

用薄层色谱-火焰离子检测法分析南极 艾理斯峡湾沉积物中的类脂化合物*

林建平

(国家海洋局第二海洋研究所, 杭州)

薄层色谱-火焰离子检测器测定类脂化合物具有快速、简便的特点, 所以被广泛用来鉴别、测定类脂化合物。对存在于海水^[3,7]、海洋有机体^[3]和沉积物^[4,9]中的复杂类脂化合物的混合物, 只要采用合适的有机溶剂系统, 就能对类脂化合物进行鉴别和测定, 得到比较理想的结果。

本文的分析数据, 是在戴维斯站的实验室里得到的。

一、实验方法

1. 样品的采集和处理

沉积物岩芯泥样是1985年5月29日在南极艾理斯峡湾的E站位采集到的。泥样为长155cm、直径约3cm的黑绿色软泥, 详细情况见文献[1,2]。

岩芯泥样在铝箔纸上切割成5cm长, 并对半剖开, 取出中心部分3—5g。铝箔纸、玻璃器皿和不锈钢刀叉等均经二氯甲烷淋洗, 以防带入污染物。

2. 萃取和分离

采用的方法和文献[9]相似, 简述如下: 样品中加入10ml异丙醇, 放在超声波发生器上10min, 水浴温度30—40°C。然后用离心机分离萃取液(3—5min, 1800r/min)。再进行四次步骤同前的萃取, 但加入的有机溶剂改为10ml氯仿-甲醇(2:1, V/V)混合液。在萃取过程中, 泥样的颜色由黑绿色变成淡白色, 萃取液亦由棕黑色变成浅黄色。把萃取液移入分液漏斗, 加入0.12mol/L的NaCl溶液15ml, 振荡。分层后, 弃去盐溶液。这样, 一些杂质, 如盐类、糖、氨基酸等随盐溶液弃去。萃取液用旋转蒸发干燥器干燥, 后用少量二氯甲烷把干燥萃取物移入小安瓿瓶中, 冷藏保存。在分析前, 再用氮气吹干, 加入一定体积的氯仿-甲醇(2:1, V/V)混合液, 则可用于测定。

3. 色谱分析

本实验使用Iatroscan TH-10薄层色谱-火焰离子检测器和Chromarod S-II石英棒。先用微量吸移管把一定量的萃取液滴加到石英棒上, 用正己烷-乙醚-醋酸(60:17:0.15, V/V)混合液分离游离脂肪酸、醇类、甾醇、甘油三酸酯等^[3-5,7], 用正己烷-乙醚

* 澳大利亚南极戴维斯站1985年度越冬考察队员 P. Sprunk, R. Wilson 等帮助采集沉积物岩芯泥样, 澳大利亚 CSIRO 海洋实验室的 D. Everitt 提供标准样品, 均此一并志谢。

收稿日期: 1987年1月2日。

(96:4, V/V) 混合液分离碳氢化合物、石蜡酯^[3-5,7]。当石英棒在混合有机溶剂内显影高度达到 10cm 时,取出石英棒,放入 105℃ 烘箱内 5min,再取出即可测定。控制氢气压 0.70kg/cm²,空气流速 2 000ml/min, [石英棒扫描速度 25cm/min (Gear 4), 记录纸速度 20cm/min, 灵敏度 0.5mV。用标准曲线计算浓度。

二、结果和讨论

沉积物中含有各种各样的有机化合物,这些化合物来源于沉积物中的有机体和上层水体中的浮游生物。由于沉积物中生物和化学过程的影响,类脂化合物在沉积物中的分布和变化比之在海洋生物体内和海水中要复杂得多。海洋生物体内和海水中类脂化合物受时间限制,不能长久地保存下来,最后都沉降到沉积物中。所以沉积物中类脂化合物的分布、变化情况,反映了水体在整个历史时期内的生物活动情况。

该沉积物岩芯泥样含有游离脂肪酸、甾醇、醇类、碳氢化合物、甘油三酸酯等非极性类脂化合物,此外还有极性类脂化合物以及色素。图 1—3 分别为该岩芯泥样游离脂肪酸、甾醇和醇类含量剖面分布。

由图 1 中可以看到,从 25—30cm 段落起,一直到底部(65—70cm 段落除外),游离脂肪酸的含量比上部几个段落明显地少得多,说明这些不稳定的脂肪酸被沉积物中的细菌降解了。

甾醇含量的变化并不随着深度的增加而减少。从图 2 中看,在 100—105 和 105—

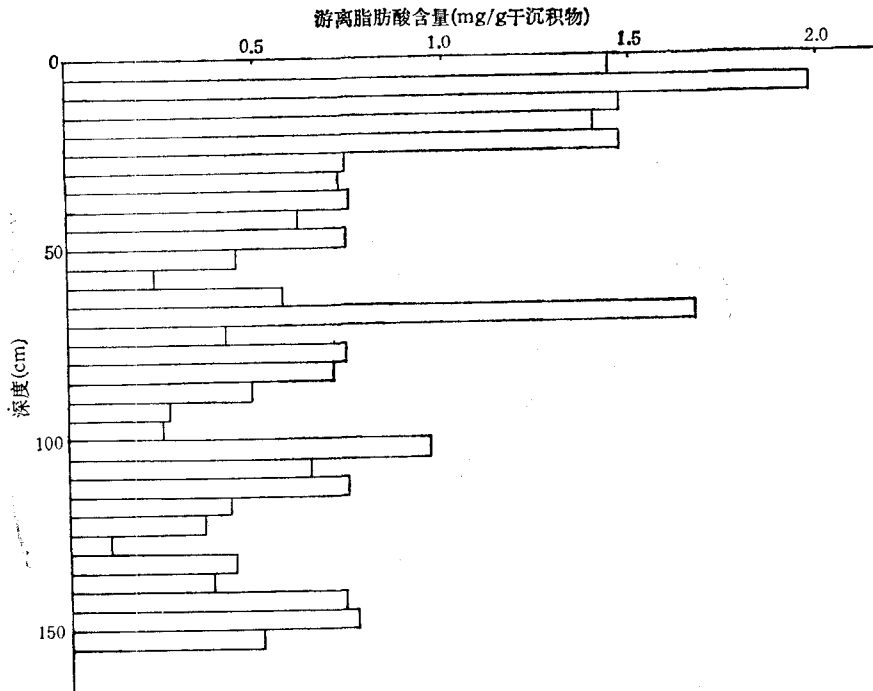


图 1 游离脂肪酸含量剖面分布

Fig. 1 Profile distribution of free fatty acid

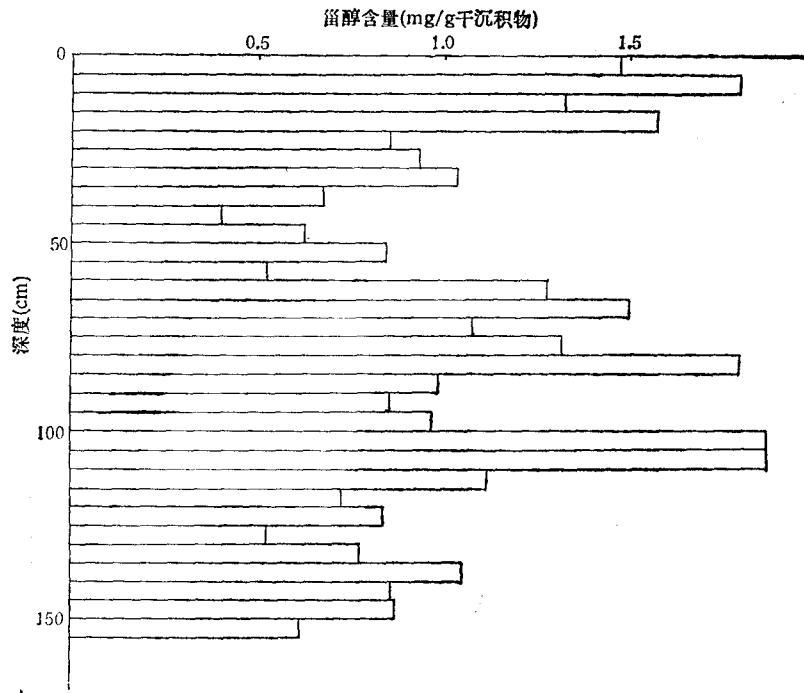


图2 甾醇含量剖面分布
Fig. 2 Profile distribution of sterols

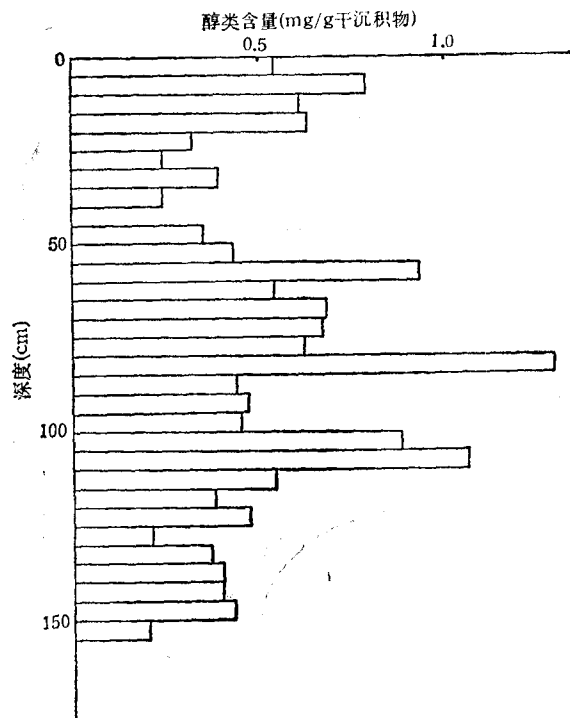


图3 醇类含量剖面分布
Fig. 3 Profile distribution of alcohols

110cm 二个段落中出现了最大含量值 $1860\mu\text{g/g}$ 干沉积物(以后用 $\mu\text{g/g}$ 表示)。最低含量值在 40—45cm 段落达 $400\mu\text{g/g}$ 。根据有关文献报道,甾醇含量在深海和潮间带沉积物中仅为 $3\mu\text{g/g}$ ^[6,10],而在有机质丰富的秘鲁和鲸鱼湾沿岸沉积物中也只有 $100\mu\text{g/g}$ ^[8,11],大大低于本文的结果,说明艾里斯峡湾的生物量很丰富,有较高的生产率。从图 2 还可看出艾里斯峡湾生产率在历史过程中的变化情况。Volkman 等^[9]曾对戴维斯站附近的艾斯湖(Ace Lake)的沉积物岩芯泥样进行过分析,得出甾醇的最大含量为 $790\mu\text{g/g}$,最低含量为 $180\mu\text{g/g}$,与本文所得的结果较接近。

从图 3 可见,在 80—85cm 段落,醇类含量较高,几乎比表层的高一倍多。此外在 105—110, 100—105 和 55—60cm 段落,醇类的含量亦不低。这情况和艾斯湖的不同。在艾斯湖中,醇类在沉积物中很快被降解了,这是由于艾斯湖沉积物中的醇类来自沉积物中的细菌,而不是水体中的有机物的缘故^[9],这可能和艾斯湖是一封闭型的盐湖有关。而艾里斯峡湾沉积物中的醇类则主要来源于水体中的有机体。此外,醇类含量较高的段落,如 80—85cm, 105—110cm 等,甾醇的含量也很高,进一步证明在此时期内艾里斯峡湾的生产率确实很高。

参 考 文 献

- [1] 林建平,1987. 1985 年度南极戴维斯站沉积物有机地球化学工作简介。科技通报 3(4): 48—49。
- [2] 林建平,1987. 在南极艾里斯峡湾和伯顿湖采集沉积物岩芯。海洋科学 5: 70—71。
- [3] Delmas, C. C., C. C. Parrish and R. G. Ackman, 1984. Determination of lipid class concentrations in seawater by Thin-Layer Chromatography with Flame Ionization Detection. *Anal. Chem.* 56(8): 1272—1277.
- [4] Harvey, H. R., M. D. Richardson and J. S. Patton, 1984. Lipid composition and vertical distribution of bacteria in aerobic sediments of the Venezuela Basin. *Deep-Sea Res* 31(4A): 403—413.
- [5] Kellogg, R. B. and J. S. Patton, 1983. Lipid droplets, medium of energy exchange in the symbiotic anemone *condylactis gigantea*: a model coral polyp. *Mar. Bio.* 75(2/3): 137—149.
- [6] Lee, C., J. W. Farrington and R. B. Gagosian, 1979. Sterol geochemistry of sediments from the western North Atlantic Ocean and adjacent coastal areas. *Geochim. Cosmochim. Acta* 43(1): 35—46.
- [7] Parrish, C. C. and R. G. Ackman, 1983. Chromarod separations for the analysis of marine lipid classes by Iatroscan Thin-Layer Chromatography-Flame Ionization Detection. *J. Chromatogr.* 262: 103—112.
- [8] Tanoue, E., N. Handa and M. Kato, 1982. Horizontal and vertical distributions of particulate organic matter in the Pacific sector of the Antarctic Ocean. *Trans. Tokyo Univ. Fish.* 5: 65—83.
- [9] Volkman, J. K., D. A. Everitt and D. I. Allen, 1986. Some analysis of lipid classes in marine organisms, sediments and seawater using Thin Layer Chromatography-Flame Ionization Detection (TLC-FID). *J. Chromatogr.* 356(1): 147—162.
- [10] Volkman, J. K., F. T. Gillan, R. B. Johns, et al, 1981. Sources of neutral lipids in a temperate intertidal sediment. *Geochim. Cosmochim. Acta* 45(10): 1817—1828.
- [11] Wardroper, A. M. K., J. K. Maxwell and R. J. Morris, 1978. Sterols of a diatomaceous ooze from Walvis Bay. *Steroids* 32(2): 203—221.

ANALYSIS OF LIPIDS IN THE SEDIMENTS OF ELLIS FJORD, ANTARCTICA USING THIN LAYER CHROMATOGRAPHY- FLAME IONIZATION DETECTION (TLC-FID)

Lin Jianping

(Second Institute of Oceanography, SOA, Hangzhou)

ABSTRACT

Introscan TH-10 Thin Layer Chromatography-Flame Ionization Detection (TLC-FID) was applied to identify and determine nonpolar lipids in the sediments of Ellis Fjord, Antarctica. Some non-polar lipids such as free fatty acid, sterols, alcohols, hydrocarbon and others are found existing with high concentrations in the sediments. The maximum concentration of sterols is 1860 $\mu\text{g/g}$ dry sediment, and the minimum concentration of sterols is 400 $\mu\text{g/g}$ dry sediment. These concentrations are much higher than those found in most sediments elsewhere, indicating high productivity and biological activity in the place.

The depth profiles of free fatty acid, sterols and alcohols in the sediment core are shown.