Vendée Globe 2020-2021 で採集した 海洋マイクロプラスチックの分析結果を公表

――スキッパー白石康次郎、JAMSTEC

外洋セーリングチーム「DMG MORI SAILING TEAM」のスキッパー白石康次郎氏とJAMSTEC(国立研究開発法人海洋研究開発機構) 地球環境部門 海洋生物環境影響研究センター センター長 藤倉克則氏は、「Vendée Globe 2020-2021(ヴァンデ・グローブ)」のレース中に採集した、海洋中のマイクロプラスチック(MP)の調査・分析結果を公表した。南太平洋の 6 地点でサンプルを採集し、5 地点で 7 つの MP と思われる粒子を得た。特に商船などの航行が少ない南氷洋で採集したサンプルは貴重な試料と言える。今後はヨットにより MP を採集する方法を検討するのをはじめ、幅広い海洋・環境調査につなげていきたい考えだ。

南太平洋の6地点でサンプルを採集

海洋には 4500 万トンのプラスチックが漂うと推定されるが、研究者が行方を把握できているのは 1%に過ぎず、これは「Missing Plastics」と呼ばれている。とはいえ、広大な海洋の調査には、世界中の研究機関でも限界がある。30 年以上ヨットレースに出場している白石氏も、レース中に海洋に漂う漁網やブイ等のプラスチックごみを危惧し、きれいな海を走り、次世代に残したいという強い思いを抱いていた。ヴァンデ・グローブ出場への参戦を控えた 2020 年 8 月、白石氏はレース中に海洋中のマイクロプラスチックを回収して調査研究に協力したいと JAMSTEC にコンタクトした。

一方、JAMSTECでは近年、海洋プラスチック問題に取り組み、世界の海を航行する船舶の協力を仰いでデータを取得する可能性として、ヨットレースなどとの連携を模索していた。その試みとして、「2019-2020 日本―パラオ親善ヨットレース」に出場する「トレッキー号」とレースの伴走艇の練習帆船「みらいへ」に数十歳の装置を搭載してサンプルを採集した実績もあり、白石氏の申し出を受け入れた。

そこで、JAMSTEC では過酷なレースを妨げずに、無電力で MP サンプリングを採集する方法を急遽検討し、飲料水用の浄水装置に装着できてフィルター(300µm のプランクトンネット)を組み込んだ「MP 採集装置」を、DMG MORI Global One 号に搭載した。

レース中に 1 回目は「MP 採集装置」でサンプルを採集したが、2 回目以降は白石氏が青色のバケツで海水を汲んでペットボトルでろ過する方式に変更した。ろ過した海水量は毎回 20 以程度で、ろ過が済んで MP が含まれると思われるフィルターを遮光性のあるチャック袋で保存、レース後 JAMSTEC で分析を始めた。

南氷洋で採集した貴重な資料

今回採集した MP 状サンプルは 24 個。そのうち、ロープ、衣類、サンプリング用バケツなどの DMG MORI Global One 号に関わるプラスチックと思われる混入物サンプル(以下コンタミネーション)を除く、劣化や摩耗が激しく付着物のある 7 サンプルを海に漂う MP の可能性が高いと判断し、分析した。得られたサンプルは、一つずつ拾い出し、サイズは顕微鏡で写真撮影したデータを画像解析ソフトで計測、材質は赤外分光分析法(FT-IR)の全反射測定法で分析した。

7 サンプルは南氷洋をはじめ北大西洋を除くすべての海域で得られ、海水中の MP 密度は $0\sim100$ 個/ m^3 と、従来

の MP の 0.0003 個/m³ に比べ著しく大きい。これは、今回ろ過した海水量が少なく、あくまでも参考値であるとはいえ、「陸から離れた場所の MP の密度は低いので、MP は取れないと思っていた」(藤倉氏)、「バケツでろ過海水量を十分取れるのか心配だった」(白石氏)と、予想外の結果であった。また、MP の素材は3つがポリエチレン(PE)で、形状は粒子状が大半だった(表参照)。

高いポテンシャルを持つ、ヨットレースでの海洋調査

今回、南氷洋など船舶の航行が少ない海域でも、ヨットレース中にサンプリングが可能なことが分かったのは大きな成果だった。今後は多くのヨットで MP の採集が進み、さらに海洋・大気などのデータを同時に収集することで環境への理解がより一層進むことも期待している。

今後の課題として、コンタミネーションをできる限り少なくし、サンプリングの自動化、サンプリング装置の価格、1回の ろ過量を増やすこと(1000 以以上)などが挙げられる。また、バケツ採集に切り替えざるを得なかった、MP 採集装置 のフィルター部に生じた不具合の原因が配管部にあると分かり、今後に生かしたい考えだ。

藤倉氏は「科学的なデータ収集方法には二つの考えがあると思う。一つは精度を求めてより緻密にデータを収集する方向と、もう一つは精度は多少低くなっても大量のデータを収集する方向。今回のように、データが多少ラフでもデータの数で勝負する戦略も必要」と、より多くのデータが必要なことを強調した。

一刻の猶予も許されない海洋プラスチックごみ問題

今回の経験を生かし、今後は海流などの解析も進める。海に浮くプラスチックは渦の中心に集まるからだ。

汎用プラスチックの PE やポリプロピレン (PP) は海に浮くが、PE や PP も細かくなれば海流にのまれたり、生物が付着するなどして次第に海中に沈む。JAMSTEC では 30 年以上前から深海デブリ(ごみ)のデータベース化を進めているが、「相模湾や駿河湾沖 1300 気の深海には 30 年も前にレジ袋がたくさんあった」(藤倉氏)という。これまでの研究で、海底のプラスチックはたまる場所があることが分かっており、今回 MP が採集された地点も参考になるはずだ。

白石氏は「昭和 40~50 年頃の臭くて汚い海とは違い、今の海は一見きれいでも、無味無臭のプラスチックという敵がいる。海にとって脅威であり、意識を高めないと海洋プラスチック問題は解決できない」という。藤倉氏も、「プラスチックは丈夫で便利だが、逆に分解されずに残り、海にたまるという問題もある。深刻な事態になる前に、手を打たないといけない」と、警鐘を鳴らす。

表 サンプリング箇所とコンタミネーションと判断したものを除去したMP (JAMSTEC提供資料より作成)

サンプリング		長さ(μ m)	プラ材質*	形状	色
	場所	及e (μ III)	ノノ何貝 *	7121/	
1	モーリタニア沖	321.59	PET	粒子	茶・オレンジ
2	マダガスカル沖	361.97	PE	粒子	白
2	マダガスカル沖	620.6	EEA	粒子	白
3	オーストラリア沖	446.88	PE	粒子	白
3	オーストラリア沖	664.71	PE	粒子	白
4	チリ沖	727.72	PP	粒子	白
5	ブラジル沖	1915.1	PA	ファイバー	透明・白
6	北大西洋	サンプル得られず			

*PE:ポリエチレン、PET:ポリエチレンテレフタレート、PP:ポリプロピレン、PA:ポリアミド(ナイロン)、EEA:エチレンーアクリル酸エチルプラスチック

写真















