

Vector Effects of Microplastics on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Chlorobenzenes in Japanese Medaka, *Oryzias latipes*

エムディー アル エムラン

<https://hdl.handle.net/2324/7329528>

出版情報 : Kyushu University, 2024, 博士 (農学), 課程博士
バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (3)



氏 名	エムディー アル エムラン (Md Al-Emran)			
論 文 名	Vector Effects of Microplastics on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Chlorobenzenes in Japanese Medaka, <i>Oryzias latipes</i> (メダカ <i>Oryzias latipes</i> におけるマイクロプラスチックの多環芳香族炭化水素およびクロロベンゼン蓄積に対するベクター効果)			
論文調査委員	主 査	九州大学	准教授	島崎洋平
	副 査	九州大学	教 授	磯辺篤彦
	副 査	九州大学	准教授	姜 益俊
	副 査	愛媛大学	講 師	仲山 慶
	副 査	九州大学	名誉教授	大嶋雄治

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

プラスチックごみによる海洋汚染は拡大・深刻化しており、海水や底質だけでなく、生息する水生生物からもプラスチックが検出されている。特に粒径 5 mm 以下のマイクロプラスチック (MP) は生物に取り込まれやすく、さらにその疎水性により有害化学物質が吸着しやすい。そのため MP が有害化学物質の生物体内への蓄積を加速させるベクター効果が指摘されており、その影響の解明が急務である。本論文は、メダカ (*Oryzias latipes*) に多環芳香族炭化水素のフェナントレン (Phe) またはアントラセン (Ant) を、さらに農薬等の原料として用いられるクロロベンゼン類 (CB 類) を MP と共曝露し、それらの体内濃度を解析してベクター効果を調べたものである。

最初に、メダカを用いて Phe (0.2 mg/L) および直径 58 μm の球状ポリエチレン MP (PE-MP, 6 mg/L) の共曝露実験を行った。試験区は対照区、Phe 区、Phe+MP 区の 3 区とした。1 日間 Phe と PE-MP の吸着平衡化を行った試験水を毎日換水しながら、メダカ (35 尾/区) に 10 日間曝露後、排泄期間として 4 日間清浄水で飼育した。実験開始から 7, 10, 11, 12, 14 日目にサンプリングし、蓄積と排泄を調べた。共曝露試験の結果、Phe+MP 区における水相 Phe 濃度は平均 0.102 mg/L であり Phe 区の水相 Phe 濃度 (0.145 mg/L) より約 30%低下していた。Phe 区および Phe+MP 区における魚体内 Phe 濃度に有意な差はなかった。排泄速度係数 k_e は 0.133 (Phe 区) および 0.136 (Phe+MP 区) と両区に差はなく、Phe 区の生物濃縮係数 (BCF) は 2,823、吸収速度係数 k_u は 375 と求められた。One-compartment model を用いて、Phe+MP 区の水相 Phe 濃度から体内濃度への水相からの寄与を推定した。その結果、Phe+MP 区の魚体において水相から取り込まれた Phe 濃度は体内濃度の約 2/3 であり 1/3 は MP から遊離した Phe によるベクター効果によると推定した。

次に、メダカに Ant (0.2 mg/L) および濃度の異なる直径 58 μm の球状 PE-MP (0.6, 6, 60 mg/L) との共曝露実験を行った。1 日間 Ant と PE-MP の吸着平衡化を行った試験水を毎日換水しながら、メダカ (38 尾/区) に 10 日間曝露後、排泄期間として 4 日間清浄水で飼育し、実験開始 10, 11, 12, 13, 14 日目にサンプリングした。得られたメダカ体内 Ant 濃度から、ベクター効果が確認されたが、その程度は MP の濃度間で明確な差はなかった。

さらに、メダカに 4 種 CB (trichlorobenzene [TriCB], tetrachlorobenzene [TetCB], pentachlorobenzene [PenCB], hexachlorobenzene [HexCB]) およびサイズ (10, 45 μm) の異なるポリスチレン MP (PS-MP) との共曝露実験を行った。CB 類 (CBs; TriCB: 10 $\mu\text{g/L}$, TetCB: 10 $\mu\text{g/L}$, PenCB: 10 $\mu\text{g/L}$, HexCB: 8 $\mu\text{g/L}$) 曝露区、CB+10- μm PS-MP (0.1 mg/L) 区、CB+45- μm PS-MP (1.0 mg/L) 区を設定し、MP と 1 日間吸着平衡化を行った試験水を毎日換水しながらメダカ (33 尾/区) に曝露を行った。7 日間曝

露後、排泄期間として3日間清浄水で飼育し、実験開始から7, 8, 9, 10日目にサンプリングした。その結果、PS-MP共曝露区で水曝露区に比べて有意な魚体CB類濃度の上昇は認められなかった。よってCB類とPS-MP共曝露ではMPによる蓄積は加速されずベクター効果は認められなかった。

以上要するに、本論文はメダカにおけるMPの化学物質に対するベクター効果を6種類の化学物質で解明したものであり、水産生物環境学の発展に寄与する価値ある業績と認める。よって、本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。