

# 江苏沿海平原第四纪磁性地层的研究\*

赵松龄 张宏才 苍树溪

(中国科学院海洋研究所, 青岛)

**提要** 本文对江苏沿海平原7个钻孔的第四纪磁性地层进行了划分。黄海近岸部分的钻孔, 布容时沉积速度较大, 松山时较慢或近于缺失; 平原中部的钻孔, 布容时地层均不发育, 松山时则较厚, 这表明它们所处的构造单元、地质基础和沉积环境有较大不同。

为查明江苏沿海平原第四纪环境变迁与磁性地层的关系, 本文对研究区7个钻孔的古地磁标本进行了测量, 并对第四纪磁性地层作了划分(钻孔位置见图1)。

## 一、古地磁标本测量与极性时划分

### 1. 标本测量

从旋转式钻机获得的岩芯标本, 仅垂直轴具有定向特征, 各孔取样间距为1—2m, 少部分岩芯段为5m左右。在室内用 Lam-24 型磁力仪, 分别测量标有上下方向的、规格为  $4 \times 4 \times 4\text{cm}^3$  标本的天然剩磁, 而后换算成磁倾角和磁化强度。若磁倾角为正, 即为正向标本; 反之, 为负向标本。为消除各种次生剩磁, 选择了最佳峰值, 对启东县南阳 B<sub>G</sub>-73 孔的部分标本作了预磁清洗, 其步骤为逐级升高交变磁场强度(图2)。随着交变磁场强度的递增, 次生剩磁便逐渐消失。根据退磁曲线变化的共性特征, 选用 150O<sub>e</sub> 磁场强度, 对全部标本作了磁清洗, 而后又进行了系统测量, 结果列于表1。

表1 各钻孔孔深、标本数及标本统计

孔名	位置	孔深(m)	取样深度(m)	标本数(个)	正向标本(个)	反向标本(个)
G <sub>k</sub> -6	灌南县	278.61	258	180	148	32
S <sub>k</sub> -6	睢宁县	200.91	112	47	36	11
P <sub>H</sub> -4	宿迁县	135.98	132	112	91	21
P <sub>H</sub> -22	洪泽县	210.0	200	93	55	38
P <sub>Y</sub> -9	盐城市	406.93	312	244	198	46
P <sub>Y</sub> -21	弥港	311.0	311	88	54	34
B <sub>G</sub> -73	启东县	300.0	300	132	104	28

中国科学院海洋研究所调查研究报告第1393号。

\* 岩芯由江苏省水文地质大队提供; 本所蒋孟荣、严理清绘插图, 在此一并致谢。

收稿日期: 1984年10月19日。

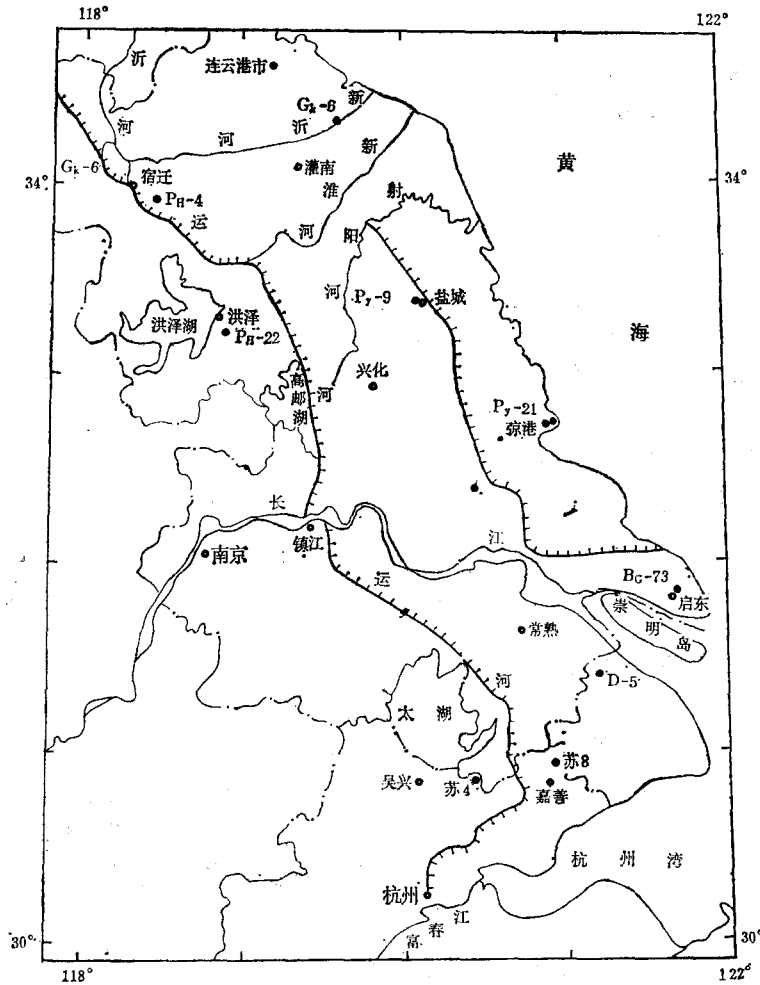


图 1 江苏沿海平原钻孔位置

## 2. 极性变化柱的建立

依照上述测量结果,将  $P_H-4$ 、 $P_H-22$  和  $B_G-73$  孔磁倾角变化、磁化强度特征,自上而下绘成柱状极性变化图,并与 Harland<sup>[3]</sup> 等编制的古地磁极性变化年表相对比,获得了各极性时段(图 3—5)。

## 3. 极性时划分

在绘制极性变化柱的基础上,根据正反向标本垂直方向上的分段分布特征与极性变化年表的对比,获得了各孔极性时的所在层位(表 2)。表内的年代系参照 Berggren 等<sup>[2]</sup> 提出的并经过修订的年代。

从表 2 可以看出,江苏东部沿海平原第四纪环境变化十分复杂,各孔所记录下来的极性变化史有显著差异。从宏观来看,研究区的环境变化可归纳为内带和外带。

**内带** 以  $P_H-4$ 、 $P_H-22$  和  $S_K-6$  为代表钻孔,它们位于平原西部郯庐断裂带附近,极性时具有下述特征(图 6)。

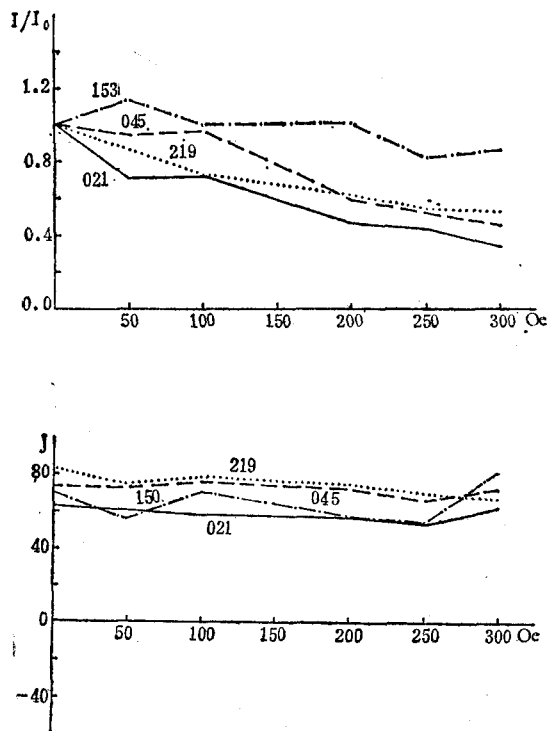


图2 江苏启东县南阳孔 (B<sub>G</sub>-73) 交变退磁曲线

021—32.5m; 045—49.5m; 153—203.5m; 219—315.3m。

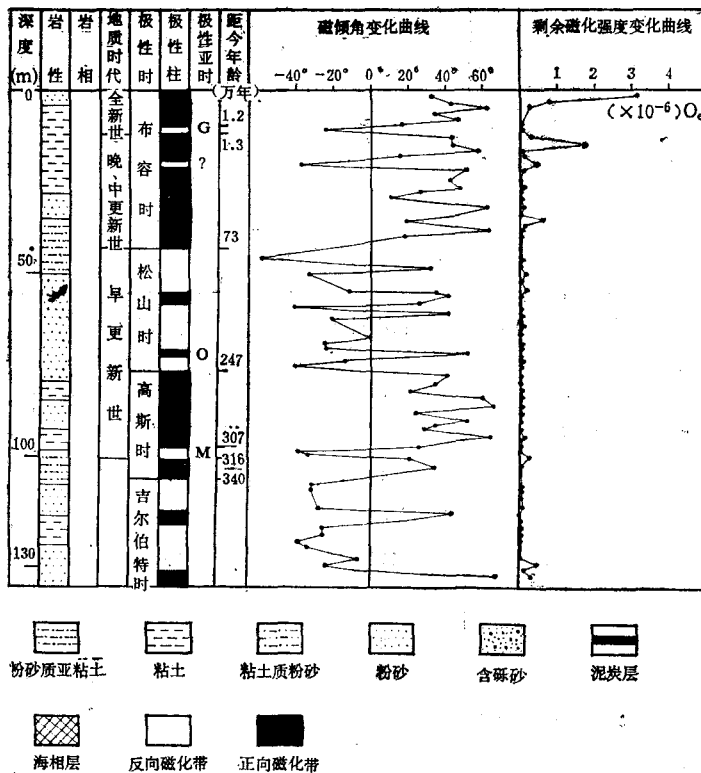


图3 宿迁县 PH-4 孔极性变化

G. 哥德堡游移(距今 13,750—12,350 年); B. 布莱克游移(距今 114,000—108,000 年); m. 蒙哥游移(距今约 40,000—35,000 年); O. 奥尔都维亚时(距今 1,880,000—1,720,000 年); K. 凯纳亚时(距今 2,930,000—2,880,000 年); M. 马莫斯亚时(距今 3,160,000—3,070,000 年)。

布容时(距今 0—730,000 年); 松山时(距今 730,000—2,470,000 年); 高斯时(距今 2,470,000—3,400,000 年); 吉尔伯特时(距今 3,400,000—5,260,000 年)。

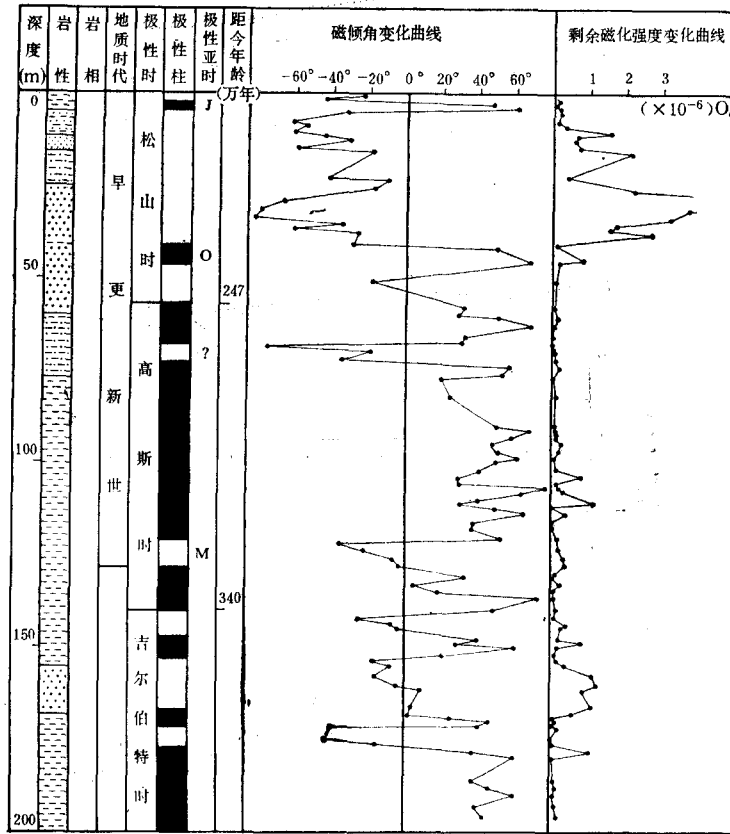


图 4 洪泽县 PH-22 孔极性变化

表 2 各孔极性时的划分

孔 名	布容时 (m)	松山时 (m)	高斯时 (m)	吉尔伯特 (m)
G <sub>k</sub> -6	0—79	79—115	115—165	165
S <sub>k</sub> -6	0—5	0	5—52	52
P <sub>H</sub> -4	0—49	49—76	76—105	105—132
P <sub>H</sub> -22	0	0—58	58—140	140—205
P <sub>Y</sub> -9	0—171	171—194	194—300	—
P <sub>Y</sub> -21	0—146	146—210	210—330	—
B <sub>G</sub> -73	0—186	186—219	219—300	—

(1) 布容正向带: 仅 P<sub>H</sub>-4 孔具薄层沉积, 其厚度为 44 m; P<sub>H</sub>-22 孔完全缺失; S<sub>k</sub>-6 孔, 据江苏省水文地质大队研究, 岩芯上部 5m 为近代冲积沉积, 与其下的绿色带滑动面的硬粘土沉积呈不整合接触。

(2) 松山反向带: P<sub>H</sub>-4 孔松山带地层较薄; P<sub>H</sub>-22 孔处于上升时期, 早先形成的松山时沉积, 一部分已被冲刷; S<sub>k</sub>-6 孔完全缺失。

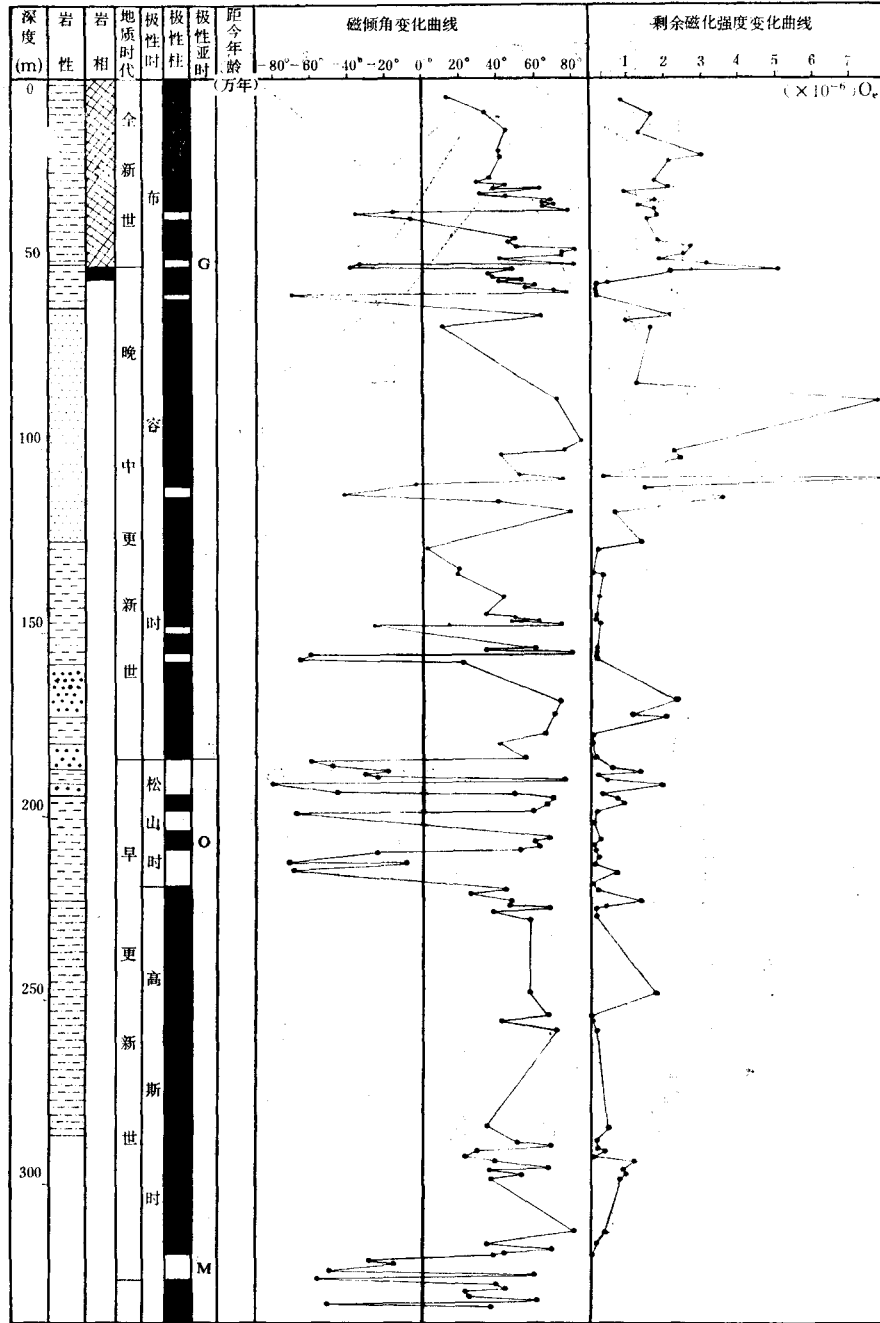


图 5 启东县南阳 B<sub>Q</sub>-73 孔极性变化

(3) 高斯正向带：地层均不甚发育，P<sub>H</sub>-22 孔为 65m；P<sub>H</sub>-4 孔为 30m；S<sub>K</sub>-6 孔为 50 余米。

**外带** 以 G<sub>K</sub>-6, P<sub>Y</sub>-9, P<sub>Y</sub>-21, B<sub>Q</sub>-73, D-5, 苏 4 和苏 8 为代表钻孔，它们位于江苏沿海平原东部和长江三角洲地区，极性时具有下述特征(图 7)。

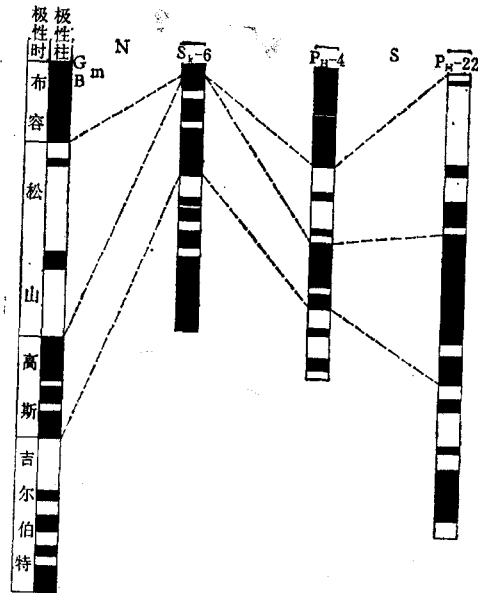


图 6 江苏沿海平原区磁性地层对比之一

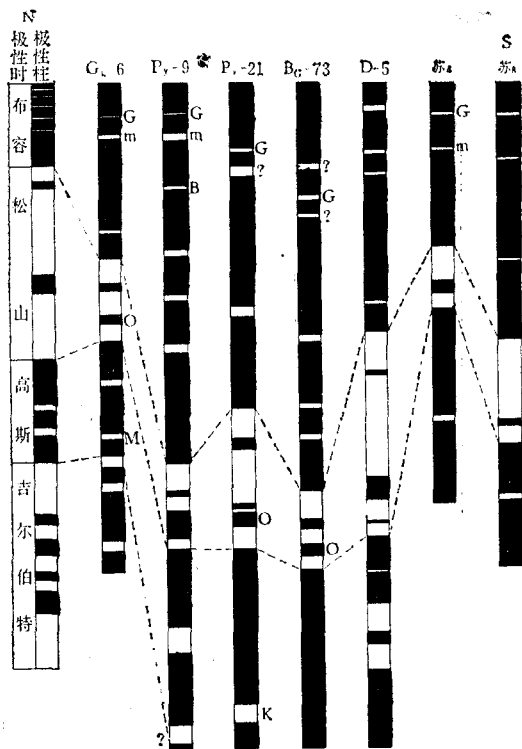


图 7 江苏沿海平原区磁性地层对比之二<sup>1)</sup>

1) 苏 4、苏 8 孔系根据张铭汉测量资料编绘而成。

(1) 布容正向时：地层较为发育，但由于各孔地理位置、所处的构造单元不同，而显出差异，如 G<sub>k</sub>-6 孔，在 73 万年中沉积了 79m；而 P<sub>Y</sub>-9 孔，P<sub>Y</sub>-21 孔和 B<sub>G</sub>-73 孔则达 184m。

(2) 松山反向时：代表地段一般偏薄，如 P<sub>Y</sub>-9 为 23m，B<sub>G</sub>-73 孔为 35m，D-5 孔为 93m。

(3) 高斯正向时：该段地层厚度偏大，如 P<sub>Y</sub>-9 孔大于 100 m，P<sub>Y</sub>-21 孔为 120 m，B<sub>G</sub>-73 孔为 81m。

## 二、江苏沿海平原的环境变迁

距今约 300,000 年前，江苏沿海平原大部分地区为湖相环境。随着全球性气候的周期性变化，湖面曾发生周期性收缩与扩张。据作者研究，江苏沿海平原海的沉积作用，大约发生在距今 311,000 年的里汶廷短期游移之后。P<sub>Y</sub>-9 孔的资料说明，在近 300,000 年中，共发生了五次海侵形成了五期海相地层<sup>[4]</sup>。这些海相地层与布容时内若干短期游移，有着密切的关系。值得注意的是，P<sub>Y</sub>-9 孔以北的钻孔，只发现有三期海相地层。长江三角洲地区，位于钻孔最上部的全新世海相地层最为发育，老于全新世的海相地层则不明显；而在上海市南部海相地层又有增多(图 8)。作者认为，在全新世长江三角洲形成以前，从江苏琼港到现代长江南岸，在晚更新世及其以前，存在一个巨大的湖泊体系，当时的沉积中心在今日崇明岛—启东县境。进入全新世以来，随着世界洋面的逐渐升高和长江主航道的日益南迁，来自长江上游的巨量沉积物，渐渐充填于湖盆之中，导致今日长江三角洲沉积体系的形成<sup>[1]</sup>。苏北沿海地区，近 300,000 年以来，至少有五次类似或接近于目前的海面高度。事实上，只有全新世海侵的发生，才会导致晚更新世形成的湖泊体系的消失、全新世三角洲沉积体系的形成。

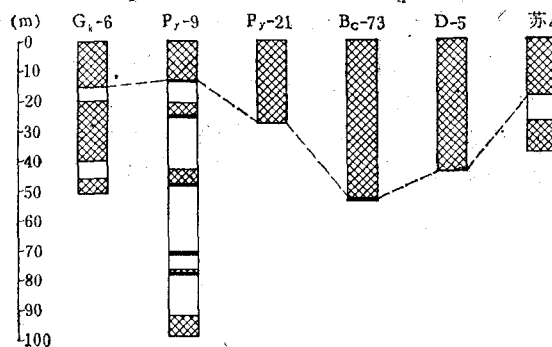


图 8 江苏沿海平原海相地层横向对比

## 三、结 语

研究磁性地层，既可计算当地不同沉积阶段的沉积速度，也可用于当地第四纪地层的划分，本文地层划分的依据为：

(1) 全新世/晚更新世，以距今 13,750—12,350 年的哥德堡短期游移结束为界，还可

用<sup>14</sup>C测年资料来校准。

(2) 晚更新世/中更新世,以布容时内布莱克短期游移上界为界,距今108,000年。

(3) 中更新世/早更新世,以布容时与松山时的分界为界,距今730,000年。

(4) 早更新世/上新世,在本文研究中以松山时与高斯时的分界为界,距今2470000年。

### 参 考 文 献

- [1] 赵松龄、张宏才、黄庆福等,1983。长江三角洲地区上新世以来的古地理变化。海洋地质与第四纪地质 3(4): 35-45。
- [2] Berggren, W. A., J. D. Hays, L. H. Burckle et al., 1980. Towards a Quaternary Time Scale. *Quaternary research* 13(3): 277-302.
- [3] Harland, W. B., A. V. Cox, P. G. Llewellyn et al., 1982. A Geologic Time Scale. Cambridge University Press, P. 66.
- [4] Zhao Songling & Qin Yunshan, 1982. Transgressions and Sea Level Changes in the Eastern Coastal Region of China in the Last 300,000 Years. *Quaternary Geology and Environment of China*. China Ocean Press, pp. 147-154.

## STUDIES OF QUATERNARY MAGNETOSTRATIGRAPHY IN THE COASTAL REGION OF JIANGSU\*

Zhao Songling, Zhang Hongcai and Cang Shuxi

(*Institute of Oceanology, Academia Sinica, Qingdao*)

### ABSTRACT

A 200—300 m long core of 7 drill holes in the eastern plain of Jiangsu comprises mainly clayey silt, sandy clay, sand, fine sand. Based on the distribution of foraminifera, ostracod and mollusc faunas, marine formations are the main constituents in the upper parts of sedimentary core, corresponding to the late Pleistocene or late middle Pleistocene in age. The results of paleomagnetic measurements show that Brunhes normal polarity chron is more well developed than Matuyama reversal polarity chron. This paper also discusses the deposit rate in different periods.

\* Contribution No. 1393 from the Institute of Oceanology, Academia Sinica.