

2026年 8月 24日

豊橋技術科学大学長 殿

建築・都市システム学専攻
学位審査委員会
委員長 中澤 祥二



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、博士学位論文審査を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Widyastuti Kusuma Wardhani		学籍番号	第 239507 号
申請学位	博士（工学）	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 建築・都市システム学 専攻	
博士学位論文名	Fate and Transport of Microplastics in an Agricultural River (農耕地河川におけるマイクロプラスチックの動態評価)			
論文審査の期間	2026年 7月 16日 ～ 2026年 8月 21日			
公開審査会の日	2026年 8月 21日	最終試験の実施日	2026年 8月 21日	
論文審査の結果※	合格	最終試験の結果※	合格	
審査委員会(学位規程第6条) 学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。 委員長 横田 久里子 委員 東海林 孝幸 Mega Mutiara Sari				



印

印

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論文内容の要旨

プラスチックによる海洋汚染が問題になっているが、環境中に排出されたプラスチックの大半は河川を通じて海洋に流出している。しかし、流出量やその組成については明確になっていないことが多い。農耕地では、作物栽培に被覆肥料やマルチシートなど、多くのプラスチックが使用されている。本論文では、マイクロプラスチックを対象として、農耕地河川における流出負荷の詳細な調査を実施した。わが国ではマイクロプラスチックの調査方法は環境省が定めた「河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン」に示されているが、水深が浅い場合や流速が遅い場合は対応できないため採取方法から検討が行われた。また、降雨に伴う流量増大時の濃度変化を含めて、農耕地河川におけるマイクロプラスチックの流出特性について研究成果を取りまとめたものである。

本論文は全7章からなり、第1章では、研究の背景、マイクロプラスチック流出に関する既往研究の概要を示すとともに、本論文の目的や論文構成について述べている。第2章では、調査対象河川の土地利用状況などの概要を示すとともに、調査実施日、調査項目などの調査方法について詳述している。また、マイクロプラスチック分析のための前処理方法、色や組成などの分類方法についても述べている。第3章では、ガイドラインで示されているプランクトンネットを用いた採取方法に加えて、浅い河川や流速の遅い河川に適用可能なバケツ法、ポンプ法を流域の土地利用が異なる3つの河川で比較した結果について述べている。第4章では、河川水、河川底質、農地土壌、大気降下物のマイクロプラスチック調査結果について、それぞれの特徴について述べている。第5章では、降雨に伴う流量増大時のマイクロプラスチックの流出量の変化について述べている。また(L-Q)モデルの適用やファーストフラッシュ現象の解析など、降雨がマイクロプラスチックの排出に及ぼす影響について述べている。第6章では、物質収支計算、カルボニル指数、および生態リスク評価の手法を用いて、マイクロプラスチックの年間排出量の定量化、潜在的な生態リスクの評価、ならびに推定される流出源について述べている。第7章では、本研究で得られた成果を総括するとともに、本研究成果の有用性について述べている。

審査結果の要旨

環境中に排出されたプラスチックは、その大半が河川を通じて海洋まで輸送され则认为られている。特にプラスチックが野外で利用される農耕地は、屋内での利用と比較して流出しやすい状況にある。そのため、農耕地からのマイクロプラスチックの流出特性について、降雨時の流出も含めて明らかにすることが求められている。

本論文の主な成果は以下のようにまとめられる。1)環境省のガイドラインに示されているプランクトンネット法、今までの他の研究で採用されているバケツ法、ポンプ法を比較して、3つの手法で採取量に有意な差がないことから、対象調査地点に適した採取方法を選択できることを示した。2)農耕地の土壌や農耕地から流出するマイクロプラスチックの組成はポリエチレン、ポリプロピレンが多いこと、形状はフィルム状や粒子状が多いことを明らかにした。3)降雨に伴う流量増大時には流出するマイクロプラスチックの濃度も増加し、流出量は懸濁物質と同様にL-Q式で近似できることを示した。また、ファーストフラッシュ現象も確認できた。4)年間流出量を推定した結果、降雨時に大半が流出していることを示し、ノンポイント汚染からの流出特性を示していることから農耕地からの流出が多いことを明らかにした。

本論文ではこのように、農耕地河川におけるマイクロプラスチックの河川流出負荷特性と、流出するプラスチックの組成や形状を明らかにすることができた。環境中で使用されているプラスチックは劣化などによりマイクロプラスチック化することが知られており、それらが降雨に伴う流量増大時に多量に流出することを明らかにしており、プラスチックの流出抑制方策を策定するための重要な情報になる。以上より、本論文は博士(工学)の学位に相当するものと判定した。