

# 町道下川朝日線，下川，朝日両町地内 糸魚トンネル地点の地質（要約）

小林 雄一\* 大坂 昌春\*\*

## I まえがき

本調査は，上川郡下川町と上川郡朝日町とを結ぶ，町道下川～朝日線の改良計画に基づいて実施したものである。当研究室では，40年度にこの計画路線のほぼ中間に

計画されている糸魚トンネル（ $L=210.00\text{ m}$ ， $W=6.00\text{ m}$ ）付近の基礎地盤地質調査を担当した。さらに41年度は，40年度の結果に基づき，計画路線が丁度破砕帯中を走るルートとなるので，計画路線の南側に比較線を求

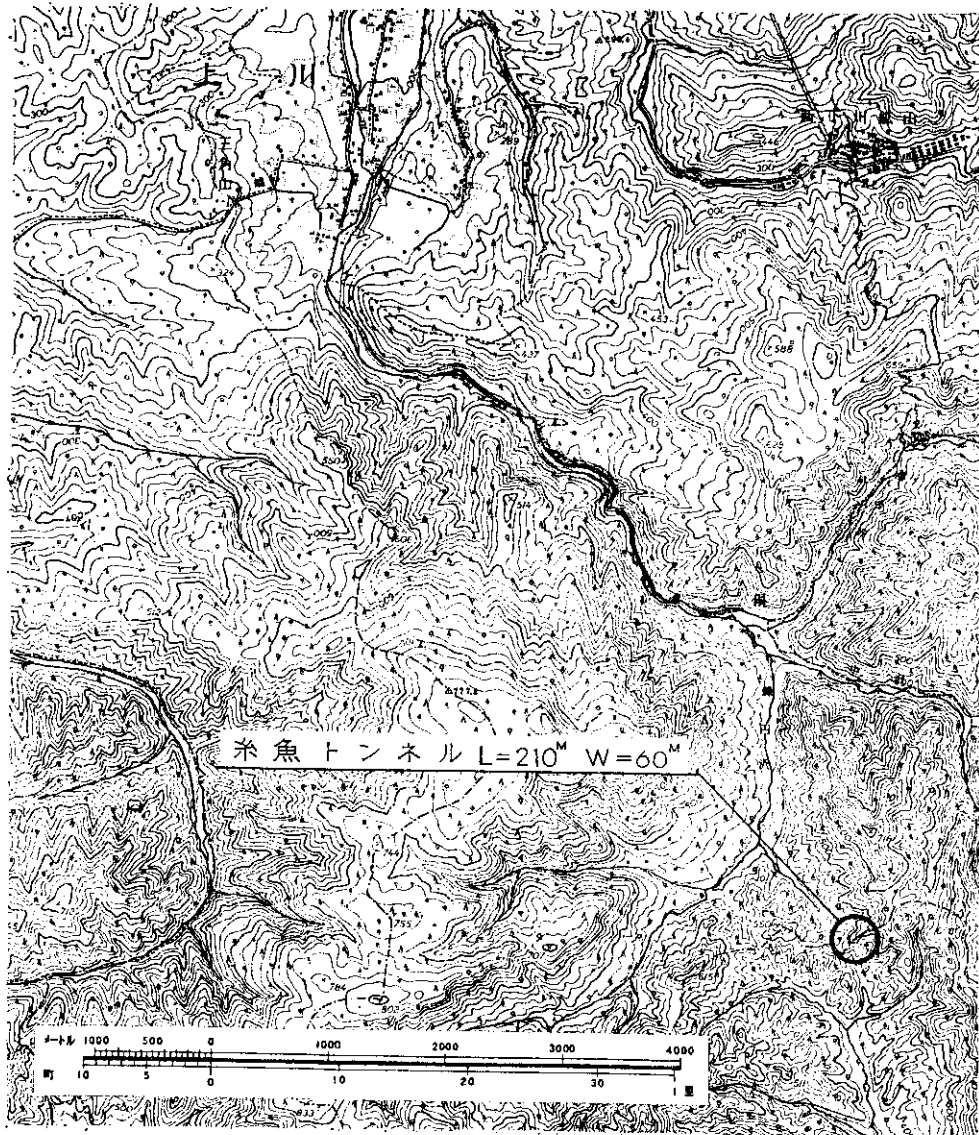


図-1 調査位置図

\* 地質研究室主任研究員 \*\* 同室

め、この路線について調査を実施した。

このトンネルは宗谷本線土別駅より東へ30km離れた朝日町登和里からさらに北方約5kmに位置する。本地域の地質は、大きく分けて古期岩層、新期岩層の2つに分けられ、それぞれ特有な鉱床が見られる。いわゆる本計画トンネル地点約7km、下川寄りに北海道でも規模の大きなただ1つの含銅硫化鉱床として広く知られている下川鉱山がある。

## II 地質概説

この地域の岩層は大きくみて、新期と古期の2つに分けられる。

新期岩層 第四紀層（沖積層、段丘堆積物）

新第三紀層（砂岩、泥岩層、火山砕屑物層、熔岩類）

古期岩層 先白亜紀層（砂岩、粘板岩層）

この地域の古期岩層は、先白亜紀層とされているもので、北海道の中軸に沿って南北に帯状に分布する。いわゆる、日高層群に含まれるものである。一般に露出が少なく、層序や構造がどのようなものかを明らかにすることができないが、ただ断層や褶曲によって、著しく複雑な構造を示している。そして、その構造線とみられるところは輝緑岩や、斑れい岩などの脈岩類がそれぞれ特徴ある形で進入している。

### a 日高層群

この層群は、本地域の基礎岩層であり、この地域の南方奥土別地方で広く分布しているが、この地域では東南、西南地域に一部露出している程度である。一般に褶曲や断層が激しく、局部的にさく乱も著しい。また、大小無数の破碎帯が発達しているのに加えて、露出が非常に少ないため、層序と構造とを明らかにすることはむずかしい。

### b 粘板岩、砂岩層

日高層群は黒色粘板岩を主体とし、暗灰色硬質砂岩を

互層状あるいはレンズ状にはさんでいる。ところによって、この砂岩が著しく劣勢になるところもあるが、本トンネル地点では日高層粘板岩を主体としている。

## III 調査内容および結果

### イ) 地震探査

40年度は、トンネル中心線沿いに主測線Aおよび補助測線（中心線にほぼ直角）B、C、D、41年度は比較線E、Fおよびこれとクロスする補助測線G、H、I、合計9測線1,350mを設定した。（下表）

### ロ) ボーリング

ボーリングの掘削地点は、40年度においては本トンネル計画地点のエントランスとなる付近に2ヵ所、41年度においては比較線、E、F測線に各々1ヵ所合計4孔を実施し、地震探査のチェックと岩質を調査したが、コアは、いずれも岩盤の性状が亀裂の発達した黒色粘板岩のため、スライム状しかコア採取できなかった。

## IV 考察とトンネルの設計

以上の調査結果に基づいて要約し、トンネル掘削について考察すると下記のとおりである。

1) 本地域を構成する日高系粘板岩は一般に堅硬なものであるが、本地域は断層、褶曲等に著しく乱されていて露頭部では、細片状に破碎された性状を示す。

2) 40年度に調査したトンネル、ルートに関しては、次の諸点によりトンネルに不相当と思われる。

イ) 地震探査およびボーリングの調査の結果より、本トンネル計画線にほとんど平行に破碎帯（黒色粘板岩1,500m/sec~2,300m/sec）がある。

ロ) 岩盤等高線および地震探査より両坑口付近は地すべりの可能性が大きい。

3) 41年度に調査した比較線の結果は次のとおりである。

イ) 0.2~2.0 km/secに相当する表土および風化層は、E、F測線いずれも同様な層厚で分布しているが、朝

速度層別 測線名	第1層 m/sec 表層土、粘土	第2層 m/sec 風化破碎層	第3層 m/sec 下部風化層	第4層 m/sec 黒色粘板岩	低速度層 m/sec	備 考 線 長	年 度
A	250	600	1,800~2,000	3,500~4,300	破碎帯	270m	40
B	250	600	1,800~2,000	3,500~4,300	〃	110m	40
C	250	600	1,800~2,000	3,500~4,300	1,500	150m	40
D	250~300	600	1,800	3,500	1,700	120m	40
E	200~400	500~1,200	1,300~2,000	3,400~4,400		280m	41
F	200~400	500~1,200	1,300~2,000	3,400~4,400		200m	41
G	200~400	500~1,200	1,300~2,000	3,400~4,400		70m	41
H	200~400	500~1,200	1,300~2,000	3,400~4,400		80m	41
I	200~400	500~1,200	1,300~2,000	3,400~4,400		70m	41

日町側坑口としてはF測線，下川町側坑口においてもF測線が好ましいと考えられる。

ロ) E測線およびH, I各測線上に一部低速度帯の介在が認められるので，この測線はトンネルセンターとしては好ましくない。

ハ) 基礎岩の速度として，E, F測線においては4.3~4.4 km/sec程度のものの分布がみられるが，G, H, Iの各測線においては，いずれも3.6~3.8 km/sec程度を示している。これは，この付近の基礎岩をなしている粘板岩が，E, F測線方向の走向をもっているため起こる現象である。

ニ) ハ) に示したように岩石の方向により伝播速度が変化するのは，それだけ岩石層理の発達が著しいことであり，そのためボーリングにおいても掘削に際し，剝離し岩芯同志のまきつにより，スライム化する。

ホ) E測線の一部は岩盤速度が低下していることから破碎作用を受けていると思われるので，トンネルセンターはなるべくF測線側を選定すべきである。

4) トンネルの設計については，切り抜け鋼製支保工の立て込み，覆工コンクリートの打設の一連の作業は岩の性格上，なるべく手早く施工する必要がある。そうしないで岩を長期間露出させておくと同記のように細片化し，ゆるみ高を増加させ，あるいは思わぬ偏圧の原因となる。

5) 覆工コンクリートまでの工事が短時間で実施させ得るなら，Proctor S whiteの方法による応力計算によれば150 H，1 mピッチを一応基本的な考え方とし，トンネル出入口については，E, F測線いずれにしても1.3~2.0 km/sec以下の風化層を10~15 m程度掘削することになるので，ピッチについてはさらに間隔をせまくし，場合によっては175 Hも考慮する必要がある。これらはあくまで導坑掘削によって，さらにくわしく岩の性状を確認した上で検討すべきである。とくに出入口の風化層の性状がきわめて悪質なものと同記できるから，出入口の位置，工法についても十分検討すべきである。

なお，地層の走向がトンネルの予定線とほぼ平行しているために，トンネル掘削に際しては，トンネル面に及ぼす側圧についても考慮を要する。したがって，脚柱部の支保工はもちろんのこと，トンネル出入口，あるいは破碎帯部におけるインパートなども考慮しておくほうがよい。

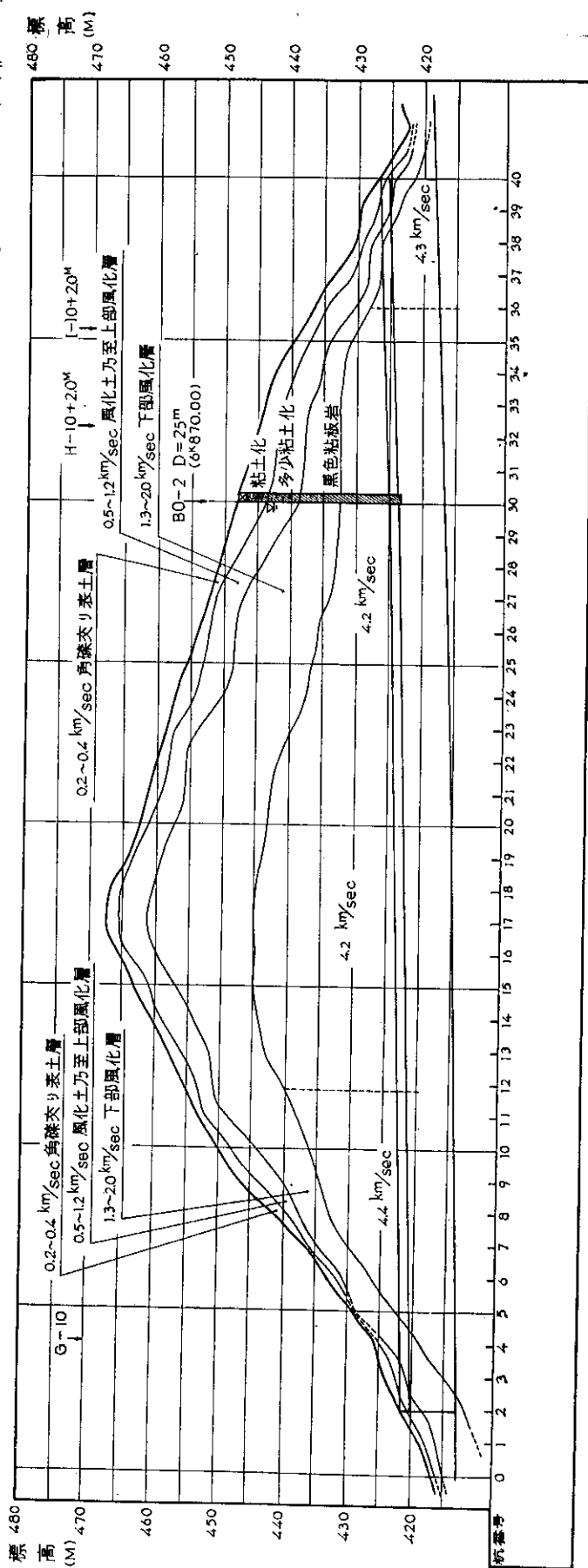


図-2 地質断面図 (F 測線)

6) コンクリートの覆工後、往々にしてコンクリートと岩の間に空隙を生じ(とくに天盤)偏圧などの原因となる。

とくに、この地域は前述の岩の性状によりその傾向が強いのでモルタル注入などにより、これらの空隙をなくし、地圧の均等化をはかるべきである。

## 参 考 文 献

- 1) Proctor S white: Rock Tunneling with Steel support
- 2) 坂本貞雄: トンネルの鋼アーチ支保工
- 3) 高橋彦治他: 新丹那トンネルにおける温泉余土の膨張と岩石荷重

## 研究室だより

### 河川研究室の動き

#### ◆2月の主な研究室活動

3日金曜日 11:00 からの河川関係ヒヤリングには小川室長、竹本主研が出席した。6日から3日間にわたる局の技術研究発表会には、永沼技官が自由課題の部で、浦臼第1揚水機場取水口水理模型実験を発表した。室員のほとんどが会に参加し、熱心に研究発表を聴講した。9日には海岸調査の打合わせ会が所内で開かれた。内浦湾関係報告書の最終取りまとめのための会で、小川室長、柳本・広田技官が出席した。また6日から河川専門研修が行なわれたが、講師として小川室長は、水理実験、水文学、最近の水理学上の2、3の問題などを3回にわたって講義した。

#### ◆ゼミナール

局研究発表会に列席して、最近の河川工事では上記の問題が非常に多く、また重要であることを各室員とも痛感した。そこで、土質研究室から講師を招き、皆でもう一度学校で習ったことを復習して、河川への応用ということを考えてみようということになった。その第1回が27日午後土質研究室四方哲雄主研によって行なわれた。土質力学と地質学との違い、扱かう範囲、土の性質、分類など河川工事にでてくる例を多くあげての話で、大変わかりやすく、また有意義であった。

#### ◆局研究発表会を聴講して(河川研究室長)

研究発表会を聴いて2、3感ずるところがあったので、この欄をかりて述べてみたい。

工事量が増し、これに伴って技術的な問題も多発しているのであるから研究の対象は増しているはずであるが、発表件数はここ数年15~16編で一定化している。これは現場の技術者に負担が多くなって、研究や工事報告の取りまとめに手が廻りかねるという事態も考えられるが、研究発表を通じてお互いの技術が錬磨されるのであるから、今後もこれにできるだけ努力を払ってほしいものである。

今年の内容は、各発表とも問題点をしっかりととらえ、高度な考察を加えたものが多く、非常に充実していた。とくに注目されるのは、土質工学的な考察を伴った工事報告が増してきたことである。河川というものが、流れと境界(水と土の境目)から成り立っているのを考えると、河川技術に携わっているものの土質工学的素養は不可欠であろう。要望課題は河床変動の調査研究であるが、昭和40年度からの努力で、質・量ともに豊富な第2報ができ上がり、関係した人々の熱意を高く評価したい。

河道の安定計算、支配流量の推定、カルマン常数の検討、粘性土河床の研究などは全国をリードしている状態で、計画、工事などへの応用を考えるとこの研究成果が一層期待される。

会場では毎日約70人の聴講者があり、発表ごとに質疑応答があって、従来に比べると活気のある発表会であった。各発表者とも内容をよく理解した上での講演であり、声の大小などを除くと大変聴きやすかった。

総括的にいえば、各報文とも充実していて、技術の向上が如実に伺われ、関係者の不断の努力と研究発表会の効果とみる事ができよう。

昭和42年2月28日発行

編集兼  
発行人 宮川 勇

発行所 北海道開発局土木試験所 印刷所 興国印刷株式会社

札幌市平岸無番地

札幌市手稲東140番地

電話 ☎ 4161(代表)

電話 ☎ 2221(代表)