

## 每年2000万吨流入海洋 塑料垃圾污染有多严重？



当前，塑料污染已经成为地球上直逼气候变化的另一重大威胁，因为它正在急剧而不可逆地污染每一种自然系统，并危及越来越多的生物。

长期以来，人们一直聚焦于陆地上土壤环境中的塑料污染，而对地球的另一组成部分——海洋中的塑料污染问题却很少关注。事实上，海洋塑料垃圾污染以及它们对于海洋生态环境造成的危害已经远远超出了我们的想象。

### 海洋塑料垃圾污染有多严重？

全球每年塑料废弃物超过3000万吨，其中有超过2000万吨的塑料垃圾被直接丢弃或从陆地通过河道、风力最终进入海洋。

目前，几乎所有类型的塑料都已经在海洋中找到，其中80%以上是尼龙（PA）、聚丙烯（PP）、聚乙烯（PE）、聚氯乙烯（PVC）等非降解树脂材料，它们在海水中受光、风化、涡流机械和生物群的不断作用，最终形成直径小于5毫米的“微塑料”（plastic debris）。

在之后长达几十年甚至几百年的时间里，大量塑料微粒不断积累，从赤道至两极，从浅海到深海，遍布整个海洋。高密度且广泛分布的塑料微粒已使无数海鸟、鱼和其他海洋生物受灭顶之灾，并正在逐渐通过食物链将毒素带到人类的餐桌。在欧洲，一名海鲜食客一年中通过海产品摄入的塑料微粒可能高达1.1万粒。

与陆地上的白色污染治理不同，受海洋特殊水域环境限制，人们几乎无法通过传统打捞方式对这些细小的塑料微粒进行广泛收集和处理。因此，海洋塑料污染的治理日益紧迫但困难重重。

开发和能在海洋环境中能自行降解的塑料制品，替代PP、PA、PS等难降解塑料制品，是目前公认的解决这一问题最根本和唯一有效的途径。

### 海水降解材料的研发难在哪儿？

目前，国际上海水降解材料的相关研究才刚刚起步，很多人盲目地寄希望于生物降解材料来解决海洋中塑料污染问题。

中国科学院理化技术研究所工程塑料国家工程研究中心长期从事降解塑料的开发、产业化和应用研究，针对当前日益严峻的海洋塑料污染问题，在国内率先开展了海水降解材料研究。

该工程中心主任季君晖研究员介绍说，当前国内外环保意识逐渐增强，各地“禁塑令”逐步推广。聚乳酸（PLA）、聚丁二酸丁二醇酯（PBS）及其共聚酯（PBAT）、聚己内酯（PCL）和聚羟基烷酸酯（PHAs）等商品化生物降解材料，在土壤和堆肥中有良好的生物降解性能，已经在众多领域中替代了不可降解的通用塑料，一定程度上缓解了陆地上的白色污染。

然而，聚酯材料堆肥降解的本质是聚合物在微生物分泌酶作用下发生的酶促水解反应。环境中微生物种类、数量、温度等需要满足一定的要求才能得到快速降解。

与陆地环境相比，海洋环境以富含水、高盐、高压、低温、流动和稀营养为特征。海洋微生物数量除了近海区密度略大外，大洋海水中微生物密度都较小，平均一般为每毫升几个至几十个，与堆肥降解过程中每升土壤中数以亿计的微生物数量相比，几乎可以忽略。不同的降解环境和降解条件使得脂肪族聚酯材料在海水中的降解性能与堆肥过程有明显差异。

显然，现有的生物降解材料及其研究成果并不能直接应用于海水降解材料的开发。以PLA（聚乳酸）为例，堆肥条件下，PLA样条50天左右失重达到70%；但是在25℃海水中放置1年也没有观察到明显失重，GPC测试表明分子量无明显变化。

该工程中心负责海水降解材料开发的王格侠博士同时表示，通过对典型生物降解材料在不同模拟水体环境中的降解实验，我们已经对海水降解过程和堆肥降解过程两种机理有了初步的认识；对于典型生物降解聚酯材料在海水和淡水中降解周期有了初步掌握。

研究表明，目前的生物降解聚酯材料在海水中降解性能与堆肥中有较大差异，海水中很难具备生物降解条件，因而大多数聚酯材料在海水中降解周期非常缓慢，甚至难以降解。聚酯材料在堆肥过程微生物分泌酶作用下发生的酶促水解反应；而海水降解则更倾向于高盐复杂水体环境中的非酶促水解反应。海水降解过程受聚酯材料链段结构、结晶性能，以及水体中盐度、温度的影响巨大。

总体来说，人们已经清楚认识到了目前使用的难降解的塑料制品对于海洋生态环境带来的巨大破坏，并正在积极开展海水降解材料的研究来改善这一状况。

但正如在陆地上实行“禁塑令”使用完全生物降解塑料制品代替通用塑料的进展缓慢一样，开发使用可海水降解的塑料制品来防治海洋塑料污染才刚刚开始，单一聚酯类生物降解材料并不能直接应用于海水中有效解决海洋塑料污染问题。

海水降解材料研究需要在现有生物降解材料基础上构建新的材料体系，可以说是，任重道远。（作者：王格侠/中国科学院理化技术研究所、工程塑料国家工程研究中心）

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/116154.html>