

河流中采集的微塑料的前处理方法和 FTIR 的分析方法

藤里砂

01-00002-CN

对用户的启发

- ◆ 使用塑料分析系统 Plastic Analyzer 可轻松完成微塑料的老化评价。
- ◆ 分析微塑料时，进行充分地样品前处理可提高后续分析的准确度。

前言

微塑料是指大小为 5 mm 以下的微细塑料。微塑料引发的河流和海洋污染在全球范围内不断扩大。近年来，对海洋进行了监控调查，获取了世界各国的微塑料分布情况及其他科学问题。另外，也在推进监控调查的标准化工作，旨在比较各国的数据。一般来说，按照样品采集、前处理（使用双氧水等去除杂质、通过比重分离筛选微塑料）、仪器分析进行微塑料分析。充分的样品前处理对提高后续分析准确度来说是必不可少的。

本文中介绍了微塑料的采集过程、样品前处理方法以及使用图 1 所示的傅立叶变换红外光谱仪 (FTIR) IRSpirit 进行分析的方法。



图 1 傅里叶变换红外光谱仪 IRSpirit™

微塑料的采集过程

使用株式会社 Pirika 生产的微塑料采集装置 Albatross，在京都府内的河流中采集了微塑料。Albatross 是为了解决价格（高租船费用）和限制（狭窄地点和流速慢的河流难以调查）的瓶颈而开发的、可以在任何地点轻松使用的采集装置。

Albatross 如图 2 所示，采集的情形如图 3(a)(b) 所示，采集的样品如图 4 所示。其中，采集方法是 Albatross 沉入水中 3 分钟。



图 2 微塑料采集装置 Albatross



图 3(a) 河流 A 中的采集情形

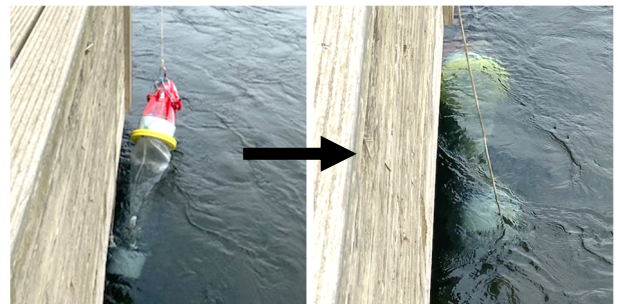


图 3(b) 河流 B 中的采集情形



图 4 采集的样品

■ 微塑料的前处理方法

首先将采集到的样品过 2 mm 和 0.1 mm 目筛，在通过 0.1 mm 目筛捕集的样品中加入 30% 的双氧水 (H₂O₂)，溶解杂质。然后，去除 H₂O₂，用纯水清洗样品，加入 5.3 mol/l 的碘化钠溶液 (NaI)，进行比重分离。上述样品前处理的流程图如图 5 所示，捕集的部分微塑料如图 6 所示。

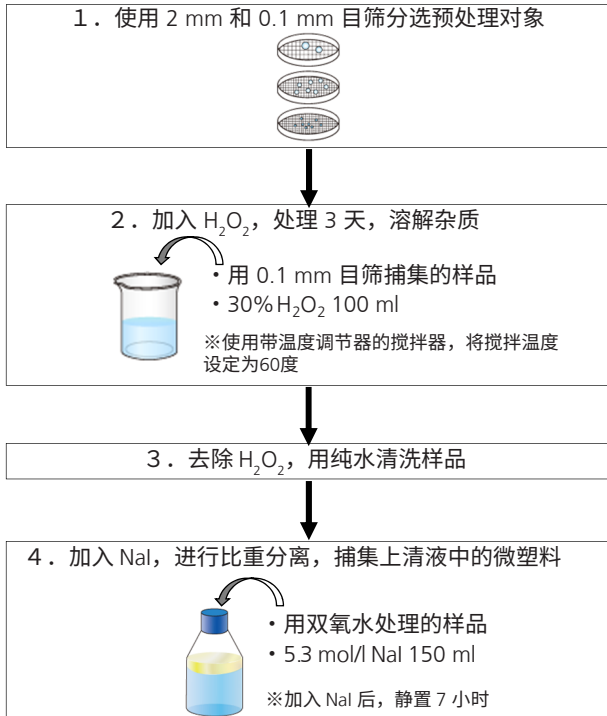


图 5 预处理流程图

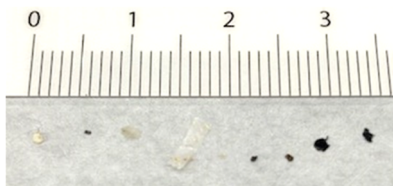


图 6 捕集的部分微塑料

■ 微塑料 FTIR 分析方法

将捕集的微塑料自然风干后，使用岛津塑料分析系统 Plastic Analyzer 进行分析。Plastic Analyzer 是一种专门用于塑料老化评价的产品，由傅立叶变换红外光谱仪 IR Spirit、单反射 ATR 附件 QATR™-S 和 Plastic Analyzer 方法包（紫外老化塑料数据库、加热老化塑料数据库、IR Pilot™ 用分析程序/方法文件）构成。本产品不受分析者经验值的影响，可准确分析塑料制品是否老化以及老化程度，也可以适用于微塑料分析。产品的详情以及应用案例请参见 Application News No.A647。

在捕集的微塑料中，介绍一个分析结果。光学显微镜观察图像如图 7 所示，FTIR 的测定条件如表 1 所示，测定结果如图 8 所示。

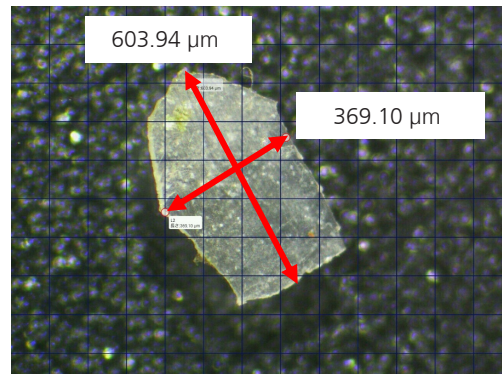


图 7 光学显微镜的观察图像

表 1 测定条件

仪器名称	: IR Spirit QATR-S (金刚石晶体)
分辨率	: 4 cm ⁻¹
扫描次数	: 45
波数范围	: 4,000~600 cm ⁻¹
切趾函数	: SqrTriangle
检测器	: DLATGS

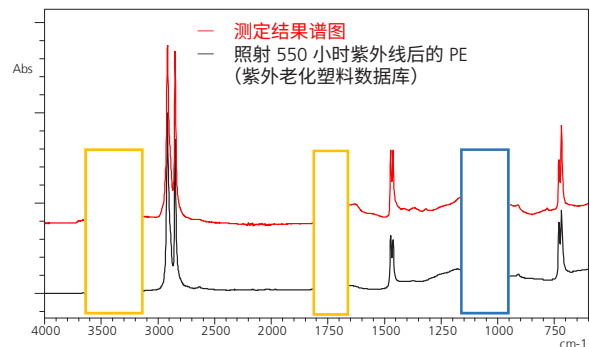


图 8 FTIR 的测定结果

岛津塑料分析系统包括了 14 种塑料的红外谱图，这些塑料经过了 0 小时（未照射）到使用 Iwasaki Electric Co., Ltd. 生产的超加速老化仪最长 550 小时（相当于紫外线照射约 10 年）照射。以上测定结果和紫外线照射 550 小时老化的 PE 匹配。检测到图中黄框所示的 3400 cm⁻¹ 附近的 O-H 伸缩振动、1750 cm⁻¹ 附近的 C=O 伸缩振动引起的吸收，因此，可以推测出该微塑料暴露在环境中由于紫外线照射引起的氧化老化。另外，根据图中蓝框所示的 1050 cm⁻¹ 附近的吸收峰，判断可能存在硅酸盐等。

■ 总结

使用塑料分析系统 Plastic Analyzer，可以轻松判断以上在河流中采集的微塑料由于暴露在环境中受紫外线照射而氧化老化。

岛津应用云



IR Spirit、QATR 及 IR Pilot 是岛津制作所株式会社在日本及其他国家的商标。



岛津企业管理（中国）有限公司
岛津（香港）有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话：800-810-0439
400-650-0439

免责声明：

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售；
* 本资料中的所有信息仅供参考，不予任何保证。
如有变动，恕不另行通知。

第一版发行日：2021 年 2 月