

II-43

旭川地域の地下水 (I)

北海道立地下資源調査所	深見浩司
北大工学部	正員 橋 治国
北大工学部	黒木拓也

1. はじめに

地下水は、水利権の必要がなく、開発・ランニングコストが安価なこと、水質が比較的安定していることなど、利用上優れた特質をもつ。このため、地域の重要な水資源として各地で利用されている。しかし、地盤や水循環の一過程を構成する環境要素の一面も兼ね備えもつため、流動量を上回る揚水を継続すると、地下水の賦存状況が変化し、場合によってはさまざまな地下水障害が発生する。本州各地の例を出すまでもなく、この対策には莫大な費用と年月がかかり、地下水の最大のメリットである経済性をも否定することになる。また、近年、有機塩素系化合物による地下水汚染が注目されるなど、新たな地下水の問題も提起されている。

環境との調和をはかりながら地下水を利用し、さまざまな地下水に係る諸問題を解決していくためには、地下水環境の特性と現状を的確に把握しておく必要がある。しかし、一般的には、不明な部分が多く、場合によっては、ほとんど資料が存在しない場合さえある。基礎的な資料の収集とその蓄積を長期的に継続していくことが何よりも必要である。

旭川市は北海道のほぼ中央部上川盆地の西部に位置し、石狩川、牛朱別川、忠別川、美瑛川などの河川合流部に当たる。このため、各河川によって運ばれた礫・砂を主体とする河川氾濫原堆積物が広く分布し、以前から地下水利用の盛んな地域である。札幌通商産業局¹⁾、北海道立地下資源調査所^{2), 3)}によれば、本地域では、1965年後半から旭川市市街地を中心に深度100mを越える井戸の開発が急速に進み、1970年代の中頃から大幅な地下水位⁴⁾の低下が生じていることが明らかになった。しかし、本地域の水理地質や地下水についての本格的な調査は1965年以前の深度100m以浅の部分を中心としたものしかなく⁴⁾、深度100m以深の状況については、不明な部分が多い。したがって、本地域において、地下環境の保全を図りつつ、地下水の利用を継続するためには、今後、各種の調査を実施して地下水環境の解明を行うことが重要な課題といえる。筆者らは、1989年、旭川地域において地下水調査を実施する機会を得、その後の地下水位の状況や、地下水の水質に関する資料を収集した。本論では、これらの調査結果と既存資料をもとに、旭川地域の地下水の概要について、おもに水位変動の面から述べる。なお、水質については、橋他⁵⁾が第2報として別にまとめた。

現地調査に際して、井戸所有者各位にはさまざまなご協力をいただいた。また、札幌通産局、旭川市役所の関係者各位からは、調査資料を提供していただくと共に調査の遂行に便宜を図っていただいた。報告に先立ち、ここに記して感謝の意を表します。なお、本調査は、北海道企画振興部土地水対策課の水需給管理調整費で実施された。

2. 水理地質

上川盆地と周辺山地の地質概略図(20万分の1地質図「旭川」⁶⁾を参考にコンパイル)を図-1に示す。盆地西側は神居古潭帯と呼ばれる地質からなる山地で、主として緑色片岩や黒色片岩などの変成岩が分布し、

Ground Water in Asahikawa Area (I)

by Hiroshi Fukami, Harukuni Tachibana and Takuya Kuroki

*)被圧地下水の場合、正確には圧力水頭のことであるが、ここでは水位と表現する。

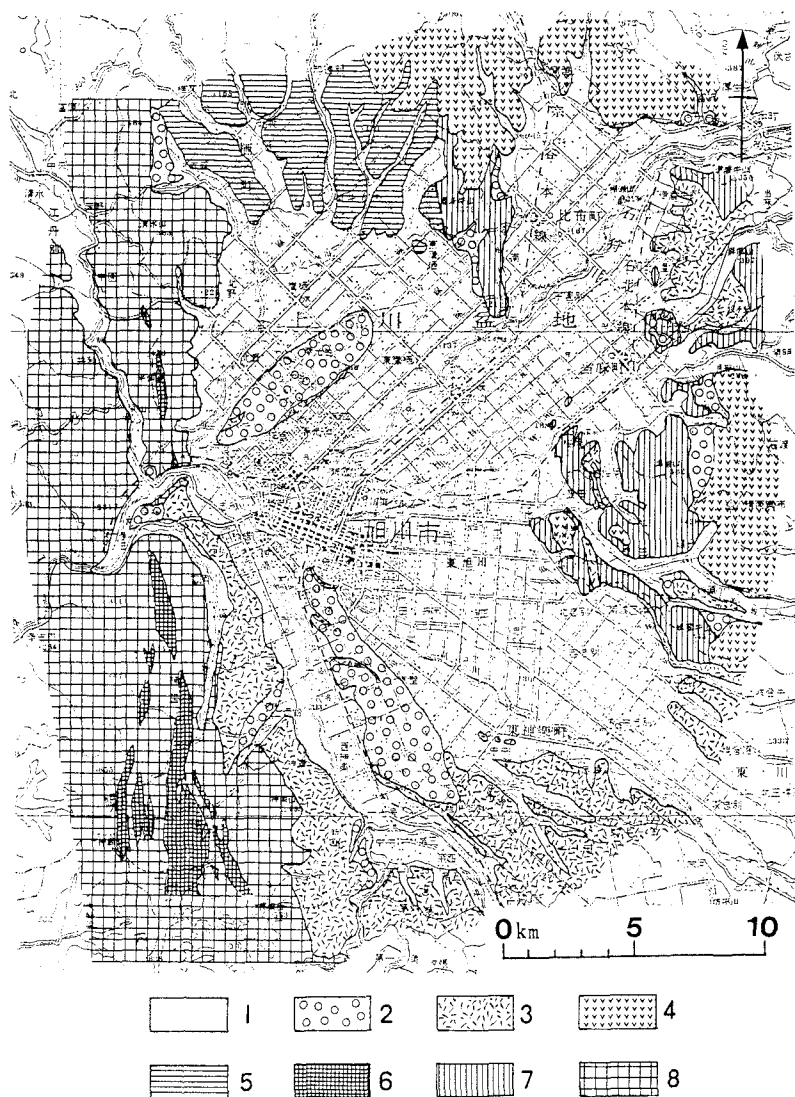


図-1 地質概略図

- 1:沖積層 2:段丘および崖錐堆積物 3:火砕流堆積物 4:第三紀火山岩
5:蝦夷層群 6:蛇紋岩 7:日高累層群 8:神居古潭変成岩

蛇紋岩の進入がある。また、東側および北側東部の山地には、ジュラ～白亜紀の粘板岩・珪質岩などからなる日高累層群が分布する。北側西部の山地には、白亜紀の泥岩や砂岩からなる蝦夷層群が分布する。これらの地層は本地域の水理地質的な基盤となるもので、南北性の構造を有し、盆地内部でも断層で接しながら地下に分布するものと推定される。

南部の台地は鮮新世～更新世⁷⁾の溶結凝灰岩からなる火砕流台地である。本火砕流は西側南部の山地の東縁にも広く分布する。また、盆地内の神楽台や近文台の段丘礫層の下部でも確認されている。盆地内部の河川沿いには、沖積層が広く分布する。未固結の砂礫・砂・粘土などからなる。これらの地層には帯水層となりうる未固結～半固結の粗粒層が介在する。

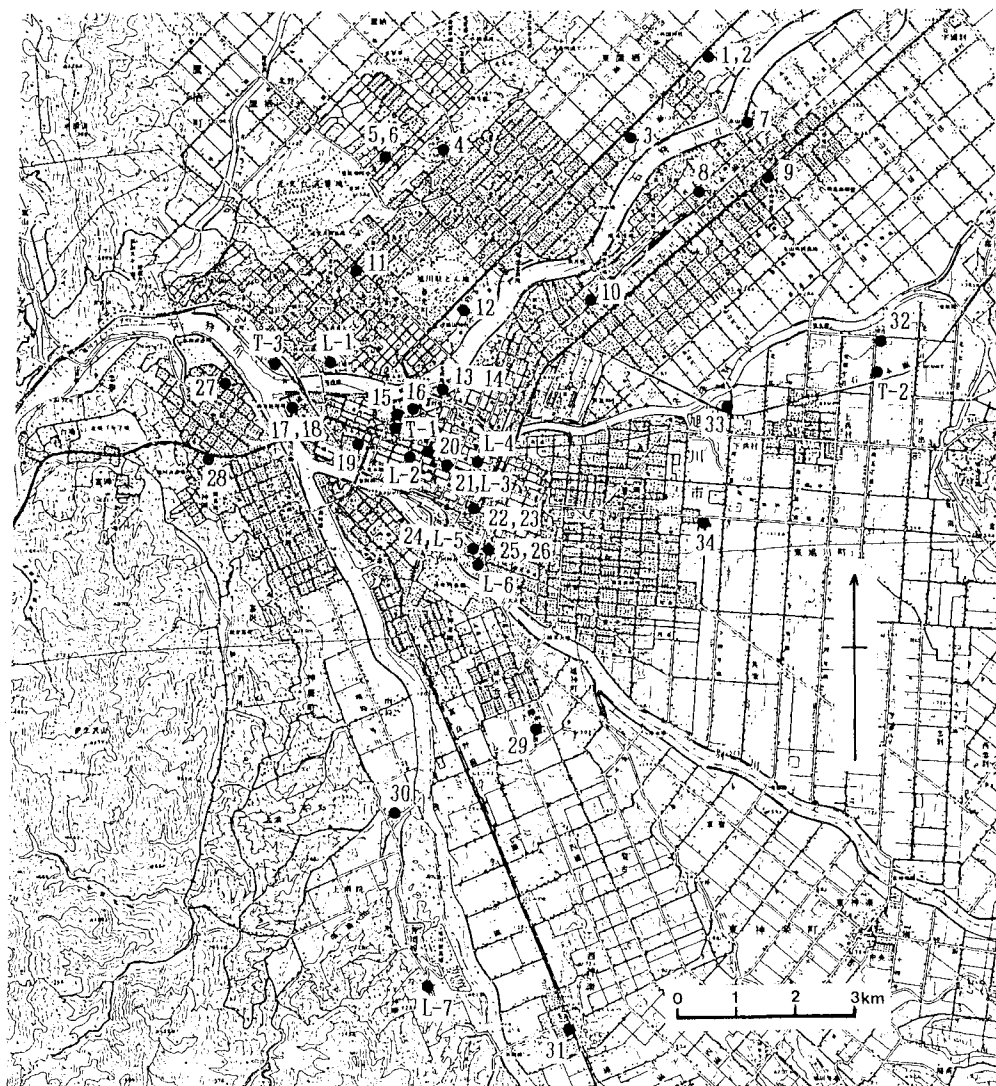


図-2 調査井位置図（井戸諸元は表-1参照）

上川盆地は、地質構造運動に伴う断裂（断層）や褶曲によって形成された一種の向斜構造地帯とみることができ、周辺に分布する地質の状況から閉鎖された一つの地下水域を形成しているものと考えられる。しかし、旭川市街地での井戸資料によれば、深度90m前後で前述した基盤に達着する場合もあれば、200mでも基盤が確認できない場合もあり、盆地内部の基盤構造はかなり変化に富むことが推定される。また、盆地内部の基盤上に伏在する未固結～半固結の堆積物が容水地盤を形成しているものと判断されるが、それらの堆積年代や被圧帯水層を形成する粗粒層の連続性などについても明確になっていない。このように、盆地内の水理地質については、今後、詳細な検討を加える必要がある重要な問題が残っている。

3. 調査井の諸元

今回の調査を実施した井戸位置を図-2に、それらの井戸諸元を表-1にまとめた。1～34は水位測定と水質

表-1 調査井諸元（井戸位置は図-2参照）
1～34：水位・水質の調査，1-1～7：水位のみ調査，T-1～3：水位観測井

番号	住所	深度 (m)	口径 (mm)	ストレート 上端(m)	ストレート 下端(m)	段数	標高 (m)	調査年月	静水位 (GL-m)	動水位 (GL-m)	揚水量 (L/min)	既存静水位資料 単位:m,()は補水年月
1	旭川市東鷹栖	130	300	31.5	61.0	2	135	89.08	-8.8	-20	683	-10.96(81.07)
2	旭川市東鷹栖	210	300	50.5	199.0	7	135	89.08	-6.5	-9.5	383	-8.35(81.07)
3	旭川市東鷹栖1-10	140	300	102.5	140.0	3	128	89.10	-20.57			-11.85(72.12), -15.97(81.07)
4	旭川市美丘8-1	100	150	38.0	77.0	2	142	89.08	-21.30			-5.80(70.01), -23.69(81.07)
5	旭川市春光台2-2	150	155	45.0	149.5	5	155	89.10	>40			-36.00(76.) , -36 (82.)
6	旭川市春光台2-2	100	175	44.0	110.0	4	155	89.10				-29.00(76.) , -47 (82.)
7	旭川市永山10-29	80	300	20.5	76.0	4	134	89.10	-2.86			-2.95(75.06), -2.74(81.07)
8	旭川市永山7-29	87	300	43.0	58.0	1	131	89.08	-14.72			-2.50(67.03)
9	旭川市永山3-18	50	150	32.0	39.0	1	132	89.08	-1.98			0.0 (75.) , -2.73(82.11)
10	旭川市流通団地1-1	80	150	27.5	58.0	2	121	89.10	-7.63			-3.90(77.)
11	旭川市大畑	65	100	38.0	60.0	1	113	89.08	>20.5			-3.05(69.) , -18.17(82.11)
12	旭川市花咲3	200	150	137.0	200.0	4	115	89.10	-51.13			-30.30(77.)
13	旭川市金星1	190	300	135.0	179.0	3	110	89.10	-24.19			-27.8 (79.02), -24.89(81.07)
14	旭川市金星1	205	200	138.0	199.5	5	110	89.10	-51.37			-48.00(87.08)
15	旭川市常盤公園	166	500	105.5	160.5	3	107	89.08	-55.86			-31.00(80.10), -34.43(81.10)
16	旭川市常盤公園	70	300	20.5	59.0	2	107	89.08	-0.25			-3.30(70.03), -21.03(81.07)
17	旭川市亀吉1-3	100	350	55.0	88.5	2	101	89.08				-7.00(72.03)
18	旭川市亀吉1-3	75	350	55.8	75.0	1	101	89.08				-6.00(72.03)
19	旭川市曙1-1	190	300	135.0	179.0	3	111	89.08	-59.72			-27.80(79.) , -38.88(82.11)
20	旭川市3-9	180	250	128.0	133.5	2	113	89.08	-59.31			-28.96(77.09), -42.96(81.07)
21	旭川市4-12	180	250	84.5	164.0	6	114	89.10	-37.79			-12.50(67.03), -38.77(81.07)
22	旭川市宮下17	5.3	筒井	孔底			120	89.08	-4.50			
23	旭川市宮下17	180	250	130.5	169.0	2	120	89.08	-63.88			-33.2 (76.04), -47.71(81.07)
24	旭川市宮前通	120	300	48.5	109.5	4	121	89.10	-21.09			-7.0 (72.05), -16.72(81.07)
25	旭川市南1-20	142	300	81.5	131.0	4	121	89.10		-33.75	1167	-12.0 (72.10)
26	旭川市南1-20	180	350	85.5	149.5	5	121	89.10			893	-12.0 (75.01)
27	旭川市神居町昭和	100	350	24.5	76.0	2	102	89.08				-24.18(82.11)
28	旭川市神居9-1	137	150	71.0	120.5	2	105	89.10	-12.01			-13.0 (79.)
29	旭川市西神楽4-5	150	300	106.5	147.5	3	148	89.10	-41.12			-31.8 (76.08), -38.96(81.07)
30	旭川市雨粉8号	120	400	61.0	99.5	2	130	89.10	-9.67			-4.54(81.10)
31	旭川市西神楽園1-2	100	150	23.0	61.5	2	145	89.10	-0.79			-2.24(81.07)
32	旭川市上兵村北5	100	350	39.5	92.5	4	132	89.08	-24.74			-7.0 (78.08), -14.75(81.07)
33	旭川市東旭川町下兵村	120	300	89.5	111.5	2	128	89.10	-15.63			-10.0 (81.)
34	旭川市豊園3-9	85	200	30.0	77.0	2	136	89.10	-25		800	-2.9 (67.)
L-1	旭川市川端町10丁目	100	200	56.0	89.0	3	107	89.07				-5.5 (70.)
L-2	旭川市4-7	135	250	57.5	116.0	3	112	89.10	-24.05			-10.25(68.07), -24.48(81.07)
L-3	旭川市4-12						114	89.10	-26.75			
L-4	旭川市5-15	180	300	124.0	176.0	3	117	89.10	-54.59			-30.91(77.11), -45.99(81.07)
L-5	旭川市宮前通	127	200	78.5	125.5	4	121	89.10	-23	-34	683	-13.0 (75.01)
L-6	旭川市南1-20	200	350	55.0	137.5	4	121	89.10	-10.69			-9.8 (77.05), -11.73(81.07)
L-7	旭川市神華	50	150	28.0	44.5	1	165	89.10	-4.59			-5.18(87.09)
T-1	旭川市3-4	200	250	158.5	175.0	1	108					-36.58(82.12)
T-2	旭川市東旭川町上兵村	64	250	31.0	42.0	1	147					-3.37(82.11)
T-3	旭川市近文町14	66	250	27.5	38.5	1	102					-3.11(82.12)

分析を行った調査井であり、橋他⁶⁾と共通のナンバリングとなっている。また、L-1～L-7は水位測定のみ行った調査井である。なお、これらの図・表には、次項で述べる札幌通産局の地下水位観測井T-1～T-3についてもあわせてまとめた。

4. 地下水位の変動状況

表-1から明らかなように、旭川地域の地下水位は、既存資料と比較すれば、長期的には、ほぼ全域で低下傾向が認められる。旭川市中心部での地下水位（静水位）の長期的な変動を、既存資料と測水調査結果をもとに、図-3にまとめた。この図からは、深度100m以浅にストレーナをもつ井戸では、1981年以降、水位低下はほとんど生じていないことが読み取れる。一方、深度100m以深にストレーナを持つ井戸では低下傾向が続いており、地表下-60mにまで達した井戸も生じている。この深度の地下水位低下速度は1975年以降大きくは変化せず、1～2m/年で推移している。札幌通産局¹⁾によれば、1982年の旭川地域における地下水揚水量は35,000m³程度で、そのうち、旭川中心部で約20,000m³、そのうち100m以深の帯水層からの揚水が7～8割に達するものと推定されている。また前述したように、1965年以降、旭川市市街地では深度100m以深の帯水層の地下水利用が中心となっている。したがって、地下水の揚水がこのような水位の経年変動を引き起こしているものと判断される。しかし、その後、揚水量調査が実施されていないため、水位低下パターンと地下水揚水量との関係は不明であり、今後の検討課題といえる。

図-4は札幌通産局の地下水位観測井の経年変化をまとめたものである。旭川中心部の100m以深の帯水層の地下水位（T-1）は、夏期に大きく低下する季節変動を繰り返しながら徐々に低下していくパターンが認められる。中心部のビルなどでの冷房用の地下水揚水がかなり大きいことが推定される。そして、秋期から春期にかけての水位の回復が年々小さくなっていることが注目される。

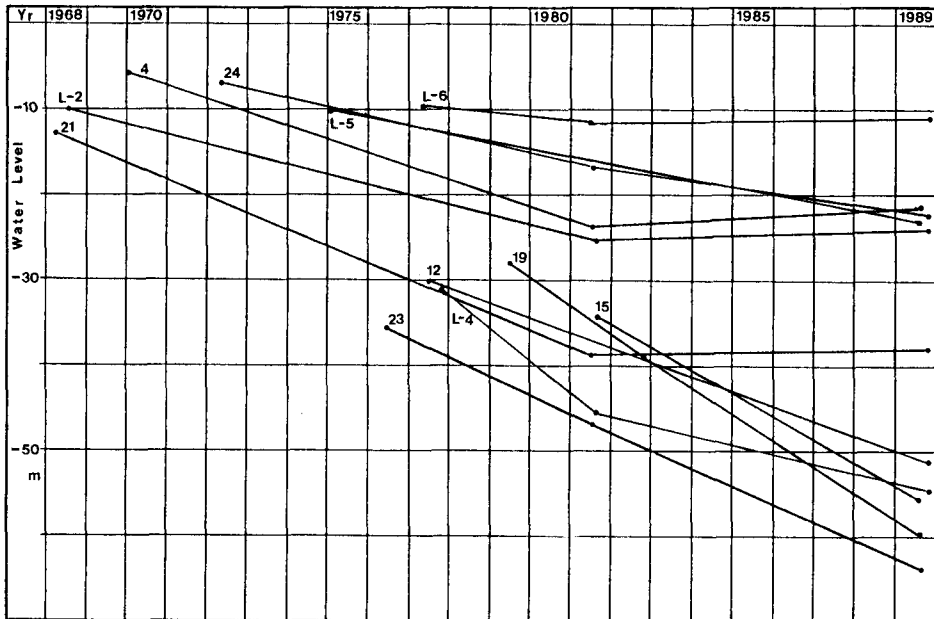


図-3 旭川市中心部の地下水位変動状況（1968～1989年）

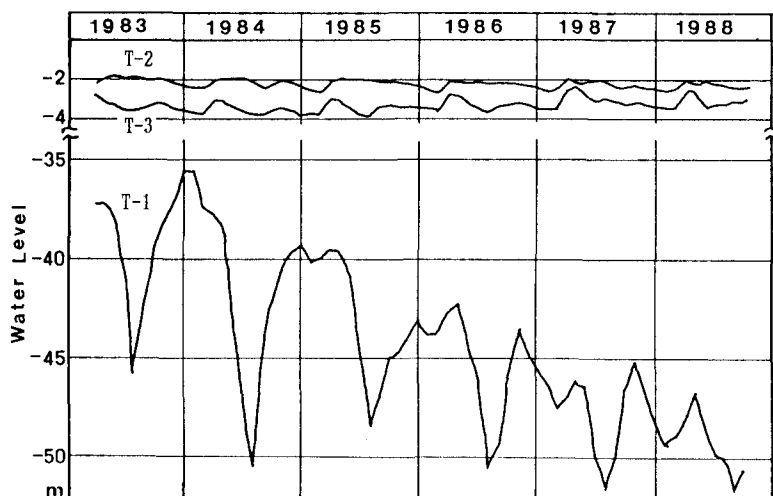


図-4 水位観測井による地下水位経年変化図
井戸位置・諸元は図-2・表-1に示す。

5. おわりに

1989年、旭川地域において地下水調査を実施する機会を得、旭川地域の地下水の概要について、おもに水位変動の面からまとめた。その結果、旭川市中心部では深度100m以深の帯水層の水位低下が依然として続いており、現在では、道内で水位低下が最も大きい地域といえる。この水位低下に伴うと考えられる地下水の水質変動も懸念されている⁵⁾。しかし、現状では、地下水位変動や水質変動の平面的な状況をとらえられるまでには至っていない。今後、より詳細な調査を実施して、正確な水理地質構造の解明や地下水環境の変動実態について、早急に検討を進める必要があろう。

参考文献

- 1) 札幌通商産業局(1983)：旭川地域地下水利用適正化調査報告書。
- 2) 北海道立地下資源調査所(1983)：地下水の水位・水質(3)－旭川・富良野地区，北海道立地下資源調査所。
- 3) 北海道立地下資源調査所(1985)：北海道の地質と資源 IV 北海道の水資源，北海道立地下資源調査所。
- 4) 山口久之助他(1967)：北海道水理地質図幅第4号「旭川」および同説明書，北海道立地下資源調査所。
- 5) 橘 治国他(1991)：旭川地域の地下水(II)，本論文報告集。
- 6) 佐藤博之他(1977)：20万分の1地質図幅「旭川」，地質調査所。
- 7) 池田保夫・向山 栄(1983)：北海道，富良野－旭川地域の火砕流堆積物の層序と対比，地質学雑誌，89(3)，163－172。