

平成12年度
京都地域地下水マップ作成調査業務

報 告 書

平成13年3月

国土交通省 土地・水資源局 国土調査課

目 次

I. 地下水マップの概要	1
1. 目的	1
2. 調査方法	1
3. 内容	2
II. 総 論	4
1. 地下水マップの対象範囲	4
2. 京都地域の地形・地質	6
2-1 地 形	6
1) 京都盆地 9	2) 亀岡盆地 14
4) 相楽丘陵 19	5) 丹波高原 20
7) 野田川盆地 22	8) 久美浜砂丘 22
3) 福知山盆地 16	6) 夜久野高原 22
2-2 地 質	25
1) 京都盆地 29	2) 亀岡盆地 45
4) 相楽丘陵 50	5) 丹波高原 54
7) 野田川盆地 57	8) 久美浜砂丘 59
3) 福知山盆地 47	6) 夜久野高原 55
2-3 地下地質	61
1) 京都盆地 61	2) 亀岡盆地 70
4) 相楽丘陵 75	5) 丹波高原 78
7) 野田川盆地 81	8) 久美浜砂丘 83
3) 福知山盆地 73	6) 夜久野高原 79
3. 京都地域の気象・水文	84
3-1 気 象	84
3-2 水 文	87
3-2-1 可能蒸発散量	87
3-2-2 可能涵養量	89
III. 各 論	92
1. 水文地質	92
1-1 水文地質区分	92
1-2 地下水区	93
1-3 帯水層分布	95
1) 京都盆地 95	2) 亀岡盆地 96
4) 相楽丘陵 98	5) 丹波高原 98
3) 福知山盆地 96	6) 夜久野高原 98

7) 野田川盆地	98	8) 久美浜砂丘	99
1-4 水文地質的基盤	.....		99
1) 京都盆地	99	2) 亀岡盆地	99
		3) 相楽丘陵	100
4) 夜久野高原	100		
1-5 比湧出量	.....		102
2. 地下水の水位	.....		104
2-1 観測井	.....		104
2-2 地下水の水位	.....		104
2-2-1 平面分布	.....		104
1) 京都盆地	105	2) 亀岡盆地	110
		3) 久美浜砂丘	110
2-2-2 経年変化	.....		113
1) 京都盆地	113	2) 亀岡盆地	114
		3) 久美浜砂丘	114
3. 地下水の水質	.....		123
3-1 地下水の水質	.....		123
1) 京都盆地	124	2) 亀岡盆地	124
		3) 野田川盆地	125
4) 久美浜砂丘	126		
3-2 塩水化の区域	.....		135
3-3 地下水汚染	.....		136
3-3-1 概況調査	.....		136
3-3-2 汚染井戸周辺地区調査	.....		137
3-3-3 定期モニタリング調査	.....		137
4. 地下水利用	.....		138
4-1 深井戸分布	.....		138
4-2 地下水揚水量	.....		139
4-2-1 利用高	.....		139
4-2-2 揚水量	.....		140
1) 京都府	140	2) 京都盆地	140
		3) 亀岡盆地	140
3) 福知山盆地	141	4) 野田川盆地	141
		5) 久美浜砂丘	141
4-3 自噴区域	.....		148
5. 地盤変動状況	.....		149
5-1 地盤沈下	.....		149
5-2 海面下の範囲	.....		150

6. 地下水の保全	155
6-1 地下水に関する規制状況	155
6-1-1 条例および要綱による規制	155
6-1-2 地盤沈下対策協議会等	157
6-2 現況と問題点	158
6-2-1 地盤沈下	158
6-2-2 水質	158

資 料

1. 京都盆地地下水観測所一覧表	160
2. 京都盆地地下水位変動図	161
2. 京都府水質分析表	169
3. 参考資料一覧表	170

1. 地下水マップの概要

1. 目的

地下水は、一般に水質が良好なこと、水温の変化が小さいこと、涵養量に見合った適正な利用の範囲であれば安定して持続的な取水ができる等、優れた特性を持っている貴重な資源である。しかし、涵養量を上回る過剰な取水により、地盤沈下、地下水の塩水化等の障害が発生し、また、一旦汚染されると回復が困難であるという特質を持つため、その利用には慎重な配慮が必要であり、今後の地下水の開発計画あるいは利用に関する各種施策の実施に当たっては、地下水の現況や利用実態ならびに水文地質を的確に把握しておくことが必要不可欠である。

国土庁では、国土調査法に基づく水調査の一環として、昭和27年度以来、全国の主要な深井戸（深さ30m以上）を対象にその位置、井戸諸元等を調査し、全国地下水（深井戸）資料台帳を作成してきたが、地下水の現況や利用実態などが把握可能な地下水の基礎的諸元を表現した全国的な一貫性のある地図は未だに整備されていない。

そこで、これまでの地下水調査の結果のほか、地質情報、水質、地盤沈下状況等の諸機関が実施した地下水に関する調査研究資料を整理し、統一的基準に基づき、地表水と地下水の適正な利用を前提とした地下水開発及び保全または各種施策の策定に資する地図（以下、「地下水マップ」という）を作成し、併せて地下水調査成果の利用推進を図ることとしたものである。

2. 調査方法

本マップの作成にあたっては、各種収集資料の解析、編集を中心として進め、補完現地調査を行った。

資料収集等に協力して頂いた関係機関は以下のとおりである。資料は印刷公表することを前提として提供して頂いた。

- ・農林水産省近畿農政局計画部資源課
- ・通商産業省近畿通商産業局総務企画部産業施設課
- ・建設省近畿地方建設局福知山工事事務所調査第一課
- ・建設省近畿地方建設局近畿技術事務所技術情報課
- ・京都府農林水産部農村振興課
- ・京都府企画環境部企画総務課
- ・京都府企画環境部環境管理課
- ・財団法人長岡京水資源対策基金
- ・野田川町上下水道課

3. 内 容

地下水マップの表示内容は表1-1-1のとおりである。

表1-1-1 地下水マップ表示内容一覧表

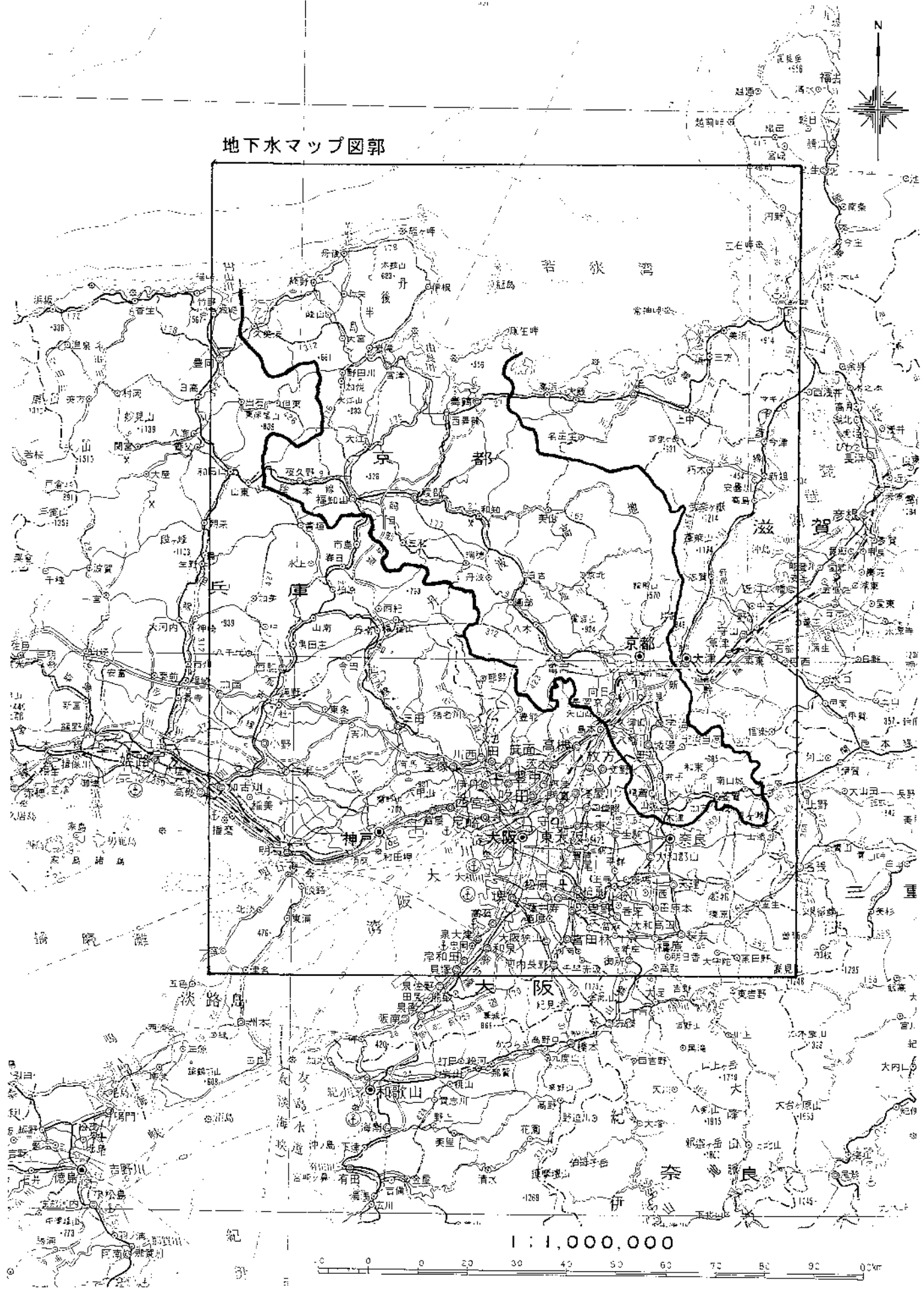
図番号	項 目	内 容			
その1	1.水文地質	地層の時代区分、分布状況、地下水の採取状況により下記の凡例で表示した。			
		水文地質区分	形 成 年 代	分布地域など	記号
		砂泥質堆積物	完 新 世	埋立地	r
		砂がち堆積物	//	自然堤防,砂州	s1
		泥質堆積物	//	三角州・後背湿地	m1
		礫がち堆積物	//	扇状地,氾濫原,谷底平野	g6
		礫がち堆積物	更 新 世	低位段丘	g5
		礫がち堆積物	//	中位段丘	g4
		第四紀火山岩類	//	山地,谷底平野	Qv
		礫・海成粘土層	//	丘陵,高位段丘(大阪層群上部層,高位段丘堆積物)	g3
		礫・海成粘土層	//	丘陵(大阪層群下部層)	g2
		礫・淡水性粘土層	更新世～鮮新世	丘陵(大阪層群最下部層)	g1
		火山岩類	新第三紀	丘陵地,山地	Tv
		固結岩類	第三紀	丘陵,山地	Rn
		火成岩類(深成岩を除く)	古第三紀～白亜紀	山 地	Ig
		深成岩	古第三紀以前	//	Pl
		固結岩類(深成岩・石灰岩・チャートを除く)	中生代以前	山 地	Ro
石灰岩	//	//	ls		
チャート	//	//	ch		

図番号	項目	内容
その1	2.地質構造	断層、アンチフォーム、シンフォームの他、活断層についても表示した。
	3.基盤上面形状	夜久野高原：第四紀玄武岩類基底の中古生層上面 亀岡盆地：大阪層群基底の中古生層(重力探査による) 京都盆地：大阪層群下部層上面(Ma3上面) 相楽丘陵：大阪層群・ソノハ礫層基底の花崗岩上面(重力探査による)
	4.被圧帯水層上面形状	資料がないことから表示しない。
	5.沖積層基底形状	資料がないことから表示しない。
	その2	1.比湧出量分布	三次メッシュ内の井戸の最大比湧出量について、6段階の区分に基づき表示した。
その2	2.深井戸分布	井戸深度が30m以上の深井戸の位置を、その用途別に表示した(工業用・農業用・水道用・雑用)。
	3.地下水位分布	冬期の水位分布を等高線で表示した。(単位:T.P.m)
	4.地下水水質分布	33地点の水質の分析値を放射軸図で表示した。
	5.主要観測井位置	国土交通省が管理している28地点について表示した。
	その3	1.地下水利用高	市町村別の一日当り地下水揚水量(工業用+水道用+農業用)を各市町村の第四紀層分布面積で除し、mm/日の単位で表示した。農業用については、利用地帯の実情に合わせ、年間揚水量を153日で除して日平均揚水量を算出した。
2.可能涵養量		降水量(P)-蒸発散量(E)を等値線で示した。 (単位:mm/年)
3.気象観測地点		降水量・気温を観測している気象庁の観測地点を表示した。
4.地下水塩水化の範囲		塩水化地帯は存在しないことから表示しない。
5.地盤沈下状況		京都盆地について、昭和48年5月～平成5年3月の累積沈下量を表示。
6.自噴地域		自噴井戸はかつて存在したが、地域として表示できる資料はない。説明書で簡単に記載した。
7.海面下の範囲		海面下の地域は存在しないことから表示しない。

II. 総 論

1. 地下水マップの対象範囲

本調査業務（地下水マップ）の対象範囲は図II-1-1に示すとおり、京都府地域である。地下水マップの縮尺は15万分の1とした。



地下水マップ図郭

1 : 1,000,000

(国土地理院発行、100万分の1「日本-II」による)

図II-1-1地下水マップ範囲図

2. 京都地域の地形・地質

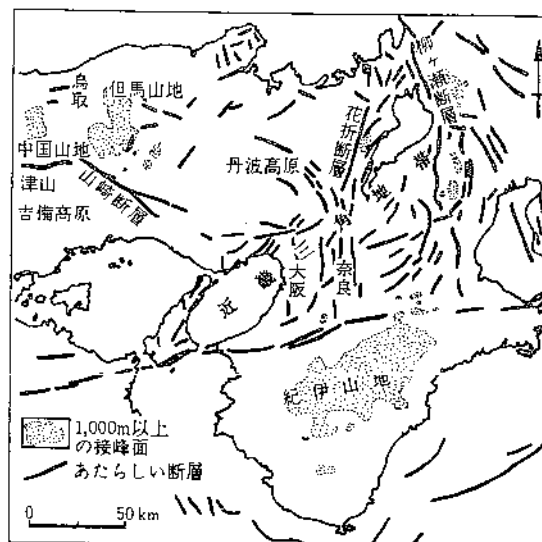
2-1 地形

京都地域を含めた近畿地方の地形は、和歌山平野を流れる紀ノ川と三重県の橿田川を結ぶ線より南側の紀伊山地、その北にあって盆地と南北性の山地とが繰り返り出現する近畿三角地帯（近畿トライアングル）、その北西部の山地部（丹波高原・丹後山地あるいは但馬山地・中国山地など）に大きく3分される（図II-2-1）。

このうち紀伊山地は、図II-2-3に示す新第三紀以前の地質構造区分では中央構造線以南の地域（西南日本外帯）に対比される。西南日本外帯では、地質が東西方向に帯状に分布しており、断層も東西方向のもの多ことから、紀ノ川を始めとして河川も東西方向のものが多い（図II-2-2）。

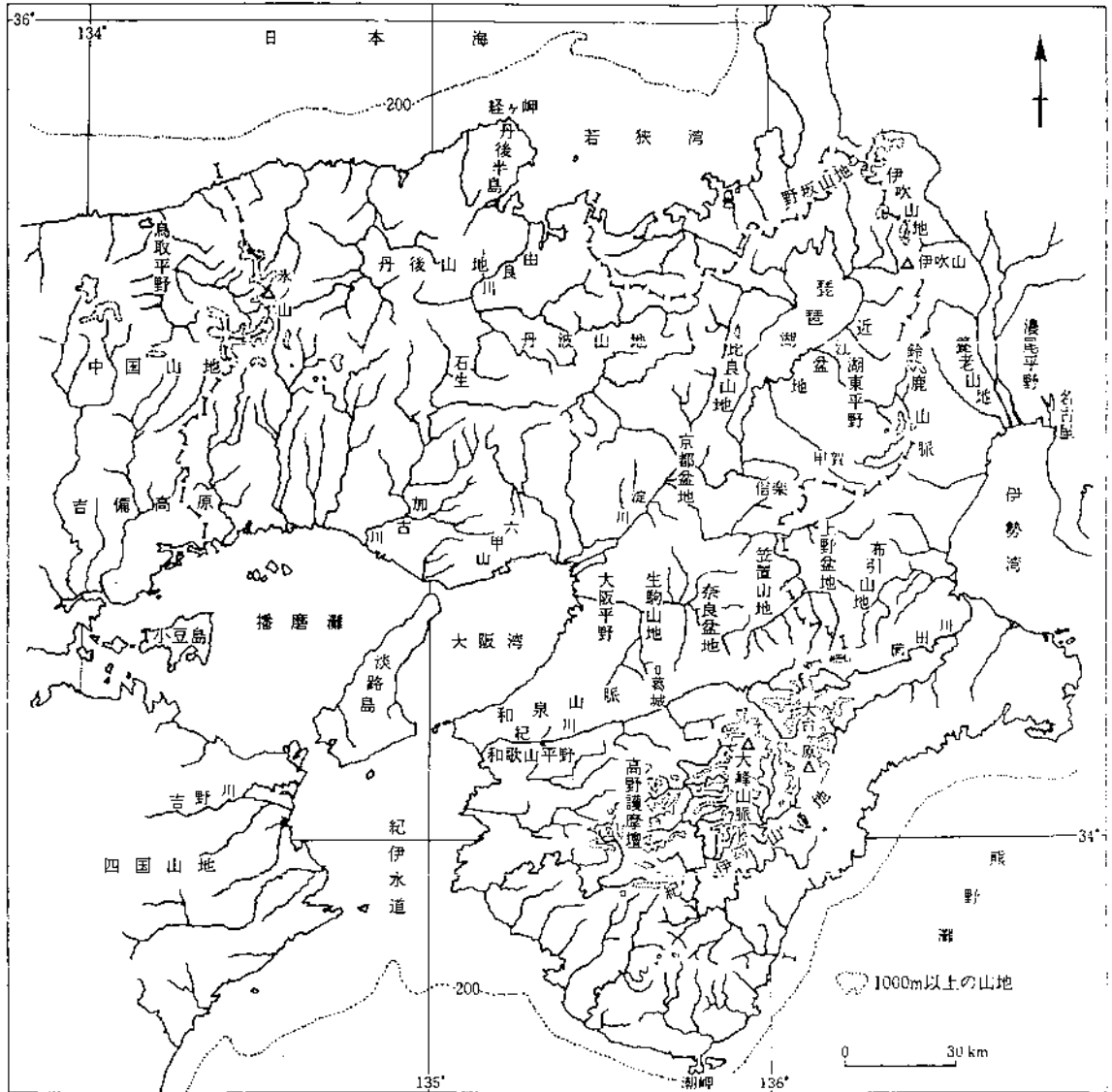
一方、近畿三角地帯は中央構造線の北側（西南日本内帯）にあって、敦賀湾を頂点とし、琵琶湖、伊勢湾、大阪湾を含み、紀ノ川を底辺とする三角形の地域である。領家帯・丹波帯・美濃帯にまたがる地域で、山地や盆地の伸張方向が示す構造は南北方向であり、図II-2-3に示す古い地質構造と斜交している。

近畿三角地帯は、鮮新世頃から活動を開始し、中期更新世にその最盛期を迎えた新しい地殻変動により形成されたものである。その変動は六甲変動と呼ばれている（池辺, 1956英）。近畿三角地帯に位置する盆地には鮮新世～更新世の厚い地層が堆積しており、



図II-2-1 近畿地方の大地形区分

（活断層研究会, 1980などから編図した日本の地質「近畿地方」
編集委員会, 1987の図）

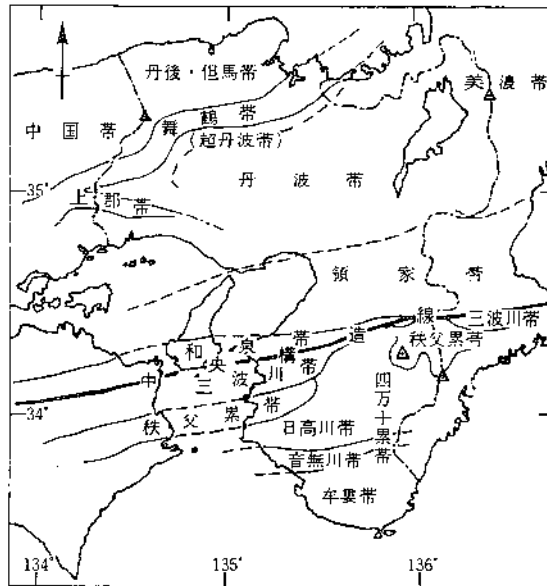


図II-2-2 近畿地方の地形

(清水の原図を元とした日本の地質「近畿地方」編集委員会, 1987の図)

山地との境界は高角度の逆断層となっている(図II-2-1)。大阪平野における鮮新～更新統(大阪層群)は層厚1000mに達し、一方、六甲山地には標高900m付近に平坦面がある。このように、六甲変動が始まる前の準平原面は、山地と盆地でおおよそ2000mもの高度差があり、六甲変動がもたらした変動の大きさを物語っている。

近畿三角地帯の北西に広がる山地部のうち丹波高原は、兵庫県東部から京都府にかけて広がっており、図II-2-3に示す古い地質構造の丹波帯の分布域にあたる。丹波帯は複雑な地質構造をもつ中・古生層の分布域であるが、地形高度は400m～800mと定高性をもった隆起準平原を呈している。水系は複雑であるが、なかでは地質構造を反映した東西性のものが多い。



図II-2-3 近畿地方の新第三紀以前の地質構造区分

(清水の原図を元とした日本の地質「近畿地方」編集委員会,1987の図)

丹後山地は、兵庫県北部から京都府北部にかけて広がる山地である。断層により切られ地塊状となっている。

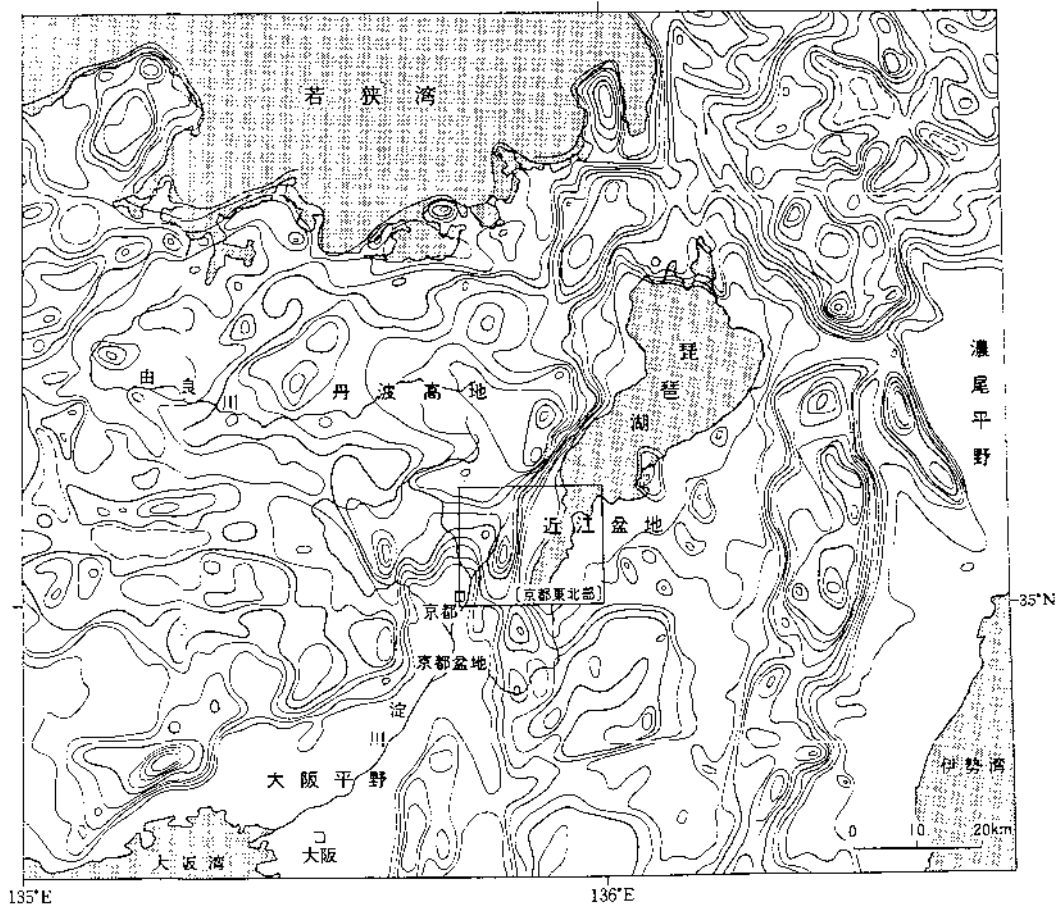
このような大地形区分のなかにあつて、地下水の主な賦存・流動の舞台となる平地部は近畿三角地帯およびその周辺に集中している。京都地域における代表的な平地は京都盆地である。近畿三角地帯以外での平地は、丹波高原や丹後山地内に小規模に発達する谷底平野であり、その他に、第四紀玄武岩類からなる夜久野高原や丹後半島西部の久美浜砂丘が挙げられる。

次に、京都地域の平地部の地形のうち、主なものについて以下の順序で説明する（位置については図III-1-1参照）。

- ①京都盆地 ②亀岡盆地 ③福知山盆地 ④相楽丘陵 ⑤丹波高原
- ⑥夜久野高原 ⑦野田川盆地 ⑧久美浜砂丘

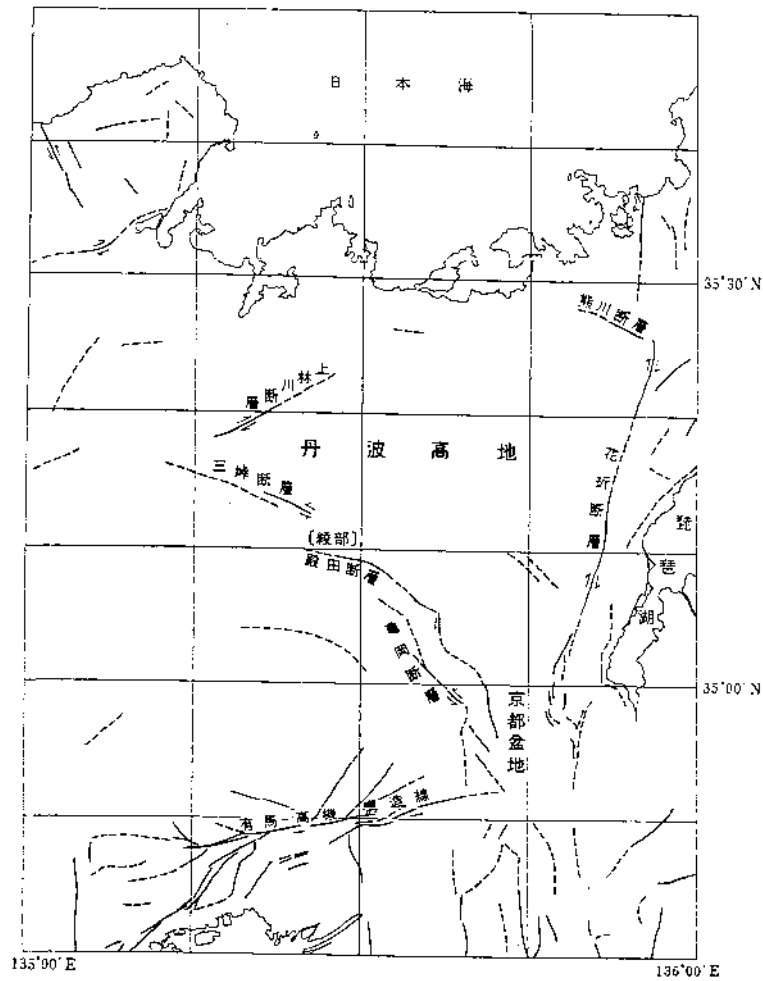
1) 京都盆地

京都盆地は、幅10~3.5km、長さ36kmの南北に細長い盆地である。図II-2-4に京都盆地を含む近畿地方北部の接峰面図を示す。盆地の北および東西の三方は、標高400~700mの山地に囲まれており、総じて南へ向かって高度を減じている。北に接しているのは丹波山地であり、東方の近江盆地とは比叡山・音羽山・醍醐山山塊によって、西方の亀岡盆地とは愛宕山・小塩山山塊によって隔てられている。東西の山地と盆地との間には、標高100~200mの丘陵が分布している。また、盆地の南西縁~南縁は、いわゆる京阪奈丘陵によって大阪平野・奈良盆地と画されている。京都盆地のこうした基本的な形態は、主として盆地周辺の丹波帯の断裂とブロック化によって形成されたと考えられ、北東-南西系および北西-南東系の断層運動が大きく関わっている。図II-2-5に京都盆地周辺の活断層分布図を示す。



図II-2-4 近畿地方北部の接峰面図

(活断層研究会,1991による。等高線間隔は100m)

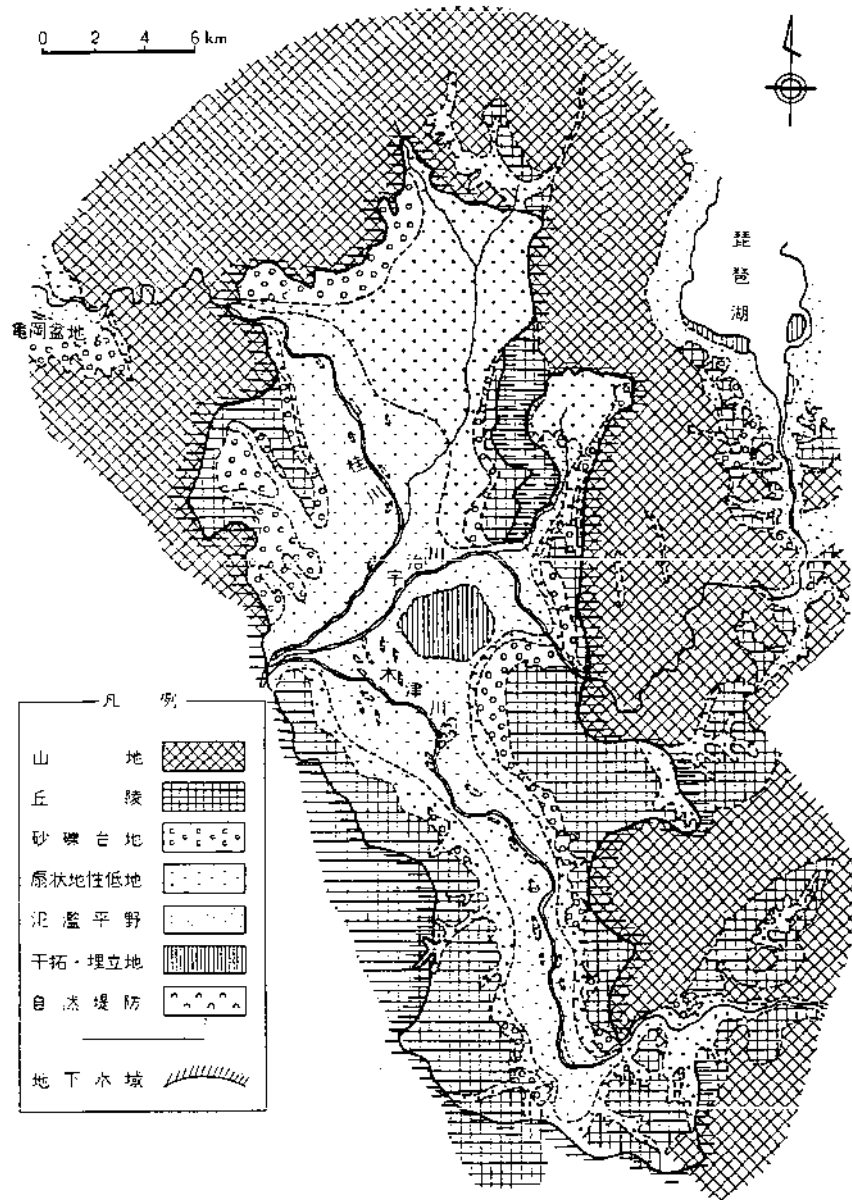


図II-2-5 京都盆地周辺の活断層分布図

(活断層研究会(1990)を一部改変した木村克己ほか(1989)の図)

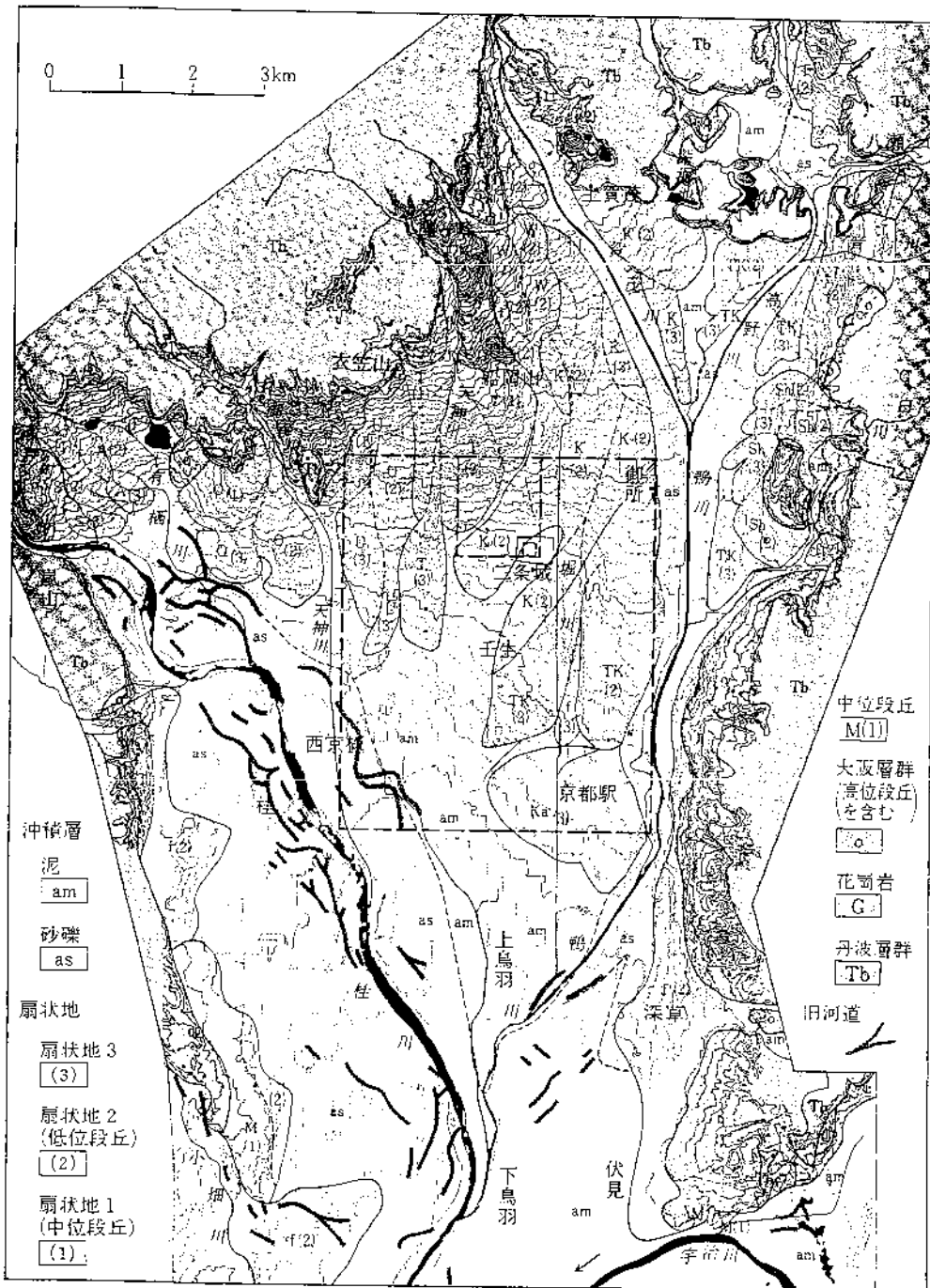
図II-2-6の地形区分図によれば、京都盆地は北および東西を基盤岩よりなる山地に囲まれ、東西の山地の前縁および盆地の南西～南側には大阪層群よりなる丘陵が分布している。東側には盆地南東部の草深地域の丘陵地および宇治丘陵が、西側には盆地南西部向日市・長岡京市・京都市左京区大野原地域にひろがる標高130～150m以下の西山丘陵、さらにその南に京阪奈丘陵が分布している。山地および丘陵地の縁辺には、段丘地形が発達し、高位・中位・低位段丘に区分されるが、高位段丘の発達は限られている。盆地の大部分を占める平地は、主として扇状地性低地と氾濫平野からなる。盆地北部では北側の山地から流れ下る諸河川による扇状地が発達し、これらの扇状地は中位～低位段丘に相当する(図II-2-7、図II-2-8)。

盆地内の主な河川は、桂川、鴨川、宇治川および木津川で、それぞれ北西、北東、南東、南から流入し、盆地の中西部で合流して淀川となり大阪平野へと流下している。宇治川と木津川の合流点付近には、かつて巨椋池と呼ばれた池があったが、現在は干拓されて農地となっている。



図II-2-6 京都盆地の地形区分図

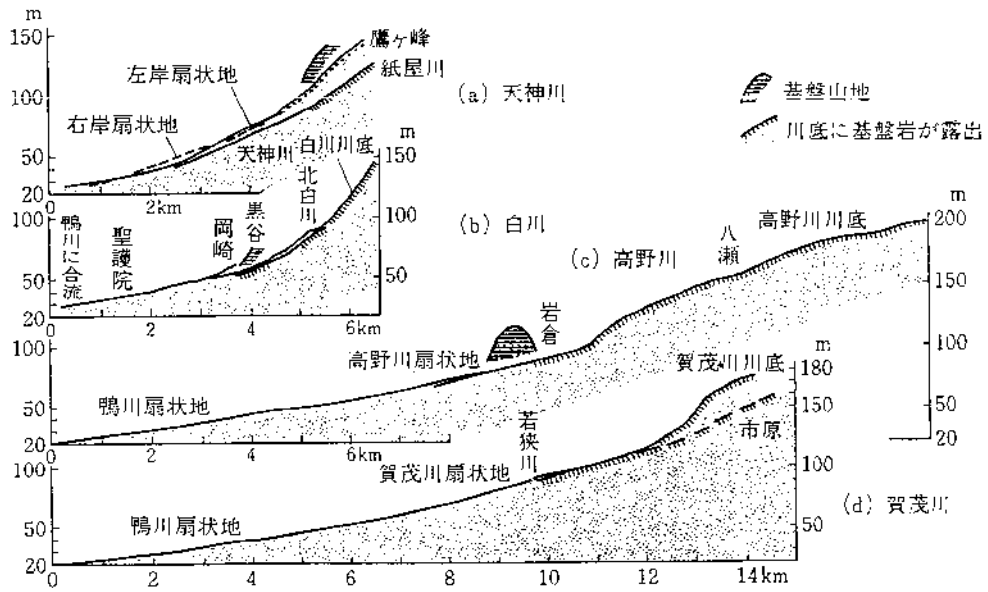
(京都府土地分類図(国土庁1976)を簡略化した地下水要覧編集委員会(1988)の図)



(等高線は京都市 2500 分の 1 地形図による。等高線間隔 2 m, 補助曲線 1 m おき。旧河道は池田ほか, 1994 による)。S: 瀬戸川扇状地, A: 有栖川扇状地, O: 御室川扇状地, U: 宇多川扇状地, T: 天神川扇状地, W: 若狭川扇状地, TK: 高野川扇状地, Sh: 白川扇状地, K: 賀茂川扇状地, Ka: 鴨川扇状地, f: その他の扇状地。扇状地には古い順に 1~3 の番号を振ってある。

図 II-2-7 京都盆地北部の扇状地

(大場秀章ほか編, 1995)



図II-2-8 京都盆地北部の河川と扇状地の縦断面図

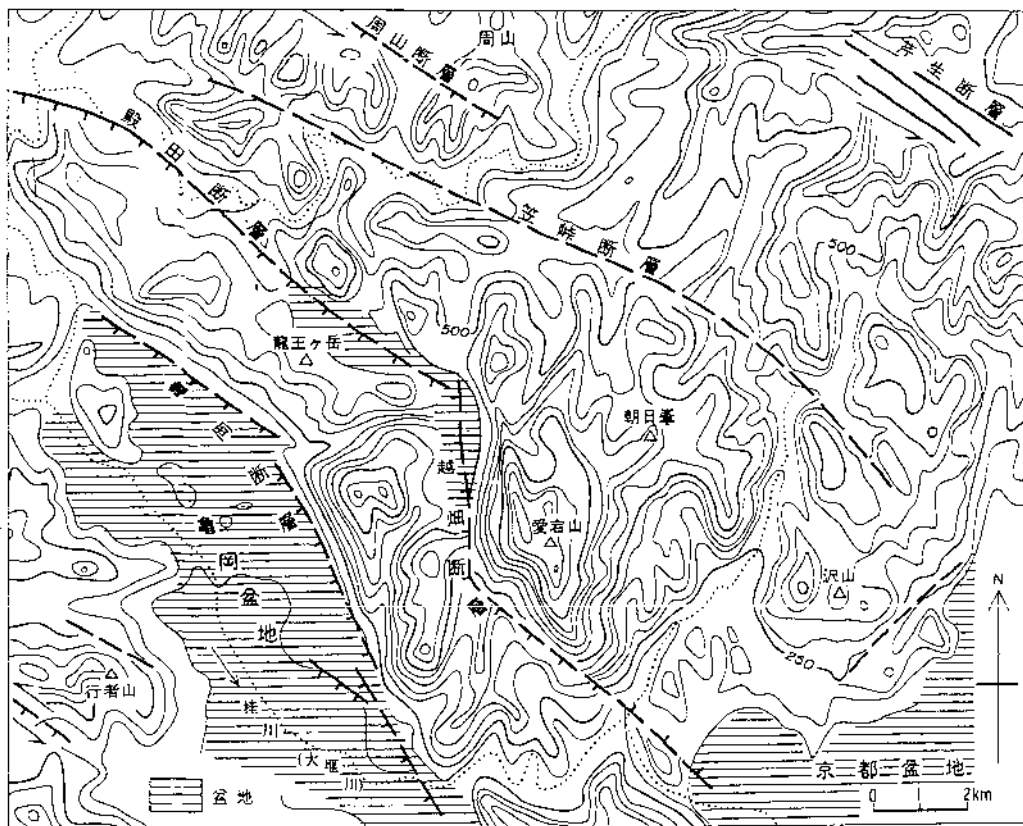
(大場秀章ほか編, 1995)

2) 亀岡盆地

亀岡盆地は京都盆地と峠一つを隔てて西北に位置し、桂川上流の大堰川の流域にひらけた盆地で、東西約3~5km、南北約10km、面積約32km²の広さをもつ。周囲を標高400~600mの山地に囲まれ、盆地の標高は北部で112m、南部で88mである。盆地の中央を大堰川が流れ、南東端の保津峡谷をぬけて京都盆地に流れこんでいる。

図II-2-9に亀岡盆地周辺の接峰面図を、図II-2-10に亀岡盆地周辺の水系図を示す。

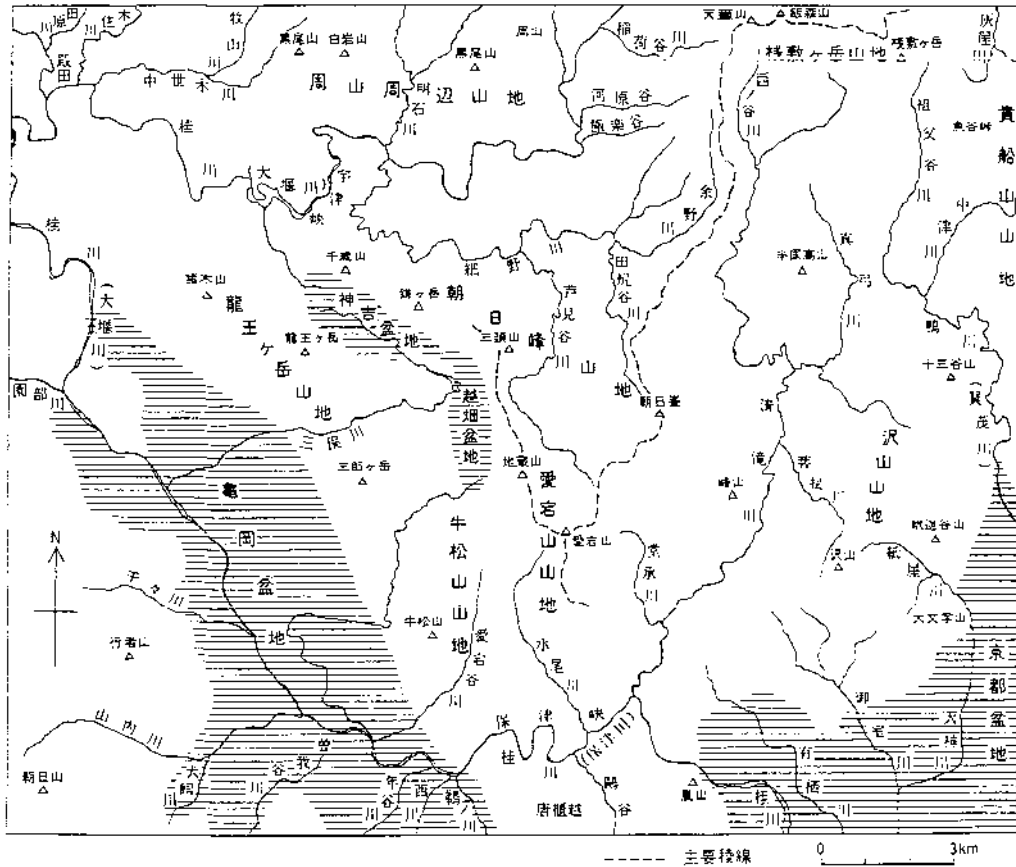
亀岡盆地は、北東縁を亀岡断層崖によって境された断層角盆地（傾動地塊盆地）であり、盆地の東北縁は比高400~500mの直線状の急崖をなし、山麓に崖錐と扇状地が連なる。一方盆地の西側は、周囲の山地を埋積して入り組んだ形をしている。盆地の南端部には小規模の丘陵が存在する。盆地北縁の瓜生野や温井などには標高150~170mの段丘面がみられ、高位段丘に対比される。また、盆



図II-2-9 京都西北部地域の接峰面図と活断層

(井本伸広ほか, 1989)

地南半部には標高100~120mの広い平坦面が発達し、低位段丘面とみられる。大堰川に沿っては、幅2~3kmの沖積低地があり、低地内には自然堤防や旧河道などもみられる。



図II-2-10 京都西北部地域の水系図

(井本伸広ほか, 1989)

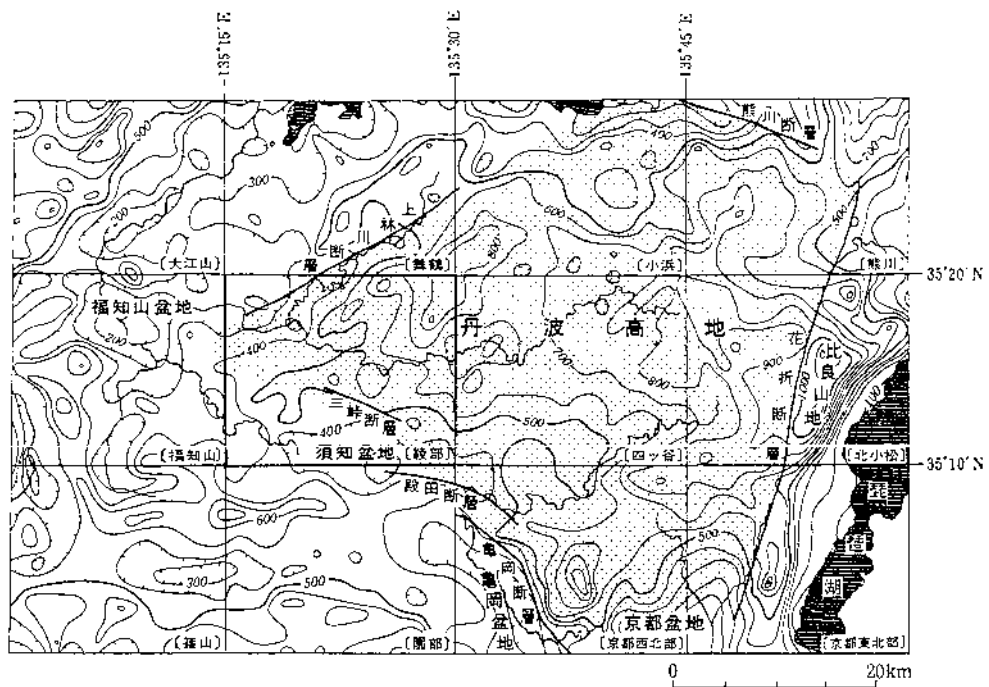
3) 福知山盆地

福知山盆地周辺の接峰面図および水系図を図II-2-11、図II-2-12に示す。

福知山盆地は、京都府西北部に位置し、由良川の流域に開けた盆地で、大きさは、東西約12km、幅5～6kmである。周囲を取り囲む山地は標高400～500mで、盆地の南部および西部においては比較的広く段丘地形が発達している。また、盆地東部においては、南縁は東西方向の比高300～400mの急斜面で境され、北縁は標高200m程度の山地が広がり、北へ向かって徐々に高度を上げている。このことから福知山盆地は、盆地の南縁の急崖を境にして、南側の上昇地塊と北側の下降地塊の組み合わせによってできる断層角盆地であると推定される。

福知山盆地を流れる由良川水系には河成段丘が発達し、高位・中位・低位の3段に区分される。由良川・土師川・竹田川に沿う段丘面の縦断図を図II-2-13に示す。高位段丘は羽合・長田野町・猪崎に広く分布し、標高は羽合地域で60m、長田野地域で70～80m、猪崎地域で50～100mである。長田野地域では堆積面が良く保存されているが、その他の地域では著しく開析されている。中位・低位段丘は高位段丘の周辺に分布する。段丘面の保存は良く、現河床との比高は中位段丘で20～30m、低位段丘で20m以下である。

沖積低地は、由良川に沿って幅約2kmで分布する。



図II-2-11 福知山盆地周辺の接峰面図

(木村克己ほか, 1989)

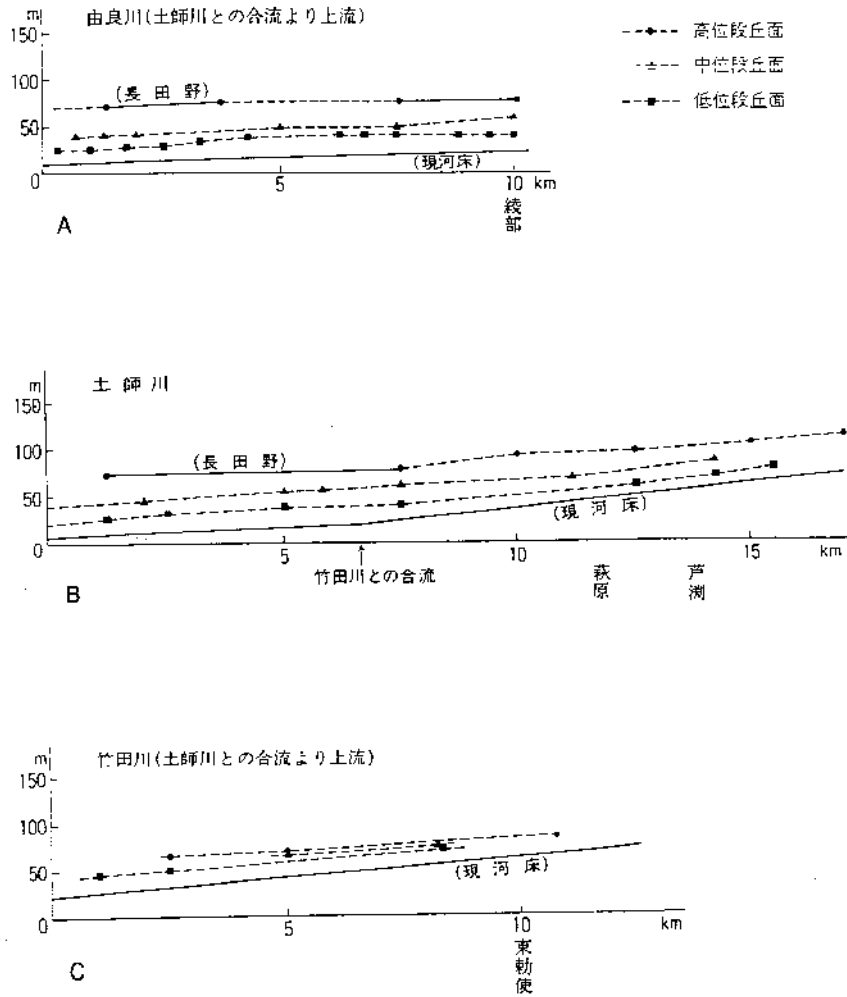
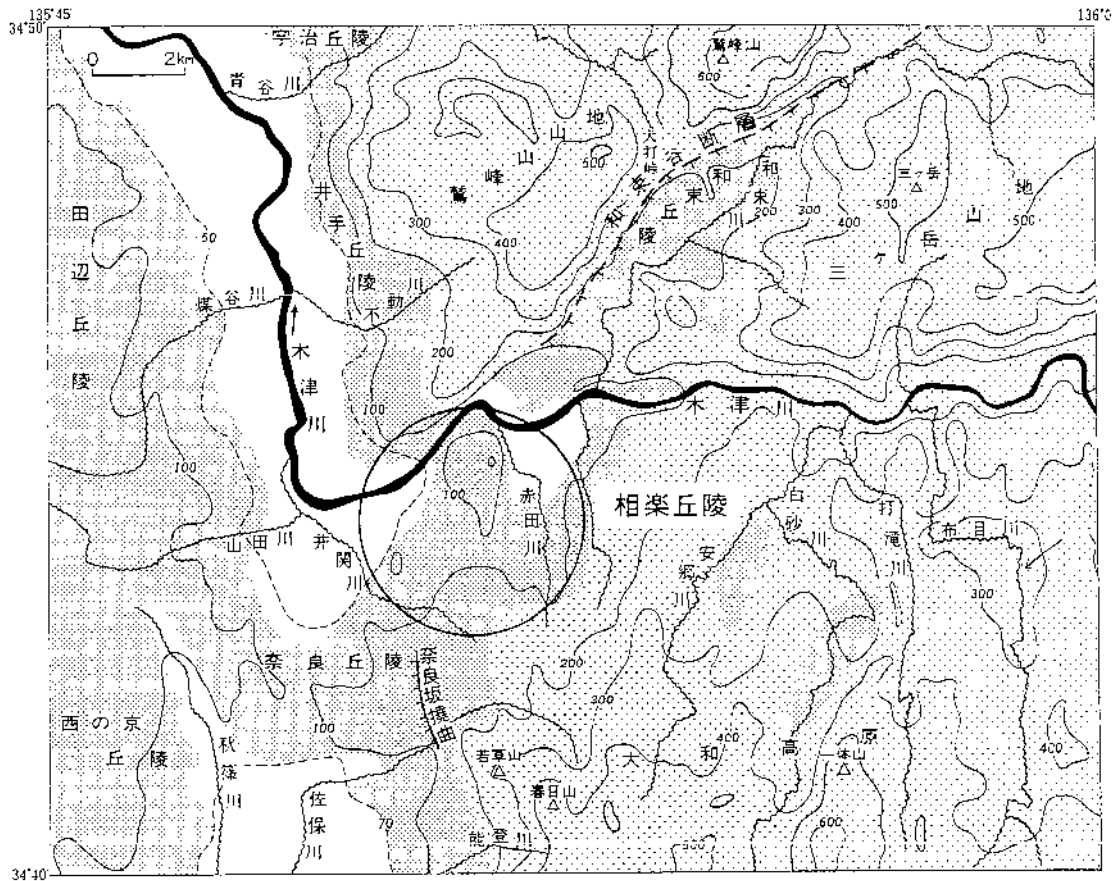


図 11-2-13 由良川・土師川・竹田川に沿う段丘面の縦断面図
(栗本・牧本, 1990)

4) 相楽丘陵

相楽丘陵は、木津川以南の木津町から加茂町にまたがる丘陵地で、その主部は南北2 km、東西3 kmで、京都盆地と奈良盆地の接合部にあたっている。広域的には京都盆地をとりまく丘陵群の一部であるが、大阪層群を主な取水対象とした農業用の地下水利用が行われていることから特に記載する。

図11-2-14に、周辺地域の地形区分図を示す。丘陵は標高100m前後で、北および東は基盤山地に接し、南は奈良盆地周辺の丘陵地に連なり、西は木津川沿いの沖積低地に接している。丘陵地を刻む水系は、木津川支流の赤田川および井関川であり、それらの沖積面の標高は30~50mである。



等高線は国土院発行5万分の1万地形図「奈良」に基づき、500 mの谷を埋めて作成した埋谷面図。数字は標高(m)を示す。

図11-2-14 相楽丘陵周辺の地形区分図

(尾崎ほか, 2000に加筆)

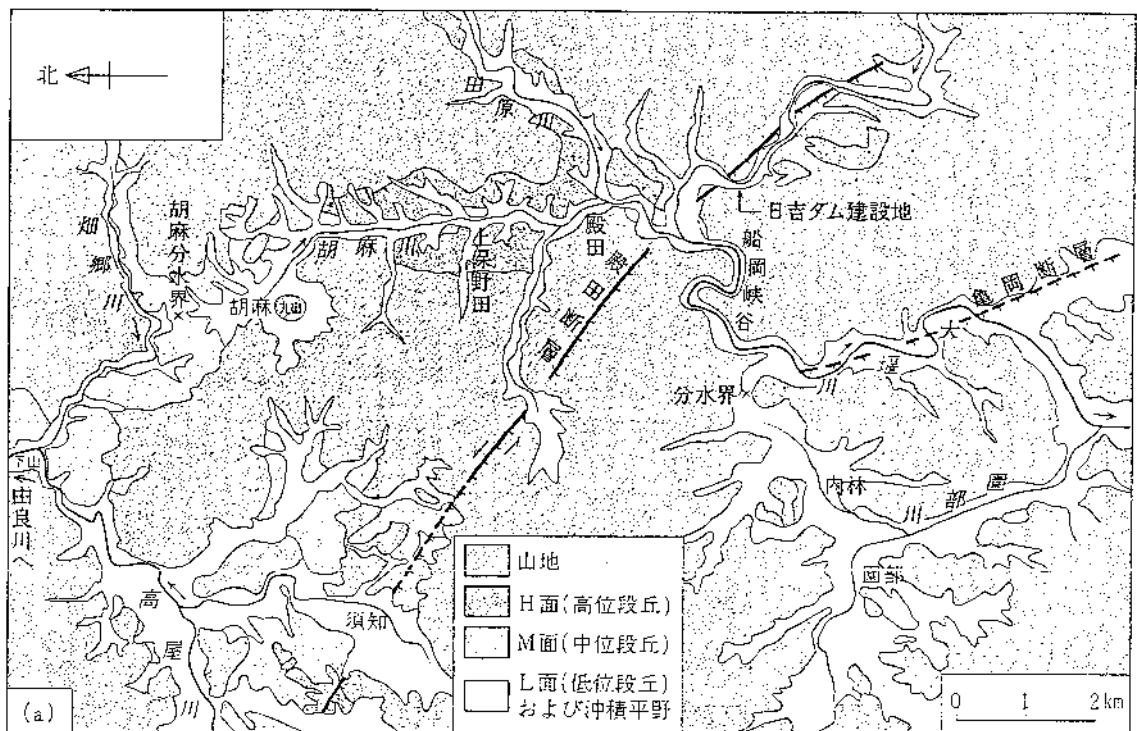
5) 丹波高原

京都府船井郡一帯のいわゆる丹波高原と呼ばれる地域には、樹枝状の谷底平野が広がっている。

図II-2-15に周辺地域の水系および段丘面の分布を、図II-2-16に大堰川・由良川水系の流路の変遷を示す。

日吉町胡麻付近の谷底平野は胡麻川の規模の割に比較的広く、中位段丘および沖積低地からなっている。また、この地域は谷底平野であるにもかかわらず、由良川水系と桂川水系の分水界をなし、谷中分水界の地形となっている。この特異な地形の形成については以下のように推測されている。

高位段丘形成当時、旧胡麻川はかつての旧大堰川水系として北の由良川に流下していた。その後中位段丘の形成前に、南から北へ侵食を進めてきた桂川によって河川争奪が起こり、現在のように大堰川は桂川水系となり、胡麻付近に谷中分水界ができたとされる。このことは、高位段丘堆積物に残された北西向き古流向にも示されている。



図II-2-15 水系および段丘面の分布

(大場秀章ほか編, 1995)

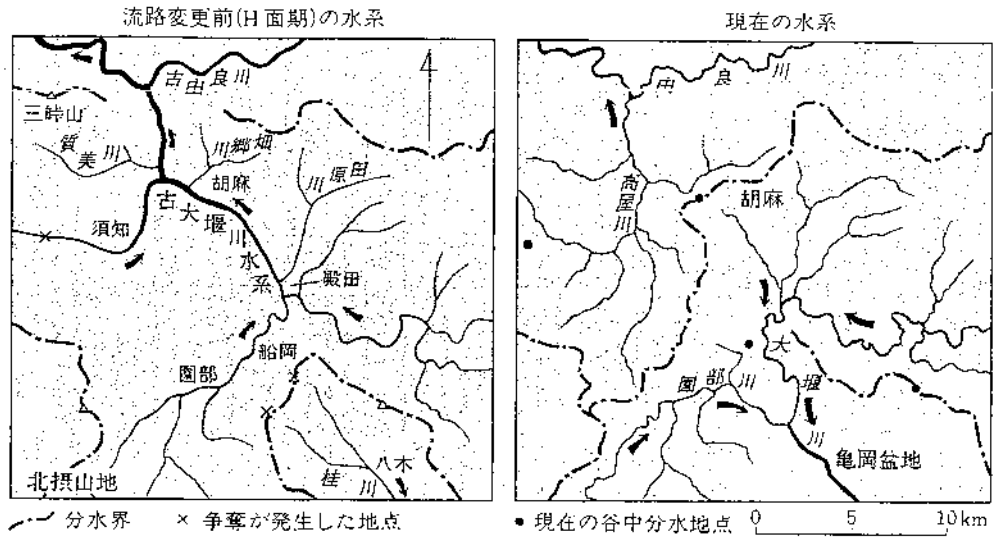


図 11-2-16 大堰川・由良川水系の流路の変遷
(大場秀章ほか編, 1995)

6) 夜久野高原

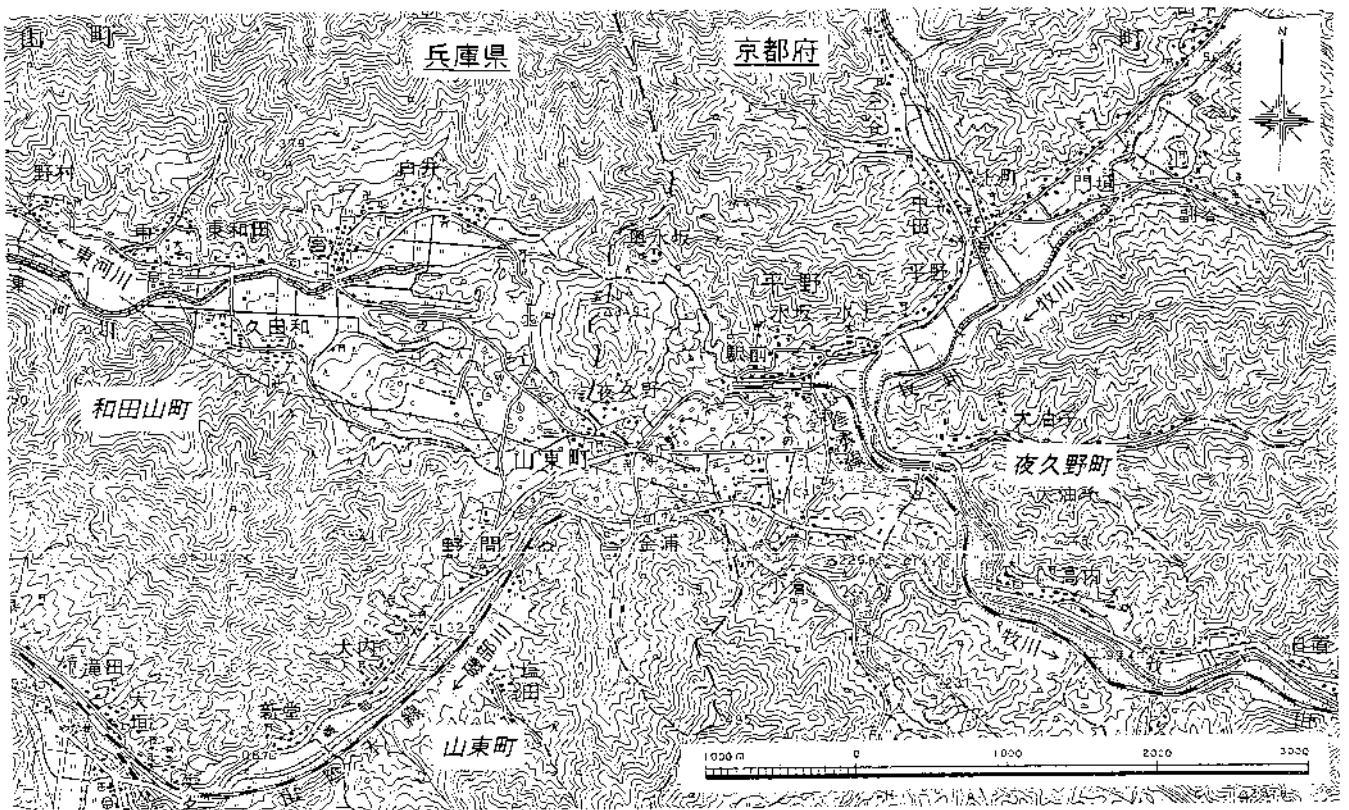
夜久野高原は、福知山盆地の西方約15kmにあつて、兵庫県との境界部に位置する。田倉山（宝山）という丹波山地北西端の第四紀の円錐形火山の南麓に広がる玄武岩台地である（図II-2-17）。周辺の丹波山地は標高400～500mの比較的急峻な地形を呈す。

田倉山は標高349.7mで、かなり開析が進んだ第四紀の火山であり、その中央部には径120m余り、深さ30～40mの火口とみられる凹地があり、南部は開口している。

玄武岩台地は、幅0.5km前後、長さ4.4km余りで東西方向に延び上下2段に分かれている。上位の台地は標高190～210mで、西に高く東に向かって緩く傾斜している。その上には径30～80m、高さ5～15mの円丘が十数個分布している。下位の台地は、標高150～170mであり東部地区に発達する。

山地の縁には段丘が、現河川の流域に谷底平野が小規模にみられる。

田倉山の位置は、この地域一帯に特徴的に分布する、北東-南西方向と西北西-東南東方向の構造谷が交差する地点にあたり、基盤の弱線と火成活動の関係が注目される。



図II-2-17 夜久野高原周辺の地形

(国土地理院発行、5万分の1地形図「出石,但馬竹田」による)

7) 野田川盆地

野田川盆地は京都府西北部、丹後半島の付け根に位置する。大江山（832.5 m）を源流部とする野田川沿いに形成された、幅1～2 km、長さ約10 kmの狭長な谷底平野である（図II-2-44）。

図II-2-44では花崗岩の分布するところが山地域であり、浸食が進み比較的急峻な地形を呈している。山地域の標高は400 m程度で、南に向けて高度を増す。

平野部は大半が低地であり、山地縁辺部に沿って狭長に段丘が分布する。低地の標高は、野田川町亀山付近で約5 m、加悦町後野付近で約10 mである。段丘はやや開析されており、低地と10～20 m程度の比高を有する。なお、段丘の時代については解明されていないが、やや開析が進んでいることから地下水マップその1では中位段丘として表示した。

8) 久美浜砂丘

京都府西北端、奥丹後半島の西海岸には砂丘が発達し、その背後には閉塞性の湖や湾がみられる。これらの砂丘のうち地下水利用がもっとも盛んなのは久美浜砂丘で、網野町箱石から西方に延びて、日本海側の三大砂しの1つである小^{しょうてんきょう}天橋（図II-2-19では西天橋）に続いている。

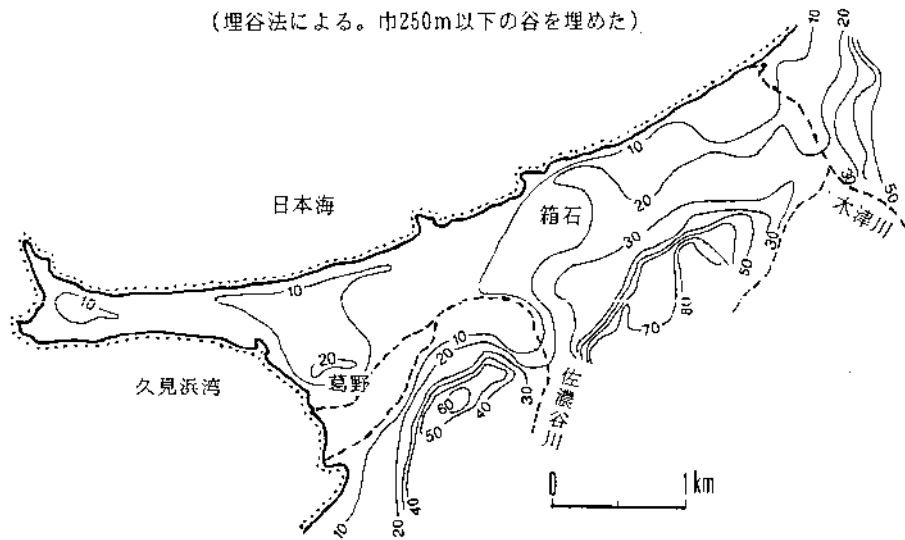
図II-2-18に久美浜砂丘周辺の接峰面図を示す。

久美浜地区の基盤は、新第三紀中新世の北但層群の分布する標高100～200 mの丘陵である。その周辺部には標高15～30 mの段丘がみとめられ、中位段丘にあたる。

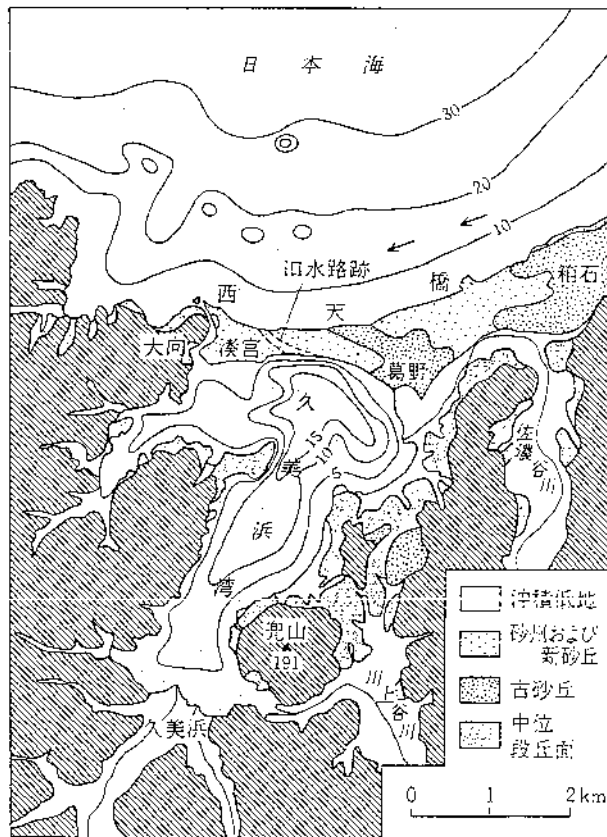
砂丘は、長さ6.5 km、幅1 kmにわたって東北東－西南西方向に発達し、北側が日本海に、南西部が久美浜湾に面している。10～40 mの標高で、箱石と葛野^{かずらの}付近に高地がみられる。この高地は古砂丘の分布域であり（図II-2-19）、約5万年前の噴出物である大山倉吉軽石層（DKP）に覆われる（※1）。中～西部にかけては、海岸線に平行に2～3列の砂丘列がみられ、箱石の南では、南北方向の頂部をもつ波状地形が発達している。

丘陵や段丘は開析が進み、狭い谷底平野がみられる。

※1 地下水マップその1では、古砂丘を区分せず新砂丘のみを表示してある。



図II-2-18 久美浜砂丘周辺接峰面図
(近畿農政局, 1980b)



図II-2-19 久美浜湾周辺の地形区分図
(大場秀章ほか編, 1995)

2-2 地質

京都府を含めた近畿地方に分布する地層のうち、新第三紀以前の固結した岩石類は、図11-2-3に示す地帯構造区分に沿って、それぞれ特有なものが分布している。

丹後・但馬帯は、中国地方に分布する三郡-中国帯からの連続である。古生層（ヘルム紀の付加体である秋吉帯）が変成されてできた低温高圧型の三郡変成岩で特徴づけられる地帯であるが、後期白亜紀～新第三紀の火山岩類や堆積岩類が広く覆っているため、その分布は一部に限られてる。

舞鶴帯は、丹後・但馬帯の南縁に沿って、幅10～20kmで帯状に分布する。北帯・中帯・南帯に3分され、中帯にはヘルム紀の舞鶴層群、三畳紀の夜久野層群・難波江層群などの堆積岩類が、南帯と北帯には塩基性火成岩を主体とする夜久野岩類が分布する。

超丹波帯は、舞鶴帯と丹波帯に挟まれて、幅2～10kmで分布する。ヘルム紀の堆積岩を主体とする付加体コンプレックスとそれを不整合に覆う時代未詳の堆積岩類からなる。付加年代が異なることから、丹波帯から切り離された。

丹波帯は、関東地方の足尾帯、中部地方の美濃帯から続く一連の地帯で、ジュラ紀の付加体コンプレックスからなる地域である。石炭紀～ヘルム紀の玄武岩・石灰岩、ヘルム紀～三畳紀のチャートなどの異地性岩体が、ジュラ紀の砂岩・頁岩などの碎屑岩中に取り込まれている。

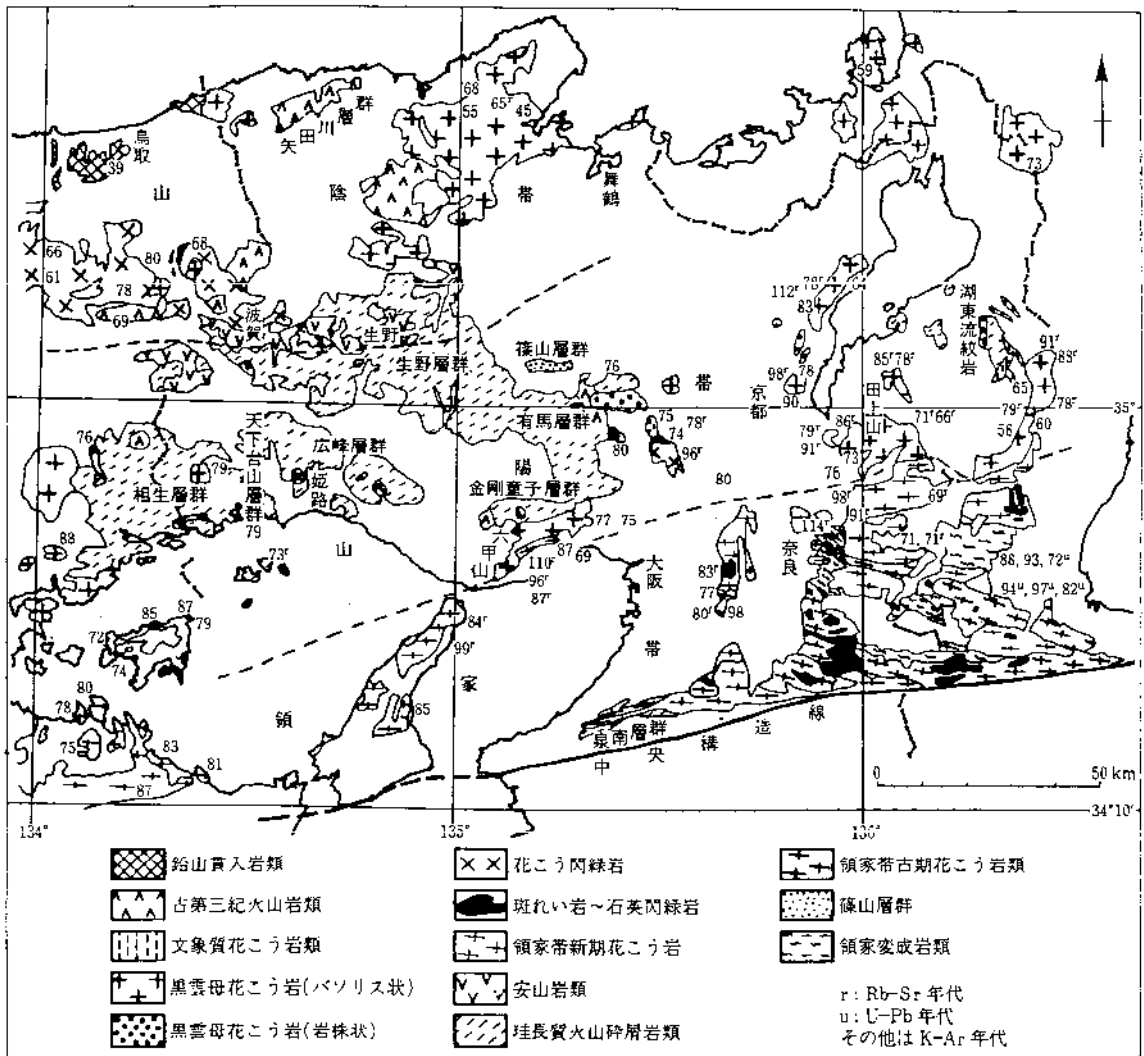
領家帯は、領家変成岩類と領家花崗岩類からなる地帯である。領家変成岩類は丹波帯を構成する地層が変成されてできた高温低圧型の変成岩で、一般に北から南へ変成度が累進する。丹波帯とは漸移関係にある。領家花崗岩類は古期および新期花崗岩類に分けられる。このうち古期花崗岩類は、広域変成作用とほぼ同時期に貫入しており、変成帯の構造と調和的である。一方、新期花崗岩類は、古期花崗岩類と変成岩類に複変成作用を与えており、非調和的に貫入している。

この領家帯の花崗岩類を含め、西南日本内帯には白亜紀～古第三紀の花崗岩や火山岩類が広範囲に分布している（図11-2-20）。それらは、岩質や活動の時期の違いなどにより南から北へ領家帯、山陽帯、山陰帯に区分されている。北の帯ほど新しい火成活動を示している。

これらの古期岩類を基盤として新第三紀中新世以降の堆積物が分布している。山陰地区ではグリーンタフ地域のものに相当する北但層群、京都府南部では宇治田原町周辺に分布する綴喜層群などである（図11-2-21）。

鮮新世に入ると、図11-2-1に示す近畿三角地帯を中心とした地域に、大阪層群が堆積を始める（図11-2-22）。これは六甲変動に伴い形成された構造的盆地に堆積した地層で、前期更新世に至っても沈降を続け、その層厚は最大1000mに達する。盆地の周辺で隆起に転じたところでは丘陵となっている。

大阪層群を不整合に覆う中期～後期更新世の地層は、京都盆地や亀岡盆地のほか、河



図II-2-20 近畿地方内帯の白亜紀～古第三紀火成岩類の分布と放射年代
 (田結庄ほか, 1985の一部を簡略化した日本の地質「近畿地方」編集委員会, 1987の図)

川沿いに段丘堆積物として分布している。

沖積層は、最終水期に形成された凹地部を埋めて堆積した地層で、大よそ2万年前以降の地層である。京都盆地の低地部や、山地部を浸食して狭長に広がる谷底平野を構成している。

次には地下水の賦存・流動に関与している大阪層群（鮮新～更新統）以後の地層について、以下の地域区分を行ない、主に日本の地質「近畿地方」編集委員会(1987)、市原(1993)、国土庁土地局(1997)、近畿農政局計画部(1980)に基づき記述する。

- ①京都盆地 ②亀岡盆地 ③福知山盆地 ④相楽丘陵 ⑤丹波高原 ⑥夜久野高原
- ⑦野田川盆地 ⑧久美浜砂丘

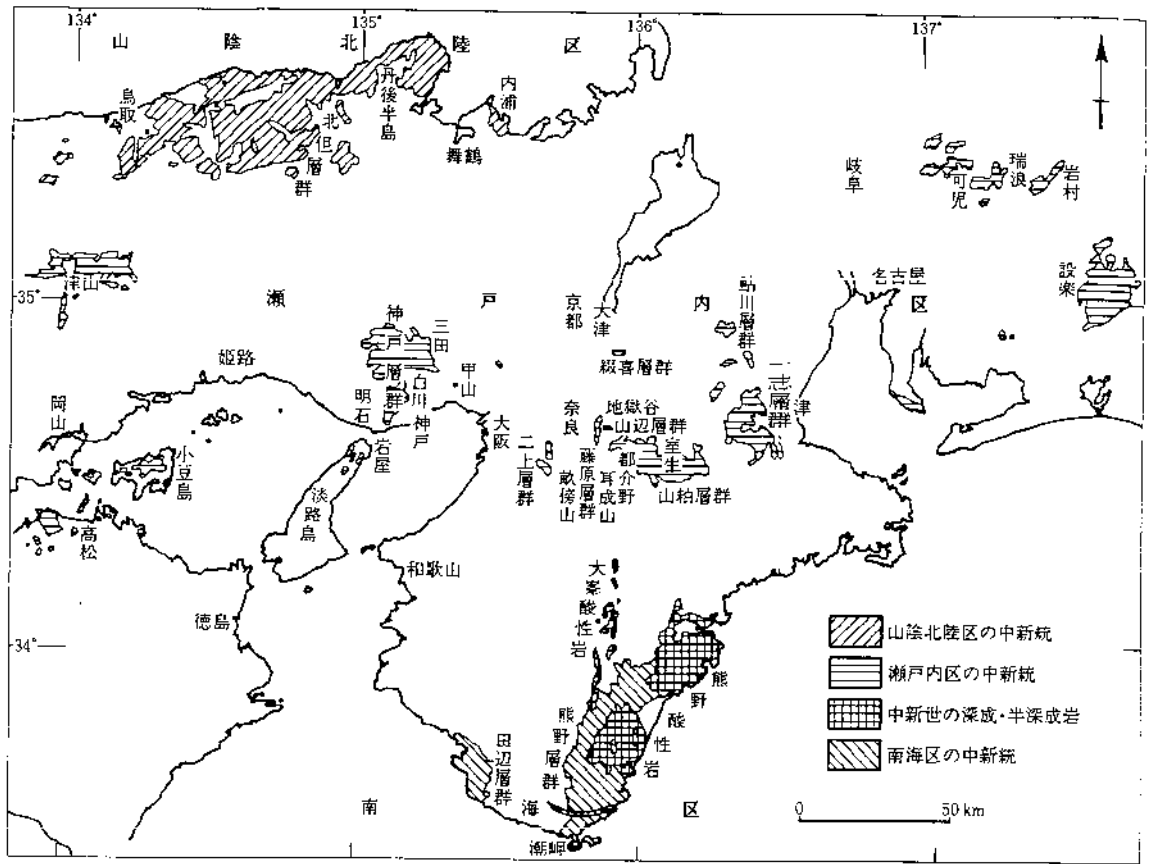
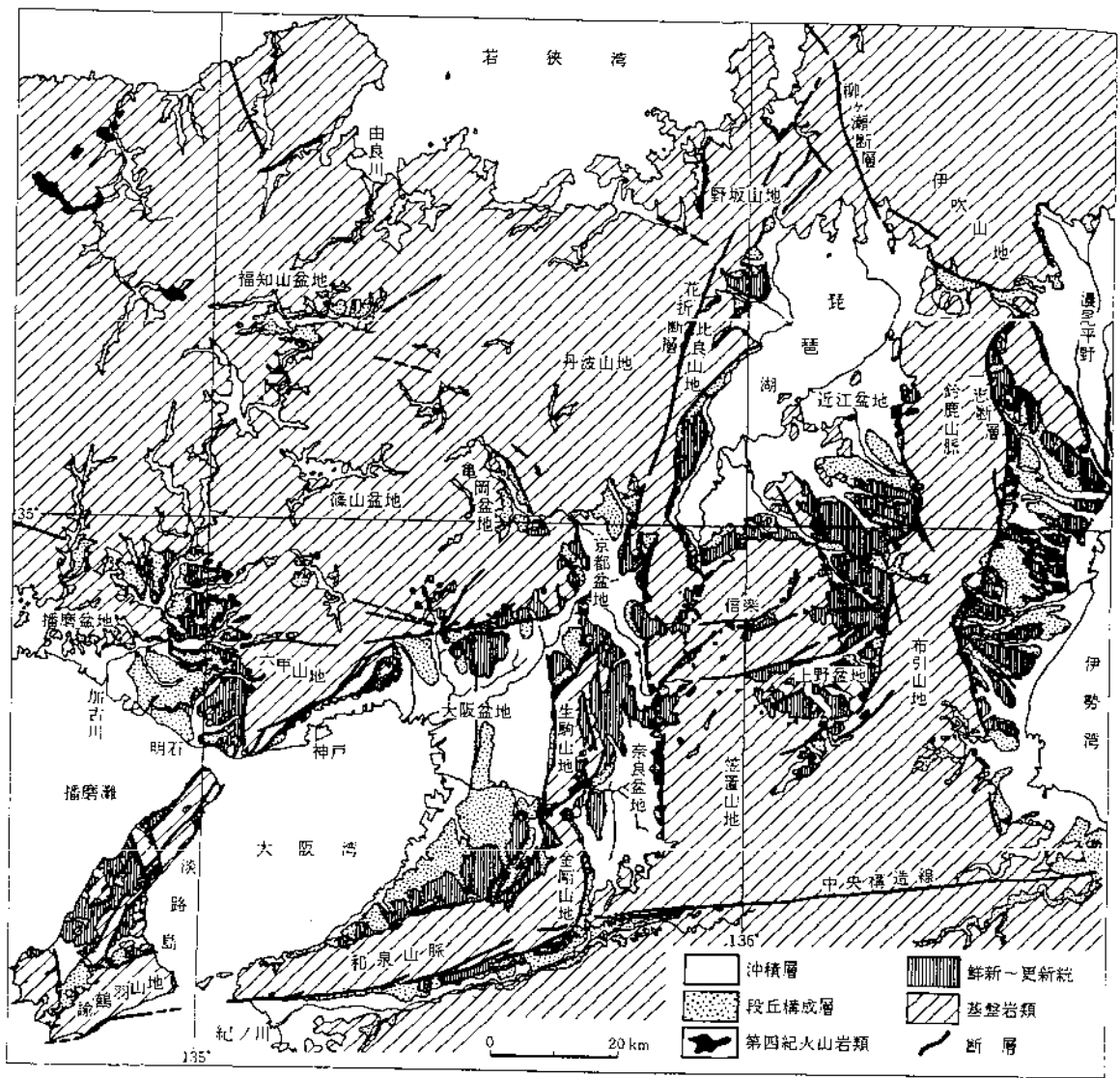


図11-2-21 近畿地方および周辺の中新統分布図

(石田が編図した日本の地質「近畿地方」編集委員会, 1987の図)

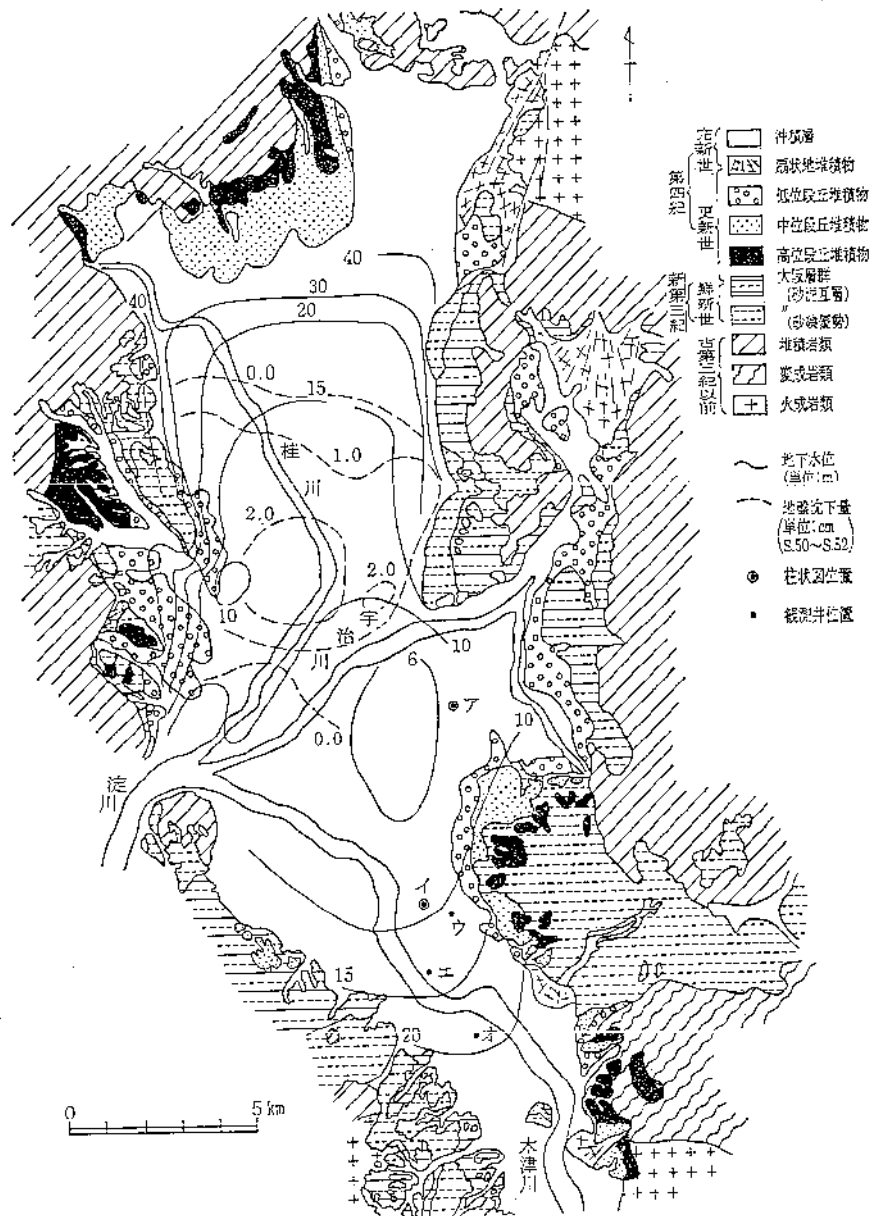


図II-2-22 近畿地方の鮮新～更新統分布図

(市原・古川が編図した日本地質「近畿地方」編集委員会,1987の図)

1) 京都盆地

京都盆地の周辺山地を構成し盆地の基盤をなすのは古第三紀以前の地層で、具体的には丹波帯の砂岩・頁岩・チャートとこれらを貫く花崗岩類である。これらを不整合に覆って、大阪層群以降の地層が分布しており、地下水の賦存・流動に大きく関与している（図II-2-22）。



図II-2-23 京都盆地の水文地質図

(農業用地下水研究グループ, 1986)

(1) 鮮新～中部更新統 (大阪層群)

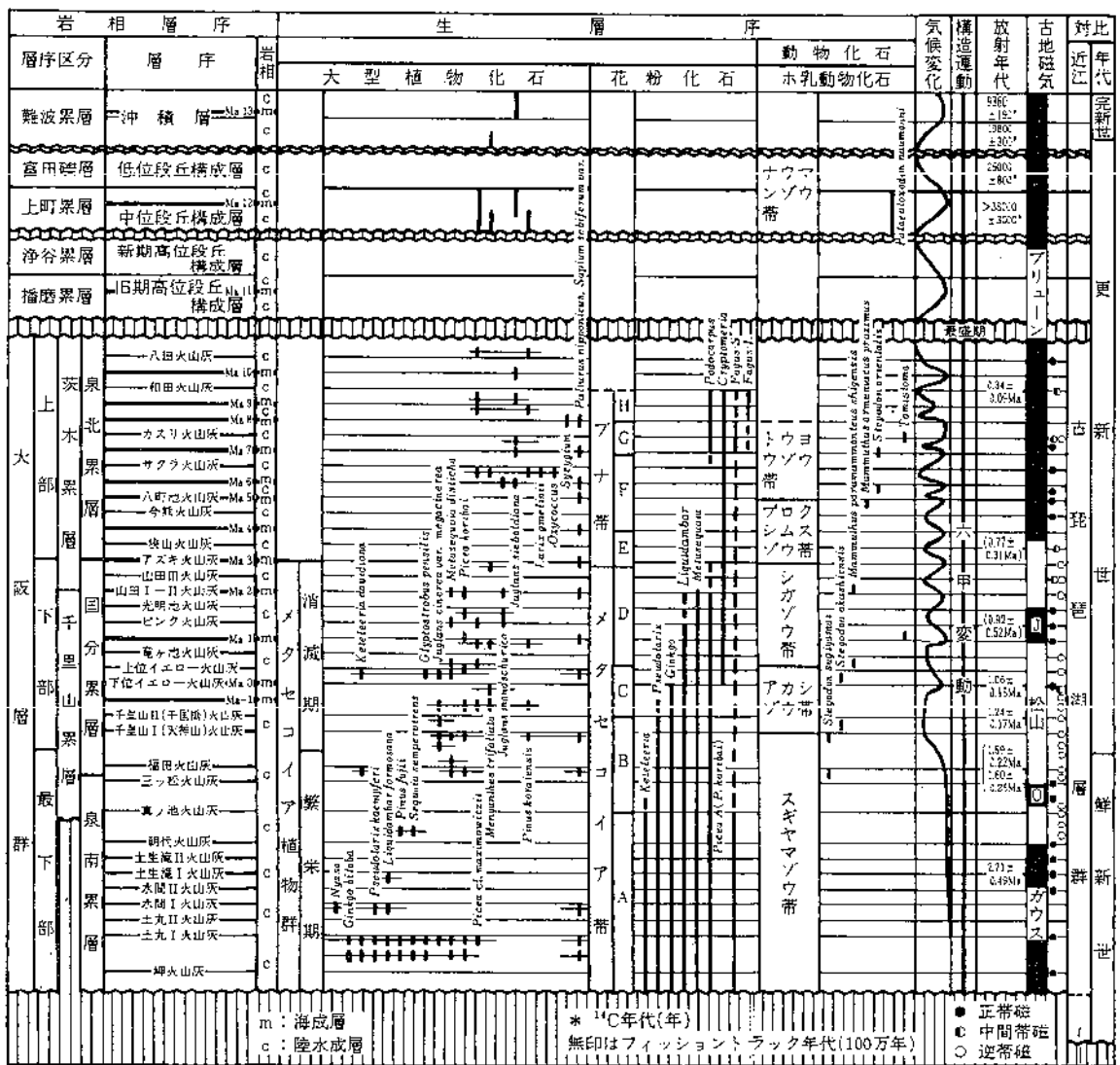
近畿地方の鮮新～更新統の対比には大阪層群の層序が基本になる。大阪層群は、未固結の礫・砂・シルト・粘土層からなり、約50枚の火山灰層と12層の海成粘土層(下位からMa-1, Ma0…Ma10)を鍵層として層序がたてられている。表II-2-1に大阪層群の総合層序表を示す。それによれば大阪層群は、メタセコイア植物群繁栄期に属する最下部と、メタセコイア植物群消滅期にあたる下部、そしてメタセコイア植物群を含まない上部(アズキ火山灰層の下限より上位)に区分される。

京都盆地の大阪層群は、図II-2-22に示すように、盆地周辺の丘陵地に分布するほか、盆地地下にも分布している。その層準は、下部層から上部層に相当し、層厚は200m以上に達する(図II-2-23、表II-2-2)。

以下に地域毎に大阪層群について記述する。

表II-2-1 大阪層群総合層序表

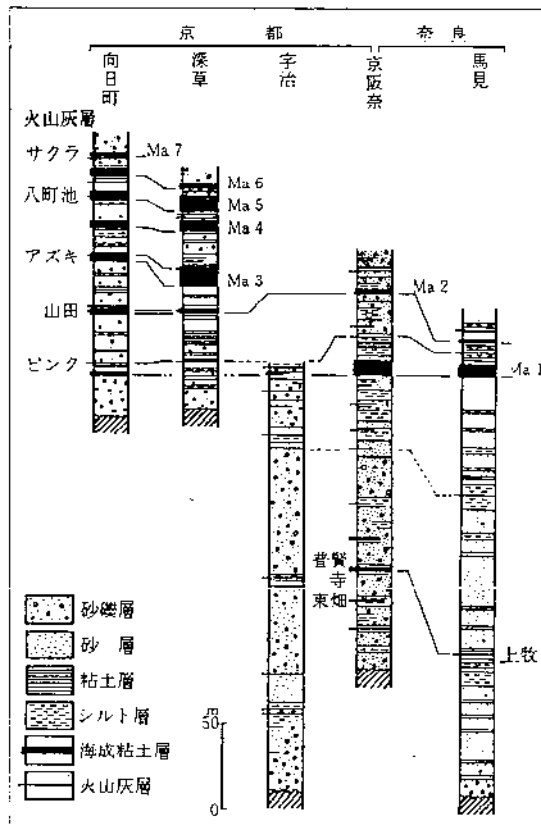
(市原ほか,1984を元とした日本の地質「近畿地方」編集委員会の図)



エレファントイデスゾウ帯

表II-2-2 京都盆地地質総括表 (農業用地下水研究グループ, 1986)

地質年代		万年	層序区分	火山灰	京都西山山麓	桃山丘陵	八幡丘陵	田辺丘陵	宇治丘陵	
新 生 代	第四紀	更新世	沖積層	-アホヤ-	沖積層					
			最低段丘層	始良Tn	最低段丘層					
	中期	低位段丘層	DKP	低位段丘層						
		中位段丘層	DSP DMP DNP	中位段丘層						
		高位段丘層		高位段丘層						
	新第三紀	鮮新世	200	大阪層群	カサカサ	礫層 Ma 6	杖方累層 Ma 6			
					リク見	礫層 Ma 5	5			
					八町池	礫層 Ma 4	4	Ma 4		
					アズキ	礫層 Ma 3	3	3		
					山田	礫層 Ma 2	2	2	乾谷砂泥互層	
中新世	1000			田油ク池			津田砂泥互層 1	種田互層		
				光ビンク池			1	柘榴砂泥互層	宇治礫層	
古第三紀				千早山	礫層	礫層	大往礫層	大往礫層	成層礫層 I・II	
				バミス			尊延寺砂泥互層	東細砂泥互層	明星ヶ原砂層 香谷粘土・礫互層	
中生代									領家	
									7000	
古生代									古生層	



図II-2-24 京都盆地・奈良盆地の大阪層群柱状図および対比図

(吉川, 1984英を一部改変、日本の地質「近畿地方」編集委員会, 1987)

(ア) 西山丘陵

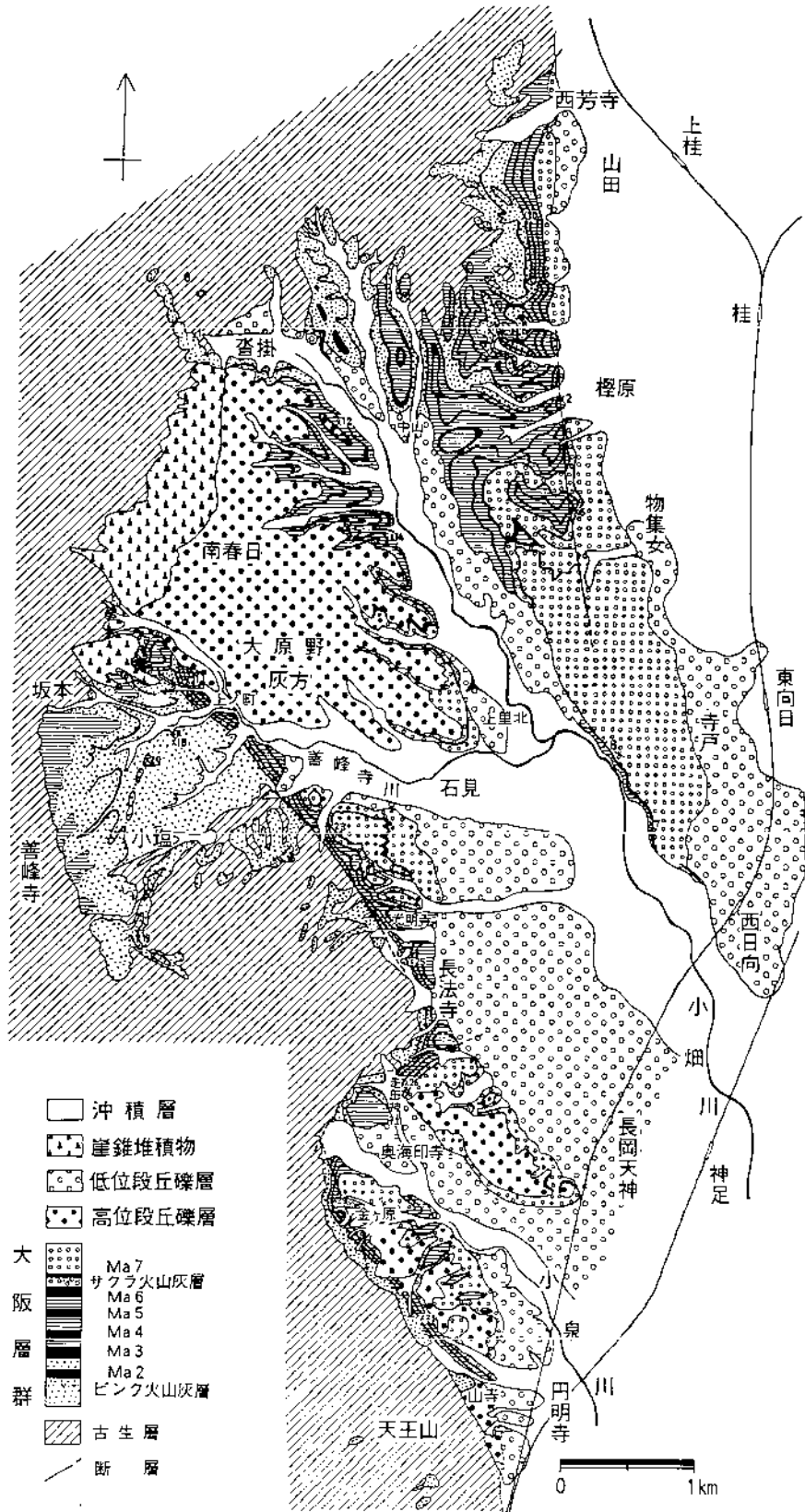
京都盆地西部、向日市・長岡京市・京都市右京区大野原地域に分布する大阪層群は、標高130～150mの西山丘陵を構成している。図II-2-25に西山丘陵の地質図を示す。

本地域に分布する大阪層群は下部～上部に相当し、層厚が約170mで、砂礫・砂とシルト・粘土の互層からなる。ピンク・サクラなどの6枚の火山灰層と、Ma1～Ma7の7層の海成粘土層を挟んでいる。本層の構造はおおむね緩傾斜であるが、基盤の断層にともなって形成された撓曲帯においては急傾斜となる。

(イ) 深草地域

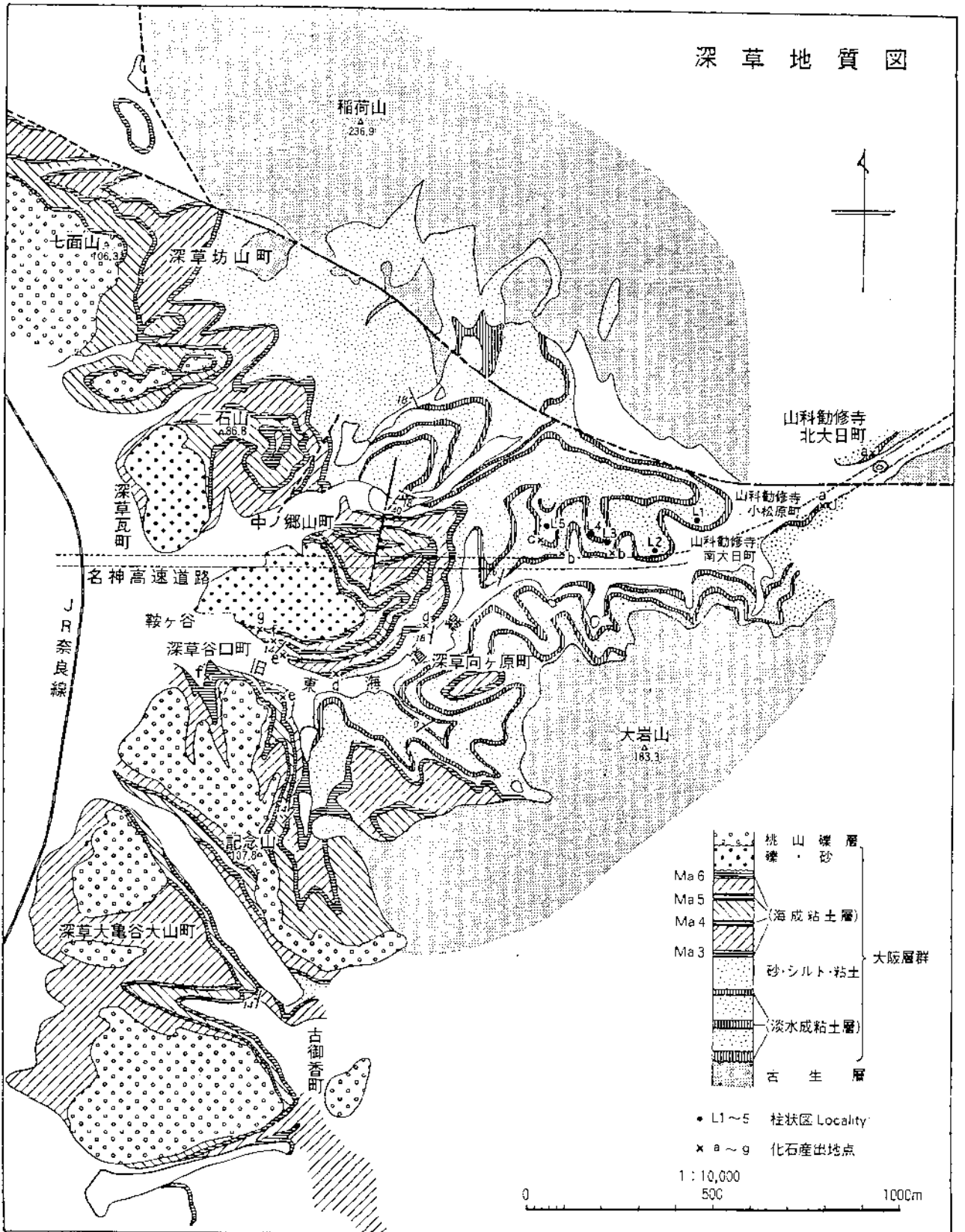
京都盆地北東部、深草地域の地質図、および前述の西山丘陵の大阪層群との柱状図の対比を図II-2-26・図II-2-27に示す。

本地域に分布する大阪層群は下部～上部に相当し、層厚約130m、ピンク・アズキなど5枚の火山灰層と、Ma2～Ma6の4層の海成粘土層を挟み、砂礫層とシルト・粘土層の互層からなる。Ma3層以上の海成粘土層は、北と東にむかってその暑さを減じ、砂・礫層に移化している。



図II-2-25 西山丘陵の地質図

(西山団体研究グループ, 1967を元とした市原, 1993の図)



図II-2-26 深草地域の地質図

(深草団体研究グループ, 1962を一部改変、市原, 1993)

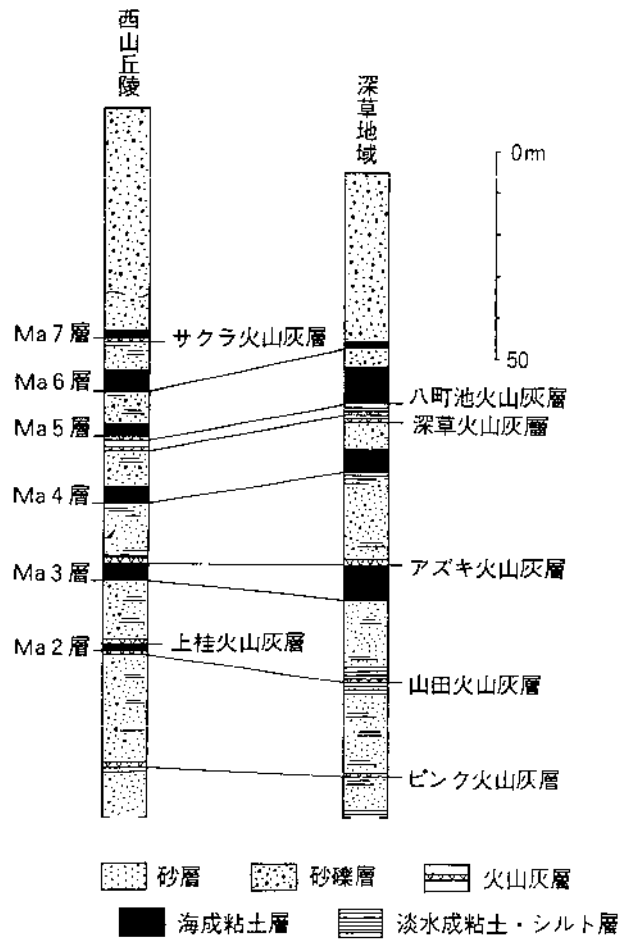


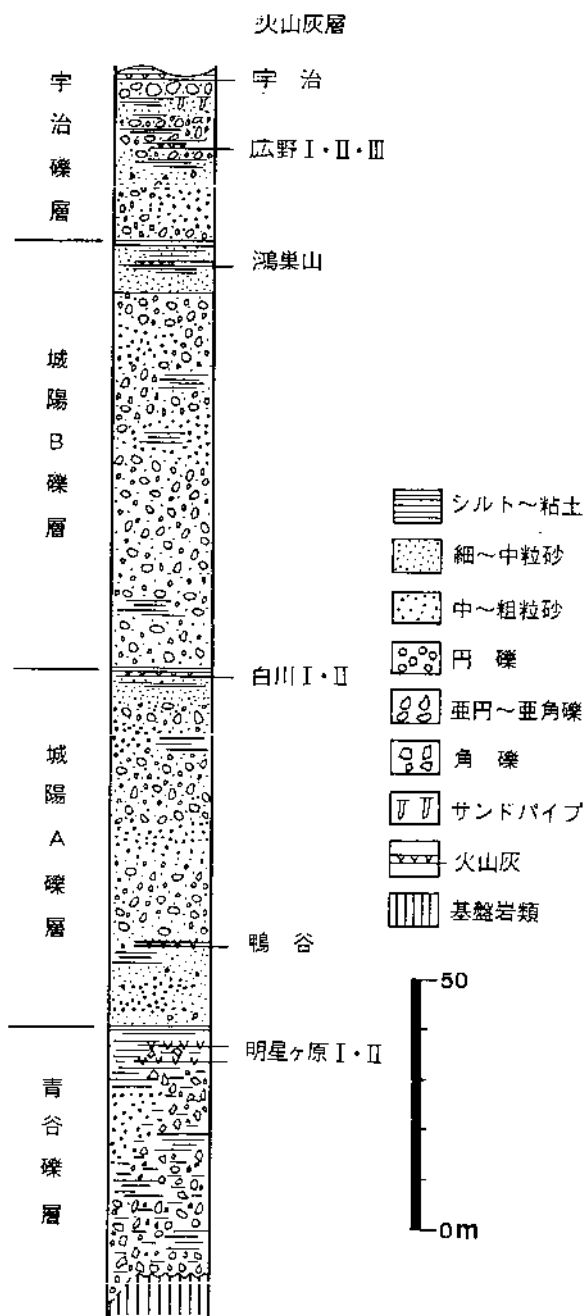
図 11-2-27 西山丘陵と深草地域の大阪層群の柱状図

(西山団体研究グループ, 1967を元とした市原, 1993の図)

(ウ) 宇治丘陵

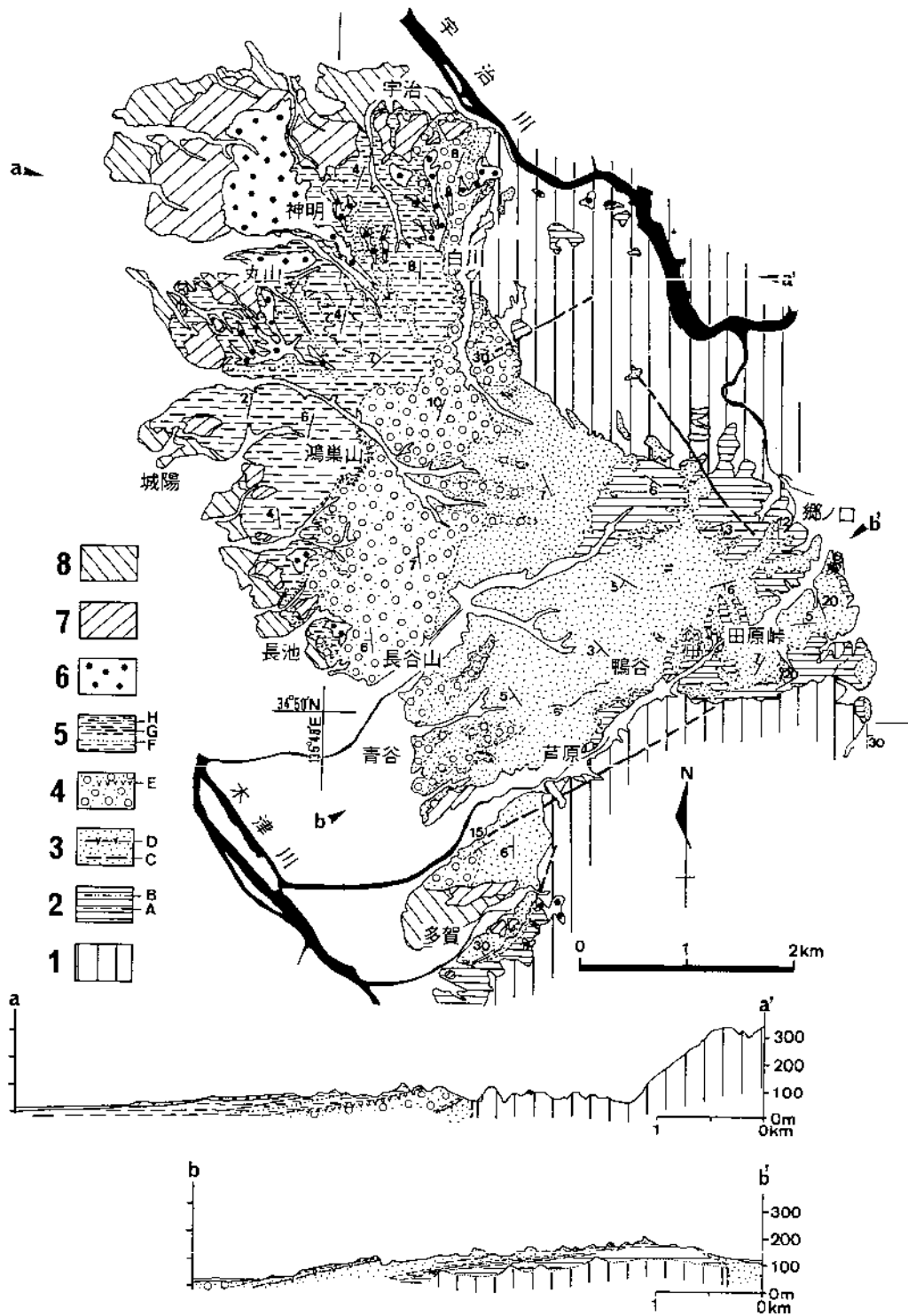
京都盆地の東南端、宇治川と木津川に挟まれた宇治丘陵には、大阪層群最下部の上半部～下部に相当する地層が分布している。図II-2-28に標準地質柱状図を、図II-2-29に宇治丘陵の地質図および地質断面図を示す。

本地域の大阪層群は層厚230m以上で、主として礫・砂・シルト層で構成され10枚以上の火山灰層を挟む。構造は一般に西ないし南西に傾斜し、基盤の丹波層群にアバットしている。本地域における大阪層群は、下位より、青谷礫層(礫・砂・シルト層互層、層厚50m以上)・城陽A礫層(砂・礫層優勢の互層、層厚約70m)・城陽B礫層(砂礫層優勢互層、層厚85～100m)・宇治礫層(礫層優勢互層、層厚30～50m以上)に区分される。宇治礫層の最上部には、サンドパイプを伴う厚さ約2mのシルト層が挟まれており、Ma1層に対比される。



図II-2-28 宇治丘陵の大阪層群の標準地質柱状図

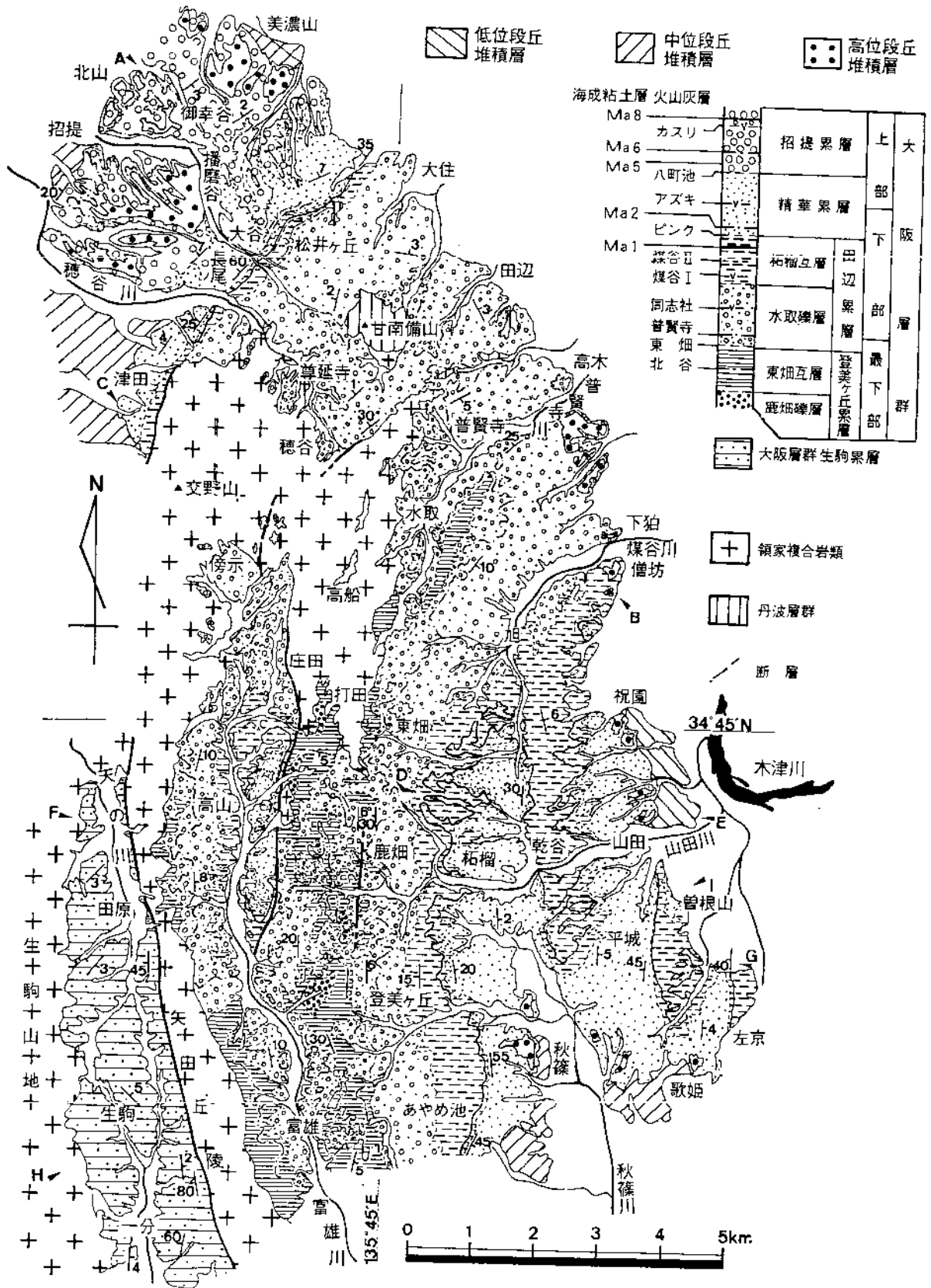
(橋本,1978を元とした市原,1993の図)



1: 基盤岩類, 2: 青谷礫層, 3: 城陽 A 礫層, 4: 城陽 B 礫層, 5: 宇治礫層, 6: 高位段丘堆積層, 7: 中位段丘堆積層, 8: 低位段丘堆積層, A: 明星ヶ原 I 火山灰層, B: 明星ヶ原 II 火山灰層, C: 鴉谷火山灰層, D: 白川火山灰層, E: 鴻巣山火山灰層, F: 広野 I 火山灰層, G: サンドパイプ密集層 (Ma 1 層準), H: 宇治火山灰層

図 11-2-29 宇治丘陵の大阪層群の地質図および断面図

(橋本, 1978 を元とした市原, 1993 の図)



図II-2-31 京阪奈丘陵の大阪層群の地質図

(市原, 1993)

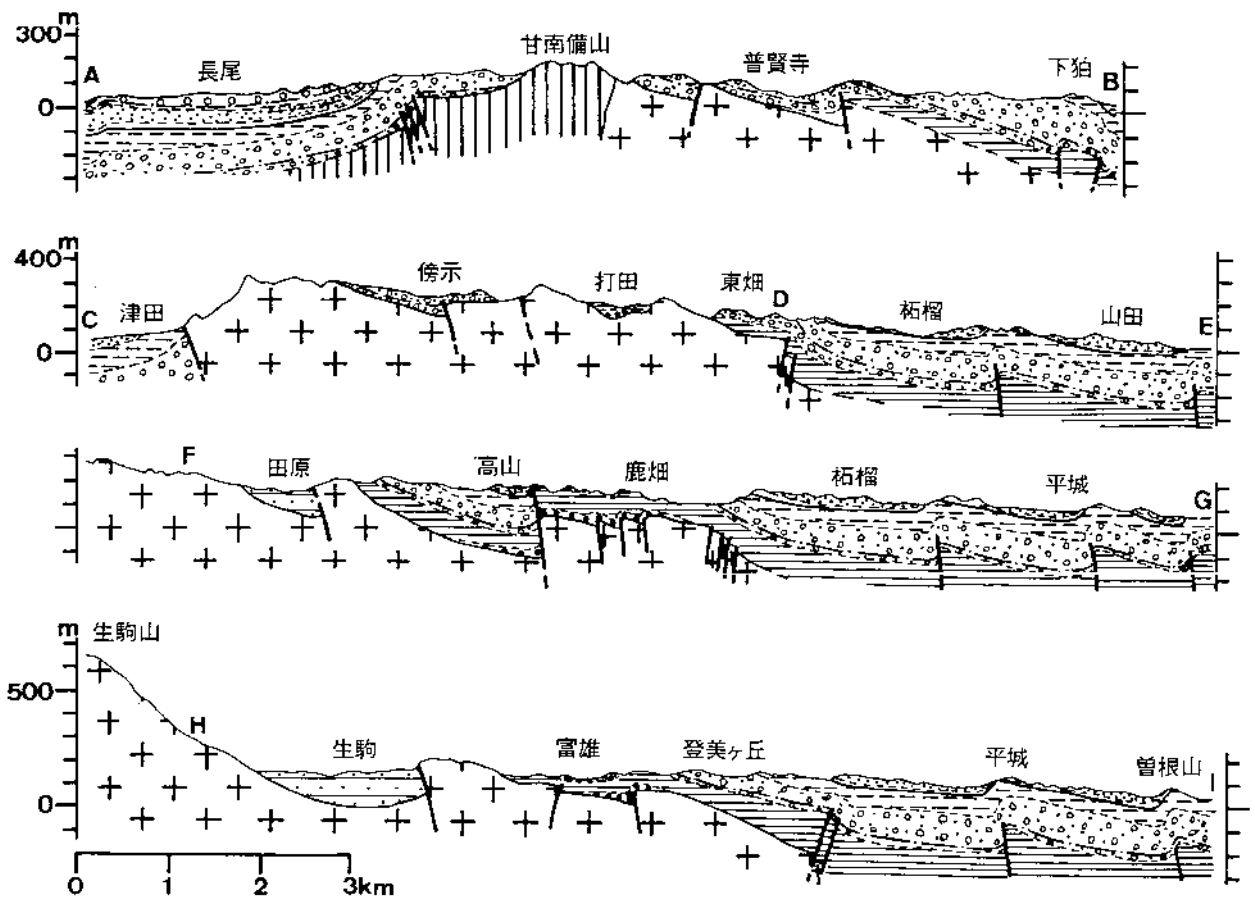


図 11 - 2 - 3 2 京阪奈丘陵の大阪層群の断面図
 (市原, 1993、凡例は図 5 - 3 0 参照)

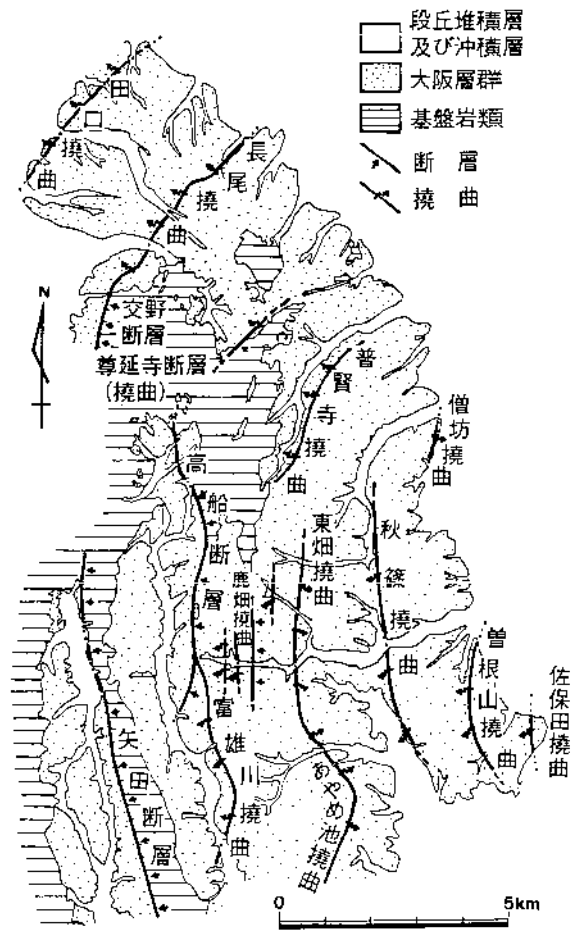


図 II - 2 - 3 3 京阪奈丘陵の大阪層群の地質構造図

(市原, 1993)

(2) 中部～上部更新統（段丘堆積層）

段丘堆積層は、大阪層群または丹波層群を不整合に覆って分布しており、その堆積面は、段丘面・台地面を形成している。段丘堆積層は、表II-2-3に示すように、高位（更新世中期末）、中位（更新世中期最末～更新世後期）、低位（更新世後期）の3つの異なる時代のものがあり、それぞれ分布高度が異なっている。

①高位段丘堆積層

京都盆地において、高位段丘堆積層と報告されているのは、西山丘陵の大野原礫層、深草地域の桃山礫層、宇治丘陵南西部の標高70～90mに分布する礫層、上賀茂～嵐山の高位段丘堆積層などである。また、盆地南方の木津川流域には、標高60～90mに高位段丘堆積層が分布している。

大野原礫層は、層厚4m未満で、丹波層群起源の淘汰の悪い角～亜角礫層を主体とし、上部に砂質部を伴う。段丘面の標高は、115～65mである。

桃山礫層は、層厚5mで、丹波層群起源の亜角～亜円の中礫を主とした礫層からなる。

②中位段丘堆積層

中位段丘堆積層の堆積面と考えられているものは、標高140～25mの範囲で各所に認められ、おもに礫層からなっている。これらの段丘面と沖積面との比高は、15～40m（平均25m）である。

大阪府枚方市の中位段丘堆積層には海成層が伴われるが、京都盆地では海成層はみつかっていない。しかし、盆地の地下に中位段丘堆積層が存在し、旧小椋池付近では海成層が挟まれている可能性も指摘されている。

③低位段丘堆積層

長岡京市西方には現河床から3～5mの比高をもつ段丘面が存在し、低位段丘面にあたりと考えられている。木津川流域にも“下位段丘”とされる段丘面があるが、京都盆地の低位段丘との対比は充分になされていない。

また、京都盆地では、縁辺部の丘陵や基盤山地の麓に盆地側に向かって緩く傾斜した扇状地堆積層が分布しており、低位段丘堆積層に相当する（図II-2-34）。扇状地の末端は沖積面との比高約5mの段丘崖となっていることもあるが、盆地北部の鴨川扇状地や高野川扇状地、東部の北白川扇状地では、段丘崖を伴うことなく、扇状地堆積層は直接沖積面下に埋没している。扇状地堆積層は、主として礫層および砂層より構成され、その表層部は完新世の砂層・シルト層に覆われていることが多い。

(3) 上部更新～完新統 (沖積層)

京都盆地の沖積層は大部分が砂礫層であるが、ほとんどの地域ではその上部が細粒堆積物 (砂層や粘土質シルト層) で覆われている。後者の細粒堆積物の層厚は著しく変化し、伏見区竹田から北部では層厚が2mであるが、旧小椋池周辺ではその層厚は10m前後、最も厚いところでは14mに達している。堆積年代は、横大路においては細粒堆積物がほぼ完新世に、その下位の砂礫層が後期更新世にあっている。

表 II - 2 - 3 中～上部更新統および完新統 (日本の地質「近畿地方」編集委員会, 1987)
(ワク内の地層名の位置は一部をのぞいて上下関係を示さない)

年代	層序	大阪地下	平野周辺部	紀伊半島	日本海沿岸	由良川流域	加古川流域など	近江盆地	京都盆地	奈良盆地	亀岡主要部	盆地北東部
完新世	沖積層	難波累層・Ma13*	難波累層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層
後期更新世	L T	天満層	伊丹礫層・高田礫層	L T	L T	猪崎面 D 堀面 D	井出礫層	L T・甲津畑 P R	L T・扇状地 D	L T・法隆寺-田原本草炭層	L T・天川 P	原層
更新世	M T	上町累層 Ma12*	上町層・枚方層・伊丹 P・上ヶ原礫層・豊中礫層・小野原礫層	広角層・山地層・磯部層・堺の T D・安久川の T D*	L 面 D・M 面 D・H ₂ 面 D・黒部頁層	南陵層 (礫層)	西八木層・神吉層・小野礫層	泰山寺野 T D	MT (砂礫層)	?	?	神吉層
中期更新世	H T	H T 相当層 Ma11*	信太山礫層・桜井礫層・五ヶ山礫層・長尾礫層	先志摩層*	溝谷層 (礫層)・永留層	長田野層・小多利 P	明浄谷層 明美-播磨層	下古賀累層	大原野礫層・桃山礫層	奈良坂礫層・鹿野原礫層	瓜生野礫層	?
更新世		大阪層群 Ma10* Ma 9*	大阪層群 Ma10* Ma 9*			長田野層				虚空蔵山層	篠町層	越畑層

*海成層および海成層をふくむ地層；L T：低位段丘構成層；M T：中位段丘構成層；H T：高位段丘構成層；D：構成層；P：泥炭層；P R：植物遺体層；T：段丘(加古川流域の欄には播磨・明石地域がふくまれ、明美礫層は新旧をふくむ)

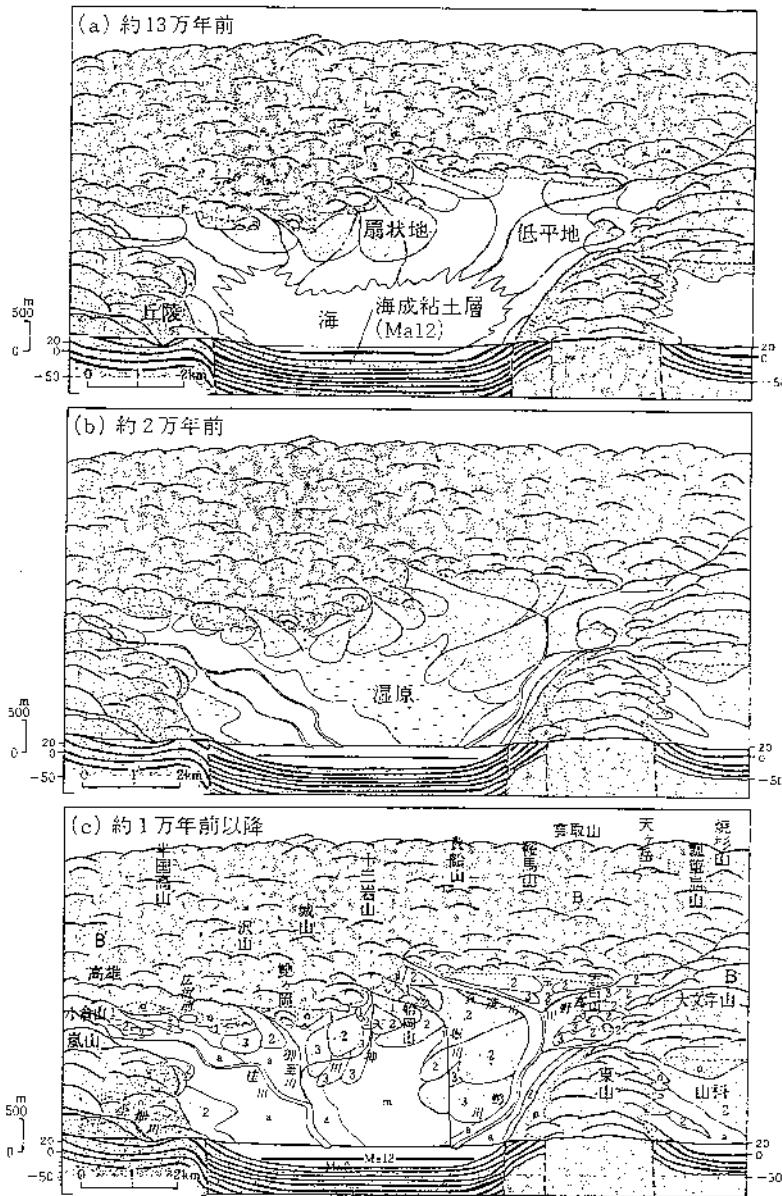


図 2.11 最終間氷期以降の京都盆地の形成を示す模式図。甘南備山上空 2000 m から北を見た図。地表高度と地下の垂直距離の縮尺は 1:7、地表高度と水平距離の縮尺は 1:0.7 にしてある。(a)約 13 万年前の最終間氷期のころ。京都盆地南部まで大阪湾から海が侵入し、第 12 海成粘土層(Ma12)を堆積した。山麓には古期扇状地(中位段丘)が堆積し、山は深い緑におおわれた。(b)約 2 万年前の最終氷期のころ。山は荒れ、崖崩れがいたるところにでき、扇状地(低位段丘)が発達した。(c)約 1 万年前以降の後氷期。B: 基盤山地、o: 丘陵、1~3: 扇状地(数字は図 2.5 と同じ)、m: 低平地(泥)、a: 低平地(砂礫)。

図 II - 2 - 3 4 最終間氷期以降の京都盆地の形成
(大場秀章ほか編, 1995)

2) 亀岡盆地

亀岡盆地は、丹波帯の砂岩・頁岩・チャートとこれらを買く花崗岩類からなる山地に囲まれた構造盆地である。これらの古期岩類を基盤として第四系が不整合に覆って分布し、地下水の賦存・流動に関与している。

図II-2-35に亀岡盆地の地質概要図を、表II-2-4に亀岡盆地の地質層序表を示す。

(1) 中部更新統（上部大阪層群相当層）

亀岡盆地における”古期洪積層”は、上治(1961)によって篠町層と名づけられた。本層は、盆地南東部の低平な丘陵地に分布し、層相は礫・砂・粘土層に亜炭層、火山灰層を挟んでいる。構造は盆地中央部へ緩く傾斜しており、層厚は約50mである。堆積面を残していないこと、亜炭層中から採取された植物化石から、大阪層群上部に対比される。

亀岡盆地北東の山間部には、小盆地－神吉・越畑盆地－があり、篠町層に対比される越畑層が分布している。越畑層は層厚約30m、砂礫層と粘土層の互層で2枚の火山灰層を挟み、基盤の丹波層群にアバットしている。

(2) 中部～上部更新統（段丘堆積層）

①高位段丘堆積層

盆地北縁に標高150～170mの段丘面を構成し、層厚5～10mの亜角～亜円礫からなる。

②低位段丘堆積層

盆地南半部で標高100～120mの広い平坦面を形成する。風化していない砂礫層を主体とし、層厚は2～5mである。層中に含まれる植物遺体や火山灰層などから、低位段丘堆積層は最終氷期の末期に堆積したと考えられる。

(3) 上部更新～完新統（沖積層）

盆地内部は沖積層で覆われている。沖積層は多くの地点で礫層よりなり、表層を細粒堆積物が覆っている。層厚は不明である。

表II-2-4 亀岡盆地の地質層序 (国土庁土地局,1997)

完新世	沖積層・後背湿地堆積物
更新世	扇状地・崖錐・および 低位段丘堆積物
	大阪層群上部層相当層

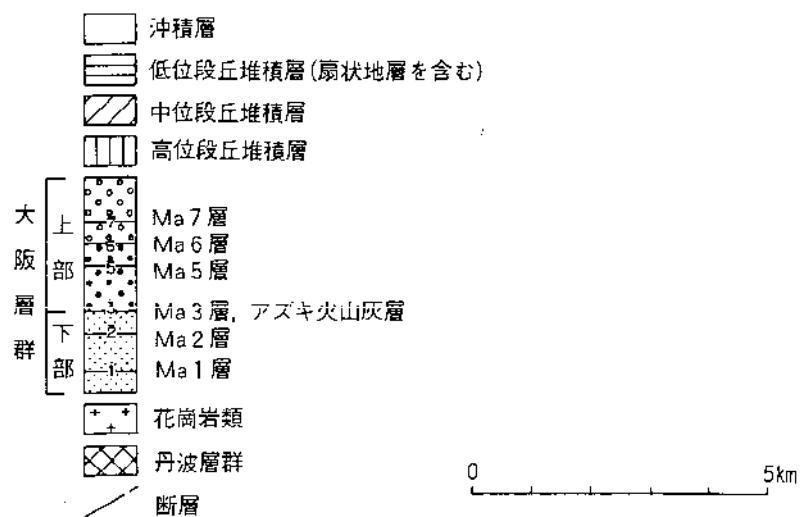
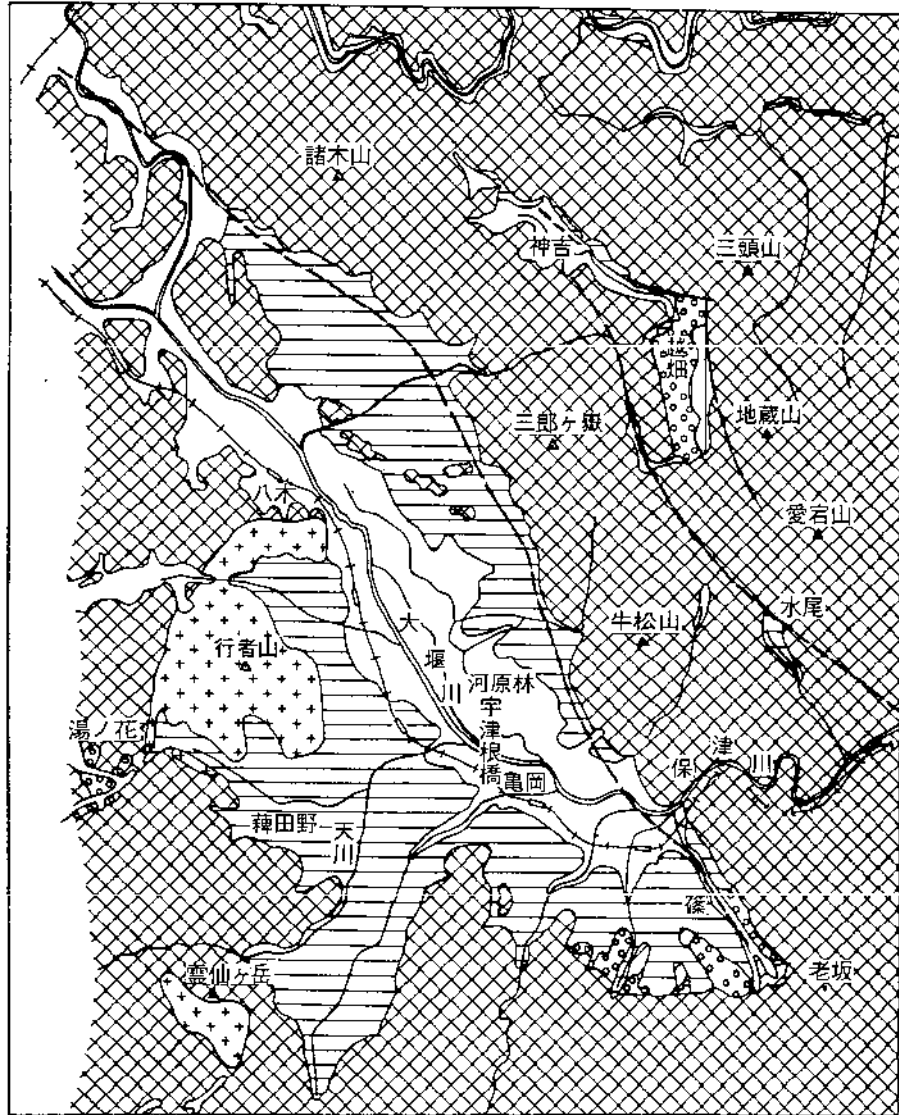


図 11 - 2 - 3 5 亀岡盆地地質概要図 (市原, 1993)

3) 福知山盆地

福知山盆地は舞鶴帯と丹波帯の境界付近に位置し、盆地の基盤をなすのは北部の夜久野複合岩類および堆積岩類、南部の超丹波帯・丹波帯の堆積岩類である(図II-2-36)。

盆地を埋積する堆積物に関する地質図を図II-2-37に示す。これによれば、福知山盆地を構成するのは、基盤の上に堆積する高位段丘堆積層、中位段丘堆積層、低位段丘堆積層および沖積層である。由良川沿いの段丘の模式断面図を図II-2-38に示す。

(1) 中部～上部更新統(段丘堆積層)

①高位段丘堆積層

高位段丘を構成する堆積物は礫・砂・泥からなり、層厚は50mを超え、地域によってその特徴を異にする。図II-2-39は地域毎の高位段丘堆積物の地質柱状図である。

福知山盆地西半部の羽合地域では、細礫・砂・泥から構成され、盆地東半部の長田野地域では厚い礫層が発達する。一方由良川北側の猪崎や和久川流域などの盆地縁辺部では、山麓から本流に向かって発達する扇状地堆積物として分布する。

これらの地層は、福間・藤田(1986)によって福知山累層と命名され、化石・残留磁気から中部更新統であるとし大阪層群上部と対比、高位段丘はその堆積面であるとした。

②中位段丘堆積層

中位段丘堆積層は、由良川・土師川・竹田川・牧川などに沿って分布し、大部分が高位段丘堆積層を切り込んだ浸食段丘である。本層は、厚さ1～5mで、淘汰の悪い亜角礫～円礫層から構成される。

③低位段丘堆積層

低位段丘堆積層は、由良川・土師川・竹田川・牧川・和久川などに沿って分布する。堆積物の厚さは1～5mで、大～巨礫大の亜円～亜角礫からなる。

(2) 上部更新～完新統(沖積層)

沖積層は、福知山盆地および各河川に沿って分布し、礫・砂・泥から構成され、厚さは10m以下である。

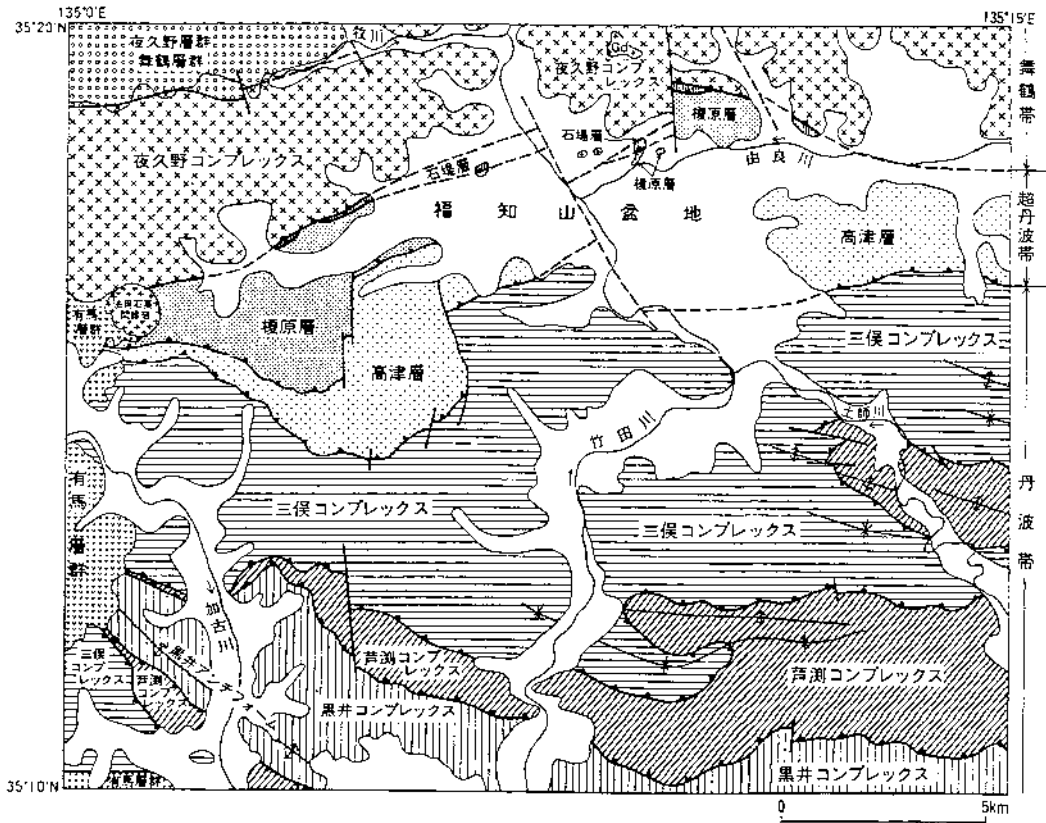


図11-2-36 福知山盆地周辺の基盤地質概略図 (栗本・牧本, 1990)

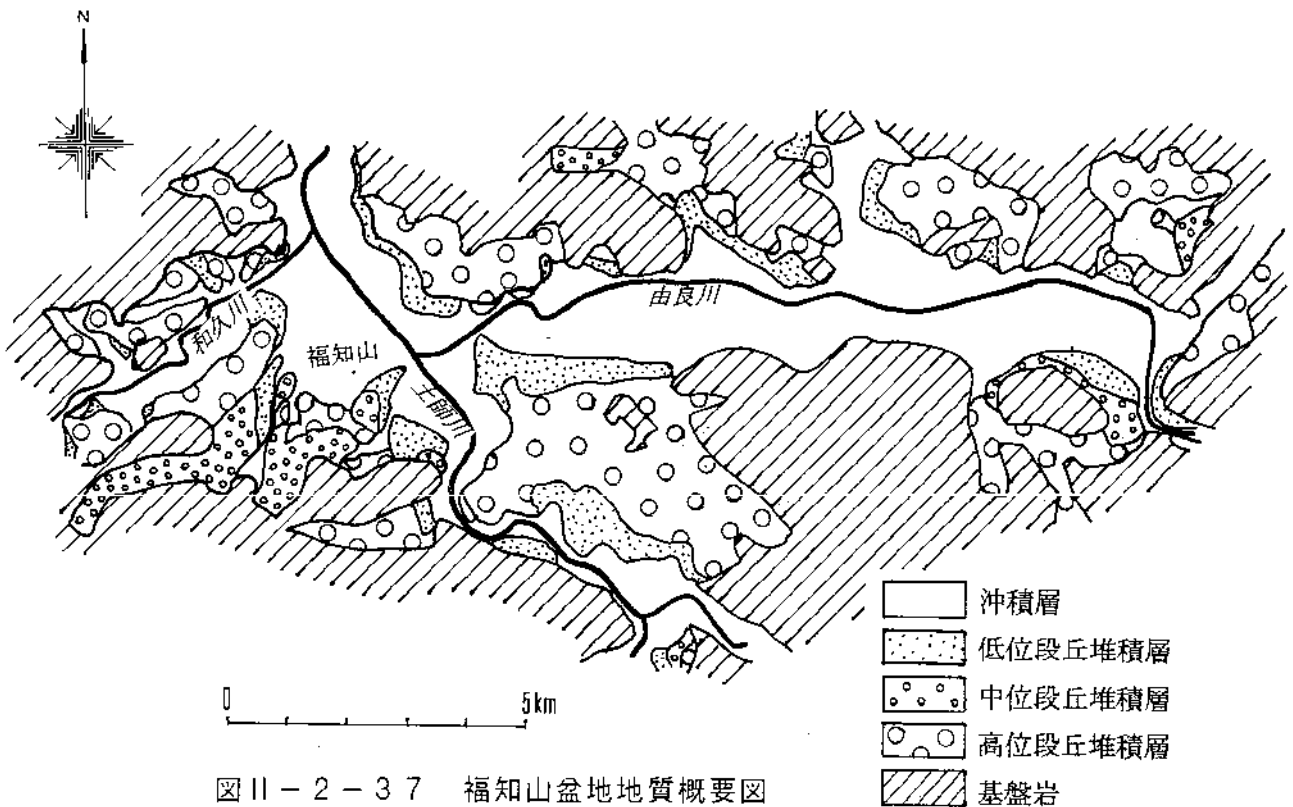


図11-2-37 福知山盆地地質概要図

(栗本・牧本, 1990および木村ほか, 1989をもとに作図)

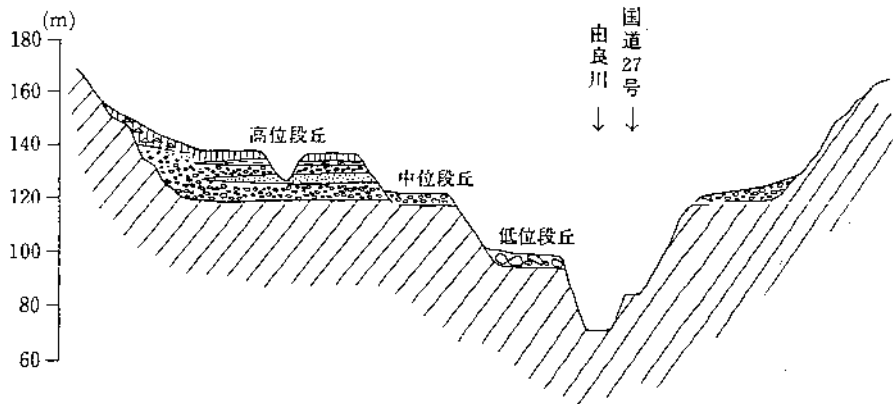


図 II - 2 - 3 8 由良川に沿う段丘の模式断面図 (木村克己ほか, 1989)

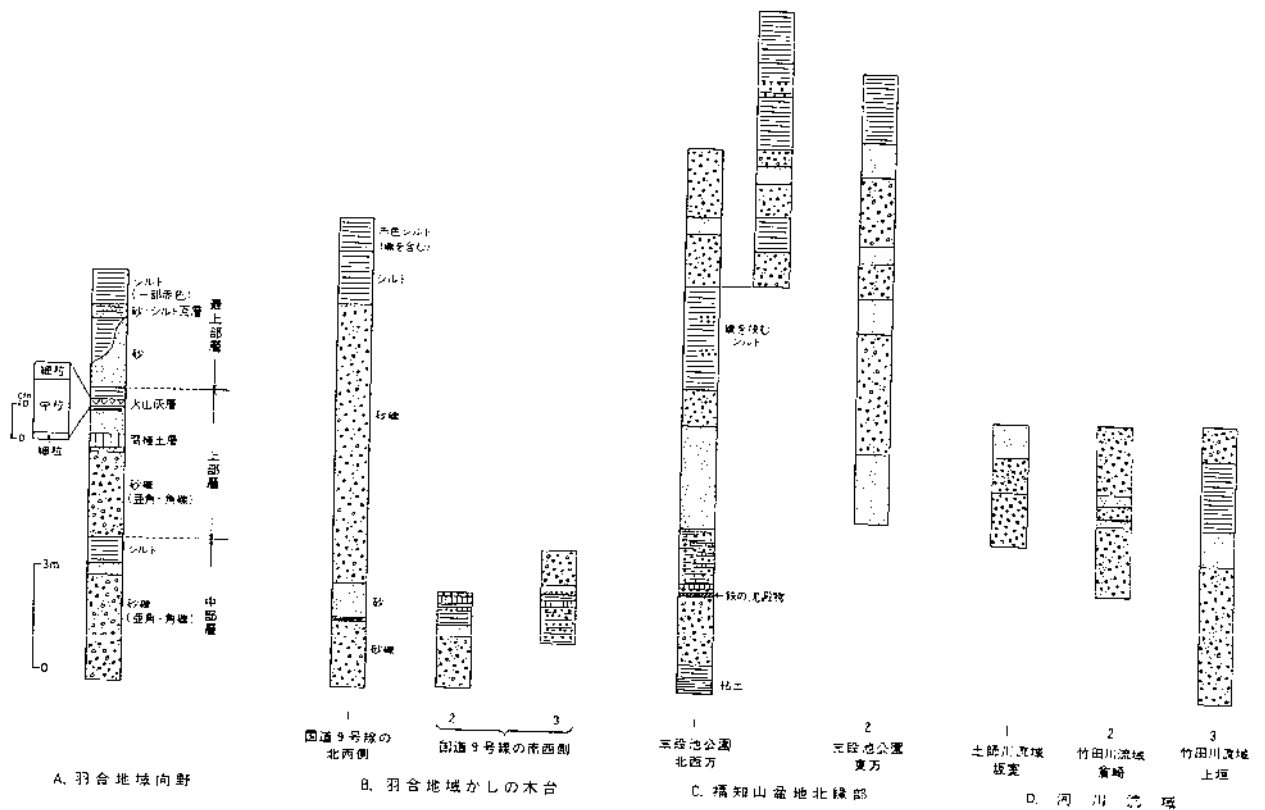


図 28 図 高位段丘堆積物の地質柱状図
 A: 羽合地域向野 福岡・藤田(1986)によるM1のすぐ北側の地点。最上段・上段・中段層は福岡・藤田(1986)の図に対応する。B: 羽合地域かしの木台 福岡・藤田(1986)のS-1尾辺に当たる。C: 福知山盆地北縁部 1.福岡・藤田(1986)の1-3の西方。2.福岡・藤田(1986)の1-3。D: 河川流域

図 II - 2 - 3 9 高位段丘堆積物の地質柱状図 (栗本・牧本, 1990)

4) 相楽丘陵

相楽丘陵周辺の山地は主として花崗岩と片麻岩からなり、一部に古生層のホルンフェルスがみられる。これらの基盤岩を不整合に覆って、表II-2-5、図II-2-40に示すような地層が丘陵を構成している。地質図は図II-2-60に示す。

(1) 中新統 (ソノハ礫層)

相楽丘陵における先大阪層群はソノハ礫層と呼ばれ、北部の大野山の南側丘陵と東南部の上梅谷奥に分布する。厚さ約50mで、構造は水平または低地側に緩く傾斜している。おもに中礫大のチャート・ホルンフェルス・石英斑岩の礫からなり、丘陵の尾根部では風化が著しくクサリ礫となっている。マトリックスは花崗岩質の粗粒砂で、いわゆる山砂利層と呼ばれるものにあたる。かつては鮮新世の堆積物とされていた(図II-2-40)。

(2) 鮮新～中部更新統 (大阪層群)

大阪層群は厚さ約250m、おおまかに下位から、砂、礫、砂泥互層に分けられ、それぞれ上梅谷砂層、下梅谷礫層、市坂砂泥互層と呼ばれている。

上梅谷砂層は、厚さ180mに達し、丘陵の大部分を構成する。おもに花崗岩質の中粒砂で上部では粘土層を多く挟む。

下梅谷礫層は、厚さ約40m、チャートの中・小礫を含み、マトリックスは花崗岩質砂からなる。

市坂砂泥互層は、厚さ2～5mの砂層と厚さ1～2mの泥層の互層で上部に泥層が多い。

火山灰層序と花粉分析結果から、相楽丘陵の大阪層群は大阪層群下部にあると考えられる。

大阪層群の構造は、図II-2-41に示すように、鹿背山から南へのびる背斜と加茂から梅谷へのびる向斜が主要なものでり、西部丘陵ではこれに沿って小さい褶曲がみられ、東南部では緩い波状褶曲をなしている。

(3) 中部～上部更新統 (段丘堆積層)

相楽丘陵における段丘堆積物は、高位段丘と中位段丘が識別される。

高位段丘堆積層は、丘陵の西南部に分布がみとめられ、下部1～3mが礫、上部0.5～1mが砂・粘土からなっている。

中位段丘は、谷や沖積低地沿いにみられ、標高は約50m、沖積低地との比高は10m以上である。約2.5mの厚さの中礫と、その上位の厚さ0.5mの細粒堆積物から

なる。

(4) 上部更新～完新統（沖積層）

沖積層は、現在の谷に沿って分布し、その厚さは1～3m程度と薄い。

表 II - 2 - 5 相楽丘陵の地質層序

農業用地下水研究グループ, 1986)

地質時代	地層
完新世	沖積層
更新世	中位段丘堆積物 高位段丘堆積物
	大阪層群 市坂砂泥互層
	下梅谷礫層
鮮新世	上梅谷砂層 ソノハ礫層

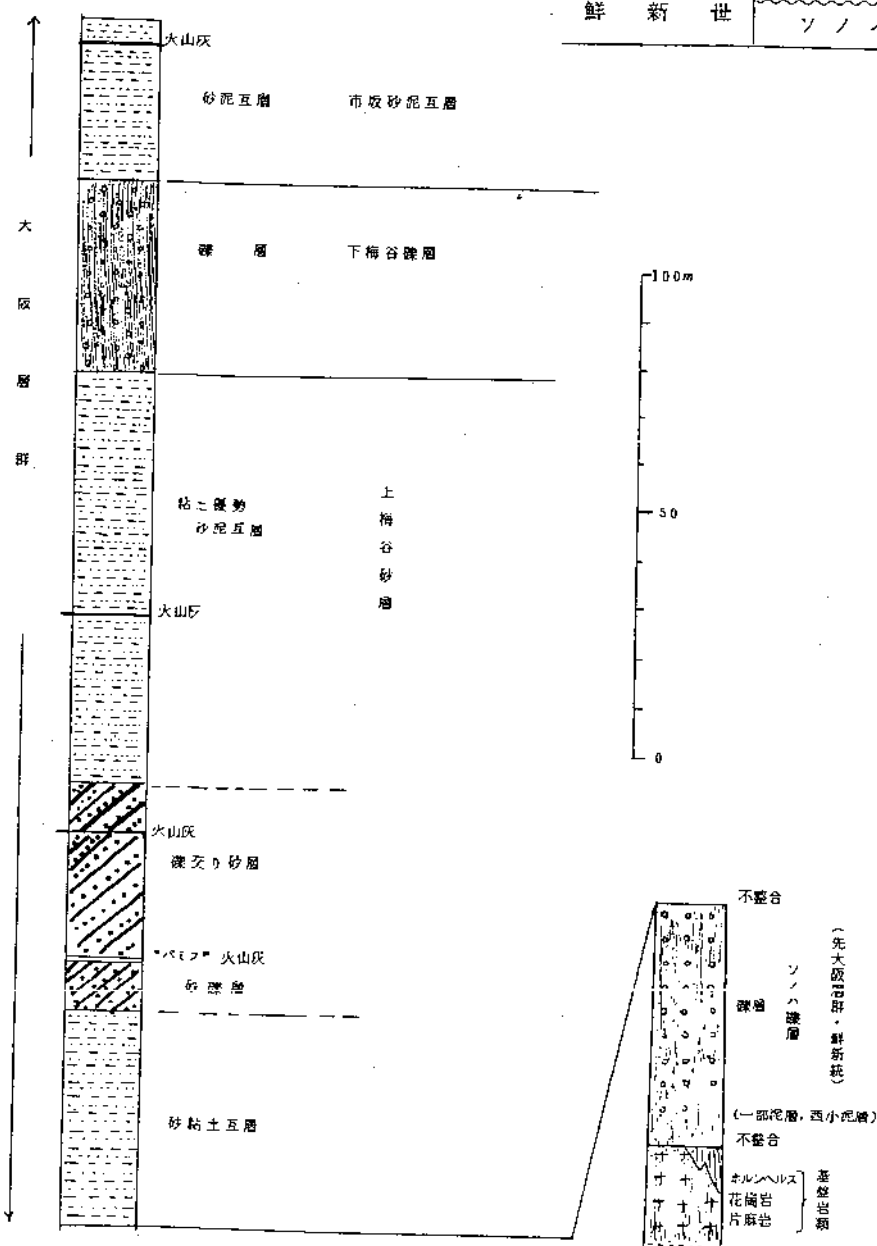
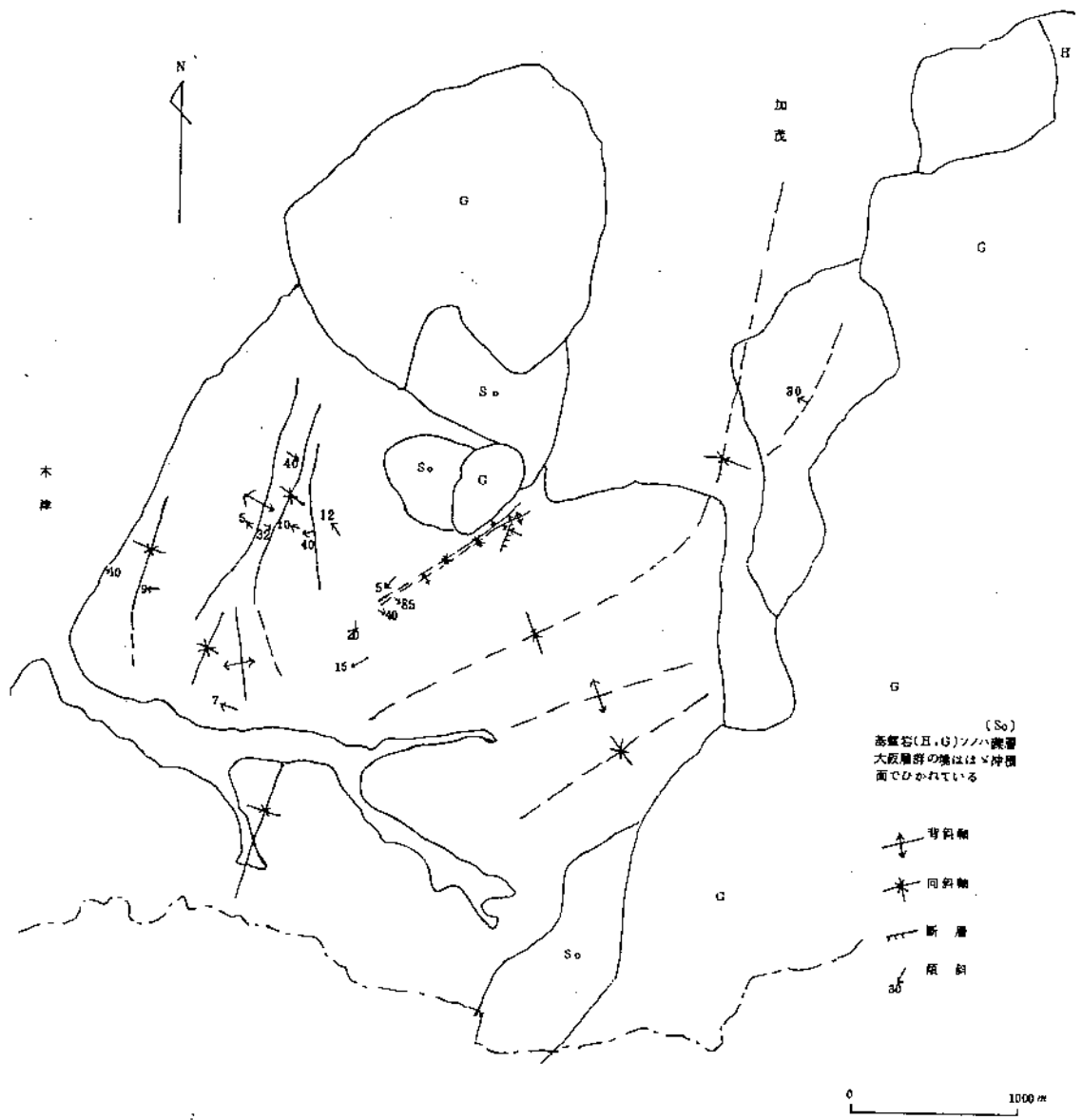


図 II - 2 - 40 地質柱状図 (近畿農政局, 1976)



図II-2-41 相楽丘陵における大阪層群地質構造図

(近畿農政局, 1976)

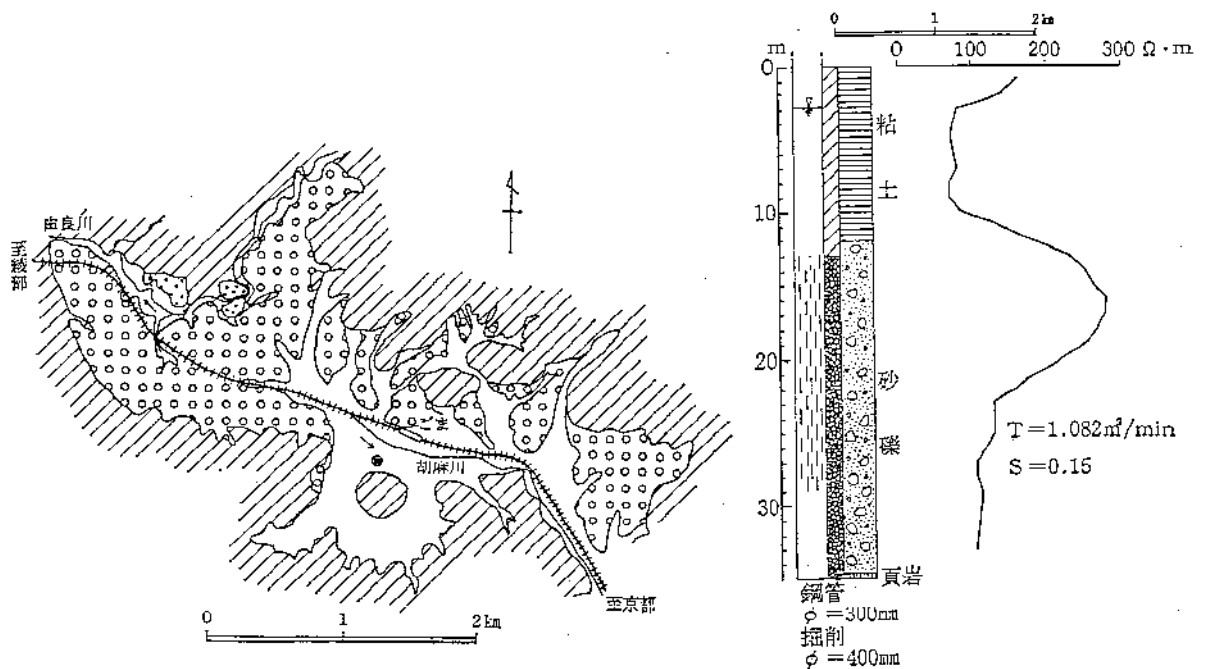
5) 丹波高原

丹波高原にみられる樹枝状の谷底平野や周辺丘陵には、山地を構成する丹波帯の地層を基盤として第四紀の堆積物が堆積し、その一部は良好な帯水層を形成している。

図II-2-42に日吉町胡麻付近の地質概要図を示す。

胡麻付近は谷中分水界を形成し、比較的広い谷底平野となっていて、段丘および沖積低地が分布する。ここには第四系（高位および中位段丘堆積物、沖積層）が厚く堆積し、山陰線胡麻駅付近のボーリングの結果によれば層厚約35mの未固結堆積物が確認されている。中下部は砂礫層よりなるが、上部には10m以上の厚さの粘土層がみられ、山間の谷底平野としては異常な厚さを有している。

源流部付近において厚い堆積物が分布することはまれなことであるが、これは、高位段丘堆積物が堆積していた当時には、胡麻川が由良川の水系に属しており（図II-2-16）、上流（南東側）から多量の堆積物が運搬されてきたことによる。



図II-2-42 丹波高原地質概要図

(農業用地下水研究グループ, 1986)

6) 夜久野高原

夜久野高原地域の地質層序表および地質概要図を、表II-2-6および図II-2-43に示す。

田倉火山の基盤と周辺の山地を構成するのは、舞鶴帯の地層群で中・古生層の砂岩・粘板岩・チャートなどの堆積岩類のほか、斑れい岩・花崗岩・流紋岩などの火成岩類からなっている。これらの地層を不整合に覆って、田倉山の噴出物等が分布する。

(1) 玄武岩類

玄武岩台地および田倉山に分布する玄武岩類は大きく3つに区分される。すなわち、下位の台地を構成するもの（玄武岩）、上位の台地を構成するもの（火山噴出物Ⅰ）、田倉山本体を構成するもの（火山噴出物Ⅱ）である。

玄武岩は、主として溶岩であり、下部に0.3~1mの降下スコリア層を伴う。溶岩は最大80mの厚さをもつアルカリかんらん石玄武岩であり、厚いところでは中心部に柱状節理、その上下部に板状節理が発達する。

火山噴出物Ⅰは、厚さ15~20mの火山岩塊・火山礫・火山灰などの火山碎屑物からなり、これまでのところ溶岩はみつからない。

火山噴出物Ⅱは、層厚数十~100mの成層したスコリア層からなり、溶岩はみつからない。上位の台地にみられる円丘も成層したスコリアからなっている。

玄武岩類の噴出時期は、降下スコリア層が中位段丘とみられる段丘堆積物中には含まれていることから、中位段丘の形成期前後の可能性が強い。

(2) 更新統（水坂層）

台地の周辺には、水坂層と呼ばれる層厚約20mの礫・砂・粘土からなる地層が分布する。本層は湖成層であり、玄武岩溶岩に明らかに覆われていて、玄武岩噴出の前に形成されていたと考えられる。

その他の更新統として中位段丘堆積物と低位段丘堆積物がある。中位段丘堆積物は層厚5m前後でスコリア層を挟む。

(3) 上部更新~完新統（沖積層）

現河川に沿って沖積層が分布するが、層厚は薄く、砂礫層からなる。

7) 野田川盆地

野田川盆地の地質図を図II-2-44に示す。

当地域の基盤は、古第三紀～白亜紀の花崗岩類が主体となっており、最上流部では大江山の超塩基性岩やペルム紀の舞鶴層群がみられる。野田川町四辻から宮津湾にかけては、1927年に発生した北丹後地震で発生した山田断層が北東-南西方向に伸びる。

(1) 更新統(段丘堆積層)

山地縁辺部に点々と分布する段丘を構成する地層である。その岩相は、礫質、砂質および泥質の諸相からなり、それらが一般に厚さ1～3mの単位で順不同に重なっており、境界は漸移する場合と急変する場合とがある。また、それらの岩相がレンズ状に他の岩相のなかに挟まれることもある。層厚40m以上。

礫層は、礫の大きさは20cm大以下各種あり、その形は円礫から亜角礫である。礫種は、大部分花崗岩類であるが、まれにチャート、粘板岩あるいは安山岩を含む。基質はほとんど花崗岩類の風化産物である。

砂層は、アルコーズで粗粒から細粒にわたり、泥相に移化する。泥層は、帯青灰白色～灰白色で、風化面は褐色を呈する。

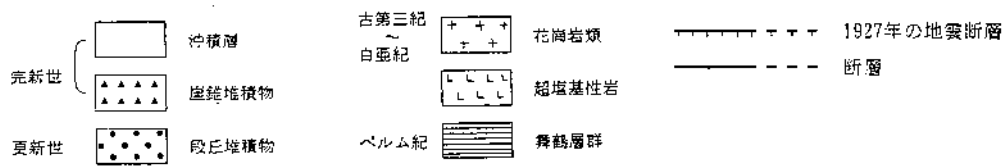
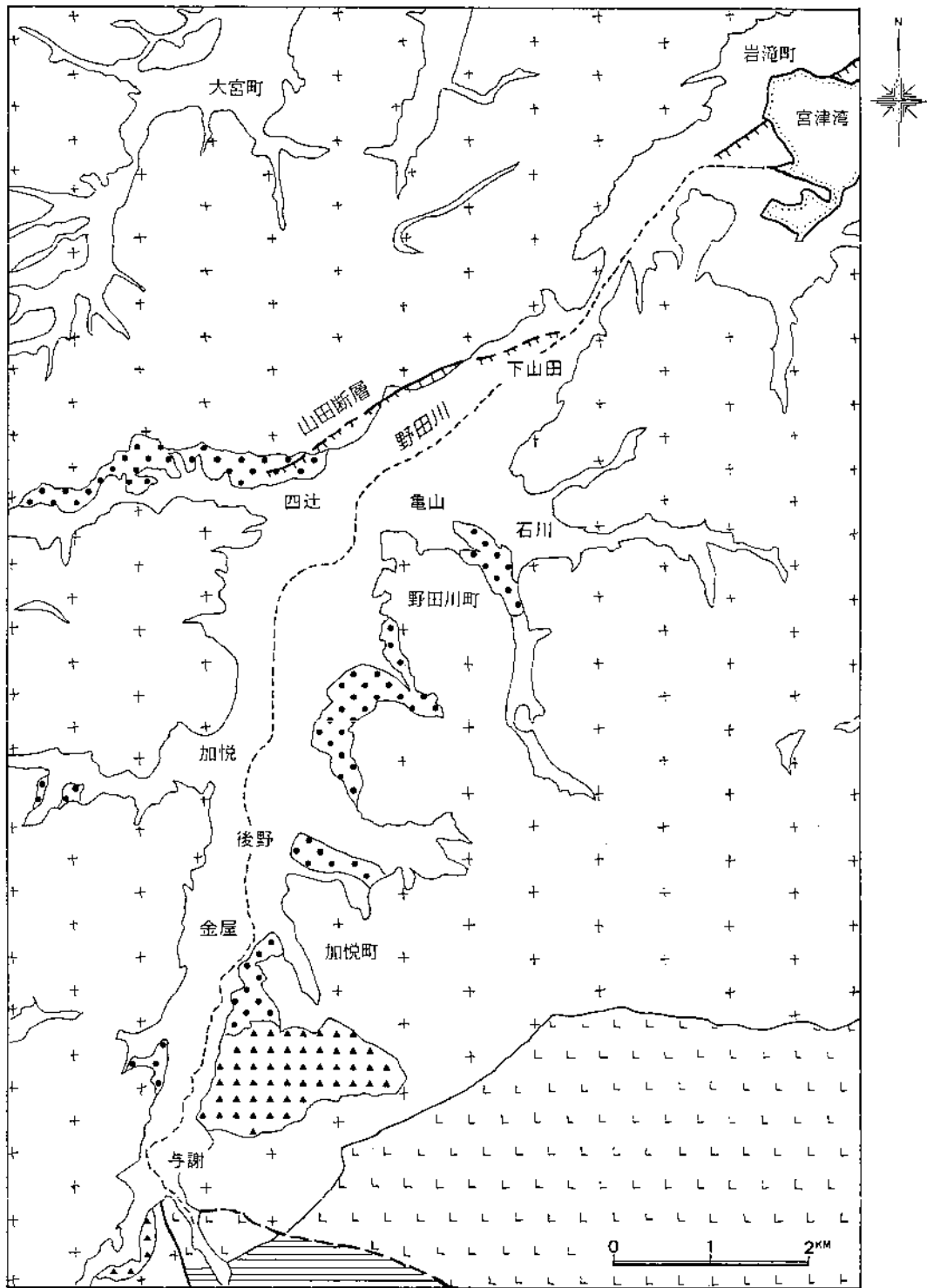
(2) 崖錐堆積物

図幅南部の大江山北麓に分布する。大江山を構成する橄欖岩・蛇紋岩などの超塩基性岩の崩壊によって形成されたもので、その岩相は、径1m以上にも達する角礫ないし亜角礫と、シルト～粘土の混合物である。その表面は粘土質の土壌となっている。

この中には現在は廃鉱となっているが、大江山ニッケル鉱床がある。この鉱床は超塩基性岩の岩塊が風化・分解して粘土化する過程でニッケル分が濃集して生成されたものである。ほかには鉄やクロム分の濃集もみられる。

(3) 上部更新統～完新統(沖積層)

盆地の低地部を占めて分布する。礫・砂・粘土からなる。



猪木幸男・黒田和男(1965)、広川治・黒田和男(1960)をもとに編図

図 11-2-44 野田川盆地地質概要図

8) 久美浜砂丘

久美浜地区の地質層序表を表II-2-7に、地質図を図II-2-45に示す。

この地域の基盤をなすのは、新第三紀中新世の北但層群で、流紋岩～安山岩質の溶岩や火砕岩類、砂岩および泥岩からなる。本層はいわゆるグリーンタフにあたり、よく固結しており、不透水性基盤をなしている。

(1) 中部～上部更新統（段丘堆積層）

久美浜町鹿野～甲山付近一帯の中位段丘を構成する地層で、甲山付近では粗砂からなり、下部に小礫を含む。鹿野周辺ではシルト～粘土が優勢となり細礫を含む。

(2) 上部更新統（古砂丘堆積物）

現在の砂丘の基盤をなすもので、古砂丘砂層、火山灰層、黒色土層の順で重なっている。古砂丘層は黄褐色のややしまった砂層からなる。火山灰層は層厚数10cmで、赤褐色を呈し、大山火山起源といわれている。この火山灰層は佐濃谷川と日本海に挟まれた地域には分布せず、その東西で見られる。これは旧佐濃谷川が直接日本海に流出していた際に削りとられたものと考えられる。黒色土層は、古砂丘の最上部を構成するもので、厚いところでは層厚100cmになる。

(3) 上部更新統～完新統（新砂丘堆積物、沖積層）

新砂丘堆積層は現在の砂丘をつくっているもので、灰白色のルーズな砂層である。

沖積層は、谷底平野に分布するが、本地域においては極小規模である。

表 11-2-7 久美浜砂丘と周辺の地質層序 (近畿農政局, 1980)

		地 層 名	摘 要
第 四 紀	完新世	低地理積層, 新砂丘層	黒色土層から縄文土器産出 4,790 ± 100 YBP* 大山火山ロームか。角 石を含む(約 30,000 YBP?) 細粒砂, ややシルト質 中位段丘堆積物? 隣接地に溝谷累層(大阪層群相当層, カキ化石産出)
	更新世	古砂丘層, 火山灰層 砂・泥 層	
新第三紀	鮮新世 中新世	北 伯 層 群		火山岩類, 砂岩, シルト岩, 泥岩

* 角田清美(1978.9): 京都府丹後砂丘地内の段丘堆積物のC¹⁴年代

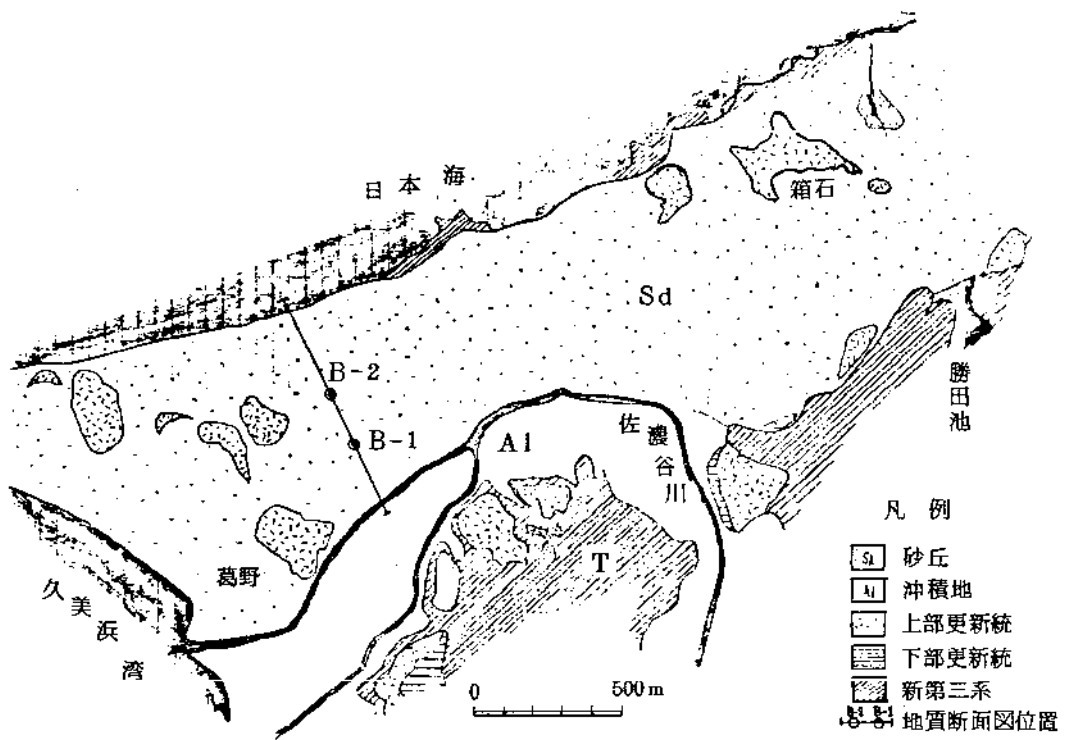


図 11-2-45 久美浜地区地質図 (近畿農政局, 1980b)

2-3 地下地質

平野部の地表に分布する地層が、平野地下にどのように連続して分布しているか、その層序・層相・層厚等は、地下水の賦存・流動を大きく規制する。

平野部の地下を構成する主な地層は、丘陵部から連続する大阪層群、台地部から連続する中部～上部更新統（段丘堆積物）、低地を構成する沖積層である。

ここでは、以下の地域区分を行ない、大阪層群以後の地層について、主に日本の地質「近畿地方編集委員会」（1987）、市原（1993）、国土庁土地局（1997）、近畿農政局計画部（1980）に基づき記述する。

- ①京都盆地 ②亀岡盆地 ③福知山盆地 ④相楽丘陵 ⑤丹波高原 ⑥夜久野高原
- ⑦野田川盆地 ⑧久美浜砂丘

1) 京都盆地

京都盆地の基盤を構成する古第三紀以前の地層群（図II-2-23）は、多数の断層によりブロック化している。それらのブロックは差別的な運動を受け、上昇部分は山地や丘陵に、沈降部分は盆地となっている（図II-2-46）。

盆地の部分には、差別的な運動を受けながら大阪層群が堆積している。そのことは、断層部分で大阪層群が急傾斜となり、古いものほどより急傾斜であることに表れている。最大層厚は700～800mに及ぶ。

大阪層群の上には、洪積層、さらにその上には沖積層が分布する（図II-2-47）。洪積層は地表における段丘堆積物の連続である（図II-2-23）。層厚は、洪積層で20～40m程度、沖積層で10m程度となっている。

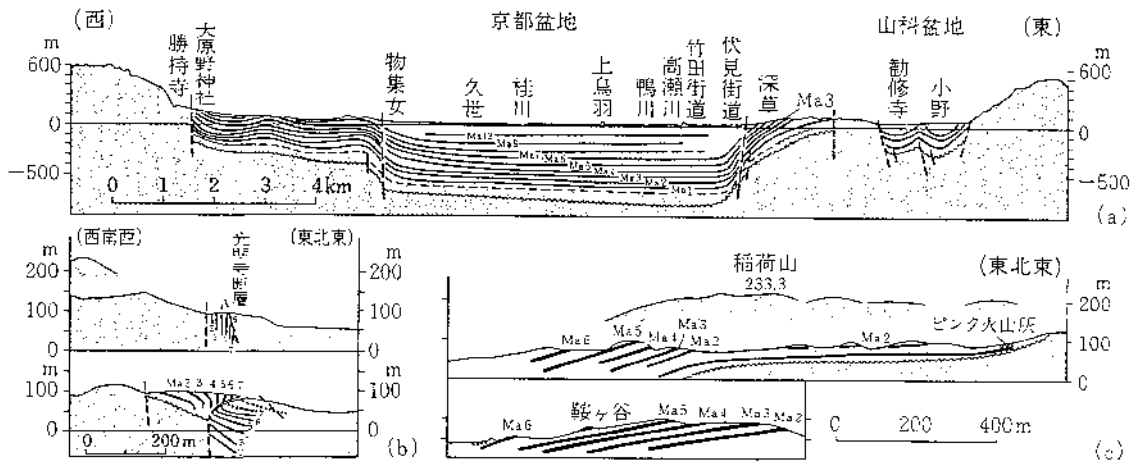
次には図II-2-49～図II-2-54により、京都盆地における深度150m程度までの地下地質状況をみる。

大阪層群は、礫・砂・粘土およびそれらの互層からなり、これらの断面図に示される深度においては、盆地全域を通して、砂礫質な上部層と砂質ないし泥質な下部層（※1）に大別できる（境界を一点鎖線で表示）。上部の砂礫層は全体として100mを超えない厚さで分布している。上部層と下部層の境界はMa5付近の層準に対比できるものと考えられている（近畿農政局,1980）。

盆地縁辺部で段丘面を構成する段丘堆積層も、盆地地下に連続して分布することが示されている（図II-2-49、II-2-52）。層相は砂礫を主体とし、沖積層の下位に厚さ10～20mで連続して分布している。

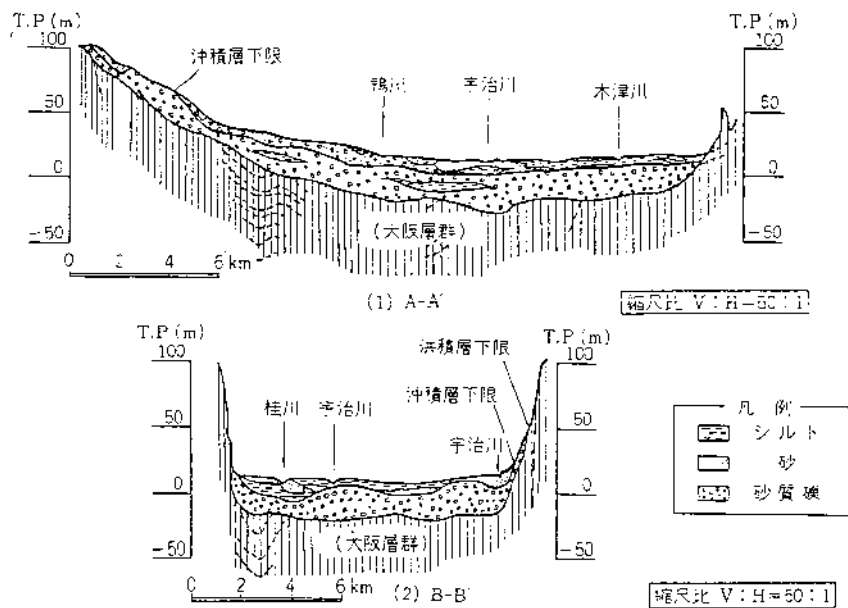
※1 表II-2-1に示す大阪層群上部層・下部層とは異なる。本項での上部層と下部層は、その境界はMa5付近と考えられていることから、表II-2-1に示す大阪層群上部層に相当する可能性が高い。

盆地の表層を覆う沖積層は、おおむね砂・砂礫層を主体としているが、その上部が細粒堆積物で覆われている。この細粒堆積物の厚い盆地中央部の巨椋池干拓地周辺では、軟弱な粘性土層が沖積層の主体をなしている（図II-2-51、II-2-52、II-2-54）。沖積層全体の層厚は、10数m以下である。

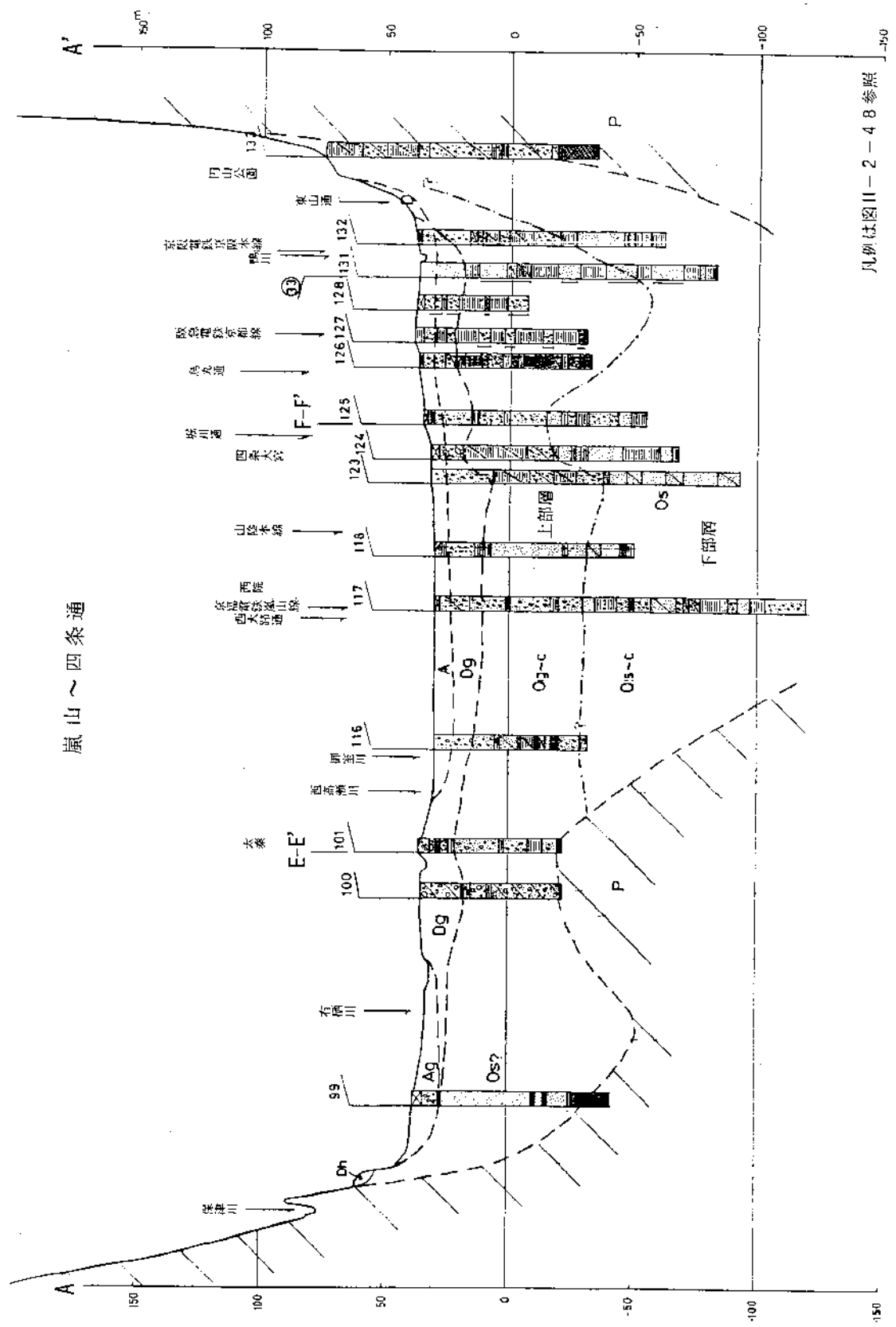


(a)京都盆地南部・山科盆地南部の東西地質断面図。高さを水平距離の2倍の比率に誇張してある。(b)大原野神社の南東約4.5km付近の地質断面図。水平・垂直距離は1:1。(c)深草の名神高速道路北側付近の地質断面図。稲荷山の南側に断層が走る。水平・垂直距離は1:1。

図II-2-46 京都盆地の地質断面図（大阪層群）（大場秀章ほか編,1995）



図II-2-47 京都盆地の地質断面図（大阪層群以降）（地下水要覧編集委員会,1988）



嵐山～四條通

凡例は図II-2-48参照
近畿農政局(1980a)に加筆

図II-2-49 地質断面図 (A-A')

大原野～久世～墨染～日野

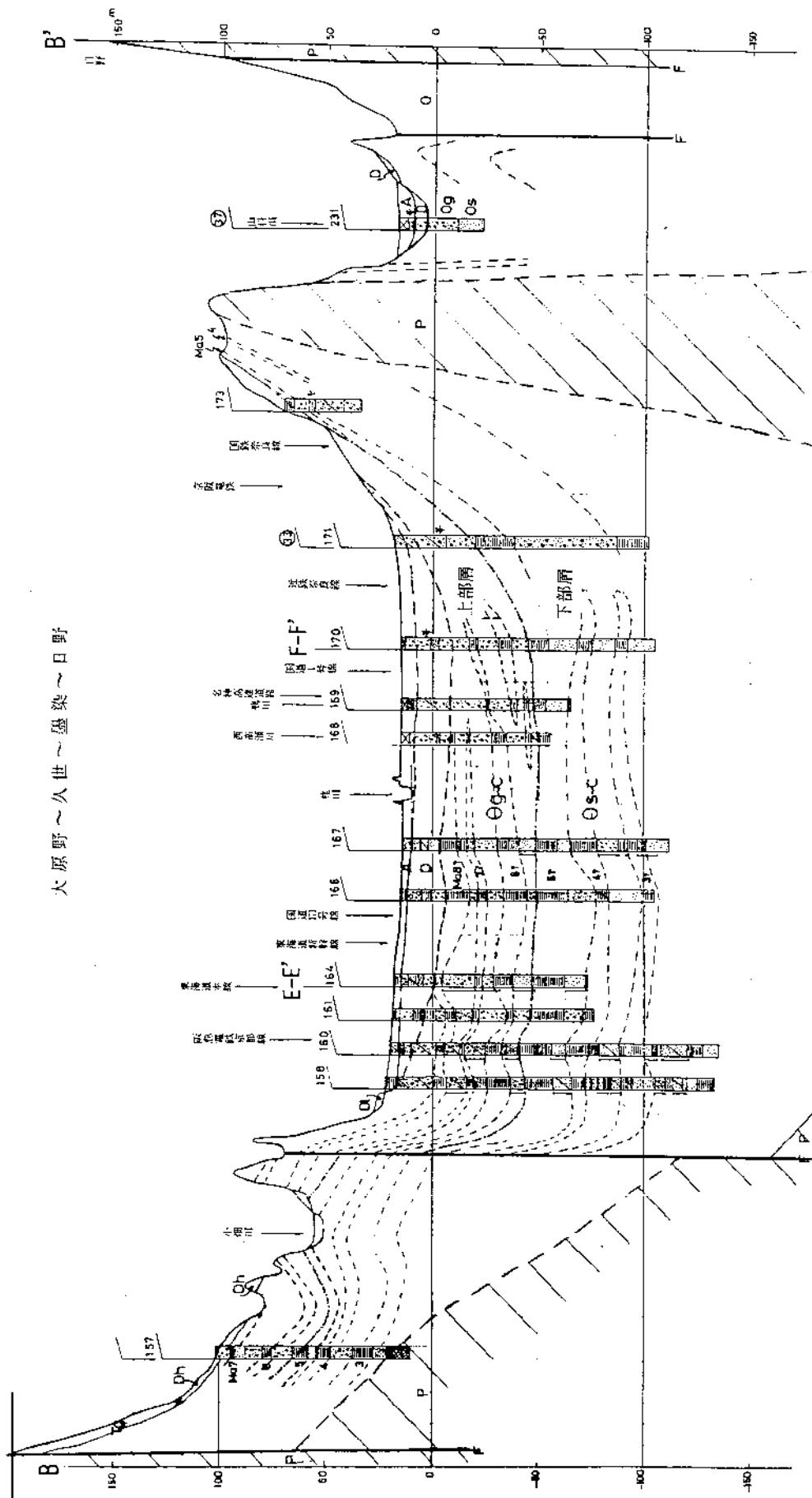
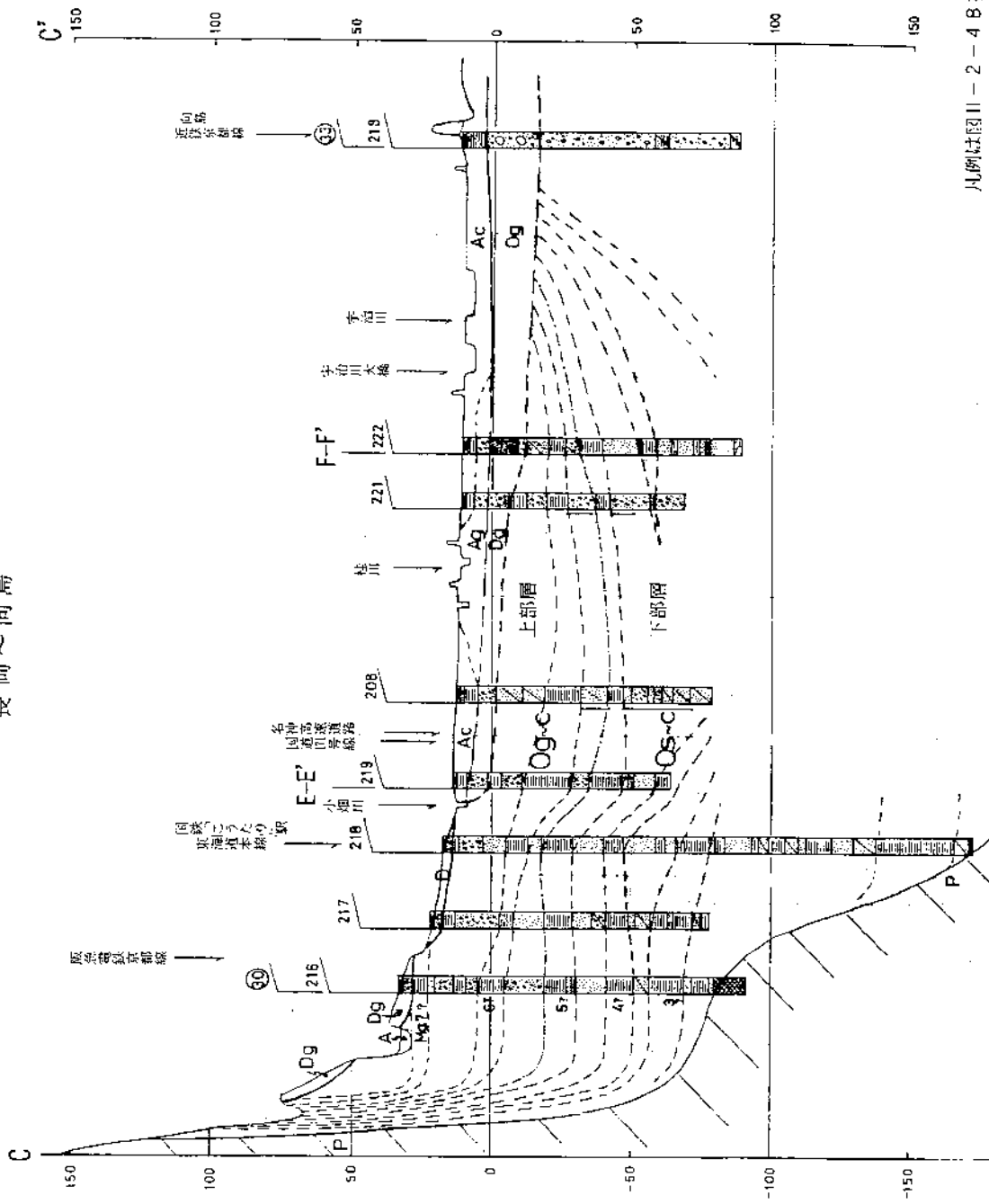


図 II-2-50 地質断面図 (B-B')

凡例は図 II-2-4-8 参照

近畿農政局(1980a)に加筆

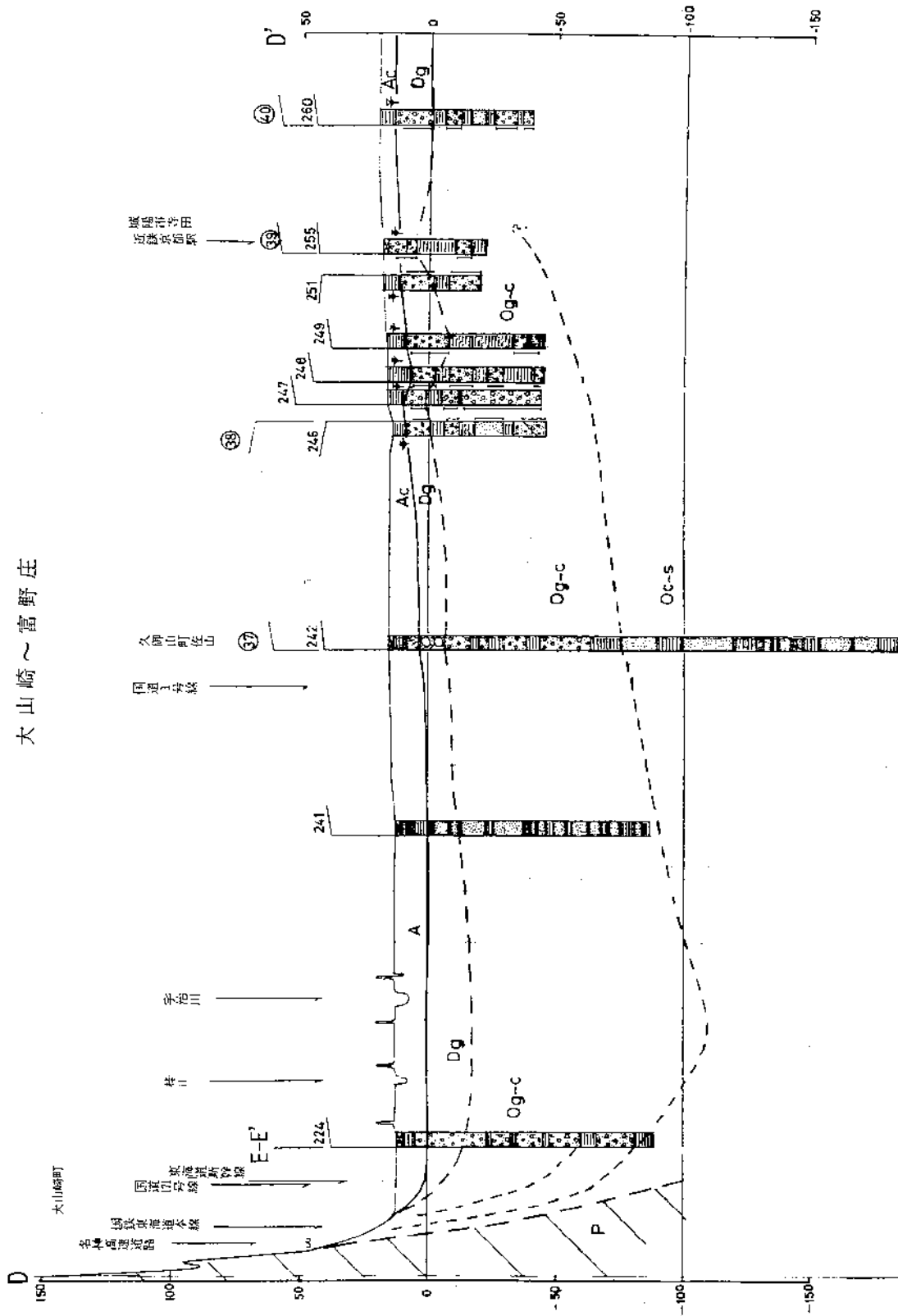
長岡～向島



近畿農政局(1980a)に加筆

図II-2-51 地質断面図 (C-C')

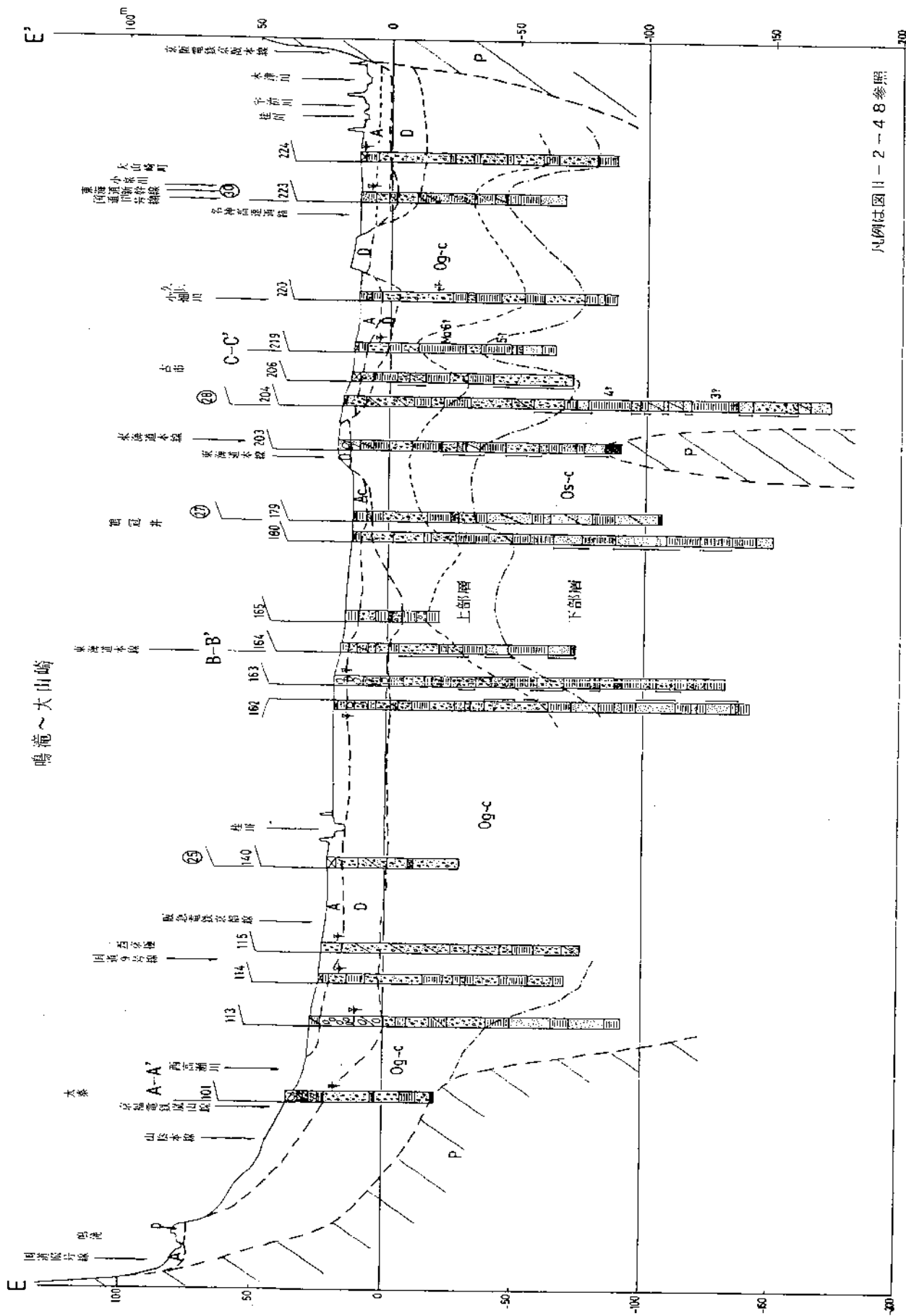
大山崎～富野庄



凡例は図II-2-48参照

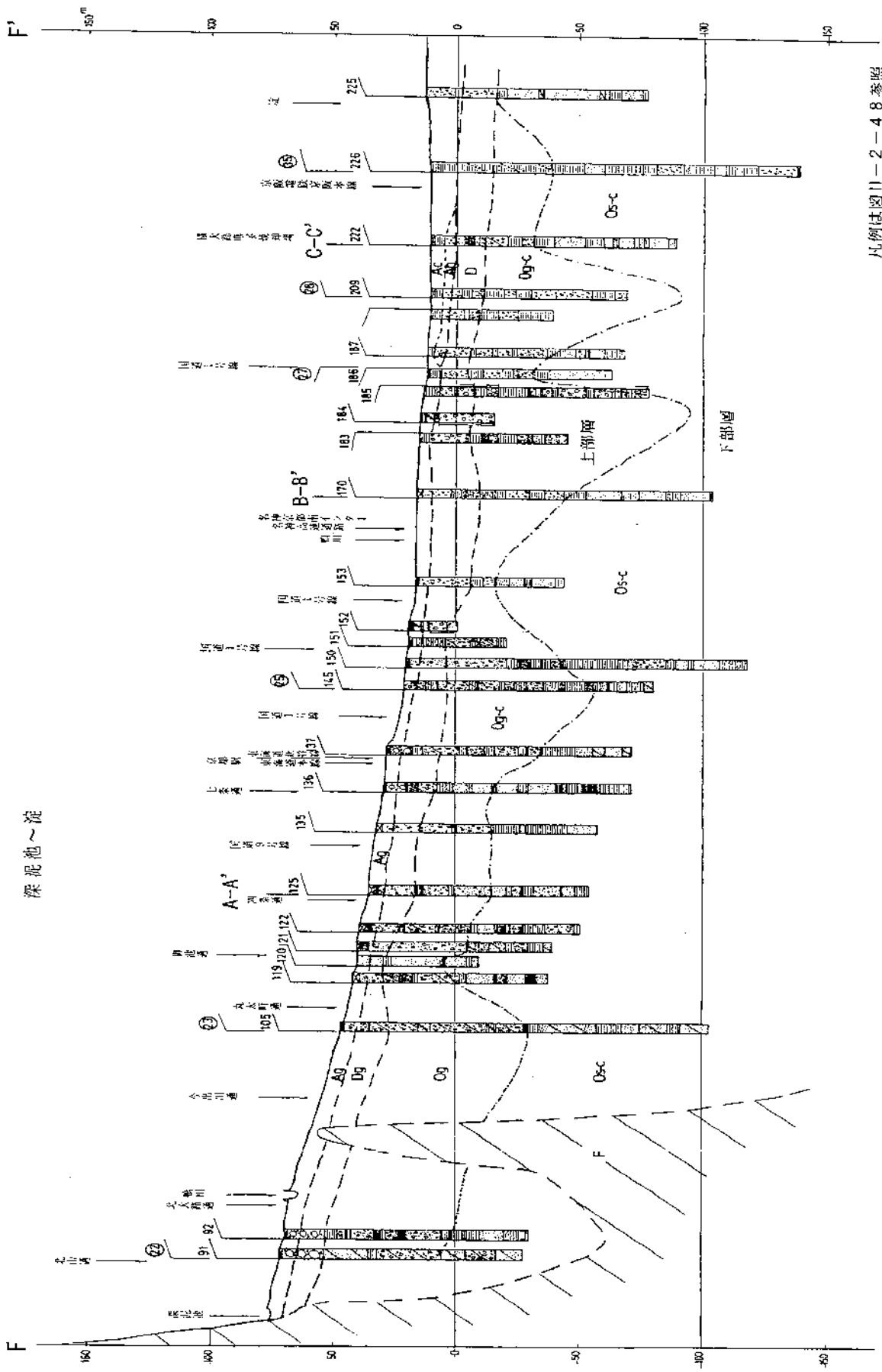
近畿農政局(1980a)に加筆

図II-2-52 地質断面図 (D-D')



近畿農政局(1980a)に加工

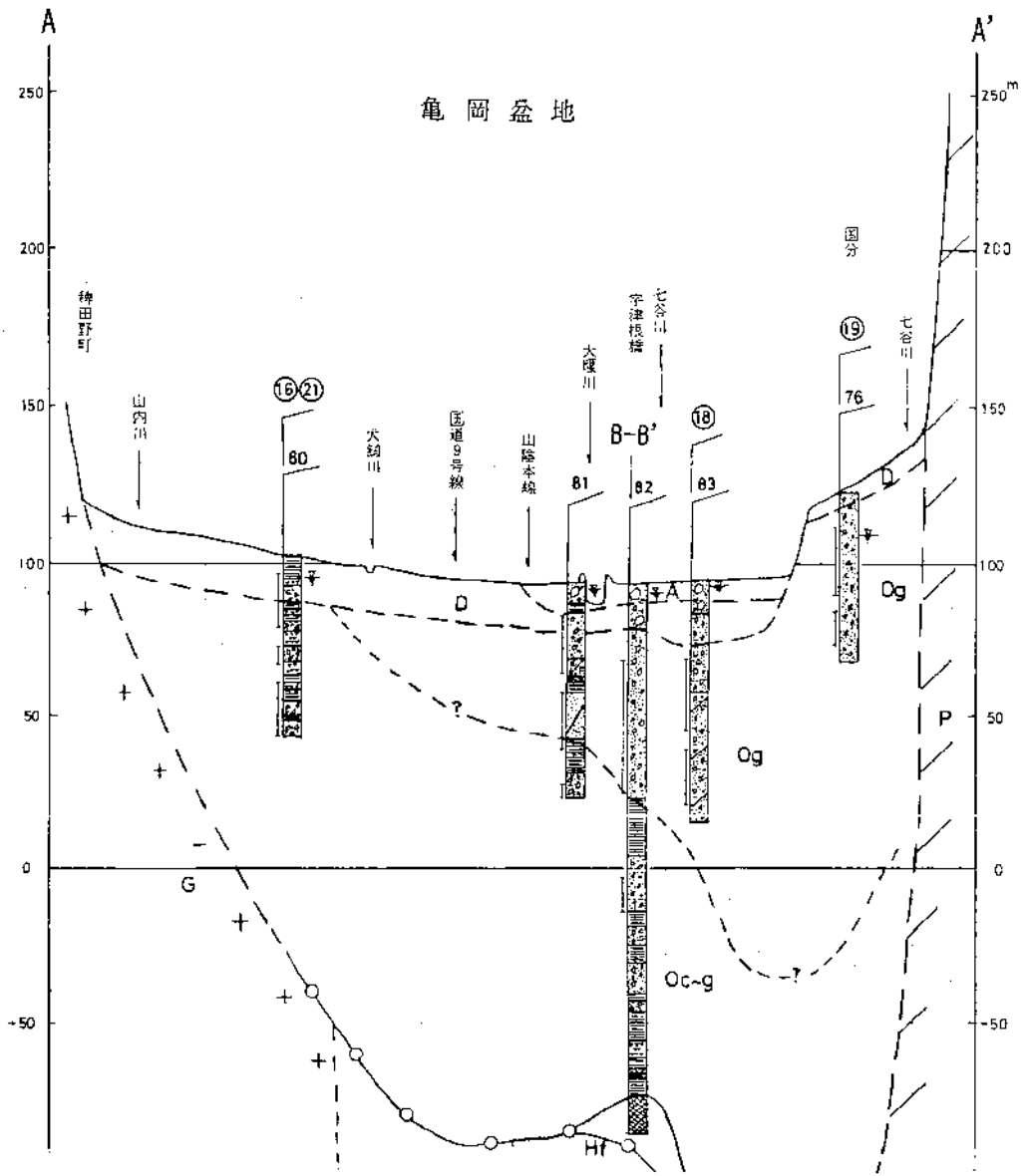
図II-2-53 地質断面図(E-E')



凡例は図11-2-4 8 参照

近畿農政局(1980a)に加筆

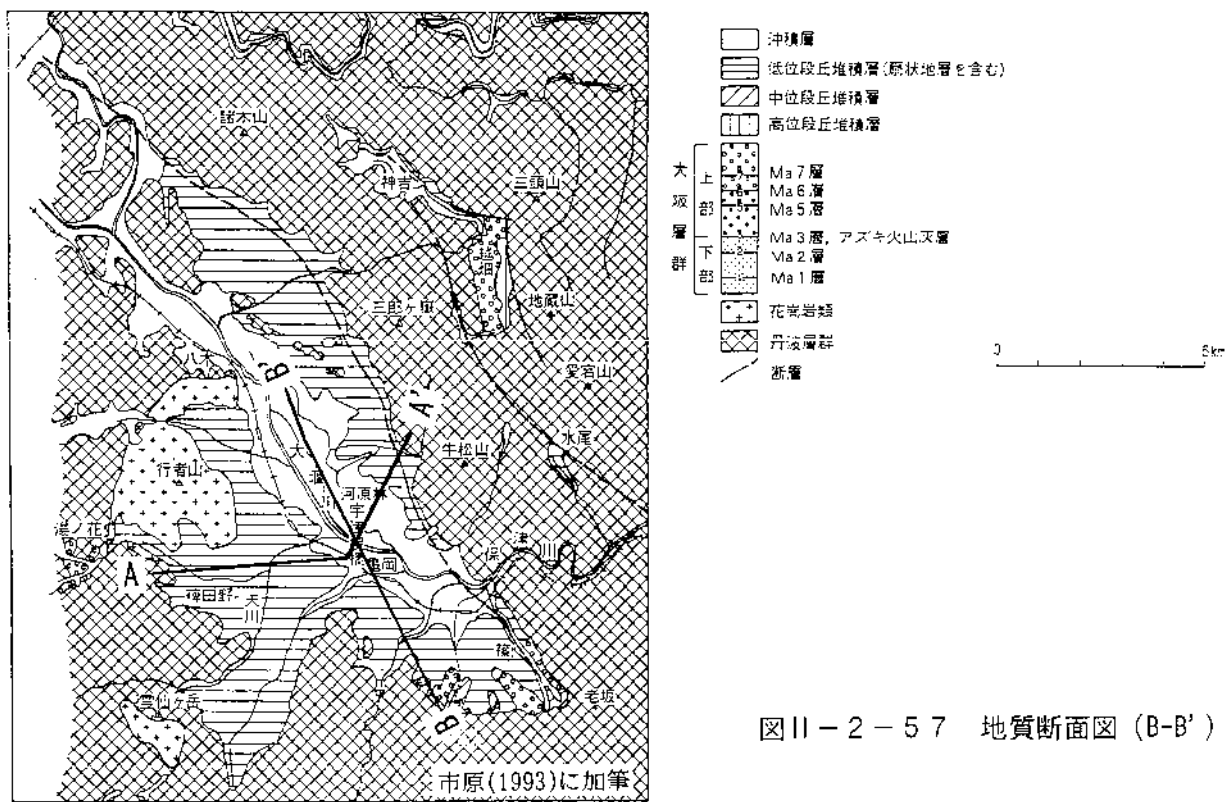
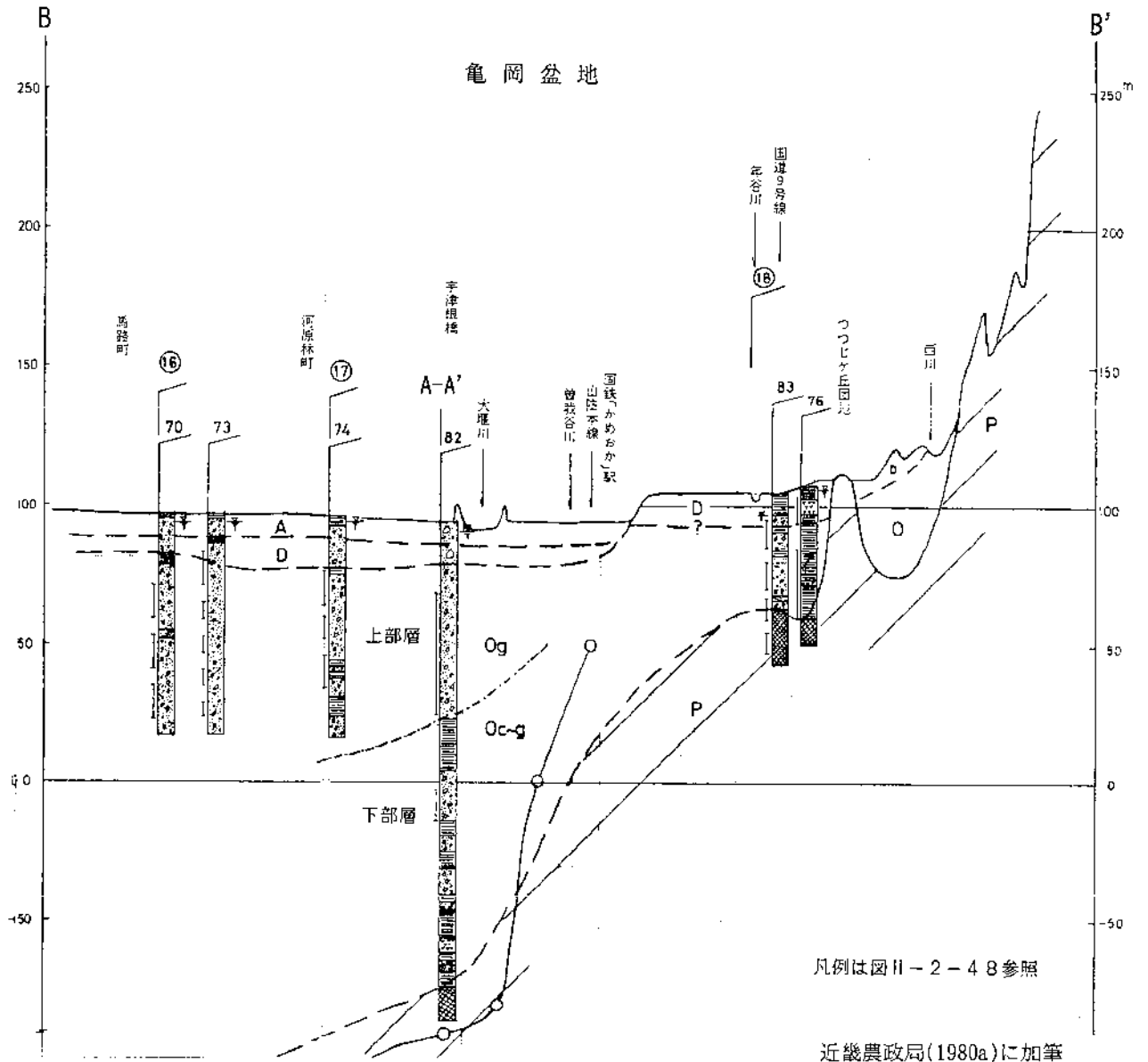
図11-2-5 4 地質断面図 (F-F')



凡例は図II-2-48参照

近畿農政局(1980a)に加筆

図II-2-56 地質断面図(A-A')



図II-2-57 地質断面図 (B-B')

3) 福知山盆地

福知山盆地の基盤をなすのは、舞鶴帯・超丹波帯・丹波帯の古期岩類であり、これらを不整合に覆って、礫・砂・泥からなる高位・中位・低位の段丘堆積物および沖積層が堆積しており、地下水の賦存・流動に関わっている。

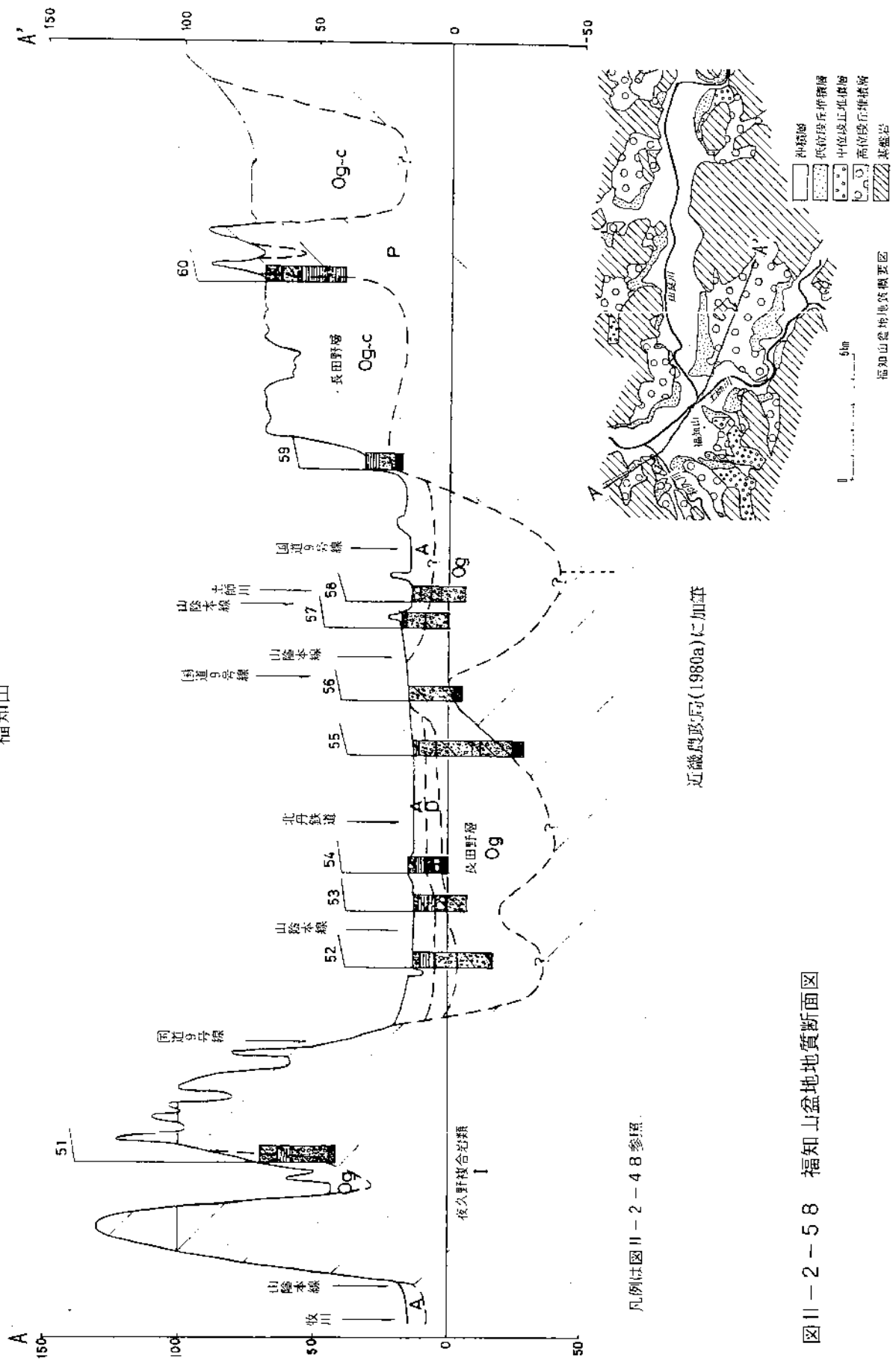
なかでも高位段丘堆積層は、福知山累層（福間、藤田1986）あるいは長田野層と呼ばれ、50m以上の厚さで分布している。大阪層群に対比できると考えられている。

図11-2-58に地質断面図を示す。これによると基盤の形態は複雑で、浅所に基盤がみられるところもあるが、厚いところでは40mを超える砂礫層が確認されている。砂礫層を主体とするが、一部では粘土層も含まれる。

洪積層は砂礫層からなり、層厚10m以下である。

沖積層は砂礫層と粘土層からなり、層厚は10m程度である。

福知山



凡例は図II-2-48参照.

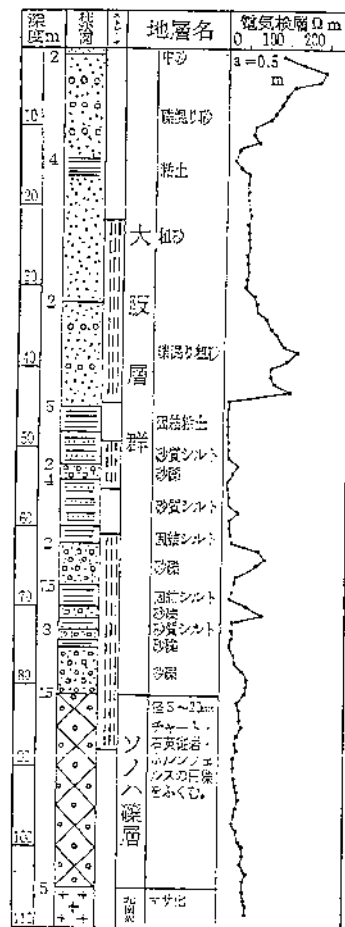
図II-2-58 福知山盆地地質断面図

4) 相楽丘陵

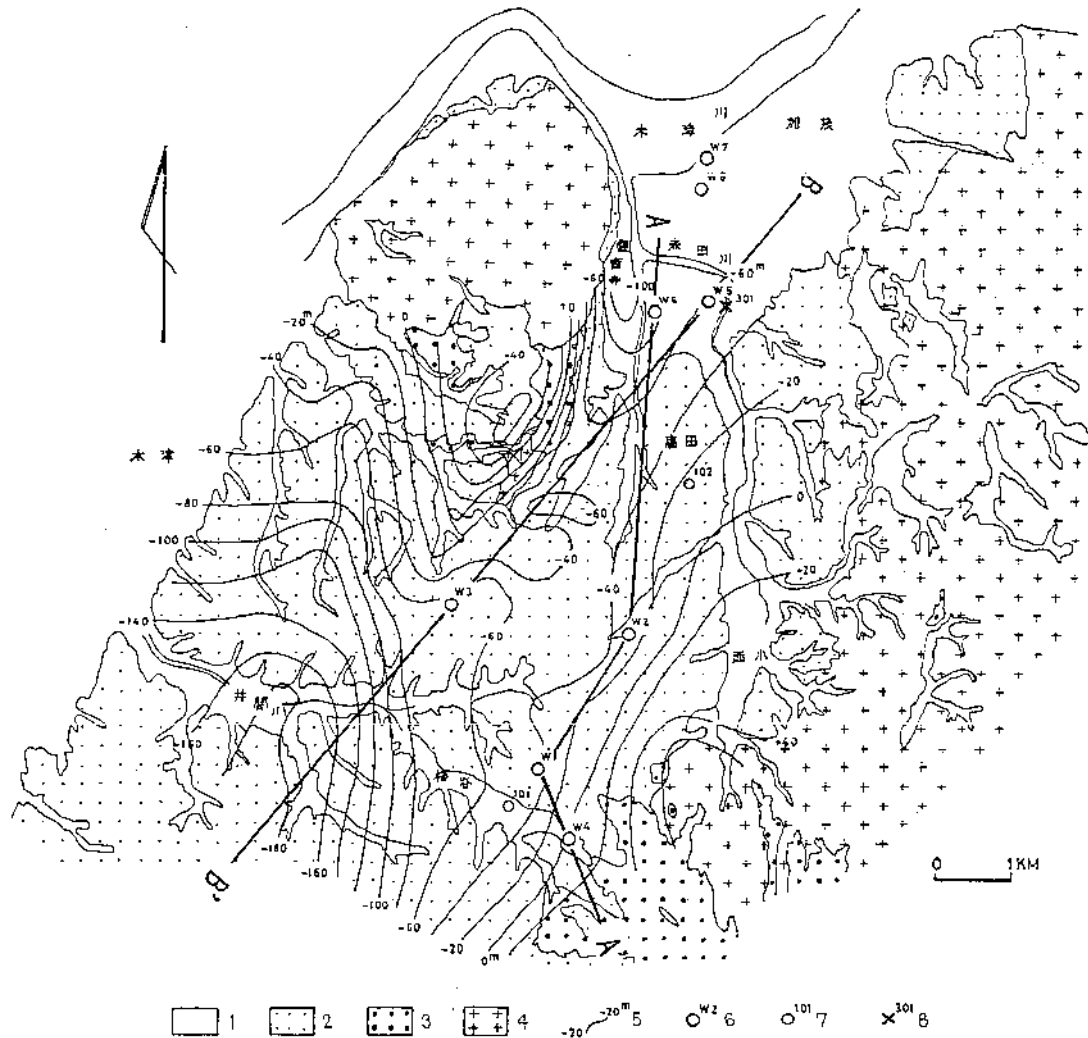
相楽丘陵の地下地質については、重力探査・電気探査・深層試錐によって調べられている（近畿農政局1976, 農業用地下水研究グループ, 1986）。

図II-2-60のW2孔地点の試錐柱状図によれば、深度105mで基盤の花崗岩類に達している（図II-2-59）。深度81.5~105mの間は中新世のソノハ礫層で、礫は径5~20mmのチャート・石英斑岩・ホルンフェルスの円礫からなる。深度81.5m以浅は大阪層群に対比されるが、深度45mを境に層相が異なる。下部は砂礫層とシルト層の互層であり、上部は礫を交える砂層である。深度48~50mおよび71.5~73mの花粉分析と火山灰層序により、相楽丘陵の大阪層群は大阪層群下部と考えられている（清水・川崎, 1976）。

試錐柱状図を元とした地質断面図をみると、花崗岩類を基盤としてソノハ礫層が一部にみられ、その上位を大阪層群の地層が覆っている（図II-2-61）。大阪層群は、そのほとんどが上梅谷砂層で構成され、この地層は丘陵南部では砂層優位で、北部では粘土層が卓越する。



図II-2-59 試錐柱状図(W2孔)
(清水・川崎, 1976)

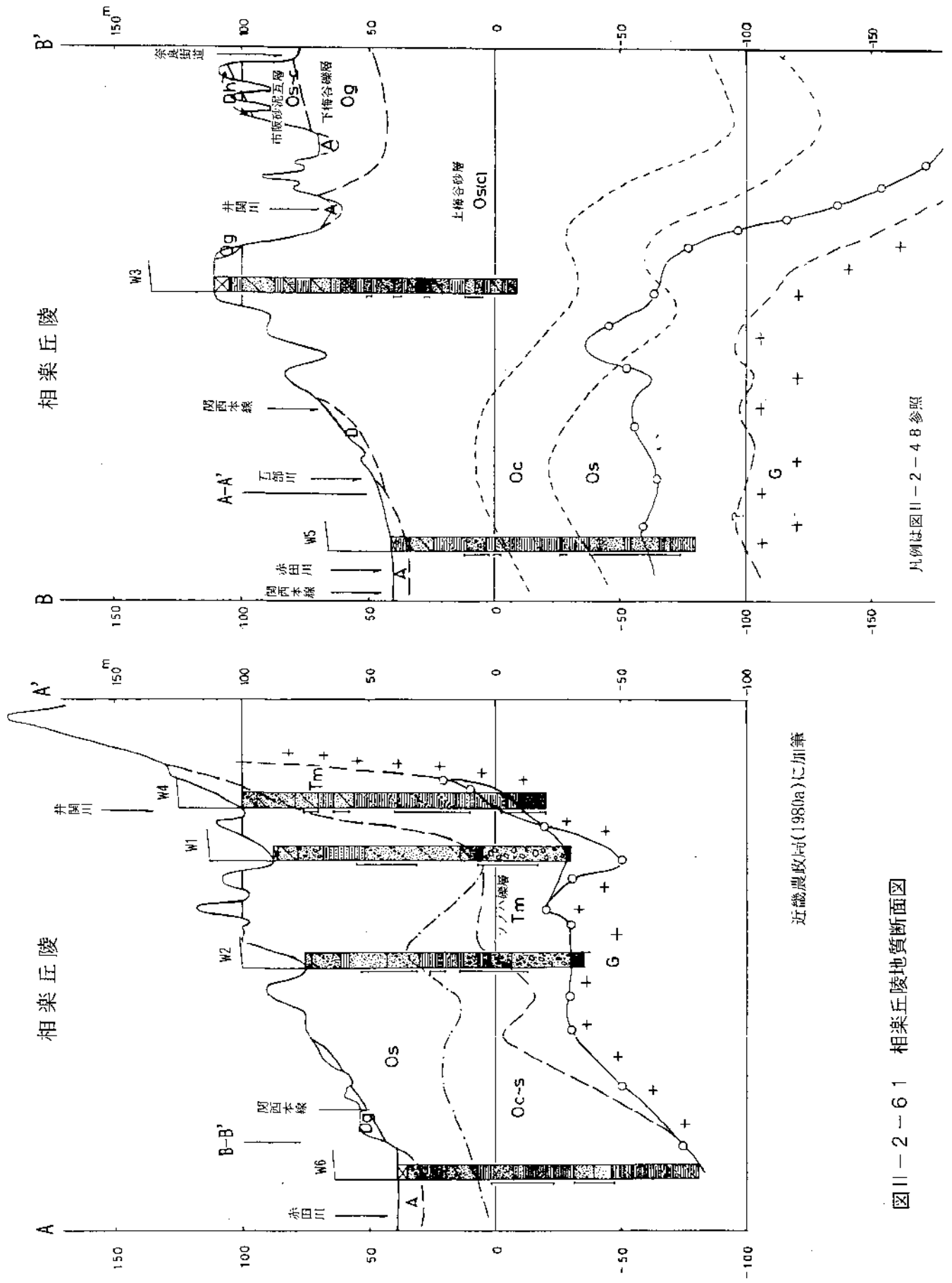


1. 沖積層
 2. 段丘堆積物および大版層群
 3. ソノハ礫層, 西小礫層
 4. 花崗岩および古生層
 5. 重力探査による基盤等高線 (EL. m)
 6. 深井戸
 7. 浅井戸
 8. 地表水水質調査地点

A-A' 断面位置

図 II-2-60 相楽丘陵地質図

(清水・川崎, 1976 に加筆)



近畿農政局(1981a)に加筆

図II-2-61 相楽丘陵地質断面図

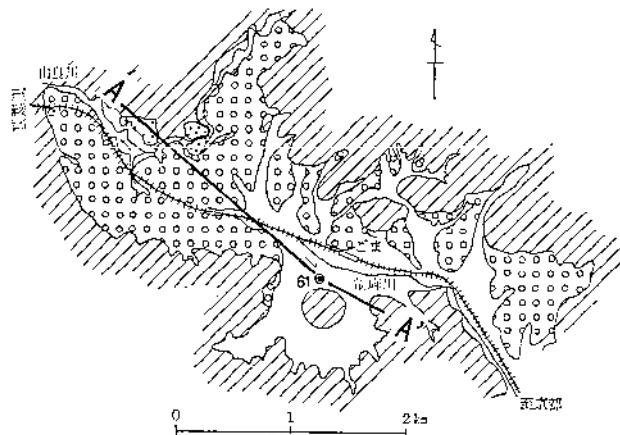
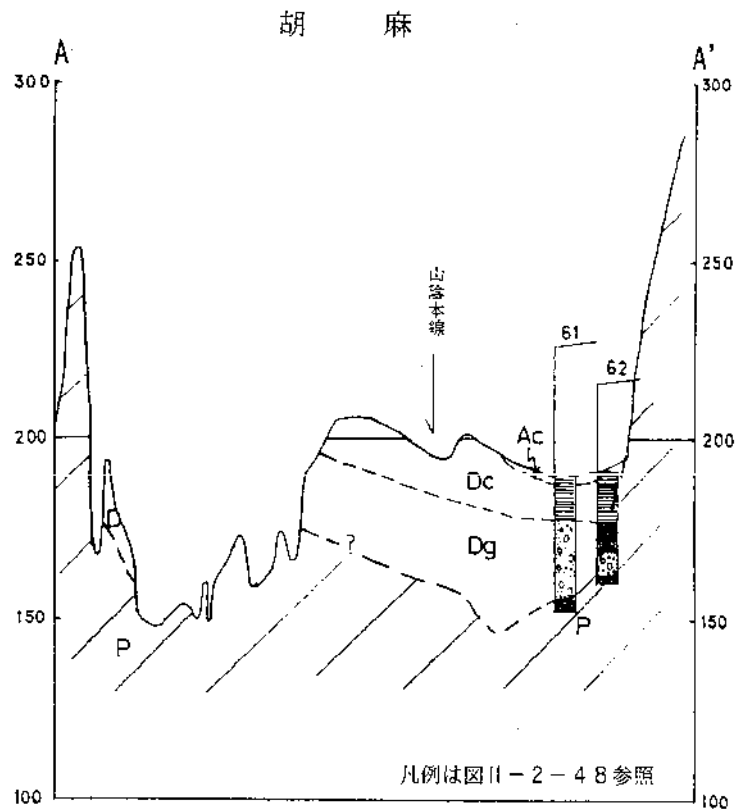
凡例は図II-2-4B参照

5) 丹波高原

丹波高原では山地を構成する丹波帯の地層を基盤として、谷底平野や周辺丘陵に第四紀の堆積物が堆積し、その一部は良好な帯水層を形成している。

図II-2-62に地質断面図を示す。

基盤の丹波帯の地層を不整合に覆って、第四系が分布している。これらの地層は下位より、砂礫層、粘土層の順に重なり、最上部には沖積の粘土層をのせている。砂礫層の厚さは20mを超えている。



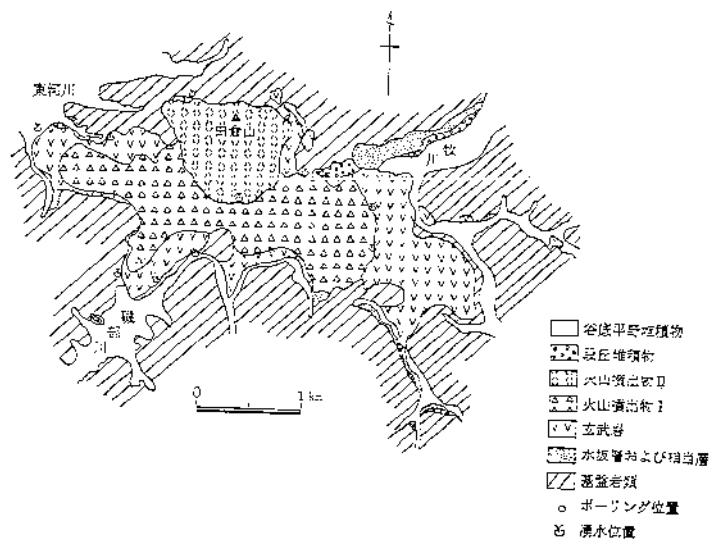
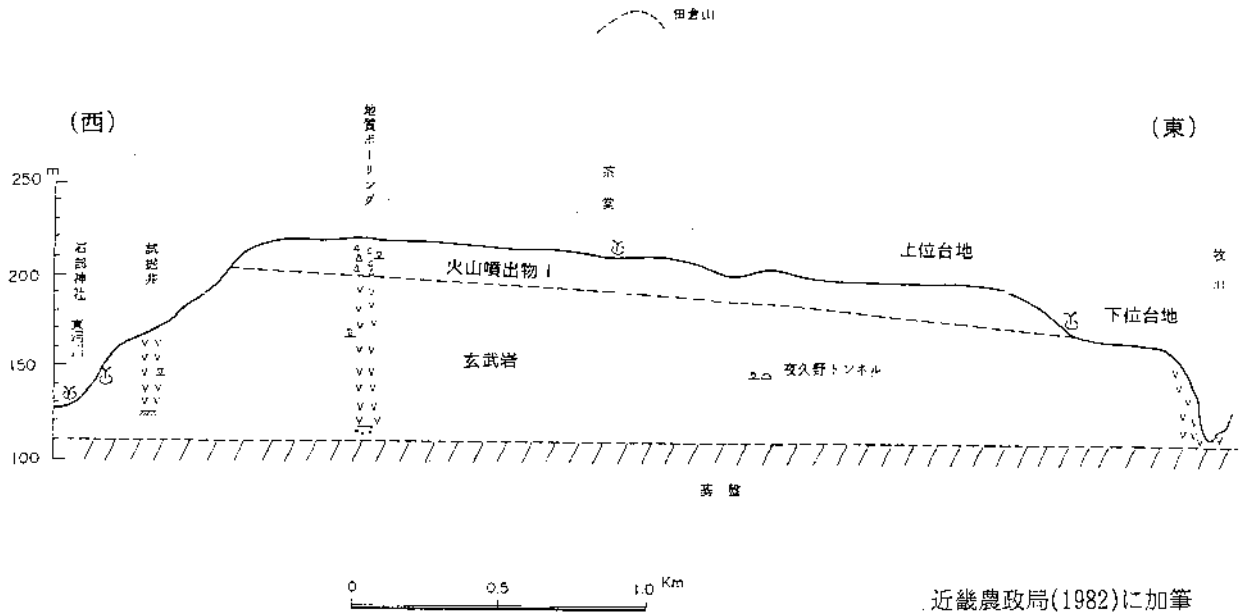
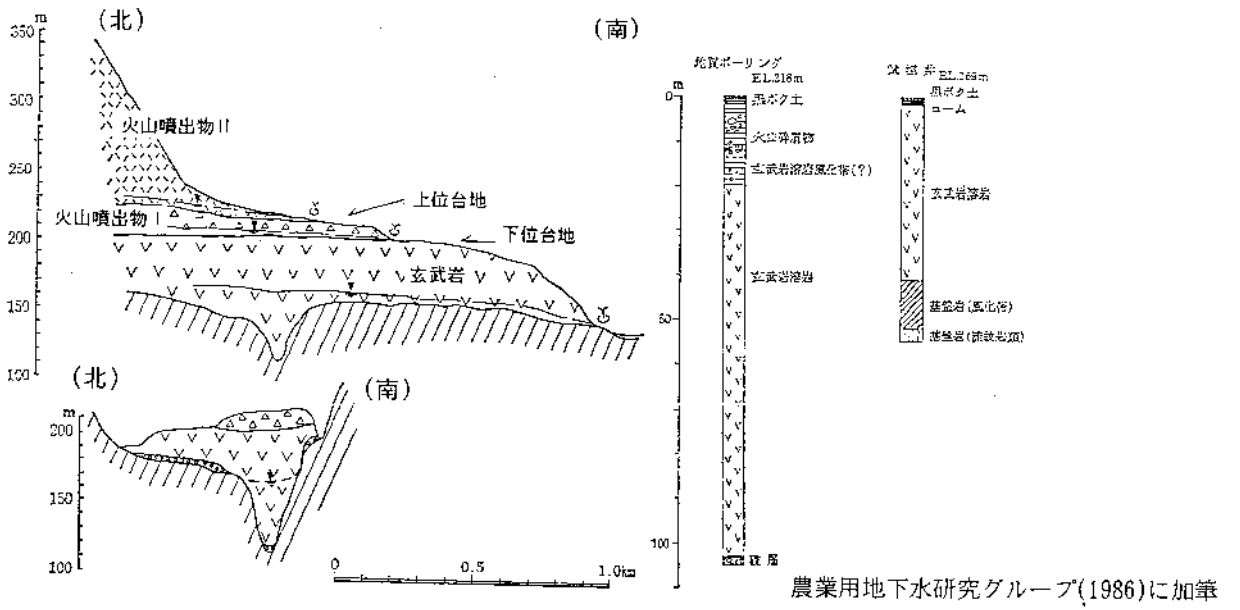
図II-2-62 丹波高原地質断面図 近畿農政局(1980a)に加筆

6) 夜久野高原

夜久野高原の地下地質については、電気探査やボーリング調査・試掘調査によって調べられている（近畿農政局1982, 農業用地下水研究グループ, 1986）。

図II-2-63に示すように、上位台地上で行った地質ボーリング柱状図によれば、深度102.5mで砂礫層に達している。その上位の深度20~102.5mの間は玄武岩であるが、堅硬緻密な溶岩の棒状コアであり、単一のクーリングユニットと考えられている（近畿農政局, 1982）。さらにその上位には玄武岩溶岩の風化帯(?)を挟んで、火山噴出物Iに相当する火山碎屑物が堆積している。

図II-2-63の南北断面に示すように、玄武岩類は基盤の凹地を埋めて分布している。また、東西断面に示すように、最下位に位置する玄武岩の上面は東に緩く傾斜し、下位台地面に連続している。その上位には火山噴出物Iがほぼ等厚で堆積し、上位台地を形成している。



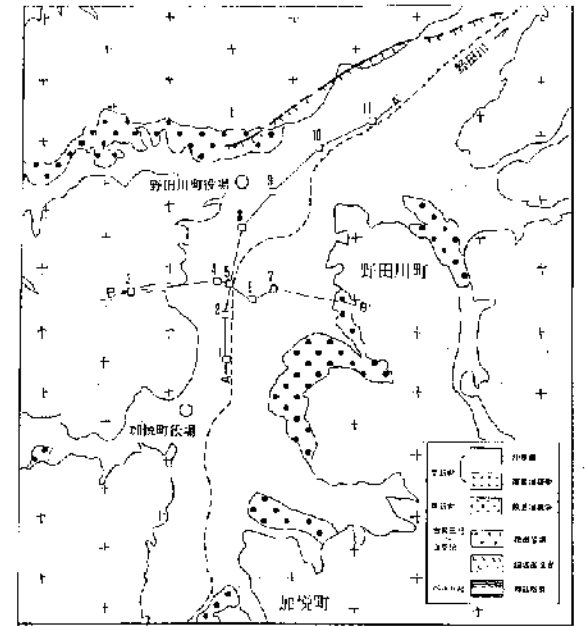
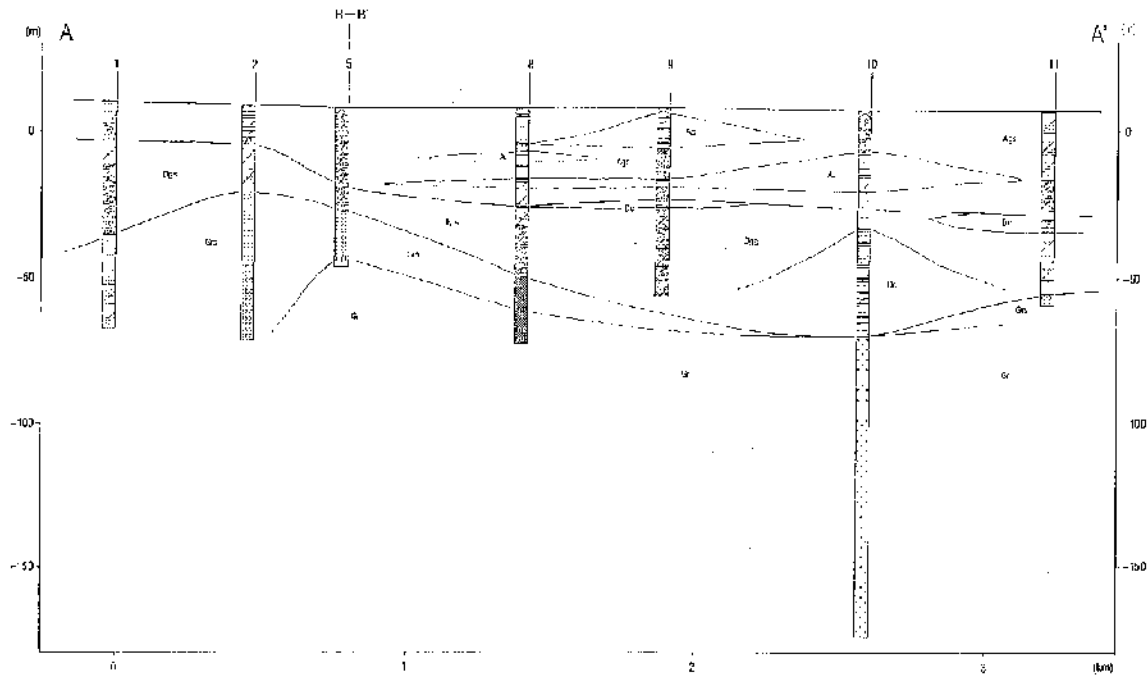
図II-2-63 夜久野高原地質断面図

7) 野田川盆地

さく井資料を基に作成した地質断面図を図II-2-64に示す。それによると、花崗岩からなる基盤の深度は、上流部で40~50m、下流部で60~80mである。花崗岩の表層部は強度に風化されているところがあり、一部ではマサ状になっている。特にA断面の上流部では50m以上もの層厚を有する。B断面では基盤が深いところほど風化が進んでいることが示されている。

洪積層は、砂礫層と粘土層からなり、下流ほど細粒分が多い傾向がみられる。層厚は20~40mである。地表の段丘堆積層に連続する。

沖積層も、砂礫層と粘土層からなり、下流部ほど細粒分が多い。層厚は、20~40mである。



断面位置图

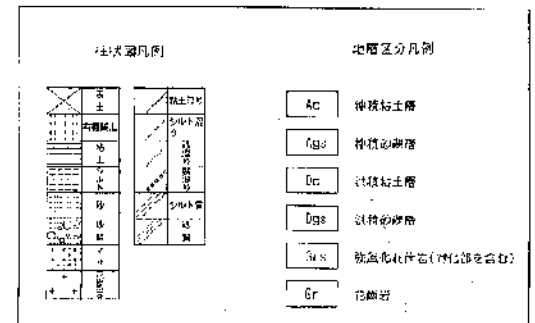
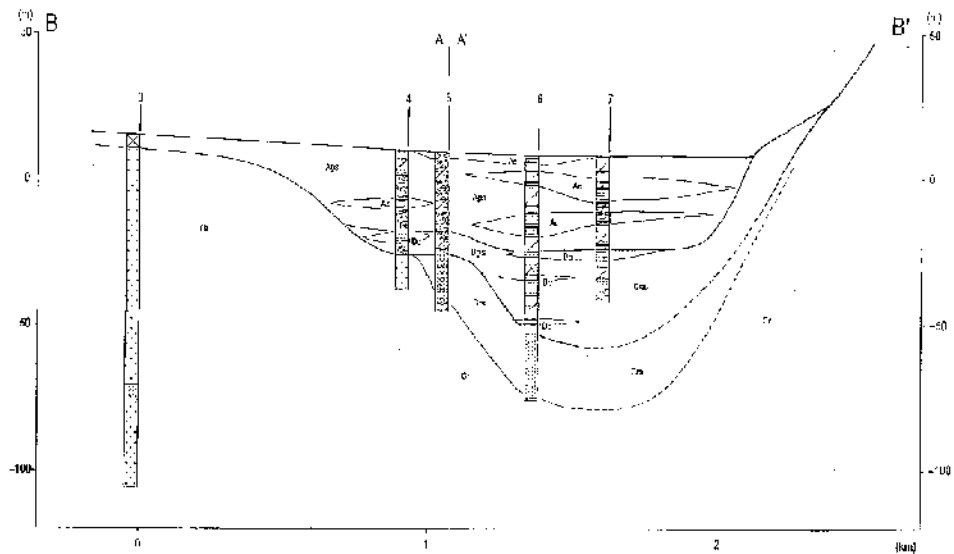


图 2-64 野田川谷地质断面图

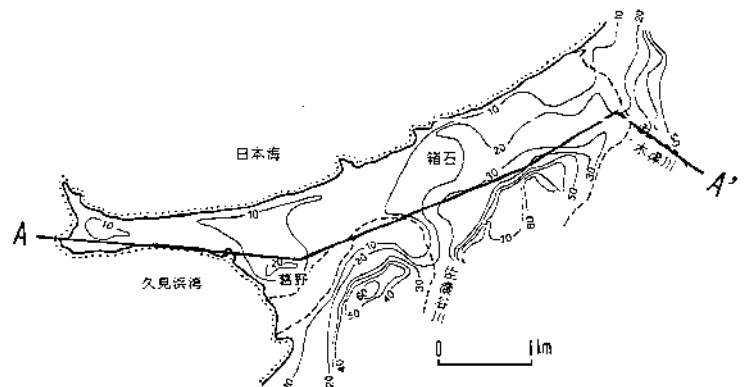
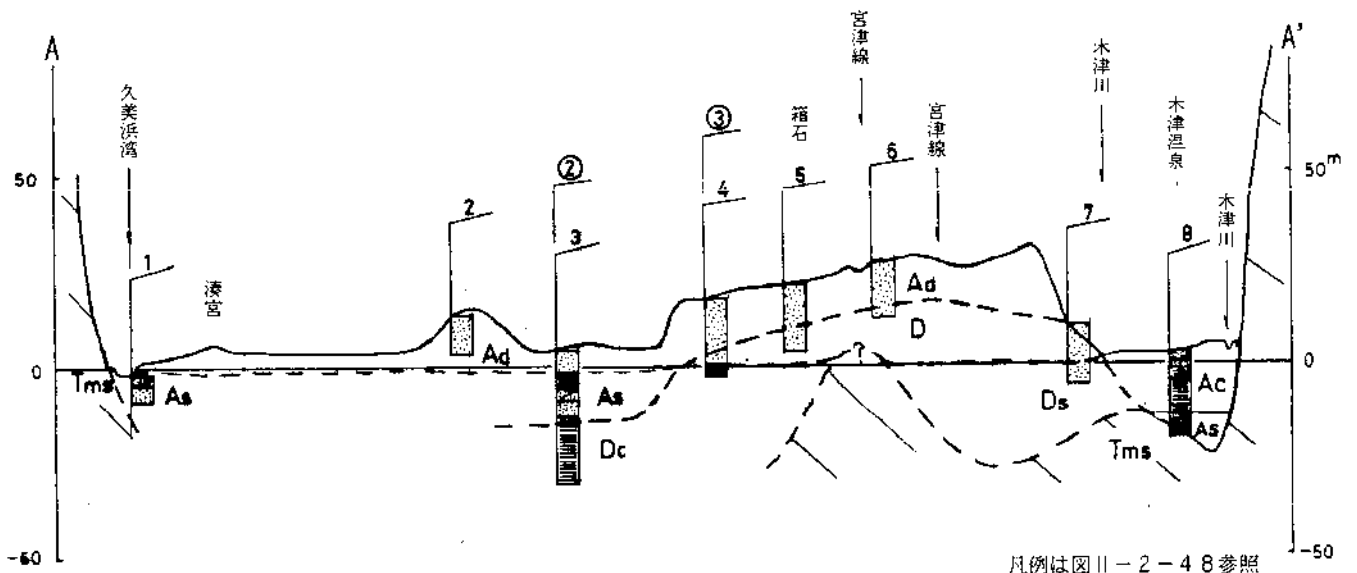
8) 久美浜砂丘

久美浜地域には、中新世の北但層群を基盤として、段丘堆積物、古砂丘堆積物、新砂丘堆積物、沖積層が分布する。

図II-2-65に、砂丘地の東西方向の地質断面図を示す。これによれば、凹凸に富む中新世の北但層群 (Tms) を基盤として、洪積層 (D) が20~40mの層厚で分布している。その層相は砂層 (Ds) を主体とするが、一部には厚い粘土層 (Dc) も確認されている。砂層は古砂丘堆積物に連続する。

沖積層は、洪積層を削剥して層厚20m以上で堆積している。その層相は砂層 (As) や粘土層 (Ac) からなる。

沖積層や古砂丘堆積物の上位には、新砂丘堆積物 (Ad) が層厚10~15mで堆積している。



図II-2-65 地質断面図 (近畿農政局, 1980aに加筆)

3. 京都地域の気象・水文

3-1 気 象

京都地域における気温および降水量の観測は、気象庁により計17ヶ所で行われている(表II-3-3、図II-3-1および図II-3-2)。本調査では、隣接する府県の15地点を加えて、気温・降水量とも昭和63年(1988)～平成9年(1997)の10年間のデータを収集した。

京都地域における年平均気温の最高値は、京都の15.9℃、最低値は美山の12.8℃、平均は14.3℃である。図II-3-1により気温の平面分布をみると、ほぼ地形の分布と調和的な等値線を描いている。京都盆地や大阪平野などの低地での年平均気温は15℃前後のであるのに対して、但馬山地や丹波高原、近江盆地南側の山地では13～14℃となっている。

京都地域における年降水量の最高値は、峰山丹波の1,911mm、最低値は京田辺の1,427mm、平均は1,683mmである。図II-3-2より降水量の平面分布をみると、瀬戸内海沿岸で少なく、山地部で多いという大まかな傾向が見られ、中でも但馬山地の日本海側で多い。これは冬期の降雪の影響と考えられる。

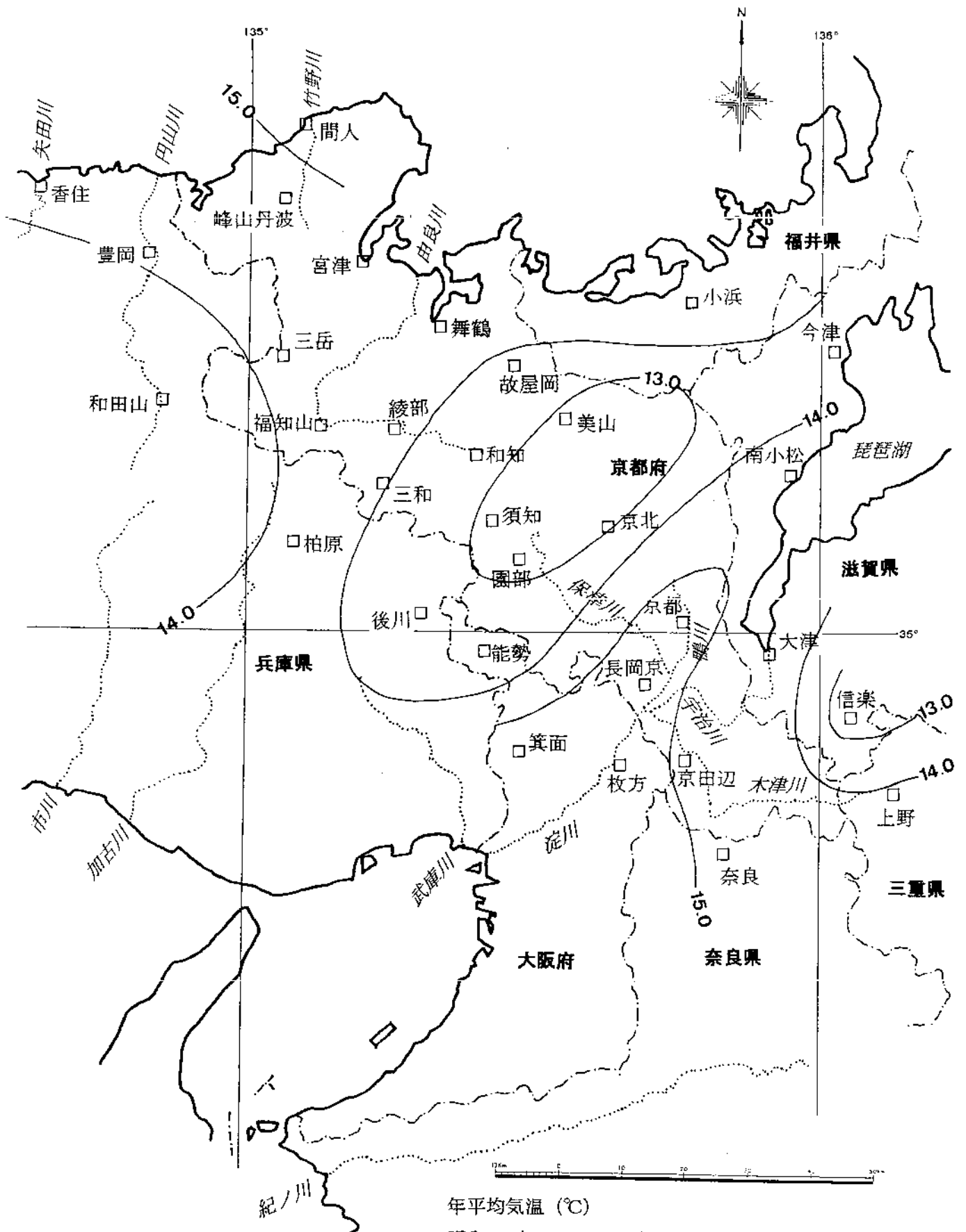


図 II - 3 - 1 年平均気温の分布

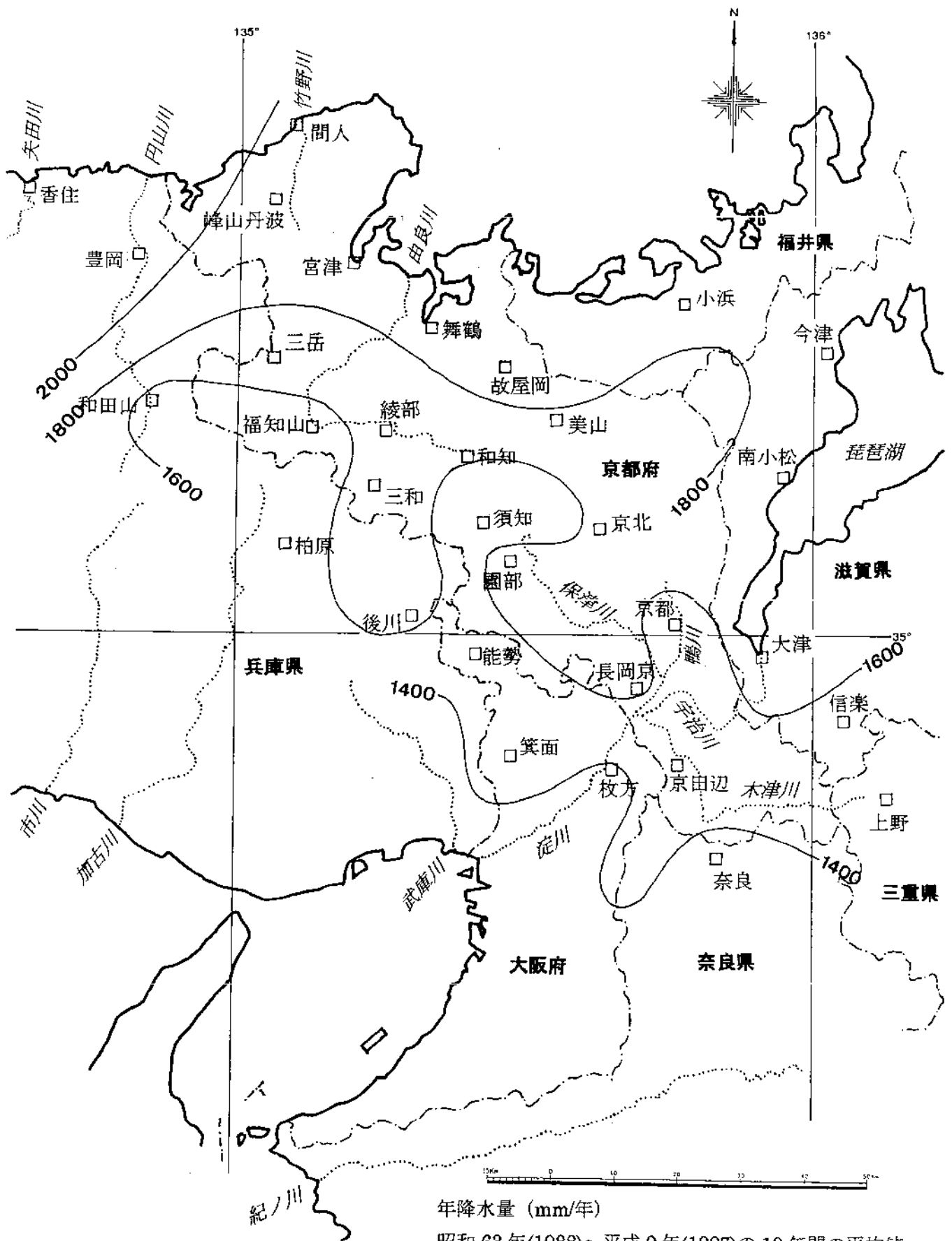


図 11-3-2 年降水量の分布

3-2 水 文

地盤沈下などの障害を引き起こすことなく取水可能な地下水の量の問題を考える場合には、そこで涵養されている地下水の量を知ることが一つの目安になる。それをここでは可能涵養量として、降水量 P (mm/年) と可能蒸発散量 E_t (mm/年) の差として求める。現実には大雨が降るとそのかなりの部分が表流水となって直接河川へ流出し (表面流出)、また地下水となった水も一部は河川へ流出する (基底流出) ことから、この値は地下水に転化し得る最大の水の量を表している。

表 II-3-3 に示す降水量のうちどの程度が地下水を涵養するかを検討するにあたり、可能蒸発散量 E_t (mm/年) をソーンズウェイトの式により算出する。

3-2-1 可能蒸発散量

ソーンズウェイト (1948) は、丈の低い緑草で密に覆われた地表面から、水不足の起こらないように給水した場合に失われる蒸発散量を可能蒸発散量と定義し、それを気温だけの関数として次のように表した (樫根, 1980)。

$$E_t = 1.6 \left(\frac{10T}{I} \right)^a \quad \dots\dots\dots(1)$$

ここで、 E_t は可能蒸発散量 (cm/月)、 T は月平均気温 ($^{\circ}\text{C}$)、

$$I = \sum_{i=1}^{12} \left(\frac{T_i}{5} \right)^{1.514} \quad \dots\dots\dots(2)$$

$$a = (492390 + 17920I - 77.1I^2 + 0.675I^3) \times 10^{-6} \quad \dots\dots\dots(3)$$

I は熱示数とよばれ、1月から12月までの T について総和を求める。式 (1) の関係は気温が $0 \sim 26.5^{\circ}\text{C}$ の範囲について有効で、それ以上の温度の場合は表 II-3-1 の値を、また、 0°C 以下の月では $E_t = 0$ とみなされる。式 (1) で求められる値は昼の長さが12時間の日を30日もつ標準月の E_t で、これに表 II-3-2 に示す昼の長さに関する補正値を乗じると緯度に応じた E_t の月値が算出される。

上式により算出された可能蒸発散量を表 II-3-3 に示す。京都地域における最大値は京都の 864mm/年 、最小値は美山の 728mm/年 、平均値は 788mm/年 である。

表 II - 3 - 1 月平均気温 26.5°C以上の月の E_t (榎根, 1980)

$T^{\circ}C$	E_t	$T^{\circ}C$	E_t	$T^{\circ}C$	E_t	$T^{\circ}C$	E_t
26.5	13.50	29.5	15.89	32.5	17.53	35.5	18.37
27.0	13.95	30.0	16.21	33.0	17.72	36.0	18.43
27.5	14.37	30.5	16.52	33.5	17.90	36.5	18.47
28.0	14.78	31.0	16.80	34.0	18.05	37.0	18.49
28.5	15.17	31.5	17.07	34.5	18.16	37.5	18.50
29.0	15.54	32.0	17.31	35.0	18.29	38.0	18.50

表 II - 3 - 2 昼の長さの補正值 (榎根, 1980)

北緯	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
0	1.04	.94	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04	1.04	1.01	1.04	1.01	1.04
5	1.02	.93	1.03	1.02	1.06	1.03	1.06	1.05	1.01	1.03	.99	1.02
10	1.00	.91	1.03	1.03	1.08	1.06	1.08	1.07	1.02	1.02	.98	.99
15	.97	.91	1.03	1.04	1.11	1.08	1.12	1.08	1.02	1.01	.95	.97
20	.95	.90	1.03	1.05	1.13	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	.93	.94
25	.93	.89	1.03	1.06	1.15	1.14	1.17	1.12	1.02	.99	.91	.91
26	.92	.88	1.03	1.06	1.15	1.15	1.17	1.12	1.02	.99	.91	.91
27	.92	.88	1.03	1.07	1.16	1.15	1.18	1.13	1.02	.99	.90	.90
28	.91	.88	1.03	1.07	1.16	1.16	1.18	1.13	1.02	.98	.90	.90
29	.91	.87	1.03	1.07	1.17	1.16	1.19	1.13	1.03	.98	.90	.89
30	.90	.87	1.03	1.08	1.18	1.17	1.20	1.14	1.03	.98	.89	.88
31	.90	.87	1.03	1.08	1.18	1.18	1.20	1.14	1.03	.98	.89	.88
32	.89	.86	1.03	1.08	1.19	1.19	1.21	1.15	1.03	.98	.88	.87
33	.88	.86	1.03	1.09	1.19	1.20	1.22	1.15	1.03	.97	.88	.86
34	.88	.85	1.03	1.09	1.20	1.20	1.22	1.16	1.03	.97	.87	.86
35	.87	.85	1.03	1.09	1.21	1.21	1.23	1.16	1.03	.97	.86	.85
36	.87	.85	1.03	1.10	1.21	1.22	1.24	1.16	1.03	.97	.86	.84
37	.86	.84	1.03	1.10	1.22	1.23	1.25	1.17	1.03	.97	.85	.83
38	.85	.84	1.03	1.10	1.23	1.24	1.25	1.17	1.04	.96	.84	.83
39	.85	.84	1.03	1.11	1.23	1.24	1.26	1.18	1.04	.95	.84	.82
40	.84	.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	.95	.83	.81
41	.83	.83	1.03	1.11	1.25	1.26	1.27	1.19	1.04	.95	.82	.80
42	.82	.83	1.03	1.12	1.26	1.27	1.28	1.19	1.04	.95	.82	.79
43	.81	.82	1.02	1.12	1.26	1.28	1.29	1.20	1.04	.95	.81	.77
44	.81	.82	1.02	1.13	1.27	1.29	1.30	1.20	1.04	.95	.80	.76
45	.80	.81	1.02	1.13	1.28	1.29	1.31	1.21	1.04	.94	.79	.75
46	.79	.81	1.02	1.13	1.29	1.31	1.32	1.22	1.04	.94	.79	.74
47	.77	.80	1.02	1.14	1.30	1.32	1.33	1.22	1.04	.93	.78	.73
48	.76	.80	1.02	1.14	1.31	1.33	1.34	1.23	1.05	.93	.77	.72
49	.75	.79	1.02	1.14	1.32	1.34	1.35	1.24	1.05	.93	.76	.71
50	.74	.78	1.02	1.15	1.33	1.36	1.37	1.25	1.06	.92	.76	.70

3-2-2 可能涵養量

可能涵養量の計算結果を表II-3-3に、分布を図II-3-3に示す。表II-3-3によれば、京都地域における可能涵養量の最大値は舞鶴の1,123mm/年、最小値は京田辺の618mm/年、平均値は895mm/年である。

図II-3-3により可能涵養量の平面分布をみると、可能蒸発散量が地域による差があまりないことから、降水量の分布と調和的な等値線となっている。すなわち降水量の少ない瀬戸内海沿岸が600mm程度の可能涵養量であるのに対して、丹波高原で1,000mm程度、但馬山地では1,000～1,200mmとなっている。

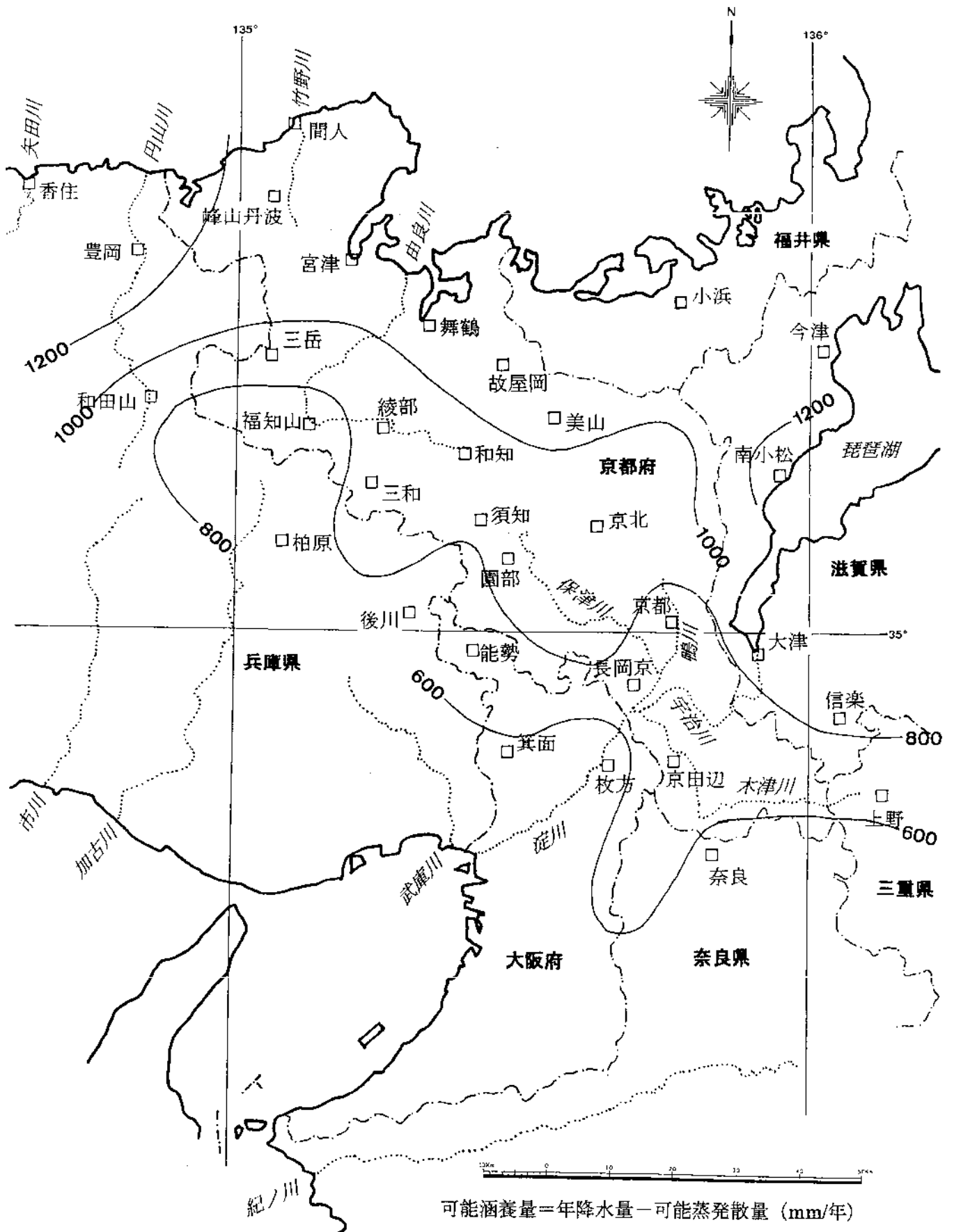
既に述べたように可能涵養量の値は年平均降水量と可能蒸発散量の差として求めている。このうち可能蒸発散量の値は年による変動はほとんどないが、降水量は年変動が小さくないことから、その差として求めた可能涵養量は年によって変動する値であることに注意する必要がある。

表II-3-3 京都地域可能涵養量一覧表

観測地点	年平均気温 T(°C)	年降水量 P(mm/年)	可能蒸発散量 Et(mm/年)	可能涵養量 P-Et(mm/年)
京都府 間人	15.1	1,890	808	1,082
峰山丹波	-	1,911	-	-
宮津	14.5	1,886	795	1,091
三岳	-	1,686	-	-
福知山	14.2	1,538	787	751
綾部	-	1,606	-	-
三和	-	1,653	-	-
舞鶴	14.4	1,900	777	1,123
故屋岡	-	1,876	-	-
和知	-	1,605	-	-
美山	12.8	1,789	728	1,061
須知	-	1,493	-	-
園部	12.9	1,614	733	881
京北	-	1,602	-	-
京都	15.9	1,525	864	661
長岡京	-	1,607	-	-
京田辺	14.7	1,427	809	618
京都府平均	14.3	1,683	788	895
兵庫県 香住	14.5	2,159	785	1,374
豊岡	14.2	2,073	791	1,282
和田山	13.5	1,578	758	820
柏原	14.1	1,552	784	768
後川	-	1,613	-	-
大阪府 能勢	13.5	1,423	754	669
箕面	-	1,514	-	-
枚方	15.6	1,399	850	549
奈良県 奈良	14.9	1,321	813	508
三重県 上野	14.2	1,440	774	666
滋賀県 信楽	12.2	1,550	721	829
大津	14.8	1,644	794	850
南小松	14.4	1,989	776	1,213
今津	13.7	1,838	753	1,085
福井県 小浜	14.5	1,921	791	1,130
全平均	14.2	1,676	783	893

気温・降水量：昭和63年(1988)～平成9年(1997)の10年間の平均値

可能蒸発散量：ソーンズウェイト法にて算出



可能涵養量 = 年降水量 - 可能蒸発散量 (mm/年)
 昭和 63 年(1988) ~ 平成 9 年(1997) の 10 年間の平均値

図 11 - 3 - 3 可能涵養量の分布

III. 各 論

1. 水文地質

1-1 文地質区分

京都地域に分布する地層を水文地質的に評価し、表1-1-1に示す水文地質区分を行ない、地下水マップその1に示す水文地質図を作成した。

以下には、その評価の根拠を簡単に記載する。

水文地質的には、新第三紀中新世以前の地層は基本的に不透水性の地層である。とはいえ、断層面・層理面・節理面などの割れ目に沿って、地下水が賦存・流動しており、その量的あるいは質的な特色は、地層の時代・岩相などに依存している。

京都府北部に分布する中新世北ほくたろ但層群（図II-2-21）は、グリーンタフ変動に関わる地層で、グリーンタフ型温泉に代表される特有な水質をもった地下水を有することがあることから、火山岩類（Tv）としてまとめた。

同じ中新統でも京都府東南部に分布するつづま綴喜層群（図II-2-21）は、頁岩・砂岩・礫岩などの堆積岩類を主体としている。これらは不透水性の地層であることから固結岩類（Rn）とした。

古第三紀～白亜紀火成活動による生成物のうち有馬層群（図II-2-20）は、流紋岩質火砕岩を主体とし、溶結凝灰岩が多く含まれる。溶結凝灰岩は不透水層である。一方、非溶結部では溶存成分の多い地下水が胚胎する可能性がある。以上から、これらを、火成岩類（深成岩を除く）（Ig）として一括した。

古第三紀～白亜紀火成活動による生成物のうち、山陰帯花崗岩類・山陽帯花崗岩類・りょうけ領家花崗岩類など（図II-2-20）は、多数の亀裂に沿って裂か水が賦存・流動するほか、強風化したマサ部では、地層水が賦存・流動することがよく知られている。また、水質の面でも、放射能泉などの特有な温泉が分布するほか、フッ素を含んだ地下水があることも知られている。したがって、これらを深成岩（Pl）としてまとめた。

ジュラ紀の丹波層群・ペルム紀の三郡変成岩類・舞鶴層群・超丹波層群などは、基本的に不透水層であることから固結岩類（Ro）としてまとめた。

ただ、チャートには多数の亀裂が発達しており、裂か水の胚胎が考えられることから（Ch）として区別した。また、石灰岩も空洞が発達している場合が多く、そこでは多量の地下水が流動していることもあり、これを（Ls）として区分した。

以上の固結した地層を基盤として堆積した、半～未固結地層について、古いものから順に記載する。

鮮新世～中部更新世の大阪層群は、表Ⅱ-2-1に基づき(g1,g2,g3)を区分した。g1は最下部層で河成堆積物のみからなる。g2は下部層、g3は上部層で、河成堆積物と海成粘土層からなる。g3には高位段丘堆積物が含まれる。

兵庫県との境界付近に分布する火山岩類は、玄武岩類からなる。亀裂が発達しているところや火砕岩中に地下水が存在していることから第四紀火山岩類(Qv)として区別した。

京都盆地・亀岡盆地などに広く分布する中位段丘・低位段丘は粗粒な堆積物からなる。これらは不圧帯水層を形成するとともに、地下水の涵養域としても重要であることから、礫勝ち堆積物(g4)、礫勝ち堆積物(g5)として区分した。

完新世の堆積物のうち、扇状地や氾濫原では、粗粒な堆積物を主体とする。これらは不圧帯水層を形成するとともに、地下水の涵養域としても重要である。これに同じく粗粒な堆積物を主体とする谷底平野堆積物を加えて礫勝ち堆積物(g6)として区分した。

氾濫原の下流域に広がる三角州や後背湿地は泥質な堆積物を主体とする。したがって、表層部は帯水層には成り得ないが、三角州の地下に分布する沖積層の砂質部は被圧帯水層を形成するところがある。(m1)として区分した。

旧海岸沿いに狭長に分布する砂州・砂丘や自然堤防は粗粒な堆積物を主体とする。これらは、小規模な不圧帯水層を形成するとともに、涵養域の役割も果たすことから、砂勝ち堆積物(s1)として区分した。

京都盆地中央部に分布する埋立地は、砂泥質で不淘汰な堆積物からなると考えられる(r)。帯水層にはなり得ない。

1-2 地下水区

京都地域において地下水が盛んに利用されているのは、図Ⅲ-1-1に示す地域である。これは、図Ⅱ-2-2にも示されているように、図Ⅲ-1-1に示す地下水利用地域が大阪層群、段丘堆積層および沖積層の分布する地域であり、これらの地層が有能な帯水層を形成していることに由来する。

前項で考察したように、新第三紀中新世以前の地層中にも地下水は分布しており、利用もされている。しかし、賦存量・使用量から見ると、大阪層群以降の半～未固結堆積物中の地下水の方が圧倒的に多く、それ以前の地層は相対的に不透水性基盤として扱えるものとなる。

地下水利用地域は地形的には平野(台地・低地)、谷底平野、盆地などに相当し、地下水流動の観点からもそれぞれ独立した単位である地下水区を形成している。

本論では、京都府地域を以下の8地下水区に分け、地質・地下水等に関して記載する。

- ① 京都盆地
- ② 亀岡盆地
- ③ 福知山盆地
- ④ 相楽丘陵
- ⑤ 丹波高原
- ⑥ 夜久野高原
- ⑦ 野田川盆地
- ⑧ 久美浜砂丘

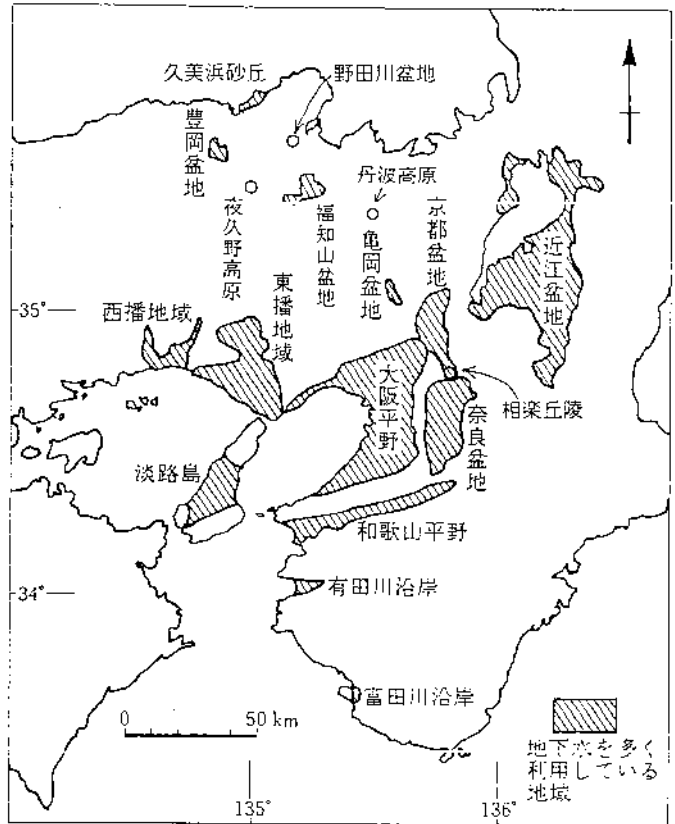


図 III-1-1 近畿地方の地下水利用地帯
(宮島,1982に加筆)

1-3 帯水層分布

1) 京都盆地

京都盆地地下水区（京都地下水盆）で帯水層を形成しているのは、鮮新世から中期更新世の大阪層群、中期～後期更新世の段丘堆積層相当層（上部洪積層）および沖積層である（表Ⅲ-1-1、図Ⅱ-2-22）。

表Ⅲ-1-1 近畿地方の水文地質層序

（農業用地下水研究グループ，1986に加筆）

地域		大阪平野	東播地域	西播地域	奈良盆地	京都盆地	亀岡盆地	近江盆地	北河～丹後地域	内陸盆地
第四紀	更新世	沖積層 ●						被覆層 ●	砂丘層 ●	
	更新世	上部洪積層 ⚡								
	更新世	大阪層群 (Ma10) 上部				(Ma6)	礫層 ⚡	古琵琶湖層 堅田累層 ⚡	溝谷累層	(火山岩 ▲)
	更新世	大阪層群 (Ma5) 下部						八日市累層 ⚡		
第三紀	鮮新世	大阪層群 (Ma3) 最下部	明石累層 ⚡	香呂累層 ⚡	(Ma3) ⚡			伊賀池田累層 ⚡	照来層群	
	鮮新世	下大阪層群						高ヶ原累層		
	中新世	二上層群	神戸層群		二上層群	銀宮層群		鮎川層群	北但層群 ▲	
先新第三紀	中～古生層 火成岩類 変成岩類							(石灰岩 ▲)		

●：不圧地下水 ⚡：被圧地下水 ▲：裂か水

表Ⅲ-1-2 近畿地方における地域別地下水利用状況
（近畿農政局，1979）

地域	地下水型	用途	揚水量(m³/日)	深さ(m)
近江盆地	浅層不圧	農	500～3,000	8
	深層被圧	工上	1,000～3,000	150
京都盆地	"	農工上	1,000～2,000	60～150
	"	工農上	1,000～2,000	150
大阪平野	"	工上農	1,500 以下	150～200
奈良盆地	"	農	2,000 以下	80
福知山盆地	"	農	500	50
丹後砂丘	浅層不圧	農上	300～500	6
	"	農	300	5
豊岡盆地	深層被圧	工上	3,000 以下	40 以浅
	浅層不圧	農工上	300～3,000	5～7
西播地域	浅層不圧	農工上	1,000～2,000	150
	深層被圧	工農上	1,000～2,000	150
東播地域	浅層不圧	農	200	5
	深層被圧	農上	1,500 以下	150 以浅
淡路島	浅層不圧	農	150	5
	深層被圧	工上	400 以下	60 以浅
和歌山平野	浅層不圧	農	200	5～30
有田川沿岸	浅層不圧	農上	1,500 以下	6～37
富田川沿岸	"	農上	1,500 以下	6～37

農：農業用； 工：工業用； 上：上下水道用をのぞく（用途順）。揚水量は1井戸あたり（近畿農政局，1979より）。

大阪層群は、盆地を構成する基盤が沈降しながら堆積していることからその層厚は厚く、最大700～800mに達する（図II-2-46）。一方、平野縁辺部では層厚は薄い。そこでは、六甲変動に伴う山地部の隆起にともない、初期に堆積した大阪層群は地表に露出し、現在丘陵地を構成している。

このような分布状況にあつて、取水対象となっているのは、深度150～200mまでの大阪層群である（図III-1-2、表III-1-2）。大阪層群は、砂礫層と粘土層の互層からなり、被圧帯水層を形成している。深度150～200mまでの範囲では、上部層（一点鎖線より上位）がより有能な被圧帯水層である（図II-2-49～II-2-54）。

これに対して、上部洪積層や沖積層は砂礫層を主体とすることから（図II-2-47）、基本的に不圧帯水層を形成している。ただ、粘土層を挟む割合が多い盆地中央部では、被圧帯水層を形成しているものと思われる（図II-2-53, 54）。

2) 亀岡盆地

亀岡盆地地下水区（亀岡地下水盆）で主要な帯水層を形成しているのは、鮮新世から中期更新世の大阪層群、中期～後期更新世の段丘堆積層相当層（上部洪積層）および沖積層である（表III-1-1、図II-2-22）。

大阪層群の分布深度は、亀岡市街地東方付近で最も深く約200mである（図II-2-56, 57）。大阪層群は砂礫質な上部層と砂質ないし泥質な下部層に分けられ、ともに被圧帯水層を形成しているが、実用上は上部層を取水対象とした井戸が主体である。

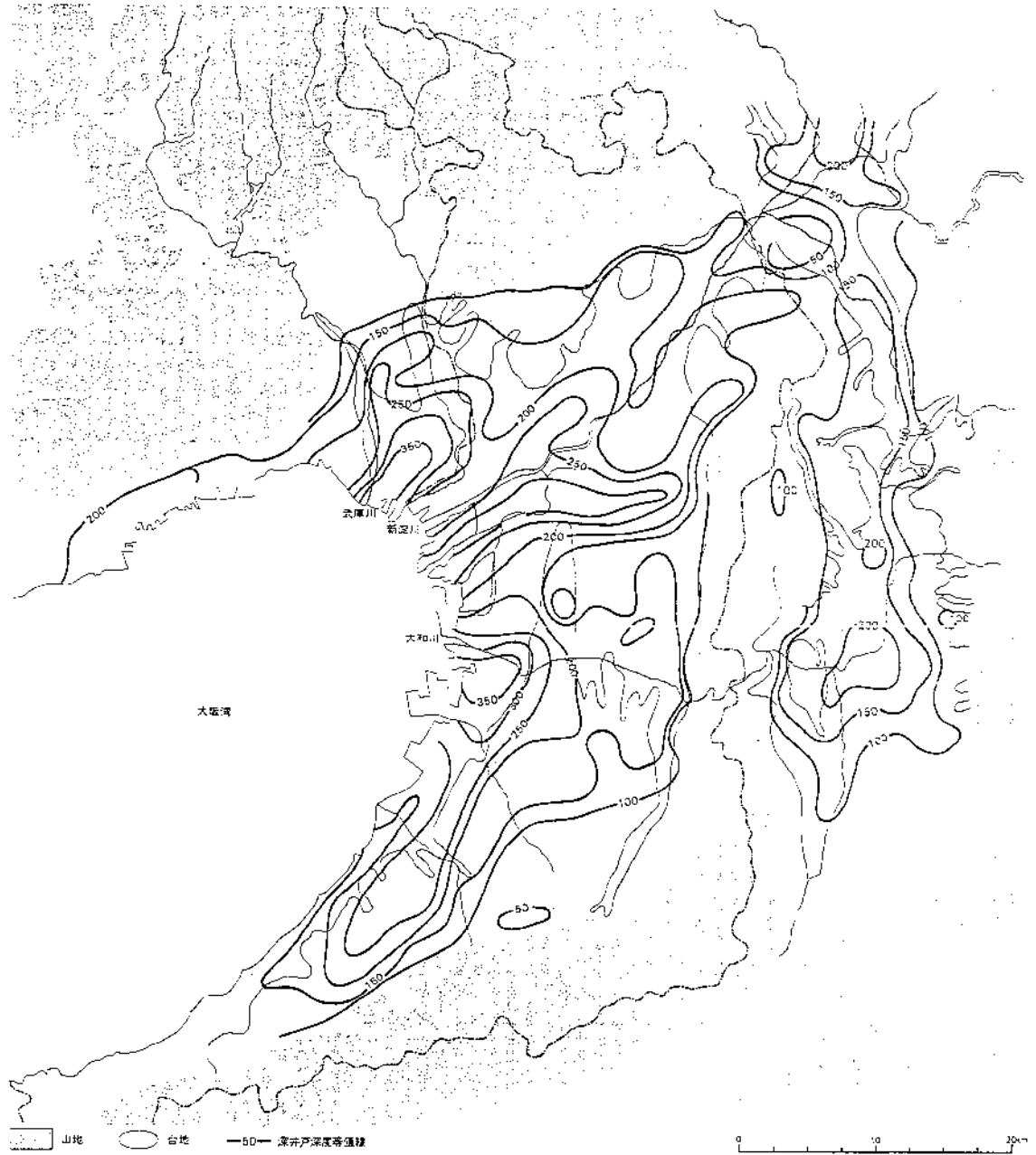
大阪層群の上位には、上部洪積層および沖積層が堆積している。層厚は、合わせて20～25m程度であるが砂礫層を主体とすることから、有能な不圧帯水層を形成している。

3) 福知山盆地

福知山盆地地下水区（福知山地下水盆）で帯水層を形成しているのは、中期更新世の高位段丘堆積物（大阪層群相当層）、中期～後期更新世の段丘堆積層相当層（上部洪積層）および沖積層である（図II-2-22）。

大阪層群相当層の分布深度は、福知山市街地付近で最も深く約50mである（図II-2-58）。大阪層群は砂礫質で被圧帯水層を形成しているが有能ではない。

大阪層群の上位には、上部洪積層および沖積層が堆積している。層厚は、合わせて20m程度で不圧帯水層を形成しているが有能ではない。



図III-1-2 大阪平野における深井戸深度図 (山本莊毅,1973)

4) 相楽丘陵

相楽丘陵^{そららく}地下水区で主要な帯水層を形成しているのは、鮮新世から中期更新世の大阪層群である。

当地域の大阪層群は下部層に相当し、その層厚は200m以上である（図II-2-61）。花崗岩起源の中粒砂を主体とする上梅谷砂層の分布が広く、被圧帯水層を形成している。深度110~120mの深井戸の揚水量は700~1,000 m³/dである（農業用地下水研究グループ,1986）。

5) 丹波高原

丹波高原地下水区で主要な帯水層を形成しているのは、洪積層である（図II-2-62）。

洪積層は、層厚約20mの砂礫層を主体とし、上位には層厚10mあまりの粘土層があり、有能な被圧帯水層を形成している。水位降下量わずか1mあまりで1,200m³/dの地下水採取が可能となっている（農業用地下水研究グループ,1986）。

6) 夜久野高原

夜久野高原^{よこくの}地下水区で主要な帯水層を形成しているのは、玄武岩類である（図II-2-63）。

玄武岩類は、下位から玄武岩、火山噴出物I、火山噴出物IIの順序で噴出しており、それぞれの亀裂の多い部分に不圧地下水が胚胎している。

基盤岩に支えられて玄武岩中を流動する地下水、地層境界部の細粒層に支えられて火山噴出物Iおよび火山噴出物II中を流動する地下水があり、斜面脚部に湧水として表れる。

湧水量は玄武岩中からのものが最も多く、1箇所あたり1,700~3,700m³/dであり、全湧水量の8割前後を占める。火山噴出物Iからの湧水量は、1箇所あたり160~470m³/dの湧水量である（農業用地下水研究グループ,1986）。

7) 野田川盆地

野田川盆地地下水区で主要な帯水層を形成しているのは、洪積層および沖積層であるが（図II-2-64）、花崗岩の強風化部（マサ化部）も帯水層を構成している。

洪積層・沖積層ともに、砂礫層と粘土層からなり、マサ化部とともに有能な被圧帯水層を形成している。

8) 久美浜砂丘

久美浜砂丘地下水区で、主要な帯水層を形成しているのは、新砂丘堆積物である(図II-2-65)。

古砂丘砂層の上位に堆積している火山灰層や黒色土層を不透水性基盤として新砂丘堆積物が不圧帯水層を形成している(表II-2-7)。

1-4 水文地質的基盤

1) 京都盆地

京都盆地地下水区で不透水性基盤を構成するのは、領家帯古期花崗岩類や丹波帯のジュラ紀堆積岩コンプレックスなどである。

これら基盤岩類の分布深度は、盆地中央部で700~800mに達し、西京区から向日市にかけての盆地西縁部では200~300m程度と浅くなっている(図II-2-46)。

ところで、地下地質および帯水層分布の項で記載したように、京都盆地の深度150m付近までの大阪層群は、砂礫質な上部層と砂質ないし泥質な下部層に区分され(近畿農政局,19880;図II-2-49~図II-2-54)、このうち上部層が有能な被圧帯水層を形成している。

大阪通産局(1982)も、既存井戸資料のある深度150~200m付近までの大阪層群を、上位から、砂礫層を主体とする0s3層、粘土層が介在し、砂層を主体とする0s2層、その下位の0s1層に区分している。地層の境界深度は近畿農政局(1980)に概ね一致している。そこでは、一部の深井戸や平野縁辺部の井戸で0s1層からも取水している井戸があるものの、盆地全体では0s2層および0s3層が主要な取水対象であることが示されている。そこで、地下水マップその1には0s1層上限を限る海成粘土層のMa3層上限を等高線で示した。それによると、盆地中央部の最深部で-120m程度となっている。

2) 亀岡盆地

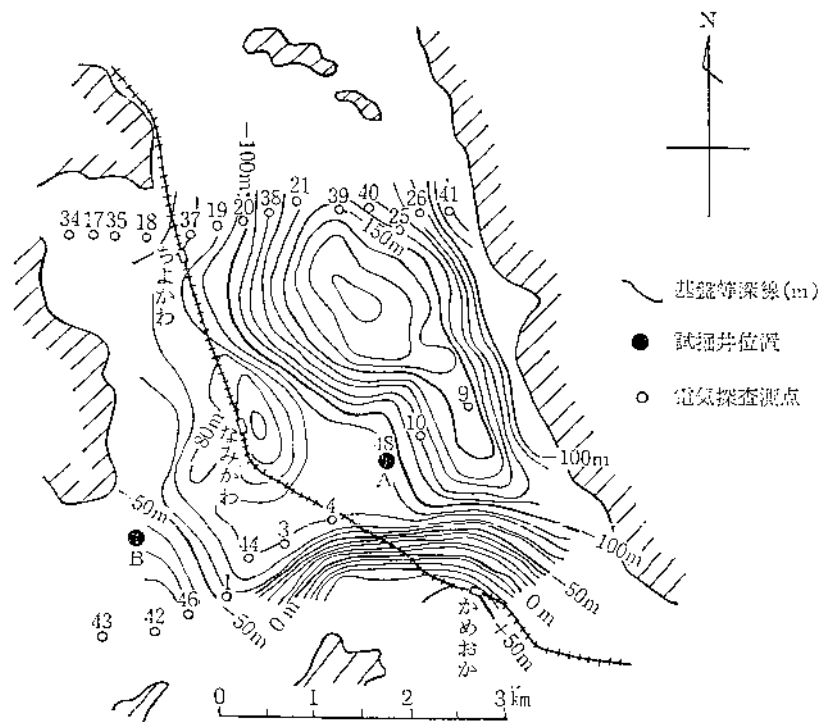
亀岡盆地地下水区で不透水性基盤を構成するのは、京都盆地同様に領家帯古期花崗岩類や丹波帯のジュラ紀堆積岩コンプレックスなどである。

重力探査により把握された基盤の形状を、図III-1-3および地下水マップその1に等高線図として示す。それによると、基盤深度は盆地状を呈しており深いところでは180mを超えている。

3) 相楽丘陵

相楽丘陵地下水区で不透水性基盤を構成するのは、花崗岩類・ジュラ紀の堆積岩コンプレックスおよびソノハ礫層などである。

重力探査により把握された基盤等高線は、南西および北東部で深くなっており（図II-2-60、地下水マップその1）、これは概ね花崗岩類の上面形状を反映したものとなっている。



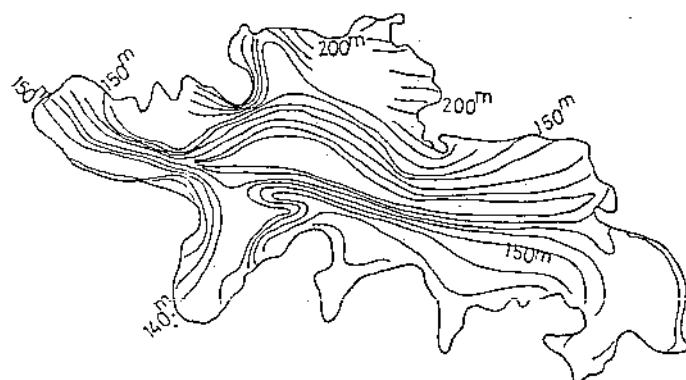
農業用地下水研究グループ (1986)

図III-1-3 亀岡盆地基盤等高線図（重力探査による）

4) 夜久野高原

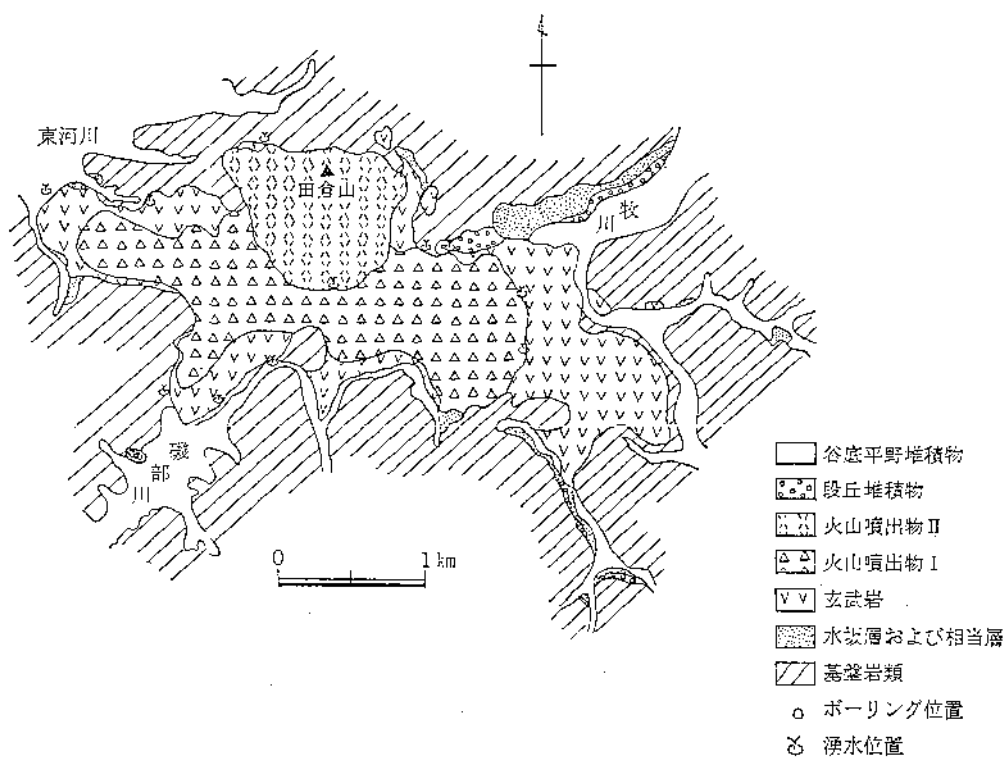
夜久野高原地下水区で不透水性基盤を構成するのは、舞鶴帯の中・古生層や中新世の北但層群である。

電気探査や地質ボーリングなどにより把握された基盤等高線は、東西に狭長に伸びる谷地形を呈している（図III-1-4、地下水マップその1）。これは玄武岩類噴出前の旧河谷の形状を示している。現在は由良川水系に属する牧川が、玄武岩類噴出前は円山川水系の東河川に属していたことを暗示している（図II-2-17）。



—— 150 基盤等高線(TP.m)

範囲は下図の玄武岩類分布域に対応



近畿農政庁(1982)に加筆

図 III - 1 - 4 夜久野高原基盤等高線図

1-5 比湧出量

比湧出量とは、井戸からの揚水量をその時の水位降下量で除した値で、 $\text{m}^3/\text{day}/\text{m}$ の単位を有する。この値は任意の地点での可能揚水量が予測できる点で便利である。

比湧出量は、国土庁がまとめた「深井戸資料台帳（第3回～第5回調査）」をもとに算出した。得られた値を元に、三次メッシュ内の最大値について図III-1-5に示す6区分を設定して地下水マップその2に表示した。ここでいう深井戸とは深度30m以上の井戸であり、取水層(スクリーン位置)は単層のものから多層のものまで多様である。

地下水マップその2に示す比湧出量の平面分布を、地下水マップその1や地質断面図と対比させて、水文地質区分との相関性を考察する。

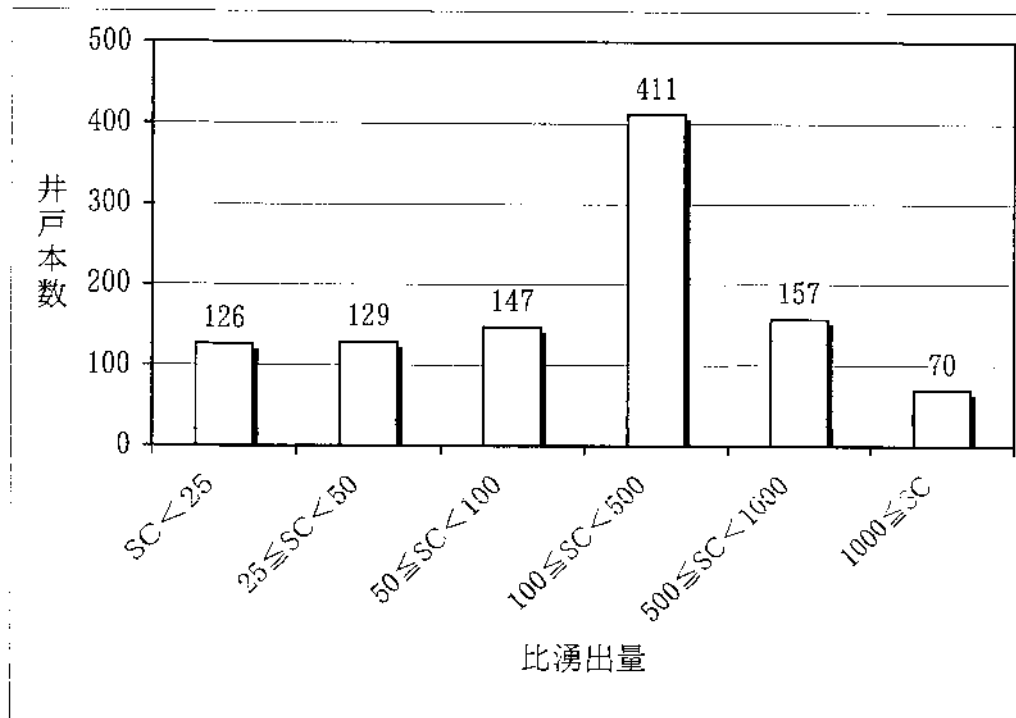
京都盆地における比湧出量分布は、盆地中央部で大きく周辺ほど小さくなるという大まかな傾向を示す。これは、主要な被圧帯水層である大阪層群のうち、砂礫層を主体とする上部層が、盆地中央部で厚く、周辺部で薄いという帯水層の分布状況(図II-2-49～II-2-51)を反映していると推察される。

地下水マップその1によれば、京都盆地周辺に分布する大阪層群は、南部ほど下位の層準が広く分布している。そのことは、砂礫層を主体とする上部層が厚くはないことを、すなわち帯水層の能力が劣ることを意味しており、そのことが比湧出量分布に表れているものと推察される。

亀岡盆地における比湧出量分布は、盆地の南部で大きい傾向が認められる。盆地南部は、大阪層群の上部層が厚く堆積している地域である(図II-2-56, 57)。

野田川盆地の比湧出量分布は、データは少ないが、 $500^3/\text{day}/\text{m}$ 以上と大きな値を示す。

区分番号	比湧出量	深井戸台帳			合計
		(第3回調査)	(第4回調査)	(第5回調査)	
1	SC < 25	32	5	89	126
2	25 ≦ SC < 50	42	2	85	129
3	50 ≦ SC < 100	55	6	86	147
4	100 ≦ SC < 500	155	44	212	411
5	500 ≦ SC < 1000	51	20	86	157
6	1000 ≦ SC	22	6	42	70
計		357	83	600	1,040



資料 近畿圏地下水（深井戸）資料台帳,国土庁土地局国土調査課,1975（第3回調査）
 全国地下水（深井戸）資料台帳近畿編,国土庁土地局国土調査課,昭和57年3月（第4回調査）
 全国地下水（深井戸）資料台帳（京都府）,国土庁土地局（第5回調査）

図III-1-5 比湧出量区分と井戸本数の分布

2. 地下水の水位

2-1 観測井

京都盆地に設置されている国土交通省所管の観測井（28地点）を地下水マップその2および図Ⅲ-2-8に示す（※1）。

地下水位等観測所一覧表（巻末資料）に示すように、No.13草内で深度の異なる観測井が2井設置され、帯水層ごとの地下水位（地下水頭）が観測されているほかは、すべて1地点1井である。これらはすべて地下水位のみを観測している。

観測井の深度は、3.4~70.3mで、30m以浅のものが多い。観測対象は、沖積層や上部洪積層中に胚胎する不圧地下水20井、大阪層群に胚胎する被圧地下水が9井である。

※1 建設省河川局編「地下水位年表」の住所・三次メッシュコードおよび地盤標高に基づき概略の位置をプロットした。

2-2 地下水の水位

2-2-1 平面分布

京都地域の平野部における地下水位分布を、地下水マップその2に示す。また、表Ⅲ-2-1には地下水位の観測時期・対象帯水層を示す。

表Ⅲ-2-1 地下水マップその2に示した地下水位分布の観測時期・帯水層

地 域	観測時期	対象帯水層	
京都盆地	不圧地下水 中北部	1978年1月	沖積層・上部洪積層 (図Ⅲ-2-2(b))
	南部	1998年7月	沖積層・上部洪積層 (図Ⅲ-2-3)
	被圧地下水	1981年	大阪層群 (図Ⅲ-2-4)
亀岡盆地		1969年12月23日	沖積層・上部洪積層 (図Ⅲ-2-6(b))
久美浜砂丘		1975年2月4日	新砂丘砂層 (図Ⅲ-2-7(b))

以下には地下水区ごとに地下水位分布の特徴について記述する。

1) 京都盆地

京都盆地における不圧地下水位分布は、基本的に地形形状を反映したものとなっている（図Ⅲ-2-2）。1962年と1978年の2時期を比較した場合、1978年には京都駅周辺と鴨川最上流部付近で水位低下している状況が示されている。

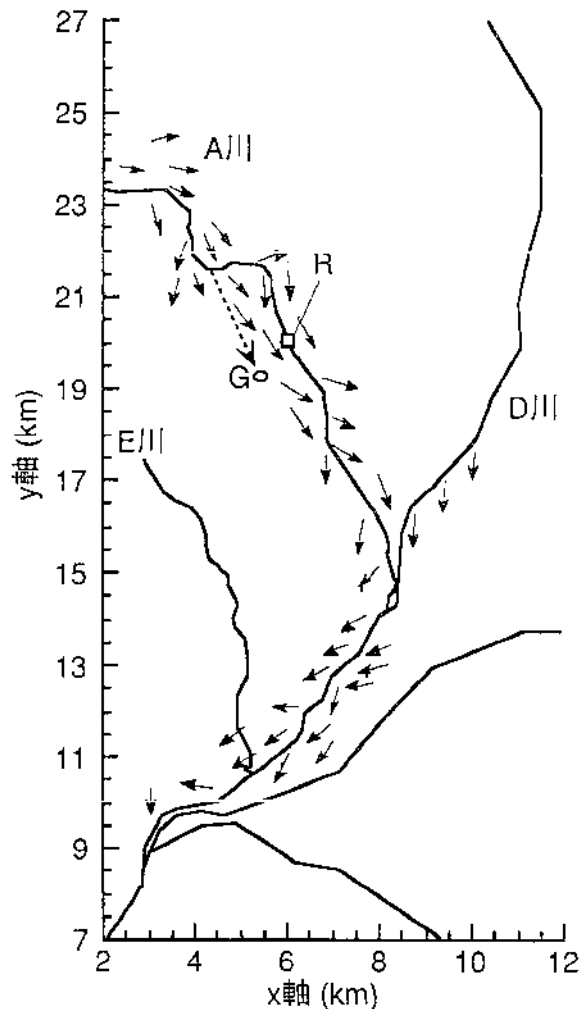
木津町から城陽市にかけての木津川下流域低地の不圧地下水も、地形形状に支配された水位分布を示し、ほぼ南北方向に地下水谷が形成されている

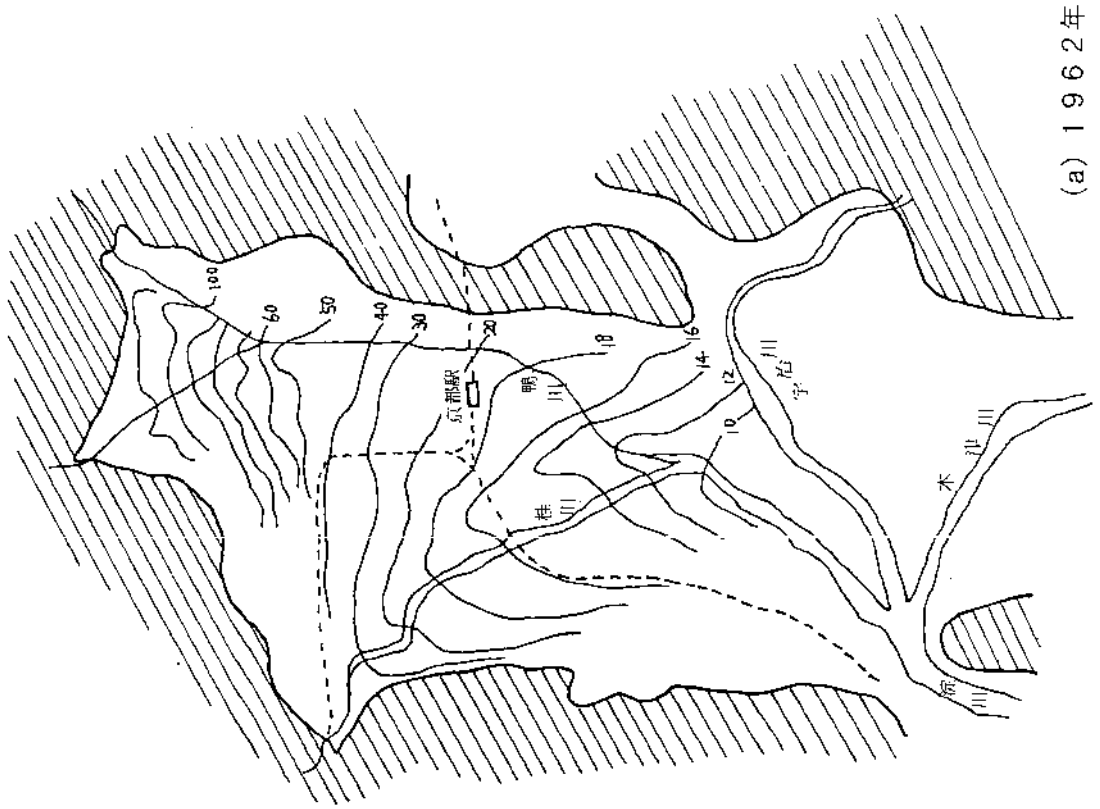
（図Ⅲ-2-3）。この水位分布は、地下水が河川を涵養していることを示している。しかし、部分的にみれば、東西方向から木津川に流入する支流は小規模な扇状地を形成し、地下水位等高線図上では、本流とは逆に、河川が地下水を涵養する伏没河川となっているところも見られる（尾崎ほか,2000）。

不圧地下水は、河川水と交流関係にあることが一般的であるが、図Ⅲ-2-1に示すように、桂川流域においても盛んに水循環が生じていることが²²²Rn濃度、水温、硝酸性窒素濃度などの測定結果をもとに明らかにされている（米田,2000）。

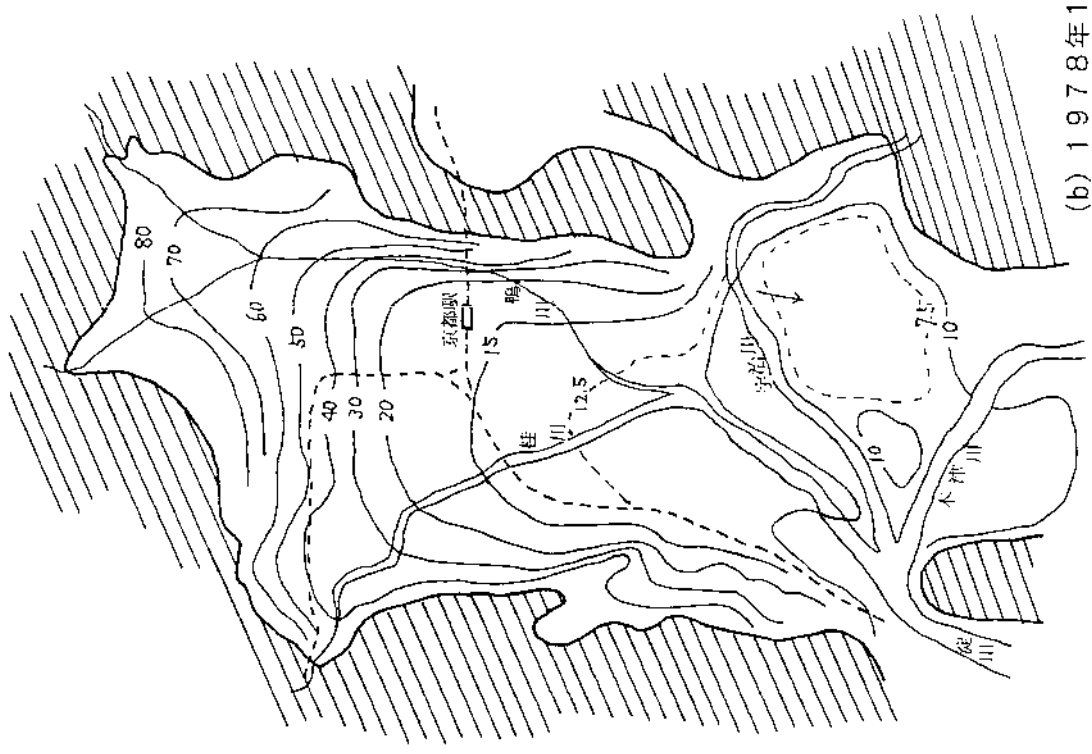
桂川（A川）下流部右岸側では、小畑川（E川）流域付近での大量揚水に起因した誘導涵養が生じており、これにより不圧地下水は水位低下するとともに、汚濁の進んだ桂川からの浸透により水質的にも悪化している（米田,2000）。

図Ⅲ-2-1 桂川(A川)周辺の推定地下水流向
(米田稔,2000)





(a) 1962年



(b) 1978年1月

図III-2-2 京都盆地中北部不圧地下水水位等高線図

(単位：T.P.m)

近畿地方建設局(1978)による



●は測水井戸 1998年7月調査 (単位:T.P.m) 尾崎ほか(2000)

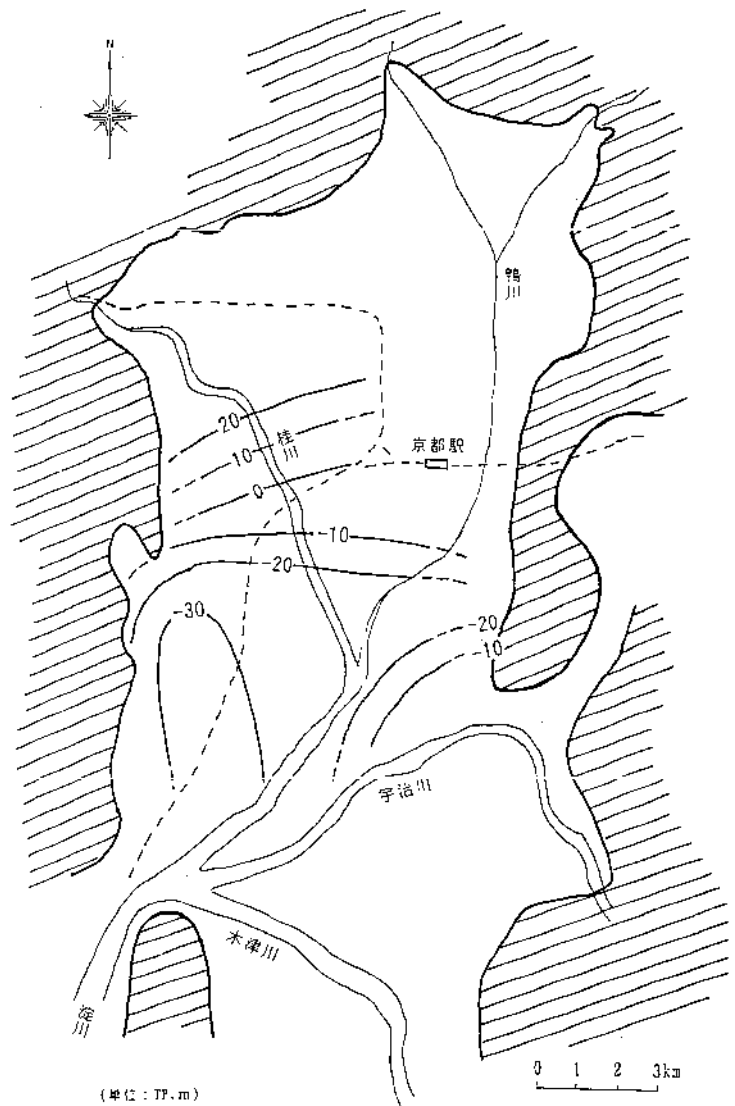
図III-2-3 京都盆地南部不圧地下水位等高線図

京都盆地の被圧地下水位分布を図Ⅲ-2-4に示す。これは、大阪層群にスクリーンが設置されている深度20~220mの井戸24井の静水位（自然水位）をもとに作成されたものである（ただし、その内2井は洪積層にもスクリーンが設置されている）。

それによると、桂川下流部右岸側での大きな水位低下が特徴的であり、不圧地下水との水位差は40~50mに達する。大阪層群を観測対象としているNa18長岡京観測井（スクリーン位置40.2~50.2m）の水位は、図Ⅲ-2-4の地下水位分布を示す1981年頃には標高-14m付近に位置している（図Ⅲ-2-13）。

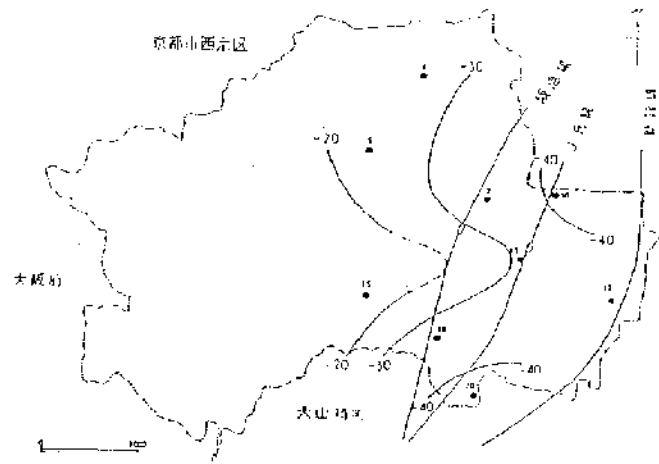
図Ⅲ-2-4において、水位標高が-30m以下に低下しているのは、向日市から長岡京市・大山崎町にかけての地域である。このうち、長岡京市域について、その後の被圧地下水位分布の変遷をみる（図Ⅲ-2-5）。

それによると、図Ⅲ-2-4において-30m程度の水位標高を示す地域は、水位差が-20~-45mと大きいことが示されている。南側の大山崎町と北側の向日市境で水位が低く、中央部に東西に伸びる尾根部が形成されている。このような傾向は平成5年時点でも続いている。

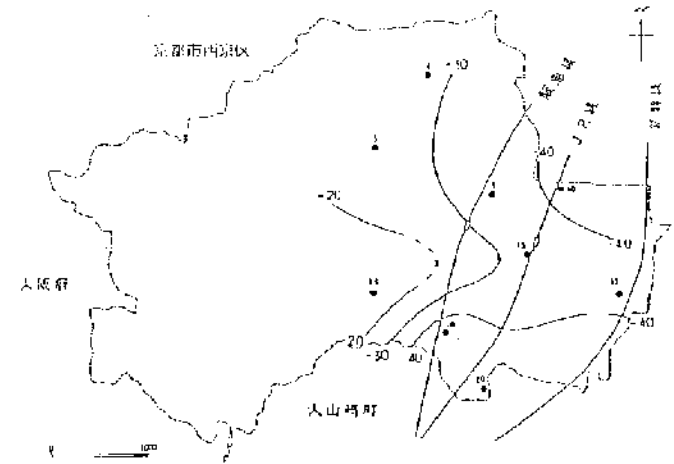


図Ⅲ-2-4 京都盆地中央部被圧地下水位等高線図

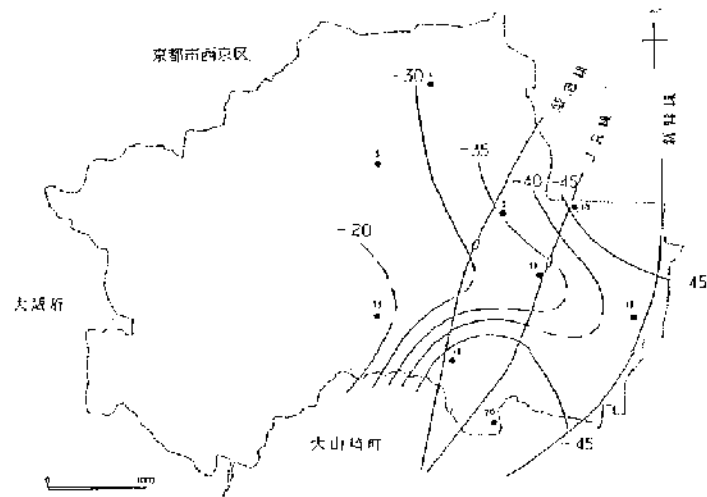
大阪通産局(1982)に加筆



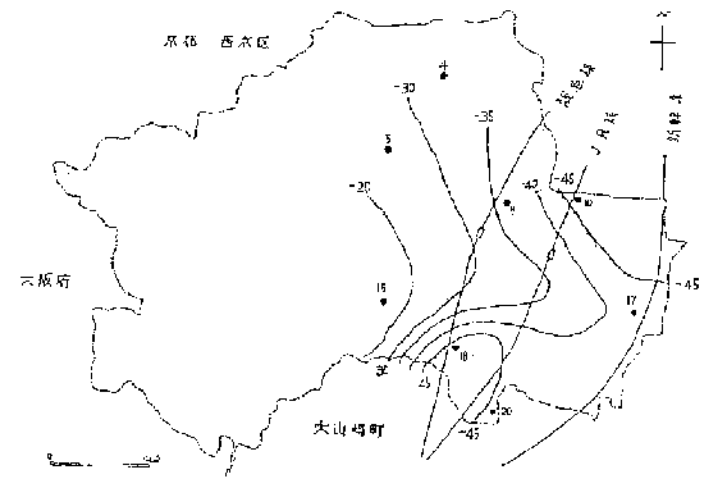
(1)昭和59年(1984年)



(2)昭和62年(1987年)



(3)平成2年(1990年)



(4)平成5年(1993年)

図III-2-5 長岡京市における被圧地下水位の経年変化

長岡京水資源対策基金(1994)

2) 亀岡盆地

亀岡盆地における昭和44年時点での地下水位分布状況を図III-2-6に示す。このうち(b)非かんがい期の水位は地下水マップその2にも示した。

当盆地における地下水位分布が示す流動方向は、左岸側・右岸側ともに大堰川(保津川)方向となっており、その傾向はかんがい期、非かんがい期を問わずみられることから、地下水は絶えず大堰川に流出しているものと考えられる(近畿農政局,1973)。

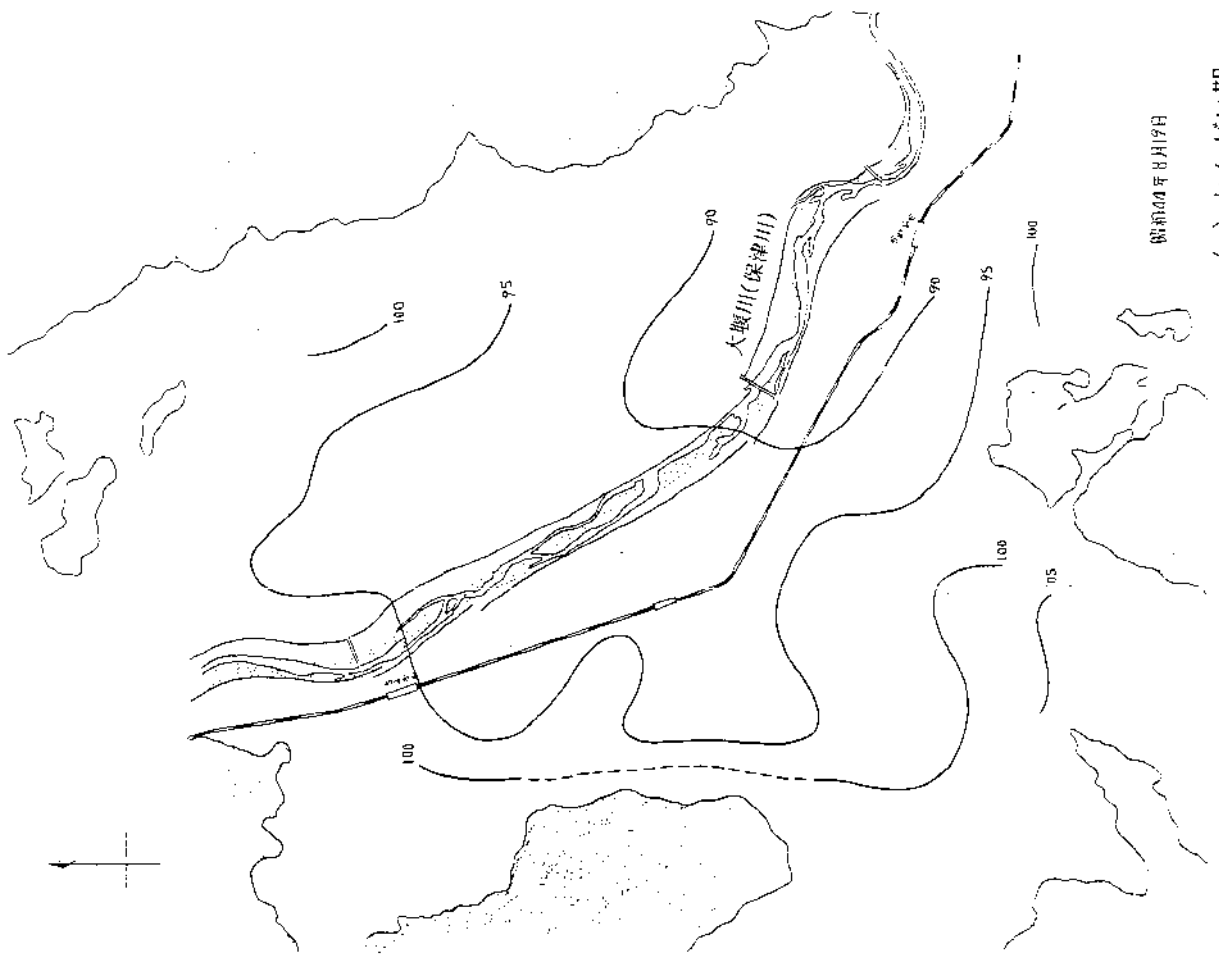
2時期の地下水位を比べると、かんがい期に比べ非かんがい期は2~3m、最大5mほど低くなっており、この傾向は大堰川左岸側で顕著となっている。

3) 久美浜砂丘

久美浜砂丘における昭和50年当時の不圧地下水位分布状況を図III-2-7に示す。このうち(b)非かんがい期の水位は地下水マップその2にも示した。

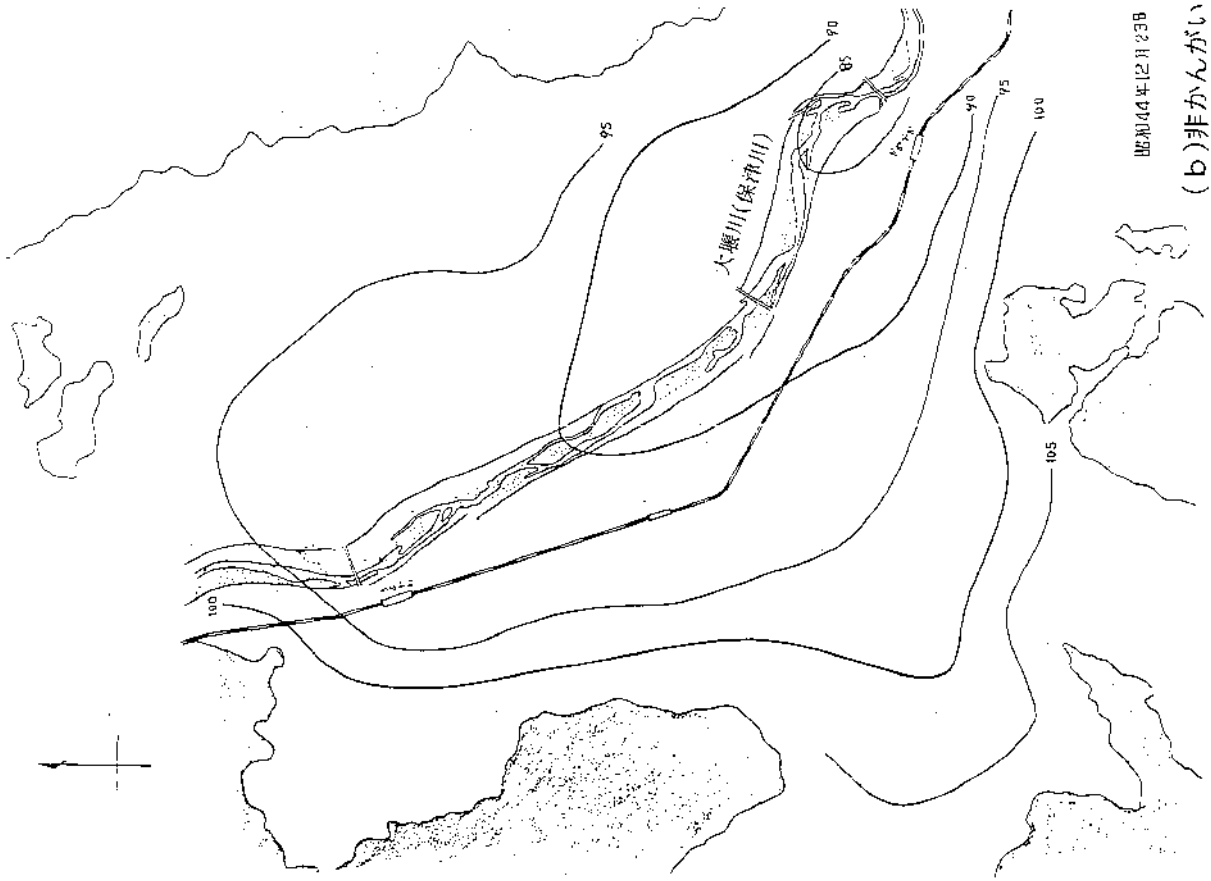
砂丘東部の久美浜町箱石(図II-2-18)から網野町にかけて水位標高10~20mの高水位地域があり、北方と西方に向けて低くなっている。久美浜町葛野付近では水位標高2mあまりの高まりがある。砂丘地中央部では、これら高水位地に挟まれて水位は低く2mに満たないところもある。このような分布形態は年間を通じて変わらない。これは、新砂丘砂層の下位に難透水性の火山灰層や黒色土層が分布するか否かに支配されている(近畿農政局,1980;図II-2-45)。

かんがい期と非かんがい期の水位分布で特徴的なことは、中央部の低水位地域の水位が、非かんがい期のほうが高いことである。これは、冬期に連続降水の多い日本海側特有の気象条件を反映していると考えられる(農業用地下水研究グループ,1986)。



(a) かんがい期

昭和44年8月17日

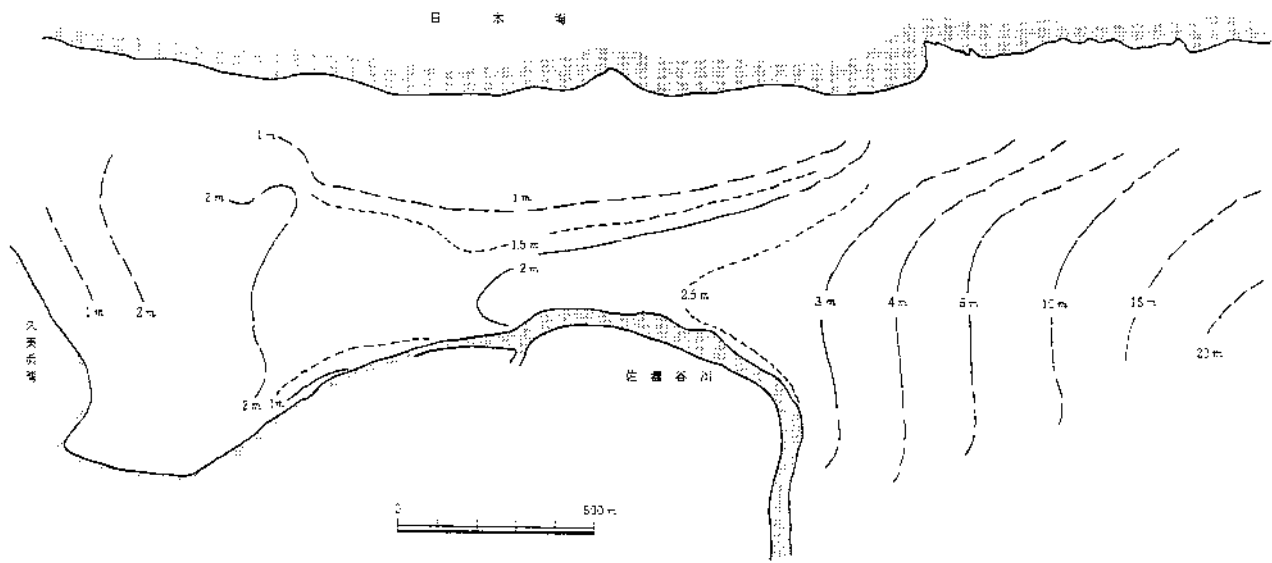


(b) 非かんがい期

昭和44年12月23日

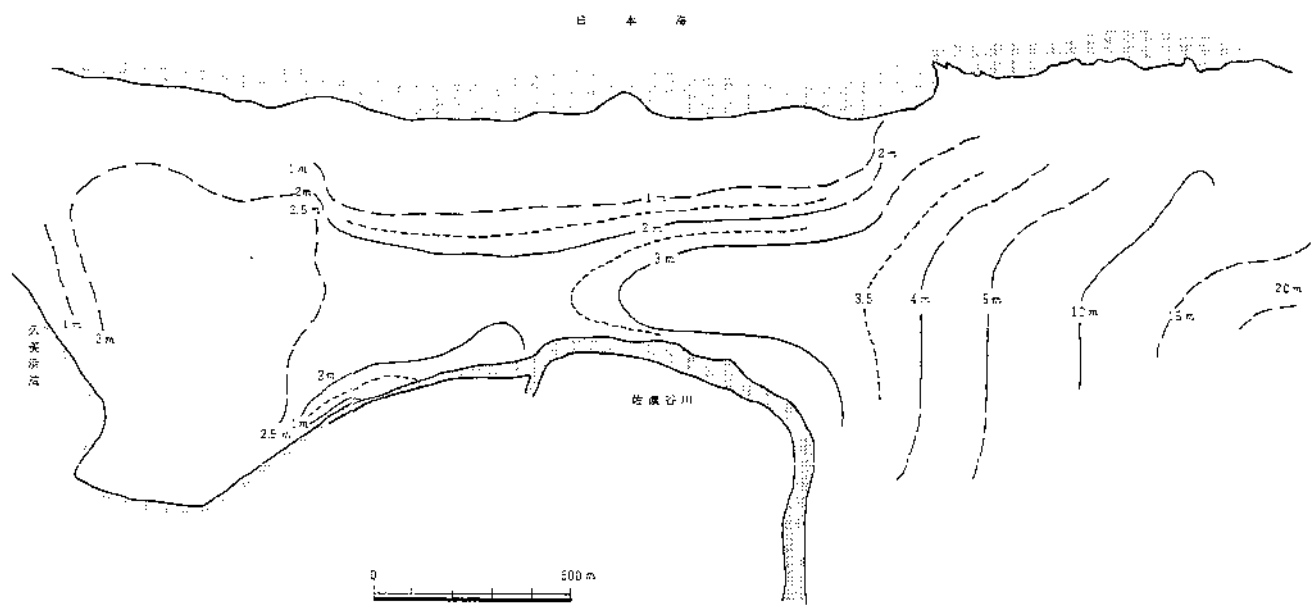
図三-2-6 亀岡盆地地下水水位等高線図

近畿農政局(1973)



昭和50年 8月13日

(a) かんがい期



昭和50年 2月4日

(b) 非かんがい期

近畿農政局(1980b)

図III-2-7 久美浜砂丘地下水位等高線図

2-2-2 経年変化

地下水観測井の水位変動記録を基に、季節変化や経年変化などについてその特徴を考察し、地下水の状況を概観する。

1) 京都盆地

京都盆地における地下水位観測データは、1976年の開始以降1998年までに22～16年の蓄積がある（ごく最近開始した4地点は除く。巻末の京都盆地地下水観測所一覧表および京都盆地地下水位変動図参照）。

観測期間に差はあるものの、この期間内で地下水位が示す経年的な変動傾向を下記の3種類に分類したところ、上昇地域、低下地域およびそれ以外の地域に概略区分できることが明らかとなった（図III-2-8）。

(イ) 上昇傾向を示す

(ロ) 低下傾向ないしは低下傾向から横ばい傾向に推移する

(ハ) 基本的に横ばい傾向にある

上昇傾向にある地域は、京都市役所付近から向日市にかけての地域、低下傾向にある地域は、長岡京市から八幡市、宇治市、京田辺市、城陽市にかけての地域である。これらの地域は盆地中央部を占めており、地下水マップその1の大阪層群下部層上面（Ma3上面）形状が示すように、透水性の大きい大阪層群上部層が厚く堆積している地域に相当している。上昇地域は、かつて地下水が多量に利用されていた地域、低下地域は今なお多量に利用されている地域に相当すると考えられる。

地下水位が経年的には概ね横ばいで推移する地域の変動例として、盆地北縁部のNo.1花園（図III-2-10）および山科地域のNo.2醍醐を示す（図III-2-11）。ともに不圧地下水の変動例であり、夏期に上昇し、冬期に低下するという規則的な季節変化を示す。季節変動量は1m程度である。長期にわたる極端な水位低下は工事等の影響を表すものと考えられる。

つぎに上昇傾向を示す地域の例として、No.12御所（図III-2-12）およびNo.14上鳥羽（図III-2-13）を示す。No.12御所は、上昇地域縁辺部に位置する不圧地下水の変動例であり、基本的に夏期に上昇し、冬期に低下するという規則的な季節変化を示す。上昇量は2m程度である。No.14上鳥羽は、上昇地域中心部に位置する被圧地下水の変動例であり、水位上昇量は6mに達する。ほぼ毎年夏期に、揚水の影響と考えられる水位低下がみられる。

低下傾向を示す地域の例として、No.18長岡京（図III-2-14）およびNo.9八幡（図III-2-15）を示す。No.18長岡京は、低下地域縁辺部に位置する被圧地下水の変動例であり、揚水の影響と思われる小刻みな変動を繰

り返している。観測当初は急激に低下していたが、近年は横ばい傾向にある。低下量は6 mに達する。図Ⅲ-2-4作成時の本井の水位標高は-14 m程度、現在は-16 mとさらに低下しており、図Ⅲ-2-4,5に示される地下水位の低下部は未だ解消されていないことが伺える。Na9八幡は、低下地域縁辺部に位置する被圧地下水の変動例であり、水位低下量は2 mあまりである。基本的に夏期に上昇し、冬期に低下するという季節変化を示す。

京田辺市に位置するNa13草内観測井では、被圧地下水位の方が不圧地下水位より高いという特徴を示す(図Ⅲ-2-16)。水位差は観測当初1 mあまりであったが、現在では0.5m程度までに縮小している。これは被圧地下水位の経年的な低下を反映している。不圧・被圧地下水とも夏期に最低水位を示し、多量に揚水されていることを示している。

Na19井手観測井は被圧地下水を対象としている。観測開始以降2 mほどの水位低下をきたしているが、近年では横ばいないしは極僅かながら上昇傾向もみられる(図Ⅲ-2-17)。Na8精華町やNa20木津観測井も、変動量は少ないものの同様の傾向を示している(巻末資料参照)。

2) 亀岡盆地

亀岡盆地における地下水位変動図を図Ⅲ-2-18に示す。浅-1および浅-2は沖積層中の不圧地下水、深-3は大阪層群中の被圧地下水を対象としている。

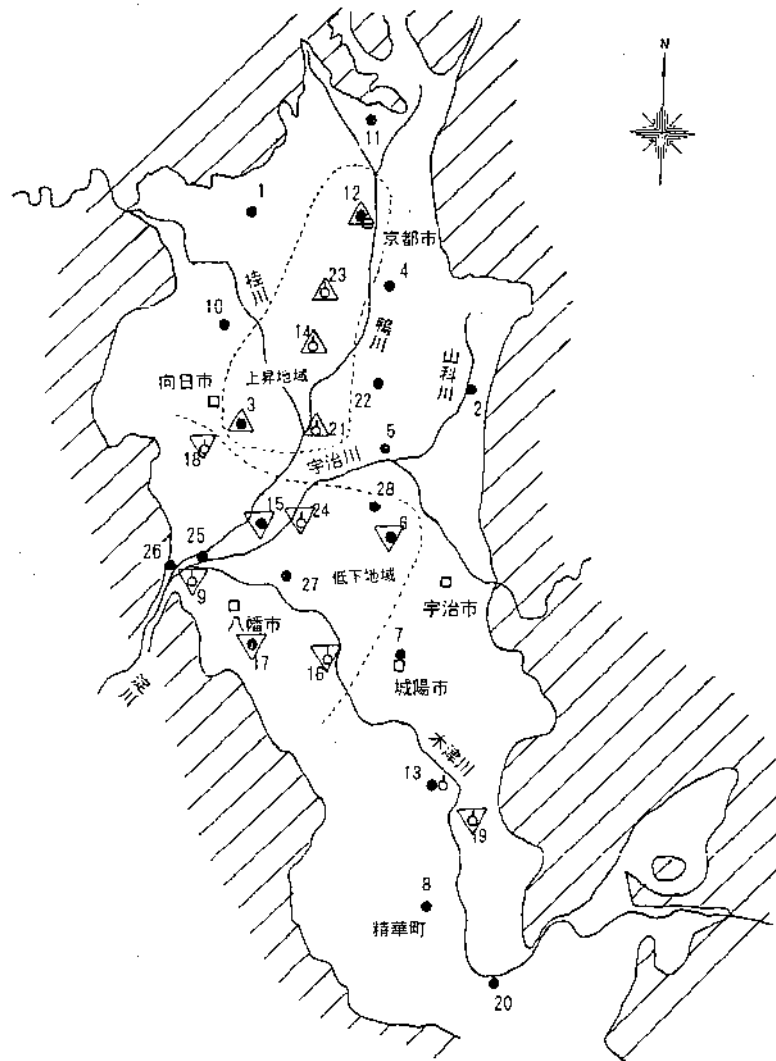
不圧地下水の変動は、①降雨に伴う急激な地下水位の上昇とその後の緩慢な低下、②夏期の水位上昇、という2点が特徴的である(近畿農政局,1973)。年間変動量は4~5 mに達する。夏期の高水位期はかんがい期間に一致している。

被圧地下水位の変動は、浅井戸と同様にかんがい期間中が高くなり、降雨の影響が見られるが、年間変動幅が1~2 mと小さい。

3) 久美浜砂丘

久美浜砂丘における地下水位変動図を図Ⅲ-2-19に示す。ともに不圧地下水を対象としている。

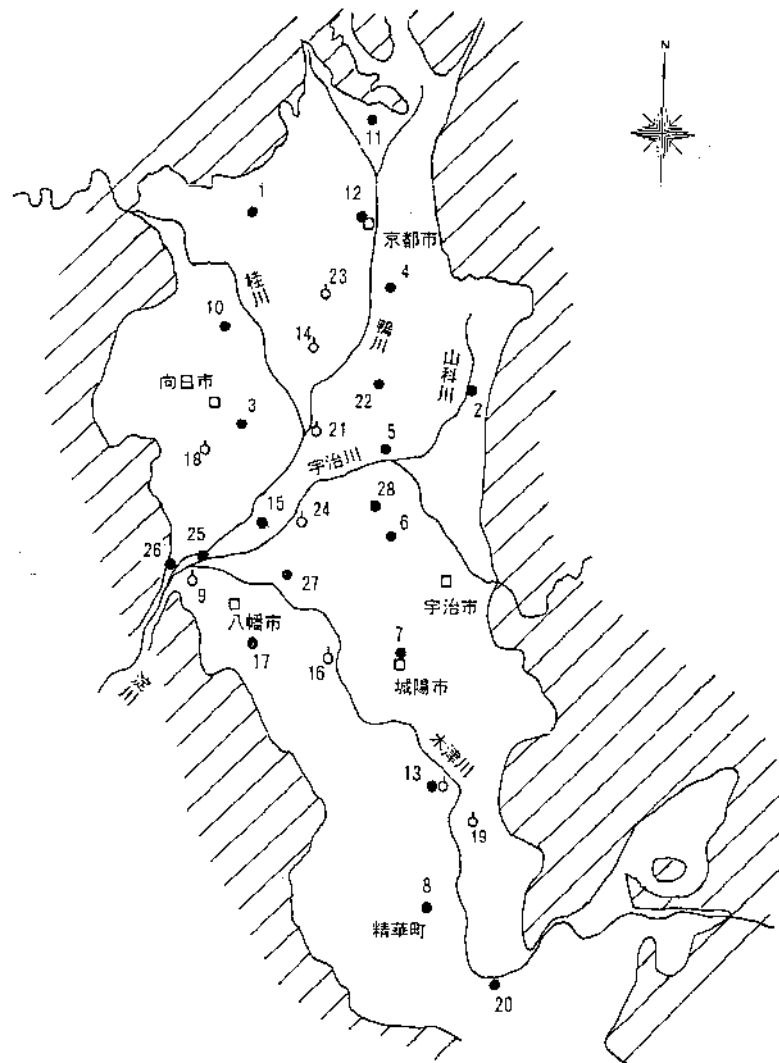
地下水位は8~10月に低く、1~3月にかけて高いという日本海側特有の形態を示している(近畿農政局,1980)。降水量と地下水位は、夏期ではよく対応するが、冬期はあまりよくない。これは雪であることによる(山本荘毅,1999)。年間変動量は、砂丘中央部にあるK-12で1 mあまりである。



凡 例	
●	不圧地下水観測所
○	被圧地下水観測所
△	水位上昇
▽	水位低下

観測期間中に地下水位が基本的に上昇傾向にあったものを水位上昇に、低下ないし低下→横ばい傾向のものを水位低下とした。若干の上昇傾向ないし低下傾向にあっても期間中の変動量が概ね1m以下のものは除外した。

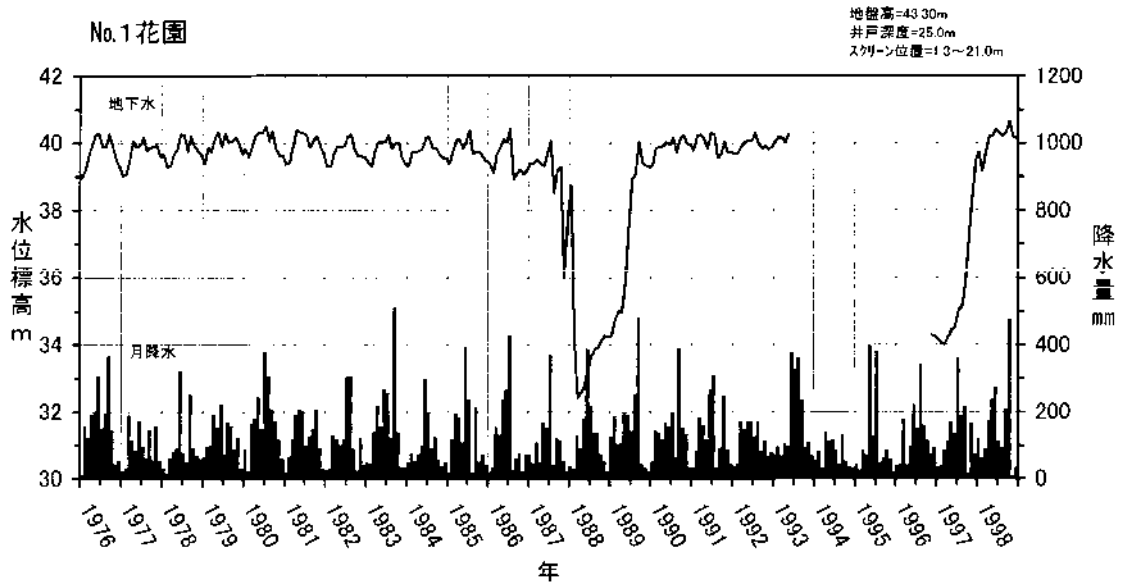
図III-2-8 京都盆地における地下水位の上昇・低下地域



凡 例	
●	不圧地下水観測所
○	被圧地下水観測所
□	市役所

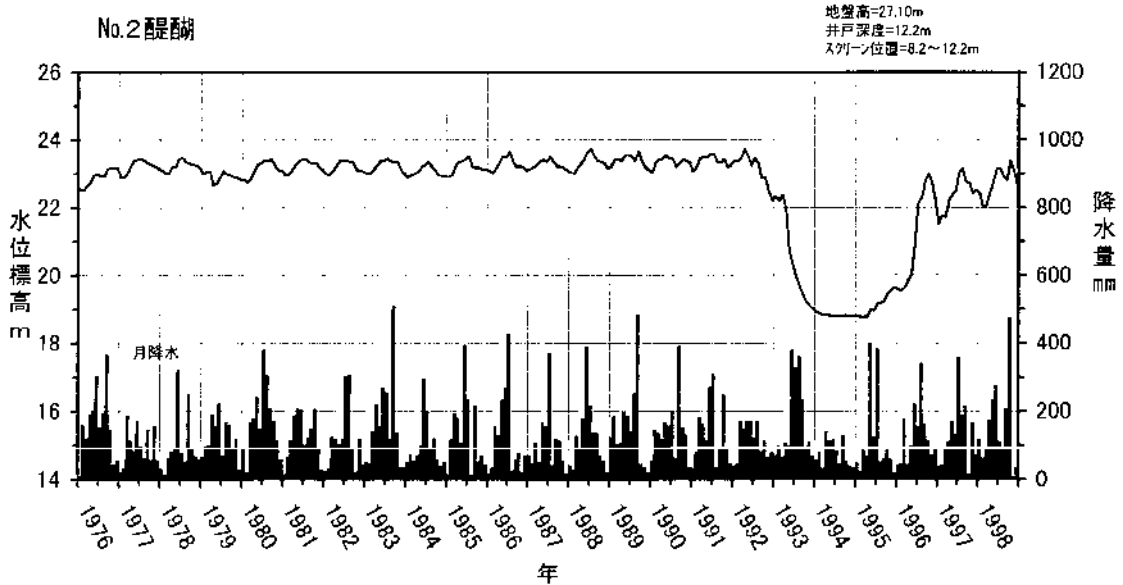
図II-2-49～図II-2-54と照合し、スクリーン位置が沖積層(A)および洪積層(D)の場合を不圧、大阪層群(0)の場合を被圧とした。両者にかかるものは不圧とした。

図III-2-9 京都盆地地下水観測井位置図



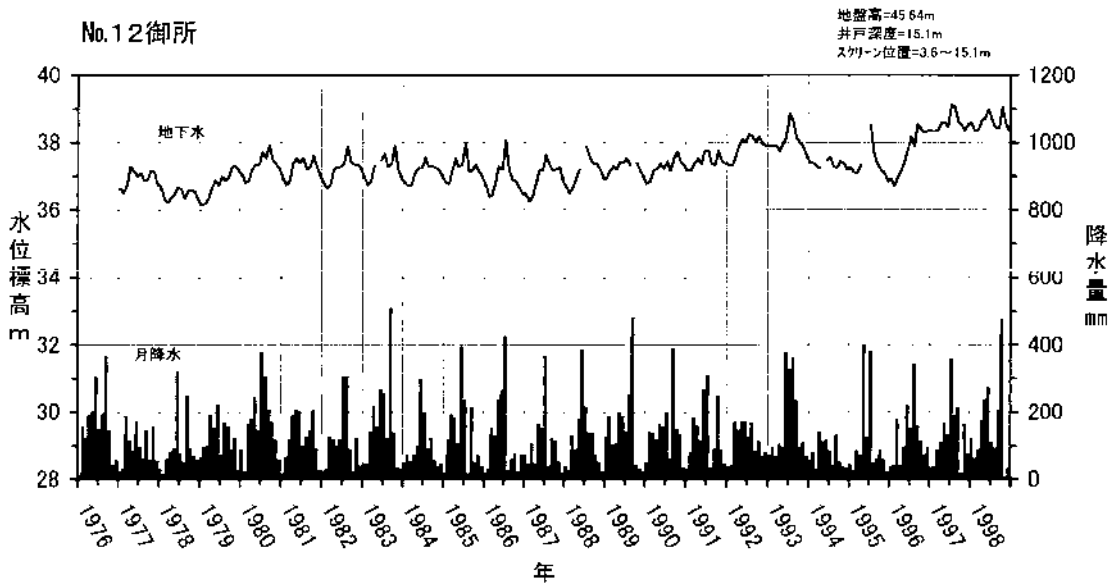
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化

図Ⅲ-2-10 京都盆地地下水位変動図(No.1)



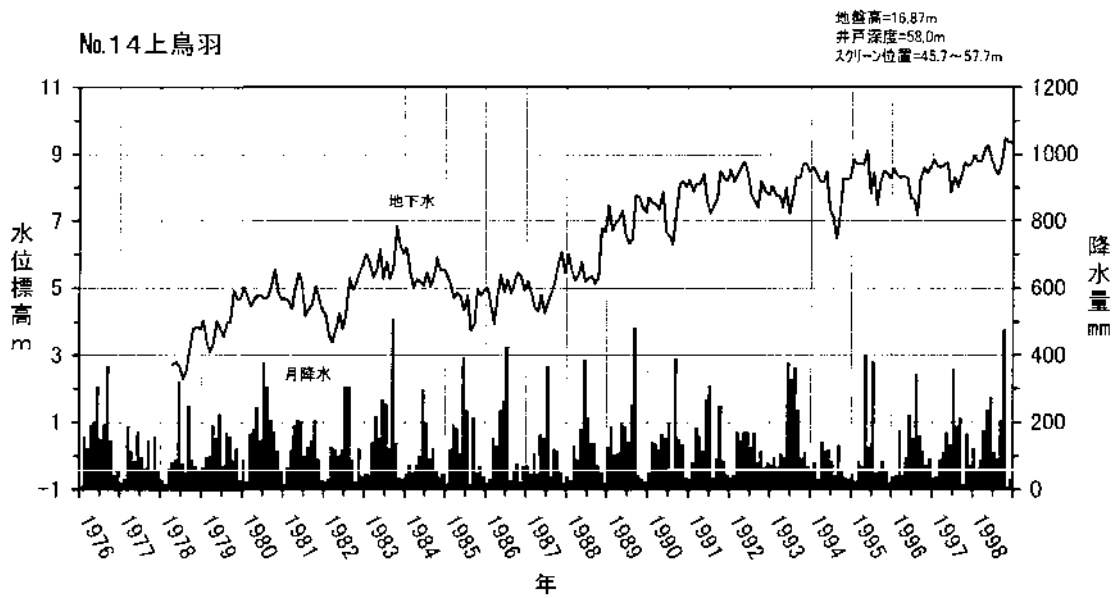
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化

図Ⅲ-2-11 京都盆地地下水位変動図(No.2)



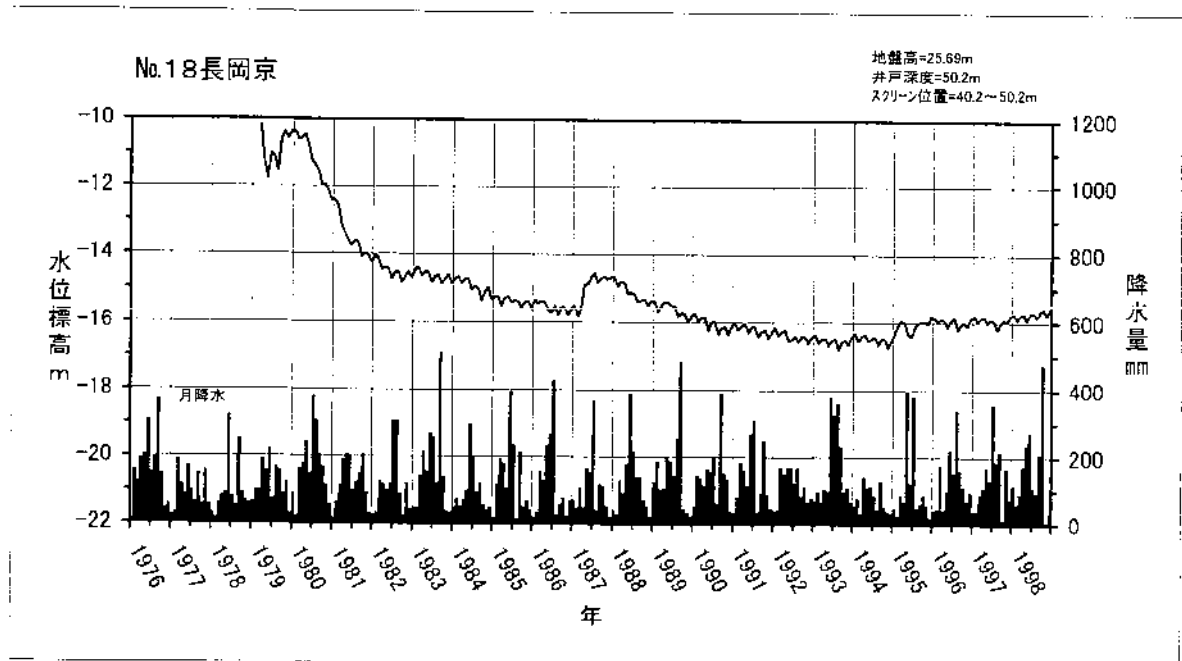
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化

図Ⅲ-2-12 京都盆地地下水位変動図(No.12)

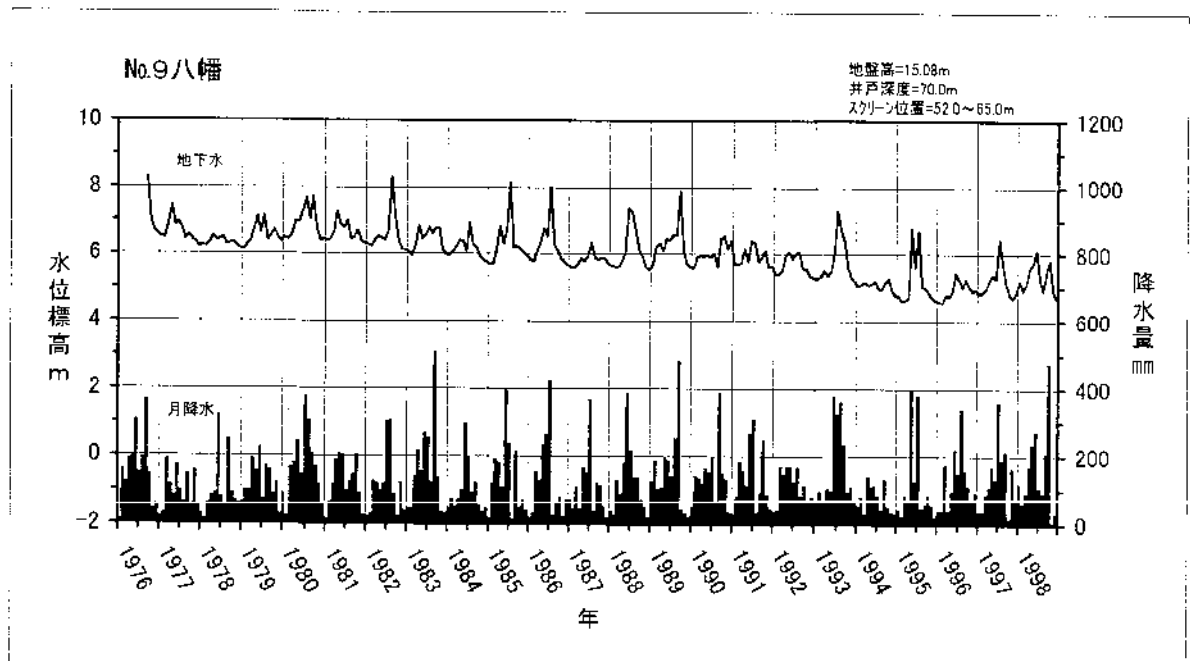


建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化

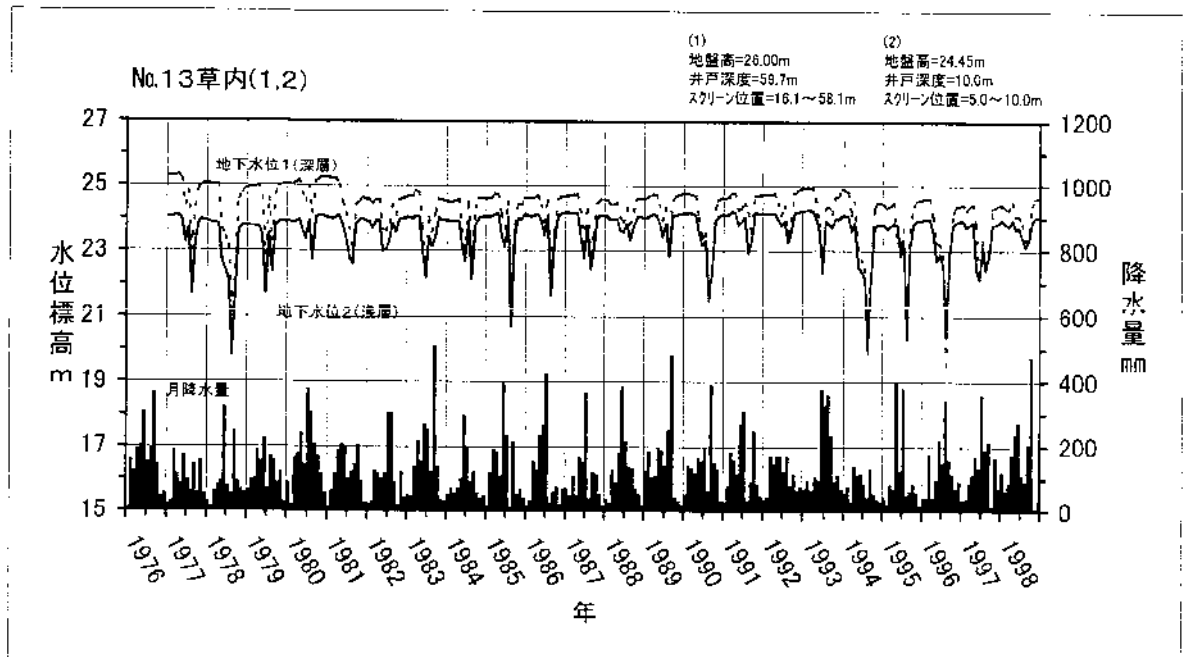
図Ⅲ-2-13 京都盆地地下水位変動図(No.14)



建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化
図Ⅲ-2-14 京都盆地地下水位変動図(No.18)

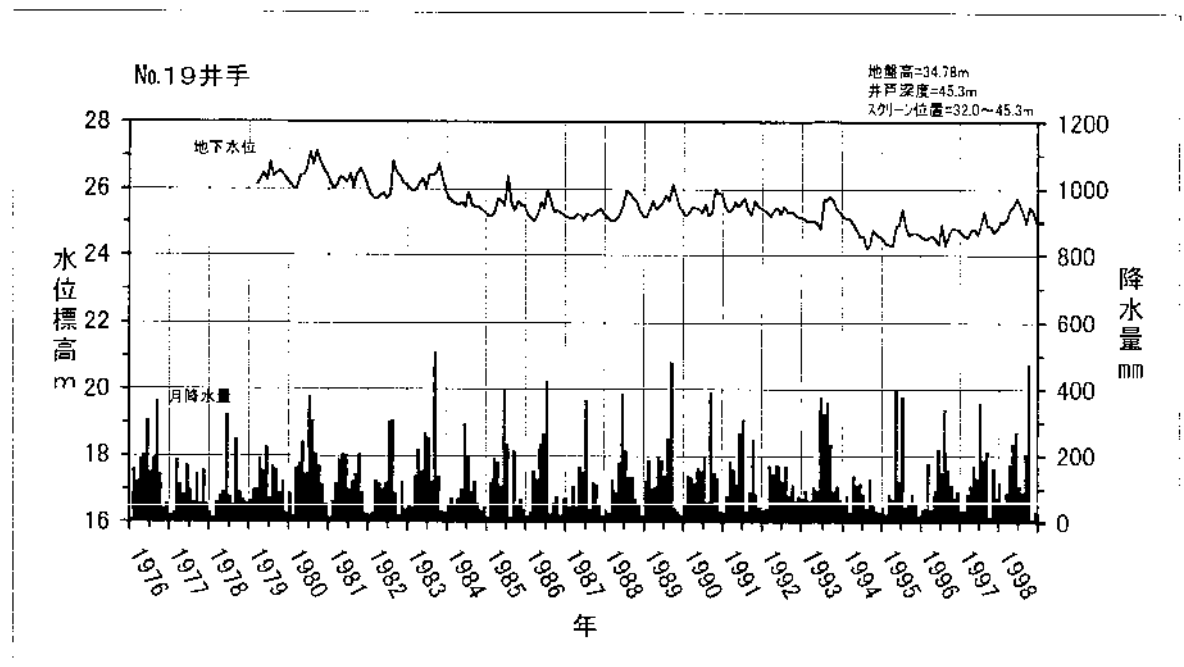


建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化
図Ⅲ-2-15 京都盆地地下水位変動図(No.9)



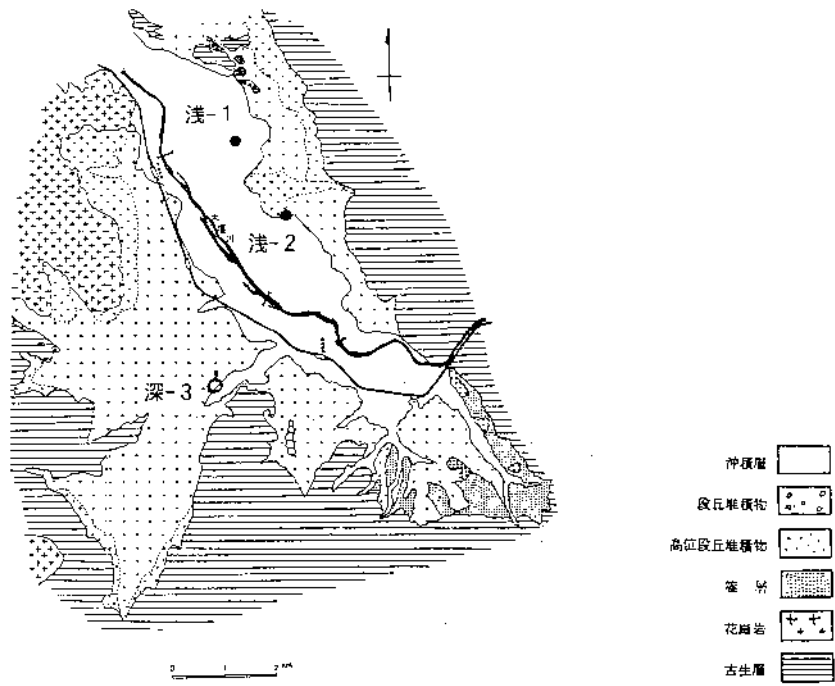
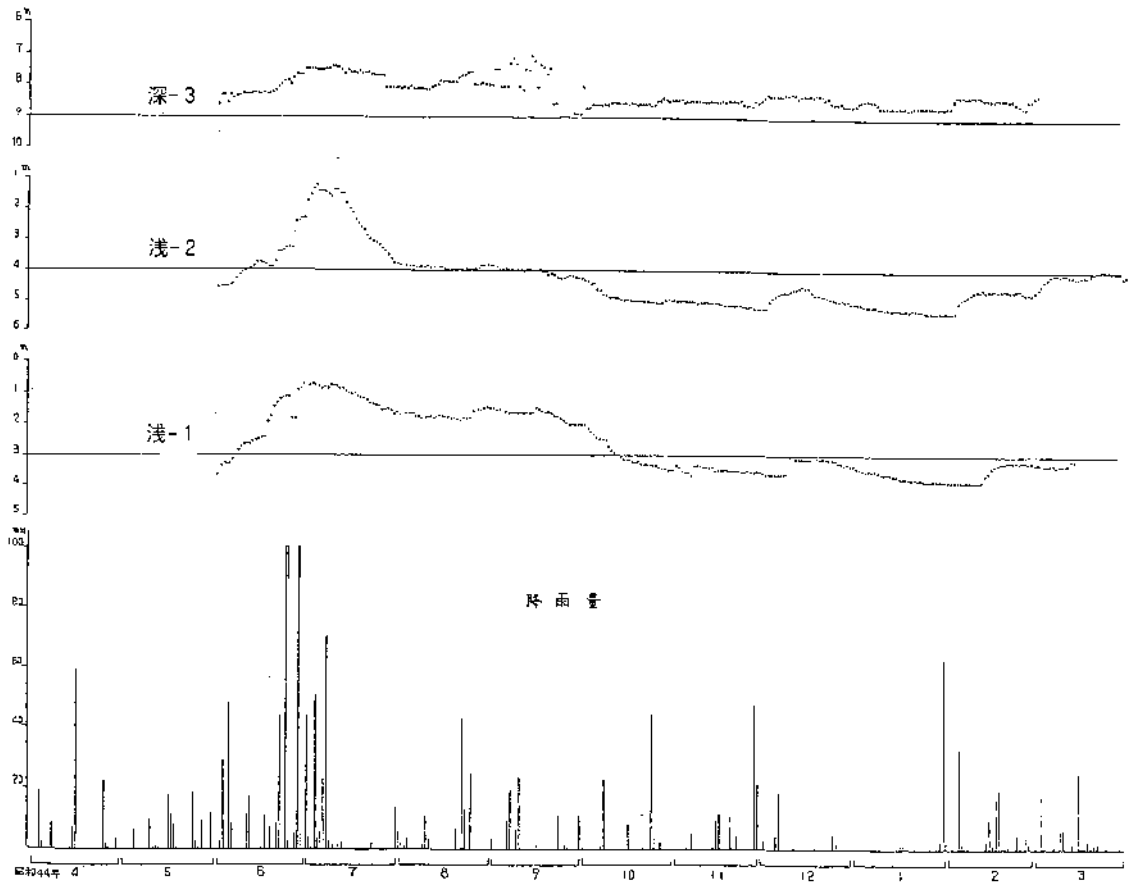
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化

図Ⅲ-2-16 京都盆地地下水位変動図(No.13)



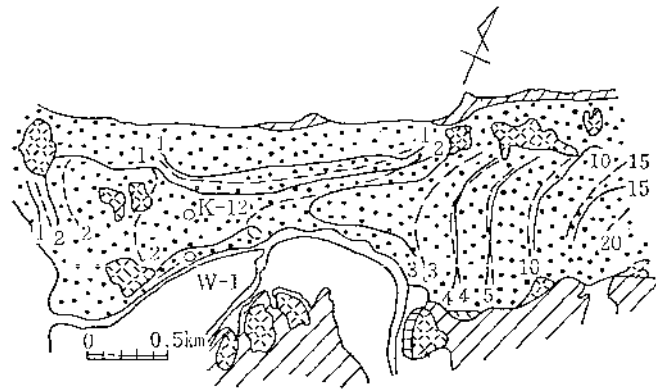
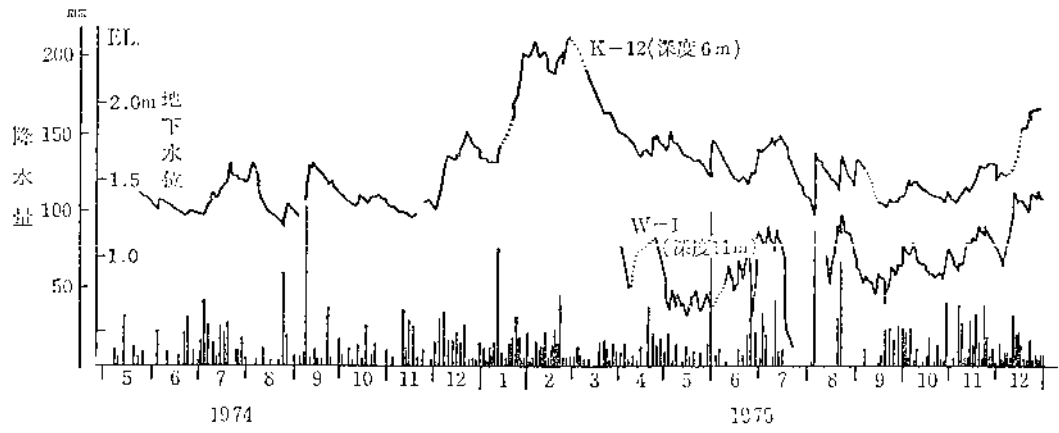
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化

図Ⅲ-2-17 京都盆地地下水位変動図(No.19)



近畿農政局(1973)

図川-2-18 亀岡盆地地下水位変動図



- 1 □ 2 ■ 3 ▨ 4 ▩ 5 ▪ 6 ▫ 7 ▬ 8 ○

1. 沖積層 2. 砂丘砂層 3. 上部洪積層 4. 下部洪積層
 5. 新第三紀層 6. 1975年2月4日地下水位等高線
 7. 1975年8月13日地下水位等高線 8. 地下水位観測井

近畿農政局(1980b)

図III-2-19 久美浜砂丘地下水位変動図

3. 地下水の水質

3-1 地下水の水質

地下水に溶存する主要7成分の分析結果をもとに、水質組成を放射軸法で表現し、地下水マップその2に示した。また、水質分析表を巻末に掲載した。図示した資料の出展は以下のとおりである。

- ・ 久美浜砂丘：農業用地下水調査保全かん養調査久美浜地区報告書,近畿農政局,1980年
- ・ 野田川盆地：野田川町三河内地区地下水開発調査業務報告書,野田川町上下水道課,1994年
- ・ 亀岡盆地：農業用地下水調査開発調査亀岡盆地地区調査報告書,近畿農政局,1973年
- ・ 京都盆地：京都市工業用地下水調査報告ー淀川水系地域調査 第6報ー,小西泰次郎ほか,1960年
桂川下流地域地下水利用適正化調査報告書,大阪通産局,1982年
地域地質研究報告(5万分の1地質図幅)「奈良地域の地質」,尾崎正紀ほか,2000年
- ・ 相楽丘陵：農業用地下水調査開発調査相楽地区調査報告書,近畿農政局,1976年

一般に降水中には溶存イオン量は極めて少ないことから、降水により地表から涵養が盛んに行われているところの地下水もイオン量が少ない。そして、流動していく過程で地層中からイオンを溶出しその量を増していく。また水質組成は、地下水となって間もない浅層地下水(多くは不圧地下水)は炭酸カルシウム型を示し、流動に伴い深層地下水(主に被圧地下水)に移行する過程で炭酸ナトリウム型の組成に変化していく。火山地や鉱山などから供給される硫酸イオンは地層中を流動する過程において土壤に吸着されやすい性質をもつ。

このような地下水の水質の持つ特性を利用することにより、地下水の流動系を把握することが可能となる。地下水マップその2によれば、水質組成は地下水区ごとに特徴ある型を示している。

1) 京都盆地

京都盆地中北部における水質分布は、水質の型が、盆地周辺部で炭酸カルシウム型、盆地中央部では炭酸ナトリウム型を示す地点が多いという大まかな傾向がみられる。これは、盆地周辺で涵養された地下水が中央部に向けて流動するという地下水の流れを示唆しており、図Ⅲ-2-2～Ⅲ-2-4の地下水位等高線が示す結果と整合的である。図Ⅲ-3-1によれば、炭酸カルシウム型の地下水は溶存成分が少なく、採水層をOs3層やOs2層を主体としている。一方、炭酸ナトリウム型の地下水は溶存成分が多くなり、採水層をOs2層やOs1層を主体としている。

盆地中央部付近では、塩化ナトリウム型の水質を示す地点もあり、化石塩水的な地下水が存在することを示している。

塩素イオン濃度は、盆地中央部の桂川流域付近に100mg/l以上のやや濃度の高い地域がある(図Ⅲ-3-2)。この地域は、盆地状構造を示す大阪層群が最も厚い地域に相当し(地下水マップその1)、大阪層群堆積時の海水が僅かながら残存しているものと推察される。

このような涵養→流動の状況はpH分布からも推察できる(図Ⅲ-3-3)。天然の雨水は、空気中の二酸化炭素を溶解して一般に弱酸性を示す。したがって、涵養後間もない地下水も弱酸性を示し、流動とともにアルカリ性側に変化する。図Ⅲ-3-3もまた、京都盆地における地下水が盆地周辺で涵養され中央部へむけて流動していることを示唆している。

京都盆地南部の不圧地下水(Na.25～Na.28)の水質は、水質型が一般的な炭酸カルシウム型(Na.27,28)がある一方で、非炭酸ナトリウム型の地下水もある(Na.25,26)。基本的に溶存イオン量が多い。Na.25では硝酸イオンが水道法の飲用基準値10mg/lを超えているなど(巻末の水質分析表参照)、流域の不圧地下水質は一般にあまり良好はいえない(尾崎ほか,2000)。

2) 亀岡盆地

深井戸14本の水質分析結果によれば、炭酸ナトリウム型に近い組成を示すNa.9,6,13の3試料と他の11試料との2つのグループに判然と区別される(図Ⅲ-3-6;近畿農政局,1973)。前者は溶存酸素が少なくFeが多い。パターンダイアグラムの分布からみると、大堰川を境に左岸側と右岸側で若干水質がことなっている(図Ⅲ-3-7)。

近畿農政局(1973)は、水質型よりつぎのように地下水の区分をおこなっている。

A 活動の活発な地下水

Na 3 (七谷川系)

Na 1, 2, 5, 7, 8, 12, 14

B 停滞性の地下水

南部丘陵よりに分布 Na 6, 9, 13

北部山地よりに分布 Na 4, 11

C 中間的地下水

Na 10

3) 相楽丘陵

深井戸6本、浅井戸2本および河川水1箇所の水質分析結果によれば、当丘陵地における地下水質はつぎのような特徴がある（近畿農政局,1976；図Ⅲ-3-8,Ⅲ-3-9）。

(a)S1(W3)、S3(W6)、S4(W7)地点は、表流水に比べて HCO_3^- とNaがやや高濃度化している。

(b)S2地点は上記2成分の高濃度化が更に進行し、 SO_4^{2-} と NO_3^- が僅少となり、 Fe^{2+} の増加をもたらしている。トリリニヤーダイアグラムには、表流水→(a)群→(b)群への水質変化の傾向がよく現れている。

(c)浅井戸S101では、 SO_4^{2-} と NO_3^- が、またS102ではNaClが極めて高い濃度を示している。

4) 野田川盆地

野田川盆地の被圧地下水の水質(Na3,4)は、一般的な炭酸ナトリウム型を示す。

当盆地の地下水質はフッ素と鉄が特徴的である。花崗岩中の地下水はフッ素濃度が高い場合のあることが知られているが（鶴巻・桜本,1985）、当盆地でも花崗岩およびその風化部を取水対象とした地下水はフッ素濃度が2~4mg/lと高い（図Ⅲ-3-10）。また、洪積層を取水対象とした井戸でも1mg/lと水道法による基準値0.8mg/lを超える地点がある。

フッ素濃度が高い地下水は、pHが高い場合があることも知られているが（鶴巻・桜本,1985）、当盆地の地下水も図Ⅲ-3-12に示すような相関が認められる。

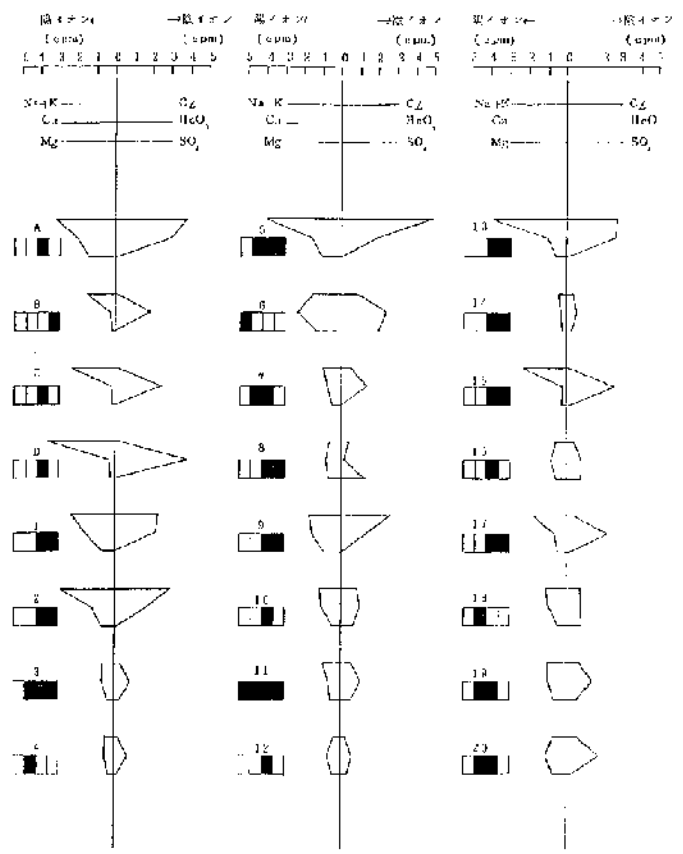
鉄分濃度もほとんどの地点で水道法の基準値0.3mg/lを超えており、最大で20mg/lに達する。図Ⅲ-2-64と比較すると粘土層の厚いところで、鉄分が多い傾向が認められる。

大江山周辺に分布する超塩基性岩は、鉄やマグネシウムを多く含んでおり、鉱床も生成されている。鉱床には硫化鉄などの鉄化合物が生成しているのが一般的である。実際に、図II-2-44に示す崖錐堆積物中に胚胎する大江山ニッケル鉱床には鉄が高濃度で濃集している（猪木・黒田,1965）。超塩基性岩は風化すると粘土化しやすく、その粘土は洪積層や沖積層の一部を構成していると考えられる。したがって超塩基性岩およびその風化物の存在が、地下水中の鉄分濃度が高い原因の一つとなっている可能性がある。

5) 久美浜砂丘

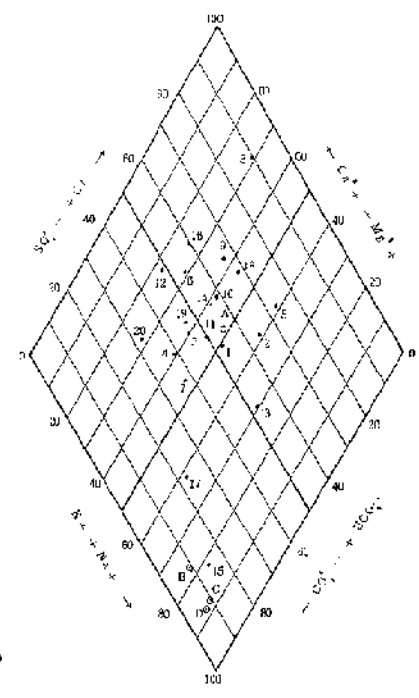
不圧地下水の水質組成図を図III-3-13に示す。それによると、箱石～網野町の水質組成（×印）が他のものと明らかに異なっている。特に目立つことはHCO₃が他の地域に比べ極めて低いことであり、これは井底の地質条件を反映しているものと考えられる（近畿農政局,1980）。

葛野東部地区と西部地区の間にも若干の相違が認められ、後者のものは座標軸の中央よりに位置するものが多い。

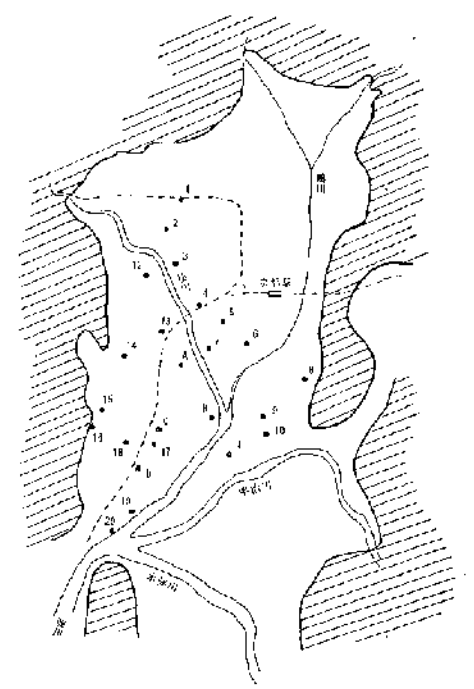


地層	寄成粘土層	採水層
沖積層		Dg
沖積層		Os2
大阪層群	上部部	Ma1
	下部部	Ma3
		Os1

Dg Os Os Os
採水層

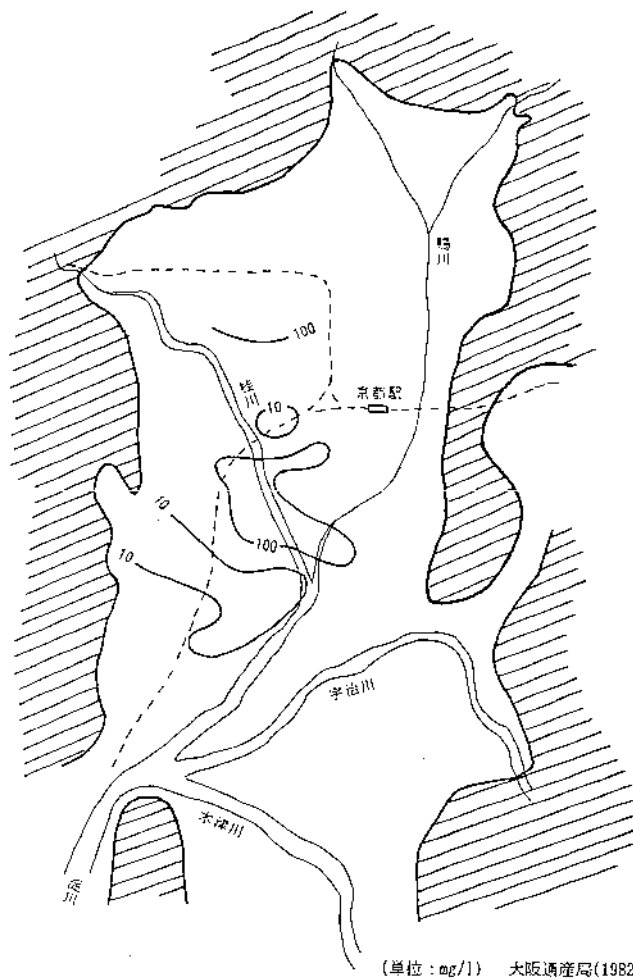


- 1: Ca(HCO₃)₂ 型の水
- 2: NaHCO₃ 型の水
- 3: CaSO₄ 型またはCaCl₂ 型の水 (鑛・火山性の水)
- 4: Na₂SO₄ 型またはNaCl 型の水 (海水)

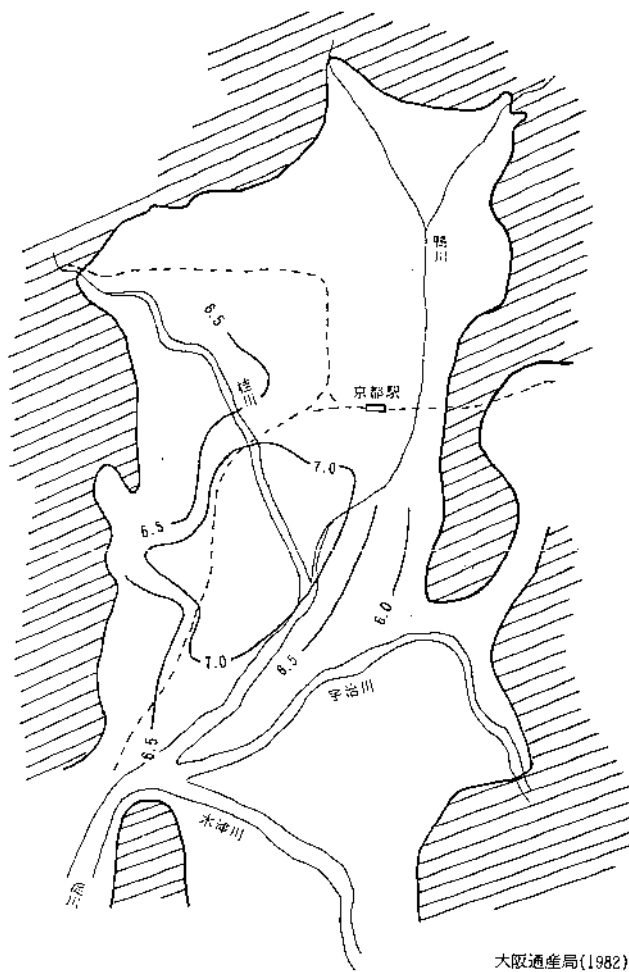


大阪通産院(1962)

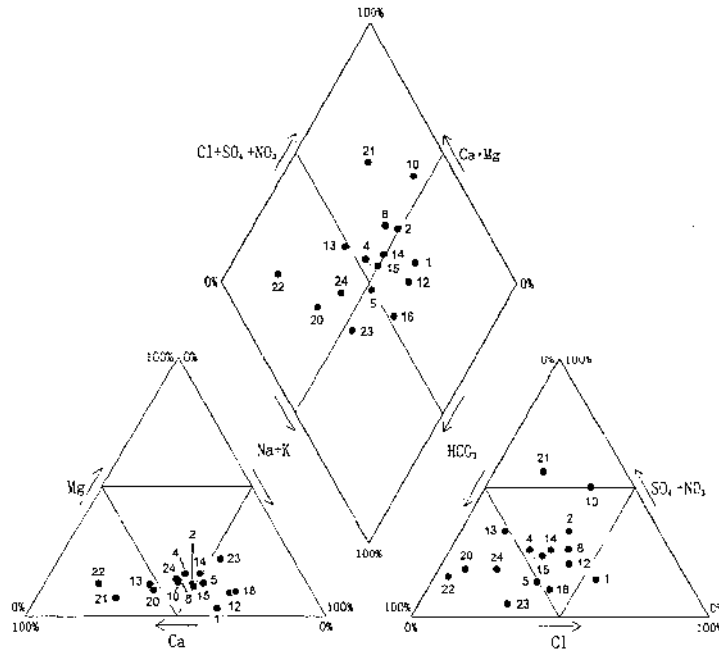
図III-3-1 京都盆地中北部における水質分布図



図III-3-2 京都盆地中北部における塩素濃度分布図

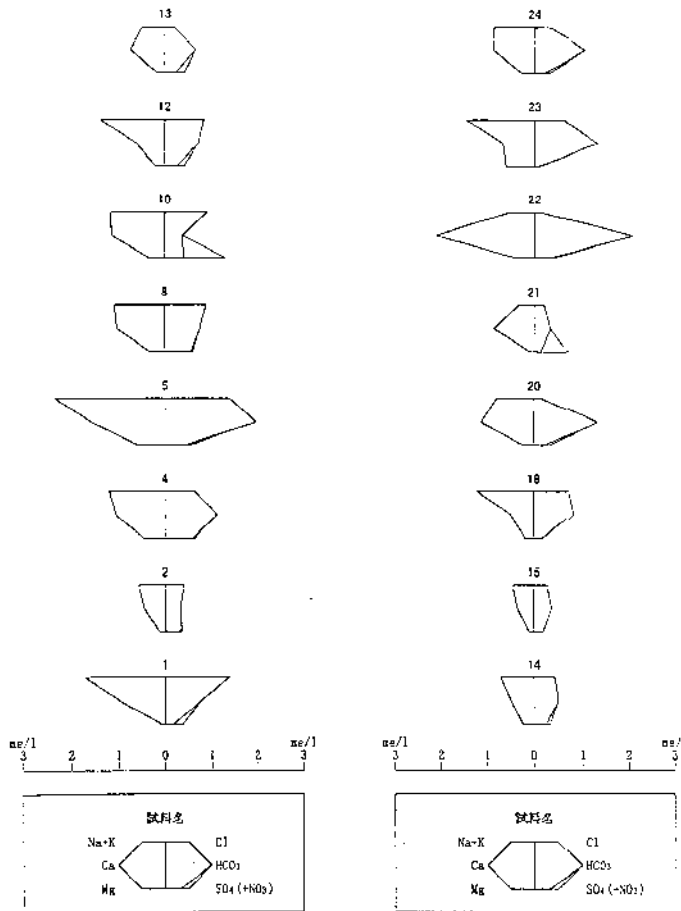


図III-3-3 京都盆地中北部におけるpH分布図



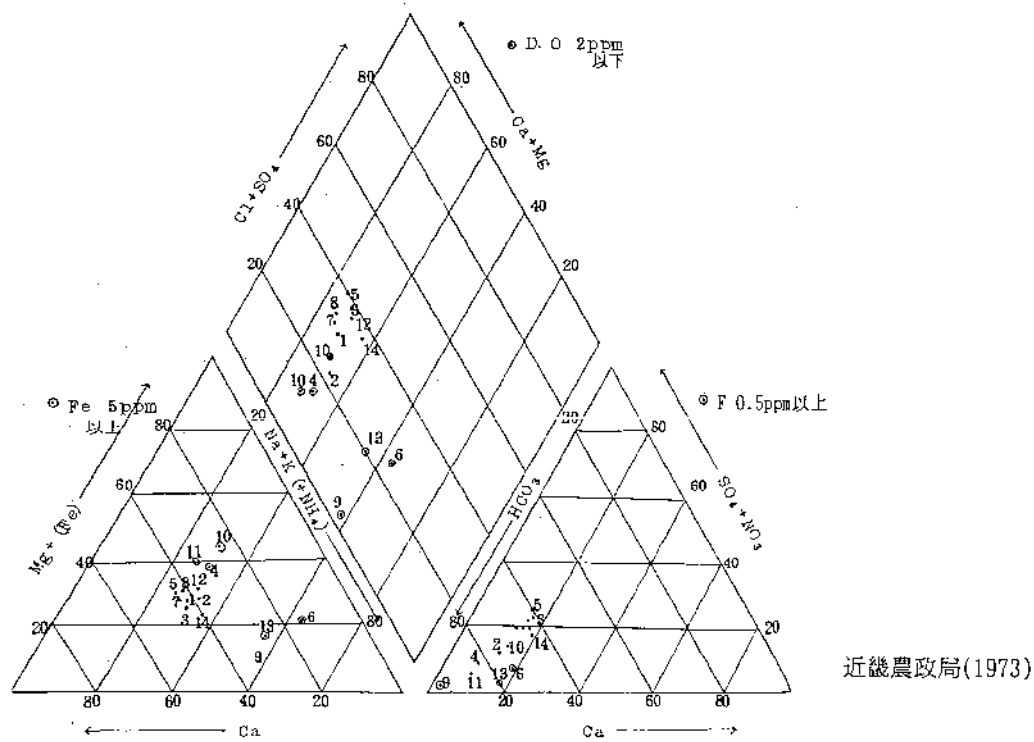
採水位置は図III-2-3参照
尾崎ほか(2000)

図III-3-4 京都盆地南部における水質組成図(a)

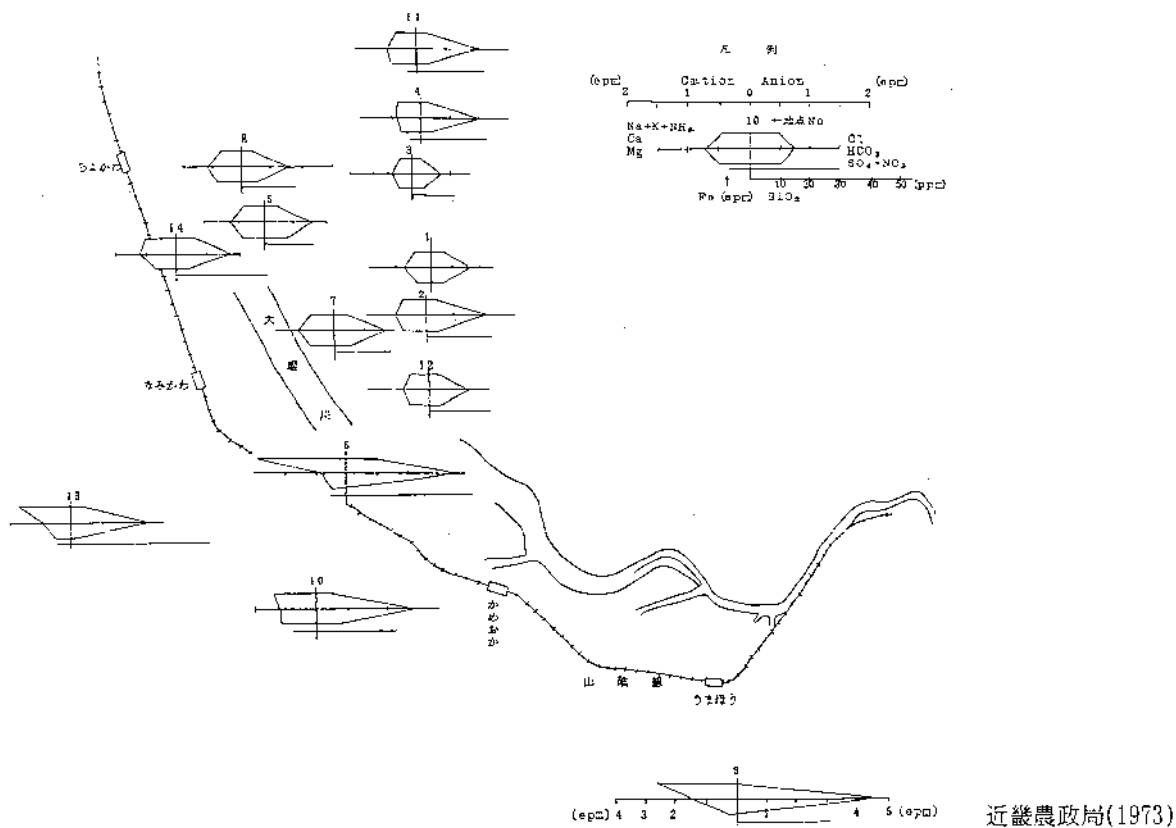


採水位置は図III-2-3参照
尾崎ほか(2000)

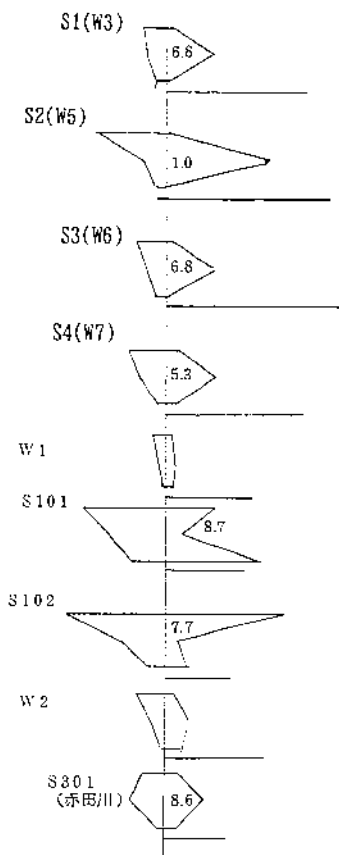
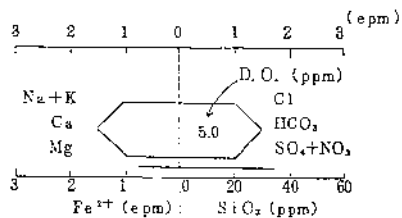
図III-3-5 京都盆地南部における水質組成図(b)



図III-3-6 亀岡盆地における水質組成図(a)



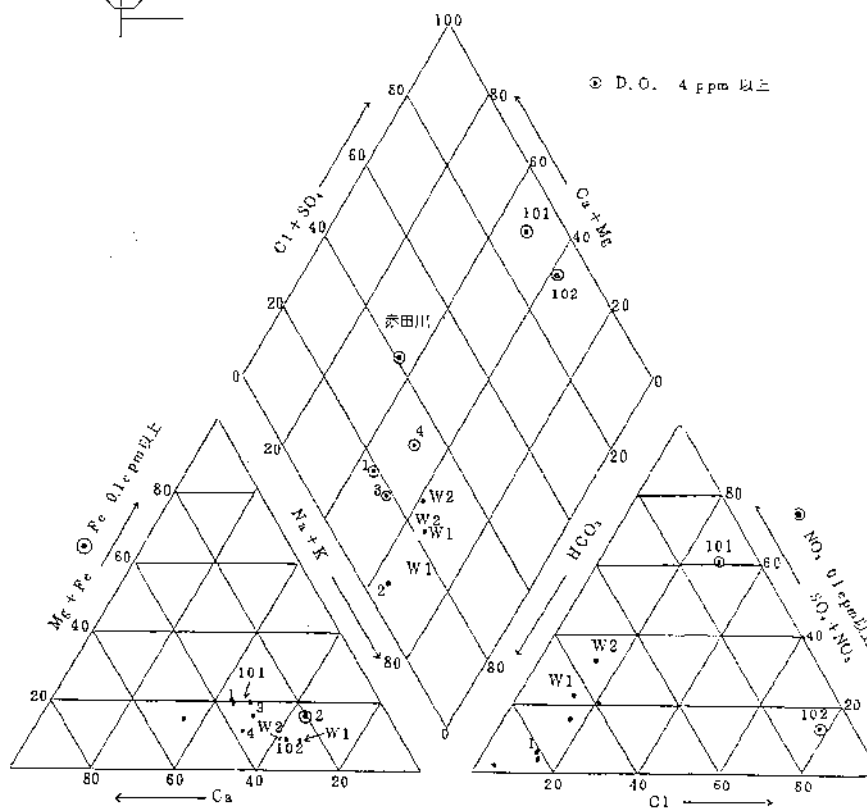
図III-3-7 亀岡盆地における水質組成図(b)



採水地点は図II-2-60参照

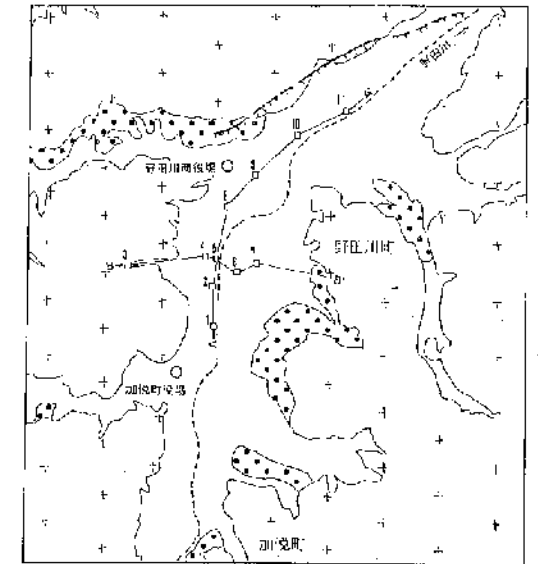
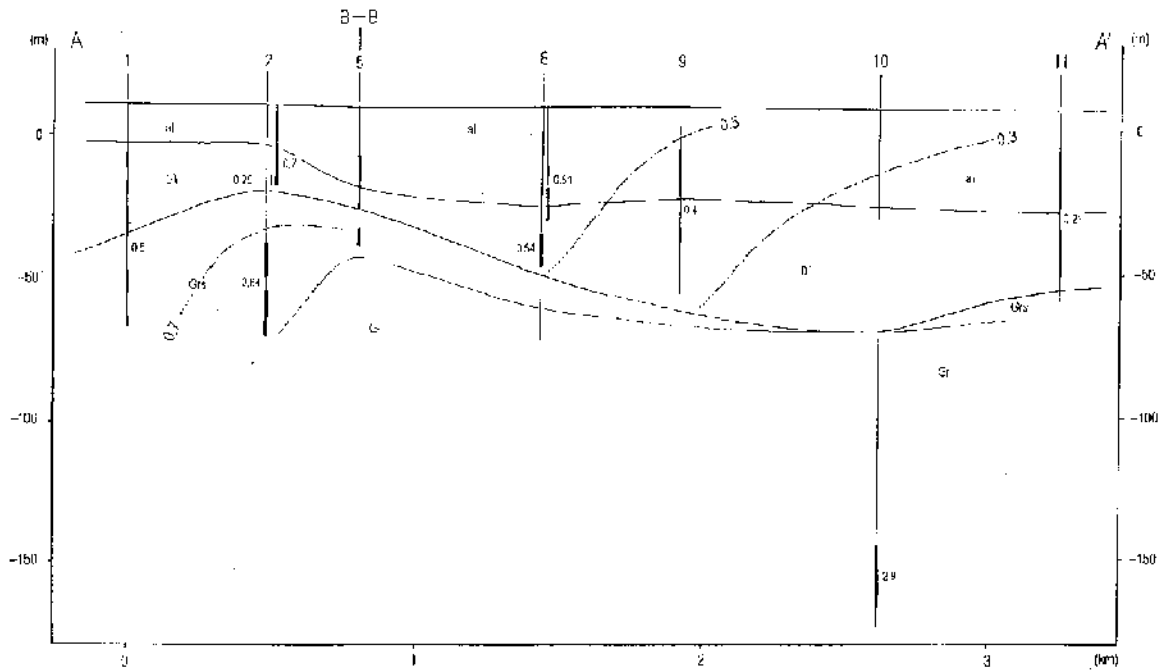
近畿農政局(1976)

図III-3-8 相楽丘陵における水質組成図(a)

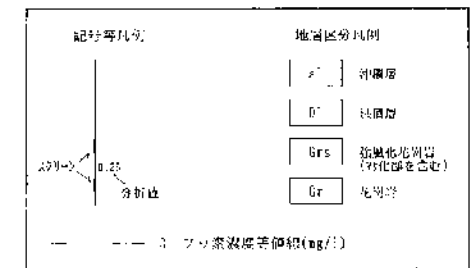
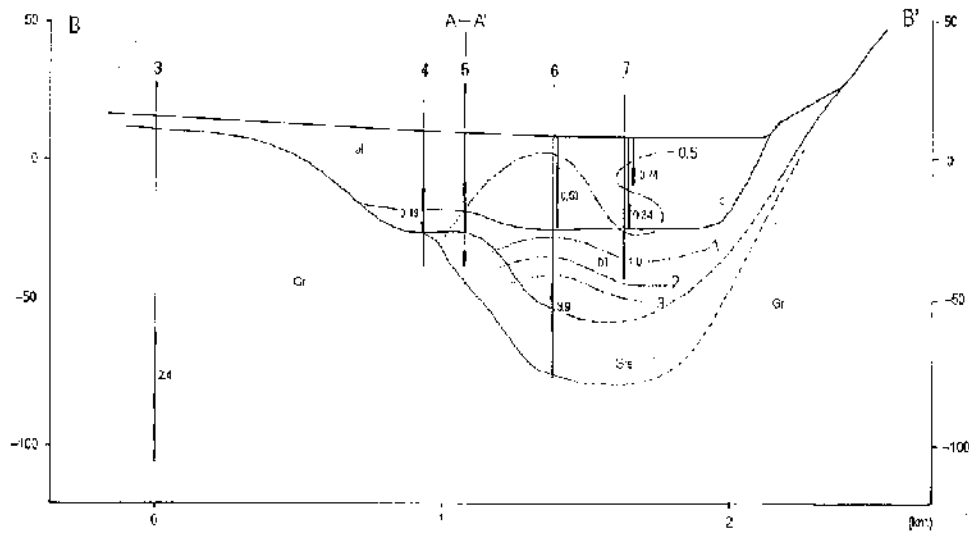


図III-3-9 相楽丘陵における水質組成図(b)

近畿農政局(1976)

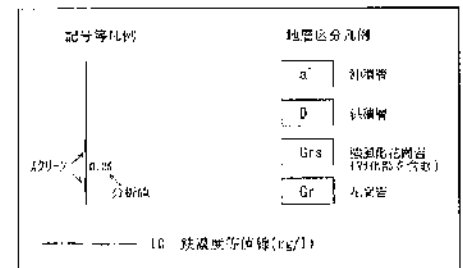
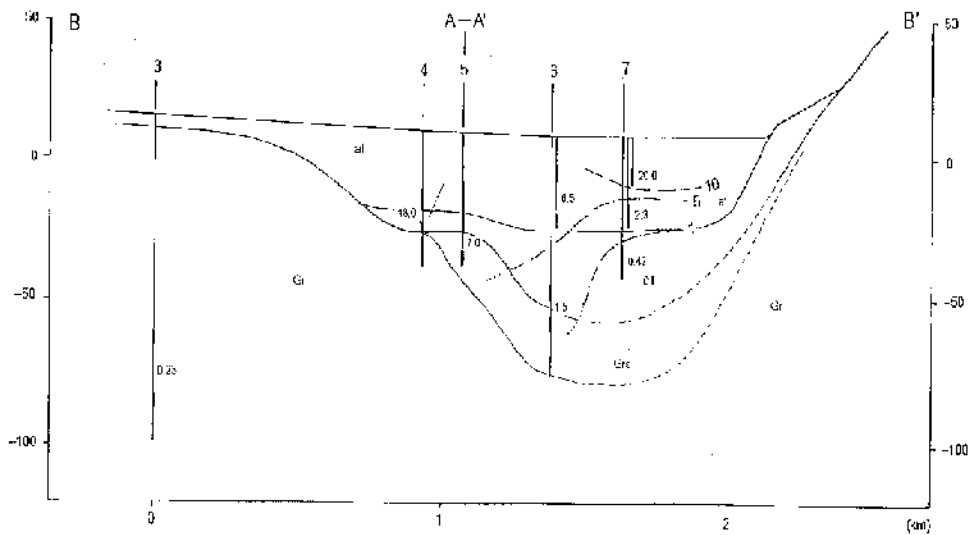
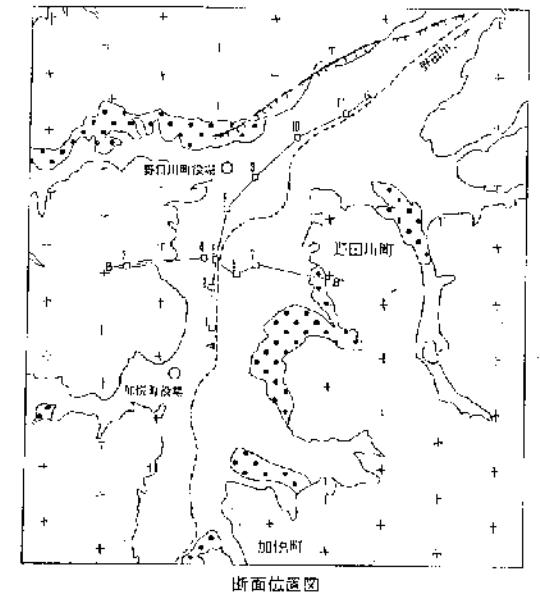
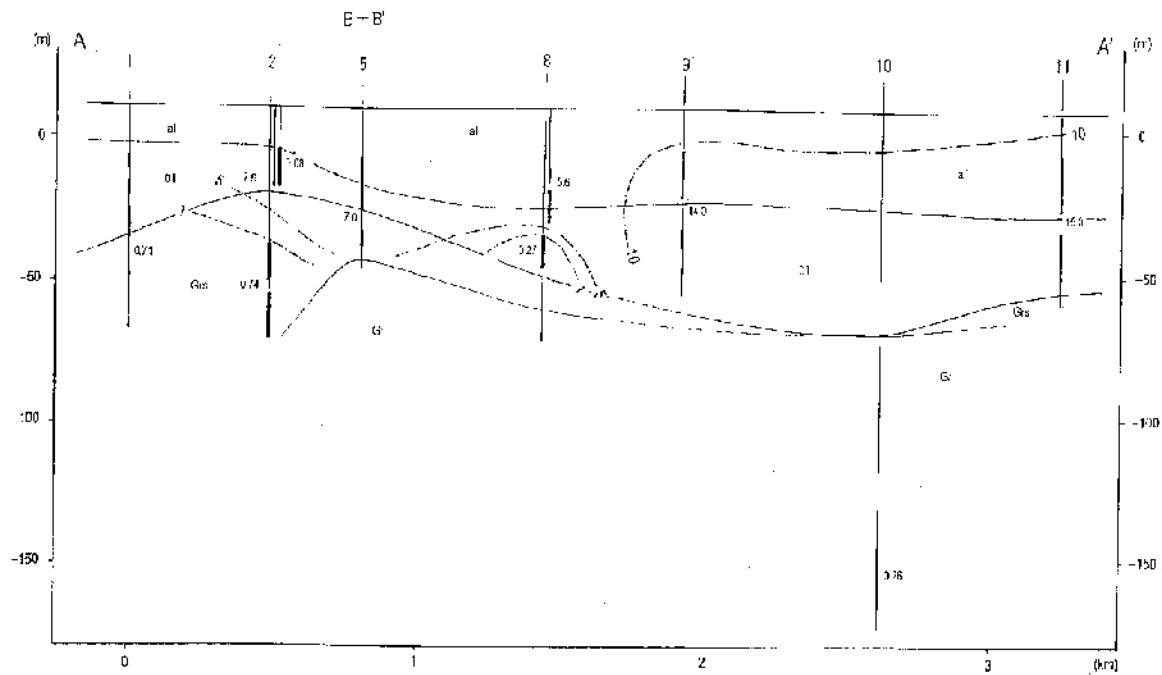


断面位置図



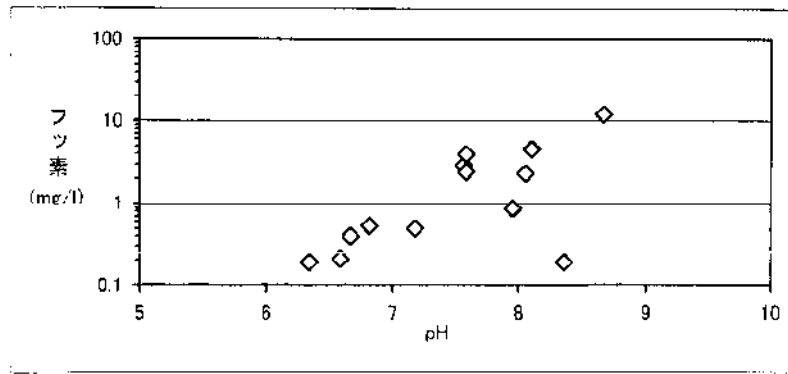
野田川町上下水道課資料をもとに作成

図III-3-1C 野田川盆地におけるフッ素濃度分布図



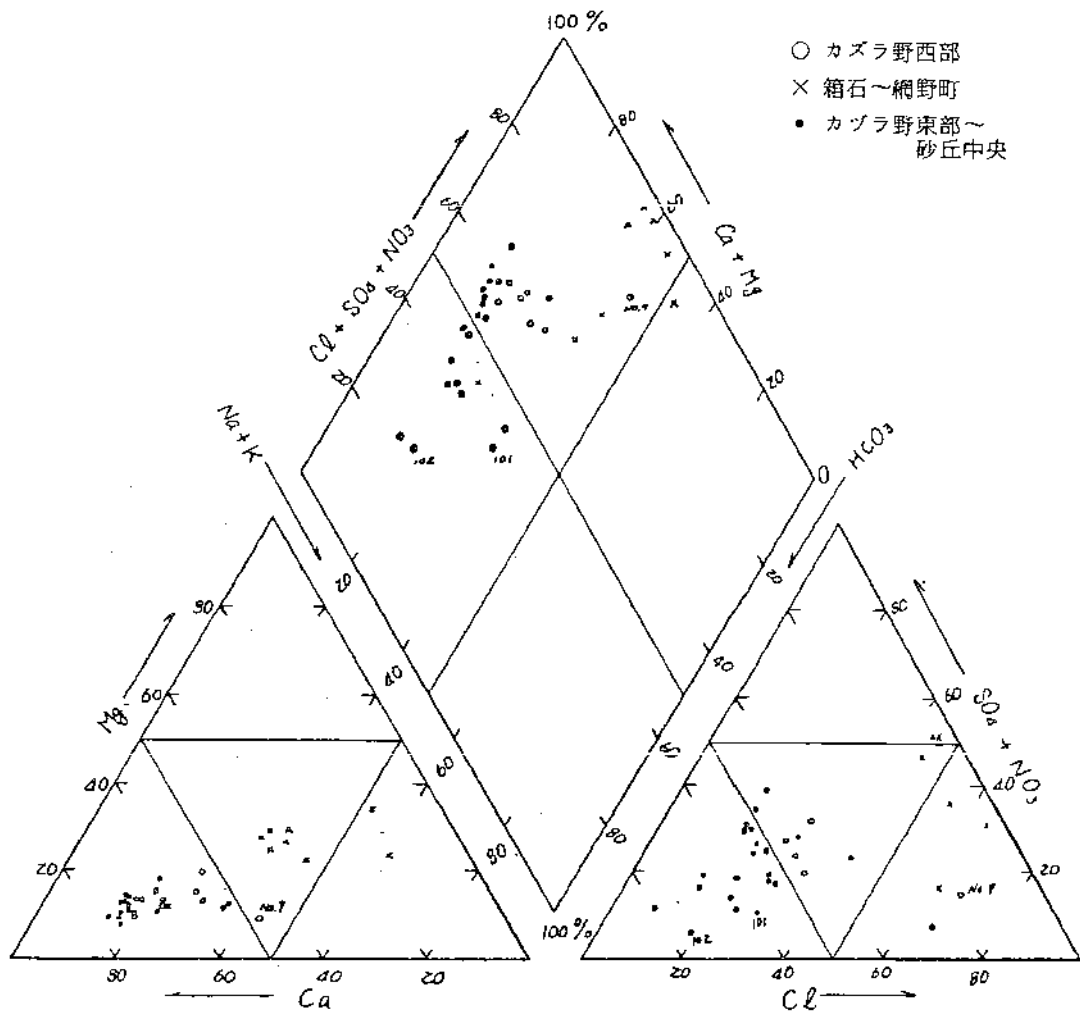
野田川町上下水道調査資料をもとに作成

図4-3-11 野田川盆地における鉄濃度分布図



野田川町上下水道課資料をもとに作成

図 III - 3 - 1 2 野田川盆地被圧地下水のフッ素濃度と pH の相関



近畿農政局(1980b)

図 III - 3 - 1 3 久美浜砂丘における水質組成図

3-2 塩水化の区域

地下水の塩水化は、人為的な場合を除くと、地下水位が低下した時に現在の海水が帯水層中に侵入して発生する場合、地層中に閉じこめられた堆積当時の海水（化石塩水）が侵入して発生する場合、鉱泉水が進入して発生する場合の3とおりがあ

る。一般に、通常の地下水中の塩素イオン濃度は数十mg/l程度であり、一方海水のそれは19,000mg/l程度と約1000倍の濃度を有している（半谷,1976）。したがって、地下水が海水の進入を受けると、その結果は塩素イオン濃度に如実に表れることになり、塩水化の指標となる。

京都地域における地下水塩水化の問題はこれらいずれのケースでも発生していない（環境庁,1999）。

ただ、京都盆地においては図Ⅲ-3-2に示すようにその中央部において、塩素イオン濃度が100mg/lを超える地域がある。その最大値は172.2mg/lと、本業務での表示基準値200mg/lに近い値を示す。これは大阪層群中に僅かに残存している化石塩水の影響が考えられる。

また、久美浜砂丘の観測井のうち、海岸部にごく近いものでは塩水化したものもあるが、砂丘全体としては塩水化はしていないと考えられている（近畿農政局,1980）。

3-3 地下水汚染

産業活動の高度化、広域化などに伴い重金属や有機塩素系溶剤等による地下水汚染が顕在化してきている。

京都府では、地下水の水質の汚染状況を常時監視するため、元年度から水質汚濁防止法に基づく測定計画を作成し、この計画に基づき府、京都市、および建設省が府内の地下水の水質測定を実施している（京都府,1998）。

3-3-1 概況調査

11市21町1村（54地点）において639項目について調査を行ったところ、1,1,1-トリクロロエタン（1地点）およびテトラクロロエチレン（1地点）が検出されたが、環境基準は超過していない。

表III-3-1 環境基準の達成状況等 京都府(1998)

項目名	区分	概況調査	汚染井戸周辺地区調査	定期モニタリング調査
		超過地点数/調査地点数	超過地点数/調査地点数	超過地点数/調査地点数
カドミウム		0/25	-	-
全シアン		0/25	-	-
鉛		0/25	-	-
六価クロム		0/25	-	-
砒素		0/25	-	2/5
総水銀		0/25	-	-
P C B		0/4	-	-
ジクロロメタン		0/36	-	0/1
四塩化炭素		0/36	-	0/1
1,2-ジクロロエタン		0/36	-	0/32
1,1-ジクロロエチレン		0/36	0/39	0/49
シス-1,2-ジクロロエチレン		0/36	0/39	5/48
1,1,1-トリクロロエタン		0/36	0/39	0/33
1,1,2-トリクロロエタン		0/36	-	-
トリクロロエチレン		0/36	0/39	3/48
テトラクロロエチレン		0/36	1/39	10/48
1,3-ジクロロプロペン		0/24	-	-
チウフム		0/24	-	-
シマジン		0/24	-	-
チオベンカルブ		0/24	-	-
ベンゼン		0/5	-	-
セレン		0/5	-	-
トランス-1,2-ジクロロエチレン		-	0/39	0/48
フッ素		0/5	-	-
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素		0/50	-	-

(注) 1 トランス-1,2-ジクロロエチレン、フッ素、硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素については、平成5年3月8日環水管第21号環境庁通知に基づく要監視項目であり、指針値で評価しています。

2 超過地点数/調査地点数は環境基準等を超過した地点数です。

3-3-2 汚染井戸周辺地区調査

概況調査で新たに検出された地点の周辺（39地点）において234項目について調査した結果、シスー1, 2-ジクロロエチレン（3地点）、1, 1, 1-トリクロロエタン（2地点）、トリクロロエチレン（3地点）、テトラクロロエチレン（2地点）が検出され、このうち、テトラクロロエチレン（1地点）が環境基準を超過した。

3-3-3 定期モニタリング調査

これまでの調査においていずれかの項目の検出をみられた7市6町（54地点）において、汚染の推移を調べるため626項目について調査した。

その結果、批素（2地点）、シスー1, 2-ジクロロエチレン（5地点）、トリクロロエチレン（3地点）、テトラクロロエチレン（10地点）が環境基準を超過した。

4. 地下水利用

4-1 深井戸分布

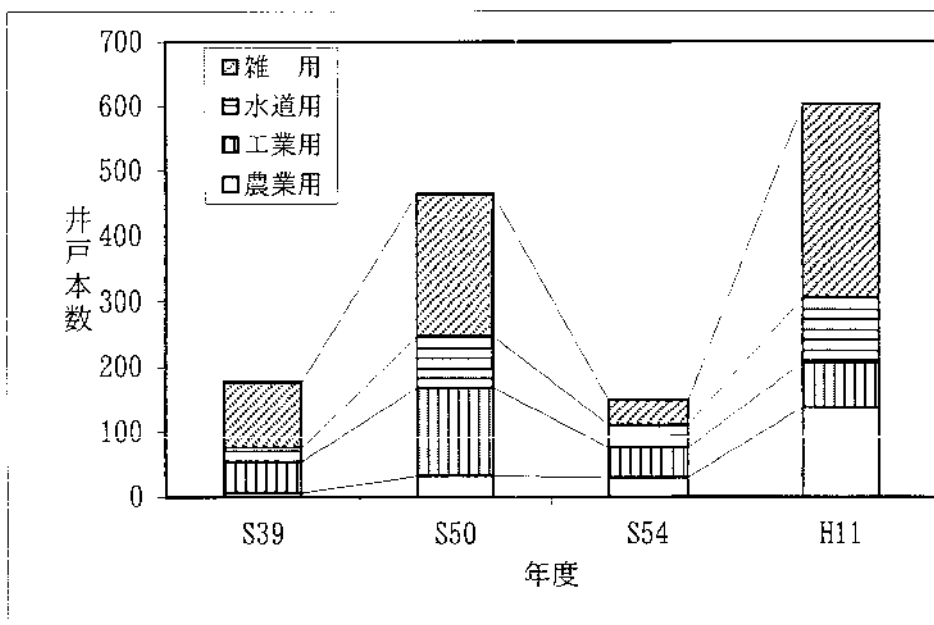
国土庁が実施した全国の主要な深井戸（深度30m以上）に関する調査結果に基づき、京都地域における新設深井戸本数の経年変化状況をまとめ図Ⅲ-4-1に示す。調査は昭和39、50、54年および平成11年と計4回実施されており、各年の井戸本数は前回の調査時点以降に新設された本数を表している。

第4回調査は前回調査から4年しか経過していないことから、井戸本数が極端に少ないのは当然として、調査開始以降は基本的に経年的に増加傾向にあるといえる。

地下水マップその2には、京都地域に分布する深井戸のうち昭和54年（第4回）と平成11年（第5回）の調査で明らかになった新設井戸を用途別に表示してある。具体的には、昭和50年以降に新設された井戸を対象としている。

それによると、深井戸は京都盆地に集中して分布し、次いで亀岡盆地に多い。用途別では、雑用が多い。

年 度	回	農業用	工業用	水道用	雑 用	合 計
S39	2	6	49	21	101	177
S50	3	33	135	79	218	465
S54	4	30	46	35	38	149
H11	5	138	69	100	298	605



国土庁土地局(1979)および国土庁土地局(2000)による。

図Ⅲ-4-1 京都府における新設井戸本数の推移

4-2 地下水揚水量

4-2-1 利用高

市町村別の地下水利用量を利用高（mm/日）として、地下水マップその3に表示した。この地下水利用高は、各市町村の日平均地下水揚水量を各市町村に分布する第四紀層（大阪層群以降の地層）の分布面積で除することにより算出したもので、図III-4-2に示す9階級区分で表示してある。

使用した資料は、以下の通りである。

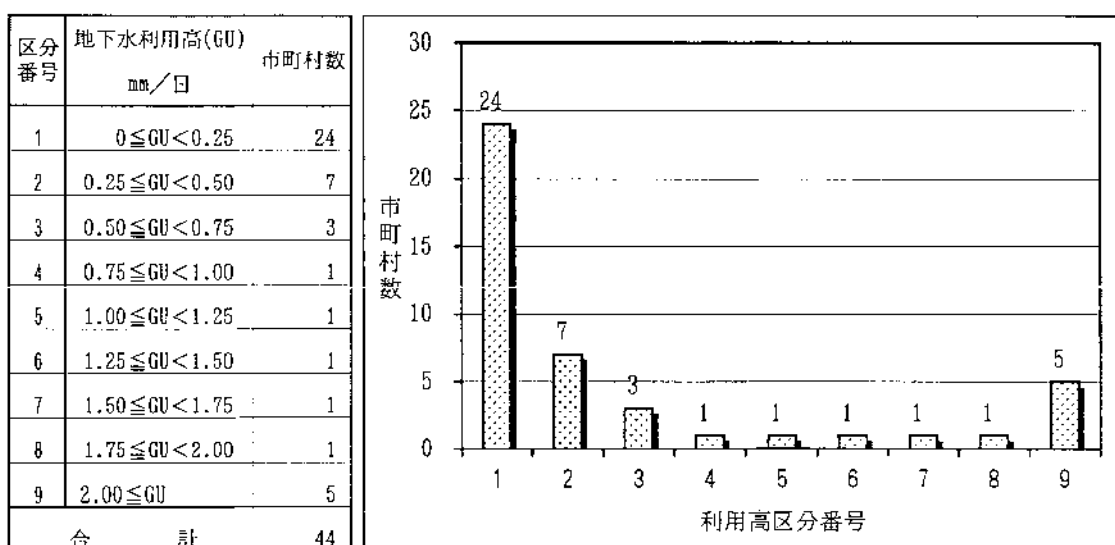
- ・工業用水：平成9年版工業統計(1月1日～12月31日)
- ・水道用水：平成9年版水道統計(4月1日～3月31日)
- ・農業用水：農業用地下水利用実態調査報告書(昭和50～52年度調査)

日揚水量算出にあたっては以下のとおりとした。

- ・水道用：年間揚水量を365日で除した。
- ・工業用：日揚水量をそのまま使用した。
- ・農業用：地域ごとの利用実態に合わせて、年間揚水量を153日で除した。

地下水マップその3によれば、地下水利用高が1日平均1mm以上の自治体は京都盆地の中南部を中心とした9市町に及び、盛んに地下水が利用されていることが示されている。特に、向日市・長岡京市・大山崎町・久御山町および城陽市での揚水が多く、1日平均2～9mmもの揚水が行なわれている。

京都盆地における降水量からの最大可能涵養量は700mm/年程度である（地下水マップその3、図II-3-3）。即ち一日あたりでは大よそ2mmであり、これらの地域における揚水量の多いことが推察される。



図III-4-2 地下水利用高区分と市町村数

4-2-2 揚水量

1) 京都府

雑用水を除いた京都府における年間揚水量は、合計1億9,000万 m^3 余りで、そのうち水道用が47%と半分近くを占めている（表Ⅲ-4-1, 図Ⅲ-4-3(a)）。

揚水量の経年変化を用途別にみると、工業用は増加、水道用は減少傾向がみられ、それらの合計は、横ばいないしやや増加傾向にある（図Ⅲ-4-5）。

2) 京都盆地

雑用水を除いた京都盆地における年間揚水量は、合計1億5,000万 m^3 余りで、京都府全体の78%を占めている。用途別には各用途ともほぼ同程度である（図Ⅲ-4-3(b)）。

揚水量の経年変化を用途別にみると、工業用は増加、水道用は減少傾向がみられ、それらの合計は、横ばいで推移している（図Ⅲ-4-6）。

京都盆地を北部・中部および南部に分けて（図Ⅲ-4-4）、地区ごとの経年変化をみると、北部では工業用が減少傾向、水道用が横ばいで推移し、全体としては減少傾向にある。中部では、工業用が横ばいで推移し、水道用が増加傾向にあり、全体としても増加傾向にある。南部では工業用が横ばいで推移し、水道用が増加傾向にあり、全体としても増加傾向にある。しかし、平成2年頃から水道用が横ばい傾向に転じたことから、全体としても横ばい傾向にある。

地下水依存率は市町により大きく異なるが、平成9年時点では、工業用で23%、水道用で17%、全体で19%となっている（表Ⅲ-4-2）。これを昭和58年時点での依存率と比較すると（表Ⅲ-4-3）、工業用で約33%の低下、水道用で5%の上昇、全体では5%の低下となっている。

3) 亀岡盆地

雑用水を除いた亀岡盆地における年間揚水量は、合計1,900万 m^3 余りで、京都府全体の10%を占めている。用途別には水道用が55%と半分以上を占め、工業用は4%と極めて少ない（表Ⅲ-4-1, 図Ⅲ-4-3(c)）。

揚水量の経年変化を用途別にみると、工業用は横ばいで推移、水道用は増加傾向がみられ、それらの合計は増加傾向にある（図Ⅲ-4-8）。

地下水依存率は工業用で37%、水道用は100%、全体でも89%と高い（表Ⅲ-4-2）。

4) 福知山盆地

雑用水を除いた福知山盆地における年間揚水量は、合計1,600万 m^3 余りで、京都府全体の8%を占めている。用途別には水道用が96%と大半を占めている(表III-4-1, 図III-4-3(d))。

揚水量の経年変化を用途別にみると、工業用は横ばいで推移、水道用は増加傾向がみられ、それらの合計は増加傾向にある(図III-4-9)。

地下水依存率は工業用で6%、水道用は100%、全体で38%となっている(表III-4-2)。

水道用揚水量を水源の取類別にみると、福知山市では伏流水を主体とし、綾部市では伏流水と浅井戸がほぼ同程度となっている。すなわち大阪層群を対象とした深井戸による取水はなされていない。

5) 野田川盆地

当盆地においては、野田川町および加悦町の簡易水道水源により被圧地下水が利用されている。野田川町上下水道課での聞き取り調査によれば、平成11年には年間140万 m^3 程度(日揚水量で3,900 m^3)の地下水が揚水されている。また、工業統計によれば、平成9年には加悦町で工業用水として年間3万 m^3 程度揚水されている。

6) 久美浜砂丘

農業用に、浅井戸により年間50万 m^3 余り揚水しているほか、水道用に年間15万 m^3 余り揚水している(農業用地下水研究グループ,1986)。

表Ⅲ-4-1 用途別地下水揚水量

地下水区	工業用	水道用	農業用	合計
京都府	49,022	91,986	55,941	196,949
	25	47	28	100
京都盆地	45,352	59,551	47,850	152,753
	30	39	31	100
亀岡盆地	869	10,949	8,091	19,909
	4	55	41	100
福知山盆地	672	15,412	0	16,084
	4	96	0	100

単位: 千 m^3 /年、下段は割合(%)

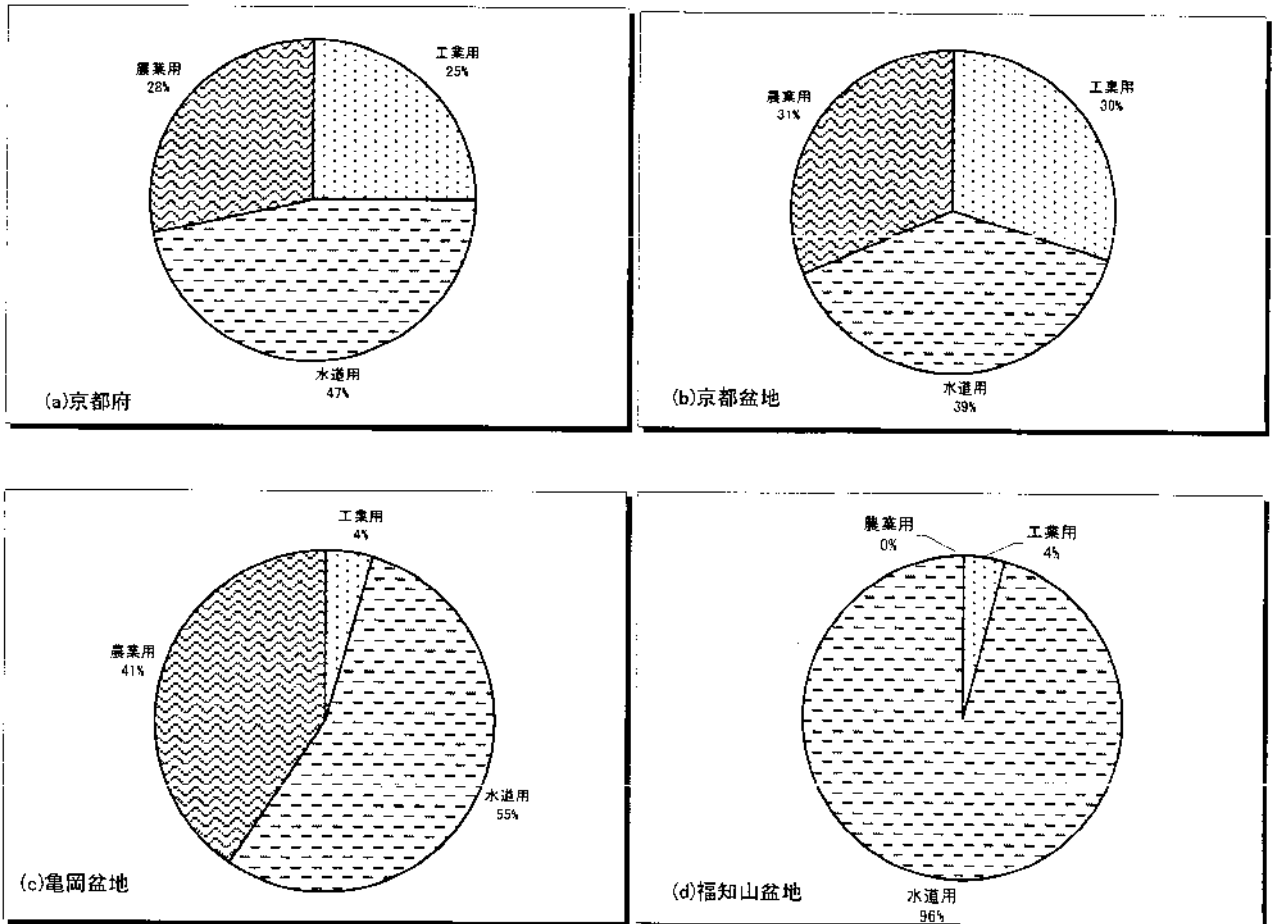
工業用: 平成9年版工業統計。水源別淡水使用量のうち井戸水について、日使用量 \times 年間稼働日数300日として算出。

水道用: 平成9年版水道統計。伏流水+浅井戸+深井戸の年間取水量

農業用: 農業用地下水利用実態調査報告書(昭和50~52年度調査)(近畿農政局, 1979)。

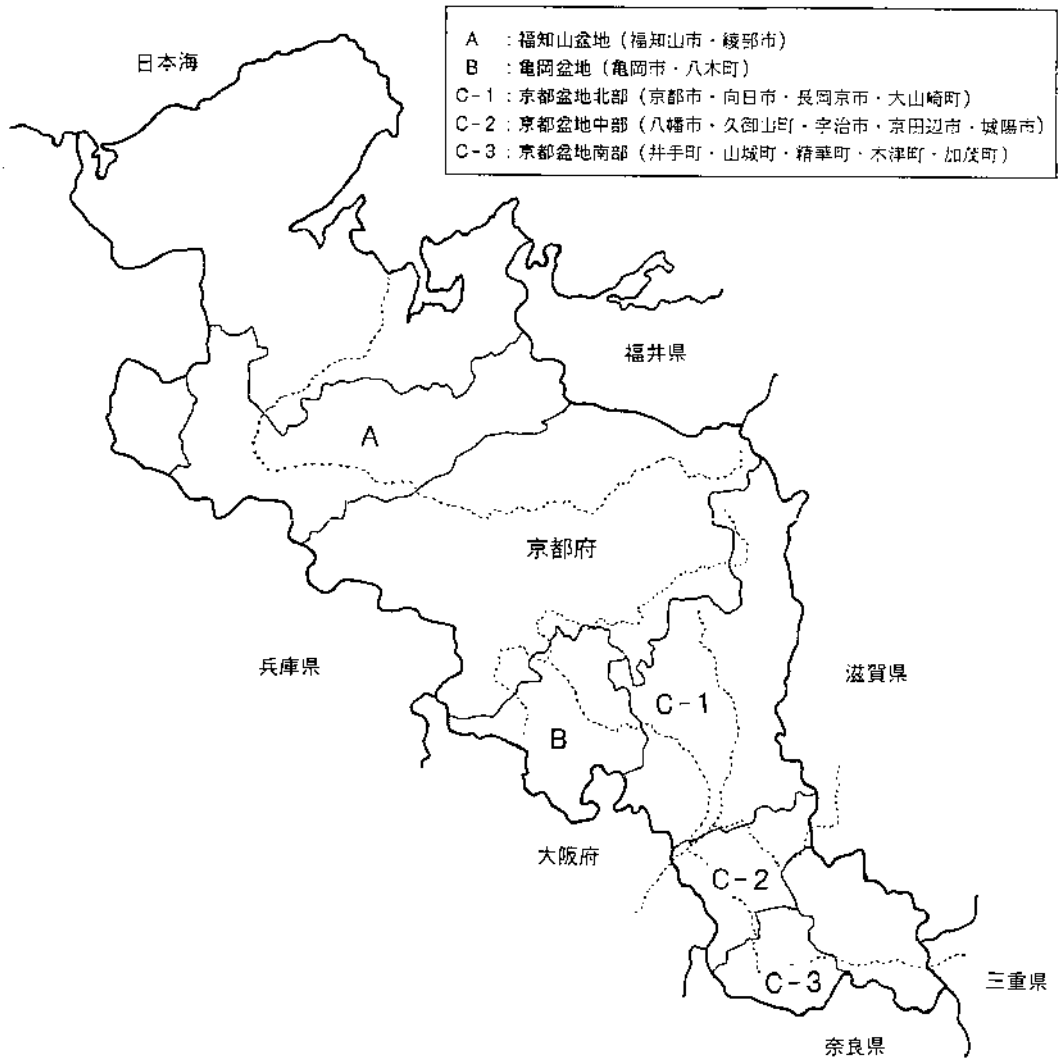
浅井戸+深井戸+集水渠+湧水等の年間取水量

地下水区: 構成する市町は図Ⅲ-4-4に示す

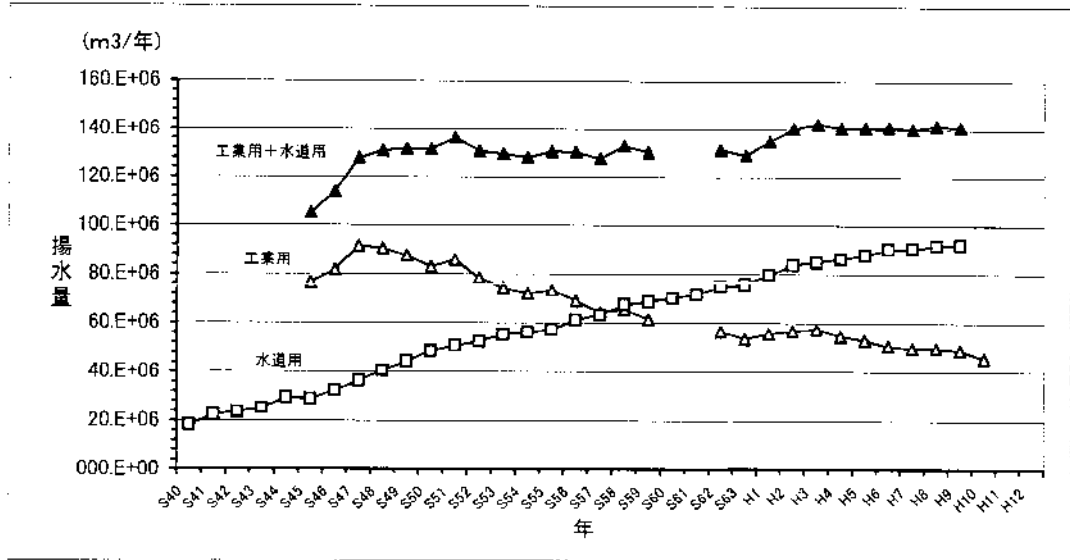


図Ⅲ-4-3 用途別地下水揚水量

数値は表Ⅲ-4-1に対応

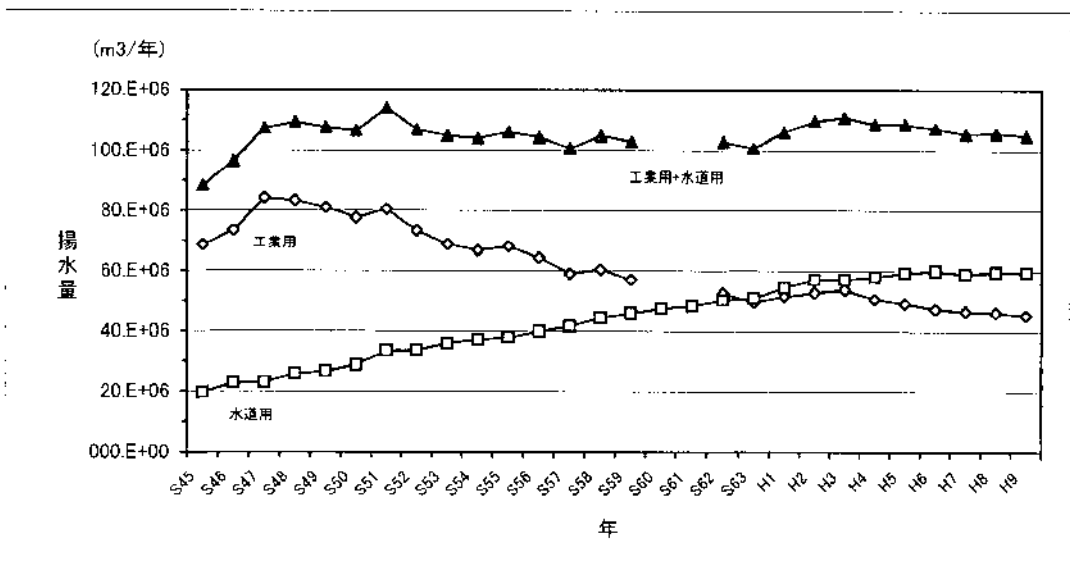


図川-4-4 地下水区とそれを構成する市町



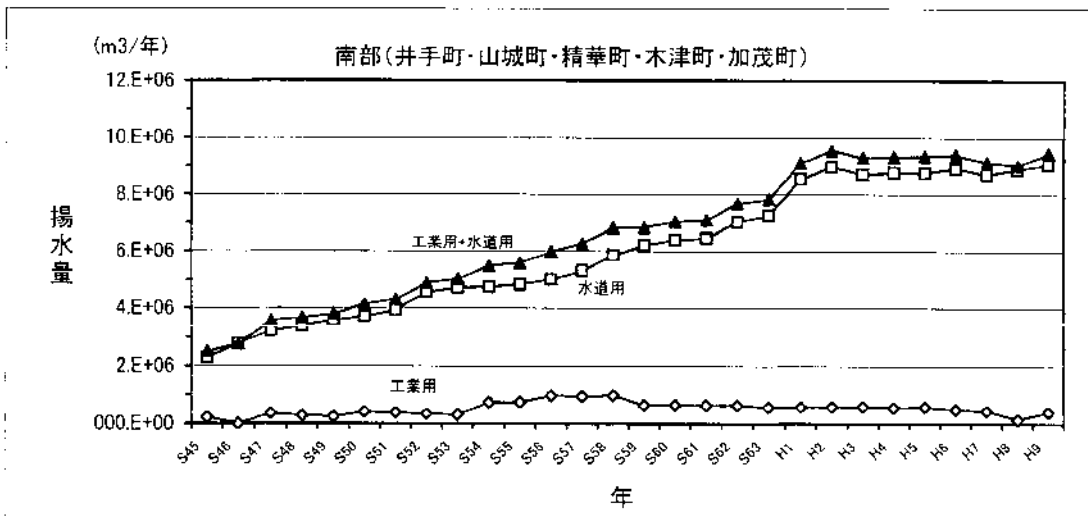
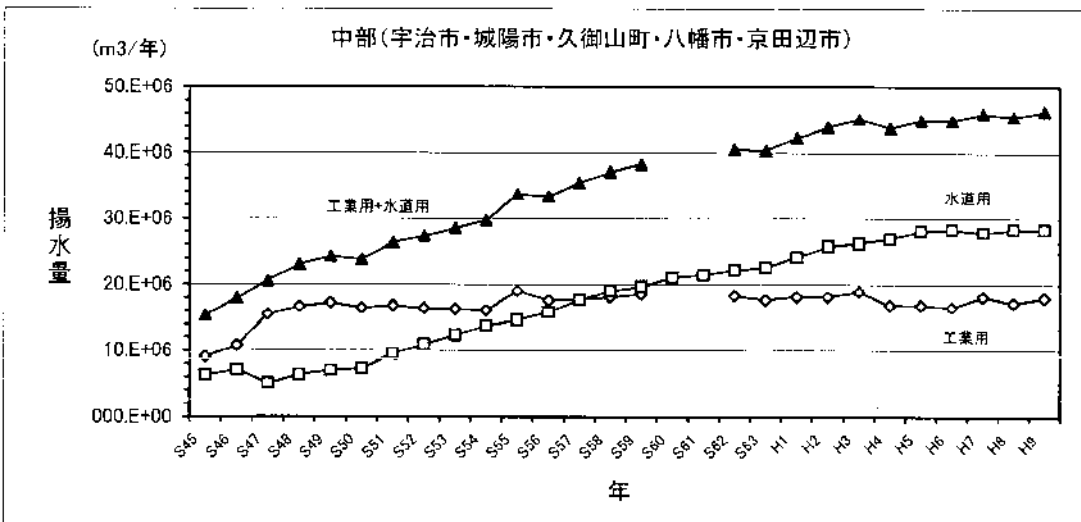
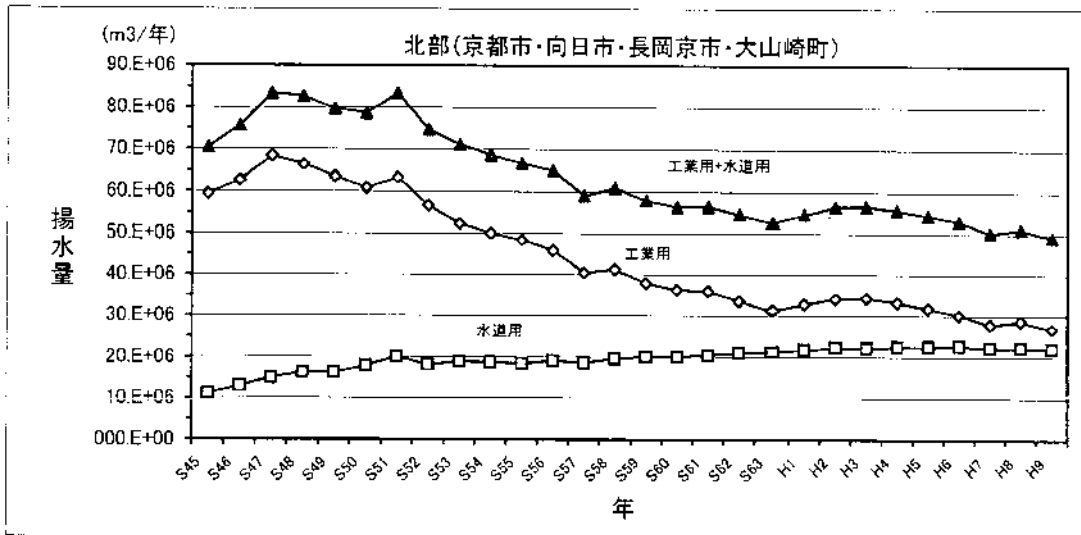
水道用:水道統計の伏流水+浅井戸+深井戸の年間取水量。簡易水道および専用水道は含まない。
 工業用:工業統計の水源別淡水使用量のうち井戸水について、日使用量×年間稼働日数300日として算出。

図Ⅲ-4-5 用途別地下水揚水量の経年変化(京都府)



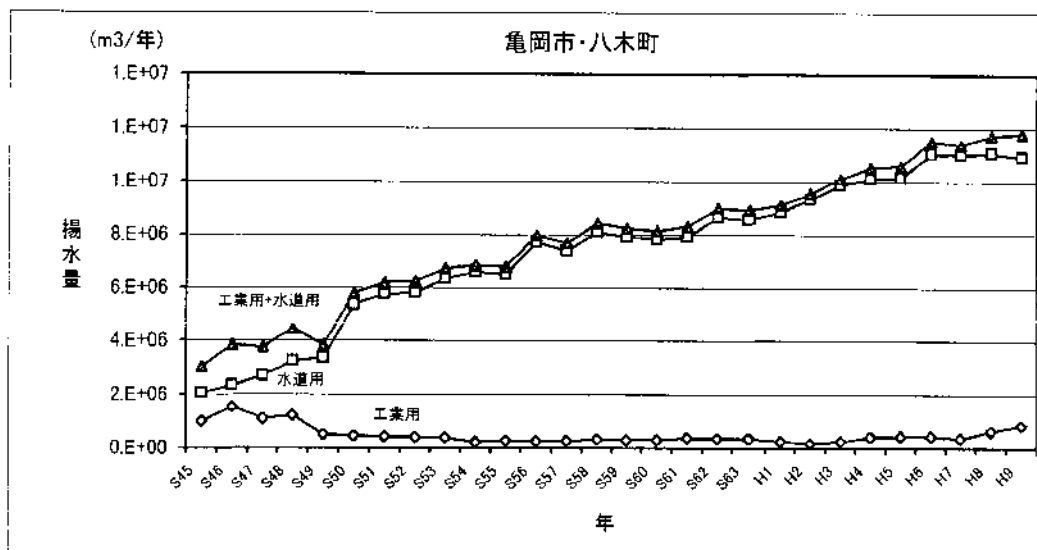
水道用:水道統計の伏流水+浅井戸+深井戸の年間取水量。簡易水道および専用水道は含まない。
 工業用:工業統計の水源別淡水使用量のうち井戸水について、日使用量×年間稼働日数300日として算出。

図Ⅲ-4-6 用途別地下水揚水量の経年変化(京都盆地全体)



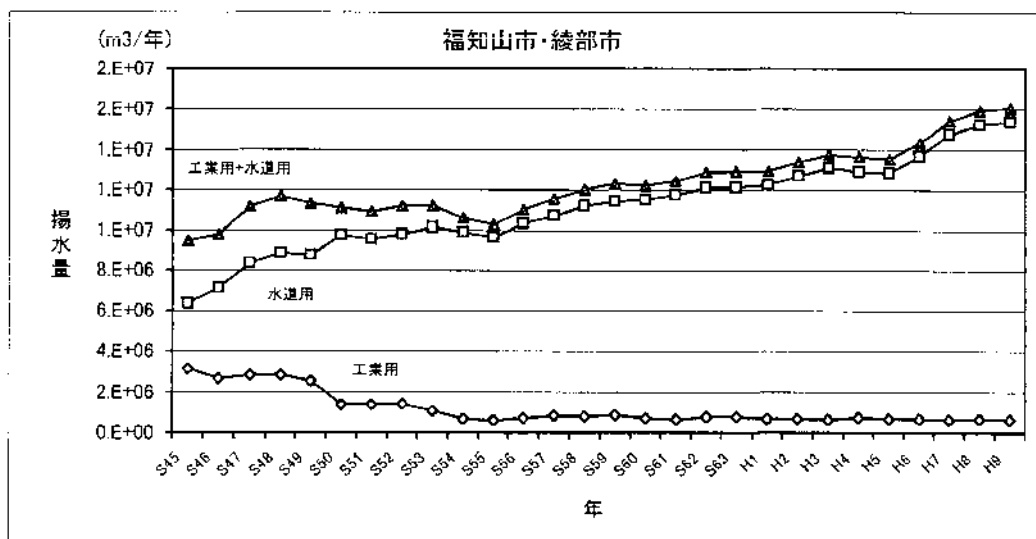
水道用:水道統計の伏流水+浅井戸+深井戸の年間取水量。簡易水道および専用水道は含まない。
 工業用:工業統計の水源地別淡水使用量のうち井戸水について、日使用量×年間稼動日数300日として算出。

図Ⅲ-4-7 用途別地下水揚水量の経年変化(京都盆地地域別)



水道用:水道統計の伏流水+浅井戸+深井戸の年間取水量。簡易水道および専用水道は含まない。
 工業用:工業統計の水源別淡水使用量のうち井戸水について、日使用量×年間稼働日数300日として算出。

図Ⅲ-4-8 用途別地下水揚水量の経年変化(亀岡盆地)



水道用:水道統計の伏流水+浅井戸+深井戸の年間取水量。簡易水道および専用水道は含まない。
 工業用:工業統計の水源別淡水使用量のうち井戸水について、日使用量×年間稼働日数300日として算出。

図Ⅲ-4-9 用途別地下水揚水量の経年変化(福知山盆地)

表Ⅲ-4-2 用途別地下水依存状況(平成9年)

地下水 区	市町村	工業用			水道用			合計		
		地下水取水量	全取水量	依存率	地下水取水量	全取水量	依存率	地下水取水量	全取水量	依存率
		千m ³ /年	千m ³ /年	%	千m ³ /年	千m ³ /年	%	千m ³ /年	千m ³ /年	%
京都盆地	京都市	19,937	85,709	23	0	269,199	0	19,937	354,908	6
	向日市	21	95	22	7,815	7,815	100	7,836	7,910	99
	長岡京市	4,870	15,495	31	11,548	11,548	100	16,418	27,043	61
	大山崎町	2,142	7,059	30	2,812	2,812	100	4,954	9,871	50
	八幡市	1,188	1,405	85	4,757	8,762	54	5,945	10,167	58
	久御山町	3,359	4,660	72	1,502	3,462	43	4,861	8,122	60
	宇治市	9,218	78,822	12	8,626	24,751	35	17,844	103,573	17
	京田辺市	953	1,161	82	4,869	7,677	63	5,822	8,838	66
	城陽市	3,269	3,359	97	8,581	10,686	80	11,850	14,045	84
	井手町	23	31	74	1,325	1,325	100	1,348	1,356	99
	山城町	46	53	87	1,267	1,267	100	1,313	1,320	99
	精華町	0	11	0	2,422	3,370	72	2,422	3,381	72
	木津町	30	861	3	2,269	4,327	52	2,299	5,188	44
	加茂町	296	305	97	1,758	1,758	100	2,054	2,063	100
計	45,352	199,025	23	59,551	358,759	17	104,903	557,784	19	
亀岡盆地	亀岡市	869	2,256	39	10,438	10,438	100	11,307	12,694	89
	八木町	0	96	0	511	511	100	511	607	84
	計	869	2,352	37	10,949	10,949	100	11,818	13,301	89
福知山盆地	福知山市	213	12,937	2	10,539	10,539	100	10,752	23,476	46
	綾部市	1,560	16,585	9	4,873	4,873	100	6,433	21,438	30
	計	1,773	29,501	6	15,412	15,412	100	17,185	44,913	38

・工業用地下水：平成9年版工業統計。水源別淡水使用量のうち井戸水について、日使用量×年間稼働日数300日として算出。
 ・水道用地下水：平成9年版水道統計。伏流水+浅井戸+深井戸の年間取水量

表Ⅲ-4-3 用途別地下水依存状況(昭和58年)

地下水要覧編集委員会(1988)

市町村	生活用水			工業用水			合計		
	全取水量 (万m ³ /年)	地下水取水量 (万m ³ /年)	依存率 (%)	全取水量 (万m ³ /年)	地下水取水量 (万m ³ /年)	依存率 (%)	全取水量 (万m ³ /年)	地下水取水量 (万m ³ /年)	依存率 (%)
京都市	27,202	—	—	5,480	4,064	74.2	32,682	4,064	12.4
宇治市	1,830	407	22.2	5,305	1,398	26.4	7,135	1,805	25.0
城陽市	848	596	70.3	319	313	98.1	1,167	909	77.8
向日市	752	752	100.0	28	16	56.5	780	768	98.5
長岡京市	959	959	100.0	753	675	89.7	1,712	1,634	95.4
八幡市	703	324	46.1	111	110	98.9	814	434	53.3
大山崎町	250	250	100.0	288	271	94.1	538	521	96.8
久御山町	306	128	41.8	352	274	77.9	658	402	61.1
田辺町	515	232	45.0	111	108	97.8	626	340	54.3
井手町	—	—	—	4	4	100.0	4	4	100.0
山城町	104	104	100.0	—	—	—	104	104	100.0
精華町	176	176	100.0	—	—	—	176	176	100.0
合計	33,645	3,928	11.8	12,751	7,233	56.7	46,396	11,161	24.1

出典：工業用水・工業統計調査報告書（京都市）
 生活用水・水道統計（厚生省）

4-3 自噴区域

京都地域における井戸の自噴状況については局所的であり、自噴帯として地下水マップに表示できるほど広範囲ではない。

既存資料によれば、「被圧地下水が城陽町奈島・富野・寺田・田辺町付近においては一般民家の自噴井戸として相当数が利用されている（尾崎・岸,1961）」、「昭和20～25年頃には伏見で地上1～4 mの高さまで自噴している井戸も見られたとのことであるが、昭和39年当時で、既に地表下9 m位まで低下していた（京都府,1980）」などの記載がみられるが、現状については不明である。

5. 地盤変動状況

5-1 地盤沈下

地盤変動は大地が広域において沈下あるいは上昇する現象であり、累積による被害は建築物、土木構造物などの破壊、排水不良あるいは浸水などとして現れる。京都地域における問題は地下水の大量揚水に伴う地盤沈下現象を主体とし、地震に伴う隆起および沈下も発生している。ここでは、地下水の取水に伴う地盤沈下問題を取り上げる。

京都地域における地盤沈下現象は、図Ⅲ-5-1、表Ⅲ-5-1に示すように京都盆地で発生している。累計沈下量の最大値は、京都市南区上鳥羽の37cm（昭和48年～平成10年）、過去5年間の累計沈下量の最大値は長岡京市長法寺の4cm（平成3～平成10年）、最近の年間沈下量の最大値は向日市物朱



図Ⅲ-5-1 全国の地盤沈下の状況（平成10年度）

女町での0.7cm（平成9～平成10年）となっている。即ち、京都市南部から乙訓地区で地盤沈下が継続していることを示している。昭和48年の観測開始以降平成5年までの累積沈下量を図Ⅲ－5－2および地下水マップその3に示す。なお、表Ⅲ－5－1に示すように、直接的にも間接的にも被害は報告されていない。

京都盆地の地盤沈下は、明治時代から既に始まっている。図Ⅲ－5－3によれば、伏見区の横大路（219）では第2次大戦の終戦までに既に20cmを超える沈下量が記録されている。そのなかで昭和12～23年には、沈下速度が遅くなっているが、これは戦中・戦後の混乱期に工業生産が低下し、地下水の揚水量が減少したことを反映していると考えられる（京都府,1981）。

図Ⅲ－5－4には向日市における給水量－地下水位－沈下量の相関図を示す。それによると、給水量の増加に伴って、地下水位が低下してゆき、同時に地盤沈下が進行している状況が明瞭に示されている。

5-2 海面下の範囲

京都地域には海面下の範囲は存在しない。

表III-5-1(1) 京都地域の地盤沈下の状況(1)

都道府県	地域	地盤沈下の状況 No1														
		現在までに沈下 が認められた 地域の面積 (km ²)	ゼロメートル地帯 の面積 (km ²)	累計沈下 量の最大値 (cm) ()測年	左の水準点 番号(上段) とその位置 (下段)	過去5年 間累計沈 下量の最大 値 ()測年	左の水準点 番号(上段) とその位置 (下段)	最近の年 間沈下量 の最大値 (cm) ()測年 詳細は別 紙*	左の水準点 番号(上段) とその位置 (下段)	現在、沈下が生じている 地域の沈下面積 (km ²)						
										1cm/年 以上	2cm/年 以上	3cm/年 以上	4cm/年 以上	5cm/年 以上	6cm/年 以上	
京都	京都盆地			(S48~H10) 37	観測No.25 京都市南区 上鳥羽町	(H3~H10) 4	京都府No.8 長岡京市 長法寺	(H9~H110) 平均 0.7	観測 向日市 物未女町							

*毎年測量が実施されていない場合は、測量は実施された期間の平均年間沈下量 (測量成果は年度で表示する)
累計(5年間)沈下量1cm未満は小数点第一位まで記載

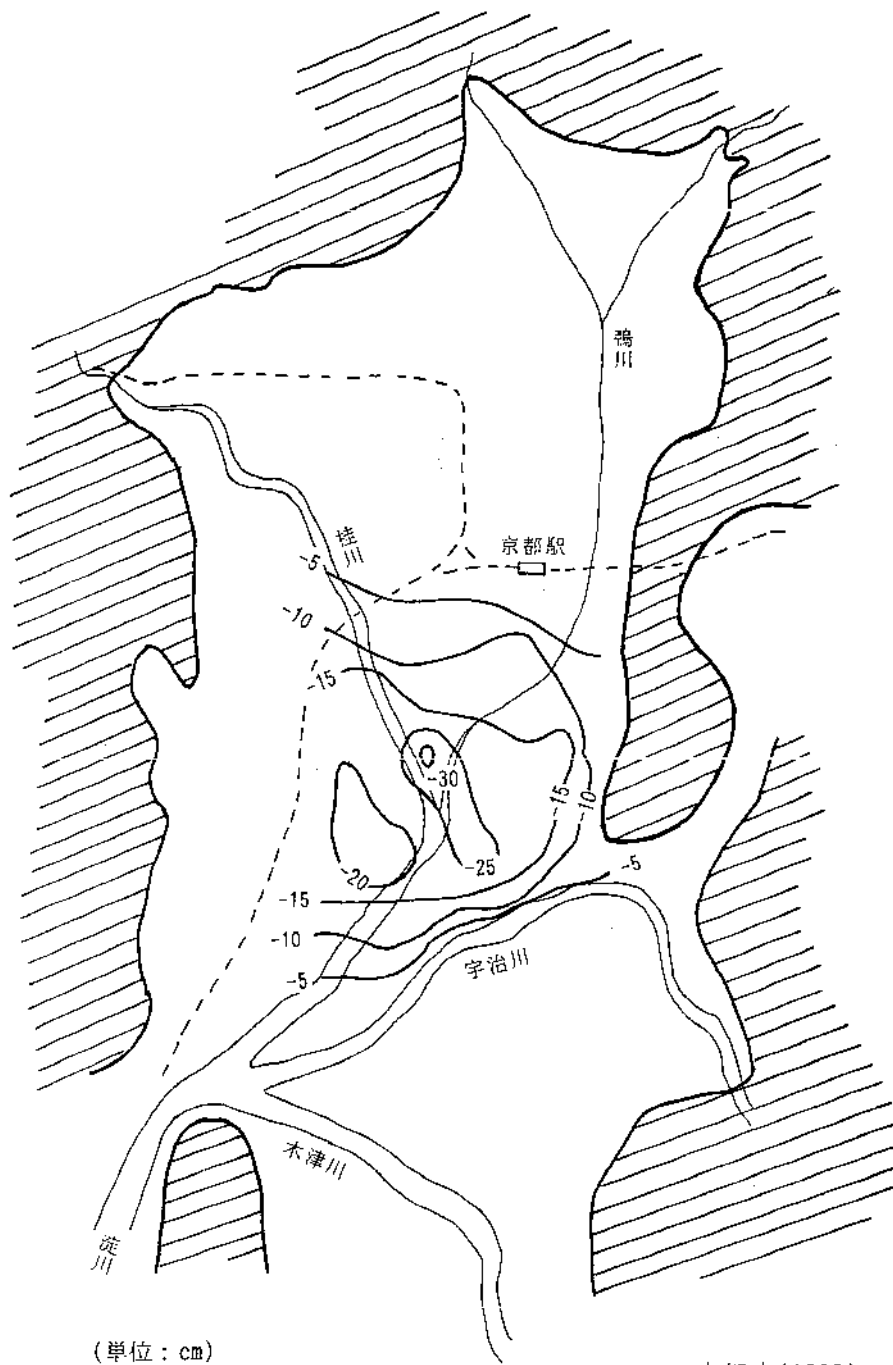
[]は平成7年阪神・淡路大震災(平成7年1月17日)による地盤変動も含まれている

表III-5-1(2) 京都地域の地盤沈下の状況(2)

地盤沈下の状況No.2	現行法による地下水採取規制地域			地盤沈下防止等対策要綱	直接被害							間接被害		地下水の塩水化	地域	都道府県			
	工業用水法 指定地域面積のうち() はゼロメートル地帯面積 (km ²)	ビル用水法 指定地域のうち() はゼロメートル地帯面積 (km ²)	合計 うち() はゼロメートル地帯面積 (km ²)		一般施設	公共施設			埋設物の破損				洪水・高潮の危険性				排水不良		
沈下 体積 (万m ³)				観測:● 観測:▲ 地方の規制 基準:○ 又は 基準:△	建築物の破損 又は 脆弱化	井戸等の 抜け 上がり	港湾・ 海岸 施設の 沈下	堤防・ 護岸等 の沈下	道路・ 橋梁等 の沈下・ 破損	農業用 水路の 沈下・ 破損	埋設物 の破損							京都盆地	京都

被害の表示について ●:対策済み ○:一部対策が施されているものを含め、現在なお被害が認められるもの △:きわめて局部的に被害が認められるもの

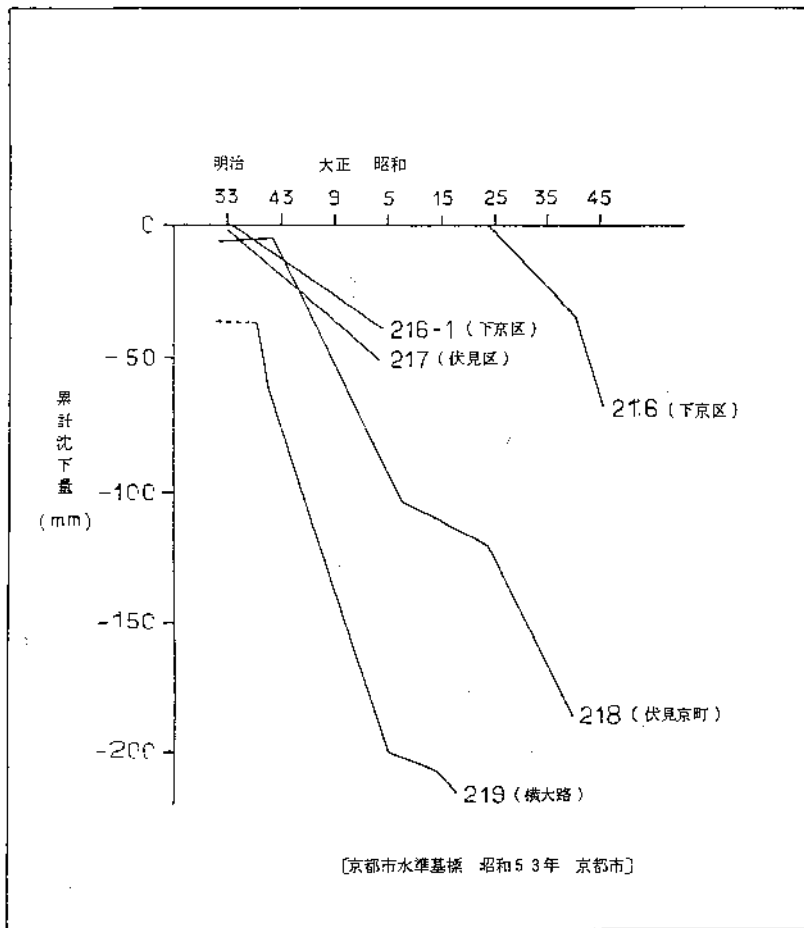
環境庁水質保全局(1999)より抜粋



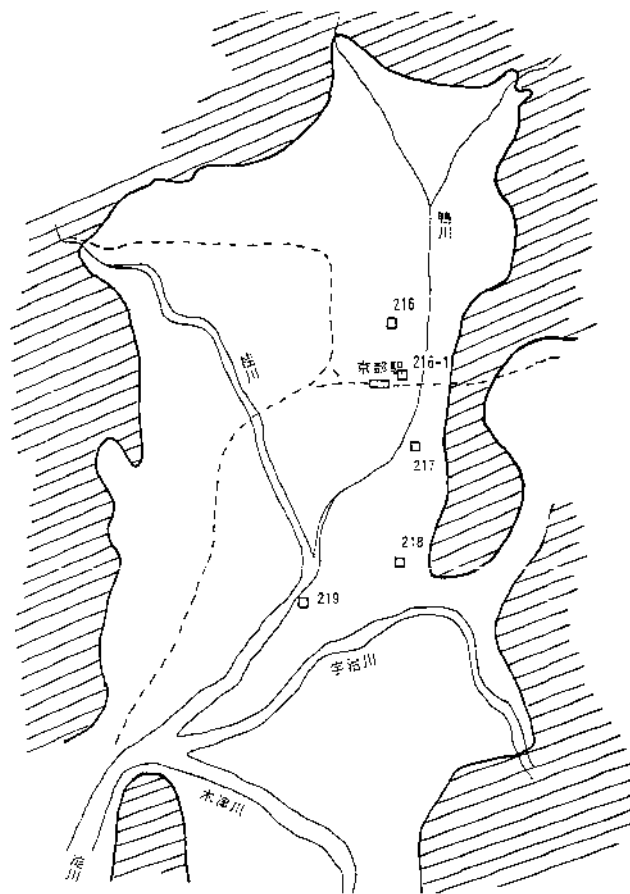
(単位：cm)

京都市(1993)

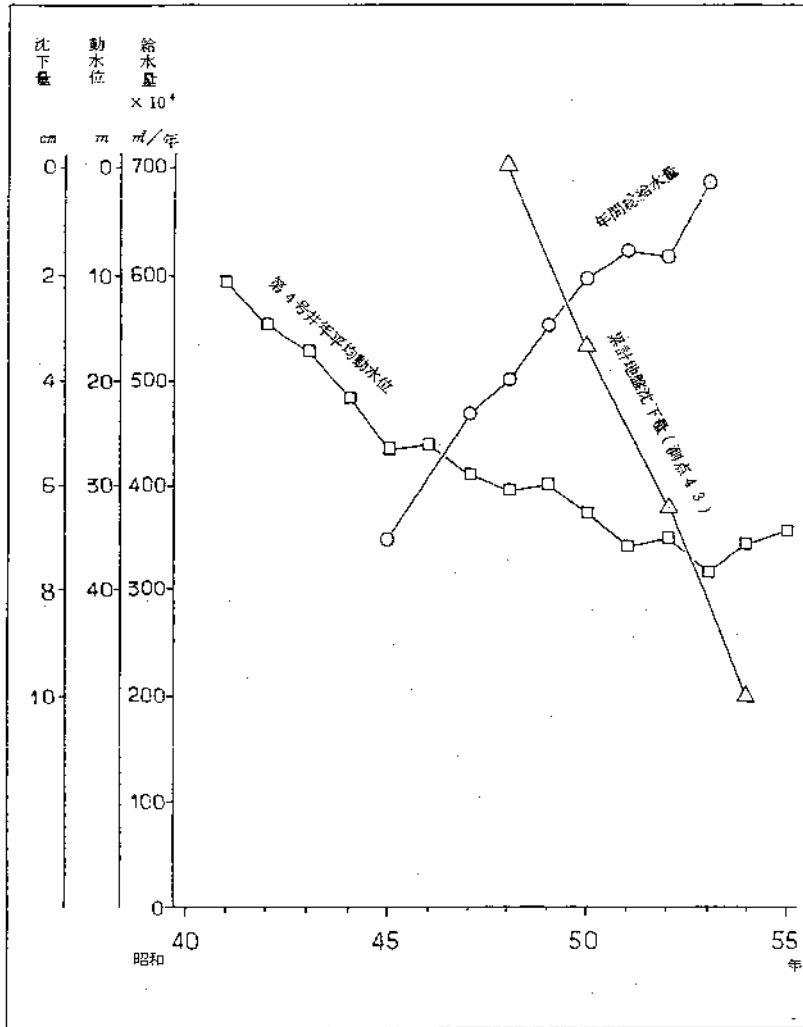
図III-5-2 累積沈下量図(昭和48.5~平成5.3)



京都府(1981)



図川-5-3 国家水準点の経年変動



京都府(1981)

図III-5-4 向日市における給水量-地下水位-沈下量の相関

6. 地下水の保全

6-1 地下水に関する規制状況

1) 条例および要綱による規制

京都府においては、乙訓地区の長岡京市、大山崎町、向日市及び城陽市において、「地下水採取の適正化に関する条例」を定め、規制を行っている。制定されたのは、それぞれ昭和51年1月、昭和52年10月、平成2年4月及び平成9年4月である。その概要は、井戸の新設、掘替えの場合それぞれについて取水基準を定め、その基準に適合するもののみ許可することとなっている。また、京田辺市においては「地下水保全要綱」を制定している（表Ⅲ-6-1）。規制の具体的な内容は表Ⅲ-6-3に示すとおりである。府下においては、表Ⅲ-6-2に示すような地域協議会による自主規制も行われている。

表Ⅲ-6-1 京都府における地下水採取規制の種類

種類	名称
条例	長岡京市地下水採取の適正化に関する条例 大山崎町地下水採取の適正化に関する条例 向日市地下水採取の適正化に関する条例 城陽市地下水採取の適正化に関する条例
要綱	京田辺市地下水保全要綱

(環境省ホームページ「全国地盤環境ディレクトリー」)

表Ⅲ-6-2 地域協議会等による自主規制

協議会等の名称(事務局)	構成団体等の名称	自主規制の内容	規制開始年月	効果
向日市地下水保全対策協議会 事務局；向日市市民部環境対策課	向日市内の地下水を取水している企業、向日市	地下水取水基準の遵守 向日市地下水採取の適正化に関する条例に基づく	平成4年10月	地下水取水基準の遵守
財団法人長岡京水資源対策基金 事務局；長岡京市企画部企画推進課	長岡京市内の地下水を取水している企業、長岡京市	地下水取水基準の遵守 長岡京市地下水採取の適正化に関する条例に基づく	昭和50年1月	生活用水の水資源を保全し、地下水の枯渇及び地盤沈下等の防止が図られている

(環境省ホームページ「全国地盤環境ディレクトリー」)

表III-6-3 京都盆地における地下水採取規制内容

市町名	向日市			長岡京市			
名称	地下水採取の適正化に関する条例(H2.4.1施行)			地下水採取の適正化に関する条例(S51.1.5施行)			
経過	S62.4.1地下水保全要綱施行						
規制区域	向日市の全域			長岡京市の全域			
規制内容	適用業種	市の事業に係わるもの以外 (吐出口の断面積19cm ² 以上)			市の水道事業その他の事業以外の業 (吐出口の断面積19cm ² 以上)		
		区分	新設	既設	区分	新設	既設
		吐出口	80cm ² 以下	廃止井戸の吐出口以下	吐出口	88cm ² 以下	廃止井戸の吐出口以下
		ストレーナー位置	100m以深	廃止井戸の上限以深	ストレーナー位置	120m以深	廃止井戸の上限以深
		井戸間隔	隣接井戸との深度和以上	適用除外	井戸間隔	新旧井戸深度和	適用除外
		揚水量	1500立方メートル/日以下	廃止井戸の揚水能力以下	揚水量	1500立方メートル/24時以下	廃止井戸の揚水能力以下
		井戸の深さ	—	—	井戸の深さ	制限なし	廃止井戸の深さ以内
	取水基準	ケーシング口径	φ300mm以下	廃止井戸の口径以下	ケーシング口径	φ300mm以下	廃止井戸の口径以下
	既設の経過措置	みなし許可			みなし許可		
	その他	条例の適用を受ける者は取水量及び水位の測定器設置、揚水量の報告義務			同左		
市町名	大山崎町			城陽市		京田辺市	
名称	地下水採取の適正化に関する条例(S52.10.20施行)			地下水採取の適正化に関する条例(H9.5.1施行)		地下水保全要綱(S60.12.30施行)	
経過							
規制区域	大山崎町の区域			城陽市の全域		京田辺市全域	
規制内容	適用業種	町水道事業、農業を除く全業種 (揚水量20立方メートル/日以上)			動力を用いて地下水を採取する施設の保有者		動力を用いて地下水を汲み上げる施設を設置する者及び地下水を汲み上げる者
		区分	新設	既設	区分	第1種	第2種
		吐出口	123cm ² 以下	廃止井戸の吐出口以下	吐出口径	φ40mm以下	φ100mm以下
		ストレーナー位置	100m以深	廃止井戸の上限以深	揚水量	1日最大200立方メートル以下	1日最大1,000立方メートル以下
		井戸間隔	新旧井戸との深度和の半径以上	適用除外	井戸の深さ	100m以内	—
		揚水量	1500立方メートル/24時以下	廃止井戸の揚水量以下	ケーシング口径	φ100mm以下	φ300mm以下
		井戸の深さ	制限なし	廃止井戸の深さ以内			
	取水基準	ケーシング口径	φ300mm以下	廃止井戸の口径以下			
	既設の経過措置	みなし許可			みなし許可		
	その他	条例の適用を受ける者は取水量及び水位の測定器設置、揚水量の報告義務			規則で定める揚水施設を有する地下水採取者は、毎年地下水採取量の報告義務		地下水取水量の報告義務(四半期毎)

(備考) 第1種規制地域；公共用の水道の水源井戸から360m以内の地域

第2種規制地域；第1種規制地域を除く市の全域

(環境省ホームページ「全国地盤環境ディレクトリー」)

地下水位の異常低下は自噴地域などにおける自然状態での地下水の流れ（深所→浅所）を一変させたことから、地表の汚染物質を地下へ引き込むことにも機能するようになった。化学肥料や農業さらには技術革新とともに多用されるようになったさまざまな化学物質による地下水汚染が問題となるようになり、近年では有機塩素化合物による地下水汚染が全国で顕在化するに至っている。

水質に関する規制は、表流水に関して水質汚濁防止法や公害防止条例などにより種々の有害物質の排水に関する規制が行われ全国レベルで水質保全が図られてきている。昭和59年(1984)8月には「トリクロロエチレン等の排水に係る暫定指導指針」が定められ、環境庁により指導が行われるようになった。平成元年(1989)3月にはトリクロロエチレン、テトラクロロエチレンが「水質汚濁防止法」で有害物質に指定され、さらに同年6月にこれら有害物質による地下水汚染も防止するよう法の一部が改正された。この法律の一部改正によって有害物質を含む水の地下への浸透の禁止が明文化され、都道府県知事による地下水質の常時監視などの対策がとられることとなった。

さらに、平成9年4月1日から施行された改正水質汚濁防止法では、「有害物質の地下への浸透により、人の健康被害の発生やそのおそれがある場合には、都道府県知事は、その責任者に対して地下水の水質浄化を命令することができる。」ようになり、地下水質の保全に大いに寄与することが期待される。

2) 地盤沈下対策協議会等

大山崎町において協議会が設置され、地下水の適正かつ合理的な利用を推進し、地下水の汚染及び地盤沈下の防止を図ることを目的として活動している（表III-6-4）。

表III-6-4 地盤沈下対策の組織

組織の名称	構成委員・団体名	設置の目的等	事務局
大山崎町地下水利用対策協議会	大山崎町、地下水利用者(取水量1日当たり20立方メートル以上の企業)、乙訓環境衛生組合	地下水の適正かつ合理的な利用を推進し、地下水の汚染及び地盤沈下の防止を図ることを目的とする	大山崎町総務部総務課

(環境省ホームページ「全国地盤環境ディレクトリー」)

6-2 現況と問題点

6-2-1 地盤沈下

京都地域における地盤沈下現象は、地下水の大量揚水に起因するもので、京都盆地において観測されている（図Ⅲ-5-1、Ⅲ-5-2、表Ⅲ-5-1）。

京都盆地における地下水取水量は、地下水条例・要綱による規制や有効利用の促進により、工業用の取水は減少傾向にあるものの、水道用の取水は伸び続け、両者を合わせた取水は横ばいで推移している（図Ⅲ-4-6）。

累積沈下量の最も大きい京都市南部から乙訓地域の地下水位は、近年横ばい傾向に転じた地点が多いものの（図Ⅲ-2-14）、依然として低水位を維持しており（図Ⅲ-2-5）、また僅かずつとはいえ低下し続けている地点もあることから（図Ⅲ-2-15）、地盤沈下が懸念される。

地盤沈下の被害は、直接的にも、間接的にも認められていないが（表Ⅲ-5-1）、年間沈下量の最大値が0.7cm程度で沈下している地点もあることから引き続き監視が必要である。

6-2-2 水 質

京都地域における地下水質の問題は、塩水化はないが、重金属や有機塩素系溶剤などの化学物質による汚染の問題が顕在化している。

近年全国的に表面化している有機塩素系溶剤等による汚染は、京都地域においても顕在化してきている（表Ⅲ-3-1）。それによれば、汚染状況は存続しており、中には評価基準を超過する地点もあることから、引き続き注意深く監視することが必要である。

産業活動により排出される種々の有害物質や産業廃棄物、調理、洗濯などの日常生活により排出される生活排水や一般廃棄物、ゴルフ場などで使われる農業など汚染物質は我々のごく身近にある。このうち生活排水、化学肥料や農業の多用による汚染は僅かとはいえ確実に進行しており何らかの対策を必要としている。また、有害物質や産業廃棄物による汚染も不測の事故等により起こり得ることである。

地下水は表流水に比べ流動速度が極めて遅いことから、汚染物質の希釈はほとんど行われず、また揮発も少ないことから、少量でもいったん汚染されるとその影響は長期間に及ぶ。したがって、いったん地下水が汚染されると、汚染物質を除去しない限りいつまでも地下に残り、僅かずつ移動、拡散することが予想される。汚染物質を適切に除去するためには長期的に多額の費用を要することから、新たに地下水汚染を引き起こさないことが極めて重要と

なる。とくに地下水かん養地域での汚染はその影響が広範囲に及ぶことから、地質状況を踏まえた土地利用を進めることが極めて重要である。

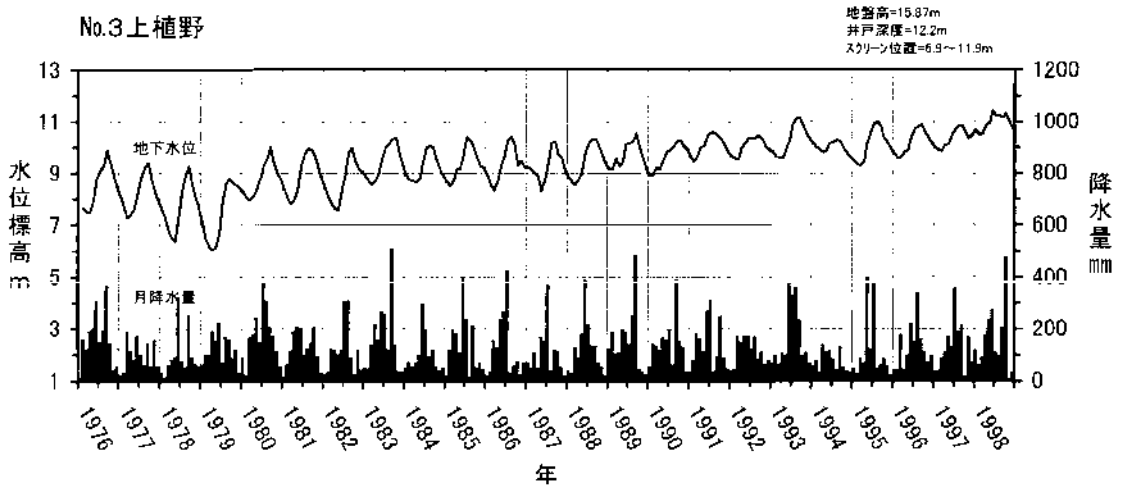
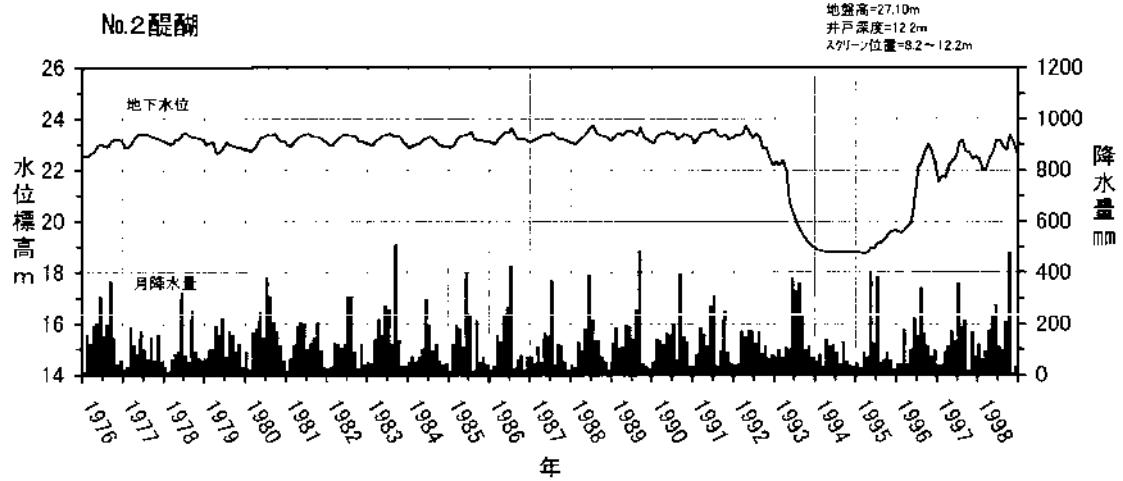
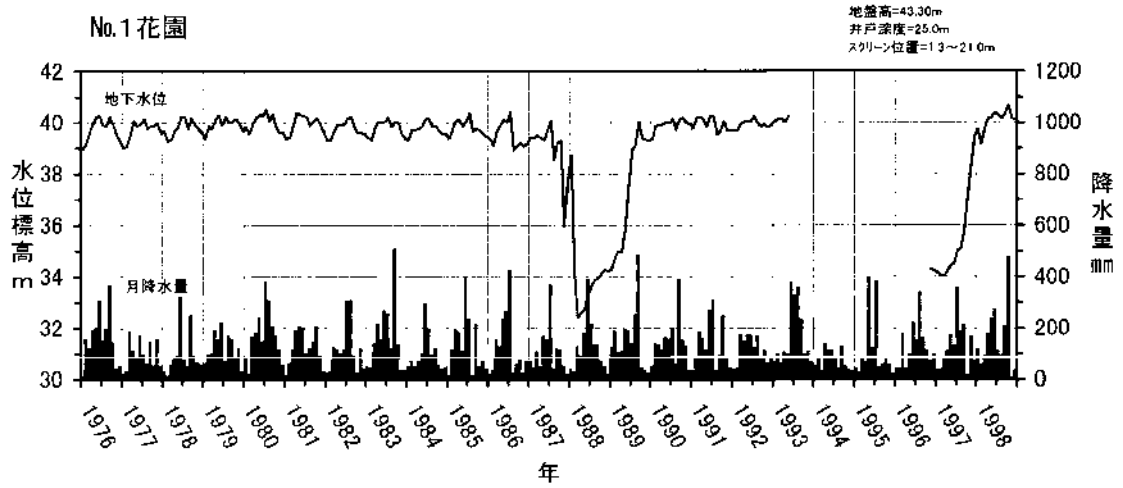
卷 末 資 料

1. 京都盆地地下水観測所一覧表
2. 京都盆地地下水位変動図
3. 京都府水質分析表
4. 参考資料一覧表

京都盆地地下水観測所一覧表

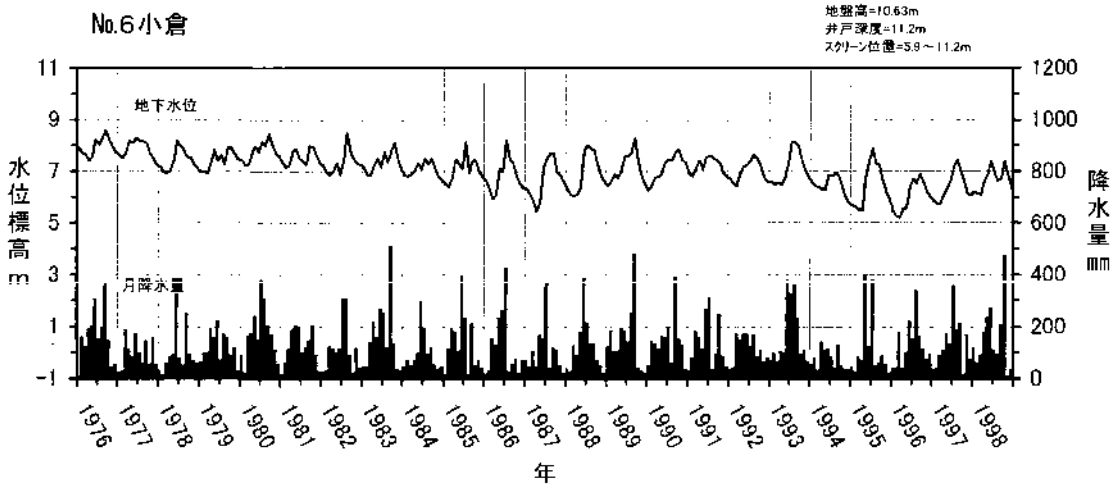
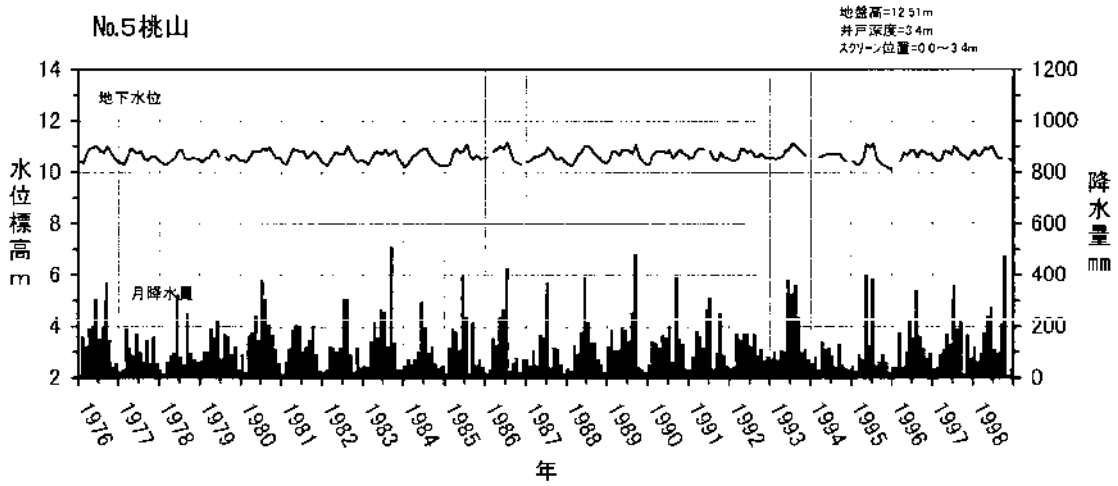
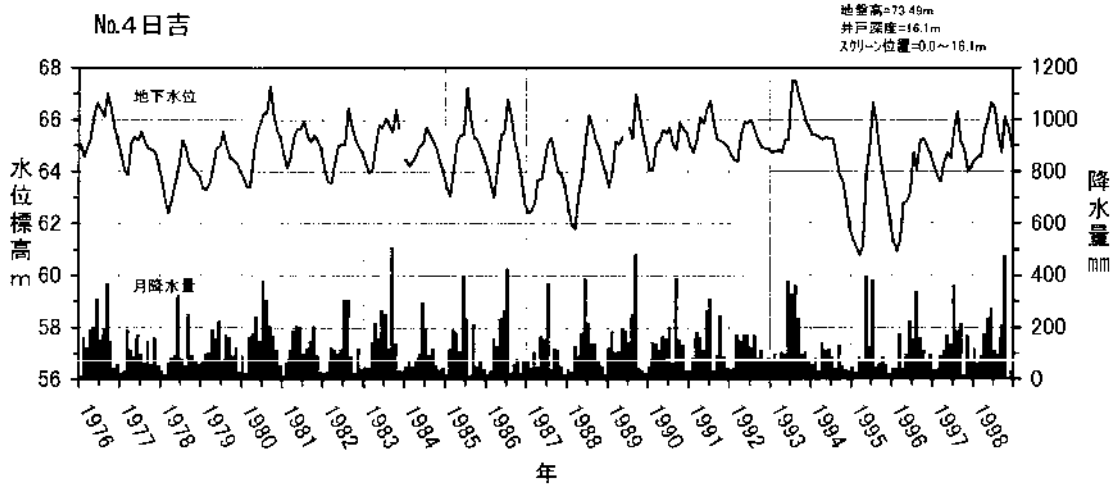
番号	観測所名	所在地	管頭標高 (TP. m)	地盤高 (TP. m)	井戸深度 (m)	スクリーン位置 (m~ m)	観測期間
1	花園	京都市右京区花園申道町1	44.43	43.30	25.0	1.3~21.0	'76.1~現
2	醍醐	京都市伏見区醍醐川久保町1	28.09	27.10	12.2	8.2~12.2	'76.1~現
3	上植野	向日市上植野五ノ坪1	16.83	15.87	12.2	6.9~11.9	'76.2~現
4	日吉	京都市東山区東大路通り渋谷下ル妙法院前側町451-1	74.17	73.49	16.1	0.0~16.1	'76.1~現
5	桃山	京都市伏見区桃山町泰長老120	13.14	12.51	3.4	0.0~3.4	'76.1~現
6	小倉	宇治市小倉町堀池72	11.61	10.63	11.2	5.9~11.2	'76.1~現
7	寺田	城陽市大字寺田小字北山田2	25.38	24.39	10.2	5.5~10.2	'76.1~現
8	精華町	相楽郡精華町大字北稲八間小字畑田15の1	31.30	30.30	12.4	6.4~11.4	'76.1~現
9	八幡	八幡市橋本淀川左岸35.4km堤内地	16.12	15.08	70.0	52.0~65.0	'76.9~現
10	桂	京都市西京区川島滑樋町16	24.22	23.75	15.0	4.0~15.0	'77.1~現
11	下鴨	京都市左京区下鴨南野々神町1-1	70.21	69.22	15.1	3.6~15.1	'77.1~現
12	御所	京都市中京区柳馬場通竹屋町下ル5-24	46.64	45.64	15.1	3.6~15.1	'77.1~現
13	草内	1 京田辺市大字草内小字南垣内53	27.04	26.00	59.7	16.1~58.1	'77.1~現
		2	25.44	24.45	10.0	5.0~10.0	'77.1~現
14	上烏羽	京都市南区上烏羽城ヶ前町16	17.88	16.87	58.0	45.7~57.7	'78.4~現
15	淀	京都市伏見区淀池上町106	14.12	13.12	15.2	6.2~15.2	'78.3~現
16	岩田	八幡市岩田堤内地	16.34	15.33	48.0	32.7~47.7	'78.4~現
17	八幡南	八幡市戸津堂田8	15.61	14.60	30.0	10.7~29.7	'78.3~現
18	長岡京	長岡京市今里北ノ町35	26.72	25.69	50.2	40.2~50.2	'79.3~現
19	井手	綴喜郡井手町大字井手小字野神32	35.82	34.78	45.3	32.0~45.3	'79.3~現
20	木津	相楽郡木津町大字木津町小字内垣外95	33.76	32.76	10.2	4.2~10.2	'80.4~現
21	下烏羽	京都市伏見区下烏羽長田町86-2	14.41	13.42	49.2	37.2~49.2	'81.4~現
22	深草	京都市伏見区深草西伊達町82-3	32.47	31.47	18.0	7.5~18.5	'81.4~現
23	束寺	京都市下京区東堀川通木津屋橋下ル御方紺屋町1	28.21	27.21	65.3	53.3~65.3	'82.4~現
24	束一口	久世郡久御山町束一口17	13.21	12.21	50.2	37.2~50.2	'82.4~現
25	御幸橋	八幡市宇治川東堀川距離標杭36.4km	17.90	16.87	30.0	22.0~30.0	'97.1~現
26	大山崎	乙訓郡大山崎町淀川右岸35.6km堤外地	15.28	14.26	22.0	15.5~21.0	'97.1~現
27	久御山	久世郡久御山町大字烏田小字堤外33	13.73	12.96	30.2	10.7~28.2	'97.1~現
28	巨椋池	宇治市横島町西鴨柴121	11.33	10.30	36.4	10.3~36.3	'97.1~現

(建設省河川局編「地下水位年表」による。観測対象は地下水位のみ)



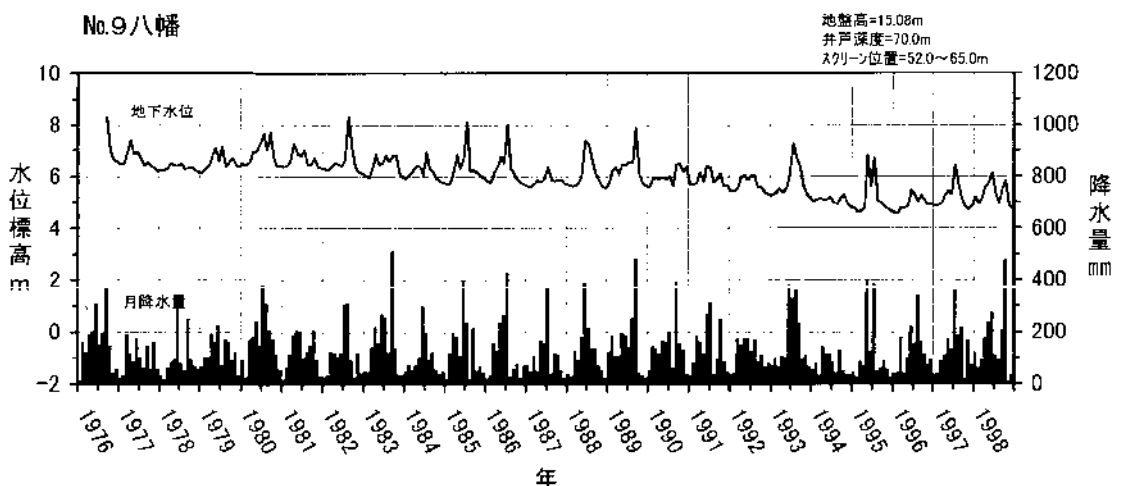
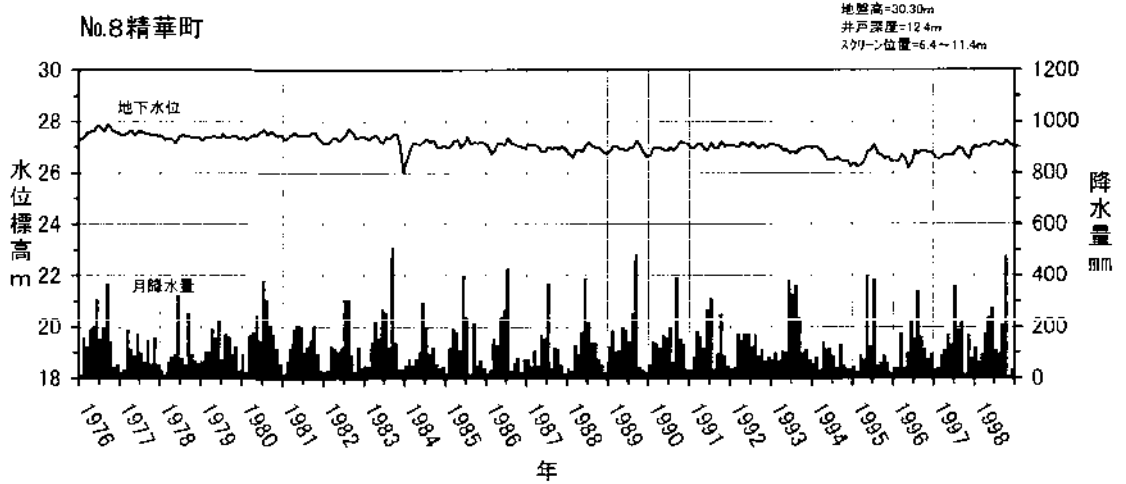
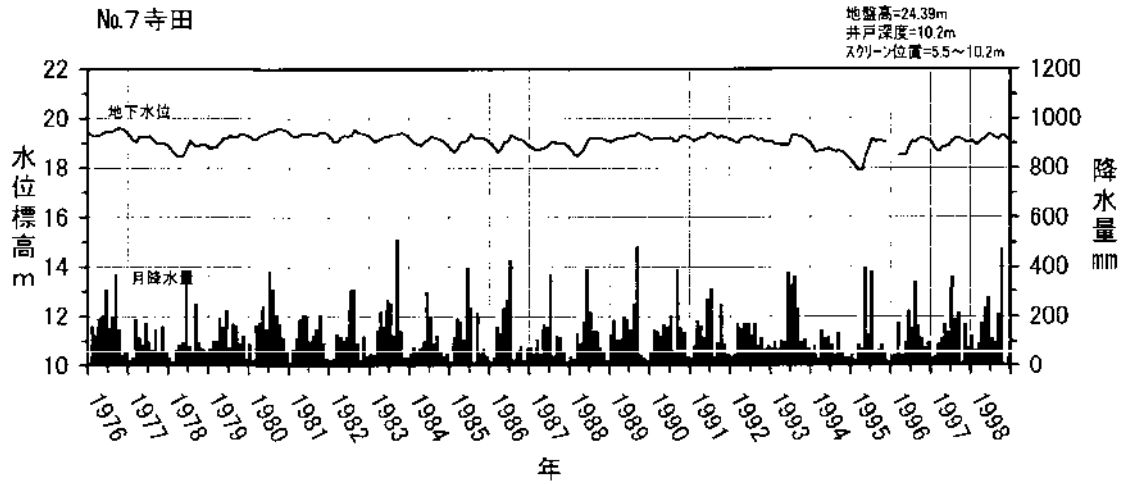
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水水位変動図(No.1, 2, 3)



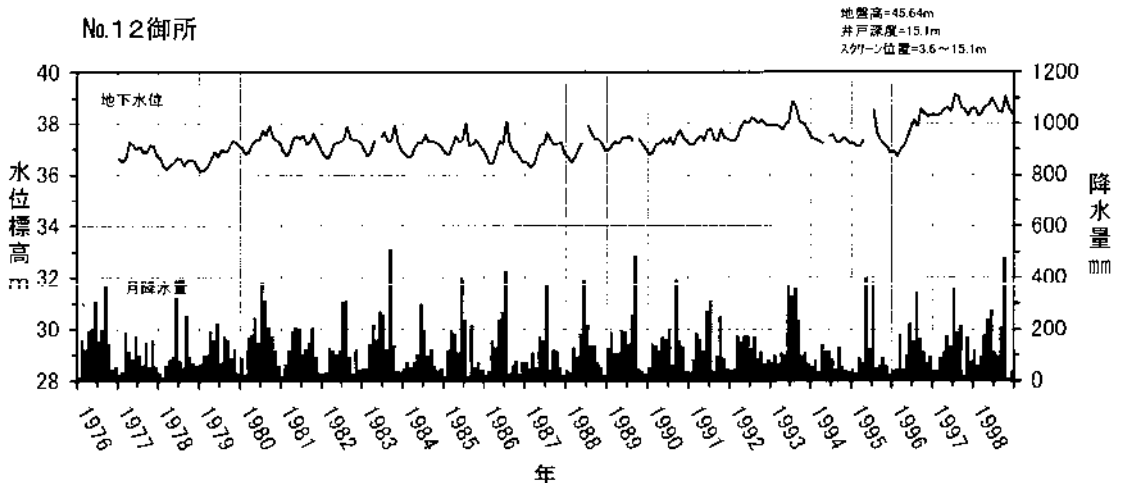
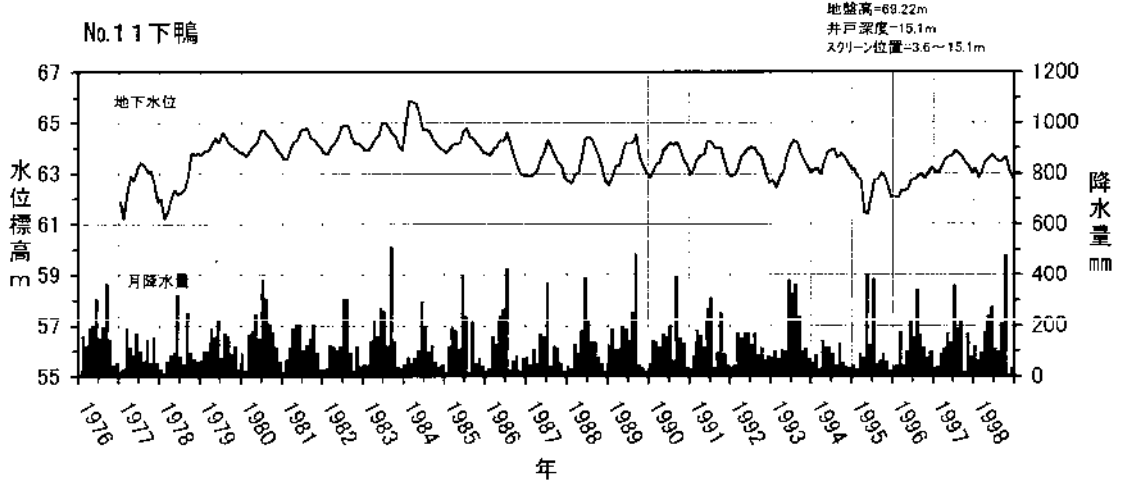
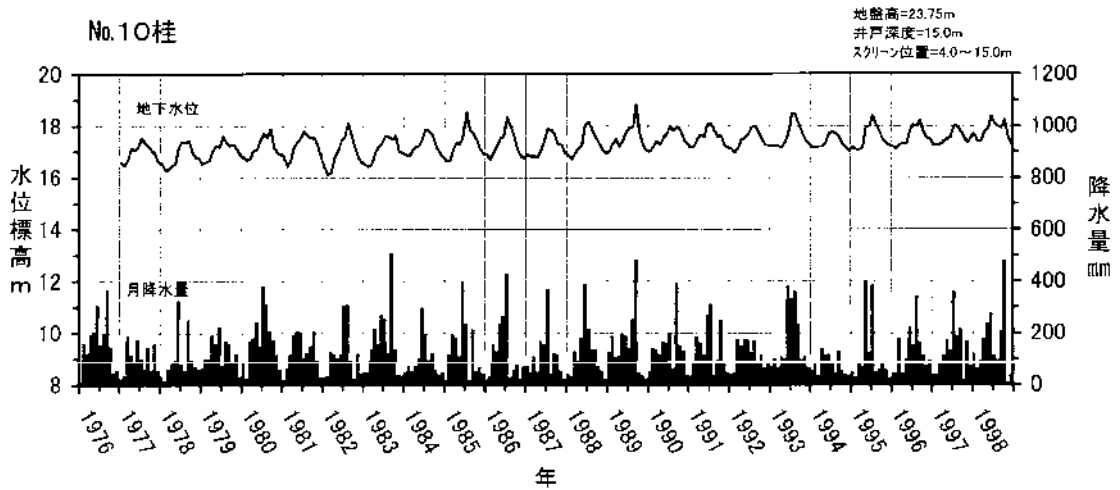
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水位変動図(No.4, 5, 6)



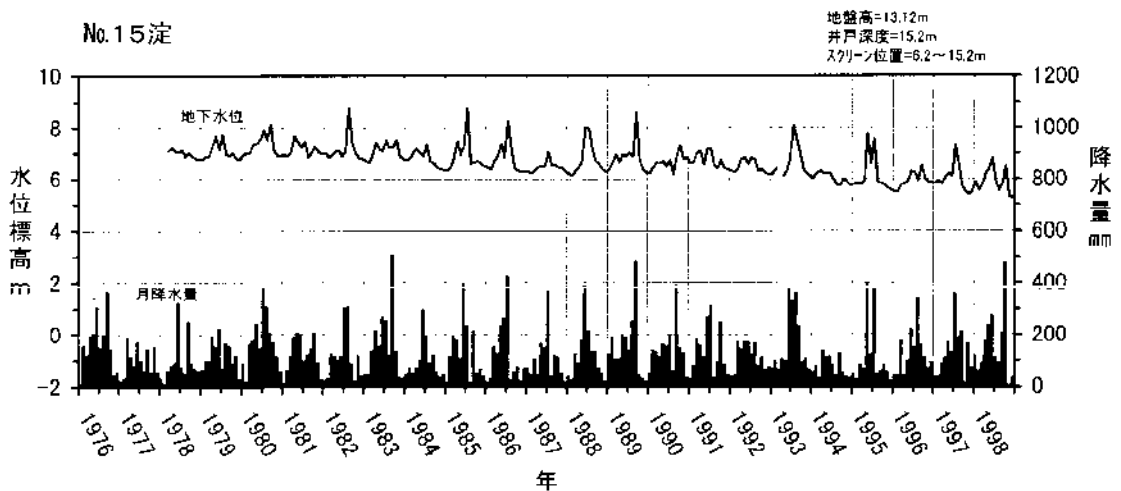
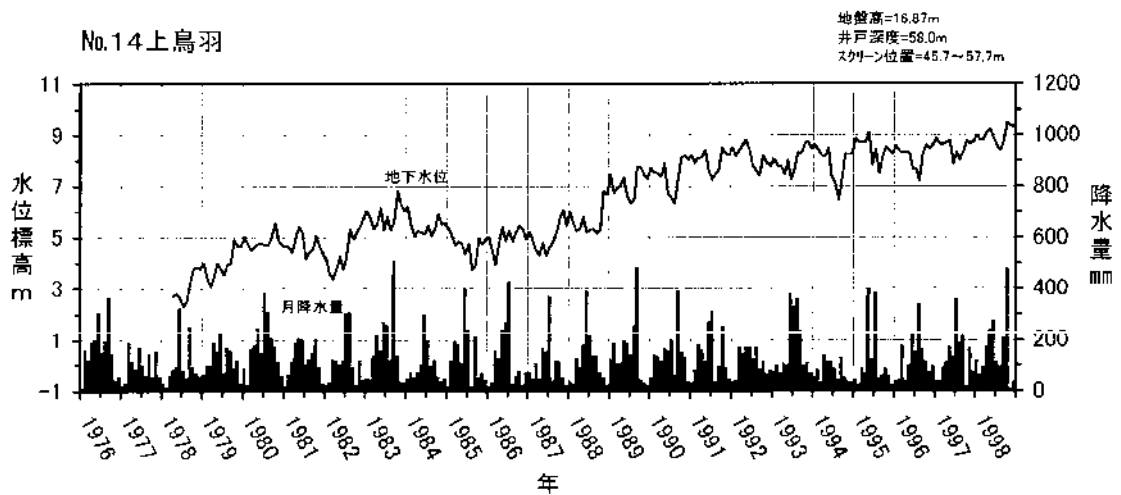
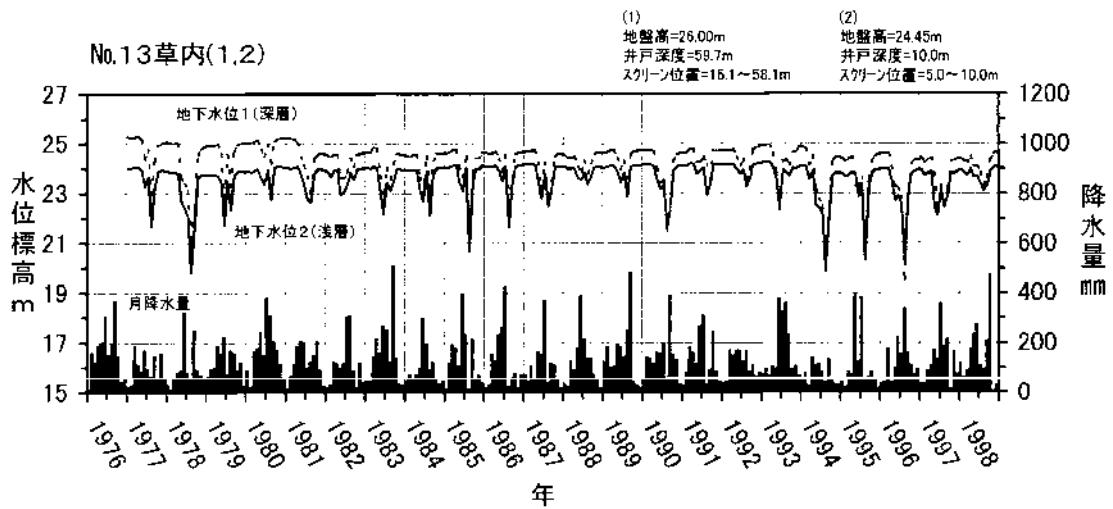
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水位変動図(No.7, 8, 9)



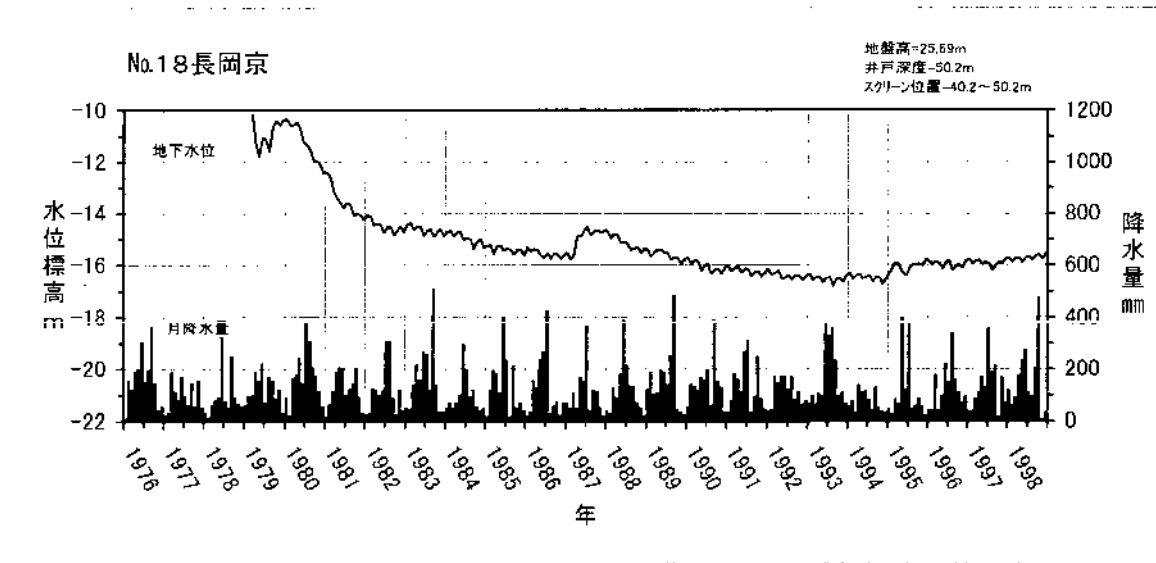
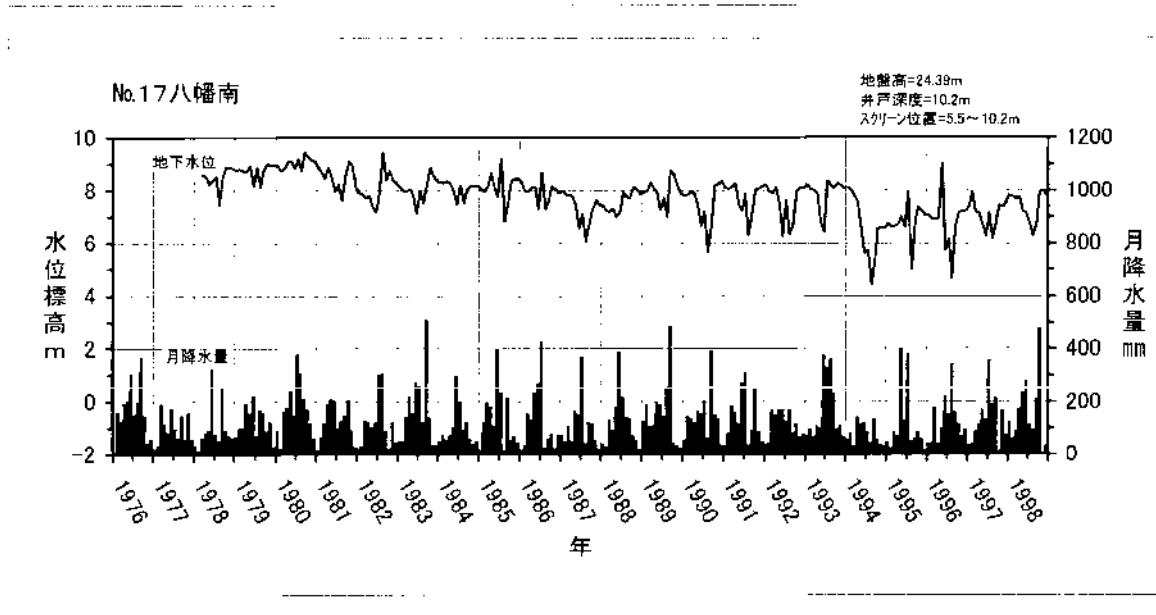
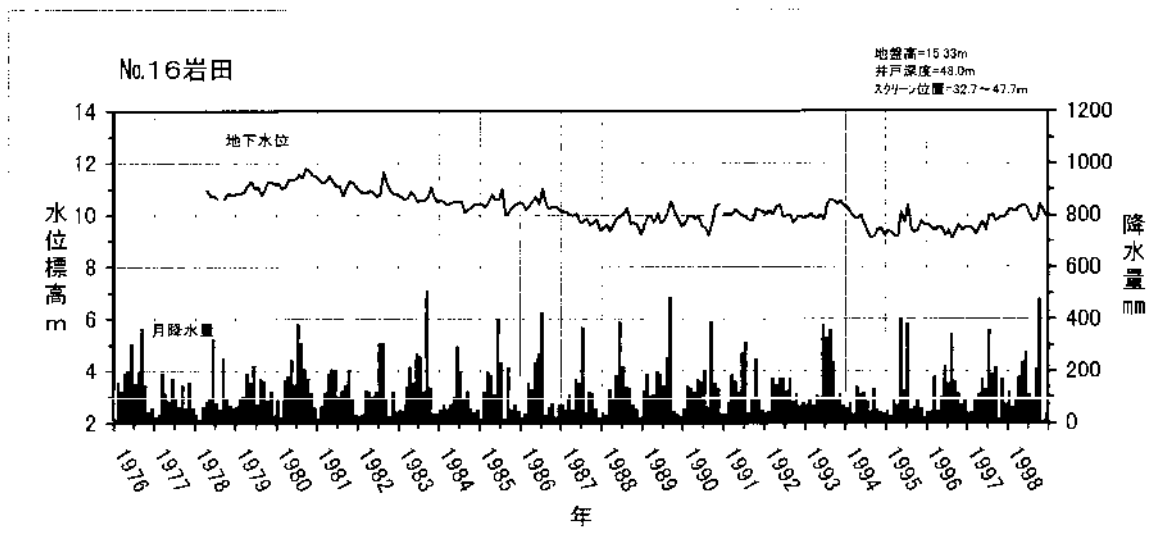
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水位変動図(No.10, 11, 12)



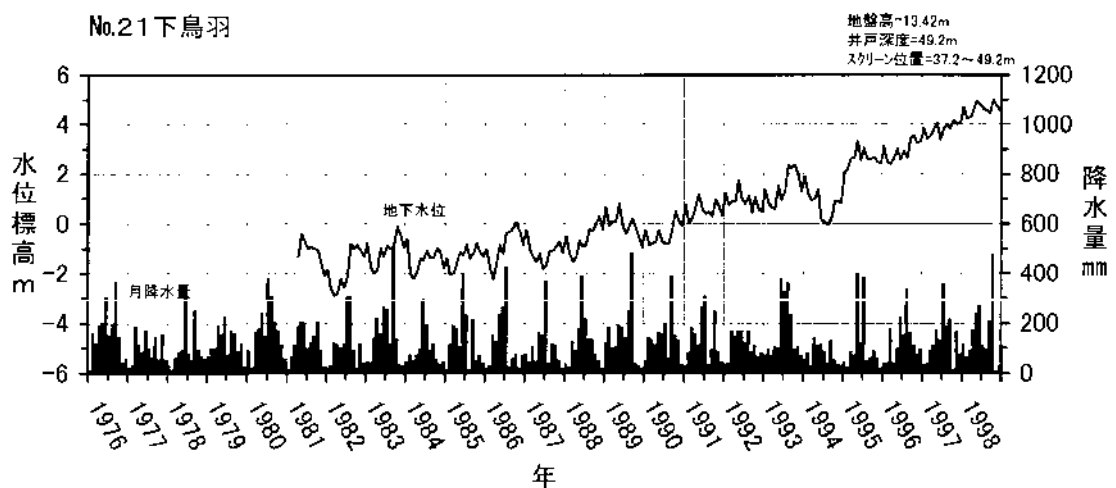
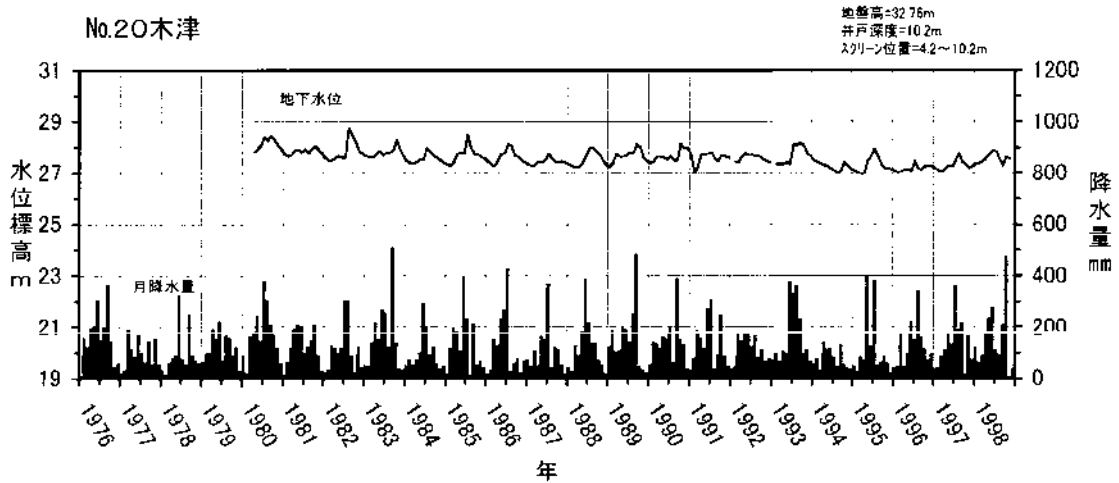
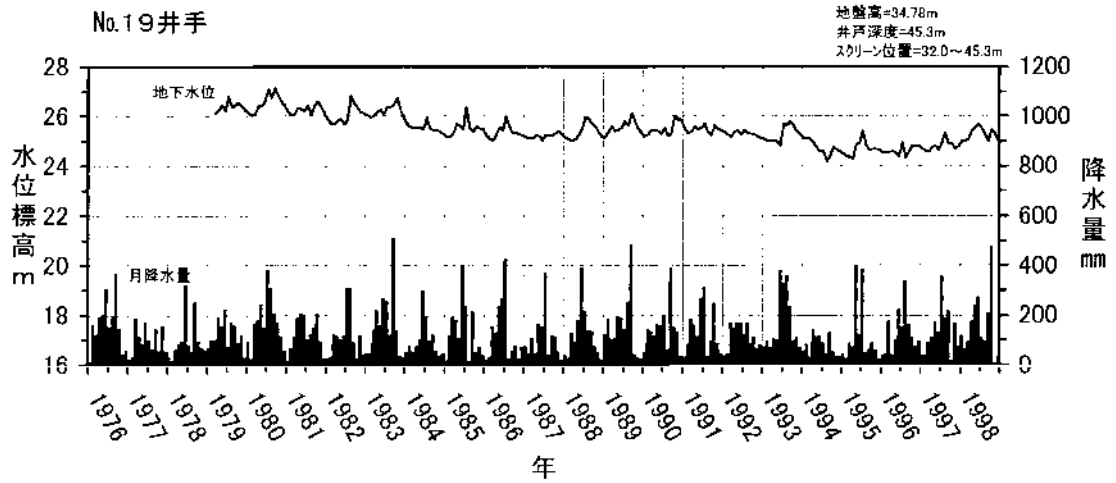
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水位変動図(No.13, 14, 15)



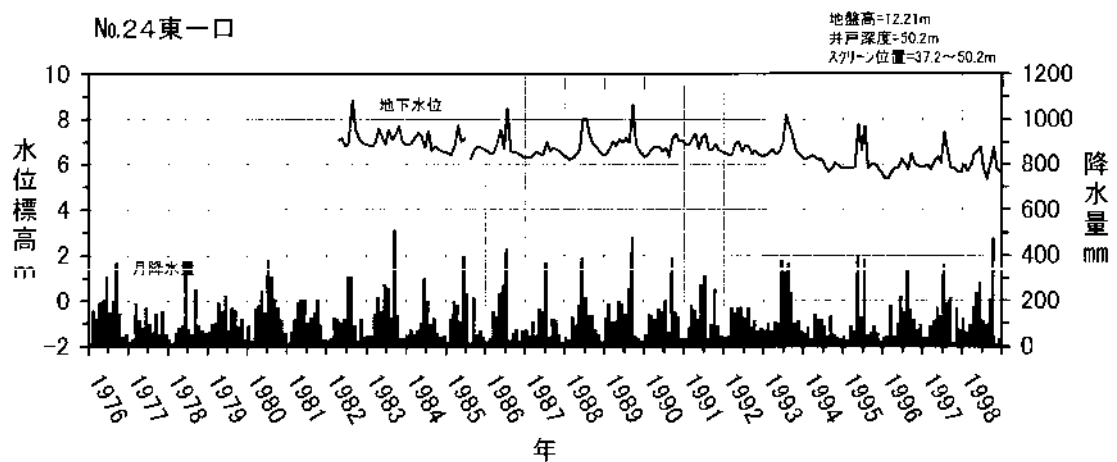
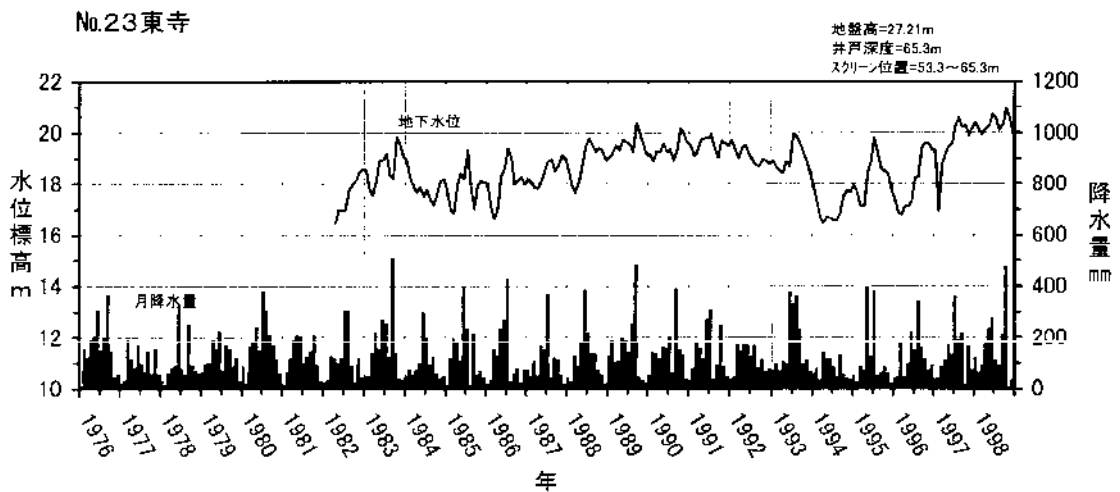
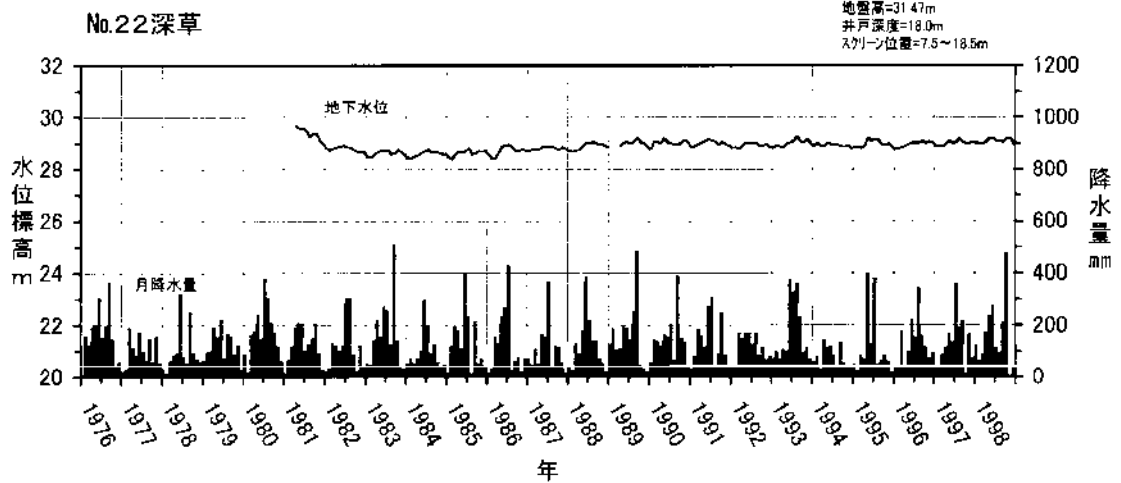
建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水位変動図(No.16, 17, 18)



建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水位変動図(No.19, 20, 21)



建設省河川局編「地下水位年表」をグラフ化。位置は図Ⅲ-2-9および地下水マップその2に示す。

京都盆地地下水位変動図(No.22, 23, 24)

京都府水質分析表

地域	No.	元資料 No.	採水年月	EC (mS/m)	水温 (°C)	pH	RpH	HCO ₃ mg/l	Cl ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	NO ₃ mg/l	Na ⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	SiO ₂ mg/l	全硬度 CaCO ₃ mg/l	井戸深度 (m)	1次-2次位置 上限(m) 下限(m)	
久美浜 砂丘	1	55-35	1974.7	47.8(18)	15.4	7.5	8	203.9	33.6	42.8	41.4	14.6	8.1	75.29	7.82	4				
	2	55-92	1974.7	39.0(18)	20.8	7.4	8.2	212.5	12.4	24.1	10.4	12.5	5.85	68.36	4.755	14.9				
	3	89-2	(1994.3)	26.4				158	23.7	<5		43	1.6	11.7	4.6			61.14	48	
野田川 盆地	4	89-3	(1994.3)	21.8				122	21.1	<5		25	1.3	14.8	7.7			77.518	77.5	
	5	52-5	1971.7	13.3(18)	18.8	6	7.4	48.9	7.40	10.6	6.82	6.75	1.25	11.52	4.75	17.2	48.3	80.14	74	
亀岡盆地	6	52-9	1971.7	40.4(18)	19.2	7.5	8.2	274.8	2.65	1.5	0.09	61.3	1.19	31.46	4.50	29.5	97.0	81.22.9	69	
	7	52-10	1971.7	18.2(18)	16.4	6.1	7.2	98.8	10.8	13.0	0.89	14.0	1.23	12.28	7.25	27.2	60.45	90.18	66	
	8	52-11	1971.7	12.9(18)	15.9	6.3	7.4	78.7	4.15	2.0	0.35	7.8	1.58	9.92	5.22	23.3	46.2	60.19.6	48	
	9	52-12	1971.7	11.2(18)	16.4	6	7.4	42.8	6.1	7.1	5.76	7.0	1.0	8.42	4.13	20.4	38.0	80.26	74	
	10	52-13	1972.2	14.4(18)			6.3	81.3	10.1	2.0	0.30	16.35	1.38	9.72	3.17	45.8	37.3			
	11	73-9	1959.3	15.8		6.4	6.8	43.3	12.2	10		8.3	2.1	14.0	2.8	11.7		15		
京都盆地	12	73-12	1959.3	15.5		6.4	7	47.0	12.1	10		9.6	2.5	13.5	2.8	11.5		8.7		
	13	15-A	1981.10	60.4	20.8	7.25		184.2	131.6	1.2	0.00	71.5	4.55	40.90	17.37	38.8	173.63	136.5107	118	
	14	15-B	1981.10	16.7	20.6	7.3		112.2	3.3	0.0	0.04	33.2	2.24	5.69	2.09	51.0	22.81	200	146.5	163
	15	15-D	1981.10	32.1	20.8	7.2		235.4	7.4	0.6	0.035	80.3	4.65	4.94	2.84	47.2	24.06	150	104	115
	16	15-1	1981.10	42.1	17.1	7.25		137.8	84.5	2.2	0	52.6	2.47	31.02	8.07	27.7	110.68	100.45	86	
	17	15-5	1981.10	63.8	18.8	6.90		114.6	172.2	5.9	0	90.6	2.20	31.98	12.98	38.0	133.3	177.57	174	
	18	15-8	1981.10	19.9	16.1	5.60		13.4	17.3	23.90	11.20	12.3	2.76	16.63	7.42	24.4	72.10	150.64	86.5	
	19	15-10	1981.10	24.0	18.2	6.25		64.6	32.8	29.40	0.37	22.9	4.24	21.18	5.86	36.0	77.01	50.40	50	
	20	15-12	1981.10	12.5	16.8	6.45		43.9	11.3	12.60	1.34	6.70	1.39	14.42	4.63	12.4	55.09	60.30	57	
	21	15-13	1981.10	48.0	19.0	7.40		162.2	95.5	6.15	0	88.5	1.90	21.18	7.13	29.4	82.26	200	62.25	170
	22	15-14	1981.10	10.3	15.8	6.20		29.8	13.2	8.80	0.735	9.90	1.48	7.13	3.55	26.2	32.42	220.72	211	
	23	15-16	1981.10	18.2	16.0	6.30		47.5	14.3	30.20	2.03	10.80	2.14	17.43	7.08	32.4	72.70	120.74	102	
	24	15-20	1981.10	21.7	17.4	6.60		107.9	19.5	13.10	0.03	15.9	1.88	21.58	8.91	20.5	90.57	80.44	77	
25	18-1	1998.3	34.8	24.9	7.1	7.2	57.3	48.8	8.7	11.9	7.5	54.7	19.7	1.1	16.0		2.02			
26	18-18	1998.3	21.4	20.0	6.4	6.6	58.6	24.0	7.4	1.5	18.1	17.2	9.8	2.2	20.1		4.13			
27	18-20	1998.3	22.1	24.4	7.0	7.0	97.6	5.7	10.5	7.6	13.6	8.2	22.9	2.7	18.7		6.05			
28	18-24	1998.3	21.7	19.0	6.7	6.7	80.5	12.1	10.8	6.6	15.0	8.7	17.8	3.6	18.2		4.82			
相楽丘陵	29	53-S1(W3)	1973.9	8.8(18)	15.9	5.8	7.2	49.8	4.42	2.4	0.71	9.2	2.0	7.19	2.40	51.0		126.60	106	
	30	53-S2(W5)	1973.9	17.2(18)	18.8	6.6	7.2	113.0	2.76	0.4	0	26.2	5.0	8.04	2.65	60.0		122.29	116	
	31	53-S4(W7)	1973.9	12.1(18)	17.5	6.2	7.1	55.5	7.73	8.4	2.13	14.3	2.42	10.08	1.88	50.4				
	32	53-W1	(1976)	4.15(18)		5.8	6.3	15.9	2.24	0.65	4.52	4.95	1.80	2.22	0.352	31.6	7.05	118.33	105	
	33	53-W2	1975.3	7.97(18)	14.5	6	6.5	28.1	3.96	2.75	12.7	11.1	2.2	4.47	0.92	37.4	14.95	110.22	88	

No. : 地下水マップその2に示す放射能濃度のNaに対照。
 元資料No. (X-Y) : Xは参考資料一覧表の資料No. Yは元資料の中で使用されているNo.
 採水年月 : () は元資料の発行年を示す。

参考資料一覧表 (1/4)

番号	著者等	発行年	資料名	掲載誌・出版社等	項目
1	市原 実	1975	第四紀の日本列島—大阪層群と大阪平野	アーバンクボタNo.11	1
2	市原 実	1991a	大阪とその周辺地域の第四紀地質図(12/5「分の1」)	アーバンクボタNo.30	1
3	市原 実	1991b	大阪とその周辺地域の第四紀地質図について—大阪層群を中心に—	アーバンクボタNo.30	1
4	市原 実	1993	大阪層群	創元社	1
5	市原実・吉川周作・亀井節夫・那須幸徳	1988	近畿地方の第四紀層の層序区分	地質学論集, Vol.30	1
6	井手町史編集委員会	1973	井手町史シリーズ第1集「井手町の自然と遺跡」		1
7	猪木幸男	1981	20万分の1地質図幅「姫路」	地質調査所	1
8	猪木幸男・黒田和男・服部 仁	1961	地域地質研究報告、5万分の1図幅「舞鶴」	地質調査所	1
9	猪木幸男・黒田和男	1965	地域地質研究報告、5万分の1図幅「大江山」	地質調査所	1
10	井木伸広・清水大吉郎・武蔵野実・石田志朗	1989	地域地質研究報告、5万分の1図幅「京都西北部」	地質調査所	1
11	井木伸広・松浦浩久・武蔵野実・清水大吉郎・石田志朗	1991	地域地質研究報告、5万分の1図幅「園部」	地質調査所	1
12	上村不二雄・坂本 亨・山田尚利・猪木幸男	1974	20万分の1地質図幅「鳥取」	地質調査所	1
13	植村善博	1999	京都の地震環境	ナカニシヤ出版	1
14	宇治市	1973	宇治市史		1
15	大阪通商産業局	1979	桂川下流地域地下水利用適正化調査報告書		1, 2, 3, 4
16	大場秀章・藤田和夫・鎮西清高	1985	日本の自然地域編5「近畿」	岩波書店	1
17	尾崎次男・岸和男	1961	木津川下流流域工業用地下水調査報告—淀川水系地域調査 第6報—	地質調査所月報 第12巻 第7号	1, 2, 3, 4
18	尾崎正紀・寒川旭・宮崎一博・西岡芳晴・菅地良典・竹内主史・田口雄作	2000	地域地質研究報告、5万分の1図幅「奈良地域の地質」	地質調査所	1, 2, 3
19	活断層研究会	1991	新編日本の活断層	東京大学出版会	1
20	亀岡市	1985	亀岡市史		1
21	加茂町	1986	加茂町史		1
22	榎根 勇	1980	水文学	大明堂, 272P	1, 7
23	河田清雄・菅村 学・吉川史郎	1986	20万分の1地質図幅「京都及大阪」	地質調査所	1
24	環境庁	1999	平成11年版環境白書 総説・各論		5
25	環境庁水質保全国	1999	全国の地盤沈下地域の概況(平成10年度)		5, 6, 7
26	環境省		全国地盤環境ディレクトリ(平成10年3月)	http://www.env.go.jp/water/jiban/98/mokuji.htm	6
27	木村克己・中江 訓・高橋裕平	1994	地域地質研究報告、5万分の1図幅「四ツ谷」	地質調査所	1
28	木村克己・牧本 博・吉岡敏和	1989	地域地質研究報告、5万分の1図幅「綾部」	地質調査所	1
29	木村克己・吉岡敏和・井本伸広・田中里志・武蔵野実・高橋裕平	1988	地域地質研究報告、5万分の1図幅「京都東北部」	地質調査所	1
30	京都市衛生局	1996	京都市の環境(平成7年度)		5

項目番号：1. 水文地質 2. 地下水位 3. 地下水質 4. 地下水利用 5. 地盤変動 6. 地下水保全 7. その他

参考資料一覧表 (2/4)

番号	著者等	発行年	資料名	掲載誌・出版社等	項目
31	京都市環境衛生職員協議会・京都市衛生研究所	1965	京都市内地下水(冬季)の水質調査結果について		3
32	京都市環境局	2000	平成10年度公共用水域及び地下水の水質測定結果		3
33	京都市住宅局	1986	京都市内ボーリングデータ集	大籠堂書店	1
34	京都府	1970~1999	昭和45年~平成10年京都府の工業		4
35	京都府	1980	地下水利用等基礎調査報告書-京都府における地下水問題の状況-		1,2,4,5
36	京都府	1981	昭和55年度地下水利用等基礎調査報告書		1,2,4,5
37	京都府	1998	平成10年度版環境白書(京都府)		5
38	京都府	1999	平成10年度公共用水域及び地下水の水質測定結果		3
39	京都府	2000	平成10年京都府統計書		4
40	京都府企画環境部	1996	水供給基本計画策定事業調査(地下水調査 日本海・出良川水系)資料集	(株)ニューエック	1
41	京都府農林部	1981	土地分類基本調査「京都西北部」		1
42	京都府農林部	1983	土地分類基本調査「大阪東北部・奈良・上野」		1
43	京都府農林部	1984	土地分類基本調査「京都東北部・京都東南部・水口」		1
44	京都府農林部	1986a	土地分類基本調査「園部・広根」		1
45	京都府農林部	1986b	土地分類基本調査「綾部」		1
46	京都府農林水産部	1987	土地分類基本調査「四谷・小浜・北小谷・熊川」		1
47	京都地学教育研究会	1999	新・京都自然紀行	人文書院	1
48	近畿地方建設局	1978	京都盆地地下水かん養量調査報告書		1,2,4,
49	近畿地方建設局		福知山盆地ボーリングデータ集	TRABISデータ	1,2
50	近畿地方土木地質図編纂委員会	1981	近畿地方土木地質図 解説書		1
51	近畿農政局	1969	昭和40~42年度農業用地下水調査地下水対策予備調査報告書		1,2,4
52	近畿農政局	1973	農業用地下水調査開発調査 亀岡盆地地区調査報告書		1,2,3
53	近畿農政局	1976	農業用地下水調査開発調査 相楽地区調査報告書		1,3
54	近畿農政局	1980a	京都府水文地質図および説明書		1
55	近畿農政局	1980b	農業用地下水調査保全かん養調査 久美浜地区報告書		1,2,3
56	近畿農政局	1982	農業用地下水調査開発調査 和田山東部地区調査報告書		1,2,3
57	近畿農政局	1991	農業用地下水利用の実態		4
58	近畿農政局	1993	近畿地方における農業用地下水の利用実態(第3回農業用地下水利用実態調査報告書)		4
59	近畿農政局	1994	農業用地下水調査 利用適正化調査 地下水資源管理対策調査 近畿地区		1,2,3,4
60	近畿農政局	1995	農業用地下水調査保全かん養調査報告書 京都盆地・奈良盆地の地下水		1,2,3,4
61	栗木史雄・牧本 博	1990	地域地質研究報告、5万分の1図幅「福知山」	地質調査所	1
62	黒田和男	1998	20万分の1地質図幅「宮津」	地質調査所	1

項目番号：1. 水文地質 2. 地下水水位 3. 地下水水質 4. 地下水利用 5. 地盤変動 6. 地下水保全 7. その他

参考資料一覧表 (3/4)

番号	著者等	発行年	資料名	掲載誌・出版社等	項目
63	経済企画庁総合開発局	1972	土地分類基本調査「京都西南部」		1
64	国土庁長官官房水資源部	1998	平成10年版 日本の水資源 (水資源白書)		5
65	国土庁土地局	1975	近畿圏地下水 (深井戸) 資料台帳		4
66	国土庁土地局	1976	土地分類図 (京都府)		1
67	国土庁土地局	1982	全国地下水 (深井戸) 資料台帳		4
68	国土庁土地局	1983	全国深井戸調査および全国深井戸分布図 (京都府編)		4
69	国土庁土地局	1997	京都府土地保全図	国際航業(株)	1,6
70	国土庁土地局	2000	平成10年度 大阪・兵庫地域地下水マップ作成調査業務報告書		7
71	国土庁土地局	未公表	地下水 (深井戸) 資料調査業務 (京都府地域) (5万分の1分布図と圖表)		4
72	国土地理院		地形図		7
73	小西泰次郎・村下敏夫・武居由之・後藤華次	1960	京都市工業用地下水源調査報告ー淀川水系地域調査 第6報ー	地質調査所月報 第11巻 第2号	1,3,4
74	清水欣一・川崎 敏	1976	京都府和楽丘陵地の水理地質	応用地質 17巻 2号	1,3
75	清水欣一・黒川睦生	1974	京都市龟岡盆地の水理地質について	のじぎく文庫、神戸新聞総合出版センター	1,3
76	丹波自然女の会	1995	丹波の自然	法律文化社	1
77	地学団体研究会京都支部	1990	新京都五億年の旅	山海堂	1,4,5,6
78	地下水要覧編集委員会	1988	地下水要覧	日本地下水学会誌、第27巻、第1号	3
79	鶴巻道二・桜本勇治	1985	近畿地方における高フツ素地下水の起源について		1
80	上質工学会関西支部	1992	関西地盤	共立出版	1
81	長岡京市	1996	長岡京市史	地球社	1
82	長岡京水資源対策基金	1994	長岡京市地下水保全調査業務報告書		1,2,3,4
83	日本の地質「近畿地方」編集委員会	1987	日本の地質6「近畿地方」		1
84	農業用地下水研究グループ	1986	日本の地下水、CD-ROM版	地球社	1,2,3
85	野田川町上下水道課	1992	市場水道四辻第3号取水井新設工事	京水工業(株)	1,3
86	野田川町上下水道課	1993a	山田水道取水井試験調査業務	㈱日さく	1,3
87	野田川町上下水道課	1993b	市場水道取水井新設工事	㈱日さく	1,3
88	野田川町上下水道課	1994a	三河内水道取水井試験調査業務	㈱日さく	1,3
89	野田川町上下水道課	1994b	一河内地区地下水開発調査業務	㈱日さく	1,3
90	野田川町上下水道課	1996a	山田簡易水道取水井試験調査業務	㈱E-エッジ・アリアガ	1,3
91	野田川町上下水道課	1996b	石川簡易水道取水井試験調査業務	㈱E-エッジ・アリアガ	1,3
92	野田川町上下水道課	1997a	山田簡易水道取水井試験調査業務	㈱日さく	1,3
93	野田川町上下水道課	1997b	大宮簡易水道取水井試験調査業務	㈱日さく	1,3
94	野田川町上下水道課	1997c	市場簡易水道取水井試験調査業務	㈱E-エッジ・アリアガ	1,3

項目番号: 1. 水文地質 2. 地下水位 3. 地下水水質 4. 地下水利用 5. 地盤変動 6. 地下水保全 7. その他

参考資料一覧表 (4/4)

番号	著者等	発行年	資料名	掲載誌・出版社等	項目
95	野田川町上下水道課	1997d	三河内簡易水道取水井試掘調査業務	シント一	1,3
96	野田川町上下水道課	1998	幾地工業団地取水井試掘調査業務	朝日さく	1,3
97	野田川町上下水道課	2000a	三河内・市場地区取水井試掘調査業務	朝日さく	1,3
98	野田川町上下水道課	2000b	三河内・市場地区取水井試掘調査業務 (A)	朝日さく	1,3
99	野田川町上下水道課	2000c	三河内・市場地区取水井式掘調査業務 (F)	朝日さく	1,3
100	広川 治・黒田和男	1957a	地域地質研究報告、5万分の1図幅「額崎」	地質調査所	1
101	広川 治・黒田和男	1957b	地域地質研究報告、5万分の1図幅「冠島」	地質調査所	1
102	広川 治・黒田和男	1958	地域地質研究報告、5万分の1図幅「丹後由良」	地質調査所	1
103	広川 治・黒田和男	1960	地域地質研究報告、5万分の1図幅「宮津」	地質調査所	1
104	広川 治・東郷文雄・神戸信和	1954	地域地質研究報告、5万分の1図幅「但馬竹田」	地質調査所	1
105	広川 治・磯見 博・黒田和男	1957	地域地質研究報告、5万分の1図幅「小浜」	地質調査所	1
106	福知山市公営企業部	1995	福知山市水道のあゆみ	地質調査所	4
107	福岡敏夫・藤田和夫	1986	福知山市盆地の中部更新統	第四紀研究, vol.24	1
108	藤田和夫	1988	日本の山地形成論 地質学と地形学の間	蒼樹書房	1
109	藤田和夫	1995	変動する日本列島	岩波新書	1
110	堀池 昭	1984	京都市南部地域における地下水質に関する研究	京都市工業試験場・京都酒造工業研究会	3
111	向日市	1983	向日市史		1
112	山城町	1987	山城町史		1
113	山田直利・菅村学・吉田史郎・近藤善教	1981	20万分の1地質図幅「名古屋」	地質調査所	1
114	山本莊毅	1973	地下水の現状 - 大阪平野	アーバンクボタNo.8	1,4
114	山本莊毅	1975	近畿地方の地下水について	近畿圏地下水(深井戸)資料台帳	1,3,4
115	山本莊毅	1999	日本の地下水 京都府編	「地下水技術」第41巻第9号別刷	1,2,3,4
116	横山卓雄	1993	平安遷都と鴨川つけかえ(改訂版)	法政出版	1
117	横山卓雄・中川妻之助	1991	瀬川内海の移り変わり	一和書房	1
118	米田 稔	2000	浅層地下水と河川水の相互影響 - 誘導涵養による浅層地下水質の悪化 -	地下水地盤環境に関するシンポジウム2000発表論文集	3,4,6

項目番号：1. 水文地質 2. 地下水水位 3. 地下水水質 4. 地下水利用 5. 地盤変動 6. 地下水保全 7. その他