

# 名城大学 研究シーズ集

▶ 2021

MEIJO UNIVERSITY SEEDS

名城大学  
学術研究支援センター



〒468-8502

名古屋市天白区塩釜口一丁目501番地(タワー75内)

TEL : 052-838-2036 FAX : 052-833-7200

E-mail : [sangaku@ccml.meijo-u.ac.jp](mailto:sangaku@ccml.meijo-u.ac.jp)

<https://meijo-u.ac.jp/research/>

名城大学 産官学連携



ごあいさつ

## 名城大学の産官学連携は 進化します

2021年度に入ってから新型コロナウイルス感染症は猛威をふるい続けていますが、長引くパンデミックの下で私たちの生活様式も変化を続けています。私たち大学人も、オンライン授業の実施など、今まで「そんなことできません」と思い込んでいた多くのことが、実はとても簡単に、しかも当たり前のようにできてしまうことを極めて短い期間に経験しました。大学のみならず、産業界でもテレワークやオンライン会議の導入が一気に進みましたが、それを支えるICT基盤の整備は、コロナ禍のずっと前からたゆみなく続けられてきた科学技術開発の成果であることは言うまでもありません。ウィズ・コロナ時代の社会活動において、それまでの世の中に存在した空間や時間の使い方についての常識は、科学技術によっていともあっさりと塗り替えられました。その斬新な体験からも、「SDGs（持続可能な開発目標）」のどの目標も、新たな技術開発やイノベーションによって、きっと人類は達成できるとの確信が私たち研究者の間でも確実に芽生えています。本年3月に閣議決定された第6期科学技術・イノベーション基本計画においても、SDGsへの強い共感とともに、我が国の社会的課題の解決のために、大学の総合知の活用が強く求められ、大学もそれに応えるべく活動をはじめています。

名城大学においても、9学部24学科の幅広い学問分野に多数の研究者が所属し、SDGsの各目標に関連した多くの研究成果を産み出し続けています。本学では2026年の開学100周年に向けて、戦略プラン「Meijo Strategy-2026」を策定し、その実践をしています。とりわけその中でも、「研究成果の社会への還元」を重要な柱として位置づけ、今年度からは専門職員URA（リサーチ・アドミニストレーター）の配置も行い、産官学連携の強化に取り組んでおります。

この「研究シーズ集」は、本学の研究成果を広く社会の皆様にご覧いただき、「共同・受託研究を通じた新たな技術開発のご検討」や「事業・製品開発における技術相談」などにご活用いただくためのツールとして発行しております。企業や自治体の皆様におかれましては、ぜひご関心のある分野の研究シーズにお目通しいただき、本学との連携、共同・受託研究などの可能性をご検討いただければ幸いです。まずは、技術相談からで結構ですので、お気軽に、学術研究支援センターまでお問い合わせください。心からお待ちしております。

令和3年8月  
学術研究支援センター長 小高 猛司

## 目次

SDGsによる分類について	3
名城大学の産官学連携	4

### シーズシート

1. 貧困をなくそう	5
2. 飢餓をゼロに	7
3. すべての人に健康と福祉を	13
4. 質の高い教育をみんなに	39
5. ジェンダー平等を実現しよう	47
6. 安全な水とトイレを世界中に	49
7. エネルギーをみんなに そしてクリーンに	55
8. 働きがいも経済成長も	71
9. 産業と技術革新の基盤をつくろう	77
10. 人や国の不平等をなくそう	113
11. 住み続けられるまちづくりを	119
12. つくる責任 つかう責任	139
13. 気候変動に具体的な対策を	147
14. 海の豊かさを守ろう	157
15. 陸の豊かさを守ろう	159
16. 平和と公正をすべての人に	167

キーワード索引	169
---------	-----

研究者名索引	177
--------	-----

### SDGsによる分類について

#### ▶ SDGs(エスディーゼーズ)

「持続可能な開発目標(Sustainable Development Goals)」

2015年9月の国連サミットにおいて、150を超える加盟国首脳の参加のもと、全会一致で採択された国際指標。持続可能な社会の実現のため、2030年までの達成を目指し、17の開発目標と169のターゲット、232の指標が定められている。

#### SDGsには以下のような特徴があります

- 「誰一人取り残さない」の考え方にもとづき、途上国・先進国を問わず、すべての国のすべての人に適応される目標である
- 国家だけでなく、企業・自治体等が役割をもって主体的に参画することが求められる
- 実施する手段は、資金的・技術的な面でも、ビジネスとして持続可能で、循環していく内容であることが重視される

今、SDGsの目標、つまり社会問題の解決に積極的に取り組む企業・自治体が一層増えてきています。そして、大学での研究は、こうしたSDGsの目標実現のために、非常に重要な役割を持っています。

大学・企業・自治体が連携することで、新たな技術開発・イノベーションが生まれる。

そして、その技術は実際の社会問題の解決に役立ち、さらにその技術によって企業は経営を持続していくことができる。こうした循環を生み出すきっかけになることを期待して、名城大学の持っているシーズを、SDGsの17の目標によって分類し、「研究シーズ集2021」としてまとめました。

### SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



# 名城大学の産官学連携

[企業や公的機関・地方自治体との連携]

## ▼ 研究交流の種類

受託  
研究

大学の研究者が、企業等から委託を受けて研究を実施し、成果を委託者に報告する形態です。

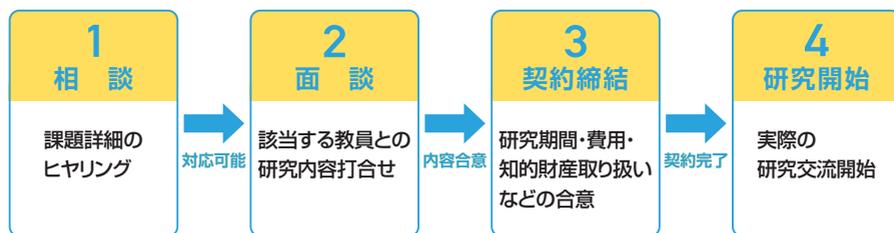
技術  
指導

大学の研究者が、専門的知識に基づき、企業の業務・研究開発に対して、指導・助言を行う形態です。

共同  
研究

大学の研究者が、企業等の研究者と、共通の研究課題について、分担して研究を実施する形態です。

## ▼ 研究交流の流れ



※受託・共同研究を依頼したい教員が決まっていない場合や教員の同意を得ていない場合でも、本学のURA(リサーチ・アドミニストレーター)が、ご相談内容をヒヤリングして、教員と面談の機会をセッティングします。  
※研究費については、学内の手続き終了後、請求書を発行いたします。指定の銀行口座へお振込みください。

## ▼ 教員情報について

大学との研究交流を検討される際は、教員の研究活動に関する情報入手が不可欠です。名城大学では、科学技術振興機構が運営するresearchmapに、全教員の情報を掲載しておりますので、必要に応じ、ご活用ください。(https://researchmap.jp/)

## ▼ お問い合わせ先

名城大学  
学術研究支援センター

〒468-8502  
名古屋市天白区塩釜一丁目501番地(タワー75内)  
TEL:052-838-2036 FAX:052-833-7200  
E-mail:sangaku@ccml.meijo-u.ac.jp

受託・共同研究の実施がはじめての方も、お気軽にご相談ください。

1 貧困をなくそう



NO POVERTY

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# イネに冠水耐性を持たせ 安定的食糧生産を目指す



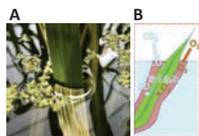
研究者	農学部 生物資源 学科	主な経歴	博士(農学)(名古屋大学) 博士研究員(名古屋大学) 名城大学農学部助教(現在に至る)
名前	<b>黒川 裕介</b> 助教	所属学会	
専門分野	作物生理学	日本作物学会・日本育種学会	
キーワード	イネ, トウモロコシ, 工芸作物, 作物の撥水性・耐水性・耐湿性, イネのエチレン応答, 東南アジア農学との連携(主にタイ王国)		



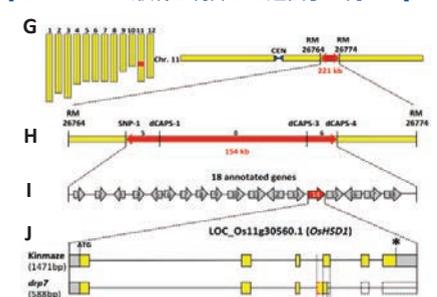
## ～ガスフィルム(水中空気層)はイネに耐水性を与える重要形質～

### 【ガスフィルムとは何か?】

イネなどの葉が水没した際に、葉の周囲に形成される空気層を**ガスフィルム**と呼び(図A)、水中におけるCO<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>の取り込みを促進することで、水中においても光合成/呼吸を行うことを可能にしている(図B)



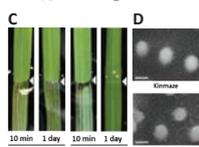
### 【ガスフィルム形成を制御する遺伝子とは何か?】



イネの染色体は12組存在するが(図G)、11組目の下流側にガスフィルムを制御する**候補領域**を見出した(図H)。この領域には18個の遺伝子が存在し、中でも14番目の遺伝子が答えであることを確認し(図I)、この遺伝子を**Leaf Gas Film1 (LGF1)**と命名した(図J)。

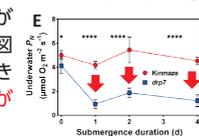
### 【drp7変異体はガスフィルムが消失する】

普通イネ(Kinmaze)と異なり、*dripping wet leaf 7 (drp7)*突然変異体は冠水1日後に**ガスフィルムが消失した**(図C)。その原因は葉表面のWax結晶の減少にあった(図D)。



### 【drp7変異体は水中で効率的に光合成を行えない】

冠水後にガスフィルムが消失するdrp7変異体は(図C)、水中でCO<sub>2</sub>交換ができず、冠水後に**水中光合成量が減少した**(図E)



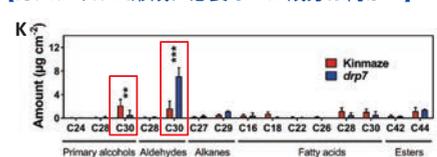
### 【drp7変異体は水田で生存できない】

ガスフィルム消失による水中光合成の減少(図E)が原因の1つとなって、drp7変異体は水田で生存することができなかった(図F)



➡**ガスフィルムは重要!**

### 【ガスフィルム形成に必要なwax成分は何か?】



Kinmazeとdrp7変異体のwax構成成分を比較したところ、炭素数(C): 30の第1級アルコールと、C30: アルデヒドの量比のみが両者で異なることが明らかとなった(図K)。**これら成分比がガスフィルム維持(図C)に重要**であると考えられた。

# 2 飢餓をゼロに



ZERO HUNGER

# 香りと光で害虫と天敵の行動制御



研究者	農学部	生物資源 学科	主な経歴	農学博士(九州大学) 京都大学(研究員) 名城大学(現在に至る)	所属学会	日本応用動物昆虫学会 日本昆虫学会
	名前	上船 雅義				
専門分野	応用昆虫学、昆虫生態学、生物間相互作用		KEYWORD			



キーワード 害虫防除, 天敵誘引, 害虫忌避, 視覚応答, 嗅覚応答, 植物揮発性物質, 香り, LED, 色, 減農薬, 生物的防除, IPM, プッシュ-プル法

## 香りをを用いた天敵誘引・害虫忌避技術

植物は、植食性昆虫(害虫)から食べられると特別な香りを放出し、植食性昆虫を食べる天敵昆虫を誘引することで身を守っている。そこで、人工的な天敵を誘引する香り(天敵誘引剤)を畑やハウスに設置し、天敵昆虫を誘引することで、害虫管理ができる可能性がある。研究員として参加した生物系産業創出のための異分野融合研究支援事業の「天敵の行動制御による中山間地(京都府美山町)における減農薬害虫防除技術の開発」において、ミズナにおけるコナガの発生が、コナガ天敵に対する天敵誘引剤と給餌装置(寿命延長のため)をハウス内に設置することで抑制された\*。

名城大学では、新しい害虫防除資材の開発のために植物由来の天敵誘引成分の探索だけでなく、害虫忌避成分の探索も行っている。

\*コナガ防除のための天敵誘引剤と天敵給餌装置は、京大、農研機構(中央、近中四、九州沖縄)、曾田香料、四国総研の共同研究で開発

## 香りと光を用いた天敵昆虫の行動制御

コナガの天敵(寄生蜂)であるコナガサムライコマユバチ(以下、コマユバチ)は、満腹時は緑色のLEDの光に反応し、2時間空腹させると緑色だけでなく黄色のLEDの光に反応した\*\*。黄色は空腹時のみに反応する光波長のため、天敵給餌装置の誘引源として応用されている。

コマユバチは嗅覚情報も利用して行動しているため、視覚反応が嗅覚情報によって変化するか調べた。その結果、2時間空腹のコマユバチは香りが無い場合、緑色の光がある場所と黄色の光がある場所を同等に選択した\*\*。しかし、植物由来の天敵誘引成分(産卵対象となる寄主の手がかり)の存在下では、緑色の光がある場所を選択した\*\*。以上のように、光と香りを組み合わせることで昆虫の行動制御が可能であり、これに関する研究成果は害虫管理へ応用できると考えている。

\*\*Uefune et al. (2013) BioControl, 58:187-193

## 天敵誘引剤



<特許>  
植物由来の天敵誘引成分 第4524380号 2010年6月11日  
高林純示・塩尻かおり・釘宮聡一・上船雅義・他11名  
<論文>  
Shiojiri et al. (2010), PLoS ONE, 5:e12161  
Uefune et al. (2012) J. Appl. Entomol., 136:133-138  
Uefune et al. (2012) J. Appl. Entomol., 136:561-567

## 天敵給餌装置



<特許>  
天敵昆虫を飼育するための給餌方法および給餌装置 第4533988号 2010年6月25日 高林純示・釘宮聡一・上船雅義・他11名  
<論文>  
Shimoda et al. (2014) BioControl, 59:681-688

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ >>> 化学的シグナルのみ、または、物理的シグナルのみを利用した昆虫の行動制御も研究可能です。また、香りや色以外のシグナルを利用した研究にも興味があります。

# DNAマーカーを用いた園芸植物の品種改良



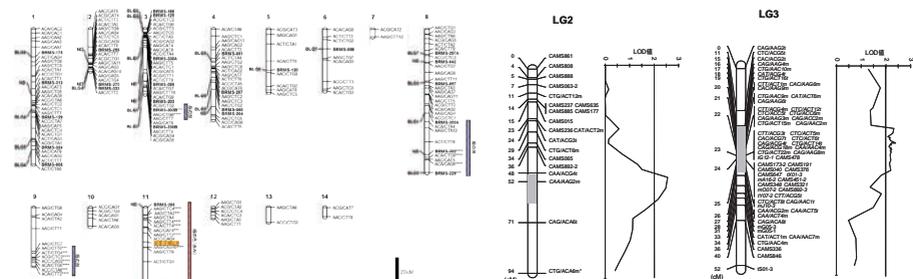
研究者	農学部	生物資源 学科	主な経歴	博士(農学)(京都府立大学) 京都府農業資源研究センター 研究員 名城大学農学部	所属学会	園芸学会、育種学会、生物環境工学会、味と匂学会
	名前	津呂 正人				
専門分野	園芸学		KEYWORD			



キーワード 野菜, 花き, 品種改良, DNAマーカー

DNAマーカーとは、染色体上の目印のようなもので、親から子へ遺伝します。このDNAマーカーのうち、花の色のように目に見える形質や病害抵抗性といった農業上重要な形質と連鎖関係(すなわち、まったく同じように遺伝する)にあれば、将来備わる形質を極めて早期に判別でき、育種年限を大幅に短縮できます。我々は、園芸植物の染色体物理地図やDNAマーカーの開発を行っています。

## 染色体物理地図の構築



例えば ダイコンの染色体物理地図の作製

例えば トウガラシ青枯れ病抵抗性遺伝子の特定

園芸植物の分離集団(基本はF2)を作成

AFLPやRAPDなど汎用マーカーを大量に用いて高密度連鎖地図を作成

また、SSRマーカーの開発も行うことが可能  
他の集団でも利用可能な地図の作成

重要な形質(色や病害抵抗性など)に連鎖するマーカーの選抜とSTS化

他品種に適用可能なDNAマーカーの開発と新品種の育成

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ >>> 品種改良や病害抵抗性遺伝子マーカーの開発、量的形質遺伝子座(QTL)解析のお手伝いすることができます。

# 多様な資源を活用し、 より良い家畜と畜産物を創出



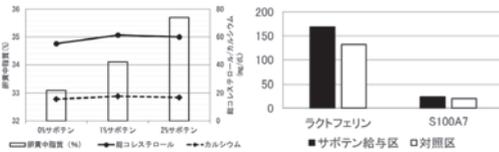
研究者	農学部	附属農場	主な経歴	青年海外協力隊(家畜飼育、フィリピン) 袖ヶ浦酪農ヘルパー利用組合 国際協力機構(JICA)専門家(マラウイ) 博士(農学)(広島大学)	准教授	所属学会	日本畜産学会、日本家禽学会、 日本山羊研究会、東海畜産学会、 International Goat Association
	名前	林 義明					
専門分野	畜産、家畜飼養学						



キーワード ウシ、スイギュウ、ヤギ、家禽、未利用資源、生産、加工、環境、熱帯地域、開発途上国

## サポテンの飼料としての活用

- ・サポテン粉末の給与が名古屋コーチンの産卵性、卵質、免疫能に及ぼす影響
  - ・産卵性、卵黄中の総脂質、血漿中の総コレステロール、カルシウムを増加させる傾向
  - ・免疫能に悪影響なし
- ・サポテン(生・乾燥)の給与がヤギの乳生産性、乳質、抗酸化能に及ぼす影響
  - ・乳中の抗菌因子であるラクトフェリンやS100A7を増加させる可能性
  - ・乳生産性や抗酸化能に悪影響なし



## 畜産物の生産振興を目指したヤギの活用

- ・放牧飼養による乳用ヤギの乳生産性と血液性状の推移
  - ・夏季での乳脂肪低下と秋季以降での乳タンパク質増加
  - ・夏季以降での乳中のカルシウムとナトリウムの増加
  - ・給与飼料の変化による血漿中の尿素窒素の変化
- ・ヤギ糞堆肥の成分と性状の明示
  - ・同様の飼料給与した牛糞堆肥に比べて窒素、カルシウムの含量が高い傾向
- ・ヤギ乳による特色ある畜産物の創出
  - ・異なる条件によるヤギ乳チーズの作製
  - ・ヤギ乳チーズの成分と物性の経時的変化の明示



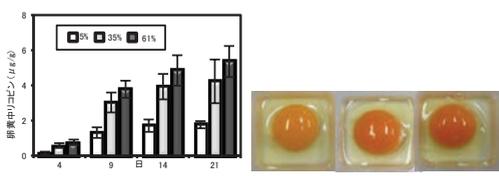
## 熱帯地域や開発途上国での未利用資源の飼料としての活用

- ・フィリピン、ネパール、タイでの未利用飼料資源の成分と消化性の解明
  - ・反芻家畜の生産に有効な資源の探索
  - ・異なる季節での成分と消化性の変化の明示
- ・未利用資源の給与がウシ、スイギュウ、ヤギの生産性に及ぼす影響
  - ・フィールドピーヤトウモロコシサイレージの給与による乳生産性向上
  - ・インディゴフェラの給与による成長促進の可能性



## 人間にとって高利用性のカロテノイドを多く含む鶏卵の開発

- ・異性体比率が異なるカロテノイドを含む飼料給与が採卵鶏の産卵性、卵質、卵黄中カロテノイドに及ぼす影響
  - ・リコピン/アスタキサンチン(Ax)のシス型異性体比率の高い飼料給与
    - 産卵性に悪影響なし、卵黄中リコピン/Ax濃度、卵黄中リコピン/Axのシス型異性体比率の増加、卵黄色の向上



企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 農業分野に限らず、畜産と連携可能な分野との共同研究を行っています。未利用資源を含めた多様な資源を用いて、家畜や畜産物への未知の効果を解明できる可能性があります。

# バイオマスとしてのイネ茎葉部の有効活用

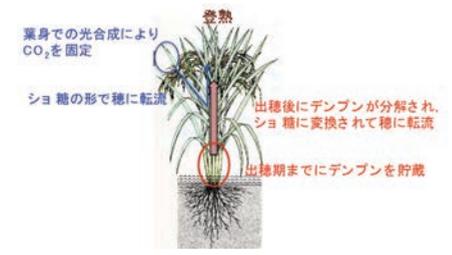


研究者	農学部	生物資源 学科	主な経歴	神戸大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了。(財)岩手生物工学研究センター研究員。1999年4月に名城大学農学部に着任	准教授	所属学会	日本作物学会、日本植物生理学会他
	名前	平野 達也					
専門分野	作物学						



キーワード イネ、稲わら、デンプン、非構造性炭水化物、コメ収量、メタン、水田の有効活用

世界の最重要作物であるイネにおいて出穂後にコメが実るためには、出穂後の光合成によって生じた同化産物に加えて、出穂前に茎葉部に蓄積されていたデンプンなど(非構造性炭水化物)が効率よく穂に転流されることが必要(下図参照)。



コメの収穫後に茎葉部は「稲わら」となる。日本において稲わらは毎年約800万トンほども発生する貴重なバイオマスであるが、その80%以上は水田に放置され、翌年のコメ栽培までに土壌にすき込まれている。

(利点) 水田の土壌有機物として地力維持に貢献している。  
(欠点) 水田を湛水することにより、温室効果ガスのメタンの発生源となる。

## <発想の転換による稲わらを活用した水田での再生可能エネルギー生産>

休閑期水田や休耕田、耕作放棄地に稲わらを高密度で投入し、臥状に土壌と混合する。  
→ 畝を遮水シートで覆い、湛水する  
→ 発生するメタンをシート内に捕集



非構造性炭水化物の利用効率が低いと、コメの登熟が低下すると言われている。また、穂のサイズが大きい「飼料用米」品種などの多収品種では、非構造性炭水化物への依存度が高い。

非構造性炭水化物の利用効率を上げ、多収品種の収量性安定に貢献するため、  
1) 出穂後の茎葉部におけるデンプン分解活性が高い品種の選抜とその特性解明  
2) 茎葉部でのデンプン分解の制御遺伝子の同定と機能解析を進めている。

「GETシステム」と命名し、技術を確立。このように施工した発酵田により、夏期の発酵期間90日で稲わら1kgから約300リットル、発酵田1m<sup>2</sup>あたり最大で100リットル/日のバイオメタン(メタン濃度: 約60%)の生産が可能

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 水田や耕作放棄地を再生可能エネルギーを生産する場として有効活用するGETシステムでは、バイオメタンのエネルギー変換やシステム構築に関係する企業との連携や自治体への技術展開を希望しています。

# 土壌中の物質動態の把握とその対策



研究者	農学部 生物環境科 学科	主な経歴	博士(農学)(筑波大学) (独)農業環境技術研究所 名城大学(現在に至る)
名前	村野 宏達 准教授	所属学会	日本土壌肥科学会、日本農業学会、 Society of Environmental Toxicology and Chemistry
専門分野	土壌学、土壌化学、環境化学		



キーワード 土壌, 汚染, 浄化, 吸脱着, 腐植物質, 粘土鉱物, 農薬, 安定同位体

1. 土壌とは：土壌粒子は無機物と有機物から構成されており、土壌中の物質の動態には、それぞれ、粘土(アルミノケイ酸塩鉱物、鉄(水)酸化物、アルミニウム(水)酸化物など)と腐植物質(フルボ酸、フミン酸、ヒューミン)および黒色炭素(Black carbon: BC)が重要な役割を果たしています(図1)。

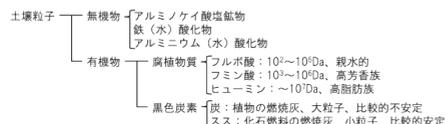


図1 土壌中の主な吸着媒の種類

2. 土壌中の汚染物質動態の把握：環境中の物質の動態についての研究の多くは、土壌中の吸着媒を粘土含量や有機物含量などの大きなくくりで把握するか、限られた種類の粘土鉱物種に因ろうとするものです。一方で、土壌中の腐植物質は反応性の高い活性アルミニウム含量などにより集積することが知られています。私たちの研究で、腐植物質と無機物の相互作用が農薬などの有機化学物質の吸着動態に影響を与えることが分かってきました(図2: Murano et al. 2018 STOTEN, 615:1478-1484)。

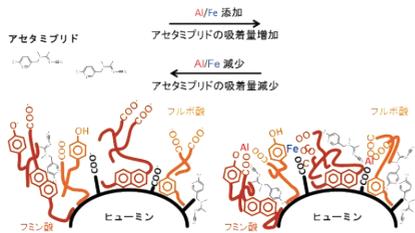


図2 腐植物質の動態とアセタミプリドの吸着

また、土壌中には、疎水性の高いBC(図3)が含まれ、疎水的な有機化学物質の吸着性が高いことが示唆されてきました。一方、日本には非常に腐植物質含量が高い黒ボク土が広く分布しています。この腐植物質含量の高い黒ボク土でBCが有機化学物質の吸着に果たす役割は明らかになっていません。土壌中の腐植物質とBCを完全に分けることは不可能ですが、その定量法について多くの取り組みがなされ、種々の方法が提案されています。私たちはこれまでに、世界的に広く行われているCTO-375法が高腐植物質含量の土壌では、腐植物質の炭化により過剰評価になることを突き止めました。現在、重クロム酸を用いた湿式炭化法で黒ボク土中のBC定量法の確立に向けて研究を進めています。

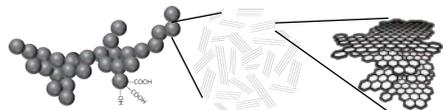


図3 スス状の黒色炭素(BC)の構造

3. 安定同位体を用いた土壌中の物質循環の把握：水質汚濁に影響を与える窒素には<sup>14</sup>Nと<sup>15</sup>Nの安定同位体があります。微生物などの生物が窒素を利用すると、この二つの安定同位体の利用率の違いから特徴的な安定同位体の比率が生まれます。私たちは窒素、炭素、硫黄の安定同位体を用いて、濃度だけではわからないこれらの元素を含む化合物の物質動態を調べています。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 基礎的な研究を中心に進めています。汚染物質浄化や負荷源対策の応用へのご相談にも応じます。

←戻る

## 3 すべての人に健康と福祉を



GOOD HEALTH AND WELL-BEING

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# てんかんの新規治療標的としてのHDAC2



研究者	薬 学部	薬 学科	主な経歴	日本学術振興会特別研究員PD マウントサイナイ医科大学 博士研究員 名城大学薬学部 助教	所属学会	日本薬学会 日本薬理学会 ほか
	名前	衣斐 大祐				
	IBI DAISUKE					
専門分野	神経精神薬理学					



**キーワード** てんかん、抗てんかん薬、ヒストン脱アセチル化酵素

「てんかん」とは、種々の成因によってもたらされる慢性的脳疾患であり、大脳の神経細胞における突然かつ過剰な同期性の興奮に由来する反復性の発作である。

エピジェネティクス制御の1つにヒストンのアセチル化修飾がある。その中でも特にヒストンがアセチル化されると、ヒストンに巻きついたDNAが緩み、遺伝子転写が活性化される。逆に、ヒストン脱アセチル化酵素(HDAC)がヒストンを脱アセチル化することで、DNAが縮まり遺伝子転写が抑制される。

マウスを用いたてんかん様痙攣モデルとして、脳に痙攣閾値以下の刺激を繰り返し与えることで刺激に対する感受性が高まり、閾値以下の刺激でもてんかん発作を起こす「キンドリングモデル」というものが汎用されている。我々の研究グループはペンチレンテトラゾール(PTZ)という痙攣誘発薬を用いてキンドリングマウスモデルを作製した。本研究では、野生型マウスとHDAC2欠損マウスに連続的にPTZを投与したところ、HDAC2欠損マウスにおいて図1のようにキンドリングの抑制が認められた。さらに、HDAC阻害薬の酪酸ナトリウムの前処置もPTZによるキンドリングを抑制した。

次にHDAC2がどのようにキンドリングに関与しているのか調べるために、てんかんに誘発することが報告されているタンパク質の脳由来神経栄養因子(BDNF)の海馬における発現を調べたところ野生型マウスへのPTZ処置はBDNFを誘導したが、HDAC2欠損マウスではそのようなBDNFの変化は認められなかった。

以上からHDAC2はてんかんの新たな治療標的として有用である。

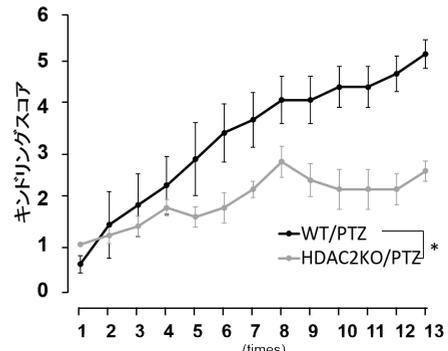


図1 HDAC2欠損によるキンドリング形成抑制

# 組換え免疫細胞グルカン受容体を用いた免疫賦活食品・飼料の開発



研究者	農 学部	応用生物化学 学科	主な経歴	・1995年 博士(農学)(名古屋大学) ・2012年 名城大学 農学部 応用生物化学科 生物化学研究室 教授	所属学会	日本農芸化学会、日本生化学会、日本糖質学会、日本生物工学会、日本食品科学工学会など
	名前	氏田 稔				
	UJITA MINORU					
専門分野	生物化学、遺伝子工学、食品免疫学					



**キーワード** 組換えβ-グルカン受容体、免疫賦活食品、免疫賦活飼料



免疫細胞β-グルカン受容体の厳密な結合特異性を利用して、ヒト・ニワトリ・ウズラの免疫力を向上させる健康食品・機能性食品・サプリメント・免疫賦活飼料などを開発するとともに免疫賦活作用の科学的な評価系を確立する。また、β-グルカンを含むキノコや食品製造副産物を飼料として利用し、高品質のブランド食卵を開発する。これらの研究は同時に、高価なワクチンに依存しない鳥インフルエンザの予防、養鶏や養鵝における抗生物質の使用量・コストの削減、安全・安心な食品の開発などにつながるものである。

・Ujita, M., Koike, S., Yamauchi, Y., Kiochi, N., Yura, H., Yamanaka, M., and Okumura, H., Functional expression of recombinant human macrophage beta-glucan receptor dectin-1 using baculovirus-silkworm expression system. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 78, 1203-1205 (2014).

・Ujita, M., Nagayama, H., Kanie, S., Koike, S., Ikeyama, Y., Ozaki, T., and Okumura, H., Carbohydrate binding specificity of recombinant human macrophage beta-glucan receptor dectin-1. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* 73, 237-240 (2009).

# 光触媒による環境浄化



研究者	理工 学部	応用化 学科	主な経歴	
名前	大脇 健史		教授	
専門分野	光触媒、無機化学		所属学会	

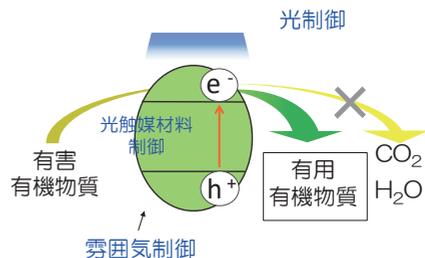
**キーワード** 光触媒、環境浄化、抗菌、抗ウイルス、親水性、水浄化

## ① 光触媒を利用した環境浄化の研究開発

光触媒は、太陽光や室内光などの光エネルギーを利用し、セルフクリーニング、空気浄化及び水浄化などの環境浄化テクノロジーとして利用されており、他の技術と組み合わせ、浄化性能の向上、その現象解明およびさらなる応用の深化を研究・開発しています。

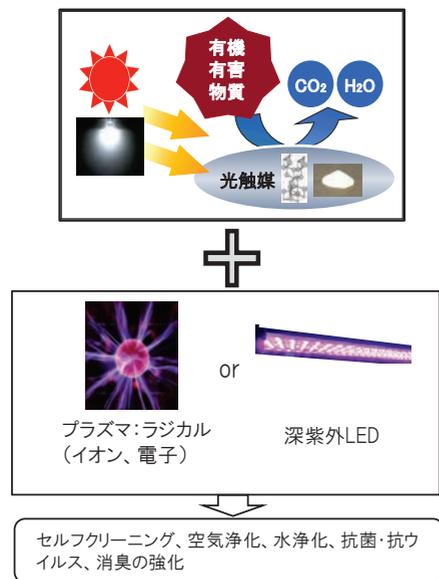
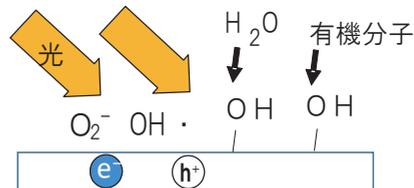
## ② 光触媒の酸化作用制御による燃料合成方法の研究開発

光触媒は、光の下で酸化還元反応を発生します。その反応を制御し、未利用有機物から有用物質の合成方法の研究開発を行っています。



## ③ 光触媒表面での表面化学反応の研究

光触媒である酸化チタン表面では、光照射下で、水酸基の生成により、親水性を発現したり、酸素ラジカルの生成により、有害有機物質(汚れ、細菌、ウイルス等)を酸化分解します。その表面での吸着分子の反応を詳しく調べています。



企業・自治体等の方へ >>> 室内でも効果を発現する可視光型光触媒の適用について、特に注目しています。  
コメント・メッセージ

# 耐吸湿性に優れ吸入時に崩壊・膨潤する吸入粉末剤



研究者	薬 学部	薬 学科	主な経歴	
名前	岡本 浩一		教授	
専門分野	製剤学、製剤設計学		所属学会	

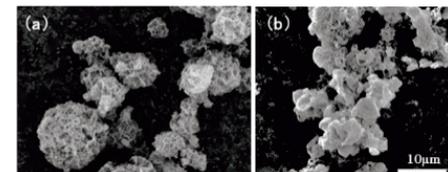
**キーワード** 吸入粉末剤、肺深部送達、高効率吸入剤、空気力学的粒子径、ドラッグデリバリーシステム

要約：3種の添加剤(ロイシン：耐吸湿性の付与、マンニトール：崩壊性の付与、トレハロース：吸湿・膨潤性の付与)を適切な比率で配合し、噴霧急速凍結乾燥製剤化することにより、①保存時の耐吸湿性に優れ、②吸入時に崩壊して肺深部に効率よく到達し、③高湿度の肺深部において短時間で吸湿・膨潤・沈着する吸入粉末剤の調製に成功した。

動的水分吸着測定装置(DVS)にて評価した吸湿性はLeuの含量が高いほど低く、ManとTreの添加で高くなった。特にTreは少量添加でも吸湿性が向上した。75%RHではほとんど吸湿せず90%RH以上で急激に吸湿する粒子が調製できた。

吸入時は短時間(5~10秒)で粒子が膨潤しなければならない。調製した粒子を37℃の水浴上の高湿度環境下に10秒間曝露すると、粒子は膨潤した(図)。また、ACIを用いた加湿実験でも粒子が短時間に膨潤するとともに空気力学的粒子径が増大し、沈着しやすくなることが示された。

吸入粒子の空気力学的粒子径(D<sub>a</sub>)は1~6μmが望ましいとされているが、幾何学的粒子径(D<sub>g</sub>)が小さい粒子は付着凝集性が高く、分散性が乏しい。噴霧急速凍結乾燥(SFD)法によって調製した中空多孔粒子は比重が小さく、D<sub>a</sub>に比べD<sub>g</sub>は大きく、付着凝集性を抑制できる。SFD粒子は吸入時に一部崩壊するが、微細な粒子は呼吸とともに排出されやすい。崩壊で生じた微細な断片が肺深部に吸湿膨潤すれば、排出が抑制され沈着率の向上が期待できる。本研究では、耐吸湿性・高分散性賦形剤L-ロイシン(Leu)にマンニトール(Man)及びトレハロース(Tre)を組み合わせることで、保存時の耐吸湿性に優れ、吸入時に崩壊し、肺深部で膨潤するSFD吸入粉末剤の粒子設計に成功した。



短時間高湿度曝露前後の粒子の電子顕微鏡写真  
(a)高湿度曝露前 (b)高湿度曝露後

LeuにManを10%まで、Treを5%まで添加した3成分系吸入粉末剤をSFD法で調製した。Andersen Cascade Impactor (ACI)で評価した吸入特性はいずれも高く、崩壊した微粒子が電子顕微鏡で観察された。ACI回収パターンを理論式にあてはめたところ、Manの増量により崩壊率が高くなることが確認された。

以上から、今回調製した吸入粉末剤は、保存時の耐吸湿性・分散性に優れ、吸入時崩壊して肺深部に到達し、短時間で吸湿・膨潤して肺深部に沈着する高機能吸入粉末剤のプラットフォームになると期待できる。

企業・自治体等の方へ >>> 肺癌吸入治療や遺伝子・核酸医薬による肺疾患治療に取り組んでいます。  
コメント・メッセージ >>> 企業の方のお問い合わせを積極的にお待ちしています。

# 吸入粉末製剤化技術に基づくドラッグ リポジショニング・新薬開発の推進



研究者	薬学部 薬学科	主な経歴	2008 薬学博士(京都大学) 2008-2017 名城大学薬学部・助教 2015-2016 シドニー大学・在外研究員 2018-現在 名城大学薬学部・准教授	
名前	<b>奥田 知将</b>	准教授		
	OKUDA TOMOYUKI			
専門分野	薬物送達学、薬剤学、製剤学	所属学会	日本薬学会、日本薬剤学会、日本DDS学会、粉体工学会	

**キーワード** ドラッグリポジショニング, 吸入粉末剤, エアロゾル, 肺疾患治療

**本研究での主な提案事項**  
既存薬および候補薬(タンパク・核酸などのバイオ医薬品を含む)に適した吸入粉末製剤化の処方・製造技術を検討・情報提供し、肺局所作用型の新薬開発を支援する。

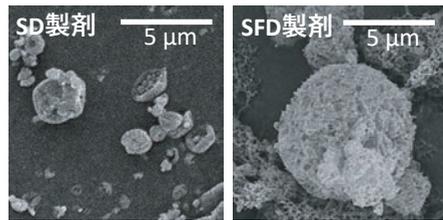
**本研究に関する背景・成果・優位性**  
既存薬再開発(ドラッグリポジショニング)が注目される中で、特に肺炎・肺線維症などの肺局所性疾患が治療対象となる場合には、主薬を肺内へ直接かつ非侵襲的に送達可能な吸入製剤化による新薬としての開発が有望である。吸入剤の中でも「吸入粉末剤」は、取り扱いが簡便で長期保存ができるなど実用面に優れている。しかし、有用な吸入粉末剤の開発においては、吸入気流で効率的に肺送達可能なエアロゾル化を達成する粉末微粒子(製剤)の処方・製造技術の基盤確立が必要不可欠である。

これまでに当研究室では、疎水性アミノ酸であるロイシン (Leu) を分散補助剤あるいは賦形剤として用いることで、噴霧乾燥 (SD) 法で得られる凹凸状微粒子および噴霧急速凍結乾燥 (SFD) 法で得られる中空多孔性微粒子が、ともに優れた肺送達性を発揮する粉体物性を有することを明らかにした。特にSFD製剤については、患者の吸入パターンや吸入器の性能に依らず優れた肺送達性を担保できることを見出している。これらの処方・製造技術を応用して、①遺伝子治療用に核酸を安定に含有する、②医療用ナノ粒子であるリポソームやナノクリスタルを水中で再構築できる、③肺内で自発的に脂質ナノ粒子を形成する、などの機能を有する画期的な吸入粉末剤の開発に成功してきた。

SD法は既に多くの製薬企業で導入されている粉末製剤化技術であり、SFD法についても、凍結乾燥機にSD法でも用いられる噴霧器と比較的安価で入

手可可能な液体室素を組み合わせることで導入できる。このように本研究で見出された処方・製造技術は、実用化に向けて企業へ技術移転しやすい点で優位性がある。

**ドラッグリポジショニングの検討例**  
現在、経口薬として上市されている「薬物A」の肺がん治療へのドラッグリポジショニングに当たり、吸入粉末製剤化を進めている(他大学との共同研究)。従来の吸入粉末剤で汎用されている粉碎処理およびキャリア乳糖との結合では、薬物Aを十分に肺送達できる製剤化が困難であったため、SD法およびSFD法による製剤化を検討した。噴霧時の試料溶媒としてアルコール/水の混合液を用いることで、難水溶性・低融点に起因する薬物Aの粉末製剤化における課題を解決した。また、Leuとシクロデキストリンから成る混合賦形剤を添加することで、薬物Aの難水溶性および肺送達性の双方を改善した粉末製剤が得られた。



薬物Aの粉末製剤名	薬物Aの溶解性 (μg/mL)	肺への送達率 (%)
粉碎製剤	0.77 ± 0.27	18 ± 3
キャリア結合型製剤	12 ± 12	15 ± 1
SD製剤	>100	51 ± 4
SFD製剤	>500	53 ± 8

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 新薬開発に興味のある企業の方からの御相談ならびに共同研究の御提案を心待ち致しております。

# 卵子を覆う特殊な細胞外マトリックス 透明帯の構造と機能の解明

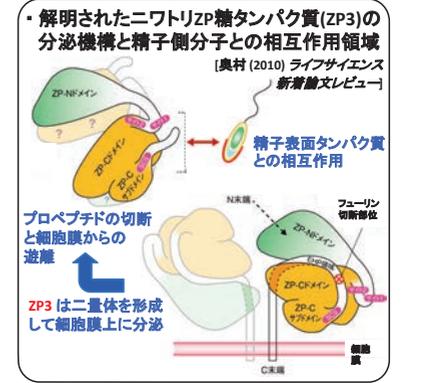
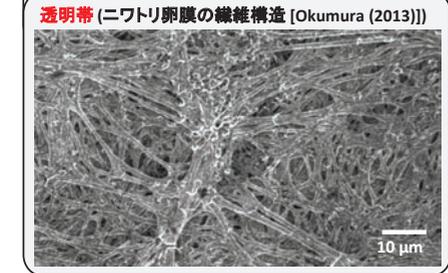
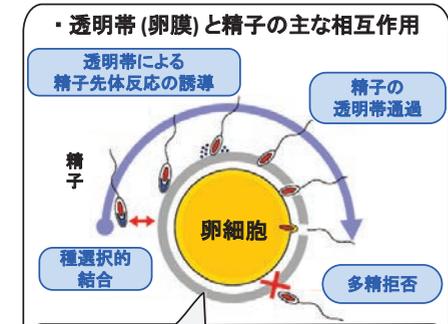


研究者	農学部 応用生物化学科	主な経歴	博士(農学)(名古屋大学) 博士研究員 (カロリンスカ研究所, スウェーデン) 名城大学(現在に至る)	
名前	<b>奥村 裕紀</b>	准教授		
	OKUMURA HIROKI			
専門分野	生物化学、分子細胞生物学	所属学会	日本農芸化学会、日本生化学会、日本分子生物学会、日本結晶学会、日本食品科学工学会	

**キーワード** 受精、透明帯、zona pellucida、ZP糖タンパク質、細胞外マトリックス、タンパク質間相互作用、細胞間相互作用

哺乳類や鳥類など脊椎動物の卵細胞を覆う透明帯(または卵膜)は、受精の際に精子が卵細胞と融合する前に必ず通過する関門であり、精子の受精能に対して重要な影響を及ぼすことが知られている。しかし、そうした透明帯の生理機能の分子メカニズムについては、未解明な点が多い。透明帯の構成成分である

ZP糖タンパク質が精子と相互作用する仕組みを分子レベルで解明することによって、生殖医療や動物の繁殖制御への貢献を目指す。



・主要論文等

- 1) Okumura et al. (2004) *Biochem. J.*, **384**, 191-199.
- 2) Okumura et al. (2007) *Biol. Reprod.*, **76**, 9-18.
- 3) Okumura et al. (2007) *B.B.R.C.*, **364**, 682-688.
- 4) Han\*, Monné\*, Okumura\* et al. (2010) *Cell*, **143**, 404-415. (\*: equally contributed)
- 5) Okumura et al. (2012) *B.B.R.C.*, **424**, 586-592.
- 6) Okumura et al. (2015) *FEBS Open Bio*, **5**, 454-465.
- 7) Okumura (2017) *Adv. Exp. Med. Biol.*, **1001**, 75-90.
- 8) Nishio, Okumura and Matsuda (2018) *Curr. Top. Dev. Biol.*, **130**, 307-329.

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 透明帯の異常はヒトの不妊の一部と関連することが知られています。しかし、透明帯の分子レベルでの構造、生理機能を制御する分子メカニズムなどは、まだほとんど解明されておりません。当分野は、今後大きく進展することが予想される研究領域です。

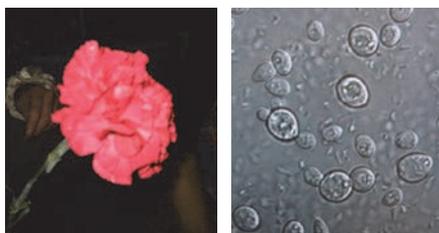
## 野生酵母の分離と応用



研究者	農学部	応用生物化学科	主な経歴	博士(農学)(東京大学)、 名古屋大学准教授	所属学会	日本農芸化学会、糸状菌分子生物学研究会、 日本生物工学会、日本食品科学工学会
	名前	加藤 雅士				
		KATO MASASHI				
専門分野	応用微生物学、発酵科学、分子生物学					



キーワード 野生酵母, 発酵, 地域資源, 発酵食品, 健康食品



従来、多くの酒造会社は日本酒の製造に醸造協会が提供する酵母を利用してきた。しかしながら、現在の食文化の多様性のため、製造した日本酒が消費者のニーズに十分にマッチしていない状況になっており、これがいわゆる日本酒離れの原因となっている。

一方で、野生酵母を分離し利用することで新しい香味をもつ日本酒の開発が試みられている。地域おこしを目的として地域特有の花などから新規な野生酵母を分離することにより、地域ブランドの酒類の開発が可能となる。分離された酵母は単に酒類のみでなく、新しい醸造・発酵製品や食品の開発にも利用できる。写真は春日井の附属農場のカーネーション(上段左)から分離された酵母(上段右)を用いて開発した名城大学ブランドの日本酒「華名城(はなのしろ)」とその副産物である酒粕、酒粕を利用して開発した酒粕入りアイスクリーム(下段)である。

現在、これらの関連商品として、ワイン、飲む酢や酒粕入りケーキなどの開発が進められている。カーネーションの他、愛知県の花であるカキツバタやアジサイ、八重桜などからも酵母を分離しており、新たなシーズとして利用可能である。

最近、カーネーション酵母がつくる清酒には、ビフィズ菌を増やす性質のあるオリゴ糖(イソマルトース)が多く含まれていることが分かった。これを食品に利用することにより、整腸作用のある健康食品の開発にも応用できると考えられる。

(Tsutsumi S. et al. *Sci Rep.* 2019  
doi: 10.1038/s41598-019-50384-w)

企業・自治体等の方へ >>> 新しい香味をもつ酒類の開発や地域ブランドの食品の開発に協力できます。  
コメント・メッセージ

## スポーツ障害の予防とスポーツ医科学サポート



研究者	薬学部	教養教育等	主な経歴	体育学士(東海大学) 健康科学修士(愛知学院大学) 医学博士(弘前大学医学研究科)	所属学会	日本体力医学学会、日本衛生学会、日本 公衆衛生学会、体力・栄養・免疫学会、バ レーボール学会
	名前	金子 美由紀				
		KANEKO MIYUKI				
専門分野	健康科学					



キーワード 免疫, 好中球, 活性酸素, メディカルチェック

### 【研究背景】

スポーツ医科学の活動・研究実績に基づいた科学的理論と方法を用い、本学運動部に所属する選手の育成と強化を行なう。

### 【研究成果】

本学運動部に所属する選手のメディカルチェックを行い、メディカルチェック結果に基づき個人、チームの問題点・課題を抽出して、メディカルチェック時の身体状況に応じた健康管理・コンディショニング方法(トレーニング、休養、栄養摂取の適切な内容(質)と量など)を個人、チーム単位で提案、助言する。

### 【メディカルチェックの実施タイミングとその意義】

#### ●安静時のメディカルチェック

安静時(早朝空腹時)の健康・コンディション・疲労状況を把握する。

#### ●1回の運動負荷前後のメディカルチェック

(試合・トレーニング前後など)一過性の運動負荷に対する生理学的反応、疲労の出現状況を把握する。

#### ●比較的長期的なメディカルチェック

(通常トレーニング期、強化合宿期、試合期、減量期など)長期トレーニングによる安静時の健康・コンディション・疲労状況や、一過性運動負荷に対する生理学的反応、疲労の出現状況への影響(効果)を把握する。

### 【メディカルチェック項目】

- (1) 身体組成値
- (2) 栄養調査：質問紙法
- (3) 血液生化学検査値：
  - ① 脱水及び貧血；総蛋白、ヘモグロビン、ヘマトクリット、赤血球、鉄
  - ② 栄養関連；総蛋白、総コレステロール、HDLコレステロール、中性脂肪
  - ③ 電解質；ナトリウム、カリウム、クロール、カルシウム、リン
  - ④ 腎機能及び蛋白質代謝；総蛋白、クレアチン、尿酸、尿素窒素
  - ⑤ 筋組織の変性・損傷；筋逸脱酵素(GOT, GPT, CK, LDH)
  - ⑥ ストレス反応及び炎症反応(免疫機能)；白血球、好中球、免疫グロブリン(IgG, IgA, IgM), 補体(C3, C4)
- (4) 好中球機能(免疫機能・酸化ストレス指標)：活性酸素種(ROS)の生成動態、好中球ROS産性能・貧食能、血清オプソニン化活性
- (5) リンパ球機能(免疫機能)：Tリンパ球(キラーT細胞、ヘルパーT細胞(Th1, Th2)), Bリンパ球, NK細胞
- (6) 抗酸化機能：血清SOD活性
- (7) 精神的疲労：POMSテスト
- (8) その他：体力測定(筋力、有酸素、無酸素)、骨密度など

企業・自治体等の方へ >>> コメント・メッセージ

# 働き方改革への現象経済学的アプローチ



研究者	都市情報 学部	都市情報 学科	主な経歴	博士(経済学) 名古屋市立大学 生活経済学会理事(2009-2019) 生活経済学会中部部会長(2017-2019)	
名前	鎌田 繁則		教授		
名前	KAMATA SHIGENORI				
専門分野	社会保障		所属学会	生活経済学会 日本経済学会など	

キーワード	働き方改革、現象経済学、コミュニティ、家庭
-------	-----------------------

## 働き方改革の困難さ

長時間労働の是正や有給休暇の取得率向上など働き方改革の実現はなかなか難しい課題です。これが困難な理由の1つは、現場の従業員は聞く耳を持たないことではないでしょうか。ではなぜ従業員にとっても利益となるはずの残業時間の短縮、有給休暇の取得を本人は嫌がるのでしょうか？

## ロジカル思考の学問的境界

既存の学問の殆どはロジカル思考と呼ばれるアプローチを取っています。働き方改革に役に立ちそうな経済学の場合もそうです。論理的には、労働者は有給休暇を歓迎するはずで、給料が減らなければ休日数は多ければ多いほど良いはずで、なぜなら標準的な経済学では、労働者は労働を苦痛と考へ、苦痛の対価として給料をもらっているのですから、給料をもらいながら休暇を取得できるのなら必ず取得するはずで。

## 現象経済学の必要性

しかし、人間そのものを研究する哲学の一分野である現象学では、休暇は苦痛を生み出す原因にもなると考えます。もっと正確に言えば、人にとって時間を持って余すことは苦痛です。つまり経済学が想定するように、余暇は中立無害なものではなく、労働と同じように苦痛を伴う場合があるということなのです。

この現象は、頹落(たいらく)の剥離と呼ばれるものです。人は日常、頹落という深刻に物事を考え込まなくて済む状態と保とうとします。なぜなら時間を持って余すと、自分の人生や将来を直視しなければならなくなって辛くなるからです。休暇は

深刻に考え込む状態への引き金になってしまうということです。それを本能的に分かっている人間は、孤独で手持無沙汰になる状態を避けようとして、これが人間の本性なのです。

## ではどのように改革すれば良いのか？

こうした現象学の視点を踏まえれば、労働は、手持無沙汰にならない上に、給料ももらえる素晴らしい時間の潰し方と言えることが分かるでしょう。もちろん他にやりたいことがある人にとっては別です。

頹落が剥離したくない人にとっては、もし残業が規制されたり魅力的でなくなれば、パチンコや漫画喫茶、ネットカフェなどで時間を潰すようになるだけで、社会が期待するように家庭やコミュニティで時間を過ごすようにはならないでしょう。

社会が日本の労働者も家庭やコミュニティでもっと多くの時間を過ごすことを期待するのなら、そこが頹落を維持できる状態にするのか、残業以上に魅力的な場所にするのか、の二択でしょう。

頹落の典型的な方法は、「空談」、「好奇心」、そして、「曖昧性」の三つです。「空談」とは、雑談、無駄話のことです。家庭やコミュニティを空談できる場所にしなければなりません。「好奇心」とは、目移りのことで、ウィンドウショッピングのように、買物に行ったけど何も買わず(=決断せず)に帰ってくるのが許されることです。最後に、「曖昧性」とは、難しい問題については「まあ何とかなるだろう」と楽観的になることが許されることです。

企業・自治体等の方へ >>> 働き方改革とは、日本型雇用慣習や日本社会そのものを変えることです。  
コメント・メッセージ >>>

# AIを活用した子どもの動作発達評価システム



研究者	農 学部	教養教育	主な経歴	博士(スポーツ健康科学)(同志社大学)	
名前	香村 恵介		准教授		
名前	KOUMURA KEISUKE				
専門分野	健康・スポーツ科学、発育発達学		所属学会	日本発育発達学会、日本運動疫学会、日本体力医学会、日本体育学会、日本健康支援学会など	

キーワード	人工知能、運動発達、幼児、児童
-------	-----------------

## 【研究の背景】



保護者

わが子は、順調に運動発達しているのかな？



体育の先生

子どもの「動きを高める」ための授業に活用できるツールはないかな？

家庭や教育現場で、子どもの運動発達を評価し、子育てや教育に活かしたいというニーズがある。

## 【問題点】

- ✓現在使用されている運動発達の観察評価(走動作の観察評価の例では、腕は振れているか？膝は上がっているか？など)は、測定の信頼性・妥当性を担保するために、評価者の高度なトレーニングが必要。
- ✓多数の動作ポイントを評価していくために、録画した映像を繰り返し見る必要があり、評価を完了するために多大な時間を要する。
- ✓動作の判断基準に評価者の主観や個人差が含まれてしまう。

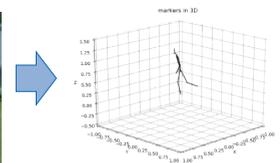
## 【研究の目的】

複雑で時間のかかる動作発達評価を人工知能(AI)を使って自動化し、「誰でも」、「手軽に」行うための評価システムを開発すること。

## 【システムの概要】



動作映像から自動的に関節点の座標を検出 (VideoPose3D)



主要な関節角度などを算出

## 【技術の社会実装】

- スマートフォンなどで子どもの運動動作を撮影して即座に動作発達段階を評価。
- 体力測定イベント等で動作の発達段階を評価。
- 数値をもとに、体育授業で詳細な運動のフィードバックと考察を可能に。

## 【関連発表】

・香村. AIを活用した動作評価の可能性と展望. 体育科教育, 68(5):44-47, 2020.

研究者の詳しい経歴や業績などは、以下を参照。  
<https://k-komura.jimdofree.com/>

企業・自治体等の方へ >>> 現在、山梨大学・静岡産業大学の研究室と共同研究を実施しております。研究成果を社会実装していくために企業・自治体と連携出来たらと考えています。  
コメント・メッセージ >>>

# 子どもの適切な運動発達を可視化する「がんばり帳」の開発



研究者	農 学部	教養教育	主な経歴	博士(スポーツ健康科学)(同志社大学)	所属学会	日本発達学会、日本運動疫学会、日本体力医学会、日本体育学会、日本健康支援学会など
	名前	香村 恵介				
専門分野	健康・スポーツ科学、発達発達学					



キーワード	幼少連携, 発達発達, 運動評価
-------	------------------

## 【研究の背景】



保育士

体力測定は大変！その割に、測って終わりにになりがち・・・

幼少連携っていうけど、運動では何をすればいいの？



小学校の先生

幼児期にもっと基本的な運動能力を身に付けて欲しい

入学した時点で、運動能力の差が結構ひらいてる・・・



保護者

家では何をすればいいの？

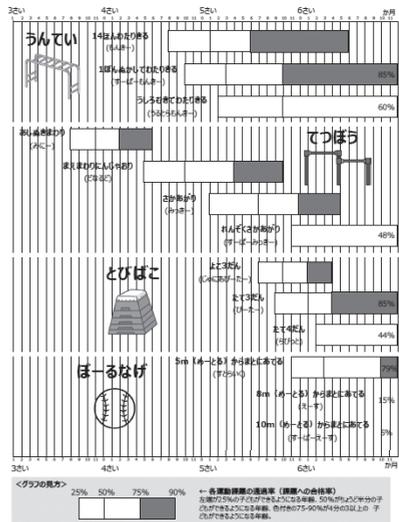
体力測定のように年1回の単発の評価にとどまらず、1年を通して、園/小学校・家庭が連携して継続的に子どもの運動発達状況を確認できるようなツールが必要。

## 【研究の目的】

幼少期に身につけたい運動技能を整理し、各運動技能の発達段階の目安が分かる資料を作成・活用する仕組みを構築する。

## 【研究成果と今後の展望】

- ▶ 以下は、ある園で記録していた運動成就記録の直近10年分をもとに、何歳でどれくらいの子どもができるようになるかを可視化したもの。
- ▶ 運動技能を整理し、習得年齢の目安が分かる「がんばり帳」を作成し、園/小学校や家庭で活用。



研究者の詳しい経歴や業績などは、以下を参照。  
<https://k-komura.jimdofree.com/>

# 植物の香りがもたらす効果



研究者	農 学部	生物資源 学科	主な経歴	博士(農学)(京都府立大学) 京都府農業資源研究センター 研究員 名城大学農学部	所属学会	園芸学会、生物環境工学会、味と匂学会
	名前	津呂 正人				
専門分野	園芸学					



キーワード	精油、香り、心理的效果
-------	-------------

植物の花や果実から発散される揮発物質や、エッセンシャルオイル(精油)として知られている花や葉に蓄積される芳香成分は、人の嗅覚を刺激したり、皮膚から体内に吸収されることで、鎮静、鎮痛、覚醒、ホルモン調節、消化・食欲増進あるいは免疫賦活など様々な効果を及ぼします。

一方で、香りの好みは人それぞれで、性別や年齢によっても変化します。

我々は、植物の香りが人の生理活動にどのように影響を及ぼすかを調査・研究しています。

例えば、ラベンダーの香りを嗅ぎながらストレス負荷の大きい作業(神経衰弱)をすると、他の香りよりもストレス値が低くなり、得点率が向上します。

また、ペパーミントの香りを嗅ぎながらストレス負荷の大きい単純作業(百ます計算)をすると、ラベンダーの香りを嗅いだときよりも作業効率が上昇します。

このような植物の香りとの関係を明らかにする中で、どのような香りをもった植物を開発目標とすればいいのかを提案したり、生活空間の中での場面に応じた香りの提案を行うとともに、知見の収集を行っています。

第1表 香りの曝露が唾液アミラーゼ(sAMY)値に及ぼす影響

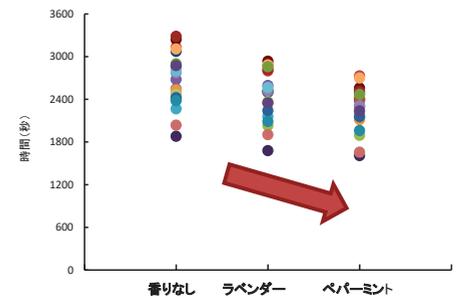
曝露処理	sAMY値 <sup>z</sup>		
	曝露前	曝露後	差
香りなし	6.9(±4.1)	12(±7.9)	4.4(±7.0)*
ローズマリー	9.7(±8.0)	12(±8.8)	2.6(±13)NS
ラベンダー	9.4(±6.7)	4.9(±3.7)	-4.3(±5.9)*

\*Wilcoxonの符号順位検定により5%水準で有意差あり。  
<sup>z</sup> 平均 ± SD.

第2表 香りの曝露が神経衰弱の得点に及ぼす影響

曝露処理	得点 <sup>z</sup>	有意差 <sup>y</sup>
香りなし	1.3(±1.6)	a
ローズマリー	1.78(±1.5)	ab
ラベンダー	2.4(±1.8)	b

<sup>z</sup> 平均 ± SD.  
<sup>y</sup> Kruskal wallisの検定により5%水準で異なる文字間で有意差あり。



第1図 百ます計算にかかる時間

# 日本人の身体・運動特性を鑑みた運動指導について —ノルディックウォーキングによる歩容と姿勢の改善—



研究者	外国語 学部	国際英語 学科	主な経歴	体育学修士(日本体育大学大学院) 博士(医学)(昭和大学) 国際ノルディックウォーキング連盟公認ナショナルトレーナー	
	名前	富岡 徹			
	TOMIOKA TORU		所属学会	日本体育・スポーツ・健康学会、日本体力医学会、東海体育学会など	
専門分野	スポーツ・健康科学				

キーワード 姿勢, 歩容, ノルディックウォーキング

そもそも望ましい歩容とはどのようなものかについては、我が国において共通した認識はなされていない。日本人の日常動作に「引く」、「まとめる」という感覚が身につけているとの指摘を受ければ、西洋人と日本人の間に姿勢や歩容についての認識に、潜在的な違いがあるように思われる。すなわち、日本人は膝を曲げ猫背姿勢で歩く傾向の人が多い。

そこで、特に西洋との違いについての比較をし、無理のない歩きと姿勢とはどのようなものかについて探求している。

一方、ノルディックウォーキングは、スキー用のものに似たストックを両手に持ち、主としてウォーキングする比較的新しい運動方法である。1997年にフィンランドで発祥し、2000年頃から世界的に知られるようになったとされている。我が国においても、健康運動志向の運動として広く認知されつつあるが、高齢者の運動方法として杖を突くようなイメージで歩くようアレンジされたポールウォーキングも広く実施されている。

このノルディックウォーキングの普及活動を進める中、日本人は足を引きずり、腕振りが少なく、体幹の回旋が少ない傾向がみられることが分かった。また、姿勢も猫背で腰部の湾曲の少ない人が多いように感じられる。その背景として、様々なしぐさや動作(日用品において、日本人は引き、西欧人は押すような使い方のものが多い)が原因となり歩容や姿勢の違いにつながるように思われる。

依然萌芽的な分野ではあるが、ノルディックウォーキングの実施により、歩容や姿勢の改善につなげることを目指している。



<写真>  
理想とするノルディックウォーキングの歩容と姿勢(比較的高強度な場合)  
<参考文献>  
『ストックを持って歩こう ウォーキング、ノルディックウォーキング、ノルディックプレーディング』富岡徹、1995年、三恵社

訳書  
『ノルディック ウォーキング：一効果的な健康運動―』三浦 望慶、高橋 直博、富岡 徹、藤田 和樹、竹田正樹(著)。日本ノルディックフィットネス協会(監修)、2015年、アイオーエム社

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ ノルディックウォーキングは、姿勢や歩容の見直し、健康増進運動として有益な運動です。福利厚生にも有用と思います。

# 胸式呼吸と呼吸筋の柔軟性改善



研究者	外国語 学部	国際英語 学科	主な経歴	体育学修士(日本体育大学大学院) 博士(医学)(昭和大学) NPO法人安らぎ呼吸プロジェクト呼吸筋ストレッチ体操認定指導士	
	名前	富岡 徹			
	TOMIOKA TORU		所属学会	日本体育・スポーツ・健康学会、日本体力医学会、東海体育学会など	
専門分野	スポーツ・健康科学				

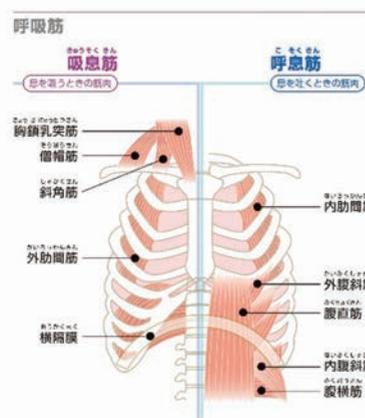
キーワード 呼吸筋, 胸式呼吸, 姿勢, 首こり・肩こり

呼吸は心とともにあります。緊張や不安で呼吸は早まり、逆に呼吸が安定すると、心は穏やかになります。

日本人は、古から横隔膜の収縮を利用した「腹式呼吸」を大事にしてきましたが、主に外肋間筋の収縮による胸郭を大きく動かす「胸式呼吸」にも大きな意味があります。2020年春より新型コロナウイルス感染症が蔓延し、多くの人々がリモートワークを強いられています。机に向かい作業することを強いられる結果、呼吸が浅くなってしまいました。そして、より胸式呼吸がしにくくなっています。「胸式呼吸」に目を向けた「呼吸筋ストレッチ」の実践は人々の不安を和らげることに役立ち、姿勢の改善も導いてくれます。

胸郭と胸式呼吸の仕組みを紹介し、健康改善に役立てて頂きたいと思います。

「胸式呼吸」をスムーズに行うには、まず胸郭周りの呼吸筋の柔軟性を高めるエクササイズ(ストレッチング)を行います。その一例を図示します。



画像提供：「NPO法人安らぎ呼吸プロジェクト」

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ コロナ禍のリモートワークで多くの方がデスクワークを長時間強いられるようになりました。胸郭を動かす呼吸は姿勢も心も整えられます。

# 糖尿病性腎症のBiomarkerを探索



研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	薬学博士(名城大学) 米国セントルイスワシントン大学留学 米国カリフォルニアUSC臨床薬学研修 名城大学(現在に至る)	教授
	名前	永松 正			
専門分野	腎臓薬理学		所属学会	日本薬理学会・日本薬学会・日本腎臓学会・日本糖尿病学会・日本医療薬学会	



**キーワード** 糖尿病, 腎臓, メサンギウム細胞, ポドサイト, ミトコンドリア, アポトーシス, 微量アルブミン尿, ネフリン, ポドシン, AGE, 凝集アルブミン

国際糖尿病連合(IDH)によると、糖尿病患者の約1/3が糖尿病性腎症を発症している。糖尿病と診断された約10年後から微量アルブミン尿が出現し、20年経過後から腎不全となり血液透析療法が導入される(図1A)。



図1A 糖尿病性腎症の臨床経過

これまでコレステロール存在下で調製したAGE化凝集アルブミンが糖尿病マウスの腎症の発症・進展を促進すること及び正常マウスに腎糸球体障害を生じることを明らかにした。さらに、AGE化凝集アルブミンを取り込んだ培養メサンギウム細胞(MCs)は、酸性化し、炎症性サイトカインの産生を増加した。これらの原因がミトコンドリアの機能異常に関係していることを示した。

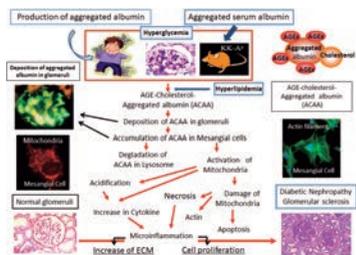


図2 糖尿病性腎症発症・進展の仮説

さらに、AGE化凝集アルブミンを取り込んだMCsの培養上清で、培養ポドサイト(図3A)を処置したところ、細胞内のアクチンフィラメントが凝縮したり、アポトーシスを起こすことを見出した。

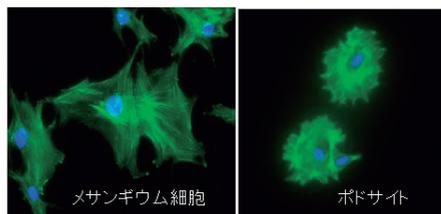


図3A 培養メサンギウム細胞と培養ポドサイト

ポドサイトは、糸球体からの血漿タンパク質の漏出のバリアーとして重要であることが示され、中でもポドサイトのスリット膜タンパク質のネフリン(図4)が重要である。このネフリンの発現が、先のMCsの培養上清で低下することを見出した。すなわち、AGE化凝集アルブミンが糖尿病患者のアルブミン尿の発症に関係することを示している。現在、AGE化凝集アルブミンが糖尿病性腎症のバイオマーカーになるか、糖尿病患者サンプルを使って検討している。

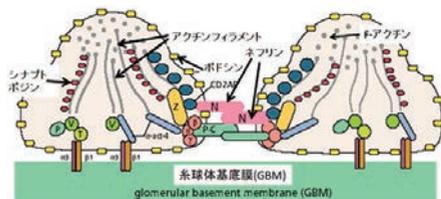


図4 ポドサイトとスリット膜タンパク質(ネフリン)

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> 現在、糖尿病性腎症の指標として微量アルブミン尿があるが、それに代わるようなバイオマーカーがない。AGE化凝集アルブミンが新しいバイオマーカーになるかもしれない。

# カーボンナノチューブの医療応用への可能性 —ドラッグデリバリーシステムへの応用—



研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	学歴: 名城大学薬学部卒業、名古屋大学大学院医学研究科博士課程修了 職歴: 名古屋大学医学部附属病院薬剤部、岐阜薬科大学助教、名城大学薬学部 助教授、教授	教授
	名前	灘井 雅行			
専門分野	臨床薬物動態学		所属学会	日本薬学会、日本薬物動態学会、日本薬剤学会、日本医療薬学会、日本DDS学会、日本老年薬学会	



**キーワード** カーボンナノチューブ, ドラッグデリバリーシステム, 生体内動態

**【研究背景・目的】**  
カーボンナノチューブ(CNT)の応用は広範囲に渡っており、名城大学はCNTの実用化、産業化を目指した研究の最先端を担っている。CNTに関する研究は、理工学的分野を中心に、活発に行われている。その一方で、医療分野においてはCNTのドラッグデリバリーシステムへの応用が期待されている。CNTは円筒構造であり、広い表面積を有するため、多くの薬物や標的指向性リガンドを導入することができれば、薬物を患部へ効率よく送達するためのツールになり得ると考えられる(図1)。しかし、CNTを医療分野へ応用するためには水への分散性・溶解性の向上による生体適合性の改善や、CNT自身の生体内動態特性の解明が必要である。本研究では生体適合性を改善した水溶性CNTの合成と、その生体内動態特性の評価を行うことを目的とした。

**【研究成果】**  
CNTを酸処理し、カルボキシ基を導入した後、ポリエチレングリコールを結合させ、水溶性CNTを合成した。この水溶性CNTに蛍光色素であるCy5を結合させることで生体内動態を可視化し、組織移行性や体内からの消失挙動を評価した。Cy5で標識した水溶性CNTをラット静脈内に投与したところ、*in vivo*イメージング画像(図2)に示したように、水溶性CNTは全身に分布した後、時間依存的に消失した。また、水溶性CNTは生体内で分解されることなく、主に尿中および胆汁中へ排泄される可能性が示唆された。したがって、水溶性CNTは、ドラッグキャリアとして薬物を患部へ送達後、生体内に滞留することなく排泄されると考えられる。今後は、CNT自身の生体に対する安全性および異物処理機構に対する影響など、ドラッグデリバリーシステムへの応用を目指したさらなる検討を進める予定である。

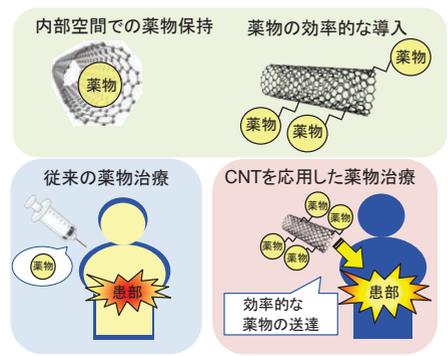
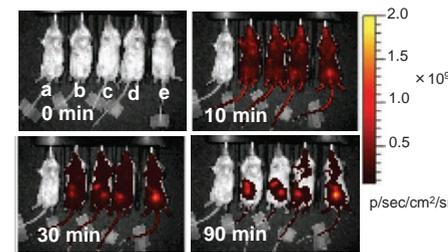


図1 CNTのドラッグデリバリーシステムへの応用イメージ



(a) 1% Tween 80, (b, c) Cy5-PEG-CNT, (d, e) Cy5  
図2 ラットへ水溶性CNTを投与した際のイメージング画像

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>>

# ロボット/自動車用センサデバイスと 応用システム



研究者	理工 学部 メカトロニクス工 学科	主な経歴	2008 東京工業大学博士課程修了 2008-2020(株)豊田中央研究所	
名前	<b>畑 良幸</b> 准教授	所属学会	電気学会, 日本ロボット学会	
専門分野	MEMS, フィジカルセンサ, センサシステム			

**キーワード** MEMS (Micro Electro Mechanical Systems), 触覚センサ, 慣性センサ, センサシステム, LSI (Large Scale Integration)

## ① 自動運転MEMS慣性センサ

自動運転はカメラやGNSS (Global Navigation Satellite System) 等のセンサの情報複合的に用いています。慣性センサは、これら外界センサが使えない状況になったとき、慣性航法によって安全に自動車を制御するために必要です。自動運転には、これまでのMEMS慣性センサに比べ、桁違いの精度が求められます。加速度/角速度センサのMEMS構造提案や、高精度化に向けたMEMSセンサ素子の制御技術に取り組んでいます。

## ② ロボット用触覚センサ

介護ロボットや家庭内ロボットなど人と触れ合いながら作業を行うロボットには、人や物に優しく触合うことや、的確な把持動作を行う必要があります。ここで必要となるセンサが触覚センサです。人間の触覚には、接触力を感じる力感と、材質の温かみを感じる温感があります。これらを同時検知するセンサが温力感センサです。熱流量による材質判別を行うセンサを試作し、1s以内の応答性を実現しています(図1)。その他、触覚センサの研究にも取り組んでいます。

## ③ フィジカルセンサネットワーク

ロボットや自動車には多種多様なセンサが必要になります。これらのセンサが通信量や精度をコントロールしながら、協調動作を行うセンサネットワークの研究を行っています。人の神経網機能を模倣した信号処理機能をもつセンサプラットフォームLSIとMEMSセンサを応用し、ロボットや人の全身の動きをとらえるマルチモーダルセンサネットワークに取り組んでいます(図2)。

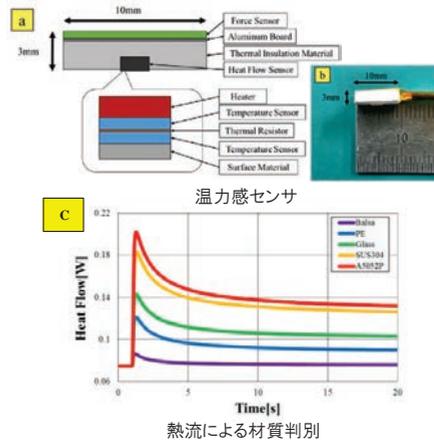


図1 触覚センサ(温力感センサ)

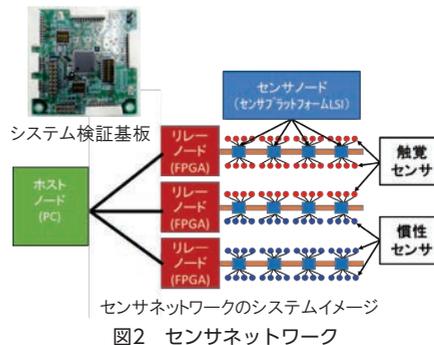


図2 センサネットワーク

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ 》 これまでの企業研究所で培った経験をいかし、企業様で役に立つデバイスやセンサシステムの提案を行いたいと思います。

# 食品素材特性に着目した抗酸化物質制御

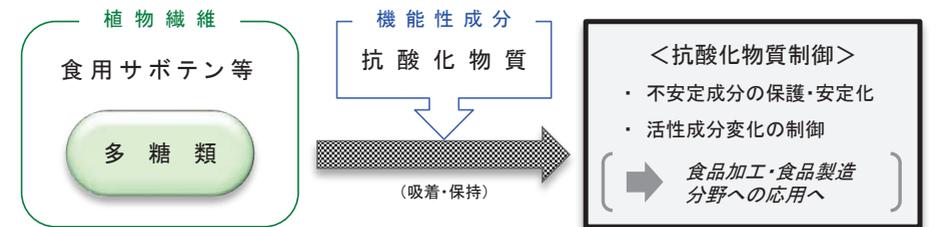


研究者	農 学部 応用生物化 学科	主な経歴	博士(薬学) 大阪大学 帝京大学助手、近畿大学講師	
名前	<b>濱本 博三</b> 准教授	所属学会	日本化学会、日本薬学会、日本農芸化学会、日本農薬学会、食品科学工学会、日本プロセス化学会	
専門分野	有機化学・生物制御化学			

**キーワード** 食品素材, 植物繊維, 抗酸化物質, フェノール誘導体, サボテン

食品素材(農産物)の新用途開拓・高付加価値化・有効活用法開発は食品科学分野における重要課題であり、なかでも繊維質に着目した研究は近年注目されつつあります。繊維質の主成分は多くの場合、天然高分子である多糖類であり、構成糖の種類や分子量等によって多様な特性をもちますが、その機能についてはまだ未解明な部分も多く残されています。食物繊維質は、長らく消化酵素で消化されない不要なものとして認識され、食品加工残渣・廃棄物として廃棄されるケースも多く見受けられましたが、消化抵抗性や有害物吸着性を持つことが認識されるようになって以降は、疾病予防や生体機能改善などを狙った食品利用が活発に試みられるようになってきました。本研究では、繊維質が形成する媒体がフェノール関連化合物を始めとする抗酸化物質に与える影響について解析し、その特性に着目した食品開発研究への展開を目指しています。

乾燥地帯に生育する多肉植物の繊維質(\*多糖類)は特徴的な高分子特性を有し、優れた水分貯蓄能や粘性体形成能を持ちます。サボテンは代表的な多肉植物であり、フェノール関連物質をはじめとする多様な生理活性成分を豊富に含みます。我々は、食用サボテンの繊維質環境がフェノール関連化合物に与える影響について検討し、これまでにサボテン繊維質が形成する媒体を用いると抗酸化物質の安定性制御が可能になることを示唆する結果を見出しています。本知見は、食品加工や食品製造過程における機能性成分の変化の制御に役立てることができると考えられます。現在は、サボテン由来多糖類の抗酸化物質に対する影響特性の解析を進めるとともに、各種食品素材由来多糖類の特性解析とその有効活用を目指した研究にも取り組んでいます。



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ 》 食品素材を用いる新たな機能性食品製造に向けた課題について共同に検討することを希望します。

3 すべての人に健康と福祉を

# N原子を足がかりとした近傍炭素上への官能基導入反応



研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	薬学博士(名古屋市立大学) 名古屋大学農学部 千葉大学薬学部 名城大学(現在に至る)	教授
	名前	原 脩			
	HARA OSAMU		所属学会	日本薬学会 日本化学会 アメリカ化学会	
専門分野	有機化学、有機合成化学				

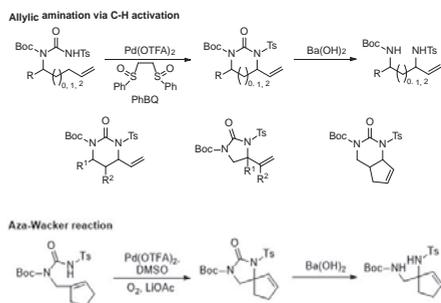
**キーワード** 遷移金属触媒, C-H活性化, Aza-Wacker反応, アリルアミンユニット導入

窒素原子を含む医薬品合成中間体や天然生理活性物質は、数多く知られている。それぞれの作用をより有効な物質にするために窒素原子を足がかりにより有効な化合物へ誘導するための反応の開発を行っている。

足がかりとする窒素原子には、生体成分や天然有機化合物にもよく見られる単純な1級アミンから検討した。このアミノ基を足がかりにまずは窒素原子の導入を目指し、その窒素源となるアミノ基のユニットには、インシアナートから容易に誘導可能であり、また塩基による活性化も可能であるウレアユニットを選択した。そのウレアユニットから窒素原子を母殻に導入する際には、いずれもPd触媒を利用する2種類の反応で導入に成功した。ひとつは、Pd触媒によるアリル位へのC-H活性化によるアリルアミンの合成、そして二重結合に対するウレアの付加反応、所謂aza-Wacker反応によるアリルアミンユニットへ誘導と、合成中間体として有用なアリルアミンを生成すると共に、窒素原子の導入にするものである。

アリル位へのC-H活性化によるアリルアミンの合成では、鎖状化合物で有効であり、置換基が存在しても良好な収率でアリルアミンを持つジアミン体へと導くことに成功した。しかも、置換基が存在することで立体選択的に反応が進行することが明らかとなっている。ただ、環状化合物では、立体選択性、反応性が低いことから、aza-Wacker反応の条件が有利となっている。

以上のように窒素原子を起点にアリルアミンユニットへの導入が可能になったことから、生理活性化合物の合成にも適用可能である。



# 認知症予防薬としてのベタインの有用性

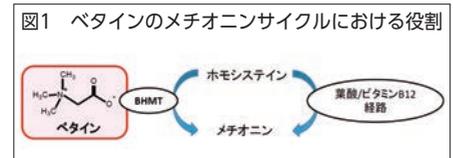


研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	名城大学大学院博士後期課程修了、名城大学薬学部勤務、途中2年間UCLA医学部薬理学研究室に留学、名城大学薬学部長、副学長歴任	教授
	名前	平松 正行			
	HIRAMATSU MASAYUKI		所属学会	日本薬理学会、日本神経精神薬理学会、日本薬学会、米国神経科学会、日本神経化学会 他	
専門分野	神経精神薬理学				

**キーワード** 認知症予防, ベタイン(グリシンベタイン), アルツハイマー型認知症, アミロイドβタンパク質, ベタイン/GABAトランスポーター-1 (BGT-1, GAT2)

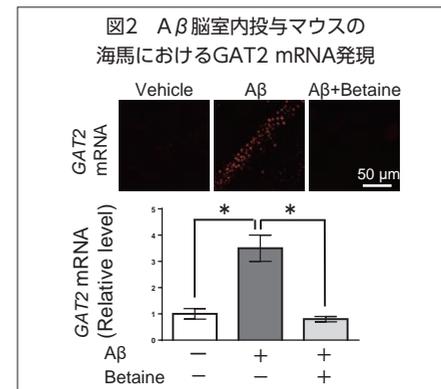
ベタインは、哺乳動物の細胞内でメチル基供与体として、ホモシステイン(Hcy)をメチオニンに転換する酵素(BHMT)の基質として、メチオニンサイクルの中で重要な役割を担っており(図1: Kempson et al., Front Physiol, 2014)、遺伝性高ホモシステイン尿症の治療薬として、国内でも承認されている。最近の報告から、アルツハイマー型認知症(AD)を含む認知症患者や統合失調症などの精神疾患患者の血液中Hcy量が健常者よりも高いこと、さらにそれら患者のHcy値の上昇と認知機能障害との間には相関関係があることが明らかとなった(Faux et al., J Alzheimers Dis, 2011; Moustafa et al., Front Behav Neurosci, 2014)。脳内の過剰なHcyは、酸化ストレス、ミトコンドリア障害および神経細胞死などを引き起こすことが報告されている(Moustafa et al., Front Behav. Neurosci, 2014)。以上の報告に基づき、我々は、過剰量のHcyをマウスに末梢投与したところ、認知機能が障害され、ベタインがその障害の発現を抑制することを既に証明している(Kunisawa et al., Behav Brain Res, 2015)。

Aβ脳室内投与マウスは、簡易なADモデルマウスとして、抗AD薬の創薬研究で世界中で用いられている。我々の研究グループは、これまでにAβ脳室内投与マウスでみられる認知機能障害をベタインが抑制すること、そのベタインの作用は、ベタイン



トランスポーター betaine/GABA transporter (BGT-1, GAT2) の選択的阻害薬によって消失することを既に報告している(Ibi et al., Eur J Pharmacol, 2018)。この結果は、ベタインの作用機序におけるBGT-1(GAT2)の関与を示唆している。さらに、Aβ脳室内投与マウスの海馬(学習・記憶を司る脳領域)において、BGT-1(GAT2)のmRNA発現が増加すること、ベタイン処置がBGT-1(GAT2)の発現増加を抑制することも明らかにしている(図2)。

さらに我々は、ヒトに近いモデルである家族性AD様遺伝子改変(3xTg)マウスの認知機能障害発現に対してもベタインが抑制作用を示すことを明らかにしており(Ibi et al., J Alzheimers Dis, 2021)、ベタインが認知症発症の予防に有用である可能性が考えられる。現在は、ADモデル動物・細胞を用いて、BGT-1(GAT2)の機能解析を行うことで、ベタインの作用機構解明を試みている。



# 半導体レーザーからの高ピークパワーを有する超短パルス発生とその応用



研究者	理工 学部	材料機能工 学科	主な経歴	 筑波大より博士(工学)取得、ソニー(株)主任研究員、Trinity College客員研究員、東北大客員助教授、立命館大特別招聘教授、名城大教授(現在に至る)
名前	宮嶋 孝夫		教授	
MIYAJIMA TAKAO				
専門分野	半導体デバイス、半導体物性評価		所属学会	応用物理学会

キーワード	半導体レーザー, 超短パルス, 窒化物(GaN)系半導体, ガリウムヒ素(GaAs)系半導体
-------	--

## [1]窒化物(GaN)系半導体を用いた青色半導体レーザー

ブルーレイディスクシステム光源として必要とされた青色半導体レーザーの研究開発に長年取り組む。当初は、ZnSe系II-VI族半導体の研究開発グループに参画し、ZnMgSSe混晶半導体を用いた半導体レーザーの世界初の発振に貢献。1995年からは、窒化物系半導体の研究開発に従事する。

主に、デバイス性能を左右する基礎物性評価とオーミック電極等の研究開発を担当。デバイス性能は世界最高水準に到達し、社内で作製された窒化物系半導体を用いた青色半導体レーザーが、プレイステーション3に採用された。

## [2]窒化物(GaN)系及びガリウムヒ素(GaAs)系半導体を用いた超短パルスレーザー

ソニー(株)と東北大学の共同研究に参画し、3次元光記録のために、ピークパワー300Wを超える窒化物系半導体を用いた超短パルスレーザーの実現(世界初)に貢献。

2014年より、名城大学に移り研究開発を継続。今後は、非侵襲の3次元パライメーシングや3次元ナノ加工、水中探査及び自動車自動運転用LIDAR(レーザー画像検出と測距)への応用も目指している。

## [3]パルスレーザーアニールによる窒化物(GaN)系半導体のp型伝導性制御

次世代の電気自動車や高速鉄道のために、高効率の電力変換用GaN系パワーデバイスの実用化が期待されている。そのために、イオン注入による低抵抗p型GaNを形成する技術の確立が必要不可欠であり、世界中でその研究開発が行われている。我々は、パルスレーザーを使ったユニークな手法でこれに取り組み、その実用化を目指している。

## [4]大型放射光を用いた結晶評価

これまでに、窒化物系半導体を用いた半導体レーザーの性能向上に有益な様々な基礎物性評価を手がけてきた。その手法として、大型放射光施設Spring-8を用いて初めて可能になるXAFS(X線吸収微細構造)、X線ナノビーム回折やXPS(X線光電子分光)も有効活用してきた。現在は、名城大学上山教授が作製したGaNナノワイヤ側面上のm面GaN/Ga<sub>1-x</sub>In<sub>x</sub>N量子井戸(GaN系量子殻)の非破壊構造解析をX線ナノビーム回折を用いて取り組んでいる。大型放射光を用いた結晶評価は、半導体のみならず、リチウムイオン電池や生体材料の研究開発にも有効であることから、今後も利用しつつ、新規材料開発を進めてゆきたい。

# ベッド上触覚センサシートによる生体信号測定



研究者	理工 学部	情報工 学科	主な経歴	 博士(工学)(1995年、東京大学)理化学研究所 チームリーダー(~2015年)名城大学 教授
名前	向井 利春		教授	
MUKAI TOSHIHARU				
専門分野	センサ情報処理		所属学会	IEEE, 日本機械学会, 日本ロボット学会

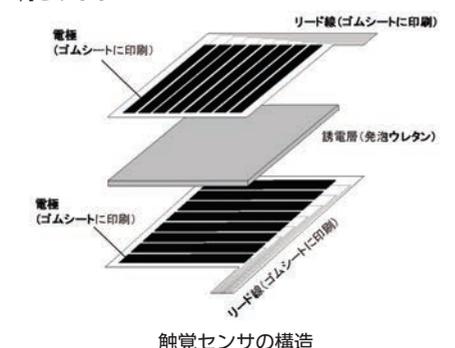
キーワード	触覚センサ, 呼吸数, 心拍数, ストレス計測, 血圧, 脈波伝搬時間(PTT)
-------	--

健康管理のため、日常的に手間のかからない方法で健康状態に関する情報を収集することが求められています。我々は、ベッド上に敷いた柔軟な触覚センサシートを用いて、生体信号を測定する研究を行っています。

用いている触覚センサシートはゴムシートに導電性ゴムを印刷して作成された静電容量型のもので、薄く柔軟で、ベッド上に敷いて上から寝ても、違和感が少ないという特徴があります。

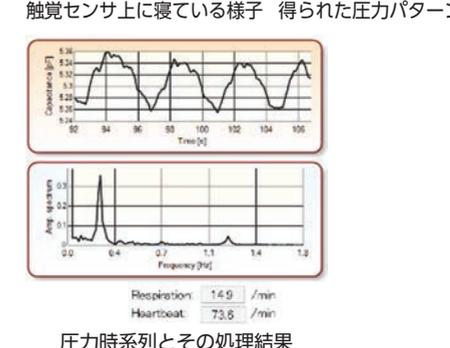
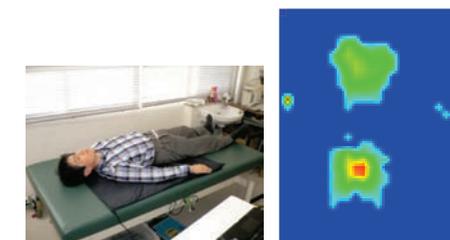
触覚センサから圧力パターンと、圧力時系列が得られます。圧力パターンからはパターンマッチングにより寝姿勢やその変化がわかります。圧力時系列には、呼吸、心拍(脈波)、体動(寝返り)などの影響が含まれています。ただし、心拍の信号は小さく、また、取得可能な部位は寝姿勢に依存します。

そこで、我々は圧力パターンから取得した寝姿勢を使って、心拍情報を計測する部位を決定する方法を開発しています。得られた圧力時系列に信号処理を適用することにより、呼吸数や心拍数が得られます。



心拍数には揺らぐ性質があり、それがストレスや交感神経・副交感神経のバランスなどを表すとされています。心拍数の揺らぎの測定には心電図が使われることが多いですが、我々は触覚センサで得られる圧力時系列から同様の信号が得られることを確認しました。

さらに、身体の異なる部位で脈波の到達時間を計測すると、脈波伝搬時間(PTT)を求めることができますが、これは血圧と関係していると言われています。我々は触覚センサを用いて脈波伝搬時間を測定することに挑んでいます。



# グリコサミノグリカンの構造と機能の研究



研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	京都大学薬学部卒業、博士(薬学)。神戸薬科大学、北海道大学を経て、現職。	教授
	名前	山田 修平			
	YAMADA SHUHEI		所属学会	糖質学会、生化学会、薬学会、結合組織学会	YAMADA SHUHEI
専門分野	薬学、生化学、糖鎖生物学				

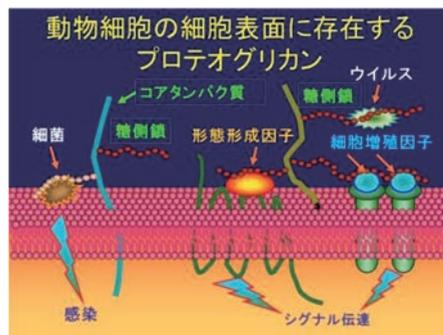


**キーワード** コンドロイチン硫酸、ヒアルロン酸、ヘパラン硫酸、プロテオグリカン

高い生理活性をもつ硫酸化糖鎖であるグリコサミノグリカン(GAG)の構造、機能、生合成に関する研究を行っています。GAGは動物細胞の細胞表面や細胞外マトリックスに普遍的に存在する多糖で、その構成糖の種類や結合様式の違い、硫酸化の程度の違いによって、コンドロイチン硫酸、デルマタン硫酸、ヘパラン硫酸、ヘパリン、ケラタン硫酸、ヒアルロン酸に分類されています。ヒアルロン酸以外は、生体内ではコアタンパク質と呼ばれるタンパク質に共有結合したプロテオグリカン(PG)の状態が存在しています。PG/GAGは、生体内において、細胞増殖、分化、細胞間接着、血液凝固阻害など、多様で重要な機能をもっています。このような硫酸化糖鎖の生体における役割を解明するとともに、硫酸化糖鎖が様々な疾病とどのような関わりをもっているかを研究しています。また、GAGの生体内での生合成機構、代謝機構の詳細についても実験を行っています。さらに、これらの生合成・分解酵素の先天的な欠損によって生じる遺伝病の原因解明など、臨床に関わる研究も行っています。

私たちが30年近く行ってきたGAG/PGの研究のノウハウを応用することにより、これまでに知られていなかった新しいGAG/PGの機能、新しい素材としての利用が期待されます。特に新しいソー

ス(産業廃棄物)等からのGAGの単離とその構造解析、GAGを利用した新たな医療応用や工業応用、これまでに注目されていなかったGAGの新規機能の解明などを行う上で、私たちはGAG/PGの構造解析や生理活性の測定を行うことができます。構造解析としては、二糖組成、分子量測定、定量などをHPLC、質量分析機、NMRなどを利用して行えます。また、生理活性としては、様々なタンパク質との相互作用解析、細胞増殖活性、細胞の移動能・浸潤能の測定、生合成・分解酵素の酵素活性測定などが行えます。



企業・自治体等の方へコメント・メッセージ GAGの新機能の解明、新規素材からのGAGの解析、GAGの新規応用など、GAGに関連する研究は何でも挑戦したいと思っています。

# 神経回路の配線にかかわる受容体分子の働きから探る難治性精神疾患の病態と治療

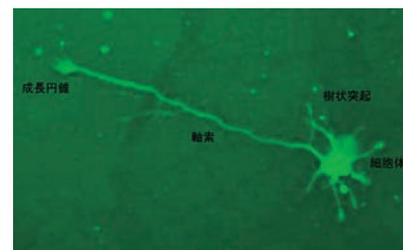


研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	1990-93 学術振興会特別研究員(がん) 1994-97 コロンビア大学博士研究員 1997-07 和歌山県立医科大学講師	教授
	名前	湯川 和典			
	YUKAWA KAZUNORI		所属学会	日本生理学会 日本分子生物学会 日本神経化学会	YUKAWA KAZUNORI
専門分野	生理学、解剖学				



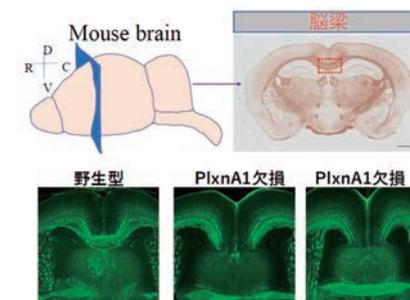
**キーワード** 神経回路、軸索ガイダンス分子、プレキシンA1(PlxnA1)、脳梁、自閉症、統合失調症、GABAニューロン、パルプアルブミン(PV)陽性ニューロン、ミノサイクリン、ミクログリア

われわれの感覚、行動、思考や記憶は、脳内に張り巡らされた神経回路の働きにより可能になっている。この神経回路は、脳の発達過程で遺伝子発現プログラムの進行により形成される。



上の図は、海馬由来の培養神経細胞である。右下の細胞体から細い木の枝のような樹状突起が出ている。樹状突起とは異なる長い1本の軸索が左方向に伸びている。軸索先端部の成長円錐は、最終的には周囲の神経細胞の樹状突起や細胞体に到達しシナプスを形成し連結する。同様のことが発達中の脳内で起こり、脳が働くための基盤となる神経回路の配線が完成する。

この成長円錐に作用し、伸長中の軸索が適切な神経細胞に到達するための手がかりとなる分子が存在する。軸索ガイダンス分子と呼ばれ、多くの分子ファミリーが存在し、軸索の伸長方向を制御する。成長円錐には軸索ガイダンス分子に対する受容体が発現し、軸索ガイダンス分子が結合すると、細胞骨格構造が変化し、成長円錐の伸長方向が決定される。軸索ガイダンス分子の受容体の1つのプレキシンA1(PlxnA1)に着目し、左右の大脳半球間をつなぐ神経回路(交連)の脳梁の形成機構について研究をしている。



PlxnA1欠損マウスでは、胎仔期と新生仔期における脳梁の前半部欠損が判明した。そのため、大脳皮質から伸長する軸索が正中線を交差する段階においてPlxnA1が重要な役割を担うことが判った(*PLoS One*. 14(8):e0221440, 2019)。

ヒトでPlxnA1のミスセンス変異を持つ自閉症2例、統合失調症1例の報告があった。PlxnA1欠損マウスは、自閉症や統合失調症に関連する行動異常を示した(*IBRO Rep.* 9:276-289, 2020)。脳梁を有するPlxnA1欠損マウスは、同じ行動異常を示し、脳梁欠損が行動異常を起因する可能性は低い。免疫組織化学解析の結果、PlxnA1欠損内側前頭前野におけるパルプアルブミン(PV)陽性ニューロンの減少及びPVニューロンにおける活性酸素種の上昇が判明した。統合失調症治療薬のリスペリドンの投与は、PlxnA1欠損マウスの行動異常に対して効果がなかった。一方、抗生物質のミノサイクリンが行動異常を寛解させた。ミノサイクリンの効果の機序解明のため、ミノサイクリンの標的であるミクログリアの活性化とPVニューロンとの関連を解析している。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 基礎的な研究ですが、最終的には難治性精神疾患、さらに脳梁欠損症の治療法開発に寄与する知見を提供したいと考えています。

# 4 質の高い教育を みんなに



QUALITY EDUCATION

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# パフォーマンス課題の開発とアクティブラーニングに活用できるゲーム教材の作成



教職センター	
研究者	名前 <b>井中 宏史</b> 教授
	INAKA HIROSHI
専門分野	教育学 理科教育

主な経歴	高等学校教育課指導主事 愛知県総合教育センター研究部長 愛知県立高等学校長
所属学会	日本理科教育学会、日本生物教育学会、 日本ESD学会、日本教科教育学会



キーワード パフォーマンス課題 ゲーム アクティブラーニング ESD

汎用的能力である「思考力・判断力・表現力等」は、特に理科の場合、実験などを伴うパフォーマンス課題によって育むことが重要である。また、簡単に楽しく取り組めるよう、シュミレーションゲームを用いた授業展開を提案している。

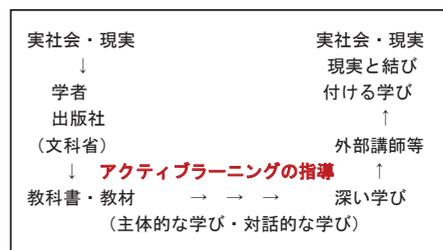
そのため、新たなパフォーマンス課題の開発及び、中学校・高等学校においてアクティブラーニングへの取り組みが進む理科教材としてのゲームを開発し、その効用について研究を進めており、学校現場等での実践・協力が必要である。

ゲームを行うこと自体「アクティビティ」であり、対話的な学びを取り入れるような工夫を行えば、「思考力・判断力・表現力等」を育成する取り組みとなりうる。さらに、生徒たちが「ゲームを改良する取り組み」や「ゲームを作る取り組み」を行うことによって、より効果が期待できる。

これらの実践を通し、将来教師を目指す学生が、アクティブラーニングの指導を効果的に行うことができるよう指導していきたい。

また、「学びに向かう力・人間性等」は、「持続可能な社会の担い手」となることが求められていることを考えると、ESDで行われてきた学びの手法が有効であり、学校の教員だけでなく、外部講師等の資源を活用して進めることが重要である。

現在、学びに向かう力を育む「ESD for 2030」NAGOYA プロジェクトや、愛知県環境局・協働授業づくり研修などを行っているが、今後さらに、連携・協働の在り方を含め、考察を進めていきたい。



能力の階層	要素	新学習指導要領
個別の知識・技能	教科・科目に特化した知識・技能	知識・技能
教科を越えて育まれる汎用的能力	課題発見・問題解決力、判断力・表現力、論理的思考力、分析力・応用力	思考力・判断力・表現力等
学びを支える非認知能力	自制心、やり遂げる力、忍耐力、自尊心、社会性、情熱	学びに向かう力・人間性

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> パフォーマンス課題の開発、開発した教材の実施・検証を一緒に進めませんか。

# 荷重と変位を知覚しながら操作する小型材料試験機の開発と工学教育への実装



研究者	名前 <b>小塩 達也</b> 准教授
	OJIO TATSUYA
専門分野	橋梁工学、維持管理工学

主な経歴	博士(工学) (名古屋大学) 1998 名古屋大学工学研究科 助手 2001 名古屋大学環境学研究所 助手 2007~ 名城大学
所属学会	土木学会、日本鋼構造協会、 東海工学教育協会



キーワード 材料試験機、倍力装置、引張試験、座屈試験

目的：小型・安価・簡易的で、操作者への荷重・変位のフィードバックが行われる材料試験装置を開発し、学生みずからが操作・体感する材料実験を実現する。

概要：ネジを倍力装置として利用し、自動車用ハンドルを操作することで、最大20kN程度の引張もしくは圧縮荷重を発生させる。ハンドルの操作力が試験体への荷重に比例し、操作角が試験体への変位となるため、操作者は、荷重と変位を知覚しながら材料試験を行うことができる。

機構説明：フレームにベアリングで支持されたスピンドル部をハンドルを介して回転させると、スピンドルに加工された雌ねじとシャフト部の雄ねじの作用によりシャフト部に締結されているホルダー1が推進し、試験体へ強制変位(荷重)を作用させる。ハンドルへの操作力を0にしてもねじ部分の摩擦の作用により、試験体への荷重状態がおおよそ保持される。操作者が操作力と操作角を知覚するのは別に、試験体への荷重をフレームに貼付したひずみゲージにより検出し、試験体のひずみ・変位は、試験体へのひずみゲージまたはホルダー1の変位により検出し、ひずみ測定器を介して測定する。

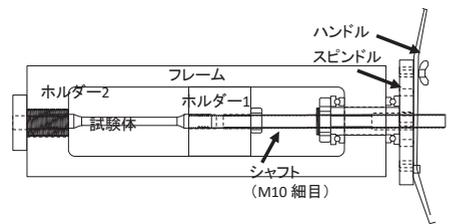


図1 試験装置の機構

教育教材としての実装：試験機から動ひずみ測定器を介して検出した荷重、変位(ひずみ)をリアルタイムで表示するソフトウェアを作成した。これにより操作者は、荷重(操作力)・変位(操作角)を知覚しつつ、視覚的にも荷重・変位関係を観察できる。

想定される実験例：引張破断試験、圧縮破壊試験、座屈試験、各種材料の弾性係数の測定、ばね係数の測定など

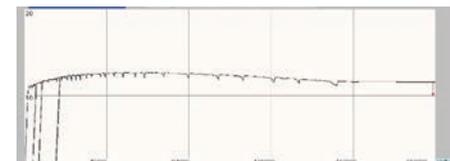


図2 荷重・変位のリアルタイム表示例

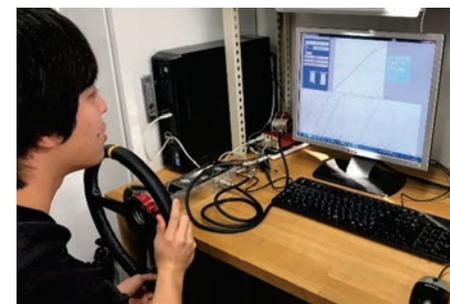


写真1 実験状況の例

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> ハンドルの「手ごたえ」とリアルタイムのグラフ表示の合わせ技で、鋼材の降伏、セメント材料の軟化、各種材料の弾性係数の違いなどが体感できます。ご希望があればサンプル器材一式をお貸しできます。

# 学習効果を高めるための 学校図書館の環境整備



研究者	人間 学部	人間 学科	主な経歴	名古屋大学大学院教育学研究科博士後期課程中退、東海女子短期大学、中部大学を経て、2016年より名城大学人間学部	所属学会	日本教育経営学会、日本建築学会、日本学習社会学会、日本教育行政学会		
	名前	笠井 尚					教授	
		KASAI HISASHI						
専門分野	教育行政学							



**キーワード** 学校図書館、学校建築、学校の施設整備、学習活動、公共図書館、教育行政

子どもの読書活動や学習における図書館利用に対する関心の高まりによって、公共図書館や学校図書館の取り組みは盛んになってきている。小中学校への学校司書、司書教諭の配置もひろがった。学校現場でのさまざまな実践、研究も進んでいる。

一方、小中学校の建設の際には、学校図書館が学校の中央部分や子どもの動線上に設計されることも多くなった。学校施設における学校図書館の位置づけは高まっている。

しかし、学校図書館の活動(ソフト)と学校図書館の環境整備(ハード)を結びつける取り組みや研究はまだ開発途上にある。子どもの読書活動や学校図書館利用教育の重要性については異論がないものの、その運用については、議論や克服すべき課題がいろいろと待ち受けている。

本研究では、学校図書館の物理的な環境整備と学校図書館利用を相互に関連づけ、ハードを考えることでソフトを活性化し、ソフトに資するハードの設置や改善を行う方法を実践的に検討している。整備の前提となる論点は多様である。学校内の図書館配置にはじまり、仕様、スペース・コーナー計画、資料整備、書籍の分散/集中、利用時間、人員配置、授業や休み時間の運用方法、ICT設備、中央図書館連携、地域図書館との複合化など、今後の学校の学習活動に大きな影響を与えると思われる検討すべき点が山積みとなっている。

学校改築の際の子どものワークショップで、学校の好きな場所を子どもたちにたずねると、学校図書館は上位にランキングされることが多い。

学校の教育的課題に応え、子どもたちの学習や生活を支援し、交流の場所や居場所としての機能も発揮できる学校図書館のあり方を探り、実際の建設や改築・改修の場面で実践的に取り組んでいくことを目指している。(以下、実践例)



学校と地域で共用する複合型学校図書館  
(犬山市立楽田小学校ふれあい図書館)



オープンスペースに設置した低学年図書館  
(犬山市立城東小学校)

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> 子どもたちがより深く楽しく学習できる、集える、影響を受ける「1冊」に出会える学校図書館の整備を目指しています。

# 深い学びとしての発見学習の検討



研究者	教職センター	主な経歴	名古屋女子大学文学部講師(2013.4~2016.3) 博士(教育学)(早稲田大学) 名城大学(現在に至る)	所属学会	日本デュイイ学会、教育哲学会、日本教育学会、関東教育学会			
	名前					嶋口 裕基		准教授
						SHIMAGUCHI HIROKI		
専門分野	教育思想 教育哲学							



**キーワード** 発見学習、深い学び、知識の構造、見方・考え方

2017年に小学校と中学校の学習指導要領が、2018年に高等学校の学習指導要領が改訂された。この学習指導要領ではいくつかの新しいキーワードが提示された。そのうちの一つが「主体的・対話的で深い学び」である。

「主体的・対話的で深い学び」は、「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」という3つの学びを指す言葉である。これは授業改善の視点とされ、授業においてこれらの学びを生み出すことが求められるようになった。

「主体的・対話的で深い学び」はアクティブ・ラーニングを意味する言葉としても知られている。「深い学び」が導入されたのも、アクティブ・ラーニングで陥りがちな失敗、例えば「活動あって学びなし」のような失敗を防ぐためとされている。

アクティブ・ラーニングとしての学びを充実させるためにも、「深い学び」が果たす役割は大きい。その一方、「深い学び」とは何なのか、どのようにすればよいのかについて検討が求められている。

「深い学び」という考え方ははっきりとしなければ、「深い学び」を実践することは難しい。

あまり注目されていないけれども、アメリカの心理学者であるジェローム・ブルーナーが提唱した「発見学習」は「深い学び」に対応している。

「発見学習」は教科における知識の構造を把握していく学習方法のことである。知識の構造を把握するとは、自ら知識を構成する要素をつなぎ合わせることを意味する。知識の構造をつくっていく際に必要なのが「原理」や「基本的観念」とブルーナーが呼んでいるものである。

知識の構造における「原理」や「基本的観念」は、「深い学び」の鍵である教科等の「見方・考え方」に

対応している。「深い学び」は教科等の「見方・考え方」を働かせながら、「知識を相互に関連付けてより深く理解したり、情報を精査して考えを形成したり、問題を見いだして解決策を考えたり、思いや考えを基に創造したりする」学びのことである。

「発見学習」では、学習者は「見方・考え方」に対応している「原理」や「基本的観念」をもとに知識をつくり上げ、知識を関連させていく。そのため、「発見学習」は「深い学び」の一つといえる学習方法である。

2017・18年に改訂された学習指導要領を実現するためには、「主体的・対話的で深い学び」が欠かせない。そして、「深い学び」は学びの質を保障する役割をもっている。

「発見学習」を「深い学び」として理論的に検討を加えると同時に、「深い学び」の実現のために、「発見学習」を学校現場で実際に実践する方法を模索している。

<参考文献>  
ブルーナー、J.S., 1963, 『教育の過程』(鈴木祥蔵・佐藤三郎訳), 岩波書店  
嶋口裕基, 2018, 『ブルーナーの「文化心理学」と教育論「デュイイとブルーナー」再考』勁草書房  
嶋口裕基, 2019, 『新学習指導要領と社会のこれから: 哲学的観点から』、『工業教育資料』385号, pp.1-6.

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> 発見学習の実践にご協力いただけますと幸いです

# オペレーションズ・リサーチなどによる都市、社会の分析



研究者	都市情報 学部	都市情報 学科	主な経歴	名城大学都市情報学部 助教, 准教授	所属学会	日本オペレーションズ・リサーチ学会	
	名前	杉浦 伸					
	SUGIURA SHIN						
専門分野	オペレーションズ・リサーチ						

キーワード 数理計画法, オペレーションズ・リサーチ, 意思決定論, 応用数理

オペレーションズ・リサーチなどを用いて都市、社会、組織の様々な問題を分析することを目標とする。

## 【論文】

- 杉浦伸, "大学生が考える"良い学生"の評価項目とは", 名城大学教育年報第12号, pp.79-84, 2018.
- Shin SUGIURA, Takafumi MIZUNO and Shengping ZHANG, "A Stochastic Score Model for City Security Analyses", 都市情報学研究No.25(Urban Science StudiesNo.25), pp.71-75, 2020
- 杉浦 晶子, 杉浦 伸, "動機づけに配慮した講義設計への数理計画的視点の活用", 日本感性工学会論文誌, 第19巻3号, pp. 325-333, 2020

## 【著書】

- 木下栄蔵, 大屋隆生, 鈴木敦夫, 杉浦伸, 「演習OR-評価と経営のためのOR入門」, 日科技連出版社, 2009 ISBN:978-4-8171- 9297-4
- 木下栄蔵編著, 「サービスサイエンスの理論と実践」, 近代科学社, 2011. 第10章(pp.139-150) 担当 ISBN:978-4-7649-0412-5
- 木下栄蔵, 大屋隆生, 杉浦伸, 水野隆文, 「戦略的意思決定法」, 日科技連出版社, 2013 ISBN:978-4-8171-9482-4 (4章, 5章執筆担当)

# 東南アジア・タイにおける文化と宗教



研究者	外国語 学部	国際英語 学科	主な経歴	2003.4-2009.3 福井県立大学講師 2009.4-2016.3 福井県立大学准教授 2016.4- 名城大学外国語学部教授	所属学会	日本文化人類学会、東南アジア学会、 日本タイ学会、「宗教と社会」学会	
	名前	津村 文彦					
	TSUMURA FUMIHIKO						
専門分野	文化人類学						

キーワード 東南アジア, タイ, 文化, 宗教, 観光, タイ語

## 1. タイの精霊の世界

『ゲゲゲの鬼太郎』や『妖怪ウォッチ』など日本の妖怪はポピュラーカルチャーとしても有名であるが、ピーと呼ばれるタイの精霊たちも、同じく人びとに語り継がれ愛されている。怪談「牡丹灯籠」を彷彿とさせるナークという女幽霊、悪しき意図から生じ人びとを死に至らしめる悪霊ピーポーブなど、多様なタイのお化けの世界について、情報を提供する。

## 2. 東南アジアの精霊信仰

日本人にはタイマッサージとして知られるタイ古式マッサージは、タイの伝統医療の一部に過ぎない。身体に張り巡らされたエネルギーライン、身体を構成する四つの要素、身体に外部から入り込み不調を引き起こす様々な異物や精霊たちなど、タイ東北部村落でモーと呼ばれる呪医たちが実践する伝統的な医療のあり方について情報を提供する。

## 3. タイの文化と言語

毎年100万人を超える日本人がタイを訪れているが、その言語や文化についてはあまり知られていない。アユタヤやプーケットなどの代表的な観光地、トムヤムクンなどのタイ料理などよく知られているものから、現地の生の情報まで、幅広く情報を提供する。



東北タイのバラモン寺院の様子

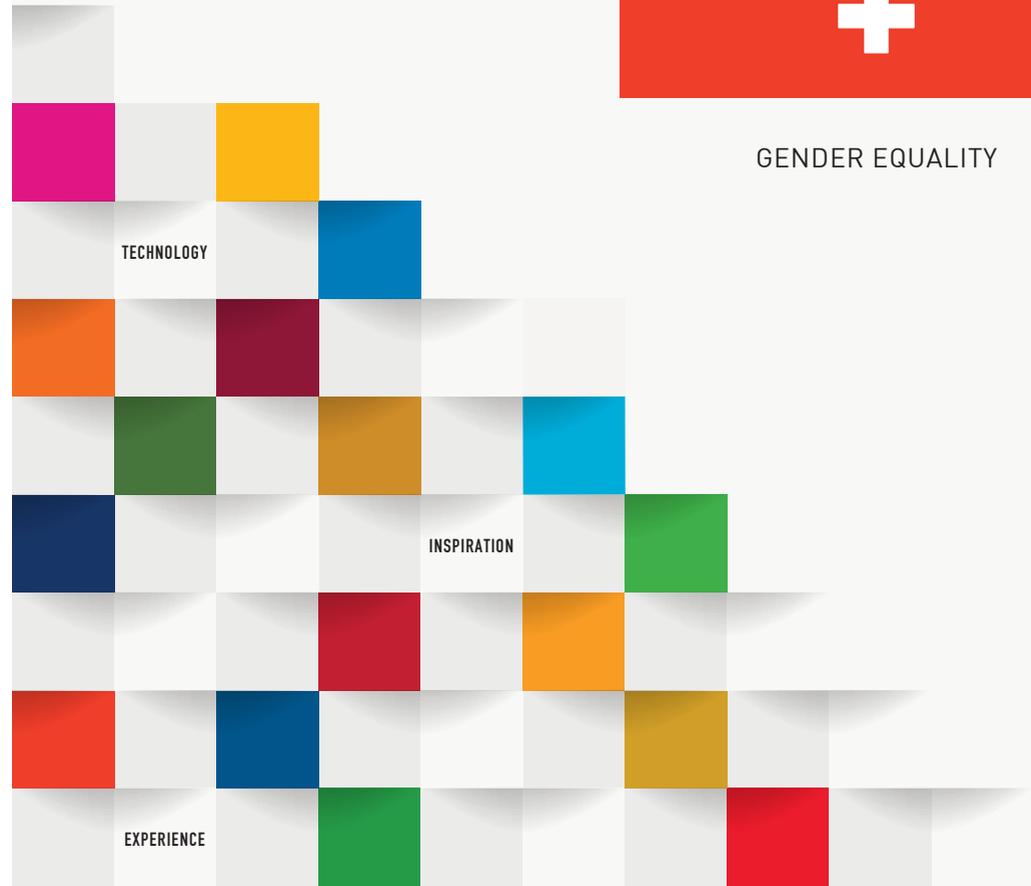


北タイでのフィールドワーク

# 5 ジェンダー平等を 実現しよう



GENDER EQUALITY



TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# ジェンダー対等な社会をめざし、新しい「家族」のあり方を考える



研究者	経営 学部	国際経営 学科	主な経歴	2016年より名城大学経営学部准教授 博士(学術)(東京大学)	所属学会	日本文化人類学会、国際ジェンダー学会、アメリカ応用人類学会、初年次教育学会
	名前	桑島 薫				
専門分野	文化人類学、ジェンダー研究					
	名前	KUWAJIMA KAORU				



キーワード 親密性, 暴力, ジェンダー, 保護, 共生, 家族

## ■親密性と暴力：女性に対する暴力の問題解決に向けて

親密な関係において暴力をうけた女性の被害者の支援現場に着目し、暴力の生じる構造や人権を守る実践について、文化人類学の学問的関心と手法にもとづいて研究してきました(主に日本、アメリカの事例)。

日々、ニュースで取り上げられる家族内の暴力、とくに女性に対する暴力の問題解決に向けて、質的調査を通じた学問的貢献を目指します。

## ■社会的保護空間から考える新しい「家族」像

DV、アルコールや薬物の依存症、貧困、障がいなど様々な理由で行き場を失った人々を支援する社会的な保護施設があります。

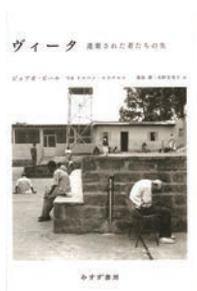
このような社会的保護は、家族がケア役割といった「本来」の機能を果たせない「機能不全」と表裏一体のものとして捉えられてきました。「回復」「自立」が要請され、入所者たちは施設を出たあと社会への再統合という長いプロセスに直面しています。

保護に至った過去や経緯よりも、保護の先に展開されている共に生きる実践に着目していきます。グループホームやシェアハウスという形態をとった共同生活のなかで創造的な活動を行っている施設のフィールド調査をとおし、「共生の場」がどのような強さを生み出しているのか、社会的関係の基盤は何かを考えます。

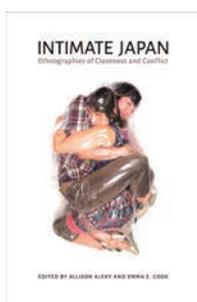
新しい「家族」のあり方が模索される現代、どのような共同性を構築することが豊かな社会生活を創造するのかについて研究調査を通じて提案します。

## <参考文献>

ジョアオ・ビール著  
『ヴィータ：遺棄された者たちの生』桑島薫・水野友美子訳、みすず書房(2019)。  
原著：João Biehl, *Vita: Life in a Zone of Social Abandonment*, University of California Press, 2013.



Kaoru Kuwajima (2019), *My Husband Is a Good Man When He Doesn't Hit Me: Redefining Intimacy among Victims of Domestic Violence*, Allison Alexy & Emma E. Cook (eds.), *Intimate Japan*, University of Hawai'i Press.



# 6 安全な水とトイレを世界中に



CLEAN WATER AND SANITATION



企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> ジェンダー平等、女性の権利、セクシュアル・ハラスメント対策について協力できればと思います。

←戻る

# 高品質AlGaIn結晶と紫外発光・受光素子

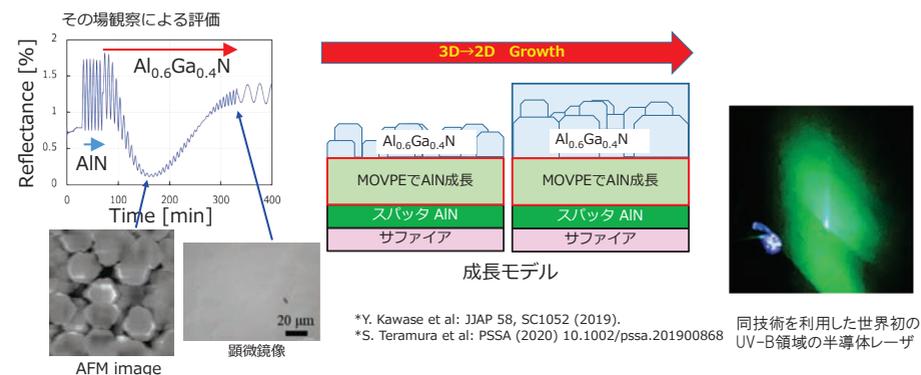


研究者	理工 学部	材料機能工 学科	主な経歴	2003年 名城大学大学院理工学研究科博士後期課程修了	所属学会	応用物理学会、日本結晶成長学会
	名 前	岩谷 素顕		2003年 名城大学理工学部 講師 2007年 名城大学理工学部 准教授 2020年 名城大学理工学部 教授		
専門分野	半導体工学		所属学会			



キーワード AlGaIn結晶, 紫外線LED, 紫外線センサ, 紫外レーザ

高品質AlGaIn結晶の作製技術によって、世界初のUV-B領域の半導体レーザや世界最高感度の紫外線センサなどを実現しました。このAlGaIn結晶のポテンシャルは紫外LEDをはじめ多くの分野に応用が期待できると考えられます。



# 食品・菌・酵素を有効活用する難分解性廃水の膜利用型高度処理プロセスの開発



研究者	理工 学部	環境創造工 学科	主な経歴	博士(農学) (岐阜大学)	所属学会	化学工学会、日本水環境学会、分離技術会
	名 前	片桐 誠之		2002年 名古屋大学 助手、助教 2020年 名城大学 准教授		
専門分野	環境(水処理工学)		所属学会			



キーワード 水再生, 白色腐朽菌, メンブレンリアクター, 食品廃棄物, 生理活性物質

## 生物機能と分離技術を駆使した高度水処理・水資源利用技術

自然界では、人によって汚染された水が、生物の環境対応能力によって浄化される現象がみられます。一般的には、生物のこの特殊な能力は限られた環境下でのみ現れますので、これを人工的に水処理に利用することは難しいです。本研究では、生物の特殊機能を利用可能な環境を創造することに取り組み、難分解性の環境汚染物の分解・無毒化など高度処理を実現し、再生水として利用する技術の開発を行っています。

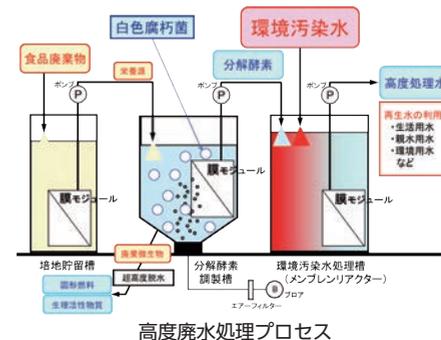
## 微生物

特殊な能力を有する微生物として、白色腐朽菌を用いています。白色腐朽菌は、様々な残留性有機汚染物質 (POPs: Persistent Organic Pollutants) や医薬品・生活用品を由来とする化学物質 (PPCPs: Pharmaceuticals and Personal Care Products) などを分解できることが知られています。一方で、白色腐朽菌は漢方薬や健康食品として用いられており、代表的な白色腐朽菌カワラタケから抽出される多糖類のβ-グルカンには、抗腫瘍活性が認められており、抗がん剤としても利用されてきました。

## 廃水処理プロセス

白色腐朽菌を最大限に活用する廃水処理プロセスとして、食品・菌・酵素を有効活用する膜利用型の処理プロセスを考案しました。

白色腐朽菌は、他の微生物と共存させて利用することが難しく、このことが水処理に利用できない最大の要因でした。本プロセスでは、微生物フリーの環境を作ることができ分離膜を用いて微生物の機能発現に必要な環境を創造しています。他に3つの特長があり、第1に白色腐朽菌による汚染物分解酵素の産生に必要な栄養源に食品廃棄物を利用します。第2に白色腐朽菌が増殖し廃棄微生物が発生した場合、高圧圧搾操作により超高度脱水し、搾出される液から生理活性物質を回収、そして、脱水後の菌は固形燃料として利用します。第3に分解酵素を含む培養液を精製することなく、そのまま汚染水の処理に用い、酵素を処理槽内に動的に固定するために、限外濾過膜を設置したメンブレンリアクターを構築し、分解酵素を有効的に利用します。すなわち、食品・菌・酵素を有効活用し、更に処理・再生水の利用も視野に入れた膜利用型の高度廃水処理プロセスです。



# 汚泥を固形燃料化する 高度圧搾脱水プロセスの開発



研究者	理工 学部 環境創造工 学科	主な経歴	博士(農学) (岐阜大学) 2002年 名古屋大学 助手、助教 2020年 名城大学 准教授	
名前	片桐 誠之 KATAGIRI NOBUYUKI	所属学会	化学工学会、日本水環境学会、 分離技術会	
専門分野	環境(水処理工学)			

キーワード 汚泥固形燃料化, 超高压圧搾, 低含水率ケーキ

## 汚泥の固形燃料化

生物を用いる水処理技術は、活性汚泥法に代表されるように広く浸透しています。生物を用いるメリットが多くありますが、大量の余剰汚泥が発生するといったデメリットが問題となっています。省エネルギー的な機械的分離操作で汚泥の高度脱水を実現し、低含水率で有機物含有率が高く、自然可能な脱水ケーキを得ることができれば、固形燃料としての有効活用の可能性が期待できます。本研究では、汚泥の固形燃料化を実現する画期的な脱水技術の開発を行っています。

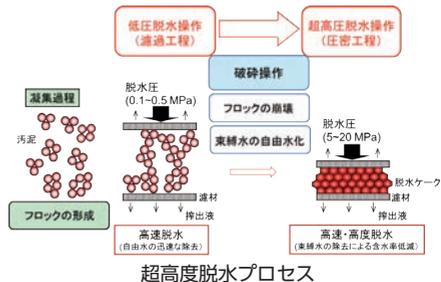
## 現状技術の限界

汚泥の処理では、高性能な高分子凝集剤を用いて粗大なフロックを形成させ、できる限り高速で脱水するのが現在最も普及している手法です。しかし、この方法ではたとえ高い圧力を作用させたとしても強固なフロック内の水分を除去することは困難なため低含水率ケーキが得られないという致命的な欠点を有しています。一方、凝集剤を使用しないで高い圧力を作用させると、ケーキが持つ高い圧縮性のために、低い圧力を作用させた場合よりも脱水速度が小さくなることもあります。このように、現在の技術では難脱水性有機汚泥の効率的な脱水は困難な状況です。

## 高度圧搾脱水プロセス

本研究では、従来技術の欠点を克服できる革新的な手法として濾過ケーキの破砕という斬新なアイデアを盛り込み、これと超高压圧搾を複合するという新たなシステムを考案しました。

一般的には、微生物細胞内の水分は圧搾における液流動に関与しないため、高度な脱水は難しいですが、フロックの崩壊と細胞に傷をつける程度の弱い破砕操作を導入することで、後段の超高压圧搾における脱水速度と脱水度が極めて大きなものとなるように調整することができます。具体的には、従来技術と同様に汚泥に凝集剤を添加して粗大なフロックを形成させ、0.1~0.5MPaの低圧で圧搾(濾過工程)することにより高速脱水し、自由水を迅速に除去します。その後、濾過ケーキの破砕操作により、フロックを崩壊させるとともに微生物細胞の表面に傷をつけます。この操作により、通常は脱水されないフロック内や細胞内の束縛水が自由水化されるため、5~20MPaの高压で圧搾(圧密工程)することにより束縛水が高速で除去され、含水率は従来技術の70~80%を遙かに凌駕する50%以下に到達します。脱水後の低含水率ケーキは、自然可能な状態となり固形燃料としての可能性が期待できます。



# 細菌を用いた土壌・水質の浄化



研究者	農 学部 生物環境科 学科	主な経歴	九州大学大学院博士課程修了(博士) 日本学術振興会特別研究員(DC1) 海洋バイオテクノロジー研究所 博士研究員 名城大学農学部 講師(助教)・准教授	
名前	細田 晃文 HOSODA AKIFUMI	所属学会	日本微生物生態学会、日本農芸化学会	
専門分野	微生物学、生物製錬			

キーワード 環境浄化(油分分解, 有機塩素系化合物・難分解性物質分解), 浄化プロセス解析, 分子生態解析

ジクロロメタン(DCM)含有排水の微生物浄化  
本研究では、DCM分解能の向上にBD-Cの成分添加効果があるか調べた。Xanthobacter autotrophicus GJ10株を接種源とした連続培養槽の模擬DCM排水(DCM初期濃度: 266ppm)に企業(応用地質(株), ミヨシ油脂(株))と共同開発した浄化補助剤(BD-C)を添加した分解試験(図1)で、HRT96時間の培養(12日間)で86.7ppmのDCM分解(75%相当; 分解速度: 0.08mM/day; 比消費速度: 19.0mmol/h/CFU)を確認した(図1左)。以上より、BD-Cを浄化補助剤として1%(v/v)添加することは微生物のDCM分解を促進することが示唆された。また、この浄化が促進されている条件における微生物の代謝状態を遺伝子の転写レベル(リアルタイムPCR)で確認し、浄化剤添加によりDCM分解関連遺伝子が多く作られていることが分かった。現在は、これらの情報から得られた理論的な浄化能力の促進される培養条件を検討している。本研究の一部は、H23-24年度研究成果最適用展開支援プログラム(A-STEP)の助成を受けた。

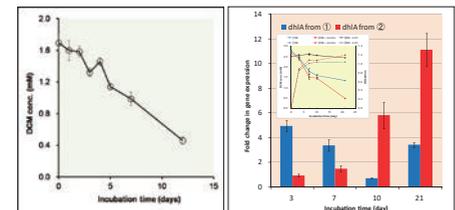


図1. DCM分解細菌の連続培養におけるDCM濃度変化(左)と分解関連遺伝子の転写レベル解析(右) 内側の図は、転写レベル解析時のDCM分解, 破線: 分解菌の増殖曲線, 実線: DCM濃度, 赤: 浄化剤添加区, 青: 対照区を示している。

芳香族化合物分解に関わる遺伝子の解析  
嫌気性の硫酸還元細菌が石油に含まれる芳香族化合物を分解する際に使う遺伝子(BCR遺伝子)のPCR検出系を確立した(図2)。

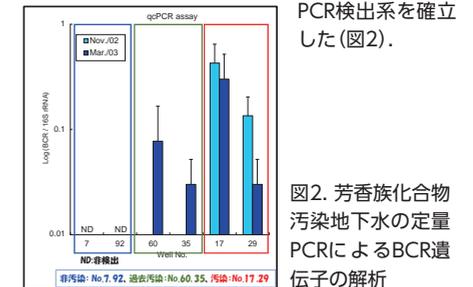


図2. 芳香族化合物汚染地下水の定量PCRによるBCR遺伝子の解析  
BCR遺伝子検出技術による浄化プロセス解析  
BCR遺伝子をリアルタイムPCRにより、環境DNAから検出し、浄化の進行度を推定可能となった(図3)。  
「芳香族化合物の嫌気的分解の評価方法」細田晃文, 渡辺一哉; 特開番号: 2005-124 466

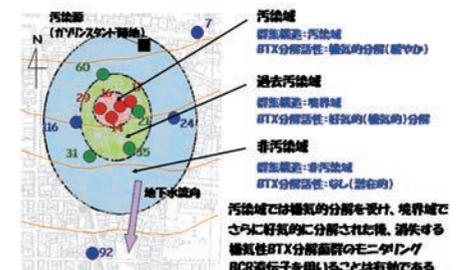


図3. BCR遺伝子定量に基づいた地下水汚染域の推定

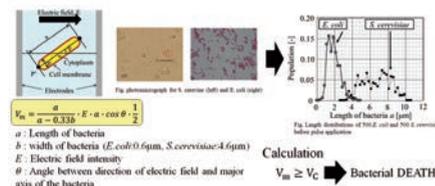
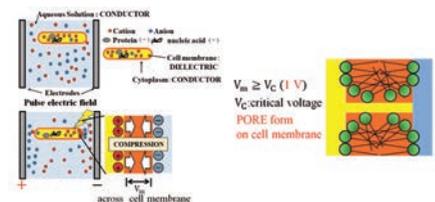
# 高電界パルスを用いた選択殺菌技術



研究者	理工 学部 電気電子工 学科	主な経歴	博士(工学) 名城大学大学院	
名前	村上 祐一 助教	所属学会	電気学会・静電気学会・IEEE	
	MURAKAMI YUICHI			
専門分野	電気電子工学			

キーワード 高電界パルス・液体食品・選択殺菌

高電界パルスを水溶液中のバクテリアに印加すると、細胞膜に電位差が生じます。この電位差が大きい場合、バクテリアは死滅します。高電界パルス殺菌は、電界による細胞膜破壊による殺菌方法のため、食品の品質に与える影響が少ないです。



大腸菌と酵母の高電界パルス殺菌と殺菌モデルからの殺菌評価

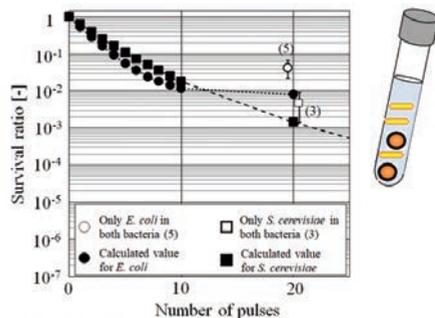


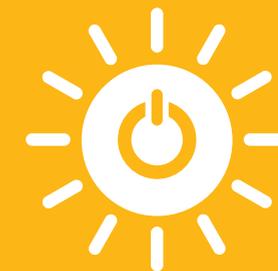
Fig. Survival ratio of *E. coli* and *S. cerevisiae* choosing from samples including both bacteria.

酵母は大腸菌より殺菌される。実験値と計算値は近い値だった。



今後の課題：選択殺菌条件の検討

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに



AFFORDABLE AND  
CLEAN ENERGY

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# 次世代エネルギーデバイス開発 革新的Liイオン電池の創成



研究者	理工 学部	電気電子工 学科	主な経歴	大阪大学 接合科学研究所 准教授 九州大学 大学院システム情報科学研究 院 助教 文部科学省 学術調査官	
名前	内田 儀一郎 教授		所属学会	応用物理学会 日本MRS	
専門分野	電子電気材料工学、プラズマエレクトロ ニクス				
	UCHIDA GIICHIRO				

キーワード Liイオン電池, エネルギー材料, プラズマプロセス

## 【革新的電池の創成を目指して】

名城大学ではこれまでにナノ材料研究を強力に推進してきました。特にカーボン材料に関する研究成果は、世界のトップクラスにあります。私達は、このナノ材料のアドバンテージを最大限に活かし、ナノ材料の電池への応用研究を強力に推進しています。昨年度、本学の吉野彰教授がLiイオン電池の開発で、ノーベル賞を受賞し、電池研究への注目も集まっています。本学では、ナノ材料の強固な土台を礎に電池応用研究を飛躍させることを目的に、材料・電気電子・物理化学の分野を融合した新たな総合研究所 次世代エネルギーマテリアルイノベーションセンターを創設しました。革新的Liイオン電池の創成を目指し日々チャレンジしています。

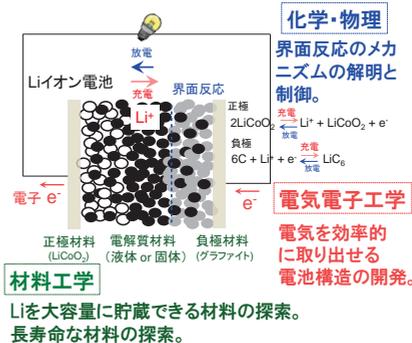
## 【3つの重要課題への取り組み】

Liイオン電池は、材料、電気電子、物理化学の要素を含んだ複合的デバイスです。材料内部をLiイオンが行き来し、その都度、材料界面で化学反応がくり返し起こり、高い起電力を有する電気の貯蔵と放電が実現しています。私たちは以下の3つ課題にフォーカスし研究を推進しています。1) 材料工学の観点から、Liを大容量に貯蔵できる材料、また壊れない長寿命材料を探索しています。2) 電気電子工学の観点から、電気を効率的に取り出すための新たな電池構造を開発しています。3) 物理化学の観点から、界面での反応メカニズムを明らかにし、その制御を試みています。このような電池の重要課題に取り組み、次世代高性能Liイオン電池のブレイクスルーを目指しています。

## 次世代エネルギーマテリアル イノベーションセンター



## 3つの最重要課題へのチャレンジ



# スパッタリングを用いた 薄膜材料及びコーティング技術の開発



研究者	理工 学部	電気電子工 学科	主な経歴	博士(工学) 名古屋大学 2004-2011 和歌山大学 2011- 名城大学	
名前	太田 貴之 教授		所属学会	応用物理学会、表面技術協会、 日本表面真空学会、電気学会、 日本トライボロジー学会	
専門分野	プラズマ応用・薄膜プロセス・プラズマ 解析				
	OHTA TAKAYUKI				

キーワード スパッタリング、薄膜形成、コーティング、ハードコーティング、薄膜型リチウムイオン電池、薄膜型太陽電池、透明導電膜

スパッタリングを用いた、薄膜形成・コーティング技術の開発を行っています。

現在特に注力しているのは、パルススパッタリングの一種であるハイパワーインパルスマグネトロンスパッタリング(HiPIMS)です。本手法は、固体材料に投入するピーク電力密度が0.5kW/cm<sup>2</sup>以上と従来の直流スパッタリングに比べて100倍以上大きく、高いイオン化率と高エネルギーイオンの生成が実現されます。これにより、特にハードコーティング分野で、膜密度の増加や平坦性の向上、高硬化などが期待できます。

また、質量分析法を用いたイオン種の同定や膜への入射イオンエネルギー測定、発光や吸収などの分光法を用いた中性原子・分子やイオン密度測定など、ドライプロセスにおけるプラズマ状態の解析を行っています。

硬質膜のダイヤモンドライクカーボン、透明導電膜の酸化チタン、全固体リチウムイオン電池用の固体リチウム電解質などの薄膜材料及びコーティング技術の研究開発を行っています。



実験室の様子(4台のスパッタリング装置)



様々なプラスチック基板上に成膜したDLC膜



様々な条件で成膜した透明導電膜



全固体薄膜型リチウムイオン電池

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 材料、プロセス等の幅広い要素技術の共同研究を希望しています。お気軽にお問い合わせ下さい。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 材料やプロセス開発、ドライプロセスの解析などが対応可能です。

# 大気圧プラズマを用いた 燃料電池用材料の表面改質技術の開発



研究者	理工 学部 電気電子工 学科	主な経歴	博士(工学) 名古屋大学 2004-2011 和歌山大学 2011- 名城大学	
名前	太田 貴之 教授 OHTA TAKAYUKI	所属学会	応用物理学会、表面技術協会、 日本表面真空学会、電気学会、 日本トライボロジー学会	
専門分野	プラズマ応用・薄膜プロセス			

キーワード 大気圧プラズマ、表面改質、微粒子、燃料電池、触媒担持体

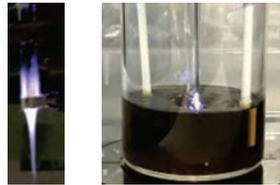
次世代燃料電池用材料として、白金を用いない炭素触媒担持体と、プラズマを用いた表面改質技術の開発を行っています。

従来の燃料電池では白金とカーボンブラックからなる触媒が用いられていますが、白金のコストやカーボンブラックの劣化が問題となっており、これに替わる新しい材料の探索を行っています。

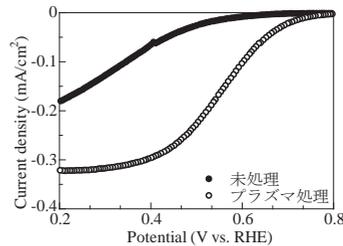
また、これらの材料は、発電性能を向上させるために表面改質(薬品やアニール等を用いた還元処理)が行われていますが、環境や人体に有害な物質が用いられていることや大規模な処理装置が必要になっています。これに替わるクリーンで簡便、かつ効果的な表面処理手法(酸化、還元、機能性官能基付与)として大気圧プラズマに着目し、研究開発を進めています。

プラズマ処理後の材料物性ととも、電気化学特性や固体高分子型燃料電池セル評価装置を用いた評価を行っています。

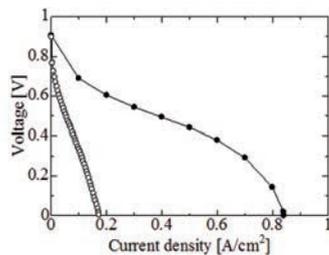
また、このプロセスを用いた微粒子合成も行っています。



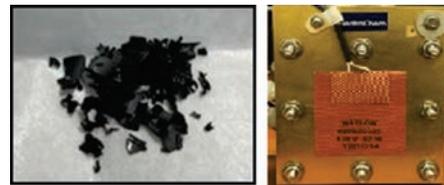
様々な大気圧プラズマ  
(左：プラズマジェット、右：気液界面プラズマ)



電気化学測定  
(大気圧プラズマを用いた表面処理効果)



シングル燃料電池セルの発電特性評価



作製した炭素材料

燃料電池セル

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> さまざまな材料にトライしたいと考えています。

# 持続可能な地域づくりに資する 再生可能エネルギー事業の総合評価



研究者	都市情報 学部 都市情報 学科	主な経歴	岐阜大学助手(1984年～)、筑波大学講師(1993年～)、名城大学助教授(1997年～)、教授(2003年～)、現在に至る	
名前	大野 栄治 教授 OHNO EIJI	所属学会	土木学会、日本都市計画学会、 日本地域学会、国際地域学会ほか	
専門分野	都市情報学			

キーワード 環境経済政策、再生可能エネルギー事業、総合評価、温暖化対策、地域活性化

## 1. 学術的背景

太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスなどの再生可能エネルギーによる発電事業は、これまでの石炭、石油、天然ガス、原子力などの枯渇性エネルギーに対する依存からの脱却を図るものであり、持続可能な循環型社会の形成に大きく貢献することが期待されている。また、石炭、石油、天然ガスなどの化石燃料による発電事業は温室効果ガスを排出することから、再生可能エネルギーによる発電事業は地球温暖化に対する緩和策として知られている。さらに、再生可能エネルギー事業では種々のエネルギー源が提供されること、これらのエネルギー源がローカルに生産・消費されることから、特に東日本大震災以降、当該事業は地球温暖化に対する適応策としても注目されている。

このような再生可能エネルギーによる発電事業は日本の各地で検討されているが、多くの地方都市では少子・高齢化や地域経済停滞などの問題が喫緊の課題となっており、当該事業が優先され難い状況にある。また、地方都市には太陽光、風力、水力、森林などの自然資源が豊富にあるにもかかわらず、財政難により当該事業のための資金が調達できない状況にもある。しかし、再生可能エネルギーによる発電事業がなかなか進まない本質的な原因は、持続可能な地域づくりに資する環境経済政策の評価に関する方法論が未確立であるとともに、当該政策の在り方と目指すべき方向性の議論が未成熟であると考えられる。

## 2. 研究目的

本研究の目的は、再生可能エネルギー事業の経済面・社会面・環境面での政策評価に関する方法論および総合評価に関する方法論を構築するとともに、持続可能な地域づくりに資する環境経済政策の在り方と目指すべき方向性を明らかにすることである。疲弊した経済・財政状況の下で限られた資源・資金を投入することにより持続可能な地域づくりを目指すためには、環境経済政策のメニューを幅広く捉え、持続可能性の3側面(経済面、社会面、環境面)や地域区分などに着目した統合的な評価を行い、その結果に基づいて地域政策の実施可否や優先順位などに関する意思決定を合理的に実施することが必要不可欠である。

## 3. 社会的意義

本研究は、地域政策を総合的に推進する立場にある自治体に対して、温暖化対策と地域活性化が両立するような地域政策の立案や意思決定において次のような知見を提供する。①環境経済政策による地域活性化(地方創生)に関する先進的取組事例の最新知見。②環境経済政策が地域の経済・社会・環境に与える影響のメカニズムに関する知見。③地域政策を経済・社会・環境の3側面から定量的・統合的に評価するための方法論。④評価結果を地域政策の意思決定に反映させるための方法論。⑤温暖化対策と地域活性化(地方創生)の両立を図る取組への支援に関する知見。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> 環境経済政策の評価、再生可能エネルギーの普及に貢献したいと思います。

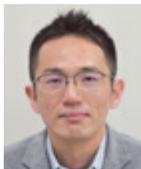
7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに

# 二次元酸化物ナノシートによるタイル細工

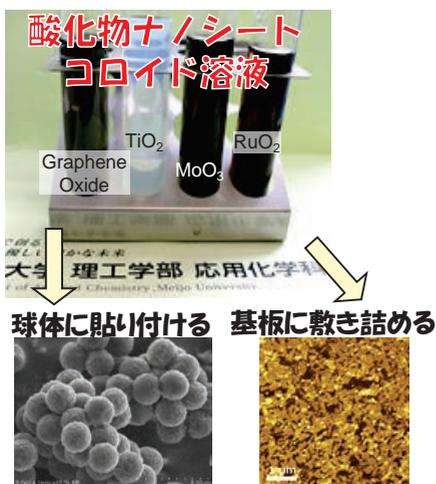


研究者	理工 学部	応用化学 学科
名前	<b>才田 隆広</b>	
	SAIDA TAKAHIRO	
専門分野	電気化学, 無機化学, 触媒化学	

主な経歴	2013年4月 - 現在, 名城大学 2011年4月 - 2013年3月, 自然科学研究機構 分子科学研究所 博士研究員
所属学会	電気化学会, ECS, MRS, 日本セラミックス協会, 日本化学会, 触媒学会



キーワード 低次元材料, 酸化物ナノシート



## 単一酸化物としてのラインナップ

Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co
Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh
Hf	Ta	W	Re	Os	Ir

- ✓ 合金系や水酸化物, 粘土系を含めると種類が豊富
- ✓ 構成元素毎に異なるユニークな物性
- ✓ 異種ナノシートの組合せも可能 (\*ラインナップは現在拡充中です。)

厚さ約1nmの酸化物ナノシートによる表面修飾で各種基材の高機能化(導電性, 半導体性, 絶縁性, 固体酸性, 強磁性などの付与)が実現できます。

通常, 単一の研究室において扱われる酸化物ナノシートの種類は, 多くありません。対して, 我々のグループは, TiO<sub>x</sub>, NbO<sub>x</sub>, MoO<sub>x</sub>, MnO<sub>x</sub>, RuO<sub>x</sub>, 酸化グラフェンと他研究グループと比較すると非常に多様な元素に渡っています。このため, 多岐に渡る酸化物ナノシートを高機能化・構造化し, 機能を付加できることも本技術の特徴の1つと言えます。

本技術では, 酸化物ナノシートを表面改質剤として利用することで, これまで技術的に諦めかけていたニーズの実現を目的としています。

一般に, グラフェンに代表される二次元材料は, バルクの材料とは異なり特異な物理的性質を有することが認知されています。なかでも我々は, コロイド溶液として得られる“酸化物ナノシート”に着目し, 研究を進めています。

本技術は, 酸化物ナノシートを“表面改質剤”として捉え, 特定の新たな機能を既存の構造体表面に付与することにあります。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

お手持ちの材料の高機能化に対する研究開発を希望いたします。ナノシートを修飾する基材は, 無機物でも高分子材料でも問題ありません。また導電性の付与, フォトクロニズムの付与など目的に応じてテラメイトが可能です。また, ナノシートコロイド溶液は, 大気雰囲気下で扱えます。

# イオンビームを用いた材料中の軽元素移動機構解析研究



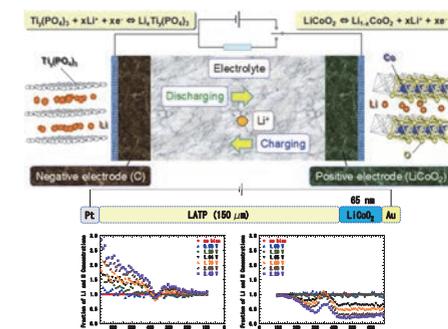
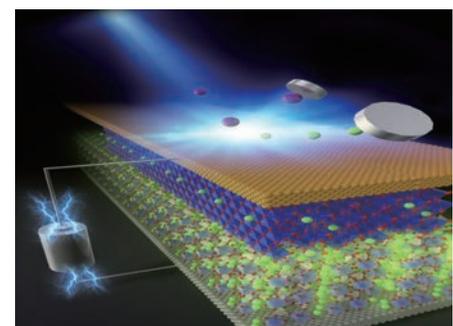
研究者	理工 学部	教養教育
名前	<b>土屋 文</b>	
	TSUCHIYA BUN	
専門分野	材料科学 エネルギー材料	

主な経歴	工学博士(名古屋大学) 東北大学金属材料研究所 助教 名城大学理工学部 教授
所属学会	日本金属学会 日本原子力学会



キーワード 燃料電池, 水素吸蔵・貯蔵, 水素生成, 核融合炉, ヘリウム捕捉, 二次電池, プロトン・リチウムイオン伝導特性, イオンビーム表面改質, 反跳粒子検出(ERD)法, ラザフォード後方散乱(RBS)法, 第一原理計算

我々の研究室では, イオンビーム分析法である反跳粒子検出(ERD)法およびラザフォード後方散乱(RBS)法, さらに熱脱離(TDS)法, 交流インピーダンス法, 光電子分光(XPS)法, 第一原理計算等の分析手法を組み合わせ, 材料における水素(H), ヘリウム(He), リチウム(Li)および水(H<sub>2</sub>O)の吸収・貯蔵・放出現象を調べ, 材料表面およびバルク内の各元素の吸着・解離・拡散・捕獲, 脱捕獲等の各素過程におけるメカニズムの解明を行っています。特に, 燃料電池および二次電池の固体電解質に用いられるプロトン導電性酸化物および高分子膜, リチウム酸化物, 水素吸収および水素貯蔵特性の優れた水素吸蔵合金, カーボンナノチューブ, 核融合炉の構造材料である炭素, シリコン炭化物, 絶縁性酸化物等の材料中の軽元素の動的挙動を明らかにし, エネルギーに関連した新規な機能性材料の開発を目指します。



## 反跳粒子検出(ERD)法による軽元素分析の例

○タンデム加速器からのMeV領域の高エネルギーの酸素(O<sup>+</sup>)イオンを材料表面の法線に対して75°の傾きで入射させ, 弾性衝突により前方に反跳されたH, He, Liを半導体検出器により検出する。材料表面からの深さに対するH, He, Liの濃度分布を定量的に評価することができる。(測定範囲: 表面約1 μm以下, 測定限界濃度: 約0.1 at%, 深さ分解能: 約30 nm)

○ERD法を用いることで, 全個体リチウム電池内のLiCoO<sub>2</sub>正極中のLi<sup>+</sup>イオンが固体電解質へ駆動され, 負極に蓄積されることを電圧を印加しながらその場で観測することが可能となった。また, Hが電池内を占有しており, Li<sup>+</sup>イオンの移動を妨げている可能性があることも判明された。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

新規なエネルギー機能性材料の開発, さまざまな材料における水素, ヘリウム, リチウムあるいは水の動的挙動の解明を目指す共同研究を希望します。当研究室では, 企業との共同研究を積極的に行います。

7 エネルギーをみんなに  
そしてクリーンに

# 光エネルギーを貯める。使う。役立てる。



研究者	理工 学部	環境創造工 学科
名前	西山 桂	
	NISHIYAMA KATSURA	
専門分野	エネルギー変換工学	

主な経歴	大阪大学基礎工学部卒業。大阪大学大学院を経て、大阪大学ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー助手、独Max Planck研究所客員研究員、島根大学教授等を歴任。2017年より名城大学教授。
所属学会	European Molecular Liquids Group 運営委員、溶液化学研究会 運営委員、日本化学会、日本希土類学会 等



キーワード 光エネルギー変換・光エネルギー利用

## 【背景】

地球規模での気候変化や化石資源の大量使用といった近年の環境問題は、エネルギーの有効活用とともに深く関係している。私たちが現実的に使えるエネルギー源のひとつとして、光エネルギーがある。例えば、無尽蔵ともいえる太陽光エネルギーを利用した太陽光発電は、光エネルギーを電気エネルギーに変えて使っており（光電変換）、盛んに研究が行われている。

一方私たちは、光エネルギーを電気を介さずに役立てる方法を考えている。光からいったん電気を変えて、発電した電気を使いながら役立つことをするのではなく、光そのものを直接使って何かを温めたり、動かしてみたい。エネルギー変換の過程では変換ロスが必ず発生するので、その回数は少なければ少ないほど望ましい。そこで私たちは、エネルギー有効利用の立場から環境問題に取り組んでいる。研究活動の一例を紹介する。



図1. 私たちの研究室で開発した蓄光材料。アルミン酸ストロンチウムに希土類を添加した無機材料を使用して開発。

## 【研究テーマ1：蓄光システムの構築】

建築物やビルに設置されている誘導標識や誘導灯は、停電時には非常電源を使用する。非常電源設備の点検には経費がかかる。そこで、平常時に環境光から光を得るためこんでおき、周囲が暗くなったら光るような「蓄光システム」に注目している。図1には、私たちが開発した蓄光材料が発光している様子を示す。非常口表示に使われている緑色に近い発色を示すとともに、解析の結果、数時間ほど発光が持続することが分かった。今後は緑色に限らずフルカラーで発光するように設計開発を進めたい。

## 【研究テーマ2：発光バイオマーカー】

農作物の病気の早期駆除は人間生活にとって極めて重要である。作物の根から蓄光粒子を吸収させ、作物細胞のなかで病気になった部分とだけ結びつくように粒子表面を工夫する（表面の化学修飾）。作物の外部から光を当てると、病気になった部分だけが光るので、その部分を除去すれば残りは食用となる。

## 【産学連携にける意気込み】

私は産学連携機関（国立大学のベンチャー・ビジネス・ラボラトリー（当時））に教員として在籍経験があり、起業教育・知財教育等に取り組んできた。また、前職においても自治体と連携するとともに、企業との共同研究も推進した。

名城大学においても、中部地区の企業・自治体各位と幅広く連携し、新技術の開発とこれに携わる人材育成に努めたい。

# プラズマを用いたカーボンナノ構造体創成とエネルギー・バイオ・環境応用



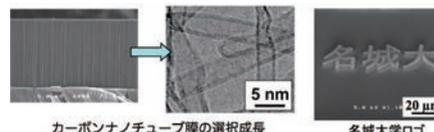
研究者	理工 学部	電気電子工 学科
名前	平松 美根男	
	HIRAMATSU MINEO	
専門分野	ナノテクノロジー	

主な経歴	2000年Oxford Univ.客員研究員 2006年名城大学理工学部教授 工学博士、応用物理学会フェロー
所属学会	応用物理学会

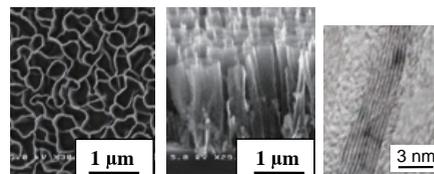


キーワード プラズマ, カーボン, ナノ材料

種々のプラズマ化学気相堆積法（プラズマCVD法）を駆使して、ダイヤモンド膜やカーボンナノチューブ、グラフェンなど、様々なカーボンの構造体あるいはナノカーボン構造体の製造に長年携わってきており、下図のような単層あるいは2層カーボンナノチューブ膜の高速ならびに選択成長を実現しました。



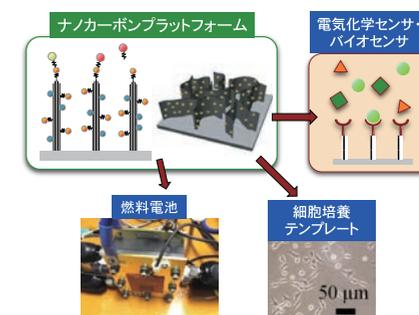
さらに、多層グラフェンが基板に垂直に成長して迷路のような3次元構造となるカーボンナノウォールの製造と、分光法による成長メカニズムの解明やラジカル制御に基づいたこれらの構造制御を行っています。カーボンナノウォールは、下図のように、導伝性の良いグラフェンによる広い表面積のナノカーボン3次元構造体であり、触媒担持や表面修飾と組み合わせると種々の応用が期待されています。



カーボンナノウォール

現在は、ナノカーボンの優れた特徴を活かした新規デバイスの開発、ならびに、ナノカーボンを電気化学やバイオセンシング・細胞培養等の反応基材（ナノカーボンプラットフォーム）にとらえ、触媒担持や表面修飾と組み合わせ、エネルギー・バイオ・環境分野への応用を展開しています。

下図は、カーボンナノウォールを利用したナノカーボンプラットフォームのイメージを表しています。カーボンナノウォールは、大きな表面積に加えて、金属ナノ粒子や生体分子のサポート材料として優れています。これらの特徴を活かして、高感度電気化学センサ・バイオセンサや、環境処理・モニタリング用電極、あるいは燃料電池や二次電池などエネルギーデバイスの電極等への応用が期待されています。



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

私は、光エネルギー変換の研究開発に関して地方自治体（県）や企業等と共同した実績も豊富です。名城大学においても、ぜひとも地域の皆様のご指導をいただきながら、中部発の新しい技術開発に取り組んでいく所存です。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

# 細菌によるバイオリーチングとエネルギー生産



研究者	農学部	生物環境科	学科
	名前	細田 晃文	
		准教授	
	HOSODA AKIFUMI		
専門分野	微生物学, 生物製錬		

主な経歴	九州大学大学院博士課程修了(博士)
	日本学術振興会特別研究員(DC1) 海洋バイオテクノロジー研究所 博士研究員 名城大学農学部 講師(助教)・准教授
所属学会	日本微生物生態学会, 日本農芸化学会



**キーワード** 好気性細菌, 金属酸化・還元, バイオリーチング, 電気化学培養, メタン生成細菌群集, 分子生態解析

・鉄酸化細菌のバイオリーチングに関する研究  
海洋底泥から2価鉄を3価鉄に酸化することで増殖することができる細菌を純粋培養することに成功した(図1)。この菌株は、有機物を必要とせず、二酸化炭素と金属イオンの酸化により強酸条件下(pH2.0~3.0)で生育できる。また、適当な塩濃度が生育には必須であることを明らかとした。現在、本細菌の他の金属(銅, 亜鉛など)の酸化能を検証する研究を行っている。今後は、金属酸化に関する遺伝子解析を行い、反応プロセスの分子機構を明らかにする予定である。  
また、バイオリーチングを行う対象金属を広げるために、いくつかの環境サンプルから新たな金属酸化細菌の探索を行っている。

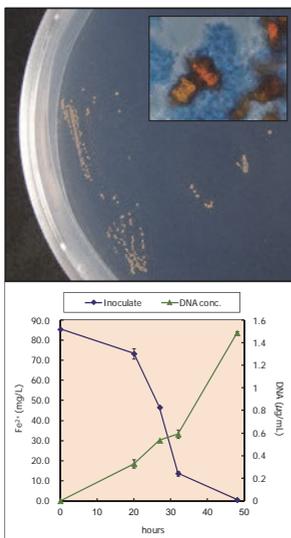


図1. 純粋培養した鉄酸化細菌のコロニー(上)と増殖に伴う2価鉄酸化能(下)上図内: 鉄粒子の周囲の鉄酸化細菌

・含油廃棄物からのメタン生成細菌群集の構築  
製鉄所から発生し多量に廃棄されている、鉄を含有する熱変性難処理油廃棄物(スケール)の浄化を目的として、スケールの嫌氣的培養を行った。その結果、スケール中の有機態炭素およそ50%を分解し、濃度45%のメタン生成を可能とする微生物群集を獲得した(図2)。この培養物を化学分析および細菌群集の分子生態解析を行った結果、油分分解に伴い生成する酢酸でメタン生成を行う *Methanosaeta* sp. が優占化していることを明らかにした。このように廃棄物に含まれる有機物を燃焼可能な濃度のメタンへ変換することができた。現在、この細菌群集のメタン生成高効率化に関する研究などを行っている。

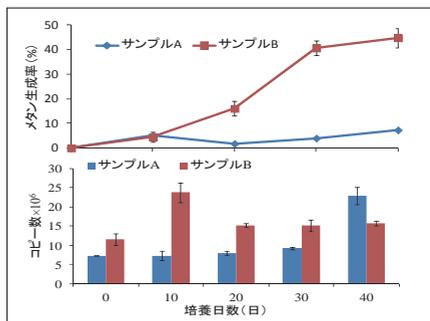


図2. スラッジのメタン発酵に伴うメタン濃度の経時変化(上)と *Methanosaeta* sp. の遺伝子コピー数の経時変化(下)

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 地域に密着した廃棄物からのエネルギー生産、バイオリファイナリーや環境浄化に関する共同研究などを進めていきたいと考えております。

# 大規模電力システムの制御・運用のための解析プログラム



研究者	理工学部	電気電子工学科
	名前	益田 泰輔
		准教授
	MASUTA TAISUKE	
専門分野	電力系統工学, 電力工学	

主な経歴	博士(工学) 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻(横山明彦研究室)
	所属学会



**キーワード** エネルギー, 電力システム, 再生可能エネルギー, 蓄電池, スマートグリッド

## 【概要】

風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの大量導入、従来の電源ミックスの見直し、蓄電池や電気自動車といった新たなエネルギー機器の普及、電力自由化に係る制度変革など、将来の電力システムにはこれまでにない大きな変化が予想される。当研究室では、2030~2050年といった将来の電力システムを想定し、需給バランスや適切な潮流状態を維持するための先進的な制御・運用に関する研究に取り組んでおり、新しい制御・運用のための解析プログラムを開発している。

## 【シーズの優位性】

従来の電力システムの制御・運用では、需給制御では火力機・水力機等の電源を、潮流制御では調相設備等を利用していましたが、当研究室では蓄電池などの新たなエネルギー機器の利用を想定し、従来の制御リソースと協調した新たな制御・運用手法の確立を目指しており、従来のリソースと新しいリソースを組み合わせた解析を行うことができるプログラムとなっている。

## 【シーズの有用性】

将来の電力システムの制御・運用手法を検討する際に、開発プログラムを利用して手法の有効性を評価することができる。

## 【利用可能な解析プログラム・モデル】

- ① 最適潮流計算プログラム  
送電ネットワークを考慮し、燃料費などの目的関数に応じた最適発電機出力等を決定するための最適潮流計算を行うプログラムを開発済である。本プログラムでは、太陽光発電の導入及び出力抑制についても考慮できる。
- ② 大規模システムモデル  
解析に用いるための多数の発電機、変圧器、送電線、負荷を考慮した大規模システムモデルを作成済である。本モデルでは、再生可能エネルギーの設置箇所や出力変動についても考慮できる。
- ③ 需給運用プログラム  
大規模システムにおける従来電源(原子力発電、火力発電、水力発電)の日間運用計画を行うプログラムを開発済である。本プログラムでは、負荷需要だけでなく再生可能エネルギーも考慮して従来電源の運用を計画することができる。
- ④ 負荷特性を考慮した配電系統潮流計算プログラム  
さまざまな特性(定電力、定インピーダンス、定電流など)を考慮した配電系統の潮流計算を実施するプログラムを開発済である。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 本研究シーズが、将来の電力システムの制御・運用を検討する上で有用なツールとなれば幸いです。

7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに

# スマートアグリゲーションのための最適化ツール



研究者	理工 学部 電気電子工 学科	主な経歴	博士(工学) 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻(横山明彦研究室)	
名前	益田 泰輔 MASUTA TAISUKE	所属学会	電気学会、IEEE	
専門分野	電力系統工学、電力工学			

キーワード エネルギー、電力システム、再生可能エネルギー、蓄電池、スマートグリッド

**【概要】**  
近年、我が国では風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの大量導入が急速に進んでおり、環境に配慮した先進的な電力システム「スマートグリッド」の構築が期待されている。また、電力小売自由化や電力市場の整備によって、新電力やアグリゲータと呼ばれる新たなプレーヤーが、多数の需要家のリソース(発電、蓄電、電気自動車による充放電制御(V2G)、デマンドレスポンス(DR)など)を集約して電力取引・サービス提供を行うビジネスモデル(電力アグリゲーションビジネス)の検討が進んでいる。当研究室では、再生可能エネルギーなどの環境性の高いリソースを、蓄電池やDRなどの可制御性の高いリソースと組み合わせることで、経済性と環境性の両立を実現する「スマートアグリゲーション」を提案し、そのための最適化ツールを開発している。

**【シーズの優位性】**  
当研究室では、これまでに大規模電力システムの先進的な制御・運用(スマートグリッド制御・運用)について研究開発を行ってきた。前述した最適化ツールは、個々のアグリゲーションがシステム全体に与える影響を考慮した上で開発しており、個々の事業者の利益追求だけではなく、全体の環境性・経済性を考慮したバランスのとれたツールとなっている。国の制度設計との親和性が高く、事業者の社会的責任遂行の観点でも優位性がある。

**【シーズの有用性】**  
電力アグリゲーションビジネスを実施・展開する際に、開発ツールを利用してビジネスモデルの有効

性(経済性や環境性)を検討・評価することができる。  
**【利用可能な開発ツール】**  
① 需給計画作成プログラム  
複数の需要家が有する発電、蓄電、V2G、DRのリソースを集約して、アグリゲータレベルでの発電・消費の需給計画を作成するプログラムを開発済みである。本プログラムは、前日市場取引にて約定した電力量を発電・消費するための計画を前提としているが、今後整備される時間前市場や調整力市場を考慮した計画の作成にも拡張することが可能である。また、再生可能エネルギー(太陽光発電等)の出力制御(抑制)についても考慮することができる。

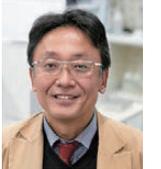
② 配電系統の最適潮流計算プログラム  
アグリゲータが配電系統レベルで需要家リソースを集約して需給運用を行う際に、買電電力や需要家リソース(発電、蓄電、V2G、出力制御など)の最適運用点を決定するための最適潮流計算プログラムを開発済みである。本プログラムは、電圧や送電容量などの送配電ネットワークに関する制約条件も考慮できる。また、さまざまな負荷特性(定電力特性、定インピーダンス特性、定電流特性などの組み合わせ)を考慮することも可能である。

**【これまでの取組】**  
当研究者は、2015~2019年度において、JST CREST戦略的創造研究推進事業「太陽光発電予測に基づく調和型電力系統制御のためのシステム理論構築」に主たる共同研究者として参画し、スマートアグリゲーションに関する制御理論を構築した(<http://www.cyb.sc.e.titech.ac.jp/harps/>)。現在、同理論の社会展開を進めている。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 本研究シーズが、将来の電力・エネルギー業界をよりオープンなものとし、新しいビジネスチャンスにつなげていくことができれば幸いです。

# 草食性陸ガニの有用酵素を利用する



研究者	理工 学部 環境創造工 学科	主な経歴	石川県立大学教授 2012~2018 名古屋大学准教授 2001~2011	
名前	三宅 克英 MIYAKE KATSUhide	所属学会	日本生物工学会、日本農芸化学会、環境バイオテクノロジー学会	
専門分野	環境生物工学			

キーワード 陸ガニ、リグニン、バイオマス、キチン

**研究の目的と意義**  
天然の原生林と海が直接的に接した海岸林には豊かな生態系が広がっている。昔から漁業に従事する人たちの間では、海岸林が魚を引きつけるという言い伝えもあり、こうした森林は「魚つき林」とも呼ばれてきた。森林と海は生態的につながっている。ここで生息するアカテガニやクロベンケイガニなどの陸ガニ類は森林バイオマスの分解者として、海と森の間の物質循環に大きな役割を果たしている(図1、図2)。

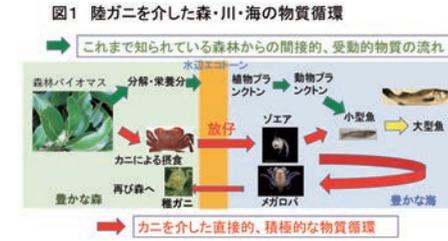


図2. アカテガニとクロベンケイガニ

本研究の目標は、これまで省みられることのなかった陸ガニ類のバイオマス分解能力を解析、同定、抽出し、生物工学的な応用を可能にすることである。対象となるバイオマスとしては植物由来のリグノセルロース、甲殻類由来のキチンがある。

本研究は、1)この陸ガニ類の消化管系に着目し、リグニンを含む植物バイオマス分解活性の特徴を明らかにすること、2)第2のバイオマスと呼ばれるキチンバイオマスの分解活性の特徴を明らかにすること、3)酵素や共生細菌からなる難分解性のリグニン及びキチン分解システムの全容を解明すること、3)陸ガニから得られた生物資源を用いてリグニンおよびキチン分解システムを構築することを目的としている。陸ガニは落ち葉のような柔らかいバイオマスだけでなく、固い切り株なども食料にしており、植物バイオマス有効利用のボトルネックとなっている難分解性のリグニンの分解能力を持っているものと期待している。難分解性リグニンの分解はバイオマスの有効利用、水処理技術への応用などに役立つ可能性がある。またキチンの分解は、毎年大量に発生し、廃棄されているキチン廃棄物の有効活用につながる。このような陸ガニのもつ未知の新規活性を探究し、明らかにすることが本課題の内容であり、十分な学術的独自性と創造性が含まれている。

1) Katsuhide Miyake, Kaori Ura, Shinnosuke Chida, Yoshiaki Ueda, Yasunori Baba, Takasei Kusube, Seiji Yanai: Guaiacol oxidation activity of herbivorous land crabs, *Chiromantes haematocheir* and *Chiromantes dehaani*, Journal of Bioscience and Bioengineering, Volume 128, Issue 3, Pages 316-322 (2019)

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ

7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに

# 化石エネルギーの高効率利用を目指して



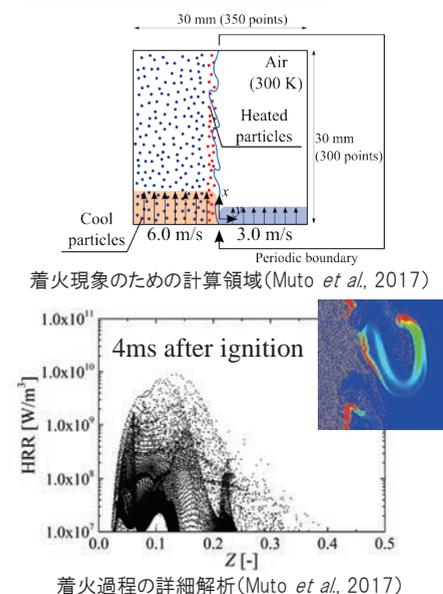
研究者	理工 学部	環境創造工 学科	主な経歴	博士(工学) 電力中央研究所, 京都大学 名城大学(現在に至る)	所属学会	日本機械学会, 日本燃焼学会, 流体力学 会, ガスタービン学会, 可視化情報学会, APS	写真
	名前	武藤 昌也					
	MUTO MASAYA						
専門分野	流体工学, 燃焼工学						

キーワード 乱流燃焼, 数値シミュレーション, 低環境負荷

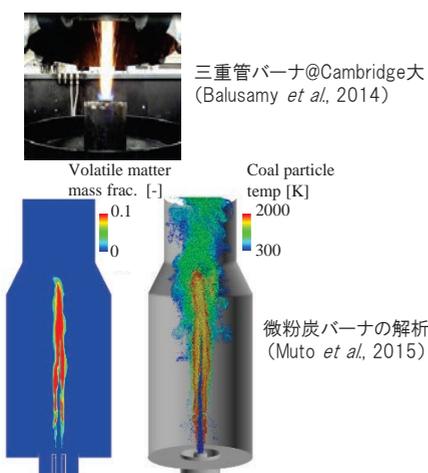
**背景** かつて我が国のエネルギーベストミックスの一角を占めていた原子力発電は未だ再稼働への道半ばであり、一方で再生可能エネルギーの開発・利用が急速に進められている。しかし、燃料として天然ガス(LNG)、石油および石炭を用いる火力発電の電力供給に占める割合は約80~90%にまで上昇しており、火力発電装置の高効率化、低環境負荷化を推し進める必要性は益々高まっている。

**内容** 本研究室では様々な規模の燃焼現象の数値シミュレーションによる詳細な解析を行っている。

## 微粉炭の着火現象解析



## 実験室規模のバーナの燃焼解析



企業・自治体等の方へ >>> 企業様, 他大学様との共同研究を積極的に実施しています。  
コメント・メッセージ

# 低環境負荷植物系電気絶縁油の構築



研究者	理工 学部	電気電子工学 学科	主な経歴	豊橋技術科学大学 博士(工学) 豊橋技術科学大学 助手 名城大学 講師, 准教授, 教授	所属学会	電気学会, 静電気学会, IEEE, 低温工学・超電導学会	写真
	名前	村本 裕二					
	MURAMOTO YUJI						
専門分野	電気絶縁工学, 高電圧工学						

キーワード 植物油, エステル化, 絶縁油, 電気絶縁性能

電力機器に使用されている絶縁油の主流は石油由来の鉱油である。鉱油は焼却処分時に大量のCO<sub>2</sub>を放出することや、機器外部へ流出した際に土壌や海洋を汚染することから環境負荷が非常に大きい。そこで近年では鉱油よりも低環境負荷材料である植物油を絶縁油として利用することが検討されている。植物油は高い動粘度を持つため、冷却性能が悪いという欠点があるが、この欠点は**エステル交換反応により解決**できる。エステル交換反応は図1に示すように、植物油(トリグリセリド)を低分子化し、低粘度のエステル油(脂肪酸アルキルエステル)とグリセリンに変化する反応である。植物油のエステル交換反応は、植物系絶縁油分野における報告は少なく、エステル系絶縁油の製作における最適条件は未解明である。

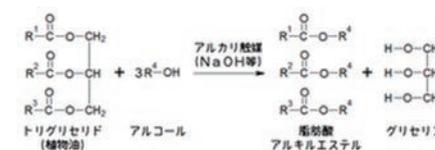


図1 エステル交換反応図



図2 エステル油とグリセリンの分離

油に触媒を溶かしたアルコールを加え、加熱攪拌を行う。1日静置後、エステル油とグリセリンが二層に分離するため(図2), 上層のエステル油だけを抽出する。

企業・自治体等の方へ >>> 企業様, 他大学様との共同研究を積極的に実施しています。  
コメント・メッセージ

7 エネルギーをみんなにそしてクリーンに

# 8 働きがいも 経済成長も



DECENT WORK AND  
ECONOMIC GROWTH



TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# 好業績企業のコア・ナレッジ



研究者	経営 学部	国際経営 学科	主な経歴	一橋大学経済学部卒業 一橋大学大学院経済学研究科博士 後期課程単位取得退学 名城大学経営学部教授	教授
	名前	大西 幹弘			
	ONISHI MIKIHITO		所属学会	日本ナレッジ・マネジメント学会 経営行動研究学会 日本経済政策学会	
専門分野	ナレッジ・マネジメント、 データ・サイエンス、経営学				



**キーワード** ナレッジ, コア・ナレッジ, ナレッジ・マネジメント, 暗黙知, 形式知, コア・コンピタンス, イノベーション, エクセレント・カンパニー

成長性と収益性から見た優良企業について、その好業績の理由(core competence)をナレッジの観点から分析し、好業績の中核となっている知識(core knowledge)の実体に迫ります。

日本ナレッジ・マネジメント学会東海部会部会長として、2004年以来、名古屋エリアに本社を置く優良企業の研究を、「企業調査プロジェクト」として進めて参りました。これまでに取り上げた企業は次の通りです。

- ・(株)ダイセキ
- ・武蔵精密工業(株)
- ・(株)シイエム・シイ
- ・(株)プロトコーポレーション
- ・トランコム(株)
- ・ホシザキ電機(株)
- ・リンナイ(株)
- ・ブラザー工業(株)

当方による上記8社のコア・ナレッジの分析が、下記サイトに掲載されています。  
<http://www.kmsj.org/tokai/>

なお現在、オーエスジー(株)を調査・分析中です。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

# 無溶媒プロセスでつくる純度100%球形粒子



研究者	薬 学部	薬 学科	主な経歴	2013 博士(薬学)(名城大学) 2013 名城大学(現在に至る)	教授
	名前	近藤 啓太			
	KONDO KEITA		所属学会	日本薬学会, 日本薬剤学会 粉体工学会, 化学工学会	
専門分野	製剤学, 粉体工学				



**キーワード** 機械的球形化技術, 無溶媒プロセス, 医薬品製造

## ●概要

本技術では、医薬品有効成分の結晶粒子を無溶媒プロセスによって球形に改質し、有効成分含量100%の球形粒子を製することができる。溶剤を使用しないため、多用途な球形粒子を短時間かつ低コストで製造でき、残留溶媒による毒性の問題も回避できる

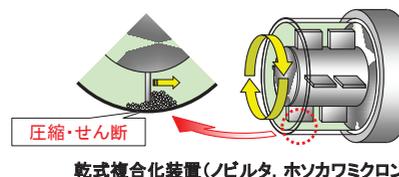
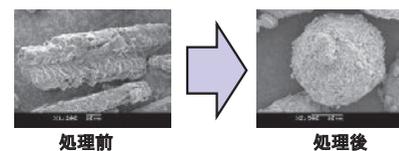
## ●技術

### 【特徴】

- ・有効成分含量100%(添加剤フリー)の球形粒子を調製できること
- ・溶剤を使用せず短時間で処理が完了すること(10分未満)

### 【方法】

医薬品有効成分の結晶粒子(棒状, 針状あるいは板状形状)を乾式複合化装置(強力な攪拌機構を有する混合機)で機械的に処理することで球形に改質する



## 【粒子形成メカニズム】

医薬品有効成分の結晶粒子は、機械的処理によって①粒子表面が削られ、②生じた微粉末が大きな粒子に被覆造粒することで、球形の造粒粒子になる。生じた微粉末の付着力(ファンデルワールス力など)が強いほど、造粒が進行しやすくなる



①粒子表面の摩擦と微粉末の出現 ②微粉末の被覆造粒による球形化

## ●用途

### 【医薬品製造の低コスト化・高効率化】

- ①球形粒子は流動性が良く、装置や容器への定量充填が容易であるため、医薬品製造の単位操作において取り扱いやすく、生産性の向上に寄与する
- ②球形粒子は表面積が小さく、コーティング剤で均一に被覆できるため、苦味の隠ぺいや徐放化などの機能性の付与が容易である

### 【新規製剤の開発】

- ③最終的に得られる錠剤やカプセル剤などの有効成分含量を高めることができるため、飲みにくい大きな錠剤やカプセル剤を小さくしたり、一回で服用する錠剤の個数を少なくしたりできる
- ④従来では有効成分含量が低いことで開発が困難であった製剤の開発に寄与する

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

本技術は医薬品有効成分に限らず農業や食品などの有機材料に加え、グラファイトや金属などの無機材料への適用も期待できる。

# 個人の自己制御と職場環境の組み合わせの効果： チームパフォーマンスを向上するために



研究者	人間 学部	人間 学科
名前	原田 知佳	
	准教授	
	HARADA CHIKA	
専門分野	社会心理学・発達心理学・犯罪心理学	

主な経歴	2010年3月名古屋大学大学院教育発達科学研究科修了(博士(心理学)取得)、その後日本学術振興会特別研究員PDなどを経て2012年より現職
所属学会	日本心理学会、社会心理学会、教育心理学会、発達心理学会、犯罪心理学会、パーソナリティ心理学会、応用心理学会他



**キーワード** 自己制御、セルフ・コントロール、制御焦点、感情理解、チームパフォーマンス、心理的安全性、ワークエンゲージメント、組織開発

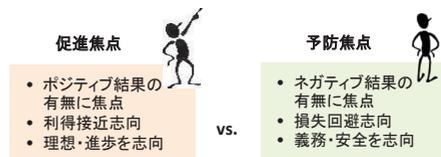
職場環境でのチームパフォーマンスの向上につながる知見を得るために、主に以下3点の研究に取り組んでいる。

**1) 個人の自己制御と職場環境との交互作用効果の検討**：チームメンバーの他者感情を適切に読み取る能力や、他者の前でいかに自己を主張したり抑制したりできるかといった自己制御能力が高いグループほどチームパフォーマンスが優れていることが報告されている(原田・土屋, 2019; Woolley et al., 2010)。ただし、これらの知見は実験室実験で得られた結果であり、実際の職場環境では、個人の特性を職場環境やチーム環境がフォローしたりすることで、異なる結果が得られる可能性は多分にありうる。例えば、個人の自己制御や感情理解能力が低いチームであっても、心理的安全性(自分がチームに受け入れられており、安心して話すことができるという感覚)が高かったり、上司のマネジメント力が高かったりなど、チーム環境が整っていればパフォーマンスが低下しない可能性は十分に想定できるため、こうした仮説を実際の企業チームを対象に検討を行っている。

**2) リーダーとメンバーの目標志向性のマッチング効果の検討**：制御焦点理論(Higgins et al., 1997)では、目標の捉え方には個人差があり、促進焦点と予防焦点という2つの自己制御システムの存在を指摘している。促進焦点はポジティブ結果の有無に動機づけられ、利得に近づこうと理想

や夢を実現することを目標とする。予防焦点はネガティブ結果の有無に動機づけられ、損失を回避しようとする義務や責任を果たすことを目標とする(下図参照)。また、個人の制御焦点が目標遂行時の方略や環境と合致すると制御適合(regulatory fit)が生じ、動機づけが高まることで望ましいパフォーマンスに結びつくことが報告されている(Higgins, 2007)。ただし、職場環境における上司と部下の制御焦点のマッチングの効果などについては、実証的検討の少なさが指摘されている(Kark & Dijk, 2019)。そこで、上司と部下の制御焦点の組み合わせが、パフォーマンスやワークエンゲージメント(仕事に対して感じている充実感や就業意欲)に及ぼす影響を検討している。具体的には、上司と部下の制御焦点が類似している方が良いのか、それとも予防的な人も促進的な人も両方いるチームの方がパフォーマンスが高いのかを検討している。

**3) 組織開発的アプローチの効果検討**：組織開発的アプローチを実施することで、実際にチーム内のどういった側面に変化が生じるのかを検討している。



# 物流業における労働力不足問題



研究者	経済 学部	産業社会 学科
名前	山本 雄吾	
	教授	
	YAMAMOTO YUGO	
専門分野	交通論・物流論	

主な経歴	平成4年 日通総合研究所研究員 平成9年 大分大学経済学部助教授 平成20年 名城大学経済学部教授
所属学会	日本交通学会 日本物流学会



**キーワード** 物流、労働力

## 1. 現状と課題

昨今、物流業の労働力不足が社会的な課題となっている。とくに、トラックのドライバー不足が顕著で、ドライバーの有効求人倍率は2.20倍(令和3年2月「自動車運転の仕事」と、全産業の有効求人倍率1.05倍の2倍以上を示している。わが国の国内貨物輸送の9割以上(トンベース)をトラック輸送が担っているが、今後、ドライバー不足が続けば、部品・製品のJIT輸送が困難になるなど、社会全体の物流インフラの不安定化が危惧されている。

## 2. 人手不足の背景

例えば、一連のドライバーの拘束時間平均12時間26分のうち、荷役時間が2時間47分、荷主都合による手待ち時間が33分あり、あわせて拘束時間の27%を占めている(国土交通省「トラック運送事業の実態調査」平成27年)。荷役について、予め契約書を交わしているケースは全体の58.2%で、32.3%は口頭で依頼、9.5%は事前連絡なく当日依頼される。そして、運賃とは別に荷役料金を収受しているケースは全体の2.8%に過ぎず、運賃に含まれているケースが52.8%で、36.3%は荷役料金を収受できていない。結局、多くの場合、荷役作業がトラック運送事業者の追加的サービスとなっている。このため荷主は、パレットやフォークリフトの利用によって荷役時間・コストを削減しようとする誘引を持たず、これがドライバーの拘束時間を延伸し、労働環境を悪化させ、人手不足のひとつの要因となっているといえる。また、手待ち時間についても、荷主はドライバーを待たせることが、上記同様、ドライバーの拘束時間延伸、人手不足に繋がるとは、通常意識しない。

## 3. 今後の対策

物流業における労働力不足対策として、トラックの自動運転やドローン配送、あるいは貨物版Uberなどが提案されているが、これらに先立ち、より現実的な施策として、現在の技術・制度を前提に、情報の偏在や商慣習などを是正することで、労働力不足問題を軽減することが望ましい。現在のわが国の物流システムは、荷主企業の効率化を推進するあまり、物流事業者にとっては必ずしも最適なものとはなっていない。「送料無料」は理論的にあり得ないことを認識し、今後は、荷主企業、物流事業者、そして消費者も含めた社会全体の物流最適化を図ることが必要であり、そのための方策・施策を研究課題としている。

# 9 産業と技術革新の 基盤をつくろう



INDUSTRY, INNOVATION  
AND INFRASTRUCTURE

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# LED可視光通信による音声情報提供



研究者	理工 学部	情報工 学科
名前	旭 健作	
	ASAHI KENSAKU	
専門分野	無線通信, 信号処理	

主な経歴	博士(工学) (名城大学) 2008年 名城大学 助教 2016年 名城大学 准教授
所属学会	電子情報通信学会, 情報処理学会, 日本音響学会, IEEE



キーワード LED, 可視光通信, 光空間通信, 低コスト, 情報提供

## ■概要

可視光を利用して音声を伝送するシステムです。従来、電波を利用するシステムがありますが、電波では指向性の形成が難しく、方向別に異なった情報を提供することは出来ませんでした。また、赤外線を利用する方式では、光源を別に設ける必要が有ります。本テーマの可視光を利用することで、視認用の信号灯火と情報提供用の光源を1つに出来ます。また、民生用部品が利用でき、受信機を安価に構成できます。

## ■詳細

可視光を利用して音声帯域の信号を伝送できます。

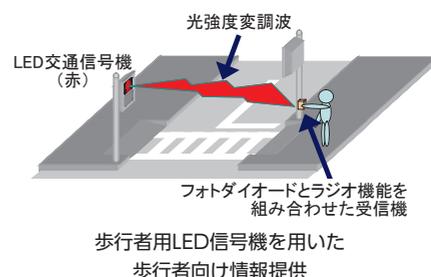
送信側では、音声によりFM変調した信号の振幅に合せてLEDの駆動電流を変化(光強度変調)し、この光を空間伝搬します。

受信側では、PINフォトダイオード(光電変換素子)により、光を電気信号に変換し、FM復調するための回路に入力され音声信号が得られます。FM復調には民生用のラジオ部品を使用でき、安価に構成できます。

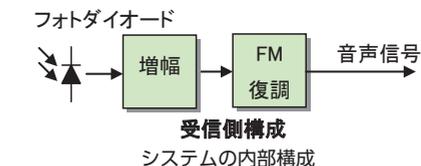
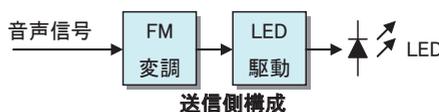
## ■通信距離性能

日中昼間の直射日光環境下において、約14[m]の距離で実用的な感度を達成しています。

## ■応用例



高齢者や視覚障がい者に向けた情報提供システムを交差点の交通信号機により構築可能です。光の直進性を利用し、電波では困難な東西方向と南北方向で異なる情報を提供可能です。



企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ >>> 例えば照明光を利用した可視光通信も可能です。また可視光通信の技術は、産業や娯楽などへの応用が可能だと考えています。

# LEDを受光素子として用いた双方向通信



研究者	理工 学部	情報工 学科
名前	旭 健作	
	ASAHI KENSAKU	
専門分野	無線通信, 信号処理	

主な経歴	博士(工学) (名城大学) 2008年 名城大学 助教 2016年 名城大学 准教授
所属学会	電子情報通信学会, 情報処理学会, 日本音響学会, IEEE



キーワード LED, 可視光通信, 双方向通信, 受光素子

## ■概要

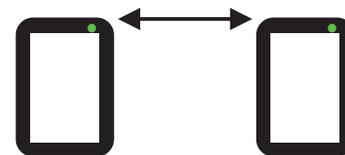
LEDは、さまざまな光源や表示素子として各種電子機器や、近年では照明光源として利用されています。この研究ではLEDを光源としてのみならず、受光素子としても使用することで、双方向の通信を可能とするものです。専用回路を付与する必要がありますがLEDを利用するさまざまなシーンでの利用が考えられます。

## ■詳細

発光ダイオード(LED)は、低消費電力・長寿命の観点から、電子機器の表示装置から照明器具に至るまで幅広く活用されています。また、スマートフォンなどの携帯機器において、表示用にLEDは利用されています。我々の研究室では、LEDを受光素子として活用する技術について研究を進めており、LEDの受光素子としての特性を明らかにし、簡易的な試作システムにおいて通信が可能であることを確認しました。

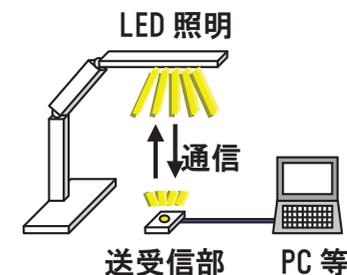
## ■想定される応用例

(1) LEDインジケータを用いた通信



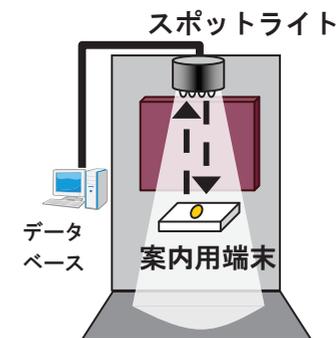
スマートフォンやタブレットPCなどに搭載された照明・インジケータ用のLEDを用いて機器間で双方向通信を行う。

(2) 卓上でのデータ通信システム



卓上照明とノートPCやタブレットPCなどの卓上の機器との間で双方向通信を行う。

(1) 美術館等での双方向作品案内



作品を照らすLED照明の光を用いて、観覧者の持つ端末との間で双方向通信を行い、作品の紹介を行う。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ >>> 実験室レベルの試作段階で実用化には研究開発が必要ですが、LEDを使用する場面にLEDを受光センサとして利用した双方向通信機能を付与できる可能性があります。

# 内視鏡検査支援のための画像処理技術



研究者	理工 学部	メカトロニクス工 学科
名前	大原 賢一	
	OHARA KENICHI	
専門分野	ロボティクス	

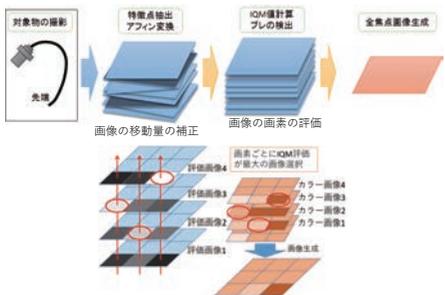
主な経歴	2013年 名城大学理工学部メカトロニクス工学科 准教授 2019年 名城大学理工学部メカトロニクス工学科 教授
所属学会	IEEE、日本ロボット学会、日本機械学会、計測自動制御学会



キーワード 内視鏡検査, 画像処理

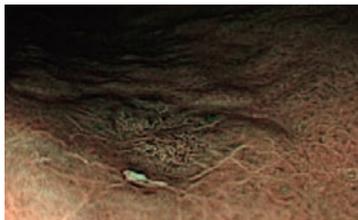
内視鏡検査は、体内の状態を観察する検査方法の一つであるが、内視鏡は被写界深度が浅いため、内視鏡検査を行う際、検査対象全体に焦点を合わせることが難しいという問題がある。この問題に対して、現在は医師自身の経験によって内視鏡を巧みに扱い解決している現状である。一方で、経験の浅い医師の場合、適切な検査画像を取得が難しく、検査に時間を要している。そこで、当研究室では、この内視鏡検査において、画像処理技術を適用し、画質改善することでの検査支援を目指している。

本手法では、内視鏡検査画像におけるボケを除去するために、下図にしめすように、1)移動量推定および2)焦点改善画像の生成の2つのプロセスで行っている。移動量推定では、フレーム間の移動量を画像特徴量を用いて推定し、フレーム間のブレを改善する。続いて、焦点改善画像の生成では、内視鏡での被写界深度の浅さに着目した手法を適用し、ボケの少ない画像の生成につなげている。

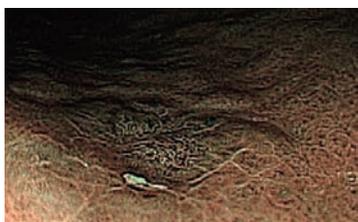


また、画質改善に内視鏡の照明の影響を抑えるための研究も進めている。

現在はオフラインでの検査後の支援を目指しているが、オンラインでの検査への適用に向けたアルゴリズムの改善を行っている。



通常の内視鏡画像



本研究成果の適用後の画像

本技術は医療用内視鏡だけでなく、工業用内視鏡などにも適用可能であり、汎用性の高い技術と言える。

【特許】

特許第6400328号 画像生成方法、画像生成装置、及び画像生成装置を備えた内視鏡検査装置

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 》》》 ロボット技術に基づいたシステムインテグレーション全般について研究を行っておりますので、こうした技術の導入のご相談あればお声がけください。

# 面不斉触媒の開発



研究者	薬 学部	薬 学科
名前	北垣 伸治	
	KITAGAKI SHINJI	
専門分野	有機化学	

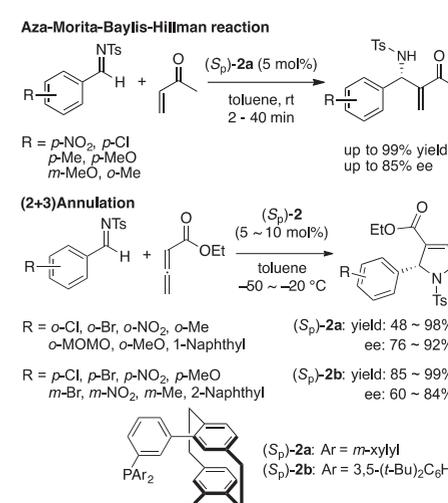
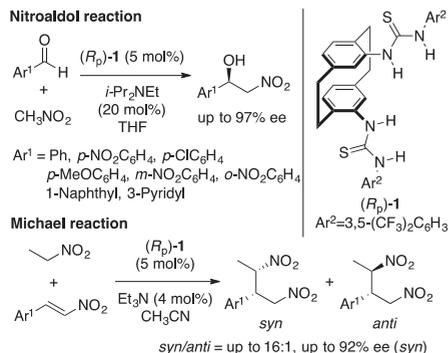
主な経歴	博士(薬学)(大阪大学) 北海道大学大学院薬学研究科 金沢大学医薬保健研究域 名城大学(現在に至る)
所属学会	日本薬学会、有機合成化学協会



キーワード 面不斉触媒、触媒の不斉合成、グリーンケミストリー

我々は、創薬研究において重要な触媒の不斉合成に向けて、既存の触媒では実現不可能な高エナンチオ選択的反応の実現を念頭に置き、現在面不斉分子骨格に基づく新規不斉触媒の開発研究を鋭意進めている。我々が注目した骨格は、利用実績の乏しい[2.2]パラシクロファン(以下PCPと略す)である。剛直なPCPの擬オルト位に各々、触媒能や配位能を有する官能基を導入した分子を各種設計・合成した。

我々はまず、PCPを水素結合供与触媒の骨格に利用し、幾つかの高選択的反応を実現するビスチオウレア分子触媒1を開発した。



さらに、この酸塩基複合型有機分子触媒は、イミンとアレニルエステルの(2+3)型環化反応においても高い触媒能を示し、グラニルグラニルトランスフェラーゼ阻害活性や抗不整脈作用を有することが報告されているジヒドロピロール誘導体を高収率、高エナンチオ選択性で与えた。

以上のように、高価で毒性の強い金属を使用しない、高性能有機分子触媒を開発している。高い熱的、化学的安定性をもつ分子骨格PCPIは、位置選択的官能基導入が容易であるため、上記の触媒の他にも面不斉をもつ様々な有機分子触媒の合成が可能である。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 》》》

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

# 偏光顕微ラマン分光法による 局所応力測定とイメージング技術



研究者	理工 学部 機械工 学科	主な経歴	2000年 名古屋大学助手 2002年 名城大学講師 2005年 名城大学助教授、准教授 2011年 名城大学教授	
名前	来海 博央	所属学会	日本機械学会、日本材料学会 など	
専門分野	材料力学、材料強度学、計算力学			

**キーワード** 顕微ラマン分光法、ひずみ測定、応力測定、結晶方位、イメージング、第一原理計算、半導体材料(Si, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiC, GaNなど)、機能材料(ポリカーボネート、繊維強化プラスチック、遮熱コーティングなど)

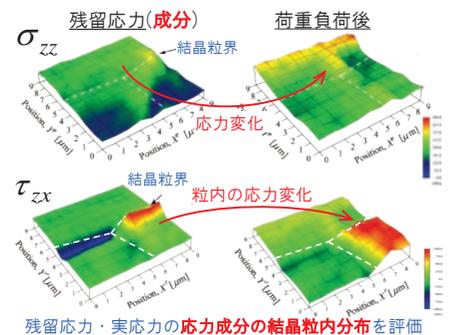
本研究では、**顕微ラマン分光法**の入射光の偏光を制御し、散乱光を選択的に検出することで、**ひずみ測定**やその**イメージング**等を高精度に実現している。

また**第一原理計算**と**ラマン分光法**を併用したひずみ測定を確立し、**半導体材料のひずみ評価**を行っている。

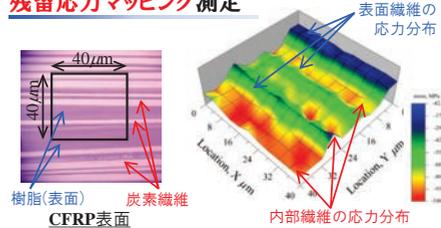
## 【研究事例】

- ◆形成組織評価 (TBC等)
- ◆結晶方位・配向評価 (Si, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TBC, 樹脂等)
- ◆一軸応力評価 (樹脂(ポリカーボネート), FRP等)
- ◆ひずみ・応力成分評価 (SiC, Si, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TBC内の酸化層等)
- ◆第一原理計算援用ひずみ測定 (SiC, Si等)

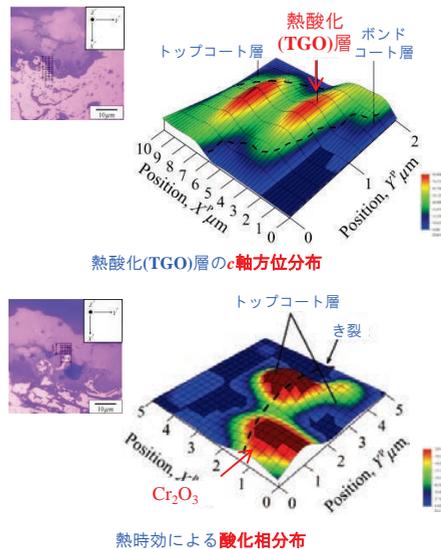
## 多結晶アルミナの結晶粒内の 応力成分マッピング測定例 (マイクロ空間分解能)



## 長繊維強化プラスチック(CFRP)中の 残留応力マッピング測定



## 熱損傷した遮熱コーティング(TBC)材の 形成組織・残留応力評価



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

本技術によりマイクロオーダーで構造制御された微細構造体の応力や結晶方位の測定が可能となります。また樹脂によっては分子配向やひずみの評価が可能です。材料強度に関する研究も行っていますので、測定結果と強度と結びつけた評価も可能です。

# 遠隔機器制御の高信頼化・ 高性能化のための無線通信技術



研究者	理工 学部 電気電子工学 学科	主な経歴	博士(工学) 名古屋大学 2010年 名古屋大学 助教 2020年 名城大学 准教授 現在に至る	
名前	小林 健太郎	所属学会	電子情報通信学会 情報処理学会 IEEE	
専門分野	無線通信工学、通信・ネットワーク工学			

**キーワード** 無線制御、ワイヤレスコントロール、制御通信、ネットワーク化制御、遠隔制御

## 概要：

ドローンやロボット、産業機器を無線により遠隔制御を行う無線制御システムの研究を行っています。

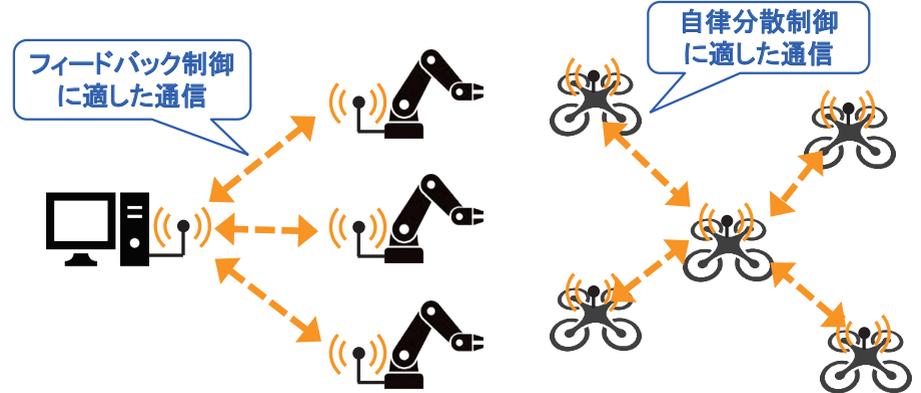
“制御のため”の無線通信を考えると、制御コマンドやセンサ読取値といった小容量データの通信であったり、制御周期があるために周期的な通信の必要性や時間制約があったりと、WiFiのような汎用の無線通信とは求められる通信のあり方が大きく異なってきます。

制御の振る舞いを考慮した通信の方式設計や通信リソースの最適化を行うことで制御性能を向上させることができます。通信の信号処理と制御の信号処理の両視点から、制御性能の向上を目的とした通信技術の研究開発を行っています。

## 応用：

信頼性や性能の観点から無線による遠隔制御が浸透しているとは言えない産業分野は多くあります。本技術により、ドローンやロボット、産業機器の無線による遠隔制御をより高信頼・高性能に実現することができます。

フィードバック制御、自律分散制御など、さまざまな制御の目的に合わせた方式設計・最適化ができます。また、ロボット開発の業界標準の一つとなりつつあるROS (Robot Operating System) アプリケーションフレームワークと親和性の高い無線通信方式の実現も可能です。



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

お問い合わせをお待ちしております。

# ディスプレイ-カメラ可視光通信による 情報配信技術



研究者	理工 学部 電気電子工学 学科	小林 健太郎 准教授 KOBAYASHI KENTARO	主な経歴	博士(工学) 名古屋大学 2010年 名古屋大学 助教 2020年 名城大学 准教授 現在に至る	
所属学会			電子情報通信学会 情報処理学会 IEEE		
専門分野	無線通信工学、通信・ネットワーク工学				

**キーワード** 可視光通信, LED, ディスプレイ, イメージセンサ, カメラ, スマートフォン, スマートグラス

**概要:**  
ディスプレイ(LED)を送信機、スマートフォンやスマートグラスのカメラ(イメージセンサ)を受信機とした通信システムの研究を行っています。  
ディスプレイの光(可視光)を変調することで映像コンテンツにデータ信号を重畳して送信することができます。受信側はカメラの撮影映像からデータを復調します。  
光を変調してデータ信号を送信するため、通信速度を得るための工夫に加えて、人の目にデータ信号が映らないような工夫も必要となります。通信の信号処理と映像の信号処理の両視点から、通信品質と映像品質を両立できる可視光通信技術の研究開発を行っています。

**応用:**  
屋内・屋外の広告塔としてディスプレイを用いて映像コンテンツを提供するものが普及しています。本技術により、映像コンテンツを提供することに加えて、付加価値の情報として、映像コンテンツに関連した商品情報やクーポン、AR(拡張現実)などのデータを配信することができます。  
WiFiなどの電波を用いた通信では、電波の広がりや干渉から配信元の位置を特定することが難しいですが、光の直進性から干渉が少なく配信元の位置の特定が容易であることが可視光通信の一つの特徴です。



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> お問い合わせをお待ちしております。

# 愛知の「合体型」工業集積と集積間連携



研究者	経済 学部 産業社会 学科	浜井 康弘 教授 SHIBUI YASUHIRO	主な経歴	慶應義塾大学大学院経済学研究科後期 博士課程単位取得満期退学 経済学修士(慶應義塾大学)	
所属学会			経済理論学会 日本中小企業学会 科学技術社会論学会		
専門分野	工業経済論、産業技術論				

**キーワード** 企業城下町型工業集積、都市型工業型、「合体型」工業集積、グローバル化、アジア大の分業構造、集積間連携

**(1) 三河の企業城下町型と尾張の都市型**  
ものづくり愛知を代表する産業として、自動車産業が巨大な工業集積を形成していることは周知の事実である。この集積は巨大完成車メーカーを頂点として、自動車部品メーカーがその裾野を支えるという企業城下町型の工業集積として、しばしば特徴づけられる。  
しかしながら上の集積は主に三河地域の特徴で、尾張地域を見てみると、自動車に限らず多様な機械関連業種が、錯綜した取引関係を構築し合っている。小ロット・難加工・多変動の製品にも柔軟に対応できる、都市型工業集積に近いものが形成されている。

**(2) 「合体型」工業集積**  
愛知県では上のような異なるタイプの集積が隣接し、しかも両者が連携・協力することで、「安定性」と「柔軟性」を併せ持つ「合体型」とも呼べる工業集積が成立していると特徴づけられる。  
この独特な集積の構造は、愛知のものづくりの強みを支える重要な土台であった。

**(3) グローバリゼーションによる集積の利益消失**  
グローバル化の技術的基礎である情報技術・交通技術の発展・普及は、資本、技術、商品、労働力の(国境をも越える)移動を容易にし、集積の利益を消失させる作用を持つ。特定地域に集中立地することで得られた利益の多くは、今や遠隔地でも得られるのである。  
例えば、技能をもつ職人が集積地に多数存在し、

職人どうし緊密な連携をとれることは集積の利益の1つの柱である。だがその技能が解析され、デジタル化されれば、ソフトに記録されたノウハウの情報ネットワークによる伝達で、技能の蓄積のない遠隔地でも、職人の緊密な連携に近いものを実現できる。これは集積地に集中立地することの意味を低下させる要因となる。

**(4) アジア大の分業構造**  
集積の利益消失とも連動して、集積地に密集していた諸産業は広く拡散し始め、国境をも越えた分業関係を構築してきている。グローバル化が進み、国境を越えた分業関係の下でのものづくりが展開しているのである。特にアジアでは、域内各国でそれぞれ別個の部品を製造し、それらを集めて自動車などの製品にするという、アジア大の分業構造が定着しつつある。

**(5) 集積間連携**  
情報技術・交通技術の発展・普及には、他方で、集積の利益を強化する側面もある。  
例えば、どうしてもデジタル化できない技能を蓄積している集積地同士が、ネットで情報交換しながら両地域の技能職人の協業を組織することで、従来以上に柔軟に、小ロット・難加工・多変動の製品に対応できるようになるという場合がある。ここでは、異なる集積地同士の集積間連携により、集積の利益が強化されているのである。  
アジア大の分業構造の中でも、こうした集積間連携が一定の役割を果たしている。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> 日頃から我々の調査・研究活動にご協力いただき、ありがとうございます。そうした調査の結果から、今日の工業集積の動向を理論化しています。

# 短繊維強化樹脂材料の射出成型に伴う熱残留ひずみの評価



研究者	理工 学部	機械工 学科	主な経歴	1997 岡山大工学部 助手 2000 博士(工学) 名古屋大学 2014 名城大学理工学部 准教授 2019 名城大学理工学部 教授	
名前	清水 憲一		教授		
SHIMIZU KENICHI					
専門分野	材料強度学		所属学会	日本機械学会 日本材料学会	

キーワード 短繊維強化樹脂材料, 射出成型, 熱残留ひずみ, X線, 非破壊計測

## 研究の概要



図1 ガラス短繊維強化PPS板(厚さ1mm)の3層構造

- 表面では繊維が射出方向と平行, 内部では直交する3層構造
- 各層は異方性を有し, 成型時の温度低下によって, 熱残留ひずみが生じる

## 部品の変形や強度低下の原因

X線ひずみスキャンニング法で内部ひずみを非破壊計測

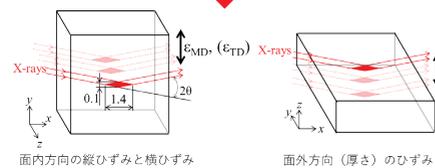
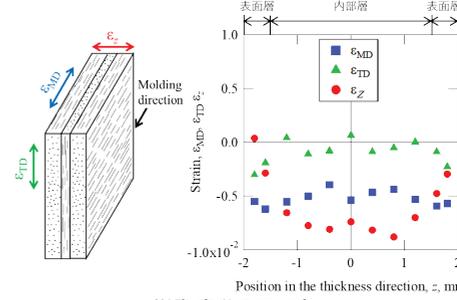


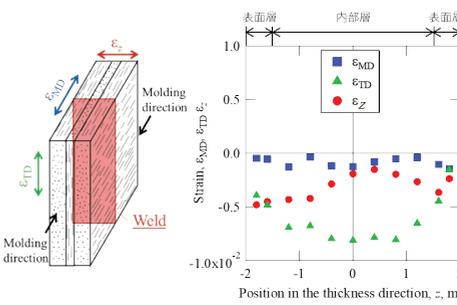
図2 透過X線による板材内部の三軸ひずみ測定

樹脂はX線を透過しやすいので, SPring-8などの高輝度放射光を使えば, 厚さ5mm程度の部品について, 最小0.1mmの局所領域のひずみ測定が可能

## 実験結果の一例



(a) 樹脂流動の平行部



(b) 樹脂流動の会合部(Weld)

図3 板中心における三軸ひずみの厚さ方向分布

- 表面層と内部層でひずみが異なる
- 樹脂流動の会合部(Weld)では, ひずみ分布が変化する



# ITS運転支援システムの開発をサポート

研究者	理工 学部	交通機械工 学科	主な経歴	1984 日本自動車研究所 研究員 2001 新潟大学 講師、准教授 2009 名城大学 教授 博士(工学)	
名前	相馬 仁		教授		
SOMA HITOSHI					
専門分野	自動車工学, 人間-機械システム		所属学会	日本機械学会, 自動車技術会, 人間工学会, 情報処理学会, SAE, IEEE ほか5件	

キーワード 自動車, ITS, 自動運転, 運転支援, 衝突回避, シミュレーション, ドライビングシミュレータ

ITS (Intelligent Transport Systems) 運転支援システムの一つとして自動衝突回避システムについてシミュレーションおよびドライビングシミュレータ実験により, その有効性と使用可能範囲の検証を行う。ここで対象とする自動衝突回避システムは, 障害物と衝突する可能性がある場合に自動操舵と自動制動のいずれかが単独または共働させることにより, 前方障害物との衝突を回避するシステムである。

前方障害物としては, 静止障害物, 先行車などが考えられるが, 最近では, 路側から飛び出してきた歩行者を回避する場合のシミュレーションおよびドライビングシミュレータ実験を行っている。

回避方法は, 自動制動のみの場合(最近実用化された自動ブレーキ), 自動操舵のみの場合, 自動操舵と自動制動を両方とも作動させる場合の3通りである。ただし, 両方作動については, 自動操舵と自動制動が同時発動, 自動操舵が先に発動, 自動制動が先に発動など, 発動タイミングをずらした検討も行っている。

車速, 衝突までの時間, 歩行者速度や前方障害物移動速度, 車両前部の衝突予測位置を変化させ, それぞれの回避成功率を比較して, 自動衝突回避システムの有効な作動方法などを解析している。

ITS運転支援システムが, 安全走行上有効となる条件の範囲などが試作前に明らかとなり, システム設計に必要なデータを得ることができる。また, このような検討は, 今後増えるであろう自動運転システムの開発にも有効な手法であると考えられる。

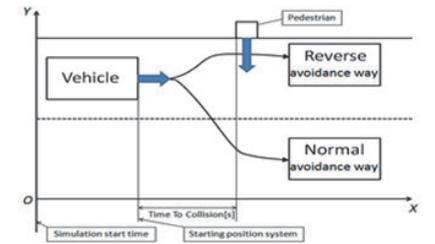


図1 シミュレーション状況例

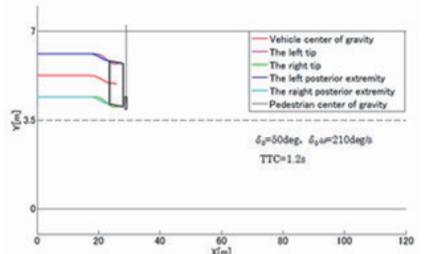


図2 走行シミュレーション結果例

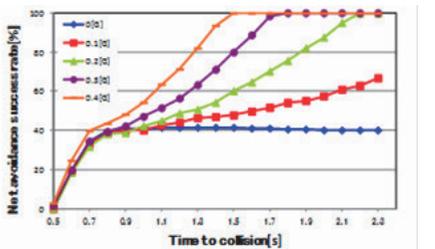


図3 回避成功率とTTCとの関係例

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ >>> この方法は, 複合材料でなくても, 結晶性の樹脂であれば適用可能です。現在, エポキシなど非結晶の樹脂に対しても適用できる測定手法を開発しています。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ >>> 本研究は, 自動運転システムの事故回避性能の検討にも応用可能です。

# ステアバイワイアの人間工学的開発



研究者	理工 学部	交通機械工 学科	主な経歴	1984 日本自動車研究所 研究員 2001 新潟大学 講師、准教授 2009 名城大学 教授 博士(工学)	所属学会	日本機械学会、自動車技術会、 人間工学会、情報処理学会、 SAE、IEEE ほかに5件	
	名前	相馬 仁					
	SOMA HITOSHI						
専門分野	自動車工学、人間-機械システム						

**キーワード** 自動車, ITS, 自動運転, 運転支援, ステアバイワイア, 可変特性操舵系, シミュレーション, ドライビングシミュレータ

自動車の操舵系にステアバイワイヤ技術を用いることで、従来では実現できなかった新たな操舵支援を行える可能性がある。一般的に、衝突回避のような急な操舵の場合には、ドライバの操舵や車両運動は振動的で不安定になりやすい。また、障害物などの発見の遅れにより、操舵開始が遅れる場合には衝突する危険性も高くなる。このような状況でも、操舵系の特性を走行状況やドライバの状態に応じて変化させることができれば、未熟なドライバであっても安心・安全に衝突回避できる可能性がある。

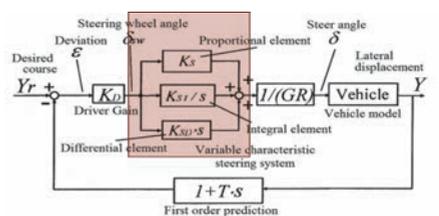


図1 PID制御型可変特性操舵系

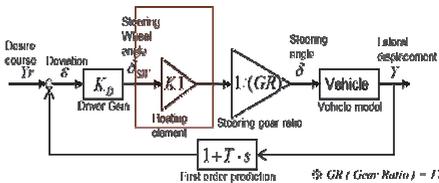


図2 走行シミュレーション結果例

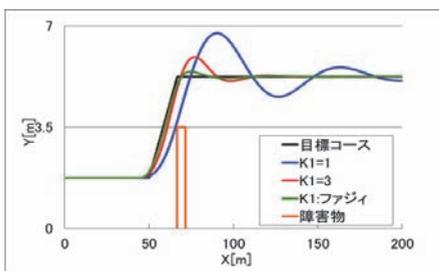


図3 回避成功率とTTCとの関係例

このような操舵特性を自在に変化させられる可変特性操舵系について、様々な制御方法によってどのようにその衝突回避性能が変わるかを、計算機シミュレーションとドライビングシミュレータ実験により研究している。これにより、可変特性操舵系が安全走行上有効となる条件の範囲などが少しずつ明らかとなっており、システム設計に必要なデータを得ることができる。

現在、ドライビングシミュレータにより、シミュレーション結果の有効性を、特に運転するドライバ操作との干渉や運転への阻害がないかを中心に、人間工学的に調べている。このようなシステムとその評価方法は、自動運転システムにも応用可能であると考えられる。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> 本研究は、自動運転システムの操舵系への応用も可能です。

# AIを用いたロボットによる作業の自動化

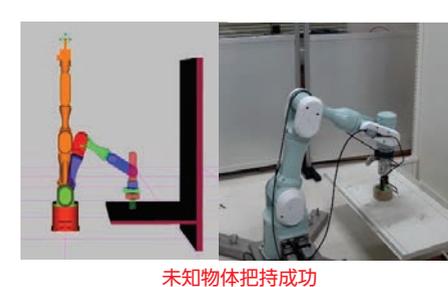
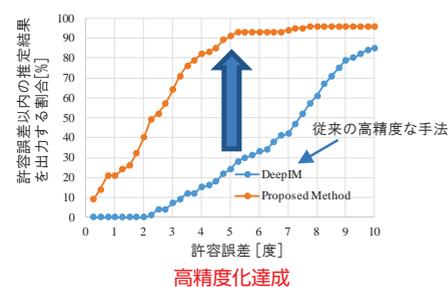


研究者	理工 学部	電気電子工 学科	主な経歴	京都大学博士(情報学) 2006年~ 株式会社東芝 2018年~ 名城大学准教授	所属学会	IEEE、日本ロボット学会、電子情報通信学会、計測自動制御学会、ヒューマンインタフェース学会	
	名前	田崎 豪					
	TASAKI TSUYOSHI						
専門分野	ロボットビジョン						

**キーワード** AI (Deep Learning), ロボット, 物体姿勢推定, 物体把持位置計算

○人間共存環境下での物体姿勢推定  
問題：  
センサ誤差は多い  
-- 人間共存環境(例：店舗など)は明るすぎる  
-- 商品は人のために包装されており、センサ誤差が出るような素材も多い  
手法：  
入力距離画像データを誤差がないデータに変換するAI (Deep Neural Network) を開発  
性能：  
ビニールで覆われた製品(サンドイッチ)の姿勢推定結果の91%が誤差5度以内

○未知物体の把持位置計算  
問題：  
物体の正確な姿勢がわかって、ロボットはどの位置なら安定して把持できるか判断できない  
手法：  
過去に学習した類似物体の把持位置から未知物体の把持位置も類推するAIを開発  
性能：  
アームロボットによる未知物体の把持成功率76.9%



安定して持てる位置を計算  
高精度に物体姿勢を推定 >>> 高度な作業ロボット

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ >>> 商品整理を例にしましたが、企業ごとに自動化したい作業は異なると思います。まずは本手法が応用可能かをご相談いただければ幸いです。

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

# 自動車産業における持続的成長と 地域・企業間連携の研究



研究者	経営 学部	国際経営 学科	主な経歴	1999年4月 名城大学商学部商学科専任講師、2009年4月 名城大学経営学部国際経営学科教授(現在に至る)	教授	所属学会
	名前	田中 武憲				
	TANAKA TAKENORI					
専門分野	自動車産業論, 国際経営論					



キーワード	自動車産業・産業集積・トヨタ生産方式
-------	--------------------

2000年に設立された名城大学地域産業集積研究所(当時)による国内外での調査・研究活動の結果、①愛知県の産業集積は、多種多様な産業を擁する尾張の「都市型」産業集積と、「トヨタピラミッド」とも称される三河の「企業城下町型」産業集積の相促的連関関係を基軸とした、「合体型」の産業集積構造を特徴とすること、②2000年代前半に急拡大したトヨタの海外生産は、愛知の優れた中小自動車部品企業群の存在に依存しており、大手一次部品メーカーを含めた愛知の大企業の海外進出が愛知の自動車部品輸出(向け生産)の拡大を促進したこと、③このような自動車部品の輸出(生産)拡大が、「合体型」の集積構造を通じて愛知に広範かつ多大な経済効果を創出したこと、などが明らかとなった。

このように、愛知・中部の自動車産業集積は、愛知県のみならず、日本のものづくりの屋台骨として、付加価値や雇用の創出、外貨獲得などで大きな役割を果たしているが、現在、自動車産業は「100年に一度」とも呼ばれる歴史的な分水嶺に差し掛かっている。

すなわち、「CASE」「MaaS」をキーワードとして、自動車産業ならびに地域の企業・経済を取り巻く環境は大きな「パラダイムシフト」を起こしており、従来の枠組みを超えた経営革新と産業政策が求められている。

加えて、東日本大震災後、トヨタが中部・九州・東北という「国内三極体制」によるものづくり再編成を進めたことで、国内では各地域の強みを活かした新たなものづくり経営が求められるとともに、近年、大規模な自然災害が頻発する中、BCPの観点からも地域・拠点間の連携強化が不可欠となっている。

このような問題意識のもと、愛知・中部のみならず、九州や東北の各地域のものづくりの優位性や「産官学」連携を活かして、愛知と日本のものづくりの持続的成長の一助となるよう、調査・研究活動に取り組んでいる。

- (主な社会活動)
- 2012年度 愛知県「あいち国際戦略プラン」委員(産業グローバル部会・委員)
  - 2019年度 愛知県「次期あいちビジョン有識者懇談会」(産業経済分科会・委員)
  - 2013~20年度 経済産業省東北経済産業局「東北自動車イノベーション創出会議」委員・座長
  - その他、これまでに一般財団法人機械振興協会経済研究所、公益財団法人九州経済調査協会などにて外部委員を務めるとともに、自動車産業をテーマに中部・九州・東北の産官金との共同調査・研究や講演を多数、行う。

企業・自治体等の方へ >>> まずは情報収集の一環としてでも、気軽にお声掛け頂ければ幸いです。  
コメント・メッセージ

# モバイル文字入力手法の研究

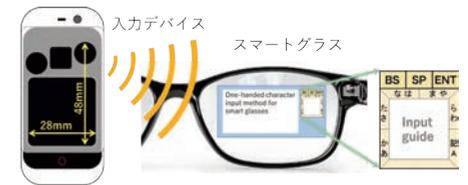


研究者	理工 学部	情報工 学科	主な経歴	1984 名大情報工修了 1984 NTT 入社、1994 名大大型計算機センター助教授、2000 名城大理情報科学教授、現在に至る。	教授	所属学会
	名前	田中 敏光				
	TANAKA TOSHIMITSU					
専門分野	コンピュータグラフィックス、ヒューマンインタフェース					



キーワード	スマートウォッチ、スマートグラス、タブレット、モバイル、文字入力、ヒューマンインタフェース
-------	---

1. タブレット用文字入力手法  
タブレットの両端を握った状態で、親指のジェスチャーにより文字を指定する。指を動かす方向を上下左右に限定しているため、誤入力は少ない。タブレットを両手で握った状態で文字入力できるので、タブレットの落下や腕・手首の疲労を防ぐことができる。指先の移動方向で判定するので、目で指先の位置を確認することなく入力できる。入力の状態は、画面に表示された入力ガイド(画面の左上隅と右上隅の四角)を見ることで把握できる。
3. スマートグラス用の文字入力手法  
スマートグラスを装着した状態で、片手にデバイスを握り、親指で文字を入力する。入力の状態はスマートグラスに表示される入力ガイドで確認できる。また、入力デバイスには穴の開いたカバーがかけられており、穴の部分だけで位置を検出するため、指先の触覚でタッチ位置を推測できる。このため、指先を見ることなく操作することができる。片手のみで文字入力できるので、荷物を持ちたりつり革につかまったりした状態でも文字を入力することができる。デバイスをポケットに入れて操作すれば、周囲に気取られることもない。



2. スマートウォッチ用文字入力手法  
小さい画面で文字を効率よく入力するために、平仮名1文字を行と段の組み合わせで入力する。右図に示すように、行は画面の枠の部分から画面内に指を滑り入れる動作(スライドイン)で指定する。画面の各辺を2分割し、それぞれに2つずつ行を割り当てる。キーの幅が狭くても、スライドインならば画面を横切る位置を正しく検知できる。指を離す位置でどちらかの行を選択する。選択した行に属するひらがなが画面に一覧表示されるので、1つをタップで選択する。



企業・自治体等の方へ >>> 現在は小型のスマートウォッチとスマートグラスで使える文字入力手法を研究しています。  
コメント・メッセージ

# LED, カメラ, スマートフォンを用いた 双方向可視光通信技術



研究者	理工 学部 電気電子工 学科	主な経歴	博士(工学)東京工業大学 1997-1999 東北大学助教 2008-名城大学教授	
名前	中條 渉	教授		
	CHUJO WATARU			
専門分野	可視光通信, 光空間通信	所属学会	IEEE, 電子情報通信学会, 映像情報メディア学会	

**キーワード** 可視光通信, LED, イメージセンサ, スマートフォンカメラ, スマートフォンディスプレイ

あらゆるモノがネットワークに接続されるIoT社会の実現に不可欠な通信手段として、可視光通信技術の研究開発を進めています。図1に示すLEDを送信機、スマートフォン内蔵カメラに代表されるイメージセンサを受信機とするダウンリンクと、スマートフォンのディスプレイを送信機、カメラを受信機とするアップリンクにより、双方向で情報を伝送する可視光通信技術が課題です。

可視光は生物が海中で進化した時代から利用し、人の目で認識できる唯一の電磁波です。周波数は数100THzであり、免許や混信、情報漏洩の心配がなく、安全・安心に大容量の周波数帯域を利用することができます。また可視光の送受信機はスマートフォンを利用することで、安価・小型で場所を問わず手軽に設置できるため、ウェアラブル端末として有望です。

高効率な青色LEDの実現により白色LED照明が普及しました。LEDは発光する半導体素子であり、高速スイッチングが可能で、照明と同時に通信も実現できます。ダウンリンクは白色LEDと、スマートフォンなどの内蔵カメラ(レンズ付き汎用イメージセンサ)を用います。アップリンクはスマートフォンディスプレイと室内カメラを用います。送受信機の位置合せや双方向通信、マルチアクセスが容易になり、背景光や干渉光も空間分離できます。

ダウンリンクでは、イメージセンサのローリングシャッターを利用して、可変レートで誤りなく高速伝



図1 双方向可視光通信

送できる方式を開発しました。開発技術は室内測位にも発展可能です。

受信処理にFPGAやリアルタイムOSを用いる場合は逐次推定法による同期通信、汎用OSを用いる場合は受信シンボルパターンの周期性を利用した非同期通信でエラーフリーを実現します。

更に通信速度の向上と利用距離の伸長を図るため、図2に示す副搬送波(サブキャリア)変調したLED光の空間輝度分布を、LED開口周辺部の変化として捉え、多値変調を実現しました。

一方、アップリンクでは空間分割多重通信により、データレート向上と低輝度化を同時に実現しました。図3に示す30フレーム/秒のスマートフォンディスプレイと室内カメラを用いて、低輝度95で75×75セル(168.75kシンボル/秒)の誤りのない通信を実現しています。

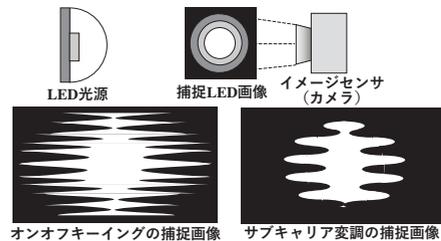


図2 空間輝度分布による多値変調技術

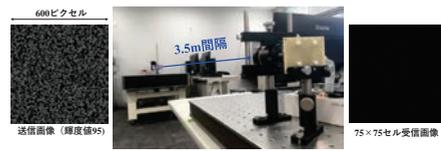


図3 空間分割多重によるアップリンク可視光通信

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

可視光通信の送受信機は、FPGAボードを用いて開発しています。スマートフォンのカメラ、ディスプレイも利用しています。コスト・性能を限定した製品開発に対応可能です。お気軽にお声かけください。

# デジタル放送の高度化

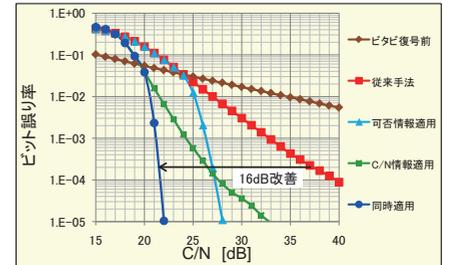


研究者	理工 学部 電気電子工 学科	主な経歴	1981-2002年 郵政省通信総合研究所 (現情報通信研究機構) 2002年4月~ 現職 博士(工学)(東京大学)	
名前	都竹 愛一郎	教授		
	TSUZUKU AIICHIROU			
専門分野	通信工学 放送工学	所属学会	電子情報通信学会 映像情報メディア学会	

**キーワード** デジタル放送, 受信環境, ビット誤り率, 電波時計, JJY, 高性能受信機

**【研究概要】** 都竹研究室は、大学において地上デジタル放送の研究をしている数少ない研究室のひとつです!!当研究室では、新しい測定法や品質評価法を提案し、その効果を実証することで地上デジタル放送の発展の一翼を担っています。また、地上デジタル放送の誤り訂正能力を高めて、ビル陰や弱電界地域でも復調可能な高性能受信機の開発を行っています。さらに、電波時計の高性能化の研究も進めています。

**【受信環境評価法の開発】** 地上デジタル放送では、伝送方式であるOFDMが遅延波に強いという特徴を生かしてSFN(同一周波数中継)が行われています。しかし、SFNでは隣接する中継局で同じ周波数が用いられているため、放送エリアの重なる地域では強いマルチパス障害が発生します。そこで、当研究室では、新たに「環境劣化量」と「マージン」を定義し、これらを用いた新しい品質評価法を提案しています。【登録済み特許】特許4729729号(登録日2011年4月28日)



**【高性能受信機の開発】** 地上デジタル放送では、雑音によるビット誤りを軽減するため2種類の誤り訂正技術を使っています。当研究室では、この誤り訂正能力を高めて、電波が弱くても復調可能な高性能受信機の開発を行っています。

**【登録済み特許】** 特許4729726号(登録日2011年4月28日)、特許4729727号(登録日2011年4月28日)、特許4736044号(登録日2011年5月13日)、特許4836251号(登録日2011年10月7日)、特許4868525号(登録日2011年11月25日)、特許4984281号(登録日2012年5月11日)

**【JJYの再送信】** JJYは電波時計の時刻合わせに用いられていますが、電波が弱いエリアでは、屋内などで受信が困難な場合があります。そこで当研究室では、屋外で受信したJJYを屋内の電灯線に乗せることで屋内に再送信し、受信特性を改善する研究を行っています。【登録済み特許】特許5170663号(登録日2013年1月11日)

**【高性能電波時計の開発】** JJYの電界強度が強い地域であっても、鉄筋のビルの中や地下室では、受信が困難となり、時刻を正確に合わせることができません。当研究室では、JJY信号の特性を利用して、電波が弱くても時刻補正が可能な高性能電波時計の開発を行っています。また、時計自身の発振精度を高める手法についても検討しています。

**【登録済み特許】** 特許6192529号(登録日2017年8月18日)

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

デジタル放送用高性能受信機の製品化や、電波時計の開発及び製品化において、受信性能の改善および高機能化により、製品の付加価値を高めることができます。

# 高品質2インチグラフェン



研究者	理工 学部 材料機能工 学科	主な経歴	博士(工学)(東京大学) 総合電気メーカー、総合研究所 東京大学 講師 名城大学 教授	
名前	成塚 重弥	教授		
	NARITSUKA SHIGEYA			
専門分野	材料工学、ナノエレクトロニクス、結晶成長学	所属学会	応用物理学会、日本物理学会 日本結晶成長学会 フラーレンナノチューブグラフェン学会	

キーワード グラフェン, CVD, サファイア基板, 直接成長, リモートエピタキシー

私たちは未来の素材として注目されるグラフェンの生成に関する研究をおこなっています。

「銅の1,000倍の電流が流せ、鋼鉄の数十倍の強さを持ち、羽のように軽くしなやかな材料」がグラフェンです。研究者は、この夢の素材グラフェンの様々な応用を目指し、日々の研究に励んでいます。

私たちは、川の流に例えれば水源にほど近い、グラフェンの生成に関する研究をおこなっています。特に量産性の高い方法で、グラフェンの生成することに関する研究をおこなっています。

グラフェンは炭素原子が6員環構造に稠密に配列した単層膜であり、物質を通しません。したがって、グラフェンで包むことにより真空中で水滴を保つことも可能です。この技術により、電子顕微鏡で生きた細胞の観察が出来るようになりました。

また、結晶基板をグラフェン膜で覆いその上に半導体を成長すると、グラフェンに遮られ下地基板と成長層の間には分子結合が形成されません。しかし、下地基板の結晶情報はグラフェン膜でへだてられた上部成長層に静電力を介し伝達され、高品質な結晶が成長します。原子の一つ一つがリモートコントロールされ格子位置にならび、グラフェン上で結晶が再構成されるのです。この現象は「リモートエピタキシー」と呼ばれ、次世代の結晶成長技術として大いに注目されています。我々はリモートエピタキシーを結晶の高品質化に利用します。

さらに、グラフェンの上に成長した半導体結晶は簡単に剥がれるので、プラスチックの様な柔軟素材の上にも転写でき、ウェアラブルデバイスの実現に一役果たします。

このようにグラフェンの応用範囲は無限であり、工夫次第で今後の大きな発展が期待されます。

下に示した写真は、私たちのCVD成長技術を用いr面サファイア基板上に成長したグラフェンです。グラフェンは光を通し透明ですが、2インチ基板上に均一にグラフェンが生成しています。本手法によれば、再現性良くグラフェンを量産することが可能です。

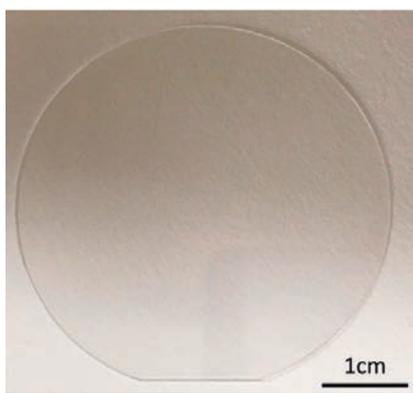


図. 2インチr面サファイア基板上でのCVD成長グラフェン

企業・自治体等の方へ >>> コメント・メッセージ >>> ちょっとした工夫から、多種多様な利用先が広がる夢の素材です。試しに使用して見ませんか？ 共同研究を歓迎しております。

# ビッグデータを用いた行動予測手法の開発：将来の購買や離脱をデータから予測する



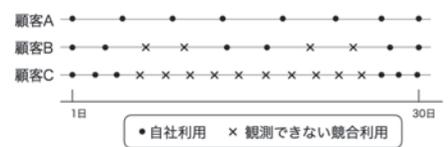
研究者	経営 学部 経営 学科	主な経歴	名城大学助教(2019~至現在) 理化学研究所 革新知能統合研究センター 客員研究員(2020~至現在) 博士(経済学)	
名前	新美 潤一郎	助教		
	NIIMI JUNICHIRO			
専門分野	マーケティング・サイエンス	所属学会	日本マーケティング・サイエンス学会、人工知能学会、行動計量学会等	

キーワード マーケティング, 行動予測, Clumpiness, ビッグデータ, 購買履歴, 位置情報, 機械学習

本研究では、ビッグデータの解析を通じた消費者の行動予測手法(主に機械学習)や指標の開発を行っています。例を挙げると、顧客管理手法(CRM)として近年注目されているClumpiness指標を用いた「利用の偏り」に基づく消費者の行動の理解を目指しています。

## 購買の不均一性に基づく競合利用の発見

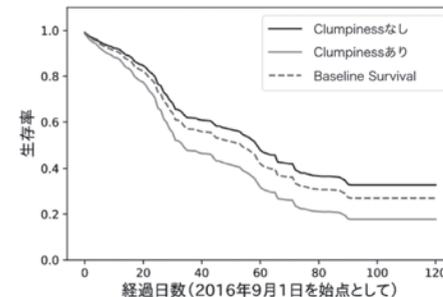
企業に集まる行動ログデータでは、一般に消費者の社内での行動は手に入っても社外での行動を得ることはできません。たとえば、スーパーマーケットのように定期的な利用が必要な業種にもかかわらず、実際のデータ上では利用に偏りが見られる(下図の顧客Cなど)のであれば、理由は様々考えられるにせよ、ひとつには競合他社を利用している可能性があります。



## スマホゲームの早期離脱の予測

ゲームにおける利用の偏りは、プレイヤーの熱中度合いや飽きやすさを表している可能性があります。ある有名なスマホゲームのプレイヤーを偏りの大きさに従って2つのグループに分けると、次の図の通り

熱中しやすいグループ(Clumpinessあり)ではそうでないグループに比べてゲームの利用開始から30日後あたりから離脱者(ゲームをやめてしまうプレイヤー)が大きく増加していることがわかります。



## 使用データについて

これらの分析にあたっては、購買履歴(ID-POS)、ウェブサイトへのアクセスログ(Clickstream)、スマホアプリの利用ログ、位置情報など多種多様な行動ログデータを組み合わせ、消費者の行動やその異質性を多面的に理解することを目指しています。

新美潤一郎・星野崇宏。(2020)「RFMC 分析におけるClumpiness指標の拡張と自社顧客の行動予測への応用：Clumpinessを活用した離脱時期と競合利用の予測手法の提案」『行動計量学』, 47(1), 27-40.

# 糖類への位置選択的化学修飾法



研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	薬学博士(千葉大学) シカゴ大学化学科 博士研究員 名城大学薬学部(現在に至る)	助教
	名前	西川 泰弘			
	NISHIKAWA YASUHIRO		所属学会	日本薬学会、日本化学会、有機合成化学協会	
専門分野	有機合成化学				



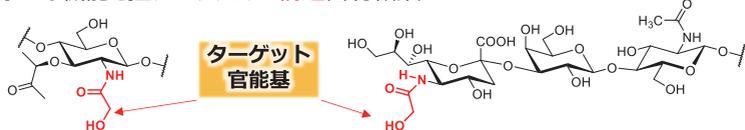
キーワード 糖, アシル化, 化学修飾, 位置選択, アミド

新たな生理活性物質の創製研究において、複雑化合物への機能付与・改変を目的とした選択的修飾法が注目を集めています。これは、生体内分子の修飾によって、生命現象を分子レベルから解明を目指す動きが活発化している背景と関連しています。しかしながら、生命現象を司る多くの化合物は通常、複数の官能基を内包しており、その機能を保持したまま、特定の官能基あるいは部位を化学修飾することは困難を極めます。これを達成する一つの手段となる位置選択的修飾は、複数存在する同一官能基の中から特定の部分だけを選択的に反応させる方法論であり、その開発が強く望まれています。

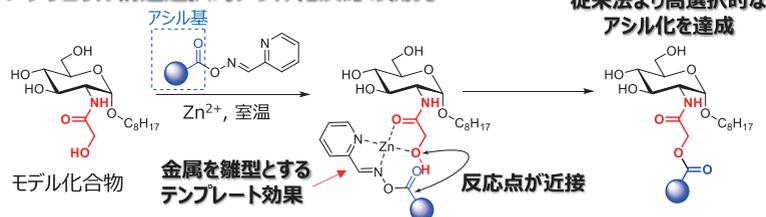
ところで、糖鎖は、様々な単糖から構成される高分子であり、細胞間でのシグナル伝達などを担う重要な生体分子です。この中で、自然界に存在するN-グリコシル構造(下図赤部分)を有する糖は、細菌の薬剤耐性やウイルスの感染、ヒトの免疫システムなどと関わりがあります。

我々は、新規エステル化剤と金属イオンによるテンプレート効果を利用し、求電子剤の活性化と同時に求電子剤、求核剤の双方を集積させるというアイデアに基づき、N-グリコシル構造に含まれるヒドロキシ基をその他ヒドロキシ基と区別して選択的に化学修飾する手法を開発しました。

## 様々な機能を担うN-グリコシル構造含有糖鎖



## N-グリコシル構造選択的アシル化反応の開発



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ 本手法のより複雑な糖鎖への応用や修飾対象の拡大を検討中です。

# コンタミレス超低温ナノ粉碎 -粉砕媒体からの異物混入リスクのないナノ粒子の設計-



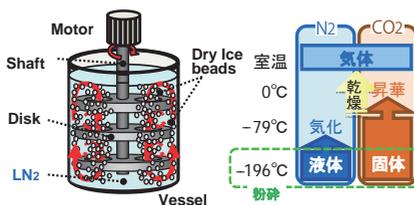
研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	薬学博士(岐阜薬科大学) ファイザー中央研究所	
	名前	丹羽 敏幸			
	NIWA TOSHIYUKI		所属学会	日本薬学会、日本粉体工学会、 日本DDS学会、製剤機械技術学会、 日本薬学会	
専門分野	医薬品・食品の製剤設計、製剤加工、 粉体工学				



キーワード 超微粒子化技術, ビーズ粉砕, 異物混入ゼロ, 超低温粉砕, 液体窒素, ドライアイスビーズ

## 湿式ビーズ粉砕の改良

- 1) 分散媒を水から液体窒素(LN<sub>2</sub>)へ
- 2) 金属製・磁製ビーズからドライアイス(DI)ビーズへ

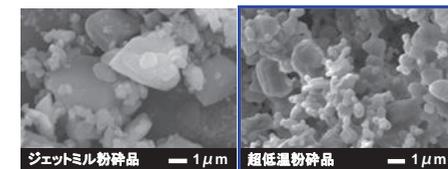


## 特徴と優位点

- 乾式粉砕では困難であったサブミクロンサイズへの粉砕(ナノ粉砕)が可能
    - 被粉砕物が超冷却(-196°C)されると脆くなる性質(低温脆性)が現れ、微細化には有利
    - 低粘性、低表面張力のLN<sub>2</sub>が粒子間の隅々まで浸潤し、凝集を防止する物理的障壁となる
  - 製品中に異物が混入するリスクから回避
    - DI(固体CO<sub>2</sub>)がLN<sub>2</sub>中で固体、すなわち粉砕媒体として機能
    - 粉砕後、LN<sub>2</sub>及びDIはともに蒸発 → 究極のコンタミレス粉砕
    - 低表面張力のLN<sub>2</sub>が蒸発しても粉末が凝結しない
- ⇒ 乾式&湿式 ハイブリッド型粉砕技術

## 粉砕品の物理化学特性

- 粒子径分布: 2~3μmからサブミクロンサイズ
  - ジェットミル粉砕品と比較し、粒子径が細かく粒度と形状がよく揃う(電子顕微鏡写真)



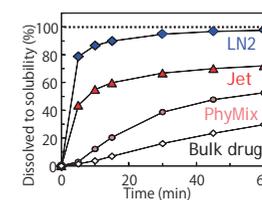
試料: 医薬品結晶

## 粉砕品の薬剤特性

- 難溶性医薬品の溶解挙動が劇的に改善される。結晶が微細化されたことによる薬剤機能性の向上を達成
  - 医薬品結晶が水相中で自発的にナノ懸濁液を形成

## 医薬品以外の過去の共同研究実績

- 電池材料会社
  - レア・アースの粉砕
- 電子基板会社
  - 金属粉の粉砕



特許  
PCT/JP2010/070238

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ ●超低温粉砕は、医薬品産業のみならず、電子材料、インク・トナー、セラミクス等、あらゆる産業界で利用できる可能性を秘めています。  
●ライフサイエンス分野、電気電子工学分野、エネルギー分野、機械工学分野等、物質のナノサイズ化を必要とする研究課題をサポートします。

# 乾式微粒子コーティング

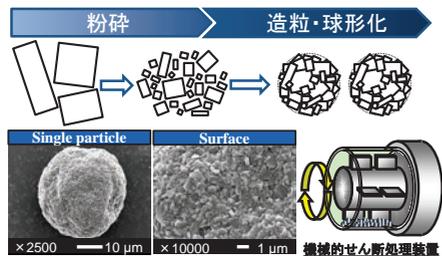
—球形微粒子を作製し、水や溶媒を用いずに被覆シールします—



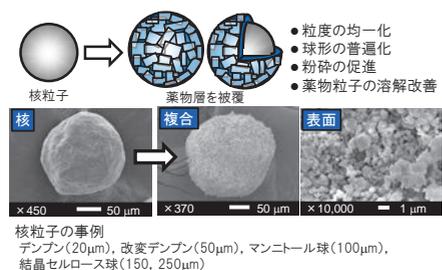
研究者	薬学部	薬学科	主な経歴	薬学博士(岐阜薬科大学) ファイザー中央研究所	所属学会	日本薬学会、日本粉体工学会、 日本DDS学会、製剤機械技術学会、 日本薬学会	
	名前	丹羽 敏幸					
専門分野	医薬品・食品の製剤設計、製剤加工、 粉体工学		NIWA TOSHIYUKI				

**キーワード** 医薬品粉体、ドライコーティング、液体フリー、オーダードミクスチャー、乾式複合化、機械的剪断、省エネルギー、機械的キュアリング、苦味マスキング

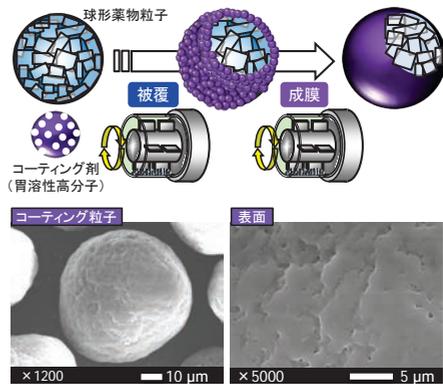
## 乾式ハイブリッド粉体処理技術



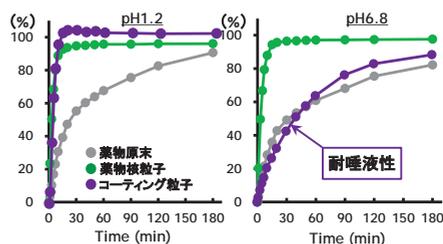
## 乾式複合化技術(核粒子の採用による改良)



## 乾式複合化技術による微粒子コーティング



## コーティング粒子からの薬物溶出挙動



# 嫌気性細菌を用いた金属除去・回収



研究者	農学部	生物環境科 学科	主な経歴	九州大学大学院博士課程修了(博士) 日本学術振興会特別研究員(DC1) 海洋バイオテクノロジー研究所 博士研究員 名城大学農学部 講師(助教)・准教授	所属学会	日本微生物生態学会、日本農芸化学会	
	名前	細田 晃文					
専門分野	微生物学、生物製錬		HOSODA AKIFUMI				

**キーワード** 嫌気性細菌、金属酸化/還元、有用金属回収、環境浄化(重金属)、分子生態解析

・嫌気性細菌による含鉄産業廃棄物の還元  
製鉄過程で発生する含鉄スケールの鉄分(酸化鉄: Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を嫌気性細菌によって還元させて再資源化が可能か調べた。鉄還元能力がある *Geobacter sulfreducens* を試験管培養し、この培養物と含鉄スケールを加えた反応槽を電気化学的(電圧+1.2V)に培養した。電気化学的培養中の還元鉄(2価鉄)を定量し、電子供与体として添加した酢酸を高速液体クロマトグラフィーにより定量した。さらに電気培養槽の電流値を経時的に測定した。

その結果、*G. sulfreducens* は電気培養10日間で完全に酢酸を消費した。このことから、本菌株による1日当たりの鉄還元量はスケール中の10 mmolに相当することが分かった。

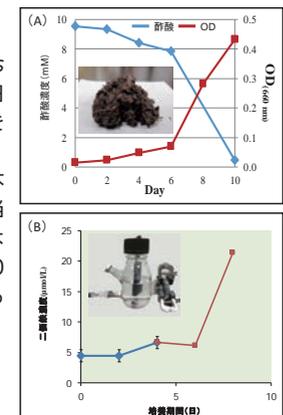


図1. (A) 電気化学的培養による*G.sulfreducens*の細菌数増加(OD<sub>660nm</sub>)と消費された酢酸濃度の経時変化 内側の図は含鉄スケールの外観 (B) 電気化学的培養中の2価鉄濃度の経時変化 内側の図は電気培養槽

・嫌気性細菌群集による銅(硫化銅)の酸化  
本研究では、鉱山から発生した硫化銅を含む土壌から銅を酸化(イオン化: Cu<sup>+</sup> → Cu<sup>2+</sup> + e<sup>-</sup>)することが可能か調べた。対象となる土壌には、硫化銅などいくつかの金属が含まれていることがX線回折より明らかに(3.3%)になっており、この土壌を用いて嫌氣的(窒素: 二酸化炭素=80: 20)に培養を行った。その結果、炭素源として加えた酢酸の消費に伴って、経時的に2価銅が生成している培養物中では図に示すように嫌気性細菌が増殖していることが明らかとなった。

現在、この培養物の安定的な継代培養方法の確立とこの培養物中で増殖した細菌群集同定を目的とした遺伝子解析を行っている。

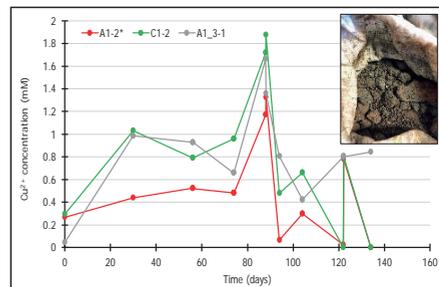


図2. 嫌気培養による硫化銅からの2価銅濃度の経時変化 内側図: 本研究で用いた土壌

本研究に関連した研究は科研費(基盤研究C: 課題番号20K05407)に採択されました。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ ▶▶ ●乾式微粒子コーティングは、医薬品産業のみならず、電子材料、インク・トナー、セラミクス等、あらゆる産業界で利用できる可能性を秘めています。●ライフサイエンス分野、電気電子工学分野、エネルギー分野、機械工学分野等、物質のナノサイズ化を必要とする研究課題をサポートします。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ ▶▶ 対象金属を変更することで重金属除去や電子機器廃棄物(E-waste)からのレアメタル回収といった研究発展が可能と考えております。

# ディープラーニングによる画像認識



研究者	理工 学部	電気電子工 学科
名前	堀田 一弘	
	HOTTA KAZUHIRO	
専門分野	画像認識、機械学習、人工知能	

主な経歴	電気通信大学 助手、助教 米国メリーランド大学 Visiting Scholar
所属学会	IEEE、電子情報通信学会、 情報処理学会



**キーワード** 異分野応用(細胞生物学, 医学, 材料科学, 土木など), セグメンテーション, 対象検出, 対象追跡, 動画画像認識, 予測, 識別根拠の可視化

人工知能という言葉が一人歩きしているが、その中身を紐解けば、ディープラーニングを用いた画像認識、音声認識、ロボット制御の精度が向上していることを指している。つまり、ディープラーニングの進展が人工知能ブームの本質である。

堀田研究室では2013年からディープラーニングの研究を開始し、対象識別、対象検出、セグメンテーション、対象追跡、動画画像認識、外観検査、顕微鏡画像の解析などの様々な画像認識課題において有効性を示してきた。図1は細胞画像から重なりのある粒子を検出した例である。通常のディープラーニングでは重なりがあるとましく認識できないが、投票に基づく提案手法により粒子の中心だけを正しく検出できている。

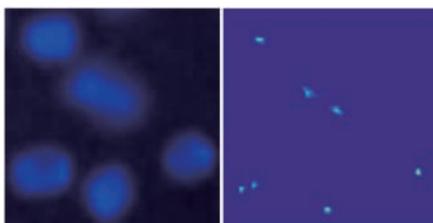


図1：重なりのある粒子も検出可能 (左は入力画像、右は検出した中心)

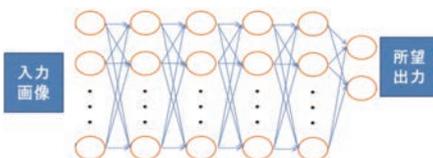


図2：ディープラーニングのイメージ図

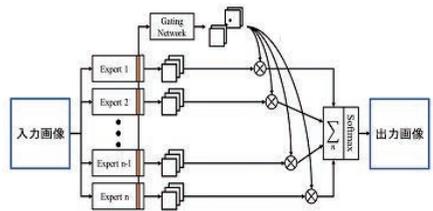


図3：複数のネットワークの適応統合

以前は難しく手が付けられなかった問題も認識技術が進化した今なら解ける可能性があります。しかも、図2のように基本的には入力画像と教師のセットを与えれば学習できます。我々の研究室では図3に示すような複数のネットワークを適応的に利用する方法などを提案し、学習の効率化や精度の向上を実現してきました。是非、解きたい問題だけでなく、精度や時間などの具体的な目標も併せてご相談下さい。

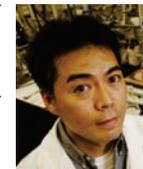
企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 》 これまで様々な分野の問題を企業や他の大学や研究所の方々と解いてきました。是非、抱えている難しい問題に挑戦しましょう！

# 新しい作用機構の前立腺癌治療薬



研究者	農 学部	応用生化学 学科
名前	松儀 真人	
	MATSUGI MASATO	
専門分野	有機合成化学、プロセス化学	

主な経歴	博士(薬学)(大阪大学) 大塚製薬(株)研究員 ビッツバーグ大学博士研究員 大阪大学大学院工学研究科助手
所属学会	日本化学会、日本薬学会、 日本農芸化学会、日本プロセス化学会、 アメリカ化学協会、有機合成化学協会



**キーワード** 前立腺癌、アンドロゲンレセプター、レポーターアッセイ、フラボン

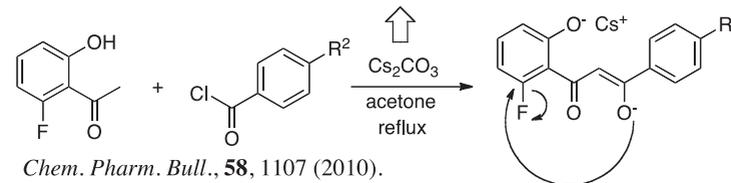
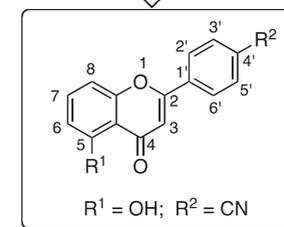
前立腺癌治療薬として期待される新規多置換フラボン誘導体をSTERIMOLパラメーター等を考慮して分子設計し、合成した。  
その結果、創薬リード化合物となり得る新規化合物を見いだすことができた(下図)。本化合物の特徴は以下のとおりである。  
○レポーターアッセイと細胞増殖抑制作用の強度はピカルタミドと同程度。  
○ARの転写活性を抑制し、DHT刺激によるLNCaP細胞の増殖を抑制する。

○ARへの直接の結合作用は弱く、上記活性は受容体に対するアンタゴニスト作用として発揮されている可能性は低い(受容体変異の影響が無い)。  
○他の癌細胞増殖への影響が少ない点から、ARのシグナルに作用することで上記活性を発揮している可能性が考えられる。

注)本研究は環境微生物学研究室の田村廣人教授との共同研究である。

Substituent constants ( $\sigma$ )<sup>a</sup> STERIMOL parameter<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Substituent constant: Hammett L. P., *Chem.Rev.*, **17**, 125-136 (1935);  
<sup>b</sup>STERIMOL parameter: Hansch C., Leo A., et. al. *J. Med. Chem.* **16**, 1207-1216 (1973).



企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 》 アンドロゲンの変異受容体にも効果のある前立腺癌治療薬が見つかった。活性強度は*in vitro*でピカルタミドと同等で、細胞毒性はほとんど観測されなかった。

# フルオラス保護基を活用する 生物活性ペプチド群の一挙合成



研究者	農 学部 応用生物化 学科	主な経歴	博士(薬学)(大阪大学) 大塚製薬(株)研究員 ビッツバーグ大学博士研究員 大阪大学大学院工学研究科助手	
名前	松儀 真人	所属学会	日本化学会, 日本薬学会, 日本農芸化学会, 日本プロセス化学会, アメリカ化学協会, 有機合成化学協会	
専門分野	有機合成化学, プロセス化学			

キーワード フルオラスケミストリー、生物活性、ペプチド、全合成

短期間で多量の化合物群のスクリーニングを可能にするHigh Throughput Screeningの普及により、多種多様な化合物群の迅速合成法の確立は製薬業界などで重要な課題の一つとなっている。

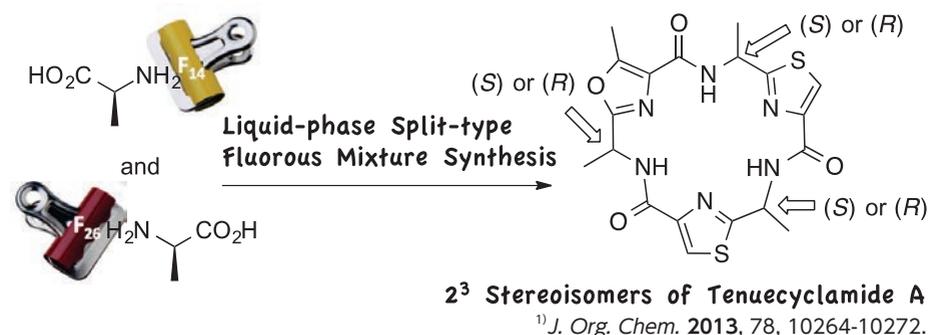
我々はフッ素含量の異なるフルオラストグを導入したFmoc (アミノ酸保護基)を異なるアミノ酸に結合させた後、これらを混合してから液相スプリット合成により標的化合物まで導く事が出来れば、フルオラストグのフッ素含量に基づく分離を利用して構造の明らかなペプチド類の液相コンビナリアル合成が可能になるものと考えた。

まずFmoc試薬に、フッ素含量の異なるライトフルオラストグを組み込んだフルオラスアミノ酸保護試薬 (f-Fmoc試薬: 下図クリップ)の合成を行った。

次にこれらを用いてフッ素含量の異なる単純なジペプチド体合成を行い、フルオラスHPLCにより保持時間を調べたところ、異なるフルオラストグ保護体で保持時間に顕著な差が認められた。

本結果は様々なフッ素含量のf-Fmoc試薬をアミノ酸保護試薬として用いれば、多様なペプチド類のエンコード化された液相ミクスチャー合成が可能であることを示唆していた。

実際にf-Fmocをアミノ酸の保護基、かつエンコード化試薬として用いることで、抗腫瘍活性を有するtenuecyclamide Aの8種類の全ての立体異性体を液相スプリット法にて一挙に全合成することができた。<sup>1)</sup>



企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> フルオラスFmoc保護を基点としたスプリット合成を用いれば、膨大な数のペプチド群ライブラリーを迅速に、且つ構造決定を伴って構築することができる。

# カラムクロマト精製を用いないペプチド合成

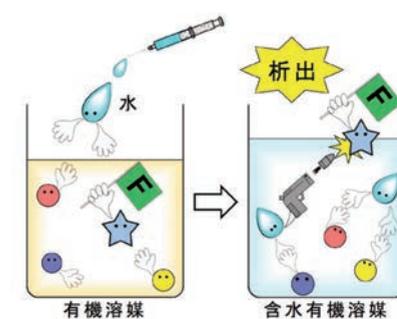


研究者	農 学部 応用生物化 学科	主な経歴	博士(薬学)(大阪大学) 大塚製薬(株)研究員 ビッツバーグ大学博士研究員 大阪大学大学院工学研究科助手	
名前	松儀 真人	所属学会	日本化学会, 日本薬学会, 日本農芸化学会, 日本プロセス化学会, アメリカ化学協会, 有機合成化学協会	
専門分野	有機合成化学, プロセス化学			

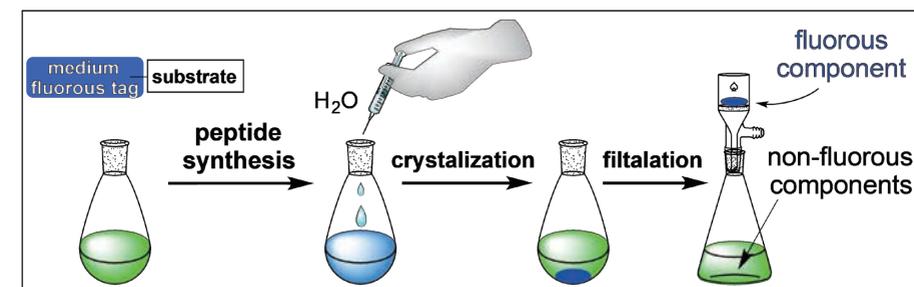
キーワード フルオラス保護基、疎水性、ペプチド、精製

我々の研究グループでは、分子の疎水性をコントロールする合成戦略を基盤として、産業レベルでも応用できる省エネルギー型有機合成法の開拓を目指し研究を展開している。一般に、水分子と「水素結合」できる構造部位を持たない有機分子は、有機溶媒には溶けても水には溶けない(疎水性)。このような分子が溶けている有機溶液に水を加えると有機分子は弾き出されて析出する(右図)。複数の有機化合物を含む溶液において、特定の有機分子だけを水分子と水素結合できないようにすれば、当該分子のみを選択的に析出させることが可能になる。

目的とする分子の疎水性を操り、析出させるために、我々はフルオラストグ(高度にフッ素化された官能基)を利用した。



フッ素は最も電気陰性度の大きな元素であるが、分子に飽和的に結合すると、双極子モーメントのベクトル総和は打ち消しあい、分子中で無極性部位として振る舞う。その結果、当該分子は水と水素結合を形成できず、析出する。本原理を用いてカラムクロマトグラフィ精製を必要としない簡易ペプチド合成に成功した。



L-Phe → f<sub>18</sub>-Fmoc-L-Phe → f<sub>18</sub>-Fmoc-L-Phe-L-Ala-OBn → L-Phe-L-Ala-OBn  
78%, 96% purity (3steps, no-column)

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> カラムクロマトグラフィによる精製を必要としない簡易ペプチド合成が達成できる。

# 新規触媒を用いた超細径 カーボンナノチューブの作製



研究者	理工 学部	応用化 学科	主な経歴	2010 名城大学理工学部教授 2017 名城大学ナノマテリアル研究センター センター長	
名前	丸山 隆浩		教授		
	MARUYAMA TAKAHIRO				
専門分野	ナノ材料		所属学会	応用物理学会 フラーレン・ナノチューブ・グラフェン学会	

キーワード カarbonナノチューブ, 化学気相成長, 触媒

単層カーボンナノチューブ(SWCNT)は、炭素原子のみからなる直径数ナノメートルの円筒形の物質である。炭素原子からなるため、化学的に安定な上、機械的強度も強く、また、電気伝導特性も優れており、電子材料としても注目されている。さらに、構造により、金属にも半導体にもなることから、配線材料やトランジスタ応用が可能である。

我々のグループでは、化学気相成長(CVD)法によるSWCNTの作製に取り組んできたが、新たにIr(イリジウム)を触媒に用いることで、直径が1ナノメートル程度以下の非常に細い直径のSWCNTを効率よく作製できることを発見した(図1)。過去の報告では、CVD法を用いた場合平均直径2ナノメートル程度以上のSWCNTしか得られないため、本技術は細径のSWCNTを得るために非常に有用な手法である。

また、本手法により生成したSWCNTは基板に対して垂直に高密度で生成するため、細径の円筒状の物質が配向して得られるという点でもユニークである。

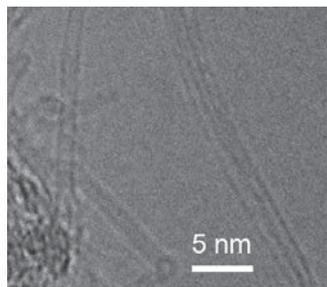


図1 Ir触媒から成長した単層カーボンナノチューブの透過電子顕微鏡像。

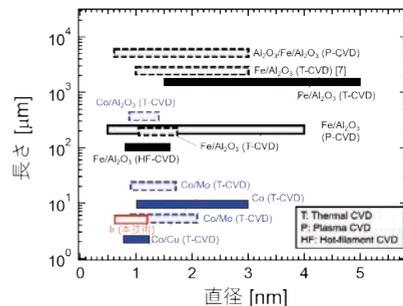


図2 CVD法により作製した単層カーボンナノチューブの直径分布の比較。本技術のカーボンナノチューブ(赤)の直径が最も細く、直径分布も狭い。

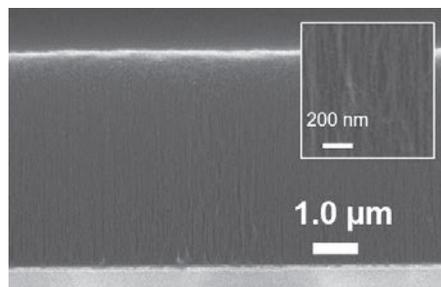


図3 単層カーボンナノチューブの走査電子顕微鏡像。単層カーボンナノチューブが高密度に垂直配向している。

企業・自治体等の方へ >>> 直径1ナノメートル以下の超細径単層カーボンナノチューブはアイデアにより、様々な応用が期待できます。ユニークな本技術の活用の展開を期待しています。  
コメント・メッセージ >>>

# 真空環境下での熱伝達条件の不確定性低減



研究者	理工 学部	交通機械工 学科	主な経歴	博士(工学)(九州大学) NESTRA 研究員、名古屋大学 研究員、特任助教、助教を経て2020年4月より現在に至る	
名前	宮田 喜久子		准教授		
	MIYATA KIKUKO				
専門分野	航空宇宙工学		所属学会	日本航空宇宙学会、他	

キーワード 小型宇宙機, 熱設計, 熱数学モデル, 熱物性計測/評価

### 真空環境下での熱の移動

大気中だと...ほぼ対流によって達成

対流

伝導

輻射

真空環境下だと...伝導と輻射によって達成

対流

伝導

輻射

熱を運ぶ「運びやすさ」を調整  
熱から守る/する熱の入出力を調整

設計時に考慮する項目に差異が存在

### 実験的アプローチによる数学モデル構築

・物性の測定

相変化蓄熱材の物性測定値

・温度分布の測定

サーモグラフィによる計測

得られた知見を熱数学モデルに反映

### 伝導・輻射に関する不確定性の低減

伝導

- 熱制御材の利用
- 蓄熱材
- 断熱材
- 熱伝導材 ...など

組立条件の管理

- 取り付け手法
- 表面粗さの影響
- トルクの影響
- 圧力の影響 ...など

輻射

- 機器塗装
- 表面材料の工夫

高熱伝導率複合材料による熱輸送ストラップ

### 小型宇宙機への適用と評価

システム試験の様子 熱数学モデルの構築と評価

9 産業と技術革新の基盤をつくろう

# 制約を考慮した最適な機器運用計画の構築



研究者	理工 学部	交通機械工 学科	主な経歴	博士(工学)(九州大学) NESTRA 研究員, 名古屋大学 研究員, 特任助教, 助教を経て2020年4月より現在に至る	所属学会	日本航空宇宙学会, 他	
	名前	宮田 喜久子					
		MIYATA KIKUKO					
専門分野	航空宇宙工学						

キーワード モデルベース開発, 自律化・自動化

## 本研究で目指すもの

自動化・自律化による人件費削減など

低いランニングコストで  
安全かつ高効率の  
機器運用を実施

安全基準を満たす  
制約条件など

機器運用時間の  
最大化など

## 実施項目

- システム数学モデル構築  
→ 実験的/解析的アプローチによる対象システムの数学モデル構築
- 制約条件の策定  
→ 実運用の要求からの閾値の設定
- 評価関数の設定  
→ 高効率を定義する関数の検討

## 小型宇宙機電源システムへの適用と評価

- バッテリー/システムの数学モデル構築  
実験アプローチによるバッテリーの数学モデル構築
- 制約条件の策定  
寿命の要求からバッテリー充電容量範囲の設定
- 評価関数の設定  
評価区間におけるミッション実施時間の最大化



軌道上環境模擬シミュレータによる  
提案手法の実験的評価

# 形状記憶合金の熱-力学連成モデル構築と制御系の開発



研究者	理工 学部	交通機械工 学科	主な経歴	博士(工学)(九州大学) NESTRA 研究員, 名古屋大学 研究員, 特任助教, 助教を経て2020年4月より現在に至る	所属学会	日本航空宇宙学会, 他	
	名前	宮田 喜久子					
		MIYATA KIKUKO					
専門分野	航空宇宙工学						

キーワード 形状記憶合金, モデルリング, 熱物性評価, 高出力密度アクチュエータ

## 形状記憶合金(SMA)

温度やひずみ条件などによって相および機械的パラメータが変化する金属

## 本研究の目的

小型・軽量・高出力アクチュエータの駆動源としてSMAを応用

## 出力発生メカニズム

- 低温状態で圧縮, エネルギーを蓄積
- 加熱による形状回復にてエネルギーを利用

## 特徴

- 高出力化を目指すと同積・熱容量が増加
- 発生出力が物体の温度状態と機械特性に関連
- 環境温度依存性が高い
- 相変態には履歴効果(ヒステリシス)が存在

変形挙動の数学モデルを構築  
モデルに基づく精密制御を実現

## 精密な制御の実現のために

### ①数学モデルの構築

- 熱収支式
- 機械特性の式(温度と応力/相変化)
- 応力-ひずみの式
- 制御用簡易モデル
- 精密シミュレーション用詳細モデル

### ②目標応力軌道の生成

目的に即した応力履歴を  
モデルと適切な制御則により生成

### ③目標応力軌道追従制御の実現

リアルタイムでの目標応力追従制御  
適切な状態観測系  
適切な制御器の設計



熱解析モデルの構築  
供試体  
数値シミュレーション・実験による検証

# 「ながらスマホ」検出・抑止システム

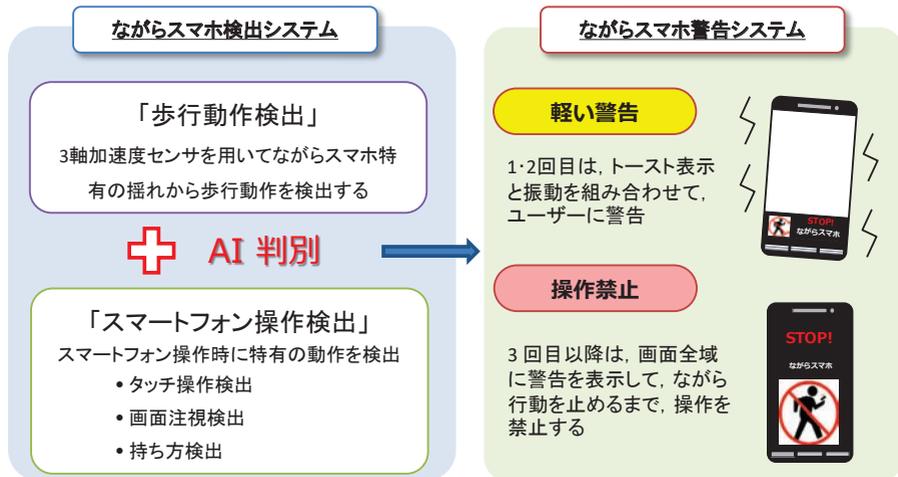


研究者	理工 学部	情報工 学科	主な経歴	博士(情報科学)	教授
	名前	山田 宗男			
	YAMADA MUNEO		所属学会	電子情報通信学会, 情報処理学会 電気学会, 自動車技術会 など	
専門分野	リモートセンシング, ITS				



キーワード ながらスマホ, スマートフォン, 3軸加速度センサ, 安全, ITS

- 「ながらスマホ」を自動検出して、ユーザに警告を行う「ながらスマホ抑止システム」を開発  
ながらスマホを抑止することで、ながらスマホが原因の事故を未然に防ぐ
- 「ながらスマホ抑止システム」は、ながら「スマホを検出」するシステムと「警告する」システムから成る



# 「ながらスマホ」における 周辺認識能力計測システム



研究者	理工 学部	情報工 学科	主な経歴	博士(情報科学)	教授
	名前	山田 宗男			
	YAMADA MUNEO		所属学会	電子情報通信学会, 情報処理学会 電気学会, 自動車技術会 など	
専門分野	リモートセンシング, ITS				



キーワード ながらスマホ, スマートフォン, 3軸加速度センサ, 安全, ITS

- 「ながらスマホ」時の周囲の状況を認識する能力を計測するシステムを開発
  - ・ディスプレイに表示されるマーカが見えているか測定することで周辺認識能力を計測
  - ・非ながらスマホ時とながらスマホ時の周辺認識能力を比較することで、ながらスマホ時の危険性を把握することができると共に、ユーザーにその危険性を認識させる。
- ランニングマシンを用いることで、歩きながらスマートフォンを操作する環境を再現

システム

システムの構成

1. ディスプレイ(5台)
2. ランニングマシン
3. マイク
4. 計算用 PC

実験風景

マーカ어의正答率の比較

音声自動認識技術

非ながらスマホ時は正答率が **高く**、ながらスマホ時は正答率が極めて **低い**。  
⇒ ながらスマホ時は、周りの状況を認識することがほとんどできない

\*\* 有意水準 1% 未満で有意差あり(t検定)

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 机上での理論や、実験にとどまらず、実用化に向けての開発検討にも注力しており、企業の開発部署との共同研究も積極的に進めている。また、これら実社会への貢献を意識することにより、社会に役立つ人材育成を目指している。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 机上での理論や、実験にとどまらず、実用化に向けての開発検討にも注力しており、企業の開発部署との共同研究も積極的に進めている。また、これら実社会への貢献を意識することにより、社会に役立つ人材育成を目指している。

# 生体磁気刺激による 新たなドライバー覚醒手法



研究者	理工 学部	情報工 学科	主な経歴	博士(情報科学)
	名前	山田 宗男 教授		
	YAMADA MUNEO		所属学会	電子情報通信学会, 情報処理学会 電気学会, 自動車技術会 など
専門分野	リモートセンシング, ITS			



キーワード ITS, 安全, 居眠り運転防止, 磁気プロトニクス原理, 生体計測, 脳波, 心拍

## ▼居眠りの原因

- 生体は ATP (アデノシン三リン酸) をエネルギー源として生命活動を行っている。
- 睡眠物質であるアデノシンは、ATPが減少するにつれて増加する物質で、覚醒に関する神経の活動を抑制する。

## ▼磁気プロトニクス原理に着目した覚醒手法

生体に超低周波微小交流磁界を作用させることで体内における水分子クラスター内のプロトン (H<sup>+</sup>) を活性化。

ミトコンドリア内での生体活動エネルギー (ATP) の生成能力が増加。

ATPの減少が抑制されることで、覚醒度を維持することが可能になる。

## ▼磁気刺激システム



- 磁界振幅強度  
地磁気と同程度の  
600 mG

- 磁界周波数  
2秒間隔で1~21Hzを  
連続かつ線形にスイープ。

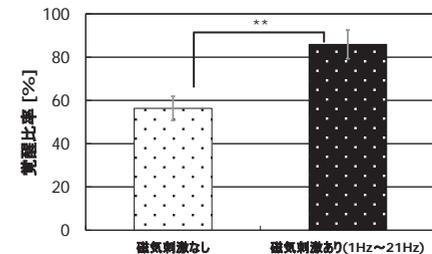
## ▼覚醒度合の評価方法

睡眠脳波	
δ波 (熟睡時)	θ波 (入眠時)
0.5Hz ~ 4Hz	4Hz ~ 8Hz
覚醒脳波	
α波 (覚醒時)	β波 (集中時)
8Hz ~ 13Hz	13Hz ~ 30Hz



それぞれのバンド帯域のPO値を  $\alpha_{PO}$ ,  $\beta_{PO}$ ,  $\delta_{PO}$ ,  $\theta_{PO}$  とし、  
覚醒指数: AI (Arousal Index) =  $(\alpha_{PO} + \beta_{PO}) / (\delta_{PO} + \theta_{PO})$   
走行前の覚醒指数を AI<sub>1</sub>, 走行後の覚醒指数を AI<sub>2</sub> とし、  
覚醒比率: AR (Arousal Index Ratio) = AI<sub>2</sub> / AI<sub>1</sub>

## ▼覚醒度合(被験者20名の平均)



- 磁気刺激を与えることで覚醒効果が有効に得られた 被験者は 20 名中 19 名。
- ウィルコクソンの符号順位検定による有意差検定の結果、有意水準 1% 未満で有意差を確認。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 》 机上での理論や、実験にとどまらず、実用化に向けての開発検討にも注力しており、企業の開発部署との共同研究も積極的に進めている。また、これら実社会への貢献を意識することにより、社会に役立つ人材育成を目指している。

# 軟質工具による金属への凹凸転写技術



研究者	理工 学部	機械工 学科	主な経歴	博士(工学)(名城大学) 2009年 岐阜大学助教 2017年 名城大学助教 を経て現在に至る
	名前	吉川 泰晴 准教授		
	YOSHIKAWA YASUHARU		所属学会	日本塑性加工学会 日本トライボロジー学会 精密工学会 など
専門分野	塑性加工, トライボロジー			



キーワード 凹凸転写, 軟質工具, プレス成形, 圧延, 転造, 微細加工, 表面改質

## 研究概要

本研究は紙や樹脂フィルムを工具として塑性加工により、金属材料の表面に高精細な凹凸を形成する技術を実現している。

## 本技術の特徴

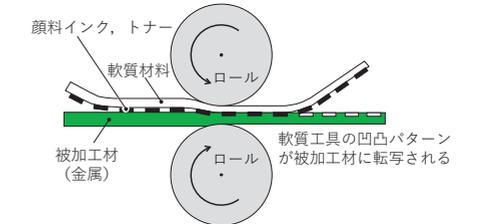
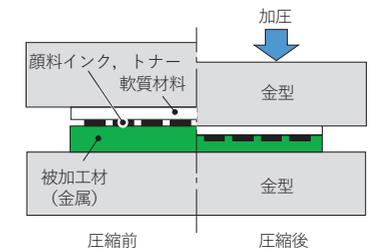
- 軟らかい工具であっても金属材料の表面に凹凸を転写することが可能
- 印刷技術により高精細パターンを有する工具を早急かつ容易に製作できる
- 凹凸パターンが変わっても金型の交換が不要となり、生産性が高い
- プレス(板成形, 鍛造), 圧延, 転造など各加工法に適用が可能である。

## プレス式凹凸転写

1対の平行平板金型により板状の被加工材を軟質工具とともに圧縮することで転写が可能である。一般的なプレス成形の現場で即時に応用でき、円筒面や球面を持つ金型を使用すれば、プレス成形や鍛造加工と同時に凹凸を転写することができる。

## 圧延式凹凸転写

圧延式では、大面積の表面に対して転写が可能である。従来ではできなかった圧延ロールの周長によらず、繰返しのない凹凸や長い凹凸を転写することができる。また、ロールの交換も不要で生産効率が高い。



企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 》 本技術は容易に再現することができます。意匠製品、機能性素材、摺動部材などをはじめ、幅広い分野に応用できると考えられます。特許出願済み。

# ハイブリッド実験システムを活用した 制震デバイスの静的限界性能の検証



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科	主な経歴	平成24年4月 名城大学理工学部建設システム工学科 准教授 令和2年4月 名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科 教授	
名前	渡辺 孝一	所属学会	土木学会 鋼構造協会 日本工学教育協会	
専門分野	構造工学, 鋼構造学			

キーワード ハイブリッド実験, 制震ダンパー, 限界性能, FEM解析

本研究は、図1のように制震ブレースを既設の鋼製ラーメン橋脚に添加することにより、鋼製ラーメン橋脚の制震性能を飛躍的に向上させるための座屈拘束ブレースと橋脚の接合部に関する補強方法を提案するものである。鋼製ラーメン橋脚に制震ブレースを添加すると全体剛性が高くなることから、ブレース設置前よりも過大な応力が橋脚基部に作用する。従って、ブレースを接合する鋼製ラーメン橋脚の内部構造は、補剛材やダイアフラムなどの構造特性に配慮して地震力を制震ブレースに伝達させる構造とすることが重要である。

1995に発生した阪神淡路大震災によって被災した鋼製ラーメン橋脚の損傷を教訓として、鋼製ラーメン橋脚の耐震性能の向上のため、橋脚内部のリブ補強やコンクリート充填工法に関する多くの研究がなされた結果、耐震性能を向上させた橋脚の設計法が確立されている。しかし、座屈拘束ブレースなどの制震ブレースを添加することによる制震化は概念的な範囲に留まり、具体的に制震設計まで踏み込んだ研究は非常に少ない。

本研究は、図2に示すような鋼製ラーメン橋脚の縮小模型供試体により実用的に転用可能な耐震補強方法を提案し、実験と数値解析の両面を融合させたハイブリッド実験システムを活用して、制震ブレースによる橋脚の制震効果を実証するものである。特に、履歴減衰型の制震ダンパーの一種である、制震ブレースの取り付けが想定される鋼製ラーメン橋脚の基部に対して、制震構造化による変形性能を評価するために解析要素としてシェル要素を用いて精密な立体モデルを構築する。

制震ブレースの接合が橋脚の耐力に与える影響や、制震ブレースとの接合構造にあたるガセットとブラケットの連結構造に対して、数値解析的な検討と縮小モデルによる模型実験によって、制震デバイスの限界性能を検証する。

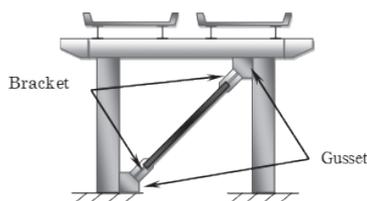


図1 BRBで制震化する鋼製ラーメン橋脚の概念

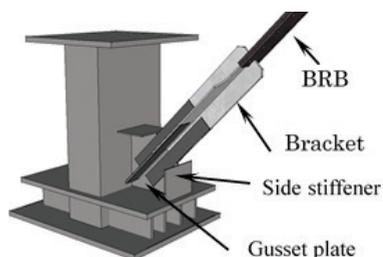


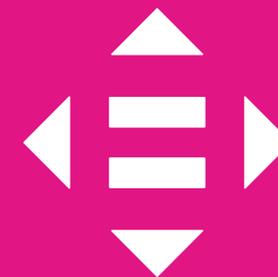
図2 鋼製ラーメン橋脚とBRBの接合部模型

本実験システムは、構造解析モデルと制震デバイス実物を組み合わせたハイブリッド実験システムであり、実験装置の加力性能1MN、変位±250mmストロークの静的油圧アクチュエーターを用いて、破壊実験を実施するものです。対象とする構造モデルの組み換えによって多様な制震デバイスの限界性能を検証する実験に転用可能です。

企業・自治体等の方へ >>> 想定を超える荷重が作用した時の制震デバイスの限界状態を把握することは、コメント・メッセージ >>> インフラを支える土木構造物の制震化において非常に重要です。

←戻る

10 人や国の不平等  
をなくそう



REDUCED INEQUALITIES



## 所得税・地方税に関する研究



研究者	法 学部 応用実務法 学科	主な経歴	
名前	<b>伊川 正樹</b>	教授	
名前	IGAWA MASAKI		
専門分野	税法学	所属学会	修士(法学)(名城大学・1996年) LL.M.(ハワイ大学ロースクール・2005年) 2001年着任、2013年より現職 日本税法学会、租税法学会、日本租税理論学会、日本公法学会、日本不動産学会、日本財政法学会

キーワード 所得税, 相続税, 譲渡所得課税, 控除制度, 地方税, 法定外税, 固定資産税

課税問題の法的解決に向けた研究を行っています。主に取り組んでいるものは所得税の研究ですが、中でも譲渡所得課税について、所得の性質、控除項目の検討などを行っています。また、相続税等の国税についても広く研究しています。

以下、これまでの研究成果として公表したものの代表例を例示します。

- 譲渡所得(所得税法33条)の性質と取得費(同法38条)の範囲について
  - 相続の場面における遺産分割協議に関して要した弁護士費用は、相続によって取得した資産の取得費に含めることができるか。
  - 代償分割によって相続財産を取得した場合、他の相続人に支払った代償金は、相続によって取得した資産の取得費に含めることができるか。
- 所得税における事業所得等の金額の計算上、控除される必要経費(所得税法37条)の範囲について
  - 交際費に近い支出がどの程度、必要経費として認められるか。
  - 必要経費と私的な支出(家事費ないし家事関連費(所得税法45条))とをどのように区別するか。

国税だけでなく地方税制についても研究しています。これまでの研究対象は、法定外税制度や固定資産税に関する内容です。

- 地方税における法定外税および超過課税について
  - 法定外税を創設する際のポイントは何か。
  - 法定税について超過課税を行う場合の注意点は何か。
- 固定資産税の課税のしくみと非課税・減免について
  - 固定資産税の財産評価の適法性をどのように判断するか。
  - 固定資産税の非課税や減免の適法性・妥当性をどのように判断するか。

企業・自治体等の方へ >>> さまざまな税理士会の研修講師や地方公共団体の税制研究会委員などを務めてきました。コメント・メッセージ >>> また、日税連公開研究討論会の指導教授、東海税理士会研究所顧問なども務めています。

## グローバル化時代の多文化共生と言語



研究者	人間 学部 人間 学科	主な経歴	
名前	<b>岡戸 浩子</b>	教授	
名前	OKADO HIROKO		
専門分野	言語社会学、国際コミュニケーション	所属学会	博士(学術)(名古屋大学) 名城大学(現在に至る) 日本言語政策学会、日本コミュニケーション学会、大学英語教育学会、

キーワード 「言語政策」、「言語教育政策」、「グローバル化」、「グローカル化」、「多文化共生」、「コミュニケーション」、「多言語・多文化社会」、「共通語としての英語」、「英語以外の言語」

21世紀に入り、世界情勢が刻々と変化の中で、日本では現在、グローバルな社会に適應できる人間の育成が急務であると言われている。その際、人間の育成を担う学校教育(大学)の役割はきわめて重要であると言える。言語能力の向上はもちろんのこと、グローバル社会で世界の多種多様な人々と積極的にコミュニケーションを図り、協調しながら共生する能力を培うことが求められている。

近年、グローバル社会のみならず日本国内でも職場、学校等在留外国人の増加による多言語・多文化化傾向が見られ、実際のビジネスおよび生活の場面での国際および異文化コミュニケーションの方法が模索されている。コミュニケーションを行う上で言語は重要な役割を果たす。そこで、コミュニケーションの場面で使用されることにより生じる言語の問題を、単に「ことば」の問題として捉えるのではなく、その背景にある文化やアイデンティティなどの多角的な視点から見直すことが必要となってくる。また、これからの社会で様々な文化を持つ人々と共生していく姿勢も求められる。このような観点から、これからの社会を生き抜いていける力を有する人材の育成に向けた方策を探るための研究はますます求められてきていると言える。

これまで、主として言語政策・言語教育政策に関して言語社会学的な視点から研究を行ってきた。「グローバル化」、「グローカル化」、「コミュニケーション」、「共通語としての英語(English as a Lingua Franca)」、「言語(教育)政策」「多文化共生」等がキーワードであり、「グローバル人材と言語」、「英語・英語以外の言語教育」、「観光施策/地方自治体と多言語サービス」に関する研究テーマに取り組

んできた。海外の言語政策・言語教育政策にも着目し、主としてニュージーランドの言語政策および言語教育に関する研究も継続して行っている(科学研究費補助金対象研究、基盤研究(C)、研究期間：平成15年度～平成18年度、研究課題：ニュージーランドの「第二言語教育」に関する言語社会学的研究)。

上記のような研究テーマに関して、統計的な手法をもとり入れながら、ビジネス場面、地域社会における多言語状況および「言語」に関する問題を明らかにすることを目的として研究を行っている。今後、日本社会全体に増えていくであろう訪日外国人(労働と観光等)との社会的共生ヴィジョンを前提とした言語政策研究の必要性はますます高まっていくものと考えられる。そこで、特に、公的および私的機関・組織(企業等)における異文化コミュニケーションの場面での言語使用・文化間ギャップをめぐる多文化共生のための方策に関する研究にさらに取り組んでいきたいと考えている。

企業・自治体等の方へ >>> ビジネスの場面における「ネイティブ・スピーカーとノンネイティブ・スピーカーが使用する多様な英語(World Englishes, English as a Lingua Franca)」「英語以外の言語」に対する意識・姿勢および「コミュニケーション」に関する研究に取り組んでいます。

# アスリートの身体的・精神的コンディション 方法の確立および考案



研究者	法 学部 法 学科	准教授	主な経歴	
名前	小山田 和行		体育学修士(日本体育大学大学院) 医学博士(弘前大学) 鹿屋体育大学 助教 名城大学法学部(現在に至る)	
	OYAMADA KAZUYUKI			
専門分野	体育科教育学・運動方法学(柔道) スポーツ医科学		所属学会	日本武道学会、体力・栄養・免疫学会

キーワード 柔道, スポーツ医科学, 好中球, テーパリング, ピリオダイゼーション

本内容は研究の一部を説明するものとする。

2009年8月にオランダ・ロッテルダムで開催された世界柔道選手権に出場した女子柔道選手と補欠選手を対象に、これに向け実施された約20日間の強化とテーパリングによるピリオダイゼーションが彼女達の身体コンディションに及ぼす影響とその妥当性を筋逸脱酵素値及び好中球機能、抗酸化機能から検討した。

## ●方法

- ・2009年7月31日午後～8月6日の午前まで、1週間の最終強化合宿。
- ・合宿後約10日間、各所属チームでのテーパリング。
- ・出発4日前である8月17日に集合し、4日間の調整合宿を終えて出発というスケジュール。
- 3回の調査時にはすべて午後後に設定された約4時間の「立技の乱取」の前後(以下、練習前、練習後)に下記の調査項目を測定。

- ・身体組成値は体重・体脂肪率・除脂肪体重
- ・血液生化学検査値は白血球数・好中球数・免疫グロブリン(IgA・IgM・IgG)補体(C3・C4)・筋逸脱酵素値(ALT・AST・LDH・CK)
- ・好中球機能は(抗酸化ストレス指標)
  - 活性酸素種産生能(以下ROS産生能)
  - 貪食能
  - 血清オプソニン化活性
- ・抗酸化機能は血清SOD

## ●結果

本対象者が世界選手権に向け実施した、1週間の最終強化合宿は著しい筋組織の損傷とオーバートレーニング症候群の発現による免疫抑制をもたらす可能性が示唆された。また、合宿後約10日間のテーパリングは、合宿により発現、蓄積した筋疲労を適切に回復させていたが、免疫機能を回復させるには至らなかった。

すなわち、本結果は…強化合宿による免疫機能への影響が、筋疲労への影響より遅延して発現する可能性を示唆した。また言い換えれば…

アスリートが免疫機能を低下するまでの強度、時間で強化合宿を行った場合、その後10日間程度のテーパリングではこれを回復できないと考えられた。

さらに、このことは一旦低下した免疫機能を回復するためには、筋疲労以上の期間を要し、筋疲労とは異なる時間的、質的なテーパリングが必要であることが示唆された。



写真：強化合宿調査の様子

# スコットランド独立問題とイギリス



研究者	人間 学部 人間 学科	准教授	主な経歴	
名前	加藤 昌弘		博士(文学)。立命館大学文学部助教、英国立スターリング大学メディア研究所客員研究員などを経て、2015年から名城大学人間学部(現職)。	
	KATOH MASAHIRO			
専門分野	西洋史学(イギリス史)・メディア文化研究		所属学会	日本西洋史学会、日本カレドニア学会、日本マス・コミュニケーション学会 など

キーワード イギリス・英国、スコットランド、マイノリティ、移民、ポピュラーカルチャー、大衆文化、メディア、ナショナリズム、アイデンティティ、社会運動

私は、スコットランド独立運動を研究しています。特に大衆文化とマイノリティに焦点を当て、その社会的意義を考えています。

スコットランド独立運動は、日本のマスメディアで報じられているような民族主義ではありません。イギリスからの分離独立がメインテーマでもありません。

独立運動は、外国人移民・性的マイノリティ・身体障害者など、スコットランドに住むあらゆる人びとにとって「より良い社会」を実現するための運動です。(写真1)

より良い社会をめざすうえで、イギリスという大きな連合王国のなかにスコットランドがとどまっていることは、良いことなのか、悪いことなのか。これをスコットランドに住む全員で考えている。2014年の住民投票の投票率は85%でした。(写真2)

現在のスコットランドは国際的な関心を集めています(写真3)。スコットランドの人口と面積は、日本の北海道とほぼ同じです。琉球・沖縄と比較されることもあります。

独立と文化に関わる研究成果は、大学の授業、そして地域での講演会・出前講義などで幅広く社会に還元しています。



写真1 「身体障害者は独立に賛成する」と横断幕を掲げて運動する人たち



写真2 スコットランド独立賛成・反対それぞれの住民投票前の活動グッズ



写真3 スコットランドに連帯を示す諸地域

スコットランド・イギリス・ポピュラーカルチャーに関して講演しています。聴衆の関心にあわせて、平易に、わかりやすく。もし機会をいただけるようでしたら、遠慮なくご相談いただければ嬉しいです。

# 多文化共生と人権



研究者	法 学部	法 学科	主な経歴	九州大学大学院法学研究会博士後期課程単位取得 博士(法学、九州大学) 名城大学法学部教授
	名前	近藤 敦		
	KONDO ATSUSHI		所属学会	日本公法学会、移民政策学会、 国際人権法学会 全国憲法研究会
専門分野	憲法 国際人権法 移民政策 多文化共生			



**キーワード** 人権の国際化, 多文化共生社会, 外国人の受入れ, シティズンシップ, 諸外国の「移民」と日本の「外国人」の比較研究

法務省の調査、総務省、愛知県、名古屋市、可児市、安城市、春日井市、田原市、小牧市、西尾市の多文化共生推進プランの策定に座長や委員として協力している。

移民政策学会と名古屋多文化共生研究会の会長として、日本や東海地域の多文化共生社会づくりのための研究の活性化につとめている。

主な著書は、  
『外国人の参政権—デニズンシップの比較研究—』(明石書店、1996年)、  
『政権交代と議院内閣制』(法律文化社、1997年)、  
『新版 外国人参政権と国籍』(明石書店、2001年)、  
『外国人の人権と市民権』(明石書店、2001年)、  
『Q&A外国人参政権問題の基礎知識』(明石書店、2001年)、  
『人権法』(日本評論社、2016年)。  
『多文化共生と人権』(明石書店、2019年)

編著は、  
『Citizenship in a Global World』  
(Palgrave Macmillan 2001年)  
『外国人の法的地位と人権擁護』  
(明石書店、2002年)  
『Migration and Globalization』  
(明石書店、2008年)  
『多文化共生政策へのアプローチ』  
(明石書店、2011年)  
『外国人の人権へのアプローチ』(明石書店、2015年)

共編著は  
『New Concept of Citizenship』(CEIFO, Stockholm Univ. 2003年)、  
『移民政策へのアプローチ』(明石書店、2009年)  
『非正規滞在者と在留特別許可』(日本評論社、2010年)  
『越境とアイデンティフィケーション』(新曜社 2012年)  
『Migration Policies in Asia』(SAGE, 2020年)

主な論文は、  
『移民政策と市民権』『公法研究』64号(2002年) :  
『移民政策と二重国籍の容認』『比較法研究』67号  
(2006年)  
『なぜ移民政策なのか』『移民政策研究』1号(2009年)  
『Rights of Non-citizens』Routledge Handbook  
of Constitutional Law (2012年)  
『移民政策の制約根拠としての人権と比例原則』『国  
際人権』26号(2015年)  
『ヘイトスピーチ規制の課題と展望』『移民政策研  
究』9号(2017年)  
『複数国籍の現状と課題』『法学セミナー』62巻3号  
(2017年)  
『移民統合政策指数(MIPEX)における欧米韓日の  
比較』『法律時報』89巻4号(2017年)  
『持続可能な多文化共生社会に向けた移民統合政  
策』『世界』2018年12月号  
『マククリーン判決を超えて』『法律時報』93巻6号  
(2021年)

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ 東海地域の多文化共生社会づくりに関心のある企業・自治体のみなさまは、  
お問い合わせください。

←戻る

## 11 住み続けられる まちづくりを



SUSTAINABLE CITIES  
AND COMMUNITIES



# PC構造の緊張管理シミュレータの開発



理工学 学部 社会基盤デザイン工 学科	
研究者 名前	石川 靖晃
	ISHIKAWA YASUAKI
専門分野	コンクリート工学

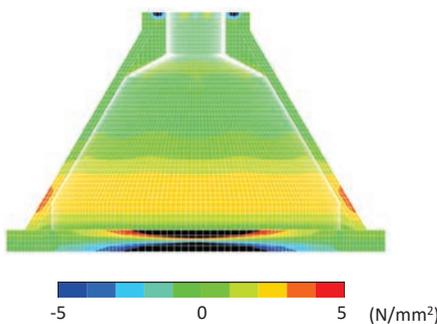
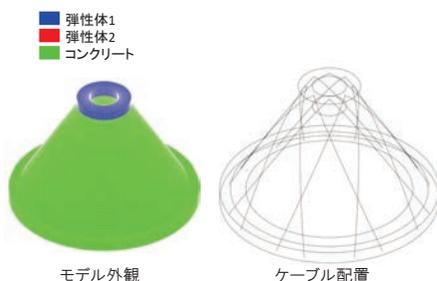
主な経歴	1993.4~名城大学 1999.10 博士(工学、名古屋大学)
所属学会	土木学会、日本コンクリート工学会、 プレストレストコンクリート工学会



キーワード PC (プレストレストコンクリート), 緊張管理, FEM解析

当研究室では10年以上前から、施工工程下のコンクリート構造物の保有耐力性能を数値シミュレーションできる解析ツールの開発に取り組んでいる。近年では、PC構造の緊張管理を補助するための機能開発に取り組んでいる。この機能の主な特徴は、以下の通りである。

- ▶ 如何なる複雑な曲線状ケーブル配置においても、設計解析が可能である (例えば、劣化した構造の複雑なケーブル配置による補強など)
- ▶ 抜け出し量の管理を一層正確に実施でき、正確に緊張力導入の管理が行え、かつ、どこにどの程度のプレストレスが導入されたかについての精度向上が期待される

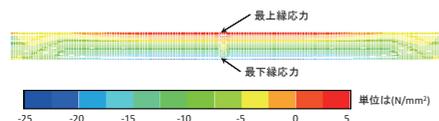


フラスコ型のPC構造に対するプレストレスの数値シミュレーション

頁の都合上割愛するが、コンクリートの変形を考慮したケーブルの抜け出し量も客観的かつ自動的に計算される。



ケーブル緊張の一例 (PCセグメント桁)



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

# 二方向に偏心した杭の耐震設計



理工 学部 建築 学科	
研究者 名前	市之瀬 敏勝
	ICHINOSE TOSHIKATSU
専門分野	建築学

主な経歴	1982 工学博士(東京大学) 1996 名古屋工業大学教授 2020 名城大学教授
所属学会	日本建築学会(2021年まで副会長) 日本コンクリート工学会 米国コンクリート工学会



キーワード 鉄筋コンクリート, 耐震設計, 杭, パイルキャップ, 配筋

大都市では、図1のように、商業建物を敷地の境界線一杯に建てる事が多いです。その場合、図1、2のように、隅の柱芯が杭芯と二方向に偏心することになります。隅の柱は、斜めの地震力により大きな圧縮力を受けます。本研究は、図2に示す二方向偏心杭のパイルキャップの設計法を確立することを目標とします。

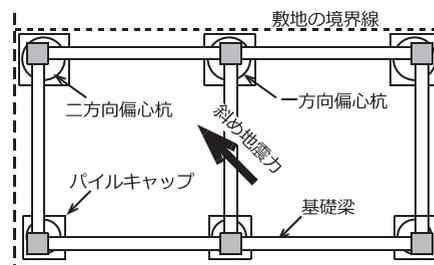


図1 敷地一杯に建つ建物

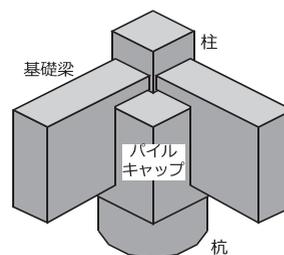


図2 二方向に偏心した杭

現在、このようなパイルキャップの設計には、Strut-and-Tieモデルに基づき、パイルキャップの下面に大量の鉄筋が必要とされることが多いです。ところが、私どもの予備解析では、下面ではなく上面に引張力が生じるという結果が得られました。私どもは、このことを図3のような実験により確認する必要があると考えています。なお、図3は立面図であり、実際には図2と同様、紙面直交方向にも基礎梁を設けます。

なお、本実験は、高知工科大学、名古屋工業大学との共同研究として実施予定です。この研究は、SDGsの11分類、都市と人間の居住地を強靱かつ持続可能にすることに寄与すると思われる。

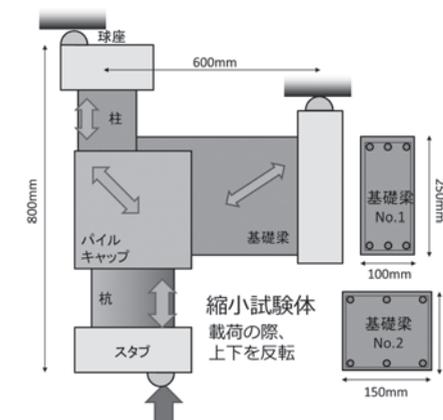


図3 実験のイメージ

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

上記のような杭の設計でお悩みの企業様は多いと思います。研究にご参加いただければありがたいです。

11 住み続けられるまちづくりを

# 鉄筋コンクリート構造物を補強するFRP材料に生じる剥離や浮きの検知技術



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科	主な経歴	2005.3. 茨城大学大学院理工学研究科 博士後期課程修了 2009.4より現職	所属学会	土木学会、日本コンクリート工学会他
	名前 <b>岩下 健太郎</b> 准教授				
専門分野	建設材料学	所属学会	土木学会、 日本地震工学会、日本鋼構造協会		
名前	IWASHITA KENTARO	専門分野	構造工学・鋼構造学・耐震工学		



キーワード 鉄筋コンクリート構造物, FRP補強, 剥離, 浮き, 赤外線サーモグラフィ法, 検知

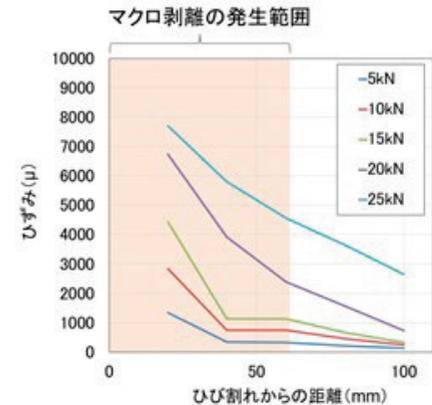
FRPシート接着による鉄筋コンクリート構造物の補強技術において、コンクリートに発生したひび割れを起点としてFRPシートにマクロ剥離が発生、進展すると、補強効果が大きく損なわれる恐れがあるため、早急にマクロ剥離を検知し、補修する必要がある。本研究室では、赤外線サーモグラフィにより温度分布を測定してFRPシートのマクロ剥離を検知する研究を行っている。

FRPシートの中央部に生じさせたひび割れからマクロ剥離を進展させ、サーモグラフィにより温度分布を測定してマクロ剥離を検知する実験を行った。

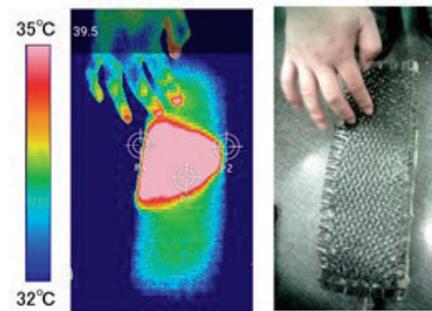


写真：赤外線サーモグラフィによるFRPシートのマクロ剥離を検知する実験を研究室の学生が行っている様子

50℃に設定したラバーヒーターで加温した後、室温環境下で温度低下する過程で、FRPシートのマクロ剥離を検知できた。



図：FRPシートひずみ分布



図：FRPシート表面温度分布

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 土木構造物のサイズ感を考慮した、簡便かつ広範囲を対象としたモニタリング技術に関する研究を行っています。

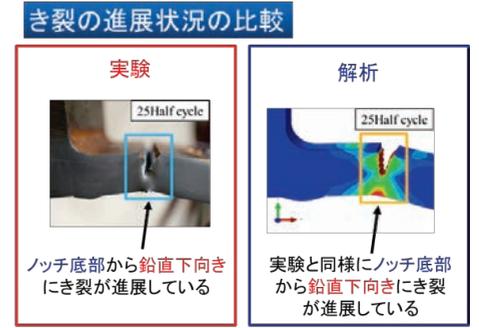
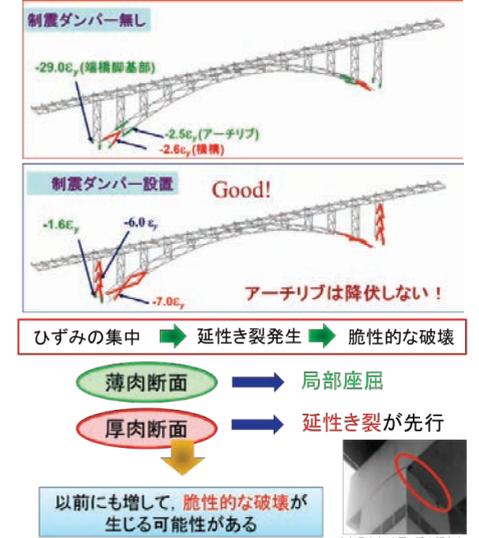
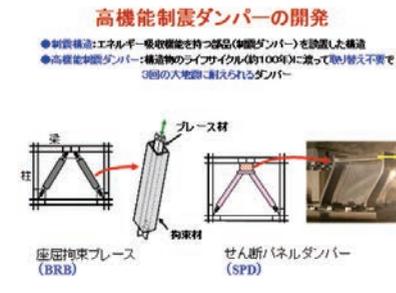
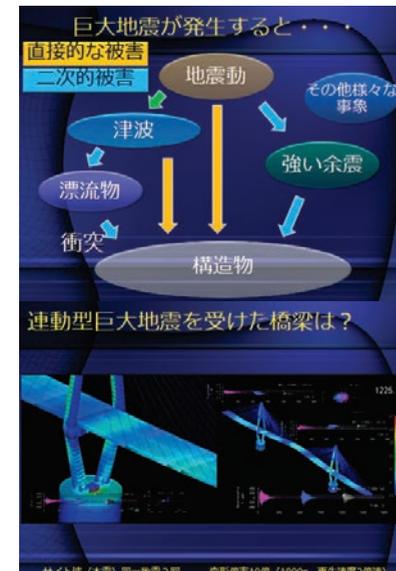
# 連動型巨大地震から橋を守る耐震・制震技術



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科	主な経歴	1989.1-2008.3 名古屋大学 2008.4-現在 名城大学	所属学会	土木学会、 日本地震工学会、日本鋼構造協会
	名前 <b>葛 漢彬</b> 教授				
専門分野	構造工学・鋼構造学・耐震工学	所属学会	土木学会、 日本地震工学会、日本鋼構造協会		
名前	GE HANBIN	専門分野	構造工学・鋼構造学・耐震工学		



キーワード 耐震設計, 耐震補強, 制震ダンパーの開発, 制震設計, 延性破壊, 低サイクル疲労



企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 巨大地震に強いインフラの実現に関する材料・部材および構造物の実験・解析の共同研究を大歓迎!

11 住み続けられるまちづくりを

# 地盤構造物の設計・施工・評価技術の開発



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科	主な経歴	名古屋大学、東京大学、京都大学を経て、2006年から名城大学 1993年博士(工学)名古屋大学
名前	<b>小高 猛司</b> KODAKA TAKESHI	教授	
専門分野	地盤工学	所属学会	地盤工学会、土木学会、日本材料学会、日本原子力学会



キーワード 地盤構造物, 地盤調査, 土質試験, 地盤解析, 設計・施工・評価技術の開発, 国土強靱化, 防災

国土強靱化を目指して、新設する地盤構造物を合理的に設計・施工し、あるいは、既設の地盤構造物の安全性を適正に評価するために、以下の手法(ツール)を用いた技術開発をいたします。

## 1. 地盤調査

全国の河川堤防の地盤調査で培った原位置サンプリング、現場透水試験、物理探査などのノウハウを活かした、目的に応じた地盤調査を提案します。



新開発の2重管簡易サンプラー

## 2. 室内試験

様々な試験装置を整備しており、地盤工学のあらゆる用途に応じた地盤材料性能評価試験が実施可能です。特に、力学特性を評価するための基準外の土質試験方法を提案・実施します。

- 三軸試験(小型~大型, 動的対応)
- 中空円筒ねじりせん断試験(動的対応)
- 一面せん断試験(軟質~硬質材料, 浸透場, 定体積・定圧, 繰返し载荷対応)
- 圧密試験(段階载荷, CRS载荷対応)
- 各種模型実験(浸透模型堤防実験, 液状化土槽実験等)



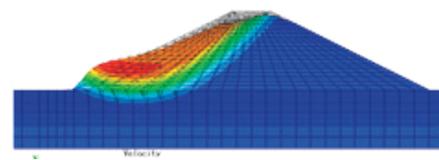
大型三軸試験装置



中空円筒ねじりせん断試験装置

## 3. 地盤解析

浸透条件場での盛土構造物の安定解析(飽和・不飽和浸透流連成剛塑性FEM)をはじめとする各種の地盤解析が可能です。



洪水時の河川堤防のすべり破壊のシミュレーション

# 地域の魅力の発見・活用デザイン



研究者	理工 学部 建築 学科	主な経歴	博士(デザイン学)・2級建築士 筑波大学世界遺産専攻助教を経て、2018年より現職。2020年より長野の古民家に移住し2拠点生活
名前	<b>佐藤 布武</b> SATO NOBUTAKE	助教	
専門分野	建築企画、建築設計、自主施工、デザイン	所属学会	日本建築学会、都市住宅学会 日本生気象学会、人間・生活環境系学会



キーワード リサーチ、デザイン、ワークショップ、実測、改修

地域を元気にする様々な活動を行なっています。そのために、地域の魅力をリサーチで丁寧に発掘し、その魅力を生かしたワークショップや社会実験の開催、デザインブック作成などを行います。

建築やデザインの専門知識による実測・企画・設計・施工、産業や集落の専門知識を活かしたりリサーチ・リデザインなどを得意としています。街の歴史に学び、古き良きものを皆で活かす社会を目指しています。



地域漁業のリサーチ/宮城県/2016



地域住民とのワークショップ/山形県/2017



一般参加型建設WS(新築)/長野県/2018



地域住民とのワークショップ/宮城県/2017

企業・自治体等の方へ >>> コメント・メッセージ >>> 地盤工学に関するあらゆる相談に応じます。お気軽にご連絡ください。

企業・自治体等の方へ >>> コメント・メッセージ >>> 「町の良いもの」は、人々にとって「当たり前なもの」になりがちです。外の我々との化学反応で、地域の魅力を増強します。

# 都市マイクロシミュレーションを用いた 将来都市構造の予測・評価



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科	教授	主な経歴 2002年 国土技術政策総合研究所 研究官 2007年 名城大学理工学部建設システム工学助教 2017年 名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科 教授	所属学会 土木学会、日本都市計画学会 CUPUM, WCTR 等	
	名前 <b>鈴木 温</b>				
専門分野	土木計画学、都市計画				

**キーワード** 人口減少、コンパクトシティ、マイクロシミュレーション、世帯構造

都市マイクロシミュレーション(以下、MS)は、一人一人のライフイベントの発生と居住地選択を確率的に計算し、将来の都市構造変化と政策の効果を分析できるツールです。本研究で構築するMSモデルの基本構造を図-1に示します。ライフイベント発生モデルにおいて、毎期、加齢、死亡、進学・就職、結婚、出生の順にライフイベントを確率的に発生させ、進学・就職、結婚等に伴い転居イベントが発生します。情報は1年ごとに更新され、ライフイベントを連続的に発生させることによって、個人と世帯属性の遷移を確率的に計算することができます。また、域内転居世帯と転入世帯については、住宅タイプ選択モデルとゾーン選択モデルによって、誰がどこに住み替えるかということも計算できます。

我々は、これまでコンパクトシティ政策に積極的に取り組んでいる富山市を対象都市として、MSモデルを開発し将来人口分布を予測してきました。都市マイクロシミュレーションは大規模な計算を伴いますが、40万人規模の都市を対象としても計算可能であり、精度の高い計算結果が得られることを確認しています。図-2は、富山市を対象に計算した都市マイクロシミュレーションの計算結果の一例です。右が現在、左が10年後の世帯分布を表しています。10年後には、赤い点が目立ち、高齢化が進むとともに、今よりも駅の近くの人口密度が高まることが予測されます。このようなシミュレーションを他の都市を対象としても実施することが可能です。

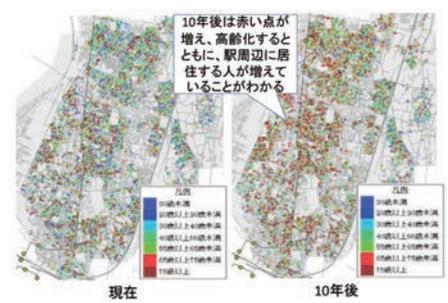
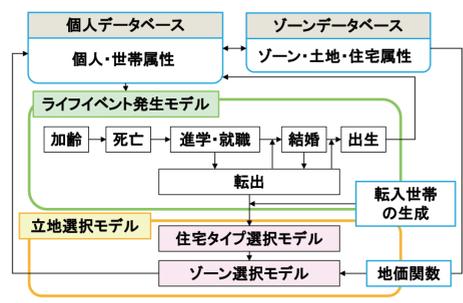


図-1 都市マイクロシミュレーションの基本構造

図-2 都市マイクロシミュレーションの計算例

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 現在、建築研究所とも共同で開発を行っています。都市計画マスタープランや立地適正化計画の検討等にも有用です。

# アクセシビリティ指標を用いた居住地の利便性評価



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科	教授	主な経歴 2002年 国土技術政策総合研究所 研究官 2007年 名城大学理工学部建設システム工学助教 2017年 名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科 教授	所属学会 土木学会、日本都市計画学会 CUPUM, WCTR 等	
	名前 <b>鈴木 温</b>				
専門分野	土木計画学、都市計画				

**キーワード** コンパクトシティ、アクセシビリティ、GIS、生活利便性

アクセシビリティとは、様々な活動機会の多さとそこへのアクセスのしやすさを数値的に表現した尺度です。食料品や医療、福祉サービス等、生活する上で必要な財・サービスへのアクセシビリティを評価することにより、居住地の生活利便性を評価することができます。図-1は、愛知県瀬戸市を対象に行った評価例です。生活必需品に関する徒歩によるアクセシビリティ評価結果を表しています。中心市街地周辺でも、食料品を獲得しにくい地域が存在していることや、必需品を満足に得られない地域が多く存在していることがわかった。これらの評価結果は、都市計画マスタープランや立地適正化計画の検討や公共交通の導入効果に関する検討等に有益な情報を提供することができます。

アクセシビリティ評価は、保育所待機児童対策にも応用することができます。我々はマッチング理論を応用した新たな保育所アクセシビリティ指標を提案し、名古屋市緑区を対象として、保育所アクセシビリティおよび大輝児童の発生評価を行いました。図-2に名古屋市緑区を対象とした保育所アクセシビリティ評価結果の一例を示します。これにより保育所の待機児童が発生しやすい地域を特定することができ、新しい保育所の設置の検討に有用な情報を提供することができます。また、本研究で提案した手法は実際の保育所入所の選考プロセスに近いため、説明性が高く、現実のプロセスに合わせて改良もしやすいという特徴を持っています。

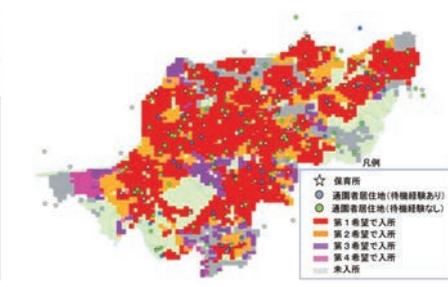
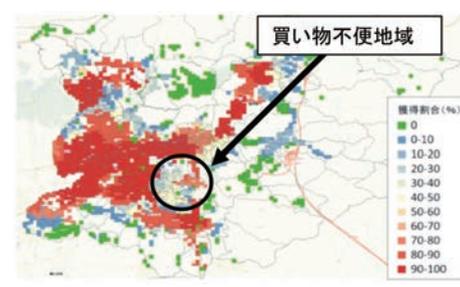


図-1 徒歩10分圏内における必需品獲得割合

図-2 保育所アクセシビリティの評価例

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 都市計画マスタープランや立地適正化計画の検討等にも有用です。

11 住み続けられるまちづくりを

11 住み続けられるまちづくりを

# より良い社会が描き出される際の「考え方」を考える



研究者	経済 学部	経済 学科
名前	谷村 光浩	
	TANIMURA MITSUHIRO	
専門分野	都市・地域開発論 (中国) 国際協力論	

主な経歴	博士(工学)[東京大学大学院工学系研究科] タイ・チュラロンコン大学建築学部 (JICA専門家), 国際開発高等教育機構 (FASID), 国連大学 (UNU) 等
所属学会	国際開発学会 日本建築学会 日本都市計画学会



**キーワード** 1 変わりゆく中国の農村/都市, 持続可能な未来  
2 都市ガバナンス, 量子物理学の世界観, 「量子都市ガバナンス」論の構築

## 1 中国の農村/都市に関する英語文献の翻訳 中国 都市への変貌

一 悠久の歴史から読み解く持続可能な未来 —  
原題: *China's Urban Transition*  
ジョン・フリードマン (UCLA 名誉教授) 著  
谷村光浩訳 鹿島出版会 (2008)



中国は、世界の大文明のひとつであり、「タブラ・ラサ」(何も書かれていない石板)ではない。この国の経済発展は、歴史にほとんど関連性がないグローバルリズムよりも、内からの社会的な力学によって推し進められており、その持続可能な都市開発は、中国みずからの歴史、価値観、制度との関係から論考されねばならない。都市・地域開発論の巨匠、ジョン・フリードマンが語る、中国都市物語。[同書カバーより]

書評: 朝日新聞 2008年3月16日掲載

中国 グローバル市場に生きる村  
原題: *Chinese Village, Global Market: New Collectives and Rural Development*  
トニー・サイチ (ハーバード大学 教授), 胡必亮 (北京師範大学 教授) 共著  
谷村光浩訳 鹿島出版会 (2015)



水田は幹線道路に、水牛は製品輸送トラックに約20年間にわたる精緻な実地調査が明らかにした。広東省の一農村、雁田村の目まじしい発展の軌跡。新型経済集団を立ち上げ、ネットワークを紡ぎ、香港に近い地の利を活かして導いた成功。[同書カバーより]

書評: 日本経済新聞 2015年9月13日掲載

## 2 都市ガバナンス論の研究 従物理学類推得的「可想象治理」記述

原題: 物理学からの類推より「考えられるガバナンス」の記述  
谷村光浩著/李勇訳, 『中国非営利評論』 vol.8, pp.92-115, 北京, 社会科学文献出版社 (2011)

国際社会では、ガバナンスをこれまでになくしなやかに発想する必要に迫られている。小論では、一旦思い切って旧来のガバナンス論から離れ、物理学分野の言説からのアナロジーにより、「考えられるガバナンス」の理論的枠組みを構築する作業を試みた。これまで私達は特殊な「ニュートニアン都市ガバナンス」を先に見せられ、それが描く世界が一般的な世界そのものであるかのようにすり込まれてきたのかも…。より深化したパラダイムとしての「量子都市ガバナンス」は、「定住者」の思考様式というものの特殊性を炙り出す可能性もあろうと推考。

従移動人口研究類推可想象的「量子城市治理」記述  
原題: 移動する人々をめぐる論考からの類推より考えられる「量子都市ガバナンス」の記述  
谷村光浩著/程雅琴訳, 『中国非営利評論』 vol.13, pp.24-53, 北京, 社会科学文献出版社 (2014)

まずは、移動する人々を研究する枠組みの抜本的再考に関わる論述を概観。次に、ディアスポラ、トランスナショナリズム、越境する女性の描かれ方、さらには差異と流動の哲学、量子的な“私”といった視座を考察した。そして最後に、それらを踏まえて、“居住”状態やアイデンティティの“量子力学的なありよう”にあつては、多世界解釈にない「多“居住”/多アイデンティティ解釈」という試案を提示。



# 建設・工業副産物の再資源化に関する研究



研究者	理工 学部	環境創造工 学科
名前	道正 泰弘	
	DOSHIO YASUHIRO	
専門分野	建築構造・材料, リサイクル工学	

主な経歴	1988年 東京電力(株) 1996年 博士(工学) 明治大学 2013年 日本建築学会賞(技術) 2014年 名城大学理工学部 教授
所属学会	日本建築学会 日本コンクリート工学会 日本建築士上学会



**キーワード** コンクリート塊, リサイクルシステム, 低品質再生骨材, 構造用コンクリート, フライアッシュ, 高炉スラグ微粉末

21世紀初頭において、世界的に水の次に消費量の多い物質であるコンクリートの持続可能な資源循環の実現には、構造物の解体等から大量に発生するコンクリート塊の再資源化(リサイクル)が必要になります。そのためには、①環境材料としての品質確保, ②環境負荷低減とコスト削減, ③有害物質(重金属等)溶出抑制等の安全性確保の3つを同時に達成することが必要となります。しかし、一般的に①と②はトレードオフの関係にあり、その実現は困難とされていました。これに対し本研究は、低品質再生骨材を用いたコンクリートの有効な利用方法を確立することにより、達成しようとするものです。

本研究は、重金属等を含有し、品質低下の要因となる付着モルタルや付着ペーストが多く含まれている低品質再生骨材(図1)を、普通骨材に置換(骨材置換法)することで所要品質のコンクリートを得ようとする技術です。その特徴は、再生骨材の製造にかかる環境負荷低減とコスト削減ができますが、適切な設計と品質管理が必要になります。そこで、相対品質値法という設計法<sup>1)</sup>を開発したことで、品質のばらつきの影響を考慮した安定的な所要品質の確保が可能になりました。

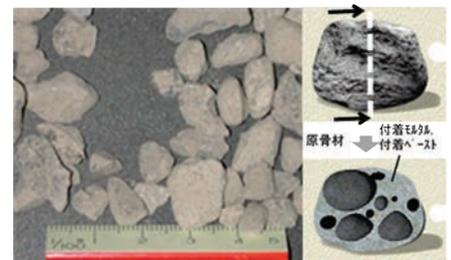


図1 再生粗骨材の外観と断面のイメージ<sup>1)</sup>

写真1は実際の再生骨材製造プラント<sup>注, 2)</sup>ですが、一般的な再生砕石を製造するための汎用的な機器を使用するため、再生砕石と同程度の価格で製造が可能となります。ただし、原料となる原コンクリートから新規のコンクリートとして構造物等に利用するまでの一連の各工程において、研究成果から得られた管理値を設定し、品質管理を行う必要があります。また、フライアッシュや高炉スラグ微粉末といった工業副産物を効果的に使用することで品質改善が可能となり、所要品質の構造用コンクリートを安定的に供給し続けることができます。なお、再生骨材に含まれる重金属等については、コンクリート中に封じ込めることで永続的に溶出が抑制されます。

今後、このシステムの普及により、廃棄物問題に係わる環境リスク低減への寄与が期待されます。

注) 本研究成果を応用し、愛知県循環型社会形成推進事業費により県内企業が建設したものです(2018年)。製造される再生骨材コンクリートは、「あいくる材」に認定されています。

- 1) 道正泰弘:低品質再生骨材の構造用コンクリートへの利用, コンクリート工学, Vol. 55 No.8, pp.635-643, 2017.8
- 2) NGUYEN Anh Duc, 道正泰弘, 安達克己, 錦木健二: 実機プラントで製造した再生骨材 L を用いたコンクリートの諸性能, 日本建築学会大会学術講演梗概集(材料施工), pp.441-442, 2020



写真1 再生骨材製造プラントの外観(愛知県岡崎市)<sup>2)</sup>

# 岩盤の風化と崩壊に関する研究 斜面崩壊から地盤遺跡構造物まで



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科
名前	<b>藤井 幸泰</b> 准教授
	FUJII YUKIYASU
専門分野	地盤工学, 応用地質学

主な経歴	1998年 財団法人深田地質研究所 2011年 公益財団法人深田地質研究所 博士(理学), 博士(工学) 2018年 名城大学
所属学会	地盤工学会, 日本応用地質学会 土木学会, 岩の力学連合会 日本写真測量学会



キーワード 斜面, 地質, 岩石, 土砂, 堆積物, 空撮, 測量, 画像計測, 歴史的な地盤構造物

名城大学は名古屋市東部に位置します。地形学や地盤工学では、東山丘陵地と呼ばれています。この丘陵地は、新第三紀から更新世にかけて形成された、砂礫の堆積層です。特に更新統の堆積物である八事層は、拳程度のチャート礫と、花崗岩質な砂が主体となっています。これが名城大学の地盤を形成しているわけですが、この礫や砂がどこから来たかご存知ですか？

八事層の堆積物は、古木曾川が運んだと考えられており、岐阜県と愛知県の県境あたりが供給源と推察されます。定光寺付近には河床にチャートが露出しており、周辺の山地の一部はチャートで構成されます。猿投山や三国山は花崗岩で構成される山地です。新鮮な花崗岩は墓石等の石材にも用いられる硬い岩石で、御影石という石材名でよく知られています。これは神戸の御影地区でよく採石されたことが言われます。

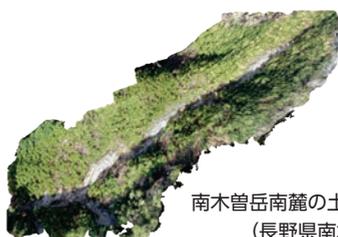
花崗岩の岩盤中には節理と呼ばれる割れ目が多数入っており、節理から地下水がしみ込んで風化が進行し、土砂へと変化していきます(下図)。しかし未風化部はコアストーン(未風化核岩)として残ることが多く、周辺のまさ土と一緒に豪雨で流れ出すと、2014年に南木曾地区で発生した「土石流」という形式で崩壊を起こし、自然災害へとつながります(下図と右上図)。



花崗岩中の風化の進行過程

岩石や岩盤は花崗岩だけではありません。砂岩や泥岩といった堆積岩、片岩や片麻岩といった変成岩も存在します。このような様々な岩石や岩盤が、どのような過程を経て風化し、崩壊して土砂になっていくのかを研究しています。

我々の生活は、地盤の上に成り立っているといっても過言ではありません。地盤の成り立ちを考えると、河川における土砂管理への適用、斜面の安定性に関わる減災・防災への応用などにも役立たいと考えています。さらに、石材や土で構成される歴史的構造物の劣化に関わる研究も行っています(右下図)。



南木曾岳南麓の土石流跡 (長野県南木曾町)



花崗岩とまさ土の人造石で構成される百々貯木場(愛知県豊田市)

企業・自治体等の方へ >>> 写真測量を利用した斜面解析や土木構造物の調査もはじめています。コメント・メッセージ >>> 気軽にお声がけください。

# 優れた木質制振壁の開発



研究者	理工 学部 建築 学科
名前	<b>松田 和浩</b> 准教授
	MATSUDA KAZUHIRO
専門分野	木質構造 制振構造

主な経歴	博士(工学)(東京工業大) 東京工業大学建築物理研究センター助教 名城大学建築学科 准教授(現在に至る)
所属学会	日本建築学会, 日本地震工学会, 日本免震構造協会, 建築研究開発コンソーシアム



キーワード 木質構造, 制振壁, ダンパー, 地震エネルギー吸収

新旧戸建住宅の耐震性を効率的に向上させる手段として、建物内にダンパーを設置する制振構造が注目されています。しかし、制振構造の挙動は複雑で、開発・設計には多くの注意を要しますが、安易にダンパーを設置した効かない制振も多く売られています。そこで、効く制振の開発に向けて、木質架構にダンパーを入れた場合の力学的挙動や動的特性の変化を実験により把握しています。図1左側で示すような極めて多くの実験を行うことで、その力学的挙動を把握するとともに、一般的な耐震構造と比較して、木質制振構造が有効であることを確認しています。

加えて、多くの接合部の挙動を再現できるスリッパ型非線形履歴則を開発し、各接合部の解析モデルを作成しています。それらを組み合わせることにより、上記の全ての実験を1つのモデル化手法で統一的、かつ高精度に実験を再現・評価できる力学モデル(図1右側)の作成法を示しました。そのフ

レームモデルを用いて効く制振について様々な検討も行っています。

上記の実績を活かし、エネルギー吸収性能に優れたダンパーおよび制振壁の開発を行い、図2のようなK型のブレースを有する制振壁を開発し、商品化にも成功しています。



図2 開発した制振壁の認定試験の様子

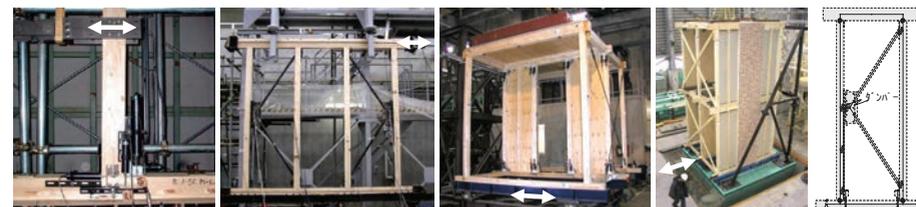


図1 戸建住宅用ダンパーの開発研究実績(左から接合部、架構、1層・2層の振動台実験、フレーム解析)

企業・自治体等の方へ >>> 企業との共同研究を積極的に実施しています。コメント・メッセージ >>>

11 住み続けられるまちづくりを

# 木質住宅における制振設計法の整備

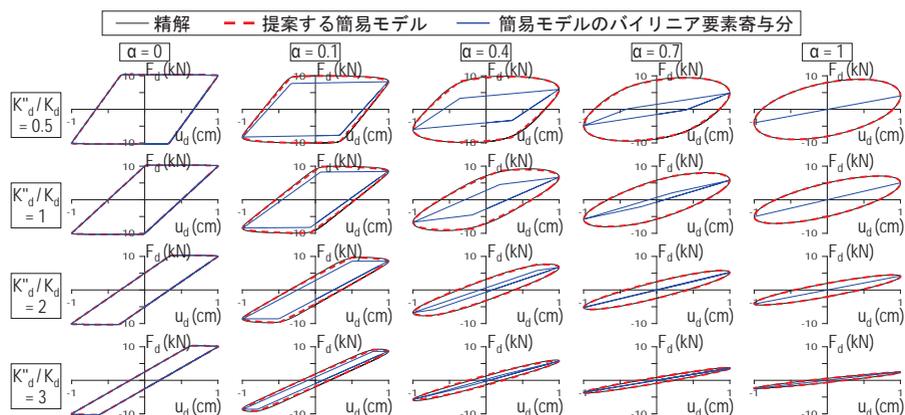


研究者	理工 学部	建築 学科	主な経歴 博士(工学)(東京工業大) 東京工業大学建築物理研究センター助教 名城大学建築学科 准教授(現在に至る)	所属学会 日本建築学会、日本地震工学会、 日本免震構造協会、 建築研究開発コンソーシアム	
	名前	松田 和浩			
	MATSUDA KAZUHIRO				
専門分野	木質構造、制振構造				

キーワード 木質構造、制振構造、設計法、解析法、実験法、住宅用制振設計指針

様々な木質制振壁が開発され、各社が独自の設計規準で販売しています。しかし、合理性に欠けているものも多くみられ、また、消費者もその良し悪しを判断できない状況になっています。正しい技術の普及・理解に向けて、小規模住宅用の制振設計指針を作成するべく活動しています。例えば制振住宅の解析法では、任意ダンパー履歴をバイリニア要素と線形粘性要素(ダッシュポット)という簡易な2つの要素の和として表現する手法を提案し

ています。提案した手法は、下図のように、履歴特性が様々に変化する非線形粘性ダンパーを対象として、正弦波入力時の挙動を極めて精度高く再現できることを確認しています。また、地震応答解析においても同様に高い精度を保つことを確認しています。これにより、開発された制振壁を用いた制振住宅の時刻歴応答解析を、汎用の構造解析ソフトで簡易に行うことができるようになりました。



提案する時刻歴解析モデルの精度検証(非線形粘性ダンパー・正弦波)

# 木質高層制振建物の開発と設計法の提案



研究者	理工 学部	建築 学科	主な経歴 博士(工学)(東京工業大) 東京工業大学建築物理研究センター助教 名城大学建築学科 准教授(現在に至る)	所属学会 日本建築学会、日本地震工学会、 日本免震構造協会、 建築研究開発コンソーシアム	
	名前	松田 和浩			
	MATSUDA KAZUHIRO				
専門分野	木質構造、制振構造				

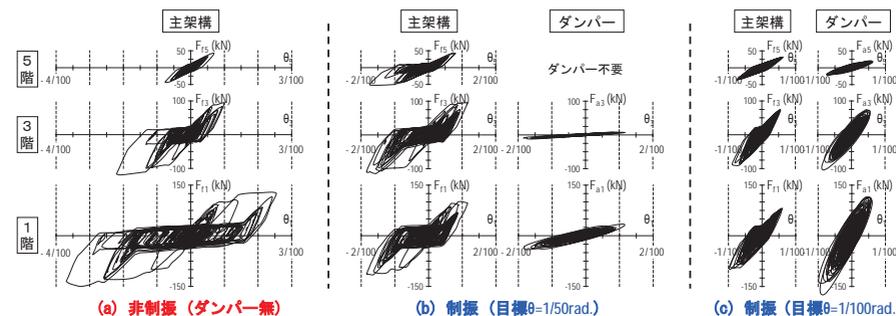
キーワード 大規模木造、制振構造、損傷制御構造

木質高層建物への関心が世界的に高まっていますが、地震国ではその耐震性確保が普及に向けた大きな課題となります。そこで、新しいCLT木質制振架構を開発し、強制変形実験(写真)によりその力学的挙動を把握しています。一般的なCLTの耐震架構より、剛性劣化がなく、かつエネルギー吸収能力が高いことを確認しています。

木質高層建物の地震応答制御に必要な各階のダンパー量を理論的に求められる設計法を提案しています。下図のように、特定階の変形が大きくなるスリップ型履歴の非制振モデルに対し、ダンパー量を調節することで、各階の変形を均一化し、かつ目標層間変形角以下に制御できます。



高層建物を想定したCLT木質制振架構の各種実験



(a) 非制振(ダンパー無) (b) 制振(目標 $\theta=1/50\text{rad}$ ) (c) 制振(目標 $\theta=1/100\text{rad}$ )

バイリニア+スリップモデルを用いた木質5層建物の地震応答解析結果  
(b), (c)は提案する手法でダンパー量を設計、横軸：層間変形角、縦軸：力

# 三次元情報活用による石庭設計手法の開発



研究者	理工 学部	建築 学科	主な経歴	博士(工学)の学位取得(早稲田大学理工学研究科) 国立科学博物館勤務を経て、 2003年より名城大学建築学科	所属学会	日本建築学会、日本生活文化史学会、日本庭園研究会、鎌倉禅研究会	
	名前	三浦 彩子					
		MIURA AYAKO					
専門分野	建築歴史						

**キーワード** 日本建築史, 日本庭園の研究と設計, 博物館学, 歴史的建造物の調査

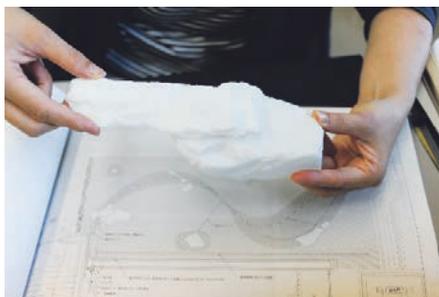
**日本庭園に関する技術史的研究**  
日本庭園の技法は、職人の高齢化や作庭需要の減少などにより、伝統技術の継承が危がまれています。そこで、伝統技術を継承するための手段のひとつとして、職人の勘や経験に基づいた技能と、CG、CADなどの情報システムとの融合を図ることを試み、臨済宗寺院の向嶽寺本山(山梨県塩山市)にある方丈前庭の枯山水庭園で、新しい設計法の適用を試みました。また、平安時代に書かれた「作庭記」以来の作庭に関する文献を調査し、日本庭園の作庭技術の変遷を研究しています。



3DCADを使った庭園設計



向嶽寺方丈前庭の枯山水庭園



樹脂模型による石組の検討

**文化財の調査とその評価**  
かつて、国立科学博物館で歴史的建築物の調査に従事した経験を活かし、歴史的建築物の実測調査や、文献調査を行い、文化財としての価値や保存方法に関する研究を進めています。近年は、文化財的価値のある建造物を単に指定・保存するだけでなく、その復元技術や活用方法などが重視されつつあります。また、文化財を地域の遺産としてとらえ、伝統的景観や関連施設群などの文脈の中で捉える考え方が普及しつつあり、こうした考え方に基づく調査・研究や支援業務を行っています。

**地域への支援**  
自治体からの委嘱により、地域の景観や文化財に関する助言や支援を行っています。これまで、名古屋城本丸御殿復元総合評価技術検討委員会、岐阜県文化財審議会、鎌倉市文化遺産比較研究委員会、岐阜市歴史的風致維持向上計画の総括評価に係る外部評価委員会、名古屋市広告・景観審議委員会などに参画しました。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ 名古屋交通局から依頼を受けて2007年より開催している「アート・ステーション」など、自治体等の取組みとも連動した協同企画に、研究室の学生と一緒に取り組んでいます。

# 建物や機器等の地震時対策とBCP支援



研究者	理工 学部	建築 学科	主な経歴	企業での研究開発従事後1995年～名城大学、日本建築学会・RCシェル構造小委員会主査、愛知県建築住宅センター耐震構造委員会委員、等	所属学会	日本建築学会 日本コンクリート工学会	
	名前	武藤 厚					
		MUTOH ATSUSHI					
専門分野	建築構造、シェル・空間構造、耐震設計						

**キーワード** 3次元震動台実験, 各種機器・家具等の転倒対策, 直下型地震への対応検討, 重要機器等のセンサー評価, 建築部材の振動評価, 数値解析との連動, 等

各種機器類(設備、医療機器、家具、等)の耐震性能確認や耐震対策に関して、大地震時の安全確保や事業継続計画(BCP)を支援します。



建物の弾塑性応答評価



(a)



(b)

実地震波を3次元で高精度で再現可能な震動台を用いることにより、通常の起震車による地震体験とは異なり、直下型を始めとする大地震の揺れまでリアルに再現することが可能です(a)。開発した数値解析システムと連動し(b)、建物の応答特性を含めた検討を実施します。



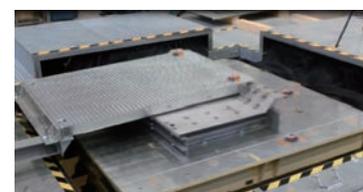
事例) 機器の転倒対策  
震度・センサー評価



組積造の補強検討  
補強対策の評価



事例) 工場の天井の耐震化検討



事例) 免震建物のピットカバー評価



関連) 書架の地震被害の分析と対策検討  
想定した建物の応答を含めた実験と対策案の検討



関連) 住宅用の耐震シェルターの開発  
耐震補強の困難な戸建住宅や大規模空間内の落下物対策

想定南海トラフ地震への対応

11 住み続けられるまちづくりを

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ 複数のNPOや企業と共同で、直下型を始めとする大地震時の建築部材や機器等の応答を3次元でリアルに再現した上で、各種の分析・開発を支援しています。

# RCシェル・容器の耐震性能と高性能化



研究者	理工 学部	建築 学科	主な経歴	企業での研究開発従事後1995年～名城大学、日本建築学会・RCシェル構造小委員会主査、愛知県建築住宅センター耐震構造委員会委員、等	
	名前	<b>武藤 厚</b>			
	MUTOH ATSUSHI		所属学会	日本建築学会 日本コンクリート工学会	
専門分野	建築構造、シェル・空間構造、耐震設計				

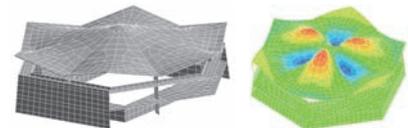
**キーワード** 鉄筋コンクリート造容器、鉄筋コンクリートシェル構造、軽量・高強度化、高耐久化、耐震設計、耐衝撃設計、耐熱設計、耐震診断、補強計画

鉄筋コンクリート造(RC)の曲面構造は、自由度の高い造形性を可能にしつつ、静粛性・防火性に優れており、造形性の高いルーフ以外にも、常時大きな鉛直荷重を受ける各種産業用の容器などに広く利用されています。上記対象に関して、下記の取り組みを実施・支援します。

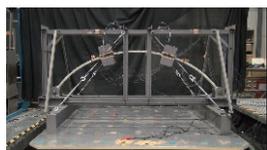
- A) 耐震・耐熱・耐衝撃設計や長期における収縮・クリープの影響検討や、診断・補強に関する数値解析・振動計測による技術的検討
- B) 高性能材料を用いた部材の開発、プレキャスト化による部材の設計システムの開発



事例) 地下貯蔵施設、エネルギー関連施設等の設計技術の開発と実施の支援

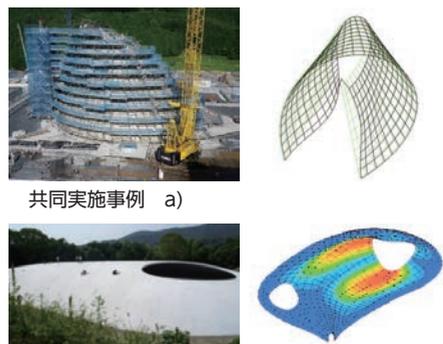


事例) 長期使用後の施設の安全性の評価や補強の可能性の検討



事例) 薄肉・高強度の部材開発の基礎実験

最新の耐震設計手法を用いた初の事例として、大型のコンクリート系の空間構造設計を企業と共同担当し(a)、また別の事例では技術支援を実施した(b)。それに関連した先端の数値解析ソフトウェアを開発している。



共同実施事例 a)

共同実施事例 b)

高度な構造検討を要する、(1)初めての形式・形状、(2)特殊な使用条件(高温、衝撃等)、(3)要求耐震性能の高い構造、(4)長期劣化の影響の検討が必要なもの(予測、診断)等に関して、具体的な技術開発や設計の支援が可能です。

企業・自治体等の方へ >>> 複数の企業と共同で、大型のシェル構造物等の性能設計や診断・補強に関して、数値シミュレーションを中心に、振動計測や実験も含め、各種の分析・開発を支援しています。

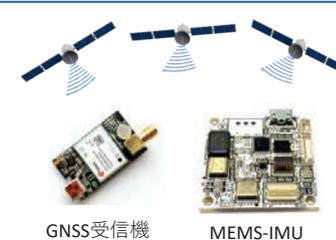
# 高精度測位／三次元地図構築技術



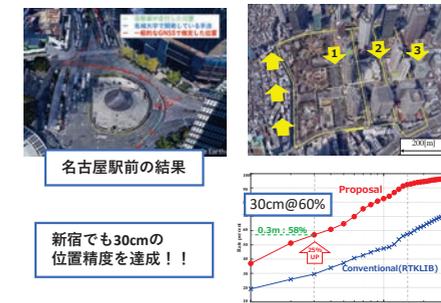
研究者	理工 学部	メカトロニクス工 学科	主な経歴	2008年早稲田大学博士後期課程修了 2008年～2017年 豊田中央研究所勤務	
	名前	<b>目黒 淳一</b>			
	MEGURO JUNICHI		所属学会	IEEE、測位航法学会、日本ロボット学会、計測自動制御学会	
専門分野	Intelligent Transportation System、ロボット工学				

**キーワード** 自動運転、位置推定、地図

## GNSSを活用した高精度測位手法の開発



GNSSドップラ/IMUを活用した車両運動推定&マルチパス判定 自動車向け高精度測位手法



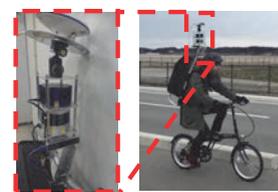
## 高精度三次元地図構築技術の開発



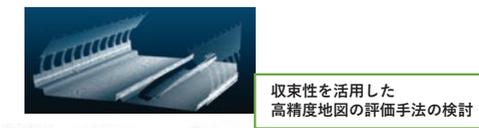
Mobile Mapping System



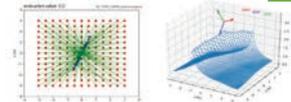
測位技術を基幹とした高精度三次元地図の低コスト化!



ハンディ型マッピングシステム



収束系を活用した高精度地図の評価手法の検討



企業・自治体等の方へ >>> 産業界の困りごとをシーズに研究を進めています。お気軽にお問い合わせください。

11 住み続けられるまちづくりを

# ドライバが歩行者に気付いているかを推定する方法



研究者	理工 学部	情報工 学科	主な経歴	博士(工学) 名古屋大学	
名前	山田 啓一		教授		
	YAMADA KEIICHI				
専門分野	パターン認識		所属学会	IEEE, 情報処理学会, 他	

キーワード 自動車, 歩行者, ドライバー, 気づき, 運転行動, パターン認識, 機械学習

## 【背景と目的】

自動車と歩行者が共存する道路環境下において、歩行者事故の防止は、安全な社会実現のための重要な課題です。交通事故の多くは、ドライバのヒューマンエラー、特に認知ミスが原因であることが知られています。ドライバが歩行者に気付いているか否かを推定できれば、気づいていない場合にドライバの運転を適切に支援することで、歩行者事故を防止することができると考えられます。このような背景から我々は、ドライバが歩行者に気付いているかを、ドライバの運転行動から推定する方法を開発しました[1][2]。

## 【方法】

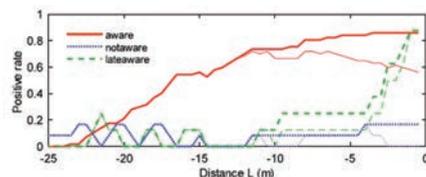
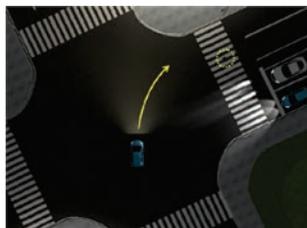
ドライバは、歩行者に気付いている場合と気付いていない場合とでは、異なる運転行動をとると考えられます。そこで、歩行者が存在するにもかかわらず、歩行者に気付いていない場合の運転行動や車両挙動が観測された場合には、そのドライバは歩行者に気付いていないと推定します。他方、歩行者に気付いている場合の運転行動や車両挙動が観測された場合には、そのドライバは歩行者に気付いていると推定します。この推定を行うためのモデルは、機械学習を用いて構築します。

## 【特長】

ドライバの顔向きや視線方向の情報は利用しないので、コスト的に優位であり、また顔画像を撮影しないのでプライバシーの問題も避けられます。

## 【実験結果】

ドライビングシミュレータで収集した夜間の交差点右折データを用いて、提案手法の性能を調べました[2]。その結果、歩行者に気付いたケースの82%を気付いたと正しく検出し、歩行者に気付かなかったケースの92%を気付かなかったと正しく検出しました。



## 参考文献

- [1] 立岩, 山田: 運転行動からのドライバの交差点右折先歩行者への気づきの推定法, 情報処理学会論文誌, Vol. 60, No. 7, pp. 1304-1314, 2019.
- [2] 深川, 山田: ドライバの歩行者への気づきのアクセル反応からの確率的推定, 電気学会論文誌 C, Vol. 137, No. 3, pp. 482-488, 2017.

12 つくる責任  
つかう責任



RESPONSIBLE CONSUMPTION  
AND PRODUCTION



TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# ミズアオイの除草剤抵抗性 およびその繁殖生態



研究者	農学部	生物環境科 学科	主な経歴	農学博士(京都大学) 名城大学(現在に至る)	教授
	名前	汪光熙			
		WANG GUANG-XI			
専門分野	農学・環境		所属学会	生態学会・雑草学会・植物分類学会	



キーワード 絶滅危惧植物, ミズアオイ, 水田雑草, 除草剤抵抗性

ミズアオイ (*Monochoria korsakowii* Regel et Maack) は日本の水田で広く使用されているスルホニルウレア系除草剤に対する抵抗性生物型が出現して北日本や東日本で問題となつています。その一方、西日本では個体群が激減して、環境省により準絶滅危惧種に指定されています。当研究室では生態学および遺伝学的手法により、その繁殖生態および抵抗性メカニズムを解明することを目指して、下記のような研究を行っています。

①ミズアオイの花を観察すると、ひとつの花の中に黄色い5本の小雄蕊および花被片と同じ紫色の1本の大雄蕊、大雄蕊と向き合う位置に花柱(雌蕊)があります。花序全体を注意深く観察すると、花柱が右にある花と左にある花が存在していることに気がきます。この特徴を鏡像花柱性といいます。昆虫による他家受粉を促進するこの仕組みは、この種に近年、出現したスルホニルウレア系除草剤抵抗性遺伝子の拡散に対してどのような効果を持つかを研究しています。

②ミズアオイやコナギ、キクモなどの絶滅危惧植物や水田雑草などを材料として、その繁殖様式、除草剤抵抗性の遺伝様式、抵抗性遺伝子の拡散経路などを解明するために、それらの繁殖特性や抵抗性遺伝子の進化などについて研究しています。

【関連するURL】

研究室 <http://www-agr.meijo-u.ac.jp/labs/nn015/>

農学部 <http://www-agr.meijo-u.ac.jp/cgi-bin/labo15/index.html>



企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 種の多様性保持に国際的関心が集まっている今日、水稻の安全生産のための雑草制御にあたっては、生物種の保全に配慮する研究が急務。

# デザインを通して考える



研究者	経営学部	経営学科	主な経歴	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科造形工学専攻修士過程修了 セスタデザイン、島根県産業技術センター勤務	
	名前	澤田 慎治			
		SAWADA SHINJI			
専門分野	デザイン		所属学会	日本デザイン学会、日本商業学会、日本マーケティング学会、日本人間工学会	



キーワード デザイン, 商品企画, 商品開発

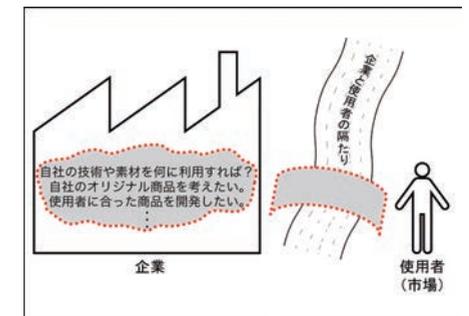
昨今は、デザインの活用が広がっています。昔のように、商品開発の最終段階で、ほぼ仕様が決まった物に形や色を装飾するといった美に関する狭義な活動だけがデザインではありません。もっと広義なデザインが企業等で用いられています。

例えば、問題を見つける段階でもデザインが使われています。消費者側の視点に立つデザインの考え方が取り入れられています。そのため、商品企画の初期段階から、デザイナーが関わり商品開発をすることが増えてきています。

見つめられた問題を解決する場でもデザインが用いられています。解決案を考える時に、デザイン思考などが企業等で取り入れられています。

それらデザインが活躍する場面は、モノだけでなくコトにも及んでいます。そのため、サービスを考える時や社会問題を解決する時など様々な場面で、デザインが役立っています。

これらの広義なデザインを通して、企業や社会に対して何ができるかを考えています。



企業と消費者の間にデザインが橋をかける。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ デザインを通して、一緒に考えることができればと思います。

# 未開拓資源に日の目を見せる研究



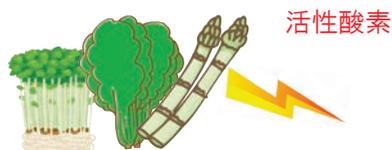
研究者	薬学部 薬学科	主な経歴	青森県産業技術開発センター技師 東北大学薬学研究所 助手 名城大学薬学部 准教授	
名前	高谷 芳明	所属学会	日本化学会 日本薬学会 アメリカ化学会	
専門分野	天然物有機化学			

キーワード 食品、成分、機能

普段私たちが食べている食材は、味覚あるいは栄養面で選ぶことが多いと思います。しかし、その食材の歴史を辿ってみると栄養という概念で食材を考えるようになるずっと前から、数ある動植物のうち、ほんの一部を食べていたわけです。その理由のひとつとして、大昔から先人が経験的に、食べるにより体調が良くなる、あるいは健康を維持できる食材についての知識を継承してきた結果、現在の食が形成されたのではないかと考えられます。

そこで、私はこれまで食材、あるいは加工や調理の過程で廃棄しているものを材料に、含まれる化合物の同定と機能について検討してきました。以下に得られた結果の一部を紹介いたします。

【野菜の抗酸化活性成分】  
野菜にはポリフェノールが多く含まれていることは知られており、それらが抗酸化活性を担っているものと考えられます。しかし、抗酸化活性の強さは野菜により異なっていることから、活性と成分との相関関係について検討しました。その結果、ポリフェノール類の抗酸化活性は大きくは違いませんでしたが、抗酸化活性の強い野菜には不飽和度の高い極めて強い活性を持つ化合物が多く含まれていることがわかりました。



【ホタテのグリコーゲン】  
今から40年ほど前に当時の国立がんセンターでホタテの煮汁に抗腫瘍作用があるという報告がありました。その報告を基に、その作用を発現している物質を探索したところ、その物質はグリコーゲンでした。また、このグリコーゲンの微細構造について検討した結果、末端の分岐度が大きいことがわかりました。さらに、抗腫瘍活性は免疫力を高めることにより発現され、発癌の予防をすることもわかりました。



【泡盛蒸留残渣の成分】  
沖縄の伝統的な蒸留酒である泡盛の蒸留残渣の成分を探索したところ、2個のアミノ酸により環状構造をとった化合物がいくつか見つかりました。これらの化合物は強い抗酸化活性を示している他、心停止の後再度血流が復活した際に脳内に起こる障がいや予防する効果があることがわかりました。



【イチゴの抗血栓作用】  
イチゴは子どもからお年寄りまで多くの人に好まれるばかりではなく、生食でもジャムのように加熱しても食べられる万能の食材と言えます。しかもいくつもの種類のイチゴには抗血栓作用があることを明らかにしました。



これらの他、食品の機能物質の探索を続けています。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 食品成分・機能の探索研究はアプローチのしかたで得られる結果が大きく異なることがあります。ニーズに応じた研究をしていきたいと思っています。

# 模型実験による自動車用強制制動体の性能評価と最適化



研究者	理工学部 交通機械工学科	主な経歴	博士(工学)	
名前	西村 尚哉	所属学会	機械学会、自動車技術会、材料学会、非破壊検査協会、実験力学会	
専門分野	機械工学、設計工学			

キーワード 材料力学、衝撃工学、自動車衝突安全、運動解析・特性評価

【概要】  
・運転操作ミス等により誤って侵入した自動車を強制的に停止させる、自動車用強制制動体の特性を評価し最適化する。  
・安全性を保持しつつ制動性能向上を図るとともに、最適な強制制動体の構造(高強度化、軽量化など)を提案する。

【内容】  
道路工事現場等における車両の進入事故防止や安全のため、充分な防護機能を有さないクッションドラム、コーン、矢印板等に替わり、ギリシャ文字のλのような構造をした自動車用強制制動体で使用されるようになってきたが、制動性能の向上や最適構造設計に関し、十分な調査研究が行われていないのが現状である。

λ型自動車用強制制動体(右図)は、例えば車線規制時など、突入した車両を安全かつ最短距離で強制的に停止させる装置であり、設置面摩擦を利用して制動させる。これまでの我々の研究において、λ型強制制動体の制動性能は構造形状や摩擦部材により変化することが明らかになった。また停止までの加速度の減少が緩やかであり、車両の損傷が少ないだけでなく搭乗者が受ける傷害も軽減されることは確認できたが、車両と搭乗者の安全を考慮した制動性能の向上、最適化の試みはなされていない。

本研究では、自動車を強制的に制動するために設置されるλ型強制制動体を対象として、制動特性を評価することを目的とし制動性能向上を図る。最適な強制制動体の構造設計(高強度化、軽量化など)や新しい制動機構、装置の検討、提案へとつなげ、衝突安全性向上による事故低減を目指す。

本研究により、衝突安全性や信頼性を向上させるとともに、さらなる制動体利用の増加、自動車衝突安全性向上(衝撃吸収部材設計)への応用、二次災害(作業者の安全確保、車両搭乗者の損傷軽減)も含めた交通事故死傷者低減につなげる。



λ型自動車用強制制動体

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 【希望する研究課題】衝突問題も含めた、材料・製品の強度・安全性評価、エネルギー吸収・最適化等 お問い合わせをお待ちしております。

# 超音波法による路面状態の推定

研究者	理工 学部	交通機械工 学科	主な経歴	博士(工学)	所属学会	機械学会、自動車技術会、 材料学会、非破壊検査協会、 実験力学会
	名前	西村 尚哉 教授				
	NISHIMURA NAOYA					
専門分野	機械工学、設計工学					



**キーワード** 材料力学, 材料特性評価, 非破壊・非接触評価

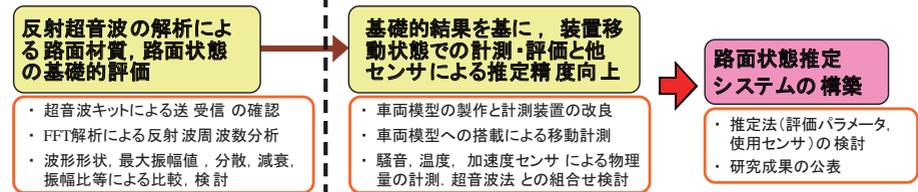
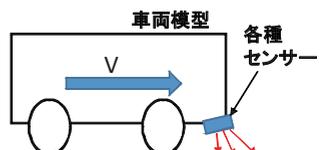
**【概要】**  
 ・超音波を用いて、路面の材質や種類、および表面状態を判別する。  
 ・車椅子や自転車、自動車等ののりものの制動性能向上のためにも、評価方法の確立、評価システムの構築を目指す。

超音波は、物体1から物体2へ伝播する場合、物体と物体の界面において、材質（音響インピーダンス）の違いや界面の粗さによって反射波の強度や方向が変化する。この特性を用いて路面状態を識別することができれば対象物を非接触かつ直接測定することができ、安全な信号取得を安易に行える。また、市販の超音波送受信キットでこの評価・推定法を確立することができれば安価な測定システムを構築することもできる。

**【内容】**  
 本研究の目的は、超音波法を用いて路面材質（アスファルト、金属、土等）や表面状態（乾燥、水たまり、氷結、雪等）を評価・判別方法の確立である。

本研究では、反射超音波の情報から路面を推定するための評価パラメータを特定し検出精度を向上させる。車両模型への装置搭載による移動を伴う測定、評価や、他のセンサーを組み合わせることによるシステム化を実施し、基礎から応用へとつなげていく。

現在、自動車事故死は大きな社会問題となっている。特に12月が最も多くの死者数を出しており、冬型の事故の8割をスリップ事故が占めている。スリップによる追突事故などの発生を防ぐには、制動性能の向上と運転手への注意喚起が必要である。自転車や自動車等ののりものの制動性能は、路面とタイヤの接地面摩擦に依存する。制動前に路面状態を把握することができれば、制動性能や制動制御の向上につながる。



企業・自治体等の方へ >>> 【希望する研究課題】超音波を用いた、材料や製品の検査・検出・評価  
 コメント・メッセージ >>> お問い合わせをお待ちしております。

# 自動車衝突事故後の車両運動解析

研究者	理工 学部	交通機械工 学科	主な経歴	博士(工学)	所属学会	機械学会、自動車技術会、 材料学会、非破壊検査協会、 実験力学会
	名前	西村 尚哉 教授				
	NISHIMURA NAOYA					
専門分野	機械工学、設計工学					

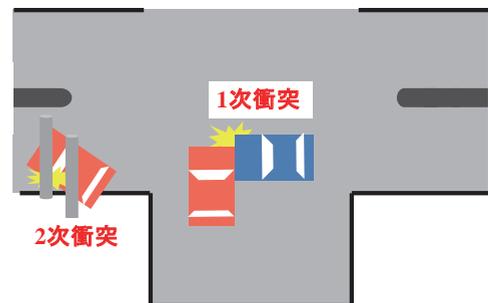


**キーワード** 材料力学, 衝撃工学, 自動車衝突安全, 運動解析・特性評価

**【概要】**  
 ・衝突する2車両が、衝突後どのように運動するかを、車両模型による衝突実験、理論解析、車両運動シミュレーションにより評価する。  
 ・衝突に影響を与える因子を明らかにし、車両運動の観点からの衝突安全性向上につなげる。

自動車間の衝突後運動を把握、評価するため、車両模型を用いた衝突実験、運動解析ソフトによる車両衝突シミュレーションを実施し、従来の理論解析結果と比較、検証する。精緻な衝突理論解析手法を構築するとともに、主要影響因子の視点での車両運動の把握により、車両衝突安全装置の設置位置の最適化や高性能化、ボディ構造設計指針にもなり、各種影響因子の視点から、衝突安全性向上による事故低減、事故が発生した場合の被害低減につなげる。

**【内容】**  
 実際の交通事故では、追突や側面衝突といった車両同士の一次衝突後に、各々の車両が運動を続け、他の車両や構造物等に再衝突する、二次衝突を起こす場合がある(右図)。その場合、既に作動したエアバッグ等の衝突安全装置は二次衝突時に十分な機能を発揮できず、乗員への被害はさらに甚大となる。したがって、乗員のさらなる被害低減のためには、側面衝突後の車両の運動を把握し、二次衝突被害を含めた乗員の被害低減を目指す必要がある。



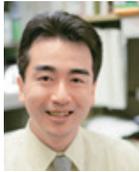
本研究では、実際の衝突事故解析につながるよう、側面衝突後の車両運動に影響を及ぼす因子（衝突速度、側面衝突位置、四輪車のタイヤ負担荷重、重心位置、衝突部の形状や変形等）を明確にし、主要影響因子と車両運動の相関を解析することで、それらを統合した衝突理論解析手法を構築することを目的とする。

企業・自治体等の方へ >>> 【希望する研究課題】衝突問題も含めた、材料・製品の強度・安全性評価、運動解析、エネルギー吸収等  
 コメント・メッセージ >>> お問い合わせをお待ちしております。

# 加熱や発酵処理による畜産物の高付加価値化



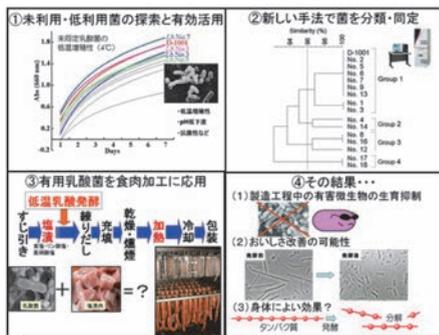
研究者	農学部 応用生物化学科	主な経歴	九州大学助手(1998-2001) 名城大学講師・准教授(2001-2014) 名城大学教授(2014-現在に至る) 博士(農学)九州大学
名前	<b>林 利哉</b> HAYASHI TOSHIYA	所属学会	日本食肉研究会、日本畜産学会、 日本食品科学工学会
専門分野	畜産物利用学、食肉科学、食品製造科学		



**キーワード** 食肉・食肉製品、乳・乳製品、テクスチャー、機能性、発酵、レトルト、タンパク質、ペプチド・アミノ酸、加熱ゲル、乳酸菌

## 「発酵技術の利用」

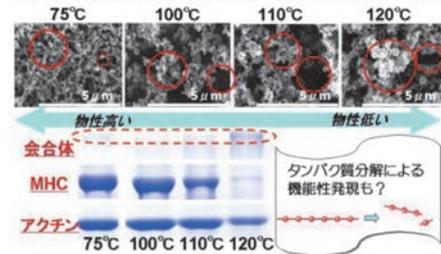
これまでの研究において、食肉を乳酸菌の至適生育温度(中温)下で乳酸発酵させることによって色調、物性および機能性が改善されることを見いだしており、特に、色調と物性においては、発酵によりミオグロビンのニトロソ化反応ならびに筋原線維タンパク質のゲル形成が促進され、これらにはpHの低下以外の要因も寄与している可能性を示してきた。また、血圧上昇抑制や骨芽細胞増殖・分化賦活に寄与する因子が発酵によって派生することも明らかにし、血圧上昇抑制因子については、新規な活性ペプチドを単離することに成功している。現在は、より安全に発酵を進めるために、低温下で旺盛に増殖する低温性乳酸菌を用いて、低温発酵食肉の多面的な品質評価を進めているところである。



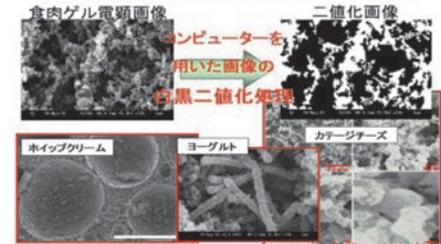
## 「超高温殺菌技術の利用」

120℃を超えるレトルト加熱のような超高温殺菌は、殺菌効率が高い反面、食感を中心とした食肉の品質を損なうデメリットがある。本研究では、高温加熱によって引き起こされる筋原線維タンパク質ゲルの特徴的な変化が、その食感低下の原因の一つにあげられることを、物性測定、微細構造解析等によって明らかにしている。一方で、レトルト加熱によって筋原線維タンパク質の一部が分解されることで低分子ペプチドが派生し、それが機能性の向上に寄与している可能性も見いだしている。

例: 高温加熱による会合体形成に伴う微細構造の変化



例: 電子顕微鏡画像の数値化による食感予測



企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

畜産物、特に食肉と乳を研究対象としており、実際にモノをつくって評価するアプローチを得意としています。発酵や加熱といった伝統的な食品加工技術によって、原料のポテンシャルを最大限引き出し、食品の高機能化、高付加価値化を目指します。

←戻る

# 13 気候変動に具体的な対策を



CLIMATE ACTION



# 2050年カーボンニュートラルは日本の経済とエネルギーミックスにどのような影響をもたらすのか



研究者	経済 学部	産業社会 学科
名前	李 秀澈	
	LEE SOOCHEOL	
専門分野	環境経済・政策、エネルギー政策	

主な経歴	ソウル大学農学部卒業 京都大学大学院経済学博士 韓国経団連勤務 名古屋学院大学助教歴任
所属学会	(日本)環境経済・政策学会理事 アジア環境経済資源学会理事 韓国環境経済学会理事



**キーワード** カーボンニュートラル、低・脱炭素技術革新、カーボンプライシング(炭素税、排出権取引)、東アジアの環境エネルギー政策、マクロ計量経済モデル

## 研究の背景

世界の温暖化対策は、2050年頃における脱炭素化に向けて舵を切っている。2021年5月末に世界の121カ国・700都市が2050年に温室効果ガスの排出を実質ゼロにする「カーボンニュートラル(以下、CN)」を宣言した。東アジアでも、2020年9~10月の間に、中国、日本、韓国がCNを表明した。このように世界各国が相次いでCNを打ち出していることは、パリ協定の2℃、できる限り1.5℃目標達成のためには、今世紀中早期のCNの達成は避けて通れないことが共通の認識となったためである。

## 研究の目的

現在、日本でもCNに向けた政府内議論やロードマップ作成の最中である。ただし、CNの達成に必要なエネルギーミックスや投入可能な脱炭素技術の種類を取り上げるにとどまっておらず、①CNの達成は新しい産業と雇用を創出する明るい経済ビジョンが定量的に示せるのか、②CNによるエネルギー転換費用はどれほどであり、CNは経済にどのようなリスクとメリットをもたらせるのか、については明確なビジョンを示していない。そこで、筆者は、京都大学大学院経済学研究科再エネ講座の研究チームと、イギリスのCambridge Econometricsの開発・運用している[E3MEマクロ計量経済モデル(モデルの詳細については、[www.e3me.com](http://www.e3me.com)を参照)]を用いて上述の2点を明らかにする研究を行った。

## 研究の成果と課題

本研究では、日本が2050年にCNを達成するための炭素税をはじめ多様な低・脱炭素政策の組み合わせ政策が、2050年までのエネルギー構成の変化と日本のマクロ経済に与える影響について予測した。その結果、本研究で設定したいずれの政策においても2050年にCNの達成と経済良好の両立が可能であることが示された。その主な要因として、発電部門の再生可能エネルギー投資拡大とともに経済各部門で多様な脱炭素投資需要の拡大、雇用増大による民間消費需要の増加、化石エネルギー輸入の大幅な縮小による貿易バランスの向上が挙げられる。

ただし、多様な低・脱炭素技術の技術革新のスピード

を適切にモデルに反映することは非常に重要である。例えば、洋上風力、鉄鋼部門の水素還元技術、交通部門のEVや燃料電池自動車など、今後技術革新のスピードが速まることが予想される脱炭素技術について、殆どの計量モデルは従来の学習曲線に従っているが、(企業現場調査などにより)これらの技術の学習曲線の調整による低・脱炭素技術革新効果の適正な反映などが今後の課題として挙げられる。

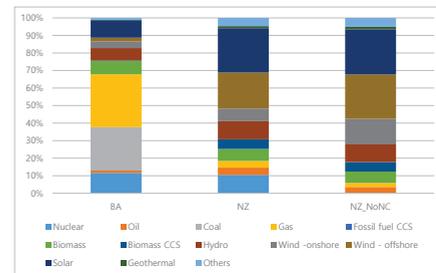


図1 日本の2050年カーボンニュートラル達成時の2050年電源構成予測

注: BAはベースライン、NZは2050年原発シェア13%維持、NZ-NoNCは2050年原発シェアゼロケース  
出所: 本研究のE3MEモデル推定による。

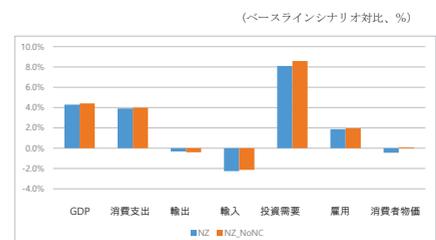


図2 日本の2050年カーボンニュートラル達成におけるマクロ経済の予測

出所: 本研究のE3MEモデル推定による。

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

企業の皆様のご協力により、発電部門での洋上風力や水素発電、鉄鋼部門での水素還元技術、自動車部門での電気自動車や燃料自動車、e-fuel、そしてDACCSなどCO<sub>2</sub>除去・隔離技術などに開する質の良いデータが伴えば、日本のカーボンニュートラルの世界がよりの確に予測されます。

# 二相流エジェクタを用いた高効率冷凍サイクルの開発



研究者	理工 学部	機械工 学科
名前	川村 洋介	
	KAWAMURA YOSUKE	
専門分野	混相流工学、冷凍空調工学	

主な経歴	・博士(工学)(豊橋技術科学大学) ・豊橋技術科学大学未来ビークル シティリサーチセンター特定助教 ・名城大学(現在に至る)
所属学会	日本機械学会 日本伝熱学会



**キーワード** 冷凍サイクル、気液二相流、エジェクタ、炭酸ガス、衝撃波

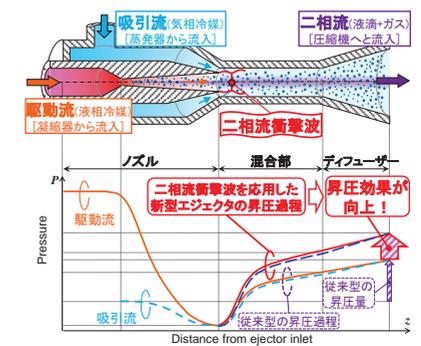
昨今における省エネルギー化や自然エネルギーの利用などから全世界でエネルギー問題がひっ迫していると言えます。わが国では、発電所などの産業分野から家庭用エアコンなどの身近な民生分野に至る様々な機器において省エネルギー化や自然エネルギーの利用などが推進されています。その中でも私の研究では冷凍空調機器の高効率化に取り組んでいます。

冷凍空調分野においては、2016年10月にMOP28にてキガリ改正が締約されたことに伴い、現在、空調機器の主流であるHFC系冷媒がモントリオール議定書の規制対象物質として新たに加えられ、我が国を含む先進国では、2011~2013年を基準として冷媒の生産・消費の段階的な削減を行い、2036年までに85%減というスケジュールが課せられています。これは、近い将来、家庭用エアコンのみならず、HFC系冷媒を用いる冷凍空調機器は使用できなくなる可能性を示唆しており、次世代冷媒を用いた冷凍サイクルの開発が急務であると言えます。そこで、私の研究では、自然界に存在する冷媒の中でも現在ヒートポンプ式給湯器などで最も普及している炭酸ガス冷媒に注目しています。

炭酸ガス冷媒は臨界温度が約31℃と低く、運転時にはサイクルの高圧側が超臨界となる遷臨界サイクルで動作するため、高温の加熱を高効率に行える一方で、温度差の少ない冷蔵などの冷凍空調域ではHFC系冷媒に比べてエネルギー消費効率(成績係数)が低下してしまうことから、効率改善技術の開発が必要となります。そこで、私の研究では、二相流エジェクタと呼ばれる機器に注目しています。エジェクタは、二次的な動力を必要とせず

に冷媒を圧縮できるため、これを用いることで冷凍サイクルの圧縮機仕事を低減でき、成績係数を向上させることができます。私の研究ではこのエジェクタにて更なる高圧縮を実現するために二相流衝撃波の利用を考えています。

エジェクタ内での圧縮過程では二相流特有の音速の低さから混合部~ディフューザ内部にて二相流衝撃波や膨張波などの超音速流動現象を無視することができません。一般に、衝撃波は発生に伴って大きなエントロピーが生成されることから「エネルギー損失の要因」としての負のイメージが強いですが、その一方で衝撃波は波面の前後にて大きな昇圧効果が得られるため「圧縮機」として考えることもできます。これを利用することができれば更なる成績係数の改善が見込めることから、現在、私の研究ではこれを実現するために数値解析や実験などから基礎技術の構築を目指しています。



二相流衝撃波を利用した高圧縮エジェクタのイメージ

企業・自治体等の方へ  
コメント・メッセージ

実験による実現の把握を第一に研究に努めています。お困りのこと等ございましたら、微力ですがご協力させていただきます。

13 気候変動に具体的な対策を

# 組換えシアノバクテリアによるCO<sub>2</sub>を資源とする 高効率なバイオエチレン創製



研究者	理工 学部	教養教育	R3 名城大学理工学部准教授 H22 名城大学理工学部助教 H21 名城大学農学部ポスドク H16 イスラエルテルアビブ大ポスドク H16 博士(学術)(三重大学)	
	名前	神藤 定生		
		JINDOU SADANARI		
専門分野	合成生物学		所属学会	日本農芸化学会、日本生物工学会

キーワード 低炭素社会

## 研究のトピックス性

- ・ シアノバクテリアへエチレン合成酵素を導入し、光合成的にCO<sub>2</sub>からエチレンを7.2g/day の効率で生産した。
- ・ 本組換え株は、連続培養が不可能であるという既存競合株(12g/day)の欠点を克服することをも成功した。

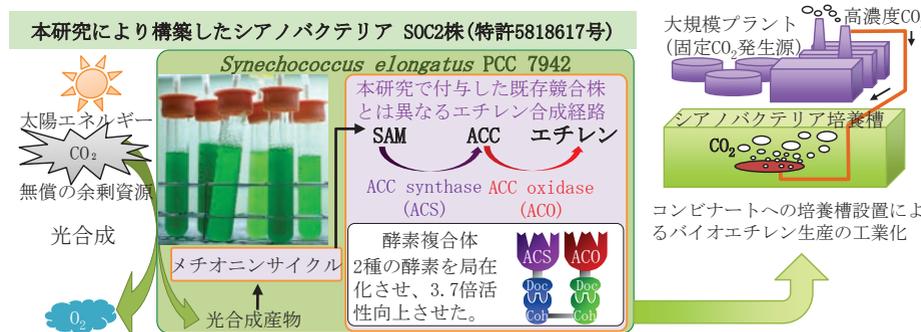
## 現在のエチレン製造過程



## 現状の課題

- ・ 製造に伴う大量の熱エネルギー消費によるCO<sub>2</sub>排出 → 地球温暖化などの気候変動
  - ・ 石油を原料に用い、石油から得られたエネルギーで製造 → 石油など化石資源の枯渇
- つまり、「脱石油依存社会」と「CO<sub>2</sub>低減」が喫緊の課題となっている

本研究による解決策：CO<sub>2</sub>からエチレンを生産するシアノバクテリア



# 人工酵素複合体による 逐次的な触媒反応の効率化

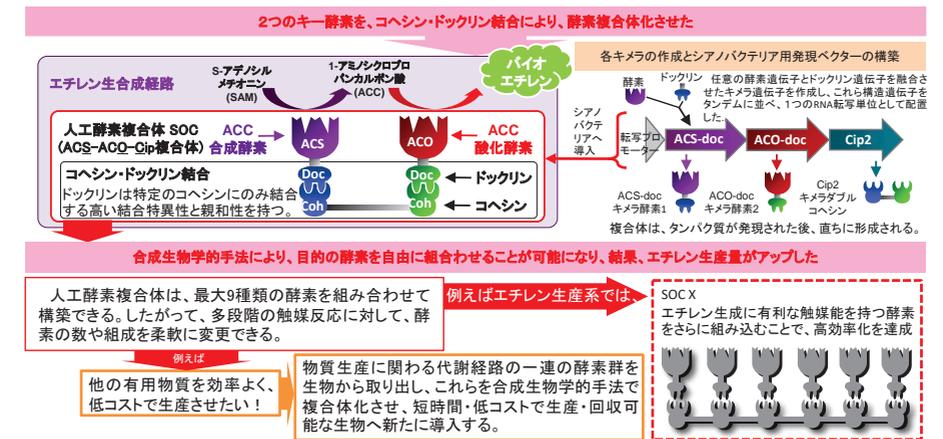


研究者	理工 学部	教養教育	R3 名城大学理工学部准教授 H22 名城大学理工学部助教 H21 名城大学農学部ポスドク H16 イスラエルテルアビブ大ポスドク H16 博士(学術)(三重大学)	
	名前	神藤 定生		
		JINDOU SADANARI		
専門分野	合成生物学		所属学会	日本農芸化学会、日本生物工学会

キーワード 酵素工学

## 研究のトピックス性

人工酵素複合体の形成有無によるエチレン合成活性を比較検討するため、複合体の形成株(シアノバクテリアSOC2株)および非形成株(当該細菌SOC2(Cip-)株)を構築し、エチレン合成能の比較を行った。この結果、2種の酵素を局在させた酵素複合体による酵素の近接効果により、3.7倍高いエチレン合成活性が得られた。すなわち、酵素複合体化は連続反応の効率を高める、画期的な技術的手法であることを見いだした。



## 研究の波及効果

本研究では、目的酵素を目的のモル比率で設計どおり配向した人工酵素複合体をデザインする基盤技術を確認した。これを応用し、細胞内の連続的な生化学反応をモデル化することが可能となる波及効果がある。

# 果実のアントシアニン蓄積制御と解析



研究者	農学部	附属農場	主な経歴	博士(農学) 大阪府立大学 山梨大学ワイン科学研究センター講師	所属学会	ブドウワイン学会、園芸学会、日本生物環境工学会
	名前	中尾 義則				
	NAKAO YOSHINORI					
専門分野	果樹学					



キーワード アントシアニン, 果実品質, 植物ホルモン, 果実着色制御

## これまでの取り組み

植物ホルモン(成長調節物質)や液体肥料による果実の着色制御  
例: ブドウの着色促進。'リザマート'は温暖な地域では着色が困難である。天然型アブシジン酸(s-ABA)を利用した着色促進を行った。



無処理 s-ABA処理区

その他、成長調節物質(オーキシン)によるウンシュウミカンの品質と樹勢調節。  
様々な作用性を持つオーキシンを用いて、樹勢や発根制御を中心として、新たな活用方法の探索をウンシュウミカンを材料に行っている。

## LEDによる果実の着色促進。

例: ワイン用ブドウの着色促進  
アントシアニン蓄積制御を試み、果皮の着色即促進を行った。



青色LEDのブドウ果房への照射

その他、新規農業資材の有効性の検証。  
光制御や水分制御を主体に果実品質の向上を目指している。  
以上の資材活用とともに植物の成長にともなう機能性成分や植物ホルモンの分析を行っている。

# 二酸化炭素を何とかしよう! 人工光合成への取り組み



研究者	理工学部	応用化学科	主な経歴	博士(理学、京都大学) 京都大学理学部、分子科学研究所 名城大学(現在に至る)	所属学会	日本化学会、有機合成化学協会、光化学協会、錯体化学会
	名前	永田 央				
	NAGATA TOSHI					
専門分野	有機化学、錯体化学					

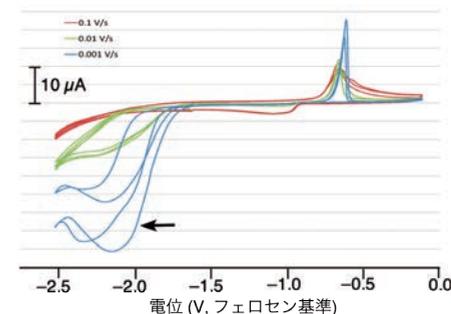


キーワード 人工光合成, 酸素発生, 二酸化炭素還元

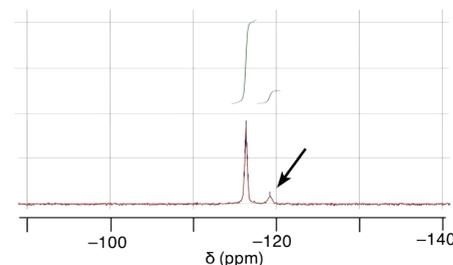
近年、大気中の二酸化炭素濃度の増大が社会問題となっている。原因の一つが化石燃料の大規模な消費にあることは疑いない。しかしながら、高度に産業化された社会を維持するにあたって、一定量の二酸化炭素の排出は避けることができない。このジレンマを打破するためには、二酸化炭素を「化学変換」して「有機物」として再利用する技術を開発する必要がある。

この技術を実現しているのが、植物の光合成である。光合成の機構で鍵となるのは、「光を吸収してプラス・マイナスの電荷分離が起きること」と、「それらの電荷を使って化学反応を起こすこと」の2点である。植物は、ほとんど有機化合物だけを用いて、これらを見事に実現している。一方、人工物質を用いた光合成類似の反応は全世界で活発に研究されているが、生成物が魅力に乏しく、有機化学の可能性を尽くしているとは到底言えないのが現状である。

本研究室では、植物の光合成の分子機構に学んだ化学反応の実現に取り組んでいる。とりわけ、二酸化炭素の還元反応について、既存の人工光合成研究の延長線上にない、新しい反応系を発見することを目指して、有機化合物と遷移金属錯体を中心に、新規な化合物の組み合わせを種々試行している。



本研究室で開発した銅(I)錯体の二酸化炭素存在下での電気化学。二酸化炭素の還元に対応する応答が観測された(矢印)。



光反応による有機化合物への二酸化炭素の取り込み。<sup>19</sup>F NMR測定により還元生成物が確認された(矢印)。

# 雨水流出抑制のための ポーラスコンクリート舗装の可能性と課題



研究者	理工 学部 社会基盤デザイン工 学科	主な経歴	工学博士(名古屋大学) 1983-1991 名古屋大学工学部 1991-現在 名城大学理工学部	
名前	<b>原田 守博</b>	所属学会	土木学会、日本建築学会、 水文・水資源学会、 日本地下水学会、日本気象学会	
専門分野	水理学・水文学・水資源工学・ 地下水工学			

**キーワード** 透水性舗装, ポーラスコンクリート, POC, 雨水流出抑制, 雨水排除, JIS透水試験, 線形ダルシー則, 非線形透水則, 浸透実験, 砕石粒径, 空隙率, 模擬降雨, 水理モデル

## ゲリラ豪雨に対する流出抑制

都市域を中心に局地的な短時間豪雨, いわゆる“ゲリラ豪雨”に伴う水害が頻発している。河川や下水道への雨水流出抑制方策として, 透水性アスファルト舗装が知られているが, 高温下で流動性をもつため機能の劣化が早い。そこで近年, ポーラスコンクリートPOC舗装が注目されている。

### ポーラスコンクリートPOCの水理特性

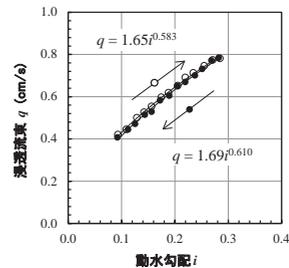
POCは粗骨材である砕石をセメントペーストで連結した多孔質材料であり, 連続した粗大空隙をもち, きわめて大きな透水能力をもつ。従来, POCの透水特性は線形ダルシー則に従うとされてきたが, 筆者らの高精度透水試験と水理学的検討により, 非線形透水則に従うことが明らかとなった。

### POC舗装の有効性と課題

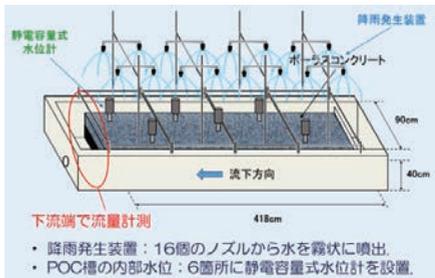
POC舗装は高い透水性により250mm/hを超える強雨であっても余裕で浸透させることができ, 豪雨中であっても“地表から雨水が消える効果”を生む。しかしながら, その透水性の高さゆえに浸透水は速やかに河川等へ排出してしまうため, そのままでは流出抑制効果は得られない。

### 本研究の狙い

本研究では, 三重大学工学部建築学科の協力のもと, ①粒径と空隙率の異なる5種類の POC舗装(長さ4m)の大型模型を屋外に建設し, ②模擬降雨装置を用いた浸透流出実験により, POC 槽内の雨水浸透・貯留・流出過程を計測, ③非線形透水則を組み込んだ水理解析モデルを構築してPOC 舗装の流出抑制効果を評価している。さらに, その効果を高めるための具体的な施工形態の提案をめざしている。



POCの非線形透水則の例(6号砕石, 空隙率35%)



大型POC槽を用いた浸透流出実験

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 高い耐久性と実施可能な経済性を兼ね備えた透水性舗装に向けて技術開発を進めたいと考えています。気候変動により, ますます激化する都市域の水災軽減に向けて, アイデアを出し合い協働しましょう!

# 大気-地表水-地下水連成数値解析手法の 開発



研究者	理工 学部 環境創造 学科	主な経歴	平成21年地盤工学会論文賞 平成22年地盤工学会論文賞	
名前	<b>日比 義彦</b>	所属学会	日本地下水学会 地盤工学会 日本混相流学会 土木学会	
専門分野	地下水、地盤、流体			

**キーワード** 混相流, 地表水, 大気, 地下水, カプリング

大気-地表水-地下水連成数値解析手法では, 大気と地表水から構成される表面システムについてはNS方程式を用いた混相流により変動する自由水面を扱うことができ, かつ, 地下水については不飽和飽和浸透流を扱うことが可能なように両者をカップリングした数値解析モデルを用いている。具体的には, 表面システムに混相流気液2相1流体モデルを, 地盤に不飽和特性を考慮することができる飽和型支配方程式を適用することによって, 不飽和特性を考慮した多孔質体の流れを含む気液2相流モデルを構築した。なお, 今回開発した大気-地表水-地下水連成数値解析手法は水相内の塩分または汚染物質などの物質移動を扱うことができる。

大気-地表水-地下水連成数値解析手法では, Cubic interpolated propagation (CIP)を用いたSemi-Lagrange法と有限要素法により一次の代数方程式を求め, 古典的な反復法であるSOR法を用いて連立一次方程式を解いている。大気-地表水-地下水連成数値解析手法の解析プログラムはFortranでコーディングされ, さらにOpen MPにより並列化されている。このプログラムはASGMFと命名され, ASGMFのコードは2019年11月に開催した講習会にて配布した。その結果, 現在, このプログラムコードはオープンとなっている。

まず最初の解析事例として河川堤防の洪水時の堤防の越流問題を示す。図1の左側が河川側で堤外となり, 右側が宅地などの生活圏である堤内となる。図1では, 堤防の左側の河川水位が上昇し, 堤防を越流して越流水が堤防の右側の堤内へと流れ込んでいる状態の越流水の水位と堤防内の水の量(水

の飽和度)の解析結果を示す。ここでは, 示さないが, ASGMFでは堤防内の水圧とガス圧も求めることができる。

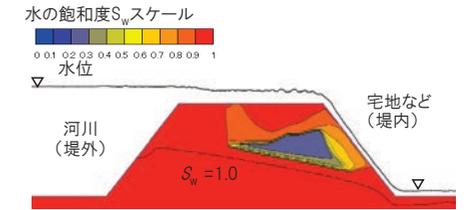


図1 越流時の水位と堤防内の飽和度

次の解析事例は, 海岸の汀線付近の地盤と海水内の塩分濃度の分布を求める解析である。図2では, 海岸付近の地下水でよく形成される塩水楔が再現されていることがわかるが, さらに, 地盤内から流れ出した淡水が海水の表面に薄く形成されていることが分かる。

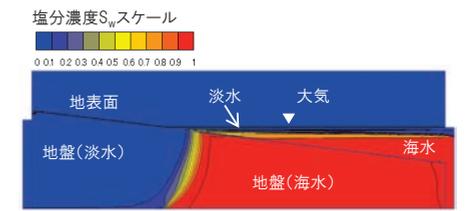
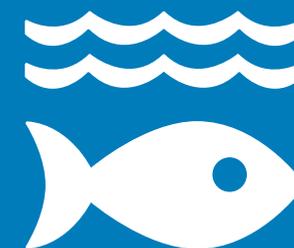


図2 海岸の汀線付近の塩分濃度の分布

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 現在, 越流時の堤防破壊の機能をASGMFに追加しようとしている。このことによりこれまでの洪水時の堤防点検の考え方が変わる可能性がある。

13 気候変動に具体的な対策を

# 14 海の豊かさを 守ろう



LIFE BELOW WATER

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# 日米関係と東アジアの安全保障

研究者	外国語 学部 国際英語 学科	主な経歴	 神戸大学法学研究科研究員 日本学術振興会特別研究員 リーズ大学人文学院言語文化社会学研究科特別研究員
名前	萩藤 大明	所属学会	
専門分野	HAGITO TOMOAKI 日本政治外交史	The Society for Historians of American Foreign Relations, 日本国際政治学会、国際安全保障学会	

キーワード 日米関係 東アジア 安全保障 台湾海峡

日米にとって、台湾有事にどう対応するべきかという認識は、それぞれの中国との関係から必ずしも一致しているわけではない。日本は、南シナ海の軍事拠点化を加速させるなど、積極的な海洋進出を行う中国に対して、尖閣諸島と絡めつつ、警鐘を鳴らしてきた。それに対して米国は当初、中国経済が生み出す機会に関心を寄せがちであった。2021年の今日こそ、米国に加え欧州各国も、インド太平洋地域に軍艦を派遣するなど、「覇権挑戦国」としての中国を強く意識するようになってきている。

これまで米国は、1979年の米台断交後、国内法である「台湾関係法」に基づき、台湾との実質的な関係を維持してきた。すなわち、中国を念頭に、台湾への防衛的武器供与を行い、その安全が脅威にさらされた場合には、対抗するための適切な行動を決定することを明記している。日本も、1972年に台湾と断交後、日本側の財団法人交流協会（2017年より、公益財団法人日本台湾交流協会）と、台湾側の亜東関係協会（2017年より、台湾日本関係協会）が窓口となり、民間交流機関の形をとりながら、実質的な外交機関の役割を果たしてきた。

こうしたなかで、ソ連崩壊後の東アジアでは、1993年に朝鮮半島で核危機がおこり、96年には台湾海峡危機が生じた。この海峡危機において、中国が弾道ミサイル演習で威嚇した際には、米国は空母機動部隊を台湾近海に展開して牽制した。一方で、日本が具体的な行動をとることはなかった。こうした経緯もあり、日米は、冷戦終結を契機とする安全保障戦略の見直しとともに、日米同盟を地域秩序の安定化装置として機能させるための同盟のあり方や、両国の役割分担の見直しを行う安保再

定義の作業にとりかかった。そして、一連の危機収束後に発表された日米安全保障共同宣言では、日米安保の新たな役割を「アジア・太平洋地域の平和と安定の維持」とし、1997年9月には、日米の作戦運用面における新ガイドラインが公表され、協力の力点が日本有事から周辺事態へと移された。

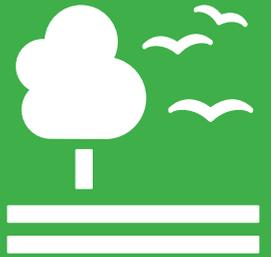
他方で、共同宣言が発表された際の「日本周辺の有事」とは、中国にとって台湾海峡を指す状況であり、中国にとって日米の目的は、中国の封じ込めと台湾問題への内政干渉に他ならなかった。しかしながら、その解釈とは裏腹に、日米が当面、中国に提示した解答は、同宣言にある通り、東アジア地域の安定と繁栄にとって、「中国が肯定的かつ建設的な役割を果たすことがきわめて重要」と期待するものだった。このように、平成期の大半において日米は、中国への経済的機会を併存させて、中国自らが変化するように関与していく方針だった。一方で台湾問題に関して、中国に妥協と譲歩の余地はみられなかった。

時間の経過は、台湾の政治状況を一層「台湾化」という方向に進めている。また、中国国内政治の趨勢は、現状維持すら難しい局面が訪れる可能性を排除できない。米中関係の帰趨に多大な影響を受けざるを得ない日本は、台湾問題が直接的に日本の安全保障に関わる重要性をもつものであることを認識し、日本独自の方針を打ち出す必要が今後出てくるかもしれない。それは、国内の社会生活や経済活動にも影響が出るだろう。そのために、戦後日米の安全保障政策を振り返り、先行きの見通すための知見を提供する。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ 安全保障への理解は、社会生活・経済活動に結びつき、それをどのように維持・発展していくかについて示唆を与えてくれます。戦後日米関係全般についても、お尋ねください。

←戻る

# 15 陸の豊かさも守ろう



LIFE ON LAND



# 森林樹木のフェノロジーの温暖化応答

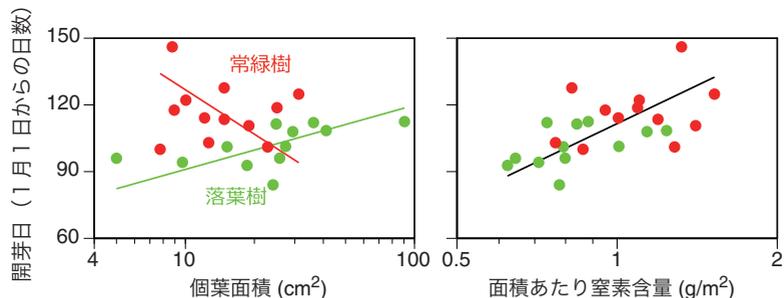


研究者	農 学部	生物環境科 学科	主な経歴	農学博士(京都大学) 京都大学、東京大学、東北大学、北海道大学、名城大学(現在に至る)	所属学会	日本生態学会
	名前	長田 典之				
		OSADA NORIYUKI				
専門分野	森林生態学、植物生理生態学					



キーワード フェノロジー, 温暖化, 森林樹木, 多様性

現在温暖化が進んでおり、それに対応して樹木の展葉時期が早く、落葉時期が遅くなっていることが指摘されています。このような温暖化応答様式は種によって異なる可能性が高いものの、今までに調べられている樹種は少ない状況です。このため、森林を構成する多様な樹種において温暖化応答の違いがどの程度見られるのか、それが将来の森林にどのような影響をあたえるのかは不明です。私は日本全国の森林樹木について、温暖化が展葉、落葉タイミングに与える影響を予測することを目的とした研究を行っています。



企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> 環境変動に対する森林の応答の研究は、将来の森林の変化を予測する上で非常に重要です。

# 人間と自然のより良い関係を構築： 生物多様性保全の視点から幅広く研究



研究者	人間 学部	人間 学科	主な経歴	学士(農学・明治大学)、修士(動物学・フイオミング大学)、博士(地球環境科学・北海道大学)、山口県立大学助教授を経て名城大学へ、	所属学会	日本生態学会、日本魚類学会、日本陸水学会、ほか
	名前	谷口 義則				
		TANIGUCHI YOSHINORI				
専門分野	生態学、環境学					



キーワード 生物多様性, 水環境, 保全, 河川, 魚類, 外来種, 地球温暖化, マイクロプラスチック, 絶滅危惧種, レッドリスト, 環境教育, 世界自然遺産

主な研究テーマ

- ◇温暖化が水生動物に及ぼす影響
- ◇外来種の侵入が生物多様性に及ぼす影響
- ◇溪流域における遊漁管理と生態系サービス
- ◇マイクロプラスチック汚染と生物多様性
- ◇サステナブル・ファッション：アパレル製品から排出されるマイクロプラスチック
- ◇ペットの遺棄と野生化個体への給餌問題



市民団体と名城大学の学生が協力して都市河川に放流されたコイの自然への影響を調査



世界自然遺産・知床の河川で繁殖する外来種ニジマス



日光川で採取されたマイクロプラスチック。海だけでなく、河川にも広範囲に存在することが確認された。

企業・自治体等の方へコメント・メッセージ >>> 水辺の生物多様性保全のための助言等を幅広く行っています。  
小学生、中学生、高校生、行政や市民団体様を対象とする講演も承ります。ご相談ください。  
英語での講演も可能です。

# 生物間相互作用に基づく生態系管理

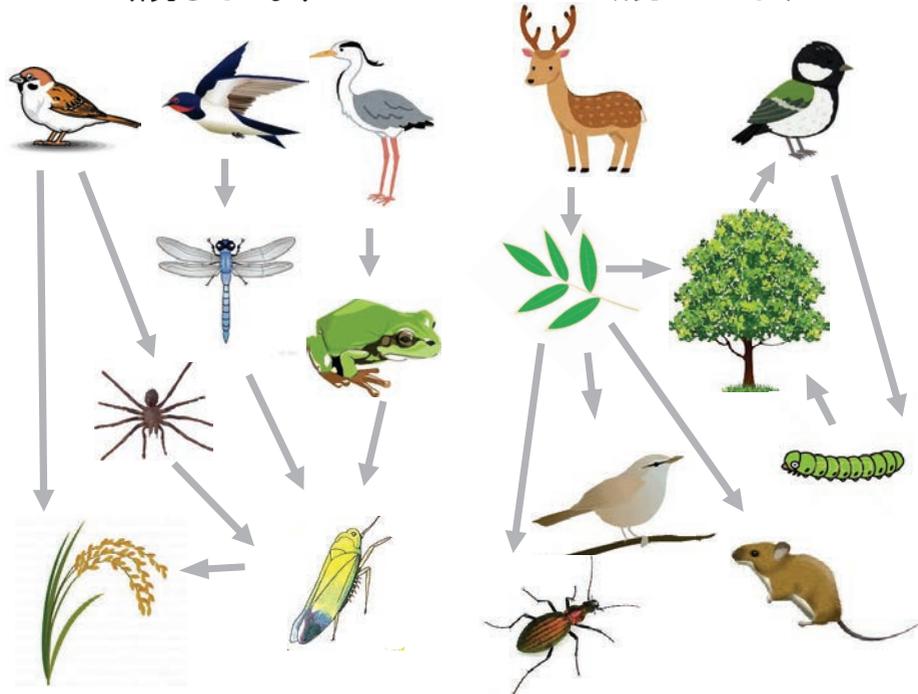


研究者	農学部	生物環境科 学科	主な経歴	北海道大学農学博士 森林総合研究所	
	名前	日野 輝明			
		HINO TERUAKI			
専門分野	生態学 保全生物学 動物行動学		所属学会	日本生態学会 日本鳥学会 日本哺乳類学会	

キーワード 生物間相互作用, 生物多様性, 森林生態系管理, 環境保全型農業

生物間相互作用に基づく  
環境保全型農業のあり方を  
研究しています

生物間相互作用に基づく  
森林生態系管理のあり方を  
研究しています



# 条件不利地域農業： 耕作放棄地解消から農山村景観の保全まで



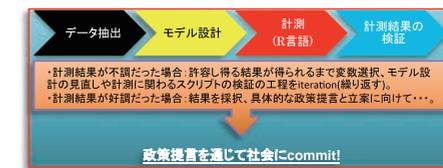
研究者	農学部	生物資源 学科	主な経歴	博士(農学)(岐阜大学) 独立行政法人 農研機構 中央農業総合研究センター研究員を経て現職 Gastwissenschaftler, Georg August Universität Göttingen, Deutschland (2018年)	
	名前	平児 慎太郎			
		HIRAKO SHINTARO			
専門分野	農業経済学, 環境社会学		所属学会	日本農業経済学会, 日本農業経営学会, 農業情報学会, 日本地域学会, 日本環境教育学会, European Association of Agricultural Economists等	

キーワード 条件不利地域農業, 農業政策, 農村政策, 農業・農村の多面的機能, 農山村景観の保全, 環境社会

問題の所在：中山間地域をはじめとする条件不利地域農業のあり方を展望する上で、遊休農地や耕作放棄地の発生といった地域資源の不適切な管理の実態を捉え、その発生要因を解明すること、その抑止や解消、防止に向けた取組みを措置することは、今日の農業政策における重要な問題の一角を形成している。さらに、都市農村交流や環境教育等では、例えば棚田のような農山村景観や豊かな生態系をはじめとする自然資本の保全・管理を通じ、“農業・農村の多面的機能”を維持し、そのための社会的な合意形成を促すことが強く要請されている。分析方法：上記のような問題意識に基づき、(1) Feasibility Study (フィールドにおける問題発掘と確認)、(2) 『農業集落カード』(農林業センサスの元となる集落単位のデータベース)を用いた計量経済学的な接近(計測作業)、(3) フィールドワークによる検証作業、という組作業体系を通じ、現場へのcommitを図る。

得られた知見の例：計量経済学的な接近(パネル分析や主成分回帰等)を通じ、例えば  
1) 従来、「集落の高齢化の進行は耕作放棄地の増加に拍車をかける」と捉えられてきた。しかし、高齢者のactivityやそれを支える集落機能が維持されている限りにおいては、それが“衆人環視”として働きかけ、耕作放棄地の発生抑止となり得ることが示唆された。ただし、かかる問題を論ずる際、ややもすれば高齢化と過疎化が同列に扱われることが多いのだが、高齢化の進行事態はそれほど大きな影響を与えず、むしろ過疎化の進行の方が(耕作放棄地の増加に限ってみれば)より強くドライブをかけている可能性が示唆された。  
2) 観光果樹園を核とした事業者が撤退した、という事例において、これを契機に集落内の農地の貸借契約がスプロール化し、集落内の土地利用がアンダーコントロールな状態を維持できなくなり、

加速度的に農地の遊休化、耕作放棄地化が進むことが危惧された。しかし、樹園地の利用を可能な限り継承することを促す対応が図られ、この局面を打開した。すなわち、担い手(農地の受け手となる組織体)の存在、育成が重要なカギを握ることが明らかになった。(いずれも、岐阜県を事例とした結果より抜粋)  
implication：条件不利地域は社会・経済的背景や自然的環境が異なり、多様性を有する。これまでの事例調査の蓄積や分析から農林行政、農村計画、農村開発に関わるsolutionを示す。



パネル分析による計測作業のフロー



美しい農山村景観を、守り抜く  
- 下呂市小川集落の棚田 -

# 共起ネットワークを用いた生態系サービスや環境教育コンテンツの評価



研究者	農学部 生物資源 学科	主な経歴	博士(農学)(岐阜大学) 独立行政法人 農研機構 中央農業総合研究センター研究員を経て現職 Gastwissenschaftler, Georg August Universität Göttingen, Deutschland (2018年)	
名前	平児 慎太郎 准教授 HIRAKO SHINTARO	所属学会	日本農業経済学会、日本農業経営学会、農業情報学会、日本地域学会、日本環境教育学会、European Association of Agricultural Economists等	
専門分野	農業経済学、環境社会学			

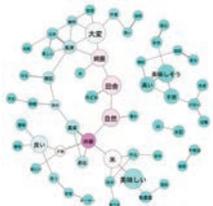
キーワード 地域課題、農業・農村の多面的機能、環境マーケティング、地域活性化

問題の所在：中山間地域をはじめとする条件不利地域は、様々な地域課題に直面している。そのような中、例えば棚田での農作業体験やため池での水棲生物の観察の他、自然休養林でのエコツアーリズムや自然観察など“地域資源”の利用を核とした生態系サービスや環境教育等の体験学習教材のコンテンツ作成や実践が進んでいる。これらの取組のベースには「農業・農村の多面的機能」

[https://www.maff.go.jp/j/nousin/tyusan/siharai\\_seido/s\\_about/cyusan/tamen/](https://www.maff.go.jp/j/nousin/tyusan/siharai_seido/s_about/cyusan/tamen/)がある。これらに取組は、農村政策、地域政策、環境政策に関わる行政の他、地域のNPO等の団体が積極的にcommitしており、社会的な関心の高さを物語っている。一連の取組を成功裏に導き、地域活性化の一助とするためには、積極的に参加する市民(顧客)像を環境マーケティングの観点から特定することが要請される。こうした研究に対して、従来は順序ロジットモデルや順序プロビットモデル<sup>1)</sup>が用いられてきた。いずれも複数の質問項目に対して順序尺度(例えば5段階ならば、[全くそう思わない]<[そう思わない]<[どちらともいえない]<[そう思う]<[とてもそう思う]等)を尋ね、複数のファクター(説明変数：例えば交通アクセスの利便性、料金設定の妥当性、レクリエーションとしての魅力等)への意識改善が、最も関心あるファクター(被説明変数：例えば参加意欲)を改善する可能性が示唆されてきた。分析方法：上記のような手法により回答の傾向的に把握可能なのだが、ここでは、さらに深化させ、(positiveか、negativeかを問わず)市民の意識や意向、印象を単語、文章などの自由記述により表現し、そこから関連性(共起性)を見出す手法 - 共起ネットワーク - を提案する。

得られた知見の例：ここでは、例として棚田オーナー制度を活用した都市農村交流を事例として、[棚田]、[棚田米]、[棚田オーナー制度]について、そ

棚田等に対する共起ネットワーク



れぞれイメージすることを単語、文章によって自由記述する調査票を作成した。各単語が入った nord (円：WordCloudのクラウドに相当)の大きさが単語の出現頻度(回数)、edge (nord を結び線、WordCloudの関わり方)の太さが結びつきの強さ(関係性)を意味する。例えば(1) [日本]らしい[風景] (日本の農村の原風景)として認知され、(2) [美味しそう]だが[高い][値段]で取引されるほか、[手間]がかかっている、(3) [美味しい][米]で[無農薬][栽培] (必ずしも無農薬栽培ではない)、(4) [田舎]の[どか]な風景は[自然]が[豊か]、(5) [自然][体験]メニューとして[都会(都市)]の住民の他、[子供]にとって[良い][環境]であるとともに[楽しい]場であるとイメージされていた。(いずれも、富山県在住者を事例とした結果より抜粋、n=589) implication：市民の[棚田]等に対するイメージを解明するにより、戦略的に棚田オーナー制度を活用した都市農村交流が“キャッチー”に受け入れられるための情報(どのように認知、認識されているか)が解明される。さらに、そうしたことに積極的に反応する市民像や属性の特定、ひいては情報発信の方法やターゲットの特定が可能になる。

1) 確率密度関数をロジスティック分布とするか、標準正規分布とするか、という計測上の前提の差によるが、理論的にはプロビット、解法の手続き上はロジットが優位とされる。

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 農業・農村の多面的機能、グリーン・ツーリズム、環境教育、環境社会に関わる課題全般(農業・農村に限定せず)林業・森林の多面的機能や環境教育にも積極的に対応可、ご相談ください。

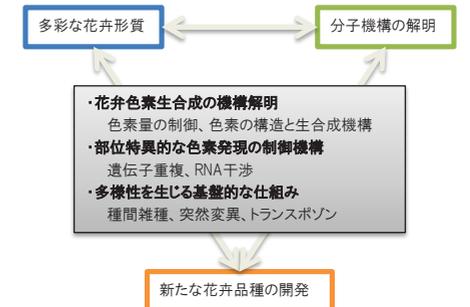
# 魅力的な花卉形質の解明と利用



研究者	農学部 附属農場	主な経歴	博士(理学)(総合研究大学院大学) 基礎生物学研究所(研究員) 花き研究所(研究員) 香川大学(研究員)	
名前	森田 裕将 准教授 MORITA YASUMASA	所属学会	園芸学会、遺伝学会	
専門分野	花卉園芸学、分子遺伝学			

キーワード 花卉育種、花色解析、遺伝子発現制御

四季折々の季節や生活を彩る花々は、野山に咲く可憐な野生種から装飾に使われる園芸品種まで多様性に富んでおり、我々を楽しませてくれます。これら花の色や模様、形など多種多様な魅力的な花卉形質がどのような仕組みで成り立っているのか大変興味深く、昆虫や鳥などの送粉者のみならず、研究者をも虜にしています。我々の研究室では、アサガオ(写真)やペチュニアなどの園芸品種を実験材料として、花色の多様性や花卉に模様が生じる仕組みについて、分子遺伝学や植物生理学・生化学的な手法を用いた研究を行い、その分子機構の解明と新品種育成に繋がる基盤づくりを目指しています。

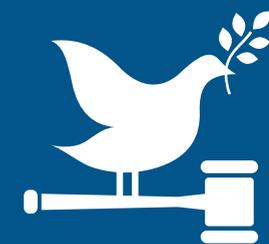


<近著論文>  
Waki T. et al. (2020) *Nature communications* 11, 870  
Ban Y. et al. (2019) *Journal of experimental botany* 70 (5), 1513-1523  
Morita Y. and Hoshino A. (2018) *Breeding science* 68 (1), 128-138  
Hoshino A. et al. (2016) *Nature communications* 7, 13295  
Azuma M. et al. (2016) *Plant biotechnology journal* 14 (1), 354-363  
Morita Y. et al. (2015) *Planta* 242 (3), 575-587  
Morita Y. et al. (2014) *The Plant Journal* 78 (2), 294-304

企業・自治体等の方へ コメント・メッセージ 花卉園芸文化の発展・向上と消費拡大に貢献できればと考えています。

15 陸の豊かさを守ろう

# 16 平和と公正を すべての人に



PEACE, JUSTICE  
AND STRONG INSTITUTIONS

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

# 消費者保護のための会計閲覧制度の研究



研究者	経営 学部	経営 学科	主な経歴	元経営学部経営学科長
	名前	伊藤 秀俊		教授
	ITO HIDETOSHI		所属学会	会計理論学会、社会関連会計学会
専門分野	経営学部門会計学			

キーワード 消費者保護, 預金者保護, 会計閲覧制度, 会計ディスクロージャー

会計学の視点から、CSR会計の発展が消費者保護を目的とする制度の構築を目指す。

前払い取引を伴う場合には、契約時に相手企業の財務諸表を閲覧する制度が必要。消費者保護法や銀行法には会計閲覧制度があるが外部監査を行うことが課題である。

例えば、最近では、旅行会社の「てるみくらぶ」が経営破綻して、消費者である旅行者に、多大な経済的被害をもたらした。また、住宅建築業界では、(株)アーバン・エステートや富士ハウス(株)のように、実質的に企業が経営破綻の状況下でありながら、販売活動を行い続けて消費者から多額の前払金を得て経済的被害を及ぼした。以上の事例で理解出来るように、前払い取引は、その契約時に経営破綻のリスク回避のためにも、消費者保護の立場から会計情報の閲覧制度を構築する必要があるといえよう。上場企業は、会計士監査を受けるが、その他の企業は、こうした会計士監査を受けていない。これが粉飾決算や不適切な会計の温床ともいえ、消費者保護のための会計制度構築上、難しい課題となっている。消費者法の中の特定商取引法第45条では、6業種について財務諸表の閲覧制度を定めているが、監査規定も無く実効性は低い。さらに、銀行法では、預金者保護のために、第21条で、やはり財務諸表の閲覧制度を規定している。

未上場の銀行の場合には、会計士監査を受けないため、財務諸表の閲覧制度が不十分である。また、筆者が行った聞き取り調査では、第21条の財務諸表閲覧制度を、預金者に周知すべく工夫している銀行は、数少ない。したがって、ほとんどの銀行は、預金者から財務諸表閲覧の要請を受けた事がないのが、現状である。これについては、研究をまとめて、学術誌に掲載したいと考えている。

上述の銀行業界を対象としたアンケート及びヒヤリング調査を行った結果を簡潔に述べる。銀行法第21条では、預金者保護を目的とした会計情報のディスクロージャーを制度化している。専門的な会計情報を説明書類という形式の冊子を各店舗に備え置き、公衆の閲覧に供さなければならないと規定している。

しかし、アンケート調査では銀行法第21条の内容を承知しており、預金者にもこの会計閲覧制度を周知するよう銀行内で議論したかを尋ねたところ、肯定的な回答が多かった。しかし、私はこのアンケート結果に疑問を感じ、地元の名古屋市の各銀行支店数25行と東京都の各銀行支店数37行、併せて62行の各銀行支店に直接足を運び、ヒヤリング調査したところ、驚くべきことにアンケートとは全く正反対の結果となったのである。

すなわち銀行側は、銀行法第21条の内容に即した積極的な取り組みをしていないことが明らかになったのである。

## キーワード索引



KEYWORD INDEX

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

あ	
アイデンティティ	117
アクセシビリティ	127
アクティブラーニング	40
アジア大の分業構造	85
アシル化	96
圧延	111
アポトーシス	28
雨水排除	154
雨水流出抑制	154
アミド	96
アミロイドβタンパク質	33
アリルアミンユニット導入	32
アルツハイマー型認知症	33
安全	108,109,110
安全保障	158
安定同位体	12
アントシアニン	152
アンドロゲンレセプター	101
暗黙知	72
い	
イオンビーム表面改質	61
イギリス・英国	117
意思決定論	44
位置情報	95
位置推定	137
位置選択	96
遺伝子発現制御	165
稲わら	11
イネ	6,11
イネのエチレン応答	6
居眠り運転防止	110
イノベーション	72
異物混入ゼロ	97
異分野応用(細胞生物学, 医学, 材料科学, 土木など)	100
移民	117
イメージセンサ	84,92
イメージング	82
医薬品製造	73
医薬品粉体	98
色	8
う	
浮き	122
ウシ	10
運転行動	138
運転支援	87,88
運動解析・特性評価	143,145
運動発達	23
運動評価	24
え	
エアロゾル	18
「英語以外の言語」	115
液体塗料	97
液体フリー	98
エクセレント・カンパニー	72
エジェクタ	149
エステル化	69
エネルギー	65,66

エネルギー材料	56
遮断制御	83
延性破壊	123
お	
凹凸転写	111
応用数理	44
応力測定	82
オーダードミクスチャー	98
汚染	12
汚泥固形燃料化	52
オペレーションズ・リサーチ	44
温暖化	160
温暖化対策	59
か	
カーボン	63
カーボンナノチューブ	29,104
カーボンニュートラル	148
カーボンプライシング(炭素税, 排出権取引)	148
会計監査制度	168
会計ディスクロージャー	168
外国人の受け入れ	118
改修	125
解析法	132
害虫忌避	8
害虫防除	8
開発途上国	10
外来種	161
香り	8,25
化学気相成長	104
化学修飾	96
花き	9
花卉育種	165
家禽	10
学習活動	42
各種機器・家具等の転倒対策	135
核融合炉	61
加工	10
可視光通信	78,79,84,92
果実着色制御	152
果実品質	152
花色解析	165
河川	161
画像計測	130
画像処理	80
家族	48
学校建築	42
学校図書館	42
学校の施設整備	42
活性酸素	21
「合体型」工業集積	85
家庭	22
加熱ゲル	146
カップリング	155
可変特性操舵系	88
カメラ	84
ガリウムヒ素(GaAs)系半導体	34
変わりゆく中国の農村/都市	128
環境	10
環境教育	161
環境経済政策	59

環境社会	163
環境浄化	16
環境浄化(重金属)	99
環境浄化(油分分解, 有機塩素系化合物・難分解性物質分解)	53
環境保全型農業	162
環境マーケティング	164
観光	45
乾式複合化	98
感情理解	74
慣性センサ	30
岩石	130
き	
気液二相流	149
機械学習	95,138
機械的キュアリング	98
機械的球形化技術	72
機械的剪断	98
企業城下町型工業集積	85
キチン	67
気づき	138
機能	142
機能材料(ポリカーボネート, 繊維強化プラスチック, 遮熱コーティングなど)	82
機能性	146
嗅覚応答	8
吸脱着	12
吸入粉末剤	17,18
教育行政	42
胸式呼吸	27
凝集アルブミン	28
共生	48
「共通語としての英語」	115
魚類	161
金属酸化・還元	64
金属酸化/還元	99
緊張管理	120
く	
杭	121
空気力学的粒子径	17
空隙率	154
空撮	130
首コリ・肩こり	27
組換えβ-グルカン受容体	15
グラフェン	94
グリーンケミストリー	81
「グローカル化」	115
グローバルゼーション	85
「グローバル化」	115
け	
形式知	72
形状記憶合金	107
軽量・高強度化	136
ゲーム	40
血圧	35
結晶方位	82
限界性能	112
嫌気性細菌	99
健康食品	20
「言語教育政策」	115

「言語政策」	115
現象経済学	22
検知	122
建築部材の振動評価	135
減農薬	8
顕微ラマン分光法	82
こ	
コア・コンピタンス	72
コア・ナレッジ	72
抗ウイルス	16
好気性細菌	64
公共図書館	42
抗菌	16
光空間通信	78
工芸作物	6
高効率吸入剤	17
抗酸化合物	31
高出力密度アクチュエータ	107
控除制度	114
高性能受信機	93
構造用コンクリート	129
酵素工学	151
高耐久化	136
好中球	21,116
高電界/バルス・液体食品・選択殺菌	54
抗てんかん薬	14
行動予測	95
購買履歴	95
高炉スラグ微粉末	129
コーティング	57
小型宇宙機	105
呼吸筋	27
呼吸数	35
国土強靱化	124
固定資産税	114
「コミュニケーション」	115
コミュニティ	22
コメ収量	11
コンクリート塊	129
混相流	155
コンドロイチン硫酸	36
コンパクトシティ	126,127
さ	
再生可能エネルギー	65,66
再生可能エネルギー事業	59
碎石粒径	154
細胞外マトリックス	19
細胞間相互作用	19
材料試験機	41
材料特性評価	144
材料力学	143,144,145
座屈試験	41
作物の撥水性・耐水性・耐湿性	6
サファイア基板	94
サボテン	31
酸化物ナノシート	60
3軸加速度センサ	108,109
3次元震動台実験	135
酸素発生	153

し

ジェンダー ..... 48  
 紫外線 LED ..... 50  
 紫外線センサ ..... 50  
 紫外レーザ ..... 50  
 視覚応答 ..... 8  
 磁気プロトニクス原理 ..... 110  
 識別根拠の可視化 ..... 100  
 軸索ガイダンス分子 ..... 37  
 自己制御 ..... 74  
 地震エネルギー吸収 ..... 131  
 姿勢 ..... 26,27  
 持続可能な未来 ..... 128  
 実験法 ..... 132  
 実測 ..... 125  
 シティズンシップ ..... 118  
 児童 ..... 23  
 自動運転 ..... 87,88,137  
 自動車 ..... 87,88,138  
 自動車産業・産業集積・トヨタ生産方式 ..... 90  
 自動車衝突安全 ..... 143,145  
 地盤解析 ..... 124  
 地盤構造物 ..... 124  
 地盤調査 ..... 124  
 自閉症 ..... 37  
 シミュレーション ..... 87,88  
 社会運動 ..... 117  
 射出成型 ..... 86  
 斜面 ..... 130  
 宗教 ..... 45  
 集積間連携 ..... 85  
 住宅用制振設計指針 ..... 132  
 柔道 ..... 116  
 重要機器等のセンサー評価 ..... 135  
 受光素子 ..... 79  
 受信環境 ..... 93  
 受精 ..... 19  
 省エネルギー ..... 98  
 浄化 ..... 12  
 浄化プロセス解析 ..... 53  
 衝撃工学 ..... 143,145  
 衝撃波 ..... 149  
 条件不利地域農業 ..... 163  
 譲渡所得課税 ..... 114  
 衝突回避 ..... 87  
 消費者保護 ..... 168  
 商品開発 ..... 141  
 商品企画 ..... 141  
 情報提供 ..... 78  
 諸外国の「移民」と日本の「外国人」の比較研究 ..... 118  
 食肉・食肉製品 ..... 146  
 触媒 ..... 104  
 触媒担持体 ..... 58  
 触媒の不斉合成 ..... 81  
 食品 ..... 142  
 食品素材 ..... 31  
 食品廃棄物 ..... 51  
 植物揮発性物質 ..... 8  
 植物繊維 ..... 31  
 植物ホルモン ..... 152  
 植物油 ..... 69

除草剤抵抗性 ..... 140  
 触覚センサ ..... 30,35  
 所得税 ..... 114  
 自律化・自動化 ..... 106  
 神経回路 ..... 37  
 人権の国際化 ..... 118  
 人口減少 ..... 126  
 人工光合成 ..... 153  
 人工知能 ..... 23  
 親水性 ..... 16  
 腎臓 ..... 28  
 浸透実験 ..... 154  
 心拍 ..... 110  
 心拍数 ..... 35  
 親密性 ..... 48  
 心理的安全性 ..... 74  
 心理的効果 ..... 25  
 森林樹木 ..... 160  
 森林生態系管理 ..... 162

す

スイギュウ ..... 10  
 水素吸蔵・貯蔵 ..... 61  
 水素生成 ..... 61  
 水田雑草 ..... 140  
 水田の有効活用 ..... 11  
 水理モデル ..... 154  
 数値解析との連動 ..... 135  
 数値シミュレーション ..... 68  
 数理計画学 ..... 44  
 スコットランド ..... 117  
 ステアパイワイア ..... 88  
 ストレス計測 ..... 35  
 スパッタリング ..... 57  
 スポーツ医科学 ..... 116  
 スマートウォッチ ..... 91  
 スマートグラス ..... 84,91  
 スマートグリッド ..... 65,66  
 スマートフォン ..... 84,108,109  
 スマートフォンカメラ ..... 92  
 スマートフォンディスプレイ ..... 92

せ

生活利便性 ..... 127  
 制御焦点 ..... 74  
 制御通信 ..... 83  
 生産 ..... 10  
 制振構造 ..... 132,133  
 制震設計 ..... 123  
 制震ダンパー ..... 112  
 制震ダンパーの開発 ..... 123  
 制振壁 ..... 131  
 精製 ..... 103  
 生体計測 ..... 110  
 生体内動態 ..... 29  
 生物活性 ..... 102  
 生物間相互作用 ..... 162  
 生物多様性 ..... 161,162  
 生物的防除 ..... 8  
 成分 ..... 142  
 精油 ..... 25  
 生理活性物質 ..... 51

世界自然遺産 ..... 161  
 赤外線サーモグラフィ法 ..... 122  
 セグメンテーション ..... 100  
 世帯構造 ..... 126  
 絶縁油 ..... 69  
 設計法 ..... 132  
 設計・施工・評価技術の開発 ..... 124  
 絶滅危惧種 ..... 161  
 絶滅危惧植物 ..... 140  
 セルフ・コントロール ..... 74  
 遷移金属触媒 ..... 32  
 線形ダウシー則 ..... 154  
 全合成 ..... 102  
 センサシステム ..... 30  
 前立腺癌 ..... 101

そ

総合評価 ..... 59  
 相続税 ..... 114  
 双方向通信 ..... 79  
 測量 ..... 130  
 組織開発 ..... 74  
 親水性 ..... 103  
 損傷制御構造 ..... 133

た

タイ ..... 45  
 第一原理計算 ..... 61,82  
 大気 ..... 155  
 大気圧プラズマ ..... 58  
 大規模木造 ..... 133  
 タイ語 ..... 45  
 大衆文化 ..... 117  
 耐衝撃設計 ..... 136  
 対象検出 ..... 100  
 対象追跡 ..... 100  
 耐震診断 ..... 136  
 耐震設計 ..... 121,123,136  
 耐震補強 ..... 123  
 堆積物 ..... 130  
 耐熱設計 ..... 136  
 台湾海峡 ..... 158  
 「多言語・多文化社会」 ..... 115  
 タブレット ..... 91  
 「多文化共生」 ..... 115  
 多文化共生社会 ..... 118  
 多様性 ..... 160  
 炭酸ガス ..... 149  
 短繊維強化樹脂材料 ..... 86  
 ダンパー ..... 131  
 タンパク質 ..... 146  
 タンパク質間相互作用 ..... 19

ち

地域課題 ..... 164  
 地域活性化 ..... 59,164  
 地域資源 ..... 20  
 チームパフォーマンス ..... 74  
 地下水 ..... 155  
 地球温暖化 ..... 161  
 蓄電池 ..... 65,66  
 知識の構造 ..... 43

て

低環境負荷 ..... 68  
 低含水率ゲーク ..... 52  
 低コスト ..... 78  
 低サイクル疲労 ..... 123  
 低次元材料 ..... 60  
 ディスプレイ ..... 84  
 低炭素社会 ..... 150  
 低品質再生骨材 ..... 129  
 低・脱炭素技術革新 ..... 148  
 テーパリング ..... 116  
 テクスチャー ..... 146  
 デザイン ..... 125,141  
 デジタル放送 ..... 93  
 鉄筋コンクリート ..... 121  
 鉄筋コンクリート構造物 ..... 122  
 鉄筋コンクリートシェル構造 ..... 136  
 鉄筋コンクリート造容器 ..... 136  
 てんかん ..... 14  
 電気化学培養 ..... 64  
 電気絶縁性能 ..... 69  
 転造 ..... 111  
 天敵誘引 ..... 8  
 電波時計 ..... 93  
 デンブ ..... 11  
 電力システム ..... 65,66

と

糖 ..... 96  
 動画像認識 ..... 100  
 統合失調症 ..... 37  
 透水性舗装 ..... 154  
 東南アジア ..... 45  
 東南アジア農学との連携（主にタイ王国） ..... 6  
 糖尿病 ..... 28  
 透明帯 ..... 19  
 透明導電膜 ..... 57  
 トウモロコシ ..... 6  
 都市型工業型 ..... 85  
 都市ガバナンス ..... 128  
 土質試験 ..... 124  
 土砂 ..... 130  
 土壌 ..... 12  
 ドライアイスビーズ ..... 97  
 ドライコーティング ..... 98  
 ドライバー ..... 138  
 ドライビングシミュレータ ..... 87,88  
 ドラッグデリバリーシステム ..... 17,29  
 ドラッグリポジショニング ..... 18

な	
内視鏡検査	80
ながらスマホ	108,109
ナショナリズム	117
ナノ材料	63
ナレッジ	72
ナレッジ・マネジメント	72
軟質工具	111
に	
苦味マスキング	98
二酸化炭素還元	153
二次電池	61
日米関係	158
日本建築史	134
日本庭園の研究と設計	134
乳酸菌	146
認知症予防	33
ね	
熱残留ひずみ	86
熱数学モデル	105
熱設計	105
熱帯地域	10
ネットワーク化制御	83
熱物性計測/評価	105
熱物性評価	107
ネフリン	28
粘土鉱物	12
燃料電池	58,61
の	
農業政策	163
農業・農村の多面的機能	163,164
農山村景観の保全	163
農村政策	163
脳波	110
農薬	12
脳梁	37
ノルディックウォーキング	26
は	
ハードコーティング	57
バイオマス	67
バイオリチング	64
配筋	121
肺疾患治療	18
肺深部送達	17
ハイブリッド実験	112
倍力装置	41
パイルキャップ	121
白色腐朽菌	51
博物館学	134
薄膜型太陽電池	57
薄膜型リチウムイオン電池	57
薄膜形成	57
剥離	122
パターン認識	138
働き方改革	22
発育発達	24
発見学習	43

発酵	20,146
発酵食品	20
パフォーマンス課題	40
パルプアルブミン (PV) 陽性ニューロン	37
反跳粒子検出 (ERD) 法	61
半導体材料 (Si, Al2O3, SiC, GaN など)	82
半導体レーザ	34
ひ	
ヒアルロン酸	36
ビーズ粉碎	97
東アジア	158
東アジアの環境エネルギー政策	148
光エネルギー変換・光エネルギー利用	62
光触媒	16
非構造性炭水化合物	11
微細加工	111
ヒストン脱アセチル化酵素	14
ひずみ測定	82
非線形透水則	154
ビッグデータ	95
ビット誤り率	93
引張試験	41
非破壊計測	86
非破壊・非接触評価	144
ヒューマンインタフェース	91
表面改質	58,111
ピロリタライゼーション	116
微粒子	58
微量アルブミン尿	28
品種改良	9
ふ	
フェノール誘導体	31
深い学び	43
腐植物質	12
不斉触媒	81
ブッシュ-プル法	8
物体姿勢推定	89
物体把持位置計算	89
物流	75
フライアッシュ	129
プラズマ	63
プラズマプロセス	56
フラボン	101
フルオラスケミストリー	102
フルオラス保護基	103
プレキシン A1 (PlxnA1)	37
プレス成形	111
プロテオグリカン	36
プロトン・リチウムイオン伝導特性	61
文化	45
分子生態解析	53,64,99
フェノロジー	160
へ	
ベタイン (グリシンベタイン)	33
ベタイン/GABA トランスポーター-1 (BGT-1, GAT2)	33
ヘパラン硫酸	36
ペプチド	102,103
ペプチド・アミノ酸	146
ヘリウム捕捉	61

ほ	
防災	124
法定外税	114
暴力	48
ポーラスコンクリート	154
補強計画	136
保護	48
歩行者	138
保全	161
ポドサイト	28
ポドシン	28
ポピュラーカルチャー	117
歩容	26
ま	
マーケティング	95
マイクロシミュレーション	126
マイクロプラスチック	161
マイノリティ	117
マクロ計量経済モデル	148
み	
見方・考え方	43
ミクログリア	37
ミズアオイ	140
水環境	161
水再生	51
水浄化	16
ミトコンドリア	28
ミノサイクリン	37
脈波伝搬時間 (PTT)	35
未利用資源	10
む	
無線制御	83
無溶媒プロセス	72
め	
メサンギウム細胞	28
メタン	11
メタン生成細菌群集	64
メディア	117
メディカルチェック	21
免疫	21
免疫賦活食品	15
免疫賦活飼料	15
メンブレンリアクター	51
も	
模擬降雨	154
木質構造	131,132
文字入力	91
モデルベース開発	106
モデルリング	107
モバイル	91
や	
ヤギ	10
野菜	9
野生酵母	20

ゆ	
有用金属回収	99
よ	
幼児	23
幼少連携	24
預金者保護	168
予測	100
ら	
ラザフォード後方散乱 (RBS) 法	61
乱流燃焼	68
り	
陸ガニ	67
リグニン	67
リサーチ	125
リサイクルシステム	129
Liイオン電池	56
リモートエビタキシー	94
「量子都市ガバナンス」論の構築	128
量子物理学の世界観	128
れ	
冷凍サイクル	149
歴史的建造物の調査	134
歴史的地盤構造物	130
レッドリスト	161
レトルト	146
レポーターアッセイ	101
ろ	
労働力	75
ロボット	89
わ	
ワークエンゲージメント	74
ワークショップ	125
ワイヤレスコントロール	83
A	
AGE	28
AI (Deep Learning)	89
AlGaIn 結晶	50
Aza-Wacker 反応	32
C	
C-H 活性化	32
Clumpiness	95
CVD	94
D	
DNA マーカー	9
E	
ESD	40
F	
FEM 解析	112,120
FRP 補強	122

G

GABA ニューロン ..... 37  
 GIS ..... 127

I

IPM ..... 8  
 ITS ..... 87,88,108,109,110

J

JIS 透水試験 ..... 154  
 JJY ..... 93

L

LED ..... 8,78,79,84,92  
 LSI (Large Scale Integration) ..... 30

M

MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ..... 30

P

PC (プレストレストコンクリート) ..... 120  
 POC ..... 154

X

X線 ..... 86

Z

zona pellucida ..... 19  
 ZP 糖タンパク質 ..... 19

研究者名索引



RESEARCHER INDEX

TECHNOLOGY

INSPIRATION

EXPERIENCE

あ行

旭 健作	78,79
伊川 正樹	114
石川 靖晃	120
李 秀澈	148
市之瀬 敏勝	121
伊藤 秀俊	168
井中 宏史	40
衣斐 大祐	14
岩下 健太郎	122
岩谷 素頭	50
上船 雅義	8
氏田 稔	15
内田 儀一郎	56
汪 光熙	140
太田 貴之	57,58
大西 幹弘	72
大野 栄治	59
大原 賢一	80
大脇 健史	16
岡戸 浩子	115
岡本 浩一	17
奥田 知将	18
奥村 裕紀	19
長田 典之	160
小塩 達也	41
小山田 和行	116

か行

笠井 尚	42
片桐 誠之	51,52
加藤 雅士	20
加藤 昌弘	117
金子 美由紀	21
鎌田 繁則	22
川村 洋介	149
北垣 伸治	81
來海 博央	82
葛 漢彬	123
黒川 裕介	6
桑島 薫	48
香村 恵介	23,24
小高 猛司	124
小林 健太郎	83,84
近藤 敦	118
近藤 啓太	73

さ行

才田 隆広	60
佐藤 布武	125
澤田 慎治	141
渋谷 康弘	85
嶋口 裕基	43
清水 憲一	86
神藤 定生	150,151
杉浦 伸	44
鈴木 温	126,127
相馬 仁	87,88

た行

高谷 芳明	142
-------	-----

田崎 豪	89
田中 武憲	90
田中 敏光	91
谷口 義則	161
谷村 光浩	128
中條 涉	92
土屋 文	61
都竹 愛一郎	93
津村 文彦	45
津呂 正人	9,25
道正 泰弘	129
富岡 徹	26,27

な行

中尾 義則	152
永田 央	153
永松 正	28
灘井 雅行	29
成塚 重弥	94
新美 潤一郎	95
西川 泰弘	96
西村 尚哉	143,144,145
西山 桂	62
丹羽 敏幸	97,98

は行

萩藤 大明	158
畑 良幸	30
濱本 博三	31
林 利哉	146
林 義明	10
原 脩	32
原田 知佳	74
原田 守博	154
日野 輝明	162
日比 義彦	155
平児 慎太郎	163,164
平野 達也	11
平松 正行	33
平松 美根男	63
藤井 幸泰	130
細田 晃文	53,64,99
堀田 一弘	100

ま行

益田 泰輔	65,66
松儀 真人	101,102,103
松田 和浩	131,132,133
丸山 隆浩	104
三浦 彩子	134
三宅 克英	67
宮嶋 孝夫	34
宮田 喜久子	105,106,107
向井 利春	35
武藤 厚	135,136
武藤 昌也	68
村上 祐一	54
村野 宏達	12
村本 裕二	69
目黒 淳一	137
森田 裕将	165

や行

山田 啓一	138
山田 修平	36
山田 宗男	108,109,110
山本 雄吾	75
湯川 和典	37
吉川 泰晴	111

わ行

渡辺 孝一	112
-------	-----