



# SYMPOSIUM

イベント堆積物と  
非イベント堆積物/13

## 津波堆積物

—師崎層群礫浦礫層の例—

山崎 貞治

やまざき ていじ

大阪教育大学地学教室

志岐 常正

しき つねまさ

京都大学理学部地質学鉱物学教室

## 1. 諸言

碎屑物の運搬、堆積機構に海底で起こる種々の偶発的な大事件が深く関与していることは広く知られている。表1には海洋底における主要な粗粒堆積物を、その堆積過程によってまとめて示してある。この論文ではこの表の最後に掲げてある津波堆積物について特に強調したい。近年地中海東部における古代の大地変に関係した津波堆積物が見いだされている (Cita, et al., 1984; Hieke, 1984)。我が国においても、最近箕浦・他 (1987) は青森県市浦村の砂丘間湖沼内に、1983年5月26日の日本海地震によって発生した津波の寄波による砂層堆積物があることを明らかにした。また彼らは同じ論文の中で、同じ砂丘間湖沼内からえられた泥質ボーリング・コア中の数枚の砂層を歴史時代の、年代の解った津波によって打ち寄せられたものであると論じている。このように津波による堆積物に関する研究はかなり行われているが、地質時代の津波の堆積物、特にその引波によると思われる海底堆積物に関する研究はほとんど見当たらない。

この論文では、愛知県知多半島に分布する第三系師崎層群の中に、津波の引波の影響を強く受けたと思われる海底堆積物について記載し、討論をおこなう。この論文が一つの契機となり、津波による色々な堆積岩相の研究が行われ、一つの堆積岩相として“Tsunamiite”が認識されるようになることを期待している。

## 2. 地質概略

師崎層群は中部地方領家帯の南縁近くに、中新世前期末から同中期の初めにかけて堆積した、いわゆる第一瀬戸内累層群の一部である。近藤・木村(1987)によれば、師崎層群はその下部から日間賀累層、豊浜累層、山海累層、内海累層に分けられ、その全層厚は1000m以上あり、主として砂岩と泥岩の互層からなっている。この互層は粗粒の下部を除くと、上方細粒化の有律互層をなしている。

上記山海累層の一部として礫浦礫岩層と呼ばれている巨礫を含んだ礫岩層がある。この礫岩層は師崎層群中に見られる他の泥質礫岩や、互層の一員としての粗粒層と見られる礫岩とは全く違って、後述のように

原稿受理：1988年2月11日（編集部）

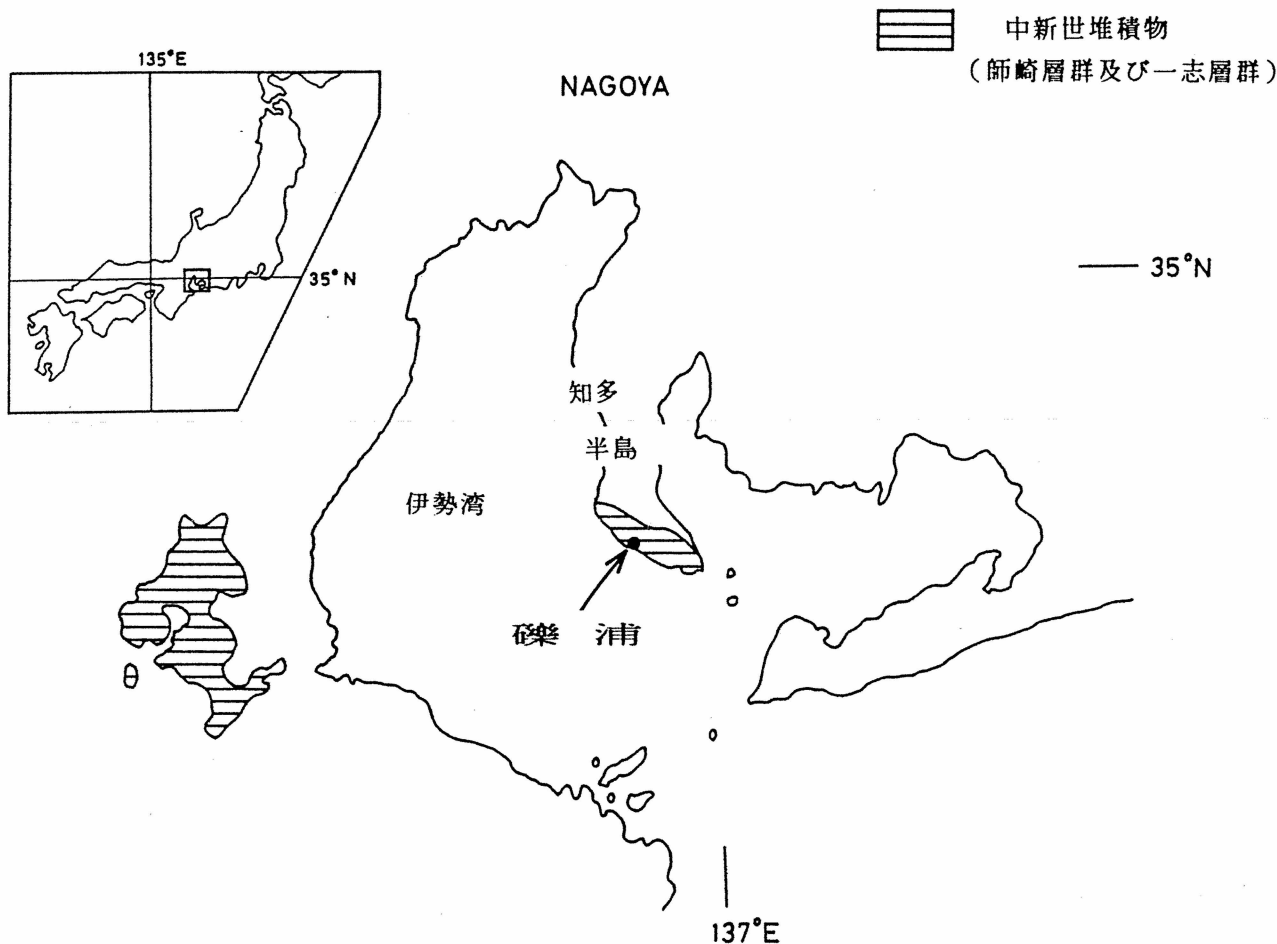


図1 伊勢湾近辺の中新世堆積物の分布と磯浦の位置

表1 海底における粗粒堆積物の堆積機構による分類

浅海域	深海域
浅海底掃流堆積物	深海底層流堆積物
海岸流・沿岸流堆積物	コンターライト
潮汐流堆積物	
暴風性堆積物	暴風性堆積物
テンベスタイト(狭義)	暴風性混濁流堆積物
浅海崩落性堆積物	深海崩落性堆積物
崖錐堆積物	崖錐堆積物
地滑り堆積物	地滑り堆積物
土石流堆積物	土石流堆積物
混濁流堆積物	混濁流堆積物
津波性堆積物	津波性堆積物
津波性堆積物	津波性堆積物
崩落物起源津波堆積物	

極めて特異な岩相を示すものである。

師崎層群の中からは多数の化石が産出しており、それにもとづいて師崎層群の堆積環境が詳しく議論されている(Shikama and Kase, 1976; 大江・山岡, 1980; 竹田・他, 1986; 山岡, 1985, 1987). これらの研究によれば、師崎層群中の泥岩は水深300~600mの海底で

堆積したものである。一方これらの泥岩と互層をなしている砂岩は水深100~200mの浅海域からもたらされたものである。

師崎層群に関する堆積学的研究は充分なされていないわけではない。しかしこの泥岩・砂岩有律互層は暴風によって生じた流れの堆積物である砂岩と泥岩との互層を主体としていると考えて良いだろう(Yamazaki and Shiki, 投稿中)。

### 3. 磯浦礫岩層の記載

磯浦礫岩層は愛知県知多半島の内海南東約1kmの磯浦海岸に露出し巨礫・大礫・中礫を主体としているが、その層厚と同じ位の直径を持つ巨礫を含んでいる点で特異である。この礫岩層は、幅10~40m、厚さ2~3mの半レンズ状又は房状岩体として、数メートルおきに断続的に約150mに亘って直線的に露出している。これらの房状岩体は厳密に一つの層順内にあ



図2 房状礫岩体に見られる代表的断面。礫層は下のシルト層(A)の少し侵食された凹面(B)を充填するように堆積しており、凝灰質砂岩(E)に覆われている。礫岩体の内部は下の細礫・石灰質砂互層部(C)と上の巨礫を含んだ礫層部(D)とからなる。

り、その下には淡青灰色の石灰質シルト岩、その上には凝灰質砂岩が分布している。房状礫岩体の分布していない所では石灰質シルト岩の上に直接凝灰質砂岩が乗っており、房状礫岩体が初めから断続的な形で堆積したものであることを良く示している。礫岩層と下の地層とは不連続であり、局部的に下の地層が侵食されているが、全体的に見るとこの礫岩層はけっして水路充填堆積物ではない。

礫浦礫岩層は、下のシルト岩層から由来したシルト岩軟礫と、炭化木片が僅かにあるのを除けば、領家変成帯に由来する片麻岩、片麻状花崗岩を主体とする単成礫岩層である。

房状礫岩体中の堆積構造は変化に富んでいるが、その典型的なものは図2に示したような構造をしている。堆積構造に関する詳しい記載は Yamazaki and Shiki (投稿中)にあるが、その特徴は巨礫を含む主要部分、即ち礫岩体の上半分に良く現れている。

礫は clast support 構造を示し、角礫又は亜角礫、非

対称小判状のものを主体としている。礫の成層構造、覆瓦構造が顕著であり、又巨礫は河川堆積物によく見られるような、一定の方向に並んだ gravel cluster (Dal Cin, 1968; Brayshaw, 1984)を形成している(図3)。覆瓦構造や gravel clusterはこれらの礫が北東方面からの掃流によって運搬・堆積されたものであることを示している。

#### 4. 討論

前述のように師崎層群中の粗粒堆積物は水深少なくとも 300m 位の海底で堆積した暴風性堆積物又は暴風性混濁流堆積物を主体としている。礫浦礫岩層もこの暴風性堆積物の一員ではあろうが、極めて異例な大事変に関係したものであると思われる。近藤・木村(1987)はこの礫岩層を海底地滑りによる堆積物であると論じているが、堆積構造のしめす諸特徴はそのような堆積物とする考えかたには否定的である。詳しい論議は Yamazaki and Shiki (投稿中)に譲るが、この礫岩の

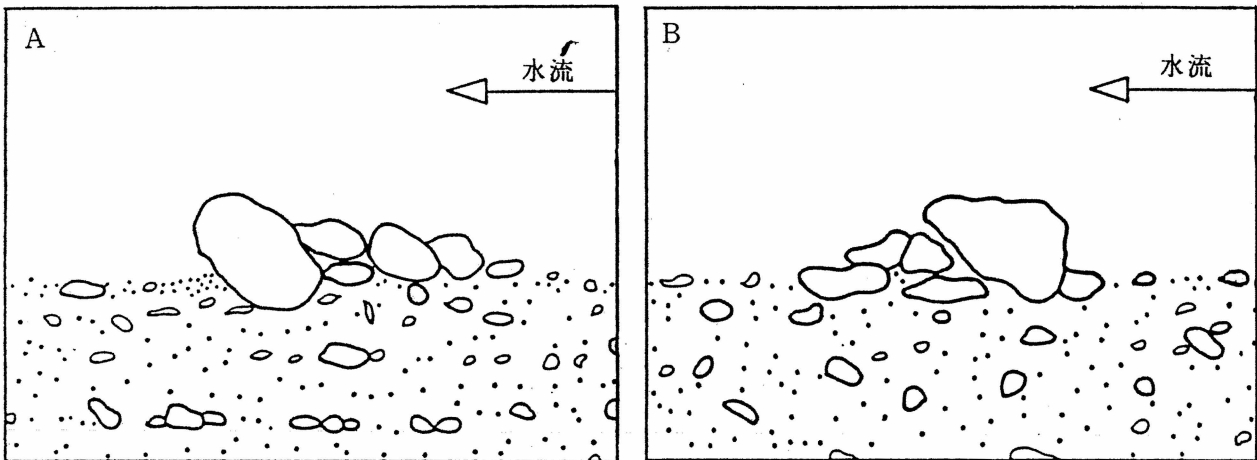


図3 掃流によって作られる Gravel Cluster の例 (断面図) (Dal Cin, 1968 による)。

表2 狭い露岩水路で洪水時に運搬された最大礫の大きさと最大水位、最大流速の関係 (Baker, 1984 による)。

河川名	洪水時水位 (m)	流速 (m/sec)	最大礫径 (m)
Medina	15	3.72	2
Elm Creek	7	6.4	2
Big Thompson	3.23	7.92	2.8
Missoula Flood	100+	9~30	2~10

示す堆積構造は海底地滑りのようなものではなく、選択的な運搬・堆積過程によって堆積したものであることを強く示している。

礫岩中の礫種が単成礫岩と言っても良い位に単純であり、角礫が多い点に着目すればこの礫岩は急崖の下の崖錐角礫岩かのような印象を受ける。しかし局部的ではあるにせよその下の地層を削って堆積した形跡のあること、覆瓦構造や gravel cluster のように明らかに一方向の掃流の影響化にあったことから考えると、この礫岩が崖錐角礫岩そのものであるとは考えにくい。海底にあった崖錐角礫岩が強烈な掃流によって運搬され水深 300m 位の海底に堆積したとしたら恐らく礫浦礫岩層と同じような堆積物が形成されるだろう。

直径 2~3 m の礫が海底の掃流で運搬されうるかどうかには問題があるが、陸上河川の洪水に関する観測によれば、流速数メートル/sec の流れでこの程度の礫が移動し、gravel cluster を作っている (Baker, 1984) (表 2)。シルトが堆積し、時々嵐に伴って砂が堆積していたような師崎層群の堆積環境下でこのような速い流れが頻繁にあったとは考えにくい。しかしこの礫層を挟む上下の地層に揺変性層間褶曲が多いことを考えると (林, 1987)、この礫層の堆積した頃にはかなり地

震が頻発していたことが考えられる。海底地震に伴って津波が発生する事は良く知られた事実であるが、津波によってできた大きな水頭によってかなりの流速をもった流が濁流となって海底を流れ下ったと考える事は極めて自然である。礫浦礫岩層はこのような流れによって海底崖錐角礫岩が運搬され堆積したものと考えられる。

## 5. 謝辞

礫浦礫岩層の興味深い問題を色々指摘され、現地においても討論していただいた林唯一博士、現地において討論していただき又化石に関する多くの示唆を与えていただいた山岡雅俊氏に深く感謝したい。京都大学防災研究所の奥田節夫教授・諏訪浩博士と共同研究者の人々、大阪市立大学の平野昌繁教授、東京大学海洋研究所の徐博士には色々有益な討論をしていただいた。記して感謝の意を表したい。

## 参考文献

- [1] Baker, V. R. (1984) Flood sedimentation in bedrock fluvial systems, in "Sedimentology of Gravels and Conglomerates", ed. Koster, E. H. and Steel, R. J., Canad. Soc. Petrol. Geol., pp. 87-98.
- [2] Brayshaw, A. C. (1984) Characteristics and origin of cluster bedforms in coarse-grained alluvial channels, in "Sedimentology of Gravels and Conglomerates", ed. Koster, E. H. and Steel, R. J., Canad. Soc. Petrol. Geol., pp. 77-86.
- [3] Cita, M. B., A. Camerlencchi, K. A. Kastens, F. W. McCoy (1984) New findings of Bronze Age homogenites in the Ionian Sea: Geodynamic implications for the Mediterranean, Mar. Geol., Vol. 55, pp. 47-62.
- [4] Dal Cin, R. (1968) "Pebble clusters": Their origin and utilization in the study of palaeocurrents, Sed. Geol., Vol. 2, pp. 233-241.
- [5] 林唯一 (1987) 知多半島の中新統師崎層群の堆積時造構運動, 地学雑誌, Vol. 96, pp. 278-298.

- [6] Hieke, W. (1984) A thick Holocene homogenite from the Ionian abyssal plain (eastern Mediterranean), *Mar. Geol.*, Vol. 55, pp. 63-78.
- [7] 近藤善教・木村一朗 (1987) 師崎地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1地質図幅), 地質調査所, 93p.
- [8] 箕浦幸治・中谷周・佐藤裕 (1987) 湖沼底質堆積物中に記録された地震津波の痕跡——青森県市浦村十三付近の湖沼系の例——, 地震第2輯, Vol. 40, pp. 183-196.
- [9] 大江文雄・山岡雅俊 (1980) 知多半島第三系師崎層群豊浜累層・山海累層からのハダカイワシ科魚類等の耳石, *名古屋地学*, No. 38, pp. 1-15.
- [10] Shikama, T. and Kase, K. (1976) Molluscan fauna of the Miocene Morozaki group in the southern part of Chita peninsula, Aichi Prefecture, Japan, *Sci. Rep. Yokohama Nat. Univ.*, Sec. 2, No. 23, pp. 1-25.
- [11] 武田正倫・水野吉昭・山岡雅俊 (1986) 師崎層群産の甲殻類化石, *化石の友*, No. 28, pp. 12-22.
- [12] 山岡雅俊 (1985) 師崎層群から産する貝化石について, *化石の友*, No. 27, pp. 13-23.
- [13] 山岡雅俊 (1987) 中新世師崎層群産ヒトデ化石について, *化石の友*, No. 31, pp. 5-23.
- [14] Yamazaki, T. and Shiki, T. (1988) Tsunami-worked cobble layers—Tsubutegaura, Chita Peninsula, Central Japan, (in print).