

科技述评

风暴岩、震积岩、海啸岩——几个名词含义的商榷

龚 一 鸣

(中国地质大学, 武汉)

目前, 一个以风暴沉积为主体的事件沉积学浪潮正席卷着我国沉积学界。在近年有关沉积学文献中, 风暴岩、风暴沉积这类名词数量急剧增多。因此, 正确厘定风暴岩、风暴沉积这类成因名词的含义, 使甲所认为的风暴岩或风暴沉积物与乙所认为的风暴岩或风暴沉积物在成因认识上具有一致性是非常重要的。

细心的读者会发现, 在我国近年的有关出版物中不时可以见到将风暴、风暴岩的起因和含义扩展到与地震、火山爆发及由此引起的海啸相联系。如: “风暴可由海洋飓风, 中纬度冬季风暴及津浪¹⁾引起”^[1]; “雾迷山组出现的地震—海啸风暴岩”^[2]; “风暴(泛指台风、飓风及地震海啸等)所引起的灾变性作用”^[3]; “形成这套风暴岩的风暴流可能起因于邻区同期火山喷发所引起的海啸”^[5]。显然, 这些作者没有将风暴事件和风暴岩或风暴沉积物与地震、火山喷发、海啸事件和震积岩(seismites)、海啸岩(tsunamites)从理论和概念上严格区分开来。

风暴岩、震积岩、海啸岩都属事件沉积的范畴, 如:

事件沉积	{	地内事件沉积	{	外力事件沉积: 如风暴岩、浊积岩、洪泛岩等。
				内力事件沉积: 如震积岩、海啸岩、火山灰层等。
				地外事件沉积: 如界线粘土层、火山灰层等。

他们在突发性、瞬时性、等时性上有类似之处, 但它们所代表的其它地质含义是截然不同的。

风暴岩是指由风暴作用形成的沉积岩, 主要分布于风暴浪基面附近或以上的浅海或滨岸带(湖相风暴岩也有报道)。风暴是与气候条件相联系的自然现象, 属外力地质作用的营力范畴。自风暴岩概念产生以来, 这一认识一直指导着沉积学工作者的理论与实践, 为国内外绝大多数沉积学工作者所接受。正是在这一认识的指导下, 不少学者利用地层记录中风暴岩的发育特征来推断风暴岩发育区的古纬度和古气候特征(图1, 2)^[1-3]。

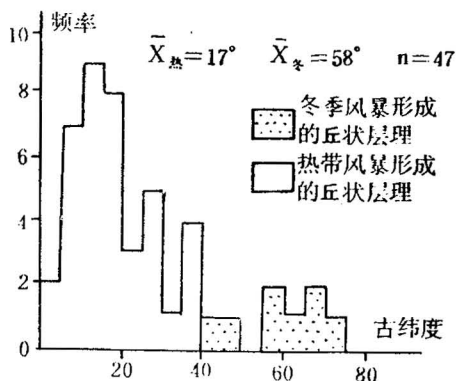


图1 元古代和古生代丘状层理与古纬度关系直方图(据W.L.Duke, 1985)

Fig. 1 Histogram showing relation between hummocky cross-stratifications and palaeolatitudes in the Proterozoic and Palaeozoic (from W. L. Duke, 1985)

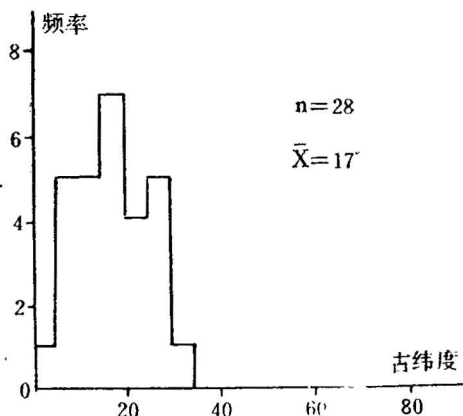


图2 古生代热带风暴形成的丘状层理与古纬度关系直方图(据W. L. Duke, 1987)

Fig. 2 Histogram showing relation between hummocky cross-stratifications formed by tropical storm and palaeolatitudes in the Palaeozoic (from W. L. Duke, 1987)

1) tsunani: 多数人译为海啸, 也有人译为津浪。本文1988年2月收到, 4月改回, 沈晓毅编辑。

表 1 风暴作用与地震作用碳酸盐重力流及产物的区别⁽³⁾

Table 1 Differences between the carbonate massflow and its deposit formed by storm and earthquake

	风暴作用成因的重力流沉积 storm-gravity flow deposits	地震构造成因的重力流沉积 earthquake-gravity flow deposits
动力来源	外力表生地质作用； 为地球大气圈流动；气候灾害事件赤道风暴环流； 极地风暴流、与板块移动所在气候带位置有关。	内力地质作用。板块俯冲，同沉积构造断裂； 地震活动灾害事件，与活动构造部位有关。
发生范围	限于浅海带，浅海缓斜坡； 主要发育于克拉通陆表海盆地，位于有大气环流风暴流经过的地带。	主要发生于深水，也有浅水的： 1. 深海大洋，板块构造俯冲部位海域；2. 半深海或浅水板块内部边缘的裂陷槽、裂谷地带。
作用特征	正常天气碳酸盐沉积物被风暴天气沉积作用的再改造再沉积； 形成正常天气沉积作用与风暴潮、风暴流作用的交替。	地震活动重力流，浊流与深海远洋或较深水沉积作用的交替。
沉积物形成特征标志	1. 整个沉积序列具浅海、滨海标志； 2. 浊积灰岩以细而薄的递变层序为特征，一般递变层厚度仅数厘米或数毫米； 3. 底面构造不发育，具有小型双向工具痕； 4. 无深海化石只有浅海动物化石； 5. 与生物丘共生并生物丘发育有风暴截切的构造； 6. 粗颗粒重力流岩，具特殊的旋涡流砾石排列； 7. 重力流沉积中伴生发育丘状交错层理； 8. 沉积物分布面积小，呈透镜状体，厚度不稳定。	1. 整个沉积序列具深水浊流标志和深海或深水相标志； 2. 浊积灰岩发育序列完全，从粗至细均十分发育，递变层厚从几十厘米至几毫米，有的可达1米以上； 3. 发育各种定向槽模，重荷模等； 4. 异地浅海化石与深海化石交替出现； 5. 无生物丘构造； 6. 粗颗粒重力流岩，具滑塌、柔皱破碎构造； 7. 无丘状交错层理伴生； 8. 沉积物分布面积广，呈块状席状层，厚度较稳定。

震积岩、海啸岩是指由地震、火山爆发、海啸事件形成的沉积岩。它们是内力地质作用的产物，主要与活动的构造带有关，如活动大陆边缘、地震带、大规模的走滑断层带、火山—岛弧带、裂陷槽、裂谷及各种构造地层地体的拼贴边缘。因此，震积岩、海啸岩的发育特征是其发育区大地构造性质和部位的反映（表1）。

综上所述，风暴岩与震积岩、海啸岩是两种不同性质的事件沉积类型。尽管目前沉积学的发展水平还难以在实际工作中准确地、直观地区分开风暴岩、震积岩与海啸岩，但首先应从理论和概念上明确它们之间的差异，以便指导正确的实践。

参 考 文 献

- 〔1〕 刘宝珊、许效松、罗安屏、康承林，1987，中国扬子地台西缘寒武纪风暴事件与磷矿沉积。沉积学报，第5卷，第3期，第29页。
- 〔2〕 宋天锐等，1987，北京十三陵前寒武纪沉积岩。地质出版社。
- 〔3〕 张国栋、王益友、朱静昌、颜建平，1987，现代

滨岸风暴沉积——以舟山普陀岛、朱家尖岛为例。沉积学报，第5卷，第2期，第17页。

- 〔4〕 张国栋、朱静昌、仇福康、王益友、郑俊章，1987，下扬子地区早三叠世碳酸盐风暴流与碎屑流沉积特征。海洋地质与第四纪地质，第7卷，第2期，第99页。
- 〔5〕 翟晓先，1987，乌鲁木齐祁家沟剖面中上石炭纪风暴岩沉积特征。成都地质学院学报，第14卷，第1期，第53页。
- 〔6〕 Duke, W. L., 1985, Hummocky cross-stratification, tropical hurricanes, and intense winter storm. Sedimentology, Vol. 32, No. 2, pp. 167—194.
- 〔7〕 Duke, W. L., 1987, Reply: Hummocky cross-stratification, tropical hurricanes, and intense winter storms. Sedimentology, vol. 34, No. 3, pp. 344—359.
- 〔8〕 孟祥化、乔秀夫、葛铭，1986，华北古浅海碳酸盐风暴沉积和丁家滩相序模式。沉积学报，第4卷，第2期，第1—18页。