
土地分類基本調査

大阪西北部

5 万 分 の 1

国 土 調 査

兵 庫 県

1 9 9 6

は じ め に

本県では、長期総合計画である「兵庫 2001 年計画」に基づき、居住環境や健康・福祉、高齢化対策などの施策展開や生活関連の社会資本の蓄積を積み重ねながら、「自由で調和ある自律社会」を理念として、人と自然、人と人、人と社会が豊かに共生する“ところ豊かな兵庫”の実現を目指しているところであります。

こうした中で、本県では、平成 9 年 3 月に、「兵庫 2001 年計画」と阪神・淡路大震災の教訓を踏まえて、「安全で安心できる県土利用」、「自然と共生する持続可能な県土利用」、「ゆとりとうるおいある県土利用」を基本方針とした、今後の県土利用の基本的かつ長期的な指針となる「兵庫県国土利用計画（第 3 次）」を策定し、県土利用の質的向上を図っていくこととしています。

この土地分類基本調査は、このような県土利用を進めていく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 10 年 3 月

兵庫県都市住宅部土地対策課長

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対策課

調 査 兵庫県地形地質研究会

地 形 分 類 調 査	神戸大学	名誉教授	田中 真吾
	神戸学院大学	(非)講師	井上 茂
表 層 地 質 調 査	(神戸大学名誉教授)		
	神戸女子大学	教 授	後藤 博彌
	神戸大学	教 授	波田 重熙
土 壌 調 査	神戸大学	名誉教授	東 順三
	神戸大学農学部	助 手	藤嶽 暢英
傾 斜 区 分 調 査	神戸学院大学	名誉教授	田中 真吾
土 地 利 用 現 況 調 査	神戸学院大学	(非)講師	井上 茂

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	37
III 土 壌	67
IV 傾斜区分	79
V 土地利用現況図	81

総

論

I 位置および行政区画

1. 位置

本調査の対象地域は、「大阪西北部」図幅の兵庫県の区域である。当該図幅の経緯度は、東経 135° 15' ~ 135° 30'、北緯 34° 40' ~ 34° 50' の範囲で、調査対象面積は約 268 km^2 である。(図 - 1)

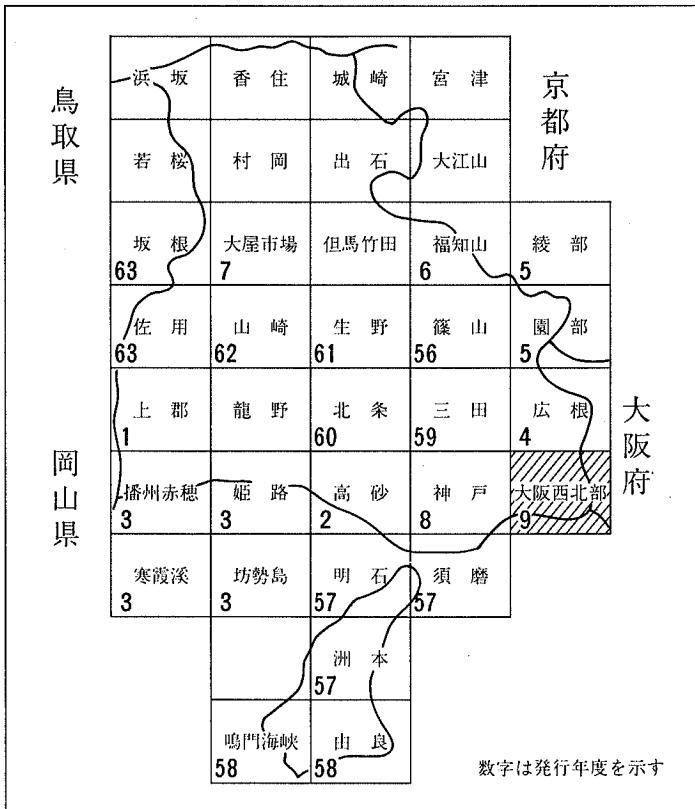


図 - 1 位置図

2. 行政区画

対象地域の行政区画は、神戸市、西宮市、芦屋市、宝塚市、川西市、伊丹市、尼崎市から構成される。(図-2)

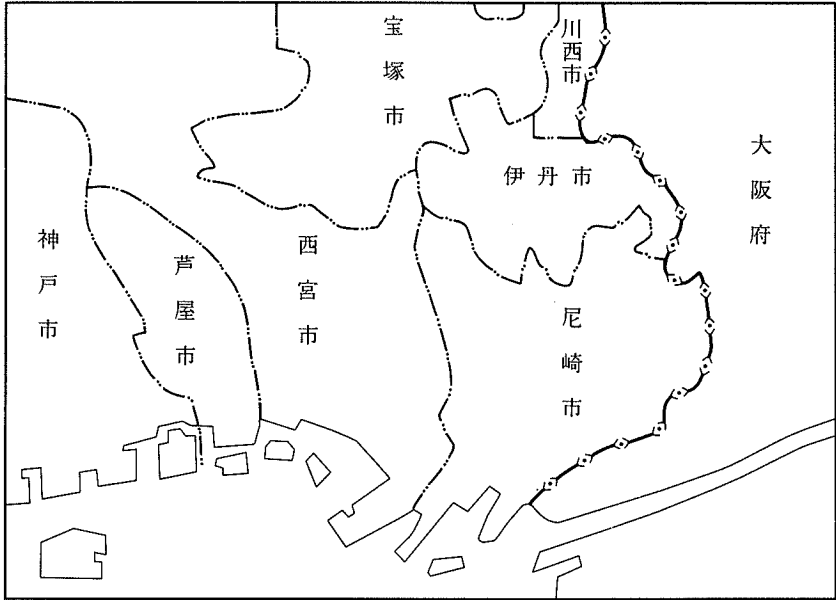


図-2 行政区画

なお、市町別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 (<i>km</i> ²)	(2) 全行政面積 (<i>km</i> ²)	(3) (1)/(2)×100 (%)
神戸市	47.0	547.3	8.6
西宮市	82.8	99.1	83.6
芦屋市	17.2	17.2	100.0
宝塚市	40.5	102.0	39.7
川西市	5.8	53.4	10.9
伊丹市	25.0	25.0	100.0
尼崎市	49.7	49.7	100.0
計	268.0	894.0	30.0
兵庫県計	—	8,386.0	—

全行政面積；平成7年兵庫県統計書（平成9年1月1日現在）

Ⅱ 地域の現況

1. 地域の特性

当該地域は、古くから人口や産業・経済・文化・教育等の様々な機能が集積する地域として、本県の中核的役割を担うとともに、近畿圏を先導する地域として発展してきた。また、平成7年1月17日の阪神・淡路を直撃した大地震により都市基盤や産業基盤等に甚大な被害を受けた地域であり、阪神・淡路震災復興計画の着実な推進により、一日も早い復興・復旧を図るとともに、活力ある成熟社会を先導する21世紀の地域モデルを世界に示す創造的な復興を図ることが求められている。

2. 人 口

対象地域を構成する市町（対象市町）には、平成7年現在、2,913千人（全県の53.9%）が住んでいるが、平成2年から平成7年の間の人口増加率は、県平均がほぼ横ばいであるのに比べ、阪神・淡路大震災の影響により-3.5%と人口が減少している。（表-2）

表一 2 人 口

(單位:人)

	昭和60年		平成2年		平成7年		人口増減	
	世帯数	人口	世帯数	人口	世帯数	人口	S60~H2	H2~H7
神戸市	485,643	1,410,834	530,063	1,477,410	536,508	1,423,792	66,576	△ 53,618
西宮市	148,644	421,267	156,671	426,909	150,382	390,389	5,642	△ 36,520
芦屋市	30,647	87,127	32,186	87,524	29,070	75,032	397	△ 12,492
宝塚市	62,477	194,273	67,357	201,862	71,363	202,544	7,589	682
川西市	40,635	136,376	43,906	141,253	48,522	144,539	4,877	3,286
伊丹市	58,698	182,731	62,556	186,134	66,665	188,431	3,403	2,297
尼崎市	177,221	509,115	183,842	498,999	191,407	488,586	△10,116	△ 10,413
計	1,003,965	2,941,723	1,076,581	3,020,091	1,093,917	2,913,313	78,368	△106,778
兵庫県計	1,660,915	5,278,050	1,774,925	5,405,040	1,871,922	5,401,877	126,990	△ 31,63

平成7年国勢調査結果(平成7年10月1日現在)

Ⅲ 主要産業の概要

第1次、第2次、第3次産業別の就業者数の実態は、次の表-3に示す。

表-3 産業別15歳以上就業者数

(単位；人、%)

	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
神戸市	654,263	6,256	1.0	176,556	27.0	471,451	72.0
西宮市	188,899	867	0.5	48,201	25.5	139,831	74.0
芦屋市	35,305	92	0.3	7,518	21.3	27,695	78.4
宝塚市	94,828	1,210	1.3	24,956	26.3	68,662	72.4
川西市	68,352	702	1.0	20,859	30.5	46,791	68.5
伊丹市	94,776	920	1.0	35,811	37.8	58,045	61.2
尼崎市	248,383	769	0.3	91,508	36.8	156,106	62.9
計	1,384,806	10,816	0.8	405,409	29.3	968,581	69.6
兵庫県計	2,604,791	78,825	3.0	869,988	33.4	1,655,978	63.6

平成7年国勢調査結果(分類不能は第3次に含む。)

1. 農林業

(1) 農 業

対象市町の耕地面積は、6,243haで全県の7.3%を占めており、そのうち田は5,612haで89.9%を占めている。

農業粗生産額は、21,414百万円で全県の9.8%を占め、また、耕地面積1ha当たりでは343万円となっており、県平均253万円に比べ約36%高くなっている。

(表-4)

表-4 農 業

	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
神戸市	14,696	10,692	4,004	-	5,000	4,610	388
西宮市	2,059	2,059	-	-	209	196	13
芦屋市	34	34	-	-	6	3	3
宝塚市	1,505	1,243	262	-	482	385	97
川西市	966	876	90	-	212	152	60
伊丹市	1,018	968	50	-	211	170	41
尼崎市	1,136	1,011	125	-	123	96	27
計	21,414	16,883	4,531	-	6,243	5,612	629
兵庫県計	217,602	153,986	63,371	245	86,000	77,700	8,290

第44次兵庫県農林水産統計年報(平成6~7年度)

(注) 耕地面積の計と内訳の計とは必ずしも一致しない。

(2) 林 業

対象市町の林野面積は、35,776 ha 、林野率は40%で、県全体(67.4%)の水準より低く、人工林率(民有林)は7.3%で県全体(39.1%)の水準よりもはるかに低くなっている。

また、素材生産量は7,996 m^3 で全県の2.7%にすぎない。(表-5)

表-5 林 業

	林 野 面 積 (ha)				素材生産量 (m^3)
	計	民 有 林	うち人工林	国 有 林	
神戸市	23,282	23,029	1,730	253	7,212
西宮市	3,725	3,510	238	215	358
芦屋市	731	605	95	126	-
宝塚市	5,935	5,600	250	335	253
川西市	2,100	2,100	288	-	173
伊丹市	3	-	-	3	-
尼崎市	-	-	-	-	-
計	35,776	34,844	2,601	932	7,996
兵庫県計	564,858	534,041	220,936	30,816	291,000

林野面積 ; 平成7年兵庫県統計書

素材生産量; 平成7年度林業統計書

2. 商工業

(1) 商 業

対象市町の商店数は42,774（全県の52.1%）、年間販売額は11兆5,504.3億円（全県の64.1%）で、全県に占める割合は非常に大きい。

1店舗当たりの販売額は270百万円で県平均の219.3百万円に比べ約23%も高くなっている。（表-6）

(2) 製 造 業

対象市町の従業者数4人以上の事業所数は6,020（全県の37.7%）、製造品出荷額等は5,987.6億円（全県の41.5%）となっており、全県に占める割合はともに非常に大きい。（表-6）

表-6 商 工 業

	商 業		製 造 業	
	商 店 数	年 間 販 売 額 (百万円)	事 業 所 数	製 造 品 出 荷 額 等 (万円)
神戸市	24,428	8,486,251	3,308	276,671,435
西宮市	4,775	825,717	337	55,228,351
芦屋市	976	118,363	23	304,265
宝塚市	1,735	204,891	127	12,975,031
川西市	1,270	204,276	187	8,822,514
伊丹市	2,018	478,243	459	63,164,531
尼崎市	7,572	1,232,689	1,579	181,592,110
計	42,774	11,550,430	6,020	598,758,237
兵庫県計	82,149	18,018,358	15,950	1,441,190,036

平成7年兵庫県統計書 （注） 商店数には飲食店を含めていない。

（注） 4人以上の事業所を対象としている。

(3) 観光・文化

対象地域は、六甲山系の優れた自然環境や景観に恵まれた「瀬戸内海国立公園」を有するとともに、大学等の高等教育機関や文化施設の集積を生かした多彩な学習活動や市民による芸術文化活動、衣・食・住にかかる生活文化から企業による研究活動まで、様々な知的活動の舞台となってきた地域であり、観光・文化資源に非常に恵まれている。

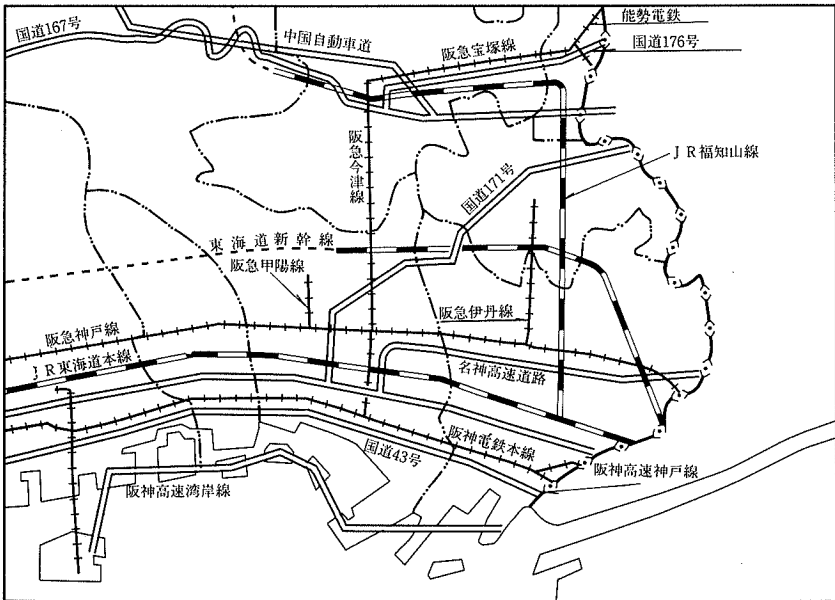
今後、震災により打撃を受けた施設などの復旧を図るとともに、芸術、文化、教育、産業等の高度で複合的な機能を持つ都市基盤を充実させることにより、県民一人ひとりの創意と工夫に基づく個性的な生活文化創造都市群の形成を図っていくことが求められている。

Ⅳ 地域基盤の現況

1. 交通網

当該地域の陸上交通は、東西方向に鉄道としてＪＲ東海道本線、阪神電鉄本線、阪急神戸線、阪急宝塚線、道路として名神高速道路、中国自動車道、阪神高速神戸線、阪神高速湾岸線、国道２号、同４３号、同１７６号を軸とし、南北方向には鉄道としてＪＲ福知山線、阪急伊丹線、阪急甲陽線、阪急今津線、能勢電鉄、道路として国道１７１号が整備されている。全体として、東西交通網の整備に比べ、南北を結ぶ交通網の整備が遅れている。

なお、今後、阪神・淡路大震災の教訓を生かし、耐震性が高く代替性を備えた多元・多重の総合交通体系の整備を図ることが求められている。（図－３）



図－３ 交通網図

2. 県土の保全・水資源

当該地域では、阪神・淡路大震災の教訓を生かし、六甲山麓における防災機能を強化する緩衝緑地帯の整備など災害に強く、安心して暮らせる都市づくりを進めることが求められている。

また。当該地域は、地形的条件から元来水資源の乏しく、他水系からの水に依存しており、災害時における水の安定的確保を可能にし、平常時においても水量豊かなでうるおいのある河川となるよう水環境の整備を図ることが求められている。

各 論

目 次

1. 本図幅における地形概況と地形区分	13
2. 地形分類基準および主要分布地など	15
2-1 山地	15
1 急斜面	
2 中間斜面	
3 緩斜面	
3-1 山頂緩斜面	
3-2 麓層面	
2-2 丘陵	16
2-3 台地・段丘	16
1 高位段丘	
2 中位段丘	
3 低位段丘	
2-4 扇状地	18
2-5 低地	18
1 氾濫平野	
2 谷底平野	
3 自然堤防	
4 砂州(砂堆)	
5 旧河道	
6 三角州(デルタ)・海岸平野	
2-6 その他	19
地汙り地	
2-7 人工地形	19
1 人工改変地	
2 埋立地	
3. 地形誌	20
3-1 山地	20
1 六甲山地	

2	長尾山山地	
3	名塩山地	
3-2	丘陵	20
1	名塩丘陵(北神丘陵)	
2	甲山周辺丘陵	
3-3	台地	21
1	宝塚段丘	
2	上が原台地	
3	伊丹台地	
3-4	扇状地	21
1	六甲南麓扇状地群	
2	長尾山南麓扇状地群	
3-5	低地	22
1	六甲南麓低地	
2	武庫川低地	
3	猪名川低地	
3-6	人工地形	24
1	人工改変地	
2	埋立地	
4.	伊丹台地および六甲南麓扇状地の地形発達史	24
4-1	伊丹台地・段丘について	24
4-2	区分結果とその分布の状態	25
4-3	段丘面投影縦断面図	27
4-4	段丘面分布の特徴と地形発達	28
4-5	伊丹台地の傾動隆起	29
4-6	六甲南麓扇状地群の形成年代	30
4-7	伊丹台地・段丘面群と六甲南麓扇状地面群との対比	32
5.	活断層	33
6.	地形分類図の利用について	33

I 地 形 分 類

1. 本図幅における地形概況と地形区分

本図幅域は兵庫県の南東部、南東端にあって、東は大阪府と境を接し、また南は大阪湾に面している。すなわち図幅域の西半3/4程度が兵庫县域に属している。

地形的には図幅北縁沿いに北摂山地の南端部があり、図幅西部には六甲山地の山頂部を含むほぼ東半部が連なり、図幅東半には図幅、北西側1/3付近からの武庫川、そして同じく北東側1/3側付近からの県域のほぼ東限となる猪名川の両者による低地が広がる。六甲山地南麓には丘陵や扇状地性の低地が広がっている。

本図幅域の地形的特徴を把握するため、周辺部分をも含め切峰面図を作成することにした(図1)。図1は50,000分の1地形図上で300m以下の谷を埋めて作った埋積接峰面図について、さらに幅500mの谷を埋めて単純化し、見易くしたものである。高度は40mごとの等高線で表現している。この図を基に同質の地形的広がりをもとめることによって地形区分を行う。図-2および表-1はその結果である。

表-1 大阪西北部図幅地形区分

大 区 分	小 区 分	細 区 分
I 山 地		1. 六甲山地 2. 名塩山地 3. 長尾山山地
II 丘 陵		1. 名塩丘陵 2. 甲山周辺丘陵
III 台地・段丘		1. 宝塚段丘 2. 上ヶ原台地 3. 伊丹台地
IV 扇 状 地		1. 六甲南麓扇状地群 2. 長尾山南麓扇状地群
V 低 地		1. 六甲南麓低地 2. 武庫川低地 3. 猪名川低地
VI 人工地形		1. 人工改変地 2. 埋立地

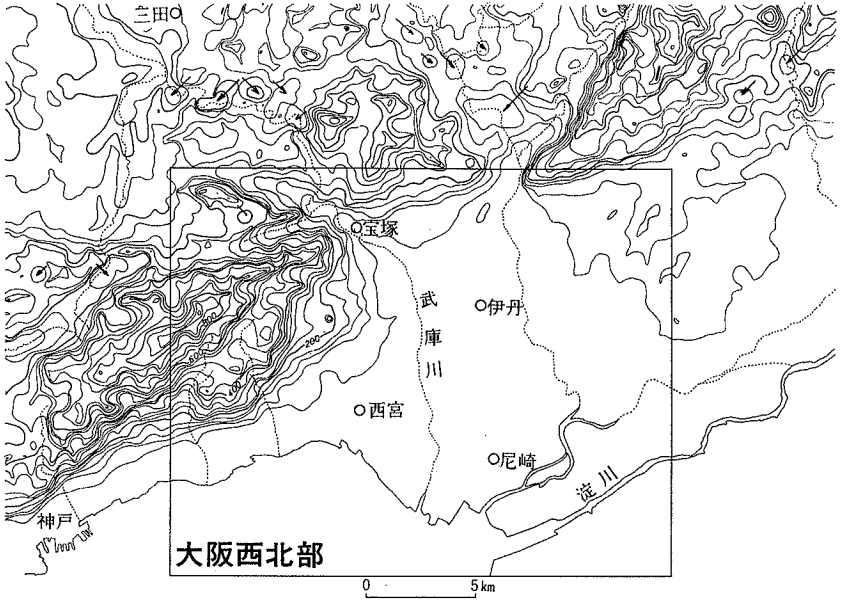


図-1 接峰面図

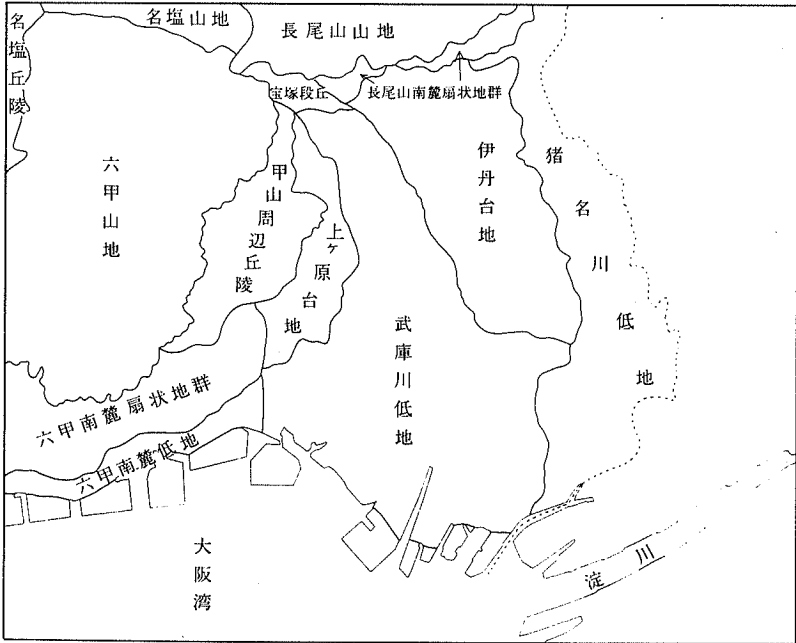


図-2 大阪西北部図幅の地形区分図

2. 地形分類基準および主要分布地など

本図幅域で行った地形分類について、その分類基準とそのような地形がもっている一般的な性状ならびに主要分布地について述べる。それらは山地、丘陵、台地・段丘、扇状地、低地、地汙り地、人口地形などである。以下にそれぞれについて述べる。

2-1 山地

1 急斜面

山地内にあって傾斜30度以上の斜面よりなる部分を区分した。傾斜の測定は25,000分の1地形上で行ない、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度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。

2 中間斜面

山地内にあって傾斜15～30度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。分布は上述の山頂緩斜面部分を除く山地にみられる。

3 緩斜面

山地内にあって傾斜15度以下の斜面よりなる部分を区分した。それらはさらにその位置によって次のように細分される。

3-1 山頂緩斜面

急斜面により取り囲まれた、山頂部の小起伏地または緩傾斜地で、ある程度の広がりを持つものをこれに区分した。侵食小起伏面、あるいは隆起準平原面と呼ばれるものがこれに当たる。本図幅域では、図幅中央部のそれぞれ高原とした山地の山頂部に広く分布している。

3-2 麓斜面

土地分類基本調査（地形調査）作業規定に基づけば、侵食作用によって生じた山麓部の緩斜面をさしている。

一方、同じく山麓には顕著な堆積性の緩斜面がある。それらを麓層面と呼ぶ。これらは岩屑で構成された堆積地形である。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、1986a)であり、兵庫県南部に広く分布している(田中・野村、1986b)。それぞれの麓層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、それらは基岩から寒冷期の凍結破砕にもとづいて生産され、何ら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。麓層面を構成する岩屑の生産・移動・堆積は最終氷期以前に何度か訪れた寒冷期、最終氷期前半の寒冷期、最終氷期後半の寒冷期、晩氷期に行われ、それぞれⅠ面、Ⅱ1面、Ⅱ2面、Ⅲ面を形成した。本図幅では流紋岩の分布域にみられる。

2-2 丘陵

起伏のある地形のうち、周辺の山地から切り離された、ほぼ起伏が100 m以下のものを指している。図幅内には図幅西北隅の名塩丘陵と図幅東域の中央部、六甲山東麓に広がる甲山を中心とした甲山周辺丘陵とが分布している。

2-3 台地・河岸段丘

比較的低い高度にあって、頂部に平らな起伏の土地が広がり、周囲を急崖で境されているような部分を台地とした。河岸段丘は河川の流路にそって発達する段階伏の、主として砂礫層からなる地形をさしている。気候変動に伴う山地部での土砂生産量ならびに河水の輸送量の変化、地殻変動に伴う土地の隆起、および両者の共同作業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、その移動は河水の多い温暖期に活発である。本図幅における山地域でも同様で、寒冷期に土砂は活発に生産され、山麓および河床に堆積し、温暖期にはその移動が行われたとみられる。段丘の表面はそれぞれ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その一部を切り込み、結果として河川にそって階段状の地形が形成される。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悪く、

高位・中位・下位の三段の区分にとどめた。どの河川も一般的に河床から3～5 m 程度の高さのところ谷底平野が形成されており、それより高位置に二～三段の河岸段丘がある。段丘礫層はいずれも薄く、これらの段丘はいずれも侵食段丘の様相を呈している。ついで、これらの河岸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。

この地域は、地学的にみた最近の時代の激しい隆起運動と、世界的な気候変化にもとづく海水準変動を反映して、非常に多数の階段状の地形、段丘地形が発達している。これらの形成機構については、平成3年度の国土調査の成果である『高砂』図幅、あるいは田中による『加古川市史第4巻(1996)』を参照していただきたい。それらの段丘地形あるいは段丘面を記載する際、従来、慣習的に使われている高位・中位・下位という段丘面区分は、元来が関東という地域・環境下で、加えて低地の研究がまだ初期段階の考え方が入念な検証もないままに近畿地方に導入されたものであり、本地方では不適切、また、根拠も曖昧なものである。一方、近畿、関西においては地形の形成が形成年代的に関東地方に比べより古く、また、地域・地域それぞれ固有の地形形成、発達史をもち、年代を決める指標に乏しく、研究者不足から来る研究例も少なく、したがって、一部地域を除き、より地域に適合した基本的な区分を確立出来ない状況である。そこで、ここでは、単にそれぞれの場所で高度的に大なる所に、中間に、あるいは下方にあるものという意味で便宜的に高位・中位・下位を用いる。またその付近に複数段の段丘面がある際にはまとめて群を用いる。

1 高位段丘

段丘面の形成が更新世中期頃の形成になる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高位段丘が広く分布している。段丘礫層は固結が進み、赤黄色に着色され、くさり礫を含んでいる。これらは断片的であり、また、形成期も不明であるが、高位段丘に区分した。

2 中位段丘

約10万年前前後の最終間氷期の形成になると思われる段丘である。この段丘も本図幅内で分布面積は小である。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。

3 低位段丘

7～8万年前から1万年前の間の最終氷期の堆積物よりなる段丘である。これも面積的には比較的せまい分布である。段丘礫層は未固結の円礫層である。

2-4 扇状地

河川が山地中の急流部分から緩傾斜な平野などの地に移行する場合に、河川が搬送力を失って砂や礫などの荷重を放棄する。河川はその流路を谷口を中心にして放射状に移動させるので、それにしたがって堆積物も谷口を中心にはばらまかれて堆積し、結果として谷口を中心にした、非常に傾斜の緩やかな円錐状の土地が形成される。その平面形状は扇状であるので扇状地と呼ぶ。

2-5 低地

1 氾濫平野

河川の侵食作用や堆積作用によって河川沿いに形成され、発達した低地をいう。次に扱う谷底平野が河川上流部の山地中や丘陵中に主として見られるのに対し、中・下流部に見られる幅広い低地を呼ぶ場合が多い。その表面には河川の近時の氾濫状態を反映している旧流路の跡や自然堤防、あるいはそれが後の氾濫などで分断された砂質地の微高地などがみられる。

2 谷底平野

谷底平野については、その付近で高度的に最低位にあるもの、河川沿いの低地を谷底平野とした。現在あるいは近い過去における河流の侵食や堆積作用が及んだ部分を指している。谷底平野は、この命名が周囲の地形との位置的な関連からなされたものである。したがって、場所により下流側の下位あるいは中位の段丘面に続く場合もある。それを説明すると、新しい地形を形成するための侵食作用は下流側から上流側へ遡及するものである。下流側では谷底平野のなかを流路沿いに侵食、下刻がまず進行し、流路の近くには新しい低地が形成される。流路から離れた部分は取り残されて段丘化する。一方、上流側では下流からの侵食作用がまだ遡及していないので下流で段丘化した部分そのまま谷底平野として残されている状態である。

3 自然堤防

河川の掃流力が洪水流の両端で弱まるため、堆積物が流路の両側にたまる。これが反復されて微高地が流路沿いに堤防状に形成される。これが自然堤防で、氾濫平野の中の旧流路沿いにも分布し、微高地を形成している。

4 砂州（砂堆）

沿岸の砂が海岸線に平行に堆積したもので、海岸一帯に見られる。

5 旧河道

河川は氾濫平野やデルタ部分では、流路を変動させつつ低地を形成する。その流路跡である。

6 三角州（デルタ）・海岸平野

三角州・海岸平野は、過去の浅海底堆積面が海が沖合いへ退くことにより陸化した地形である。通常、砂堆や浜堤とその後背低地からなるが、ここでは後背低地の部分のみを海岸平野とした。三角州は河川の河口部にあってシルト・粘土等の細粒物質からなる堆積地形である。海岸平野や三角州は、ともにその地表面はきわめて低平であり、分布はあまり広くない。

2-6 その他

地這り地

本図幅内の名塩地域、神戸層群分布地域には小規模な地這り地が分布していたが、現在は大規模な人工改変地となっている。しかし、地域の地質的・地形的条件としては再滑動の可能性は残されているものとする。

2-7 人工地形

1 人工改変地

本図幅域では、山地斜面・山頂小起伏面や丘陵が宅地やゴルフ場造成のために、かなり大規模に平坦化されている。これを図示した。

2 埋立地

本図幅域では、沿海部は住宅あるいは工場用地のため広範囲にわたって盛土され、埋立てられて、土地造成が行われている。これを図示した。

3. 地形誌

以下には、表-1の地形区分にしたがって各地区ごとに地形の特徴を簡単に記述する。

3-1 山地

1 六甲山地

六甲山地は、西は神戸市垂水区塩屋付近から立上がり、東は宝塚市に至る全長30km、幅は最大部分で8kmの、主として花崗岩によって構成されている山地である。本図幅内には、そのうちの東半分、かつ最高峰(931.3m)部分から東北方向の約8kmが属し、宝塚市街地付近で終わる。有馬・高槻構造線以北の、流紋岩よりなる畑山(528.4m)付近の山地も一括して、この山地に区分した。

山頂に広がる平坦部は隆起準平原面であり、また、山地の南東側にも一段低く、芦屋市奥池付近に同様の地形が広がっている。山地の傾斜は近時の激しい侵食を受けて大きい。

2 名塩山地

図幅北西端に一部分のみ分布し、主体は広根図幅にある。山地の構成岩石は流紋岩である。この山地中に発する名塩川沿いの低地には名塩の古くからの町並が形成されている。

3 長尾山山地

この山地は阪神間の低地の北側に、比高400m未満で続く山地であり、その主部分は広根図幅域に属し、構成岩石は流紋岩よりなる。

3-2 丘陵

1 名塩丘陵

図幅西北隅を東流する武庫川右岸、西宮市域に属する丘陵地である。丘陵は北西の三田図幅、北方の広根図幅域にも広がる。武庫川沿いの、神戸層群よりなる丘陵地帯である。

2 甲山周辺丘陵

図幅内の県域の中央部、六甲山東麓に広がる甲山を中心にした丘陵であり、主として大阪層群分布地に形成されている。

3-3 台地・河岸段丘

1 宝塚段丘

武庫川下流で、武庫川が峡谷部より脱して平野部にはいる部分に形成されている段丘地形を指す。現在の宝塚市街地付近の兩岸の段丘である。ここには、高度80m以上を始めとする数段の顕著な段丘地形が見られる。これらは、 $T_1 \sim T_9$ の段丘群である。この内、 $T-8$ は最終氷期の段丘面と見られる。しかし、未だ明確な時代的な根拠にかける。

2 上が原台地

武庫川右岸側、六甲山地の東側、北は逆瀬川・仁川、南の東川にかけて、甲山周辺丘陵地の東辺に、分布する台地を呼ぶ。それぞれ、上記の小河川群の扇状地が台地化したものと考えられる。台地表面の平坦さが目立つ。これも形成期は明瞭ではないが、近接する武庫川の段丘面と仮に対比して区分した。

3 伊丹台地

長尾山山地の南の山麓下、西の武庫川と東の猪名川に挟まれ、南は阪急電鉄神戸線付近までの台地をさす。この台地は一連の台地ではなく、細かく区分されている場合もある。たとえば伊丹市史では、加茂・安倉・中野・山本の各面である。しかしここでは図示するように区分した。4節で詳述する。

3-4 扇状地

1 六甲南麓扇状地群

六甲山地は前述のように激しい隆起と脆弱な花崗岩の厚い風化層よりもたらされる大量の土砂礫と気候変化が結び付いて、段丘同様、多段で複雑な扇状地が形成されている。

六甲山地南麓の最高所には大阪層群を基盤とする高位置の段丘群が極めて断片的に発達している。その多くは本図幅上では米粒程度の大きさにしか表現出来ない。その下流側には多数の扇状地が複合、合成扇状地として形成されており、それらは5～6段の扇状地として区分される。これらは氷期以降の気候変化に基づく六甲山地からの土砂生産及び、侵食その流送と堆積を忠実に反映するものとする。最高所のもは最終氷期に先立つ氷期の形成と考えられ、ついで氷期前半、同後半、晩氷期、完新世前半、並びに現成の

扇状地と区分される。これらの新しい扇状地は沿海部では波食のため、海食崖が形成されている。したがって、低地といえども必ずしも低湿ではない。

2 長尾山扇状地群

長尾山山地の南麓部に、長尾山より流れ下ってきた小河川ごとに形成した扇状地群を指す。

3-5 低地

1 六甲南麓低地

六甲南麓扇状地群の最低所には海岸線に沿って扇状地性の低地が展開している。海岸沿いには砂州が伸びる部分もある。砂州部分の内陸側は凹地となり、その砂州間の凹地は低湿である。

2 武庫川低地

武庫川沿い、宝塚市宝塚大橋付近より下流、および阪神間の海岸沿いに発達する低地を武庫川低地とする。

3 猪名川低地

猪名川沿い、川西市出在家付近より下流に発達する低地を猪名川低地とする。本地域については、主として大阪府側のデータを利用したものであるが、低地の地下構造を見た研究がある。その際の図を参考のために掲げる（図-3,4）。両図で埋没段丘面としたものが本図幅のT-8段丘、最終氷期後半の段丘に相当する。

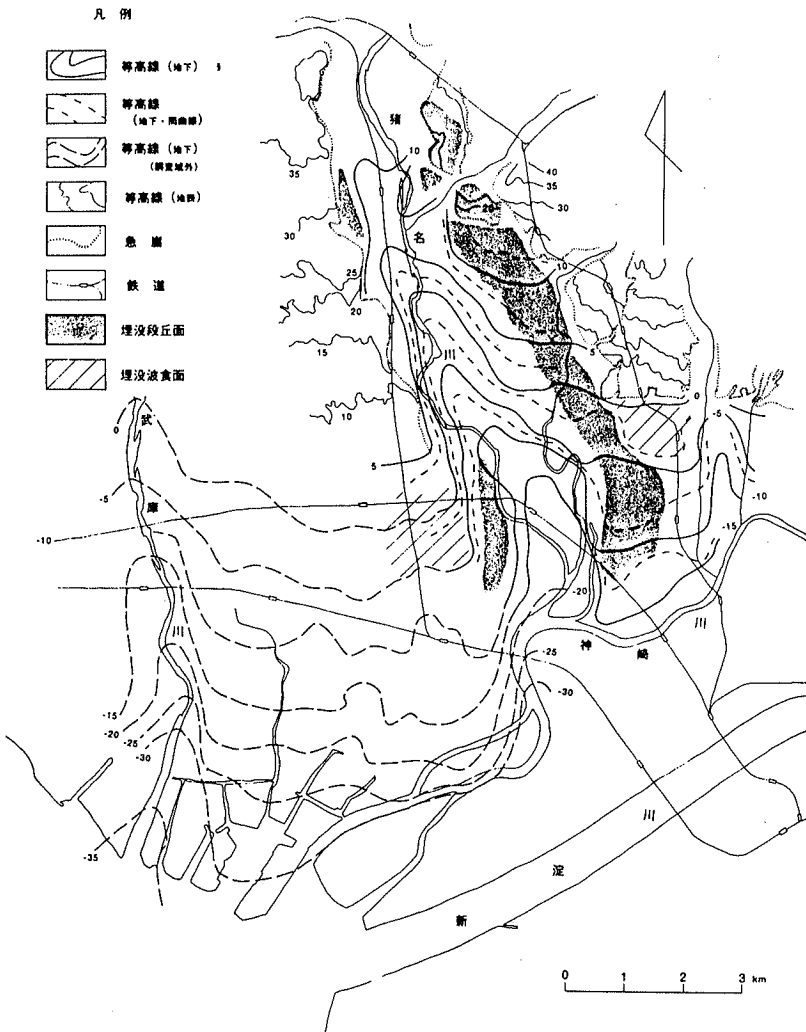


図-3 猪名川下流部の沖積層基底および埋没段丘・埋没波食面 (田中・白井, 1994)

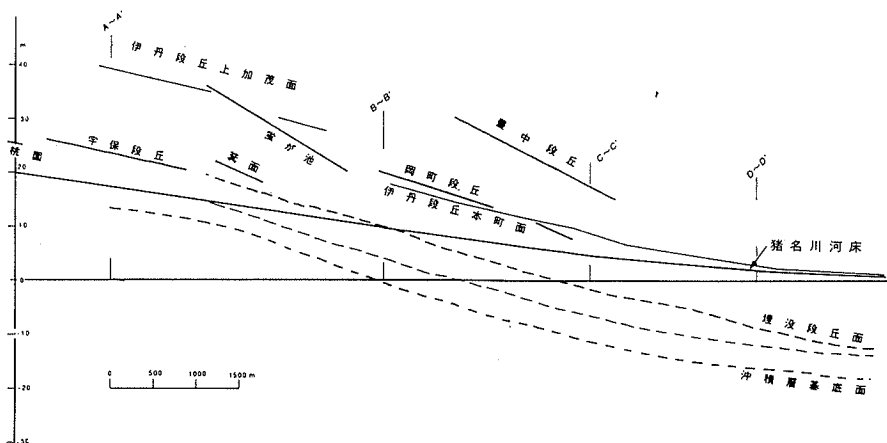


図-4 猪名川下流部の段丘面高度（田中・白井，1994）

太線：左岸側 細線：右岸側

3-6 人工地形

1 人工改変地

大阪、神戸という大都市間にあるこの図幅域は、非常に古くから住宅用地を中心とする土地利用のために山地、丘陵を削り、また埋める土地改変が行われてきた。本図幅域では出来る限り元来の地形に基づき区分を心がけてきたが、改変の大きいところ、元の資料の得られないところは現状のまま、改変地として表現した。

2 埋立地

明治以降の海面埋め立てによる造成地を埋立地として表現した。

4. 伊丹台地および六甲南麓扇状地の地形発達史

4-1 伊丹台地・段丘について

六甲山地と長尾山山地間を峡谷として流れてきた武庫川が、宝塚市生瀬付近からは山地を離れ一大低地を形成するようになる。この低地は東方の、同じく長尾山山地から南へ流れ下る猪名川下流の低地と合して武庫川低地を形

成する。これら両川は沿岸に顕著な河岸段丘を発達させているが、下流部の両川間の河間部は台地化しており、それは伊丹台地と呼ばれている。

この伊丹台地については、Fujita & Maeda 以来、形成年代等について種々論じられてきた(1971)。また、伊丹市史では同氏らによってさらに細分され、加茂面・安倉面・中野面・山本面とした(藤田・前田、1971)。おおよそ1980年頃までの事情は藤田・笠間(藤田・笠間、1982)によってまとめられた。それによると、伊丹台地を当初、低位段丘面としたが、1982年ではそのうちの加茂面を中位段丘と考えている。しかし、細分したその他の地形面についての言及はなく、いずれにしても決定的な年代資料のないまま、より詳しい発達史についてはその解決を後代に残している。

筆者らは、播磨(田中、1994)および淡路三原平野地方(田中、1984)の第四紀後半の低地地形について調査を進めてきた。その結果、低地がより詳しく細分され、それらを第四紀後半の気候変化と大地の隆起との関係で検討することができた。そのような経験に基づき、この伊丹台地についても同様な視点から検討を進めたい。その際、本図幅の調整期間が一年と限られ、また新たな年代資料が得られたわけではなく、表層地質関連の資料も目下の所、利用出来ない状況である。

このような状況下においてではあるが、段丘面のより細かな区分とその配置状況、兵庫県下の他地域との類似性等、限られた条件下ではあるが試案的な発達史を編むことにする。

対象として考察する対象は伊丹台地部分を中心に武庫川沿いの段丘群とする。

4-2 区分結果とその分布の状態

区分の結果は本図幅のようである。武庫川沿いでは段丘(台地)面を、より高位のものから下方へ順に、T-1、T-2、T-3、T-4、T-5、T-6、T-7、T-8、T-9の各面に区分することにした。それら各面の分布の特徴を以下に見る。

T-1面は本図幅内の武庫川が、峡谷より離れて平野部へはいる部分、宝塚市市街地付近、左岸の最高位に発達するものである。伊丹台地東縁の最高

所も T-1 面とする。また、長尾山山地直下、高位置に発達している扇状地群も同一時代面と考える。

T-2 面は伊丹段丘上では T-1 面のすぐ西側に分布している。また、長尾山山地直下、天神川の西側の扇状地状のものも同一時代面と考える。以上の T-1、T-2 面は、長尾山山地直下ものを除けば、位置的には藤田らの加茂面にはほぼ相当する。

T-3 面は天神川の西方に主として分布し、下流端は尼崎市稲野町付近である。

T-4 面は T-3 面の西側に、一部東側に、一段新しい段丘面として形成された。この段丘面は武庫川沿いでは生瀬付近に始まり、下流、尼崎市塚口本町付近まで続く。

T-5 面は生瀬付近より武庫川左岸側に連続的に続く。末端は阪急電鉄線塚口駅南方である。

T-6 面は生瀬付近より武庫川左岸側に連続的に続き、阪急電鉄線塚口駅北西方で終わる。また、その東方、T-5 面の東側、猪名川沿いにも分布している。

T-7 面は武庫川峡谷出口に見られ、後、中断し、宝塚市安倉付近より再度、分布し始め、阪急神戸線付近で終わる。

T-8 面は峡谷部付近から発達し、途中、中断しつつも下流部では明瞭となり、武庫之荘付近では氾濫原面となるが、その面は比較的急勾配である。

T-9 面天神川合流点付近より下流に発達し、上記、T-8 面の南側、海側を縁どるように分布している。

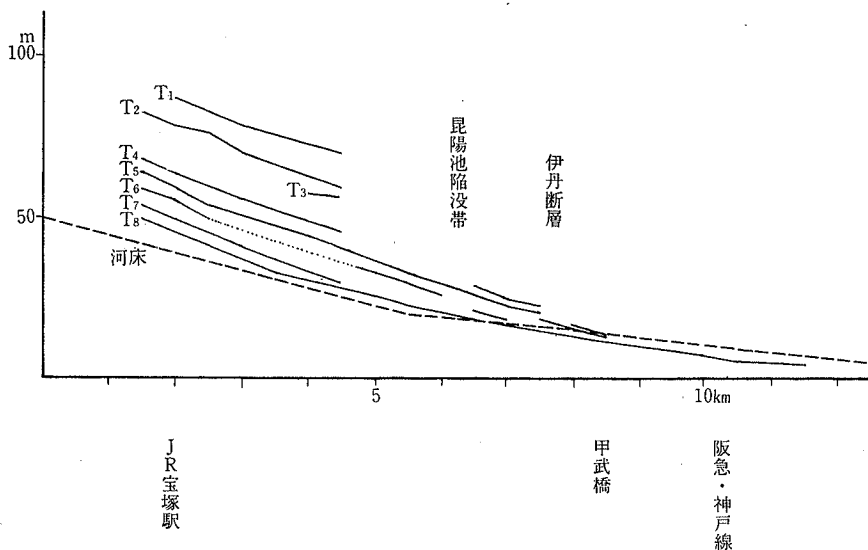


図-5 武庫川下流部の段丘面投影縦断面（左岸側）

4-3 段丘面投影縦断面図

各段丘面を武庫川の流路沿いに投影したものが図-5である。そうすると地点6断面付近で84m、同じく75m程度の二つの高さに高度的にかけ離れたもののほか、同じく地点6付近で60m強から下方の5段の段丘群が、上下流へ連続性良く発達していることがわかる。ちなみに、これらはT-4、T-5、T-6、T-7、T-8、T-9の各面である。また、これらの段丘面は、ほぼ一定の高度間隔をもちつつ下流方向へ続き、甲武橋より下流側で地下へもぐるように見える。

4-4 段丘面分布の特徴と地形発達

伊丹台地は周辺の段丘から孤立しているため、その段丘面の対比が難しい（藤田・笠間、1981）とされている。以下には各段丘面の分布上の特徴と形成の前後関係を見ることにする。

T-1面は伊丹台地の東縁と長尾山山地南縁に断片的に分布している。これら面者は有馬一高槻構造線による落ち込み、あるいは、その後におけるこの断層沿いの侵食により分離されたものとする。

T-2面はT-1面の西縁とそれから西へ離れて天神川右岸に分布している。この両者の分離はT-2面上へ長尾山山地から流下する天神川の、T-1面の形成以後の下刻により分断されたものとする。また、当時の天神川の下流部の流路は伊丹市緑が丘付近から猪名川方向へ、あるいは桜ヶ丘方面へ流れたと考えられる。

このT-2面形成後、有馬一高槻構造線の南縁としての断層により現在の伊丹台地北縁が形成され、一方、天神川右岸のT-2段丘面は同断層により南縁を限られたものとする。さらにその西方、宝塚インター付近まで、西南西方向の凹地帯が続き、ため池群となっているが、この付近の低地の広がりも上記の断層運動に関連するものと考えたい。

T-3面はT-2面の西方に形成された。この面は、元来はT-2面の直接の西側に形成されていたものであろうが、その後、この面の離水とともに両者の境界部を天神川が流れることにより、天神川ぞいに低地が形成された。そのため、この面の東側が高度的に低くなり、T-3面が伊丹台地の分水界となった。昆陽池構造線はこの面形成後に動いた。

T-4面は同様にしてT-3面の西側に形成された。天神川沿いにもT-3面をけずってT-3面東側にもT-4面が形成された。

T-4面形成後もこの南縁線は活動し、安倉付近の凹地を形成した。また、武庫川沿いではこの面以下の段丘面が、ほぼ一定の高度間隔でもって連続性を示しつつ、下流へ続いている。

T-8面は武庫之荘7丁目付近では相対的に急勾配の氾濫原面となっている。

T-9面は武庫川沿いの最低位、および阪急神戸線の南側、すなわちT-8面の南側に廻りこんだ形で、非常な平坦性を特徴として分布している。

T-9面は従来、沖積層の名の下に記載され(藤田・笠間, 1981)、表層下には縄文海進時の堆積である尼崎粘土層を堆積させている。したがって、地形的に上位のT-8面は最終氷期後半期の段丘面と考えられる。それは上述した氾濫原面の急傾斜性からも納得できることであり、猪名川沿いの埋没段丘を構成する宇保礫層(田中・白井, 1994)、藤田・前田の池田礫層(1966)が構成する地形面と考えられる。

また、これは図幅西南部の住吉川扇状地のF-4面(T-8面)がAT火山灰層の含有から最終氷期後半の形成であることは知られている(田中, 1988)。

4-5 伊丹台地の傾動隆起

伊丹台地は上述のように台地東縁に最高所のT-1面があり、それ以降、西方へ一段ごとに低くなる。また猪名川右岸側、同じく武庫川右岸側には低位の段丘群の段丘地形の発達が悪く、六甲山地からの河川沿いの古い段丘地形の末端は急崖となっている。これらは伊丹台地が西方へ傾きさがる傾動運動の結果、武庫川・猪名川が西遷し、左岸側に低地を残しつつ、右岸側への侵食の度を強めた結果と考える。

段丘地形は、一般に気候変化に由来する海水面の上昇・下降の反映である。これと傾動隆起の組み合わせの結果、伊丹の段丘地形は形成された。すなわち、筆者らの一人、田中が、いなみの台地の形成史を考えたと同様のシステム(田中, 1992)がここに働いたものとする。

伊丹台地をめぐる最低位の地形面群の形成年代は上述で明らかにされたと考える。それより高位の段丘面の形成年代を直接的に決める資料は現在の所、持ち合わせていない。しかし、段丘面群の高度差の等間隔性に注目するならば、そこに、たとえば、いなみの台地で適用したような、各段丘面の形成機構と形成年代について、一定速度で傾動隆起する大地の性格とミランコヴィチ説が説く周期的な気候変化に由来する海水面変化の組合せによる形成と考えるのが妥当であろう。

4-6 六甲南麓扇状地群の形成年代

六甲南麓扇状地群の形成についても、前述の段丘形成と同様の形成機構が働く。ただ、地形の形成される位置が山麓であるために扇状地が形成される。それが気候変化とともに、形成される時期、主として寒冷期と侵食される時期、主として温暖期とに分かれて段化する一方、大地が隆起するとともに古いものほど高位置にもち上げられ、新しいものが河道沿いにより低く形成される。このような気候変化の反復と継続的な大地（この場合六甲山）の隆起により山麓に段丘化された扇状地群が形成される。

しかし、地表下のその構成層の重なり方では初期条件の違いにより、古い扇状地ほどより上流側に、より急勾配で、より厚い堆積物で形成される。気候変化にともなう新しい環境下における新しい扇状地は既存の古い扇状地を侵食した土砂と山地から新たに供給された土砂もくわえて、より下流側に、より緩勾配で広く、かつ薄い堆積物をもつ扇状地として形成される。

ただ平地の河川に比べ、扇状地が形成される山麓部では河川勾配が急であるため侵食作用は強く働き、一方、河床には削りにくい岩盤がしばしば露出するなど、地点ごとの変化が激しい。したがって、この部分で形成される扇状地は表面傾斜、大きさ、形状、堆積物の厚さなどさまざまで、多様性に富む。しかし、形成の一般則としては上記のとおりである。

六甲南麓扇状地群の形成年代を知る手掛かりになるものとして、かつて「六甲山の地理」（1988）に掲載の図14-2がある。同図は神戸市東灘区の国道2号線住吉橋から住吉川沿いに海岸までのボーリング柱状図である。同書は筆者（田中）のミスにより不十分な記載になってしまっているため、ここで修正して記述する。

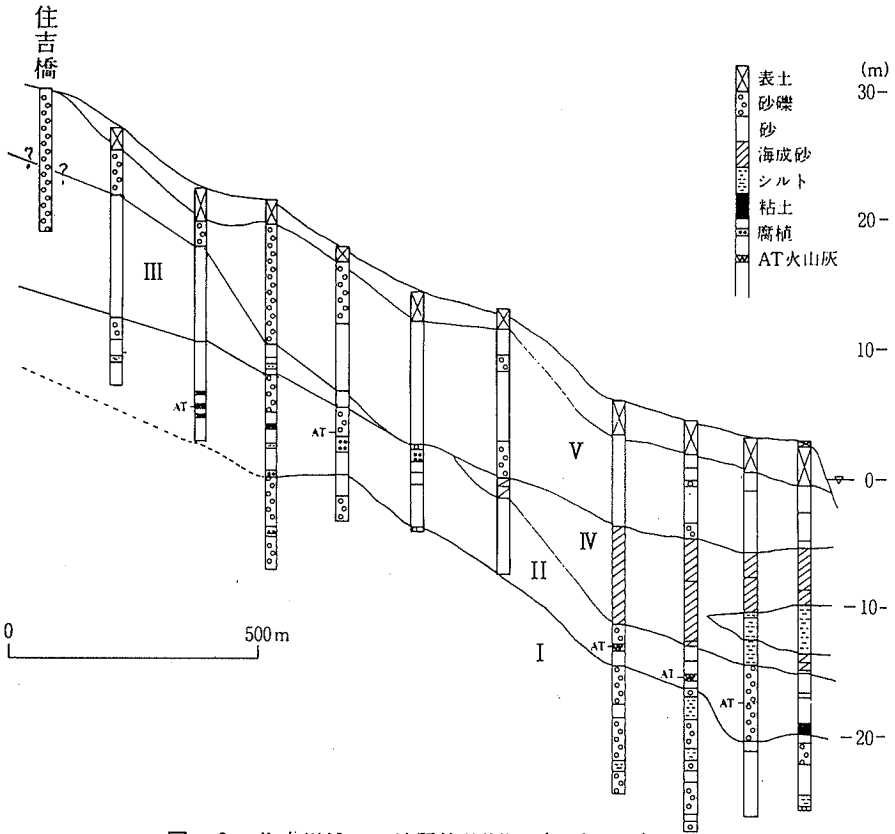


図-6 住吉川沿いの地質柱状断面 (田中原図)

図-6上の下方の地層からI～V層と分ける。II層はATを挟み、最終氷期の堆積物であることがわかる。IV層は海成の砂層およびシルトよりなるので、縄文海進期の堆積物であるといえる。V層は現成の扇状地層である。ところで兵庫県瀬戸内側の他の扇状地群では、通常、晩氷期に形成された扇

状地、われわれがⅢ面と呼んできた麓層面および扇状地が存在する。この柱状断面近くにもそれに相当する扇状地（F-5）が存在するので、同図の上流側半分の厚い砂層・礫層を区分し、Ⅱ層の上にⅢ層を設ける。すなわち、「六甲山の地理」の図14-2中、最上部のⅢ層を、本書では上流側半分の地表近くの下地にⅢ層を区分し、下流側の最上部層をV層と修正する。

すなわち、住吉川沿いの柱状図（図-6）では、Ⅰ層はF-3扇状地の、Ⅱ層はF-4扇状地の、Ⅲ層はF-5扇状地のそれぞれ構成層であり、V層は現成の扇状地構成層になる。このような区分は他の南麓扇状地群にも適用できるものと考ええる。

4-7 伊丹台地・段丘面群と六甲山地南麓扇状地面群との対比

両者とも河川による形成であり、大地の隆起と気候変化によるものである。ただ、形成される位置的变化とそれにとまなう局所的な現われの違いのみである。ここでこの付近の段丘群と扇状地群間の対比について述べる。

以上で見てきたように当図幅域においてのそれぞれの地形形成年代の資料は非常に乏しい。しかし、それぞれが比較的規則正しく分布し、段丘間の高度も等間隔的なものが多い。それらは筆者らが従来研究してきた県域各地の山麓の堆積地形あるいは海岸の段丘地形に共通する特徴である。それで、そのような知識の上に立って、本図幅内の段丘と扇状地群間の試案的な対比は次表ようになる。

表-2 段丘と扇状地の対比

時代							最終氷期 前半	最終氷期 後半	晩氷期	後氷期
段丘区分 (T)	T-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9	
扇状地区分 (F)					F-1	-2	-3	-4	-5	-6

5. 活断層

既知の活断層は表層地質図に記入されているので、本分類図には今回の地形区分作業中ならびにその前後に見つかった活断層を記入する。一つは筆者らが西宮断層として報告(田中・辻村、1997)したもので、西宮市門戸厄神付近から南西に伸びるものであり、他は昆陽池陥凹地、伊丹断層を記入した。

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どうかも問題となろう。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、被害を最小限にいくとめ、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。

(神戸大学名誉教授 田中眞吾・神戸学院(非常勤)井上 茂・
地形科学研究所 辻村紀子)

表一-3 地形面と利用法の関係表

地形面	地盤	地盤高	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 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。	防災施設が必要 特別な場合以外はなし	森林 公園(丘陵地なら住宅)	土地管理上必要なものの以外のすべて 土地管理上必要なものの以外の大部分
台地・段丘	良	高	殆んどなし	なし	何でも可	なし
山麓堆積面・沖積雑	大部分良	高	特別な場合にのみ冠水	"	"	"
扇状地	"	かなり高い	特別な場合にのみ冠水	"	"	"
自然堤防	やや良	高	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
谷底・氾濫平野	やや不良	低	上流部の状況により土石流、河川洪水、一部で内水氾濫	"	村落・畑	水田
後背低地・旧河道	きわめて良	"	河川洪水、一部で地震	一部で洪水、地震に対する防災施設が必要	"	"
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

付記

本調査に際しては下記の空中写真を使用した。

CKK-79-2、C1～C10

参 考 文 献

- 岡 義紀(1963)大阪平野北西部の地形発達史、地理学評論、36巻、302-322。
- 藤田和夫・笠間太郎(1982)大阪西北部地域の地質、地域地質研究報告(5万分の1図幅):地質調査所、112p
- 藤田和夫・前田保夫(1966)大阪平野北西部(尼崎地域)の沖積層とその基底(大阪湾の沖積層その1)、第四紀研究、5巻、19-27
- 藤田和夫・前田保夫(1971)伊丹の地質構成、伊丹市史、第1巻、7～70。
- 1995年兵庫県南部地震地質調査グループ(1997)宝塚-伊丹地域における兵庫県南部地震の被害と地質学的背景、地球科学、51巻、279～291。
- 田中真吾(1984)神戸の地理、神戸新聞出版センター、221p
- 田中真吾(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
- 田中真吾(1988)六甲山の地理、神戸新聞出版センター、297p。
- 田中真吾(1989a)加古川市付近の地形と地質:加古川市史、第一巻、1-102
- 田中真吾(1989b)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。
- 田中真吾(1992)いなみの台地の地形とミランコビッチサイクル、地球環境変動
とミランコビッチサイクル(安成哲三・粕谷健二編)、古今書院、93-111。
- 田中真吾(1994)播磨の地理、自然編、神戸新聞総合出版センター、211p
- 田中真吾(1995)神戸・阪神間の地形分類、兵庫県南部地震-地質・地盤と災害
-報告書、日本応用地質学会
- 田中真吾(1996)1/10000地震防災土地条件図(微地形)芦屋、国土地理院
- 田中真吾(1996)1/10000地震防災土地条件図(微地形)宝塚、国土地理院

- 田中眞吾(1996) 1/10000 地震防災土地条件図(微地形)西宮、国土地理院
- 田中眞吾・井上茂(1997) 国土調査「神戸」(5万分の1) 地形分類図ならびに
同説明書、兵庫県、13-29
- 田中眞吾・後藤博彌(1996) 加古川市の地形・地質、加古川市史、第四巻、1~64
- 田中眞吾・白井哲之(1994) 猪名川下流部低地の地形と地下構造、地域史研究、
24巻、2号、1~25。
- 田中眞吾・辻村紀子(1997) 阪神大震災における地形別建築物被害、地形、18巻、
245~262。
- 田中眞吾・野村亮太郎・井上茂(1991) 国土調査「高砂」(5万分の1) 地形分
類図ならびに同説明書：兵庫県、13-56。
- 伏見義夫(1927) 西摂平野の発達(上)・(中)・(下)、地理教育、6巻、
9~17、23~28、34~39。

Ⅱ 表 層 地 質

1. 概 説

本図幅の地質については、六甲山地を中心に古くから研究がおこなわれている。このことは、後藤(1997)によりのべられているが、表層地質についての記述は、川西市、宝塚市、伊丹市、尼崎市および西宮市の各市史、藤田ほか(1982)などによっておこなわれている。本調査では、これらのほか1995年に発生した兵庫県南部地震や阪神淡路大震災に関連した研究調査の結果にも注意を払い、また現地踏査をふまえまとめた。はじめに本図幅を構成する地質の概要をのべる。

大阪西北部図幅を構成する地質は、大きく基盤岩類と被覆層に分られる。基盤岩類は中生代白亜紀後期に属する深成岩類の六甲花崗岩ほかと、火山性岩石の有馬層群からなり、これらと六甲花崗岩体中にとりこまれた形の固結堆積物で、中生代ジュラ紀の地層群「山田コンプレックス」が六甲山地の南斜面に分布する。

被覆層は、前述の基盤岩類をおおい、固結堆積物の神戸層群、未固結堆積物の大阪層群と六甲山地の北縁を切る有馬一高槻構造線以南の武庫川、神崎川、猪名川などの流域に広く分布する段丘や完新統の堆積物などから構成されている。これらの未固結堆積物は、その広さにおいて、また形成機構の精度において県下で最もよく調べられている地域のひとつである。被覆層で最も古い神戸層群は新生代古第三紀始新世から漸新世にかけて堆積した非海成の地層群で、3累層からなるが、この内本地域に分布するものは下位の有野累層や吉川累層の下部に相当する扇状地や河川の堆積物である。大阪層群は非海成の堆積物からなる下部亜層群、中部亜層群と海成の堆積物をはさむ上部亜層群に大別される。その分布は六甲山地の周縁、ことに東南部と完新統の下部に広く、この他、五助橋断層沿いの海拔高度500 m付近にもみられる。段丘を構成する堆積物は高位、中位、低位の3つの段丘地形を形成し、六甲山地の東～東南縁および川西市、伊丹市、宝塚市などの平野部に分布する。前者には高～中位段丘が後者には中～低位段丘が卓越する。完新統は六甲山地の南縁、神戸市、芦屋市を構成する扇状地と、武庫川、猪名川の流域に分布する沖積平野を形成するが、地層の厚さや堆積物のようすに若干の違いがみられる。本図幅には数多くの断層がみられる。これらの断層のほとんど

が活断層で、北東-南西方向に走っており、その延長部分を有馬-高槻構造線と呼ばれる別の大断層で切られている。このように本図幅の断層は最近まで活動しているため、これらは地形や地質の分布、構造などに明瞭な影響をあたえている。このことはまた、地表付近の岩石の破壊や風化を促進し、厚い風化殻を形成している主因になっている。以上、本地域の表層地質のあらましをのべたが、これらを表-1にまとめておいた。

表 一 1

未固結堆積物	表層地質		地質系統	地質時代			
	土砂、その他	埋立地		完全新世	第四紀		
					後期	更新世	
						中期	前期
礫および砂	砂州・砂堆・自然堤防	大	中生代	第三紀	新		
礫および砂	崖錐	阪					
礫・砂・粘土	沖積層	層	中生代	第三紀	新		
礫および砂	低位段丘(中野面)	群					
礫および砂	低位段丘(安倉面)	大	中生代	第三紀	新		
礫・砂および粘土	中位段丘	阪					
礫および砂	高位段丘面、O ₃ の堆積面	層	中生代	第三紀	新		
海成粘土・砂・礫および火山灰	上部亜層群(満池谷累層)	群					
海成粘土と砂礫層の互層・火山灰	中部亜層群	神	中生代	第三紀	新		
非海成粘土・砂・礫および火山灰	下部亜層群	戸					
砂岩・礫岩・泥岩および凝灰岩	吉川累層下部	層	中生代	第三紀	新		
礫岩・砂岩・泥岩および凝灰岩	有野累層	群					
砂岩・頁岩・ホルンフェルス	山田コンプレックス	丹	中生代	第三紀	新		
斜方輝石安山岩	甲山安山岩および岩脈	波					
流紋岩	長尾山溶岩	帯	中生代	第三紀	新		
流紋岩質溶結凝灰岩および凝灰角礫岩	玉瀬結晶質凝灰岩層	群					
凝灰質泥岩	僧川凝灰質泥岩層		中生代	第三紀	新		
黒雲母花崗岩	六甲花崗岩						
細粒石英閃緑岩	土橋石英閃緑岩		中生代	第三紀	新		
花崗閃緑岩および閃緑岩	石切山花崗閃緑岩						
角閃石黒雲母花崗閃緑岩	布引花崗閃緑岩		中生代	第三紀	新		
ひん岩および安山岩	岩脈						
石英班岩			中生代	第三紀	新		
花崗班岩							

(1997. H. Goto, S. Hada)

2. 未固結堆積物

(1) 埋立地 (r)

本図幅内の大阪湾岸沿いには、大規模な埋立地がつけられている。その歴史は古く、1部は明治時代に遡るが、大部分は昭和30年代以降で、兵庫県、神戸市などによっておこなわれた。人工島、六甲アイランドはその1例である。一方、小規模なものは図幅の六甲山地山麓などで谷を埋め立て宅地造成、その他としておこなわれているが、図幅中には図示していない。埋立に用いた土砂は六甲山地をはじめ各所のものが利用されたようであるが、六甲アイランドのように神戸市西部の多井畑、白川北部地区の図幅外の土砂が使用されたり、また産業廃棄物や家庭用ごみなどが埋立られたいしている所もある。また、宅地造成に伴う小規模な埋立地もあるが、こゝではとりあげていない。

(2) 砂州・砂堆・自然堤防 (sb)

本図幅内の武庫川や猪名川沿いの宝塚市、西宮市、川西市および尼崎市域の北部や大阪湾岸沿いの神戸市東部、芦屋市および尼崎市域の南部には多数の微高地が点在する。この微高地は地形上、自然堤防、砂州、砂堆などに区分される。自然堤防は前述の武庫川、猪名川沿いに発達する。この他、神戸市から西宮市内を六甲山地から南下する河川沿いにもみられるが、これらは堤防が固定されてきた結果、著しい天井川になっている。砂州や砂堆は西宮市から尼崎市の平野にかけて多くみとめられ、特に尼崎市難波・金楽寺、長州付近に東西に長く延びている。これらは大まかに2列を形成し、砂州上の尼崎市金楽寺には貝塚も存在する。以上の砂州や砂堆は約5～6000年前の縄文海進にもなう海岸線が阪急神戸線付近まで侵入し、その海退に際し形成されたものであろう。これらを構成する堆積物は、いずれも礫および砂が主体である。

(3) 崖錐 (ta)

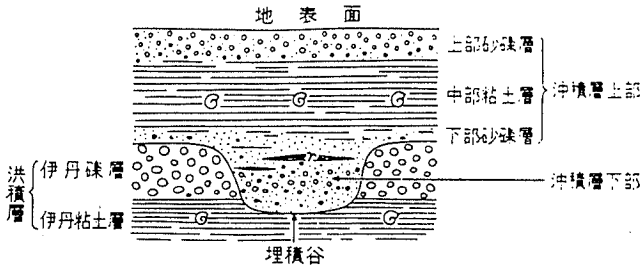
本図幅内に分布する崖錐は、主として西宮市域内で、ひとつは鷲林寺町付近、もうひとつは逆瀬川上流部の檜ヶ峰と岩倉山付近である。前者の崖錐は、西側の観音山の山腹が崩壊ないし地すべりを起し形成されたもので、その崩壊物は芦屋断層をおうりに分布し、平坦地を作っている。後者のそれは、芦屋断層と五助橋断層の延長上と、それにはさまれた地域で、以前から崩壊地域として知られ

ている。こゝでは断層破砕帯に沿う斜面崩壊が主体で、そこから山腹および谷底に土石流となって厚く堆積している。堆積物は花崗岩の巨大礫を伴う角礫と砂からなる。以上の崖錐のほか、本図幅内には小規模なものが点在する。ひとつは六甲断層などの活断層沿いに分布するものと住吉川や太多田川に沿って分布する崖錐性の礫層を形成しているものである。後者のそれは土石流の誘因となる場合があり注意を要する。

(4) 沖積層(al)

沖積層は本図幅内の非常に広い地域に分布する。主な分布地域は武庫川、猪名川などの河川の流域と尼崎平野、それに分布域は狭いけれども、東西に細長く、六甲山南麓や大阪湾岸沿いに発達する。いずれも礫、砂、泥から構成されるが、その様相は分布地域によって多少の違いがある。

武庫川下流(川尻)や尼崎平野の沖積層は第1図に示すように下位から伊丹礫層を開析する谷を埋積する砂やシルト、砂礫からなり、ピートや流木などをはさ



第1図 沖積層模式断面図(藤田・前田, 1971)による

む沖積層下部層があり、その上を砂ないしシルト質層を主体とする下部砂礫層、貝殻まじりのシルト質粘土層、そして砂ないしシルト質からなり、貝殻やピートをはさむことのある上部砂礫層から構成されている。この付近の本層の厚さは約30mである。この厚さは上流にゆくにしたがって薄くなる。宝塚地域の武庫川流域では、その厚さは約15m以内である。一方、堆積物は花崗岩礫を主体とした砂礫優勢になる。

猪名川流域の沖積層は、上流域の川西市、伊丹市では約10m以内の薄い砂礫からなり、直接大阪層群をおくっている。本層は武庫川流域と同様に尼崎市域では厚く堆積し、阪急神戸線付近以南では下位に粘土層、上位に砂礫層からなる沖積層に変化する。猪名川流域の本層は武庫川流域のそれに対し、概して細粒の堆積物からなることが多い。また、この流域の尼崎市田能付近の円礫よりなる砂礫層からイタヤカエデの大きな樹幹が見つかり、その ^{14}C 年代が測定され、 $5,960 \pm 90$ 年 (Gak-491)の値が報告されている(藤田・笠間, 1982)。この場所の下位には砂の層が発達する。これは約5~6000年前の縄文海進の汀線が最も内陸に達した時期の猪名川の河口堆積物とみられている(藤田・前田, 1971)。六甲山南麓の本層も場所により多少、堆積物の種類に変化はあるものの、主として砂礫からなり腐植物などをささむ。しかし、海岸沿いでは尼崎付近のそれと同じ様相を示す。このように本図幅内の沖積層は広い範囲に、それぞれの様相を示しながら分布するが、これらを形成された要因からまとめると次のようになるであろう。猪名川などの河川の上流域では、直接大阪層群をおくう砂礫層からなるが、中、下流域の広い地域では縄文海進にともなう淡水、汽水、海水域での堆積物から構成され、その上をこの海に進出した各河川の三角州堆積物がおくうことによって今日の海岸平野が形成された。土地利用の上からも、このことは理解しておきたい。詳細は多数のボーリング柱状図を参照していただきたい。

(5) 低位段丘(中野面) T1n (安倉面) T1a

本図幅内の低位段丘構成層は、図幅の東部、宝塚市、伊丹市および尼崎市域の北部に分布する。これらは約2万年~3万年前の堆積物で、下位に粘土層、上位に砂礫層からなっており、それぞれ伊丹粘土層、伊丹礫層と呼ばれている。前者の粘土層は海成粘土特有の鮮やかな青灰色を呈し、花粉や二枚貝などの化石を産し、また採集された木片から $29,800 \pm 2,000$ 年 (Gak) の ^{14}C 年代が得られている(藤田・前田, 1971)。粘土層の厚さは場所により約3mから、場所によっては消失する。上位の礫層は、こぶし大の円礫ないし垂円礫からなり、礫種はチャート、頁岩、砂岩、流紋岩質岩および花崗岩が多い。低位段丘構成層は海拔高度差により、より高い安倉面(宝塚市安倉)とより低い中野面(伊丹市中野)に分けられ、これらはゆるやかに南西方向に傾き平野面の下にもぐり込み尼崎平野

から大阪湾底に広く分布することが確認されている。このことから伊丹粘土層で表わされる海進があり、これが海退に転じた際、三角州堆積物としての伊丹礫層が形成されたものと考えられる。

(6) 中位段丘 Tm

中位段丘構成層は大きくふたつに分れて分布する。ひとつは図幅西部の六甲山地の東ないし東南山麓に大阪層群上部亜層群をおよぶもの、もうひとつは猪名川の西、川西市から伊丹市にかけてひろがるものである。構成堆積物は、いずれも礫、砂および粘土であるが、それらの堆積の様子は川西市のボーリング柱状図（藤田・前田、1971）で示されている。それによると下部の川西粘土層と上部の川西礫層から構成され、下部の粘土層には海の貝化石をふくむシルトまじりのよくしまった粘土と粗粒の砂からなり、上部の礫層は黄褐色を呈しこぶし大の亜円礫からなる。厚さは約14mで伊丹粘土層におよばれる。一方、六甲山地東南麓の本構成層は上ヶ原礫層と呼ばれ厚さ20m以下の花崗岩の礫を主体にした地層で、基底部に泥炭層をはさみ、トウヒなど寒冷気候を示す植物遺体が報告されている（兵庫県、1961）。六甲山麓に分布する、これらの中位段丘構成層は扇状地性の堆積物に相当する。

(7) 高位段丘（O₃堆積面）Th

高位段丘は芦屋断層や五助橋断層などの活断層沿いに分布するほか、甲陽断層より南東側の西宮市高座町や満池谷付近にもみられる。いずれも花崗岩の角礫、亜角礫を主体にした礫層で、場所によって数mの巨礫がみられる。ほとんど淘汰作用をうけておらず、酸化鉄で茶褐色になっている所が多い。これらは残っている礫層の状態から次の様に大別される。まず段丘面として比較的完全に堆積面を残しているもので、六甲断層沿いの太多田川の上ヶ平面、次に前述の芦屋断層や五助橋断層沿いの急傾斜地に沿って崖錐状の分布を示す巨礫岩層で、西宮ゴルフ場、鷲林寺、苦楽園、山芦屋、五助橋、芦屋ゴルフ場、奥池などにみられる。そして有馬付近や仁川、五ヶ池北方の五ヶ山頂上付近のように山頂面に弧立的に残っているものである。藤田ほか（1959）は、これらを五ヶ山礫層と命名した。一方、甲陽断層東南側の西宮市高座町付近の高座面と呼ばれる砂礫層が大阪層群最上部の満池谷累層の最上部に相当することが明らかにされた（藤田・笠間、1982）。

したがって高位段丘面は大阪層群上部亜層群の堆積面とされている。

(8) 大阪層群

本図幅内に分布する大阪層群と呼ばれる未固結堆積物は六甲山地の山麓ばかりでなく、あちらこちらに点在する。本層群は、主に砂、礫、粘土からなるが、その中に海成粘土層や火山灰層をはさみ、これが亜層群区分の鍵層となっている。本層群の区分については、色々な見解があるが(たとえば市原、1983など)ここでは藤田ほか(1982)にしたがって、上部亜層群(O_3)、中部亜層群(O_2)、下部亜層群(O_1)にわけるとする。以下、それにしたがってのべることにする。

(イ) 上部亜層群(O_3) (満池谷累層)

本亜層群は図幅内の西宮市満池谷を中心に甲陽断層に沿い北東-南西方向に分布する。このほか、中位段丘や有馬-高槻構造線以北の基盤岩類上に点在する。本亜層群のタイプは満池谷累層(Huzita, 1954)で、本累層は大阪層群にはさまれる海成粘土Ma5より上位の一連の地層を指し、大きな花崗岩の亜角礫からなる砂礫を主とし、シルト、海成粘土(Ma6、Ma7、Ma8層)や泥炭をはさみ、植物遺体にとんでいる。この植物遺体で寒冷型植物遺体層として記載されたラックス層(Miki, 1941)はMa6とMa7の間にある砂礫層にはさまれている(兵庫県天然記念物)。なお、海成粘土Ma8からはアデクで代表される暖地性植物遺体も報告されている。このほか本累層には砂礫層の間に、しばしば流木をはさみ、中には巨大な樹幹や生木同様のものをふくむことから土石流として運ばれた堆積物もあり、本累層が山麓扇状地を形成していたことは間違いなさそうである。

(ロ) 中部亜層群(O_2)

中部亜層群とした地層群は甲陽断層沿いの北西側、西宮ゴルフ場付近から芦屋断層沿いの南東側、五助橋断層沿いの花原ゴルフ場付近に分布する。本亜層群はMa0からMa5までの海成粘土層とチャート礫などを多くふくむ中礫からなる砂礫層との互層が主体をなし、それらにイエロー、ピンク、アズキなどと呼ばれる火山灰の薄層をはさむ地層群である。形成年代は今から約60万年から約130万年前と考えられている。甲陽断層などの付近では、その影響を受け 30° ~ 40° の急傾斜を示している。しかし、本亜層群分布地域は完全に宅地化が進み、現在、観察出来ない。

(イ) 下部亜層群(O₁)

本亜層群は図幅内では芦屋断層と甲陽断層にはさまれた地域に主として分布する。このほか六甲山地の南麓、有馬-高槻構造線以北に点在する。地層は非海成粘土、砂礫および火山灰からなるが、西宮市新甲陽町付近では基盤の花崗岩をおおい同岩の巨角礫を含む淘汰のわるい礫の上にシルトや砂からなる20~30mの砂礫層があり、その中に数枚の泥炭層をはさむ。こゝからはメタセコイア植物群と共にチョウセンマツやミツガシワなど寒冷型の植物化石が産出する(藤田ほか、1959)。下部亜層群は約130万年前から約250万年におよぶ長い期間に形成され、その時代は第四紀前期更新世から新第三紀鮮新世に相当する。

3. 固結堆積物

本図幅内に分布する固結堆積物は中生代の堆積岩類、山田コンプレックスと新生代古第三紀の地層群、神戸層群である。

(1) 神戸層群(Ka, Kyl)

神戸層群は六甲山地の南西部(神戸市西部)と北部、そして三田盆地に広く分布する。本図幅内に分布するものは三田盆地や六甲山地北部の神戸層群の東縁に当り、神戸層群の層序区分上、最も下位の有野累層(Ka)とそれに重なる吉川累層下部層(Kyl)が、これに相当する。有野累層は西宮市山口町の十八丁川沿いによく発達する。本累層は火山性岩石の有馬層群を不整合におよぶ礫岩優勢の岩相で、それに砂岩、泥岩、凝灰岩をともなっている。礫岩は主として流紋岩質岩で、こぶし大の角礫ないし亜角礫の礫が主体で、花崗岩礫も少量ふくむが淘汰が悪い。しかし上位に急速に礫は小さく粗粒砂岩に変わり、一部に青色泥岩と連続性の乏しい凝灰岩をはさむ。本累層の上部には流紋岩質岩礫の亜角礫からなる礫岩、砂質礫岩、砂岩、泥岩互層とよく連続する東条湖凝灰岩層が分布する。吉川累層下部(Ky)に相当する地層は西宮市山口町の東久保付近、六甲ゴルフ場、下山口北六甲台などに小規則に分布し、有馬層群や有野累層をおよぶ。地層は淘汰のよい無層理の砂岩が優勢で、これに中礫程度の流紋岩質岩や中古生層礫が散在したり、塊状のマッド・ボールをふくむのが特徴である。この他、シルト質の泥岩や、やゝ厚い二枚の凝灰岩もともなう。しかし近年、ゴルフ場や宅地開発によって観

察出来る露頭は図幅内でみられなくなっている。風化を受けていない新鮮な神戸層群の礫岩、砂岩は堅固で、凝灰岩、泥岩は中程度の硬さをもっている。

(2) 山田コンプレックス(Tc)

山田コンプレックスは、神戸市西区神出町にそびえる雌岡山(249m)、雄岡山(241m)から東に、つくはら湖の南を経て、神戸市北区山田町に達する一帯に分布する丹波帯に属する先白亜系の地層群に対して後藤(1996)が用いた名称である。この地層群は、以前、丹波層群と呼ばれていた(藤田・笠間、1982)しかし層群とは、地層が本来の層序関係をもって累重していることを前提としている(木村ほか、1989)。だが、本図幅中の、これらの地層群は、後述のように泥質基質と様々な岩石の岩塊からなる混在岩相である。

本図幅中の山田コンプレックスは神戸市東灘区本山町の六甲山麓や五助橋断層沿いの東お多福山付近に分布する。このほか有馬一高槻構造線沿いの川西市花屋敷や西宮市生瀬付近に点在する。東お多福山付近の地層群は、かつて、お多福山古生層(兵庫県、1961)と呼ばれ、花崗岩中にルーフ・ペンダントとしてつゝみ込まれているとされている。岩相は砂岩が優勢で、砂質頁岩や頁岩の互層からなっている。走向は、ほぼ東西、傾斜は一定ではないが、60°以上の急斜部分も観察される。前述のように花崗岩にとり込まれている為、全体が熱的影響を受けてホルンフェルス化しており、岩相や地質構造は不明な点が多く、化石も産しない。一方、本山町や住吉川沿いの先白亜系は砂岩、頁岩およびホルンフェルスからなるが、近年、この付近はすっかり宅地化が進み、調査が困難で、こゝでも不明な点が多い。住吉川上流の本庄橋付近のホルンフェルスには透輝石をふくむことが報告され、その原岩が石灰質であったと推定されている(藤田・笠間、1982)。このように不明な点が多い岩相や構造ではあるが、その分布地域が隣接する神戸図幅中の山田コンプレックスの東方延長上にあり、色々な点で類似している為、そのメンバーであると考えられる。山田コンプレックスは、すでにのべたように南山層の一連の地層群であり、その泥質基質の年代は中生代ジュラ紀(後藤、1986)である。なお有馬一高槻構造線以北の先白亜系は丹波層群とした地層群(後藤・井上、1993)や箕面コンプレックス(松浦、栗本ほか、1995)のメンバーであろう。以上、新鮮な先白亜系の岩石は硬いが、特にホルンフェルス化した

部分は極めて硬い。風化地殻は中～深である。

4. 火山性岩石

本図幅内の火山性岩石は新生代の安山岩と中生代白亜紀後期の流紋岩類およびその火砕岩類（凝灰岩など）である。

(1) 甲山安山岩および岩脈（ K ）

甲山（309.2）は東六甲の東部にそびえる山であるが、おわんを伏せたような独特の姿はかぶとにふさわしい。この山は黒色緻密な斜方輝石安山岩でできている。顕微鏡下では、多くの斜方輝石や斜長石の針状結晶が散在し、石基は半透明なガラス質と多量の磁鉄鉱からなり、そのほかに基盤をなす花崗岩の岩片や石英を捕獲している。本岩は野外では六甲花崗岩を貫き、鮮新世と考えられる大阪層群下部亜層群中に多量の礫としてふくまれている。このことから本岩が中新世に活動した瀬戸内火山系に属すると考えられている。甲山の山形が、あたかもトロイデ（鐘状火山）のようなみごとな円頂丘型の地形を示すのは、したがって浸食地形である。なお、東六甲地域の紅葉谷、仁川の盤滝トンネル付近などには本岩の活動にもなって形成されたと思われる岩脈がみられる。新鮮な本岩は硬い。しかし風化すると灰白色を呈する。

(2) 有馬層群

有馬層群は、六甲山地以北に分布する流紋岩質の凝灰岩・凝灰角礫岩などの総称として名付けられた（笠間、1959）火山性岩石に堆積岩層をはさむ白亜紀後期の岩層である。今日まで数多くの研究がなされているが、最近の広根図幅での研究（松浦ほか、1995）では、下位から武田尾層、玉瀬層、境野層、佐曾利凝灰角礫岩に大別されている。これらの内本図幅内に分布するものは玉瀬層で、本層はいくつかの岩層からなるが、以下それぞれについてのべる。

(i) 僧川凝灰質泥岩層（ S_m ）

宝塚市の山本や中山五月台付近に分布する。本層は層理の発達した黒灰色の凝灰質泥岩・砂岩と、これらの中にはさまれる火山礫凝灰岩からなる。級化構造が著るしく、厚さ数 cm —数10 cm の縞模様を示し、スランプ構造、荷重痕などの堆積構造がみられる。宝塚市山本付近では層厚が約200 m に近い。本層の走向はほぼ

N70°~80°、傾斜は南西に30°以下である。新鮮な岩石は中程度の硬さを有し、それが宅地開発の対象となり、宅地化されてしまったため、原地形が、かなり失なわれている。

(甲) 玉瀬結晶質凝灰岩層(Tt)

六甲断層、有馬一高槻構造線以北に広く分布する。本岩は灰色を呈する黒雲母流紋岩溶結晶ガラス質-ガラス質結晶凝灰岩で、径1-5mmの石英、斜長石、カリ長石および黒雲母結晶などの目立つ岩石である。このほか火山礫として少量の砂岩・頁岩・チャートなど丹波帯の岩石と灰緑色のレンズ状軽石をふくむ、新鮮な本岩は硬い。以上のほか、六甲山地東南部の神戸市東灘区本山町に細長く玉瀬結晶質凝灰岩があり、先白亜系山田コンプレックスを不整合におよび六甲花崗岩によってホルンフェルス化されている。岩石は石質岩片をかなりふくむ火山礫凝灰岩と結晶質凝灰岩からなっている。

(乙) 長尾山溶岩(NI)

宝塚市の中山桜台から中山寺奥之院、宝塚高原ゴルフ場に通ずる道路沿いなどに分布する。長尾山溶岩として一括しているが、見掛上位には非溶結の流紋岩軽石火山礫凝灰岩や凝灰岩が分布し、それらにおよわれている。流紋岩溶岩は班晶に乏しく、石基の色が灰緑色または赤褐色の縞と白色の縞が約1mm幅で反復する細かい流理が発達している。班晶の大部分は斜長石で、部分的に石英の多いこともある。本岩は溶岩の産状を示すものと岩脈状のものがあるが、野外では一般に前者が濃色を示すことが多く区分しやすい。また、中山奥之院付近の陵線では玉瀬結晶質凝灰岩層に酷似した岩石が分布する。したがって藤田ほか(1982)のように本岩が、この付近の有馬層群の上位を占めるものではなく、むしろ玉瀬結晶質凝灰岩層のメンバーと考えた方がよい。隣接した広根図幅にのびる長尾山溶岩と玉瀬結晶質凝灰岩の放射年代をみると、宝塚市切畑付近の前者は 86.6 ± 5.4 Ma(ED2法)、同市玉瀬の後者は 73.1 ± 3.5 Ma(ED2法)の値が報告されており(松浦ほか、1995)、このことを支持するように思われる。

5. 深成岩類

本図幅内に分布する深成岩類は、六甲山地を構成する六甲花崗岩、布引花崗閃緑岩、土橋石英閃緑岩および有馬一高槻構造線以北に点在する石切山花崗閃緑岩からなっている。これらは、いずれも、いわゆる六甲花崗岩類として知られ、古くから多くの研究がなされてきた（本間ほか、1928・上治、1937・藤田ほか、1959・笠間、1968など）。ここでは、これらを参考にしながら、それぞれの岩石についてのべる。

(1) 六甲花崗岩（Rg）

六甲山地の大部分を構成する。岩石は、優白色の石地に淡紅色のカリ長石や黒雲母が散在する黒母花崗岩で、昔から「本みかげ」として石材でも著名である。上治（1937）は本花崗岩を構成結晶粒の大きさによって細粒花崗岩（1 mm以下の結晶粒の集合）中粒花崗岩（1 - 3 mm）、粗粒花崗岩（3 mm以上）の3つの型に分類した。細粒花崗岩は一般に山頂部を構成することが多く、平均粒度は0.5 mm程度の等粒状組織を示し、しばしば微文象組織を伴う。主成分鉱物は石英、カリ長石、斜長石、黒雲母で、このほかに副成分鉱物として燐灰石・褐れん石・緑れん石・螢石・角閃石・白雲母・ジルコンなどを少量ともなう。中粒花崗岩と粗粒花崗岩で目立った違いは石英の粒径の変化である。前者は1 mm～2 mm大とほぼ一定の粒度を保つが、後者は0.3 mmから4 mm大と粒径の変化が大きい。この変化は花崗岩の風化に影響をおよぼす可能性が大きいと思われる。六甲花崗岩と有馬層群との関係は表層地質図中に図示したように断層で接することが多いが、明らかに六甲花崗岩が有馬層群に貫入している露頭が有馬南方の射場山（690 m）付近で観察出来る。また幅数100 mにわたって有馬層群をホルンフェルス化している。六甲花崗岩の形成年代については黒雲母年代として $75\sim 72\times 10^6$ 年（河野ほか、1966）などの報告があり中生代白亜紀後期が確定している。新鮮な本岩は非常に堅固であるが、地表面に露出している部分は風化が進んでいて真砂化していることが多い。ことに断層で切られている部分は著しい。風化地殻の深さは、ほとんどの場所で深く数10 mを越える。

(2) 土橋石英閃緑岩 (Dq)

本岩は六甲山々頂 (931 m) の北西、^{がま}蟻滝付近に分布する。産状から六甲花崗岩の捕獲岩と考えられる。岩石は石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・角閃石を主成分鉱物とする細粒完晶質であり、これ等は早期に結晶した斜長石・黒雲母・角閃石を、あとから結晶した石英・カリ長石がとりかこむポイキリチック組織を示している。本岩は地表付近でかなり風化されボロボロになっている。しかし新鮮な岩石は極めて堅固である。風化地殻は深い。

(3) 石切山花崗閃緑岩 (I g)

本岩体は川西市および宝塚市域の有馬一高槻構造線以北の2箇所に分布するが、前者が圧倒的に広い。本岩体は隣接する「広根」図幅に位置する宝塚市の石切山 (284 m) を構成する花崗岩体の一部が露出したもので、藤田・笠間 (1975) によって命名された。岩石は、中粒で、岩質的には花崗岩質のものから石英閃緑岩質のものまでであるが、花崗閃緑岩質のものが大部分を占める。主成分鉱物は斜長石が多く、ついで石英・カリ長石、有色鉱物では黒雲母のほか角閃石をふくみ、色指数は10-20の範囲である。宝塚市桜が丘、北方の浄水場付近の小露頭は石英閃緑岩である。また、石切山花崗閃緑岩は表層地質図幅「佐田・坂根」や「山崎」に分布する花崗閃緑岩体に、産状や岩質がよくにている (後藤・井上、1988、1989)。最近、川西市花屋敷から採取された本岩のK-Ar年代 (角閃石) は $74.4 \pm 3.7 \text{ Ma}$ (松浦ほか、1995) である。本岩も風化がはげしく、その上、図幅内ではゴルフ場、宅地開発で人工改変が進んでいる。しかし、新鮮な岩石は堅固で、風化地殻は深い。

(4) 布引花崗閃緑岩 (Ng)

本岩は神戸市東灘区の住吉川流域、本山町など六甲山地南縁に、わずかに露出している。しかし、本岩は隣接の「神戸」図幅では、かなり広く分布している。岩石は石英・カリ長石・斜長石・黒雲母・角閃石などの主成分鉱物と燐灰石・褐れん石・スフェーン・ジルコンなどの副成分鉱物をふくんでいる。色指数は10-20程度を示す花崗閃緑岩である。しかし、有色鉱物の濃集した、大きさが約数mmから10数cmの黒色塊状捕獲岩を伴うことが多く、見た眼には色指数以上に黒っぽく感ずる。また本岩は、中粒の等粒状組織からなることが多いが、ときには4mmか

ら5 mmを越すような巨晶が班状に散在することもある。更に岩質的に石英閃緑岩ないしトータル岩様を示すものもある。このような布引花崗岩の岩相、特徴および、ここではふれないが岩石の化学的性質から、本岩が領家帯の新期に属する花崗岩類ではないかとの意見もある(笠間、1968、田結庄、1987)。本岩と六甲花崗岩の関係は、断層で接するほか、六甲花崗岩に貫入されていると思われる。残念ながら図幅内では、はげしく風化されていること、宅地開発などで人工改変が極度に進んでいることなどから確認出来ない。しかし、隣接図幅内では六甲花崗岩に貫入されている露頭の報告もある(藤田・笠間、1983・後藤、1996)。したがって本岩は六甲花崗岩よりやや古いと考えられる。風化地殻は深く、新鮮な岩石は少ない、しかし、その岩片は固い。

6. 岩脈類

本図幅内には数多くの岩脈が発達している。その主なものは花崗班岩(Gp)、石英班岩(Qp)、ひん岩および安山岩(P)に大別出来るが、この他にリソイダイト、ペグマタイト、アプライトなどの酸性岩脈から、閃緑岩やランプロファイア一などの塩基性岩脈、更に凝灰岩々脈などの火砕岩々脈もある。これらの内、表層地質図中に示したものは、花崗班岩、石英班岩、ひん岩、安山岩など比較的脈幅が大きく、連続性のある岩脈である。以下それぞれの岩脈の主なものをとりあげてのべる。

(イ) 花崗班岩脈

本岩脈は六甲山地によく発達するが、中でも神戸市本山町北部の黒岩谷花崗班岩(元木、1979)が最大である。この岩脈は脈幅が100 m以上、脈の延長は約2 kmにおよぶ。岩脈の西縁は石英班岩に近い岩相になり、かつて元木(1979)によってハブ谷火道溶岩と呼ばれた部分である。しかし藤田・笠間(1982)は、これを複合分化岩脈と考えた。ここでは両者を一括して花崗班岩脈として示している。なお六甲山頂東側や五助橋断層沿いにも大規模な花崗班岩がみられるが、これはマグマの分化に伴う岩脈かどうか検討の余地がある。

(ロ) 石英班岩脈

本岩脈は有馬一高槻構造線以北の北摂山地に圧倒的に多く分布する。脈幅は、

いずれも10m以内で、連続性は、それ程よくない、脈の方向はN-S、NE-SW、NW-SEなど色々で、きわだった方向性はない。六甲山地では本岩脈は少なく、六甲山地の西よりにわずかに見られるにすぎない。一般に本岩脈は斑晶に富むものと斑晶のほとんどないリソダイト様岩相を示すものがあり、前者では約1mm大の石英・斜長石・黒雲母などが点在する。

(イ) ひん岩・安山岩々脈

本岩脈で目立つものは六甲山地で、ひとつは土橋石英閃緑岩体に発達するひん岩脈であり、他は芦有道路沿いの安山岩脈である。前者は角閃石ひん岩が多く、NW-SE方向によくのびている。後者は甲山安山岩の活動に伴うものと考えられる斜方輝石安山岩である。しかし、一般に石英斑岩ほど連続性がなく、方向性も一定を示さない。以上の岩脈類は垂直または、それに近い急傾斜で貫入しており、切っている岩体との関係は貫入境界が明瞭である。貫入時期は、これらが古第三紀始新世の神戸層群を切っていないことから中生代白亜紀後期から新生代第三紀暁新世と考えられる。岩脈群相互の関係は、本図幅ではよくわからない。

7. 地質構造

(1) 花崗岩中の割れ目系

六甲山地の花崗岩類には、多くの割れ目が発達している。花崗岩類には冷却・固結過程で形成された“節理”が発達するのが一般的であるが、六甲山地の場合には造構過程で形成された「剪断性割れ目」が顕著に発達することが明らかにされている(平野, 1971)。最も顕著なものは、NE-SW系のほぼ垂直な割れ目で、WNW-ESE系のほぼ垂直なものがこれに次いで顕著である。両者は共役な関係にあるとみなされていて、剪断面角約70°と大きい。このことは、これらの割れ目系が東西・水平方向の最大圧縮応力場の基で形成された、横ずれタイプの広域的な割れ目系であることを示している。後述するように、六甲山地には同系統、なかでもNE-SW系の活断層が分布していて、それらも東西圧縮応力条件下で形成されとくに50万年以降に繰り返し活動していることが、構造地質学、測地学、地震学、あるいは、地理学など、多様な側面からの研究によって明らかになっている(平野, 1971; Hirano, 1972; 田中ほか, 1972; Huzita et al.,

1971 ; 1973 ; など)。上記の割れ目系も、断層の形成時に、同じ応力場の基で断層運動に伴って形成されたとみなされる。

その他に、NE-SWもしくはWNW-ESEの走向を有し中角度で傾斜する割れ目系が、とくにそれぞれと同じ走向を有する断層の近傍に発達することがある。いずれの場合も、一定の走向で相対する方向に傾斜するペアをなす割れ目系からなり、両者は共役な関係にあるとみなされている。その場合の応力場は正断層タイプで、剪断面角は横ずれタイプの割れ目系の場合より小さい。

これらのことから、まず横ずれ断層運動によって六甲山地の花崗岩類は断層地塊化し、その際横ずれのタイプの割れ目系が形成され、さらに引き続く圧縮応力場の基で横ずれ断層に沿って傾動地塊運動が進行した際、垂直方向の差動運動に伴って正断層タイプの割れ目系が地殻のより浅部で形成されたものとみなされる（平野、1971 ; Hirano, 1971 ; Huzita et al., 1971）。

(2) 断層

本図幅内の地質構造の特徴は、第四系に変形・変位を与えている多数の断層の存在で、したがってそれらが作る地形は構造的で、断層地塊運動によって規定されて直線的で階段状を呈している。すなわち、花崗岩類が分布する六甲山地の最高点は931.3 mに達しているのに対して、最近の大阪湾における地下構造の探査によると（藤田・佐理、1997）、大阪湾では基盤岩類は2000 mを越える堆積層に被われている。そのような基盤岩の変形を規定しているのが複数の断層で、それらの断層系を大別すると以下の4系統に整理することができる。

それらは、(1) NE-SW系、(2) E-W系、および、(3) WNW-ESE系の断層系で、(1)に属する主な断層は、湯槽谷、大月、五助橋、芦屋、甲陽園等の諸断層で、(2)に属するものは、有馬-高槻構造線系の六甲断層と伊丹断層などである。以上の諸断層は、新編「日本の活断層（東大出版会）」では全て活断層とみなされている。これに対して、(3)に属する断層はより小規模なものである。

1) 有馬-高槻構造線

本図幅の北側において、東西方向に直線的に延びる地形の急変線以北は、標高300 m級の高原状山地で北摂山地と総称されている。地形の急変線には、複雑な断層の集合帯として広く知られる「有馬-高槻構造線」が通る（藤田・奥田、

1973)。それは、複雑に分岐、あるいは、断続しながら本図幅西側の帝釈山地から東へ、伊丹台地、千里丘陵から高槻を経て京都盆地の南縁に達するとされ、層延長60kmに達する。その内六甲山地の北限を画する部分は、上治(1937)により六甲衝上断層と呼ばれたもので、藤田・笠間(1982)では六甲断層と呼称された。この断層の南側に分布する花崗岩類は著しく破碎されていて、深部まで風化することによって悪地形を呈し、白水峡や蓬萊峡の奇観を形成している。兵庫県南部地震後に有馬-高槻構造線沿いで多数のトレンチ調査がなされ、有馬-高槻構造線は約400年前に活動していることが判明した(寒川・杉山、1996)。

同じように東西に延びる構造として、伊丹台地の内部に形成された伊丹断層と昆陽陥没帯がある。伊丹断層については、その両側で例えば伊丹粘土層の層厚や下底面の深度に差異があること、昆陽陥没帯については、昆陽池の北側と南側を通る東西方向の傾斜変換線として明瞭なリニアメントが読み取れることが明らかになっているが、それらの形成過程などについてはまだよくわかっていない。

2) NE-SW系

六甲山地の南東部は、複数のNE-SW系の断層によって、六甲山頂部から丘陵地へと高度が下がるように、北東-南西方向に延びる平らな面をもつ階段状の地形を呈する。最上段は標高100-900mの六甲山頂部に広がる隆起準平原、第2段は標高450-500m級の小起伏侵食面で、芦屋ゴルフ場や奥池住宅地が開発されている。第3段は標高200m級の西宮ゴルフ場や北山貯水池の部分の侵食小起伏面で、芦屋市の六麓荘方面へと延びている。この面上には六甲花崗岩を貫く安山岩からなるドーム状の残丘として甲山がそびえている。第4段は標高100m以下の丘陵性台地で中位段丘に属する「上ヶ原面」で代表され、その下には武庫川の沖積平野面が広がっていて尼崎平野や大阪平野へと続いている。

これらの各面を画する急崖に位置するのが、六甲断層系の北東-南西方向の断層群である。最上段のものから五助橋断層・芦屋断層・甲陽断層の諸断層で、最下段を画する断層ははっきりしていないが、最近の知識に基づくと、城山断層(後述)(平野・波田、1996)や西宮市北西部の撓曲(中田ほか、1996)が相当する可能性がある。

五助橋断層は六甲山地を東六甲と西六甲に分割する断層で、住吉川はこの幅広

い断層破砕帯を侵食して発達した断層谷である。五助橋断層の露頭は住吉川右岸の各所で見られるが、五助橋砂防ダム付近では約 50° の角度で北西に傾斜していて、花崗岩が大坂層群に衝上している。最近、砂防ダム工事に伴って五助橋断層が扇状地性堆積物を切る露頭が現れ、炭化層の花粉分析および ^{14}C 年代測定によって1500~1000年前にも断層が活動したことが明らかにされた(丸山ほか、1997)。大月断層は五助橋断層と平走する断層で、両者共に明瞭なリニアメントを形成していて、それに沿って右横ずれの変位地形が分布することが知られている。

芦屋断層は、荒地山山塊と甲山付近の北山山塊を境する断層で、芦屋市山手中学校校庭、芦屋川水車谷付近、西宮市剣谷などで好露頭が見られた。そこでは、 $50\sim 80^{\circ}$ の角度で花崗岩が大坂層群中部亜層群(Mal)に衝上している。

甲陽断層は、北山山塊と上ヶ原台地とを境する断層で、宅地開発に伴って西宮市神原や同殿山町高塚山などで大坂層群を切る断層として確認された。断層に近づくとも大坂層群は急速に急傾斜となるが、きれいなすべり面や断層粘土が存在しないで、幅1~2mにわたって圧砕された粘土や砂がつまっているケースが多く、主断層に伴って副次的な小断層を伴うことが多い。一方、物理探査の結果により、断層を境にして少なくとも400m北西側の地塊が上昇していると推定されている(藤田・笠間、1971)。

これらの断層群によって、地塊化した六甲山地東南部の地塊内に発達する浸食面や堆積層が作る面は全て西へ傾いている。これは六甲山塊の傾動運動を表わしている傾動地形で、伊丹台地も同様に西に傾動している。

(3) 撓曲

最近、中田ほか(1996)は、都市圏活断層図「大阪西北部」を公表し、活断層のうち変位が柔らかい地層内で拡散し、地表には段差ではなくたわみとして現れたものとして活撓曲を定義し、その分布を示した。都市圏活断層図は、地形学の観点から地形図や空中写真から読み取れるリニアメントを基本に作成されている。前述したように、上ヶ原面で代表される中位段丘面と、その下の尼崎平野や大阪平野へと続く武庫川の沖積平野面を画する部分やその北部に撓曲が存在するとされている。

(4) 兵庫県南部地震に伴って発生した地表の変位・変状

兵庫県南部地震は、活断層が引き起こした“直下型地震”といわれ、淡路島では野島断層に沿って明瞭な地表地震断層が出現した。これに対して、神戸側では一部を除いて地表地震断層の存在は明瞭ではなかった。とくに、“震災の帯”と称された神戸から芦屋、西宮にのびる激震地域について地震断層の存在が注目されたが、地表においてもまた地下においても長距離にわたってずれの変位が連続する断層の存在は確認されなかった(藤田・佐野、1996)。

しかし、平野・波田(1995)などの一連の研究、桜井孝(1995)、「応用地質、36巻、4号」などにまとめられているように、(1)兵庫県南部地震によって何らかの形で地表に永久変位をもたらすような系統的な変位を示す割れ目が、神戸側の地表にも断続的ではあるが線状の配列をなして出現したこと、(2)それらは、とりわけ特定の場所、すなわち、六甲山地内あるいは丘陵地帯で知られていた活断層の上またはごく近傍に、活断層と調和的な方向と同じ横ずれ運動のセンスを示す形で出現したこと、また、(3)それらは、これまで活断層の存在に関して不明であった市街地(沖積地)にまで、活断層の延長線上に出現したこと、(4)これらは系統的な北東-南西方向の右ずれ変位を示す割れ目であるが、既知の活断層に沿ってばかりでなく、その存在が知られていなかった場所にも線状に系統的な割れ目が出現した〔城山断層(平野・波田、1995)など〕、さらに、(5)右横ずれ断層ほど連続しないが、西北西-東南東方向の左横ずれ変位を示す系統的な割れ目の存在も明らかになった。(3)の点に関しては、すでに笠間・岸本(1974)が六甲山地の断層の一部が神戸市街の沖積地を横切って北東から南西方向に斜めに延長している可能性を指摘していた。さらに、笠間・岸本(1974)は「将来都市直下型の大地震が発生する可能性があり、その時には断層付近で亀裂・変位がおこり、壊滅的な被害を被る」ことをも言及していたが、今回の神戸市街地における地表の変位・変状や被害の状況はこの指摘が正しかったことを示しているといえよう。

そこで本図幅では、兵庫県南部地震に伴って発生した地表の変位・変状として、変位を示す系統的な亀裂について平野・波田(1995)などに基づいて示した。

以上に述べた兵庫県南部地震によって明らかになった地表の変位・変状の様子

は、今回の地震もこれまでの活断層の活動と同じ東西圧縮応力条件の基で発生したことを明瞭に示している。平野・波田(1995など)は、神戸の市街地に発生した上記のような系統的な亀裂が今回の地震に伴うテクトニックな亀裂であることを、一貫して主張している。これに対してとくに当初はそのような見解を否定する人が多く、神戸側に発生した亀裂は地すべりや液状化による地盤の側方移動によるものであり、地下の断層に関する変状ではないとする見解も示されている(吉岡ほか、1996など)。しかし、藤田・佐野(1996)が最近示したように、地震発生後の神戸市街地や明石海峡から大阪湾にかけての地下構造に関する研究によって、これまで知られていなかった伏在活断層が各所に存在することが明らかになってきている。その中には、陸上から海底まで連続して延びる可能性のある断層も含まれる。地質調査所などによって実施された弾性波探査の結果(遠藤ほか、1996a,bなど)や、測地学的なデータ〔平野・波田、1995参照; 田中(防災科学技術研究所)、1996; など〕などから推定される神戸市街地の断層の位置は、平野・波田(1995)が示した兵庫県南部地震により活動した断層群の広域的分布と良い一致を示す。さらに注目されるのは、淡路島東岸の基盤中に生じた地震断層(楠本断層)を南へ延長した東浦町大磯の海岸の盛土地盤上にも、地震断層と同様の方向と同様の運動センスを有する亀裂が出現していることである(波田・平野・後藤、1997)。この亀裂の特徴は、右横ずれと同時に、とくに、海側隆起の運動センスを有する。神戸市港湾部で一般にみられる側方流動現象では、例外なく、海側が沈降・圧密している。したがって、淡路島東岸の亀裂に見られるこの事実は、それらが単なる海岸盛土地盤の側方流動によって生じたものではなくて、テクトニックなものであることを強く示唆している。神戸側の丘陵や沖積層からなる市街地において既存の活断層の延長上に今回の地震の際に生じた系統的な割れ目も、地下に存在する断層の運動の地表における表現である可能性が大きいことを示唆している。

本図幅に関する断層に関する文献を、以下に示す。

イ. 地質図

池辺展生編(1961):17万分の1兵庫県地質鉱産図。兵庫県。

- 藤田和夫・笠間太郎(1971)：六甲山地とその周辺の地質〔神戸市および隣接地域地質図(5万分の1)説明書〕。神戸市企画局、58pp.
- 藤田和夫・笠間太郎(1982)：神戸地域の地質。地域地質研究報告(1/5万地質図幅)、地質調査書、112pp.
- 後藤博弥(1983)：5万分の1表層地質図「須磨・明石・洲本」。土地分類基本調査図、兵庫県。
- 藤田和夫・前田保夫(1984)：須磨地域の地質。地域地質研究報告(5/5万地質図幅)、地質調査書、101pp.
- 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(1/5万地質図幅)、地質調査書、89pp.
- 市原 実(1991)：大阪とその周辺地域の第四紀地質図。アーバンクボタ、No 20、20pp.
- 後藤博弥(1995)：5万分の1表層地質図「神戸」。土地分類基本調査図、兵庫県。

ロ. 活断層

- 藤田和夫編(1974)：第四紀地殻変動図「近畿」(50万分の1)。構造図3。地質調査所。
- 笠間太郎・岸本兆万(1974)：神戸と地震。神戸市、48pp.
- 活断層研究会編(1980)：日本の活断層。東大出版会、363pp.
- 活断層研究会編(1991)：新編日本の活断層。東大出版会、439pp.
- 松田時彦(1995)：活断層。岩波書店、242pp.
- 国土地理院(1996)：平成7年兵庫県南部地震災害現況図(第Ⅱ版)。全21面。
- 中田高・岡田篤正・鈴木康弘・渡辺満久・池田安隆(1996)：都市圏活断層図「大阪西北部」。国土地理院。
- 寒川 旭・杉山雄一(1996)：有馬-高槻構造線のトレンチ発掘調査。第11回地質調査研究講演会資料「兵庫県南部地震の地質学的背景」、財団法人日本産業技術振興協会、39-44。

ハ 兵庫県南部地震

- 平野昌繁・波田重熙(1995)：神戸地域、兵庫県南部地震－地質・地盤と災害－。日本応用地質学会阪神・淡路大震災調査委員会、日本応用地質学会阪神・淡路大震災調査委員会、116-159.
- 櫻井孝(1995)：兵庫県南部地震によって現れた横尾山断層近傍の地山変状状況。応用地質、36、(2)、63-68.
- 佃栄吉(1995)：兵庫県南部地震の地震断層と近畿地域の歴史地震との関係。第5回環境地質学シンポジウム論文集、日本地質学会環境地質研究委員会、121-126.
- 1995年兵庫県南部地震－近代都市直下に起こった大地震の報告－。月刊地球、別冊№13、265pp.
- 日本地形学連合編(1996)：兵庫県南部地震と地形災害。古今書院、182pp.
- 中川康一・赤松純平・楡井久監修・日本地質学会環境地質研究委員会編(1996)：阪神・淡路大震災－都市直下型地震と地質環境特性－。東海大出版会、305pp.
- 波田重熙・平野昌繁(1996)：断層の活動と変位地形－甲陽断層を中心にして－。京都大学防災研究所『都市耐震センター研究報告』、別冊第18号、53-66.
- 波田重熙・宮田隆夫(1996)：地盤はどう動いたか。科学、66、(2)、98-104.
- 応用地質学会(1996)：特集「兵庫県南部地震－応用地質学殻の視点－」I 地殻変動と地震断層、応用地質、36、(4)、249-289.
- 深尾良夫・石橋克彦編(1996)：阪神・淡路大震災と地震の予測。岩波書店、380pp.
- 藤田和夫・佐野正人(1996)：阪神・淡路第震災と六甲変動。科学、66、(11)、793-805.
- 波田重熙・平野昌繁・後藤博弥(1997)：兵庫県南部地震に伴う地表の変位・変状。特定研究「兵庫県南部地震に関する特定研究」平成8年度報告書、神戸大学。

丸山正・林愛明・宮田隆夫(1997):六甲東部五助橋断層の第四紀後期の活動. 1997年地球惑星科学関連学会合同大会講演要旨集.

断層研究資料センター(1997):甲陽断層に関する最新情報—兵庫県南部地震と東六甲—. 断層研究資料センター第10回セミナー資料集, 58pp.

二. 海底活断層

藤田和夫・鎌田清吉(1964):大阪湾の地質. 大阪湾音波探査委員会, 1-62.

断層研究資料センター(1996):大阪湾の深部構造を考える「資料集」.

藤田和夫・佐野正人(1996):阪神・淡路第震災と六甲変動. 科学, 66, (11), 793-805.

ホ. その他

平野昌繁(1971):側圧をうけた花崗岩層中に期待される断裂系. 地質学雑誌, 77, 171-178.

田中豊ほか(1972):六甲断層破砕帯における地殻変動の連続観測(第1報). 京大防災年報, B-15, 29-41.

Hirano, M. (1972): Statistical basis of localized strike-frequency analysis on rock fractures. Jour. Geosci., Osaka City Univ., 15, 1-19.

Huzita, K., Kasama, T., Hirano, M., Shinoda, T. & Tanaka Yamashita, M. (1971): Geology and geomorphology of the Rokko area, Kinki district, Japan; with special reference to Quaternary tectonics. Jour. Geosci., Osaka City Univ., 14, 71-124.

Huzita, K., Kishimoto, Y. & Shiono, K. (1973): Neotectonic and seismicity in the Kinki Area, South-west Japan. Jour. Geosci., Osaka City Univ., 16, 93-124.

藤田和夫(1971):日本の山地形成論—地質学と地形学の間—. 蒼樹書房, 466pp.

- 吉岡敏和ほか（1996）：1995年兵庫県南部地震に伴う神戸・阪神地区の被害と六甲断層系の活動。地質調査所月報、47、5-22.
- 遠藤秀典ほか（1996a）：兵庫県芦屋市における芦屋川測線の反射法弾性波探査。地質調査所月報、47、67-94.
- 遠藤秀典ほか（1996b）：兵庫県神戸市における脇浜第2測線の反射法弾性波探査。地質調査所月報、47、95-108.
- 田中耕平（1996）：1995年兵庫県南部地震による地表面変位量図。防災科学技術研究所、53pp.

表層地質図の利活用に際して

(1) はじめに

通常地質図が、ある地域の成り立ちや地質構造の発達史などを解明することに主眼をおいているのに対し、表層地質図は我々の生活舞台である地表面を構成している地質や岩層の性状を明らかにしており、また、それを利用するに際しての色々な情報か、この中にもりこまれている。たとえば岩石の風化の状態や硬さの強弱、あるいは色々な場所での地質ボーリング柱状図などがそれである。したがって、地域の開発や保全、自然災害の予防や予知、農林業、工業や道路建設、宅地造成などの生産基盤の整備など、色々な諸事業や自然保護対策、また学校における環境教育、防災教育や理科教育などの授業における資料としても活用していただけたらと願っている。本表層地質の一層の利活用を心から期待している。

(2) 大阪西北部図幅の特色

兵庫県南部地震によってひきおこされた阪神・淡路大震災は、我々に、いやという程自然の力の偉大さと脅威を感じさせ、改めて、その引き金となった断層への関心を高めさせた。地震の原因である活断層の多いこと、これが本図幅の特色のひとつである。活断層が多いこと、これは六甲山地を中心とした活発な土地の変動にほかならない。

六甲変動と呼ばれた大地の動きが、本図幅の地形や被覆層（未固結堆積物）の構造や分布に大きな影響をあたえている。これが本図幅の第2の特色である。第3の特色は、他の地域にみられない沖積層が広いことである。六甲や山裾の山々の上昇と海面変動によって作られたこの広い平野こそ我が国の活力の源泉になっている。このように本図幅は3つの特色によって特徴づけられているといえよう。表-2には表層地質からみた、色々な項目についての適否を例示した。参考にしたい。

表 - 2

項目 \ 表層地質	未固結堆積物	固結堆積物	火山性岩石	深成岩
宅地造成	A	A	B	B
ダム	D	B	A	A
道路	A	A	B	B
トンネル	D	B	A	B
地下水開発	B	D	D	C
石(骨)材	B	B	A	B
山崩	C	B	B ~ C	C ~ D
地すべり	B	C ~ D	A	B
地盤沈下	D	A	A	A
温泉開発	B	B	B	A

- A — 良い、適する、安全
 B — 場所によって適する、良い、安全
 C — 全般的によくない
 D — 適さない、よくない、危険

図幅内の地史上の出来ごとを表-3のようにまとめてみた。表層地質の理解に役立てていただきたい。

表 - 3

地 質 時 代		地 質 系 統	主 な 地 史	
新 生 代	第 四 紀	完新世	<p>沖積層 崖錐麓層面 低位段丘 中位段丘</p> <p>第二瀬戸内海の出現と 大阪層群の堆積</p>	
		更新世		後期
				中期
	新 第 三 紀	鮮新世	<p>高位段丘 上部亜層群</p> <p>大阪層群</p> <p>中部亜層群</p> <p>下部亜層群</p>	
		中新世	甲山安山岩	
古 第 三 紀	漸新世 前期	神戸層群		
	始新世 後期	岩 脈		
中 生 代	白 亜 紀	後 期	<p>六甲花崗岩 石切山花崗閃緑岩 土橋石英閃緑岩 有馬層群 布引花崗閃緑岩</p> <p>広島型花崗岩の迸入</p> <p>流紋岩類の火山活動・噴出 領家型花崗岩の迸入</p>	
		前 期	<p>土地侵食と部分的沈降 低角衝上断層運動による地層の ユニット(単位)化 泥・砂などの陸源性堆積物と遠 洋性堆積物の緑色岩類や遠洋性 堆積物のチャート・石灰岩など の岩石類の付加による山田コン プレックスを含む丹波帯地層群 の形成</p>	
代	シ ュ ラ 紀 — 石 炭 紀	山田コンプレックス	地下でマグマの活動	
古 生 代				

参 考 文 献

- 藤田和夫、1966：尼崎平野の形成、尼崎市、第1巻、9-64頁。
- 藤田和夫・笠間太郎、1975：宝塚の自然とその成立、宝塚市史、宝塚市、第1巻、第1巻、18-112頁。
- 藤田和夫・笠間太郎、市原 実・粉川昭平、1959：西宮地方の地質と構造 - その自然史 - 西宮市史、西宮市、第1巻、174-316頁。
- 藤田和夫・前田保夫、1971：伊丹段丘、伊丹市史、伊丹市、第1巻、9-64頁。
- 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、115頁。
- 藤田和夫・笠間太郎、1982：大阪西北部地域の地質。地域地質研究報告（5万分の1図幅）、地質調査所、112頁。
- 藤田和夫監修、1980：神戸の地盤、神戸市企画局、58頁。
- 藤田和夫、1974：かわにし、川西市史第1巻川西市、1-38頁。
- 後藤博弥、1983：土地分類基本調査「三田」5万分の1、表層地質図及び同説明書、兵庫県、33~43頁。
- 後藤博弥、1986：兵庫県上月一龍野帯南部のペルム系龍野層群の再検討、地質学雑誌、92巻、9号。
- 後藤博弥・井上剛一、1993：土地分類基本調査「広根」5万分の1、表層地質図及び同説明書、兵庫県、27~42頁。
- 後藤博弥・井上剛一、1988：土地分類基本調査「山崎」5万分の1、表層地質図及び同説明書、兵庫県、33-49頁。
- 後藤博弥・井上剛一、1989：土地分類基本調査「佐用・坂根」5万分の1、表層地質図及び同説明書、兵庫県、35-53頁。
- 後藤博弥、1996：土地分類基本調査「神戸」5万分の1、表層地質図及び同説明書、兵庫県、30-59頁。
- 本間不二男・君塚康次郎、1928：六甲山地の形成、地球、第10号、255-262頁。
- 兵庫県、1961：17万分の1兵庫県地質産図及び説明書、兵庫県、171頁。

- 兵庫県土木地質図編纂委員会、1996：兵庫の地質、10万分の1 兵庫県地質図、兵庫県土木部。
- 市原 実、1983：大阪層群の研究における現在の問題点—いわゆる“芝の不整合の問題”の問題、及び大阪層群と高位段丘層の関係について—地団研専報、25、1-11頁。
- 市原 実編著、1993：大阪層群、創元社、1 - 340頁。
- 笠間太郎、1959：西宮の自然の災害、西宮市史第1巻、西宮市、150 - 173頁。
- 笠間太郎、1968：六甲山の花崗岩類、地質学雑誌、74巻、147 ~ 158頁。
- 木村克己・牧本 博・吉岡敏和、1989：綾部地域の地質、地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）、地質調査所、104頁。
- 河野義礼・植田良夫、1966：本邦産火成岩のK - A dating(IV)、岩鉱、56巻、41 - 55頁。
- 松浦浩久・栗本史雄・寒川 旭・豊 遙秋、1995：広根地域の地質、地域地質研究報告（5万分の1地質図幅）、地質調査所、110頁。
- Miki, S. 1941: Floral remains of the Conifer Age at Manzidani near Nishinomiya, Japan. Jap. Jour. Bot., 11, P. 377-383.
- Huzita, K. 1954: Stratigraphical significance of the plant remains contained in the Late Cemozoic formations in Central kinki. Jour. Inst. polytech. Osaka city Univ., Vol. 2, P. 75-88.
- 元木昭寿、1979：六甲山地東南部の白亜紀火砕岩火道、火山、Vol. P. 55-72.
- 田中眞吾・後藤博弥、1996：加古川市の地形・地質、加古川市のボーリング資料、加古川市史第4巻、加古川市、1 ~ 64頁。
- 田結庄良昭、1987：近畿地方—日本の地質6、共立出版KK、50頁。
- 上治寅治郎、1937：六甲山塊の地質と構造、地学雑誌、49巻、481-497頁。
- （神戸女子大学文学部 後藤博弥）
（神戸大学大学教育研究センター 波田重熙）

Ⅲ 土 壤

1. 概 説

本調査の対象は、国土地理院の5万分の1の地形図の「大阪西北部」図幅の兵庫県内の地域である（以下、本地区とする）。本地区は兵庫県東南部に位置し、大阪府と接している。兵庫県の尼崎市、芦屋市、伊丹市と、神戸市、西宮市、宝塚市、川西市のそれぞれの一部を含む。本地区の南部域は大阪湾沿岸の平坦地で、所謂、阪神圏と呼ばれている人口密度の高い市街地で、鉄道、高速道路などの交通網が整備した、政治、経済、文化の活動の盛んな都市域である。本地区の西北部域は六甲山地の東端で、標高300～900mの急斜面の山地で、931mの六甲山頂も含む。本地区の東部域は、その最北端の一部には北摂山地の南端にあたる標高250m程度の急崖の多い低山地があり、そのほかは南部の大阪湾沿岸から連なる平坦な市街地で、川西市から伊丹市にわたる市街地は低位段丘面上にある。また、伊丹市（兵庫県）と豊中市（大阪府）にまたがって大阪国際空港がある。

六甲山地は地殻が上昇して形成された山系で、花崗岩を基岩とし、風化し易くその上、断層によって形成された地塁山地のため崩壊し易い、また、北摂山地は流紋岩を基岩とし、六甲一箕面断層によって境される標高300m以下の急峻な低山地で、樹木の生育状態は悪く、崩壊し易いところが多い。

これらの一帯は活断層の分布が夥しく、阪神大震災（1997年）によって甚大な被害があった。多くの家屋が倒壊して、死者が多数に及んだほか、山崩れ、埋立地の液化現象による地面の亀裂、高速道路の橋架の倒壊まで発生し、大都市で起こるマグニチュード7を超える直下型の大地震がもたらす被害の大きさは、今後の防災対策の整備の補強を図ることの必要性を更めて認識させた。

本地区の山地は阪神圏の都市群の北側背後に直接して位置しているので、開発が著しく、土砂崩や洪水などの防止のために、古くから治山治水工事の整備が進んでおり、緑地帯としての保全がはかられてきた。そして、観光、保健休養、リクリエーションなどの施設が多く、森林公園やゴルフ場も多く、阪神間の住民に対して貴重な公益的機能をもたらしている。

本地区の平地は、すべてが市街地で、住宅用か産業用の土地で、農耕地としてまとまって利用されているところはない。したがって本地区については山地ならびに丘陵地に分布する林野土壤についてのみ述べる。

林地の土壤図の作成に当っては、兵庫県立林業試験場の林野土壤報告書の「三田・神戸・広根・大阪西北部・須磨」¹⁾ および高橋らの「六甲山地の林野土壤の調査報告データ集」²⁾などを参照しながら、その分類は林業試験場の土壤部が提案した「林野土壤の分類」³⁾によった。

2. 山地・丘陵地の土壤（林野土壤）

山地および丘陵地は本地区の西北部域を占めるのみで、その上宅地、道路やゴルフ場などの造成地が多いので、林野土壤の分布面積は比較的小さい。

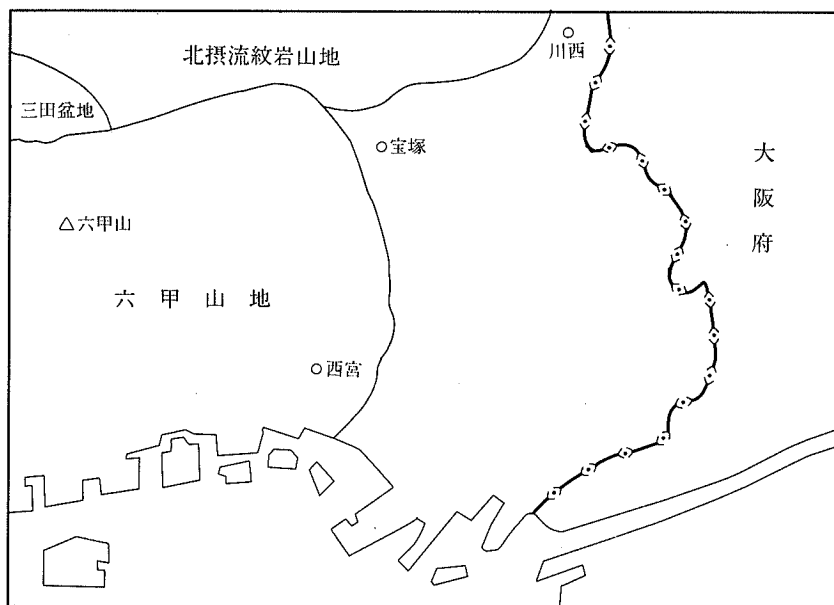
第1表 大阪西北部（兵庫県）の林野土壤の種類と分布面積

土 壤 の 種 類	分 布	
	面 積 <i>ha</i>	率 %
褐色森林土	1,470	34
未熟土的褐色森林土	160	4
受食土的褐色森林土	620	14
未 熟 土	400	9
受 食 土	1,630	37
岩 石 地	100	2
計	4,380	

本地区の全林野土壤の分布面積は第1表に示してあるとおり4380haである。最も主要な土壤は褐色森林土で、分布面積は2250haで、全林野土壤の52%を占める。次いで、受食土が1630haで、全林野土壤の37%を占める。また、未熟土が、400haで、全林野土壤の9%に相当する。そのほか、岩石地が100haで、全林野土壤の2%に相当する。なお、褐色森林土の28%が受食土的で、また、褐色森林土の7%が未熟土的な土壤である。したがって、本地区の林野土壤の過半は植生にとって劣悪な不良土壤と言える。これは都市近郊のため古くからの人為による破壊と、断層による変異に加えて、侵食しやすい花崗岩や流紋岩が基岩であることによるのであろう。

本地区に分布する林野土壤は第2表のとおり、2つの土壤群に大別され、11種の土壤型などに細分される

地形、地質、気候などの環境条件が類似していて、土壤の生産性などが同等に近い地域を一括して、古池は次図のように本地区を六甲山地、北摂流紋岩山地、



大阪西北部地区の森林立地区分図

第2表 大阪西北部地区の山地・丘陵地に分布する林野土壤の一覧

土 壤 群	亜 群	土 壤 型 ・ 亜 型
褐色森林土	B 褐色森林土	B _A 乾性褐色森林土 (細粒状構造型) B _B 乾性褐色森林土 (粒状・堅果状構造型) B _C 弱乾性褐色森林土 B _D 適潤性褐色森林土 B _D (d) 適潤性褐色森林土 (偏乾亜型)
	Im・B未熟土の褐色森林土	Im・B _B 未熟土の乾性褐色森林土 (粒状・堅果状構造型) Im・B _D (d) 未熟土の適潤性褐色森林土 (偏乾亜型)
	Er・B 受食土の褐色森林土	Er・B _A 受食土の乾性褐色森林土 (細粒状構造型) Er・B _B 受食土の乾性褐色森林土 (粒状・堅果状構造型)
未 熟 土	Im 未熟土 Er 受食土	
岩 石 地		

三田盆地の3つの森林立地区に分けている。本地区のそれぞれの森林立地区の林野土壌の面積は、六甲山地が3230ha、北摂流紋岩山地が1020ha、三田盆地が130haで、本地区の73%が六甲山地で、北摂流紋岩山地は23%、三田盆地は3%に相当するにすぎない。この森林立地区（以下、立地区）に従って、本地区の林野土壌の分布と特性について述べる。

1) 褐色森林土(B)

温暖多湿な気候条件のわが国では、その北半分の山地に、褐色森林土が最も主要な土壌として分布している。

この土壌は(A₀)-A-B-C層の層位をもち、ポドゾル化作用による溶脱・集積は認められない。土壌の断面形態の特徴として、腐植の多い構造の発達した黒褐色の表層があり、その下部に褐色のB層がある。この土壌は酸性である。地形と水分状態を反映する層位の発達状態、推移状態ならびに構造性などの相違によって、この土壌はさらに乾性型から湿性型に区分されている。

本地区の林野土壌（約4380ha）の51%を占める約2250haの褐色森林土について、立地区別にみると、その分布は次のとおりである。

六甲山地は第3表のとおり林野面積が約3232haで、その49%は褐色森林土で最も主要な土壌である。その内訳は、B_Bが20%、B_Aが18%、B_D(d)が8%、B_Cが2%、B_Dが0.7%である。ただし、B_Bのうち、その26%は受食土的、11%は未熟土的な不良土である。また、B_Aのうち、その59%は受食土的な不良土で、B_D(d)も、その36%は未熟土的な不良土である。六甲山地はこのように乾性な褐色森林土の半分程が不良土壌である。

第3表 大阪西北部（兵庫県）の六甲山地に分布する林野土壤

	神戸市北区		神戸市灘区		神戸市東灘区		芦屋市		西宮市		宝塚市		全域	
	面積 ha	分布率 %	面積 ha	分布率 %	面積 ha	分布率 %	面積 ha	分布率 %	面積 ha	分布率 %	面積 ha	分布率 %	面積 ha	分布率 %
B _A	88	26	-	-	23	4	-	-	118	9	10	3	239	7
Er·B _A	46	13	11	7	90	14	19	4	154	12	23	6	343	11
B _B	26	8	29	18	110	17	10	2	171	14	76	19	422	13
Im·B _B	-	-	-	-	-	-	-	-	68	5	5	1	73	2
Er·B _B	-	-	24	15	124	19	13	3	-	-	10	3	171	5
B _C	-	-	-	-	43	7	-	-	18	1	-	-	61	2
B _D	-	-	15	9	6	1	-	-	3	0.2	-	-	24	1
B _D (d)	38	11	38	23	35	5	1	0.2	29	2	11	3	152	5
Im·B _D (d)	-	-	-	-	84	13	-	-	-	-	-	-	84	3
Im	46	13	8	5	8	1	101	23	123	10	39	10	325	10
Er	98	29	38	23	113	18	296	67	520	42	210	53	1,275	39
岩石地	-	-	-	-	2	0.3	2	0.5	45	4	14	4	63	2
計	342		163		638		442		1,249		398		3,232	

第4表 大阪西北部（兵庫県）の北摂流紋岩山地に分布する林野土壤

土 壤 型	宝 塚 市		西 宮 市		全 域	
	面 積	分布率	面 積	分布率	面 積	分布率
	ha	%	ha	%	ha	%
B _A	83	17	84	16	167	16
Er·B _A	18	4	46	9	64	6
B _B	128	26	118	22	246	24
Er·B _B	-	-	41	8	41	4
B _D (d)	8	2	26	5	34	3
Er	185	38	163	31	348	34
Im	51	10	25	5	76	8
岩 石 地	13	3	24	5	37	4
計	486		527		1,013	

北摂流紋岩山地は第4表のとおり林野面積が1013haで、その53%は褐色森林土で最も主要な土壤である。その内訳は、B_Bが28%、B_Aが22%、B_D(d)が3%である。ただし、B_Bのうち、その14%は受食土的な不良土。また、B_Aもその28%は受食土的な不良土である。

第5表 大阪西北部（兵庫県）の三田盆地に分布する林野土壤

土 壤 型	面 積		分 布 率	
	ha	%	ha	%
B _A	70	55		
B _B	41	32		
B _D	8	6		
B _D (d)	9	7		
計	128			

三田盆地は第5表のとおり林野面積が128haで小面積にすぎない。すべてが褐色森林土である。その内訳は、 B_A が55%、 B_B が32%、 B_D (d)が7%、 B_D が6%で、この地区も乾性な褐色森林土が主体である。

(1) 乾性褐色森林土（細粒状構造型 B_A 型）

B_A 型土壌は山地の尾根筋や南西面の乾燥の著しいところに分布する。本地区の林野土壌の11%が B_A 、9%が受食土的 B_A である。

立地区別に B_A の分布をみると次のとおりである。六甲山地では第3表のとおり林野土壌中の7%が B_A 、11%が受食土的 B_A である。 B_A は神戸市北区の射場山と六甲山頂、西宮市の船坂峠の周辺の標高600 m以上の尾根筋にまとまって分布している。また、神戸市西区の西お多福山の墓滝と芦有道路周辺、神戸市東灘区の金鳥山、芦屋市の林山、西宮市の棚越と甲陽園、宝塚市の岩倉山などに後述する受食土ならびに未熟土と隣接して急斜面にまとまって受食土的な B_A が分布している。 B_A のうち、この受食土的な B_A が59%を占めて、六甲山地が急斜面で侵食され易いことを示している。北摂流紋岩山地では第4表のとおり林野土壌の16%が B_A 、6%が受食土的 B_A である。この B_A は西宮市の塩瀬町から畑山、宝塚市中山台から中山寺奥の院にかけてまとまって分布している。そのほか、西宮市清瀬台などにも小面積で分布している。また、西宮高原ゴルフ場の周辺や、宝塚市清荒神などに受食土的な B_A がある。 B_A のうち、この受食土的な B_A が28%を占めている。三田盆地では第5表のとおり林野土壌の55%を B_A が占める。西宮市山口町の六甲ゴルフ場の周辺にまとまって分布し、この三田盆地には受食土的な B_A は分布しない。

この B_A 土壌は山地および丘陵地の頂上部の不安定な地形面に分布しているのので、表層土の侵食が著しく、有効土層が浅い。そして、乾燥条件のところ生成することで、リターの分解が不十分で、 A_D 層が必ず堆積している。黒褐色のA層は薄く、黄褐色のB層との境界は明瞭である。A層およびB層の上部には細粒状構造が発達するが、乾燥と侵食のため、土壌の発達是不十分である。酸性が比較的強く、養分の乏しい土壌である。

(2) 乾性褐色森林土（粒状・堅果状構造型 B_B型）

B_B型土壤は前述のB_A型土壤の周辺部にある尾根末端部や南西斜面上部などの比較的乾燥した場所に広範囲に分布する代表的な乾燥型の土壤である。本地区の林野土壤の16%はB_B、2%は未熟土的B_B、5%は受食土的B_Bである。

立地区別にB_Bの分布割合をみると次のとおりである。六甲山地では第3表のとおり林野土壤の13%がB_B、2%が未熟土的B_B、5%が受食土的B_Bである。神戸市灘区の北六甲から東灘区の西お多福山・東お多福山、宝塚市の譲葉山、西宮市の船坂峠などの周辺にまとまってB_Bが分布している。未熟土的B_Bの分布は西宮市の甲山森林公園と宝塚ゴルフ場の南方、神戸市東灘区の荒神山の芦屋ゴルフ場の南方にそれぞれ比較的まとまって分布している。受食土的B_Bは神戸市東灘区の金鳥山と打越山、西お多福山の斜面に受食土的B_Aに隣接して分布している。北摂流紋岩山地では第4表のとおり林野土壤の24%がB_B、4%が受食土的B_Bである。B_Bは宝塚市中山台と西宮市名塩の低山地でB_Aに隣接してまとまって分布している。受食土的B_Bは前述の西宮市名塩のB_Bに隣接して分布している。三田盆地では第5表のとおり林野土壤の32%がB_Bである。受食土的B_Bは分布していない。西宮市山口町の六甲ゴルフ場の周辺にB_Aに隣接してまとまって分布している。

このB_B型土壤の分布は、後述の受食土に次いで分布面積が大きく、本地区の主要土壤の一つである。この土壤の断面形態の特徴は次のとおりとされている。A₀層が比較的厚く、とくにF層が厚いことである。黒褐色のA層は通常薄く、10cm以下である。A層には粒状構造が発達している。B層は明るい黄褐色で、堅果状構造の認められる場合が多い。A層とB層の境界は判然としている。養分の乏しい酸性の土壤である。

(3) 弱乾性褐色森林土（B_C型）

B_C型土壤は、通常風の影響で乾燥し易い地形面に分布している。本地区の林野土壤の1%程度がB_Cで、六甲山地にのみ出現する。六甲山地の神戸市東灘区の七兵衛山の稔斜面の高原地と西宮市の甲山の山麓の稔斜面の2ヶ所に分布している。その分布面積は第3表のとおり61haにすぎない。

この土壤の断面形態の特徴は、 A_0 (F・H)層は発達していないが、腐植が比較的深くまで浸透しており、A層とB層との境界が不明瞭な場合が多い。比較的緻密で、A層下部からB層にかけて堅果状構造が発達しているとされている。

(4) 適潤性褐色森林土 (B_D 型)

B_D 型土壤は山地の斜面の中～下部や谷筋などの集水地に、崩積土として分布するとされている。概して、生産性の高い優良な土壤といえる。本地区では B_D の分布はきわめて少なく30%程度で、本地区の林野土壤0.7%に相当するにすぎない。

立地区別に B_D の分布をみると次のとおりである。六甲山地では第3表のとおり林野土壤の0.7%に相当するにすぎず、神戸市灘区の大月地獄谷から北六甲にかけての谷筋に散在している。そのほか、西宮市の船坂谷の奥に小面積で出現する。三田盆地では第5表のとおり林野土壤の6%を占め、西宮市山口町の六甲ゴルフ場の南方に分布している。北摂流紋岩山地には B_D は分布していない。

この土壤の断面特徴は、 A_0 層が薄く、団粒構造の発達したA層が厚く、A層からB層への推移は漸变的である。そして、B層は褐色で、不鮮明ながら塊状構造をもっている。

(5) 適潤性褐色森林土 (偏乾亜型 $B_D(d)$)

$B_D(d)$ 型土壤は山地の斜面の中～下部や谷筋などの集水地に崩積土として分布する B_D 型土壤の亜型で、土壤の断面形態は B_D 型と類似するが、A層の上部には粒状構造、下部には堅果状構造を形成するなど、やや乾性の特徴を示すとされている。一般的には生産性の高い優良な土壤といえる。本地区の林野土壤の4%は $B_D(d)$ 、2%は未熟土的 $B_D(d)$ である。

立地区別に $B_D(d)$ の分布をみると次のとおりである。六甲山地では第3表のとおり林野土壤の5%が $B_D(d)$ 、3%が未熟土的 $B_D(d)$ である。 $B_D(d)$ は神戸市灘区の大月地獄谷、東灘区の西滝ヶ谷、北区の曇滝、西宮市の川上の滝と棚越、宝塚市の岩倉山などに小面積で散在している。未熟土的 $B_D(d)$ は神戸市東灘区の高島山の山麓、五助谷の谷筋に分布している。北摂流紋岩山地では第4表のとおり林

野土壤の3%がB_D(d)で、宝塚市中山桜台と西宮市名塩町に小面積で分布している。三田盆地では第5表のとおり林野土壤の7%がB_D(d)で、西宮市の山口町に小面積で散在している。

この土壤の断面形態の特徴は次のとおりである。F・H層は特に発達しておらず、A₀層が薄い。A層は厚くて腐植に富み、暗褐色を呈し、その上部には板状構造、下部には堅果状構造がみられる。B層は褐色である。A層からB層への推移は漸变的である。

(6) 未熟土 (Im)

母材の堆積が比較的新しく、土層の分化が不明瞭で、層位の区分がむずかしい土壤を未熟土という。本地区では、このImが400kaあり、林野土壤の7%に相当する。

立地区別にみると次のとおりである。六甲山地では第3表のとおり林野土壤の10%がImで、東六甲域の急傾斜地における表層土壤の侵食に起因する崩積土である。その分布は、各地の林野土壤に占める割合で示すと、第3表のとおり芦屋市が最多で23%、神戸市北区が13%、西宮市と宝塚市はともに10%、神戸市灘区は5%、神戸市東灘区は1%である。北摂流紋岩山地では、第4表のとおり林野土壤の8%程度がImである。宝塚市の山本と中山の長尾山の急斜面地形上に、また、西宮市の塩瀬町と山口町にも受食土と隣接して散在している。三田盆地にはImは分布していない。

この土壤は、土壤生成の過程が初期の段階にとどまっています、土壤の肥沃度が低く、通気性や透水性などの物理性も不良な場合が多いので、植生の育成のため土壤の保全対策を講ずる必要がある。

(7) 受食土 (Er)

土壤の侵食が著しく、A層あるいはA・B層が欠如していて、土壤型の特徴を認めにくい土壤を受食土という。本地区ではこのErが1620ka程度に及び、林野土壤の37%にも達し、Erは本地区の山地を代表する土壤といえ、未熟土と隣接して分布している。

立地区別にみると次のとおりである。六甲山地では、崩壊し易い花崗岩を母材とする急傾斜地が多いので、林野土壤の39%がErである。その分布は、各地の林野土壤に占める割合で示すと、第3表のとおり芦屋市の67%、宝塚市の53%、西宮市の42%、神戸市北区の29%、神戸市灘区の23%、神戸市東灘区の18%で、芦屋市と宝塚市は林野の過半が受食土である。北摂流紋岩山地でも、崩れ易い流紋岩の急傾斜地が多いので、第4表のとおり林野土壤の34%がErである。宝塚市の長尾山麓や西宮市の塩瀬町の急傾斜地に分布が多い。三田盆地は第三紀層の堆積岩を基岩とする低山地帯のため、Erは分布しない。

受食土(Er)は、崩れ易い母材からなる土壤が急傾斜地にあるため、風水の作用で表土が侵食されて、下層土が露出した土壤である。これを優良な土壤に改善するには、とりあえず、侵食を防止する対策を講ずることが肝要である。

(8) 岩石地(R₀)

本地区に分布する岩石地は100ha程度で、林野土壤の2%程度に相当する。

立地区別にみると次のとおりである。六甲山地では、R₀は第3表のとおり林野土壤の2%に相当し、西宮市の蓬来峡にまともって出現している。北摂流紋岩山地では、R₀は第4表のとおり林野土壤の4%に相当し、宝塚市の高座岩と西宮市の屏風岩にまともって分布している。三田盆地にはR₀はない。

参 考 文 献

1. 兵庫県立林業試験場：林野土壤調査報告、三田・神戸・広根・大阪西北部・須磨、5万分の1(1978)。
2. 高橋竹彦、ほか：六甲山地の林野土壤の調査報告データ集(1975~1990)。
3. 林業試験場土壤部：林野土壤の分類、林業試験場研究報告、第280号、1~28頁(1976)。

(神戸大学農学部 名誉教授 東 順 三)

(" 助 手 藤 嶽 暢 英)

IV 傾 斜 区 分

傾斜区分図の作製方法は次の通りである。基図としては2万5千分の1地形図を用い、50mごとの計曲線の間隔を、傾斜尺度定規を滑らせながら計測し、次の表のような7段階に区分した。

傾斜区分	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
	3°未満	3°～8°	8°～15°	15°～20°	20°～30°	30°～40°	40°以上
50m計曲線間の 図上距離 (1/2.5万)	38.2 mm 以 上	38.2 ～ 14.2 mm	14.2 ～ 7.5 mm	7.5 ～ 5.5 mm	5.5 ～ 3.5 mm	3.5 ～ 2.4 mm	2.4 mm 以 下

したがって、この傾斜区分図は原則的には50mごとの計曲線間の平均傾斜を表現した図であるといえる。ただし、等高線間隔の広い場合や、50mごとの計曲線の間でも、明らかな傾斜変換が認められる場合などは、10mごとあるいは20mごとの主曲線間隔の部分についても計測した。このようにして得られた2万5千分の1傾斜区分図を5万分の1地形図に移写して完成する。ただこのような方法による地形図上の傾斜区分は、一般的にいて現実の斜面の傾斜に比べ、1ないしは2ランク小さく区分される結果になることが多い。

各傾斜区分ごとの主要な分布地をあげると以下のようなものである。

S1：六甲山地南東麓から海岸に至る神戸・芦屋・西宮・宝塚の市街地は、埋立地もふくめてS1であり、伊丹台地から尼崎臨海部にかけても同様である。有馬川、船坂川、名塩川、武庫川、逆瀬川、最明寺川沿いの谷底平野部分にも狭く帯状に分布する。猪名川ぞいでは幅1～1.5kmにわたって分布し、比較的広い。

S2：以下の4地域にまとまっている。①六甲山地南東麓及び長尾山山地南麓に連続して分布するもの。②六甲山地南東側山腹に階段状に分布するもの、すなわち、芦屋奥池周辺の住宅地やゴルフ場に利用されている部分。③六甲山地北側の神戸市北区緑川や西宮市山口地区。④中国自動車道北側に大規模宅造地として開発された名塩山地南麓部である。

S 3：西お多福山—六甲山頂—石宝殿へと南西から北東に連続する山頂緩斜面として分布するものがまずあげられる。さらに断続しながらかつ高度を下げつつ北東に林山—檜ヶ峰—譲葉山—岩倉山へと続く。ついで、六甲山地北斜面の有馬温泉、船坂・上ヶ平、船坂川東の畑山から南東に延びる山地の頂部とその麓の名塩川南部にも分布する。これに比べると南斜面では小規模になり、神戸市住吉台、ごろごろ岳南西、西宮市鷲林寺、甲山森林公園に分布するものが主なものである。その他、山地の開析谷ぞいや稜線部にも線状に認められる。長尾山山地には広く分布し、宅造地として開発が進んでいる。

S 4：六甲山地南東斜面では、甲南大・神戸女子薬科大・甲南女子大の背後の山地にまとまって分布する。そこでは、S 2に接して高位置側にこのS 4がある。これは奥池南西の階段状部分でも同じで、S 2の芦屋ゴルフ場の背後にこのS 4が分布している。一方、北側斜面では、有馬温泉背後の射場山や船坂・上ヶ平の高位置側の船坂峠や太多田川南の山地に分布していて、S 3からS 4へ、高度が増すとともに傾斜が漸次急になっていく。長尾山山地では南西斜面の花の峯・すみれが丘、清荒神北の山地に分布し、六甲山南東斜面と同様S 2の上にS 4がきている。

S 5：六甲山地では、住吉川や芦屋川とその支流の高座川ぞいの山地斜面、山頂前面の南東側斜面及び北東側斜面に分布する。金仙寺湖北東から太多田川北岸の山地でも、畑山とその延長の山頂緩斜面をとり巻く斜面にある。

S 6：住吉川右支流の五助谷左岸や西滝ヶ谷ぞいとそれらの上流部にまとまって分布する。夙川上流のごろごろ岳東斜面、仁川上流の小天狗山斜面、蓬萊峽七曲、宝塚の岩倉山東斜面、武庫川峡谷部にも点在する。甲山の山腹部と図幅北西隅の丸山もS 6である。

S 7：住吉川右支流大月地獄谷から五助谷右岸にかけて、小面積ではあるがまとまって分布する。住吉川・芦屋川ぞいでは山地のへりの急崖部分に細長く認められる。

V 土地利用現況

本図幅地域は「神戸」図幅の東に接し、図幅の真中よりやや東寄りに大阪府との境界線がある。この図幅地域は全体にわたって都市化が進み、北および西の山地を除いて、そのほとんどが都市化されている。その山地も第二次大戦後は山麓の緩傾斜部から都市化され、都市化地域がしだいに山地を蚕食しつつある。

1. 土地利用現況図

土地利用現況図の作製には主として国土地理院撮影のカラー空中写真（1万分の1）を用いた。しかし、この地域は土地利用の変化が著しく、その上1995年1月17日の震災による変化が加わって、前記空中写真のみでは、その撮影年月日の関係で、現況の把握は困難である。それで1995（平成7）年修正測量の国土地理院刊行の2万5千分の1地形図や1万分の1地形図を利用し、さらに必要に応じては現地調査の結果も利用した。これらの結果を2万5千分の1地形図上に表現して基図とし、さらに5万分の1地形図にコンパイルして土地利用現況図を作製した。

2. 土地利用の現況

(1) 山林

山林は主として六甲山地と長尾山山地に分布する。六甲山地のものは過度の伐採によって一度失われた後に、二次的に成立したもので代償植生と呼ばれるものである。

山林は樹相によって針葉樹林、広葉樹林、混交林に分けた。針葉樹林はほとんどがアカマツ林であって、もっとも広い面積を占めている。近年森林の手入れが不十分で多くが混交林化しつつある。広葉樹林はコナラ等を主としたもので、六甲山地東北部の宝塚市域から一部は西宮市域においてややまとまった分布が見られるが、全体として分布面積はせまい。図中では、「公園・緑地」に分類されているが、社・寺の境内には自然植生の広葉樹林がある。

(2) 農地

(水田) 全般に小規模のものが散在的に分布する。ややまとまっているのは、猪名川沿いの川西市から伊丹市にかけてと、伊丹台地上(宝塚市、伊丹市、尼崎市にかけて)と、武庫川沿いの西宮市、そして六甲山地北西麓の西宮市塩瀬町名塩地区と山口町般坂地区等である。

(畑) 伊丹台地北部の川西市、宝塚市、伊丹市にまたがる地域に小面積のものが見られる。各農家の周辺のものとは図示されない。

(樹木畑) 伊丹台地北部の宝塚市山本地区を中心に一部は伊丹市にまたがって、まとまった分布が見られる。ここは東に隣接する大阪府池田市細河地区とともに、大阪北郊の一大植木産地を形成している。

(果樹畑) 伊丹台地北東端とその東側の猪名川沿いの低地に分布する。以前は桃の栽培がさかんであったが、現在はそのほとんどが無花果である。

(3) 村落

図幅域の北西部、西宮市塩瀬町や山口町の農村地域に見られる。伊丹台地北部の植木栽培地域では、都市化のため地図上では識別できなくなっている。

(4) 都市

(商業地区) 全般に面積的には小規模なものが多く、各地区に分散している。ただ尼崎市の阪神電鉄尼崎駅の北西側から国道2号線にかけてのものは面積的には大きい。本図幅域の商業施設として、最近は大規模の商業施設を中心に娯楽施設をも併せもつ、いわゆる郊外型商業・娯楽施設が増加している。尼崎市塚口地区の「ツカシン」をはじめ、川西市の阪急電鉄川西能勢口駅前の再開発によって百貨店を中心としたものなどがある。宝塚では、歌劇場やファミリーランドを中心に観光地タイプのもものが従前からあったが、最近、駅前再開発による百貨店を中心としたものが加わって一大商業施設を構成している。そのほか、有馬温泉の観光地的なものや宝塚市清荒神の参道に見られる門前町的なものなども特徴のある商業地区である。

(工業地区) 神戸市から東につづく工業地区が沿海部の埋立地に分布している。また六甲アイランドにも工業地区がある。尼崎市も国道43号線以南の沿海部に大きい工業地区がある。これらの工業地区は東の大阪市から西の神戸市東部へと続く「阪神工業地帯」の一環を形成している。内陸部には、尼崎市から伊丹市を経て川西市へと、伊丹台地の東側、猪名川との間の低地に、J R 福知山線に沿って工業地区がある。また、伊丹台地には国道171号線と中国自動車道の間にも、まとまった分布が見られる。

(運輸・流通施設)

図幅域中、もっとも広い面積を占めるのが大阪(伊丹)空港である。伊丹市域の北東部から、一部は東に隣接する大阪府池田市域、豊中市域にまたがっている。陸運関係では、電鉄の車輛基地が面積的には大きい。海運関係のふ頭・突堤、コンテナヤード、倉庫等が神戸市東灘区の沿海部と、その沖合の六甲アイランド、東の芦屋市から西宮市にかけての沿海部や沖合の埋立地につくられている。

流通関係では、神戸市や尼崎市の中央卸売市場やその支場等が大きい面積を占めている。

(一般住宅地区) 西を六甲山地、北を長尾山山地と石堂ヶ岡山地(大阪府域)東を千里(山)丘陵(大阪府域)にかこまれ、南は大阪湾に面する平地は西摂平野と呼ばれている。この平野は地形的には台地(伊丹台地、豊中台地(大阪府域)等)と海岸沿いと河川沿いの低地とに分けられる。特に台地部分は背後の丘陵地域とともに住宅地として絶好の条件を備えている。さらに、この地域は大阪、神戸の中間に位置していることによって、それらの大都市のベッドタウンとして発展してきた。第二次大戦後は、台地以外に低地の部分や背後の丘陵地域へと住宅地が広がり、高いところでは芦屋市の奥池地区のように高度約500mのところにもまでもおよんでいる。

(公共業務地区) 市・区役所、町村役場、警察署、消防署、税務署、税関、土木事務所等々、そのほか各官庁の支所や出張所、各地の公民館等も地形図に表現されているものを一括して公共業務施設とした。

(文教施設) 公・私立を問わず大学から小学校、そして幼稚園にいたる各種の学校園を文教施設とした。特に集中している地区はなく各地に散在している。面積的に規模の大きいのは、西宮市の上ヶ原台地にある関西学院である。

(公園・緑地) 市街地の公園のほか、寺・社の境内の森林、動・植物園、墓地(墓園)等もふくめてある。広い面積を占めているものとしては、甲山森林公園、宝塚ファミリーランド、マリンパーク(六甲アイランド)、芦屋市霊園、甲山墓園、満池谷墓地(西宮市)、白水峡墓園、長尾山霊園、中山寺、西宮神社等がある。

(運動競技施設) 山地および山麓の台地等にゴルフ場がある。ゴルフ場について大面積を占めるのは競馬場で、阪神競馬場(宝塚市)と園田競馬場(尼崎市)がある。同じジャンル関係の尼崎競艇場も大きい面積を占めている。また、甲子園や西宮の野球場は有名である。そのほか、西宮市や尼崎市等の各市営の野球場・各種競技場がある。そして学校園や企業の運動競技施設も多く見られる。

(厚生施設) 公・私立の病院のほか保養施設や老人ホーム等もこれにふくめた。

(供給・処理施設) 上水道浄水池、配水地(貯水池は一般水域として扱う)、発電所、変電所等も大都市には大規模なものが必要となる。また都市では塵埃と下水の処理は重大問題であり、これらの用地も広いものが求められる。

(5) その他

(自衛隊用地) 本図幅地域には、陸上自衛隊中部総監部をはじめ、伊丹、千僧の駐屯地、久代訓練場、長尾山演習場がある。また神戸市東灘区には海上自衛隊阪神基地隊がある。図幅上ではこれらの用地は防衛施設として表現してある。

(改変中) 図幅域には造成中の宅地や駅前再開発中の地域や、さらに埋立中の海域もある。これらは改変中として表現してある。

参 考 文 献

- 国土地理院、1995；1万分の1地形図「川西」、「伊丹」、「豊中」、「十三」、
「尼崎」、「尼崎港」、「宝塚」、「甲山」、「西宮」、「鳴尾浜」、「芦
屋」、「六甲アイランド」国土地理院
井上茂、1997；土地分類基本調査「神戸」5万分の1、V. 土地利用現況(図)

(井上 茂)

1998年3月 印刷発行

土地分類基本調査
大阪西北部

編集発行 兵庫県都市住宅部土地対策課
神戸市中央区下山手通5丁目10番1号
印刷 緑川地図印刷株式会社 広島営業所
広島市西区庚午北3-20-30