

福井県大野市における地下水問題

——主として水利用の側面について——

吉 田 隆 彦

I 問題の所在

花山峠のトンネルを出た越美北線の列車の車窓に展開する大野盆地は、周辺の山々が新緑につつまれ、荒島岳や経ヶ岳に残雪が光る5月上旬には、田植のすんだばかりの水田の面にこれらの山々を逆に映して、一年中でも最も美しく訪れる者の心に強い印象をのこす。列車が北大野駅にさしかかるあたりから右（南）側に市街地がひろがる。亀山公園にそびえる大野城は1968年に旧大野藩士荻原氏（故人）の寄付金により再建されたものだが、今日も威風を保ち、盆地を睥睨しているかのようである。この大野の町は湧水の豊かな所として知られている。後述のように1576年（天正4）大野城と城下町を作った金森長近も湧水の利用を町づくりの基礎とした。庭先に鉄パイプを3mも打ちこめば、きれいでおいしい水が容易に得られたし、家庭用井戸ポンプ（電力）も安価に入手できるようになり、市街地人口を1.8万人もつ都市¹⁾としては珍らしく、市民は今日まで統合され体系化された上水道のシステムをもたないできた²⁾。他方、後述のように、1960年代後半から主として繊維工業によって地下水の利用量が急激に増加してきた。これに平行するように、38（サンパチ）豪雪後、無雪都市建設のスローガンの下で、融雪装置（街路のほか建物の屋根にもつけられた）も次第に普及してきた。それ以前にも冬季降雪時に民家の井戸がれを生じたが散発的にとどまり、井戸のパイプの打ちなおしなどの個別の対応ですまされていたが、1976年暮から77年初頭にかけての降雪の際、それまでに作られていた各種の融雪装置がフル移動したことが直接の原因となって、のべ800戸を上廻る民家の井戸（深さ10m以浅の浅井戸）の井戸がれが集団的に発生し、一挙に問題化した。井戸がれに対処するべく、市当局によって地下水保全条例が制定施行され、個人の建物（屋根）の地下水による融雪は禁じられた。また一定の基準（後述）をこえる井戸については届出と採水量の報告とが義務づけられた。さらに、井戸がれ戸数が最も多くかつ長期にわたった市街地南部を対象に上水道が敷設され1979年4月より供用開始となった。

かつて筆者も述べたように（吉田、1978）、井戸の利用は地下水の自然的・物的側面における存在の単位とは全然別の、人間社会の、地上権とワンセットで切りぎざまれた単位で恣意的に（自由主義社会では論理上は必然的に）おこなわれる。地下水は地上権の延長線上にあり、利用者間の利害に直結するため、地下水の水位低下についても、巷には実に様々な意見、臆測が存在する。

本稿ではとりあえず、地下水保全条例の施行によって入手が容易になった井戸に関する諸

情報を手がかりとして、(一)、地下水利用の実態を明らかにし、(二)、さらに市街地の拡大や市街地をのせている地形環境などの水平的なひろがりの場と水利用とを可能な限りかみ合わせることの2点を、当面の中心課題にする。大野盆地の地下水水位の変動については、ことに地下水の涵養については、いろいろな見解があり、それらも厳密に検討されるべき事ではある。真名川の流量が県営ダムの建設や発電所の取水で減ったこと、土地改良事業の進行で水路がコンクリートで張られ漏水がなくなったこと、真名川や清滝川の河川改修工事により伏流水の流況が変わったこと等々について検討を放置してよいとは決して考えない。しかし地下水問題が利用量の急増によってごく近い過去に惹起されたものであることは誰も否定できない。検討されるべきとしてあげた事からの水収支における検討の前提としても水利用の現況をまず整理しておくべきものとする。

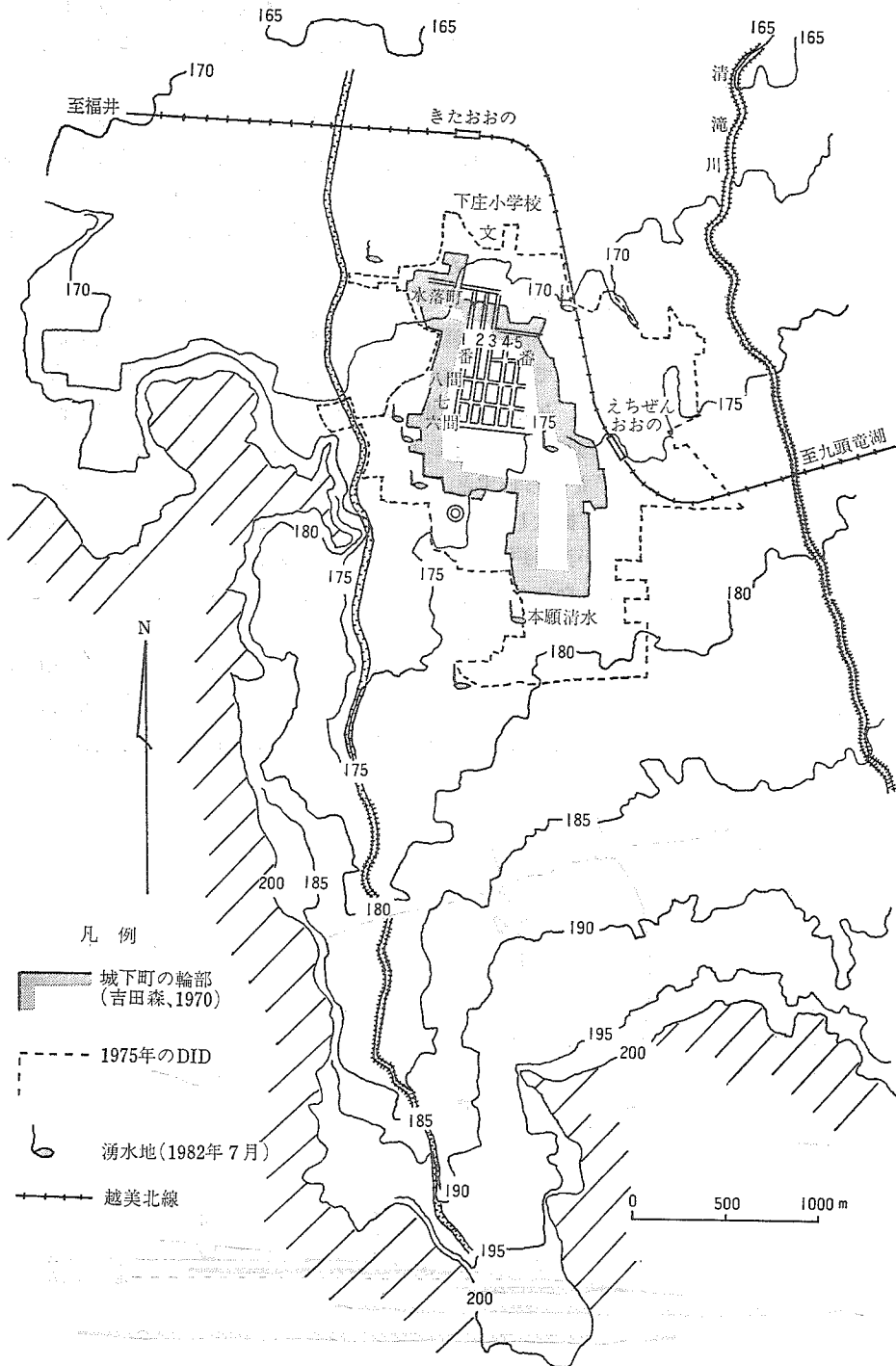
II 地下水問題の「舞台」

1 盆地の地形の概要

大野盆地は東西13km、南北10kmにわたる広さを持ち、南部の越前美濃山地とは銀杏峯断層^{げなんぼ}で、西部の越前中央山地とは飯降断層^{いひふり}で、それぞれ画されている。これらの山地と盆地地面との境界の山脚は複雑な屈曲を示し、盆地の中には亀山などの分離丘陵も頭をのぞかせ盆地のおいたちの過程を暗示している（塚野ほか、1965・塚野、1969・吉田森、1971）。盆地の形成に直接関与すると思われる河川は塚原野台地^{つかばらの}（第3図）以西では真名川と清滝川および赤根川の三本である。塚原野台地以西では真名川と清滝川によって扇状地が複合しているといわれるが、その形成過程の詳細は今日いまだ十分明きらかではない。さきにふれた銀杏峯断層および飯降断層からいくつかの小扇状地が盆地に向かって張り出しているが、いずれも規模は小さい。しかしこの中で清滝川の形成にかかるとみられる木の本扇状地^{もと}は最も規模が大きく、扇面も長く北方へのびて市街地をのせている。また、この扇状地の北を限る非常に平坦な低地は、臨海平野における潟埋積地に相当するもの、とされている（塚野、1979）。この、木ノ本扇状地の扇端部の地形と、市街地の面的なひろがりとの対応とを吟味しよう。

2 木ノ本扇状地の扇端部と市街地

第1図は1/2.5万地形図「大野」および「荒島岳」に描かれた等高線をぬき出し、その上に金森氏の築いた城下町の輪郭（吉田森、1970）と昭和50年国勢調査の人口集中地区とを記入した。これにより、幕末から今日まで、市街は南と東の方向すなわち扇央の方向に広がったことがわかる。また、1982年7月に筆者の確認できた湧水地も記入した。第1図に注目しよう。170m等高線は下庄小学校付近すなわち市街地北部でもっとも北に張り出す形をとる。この張り出しは175mおよび180m等高線でも同じである。城下町はこの、いわば馬の背のような高まりを軸に南北にのびている。金森氏により1576年に作られた城下町では、第2図にみる南北方向（やや東に偏る）の整然とした街路がまずひかれた。そして飲料水（防火用水や融雪用水も兼ねた）を本願清水に求め、用水路をほって市街へみちびき一番から五番までの各通りに分水した。こうしてできるだけ広い範囲に用水をゆきわたらせる工夫をこらした。また、一番から五番までの、通りの中央にひいた水は上水とし、これとは別に、各通りの間にはさまれた所にも水をひき、これを生活雑廃水の排水路とした。すなわち上水と下水とを



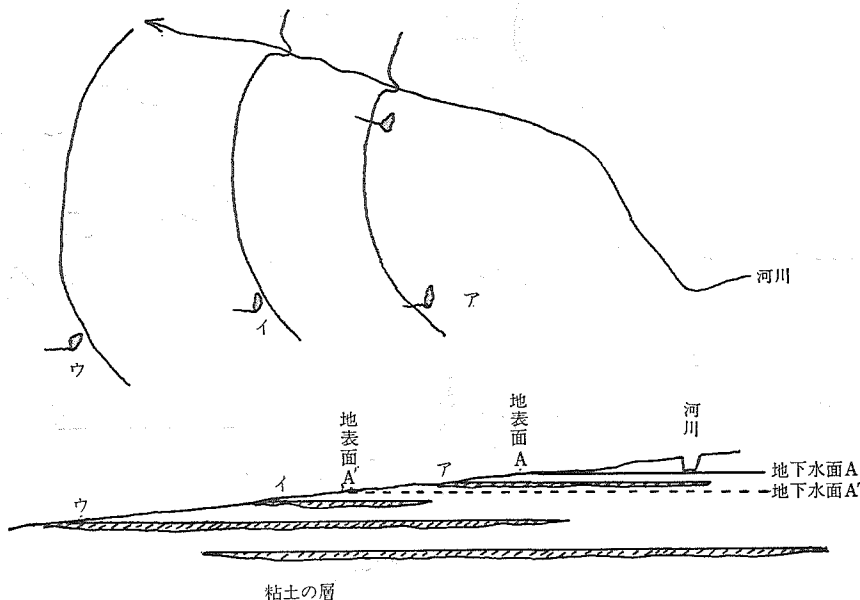
第1図 木ノ本扇状地末端の地形と市街

峻別し前者を「オモテの川」後者を「ウラの川」とし、特に上水をよごさぬよう町内にきびしく管理させた³⁾。金森氏の巧みな町づくりは今日の我々を感嘆せしめるのに十分である。

3 清水（しょうず）の分布

次は湧水地（大野では清水とよぶ^{しょうず}）の分布である。木ノ本扇状地をのせているあたりが、ごく一般的な、教科書によく出ている扇状地とは様相を異にすることはすでに第1図からもわかる。このような湧水地の分布は、ゆるやかに北に向かって傾斜する地形面が、おそらく何枚かの不透水層と、したがってまた地下水面とを“切って”おり、複数の湧水地の分布を結果するのであろう。いま、傾斜のゆるやかな、そして数枚の粘土層をはさんだ扇状地様の斜面を想定しよう（第2図参照）。湧水ア・イ・ウはそれぞれ断面のア・イ・ウに対応するものと考えよう。粘土層と粘土層の間には砂礫があって透水層をなし、この扇状地様斜面の内部は、平素はAレベルまで地下水で満たされているものと考えよう。地下水面がAレベルの時、イとウの泉の水は被圧され、アのみが自由面地下水ということになる。さて何かの事情で、地下水面がA'レベルまで低下した、としよう。A～A'の地下水面の、垂直的変動自体は小さいが、地表面にA～A'をあらわすと、関係する地域が意外に広いことがわかる。たとえば市街が扇中央部に向かって拡大してきて地表面A'よりもさらに扇頂部寄り（図では右側）にも民家が増え、おのおのが浅井戸によって水を得ているところに地下水面の低下が生じたなら、その結果は説明を要しない。本稿の対象である大野市の市街は、あらましこのようにしつらえられた舞台の上ののっているといつてよい。

次に一番から五番までの各通りを流下した水は末端で木瓜川（清滝川の支流）と赤根川とに排出されている。金森氏の定めた基本^{みずおとし}は今日にそのまま踏襲されている。赤根川方向に向かっては今に「水落町」の町名が残っている。そして170m以下165mまでの等高線の間隔は



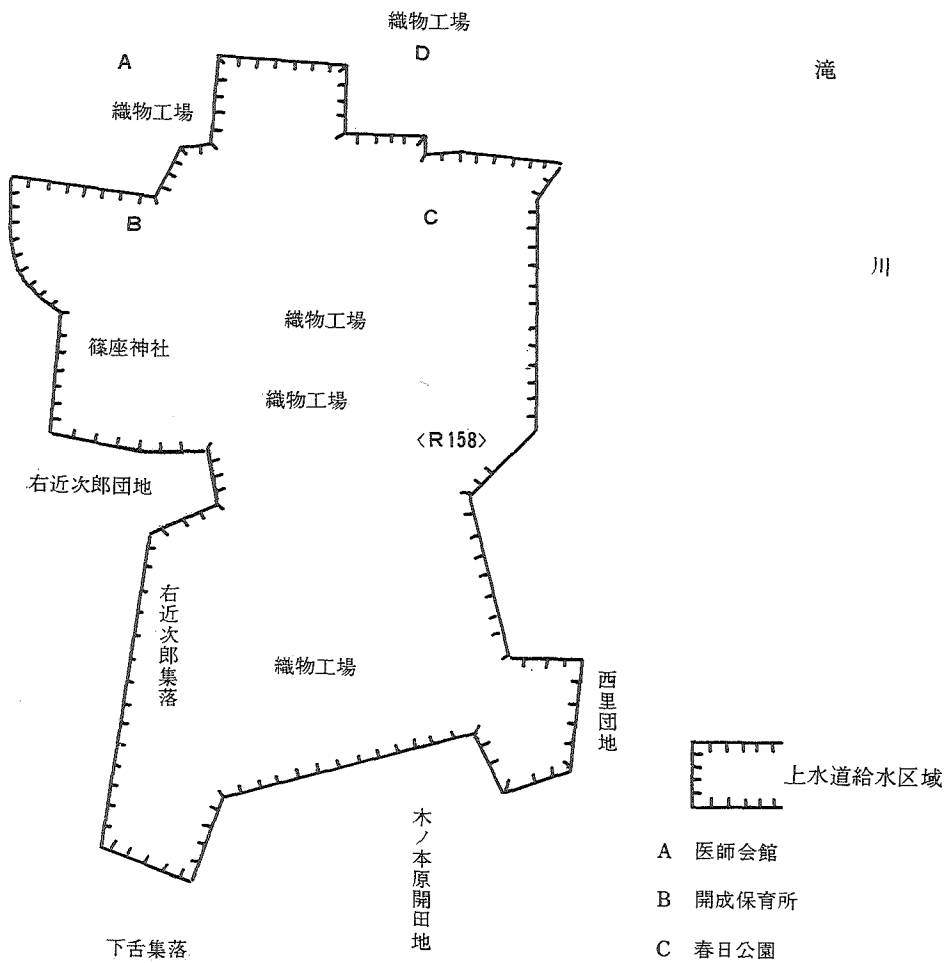
第2図 湧水地を多くもつ扇状地様緩斜面の断面（概念図。筆者による）

日吉神社

清

滝

川



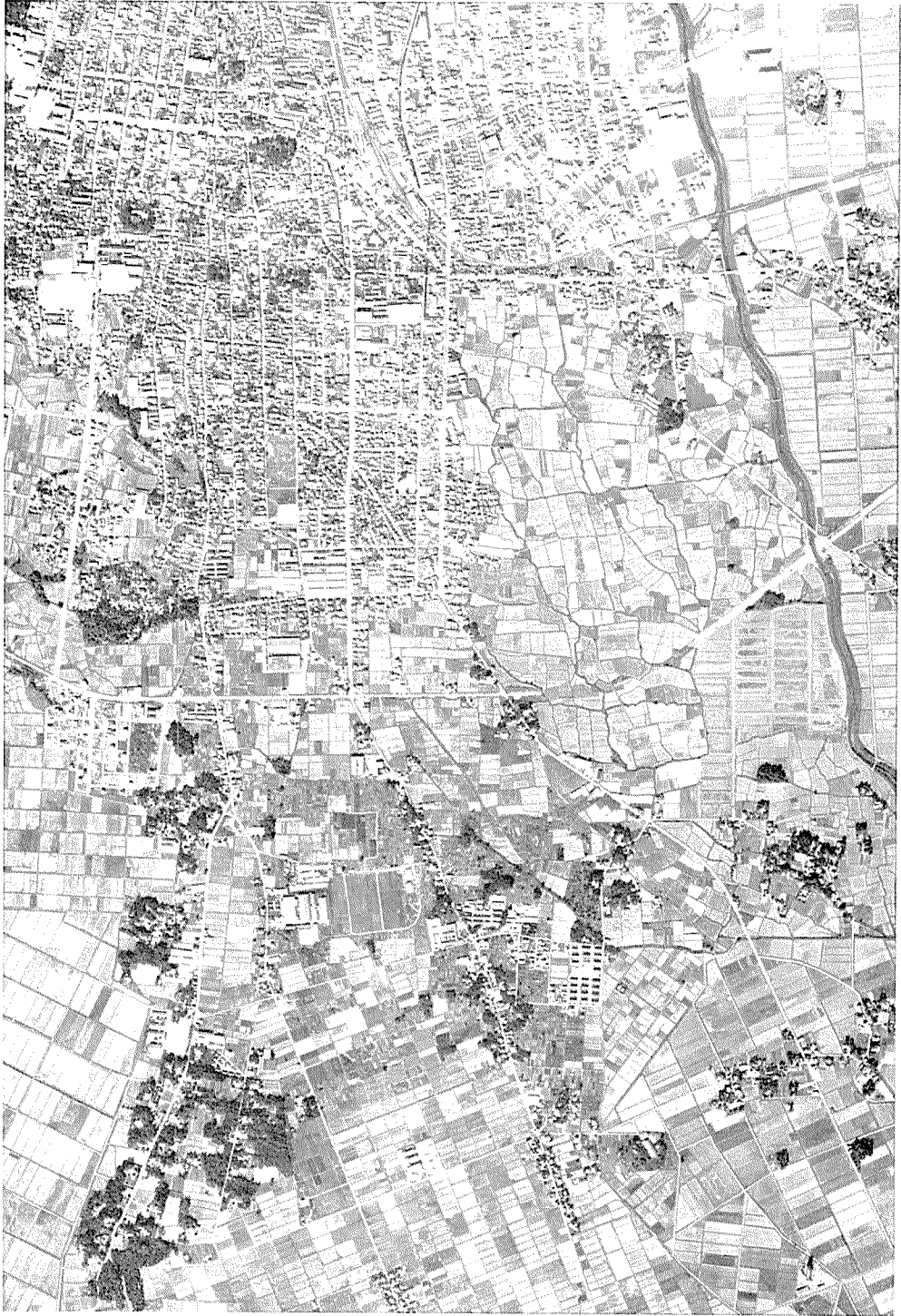


写真1 大野市市街地および周辺の土地利用（1978年10月14日撮映）

非常に広くなり、水落町より北側は扇端部を外れて潟埋積地のごとくで、そこから先は湿地が長く残って市街地がこの方面にひろがるのをずっと阻んできた。1975年の人口集中地区の境界もなおこれを受継いだ形を示している。市街地を間にはさんで北流する清滝川と赤根川に注目しよう。まず赤根川は等高線の走りぐあいから排水河川であることがすぐに知れるし、金森氏が水落町を設けたのも赤根川を考慮していたためである。今日の河川工事もこれにしたがい、堤防を低くおさえ、河床をかためている。これとは逆に清滝川は市街地東部で天井川の趣をみせる。この川はしばしば氾濫して大野の町を脅したが、豊かな伏流水を町に与え続けてもきた。ただし、市街地では地下水の流動方向は清滝川に平行しており（塚野ほか、1965）、涵養は上流から中流でなされるものであろう。

市街地周辺の土地利用は写真1にみるごとくで、東部と南部の土地利用の変化がはげしい（写真1）。後にふれる第8図の地下水水位の変動グラフからは、毎年田植が始まるや否や水位が急速に上昇し回復することがわかる。水位の回復がきわめて速やかであるのと、田植期に一致していることとは、これが自由面地下水によることを暗示する。地表面に近い自由面地下水を補給するのは、市街地に近い水田であろうから、写真1にみられる、鉄道よりも南で東側を清滝川に限る部分と、篠座神社南方の畑地の、さらに南に展開する水田（木ノ本原開田地）に着目したい。これらが土地利用の変化により潰廃していることが重要ではないかと思う。これについては「イトヨが湧泉で夏季も生息できることは地下水に溶存酸素があると推定され地下水源は新鮮である」との指摘もある（大野市、1974年）。

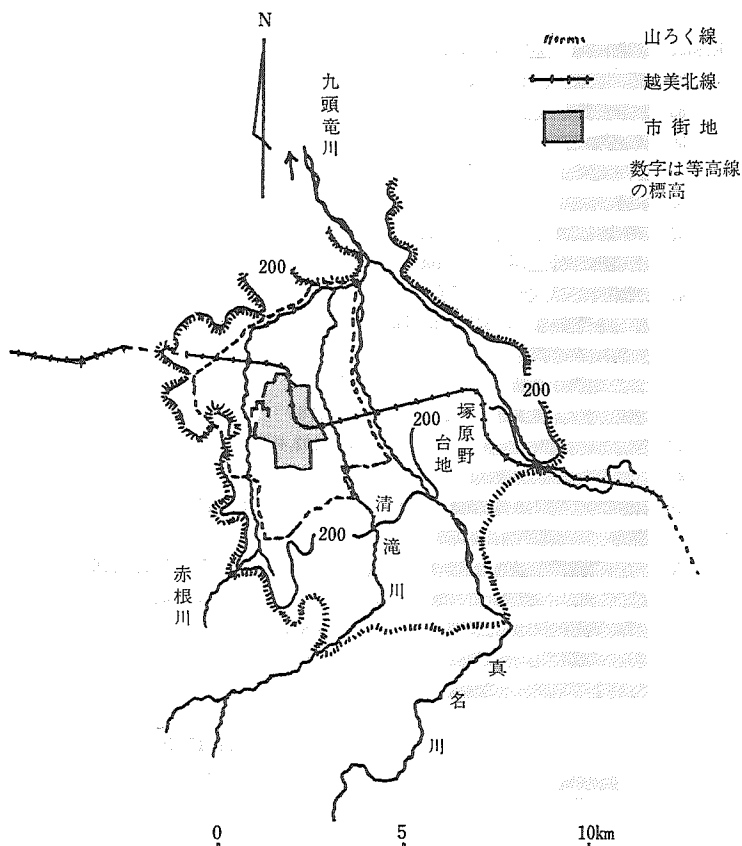
III 地下水の利用にかかわる諸問題

1 問題の発端

奥越地方は1975年1月に久しぶりの大雪となり暖冬に慣れた市民をあわてさせた上のべ760戸の家庭の井戸の水が細り、次にくる井戸がれの前ぶれとなった。次の年の暮から翌77年1月はじめにかけての降雪に際しては⁴⁾、それまでに少しづつ作られ普及してきた融雪装置が商店街の道路や駐車場のみならず工場の建物や民家の屋根にまで設置されており、一斉にフル稼動した。その結果829戸の民家の井戸が、かれる事態となった。その際の、行政区ごとにまとめた、井戸のかれた民家の分布は後述の第7図にみるとおりである。ここで第2図にもどる。大野の市街地一帯の、自然の湧水量は1日あたり10万t⁵⁾と見積られている（福井県、1973・塚野、1979）。市街地をふくむ大野盆地の地下に存在する地下水の総量が、ストック分とフロー分より成る、とすれば、このフロー分すなわち補給分が10万t/日というわけである。換言すれば、第2図の、泉のところで地表に出てしまった水だけをとるなら、地下水面を下げずに1日10万tまでは取水できるのである。実際には泉よりも右側で井戸を掘っているから、10万t/日以内であっても湧水が細くなる。そしてもし10万t/日をこえるなら、泉はかれ、地下水面は大きく下がることになる。

2 地下水保全条例

たび重なる井戸がれに市民はたまりかね、この結果「大野市地下水保全条例」が定められ（77年11月条例第25号および77年12月同条例施行規則、規則第14号）77年12月1日より施行のはこびとなった。適用区域は、既存の市街地とその周辺を含む都市計画区域1,980haで第



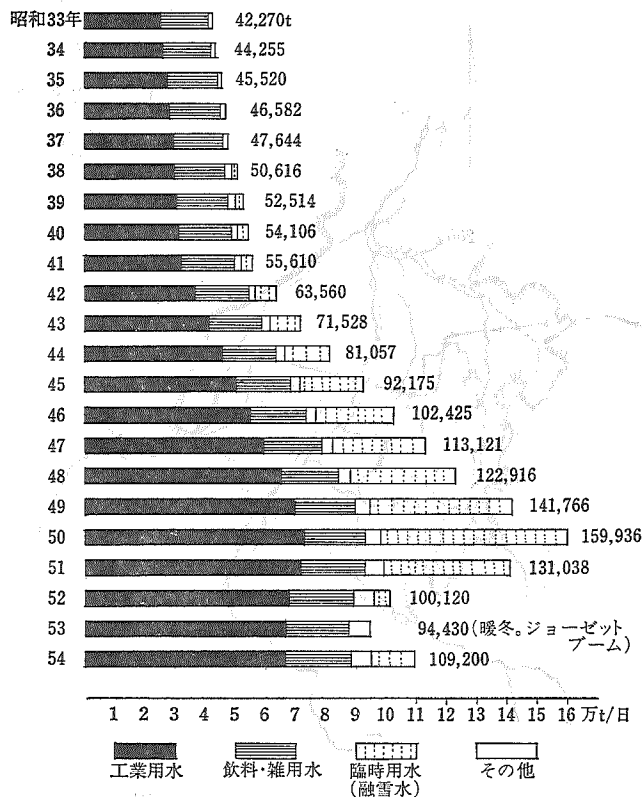
第3図 大野市都市計画区域(----の範囲)

3図に示すとおりである。あわせて、道路ならびに公共施設周辺の路面を除く私企業や民家の融雪のための地下水利用も「当分の間」禁止された(条例第13条)。そして、100 t/日以上の地下水取水者または揚水器の吐出口の断面積が計19cm²以上になる井戸の利用者は、井戸の所在地と諸元ならびに使用水量(毎月)を報告することが義務づけられ、市の井戸の台帳が整備されることになった。市はこれによって地下水利用の実態をつかみ、利用者の利用状況を診断し、節水や合理的使用方法を勧告することができるようになった。

これらの措置により、民家の井戸がれが発生は一応鎮静化した。さきの56豪雪に際しては、1976年から77年にかけて特に井戸がれが多く出た地区に重点をおいて上水道を建設し79年には給水を始めていた(81年末で670戸に給水)こともあって、この給水区域外で、60戸ほどの井戸が枯れたにとどまった。それも強力な融雪用井戸ポンプの付近で、干渉されたためらしい⁶⁾。しかしながら、条例の施行はオールマイティではもちろんない。地下水利用には未解決の問題がまだある。そこで、ある程度収集が可能となった井戸の情報を手がかりに、どのような問題が残されているのかにつき考察をすすめよう。

3 地下水の利用量ならびに用途の推移

まず、どのぐらいの量の地下水がどのような用途に使われているのかを概観しよう(第4



第4図 地下水用途別使用量(1日当換算)の推移

図)。この図のデータは、用途ごとの用水原単位などをもとにして年間使用総量を算出し、1日あたりに換算したものである。実測値ではないけれども(厳密な使用量の実測は今日まだ不可能)地下水水位の観測値の変動や民家の井戸がれなどの現象に対してはかなり説得力のあるものである。まず昭和33年から50年までの区間をとろう。地下水の利用量は一本調子で増えてきたのではない。それは、伸びの大きさから、昭和33年～40年と、昭和41年～50年の二つに、まず区分できる。最後の昭和51年以降を「調整期」と呼んでおこう。はじめの二つの時期のうち、前の方を「漸増期」、後の方を「急増期」としよう。民家の井戸がれが散発しだすのは1965年以降であるが、それはこの、「急増期」に該当する。

4 井戸の深さと揚水量

さきの第4図で目立つのは融雪用水である。これがなければ、民家の井戸がれの、すくなくとも大規模な発生はなかったであろう。しかしながら、「急増期」において、工業用水(9割以上繊維工業)もまた、かなりのハイペースで増加してきていたのを看過しえない。そこで、届出がされた井戸の諸元をもとに、井戸の深さと揚水量とをつきあわせてみよう。個々の井戸をとると、繊維工場とその他の用途の井戸とでは、深さも揚水量もだいぶちがうようだ。そこで、別に表示した(第1表および第2表)。繊維工場以外の井戸は、汲み上げ量の

第1表 井戸の深さと揚水量（繊維工場分）

井戸深 揚水量	～10m	10～30m	30～50m	50m 以深	小計	不明
50 t / 日未満	6	—	2	—	8	10
50～100 t	1	2	2	—	5	4
100～250 t	10	1	1	—	12	3
250～500 t	6	2	7	2	17	—
500～750 t	—	1	2	2	5	3
750～1000 t	—	—	1	4	5	—
1000 t 以上	—	—	1	7	8	—
小 計	23	6	16	15	60	
不 明	35	18	7	5	65	
合 計	58	24	23	20	125	

大野市資料より作成（1980年6月）

第2表 井戸の深さと揚水量（繊維工場以外）

井戸深 揚水量	～10m	10～30m	30～50m	50m 以深	小計
50 t / 日未満	9	9	2	—	20
50～100 t	—	1	—	—	1
100～250 t	3	1	1	—	5
250～500 t	1	—	2	—	4
500～750 t	—	1	—	2	2
750～1000 t	—	—	1	—	1
1000 t 以上	—	—	—	—	—
小 計	13	12	6	2	33
不 明	14	12	5	—	31
合 計	27	24	11	2	64

大野市資料より作成（1980年6月）

第3表 井戸の設置年代（繊維工場のみ）

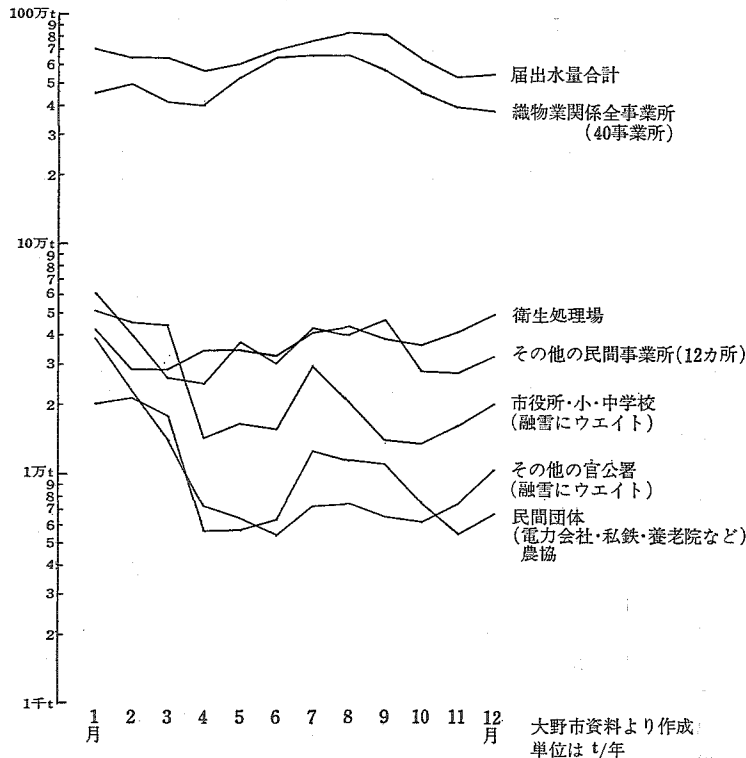
井戸深 年度	～10m	10～30m	30～50m	50m以深	小 計	不 明	合 計
昭和40年以前	4	3	2	1	11	1	12
40	1	—	1	1	3	—	3
41	—	—	—	—	0	—	0
42	1	—	—	—	2	1	3
43	—	1	—	—	3	2	5
44	1	—	—	1	6	4	10
45	1	4	7	—	14	2	16
46	3	1	2	1	9	3	12
47	2	—	1	1	7	3	10
48	6	4	3	1	17	3	20
49	—	—	—	—	2	1	3
50	1	2	—	—	6	3	9
51	1	—	1	—	3	1	4
52	3	—	—	1	5	2	7
53	—	2	1	—	6	2	8
54	—	—	2	—	2	—	2
55	—	—	—	6	6	—	6

大野市資料より作成（1980年6月）

少ないものが多数あり、また、50mより深くかつ汲み上げ量が500 t / 日を上まわるものは2本だけである。他方、繊維工場の井戸では、10m以浅の井戸も58本あって、浅くかつ汲み上げ量の少ないものも多いが、30m以深の井戸も43本と多いし、井戸の深さが増せば揚水量も多いという対応が表からよみとれる。このような繊維工場の井戸が増加した時期はいつごろかをみよう（第3表）。さきの第4図でみた1日当換算の汲み上げ量が急増した時期に繊維工業の井戸もまた急増していることがわかる。この時期は織布業構造改善事業の実施期間で、

繊維工場では設備更新が活発に行なわれ、大型の仮燃機（発熱量が大きい）も入り、本格的な温湿調整設備もとつけられた。

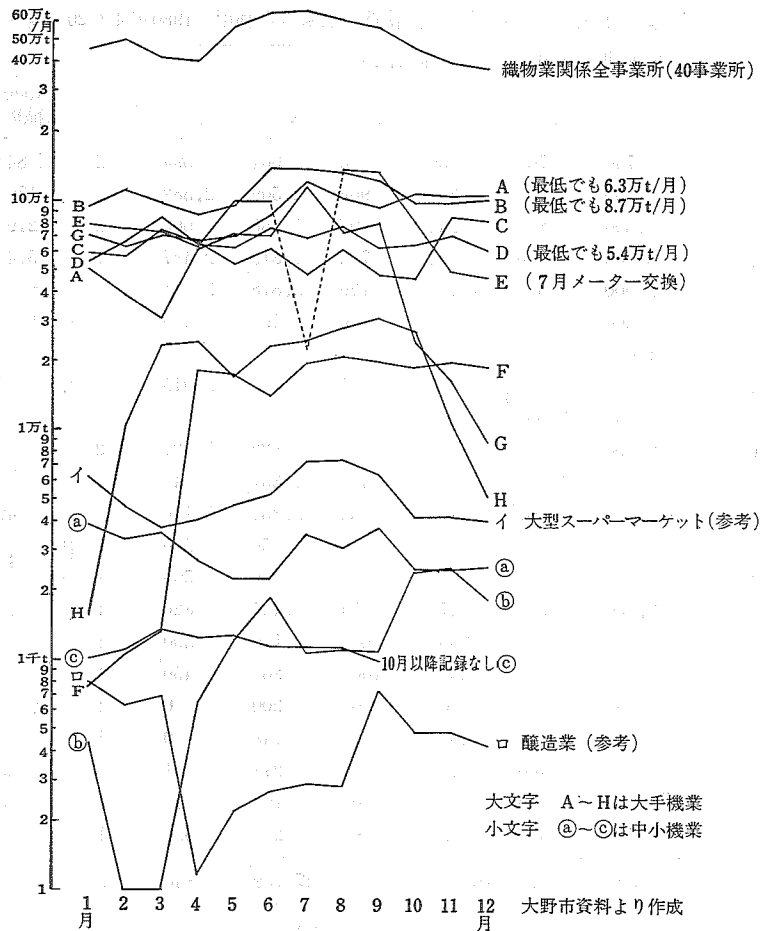
つぎに、四季を通じて使用水量はいかなる変動を示すかを、1981年（暦年）の採水量報告をもとにみたのが第5図である。融雪水はいうまでもなく冬季に集中使用されるのであるが、



第5図 1981年地下水採取量用途別内訳

繊維工場では四季を通じてかなり大量に水を使用していることを知る。採水量報告をもとにみたかぎりでは、地下水保全条例に該当する井戸から汲み上げられている水の大部分は繊維工場であって、しかも四季を通じて変わるところはない。かつ、繊維工場以外で使われる水というのは、月単位では繊維工場の数分の1から数十分の1のオーダーにすぎない。また、年間使用総量でも、繊維工場分は70%を占める。繊維工場の最多使用月は7月で67万t、12月が最少使用月で、それでも37万tである。

ここで繊維物に関してみておくと、大野は合成繊維の細番手強燃糸ものでは世界的に名の売れた産地であって、途上国はもとより欧米などの製品にも追隨をゆるさず、1970年代から80年代はじめにかけてはジョーゼットブームを享受した。この細番手強燃糸繊維物は室温が20°C～25°Cの時もっともきれいに織りあがる⁷⁾。織布工程の前に仮燃と燃糸工程を経るが、仮燃機から出る熱が室温をあげるうえ、織機の騒音を外部に出さぬよう工場が密閉されているため、夏季だけではなく年間を通じて水温が一定の地下水が大量に使用されているのであ



第6図 織物関係の主要事業所別使用水量の変動(1981年)

る。他方、仮燃機をもたない中小規模の工場もあって、こちらは夏季だけ地下水をあげている。そこで代表的な織物工場をとり、それぞれの使用量をプロットしてみた(第6図)。A社からE社までは大野市の最大級の工場で、いずれも5万t～10万t/月のオーダーで年間を通じて使用水量は一定している。他方、中小規模の機業(この類の工場は採水量の記録が不正確で、また記録がしばしば途中でとぎれている。年間を通じて値の得られたのは僅か3社のみであった)は、季節差が大きいというよりは使用水量が大手の機業に比較して格段に少ない。

地下水保全条例11条では、届出された井戸をもとに、地下水利用の実態をみながら、水利ユーザーに必要かつ適切な勧告ができる(改善勧告など)。これにそって市は78年度中に行なった診断をもとに再利用施設(地下水の循環再利用)の設置を、大口利用者である繊維工場に勧告した。第4表は、量水計をもとに節水努力を始めた工場からあがった採水量報告をまとめたものであるが、水利利用合理化の実施の前後のコントラストには、ただおどろかざるをえ

第4表 繊維工業工場用水再利用施設設置工場の水利用（1980年4月20日現在）

事業所名 (記号)	診断時推定使用量		採水量報告使用量		節水量		量水計 箇 数	備 考 (1980年5月の登 録織機台数等)	
	夏	冬	夏	冬	夏	冬			
イ 社	700	700	36	6	664	694	2ヶ	L 84台	T 36台
E 社	3,800	3,800	1,291	968	2,509	2,382	2	170	41
ロ 社	1,600	800	244	197	1,356	603	2	219	51
B 社	3,200	3,200	1,381	713	1,819	2,487	1	574	93
ハ 社	5,000	4,000	1,182	129	3,818	3,871	2	不	明
ニ 社	200	200	5	0	195	200	1	不	明
ホ社第1工場	1,000	1,000	817	1,085	4,183	3,915	3	375	161
第2工場	1,000	1,000							
第3工場	3,000	3,000							
A社第1工場	6,000	6,000	2,178	979	3,822	5,021	2	521	156
第2工場	1,840	1,150	489	406	1,351	744	1		
G 社	6,800	5,400	3,469	254	3,331	5,146	1	495	116
へ社第1工場	1,000	500	550	0	450	500	2	181	53
第2工場	2,000	1,000	(1,000)	(500)	1,000	500	1		
ト //	2,000	1,300	575	474	1,425	826	1	122	24
@ 社	320	450	(200)	(60)	120	390	1	142	70
チ 社	550	550	(350)	(100)	200	450	1	55	21
リ 社	500	0	(300)	(0)	200	0	1	不	明
ヌ 社	448	0	(300)	(0)	148	0	1	111	29
ル 社	1,500	400	1,282	(359)	218	41	5	232	39
ヲ 社	500	120	(400)	(50)	100	70	1	84	31
ワ 社	550	550	(320)	(0)	230	550	1	不	明
計22工場	43,508	35,120	16,369	6,280	27,139	28,840	32		

大野市の資料から作成。記号は第6図と共通。数字はt/日。

「第1 第2工場」は固有名詞を伏せた仮称。

()内の数字は市による推定。

Lは Loom (織機) Tは Twister (捻糸機)の略、Lには仮燃機を含む。

ない。水量をチェックしたり、メーターをみながらバルブの調整をしたり、採水量報告をまとめたりという仕事は給水体系が複雑になるとけっこう手のかかる仕事で、たださえ人手の少ない織布工場では負担以外の何物でもない、節水してコストも節約できるわけではない、と工場側ではいう。人と水とは同列におけないが、人手不足が深刻化するまで省力化投資は一切なされなかったのと照応することではある。コストさえかければ節水の余地は、特に冬季には、かなり大きいとみてよい。もしも、1976～77年の大雪の時、すでに大口利用者の繊維工場によって、可能なかぎり節水努力が払われていたのなら、800戸におよぶほどの多数の民家の井戸がれは生じなかったと思われる。本章のはじめに述べた未解決の問題のうち一つはこれである。融雪水の一時的な大量の汲み上げは民家の井戸がれをひきおこした直接の原因ではあったが、井戸がれの、すべての原因なのかという疑問が残るのである。

ここまでは一般的また垂直的にのみ問題を扱ってきた。次に、場所的（水平的）に現象を

整理して問題を煮つめたい。

IV 場所的（水平的）にみた地下水問題

まず、1976年末から77年にかけておこった民家の井戸がれの資料を整理しよう。

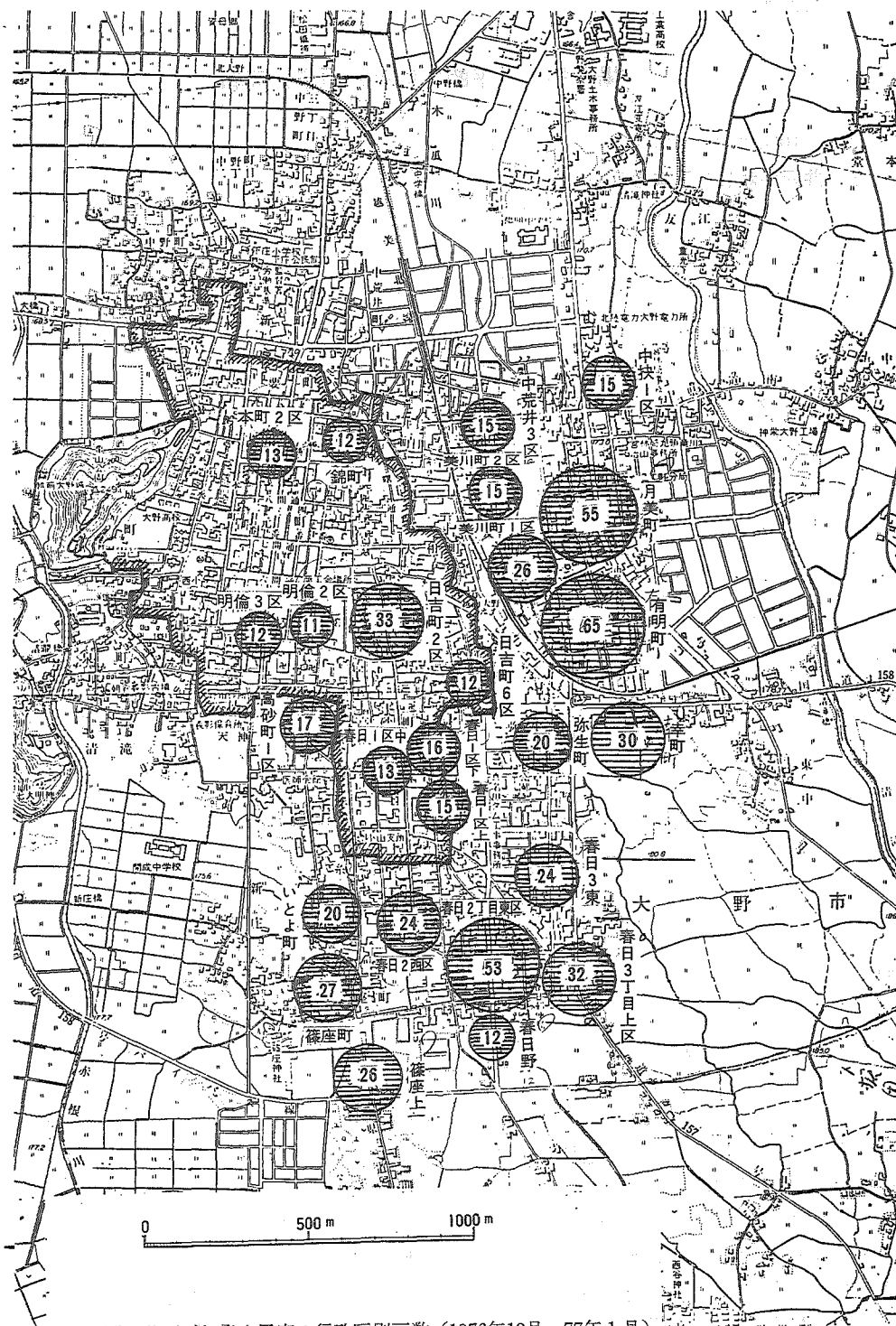
1 井戸がれした民家の分布

井戸がれを生じた民家の戸数が10戸以上あった行政区を整理すると、第5表および第7図

第5表 76年12月～77年1月の行政区別井戸がれ戸数
(10戸以上の行政区のみ掲げた)

城下町区域の 内・外の別	行 政 区	井戸がれの 戸数	城下町区域の 内・外の別	行 政 区	井戸がれの 戸数
外	有 明 町	65戸	外	美 川 2	15
外	月 美 町	55	部 分	春 日 1 上	15
外	春日 2 丁目東	53	外	中 挟 1	15
内	日 吉 2	33	外	中 荒 井 3	15
外	春日 3 丁目上	32	内	本 町 2	13
外	幸 町	30	部 分	春 日 1 中	13
外	篠 座	27	内	明 倫 3	12
外	美 川 1	26	内	錦 町 1	12
外	篠 座 上	26	内	日 吉 6	12
外	春 日 3 中	24	外	春 日 野	12
外	春 日 2 西	24	内	明 倫 5	11
外	弥 生 町 1	20	小 計		613
外	糸 魚 町	20	城下町区域の「内」 境界にかかる「部分」 城下町区域の「外」		110
内	高 砂 町 1	17			44
部 分	春 日 1 下	16			459

のとおりである。該当する行政区の井戸がれした戸数の累計は613戸に達する。井戸がれした総戸数は829戸であるから、分布の傾向はほぼこれに集約されるとみてよい。次に明治初期ごろまでの市街地の区域を示し、各行政区の位置を確認しながら、城下町の区域の内・外別にみると、613戸中459戸までが城下町の市街の外側にあることを知る。すでに第1図に昭和50年国勢調査時のD I D地区を示したが、井戸がれは新しくできた市街地に多く発生したといってよい。これらの新しくできた市街地というのは、すでにふれた、地下水面のわずかな上下の変動にも敏感に浅井戸が反応するような地形面上に立地している（第1図と第7図を比較されたい）。戦後小型の電動機の製造技術が著るしく進歩し、軽量高回転高出力のモーターが安価に得られるようになり、モーター応用製品が爆発的ともいえる勢いで普及したことは周知のとおりである。そして家庭用井戸の揚水ポンプもその中にあった。電気ポンプがまだ出まわらないころ、町中に住む人々は、手動ポンプの金気のある水をきらい、飲み水は清水まで汲みに行った、という。今日、清水から遠く離れた郊外（扇央部）に新築された家では、水汲みはもはや昔の物語でしかない。鑿井の仕事は建築業者や電気工事業者の請負



第7図 井戸がれ発生民家の行政区別戸数 (1976年12月～77年1月)

いになる場合が多く、家を建てた後も、自分の家の井戸は正確に何mの深さなのか、鑿井だけの費用はいくらなのかについて、家の持主の感覚は鈍い。新築家屋に井戸がついてくるのは当然であり、井戸から水があがるのも当然である（認識の上では）ため、古い市街地の東部や南部が地下水面の変動には敏感で、住宅地としては水の便に一考を要する、という認識はついに定着することにはなかった。たとえば毎日清水から水を汲んで使っていたなら、清水の出が細ったりかれたりすることが生活に直結する事態であることはより多くの人がもっと早くから気づいていたことだろう。その結果は井戸がれには弱い所への住宅地の野放図な拡がりであった。77年1月の井戸がれ直後市が調査した数字の中に、自宅の井戸深を正確に知らない家が多いことにおどろかざるをえない（第6表）。

第6表 井戸がれの状況および対応（76年暮～77年1月の井戸がれ時）

井戸の深さ	井戸がれの期間						打直しの様子				
	5日以内	6日～15日	16日～30日	1カ月以上	その他	計	打直した	予定	しない	その他	計
5.5m 以浅	29	94	69	41	56	289	89	118	61	21	289
6 ～ 9 m	8	28	26	18	48	128	39	57	20	12	128
10 m 以深	11	28	23	12	26	100	50	30	8	12	100
不明	19	41	51	42	90	243	29	92	50	72	243
計	67	191	169	113	220	760	207	297	139	117	760

大野市水道課資料による。

加うるに、建築業者が住宅を売却する際、集団的に給水する方法がないではないが、簡易水道を作るとなると、まとまった戸数の規模の住宅建設が必要であり、中小業者には手が出せなかったことや、建設後も様々な手続きや検査を要して面倒なため、井戸は結局各戸単位にほられていったのである。

鑿井業者によれば、一般家庭用の井戸深は地面から水面まで8m⁸⁾を目安にしている。77年の井戸がれまでは125～150Wのモーターを多く使っていたが、最近では200Wも出ており、新築はみな200Wという。パイプは、口径が2インチ又は50mmで、先端に特殊鋼製のヤーン（槍の穂先に相当）、次にストレーナー（約1m）、次にパイプの順で、これを垂直に打ちこめばよい。パイプの単位は1本5.5mで井戸がれ以前はこれで十分間にあったが現在は2本めを熔接し、つぎ足さなければならない。家庭用井戸ポンプは大気圧利用なので打つときパイプをつぎ足しても8mが限度である。したがって、次の2項でみる地下水の簡易観測井のデータからは、楽観できぬ事態に至っていることがわかる。

かくて、井戸がれの発生戸数が多く、かつそれが長期間にわたった地区に重点的に上水道の建設がすすめられることになった。さしあたり写真1の給水区域（給水人口5,200人）から、1979年4月より事業開始のはこびになっている。

市民からの聴取では、ポンプや給水栓の取付から、鑿井の手間賃すべてを含め、大まかにみて8万円ほどかかる、という。耐用年数を10カ年とみると、1カ月670円ほどになる。これに電気料300円⁹⁾を加えると1カ月1,000円でいどの費用で、家庭用井戸を使えることにな

る。他方、1979年から供用開始となった上水道について、加入者の必要とする負担金額をみよう。

① 加入金 加入金は経水管の口径により、13mmから75mmまで7階級あるが、一般家庭用は13mmで加入分担金は1戸当150,000円である。

② 給水装置 公道下に埋設された配水管から家庭の蛇口までの引き込みに必要な工事費で、家によっても工事条件がちがうが、5～8万円ていどが必要である。なお、従来使用していた家庭用井戸の配管は、水圧や耐久力の関係で、そのまま続けて使うことはできない。期限内に加入申込をすれば給水工事費の1/2は市が補助する（加入奨励措置）。

③ 水道料金

次の各項目より成る。

ア、基本料金 10m³まで 1,500円

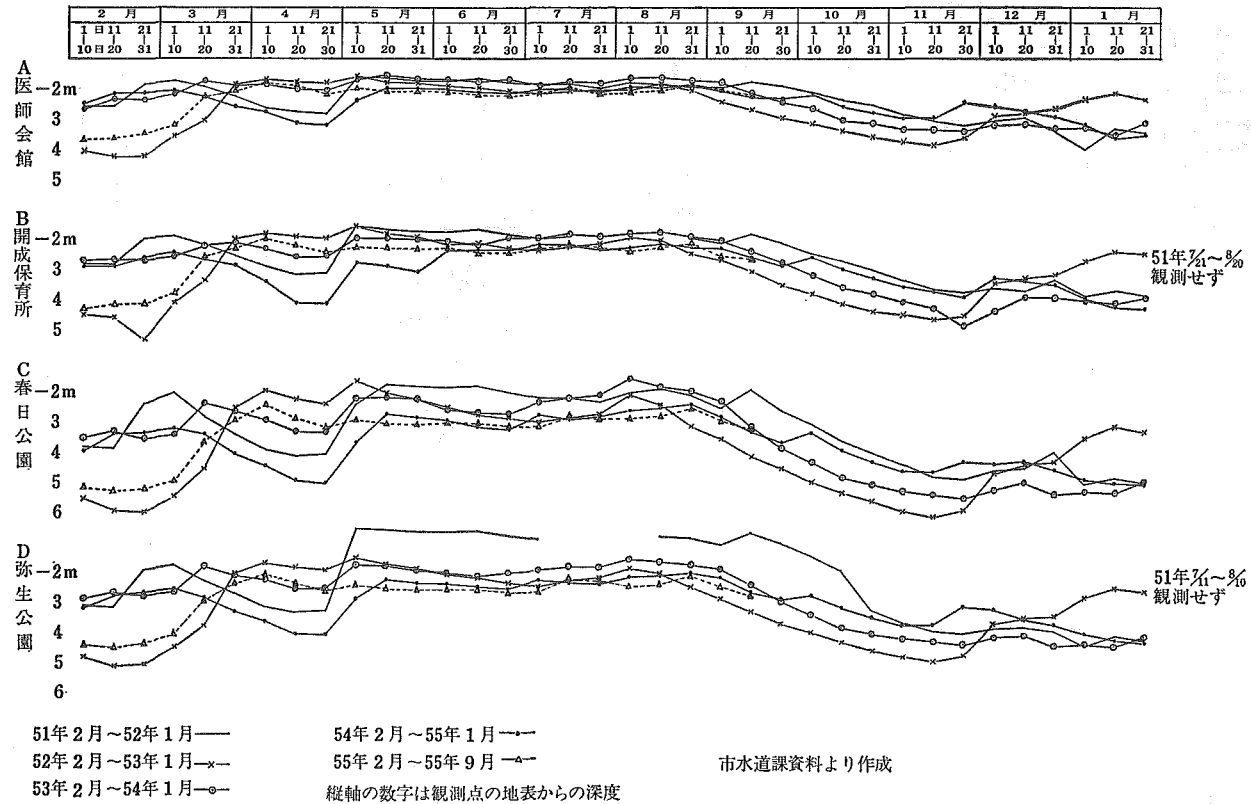
イ、超過料金 11m³より20m³まで 165円/m³
21m³以上 210円/m³

1カ月30m³使ったと仮定すると、③だけで5,250円になる。ちなみに、信州大学の本部のある松本市の、①は、30,000、②大体同じ、③は、30m³を仮定すると、2,690円である。それでも、82年4月から52.5% 値上げをしている。松本市も1982年9月の奈良井ダム完成までは水源の95%以上を地下水に求めていた。しかし大野ほどには地質的・地形的条件にめぐまれず、各家庭にはとうてい大型の井戸はほれなかったから、公営水道が早くから敷設された（1921年創設、その時点で6万人に給水）。

大野の市民からみれば、井戸がれがおきても、地下水位に余裕があるなら、新しく井戸を打ちなおして、それでもまだお釣りがくる勘定になる。大野の市民に対しては、外部の第三者から寄せられる意見として、「なぜもっと早くから上水道をつくらなかったか」「せっかく作った上水道になぜ加入をためらうのか」というのが多い。果たして、市民が旧慣墨守のかつ無知蒙昧の輩だったから上水道の普及が遅れてきたのだろうか。清水の水と同じ井戸水は、冬はあたたかく夏はつめたい。外部から市民にお説教をたれるのは、大野の地下水のすぐれている点を、自然的にも、社会的にも、正確に理解できていないことの証拠でしかないと思うのである。経済的理由はすでに述べた。自然科学と社会科学の接点に立つと自負する地理学研究者ならばお説教をたれる人は一人もいないと信じたい。

2 地下水面の変動

届出された井戸を通じて地下水利用の実態を把握し水利用合理化を利用者に勧める一方、市は地下水簡易観測井を市街地内とその付近の各地におき、地下水水位の変化を追っている。簡易観測井は82年7月現在11カ所に設けられ、住民に委託して毎日観測が行なわれている。住民へ委託するのは市職員の手がまわらぬからであるが、町中の観測井では人目につき易い所に掲示板をおき、井戸がれのはじまる水位を赤字で、現在水位を黒字で示して、付近の住民に地下水の状態を伝えている。これにより、市民の地下水に対する関心が高まる効果を上げている。さてここでは、地下水水位の変動を、季節変動と、これを継続的に追った経年変動の二つからみることにする。11カ所の観測井の中から、観測期間が長く、経年変化もある程度つかめる4カ所をえらんだ。対象は医師会館（82年から「教育委員会」）・開成保育所・春日公園・弥生公園である。地点は写真1および後掲の第9図に示すとおりである。つぎに



第8図 簡易観測井による地下水位の変動(10旬日の中の最低水位)



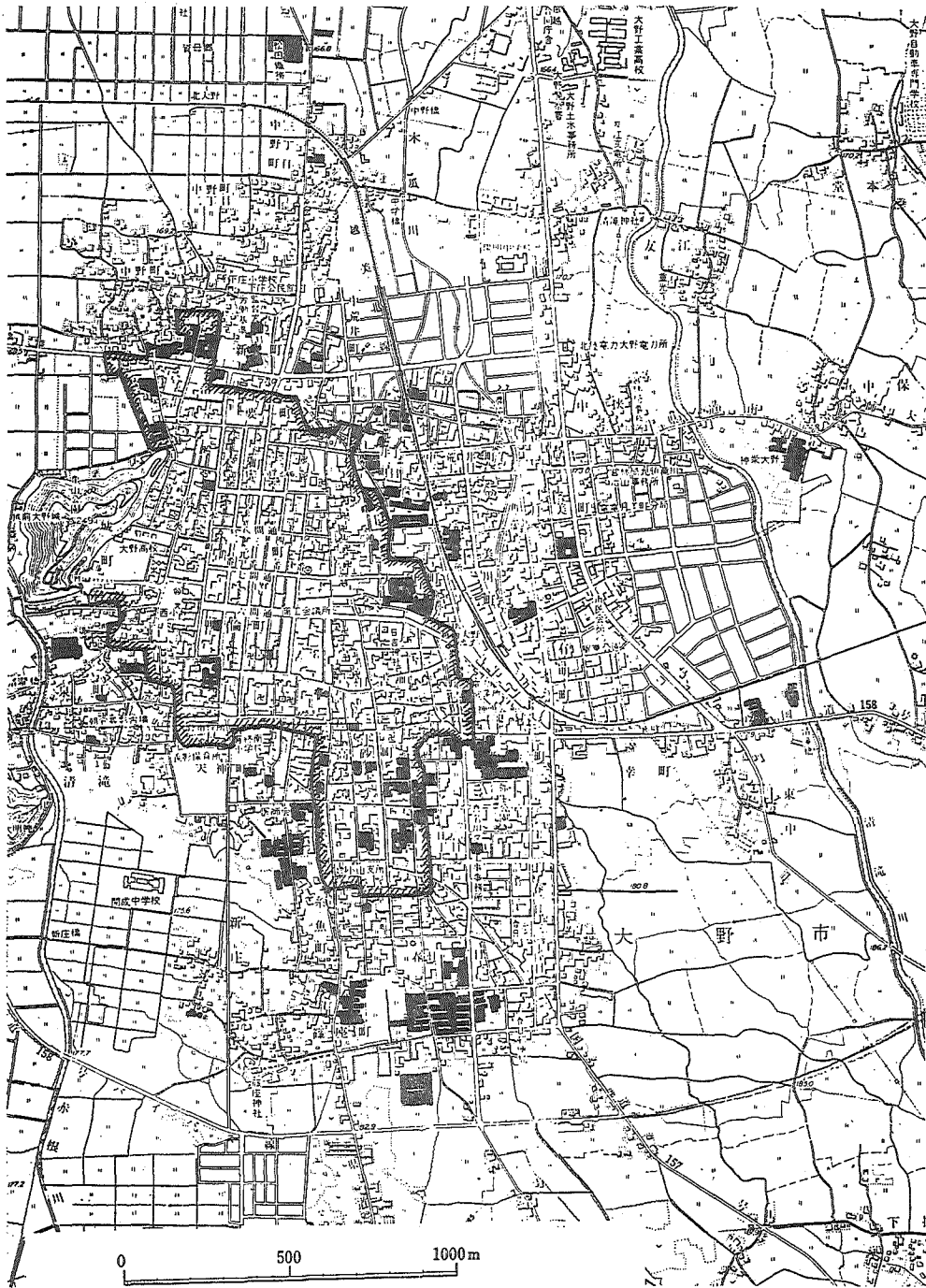
第9図 地表面および地下水面等高線（1977年2月）

各観測井から得られたデータをプロットして第8図を得た。大野市基本図(1:2,500)に描かれた等高線と標高点からは、春日公園は180.8m、弥生公園が177.0mであり、また医師会館は176.0m、開成保育所が180.0mである。

まずこの4カ所の観測井の、地下水とのかかわりでの位置を明きらかにしたい。大野市基本図をもとに、市街地に1mおきの等高線をいれてみる(第9図)。さらにその上に、観測井のデータをもとに、地下水面の等高線をいれてみる。データは1977年2月24日の静水位である。地下水面の等高線は扇央部では東西に走る。国鉄大野駅付近からは、もっとも北に張り出す形になる。この、最も北に張り出した、その地表面は小さな谷になっていて、ここに湧水地が続く(曙通りから日吉神社まで)。谷は等高線にも明瞭に出ている。伏流水があるとすれば、地下水等高線を考慮すると、流れがいちばん強い所にあたるとと思われる。他方、篠座より糸魚町・泉町を経て城町に至るゾーンでは、地表の等高線はほぼ南北方向に走るのに対し、地下水等高線は東西からしだいに南北方向になる。そして、ここでも、地下水面の傾きを、地形面が鋭きりこむ形になる。また、地表の等高線と地下水面の等高線とがほぼ平行に走る駅東地区と、弥生公園から春日公園に至るゾーンとでは湧水地をみとめられず、また井戸がれも多く生じた所である。弥生公園と医師会館、春日公園と開成保育所とは、それぞれは標高ではあまりちがわないが、前に述べた地表の等高線と地下水等高線とのからみを加味すれば、医師会館と開成保育所は地表の等高線が北に凹の、弥生公園と春日公園とは地表の等高線が北に凸の区域にあたっている。一般に扇状地においては、扇端部から扇央部を経て扇頂部に向かうにつれて地下水面と地表面との隔りは大きくなる。さきの第2図には地下水面を水平に表現したが、厳密には動水勾配をもっている。その傾きは地表よりも緩やかであるから、地表面から地下水面までの距離は扇央部から扇頂部に向かうほど大きくあらわれる。ここに、福井県による観測井のデータも示しておく(第7表)。位置は第9図に示してある。位置からもあきらかだが、中野井は扇端部の湧水帯に、篠座井は扇央部に位置している。表7にも示されているように、篠座井の地下水面は平均して深く、中野井は同様にして浅い。そして、単年度だけの比較にとどまるが、年間の変動幅は、篠座井の値が中野井の値を3倍以上も上廻る。深井戸の篠座井には自由面地下水はもとより被圧地下水も入っている。そして被圧水のベースがありながら変動幅は大きい。他方、中野井は深さが35mしかないから、被圧水の分がどこまでかはわからない。市街地部分の地下の地質構造の詳細が不明なので推定するしかないが、市街地を北にはずれた陽明中学校あたりだと、市街地の自由面地下水が被圧されている可能性がある(塚野, 1965)。すなわち、自由面地下水が入りこ

第7表 篠座(旧競馬場)および中野(陽明中学)の県設置観測井の資料

井戸名	観測井戸仕様			井戸の標高 (地盤高)	昭和51年		52年	
	口 径	深 度	収水孔の 位置		平均水位	最低-最 高水位	平均水位	最低-最 高水位
篠 座	200mm	100m	17~33m 37~42m 54~65m	188.26m	6.87m	3.99m		
中 野	65	35	30~35	168.64			2.45	1.15



第10図 繊維工場（建物）の分布（1982年）

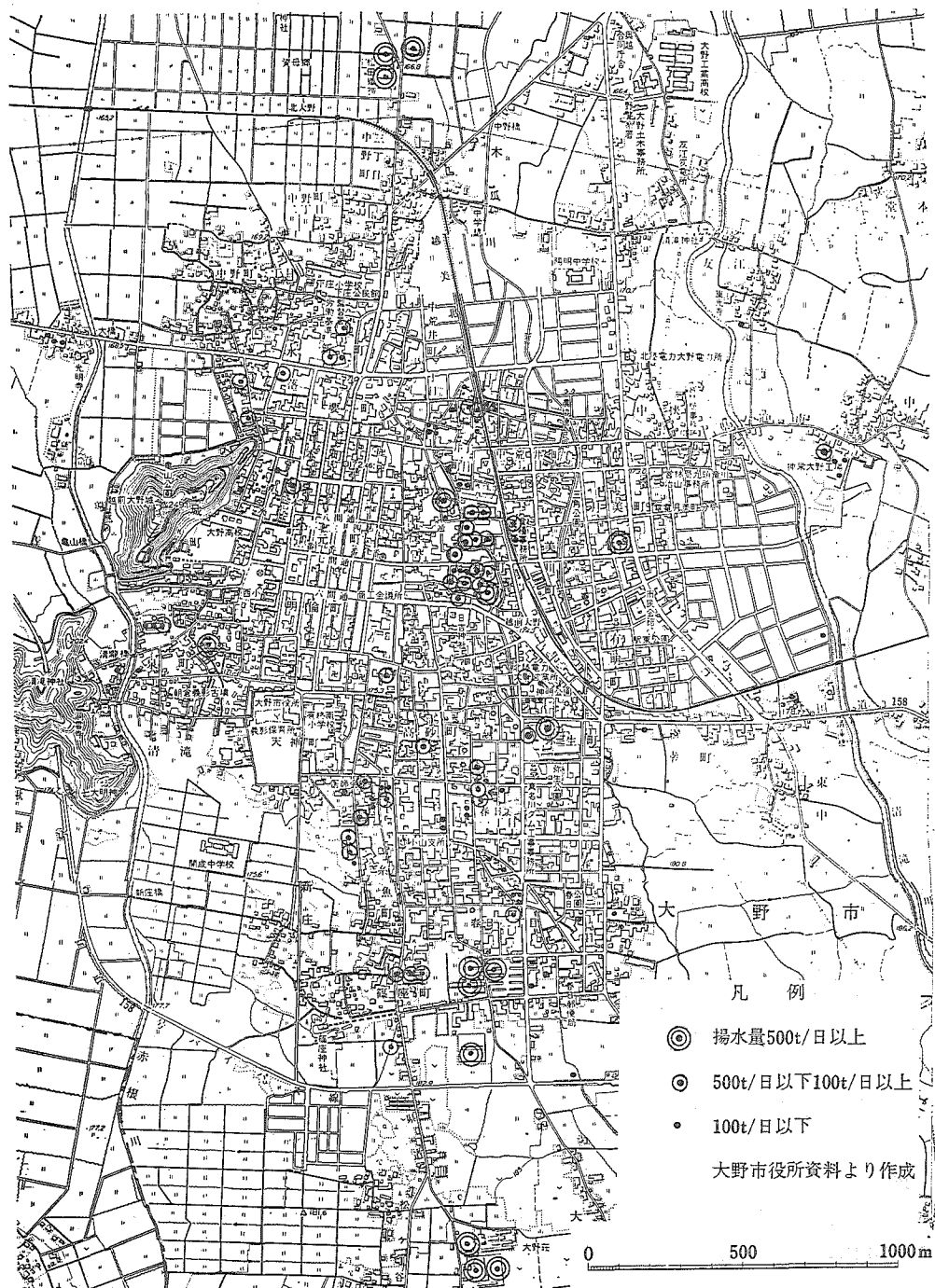
むことで水位変動の幅がせばめられている、とすると、地下水を今後とも利用していくに際して、井戸の掘り方、ストレーナーの位置、単位時間当の揚水量などについてきわめて重要な示唆をもつことになるのである。前置きが長くなってしまった。第9図にもどろう。

第9図をみると、次のように整理できる。第1に、4つの井戸とも、季節変動のパターンは同一である。しかし四季を通じてその振幅は弥生公園と春日公園がより大きく、医師会館と開成保育所は小さい。第2に、水位が安定する5月から9月まで（水田に湛水する期間である）をとってみると、単一年度においても経年変動においても弥生公園・春日公園のペアの方が、医師会館・開成保育所のペアよりも振幅が大きいのである。つまり、前者では、水が豊富な時期にも水位は安定していない。そのうえ、注意してみると、一本調子ではないけれども、前者（弥生・春日）のペアでは、年度がすすむにつれて、データの分布するゾーンが下方にシフトしてきているように見受けられる。これは、幅は小さいが、後者のペアでも同じである。すなわち、5月から9月までの豊水期に注目すると、いちばん古い76年の値よりも77年は下、78年はその下、80年はさらに下という具合である。4つの観測井のデータは自由面地下水の水位から得ている。けれども、単年度内の変動をこえて経年的に降水量が継続して減少してくることは考えられないから、自由面地下水をその上にのせている被圧地下水に何か変化がおこったのではないかと考えざるを得なくなる。さきにみたように、年間を通じて、多数の深井戸（ここでは30m以深の井戸）から、最も多量の水を継続して汲み上げているのは繊維工場である。そこで次に、繊維工場の井戸について考察をすすめる。

3 繊維工場の水利用

はじめに、繊維工場の分布を建物の形で示す（第10図）。大野では、機業場は当初から城下町の周辺部（当時の郊外）に建てられた。せまい路地や小さな建物が高い密度で存在する町中では工場の敷地に余裕がなかったからである。戦後、特に、1960年代後半から活発化した設備更新で、レイ・アウトの合理化がすすんだ大規模な工場が、手ぜまになった既存の敷地をぬけ出してさらに郊外に出た。第10図の、城下町の輪郭の外側に位置する工場のほとんどはこの類のものである。他方、小規模な工場は、従来の位置でそのまま操業を続け今日に至っている。つぎに、繊維工場の所有する井戸で、地下水保全条例の届出対象になっているものの分布をみよう（第11図）。すでに第1表～第3表や第5図・第6図でみたように、大規模な繊維工場はきまって地下水の大口利用者である。その大口利用者の井戸を、100 t/日以下と100 t/日以上とに分け、さらに後者のうちから500 t/日以上のを分けた。市街地南部（春日・篠座方面）に大量揚水しているものが目立つのであるが、これはすべて深さ30m以深の深井戸である。深井戸から大量揚水するわけだから、自由面地下水のほかに被圧水も相当量揚水していることになる。また、図の北端のA社は、場所は地下水面のごく浅い所であるが、万一の場合にも円滑に取水できるよう3本の深井戸を掘り、1本あたり1,000 t/日揚水している。

ところで、繊維工場の中で、深さが10m程度の井戸ながら、300 t/日ほど揚水しているものが10本ほどあり、これは越美北線の西側で木瓜川の支流にそう小さな谷に集中している。このあたりでは、さきの第9図の1 m等高線が南にくだり併走しているが、水が得やすいのはそのためばかりではないらしく、このあたりの繊維工場では降雪時にも井戸がれを生じていない所から、伏流水の水脈が存在するのかもしれない。無雪期に浅井戸から大量揚水



第11図 繊維工場設置の井戸の分布

しても、水位回復はきわめて速いともいう。これに対して、地下水は出るには出るが水位回復が遅く、浅井戸では工場に十分間にあわないのが春日・篠座方面である。このあたりに進出した工場は当初から50m以深の井戸をほり、1本あたり800~1,500t/日を揚水している。市街地下の被圧地下水の動きは今日まだ十分つかまれていないが、常識的に考えると、自由面地下水から補給が十分でない所（春日・篠座方面）での深井戸による大量揚水ならば当然被圧水を汲みあげることになるだろう。また、自由面地下水水位よりもはるかに下までストレーナーをいれなければ継続的・安定的な取水はできない。さきの第11図の北端にあるA社の工場ならば自由面地下水が豊富であるので、ストレーナーの位置を調整すれば、被圧水の大量揚水をふせぐことができるだろう。

大野の町のゆたかな清水は、平素は動かない被圧水があるからだ（概念的にいえば）。清水の分は利用できるのだから、土台にまでは手をつけるべきでないのである。ただ大野市には水の浄化に対してかなり大きい負担をかける染色工場は1社のみ、また精練工場も存在しない。地下水は温度の媒体としてのみ使用されており——それ故に織物工場の傍らをまったく清らかな「廃水」が勢よく流れ去っているのは見た目にも実にもったいないが——水質汚濁が今のところ少ないのは幸いである。

4 融雪用水について

融雪用水は井戸がれの大発生以来一貫して悪役を一身に引き受けてきた。第4図から受ける印象では無理からぬことである。ただ、第2表に示されているところでは、井戸に注目するかぎり、深井戸は少ない。したがって、被圧水による融雪は問題にならない、と筆者はみたい。融雪装置は、冒頭でふれたように、個人や私企業の設けるものは当分の間使用が禁じられている。それ故道路（商店街や町内会で融雪するものも含む）と公共施設周辺の広場（駐車場）だけに使用されている。道路融雪の分を第12図に示した。

さきの56豪雪においては、山間部や田園地帯の建物に囲まれていない所では、機械力による除雪が威力を存分に発揮した。だが通りが狭く建物のこみいった市街地内部は別だった。周知のように、融雪水が効果をあげるには、路面に適当な傾斜があるか、または、側溝が十分整備されていなければならない。さもないと真冬に床下浸水の被害が多発することになる。大野の町は、金森氏の、立地条件を生かした町づくりよりこのかた、主要な道路はすべて適当な傾斜をもっており、雪融け水を実にすみやかに処理することができる。メキシコ市もかつて地下水への依存が大きかったが、干上がった湖の上に市街が広がっていったので、ひどい地盤沈下を生じ、下水を排出するのに非常な困難を経験している（Fox, 1965）。大野のすぐれた地形条件を生かすためにも、道路融雪の区間は、むしろ、さらに延長してよいと筆者は考える。それは、市街地内部での機械式除雪が困難であるからだけではない。さきの56豪雪に際しては、クルマ文明の虚さを北陸在住の人間はいやというほど思い知らされた。所有権の当然の行使として自家用車を市街地で乗りまわすことは、豪雪時にはちっとも当然ではないどころか社会公共に対する犯罪行為以外の何物でもなかった。スリップして動けなくなり、所きらわず乗り捨てられた自家用車の群は除雪車の、消防車や救急車の、さらには生鮮食料品を積んだトラックの、またバスの、すべての公共的な交通をはばかるところなく妨害し、交通渋滞をいたる所で作りだした元凶だったのである。マイ・カーの普及を文明の進歩とみなす人はいうだろう。郊外にスーパーマーケットがあるのにそこへどうやって行け



第12図 道路融雪区間の分布 (1980年8月)



第13図 繊維工場以外の井戸の分布（地下水保全条例該当）

ばよいか、と。勝山市や大野市ではくだんのスーパーマーケットは中心商店街からそう遠くない所にある。皮肉なもので、勝山市や大野市は、福井市に対する坂井郡のような広大なヒンターランドをもたないから、市街地とその付近の住民のみが大切な顧客であって、市街地から遠い所にスーパーマーケットを立地できないのである。これを逆手にとれば、歩いて生活できる空間の創出が可能になるのである。このごろ全国各地でやかましくなった「町づくり」の柱の一つに、人と人とがふれあうことができる暖かさがある空間づくりというのがあるほどである。老人や主婦が歩いて用事をすませられる、保育園児や小中学生が安全に通園通学できる空間の創出は、雪と闘う手段さえあれば、城下町のような通りのせまい所でも十分できることである。第12図において破線で示した区間は、生活道路的性格が濃いことを付言しておく。

また、第13図には、繊維工場以外の井戸の分布を示した。この中から使用水量の比較的多いものをひろってみると、

病院および医院 12軒 病院で最大40 t/日

旅館 9軒 いずれも10 t/日未満

ガソリンスタンド 9軒 うち1軒は洗車で200 t/日使用と届出

自動車販売修理 26軒 いずれも10 t/日未満

風呂屋 10軒 30～50 t/日

醸造業 4軒 50 t/日前後

クリーニング 4軒 10 t/日未満

スーパーマーケット 1軒しかないが夏季冷房用水を500 t/日と届出

そのほか、バスターミナル、トラックターミナル、駐車場をおいた銀行などもある。

風呂屋や醸造業を別とすれば、以上に共通することは、公道に出る通路や駐車場の確保のため特に冬季に融雪水を大量に使用することである。どれも都市機能と密着しているために市街地内に集中立地していて、これらが降雪が始まるやいなや一斉に融雪水を使い出すのである。おしなべてこれらの利用者の井戸は浅い。一時に集中的に自由面地下を汲み出すため、井戸の干渉がおこって、力のよわい民家の井戸がかわれることになる。雪と闘うためにむしろ地下水を利用せよとする筆者のいちばん苦しいのはこの点である。なろうことなら、現在は井戸の所有者がめいめいに水をくみ上げているのを改め、融雪用の共同井戸を設け、融雪をシステムティックに行なってはどうかと考える。その際にも井戸の位置に十分考慮を払い、自由面地下水だけをを使うようにしたい（北陸地下水研究会、1979）。

V 終 章——大野における人と水のかかわりの歴史

大野盆地という固有のフィジカルな属性をもつ地域を媒介として、やや長いタームで、人と水とがどのようにかわりあいをもちながら今日に至ったかをまとめてみよう。

1 自然発生的な集落形成（湧水のほとりの村）

浅学非才の筆者にはとうてい詳らかになしえないが、金森氏の町づくりに先立って14世紀中ごろには居山城および土橋の庄の遺構があり、集落は湧泉によりそうように立地していた（吉田森、1970）。すでに一向一揆の杉浦耆岐が居山城（現在の日吉神社付近）防禦のため

に本願清水の水を用いたが、この段階では金森氏の行なったほどの大規模な都市計画すなわち水の計画的利用はなかった。水はもっと素朴に入手され利用されていたのである。

2 水と土地の計画的利用の段階

金森氏の土地利用と水利用の整合したすぐれた町づくりについてはあらためて述べるまでもない。土地と水の結合の技術には今日の我々でも感嘆せざるを得ないのであるが、職業選択の自由とともに居住の自由も厳しく制限された封建制といういわば徹底した管理社会の下での土地利用と水利用の結合であったことを忘れてはならないと思う。その意味で今日の我々には「金森氏に学ぶ」ことなど容易にできるものではないことを銘記したい。

1、の時代も、2、の時代も、ともに、お清水^{しょうず}から湧く水の一部を利用しただけである。お清水がかれてしまう事態など、想像しようにもできない時代であった。

3 水と土地の自由主義的利用の段階

思想信条や職業選択の自由の有無をさておけば、私有財産の運用が完全に自由になる段階である。そして、土地と水は、それが本来もっている物理的・地理的性質とは切り離されて、やはり私有財産として運用されるに至った。水と土地の利用については城下町的な景観（利用の総体としての）は今日でも残っている。なぜ残っているかといえば自由主義的土地利用とたまたま相反しないが故に残っているにすぎない。城下町時代にできた商人の町では今日もなお商店が営業されているけれど、それはまさしく自由主義的な土地利用競争の結果都心部の土地利用が高度化してきたためであって、領主に多額の税を納入しているわけではない、つまり城下町の景観が今日にそのまま続いているからではない。大手の機業は城下町の景観などものともせず郊外に出て深井戸を掘り大量揚水を始めているし、市民の住宅も野放図に郊外に拡がった。金森氏治下ではもっての外の乱暴狼藉であるが、水も土地も私有財産となった今日では天下御免というわけだ。

今日の我々の社会を、管理社会と呼ぶ者がいる。しかし土地と水に関しては、おどろくべき無管理社会といわなければならない。しかもそこには厳然とした秩序がある。その故に、都心部に近づくほどに地価は高く工場はしだいに小さくかつ数を減じ、住宅も少なくなつてゆき、数をますのはきらびやかな商店と背丈の伸びるビジネスビルである、ということになる。

このつたない本稿を塚野善蔵福井大学名誉教授と、籠瀬良明日本大学名誉教授に捧げることをゆるしていただきたい。本稿は両先生による貴重なご助言をもとにはじめて作成できた。本稿はまた、大野市役所水道課・商工観光課・企画財政課・都市計画課・税務課・農務課などの職員の方々の、暖かいお力添えによるところも大きい。ことに、データに裏付けられた、自らの見解があるのに、公表する機会にめぐまれず、しかも黙々と毎日の業務に従っておられる水道課の職員の方々には心から敬服したいと思う。

大野の町の清水や、市民の飲料水が、いつまでも清らかで豊かであってほしいと強く祈念するものである。

(以上)

註

- 1) 1975年 18,078人, 1980年 17,623人(国勢調査のD I Dの数字である)。
- 2) 福井県下7市の上水道給水人口率は1981年3月現在, 次の如くである。()内は上水道給水人口, 単位1,000人。
福井市99.0%(232.0) 敦賀市84.1%(46.1) 武生市84.4%(50.9) 小浜市69.6%(18.7) 大野市29.9%(2.5) 勝山市82.8%(19.9) 鯖江市98.1%(58.7) 福井県環境衛生課資料より作成。
- 3) 市民からの聴取。現在も川はのこって通水しているがあまりきれいでない。
- 4) 主な年の最大積雪深は昭和38年306cm, 48年40cm, 50年108cm, 51年130cm, 52年155cm, 56年258cm(福井地方気象台による)。
- 5) 大野市水道課広瀬氏によれば厳密には夏季13.6万t/日, 冬季8.6万t/日。このおかげで, 夏季には湧泉が復活できる。同氏によればストック分は2.5億tと算定されるという。
- 6) 大野市水道課広瀬氏による。
- 7) 大野織物工業組合で聴取。木造の工場でも二重窓にして冷気の流失を防いでいる。
- 8) 地上に出てから, さらに蛇口までひいていかなければならないからである。
- 9) 220Wのモーターの使用と30m³/月の水消費を仮定。

参 考 文 献

- Fox, David J. (1965): Man-Water relationships in metropolitan Mexico. Geographical Review vol. 55 pp.523~545
- 福井県企画開発部 (1973): 昭和46・47年度地下水調査中間報告概要書(謄写版)
- 福井県 (1979): 福井県水資源総合開発計画 資料編P.13
- 北陸地下水研究会 (1974): 北陸地方の地下水資源—その現状と対策— 同研究会
- 大野市 (1974): 大野市の地下水対策について(市民向けパンフレット)
- 大野市 (1975): 水を大切にしましょう。(市民向けパンフレット)
- 大野市 (1982): 大野市統計書 昭和56年度版
- 塚野善蔵ほか (1965): 福井県水理(地下水)地質図説明書 福井県 pp.70~76
- 塚野善蔵 (1969): 福井県地質図幅説明書 福井県 pp.11~12
- 塚野善蔵 (1979): 北陸地方の水資源問題について—水需要の現状と将来の予測— 日本海学会誌 第3号 pp.77~102
- 吉田 森 (1970): 福井県内地域誌 II 大野 青野・尾留川編『日本地誌10』二宮書店 pp.401~411 所収。
- 吉田 森 (1971): 大野盆地における灌漑用水区と地形 大野市教育委員会および文化財保護委員会「奥越文化」第7輯 用水資料篇 pp.1~5
- 吉田隆彦 (1978): 環境破壊に関する地理学研究的課題と展望についての試論 経済地理学年報 vol.24 No.2 pp.11~22

Summary

On the Geographical Problem of Groundwater Resources in Ōno City, Fukui Prefecture

Takahiko YOSHIDA

With its origin an old castle town, Ōno was founded at the northern end of Konomoto alluvial fan, the area of Kiyotaki River in the 16th century.

Near the town adjoining there were several springs of which an ample ground-water recharged from Kiyotaki River. The castle town had favorable topographical condition and under the feudal authority water resources were utilized skilfully. Water was led from those springs to urban area and used not only for beverage but also for fire prevention and for snow melting in winter. Along the street of the town extending from north to south several waterways were laid on for distribution beverage water and for sewage. Water was managed strictly and consumed very cautiously, for, especially beverage water must be prevented against being polluted.

Since the Meiji Restoration, the water management system formerly controlled by feudal authority were collapsed. On the northern part of the Konomoto-alluvial fan, it was easy to supply water by shallow wells, and it was far less expensive to draw water by individual private wells instead of constructing public and integrated water supply system. People had bored many small wells for private use and this was accelerated by the spreading of small sized electrical pumps, so called 'home-pump'.

After the Second World War, water consumption by heavy pumping in Ōno town expanded very rapidly. Today, one of the largest water consumption is the use for textile manufacturing industry, and the other is the use for snow melting on the road and many buildings through the pipe system in the urban area. The former has discharged artisan water by deep wells (more 30m depth.) constantly through four seasons. Of all the amount groundwater consumed in Ōno city, it is estimated about 70% are for textile manufacturing.

The latter, use for snow melting has pumped up free surface groundwater by shallow wells (less 30m depth). This needs a large quantity of groundwater at the same time, and these water use is extremely concentrated in the winter season, above all, on the heavy snow days. As a matter of course, when snow fall day comes, the level of ground water surface falls swiftly and make many shallow and small household wells useless.

Today our urgent task is to achieve high technology of water saving and to establish new water management system.