

四国吉野川上流域の第四系*

満塩大洗**・竹田善博***・嶋 将志**

(**理学部地質学教室 ***徳島県立穴吹高校)

Quaternary System at the Upper-stream Area of the Yoshino River, Shikoku

Taikou MITUSIO*, Yoshihiro TAKEDA** and Shoji SHIMA*

* *Department of Geology, Faculty of Science, Kochi University,*

** *Anabuki High-school, Tokushima Prefecture*

Abstract: The higher, middle and lower terrace deposits in the Motoyama basin, northern part of Kochi Prefecture, and near Ikeda Town, Tokushima Prefecture, locating at the upper-stream area of the Yoshino River are studied, and new strata are defined as Yoshino Formation of the higher gravel bed, Ohse Formation of the middle one and Uenaro Formation as the lower one. These are consisted of the fluvial gravel beds with some intercalations of sand beds. From Ohse Formation, volcanic ash layer is found and identified as Aso-IV of Kyushu, that is very important to clarify geological age in Shikoku, as reported by Takahashi *et al.* (1990) in Ehime Prefecture.

はじめに

満塩らは1966年いらい、高知県下各地を含めて四国の第四系について報告してきた。しかし、四国最大の一級河川である吉野川上流域の高知県北部早明浦ダム東方の本山盆地では、満塩ら(1985)¹⁾が高知県水理地質図において段丘堆積物の区分を行い、さらに最近、須鎗ら(1991)²⁾がその概要を述べているに過ぎない。

そこで、第四紀研究の一環として、本山盆地、および、徳島県池田町付近における各層の新定義や、堆積学的検討結果などを加えて報告する。また、本山盆地の中位段丘から阿蘇IVに相当する火山灰を発見したが、これは高知県下の中位段丘では初めてであり、その意義は大きい。なお、池田町以東の吉野川下流域の阿波町付近および川島町付近についても調査を行っているが、ここではそれらの結果は表3の対比表に示すのとどめておき、いずれ別報で吉野川全体について総括する予定である。

この報告をなすにあたり、高知大学理学部地質学教室の岡村 真助教授・安田尚登助教授、および、城西大学地学教室の加賀美英雄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。

* 日本第四紀学会(1991年高知大会)において1部講演

地形・地質概要

吉野川は源流を四国第一の高峰である石鎚山の東隣、四国の第三峰瓶ヶ森に発し、ほぼ東西方向に延びる地質帯を斜断して南東方向に流れ、本調査地域の本山盆地を東流している。そして、北流してきた支流の穴内川が高知県大豊町高須の北東方約4 km付近で合流し、そこからほぼ北方に流れる。池田町付近で再び向きを90度近く変えて東方に流れ、河口部の徳島市で紀伊水道に流出していく(図1)。

本調査地域は池田町、および、高知県下では早明浦ダムの東方に位置しており、そこは盆地状を呈していて、本山盆地と呼ばれている。この盆地の地形はほぼ東西方向に細長い線状を示し、周囲は標高約800m級の山地が連なっている。

また、国道32号線が通る大豊町高須付近(図2のloc. 18)から国道439号線が分岐して、吉野川本流沿いに本山盆地に向かっている。

これらの山地をぬって、吉野川本流沿いの上流域や穴内川流域では、段丘地形群および沖積平野が少し発達している。段丘地形群は高位・中位・低位の各段丘であるが、先段丘の丘陵はない。本山盆地南西方の吉野川右岸(南岸)側では、古崖錐性の赤色堆積物が丘陵地に広くみられる。

地質については、基盤岩類はこの付近一帯が三波川帯に所属しており、結晶片岩類の黒色片岩が多く、脆弱で壊れやすい。この上に不整合に高位・中位・低位の各段丘を構成する地層群があり、これらを吉野層・大瀬層・上奈呂層と新定義した。沖積平野は沖積層からなっているが、未命名である。

また、池田地区の第四系はまだ命名していないので、ここでは本山盆地の第四系に対応して述べておくが、ここより東方の下流域では中位段丘はMIとMIIの2面に分れる。

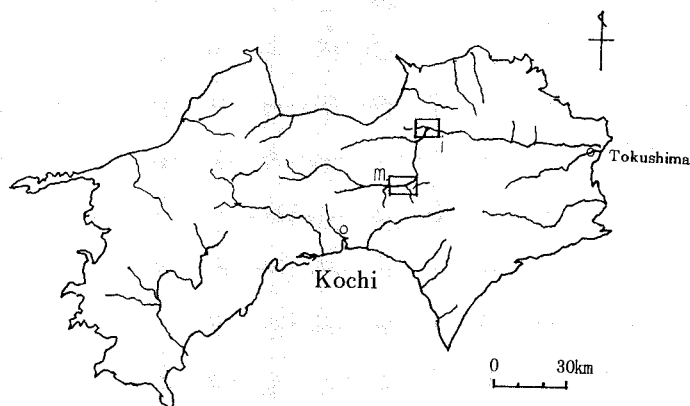


図1. 吉野川水系および調査地域図。

m, 本山盆地 i, 池田地区

第四系の記載

中期更新世は高位段丘・中位段丘を構成している。また、後期更新世は低位段丘をなしており、完新世は沖積平野下の沖積層である。

次に、これらの各地層群について記載する(図2・3)。本山盆地においては、高位段丘構成層は新称の吉野層であり、中位段丘構成層も新称の大瀬層である。さらに、低位段丘構成層も新称の上奈呂層である。沖積層は煩雑になるので、ここでは命名していない。また、池田地区付近では前述のように、各段丘構成層はまだ命名しておらず、ここでは本山盆地や阿波地区の各地層の相当層としておき、対比表(表3)で地層名を述べるにとどめる。

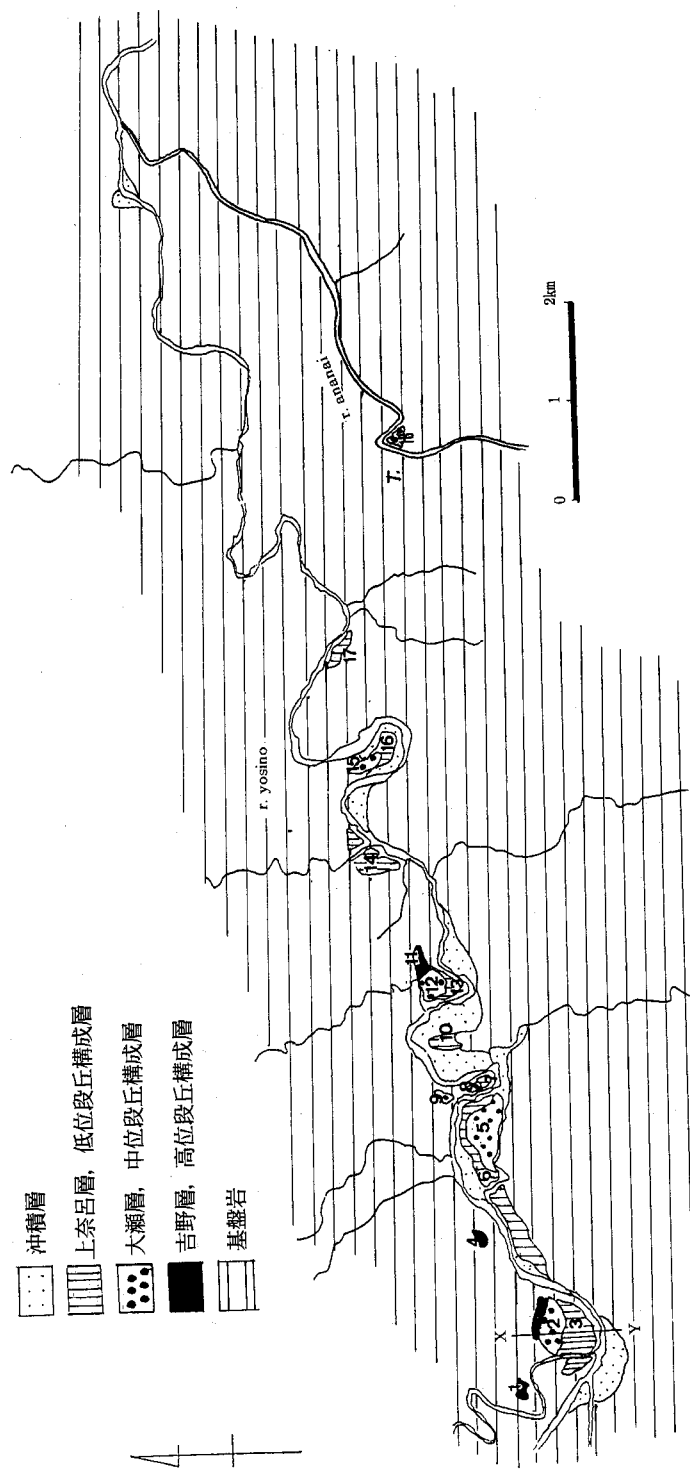


図2. 吉野川上流域, 高知県北部の本山盆地における第四系地質図。
数字は柱状図の露頭番号 (図3参照) T, 高須 (国道32号線と439号線との交点付近, loc.18)

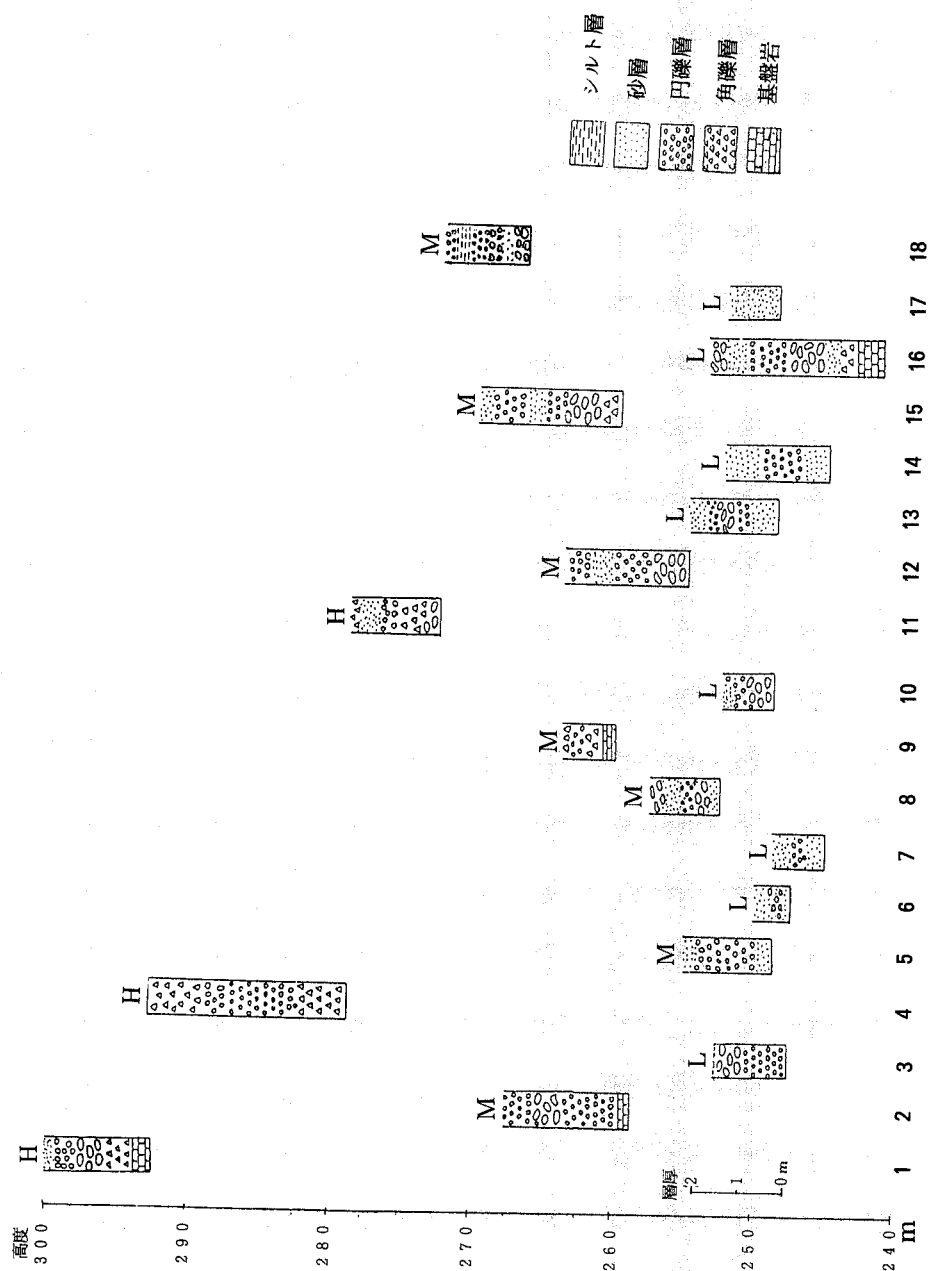


図3. 吉野川上流域, 高知県北部本山盆地における第四紀層の各個柱状図。
数字は柱状図の露頭番号 (図2参照) H, 吉野層 (高位段丘) M, 大瀬層 (中位段丘) L, 上奈呂層 (低位段丘)

表1. 本山盆地における第四系各礫層の堆積学的結果

露頭NO	1	2	3	4	5	6	7
円磨度	0.7	0.5	0.9	0.7	0.7	0.5	0.9
球形度	0.7	0.7	0.9	0.5	0.5	0.7	0.9
長軸方向	東西	東西	---	南西	南東	東西	---

露頭NO	8	9	10	11	12	13	14
円磨度	0.5	0.7	0.5	0.7	0.7	0.3	0.3
球形度	0.9	0.3	0.7	0.5	0.7	0.7	0.7
長軸方向	北東	南東	東西	南東	南北	東西	南北

露頭NO	15	16	17
円磨度	0.7	0.9	0.3
球形度	0.7	0.7	0.5
長軸方向	東西	---	南東

1) 吉野層：高位段丘礫層

模式地：高知県長岡郡本山町吉野 (loc. 1)

層厚：約3 m

分布高度：約300-270m

本層の模式地は loc. 1 で、上部より層厚約50cmの礫層、約30cmの砂層からなる。この基盤岩は御荷鉾緑色岩類で、その上に不整合に本層がのっている。礫の形状は垂円ないし円礫状であり、礫層の色相は明赤褐色2.5YR5/8である。また、これらはクサリ礫からなる。

礫は基盤の変成岩類に由来するものである。含有されている最大礫は約25x17x10cmであり、4 x 3 x 2 くらいの亜角礫・円礫が卓越している。クサリ礫の巨礫のなかには、風化が激しくてマトリックスと同化しかけているようなものもみられる。また、礫の円磨度は表1のように、すべて0.7と高く、球形度は loc. 1 のみは0.7であるが、他は0.5と低い。礫層には長径の方向が、東西方向が観察される所もあり、その供給方向は西から東に向かっている。すなわち、現在の流行とほぼ調和的である。表2には堆積学のパラメーターを示すが、本層は粗粒で分級もあまりよくない。

本層は吉野川沿いに点在していて、分布は狭く、loc. 1・4・11にみられる。その分布高度は約300-250m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、池田地区の第四系地質図は図5に示し、柱状図は図6に示す。本層相当層は loc. 2 でみられるように、分布高度は約190-180mで、層厚は約4 mである。

2) 大瀬層：中位段丘構成層

模式地：高知県長岡郡本山町大瀬 (loc. 15)

層厚: 約4 m

標高: 約270-255m

本層の模式地は loc. 15で、層厚は約4 mである。最上部は約30cmの砂層で、その下に約1 mの礫層があり、その下部に約30cmの砂層がくる。また、その下部には約40cmの円礫層がきて、その下に約1 mの巨礫層がある。さらにその下部は角礫層が約40cmある。これらの礫層のマトリックスは泥質砂で、色相は明橙褐色7.5YR7/6である。角礫以外は最大礫は約28x15x8 cmであり、卓越礫は1 cm以下である。礫の形状は円礫で、円磨度は高く、半クサリ礫である。また、中部付近にはマトリックスがなく、礫のみで構成されている所もあり、紅廉石片岩礫もみられる。礫の円磨度は表1のように、ほとんど大部分が0.7で、よく角がとれているが、2箇所の礫は0.5である。また、球形度は0.3-0.9であるが、loc. 8は特に高く0.9でほぼ球状であるが、loc. 9は0.3でもっとも低い。表2のように、本層は吉野層より粗粒で分級も悪い。礫の長軸方向は東西や南東が多く、現在の河道にほぼ調和的である。

表2. 本山盆地における第四系各礫層の堆積パラメーター

	高位段丘		中位段丘		低位段丘	
	吉野	あど	帰全山 a	帰全山 b	上奈呂	奈呂
中央値	-2.23	-0.06	-2.54	-2.26	-1.41	1.25
平均値	-1.83	-0.06	-1.90	-1.20	-1.39	-0.89
分級度	1.63	1.09	1.87	2.51	1.32	1.75
歪度	0.25	1.72	0.34	0.42	0.02	0.23

本層は標高約270-255m付近に断続的に存在する中位段丘であり、分布は最も広く、loc. 2・5・8・9・12にみられる。また、国道32号線沿いの高須の loc. 18にも約6 mの層厚でみられ、黄褐色の半クサリ礫層の他に砂層やシルト層も挟まれる。また特に、大瀬付近の帰全山バス停留所のやや北西方には、図4のような柱状図の露頭がみられる。これには高知県では、中位段丘としては初めての火山灰層が発見された。これは約2.5mの層厚で、上部は崖錐性の角礫が卓越し、基質は砂とシルトである。中部に白色の火山灰が約20-50cm層厚で、角礫と互層状に数枚みられる。また、下部は約50cmで、垂円礫を含む角礫である。この火山灰の重鉍物分析の結果では、角閃石や複輝石類が多く含まれている。フィッシュトラックによる年代測定のために、ジルコンを選別したが、自生のものはなく、年代は測定できなかった。

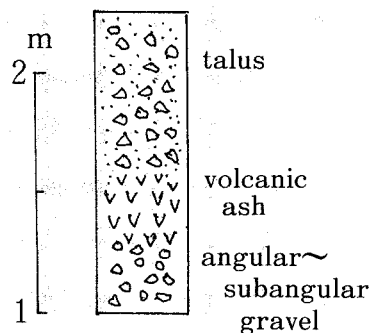


図4. 本山町大瀬層(中位段丘)の火山灰柱状図。

四国では、中位段丘に含まれる火山灰は松山市南西方の海成中位段丘の高野川層に含まれており(高橋ら, 1990)⁹⁾、これと比較した層準と重鉍物組成からみて、阿蘇-IV起源と考えられる。本地域でこれが発見されたことの意義は大きく、今後各地で見つかる可能性が高い。なお、中村市平野の平野層(満塩ら, 1988)には火山性の黄色凝灰質物質が礫層のマトリックスとして多く含まれている。

これまでのところ、本層からは化石はみつかっていない。

また、池田地区での本層相当層はMIとMIIの2つに区分され、前者の高度は約160–150m (loc. 4・5)で、後者は140–130m (loc. 3)となり、層厚はそれぞれ約3mである。図5の池田町の中心街やloc. 8での低位段丘は、堆積物などからみて中位段丘のII面に相当する。すなわち、吉野川中・下流域では、中位段丘は半田層(MI)と東川原層(MII)に2分されるが、これについては表3の対比表に示した。

なお、岡田ら(1990)は本地区を含めた広範囲にわたる中央構造線について報告している⁴⁾。

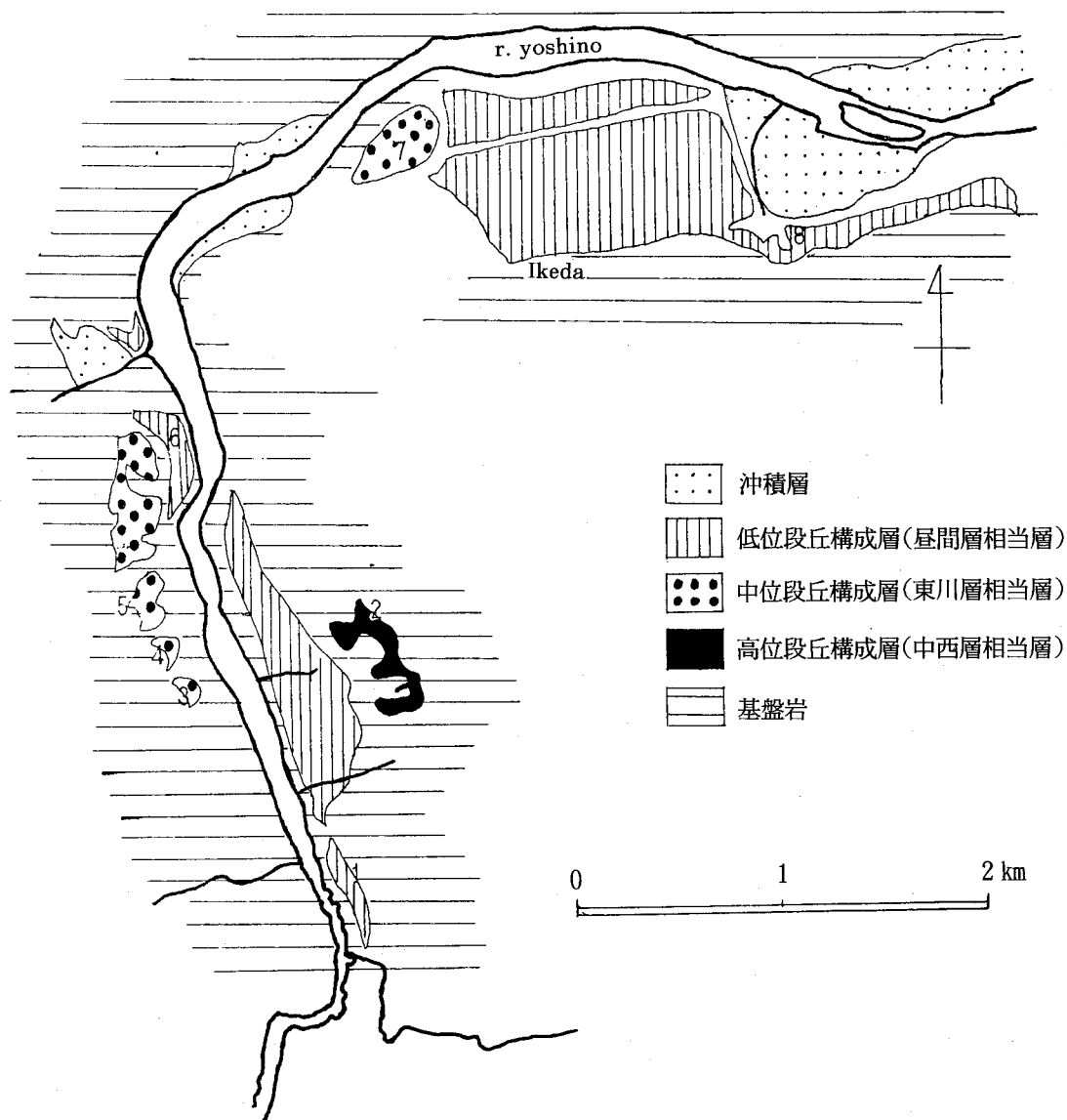


図5. 徳島県池田町付近の第四系地質図。

数字は柱状図の露頭番号(図6参照)池田町付近の縦線は中位段丘II面の東川原層相当層

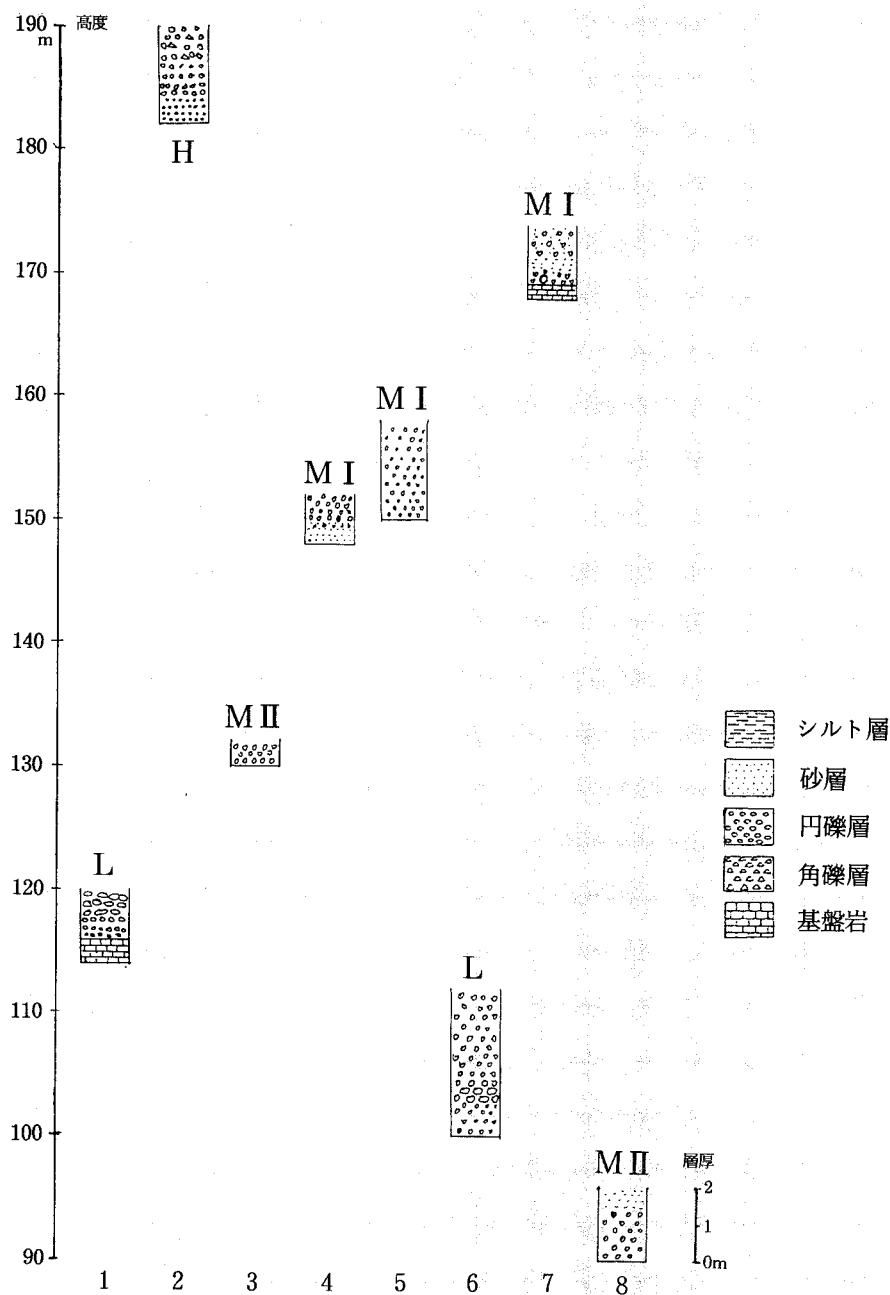


図6. 徳島県池田町付近の第四紀層の各個柱状図

数字は柱状図の露頭番号(図5参照) H, 吉野層・中西層相当層(高位段丘) MI, 半田層相当層(中位段丘I面) MII, 大瀬層・東川原層相当層(中位段丘II面) L, 上奈呂層・昼間層相当層(低位段丘) loc. 4・5・7は中位段丘MI, loc. 3・8は中位段丘MII

3) 上奈呂層：低位段丘構成層

模式地：高知県長岡郡本山町上奈呂 (loc. 13)

層厚：約 3 m

標高：約 250—245 m

本層の模式地は loc. 13 で、層厚は約 2 m ある。最上部は約 50 cm の砂層で、下に約 1 m の礫層があり、これは大小各サイズの礫からなる。その下部は約 50 cm の砂層である。礫層のマトリックスは砂質泥で、色相は灰黄色の 10YR5/3 である。礫種は御荷鉾帯や三波川帯に由来する緑色岩・結晶片岩類からなる。礫の直径は約 1 cm 以下である。また、礫の円磨度は 0.3—0.9 となり、その変化は両極端である。球形度は 0.5 以上であり、ほとんど大部分は 0.7 以上で、きわめて高いのが特徴である。また、表 2 のように、本層は 3 層中でもっとも細粒で、分級度は中位である。

本層の分布高度は約 250—245 m であり、分布域は広くて loc. 3・6・7・10・14・16・17 にみられる。礫の長径方向は円礫状のため測定不能な露頭もあるが、測定できるかぎりでは東西や南東方向である。また、loc. 18 の高須以北の穴内川・吉野川沿いでは、徳島県山城町下名の川成付近で高度 180—170 m、および、下流の西宇の上西宇・大津（小歩危）付近の高度 165 m にも断続的に本層がみられる。さらに下流では、下川祖谷橋付近・猫坊の高度 120 m 付近にもみられ、これは池田地区の図 5 の地質図中の低位段丘 (loc. 1・6) に続いている。このように、低位段丘面は JR 線路や国道 32 号線の通っている面である。これらの地層は主として新鮮な礫からなり、高度は約 120—90 m で、層厚は最大約 5 m 以内である。

これまでのところ、本層からも化石はみつかっていない。

4) 沖積層

本地域の沖積層の層序は、地表では田畑で覆われていて、観察困難である。沖積平野は土佐町中心部、および、本山町の吉野川沿いにみられる。しかし、大瀬付近より東の下流では、穴内川との合流点のやや西方以外には沖積層はみられない。また、この合流点以北の下流域にも沖積面はほとんどなく、池田付近 (図 5) の東方にみられるのみである。このように、高須・池田間は局所的な低位段丘形成以後も激しい下刻作用があったと考えられる。

対 比

本地域の中後期第四系を高知県下や他地域と対比する (表 3)。

まず、高位段丘の吉野層は赤褐色のクサリ礫をもち、高知県中央部地域では高知市の城山層⁶⁾であり、領石盆地では久礼田層に対比される⁶⁾。また、物部川の河口付近では琴平層に対比される⁷⁾。北西部地域の越知盆地では標高約 100 m の小舟層に対比される⁸⁾。室戸地区ではクサリ礫をもつ高位段丘層は 1 箇所しかないが、舟場層や榎山層はもっと古い時代のもので、非常に高い所にある⁹⁾¹⁰⁾。

次に、中位段丘の大瀬層は、中央部地域の能茶山層と西南部地域の窪川層 (満塩ら, 1990)¹¹⁾・標高約 260 m 以上の川奥層 (満塩ら, 1991)⁹⁾に対比される。これらは領石盆地の植田層・高知市の大谷層¹²⁾に対比される。また、東南部地域の室戸方面では、海成の叶木層¹³⁾・羽根層¹⁴⁾・元層¹⁵⁾に対比される。また、室戸半島東岸の生見層⁷⁾⁹⁾¹⁶⁾は最近の調査結果では、約 5 m の層厚があることが確認された¹⁷⁾。これらの層は局所的に存在し、20—10 m の面を形成する海成層であって、古土佐湾海進によって堆積したものである¹⁸⁾。また、西南部地域の足摺方面では土佐佐賀町以南に 60—20 m の広大な海成中位段丘を形成している平野層¹⁹⁾・足摺層²⁰⁾に対比され、中筋川流域では中筋層・戸内層がある¹⁷⁾²¹⁾。さらに、低位段丘の上奈呂層は、中央部地域では領石盆地の久次層⁶⁾に、土佐山田町付

表3. 高知県下の第四系対比表

			本山地区	高知地区	室戸地区	足摺地区	阿波地区
第 四 紀	完新世		沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層
	更 新 世	後期	上奈呂層	低位TGII 久次層	室津層	浮鞭層	昼間層
		中期	大瀬層	能茶山層	叶*羽*元*生* 木 根 見 層 層 層 層	平*足* 野 摺 層 層	東川原層 (MII) 半田層 (MI)
		前期	吉野層×	城×琴× 山 平 層 層	-----	弘見層×	中西層×
	紀	前期	---	万万層+	舟場層 樋山層 芸 安芸層+ 西 和食層 G 城本層*	奈半利層 以布利層 蹠 旭層* 跽	土 高瀬谷+ 柱 川層 G 中上層
第三紀	鮮新世		---	---	唐ノ浜G 穴内層* 登層*	鹿島層* G	森山層

TG, 段丘礫層 G, 層群 +扇状地礫層 *海成層 ×クサリ礫を含む

近の低位段丘礫層群 I⁷⁾¹²⁾に対比される。北西部の越知盆地では高度約65m+の井関層⁹⁾に対比され、東南部地域では叶岡層⁸⁾であり、室戸半島方面では室津層に対比される⁷⁾。西南部地域の四万十川流域では広瀬層¹¹⁾および浮鞭層¹⁷⁾に対比される。また、本地区の諸地層は阿波地区の筆者らの調査結果とよく対比できる(表3)。

お わ り に

以上を要約すれば、以下のようになる。

- 1) 吉野川上流域の高知県北部本山盆地付近の地形は山地・丘陵、および、高位段丘・中位段丘・低位段丘・沖積面の5面からなり、徳島県池田町付近以東では中位段丘はMIとMIIの2面がある。
- 2) 本山盆地の中・後期更新世の諸地層は、高位段丘の吉野層・中位段丘の大瀬層・低位段丘の上奈呂層、および、沖積層からなる。また、池田町付近にもこれらの地層群に相当する各地層が分布し、特にここより以東の下流では中位段丘はMI・MIIの2層に分れる。
- 3) 大瀬層には阿蘇IVと考えられる火山灰があり、これは高知県下の中位段丘では初めての発見であり、今後の地史解明に有力である。
- 4) これらの諸地層群は高知県下や徳島県阿波地区の各第四紀層によく対比される。

今後はさらに吉野川の中・下流部の第四系について述べる予定である。

文 献

- 1) 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)。
- 2) 須鎗和巳ら (編集), 日本の地質, その8, 四国地方。158p, 文教図書 (1991)。
- 3) 高橋次郎・満塩大洗・鹿島愛彦, 愛媛県中予地方高野川付近の第四系。愛大教育紀要, v.10, 31-42 (1990)。
- 4) 岡田篤正・堤 浩之, 四国中・東部における中央構造線の断層露頭と地形面の編年に関する資料。活断層研究, v.8, 31-47 (1990)。
- 5) 加賀美英雄・満塩大洗・武政弘希, 城山層と四国山地の隆起。城西大学年報, v.10, 1-19 (1991)。
- 6) 高知第四紀研究グループ, 領石盆地付近の第四系。第四紀, no.16, 171-180 (1974)。
- 7) 満塩大洗・吉川 治, 高知-室戸間の第四系。日本地質学会巡検案内書, no.7, 1-23 (1977)。
- 8) 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・西部の第四系。高大学研報, v.40, 71-83 (1991)。
- 9) 満塩大洗, 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 (1991)。
- 10) 満塩大洗, 足摺方面の第四系。日本第四紀学会見学旅行案内, 1, 136-148. (1991)。
- 11) 満塩大洗・山下修司, 四国四万十川の第四系, 特にその形成史。高大学研報, v.39, 217-224 (1990)。
- 12) 満塩大洗・中村 純・黒田登美雄・吉川 治・天野隆介, 高知県南東部の第四系の諸問題。第四紀, no.17, 47-53 (1971)。
- 13) 満塩大洗・加賀美英雄・久武精一, 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, v.37, 89-96 (1988)。
- 14) 満塩大洗・安田尚登, 室戸半島羽根岬付近の地質。高大学研報, v.38, 217-224 (1989)。
- 15) 満塩大洗・小林哲之・三本健二, 室戸岬元川付近の鮮新-更新層。高大学研報, v.39, 217-224 (1990)。
- 16) Mitusio, T. The middle terrace problems in Shikoku, Japan. *Kuroshio*, sp.v.4, 187-202 (1989)。
- 17) 満塩大洗・西川 徹, 高知県西南部の第四系, 特に中位段丘問題。第四紀, no.24, 1-18 (1991)。
- 18) 高知第四紀研究グループ, 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, no.7, 171-180 (1972)。
- 19) 満塩大洗・古川博恭, 四国地方の第四紀層。地質学論集, no.20, 145-154 (1988)。
- 20) 三本健二・満塩大洗, 高知県土佐清水市の海成中位段丘堆積層 (足摺層)。第四紀, no.23, 7-13 (1981)。
- 21) 満塩大洗・西川 徹・三本健二, 足摺半島方面の鮮新-更新層。高大学研報, v.38, 63-72 (1989)。

(平成3年9月25日受理)

(平成3年12月27日発行)

