

愛知県土地分類基本調査

豊橋・田原

5万分の1

国土調査

1984

## ま え が き

本県では、限られた資源である県土を合理的かつ高度に利用していくため、県土の実態、とくに自然的条件を正確に把握することを目的として、昭和50年度から国土調査法に基づき国の補助を得て、都道府県土地分類基本調査を実施しております。

この調査は、国土地理院発行縮尺5万分の1地形図幅を単位として、土地の基本的な性格を規定している地形、表層地質、土壤等の自然的条件を科学的、体系的に明らかにし、地域の特性に応じた各種の土地利用計画の企画・立案のための基礎資料とするものであります。

これまでに、「岡崎」、「御油」、「半田」、「三河大野」、「足助」、「田口」、「佐久間」、「岐阜」、「美濃加茂」及び「瀬戸」の10図幅について調査、印刷してきました。

本年度は、昨年度に調査しました「豊橋（愛知県の区域に限る。）」及び「田原」の二つの図幅地域について調査を行い、これを統括して「豊橋・田原」図幅として、その成果をここに報告するものであります。

この調査成果が行政上はもちろん、各方面で広く活用されることを希望するとともに、調査の実施にあたって御協力いただいた関係各位に深く感謝申し上げます。

昭和59年3月

愛知県企画部長

田 上 光 大

## 調査担当一覧

指導	国土庁土地局国土調査課		
総括	愛知県企画部土地利用調整課		
地形分類調査	愛知県立大学文学部	助教授	岡田篤正
表層地質調査	名古屋大学理学部	助教授	糸魚川淳二
土壌調査			
（林地土壌）	愛知県林業試験場		
	愛知県農地林務部林務課		
	愛知県東三河事務所林務課		
（農地土壌）	愛知県農業総合試験場		
	愛知県企画部土地利用調整課		
その他関連調査	名古屋大学文学部	助手	溝口常俊
（傾斜区分）			
（水系・谷密度）			
（土地利用現況）			

# 目 次

## まえがき 総論

### I 位置及び行政区画

1 位 置 .....	1
2 行 政 区 画 .....	1

### II 地域の特性

1 自然的条件 .....	4
(1) 地 勢 .....	4
(2) 気 候 .....	4
2 社会的条件 .....	5
(1) 人 口 .....	5
(2) 土 地 利 用 .....	8

### III 主要産業の概要

1 農 林 業 .....	9
2 商 工 業 .....	11

## 各論

### I 地形分類

1 地形概説 .....	15
2 地形細説 .....	19

### II 表層地質

1 表層地質概説 .....	38
2 表層地質細説 .....	38
3 表層地質分類と開発及び保全との関連 .....	51

### III 土 壤

1 土 壤 概 説 .....	60
2 土 壤 細 説 .....	65

IV 傾 斜 区 分 .....	114
------------------	-----

V 水 系 ・ 谷 密 度 .....	115
---------------------	-----

VI 土 地 利 用 現 況 .....	117
----------------------	-----

總

論

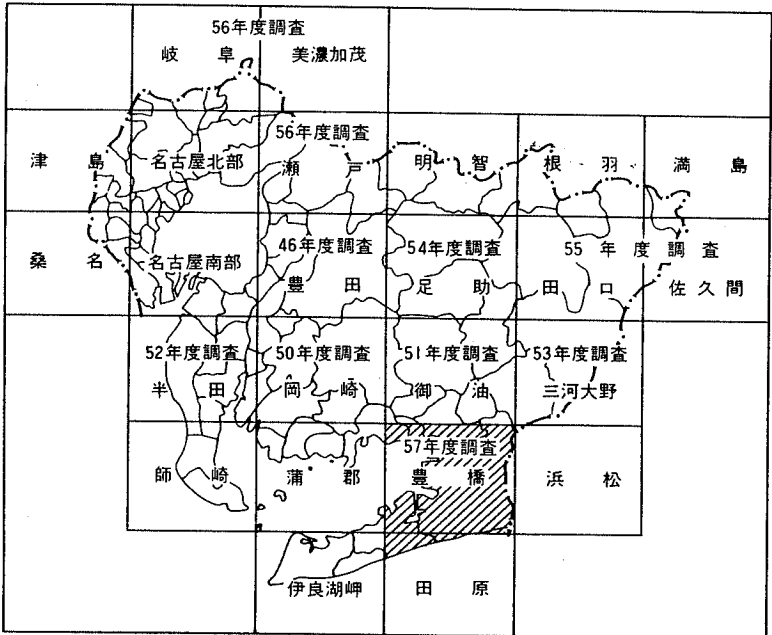
# I 位置及び行政区画

## 1 位置

「豊橋・田原」図幅は、「豊橋」と「田原」の二つの図幅を統括したものである。

位置は東経 $137^{\circ}15' \sim 137^{\circ}30'$ 、北緯 $34^{\circ}30' \sim 34^{\circ}50'$ の範囲で、愛知県の東南部にあたり、「田原」図幅の大半は海面である。

第1図 位置図



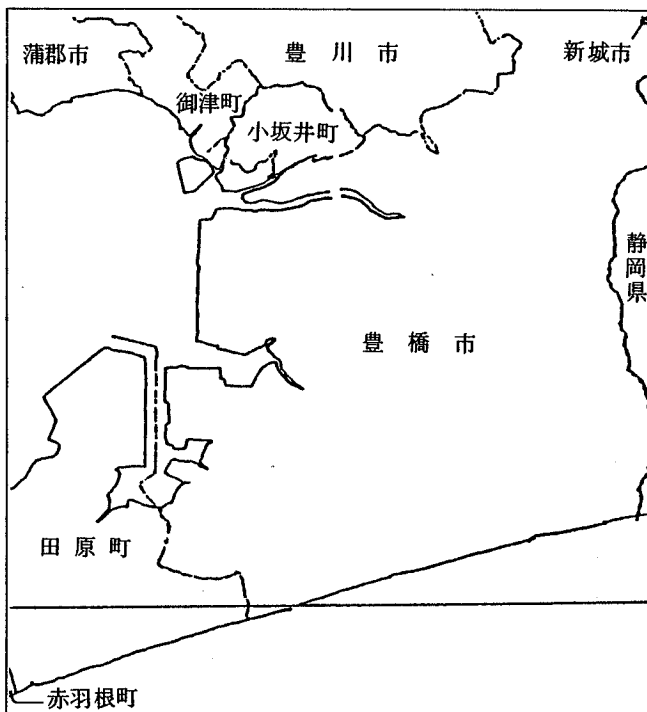
## 2 行政区画

本図幅の行政区画は第2図のとおりで、豊橋市、豊川市、蒲郡市、新城市、小坂井町、御津町、田原町及び赤羽根町の4市4町からなっている。

本図幅内のこれらの市町の面積及びその占有率は第1表に示すとおりである。

なお、総論においては、図幅内で比較的面積が広く、かつ地域の特性を顕著に表わしている豊橋市、豊川市及び田原町を中心に説明することとする。

第2図 行政区画



第1表 図幅内市町別面積

市町名	総面積 <i>km</i> A	図幅内面積 <i>km</i>			占有率 %	割合 B/A %
		豊橋	田原	計 B		
豊橋市	258.57	234.57	15.10	249.67	67.1	96.6
豊川市	65.30	32.29	—	32.29	8.7	49.4
蒲郡市	54.11	12.78	—	12.78	3.4	23.6
新城市	117.60	0.70	—	0.70	0.2	0.6
小坂井町	9.87	9.87	—	9.87	2.6	100.0
御津町	17.44	12.92	—	12.92	3.5	74.1
田原町	82.36	24.11	29.50	53.61	14.4	65.1
赤羽根町	23.73	—	0.33	0.33	0.1	1.4
計	628.98	327.24	44.93	372.17	100.0	59.2

資料：① 各市町の総面積は、建設省国土地理院「昭和57年全国都道府県市町村面積調（昭和57年10月1日現在）」による。

② 各市町の図幅内面積は、プランメーターにより5万分の1地形図を計測した数値である。



## Ⅱ 地 域 の 特 性

### 1 自然的条件

#### (1) 地 勢

この地域は、愛知県の東南部に位置し、東・北二方は、山地で囲まれ、南方は太平洋に、西方は三河湾に面しており、東三河地域の中心地としての役割を果たしている。

地勢についてみると、図幅の北東部の新城市付近から、豊川の下流に向かって平野が広がり、その東西両側に新旧3段の段丘状台地が連っている。

この地域の東部には、八名・弓張山地の南部にあたる標高300mから450m内外の山々が連なり、静岡県との県境を形成している。そして石巻山から嵩山及び本坂峠に至る山地では局部的に石灰岩層が存在し、豊橋市嵩山町の蛇穴を始めとする鐘乳洞がみられ、また一部ではセメントの原料として石灰岩の採掘も行われている。

これらの山地は、渥美半島の山地に連なるが、その一環の山地として、この図幅の南西部に蔵王山(標高250m)がみられる。

次に、南部には天伯原台地及び田原町付近までつながる高師原台地が広がっている。

次に、北西部をみると三河山地の南端の山々が三河湾に迫っている。

最後に海岸部をみると豊川の三角洲に連なる遠浅の海岸が形成され、干潟や広大な埋立地が広がっている。

これらの地勢を利用して、この地域は古くから海上及び陸上交通の要地として栄え、また遠浅の海岸を利用して干拓が行われて来た。更に近年では、臨海部の埋め立てが進み、企業の進出が進みつつある。

また恵まれた気候条件を利用して、この地域から渥美半島にかけては、優良な農業地帯となっている。

#### (2) 気 候

この地域は、東・北の二方を山地で囲まれ、南方は太平洋に西方は三河湾に

面し、南西方向に開けた地勢をなしているため、県内でも温暖な地域で、年間を通じて晴天日が多く、降雪はまれである。

この有利な気候条件を活かし、露地野菜、施設園芸等の農業が発達している。

第2表 気象記録

観測地 豊橋

項目 \ 月別	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
月別平均気温 (℃)	4.2	4.8	7.7	13.8	18.3	21.6	25.8	26.9	23.4	17.4	12.1	6.8	15.3
月別最高気温 (℃)	8.2	9.2	12.6	18.4	22.7	25.3	29.2	30.7	27.3	21.9	16.8	11.2	19.5
月別最低気温 (℃)	0.1	0.4	2.8	9.4	13.8	17.7	22.4	23.1	19.5	12.9	7.3	2.4	11.0
月別降水量 (mm)	53	66	115	168	208	284	234	189	135	144	101	58	175.5

資料：1961～1970 愛知県の気象(統)

## 2 社会条件

### (1) 人口

この地域は、豊川の両岸に広がる平野部に人口が集中し、豊橋市及び豊川市の市街地が形成されている。

人口の推移をみると、昭和39年にこの地域が東三河地区工業整備特別地域に、また三河港が重要港湾にそれぞれ指定されたことを契機として臨海部の埋立地を中心として工業開発が進展した結果、企業の立地が進み、豊橋市、豊川市、蒲郡市などの市部の人口は増加した。

その結果、昭和55年には豊橋市が30万人都市、豊川市が10万人都市の規模にそれぞれ達している。

しかしながら石油危機後の景気の後退による企業の進出の停滞等により、最近の人口増加率は低下の傾向にある。

また、田原町では昭和35年から50年にかけて人口は漸減の傾向にあった

が、昭和50年から55年にかけて人口が増加し、昭和55年の人口は昭和35年の水準を上回っているが、これは田原町地内に属する埋立地に輸送機器関連企業が進出したことに伴うものと考えられる。

次に産業別就業人口についてみると、総じて県平均に比べ第1次産業の占める比率が高いが、特に図幅南部の町が高い。これは、この地域が、野菜栽培を中心とした農業が盛んなことを物語っている。

また豊橋市は、他の市町と比較して第3次産業の占める比率が高く、東三河地域の中心都市としての役割を果たしていることを反映している。

第3表 人口の推移

市町名 \ 年次	35年	40年	45年	50年	55年
豊橋市	215,515	238,672	258,547	284,585	304,273
豊川市	65,313	75,171	85,860	98,223	103,097
蒲郡市	55,926	81,112	82,868	85,282	85,294
新城市	33,022	32,148	32,597	33,959	34,558
小坂井町	13,036	15,301	16,702	18,597	19,457
御津町	12,114	12,386	12,659	12,947	12,942
田原町	27,010	26,546	25,425	26,268	28,884
赤羽根町	7,134	6,696	6,411	6,302	6,411
県全体	4,206,313	4,798,653	5,386,163	5,923,569	6,221,638

資料：国勢調査

第4表 人口増加率の推移

区 分	人 口 増 加 率 (%)				人口密度(人/k㎡)
	35年~40年	40年~45年	45年~50年	50年~55年	55年
豊橋市	10.7	8.3	10.1	6.9	1,177
豊川市	15.1	14.2	14.4	5.0	1,579
蒲郡市	45.0	2.2	2.9	0.0	1,584
新城市	△2.6	1.4	4.2	1.8	294
小坂井町	17.4	9.2	11.3	4.6	1,971
御津町	2.2	2.2	2.3	0.0	742
田原町	△1.7	△4.2	3.3	10.0	365
赤羽根町	△6.1	△4.3	△1.7	1.7	270
県全体	14.1	12.2	10.0	5.0	1,213

資料：国勢調査

(△は減少を示す。)

第5表 産 業 別 就 業 人 口

単位：人，%

区 分		総 数		第1次産業		第2次産業		第3次産業	
			構成比		構成比		構成比		構成比
豊橋市	45	139,123	100.0	23,783	17.1	53,271	38.3	62,069	44.6
	55	154,460	100.0	17,170	11.1	58,043	37.6	79,247	51.3
豊川市	45	45,399	100.0	5,647	12.4	19,903	43.9	19,849	43.7
	55	52,344	100.0	4,115	7.9	22,283	43.6	25,366	48.5
蒲郡市	45	46,621	100.0	4,737	10.2	23,686	50.8	18,198	39.0
	55	45,222	100.0	3,182	7.0	21,053	46.6	20,987	46.4
新城市	45	18,422	100.0	5,539	30.1	5,955	32.3	6,928	37.6
	55	18,392	100.0	3,102	16.9	7,418	40.3	7,872	42.8
小坂井町	45	9,152	100.0	1,354	14.8	4,738	51.8	3,060	33.4
	55	10,038	100.0	893	8.9	4,848	48.3	4,297	42.8
御津町	45	7,367	100.0	2,269	30.8	2,681	36.4	2,417	32.8
	55	6,936	100.0	1,378	19.9	2,682	38.7	2,876	41.5
田原町	45	14,325	100.0	6,210	43.4	3,611	25.2	4,504	31.4
	55	15,900	100.0	5,236	32.9	4,923	31.0	5,741	36.1
赤羽根町	45	3,610	100.0	2,534	70.2	354	9.8	722	20.0
	55	3,846	100.0	2,564	66.7	390	10.1	892	23.2
県全体	45	2,814,623	100.0	282,807	10.1	1,298,275	46.1	1,233,541	43.8
	55	3,048,896	100.0	166,269	5.5	1,292,074	42.4	1,590,553	52.2

資料：国勢調査

(2) 土地利用

地域全体を見ると、農用地が全行政区面積の3割弱を占め、県全体での2割弱を上まわっている。

特に、平野部から渥美半島東部に位置する豊橋市、小坂井町、御津町、田原町、赤羽根町には、全行政区域面積の3割～4割の農用地があり、低地は稲作に、また台地上等の高地は畑作に利用され、露地野菜、花き等の栽培など、多様な土地利用が行われている。

また豊橋市、御津町、田原町等の臨海部では大規模な埋め立てが進行中であり、広大な工場用地が広がっている。

第6表 地目別土地利用

単位：ha，%

区 分	農 用 地		森 林		宅 地		そ の 他		行 政 面 積
		構成比		構成比		構成比		構成比	
豊橋市	8,303	32.1	4,558	17.6	3,677	14.2	9,319	36.1	25,857
豊川市	1,602	24.5	1,623	24.9	1,135	17.4	2,170	33.2	6,530
蒲郡市	1,069	19.7	1,780	32.9	870	16.1	1,692	31.3	5,411
新 城 市	2,154	18.3	7,301	62.1	588	5.0	1,717	14.6	11,760
小坂井町	333	33.8	—	—	257	26.0	397	40.2	987
御津町	622	35.7	620	35.5	173	9.9	329	18.9	1,744
田原町	2,693	32.7	2,241	27.2	930	11.3	2,372	28.8	8,236
赤羽根町	1,051	44.3	688	29.0	137	5.8	497	20.9	2,373
地域全体	17,827	28.3	18,841	30.0	7,767	12.3	18,493	29.4	62,898
県全体	98,282	19.1	226,707	44.2	66,985	13.0	121,581	23.7	513,555

資料：土地に関する統計年報 昭和58年版（愛知県企画部）

### Ⅲ 主要産業の概要

#### 1 農 林 業

この地域の農業的土地利用について、概観すると、図幅南部にあたる豊橋市東南部の洪積台地から渥美半島にかけては、多くが畑地として利用され、昭和43年の豊川用水の通水によって、露路野菜、施設園芸などの農業が高度に発展している。

またこの地域は温暖な気候や、東西の大消費地の中間に位置する有利な立地条件に恵まれ、農業生産の整備等の農業近代化が積極的に行われ、多様な農業的土地利用が進み、野菜、花き、畜産を主体とした全国有数の高生産性農業地帯が形成されている。

図幅北部にあたる市町についてみると、工業化・都市化の進展に伴い、耕地の転用、農業就労者の他産業への流出という傾向がみられるが、恵まれた気候条件、交通の利便性を活かし、輸送園芸の産地として野菜、果樹等の生産が図られている。

以上のことは生産品目からもうかがえ、稲作の比率は県平均に比較して低いが、野菜は概ね高い比率を占めている。また畜産においても、豊橋市では鶏が、田原町では豚が、県平均を上まわる水準にあたる。

第7表 主要農業租生産額

単位：百万円

区分	農業租 生産額		耕						種						畜						産			加工 農産物																																																																																																					
	計	米	野菜	果実	花き	その他	計	肉用牛	乳用牛	豚	鶏	その他	計	肉用牛	乳用牛	豚	鶏	その他	計	肉用牛	乳用牛	豚	鶏		その他	計	肉用牛	乳用牛	豚	鶏	その他																																																																																														
豊橋市	61,997 (100.0)	31,816 (51.3)	3,421 (5.5)	23,227 (37.4)	2,524 (4.1)	987 (1.6)	1,657 (2.7)	29,904 (48.2)	2,016 (3.3)	4,033 (6.5)	9,912 (16.0)	11,626 (18.7)	2,317 (3.7)	277 (0.5)	9,515 (100.0)	7,997 (84.1)	720 (7.6)	4,668 (49.0)	342 (3.6)	2,070 (21.8)	197 (2.1)	1,516 (15.9)	49 (0.5)	245 (2.6)	712 (7.5)	326 (3.4)	184 (1.9)	2 (0.0)	5,862 (100.0)	5,425 (92.6)	178 (3.1)	779 (13.3)	3,980 (67.9)	212 (3.6)	276 (4.7)	436 (7.4)	3 (0.0)	81 (1.4)	50 (0.9)	297 (5.1)	5 (0.0)	6,850 (100.0)	2,977 (43.5)	978 (14.3)	949 (13.9)	480 (7.0)	15 (0.2)	555 (8.1)	3,431 (50.0)	315 (4.6)	336 (4.9)	925 (13.5)	1,853 (27.0)	2 (0.0)	442 (6.5)	2,772 (100.0)	1,483 (53.5)	148 (5.3)	843 (30.4)	264 (9.5)	89 (3.3)	139 (5.0)	1,288 (46.5)	2 (0.1)	403 (14.5)	161 (5.9)	722 (26.0)	0 (0.0)	1 (0.0)	3,234 (100.0)	2,626 (81.2)	325 (10.1)	1,702 (52.6)	424 (13.1)	113 (3.5)	62 (1.9)	608 (18.8)	1 (0.0)	96 (3.0)	333 (10.3)	174 (5.4)	4 (0.1)	0 (0.0)	21,855 (100.0)	9,661 (44.2)	965 (4.4)	6,062 (27.7)	387 (1.8)	1,486 (6.8)	761 (3.5)	11,691 (53.5)	1,181 (5.4)	1,369 (6.3)	5,627 (25.7)	3,228 (14.8)	286 (1.3)	503 (23.0)	11,046 (100.0)	7,710 (69.7)	262 (2.4)	3,930 (35.6)	6 (0.1)	3,486 (31.6)	26 (0.2)	3,331 (30.2)	768 (7.0)	446 (4.0)	1,551 (14.0)	566 (5.2)	0 (0.0)	5 (0.0)	367,968 (100.0)	233,806 (63.5)	61,408 (16.7)	113,307 (30.7)	18,974 (5.2)	23,573 (6.4)	16,544 (4.5)	131,777 (35.8)	8,855 (2.4)	28,086 (7.6)	40,912 (11.1)	59,141 (13.6)	3,783 (1.1)	2,385 (0.6)

注：( )内は構成比%を示す。  
資料：第29次愛知県農林水産年報 昭和56年～57年

## 2 商工業

### (1) 商業

この地域では、豊橋市が東三河地域の中心地として古くから商業流通の要としての役割を果たして来ており、他の市町と比較して商店数、従業者数、年間販売額とも大きな比重を占めている。

また昭和47年から57年の小売業の年間商品販売額の増加の状況をみると、田原町が5.5倍、豊川市が5.4倍、御津町が5.2倍、赤羽根町が5.1倍、小坂井町が4.8倍となっており、いずれも県全体の4.2倍を上まわっている。

近年、この地域においては、人口の増加とモータリゼーションの進展に伴い、小売業においては、大規模店舗の進出が主として郊外地で行われており、既存の商業立地に変化がもたらされつつある。



第8表 商店数、従業者数、年間商品販売額

区 分	商 店 数 (店)			従 業 者 (人)			年間商品販売額 (千万円)			
	計	卸売業	小売業	計	卸売業	小売業	計	卸売業	小売業	
豊橋市	47	5,591	1,147	4,444	26,738	11,206	15,532	31,936	22,834	9,102
	57	6,222	1,481	4,741	31,705	13,029	18,676	102,287	72,996	29,291
豊川市	47	1,664	159	1,505	5,379	927	4,452	3,323	1,338	1,985
	57	1,947	268	1,679	7,786	1,635	6,151	15,019	6,919	8,100
蒲郡市	47	1,726	290	1,436	6,480	2,174	4,306	8,076	6,050	2,026
	57	1,927	413	1,514	7,757	2,681	5,076	23,333	16,529	6,804
新城市	47	647	60	587	2,062	280	1,782	1,259	411	848
	57	621	82	539	2,385	356	2,029	3,552	1,006	2,546
小坂井町	47	243	10	233	614	46	568	253	48	205
	57	282	38	244	898	190	708	1,217	448	769
御津町	47	216	23	193	680	126	554	467	256	211
	57	237	43	194	790	198	592	1,478	642	836
田原町	47	424	40	384	1,439	216	1,223	692	364	328
	57	499	46	453	1,743	227	1,516	5,561	3,357	2,204
赤羽根町	47	83	7	76	204	19	185	72	13	59
	57	81	7	74	223	23	200	363	128	235
県全体	47	93,608	18,007	75,601	487,509	226,324	261,185	1,150,914	995,387	155,527
	57	115,450	29,153	86,297	619,078	291,154	327,924	3,841,327	3,326,631	514,696

注：飲食店を除く。

資料：商業統計調査

## (2) 工業

この地域の工業発展は、昭和39年にこの地域が東三河地区工業整備特別地域に、また三河港が重要港湾にそれぞれ指定されたことを契機として、飛躍的に高まり、主として臨海部の埋立地を中心に企業立地が進行している。

この地域の業種別の立地企業の内容をみると、事業所数では繊維工業、食品、一般機械、金属製品、木材製品、輸送機器の順となっているが、製造品出荷額等でみると輸送機器、食品、繊維工業、一般機械、鉄鋼、木材製品となっている。

石油危機後の景気の後退は企業進出の停滞現象を発生させたが、今後の工業発展のためには、臨海部の開発に合わせ、先端産業の育成に努め、東三河地域のみならず、西遠・南信地域との連携を図っていくことが課題となっている。

第9表 事業所数、従業者数、製造品出荷額等

区 分	事業所数 (办所)	従業者数 (人)	製造品出荷額等 (千万円)
豊橋市	47	2,553	36,624
	56	1,560	33,828
豊川市	47	870	16,384
	56	587	18,020
蒲郡市	47	1,681	16,235
	56	884	18,020
新城市	47	208	4,397
	56	153	4,443
小坂井町	47	143	4,110
	56	105	3,352
御津町	47	146	1,599
	56	97	1,300
田原町	47	104	2,143
	56	64	4,180
赤羽根町	47	22	161
	56	10	129
県全体	47	58,019	973,498
	56	34,466	863,456

資料：工業統計調査

# 各論

# I 地形分類

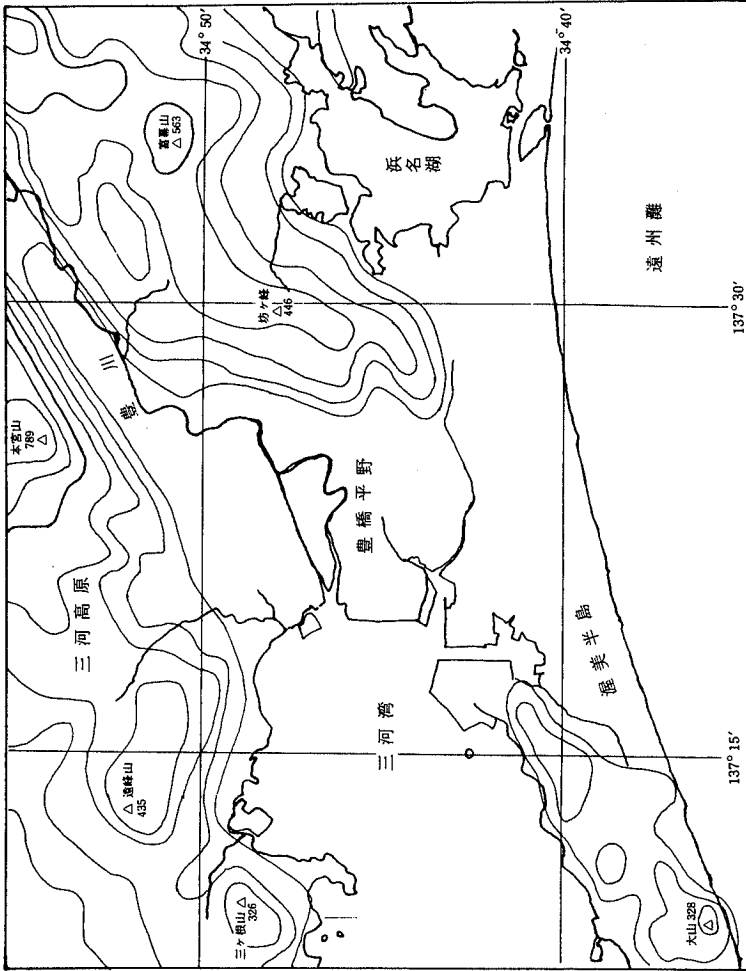
## 1 地形概説

本図幅は山地・台地（段丘）・低地が複雑に組み合わさって分布し、愛知県東南部の工業と農業の中心地になっている。

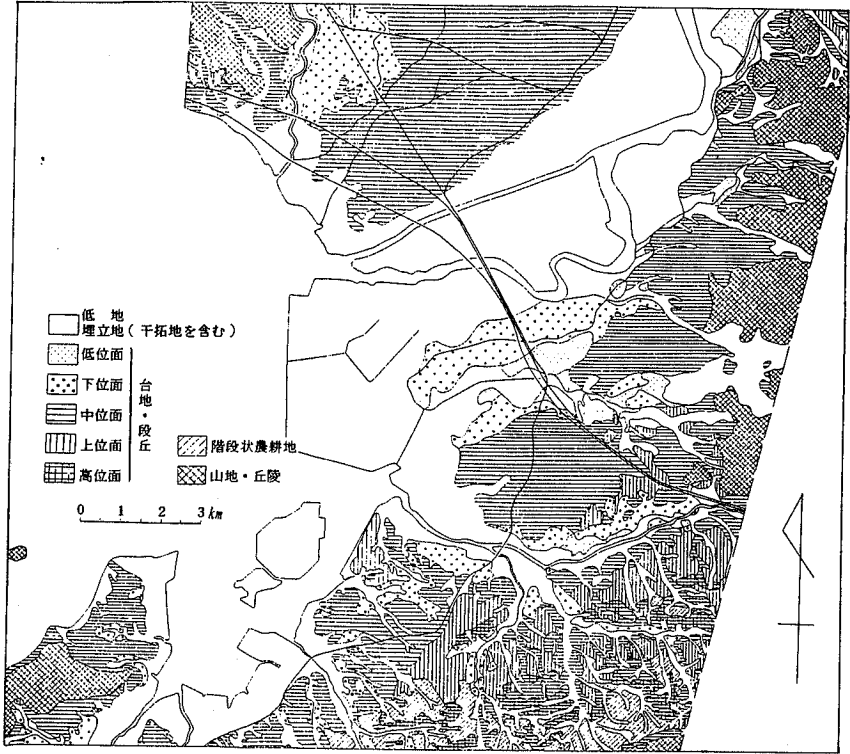
地体構造の上で、西南日本を二分して縦走する中央構造線は豊川の河谷のほぼ中央部を通して三河湾に入る。当図幅では台地や低地の下に埋没して通過しているため、詳しい位置は分らない。この地域では中央構造線は第四紀後期においてあまり活動的でなく、台地の地形は切断されていないようである。

中央構造線の北西側は内帯とよばれ、基盤岩石は古期花崗岩類や領家変成岩類で構成されている。南東側は外帯とよばれ、三波川変成岩類や古生代後期ないし中生代初期の堆積岩石で構成されている。内帯山地として御堂山地が図幅の北西隅にわずかにみられ、外帯山地として図幅東部の弓張山地が南北方向に連続し、さらに、図幅南西隅に孤立する蔵王山地も後者に属する。これらの山地の概形は晩壯年期状を呈している。これらの山地は、河谷沿いに大きく開折されて湾入しており、出入の多い山麓線となっている。山地の中央部は中起伏であるが、周辺部は小起伏となり、山麓部には崖錐・麓斜面・扇状地などの緩傾斜面がみられる。

豊川の両岸・梅田川北岸の高師原・渥美半島基部の天伯原・蔵王山や御堂山地の周辺などには、河成ないし海成の台地・段丘がみられる。当域の主部をなす豊橋平野周辺の台地・段丘を第4図に分類・対比している。とくに豊川両岸から高師原には数段の平坦な段丘面が広く発達し、全体として南西方向に緩く傾斜している。天伯原はいくつかの段丘面が複合した台地で、全体によく開折されて丘陵状になっているが、尾根筋に細長く平坦面が残され、北方に徐々に傾斜している。遠州灘に面する南縁は比高数10mから70mに及ぶ海食崖で限られ、現在も激しい浸食作用を受けている。



第3図 接峰面図による地形概観  
 5万分の1地形図の縦横を20等分した方眼内の最高点からえがいた  
 接峰面図(岡山俊雄、1960)、等高線間隔100m

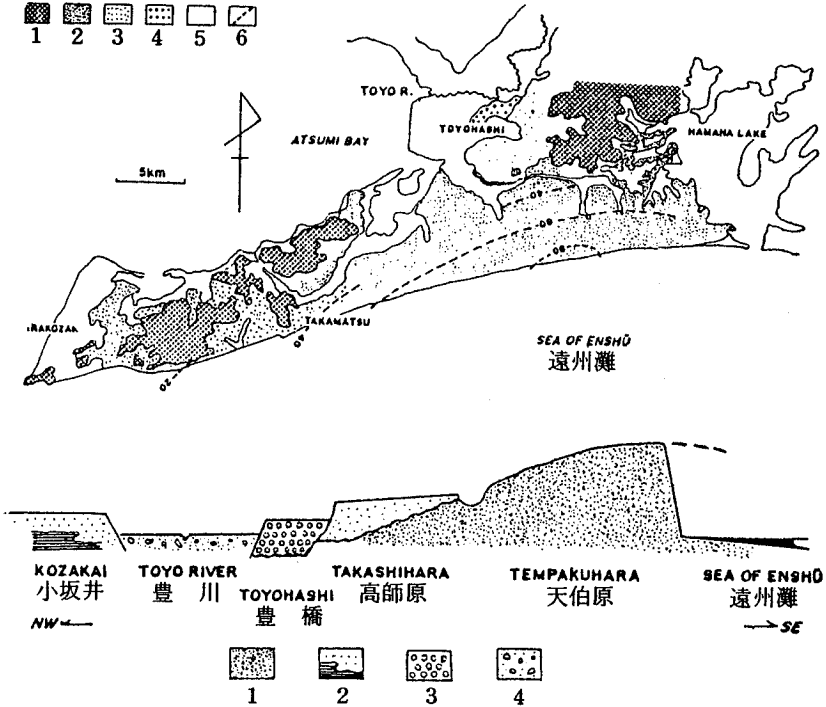


第4図 豊橋平野周辺の台地・段丘の分類・対比図  
(国土地理院、1968による)

天伯原の各段丘面を縁どる段丘崖は樹枝状にのびる沖積低地との間に数10 m以下の比高をもって連続しているが、一般に緩傾斜である。蔵王山の周辺の段丘は天伯原台地西部からの連続であり、山麓部では扇状地や崖錐であるが、渥美湾・汐川側では海成段丘となっている。宝飯山地の周辺では、扇状地起源の開析段丘面が河谷沿いに発達する。新旧数段に区分されるが、いずれも南方に傾斜し、現河谷沿いに舌状に細長く分布している。

低地は主に豊川・柳生川・梅田川・汐川流域にみられ、ほとんどが河成であるが、音羽川河口から汐川河口にかけて、三角洲や砂洲からなる海岸平野が発

達している。とくに豊川河口南岸から汐川河口とその沖合にかけて、近世以降に段階的に干拓が行われてきたが、現在では広大な人工埋立て地が広がっている。



第5図 渥美半島の地質図と断面図(土隆一、1960による)

- 上：地質図、1：古生層 2：渥美累層 3：高師原礫層  
 4：豊橋礫層 5：沖積層(2~5は第四系で旧期→新期の順)  
 6：渥美累層堆積面の等高線(単位m、数字の頭は高まる方へ向けてある。)
- 下：模式断面図、1：渥美累層と天伯原面 2：高師原礫層(礫層と泥層を示す)と高師原面・小坂井面  
 3：豊橋礫層と豊橋面 4：沖積層と沖積平野面

なお、当域の地形は2万5千分の1土地条件図「豊橋」・「田原」及び「京地域」報告書(国土地理院、1968)で詳しく調査・説明されている。



この成果に沿岸海底の調査を書き加えたものとして、2万5千分の1沿岸海域土地条件図「豊橋」・「田原」及び同報告書(国土地理院、1973)が刊行されており、より詳しい縮尺の地図で地形分類がなされている。また、豊川低地沿いには2万5千分の1治水地形分類図が作成され、洪水予測の基本的な資料が提示されている(大矢・大森、1978)。これらの資料の間では、地形分類や対比が細部において少し異なる部分もあるが、大勢においては、ほぼ見解は一致しているようである。したがって、さらに詳細な土地条件の検討が必要な場合には、こうした調査成果物を参考にされたい。

また、各種の自然(社会)条件や地域環境質条件を調査し、東三河地域における環境条件の評価や解析等を行った報告書(愛知県環境部、1981)もある。

## 2 地形細説

### 2.1.1. 弓張山地

豊川台地の東方にみられる山地は弓張山地とよばれ、中央構造線の南東側に位置する晩壮年期状の山地である。当図幅内では徐々に南方に高度を下げ、東海道本線・新幹線の通る梅田川低地で消滅する。大局的な地形・地質構造は蔵王山地に連続し、さらに渥美半島部の山地へと連なるが、約15kmの区間は高師原・天伯原台地で占められ、こうした基盤岩類は地表に全く露出していない。

地質は、北端に三波川変成岩類の黒色片岩とはんれい岩および輝緑岩がわずかにみられ、一部で大規模な碎石が行われている。

これ以南はほとんど古生代後期ないし中生代初期の堆積岩類であり、砂岩・チャート・石灰岩・粘板岩・輝緑凝灰岩などの硬岩が山地を構成している(山田ほか、1972)。

この山地は神田川や朝倉川流域の河谷で開折を受け、その平面形は出入の多い複雑な山麓線となり、台地や低地に沈水したような地形を呈する。

そして、山頂部に小起伏面ないし緩斜面がほとんどみられず、山地斜面の勾配もかなり大きい。しかし、山稜線は標高300~400m強でやや定高性が認められる。斜面の形態は直線型急斜面が多く、崩壊地や地這りはほとんどみ

られない。これは構成岩石が相当硬いために、急斜面でも安定勾配であり、小谷の発達も顕著でないようである。ただし、山麓や河口の出口には現成の崖錐や麓屑面、扇状地面が発達しているの、集中豪雨時などには注意を要する。

### 2.1.2 宝飯（御堂山・砥神山）山地

この山地は広義の美濃三河山地に属し、その最南端に位置するが、東名高速道・名鉄名古屋本線などが通る音羽川断層谷によって分離され、五井山地として地形的に孤立した山塊となっている。御堂山地は、その南部を占めている。

この山地は内帯の領帯変成岩類（縞状片麻岩と片麻状花崗岩類）で構成され、その構造方向は西北西－東南東である。相対的に急斜面が多い割に、一般的には山地斜面は比較的安定しており、活動的な崩壊地や地沁りはほとんどみられない。しかし、急斜面も多く、山麓の一部に崖錐や扇状地がみられるので、こうした場所では集中豪雨などに注意を必要とする。

山地は河谷沿いによく解体され、山麓線の出入が激しい複雑な平面分布形をなす。河谷沿いには、何段にも区分される扇状地性の段丘面が発達している。

斜面下部や尾根末端部の緩斜面は階段状の果樹園や畑に利用されている。

### 2.1.3 蔵王山地

渥美半島の中にみられる孤立山地で、晩壮年期状に開析されている。

現在では崩壊地はあまり認められないが、1966年10月12日の集中豪雨では、尾根型と谷型の地形変換部に多くの崩壊地が発生した。

この山頂部には小起伏平坦面がわずかに残り、これより延びる東西の山麓線が主分水界となっている。斜面形は直線型が少なく、尾根型が多い。すなわち、小谷によってかなり開析を受けている。

地質は東西走向の後期古生界（ないし初期中生界）の堆積岩類で、チャートと粘板岩の互層であるが、石灰岩や輝緑凝灰岩も挟まれる。

山麓沿いには山麓緩斜面から下方に崖錐が狭い幅で連続して分布する。さらに下流側には、麓屑面が台地との間に発達しているところが多い。麓屑面の傾

斜は台地面より急であるが、崖錐より緩やかである。こうした山麓部の崖錐・麓層面は過去何回にもわたって集中豪雨時などに山地から土砂が運搬され堆積されてきた場であり、土地利用の上で特に注意を要する。

## 2.2 台地・段丘

台地・段丘は豊川兩岸から高師原・天伯原にかけて広く発達する。豊川流域では4段に分類されるが、天伯原台地ではさらに高位の段丘面も認められる。これらの分類と対比を第10表に示す。

第10表 豊川流域～渥美半島部の地形面とその対比

地域		豊川流域	渥美半島部	濃尾平野
区分名				
丘陵	丘陵Ⅰ面		天伯原(山頂)面	藤岡面
	高位段丘(丘陵Ⅱ)面			八事面
	丘陵Ⅲ面			猪高面
台地・段丘	上位段丘面	小坂井面	天伯原北斜面	覚王山面
	中位段丘面	豊川面	高師原面・福江面	熱田面・各務ヶ原面
	下位段丘面	豊橋面	(梅田川南段丘面)	大曾根面・小牧面
	低位段丘面	賀茂面	(梅田川段丘面)	鳥居松面
低地	沖積面	豊川低地面	梅田川・汐川低地面	濃尾低地面

### 2.2.1 豊川左岸(東～南岸)台地

豊川低地と弓張山地の間には、ほとんど中位面に属する河岸段丘が分布する。山地が東方に湾入した部分、豊橋市石巻平野・石巻本町・森岡などにとくに広く分布する。以南の豊橋市街地から梅田川までの間では段丘面の幅が広くなるが、台地面は新旧2段に分かれる。

弓張山地から西流する河谷（北方より間川・神田川・朝倉川）の出口では、台地面は西方に扇形を示して緩斜している。かつての扇状地礫層（支流型礫層）が表層を薄く被覆している。豊川本流に近い台地では、その下に本流型の砂礫層が埋没している。

中位面を構成する地層はほとんど礫層であるが、まれに砂層を挟む。

豊橋市街地主要部から西部がのる豊橋段丘は下位面に属し、平坦面の標高は10mから4mへと南西方に緩傾斜する（写真1）。東方の中位面や周辺の低地との間に段丘差がみられ、急崖をなす場所もあるが、緩斜面で移行する所も多い。平坦面上には残い凹地が何ヶ所かみられ、柳生川に向いている。この段丘面を構成する地層は表層部1m以内にシルト質粘土ないし礫まじり砂層があり、下方は豊川系の礫層（層存数 $m$ 以上）となる。



写真1 豊橋市街地付近の斜航空写真（昭和56年12月22日撮影）  
中央左は豊川、中央部は豊橋市街地、背後に弓張山地がみえる。

### 2.2.2 豊川右岸台地

図幅中央部に広く発達する台地は小坂井段丘(=台地)とよばれ、豊川市・小坂井町の主部をのせる。当図幅内では標高約20mから2mまで、南西に向かって緩やかに低下する。豊川低地面との間には段丘崖があり、豊川市谷川町付近ではその比高は約10mであるが、馬場町付近で約8mとなる(写真2)。海岸平野と接する小坂井町では差がなくなり、ほぼ同一高度となる。地表面の傾斜は1/210~280とさきわめて緩傾斜で、平坦度が高い。旧河床時の凹地に起因した台地上の浅い谷がところどころにみられる。

構成物質は現河床とよく似た砂礫層で、粗く淘汰作用を受けた堆積状態となっており、かつての氾濫原の堆積相を示すが、南西側に礫径は徐々に小さくなっていく。豊川市街地の西方(段丘面高度11m)では、厚さ8~10mの砂



写真2 豊川市豊川町東方の段丘崖  
右手は小坂井段丘で、左側は豊川低地、南西方を望む。

礫層(層厚:5~9m)がみられる。この付近より上流側では、この浅海成層は認められなくなり、段丘面の勾配もやや急になるので、旧汀線がここに埋積されていると考えられる。この貝殻によるC<sup>14</sup>年代は26,430年B.P.と測定されている(池田、1973、74)。

この台地面の排水は主に佐奈川と白川によるが、両河川とも人工的に掘削されたもので、低地を伴っていない。こうした地形的特徴からみて、台地面は洪水災害の危険のほとんどない場所といえよう。

### 2.2.3 高師原台地

柳生川と梅田川の低地に挟まれた台地で、東側は弓張山地に接する。南東部の標高30m付近は上位面に対比されるが、台地の大半は中位面（小坂井面～福江面）であり、西方に緩斜する。これを構成する地層は砂層を挟む礫層（＝高師原砂礫層）で、厚さは数m以上・10数m以下である。北西に向って砂層が全体に内湾性の貝化石を含むシルト層に移り変わることもある。台地の表面は黄褐色の土壌で被覆されている。この台地は四周からの谷の浸食でかなり開析を受け、谷頭には浅い谷が発達している場所も多い。そこには通称黒ボクとよばれる黒褐色腐植質土壌がよくみられる。台地の周辺は段丘崖で取囲まれているが、急な場所から緩やかな斜面の部分までである。

### 2.2.4 天伯原台地

天伯原は高位・上位・中位・下位の各段丘面よりなる台地であるが、中位以上の段丘はかなり開析が進んでいる。高位・上位段丘面が稜線沿いにわずかに平坦面を残して分布し、全体として丘陵状の地形を呈する。分水界は遠州灘に近接しており、地形面も北方に緩斜する。開析谷も一樣に北方に流下するが、梅田川に合流して西流する。中位面・下位面は梅田川沿いや開析谷の中にみられ、台地の北半分に主として分布する。このような地形面の状況と配置は渥美曲隆運動とよばれる地殻運動が第四紀後期を通して天伯原台地を中心として隆起し、周辺へ相対的に低下してきたからであると考えられている（土、1960、黒田、1967、石川・太田、1967ほか）。

天伯原台地の高位面は南側の分水界（標高60～80m）沿いに細長い平坦面をもって分布し、北方に緩斜する山稜上では標高50mまで低下する。これを構成する天伯原礫層は層厚6mで、主体はほとんど円礫から垂円礫の中礫よりなるが、表面は薄い赤褐色の粘土質砂層で覆われている。

上位面は天伯原台地の北斜面の稜線沿いにあり、さらに部分的に2・3面に細分される。この面は主として洪積層の二川累層または渥美累層からなり、浸食地形面を呈する。

中位面は標高22～10mで主に梅田川沿いに平坦面の連続がよいが、天伯原台地から北流する支谷によって分断されている。この地形面を構成する地層は主に下位の古い地層からなり、上位面と同様に主として河川の側方浸食で形成されたと考えられる。

下位面は梅田川沿いによく発達して、きわめて平坦な地形面をもって多くの集落をのせている。谷底平野と数m程度の比高をもつにすぎない。支流からの出口では緩扇状地形の形態をもつが、沖積谷底平野によってわずかに開析を受けている。

天伯原台地の南縁は遠州灘に面する海食崖（比高数10～70m）で限られている（写真3）。

激しい海岸浸食に対して、消波堤による護岸工事が一部で行われているが、未着手の場所も多く、谷頭浸食と共に海岸浸食の対策が当域では重要である。

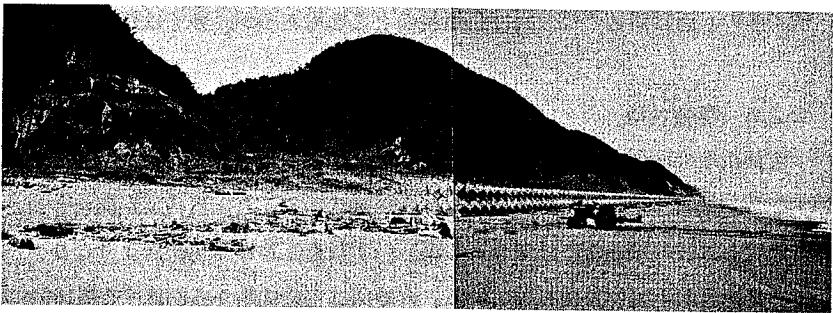


写真3 天伯原台地南縁の海食崖  
田原町大草小字半身の海岸より東北東方向を望む。

### 2.2.5 蔵王山麓台地

蔵王山の周辺山麓から三河湾に突出した半島状の台地である（写真4）。台地を構成する地形面はほとんど標高30～15mの中位面（＝福江面）であるが、さらに周辺や谷底沿いに下位面もみられる。また、蔵王山麓には台地面と



写真4 渥美湾南部～東部の地形  
蔵王山より北東方向を望む。

の間に幅が狭いにもかかわらず、崖錐や麓層面が分布している。中位面は粒径のそろった小礫層で構成され、さらに下部には砂層がみられる。台地面はかなり開析され、幅狭い沖積低地がみられるが、その谷頭部は浅い谷となっている所が多い。台地周辺の段丘崖は急傾斜のところもあるが、多くは緩斜面である。

### 2.2.6 宝飯台地

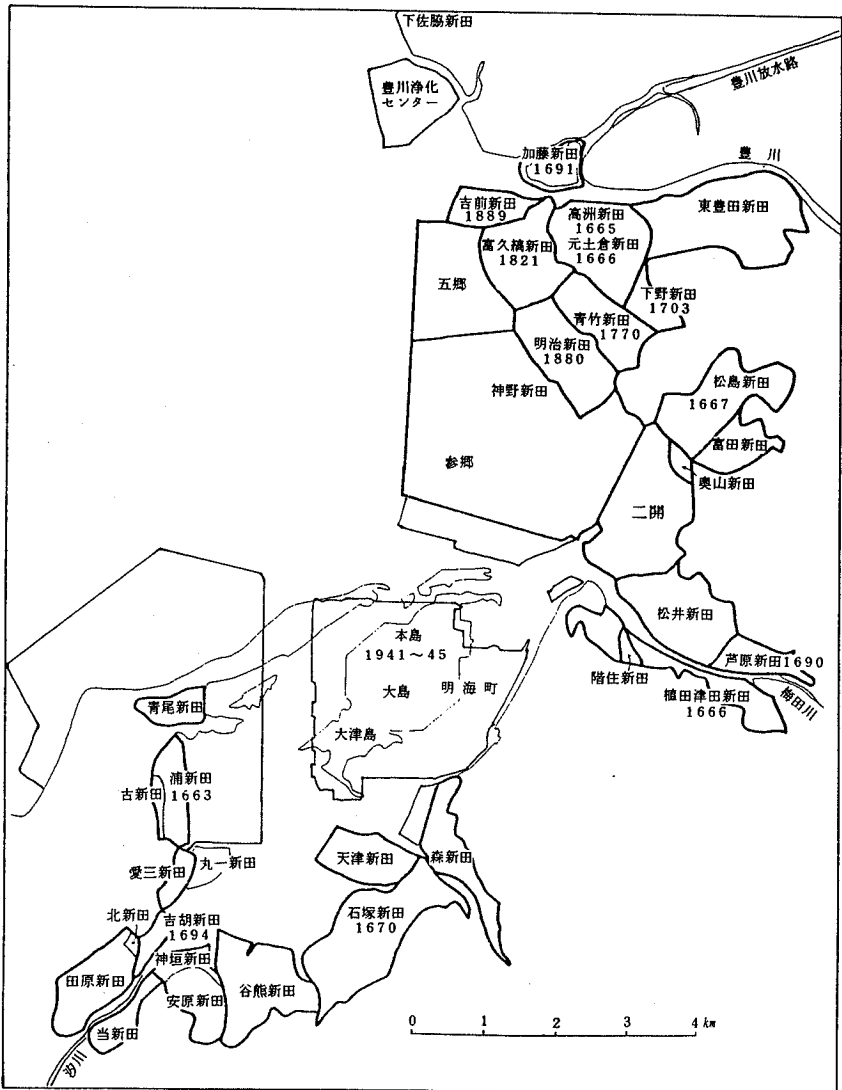
宝飯山地の南側にみられる宝飯～蒲郡平野は標高50m付近から南方へ傾斜する舌状台地の集合である。これは古い扇状地や土石流扇状地が開析されたもので、数段の段丘面に分類されるが、いずれも乱雑な亜角礫層よりなり、一般に赤褐色の土壌で被覆されている。台地面は宝飯山地から南流する幅100m以内の河谷によって細長く開析されている。この幅狭い谷底部は集中豪雨時などに出水の危険がある。とくに、その上流部は多くの場所で小規模の扇状地が形成され、このような場所での土地開発は注意を必要とする。

### 2.3 低地

当図幅内では豊川・梅田川・汐川流域沿いに主な低地がみられるので、次項で地域別に説明する。また、音羽川・柳生川・紙田川沿いにも低地が幅狭く分布しているが、これらはいずれも氾濫平野～谷底平野である。この低地の上流部には崖錐や扇状地がみられるところが多く、やがて氾濫原や一般の谷底面に



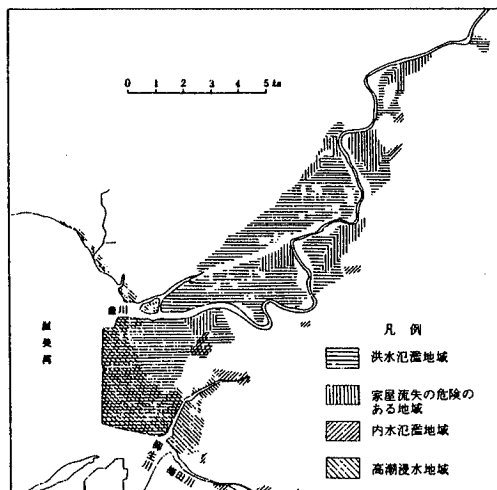
移行する。豊川沿いではとくに自然堤防と旧河道がよくみられ、低地の中の微凹地と微高地を形成している。



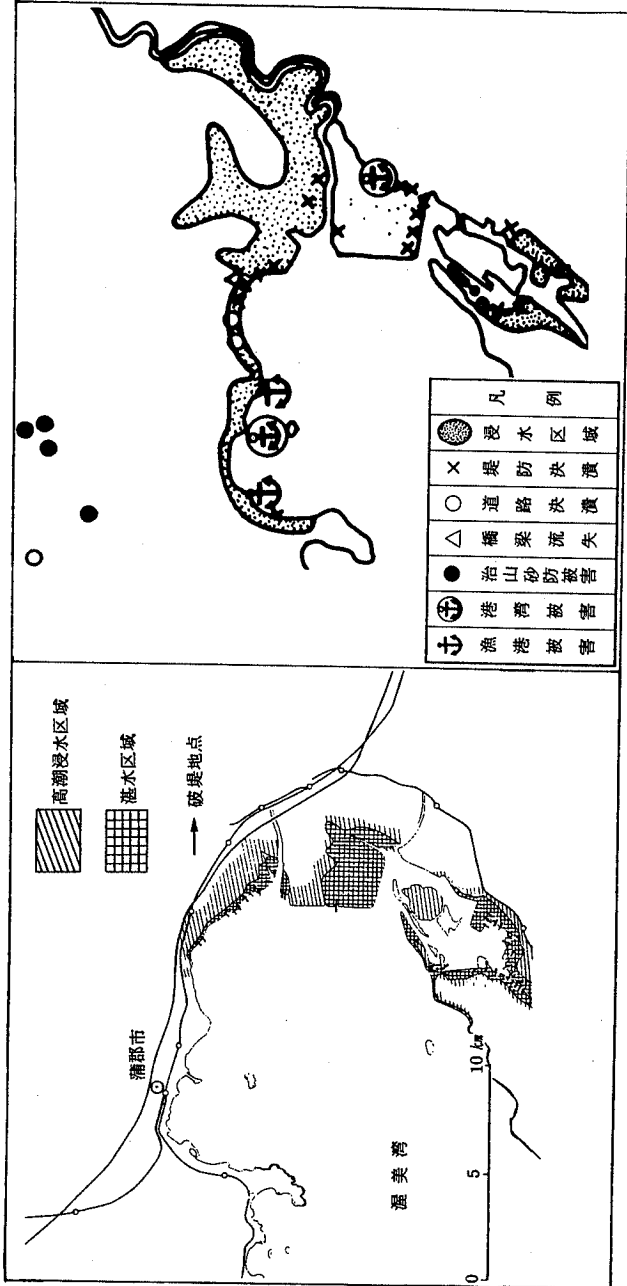
第6図 干拓地の分布と年代  
(愛知県東三河地区の地盤、1963に補填)

渥美湾東部の音羽川河口から汐川河口までの間には、主に砂洲と三角洲からなる海岸平野が帯状に連続して分布している。とくに、豊川河口から汐川の沖合では、かつての干潟や砂洲の部分を造成して干拓が行われ、広大な人工造成地が作られている（第6図）。こうした干拓・盛土は近世以降から営々として築造されてきたものであるが、この十年來にも大干拓地が汐川河口の沖合に作られ、工業用地として利用されてきている（第6図、写真4）。

このような低地は一般的に言って各種の災害を受けやすい。それは山地からの土石流や出水、河川洪水災害・高潮災害などであり（第7図）、またとくに低湿地や軟弱地盤地域での地震災害である。更に、大地震によって引き起された津波の被害をもっとも受けやすいのも過去の事例（詳しくは飯田、1981を参照されたい。）からみて、主に海岸に面した低地である。戦後だけでも、昭和28年9月の13号台風や34年9月の伊勢湾台風の時には著しい災害が低地で発生している（第8図）。各種の防災対策が行われてきた結果、こうした災害は近年とみに減少したが、膨大な経費のかかる防災事業は完璧ということはないので、地域住民の自衛策も必要である。



第7図 豊川下流域の水害危険想定図  
（愛知県水防計画書より）



第8図 低地の災害の例

左：1953（昭和28）年13号台風による浸水図（13号台風海岸復興誌による、国土地理院、1968）  
 右：1959（昭和34）年15号（伊勢湾）台風による被害分布図（愛知県災害誌、1970）

### 2.3.1 豊川低地

豊川低地は、豊川下流部に沿う幅3~4 kmの沖積谷底平野と三角洲性の海岸平野からなり、さらに河口部では、干拓地や干潟がみられる。宝飯郡御津町までの海岸には、海岸に沿って砂洲があり、その背後に三角洲と後背湿地や堤間低地が海岸平野として発達している。こうした下流部の低地に注ぐ支流（上流部）の谷底平野及び扇状地や崖錐も一連の低地を形成している。

豊川本流の低地は主に氾濫平野（=氾濫原）で構成されている。現在の河道沿いの堤防が築造される以前には、豊川は後述の旧河道を流下し、洪水時には溢流して氾濫し、細粒物質が堆積してきわめて平坦（約1/600の勾配）になっている。この地形は旧河道と自然堤防の外側に広がり、右岸では豊川市瀬木町・柑子町、左岸では豊橋市下条東町の南方まで分布している。豊橋市賀茂町の東側付近は前述の2万5千分の1土地条件図では低位段丘面としているが、現河床面とほとんど比高がないので氾濫平野とした。これら氾濫平野の表層部はほとんど砂で構成され、わずかにシルトも含まれている。

神田川・朝倉川などの支流では、幅の狭い谷底平野が台地や山地を開削して発達している。表面の傾斜は1/100~200であり、表層は砂礫層で構成されている。これらの上流部には勾配が1/20~30の扇状地ないし緩扇状地がみられる。とくに神田川・朝倉川流域の山麓出口によく発達する。表層地質は一部に黒ボクとよばれる黒色腐植土壌をのせることもあるが、主体は黄褐色のシルトと角礫である。また、一部に岩屑が主として重力の作用で山麓部に堆積した崖錐がみられる。

自然堤防は自然状態の河道沿いに上流から運ばれてきた砂やシルトが洪水時に堆積してできた微高地である。低地の中では洪水につかることが少ないので、古来から集落・畑・果樹園・道路などに使われてきた。豊川低地は自然堤防の発達がよく、南流する豊川の両岸に連続的に分布している。とくに豊川市東部から豊橋市街地北方付近によく発達し、その間に豊川の旧河道が追跡される。当地での自然堤防は一般面である氾濫平野面や海岸平野面よりおよそ1~1.5 m高く、旧河道と接している部分では2 m前後の高度差がある。海岸平野部で

の自然堤防は一般的な平面形とは異なり、塊状に散在する。盛土や耕地整理でかなり人為的な改変を受けている。

豊川の旧河道は自然堤防の卓越地域にもっとも多く残されている。自然堤防の間の低湿地として細長く追跡される。この場所は現在でも湿田として利用されているのみであるが、集中豪雨時などには冠水の可能性が高く、表層が粘土・シルトなどの細粒物質で構成されているため、湿気も高いので、開発をさけることが望ましい。

三角洲性の海岸平野はほぼ豊川放水路の流域から海岸部にかけてみられる。上限の標高は約 4.5 m で、表面の傾斜は約 1 / 1,000 以下ときわめて平坦である。標高約 3 m の豊川市正岡町から豊橋市大蚊里付近では、沖積層として貝まじりの淡黒色砂質粘土層（N 値：5～8）が地表下 7 m まであり、以深は洪積層の黄灰色粘土まじりの礫層（N 値：60）となる。沖積海進時に堆積した浅海性粘土シルト層は豊川市行明町付近までみられ、これより下流側がそれ以降に離水した海岸平野である。自然堤防の発達が悪い豊橋市瓜郷町から豊川台地までの間は浅海性粘土シルト層で表層が構成されている地帯であるが、その土質に若干の地域差がある。豊川台地に近い場所は、泥炭まじりの黒灰色シルト粘土であり、水分を多量に含み、きわめて軟弱である。瓜郷付近は灰色シルト質粘土が地表より 0.5 m の深さまであり、以深の 1.5 m までは水分含量の多い黒灰色粘土がある。瓜郷以北の区域は黒泥土質で後背低地であるが、瓜郷以西で河口付近まではシルト・粘土質で、瓜郷以東は砂質分を増し、自然堤防へと移化する。

豊川河口から北方の宝飯海岸では、御津町付近までに海岸平野がみられる。現海岸線に沿って砂洲があり、ここに集落が立地している。その背後は後背低地・海岸平野であり、表層は黒灰色シルト質粘土より構成され、排水不良区域となっている。

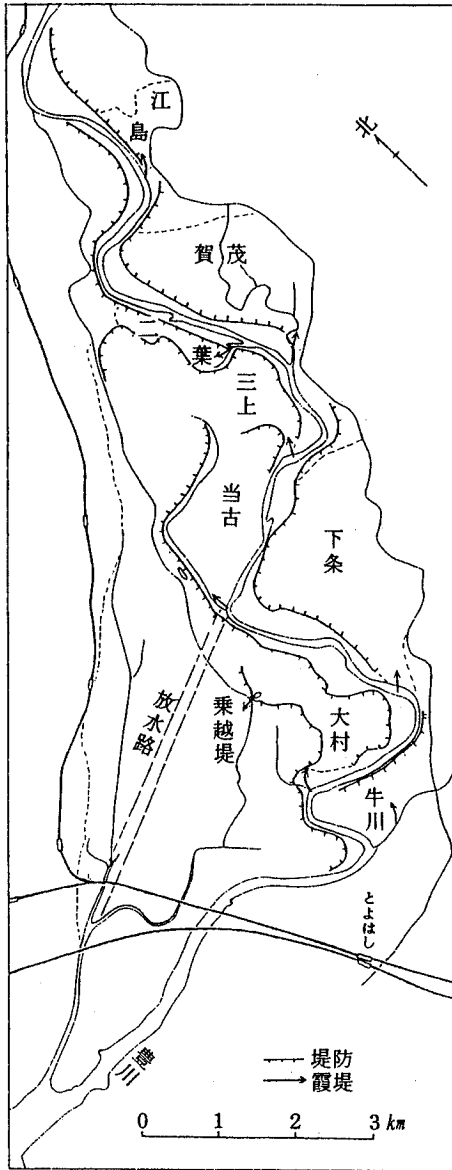
干拓地は近世以降に海岸平野の微高地や干潟を陸地化して造成されてきた所である。軟弱な沖積の海成層が厚く、標高も低いので、土地利用上とくに配慮が必要である。干拓地の多くは、従来水田や養魚場として利用されてきたが、

最近では住宅地や工場も進出してきており、堤防の高さや盛土などを十分に考慮すべきである。

ところで、豊川の治水の歴史は重要であるので、国土地理院（1968）により簡単にまとめておく。歴史記録によれば、治水は池田輝政が今橋城主になった1584（天正12）年に始まるとされ、それ以前は豪雨時に氾濫がたえず発生していたらしい。最初の治水事業は豊川の特徴である霞堤（鎧堤ともいわれる。）に代表される。これは河流が攻撃して破堤しやすい部分には築堤せず、美し国とよばれる開いた箇所をつくり、その背後を二重堤防で囲って遊水池にしておく。河道の屈曲部は狭俣部でもあり、上流側に洪水を引き起こすので考え出された。霞堤の築造についての確かな文献は乏しいが、1535（天文4）年の文書に吉田大橋の橋台流失と豊橋の町を守るため、水量調節を目的として大村の乗越線を作ったという記録がある。上流から江島・賀茂・二葉・三上・当古・下条・大村・牛川の各霞堤はこの頃に造られたと考えられる（第9図）。1590（天正18）年には豊橋市船町付近から2本に分れて渥美湾に注いでいた豊川を一方を閉鎖し、他方を拡張した。その痕跡は現在では認められないが、東海道線の鉄橋付近と考えられる。

ついで、1682（天和2）年に豊橋市横須賀より下流に、幅4間の放水路事業が行われ、その当時では江川（現豊川放水路の位置）が本流の役割をしていたといわれている。さらに、1703（元禄16）年に豊橋市横須賀の放水路を再び開削されたが、これは潮流によって河口付近がしばしば閉鎖されたためであろう。このように、江戸時代としては大工事が何回も行われ、堤防の修築に関する記録が残されている。

しかし、霞堤がある限り、堤内地では年2～3回の洪水を受ける。1904（明治37）年に起きた洪水はこの地域に未曾有の大災害を与えた。そこで、この霞堤を完全に締切る根本的な改修工事が1938（昭和13）年から国の直轄工事として取りあげられた。そして、諸条件を検討された結果、豊川市行明町から前芝町に至る6.6kmの放水路の開削が立案された。戦争により中断があったが、戦後の1958（昭和33）年から本格的工事が再開され、堤防の



第9図 豊川下流域の霞堤分布略図  
 ( 国土地理院、1968 )

嵩上げと霞堤の締切り工事が行われ、1965（昭和40）年によく完成した。こうした工事により、洪水の危険は著しく減少したが、上流部が2,000～2,500mmの最多雨地域であり、谷底平野の幅も全般に狭いことから、日頃の対策がなお必要である。

### 2.3.2 梅田川低地

八名弓張山の南部や天伯原台地などを流下して西流する梅田川沿いには、幅の狭い谷底平野が連なり、下流部には海岸平野や干拓地がみられる。梅田川流域の南側の分水界は南に偏し、太平洋に近接した台地面上にあるが、これは北側に傾く地殻運動と太平洋の浸食作用によるものと考えられる。また、流域面積の割には相対的に谷底の幅が広く、最上流部まで樹枝状に発達している。これは台地が浸食に対して抵抗の弱い砂礫層で構成されているためである。この流域には旧期の谷底平野が低い段丘面としてみられる場所もある。

海岸平野としての三角洲の上限は標高2.5mまでであり、その表層地質はシルトないし砂質である。かつての海岸線には砂洲があり、豊橋市駒形町・大山町・船渡町などの集落が立地している。小礫まじりの粗砂で構成されているので、周辺に比べ相対的に高燥であったからであろう。

### 2.3.3 汐川低地

渥美半島中央部を北東方向に流下する汐川流域の低地である（写真5）。台地を開析したこの低地は流域面積の割に幅広い谷底平野をもち、多くの支流を合流しているが、さらに台地の頂部付近まで、幅狭い谷底平野や浅い谷が及んでいる。

下流部には海岸平野があり、さらに干拓地や干潟が広く分布している。田原町吉胡新田では標高-0.92mを示す地点があり、いわゆる0m地帯となっている。浦の沖合には広大な干拓地が造成され、トヨタ自動車工場などが進出している（第6図）。

（愛知県立大学 岡田篤正）



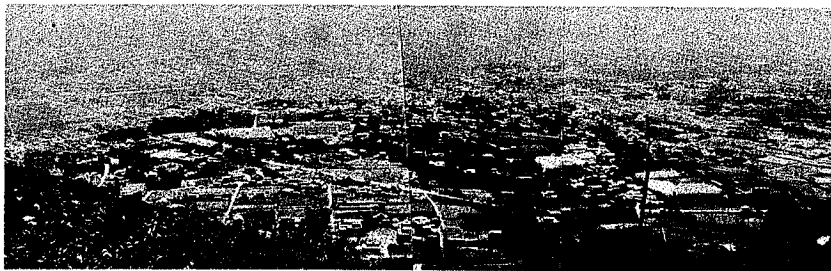


写真5 汐川地域の地形

遠景は天伯原台地、中景は汐川低地、近景は田原町市街地をのせる台地。  
蔵王山より南東方向を望む。

## 引 用 文 献

- 石川(三野)与吉(1957):豊橋市天伯台地の地形、東京教育大学地理学  
研究報告、1、21~34。
- 土 隆一(1960):渥美半島周辺の第四系の地史学的問題、第四紀研究、  
1、193~211。
- 町田 貞・大倉陽子(1960):豊川中・下流域の段丘地形、地理学評論、  
33、551~563。
- 松沢 勲・嘉藤良次郎(1961):豊橋市域の地質、愛知県建築部・豊橋市、  
1~27。
- 三野(石川)与吉・市川正己(1963):愛知県御津付近の地形と地下水の  
賦存。東京教育大学地理学研究報告、7、23~36。
- 松沢 勲・式 正英ほか(1963):愛知県東三河地区の地盤、建設省計画  
局・愛知県、152+18P。
- 黒田啓介(1967):渥美層群上部から産出する植物遺体、第四紀研究、6、  
57~62。
- 石川佳代・太田陽子(1967):渥美曲隆運動に関する若干の資料、第四紀  
研究、6、89-92。
- 建設省国土地理院(1968):2万5千分の1 土地条件図「豊橋」・「田  
原」及び土地条件調査報告書「中京地域」、166P。
- 東海地方第四紀研究グループ(1969):東海地方の第四系、日本の第四系、  
地団研専報第15号、299-318。
- 井関弘太郎(1969):愛知県総説一自然・地形一、日本地誌、12(愛知  
県・岐阜県)、22~33、二宮書店。
- 名古屋地方気象台(1970):愛知県災害誌、愛知県、548P。
- 山田直利・片田正人・坂本 享(1972):20万分の1地質図「豊橋」  
一第2版、地質調査所。
- 池田芳雄(1973):豊川市の地形と地質、豊川市史、4~24。

豊橋市史編集委員会（1973）：豊橋市史、第1巻、豊橋市、681+24頁。

池田芳雄（1974）：豊川流域の第四系と<sup>14</sup>C年代、地球科学、28、47  
～48。

池田芳雄（1974）：ボーリング資料からみた豊川下流右岸の段丘について、  
名古屋地学、30、11～15。

大矢雅彦・大森史子（1978）：豊川平野治水地形分類図、建設省中部地方  
建設局・豊橋工事事務所。

飯田汲事（1981）：愛知県被害津波史、愛知県防災会議地震部会、119P。

愛知県環境部（1981）：愛知県環境利用適正調査（環境管理計画地域モデル  
作成基本調書）

報告書：253P+付図、愛知県

## Ⅱ 表層地質

### 1 表層地質概説

本地域は渥美湾の湾奥をとりかこむ形でひろがる低地・台地・丘陵・山地からなる。南側は渥美半島基部をつくり、太平洋に面する。豊川－渥美湾中央を結ぶ線に中央構造線があり、山地をつくる岩石はこれをはさんで南北で大きく異なる。すなわち、北西側には領家帯の花崗岩類と変成岩類、南東側には北より三波川帯の千枚岩と輝緑岩・蛇紋岩・橄欖岩、中・古生層（いわゆる秩父古生層）のチャート・粘板岩、石灰岩・輝緑凝灰岩が分布する。

丘陵を構成するものは礫・砂・泥（粘土）からなる渥美累層で、海岸沿いの地域にはその上に天伯原礫層がのり、天伯原面をつくる。

台地には大きく見て二つの面があり、高い方が中段段丘で、豊川右岸で小坂井層、左岸では高師原層とその延長であり、礫層を主体とする。低い方は低位段丘で、豊橋市の市街地がのり、礫層からなる。

平地をつくるのは完新統で、未固結の礫、砂、泥（粘土）からなり、豊川の沖積地・渥美湾岸の沖積地が広く、その他に中小河川の沖積地がある。

各岩石・地層の関係を第11表に示した。

本図幅地域の鉱産資源として石灰岩があり、その他に各種の碎石場がある。

### 2 表層地質細説

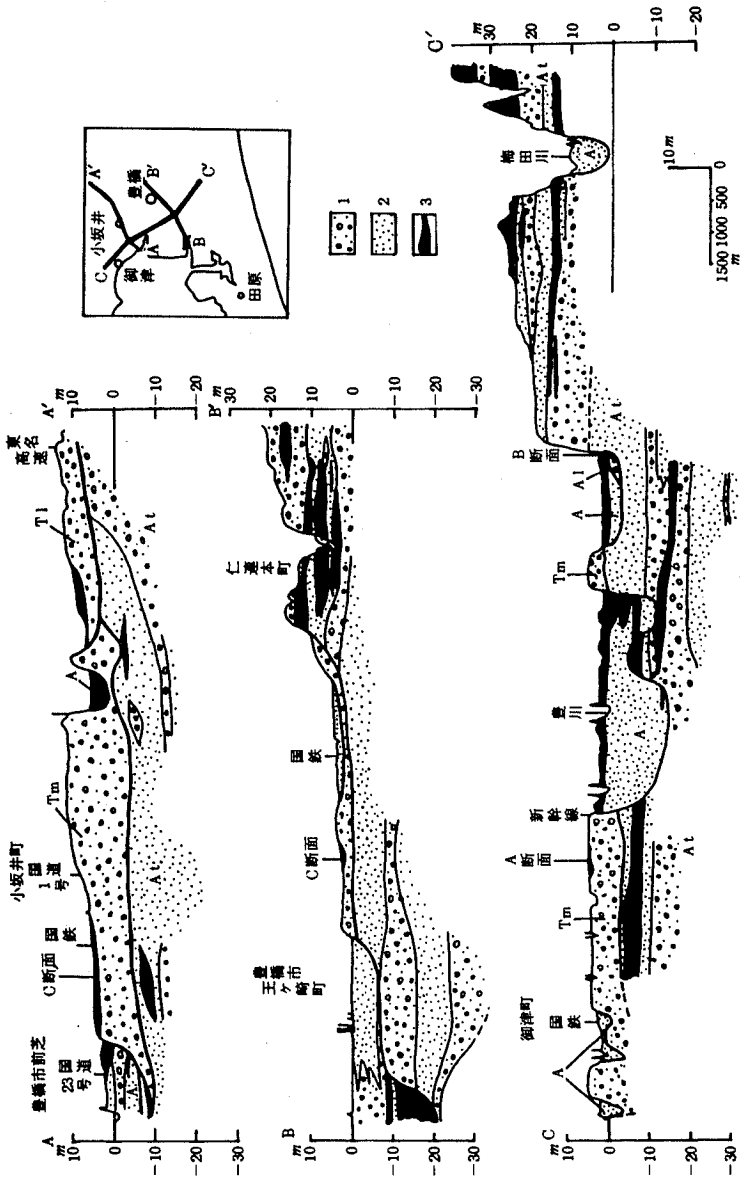
#### 2.1 未固結堆積物

##### 2.1.1 礫・砂・泥（gsm）

完新統で、礫・砂・泥よりなる。ボーリング資料をまとめた断面図（愛知県防災会議地震部会編、1981）（第10図）、地下等高線（本図中にある一建設省・愛知県編、1963）、その他のボーリング資料によれば、渥美湾沿岸部で厚く、10～20mあり、沖合へ向ってさらに厚さを増す。その他、各河川沿いで一般に厚く、豊川・梅田川などで10～15m、他では5m以下のことが多い。地層としては砂・泥が主で、礫をともなう。

第11表 地質系統表

地質時代		地層・岩石名	おもな岩質	表層地質分類	
新 生 代	第 四 紀	完新世	完新統(沖積層)	礫・砂・泥	未固結堆積物
		更新世	低位段丘堆積層 (豊橋礫層)	礫	
	中位段丘堆積層 (小坂井層・高師原層)		礫・砂・シルト		
	天伯原礫層		礫	半固結堆積物	
	渥美果層	礫・砂・シルト			
中 生 代	白 亜 紀	花崗岩質岩石 (領家花崗岩類)	花崗岩・花崗閃緑岩	深成岩	
		斑岩質岩石	輝緑岩		
		蛇紋岩質岩石	かんらん岩・蛇紋岩		
		領家変成岩類	片麻岩	変成岩	
	三波川変成岩類	千枚岩			
古 生 代	ジュラ紀 二疊紀	“秩父古生層”	粘板岩・砂岩、チャ ート、石灰岩、輝緑 凝灰岩	固結堆積物	



第 10 図 第四紀層地質断面図  
 A : 完新統、Tl : 低位段丘堆積層、Tm : 中位段丘堆積層、At : 高美累層 (天伯原礫層を含む)。  
 1 : レキ、2 : 砂、3 : 泥・シルト (愛知県防災会議地震部会 1981 による)

### 2.1.2 碎屑物(ℓ)

山地の周縁に発達する礫層で、崖錐あるいは扇状地性の堆積物である。一般に角礫で、淘汰が悪く、後背地から供給された単一材料により構成されることが多い。礫の大きさもさまざまで、1 mをこす巨礫を含むことがある。厚さ、分布の広さはその地域の条件により異なる。豊橋市東部の山地の山麓(金田—多米町—岩崎町—大岩町)にやゝ大きい分布があり、岩崎町の葦毛湿原はこの堆積層に後背地からの水が滞留して形成されたものであろう。これの生成時代には幅があり、古い時期のものはやや固結して締っているが、新しい時期のものはルーズで崩れやすい。



写真6 崖錐性堆積層



写真7 扇状地堆積層のつくる地形（葦毛湿原）

### 2.1.3 礫を主とする層（9）

前述のように中位段丘、低位段丘をまとめたものである。各地域ごとに簡単にのべる。豊川右岸の小坂井層は豊川によって設楽山地から運搬された礫が主体で、扁平な火山岩の亜円礫が多い。表層から深度20 mまでの間に、中部に厚さ約4 mの海成のシルト・砂層をはさんで、上下2層の礫層がある。シルト層中にはビョウブガイなどを含む貝化石層がある。

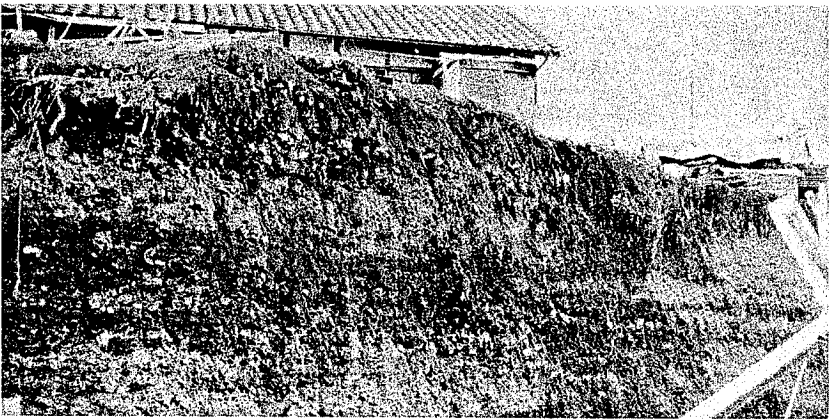


写真8 中位段丘礫層—小坂井層（1962年撮影）



石巻本町～牛川町付近の豊川左岸の段丘堆積層は最大10mの厚さがあり、  
 亜円～亜角礫が多く、火山岩類、花崗岩、片麻岩などが主たる材料である。そ  
 の延長である豊橋市飯村町～高師町の地域では高師原層と呼び、厚さが最大  
 20mに及び、流紋岩、花崗岩、片麻岩、チャート、結晶片岩の亜角～亜円礫  
 からなる。斜交層理があって河成のものであろう。

梅田川をへだて、植田町～老津町の地域では地形面を福江面とよび、厚さ1  
 ～10mの海成の礫層が発達する。直径3～5cmのよく円磨された中・古生層  
 起源の礫からなる。豊橋の市街地の中心がのる面はやゝ低く、低位段丘と考え  
 られる。豊橋駅付近で層厚約20m、礫層が主体で、砂と粘土をはさむ。礫は  
 チャート、片麻岩、花崗岩、火山岩類などの亜角～亜円礫である。

次にのべる天伯原礫層も含めて、各礫層の礫種を第12表に示した。

第12表 各礫層の礫種（池田・1973による）

礫質	地形面	小坂井		豊川左岸段丘		高師原	天伯原
	場所	豊川	牛川	向山	高師	豊南	
設楽第三系の火山岩		77	7	66	59	1	
中生界の砂岩・頁岩		0	0	11	10	77	
その他		23	93	23	31	22	

## 2.2 半固結堆積物

### 2.2.1 礫を主とする層（f）

直径1cm内外の扁平円礫を主体とし、ち密に成層した海成の礫層で南々東へ  
 傾く斜交層理をもつ。層厚は3～6mで、渥美半島の南縁に帯状に分布し、表  
 面にわずかに堆積面が残り、天伯原面と呼ぶ。礫層は天伯原礫層であり、下位  
 の渥美累層と整合的で、その中に含めることもあるが、ここでは岩質のちがい  
 から区分して示した。上位は赤褐色の粘土質砂層となり、いわゆる古赤色土で  
 ある。

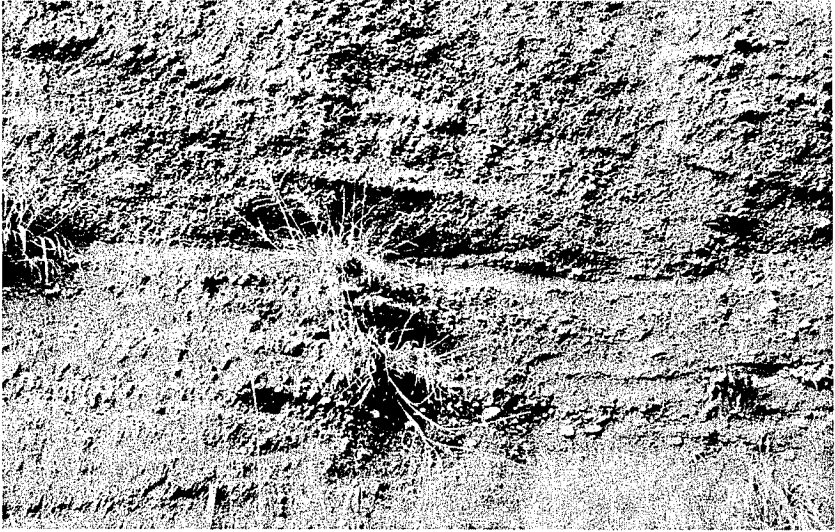


写真9 天伯原礫層

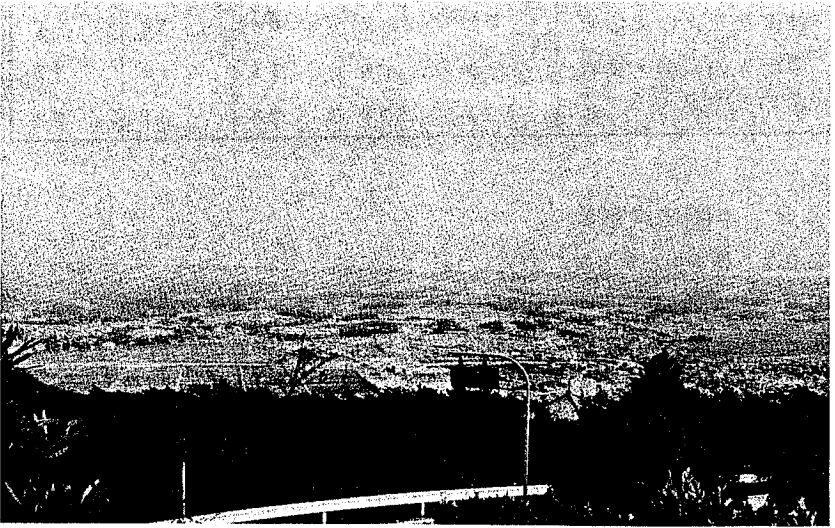


写真10 天伯原面

### 2.2.2 礫・砂・泥(9sm)

渥美累層である。渥美半島表浜に断崖をつくって露出し、渥美半島を形づくる。ほぼ水平に重なる海成の礫・砂・泥からなり、層厚は80m以上、層相は上下・水平方向に変化する。礫種は砂岩、チャート、頁岩が主で、花崗岩、片麻岩、流紋岩をまじえ、淘汰はよく、径1~3cmの円~亜円礫が多い。砂・泥中に各種の化石を含む。

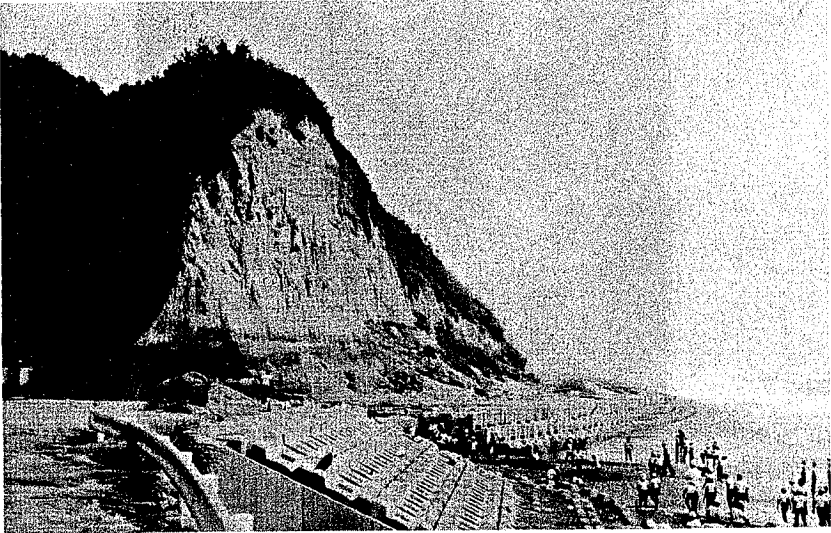


写真11 渥美表浜海岸の露頭

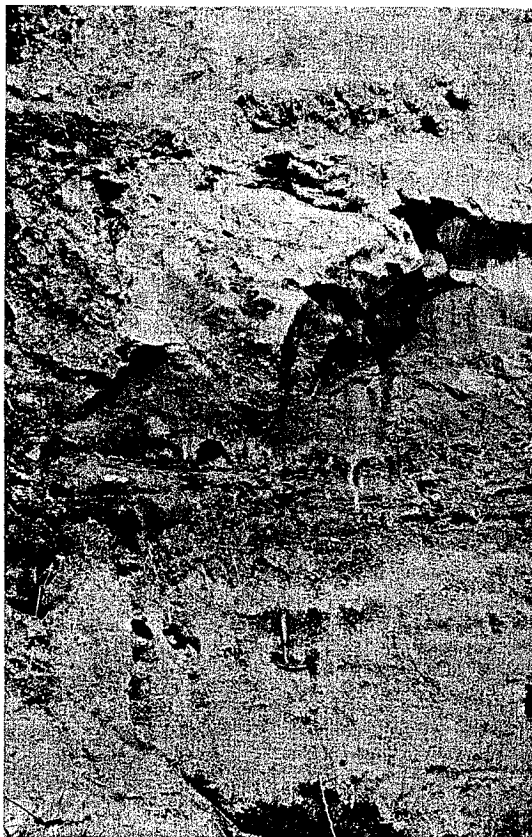


写真12 渥美果層（上がシルト、下が礫）

## 2.3 固結堆積物

### 2.3.1 砂岩・粘板岩(altsm)

砂岩・粘板岩の、数10cm~1m内外の厚さでの互層である。砂岩は硬く、風化するとブロック状に割れる。粘板岩は風化に対して弱く、こまかく割れるようになる。

### 2.3.2 チャート(Ch)

層状チャートで、珪質の部分(10~5cm)と泥質の部分(5cm以下)とが互層する。小褶曲をすることが多い。硬く、一般には風化に対して抵抗性がある。ただ、場所によりかなりの深層風化を受けていることもある。

チャートと上記の砂岩・粘板岩とはさらに大きいスケールで互層をする。急傾斜、褶曲などの構造が見られる。

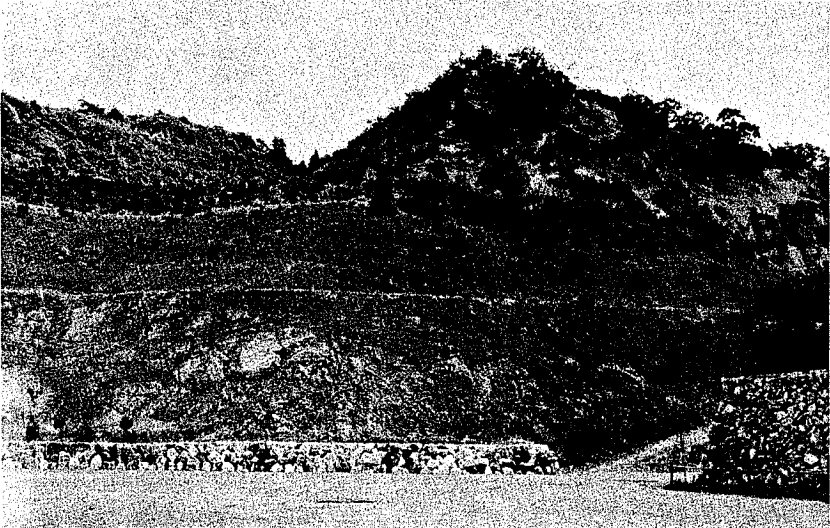


写真13 チャート

### 2.3.3 輝緑凝灰岩(Sch)

緑色~暗緑色のち密な岩石で、やや層理がある。風化作用に対して弱く、風化のすすんだものは水分を含んで軟弱となり崩壊しやすい。次にのべる石灰岩と伴って分布する。この両者は古生層(二疊系)である可能性が大きい。

### 2.3.4 石灰岩(1s)

レンズ状の岩体をなし、輝緑凝灰岩中に挟まれる。ち密で固い。機械的な風化に対しては強いが、化学的風化を受けやすい。各地で採掘している。

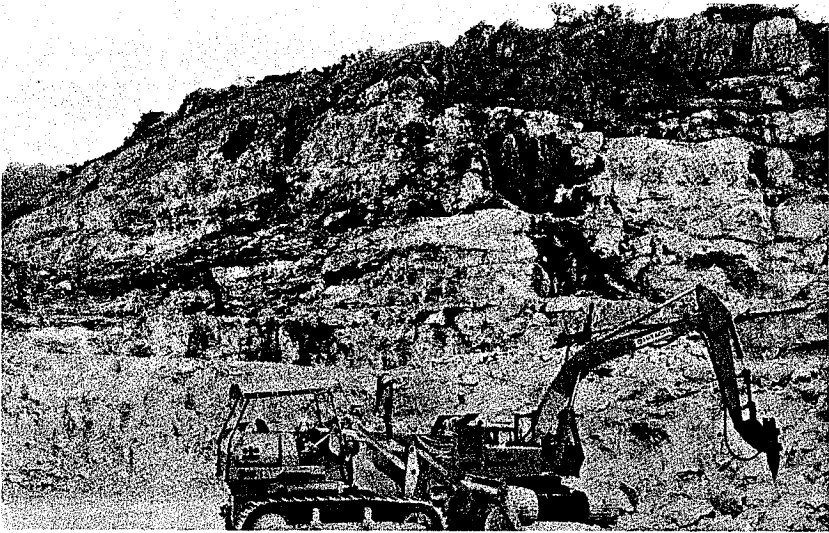


写真14 石灰岩

粘板岩・チャート中に含まれる微化石（放散虫・コノドント）が、それぞれジュラ紀・三畳紀を示すことが判って、各地で“秩父古生層”の見直しが行われている。本地域内の資料については検討が終っていないので結論的なことは不明だが、一般的な解釈に従えば粘板岩・砂岩、チャートは中生層、石灰岩・輝緑凝灰岩は古生層ということになる。

中・古生層は豊橋市東部の、静岡県境の脊稜山地に南北に分布するのが主体で、他に、田原町蔵王山を中心に小分布がある。

## 2.4 深成岩

### 2.4.1 花崗岩質岩石（Gr）

領家帯の花崗岩類のうち、古期グループに属する神原石英閃緑岩である。中粒～細粒で片状構造をもつ、角閃石－黒雲母花崗閃緑岩～石英閃緑岩が主体である。領家変成岩の片麻岩と密接に関係している。図幅の西北端、蒲郡市大塚町付近に小さい分布がある。



写真 15 領家花崗岩類

#### 2.4.2 斑岩質岩石 (Gb)

図幅の東北部権現山～豊橋市石巻萩原町へかけて分布する輝緑岩を主体とする岩石で、三波川変成岩類に伴うものである。塊状で緻密、輝石を多く含み、暗緑色～緑色である。多少変質し、また破碎されている。骨材他に使用のため、採掘している。

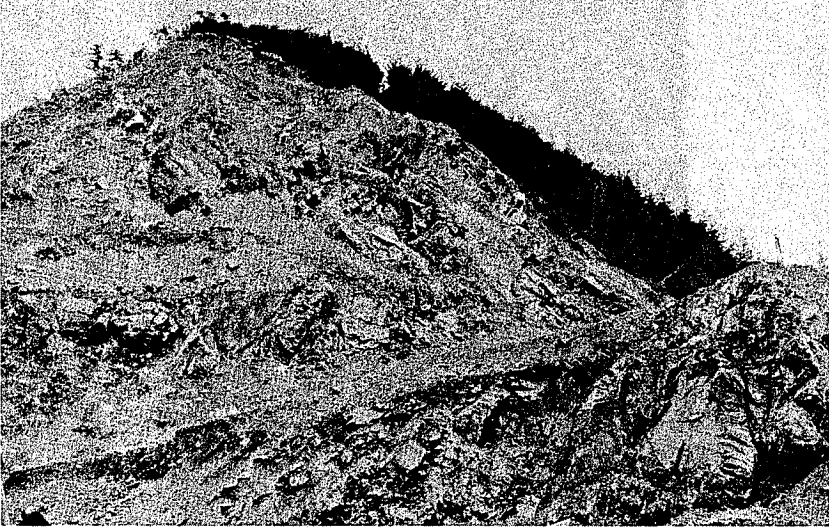


写真16 輝緑岩

### 2.4.3 蛇紋岩・橄欖岩 (Sp)

田原町の笠山、姫島などに小分布がある。黒色・暗色の橄欖岩はち密で堅いが、蛇紋岩化作用を受けて蛇紋岩になり、緑灰色・灰色を呈し、軟弱になり、くずれやすくなる。三波川変成岩類に伴うものである。

## 2.5 変成岩類

### 2.5.1 千枚岩 (Ph)

三波川変成岩類で片状構造をもち、黒色である。片理は波状～細かい褶曲をするが、全体の方向は東北東-西南西である。分布の主体は三河大野図幅中にある。東北部の豊橋市石巻平野付近に分布する。

### 2.5.2 その他の片岩・片麻岩 (So)

領家変成岩類で、図幅の西北部蒲郡市相楽町付近に分布する。雲母片麻岩が主で、他に珪質片麻岩を伴う。雲母片麻岩は灰～暗灰色、中～細粒で、片理の



はっきりした縞状の外観をもつ。珪質片麻岩は色がより淡く、細粒・ち密・片理をもつものから、中粒・塊状・片理のないものまでである。主に石英からなり、雲母・長石を含む。

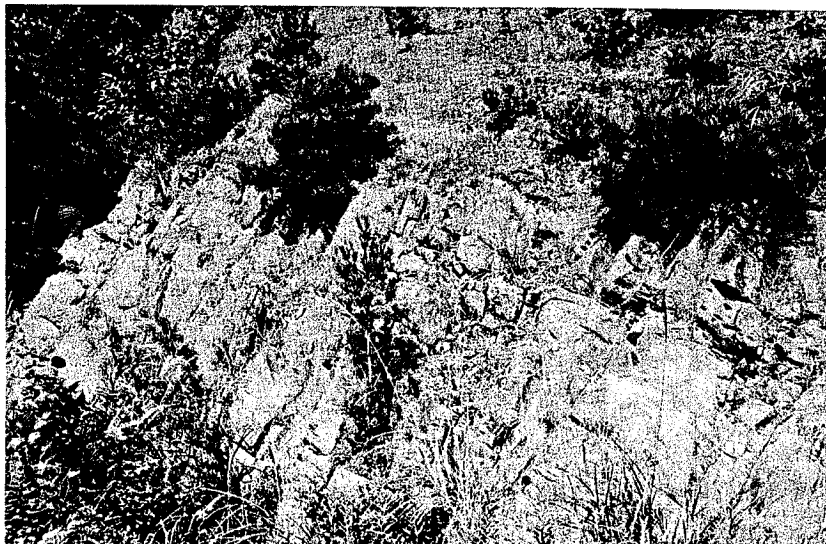


写真17 領家変成岩類(片麻岩)

### 3. 表層地質分類と開発及び保全との関連

#### 3.1 風化殻

中・古生層は原則として風化に対して抵抗性がある。しかし、野外での観察では場所により異なり、チャートさえもかなり風化作用を受けて細かいブロックにこわれることがある。たとえば、豊橋市飯村町の高山霊園裏では風化したチャート・粘板岩互層の表層が山くずれを起している。規模は大きくないが、多発する可能性もある。



写真18 チャート地帯の山くずれ

花崗岩類は風化がいちじるしく、時に深層風化をし、10 mに達することがある。特に山頂・山腹部に多い。

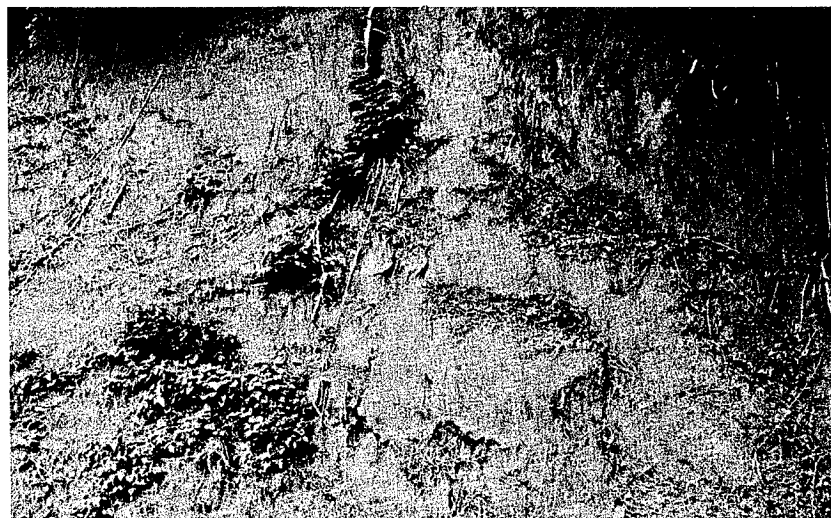


写真19 花崗岩の風化

近接して分布する片麻岩類も表層部が風化し、その厚さは2～3 m、時にそれ以上に及ぶことがある。蒲郡市大塚町～相楽町地域はこれらの岩石の分布する所であるが、1982年夏～秋の台風その他による集中豪雨により各地に山くずれが発生した。多くは表層の風化殻が崩落したもので、時にはかなり大規模のものが見うけられた。これらの山崩れは土石流を伴い、被害を起すので注意が必要である。



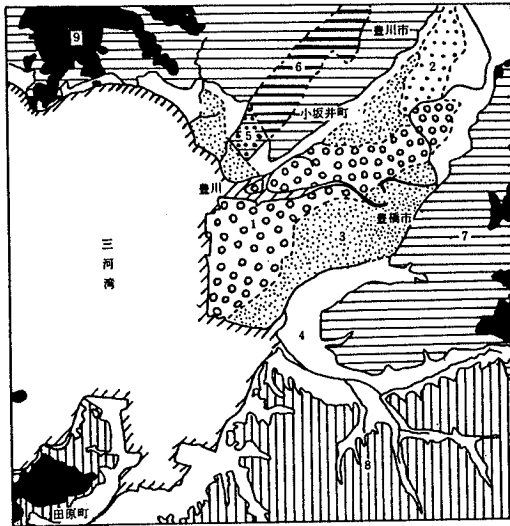
写真 20 片麻岩地帯の山くずれ

輝緑岩は一般に塊状で風化を受けない。1 m ~ 2 m 以下の風化殻が観察された。千枚岩は風化作用によって軟化し、風化が進むと細片状、粉末状になる。これらの岩石には深層風化はない。

### 3.2 地下水

本地域の一部の水理地質の概要を第11図に示した。地下深部の地質から判断すると、被圧地下水の滯水層は上部にある砂礫層で、その深さは70~80 m 以浅であろう。自由面地下水は降雨によって涵養されているので水位の変化が大きく、一般に多量のFeを含み、飲料に適しにくい。

山地部、渥美丘陵部では豊富な地下水を期待することはむづかしい。



第11図 水理地質図(村下・武居 1961 による)

- |                           |         |   |
|---------------------------|---------|---|
| 沖積平野<br>段丘<br>渥美丘陵部<br>山地 | 1 :     | 主に被圧面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 2000 m <sup>3</sup> /日以上の地帯    |
|                           | 2 :     | 主に自由面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 2000 m <sup>3</sup> /日以上の地帯    |
|                           | 3 :     | 主に被圧面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 2000~1000 m <sup>3</sup> /日の地帯 |
|                           | 4 :     | 主に被圧面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 1000 m <sup>3</sup> /日以下の地帯    |
|                           | 5 :     | 主に被圧面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 2000~1000 m <sup>3</sup> /日の地帯 |
|                           | 6 :     | 主に自由面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 2000~1000 m <sup>3</sup> /日の地帯 |
|                           | 7 :     | 主に被圧面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 1000 m <sup>3</sup> /日以下の地帯    |
|                           | 渥美 8 :  | 主に被圧面地下水の取得可能性が一井(12インチ)当り 1000 m <sup>3</sup> /日以下の地帯    |
|                           | 丘陵部 9 : | 地下水の取得可能性が一井(大口径)当り 100 m <sup>3</sup> /日以下の地帯            |

水質を第13表に示したが、自由面地下水は( $K^+ + Na^+$ )が( $Cl^- + SO_4^{2-}$ )に比例し、海水の組成に類似した傾向が見られ、塩水化(海水の差し込み)の傾向が見られる。

第13表 水質 (村下・武居1961による)

試料採取地点	Tw (°C)	pH	DisO <sub>2</sub> (g/l)	Free O <sub>2</sub> (ppm)	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (ppm)	Cl <sup>-</sup> (ppm)	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (ppm)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (ppm)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (ppm)	K <sup>+</sup> (ppm)	Na <sup>+</sup> (ppm)	Fe <sup>2+</sup> (ppm)	Fe <sup>3+</sup> (ppm)	Ca <sup>2+</sup> (ppm)	Mg <sup>2+</sup> (ppm)	Total Hard- ness (ppm)	Total SiO <sub>2</sub> (ppm)	KMnO <sub>4</sub> cons. (ppm)	P (ppm)
小浜井町 富田線Ⅰ小坂井工場	17.8	6.7	5.95	4.4	634	7.8	0.03	8	0.2	1.6	11.2	0.05	0.07	12.2	3.1	2.42	12.8	0.2	0.05
機動農業用水源井	16.8	6.4	2.66	8.8	604	10.0	0.07	3	0.1	1.3	9.6	0.06	0.02	12.8	3.5	2.60	13.2	1.6	0.03
富田線Ⅱ小坂井工場 富田線Ⅱ 上水道 下条水源	12.7	5.8	5.98	15.4	272	14.9	0.29	21	0.1	2.1	10.7	0.01	0.10	11.4	3.0	2.29	28.0	0.8	0.00
伏流	13.5	6.5	nd	4.4	423	5.2	tr	10	0.2	0.8	5.2	0.00	0.03	10.7	2.8	2.14	16.8	2.4	0.01
日本製紙Ⅱ豊橋工場 2号井	18.0	5.8	3.23	15.4	248	11.8	0.15	13	tr	0.9	8.6	0.04	0.17	8.1	2.4	1.69	28.4	4.4	0.00
下条簡易水道水源井	16.3	6.4	1.94	8.8	790	8.0	0.00	tr	0.2	1.2	10.7	0.06	0.45	10.9	4.8	2.63	73.0	1.8	0.07
水鳥製菓ⅠⅠⅠ	nd	6.5	2.66	2.7	602	8.4	0.00	10	0.0	1.4	10.6	0.08	0.15	13.4	3.6	2.70	72.8	1.1	0.05
中部紙業ⅠⅠⅠ	16.6	6.4	2.76	7.7	634	10.5	0.01	11	0.0	1.4	11.5	0.03	0.05	13.5	4.0	2.81	74.0	1.3	0.04
上水道小池水源井	16.2	7.1	0.73	4.4	927	6.5	tr	0	0.0	1.3	13.3	0.08	0.04	15.8	3.6	3.04	35.6	0.3	0.19
深証120m 80m	nd	6.8	2.02	5.5	774	11.5	0.01	1	0.1	1.4	11.8	0.14	0.03	13.3	3.8	2.74	37.2	0.8	0.04
富田粉類ⅠⅠⅠ	16.0	6.5	4.52	4.4	463	12.4	0.00	9	tr	1.3	10.6	0.24	0.14	8.7	4.2	2.18	68.8	0.2	0.03
上水道南栄水源	16.3	6.6	2.05	6.6	585	10.0	0.00	5	0.1	1.2	10.5	0.02	0.06	9.6	2.9	2.01	34.0	2.4	0.05
山毛線Ⅱ中野工場	nd	6.6	4.12	5.5	615	8.8	0.19	9	tr	1.7	12.9	0.29	0.46	11.4	3.0	2.29	27.6	0.7	0.03
2号井	18.0	7.1	1.47	3.3	972	6.7	0.01	0	tr	1.5	12.6	0.06	0.08	14.4	5.1	3.19	25.2	0.5	0.09
大日本粉類Ⅱ豊橋工場	16.6	6.1	7.83	12.1	37.6	8.9	0.38	1	tr	1.3	9.5	0.00	0.10	6.7	1.6	1.31	17.2	1.5	0.00
4号井	16.3	6.2	5.61	9.9	35.9	11.0	0.08	2	0.0	1.4	10.7	0.00	0.03	7.9	1.8	1.52	12.0	0.2	tr
大崎簡易水道水源井	19.8	7.5	0.59	2.2	100.5	203.0	0.03	24	0.5	4.4	68.2	0.42	0.21	65.0	16.7	12.94	70.6	1.1	0.07
豊橋粉類Ⅱ豊橋工場	19.2	7.2	0.98	2.6	92.4	57.3	tr	3	0.3	3.4	28.9	0.31	0.05	15.8	11.5	4.86	23.2	1.1	0.07

### 3.3 地盤

固結堆積物・半固結堆積物は十分な強度をもち、問題はないと思われる。花崗岩について、深層風化のある部分で注意が必要である。

未固結堆積物のうち、碎屑物の分布する地域では、それが新期に形成されたもので、未固結の岩礫・砂からできている場合には要注意である。とくに、分布・層厚などが不均一なので、それらをチェックする必要がある。

いわゆる沖積層（完新統）の分布は第10図、地下等高線などで厚さが読みとれるが、渥美湾沿岸部では厚く、20mをこすことがあり、かつ、埋没谷地形をもつので、調査によってその深さ、位置を確認する必要がある。一般に砂がちの地層で構成されていて、厚い泥層の発達は少ないが、ボーリング④のように、地下15m以深において、N値3以下の泥層が10m近くの厚さをもって分布することもあるので、特に沿海部、埋立地においては注意を要する。

### 3.4 鉱山

豊橋市嵩山町において2ヶ所、同市石巻本町において1ヶ所、田原町において1ヶ所、石灰岩を採掘している。

### 3.5 採石場

豊橋市石巻本町ほかで3ヶ所、田原町で1ヶ所、輝緑岩を骨材その他の目的で採取している。他に、田原町神戸・六連において渥美累層より砂、御津町豊沢において片麻岩類より土石の採掘を行っている。



写真 21 輝緑岩の採石場（豊橋市石巻中山町）

### 3.6 温 泉

田原町吉胡において、温度 18℃ の食塩泉が知られている。

（名古屋大学 糸魚川淳二）

## 引 用 文 献

- 愛知県防災会議地震部会(編)(1981):愛知県の地質地盤(資料編 その2)(三河部)
- 地質調査所(1972):20万分の1地質図幅「豊橋」第2版
- Hayasaka, S. (1961): The geology and Paleontology of the Atsumi peninsula, Aichi Prefecture, Japan.  
東北大学理科紀要(地質学), 33巻1号
- 深田淳夫・糸魚川淳二(1962):20万分の1愛知県地質図 愛知県
- 池田芳雄(1973):豊川市の地形と地質構造 豊川市史 豊川市
- 石井清彦(1927):7万5千分の1地質図幅「伊良湖岬」および説明書  
地質調査所
- (1928):7万5千分の1地質図幅「豊橋」および説明書 地質調査所
- 石川佳代・太田陽子(1967):渥美曲隆運動に関する若干の資料、第四紀研究、6巻3号
- 糸魚川淳二(1974):20万分の1土地分類図 -愛知県- (表層地質図) 経済企画庁
- (1975):愛知県土地分類基本調査・表層地質 5万分の1「岡崎」 愛知県
- (1976):同上「御油」 愛知県
- (1978):愛知県の地質・地盤(その2) 表層地質(付20万分の1表層地質図) 愛知県
- 建設省計画局・愛知県(編):愛知県東三河地区の地盤 都市地盤調査報告書 第4巻
- 黒田啓介(1964):渥美半島の更新統層序についての2,3の問題。地学しずはた、34号
- (1966):渥美層群中下部から産出する植物遺体、第四紀研究、



5 卷 2 号。

—— ( 1 9 6 6 ) : 天伯原面形成についての一考察、東海紀要、2 号。

—— ( 1 9 6 7 ) : 渥美層群上部から産出する植物遺体、第四紀研究、6 卷 2 号。

町田貞・大倉陽子 ( 1 9 6 0 ) : 豊川中・下流地域地域の段丘地形、地理学評論 3 3 卷。

松沢勲・嘉藤良次郎 ( 1 9 6 1 ) : 豊橋市域の地質 附豊橋市域地質図、愛知県建築部・豊橋市。

村下敏夫・武居由之 ( 1 9 6 1 ) : 木曾川左岸、矢作川および豊川流域水理地質図説明書 地質調査所。

仲井豊 ( 1 9 7 0 ) : 愛知県三河地方の花崗岩類 地球科学 2 4 卷。

土隆一 ( 1 9 6 0 ) : 渥美半島周辺の第四系の地史学的問題、第四紀研究、1 卷。