

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

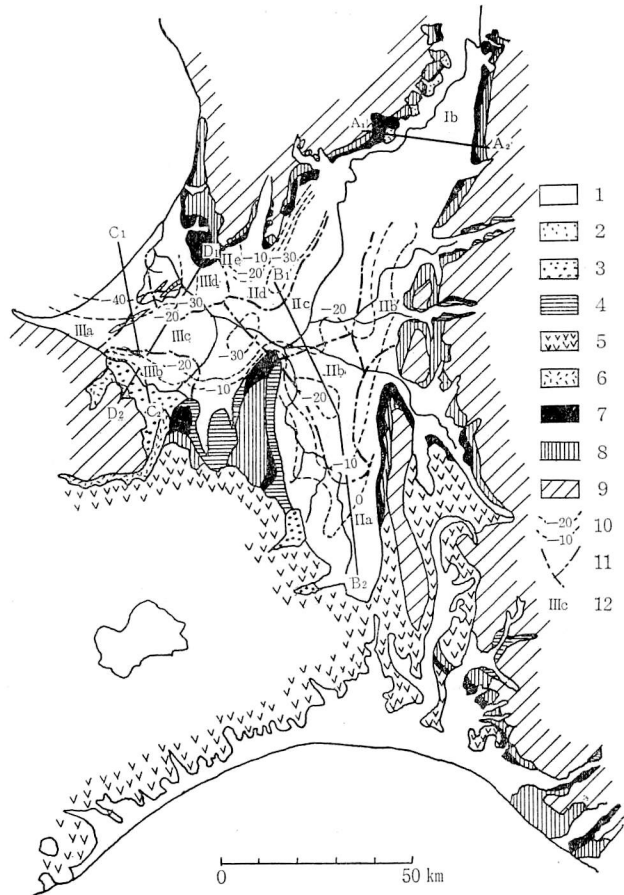
## 6. 石狩平野

### (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、



凡例  
 1 沖積面, 2 砂状地, 3 扇状地, 4 K段丘, 5 支笏火山噴出物, 6 豊平川低位主段丘,  
 7 T段丘, 8 C段丘, 9 山地, 10 沖積層の基底, 11 沖積層の地域区分境界,  
 12 沖積層の地域区分

図 2-1-18 石狩・勇払低地帯の地形  
 (鳥居栄一郎 1978 による)

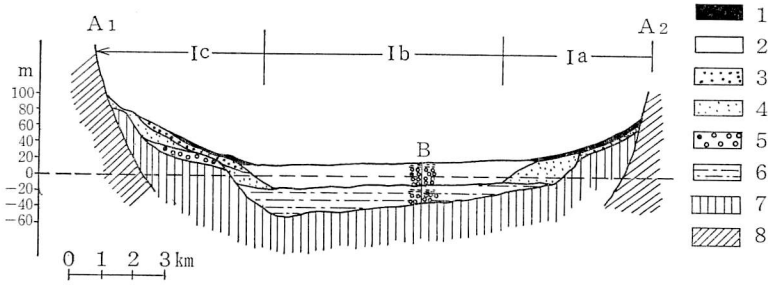
それを覆う洪積層および沖積層が主帯水層である。洪積層は、平野の中央部で、野幌層相当層が約 40 m の厚さをもって分布するが、東西の両縁では扇状地性の堆積物に移化する。沖積層も同様で、平野中央部では、砂礫、砂、シルト、粘土の互層を示すが、平野の縁辺部では粗粒の新期扇状地堆積物となる。

これらの沖、洪積層はともに未固結の堆積物からなり、良好な帯水層を形成している。なお、一部ではあるが鮮新世の滝川層からも採水しているところがある。

**B. 中部および南部石狩低地**

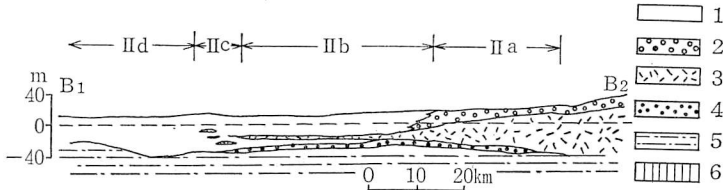
石狩低地の中央江別市から南部の千歳市にかけての低地帯をいう。この地域の水文地質構造は、図 2-1-20 に示されるように、滝川層相当の鮮新世の砂岩層を不透水性基盤とし、それを覆って分布する野幌層相当の洪積層、支笏火山噴出物、扇状地性堆積物および沖積層を帯水層とする。

これらの帯水層のうち、上部の扇状地堆積層の地下水は、水質は良好であるが水位が低く、水



1 新期扇状地、2 後氷期堆積層(沖積層)、3 中期扇状地、4 古期扇状地、5 低位段丘礫層、6 古扇状地以前の洪積層(野幌層相当)、7 滝川層(鮮新統)、8 先鮮新統堆積層、B ボーリングと大略の柱状

図 2-1-19 北部石狩低地の断面  
(札幌内扇状地と美唄扇状地とを結ぶ断面)  
(鳥居栄一郎 1978 による)



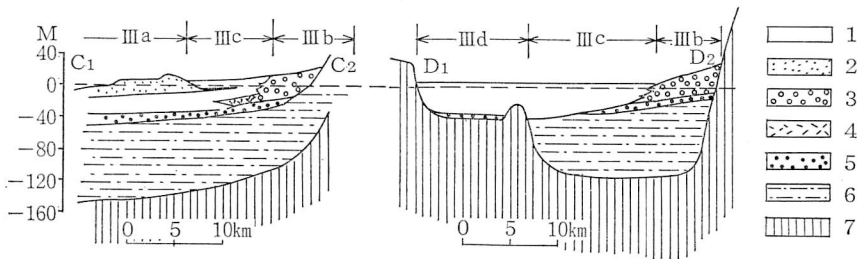
1 シルト・泥、2 砂礫、3 扇状地堆積物、4 支笏火山噴出物、5 礫、6 古扇状地以前の洪積層(野幌層相当)

図 2-1-20 中部および南部の石狩低地の断面  
(鳥居栄一郎 1978 による)

量も不安定である。支笏火山噴出物は、一部に透水性の高い部分もあるが、全般的に透水性は小さく、可能採水量も少なく優れた帯水層とはいえない。最下部の帯水層である野幌層相当層は全体として有力な帯水層であるが、 $-50 \sim -60$  m の間に高圧の含ガス帯水層の存在が知られている。

C. 西部石狩低地

石狩川の最下流部札幌市街地をのせる部分で、地下水利用の最も盛んな地域である。この地域



1 シルト・泥、2 砂礫、3 扇状地堆積物、4 支笏火山噴出物、5 礫、6 古扇状地以前の洪積層(野幌層相当)、7 滝川層(鮮新統)

図 2-1-21 西部石狩低地の断面 (1)  
(鳥居栄一郎 1978 による)

図 2-1-22 西部石狩低地の断面 (2)  
(鳥居栄一郎 1978 による)

の水文地質構造は図 2-1-21, 図 2-1-22 の断面図に示されている。鮮新世の滝川層相当の泥岩, 砂岩を不透水性基盤とし, それを不整合に覆って分布する野幌層相当の洪積層, 扇状地性砂礫層, 沖積層などを主帯水層としている。

野幌層の下底は現海水準下  $-140\text{ m}$  に達し, 古期扇状地の基底は同  $-40\sim-50\text{ m}$  付近にある。また, 豊平川, 発寒川扇状地の末端は, 現海水準上  $15\text{ m}$  の高さにあるが, これら扇状地堆積物は北側の低地下に埋没し, 北方にいくにつれシルトや泥炭を伴って次第に細粒化する。支笏火山噴出物は豊平川扇状地の地下  $-30\text{ m}$  に局地的に発見されている。その他, 石狩段丘の南側の低地下に埋積段丘 (K 段丘) が発見されており, 茨戸付近には海水準下約  $-20\text{ m}$  に鮮新世の地層からなる潜丘 (図 2-1-22) がみられる。

この地帯の最下位の地層は鮮新世の滝川層相当層と推定されるが, これまで採水の対象とはなっておらず, その水文学的性質はよくわかっていない。洪積層の基底礫層は下部帯水層を形成するが, この層を採水の対象としている井戸の比湧出量は口径  $300\text{ mm}$  で  $100\sim200\text{ m}^3/\text{d/m}$  を示している。水質は重炭酸カルシウム ( $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ) 型ないし重炭酸ナトリウム ( $\text{NaHCO}_3$ ) 型を示す。なお, 南西部の海岸に近いところで塩分の異常高濃度 (Max.  $100\text{ ppm}$  程度) を示す部分がある。

旧扇状地砂礫層, 中下部洪積層などは中部帯水層を形成している。井戸の比湧出量は, 一般に下部帯水層のそれと大差ないが, 豊平, 発寒扇状地に近い部分では  $300\sim500\text{ m}^3/\text{d/m}$  と大きい。すなわち, 扇状地の発達が良い部分ほど比湧出量が大きくなっている。水質は南部の豊平, 発寒扇状地帯から北の低地帯へいくにつれ, 重炭酸カルシウム型から重炭酸ナトリウム型へと変化している。

#### D. 野幌・厚別・月寒台地

石狩低地の南部には, 野幌丘陵, 厚別台地, 月寒台地などと呼ばれる台地地形が広がっている。この地域は, 水文地質構造が低地部とやや趣を異にしている。

野幌丘陵は, 帯水層の発達する洪積層および鮮新世の地層から構成され, 北に傾く背斜構造の孤立地塊を形成している。そのため, 本丘陵地域の地下水は両側低地へと流出し, その地下水を涵養している。なお, 丘陵の表面は粘土化した火山灰で覆われるため, 雨水は浸透しにくく, 地下水の涵養量は少ない。

月寒台地も, 野幌丘陵同様洪積層, 鮮新世の地層からなり, 北に傾く背斜構造をもっている。しかし, 台地の背後には火山体や厚い火山噴出物の分布地域があり, それらからの地下水涵養が期待される。

野幌丘陵と月寒台地間の厚別台地は向斜構造をしている。したがって, 帯水層は両側の台地に比べ深い位置にあるが, 地下水の集水域は広く, 地下水圧も高く, 豊富な地下水に恵まれている。

各台地における井戸の比湧出量は, 平均  $400\sim500\text{ m}^3/\text{d/m}$  と比較的大きいが, ところによってばらつきが多く  $100\sim1000\text{ m}^3/\text{d/m}$  の範囲にある。なお, 洪積層と鮮新世の地層間に比湧出量の差はあまり認められない。

水質組成は, 各台地の洪積層の地下水が重炭酸カルシウム型を示すのに対し, 鮮新世の地層の地下水は重炭酸カルシウム型から重炭酸ナトリウム型を示している。このことは, 洪積層の地下

水が鮮新世の地層の地下水へ徐々に移行していることを暗示している。

## (2) 地下水

石狩平野における地下水利用の中心は、いうまでもなく札幌市街地である。札幌市街地は、主要部が豊平川扇状地上に位置しており、地下水採取には最も恵まれた位置にある。したがって、最近の地下水揚水量の増加(表 2-1-13)にもかかわらず、地下水頭部の低下は微少であり、地盤沈下もほとんど発生していない。これは、扇状地への河川水の補給が潤沢に行われるとともに、札幌市街地の地盤が砂礫質地盤であるためと考えられる。

しかしながら、大部分が細粒軟質堆積物からなる石狩低地においては扇状地部と事情を異にし、地盤沈下現象が現われはじめている。札幌市、北海道立地下資源調査所および国土地理院などで実施された石狩低地の水準測量によれば、1975年から1978年の3カ年における最大累計沈下量は、扇状地のすぐ北側の白石区東米里地区で32cmに達している。しかし、この沈下量は浅層にある泥炭層の圧密沈下による部分が多いと考えられている<sup>(8)</sup>。

(鳥居栄一郎)

表 2-1-13 豊平扇状地の地下水利用の変化 (m<sup>3</sup>/d)

主要用途	1962	1979
一般ビル用	48,600	91,000
工場用	55,000	42,000
農業用		2,000
簡易上水道用	3,000	8,000
計	106,600	143,000

(注) 1962の数字は文献(2)、1979の数字は文献(8)による

## 参 考 文 献

- (1) 北海道立地下資源調査所(1964):北海道水理地質図幅第8号札幌および同説明書
- (2) 北海道立地下資源調査所(1965):北海道水理地質図幅第8号札幌別冊,札幌周辺の地盤と地下水
- (3) 山口久之助(1970):石狩湾岸低地の地下構造と地下水,北海道地下資源調査所報告41
- (4) 松下勝秀ほか(1972):札幌・苫小牧低地帯およびその周辺山地の形成過程,地質学編集第7号
- (5) 大島和雄(1972):札幌市周辺の沖積世の地史,北海道土壤肥料研究通信No.72
- (6) 藤木忠美(1974):北海道主部における最終永期の河川地形の変動,第四紀研究Vol.12, No.4
- (7) 鳥居栄一郎(1978):石狩・勇払低地帯地形面図,石狩川治水史(1980)北海道開発協会に発表
- (8) 札幌市環境局(1980):札幌市の地盤沈下

## 7. 勇 払 平 野

### (1) 地形・地質

勇払平野は、かつて浅海であった石狩一勇払低地帯の南部を占め、低湿で泥炭地が多くウトナイ湖、遠浅湖、弁天沼などの海跡湖がみられる。平野の南は海に開いているが、背後は支笏、恵庭、樽前の火山噴出物からなる火山碎屑岩台地に囲まれている(図 2-1-23)。

表 2-1-14 は勇払原野の地質層序をまとめたものである。また、図 2-1-24、図 2-1-25 は山口、松下<sup>(3)</sup>の資料によって作成した地下地質断面である。これらの資料によって地下水の入れものとしての本地域の地質の概要を説明する。

筋別層:勇払平野地下におけるこれまでの井戸あるいはボーリング資料からは、不透水基盤は未だ確認されていない。したがって、確認されている平野下の最古の地層は、鮮新世最上部とき