

三元素分别由阿克库勒湖 9.6、9.4、10.8ppb 降低到 1、0.6、0.2ppb 以内, Co 由 217ppb 降低到 38.6ppb, 只有 Sr、Mn、Fe 看不出河水的自净影响, 含量无明显变化。

布尔津河水中 Cr、Co、Ni、Cu、V 等元素的含量, 受高山冰川区冰、雪中相应元素的控制(见表 2), 它们的平均含量与冰、雪中浓度接近, 这说明布尔津河水主要受到高山冰川融水的补给。

从友谊峰分水岭的高山冰川区一直到干旱、半干旱地带的琼库勒、布尔津县, 大气降水中的 Sr、Cr、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、V、Ba 等元素浓度均有明显增高, 这似乎与大气降水量的多少有关。阿尔泰山低山地带年降水量只有 200—300 毫米, 到了分水岭高山冰川区, 年降水量多达 600 毫米以上。水的稀释作用造成了高山冰川区的大气降水中微量元素明显地低于干旱和半干旱低山地带。除 Fe、Zn 而外, 大气降水中 Sr、Cr、Mn、Co、Ni、Cu、V、Ba 等元素含量与冰川冰和雪中相应元素含量基本吻合。冰和雪中含量略低于大气降水中的平均含量, 说明

冰川区冰和雪固体水中这些元素的含量受到大气降水的制约和补给。

图 2 表明了冰、雪和布尔津河各水体中微量元素的变化。表明冰、雪和布尔津河水中 Cr、Cu、Zn、Cd、Ni、Pb、V、Ba 等元素含量基本一致, 均低于 15ppb。布尔津河水中 As、Sr 含量明显高于冰和雪中含量, 但均低于 30ppb。Co 含量明显偏高, 且冰雪中含量均大于河水中含量, 浓度在 110—155ppb 之间。说明河水中钴元素含量随着冰雪融水而相应地变化。无论哪种元素, 均明显地低于 1963 年卫生部规定的我国地表水有害物质的最高容许浓度^[3]。因此, 近年国内学者, 多以远距工业污染区的高山冰川—寒区元素含量作为环境污染地背景值。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院新疆综合考察队、中国科学院地理研究所、北京师范大学地理系编著《新疆地貌》, 科学出版社, 1978 年。
- [2] 周天泽《环境科学》3, pp.68—73, 1981 年。
- [3] 南开大学化学系《仪器分析》(下册), 1978 年。
- [4] Boutron, C. et al., Isotopes and Impurities in Snow and Ice, IAES Pup., 118, 1977.

紫露草微核技术对青岛胶州湾几个污染海区水质的测定

陈 登 勤 张 硕 慧

(山东海洋学院生物系)

紫露草微核技术监测环境污染的方法, 是美国西伊里诺大学生物系马德修教授创建的, 已经成功地用于监测空气、水质的污染或放射线, 以及食品或药物中的有害物质^[1-4]。该技术于 1980 年介绍到我国后, 陆续用于监测空气、污水、农药的污染^[5]。山东海洋学院将这种技术用于监测海水污染, 也获得初步成功^[6]。

本实验有两方面的内容: (1) 测定海水中铬离子污染的微核效应; (2) 测定胶州湾几个海区的污染情况。

材 料 与 方 法

本实验所用的材料是 1980 年由美国引种的一种紫露草 (*Tradescantia paludosa*)。为陆地多年生植物, 植株矮小, 开蓝色小花(见

图1)。这种植物的特点是花粉母细胞在成熟分裂过程中,能以同步成熟,形成大量四分体。由于染色体对某些诱变物质非常敏感,容易发生断裂,断裂后的染色体片段有的形成微核存在于四分体中,在显微镜下可以清楚地看到。四分体中微核的数目有多有少,大小不一(见图3—4)。实验表明,污染物质中诱变剂的浓度越高,微核率也越高。因此,可以用微核率的大小来表示环境污染的程度。



图1 紫露草盆栽生长状况

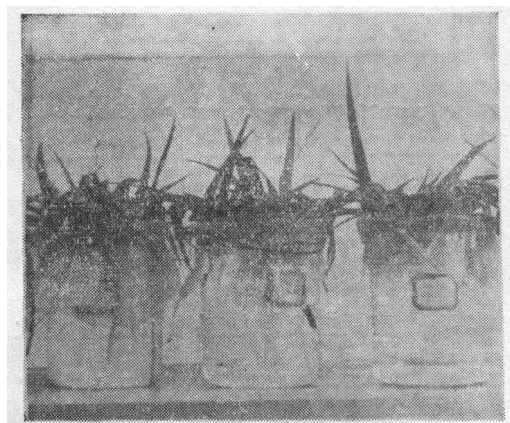


图2 紫露草花序枝条水插法培养

微核率的计算方法: $\frac{\text{微核总数}}{\text{四分体总数}} \times 100\%$

实验方法是: 先用自来水稀释成50%

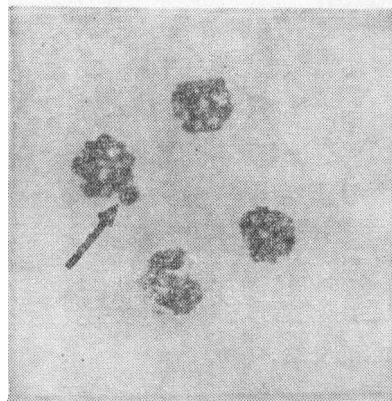


图3 带有一个微核的四分体 (400×)

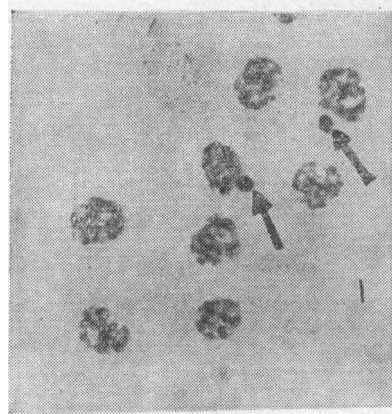


图4 带有两个微核的四分体 (400×)

的标准海水,再配制成含有 0.01mM、0.1mM 和 1mM 铬酸钾 (K_2CrO_4) 的三个水样(约 500ml), 分别盛于在 500ml 的烧杯中, 每一个烧杯作为一个实验组。对照组是不含铬酸钾的 50% 标准海水。烧杯蒙上带孔的塑料布,用皮筋扎好。把带有两片叶子及花序枝条(约 3—5cm)的紫露草,用水插法培养(见图2)。每个烧杯插 15 个花序,在 1500—2000lux 日光灯下培养 6 小时,再换上自来水恢复培养 24—30 小时,然后去掉茎叶把花序放入卡诺固定液(酒精:冰乙酸 = 3:1)固定 24 小时,再移入 70% 酒精中长期保存。

污染水样是涨潮时取自青岛胶州湾内四个海区:大港、中港、小港和二中附近排污区。pH 值都在 6—7 之间。

四个污染水样分别用自来水稀释成

50%。对照组及紫露草的培养方法同上。

标准海水是山东海洋学院生产的中国标准海水 (Cl‰19.019, S‰34.356)。

观察方法是：在一个花序的下部，取下合适的花蕾，放在载玻片上，剥出花粉粒，刺破。以醋酸洋红染色，用压片法做成显微镜玻片。在 200× 的显微镜下，计数四分体和微核。每个实验组计四分体在 1500 个以上。

以上两个实验同时进行，时间是 1981 年 9—12 月。重复实验所得结果基本一致。

结 果

一、海水中铬离子污染的微核效应

海水中的铬离子和汞、镉、铅离子等其他重金属一样，危害着海洋生物^[7]。实验表明，海水中铬离子能使紫露草产生较高的微核率，而且随铬离子浓度的加大，微核率也随之增高(见表 1)。

表 1 在 50% 标准海水中不同浓度铬离子对微核率的影响(处理 6 小时)

铬离子浓度 (mM)	四分体总数	平均微核率 (%)	标准差
0.01	1520	13.28	±2.48
0.1	1901	15.81	±2.69
1	1553	19.39	±3.86
对照	1563	11.33	±3.14

用统计学方法检验 0.1mM, 1mM 两实验组的微核率，与对照组比较，差异显著。但 0.01mM 的实验组不显著。从上表可见，铬离子对生物有毒害作用，而且危及到遗传物质，浓度越高，生物受害越严重。

二、青岛胶州湾几个海区的污染情况

所取的四个海区水样，都有不同的污染源。微核率同对照组相比，都有明显的提高(见表 2)。

从表 2 可以看出：(1) 用统计学方法检验四个水样所产生的微核率，与对照组比较，差异都是显著的；(2) 四个海区均受到不同程

表 2 四个污染海区水样的微核率比较 (处理 6 小时)

水样采集地	四分体数	平均微核率 (%)	标准差
大 港	1500	15.13	±0.99
中 港	1529	14.52	±0.87
小 港	1520	14.79	±2.14
二中排污区	1503	15.77	±2.6
对 照	1563	11.33	±3.14

度的污染。以二中附近排污区污染最严重，其它按大港、小港、中港依次稍轻些。(3) 这些污染海区的污染程度，与铬离子所造成的污染比较，大致相当于 0.1mM 的铬离子污染水平。

讨 论

对重金属污染的监测是一项极为重要的工作。用物理化学方法监测环境污染，可以定性、定量地测出污染物质的成分和含量。而用生物法测定的优越性，则在于能直接得知生物体被污染物质危害的机制。两者结合，互相补充，互相印证，就能比较全面、精确地监测海洋污染。紫露草微核技术监测环境污染，在国际上已成为一种常用方法。目前，我国在这方面的研究还仅限于个别单位。这种有效的环境监测方法，有待于进一步推广。为了更好地监测海洋污染，应积极开展生物监测的研究。如能找出一种海生植物用作海洋污染监测材料^[8]，那就更方便，更简单。

参 考 文 献

- [1] 马德修, 山东海洋学院学报, 2(2), 65—73(1981).
- [2] Ma, T. H., *Environmental Health Perspectives*, Vol. 37, pp. 85—90, 1981.
- [3] Ma, T. H., *Mutation Research*, 58, 251—258 (1978).
- [4] Ma, T. H., *ibid.*, 64, 307—313(1979).
- [5] 方宗熙, 山东海洋学院学报, 11(1), 1—11(1981).
- [6] 陈登勤等, 同上, 11(2), 80—85(1981).
- [7] Bryan, G. W., In «14th European Marine Biology Symposium—Protection of Life in the Seas», Vol. 33, No. 1—4, 1980.
- [8] 方宗熙等, 山东海洋学院学报, 11(2), 74—79 (1981).