

か、地下水は涸渇しやすい。計根別一当幌間の台地では、不圧地下水は 15~30 m の深度にみられる。また、標津川をへだてた対岸の丘陵部では、渇水期に涸渇する浅井戸が多く、溶結凝灰岩を掘り抜き、その下位の被圧水を取水している井戸が増えている。

西南部のトライベツ、別寒辺台地区は沢が深く、不圧地下水も深く、15 m を超えることが多い。

(鳥居栄一郎)

### 参 考 文 献

- (1) 北海道開発局農業水産部 (1959): 根釧原野地域農業開発基本計画書
- (2) 湊 正雄・北川芳男・鳥居栄一郎 (1956): 根釧原野地域未開発地地域開発基本計画, 地質と地下水について, 北海道開発局農業水産部
- (3) 小原常弘ほか (1976): 北海道水理地質図幅第 11 号「根室」および同説明書, 北海道立地下資源調査所
- (4) 森 俊雄 (1965): 根釧原野における重力異常, 北大地球物理学研究報告 No. 14
- (5) 北川芳男・松下勝秀 (1969): 根釧原野, 北海道の第四系, 日本の第四系, 地団研

## 5. 十勝平野

### (1) 地形・地質

十勝平野は北を然<sup>しかりべつ</sup>別火山, 東を白糠丘陵, 南は豊頃丘陵と太平洋, 西は日高山脈に囲まれた広さ 3,600 km<sup>2</sup> の広大な構造盆地である。発達する河川はすべて十勝川水系に属するもので、その主な支流は音更川, 然別川, 美生川, 帯広川, 札内川, 猿別川である。

十勝平野の地形的特徴は幾重にもわたって発達する台地地形に代表されている。これらの台地地形の地史的な研究は十勝団研により集約されている<sup>(1)</sup>。これによると、最も広範囲に発達する台地面は、中期更新世初頭に平野全域に厚く堆積した砂礫層の浸食面であるとされている。砂礫層の堆積はこのあと二度にわたって行われ、局所的に浸食面が形成された。これらの砂礫層の堆積および浸食は、構造運動を伴って形成されたものと推定されている。

十勝平野の水文地質構造を知るためには、この構造盆地の発展過程を知る必要がある。最近明らかにされた成果<sup>(1)</sup>によると、十勝構造盆地は、中新世末から鮮新世初期に形成され、盆地の東縁に地溝状の沈降帯が発生し、下部鮮新世の地層が堆積した。この沈降域は次第に西に移動して、相ついで形成された堆積盆を埋積していった。これらの堆積盆に堆積した地層群は十勝累層群の名で呼ばれ、下部、中部、上部、最上部に四区分されている(表 2-1-10, 図 2-1-16)。すなわち、下部層に鮮新世の本別・糠内層、<sup>あしよろ</sup>足寄層、中部層に鮮新世後期の池田層、上部層に鮮新~更新世の<sup>おさるしだい</sup>長流枝内層、居辺山層、最上部層に更新世の洪山層、中里層が含まれている。

これらのうち、下部層は砂岩、泥岩、凝灰岩、亜炭層からなり、西部の日高累層群とともに不透水性基盤となっている。平野の中心部では、その深さは 500 m 以上となる。中部層の池田層は、凝灰質砂岩、泥岩と亜炭層などからなり、上部では貝化石を含んでいて、平野の東縁部に当る本別や池田付近では、帯水層としての機能を果たしている。平野の中心部では、その分布深度が 200 m 以上になる。東部では塩分濃度が高く、化石水型<sup>(3)</sup>を示している。この地層の堆積盆の中心は、平野の東部、池田一千代田付近にあって、堆積環境は淡水~汽水~浅海域であったと

表 2-1-10 十勝平野の水文地質層序表

地質時代	地層名	岩相	岩質	層厚 (m)	水文地質		特徴	
					透水性	帯水層の規模	比湧出量 (m <sup>3</sup> /d/m)	水質
完新世	沖積層 現河床堆積物 中札内面堆積物	粘土, 砂礫, 火山灰		~20	良	札内川, 十勝川下流域を除き小規模		
					好			
更新世	後期 段丘堆積物 新期扇状地堆積物	粘土, 砂礫		1~2	良	小規模 音更川上流で中規模		
		粘土, 砂礫		5~30	好			
中新世	段丘堆積物 旧期扇状地堆積物	白色粘土, 砂礫		1~3	難透水			
		風化礫, 粘土		10~90	難透水			
鮮新世	十勝果層群	凝灰質砂, シルト, 礫, 亜炭		20~100	良	大規模な 極圧帯水層	}	}
		凝灰質砂, シルト, 礫, 亜炭		20±	溶結相不透水			
鮮新世	長流枝内層 池田層	シルト, 砂, 砂礫, 亜炭		~700以上	良			
		凝灰質砂岩, 泥岩, 亜炭		~300	好			
中新世	大樹層群	凝灰岩, 砂岩 砂岩, 礫岩, 凝灰岩			不透水	不透水性甚盤		
		シルト岩, 砂岩, 礫岩						
先白紀	日高果層群	粘板岩, 砂岩						

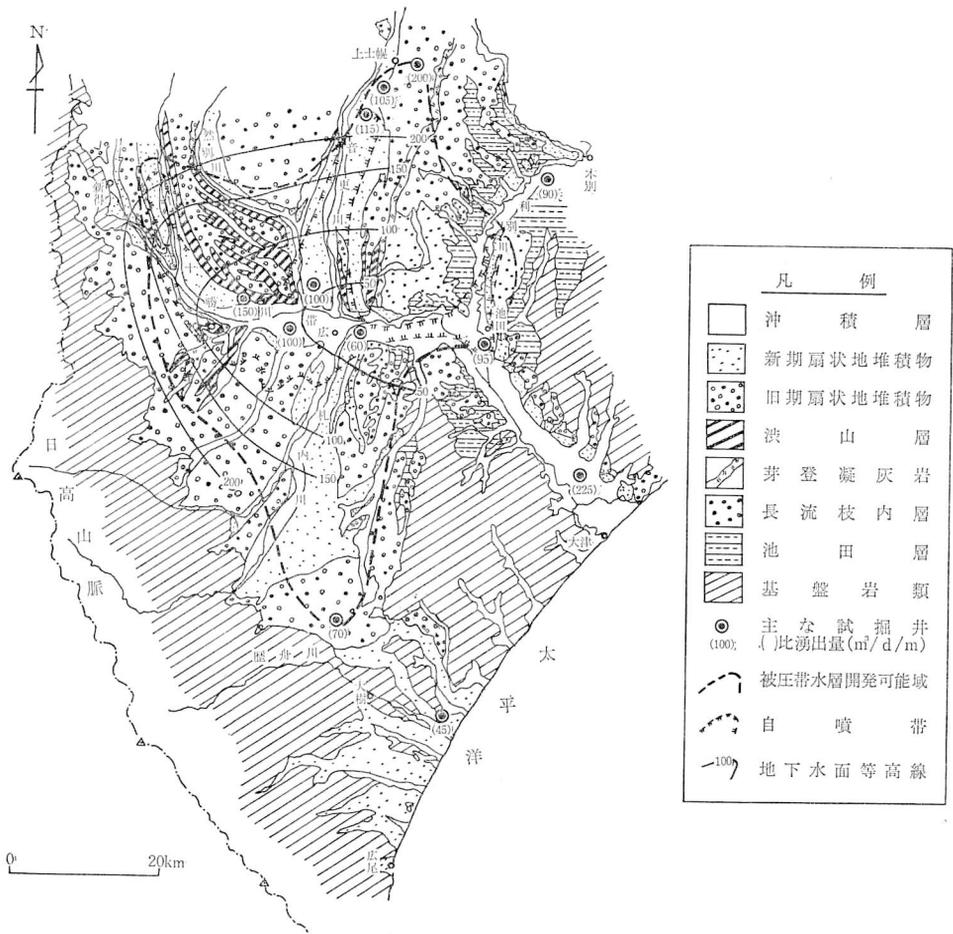


図 2-1-16 十勝平野水文地質図

推定される。地層の厚さは最も厚いと推定される池田町の千代田付近で 500 m 内外で、周辺部では 50 m 内外となっている<sup>(4)</sup>。

十勝累層群上部層の長流枝内層は、三谷<sup>(4)</sup>による上部池田層に対比される地層で、池田層（下部池田層）と長流枝内層（上部池田層）との間には不整合関係であると報告されている<sup>(1)</sup>。この長流枝内層は十勝平野の最も有力な帯水層となっている。この地層は、盆地の北部および南東部を除く平野地下に広く分布するが、地表では長流枝内丘陵および幕別台地などに分布している。深井戸資料による長流枝内層の分布は、北は上土幌町付近、西は新得、南は新得から日高山脈東麓沿いに大樹町拓北に至り、東は本別池田を結ぶ利別川の東の丘陵にまで及んでいる。この地層は、南北に長い円状の堆積盆に堆積し、中心部の帯広付近で厚さ 700 m に達し、堆積盆の周縁部にいくに従って厚さを減じている（図 2-1-17）。本層の平野中央部の地下における層相は、粘土、シルト、砂質シルト、砂、砂礫層からなり、亜炭層を頻繁に挟んでいる。また、貝化石も多く産している。これらのことから、この地層の堆積環境は、浅海—汽水—淡水相の繰り返しであると推定できる。帯水層は、砂、砂礫層で、孔内電気検層によれば、これらの比抵抗値は 200 Ωm



を基準にした場合、十勝川、札内川の平野部での区間比流量は、0.6~0.9 と小さい値を示し、これに対して帯広川、音更川、利別川の平野内でのそれは、2.2~2.6 で前者の約3倍の値を示している(表 2-1-11)。このことは、比流量の大きい帯広川、音更川、利別川では、河床近くに堆積する池田層や渋山層からの地下水の流出が河川に行われていることに原因があると考えられる。音更川を例にとると、渋山層の基底部に分布する凝灰岩層が音更川下流部に中心をもつ盆地構造を示すため、渋山層に賦存する地下水がこの構造に制約されて、音更川に流出していることが推定できる。比流量の小さい札内川、十勝川下流部では、透水性の良好な新期扇状地堆積物や現河床堆積物が河床近くに広く分布しており、地表水から地下水へ転化していると考えられる。

表 2-1-11 十勝平野主要河川区間流量表

観 測 所 名	音更川 十勝新橋	利別川 仙美里ダム	帯広川 西7号橋	札内川 札内橋	十勝川 十勝大橋	十勝川 千代田橋	十勝川 茂岩橋
流域面積 (km <sup>2</sup> )	715.8	2,463.8	139.5	700.0	2,529.3	5,081.5	8,276.9
区間面積 (km <sup>2</sup> )	108.0	1,547.8	59.0	164.0	1,739.3	2,552.2	3,195.4
区間流量 (m <sup>3</sup> /s)	2.71	33.4	1.5	1.23	38.02	18.45	18.45
区間比流量 (m <sup>3</sup> /s/100 km <sup>2</sup> )	2.51	2.16	2.55	0.75	2.19	0.72	0.58

(1967年10月観測)

平野に分布する主要な帯水層は長流枝内層および芽登凝灰岩層を含む渋山層である。これらの帯水層に賦存する地下水のほとんどは、被圧状態にあることが深井戸資料から知られている。これら2つの地層を帯水層とする地下水頭の等高線を井戸資料からまとめ、図 2-1-16 に示している。同様に、両層を帯水層とする地下水盆の形状を描くと同図のようになる。すなわち、地下水盆は平野に分布する十勝川、音更川、札内川流域を軸とした南北に長い円状となっている。当然の結果として、被圧地下水頭の等高線もこの形状と調和している。

この地下水盆に分布する帯水層の能力を知るため、井戸の比湧出量を検討すると、表 2-1-12 のようになる。

表 2-1-12 地層別帯水層能力表

地 層 名	池 田 層	長流枝内層	渋 山 層 (含凝灰岩層)
揚 水 量 (m <sup>3</sup> /d)	220~2,200 (750)	200~3,200 (880)	50~920 (560)
比 湧 出 量 (m <sup>3</sup> /d/m)	20~160 (84)	20~250 (134)	10~150 (81)
平均産出係数 (m <sup>3</sup> /d/m/m)	1.1	5.6	4.0

(注) ( )内は平均値

産出係数=比湧出量/帯水層長

表 2-1-12 は十勝平野に分布する井戸約 30 の資料から作成したものである。これによると、最も有力な帯水層は長流枝内層で、比湧出量は 130 m<sup>3</sup>/d/m 以上を示している。この値は、北海道の前期更新世の地層の平均比湧出量が 100 m<sup>3</sup>/d/m 前後であるのに比べてやや大きい。

地下水の水質は、平野東縁の池田層を帯水層とするものに、None-carbonate alkali type の化石水型を示すものがみられる。平野主部とくに音更川流域の渋山層を帯水層とする地下水は Carbonate Alkali type に属し、典型的な深層水型を示している。この地下水は、色度が約 10

度、全鉄 3.6 ppm など、その含有量が大きく、また、長流枝内層の一部には許容量以下ではあるが砒素を含む井戸もみられる。

十勝平野の地表の水資源量<sup>(8)</sup>は、帯広市を中心に考えた場合、十勝川、音更川、札内川の流域面積 3,845 km<sup>2</sup> からの年総流出量として、1963 年から 1979 年の年平均で、約 38 億 m<sup>3</sup> 存在する。このうち、平水流量は 20 億 m<sup>3</sup> で、湧水流量は 9.5 億 m<sup>3</sup> である。これに対して、地下水涵養可能量は、試算によると<sup>(5)</sup>、400 mm/年である。湧水流量がすべて地下水流出に依存していると仮定して、これを流出高に換算すると 250 mm である。このことから、平野での地下水開発可能量は涵養量から地下水流出量を差し引いた 150 mm となる。地下水盆の面積は、1,800 km<sup>2</sup> 程度であるので、流量に換算した地下水開発可能量は 2.7 億 m<sup>3</sup> である。現在、十勝平野で利用されている地下水の総量は、揚水量が測定されている井戸 195 本で、4,300 万 m<sup>3</sup> であるが、実際の井戸の数は約 2 倍と推定され、これに新たに開発された工業団地の地下水の年間揚水量 1,500 万 m<sup>3</sup> を加えると、約 1 億 m<sup>3</sup> となる。すなわち、現在の地下水利用量 1 億 m<sup>3</sup> は、地下水開発可能量 2.7 億 m<sup>3</sup> の約 40% と考えることができる。

このように、十勝平野の地下水利用量は、現在のところその涵養量を上回ることはないが、地表水系と個々の帯水層との関連をみた場合、局地的な地下水障害が発生している例が平野内でみられる。具体的には、帯広市周辺でレクリエーションなどに利用されている湧水の湧出量が減少したり、養魚施設の湧水が涸渇したりしている。湧水の枯渇は、直接的には不圧地下水の水位低下に原因がある。

(安藤久男)

## 参 考 文 献

- (1) 十勝団研編 (1978): 十勝平野
- (2) 松沢逸己ら (1981): 帯広地域の地質 1/5 万図幅
- (3) 北海道立地下資源調査所 (1971): 水理地質図 No.9 “帯広”
- (4) 三谷勝利 (1964): 北海道主部における鮮新世の層序と造盆地運動について、北海道立地下資源調査所報告 No. 32
- (5) 北海道開発局 (1977): 営農用深層地下水調査 “下音更地区”
- (6) 北海道開発局 (1974): 営農用深層地下水調査 “士幌地区”
- (7) 北海道開発局 (1968): 営農用水対策調査 “河東地区”
- (8) 建設省 (1979): 流量年報

## 6. 石狩平野

### (1) 地形・地質

石狩平野は、広大な地下水盆を形成しているが、地域によってそれぞれ水文地質構造や地下水利用上の特徴がある。したがって、以下のような4つの地域に分けて述べることとする(図 2-1-18)。

#### A. 北部石狩低地

平野の北部、石狩川下流沿いの低地帯をいう。図 2-1-19 はこの地域の東西方向の地質断面である<sup>(7)</sup>。主として、泥質な堆積岩からなる第三紀層(鮮新世)の滝川層を不透水性基盤として、