

## 参 考 文 献

- (1) 小原常弘・和田信彦・横山英二・松浪文博・佐藤 巖 (1980): 北海道水理地質図幅「北見」・同説明書, 北海道立地下資源調査所
- (2) 北海道開発局農業水産部・北海道開発局土木試験所 (1982): 営農用深層地下水調査「端野東部地区」報告書

## 13. 藻琴山麓

## (1) 地形・地質

屈斜路火山の外輪山の1つである藻琴山の北麓には、広大な火山山麓が広がり、その末端は、オホーツク海沿岸にまで達している。

藻琴山麓の地形は、平均傾斜 1:50~1:80 の緩傾斜をもつ火山碎屑岩台地からなり、河川は外輪山に源をもち、互いに平行して北流している。これらの河川のうち、藻琴川、止別川などの下流には、小規模な河岸段丘が数段発達している。この山麓に散在する集落は、標高 100 m 前後の台地上に存在し、地下水の開発もこれより高い地域ではあまり行われていない。

藻琴山麓に分布する地質は、屈斜路火山にその起源をもつ火山碎屑流の堆積物である。この地層の基盤岩となる新第三紀の地層は、藻琴川の中流部、東藻琴付近の河床にわずかに露出している。この新第三紀層の岩質は固結した軽石凝灰岩、凝灰質砂岩などからなり、東藻琴層の名で呼ばれ、東部の斜里川上流や幾品川に分布する鮮新世の地層に対比されている。

東藻琴層の山麓地下の分布は、西部の女満別川付近の深井戸で知られているのみで、くわしい地層の広がりや構造は不明である。

新第三紀層を被覆する更新世の地層は、斜里平野を中心とした地域や、美幌—女満別低地帯にその分布が確認されている。この地層は、屈斜路火砕流堆積物の最下位の古梅溶結凝灰岩の下位にシルトを挟む未固結の砂礫層として存在し、その分布深度はいずれも海水準下で、浜小清水で 130 m、小清水で 180 m、清里で 160 m である。しかし、美幌—女満別地域では、女満別川や網走川の右岸壁に分布する美幌層の下位に分布し、その厚さは 50~70 m 内外である。下底の標高は海水準下 100 m 程度にまで達している。この地層の層位的な位置づけは不明で、下部更新世の地層とされている文献もあるが<sup>(5)</sup>、北部オホーツク沿岸の低地帯に分布する中期更新世の地層に対比することも可能であろう。この地層の帯水層としての能力はきわめて良好であるが、分布深度が深いことなどから、その利用は工業用水、営農用水など一部に限られている。地層の厚さは、小清水—斜里での深井戸資料によれば 40 m 以上で、女満別—美幌では 50~90 m である。

屈斜路火砕流堆積物はこの更新世の地層を不整合に覆う後期更新世に当る堆積物である。最下位に溶結凝灰岩をもち、軽石流堆積物、火山砂礫などからなる 10 層の火砕流堆積物で、層位的には古期、中期、新期の 3 つに区分している。これを水文地質的にみた場合は、古梅溶結凝灰岩と、これを除く火砕流堆積物との 2 つに区分するのが適当である。

古梅溶結凝灰岩は、屈斜路カルデラ壁を形成する地層で、その溶結度は高い。地表での分布は、

表 2-1-21 藻琴山麓の水文地質層序表

時代	地層および火山噴出物名	岩相・岩質	層厚 (m)	水文地質		特色	その他
				帯水層厚	水質		
完 新 世	沖積層 海成堆積物 現河床堆積物 砂丘 摩周火山系噴出物	{粘土, 軽石, 砂礫 泥炭 (砂丘砂) 降下軽石, 火山灰	40~50 m  2 m±	10~20 m	海水混入型 Cl 多し	帯水層群 V 不圧地下水を賦存させる浅部の地層 沿岸部では海水の浸入をうけやすい	摩周カルデラ 形成
				3~5 m	平野東部の 50 m 以上の深 の地下水は COD, 色度 大		
更 新	段丘堆積物 新期屈斜路火砕流堆積物 軽石流堆積物 (I) 美幌層 中期屈斜路火砕流堆積物 軽石流堆積物 (II)~(IV) 古期屈斜路火砕流堆積物 軽石流堆積物 (V)~(VII)	粘土, 砂礫  降下軽石 砂礫, 軽石質砂  降下軽石, 軽石質砂礫 降下軽石, 軽石質砂礫	3~5 m  1~15 m 1~20 m  ~70 m 以上 ~50 m 以上	~40 m 以上	~40 m 以上	帯水層群 III 小規模な裂か水系帯水層, ふ圧層の機能も果たす	
				~40 m 以上	~40 m 以上	帯水層群 II 被圧帯水層として有力だが 未開発, 深度 200 m 以上	
世	古梅嶺凝灰岩  中期更新統*2)	石英安山岩質  シルト, 砂礫	90 m 以上	20 m 以上	帯水層群 I 小規模な被圧帯水層		
新 第 三 紀	鮮新統  先鮮新統	砂岩, 礫岩  泥岩, 頁岩, 砂岩					

(注) \*1) 道立地下水資源調査所<sup>(3)</sup>による。

\*2) 水理地質図「斜里」では下部更新統とされている。文献(5)参照

西部で標高 60 m, 東部で 100 m よりも高い地域に分布する。山麓の裾野では, 地下に埋没し, 小清水ではその上面の深度は, 海水準下 120 m である。しかし, その分布と厚さは一様でなく, ほとんどが噴出源に近い山麓の南部に分布すると理解してよい。この岩石は溶結度が強いいため, 帯水層とはなり難い。

溶結凝灰岩の上位に分布する火砕流堆積物の大部分は, 透水性のよい軽石流堆積物である。その上位には美幌層の名で呼ばれる厚さ 20 m 以内の砂礫層と, 連続性の悪い厚さ数 m の砂礫層を数枚挟み, 帯水層を形成し, また厚さ 2 m 以内の火山灰質シルトや粘土も数枚挟まれ, これが難透水層を形成している。この火砕流堆積物は美幌層をも含め, 水文的には連続性をもつ1つの帯水層単元として取り扱うのが適当である。地層の厚さは 150 m 前後と考えられる。この地層は, 藻琴山麓全域の主要帯水層となっており, 中でも中期火砕流と古期火砕流に属する深度 50 m 以深の地層が採水の対象となっている。

屈斜路火砕流堆積物の上位に分布する段丘堆積物および沖積層の大部分は透水性の地層であるが, その厚さは薄く, 帯水層としての価値は低い。また, 斜里平野に分布する海成沖積層の厚さは 40~50 m で, 不圧地下水を賦存させている (表 2-1-21)。

## (2) 地下水

藻琴山麓の地下水盆は, 女満別一美幌低地帯地下水区と藻琴山北麓地下水区に分けることができる。前者の主要帯水層は中期更新世の砂礫層であり, 後者はより新しい更新世の屈斜路火砕流堆積物である。その境界は, 網走の天都山から東藻琴を廻り藻琴山に至る不透水性基盤の盛り上

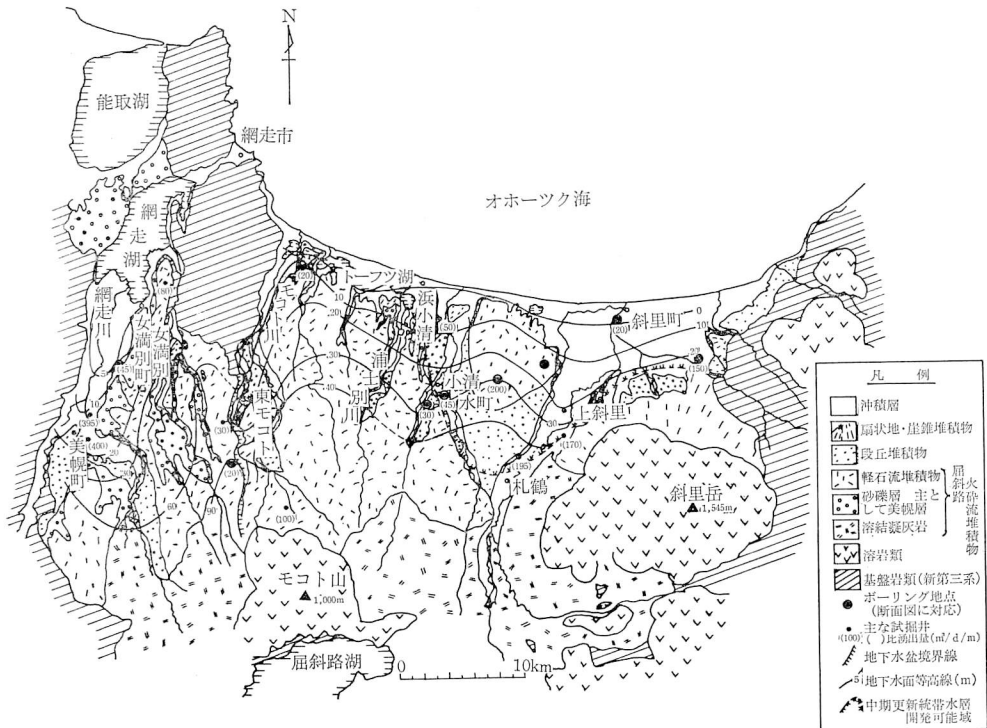


図 2-1-32 藻琴山麓水文地質図

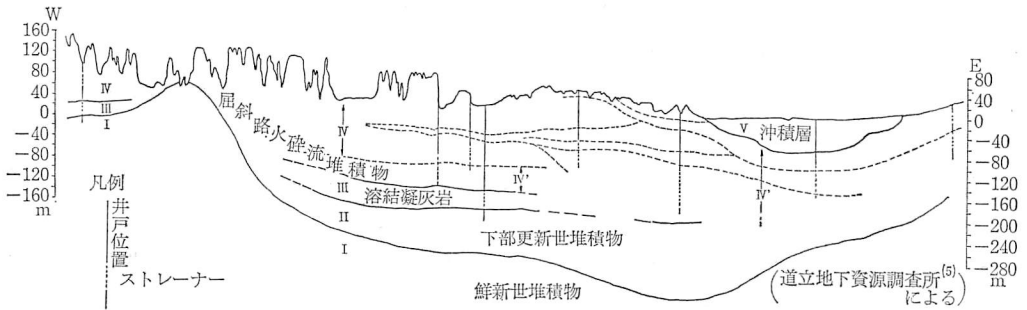


図 2-1-33 藻琴山麓水文地質断面図  
(オホーツク沿岸)

り部分がこれに相当する。

女満別—美幌地域の地下水は、網走川沿いの低地帯では被圧状態にあるが、東部では中期更新世の地層の層厚は薄くなり、火砕流堆積物に移り変ることから、被圧の程度は弱くなる。地下水位は低く 20 m 以上を示す場所もある。その水頭勾配は 3~5/1,000 で、主として低地帯を北に向かう流線方向をもっている。

東部の藻琴山北麓の地下水は、藻琴川、止別川、斜里川などの河床部では海岸から約 10 km 内陸部まで被圧している。火砕流台地では、地下水位は低くなり、20 m 以上を呈する地域もある。地下水は南北方向の主要な流線をもち、その水頭勾配は、4~6/1,000 である。沿岸部での地下水頭は、現在でもおよそ標高 5 m 程度を呈している (図 2-1-32, 33)。

女満別—美幌間の低地帯に分布する地層の比湧出量は、美幌付近では 440 m<sup>3</sup>/d/m、女満別に近づくとも 75 m<sup>3</sup>/d/m となる。低地帯の東部に発達する火砕流台地では、その平均比湧出量は 25 m<sup>3</sup>/d/m である。一般に、低地帯での揚水量は、女満別で 500~1500 m<sup>3</sup>/d、美幌で 1,300~3,000 m<sup>3</sup>/d と大きい、東の台地では 300~700 m<sup>3</sup>/d と小さくなる。

表 2-1-22 藻琴山麓の帯水層概要表

地 域	帯水層名	揚 水 量 (m <sup>3</sup> /d)	水位降下量 (m)	平均比湧出量 (m <sup>3</sup> /d/m)	
女満別—美幌 低 地 帯	女 満 別	500~1,500	6~22	75	
	美 幌	1,300~3,000	3~ 8	440	
	火砕流台地	300~ 700	12~35	25	
藻琴山北麓	藻 琴 川				
	下 流	火砕流	700	6	120
	中 流	火砕流	500~ 800	8~10	70
	止 別 川				
	下 流	火砕流	300~ 350	6~12	40
	中 流	火砕流	400~ 800	12~28	30
斜 里 川	更新統	1,800~3,700	16~22	140	

藻琴山の北麓では、西部の藻琴川流域で 70~120 m<sup>3</sup>/d/m、止別川流域で 30~40 m<sup>3</sup>/d/m と、やや地域性をもち、山麓の上流部よりも裾野部でその値は大きくなる傾向をもっている。揚水量は全域にわたって 400~800 m<sup>3</sup>/d の井戸が多い。

斜里平野を含む斜里川流域では、火砕流の下位に分布する中期更新世の地層を帯水層とした井戸がみられる。これらの井戸では、比湧出量が

140 m<sup>3</sup>/d/m 以上を示し、その揚水量は 1,800~3,700 m<sup>3</sup>/d に達している。この値は、同じ帯水層から取水している女満別—美幌低地帯のそれと類似している (表 2-1-22)。

この地域の帯水層常数については、女満別—美幌低地帯の東の台地の火砕流堆積物を対象にしたものが得られており、透水量係数  $6.0 \times 10^{-5} \sim 4.0 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>/s、透水係数  $1.0 \times 10^{-6} \sim 1.0 \times 10^{-5}$  m/s、貯留係数は  $2.0 \times 10^{-4}$  である。

地下水の水質は帯水層によって著しく異なっている。女満別—美幌低地帯の更新世の帯水層中の地下水は、一般に NaHCO<sub>3</sub> 型 (炭酸ナトリウム型) である。また、斜里平野の深度 200 m 付近に分布する更新世の帯水層中の地下水も、このタイプの水質を示している<sup>(5)</sup>。

火砕流堆積物を帯水層とする地下水の水質は、ほとんど Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 型 (炭酸カルシウム型) を呈している。

山麓を構成する地質の大部分は、透水性の良好な軽石流で占められている。この堆積物の厚さはほとんどの場所で 100 m 以上の厚さを呈していることから、この地域の地下水保留能力はきわめて大きいと考えてよい。このことは、地下水の涵養源としての地表水の流況からも推測することができる。すなわち、1978 年のこの地域の流量は表 2-1-23 のようになっている。

表 2-1-23 地表水流況表

(1978 年 1 ~ 12 月)

河川名	流域面積 (km <sup>2</sup> )	年間総流量 ( $\times 10^6$ m <sup>3</sup> )	比流量 (m <sup>3</sup> /s/100 km <sup>2</sup> )			流出高 (mm)	流域構成地質
			平水	渇水	平均		
止別川	138.9	82.11	1.74	1.49	1.87	591.14	火砕流
斜里川	543.5	520.67	2.26	1.83	3.04	957.99	沖積層, 溶岩, 中新統
猿間川	173.0	176.20	2.39	1.57	3.23	1,018.50	溶岩, 更新統
網走川							
美幌	824.4	325.24	0.84	0.24	1.25	394.52	火砕流, 中新統
大曲	1,351.7	1,044.62	2.35	1.74	2.45	772.82	火砕流, 中新統
大曲—美幌区 間	527.3	719.38	4.71	4.08	4.33	1,364.27	沖積層, 火砕流, 網走湖

火砕流の最も厚い地層を流域にもつ止別川での平均比流量は 1.87 m<sup>3</sup>/s/100 km<sup>2</sup> で、最も小さく、流域内での地下水への流入の大きさを証明している。溶岩や中新世の地層が比較的地表部に分布する斜里川、猿間川では、流域面積に関係なく 3.0 m<sup>3</sup>/s/100 km<sup>2</sup> 以上の比流量を示している。沖積層の分布が広く、火砕流台地を後背地にもち、流域に網走湖を包む大曲—美幌間の網走川の区間流量は、他の地表水の流況と著しく異なり、比流量は 4.33 m<sup>3</sup>/s/100 km<sup>2</sup> で、他流域、とりわけ藻琴川上流域からの地下水の流出を推定することができる。この年の網走、小清水、斜里での平均降水量は約 700 mm である。この値は、止別川を除く地表水の流出高に比べてきわめて小さい。山間部での降水量の増加を考慮しても、蒸発散量など損失を差し引くとその差はちぎまらない。この理由として、大きな容量をもつ地下水の帯水層 (火砕流) での地下水貯留、他流域からの地下水の流出 (ここでは屈斜路湖からの流出を仮定するのが最も妥当である。) の 2 つが考えられる。

このように、藻琴山麓の地下水流出量 (涵養量) は、地表水の流況から推察してきわめて大き

い。1978年のその量は400mmと推定される。現在北麓で利用されている地下水の量は年間1,500万m<sup>3</sup>で、この量は流出高にして約40mmに当り、推定涵養量の約10%である。

(安藤久男)

参 考 文 献

- (1) 北海道開発局(1970): 営農用水対策調査“藻琴山麓地区”
- (2) 北海道開発局(1975): 営農用深層地下水調査“開陽地区”
- (3) 北海道開発局(1979): 営農用深層地下水調査“東藻琴地区”
- (4) 道立地下資源調査所(1980): 水理地質図“北見”
- (5) 道立地下資源調査所(1981): 水理地質図“斜里”

14. 支笏湖周辺

(1) 地形・地質

支笏湖は、札幌市の南方約30kmに位置する長径約12km、短径7kmの湖で、その湖面標高は約250mである。この湖は、更新世末期にできたカルデラ湖で、カルデラ形成に伴って放出された大量の火山噴出物(溶結凝灰岩、軽石流堆積物など)は支笏火山噴出物と呼ばれ、本地域の基盤岩である新第三紀の火山岩、火山砕屑岩などを覆って湖の北東～東～南西方向に広く分布している。

支笏湖の周囲には、樽前山(標高1,024m)、風不死岳(標高1,103m)、恵庭岳(標高1,320m)などの新しい火山がそびえており、樽前、恵庭の両火山は現在も火山活動を続けている。また、樽前山は同火山起源の火山砕屑岩よりなる広い裾野をもち、さらに東側には同山起源の降下軽石堆積物が支笏火山噴出物を覆って広く分布している。湖の北西側には、新第三紀の火山岩、火山砕屑岩類が分布している。

カルデラをとりまく山地(外輪山)の地形は上記の地質をよく反映しており、支笏、樽前火山噴出物の分布する北東～東～南西側は山麓部の傾斜が緩い典型的な火山山麓地形を呈するのに対

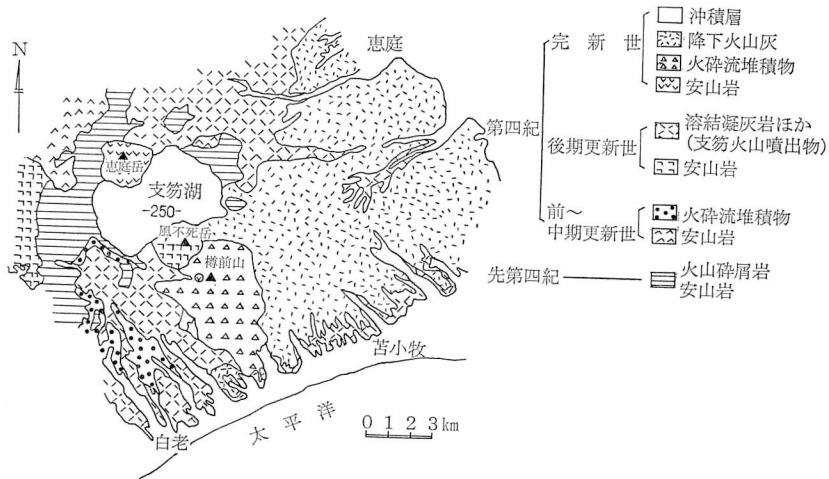


図 2-1-34 支笏湖周辺の地質図  
(60万分の1北海道地質図<sup>(1)</sup>を一部改変)