

# 大阪湾圏域の干潟におけるマイクロプラスチックの存在実態とその化学・生物学的影響（その2）

○中尾 賢志<sup>1)</sup>，尾崎 麻子<sup>2)</sup>，山崎 一夫<sup>2)</sup>，仲谷 正<sup>2)</sup>，先山 孝則<sup>1)</sup>，梶元 慶子<sup>1)</sup>

1) 大阪市立環境科学研究センター

2) (地独) 大阪健康安全基盤研究所

## 1. 調査研究の目的

水産庁は「藻場・干潟ビジョン」を策定し、藻場・干潟の再生と保全を進める施策を大きく進めている。藻場・干潟は生物生産や生物多様性に大きく寄与しており、窒素・リンといった富栄養化原因物質である栄養塩類の同化作用による浄化機能が注目されている。

大阪湾圏内には自然・人工の干潟が存在し、水質や生態学的に重要な機能を果たしている。しかし、干潟を含む沿岸域は近年世界的に問題となっている「マイクロプラスチック」の供給源となっているという指摘がある。マイクロプラスチックは POPs（残留性有機汚染物質）を吸着・吸収することが知られており、干潟生態系に与える影響が懸念されるが、魚介類や鳥類といった生物に与える影響は未知の部分が多い。

昨年度はマイクロプラスチックによる干潟泥の汚染実態を定量的に算出したが、2年目である本年度は干潟に生息する生物からのマイクロプラスチック検出を中心にし、干潟生物へのマイクロプラスチックの汚染状況を把握することを目的とし、調査をおこなった。

## 2. 実験材料および方法

### 2.1. 調査フィールドの選定

昨年度は大阪湾口、湾東、湾奥の干潟の3ヶ所を選定し、調査をおこなった結果、都市部に近い湾奥部の干潟の泥ほどマイクロプラスチックによる汚染が進んでいることがわかった。本年度は、湾奥部よりもさらに奥の淀川右岸河口干潟（図1）選定し、調査フィールドとした。

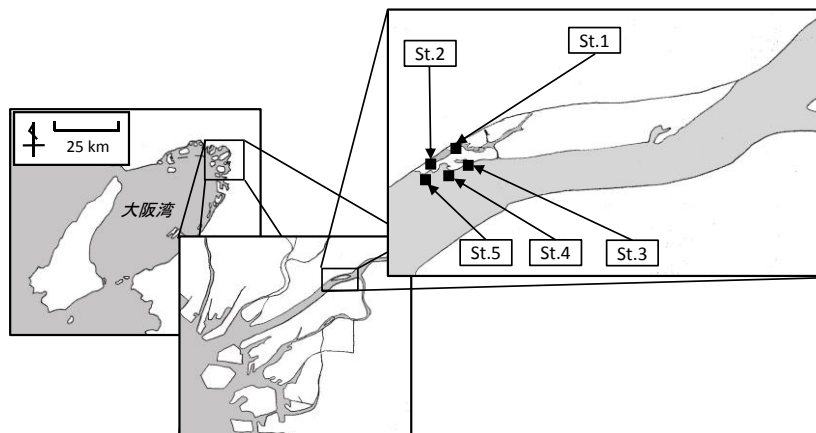


図1 本年度の調査地点（淀川右岸河口干潟，通称：十三干潟）

## 2.2. 生物検体と干潟泥の採取

2017年3月19日に同干潟で採集されたキンクロハジロ (*Aythya fuligula*) 1羽の死骸の胃を含む内臓を譲り受け、冷凍保存し、検体として用いた(当該キンクロハジロは単独で死亡しており、鳥インフルエンザで死亡したものではないと判断した。解剖の結果、脂肪が少ないことから餓死とみられた)。同年5月11日の干潮時に St.1~5 の干潟表層約 10 cm の泥を採取し、二枚貝であるヤマトシジミ (*Corbicula japonica*) を必要数捕獲した。また、同年5月26日の干潮時にクロベンケイガニ (*Chiromantes dehaani*) を必要数捕獲した。

## 2.3. 干潟泥の性状分析

採取した干潟泥は底質調査方法[1]により pH と酸化還元電位 (ORP)、含水率、強熱減量を測定した。底質調査方法では前処理として試料を 2 mm のふるいに通し、3000 rpm で 20 分間遠心分離した試料の沈殿物を底質として分析する。そのため、5 mm 以下と定義されるマイクロプラスチックのいくらかは前処理の段階で除去される可能性があるため、前処理をおこなわない泥試料の含水率も「全含水率」として測定した。ただし、今回は干潟泥中のマイクロプラスチックの定量はおこなわなかった。

## 2.4. 二枚貝、カニ、鳥からのマイクロプラスチックの検出

採取した二枚貝であるヤマトシジミ 30 検体について、1 個体ずつ、軟体部 (中身) のみを 300 mL ビーカーに入れて 150 mL の 30% 過酸化水素を加え、全て溶解するまで埃等が混入しないようにアルミニウム箔をかぶせて放置した。その後、目開き 300  $\mu$ m の篩にとおし、35°C で乾燥させた。篩上の 5 mm 以下の粒子を実体顕微鏡下でピンセットを用いて採取した。採取した粒子はフーリエ変換型赤外分光光度計 (FT-IR) により、データベースのスペクトルとの一致率が 60% 以上のものを同定した。

クロベンケイガニ 30 検体については、蒸留水で洗浄した後、1 個体ずつ中心部を縦に切り開き、内部を掻き出して上記と同様の処理をおこなった。なお、ヤマトシジミの場合は完全に 30% 過酸化水素で溶解するものの、クロベンケイガニは溶解しきれない「残さ」が残ったが、プラスチックと思われるものをピンセットで採取し、FT-IR により同定した。

キンクロハジロ 1 検体については、胃の内容物を掻き出して上記と同様の処理をおこなった。処理された胃の内容物には二枚貝と思われる殻の破片や微小な巻貝が含まれていたが、プラスチックと思われるものをピンセットで採取し、FT-IR により同定した。

## 3. 結果および考察

### 3.1. 干潟泥の性状

干潟泥の性状を表 1 に示した。St.1, 2 は岸側、St.3, 4, 5 は川側の干潟である。干潟泥の色相は地点によって異なり、岸に近い St.1, 2 では茶色、河川側の St.3, 4, 5 は灰褐色であった。臭気は無かった。pH は 7.20~7.63 であった。ORP は St.2 以外は好氣的な値であった。岸側の St.1, 2 は低含水率で砂や石が多く、St.3, 4, 5 は高含水率で泥状のものが増える傾向にあった。強熱減量は含水率に比例して高くなる傾向がみられる。これは砂分が高いと保水力が

表 1 淀川右岸河口干潟の泥の性状

干潟名	地点	採泥日時 時刻・天気	気温 (°C)	泥温 (°C)	色相	臭気
淀川右岸 河口干潟	St. 1	2017. 5. 11 14:20頃 晴	24. 3	22. 5	茶色	無
	St. 2	2017. 5. 11 14:30頃 晴	24. 3	24. 8	茶色	無
	St. 3	2017. 5. 11 14:40頃 晴	24. 3	25. 2	灰褐色	無
	St. 4	2017. 5. 11 14:50頃 晴	24. 3	24. 2	灰褐色	無
	St. 5	2017. 5. 11 15:00頃 晴	24. 3	25. 5	灰褐色	無

干潟名	地点	pH	ORP (mV)	含水率 (%)	強熱減量 (%)	全含水率 <sup>※</sup> (%)
淀川右岸 河口干潟	St. 1	7. 20	176. 1	19. 30	1. 52	18. 56
	St. 2	7. 38	-18. 5	23. 10	2. 12	26. 34
	St. 3	7. 36	225. 2	28. 47	4. 07	29. 86
	St. 4	7. 63	255. 7	28. 04	3. 28	28. 23
	St. 5	7. 60	190. 8	28. 63	3. 32	29. 99

※「全含水率」とは底質調査方法による前処理をおこなわずに測定した含水率のことである。

低下するためだと考えられる。底質調査方法の「含水率」と、底質調査方法の前処理をおこなわなかった「全含水率」の値は大きくは異なることはなかった。

### 3. 2. 各生物からのマイクロプラスチックの検出

30 検体のヤマトシジミ体内のマイクロプラスチックを調べた結果、3 検体からマイクロプラスチックが 1 個ずつ検出された（例えば写真 1）（検出率 10%）。また、マイクロプラスチックが検出されなくても、1 個から複数個の人工物とみられる繊維状の物体が 30 検体中 21 検体から検出された（例えば写真 2）（検出率 70%）。これらは繊維状のため FT-IR では同定できず、プラスチックであるという確証は得られなかった。

30 検体のクロベンケイガニ体内のマイクロプラスチックを調べた結果、2 検体から 1 個と 2 個のマイクロプラスチックが検出された（例えば写真 3）（検出率約 7%）。また、3 検体からセロファンが 1 個ずつ検出された（例えば写真 4）（検出率 10%）。セロファンはセルロースから作られる膜状の物質であるが、昨年度の研究でも干潟泥中から検出された。セロファンはセルロースからできているため、自然分解しやすいと考えられるが、干潟泥やクロベンケイガニから検出されたことから、自然界での分解速度はそれほど速くないと考えられる。

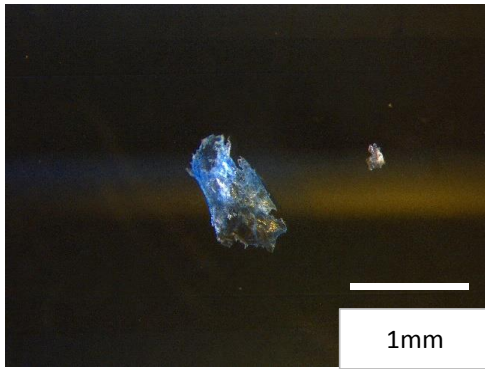


写真1 貝検体 No. 30 から検出された  
マイクロプラスチック (PE)

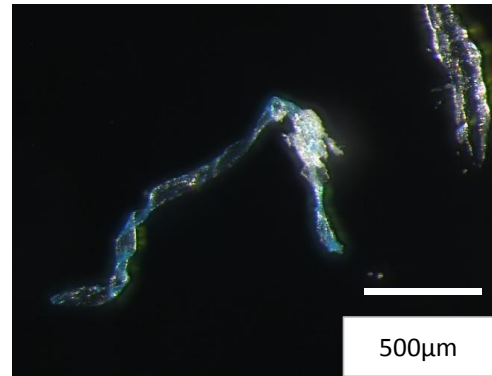


写真2 貝検体 No. 6 から検出された  
繊維状物体

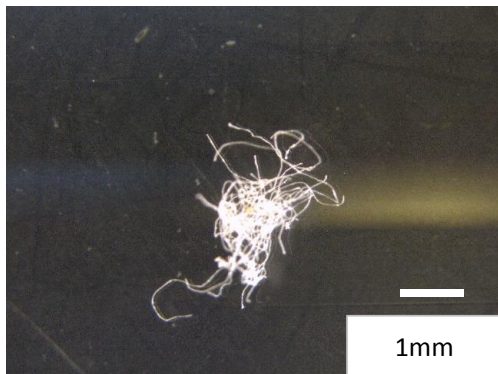


写真3 カニ検体 No. 17 から検出された  
マイクロプラスチック (PET)

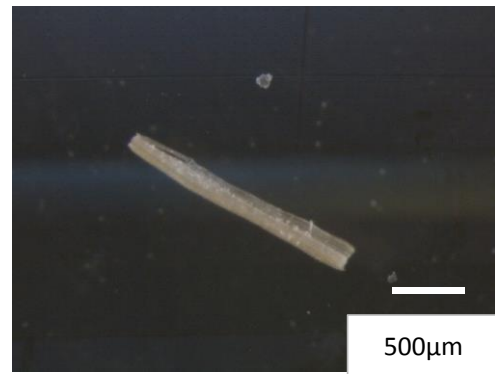


写真4 カニ検体 No. 7 から検出された  
セロファン

1 検体のキンクロハジロ胃内容物からは8個のマイクロプラスチックが検出された(例えば写真5)。キンクロハジロ胃内容物から二枚貝の殻や巻貝の殻が見つまっていることから、低次捕食者から高次捕食者へのマイクロプラスチックの移行の可能性が示唆された。

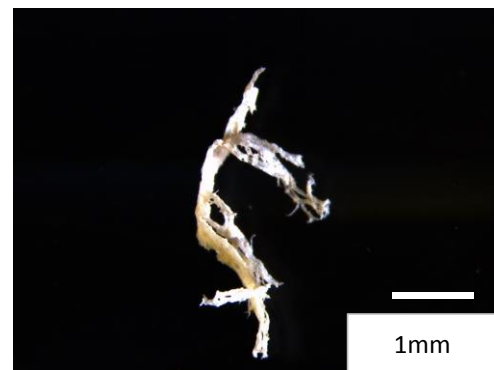


写真5 キンクロハジロ胃内容物から検出された  
マイクロプラスチック (PE)

#### 4. まとめ

1. 淀川右岸河口干潟に生息するヤマトシジミの10%、クロベンケイガニの約7%からマイクロプラスチックが検出された。1 検体のキンクロハジロ胃内容物から8個マイクロプラスチックが検出された。
2. キンクロハジロ胃内容物からマイクロプラスチックが検出されたことから、低次捕食者から高次捕食者へのマイクロプラスチックの移行の可能性が示唆された。

#### 参考文献

- [1] 環境省 水・大気環境局：底質調査方法 (2012)