

多摩川中流域におけるオイカワをマーカーとした
マイクロプラスチック汚染調査

2020年

伊藤教行

特定非営利活動法人 R. I. La 理事 主任研究員

共同研究者

内野真奈美 長谷川博之

床鍋義博 山崎 充哲

越前悦子

<要旨>

現在新たな水質の汚染として問題視されているマイクロプラスチック汚染についての原因の一人因は、家庭や工場等から排出され、下水道から水再処理センターへを經由して河川に流れ込むマイクロビーズなどであるということが報告されており、東京都と神奈川県の間を流れ、河口域においての全流量の85%が水再処理センターからの処理水で構成されている多摩川においても、大量の一次マイクロプラスチックが水再処理センターの排水に含有されていることが報告されている。多くの水再処理センターが配置される多摩川中流域に生息する魚類についてもマイクロプラスチックがその消化器官に残留している可能性が強く疑われる。特に多摩川中流域については、オイカワなどの主食となる水生昆虫類が一次マイクロプラスチックなどを餌である動物性プランクトンなどと錯誤し、水生昆虫類が食してしまうことが英国等の研究機関の報告で発表されており、ウェールズ川（英）で採取したカゲロウとトビケラの幼虫の半数が、その体内にマイクロプラスチックを取り込んでいたことが発表されている。従って水性昆虫を主食として捕食するあるオイカワなどの小型の魚類がマイクロプラスチックに汚染されている可能性が非常に高く、私共が2018年に多摩川中流域(多摩大橋付近)で捕獲したオイカワにおける予備調査においても、その消化器官からマイクロプラスチックが検出された。

本研究においては、多摩川中流域のオイカワをマーカーとしてその消化器官に残留するマイクロプラスチックを調査することによって、現状の多摩川におけるマイクロプラスチックの汚染状況を明らかにすると共に、市民科学レベルでのマイクロプラスチック汚染調査の手法を確立し、今後数多くの活動している市民レベルの環境団体により、日本全国の様々なフィールドで当該調査が実施されると共に状況が開示されることによってその深刻さが明らかになり、現在その深刻さは指摘されているもののまだまだ一部に過ぎない当該汚染の調査が一般化され、ひいてはその結果が行政機関を動かしてプラスチック汚染に関わるプラスチックの廃棄についての現状が改善することを目的として実施された。

2019年に実施された調査では、結果として調査を実施した多摩川中流部の汚染状況は、非常に深刻な状況であることが確認された。検体として捕獲されたオイカワの95%以上からマイクロプラスチックが検出されたのである。そして検出されたマイクロプラスチックの全部が一次マイクロプラスチックであり、95%が繊維状の携帯のもの、5%がマイクロビーズであった。検出したマイクロプラスチックの画像からも明らかのように、多くは水再処理センターから排出された一次マイクロプラスチックであることが推測されるが、最近のマイクロプラスチックの調査発表によると、雨水にマイクロプラスチックが含まれるとのレポート見られたり、大学の研究室からも水再処理センターの排水からは隔離された池のミジンコなど動物プランクトンなどからも検出がみられるなど、一般家庭の排水以外にもマイクロプラスチックが検出されていることを鑑みると、今回調査した水再処理センターの排水の影響を受ける中流域から更に上流域の魚類も調査し、汚染状況の確認をする必要があると考える。

<キーワード>

マイクロプラスチック、多摩川中流域、水生昆虫、オイカワ、消化器官、誤食

<実施内容>

マーカーとして調査を実施したオイカワは、10匹を同じ日時、同じポイントにて捕獲し、内臓を摘出して消化器官を取り出して、1molの水酸化ナトリウム水溶液に浸漬し、たんぱく質分を溶解させ、消化器官内に残留するマイクロプラスチックを摘出する。

- (1) 浸漬を実施する期間は14日間とする。
- (2) 検体の捕獲には投網を使用する。投網については川崎漁協の協力を得て、NPO法人おさかなボストの代表である山崎氏に指導を受けて実施する。
- (3) 投網による捕獲は、主に水深50cm以下の浅瀬で実施した。

<実施した調査について>

(1) 調査を実施した地点

中流部：①昭島水再処理センター排水口下流域、②八王子水再生センター排水口下流域、③立川錦町汚水処理センター排水口下流域、④日野水再処理センター排水口下流域とする。

(2) 調査の手順

(2)-1、現場の事前調査を実施する。事前調査では次の項目を調査する。

- ・現場の水量、河川敷の状況、水の濁り具合、水温等を調査する。
- ・現場で投網により検体を捕獲するのに最適な箇所を特定する。
- ・現地へアクセスするために必要な駐車場と、そこから現場へのアクセスについて調査する。

(2)-2、調査を実施する。調査では次の手順で実施する。

- ・現場において、水温・ミズゴケの状況、水色、水量、魚の跳ねなどを確認して、投網を打つ場所を特定した。
- ・オイカワは一回の調査で、10匹捕獲した。捕獲した検体のオイカワは、NPO法人 R.I.La の実験室(多摩川上流水再処理センター排水口下流域については都立東大和南高校生物室)において解剖処理され、消化器官を摘出してビーカーに一匹分ずつ入れられる。
- ・ビーカーに1molの水酸化ナトリウム水溶液を入れ、14日間の浸漬を実施する。
- ・14日間浸漬し、消化器官のたんぱく質分を溶解せしめ、内部に残留するマイクロプラスチックを摘出する。
- ・水溶液の表面に浮いてきたマイクロプラスチックは、スポイトで1mm角の格子が入ったシャーレに取り、デジタルマイクロスコープを使用して拡大し、27インチのモニターに出力してその状況を確認する。さらにマイクロスコープの機能を利用して画像データとしてマイクロSDカードに保存する。

(3) 調査結果

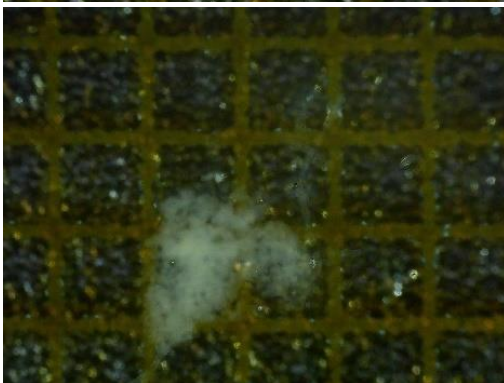
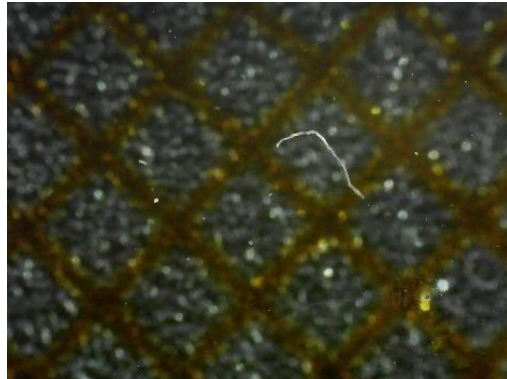
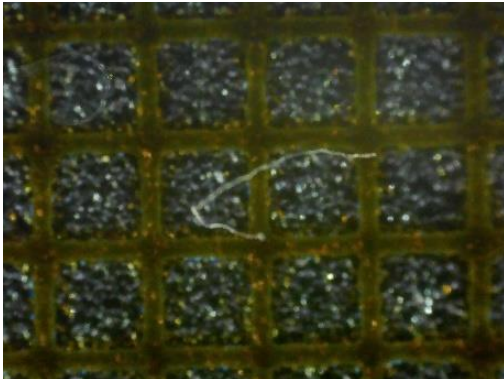
- ・調査日：検体捕獲日 2019年6月26日、7月12日撮影
- ・調査場所：八王子水再処理センター排水口下流域
- ・検体捕獲方法：投網、捕獲者 NPO 法人 R.I.La 調査担当 2名
- ・調査結果：検体 10 匹中 9 検体からマイクロプラスチックを検出
- ・検体捕獲現場写真



- ・検体処理の様子



・ 抽出したマイクロプラスチック画像



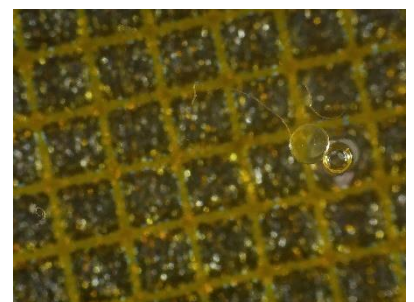
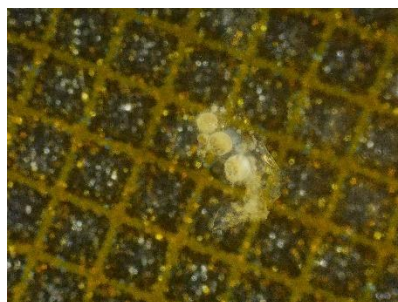
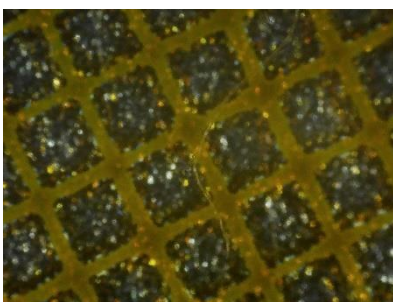
- ・ 調査日：2019年7月24日、8月6日撮影
- ・ 調査場所：多摩川水再処理センター排水口下流域
- ・ 検体捕獲方法：投網による捕獲、捕獲者：NPO 法人 R.I.La 調査員 2 名、昭島環境フォーム 2 名、都立東大和南高校生物部生徒 2 名
- ・ 調査結果：オイカワ 10 匹中 10 匹からマイクロプラスチックを検出
- ・ 検体捕獲写真



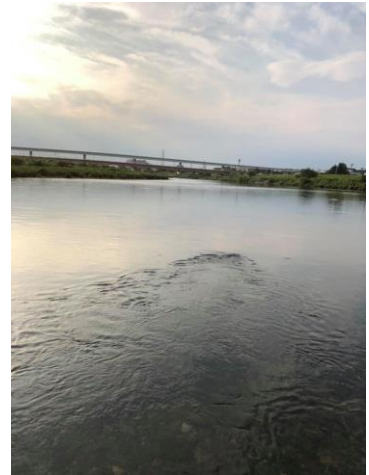
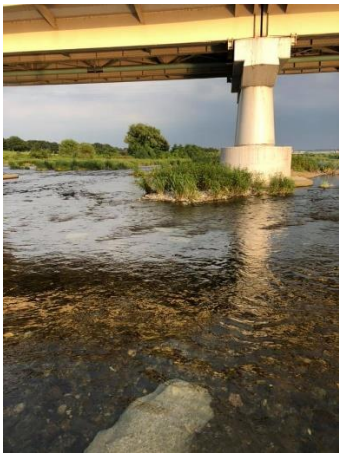
・ 検体処理の様子



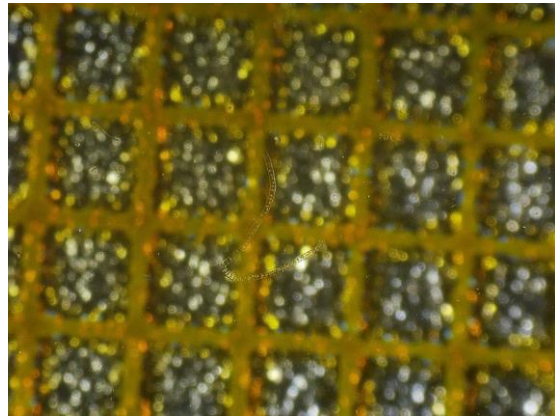
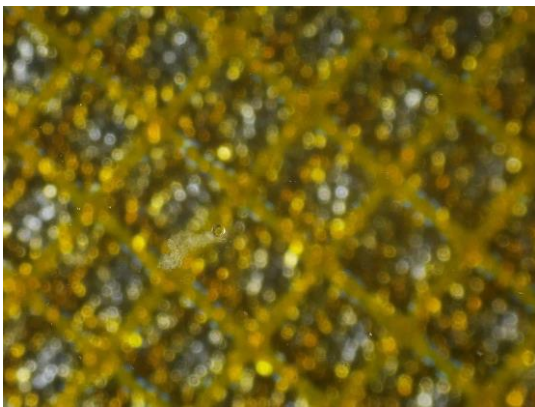
・ 検出したマイクロプラスチック画像



- ・ 調査日：2019年9月1日、9月16日撮影
- ・ 調査場所：立川錦町污水处理場排水口下流域
- ・ 検体捕獲方法：投網による捕獲、捕獲者：NPO 法人 R.I.La 調査員 2 名
- ・ 調査結果：オイカワ 10 匹中 10 匹からマイクロプラスチックを検出
- ・ 検体捕獲写真



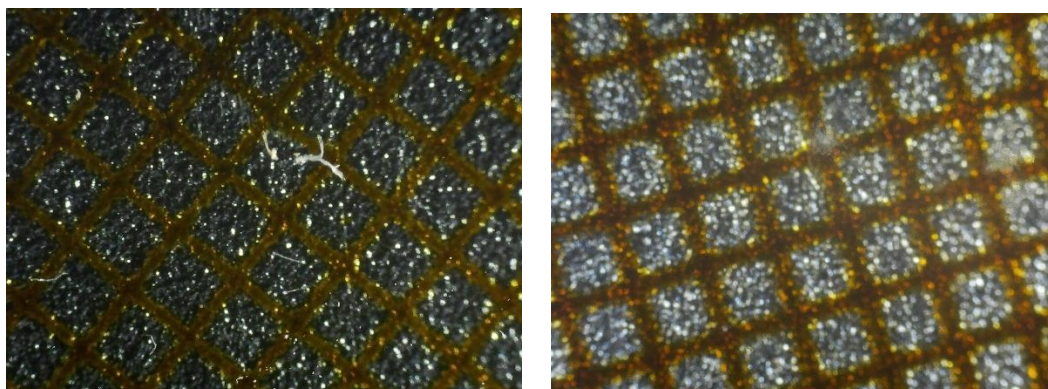
・ 検出したマイクロプラスチック画像



- ・ 調査日：2019年9月13日、9月28日撮影
- ・ 調査場所：日野水再処理センター排水口下流域
- ・ 検体捕獲方法：投網による捕獲、捕獲者：NPO 法人 R.I.La 調査員 2 名
- ・ 調査結果：オイカワ 10 匹中 10 匹からマイクロプラスチックを検出
- ・ 検体捕獲写真



・ 検出したマイクロプラスチック画像



<今後予想される効果>

今回の調査によって判明した多摩川中流域におけるマイクロプラスチック汚染の状況は、大変深刻なものであった。東京都昭島市に位置する多摩川上流水再処理センター排水口よりも下流域であり、日野水再処理センター排水口が位置する府中四谷橋よりも上流域において採取されたマーカ어의 オイカワの95%以上(40匹中39匹)から一次マイクロプラスチックが検出され、その95%は繊維状の形態のものであることが判明した。これは多摩川において、水生昆虫を主食とする魚類のほとんどが、マイクロプラスチック汚染に瀕していることを示唆している。また、その汚染原因であるマイクロプラスチックは、現在盛んに海洋汚染の原因として指摘をされている包装用の使い捨てプラスチックや飲料容器のペットボトル、漁具や港湾で使用されるプラスチックが波浪や紫外線で分解された二次マイクロプラスチックではなく、おそらくは家庭の洗濯などでプラスチック繊維から剥離して下水道を通過して水再処理センターの排水から河川に流入した繊維状の一次マイクロプラスチックであることが判明した。また、私共 NPO 法人 R.I.La では、2019年に多摩川のマイクロプラスチック調査と並行して、東京湾奥の魚介類並びに東京湾・相模湾の回遊魚のマイクロプラスチック調査も実施したが、この調査において検体として採取した魚介類から検出されたマイクロプラスチックも、多摩川でオイカワから検出されたマイクロプラスチックと同様の形状である繊維状の一次マイクロプラスチックが90%を占めており、二次マイクロプラスチックの検出は、わずかに1件だけという結果であった。

すなわち、現状において、大規模河川の流入の影響を受ける沿海エリアにおいては、河川の魚類を汚染している一次マイクロプラスチックによって、沿岸の魚介類も汚染されている可能性が非常に高いことが示唆される結果となった。

私共 NPO 法人 R.I.La においては、河川、湾岸エリアのマイクロプラスチック調査は2019年度が初年度であり、まだデータの積み重ねが乏しいが、今後は河川においては大規模水再処理センターの影響を受けない上流部の魚類の調査を実施し、水再処理センターの排水の影響を受ける中下流部のデータとの比較を実施することによって、よりその汚染源が明確になるものと推測され、さらには東京湾や相模湾のような都市部に隣接し、大規模河川の影響を受ける湾岸部において、同一の魚種を検体としたエリア別の調査を実施していくことによって、よりその汚染の状況が明確となる

ものと推測している。

今回の調査が現在問題視されているマイクロプラスチック汚染の身近な場所でも状況について、想像の範囲ではなく、より具体的な指標を示すきっかけとなり、多くの市民による環境団体により、身近な河川、里海などの汚染状況の調査が実施され、その根本原因の特定と、汚染防止に係る方法論の議論を誘発していくきっかけとなることを強く希望している。

【協力団体】

- ・昭島環境フォーラム
- ・都立東大和南高校生物部
- ・川崎漁業協同組合
- ・多摩川漁業協同組合
- ・川原で遊ぼう会
- ・NPO 法人東大和ごみレスくらぶ
- ・NPO 法人おさかなポスト(魚類採取時に指導)

【使用した機材】

- ・捕獲用投網：吉田漁網製 12 節 700 目
- ・デジタルマイクロスコープ：Koolertron 社製 ADSM302
- ・モニター：acer LCD MONITOR KA270H
- ・SD カード：SAMSUNG 32evd

<謝辞>

本調査研究の実施にあたり、以下の方々にご協力を賜りました。ここに各機関の名称や氏名を掲載し、謹んで謝意を示します。

検体の採取に関しては、昭島環境フォーラムの長谷川先生並びに都立東大和南高校生物部の生徒諸君、特に非常に熱心に検体捕獲に取り組んでくれ、検体の処理にも尽力してくれた都立東大和南高校生物部の一年生諸君、また文化祭の活動発表会の場で調査発表の場を提供して頂いた生物部顧問の先生方には、特別の感謝を表したい。また川原であそぼう会の辻氏にも検体捕獲時にご指導を頂いた。さらにデータ整理や検体の調整、野帳の記入、写真の測定、検体の搬送等に尽力を頂いたアルバイト諸君にも昨年同様の謝意を示したい。魚類の採取の際にポイントに対する細かなご指導を頂いた川崎漁業協同組合、多摩川漁業協同組合の皆さん、投網のご指導を頂いた NPO 法人おさかなポストの山崎代表にも謝意を示したい。

最後になるが本調査の資金を助成金としてご支援を頂いたとうきゅう環境財団に対して心から感謝したい。とうきゅう環境財団の助成金によるご支援無しには、今回の調査の実施はありえなかった。多摩川調査のご支援としては通算五回目のご支援を賜った。NPO 法人 R.I.La 関係者一同心より感謝したい。

多摩川中流域におけるオイカワをマーカーとした
マイクロプラスチック汚染調査
(研究助成・一般研究 VOL. 42-NO. 248)

著 者 伊藤教行
発行日 2020年12月
発行者 公益財団法人 東急財団
〒 150-8511
東京都渋谷区南平台町5番6号
TEL (03) 3477-6301
<http://foundation.tokyu.co.jp>