

研究成果概要書（ホームページ掲載用）

テーマ「湖におけるマイクロプラスチックの動態解明」

所 属 信州大学大学院総合理工学研究科

氏 名 埴川岳大

1. 目的

本研究の目的は、洪水調節や農業用水の確保といったダムとしての機能を有する諏訪湖において、水環境中におけるマイクロプラスチック（以下、MPs）の発生源と表層水から底質への移行過程を駆動する要因を解明することである。MPsの環境動態を解明することは、MPsに収着する有害化学物質の動態解明にもつながり、MPsの生物への影響評価にも有益な情報を提供することが出来る。加えて、MPsの発生源の解明は環境中MPs汚染の適切な対策の実施に貢献できる。よって、本研究では湖水中のMPsを対象に鉛直分布（湖内のMPs存在量とプラスチック種組成）と主要な流入河川水中のMPsを上流から下流域にかけて調査することで、MPsの発生源とMPsが表層水中から底質へ移行するメカニズムを明らかにすることを試みた。

2. 方法

調査は諏訪湖と上川・宮川・砥川・横河川で実施した。諏訪湖では、0m・3m・5mの各水深の湖水を採水し、MPsの鉛直分布を調査した。河川の上流から下流域にかけての調査では、各河川で2～6地点を選定し、各地点で表層水を3.5L（FT-IR分析では7L）採水した。採水した試料はその場で40 μ mメッシュのステンレスふるいを用いてろ過し、ふるいに残った粒子を実験室へ持ち帰った。実験室で粒子は孔径5 μ mのニトロセルローズフィルター上に集めた。そのフィルターは水酸化ナトリウム水溶液で溶かし、硫酸、過酸化水素水（30%）、硫酸鉄（II）水溶液を順に加えてフェントン反応によってプラスチック以外の有機物を分解した。その後、Nile Red蛍光検出法では、Nile RedでMPsを染色し、MPs数と粒径を計測した。また、FT-IR分析では、MPsをステンレスフィルター上に捕集し、プラスチック種の同定を行った。プラスチック種が同定されたMPsは顕微鏡下で形状を繊維状と粒子状の2種類に大別した。

3. 成果

全ての地点でMPsが検出された。プラスチック種としてポリエチレンやポリプロピレン、ポリエステルが主に検出され、他にもポリアミド、ポリスチレン、アクリルが検出され、多様なMPs発生源の存在が示唆された。湖の鉛直分布では、水温成層形成時に水深3m付近で多くのMPsが検出された。これは、表層と底層の密度差から水温躍層中でMPsの沈降速度が低下しことによって、水温躍層上部（3m）に多くのMPsが集積したと考えられる。加えて、上川・宮川の河川水中では森林から農地へ土地利用が変化した際に、粒子状MPsが多く検出され、そのプラスチック種はポリエチレンやポリプロピレンが主であった。この2つのプラスチック種は農業資材にもよく使用されることから、農地がMPsの発生源の1つであると考えられる。

4. 今後の展望

本研究より、MPsの沈降に関わる物理的要因として、水温成層とMPsの形状が考えられた。また、MPs発生源の1つとして、農地が考えられた。今後は、水温成層が生じていないタイミングでの採水・分析を行い、水温成層の有無によるMPsの湖水鉛直分布の比較を行う。また、MPs発生源の調査に関しては、よりサイズの大きいMPsの調査も並行して行い、より詳細なMPs発生過程を明らかにする。