

高知県における第四紀の環境変化

満 塩 大 洗

(理学部自然環境科学科)

1. はじめに

環境とは自然環境と人工環境とに2分され、前者は地質時代の水陸分布の変化で、後者は第四紀(180万年前—現世)に出現した人類による自然改変で形成されたものであり、主に考古学分野などで人類活動の遺跡などとして研究されてきた。

筆者は66年に高知大学に赴任して以来、海洋や陸上の第四系の調査を開始し、高知県を中心に四国全体を調査して現在にまで至っている。そのうち、全体を総括した主要な報告は香川県・高知県の水理地質図¹⁾²⁾であり、更に、筆者らは四国全体の第四系³⁾を、92年には最新のデータも報告し、重要な物部バリアを定義した⁴⁾。また、愛媛県⁵⁾の第四系も総括し、徳島県全体⁶⁾の対比も行い、更に、香川県でも阿讃山地のテクトニクスについても報告した⁷⁾。一方、西南日本の淡路島⁸⁾・南部紀伊半島⁹⁾・濃尾平野¹⁰⁾・九州¹¹⁾などでも、第四紀の環境変化を報告した。他方、海底下の地質も調査し、第四紀における変化も検討してきた¹²⁾¹³⁾。

以下には、これまでの調査研究の総括として、海域と陸域から読み取られる第四系の環境変遷史の諸結果について述べる。なお、高知県下では特に旧石器時代の約2万年以降で、地質時代では第四紀後期更新世の低位段丘形成時の最終(ウルム)氷期以降が重要であり、各地の第四系の環境変化を解明するなかで、考古学的な考察や胎土分析と呼ばれる土器の化学分析の成果についても報告した¹⁴⁾¹⁵⁾。

他方、自然環境の諸変化は大気圏・岩石圏・水圏・生物圏の相互作用であり、この方面からもその16まで報告¹⁶⁾した。また、高知県下の洞穴分布や成因についても報告したが、これも岩石圏の基盤岩類の風化・侵蝕作用によって形成され、環境変化の特例となり¹⁷⁾⁻¹⁹⁾、また、実験室的にもそれらについてその23部まで解明してきた²⁰⁾²¹⁾。

以上のように、第四紀の環境変化の解明には各時代の地層が重要であるが、高知県は東西に長いので、A)西南部・B)中央部・C)東南部の3地区に区分して述べる。しかし、完新世の地層(沖積層)は分布が狭いので、高知県全体として述べる²²⁾²³⁾。

2. 海底・陸上の地形・地質概要

高知県は太平洋に続く土佐湾によって囲まれた陸域で、その南方は太平洋に面し、湾岸の総延長は約240km、両岬を結ぶ直線距離は約120kmもあって、これに直交する奥行きは約60kmあり、内湾度は0.5の開口湾である。湾入深度は約-900mの深海湾で、湾と言うよりむしろ、ガルフと呼ぶべきものである。土佐湾の陸棚は四国の陸岸から南海トラフに向かって発達し、この陸棚の約70%が水深100m以浅の部分で占められ、土佐湾陸棚平坦面と命名した¹³⁾。陸棚外縁の水深は120~170mで、

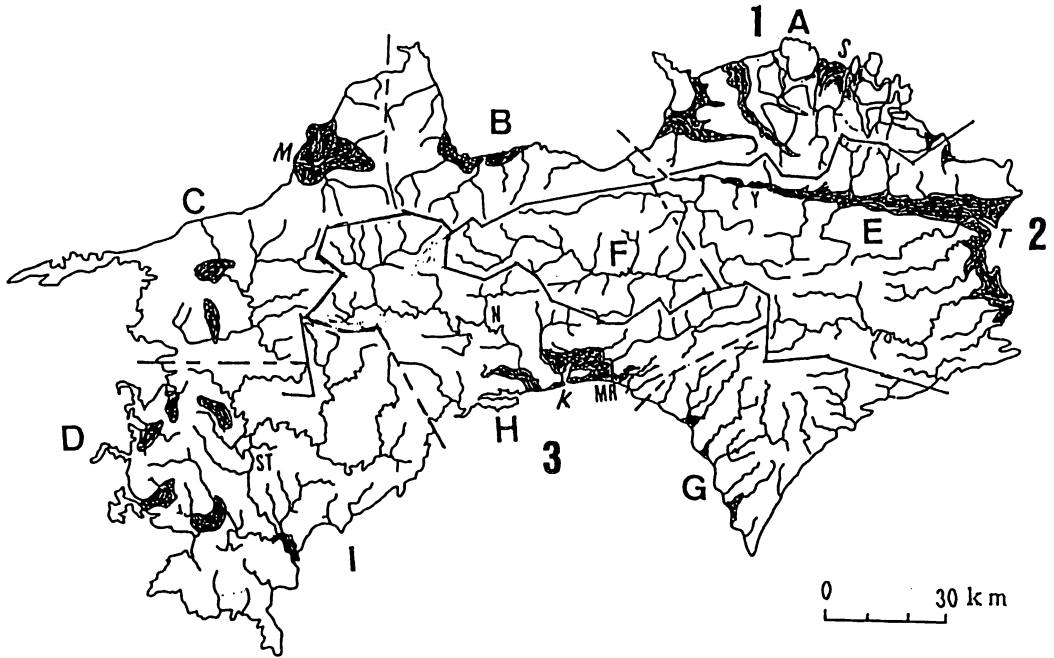


図1. 四国の主要河川系及び沖積平野分布図

実線は四国を南北に区分した際の北・中・南四国の大区分で、ローマ字はその細区分。

1. 北四国：A；香川県 S, 高松（讃岐）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：F；高知県北部吉野川上流域の本山盆地 E；徳島県 Y, 吉野川中・下流域 T, 徳島平野
3. 南四国：I；高知県南西部 ST, 四十万川 H；高知県中央部 K, 高知（香長）平野 MR, 物部川バリア G；高知県南東部

そこから西方または北方に発達し、陸棚の幅は北東部に対して、南西部のそれは約3倍も占める。水深40mにも平坦面があり、代表的な所をとって宿毛湾面と命名した¹³⁾。また、これらの海底表層の堆積物は主として礫・砂・泥からなり、一部に貝殻破片も含む。

一方、陸上部では、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・完新世（沖積）平野からなり、河川系もほぼ東西に発達する。高知県でも山地が特徴的で、約1000m以下の高度、丘陵地は数100mの高度で連なる。また、これらの地質は：全体の基盤地質は累帯構造が特徴で、北部から主に三波川帯の変成岩類・御荷鉾緑色岩類及び中部は秩父帯、南部は四十万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（約180～80万年前）の砂礫層からなる。段丘は通常4～3段みられ、中期更新世（約80～14万年前）の高位段丘及び後期更新世（約14～1万年前）の中位段丘・低位段丘で、構成する地層群は主に半固結または未固結砂礫層である。これらは一般に薄く、または、堆積物を欠く浸食面の場合も多い。一方、沖積平野は完新世（約1万年前～現世）の沖積層からなるが、大部分は広大な沖積平野を形成し、一部は沖積段丘の構成層もある。

これらの地質系統と地形との関係を図2に概念的に示している。

高知県における第四紀の環境変化

表1. 四国における第四系対比表

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	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			
	更 新 世	後 期	低 位 段 丘 堆 積 物 II 清 重 層	低 位 段 丘 礫 層	昼 間 層	室 叶 津 岡 層 層	古 町 層 土 佐 山 田 層	久 浮 次 鞭 層 層
		前 期	高 野 川 層 岩 松 川 層 広 岡 層	中 位 段 丘 礫 層	東 川 原 層 (M II) 半 田 層 (M I)	生 見 層 層 元 羽 根 層 層 羽 叶 木 層 層	能 植 茶 田 山 層 層	* 足 平 摺 野 層 層
	中 新 世	上 双 海 層 芋 地 層 影 平 層	高 位 段 丘 礫 層	中 西 層	久 城 山 田 層 層 層 礼 琴 平 層 層 層 久 礼 岩 層			** 新 弘 田 見 層 層
前 世 期	八 倉 子 層 高 野 層 水 分 層 横 吹 層 一 本 松 層	最 高 位 段 丘 礫 層	土 柱 中 上 層 G 森 山 層	舟 場 層 榎 山 層 芸 西 G 唐 ノ 浜 層 安 芸 層 + 和 食 層 + 城 本 層 + 穴 内 層 * 登 層 *	↑ ↑ ↑ ↑ ↑	万 々 層 以 布 利 層 + 蹠 层 旭 層 G 鹿 島 層 *	↑ ↑	
第 三 紀	鮮 新 世 後 期	岡 村 層 層	三 豊 G					

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。

3. 各時代の環境変遷を示す諸地層

第四紀の諸地層の総括は別に述べている²⁴⁾⁻²⁶⁾ので、ここでは簡単に古い時代から順に述べる。

1. 前期更新世＝先段丘構成層（約180～80万年前）

A) 西南部，足摺方面：蹠蹠層群は下部から鹿島層（高度10m，層厚約10m）・越層（高度：30m～，層厚：約10m）・以布利層（高度90m+，層厚約50m+）である²⁷⁾²⁸⁾。前者は分級の悪い礫岩で，上部に塊状砂岩を含む。中者は塊状砂岩で，一部に礫岩を含み，化石類も含む。後者は殆ど大部分礫岩で，間に砂層・泥層を含み，泥層には植物破片や花粉化石の *Nyssa*・*Keteleeria*・*Pseudolarix*・*Carya* のような第三紀要素も含む。

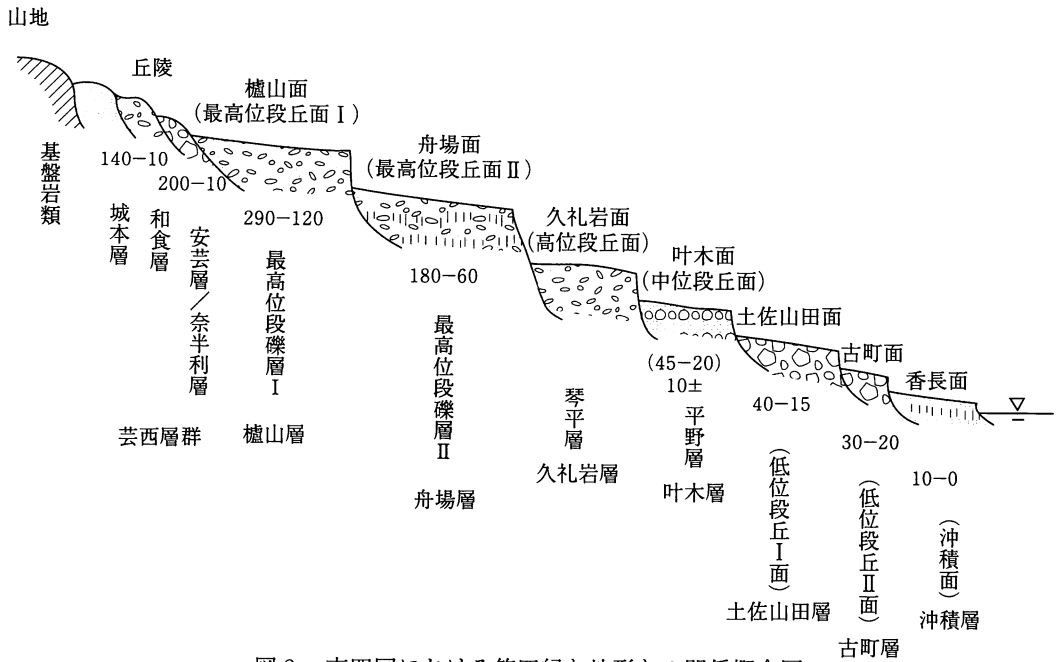


図 2. 南四国における第四紀と地形との関係概念図

数字は標高 (m)

B) 中央地区，仁淀川流域—高知市付近—物部川流域：仁淀川流域では里川層（高度80～70m，層厚10m）があり，礫層・砂泥層からあり，巨木の植物遺体を含む。

高知市西部では城山層（高度100m，層厚30m）であるが，この上部は後述の中期更新世の高位段丘相当層も含む。本層は高知大学のすぐ西方にあり，殆ど大部分が分級の悪い粗粒の扇状地成礫層であって，基盤の古生層を不整合に覆い，最上部は赤褐色クサリ礫である。ただし，チャート礫は風化に強くてくさっていない。高知市中央部の万万層（高度20m—，層厚10m）は基盤岩を不整合におおい，主に礫岩と砂岩・泥岩よりなり，泥岩には亜炭や植物の破片などを多く含んでいて，花粉化石は *Metasequoia*・*Nyssa*・*Abies*・*Picea*・*Fagus*・*Ulmus* などである。

更に，物部川上流域では分布の限られた久保沼井層（高度120m，層厚5m）があり，かなり固結して比較的新鮮な礫岩層である。

C) 東南部，室戸半島方面：ここは特に問題の多い地区であり，筆者も多大の時間を費やして多くの報告をなしている^{29)~32)}。まず，後期鮮新世の唐ノ浜層群（登層・穴内層）を不整合やスラストで前期更新世の芸西層群がのり，下部より城本層（高度50～10m，層厚30m+）・和食層（高度140～10，層厚50m+）・安芸/奈半利層（高度350～10m，層厚150m+）である。前者は厚い黄褐色の海浜砂で，一部に円礫・白色火山灰・貝化石の *Ostrea* sp. や生痕化石などを含む浅海砂層である。中者は海浜礫で，上部に3枚の角礫層・泥層を含み，*Nyssa* *Liquidamber*・*Metasequoia*・*Keteleeria* などの第三紀要素と *Ulmus*・*Pinus*・*Fagus*・*Typha* などを産出し，大阪層群の Ma 6 か 7 くらいの層準に相当する。後者の安芸層は伊尾木川以西にあり，奈半利層はそれ

以東にある極めて厚い扇状地成礫岩層である。

この層群上に、最高位段丘礫層群Ⅰの榎山層（高度290～190m、層厚15m）、その上位に同Ⅱの舟場層（高度180～60m、層厚10m）がのるが、地理学者らが前者を高位段丘、後者を中位段丘としていたものである。また、前者は羽根岬から行当岬までの範囲、及び、手結岬から東方にも断片的に分布する。これは羽根岬付近の榎山や大野台に典型的に発達し、下部は河成の巨礫～漂礫、上部は海浜礫で、礫はかなり新鮮であって、クサリ礫ではない。マトリックスは泥質で、一部には yellow tuff も含まれ、色相は10R-7.5YR となる。舟場層は室戸半島方面では最広の分布で、東は室戸地区から西は芸西地区まで断続的に分布する。本層は殆ど大部分海浜礫、一部は粗粒砂である。マトリックスは殆ど大部分泥質で、榎山層と同様に一部には yellow tuff も含まれ、色相は5 YR-2.5YR である。また、大野台における本層は3枚の泥層を含む礫層が約10mの層厚で存在し、花粉化石は *Pinus*・*Tsuga* などの針葉樹と *Lagerstroemia* などの温帯性落葉広葉樹、及び、*Gleichenia* のシダなどの「とも棲み」を示す。更に、これらの花粉・シダ孢子化石の属構成からみて海成層である。

2. 中期更新世＝高位段丘構成層（約80～15万年前）、H T

- A) 西南部、足摺方面：西南端の大月町に局部的に弘見層（高度50～10m、層厚10m）があるのみで、これは赤褐色クサリ礫層である。また、四万十川流域では新田層（高度80～40m、層厚20m）があり、赤褐色クサリ礫からなる。
- B) 中央地区、仁淀川流域－高知市付近－物部川流域：これは高知市西方の城山層の一部・物部川下流域では高知空港西方の琴平層（高度70～10m、層厚20m）・領石盆地では久礼田層（高度90～50m、層厚5m）であり、赤褐色クサリ礫からなる³³⁾。
- C) 東南部、室戸半島方面：ここでも高位段丘は殆どなく、久礼岩層（高度100m、層厚5m）のみが局部的にあるが、本層は分級の悪い崖錐状の堆積物で、明らかに前述の舟場層上に不整合でのっている。

3. 後期更新世＝中位段丘構成層（約14～5万年前）、M T

- A) 西南部、足摺方面：広大な海成中段丘を形成する足摺層・平野層があり、中村・宿毛両市の中筋川流域には中筋層・戸内層がある。足摺層（高度60～20m、層厚10m+）は土佐清水市中心街のタイプでは、下部の古崖錐堆積物・中部の砂層・上部の海浜礫からなり、粗→細→粗の堆積サイクルがある。砂層中に貝・サンゴ・有孔虫などの化石類を多産し、上部の黄褐色円礫層は足摺半島周辺に広大な海成中位段丘を作り、半島先端部がより高い。貝化石の *Chama* sp. のアミノ酸年代測定で、138,600YBP の値を得た。一方、平野層（高度40～20m、層厚10m+）は四万十川河口の北岸付近から大方町まで達し、基盤に不整合に古崖錐がのり、その上に砂層・泥層が、上部には礫層がのる。泥層の花粉分析結果では *Pinus*・*Fages* が多く、暖帯性の *Lagerstroemia*・シダの *Gleichenia*・*Pteris* の「とも棲み」がみられる。本層には2回の赤色風化を受けた時期があり、下位は1回目の風化を受けた間氷期に、上位は2回目の風化の亜間氷期に対応される可能性がある。また、中筋川流域のほぼ中間に下位より、古崖錐・中筋層・戸内層があり、ここでも粗→細→粗の堆積サイクルがみられる。戸内層は非海成礫層、中筋層は海成泥層で、*Ostrea*

gigas などの貝類・有孔虫・花粉などの化石を産する。花粉化石は *Pinus*・*Fagus*・*Carpinus* などの北温帯種と *Cyclobalanopsis*・*Largerstroemia*・*Podocarpus* などの暖温帯性種と *Gleichenia* などの暖帯性シダ孢子があり、平野層と同様の「とも棲み」現象がみられ、これは古土佐湾海進時の湾入を示すものである。

B) 中央部, 高知市周辺: この地域では非海成中位段丘を構成する。これらは高知市での能茶山層・大谷層で、前者(高度約20~5 m, 層厚約10 m+)は下部は巨礫層, 中部は暗灰色泥層, 上部は中~礫層で、粗→細→粗の堆積サイクルがある。中部泥層は江戸時代から続く「尾戸焼」の原料で、花粉分析結果は *Abies*・*Tsuga*・*Betula* などの針葉樹と *Symplocos*・*Cyclobalanopsis* などの広葉樹の「とも棲み」を示す。上部礫は黄褐色半クサリである。大谷層(高度20~10 m, 層厚10 m+)は礫層・泥層で、両者の地層は古仁淀川の東流を示す。

なお、仁淀川流域の佐川・越知盆地にも中位段丘構成層があるが、ここでは省略する。

更に、これは物部川全流域にあり、上流部の根木屋層, 中流域の有瀬層, 下流域の佐野層である³³⁾。根木屋層(高度約300~250 m, 層厚10 m)・有瀬層(高度190~140 m, 層厚5 m)も共に半クサリ礫からなる。佐野層(高度100~50 m, 層厚5 m)は亜円状の半クサリ礫で上部に黒ボクがのる。上韭生川流域の韭生層(高度330~200 m, 層厚10 m)は黄褐色亜円状の新鮮~半クサリ礫層で、層間に泥層を挟む。山間小盆地での谷相層(高度340~310 m, 層厚5 m)は半クサリ~クサリ礫で、盆地中心に向かって傾動している。本層は2部層からなり、上部層は砂岩礫が多く、下部層はチャート礫の占める割合が大きい。

領石盆地での植田層(高度60~45 m, 層厚5 m)は殆ど大部分は礫層で、下部に約1 mの泥層があり、花粉分析結果では *Alnus*・*Corylus*・*Quercus*・*Ulmus* が多く、*Fagus*・*Pinus*・*Abies*・*Picea*・*Tsuga*・*Cryptomeria* があって氷期を示す。

なお、最近新庄川中流域の葉山村で、非海成中位段丘構成層の黄褐色半クサリ礫層を発見した。

C) 東南部, 室戸方面: この地区では極めて断続的に約20~10 mの海成中位段丘面を形成し、西より叶木層・羽根層・元層・椎名層・生見層があり、古土佐湾海進によって堆積したものである。叶木層(高度10 m, 層厚5 m)は砂礫・泥の互層で、後者からは *Gleichenia* などの暖地性シダ・*Myrica* などの暖地性花粉・貝類・キチン質有孔虫などの諸化石を産する。羽根層(高度20~10 m, 層厚10 m)は主として円礫層からなり、元層(高度20~10 m, 層厚5 m)は黄褐色の半クサリ砂礫層からなる。更に、室戸半島の東岸では椎名層(高度10 m, 層厚5 m)は黄褐色の半クサリ海浜礫層からなり、この相当層も佐喜浜南部にあり、最東端の生見層(高度15~10 m, 層厚10 m)も yellow tuff を基質とした黄褐色半クサリの海浜礫層である。

4. 後期更新世=低位段丘構成層(約5~1万年前), LT

A) 西南部, 足摺方面: 四万十川流域の弘瀬層(高度210~40 m, 層厚4 m)のみがあり、新鮮な礫層であるが、下流域に低位段丘が無いことは、この川は別の方に流れていたことを示す。また、大方町の浮鞭付近の浮鞭層(高度10 m, 層厚2 m)はかなりしまった新鮮な礫層で、上部に黒ボクをのせている。

B) 中央部, 高知市周辺-物部川流域付近-本山盆地: これは高知市の地表にはみられず、地下に潜って洪積第1砂礫層とされている。しかし、土佐山田付近から物部川流域に広くみられ、特に

高知県における第四紀の環境変化

この川の古流域が考古学的には縄文人・弥生人の生活に影響しているので、この河道変遷は重要である。これらは上流域の影層、中流域の美良布層であるが、下流域では2段あって、低位段丘礫層Ⅰの土佐山田層・低位段丘礫層Ⅱの古町層である。一方、支流の上斐生川流域では大栃層、山間小盆地では中谷層である。

影層（高度510～200m，層厚10m）は垂円～円状の新鮮な礫層であり，マトリックスの色相は灰黄褐色である。美良布層（高度170～90m，層厚10m）も円礫層で，上部には黒ボクがのり，珍しく広い平坦面を構成し，この上に美良布の中心街が開けている。大栃層（高度290～110m，層厚15m）も新鮮な礫層で，その上に黒ボクがのる。山間小盆地の谷相地区での中谷層（高度290～270m，層厚10m）は赤紫色土層に間に挟む礫層である。また，領石盆地では久松層である。

一方，物部川下流域の土佐山田町付近では低位段丘面は広大で，低位段丘Ⅰの土佐山田層（高度45～15m，層厚20m）は円～超円礫状の新鮮礫層であり，固結度はルーズで，上部には黒ボクがのる。須江の露頭では泥層を挟んで上に佐野層がある。また，本層下位の泥層の花粉分析では

表2. 南四国（高知県）における完新世の環境変遷表

年	時代		岩相		環境	気候
1500	完	後	RⅢb	上部粗粒相	砂礫	淡水 半鹹性 海成
		期	RⅢa			
4000	新	中	RⅡ	下部細粒相	泥砂	海成
6300					VVVVV	
8000		期	RⅠ		泥砂	海成
10000	世	前		最下部粗粒相	砂礫 ビート	半鹹性
		後	L	粗粒相	VVV 砂礫	半鹹性 淡水

V, 火山灰（上は音地Ⅰ＝アカホヤK-Ah, 下は音地Ⅱ＝AT）

寒帯要素の氷期を表す。更に、野市町の物部川左岸（東岸）側にも広くみられ、層厚は約2mである。なお、物部川橋南方の残丘やそれより東方の赤岡町・夜須町の手結峠付近にかけて浸食中位段丘面があり、その岬以東は前述の最高位段丘群面（櫛山面・舟場面）であることがわかる。一方、低位段丘Ⅱの古町層（高度30～20m、層厚5m）は新鮮な礫層で、マトリックスの色相は黒色である。その上部に淡色の黒ボク（2次クロボク）がのるが、本展の分布範囲は局部的に限られている。そして、両者の比高差は最大10mである。

C) 東南部、室戸方面：ここでの室津層（高度18m、層厚5m）は3枚の角礫層と3枚の泥層からなり、この泥層からは *Picea* などのきゅう果や木片・花粉化石を産出し、木片のC14年代測定結果、約25,000YBPの最終（ウルム）氷期の値を得たが、花粉分析の結果も寒冷な気候を示す。一方、芸西村の叶岡層（高度13m、層厚0.5m+）は砂層・PEAT層で、海成中位段丘の叶木層を削りこんで堆積しており、花粉分析結果では、*Abies*・*Picea* などの寒冷要素の氷期を示す。

5. 完新世＝沖積層（約1万年前～現在）

高知県での沖積層は、一部は沖積段丘を形成し、他は沖積平野を作る。前者は室戸市室津川の河

表3. 南四国（高知県）における主要な考古学遺跡表（満塩・出原，2000）

時代	地層	花粉帯	絶対年代	考古学年代	主要遺跡の名称											
第 四 紀	完 新 世	RⅢb	1500	古墳時代以降	田 村 遺 跡											
		上 部		RⅢa		弥生時代	小籠遺跡（南国市小籠）									
						後期	下ノ坪遺跡（野市町下ノ坪） 龍河洞遺跡（土佐山田町龍河洞）									
						中期	下分遠崎遺跡（香我美町下分） 西分増井遺跡（春野町西分）									
		前期		中村貝塚（中村山手通） 松ノ木遺跡（本山町松ノ木） 宿毛貝塚（宿毛与市明）												
	縄文時代	晩期	4000	後期	6300	前期	8000	早期	10000	草創期	10000	旧石器時代	奥谷南遺跡（南国市岡豊）			
	中 部	RⅡ	RⅡ	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	
				前期	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代
				早期	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代
	下 部	RⅠ	RⅠ	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代		
草創期				縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	縄文時代	
更新世	後期	L	10000	旧石器時代	奥谷南遺跡（南国市岡豊）											

高知県における第四紀の環境変化

岸にある。また、物部川河口の上平にもあり、礫の形状は円～超円礫であり、色相は灰色で、マトリックスは砂質である。

沖積平野を構成する完新統は東から、東南部の安芸平野、及び、香長平野（高知半盆地から続く平野）に最も広く分布する。ついで、土佐市の高岡平野にあり、西南部では四万十川河口から中筋川に沿って、中村・宿毛両市の中間部付近にかけて分布しているのみである。

これらの沖積層については、最下部粗粒相→下部細粒相→上部粗粒相の堆積サイクルがある（表2）。前者は沖積基底の非海成砂礫層、あるいは、ピート層があり、花粉分析の結果では、やや寒冷気候を示す。中者は主として海成泥層であり、比較的上部に音地Ⅰ（赤ホヤ K-Ah）の火山灰を含み、泥層より貝類・有孔虫などの海棲化石を産出し、花粉分析結果でも *Myrica*・*Gleichenia* などの暖帯性の木本・シダ化石があり、温暖気候を示す。上部は再び非海成砂礫層である。なお、西南部の宿毛市南端では低位段丘相当層の上部に音地Ⅰ（アカホヤ、K-Ah）・音地Ⅱ（AT）の火山灰を含む⁵⁾²⁹⁾。

一方、これらの環境変化に対応する考古学遺跡は表3のように概括される²⁶⁾。

4. 環境の具体的な変遷

土佐湾周辺の海底と陸上の調査から、第四紀以降のネオテクトニクス及び海水準の変動について既に述べている⁵⁾²⁵⁾²⁶⁾。これによって後期鮮新世から前期更新世にかけて、土佐湾周辺の

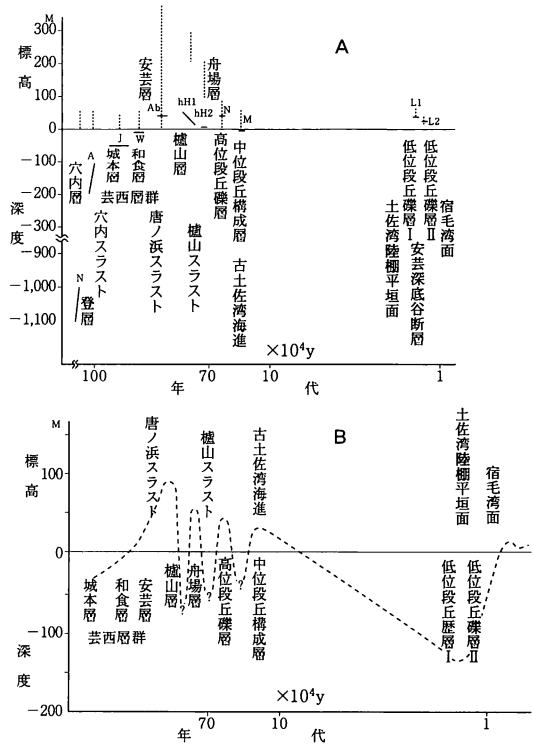


図3 A. 南四国（高知県）における堆積場の変遷及びネオテクトニクス史

実線. 各層の推定堆積場 破線. 現在の陸上にみられる各層の分布高度の範囲

B 南四国（高知県）の土佐湾周辺における海水準の変動史

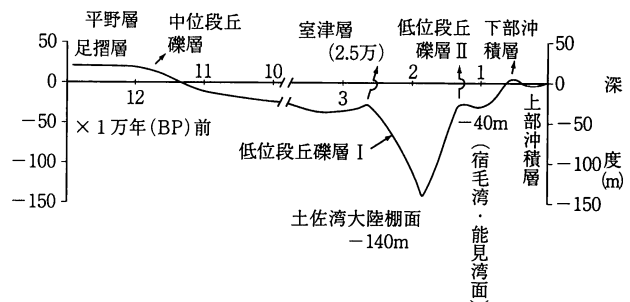


図4. 古土佐湾海進（後期更新世の中位段丘形成、約14万年前）以後の海水準変動史

形成史が分かるが、この時期までに、穴内・唐ノ浜・櫛山の3つのスラスト（逆断層）があり、変動が大きかったことを示している。また特に、中位段丘を形成した古土佐湾海進以後の海水準の変動も示した。

これらを平面的に示せば、先段丘構成層の後期鮮新-前期更新世の芸西層群・西部の嵯陀層群が形成された頃の古地理を示す。この時期には古土佐川（古仁淀川は西方から高知市を東流して高位段丘の城山層及び中位段丘の能茶山層を堆積させた）は高知の半盆地を形成し、古物部川と後川付近で合流していた。また、東南部の「舟場面」には高位段丘の久礼岩層が不整合で、これを含めて「櫛山面」は古くて、前期更新世としている。

一方、四万十川の中・上流域には高・中位段丘があり、西から東流していたのが、後述の中位段丘形成後に大変化を受け、流路を現在のように東から西流する大変化があった。

更に、約30mも海水準が高かった中位段丘形成時には古土佐湾海進があり、この頃は、古中筋チャンネル（海峡）があって、中村・宿毛両市はつながっていた。そして、足摺方面には広大な海中位段丘を形成していたが、東部では上昇的な傾向のために、局地的に分断された海中位段丘を構成している東の叶木層から西の生見層までが点在しているに過ぎない。

ついで、最終（ウルム）氷期最盛期（1.9万年前）以後の最大の海退が起こり、これによって海水準は約-140mも低下し、土佐湾の陸棚平坦面が形成されたが、東南部では狭く、西南部ではその約3倍もある広大さを示す。このように、西部では正常であるが、東部では上昇的であることを示す。

最後に、1万年前の年代は更新世と完新世との境の年代であり、この頃の海水準は約-40mにあって、宿毛湾面などが形成された。以上によって、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。

この海水準変動に対して、急激に起こる地震や地盤の変動などがある。

5. 環境変化の一証拠—物部川旧河道（チャンネル）の変遷

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については、旧河道は前述の古物部川と密接に関連している³³⁾。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

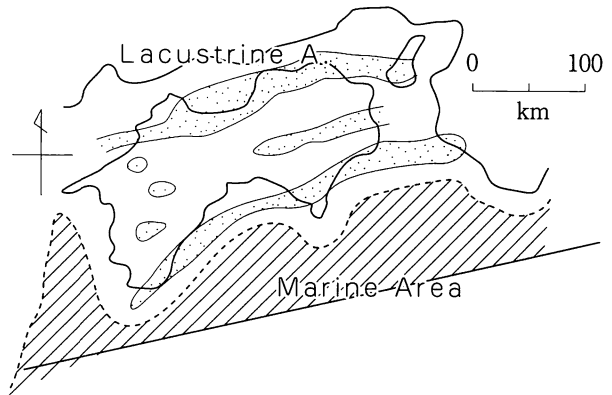


図5. 四国周辺における前期更新世の古地理図

Lacustrine A. = 湖沼 Marine Area (斜線) = 海域 白の部分 = 陸域

注意：この図は概念的に表しており、北・南四国では湖沼域は広大であるが、愛媛県南部では山間小盆地に分断されているのが特徴

高知県における第四紀の環境変化

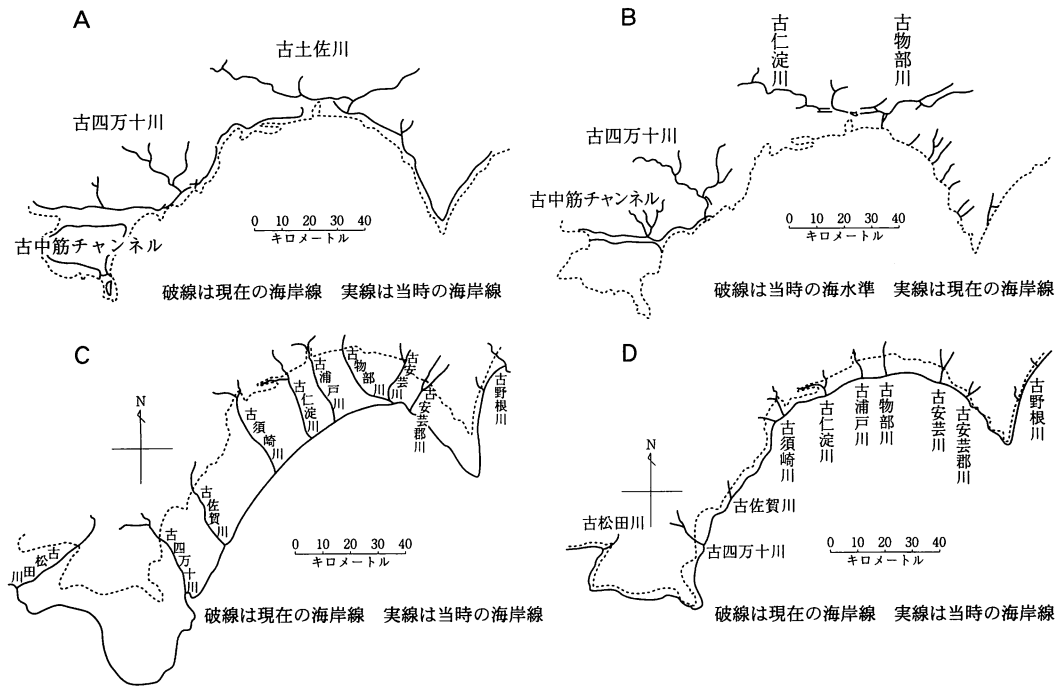


図 6 A. 土佐湾周辺の高位段丘形成時の古地理図（約80万年前）
 B. 土佐湾周辺の中位段丘形成時（古土佐湾海進，約14万年前）の古地理図
 C. 土佐湾周辺の低位段丘形成時（後期更新世のウルム氷期最盛期，約1.9万年前）
 の古地理図
 最大の海退時での海水準
 D. 土佐湾周辺の更新世・完新世の境界の時期（約1万年前）の古地理図
 -40m面（宿毛湾面・須崎湾面の形成時期の海水準）

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、物部川付近で古土佐湾に流入していて、物部川バリアと定義した。それ故に、植物学会で顕著な事実である、菊属の種類がこの物部川バリアを挟んで、東のシオギクと西のノジギクのように、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。

6. 海水準変動による環境変化

高知県下の主要な沖積平野下の地質構造に関しては、安芸平野は土佐湾に直接面しており、高知平野・高岡平野・中村平野は直接的には海に面していない。しかし、これら4者に加えて、浦ノ内湾の海底の層序もほぼ共通し、沖積層の下位には後期更新世の低位段丘構成層がある。更に、高知平野の半盆地の地下では、中位段丘構成層（地表では能茶山層）と弘化台地下での高位段丘構成層

満 塩 大 洗

(地表では城山層)が存在している。これらによって、現在の仁淀川は中位・高位段丘が形成される頃には、東流していたことは前述した。

以上より、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ってできていることがわかる。このように、海が陸に浸入する現象を海進、反対に、海が退く現象を海退と呼称している。そこで、間氷期のように、気候が暖かくなって海水準面が上昇して海進が起こり、氷期では反対に寒くなって、両極や山岳氷河が発達すると海退が行われることになる。これを氷河制海水準変動と呼称している。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。一方、地震活動による急激な海進(津波)によっても、水陸分布の変化が劇的に起こることはよく知られている。

なお、西南日本において、筆者が1966年より現在に至るまでの期間中に調査した地域の総括もなされている³⁴⁾。

引用文献

- 1) 満塩大洗・古川博恭, 1977, 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
- 2) 満塩大洗・清水欣一・和田温之, 1985, 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
- 3) 満塩大洗・古川博恭, 1988, 四国地方の第四紀層. 地質学論集, (30), 145-154
- 4) 満塩大洗・加賀美英雄, 1992, 四国の第四系. 第四紀研究, 31(5), 297-311
- 5) 満塩大洗・鹿島愛彦, 2000, 西部四国の環境地質学的研究, その15, 愛媛県の第四系総括. 鹿島愛彦教授退官記念論集, 93-113
- 6) 満塩大洗・浜崎修司, 2000, 徳島県東南部桑野川・福井川流域の第四系. 高知大研報, 48, 59-69
- 7) 植木岳雪・満塩大洗, 1998, 阿讃山地の隆起過程: 鮮新-更新統三豊層群を指標として. 地質雑誌, 104(4), 247-267
- 8) 満塩大洗・山下大介, 2000, 淡路島の第四系鮮新-更新統三豊層群を指標として. 高知大研報, 48, 59-69
- 9) 歓崎智弘・満塩大洗, 2000, 東部四国と南部紀伊半島の第四系の比較. 鹿島教授退官記念論集, 46-52
- 10) 満塩大洗, 1973, 濃尾・伊勢平野下の堆積学的研究-濃尾平野の研究, その3-1. 高大研報, 22, 7-13
- 11) Mitusio, T., Park, C. and Nishiyama, K, 2000, Quaternary System in the Izumi Plain, northwest of Kagoshima Prefecture. *Res. Rep. Kochi Univ.*, 47, 12-56
- 12) 満塩大洗, 1976, 土佐湾の海底地形. 高知県百科事典. 高知新聞社, 633-634
- 13) Mitusio, T, 1985, Marine Geology of Tosa Bay, Shikoku, Japan, part 2, Marine Geology of very shallow portions, part 7. *Res. Rep. Kochi Univ.*, 34, 61-72
- 14) 満塩大洗, 1986, 高知県の第四系と考古学, その2, -考古学の背景-. 発掘(高大学考古学研究会誌), (5), 19-24

高知県における第四紀の環境変化

- 15) 満塩大洗, 1986, 中島恒次郎: 高知県産出土器の胎土分析. 高大学研報, 34 (5), 1-14
- 16) Mitusio, T, 1999, Interaction between Lithosphere and Hydrosphere, part 16 -Some water characters and Quaternary System in northern Taiwan-. *Mem. Fac. Sci. Kochi Univ. ser. E, Geology*, 19/20, 15-22
- 17) 満塩大洗, 1991, 高知県下の洞窟. 高知県の洞窟, 3-10, 日本洞窟学会・日本洞窟協会・日本ケイビング協会・龍河洞保存会
- 18) 満塩大洗, 2000, 高知県下の洞窟, その分布と成因-特に, 第四紀の海水準による変化に関連して-. 鹿島愛彦教授退官記念論文集, 141-152
- 19) 満塩大洗, 2001, 高知学術探検部: 高知県の洞窟の総括. 高知大研報, 50, 32-51
- 20) 満塩大洗・澤田正弘, 2000, シリカゲルの水熱変化, その23. 高知大水熱研報, 9(2), 1-6
- 21) 満塩大洗, 2000, 続成学の序論としての風化・変質作用-水圏・岩石圏の地球科学的及び水熱処理実験から-. 高知大水熱研報, 9(2), 7-77
- 22) 小椋正澄・満塩大洗・吉田泰治, 1989, 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
- 23) 満塩大洗, 1998, 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)-. 高知大研報, 47, 33-48
- 24) 満塩大洗, 1996, 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と防災力に関する調査研究, 高知大教研成果報告書, 21-39
- 25) 満塩大洗, 1998, 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報告書, 39-58
- 26) 満塩大洗・出原恵三, 2000, 高知県における後期更新世・完新世の環境変化-第四紀地質学的及び考古学的成果から-. 高知大研報, 49, 67-110
- 27) 満塩大洗・西川徹, 1991, 高知県西南部の第四紀, 特に中位段丘. 第四紀, (24), 1-18
- 28) 満塩大洗, 1991, 足摺方面の第四系, 第四紀学会見学案内, (1), 136-148
- 29) 満塩大洗・吉川治, 1977, 高知-室戸間の第四系. 日本地質学会巡検案内書, (7), 1-23
- 30) 満塩大洗, 1992, 室戸半島の第四系巡検案内書. 第四紀研究会, 1-23
- 31) Mitusio, T, 1989, The middle terrace problems in Shikoku, Japan. *Kuroshio*, sp. v4, 187-202
- 32) 満塩大洗, 1991, 室戸(M)面は中位段丘にあらず. 中川久夫教授退官記念号, 161-168
- 33) 満塩大洗・川口敏生, 1993, 南四国物部川流域の第四系. 高知大学研報, 42, 65-85
- 34) 満塩大洗, 2001, 四国の第四系総括-特に西南日本における調査地域の対比に関連して-. 高知大学研報, 50, 32-65