

国外沉积学期刊文献摘要选登

王承书 编译

(成都地质矿产研究所)

《沉积学》37卷3期 1990年6月

一、基梅里晚期不整合对北海北部 Gullfaks 油田高岭石分布的作用 395

对 Gullfaks 油田中侏罗统 Rannoch 的研究表明,高岭石的含量和分布与相对于基梅里晚期不整合的位置之间没有关系。据岩石学资料,认为大部分高岭石均呈碎屑状,仅见微量自生高岭石。本文利用质量平衡计算,就高岭石在不整合面下的砂岩中形成和保存的可能性提供指导。这些计算结果表明,砂岩中溶解前锋的扩展速率,可能平均低于基梅里晚期不整合形成期间的侵蚀速率。因此,Gullfaks 油田内不整合之下的砂岩中,没有大量的长石、云母转变为高岭石。因此,不整合形成时的出露期是造成砂岩中高岭石化的原因的假定可能不太有效。

二、奥地利钙质阿尔卑斯北部上三叠统和里阿斯统:浅埋藏环境的地下不整合中放射轴纤状方解石的成岩作用 407

奥地利钙质阿尔卑斯北部上三叠统 Steinplatte 碳酸盐和底部里阿斯统 Hirlatz 碳酸盐中,多世代(I—IV)放射轴纤状方解石(RFC)胶结壳与喀斯特溶洞内大气成因的内部沉积物和微亮晶方解石胶结物相间。地层学、岩石学及地球化学证据表明,RFC是浅埋藏(<180m)环境中的海相流体的高镁方解石沉淀。估计晚三叠世和早侏罗世海水的原始 $\delta^{18}\text{O}$ 和 $\delta^{13}\text{C}$ 同位素组成分别为 -1.88 — -2.21% 和 $+2.37$ — $+2.89\%$ (PDB)。其后,RFC经地表暴露期间进入的大气流体或混合的大气-海相流体蚀变为低镁方解石。

Steinplatte 礁坡层中的 RFC 胶结物 I—IV 世代,Steinplatte 礁和潟湖及 Hirlatz 的样品中的 I—II 世代,在转化为低镁方解石期间均保留着近原始的海相氧、碳同位素组成(分别为 -1.88 和 $+2.89\%$ PDB以及 -2.11 和 $+2.37\%$ PDB)和岩石学的同一性。相反,Hirlatz 和 Steinplatte 上部的 RFC III、IV 世代却被强烈淋滤,并部分被大气成因的粗粒块状方解石交代,原始晶体结构和同位素组成也随之改变($\delta^{18}\text{O}$ 为 -4.65 — -5.22% PDB, $\delta^{13}\text{C}$ 为 $+2.54$ — $+3.14\%$ PDB)。这些成岩习性方面的差异与截然不同的流体-岩石体系的作用和 RFC 胶结物的原始显微结构的多样性有关。受喀斯特影响的、形成 RFC 的潜水-海相埋藏环境和这些岩石随后的推断的成岩蚀变,以前在其它古代岩石中还未曾得到过论证。

三、德国西北早萨克森期盆地上巴列姆阶和下阿普第阶黑色粘土岩内黄铁矿化期间的结晶学和化学变化 427

取自早萨克森期盆地三个钻孔的岩心,提供了一条从盆地中心向边缘的横剖面,穿过

了上巴列姆阶/阿普第阶最下部黄铁矿粘土岩和泥灰岩。显微镜分析区分出六种与少量 Fe 碳酸盐、黄铜矿、闪锌矿和纤锌矿伴生的黄铁矿 (I: “锥、管”状; II: “管”状; III: “等轴晶集合体”; IV: “化石假象”; V: “星状结核”; VI: “毛发状黄铁矿-白铁矿连晶”)。这些黄铁矿的晶形呈现出清晰的从以八面体为主到以立方体为主的成岩序列。

在这些从早期至晚期的成岩黄铁矿中, 晶体习性伴随着痕量元素含量的显著变化而发生转变, 一些痕量元素如 Au、Se、Te、Tl、Co 含量极低。由于这个原因, 晶体习性的分类与 As、Ni 的分析值建立了一个有助于确定这些泥质沉积岩的盆地分带的黄铁矿化序列, 并划归为受到短期贫氧底水干扰的“正常相”——含氧底水(沥青相)一类。FeS₂ 集合体中的八面体置换立方体, 使 As 和 Ni 从黄铁矿中连续排除, 证明孔隙流体中的这些元素随着时间的推移而稳定地减少。反之, 由于在有机质中较富的 AS 和 Ni 这两种元素在盆地沉积物中的预富集, 所以它们在每类黄铁矿中的含量均从盆地边缘向中心增加。但其它一些元素, 如 Mnj、Cu、Sb 和 Ag 却并不遵循这种趋势, 并与 Fe 的二硫化物的晶格转换无关。其有时在 Fe 的二硫化物中异常高的数量受控于主岩的化学成分(火山碎屑物的存在)和与黄铁矿连生的副矿物(例如黄铜矿)。

I 至 III 类黄铁矿形成于钻孔生物的板状空穴内, IV 类黄铁矿形成于化石介壳内。V 和 VI 类虽不是交代或孔隙充填形成, 但却由硫酸盐沿非均一介质(如层理面、收缩裂隙或泄水构造)扩散而产生。

四、加拿大萨斯喀彻温省南部上始新统一中新统 Cypress Hills 组的结核状硅结砾岩

445

萨斯喀彻温省南部上始新统一中新统 Cypress Hills 组的硅质结核形成于广阔无垠的辫状河平原远端。这些结核与文献中描述的其它地方的硅结砾岩相似, 但其形态和产状表明其为一种罕见种类。这些硅结砾岩为不连续的等轴圆盘状结核, 厚 1—3cm, 长达 15cm, 构成与未风化剖面内的层理平行的水平不连续层。结核内的空隙和裂隙嵌满或充满晶簇状石英。硅结砾岩中 TiO₂ 含量不到 0.07%。与现代硅结砾岩比较, 其 TiO₂/SiO₂/Al₂O₃ 和 TiO₂/SiO₂/Fe₂O₃ 比值与干旱、半干旱环境中形成的结核相似。这一解释为整个渐新世时期加拿大西部平原干旱、半干旱气候的独立的沉积学和古生物气候证据所证实。

五、澳大利亚南部弗林德斯山脉下寒武统陆棚和陆棚边缘建隆

455

早寒武世中期弗林德斯山脉的碳酸盐建隆形成于古杯动物繁盛时期, 具有两个类型: (1) 低能古杯动物-海绵骨针泥丘; (2) 高能古杯动物-钙质微生物(钙化微生物微化石)生物丘。泥丘由红色碳酸盐泥岩和稀少至大量古杯动物悬浮粒灰岩组成, 具格状组构, 呈现出各种不同的平底晶洞构造, 含大量海绵骨针, 并形成了 150m 宽、80m 厚的构造。生物丘为红色或深灰色灰岩, 呈由交错层状砂屑灰岩和砾屑灰岩包围的、大小为 2—20m 的孤立小构造产出, 或呈数百米宽的泥丘和碳酸盐砂的复合体产出。红色生物丘由具分散的古杯动物的白色附植藻块体和富含古杯动物的灰泥岩过渡区组成。灰色生物丘为古杯动物、结壳深灰色肾形藻和厚的纤维状方解石胶结壳的复杂共生体。这些生物丘是平卧的同沉积断裂, 并呈现出 1.5m 宽、镶有纤维状方解石的不规则大孔洞。

这些建隆为孤立的, 或产于相邻的垂直层序中; 泥丘仅产于低能、通常为结核状的灰岩相中; 单个生物丘和生物丘复合体产于高能的陆棚和陆棚边缘相内。这两种类型也构成大型向上变浅序列, 应为深水泥丘, 向上渐变为古杯动物-钙质微生物生物丘复合体和

错层状碳酸盐砂中的生物丘。层序上覆鲕状颗粒灰岩和/或格状至叠层石泥岩。

钙质微生物和后动物组合是早寒武世之后的显生宙大部分时期中,控制礁的两个主要的生物单元。

六、加拿大安大略省南部 Mohawk 湾的角砾状混积物 481

沿 Mohawk 湾 Erie 湖北岸的沉积物的研究,揭示出强烈角砾化的混积物的形成和砂块内碎屑的存在之间的关系。假定这些砂块沉积于冰下融水环境,以后又于侵蚀和搬运之前在活动冰下碎屑层内冻结。一经固定下来,由于冰冻前锋及有关的冻结“边缘”的推进,包裹在混积物中的冻结砂块就起着在其周围的混积物内产生冰静压力的热沉作用。这些不均一的压力使得孔隙水向冰冻前锋迁移。由于局部较高的张应力造成混积物细粒基质内的断裂作用,其后的强烈角砾岩化以环绕砂内碎屑的晕圈的形式出现。

七、加拿大魁北克省 Outardes 河口湾的现代演化:河上筑坝的结果 495

魁北克省 Outardes 河口湾为一海退砂质体系,发育于亚北方气候环境。Outardes 河流域为 18780km²,为了发展水电,在 60 年代和 70 年代曾先后筑坝。作者根据过去 21 年的航空照片所恢复的该河口湾的水文图和绘制的地貌图,证明水文动态的变化引起了河口湾的变化。

在 60 年代中期以前,一场灾害性春汛(1800—2800m³S⁻¹)控制了该河口湾的形态。河口以杂乱无章的辫状河道型式和河流排泄产生的横向大砂坝为主,河口湾上部的河道周缘地区在洪泛期为搬运带。从 1968—1969 年的 18 个月中,由于主要水库的蓄水,河流的流量戏剧性地减少(50m³s⁻¹)。潮流和波浪注入并改造了该河口湾河口的形态,而河口湾上部的周缘地带则经历了低能沉积作用。由于发电厂在 1969 年并网,河流的流量已不能根本改变河口湾河口砂体的几何形状。在河口湾上部,周缘地区继续被充填,但谷道仍被侵蚀。

根据岩心取样计划成果,作者认为,大的环境变化可能留下一一种沉积标志(粒度的增减),这种标志可通过详细的粒度分布分析加以鉴别。

八、在横向稳定水流和摆动水流的联合水流中沙纹的形成 509

本文描述了对受到与摆动水流成直角的稳定水流作用的沙层之上形成的沙纹的几何形状的测量结果。研究了 4 种不同的沙层。摆动系通过置入稳定水流水槽的沙层内的摆动盘所产生。

据观察,当叠置的稳定水流超过一定限度时,由摆动水流形成的脊平直的沙纹通常会发育成蛇形。当摆动盘的速度振幅 U_{∞} 小于 0.38ms⁻¹ 时,这一限度相当于 $U_{\infty}/\bar{U}_c < 31$, 式中 \bar{U}_c 为摆动盘正好在上游时测量的剪切速度。这表明蛇形系相邻的沙纹之间来回携带的旋涡的相互作用所造成。根据这一假定,蛇形的波长理应与摆动期的产物和近底稳定水流的速度成比例。本文的测量值看来支持了这一假说,尽管也有证据表明波长受到旋锅间的优选间距型式的影响。这些测量值还表明,蛇形振幅与其波长之比近乎常数。

经验关系是由沙纹几何形状与水流和沉积物性质的关系推导而来。据观察,雷诺数和沉积物的性质对几何形状的影响很弱。认为这是在沉积物搬运速率较低的情况下形成的沙纹的特征。还发现在本文的实验条件下,摆动方向上沙纹的间距也几乎与稳定水流的大小无关,而与以前在摆动水道中测量的波长非常一致。这表明与摆动盘装置有关的附加的惯性影响不足以影响本文实验条件下床沙的几何形状。

九、高流态条件下的水平纹理及床沙相与层理序列

517

在水槽内的高流态条件下,通过平坦床沙及低同相位沙波上的沉积作用产生了两种形状的水平纹层。上部平坦床沙纹层由数目几乎相等的向上变细(FU)和向上变粗(CU)的结构纹层组成。重矿物(当其出现时)也典型地产于CU纹层内,或形成CU纹层。在低同相位沙波情况下形成的水平纹层内,FU纹层可能占优势,并且明显地比CU纹层厚。重矿物与某些FU纹层的顶部有关,并且不出现于CU纹层内。在平坦床沙和低同相位沙波上加积的沉积物均呈低角度(13—14°)逆流颗粒状叠瓦构造。上部平坦床沙水平纹层由爆发/冲刷旋回(爆发形成FU纹层,冲刷形成CU纹层)对局部推移质搬动的影晌所形成。同相位沙波沉积物内的一些FU纹层则认为系河床沙波向下游迁移而形成,沙波上沙的粒度自波谷往波峰逐渐降低。重矿物由于在迁移中的河床沙波的波峰富集,因而聚集于这些FU纹层的顶部。同相位沙波沉积物内的其它FU、CU纹层可能——如在上部平坦床沙上一样——通过爆发和冲刷作用而形成。

据本文的观测结果,并结合文献中的描述,提出了高流态条件下形成的床沙相和层理的层序。随着水流强度的增加,床沙相依次为:(1)平坦床沙;(2)随着水流强度的增加,振幅和波长均增加的起伏平缓、顺流迁移的同相位沙波;(3)静止的同相位沙波;(4)逆流迁移的(包括碎浪)逆行沙丘。在这些河床相条件下形成的层理的次序为:(1)上部平坦床沙水平纹理;(2)同相位沙波水平纹理与同相位沙波前积交错纹层;(3)同相位沙波盖层纹层;(4)逆行沙丘后积交错纹层。

十、浊积岩中的小型丘状交错层理:一种逆行沙丘层理?

531

小型丘状交错层理出露于巴斯克比利牛斯西部的上白垩统钙屑浊积岩中。相组合和微体化石组合表明为斜坡至坡脚(半深海)沉积环境。这种层理发育于浊积岩层的细粒部分,间距大多为0.2—0.7m。岩层向上变细,无清晰的粒度间断或泥裂,表明沉积作用发生于单一水流事件期间。

丘状间隔为0.1—0.8m厚,侧向和垂向均过渡为鲍马序列B段的平坦面状纹理,表明沉积作用发生在高流态条件下。其具波状几何形态,纹层连续穿过“波峰”和“波谷”,波长与估算的底流厚度之比为11.3—12.8。

结合上述观测结果和参考文献,将小型丘状交错层理的这些实例,解释为沿较薄较稠的底流(浊流的主体/尾)和上覆较厚的低密度层间界面的停驻波产生的一种逆行沙丘层理。这种产状进一步证明,小型丘状交错层理为多成因,因而并不指示特定的水流条件或沉积环境。

《沉积学》37卷4期 1990年8月

一、Cobequid湾-萨蒙河河口湾(芬迪湾)一大潮砂坝复合体的动力学和相模式 577

40km长的Cobequid湾-萨蒙河河口湾最大潮差为16.3m,经受的波浪作用很有限。主要来源于河湾向海地区的沉积物正以比高潮高度上升更快的速度沉积着,该体系为进积体系。沉积物由轴向砂带组成,在两侧,在发育为漏斗状地形的河口湾内半部为泥坪和盐沼;在以谷壁围限的外半部则为侵蚀或非沉积的前滨。轴向砂带划分为三个相带:相带1——向海末端的狭长潮汐砂坝;相带2——具辫状水道型式的砂坪;相带3——内部的单水道潮汐-河

流过渡带。潮流的速度在相带 2 内达到最大,但由于主要涨潮水道向源头尖灭阻止粗粒牵引总体进入河口湾内部,所以粒度向源头渐减(从相带 1 的中砂和粗砂到相带 2 和 3 的细砂和极细砂)。

纵向进积将形成一 20m 厚的向上变细层序,其下部 1/2—2/3 将由沉积于相带 1 砂坝上的交错层状中至粗砂组成。该单元落潮为主的部分的粒度较涨潮为主部分细,并由三维大波痕形成的槽状交错层理。相反,涨潮为主的地区将主要由具叠置大波痕的沙波形成的复合交错层理组成。冲流水道(连接落潮和涨潮为主地区的倾斜水道)向源头迁移将产生与河口湾长轴方向呈高角度相交的落潮交错层理套,并向源头倾斜的侧向加积面。上覆的相带 2 和 3 的细砂和极细砂将主要由高流态的平行纹理组成。该层序被 4m 厚的混合坪、泥坪和盐沼沉积单元所覆盖。对潮差大于 10m 的其它大潮河口湾的评述表明,该模式的主要单元具普遍的适用性。

二、1929 年大海滩浊流通道内大型水流诱发的侵蚀与沉积

613

本文提供了有关 1929 年大海滩浊流通道内水流诱发的侵蚀程度与沉积的新的观测结果。大多数观测结果均获自劳伦扇的东谷。Seabeam 和 SeaMARC I 资料揭示出,水流侵蚀沿陆架坡折的狭谷 200km 距离内广泛分布。侵蚀谷底水道靠近谷缘和谷内高地侧翼优先发育。不对称横向床沙形体(本文称之为砾石波)形成于覆于侵蚀谷底之上的风蚀中砾和粗砾滞留沉积物内。相反,在东谷的末端,厚层块状细砾沉积表明沉积作用发生于减速浊流之下。对称横向床沙形体(本文称之为大沙丘)发育于这些细砾沉积物内。

床沙形体和侵蚀掘蚀区的空间分布表明,1929 年的浊流在距陆架坡折第一个 100km 的距离内正减速,而在至少 200km 的距离内正在侵蚀和挟带来自谷底的沉积物。由于东谷远端无侧向约束,浊流侧向扩展,并在减速时开始沉积沉积物。应把水流诱发的谷底侵蚀出来的长 50—100km³ 的潜在沉积物物源并入到形成的浊积岩中。

三、1929 年大海滩浊流形成的巨型槽状冲蚀及其它侵蚀特征

631

本文借助 SeaMARC I 侧向扫描声纳影象和 Seabeam 多光束回声探测结果描绘出水深 2800m 的劳伦扇东谷谷底的侵蚀特征,并借助深潜式 Alvin 在潜水作业期间进行了直接观测。最壮观的特征是一条 1km 多长深 100m 的槽状冲蚀沟。周围谷底为未固结的粗砾岩,它们被 1929 年的大海滩地震激发的浊流带入横向床沙形体中。直接观测和地震反射剖面表明,槽状冲蚀沟切穿砾岩并深入到上新世—更新世谷底沉积物中,因而揭露了穿过 1929 年沉积物的一个剖面。阿伦缺陷理论的应用表明,因为一般水道底侵蚀受到砾岩盖层的抑制,故该槽通常很深。

1km 宽、10m 深的典型谷底水道其间或深达 30m 的一系列封闭洼地,它们也被解释为侵蚀冲蚀沟,类似于切割河流基岩岩层的冲坑。该大型槽可能是由于使原始冲蚀洼地加大的外来水流形成的。这些冲蚀坑可能在河底侵蚀中起着重要作用,增加了大型浊流搬运沉积物的体积。

四、水改造的沉积物内临界剪切应力、摩擦角和粒状突起的变化

647

在诸多因素中,粗糙岩层上颗粒的侵蚀程度受它在平均岩层上的相对凸起、相对于逆流颗粒的暴露及其摩擦角所控制。本文报道了摩擦角、颗粒凸起和暴露,以及各种水改造过的混粒沉积物表面的小型地形构造的直接测量结果。利用单个颗粒上力平衡的简单分析模式,计算了在实侧岩层地形上理想化的球状颗粒的临界剪切应力的分布。在给定的层面

内单一粒度的摩擦角、凸起和暴露在各点上变化很大;在单一的表面内的变化常常超过不同表面均值之间的差异。因而沉积物表面上给定粒度的临界剪切应力以概率分布而不是以单值分布为特征。在一给定的岩层上,不同粒度的临界剪切应力的分布下限均相似。但在其下限末端之上,应力的分布则迅速改变,较小颗粒的平均临界剪切应力显著增高。圈闭在岩层矿囊内或被逆流颗粒遮蔽的大量细粒物质不再受水流的影响。本文的计算结果表明,如常规所测量的那样,临界剪切应力为与紊流伴生的瞬时剪切应力偏移期间挟带的大部分侵蚀颗粒所限定,这是初始运动不确定的物理学基础。这些观测结果表明,搬运速率与剪切应力之间的关系可部分地由平均剪切应力增加时可挟带的颗粒数的增加所控制;也表明岩层的结构和粒度分布,在强制剪切应力和沉积物补给状态的制约范围内,可受控于每一粒级碎屑对出现于岩层上的其它粒级的侵蚀程度的影响。

五、方向不同的水流中横向、斜向及纵向沙丘排列的水槽实验

673

一个多世纪以来,地质学家们感到纳闷的是,为什么一些床沙形体大致与水流横切,而另一些则与水流平行或斜交。本文通过在4m宽的水槽底上,一直径为3.6m被沙覆盖着的转台上的水下沙丘,对床沙形体的排列进行了实验研究。

在每一项实验中,通过在两个方位之间变换转台产生两个水流方向(相对于槽床)。在床沙形体的再造时间相对较短的时间内,转台保持一个方位,所形成的床沙形体与双向水流的均时条件相平衡。本文研究了沙丘在5个发散角度(两个水流方向的夹角)——45°、67.5°、90°、112.5°和135°的排列。各实验期间的水流深度约为30cm,平均速度约为50cms⁻¹,平均粒径为0.6mm。每项实验持续30—75分钟,在这段时间内,水槽水流保持稳定,转台位置每2分钟改变一次。每项实验结束时,将水缓缓地在水槽内排出,并测量沙丘的排列。横向沙丘(相对于总搬运方向而定义的)形成于发散角为45°和67.5°时,而纵向沙丘则形成于发散角为135°时。具这两个方向的沙丘产生于居中的发散角,但横向沙丘以90°为主,纵向沙丘以112.5°为主。

有一项实验是在发散角为135°,这两个水流方向上搬运量不等的情况下进行的。通过在不同时间间隔内改变转台的方向,因而在两个方向上的搬运量不相等。这项实验中形成的沙丘斜交于总搬运方向。

这些实验沙丘的排列规则与前人在转台实验中研究的风成沙纹相同。在这两套实验中,床沙形体均在具最大总体床沙形体-正常搬运量的方向(这两个搬运矢量的床沙形体-正常组分的总量达到其最大值的方向)上发育。换言之,床沙形体发育于尽可能与这两种水流横切的方向上。在这两种水流以大于90°的角度发散、搬运的沙量相等的情况下,尽可能与这两种分散水流横切的床沙形体会平行于这两种水流矢量的合成矢量。尽管前人的研究将这样的床沙形体称之为纵向床沙形体,但其实质上为与横向床沙形体同种的床沙形体。

六、爱尔兰芒斯特盆地的冲积沉积型式

685

加里东期后的爱尔兰南部经历了称为芒斯特盆地的NE—SW向箕状地堑的发育时期。中泥盆世晚期和晚泥盆世时该盆地内堆积了7km以上的非海相沉积。盆地南部在泥盆纪末期为海相环境。本文建立了盆地及其周缘沉积作用演化方式的模式,旨在鉴别控制沉积作用型式和盆地充填结构的主要因素。

根据4个连续幕研究了盆地的沉积史。在第一幕期间,东北和北部盆周高地地区两侧为砾质冲积扇,其向西南过渡为片洪为主的泛滥平原。在盆地西部,开始了盆地的三次大

的河流注入中的第一次。在第二幕期间,第一次注入发育为一大型砂质辫状复合体。沉积物来源于位于盆地以北、以西的远源地区,并斜向穿过盆地向东南搬运。第三幕经历了从东北和北部排进盆地的第二次注入。河道的蛇曲度低,向远端过渡为季节性干盐湖。第四幕以来自西部和西北部的第三次河流注入为标志,其局限于盆地南半部,且水系向东。河流的支流两侧为永久淹没的漫滩区。注入与向西推进的第一次海侵一致。第四幕末期为石炭纪的开始,且以一次大的海侵为标志。

各地的沉积物输入受到盆地两侧的花岗岩深成体占据的稳定区和沿盆地北缘的向南下落断层的影响;水系方向主要受E—W向的盆内断层和南部的E—W向稳定区的控制。虽然也有来自北部、西北和东北的强烈侧向注入,但该盆地主要为轴向搬运型,主要水系向东。盆地周缘稳定区既无沉积物保存,又无多层河道沉积层序,而以细粒泛滥平原沉积或漫滩沉积为主的厚层层序则为盆内沉降速率较高地区的特征。盆地北缘断层的活动可能是第一次河流注入的主要原因;而盆地及其北缘的区域性沉降则导致第二次注入;第三次注入是对芒斯特盆地南部的局部沉降作出的反应。这也有助于泥盆纪末期该区同时向西发生海侵。与海平面上升相关的源区的剥蚀和后退最终结束了芒斯特盆地的冲积体制。

七、构造与化学风化作用对热带环境中河成砂成分的控制

713

沉积于沿美国中部火山前缘山区及委内瑞拉和哥伦比亚的安第斯前缘山区的河成砂的化学成分与其源区地体的构造环境有关。源自美国中部火山弧的这些砂的成分与源自安第斯地体的有别,且构造型式也有微小变化。构造环境和源岩成分的细微差异仅在化学风化改造轻微时方可加以识别。源自山区具适度冲积平原的低级河流的砂变化最大。在冲积存储时,长期遭受风化作用的砂在化学稳定相时逐渐富集。随着风化作用增强,源自大陆地体的砂向超成熟石英砂屑岩端收敛,源区成分和构造环境遗留的印记模糊不清。在相对于不太稳定期的稳定期内,类似但不太显著的富集可见于洋内地体内,同样打上了构造的烙印。尽管详细的构造信息不易保存,但源自洋内地体的砂与即使在强烈的化学风化条件下长期暴露后的源自大陆地体的砂也有区别。

八、佛罗里达西部缓坡:有孔虫和翼足虫产生的碳酸盐矿物旋回对更新世气候的反应

727

碳酸盐缓坡为缓倾的沉积作用面,在那里浅水粗粒相向盆地过渡为细粒深水沉积,在斜坡上无突变。本文的目的是:(1)将记录于西佛罗里达外缓坡的更新世地层内的沉积作用综合进墨西哥湾东部的古气候,古海洋格架中去;(2)根据与气候变化相应的翼足类和浮游有孔虫群体研究矿物旋回和沉积旋回的成因。

含大量不溶残余物的文石质富翼足类沉积产于冰川期沉积的沉积物中;含大量浮游有孔虫的砂质方解石质沉积则堆积于间冰期。这些旋回反映出远洋翼足类和浮游有孔虫的生物生产率的变化,而不是文石质或方解石质碎屑的优选溶解。种的组合表明,生产率旋回与卢普洋流边缘的上涌强度变化和水体盐度变化,以及密西西比三角洲的陆源稀释有关。这些旋回是对受米兰科维奇轨迹参数控制的更新世冰期-间冰期变化作出的反应。

虽然影响深水碳酸盐环境的生物在整个地史时期已经改变,但佛罗里达西部沉积物的相型式以及沉积结构构造仍提供了识别古代缓坡的标志。对现代缓坡(例如佛罗里达西部)上的这些作用的认识,对分析在岩石记录中的缓坡和陆表海碳酸盐层序的古气候、古环境是十分宝贵的。