

■原 著■ 2022 年度神奈川大学総合理学研究所共同研究助成論文

## 相模川河口域における長期環境変動のモニタリング 10 (河口域生態系マイクロプラスチックの実態の検討)

高橋ひよの<sup>1</sup> 荻野湧矢<sup>1</sup> 鈴木祥弘<sup>1,2</sup> 西本右子<sup>1,2,3</sup>

Long-term Monitoring of Environmental Change  
in Sagami Bay Estuary 10  
- Basic Study of Microplastics in Sagami River Estuary -

Hiyono Takahashi<sup>1</sup>, Yuya Ogino<sup>1</sup>, Yoshihiro Suzuki<sup>1,2</sup>  
and Yuko Nishimoto<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup> Department of Science, Faculty of Science, Kanagawa University, Yokohama City, Kanagawa 221-8686, Japan

<sup>2</sup> Research Institute for Integrated Science, Kanagawa University, Yokohama City, Kanagawa 221-8686, Japan

<sup>3</sup> To whom correspondence should be addressed. E-mail: y24moto@kanagawa-u.ac.jp

**Abstract:** As part of the long-term monitoring of environmental changes in the Sagami River mouth, microplastics were investigated along the riverbanks of the Sagami Bay Estuary. Most of the plastics recovered were polyethylene and polypropylene. The FT-IR (ATR) technique was effective to identify the polymer species in the samples.

**Keywords:** microplastics, Sagami River estuary, FT-IR, plastic pollution

### 序論

相模湾は伊豆半島から三浦半島を経て房総半島に至る、太平洋にむかって開かれた湾である。著者らは継続して相模湾の平塚市周辺の海域に着目し、採取した海水及び相模湾への流入河川である、相模川及び金目川（花水川）の河川水の測定を行ってきた。同日にサンプリングした両河川水の分析結果より、上流から下流にいくに従って各元素濃度が増加する傾向は共通するが全体的に金目川の方が元素濃度が高いことがわかった<sup>1)</sup>。また相模湾河口域の海水では、冬期に流入した河川水の影響で、表層に塩濃度の低下が観測されている<sup>2,3)</sup>。さらに近年の大型台風の直撃が相模湾の平塚市周辺海域や相模湾への流入河川に大きな影響を与えており、大型台風による元素濃度の変化が少なくとも半月程度はみられること、相模川河口付近では、河口から 500 m 程度までは河川の流入の影響で海水の元素濃度が低くなるが、1 km 以上でほぼ一定となることも報告してきた<sup>3)</sup>。近年、海洋におけるプラスチック汚染が問題となり、5 mm 以下の大きさのマイクロプラスチック、特に、プラスチック製品やプラスチックごみが光（紫外線）や摩耗等により微細化した二次プラスチックが問

題視されている。二次プラスチックではもともと 5 mm 以下で用いられる一次プラスチックに比較して、プラスチックに含まれる添加剤や環境中で吸着した有機汚染物質による影響も無視できない。本研究では相模川河口域における長期環境変動のモニタリングの研究の一環として、相模川河口の河岸でプラスチック片を採取し、測定した。

### 材料と方法

#### サンプリング

相模川河口の河岸で冬期にプラスチック片を採取し



Fig. 1. Map of the sampling point.

た。試料は水洗後風乾し、測定試料とした。  
Fig. 1 にサンプリング地点の地図を示した。採取した 66 サンプルは Table 1-1, 1-2 に示した。背景はグラフ用紙であり、マス目は 1 mm である。

測定

IR スペクトルは Thermo Fisher Scientific Nicolet iS

10 を使用して、ATR 法（ダイヤモンドクリスタル、潜り込み深さ：2~3  $\mu\text{m}$ ）で洗浄した試料表面を測定した。

結果

FT-IR 測定結果

Fig. 2 に試料 7 の IR スペクトルを示した。スペクト

Table 1-1. Appearance of sample 1-42

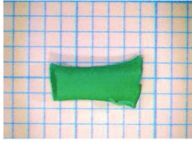
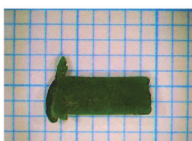
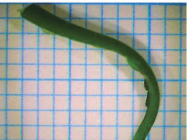
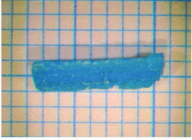

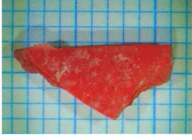

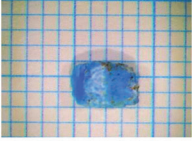
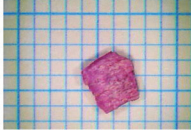


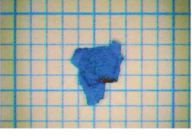
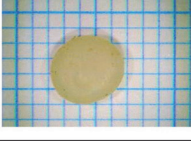

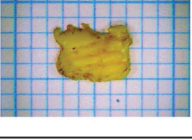

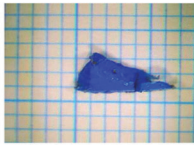
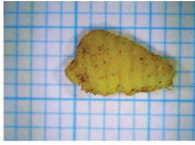

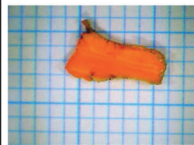
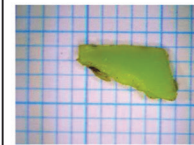


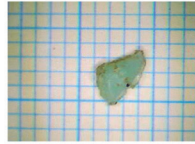
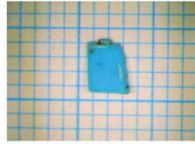
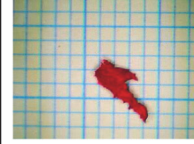

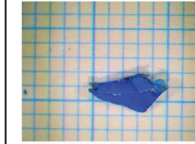
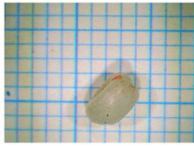

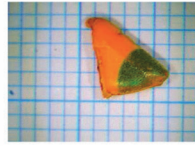
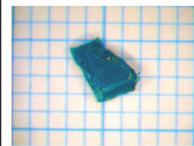
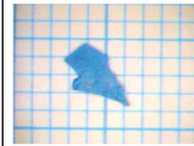
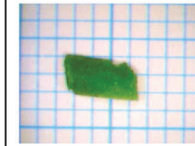

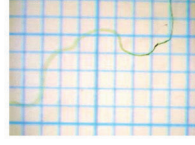
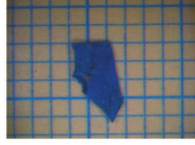
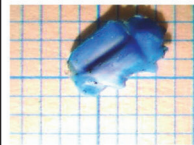
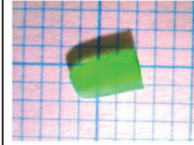
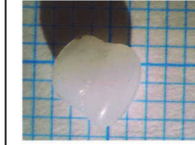
1	2	3	4	5	6
					
7	8	9	10	11	12
					
13	14	15	16	17	18
					
19	20	21	22	23	24
					
25	26	27	28	29	30
					
31	32	33	34	35	36
					
37	38	39	40	41	42
					



Table 1-2. Appearance of sample 43-66

43	44	45	46	47	48
					
49	50	51	52	53	54
					
55	56	57	58	59	60
					
61	62	63	64	65	66
					

ルパターンから、試料はポリエチレンであることがわかる。ほぼ同様のスペクトルを示した試料は試料 1, 2, 3, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 20, 23, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 48, 49, 50, 52, 56, 59, 60, 61, 65 の計 31 試料であった。Fig. 3 には試料 42 の IR スペクトルを示した。スペクトルパターンから、試料はポリプロピレンであることが分かる。ほぼ同様のスペクトルを示した試料は、試料 4, 5, 8, 9, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 29, 32, 35, 40, 41, 42, 43, 46, 47, 51, 53, 54, 55, 57, 58, 63, 64, 66 の計 33 試料であった。Fig.4 には試料 26 の IR スペクトルを示した。スペクトルパターンから試料はポリエス

テルであることが分かる。また試料 62 はノイズが多く、明瞭なスペクトルは得られなかった。

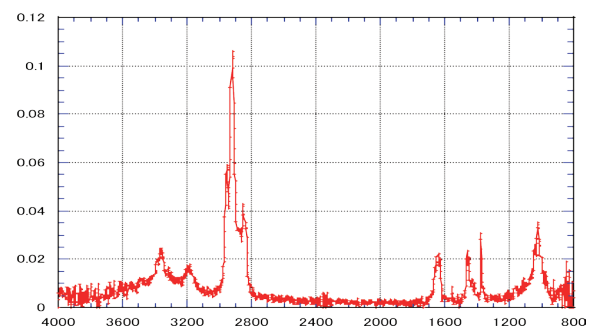


Fig. 3. IR spectrum of sample 42.

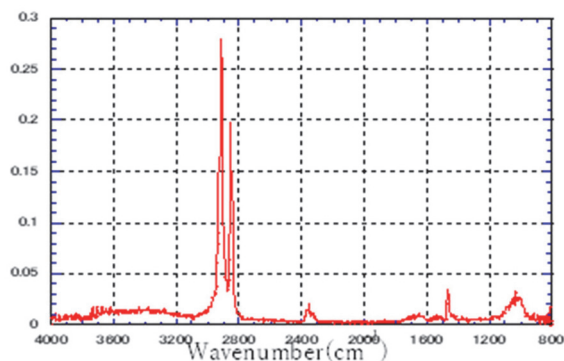


Fig. 2. IR spectrum of sample 7.

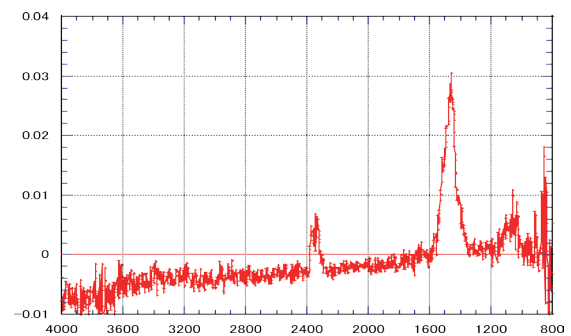


Fig. 4. IR spectrum of sample 26.

## 討論

### 採取試料

相模湾河口域で冬期に採取した 66 試料について IR スペクトルのみで 65 試料を同定することができた。47%がポリエチレン、50%がポリプロピレンであった。またポリエステルは 1 試料のみであった。FT-IR 特に ATR 法は 0.1 mm 程度の平滑面があれば測定でき、前処理も不要である。環境中のマイクロプラスチックの同定に有効であることが確認できた。得られた試料やスペクトルも環境省のガイドラインと一致するものであった<sup>4)</sup>。スペクトルが得られなかった試料 62 については TG (熱重量分析) より無機物と思われた。

環境におけるマイクロプラスチックの測定の報告は海洋がほとんどであり、河川は多くないが、ポリエチレン、ポリプロピレンが多くを占める本結果はこれまでの報告を一致する結果であった<sup>5)</sup>。

## 謝辞

本研究は、2022 年度神奈川大学総合理学研究所共同研究助成 (RIIS202204) を受けて行った。ここに謝意を表します。

## 文献

- 1) 野木大輔, 平賀義路, 金澤謙一, 西本右子, 武井尊也, 鈴木祥弘 (2015) 相模川河口域プランクトン生物量の周年変化. *Sci. J. Kanagawa Univ.* **26**: 91-96.
- 2) 武井尊也, 鈴木祥弘, 金澤謙一, 西本右子 (2016) 相模川河口域海水及び流入河川水の元素濃度. *Sci. J. Kanagawa Univ.* **27**: 81-84.
- 3) 荒井 健, 島川涼太, 武井尊也, 鈴木祥弘, 金澤謙一, 西本右子 (2017) 相模川河口域における長期環境モニタリング 4 - 流入河川水の元素濃縮. *Sci. J. Kanagawa Univ.* **28**: 109-112.
- 4) 河川・湖沼マイクロプラスチック調査ガイドライン, 環境省 (2023) .
- 5) 工藤功貴, 片岡智哉, 二瓶泰雄, 日向博文, 島崎穂波, 馬場大樹 (2017) 日本国内における河川水中のマイクロプラスチック汚染の実態とその調査手法の基礎的検討. *水工学論文集*. **73**: 1225-1230.