

## 高知県西南部の第四系の再検討\*

加賀美英雄<sup>1</sup>・満塩 大洗<sup>2</sup>  
野沢 繁<sup>2</sup>・小林 哲之<sup>3</sup>

### Abstract

Quaternary System in the southeastern part of Kochi Prefecture was studied and concluded as follows. The strata are classified in ascending order: upper Pliocene Tohonhama Group, lower Pleistocene Geisei Group consisted of Johmoto, Wajiki and Nahari Formations, Terraces deposits of the highest, higher, middle and lower ones, and Alluvial deposits.

The Nahari Formation of the pre-terrace gravel bed is fluvial deposit which indicates extensive uplifting of the Shikoku Mountains, and therefore Hazeyama and Funaba Formations should be terrace deposits controlled by sea-level change which are apparently overlain by Kureiwa Formation of talus deposits with decomposed gravels. This fact is very important to clarify that the highest terrace of 160 m high in Kureiwa-Ropponmatsu area is equivalent with 'H2' terrace in Hanemachi, Muroto City which is the type locality of Hazeyama Formation.

Key word: Quaternary System, Kochi Prefecture, Muroto peninsula

### I. はじめに

南四国における第四系分布の代表的な地域は高知県である。その理由は、四国の太平洋側では、後期鮮新世から完新世までの各時代の地層群がそろっていることによるものである。もう一つの理由は、特に高知県東南部の室戸半島地域においては、“海岸段丘”の地形がよく研究されていることによる。

海岸段丘の区分についての論争点は既に何度か総括されており、著者の一人の満塩により従来考えられていた“高位段丘群や中位段丘群”はより古いものとされた（満塩ほか，1971；高知第四紀研究グループ，1972，1973；満塩・吉川，1977；満塩・古川，1988；Mitusio，1989；満塩，

\* 日本第四紀学会（1991年高知大会）にて一部講演

<sup>1</sup> 城西大学理学部 坂戸市けやき台 350-02

<sup>2</sup> 高知大学理学部 高知市曙町 780

<sup>3</sup> 関西日本電気 大阪市住吉区 558

1991a, 1991b)。

その後、満塩・安田 (1989) は、室戸市羽根岬付近の鮮新更新統を調べた際に、六本松地区の礫層は下部更新世の可能性があることを明らかにした。ついで、奈半利町六本松地域、および田野町大野台地域の調査の結果、その付近にみられる礫岩層は奈半利層と定義された (加賀美・満塩ほか, 1992)・さらに、満塩・加賀美 (1992) は高知において日本第四紀学会が開かれた際に、四国の第四系を新たに総括した。

本報告は、これまでに明らかにされた室戸半島方面における第四系の総括の中で、後期鮮新世の唐ノ浜層群 (登層・穴内層) と、前期更新世の芸西層群 (城本層・和食層・奈半利層=安芸層) および樫山層・舟場層との関係を議論するもので、新たに見い出された中期更新世の崖錐堆積物久礼岩層の記載も含めて再検討するものである。

## Ⅱ. 地形・地質概要

高知県東南部の本調査地域の室戸半島方面には、山地～丘陵、段丘、および沖積平野の各地形が発達している。これらをぬって、数本の河川が土佐湾に注いでいる。これらは北方より、安田川・奈半利川、羽根川などであり、調査地域はこれらの河川の下流域である (図1)。

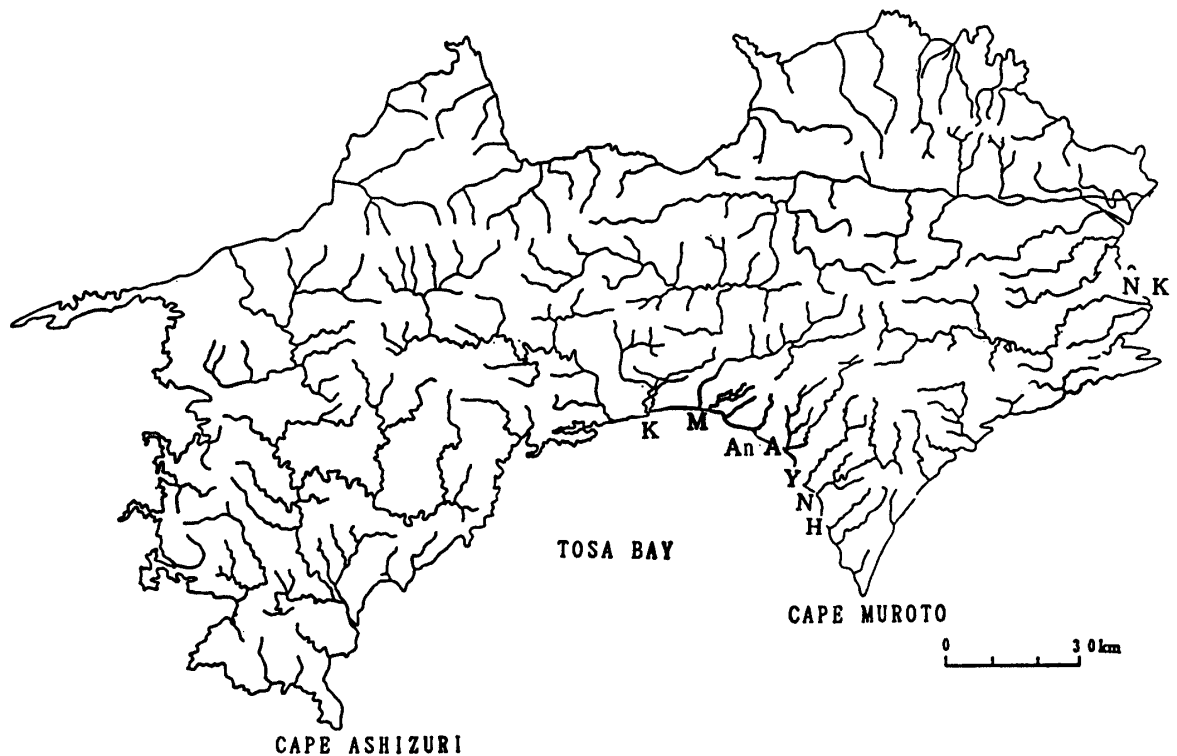


図1 室戸半島方面の位置および水系図

K: 高知市, M: 物部川, An: 穴内川, A: 安芸川, Y: 安田川,  
N: 奈半利川, H: 羽根川, NK: 那賀川

本調査地域（六本松～大野台地域）では、これらの河川流域を除く平地のほとんど大部分は山地といわゆる“段丘面”である。特に安田川と奈半利川の2河川に挟まれた大野台地区、および、奈半利川東部の車瀬～六本松地区には、“段丘地形”の発達が見られる。大野台地区では、標高50—70 mに平坦面が見られる。また、車瀬～六本松地域では標高80 mの地点、および、標高150—170 mに平坦面が見られる。双方の70—80 mの平坦面はともに、農耕地として開発が進んでいる。また特に、車瀬～六本松地域の150—170 mの平坦面は狭い面積ではあるが、開発が非常に進んでいる。従来からの考えによれば160 m平坦面は高位段丘（H2）に、また80 m平坦面は中位段丘（M1）に比定されていた。これに対して満塩は土佐湾海進を最も良く代表している海成層は生見層、元層（満塩ら、1990）、羽根層、叶木層（満塩ら、1988）で示される水準であり、吉川ら（1964）のM3面に相当するとしている。従って、本地域の160 m面を最高位段丘Iに、また80 m面を最高位段丘IIに比定したのである。

また、これらの河川沿いには狭い沖積平野が発達しているのがみられる。

本調査地域の山地～丘陵を形成しているものは、基盤岩類の古第三系四万十帯の室戸半島層群であり、これらは主に砂岩と泥岩およびそれらの互層からなっている。

この上位に後期鮮新世の海成唐ノ浜層群穴内層が海岸沿いの平坦地に分布しており、さらには上位には先段丘を構成する芸西層群中部の海成層である和食層、および、芸西層群上部の奈半利層の扇状地性堆積物が不整合関係で広く分布している（加賀美・満塩ほか、前出）。奈半利層の意義は四国山地が隆起し始めた時期を示すものとして堆積学上重要なものである。従ってこれ以後の地層は広義の段丘層に属するものとなる。

さらに上位には海浜性の櫛山層・舟場層が見られる。櫛山層の模式地は羽根川左岸の段丘上で時代論は別にして吉川ら（前出）のH2面に当たり、その分布高度は140—220 mである。また、舟場層の模式地も同じ所で、吉川ら（前出）のM1面に相当し、その分布高度は70—120 mである（加賀美・満塩ほか、前出）。従って、櫛山層は最高位段丘Iに相当し、舟場層は最高位段丘IIに相当するものである。

今回、本来の段丘地形を構成しているものとして、クサリ礫からなる崖錐堆積層がきわめて局所的にみつかっていて、久礼岩層と仮称された（満塩・岡村、1991）。これが従来、最高位段丘礫層群Iとした櫛山層の上に不整合にのっており、明らかに櫛山層は古いものである。

なお、満塩（1991b）の中位段丘・低位段丘は本地域にはみられない。沖積平野は完新世の沖積層からなる。

### Ⅲ. 第四系の記載

本地域の前期更新世はいわゆる先段丘の地層である。中期更新世は高位段丘を構成する地層で

ある。また、完新世は沖積平野下の沖積層である。

次に、各地層群について記述する。

本地域では、前期更新世は芸西層群の和食層・奈半利層があり、次にやはり前期更新世の礪山層があり、さらに低所には舟場層がみられる。

また、クサリ礫からなる久礼岩層（満塩・岡村，前出）がある。しかし、中位段丘構成層の羽

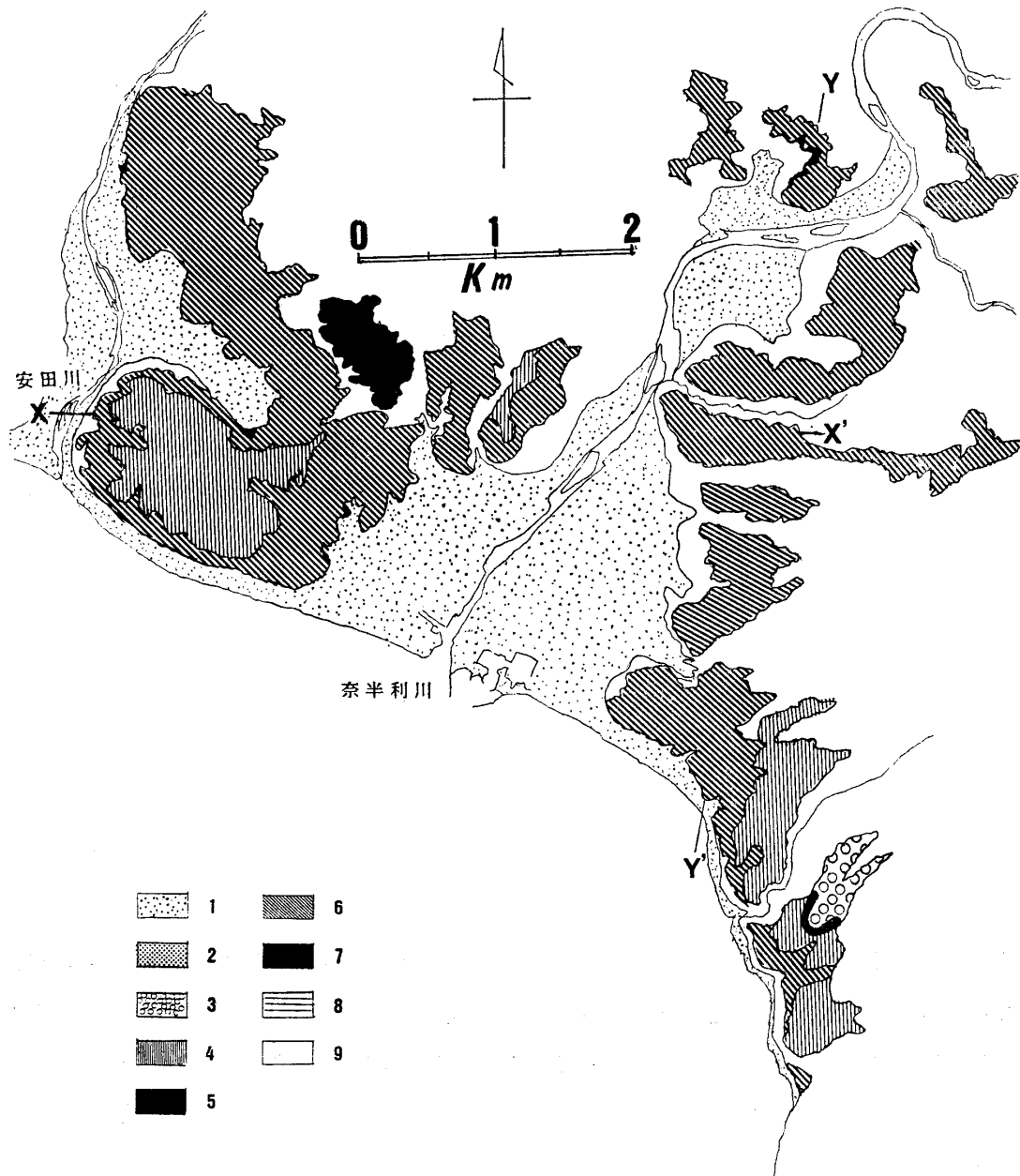


図 2 調査地域における第四系分布図

X—X'・Y—Y' は断面図の位置，1：沖積層，2：羽根層（中位段丘礫層，本地域には分布せず），3：久礼岩層（崖錐礫層），4：舟場層，5：礪山層（下部更新統），6：芸西層群（和食層・奈半利層）（下部更新統），7：穴内層（上部鮮新統），8：登層（上部鮮新統，本地域には分布せず），9：基盤岩類

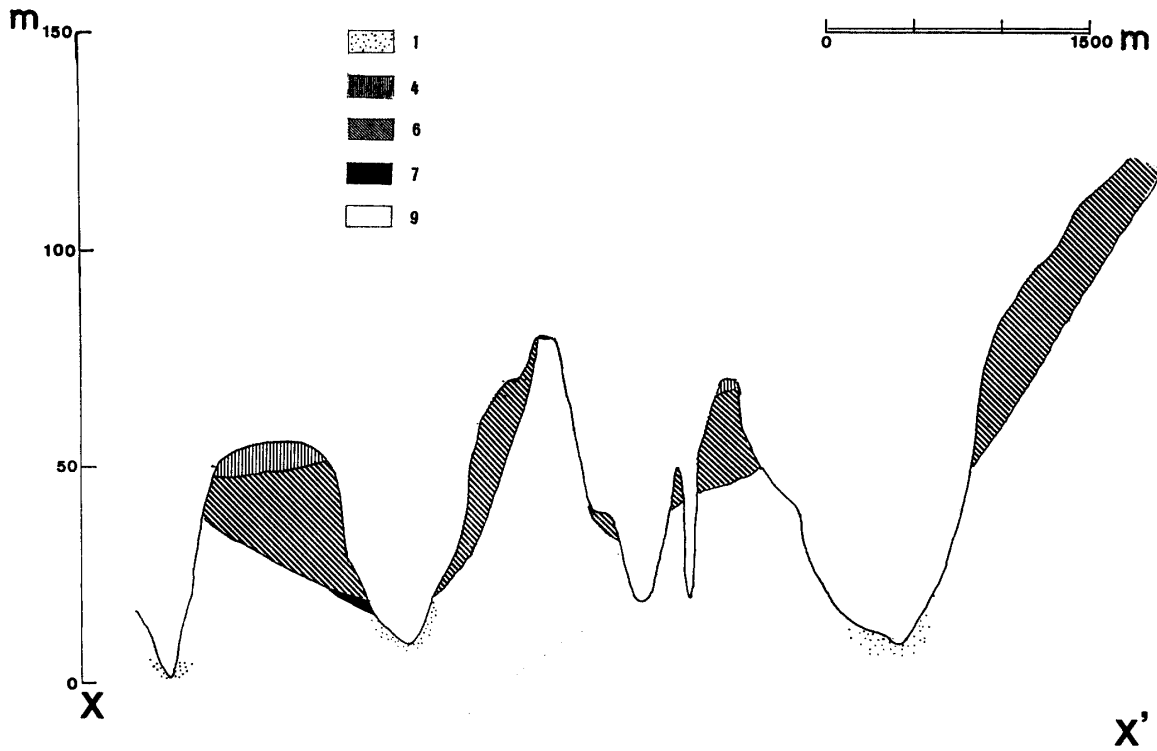


図 3A 調査地域における断面図（東西方向）  
 断面の位置は図 2 を参照。1：沖積層，4：舟場層，6：芸西層群（和食層・奈半利層）（下部更新統），7：穴内層（上部鮮新統），9：基盤岩類

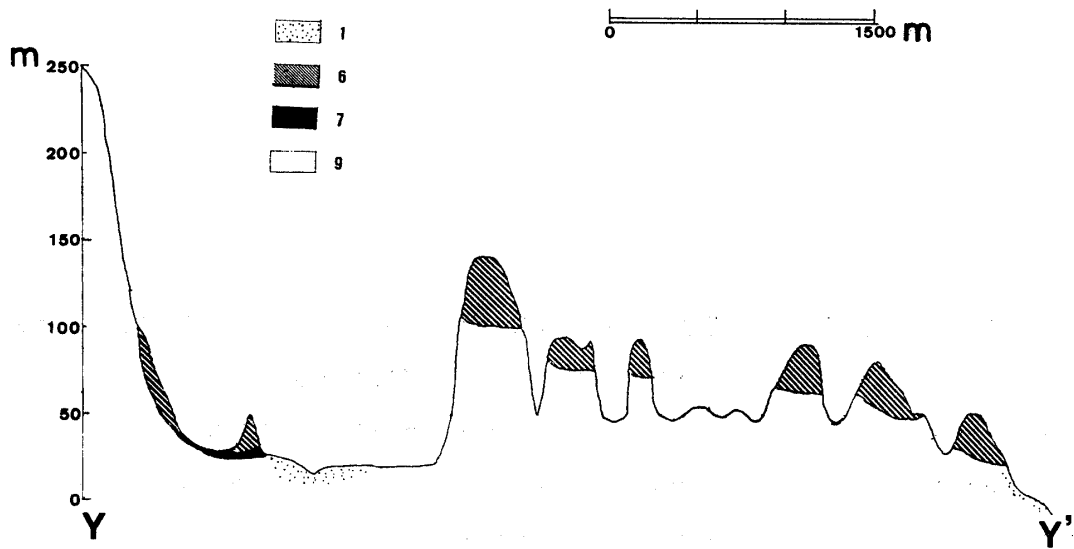


図 3B 調査地域における断面図（ほぼ南北方向）  
 断面の位置は図 2 を参照。1：沖積層，6：芸西層群（和食層・奈半利層）（下部更新統），7：穴内層（上部鮮新統），9：基盤岩類

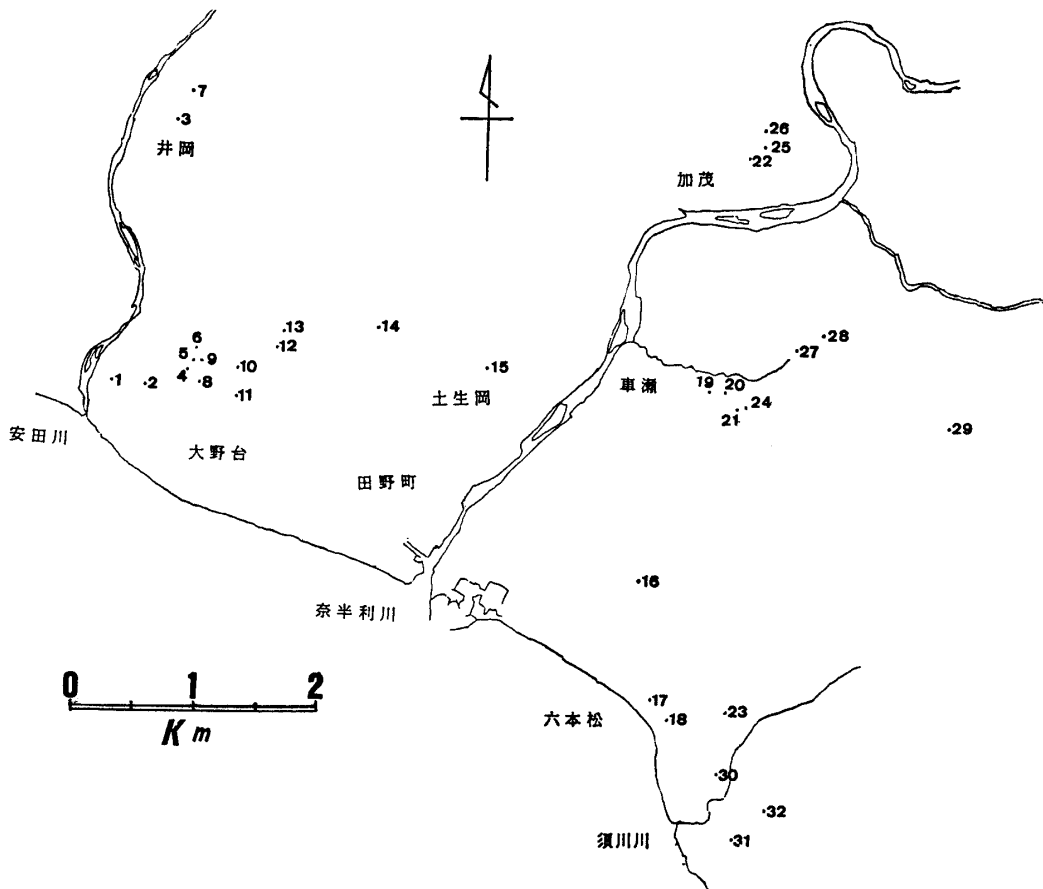


図 4 調査地域における各個柱状図の位置  
数字は柱状図の露頭番号。

根層（満塩・安田，前出）や低位段丘構成層の室津層（満塩・吉川，前出）は本地域の東南方にしかみられない。なお，沖積層は沖積平野にみられるが，煩雑になるのでここでは命名していない。図 2 には各地層の分布を示し，図 3 にはその断面図を示している。また，図 4 には各個柱状図の位置を示し，さらに，図 5 には各個柱状図を示している。

### A) 下部更新統

本地域の東部には芸西層群上部の奈半利層がみられる。一方，本地域の西部に位置する大野台地区では，芸西層群中部の和食層および上部の奈半利層がみられる。

また，この上に樫山層と上位の舟場層がある。これらの地層群の浸食平坦面の分布高度はそれぞれ標高約 160 m と 70 m となっている。なお，車瀬東側の奈半利は層厚が 60 m 以上もあり，礫層が大部分を占め，砂層や亜炭層が一部に含まれている。

#### 1) 和食層（わじきそう）

命名者 : 満塩大洗・古川博恭（前出）

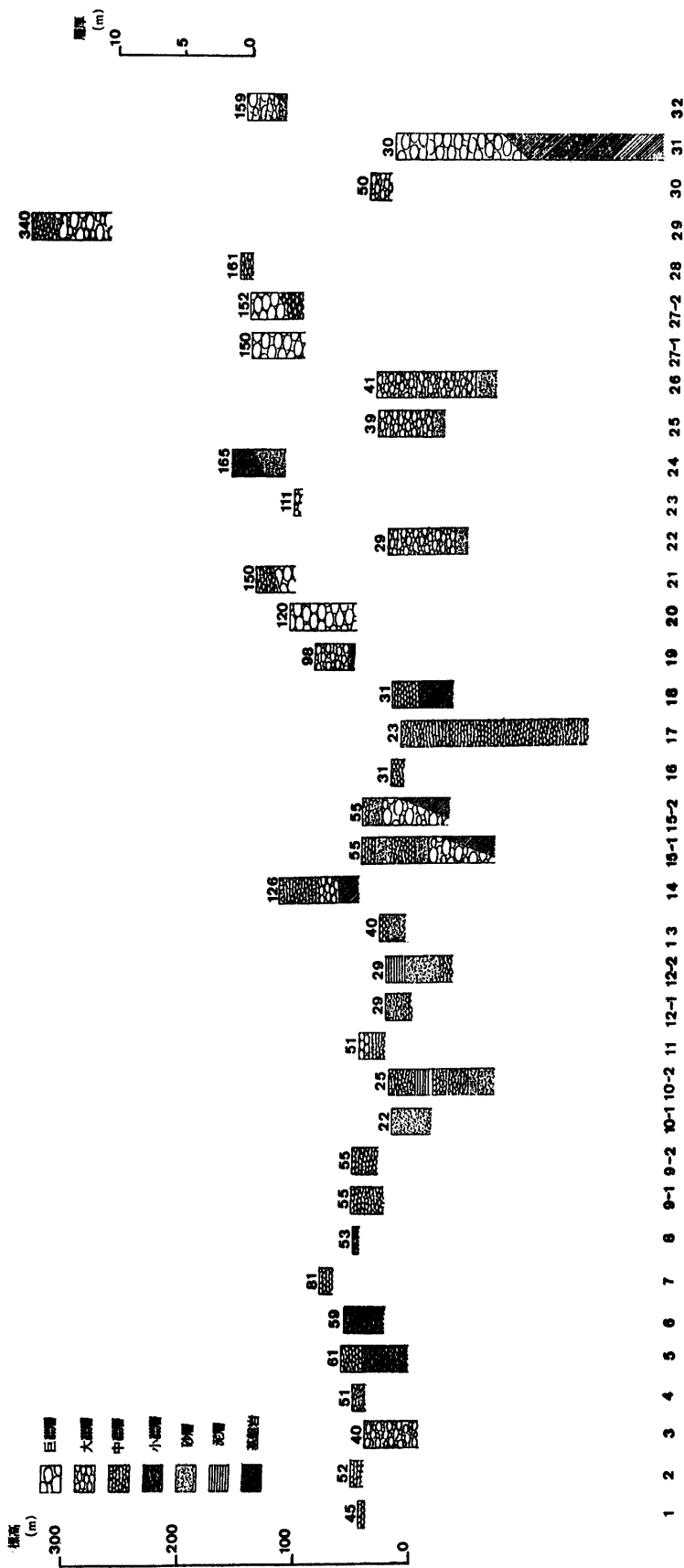


図 5 調査地域における各個柱状図

下段の数字は柱状図の露頭番号 (位置は図 4 参照) 柱状図の上の数字は標高 (m)  
loc. 10-2 は花粉試料採集地点, loc. 32 は久礼岩層の不整合面のみられる地点

模式地	: 高知県安芸郡芸西町和食
本地域における分布	: 高知県安芸郡田野町大野台
分布高度	: 50—20 m
層厚	: 約 20 m

本層は芸西町和食において定義されたものであるが、本地域では大野台地区の標高 40～25 m に広く分布し、図 4 の loc. 5・loc. 6・loc. 9・loc. 11, および、車瀬の loc. 27 などで見られる。本層は分級が良く、固結度の高い亜円円礫～円礫状の礫層である。礫のサイズは 2～0.5 cm で、約 1 cm の亜円礫が卓越している。色調は淡黄色 hue 10 XR 8/3 である。礫の球形度は 0.5 で、円磨度は 0.7 である。

本地域の和食層からは、貝化石の *Pecten* sp., *Limopsis* sp. などの大型化石や、ナンノプランクトン化石の *Gephyrocapsa oceanica*, *Helicosphaera carterii*, *H. wallichii* などを産出する。これらの時代については検討中である。なお、模式地の本層から、筆者らは *Ostrea* sp. を報告している。

なお、本層と直接の関係はないのであるが、前後の地層との関係について述べると図 6 のような重要な露頭が、本地域西方の穴内川中流域の川岸にみついている。この露頭では上流側から穴内スラスト (N 50° E 40° NW) によって、四万十帯の基盤岩類が唐ノ浜層群登層に衝上している。さらに、すぐ下流の狭い範囲において、唐ノ浜スラスト (N 20° E 35° NW) により、芸西層群下部の城本層の上に穴内層が衝上している (満塩・加賀美, 前出)。このことから、芸西層堆積後まで確実に圧縮性の地殻変動が卓越していたことは明らかである。

本層の上位には、つぎに述べる奈半利層が不整合でのる。

## 2) 奈半利層 (なはりそう)

命名者	: 加賀美英雄・満塩大洗・野沢 繁 (前出)
模式地	: 高知県安芸郡奈半利町六本松 (図 4 の loc. 17)
分布	: 奈半利町六本松・車瀬・加茂・奈半利川東方
分布高度	: 320—5 m
層厚	: 約 60 m

模式地における本層は約 13 m の礫層からなり、崖を形成している (loc. 17)。この礫層の最下部より約 10 m 上方では、分級が非常に悪くて、固結度の高い亜角礫～亜円礫状である。礫のサイズは 10～1 cm で、2～3 cm の亜円礫が卓越している。色調は灰色～黄褐色 hue 2.5 YR 7/0～2.5 YR 8/2 である。礫の球形度は 0.7 で、円磨度は 0.5 である。また、この礫層は北東から南西方向への供給がみられた。

大野台地区における本層の分布は、図 4 の loc. 1・loc. 2・loc. 10 などで見られる。また、



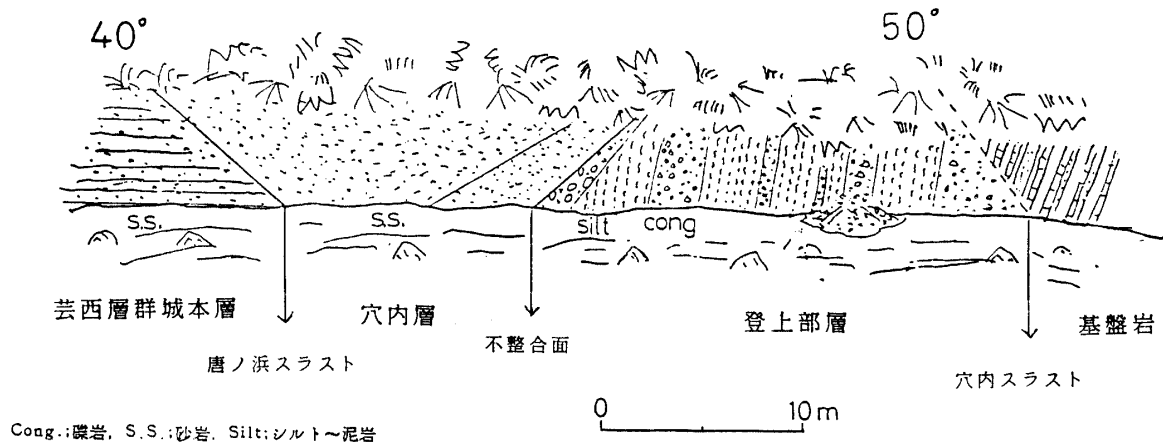


図 6 穴内スラストにより基盤の四万十帯古第三系が登層の上に衝上し、不整合で堆積する穴内層（上部鮮新統）が唐ノ浜スラストにより芸西層群城本層（下部更新統）の上に衝上する露頭スケッチ（安芸市穴内川中流域）

井岡地区の loc. 3・loc. 7, 土生岡地区の loc. 15, および、加茂地区の loc. 22・loc. 25・loc. 26などの地点で見られる。

本層からは、亜炭の炭化木片や花粉化石などを産出し、植物の絶滅種などから位段丘時代と判明はしているが、正確な時代の決定に有効な化石類や火山灰などの産出は、これまでのところみられない。

大野台の loc. 10 における露頭から図7のような柱状図が得られたが、この部分の奈半利層について花粉分析がなされた（図8）。これには、*Pinus*, *Abies*, *Tsuga* などの針葉樹が優勢で、暖温帯の *Cyclobalanopsis* も 1—2% 産出し、現在よりやや冷涼で、乾燥した気候であり、落葉広葉樹と温帯性針葉樹の混交林が推定される。なお、草本やシダ孢子類はきわめて少なく、算定できなかった。これらにより、本層は先段丘の時代であることは確かであるが、明確な時代決定にまでいたらなかった。

### 3) 櫛山層（はぜやまそう）

- 命名者 : 満塩大洗 (1991a)  
 模式地 : 室戸市羽根町櫛山  
 本地域における分布 : 高知県安芸郡田野町中野北方  
 層厚 : 約 30—10 m  
 本地域の分布高度 : 約 120—230 m

模式地における本層は古崖錐状の礫層円礫層・赤色土からなる。本調査地域においては、loc. 14 (標高 126 m) がもっとも典型的であり、そこでは約 4.5 m の層厚がみられ、中礫の上方に細礫が堆積しており、いずれも海浜礫からなる。礫の形状は円礫状であり、礫層の色相は明赤褐

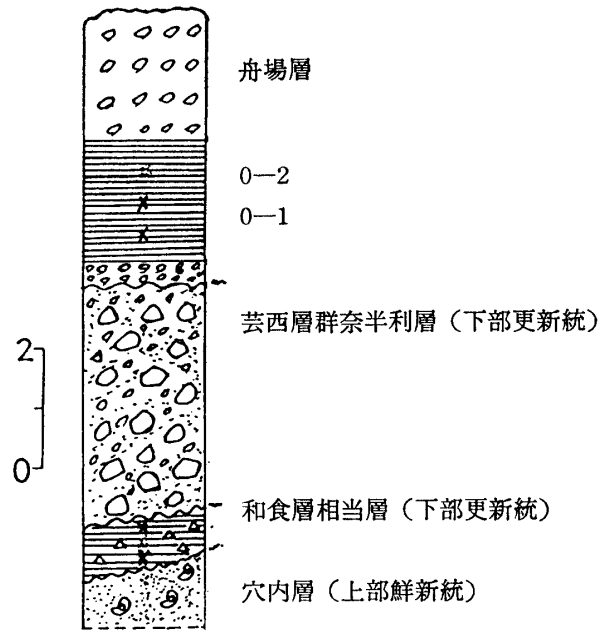


図 7 奈半利層上部の花粉分析試料採集層準 (田野町大野台, loc. 10-2)  
X: 花粉試料採集層準

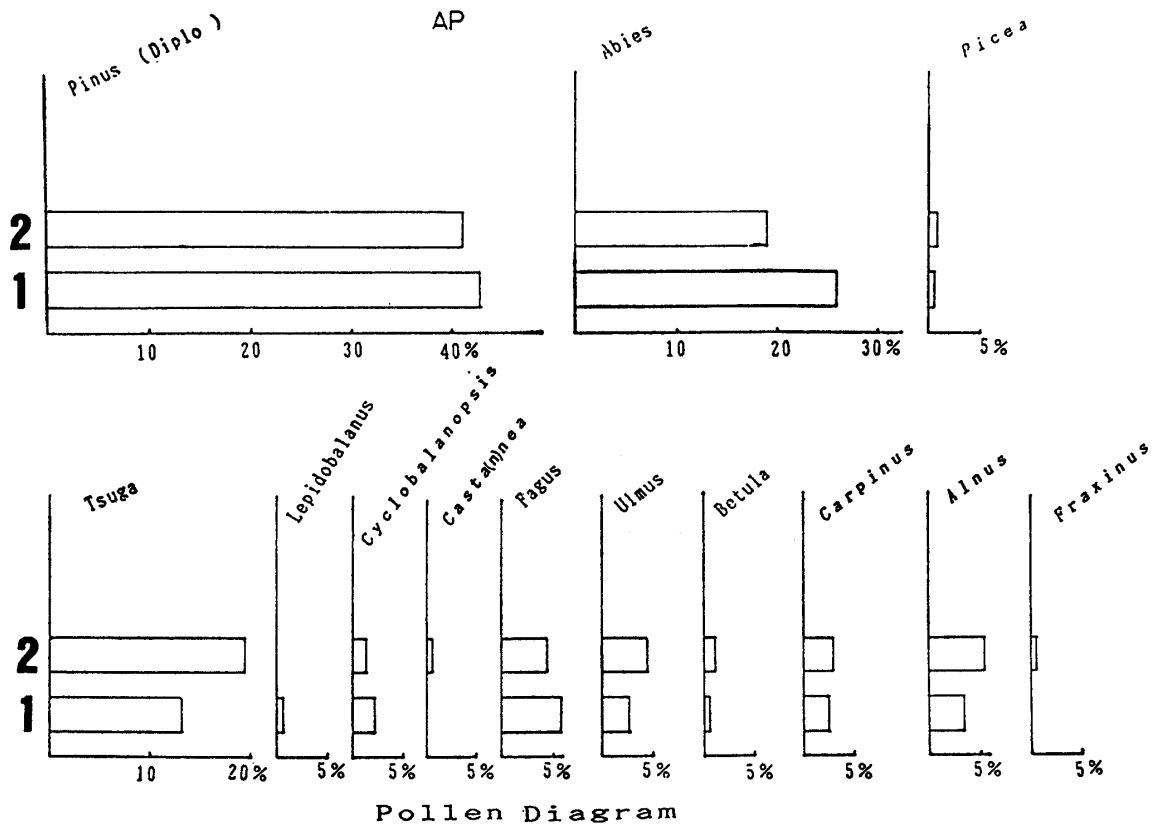


図 8 奈半利層上部の木本花粉分析結果  
草本化石とシダ類はきわめて少量のため省く。AP: 木本花粉

色 hue 2.5 YR 5/8 である。また、これらの礫には一部分クサリ礫も含まれている。礫のサイズは 10~1 cm で、3~2 cm の円礫が卓越している。礫の種類は基盤の四万十帯に由来するもので、砂岩・泥岩が主で、他にチャート礫が少量ある。また、円磨度はすべて 0.7 と高いが、球形度は 0.5 と低いのが特徴である。

本層の分布は平坦面沿いに点在していて、次に述べる舟場層よりは狭いが、室戸半島全般に広くみられる。模式地の分布高度は約 230—120 m にわたっている。

本層からは、時代を確定する化石類や火山灰はこれまでのところみつかっていない。

また、本層との前後関係については、本層の下位は基盤の四万十帯の砂岩・泥岩に不整合にのっているが、上位の舟場層との直接の関係はみられない。

なお、本地域の東方では、本層下部の河成礫層の上方に基盤の第三系がスラストで衝上しており、これを樫山スラストと命名している。

#### 4) 舟場層 (ふなばそう)

命名者 : 満塩大洗 (1991a)

模式地 : 室戸市羽根町舟場

本地域における分布 : 高知県安芸郡田野町大野台

層厚 : 約 20—10 m

標高 : 約 50—120 m (奈半利川以東では 60—130 m)

本層の模式地は室戸市羽根町舟場であり、海浜性の礫層からなる。本地域における本層は、大部分が円礫からなり、一部に半クサリ礫を含んでいる。また、礫の円磨度は高く 0.7 で、よく角がとれている。球形度は 0.7 で、ほぼ球形に近い。色相は明橙褐色 7.5 YR 7/6 である。本層は樫山層より細粒で分級もよい。また、本層は標高約 130—70 m 付近に断続的に存在している。

本調査地域における舟場層の分布は、図 4 の loc. 4 (標高 51 m)・loc. 5 (標高 61 m)・loc. 8 (標高 53 m)・loc. 9 (標高 55 m)・loc. 10 (標高 25 25 m)・loc. 15 (標高 55 m) などの地域にみられる。また、本層は室戸半島方面では最も分布が広いものである。

本層は芸西層群上部の奈半利層の上に不整合にのる。また、基盤の四万十帯の砂岩上にも不整合にのっている。しかし、樫山層との直接の関係は分からない。

なお、大野台地区における本層は高度からみると、奈半利川東方の本層と比較して約 10 m 分布高度が低いことから、この間に断層の存在する可能性も考えられる。

## B) 中期更新世

本地域の中期更新世はクサリ礫からなる久礼岩層である。

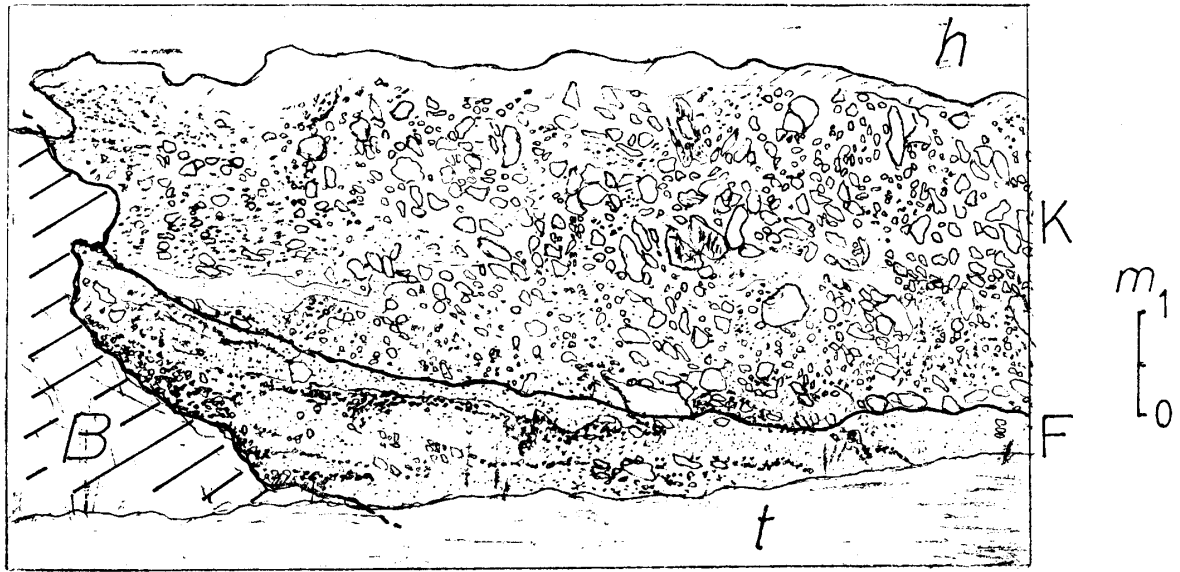


図 9 奈半利（または櫛山）層に不整合でのる久礼岩層（崖錐堆積物）の露頭スケッチ（室戸市羽根町久礼岩，loc. 32）  
 K：久礼岩層（崖錐堆積物），F：奈半利（または櫛山）層，B：基盤岩，h：表土，t：田畑

#### 1) 久礼岩層（くれいわそう）

命名者：満塩大洗・岡村 真（前出）

模式地：室戸市久礼岩（loc. 32）

層厚：5 m

標高：150—160 m

本層の模式地は室戸市北西端の久礼岩付近（loc. 32）である。本層は約5 mの層厚であり、赤褐色のクサリ礫からなる。礫の色相は明橙褐色 hue 7.5 YR 7/6 である。また、礫層の分級は悪く、礫の形状は垂角礫～垂円礫状である。礫の円磨度は0.5であり、また、球形度は0.5—0.7である。礫のサイズは最大約5—2 cm であり、卓越礫径は3—2 cm である。また、礫の種類は砂岩・泥岩が圧倒的に多い。

本層の分布はきわめて狭く、この地点にしかみられない。

本層との前後の地層の関係は、奈半利層（または櫛山層）に不整合でのっていて、図9のような露頭（標高159 m）が観察される。ここでは基盤の互層の上に、不整合で奈半利（櫛山）層がのり、さらにその上に、久礼岩層が不整合でのっている。これらの事実により、次のことが考えられる。

- (1) 標高159 m という本層の分布高度から考えて、本層の下にくる地層は標高230—120 m の分布範囲を示す櫛山層の可能性がある。
- (2) 本層は極めて局地的なものであり、例えば崖錐または櫛山層からの再堆積層の可能性がある。くさり礫とはもともとこのような性格のものである。

(3) 本層は久礼岩地域の標高 160—150 m の平坦面を構成する 櫛山層を被う地層であるが、その間に古土壌が挟まれていることから、その堆積はかなりの時間間隔があったと判断される。

ところで(3)を考える場合に、“中位段丘面”(大野台)を構成する最も新しい地層は標高 50—130m の分布範囲をしめす舟場層である。これに対して“高位段丘面”(久礼岩)を構成する地層は(1)の可能性が最も高いとみることができる。櫛山層の分布範囲と地形面との関係をみれば、これは動かし難いと思われる。従って、図 9 の露頭でくさり礫層の層準は舟場層の前後の頃になると結論される。

本稿では以上の考察から、これらの中で(3)の可能性が極めて高いと考えている。

なお、本地域には中位および低位段丘を構成する層はみられない。しかし、大野台東南部の田野町北張付近には 20—15 m の高度にかなり広い平坦面がみられ、吉川ほか(前出)は M3 面としているが、これは主に奈半利層の浸食面である。これは室戸半島の海成中位段丘の高度と一致している(満塩ら, '88前出)。

### C) 完新世

本地域の完新世は各川に沿う沖積層であり、狭い範囲にみられる。この沖積層の層序は地表では田畑で覆われていて観察するのが困難である。

完新世の層序全体については、満塩・古川(前出)によって総括されているので、それを参照して頂きたい。

## IV. 高知県下の第四系の対比

本地域の後期鮮新統一完新統を高知県下全域と対比すれば表 1 のようになる。まず、後期鮮新統の唐ノ浜層群があり、芸西層群の上部層の奈半利層は、安芸市付近の安芸層に対比される。

櫛山層や舟場層については、高知県ではこれらに対比される地層は、これまでのところみられない。

崖錐堆積物の久礼岩層は、中央部では城山層(加賀美・満塩ほか, 1991)、琴平層に対比され、西南部の弘見層に対比されるクサリ礫である。

中位・低位段丘は本地域にはみられないが、沖積層は満塩・古川(前出)および小椋・満塩ら(1989)に対比・総括されており四国四県全体の上部鮮新—更新統の対比についても、上記論文によって示されている。

第1表 高知県下の第四系対比表

			本地区	室戸地区	芸西地区	高知地区	足摺地区	四万十川
第 四 紀	完 新 世	沖 積 層						
		後 期	—	室津層	叶岡層	久次層	浮鞭層	弘瀬層
	更 新 世	中 期	羽根層*	生野*元* 見根層層層	叶木層*	能茶山層	平* 足* 野 摺 層 層	窪川層
		期	久礼岩層**	—		城** 久** 山 礼 層 田 層	弘見層**	新田層**
	紀 世	前 期		舟 場 層 櫛 山 層			蹉 以布利層+	里川層+
後 期		芸西G	奈半利層+ 安芸層+ 和食層* 城本層*		万万層**	陀 旭 層* 層		
第 三 紀	鮮 新 世	後 期	唐ノ浜G	穴内層* 登層*		群鹿島層*		

G 層群 + 扇状地礫層 \* 海成層 \*\* クサリ礫を含む。

## V. お わ り に

以上を要約すれば、以下のようになる。

- 1) 本地域付近の地形は山地～丘陵，高位段丘群～中位段丘，および沖積面の三地形面からなる。
  - 2) 本地域の前期更新世の諸地層は，芸西層群中・上部和食層と奈半利層，更に櫛山層，および疑問符つきで舟場層を含めておく。
  - 3) 崖錐堆積物であると認められた久礼岩層が明らかになったことにより，いわゆる“中位段丘”または最高位段丘Ⅱは中期更新世に含まれる可能性が大となった。
  - 4) これらの諸地層群はその諸特徴から，高知県内の各層に対比される。
- 今後さらに四国から関東地方の第四系について述べる予定である。

## 謝 辞

この報告をなすにあたり、北九州大学の畑中健一教授には花粉分析でお世話になった。また、高知大学理学部地質学教室の岡村真教授・安田尚登助教授には貴重なご教示・ご討論いただき、環境プランニングKKの古川博恭博士や環境変動研究会の諸氏にもいろいろご協力いただいた。これらの方がたに厚く感謝する。

## 引用文献

- 1) 加賀美英雄・満塩大洗・武政弘希 (1991) 四国山地から土佐湾にかけての更新統モラッセ性堆積物の研究—特に城山層について—。城西大学研究年報, 15, 1—19.
- 2) 加賀美英雄・満塩大洗・野沢 繁 (1992) 高知県東南部の奈半利川付近にみられる第四系。城西大学研究年報, 16, 1—13.
- 3) 高知第四紀研究グループ (1972) 四万十川河口 北方付近の 海成中位段丘堆積層。地質学論集, (7), 171—180.
- 4) 高知第四紀研究グループ (1974) 領石盆地付近の第四系。第四紀, (16), 171—160.
- 5) 小椋正澄・満塩大洗・吉田精一 (1989) 四国地方の軟弱地盤。日本土質工学会四国支部 30 周年記念号, 62—83.
- 6) 満塩大洗・中村 純・黒田登美雄・吉川 治・天野隆介 (1971) 高知県南東部の第四系の諸問題。第四紀, (17), 47—53.
- 7) 満塩大洗・吉川 治 (1977) 高知一室戸間の第四系。日本地質学会巡検案内書, 7, 1—23.
- 8) 満塩大洗・加賀美英雄・久武精一 (1988) 室戸半島西海岸域の叶木層 (海成中位段丘構成層)。高大学研報, 37, 89—96.
- 9) 満塩大洗・古川博恭 (1988) 四国地方の第四紀層。地質学論集, (20), 145—154.
- 10) Mitusio, T. (1989) The middle terrace problems in Shikoku, Japan. Kuroshio, Spc. V. 4, 187—202.
- 11) 満塩大洗・安田尚登 (1989) 室戸半島羽根岬付近の地質。高大学研報, 38, 217—224.
- 12) 満塩大洗・小林哲之・三本健二 (1990) 室戸岬元川付近の鮮新—更新層。高大学研報, 39, 217—224.
- 13) 満塩大洗 (1991a) 室戸岬 (M) 面は中位段丘に非ず。中川久夫教授退官記念号, 217—224.
- 14) 満塩大洗 (1991b) 足摺方面の第四系。第四紀学会見学旅行案内, 1, 136—148.
- 15) 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.
- 16) 満塩大洗・岡村 真 (1991) 室戸半島周辺の第四紀・海底地質。くろしお, 7, 10—15.
- 17) 吉川虎雄・貝塚爽平・太田陽子 (1964) 土佐湾北東方の海岸段丘と地殻変動。地理評, 37(12), 627—648.