

完新世（沖積世）における高知県の環境変化

— 高知県の完新統（沖積層） —

満塩 大洗

(理学部自然環境科学科)

Environmental Changes of Kochi Prefecture in Holocene Epoch

— Holocene Strata in Kochi Prefecture —

Taikou MITUSIO¹⁾

¹⁾Department of Natural Environmental Science, Faculty of Science,
Kochi University, Kochi 780-8520 Japan

Abstract: The environmental changes in Holocene Epoch of Kochi Prefecture were studied, and three facies of Upper, Lower and Lowest ones that consisted one main sedimentary cycle, are recognized in descending order.

And these facies are summarized as follows:

Upper Facies: Coarser facies of mainly non-marine gravel and sand.

Lower Facies: Finer facies of mainly marine sand and mud intercalated with volcanic ash named Onji (Aka-hoya of K-Ah).

Lowest Facies: Coarser facies of mainly gravel and sand intercalated with basal peat or peaty mud of the boundary age between Pleistocene and Holocene.

キーワード：完新世，沖積層，高知県，第四系，環境変動

はじめに

第四紀とは約180万年前から現世までの地質時代であり，最も現在に近い特殊な時代で，人類の発生と氷河の消長により特徴づけられる特殊な時代である。そして，第四紀は更新世（俗称では，洪積世）と完新世（俗称では，沖積世）とに細分されている。

筆者は，1960年より九州地方において，また，1966年より現在までに，四国地方の表層地質や第四紀における環境変遷史について，海域と陸域から読み取られる環境の変化を，第四紀地質学・海洋地質学・堆積学などの諸観点から研究してきた。また，東海地方の伊勢・濃尾平野下の地層についても堆積学的検討を行った（満塩，1973）。一方，第四紀は人類の世紀でもあり，考古学と密接な関連を有しているので，高知県下の考古学の遺跡や胎土分析についても述べた（満塩，1985；1986 a；1986 b；満塩・野田，1994）。

また，これらの研究は，過去の環境変化を知って未来の自然災害に対する防災の一部でもあるが，自然災害は大気圏・岩石圏・水圏の相互作用であり，基盤岩類の災害は主に地滑り・山崩れ等の山地崩壊であり，風水等の影響による風化作用や断層・節理・層面・傾斜面等の亀裂に沿って重力に

よる滑落である。この基礎的な研究面でも、野外観察や室内実験で風化作用などの解明を進めてきた。また、地震による津波や高潮等も沿岸部等の被害も増大させる。地震予知は不可能とされているが、超感覚器官(第7感)の観点から可能と考えて実践し、これらを事前に予知する事が防災にとって極めて重大である。これらについて、筆者は超感覚器官による予知のメカニズムを解明し、実際にケーススタディを行っている。そこで、たとえば近々予想されている南海大地震が起これば、その直接的な振動による被害はおろか、津波による大惨害が警戒されるべきと考えられる。そこで、第四系と関連して過去の旧海岸線と旧河川水路の形態を解明して、併せて津波の規模の予想により、地形的にどこまで海水がせめて来るか、つまり、1時的な海進 Transgression が標高何mまで行われるかということについても、シュミレーションして考察した(満塩, 1996; 1998)。

ここでは高知県の第四系に関して、四国における第四紀層の一部の完新層(俗称では沖積層であるが、以下にはこれに従う)の構成する沖積平野の分布概要を示す(図1)。

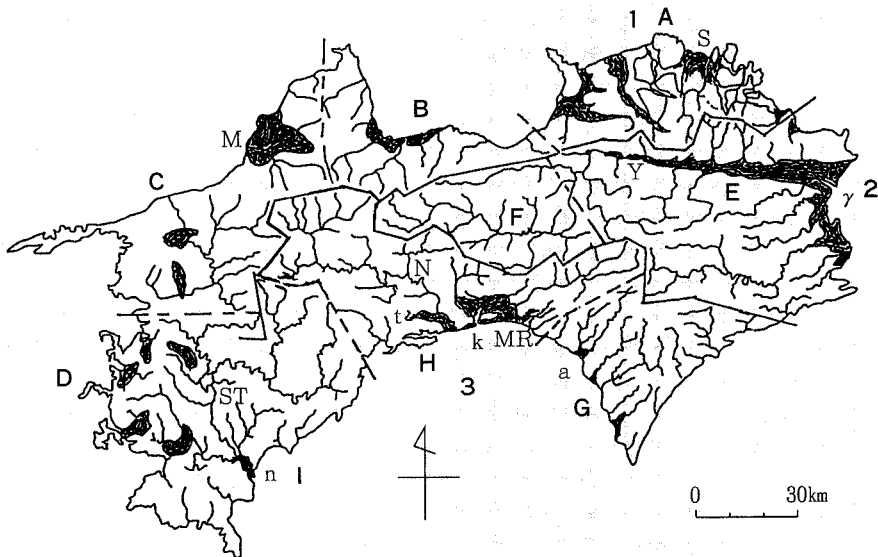


図1 四国の主要沖積平野分布図(満塩・加賀美, 1992より改作)

- 1 : 北四国 A ; 香川県 s ; 高松平野 B ; 愛媛県東予 C ; 愛媛県中予 M ; 松山平野 D ; 愛媛県南予
 2 : 中四国 E ; 徳島県 Y ; 吉野川中・下流域 T ; 徳島平野 F ; 本山盆地(高知県吉野川上流域)
 3 : 南四国 G ; 高知県東南部 H ; 高知県中央部 I ; 高知県西南部 a ; 安芸平野 k ; 高知平野 t ; 高岡平野 n ; 中村平野 MR ; 物部川バリア N ; 仁淀川 ST ; 四万十川
 実線は北・中・南四国の大区分(数字)で、破線は各地域の細分(ローマ字)。

地形・地質概要

四国の地形はほぼ東西方向の地質構造線に特徴づけられていて、山地・丘陵・段丘・沖積平野からなるが、河川系と完新世(沖積)平野は図1に示すように、ほぼ東西に発達している。また、高知県では山地が特徴的で約1,000m以下の高度で連なり、丘陵地は数100mの高度で連なる(図1)。

表1 四国の第四系対比表(満塩・加賀美, 1992より改作)

地域		北 四 国		中 四 国	南 四 国(高知県)		
時代		愛 媛 県	香 川 県	徳 島 県	東 南 部	中 央 部	西 南 部
第 四 紀	完新世	後 沖 上部層 積 中部層 層 下部層	沖 上部層 積 中部層 層 下部層	徳 上部層 島 中部層 層 下部層	沖 上 部 層 積 下 部 層 層 最下部層		
	新 世	後 低位段丘 堆積物Ⅱ 清重層	低位段丘 礫 層	昼 間 層	室 叶 古 町 層 久 浮 津 岡 次 鞭 層 層 土佐山田層 層		
		中 高* 岩 弘 野 松 岡 川 川 層 層 層 ** 上** **	中位段丘 礫 層 **	東川原層 (MII) 半田層 (MI) **	* * * * 能 植 足*平* 生元羽叶 茶 田 摺 野 見層根木 山 層 層 層 層 層 層 **久 ** ** ** ** 城 礼 琴 新 弘 久礼岩層 山 田 平 田 見 層 層 層 層 層		
		前 + 八 高 水 横 一 倉 野 分 吹 本 層 子 層 層 松 層 層 層 ↑	↑ + 焼尾峠層	↑ 土 高瀬谷川 層 柱 中上層 G	↑ 舟場層 榎山層 ↑ ↑ ↑ 芸 安芸層+ 万 以布利 西 和食層 々 躰 層 G 城本層 層 ↑ 陀 唐 旭層 ノ 穴内層* G 浜 鹿島層 G 登層*		
第三紀	鮮新世 後 村 中 層 層	三豊G	森山層				

G:層群 * 海成層を含む. ** クサリ礫を含む. + 扇状地性礫層を含む.
特に, 各県の完新層(沖積層)の細分に注意.

これらのうち, 山地・丘陵の地質については, 全体の基盤地質として累帯構造が特徴であり, 北部から主に内帯の領家帯, 外帯では三波川帯の変成岩類・御荷銕緑色岩類及び中部は秩父累帯, 更に, 南部は四万十帯に特徴づけられる. そして, 丘陵のごく一部を形成する先段丘は, 第四紀前期更新世の砂礫層からなる. また, 段丘はふつう4-3段みられ, これらは中期更新世の高位段丘・中位段丘及び後期更新世の低位段丘である. これらの段丘を構成する諸地層を成しているそれぞれの地層群は, 主として半固結あるいは未固結の砂礫層であり, これは一般に薄く, また, 堆積物を欠く浸食面の場合もある. また, 完新(沖積)平野は完新世の完新層(沖積層)からなる.

ここでは、完新世での環境変遷を表している完新層について述べるが、これは一般には沖積層と呼ばれているもので、以下にはこの俗称に従って記述する。

さて、高知県は広大であるから、A) 東部地域(室戸半島方面)・B) 中央部地域(高知市付近と物部川流域)・C) 西部地域(足摺方面)の3つに区分して述べる。

完新世の地層(沖積層)の細分

完新世は完新層(沖積層)からなる、いわゆる沖積平野を形成している。

沖積平野を構成する地層については、東部は安芸平野が最大であるから、これを代表とする。また、中央部では高知平野(形態からは、半盆地と呼ぶべきである)を合わせた香長平野が高知県下では最大であり、当然これが高知県全体の代表である。更に、西部では中村市と宿毛市との間の中筋帯に沿う中筋川流域の中村平野が代表である。

これらはいずれも、香長平野以外には狭くて細長い沖積平野である。

これらの沖積平野下の完新統(沖積層)は、今井ら(1968)や中村・満塩ら(1972)、満塩ら(1977)及び小椋・満塩ら(1989)が四国全体について総括したが、最下部・下部・上部の各部層からなる。さらに下位には、高位段丘から低位段丘に相当する各堆積物がある(満塩ら, 1988; 小椋ら, 1989)。なお、最近の成果としては、高知県地盤研究会(1982)が地盤図を刊行し、小椋(1986)も高知市の地盤の液状下の問題について報告している。

さて、高知県下の主要な沖積平野については、安芸平野のみは北から南に開いて土佐湾に直接面しており、他の3つの平野、高知平野・高岡平野・中村平野は西から東に開いている。

そして、これらのうち、中村平野は中筋川に沿って東方に開けて、四万十川に合流し、土佐湾に直接面している。しかし、高知平野は国分川・浦戸湾奥部に合流していて、南国市南部の主要部を占める平野と併せて、香長平野と呼称されている。また、高岡平野は直接には海に面しておらず、主流の仁淀川に合流している。

しかし、4者とも地下の構造はほぼ共通していて、完新世の沖積層の下位には更新世の低位段丘構成層があることである。そして、高知平野の半盆地の地下では、更に中位段丘構成層や高位段丘構成層が存在していることである。

A) 東部、室戸半島方面

まず、室戸半島方面では、室戸市街をほぼ南北に貫通する室津川に完新層(沖積層)の特殊な露頭がみられる。これは室津川の河岸に露出しているが、これはかつてリス/ウルム間氷期の堆積物と考えていたが、 ^{14}C の測定結果により、 $6,810 \pm 120$ と $6,410 \pm 140$ YBPの値が得られ、前期完新世と判明した(満塩ら, 1971; 中村・満塩ら, 1972)。また、この花粉分析結果と併せて、西の川流域の河岸の露頭からもほぼ同様の ^{14}C 年代Cの測定結果が得られ、ここの泥層からの花粉分析結果も図2に示す。これらは明らかに、暖帯性の植生下にあったことを示している。すなわち、*Shiia*・*Cyclobalanopsis*・*Pasania*・*Myrica*・*Meliosma*などが検出され、北温帯要素は少ない。また、*Pinus*を除いた針葉樹も比較的少ない。これらは現在の室戸付近の森林組成と類似している。

これらの下部完新統(下部沖積層)の露頭が河岸に露出していることは、この地域が隆起していることを示している。

次に、安芸市の安芸平野は北から南に向かって、ほぼ三角形をなしているが、これは典型的な扇状地性の地形を形成している。主要な河川は同市の東部に伊尾木川と安芸川の2本が流れている。地表では前期更新統の芸西層群(下位より、浅海成の城本層・海岸成の和食層・扇状地成の安芸層・

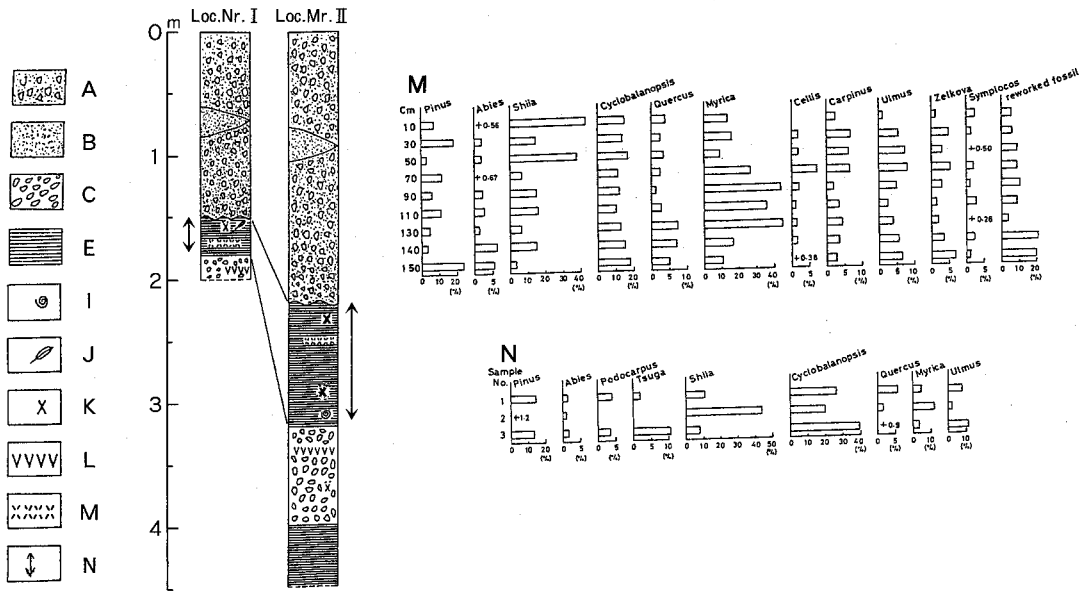


図2 高知県東部, 室戸市の沖積層及び花粉ダイアグラム

M, 室津川々岸 N, 吉良川西ノ川々岸 Loc.Nr. I, 吉良川西ノ川 Loc.Mr. II, 室津川
 A, 砂礫層 B, 砂層 C, 礫層 E, 泥層 I, 化石 J, 植物遺体及び¹⁴C測定点 K, 木片
 L, 音地火山灰(赤ホヤ, K-A h) M, 軽石 N, 花粉分析試料採集層準

奈半利層)や中位段丘構成層(叶木層)・低位段丘構成層(叶岡層)が存在する。そして、この沖積平野下の地質構造を図3に示す。上部は完新世の地層で、主に礫層からなり、中央部の土居付近には薄いレンズ状の砂層を伴う。また、この土居より南方にかけて薄い砂泥層がある。更に、この下位には音地火山灰(赤ホヤ)が存在している。これらの沖積層は約40mの層厚である。更にその下位には、上部更新統の洪積第1砂礫層がある。

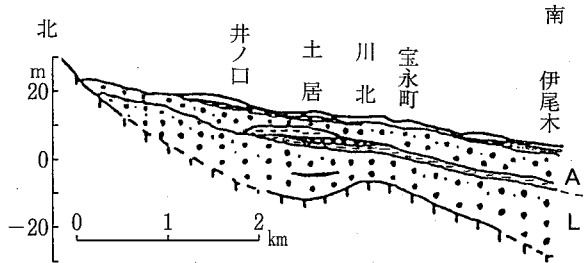


図3 高知県東部安芸平野下の地質構造

A, 完新層(沖積層)
 L, 低位段丘礫層(洪積第1砂礫層)
 v, 音地火山灰 丸, 礫 点, 砂 横線, 泥

安芸平野西方の芸西平野も同様に、北から南に向かって、ほぼ三角形をなしているが、これは典型的な扇状地状の地形、及び、北方の後背湿地 Back-Marsh と南方の海岸線付近において、東西に続く礫シ Gravel Spit の地形がみられる。なお、前期更新世の芸西層群と海成中位段丘の叶木層・低位段丘の叶岡層などのタイプがこの狭い沖積平野の基盤岩類としてみられる。

また、赤岡町の火葬場付近にも、室戸の沖積層と同様の層序と¹⁴C年代を示す沖積層の露頭や音地火山灰が地表にみられた。

B. 中央部地域, 高知市周辺 — 物部川流域付近

中央部地域の高知市周辺から物部川の下流域付近にかけては、前述のように、高知県下最大の香

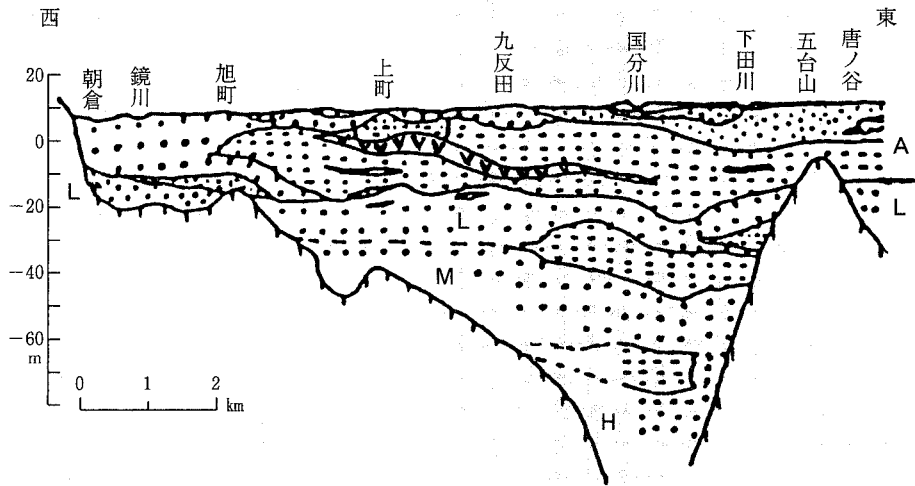


図4 高知平野下の地質構造 (東西方向)

- A, 完新層(沖積層) L, 低位段丘礫層(洪積第1砂礫層)
- M, 能茶山層相当層(中位段丘礫層)
- H, 城山層相当層(高位段丘礫層)
- v, 音地火山灰 丸, 礫点, 砂 横線, 泥 一点鎖線, 砂泥

長平野が代表である。

また、物部川河口付近の上平には地表に現れた唯一の露頭があり、これは礫層からなり、その形状は円一超円礫であり、色相は灰色で、マトリックスは砂質である。

更に、領石盆地での沖積層は常通寺島層と命名されている(高知第四紀研究グループ, 1974)。

また、高知平野は前述のように、地形的には平野と言うより、西から東に開いたほぼ半盆地と言うべきものである。鏡川は高知市の水瓶であるが、鏡川の下流部が高知市西部の朝倉付近で、流路をそれまでの南流からほぼ直角に東流に変更し、高知市を貫流している。この平野のほぼ東西に沿う断面図を図4に、また、南北の断面図を図5に示している。周辺には第四系の露頭は少ないが、

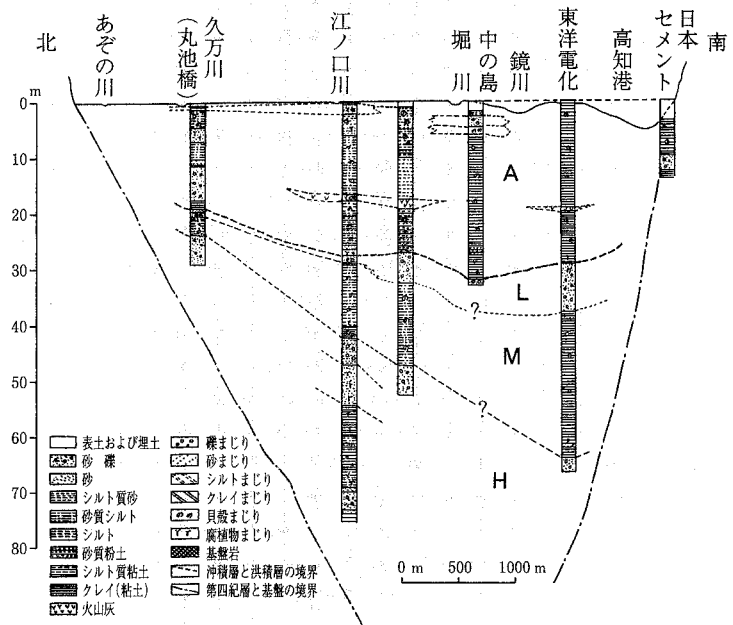


図5 高知平野下の地質構造 (南北方向)

- A, 完新層(沖積層) L, 低位段丘礫層(洪積第1砂礫層)
- M, 能茶山層相当層(中位段丘礫層) H, 城山層相当層(高位段丘礫層)

満塩ら(1966)により、前期更新統の万々層・高位段丘の城山層(加賀美・満塩ら, 1991)と中位段

丘の能茶山層・大谷層(満塩・野田, 1991)がある。しかし、低位段丘は侵食残丘のみで、この堆積層は平野下に埋没して、いわゆる洪積第1砂礫層と呼ばれるもので、これは地表にはみられない。

さて、平野下では基盤の秩父帯の砂岩・泥岩互層やチャートの上に、万々層・城山層相当層の赤褐色クサリ礫層がある。中位段丘の能茶山層・大谷層相当層は砂礫及び砂泥層からなる。低位段丘相当層は主として砂礫層からなり、洪積第1砂礫層である。これらの上位に、沖積層があつて、上部は主として砂礫層の「上部粗粒相」で、下部は主として砂泥層の「下部細粒相」である。また、最下部は主として砂礫層の「最下部粗粒相」で、沖積層全体として粗粒→細粒→粗粒という1堆積サイクルをなしている。

また、土佐市の高岡平野下の地下構造は図6に示す。この平野は高知平野と同様に、西からはほぼ東に開けた波介川に沿うもので、仁淀川に合流する1支流である。ここでは以前に、小椋・満塩ほか(1989)はおおまかに沖積層と洪積第1砂礫層を区分していたが、その後満塩・野田(1994)は同平野周辺を調査して、第四紀層の分布と地下構造及び考古学的遺跡の分布も報告した。図6に示したように、ここでは沖積層を波介層と命名し、下位の洪積礫層を中川内層とした。波介層は層厚は約30mで、殆ど大部分は泥層からなり、中部に音地火山灰(赤ホヤ)を含んでいてその層厚は約5mもある。音地火山灰の下部には高岡高校付近の地下では約5mの礫層がある。また、波介層の上部には薄い砂層や礫層もある。この下位の中川内層は、平野下での最大の層厚は仁淀川との合流点付近にあり、約10mである。

一方、特殊なものとしては、浦ノ内湾付近の海底部の第四系についても明らかにした(満塩, 1979)。浦ノ内湾も高岡平野と同様に、西からはほぼ東に開けていて、約12kmも湾入距離があり、内湾度は24.0以上の強閉塞湾である(満塩, 1988)。この湾底及び仁淀川河口では、図7に示しているように、

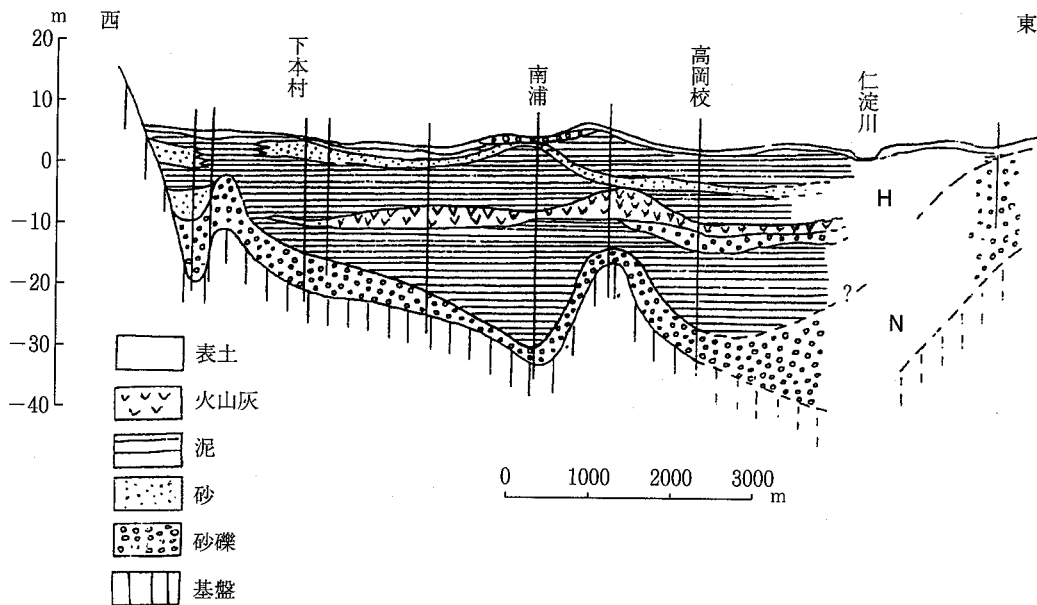


図6 土佐市高岡平野下の地質構造

H, 波介層=完新層(沖積層) N, 中川内層=低位段丘礫層(洪積第1砂礫層)

縦線はボーリング位置

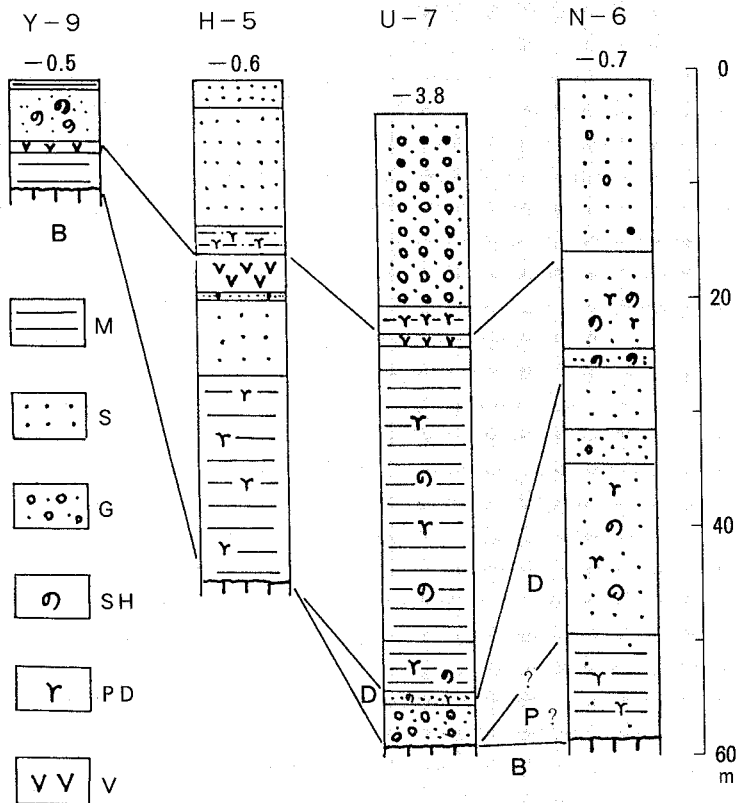


図7 高知県中央部浦ノ内湾海底の地質構造

Y-9, 浦ノ内湾最湾奥, 東分管 H-5, 灰方崎沖海底 U-7, 宇佐大橋海底,
N-6, 仁淀川大橋海底 数字は深度 B, 基盤 D, 低位段丘礫層(洪積第1砂礫層)相当層
P, 前期更新統? M, 泥層 S, 砂層 G, 礫層 SH, 貝類化石 PD, 腐植物 V, 音地火山灰

第四系の層厚は約60mある。沖積層は約40mあり、上部は主として砂・砂礫からなり、中部付近には音地火山灰が含まれる。下部は主として泥層からなり、最下部は沖積層基底の腐植質ビートがみられる。更新統は浦ノ内湾底では薄い、仁淀川河口では約20mの層厚であり、更に下位に前期更新統か唐ノ浜層群と考えられるN値の高い泥岩層がある。

なお、須崎市の北部には桜川流域があり、南部を流れる新庄川流域の両方に狭い沖積平野がある。

C. 西部地域、足摺方面

西部地域では、中村市と宿毛市との間の中筋帯に沿う中筋川流域の中村平野が代表である。この中筋川も東流して四万十川に注いでいるが、これは前述した中央部の波介川と全く同様な形態をなして、本流の洪水時には逆流して、氾濫するのである。

中村平野においても、沖積層(完新統)の基底深度は、約-40mである(中村・満塩ら, 1972)。また、西方の宿毛市の市街地では約-30mと推定され、宿毛湾では満塩(1971)の定義した-40mの宿毛湾面が広くみられ、この面にも海底谷が刻まれている。

この中村平野の地下地質の構造を図8に示す。この図から明らかなように、完新統の全層厚は約40mある。平野下には、基盤岩類の上に低位段丘相当のいわゆる洪積第1砂礫層があるが、これは

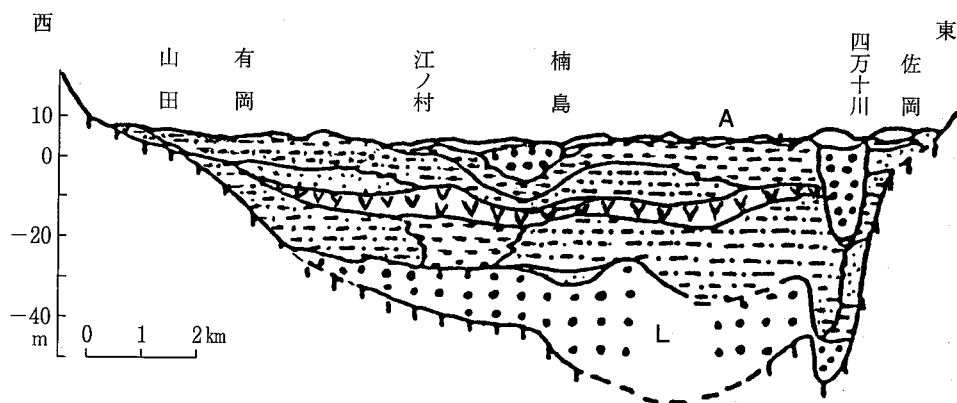


図8 高知県西部中村平野下の地質構造
 A, 完新層(沖積層) L, 低位段丘礫層(洪積第1砂礫層)
 v, 音地火山灰 丸, 砂礫点, 砂横線, 泥一点鎖線, 砂泥

地表では四万十川の中流域の高知県江川崎から河口までの下流域にもみられないので、この時期には四万十川は江川崎付近から東方に流れていたと考えられる。

平野下の沖積層は、上部には楠島付近と四万十川の川底付近に礫層があり、他は砂泥層である。また、中部付近には他の沖積平野と同様に、最大約10mの音地火山灰(赤ホヤ)層がある。また、最下部には低位段丘礫層相当層の礫層上に不整合に砂泥層がある。

完新世の諸要素

次に、完新世の時代における沖積層に関する諸要素について検討する。

まず、高知県下の完新世の細分は、中村(1952)は花粉分析した諸成果からR I・R II・R IIIと区分し、それぞれの境界の年代を、8,000年及び4,000年とし、更に、R IIIを1,500年でR III aとR III bとに細分した。

ついで、中村・満塩ら(1972)は高知県下の第四系全体を総括した際に、完新世の地層を総括して、それらの区分について報告したが、この時点では沖積層の区分は上部と下部との2分であった。

更に、中村(1972)は中部地方の伊勢平野・濃尾平野の沖積層の細分についても報告した。ついで、満塩(1973)も両平野下の沖積層の堆積学的検討した結果についても報告し、この時点でも、沖積層の区分は上部と下部との2分であったが、これについては後述する。

次に、満塩(1985; 1986)は、沖積層の堆積環境について総括し、これ以降沖積層は、上部・下部と、その最下部とに3分した(表3)。すなわち、時代区分の観点では、早期完新世と前期完新世となり、最も新しいものは後期完新世と区分された。また、堆積層の岩相からみれば、早期完新世は基底の礫層やピートで、最下部粗粒相となり、前期完新世は砂泥層の下部細粒相となって、後期完新世は再び砂礫の上部粗粒相となる。大きくみれば、これらは粗粒→細粒→粗粒という堆積サイクルを形成している。更に、これらの堆積環境からみれば、早期完新世の最下部粗粒相は半鹹半淡水成の堆積物で、前期完新世の下部細粒相は海成となって、後期完新世の上部粗粒相は海成から半鹹半淡水成→淡水成となっている。すなわち、これらの地層も海退層から海進層となり、更に海退層となっている。これらの堆積環境の変化は、中村(1952)や中村・満塩ら(1972)の花粉分析による沖積層の細分と一致している。

なお、沖積層の下位は、中村(1952)や中村・満塩ら(1972)の花粉分析による区分では最終氷河期のLとしている。

一方、満塩(1985, 1986)は考古学的な観点から、高知県下の人骨や貝類遺物物が産出したものに限って、それらの産出年代表について述べたが、これでは早期完新世は表していない(表3)。最も古い遺跡は、愛媛県の上黒岩遺跡の第6層を除いて、高知県では西部の佐川町西山の不動ヶ岩洞穴があり、これは縄文草創期とされている。次には、佐川町坂城台の城ノ台遺跡は縄文早期であるが、高知県西南部の幡多郡十川村の十川駄場遺跡は縄文前期である。更に、縄文後期は高知県西南端の宿毛市与市明の宿毛貝塚で、これは縄文晩期である。また、縄文後期から古墳時代までの複合遺跡としては、高知県中央部の香長平野の高知飛行場の田村遺跡群が極めて有名である。

一方、弥生時代の遺跡となると、高知県ではこの前期の遺跡は欠けており、中期の終わりの遺跡としては香長平野東部の香美郡野市町佐古鬼岩屋の鬼ヶ岩洞穴遺跡がある。弥生後期では、土佐山田町逆川龍河洞の龍河洞遺跡は、鍾乳洞の中にあり、鍾乳石に覆われていて、極めて有名である。また、物部川河口の吉川村住吉の砂丘には、住吉砂丘遺跡が存在する。

更に、満塩・野田(1997)は土佐市高岡平野付近の考古学遺跡の分布について報告した。これによれば、土佐市の高岡平野付近には縄文時代から弥生時代、更に近世の遺跡まで存在していることが明らかになった。

表2 高知県下の完新層(沖積層)の諸環境の総括(満塩, 1986より改作)

年	時代		岩相		環境	気候
1500	完	後期	RⅢb	上部	淡水 半鹹性 海成	やや冷(南温帯)
		完新世	RⅢa	粗粒相		
4000 6300	新	前期	RⅡ	下部	泥砂 泥 海成	暖(南温帯)
		完新世	RⅠ	細粒相		
8000	世	早期		最粗下粒部相	砂礫 ピート 半鹹性	冷(西南温帯)
			L	粗粒相		
10000				粗粒相	砂礫 半鹹性 淡水	

音地火山灰(赤ホヤ=K-Ah)
RⅠ・RⅡbなどは中村による区分

沖積層の対比

以上の高知県下の沖積層を、筆者が調査した他地域のもの、すなわち、四国の他県や中部地方の伊勢・濃尾平野などのそれらと対比する。

四国の徳島県・香川県・愛媛県の沖積層についても、満塩・吉川(1977)及び小椋・満塩ら(1986)が総括している。これらによれば、高知県の沖積層と同様に3区分されているが、これらの名称は表1のように、徳島県の徳島層のように、固有名詞がつけられているものもある。

表3 高知県下の主要な考古学遺跡（満塩，1986）

年	時代		時代	各遺跡の位置づけ※
1500	上	RⅢb	古墳時代以降	
2250 ↓ 2350	完新世	RⅢa	弥生時代	住吉砂丘遺跡（吉川村住吉） 龍河洞遺跡（土佐山田町逆川龍河洞） 鬼ヶ岩洞穴遺跡（野市町佐古鬼岩屋） 田村遺跡群（南国市田村）
			後期	
			中期	
4000	新世		縄文時代	中村貝塚（中村市山手通） 宿毛貝塚（宿毛市与市明） 十川駄馬崎遺跡（十和村十川駄馬崎） 城ノ台洞穴（佐川町川の坂城台） 不動ヶ岩屋洞穴（佐川町西山） 〔上黒岩岩陰遺跡，第6層（愛媛県）〕
			後期	
6300	下部完新世	RⅡ	前期	
			早期	
8000		RⅠ	草創期	
10000		L	旧石器時代	〔上黒岩岩陰遺跡，第9層（愛媛県）〕

※ 人骨・貝類が出土した遺跡に限った。

一方、中部地方の伊勢平野・濃尾平野の沖積層は表4のようになる（満塩，1972）。また、伊勢・濃尾平野付近の沖積層の堆積学的検討を行った概要（満塩，1973）を表4に示す。ここでは中期更新世の熱田層と後期更新世の第1礫層・濃尾層があり、その上位に沖積層がある。沖積層は上部と下部に2分されているが、これらは南陽層下部層と同上部層と命名されている。

これらの諸地層は、次の場所から採集されたものである。

M₅，三重県松阪市黒部柿木原 U₁，同県三重郡楠町小倉 K，同県桑名郡木曾岬村川先 G，同県同郡同村源禄 Ma，愛知県中島郡祖父江町馬飼

表4 濃尾平野下の第四系の堆積学的諸特(満塩, 1973)

Age	中村 (1952) (1972)	Strata	Core					Sedimentary environment	Climate*	
			M ₅	U ₁	K	G	Ma			
Holocene	Up. Alluv.	R III b				G		Fresh water	warm S. temp. zone	
		R III a	up. Nan-yō F.	(M ₅)	U ₁	(K)	G	Ma		Brackish Marine
	Low. Alluv.	R II	low. Nan-yō F.	M ₅	U ₁	K	G	Ma	Marine	thermal optimum S. temp. zone
		R I					K	Ma	Marine Brackish	cool S. temp. zone N. temp. zone
Pleistocene	Up. Pleist.	Würm	Nohbi F.			K		Ma	Brackish	cold
		1st Gravel bed		M ₅	U ₁	(K)		Ma	Fresh water	N. temp. zone
	R/W	Atsuta F.	M ₅	U ₁				Ma	Marine	mild cool summer mild winter
	Mid. Pl.	Riss		(M ₅)	U ₁				Brackish	cold N. temp. zone

M₅, 三重県松阪市黒部柿木原 U₁, 同県三重郡楠町小倉 K, 同県桑名郡木曾岬村川先 G, 同県同郡原緑 Ma, 愛知県中島郡祖父江町馬飼

* after NAKAMURA (1972)

これらの平野下の諸地層については、満塩(1973)は堆積学的検討の結果から、堆積学の3パラメーター、すなわち、中央粒径値Mdφ・分級(淘汰)度σφ・歪度αφを算出して、各層の特徴を比較した(表4)。これらから明らかなように、全てのコア試料には、堆積学的に約12m付近に変化がみられる。これらは前述のように、気候や堆積環境は中村(1972)により、花粉分析結果から総括されているが、これらの区分は高知平野下とほぼ同様である。

一方、沖積層は地表に露出していることは希であるが、前述した室戸半島の室戸岬付近・赤岡町付近や吉川村上平付近で下部沖積層がみられる。しかし、これらはいわゆる沖積段丘を形成していない。これに対して、徳島県においては、物部川東方の徳島県那賀川流域には、下部沖積層の川切層が沖積段丘を形成している(満塩・栗林, 1997)。本層の模式地は徳島県那賀郡木頭村川切にあってその層厚は

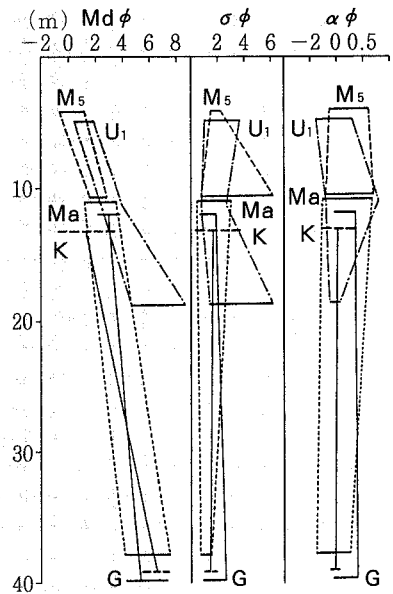


図9 濃尾平野下の第四系の堆積パラメーター M₅などは表4参照

約1mであるが、基盤岩が侵食されて形成された侵食面が主と考えられる。また、この分布高度は海拔約330-50mで、河床高度は約15-4mである。これは那賀郡木頭村・上那賀町・相生町・鶯敷町などのかかり広く分布している。

沖積層の堆積メカニズム及び堆積環境の変遷

前述の諸事実から、以下には、沖積層が堆積したメカニズムや堆積環境の変遷史などについて考察する。

まず、沖積層の下位に存在する更新世の諸地層は、高知(香長)平野では先段丘構成層、あるいは、中期更新世の高位段丘の城山層相当層及び中位段丘の能茶山層相当層がみられる。しかし、他の平野下にはこれらはみられない。

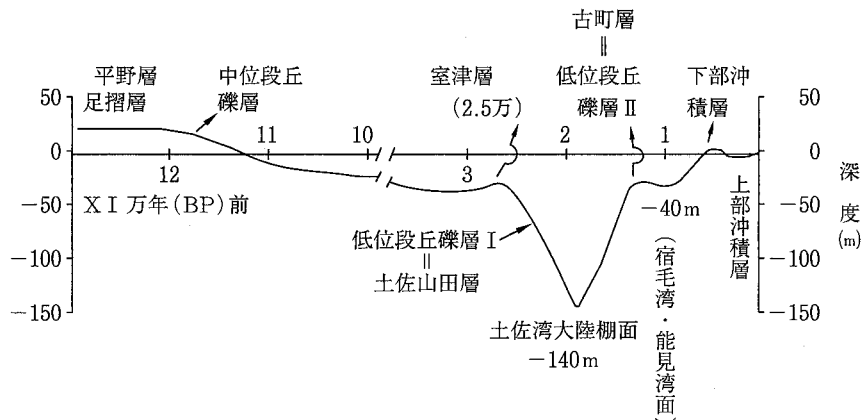


図10 土佐湾付近の海水準面変動の概念図(約14万年以降)

しかし、後期更新世の低位段丘を構成する地層に相当するものは、各平野下にみられるのが特徴である。

一方、これらの平野下の各地層は、地表では各平野の周辺で、段丘地形などを形成している。

これらのうち、高位段丘を構成している地層は一般に、赤色クサリ礫からなり、赤褐色土をのせる河成層である。

また、中位段丘を構成している地層は、海岸近くでは海成層であるが、内陸部では河成層である。礫は半クサリ礫からなり、黄褐色土をのせている。これらを堆積させたものは、四国では古土佐湾海進と、満塩(1972)は命名しており、愛媛県では古豊後水道湾海進と命名している(鹿島・満塩, 1985)。これらは関東では下末吉海進と呼ばれているものである。この海進時には、土佐湾周辺では約30-40mの海水準面が上昇していたとされている(鹿島・満塩, 1985)。この海進の後には海退が始まり、砂礫層を堆積させている。つまり、この中位段丘構成層は、沖積層のように、粗粒→細粒→粗粒という堆積サイクルがみられる。

ついで、低位段丘面形成の頃には、海水準が約-140mも低下するような氷河期で寒かったので、陸域が拡大していたことが分かる。これはウルム(最終)氷期の最盛期(1.9万年前)である。

ついで、約1万年前の、更新世と完新世との境界の年代であるが、完新世早期の古環境としては前述のように、淡水成の堆積環境を示している。そして、完新世前期には、いわゆる縄文海進があり、海水準が約10mも高かった。この時期に、沖積段丘が形成されたものである。

更に、弥生時代には、弥生の小海退があって、約5 mの海水準が低下していた。そして、沖積面は、さらに海退が進んで、現河川の堆積作用によって形成されたものである。

これらの第四系の諸地層を堆積させた環境の変遷史を総括すれば図9のようになる。つまり、土佐湾周辺の陸上や海底地層の解明から解明された海水準変動の概図である。これによって、高知県の第四系の段丘や沖積平野などの形成史や理由がわかる。つまり、これらは、海水準変動による環境の変化である。

更に、詳しい環境変化の解明のために、航空写真から判読した物部川の旧河道チャンネルの変化を検討した(満塩, 1996)。この川の旧河道は前述の古物部川と密接に関連している。中位段丘形成までは、新改を通して領石盆地に至っていた古物部川は、ウルム氷期以後には現在の南国市の平野を南下するようになったが、この主流は現在の位置より西方を流れて、高知空港西の後川に連なっていたものである。一方、古物部川から新改川に連続していた旧河道は、新改付近を南西方に進み、北西からの領石川と比江付近で合流していた。しかし、これらの旧河道の地下には、前述した古仁淀川と合流していた更に大きな河川(古土佐川)が後川付近で合流していたと考えられる。更に、浦戸湾はまだ土佐湾には開いていなくて、それ故に、植物学会で顕著な事実である、菊属の種類が物部川を挟んで東西で、シオギクとノジギクのように、それらの種類が違うことが合理的に説明できるのである。

また、現在の仁淀川は中位・高位段丘が形成される頃には、東流していた。つまり、高知平野の半盆地を形成した地層は、東部の高位段丘城山層と中部の中位段丘能茶山層は、古仁淀川が西方から高知市を通過して東流していた証拠なのである。そこに、古鏡川が高知市西部の朝倉付近で合流していた。

更に、この古仁淀川は、浦戸湾付近より東方付近で、古物部川と合流していたと考えられ、これを古土佐川と定義した(満塩, 1987)。

一方、四万十川の中・上流域については、高・中位段丘構成層があるが、低位段丘はない。これらの諸事実からみて、古四万十川は西から東方に流れていた。しかし、古土佐湾海進による中位段丘構成層(足摺層・平野層)の形成後に、興津付近の極めて大きな隆起作用を受けて、流路が現在のように東から西方に流れているような大変化が起こったと想定される。また、この古土佐湾海進によって、古中筋チャンネル(海峡)があって、中村市と宿毛市はつながっていて、足摺側は孤立した島となっていた。

以上により、各平野下でも、また、地表の段丘でも、海と陸のせめぎあいによる氷河制海水準変動の間氷期の海進 Transgression と氷河期の海退 Regression によって形成されたものである。その他には地盤の緩慢な上下運動もあり、これはエパイロジェニシス Epirogenesis と呼ばれている。

更にこれらに対して、地震や津波などのように、急激に起こる海水準・地盤の変動がある。これらをまとめて、南四国の土佐湾沿岸でのネオテクトニクスについては、前期更新世から高位段丘形成時までには、穴内・唐ノ浜・樫山の3つのスラスト(逆断層)をつくる運動があり、変動が大きかった(満塩・加賀美, 1992)。

ま と め

高知県の第四紀の後半、完新世の調査結果、以下のようなことが明らかになった。

1. 高知県の第四紀完新世において、大きく分けて、3つの堆積相がみられる。
2. これらは下位部から、最下部粗粒相→下部粗粒相→上部細粒相である。
3. 最下部粗粒相は汽水性で、下部粗粒相は海水性で、上部細粒相は淡水性である。

4. これらの環境の変化は、縄文海進と弥生小海退によるものである。

以上を通じて、物部川や仁淀川・四万十川の変遷史が海水準の変動との関係が明らかにされた。今後ともこれらに関する研究が必要である。

謝 辞

本報告を行うにあたり、人間・環境変動研究会の方がたには、常に多大のご協力をいただいている。これらの方々に心より感謝いたします。

引用文献

- 今井嘉彦・甲藤次郎・満塩大洗：高知平野の地下水・地質と帯水層。高知市政研究，地下水調査特別号；1-21 (1968)。
- 高知第四紀研究グループ：領石盆地付近の第四系。第四紀，(16)；171-180 (1974)。
- 高知地盤図編集委員会：高知地盤図。高知県建築設計監理協会，1-180 (1992)。
- 満塩大洗・甲藤次郎：高知市北西部の第四系。高大学研報，21；7-13 (1966)。
- 満塩大洗・中村 純・黒田登美雄郎・吉川 治・天野隆介：高知県南東部の第四系の諸問題。第四紀，(17)；47-53 (1971)。
- 満塩大洗：濃尾・伊勢平野下の第四系の堆積学的研究－濃尾平野の研究，その3－。高大学研報，22；7-13 (1973)。
- 満塩大洗：土佐湾の海底地形。高知県百科事典，高知新聞社，633-634 (1976)。
- 満塩大洗・吉川 治：高知一室戸間の第四系。日本地質学会巡検案内書，(7)；1-23 (1977)。
- 満塩大洗・古川博恭：香川県水理地質図，四国東部地区，(1)，1：15万。農水省中国四国農政局 (1977)。
- 満塩大洗：浅海域の漁場開発に関する基礎的研究－浦ノ内湾の形成発展史－。高知大学特研「四国南岸における海洋生物資源の開発に関する研究」報告書，1-7 (1979)。
- 満塩大洗・清水欣一・和田温之：高知県水理地質図，四国西部地区，(2)，1：15万。農水省中国四国農政局 (1985)。
- Mitusio, T.: Marine Geology of Tosa Bay, Shikoku, Japan, part 2, Marine geology of very shallow portions, part 7. Res. Rep. Kochi Univ., 34, 61-72 (1985)。
- 満塩大洗：高知県の第四系と考古学，その1，－考古学の背景－。発掘，高知大考古学研究会誌，(4)：19-24 (1985)。
- 満塩大洗：高知県の第四系と考古学，その2，－考古学の背景－。発掘，高知大考古学研究会誌，(5)：19-24 (1986 a)。
- 満塩大洗・中島恒次郎：高知県産出土器の胎土分析。高知大学研報，34 (5)：1-14 (1986 b)。
- 満塩大洗：高知県室戸方面の第四系。理科教育，(374)：96-101 (1987)。
- 満塩大洗・古川博恭：四国地方の第四紀層。地質学論集，(30)；145-154 (1988)。
- 満塩大洗・山下修二：四国四万十川の第四系，特にその形成史。高大学研報，39；109-126 (1990)。
- 満塩大洗：室戸面は”中位段丘”に非らず。中川久夫教授退官記念号，161-168 (1991)。
- 満塩大洗・西川 徹：高知県西南部の第四系，特に中位段丘。第四紀，(24)；1-18 (1991)。
- 満塩大洗：足摺半島方面の第四系。第四紀学会見学案内，(1)；136-148 (1991)。
- 満塩大洗・野田耕一郎：花粉層序学的研究，その2，高知県中央部・南西部の第四紀層。高大学研報，40；71-83 (1991)。
- 満塩大洗・加賀美英雄：四国の第四系。第四紀研究，31 (5)；297-311 (1992)。
- 満塩大洗・川口敏生：南四国物部川流域の第四系。高大学研報，42；65-85 (1993)。
- 満塩大洗・野田耕一郎：高知県土佐市の第四紀における環境変遷。高大学研報，43；101-114 (1994)。
- 満塩大洗：高知県香長平野における環境変化－特に物部川流域の第四系に関連して－。高知県下における自然災害の特質と防災力に関する調査研究，高知大教研成果報告書，21-39 (1996)。

満塩大洗：第四紀における土佐湾周辺の環境変化. 黒潮圏の自然と生物—その過去と現在—, 高知大理学部公開講座, 39-58 (1998).

中村 純・満塩大洗・黒田登美雄・吉川 治：花粉層序学的研究, その1, 高知県の第四系, 高大学研報, 21; 87-113 (1972).

小椋正澄・満塩大洗・吉田泰治：四国地方の軟弱地盤. 土質工学会四国支部30周年記念集, 7-28 (1989).

小椋正澄：高知市における地盤の液状化について. 高知県下における自然災害の特質と防災力に関する調査研究, 高知大教研成果報告書, 41-43 (1996).

平成10(1998)年9月30日受理

平成10(1998)年12月25日発行