渥美半島周辺の第四系の地史学的問題

土 隆 一*

Problems of the Quaternary History of the Atsumi Peninsula and its Adjacency in the Tōkai Region

Ryūichi TSUCHI*

The Quaternary sediments in the Atsumi district can be divided into four stages, each reflecting a submergence, same as other areas in the Tōkai region.

The earliest stage is the Atsumi formation which is considered to be a deltaic deposit of the ancient River Tenryū. Its molluscan fauna indicates a large shallow bay such as present Ise Bay, and neither a small inlet nor an open sea. The fauna is quite different from the present community of the south open coast of the peninsula. It might be surmized either the Shima Peninsula was further projected to the east at that time or the like of a peninsula existed at that time to the south of the present Atsumi Peninsula, preventing the ancient large bay from free communication with the south open sea.

An up-warping movement has been taking place on the Atsumi Peninsula since the early Pleistocene. The brachy-anticline thus produced agrees with the present topography of the peninsula, and reveals close resemblance to those of Udo hill and Makinohara area in the Tōkai region.

1 はじめに 東海地方の第四系に関して、筆者はすでに有度丘陵、大井川下流、天竜川下流の諸地域について述べてきた(土1959b, 1960b, c, d)が、今回は渥美半島周辺の層序学的知見および貝化石群の古生態学的特徴を述べ、地史について考察する。

この報文を記すにあたり、御指導頂いた東京大学の小林貞一教授ならびに高井冬二教授、絶えず研究を励まして下さった本学の望月勝海教授に厚く御礼申しあげる。また、数々の助言を与えて下さった先輩・学友の各位に深く感謝する。

2 これまでの研究のあらまし 渥美半島については、特に地形を論じたものが

*静岡大学文理学部地学教室 Geol. Inst., Fac. Lib. Art & Sci, Shizuoka Univ.
(1960・1・10 受付)

多い。辻村太郎 (1919) は天伯原が南方へ外側海岸に向つて逆傾斜する特異な地貌を指摘し、浅井治平 (1933) はこれを浜名湖まで延長して渥美浜名撓曲と名づけた。今村学郎 (1925) は海岸地形について述べたが、渥美半島の洪積礫層はかつての豊川がもたらしたのではないかと考えた。渡辺光 (1942) は天伯原は堆積面ではなく浸蝕面の疑があると述べたが、石川与吉 (1957) も浸蝕面の考えにもとづく“逆ケスタ地形”なる意見を出した。

横山又次郎 (1926) は渥美半島の貝化石を報告し、現生種の百分率から、その時代を鮮新世後期とし、つづいて石井清彦 (1927) は豊橋・伊良湖岬の 1:75000 地質図巾を発表した。一方、渡辺光 (1942) は地形面から高師原を天竜川下流地方の三方原に対比し、天伯原はそれより 1 段古いと考えているが、大塚弥之助 (1932)、小林国夫 (1942) は貝化石群の共通性から、渥美半島貝層を浜名湖沿岸の佐浜貝層に対比し、時代は洪積世としている。また、大炊御門経輝 (1933) は渥美半島の詳しい層序と貝化石を報告したが、対比については大塚と同意見である。有孔虫化石については横山次郎・中川保 (1940) の報告がある。加藤芳明 (1954, 1956) は半島基部東縁の層序・地形・地層堆積の問題を述べたが、黒田啓介 (1959 MS.) も層序と植物化石群について研究中である。

豊橋附近の研究では石井清彦以外に川田三郎 (1943) の地形調査、大谷成男 (1950) の高師原の地下水調査の報告がある。

3 層 序 この地方の層序と模式的断面図を第 1 表・第 2 図に示す。以下各地層について述べる。

第 1 表 第四系の層序ならびに対比

〔渥美半島周辺〕

〔天竜川下流地方〕

		(層厚)			
沖 積 世	IV	沖 積 層	20m +	沖 積 層	
	III	豊 橋 礫 層	20m ±	西気賀累層	小野口礫層
	II	高師原礫層・新所原礫層	3~48m	三方原礫層 佐 浜 泥 層	盤田原礫層
	I	渥 美 累 層	80m +	東鴨江累層	小笠山礫層
—		古 生 層	?	?	
			新第三系?	新第三系?	掛川層群

第 1 図 渥美半島とその周辺の地質図

- 1 : 古生層 2 : 渥美累層 3 : 高師原礫層 4 : 豊橋礫層
 5 : 沖積層 (2~5は第四系で旧期→新期の順)
 6 : 渥美累層堆積面の等高線(単位m, 数字の頭は高まる方へ向けてある)

第 4 図 渥美半島とその周辺地域の模式的断面図

- 1 : 渥美累層と天伯原面 2 : 高師原礫層 (礫層と泥層を示す) と高師原面・小坂井面 3 : 豊橋礫層と豊橋面 4 : 沖積層と沖積平野面

3 A. 渥美累層 (大塚1931を再定義) Atsumi formation: 従来, 渥美半島洪積層または貝層と呼ばれてきたもので, 大炊御門 (1933) の一色層・田原層, 加藤 (1956) の西浜名累層などを含め一括する。大きな不整合なしに連続生成した地層で, ほぼ水平にかさなる海成の泥・砂・礫からなる。層厚は少くとも80m, 下底は地表下にかくれる。

第3図 渥美累層の柱状断面図（浜名湖より伊良湖岬に至る半島南側断面）

1 : シルト 2 : 砂 3 : 礫（○を斜めに配列したものは斜交層理の発達していることを示す） 4 : 赤褐色土 a—b : 天伯原面を示し、それが形成後曲隆したことがあらわされている。

層相は横の変化に富み、本累層の全域にわたる細分は今後の問題であるが、半島南側の海蝕崖には断面がよく露出し、西部では、下位より泥層・砂層・礫層の順にかさなる相変化が東西方向に比較的連続して観察され、伊古部ではこれを少なくとも2回くり返していることがわかった（第3図）。東部の白須賀付近では一様に砂がちとなるが、東縁部では再び同様な相変化が見られる（加藤1956）。礫組成は暗色硬砂岩、チャート、黒色頁岩を主とし、花崗岩、流紋岩、片麻岩を混え、淘汰のよい、径1～3 cm の円・亜円礫からなる。本累層の最上位には、SSE 方向すなわち外海側に傾斜した斜交層理の発達する、径1 cm 土の扁平円礫が緻密に成層した、層厚3～6 m の特徴ある相を示す礫層（天伯原礫層と呼ぶ）が半島全域にわたって見られる。この礫層は上位へ洪積土壌とされる赤褐色の粘土質砂層に移化し、表面はわずかに堆積面を残している。この堆積面を

天伯原面と名づける。その高度は10~80mで白須賀附近がもつとも高まつている。赤褐色土は厚いところで3mあり、下部には天伯原礫層の礫が散在する。

本礫層および天伯原面は、豊川西岸では、礫組成は異なるが、同じく表面に赤褐色土を有しもつとも高位の扇状地状礫層とその堆積面（足山田礫層・足山田面、足山田附近における標高は50~80m）に対比することができよう。

3 B. 高師原礫層（新称）**Takashihara gravels**：豊橋東方の高師原台地をつくる礫層に対して与える。梅田川北岸の露頭では渥美累層を不整合におおい、そこでの層厚は薄く、数mに過ぎないが、豊橋市街近くでは約20m^{*}）ある。高師原台地の地下水面が東半に浅く、西半に深い（大谷1950）のはこのような層序関係にもとづくのであろう。礫組成は流紋岩、花崗岩、片麻岩、チャート、結晶片岩がその大部分を占める亜角・亜円礫からなり、いく分斜交層理の発達する河成相を示す。礫層表面には厚さ1m前後の黄褐色土が見られ、堆積面（高師原面と呼ぶ）を広く残している。その標高は20m±で

NW およびWへわずかに傾斜する。

本礫層は豊川西岸にも広く分布し、小坂井町豊川市ののる台地をつくり、さらに河岸に沿って東北方へ連続する。露頭では河成相的礫層しか見られないが、小坂井附近のボーリング資料によると、そこでの表層部礫層の厚さは8mでその下位に貝化石破片を含む、層厚7mの海成泥層の存在が確かめられる（第4図）。小坂井町役場でその敷地に井戸を堀つた際、地表下10m位の泥層中から *Trisidos tortuosa kiyonoi* Makiyama^{**}）が数個体産したとのことである。堆積面（ここでは小坂井面と呼ぶ）は豊川河口に向つてゆるく傾く広い平坦面を発達させ、渥美湾岸近くで沖積平野に接するが、上流へ向つては新城町の標高約50mの面へ連なっている。高師原面と小坂井面は現在は豊橋面と沖積面によつて分離されているが、かつてはひとつづきの三角洲的扇状地平野面だつたと考えられる。高師原附近の標高は小坂井附近の標高（8m）に比して高いが、これは後述する渥美半島の曲隆運動の影響であらう。豊川市北方で両面の標高は同じになる。小坂井台地の表層にも、厚さ1~2mの上部は黒色、下部は黄褐色

第4図 小坂井における高師原礫層柱状図

（小坂井町茶屋、日本ゼンスイパイプ工場敷地内のボーリング資料による）

1：表土 2：含貝化石海成シルト 3：砂 4：礫（48m以深の礫には暗色硬砂岩・黒色頁岩が多く渥美累層の疑がある）

^{*}）豊橋市水道局のボーリング資料による。

^{**}）横山（1931）が報告した個体もこの附近で産した。（横山博士から何つた）

砂質粘土が見られる。

3 C. 新所原礫層(土1960c) *Shinjohara gravels*: 加藤(1954)の中位段丘礫層にあたる。浜名湖西岸の入出から新所原にかけて分布し、堆積面(新所原面)は標高約30mの平坦な台地面をなすが、表面傾斜は浜名湖に向つていく分曲窪する。本礫層は渥美累層を不整合におおう層厚3m±の薄い礫層で、渥美累層からもたらされた礫、チャート角礫、砂、粘土からなる。表層に黄褐色土が見られる。

3 D. 豊橋礫層(新称) *Toyohashi gravels*: 豊橋市街ののる台地をつくる礫層で、砂と粘土をはさむ。礫組成は流紋岩、片麻岩を主とし、高師原礫層と同様である。豊橋駅附近の断面では、上部2mは粘土および粘土混り礫で、下部3mは流紋岩を主とする径2~10cmの亜角礫からなる、淘汰不良の河成相的礫層が見られた。堆積面(豊橋面)は豊橋市街地で標高5~8mの低平な台地面をなす。この面は豊川河岸に沿つて離れて狭く分布し新城町南方の標高約35mの面につづくと考えられる。豊橋駅附近での層厚は約20mで下位に直接渥美累層をおおう。*)

4 対比と時代 筆者は佐浜泥層生成時の古地理から、渥美累層と新所原礫層はそれぞれ、天竜川下流地方の東鴨江累層と三方原礫層に対比されることをすでに述べた(土1960c)。層序関係・地形面から、本区域の層序は天竜川下流地方と第1表のように対比できる。東海地方の諸地域において、第四系が4 stagesにわけられることはすでに述べたが、この地域でも同様に4区分できることが明らかとなつた。したがつて最下位の渥美累層は、掛川層群を不整合におおう小笠山礫層と同時代にあたるので、洪積世前期と考えてよい。

渥美累層の貝化石群は、この報告での総種数は83、そのうち絶滅種と考えられるのは *Ringicula yokoyamai*, *Dinocardium braunsi* の2種を数えるに過ぎない。この化石群が佐浜泥層の化石群と共通性があるというのは、時代というよりも内湾性という環境上の共通性からくるもので、これによつて必ずしも両者を対比する必要はない。また、この化石群中には鮮新世の掛川動物群の特徴種は全く含まれない。*Siphonalia* も現生型である *S. cassidariaeformis* が産している。もつとも、この場合にも、本化石動物群が内海性であるのに対し、掛川動物群は外洋性であるので、環境上の差異が大きく、対比を論ずるには適当でない。しかし、いずれにせよ、本累層の生成を洪積世とすることは、貝化石群からは妥当であろう。

高師原礫層の小坂井泥層中には *Trisidos kiyonoi* が知られるが、本種は北九州にのみ現生し**), 近縁種はすべて本州附近に棲息しない南方系のものである。泥層がこのような種を産するということは、同様に、南方種を産する佐浜泥層・古谷泥層・草薙泥層ときわめて特徴が類似し、その点でこれらの各層を対比することが可能である。

5 渥美累層の生成環境と貝化石群の特徴 渥美累層産の貝化石群を第3表に示

*) 豊橋駅前の松竹豊橋会館敷地のボーリング資料による。

**) 伊勢海では死骸(化石?)は報告されているがまだ生貝は採集されていない。

す*)。大部分は現生種で、西南日本太平洋岸にふつうに棲むものからなっている。

まず、Loc. 13 (高松) の貝化石群を検討する。ここは大炊御門 (1933) が報告した産地である。最下部の砂泥層 (Loc. 13A) から *Batillaria zonalis* など内湾奥の潮干帯棲種を産するが、この部分は現在は砂浜に没し、よく観察できない。その上位の厚さ1mの泥層中 (Loc. 13B) には合弁の *Dosinia angulosa* が散在し、自生的産状を呈する。それから上は砂層となり、4mにわたって貝化石がやや密集して産するが、その下部に厚さ40cmの特に密集した化石層がある (Loc. 13C)。これは *Mya* bed と呼ばれたもので、合弁の *Mya japonica* がとりわけ多い。その上方は *Tonna* bed (Loc. 13D) とされたもので、*Tonna luteostoma*, *Pecten albicans* の多いことが目だつ。

Dosinia angulosa は内湾奥の数mないし10m前後の泥底にふつうに現棲しているの
で、本種が自生的な産状を示している泥層 (B帯) は、湾奥部の堆積と考えてよい。

つぎに砂層 (C・D帯) の群集中には下記のものが見られる。

1. <i>Tonna luteostoma</i>	このうち1, 2, 3, 6, 7は外洋性
2. <i>Cancellaria spengleriana</i>	海域沿岸にも棲息しているが、上記13種
3. <i>Siphonalia cassidariaeformis</i>	は群集として有明海(波部1959), 瀬戸内
4. <i>Chlamys awajiensis</i>	海**), 伊勢海 (第2表) などに特徴的に
5. <i>Crassostrea irregularis</i>	見られるようで、内湾というよりも、よ
6. <i>Wallucina lamyi</i>	り広域の内海的環境を指示すると思われ
7. <i>Paphia vernicosa</i>	る。勿論、上記種群は外洋に面した小内
8. <i>Raetina pellicula</i>	湾***) には見られないし、やや大きい内
9. <i>Schizothaerus keenae</i>	湾にあたる渥美湾にも9以外は知られな
10. <i>Cadella narutoensis</i>	い(第2表)。すでに述べたように、砂層
11. <i>Abra kanamarui</i>	中では化石が密集して産することが多
12. <i>Merisca subtruncata</i>	く、 <i>Corbicula japonica</i> のような河口
13. <i>Macoma praeurupta</i>	棲のもの、 <i>Alvenius ojanus</i> , <i>Macoma</i>

tokyoensis などのような泥底棲のものが混入しているし、最上部のD帯には、より外洋的な *Tonna luteostoma*, *Pecten albicans* が見られるようになる。貝化石群のこのような垂直変遷から見ると、はじめは水の動きの少ない湾奥的な、泥層が堆積する環境であつたのが、後には、その深さが増したというよりもむしろ海域が拡がり、したがって水の動きも顕著な、砂底の発達する内海的環境に変化したことがわかる。もつとも、C・D帯の時期にも、化石群中に他生種として、大きい内湾あるいは内海の泥底を特徴づける *Alvenius ojanus*, *Raeta yokohamensis* がかなり見られるので、泥底の区域も附近に広くあつたらしい。

以上のような、岩相変化に伴う群集の変遷は他の産地でも同傾向が認められ、各産地

*) 貝化石の多くは黒田啓介氏によつて採集された。同氏の多大の御協力を感謝する。なお、群集解析については大山桂博士に御教示頂いたことが多い。ここに厚く御礼申しあげる。

**) 新野弘博士が採集された斎灘・備讃瀬戸の資料による。資料を下さつた同博士に厚く御礼申しあげる。

***) 戸田湾、浜名湖、英虞湾、田辺湾など(波部1956, Tsuchi 1958, 1960a)

の岩相と群集とを対応させて見ると(第3表), 泥層には、やや大きい内湾——例えば渥美湾など、あるいはその湾奥を指示する *Dosinia angulosa*-*Theora lubrica*-*Raeta yokohamensis* 群集が共通して見られ、これに対して、砂層は、それより海域の広い、伊勢海のような大きい内湾または内海的環境を示すと考えてよいようである。比較のため、渥美湾、伊勢海およびその湾口部にあたる中山水道の特徴種を第2表に示す。それによると、渥美累層の群集は、泥層のは渥美湾の現生群集に、砂層のは伊勢海のそれに近い。

D帯より上には無化石の砂層がつづいている。しかし、ここに限らず、砂層からは一般に化石の産出は少なく、かつ、産する場合でも比較的下部すなわち泥層に近い部分に限られており、したがって、累層全体では無化石無層理褐色砂層が多く部分を占める。現在の伊勢海灣口近く、あるいは、中山水道など、比較的潮流の著しい海域では、死殻が密集堆積している砂底の部分と生死殻ともにわずかしき採集できなかった砂底の部分があつたが、これらは化石が密集しているC帯や、上述の無化石砂層の生成環境を暗示しているように見える。

渥美累層の貝化石群のもう一つの特徴は、外洋性群集が見られないことである。外洋にも棲息する若干の種は含まれているが、群集としては外洋性を示すとはいえない。現在の渥美半島の南側には、遠州灘の陸棚砂底海域が広がり、*Umbonium giganteum*, *Anadara satowi*, *Sunetta menstrualis* を含む特徴的群集が見られる(Tsuchi 1959 c)が、そのような外洋性環境を示す種群は化石群中に全く混入していない。しかし、当時の東海地方の古地理を考えると、外洋性海域が東南方にあつたと思われる——例えば小笠山礫層の生成環境(土1960 d)——ので、貝化石群から判断すれば、現在の渥美半島の南方に当時半島状のものがあつて、外洋が、渥美累層を生成した内湾または内海的環境に直接影響を与えるのを妨げていたことが予想される。これについては、当時は志摩半島が現在よりもはるかに突出していたか、または、現渥美半島の南側に当時半島のようなものがあつたかのいずれかが考えられよう。現在、渥美半島南方海域には陸棚がきわめて広く発達しているのでどちらの場合を考えるにも都合がよい(第5図)。

本累層中の礫層は大部分淘汰が良く、扁平な円礫からなり、貝化石は産しないが、砂層中にレンズ状にはさまれる場合も多いので、おそらく海岸附近の堆積物であり、その分布・礫組成から見ると、かつての天竜川の供給物である。加藤(1956)の斜交層理の研究結果もこの推定を裏書きしている。最上部の天伯原礫層はなかでも特徴的な層相であるが、この礫層は下位の砂層とは漸移関係にあり、その下部では水平な層理が見られるが、上部では SSE すなわち外海側へ $7^{\circ}\sim 9^{\circ}$ 傾斜する斜交層理の発達することが多い。これは河水による運搬方向を示すのではなく、加藤^{*}(1956)も述べているように、波の作用など海水の動きによつて形成されたものであろう。

以上のことから、渥美累層は、洪積世の初め頃、現渥美湾よりも大きかつた古渥美湾——古渥美海あるいは古伊勢海と呼ぶべきか——に生成した、当時の天竜川の三角洲堆積物と考えてよいと思う。そして、地層は上流の方へ、東鴨江累層さらに小笠山礫層西

^{*} 加藤芳朗氏から地層堆積の問題・洪積土壌などについて野外でも色々とお教え頂いた。ここに御礼申しあげる

部につづいていたにちがいない(土1960C)。さきに層序の項で述べた、泥層・砂層・礫層の順の相変化のくり返しは、海侵作用の一進一退をあらわすとも考えられるし、あるいは本累層は天竜川という大河川の河口堆積層であるので、海侵が一樣にすすんだ場合にも、河川の物質供給量の変化あるいは河口部における流路の変遷によって当然そのような相変化がつけられるとも考えられる。

第 5 図 東海地方西部地形図 (……は等深線を示す)

6 高師原礫層の生成 本礫層は、渥美累層とは、層相・礫組成が明瞭に異なり明らにかつての豊川の堆積物である。本礫層は小坂井では下部に内湾成泥層をはさみ、そこでの層厚は50m近くあるし、また、浜名湖沿岸の佐浜泥層・三方原礫層と同時代の生成物にあたるので、同様に海侵期の堆積物と考えることができる。この礫層は渥美累層とは不整合関係にあり、かつ、両堆積面の開析度にはかなりの相異があるところから見ると、渥美累層を生成した海侵の後に海退による削刻期が存在したと思われる。

7 豊橋礫層の生成 本礫層も、その分布・礫組成から見て、かつての豊川の堆積物である。この礫層中には現在のところ海成相は確認されていない。豊橋面の形成に關しては、高師原面形成後の地盤の隆起による段形成とも考えられるが、豊橋駅附近の

観察では、豊橋礫層の基底は高師原礫層の基底よりも低位にあると推定できること、また、高師原面（小坂井面）に刻まれた開析谷が豊橋面によつて埋積されているのが見られること、などから考えると、両面形成の間にはかなり時間間隙がはさまれ、高師原面小坂井面の形成後に海退があり、つぎの海侵期に豊橋面が形成されたことが予想される。

8 天伯原面の曲隆 渥美累層最上部の天伯原礫層は、現在残されている堆積面下に見られるが、半島一帯に分布しているので、その堆積面の等高線分布を画く（第1図）と、半島南側海岸線すなわち NEE-SWW 方向をほぼその長軸とした曲隆地形のように見える。その南半はおそらく海蝕によつて失われたのであろう。さきに述べたように、天伯原礫層は海成と考えられ、三角洲の表層をあらわすことになるので、堆積面は本来は水平面に近かつたと考えてよい。したがつて、上記の等高線分布は、形成後の曲隆運動を示していると見なすことができる。後の stage である高師原面、豊橋面が西北方へ高度を減ずること、三方原面の30~40m等高線が渥美半島方向へいちじるしく張りだしている（±1960C）ことなどは、天伯原面の曲隆運動が次の時代の高師原面・三方原面の形成後にも同じ傾向でくり返されたことを示している。

このような曲隆とそれに隣り合う曲窪、いいかえれば波曲構造は、この地域に見られるだけでなく、東方の牧ノ原地域や有度山にも見られるのである（±1960 b, d）。そして東海地方全体から見ると、その曲隆度は東方でより強く、その長軸の走向は東方ほど南北性に近ずき、いわば、中央構造線に平行して、赤石楔状地の外縁に沿つて雁行状の波曲をなしているように見える。したがつて、これらの波曲構造はこの地方の新第三系の褶曲構造とも似通つた点が多く、第四紀の波曲運動は新第三紀の褶曲運動の継続と解することができるし、ひいては外帯特有の帯状構造とも関連のあることを想わせる。

9 海侵・海退の反覆 豊川平野面下の沖積層は、深井戸資料*)によれば、礫層・砂層・貝化石を含む海成泥層からなっている。したがつて、上述した地層生成史の考察に誤りがなければ、沖積層を含めて、洪積世初期以降、それぞれの地層が生成した4回の海侵が考えられ、その間には削剥期・侵蝕期をあらわす海退期が存在したことになる。そしてまた、それら海侵・海退は、天伯原面であらわされる曲隆運動だけで説明することは難かしく、それと別に、この地方一帯の海面に対する相対的昇降のくり返しを考えた方がよい。くり返しおこなわれた、このような、地域全体の海侵・海退現象は、有度山、大井川下流、天竜川下流の諸地域でも認められ、結局、東海地方全域を通じて同様な地史を辿っていることが明らかとなつた。そして、これらの昇降運動は **Glacial eustasy** のあらわれではないかという筆者の解釈は、この渥美・豊橋地方の第四紀地史についても云うことができそうである。

*) 豊橋市水道局のボーリング資料による

第 2 表 伊勢海(A)・湾口の中山水道(B)・渥美湾(C)
の貝類群中の特徴種

A :	◦ <i>Tonna luteostema</i> K.	S, M
	<i>Nassarius caelatus</i> (A.)	M
	<i>Striarca yokoyamai</i> (N.)	gS
	<i>Volsella compta</i> (S.)	S
	◦ <i>Alvenius ojanus</i> (Y.)	M
	<i>Clinocardium buelowi</i> (R.)	gS
	◦ <i>Fulvia mutica</i> (R.)	M
	◦ <i>Dosinia japonica</i> (R.)	S
	<i>Veremolpa micra</i> (P.)	M
	◦ <i>Protothaca jedoensis</i> (L.)	gS
	◦ <i>Raetina pellicula</i> (R.)	mS
	◦ <i>Raeta yokohamensis</i> P.	M
	◦ <i>Schizothaerus keenae</i> K. & H.	gS
	◦ <i>Soletellina diphos</i> (L.)	S
	◦ <i>Solecurtus divaricatus</i> (L.)	M
	◦ <i>Theora lubrica</i> G.	M
	◦ <i>Abra kanamarui</i> K.	S
	◦ <i>Solen gouldi</i> C.	S
	◦ <i>Macoma tokyoensis</i> M.	M
	◦ <i>M. praerupta</i> (S.)	M
	◦ <i>Merisca subtruncata</i> (H.)	gS
	◦ <i>Cryptomya busoensis</i> Y.	gS
	◦ <i>Caryocorbula venusta</i> (G.)	gS
B :	<i>Clinocardium buelowi</i> (R.)	S
	◦ <i>Cadela narutoensis</i> H.	S
	◦ <i>Abra kanamarui</i> K.	S
	◦ <i>Fabulina nitidula</i> (D.)	S
	◦ <i>Merisca subtruncata</i> (H.)	S
	◦ <i>Solen krusenstermi</i> S.	S
C :	◦ <i>Alvenius ojanus</i> (Y.)	M
	◦ <i>Paphia undulata</i> (B.)	M
	<i>Veremolpa micra</i> (P.)	N
	◦ <i>Protothaca jedoensis</i> (L.)	gS
	◦ <i>Raeta yokohamensis</i> (P.)	M
	◦ <i>Schizothaerus keenae</i> K. & H.	gS
	◦ <i>Theora lubrica</i> G.	M
	◦ <i>Macoma tokyoensis</i> M.	M
	◦ <i>Fabulina nitidula</i> (D.)	S

註 1) 底質は A : 一般に沿岸は含砂礫底ないし砂底, 湾央部は泥底, B : 砂底ないし砂礫底, C : 大部分泥底, 沿岸の一部に砂底ないし砂礫底

註 2) ○印は渥美累層に産するもの

註 3) 本表は筆者の採集資料による. 右端記号は棲息地の底質を示す S : 砂底, M : 泥底, gS : 砂礫底 mS : 砂泥底

第 3 表 渥 美 累 層

	Loc. →	1	2A	2B	3	4	5	6
岩 相 →	mS	M	S	S	S	S	S	S
(棲息地の底質)								
<i>Tegula rustica</i> (G.)	R	...	...	...	...	...	...	...
<i>Turbo coreensis</i> R.	R, G	...	...	△	...	...	...	...
<i>Umbonium costatum</i> (K.)	S	...	...	●	...	...	...	...
<i>Cerithidea djadjariensis</i> (M.)	S, M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Batillaria zonalis</i> (B.)	S	...	...	○	...	...	...	...
<i>B. multiformis</i> (L.)	S, M	...	...	○	...	...	...	...
<i>Syphopatella walshi</i> (R.)	R, G	...	...	...	...	...	...	...
<i>Natica severa</i> (G.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Neverita didyma</i> (R.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Eunaticina papilla</i> (G.)	mS	...	...	...	...	...	...	...
<i>Tonna luteostoma</i> (K.)	S, M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Rapana thomasi</i> C.	S, M	...	●	...	...	...	...	...
<i>Cancellaria spengleriana</i> D.	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Babylonia japonica</i> (R.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Siphonalia cassidariaeformis</i> (S.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Tritia festiva</i> (P.)	S, mS	...	...	○	...	...	...	...
<i>Nassarius livescens</i> (P.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Oliva mustelina</i> L.	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Ringicula yokoyamai</i> T.	(S)	...	...	...	...	...	...	...
<i>Philine japonica</i> L.	M	●	...	...	...	...	...	...
<i>Dentalium hexagonum</i> G.	M, S	...	△	...	...	...	...	...
<i>D. octangulatum</i> D.	S	...	○	...	...	...	...	...
<i>Arca boucardi</i> J.	R	...	...	...	...	...	...	...
<i>Anadara nipponensis</i> (P.)	M	...	●	○	...	...	...	...
<i>A. subcrenata</i> (L.)	mS	...	...	...	...	...	...	...
<i>A. granosa</i> (L.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Striarca tenebrica</i> (R.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Brachidontes senhousia</i> (E.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Chlamys awajiensis</i> (P.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>C. nipponensis</i> K.	R, G	...	...	...	...	...	...	...
<i>Pecten albicans</i> (S.)	S, M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Promantellum orientalis</i> (A, & R.)	S	...	...	...	...	...	...	...

産 貝 化 石

7	8	9	10	11	12	13A	13B	13C	13D	14	15	16	17A	17B
M	M	M	M	M	S	mS	M	S	S	M	M	M	M	S
...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...
○	●	...	...	...	...	●	...	...	...	○	○	●	...	...
●	...	...	...	...	●	○	...	...	...	...	○	...	...	●
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	●	...	...	...	○	...	...	...	...	...	○	...	...	△
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	●
...	...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	○	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
●	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...
●	...	●	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	●	...	...	...	...	...	...	(●)	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	●	...	○	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...

	Loc. →	1	2A	2B	3	4	5	6
	岩相 →	mS	M	S	S	S	S	S
(棲息地の底質)								
<i>Anomia lischkei</i> D. & F.	R, G	...	...	○	...	...	...	...
<i>Ostrea denselamellosa</i> L.	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Crassostrea irregularis</i> (T.)	S, M	...	...	...	...	...	...	...
<i>C. gigas</i> (T.)	M	...	...	...	...	○	...	...
<i>Corbicula japonica</i> P.	Br.	...	●	○	○	○	○	○
<i>Alvegnus ojanus</i> (Y.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Trapezium japonicum</i> P.	M	...	...	...	...	○	...	...
<i>Anisodonta gouldi</i> (A.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Joannisiella tsuchii</i> H., MS.	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Lucina stearnsiana</i> O.	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Loripes pisidium</i> (D.)	M, S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Wallucina lamyi</i> C.	S, M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Fulvia mutica</i> (R.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Dinocardium braunsi</i> (T.)	(M, S)	...	...	○	●	...	...	...
<i>Acrosterigma burcardi</i> (D.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Protothaca jedoensis</i> (L.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Cyclina orientalis</i> S.	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Venerupis japonica</i> (D.)	S, mS	...	...	...	...	...	...	...
<i>V. variegata</i> (H.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Dosinia japonica</i> (R.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>D. angulosa</i> (P.)	M	...	...	○	...	...	...	...
<i>Paphia vernicosa</i> (G.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>P. undulata</i> (B.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Placamen tiara</i> (D.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Gomphina melanaegis</i> R.	S	...	...	...	...	●	○	(○)
<i>Macra sulcataria</i> R.	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Raetina pellicula</i> R.	(mS)	●	...	...	...	...	...	...
<i>Raeta yokohamensis</i> R.	M	○	●	...	...	...	...	...
<i>Schizothaerus keenae</i> K. & H.	gS	...	...	...	...	...	...	...
<i>Gari maculosa</i> (L.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Soletellina diphos</i> (L.)	S	...	...	...	...	...	(○)	(○)
<i>Solecurtus divaricatus</i> (L.)	mS	...	...	...	...	...	...	...
<i>Theora lubrica</i> G.	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Cadella narutoensis</i> H., MS.	S	...	...	...	...	...	...	...

7	8	9	10	11	12	13A	13B	13C	13D	14	15	16	17A	17B
M	M	M	M	M	S	mS	S	S	S	M	M	M	M	S
...	...	...	...	...	○	...	...	○	...	...	○	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	(○)	●	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	●	...	...	...	○	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	○	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
○	...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	△	...	...	...	○	...	...	...	...	○
●	...	...	...	...	●	...	...	○	(○)	...	...	●	○	○
○	●	...	...	...	○	...	...	...	○	...	...	●	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	○	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	●	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	○	...	△	○	...	...	...	...	...	...
...	○	...	...	...	...	...	(○)	...	...	...	(○)	...	(○)	...
...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...
○	...	●	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
○	○	○	○	○	○	...	...	...	○	...	○	○	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	(○)	...	...	...	...	...	...	...
○	○	○	○	○	...	...	...	...	●	...	...	●	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...	...

	Loc. →	1	2A	2B	3	4	5	6
	岩 相 →	mS	M	S	S	S	S	S
(棲息地の底質)								
<i>Abra kanamarui</i> K.	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Solen gouldi</i> C	S	...	...	○	...	...	...	...
<i>S. grandis</i> D.	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>S. krusensterni</i> S.	S (○)	...	...	...	...	...	...	...
<i>Merisca subtruncata</i> (H.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Arcopagia diaphana</i> (D.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Macoma incongrua</i> (M.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>M. tokyoensis</i> M.	M	...	...	...	○	...	...	...
<i>M. praerupta</i> (S.)	M	...	...	...	...	...	...	...
<i>Fabulina nitidula</i> (D.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Panape japonica</i> A.	S, M	...	...	●	...	...	...	...
<i>Caryocorbula erythron</i> (L.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>C. venusta</i> (G.)	S	...	...	...	...	...	...	...
<i>Cryptomya busoenis</i> Y.	S, M	...	...	...	...	...	...	...
<i>C. tachibanensis</i> Y.	(S)	...	...	...	...	...	...	...
<i>Mya japonica</i> J.	S	...	...	(○)	(○)	...	(○)	...
<i>Barnea japonica</i> (Y.)	M	●	...	○	...	...	...	...

- 註) 1. 産地は大体において下位層準から順に並べてある。A B...は同一産地で下
 2. 棲息地の底質は現生種についての資料を示す。()は推定したもの、
 3. 産出頻度：○...common, ○...few, ●...rare
 4. 産状：()...二枚貝が合弁の場合、△...磨損したもの、または破片。

Loc. 1	高塚東部，下部砂泥層	6	東赤沢，下部砂層
2 A	豊南，下部泥層	7	西伊古部，下部泥層
2 B	" ，下部砂層	8	高塚東部，下部泥層
3	豊南—西赤沢，下部砂層	9	久美原東部，下部泥層
4	西赤沢，下部砂層	10	東赤沢，下部泥層
5	東赤沢—西赤沢，下部砂層	11	東伊古部，下部泥層

7	8	9	10	11	12	13A	13B	13C	13D	14	15	16	17A	17B
M	M	M	M	M	S	mS	M	S	S	M	M	M	M	S
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	●	...	...	...	...	...	...	...	...
○	...	...	...	...	...	...	...	○	(○)	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	(○)	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	(○)
...	...	...	...	...	(●)	...	...	○	○	...	...	...	...	○
...	...	...	...	...	...	...	...	(●)	(○)	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	○	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	○
...	...	...	...	...	△	...	...	(○)	...	...	...	...	...	...
○	○	●	...	...	...	...	...	...	...	...	...	●	...	...

位より上位の順を示す。岩相はM：泥，S：砂，mS：泥がち砂

M：泥底，S：砂底，G：礫底，R：岩礁

12 高塚一西七根，中部砂層

13A 高松，砂泥層

13B "，泥層

13C "，砂層

13D "，"

14 伊古部西北，上部泥層

15 東伊古部，上部泥層

16 東七根，上部泥層

17A 吉胡，泥層

17B "，砂層

文 献

- 浅井治平 (1933) 渥美・浜名地方の地形. 大塚地理論 1 : 1-12
- 波部忠重 (1955) ビヨウブガイの新産地. 地学研究 8 : 57
- (1956) 内湾の貝類遺骸の研究. 京大生理生態 77 : 1-31
- ・田中弥太郎 (1959) 有明海の貝類相. 西海水研有明海研報 5 : 9-18
- 星野通平・玉木操 (1954) 渥美湾の底質. 水路要報
- 今村学郎 (1925) 渥美半島西部に於ける汀線の昇降. 地理評 1 : 527
- 井関弘太郎 (1958) 日本における海面の相対的变化と沖積層. 第四紀研 1 : 39-44
- 石井清彦 (1927a) 1 : 75000 地質図巾“豊橋”, 同説明書
- (1927b) 1 : 75000 地質図巾“伊良湖岬”, 同説明書
- 石川成章 (1925) 渥美半島とその海岸. 地球 3 : 211-218
- 石川与吉 (1957) 豊橋市天伯台地の地形. 東教大地理研 1 : 21-34
- 加藤芳朗・松井健 (1954) 新所原附近の洪積土壌の研究(I). 静大農研 4 : 107-110
- (1956) 静岡県浜名湖西南岸洪積層の堆積状態と斜交層理(旨). 地質雑 62 : 384
- 川田三郎 (1943) 渥美湾北岸の地形(旨). 地理評 19 : 354-355
- 経済審議庁 (1955) 全国深井地質資料台帳(中部近畿地方)
- 小林国夫 (1942) 浜名湖畔の洪積層. 地質雑 49 : 326-332
- 黒田啓介 (1959MS.) 渥美半島の地質. 静岡大学教育学部卒業論
- 横山次郎 (1931) 新種ビヨウブガイに就いて. Venus 2 : 269-277
- ・中川保 (1940) 渥美半島洪積統の有孔虫類. 地質雑 47 : 376
- (1950) 日本地方地質誌“中部地方”
- Miyaji, D. (1941) Marine benthic communities of the Ise-wan and Mikawa-wan
Mem. Imp. Mar. Obs. 7 : 503-525
- 大炊御門経輝 (1933) 渥美半島の洪積層. 地球 20 : 163-173
- 大谷成男 (1950) 高師原の地下水(旨). 地理評 23 : 115-116
- 大塚弥之助 (1931) 第四紀(岩波講座)
- Otuka, Y. (1932) Post Pliocene Crustal Movements in the Outer Zone of
Southwest Japan and in the “Fossa Magna”. Bull. Earthq. Res. Inst.
Tokyo Univ. 10 : 701-722
- 田山利三郎 (1949) 渥美湾海底変化の地形学的地質学的吟味. 水路要報 12 : 39-46
- Tsuchi, R. (1957) Molluscs and Shell Remains in the Brackish Lake
“Hamana”. Rep. Lib. Ar. Fac. Shizuoka Univ. 2 : 29-37
- 土 隆一 (1959a) 古谷泥層・牧ノ原礫層の地形変遷について(演旨).
第四紀研 1 : 181-182
- (1959b) 日本平とその周辺の地形発達史. 地理評 32 : 642-652

- Tsuchi, R (1959 c) Molluscs and Shell-Remains from the Coast of Chihama in the Sea of Enshû. Rep. Lib. Ar. Sci. Fac. Shizuoka Univ. 2 : 143-152
—— (1960 a) Molluscs and Shell-Remains in Arari Bay and Heta Bay, the West Coast of the Izu Peninsula. *ibid.* 2 : 217-228
土 隆一 (1960 b) 有度山の地質構造ならびに地史. 地質雑 66 : 251-262
—— (1960 c) 天竜川下流下流地方第四系の地史学的考察. 半沢記念論文へ投稿中
—— (1960 d) 大井川下流地方第四系の地史学的考察 地質雑へ投稿中
辻村太郎 (1919) 天竜川流域の地形. 地学雑 31 : 399, 460, 546
津屋弘睦 (1946) 深溝断層. 震研 24
渡辺 光 (1942) 東海地方東部沿岸地帯の地形誌. 日本地誌学 1 : 201-231
矢部長克 (1916) 天竜川下流地方の地質. 現代の科学 4 : 15-17
Yokoyama, M (1926) Fossil Shells from the Atsumi Peninsula, Mikawa. Jour. Fac. Sci. Imp. Univ. Tokyo 1 : 369-375