



「食う-食われる」過程を介した マイクロプラスチックの排出時間の変化

神戸大学

内海域環境教育研究センター
大学院海事科学研究科（兼務）

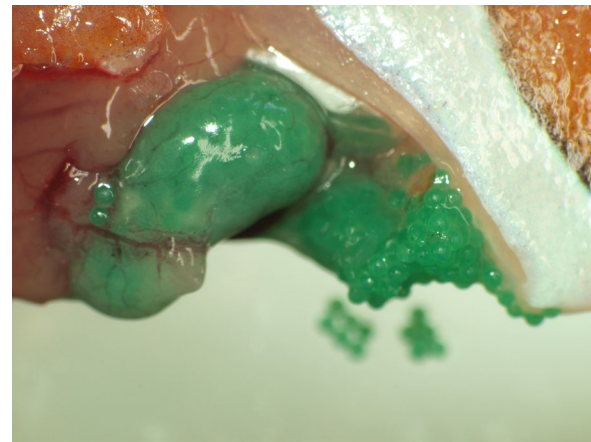
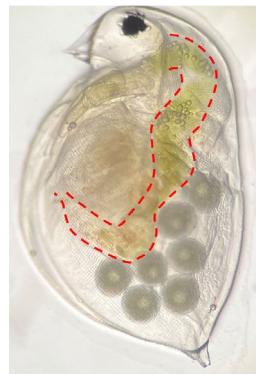
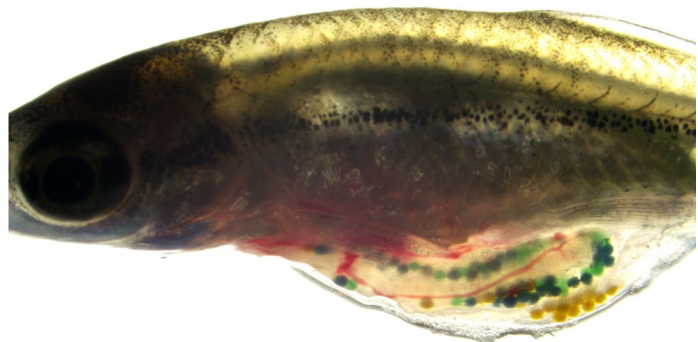
高等学術研究院（兼務）

准教授 堀江 好文

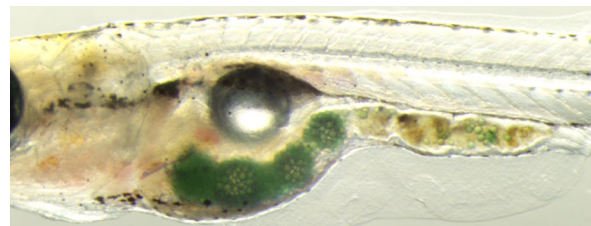
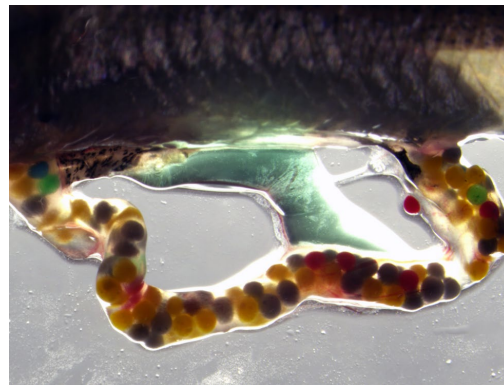
本日お話しする内容

本研究は日化協LRI（第11期）の助成を受けて実施しております

- (1) MPを誤飲しやすい魚種はいるのか？
- (2) MPを誤飲した場合、MPが排出されるまでに要する時間はどれくらいか？
- (3) 「食う-食われる」過程でMPの排出時間に変化があるのか？



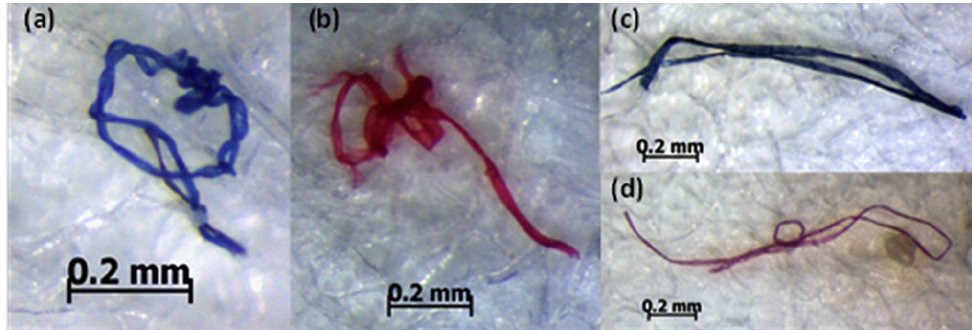
研究室メンバー



背景

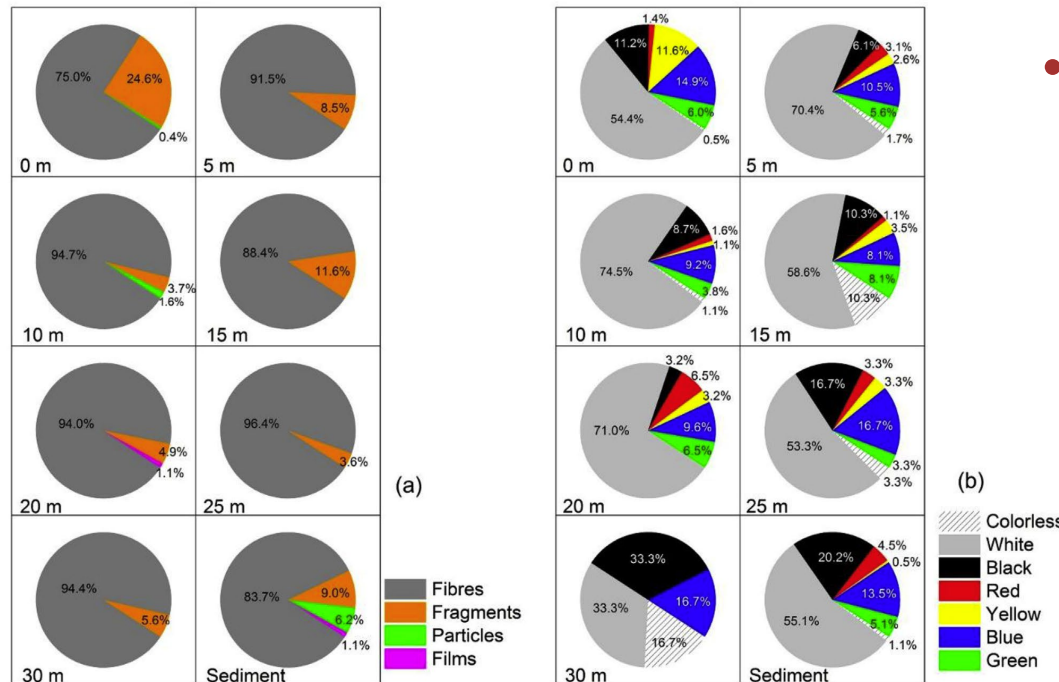
マイクロプラスチックの水環境中残留に関する研究

マイクロプラスチック; > 大きさ 5 mm



Courtene-Jones et al., Environmental Pollution 2017

- 様々な材質のMPが存在
- 様々な色のMPが存在
- 海や川、下水など様々な水環境下で発見されている

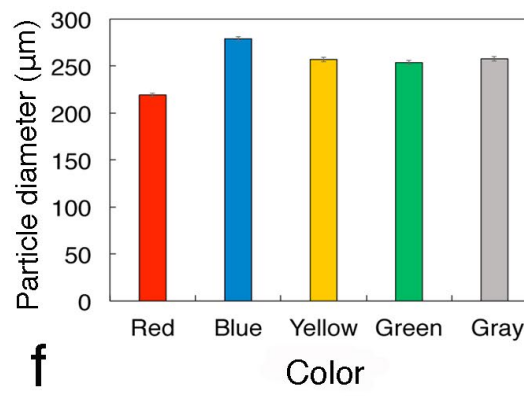
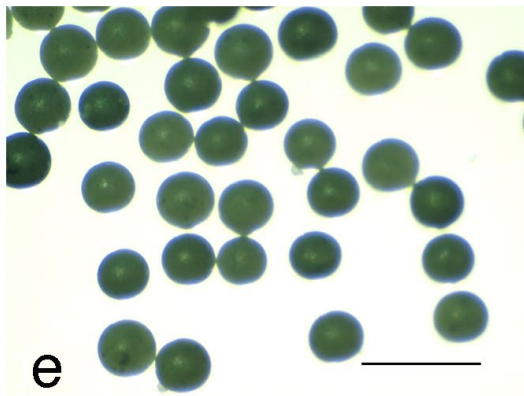
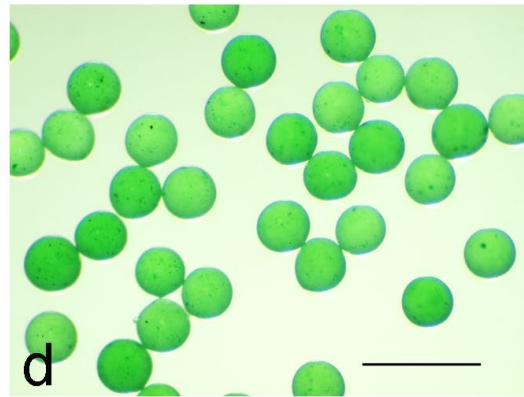
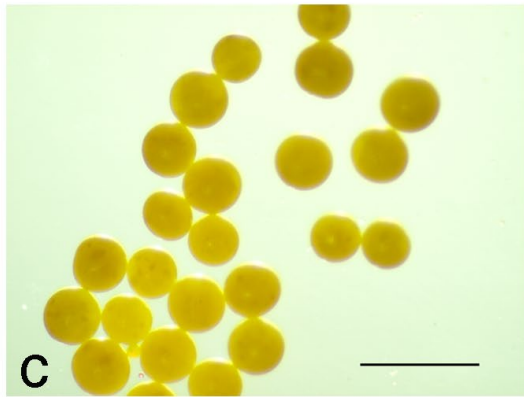
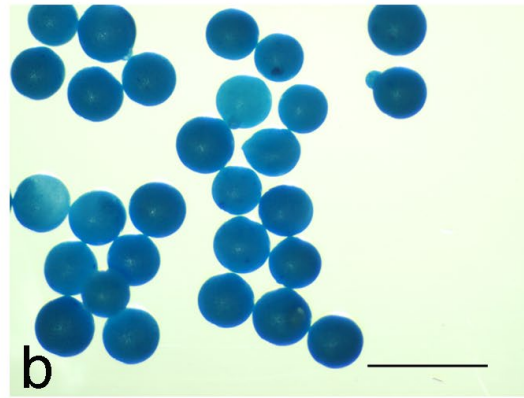
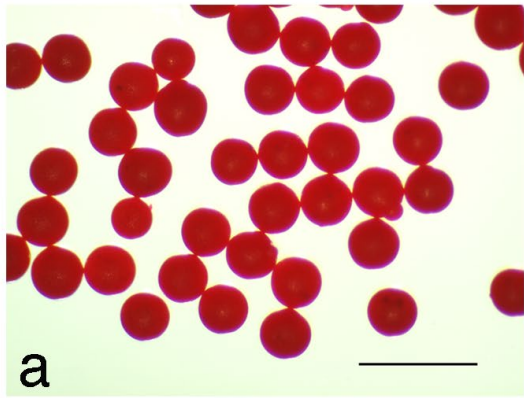


- 天然魚の消化管内からも透明・黒・青・緑・赤・黄色など、様々な色のMPが発見されている
- Bessa et al., 2018; Jawad et al., 2021; Kazour et al., 2020

MPを“誤飲しやすい魚種”はいるか？

Fig. 3. Microplastic (a) shapes and (b) colors in the water column and sediments of the Bohai Sea. (For interpretation of the references to color in this figure legend, the reader is referred to the Web version of this article.) Dai et al., Environmental Pollution 2018

MPを誤飲しやすい魚種は？

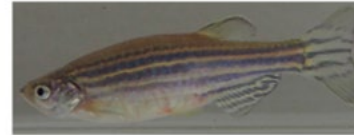


淡水魚

Japanese medaka



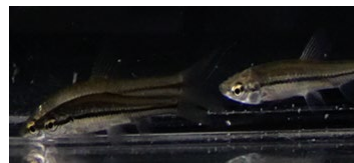
Zebrafish



Rhodeus ocellatus



Pseudorasbora parva



Misgurnus anguillicaudatus



海産魚

Clown anemonefish



Indian medaka



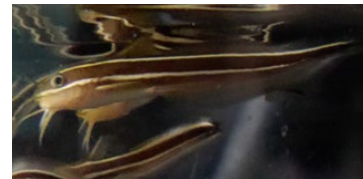
Chrysiptera cyanea



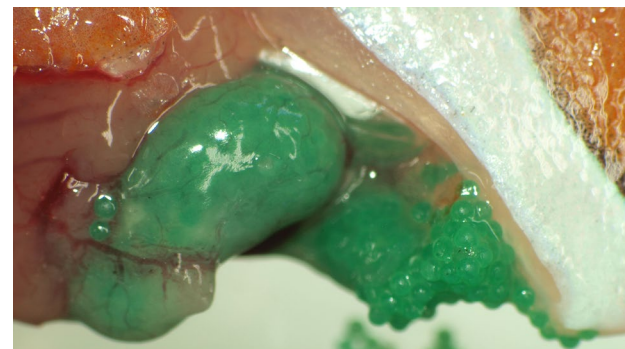
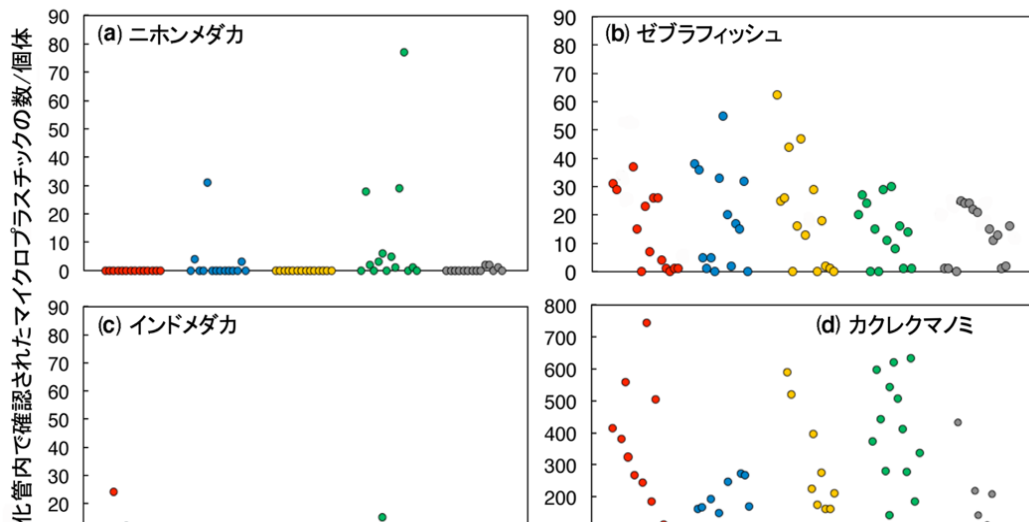
Hypoatherina tsurugae



Plotosus japonicus

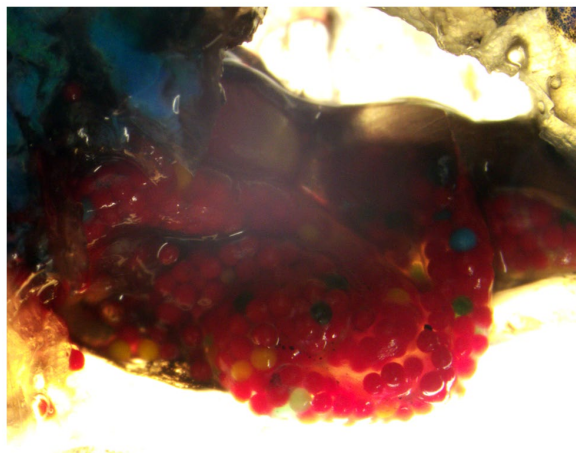
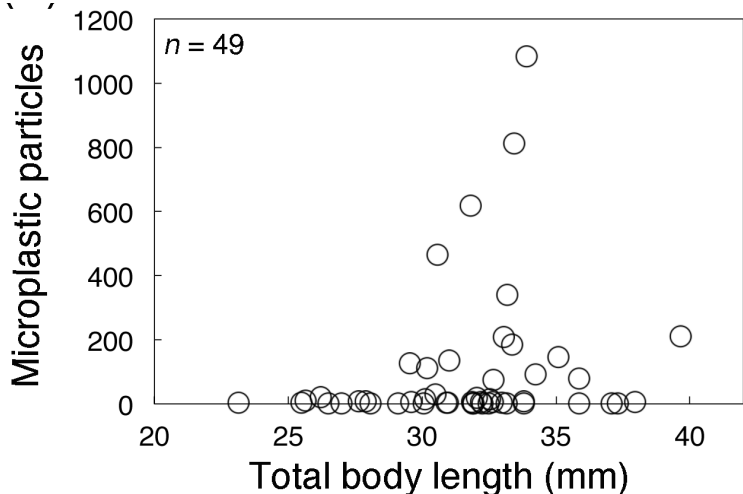


MPを誤飲しやすい魚種はカクレクマノミ



誤飲した場合、きちんと排出されるのか？

ルリスズメダイ

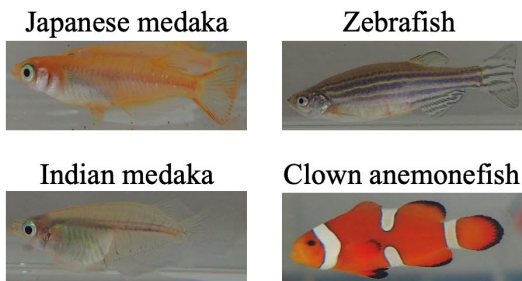


ルリスズメダイには、1000個以上のMPを誤飲した個体もいた

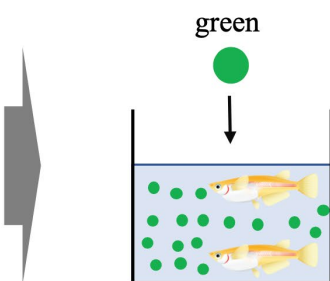
Horie et al, Discover Ocean, 2024

誤飲した場合、きちんと排出されるのか？

24 hours no-feeding

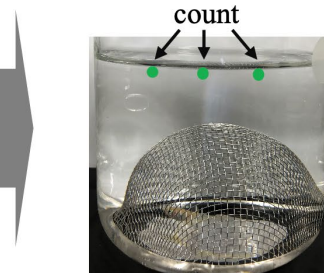


4 hours feeding



Excretion time

1, 2, 4, 8, 16, 24 hours

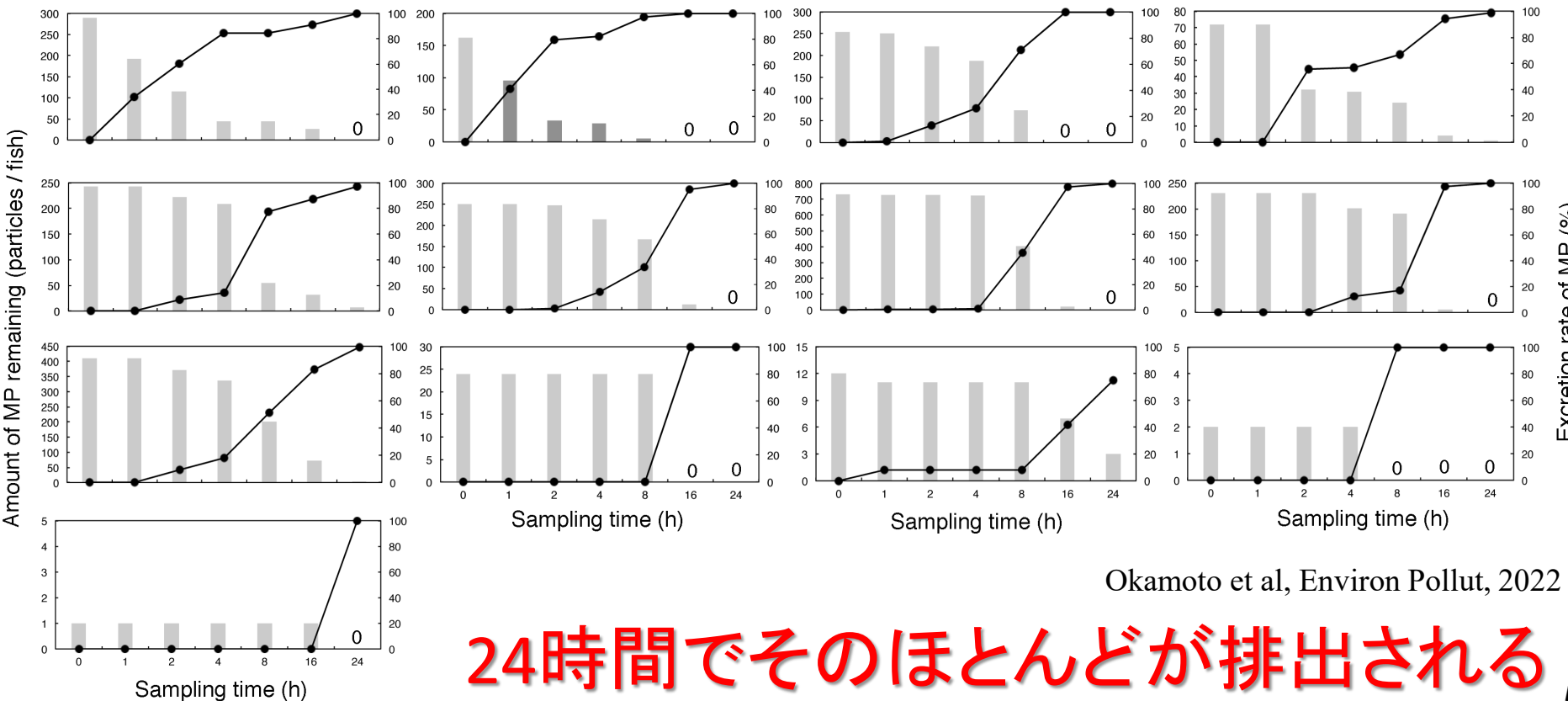


counting

Under a stereomicroscope



1 mm



Okamoto et al, Environ Pollut, 2022

24時間でそのほとんどが排出される

「食う一食われる」過程でMPの排出時間に変化があるか？

- 魚はMPを誤飲しても24時間でほとんど排出される

Environmental Pollution 304 (2022) 119253



Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Pollution

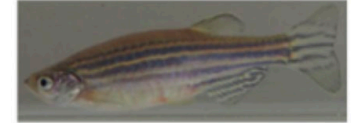
journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol



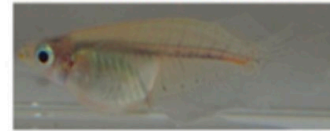
Japanese medaka



Zebrafish



Indian medaka



Clown anemonefish



Color preferences and gastrointestinal-tract retention times of microplastics by freshwater and marine fishes[☆]

Konori Okamoto^a, Miho Nomura^b, Yoshifumi Horie^{c,*}, Hideo Okamura^c

^a Faculty of Maritime Sciences, Kobe University, Fukaeminami-machi, Higashinada-ku, Kobe, 658-0022, Japan

^b Graduate School of Maritime Sciences, Kobe University, Fukaeminami-machi, Higashinada-ku, Kobe, 658-0022, Japan

^c Research Center for Inland Seas (KURCIS), Kobe University, Fukaeminami-machi, Higashinada-ku, Kobe, 658-0022, Japan

- 「食う一食われる」過程で排出時間に変化がある？

Yes

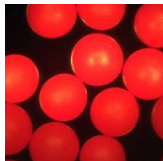
No

「物理的な影響」と「化学物質の輸送媒体作用」の考え方が変わる

どのような形態で排出されるのか？
糞として排出？

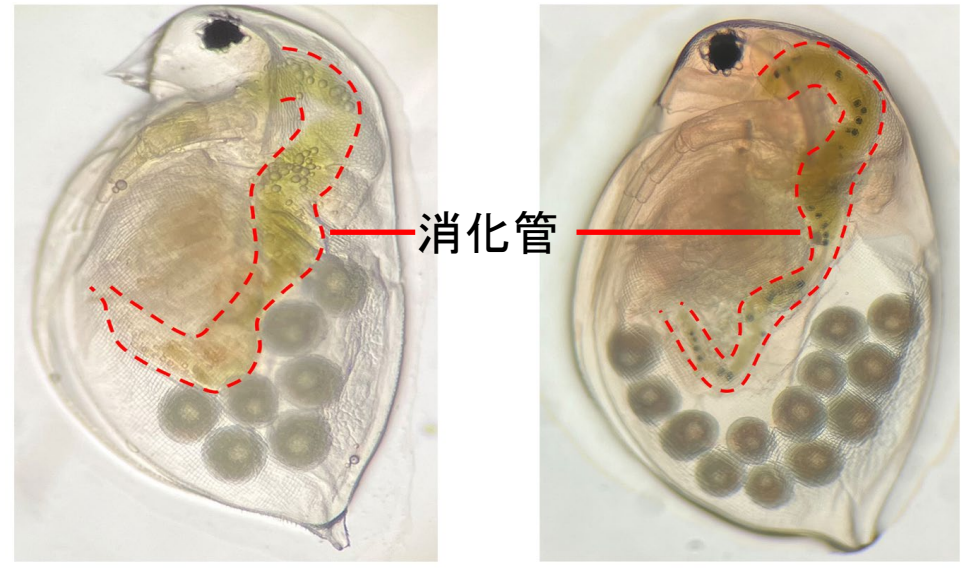
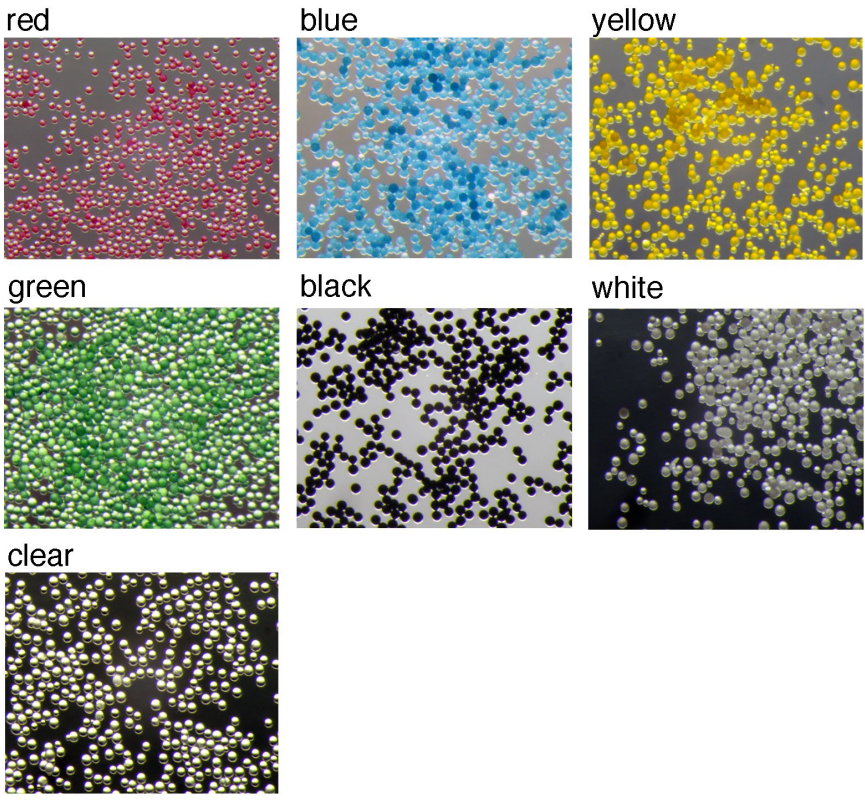
MP周辺の組織が未消化の状態で排出？

PE; 38 ~ 45 μ m



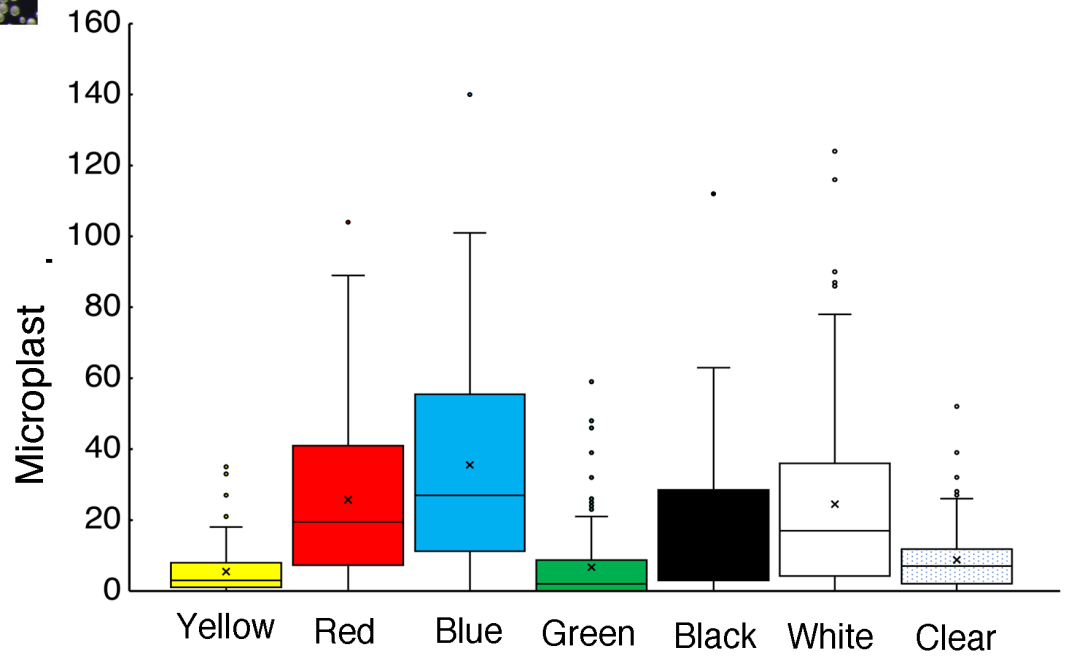
オオミジンコにMPを摂取させる

30-45 μm前後のポリエチレン粒子



100個体中、MPを食べた個体は

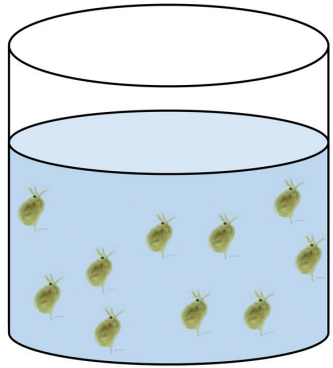
yellow 80個体	black 93個体
red 91個体	white 85個体
blue 93個体	clear 83個体
green 68個体	



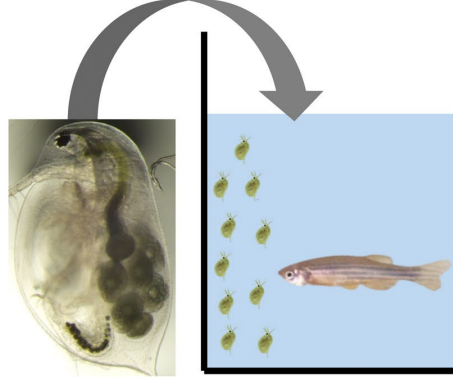
「食うー食われる」過程でMPの排出時間を比べる

Horie et al., Reg Stud Mar Sci, 2024

Feeding (24h)



10 adult *Daphnia magna*

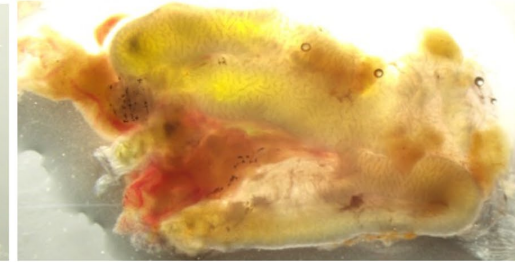
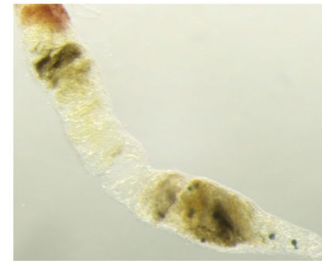


After 24 h

Under a stereomicroscope

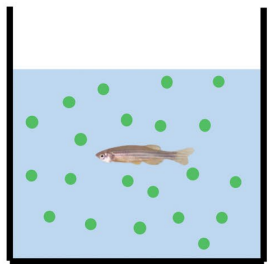
check for excretions

check for gastrointestinal tract

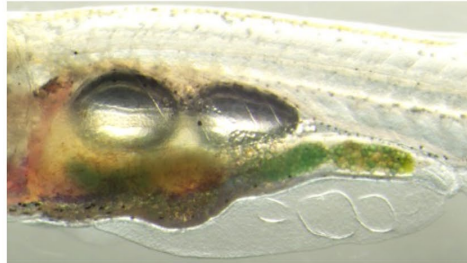


Feeding (4h)

green microplastic



Immediately
after feeding
microplastics in the
gastrointestinal tract

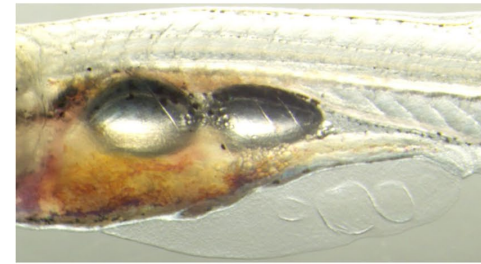


Excretion times

checked every 24 h

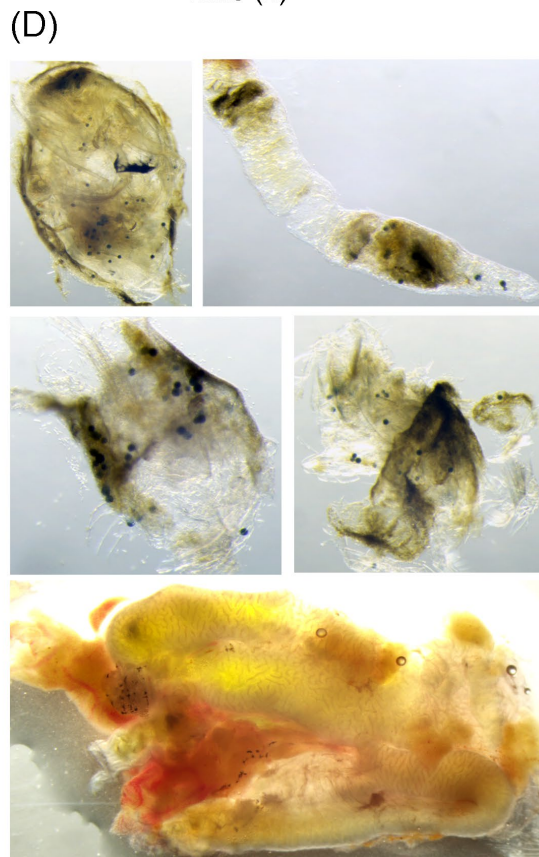
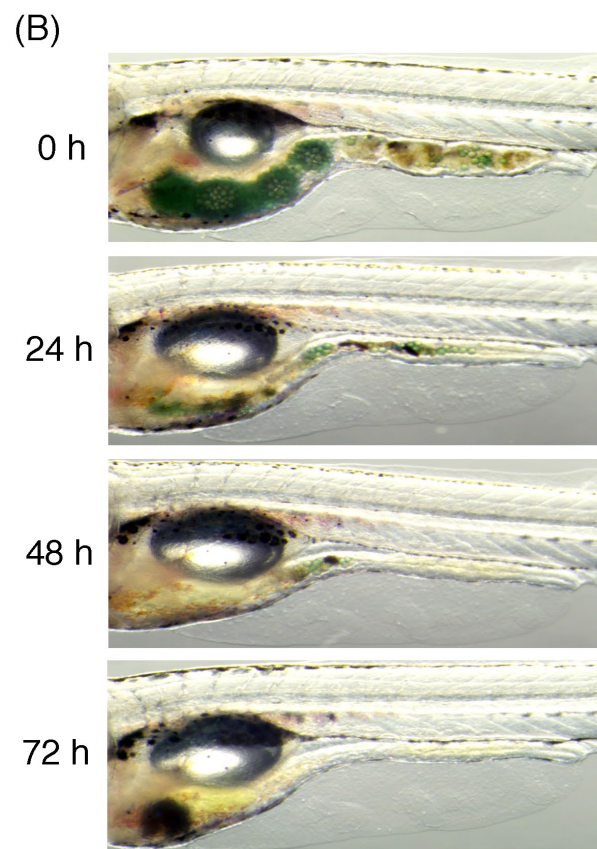
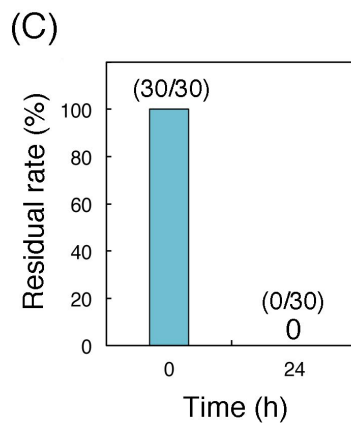
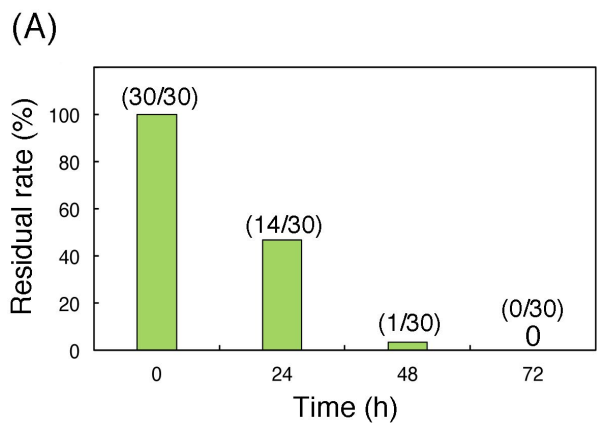


Fish



「食うー食われる」過程の中で、 MPの排出時間を比べる

「食うー食われる」過程で摂取されたMPは24時間で排出



- MPを直接摂取した場合は、ほぼ全ての個体が48時間以内にMPを完全に排出する。
- 「食うー食われる」過程で調べた場合、全ての個体が24時間以内にMPを完全に排出する。
- 食べたミジンコ(MP含)の排出物や糞の中にMPが確認できる。

本日のまとめ

- ・ MPを誤飲しやすい魚種はいるのか？

➡ カクレクマノミとゼブラフィッシュはMPを誤飲しやすい

- ・ MPを誤飲した場合、MPが排出されるまでに要する時間はどれくらいか？

➡ 24時間でそのほとんどが排出される

- ・ 「食う-食われる」過程でMPの排出時間に変化があるのか？

➡ 直接摂取と「食う-食われる」過程間での排出時間は、ほぼ変わらない

最大の疑問



「環境中のMPは生態系に有害なのか？」

ご清聴ありがとうございました