

優秀研究企画賞（富士電機賞）表彰報告

若手育成事業委員会

2023年9月7日（木）～9月8日（金）の両日に、神戸大学 鶴甲第2キャンパスで開催されました2023年会において、2022年優秀研究企画賞（富士電機賞）の研究成果の報告として、講演が行われました。また、8日の夕刻に表彰式が行われました。以下、その概要と受賞者の喜びの声を紹介します

優秀研究企画賞（2022年富士電機賞）（1組）

◎ 野呂 和嗣 静岡県立大学 食品栄養科学部・助教

受賞研究企画「マイクロプラスチック吸着物質のリスク解明を志向した光分解の温度依存性評価」

[賞の創設ならびに受賞者選考・表彰経過]

若手研究者による創意ある研究企画の提案や研究発表を支援するため、優秀研究企画賞ならびに年会優秀発表賞が2008年度に創設されました。この趣旨にご賛同いただいた富士電機株式会社様より毎年ご寄付をいただき、優秀研究企画賞（富士電機賞）として賞の授与を行っています。これにより、新たな研究テーマの開拓や年会での活発な研究討論などに進展が見られ、若手研究者を核とした学会の活性化が図られています。

優秀研究企画賞（富士電機賞）の選考は、会告にもとづき正会員から応募された研究企画について、環境科学分野における新規性や注目度、社会的有用性、これまでの実績にもとづく発展性などの観点から、若手育成事業委員会優秀研究企画賞選考委員が厳正なる審査を行います。この後、理事会での最終審議を経て、2022年は1名の受賞者を決定しています。受賞者は、計画に沿って研究を実施し、2023年会でその成果報告を行ったところです。

表彰式は2023年会において神戸大学 鶴甲第2キャンパスで執り行われました。なお、研究課題の円滑な推進を支援する意味を込めて、副賞（20万円）が研究実施に先立って贈呈されています。

〔優秀研究企画賞〕

受賞者氏名：氏名 野呂和嗣（ご所属 静岡県立大学）

受賞対象発表：「マイクロプラスチック吸着物質のリスク解明を志向した光分解の温度依存性評価」

発表掲載頁：環境科学会 2022 年会講演集、p. 138

略歴：1988 年生まれ

学歴

2013 年 3 月 大阪府立大学工学部卒業

2015 年 3 月 大阪府立大学大学院博士前期課程工学系研究科修了

2015 年 12 月 第 57 次日本南極地域観測隊 同行者

2018 年 3 月 大阪府立大学大学院博士後期課程工学系研究科修了

2018 年 3 月 博士(工学) 取得

2018 年 4 月 大阪府立大学・博士研究員

2018 年 10 月 地方独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所・任期付研究員

2022 年 4 月-静岡県立大学食品栄養科学部・助教 現在に至る



野呂 和嗣(のろ かずし)
(静岡県立大学)

発表要旨：

海洋環境汚染の要因の 1 つとして知られているマイクロプラスチック(MPs)に吸着した様々な汚染物質は、多くの地域で観測されてきた。MPs に吸着した汚染物質は、MPs が生物に誤飲されることによって生物に移行し、生物の健康や生態系に悪影響を及ぼす可能性が指摘されている。また、代表的な吸着物質である多環芳香族炭化水素類(PAHs)は発がん性や変異原性をもつため注視されてきた。MPs に吸着した汚染物質のリスクを評価するためには、吸着物質の動態を把握することが必要であるが、その動態に関する知見は不足している。我々は、吸着した PAHs の 1 つの分解経路として太陽光による光分解を発見した。本研究では、PAHs を吸着させた MPs サンプルに紫外線を照射し、観測された光分解反応速度から量子収率を推定した。さらに光分解における温度依存性を評価した。

低密度ポリエチレン(LDPE)の微粒子(50 mg)に、16 種 PAHs 混合標準液(2 mg L⁻¹, 125 μL)を滴下し、乾燥させて MPs サンプルとした。超純水(100 mL)を入れた石英ガラス窓付きステンレス容器に MPs サンプル(50 mg)を加え攪拌し、恒温槽内で UV-LED 照射装置を用いて紫外線(波長 305 nm)を照射した。照射時間は、5、10、15、30、60、120 min、温度は 10、20、30°C で行った。光照射後、MPs サンプルを回収した。並行して暗条件で試験を行った。MPs サンプルを固相抽出チューブに移し、アセトン：ヘキサン(1:1)を用いて抽出した(1 mL min⁻¹, 20 min)。抽出液を濃縮し、アセトニトリルに溶媒転換した。蛍光検出器付き高速液体クロマトグラフを用いて分析した。

MPs に残存した PAHs 量を一次反応速度式にフィッティングさせて算出した光反応速度定数、光線束、吸収断面積から量子収率を求めた。さらにアレニウスの式を用いて温度依存性を評価した。

本研究で得られた、MPs に吸着した PAHs の量子収率の範囲は 9.6×10⁻⁶ (benzo[ghi]perylene)–1.1×10⁻³(fluorene)だった。既往研究における溶存態 PAHs の量子収率と比較し、MPs 吸着 PAH の量子収率は溶存態の 0.020 (Benzo[a]anthracene) – 0.34 (Fluorene)倍であった。この結果は、MPs が吸着した PAHs を太陽光から保護する機能を持つことを示唆する。この保護能が MPs による長距離輸送に寄与している可能性がある。

三つの温度条件における一次反応速度定数をアレニウス式にフィッティングしたところ、光分解速度定数の温度依存性が観測され、温度が高いほど光分解が促進されることが示唆された。この光分解の活性化エネルギーは 4.03×10³ (Fluorene)–2.34×10⁴ (Pyrene) J mol⁻¹であった。海水温度の違いによって MPs に吸着する PAHs の光分解速度が異なる可能性があるため、地域ごとに PAHs 汚染状況を把握し、海洋温度を考慮した動態解析を行う必要がある。さらに、人工雪上では 10°C と比較して光分解量が有意に増加し、積雪内の光の多重散乱による影響によって光分解が促進されることが示唆された。

受賞者からの一言：

今回は、このような栄誉ある賞を頂き、大変嬉しく思っております。富士電機株式会社関係者の方々、また選考にご尽力頂きました環境科学会の方々には御礼申し上げます。本研究企画に関連した研究を 2020 年に立

ち上げ、多くの方々の協力を受けて研究を発展させることができます。

本テーマの初期からご尽力いただいている大阪府立環境農林水産総合研究所の矢吹芳教主幹研究員、森育子主査、環境研究総合推進費課題の研究分担者である大阪府立環境農林推算総合研究所の秋山諭主任研究員、労働安全衛生総合研究所の王齊研究員に感謝申し上げます。さらに、研究についてご助言いただいている静岡県立大学の雨谷敬史教授と、実験を担当していただいた静岡県立大学大学院の柿本祐奈さんに感謝いたします。

マイクロプラスチック(MPs)と MPs に吸着した物質は、喫緊の海洋環境汚染課題のひとつであり、社会的要請の強いテーマであるからこそ、本受賞に至ったと考えております。MPs と吸着物質に関する研究はグローバルに進行しており、新たな海洋汚染メカニズムが次々と発見されています。私は、メカニズムの解明と並行して解決策を模索することで、海洋環境改善に資する研究を進めていきます。

私は 2022 年度から環境科学会の会員となったばかりです。環境科学会年会において諸先輩方からご指導賜りながら、環境科学と環境科学会の発展に貢献する所存です。若輩者ですが、今後ともよろしく願いいたします。