

地下水マップ附属説明書

(富山地域)

平成12年3月

国 土 庁 土 地 局

はじめに

地下水は、水質が良好なこと、水温が一定であること、かん養量に見合った適正な利用が行われれば安定的に水量が確保できるなど、優れた特性を持っている貴重な水資源の一つです。

しかしながら、過剰な取水に伴い、地下水位の低下、地盤沈下、地下水の塩水化等の障害が発生することはよく知られています。また、一度生じた障害の回復には長期間を要したり、あるいは回復が不可能な場合もあり、その利用には慎重な配慮が必要です。

そのため、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、まず地下水の利用状況及び水文地質状況等を可能な限り正確に把握する必要があります。

これらのニーズに応えるため、国土庁では国土調査法に基づく水調査のひとつとして地下水調査を全国的に実施しており、地域毎に、主要な深井戸（深さ30m以上）について、位置・井戸諸元・地下地質情報等を継続的に収集し、「地下水資料（深井戸）台帳」として整備するとともに、関係機関及び学識経験者等が作成した地下水に関する調査研究資料についても収集整理し、地下水に関する情報を総合的にとりまとめた「地下水マップ」を作成しております。これらの成果が地域の地下水の抱える問題を検討する場合に活用され、地下水資源の開発、保全にお役立ていただければ幸いです。

本地下水マップは、平成8年度から9年度にかけて、富山県地域を対象として実施した調査の結果をとりまとめたものです。本地下水マップの作成にご協力いただいた関係機関、関係各位に深く感謝の意を表します。

平成12年3月

国土庁土地局国土調査課

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	5
1. 地下水マップの対象範囲	5
2. 富山県地域の地形・地質	7
2-1 地 形	7
2-1-1 黒部川扇状地	14
2-1-2 富山平野	18
2-1-3 砺波平野	23
2-1-4 氷見平野	26
2-2 地 質	27
2-2-1 黒部川扇状地～富山平野	30
2-2-2 砺波平野	37
2-2-3 氷見平野	41
2-3 地下地質	45
2-3-1 黒部川扇状地	45
2-3-2 富山平野	52
2-3-3 砺波平野	62
2-3-4 氷見平野	66
3. 富山県地域の気候・水文	67
3-1 気 候	67
3-2 水 文	70
3-2-1 可能蒸発散量	70
3-2-2 可能涵養量	72
III. 各 論	75
1. 水文地質	75
1-1 水文地質区分	75
1-2 帯水層分布	77
1-2-1 黒部川扇状地	77
1-2-2 富山平野	77
1-2-3 砺波平野	77
1-2-4 氷見平野	78
1-3 水文地質的基盤	79
1-3-1 黒部川扇状地	79
1-3-2 富山平野	81
1-3-3 砺波平野	81
1-4 比湧出量	83

2. 地下水の水位	86
2-1 観測井	86
2-2 地下水の水位	86
2-2-1 平面分布	86
2-2-2 経年変化	100
3. 地下水の水質	113
3-1 地下水の水質	113
3-2 塩水化の区域	118
3-3 地下水汚染	119
4. 地下水利用	122
4-1 深井戸分布	122
4-2 地下水揚水量	122
4-2-1 利用高	122
4-2-2 揚水量	124
4-3 自噴区域	127
5. 地盤変動状況	134
5-1 地盤沈下	134
5-2 海面下の範囲	134
6. 地下水の保全	136
6-1 地下水に関する規制状況	136
6-2 地下水涵養施設	140
6-3 現況と問題点	142
6-3-1 地盤沈下	142
6-3-2 水質	143
巻末資料	145
1. 観測井一覧表	147
2. 主要観測井地質柱状図	149
3. 水質分析表	159
4. 参考文献	161

I 地下水マップの概要

I. 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水資源である。しかし、涵養量を上回る過剰な取水が行われた場合、地盤沈下、地下水の塩水化等の障害が発生し、また、一旦障害が発生す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、地下水に関わる関係機関のご協力を得て、地下水に関する調査研究資料を収集整理し、統一的基準に基づき、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）の整備を進めることとしたものである。

2. 調査方法

「地下水マップ」の表示項目、表示内容、本説明資料の内容等については、次の委員会を設置し検討を行った。

地下水マップ作成検討委員会（敬称略、委員は50音順）

委員長 高村弘毅（立正大学文学部教授）

委員 田中 正（筑波大学地球科学系助教授）

〃 長沼信夫（駒澤大学文学部教授）

〃 細野義純（奈良大学文学部教授）

〃 初倉克幹（元農林水産省構造改善計画部資源課農村環境保全室長）

〃 森 和紀（三重大学教育学部教授）

本マップの作成にあたっては、地下水に関する調査成果の収集に際し、次の関係機関にご協力をいただいた。収集資料の整理、分析及び編集は、国土庁が基礎地盤コンサルタンツ株式会社に委託して行った。

1. 農林水産省構造改善局計画部資源課
2. 通商産業省中部通商産業局総務企画部産業施設課
3. 建設省北陸地方建設局企画部企画課
4. 富山県生活環境部水雪土地対策課
5. 富山県生活環境部環境保全課
6. 富山県総務部文書学術課情報公開係

3. 内 容

地下水マップの表示内容は表 I-1-1 のとおりである。

表 I-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、地形区分、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	地 形 面	記号
		砂泥質堆積物	完 新 世	埋立地	r
		泥がち堆積物	"	泥炭地	m1
		礫がち堆積物	"	旧河道	g5
		砂泥質堆積物	"	谷底平野	s7
		砂泥質堆積物	"	後背湿地, 三角州	s6
		砂がち堆積物	"	自然堤防, 砂丘, 砂洲	s5
		礫がち堆積物	"	扇状地	g4
		砂泥質堆積物	"	崖錐, 崩積土, 漂堆積	s4
		礫がち堆積物	更 新 世	低位段丘 (下段階)	g3
		礫がち堆積物	"	中位段丘 (上段階)	g2
		砂がち堆積物	"	中位段丘 (上段階)	s3
		礫がち堆積物	"	高位段丘, 丘陵	g1
		砂がち堆積物	"	丘陵 (埴生累層)	s2
		安山岩	"	立山火山	At
		砂がち堆積物	更 新 世 ~ 鮮 新 世	丘陵 (氷見累層, 砂質部)	s1
		固結岩類	鮮 新 世 ~ 中 新 世	丘陵地, 山地	Rn
		火山岩類	中 新 世	"	V1
		固結岩類 (石灰岩・深成岩を除く)	先 中 新 世	山 地	Ro
石灰岩	"	"	Ls		
深成岩	"	"	P1		

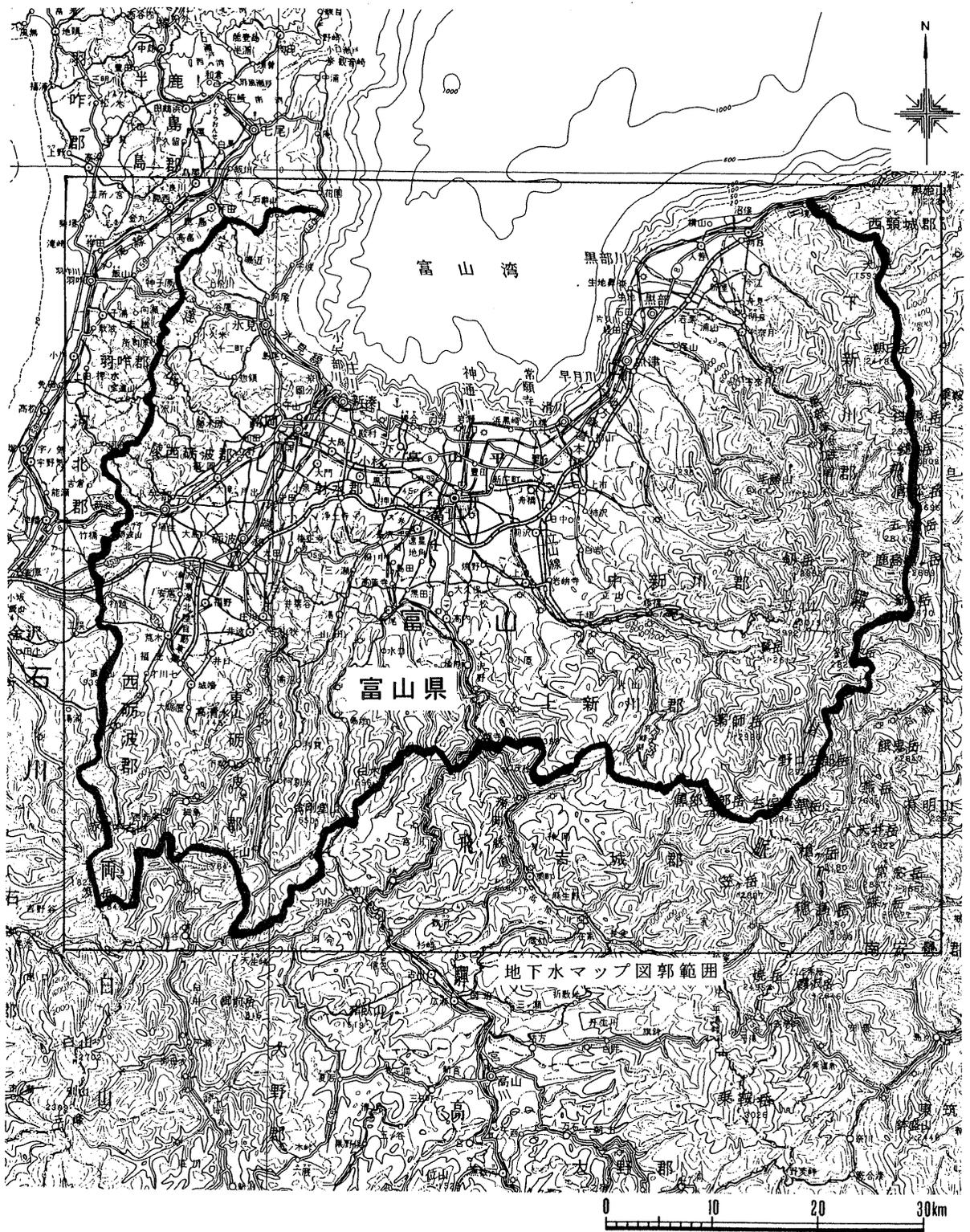
図番号	項目	内容
その1	2. 地質構造	断層線、向斜軸、背斜軸の他、活断層についても表示した。
	3. 基盤上面等高線	比抵抗分布から推定される基盤について、黒部川扇状地では標高(m)で、砺波平野では深度(m)で表示。
	4. 被圧帯水層上面等高線	資料がないことから表示しない。
その2	1. 比湧出量分布	三次メッシュ内の井戸の最大比湧出量について、6段階の区分に基づき表示した。
	2. 深井戸分布	井戸深度が30m以上の深井戸の位置を、その用途別に表示した(工業用・農業用・水道用・雑用)。
	3. 地下水水位分布	地下水の水頭分布を、夏期と冬期について等高線で表示した。(単位:T.P.m)
	4. 地下水水質分布	84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	県が管理している地下水観測井について表示した。
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、建築物用、水道用(以上365日の平均)、農業・水産業用(165日の平均)、消雪用(121日の平均)の合計)を各市町村の第四紀層分面積で除し、利用高(mm/day)として表示した。
	2. 可能涵養量等値線	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・気温の両方を観測している地点と降水量のみを観測している地点を区別して表示した。
	4. 地下水塩水化の範囲	塩素イオン濃度が200mg/l以上の範囲を表示した。
	5. 地盤沈下累積等量線	地盤沈下量は極めて僅かであることから表示しない。
	6. 自噴地域	1962年(昭和37年)時点と1987年(昭和62年)時点の自噴区域を表示した。
	7. 海面下の範囲	国土地理院発行の最新地形図(平成7年発行)によれば海面下の範囲は存在しないことから表示しない。

II 総論

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、富山県地域である。地下水マップの縮尺は10万分の1とした。



図Ⅱ-1-1 地下水マップ範囲図

国土地理院発行50万分の1地方図
等高線は200m間隔

2. 富山県地域の地形・地質

2-1 地形

富山県の地形は、東部、南部および西部を占める山地・丘陵地と北部を占める平野に大きく分けられる（図Ⅱ-2-1）。平野は富山湾に向かって開いた半盆地状を呈している。富山湾は深さ1000mに及ぶ日本海側最深の湾である。

東部の山地は、県境付近を南北に伸びる飛騨山脈（北アルプス）である。北から朝日岳、白馬岳、鹿島槍ヶ岳、野口五郎岳などを擁する標高2000～3000mの山脈で、壮年期の険しい山地である。飛騨山脈は主に中生代以前の変成岩、火成岩、堆積岩などで構成されている。

南部の山地は、岐阜県下に広く分布する飛騨高地の続きで、その北縁部に相当する。その起伏は比較的緩やかで、定高性があることから、飛騨高原とも呼ばれ、標高は1500～1700mを有する。構成地質は飛騨山脈と同様、中生代以前の変成岩類、火成岩類、堆積岩類を主体としている。

西部には両白山地・宝達丘陵が南北に分布する。両白山地の県内での標高は1800～1000m程度で、宝達丘陵は概ね500m以下と低い。西部の山地・丘陵地の大半を占める宝達丘陵は標高が低いことから、石川県と富山県の気象に大きな差をもたらす障壁とはなっていない。両白山地は白亜紀後期～古第三紀の酸性火成岩類、宝達丘陵は新第三紀中新世の火成岩類・堆積岩類を主体としている。

県内の平野は、東部の黒部川扇状地、中央部の富山平野、呉羽山丘陵の西側に広がる砺波平野および西部の氷見平野に大きく分けられる。

これら平野では、沖積扇状地（新期扇状地）が広い分布を占めるのが特徴的である。黒部川扇状地はもとより、富山平野においても片貝川、早月川、常願寺川および神通川沿いなどに沖積扇状地が発達している。また、砺波平野においては庄川沿いに広大な沖積扇状地が発達している。これら沖積扇状地上流の山麓には、更新世に形成された古い扇状地（旧期扇状地）が段丘化して残存している（隆起扇状地）。

一方、氾濫原（自然堤防帯）は常願寺川および神通川扇状地の下流部に小規模に分布するほか、射水低地など庄川扇状地の下流域に広く分布している。また、氷見平野は谷底平野と氾濫原からなる。富山県内の平野には典型的な三角州が発達していない。

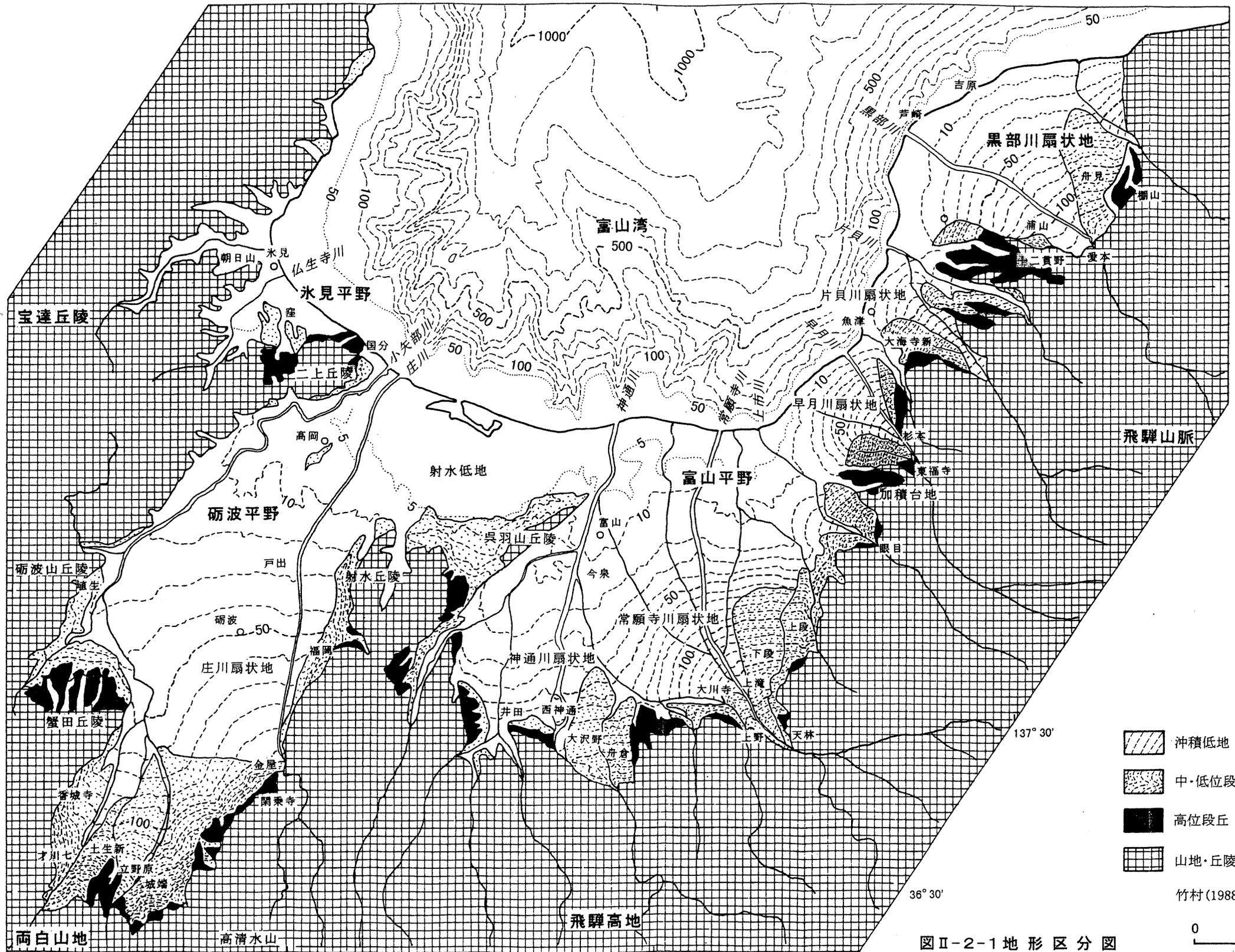
海岸沿いには、射水低地の中部～北部にかけて放生津潟、氷見平野南部には布施水海という瀉湖（ラグーン）が形成された。

県内を流れる主な河川は、東より、黒部川、片貝川、早月川、常願寺川、神通川、庄川および小矢部川があり、7大河川と呼ばれている。これら河川は総じて流路延長が短く、流域面積が狭い。また河床勾配が急である（表Ⅱ-2-1）。このような特徴は富山県下の山地が高く急峻であることに起因している。

高く急峻な山地、なかでも飛騨山脈は第四紀（約170万年前以降）に入って、特に約50万年前から活発に隆起するようになってきたと考えられている。50万年間の隆起量は1500m以上に及ぶと推定されており、現在も隆起が続いている。一方、富山湾や平野部では沈降が続いており、平野部には砂礫層を主体とする厚い地層が堆積している。このようなことから、山地部のみならず平野縁辺部や富山湾床においても、多数の活断層が形成されている（図Ⅱ-2-2、Ⅱ-2-3）。活断層は、跡津川断層（図Ⅱ-2-2の18）に代表されるように北東-南西方向のものが卓越しており、その延長は富山湾床でも認められる。図Ⅱ-2-2で明らかなように、富山県の平野部の形状は活断層群で規定されている。特に黒菱山断層（図Ⅱ-2-2の2）、呉羽山断層（同7）、高清水断層（同10）、石動断層（同12）などが深く関わっている。

次に、地下水の賦存・流動の主な舞台となっている平野部の地形について以下の順序で説明する。

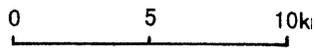
- ①黒部川扇状地 ②富山平野 ③砺波平野 ④氷見平野

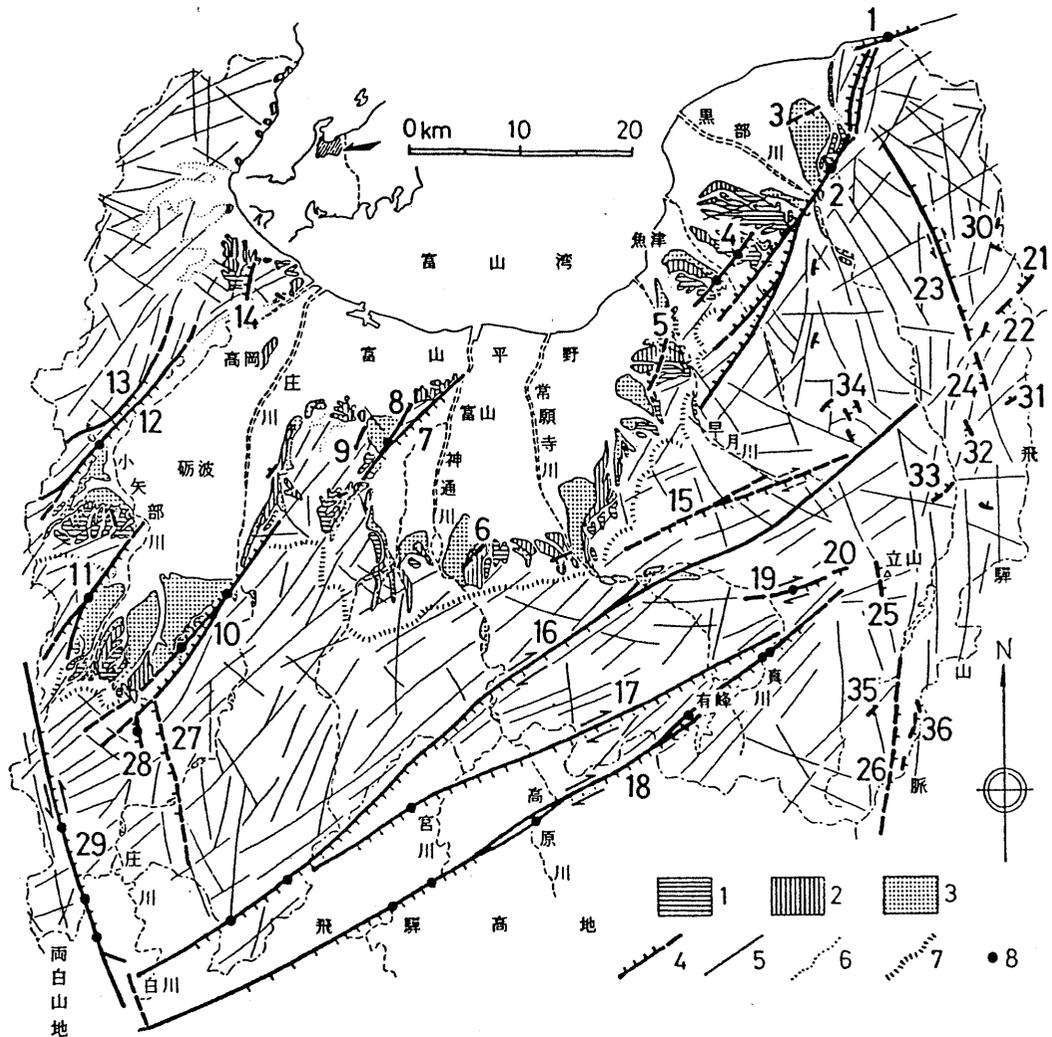


-  沖積低地
-  中・低位段丘
-  高位段丘
-  山地・丘陵地

竹村(1988)をもとに作図

図II-2-1地形区分図

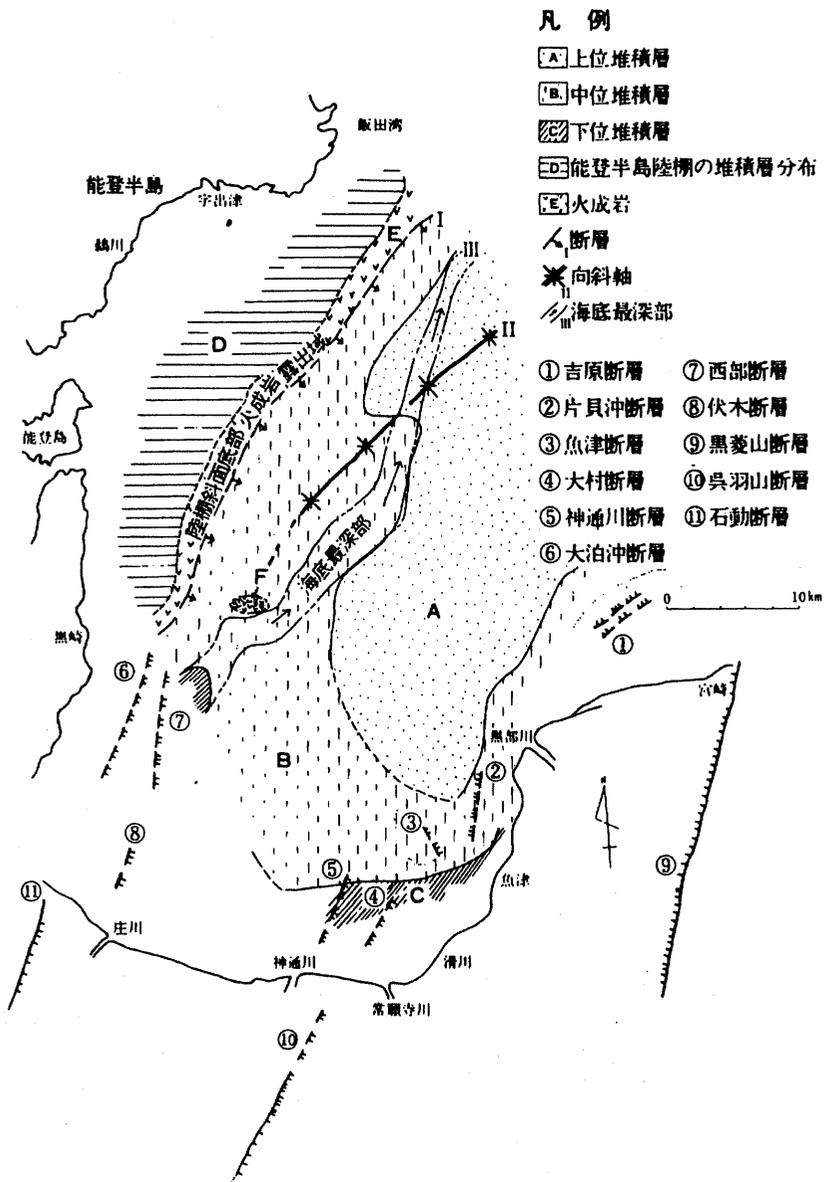




- 1：高位段丘面 2：中段段丘面 3：低位段丘面
- 4：活断層（破線は确实度Ⅱの活断層） 5：主なリニアメント
- 6：平野と丘陵との境界 7：丘陵と山地との境界 8：主な活断層露頭

竹村(1987)に加筆した富山県(1992)の図

図Ⅱ-2-2 富山県の活断層分布図



藤井(1997)

図II-2-3 富山湾の地質構造

表Ⅱ-2-1 富山県下主要河川の特色

河川名	流路延長(km)		流域面積(km ²)	河床勾配		流量 (m ³ /s)				水源地	河口
	全長	県内		山地	平野	最大	最小	平均	観測所		
庄川	132.6 (115)	64.6	1,180	1/15~1/200	1/90~1/750	1,525.9	2.6	112.2	大門	岐阜県, 烏帽子岳付近	新湊市
神通川	125.7 (120)	43.6	2,720	1/6~1/300	1/220~1/850	2,954.8	55.4	195.5	神通大橋	岐阜県, 川上岳付近	富山市
黒部川	82.9	82.9	680	1/6~1/70	1/80~1/190	1,118.7	1.4	56.9	宇奈月	大山町, 鷲羽岳付近	黒部市・入善町
小矢部川	64.0	64.6	670	1/3~1/50	1/150~1/1,450	857.1	17.6	62.1	長江	福光町, 大門山付近	高岡市・新湊市
常願寺川	56.6	56.6	370	1/5~1/45	1/70~1/110	619.9	0.8	14.5	瓶岩	大山町, 北ノ俣岳付近	富山市
早月川	36.7	36.7	134	1/2~1/45	1/40~1/60	90.8	4.8	17.8	養輪	上市町, 劔岳付近	滑川市・魚津市
白岩川	33.1	33.1	135	1/10~1/50	1/120~1/1,160	139.1	8.2	18.3	池田橋	立山町, 大辻山付近	富山市
上市川	32.3	32.3	98	1/3~1/45	1/60~1/600	36.7	1.3	5.9	上市川	上市町, 早乙女岳付近	滑川市
片貝川	27.3	27.3	169	1/4~1/40	1/40~1/220	90.3	1.7	10.2	奥平沢	魚津市, 猫又山付近	魚津市・黒部市

流路延長, 流域面積, 流量は富山県河川課による。全長の()内は理科年表による幹線流路の長さ。
河川勾配の計測は1:25,000地形図による。

竹村(1987)を元とした神嶋(1992)の表

2-1-1 黒部川扇状地

黒部川扇状地は富山県の東部に位置する、日本における代表的な扇状地のひとつである。図Ⅱ-2-4 地形分類図に示すように、当扇状地の大部分は沖積扇状地（狭義の黒部川扇状地）で占められており、その扇端は直接日本海に面する。東縁部および南縁部には古い扇状地が段丘化して分布する。東縁の山麓部には黒菱山断層をはじめとする活断層が北東-南西の方向に多数伸びており、山は急激に高くなっている。

沖積扇状地（狭義の黒部川扇状地）は、下新川郡宇奈月町愛本（標高約125m）を扇頂とし、地形勾配10~11‰、扇頂角約60°で北西へ広がっている。扇状地面には「黒部四十八ヶ瀬」とよばれたかつての流路跡が放射状・網状に見られる（図Ⅱ-2-4）。扇頂から扇端までの距離は12~13km程度で、扇端は直接日本海に面している臨海扇状地である。扇端部の黒部市生地や入善町芦崎~吉原地区などでは扇端湧水や被圧地下水の湧水が見られ、「日本の名水100選」にも選ばれている。図Ⅱ-2-6には湧水で養われている杉沢の分布から、扇端湧水の実体が描き出されている。扇状地の北縁は沿岸流で浸食され、一方北西縁の河口付近では堆積が継続しているため、幾分ゆがんだ扇形を呈している。河口付近には、越湖・園家山えつこ そのけやまの砂丘があり、内陸側には後背湿地が形成されている。

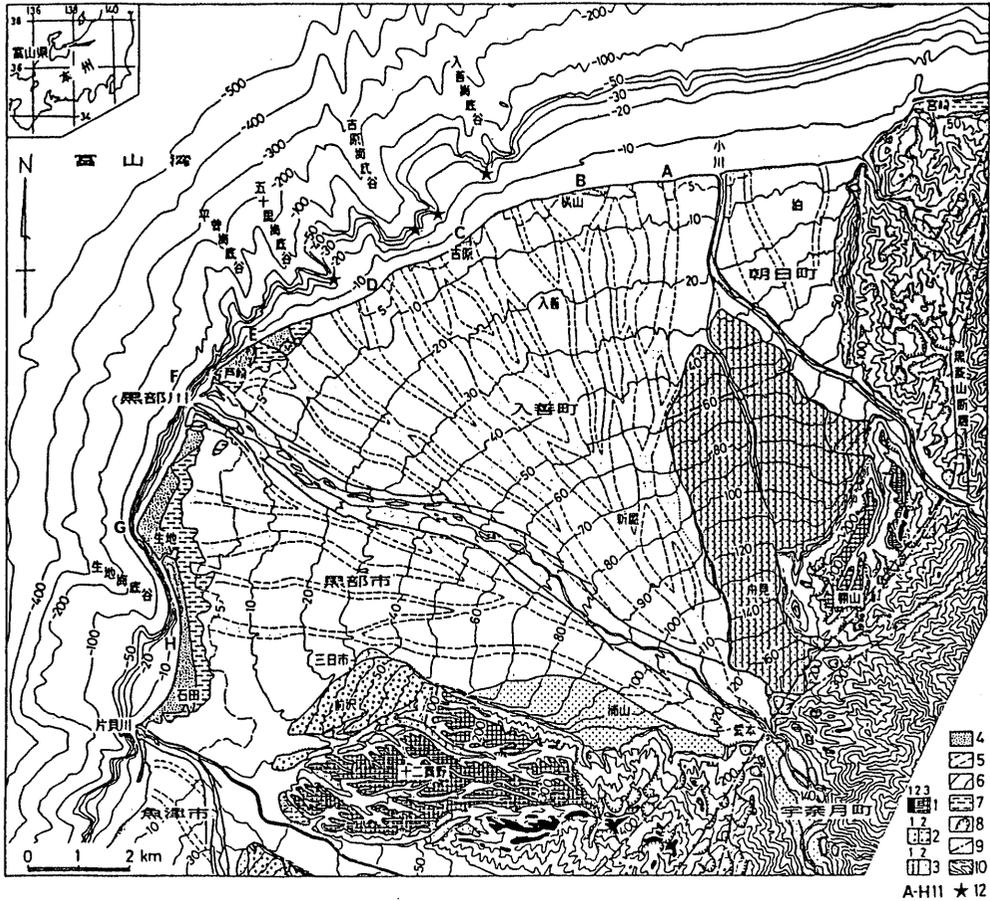
段丘面は更新世当時の扇状地が隆起し、下方浸食を受けて形成されたものを主体とし、高位・中位・低位の3段の段丘面に大きく分類できる。高位面は更新世中期、中位面および低位面は更新世後期に形成された扇状地である（神嶋, 1992）。

高位面は棚山面(T)・十二貫野面(J1, J2)、中位面は前沢面(Ma)、低位面は舟見野面(F)・浦山面(U)などと呼ばれており、高位面ほど形成時期が古いと考えられている（ただし、棚山面と浦山面については若干問題がある）。

図Ⅱ-2-5は各地形面の原地形の概略を把握することを目的として、開析された小谷を埋めて復元した原面の等高線図である（山本・榎根, 1971）。10m間隔の等高線が示すように、古い地形面ほど地表面の傾斜が急となっている。図Ⅱ-2-5のLL'およびRR'断面上で旧扇状地面の勾配を測定すると、現扇状地面G（沖積扇状地面）の勾配が10~11‰であるのに対して、F面は19‰、Ma面は34‰、J1面は63‰、J2面は94‰と古い面

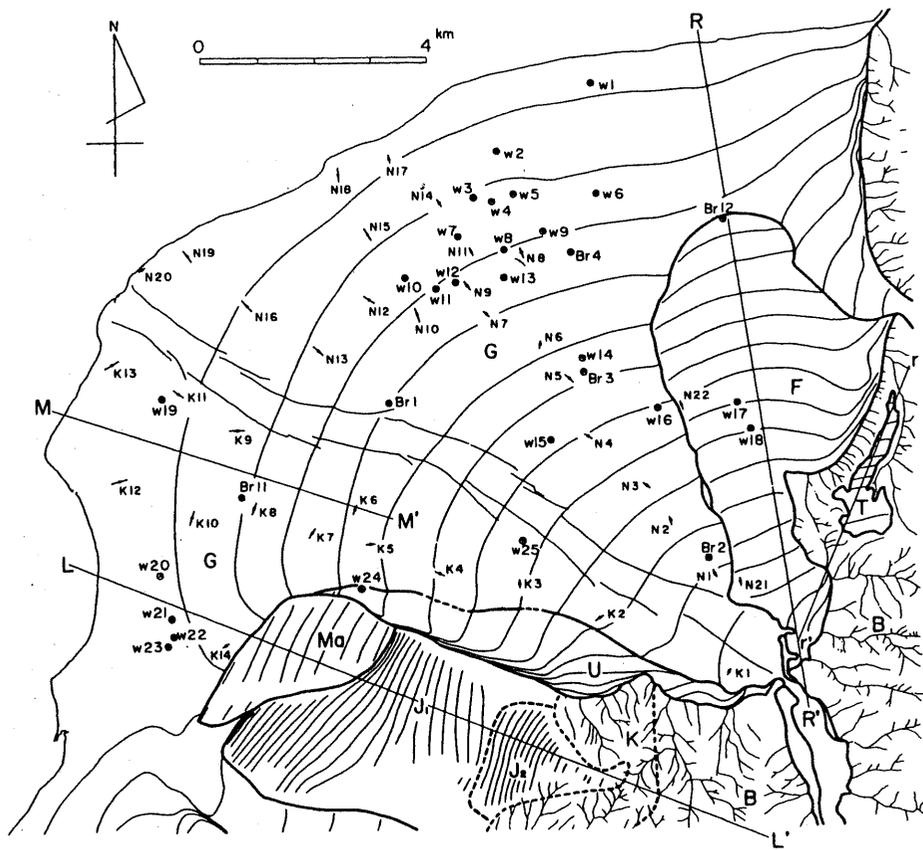
ほど急傾斜である。また、原面の開析は古いものほど進んでいる。

このことは、扇状地の海側では古い地形面が新しい地形面下に伏在していることを、すなわち古い扇状地堆積物が伏在していることを示している（図Ⅱ-2-7）。後述するように、このことは黒部川扇状地の地下水流動を規制している。



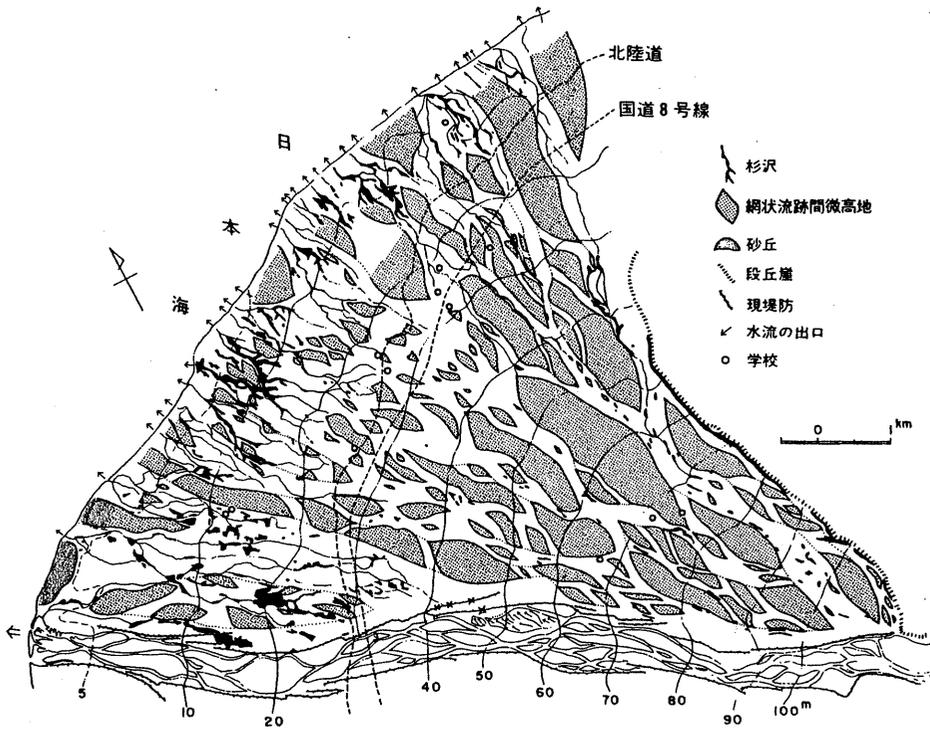
- 1：高位段丘面（1面，2面，3面） 2：中段段丘面（1面，2面） 3：低位段丘面（1面，2面）
 4：砂州・砂丘 5：扇状地上の旧河道 6：沖積扇状地 7：後背湿地 8：主な地滑り
 9：主な断層 10：山地・丘陵 11：愛本—海岸の地形断面の距離測線位置 12：海底林の分布地

竹村(1987)に加筆した藤井・奈須(1988)の図
 図Ⅱ-2-4 黒部川扇状地の地形分類図



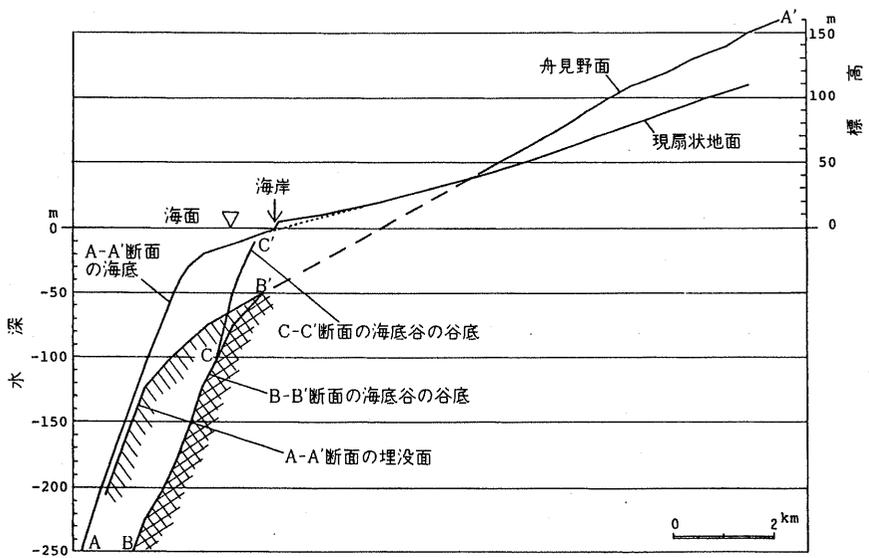
山本・榎根(1971)

図 II - 2 - 5 黒部川扇状地の地形概念図



山本・榎根 (1971)

図 II - 2 - 6 黒部川扇状地の水文地形図



榎根 (1991)

図 II - 2 - 7 黒部川扇状地における地形面の相互関係

2-1-2 富山平野

富山平野は片貝川から呉羽山丘陵に至る平野を指し、沖積扇状地を主体とする低地と隆起扇状地を主体とする段丘からなる（図Ⅱ-2-1）。

沖積扇状地は東から、片貝川扇状地・早月川扇状地・常願寺川扇状地・神通川扇状地などがあり、平野の広い面積を占めて分布している。

片貝川は我が国では最大級の急流河川であるため、河川規模の割には大きい扇状地を形成している。片貝川扇状地は、魚津市貝田新（標高約120m）を扇頂とし、地形勾配18～19‰と急傾斜で北西へ広がっている。扇頂から扇端までの距離は6～7kmで、扇端は富山湾へ直接面している。

早月川も片貝川と同程度の急流河川であるため、河川規模の割に扇状地が大きい。片貝川扇状地は、滑川市杉本（標高約125m）付近を扇頂とし、扇頂角約50°、地形勾配約20‰と急傾斜で北西へ広がっている。扇頂から扇端までの距離は6～7km、扇端部は富山湾に直接面している。

常願寺川は日本有数の荒れ川であり、上流部に立山カルデラの崩壊地など莫大な量の砂礫の供給源を擁しているため、平野部に広大な扇状地を形成している。常願寺川扇状地は上新川郡大山町上滝（標高約170m）を扇頂とし、地形勾配15～16‰、扇頂角約80°で北西へ広がっている。扇頂から扇端までの距離は10～11kmで、扇端は氾濫原へと続く。常願寺川は扇中央部から扇端部にかけて顕著な天井川を形成しており、河床は扇状地面より3～5m程度高い。富山市街地南部の今泉、小泉、大泉そして清水という地名（いずれも標高約15～20m程度で、南西から北東に向けて一直線上に並ぶ）は扇端湧水帯を表している。

神通川扇状地は、富山県最大規模の河川のつくる扇状地にしては小規模である。婦負郡八尾町西神通の輪中付近（標高約60m）を扇頂とし、地形勾配約6‰と緩傾斜で北方へ広がっている。扇頂から扇端の速星付近までの距離は8～9kmである。

片貝川および早月川両扇状地は、扇端部が富山湾に直接面した臨海扇状地であるが、常願寺川および神通川扇状地の下流側は氾濫原へとへと移行する。

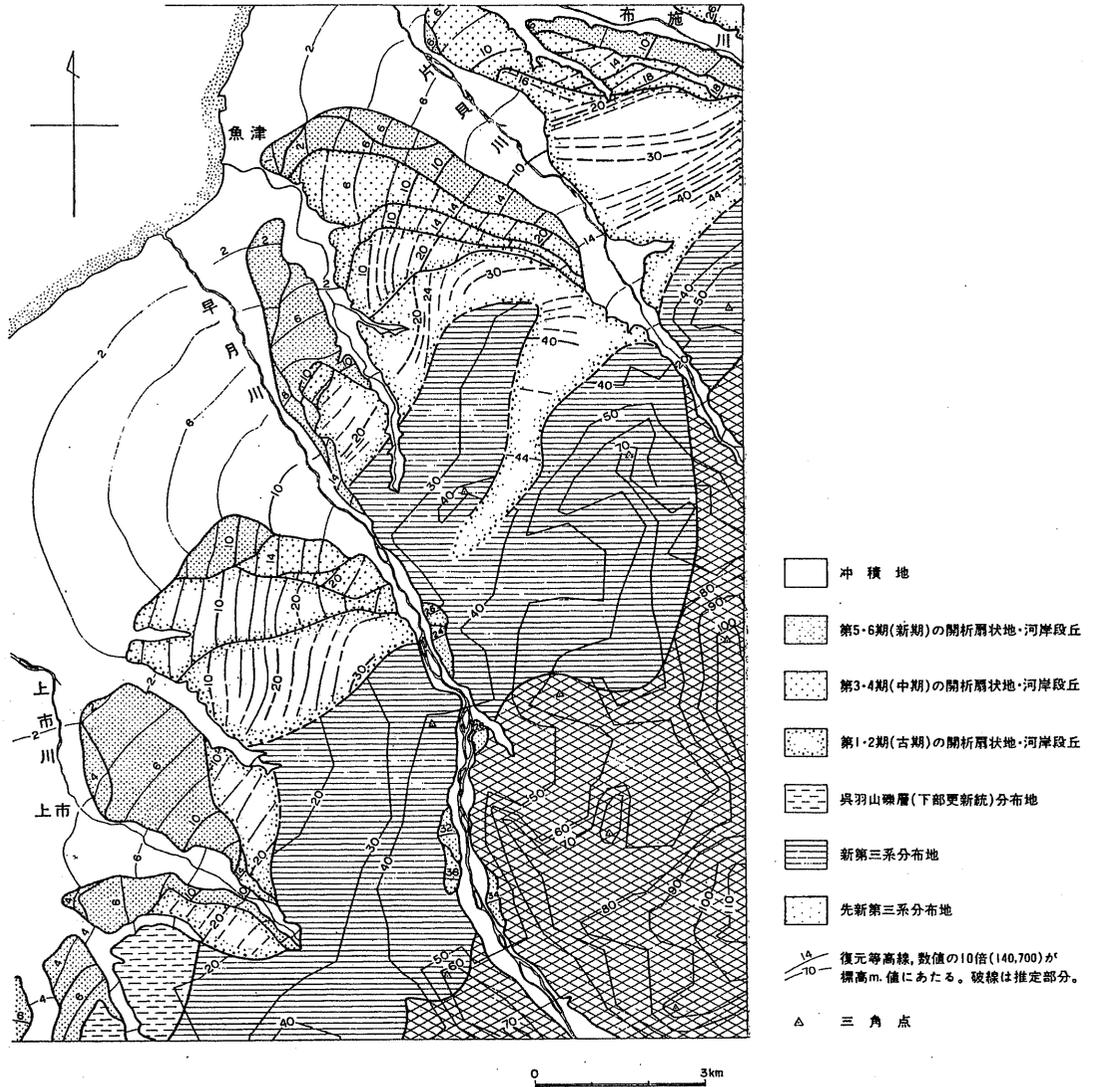
段丘は隆起扇状地が開析を受けて形成されたものを主体とし、山麓部に分布する。

片貝川、早月川、上市川流域における地形面区分の略図を図Ⅱ-2-8示す(角・野沢, 1973)。それによると、当地域における段丘面は大きく古期・中期・新期の3期(3段)に区分されている。黒部川扇状地同様に古い地形面ほど高位にあり、急傾斜となっている。

片貝川流域における古期面は、兩岸の標高200~400m付近に分布し、現状では開析が進み丘陵頂部にわずかに平坦面が見られる程度である。左岸側の第2期面(標高100~200数十m)における勾配は60~70‰くらいとなっている。中期面は、片貝川の兩岸に広がっている。右岸側では標高50~150m、左岸側では標高50~200mに分布しており、地表はやや開析されているものの、広い平坦面が広がっている。地表勾配は第3期面で50‰前後、第4期面は上流部で40~50‰、下流部で30~40‰となっている。新期面は左岸側にのみ分布する。標高10~150mで平坦面を形成しており、ほとんど原形を表している。地表勾配は第5期面で30~40‰、第6期面で15~30‰を示す。

早月川流域における古期面のうち第1期面は左岸側の標高100~300m付近に分布する。現状では開析が進んでいるが、東福寺野付近に平坦面の名残が見られる。左岸側の標高30~270mに広がる第2期面は、裾の幅約2kmで、扇状地の外形を保って連なっている。地表勾配は60~70‰を示す。中期面は、主に早月川の左岸側に広がっている。第3期面は標高200~240m、第4期面は標高130~180mに分布しており、開析の程度は第3期面は比較的進んでいるものの、第4期面は滑らかであり進んでいない。地表勾配は第3期面で50‰前後、第4期面は上流部で40~50‰、下流部で30~40‰となっている。新期面は兩岸に分布する。第5期面は標高40~120mで平坦面を形成しており、ほとんど原形を表している。また、第6期面は標高10~80m付近に分布しているが、沖積扇状地との境界は必ずしも明瞭ではない。地表勾配は第5期面で30~40‰、第6期面で15~30‰を示す。

なお、ここで述べた第1期~第6期の地形面と藤井(1964)による地形面区分との対比は、1期と2期の一部が高位面、2期の一部と3期・4期とが中位面、5期・6期が低位面に相当している。

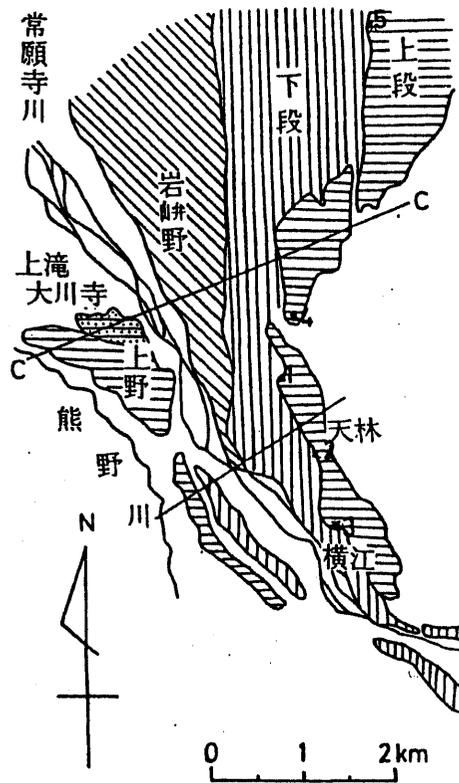


角・野沢(1973)

図II-2-8 片貝川～上市川における地形面区分略図

常願寺川流域は県内における段丘面の模式地のひとつであり、段丘面は大きく高位・中位・低位の3面に区分されている。

常願寺川流域における高位面は、標高300m付近の丘陵に小規模に分布するが、現状では開析が進み丘陵頂部にわずかに平坦面が見られる程度である。中位面は上野面・天林面・上段面などと呼ばれており、兩岸に広く分布している(図Ⅱ-2-9)。天林付近では250~300m、上段付近では50~220mの標高を有し、やや開析されているものの平坦面を残している。地表勾配は上段付近で23%前後となっている。上野面と上段面の土壌から4.5~4.7万年前の大山倉吉パミス(DKP)が見つかっている(町田・新井,1979)。低位面は主に右岸側に広く分布し、上位の下段面と下位の岩峠野面に分けられる。下段面は標高70



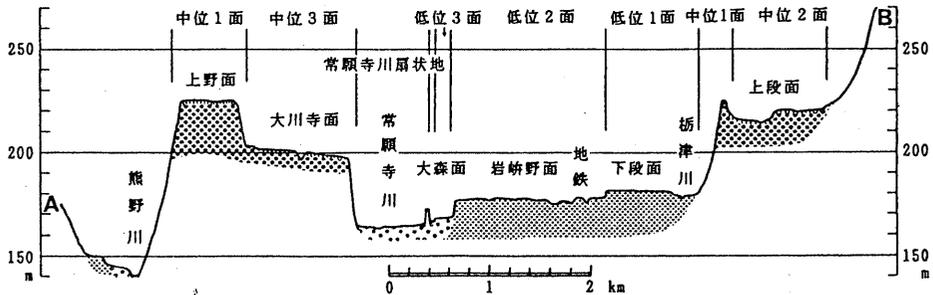
常願寺川団体研究グループ(1969)

図Ⅱ-2-9 常願寺川流域における段丘面区分

～200m、岩峯野面は70～190mで平坦面を形成しており、ほとんど原形を表している。地表勾配は下段面で20～21‰、岩峯野面で18～19‰を示す。下段面・大川寺面・粟巢野面の土壌から2.1～2.2万年前の始良Tn火山灰(AT)が発見されている(松田,1981)。

神通川流域においても段丘面は大きく高位・中位・低位の3面に区分されている。

神通川流域における高位面は、富山ゴルフ場が位置する万願寺開拓面(標高150～200m)が相当する。開析が進み丘陵頂部にわずかに平坦面が見られる程度である。中位面は舟倉面(直坂面)と呼ばれており、右岸に広く分布している。70～170mの標高を有し、やや開析されているものの広い平坦面を残している。地表勾配は19～20‰程度である。低位面も右岸側に広く分布し、大沢野面と呼ばれている。標高45～110mで平坦面を形成しており、ほとんど原形を表している。地表勾配は10～11‰程度である。



藤井ほか(1990)

図II-2-10 常願寺川扇状地扇頂部の地形地質断面図

2-1-3 砺波平野

砺波平野は呉羽山丘陵から小矢部川に至る平野を指し、沖積扇状地と氾濫原からなる低地と隆起扇状地を主体とする段丘からなる（図Ⅱ-2-1）。

沖積扇状地は庄川扇状地と呼ばれ、平野の広い面積を占めて分布している。その下流には氾濫原が続いており、特に標高5～6mより低い北側の低地を射水低地と呼ぶ。

庄川扇状地は、県内の扇状地中で最大の面積を有するばかりでなく、日本全体でも最大級の扇状地である。東砺波郡庄川町青島（標高約120m）を扇頂とし、地形勾配7～8‰、扇頂角約100°で北西へ広がっており、面積は約146km²に及ぶ。扇頂から扇端までの距離は13～15kmで、扇端は氾濫原へと続く。扇状地面上にはかつての流路跡が放射状・網状に見られる（図Ⅱ-2-11）。かつては豊富であった扇端部の湧水（標高20～25m付近）は、庄川本流の水量減少や河床低下、扇状地面上の圃場整備やそれに伴う用水路の整備などにより、現在ではほとんど見られなくなっている。

扇状地から連続する氾濫原は海岸まで広がっている。河川沿いでは周辺より小高い自然堤防が連なり、その背後には後背湿地が広がっている。小矢部川下流域のように河川が蛇行し穏やかに流れるところでよく発達している。

砂州が入り江の出口を塞ぎ形成された放生津潟は、現在はほとんどが埋め立てられ、潟埋積低地となっている。軟弱な泥・泥炭などで構成され、地盤沈下などが発生しやすい。

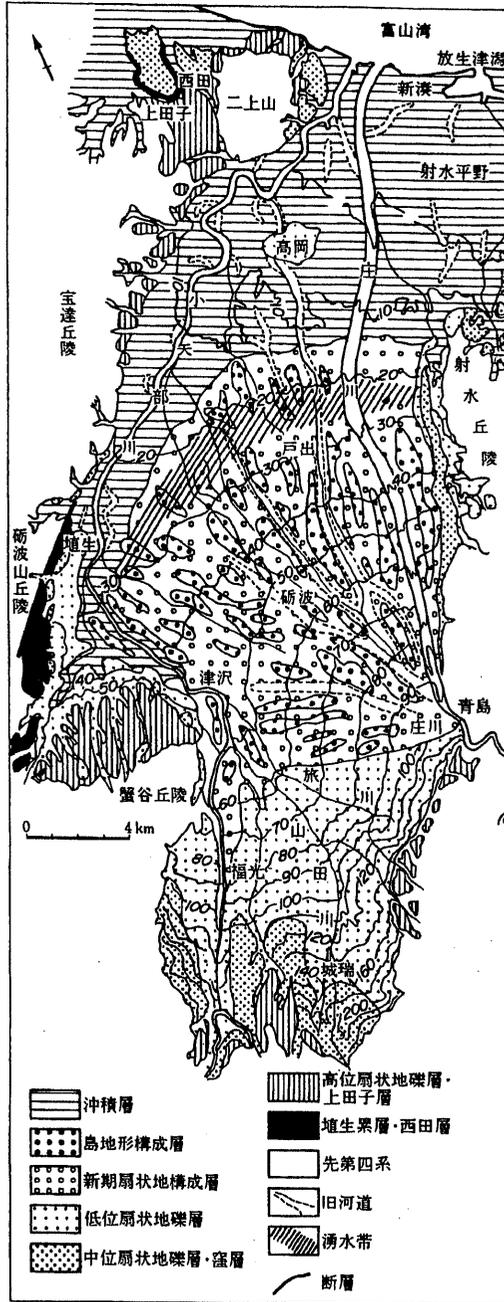
砺波平野における段丘は開析された隆起扇状地を主体とし、河川沿いには河岸段丘が、海岸沿いには小規模ながら海成段丘が分布する。当平野においても段丘面は大きく高位・中位・低位の3面に区分されている。

庄川流域における高位面は、扇頂部左岸側、標高250～300mの丘陵部に分布する。閑乗寺面と呼ばれており、現状では開析が進み丘陵頂部にわずかに平坦面が見られる程度である。中位面は芹谷野面（福岡段丘）どと呼ばれており、庄川の右岸側に狭長に分布している（図Ⅱ-2-11）。50～100mの標高を有し、やや開析されているものの平坦面を残している。地表勾配は7‰前後を示す。芹谷野面の土壌から4.

5～4.7万年前の大山倉吉パミス（DKP）が見つまっている。低位面は芹谷野面周辺および扇頂部左岸の井波町市街地付近（金屋面）に小規模に分布している。

砺波平野南部や小矢部川流域における高位面は、高清水山地山麓部の丘陵（標高250～300m）、城端町市街地南西方の丘陵（立野原面、標高250～300m）、小矢部市津沢西方の蟹谷丘陵（標高100～200m）、小矢部川左岸に続く宝達丘陵の山麓部（標高70～150m）などに分布する。開析が進み、平坦面は丘陵頂部にわずかに見られる程度である。中位面は山田川上流、城端町市街地南方および西方に広がる城端面、その西に隣接して広がる立美面、小矢部川左岸、福光町香城寺周辺の段丘などがあげられる。地形面標高は城端面で110～250m、立美面で110～230m示し、地形勾配は城端面で18～30‰、立美面で26～27‰を示す。地形面はともにやや開析が進んでいる。城端面および立美面の土壌から4.5～4.7万年前の大山倉吉パミス（DKP）が見つまっている。

砺波平野南部および小矢部川流域における低位面は、高清水山地山麓の開析扇状地、小矢部川右岸の立美面沿いに分布する下野面、その対岸に分布する才川七面、小矢部市街地西部の埴生南方の段丘面などがあげられる。このうち高清水山地山麓の開析扇状地は広く分布しており、地形面標高60～190mで、勾配は14～17‰を示す。才川七面は標高60～130mに分布し、地形勾配は8～9‰を示す。埴生南方の段丘面は、標高30～60m、地形勾配は7～8‰を示す。このうち井口村の開析扇状地および福光町土生新の下野面の土壌から2.1～2.2万年前の始良Tn火山灰（AT）が発見されている



藤井編図、日本の地質Ⅱ「中部地方」編集委員会(1988)

図Ⅱ-2-11 砺波平野の地形地質図

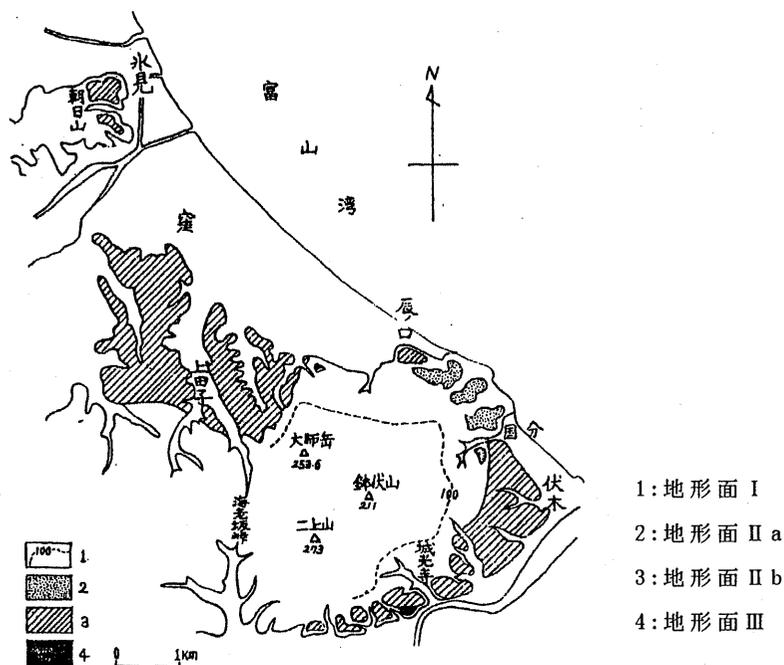
2-1-4 氷見平野

氷見平野は二上丘陵の西方に広がる小規模な平野であり、谷底平野と氾濫原からなる低地を主体とし、一部に段丘がみられる。

仏生寺川下流の氾濫原にはかつて布施水海（布施の湖）と呼ばれた潟湖（ラグーン）が存在したが、これは砂州が入り江の出口を塞ぎ形成されたもので、現在はほとんどが埋め立てられ十二町潟としてわずかに残っている。このようなところでは、軟弱な泥・泥炭が分布している。海岸沿いには砂丘が分布する。

段丘としては、高位段丘と中位段丘が識別される（図Ⅱ-2-1, Ⅱ-2-12）。

高位段丘は二上丘陵北麓から西麓の標高80～130mにかけて分布する。開析が進んでおり、平坦面は丘陵頂部にわずかに見られるのみである（図Ⅱ-2-12の地形面Ⅰ）。中位段丘は、朝日山、窪、国分などに分布し（図Ⅱ-2-12の地形面Ⅱ）、このうち窪面が最も広い分布を示す。窪面は標高20～50m、表面は開析がやや進んでおり、谷が樹枝状に発達している。



北陸第四紀研究グループ(1963)

図Ⅱ-2-12 氷見平野周辺の地形区分図

2-2 地 質

富山県下には、第四紀の未固結堆積物・新第三紀堆積岩類・古第三紀～白亜紀末火成岩類・中生代堆積岩類・中生代以前の変成岩類や火成岩類など、生成年代や成因を異にする多種多様な地層や岩石が分布する。

これらの地質単元は、富山湾を中心とする同心円状の起伏に調和的に帯状に配列している。すなわち、最も新しい第四紀堆積物は北側の平野部に分布し、新第三紀堆積岩類は丘陵部～中山性山地にかけて平野をとりまくように分布する。また、古第三紀以前の堆積岩類・火成岩類・変成岩類などは、その外側のより高い山地部に分布している。

平野部に分布する第四紀の未固結堆積物のうち、中部更新統上部の東福寺累層以後の地層群は（表Ⅱ-2-2）、呉羽山礫層・埴生累層、氷見累層および音川累層などの地層群を基盤とする堆積盆地に堆積している。

この堆積盆地を形成した地殻変動は石動変動（藤井ほか, 1976）と呼ばれ、中期更新世（約50万年前）の構造運動である。新第三紀から継続していた堆積盆地は、この石動変動によって能登半島一宝達丘陵一両白山地、飛騨高地、飛騨山脈などが隆起に転じた。その結果、呉羽山礫層・埴生累層などの中部更新統下部層までが堆積した堆積盆地は、富山平野側と金沢・福井平野側に2分されることとなった（図Ⅱ-2-13）。富山県の平野と山地部の境界には、黒菱山断層、呉羽山断層、海老坂断層、石動断層、法輪寺断層、高清水断層（図Ⅱ-2-2）などが活動し、山地部は隆起し、平野部は沈降し始めた。これが新しい堆積盆地形成の始まりである。山地部の隆起は東部で大きく、飛騨山脈を形成した。

隆起する山地からは浸食により多量の土砂が供給され、平野部に新しくできた堆積盆地を埋積していった。山地から平野への出口には広大な扇状地が数多く形成され、厚い砂礫層が堆積した。それらの旧期扇状地構成層は、継続する隆起に伴い開析され、現在、高位・中位・低位の各段丘礫層として分布しているほか、平野地下にも厚く堆積している。

旧期扇状地構成層を開析して分布する沖積層は、現在の平野部の大半を占めており、中でも新期扇状地構成層（沖積扇状地堆積物）の分

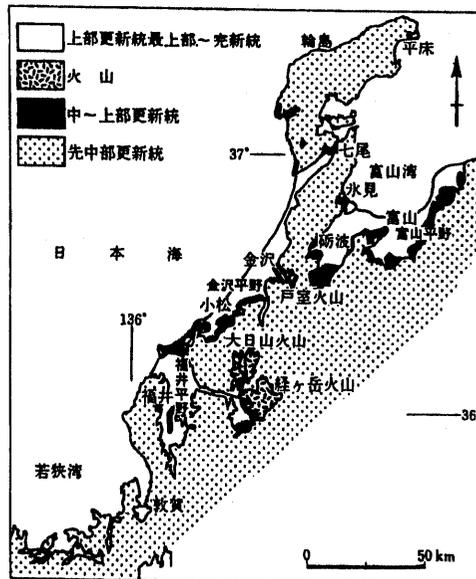
布が広い。黒部川・片貝川・早月川扇状地では、扇状地堆積物が富山湾まで達している。常願寺川・神通川・庄川流域では、扇状地に続いて氾濫原堆積物が分布している。さらに庄川下流部右岸側には潟が形成されたことから、軟弱な泥質層の分布域となっている。

次に、富山県下において地下水流動に関与している音川累層以後の地層について、以下の地域区分を行い、主として北陸第四紀研究グループ(1969)、藤井(1992)、日本の地質「中部地方Ⅱ」編集委員会(1990)に基づき説明する。

- ①黒部川扇状地～富山平野 ②砺波平野 ③氷見平野

表 II - 2 - 2 地質層序表 藤井(1992)に加筆

地質年代		富山県西部 氷見南部 砺波平野			富山県東部	
第 四 紀	完新世	沖積層	新期扇状地 構成層	沖積層	新期扇状地 構成層	沖積層
	更 後 期		旧期扇状地 構成層	低位扇状地礫層	旧期扇状地 構成層	下段累層
		窪層		中位扇状地礫層		上段累層
	新 中 期	上田子層		高位扇状地礫層		東福寺累層
		西田層		植生累層	石動砂泥互層	呉羽山礫層
				松永砂泥層		
			桜町礫層			
新 第 三 紀	鮮新世	氷見累層				
	中新世	音川累層				



小井土編図、日本の地質Ⅱ「中部地方」編集委員会(1988)

図 II - 2 - 13 北陸地域の第四紀層の分布略図

2-2-1 黒部川扇状地～富山平野

1) 上部中新統～鮮新統（音川累層）

富山県下の平野を取り囲むように分布する音川累層は、県西部から中部にかけては比較的厚い泥岩を主体とするが、東部では砂岩が優勢となる。層厚は西部で厚く、東部に向けて薄くなり、黒部市以東では分布がみられなくなる。このように音川累層は水平方向に層相が変化することから、県東部から、上滝（砂岩）層、音川層、高窪層、そして氷見地区の姿層と異なる地層名が与えられている。

(1) 上滝（砂岩）層

野沢・坂本(1960)命名。大山町上滝の常願寺川左岸を模式地とし、ここから黒部川流域にかけて帯状に分布する。細粒砂岩を主体とし、基底礫岩をもつ。層厚75～200m。

細粒砂岩は、新鮮なときには青灰色で、風化すると灰褐色になる塊状・均質な砂岩で、本層中にはしばしば水酸化鉄で外形を縁取られた不規則な模様がみられる。植物片を含む。

基底礫岩は層厚は変化するものの、比較的よく連続する。礫は拳大以下の円礫からなり、礫種は花崗岩や石英斑岩を主体とし、一部で安山岩を多量に含む。

(2) 音川層

富山平野から砺波平野周辺にかけて分布する。八尾町付近では東別所累層（中部中新統）を、砺波市付近では天狗山累層（中部中新統）を不整合で覆う。婦中町音川校下の山田川沿いを模式地とし、砂質泥岩を主体とする。

最下部には礫岩など粗粒堆積物が多いが、全体的に厚層の砂質泥岩ないしは細粒砂岩と砂質泥岩の不明瞭な互層で構成される。互層を構成するそれぞれの単層は数10cm～2m程度の層厚を有するが、砂質部と泥質部の境界は不明瞭である。露頭では含水の違いから両者が区別できる。八尾地域では細粒砂岩の割合が多くなり、下部にノジュールが層理と平行にみられたり、貝化石を含む層や火山灰層も数枚みられる。

2) 鮮新統～下部更新統(氷見累層)

氷見累層は砂岩・泥岩を主体とし、下位の音川累層を不整合に覆う。石川県下に分布する大桑層おんまに対比される。本層も地域により異なった名称が与えられている。黒部川扇状地～富山平野周辺で三田層・室田層・横尾層、砺波平野周辺では大桑層・頭川層、氷見平野周辺では阿尾層あお・藪田層やぶた・十二町層じゅうにちょうが氷見累層に相当する。

(1) 三田層

早川・竹村(1987)命名。八尾町三田を模式地とし、下位の音川累層を不整合に覆う。また上位の呉羽山礫層に不整合に覆われる。新鮮なときには暗青色であるが、風化すると淡灰色を呈しかつ軟弱になる塊状均質な細粒砂岩を主体とし、凝灰岩層を数層挟む。また、一部では細礫を挟む。最下部には基底礫岩が分布する。

(2) 室田層

今村(1951)命名。魚津市観音堂・室田を模式地とし、南は上市町かみいちから北は黒部市にかけて分布する。下位の上滝(砂岩)層を不整合に覆い、上位は呉羽山砂礫層などに不整合に覆われる。クロスラミナが発達している凝灰質砂岩を主体とし、火山起源の円礫岩を含有する。砂粒は火山ガラスが多いことから一般に軟質であり、風化すると土壌になりやすい特徴を有する。その結果、谷には崩積土が厚く堆積している。層厚200～300m。

(3) 横尾層

朝日町横尾を模式地とし、朝日町を中心として南北に分布する。下位の高島累層(中部中新統)を不整合に覆う。下部は礫岩・凝灰角礫岩、上部は砂岩・泥岩から構成されている。大桑型貝化石を含む。層厚は約20m。

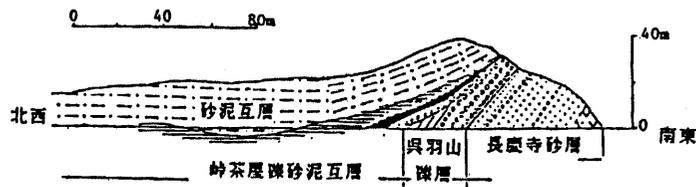
3) 中部更新統下部

(1) 呉羽山礫層

富山平野と砺波平野を画する呉羽山丘陵を模式地とし、それ以東の山麓部に丘陵をつくって広く分布する。今村(1932)はこれを第三紀層としたが、藤井(1961)は、本層が下位の第三紀層を広く不整合に覆うことから第四紀層とした。植物化石(藤井ほか,1972)を含み、富山県西部地域の埴生累層の上部に対比される。

模式地における呉羽山礫層は主として砂礫互層からなり、礫は半分以上くさり礫となっているところが多い。数枚の砂～砂質泥層が挟在している。最上部に桃色火山灰がある。礫種は石英斑岩、安山岩、花崗岩、チャートなどで10～30cm大の円礫が多い。模式地での層厚は約100m。

新第三紀層を不整合に覆うが、新第三紀層とともに石動変動を受けており、北～北西へかなり傾斜している（図Ⅱ-2-14）。



（藤井・坂本, 1961）に加筆した（藤井ほか, 1990）の図

図Ⅱ-2-14 新呉羽山トンネル（北陸線）での模式断面図

4) 中部更新統上部～上部更新統

黒部川～神通川の新时期扇状地（沖積扇状地）の頂部付近にある段丘の構成層である。旧期扇状地礫層および河岸段丘礫層からなる。藤井（1964）は段丘を高位・中位・低位段丘面に区分し、それぞれの構成層を東福寺累層・上段累層・下段累層と命名した。

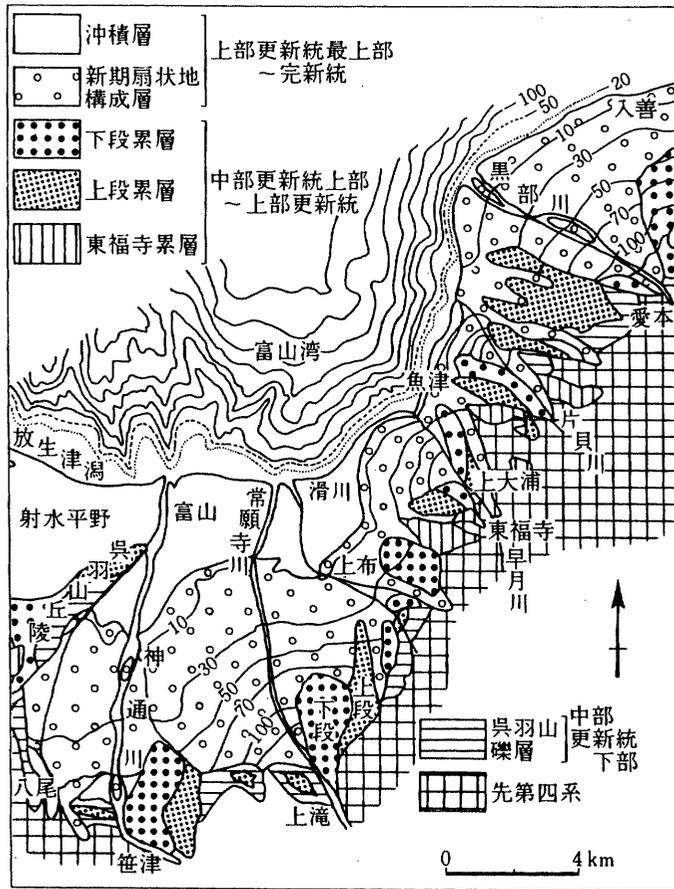
(1) 東福寺累層

滑川市東福寺を模式地とし、くさり礫を主体とする礫層である（図Ⅱ-2-15）。滑川市～上新川郡上市町の加積台地の標高200～400mの範囲に分布する本累層は、開析が激しいことから地形面を残していない。礫径は10～30cm大のものが多く、礫種は新时期花崗岩・閃緑岩・花崗片麻岩・安山岩などで、場所により粗粒砂を挟むことがある。表層を覆う赤土は約2mで、場所により赤色化が著しい。

上市川右岸の眼目における本累層は地形面を有しており、層厚20～

30mを示す。礫は花崗岩・安山岩・片麻岩・珉長岩・砂岩などの大礫～小礫を主とし、砂質泥により充填される礫層である。礫のうち70～80%は多少とも風化変質し、特に花崗岩や安山岩では著しい。表層は約2mの赤土で覆われている。

上市町眼目、立山町瀬戸、婦負郡八尾町井田では本層中から寒冷気候を示す植物化石が産出する（藤井,1964）。リス氷期の地層と考えられている。



北陸第四紀研究グループ,1969を一部改変した
日本の地質「中部地方Ⅱ」編集委員会(1990)の図

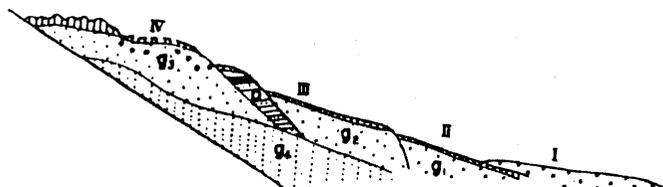
図Ⅱ-2-15 黒部川扇状地～富山平野の地形と第四系

(2) 上段累層

常願寺川右岸、立山町上段を模式地とし、同じ常願寺川流域の天林面・上野面、神通川流域の舟舩面、片貝川沿いの大海寺面、早月川沿いの下椿面、室山野面などに分布する。

模式地における本累層は、天林では層厚約10mで、上位から赤土(約1.5m)、火山泥流堆積物(約2m)、礫層に分けられる。火山泥流堆積物は、安山岩質砂に同質の亜角礫(まれに30cm大)が点在するもので、岩質からみて立山火山に由来するものである。下部の礫層を構成する礫は、花崗片麻岩・閃緑岩・第三紀安山岩・立山安山岩などからなり、10~20cm大の円礫が多いが、下流側にゆくにつれて礫径は小さくなる。上段では約5万年前の大山倉吉パミスが発見されている。

神通川右岸の船舩面を構成する本累層は、神通川現河床よりでは種々の礫を含む礫層からなるが、八木山付近では安山岩質泥流堆積物(安山岩質砂中に径50~60cmの同質礫が点在する)となる。層厚約15mで、表層は厚さ約1.5mの赤土層で覆われている。



g1: 下段累層 g2: 上段累層 g3: 東福寺累層 g4: 呉羽山礫層
I: 沖積面 II: 低位段丘面 III: 中位段丘面 IV: 高位段丘面
P: 亜炭層(寒冷気候を示す植物化石を含む)

藤井原図、北陸第四紀研究グループ(1969)

図 II-2-16 第四紀層各層の関係を示す模式断面図

(3) 下段累層

低位段丘面を構成する河岸段丘礫層および旧期扇状地構成層で、立山町下段を模式地とする。低位段丘面は2~3段に分けられることがある。模式地のほか、常願寺川右岸の岩舩野、神通川流域の大久保・春日・岩木、黒部川流域の舟見野、片貝川流域の石垣新野、早月川流域の大崎野・麻生野・吉野などでその分布が見られる。

模式地における低位段丘は上位の下段面と下位の岩峯野面に分けられる。下段面を構成する本累層は礫層からなるが、上部1mは褐色の砂質泥となっている。礫層の礫径は30cm大のものが多く、礫種は花崗岩・安山岩・片麻岩などを主体とする。下段面の土壌から、2.1~2.2万年前の始良Tn火山灰(AT)が発見されている。

下位の岩峯野面を構成する本累層は、層厚5mの礫層からなり、基盤の中新統(音川層)を不整合で覆っている。礫種は花崗岩・安山岩・結晶片岩・花崗閃緑岩などで、径50cm大の円礫が多く、覆瓦構造をなして配列している。礫間の充填物は細礫まじりの黄褐色粗砂からなる。岩峯野礫層の表土は30~100cmで、北方に向けて薄くなる。

神通川流域の下段累層は、段丘面の高度により、大久保(大沢野)・春日・岩木の各段丘面に分布する礫層に分けられる。

最上位にあって低位段丘の大半を占める大久保面(大沢野面)を構成する本累層は、扇頂部で現河床と比高約30mを有する。上位から、厚さ30cmの表土、厚さ1~1.5mの上部礫層、そして下部礫層からなる。上部礫層は、10~20cm大の安山岩礫を多数含み、安山岩質砂で充填されている。下部礫層は、主に細礫ないし小円礫からなり、径40cm大の花崗岩などの円礫が点在する。

大久保面より一段低い春日面を構成する本累層は、扇頂部で現河床と約20mの比高を有する。層厚6mの礫層からなる。礫種は石英斑岩・安山岩・花崗岩・花崗片麻岩などで、礫間は安山岩質砂で充填されている。上流部ほど礫が多く、礫径は普通10cm大、最大で35cm大である。

5) 上部更新統最上部~完新統

いわゆる沖積層と呼ばれる地層である。呉羽山以東に分布する沖積層は、扇状地堆積物と氾濫原堆積物からなり、黒部川河口の兩岸の園家山と越湖には小規模な砂丘が形成されている。

扇状地堆積物は主として砂混じりの礫層からなり、黒部川・片貝川・早月川・常願寺川・神通川沿いなどに分布する新时期扇状地(沖積扇状地)を構成している。

氾濫原堆積物は、常願寺川・神通川流域などの新时期扇状地に続いてその下流側に分布する。堆積物は砂や泥を主体とし、洪水時に氾濫し

た河川の堆積物である自然堤防堆積物が微高地を作って分布している。

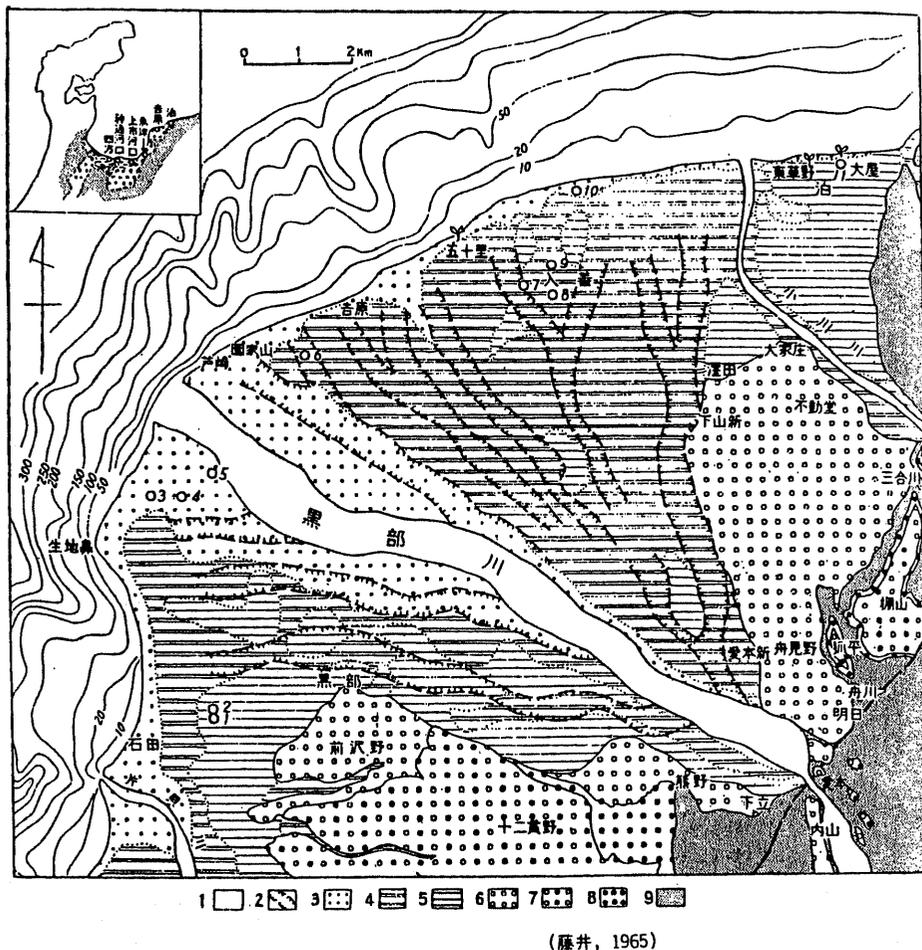


図 II - 2 - 17 黒部川扇状地の表層地質図

2-2-2 砺波平野

1) 上部中新統～鮮新統（音川累層^{おとがわ}）

(1) 高窪層

市原ほか(1950)命名。下位の蔵原砂岩層（中部中新統）を不整合に覆って、県西部から金沢市東部にかけて分布する。福光町高窪を模式地とし、青灰色泥岩を主体とする。泥岩は一般的に砂質で、部分的に凝灰岩層や砂岩層を挟む。特に下部は著しく砂質で植物片や細礫などを多量に含む。泥岩層は風化すると黄色の粉を吹き出すのが特徴的である。

2) 鮮新統～下部更新統（氷見累層）

(1) 大桑層

望月(1930)命名。小矢部市南部の蟹田丘陵^{かんだ}から高岡市二上山周辺に分布。砂岩主体の地層で大桑砂岩層とも呼ばれる。この砂岩層は非常に淘汰のよい塊状の中粒～細粒砂岩を主体とし、最下位に軽石質の凝灰岩層が分布する。化石が多量に含まれ、福光町山田では高さ50cmに及ぶ貝化石密集層がみられる。

(2) 頭川層

望月(1930)命名。高岡市南部から氷見市にかけて分布。粗粒の石灰質砂岩を主体とし、化石密集層が散在する。

3) 中部更新統下部

(1) 埴生累層

小矢部市埴生を模式地とし、砺波山丘陵の東縁に沿って分布する（図Ⅱ-2-11）。本累層は湖沼性堆積物で、藤井・小埜木(1967)は下位から桜町礫層・松永砂泥層・石動砂泥互層に区分した。

桜町礫層は模式地の桜町では層厚4mの礫層からなり、埴生付近では層厚16mとなって、礫層は上下2層に分かれる。2層の礫層間には層厚6mの青灰色泥層を挟む。埴生付近における下部礫層は、最大礫径5～6cm、3cm大のものが多く、上部礫層は5cm大のものが多。両礫層とも円礫で、くさり礫はほとんど見られない。泥層からは植物化石が産出する。

松永砂泥層は桜町礫層を整合に覆う。その傾斜は分布範囲の北部で

は40°～50°を示すが南部では10°前後となる。本層は、砂・粘土・シルトなどの10～30cm単位の互層からなり、細礫をレンズ状に挟むことがある。上部では砂質の部分が多くなり、最上部には層厚20cmの含植物化石層があつてよく連続する。層厚120～170m。

石動砂泥互層は下位層を整合に覆う。地層の傾斜は北部で約15°、南部で約10°である。本層は砂泥互層を主体とし、一部に礫層と亜炭層を挟んでいる。下位の松永砂泥層に比べて礫の含有率が高く、また、植物化石を多産する。層厚10～150m。

4) 中部更新統上部～上部更新統

おもに旧期扇状地を構成する礫層で、平野南部の縁辺台地などに分布する。高位扇状地礫層・中位扇状地礫層・低位扇状地礫層に分けられる(図Ⅱ-2-11)。

(1) 高位扇状地礫層

小矢部川右岸の立野原、宝達丘陵の東縁部、蟹田丘陵の北縁部、^{ふたかみやま}二上山周辺などの開析された丘陵頂部に分布する。くさり礫を主体とする礫層からなり、西砺波郡福光町土生新^{はぶしん}の砂泥互層からは寒冷期を示す植物化石が産出している。石動変動のあとに形成された地層で、変形をほとんど受けていない。富山県東部地方の東福寺累層に対比される。層厚15～20m。

(2) 中位扇状地礫層

庄川右岸の芹谷野面(福岡面)、城端町市街地を乗せる城端面、立美面などに分布する。富山県東部地域に分布する上段累層に対比される。層厚10～15m。小矢部川河口部左岸の伏木台地、高岡市街地にある高岡台地を構成する礫層も本累層に対比される。高岡台地の土壤からは4.5～4.7万年前の大山倉吉パミス(DKP)が発見されている。

(3) 低位扇状地礫層

砺波平野南部の小矢部川、山田川などに沿って形成された礫層で、新时期扇状地礫層により覆われる(図Ⅱ-2-16)。富山県東部地域の下段累層に対比される。層厚5～10m。福光町土生新の泥炭層から寒冷気候を示す植物化石を産し、¹⁴C年代として、21,000±700y. B. P. が得られている。リス氷期のものと考えられる。

5) 上部更新統最上部～完新統

砺波平野に分布する上部更新統最上部～完新統（沖積層）は、扇状地堆積物・氾濫原堆積物・潟埋積物・砂丘砂に分けられる。

扇状地堆積物は、庄川沿いに分布する新期扇状地（沖積扇状地）を構成している。主として砂礫層からなり、高岡市戸出^{といで}付近では最上部が大礫からなる。扇状地上の旧流路より僅かに高い中州状の微高地である島地形のところでは、その表面に土壌がいくらかできているため、畑地として利用され、また集落が集中している。

氾濫原堆積物は、庄川の新期扇状地に続いてその下流側に分布する。堆積物は砂や泥を主体とし、洪水時に氾濫した河川の堆積物である自然堤防堆積物が微高地を作って分布している。

潟埋積物は射水低地に分布している。射水低地は、神通川と庄川の堆積物が沿岸流により運ばれ潟（ラグーン）が形成され、それがゆっくり埋積されてできたものである（藤井, 1962）。放生津^{ほうしゅうづがた}潟はその名残である。射水低地の最上部は泥質層からなり、泥炭も厚く堆積し、軟弱な地盤を形成している（図Ⅱ-2-18）。

砂丘砂は射水低地の海岸沿いに分布している。

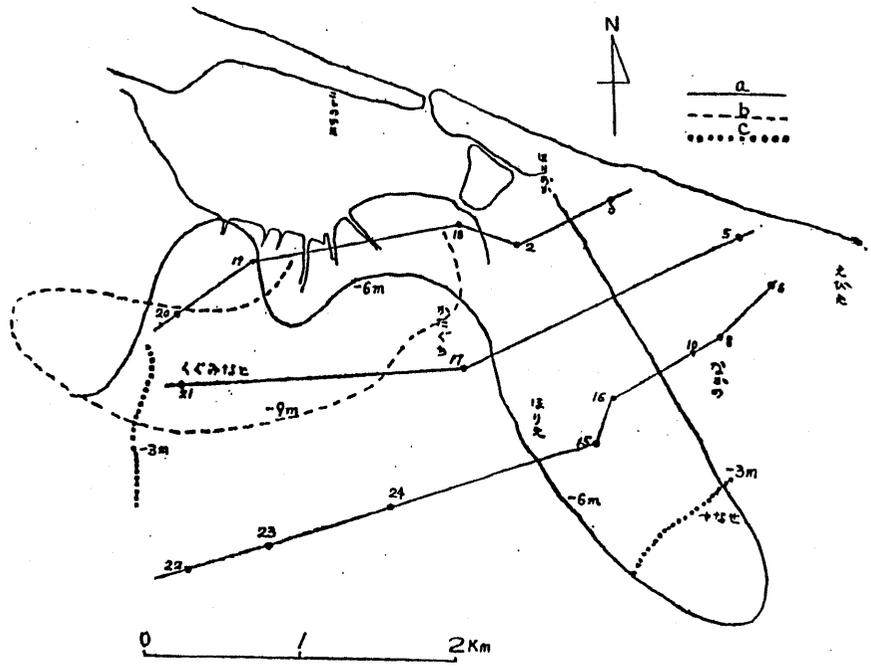
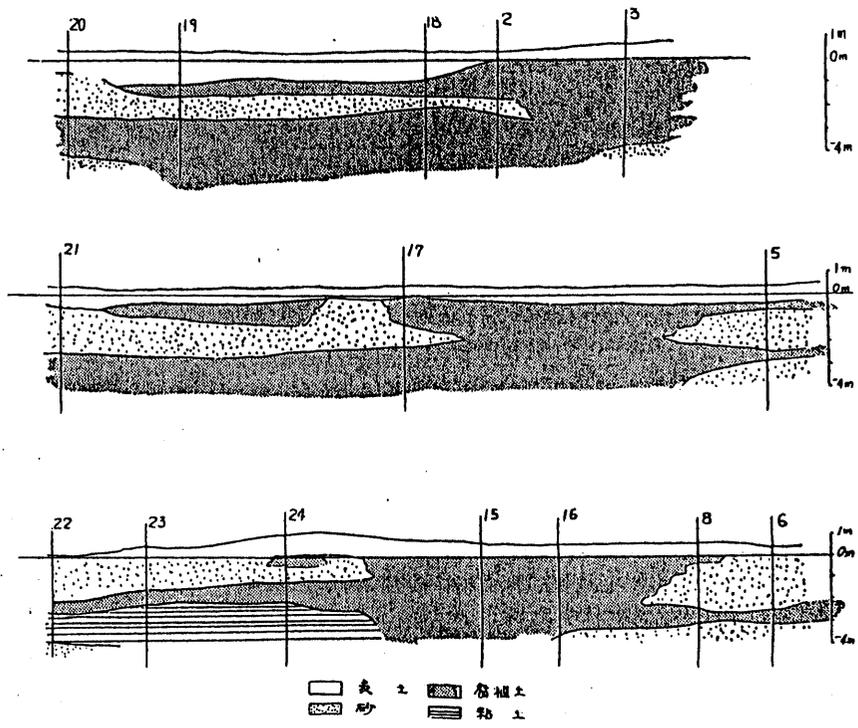


図 II - 2 - 18 放生津湯付近地質断面図 (藤井, 1966)

2-2-3 氷見平野

1) 上部中新統～鮮新統（昔川累層）^{おとがわ}

(1) 姿層

氷見市姿付近を模式地とする。塊状泥岩を主体とする。全体に凝灰質で軽石粒を含有し、層状にノジュールの含まれるところもある。新鮮な部分は緑灰色を呈し、風化すると黄色の粉をふき灰白色～黄褐色を呈する。

2) 鮮新統～下部更新統（氷見累層）

(1) 阿尾層

池辺ほか(1948)命名。氷見市阿尾から藪田にかけてを模式地とし、泥岩を主体とする。全体に暗灰緑色の塊状泥岩で、基底部に層厚約50cmの海緑石砂岩層が、基底から2mほど上位には二枚の細粒凝灰岩層（上田凝灰岩層）が分布する。阿尾層の泥岩は下位の姿層上部の泥岩に類似しているが、それより粗粒であることで区別される。氷見市南部では本層下部の砂岩層が厚くなる。

(2) 藪田層

氷見市藪田を模式地とし、氷見市から石川県七尾市の海岸にかけて分布する。阿尾層の上位に位置し、青灰色～青緑色を呈する均質な石灰質泥岩を主体とする。全体的に無層理であるが、細粒砂岩が挟まれる場合がある。また、上位には暑さ数10cmの多数のノジュールが、帯状またはレンズ状に発達しているところもみられる。数枚の凝灰岩層が挟まれる。層厚150m以上。

(3) 十二町層

長谷川(1979)命名。氷見市十二町朝日山一帯を模式地とする。全体に塊状で灰緑色の砂質泥岩からなるが、模式地では基底部に層厚約50cmの礫岩層があり、下位の阿尾層を不整合に覆っている。本層の砂質泥岩は藪田層の泥岩に類似しているが、藪田層の構成粒子に生物遺骸が多いのに対して、本層には岩片や石英粒が多いことで区別される。中部には”いづも相”とよばれる石灰質砂岩層があり、南西部に向けてこの層が卓越するようになる。大桑一万願寺型の貝化石を産する。

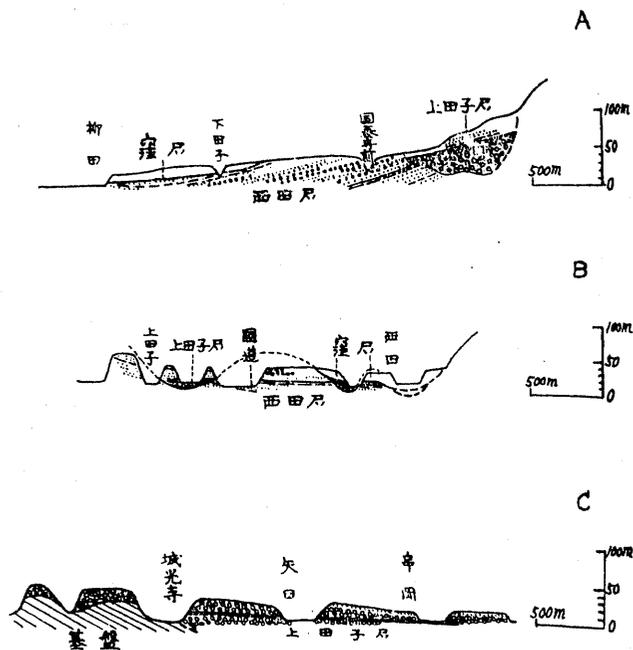
3) 中部更新統下部

(1) 西田層

池辺(1949)命名。氷見市西田を模式地とし、その周辺に分布する(図Ⅱ-2-11)。本層は主として分級不良の砂層からなり、その間に厚さ数10cmの礫層や粘土層を含む。10°前後の角度で富山湾側へ傾斜している。下部には内湾性の貝類化石、中部には汽水～淡水性の貝類化石、上部には植物化石が含まれ、下部から上部に向けて次第に淡水化している(北陸第四紀研究グループ,1969)。層厚は110m以上。

4) 中部更新統上部～上部更新統

高位扇状地礫層相当層の上田子層^{かみたこ}と中位扇状地礫層相当層の窪層が分布する。



A断面：窪台地、国道沿いの南北断面

B断面：窪台地における東西断面

C断面：高岡市伏木台地南縁部における北東-南西断面

北陸第四紀研究グループ(1963)

図Ⅱ-2-19 氷見地区第四系の層序関係

(1) 上田子層

池辺(1949)命名。模式地は氷見市上田子付近で、氷見市南部の海拔80~130mの丘陵部において、西田層および鮮新統を刻み込んだ谷状のくぼみを埋積して分布している。中心部における最大層厚は50m以上に及ぶ。上田子層の層相・層厚は側方に著しく変化するが、全体的には下部は礫層、上部は泥質層を主体としている。

下部の礫層は円磨された大礫・中礫からなり、礫種としては花崗岩・流紋岩・安山岩・チャート・片麻岩が多い。上部の泥質層は青灰色粘土と砂質泥を主とし、しばしば砂や礫を伴う。

上部の泥質層からは淡水性・陸生植物化石のほか鹹水性の化石が見いだされており、上田子層の堆積域は多少とも海水の影響を受ける環境であったことが明きらかとなっている。

(2) 窪層

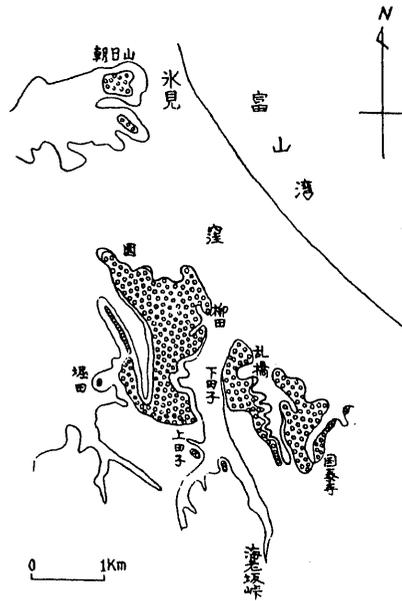
池辺(1949)命名。氷見市窪付近を模式地とし、高度25~50mの中位段丘を構成する。窪層は一般に、下部は細粒砂からなり、上部はしばしば斜交層理を呈する中粒砂を主体とする。上田子層やそれ以下の地層を不整合に覆い、基底部には、窄孔貝にうがたれた礫がしばしば含まれている。氷見市朝日山地区に分布する窪層(朝日山貝層)からは約80種類の貝類化石のほか、多数の有孔虫化石が発見されている。最大層厚25m。

5) 上部更新統最上部~完新統

氷見市周辺では低位段丘は認められず、中位段丘が比高約20mの急崖をもって沖積低地に望んでいる。本地域の上部更新統最上部~完新統(沖積層)は、おもに氾濫原堆積物と砂丘砂からなる。

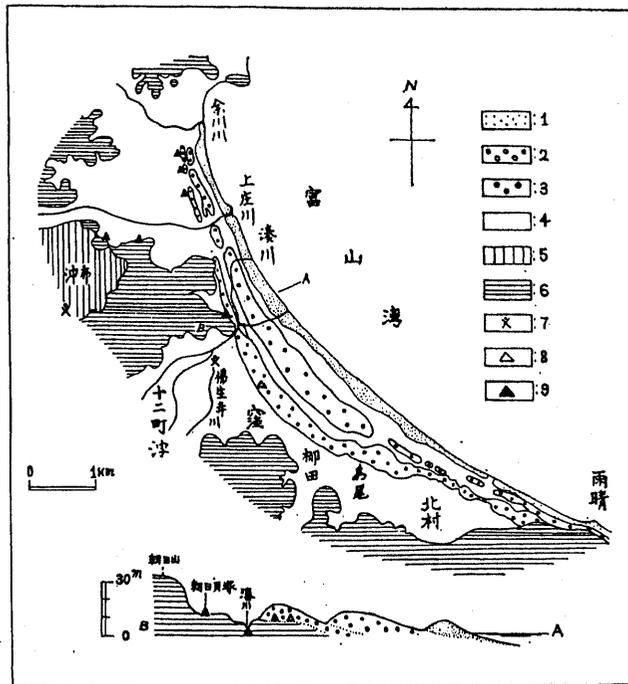
氾濫原堆積物は、仏生寺川や上庄川流域に分布しており、砂や泥質堆積物からなる。特に十二町潟周辺の表層部は泥質層を主体とした軟弱な地層が主体となっている。

砂丘は古期・中期・新期と3期の砂丘列の複合したもので(図Ⅱ-2-21)、北は余川河口から南は雨晴付近に分布する。その延長は約8km、幅は窪付近で最も広く約1.5kmである。また高さは、新仏生寺川河口付近で海拔約5m、島尾-北村間で最も高く海拔約15mを示す。



北陸第四紀研究グループ(1963)

図 II - 2 - 20 窪台地および朝日山における窪層の分布図



- | | | |
|----------|------------|-----------|
| 1 : 新期砂丘 | 2 : 中期砂丘 | 3 : 旧期砂丘 |
| 4 : 沖積低地 | 5 : 沖布海成段丘 | 6 : 先沖積層 |
| 7 : 海棲貝類 | 8 : 後期弥生土器 | 9 : 縄文式土器 |

北陸第四紀研究グループ(1963)

図 II - 2 - 21 水見地区の海岸砂丘の分布とその模式的断面図

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・岩相・層厚等は、地下水の賦存・流動を大きく規制する。ここでは、黒部川扇状地・富山平野・砺波平野・氷見平野にわけて、これらの地域ごとの地下地質状況について記述する。

平野部の地下を構成する主な地層は、今まさに扇状地地形を呈して分布している新期扇状地構成層や沖積層、現在地表では段丘として残っている旧期扇状地構成層である（表Ⅱ-2-2）。これらの地層は砂礫層を主体とすることから、地層区分は容易ではなく、地下地質に関しては必ずしも十分な解明がなされていない。

そこで、県下に設置されている地下水位観測井のさく井柱状図と国土庁発行の深井戸資料台帳をもとに、地下地質の区分を試みた（図Ⅱ-2-22，図Ⅱ-2-26，図Ⅱ-2-27，図Ⅱ-2-32）。断面図の作成にあたっては、以下の資料を参考とした。

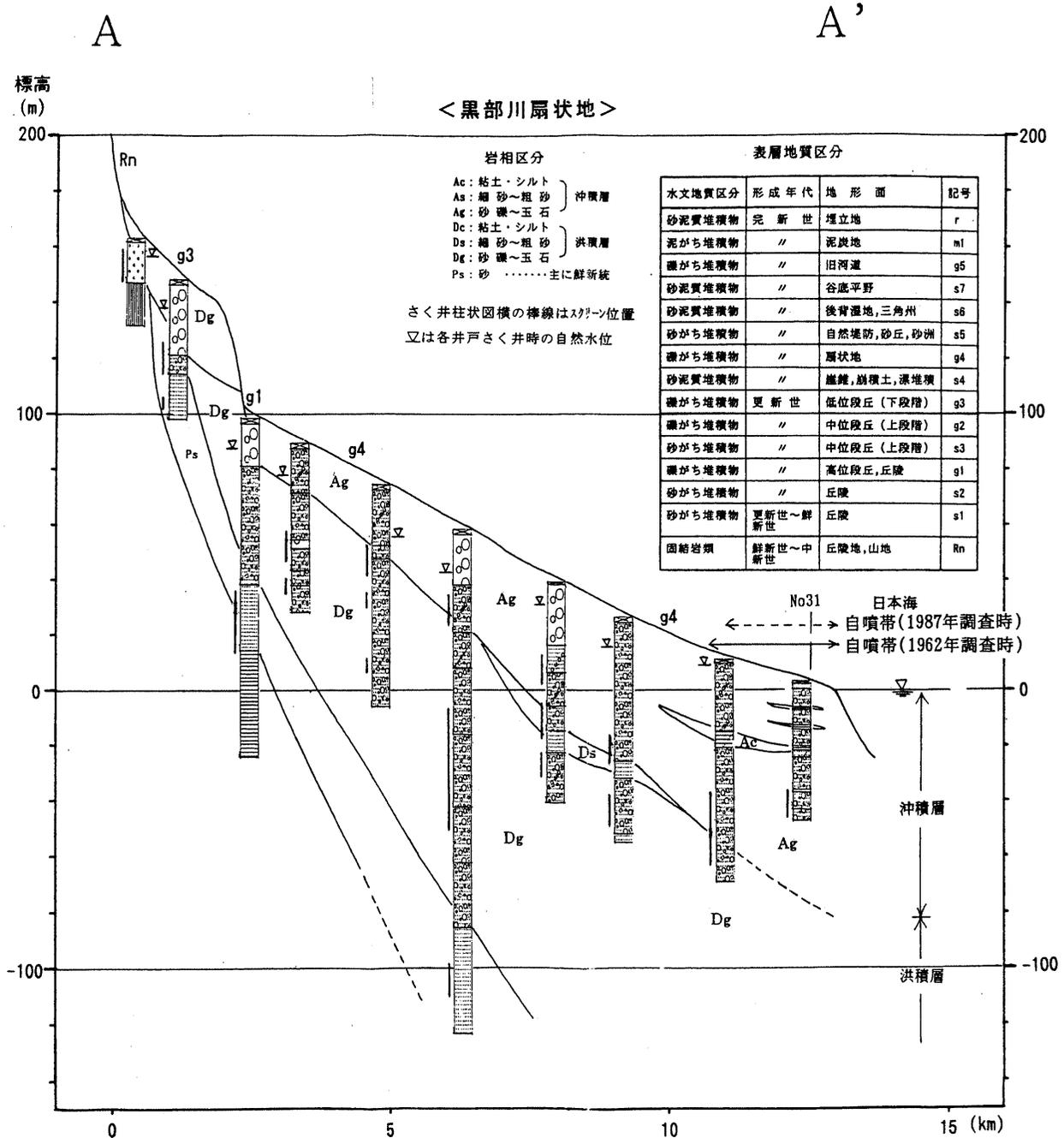
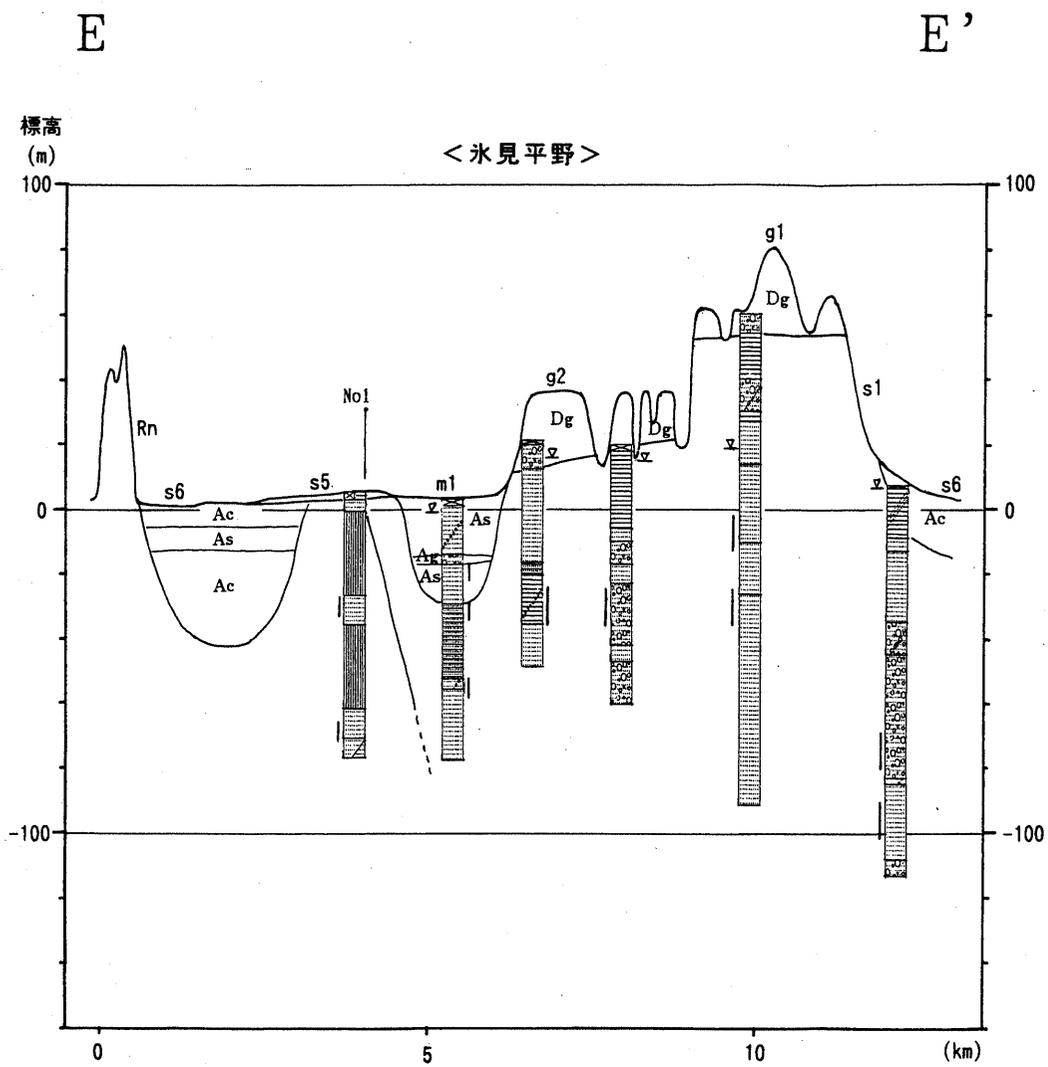
- ①建設省北陸地方建設局北陸技術事務所(1979)：富山県平野部の地盤図集
- ②農業用地下水研究グループ(1986)：日本の地下水．地球社

2-3-1 黒部川扇状地

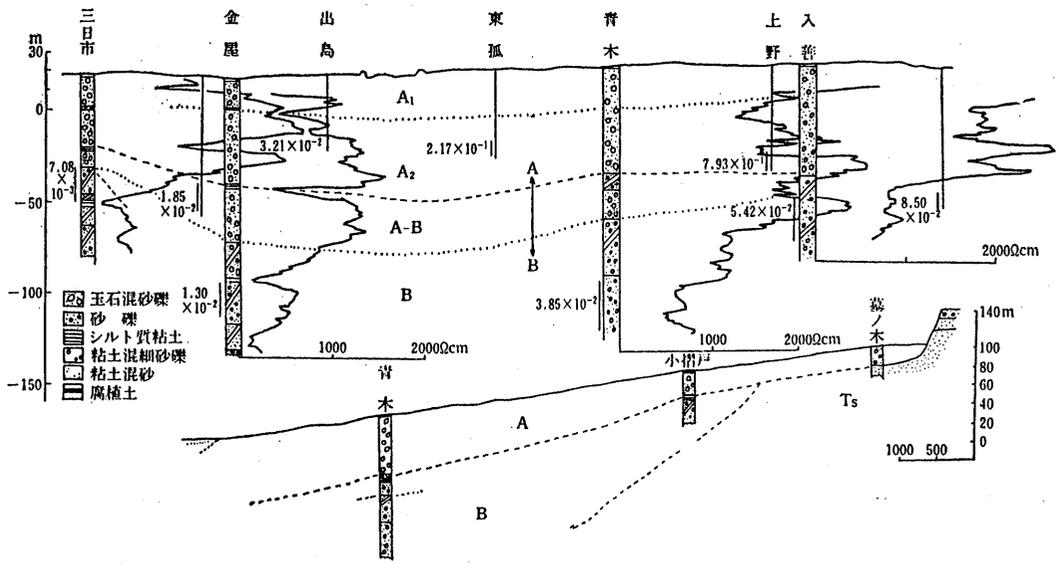
黒部川扇状地の縦断方向の断面図を図Ⅱ-2-22のA断面に示す。それによれば、最上部は沖積層からなる。沖積層は砂礫層(Ag)を主体とし、下流部のみ泥質層(Ac)の薄層を挟んでいる。その分布範囲は海岸線から内陸側に3km程度である。沖積層の層厚は扇頂部で20m程度、扇端部で80m程度と推察される。

沖積層の下位には洪積層が分布する。本層も砂礫層(Dg)を主体としており、層厚は上流部で40m程度、中流部では120m程度、下流部では200mに達するもの推定される。本層は旧期扇状地構成層に対比されるものである。なお上流部では旧期扇状地構成層のうち下段期のものが低位段丘を形成しており(g3)、層厚20mあまりの砂礫層(Dg)が分布している。

上流部から中流部にかけては、洪積層の下位に層厚20m以上の砂層が連続している。本層は氷見累層の砂岩層(s1)に対比される可能性がある。

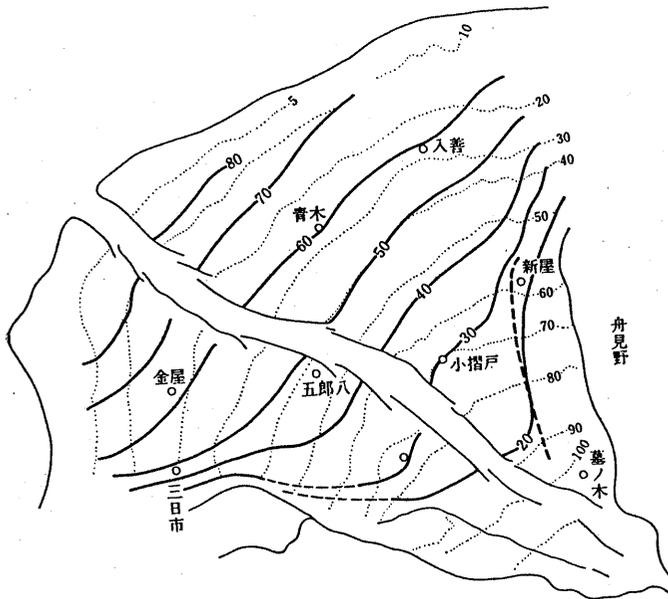


図II-2-22 地下地質断面図(A, E断面)



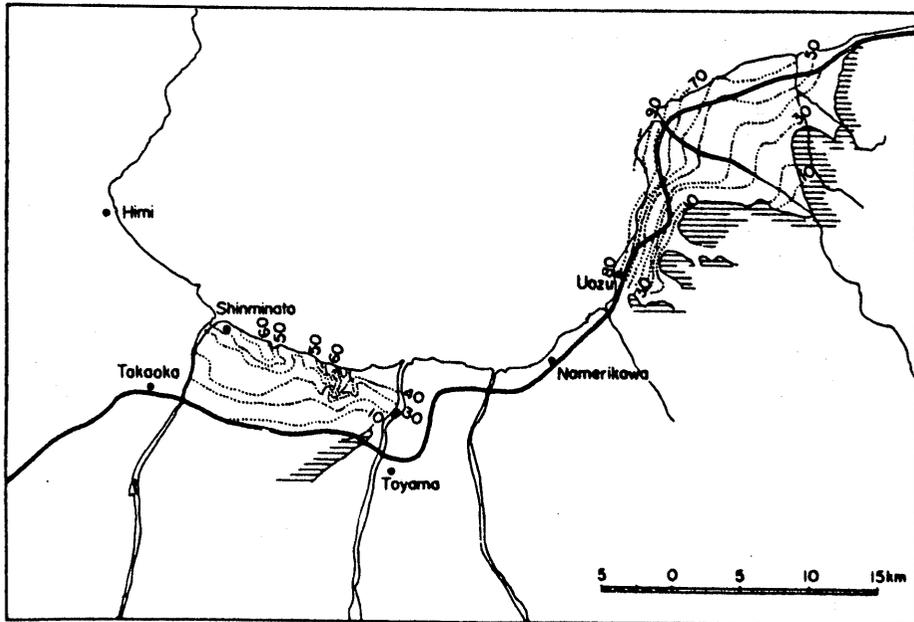
名古屋通産局(1977)に加筆した深井(1986)の図、位置は図Ⅱ-2-24参照

図Ⅱ-2-23 黒部川扇状地における推定地質断面図



点線：地形等高線 実線：等層厚線 破線：推定埋積段丘
 ○印：図Ⅱ-2-23に示すボーリング地点。 深井(1986)

図Ⅱ-2-24 黒部川扇状地の沖積砂礫層等層厚線図



単位：m 藤井原図、粕野ほか(1972)

図Ⅱ-2-25 富山県平野地域の沖積層等層厚線図

低位段丘面(g3)でのさく井柱状図では、砂礫層(Dg)の下位に泥岩層が確認されており、本層は固結岩類(Rn)に対比される。

次に、名古屋通産局(1977)が行った地下水利用適正化調査により、地下地質状況をみると、深度150mまでの地下地質は2層に区分されている(図Ⅱ-2-23)。

上位のA層は、青褐色を呈する玉石混じり砂礫を主とし、一般に比抵抗値は1000Ω・m以上を示す。扇端部の金屋では深度20m付近と60m付近に泥質層を薄く挟んでいる。

B層は深度80~90m以深に分布し、茶褐色を呈する砂礫層を主体とするものの、礫径は小さく量も少ない。また、砂・粘土を挟んでいる。したがって、比抵抗値は200~1000Ω・mとA層に比べ小さい。

名古屋通産局(1977)では深度20m付近の泥質層から上位(図Ⅱ-2-23のA₁層)を現扇状地礫層(沖積層)としているが、深井(1986)は深度60mの泥質層まで(A₁層+A₂層)を沖積層と考えている。図Ⅱ-2-22のA断面の沖積層は図Ⅱ-2-23の(A₁層+A₂層)に対比される。

深井(1986)はこれらの既存のボーリング資料・井戸資料・電気探査資料から図Ⅱ-2-24に示すような沖積砂礫層等層厚線図を作成している。それによると、黒部川河口付近における沖積砂礫層の層厚は90m程度であることが推察される。

・野ほか(1972)は、1965年に富山湾の大陸棚で行った音波探査(スパーカー)の結果から、探査結果に現れた顕著な境界面と扇頂を結んだものを沖積層の基底と考えて、等層厚線図を描いている(図Ⅱ-2-25)。それによると、いくらか大陸棚の発達しているところの汀線部では-50m付近に、ほとんど大陸棚の発達していない黒部川河口付近の汀線部では-90m付近に沖積層の基底があることになる。この結果は深井(1986)の結果と整合的である。

2-3-2 富山平野

富山平野における南北断面を図Ⅱ-2-26に、東西断面を図Ⅱ-2-27に示す。

最上部は沖積層が分布している。沖積層は、上流部から中流部の新期扇状地構成層分布域(g4)では砂礫層(Ag)を主体としているのに対して、中流から下流部にかけての氾濫原(s6)の地下では、一部に砂礫層を含むものの砂層を主体とするようになる。さらに、最下流部では泥質層(Ac)を挟むようになる(B断面)。沖積層の層厚は、上流部の新期扇状地構成層で10mあまり、下流部の砂層で50mに達する。一方D断面では、神通川と常願寺川の間付近で最大70mの層厚を有することが示されている。

沖積層の下位には洪積層が分布する。洪積層は上流～中流部にかけては砂礫層(Dg)を主体としているのに対して、下流部に至ると砂層(Ds)を交えるようになり、更に泥質層(Dc)も一部に挟む(B断面)。とはいえ全般には砂・礫などの粗粒堆積物を主体としており、泥質層(Dc)が多い砺波平野と明瞭な違いを見せている(D断面)。上流部に分布する砂礫層は、最上流部で低位段丘を構成する砂礫層(g3)に連続しており、洪積層は旧期扇状地構成層に対比されるものであることがわかる。しかし、低位、中位、高位のそれぞれの堆積物との対比は容易ではない。層厚は、上流部で150m程度、下流部でも200m程度ボーリングで確認されている。

最上流部の中位段丘面(g2)の崖線沿いには固結岩類(Rn)が露頭しており、その上位には厚さ10m程度の砂礫層(Dg)が分布している。

次に、名古屋通産局の実施した地下水利用適正化調査結果をもとに当平野の地下地質について概観する。

片貝川扇状地の扇頂から扇端に至る断面を図Ⅱ-2-28に、早月川扇状地の扇頂から扇端に至る断面を図Ⅱ-2-29に示す。

それによると、当地域の深度100～150mまでの地下地質は2～3層に分けられている。

A層は巨礫を含む礫主体の地層で、比抵抗値は1000～3000 $\Omega \cdot m$ と高い値を示すが、早月川扇状地の南西側(上市川側)に近いところでは、粘土分が多くなる。層厚は、扇端部で60～70m、扇頂部付近では30～40mを示す。沖積層に相当すると考えられている。

B層は砂礫層を主体とする地層であるが、全体に粘土分を挟むようになるのが特徴である。特に上流に向けて多くなる傾向にある。更新統と考えられ、その延長は開析扇状地に続く。

C層は礫を含むものの、砂・土の割合が増加する。呉羽山礫層相当層と考えられている。

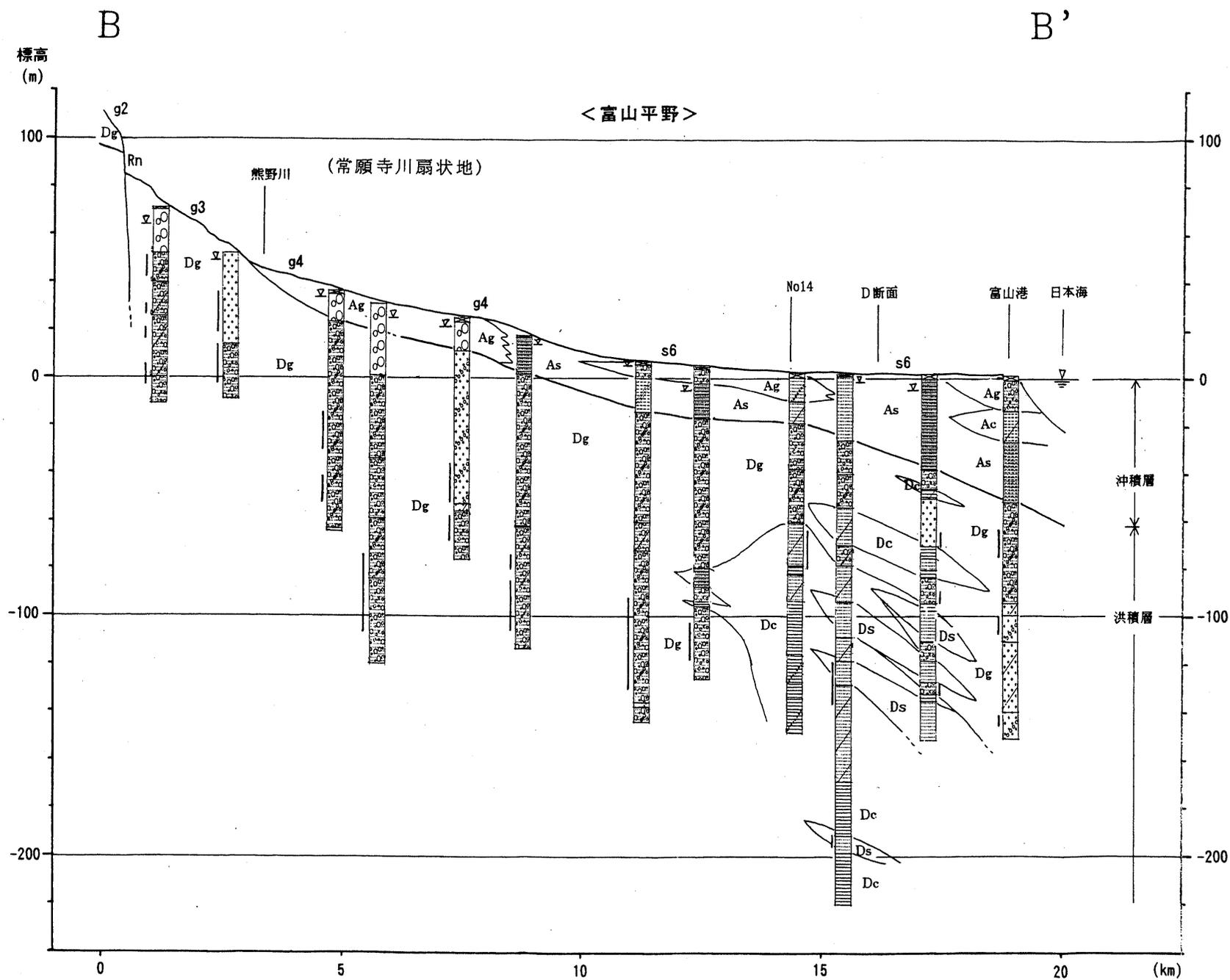
富山市周辺における地下地質断面を図Ⅱ-2-30（名古屋通産局, 1975）に示す。本図は常願寺川扇状地の扇頂から扇端にかけての断面図であり、上流部で約6 km、下流部で約1 kmほどB断面の東側に位置する。それによると深度200mまでの地下地質は、上部の沖積層と下部の更新統（洪積層）に区分されている。

沖積層は、上流側では扇状地性の砂礫層を主体としているが、下流の氾濫原では砂泥互層を主体とするようになる。層厚は、扇状地部で30 m程度、氾濫原に入ると厚くなり、海岸付近では60mに達する。

更新統は、砂礫層を主体とする部分と砂層・シルト混じり砂層からなる部分が繰り返し堆積しており、3層の砂礫層と2層の砂層主体層に分けられる。砂礫層は上位から第1礫層・第2礫層・第3礫層としている。比抵抗値は砂礫層で500~1000 $\Omega \cdot m$ 、砂層主体層で100~200 $\Omega \cdot m$ を示す。

図Ⅱ-2-30で示される層区分は、B断面で示される層区分と調和的である。そして常願寺川扇状地のほぼ中心における断面であることから、沖積層の層厚がB断面に比べ10 mほど厚い。

農業用地下水研究グループ(1986)は図Ⅱ-2-30とほぼ同じ位置の断面を示し（図Ⅱ-2-31）、第1礫層は上流部では下段段丘の段丘礫層に、また、第2礫層は上段段丘以前の段丘礫層に相当するとしている。



表層地質区分

水文地質区分	形成年代	地形面	記号
砂泥質堆積物	完新世	埋立地	r
泥がら堆積物	〃	泥炭地	m1
礫がら堆積物	〃	旧河道	g5
砂泥質堆積物	〃	谷底平野	s7
砂泥質堆積物	〃	後背湿地, 三角州	s6
砂がら堆積物	〃	自然堤防, 砂丘, 砂洲	s5
礫がら堆積物	〃	扇状地	g4
砂泥質堆積物	〃	崖線, 崩積土, 浜堆積	s4
礫がら堆積物	更新世	低位段丘 (下段階)	g3
礫がら堆積物	〃	中位段丘 (上段階)	g2
砂がら堆積物	〃	中位段丘 (上段階)	s3
礫がら堆積物	〃	高位段丘, 丘陵	g1
砂がら堆積物	〃	丘陵	s2
砂がら堆積物	更新世~鮮新世	丘陵	s1
固結岩類	鮮新世~中新世	丘陵地, 山地	Rn

岩相区分

Ac: 粘土・シルト } 沖積層
 As: 細砂~粗砂 }
 Ag: 砂礫~玉石 }
 Dc: 粘土・シルト } 洪積層
 Ds: 細砂~粗砂 }
 Dg: 砂礫~玉石 }

さく井柱状図横の棒線はスクリーン位置
 又は各井戸さく井時の自然水位

図II-2-26 地下地質断面図(B断面)

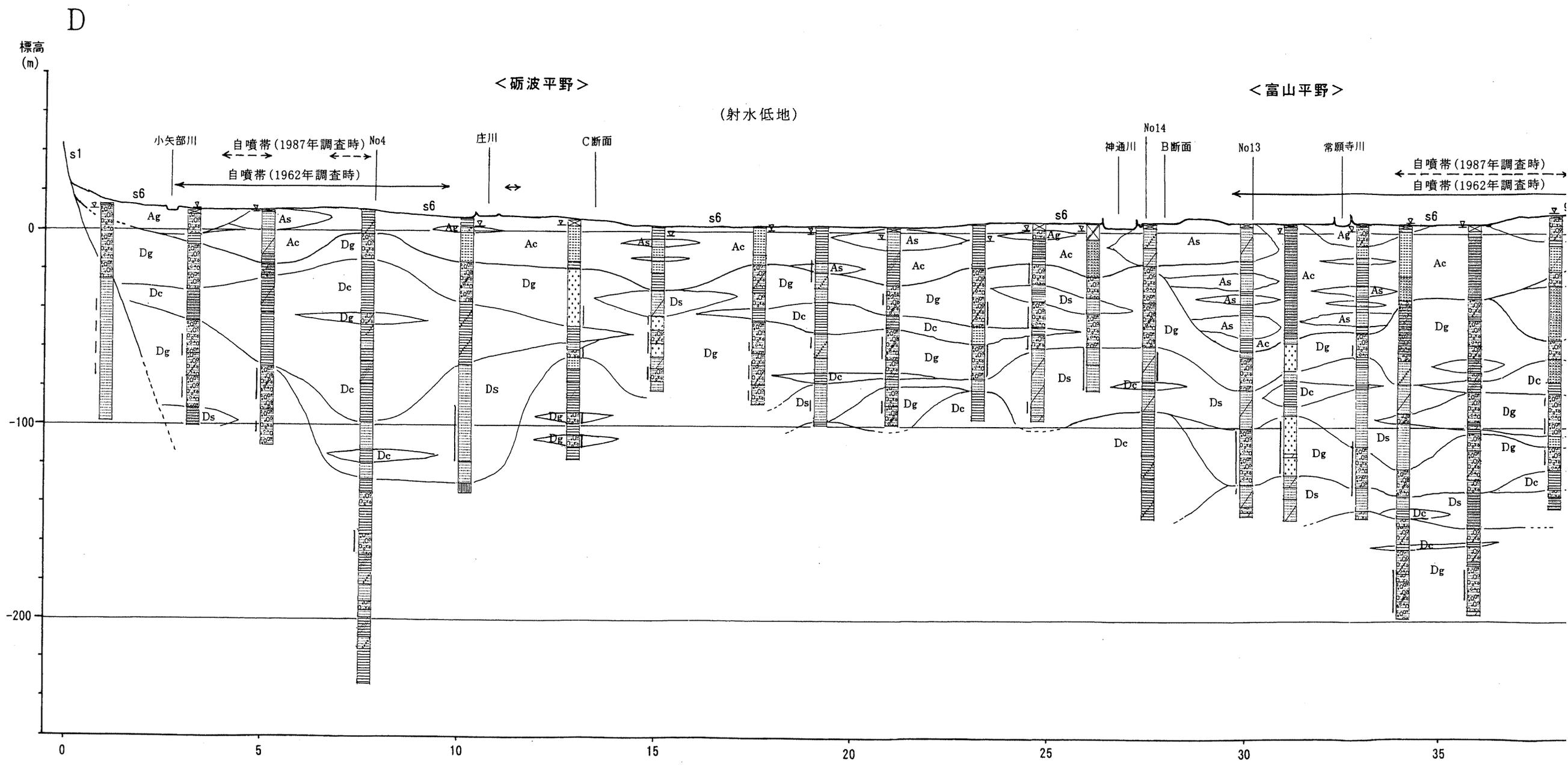
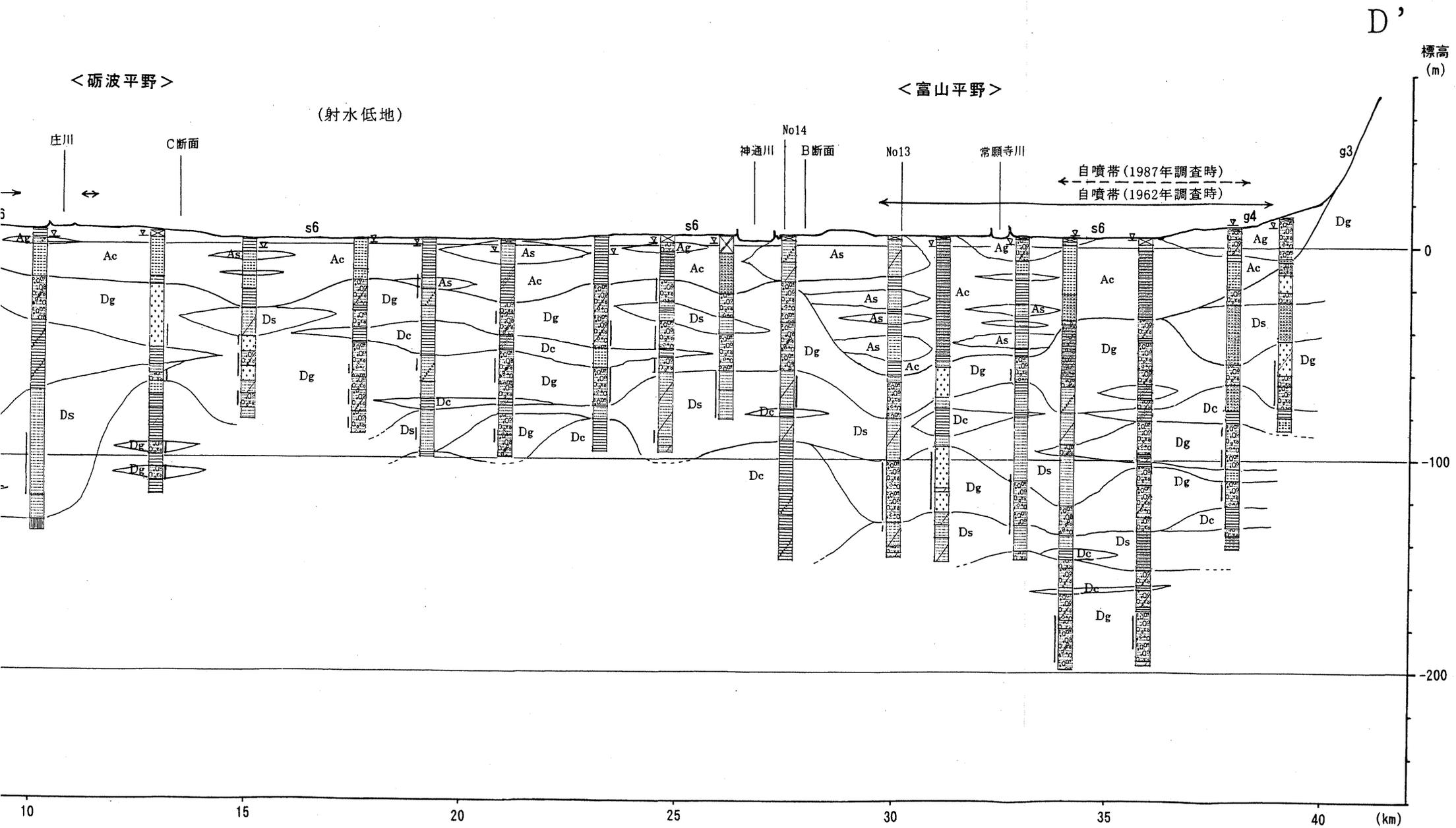


図 II-2-27 地下地質断面図(D断面)



表層地質区分

水文地質区分	形成年代	地形面	記号
砂泥質堆積物	完新世	埋立地	r
泥がち堆積物	"	泥炭地	m1
礫がち堆積物	"	旧河道	g5
砂泥質堆積物	"	谷底平野	s7
砂泥質堆積物	"	後背湿地, 三角州	s6
砂がち堆積物	"	自然堤防, 砂丘, 砂洲	s5
礫がち堆積物	"	扇状地	g4
砂泥質堆積物	"	崖堆, 崩積土, 漂堆積	s4
礫がち堆積物	更新世	低位段丘 (下段階)	g3
礫がち堆積物	"	中位段丘 (上段階)	g2
砂がち堆積物	"	中位段丘 (上段階)	s3
礫がち堆積物	"	高位段丘, 丘陵	g1
砂がち堆積物	"	丘陵	s2
砂がち堆積物	更新世~鮮新世	丘陵	s1
固結岩類	鮮新世~中新世	丘陵地, 山地	Rn

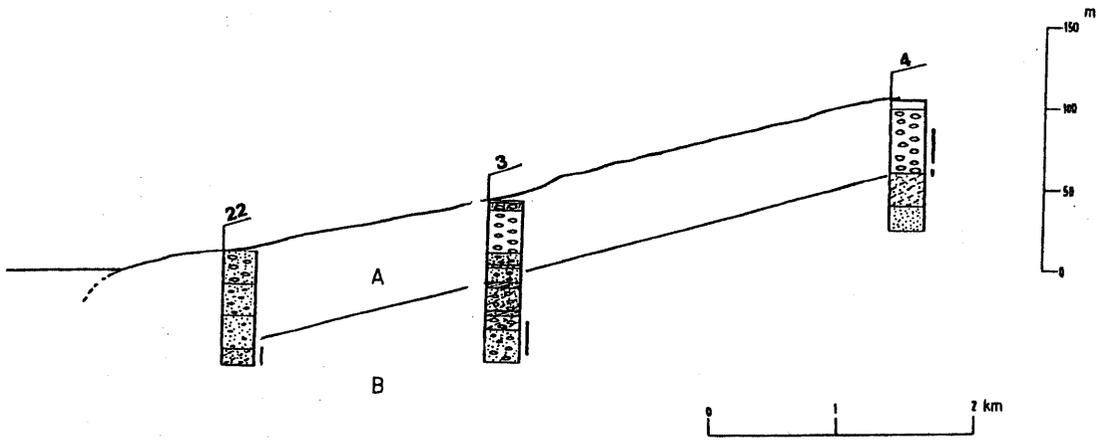
岩相区分

Ac: 粘土・シルト
 As: 細砂~粗砂
 Ag: 砂礫~玉石
 Dc: 粘土・シルト
 Ds: 細砂~粗砂
 Dg: 砂礫~玉石

} 沖積層
 } 洪積層

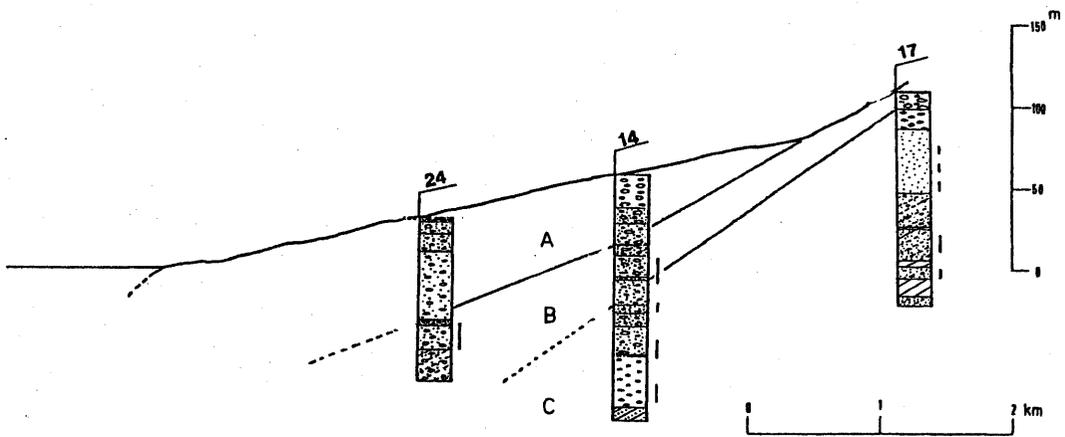
さく井柱状図横の棒線はスクリーン位置
 又は各井戸さく井時の自然水位

D断面



A層：沖積層 B層：更新統（洪積層）
名古屋通産局（1986）

図Ⅱ-2-28 片貝川扇状地における地質断面図



A層：沖積層 B・C層：更新統（洪積層）
名古屋通産局（1986）

図Ⅱ-2-29 早月川扇状地における地質断面図

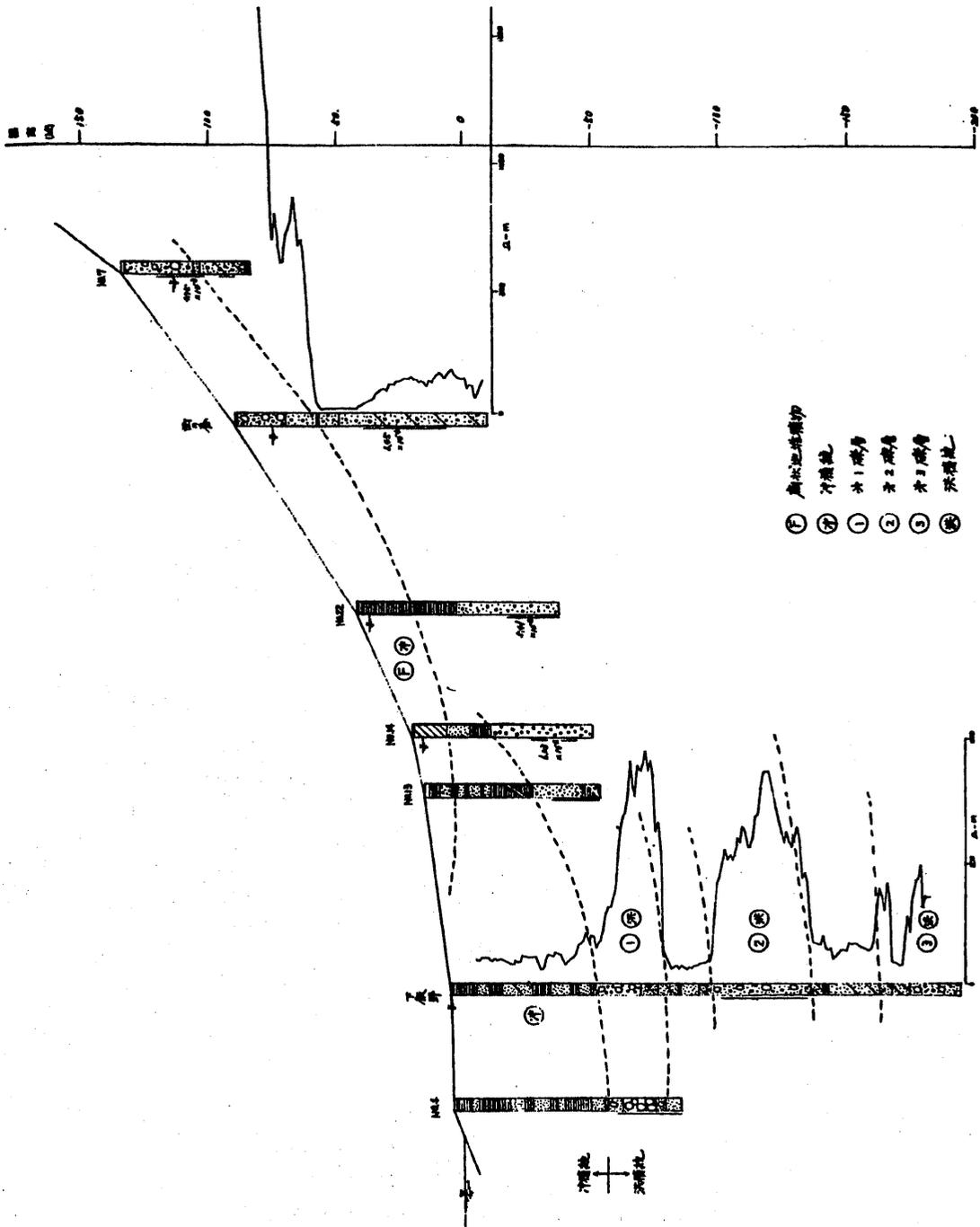
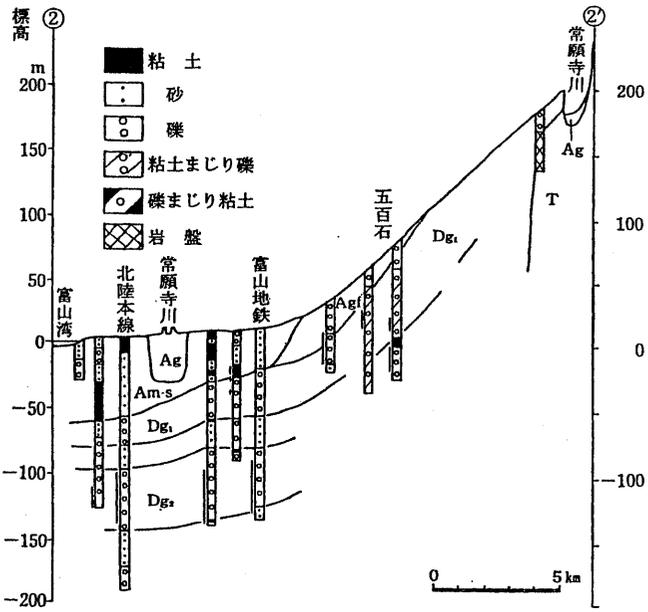
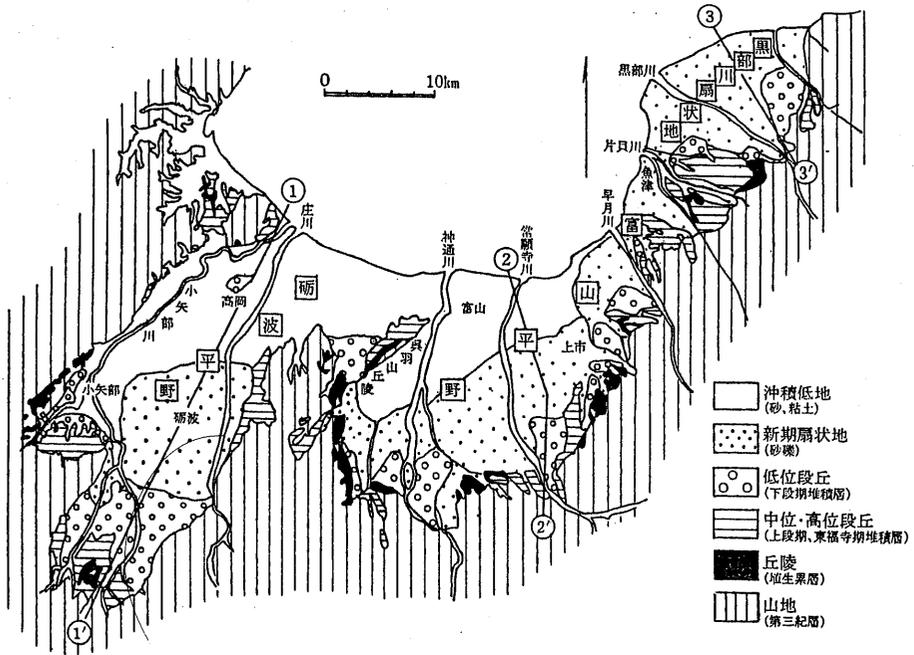


図 II-2-30 常願寺川扇状地における地質断面図 (名古屋通産局, 1975)



農業用地下水研究グループ(1986)

図 II - 2 - 31 常願寺川沿いの地質断面図



農業用地下水研究グループ(1986)

図 II - 2 - 32 断面位置図

2-3-3 砺波平野

砺波平野における南北断面を図Ⅱ-2-33に、東西断面を図Ⅱ-2-27に示す。

最上部は沖積層が分布している。沖積層は、上流部から中流部の新期扇状地構成層分布域(g4)では砂礫層(Ag)を主体としているのに対して、中流から下流部にかけての氾濫原(s6)の地下では、泥質層(Ac)と砂層(As)およびそれらの互層を主体としている(C断面)。沖積層の層厚は、上流部の新期扇状地構成層で20~30m、下流部の泥質層・砂層部で最大70mに達する。

沖積層の下位には洪積層が分布する。洪積層は、上流部では砂礫層(Dg)を主体とするものの泥質層(Dc)を挟んでいるのに対して、中流部では殆ど砂礫層(Dg)のみから構成されている。そして庄川扇状地の扇端部付近から下流にかけては、砂礫層(Dg)のほかに砂層(Ds)や泥質層(Dc)を挟むようになり、特に泥質層が厚く分布するようになる。このことはD断面でも明瞭に示されている。上流部に分布する砂礫層は、最上流部で低位段丘を構成する砂礫層(g2およびg3)に連続しており、洪積層は旧期扇状地構成層に対比される。しかし、低位、中位、高位のそれぞれの堆積物との対比は明瞭ではない。層厚は、上流部~中流部で130m程度(C断面)、下流部では230m程度(D断面)ボーリングにより確認されている。

次に、農業地下水研究グループ(1986)による、砺波平野の城端町から新湊市に至る地下地質区分を図Ⅱ-2-34に示す。本図は平野縁辺の開析扇状地から庄川扇状地を通して射水低地に至る断面図であり、C断面とは城端町付近でやや斜交する断面である。それによると、深度約150mまでの地下地質は、上部の沖積層と下部の更新統(洪積層)に区分されている。

沖積層は、上流側では扇状地性の砂礫層を主体としているが、下流の氾濫原や射水低地では砂泥互層を主体とすようになる。層厚は、扇状地部で20~30m程度、射水低地に入ると厚くなり、海岸付近では50~60mに達する。

射水低地に分布する沖積層は、ウルム氷期最盛期から後氷期に至る間の海水準変化に対応してかなり明瞭な層相の垂直変化を示し(粕野ほか, 1972)、一般に下位から礫→砂→泥→砂→泥の順序を示す(図

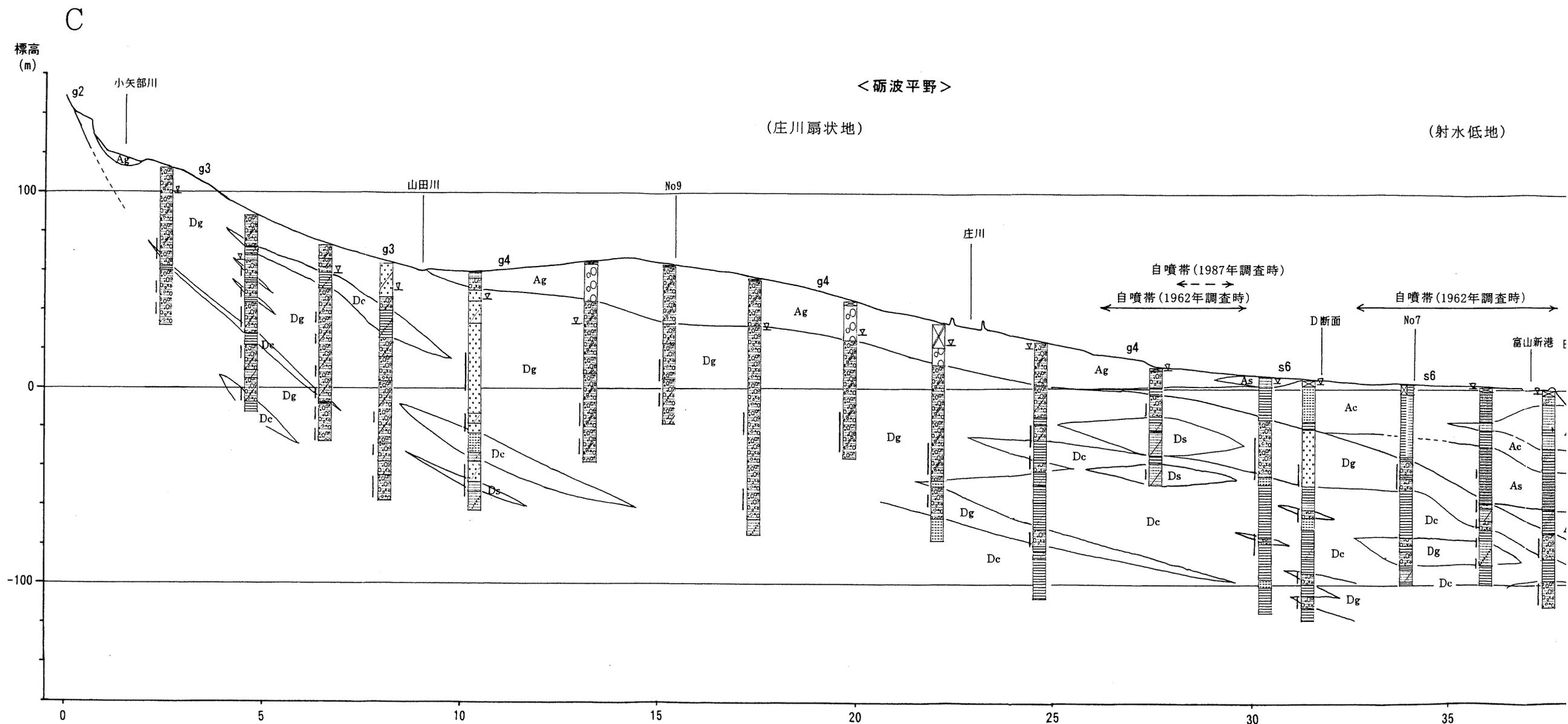
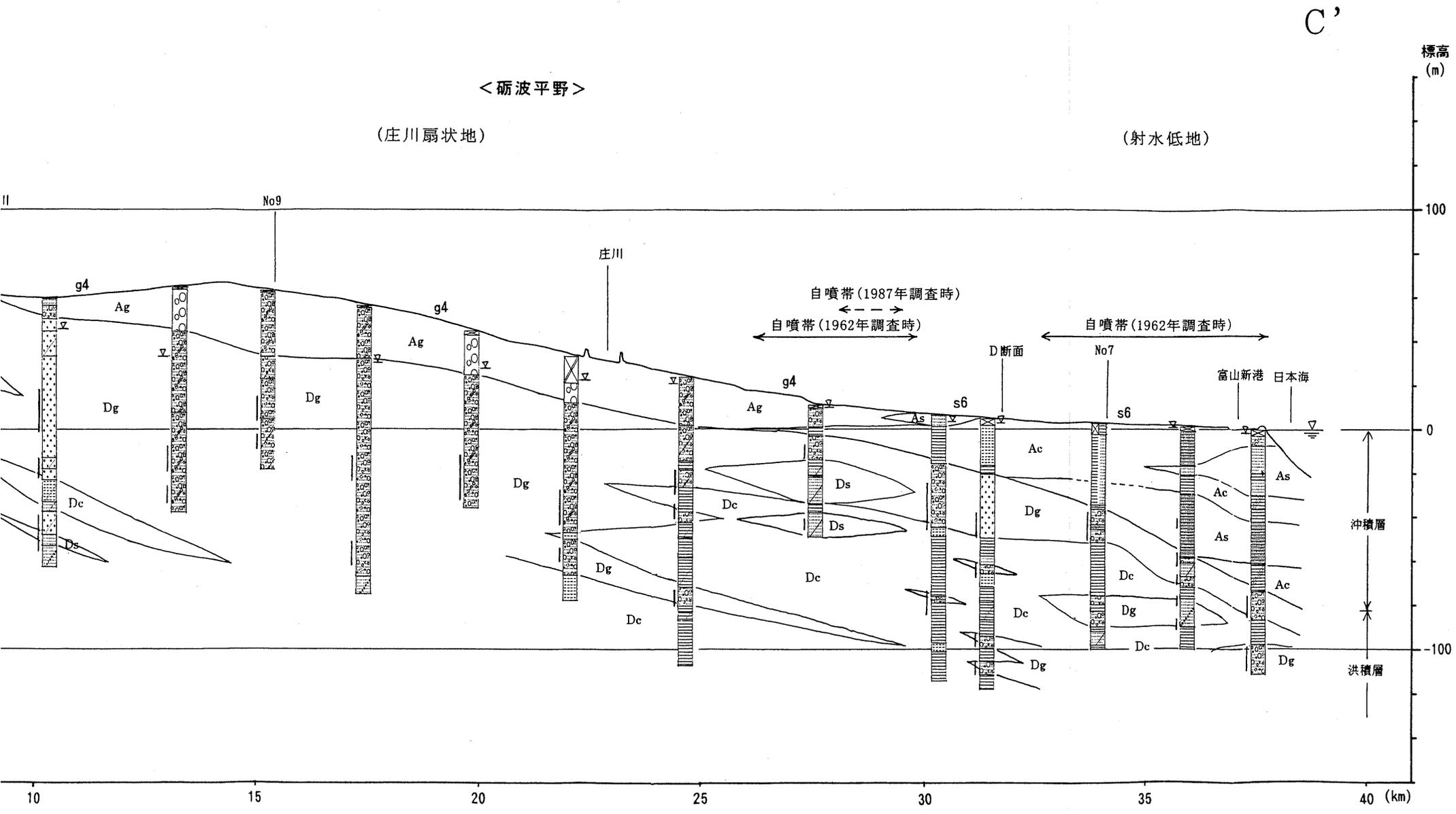


図 II-2-33 地下地質断面図 (C断面)



表層地質区分

水文地質区分	形成年代	地形面	記号
砂泥質堆積物	完新世	埋立地	r
泥がち堆積物	〃	泥炭地	m1
礫がち堆積物	〃	旧河運	g5
砂泥質堆積物	〃	谷底平野	s7
砂泥質堆積物	〃	後背湿地, 三角洲	s6
砂がち堆積物	〃	自然堤防, 砂丘, 砂洲	s5
礫がち堆積物	〃	扇状地	g4
砂泥質堆積物	〃	崖壁, 崩積土, 漂堆積	s4
礫がち堆積物	更新世	低位段丘 (下段階)	g3
礫がち堆積物	〃	中位段丘 (上段階)	g2
砂がち堆積物	〃	中位段丘 (上段階)	s3
礫がち堆積物	〃	高位段丘, 丘陵	g1
砂がち堆積物	〃	丘陵	s2
砂がち堆積物	更新世~鮮新世	丘陵	s1
固結岩類	鮮新世~中新世	丘陵地, 山地	Rn

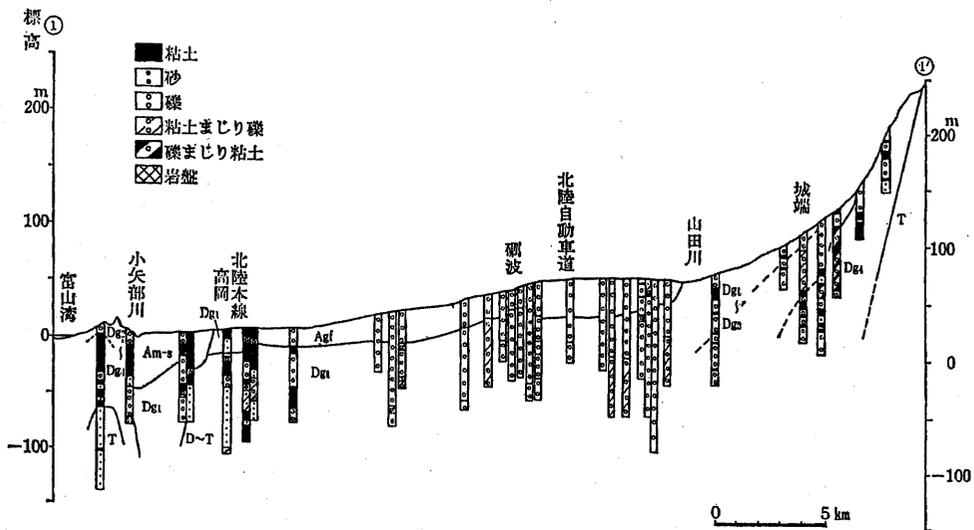
- 岩相区分
- Ac: 粘土・シルト
 - As: 細砂~粗砂
 - Ag: 砂礫~玉石
 - Dc: 粘土・シルト
 - Ds: 細砂~粗砂
 - Dg: 砂礫~玉石
- } 沖積層
- } 洪積層

さく井柱状図横の棒線はスクリン位置
 又は各井戸さく井時の自然水位

II-2-35)。

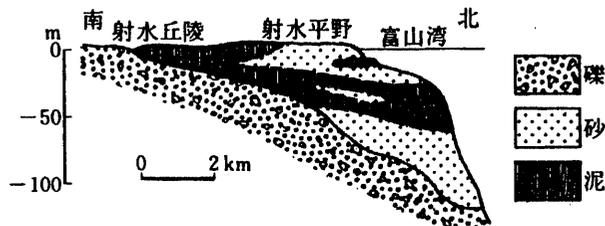
図II-2-35によれば第1礫層の上位にくる下部砂層は、現在の汀線から2.5km以上内陸部まで入り込んでいる。その上位にくる中部泥層は層厚約20mを有し、1~2枚の砂層を挟んでいる。その上位に発達する上部砂層は、さらに内陸部まで分布するが、内陸部に至ると上部砂層の上位に上部泥層が発達する。この上部泥層は後背湿地を埋積したもので、泥炭層を含む軟弱地盤を形成している。

更新統は、庄川扇状地では砂礫層を主体とするのに対して、城端町の開析扇状地付近では砂層や泥層を挟むようになる。城端町付近の更



農業用地下水研究グループ(1986)

図II-2-34 砺波平野の地質断面図



藤井編図、日本の地質「中部地方II」編集委員会(1990)の図

図II-2-35 射水低地の沖積層模式断面図

新統は上段期以降の地層と考えられている（農業用地下水研究グループ, 1986）。一方、射水低地付近の更新統は、潟埋積層（沖積層）の下位にいわゆる第1礫層が分布し、さらに下位には砂泥互層や礫層が厚く堆積している。第1礫層は上流の低位段丘礫層へと連続している。

図Ⅱ-2-34に示される地層区分・岩相状況・層厚は図Ⅱ-2-33のC断面で示されるそれと極めて調和的なものとなっている。

射水低地における沖積層基底面の形状を図Ⅱ-2-25に示す。本図は潟埋積層（沖積層）下にある第1礫層を多数のボーリング資料で追跡し作成したものである。それによると、現汀線付近における沖積層の層厚は50～60mで、一部に河道の跡を示すような谷地形が示されている。

2-3-4 氷見平野

氷見平野における南北断面を図Ⅱ-2-22のE断面に示す。

最上部には砂層(As)および泥質層(Ac)からなる沖積層が分布している。沖積層の層厚は、30～40m程度と推定される。

沖積層の下位に分布するのは、北部では固結岩類(Rn)で、泥岩を主体としている。一方、南部では氷見累層(s1)が分布しており、その続きは丘陵部へと連続している。氷見累層の岩相は表層では砂岩層を主体としているが、さく井柱状図では砂礫層の分布もみられる。

3. 富山県地域の気候・水文

3-1 気 候

富山県地域における気象庁による気温および降水量の観測は、表Ⅱ-3-3、図Ⅱ-3-1および図Ⅱ-3-2に示すように計9ヶ所で行われており、そのほか宇奈月を始め4ヶ所では降水量のみの観測が行なわれている。本調査では気温・降水量とも昭和62年(1987)～平成8年(1996)の10年間のデータを収集した。

富山県地域における年平均気温の最高値は泊の14.1℃、最低値は上市の11.6℃、平均は13.4℃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。海岸沿い地域の年平均気温は14℃前後のものであるのに対して、平野縁辺部の上市では12℃内外となっている。

一方、年降水量の最高値は宇奈月の3,477mm、最低値は氷見の2,018mm、平均は2,324mmである。図Ⅱ-3-2により降水量の平面分布をみると、地形の分布と調和的であり、低地で少なく、山地に近づくともくなる傾向にある。

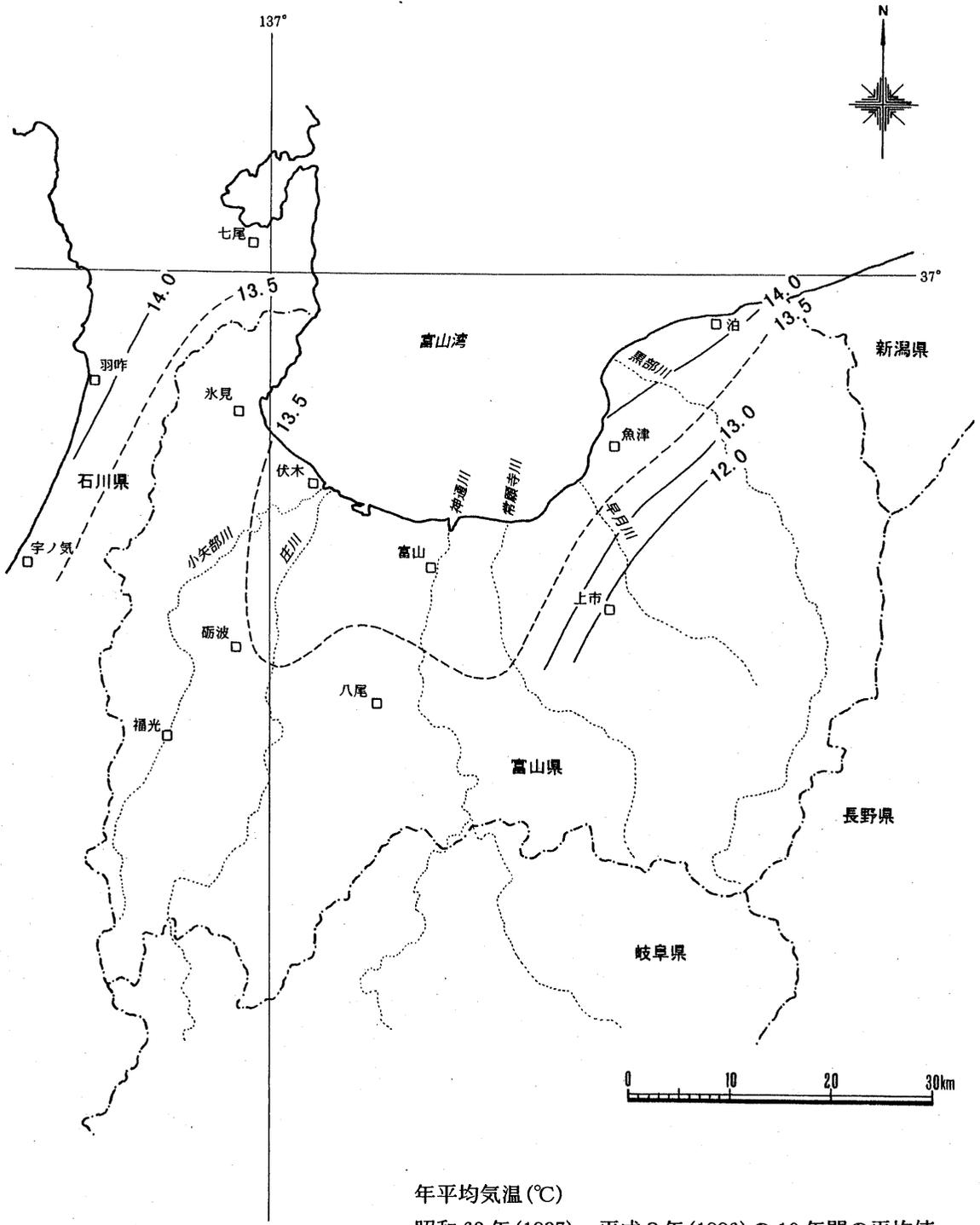
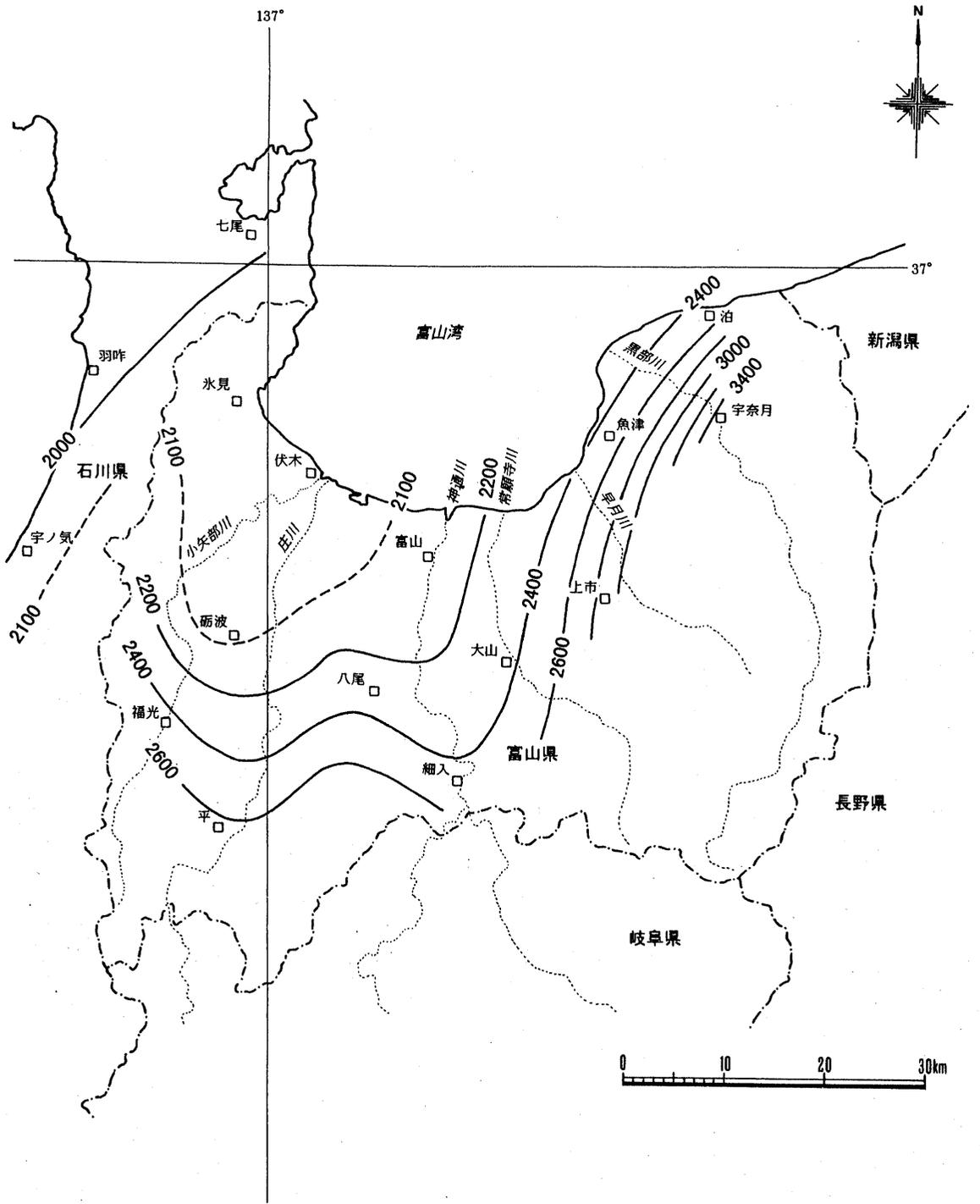


図 II-3-1 年平均気温の分布



年降水量(mm/年)

昭和 62 年(1987)~平成 8 年(1996)の 10 年間の平均値

図 II - 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 Et (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 Et (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

梶根 (1980) によれば、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。

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

ここで、Et は可能蒸発散量 (cm/月)、T は月平均気温 (°C)、

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

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

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 ~ 26.5°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 Et = 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 Et 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 Et 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。富山県における最大値は泊の 781mm/年、最小値は上市の 689mm/年、平均値は 755mm/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)

$T^{\circ}\text{C}$	E_t	$T^{\circ}\text{C}$	E_t	$T^{\circ}\text{C}$	E_t	$T^{\circ}\text{C}$	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	18.18	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	.96	.84	.82
40	.84	.83	1.03	1.11	1.24	1.25	1.27	1.18	1.04	.96	.83	.81
41	.83	.83	1.03	1.11	1.25	1.26	1.27	1.19	1.04	.96	.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、富山県地域における可能涵養量の最大値は上市の2,258mm/年、最小値は氷見の1,273mm/年、平均値は1,569mm/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氷見・伏木・砺波および富山付近が1,400mm以下の可能涵養量であるのに対して、八尾で1,600mm程度、上市では2,200mmを越えている。

なお、山地部の可能涵養量は、気温が観測されていないことから算出されていないが、図Ⅱ-3-1～図Ⅱ-3-3からは2,500mm以上となることが推察される。

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 富山県地域可能涵養量一覧表

観測地点	年平均気温	年降水量	可能蒸発散量	可能涵養量
	T(°C)	P(mm/年)	Et(mm/年)	P-Et(mm/年)
富山県				
泊	14.1	2,439	781	1,658
氷見	13.2	2,018	745	1,273
魚津	13.7	2,437	765	1,672
伏木	13.9	2,050	774	1,276
富山	13.9	2,145	779	1,366
砺波	13.3	2,065	754	1,311
上市	11.6	2,947	689	2,258
福光	13.1	2,420	744	1,676
八尾	13.4	2,393	761	1,632
宇奈月	-	3,477	-	-
大山	-	2,242	-	-
細入	-	2,454	-	-
平	-	2,710	-	-
富山県平均	13.4	2,324	755	1,569
石川県				
七尾	13.6	1,976	761	1,215
羽咋	14.1	1,962	781	1,181
宇ノ気	13.6	2,031	758	1,273
全平均	13.5	2,240	758	1,483

気温・降水量：昭和62年(1987)～平成8年(1996)の10年間の平均値

可能蒸発散量：ゾーンズウェイト法にて算出

降水量の平均値算出にあたり、宇奈月・大山・細入・平の値は算入していない。

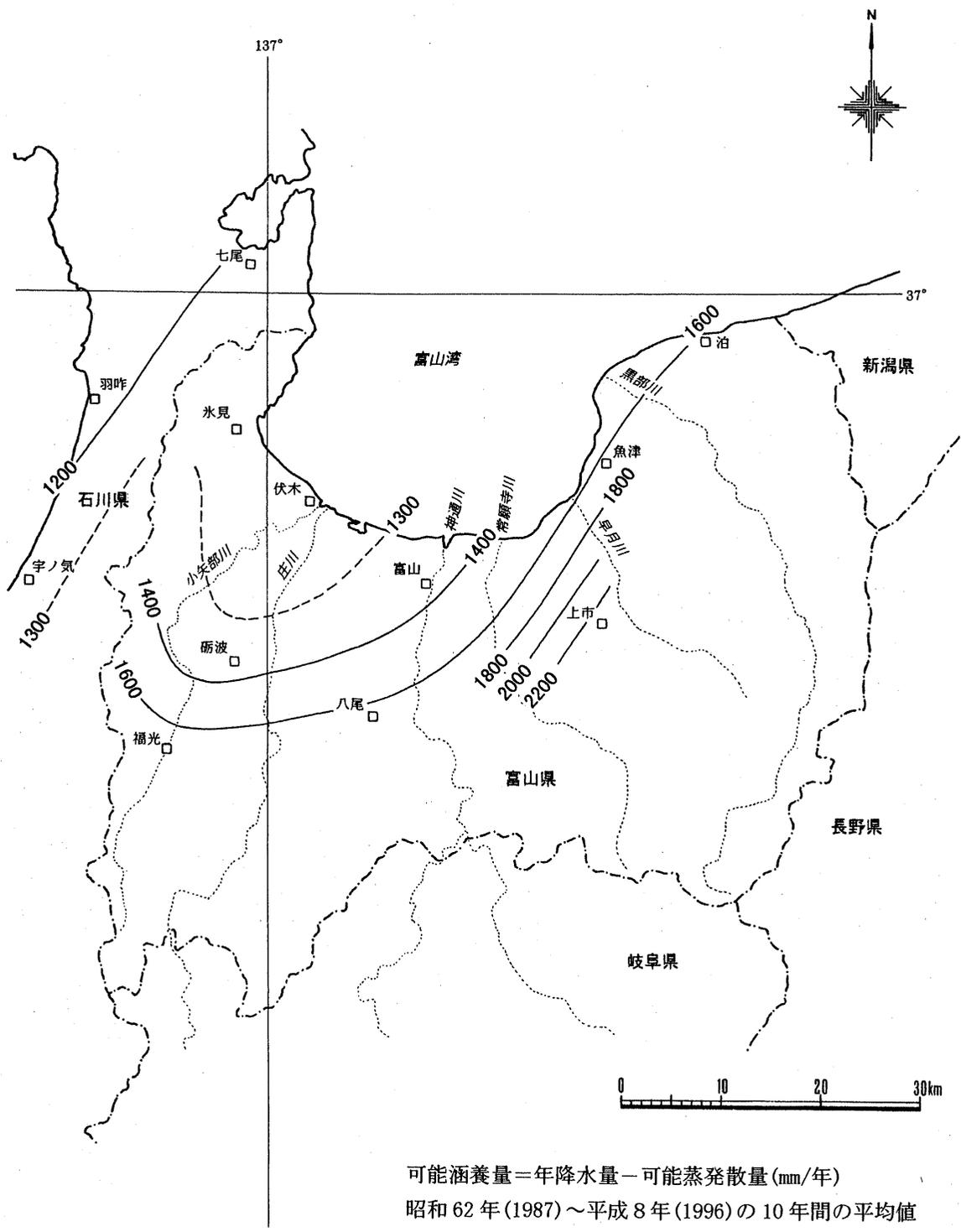


図 II - 3 - 3 可能涵養量の分布

III 各 論

Ⅲ. 各 論

1. 水文地質

1-1 水文地質区分

総論の地質の項で述べたように、富山県下の地質単元は富山湾を中心とする同心円状の起伏に調和的に帯状に配列している。

すなわち、北側の平野部には最も新しい第四紀堆積物、丘陵部～中山性山地にかけては、平野をとりまくように新第三紀堆積岩類、さらにその外側のより高い山地部には古第三紀以前の堆積岩類・火成岩類・変成岩類などの古い地層が分布している。

このうち、新第三紀中新世以前の地層は固結していることから、基本的には不透水性の地層と評価できる。とはいえ、断層面・層理面・節理面などの割れ目に沿っては裂か水が胚胎しており、山間部における小規模水源や温泉源などの取水対象になっている。

変成岩類は基本的に不透水性の地層であるが、石灰質片麻岩中には空洞が発達して地下水を胚胎しているところもある。また、飛騨古期花崗岩類・飛騨新期花崗岩類はその裂か水が温泉の取水対象となっている。

中生代の手取層群、来馬層群は砂岩・礫岩・頁岩からなり、不透水性の地層である。

白亜紀後期～古第三紀火成岩類のうちの爺岳火山岩や太美山累層などは、基本的に不透水性の地層であるが、新期花崗岩類中の裂か水は温泉の取水対象となっている。

中新世の地層では、東別所累層や黒瀬谷累層などの砂岩や泥岩を主体とする地層は不透水性であるが、流紋岩類からなる医王山累層や安山岩類からなる岩稲累層は、県下の温泉の主要な取水対象層となっている。また、中新世～鮮新世の音川累層は厚い泥岩を主体とすることから、基本的には不透水層であるが、砂岩部は半固結状のところがあり一応透水層と評価できる。

富山県下では、鮮新世～前期更新世の氷見累層以後の地層が透水性を有している地層である。

なかでも平野の主要構成物である中期～後期更新世の地層群は、粗粒堆積物を主体とすることから極めて透水性が高い。これらは富山平野縁辺部に高位・中位・低位の段丘を形成して広く分布しているほか、

その延長は平野地下に伏在している。上流から中流部にかけては広域において不圧帯水層を形成するとともに、地下水の涵養域の役割を果たしている。また、海岸の近傍では泥質層を挟むことがあり、そのようなところでは被圧帯水層を形成している。

約2万年前に極相を迎えたウルム氷期の谷を埋積して形成された沖積層は、扇状地性砂礫層を主体とするところでは不圧帯水層を形成しており、射水低地などの氾濫原では泥質層を挟むことから被圧帯水層を形成するようになる。

また、富山平野や氷見平野の海岸沿いに分布する砂丘砂層は小規模な不圧帯水層を形成している。

以上のような水文地質的評価から、当該地域における水文地質区分を表I-1-1のように設定した。

1-2 帯水層分布

1-2-1 黒部川扇状地

富山県平野地域における帯水層対比表を表Ⅲ-1-1に示す。

黒部川扇状地においては新期扇状地構成層（沖積層）と旧期扇状地構成層が主要な帯水層を構成している。このうち新期扇状地構成層（沖積層）は基本的に有能な不圧帯水層であるが、海岸に沿った幅3 kmほどの範囲は有能な被圧帯水層となる（図Ⅱ-2-22）。

一方、旧期扇状地構成層も基本的に有能な不圧帯水層であるが、扇端部ではシルトや泥質層を挟むようになり（図Ⅱ-2-23）、そのようなところでは被圧帯水層を形成している。

全域が扇状地性の砂礫質堆積物の分布域であり、涵養能が極めて高い。

1-2-2 富山平野

富山平野においても新期扇状地構成層（沖積層）と旧期扇状地構成層が主要な帯水層を構成している。このうち新期扇状地構成層は砂礫層を主体とすることから基本的に有能な不圧帯水層であるが、氾濫原下に分布する沖積層は、砂層やシルト・粘土層の互層を主体とするようになり、基本的には被圧帯水層を形成する（図Ⅱ-2-26, 図Ⅱ-2-27）。

一方、旧期扇状地構成層も砂礫層からなり、基本的に有能な不圧帯水層であるが、氾濫原下ではシルトや泥質層を挟むようになり（図Ⅱ-2-26）、そのようなところでは被圧帯水層に変わっていく。

富山平野の東部に位置する片貝川扇状地や早月川扇状地は、黒部川扇状地同様の臨海扇状地である。したがって新期扇状地構成層（沖積層）も旧期扇状地構成層も砂礫層を主体としており（図Ⅱ-2-28, 図Ⅱ-2-29）、基本的に有能な不圧帯水層の分布域となっている。とはいえ海岸に沿った狭長な範囲では自噴帯が形成されていることから（地下水マップその3）、臨海部の一部では被圧帯水層が形成されているものと推察される。

1-2-3 砺波平野

砺波平野においても新期扇状地構成層（沖積層）と旧期扇状地構成

層が主要な帯水層を構成している。このうち新期扇状地構成層は砂礫層を主体とすることから、ここでも基本的に有能な不圧帯水層であるが、氾濫原地域から射水低地にかけて分布する沖積層は、泥質層や砂層およびそれらの互層を主体とすることから、基本的には被圧帯水層を形成するようになる（図Ⅱ-2-27, 図Ⅱ-2-33）。

一方、旧期扇状地構成層も砂礫層を主体とすることから、基本的に有能な不圧帯水層であるが、氾濫原下ではシルトや泥質層を挟むようになり（図Ⅱ-2-33）、被圧帯水層に変わっていく。また、上流部の開析扇状地部の地下においても泥質層を挟むことから、被圧帯水層となっている。

庄川流域の新期扇状地部は砂礫を主体とする堆積物の分布域であり、涵養域として重要である。

1-2-4 氷見平野

氷見平野では砂丘砂層を含む沖積層が不圧帯水層を、その基盤を構成する氷見累層が被圧帯水層を形成している（図Ⅱ-2-22, E断面）。当平野では、扇状地性堆積物は段丘上に小規模に分布するのみで、有能な帯水層は見られない。

表Ⅲ-1-1 帯水層対比表

地質年代		富山県西部 氷見南部 砺波平野			富山県東部		
第四紀	更新世	沖積層		新期扇状地構成層	沖積層	新期扇状地構成層	
		○		◎	⊙	◎	⊙
	更新世	後期		低位扇状地礫層		下段累層	
				◎	⊙	◎	⊙
		窪層	中位扇状地礫層	⊙	上段累層	◎	⊙
	更新世	中期	上田子層	高位扇状地礫層	◎	東福寺累層	◎
			◎	⊙			
前期		西田層	植生累層 石動砂泥互層 松永砂泥層 桜町礫層	⊙	呉羽山礫層	⊙	
新第三紀	鮮新世	氷見累層					⊙
	中新世	音川累層					

◎有能な不圧帯水層 ⊙有能な被圧帯水層
○不圧帯水層 ⊙被圧帯水層

1-3 水文地質的基盤

水文地質区分の項で評価したように、富山県下に分布する地層のうち不透水性基盤を構成しているのは中新世以前の固結岩類である。その上位に位置する鮮新世～前期更新世の氷見累層は帯水層とはいうものの、それ以降の地層が厚い砂礫層を主体とする地層で、有能な帯水層を形成していることに比べれば、帯水層としての能力は格段に劣っている。また、氷見累層の分布は地表では丘陵地や山地山麓部、平野部では地下深部であることから、氷見累層からの取水は限られた地域で行われているのが現状である。したがって、富山県下の広域的な地下水流動を論ずる場合には、実用上は氷見累層を不透水性基盤と扱うことも可能である。

不透水性基盤抽出の試みは、黒部川扇状地と砺波平野で実施されており、いずれも電気探査による比抵抗値の分布状況から推定している。

1-3-1 黒部川扇状地

黒部川扇状地における基盤の分布状況に関する資料は次の2つがある。

山本・榎根(1971)は探査深度50～250mの電気探査結果から、比抵抗値 $300\Omega \cdot m$ 以下を示す比抵抗層を新第三紀の堆積岩と考え、基盤等高線図を作成している(図Ⅲ-1-1)。それによると、扇頂の墓ノ木付近では地表面下20mで基盤に達するが、扇端に向かうにつれて深くなり、芦崎砂丘付近では地表面下約180mにも達している。基盤が最も深いのは生地^{いぐし}付近で、深度約200mとなっている。地下水マップその1にはこの資料を標高(TP, m)で表示してある。図Ⅱ-2-22のA断面と対比すると、この基盤等高線は、A断面のPs層(表層地質区分ではs1に相当)上面の形状を示している可能性が考えられる。

粕野ほか(1972)は、富山県下平野部の模式断面図を発表している(図Ⅲ-1-2)。これは天然ガスや温泉などのボーリング資料や弾性波探査結果などをもとに作成したもので、黒部川扇状地では、弾性波探査による深度500～600mの顕著な反射面が第三系との境界を示していると考えている。また、黒部川河口の生地におけるボーリング資料もほぼ同様なことを示しているとしている。このように、粕野ほか(1972)による基盤深度は山本・榎根(1971)に比べかなり深い。

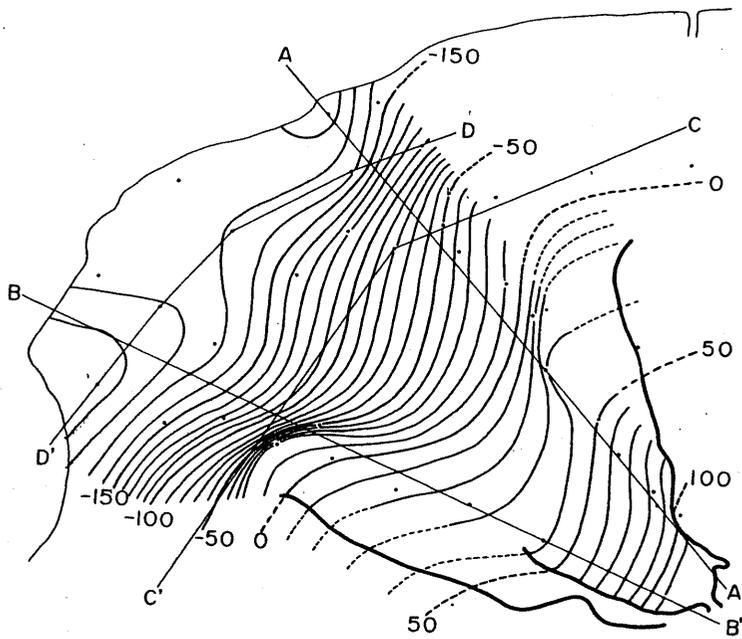
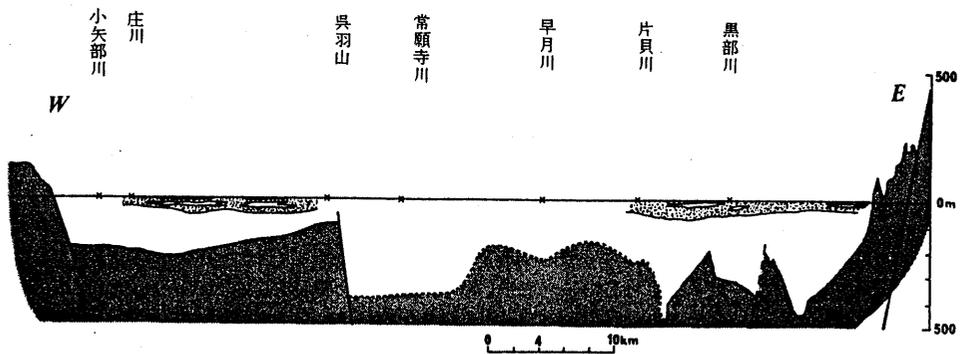


図1.13 基盤標高図(海拔:m) 点は基盤までの深さがわかっている地点

山本・樫根(1971)

図Ⅲ-1-1 基盤等高線図



第1図 富山平野の模式断面図 網目は基盤(先第四系), 打点は"沖積層", 白は"洪積層"(藤井原図)

藤井原図、粕野ほか(1972)

図Ⅲ-1-2 富山県平野部の模式断面図

1-3-2 富山平野

富山平野における先第四系からなる基盤面の深度は、汀線付近での弾性波探査の結果によれば、地表下500~600mまで続く礫層の下にあることが知られており、黒部川扇状地における基底深度に近似している(図Ⅲ-1-2)。また、最近のボーリングデータでは800m近くまで礫層が続くことが示されているという(藤井, 1992)。基盤面深度は、砺波平野とを境する呉羽山丘陵部で急激に浅くなる。当該平野における基盤等高線図は公表されていないことから表示していない。

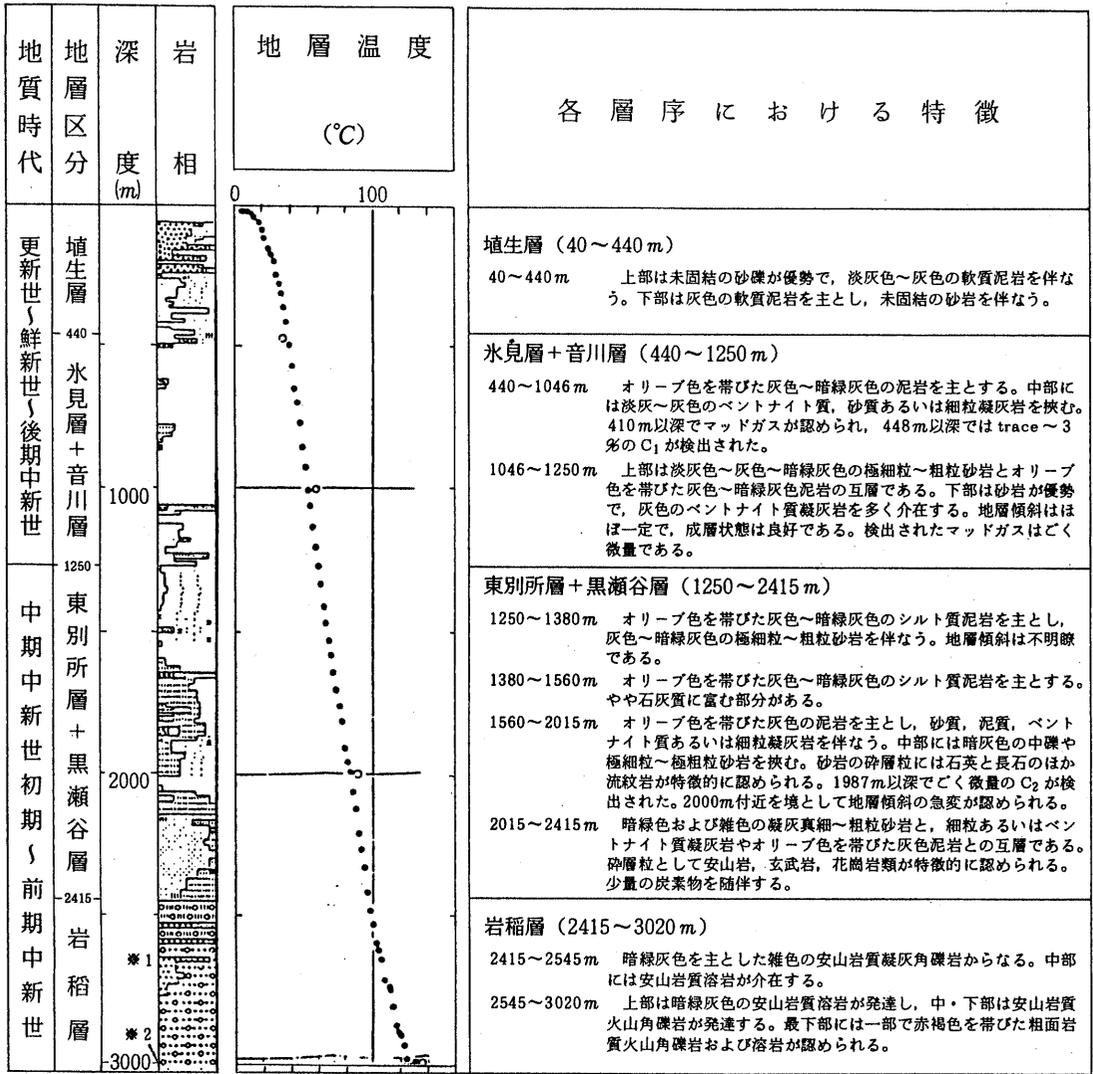
1-3-3 砺波平野

砺波平野における先第四系からなる基盤面の深度は、呉羽山断層を境に浅くなり、一般に200~300mの深度となっている(図Ⅲ-1-2)。

糸野ほか(1972)によれば、射水低地における天然ガスボーリングでは地表面下250~300mで基盤の第三系に達するという。また、高岡市西部に位置する長江における温泉ボーリングでは地表面下200mで、氷見累層の石灰質岩に達するとされている。

石油公団が高岡市最南部に位置する戸出地区で行なった基礎試錐では、深度40~440mが埴生累層とされており、その下位には氷見累層、音川累層が分布している(図Ⅲ-1-3)。埴生累層は、上部は未固結の砂礫が優勢な地層であるが、下部は泥岩を主体としている。

高岡市から礪波市にかけての砺波平野では、電気探査結果から、不透水性基盤の形状が推定されている(名古屋通産局, 1986)。それによると砺波市付近を中心とする地域に層厚300mに達する礫質層が分布することが明らかとなっており、地下水マップその1にはこの基盤等高線を地表からの深度(m)として表示してある。この基盤面は、高岡市長江の温泉ボーリングでは氷見累層、同市戸出の基礎試錐では埴生累層の下部層にほぼ相当すると考えられる。



T. D. 3020m

○ Horner 補正法による電検温度

※ 1 2701~2701.25mの年代 15.78 ± 1.36 Ma (K-Ar 法)

● 温度検層

※ 2 3002.75~3003.00mの年代 18.94 ± 0.94 Ma (K-Ar 法)

場所：高岡市戸出地内 石油公団 (1984)

図 III-1-3 基礎試錐柱状図

1-4 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「全国地下水（深井戸）資料台帳（第5回）」および「全国深井戸調書及び全国深井戸分布図」をもとに算出し、その表示は、三次メッシュ内の最大値について図Ⅲ-1-4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により比湧出量の平面分布をみると、その値は平野縁辺部で小さく、平野の中心部に向けて次第に大きくなる傾向が見られる。中では黒部川扇状地の扇央から扇端部にかけて、常願寺川扇状地の扇端部付近、庄川扇状地の扇央から扇端部付近および庄川河口付近において、比湧出量の値が大きい。

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と次のようになる。

黒部川扇状地における扇頂から扇端にかけての比湧出量の変化は、新旧の扇状地構成層の透水性の差と層厚の変化を反映していると考えられる。相対的に透水性の高い新期扇状地構成層は、扇端部で厚く扇頂部に向けて薄くなる。これに対して井戸の深度は扇端部で最大100m程度、上流ではやや深くなる傾向にある（図Ⅱ-2-22）。したがって、扇端部に近い井戸の取水層がほとんど新期扇状地構成層であるのに対して、上流部では旧期扇状地構成層からも取水するようになり、その割合は上流ほど高くなる。扇頂部付近の井戸の取水層は、ほとんどが旧期扇状地構成層となっている。このように透水性の異なる2層の帯水層からの取水割合の変化が比湧出量分布の変化となって表われていると考えられる。

上市川^{かみいち}以西の富山平野において比湧出量の分布をみると、常願寺川付近を境として、西の方が東に比べてやや大きい値となっている。同区間における井戸の取水対象層は、旧期扇状地構成層を主体とすることから（図Ⅱ-2-26、図Ⅱ-2-27）、この差は旧期扇状地構成層の透水性の差を反映しているものと推察される。図Ⅱ-2-27によれば、常願

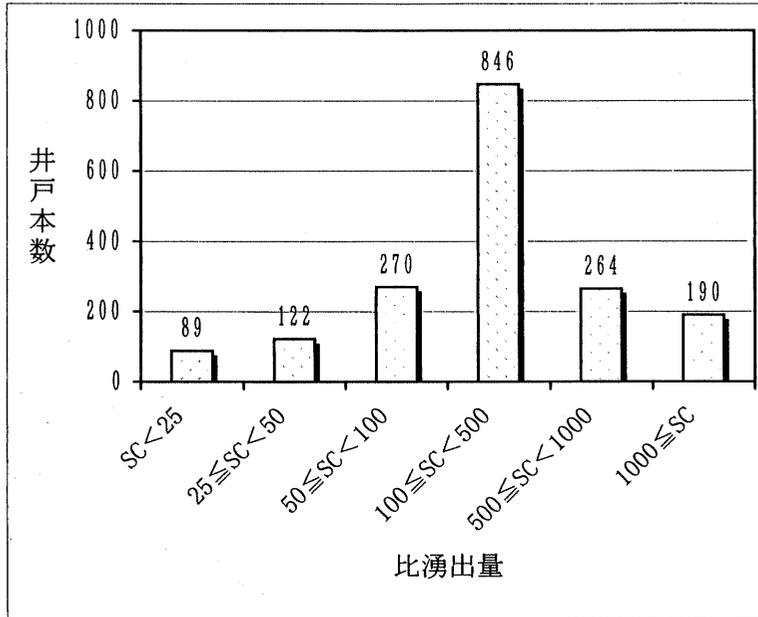
寺川付近を境として東側では、旧期扇状地構成層(Dg, Ds, Dc)は西に緩く傾斜している。このことは、これらの堆積物の供給源は常願寺川ではなく、東側に位置する上市川などの中小河川が主体であることを示している。一方、常願寺川の西側でほぼ水平に分布している堆積物は、常願寺川が主要な供給源となっているものと推察される。上市川などに比べはるかに大規模な河川である常願寺川は、高い輸送力により、淘汰のよい、すなわち透水性の高い砂礫層を堆積させたものと考えられる。

なお、比湧出量が平野中央部で大きく、平野縁辺部に向けて小さくなる傾向についてはつぎのように考えられる。当平野における取水対象層は旧期扇状地構成層を主体としているが、平野縁辺部に近づくほどより古い堆積物、すなわち圧密を受け透水性が小さい地層から取水する割合が大きくなることから、比湧出量が小さくなるものと考えられる。

砺波平野における比湧出量分布をみると、庄川扇状地の扇頂部と富山新港(放生津瀉^{ほうしゅううづがた})を結ぶ線を境にして、西側で値が大きい。このことは、旧期扇状地構成層(洪積層)の透水性が、西側で相対的に大きいことを反映しているものと考えられる。呉羽山丘陵とそれに続く射水丘陵の北側は(図Ⅱ-2-1)、庄川・神通川両河川の供給する堆積物が直接には堆積しがたい背後地的な地域にあたることから、隣接区域に比べ相対的に淘汰の悪い、透水性の劣る地層が多くなったものと推察される。

次に砺波平野の縁辺部や氷見平野周辺において、氷見累層を主要な取水対象としていると思われる井戸の比湧出量をみると、その値は $50\text{ m}^3/\text{day}/\text{m}$ 以上 $100\text{ m}^3/\text{day}/\text{m}$ 未満の範囲の値を主体としており、一部で $100\text{ m}^3/\text{day}/\text{m}$ 以上 $500\text{ m}^3/\text{day}/\text{m}$ 未満の範囲の値も見られる。井戸1井あたりの揚水量は、 $200\sim 500\text{ m}^3/\text{day}$ 程度であり、まれに $1000\text{ m}^3/\text{day}$ 程度の取水が可能ない井戸がある。新旧の扇状地構成層の分布がほとんど見られない氷見平野周辺では、氷見累層は主要な取水対象層となっている。

区分番号	比湧出量	第5回	深井戸調査	合計
1	SC < 25	36	53	89
2	25 ≤ SC < 50	63	59	122
3	50 ≤ SC < 100	156	114	270
4	100 ≤ SC < 500	523	323	846
5	500 ≤ SC < 1000	201	63	264
6	1000 ≤ SC	155	35	190
計		1,134	647	1,781



資料：全国深井戸調査及び全国深井戸分布図(富山県), 国土庁土地局, 1983
 第5回全国地下水(深井戸)資料台帳(富山県), 国土庁土地局, 1995

図Ⅲ-1-4 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

地下水位観測井は「地下水マップその2」に示すとおり富山県下の平野部に合計32井設置されている。地下水位観測所一覧表（巻末資料）に示すように、この中では単層のスクリーンをもつ観測井が27井と多く、複数のスクリーンを持つ観測井は5井となっている。また、深度の異なる井戸を設置して帯水層ごとの水位を観測している地点はない。これら観測井は通商産業省・富山県および関係市町が主体となって設置したものであるが、現在では県が全て管理している。

観測井の深度は100m前後のものが多いが、砺波平野北部に位置するNo.3地点の260m、No.4地点の240m、富山平野北部のNo.13地点の200mの3井が200mを越えている。一方、富山平野中央部のNo.15地点の20m、砺波平野中央部のNo.5地点の40m、片貝川扇状地のNo.20、黒部川扇状地のNo.26、30、31地点の50mなどが浅い観測井に属する。

2-2 地下水の水位

2-2-1 平面分布

地下水は砂層や礫層などの粗粒な堆積物中を流動しやすく、これらの地層はいわゆる帯水層となる。一方粘土やシルトなどの細粒の堆積物は地下水を通しにくく加圧層の役割を果す。

地下地質および帯水層分布の項で述べたように、富山県下の平野部の地下には、新旧の扇状地構成層の礫層や砂層が広範囲にかつ厚層で分布し、沿岸部では泥質層も分布する。このことから一般に地下水は、平野上流部から中流部にかけては不圧地下水を主体とし、平野下流部に至ると、被圧地下水を主体とするようになる。不圧・被圧の差があるとはいえ、帯水層は連続したものであることから、地下水位（水頭）分布は連続しており、両者は一体に取り扱うことができる。

富山県の平野部における地下水位分布を、夏期と冬期について「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を示す。

地下水位は降水、揚水などの影響を受けて変化しており、厳密には一斉測水のデータを表示すべきものであるが、10万～20万分の1程度の大縮尺で広域における大まかな流動状況を把握する目的であれば、

表Ⅲ-2-1 地下水位分布の観測時期

地 域	観測時期
黒部川扇状地	1987年8月, 1988年3月
富山平野	1986年8月, 1987年2月
砺波平野	1985年8月, 1986年2月

富山県(1990b)：地下水揚水量総合解析調査による

このように時期の異なる水位を混在させて表示してもその目的は達せられると考えられる。

以下には平野ごとに地下水位分布の特徴について記述する。

1) 黒部川扇状地

地下水マップその2に示した地下水位分布図を図Ⅲ-2-1に示す。それによると、扇頂部に近い地域では地下水位等高線は地形等高線(図Ⅱ-2-1)とほぼ調和的な形状を呈しているのに対して、扇中央部から下流域では大きく形状を異にしている。すなわち、地形等高線は下流に向けて凸形であるのに対して、地下水位等高線は下流に向けて凹となっているところがあり、特に入善町市街地と黒部市市街地(三日市)でその傾向が顕著である。このことはこれらの地域の地下水位が周辺に比べ低いことを示しており、地下水の揚水により形成されたものと考えられる。入善町には古くから工場が誘致されており、また地下水マップその2によれば、これら市街地周辺には近年になっても水源井が集中して設置されており、地下水が多量に取水されていることが推察される。

つぎの特徴としては、地下水位等高線が黒部川の河道部で下流側に凸となっている点あげられる。特に地下水位等高線の10m~60m区間でその傾向が顕著であり、地下水位等高線が凸形となっているところは、地下水面が尾根状になっているところであり、黒部川の河川水が伏流して地下水を涵養していることを示している。夏期、冬期ともに同じ傾向を示している。

夏期と冬期の地下水位分布を比較すると、右岸側では冬期の水位が

夏期に比べ若干低いものの大きな変化は見られない。しかし、左岸側では冬期になると20mより低い等高線が陸地側に大きく後退しており、三日市市街地近傍には水位標高がマイナスとなる地域が出現している。すなわち冬期には水位が大きく低下し、その低下量は10mに達するところもある。これは消雪用地下水取水の影響が表れたものと推察される。

黒部川扇状地を対象とした地下水位分布図は、吉田による1941年8月のものを初めとしてこれまでに多数作成されている。榎根(1991)はこれらを整理して、その変遷から同扇状地に於ける地下水の状況を概観している。以下には、榎根(1991)から引用して、黒部川扇状地の地下水の状況を記す。

図Ⅲ-2-2によれば、地下水位等高線は地形等高線と調和的な分布を示している。昭和40年には入善町付近で出現し始める地下水位等高線の凹部(図Ⅲ-2-3)は全く見られず、これが同扇状地における自然状態を表しているものと考えられる。黒部川河道部周辺地域の地下水位等高線はわずかながら下流側に凸となっており、黒部川が地下水を涵養していることが示されている。

1965年8月の地下水位等高線(図Ⅲ-2-3)は、吉田(1941)の図によく似ている。ただ、入善町市街地付近において、20mの等高線のみ下流に凹形を呈しており、地下水取水の影響が出始めているのが特徴的である。

1970年11月の地下水位分布図(図Ⅲ-2-4)では、入善町周辺の地下水位低下範囲が広がっており、10~40mと複数の等高線が明瞭に凹形を示すに至っている。特に10mと20mの等高線の形状の変化が顕著であり、上流に向けては70mの等高線にまでその影響が及んでいる。一方左岸側では、黒部市街地付近に位置する20mの等高線に、若干の変化の兆しが現れ始めている。

1990年8月の地下水位分布図(図Ⅲ-2-5)では、右岸側の等高線はほとんど変化が見られないか、むしろ10mの等高線は凹形が緩やかになっている。これに対して、左岸側では10mおよび20mの等高線が明瞭な凹形を示すようになっており、その影響は40mの等高線にまで及んでいる。これは黒部市街地周辺における揚水量の増大が原因と推察され、特に冬期には消雪用の揚水が加わることからその傾向は一層顕

著となる(図Ⅲ-2-1(b))。同時に黒部川河道部周辺の地下水位等高線は下流に向けて凸形が明瞭となり、地下水位低下域に対する黒部川からの伏流による涵養量が大きいことを示している。

図Ⅲ-2-6は4つの異なる時期の水位を表したものである。それによると、地下水位等高線は幾分のずれはあるものの、概ね同じ形状を示している。しかし、左岸側の1987年と1990年の地下水位等高線の凹形が目立ち、黒部市街地周辺における地下水低下が進んでいることが推察される。

次に扇状地における地下水位分布を縦断方向の断面でみると図Ⅲ-2-7のようになる。断面位置は、左岸側が愛本橋-生地港、右岸側が愛本橋-入善駅である。それによると、両岸とも1941年から1970年にかけての水位低下が顕著である。特に、右岸側の入善町市街地南側では、地下水位低下量が大きく、1970年までの30年間に10m以上も低下している。その後の1990年までの20年間では、上流側の扇頂～扇央にかけては水位低下が続いているが、市街地周辺では逆に水位はわずかに上昇している。

一方、左岸側では1941年から1970年までの約30年間では、扇央部での地下水位低下が顕著である。次の1971年から1990年までの20年間では、全域的にわずかに低下しつつも、扇頂部と扇端部で水位低下が大きいという特徴を示している。

4

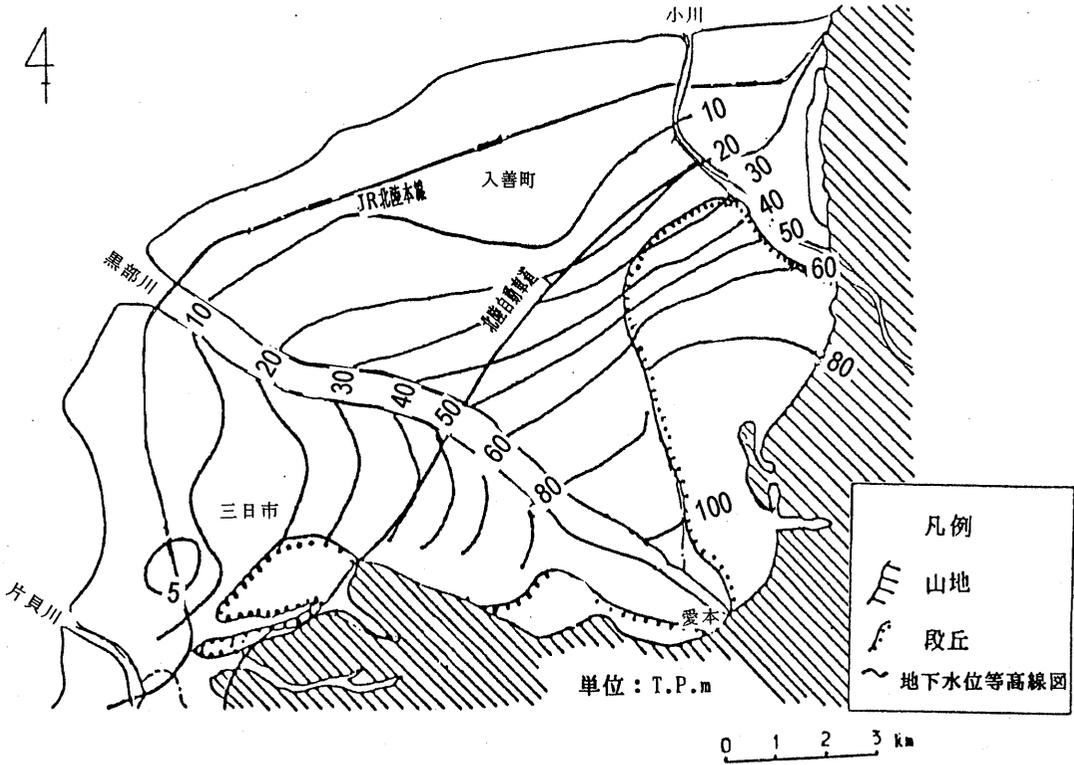


图 III-2-1 (a) 地下水位分布图(黒部地域) (昭和62年8月) 富山県(1990b)

4

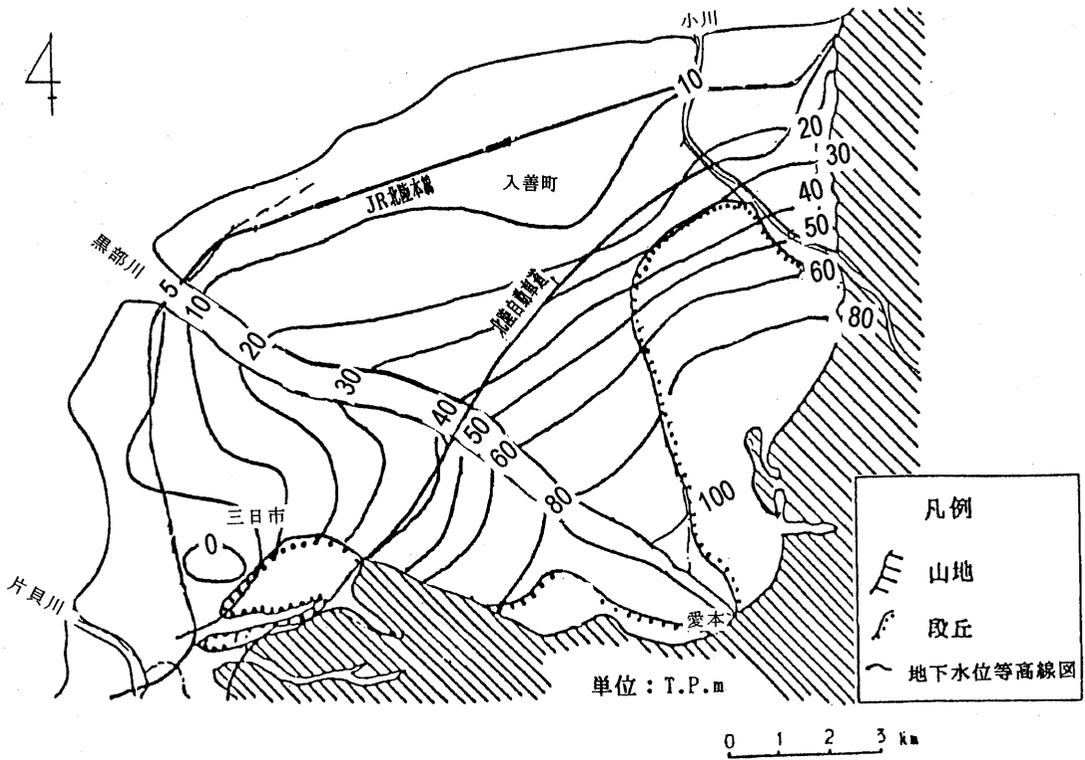
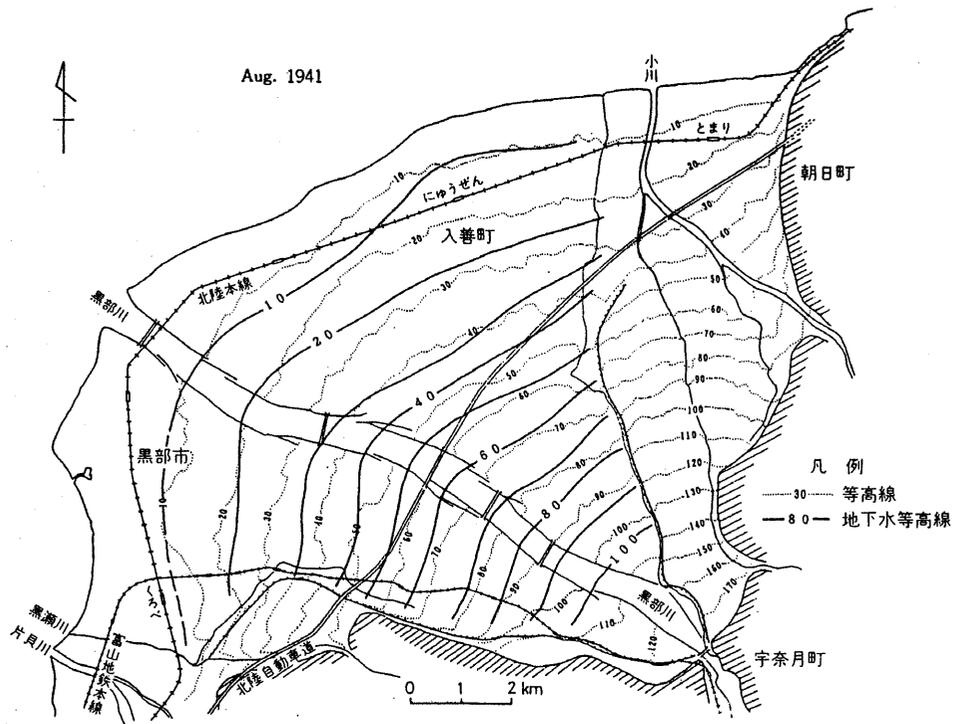
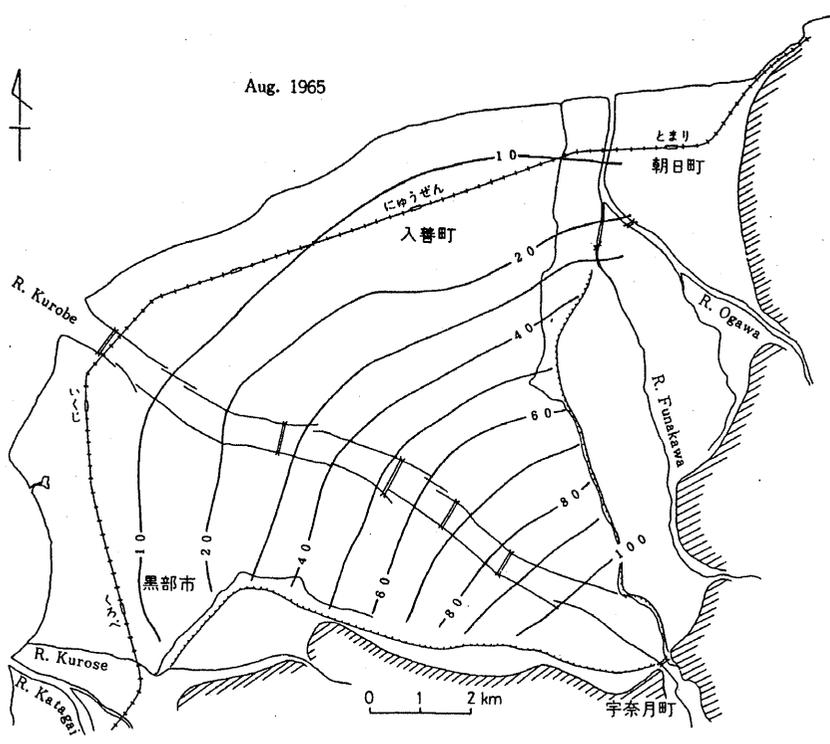


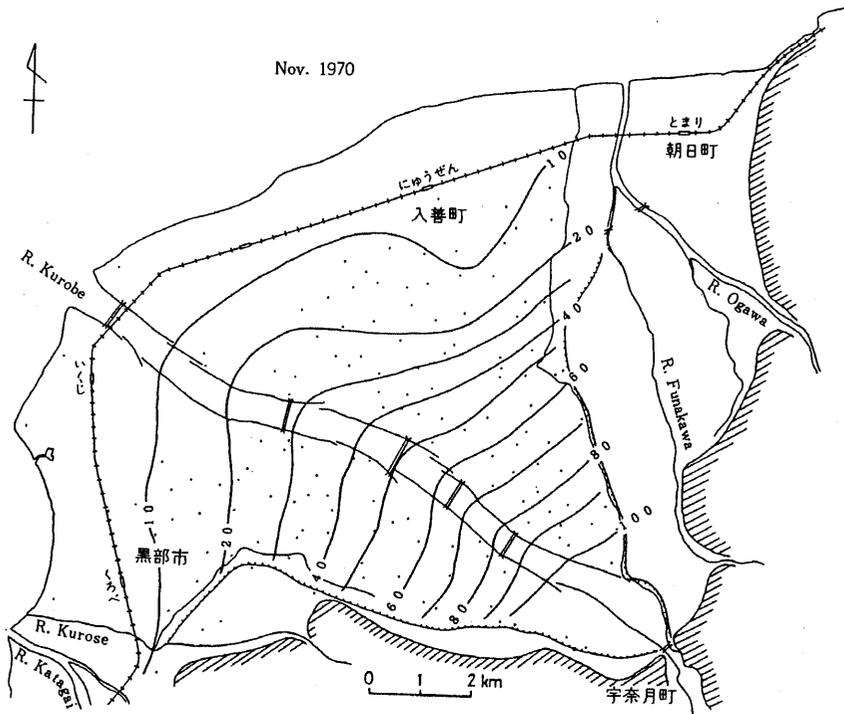
图 III-2-1 (b) 地下水位分布图(黒部地域) (昭和63年2月) 富山県(1990b)



(吉田, 1941より引用した樫根, 1991の図)
 図Ⅲ-2-2 1941年8月の地下水位分布図

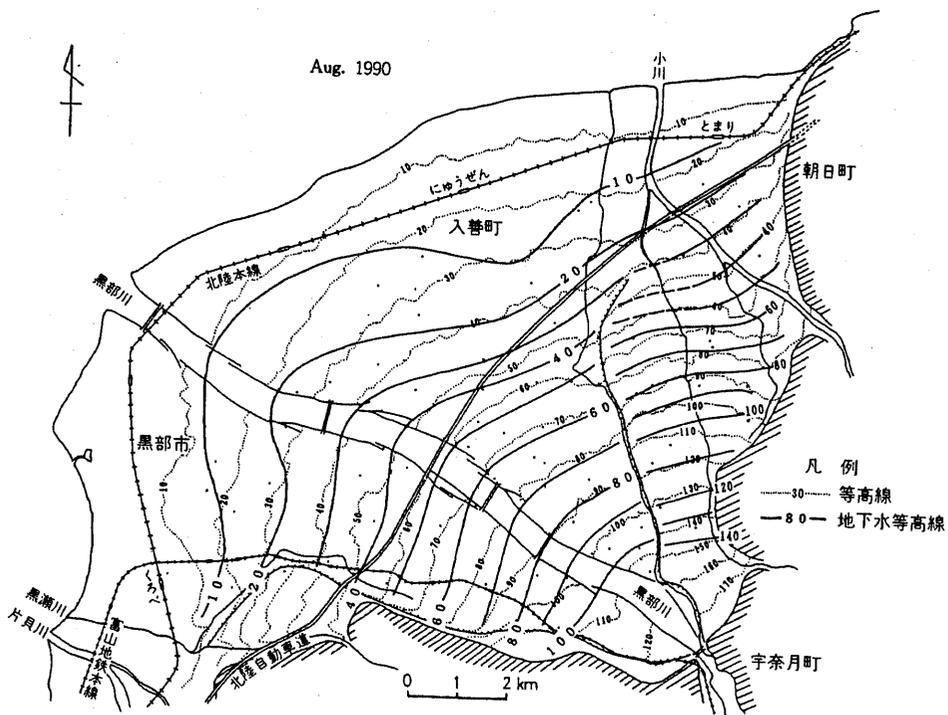


(富山大学学術調査団, 1966より引用した樫根, 1991の図)
 図Ⅲ-2-3 1965年8月の地下水位分布図



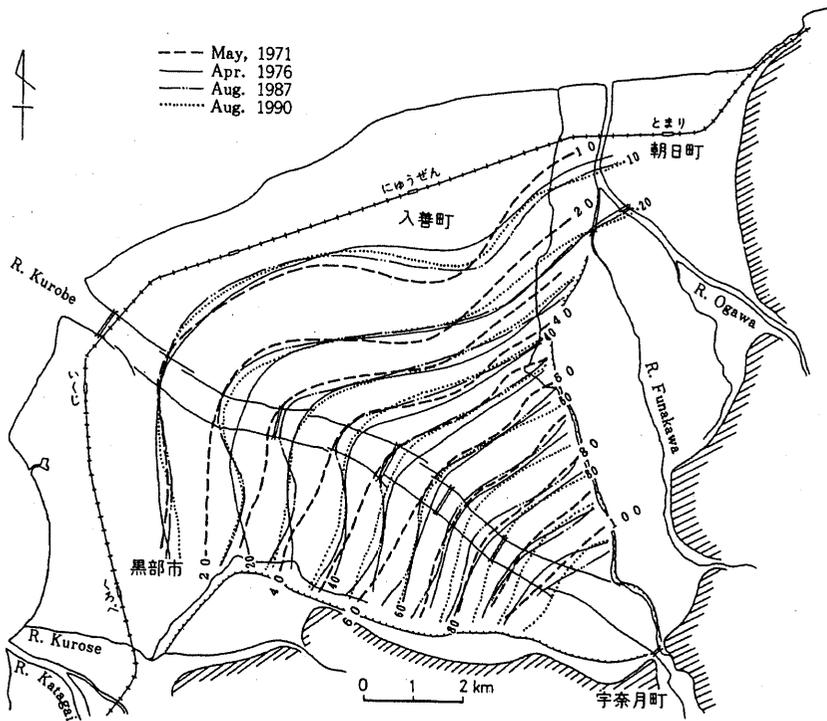
(榎根・山本, 1971より引用した榎根, 1991の図)

図Ⅲ-2-4 1970年11月の地下水位分布図



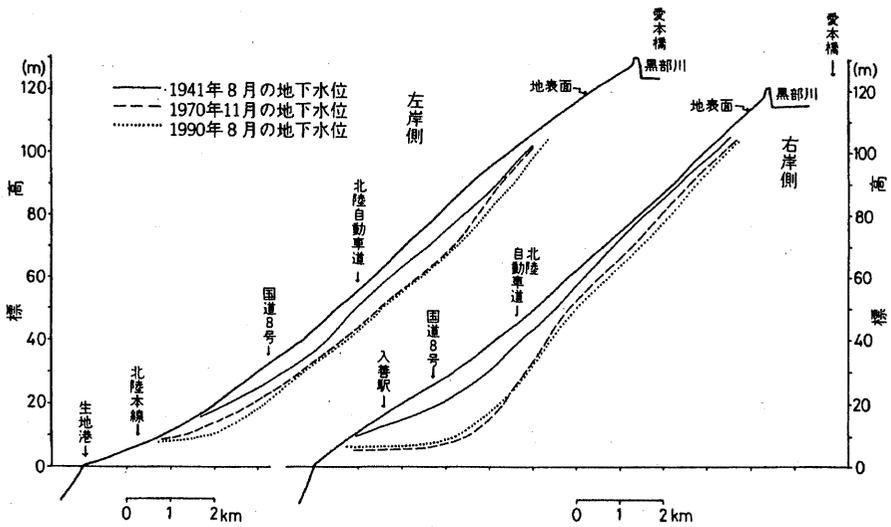
(榎根, 1991)

図Ⅲ-2-5 1990年8月の地下水位分布図



(樞根, 1991の図)

図Ⅲ-2-6 地下水位分布図の比較



(樞根, 1991)

図Ⅲ-2-7 縦断面形による地下水位の比較

2) 富山平野

地下水マップその2に示した地下水位分布図を図Ⅲ-2-8に示す。それによると、常願寺川扇状地においては、地下水位等高線と地形等高線が夏期、冬期ともに調和的な形状を示している。しかし、氾濫原に入ると等高線は凹凸を呈するようになり、特に河口部付近で顕著となる。富山平野の氾濫原部分はほとんどが富山市域に相当し、後述するように富山市における地下水利用が多量であることから、その影響を反映している可能性が高いと考えられる。

つぎに河川と地下水位の関係をみると、常願寺川扇状地では地下水位等高線が常願寺川河道部で下流側に凸となっており、特に地下水位等高線の20mより上流側区間でその傾向が認められる。地下水位等高線が下流側に凸となっているところは、地下水面が尾根状になっているところであり、常願寺川の河川水が伏流して地下水を涵養していることを示している。夏期、冬期ともに同じ傾向を示している。

一方神通川扇状地では、扇状地地形そのものもあまり明瞭ではないが、常願寺川扇状地とは異なった地下水位分布を示している。すなわち、神通川左岸側に位置する標高40mと50mの等高線は、夏期および冬期ともに神通川からの浸透水が地下水を涵養していることを示しているが、右岸側の地下水位等高線からは、夏期、冬期ともに全域にわたって地下水が河川水を涵養している状況が推察される。常願寺川から河川水が伏流浸透して同扇状地の地下水を涵養し、その地下水が流下して神通川に流出している。なお、神通川下流域においては左岸側からの地下水の流出も見られる。

夏期と冬期の地下水位分布を比較すると、常願寺川扇状地では夏期の水位が冬期に比べ大きく上昇している。その範囲は20mの地下水位等高線より上流側で、上昇量は最大で10mに達している。灌漑用水からの浸透が地下水を涵養しているものと推察される。

つぎに氾濫原における地下水位分布の比較からは、冬期において富山市街地北部の興人町付近に標高ゼロメートルの閉曲線が表れるのが特徴的である。興人町は工場地帯にあたり、この水位低下が工業用取水によるものなのか、消雪用取水によるものかは定かではない。

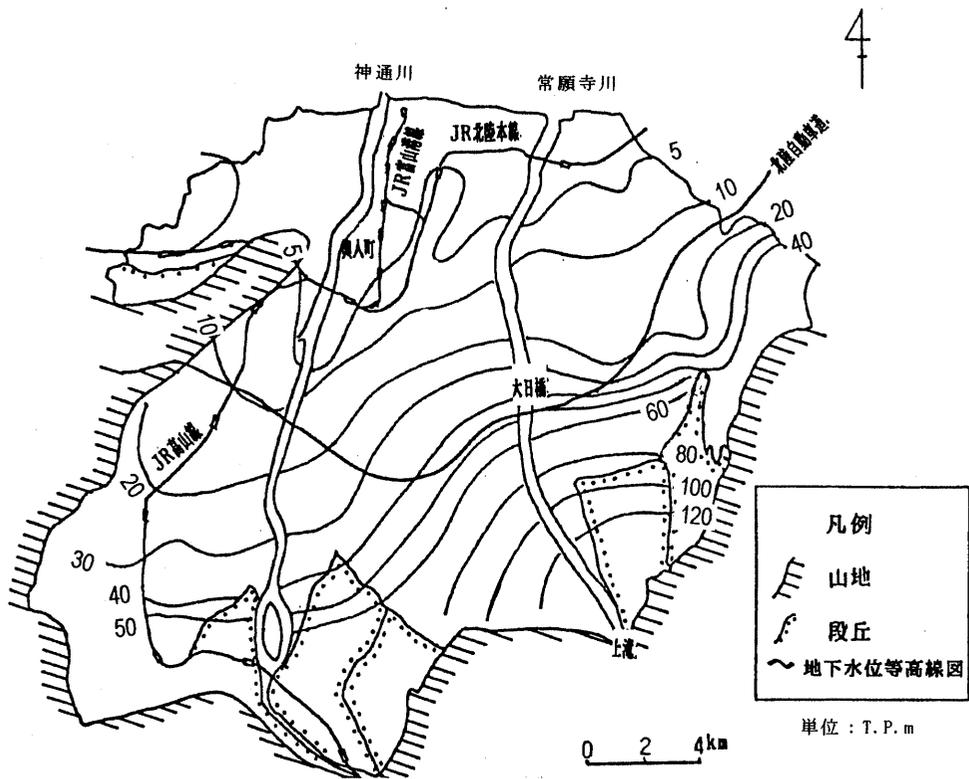


图 III-2-8 (a) 地下水位分布图(富山地域) (昭和61年8月) 富山県(1990b)

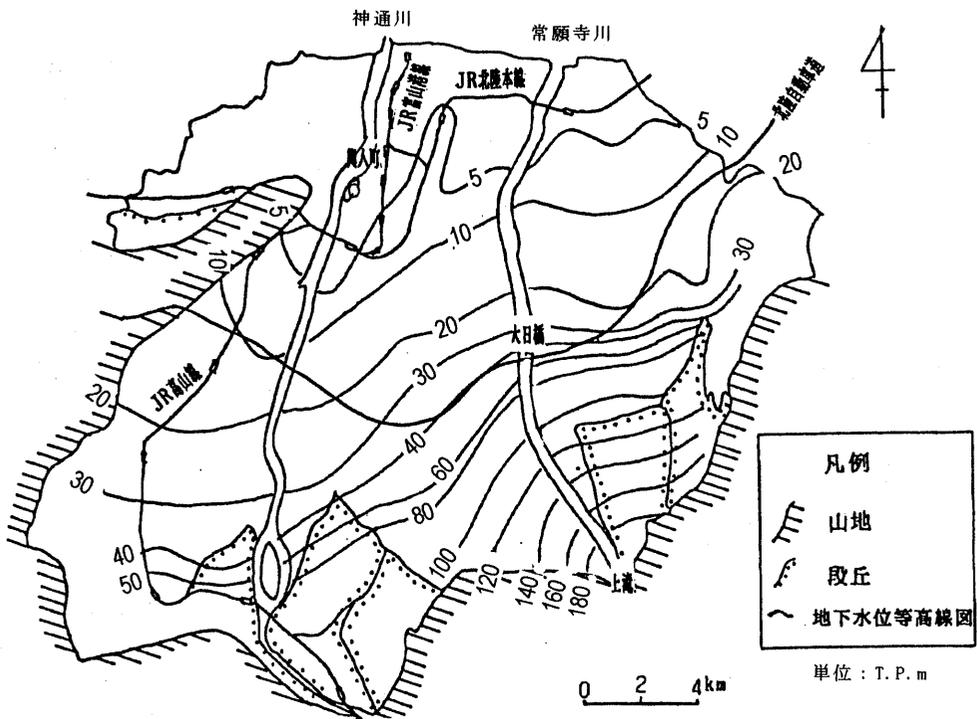


图 III-2-8 (b) 地下水位分布图(富山地域) (昭和62年2月) 富山県(1990b)

3) 砺波平野

地下水マップその2に示した地下水位分布図を図Ⅲ-2-9に示す。それによると、庄川扇状地における地下水位等高線と地形等高線は、その扇頂部周辺では夏期、冬期ともに調和的に下流に凸形を示している。しかし、扇央部の砺波市周辺では広い範囲で地下水位等高線は下流に向けて凹形を呈するようになり、特に30mの等高線が顕著である。その影響は上流側では50m、下流側では20mの等高線にまで及んでいる。砺波市周辺における地下水位等高線の凹形は、地下水位の低下を表しており、地下水取水が盛んに行われていることを伺わせる。この凹形は1年を通して存在する。

砺波平野の氾濫原部分にはいと地下水位等高線は凹凸に富んだ形状を呈している。高岡市街地周辺および射水低地には1年をとおして水位標高がゼロメートル以下の地域が分布している。

つぎに河川と地下水位の関係をみると、庄川扇状地では地下水位等高線が庄川河道部で下流側に凸形を呈しており、特に地下水位等高線の20mより上流側区間でその傾向が明瞭である。地下水位等高線が下流側に凸となっているところは、地下水面が尾根状になっているところであり、庄川の伏流水が地下水を涵養していることを示している。年間をとおしてその傾向は変わらない。

一方小矢部川流域では、地下水が河川水を涵養している状況が示されている。特に30mの地下水位等高線から5mの等高線区間で明瞭である。

夏期と冬期の地下水位分布を比較すると、庄川扇状地では夏期の水位が冬期に比べ上昇している。その範囲は20mの地下水位等高線より上流側で、上昇量は最大で5m程度となっている。灌漑用水からの浸透が地下水を涵養しているものと推察される。全体的に水位が低下する冬期にあって、砺波市街地および福野町市街地周辺は特に水位低下が顕著である。これは消雪用地下水取水の影響が表れているものと推察される。

つぎに氾濫原における地下水位分布の比較からは、冬期に地下水位低下が顕著に表れていることがあげられる。高岡市街地北部にある標高ゼロメートルの閉曲線は、冬期になると範囲が拡大するとともに、その中に新たにマイナス5mの柴曲線が表れるに至っている。さらに

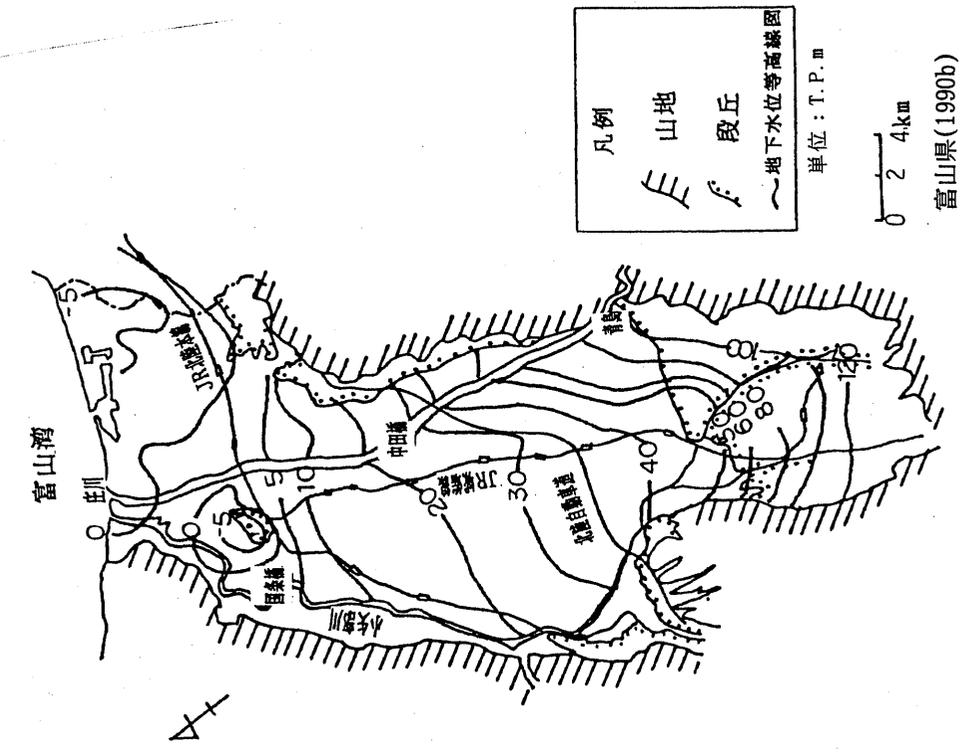


图 III-2-9 (a) 地下水位分布图(高岡・砺波地域)
(昭和61年2月)

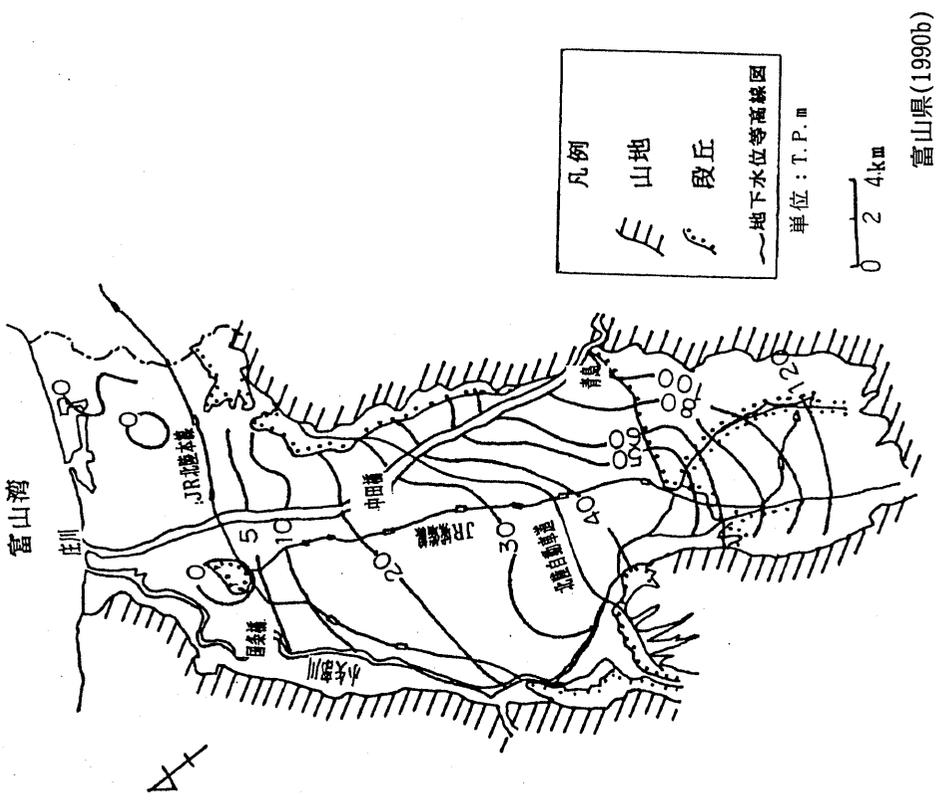


图 III-2-9 (b) 地下水位分布图(高岡・砺波地域)
(昭和60年8月)

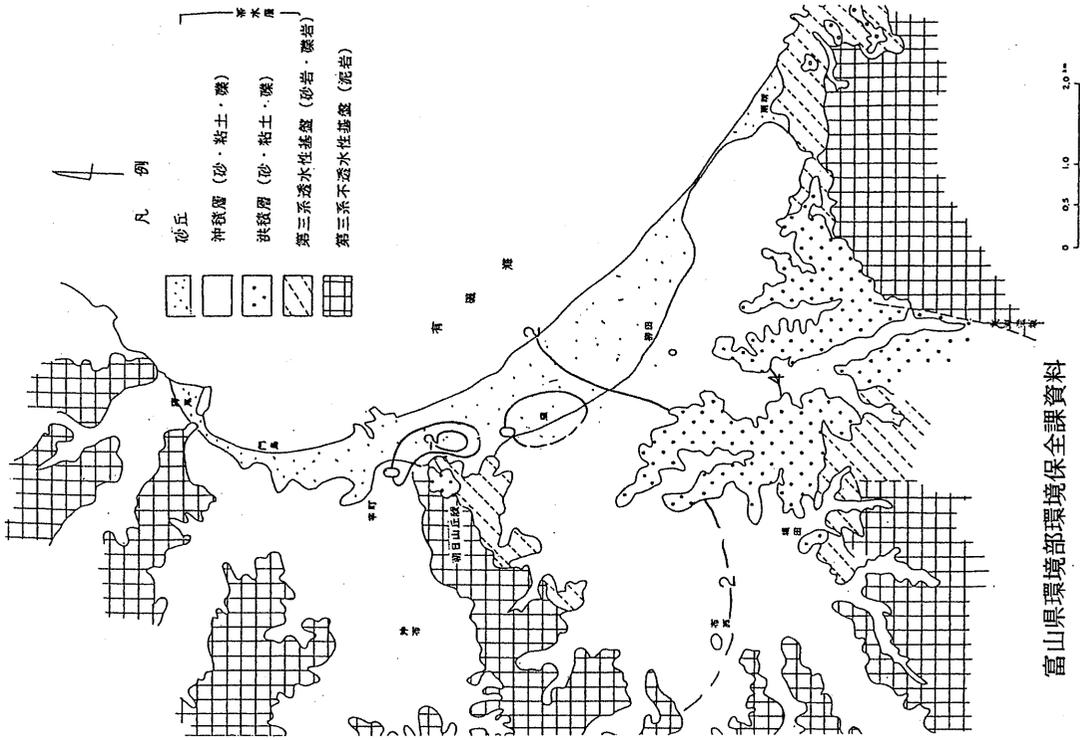
5 mの等高線は下流側に凹形を示すようになり、水位低下の範囲が上流側にも拡大していることが示されている。

射水低地における地下水位分布を比較すると、標高ゼロメートル以下の範囲が、冬期にはほぼ新湊市域にまで拡大しており、その東部にはマイナス5 m以下の部分も出現するに至っている。この水位低下は、冬期の消雪用地下水取水が主な原因と推察される。

4) 氷見平野

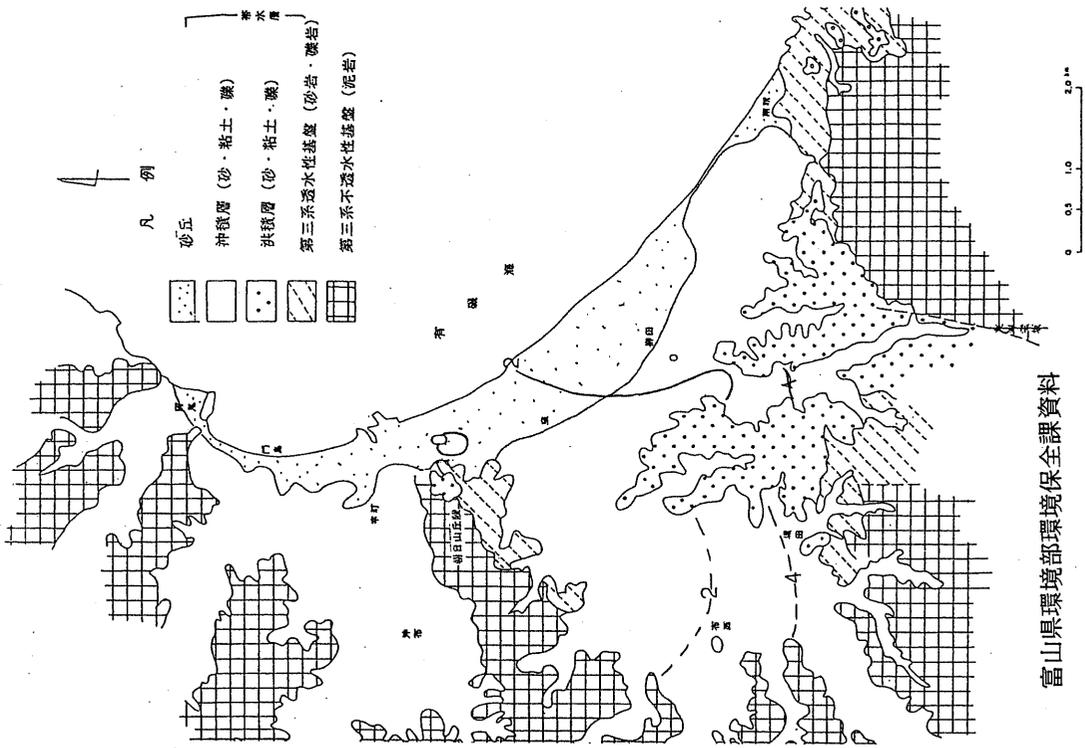
地下水マップその2に示した地下水位分布図を図Ⅲ-2-10に示す。それによると、地下水位等高線は夏期、冬期ともにほぼ同じような形状を示している。その中では氷見市街地中心部において標高ゼロメートルの閉曲線が年間を通して見られるのが特徴的である。

夏期と冬期の地下水位分布を比較すると、冬期になると地下水位は10 cmオーダーの範囲で低下することが示されている。その中において、氷見市街地のゼロメートルの閉曲線は冬期には拡大しており、新たにマイナス2 mの閉曲線も出現している。また、氷見市窪付近には冬期にゼロメートルの閉曲線が出現している。このように氷見平野では、冬期になると地下水位は季節変化として全体的にわずかに低下し、そのうえ市街地周辺ではメートルオーダーで低下している部分が表れる。市街地周辺の地下水位低下は消雪用地下水取水が原因と推察される。



富山県環境部環境保全課資料

図Ⅲ-2-10(a) 地下水位分布図(水見地域)(平成7年2月)



富山県環境部環境保全課資料

図Ⅲ-2-10(b) 地下水位分布図(水見地域)(平成6年8月)

2-2-2 経年変化

富山県が管理している32観測井の水位変動記録を基に、経年変化や季節変動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) 黒部川扇状地

黒部川扇状地には現在9つの観測井が設置されている。図Ⅲ-2-11は各観測井の年平均水位の変化を、昭和61年から平成7年までの9年間について示している（ただし、園家および生地観測井は平成4年設置）。それによると、左岸側扇央部の五郎八観測井(No.26)において、平成元年以降明瞭な水位低下が表れているのが特徴的である。左岸側扇端部に近い三日市観測井(No.25)においても平成3年以降ごくわずかながら低下傾向が見られる。

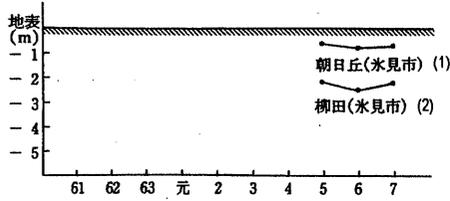
右岸側では扇端部に近い3観測井（No.28青木観測井、No.29入善観測井、No.30小摺戸観測井）において、平成2年頃からわずかながら低下傾向が表れている。これら3観測井はいずれも入善町に位置しており、図Ⅲ-2-1などに示される地下水位低下地域に相当する。ただ、No.29入善観測井は平成2年～4年にかけて2m程度水位低下した後は、ほぼ横這い傾向にあるともいえる。

地下水位（水頭）が地表より高い位置にある、No.27生地およびNo.31園家の両観測井の地下水位は、変動幅がきわめて小さく経年的には横ばい傾向を示している。

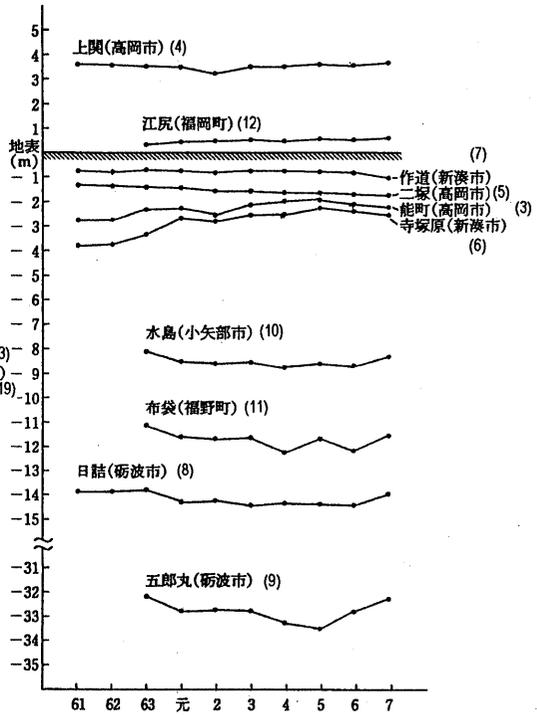
次に同じ観測井の月平均水位による変化を図Ⅲ-2-12に示す。それによると、経年的水位低下を示しているNo.26五郎八観測井の地下水位は、基本的に冬期に大きく低下する変化を示しており、平成7年における年間変動量は10mに達している。平成3年以降、年最低水位が徐々に低下する傾向にあり、このことが、年平均水位の低下をもたらしているものと推察される。No.25三日市観測井の水位変動も、変動幅は少ないが五郎八観測井のそれによく似た変化を示している。平成5年以降の冬期の最低水位の経年的低下が年平均水位の経年的低下となって表れているものと推察される。

右岸側の入善町に位置する3観測井(No.28～30)は、夏期に最高水位、冬期に最低水位を示す変化を示しているが、冬期の極端な水位低下は見られない。したがって、年間変動量も小摺戸観測井で1m程度、入善観測井で1～1.5m、青木観測井で2～3mと小さい。年平均水位

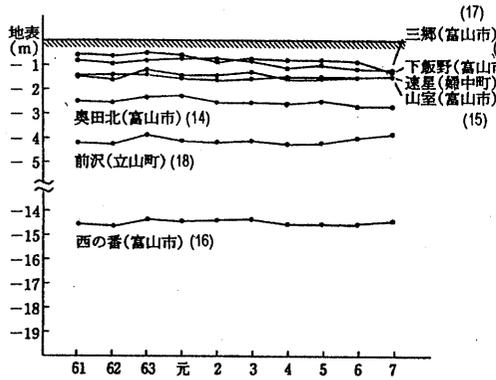
水見地域



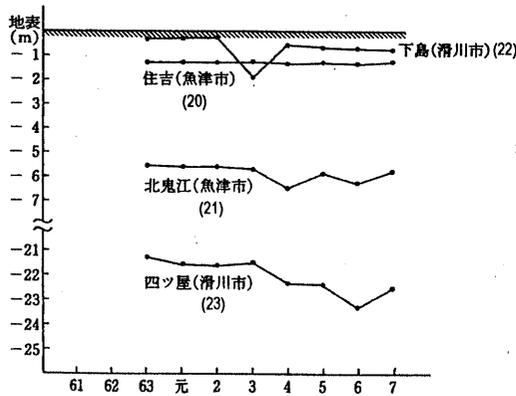
高岡・砺波地域



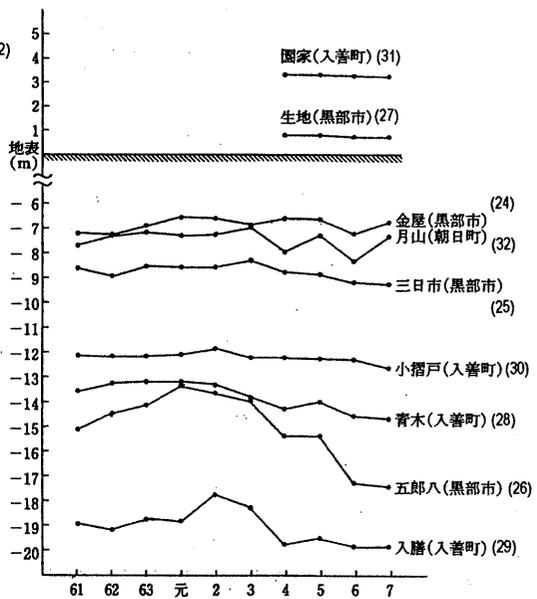
富山地域



魚津・滑川地域



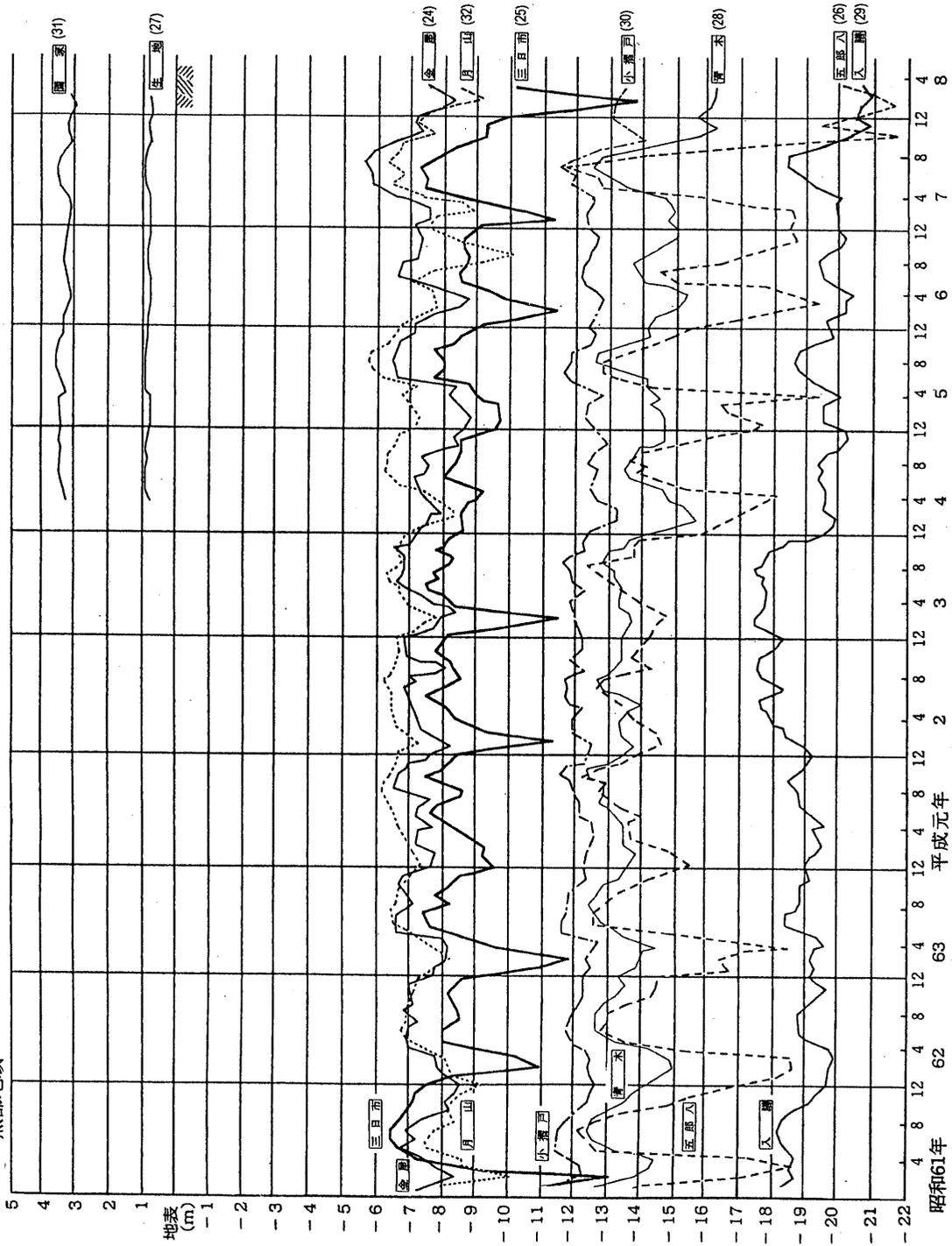
黒部地域



図Ⅲ-2-11 地下水位変動図(年平均水位)

富山県(1995a)

黒部地域



(注) 五郎八の4年1月、2月は工事のため欠測

図Ⅲ-2-12 地下水変動図(黒部地域)

富山県(1995a)

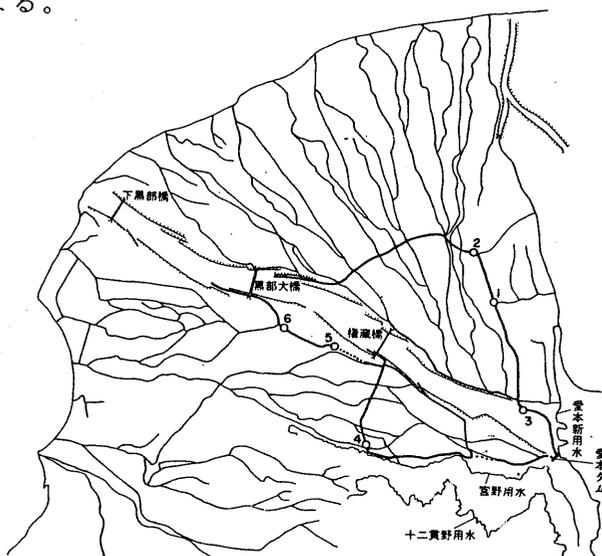
の変動でみられたわずかな経年的低下傾向は、月平均水位の変動図では明瞭には把握されない。

つぎに図Ⅲ-2-12により、地下水位の季節変化を全般的にみると、地下水位は6月～8月の夏期に最高水位を示し、2月～4月の冬期～初春に最低水位を示す観測井が多い。しかし、No.29およびNo.30観測井では不規則である。降水量の多くなる夏期に地下水位が高くなるのは一般的な傾向であるが、黒部川扇状地の場合には、図Ⅲ-2-13に示す灌漑用水路（毎秒80m³）および水田からの涵養による効果も大きいものと推察される。

No.29入善およびNo.30小摺戸観測井においては、地下水位変動がリズムカルではなく、最高水位および最低水位が出現する月が年により異なる場合がある。これは地下水取水の影響が表われているものと推察される。

No.25三日市およびNo.26五郎八観測井においては冬期（～初春）に水位が極端に低下することが多いが、これは消雪用地下水取水に起因しているものと考えられる。

No.27生地およびNo.31園家両観測井の地下水位変動も、夏期に最高水位、冬期に最低水位を示すパターンを示しているが、年間変動量が数10cm程度と極端に小さいのが特徴的である。これは被圧地下水であることによる。



番号は発電所の位置、山本・樫根(1971)による
 図Ⅲ-2-13 水力発電および灌漑水路系統図

2) 富山平野

富山平野には現在、富山市周辺に7井、魚津・滑川市周辺に4井の計11井の観測井が設置されている。図Ⅲ-2-11は各観測井の年平均水位の変化を、昭和61年から平成7年までの9年間について示している（ただし、魚津・滑川市周辺のものは昭和63年設置）。それによると、富山市周辺の観測井の水位は全て横ばい傾向を示している。ただ、No.18前沢観測井の水位は平成5年以降極くわずかながら上昇傾向に転じている。一方、魚津・滑川市周辺の観測井水位は、No.23四ツ屋観測井において経年的な低下傾向が示されている。ほかの3井はほぼ横ばいで推移している。

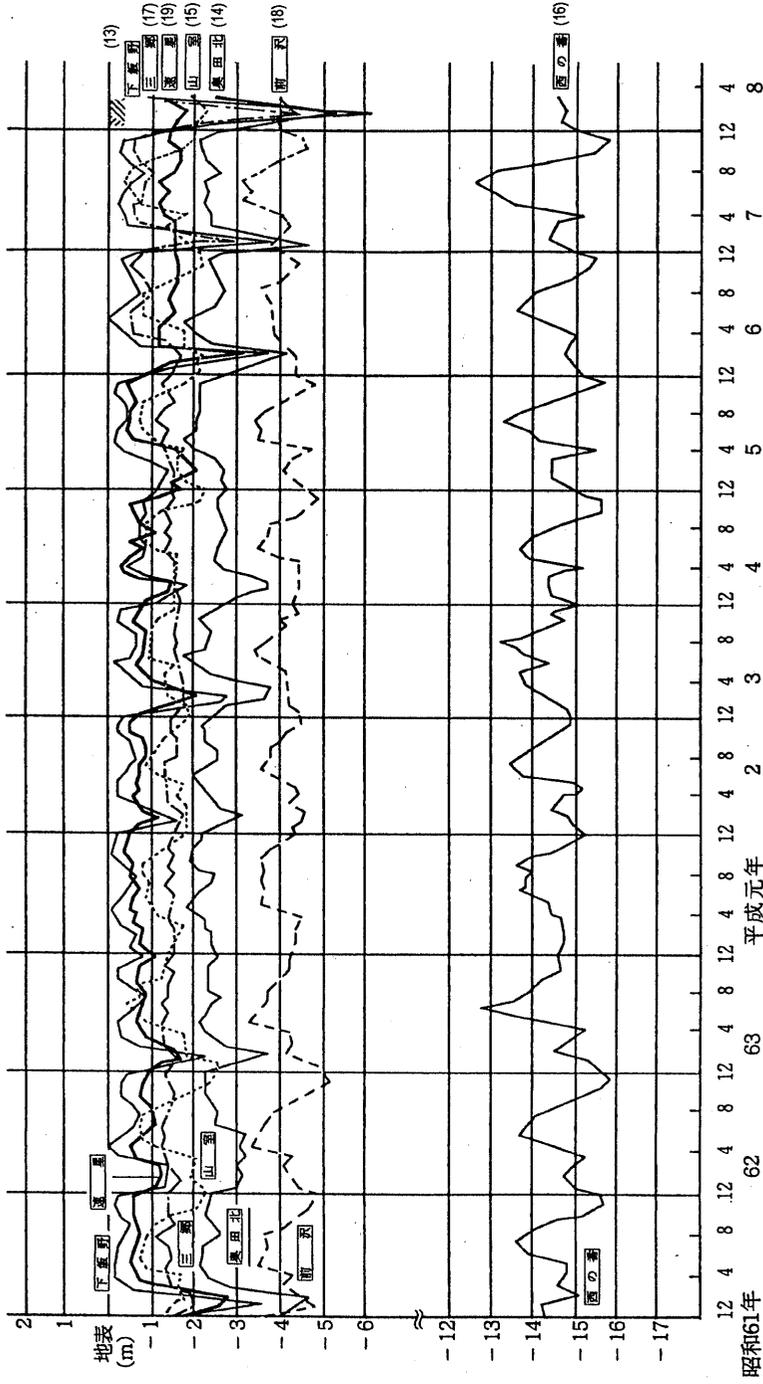
次に同じ観測井の月平均水位による変化を富山市周辺について図Ⅲ-2-14に示す。それによると常願寺川扇状地の扇央部に位置するNo.16西の番観測井の地下水位が地表面下13m～16mと深いが、ほかの6井の水位は5m以浅と浅い位置で横ばいで推移している。富山市内に位置するNo.13下飯野、No.14奥田北、No.17三郷観測井、婦中町市街地に位置するNo.19速星観測井においては、平成6年以降、冬期の地下水位低下が大きくなる傾向が表れている。いずれも市街地に近いことから消雪用地下水取水が近年増加傾向にあることを示唆していると考えられる。

魚津・滑川市周辺の月平均水位による変化を図Ⅲ-2-15に示す。それによると、年平均水位が低下傾向を示しているNo.23四ツ屋観測井の地下水位は、4月頃と11月の2回低水位となり、したがって2月頃と7月頃に2回高水位となるという基本的な変動パターンを見せながら、特に平成4年以降徐々に低下している。No.22下島観測井の地下水位は、設置された平成2年には、地表面上数10cm程度に位置していたが、翌年に急激に低下して以来、深度1m付近で年間変動量1mほどで推移している。しかし、平成6年頃からは冬期の水位低下が目立つようになってきており、消雪用地下水取水の増大を示唆している。

つぎに図Ⅲ-2-14により、富山市周辺地域における地下水位の季節変化を全般的にみると、地下水位は夏期に最高水位を示し、冬期～初春に最低水位を示すという一般的な変動傾向を示すものの、詳細な変動は観測井により異なっている。

No.16西の番観測井の水位は、4月頃と11月頃の2回低水位期があり、

富山地域

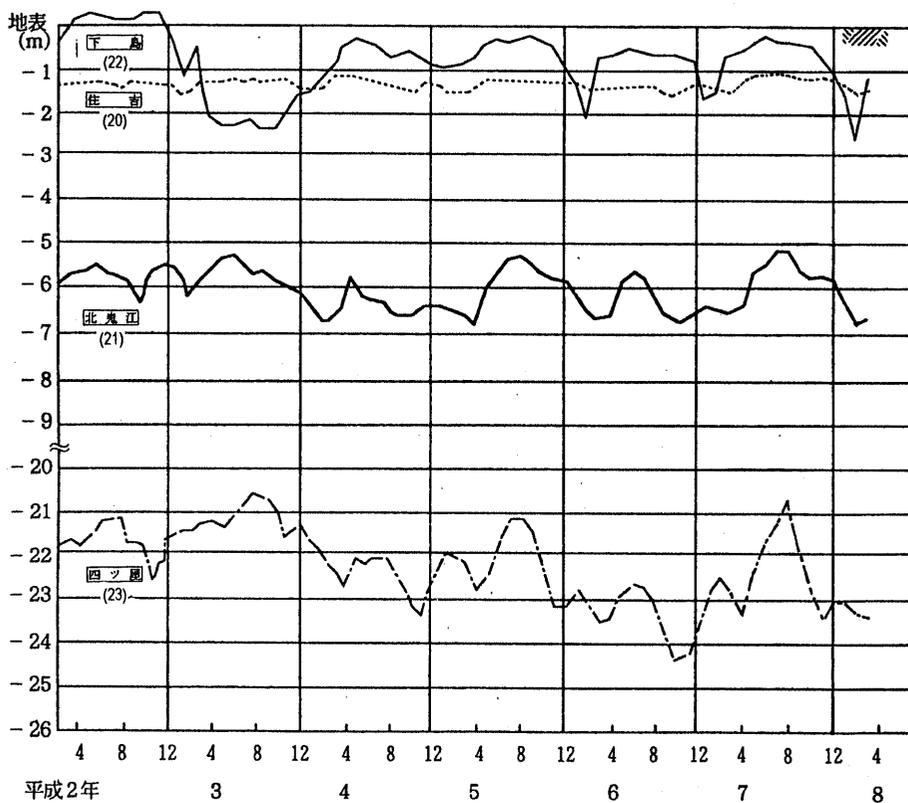


富山県(1995a)

図Ⅲ-2-14 地下水位変動図(富山地域)

このうち11月頃の水位が年最低水位を示している。最高水位は2月頃と7月頃に表れ、このうち7月頃が年最高水位を示している。年間変動量は2 m～3 m程度である。扇状地面に位置する当観測井の水位は、灌漑水および常願寺川河川水からの涵養を受けやすいことから、夏期に高水位を維持し、灌漑水がなくなる秋に入ると急激に水位が低下し始め、初冬に最低水位を示すものと考えられる。2月頃をピークとした高水位は降水の影響と考えられるが、毎年4月にみられる低水位の理由は不明である。このような季節変動は、右岸側の扇状地に位置するNo.18前沢観測井でも見られる年がある。なお、扇端部に位置するNo.15山室観測井は冬期に最低水位、夏期に最高水位を示すリズムカルな変動を毎年示している。

魚津・滑川地域



富山県(1995a)

図Ⅲ-2-15 地下水位変動図(魚津・滑川地域)

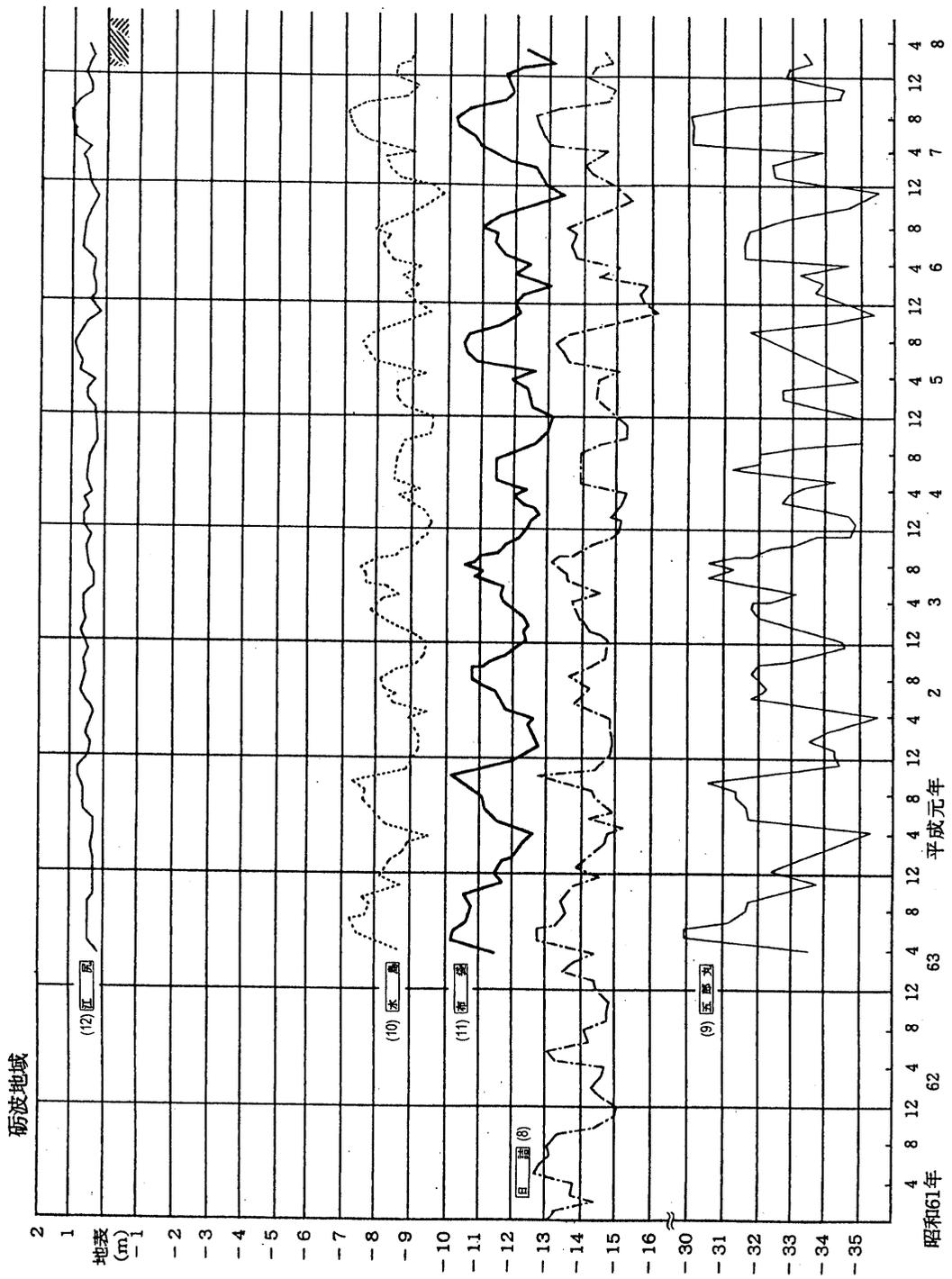
冬期の水位低下が大きくなる傾向にある富山市内に位置するNo.13下飯野、No.14奥田北、No.17三郷観測井、婦中町市街地に位置するNo.19速星観測井においては、夏期の高水位期に一時的に水位が低下するという特徴を示しており、これは冷房用などの雑用水の取水に起因しているものと推察される。冬期の極端な水位低下、夏期の一時的な水位低下、いずれの現象も人の集中、産業の集中という共通の原因によるものである。

つぎに図Ⅲ-2-15により、魚津・滑川市周辺地域における地下水位の季節変化を全般的にみると、地下水位は夏期に最高水位を示し、初冬～初春に最低水位を示すという一般的な変動傾向を示す。No.23四ツ屋観測井に見られるような、低水位期が11月頃と4月頃の2回表れる現象は、No.21北鬼江およびNo.20住吉観測井でも表れる年がある。年間変動量は地下水位が浅いものほど小さい傾向にあり、No.23四ツ屋観測井で1.5m～2m、No.21北鬼江観測井で1m～1.5m、No.20住吉観測井では0.5m程度となっている。ただ、No.22下島観測井では揚水の影響が強く表れていることから、1m～2mとやや大きい。

3) 砺波平野

砺波平野には現在、高岡市周辺に5井、砺波市周辺に5井の計10井の観測井が設置されている。図Ⅲ-2-11は各観測井の年平均水位の変化を、昭和61年から平成7年までの9年間について示している（ただし、砺波市周辺の4観測井は昭和63年設置）。それによると、砺波市周辺の観測井のうち、No.9五郎丸観測井は、設置以来平成5年まではわずかながら低下傾向が続いており、その後上昇に転じている。No.10水島およびNo.11布袋観測井の水位も、昭和63年の観測開始以来ごくわずかながら低下傾向にあったが、平成4年頃を境に横ばいしないしはやや上昇傾向を示すようになっていく。No.12江尻観測井の水位は（水頭）は地表面上0.5m付近にあって経年的な変動はみられない。

一方、高岡市周辺の観測井水位は、下流部に位置するNo.3能町およびNo.6寺塚原観測井において、観測開始以来平成5年まではわずかずつ上昇していたが、その後は低下傾向になっている。No.5二塚観測井の水位は昭和61年の観測開始以来ごくわずかずつではあるが経年的な低下傾向を示している。No.4上関観測井の水位（水頭）は地表面上3.5m付近にあって経年的な変動はみられない。No.7作道観測井の地下



图Ⅲ-2-16 地下水水位変動図(砺波地域)

富山県(1995a)

水位は横ばいで推移している。

次に同じ観測井の月平均水位による変化を砺波市周辺について図Ⅲ-2-16に示す。それによると年平均水位で経年的な低下傾向を示しているNo.9五郎丸、No.10水島、No.11布袋の各観測井の水位変動は、年最低水位は毎年ほぼ同じ水準で推移しているものの、高水位期が年々低下傾向を示しており、このことが年平均水位の低下として表れている。No.12江尻観測井の地下水位は、季節変動も0.5m程度とほとんどないまま、経年的にも横ばい傾向で推移している。

高岡川市周辺の月平均水位による変化を図Ⅲ-2-17に示す。それによると、No.3能町およびNo.6寺塚原観測井においては、年最低水位は年により変化はあるものの、高水位期の水位が年々上昇しており、このことが年平均水位の上昇傾向となって表れている。一方平成5年を境に低下傾向に転じた原因は、消雪用取水と思われる冬期の極端な水位低下に起因している。No.5二塚観測井の地下水位は、季節変動は数10cm程度と極めて小さく、また、不規則な変動を示しながら、極めてわずかずつ低下している。自噴状態にあるNo.4上関観測井の地下水位は、変動量0.5m～1m程度で横ばい傾向のうちに推移しているが、平成3年頃から消雪用取水によるとと思われる冬期の特徴的な水位低下がみられるようになってきている。

つぎに図Ⅲ-2-16により、砺波市周辺における地下水位の季節変化をみると、扇状地地域と氾濫原地域とで全く異なった変動を示している。扇状地地域に位置するNo.8～No.11の4観測井の地下水位は、地表面下8m～35mと深く、年間変動量2～4m程度で、夏期に最高水位、初冬～初春に最低水位を示すというリズムカルな変動を示している。融雪水により増水した河川水と灌漑水による浸透涵養により、5月に入ると水位は急激に上昇する。そして、灌漑が終了した9月には水位は急激に低下し始め、初冬～初春にかけて最低水位を記録する。冬期には降水量（降雨および降雪）が多いことから、一般に1月、2月頃をピークとした水位上昇がみられる場合が多い。しかし、4月は降水量が最低となるため、再び水位は低下するものと推察される。年最低水位が初冬になるか、初春になるかは、年によりまた、場所により異なっている。扇状地地域は表層から地下深部にいたるまで粗粒な堆積物を主体とすることから（図Ⅱ-2-33）、地表からの涵養を受けやす

い状況にあり、これらの水位変動は、扇状地地域における不圧地下水の変動特性をよく表している。一方、氾濫原地域に位置するNo.12江尻観測井は、自噴状態にある被圧地下水の変動を示している。夏期に高水位、冬期に低水位を示すという変動パターンを示す年が多いが、夏期に低水位となる年もみうけられる。これは、揚水の影響を表している可能性が考えられる。年間変動量は0.5m～1mと小さく、被圧地下水の変動特性を示している。

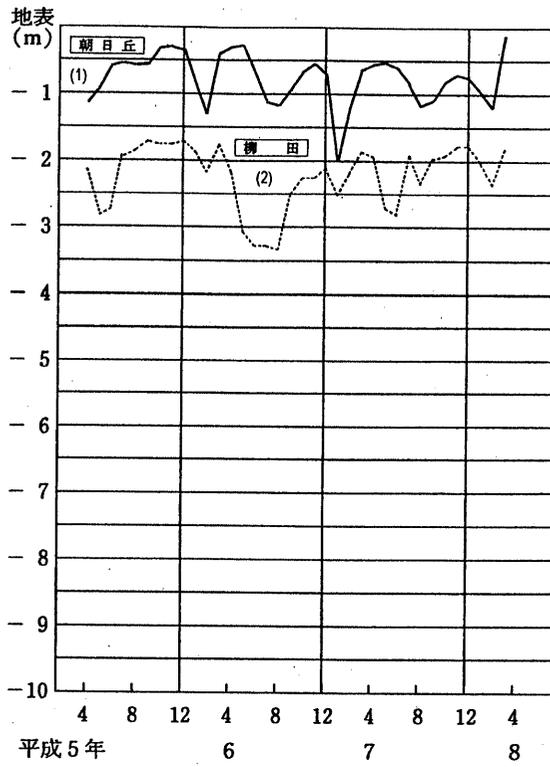
つぎに図Ⅲ-2-17により、高岡市周辺における地下水位の季節変化をみる。これら5観測井は全て被圧地下水を観測対象としていることから、No.5二塚およびNo.4上関観測井に見られるように、基本的に年間変動量は小さいものと推察される。しかし、No.3能町、No.6寺塚原、No.7作道の3観測井は年間変動量が大きく、極めてよく似た水位変動を示している。すなわち、これら観測井の地下水位は、冬期に1～6mに及ぶ急激な水位低下、また夏期の高水位期に0.5m～1m程度の一時的な水位低下を示すという特徴を有している。このうち冬期の水位低下は消雪用、夏期の低下は冷房用などの雑用水としての取水が原因と推察され、市街地周辺地域における特徴的な変動特性といえる。このことは、地下水位の平面分布（図Ⅲ-2-9）にも表れている。

4) 氷見平野

氷見平野には現在2つの観測井が設置されている。図Ⅲ-2-11は両観測井の年平均水位の変化を、平成5年から平成7年までの3年間について示している。観測期間が短いことから経年変化を考察するまでにはいたらないが、少なくともこの期間に限れば、横ばいといえる。

次に同じ観測井の月平均水位による経年変化を図Ⅲ-2-18に示す。それによると、年平均水位では横ばい傾向で推移しているとはいえ、地下水位は夏期、冬期ともに地下水取水の影響を強く受けた変動を示している。両観測井とも、夏期の水位低下が大きいのが特徴的であり、No.2柳田観測井では、平成6年および7年に、冬期に年最高水位、夏期に年最低水位を記録している。冬期の水位低下状況については、図Ⅲ-2-10にも表れている。

(1) 氷見地域



富山県(1995a)

図Ⅲ-2-18 地下水位変動図(氷見地域)

3. 地下水の水質

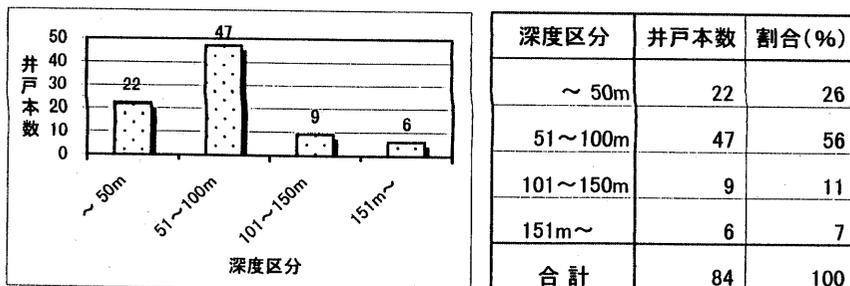
3-1 地下水の水質

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。

- ・ 地下水利用適正化調査報告書(富山県高岡・新湊地区), 名古屋通産局, 1968年
- ・ 地下水利用適正化調査報告書(富山市周辺地域), 名古屋通産局, 1975年
- ・ 地下水利用適正化調査報告書(黒部川下流地域), 名古屋通産局, 1977年
- ・ 地下水利用適正化調査報告書(砺波平野南部地域), 名古屋通産局, 1986年
- ・ 地下水利用適正化調査報告書(魚津・滑川地域), 名古屋通産局, 1987年

これらの報告書には、それぞれの業務で設置された地下水観測井と周辺既存井戸の水質分析結果が記載されている。合計116井の分析結果から、平面的な分布状況が把握できるように84井を抽出し、その水質組成を表示した。それによると井戸深度は100m以浅のものを主体としており、その割合は80%に超えている(図Ⅲ-3-1)。スクリーン(地下水採水層)は1層の井戸が大半で、2層以上の井戸は全体の17%にすぎない。



図Ⅲ-3-1 水質表示した井戸の深度区分と本数

地下水マップその2により富山県下平野部における水質分布を概観すると、まず溶存イオン量は、黒部川扇状地の縁辺部・片貝川扇状地・早月川扇状地および庄川扇状地などの上流域で少ないのに対して、庄川扇状地や常願寺川扇状地では、下流に向けて溶存イオン量が多くなる傾向が認められる。また、水質組成の型は、各平野ごとに特徴ある分布を示していることが把握される。

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、水質組成の型は平野ごとに特徴ある型を示しており、このことはそれぞれの平野の地下水が異なった流動系に属することを示している。

つぎに、水質分布状況を平野ごとに考察する。

3-1-1 黒部川扇状地

当扇状地の水質分布は、扇頂部で既にある程度の溶存イオン量を有しており、また水質の型は重炭酸イオン、カルシウムイオンに加えてアルカリイオンも多いのが特徴的である。このことは、当扇状地地下水の涵養源が降水に加えて、黒部川河川水に依存する割合が多いことを示すものと推察される。黒部川は流域が広いことから、当扇状地に到達するころにはある程度の溶存イオン量を含み、そのうちアルカリイオンは流域に広く分布する花崗岩類から溶出したものと考えられる。

扇状地縁辺部の段丘に近いところでは溶存イオン量が少なく、炭酸カルシウム型の水質の分布がみられる。これらの地点では、段丘や丘陵部に降った降水起源の地下水の割合が多いものと推察される。

3-1-2 富山平野

富山平野では、片貝川扇状地・早月川扇状地・常願寺川扇状地・神通川扇状地でそれぞれ特徴的な分布を示している。

このうち片貝川扇状地と早月川扇状地では、水質組成の型・量の両面においてよく似た分布を示している。すなわち、下流部には溶存イオン量の多い地点もみられるものの、基本的に溶存イオン量は他の流域（平野）に比べ少ない。また、水質の型は、重炭酸イオンとカルシウムイオンの割合が極めて多い。このことは、両扇状地における地下水涵養源として、河川水が果たす役割の大きいことを示すものと考えられる。すなわち、溶存イオン中に重炭酸イオンとカルシウムイオンの占める割合が多いのは、浅層地下水の本来の水質型であることに加えて、流域上流部に石灰質片麻岩が分布していることが影響しているものと考えられる。両河川は流域が狭いことから、石灰質片麻岩の分布面積の占める割合は常願寺川や神通川に比べ大きく、このことが水質形成に表れているものと推察される。また、流域が狭いことは溶存イオン量が少ないことにも反映されていると考えられる。

次に、常願寺川扇状地についてみると、扇頂部ですでに溶存イオン量が多い。またその組成をみると、重炭酸イオン、カルシウムイオンに加えて、塩素イオンと硫酸イオンが多いのが特徴的である。このことは、当扇状地においても地下水涵養源として、河川水の果たす役割が大きいことを示すものと考えられる。すなわち、溶存イオン中に塩素イオンと硫酸イオンが多いのは、流域上流部に立山火山が分布していることが影響しているものと考えられる。常願寺川から伏流浸透した地下水は、流動とともに重炭酸イオンとカルシウムイオンがさらに増加し、また、アルカリイオンも増加する傾向にある。

常願寺川扇状地右岸側では、溶存イオン量が比較的少なく、典型的な浅層地下水型の水質組成の分布がみられる。平野縁辺部では水理地質構造が基本的に平野中心へ向けて傾斜しており（図Ⅱ-2-27）、そこに上市川などからの河川水が浸透して形成された水質と推察される。

神通川扇状地においても特徴ある水質分布が見られる。ここでも溶存イオン量は扇頂部ですでに多く、塩素イオンと硫酸イオンが常願寺川扇状地よりさらに多い。したがって、この地域においても河川水が地下水を涵養していることが推察される。これらイオンのうち硫酸イ

オンの起源については、神岡鉦山がその1つと考えられるが、塩素イオンについては定かではない。扇頂部で特徴ある水質分布を示す神通川扇状地であるが、地形標高50m地点の水質組成（国道41号沿いに南から3つ目）は、既に常願寺川扇状地の流動系の水質に近似してきており、富山空港付近に至ると、扇頂部の2つの水質組成の特徴は失われている。このことは、地下水位の平面分布（図Ⅲ-2-8）を元に、地下水位と河川水の交流関係について考察した結果と極めて調和的である。すなわち、神通川流域においては、扇状地の扇頂部付近では神通川河川水が地下水を涵養しているが、富山空港付近から下流域では常願寺川から伏流浸透した地下水が流出する区間にあっており（図Ⅲ-2-8）、水質の分布も同様な結果を示している。

神通川左岸側の井田川流域も、重碳酸イオンとカルシウムイオンに加えて、硫酸イオンと塩素イオンの多い特徴的な水質組成を示す地点が多い。これらの起源としては、上流域に多数分布する温泉との関係が考えられるが詳細は定かではない。

神通川河口部には塩素イオンを10epmも含む地下水がみられるが、これは海水の影響を受けているものと推察される。

3-1-3 砺波平野

砺波平野においては、庄川流域と小矢部・山田川流域とで異なった水質分布を示している。

すなわち庄川に沿いでは、溶存イオン量も少ない典型的な浅層地下水型の水質組成を示しており、流動するとともに水質型は維持したまま溶存イオン量が増大している。そして小矢部市街地より下流の小矢部川流域にもこの特徴を持った水質が分布している。これに対して、小矢部・山田川流域のうち小矢部市街地より上流では、重碳酸イオンおよびカルシウムイオンに加えてアルカリイオンが多いという特徴的な水質分布を示す。このアルカリの起源としては太美山酸性岩類や医王山流紋岩類が考えられる。このことは、地下水位の平面分布（図Ⅲ-2-9）を元に、地下水位と河川水の交流関係について考察した結果と極めて調和的である。すなわち、図Ⅲ-2-9によれば、小矢部市街地より下流は、庄川扇状地を流動してきた地下水が小矢部川に流出する地域にあっており、水質組成の分布も同じ結果を示している。

小矢部・山田川流域の特徴的な水質組成を持った地下水も、小矢部市街地付近に至るまでにその多くが小矢部川に流出するものと考えられる。

射水低地に入ると塩化ナトリウム型の組成を示す地下水が現れる。塩素イオン濃度は、高岡市街地東方の大島町では5epm、北方の能町では14epmを超えている。これは地下水の塩水化を反映したものと推察される（図Ⅲ-3-2）。

なお、砺波平野最上流部の福光駅西方に溶存イオン量の多い地下水が分布する。当地点は平野縁辺部に相当することから、基盤岩（Rn）中の水質組成を反映している可能性が考えられる。

3-2 塩水化の区域

地下水の塩水化は、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と、古い時代に地層中に閉じこめられた海水（化石塩水）が侵入して発生する場合とがある。

富山県下における地下水塩水化の問題は前者のケースと考えられ、表Ⅲ-3-1に示す130地点においてその実態が観測されている。

表Ⅲ-3-1 地下水塩水化調査地点数

地域名称	観測地点数	備考
氷見	10	平成元年度観測開始
高岡・新湊	50	
富山	30	
魚津・滑川	20	平成元年度観測開始
黒部	20	
合計	130	

富山県(1995a)による

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。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。

地下水マップその3には、表Ⅲ-3-1の観測地点における平成8年度の観測結果に基づいて、塩素イオン濃度200mg/lの当濃度線を表示した。それによると地下水の塩水化は小矢部川河口から富山新港にかけての海岸から幅2km程度の範囲、小矢部川河口から川沿いに、幅1km程度で約9km遡った範囲、神通川河口部右岸の約1km²の範囲で見られる。

次に、図Ⅲ-3-2により地域ごとに塩水化の状況を考察する。

(1) 氷見地域

当地域においては塩素イオン濃度100mg/l以上の地点は見られない。

(2) 高岡・新湊地域

地下水マップその3に示すように、当地域は富山県下において最も広範囲に塩水化が見られる地域である。塩素イオン濃度分布も海岸に向けて高濃度となる傾向を示しており、富山新港付近においては10,000mg/l以上と海水なみの含有量を示すところもある。平成元年度と平成7年度の調査結果を比べると、平成7年度には1,000mg/l以上および10,000mg/l以上の範囲は縮小しているが、100mg/l以上の範囲はほとんど変化は見られない。

(3) 富山地域

当地域においては塩素イオン濃度100mg/l以上の地域が、富山港から約1km内陸部の東岩瀬地区までの比較的狭い範囲に、平成元年度および平成7年度の両観測結果ともに見られる。

(4) 魚津・滑川地域

当地域においては塩素イオン濃度100mg/l以上の地域が、平成元年度の調査で経田漁港周辺の狭い範囲に見られた。平成7年度の調査でも経田漁港付近に塩素イオン濃度100mg/l以上の地点がみられたものの、範囲として示すほどには至っていない。平成7年度には魚津港付近でも塩素イオン濃度100mg/l以上の地点がみられた。

(5) 黒部地域

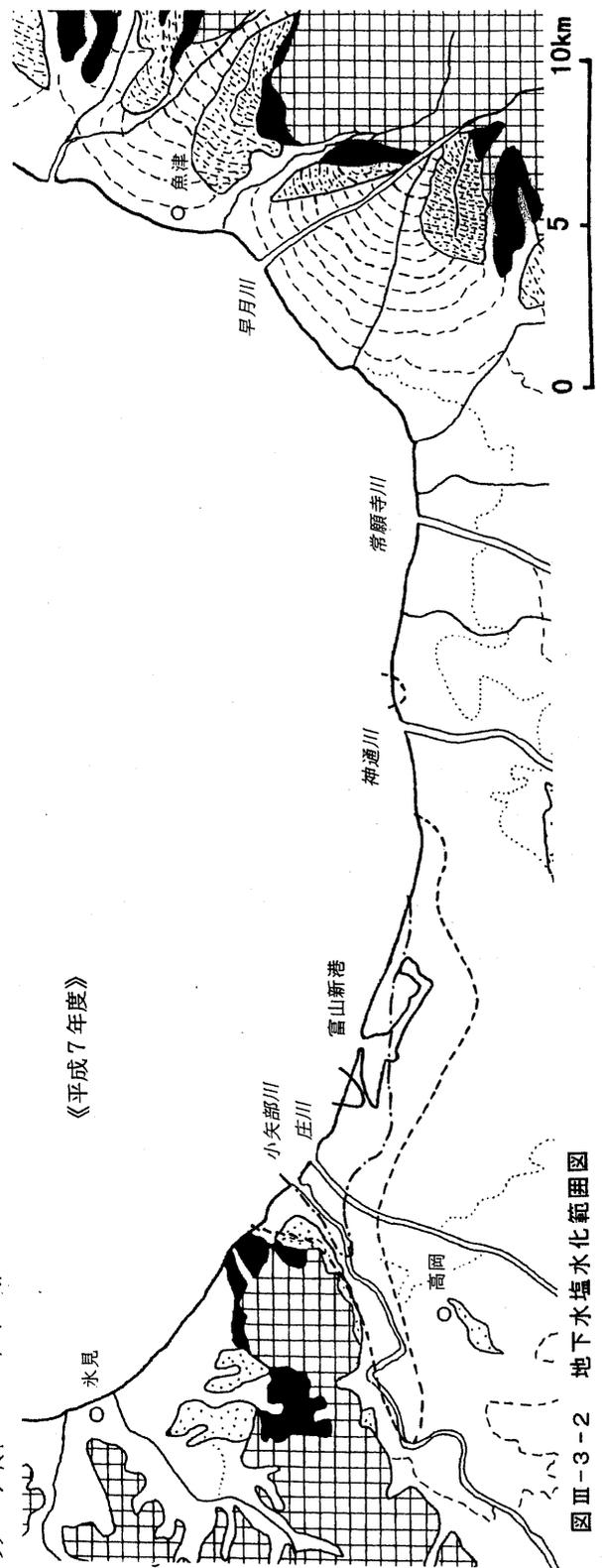
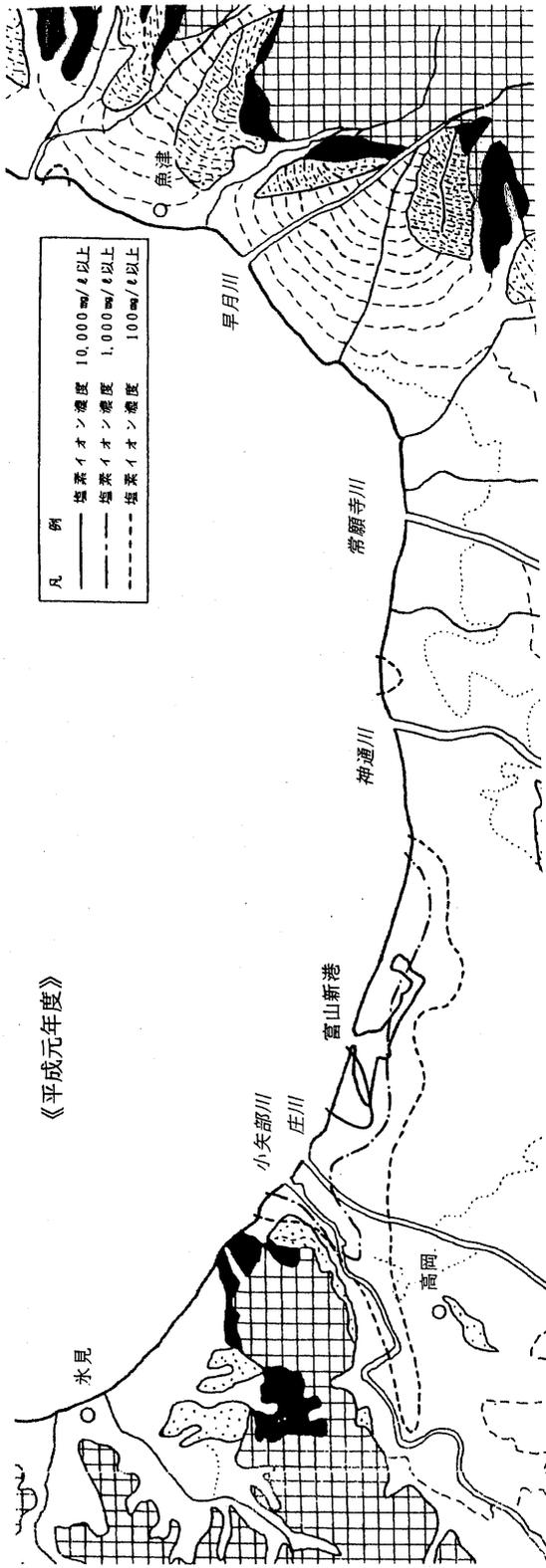
当地域においては塩素イオン濃度100mg/l以上の地点は見られない。

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。

(1) 環境監視調査

地下水の水質測定計画に基づいて、富山県が平成7年度に実施した県下の平野部76地点(4kmメッシュに1地点)における水質測定結果を表Ⅲ-3-2に示す。それによると、調査項目22項目のうち検出された項目はひ素と1,1,1-トリクロロエタンの2項目であった。



图Ⅳ-3-2 地下水塩水化範圍图

ひ素が検出されたのは小矢部市臼谷の1地点、1,1,1-トリクロロエタンが検出されたのは砺波市五郎丸の1地点であり、いずれも評価基準以下であった。

表Ⅲ-3-2 環境監視調査結果

富山県(1996)

(単位: mg/l)

検出項目	調査地点数	検出地点数	測定結果	評価基準超過地点数	評価基準	検出限界
ひ素	76	1	ND~0.005	0	0.01	0.005
1,1,1-トリクロロエタン	76	1	ND~0.0015	0	1	0.0005

注 ND(検出されず)とは、検出限界未満をいう。

(2) 汚染井戸調査

富山県は、過去の調査で汚染が明らかになった井波町等の13地域で、汚染の推移をみるための追跡調査を実施しており、その結果を表Ⅲ-3-3に示す。それによると、汚染の拡大はみられないものの、依然として汚染状況は続いており、なかには評価基準を超える地点も散見される。

表Ⅲ-3-3 汚染井戸調査結果

富山県(1996)

(単位: mg/l)

調査項目	調査地域	調査地点数	検出地点数	測定結果	評価基準超過地点数	評価基準	検出限界
ひ素	新湊市堀江千石	2	1	ND~0.031	1	0.01	0.005
	小矢部市五郎丸	2	1	ND~0.009	0		
	小矢部市末友	2	1	ND~0.013	1		
	小矢部市埴生	2	1	ND~0.012	1		
	小杉町三ヶ	2	1	ND~0.007	0		
	小杉町白石	2	1	ND~0.007	0		
トリクロロエチレン	高岡市醍醐	11	3	ND~0.004	0	0.03	0.002
	小矢部市埴生	3	2	ND~0.059	1		
	八尾町福島	3	1	ND~0.021	0		
テトラクロロエチレン	高岡市醍醐	11	2	ND~0.0007	0	0.01	0.0005
	黒部市三日市	2	1	ND~0.0008	0		
	砺波市杉木	2	1	ND~0.0012	0		
	小矢部市埴生	3	2	ND~0.044	2		
	井波町本町	3	2	ND~1.4	1		
1,1,1-トリクロロエタン	富山市水橋砂子坂	4	3	ND~0.0030	0	1	0.0005
	富山市中川原新町	2	2	0.0010~0.0063	0		

注 ND(検出されず)とは、検出限界未満をいう。

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、富山県における新設深井戸本数の変遷状況をまとめ図Ⅲ-4-1に示す。調査は昭和30、38、48年および平成6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。

それによれば、平成6年の調査結果で井戸本数は急増している。その内訳をみると（水道＋工業＋農業）の合計は経年的にほぼ横ばいで推移しているのに対して、雑用の井戸本数が大幅に増えている。全井戸本数1,229本の中で雑用井戸の占める割合は88%に達する。雑用の具体的な用途の多くは冬期の消雪用であり、近年、消雪用地下水取水が増加していることが推察される。

地下水マップその2には、富山県に分布する深井戸のうち平成6年の調査で明らかになった新設地点を用途別に表示してある。それによると、主に雑用井戸が市街地およびその周辺地域に集中して設置されていることが示されている。特に、黒部川扇状地および片貝川扇状地における分布密度が高い。黒部市および魚津市などの市街地部では分布密度が高すぎて表示できないことから一部割愛した。

4-2 地下水揚水量

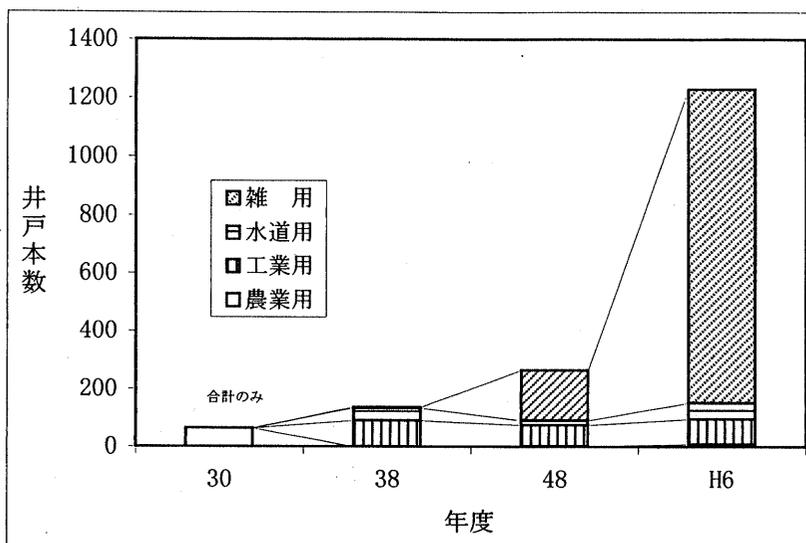
4-2-1 利用高

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7階級区分で表示してある。

使用した資料は、富山県環境部環境保全課が平成4年度および5年度で実施した地下水揚水量調査結果であり、日揚水量算出にあたっては以下のとおりとした。

- ・水道用、工業用、建築物用：年間揚水量を365日で除した
- ・農業・水産業用：年間揚水量を165日（5.5か月）で除した。ただし、養魚用を主体とする大門町・入善町については365日で除した
- ・消雪用：年間揚水量を121日（12～3月の4か月）で除した

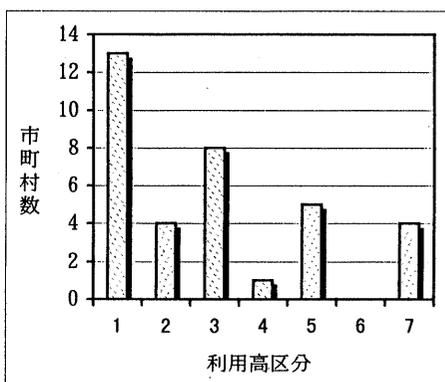
年 度	回	農業用	工業用	水道用	雑 用	合 計
30	1	63				63
38	2	0	90	44	3	137
48	3	2	72	17	174	265
H6	5	9	87	57	1076	1229



国土庁土地局(1979)および国土庁土地局(未公表)による

図Ⅲ-4-1 富山県における新設井戸本数の推移

区分番号	地下水利用高 mm/日	市町村数
1	$0 \leq GU < 0.25$	13
2	$0.25 \leq GU < 0.50$	4
3	$0.50 \leq GU < 0.75$	9
4	$0.75 \leq GU < 1.00$	1
5	$1.00 \leq GU < 1.25$	4
6	$1.25 \leq GU < 1.50$	0
7	$1.50 \leq GU < 1.75$	4
合 計		35



富山県環境保全課資料に基づき算出
地下水未利用の山間部に位置する5村を含む

図Ⅲ-4-2 地下水利用高区分と市町村数

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以上の自治体は富山市を初めとする8市町に及んでいる。これら8市町は、富山県下の平野部の大半を占めて分布しており、平野部全域で盛んに地下水が利用されていることが示されている。また8市町における地下水利用高を用途別にみると、工業用+建築物用+水道用という恒常的な揚水が、平均で全体の80%以上を占めており、中でも工業用の利用高がその約70%と多いのが特徴的である。8市町の地下水利用高のなかで、消雪用地下水利用高の割合が高いのは高岡市の18%、富山市の13%などとなっている。

また、地下水利用高のなかで消雪用取水の占める割合が30%以上を占めているのは、砺波市、小矢部市、小杉町、下村、城端町、井口村、宇奈月町、朝日町の8市町村であり、平野縁辺部の市町村を主体としている。その中では、下村の98%、城端町の62%、井口村の54%などが特に高い。

なお、農業用と消雪用の地下水利用はその利用期間が基本的に異なることから、両者を合計すると過大な値となる。しかし、次項で示すように農業用揚水量は極めて少ないことから、農業用利用高を除いたとしても、地下水マップその3に示す地下水利用高分布の大勢に影響は及ぼさない。

4-2-2 揚水量

地下水利用高算出に使用した資料をもとに、富山県における用途別地下水揚水量を図Ⅲ-4-3に示す。

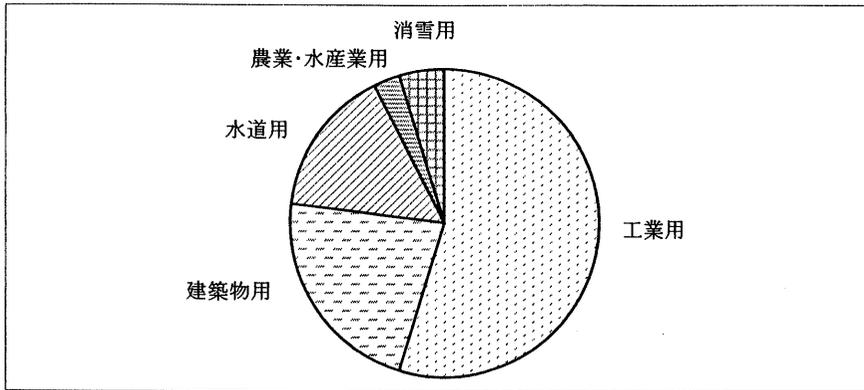
それによると、年間揚水量は総計3億2,000万 m^3 で、そのうち工業用が約55%と半分以上を占めている。次いで多いのが建築物用で約22%、水道用の約15%と続いている。その揚水が冬の3~4ヶ月に限定される消雪用は約5%、春期~夏期に限定される農業用は約3%と全揚水量の中で占める割合は極めて少ない状況にある。

つぎに、地下水の利用状況および経年変化を「地下水条例指定地域※」においてみると次のようである。

※「富山県地下水の採取に関する条例(昭和51年条例第1号)」で指定された富山市および高岡市周辺の地域。図Ⅲ-6-1参照。

用途	工業用	建築物用	水道用	農業・水産業用	消雪用	合計
揚水量	175,475	71,312	49,812	8,529	15,312	320,440
割合(%)	54.8	22.3	15.5	2.7	4.8	100.0

単位：千m³/年



富山県環境保全課が平成4年度および5年度で実施した全市町村を対象とした地下水揚水量調査結果の総計。

図Ⅲ-4-3 用途別地下水揚水量

地下水条例に基づき報告された、指定地域における平成7年度の地下水揚水量は、規制地域および観察地域をあわせて1億3,740万m³となっている(表Ⅲ-4-1)。この年の揚水量の県合計が、平成4年度・5年度の調査結果(図Ⅲ-4-3)と同じと仮定すると、指定地域における揚水量は県合計の43%を占めることになり、指定地域における揚水量の多いことが推察される。

1億3,740万m³の内訳を市町村別にみると、富山市が5,570万m³と最も多く、次いで高岡市の2,070万m³、婦中町の1,800万m³となっている。これら3市町の揚水量が特に多く、合計は9,440万m³で、全体の69%を占める。

用途別では工業用が7,460万m³と最も多く、全体の54%を占めている。次いで多いのが水道用で全体の16%、建築物用が15%、消雪用が13%となっており、農業・水産業用はわずか2%を占めるに過ぎない。これを図Ⅲ-4-3により県全体での用途別割合と比較すると、工業用、水道用、農業用・水産業用とほぼ同じ割合であるが、建築物用の割合が7%ほど少なく、その分消雪用が多いという結果となっている。指定地域は県内で市街地が最も多い地域であり、市街地での消雪用取水が活発であることを反映した結果と考えられる。

表Ⅲ-4-1 地下水条例指定地域の揚水量（7年度）

(1) 市町村別

(単位:百万m³/年)

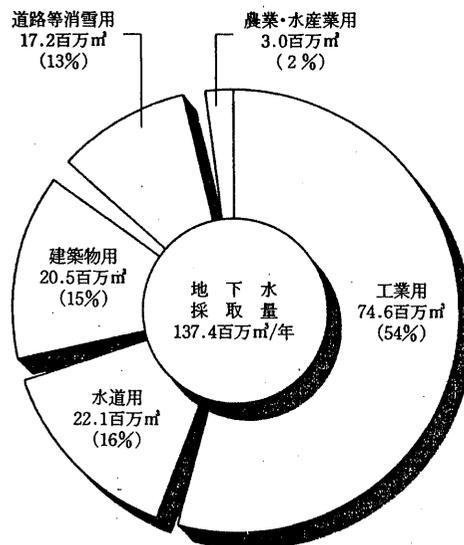
市町村	区分	規制地域	観察地域	合計
		富山市	43.5	12.2
富山地域	大沢野町		4.5	4.5
	大山町		2.0	2.0
	舟橋村		0.1	0.1
	上市町		9.3	9.3
	立山町		2.3	2.3
	八尾町		2.9	2.9
	婦中町		18.0	18.0
	小計	43.5	51.3	94.8
高岡地域	高岡市	19.5	1.2	20.7
	新湊市	2.4		2.4
	大門町	1.1	3.3	4.4
	大島町	3.3		3.3
	砺波市		7.6	7.6
	小杉町		0.7	0.7
	下村		0.1	0.1
	福岡町		3.4	3.4
	小計	26.3	16.3	42.6
合計		69.8	67.6	137.4

(2) 用途別

(単位:百万m³/年)

用途	区分	規制地域	観察地域	合計
工業用		41.6	33.0	74.6
建築物用		13.9	6.6	20.5
水道用		3.2	18.9	22.1
農業・水産業用		0.8	2.2	3.0
道路等消雪用		10.3	6.9	17.2
計		69.8	67.6	137.4

富山県(1995a)



富山県(1995a)

図Ⅲ-4-4 地下水条例指定地域の揚水量（7年度）

次に、用途別に地下水揚水量の経年変化をみると(図Ⅲ-4-5, 表Ⅲ-4-3)、工業用および水道用は、地下水条例による規制や有効利用の促進により減少あるいは横ばい傾向を示している。しかし、消雪用および建築物用はその年により揚水量が変動し、このうち消雪用は極くわずかながら増加する傾向も示している。揚水量の合計も極くわずかであるが増加する傾向にある。

表Ⅲ-4-2には市町村別地下水揚水量の経年変化を示す。それによると、砺波市の揚水量が平成4年以降やや増加する傾向にあるものの、経年的増加あるいは減少傾向を明瞭に示す市町村は見られない。

表Ⅲ-4-4および図Ⅲ-4-6には月別地下水揚水量の経年変化を示す。それによると、地下水揚水量が多くなる時期が夏期と冬期の2度示されており、そのうち1月および2月をピークとする冬期の利用量が多いのが特徴的である。冬期における地下水利用量の増加は、主に消雪用の揚水によるものと考えられ、一方7月～8月頃の増加は冷房用の揚水などに起因しているものと推察される。

地下水位と降雪量、地下水揚水量の関係について、富山地域の代表的な観測井(図Ⅲ-4-7)と、高岡地域の代表的な観測井(図Ⅲ-4-8)について示す。それらによると、冬期には降雪量の多少に比例して地下水揚水量が増減しており、消雪用に地下水が揚水されていることが示されている。そしてその結果は、地下水位の変動に相関よく表れている。

4-3 自噴区域

富山県下における自噴区域を地下水マップその3に示す。富山県環境保全課の資料をもとに、1962年(昭和37年)頃と1987年(昭和62年)頃の自噴区域を示してある。自噴区域は、黒部川扇状地、富山平野、砺波平および氷見平野の全ての平野でみられるものの、自噴現象には加圧層の存在が必要であることから、その分布は扇状地扇端部～氾濫原地域を主体とする(図Ⅱ-2-22, 図Ⅱ-2-27, 図Ⅱ-2-33)。地下水マップその3によれば、1962年頃には広域でみられた自噴区域が、25年後にはその範囲が狭くなってきている。なかでも砺波平野と富山平野における後退が顕著である。地下水マップその3および表Ⅲ-4-1に示すように、いずれも地下水利用が特に活発な地域に一致しており、地

下水利用の増大が自噴区域の後退につながっていることが推察される。

つぎに、代表的地域における自噴井戸数および自噴量調査の結果を表Ⅲ-4-5に示す。このうち富山県(1990b)による自噴量調査は、自噴井戸の分布調査に加えて、自噴地帯を1kmメッシュに区切り、各メッシュごとに1～2本の井戸について8月と2月の2回自噴量を測定し、この結果をもとに各平野ごとの年間自噴量を推定している。

表Ⅲ-4-5によると、4地域の年間自噴量の合計は1億2,500万 m^3 と膨大であり、そのうちおおよそ半分を高岡・砺波地域での自噴量が占めている。この水量は、地下水条例指定地域における年間地下水揚水量1億3,740万 m^3 にもせまる値であり(表Ⅲ-4-1, 図Ⅲ-4-4)、県下における自噴量の多いことが示されている。

表Ⅲ-4-2 市町村別地下水揚水量の経年変化(地下水条例指定地域)

(単位:百万m³/年)

市町村名	3					4					5					6					7					
	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計	
富山山地城	44.0	10.2	54.2	43.6	12.1	55.7	44.4	12.9	57.3	44.0	12.3	56.3	43.5	12.2	55.7											
富山市		4.9	4.9		4.8	4.8			4.6	4.6			4.2	4.2					4.5	4.5						
大野町		1.8	1.8		1.9	1.9			2.1	2.1			2.0	2.0					2.0	2.0						
大町		0.0	0.0		0.0	0.0			0.1	0.1			0.1	0.1					0.1	0.1						
立山町		6.8	6.8		9.0	9.0			8.4	8.4			9.1	9.1					9.3	9.3						
八尾町		2.0	2.0		2.7	2.7			1.9	1.9			2.1	2.1					2.3	2.3						
小尾町		2.7	2.7		2.7	2.7			2.8	2.8			2.7	2.7					2.9	2.9						
小尾中		17.5	17.5		17.1	17.1			18.1	18.1			18.1	18.1					18.0	18.0						
小尾計	44.0	45.9	89.9	43.6	50.2	93.8	44.4	50.9	95.3	44.0	50.6	94.6	43.5	51.3	94.8											
高岡山地城	18.7	1.4	20.1	20.1	1.5	21.6	19.6	1.1	20.7	20.2	1.5	21.7	19.5	1.2	20.7											
高岡市		1.8	1.8	1.8	1.8	2.1			2.1	1.9			1.9	2.4					2.4	2.4						
新湊町		0.9	2.9	3.8	0.9	3.5	4.4	0.9	3.4	4.3	0.9	3.7	4.6	1.1	3.3				3.3	3.3						
大島町		4.1	4.1	4.2		4.2	3.4					3.5	3.3						3.3	3.3						
朝波市		5.6	5.6		5.3	5.3			5.5	5.5			6.1	6.1					7.6	7.6						
下村町		0.3	0.3		0.2	0.2			0.5	0.5			0.5	0.5					0.7	0.7						
福岡町		0.2	0.2		0.1	0.1			0.1	0.1			0.1	0.1					0.1	0.1						
小計	25.5	13.3	38.8	27.0	13.7	40.7	26.0	13.6	39.6	26.5	15.2	41.7	26.3	16.3	42.6											
合計	69.5	59.2	128.7	70.6	63.9	134.5	70.4	64.5	134.9	70.5	65.8	136.3	69.8	67.6	137.4											

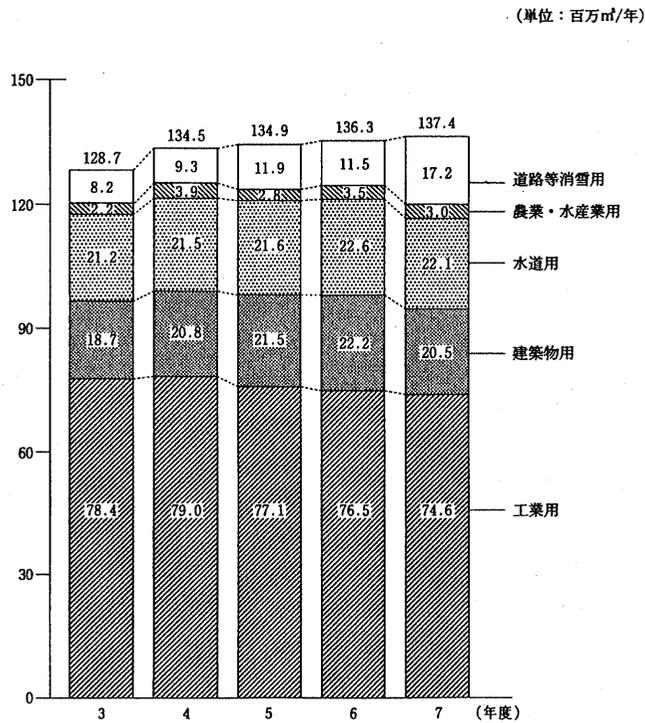
富山県(1995a)

表Ⅲ-4-3 用途別地下水揚水量の経年変化(地下水条例指定地域)

(単位:百万m³/年)

用途	3					4					5					6					7						
	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計	規地	制地	観地	察地	計		
工業用	47.1	31.3	78.4	46.4	32.6	79.0	44.9	32.2	77.1	43.7	32.8	76.5	41.6	33.0	74.6												
建築物用	13.1	5.6	18.7	14.1	6.7	20.8	15.0	6.5	21.5	15.7	6.5	22.2	13.9	6.6	20.5												
水道用	3.0	18.2	21.2	3.3	18.2	21.5	2.7	18.9	21.6	3.6	19.0	22.6	3.2	18.9	22.1												
農業・水産業用	1.0	1.2	2.2	0.8	3.1	3.9	0.8	2.0	2.8	0.8	2.7	3.5	0.8	2.2	3.0												
道路等消費用	5.3	2.9	8.2	6.0	3.3	9.3	7.0	4.9	11.9	6.7	4.8	11.5	10.3	6.9	17.2												
合計	69.5	59.2	128.7	70.6	63.9	134.5	70.4	64.5	134.9	70.5	65.8	136.3	69.8	67.6	137.4												

富山県(1995a)



富山県(1995a)

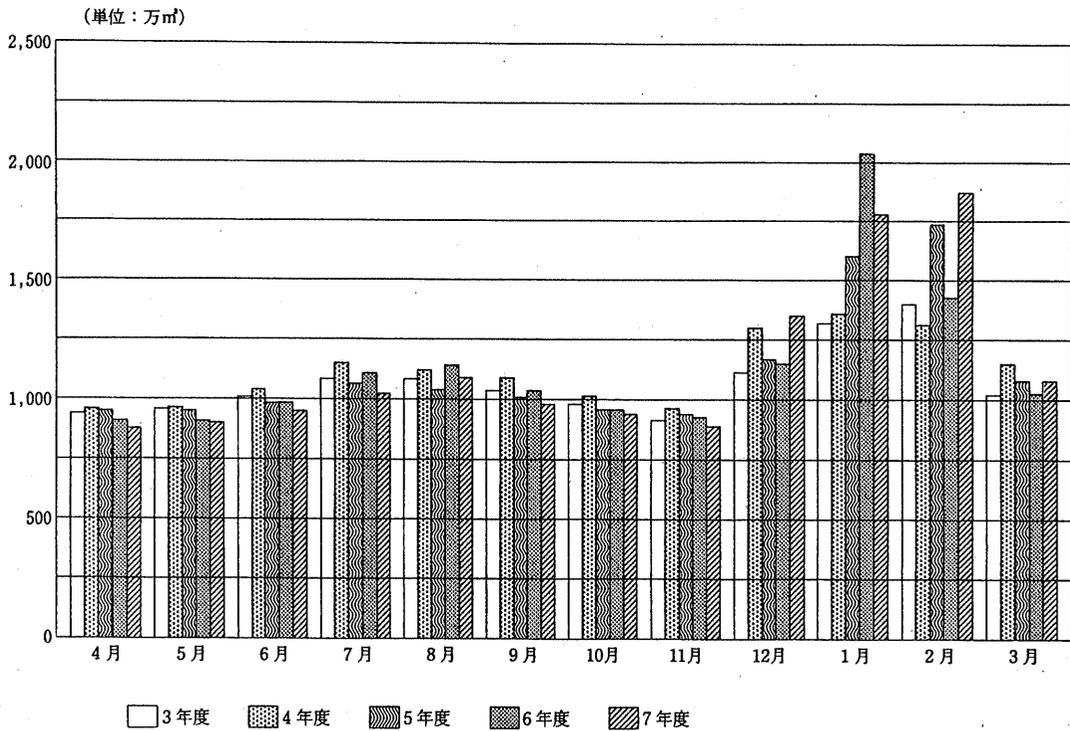
図Ⅲ-4-5 用途別地下水揚水量の経年変化(地下水条例指定地域)

表Ⅲ-4-4 月別地下水揚水量の経年変化(地下水条例指定地域)

(単位:百万㎡)

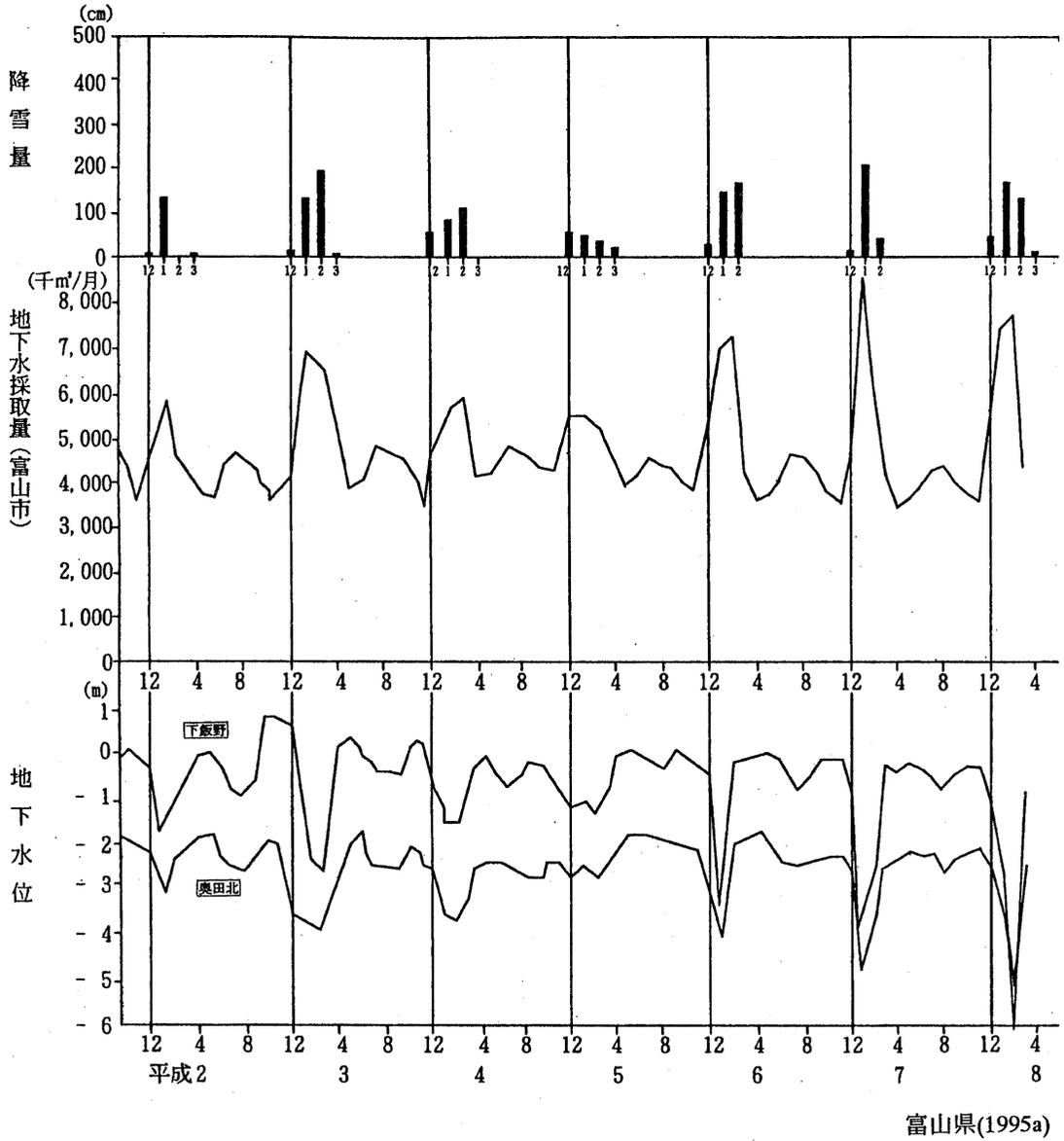
年度 \ 月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	合計
3	9.4	9.6	10.1	10.8	10.8	10.4	9.8	9.2	11.2	13.2	14.0	10.2	128.7
4	9.6	9.7	10.4	11.5	11.3	10.9	10.2	9.7	13.0	13.6	13.1	11.5	134.5
5	9.5	9.5	9.8	10.7	10.4	10.1	9.6	9.4	11.7	16.0	17.4	10.8	134.9
6	9.1	9.1	9.8	11.1	11.4	10.4	9.6	9.3	11.5	20.4	14.3	10.3	136.3
7	8.8	9.0	9.5	10.3	10.9	9.8	9.4	8.9	13.5	17.8	18.7	10.8	137.4

富山県(1995a)

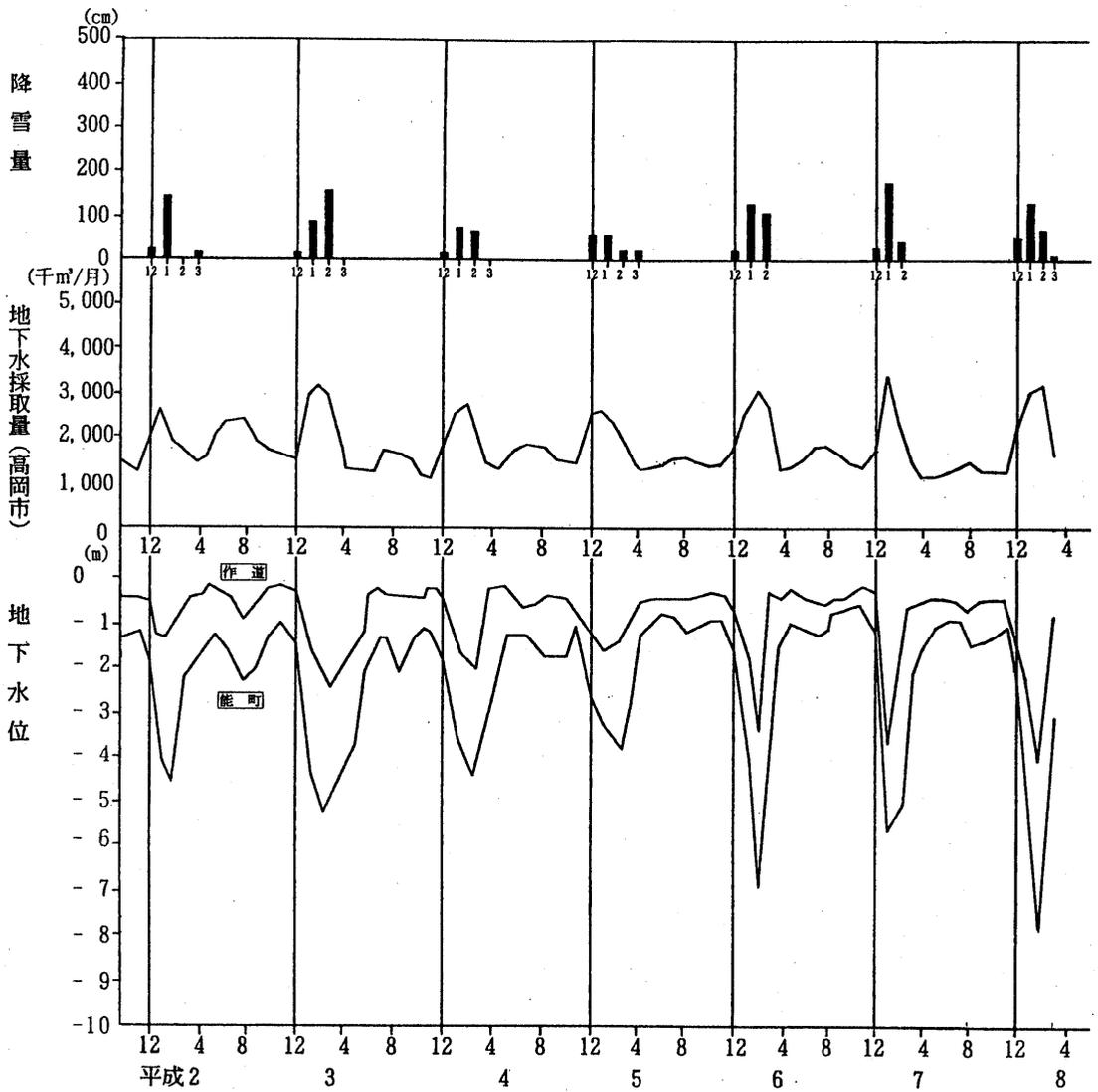


富山県(1995a)

図Ⅲ-4-6 月別地下水揚水量の経年変化(地下水条例指定地域)



図Ⅲ-4-7 地下水位と降雪量、地下水揚水量の関係(富山地域)



富山県(1995a)

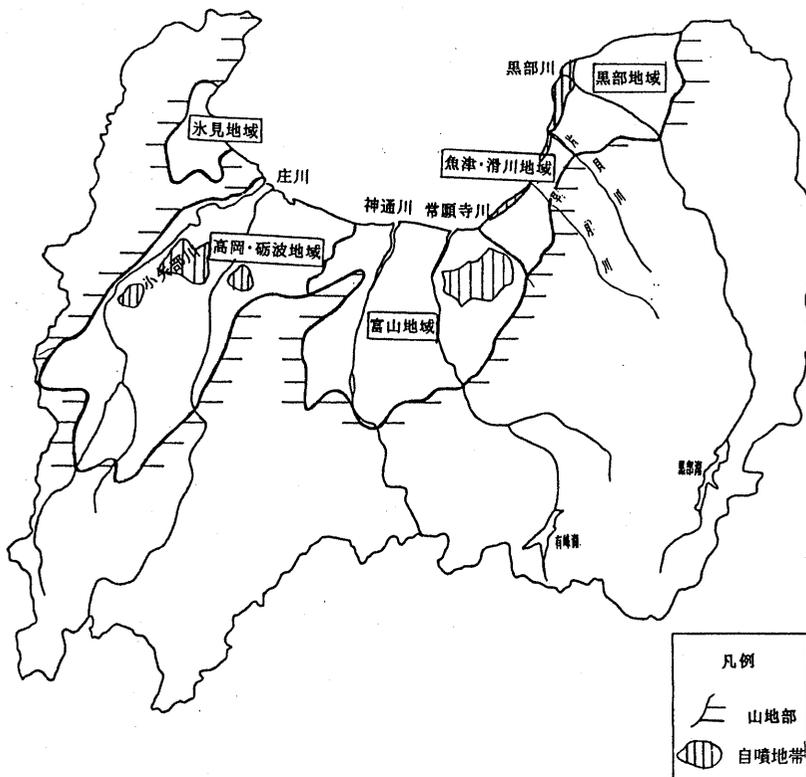
図Ⅲ-4-8 地下水位と降雪量、地下水揚水量の関係(高岡地域)

表Ⅲ-4-5 自噴井戸調査結果

地域区分	調査年度	市町村名	自噴井戸数 (本)	自噴量 (m ³ /年)
①高岡・砺波地域	昭和60	高岡市	2,000	6,000万
		福岡町 大門町 計	200 — 2,200	
②富山地域	昭和61	富山市	560	900万
		上市町 舟橋村 計	440 260 1,260	
③黒部地域	昭和62	黒部市	800	2,400万
		入善町 計	450 1,250	
④滑川地域	昭和58	不明	992	3,200万
合計			5,702	1億2,500万

①～③：富山県(1990b)による

④：水資源開発研究会による「早月川扇状地地下水調査報告書」による



表Ⅲ-4-5 に示す昭和60年から62年の調査結果を昭和62年(1987年)当時の自噴帯として表示。富山県(1990b)による

図Ⅲ-4-9 自噴地帯分布図

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。本県における問題は地下水の大量揚水に伴う地盤沈下現象である。

富山県および国土地理院は、平野部における地盤変動状況を把握するため、昭和48年度から表Ⅲ-5-1に示すように水準測量調査を実施している。

その結果は表Ⅲ-5-2に示すとおりであり、49年度には新湊市の一部の地点で沈下が認められたものの、その後大幅な変動はなく、この地域の地盤沈下は事実上収束したものと判断されている。

しかしながら、近年道路などの消雪用に、地下水が多量に揚水され(図Ⅲ-4-5, 図Ⅲ-4-6)、その結果冬期間に地下水位が急激に低下する地域もみられ(図Ⅲ-4-7, 図Ⅲ-4-8, 図Ⅲ-2-1, 図Ⅲ-2-8～図Ⅲ-2-10)、地盤沈下が懸念されたことから、昭和63年度に高岡、射水および富山地域において水準調査測量が実施された。

その結果、この地域の過去10年間の地盤変動量は年間5mm以下であり(表Ⅲ-5-2)、地盤沈下の目安とされる10mm/年を超えた地点はなく、地盤沈下は認められなかった。

5-2 海面下の範囲

国土地理院発行の2.5万分1地形図(平成7年)によれば、富山県下に海面下の範囲は認められない。

また、富山港における1997年(平成9年)の潮汐表によれば、本港における大潮時における平均満潮位は標高0.12m、平均干潮位は標高-0.16mと変動量はきわめて小さい。

以上から、これらについては地下水マップに表示しないこととする。

表Ⅲ-5-1 水準測量調査の実施状況

富山県(1990b)

実施年度	富山県	国土地理院	測量地域
48	2級 100 km	1等 63 km	県西部地区(常願寺川以西)
49	2級 79 km	1等 2等 145 km	県東部地区(常願寺川以东)及び県西部地区幹線
50	2級 97 km	-	県西部地区
51	-	1等 56 km	県西部地区幹線
52	2級 80 km	2等 60 km	県東部地区
53	2級 70 km	1等 76 km	県西部地区
63	2級 149 km	-	県西部地区(常願寺川以西)

表Ⅲ-5-2 水準測量調査結果

富山県(1990b)

(地点数)

変動量 実施年度	隆起			不動	沈下				計
	10mm以上	5~10	0~5		0~5mm	5~10	10~15	15~20	
49	-	3	7	1	27	10	4	1	53
50	3	8	16	3	25	3	-	-	58
51	-	2	7	1	16	3	-	-	29
52	-	-	4	1	30	-	-	-	35
53	-	-	3	-	15	3	1	-	22
63	-	-	19	-	15	-	-	-	34

6. 地下水の保全

6-1 地下水に関する規制状況

(1) 条例による規制

地下水は一般に水質が良好なうえに年間を通じて水温が安定していること、容易に、多量に、安価にそして安定して採取できることから、富山県下の主に海岸沿いの平野地域では、産業活動の発展に伴って大量に利用されてきた。さらに近年では冬期の消雪用に大量の地下水が使われるようになってきている。

その結果地下水位は急激に低下し、地盤沈下の発生が懸念されるようになってきた。また、海岸沿いでは地下水が塩水化する事態となっている。

このような経緯から、富山県下においては表Ⅲ-6-1に示すような地下水の採取に関する条例等が制定され、地下水の有効利用と保全に向けての努力が行われている。

このうち、「富山県地下水の採取に関する条例」は、砺波平野と富山平野の主要部を指定地域としており、地下水採取に伴う障害が生じ、又は生ずる恐れのある地域を規制地域に、また、水理地質上、規制地域と関連を有する周辺の地域を観察地域としている(図Ⅲ-6-1)。本条例では、規制地域内の工業用と建築物用の取水設備について、吐出口径と日最大揚水量の取水基準を設定し、地下水採取量の抑制を計っているほか、指定地域を対象として、揚水設備の届け出、採取量の測定・報告義務を課し、監視が行われている。

さて、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。化学肥料や農薬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。

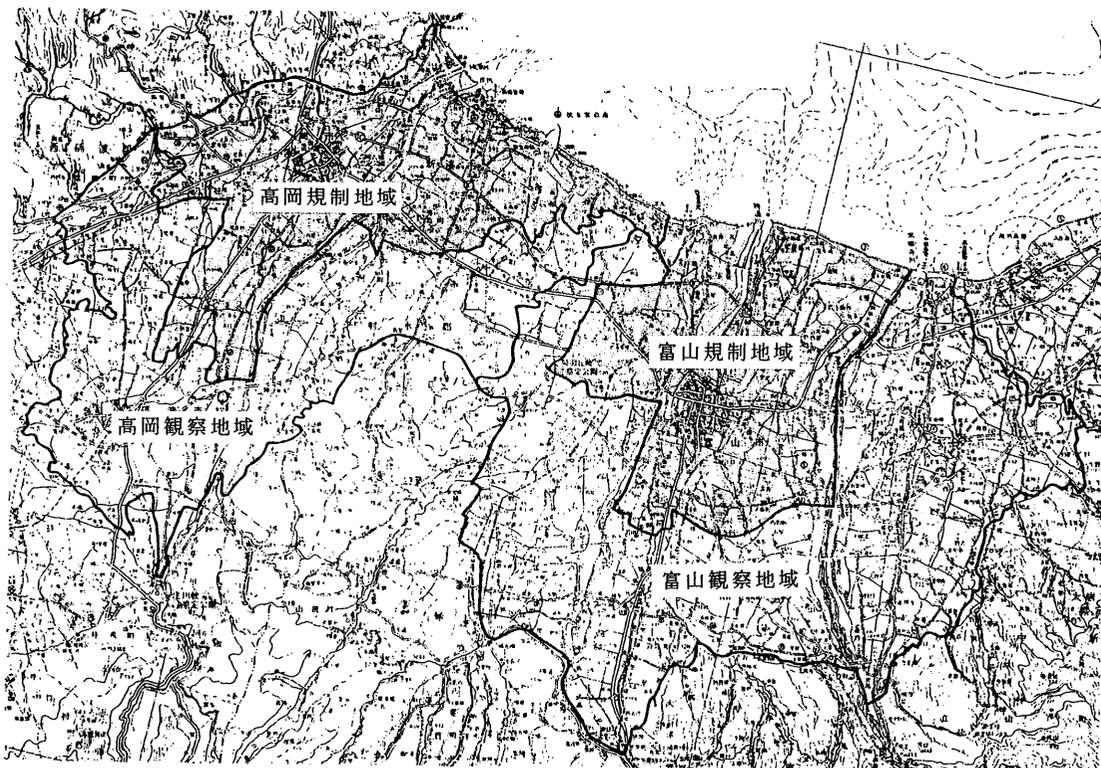
水質に関する規制は、表流水に関して水質汚濁防止法や公害防止条例などにより種々の有害物質の排水に関する規制が行われ全国レベルで水質保全が図られてきている。昭和59年(1984)8月には「トリクロロエチレン等の排水に係る暫定指導指針」が定められ、環境庁により指導が行われるようになった。平成元年(1989)3月にはトリクロロ

表Ⅲ-6-1 地下水保全に関する条例および指導要綱

条例等名称	指定地域	規制対象揚水設備	取水基準	揚水設備の届け出	採取量等の測定・報告	備考
① 富山県地下水の採取に関する条例	《富山地域》 規制地域：富山市の一部 観察地域：富山市、大沢野町等 1市6町1村 《高岡地域》 規制地域：高岡市、大門町の一部 新湊市、大島町の全部 観察地域：高岡市、砺波市等 2市3町1村	吐出口断面積が21cm ² を超えるもの	規制地域内の工業用、建築物用を対象 ↓ 《昭和52年3月1日までに設置された揚水設備》 吐出口断面積200cm ² 以下 採取地下水量1,000m ³ /日以下 《昭和52年3月1日以降に設置された揚水設備》 吐出口断面積150cm ² 以下 採取地下水量800m ³ /日以下	設置場所、吐出口断面積、使用方法等	水量測定器の設置、採取量の報告 ↓ 《昭和52年3月1日までに設置された揚水設備》 吐出口断面積60cm ² 超 《昭和52年3月1日以降に設置された揚水設備》 吐出口断面積21cm ² 超	昭和51年3月27日制定 昭和52年3月1日施行
② 滑川市地下水の採取に関する条例	第3条第1項に定める特定地域	吐出口断面積が21cm ² を超えるもの		設置場所、吐出口断面積、採取地下水量、用途、ストレーナ位置等 水道・農業および規則で定める用途の設備は適用外。	水量測定器の設置、採取量の報告 ↓ 規則で定めるものを対象 水道・農業および規則で定める用途の設備は適用外。	昭和51年3月27日制定 昭和52年4月1日施行
③ 上市町地下水保全に関する条例	上市川右岸：標高100m以下の地域 その他の地域：標高80m以下の地域	吐出口断面積が5cm ² を超えるもの		目的、設置場所、井戸深度・ストレーナ位置、揚水機の性能、最大日揚水量等	地下水位観測井、水量測定器の設置および報告 ↓ 地下水位および地下水採取量の測定記録を3ヶ月ごとに報告	昭和50年4月1日制定 昭和50年10月1日施行
④ 大山町地下水の採取に関する指導要綱	町全域 ①の指定地域内にあつてはこれを遵守。	吐出口断面積21cm ² を超えるもので①の適用外のもの。 吐出口断面積5cm ² 以上21cm ² の未満の		設置場所、吐出口断面積、採取地下水量、用途、ストレーナ位置、井戸構造、揚水機の仕様等	地下水採取量の報告	井戸設置にあたっては町長との事前協議が必要。 井戸設置の届けにあたっては近隣受益者等の同意書の添付。 平成8年4月1日施行
⑤ 立山町地下水の採取に関する指導要綱	町全域 ①の指定地域内にあつてはこれを遵守。	吐出口断面積21cm ² を超えるもの	①に規定する取水基準を超えないように指導を受けることがある。	①により揚水設備設置を届出の際には、町長との事前協議が必要。		揚水設備新設場所周辺住民の同意書の添付が必要な場合もある。 平成6年6月1日施行

このほか大沢野町では、「大沢野町地下水汚濁防止に関する条例」が制定され、工場排水等の汚水による地下水汚濁を未然に防止するため、神通川扇状地を構成する砂礫層（俗称トジ）を破碎して、汚水をその下部に放水することを禁じている。





富山県 (1995a)

図Ⅲ-6-1 富山県地下水の採取に関する条例の指定地域

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) 地下水指針の推進

富山県では、豊富な地下水を県民共有の貴重な資源として位置づけた上で、長期的展望に立った地下水保全に関する施策を展開し、地下

水障害の未然防止と適正利用に努め、将来にわたってこの貴重な地下水を次の世代に引き継ぐために、「富山県地下水指針」を策定している。対象地域は平野部全域とし、**図Ⅲ-6-2**に示す5地域17地下水区と、それぞれの「適正揚水量」を設定している(**表Ⅲ-6-2**)。

「適正揚水量」は、塩水化の進行や大幅な地下水位低下等の地下水障害を生じさせない「限界揚水量」に、地域の特性や住民の意向などの社会的条件を考慮して定めた揚水量である。

地下水の保全を達成するため、次に示す施策を推進するとされている。

- ①地下水条例による規制
- ②開発行為に対する事前指導
- ③地下水利用の合理化
- ④観測体制の整備・拡充
- ⑤地下水の涵養
- ⑥調査・研究の推進
- ⑦地下水保全関係団体の育成
- ⑧地下水保全意識の啓発

(3) 地下水利用対策協議会

通商産業省では、地下水障害の発生地域またはその恐れのある地域について、地下水利用適正化調査を実施するとともに、地下水の適正かつ合理的利用の推進を図るために「地下水利用対策協議会」の設置を指導している。

本県においては、これまでに**表Ⅲ-6-3**に示す4地域に協議会が設置され、地下水利用の合理化の啓発等の活動が実施されており、県も側面から支援を行っている。

6-2 地下水涵養施設

現時点において県内で設置済みあるいは計画中の涵養施設は雨水浸透枡である。建設省のアイデア下水道事業に平成4年度に採択されて富山市下水道建設課が設置を進めているもので、市内舟橋北町ほかにおいて平成4年度～12年度で58カ所設置する予定となっている。

これは路面に降った雨を側溝を通して浸透枡に集め、地下へ浸透さ

表Ⅲ-6-2 地下水区別適正揚水量

富山県(1995a)

ア 水見地域

地下水区	水見地区
適正揚水量	400

イ 高岡・砺波地域

地下水区	扇頂部	扇中部	扇端部	市街地部	海岸部
適正揚水量	420	5,570	2,840	3,040	1,240

ウ 富山地域

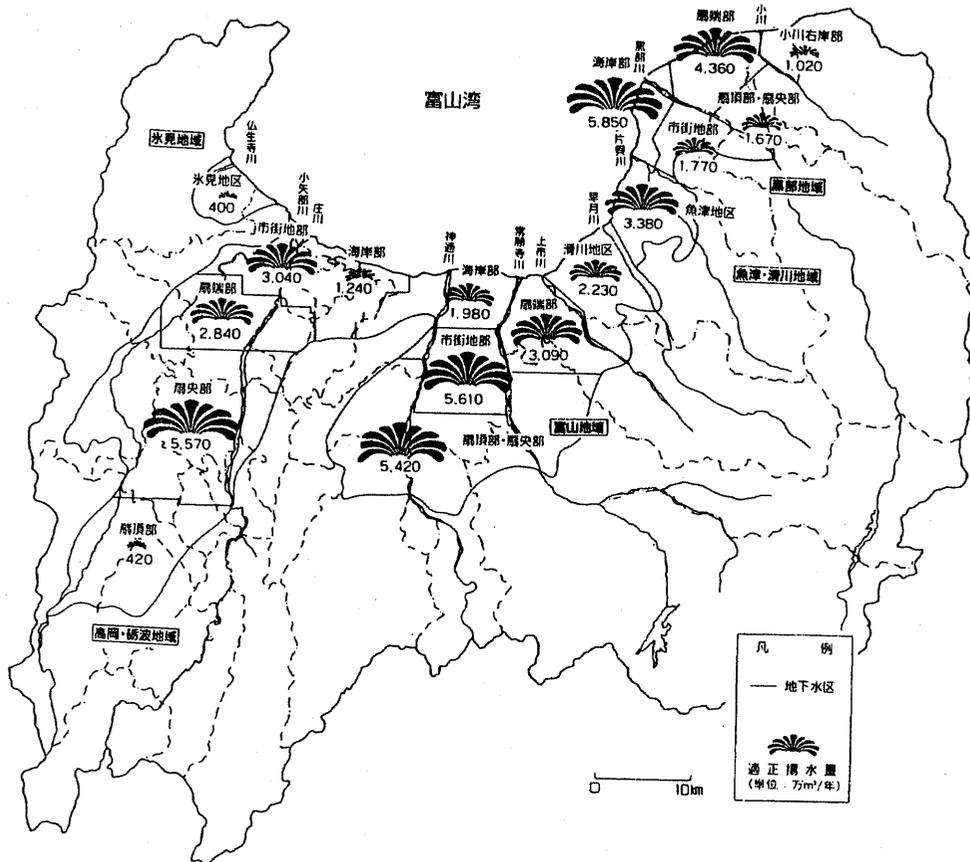
地下水区	扇部・扇中部	扇端部	市街地部	海岸部
適正揚水量	5,420	3,090	5,610	1,980

エ 魚津・滑川地域

地下水区	魚津地区	滑川地区
適正揚水量	3,380	2,230

オ 黒部地域

地下水区	扇頂部・扇中部	扇端部	市街地部	海岸部	小川右岸部
適正揚水量	1,670	4,360	1,770	5,850	1,020



富山県(1995a)

図Ⅲ-6-2 地下水区別適正揚水量

表Ⅲ-6-3 地下水利用対策協議会の概要

富山県(1995a)

(平成8年3月31日現在)

名称	庄川・小矢部川地域地下水利用対策協議会	富山地域地下水利用対策協議会	魚津・滑川地域地下水利用対策協議会	黒部川地域地下水利用対策協議会
設立年月日	昭和62年9月28日	昭和50年2月7日	平成元年5月15日	平成3年2月20日
対象地域	高岡市、新湊市、砺波市、小矢部市、大門町、大島町、小杉町、下村、城端町、福野町、井波町、庄川町、井口村、福光町、福岡町(4市9町2村)	富山市、大沢野町、大山町、舟橋村、上市町、立山町、八尾町、綿中町(1市6町1村)	魚津市、滑川市(2市)	黒部市、入善町、朝日町、宇奈月町(1市3町)
会員数	113	134	81	88
会長	高岡市長 佐藤孝志	富山市市長 正橋正一	滑川市長 澤田寿朗	入善町長 柚木春雄
事務局	高岡市生活環境部環境保全課	富山市市民部環境整備課	滑川市産業民生部健康環境課	入善町環境保健課
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> 地下水の過剰揚水の抑制 地下水利用の合理化の啓発 地下水に関する各種調査 講習会の開催等 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水利用の合理化の啓発 地下水保全に関する調査 工業用水の整備導入の促進 講習会の開催等 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水利用の合理化の啓発 地下水保全に関する調査 講習会の開催等 	<ul style="list-style-type: none"> 地下水利用の合理化の啓発 地下水保全に関する調査 講習会の開催等
備考	庄川下流地域地下水利用対策協議会(昭和45年5月25日設立)を拡大したもの			

せる構造となっており、浸透枡内部でオーバーフローした雨水は下水管へ流入する仕組みとなっている。浸透枡の大きさは、幅1.6×0.9×深さ1.5mである。

この浸透枡は、降雨時や冬期の融雪水を地下へ浸透させることにより、下水道への流出量を抑制することを目的としているものであるが、地下水の立場からみれば涵養施設として機能しており、特に地下水利用が活発な市街地地域においては、地下水の保全のために今後も積極的に設置することが望まれる。

6-3 現況と問題点

6-3-1 地盤沈下

本県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あるが、その変動量は基本的に小さいものであった(表Ⅲ-5-2)。地

下水条例による規制や有効利用の促進により、工業用や水道用の取水が減少あるいは横ばい傾向に転じたことから、地盤沈下はほぼ収束状況にある。また、近年の消雪用地下水取水の増大を懸念して実施された水準測量調査でも、地盤沈下は確認されていないことから(表Ⅲ-5-2)、県下の地盤沈下は収束したものと考えられる。しかし、今後当分の間は消雪用の地下水取水は増加し続けることが懸念されることから、定期的な実態調査が必要と考えられる。

6-3-2 水 質

富山県下における地下水質の問題は、地下水の塩水化、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等がある。

このうち塩水化は、地下水の過剰揚水による海水の進入によるもので、新湊市から富山市にかけての海岸線沿いでみられ、毎年130地点において実態調査が行われている。近年、塩素濃度が高い地域は狭まる傾向を示しているとはいえ(図Ⅲ-3-2)、低濃度域は依然として変化がないことから、引き続き監視が必要である。

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、本県においても顕在化してきている(表Ⅲ-3-2,Ⅲ-3-3)。それによれば、汚染の拡大傾向はみられないものの、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薬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、化学肥料や農薬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。

資 料 編

卷 末 資 料

1. 地下水位觀測所一覽表
2. 觀測井地質柱狀圖
3. 水質分析表
4. 參考資料一覽表

地下水位観測所一覧表

番号	観測所名	所在地	井戸標高 (m)	井戸深度 (m)	スクリーン位置 (m ~ m)	観測開始年度	管理者	備考
1	朝日丘	氷見市朝日丘	5.63	82.0	32~38 71~77	H 4	県	
2	柳 田	氷見市柳田	5.48	102.0	79~90	H 4	県	
3	能 町	高岡市荻布	3.48	260.0	156~178	S42	県	
4	上 関	高岡市京田	12.59	240.0	164~175	S42	県	自噴
5	二 塚	高岡市二塚	14.11	40.0	34~39	S34	県	
6	寺塚原	新湊市寺塚原	6.22	150.0	102~124	S42	県	
7	作 道	新湊市殿村	2.41	102.0	40~54	S54	県	
8	日 詰	砺波市日詰	41.08	100.0	73~89	S52	県	
9	五郎丸	砺波市五郎丸	72.54	81.0	48~59 65~70	S60	県	
10	水 島	小矢部市水島	41.21	81.7	43~49 54~60 65~71	S60	県	
11	布 袋	福野町布袋	60.42	70.0	43~54 60~65	S60	県	
12	江 尻	福岡町江尻	20.46	81.1	56~67 72~78	S60	県	自噴
13	下飯野	富山市下飯野	7.11	200.0	106~139	S49	県	
14	奥田北	富山市下新北町	6.44	93.0	65~82	S49	県	
15	山 室	富山市山室	29.05	20.0	15~20	S57	県	
16	西の番	富山市西の番	88.96	100.0	50~83	S49	県	
17	三 郷	富山市三郷	10.18	150.0	106~139	S49	県	
18	前 沢	立山町前沢	63.18	100.0	23~50	S49	県	
19	速 星	婦中町速星	14.18	101.0	84~95	S53	県	
20	住 吉	魚津市住吉	6.67	50.0	23~34	S61	県	
21	北鬼江	魚津市北鬼江	12.64	71.8	59~71	S61	県	
22	下 島	滑川市下島	5.84	81.0	66~77	S61	県	
23	四ッ屋	滑川市四ッ屋	35.48	101.7	65~82	S61	県	
24	金 屋	黒部市金屋	15.84	150.0	112~134	S51	県	
25	三日市	黒部市三日市	18.85	100.0	51~73	S51	県	
26	五郎八	黒部市五郎八	46.78	50.0	28~45	S51	県	
27	生 地	黒部市生地経新	1.30	101.0	85~96	H 3	県	自噴
28	青 木	入善町青木	25.58	150.0	117~145	S51	県	
29	入 善	入善町入善	27.63	100.0	73~95	S51	県	
30	小摺戸	入善町小摺戸	69.67	50.0	34~50	S51	県	
31	園 家	入善町下飯野	1.92	50.0	40~51	H 3	県	自噴
32	月 山	朝日町月山新	23.29	100.0	56~78	S51	県	

観測井地質柱状図

1 朝日丘

層厚	深	柱状	土質区分
(m)	(m)	図	分
2.50	2.50		表土
3.50	6.00		粘土混じり砂
26.00	32.00		泥岩
9.00	41.00		砂
26.00	67.00		泥岩
9.00	76.00		砂
6.00	82.00		粘土混じり砂

2 柳田

層厚	深	柱状	土質区分
(m)	(m)	図	分
19.00	19.00		砂
4.00	23.00		砂混じりシルト
7.00	30.00		砂
28.00	58.00		砂混じりシルト
2.00	60.00		砂混じりシルト
14.00	74.00		砂混じりシルト
10.00	84.00		砂混じりシルト
2.00	86.00		砂混じりシルト
9.00	95.00		砂混じりシルト
5.00	100.00		砂混じりシルト

3 能町

層厚	深	柱状	土質区分
(m)	(m)	図	分
2.50	2.50		表土
15.00	17.50		粘土混じり砂
5.50	23.00		砂質粘土
11.00	34.00		粘土混じり砂
36.50	70.50		砂混じりシルト
37.50	108.00		砂質粘土
9.50	117.50		粘土
11.50	129.00		砂質粘土
16.00	145.00		粘土
10.50	155.50		粘土混じり砂
23.00	178.50		砂
53.50	232.00		粘土混じり砂
6.00	238.00		砂
6.00	244.00		粘土
20.50	260.00		粘土・砂

4 上関

層厚	深	柱状	土質区分
(m)	(m)	図	分
3.00	3.00		粘土混じり砂
8.00	11.00		粘土混じり砂
13.00	24.00		砂混じりシルト
27.50	51.50		粘土
6.00	57.50		粘土混じり砂
5.50	63.00		粘土混じり砂
3.00	66.00		粘土
4.00	70.00		砂混じりシルト
6.00	76.00		砂質粘土
12.00	88.00		砂質粘土
19.00	107.00		粘土
14.00	121.00		砂
7.00	128.00		粘土
8.00	136.00		砂
7.00	143.00		粘土混じり砂
7.00	150.00		砂混じりシルト
14.00	164.00		粘土
11.00	175.00		砂混じりシルト
8.00	183.00		砂質粘土
7.00	190.00		粘土混じり砂
8.50	198.50		砂
4.50	203.00		砂混じりシルト
3.50	206.50		砂質粘土
10.00	216.50		粘土混じり砂
6.00	222.50		粘土混じり砂
17.50	240.00		粘土

5 二 塚

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
1.50	1.50		表土
4.00	5.50		粘土
2.50	8.00		砂
3.00	11.00		玉石
2.00	13.00		砂
9.00	22.00		粘土
11.50	33.50		粘土
6.50	40.00		砂

7 作 道

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
5.00	5.00		表土, 粘土
32.00	37.00		粘土, 砂
2.00	39.00		砂質粘
7.00	46.00		砂 礫
2.00	48.00		砂質粘
6.00	54.00		砂 礫
24.00	78.00		粘土
4.00	82.00		砂 礫
3.00	85.00		粘土
7.00	92.00		砂 礫
2.00	94.00		粘土
6.00	100.00		粘土混じり砂
2.00	102.00		粘土

8 日 詰

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
1.50	1.50		表土
30.50	32.00		砂 礫
23.00	55.00		粘土混じり砂 礫
7.00	62.00		砂 礫
38.00	100.00		粘土混じり砂 礫

9 五 郎 丸

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
1.98	1.98		表土
29.00	30.00		玉石混じり砂 礫
10.00	40.00		砂混じり砂 礫
18.00	58.00		砂 礫
23.10	81.10		粘土混じり砂 礫

10 水島

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.00		盛土
34.00	35.00		玉石混じり砂礫
20.00	55.00		砂礫
26.70	81.70		粘土混じり砂礫

11 布袋

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
1.50	1.50		盛土
25.50	27.00		砂礫
15.00	42.00		砂礫
28.60	70.60		粘土混じり砂礫

12 江尻

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.00		盛土
11.50	12.50		砂礫
2.50	15.00		砂
2.00	17.00		粘土
33.50	50.50		玉石混じり砂礫
3.50	54.00		粘土混じり砂
6.00	60.00		砂礫
5.00	65.00		粘土
6.00	71.00		シルト質粘土
10.10	81.10		砂礫

14 奥田北

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
2.00	2.00		表土
10.00	12.00		礫混じり砂
9.00	21.00		粘土混じり砂
19.00	40.00		砂礫
22.00	62.00		玉石混じり砂礫
18.00	80.00		粘土混じり砂
4.00	84.00		粘土
11.00	95.00		粘土混じり砂
23.00	118.00		粘土
11.00	129.00		礫混じり粘土
7.00	136.00		粘土
14.00	150.00		粘土混じり粘土

15 山 室

層 厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
9.00	9.00		玉石混じり砂礫
2.00	11.00		粘土混じり砂礫
6.00	17.00		玉石混じり砂礫
3.00	20.00		玉石混じり砂礫

16 西の番

層 厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.00		表土
19.00	20.00		玉石混じり砂礫
12.00	32.00		砂礫
2.00	34.00		粘土混じり砂礫
7.00	41.00		粘土混じり砂礫
59.00	100.00		粘土混じり砂

17 三 郷

層 厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
5.00	5.00		表土
5.00	10.00		粘土
6.00	16.00		粗砂
7.00	23.00		粘土
9.00	32.00		粗砂
3.00	35.00		粘土
20.00	55.00		砂礫
12.00	67.00		砂混じり粗砂
3.00	70.00		粗砂
2.00	72.00		砂質粘土
8.00	80.00		砂
2.00	82.00		砂質粘土
8.00	90.00		砂
8.00	98.00		玉石混じり砂礫
29.00	127.00		砂礫
14.00	141.00		玉石混じり砂礫
7.00	148.00		粘土
2.00	150.00		砂礫

18 前 沢

層 厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.00		表土
13.00	14.00		玉石混じり砂礫
86.00	100.00		粘土混じり砂礫

19 速 星

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.00		表土
			玉石
21.00	22.00		玉石混じり砂礫
25.00	47.00		砂礫
25.00	72.00		砂礫
29.00	101.00		玉石混じり砂礫

20 住 吉

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
17.00	17.00		砂礫
23.00	40.00		礫混じり砂
3.00	43.00		砂
7.70	50.70		粘土

21 北鬼江

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
19.00	19.00		砂礫
23.00	42.00		砂礫
19.00	61.00		礫混じり砂
10.80	71.80		粘土混じり砂

22 下 島

層厚	深 度	柱 状	土 質 区 分
(m)	(m)	図	分
2.50	2.50		シルト混じり砂礫
3.00	5.50		砂礫
11.50	17.00		砂
10.00	27.00		シルト混じり砂
2.50	29.50		砂礫
24.00	53.50		砂
7.50	61.00		粘土, シルト
7.00	68.00		砂, 粘土
9.30	77.30		砂礫
3.70	81.00		粘土

23 四ッ屋

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
1.90	1.90		表土
8.10	10.00		玉石混じり砂礫
11.00	21.00		玉石混じり砂礫
42.00	63.00		玉石混じり砂礫
3.50	66.50		粘土混じり砂礫
14.50	81.00		砂礫
20.70	101.70		粘土混じり砂礫

24 金屋

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
1.90	1.90		表土
17.90	18.80		玉石混じり砂礫
49.90	66.70		玉石混じり砂礫
29.00	89.00		玉石混じり砂礫
18.00	107.00		粘土混じり砂礫
3.00	110.00		粘土混じり砂礫
7.00	117.00		粘土混じり砂礫
9.00	126.00		玉石混じり砂礫
6.00	132.00		粘土混じり砂礫
16.00	148.00		粘土混じり砂礫
2.00	150.00		粘土混じり砂礫

25 三日市

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
2.00	2.00		埋土
10.00	12.00		玉石混じり砂礫
8.00	20.00		粘土混じり砂礫
2.00	22.00		粘土混じり砂礫
8.00	30.00		玉石混じり砂礫
19.90	49.90		粘土混じり砂礫
7.00	48.00		粘土混じり砂礫
12.00	60.00		砂礫
5.00	65.00		粘土混じり砂礫
4.00	69.00		粘土混じり粗砂
3.00	72.00		粘土
10.00	82.00		粘土混じり砂
7.00	89.00		中砂
4.00	93.00		粘土混じり砂
7.00	100.00		砂, 粘土

26 五郎八

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
1.90	1.90		埋土
22.00	23.00		玉石
22.00	45.00		玉石混じり砂礫
5.00	50.00		粘土混じり砂礫

27 生地

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.90		表土
17.00	18.00		玉石混じり砂礫
4.00	22.00		中砂
3.00	25.00		中砂
11.00	36.00		粘土
6.00	42.00		粘土
9.00	51.00		砂礫
3.00	54.00		粘土
17.00	71.00		砂礫
30.00	101.00		玉石混じり砂礫

28 青木

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
2.00	2.00		表土
58.00	60.00		玉石混じり砂礫
9.00	69.00		粘土混じり砂礫
28.00	97.00		砂礫
18.00	115.00		玉石混じり砂礫
35.00	150.00		砂礫

29 入善

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.00		表土
19.00	20.00		玉石
20.00	40.00		玉石混じり砂礫
36.00	76.00		玉石混じり砂礫
24.00	100.00		砂礫

31 園家

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)	図	分
1.00	1.00		表土
6.50	18.50		砂礫
5.50	16.00		粘土
6.00	23.50		砂礫
1.50	23.00		粘土
2.50	27.50		粘土混じり砂
11.50	38.00		砂礫
6.00	46.00		細砂礫
4.00	50.00		砂礫

32 月山

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
1.00	1.00		表土
17.00	18.00	玉石混じり砂礫	玉石混じり砂礫
18.00	18.00		粘土
18.00	35.00	玉石混じり砂礫	玉石混じり砂礫
2.00	37.00		砂礫
		シルト混じり砂礫	シルト混じり砂礫
63.00	100.00		

6 寺塚原の近傍井戸

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
1.50	1.50		表土
27.00	28.50	砂混じりシルト	砂混じりシルト
27.50	56.00	玉石混じり砂礫	玉石混じり砂礫
4.00	60.00	砂混じり粘土	砂混じり粘土

13 下飯野の近傍井戸

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
2.00	2.00		表土
17.00	19.00	粘土混じり砂礫	粘土混じり砂礫
6.00	25.00		粘土
9.00	34.00		砂
2.00	36.00		粘土
5.00	41.00		砂
5.00	46.00		粘土
			砂
12.00	58.00		粘土
7.00	65.00		砂
3.00	68.00		砂礫
17.00	85.00		粘土混じり砂
20.00	105.00		砂礫
29.00	134.00		粘土混じり砂
11.00	145.00		砂礫
3.00	148.00		粘土混じり砂
2.00	150.00		粘土混じり砂

30 小摺戸の近傍井戸

層厚	深度	柱状図	土質区分
(m)	(m)		
2.00	2.00		表土
25.00	27.00	玉石混じり砂礫	玉石混じり砂礫
54.50	81.50		中砂

水質分析表(1)

地域	番号	採水年月	電気伝導度 (μ S/cm)	水温 ($^{\circ}$ 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)	スクリューの深度 上限(m) 下限(m)
黒部地域	1	S51.8	68.0	10.0	6.0		24.2	6.7	5.3	0.2	3.4	0.62	10.4	1.3	7.2	31.3	50	
	2	S51.8	84.0	13.0	6.1		24.9	8.4	7.4	≤ 0.1	3.0	0.77	10.3	2.9	11.0	37.5	80	69
	3	S51.8	86.0	13.8	7.1		40.1	7.2	4.7	≤ 0.1	3.6	2.3	12.9	1.5	8.2	38.5	50	
	4	S51.8	102.0	14.0	6.1		46.7	11.4	7.2	5.3	8.3	2.8	13.8	2.7	10.6	44.0		
	5	S51.10	96.0	12.5	7.1		67.5	7.1	6.1	2.0	9.9	3.9	16.0	2.4	15.6	48.3	50	33.5
	6	S51.9	120.0	14.5	6.7		73.2	10.2	<0.5	3.1	8.5	5.6	16.2	0.6	6.6	42.5	30	20
	7	S51.10	106.0	13.5	6.6		78.7	10.5	3.4	3.5	16.4	2.7	17.2	4.9	3.0	60.0	100	72.5
	8	S51.8	102.0	13.0	6.5		44.8	9.8	5.9	0.3	4.3	1.0	16.3	3.6	14.4	55.4	80	50
	9	S51.9	95.0	13.0	6.2		46.6	8.5	8.4	3.5	7.0	2.9	14.0	2.3	10.4	43.1	150	117.0
	10	S51.8	90.0	10.5	6.3		36.0	6.0	7.1	0.6	3.6	1.6	9.6	2.6	12.50	32.5	33	22
	11	S51.8	85.0	10.5	6.6		43.6	5.1	8.0	0.4	3.4	1.9	12.8	0.8	9.50	34.5	50	40
	12	S51.9	85.0	11.5	7.0		31.7	7.4	7.2	0.4	8.4	5.1	7.4	2.0	10.8	25.5	142	115
	13	S51.8	89.0	11.0	6.0		44.7	6.8	3.0	0.4	8.9	1.0	5.3	2.2	20.8	20.8	40	32
	14	S51.8	90.0	12.4	6.7		54.7	5.8	4.8	≤ 0.1	8.0	0.62	16.0	3.3	20.0	53.4	80	60
	15	S51.10	102.0	11.0	6.6		36.8	5.4	5.4	0.4	6.2	3.7	10.0	1.6	8.4	31.0	37	
	16	S51.8	90.0	12.0	6.3		17.7	6.0	4.3	≤ 0.1	2.3	0.69	8.8	1.0	16.2	25.7	65	30
	17	S51.9	86.0	13.5	6.4		27.1	5.6	2.7	≤ 0.1	7.0	0.64	5.3	2.4	18.2	23.1	100	50.5
	18	S61	75	11.1	6.9	7.6	46.2	2.7	7.1	3.9	2.3	0.4	17	1.2	9	47.4	41	25
19	S61	114	17.4	7.2	8.0	53.2	1.1	5.1	2.5	2.8	0.7	18	1.3	10	50.3	70	59.2	
20	S61	(108)	(13)	7.2	8.1	47.7	3.6	5.0	2.8	3.0	0.5	18	1.3	10	50.3	100	75	
21	S61	(119)	(9.5)	7.7	8.1	57.4	1.9	4.5	2.3	3.1	0.5	20	1.4	9	55.7	80	19	
22	S61	62.3	13.6	6.4	7.8	26.8	7.1	3.5	7.9	5.9	0.7	8.1	1.8	22	27.6	60	45	
23	S61	184	14.0	7.2	8.3	86.3	7.1	9.8	11.2	5.2	1.2	34	2.0	13	93.1	70		
24	S61	54.4	11.6	7.2	7.9	36.9	2.0	4.8	2.3	2.8	0.6	12	1.8	13	37.4	60	21	
25	S61	49.5	12	7.3	6.4	33.0	1.8	4.1	1.6	2.2	0.6	12	0.90	7	33.7	80	20	
26	S61	85	11.5	7.1	8.0	42.1	1.4	7.7	3.1	3.3	1.1	14	1.4	12	40.7	45	12	
27	S61	71	11.8	7.1	7.8	35.2	1.5	6.3	2.0	2.2	0.7	12	1.0	8	34.1	70	15	
28	S61	126	14.0	7.3	8.0	58.9	2.5	6.9	2.9	3.2	1.0	18	1.8	13	52.4	100	65.1	
29	S61	82	10.6	6.7	7.9	60.0	2.4	1.6	2.6	8.5	0.6	12	2.5	28	40.3	132	33	
30	S61	65.1	14	7.4	7.9	49.4	2.9	1.5	1.3	9.0	0.3	7.0	2.3	33	27.0	87	43	
31	S61	93	12.0	6.8	8.0	59.3	2.9	6.3	5.0	3.6	0.9	21	1.7	12	59.4	150	52	
32	S61	92.6	12.8	6.4	8.1	57.1	5.7	8.0	7.6	3.6	1.0	22	1.7	16	61.9	51	38.5	
33	S61	118	16.5	7.5	8.3	92.4	1.4	1.3	<0.06	11.0	1.6	16	4.8	37	59.7	180	82	
34	S61	75.0	17.0	7.7	8.1	55.0	2.0	1.1	0.4	10.6	0.6	8.3	2.0	41	29.0	150	96	
35	S49.10	75	13.2	6.8		53.1	10.9	7.26		3.8	0.90	15.5	1.9	12.9	46.8	40	28	
36	S49.10	106	15.5	7.1		56.7	10.8	11.5		4.2	0.72	18.6	2.5	21.2	56.7	54	18	
37	S49.11	63	14.6	7.8		53.7	7.98	7.05		6.4	0.67	14.9	2.9	26.3	49.5	60		
38	S49.10	96	14.9	7.8		68.1	5.5	24.7		6.4	0.77	16.1	3.6	24.6	55.0	150	106	
39	S49.9	74	14.8	7.8		62.8	10.3	20.1		7.4	1.4	9.2	3.0	33.9	35.3	130	110	
40	S49.10	99	15.9	7.7		56.6	13.8	18.6		5.8	1.1	21.8	4.3	32.4	72.4	200	106.5	
41	S49.10	89	17.2	7.5		62.8	427	29.0		31	3.5	177	38	42.4	601	80	62	
42	S49.10	126	16.2	7.5		81.7	10.8	17.6		6.7	1.7	19.9	5.6	21.2	73.1	70	59	

() は隣接井の値。Na35~No61のHCO₃⁻は元資料ではMアルカリ度で表示されており、本表ではこれを1.22倍して表示。

水質分析表(2)

地域	番号	採水年月	電気伝導度 ($\mu S/cm$)	水温 ($^{\circ}C$)	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)	スクリンの深度	
																		上限(m)	下限(m)
富山地域	43	S49.11	125	15.2	7.7		112.9	8.37	14.3		5.6	1.5	27.0	5.2	32.3	88.9	80	63.5	74.5
	44	S49.10	112	15.2	7.3		117.7	9.4	12.5		6.4	1.9	30.4	6.1	30.7	100.	80		
	45	S49.10		7.2			57.3	9.1	19.0		5.7	1.5	17.6	4.7	37.6	65.3	69	50	69
	46	S49.10	90	14.8	7.0		67.7	11.0	20.9		4.3	1.4	23.6	3.5	25.6	73.4	80	60	80
	47	S49.10	69	14.4	6.5		54.9	15.0	18.9		5.2	0.80	19.2	3.4	22.7	61.7	50	10.5	50
	48	S49.10	103	13.4	6.6		55.5	10.5	24.7		3.6	1.2	21.2	2.0	20.8	60.3	50	14	44
	49	S49.9	86	14.3	7.2		62.7	9.5	21.8		5.2	0.65	18.6	2.9	36.4	50.7	100	50.5	83.5
	50	S49.9	84	14.2	6.3		57.3	22.4	28.0		4.1	2.8	20.9	2.3	22.4	61.7	45	23	38
	51	S49.10	125	14.7	6.7		76.9	9.97	16.2		3.3	0.92	21.9	4.4	31.5	73.5	43	26	40
	52	S49.10	90	14.2	8.0		111.6	9.67	26.5		7.3	1.1	23.5	2.4	21.0	68.7	90	50	84
	53	S49.10	87	13.2	7.4		81.1	29.3	9.26		5.7	0.65	27.2	2.8	12.1	79.8	50	34	49
	54	S49.10	79	13.2	7.3		64.1	11.6	7.90		4.1	0.84	18.1	2.8	19.8	56.7	61	42	59
	55	S49.10	93	15.0	6.9		77.5	12.5	12.2		5.5	1.2	20.2	4.6	26.9	70.2	30	20	30
	56	S49.11	108	14.6	6.4		65.9	15.2	28.2		6.1	0.82	18.6	2.6	22.4	57.2	60	16	49
	57	S49.12	100	14.8	7.0		75.6	12.4	8.11		6.2	0.8	20.8	2.9	22.4	64.0	60	40	54
	58	S49.10	63	15.2	6.6		53.1	15.3	19.1		3.8	0.86	17.8	2.0	20.6	52.7	70	14	46
	59	S49.11			6.4		75.6	14.7	23.3		4.6	0.62	13.6	2.1	13.9	42.6			
	60	S49.11	87	16.1	6.4		44.5	9.72	29.9		6.5	1.4	14.2	3.1	14.3	48.2	55	15	45.5
	61	S49.11	84	14.7	6.5		41.5	18.3	29.1		8.2	0.95	12.8	2.7	17.2	42.9	39		
	62	S42			7.7		168.4	496.4	tr		363.5	12.8	12.7	3.9	52.4		280	155.1	180.0
	63	S42			7.2		151.3	177.3	tr		146.3	4.2	8.8	8.2	68.4		150	100.3	124.4
	64	S42			7.2		368.4	20.6	tr		48.2	2.6	47.7	26.5	50.5		240	163.2	176.0
	65	S60.1	229		7.0	8.0	103	7.0	10.1		8.4	7.1	1.2	30	4.8	11	100	60	
	66	S60.12	207		6.9	7.7	96.9	6.9	7.7		3.2	8.1	0.9	24	3.9	14	78.1	73	
	67	S61.2	259		7.5	8.2	128	6.4	7.1		8.9	7.2	1.4	35	5.3	20	111	81.12	
	68	S60.12	183		6.9	7.6	79.9	7.9	7.5		3.8	7.9	0.9	20	3.5	15	65.4	60	
	69	S60.12	124		8.0	7.6	54.2	6.5	4.8		0.13	7.5	2.1	9.7	2.2	16	35.1	214	
	70	S61.1	143		7.5	8.0	68.5	6.2	12.7		0.09	11.0	2.9	9.5	4.5	23	45.7	215	
	71	S61.2	143		6.6	7.7	53.2	6.5	8.5		4.4	8.9	0.9	14	2.9	27	47.9	82.56	
	72	S60.12	189		6.8	8.0	79.4	6.5	11.0		5.8	5.5	1.1	25	3.6	9	80.1	100	
	73	S60.12	147		6.5	8.0	56.8	5.9	10.7		3.7	5.1	0.9	17	2.9	17	59.2	70	
	74	S61.1	81.5		7.2	7.7	31.6	2.0	6.8		1.5	3.9	0.5	8.6	1.6	7	30.0	55	
	75	S60.12	81.5		7.1	7.7	32.0	2.1	7.5		1.3	3.5	0.6	9.8	1.2	5	30.6	40	
	76	S60.1	140		6.8	7.8	51.5	4.6	10.5		7.5	6.1	0.8	14	2.6	17	48.9	120	
77	S61.1	173		6.6	8.0	71.2	4.6	10.4		7.1	5.6	1.0	25	2.8	9	74.1	81.00		
78	S60.1	126		6.5	7.6	41.3	7.5	8.2		3.8	7.4	0.7	11	2.4	11	40.8	180		
79	S61.1	125		7.6	7.8	55.1	7.2	3.9		0.1	9.6	1.5	10	3.5	21	41.1	115		
80	S61.1	186		6.9	7.9	79.9	8.9	7.9		4.0	12.7	0.8	18	4.7	15	64.0	80		
81	S60.12	175		6.6	7.9	69.9	8.4	8.0		4.4	11.6	1.3	15	3.2	16	51.7	60		
82	S60.12	474		7.0	8.3	287	6.6	2.4		0.09	20.9	2.5	50	16	17	201	60		
83	S60.12	92.9		7.6	8.1	62.3	6.7	2.0		1.1	13.5	1.0	8.7	3.3	40	35.9	108		
84	S60.12	109		8.0	8.2	75.5	7.2	2.0		0.09	11.0	0.9	13	4.6	35	50.8	100		

参考資料一覧表(1)

番号	著者等	発行年	資料名	項目	掲載誌・出版社等
1	池辺展生	1949	富山県西部及び石川県東部の第三紀層(富山県及石川県の地質学的	1	地学, 1, 14-26
2	今井 功・坂本 亨・野沢 保	1966	地域地質研究報告、5万分の1図幅「巴知潟・虹ヶ島地域の地質」	1	地質調査所
3	磯崎行雄・丸山茂徳	1991	日本におけるプレート造山論の歴史と日本列島の新しい地体構造区分の研究(1)	1	地学雑誌, 100, 5, 697-761
4	大沢野町	1970	大沢野町地下水汚濁防止に関する条例	6	
5	小矢部川団研グループ	1974	砺波平野南部丘陵の第四系	1	富山県地学・地理学研究論集, 6, 129-137
6	大山町	1996	大山町地下水の採取に関する指導要領	6	
7	粕野義夫・三浦 静・藤井昭二	1972	北陸地方の海岸平野の形成過程	1	地質学論集, 7, 91-100
8	活断層研究会	1991	新編日本の活断層	1	東京大学出版会
9	上市町	1975	上市町地下水保全に関する条例	6	
10	榎根 勇	1980	水文学	1	大明堂, 272P
11	榎根 勇	1991	実例による新しい地下水調査法、第1章地下水の循環場	1	南山海堂
12	榎根 勇	1992	地下水の世界	1	日本放送出版協会
13	環境庁水質保全局	1995	全国の地盤沈下地域の概況(平成7年度)	5, 7	
14	経済企画庁	1970	土地分類基本調査、5万分の1「石動」	1	68p
15	経済企画庁総合開発局	1973	20万分の1土地分類図(富山県)	1	経済企画庁総合開発局
16	国土庁土地局	1979	全国地下水(深井戸)資料台帳	4	
17	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(富山県編)	4	
18	国土庁土地局	1996a	土地保全図、10万分の1「富山県」	1	
19	国土庁土地局	1996b	地下水マップ「埼玉・群馬地域」および同附属説明書	1, 2, 5, 6	
20	国土庁土地局	未公表	地下水(深井戸)資料調査業務(富山県地域)(5万分の1分布図と個表)	4	
21	国土地理院		地形図(2.5万分の1、5万分の1)	7	
22	常願寺川団研グループ	1969	常願寺川流域の段丘と立山火山の形成時期	1	自然と社会, 35, 5-12
23	角 靖夫	1967	地域地質研究報告、5万分の1図幅「三日市地域の地質」	1	地質調査所
24	角 靖夫・野沢 保	1973	地域地質研究報告、5万分の1図幅「魚津地域の地質」	1	地質調査所
25	角 靖夫・野沢 保・井上正昭	1989	地域地質研究報告、5万分の1図幅「石動地域の地質」	1	地質調査所

項目：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(2)

番号	著者等	発行年	資料名	項目	掲載誌・出版社等
26	竹村利夫	1983	富山県の活断層	1	月刊地球, 5, 431-436
27	立山町	1994	立山町地下水の採取に関する指導要領	6	
28	第一港湾建設局伏木富山港工事事務所	1965	放生津潟周辺の地学的研究(富山新港資料、調査編Ⅱ-2)	1	
29	第一港湾建設局伏木富山港工事事務所	1966	放生津潟周辺の地学的研究(富山新港資料、調査編Ⅱ-3)	1	
30	地質調査所	1960a	5万分の1地質図幅説明書「八尾」	1	
31	地質調査所	1960b	5万分の1地質図幅説明書「五百石」	1	
32	地質調査所	1963	5万分の1地質図幅説明書「富山」	1	
33	地質調査所	1964	5万分の1地質図幅説明書「城端」	1	
34	地下水要覧編集委員会	1988	地下水要覧	1, 2, 4, 7	山海堂
35	富山県	1977	富山県地下水の採取に関する条例	6	
36	富山県	1979	土地分類基本調査、5万分の1「八尾」	1	69p
37	富山県	1980	土地分類基本調査、5万分の1「五百石」	1	51p
38	富山県	1981	土地分類基本調査、5万分の1「城端」	1	47p
39	富山県	1982	土地分類基本調査、5万分の1「魚津」	1	52p
40	富山県	1983	土地分類基本調査、5万分の1「富山」	1	50p
41	富山県	1984	土地分類基本調査、5万分の1「氷見・虹ガ島」	1	42p
42	富山県	1986	土地分類基本調査、5万分の1「三田市・泊」	1	47p
43	富山県	1987	土地分類基本調査、5万分の1「下梨・白川村」	1	37p
44	富山県	1988	土地分類基本調査、5万分の1「白木峰・飛騨古川」	1	45p
45	富山県	1989	土地分類基本調査、5万分の1「有峰湖」	1	39p
46	富山県	1990a	土地分類基本調査、5万分の1「立山・大町」	1	33p
47	富山県	1990b	地下水揚水量総合解析調査	2~6	
48	富山県	1991a	土地分類基本調査、5万分の1「槍ヶ岳」	1	35p
49	富山県	1991b	平成3年版環境白書	2, 3, 4	
50	富山県	1991c	とやま21世紀水ビジョン	6, 7	
51	富山県	1992a	土地分類基本調査、5万分の1「黒部・白馬岳」	1	38p
52	富山県	1992b	10万分の1富山県地質図および同説明書	1	内外地図院

項目：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)

番号	著者等	発行年	資料名	項目	掲載誌・出版社等
53	富山県	1992c	富山県地下水指針	2~6	
54	富山県	1992d	平成4年版環境白書	2,3,4	
55	富山県	1993	平成5年版環境白書	2,3,4	
56	富山県	1994a	平成6年版環境白書	2,3,4	
57	富山県	1994b	富山県の工業	4	
58	富山県	1995a	地下水の現況(平成7年度)	2~6	
59	富山県	1995b	平成7年版環境白書	2,3,4	
60	富山県	1996	平成8年版環境白書	2,3,4	
61	富山県環境保全課資料	1986	砺波平野地下水位等高線図	2	
62	富山県環境保全課資料	1987	常願寺川扇状地~神通川扇状地地下水位等高線図	2	
63	富山県環境保全課資料	1988	黒部川扇状地地下水位等高線図	2	
64	富山県環境保全課資料	1995a	片貝川扇状地~上市川地下水位等高線図	2	
65	富山県環境保全課資料	1995b	水見平野地下水位等高線図	2	
66	富山県環境保全課資料	1997	平成8年度塩素イオン濃度分布図	7	
67	富山県環境保全課資料		市町村別・用途別地下水利用量(富山地域,高岡地域,黒部地域,魚津・滑川地域,氷見地域)	4	
68	富山地学会編	1986	富山県の地形・地質	1	
69	名古屋通産局	1968	富山県高岡・新湊地区地下水利用適正化調査報告書	1,2,3	
70	名古屋通産局	1975	富山県富山市周辺地域地下水利用適正化調査報告書	1,2,3	
71	名古屋通産局	1977	富山県黒部川下流域地下水利用適正化調査報告書	1,2,3	
72	名古屋通産局	1986	富山県砺波平野南部地域地下水利用適正化調査報告書	1,2,3	
73	名古屋通産局	1987	富山県魚津・滑川地域地下水利用適正化調査報告書	1,2,3	
74	滑川市	1977	滑川市地下水の採取に関する条例	6	
75	日本の地質「中部地方Ⅱ」編集委員会編	1990	日本の地質5「中部地方Ⅱ」	1	共立出版
76	農業用地下水研究グループ	1986	日本の地下水	1	地球社,1043p
77	深井三郎	1956	立山山麓の隆起扇状地	1	地理評,29,218-231

項目：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)

番号	著者等	発行年	資料名	項目	掲載誌・出版社等
78	深井三郎	1958	富山平野とその地形発達	1	地理評, 31, 416-429
79	深井三郎	1986	黒部川扇状地の地下水	1	「黒部川扇状地研究」, 古今書院, 18-35
80	藤井昭二	1964	5万分の1表層地質図「魚津」および同説明書	1	富山県, 45p
81	藤井昭二	1965	黒部川扇状地の形成と富山湾周辺部の埋没林について	1	地球科学, 78, 5, 11-20
82	藤井昭二	1966a	射水平野に予想される震害について	1	放生津湯周辺の地学的研究, 富山新港資料
83	藤井昭二	1966b	富山平野の”沖積層”	1	日本海地域の地学的諸問題, 191-202
84	藤井昭二	1982a	日本海沿海ぞいの第四系とそれにまつわるいくつかの問題	1	「日本海地質」, 東海大学出版会, 285-306
85	藤井昭二	1982b	最終氷期以後の海水準変動とそれをめぐる諸問題	1	第四紀研究, 21, 129-132
86	藤井昭二編	1997	富山湾—神秘性とロマンの宝庫—	1	新興出版社
87	藤井昭二・坂本亨	1961	呉羽山丘陵の地質	1	新生代の研究, 32, 797-803
88	藤井昭二・小基木加代	1967	富山県西部石動町地方の第四系	1	佐々保雄教授還暦記念論文集, 355-363
89	藤井昭二・松本典子・山本修・渡辺英樹	1972	富山県呉羽山における寒冷気候を示す植物遺体の新産地	1	
90	藤井昭二・竹村利夫・山本修	1976	石動変動—富山堆積盆地における第四紀の地殻変動	1	日本地質学会第83年学術大会講演要旨, 110
91	Fujii, S., Yamamoto, O.	1979	Geology of the Kurehayama Hills	1	Bull. Toyama Sci. Museum, 1, 1-14
92	藤井昭二・藤則雄	1982	北陸における後氷期以降の海水準変動	1	第四紀研究, 21, 183-193
93	藤井昭二・奈須紀幸編	1988	海底林—黒部川扇状地入善沖海底林の発見を中心として	1	東京大学出版会
94	藤井昭二・神嶋利夫・吉井亮一	1990	富山平野中・東部の丘陵、段丘、扇状地と海岸侵食	1	日本地質学会第97見学旅行案内所, 60-83
95	北陸第四紀研究グループ	1963	富山県水見周辺の第四系	1	地球科学, 69, 1-15
96	北陸第四紀研究グループ	1967	能登半島七尾周辺の第四系—特に奥原層(海成洪積統)について	1	地質雑, 73, 495-510
97	北陸第四紀研究グループ	1969	北陸地方の第四系	1	地研専報, 第15号, 263-297
98	北陸農政局	1973	北陸地方の農業用地下水—利用現況と賦存形態—	4	
99	北陸農政局	1992	北陸における農業用地下水利用の実態(第3回農業用地下水利用実態調査報告書)	4	
100	北陸地方建設局北陸技術事務所	1979	富山県平野部の地質図集	1	
101	町田洋・新井秀夫	1979	大山倉吉軽石層—分布の広域性と第四紀編年上の意義—	1	地学雑誌, 88, 313-330
102	松田賢一郎	1981	常願寺川の河岸段丘	1	富山県地学・地理学研究論集, 7, 25-33
103	山本莊毅・榎根勇	1971	黒部川扇状地における水の循環	1	

項目: 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