

5頁し出し甲

土地分類基本調査

高 砂

5万分の1

国 土 調 査

兵 庫 県

1989

はじめに

本県では、人間尊重・福祉優先を発想の基軸に据え、うるおいと活力にみちた生活文化社会の構築を目指した「兵庫2001年計画」に基づき、県土の均衡ある発展を実現するための地域づくり、まちづくりを進めているところであります。

この調査は、このような地域づくり、まちづくりを進めるうえで最も基本となる「地形」、「表層地質」、「土壌」等の土地条件を体系的かつ総合的に調査することを目的として、国土調査法に基づく都道府県土地分類基本調査として実施したものであり、この調査の成果が、関係各位に広く活用されることを願っております。

最後に、本調査の実施にあたり、御指導、御助言を賜った国土庁土地局国土調査課をはじめ、関係各位の御指導、御協力に対し感謝申し上げます。

平成3年3月

兵庫県都市住宅部土地政策局企画室長

ま え が き

1. 本調査の事業主体は兵庫県で、国土庁土地局国土調査課の指導のもとに、国土調査費補助金をもって実施した。
2. 本調査の成果は、国土調査法施行令第2条第1項第4号の2の規定による土地分類基本調査図及び土地分類基本調査簿である。
3. 調査の実施、成果作成の作業機関及び担当者は次のとおりである。

調査担当機関および関係担当者

総合企画調整編集 兵庫県都市住宅部土地政策局企画室
調 査 財団法人 建設工学研究所

地形分類調査	神戸大学教養部	教授 田中 真吾
		助教授 野村亮太郎
	大阪教育大学	(非) 講師 井上 茂
	甲南大学	(非) 講師 田中 智彦
表層地質調査	神戸大学教養部	教授 後藤 博弥
	姫路市立姫路高等学校	教諭 井上 剛一
土 壌 調 査	神戸大学農学部	教授 東 順三
		助手 田村 憲司
傾斜区分調査	神戸大学教養部	教授 田中 真吾
土地利用現況調査	神戸大学教養部	助教授 野村亮太郎

目 次

まえがき

総 論

- I 位置および行政区画…………… 1
- II 地域の現況…………… 4
- III 主要産業の概要…………… 6
- IV 地域基盤の現況…………… 11

各 論

- I 地形分類…………… 13
- II 表層地質…………… 57
- III 土 壌…………… 75
- IV 傾斜区分…………… 103
- V 土地利用現況…………… 105

総論

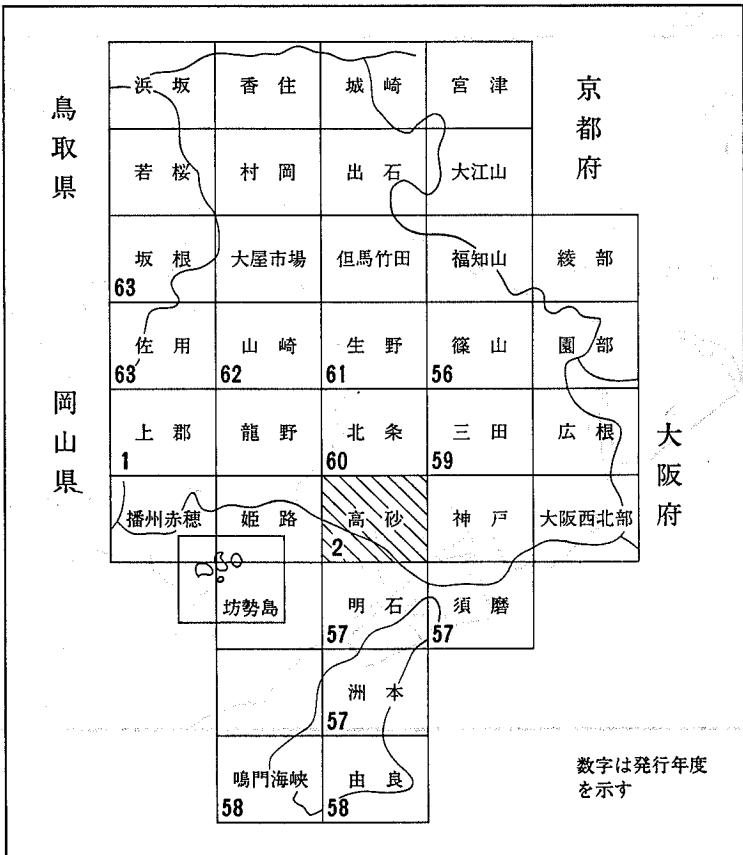
I 位置および行政区画

1 位置

本調査の対象地域は、「高砂」図幅の兵庫県の区域である。

当該図幅の経緯度は、東経 134°45′～135°00′，北緯34°40′～34°50′の範囲で、調査対象面積は約 339 km^2 である。(図-1)

図-1 位置図

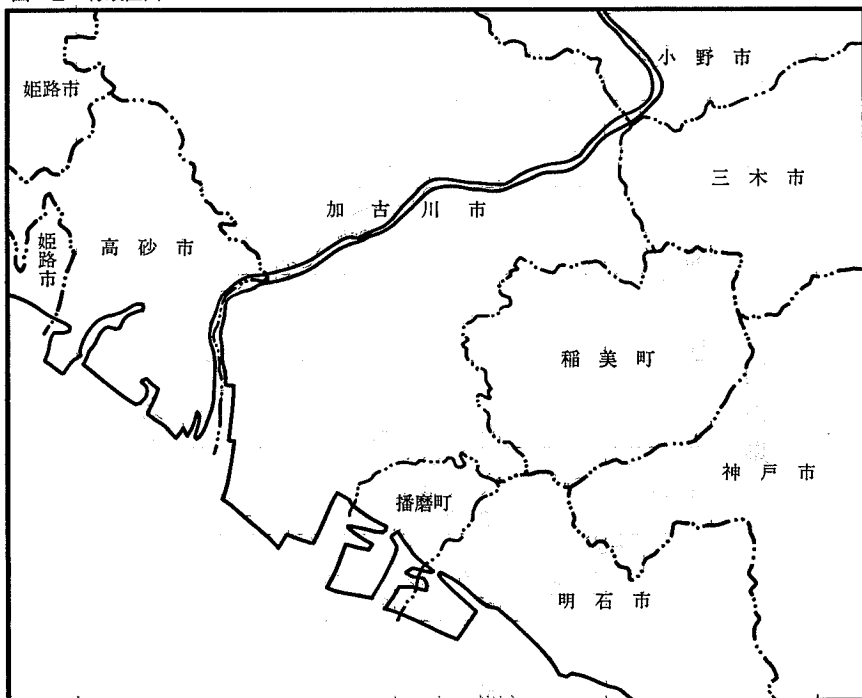


2 行政区分

当該図幅の行政区画は、東播磨南部の加古川市、高砂市、稲美町、播磨町、明石市、神戸市、三木市、小野市、姫路市より構成される。

(図-2)

図-2 行政区画



なお、市町別の総面積と図幅内面積との関係は表-1のとおりである。

表-1 図幅内市町別面積

区分 市町名	(1) 図幅内面積 (km^2)	(2) 全行政面積 (km^2)	(3) (1)/(2)×100 (%)
姫路市	12.4	271.72	4.6
神戸市	44.1	544.17	8.1
加吉川市	120.76	137.91	87.6
高砂市	34.11	34.51	98.8
稲美町	35.18	35.18	100.0
播磨町	9.07	9.07	100.0
明石市	34.18	49.28	69.4
三木市	30.9	120.04	25.7
小野市	18.3	93.84	19.5
計	339.00	1,295.72	26.2
兵庫県計		8,377.98	—

全行政面積は、昭和60年国勢調査結果による。

Ⅱ 地域の現況

1 地域の特性

当該地域は、加古川流域に散在する小都市群として発展してきた。臨海部は、阪神工業地帯の外延化や工業整備特別地域の整備が進むなかで、沿岸域に海面埋立て、産業基盤施設が重点的に整備され、重化学工業を中心とした産業集積が急速に進行してきた。また、それに伴って、あるいは神戸地域のベッドタウンとして住宅開発も進み急速な人口集中が進んできた。

また、内陸部は、都市近郊の有利性を活かし、近郊野菜等の供給地としての田畑が多く存している。

2 人口

当該地域には、昭和60年現在で2,625千人（県下の50%）ほどの人々が常住しており、経年的にみると昭和55年から昭和60年の間では、全県で2.5%増加しているのに対して、3.5%の増加となっている。（表-2）

單位：人

表-2 人 口

區分 町名	昭和 50 年		昭和 55 年		昭和 60 年		人 口 增 減	
	世帶數	人 口	世帶數	人 口	世帶數	人 口	S 50~S 55	S 55~S 60
姫路市	120,619	436,086	130,445	446,256	135,618	452,917	10,170	6,661
神戸市	427,031	1,360,605	462,281	1,367,390	487,849	1,410,834	6,785	43,444
加古川市	47,578	183,280	60,335	212,233	64,965	227,311	28,953	15,078
高砂市	20,596	77,080	24,818	85,463	26,834	91,434	8,383	5,971
稲美町	5,404	23,425	6,724	27,609	7,289	29,579	4,184	1,970
播磨町	5,338	20,011	7,407	26,527	8,409	29,757	6,516	3,230
明石市	62,275	234,905	77,829	254,869	82,288	263,363	19,964	8,494
三木市	13,890	55,731	18,387	70,201	19,838	74,527	14,470	4,326
小野市	9,815	40,576	10,935	43,574	11,708	45,686	2,998	2,112
計	712,546	2,431,699	799,161	2,534,122	844,798	2,625,408	102,423	91,286
兵庫県計	1,440,612	4,992,140	1,592,224	5,144,892	1,666,482	5,278,050	152,752	133,158

Ⅲ 主要産業の概要

第1次、第2次、第3次産業別の就業人口の実態は、次の表-3に示す。

表-3 産業別就業人口

単位：人、%

区分 町名	総数	第1次産業		第2次産業		第3次産業	
		就業者数	構成比	就業者数	構成比	就業者数	構成比
姫路市	201,373	5,110	2.5%	78,370	38.9	117,893	58.5
神戸市	619,008	7,869	1.3	177,974	28.8	433,165	70.0
加古川市	97,403	2,373	2.4	43,180	44.3	51,850	53.2
高砂市	38,576	573	1.5	17,319	44.9	20,684	53.6
稲美町	13,190	1,255	9.5	6,177	46.8	5,818	44.1
播磨町	12,585	150	1.2	5,939	47.2	6,496	51.6
明石市	113,244	2,404	2.1	41,247	36.4	69,593	61.5
三木市	32,996	1,615	4.9	12,810	38.8	18,571	56.3
小野市	21,692	1,266	5.8	10,266	47.3	10,160	46.8
計	1,150,067	22,615	2.0	393,282	34.2	734,230	63.8
兵庫県計	2,385,968	106,675	4.5	840,154	35.2	1,439,139	60.3

昭和60年国勢調査結果（分類不能は3次に含む。）

1 農 林 業

(1) 農 業

耕地面積は、21,194haと全県の23.4%で、水稻の作付面積は20,024ha（全県の22.1%）となっている。

農業粗生産額は46,776百万円と全県の21.5%で、また、耕地面積1.0 ha当り221万円と県平均 241万円の8%と低い。（表-4）

表-4 農 業

区分 市町名	農業粗生産額（百万円）				耕地面積（ha）		
	計	耕種	畜産	その他	計	田	畑
姫路市	7,755	6,249	1,506	—	4,630	4,400	230
神戸市	15,330	10,825	4,505	—	5,386	4,960	426
加古川市	5,089	3,997	1,092	—	3,176	3,030	146
高砂市	622	566	56	—	472	439	33
稲美町	4,089	3,180	909	—	1,766	1,710	56
播磨町	163	163	—	—	138	132	6
明石町	2,804	2,102	702	—	806	773	33
三木市	5,776	3,890	1,886	—	2,254	2,090	164
小野市	5,148	3,147	2,001	—	2,566	2,490	76
計	46,776	34,119	12,657	—	21,194	20,024	1,170
兵庫県計	217,855	143,429	74,262	—	90,400	81,300	9,050

第38次兵庫農林水産統計年報（昭和元年8月1日現在）

(2) 林 業

森林面積は46,746ha、林野率8.2%で、人工林率(民有林の)は6.0%と県全体(40.0%)の水準よりも低くなっている。また、素材生産量は6,701m³で全体の1.7%をしめている。(表-5)

表-5 林 業

区分 町名	森 林 資 源 (ha)				素 材 生 産 量 (ha)
	計	民 有 林	うち、人工林	国 有 林	
姫路市	9,668	8,353	749	1,315	1,713
神戸市	23,991	23,806	1,407	185	3,540
加古川市	3,701	3,097	201	612	300
高砂市	399	327	40	72	20
稲美町	160	160	5	0	20
播磨町	0	0	—	—	0
明石市	81	81	0	0	8
三木市	5,726	5,218	126	508	404
小野市	3,020	2,514	65	506	696
計	46,746	43,556	2,593	3,198	6,701
兵庫県計	571,184	540,086	215,655	31,098	401,995

兵庫県林業統計書(平成元年3月31日現在)

2 商工業

(1) 商業

商店数46,510（全県の53.3%）、年間販売額 9,839億円（全県の70.4%）で、1店当り販売額2億 1,156万円と県平均の1億 6,014万円の1.3 倍程度と高い。（表一 6）

(2) 工業

事業所数 8,555（全県の45.8%）、製造品出荷額等約70,663億円（全県の54.4%）であり、出荷額のうちでは、一般機械器具、電気機械器具、食料品等が大きな比重を占めている。（表一 6）

表-6 商工業

市町名	商 業		工 業	
	商 店 数	年間販売額 (百万円)	事 業 所 数	製造品出荷額等 (百万円)
姫路市	9,651	1,834,214	1,769	1,617,002
神戸市	25,885	6,553,002	4,461	2,721,057
加古川市	3,172	409,771	563	651,314
高砂市	1,412	109,713	190	551,457
稲美町	238	25,206	174	76,654
播磨町	344	21,787	83	193,016
明石市	3,793	631,634	652	978,158
三木市	1,283	183,286	356	131,195
小野市	732	70,944	307	146,455
計	46,510	9,839,557	8,555	7,066,308
兵庫県計	87,327	13,984,707	18,664	12,983,265

商業：平成元年商業統計調査結果報告（平成元年6月1日現在） （注）飲食店は除く
 工業：工業統計調査結果報告（昭和63年12月31日現在） （注）4人以上の事業所を対象

(3) 観光・文化

当該地域は加古川の下流に位置し、平坦な地形からなっている。

中部に位置する地域では、地場産業等の伝統産業が今も生きつづけている。臨海部での郡市再開発事業や、内陸部の産業基盤づくりが進められているが、さらに快適なまちづくりを目指して一層の都市基盤の充実化が必要である。

また、当該地域がこれからの“交流の時代”の舞台となりうるアメニティあふれる地域づくりを進めていく必要がある。

IV 地域基盤の現況

1 交通網

当地域の陸上交通は、東西方向にJR山陽新幹線、同山陽本線、山陽電鉄、国道2号、同250号を輔とし、南北方向にはJR加古川線、国道175号線等が整備され、重要な役割を果たしている。ただ、全体として、東西軸の整備が進んでいるのに対し、南北軸の整備が遅れていることが地域内南北連携の脆弱性と密接につながっている。

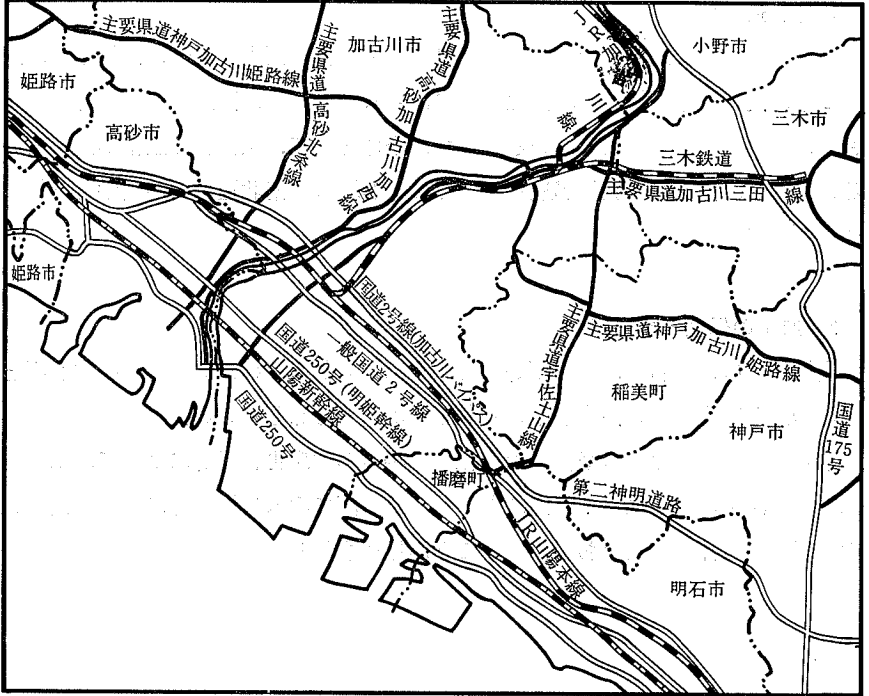
2 県土の保全・水資源

当地域には、加古川、明石川等の河川をはじめ数多くのため池などの内水面と浸蝕の激しい海岸線の治水事業の対象箇所が広く分布している。

水資源については、産業構造の変化や工場内の循環再利用等によって、工業用水需要は減少ないし横バイ傾向にあるが、臨海部での人口増加等により、当地域の水需要は全体としてなお増加することが見込まれる。

交通網

図-3 交通網図



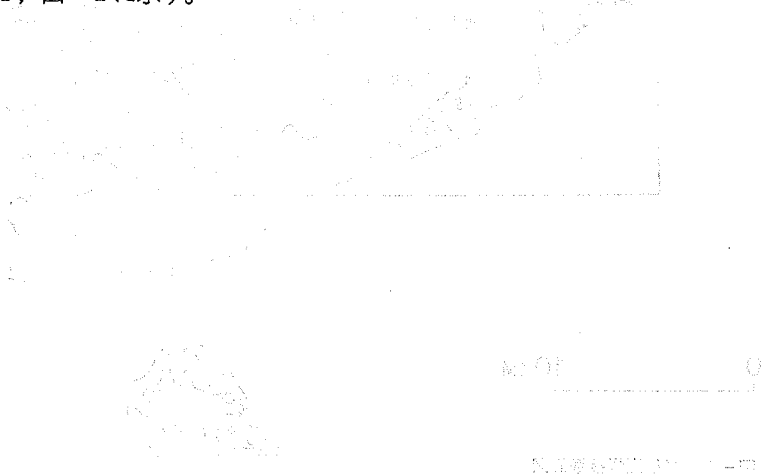
各 論

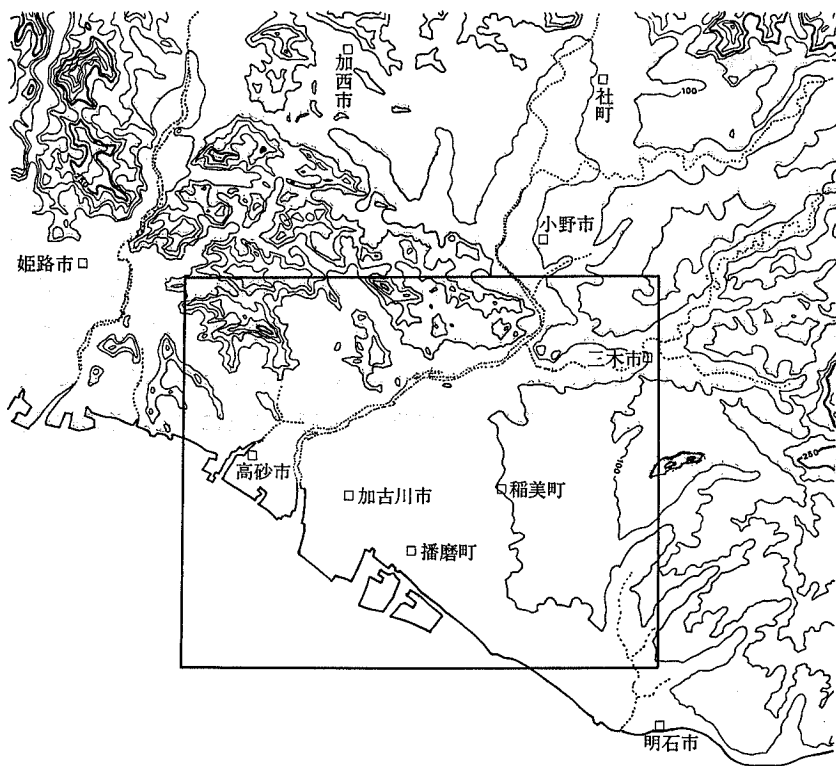
I 地形分類

1 概況と地形地分

本図幅域は主として加古川下流部の播磨灘沿岸部分にあたり、丘陵・台地の卓越する地域である。図幅内の主要な地形の分布は、図幅の西北部には基盤岩よりなる山地があり、中西部には基盤岩よりなる丘陵が平野・台地の中に孤立丘陵的に、図幅の中央部から東部にかけては砂礫台地が、また、図幅南部の播磨灘ぞいには、シルト層や砂礫よりなる海岸平野・三角州などの低地が分布している。

本地域の地形の概略を図-1に示す。図は300m以下の谷を埋積したもので、等高線は50m間隔で示している。図示される同質の地形のひろがりによって地形区分を行ない、主要な地点の名称によってそれらと呼ぶことにする。その結果を表1、図-2に示す。





0 10KM



图-1 高砂图幅接峯面图

表 1 高砂図幅の地形区分

	大 区 分	小 区 分	細 区 分
Ⅱ 丘 陵 ・ 台 地	西播丘陵・台地	加西・印南丘陵群	播磨沿海地丘陵群
	東播北摂 丘陵・台地	東播丘陵	小野台地 三木台地 雄岡・雌岡山地 いなみの台地 西神台地
Ⅲ 低 地	低 地	播磨低地	加古川下流低地 志方低地 美囊川段丘群 明石川低地

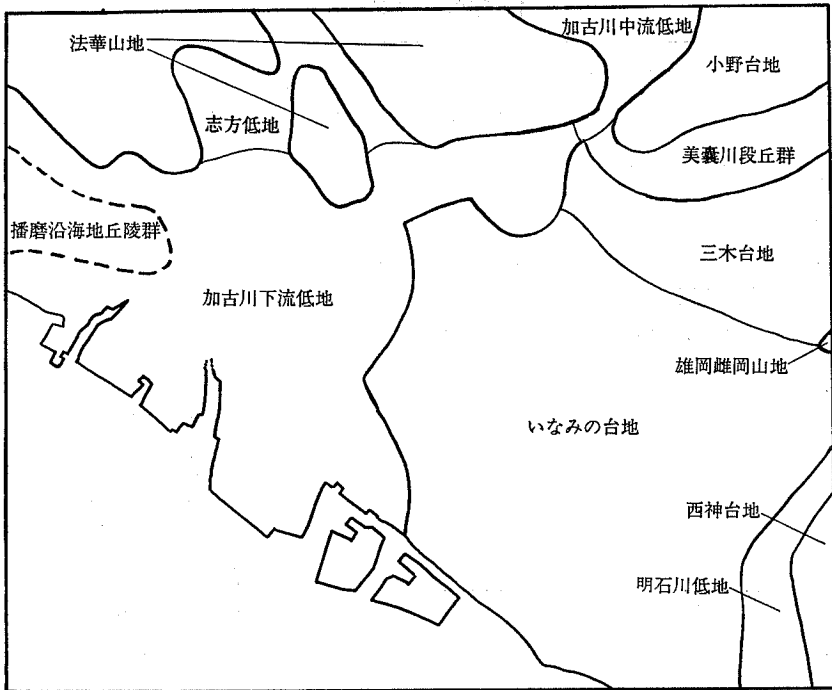


図-2 高砂図幅地形区分図

2 本図幅内にみられる主要な地形

本図幅の地形は丘陵・台地・低地などの地形からなる。本図幅域の地形上の特徴を明らかにするため、土地の形状、形成作用、形成時期、構成層の特徴などに基づいて作成した地形分類について、主要な地形の特徴と分類図への表現方法などについてのべる。

丘陵・山地

本地域の山地は小規模のものが一部に分布する。山地斜面については従来の分類図と同様、急斜面・中間斜面・緩斜面に区分した。

急斜面：山地内において傾斜 30° 以上の斜面よりなる部分をさす。傾斜の測定は

25,000分の1地形図上で行ない、50,000分の1地形図にまとめた。使用した地形図の縮尺上の制約から、計測・図示の両面において限界があり、現実には局所的に30°以下の部分が含まれる場合もある。この急斜面は一般に岩盤が露出するか、薄い土壌によって覆われる。

中間斜面：山地内にあつて、傾斜15～30°の斜面部分を図示している。この場合も、急斜面の場合と同様の理由により、局所的により急、あるいは、より緩傾斜の部分も含まれている場合がある。

緩斜面：山地内にあつて、傾斜15°以下の斜面部分を図示している。

麓斜面：傾斜地の下方に形成された岩屑で構成された堆積地形を指す。この地形は特に流紋岩ならびにチャート等よりなる山地の山麓に顕著な分布を示す地形（田中ほか、1982・1986）であり、兵庫県南半部に広く分布している。それぞれの麓斜面を構成する堆積物は大きさ・形状・表面傾斜・堆積物の風化状態など、形成時代・形成位置によって構成層の特徴を異にしている。構成層は何れの場合も無層理・無淘汰の角ばった岩屑からなり、それは最終氷期前後の寒冷期の凍結破碎にもとづいて生産され、何等かの作用によってそれらの岩屑が移動・堆積したものである。

麓斜面は形成時期・位置別に細分できるが、本図の性格上、形状的・面積的に顕著なもののみを表現した。

丘陵：山地地形中、ほぼ周辺の山地から切り離された起伏100m以下のものを指す。丘陵は多様な起源をもち、自然の過程で形成されたもののほか、人工的なものもある。図幅域では海岸部に孤立的に点在する丘陵は、構造線などによる境界がなく、おもに沖積平野によって境されていることから、一括し、同一の地形区に属するものとした。

段丘・低地

河岸段丘：河川の流路にそつて発達する階段状の、主として砂礫層からなる地形。気候変動に伴う山地部での土砂生産量ならびに河川の運搬量の変化、地殻変動などに関係して形成される。地殻の変動により形成された段丘を別とする

と、土砂の生産は寒冷期に、移動は温暖期に活発である。本図幅上流に位置する山地でも同様で、寒冷期に土砂は活発に生産され、山麓および土砂が河床に堆積し、温暖期にはその移動が行われたとみられる。

段丘の表面はかつての時期に河川が流れていた部分であり、段丘はその後の隆起や、気候変化の結果として河床が次第に段丘面に切り込んで形成される。このためより高位に位置する段丘がより古い時代の形成である。本図幅内では段丘の発達が良い。河岸段丘は従来、高位・中位・下位の各段丘群に区分して説明されるのが一般的であったが、本図幅では後述するように、より細分することが可能なので、必ずしもこれに全面的に依存しない。各段丘群中の段丘面の比高は一般的に3～5m程度である。段丘礫層はいずれも薄く、段丘は侵食段丘の様相を呈する。

海岸段丘：海岸段丘は海岸部で河岸段丘と同様の階段状の地形が形成されたものをさしている。明石から加古川にかけての海岸部は兵庫県でも最も海岸段丘の発達の良い場所である。海岸段丘が形成されるのは陸地が海面に接している場合であって、波食による平坦地形成後の海面変化・地殻変動に伴って形成される。海岸線で波食が進み、形成された海食崖と波食台などが隆起後、海岸段丘の段丘崖と段丘面となる。したがって、海岸段丘が地上に姿を現わすためにはその地域の隆起が必要である。海面の上昇速度が隆起速度に遅れる時期には海面では波食台が形成され、かつての海底は段丘面として地表に残る。

海面の変動は気候変動と同調して周期的に変化した。それぞれの高海面期（間氷期）には崖と平坦面が形成されるが、低い海面の間（氷河時代）に段丘面は次第に隆起し、次の間氷期に海面が上昇したときには、平坦面はかなり高い位置にあり、結果として海面は前の間氷期に形成した面よりも低い位置に平坦面を形成する。これが繰り返されると、高海面の回数だけの段丘面が形成される。西八木付近では九段の段丘があり、それに相当する高海面期があったことが推定される。同一の段丘面は同一の海水面高度で形成されるので、形成時には同じ高さに位置していた。このことから、この地域の地殻変動の状況が判

断できる。明石から加古川に分布する同一段丘面の高さを検討すると、段丘の高度は東に向かって高くなっている。この高度の違いは六甲山に向かってたかくなることから、六甲山の形成と密接に関係するとみられる。また、西八木海岸、屏風が浦の高度も同様に東にむかって高くなっている。西八木の海岸の形成は最近であり、このことからみても、六甲を中心とした東方に高くなる変動は現在も継続しているとみられる。

河岸段丘：河成平野が隆起したものが河岸段丘である。本地域では、もとの海岸線付近で河岸段丘は海成段丘に漸移する。河岸段丘・海岸段丘はいずれも高位段丘群、下位段丘群などに区分される。そこでここでは段丘の高さの違いに基づく地形の特徴・形成時代などについてのべる。

高位段丘群：段丘面の形成が更新世中期の形成になるとと思われる段丘を指す。兵庫県内では加古川流域および市川流域には河成の高位段丘の分布が広い。海成段丘ではいなみの台地が典型的である。これらの段丘礫層はいずれも固結が進み、赤黄色に着色され、くさり礫を含む。加古川沿いの高位段丘群に属する河岸段丘は現河床からかなり高い位置にあり、堆積面が標高 150m 前後に保存されているが、明確な時代対比の資料に欠ける。いなみの台地の高位段丘は標高 40m 以上で、数段の段丘群からなる。

中位段丘群：約10万年前前後の最終間氷期の高い海面に合わせて形成された段丘である。最終間氷期の高海面期は関東平野、ニューギニア、バルバドスなどの研究では 12.5 万年前、10万年前、8 万、6 万のそれぞれの時期にあり、それ以前、以後及びその間の時期には海面はかなり低下した。これに伴う地形は西八木においても、4 段の段丘面として見られる。この段丘も本図幅内ではおもに加古川流域、西八木海岸に分布している。段丘礫層の固結はある程度進んでいるが、黄色への着色程度は弱い。最終間氷期の高海面期に形成された海成段丘と同時代の河成段丘を含む。

低位段丘群：7～8 万年前から 1 万年前の最終氷期の堆積物よりなる段丘である。最終氷期には海面は著しく低下し、海岸は紀伊水道まで遠ざかった。した

がって、この時期の海岸段丘面は、海面に現われておらず、海成段丘としては知られていない。図幅内の低位段丘は加古川沿いに形成された段丘面が比較的ひろくのこされ、未固結の円礫層よりなる。

沖積平野：谷底にある平坦面で、三角州、自然堤防帯など現在河流の沖積作用が及ぶ地域を指す。後氷期の高海面に対応して形成されている地形で、現在の加古川三角州、明石川三角州などがあたる。明石川上流部では砂質礫層であるが、下流部では砂層の地表からなり、下部に粘土層をはさみ、軟弱な地盤からなる。

旧河道：河川はデルタ部分ではその形成にともない流路を変動させる。また、デルタが前進すると、デルタ頂部よりも上流の河川は蛇行する。旧河道は加古川下流で顕著にみられ、低湿であることが多い。

自然堤防：河川の掃流力が洪水流の両端で弱まるため、上流から運ばれた堆積物が両わきにたまる。これが自然堤防で、沖積平野の中では比較的高い位置をしめる。

砂州：沿岸の砂が海岸線に平行に堆積したもので、海岸砂丘の位置は形成時の海岸線の概略を示す。加古川下流から高砂の海岸砂丘が最も顕著である。

3 本地域における地形形成の編年に用いる尺度

地形形成の編年の尺度は多様であるが、本図幅調査で用いたものについて略述する。本図幅で形成時期を明確にしうる地形は河岸段丘など更新世以降に形成された地形である。

河岸段丘・海岸段丘は主として堆積物の特色、段丘面の連続性・分布高度から決めた。本地域の段丘堆積物は古いものほど赤色化が著しく、クサリ礫が入る。特に最終間氷期以前に形成されたものに特徴的である。また、ここでは段丘面の高度は古いものほど高い位置にある。これらによって相対的な年代の新旧が知られる。

時代をより明確にできるものは火山灰である。本地域のいなみの台地面を構成

する大阪層群中には神出火山灰がみられる。これは白色細粒の火山灰層で、およそ140万年前（フッシュントラックによる年代）である。このことから、本地域の台地面はこれよりも若いことになる。

新しい火山灰では南九州の始良カルデラに起源し、およそ25,000年前に降下した始良Tn火山灰（AT：町田・新井，1976）が山麓堆積物中に、また鬼界カルデラに起源し、およそ6,300年前の後氷期の温暖化のもっとも進行した時期に、アカホヤ火山灰（Ah：町田・新井，1978）が降下し、明石川デルタなどの沖積層中にみられる。

4 地形誌

ここで、前述の地形区の区分にしたがい、それぞれの地形区ごとの特性についてのべる。

- 1) 山地 本図幅には県域を対象にした地形区上の山地はない。
- 2) 丘陵・台地 これには西播丘陵・台地と東播丘陵・台地が属する。

- 2) - 1 西播丘陵・台地

これには法華山地・播磨沿海地丘陵群が属する。

- 2) - 1 - 1 法華山地

東西を加古川と市川に、北を西の姫路市山田町付近から東方では下里川（北条図幅）、南縁を加古川・市川・天川の氾濫原に境された、東西20km、南北10kmのほぼ長方形の概形を示す西北西から東南東に長い丘陵地である。本図幅の最高峰は高御位山（304.2 m）で、その他に城山（271.6 m）・大藤山（251.1 m）などがある。構成岩石は流紋岩などの固結した岩石よりなる。上記の範囲内には以上のような高度的・形態的に山地状を呈する部分もあるが、これらの山地は西播山地とは市川を隔てて分離・孤立しており、一般的にはこれらの部分は丘陵部が主体であるので、西播丘陵・台地に入れることにした。この丘陵地には直線状の谷が発達し、これによってブロック状の丘陵塊に分断されている。それらの谷の

方向は西北西から東南東を示すものが顕著である。また、東西方向の直線状の谷もみられる。ブロック状の山体・丘陵体には、地質構造に支配されているとみられる。微起伏・傾斜変換・直線状の露岩や植生の分布などにより表現されるリニヤメント（田中ほか、1979）が顕著であるが、これらは現地での観察では一般に流紋岩にみられる割れ目や、断層粘土・破碎帯をもつ小断層である。また、前述の直線状の谷はそれと同じ走向をもつより大きな断層に対応しているものと思われる。

山地は全体に小山体ながら起伏が大で、険しいものが多い。それらの山麓には山体から落下してきた岩屑の堆積した、麓斜面や小扇状地が広がる。

2) - 1 - 2 播磨沿海地丘陵群

前述法華山地より低地を隔ててその南側に分布する、低地中の孤立丘的小山地群である。竜山石を産する竜山（92.4 m）とか日笠山（62.4 m）などがこれに属する。構成岩石は流紋岩類である。

2) - 2 東播丘陵・台地

東播丘陵・台地は武庫川以西、美嚙川以北の地域に広がる丘陵を指し、三田・北条・高砂図幅域にわたる。主分布域は三田図幅である。頂部には平坦な堆積性の地形面を残している。市原ほか（1960）はこれを明美面（明美礫層堆積面）とよび、高位の礫層を旧期明美礫層とし、万勝寺新田・青野ヶ原にも分布しているとした。河名（1973）は段丘礫層と台地下に広く分布しているクサリ礫の卓越する大阪層群中の三木礫層（市原・小黒、1958）との違いを礫種・淘汰度・円磨度・風化度などからとめ、台地の表面をつくる礫層は極めて薄く4 m以下、三木礫層との不整合は通常は不明瞭であるとした。一方、小野間（1985）はこの礫層を嬉野砂礫層とよび、礫層20 m以上の厚い扇状地性堆積物と推定した。八木（1983）は堆積面の構成層とその下位の三木礫層の間の不整合は見られないとし、不整合の存在を否定している。東播丘陵の地形・堆積物については上述のように見解がわかれている。

ところで、この本図幅内には、北から小野台地・三木台地・雄岡雌岡山丘陵・いなみの台地・西神台地が属するが、ここでは、以下の説明上の便宜のために、相対的に最近に研究がなされたいなみの台地をまず、とりあげることにする。

2) - 2 - 1 いなみの台地

いなみの台地は、本図幅内では雌岡山付近を頂点として南西方向にひろがる、高度が東の 135m から南西の 10m まで続く台地である。構成層は大坂層群を主体とする砂礫台地である。このいなみの台地については、本図幅調整者の一人、田中が加古川市史第一巻(1989 a) および地形第 10 巻(1989 b) にその主たる問題点を論議した。以下、それらを要約する。

この台地の成因・形成時代・発達史は前述の市原ら(1958, 1960), 河名(1973), 八木(1983) らによって次第に解明されてきた(表-2)。

とくに加古川の支流、曇川より以南の現海岸線に平行な北西～南東方向の地形線成分をもつ部分については、河名(1973) はそれが海成によると指摘し、八木(1983) はその部分以南を 4 段の地形面に細分し、その最上位面を山手台面と名付けて下末吉海進時の段丘面とし、最下位の西八木面を南関東における三崎面に対応するものとした。田中は、「加古川市史」編集事業の一環として本地域を調査し、地形区分・形成機構・形成年代に関して従来と異なった見解をもつようになった。また、その各段丘の形成年代についてはミランコビッチの日射量変動曲線との対応の下に考察できるのではないかと考え、以下のように報告した。検討の対象範囲は、主として曇川以南の台地部分、すなわち、市原ら(1958, 1960) の明美面以下、河名(1973) の低位国岡面以下および八木(1983) の山手台面以下の段丘面である。

表-2 いなみの台地の地形面対比表

地形区分	著者				
	市原・小黒 (1958) 市原ら(1960)	河名(1973)	藤田(1983)	八木(1983) (1987)	田中(1989 a) (1989 b)
沖積段丘				舞子面	(未区分)
低位段丘	井出面	草谷面	低位段丘	伊川谷面	
中位段丘	西八木面	西八木面	中位段丘	西八木面 (6万年前頃)	野口4 (N4) 野口3 (N3)
高位段丘	明美面	低位国岡面	高位段丘 (20万年前頃)	魚住面	野口2 (N2) 野口1 (N1)
					日岡5 (H5)
				金ヶ崎面	日岡4 (H4) 日岡3 (H3) 日岡2 (H2)
					日岡1 (H1) (K4?)
					(K3?) (K2?)
		山手台面 (12万年前頃)			
明美I面	(K1?)				
明美I面 (20~25万年前頃)					
	高位国岡面				

凡例 —— 原著書による段丘面区分 - - - - 著者による段丘面区分

—— いわゆる中・高位段丘の境界 () 数値は原著者による形成年代

(注) 横線間の間隔はかならずしも時間長を示すものではない。

田中(1989)より

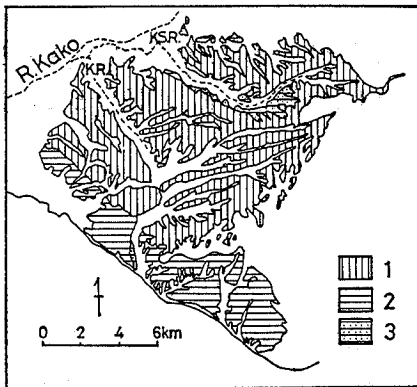


図-3a

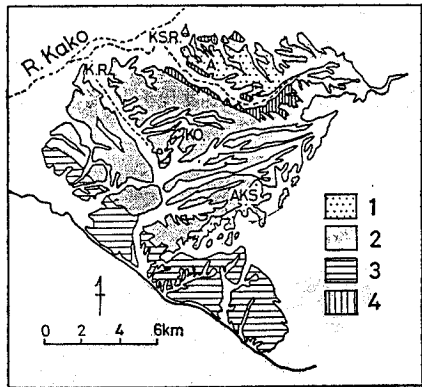


図3-b

図-3 従来の研究における本地域の段丘面分布図(明石川以西, 加古川以東)

1. 明美面 2. 西八木面(大久保面)

3. 井手面

(市原・小黑(1958), 市原ほか(1960)により作成).

1. 高位岡面 2. 低位岡面 3. 西八木面

4. 草谷面

A.: 相野 AKS.: 赤阪 KO.: 国岡 K.R.: 曇川

KS.R.: 草谷川

段丘面区分については第1表参照.

(河名(1973)により作成).

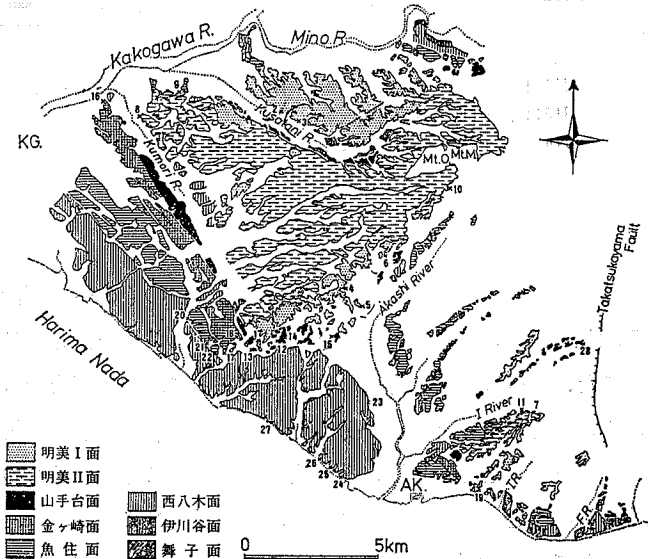


図-3c (八木(1983)により作成)

KG.: 加古川 AK.: 明石 Mt. O.: 雫岡山 Mt. M.: 雫岡山

図中の番号は露頭の位置を示す

2) - 2 - 1 - イ 地形区分

本図幅において、曇川以南で加古川市日岡丘陵より南東方向に伸びる、もっとも内陸側、高位置の段丘を日岡第1段丘（H1と略称、以下、同様）とし、以

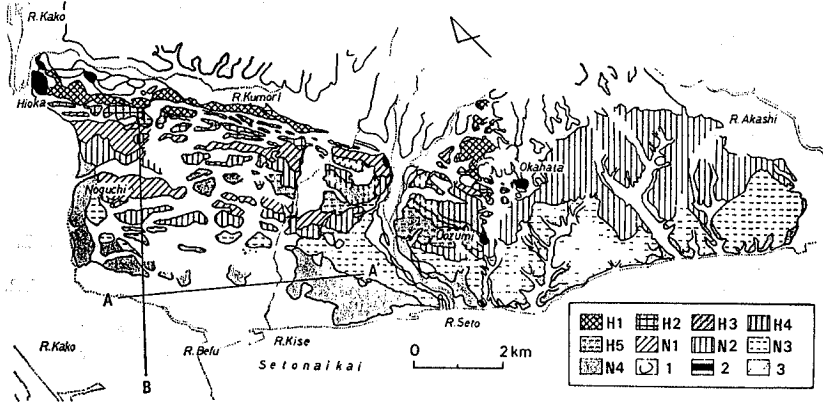


図-4 播磨灘ぞいの海成段丘の分布

H1:日岡-1面 H2:日岡-2面 H3:日岡-3面 H4:日岡-4面
 H5:日岡-5面 N1:野口-1面 N2:野口-2面 N3:野口-3面
 N4:野口-4面 1:河成面その他 2:基盤岩 3:河川及び海岸線

下、その南西側の低位に分布するものを高位から低位のものへと順次、日岡2、3、4、5段丘（H2、3、4、5）と名づけ、これらを一括して日岡段丘群と命名する。また、日岡段丘群のさらに南西方にあって、加古川市野口付近を中心に分布し、この付近でもっとも広い分布面積を占める段丘面を野口第1段丘（N1と略称、以下同様）とし、以下、その南西側の低位に分布するものを高位のものから低位のものへと、順次、野口2、3、4段丘（N2、3、4、）とよび、これらを一括して野口段丘群と命名する。これらの平面的分布をみると、日岡段丘群は各面とも明石市魚住、同じく金ヶ崎岡畑山以西で発達がよく、それ以東で

はきわめて断片的な分布となり、野口段丘群でもN1, 2段丘面は魚住以東、明石川ぞいに至るまで連続的に発達しているが、N3, 4段丘はそれ以西のみ分布している。

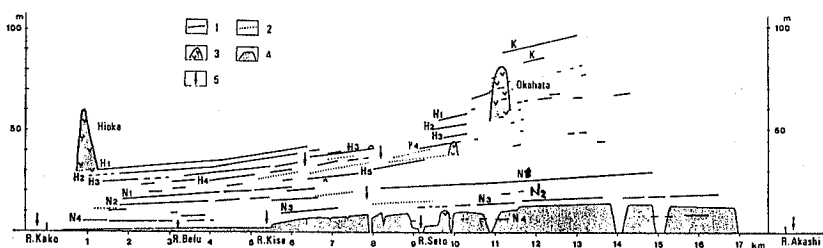


図-5 播磨灘ぞいの海成段丘の旧河線高度

1:海成段丘 2:河成段丘 3:基盤岩 4:現在の海蝕崖

5:河川流路位置 H₁-H₅:日岡面群 N₁-N₄:野口面群

各段丘面の旧汀線高度（ただし部分的には河成段丘面高度）の北西～南東方向への変化（図-5）を見ると、日岡・野口両段丘群の各段丘面とも、北西端の日岡丘陵近くでは比高はそれぞれ3—4 mであるが、その段差は大略的にみてほぼ等間隔であり、また、各旧汀線ないし段丘面は、南東方向へ連続的に発達し、次第に旧汀線間の高度差を増大させるとともに高度を増し、全体としてこの間に東上りの傾動があったことがわかる。

2) — 2 — 1 — 口 各段丘面の構成層

各段丘の構成層は、例えばH3段丘の構成層は日岡丘陵南西側の大露頭で観察できる。そこでは、最上部に濃黄赤色、厚さ2 m、均質な細砂層がある。その最上部70—80cmには赤・白二色のトラ斑模様が見られる。ちなみに、このトラ斑模様は、通常、この付近における、いわゆる高位段丘面表層部に発達するものとして知られている（兵庫県農試、1968）。その下、この細砂層中には、最大3—4 cmの亜円礫を含むチャートをもつ岩種の指頭大の粒径からなる礫層部分もある。

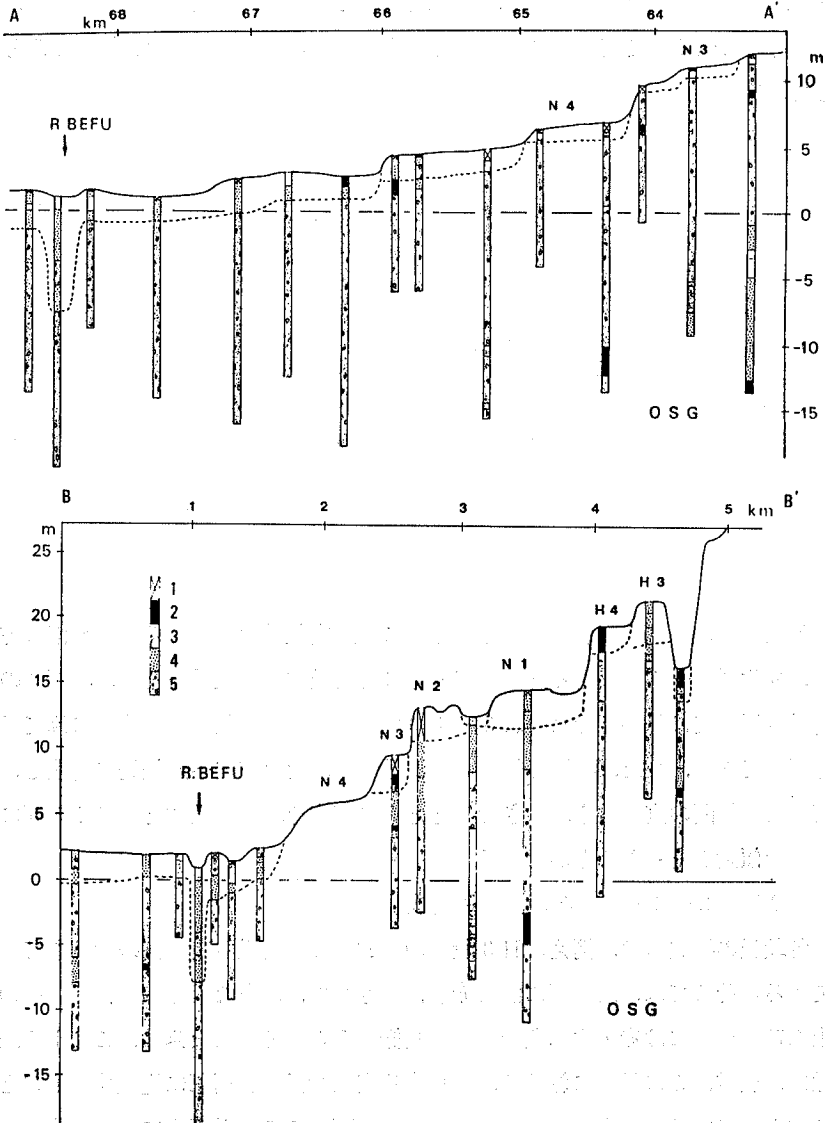


図-6 地形・地質断面(A-A', B-B'は図-4に示す)

1:人工 2:粘土 3:シルト 4:砂 5:礫
 OSG:大阪層群

り、充填物質は粗砂である。また、この部分には海方向へ傾く偽層がみられる。細砂層の下には、厚さ6.5 m以上のピンク色がかった細砂層がみられ、層理等は明瞭ではない。これらの上・下層とも、いわゆる瀕海層の層相を示しているが、とくに、後者はこの周辺で観察される大阪層群の層相との類似性から大阪層群に属するものと考えられる。

より広範囲にわたっての段丘構成層の状態は図-6に示されている。同図-Aは図-5 A断面、すなわち、新幹線ぞいのもので、同線建設時の、新大阪駅から63~69km地点間の地質ボーリング資料17本中、15本の柱状図を並べたものである。同線はこの部分で、N 3、4の段丘面上を通過する。ここでの各段丘面構成層は砂ないしシルト、時に粘土と砂礫である。また、その標準貫入試験値(N値)は通常10以下で、この台地の基盤の大阪層群の砂礫層の値が通常、40以上(場合により30以上)であるので、両者は明瞭に区別される。段丘層の厚さはこの図でみる限り2~3 mと薄い。その厚さが加古川の現三角州部分での2~3 m(田中, 1989 a)と同程度であることも注目される。

図-6 Bは、図-5 B線ぞいに、既存の地質ボーリング柱状図資料を並べたものである。図-5 Bでは、各柱状図の最上部はいずれも中~細粒の均質砂ないしは粘土であるが、この他、台地面上でなされたボーリング資料で見られる多くの事例(田中, 1989 a)についても構成物が中~細粒の均質砂という記載が特徴的である。これらの場合も表層部のN値は、H 5のような、表層近くに大阪層群のシルト層がある場合を除いて、新幹線建設時の資料の場合と同様、10以下と小さい。段丘層の厚さも2~3 mと薄い。

2) - 2 - 1 - ハ 形成年代

「いなみの」台地の各段丘面の区分と形成年代に関する既往の成果(表-2)において、八木(1983)の区分と年代だけが他者と異なっている。ここで、八木(1983)が山手台面を下末吉期に対比した有力な根拠として、堆積面上に発達している赤色風化殻がある。しかし筆者らの本地域周辺での諸調査、例えば赤穂市域(田中, 1981)・杉原川流域(田中・井上・野村, 1982)・多紀連山地域(田

中, 1982, 田中・野村・井上, 1986) などの麓層面構成物および三原川流域(田中, 1984)・加古川流域(田中・野村, 1985)の段丘堆積物は, それぞれ, 大山生竹火山灰・始良AⅡ火山灰・大山弥山軽石・浮布軽石・アカホヤなどの諸火山灰を挾在し, 堆積年代を確定させており, 7~8万年以前から最終氷期以降の諸堆積物の風化状況・固結度などはそれらの堆積物に共通して, 未風化・未着色・固結度が劣るなどの特色をもっている。一方, それ以前の, 最終間氷期以前に地表に露出していたもの, あるいは地表近くにあったものに赤色風化殻が発達し, また砂礫層がクサリ礫化あるいはクサリ礫を混入している場合が多くなる(田中, 1987)。したがって, 山手台面は勿論, それ以下の金ヶ崎・魚住の各面を下末吉期(12~13万年前)以降の形成によるものとする八木(1983)の見解には同意しがたい。むしろ, 田中は, 赤色風化殻が認められない西八木面(市原ら, 1958・河名, 1973)と野口段丘(田中, 1989)の形成期を, 市原ら(1958, 1960), 河名(1973), 藤田(1976)の記載と同様, 下末吉期以降の水準に対応するものと考え。その場合, 河名(1973)の指摘した日岡付近の海成面, そして, 八木(1983)による山手台面, 金ヶ崎面等の海成面, 田中(1989)の日岡面の形成期が問題になる。藤田・笠間(1983)は, 従来, 本地域で高位段丘面とされてきた明美面は大阪層群上部亜層郡の明美累層の堆積面であるとし, また, その堆積終了期を20万年前と推定している。ところで, これらの各段丘構成層は前述のように海成である。しかし, これらの海成堆積物を藤田(1976)のいうエピソード的海進によるものとは考えず, 八木(1983)の考えと同様に, 本格的な海進による堆積物とそれにもとづく地形面と考えたい。ただし, 田中は八木(1983)とは異なり, 日岡面を下末吉海進に先立つ海進による地形面と考える。一方, 分布面積も大であり, 堆積物の風化状況においても周辺の同時期の堆積物と類似する野口第1段丘(N1)を, この付近の下末吉海進期の海成面と考える。

ここで, 最近, Kashiwaya et al (1987)は, 本地域に近い琵琶湖湖底の堆積物における粒度組成の変化とミランコビッチの日射量変動曲線との間に良好な対応関係があることを見出した。日射量変動曲線(図-7)の一つ一つの極大値

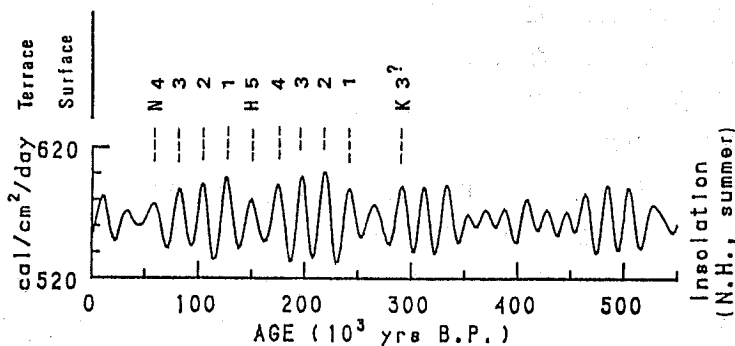


図-7 日射量変動曲線といなみの台地の地形

は、それぞれ海進を示すものとされている (Idnurm and Cook, 1980)。そこで、同曲線の変化傾向と本地域の段丘面の発達状態、とくに高度分布とを対応させてみた。すなわち、前述のような特性をもったN 1段丘を同曲線の約12万年前の極大期に相当するとし、日岡面を同曲線の約24万年前の極大部分に相当するものと仮定すると、両段丘面数と同曲線の極大部分の数とが奇しくも一致する。一方、N 2以下の各段丘面は、同曲線の、10万、8万、6万年前頃の極大部分にそれぞれ対応するようである。以上、数の上では、日射量変動曲線の変動数とこの付近の段丘面数とが対応する。ちなみに、春成ら (1987) によってなされた西八木海岸発掘調査の地点は、今回の報告におけるN 3 (場合によるとN 4) 段丘面に当たるが、その構成層は約6~7万年前の堆積としている。図-7によればN 3段丘は同曲線の8万年前頃のピークに当り、両者の年代は非常に近い値ということになる。

2) -2-1-ニ 堆積物の諸特徴と形成機構

この海岸部における各段丘面が、日射量変動曲線の示す一つ一つの海進に対応するものであるならば、その構成物との関連での吟味も必要であろう。その場合、図-6 A断面は同一事業主体によるボーリング資料群であるから、比較的

は精度の揃った資料と仮定する。同図によると、各段丘構成層には、1) N値の低い、2) 細粒物質からなる、3) 厚さも2—3mとうすく、また、4) 段丘礫層下の不整合面も段丘面形同様に階段状に降下し、5) 左端の縄文海進時の波蝕台部分と考えられる三角州部分(田中, 1989a)の沖積層の厚さも2—3mとうすい、などの特徴が見られる。B断面についても同様の特徴を指摘できる。

以上のことから、これらの堆積物をそれぞれの海進における最先端部分の海蝕崖直下の堆積物の特徴と考える。その堆積物は、一般的には大阪層群由来の中～細砂の再堆積層からなるが、場合によってはその場所における基盤の大阪層群の性状により、細礫が混入したり、あるいは部分的にシルト～粘土層となる。また、海蝕崖直下という位置的なことから、堆積物の厚さも小さく、層理の発達も悪い、主として均質な砂質堆積物ということになる。上述のような特徴をもつ堆積物はまさに瀕海部の層相・厚さ等を示す堆積物そのものとする。

「いなみの」台地の段丘構成層の多様性とその薄さについては、種々の記載がなされていた。例えば、岩相・層相については、広大な「いなみの」台地のどこを模式地にするかによって異なるとは考えられるが、扇状地・三角州・氾濫原堆積物(市原ほか, 1958)として、河成および海成の砂礫層・礫層(河名, 1973)として、大規模な扇状地性三角州堆積層(藤田・笠間, 1983)として、そして、海成・河成砂礫堆積物(八木, 1983, 1987)のみが、「いなみの」台地中の一段丘面である山手台面の15m以上をはじめとして多少、厚い記載を行なっているが、一般的には薄層の記載が多い。例えば、市原(1960)は明美面構成層の厚さを0～7m前後としたし、河名(1973)も6m以下で普通は1～2m、藤田(1983)は、前述の市原(1960)の定義を全域に当てはめて礫層中に不整合を見出すことが困難であるとの指摘や表面の赤色泥層だけが段丘構成層であるという意見が、従来からあったことなどを紹介している。

ここで、田中は、これらの段丘構成層の性格や厚さが様々に記載されていることの原因を、「いなみの」台地が広く、かつその表面が起伏に富み、人工改変による影響も考えられ、その形成機構が明確に把握しきれていなかった状況下にお

いては、個々の露頭の堆積物についての入念な観察・記載だけでは困難であった、ためと考える。すなわち、「いなみの」台地の各部の形成機構がある程度明確化されて後、はじめて、例えば段丘堆積物として把握すべきものは何であるかが明瞭になろう。ここで、上述のような過程を経て「いなみの」台地の多段化が進行したものと考える時、ようやく、段丘堆積物の薄さや、あるいは露頭におけるその確認の困難さ（注一三）なども説明がつくように考えられる。また、堆積物の厚さが部分的に6—7mと大である場合も、その部分はある一つの高進に先きだつ海退期の河川による切り込み部分への後続の高進による埋積とその高進の堆積の両者が加わったものと考えられる。

2) — 2 — 1 — ホ 段丘面の多段化と本地域の特性

ところで、24.5 万年前以降の高進・海退に対応するこのような現象が、この「いなみの」台地の海岸べりで仮に明らかにされるとすれば、それはこの地域における以下のような好条件があげられよう。すなわち、1) 本地域が第四紀以降、急激な隆起を続ける六甲山地の西麓に位置する隆起地域であること（八木、1987）、2) 瀬戸内という、内海である環境条件が波蝕の程度を弱めたこと、3) 基盤が大阪層群という新期・未固結な堆積物であり、面的に作用する海蝕の影響を形状に残しやすいものであったこと、4) 西端の日岡、中央部の畑岡山・魚崎付近等にある、大阪層群中に島状に分布している流紋岩の小岩体が、上記の大阪層群の波蝕による大幅な削りとりを阻害し、一方では各高進にともなう小段丘面を保護・保存する両面の役割を果たしたこと、等である。

2) — 2 — 1 — ヘ 今後の課題

以上は「いなみの」台地の多段化の説明を、ミランコビッチ説にもとづく日射量変動曲線との関連に求め、従来の研究成果ならびに田中が得た調査結果に基づいて検討したものである。もし、これらの対応が事実であるならば、旧汀線高度図において、各段丘面の高度差が各断面においてほぼ等しいということは、この地域の隆起が等速で推移したものであることを示し、かつ、汀線高度が東上りであることは六甲山地の上昇速度を推測させる有力な資料を提供しよう。さらに、

ここでは、曇川以南の台地を問題にしたが、それ以北の加古台地（主として河成面と思われるが）についても、表—2のように、台地面が4面に細分される（田中，1989a）。うち、最低面はH1に相当するが、他の3面は、前述のミランコビッチ曲線の24.5万年以前の変動に対応するものであるのかもしれない。

2) —2—1—ト 神出段丘群

以上、(へ)までは、田中の従来の発表を要約したものである。ここで、本図幅の調査によって、新たに、加古（一部は加古川市史第一巻で区分、図示済み）および、神出段丘群を区分し、その図示を行う。加古段丘群は前述のように日岡段丘群の内陸側に形成されたものであるが、神出段丘群はさらにその内陸側に形成されたもので、神戸市垂水区神出町を中心に発達するものである。雌岡山南西麓、すなわち、いなみの台地の根源部付近から発達しはじめる段丘地形群である。その地表面は、加古川段丘群同様、高砂図幅に図示のように細分され、それぞれに神出段丘(Kd1~3)と名称をつける。また、加古段丘、神出段丘、一部、日岡段丘もその細分された各面はさらに、それぞれ2面に細分される。それらは一般的により内陸側のものが平坦、より外側のものがより傾き、面積が広いという特徴がある。明石川ぞいのこれらに相当する段丘面の発達状態とも考えあわせ、より内側のものが海進（高海面期）の際の絶頂期までに形成されたもの（例えばKd1—1）、それに続く外側のものは、その後の海退過程において、より低い海水面に向かってより長期にわたって、内陸側を侵蝕しつつその下流側に扇状的に形成された氾濫原（例えばKd1—2）と考える。面積的にはより大きい面として形成されたものとする。すなわち、各段丘区分名末尾の数字1は海進期に、2は海退期に、それぞれ形成されたものとする。

2) —2—2 小野台地

三木市細川町から小野市大開町に広がる台地を指すが、本図幅ではその西南端の一部がみられる。台地面の高度は美襲川下流北側付近で90—150mである。構成層は三木礫層である。地表面は数段に分れるが、その詳細は調査未了につき図示していない。

2) - 2 - 3 三木台地

本図幅の北東端の一部を占める、より東方より続く台地で、北の美囊川と南の草谷川間の高度は東部で 120m、西の播磨少年院付近で 57.5 m である。構成層は大阪層群三木礫層よりなる。その表面は図示のように数段に分けられるが形成年代等は不明である。

2) - 2 - 4 雄岡・雌岡山地

これはいなみの台地等を構成する大阪層群の砂礫層に埋め残された、内座層よりなる小丘陵である。構成岩石はチャートである。

2) - 2 - 5 西神台地

本図幅の東端、明石川の左岸に展開する台地で、構成層は大阪層群の砂礫層よりなる。

3) 低地

本図幅における主要な低地は、図幅の北側から加古川中流低地・美囊川段丘群・加古川下流低地・明石川低地である。

3) - 1 加古川中流低地

北条図幅域から続く加古川中流低地の末端部である。野口段丘群に属する段丘のほかは主として氾濫原である。低地には自然堤防状の微高地が点在している。

3) - 2 美囊川段丘群

美囊川最下流部の低地で、数段の段丘と現氾濫原よりなる。段丘は、後述する野口段丘群に対応するものが主と思われる。氾濫原上には自然堤防も発達している。

3) - 3 加古川下流低地

美囊川合流点より下流の加古川ぞいの両岸に発達する低地を指す。本県内では最大の沖積低地である。構成層の大半はここ約一万年の間の完新世に堆積した主として砂礫層であり、それは堆積時の加古川の主流との位置関係によって細粒であったり、粗粒であったりする。地表には崖高 1 m 内外の比高で境された幅広い

低所が続く部分も識別され、それは加古川がこの低地を形成した名残りを示す旧流路である。現加古川ぞいあるいは上述の旧流ぞいにはやはり比高1～2 m程度の砂質の部分が堤防状に続く部分もあるが、それは自然堤防である。尾上・高砂付近に顕著な砂質地が広がるが、これはかつての海岸線ぞいに形成されたもので、その内陸側でもっとも顕著なものは高砂市中筋付近で北西～南東方向に続くものである。それらの砂州と前述旧流路の顕著な部分との間には低平な部分があり、例えば、加古川市今福付近から同別府町にかけて広がっているが、これらは加古川最下流の三角州部分と考えられる。高砂市の市街地部分も加古川が洗川を流れていたときに形成された三角州である。この低地については、青木（1983）、田中（1988）および田中による加古川市史第1巻（1989 a）において詳細に論じられている。それらを参照されたい。

3) - 4 明石川低地

いなみの台地と西神台地を分けて明石川が流れ、そこに明石川低地が形成された。それらは主として明石川による氾濫原である。一部に自然堤防がみられ、玉津インターチェンジ以南では、地形上・堆積物上三角州的要素が強くなる。

この明石川ぞいには、中流右岸側、平野町付近に、下流左岸の平野町～玉津町にかけては、従来、中位・下位相当の河岸段丘が区分されていたが、今回の調査により、両岸とも多数の段丘面よりなることがわかり、それぞれは、いなみの台地における野口、日岡および加古段丘面に相当するものと思われる。

5 地形発達史

前節までに述べてきた地質資料を総合して、本高砂図幅およびその周辺の丘陵・台地以下の低地の地形の発達史をみることにする。ここでもまた田中が記述した加古川市史第一巻を要約することにしたい。現在、播磨およびその近縁において目にする事ができる地形が形成されるに当っては、また、換言すればその程度の地質年代の期間においては、流紋岩のような火成岩や古生層のような古い堆積岩、すなわち、通常、硬岩とされているものは、近畿地方およびその近辺にお

いて、同じく上述のような期間において作用した風化作用と河川の侵食作用によって、急激かつ大幅な地形変化は生じていないと考えられる。したがって、本図幅についての地形発達史は、台地・平地の基盤である大阪層群の形成開始期から以後を問題にすればよい。そして時と場合に応じ、流紋岩その他の基盤岩類の役割をみることにする。

神戸層群上の地形面——約1500万年前の地形

加古川市の西・北方の山地、三田市の東の北摂連山とその南西側の帝釈山地など、いずれも主として流紋岩から構成されているが、これらによる地形は上述の点から考えてこの千数百万年間には、大きく変化していないものとしよう。

加西市から三田市にかけて、そのような基盤岩よりなる山地で囲まれた東西性

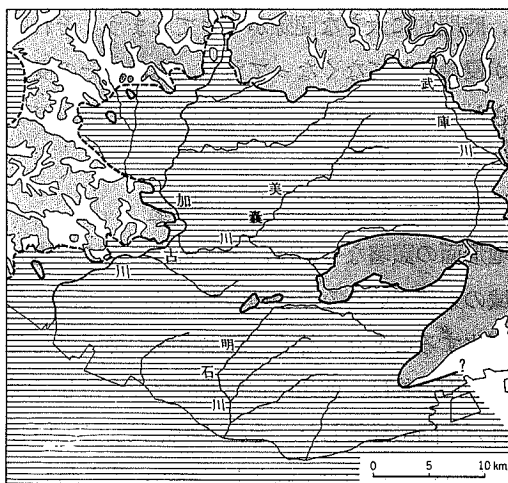


図-8 3800万年前ころの東播磨（水底）

の軸をもつ大凹地があった。この凹地・盆地に約3800~3200万年前（尾崎・松浦，1988）の始新世末の頃、水が入り、一大湖水が形成された。その湖水は第一瀬戸内海とよばれ、そこに堆積したものが神戸層群（藤田・笠間，1971）である。神

神戸層群は東の方ほど古く、西方ほど新しい堆積物からなっているので、湖水の中心がしだいに西方に移り、それにつれて新しい堆積物が、順次、あたかも瓦を葺く時のように重なっていった。この神戸層群分布地の東半、三分の一ほどは武庫川へ排水され、西半、三分の二ほどは加古川へ排水される。西半の神戸層群地域は美囊川や東条川などの加古川の支流群によって開析され、東西に平行して並ぶ幾条もの丘陵列となっている。それらの丘陵群は高度のよく揃った稜線として、時には部分的に広がりをもつ平頂面をなして続き、あたかも、神戸層群の堆積面がそのまま地表面となっているかのように見える。このような地形面は、かつて貝塚爽平（1950年）が指摘した侵蝕面、中国地方西部の瀬戸内面にあたるのかも知れない。しかし、形成の年代はあまりはっきりしない。

このような神戸層群の堆積時代や地形から、つぎの大阪層群の時代までの間には、地形発達史上、時間的に大きな間隙ができてしまう。それは、この中間の時間帯に属する地形が侵蝕されてなくなっており、また、その侵蝕の際にできたであろう堆積物も残されていないので、地形の歴史を編む材料がなく、ながい空白のままつぎの時代に入らざるを得ない。

大阪層群丘陵上の地形面——60万年前より古い地形

ついで現われる地形面の顕著なものは、大阪層群の上に発達しているものである。それは小野市域の東部やいなみの台地の東部にあって、いなみの台地の表面と高度的に大きく変化することなく続く、三木市域や神戸市北西部の台地・丘陵面である。大阪層群の堆積物は、前述の神戸層群を土台にして西方の加古川市域にかけ、この約二百万年間に堆積した。それは一時代前に堆積していた神戸層群を削り、それを再堆積させたものを主体としている。すなわち、東方の神戸層群中の砂礫層・凝灰岩層を、一部は六甲山地の花崗岩や帝釈山地の流紋岩を削りこんで、その中での硬いチャート礫などを大阪層群中の礫とし、その他の物を細粒化させて充填物として堆積した。東方で神戸層群が削られ、その少し西方で、神戸層群に上のせして堆積した。下部の、どちらかという白色系の色彩をもつ神戸層群の泥層・凝灰岩層などの上に、黄赤色で特徴付けられた砂礫質の大阪層群

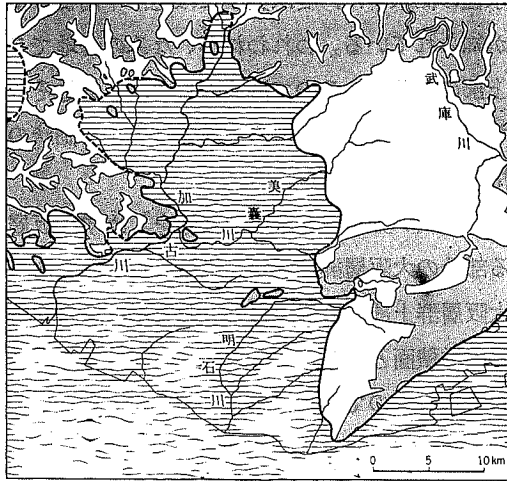


図-9 200万年前ころの東播磨（水底）

が、東に薄く西方にしだいに厚さを増して堆積している。そして、明石川をこえていなみの台地になると、もう崖全面が黄白色から黄赤色の大阪層群の砂層・砂礫層である。そして、その厚さはさらに西進するにしたがって厚くなる。このような砂礫層は現在の加古川をこえて、法華山地中の古い構造線沿いに発達した志方盆地や平荘の谷をも埋めている。

大阪層群の厚さといなみの台地の大阪層群の年代

そのような堆積物の厚さは、例えば、加古市尾上町養田の下水処理場用地でさなれた、深度 200メートルに達する、市内屈指の2本のボーリングによって知られる。それによると、地下 100m強までは砂礫層と砂層・粘土層が交互し、それ以深 200mまでは粘土層と砂層の互層となっている。ここでは、それ以上の記載がないので正確なことは記せないが、少なくとも 100m前後までは大阪層群と思われる、それ以深の細粒部分は明石海峡付近のボーリング資料（藤田・前田、1984年）から類推して神戸層群と思われる。いずれにしろ、加古川市付近の地下には厚さ 100m以上の大阪層群の砂礫層が堆積しているのである。これらの堆積物

は、初期の頃は淡水性の湖水中に、終末期頃には紀伊半島より侵入してきた海水下で堆積したことが知られている。われわれがいなみの台地で日常目にするところは大阪層群の最上部の部分であるので海成のもの、しかしそれは比較的海岸に近い部分においてだけで、いなみの台地の大部分は大きな湖状の堆積環境における河成・湖成の作用による堆積とみられる。

ところで、このように広い分布域と厚い堆積深をしめす大阪層群であるが、いま問題にしている部分の大阪層群はいつ、堆積したものであろうか。藤田ら(1984)によると大阪層群上部亜層群に属し、60万年以降の堆積であり、台地表面の地形はその当時の堆積面とした。ちなみに、明石海岸の海蝕崖の下部でみられる大阪層群もこの時代のものである。

いなみの台地基部の露頭

神戸市西区押部谷町高和から同神戸出町南にかけて、いなみの台地を東西に切り割って神戸市による大道路工事がおこなわれた。非常に大きな露頭がつけられ、台地の基部からの大阪層群が観察できた。そこでは、こぶし大以下の砂礫層からはじまって、しだいに細粒の砂層・粘土層にいたり、その粘土層がほぼ水平に切られて再び礫層から粘土層にいたるといような、7～8mの厚さで繰り返される数回の堆積のサイクルが観察された。すなわち大阪層群のかなり下部からの堆積環境や堆積機構の変遷がみられた。いなみの台地面に関係するのはその最上部であるので、この際その部分をまず注目しよう。

地表から、7～8mの部分で、前述したような7～8mの厚さで下方から続いてきた砂礫層がしだいに細粒化して厚さ4、50cmのほぼ水平な粘土層となる。その粘土層はゆるやかに斜交して西に傾く、あまり起伏のない平面によって切断され、やはりこぶし大のチャートの主とする砂礫層に移り、地表近くでは指頭大のチャートの礫となり、トラハン模様の発達する細粒質層へと漸移する。このような表層の状態は、この道路より約500m北の、神戸市西区神戸出町南の圃場整備中の台地面でもみられた。すなわち、ここには明瞭な、いわゆる段丘礫層に相当するものがない。従来、いわれてきた高位段丘礫層というものがみられない。この

地表は前述に記載したような、一連の大阪層群中の礫砂層の堆積面である。同様な関係は、いなみの台地を縦断する国道 175号線の小野・三木両市の境界部、大村坂越付近のバイパス工事(1970年)のさいの大露頭でも見られた。藤田ら(1984年)もまた、前述のように、高位段丘礫層の性格について指摘していることでもある。八木(1983)は小野市東方の最高位の段丘面を構成している小野1面の構成層と三木礫層間に差を認められないとして両者を一括し小野1面構成層とし、大阪層群の最上部層とした。田中らも三田・北条の両地形分類図の調査(1985, 86年)のさい、八木説に同意している。

なお、前述の露頭において、最上部の礫層下の粘土層中より20cm程度の火山灰層が見いだされた。それを仮に神出町南火山灰層としよう。これのフィッシュントラック年代は、 $1.4 \pm 0.3 \text{ Ma}$ (京都フィッシュントラックKK), すなわち、140万年前である。この年代からみれば、神出町南火山灰層を含む粘土層を上限とする砂礫層は大阪層群下部Ⅲ層群の堆積物となる。台地表面は藤田・笠間(1983年)にしたがえば上部Ⅲ層群の堆積面であるから、両者の地質図に図示されている中間の中部Ⅲ層群が現実には欠けることになる。神出町南火山灰を含む粘土層を切っている不整合が、それだけの時間的間隙をしめす大きなものであるかどうかは、目下のところ不明である。

高位段丘面——60万年前以降の地形

そのいなみの台地の表面には、いなみの台地の東のつけ根の雄岡山の2kmぐらいい東から始まって台地全面にわたって、前述の大阪層群上に礫質の堆積物が重なっている。これは従来、高位段丘礫層と呼ばれ、六甲変動に伴う六甲山の急激な隆起という大事変に関連しての堆積物と長く考えられてきたものである。しかし、明石川左岸の行政的には神戸市西区の丘陵地で、近年、大々に行なわれている造成地における大阪層群の観察から、この付近の大阪層群が比較的に新しいものであり、六甲変動の性格もそんなに激しいものでないことが次第に明らかにされてきた(藤田・笠間, 1983年)。田中らも八木と同様、いなみの台地の東や北の丘陵頂や台地面が大阪層群の堆積面と考えていることは前述したが、そのさら

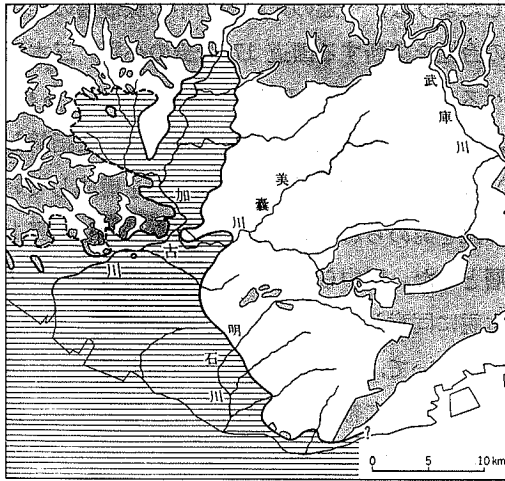


図-10 5,60万年前ころの東播磨

に西側にくる高位段丘礫層と称されたものは、大阪層群の一連の堆積過程における、まさに、最終期の堆積物と考えた方がよくなってきた。

ここで、この高位段丘礫層の厚さなどの特徴について触れる。市原ら（1960）によると、厚さは0～7 m、河名（1973）によると6 m以下で、普通は1～2 mとされてきたし、赤色に色づき、表面にはトラハン土壌が発達していることが多い。前述では藤田・笠間（1983）は市原の定義を全域にあてはめ、礫層中に明瞭な不整合面を追跡することが困難であることがかねてより指摘され、表面の赤色泥層だけが段丘礫層であるという意見もあったことを紹介している。

加古・日岡台地の形成——30～10数万年前の地形

この第四紀も、約70万年前頃から、顕著になりだした気候変動が地表環境に大きく影響を与えはじめた。ミランコビッチの天文学説は、その70万年間に7回の氷期を考えている。いなみの台地の南西端の一部である日岡台地の第一段丘をその学説に基づく日射量変動曲線に対応させて考えると、約24万年前の温暖期、す

すなわち間氷期の高海面期の形成になると考えられることは前述した。そして、同様に日岡台地以南の3～4 m程度の段差で下って行く数段の段丘群があること、それぞれの段丘の構成層が2～4メートルと極めて薄層で、かつ細粒物を中心とすることも述べた。そしてその形成が前述24万年前頃以降のおよそ3万年ごとの高海面期の海進と対応するものであろうとした。

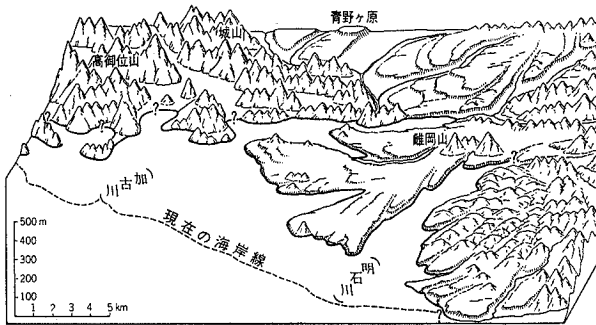


図-11 24.5万年前ころの東播磨

日岡台地の内陸側にある加古台地の表面は四段に区分できる。一段一段の比高はこれまた数mと小さい。その区分されたそれぞれの地形の、低平で複雑な配置から、すなわち、日岡台地以南のような、例えば海岸線に平行に地形が並んでいるというようなことはなく、また、それらの地形が低平であることという二つの理由から、この台地が海岸近くにおける川の作用下によるものであることがわかる。そして、その四段目は位置と高度から判断して、日岡台地の第一段丘が海水面下で形成されていた当時のそのすぐ陸地側で形成されたものと考えられる。加古台地のこの四段の場合は、陸上の段丘地形のいろいろな成因のうち、気候変化に伴う海水準変化を反映した河床変化によってもたらされたものとするのが常識的であろう。すなわち、加古台地の地表は、日岡海進に先行する数回の海進・海退の間接的な結果と考えられる。

いなみの台地上の、神戸市西区岩岡町印路付近は、現在の海岸線からは7、8 km以上内陸側へ入っているが、この付近では海成面および海成の粘土層が表層部にみられる。これは、今回の地形区分では、前述、神出段丘群中の Kd 2-1 面に相当する部分である。すなわち、印路付近は加古台地の形成期をさかのぼる神出段丘群形成時の海の直接的作用の下で形成された。

いなみの台地およびそれに続く三木台地・小野台地等はさらに東方および北方へ続く。内陸側へ入るにつれ、時間的にはさらに古い形成期のものとなる。それらの台地表面上にも図幅に図示したように数段の地形面に区分できる。現段階ではそれぞれの地形面の形成期を明確にできていない。しかし、この付近の隆起量も日岡海進以降でしめされているような値と同程度とすれば、海ぎわで数メートルしかない海蝕崖は河岸の段丘崖として内陸側へ入るにつれて六甲山の隆起軸からはずれることになりさらに小さな比高となる、そして、崩れやすい軟弱な砂礫層からなるということ等々を考えあわせると、形成当時そのままの地形が残されているとは考えづらく、台地表面を地形的に細分することは益々困難となろう。しかし、高位段丘礫層が薄く、しばしば赤色泥層と呼ばれる細粒層からなるなどの先人が指摘した前述の特徴は、日岡台地以南の個々の海進にともなう多数の段丘地形とその堆積物の特徴、薄く、細粒であるということから考え、内陸側の多数の小段丘面群および堆積物も気候変化に伴う海水準変化（もちろん、現在よりもより内陸へ入った部分に海はあったと思われる）、その海面の変動ならびにその影響下での河川によって形成・堆積されたものとする。従来、この地域で高位段丘礫層とされてきたものは、六甲変動という大事変ではないが、徐々の動きとしての六甲変動の影響地域、すなわち継続的隆起地域のため海域が徐々に縮小南下していく過程において、一方、全地球的規模で顕著になってきた気候変化にともなう海水準変化とが関係しあって形成されたものと考えたい。そして藤田ら（1983年）は大阪層群上部亜層群の堆積期が60万年前以降としているが、前述の気候変動の顕著になったとされるのが70万年前である。この両者の年数の概略の一致は、単なる偶然的なものであろうか、目下のところ気になることではある。

野口段丘群の形成——12万年前以降の地形

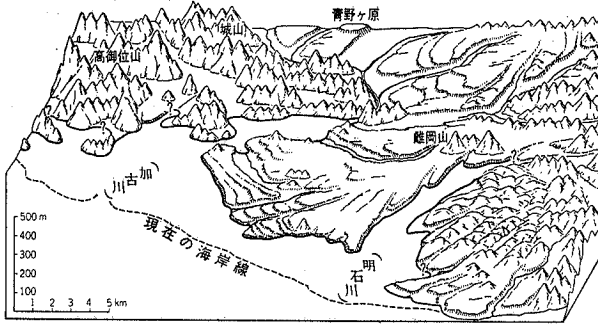


図-12 12,3万年前ころの東播磨

12.5 万年前頃に始まった最終間氷期の大型海進，下末吉海進は，加古川の兩岸にも面積的に広く分布している野口第1段丘ならびにそれに相当する段丘面を形成した。そして，それ以後の気候変化にともなう，約3万年周期でくり返される海進・海退は，日岡段丘群と同様，いなみの台地の南縁の瀬戸内海沿いに，野口2～4の段丘を形成させた。では，なぜ海進・海退は，この部分に日岡・野口段丘群でみられるような，海岸線に平行な段状の地形を残したのか。段丘化以前には大阪層群が厚く堆積し続けてきたことは前述の通りである。この新しい地層は，図幅域の西方の流紋岩などに比べ軟弱な地層である。この軟弱な地層も，ときが移り，隆起して台地を構成する地層となる。そこに，気候の温暖化に伴って海面が上昇し，台地がその海の波によって直接，洗われるようになった。波の最先端部分では波蝕によって海蝕崖と波蝕台が形成され，それらは海岸線に平行にしだいに内陸側に入っていった。しかし，気候変化にともなう寒冷化は海退の局面へと変化し，その海蝕崖とその前面の波蝕台を地表に残したまま，海岸線はるか沖合へ後退する。

再び温暖期となり海進がはじまる。しかしその海進が再びこのいなみの台地付近に到達するまでには，ミランコビッチの曲線にしたがえば，既に約3万年の年

月が経過している。その間にもいなみの台地は、年間、平均0.125 mmという値で継続的に隆起を続けており、新しい波がいなみの台地付近に達したときには、前の海進の際に形成した海蝕崖および波蝕台はすでに約4 mの高さにある。新しい海進の規模・侵蝕力が、以前の海進と同程度であるとすれば、それは以前の海蝕崖・波蝕台部分には到達できず、かなり手前の部分に同様な海蝕崖・波蝕台をつくろう。そして、この海岸における海の波は、太平洋に直面する海の波と違い、瀬戸内海という内海の波であり、したがって波の侵蝕力も弱く、一方、いなみの台地の各所に点在する流紋岩岩体はいなみの台地が大幅に削り去られていくことに対する防波堤の役割を果そう。物質、位置、配置、力、時間などの諸事象や諸元に微妙なバランス関係がこの台地の南縁にあって、世界的にも前例としては知られていないように思えるこのような一段一段の段丘崖をここに残すことになったと考えられる。

海退期の河川沿いの侵食

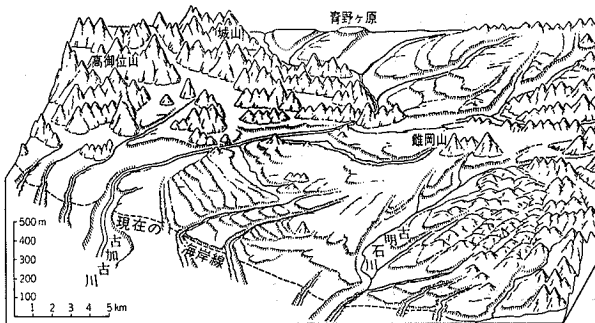


図-13 2万年前ころの東播磨

以上の叙述は海岸沿いの現象である。一方、河川沿いではどうか。約1万年前に終わった、そして過去の氷期中、最も寒冷であったとされる最終氷期の最盛時には海水面は海面下100～140メートル以上も下ったという。当然、瀬戸内海は干上がった。いなみの台地近くでは海の波による侵蝕はなく、侵蝕作用は主として

川沿いで行なわれることになる。加古川は低くなった海面に向かって流れる。そして台地も削られる。

氷期のたびごとにその低い海水面につらなる加古川沿いでは下刻によって河谷が更新され、一方、間氷期には上昇してきた海水面、それにつれて上昇する加古川の河床のために、加古川沿いの河谷や低地の埋積がすすみ、かつ、緩勾配になった。そのときどきの加古川は蛇行を繰り返して氾濫原を側方へ広げた。その蛇行の痕跡は加古台地、日岡台地の西側のへりに、非常に美しい孤状の段丘崖として残されている。加古川付近の台地の一般的な隆起傾向は、そのような特徴のある崖を、現加古川の侵蝕作用や埋積作用の及ぶことができない高い位置にもちあげて、保存している。

加古川を横切る7本の東西方向の地質柱状図の検討からは、加古川は最終氷期には現沖積面下、数メートルの所に当時の氾濫原を形成しており、河床部分だけがその氾濫原を切り込んで峡谷状に流れていた。その深さは河口付近で地下約10 m前後である。すなわち、最終氷期の最後の頃の加古川の両岸には段丘状の地形、現在、埋没段丘となっているものが形成されていた。また、最終氷期以前の、各寒冷期の河床も前述の地質柱状図の検討から推定できる。それによると、旧河床と思われる部分は、現在、いなみの台地として残されている部分には見あたらず、わずかに、現加古川沿いのみ周辺の大坂層群の一般的な特徴とは異質の、より砂礫質の、より粗大な粒径の堆積物がみられる。すなわち、各段丘を通じ、加古川べりの堆積物にのみ河川の影響がみられるのであるから、各時期の加古川の川筋は比較的限定されていて、現在と同様、台地西縁を常に流路に取っていたようである。それらの川筋が、それ以降の氷期の川筋と似たような位置にあれば、当然、地形的にも地質的にも従前のものは侵蝕されて残されている場合は少なく、また、仮に残されていたとしても大方は地下にあるということになるから発見し難い。同じく柱状図で氾濫原下をみると、加古川の沖積地地下すぐに、粗大もしくは細粒の、しかし比較的軟らかい沖積層がある。それも現加古川の川筋から少し東西にはずれると、その沖積層の下はこれまでみてきた、いなみ

の台地を構成している大阪層群と全く同様の堆積物となる。いずれにしても、各時期の加古川の流路は、全体としては、現加古川の河床から大きくはずれていないといえる。

志方低地や法華山地の麓屑面や扇状地の形成——6万年～6000年前頃の地形

氷期の河川による直接的な作用は、前述のように主要な川筋に限られていた。しかし、流紋岩からなる山地では、山地を縦横に走る断層によって破碎されていた基岩が、寒冷な気候環境下での凍結破碎作用が優占することによって山地斜面から岩屑を分離・崩落させ、山麓や谷底に溜っていった。そして、広大な麓屑面が形成されたことは、加古川の支流の杉原川流域や、隣接、市川の上・中流域、同じく海岸ぞいの赤穂市域など、県下の各地でみられる最終氷期の著しい現象である。本図幅においても、流紋岩よりなる山地が広い面積を占めている志方町域もはその例外ではない。高御位山東および北麓、大藤山南西麓および北麓、城山南麓などには顕著な麓屑面が発達し、例えば野尻東方の麓屑面構成物の岩屑中にはATその他の火山灰を挟在させており、年代的にこれらが寒冷な気候下の生成であることをしめしている。そのさらに下流側には、例えば志方低地の周囲や法華口から小畑に至る高畑谷の両山麓のように扇状地や緩扇状地が発達している。これらの山麓の地形は、加古川上流の杉原川流域や赤穂市域その他において氷期から後氷期への温暖化へ向う時期における降水量の増加など、水文環境の変化によって、山麓のより高位置から低位置へ、あるいは上流側から下流側へ、順次、形成されたことを筆者らは明らかにしている。したがって、この部分においても同様に、そのような地形と堆積物が谷間を埋めていた神戸層群や大阪層群の上に重なって行ったと考えられる。

沖積層の堆積——1万8000年前以降の地形

最終氷期が翌1万8000年前に最盛期を迎え、それ以後は次第に温暖化した。そして海水面は急速に上昇した。それにつれ、海退時に穿った加古川の河谷は急速に埋められて行く。そのような堆積は、まず、現海水面下の加古川最下流部ではじまり、海水面の上昇とともに、河川は緩勾配化し、堆積の遡上は益々、進行

し、現在の沖積平野や谷底平野が形成された。それをしめす事実、市域南部のボーリング資料中にも貝化石を含むものが時おりあること、また加古川河口近くの尾上下水処理場のボーリング資料によれば地下7メートルの粘土層中に赤ホヤ火山灰の集中している部分があり、同火山灰が降下した6300年前頃にはその深さ近辺が海底であったことを示している。

この低地の堆積物は一般に、流れの速い流路部分は別にして細粒物からなり、前の寒冷期の粗粒な礫質堆積物や、埋没段丘化している部分の上に重なる。そしてその海進は6000～5000年前の縄文海進時に頂点に達し、加古川および隣接の河川の氾濫原上では、海は西は高砂市中筋付近からJR加古川駅付近を経て、東は鶴林寺付近を結ぶ線にまで及んだと推定される。標高3～4 m程度の高さである。それは、沖積低地上に残された、東西に続く古い砂州地形によって判断される。これはかつての陸地と海の接点をしめす地形と堆積物であり、上記のものは、それらのうちの最も内陸側にあるものである。ちなみに高砂市^{しおた}塩田遺跡は現在の海岸線よりおよそ3キロメートルの内陸側にあり、前述中筋の砂州の南側にあるが、その遺跡からはハイガイの貝化石が掘り出され、その14C年代は5800 ± 110 B. P. (N-2942)であった。これは、上記海進の事実と年代を裏付けている。

尾上の砂州下の波蝕台の形成——6000年前の地形

ところで、尾上付近には、上述の中筋付近の砂州列に比べはるかに幅ひろくなく発達した砂州がある。それは高砂市域から市内別府町を経て播磨町本荘付近にまで伸びている。これも上述の中筋付近から始まる砂州と同様の機構で、さらにのちの時期に形成されたものとみられていた。しかし、はるかに規模は大きく、しかも、現加古川の右岸側にも、高砂市街地をのせて発達している。この付近の砂州を作る沿汀流の流れは西方からと考えられるので、この右岸の砂州の形成のもとになる膨大な砂の供給源が問題であった。それで田中は、加古川の主流が、古くは米田新付近に始まる洗川の川筋をたどって高砂市荒井で瀬戸内海へそそぎ、その河川が運ぶ砂によるものかと考えたりもした。しかし、それには洗川

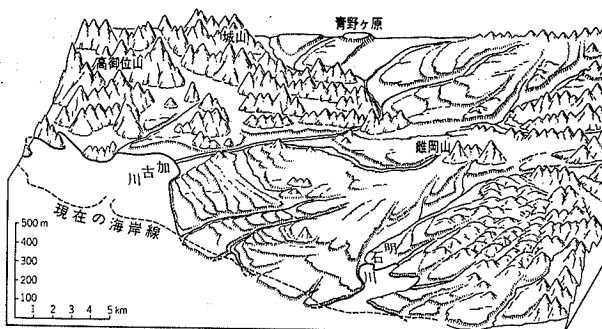


図-14. 6000年前ころの東播磨

の規模の小ささが問題であったし、加古川が現流路をとるにいたった原因、時期が不明のままであった。

尾上付近のボーリング資料の検討結果から、現加古川の地下にも古加古川の河筋があること、その両側の広大な砂州では地表面を構成している砂層のわずか2～3 m下が大阪層群の砂礫層よりなることがわかってきた。したがって、これらの砂州がひろく形成されている地下は、いなみの台地南縁の日岡・野口段丘群と同様、海進の際に作られた波蝕台と考えるのがもっとも合理的のように思える。すなわち、高砂市域から尾上一帯にかけての広大な砂州の下には、野口段丘と同様、海進にともなう波食台がまず形成された。そしてこの部分は、いなみの台地南側の野口段丘部分と異なり加古川の河口近くにあるので、波蝕台形成以後に河成の堆積物や沿汀流による漂砂が加わって広い砂州を形成した。この波食台の形成は、位置、高度、海進の時期を考えあわせると、最後の大海進、縄文海進によるものとするのが妥当のように思われる。

その後、海水面は多少の変動をくり返しつつ、現在の海岸線にいたった。その間の、わずかの海水面の停滞期は縄文海進による前述の砂州列のさらに南側に砂州を形成した。河川は氾濫を繰り返し、堆積物を上のせし、海岸線を海側へおし

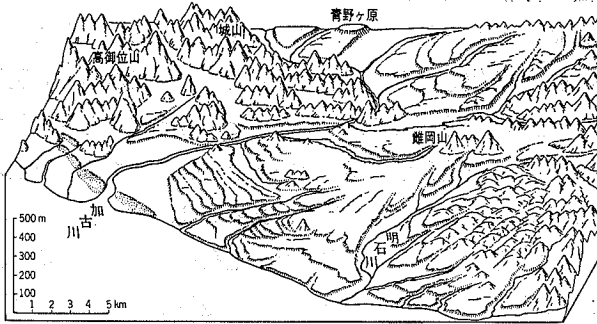


図-15 現在の東播磨

やる。堆積がすすむ氾濫原の上では加古川は氾濫の起るまま、自由に蛇行して流れた。川筋にそってはその両側には細砂やシルトからなる微高地、自然堤防が形成された。そのような川筋の痕跡や自然堤防およびのちにそれらが寸断された微高地は現在の地表上に残され、それらは例えば航空写真などを通じ鮮明に読みとることができる。人々が氾濫原上を利用するようになるにつれ、加古川の氾濫を防止するためのいとなみ、人工の工作物、土堤がつくられ、また、かつての流路跡が利用されるようになった。

6 地形分類図の利用について

大地は生産活動の基盤であり、人類と自然の接点でもある。本調査の地形分類図と土地利用現況とを比較しても、地形によってその利用がかなり制約されていることがわかる。現在の土地利用のありかたがその地形特性と合致しているのかも問題となろう。土地利用を誤らない配慮が必要である。土地の形成史を正しくとらえることは、災害の発生を防ぎ、あるいは、被害を最小限にくいとめ、その地形特性にふさわしい、より高度な土地利用を可能にする。表-3に土地のタイプ別にみた土地の諸性状、適正な利用、発生しやすい災害などについて記す。

(神戸大学 田中眞吾・野村亮太郎, 井上 茂)

(大阪教育大学(非常勤) 井上 茂)

付記

本調査に際しては下記の空中写真を使用した

OKK-74-11 C1-C24

表—3 地形面と利用法の関係表

地形	地盤	高地	受けやすい災害の種類	利用上の問題	土地利用適地	土地利用不適地
山地・丘陵・斜面	一般に良	高	土石流・土砂崩壊	防災施設が必要	森林	土地管理上必要なもの以外のすべて
急斜面	"	"	一般になし、斜面上部の状況により土石流。地質・地形的条件によっては地すべり。	特別な場合以外はなし	公園（丘陵地なら住宅）	土地管理上必要なもの以外の大部分
緩斜面	"	"	"	"	"	"
高位面	良	高	殆んどなし	なし	何んでも可	なし
中位面	"	"	"	"	"	"
低位面	"	かなり高い	特別な場合にのみ冠水	"	"	"
最下位面	"	やや高い	"	"	"	"
山麓堆積地形・沖積錐・扇形面	大部分良	"	特別な場合に土石流	場合により防災施設が必要	森林・農耕地	市街、集落、交通路線等
低地の微高地	"	"	上流部の状況により土石流、河川洪水、一部で内水氾濫	"	集落・畑	水田
自然堤防	やや良	"	河川洪水、一部で内水氾濫	"	"	"
谷底・氾濫平野	やや不良	低	河川洪水、内水氾濫、一部で地震	一部で洪水、地震に対する防災施設が必要	水田、公園等	居住を伴うものの大部分、特に重工業地区
後背低地・旧河道	きわめて不良	"	"	"	"	"
人工地形	工法によって異なる	工法によって異なる	工法によって異なる	場合により一定でない	場合により一定でない	場合により一定でない

出所：建設省国土地理院（1976）：土地条件調査報告書（岡山地域）を改変

参 考 支 献

- 青木哲哉 (1983) 加古川下流域低地における古地理の変遷：立命館文学, 454・455・456号, 48~73.
- 春成秀爾 (1987) 西八木海岸発掘調査の意義：明石市西八木海岸の発掘調査, 国立歴史民族博物館研究報告, 13集, 291~304.
- 藤田和夫 (1976) 日本の山地形成論, 加藤泰安・中尾佐助・梅棹忠夫編：「今西錦司博士古稀記念論文集 I 山岳・森林・生態学」, 中央公論社, 85—140.
- 藤田和夫 (1983) 「日本の山地形成論」：蒼樹書房, 466p.
- 藤田和夫・笠間太郎 (1971) 六甲山地とその周辺の地質—5万分の1神戸市及び隣接地域地質図及び説明書：神戸市企画局, 32p.
- 藤田和夫・笠間太郎 (1983) 神戸地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1図幅)：地質調査所, 115p.
- 藤田和夫・前田保夫 (1984) 須磨地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1図幅)：地質調査所, 102p.
- 兵庫県農業試験場 (1968) 開拓地における地力の変せん と 地力維持対策：開拓準備調査資料, 523~542.
- 市原実・小黒謙司 (1958) 明石層群・播磨層群について：地球科学, 40巻, 13—20.
- 市原実・小黒謙司・衣笠博明 (1960) 明石層群・播磨層群について (その2)：地質雑, 66巻, 605—615.
- 市原実 (1960) 大阪・明石地域の第四紀層に関する諸問題：地球科学, 49号, 12—25.
- Idnurm, M. and Cook, P. J. (1980) Paleomagnetism of beach ridges in South Australia and the Milankovitch theory of ice ages：Nature, 286, 699—702.
- 貝塚爽平 (1950) 中国地方西部の地形：東京大学地理学研究, 1号, 87—97.

Kasiwaya, K., Yamamoto, A., and Fukuyama, K. (1987) ; Time Variations of Erosional Force and Grain Size in Plistocene Lake Sediments : Quat.Res., 28, 61—68.

河名俊男 (1973) 兵庫県加古川中下流域の段丘地形：第四紀研究, 12巻, 38—48.

町田洋・新井房夫 (1976) 広域に分布する火山灰—始良 Tn 火山灰の発見とその意義—：科学, 46巻, 339—347.

町田洋・新井房夫 (1978) 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラ—アカホヤ火山灰：第四紀研究, 17巻, 143—163.

小野間正己 (1985) 加古川中流域の段丘・丘陵の形成過程：「地域をめぐる自然と人間の接点」, 細井淳志郎先生退官記念論文集事業会編, 68—79.

尾崎正紀・松浦浩久 (1988) 三田地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の一) : 地質調査所, 93p.

高砂市教育委員会 (1979) 塩田遺跡 2—第3, 4次範囲確認調査概報：高砂市文化財調査報告, 7号, 33p.

田中眞吾 (1979) 微細リニヤメントと割れ目との対応関係—西丹沢大又沢付近を例として：神戸大学教養部紀要「論集」23号, 1—26.

田中眞吾 (1981) 赤穂付近の自然環境：赤穂市史編纂専門委員会編「赤穂市史第I巻」1—102.

田中眞吾 (1982) 国土調査「篠山」(5万分の1) 地形分類図ならびに同説明書 兵庫県, 13—21.

田中眞吾 (1984) 淡路南部低地の地形発達—第四紀末期の気候変化との関連において—：神戸大学教養部紀要, 34, 109—134.

田中眞吾 (1987) 近畿における地形学的編年に関する覚書(1)—特に山麓における堆積地形の編年と流域地形変化モデルの組立てに向けて：神戸大学文化学年報, 6号, 1—25.

田中眞吾 (1987) 加古川最下流部低地の地形学的性格—その非対称的開発についての一考察, 近代, 63号, 15—24.

- 田中眞吾 (1989 a) 加古川市付近の地形と地質：加古川史第一巻，1—102.
- 田中眞吾 (1989 b) 兵庫県「いなみの」台地の地形区分と日射量変動曲線：地形，10巻，135—146.
- 田中眞吾・後藤博弥 (1984) 滝野市とその周辺の地質図の説明：滝野市史編纂専門委員会編「龍野市史第4巻」，13—71.
- 田中眞吾・野村亮太郎 (1985) 国土調査「三田」(5万分の1)地形分類図ならびに同説明書：兵庫県，13—32.
- 田中眞吾・野村亮太郎 (1986) 国土調査「北条」(5万分の1)地形分類図ならびに同説明書：兵庫県，13—33.
- 田中眞吾・野村亮太郎 (1987) 国土調査「生野」(5万分の1)地形分類図ならびに同説明書：兵庫県，13—26.
- 田中眞吾・井上 茂・野村亮太郎 (1982) 杉原川流域の山麓緩斜面の形成機構ならびに形成年代について，兵庫県下の麓層面の研究，第1報：地理評，55，525—548.
- 田中眞吾・野村亮太郎・井上 茂 (1986) 兵庫県・多紀連山地域の麓層面：地理評，59，(ser. A)，261—275.
- 八木浩司 (1983) 播磨灘北東岸地域における段丘面の時代対比：地理評，55，324—344.
- 八木浩司 (1987) 明石海岸の地形学的検討，明石市西八木海岸の発掘調査：国立歴史民族博物館研究報告，13集，103—115.
- Yamamoto, A., Kasiwaya, K. and Fukuyama, K. (1985) Periodic Variations of Grain Size in Pleistocene Sediments in Lake Biwa and Earth-Orbital Cycles : Geoph. Res. Let. 12, 585—588.
- 山本淳之・柏谷健二・福山薫 (1984) 琵琶湖底 200mコアサンプルにおける粒度変動の周期性：地形，5，345—352.

II 表 層 地 質

1 概 要

高砂図幅を構成する表層地質は古生界ペルム系～中生界ジュラ系に属する固結堆積物、白亜紀火山岩類と深成岩類、新生界の未固結堆積物からなる。固結堆積物は以前秩父古生層と呼ばれていたもので、東隣の神戸図幅との境界付近にごく狭い範囲に分布する。この堆積物は主として泥質岩とチャートから構成されている。白亜紀の火山岩類は加古川の西に、そのほとんどが分布する。岩石は流紋岩質の凝灰岩や角礫岩で相生層群（岸田・弘原海，1967）の上部亜層群（中沢・市川・市原，1987）に属する。これらの上部亜層群に貫入して白亜紀の深成岩が、図幅の北西部、加古川市志方町に分布する。岩石は花崗岩で花崗閃緑岩や石英閃緑岩などの花崗岩質岩は少ない。この花崗岩は播磨花崗岩（兵庫県，1961）と呼ばれる兵庫県西南部に点在するもので、1部が、中国地方の南部を構成する山陽帯の第2期花崗岩（K—Ar年代，77～88Ma，Rb—Sr年代，88～96Ma）に属する。

新生界の未固結堆積物は本図幅に広く分布し、それらは地層をなすもの、段丘面を形成するもの、沖積平野（現世層）として河川の周辺に見られるものなどに大別される。地層として広く分布するものは、明石川をはじめ図幅東部の崖にみられる礫、砂、泥からなる大阪層群で、地層全体として、ゆるやかに西に傾いている。したがって、加古川以西にはあまり地表面に露出しない。大阪層群は模式地が大阪盆地の千里丘陵、泉南、泉北の両丘陵など（Itihara et al, 1975, 1984; 市原ほか，1988）に設定されている。この層群の形成年代は約300万年前から30万年前までの第三紀鮮新世から第四紀更新世で、約120万年前の地層は淡水成で、それ以後は海成粘土層をはさみ、淡水成層と互層をなしている。神戸付近の同層群は、藤田・前田（1984）によって下部（含未区分）（O₁）、中部（O₂）上部（O₃）の3亜層群に区分され、本図幅内のそれもほぼこれらに相当し、明

石累層（池辺，1959，市原ほか，1960），明美累層（藤田・前田，1984）と呼ばれている。

段丘堆積物は加古川以東に広く分布する。この堆積物は多くの人々によって研究されてきた（市原・小黒，1958；河名，1973；藤田・前田，1984；八木，1987；田中，1989）。その結果，本堆積物は高位（明美面），中位（西八木面）および低位の段丘面に区分されている。これらの内，高位段丘面を形成する堆積物は段丘礫層ではなく，むしろ大阪層群上部亜層群の明美累層と考えられる。したがって段丘堆積物に相当のものは中位および低位に区分された堆積物である。低位に区分されるものは，たしかに本図幅内に分布するが，分布が極めて狭いため，内容の検討が充分出来ないなどの理由があって表層地質図には図示していない（地形分類参照）。中位段丘に相当するものは砂礫からなることが多く，分布も広い。しかし，西八木層にみられるように粘土をはきむこともある。約5～6万年前に形成されたものと考えられている。1985年3月からおこなわれた国立歴史民俗博物館を中心とした，いわゆる「明石原人」についての詳細な研究調査は，この付近の中位段丘堆積物について著るしい新知見をもらしている。

崖錐や麓層面堆積物は主に加古川以西の流紋岩質岩や花崗岩質岩からなる山々の山麓に分布する。前者は角礫とその風化物からなるが後者はほとんど真砂化した粗粒～中粒の砂からなる。現世（沖積）層は図幅内の河川沿いに分布するが，ことに加古川の下流では広い沖積平野を形成している，こゝでは海面上昇を反映して堆積物の粒径に一定の変化がみられる。また，加古川の流域をはさんで東西の両岸で厚さに変化があり，流路の変遷や西方の傾動を暗示している。本図幅には以上のほか，明石累層などに深層地下水の対象になる帯水層が存在する。また，相生層群上部亜層群の火山性岩石は良質の石材を産し，盛んに採石されている。

断層は加古川以西に数本みとめられ，その方向はNW—SEで，いずれも白亜紀後期の火山性岩石，流紋岩質岩を切っており，また破碎帯をともなっているところもある。これらの断層上が震源と考えられる規模の大きい地震（マグニチュー

ード7.1, 貞観10年7月8日)が記録されている(萩原ほか, 1982)。したがって活断層の疑いもある。しかし, 表層地質図中には, そのようにはあつっていない。

以上, 本地域の表層地質をまとめると, 表1のようになる。

表-1 高砂地域の表層地質のまとめ

表層地質とその記号		地質系統		地質時代		
未固結堆積物	泥・シルト・砂・礫などからなる堆積物 Al	現世(沖積)層		完新世		第四紀 新生代
	角礫とその風化物 Ta	崖錐・麓斜面		後期	更新世	
	砂礫からなる堆積物 Tm	中位段丘堆積物				
	砂礫・砂・粘土からなる地層 Mf	上部亜層群 明美累層	大阪層群	中期		
	砂礫・シルト・粘土からなる地層 Af	中部~下部 亜層群 明石累層		前期		
	砂礫・粘土からなる地層 Of	未区分層		期		
固結堆積物	泥質岩・チャート・砂岩からなり 緑色岩をはさむ地層 TM	丹波層群相当層		ベルム紀から ジュラ紀		中生代 古生代
火山性岩石	石英斑岩・流紋岩・ひん岩・安山岩 dy	岩脈		古第三紀		新生代
	流紋岩質溶結凝灰岩 Rhw	相生層群 上部亜層群		白亜紀後期		中生代
深成岩	花崗岩質岩 GD	播磨花崗岩				

(GOTO・INOUE, 1991)

2 未固結堆積物

(1) 現世層 (A1)

現世相（沖積層）は泥・シルト・砂および礫などからなり加古川、美夔川、明石川など図幅内の諸河川の流域に分布する。これらの内、最もよく発達しているのは加古川の河口付近で、北西—南東方向に約10数km、東北—南西方向に約8 kmの扇型をなしてひろがっている。加古川の西岸、高砂市高砂町では地表から下に砂（1m）、礫まじりの砂（2.5m）泥まじりの砂（1 m）、泥（2 m）、砂（2 m）シルトまじり泥（1 m）、泥まじり砂（2.5 m）の順に砂礫の上に重なっている（ボーリング柱状図、№55、参照）。この厚さは約12mである。一方、加古川の東岸、尾上町や別府町では厚さは約6 m程度となり、更に東の別府町では約3 mと、半分になる。このように、加古川下流域では現世層の厚さは西に厚く、東に薄い、いわゆる基盤の傾動を反映している。また現世層の堆積物を大まかにながめると、下位から、やゝ粗粒の礫まじりの砂、細粒のシルトや粘土、そして粗粒の砂の順に上位に重なっている。これらの基底は、いずれも砂礫であり、また細粒の堆積物は海成と考えられる。この傾向は兵庫県南部の播磨灘や大阪湾沿岸に共通している（兵庫県、1961）。多分、完新世の気候温暖化にともなう海面上昇に対応して堆積したものであろう。この影響が、本地域のどの付近までおよんだのか、また現世層の厚さなど、田中（1989）によって詳細に研究されている。さて、明石川流域の現世層については前葉（1984 a）によって研究されている。それによると明石川の河口付近での沖積層の基底高度は約-13mで、基盤の大阪層群相当層をおおい10mに近い泥層と約4 mの砂・泥・砂の各層が交互に堆積している。また河口から約2 km上流では約20mの厚さに堆積し、海成の粘土やアカホヤ火山灰（約 6,400年前に噴出）をはさんでいるとのことである。

(2) 角礫などから岩屑物 (Ta)

この堆積物は本図幅内にみられる崖錐や麓屑面扇状地を指し、その分布は主に加古川以西である。加古川市志方町の城山（271.6 m）や高砂市との境界にそび

える高御位山 (304.2 m) の山麓には、ことによく発達している。加古川以西の山々は相生層群上部亜層群に相当する流紋岩質火砕岩からなり、この岩石が本堆積物の形成に大きくかゝっていることは田中眞吾 (1989) によってのべられている。本堆積物は場所によって多少のちがいはあるものの、主として流紋岩質火砕岩の角礫とそれの細粒化した岩屑からなっている。これらの形成年代は、その中にはさまれる火山灰によって更新世にさかのぼることが明らかにされている (田中, 1989)。

(3) 砂礫からなる堆積物 (Tm)

この堆積物は本図幅に広く分布する段丘堆積物の1つ、中位段丘に相当する。表層地質図中にはTmの記号で表示しているが、分布の広い地域は明石市から播磨町にかけての一带と加古川市の北西、西神吉町から志方町付近である。堆積物は場所によって若干、相異なるが、その主体は砂礫である。明石市付近のそれは西八木面 (八木, 1983, 1987) と呼ばれる海成段丘面で、幅2~3 km、厚さ10 m~12 m、播磨灘に面した明石市中八木から東二見に至る海岸では段丘崖 (屏風ヶ浦) を形成している。こゝでは大阪層群下部に相当する青色の屏風ヶ浦粘土層を不整合におゝい、下から河成の砂礫層、海成の暗青灰砂層、暗青灰色砂まじり粘土、そして、その上は暗黄灰色粘土および砂礫層からなっている (市原・稲田, 1987)。これら堆積物の形成年代は、リス氷期晩期からリス・ウルム間氷期の約10数万年前から7~8万年前と考えられたり (市原・稲田, 1987)、また少し新しいとされたり (八木, 1983, 1987) しているが、前述の黄褐色河成砂礫層から得られた木片による¹⁴C年代測定では54,000 (+10,000 - 4,000 B.P.) 年の値を出している (小林ほか, 1987)。さて明石市付近の中位段丘は、加古川市にもびている。これらは田中 (1989年) により野口段丘と命名され、くわしく研究されている。一方、本図幅北部の草谷川、美糞川などに沿って中位段丘は、河岸段丘として発達している。それらは、ほとんど厚さ数m程度の礫層からなっている。しかし加古川市志方地区などにみられる中位段丘については麓層面堆積

物、崖錐、扇状地などとの区分や性状などで不明な点が多い。

(4) 砂礫・砂・粘土からなる地層 (Mf)

本層は、かつて高位段丘堆積物としてあつかわれていたが、その後の研究（藤田・前田，1983，1984）によって大阪層群の上部珥層群，明美累層とされているものである。高位段丘堆積物は「明美礫層」と呼ばれ，チャート・流紋岩類の大礫・中礫級の礫を主とし，シルトを挟む赤色土化を受けた地層と定義されてきた（市原，1960年）。しかし，本図幅内にはこれにあてはまる堆積物はほとんど見当らない。むしろ，神戸市神出町付近で観察されるようにチャートの中礫を主とした砂礫層から上方に砂層・粘土層と細粒化した堆積のサイクルの繰り返しがみられる。そして地表付近の泥質層には「トラ斑状」あるいは「シモフリロース状」と呼ばれる模様が，場所によりみられることがある。雌岡山周辺の神出町一帯は，これらが最もよく発達しており，2 mに達する厚さをもっている。赤色土は表面に近い部分は完全に土壌化しているが，下部は明らかに細礫や葉理が見られる。さて，本図幅における明美累層は加古川より東部の広い地域に広く分布する。分布の様子を大局的にみると，神戸市神出町の雌岡山付近を頂点として西に約11km，南々西に約10kmの間に扇型にひろがっているように見える。藤田ほか（1983）は隣接の神戸図幅において，本層が六甲山塊の加速的な隆起にもなって形成された扇状地性三角州堆積物であるとのべている。本地域における本層の分布は，多分，これの西への延長部であろう。本累層は下部の明石累層を不整合でおおい層厚は最大で7～8 m，一般に1～2 mで，表面に赤色のトラ斑状土壌をともっていることが多い。地域内の本累層から化石は発見されていない。しかし，田中（1989）は粘土層中より火山灰を発見し，約140万年前（フィッシュントラック年代）という値を報告している。これが本累層の年代かどうか，今後の検討をまちたい。加古川の西，加古川市上荘町，平荘町および志方町にも明美累層と考えられる地層が点在している。主として流紋岩やチャートの中礫に砂や粘土をはさむ地層からなる。しかし，分布が狭く，また人工的に改変されている

ため、詳細な観察は困難である。前述のように明美累層の形成年代については地域内での直接の情報はない。しかし東隣の神戸圏幅内にみられる本累層下部の高塚山粘土層 (Ma 6) には含まれる火山灰層のフィッシュントラック年代は約49万年 (藤田・前田, 1984) であることから中期更新世に属するといわれている。そうすると、それより上位に位置する本地域の明美累層は更に新しくなる。田中 (1989) は加古川東岸の日岡山に分布する本累層を約24万年前と推定している。

(5) 砂礫・シルト・粘土からなる地層 (Af)

本層は大阪層群の明石累層で、圏幅内では加古川の東部に広く分布する。そのほとんどは大阪層群上部皿層群の明美累層におおわれる。地層は砂礫・シルト・粘土からなるが、その様子は明石市西部の中八木や神戸市西区平野町付近でよく観察される。中八木付近では下位から林崎粘土層 (層厚 5 m +), 藤江層 (10 m ±) 谷八木砂礫層 (5 m ±), 屏風ヶ浦粘土層 (10 m ±), 東二見層 (40 m ±) の順に重なっている。これらの内、東二見層を除く3層は、すべて淡水成である。東二見層は砂からなり、その中にシルトをはさむ地層で、最上部には海成粘土層がみられる (市原・小黒, 1958)。前述のように本累層は新期の堆積物におおわれているため、分布地域全体にわたって観察することが出来ない。そのためボーリング資料等を参考にして本累層全体をながめると、砂礫の多い淡水成の粘土層、シルト層、砂層、礫層などの互層からなっており、一般的な傾向として中部から上部にかけて、シルトや粘土層が発達する。したがって大部分は河川ないしは湖沼成の堆積物と考えてよい。明石累層には、このほか数枚の火山灰をはさんでいる。化石は昔から多くの研究者 (たとえば, TAKAI, 1936, 鹿間, 1936, 池辺, 1959, 三木, 1936, 1948) によって発見, 報告されている。その主なものは象化石の *Stegodon insignis sugiyamai*, *Parastegodon akashiensis* の臼歯, (林崎粘土層, 屏風ヶ浦粘土層) 植物化石として *Metasequoia*, *Juglans*, *Pterocarya*, などが屏風ヶ浦粘土層から産出している。

これらの化石や火山灰のフィッシュントラック年代 (鈴木, 1987) および東二

見層最上部の海成粘土層が大阪層群のMa₁に対比(市原・稲田, 1987)されることなどから明石累層は大阪層群の最下部から下部(中部亜層群・下部亜層群)に相当し, その年代は約 100万年前から 200万年前に及ぶと考えられる。しかし, 本累層は西にゆるやかに傾斜している。このため本図幅地域の西に分布するものは, より上位の地層に相当すると考えられる。したがって, その年代は明石市での明石累層の上限(水野ほか, 1990)約 100万年前より更に新しくなるに違いない。これについては今後の検討をまちたい。本表層地質図ではとりあえず明石累層として区分しておく。

(6) 砂礫・粘土からなる地層 (Of)

本層は加古川の西, 加古川市平荘町, 上荘町にごく狭く点在する。砂礫からなることが多いが, 一部にかなり厚い粘土がみられる。しかし, 全体として岩相の十分な観察や特徴のある化石などを産しないため, 本層が明石累層に相当するのかどうかは不明である。したがって未区分の大阪層群としておけるが, 直接, 流紋岩類を不整合におおうことなどから考えると, あるいは下部亜層群にふくめることが出来るかもしれない。

3 泥質岩・チャート・砂岩からなり, 緑色岩をはさむ地層 (Tm)

この地層は東隣の神戸図幅との境界にそびえる雌岡山を構成する。本層は泥質岩とチャートが卓越し, ついで砂岩, 緑色岩からなっている。泥質岩は粘板岩あるいは千枚岩質粘板岩で, これにしばしばチャートをはさんでいる。チャートは層状を示すことが多く, 細粒緻密で極めて硬い。全体として白っぽい色調のものが目立つが, 黒っぽいものもある。砂岩はレンズ状や層状ではさまれるが量は多くない。緑色岩は, いわゆる輝緑凝灰岩と呼ばれるもので, ほとんどが赤色を呈し, 泥質岩にはさまれる。しかし, 以上のべた雌岡山の地層は, 分布が狭いこと, 風化がすすんでいること, 更に東の雌岡山のそれにくらべて変成が進んでいるなどの為に詳細な点は不明である。走向は, ほぼ東西, 傾斜は南に70°~80°の

急角度を示し、前述の変成と考えあわせると、この付近にかなり大きな断層が予想される。化石は現在まで未発見である。したがって、これらの地層の形成年代は明らかではない。しかし、全体の岩相は丹波層群相当層の南山層（後藤, 1986）や加西層群（後藤・井上, 1986）に酷似している。南山層は石灰岩から古生代石炭紀やペルム紀の化石を、チャートからは中生代トリアス紀の化石を産する。また、間接的ではあるが姫路市別所町、別所小学校の裏山の相生層群に属する流紋岩質岩からなる山の斜面から中生代トリアス紀の二枚貝化石が採集されている（田中・後藤, 1989）。この場所は南山層の東方延長上にある。加西層群ではチャートにペルム紀の化石が発見されている。これらのことから雌岡山に分布するこれらの地層は古生代ペルム紀～中生代ジュラ紀にかけて形成された、いわゆるコンプレックスであろう。

4 火山性岩石

(1) 流紋岩質溶結凝灰岩 (Rhw)

概説でふれたように本図幅内に分布する火山岩は相生層群上部亜層群（赤穂（伊勢）累層）に属する。この層群は兵庫県南西部の加古川市から相生市を経て岡山県側にかけて分布する流紋岩質～安山岩質の火山岩層と幾つかの層準にはさまれる堆積岩により構成される。この地域の火山岩類については主に岸田・弘原海（1967）によってその一部が研究されたが、その後まとまった研究はない。

高砂市阿弥陀町周辺の岩石は「竜山石」として、古くから石材として使われてきた。灰白～淡緑灰白色の中～粗粒のガラス質凝灰岩である。野外では溶結構造の見られない場合もあるが、一般的には溶結していることが多い。石基は珪長質・粒状で緑色の軽石質破片を含む。斑晶は10%程度で、石英、斜長石、アルカリ長石がみとめられる。石英以外は変質して、緑泥石などの小さな結晶が生じている。多くは長径3 cm以下、まれに10 cm大の種々の礫・岩片を含んでいる場合が多い。礫・岩片の種類としては、優白色珪質な礫・岩片が最も多く、結晶質な流紋岩質溶結凝灰岩、流理の発達した流紋岩、安山岩、花崗岩、灰色で細～中粒の砂

岩、黒色泥質岩などがみられる。大部分は亜角礫であるが、角礫や亜円礫も含まれる。

細かく観察すると、礫・岩片の多い部分、あまり含まない部分、礫・岩片をほとんど含まないかわりに緑色の本質レンズを多く含み、その配列方向に割れやすい凝灰岩部分、泥質部を含んだ凝灰岩部分などを挟んでいる。一般に堅硬で、塊状で産する場合は特に硬い。風化が進行すると不規則な節理面が多く目立つようになり、表面が薄く剝離していく。

J R山陽本線の車窓から見える、岩肌の露出した山々の多くは上記の岩石で構成されており、本図幅の多くの地域に分布している。基本的には上記の岩石と同じ流紋岩質な岩石であるが、少し特徴のあるものを以下列挙する。図幅北側中央の小野市黍田町周辺で採石されている岩石は板状節理の見られる強溶結のガラス～結晶質凝灰岩で、斑晶が多く軽石質破片を薄く層状に挟んでいるが、均質で硬い。加古川市上荘町加古川ゴルフ場の北には、白～灰白色の凝灰岩と泥質岩・砂質岩の互層があり、緩やかに褶曲している。この互層中には、ときどき長径50cmほどの火山岩礫が含まれている。平荘町小畑東付近には均質・塊状で堅硬な凝灰岩があり、かつて採石されていた。志方町の花崗岩体に接した部分は熱変成を受け、特に堅硬になっている。この付近で採石されている岩石は、岩片は硬く、不規則なクラックが発達している。流理の発達した流紋岩が権現第一ダム、城山や高御位山に少しあり、観察できた所は図中に記入した。上荘町見土呂、高御位山中腹、高砂市北浜町には流紋岩質凝灰角礫岩が多く見られる。火山岩の礫が普通であるが、北浜町牛谷では灰色の砂岩、黒色泥岩、黒色ガラス質流紋岩、安山岩などの角～亜円礫を多量に含んでおり、岩相変化が激しい。北浜町付近の火山性岩石は別のグループとした方がいいのかもしれない。

(2) 岩脈類 (dy)

本地域の岩脈は花崗岩体の周辺に少し多いが、全体的には少ない。これらのは多くは幅5 m以下のものが多く、地質図には誇大して表現したり、2～3の同岩質

岩脈を代表して1つとして表現している。火山性岩石中の同岩質岩脈については、特徴のあるものを記入した。岩脈には石英斑岩・流紋岩・ひん岩・安山岩などがある。

5 深成岩

(1) 花崗岩質岩 (GD)

加古川市志方町に分布する。主として粗～中粒で優白質の花崗岩～花崗閃緑岩である。構成鉱物は石英、斜長石、正長石、黒雲母、角閃石が主なものである。岩体の周辺部では斑状の花崗岩が目立つ。かなり風化しており、表面はまさ土化している。まさの深度は場所により10m以上に達している。しかし、風化していない本岩は極めて硬い。

6 地下水

本図幅区域内の地下水は、自由面地下水では沖積層、崖錐・麓屑面堆積物および段丘堆積物、被圧地下水では主として大阪層群明石累層がそれぞれ有力な帯水層になっている。自由面地下水が最も期待される加古川流域では、高砂市域では豊富であるが、それ以外では沖積層が薄く、また浸透性の悪い粘土などの混入が多いため、その量は少ない。ことに美夔川の流域では顕著である(後藤, 1969)。志方町地域では沖積層のほか、崖錐や麓屑面堆積物が帯水層になっており、それぞれの地域ごとに水質などに特徴がみられる(畑・後藤, 1966; 後藤, 1972)。

被圧地下水の帯水層をなしているのは明石累層中の砂礫層である。岸田(1966)の研究やボーリングの資料から判断すると、概して南部地域の中位段丘面下では厚さ20m～30mの砂礫層が深さ50～70mと150～170m付近に発達し、中部地域では130m～150mおよび180m～200m付近に15m～30mの厚い砂礫層がみられる。しかし、この付近ではやや粘土の混入が多くなる傾向がある。加古川市域の、いわゆるデルタを形成する地域では、田中(1989)によって命名された加古川礫層とその下部の大阪層群に属する砂礫層が、30m以深に厚く堆積し、帯水層

を形成している。しかしながら本地域の、このような帯水層に対して、有力な地下水の供給源はなく、地域の東部や北部の明美累層からの深部への浸透、地域内直上部に降った雨水、および多数の農業灌漑用溜池が地下水の補給に大きな役割を果たしている（後藤・室園，1968）。さて、被圧地下水の水質は岸田（1966）によれば、pHは6の微酸性（高砂地区は微アルカリ性）、鉄イオンは場所によってばらつきがあり、高い所は明石市地域、加古川河口付近などで、1～2 ppm台が多いが、4 ppm以上の所もある。塩素イオンは明石や高砂地域の塩水化のすすんでいる地区以外は少ない。

SiO₂は全般に40 ppm以上で多く、硬度は低い。本地域の自由面地下水の水質については、前述の岸田（1966）のほか、部分的な研究や報告（畑・後藤，1966，後藤，1969，1972）がある。地下水の利用については、その大半が工業用および水道用で、いずれも深井戸である。この為、昭和30年頃から昭和53年頃まで、水位の低下や塩水浸入などの問題が生じたが現在は安定しつつある（水野ほか，1990）。

7 表層地質図の利用に際して

(1) はじめに

表層地質図は、普通の地質図が地殻の成り立ちと構造を解明することを目的としていることに対し、我々の生活舞台である地表付近を構成している地質の性状を明らかにすることに重点をおいてまとめている。したがって国土の開発保全、ダム、水路、道路、発電所や宅地造成および農林業の生産基盤の整備などに役立つ情報がもりこまれている。

(2) 高砂図幅の特色とその利用について

本図幅は加古川が東北から南西方向に流れ、その東側の広い地域に第四紀に属する未固結堆積物が、ゆるやかに西に傾きながら分布している。この西への傾動は高位、中位の2段の段丘面を形成し、他にみられない景観を呈している。これ

とは対称的に加古川の西岸には流紋岩質の火山性岩石や花崗岩質の深成岩が山々を形成し、それらの開析された谷間や盆地にも未固結堆積物が厚く堆積するなど、地域全体に大地の動きが感じられる特徴をよみとることが出来る。また、加古川という県下第一の大河によってもたらされた土砂は河口付近に広い沖積平野を形成している。このような段丘面と沖積平野は、当然、人間活動に多大の恩恵をもたらし、開発や工場進出がさかんにおこなわれ、今日の盛況を呈するに至っている。しかしながら、この地域で、かつて起ったような地下水の過剰くみあげによる塩水化などにみられるように、限度以上の開発は厳につつまねばならない。今日ではむしろ、常に現状をどう保全するかが緊急かつ不可欠であるといえよう。このような見地から、この高砂図幅をご利用願いたい。表2には、このことを考慮して表層地質からみた開発、自然災害、産業、生活基盤にかかわる項目を例示した。この表が有効に利用されることを願ってやまない。

このほか、本図幅には教育上、学習教材に利用し得る多くの地学的事象が残されている。併せて活用されることを望んでいる。

(神戸大学 後藤博弥, 姫路高校 井上剛一)

表-2

項目	表層地質			固結堆積物	火山性 岩石	深成岩
	未固 沖積層	結堆 明美累層	積物 明石累層			
宅地造成と開発	適	適	要注意	要注意	不適	要注意
ダム	/	/	/	不適	要注意	要注意
道路	適	適	適	要注意	要注意	要注意
水路	適	適	適	要注意	要注意	要注意
トンネル	/	/	/	要注意	要注意	不適
地下水開発	不適	場所による	場所による	不適	不適	場所による
温泉開発	場所による	場所による	場所による	不適	不適	適
骨材	不適	場所による	場所による	要注意	適	要注意
山崩	/	問題なし	場所による	要注意	要注意	要注意
地すべり	/	問題なし	問題なし	問題なし	問題なし	要注意
地盤沈下	要注意	問題なし	要注意	/	/	/
軟弱地盤	場所による	問題なし	問題なし	/	/	/
地下資源	不適	不適	不適	不適	場所による	場所による
窯業	場所による	場所による	場所による	不適	不適	不適
石材	/	/	/	要注意	適	要注意

参 考 文 献

- 藤田和夫・笠間太郎, 1976: 5 万分の 1 神戸市及び隣接地域地質図, 神戸市調査室.
- 藤田和夫・笠間太郎, 1983: 神戸地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 地質調査所, 115p.
- 藤田和夫・前田保夫, 1984: 須磨地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 地質調査所, 101p.
- 後藤博弥・室園真理也, 1968: 加古川東部洪積台地の地下水 (その 1), 兵庫地学, No.16.
- 後藤博弥, 1969: 電気伝導度から見た兵庫県美囊川の水質—兵庫県加古川市とその周辺の水理地質学的研究(1)—兵庫地学 No.17—18.
- 後藤博弥, 1972: 兵庫県志方町の地質と地下水, 一加古川市とその周辺の水理地質学的研究(2)—兵庫地学, No.20.
- 後藤博弥・井上剛一, 1986 a: 土地分類基本調査, 5 万分の 1, 表層地質図および同説明書, 北条, 兵庫県, 35—49.
- 後藤博弥, 1986 b: 兵庫県上月—龍野帯南部のベルム系龍野層群の再検討, 地質学雑誌, 92 卷, 9 号.
- 畑真理也・後藤博弥, 1966: 加古川市およびその近郊の地下水質について, (予報), 兵庫地学, No.14.
- 萩原尊禮編著, 1982: 古地震, 東大出版会, 134—141.
- 兵庫県, 1961: 兵庫県地質鉞産図並同説明書, 兵庫県.
- 市原 実・小黒諱司, 1958: 明石層群・播磨層群について, 地球科学, No.40.
- 市原 実, 1960: 大阪, 明石地域の第四紀層に関する諸問題, 地球科学, No.49.
- 市原 実・小黒諱司・衣笠博明, 1960: 明石層群, 播磨層群について(その 2), 地質学雑誌, 第 66 卷.
- 市原 実・稲田卓史, 1987: 西八木海岸の地質, 国立歴史民俗博物館研究報告, vol. 13.

- 市原 実・吉川周作・亀井節夫・那須孝悌, 1988: 近畿地方の第四紀層の層序区分, 地質学論集, No.30.
- 岸田孝蔵, 1966: 兵庫県南西部地域水理地質図並びに説明書, 地質調査所.
- 岸田孝蔵・弘原海 清, 1967: 姫路酸性岩類の火山層序——近畿後期中生代火成岩類の研究, (1), 柴田秀賢教授退官記念論文集.
- 小林絃一・吉田邦夫・今村峯雄・永井尚生・吉川英樹・山下 博・沖崎昌平・八木進午・小林貴之・本田雅健, 1987: 西八木層出土木片の ^{14}C 年代, 国立歴史民俗博物館研究報告, vol.13.
- 前葉和子, 1984 a: 玉津田中遺跡周辺の地形環境, 玉津田中遺跡調査概報 I, p. 5—14.
- 前葉和子, 1984 b: 6000年前の明石平野, 「神戸の歴史」, No.10. p.77—22.
- 三木 茂, 1936: 明石旧象化石含有層内の植物化石. 地球, vol. 26, p. 155—190.
- 三木 茂, 1948: 鮮新世以来の近畿並に近接地域の遺体フロラに就いて, 鉱物と地質, 第9集, p.105—144.
- 池辺展生, 1959: 近畿における旧象化石の分布, 第四紀研究, vol, 1, p. 109—118.
- 水野清秀・服部 仁・寒川 旭・高橋 浩, 1990: 明石地域の地質. 地域地質研究報告 (5 万分の1 地質図幅), 地質調査所, 90p.
- 中沢圭二・市川浩一郎・市原 実, 1987: 日本の地質6 「近畿地方」, 共立出版 K.K.
- 鹿間時夫, 1936: 明石層群に就いて, 地質学雑誌, vol.43, p.565—589.
- 鈴木正男, 1987: 明石海岸における火山灰層のフィッシュントラック年代, 国立歴史民俗博物館研究報告, vol.13, p.191—200.
- Takai, F. 1936: On a new fossil elephant from Okubo-mura, Akashi-gun, Hyogo Prefecture. proc. Imp. Acad. Tokyo. 12, 19—21.
- 田中真吾, 1989: 加古川市付近の地形と地質, 加古川市史, 第1巻, 兵庫県加古

川市.

八木浩司, 1983 : 播磨灘北東岸地域における段丘面の時代対比, 地理学評論, vol. 56, p.24— 344.

八木浩司, 1987 : 明石海岸の地形学的検討, 国立歴史民俗博物館研究報告, vol. 13, p.103— 115.

Itihara, M. · Yoshikawa, S. · Inoue, K. · Hayashi, T. · Tateishi, M. · Nakajima, K. 1975 : Stratigraphy of the Plio-Pleistocene Osaka Group in Sennan-Senpoku area, south of Osaka, Japan A standard stratigraphy of Osaka Group. *J. Geosci., Osaka City Univ.*, 19, 1—29.

Itihara, M. · Yoshikawa, S. · Kamei, T., 1984 : The Pliocene-Pleistocene Boundary in the Osaka Group Japan. *Proceedings of the 27th IGC*, Section C, 22—33.

田中眞吾 · 野村亮太郎, 1986 : 土地分類基本調査, 「北条」(5万分の1), 兵庫県.

田中眞吾 · 後藤博弥, 1990 : 太子町史第3巻, 11—36, 兵庫県太子町.