

福建平潭岛大福全新世上升海滩沉积

沙庆安

(中国科学院地质研究所, 北京)

福建省平潭岛南端的大福村以南有个小海湾。在湾顶, 距现今海岸以 北 约 300m 处 出 露了上升的全新世胶结的海滩沉积, 它高出 今 海 平 面 约 3m 左 右 (图 1)。一 条 近 东 西 向 的 小 溪 将 上 升 海 滩 沉 积 切 割 出 一 段 小 陡 崖, 提 供 了 观 察 该 沉 积 的 良 好 露 头。溪 北 岸 是 傍 山 的 农 田, 无 露 头 出 露。附近渔民在此上升的胶结海滩沉积层的最顶面多处铺抹水泥作为晾鱼的场地, 从而保护了部分岩层不再受风化剥蚀。

已测得的大福上升海滩沉积的 ^{14}C 年龄为 $3\,015 \pm 80$ 年⁽¹⁾。

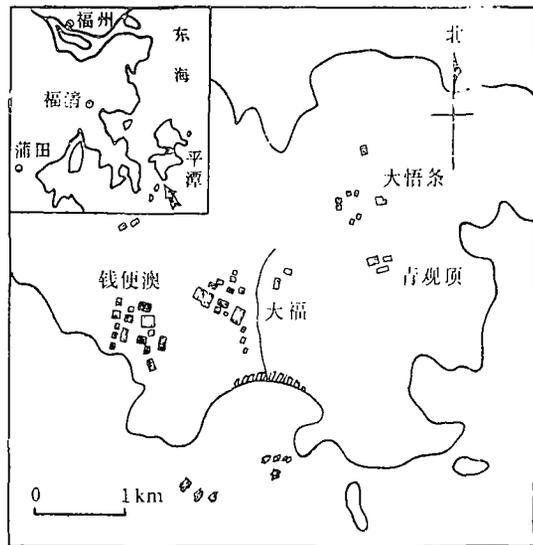


图1 研究地区位置图
(斜线处为全新世上升海滩发育地带)

一、产状及岩性

大福上升的全新世海滩沉积层露头延伸约 100 m, 西端为浮土掩盖(再远不详), 此处有许多房屋建筑其上, 东端逐渐减薄以至尖灭。其出露最厚约 1.6 m, 以下情况不明。向海方向渐为现代海滩砂所覆盖, 其发育宽度无从估计(图 2)。它现在仍保持原始产状, 层面缓缓向海(向南)倾斜, 约 $2^\circ-3^\circ$, 与现代海滩滩面几乎完全一致。由于此沉积胶结不牢, 在小溪边多处坍塌。

此海滩沉积的碎屑颗粒组分主要是石英, 约占 40%; 长石约占 5%, 有钾长石和斜长石, 钾长石风化较烈; 另有岩屑, 约占 2%; 生物碎屑约占 5%, 主要是介壳, 偶见有孔虫。胶结物极少, 均为粒状方解石, 约占 30%。孔隙约占 40%, 均为粒间孔隙。在不同层位常夹粗生物碎屑薄层或透镜体。

石英、长石和岩屑颗粒大小多在 0.1—1mm 间, 以 0.25mm 左右居多, 次棱角—次圆状。生物碎屑稍粗, 多在 0.75mm 左右。生物碎屑夹层和透镜体中生物碎屑大小多在 1—3cm

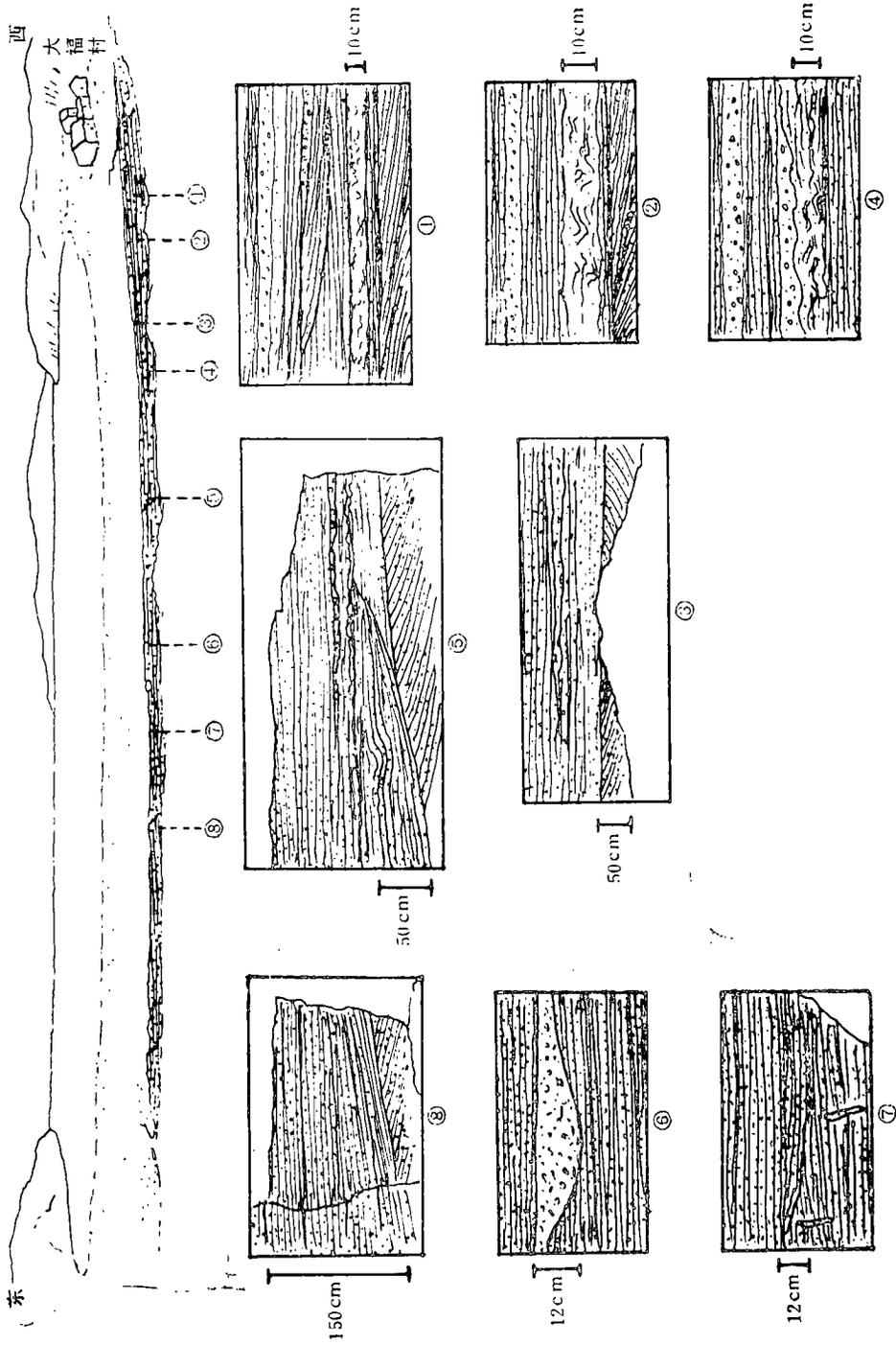


图2 大福上升海滩沉积素描图及剖面示意图

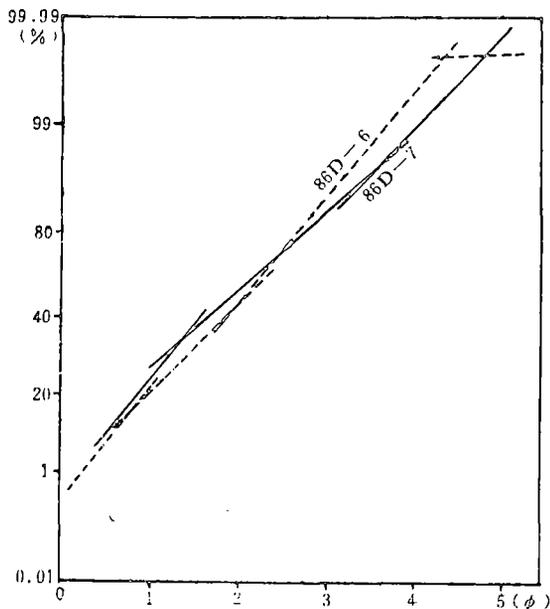


图3 样品粒度分析概率图

间。对此海滩沉积中两个样品所做的薄片粒度分析结果，表示于图3中。从这两个样品的粒度概率图看，虽然与典型海滩（潮间带）沉积的粒度变化相比，它的冲、回流二种跳跃组分特征不太明显、变化不大，但它基本显出了海滩沉积的特点。

此海滩沉积中的文石质生物介壳大部分仍保持为文石，有的局部已转化为方解石。胶结物主要发育在碎屑颗粒接触处（图版 I-7、8），方解石晶粒大小为0.05—0.075mm。多处呈新月状胶结结构类型（图版 I-7），局部呈悬垂（重力）状胶结。这些现象曾见于涠洲岛和海南岛上升的全新世海滩沉积中^[2, 3]。根据这里岩石中的钙质（生物）碎屑颗粒很少且都未发生溶蚀作用等情况推断，胶结 CaCO₃ 的来源很可能是早先在海底的文石（或镁方解石）胶结物被溶解，再重新以方解石沉淀的。

二、沉积构造及其成因

在大福全新世海滩沉积的形成过程中，除了正常的风浪水流和潮汐水流作用下的沉积外，在不同时期和地段也发育了大小水道和大风浪的沉积，因而相应地发育了各种条件下形成的沉积构造现象。根据总的沉积特点，可将此厚1.6m的海滩沉积分为三个部分。

上部沉积呈现缓缓向海倾斜的平整层理，倾角2°—3°，小层一般厚1—2cm，粗、细粒级沉积层交替，层理延伸甚远（图2-⑤、⑧）。它代表了原始的海滩滩面，主要是冲、回流作用下的产物。它反映了大福全新世海滩沉积的后期是处于稳定的中—低能海滩沉积阶段。

下半部则反映出大福全新世海滩沉积早期是处于不稳定的高能海滩的沉积阶段。在不同地段发育了各种类型的沉积。如露头西段底部出现大型槽状层理，其宽度达7m，两翼倾角大者有10°—20°（图2-③），这是当时由海向陆宽大水道沉积。露头中段底部多处发育大型板状斜层理（图2-⑤、⑧）。倾角20°左右，这可能是当时的沙坝或大型沙波（前积层）沉积的一部分。露头西段底部的上凸的弧形层理（图2-①，图版 I-5）可能是当时沙垅的沉积产物，它们的顶部都为正常的海滩沉积所切割。

中部的沉积状况介于上、下部之间，是个过渡阶段。这部分主要发育了正常的海滩冲、回流沉积，但有时夹有大风浪形成的粗生物碎屑夹层（图2-①、②、④，图版 I-4、5），这种粗碎屑薄层都显示出由粗到细的粒级递变现象。这期间也常有小水道形成的粗大生物碎屑透镜体（图2-⑥，图 I-3），此外，一些小型的板状交错层（图2-①、⑦，图

版 I-1、2) 反映了该地段发育过小型沙波。有一处板状层理中发育了由二次沙波冲刷-沉积形成的再作用面(复合面)构造(图版 I-1)。

特别值得提出的是,在这套海滩沉积的中下部有一层厚约10cm的具明显变形卷曲层理的沉积层。它从西端向东延伸达50 m,非常稳定。其卷曲变形形态多样,时紧密时疏展(图2-①、②、④,图4,图版 I-3、4、5),上覆、下伏层极平整,仅个别地段上覆粗碎屑沉积透镜体(图2-③,图 I-3、4)。

变形层理产出于多种环境,形成原因也很多。如,在各种斜坡地带由于滑塌造成的,有人称此为“扭曲层理”;又如,由于过载、震动引起沉积物发生液化而产生的,这种被称为“卷曲层理”,它可产出于海滩、河流、沙坝等沉积中;有人认为卷曲层理是由于沉积物上覆强水流的剪切作用形成的^[4]。一般来说,滑塌的变形层理比液化的变形层理乱碎,后者多呈箱形褶曲状。

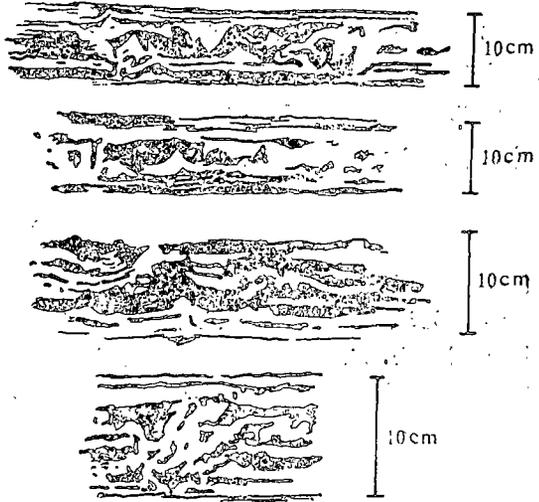


图4 变形卷曲层理素描图

大福全新世海滩沉积中的变形层理层,从其产状看,不会是滑动造成的。这套沉积的产状倾角才不过几度,难于滑动。因此,判断它或许是由震动引起此沉积层的液化而造成的。虽其形态不太典型,但液化上涌的特征还是隐约可见的。在这样大的范围里(在一个方向上延伸达几十米),液化的产生不会是均匀的,因而各处变形形态或强或弱,发育好的地方,基本上显出尖峰宽谷的特点(图4)。至于震动的原因尚难于判断,或许是由于当时附近的地震活动引起的。

在大福全新世海滩沉积中,除了前述的沉积构造现象外,几处见到生物潜穴(铸型),它已被完全充填而无中央空心。其直径约1.5cm,碎屑组分及胶结状况与围岩相同,呈直立状或歪斜状(图2-⑦,图版 I-6)。生物钻孔潜穴也是海滩沉积中经常伴生的现象,它与植物根管(铸型)不同,一般情况下植物根管易于保留成空管,即使全部被充填,但由其周围向中心的碎屑颗粒的粒径和胶结状况总是有变化的。再者,如果当时海滩没有较长时期的暴露,是不会生长如此粗根的植物,除非是类似于红树林的植物。

三、结 语

福建平潭岛大福村南全新世上升海滩沉积现处于陆上,高于海平面约3m。它主要是由陆源砂组成的,另有海相生物碎屑,并常夹以生物粗碎屑为主的薄层和透镜体。这套沉积已初步胶结固化,胶结物为方解石,主要发育在碎屑颗粒接触处,有的呈新月状胶结,它们显然是在陆上淡水作用下的产物,其钙质来源可能是早先海底的文石胶结物。

此海滩沉积保持着典型的潮间带平整缓缓向海倾斜的产状,厚1.6m的这套沉积,从

其形成特点大致可分为三个部分：下部多大型沙波或沙坝、水道等沉积；中部为冲-回流沉积夹小型水道及大风浪沉积；上部则全是冲-回流沉积。这反映了由不稳定的高能海滩沉积向稳定的中、低能海滩沉积的发育过程。其中，发育并保存了少许生物钻孔潜穴构造。

中下部一层厚约10cm，延伸几十米的变形卷曲层理令人注目，推断它可能是在沉积不久由于震动引起的液化流而造成的。这种震动或许是由于附近的地震活动引起的。

野外工作中得到福建师范大学地理研究所王绍鸿、中国科学院地质研究所赵希涛的大力协助，在此表示衷心感谢。

参 考 文 献

- [1] 毕福志, 福建中段海岸带新构造及其波浪运动的基本特征, 西安地质学院学报, 1984, 1: 27—33.
- [2] 沙庆安, 海南岛南部一地全新世生物屑灰岩的成岩作用, 地质科学, 1977, 2: 172—178.
- [3] 沙庆安, 广西涠洲岛全新世上升海滩沉积及其成岩作用, 沉积学报, 4 (1986), 2: 39—46
- [4] H.E. 赖内克和I.B. 辛格著, 陈昌明、李继亮译, 陆源碎屑沉积环境, 石油工业出版社, 1979.

图 版 说 明

1. 平整层理、板状交错层和再作用面(箭头), 以及生物潜穴铸型(中) (铅笔长14cm)。
2. 大型板状交错层(下)及小型板状交错层(中) (铅笔长14cm)。
3. 粗生物碎屑槽状透窗体(钥匙长4cm)及变形卷曲层理(左下)。
4. 粗生物碎屑层(上、中)及变形卷曲层理(下) (钥匙长4cm)。
5. 上凸弧状层理(下)及变形卷曲层理(中, 层厚10cm)。
6. 生物潜穴铸型, 长约20cm。
7. 石英(浅色)和生物碎屑砂粒(暗色), 颗粒间有方解石胶结物, 多处呈新月状(箭头), 标尺=0.5mm。
8. 石英砂粒(浅色)及方解石胶结物(箭头), 标尺=0.5mm。

