

紫贻贝对¹²⁴Sb累积、排出和结合的实验研究*

王仁美 李世效 刘发义

(中国科学院海洋研究所)

锑在生物体内是一种有害元素。它能抑制某些酶的作用,与血清中的巯基结合,干扰蛋白质、酶的代谢和肝内产生糖元。关于锑对海洋生物的影响,研究得很少。Friedrich Walz用酒石酸锑钾研究了紫贻贝对锑的吸收与排出。本实验从¹²⁴Sb(NO₃)₃作为示踪剂,研究锑在紫贻贝体内的累积、排出及结合的情况。我们在汞、钴与铯、锌等重金属离子在紫贻贝体内的累积及结合实验中^(1-2),1),发现金属离子在生物体内的累积程度和排出速度与其跟生物分子结合的能力有关,即与生物分子结合能力强的金属离子,其累积程度高,排出程度慢。本实验欲了解Sb³⁺是否也有这种相关性。

一、材料与方 法

海水取自青岛汇泉湾,经静置、沉淀后,取上部澄清海水。实验用紫贻贝(*Mytilus edulis*)系采自青岛第二海水养殖场,壳长为5—7 cm的一龄紫贻贝,于室内预养几天。¹²⁴Sb是由中国科学院原子能研究所提供的¹²⁴Sb(NO₃)₃溶液。取60只紫贻贝,放入盛有示踪海水的养殖缸中,体积为20l,放射性浓度约为1 μCi/l。分两层养殖,室温控制在10℃左右,间歇通气,每周换一次海水,不喂饵。按计划的时间间隔取样,每次取三只贻贝,进行解剖、称重、匀浆、离心、凝胶层析和放射性测量。具体操作步骤,参阅文献^(1,2)。

二、结果与讨论

1. 紫贻贝软体组织对¹²⁴Sb的累积和排出

锑在紫贻贝体内的累积能力比较弱,在36

天内,其浓缩系数为2.8(图1);贻贝对¹²⁴Sb的排出速度很快,其生物半排出期不到4天(图2)。

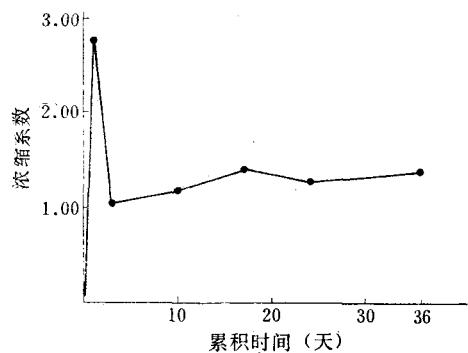


图1 ¹²⁴Sb在紫贻贝软体组织的累积

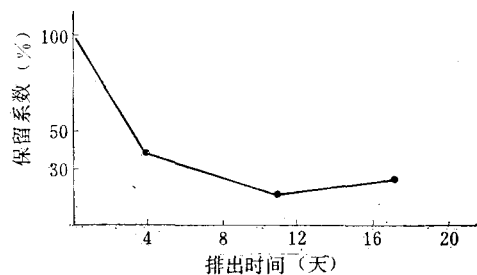


图2 ¹²⁴Sb从紫贻贝体内的排出

Friedrich Walz用酒石酸锑钾和紫贻贝做实验,所得的浓缩系数为59—103,生物半排出期为17.8天。本实验所得的浓缩系数,与其比较低。这可能与所用锑的化学形态及其他实验条件不同所引起的。同是一种元素,由于化学形态不同,在生物体内对其累积含量不同,已有报道。陈叙龙等人曾报道,鱼对甲基汞的

*中国科学院海洋研究所调查研究报告第891号。

1)中国科学院海洋研究所放射生态组,1977。

海洋科学2:49—54。

累积含量比无机汞的高出 4—9 倍。

2. ^{124}Sb 在紫贻贝体内的结合

^{124}Sb 在紫贻贝软体组织匀浆的可溶部分与沉淀部分的分配表明, 随着时间的延长, 在可溶部分的 ^{124}Sb 明显增加; 相反, 在沉淀部分的 ^{124}Sb 明显下降 (见表)。在我们的离心条件下, 沉淀部分主要包括细胞膜碎片及细胞核等。上述现象出现的原因可能是: 实验开始时, ^{124}Sb 先与细胞膜结合, 然后逐渐进入细胞内与大量存在的细胞质中的可溶性物质结合, 致使开始时可溶部分的锑含量低, 后来可溶部分含量增高, 因而沉淀部分含量的比例下降。

累积实验 ^{124}Sb 在可溶部分与沉淀部分的分配表

养殖天数	1	3	10	17	24	36
可溶部分 (%)	19	57	72	66	69	75
沉淀部分 (%)	81	43	28	34	31	25

图 3 是贻贝组织匀浆的可溶部分的 Sephadex G-75 凝胶分析图。图中出现两个峰: 第一峰的 ^{124}Sb , 与分子量大于 70000 的生物大分子结合, 约占软体组织可溶部分总 ^{124}Sb 的 14% 左右; 第二个峰的 ^{124}Sb , 与分子量小于 3000 的小分子物质结合, 约占可溶部分总 ^{124}Sb 的 81% 左右。根据我们对其他金属的研究指出, 与生物体内大分子物质结合能力强的金属离子, 其被累积程度高; 反之, 其被累积程

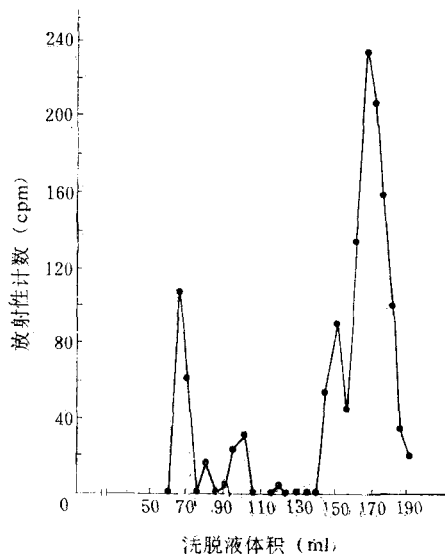


图3 紫贻贝组织匀浆可溶部分中 ^{124}Sb 的 Sephadex G-75 凝胶层析曲线

度较低。如: Hg^{2+} 几乎全部与生物大分子物质结合, 浓缩系数高达几千^[1]; Zn^{2+} 绝大部分与生物大分子物质结合, 浓缩系数达 250; Co^{2+} 结合到生物大分子物质中不到 50%, 浓缩系数为 42—46; Cs^+ 几乎不与生物大分子物质结合^[2], 浓缩系数很低。本实验结果是, Sb^{3+} 与生物大分子结合能力很弱, 浓缩系数很低。这再次验证了我们上述的论点。

主要参考文献

- [1] 刘发义、王仁美、李世效, 1981. 环境科学学报1(1): 51—58.
- [2] 李世效、王仁美、刘发义, 1981. 环境科学学报1(2): 193—196.

BIO-ACCUMULATION, ELIMINATION AND COMBINATION OF ANTIMONY BY MUSSEL, *MYTILUS EDULIS*

Wang Renmei, Li Shixiao and Liu Fayi
(Institute of Oceanology, Academia Sinica)

Abstract

Bio-accumulation, elimination and combination of antimony by mussel, *Mytilus edulis*, were studied during a 36 day exposure to $^{124}\text{Sb}(\text{NO}_3)_3$. Results of the experiment show that the concentration factor of antimony in the mussel was less than 3 and the biological half time was less than 4 days.

Gel chromatography of soluble cytosol fraction with sephadex G-75 indicates that most of ^{124}Sb was bound to small molecular substances ($\text{MW} < 3,000$) and small portion of ^{124}Sb was bound to large molecular substances ($\text{MW} > 70,000$).