

令和 元 年度

在 外 研 究 員 報 告 書

所 属	農 学 部 生物環境科 学科		
職 名	准教授	氏 名	村野 宏達
調査研究題目	土壌中における有機汚染物質等の挙動解析と浄化方法の研究 (Study of behavior of organic pollutants in soil and those remediation method)		
研究先国	米国	研究機関	コネチカット農業試験場 Connecticut Agricultural Experiment station
期 間	平成 31 年 4 月 2 日 ~ 令和 2 年 3 月 17 日		
研究員の種類	長期支給研究員		

平成31年4月2日～令和2年3月17日に米国のコネチカット農業試験場 (the Connecticut Agricultural Experiment Station : CAES) の Joseph J. Pignatello 博士の研究室で在外研究を行ったので下記の通り報告する。なお、CAES では、米国到着後の Social Security Number 等の取得手続き等の期間および米国出国のための手続き等の期間を除く平成31年4月8日～令和2年3月9日の期間に勤務した。期間中に、研究進捗のセミナーを4回、CAES の一般公開セミナー (演題 : Dynamics of Organic Compounds in Soils Characteristic of Japan、開催日時 : 令和2年1月21日、図1) を行った。なお、帰国に際しては COVID-19 の感染拡大防止のため、空港―居住地間の移動は米国、日本ともにレンタカーを利用し、帰国後2週間自宅待機した。

研究内容は、溶存有機物の凝集における負電荷支援水素結合 (negative charge assisted hydrogen bonds : (-)CAHBs) の寄与についてであった。Pignatello 博士は、炭化物および溶存有機物間の相互作用やこれらの炭素化合物と有機汚染物質や農薬との相互作用における世界的権威 (<https://scholar.google.com/citations?user=ec3U9A4AAAAJ&hl=en>) である。博士は先駆的研究を数々行い、炭化物と溶存有機物、有機汚染物質や農薬との相互作用に(-)CAHB が関与していることを指摘し、この分野における研究を先導してきた。一方、平成31年1月の米国土壌科学会の国際会議で、土壌中および水中の腐植物質の存在および単離・同定法に関する研究集會が開催され、その内容が同学会の発行する Journal of Environmental Quality に特集号として掲載された。その中で、腐植物質の凝集に(-)CAHB の関与の可能性が博士の研究から指摘されたが、(-)CAHB 機構の理解不足による誤解が散見された。そこで、博士と共に(-)CAHB が溶存有機物の凝集にどのようにかかわっているのかを調べた。

環境中の溶存有機物は、主に植物遺体が微生物などによる生物学的および生物の関与しない非生物学的な代謝・重合によって生成された暗色・無定形の有機物である。その粒子の大きさは数 nm ～と考えられており、剛球状の性質を持っているとする指摘もあれば、柔らかい帯状の性質を持つとする指摘もある。これらのことは、その凝集構造の観察が極めて困難であることを示唆している。実際、既往の文献を参考に溶存有機物の凝集における(-)CAHB の関与に関する実験を行ったところ、そもそも、それらの試験方法では信頼できる結果が得られないにもかかわらず、影響力の大きい学術雑誌に掲載されているなどの問題が明らかとなった。博士との議論の中で(-)CAHB の関与は表面電荷に影響を与えることが予測され、この仮定に基づき実験を行い、これを裏付ける結果を得た。博士とは在外研究によって築かれた共同研究の関係を、今後、発展させていくことで合意し、研究を継続している。今後、博士との共同研究の推進し、当該研究分野のみならず、これらに関連する研究およびそこから派生する研究の更なる進展への貢献を目指す。



CAES SEMINAR SERIES

“Dynamics of Organic Compounds in Soils Characteristic of Japan”

Dr. Hirotsu Murano

Visiting Researcher in the Dept. of Environmental Sciences (CAES) from Faculty of Agriculture, Meijo University, Nagoya, Japan

Tuesday, January 21, 2020

12:00 noon to 1:00 p.m.

Food and coffee will be available at 11:45 a.m.

Jones Auditorium

The Connecticut Agricultural Experiment Station
123 Huntington Street, New Haven, CT

Japan has 110 active volcanoes and less than 1% of the world's soil is affected by volcanic ash, but about 30% of Japan's soil is strongly affected by volcanic ash. First of all, I would like to introduce the characteristics of the soil affected by volcanic ash unique to Japan. This soil is characterized by the high amount of active aluminum from volcanic ash. Next, I will describe some organic-compound examples of how those compounds behave in this soil. It is known that the adsorption of organic compounds to soil is greatly affected by the hydrophobicity of organic compounds and the content of soil organic matter. However, as an example, the adsorption of organic arsenic compounds was influenced by the structure of arsenic compounds and the amount of active aluminum in the soil. These organic arsenic soil contaminations became apparent due to the illegal dumping of chemical weapons by the former Japanese army and harmed the health of residents near the contaminated sites. Neonicotinoids have caused severe damage to honey bees in Japan, but their use has not yet been restricted at all. Also, despite the fact that neonicotinoid insecticides basically adsorbed to soil organic matter, the presence of aluminum and iron ions in the solution increased their adsorption. What is found is that some results seem different from what has been widely known, while other results are not easily understood. The mechanisms observed in the soils specific in Japan should apply to all soils.

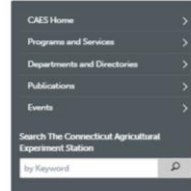
Phone: (203) 974-8500

Toll-Free: (877) 855-2337

Website: www.ct.gov/caes



CT.GOV HOME / THE CONNECTICUT AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION / CAES SEMINAR SERIES



CAES Seminar Series

2019-2020 SCHEDULE

CAES October 2019-May 2020 Seminar Series Listing

2019

1. Wednesday, October 9, 2019--**Hyunho Kang**, University of Minnesota and the Center for Sustainable Nanotechnology, "Synthesis of Silica Nanoparticles: Controlled Release to Manage Crop Disease"
2. Wednesday, October 23, 2019--**Dr. Stephen Teerum**, Postdoctoral Research Scientist, Dept. of Plant Pathology and Ecology, "Prostist Evolution and Diversity in the Terrestrial Hindgut Symbiosis"
3. Wednesday, November 6, 2019--**Dr. John Burand**, Professor, Dept. of Microbiology, University of Massachusetts Amherst, "Sterilizing Viruses as Potential Insect Control Agents"
4. Wednesday, November 13, 2019--**Steven Gephard**, Supervising Fisheries Biologist, CT DEEP Fisheries Division, "Reconnecting Stream Habitat to Benefit Migratory Fish"
5. Wednesday, December 4, 2019--**Dr. Andrea Gloria-Soria**, Assistant Scientist I, Dept. of Environmental Sciences, "Tracking Down Invasions of the Yellow Fever Mosquito, *Aedes aegypti*, at Different Time Scales"
6. Wednesday, December 18, 2019--**Dr. Robert Fahey**, Assistant Professor, Dept. of Natural Resources and the Environment, University of Connecticut, "Measuring and Manipulating Forest Canopy Structure to Promote Ecosystem Functioning and Resilience"

2020

7. Wednesday, January 8, 2020--**Dr. Rohit Sharma**, Postdoctoral Research Scientist, Dept. of Environmental Sciences, "Photodynamic Inactivation of *Leishmania braziliensis*: A Potential Strategy for Vaccination Against Cutaneous Leishmaniasis"
8. Tuesday, January 21, 2020--**Dr. Hirotsu Murano**, Visiting Researcher in the Dept. of Environmental Sciences (CAES) from the Laboratory of Environmental Soil Science, Faculty of Agriculture, Meiji University, Nagoya, Japan, "Phenology of Bacteria in Soil: Phenological of

図1 CAES 一般公開セミナーの要旨および告知