

地下資源調査所ニュース

北海道立地下資源調査所広報紙



十勝岳大噴火(1926年5月)から60年

——北海道にもあった火山泥流災害——

昨年11月13日、南米コロンビアのネバド・デル・ルイス火山が噴火し、そのときの火山泥流によって、2万人以上の死者が出たことは、記憶に新しいことと思います。この火山は、北緯5度の熱帯に位置していますが、標高が5,400 mと高く、山頂付近は万年雪(氷帽)におおわれています。そこへ、噴火による高温の軽石や火山灰の集合体(火砕流)が流下して、大量の万年雪を急速に融かし、この融水が山腹の土砂を巻き込んで泥流となって流れ出したものです。北陸・東北・北海道などの積雪地域で冬～春季に噴火がおこった際には、同様な火山泥流が発生する可能性があり、注意を要します。北海道では、実際に十勝岳の噴火にともなって火山泥流が発生し、144名の死者を出したという史実が存在しており他人事ではありません。今回は、60年前に「北海道にもあった火山泥流災害」について振り返ってみることにします。

火山泥流とは

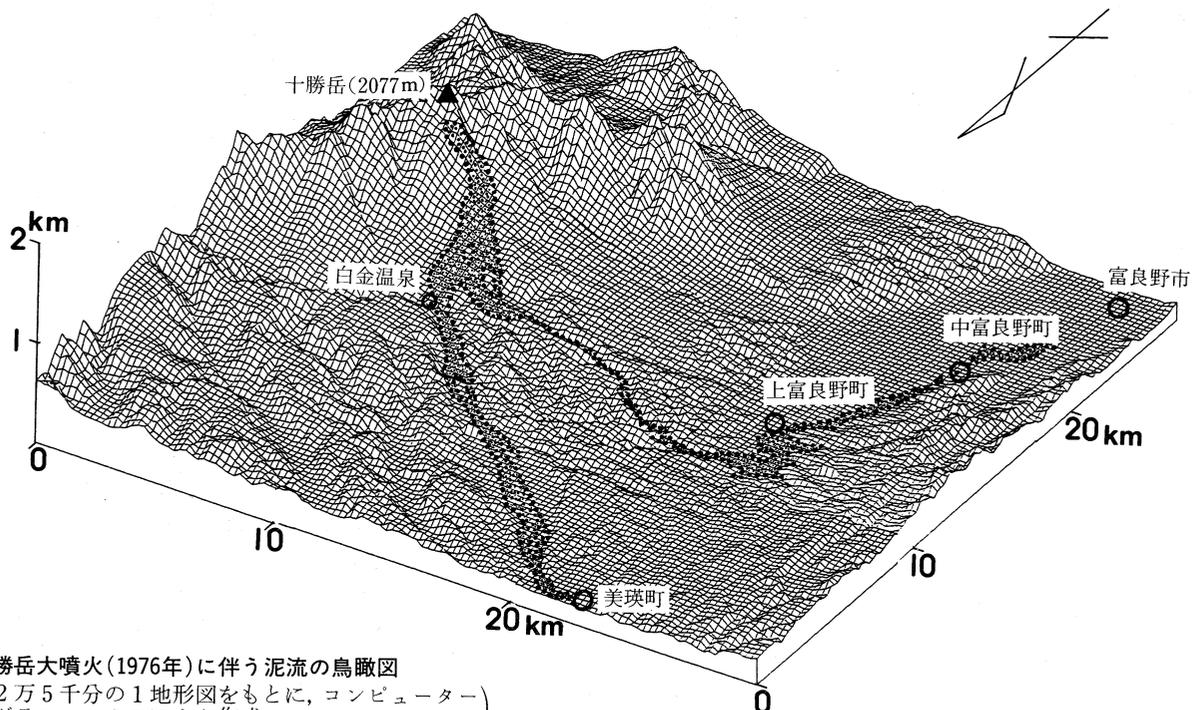
火山泥流は、水と土砂と岩塊が一体となって急速に流下する現象で、土石流と似ていますが、直接噴火に起因し、流動物質

がやや高温である点で区別されています。世界的には年に1回程度発生しており、その流速は一般に毎時30～60 km程度で、到達距離は100 kmを記録している例もあります。発生原因としては、次の4つの場合が考えられています。

- i) 噴火によって火口湖が決壊した場合(インドネシアのケルト)
- ii) 氷河の下でマグマの上昇・噴火が生じた場合(アイスランド)
- iii) 噴火によってマグマとともに地下の熱水が噴出した場合(有珠山1910年の噴火)
- iv) 火砕流が降雪や氷河の上に堆積した場合(1926年十勝岳の噴火)

北海道でも発生した火山泥流

北海道では1926年5月24日、十勝岳(標高2,077 m)の大噴火にともなって火山泥流が発生し、144名の死者を出しました。この火山泥流は、噴火により山体の北西部が破壊され、高温の岩塊がなだれのように積雪の上に流下し、これを融かして発生したものです。この泥流は、標高700 m付近で富良野川沿いと



十勝岳大噴火(1926年)に伴う泥流の鳥瞰図
(2万5千分の1地形図をもとに、コンピューターグラフィックスにより作成)

美瑛川沿いのものに分かれ、前者は中富良野まで、後者は美瑛市街に達しました。火口から約25 km離れた上富良野に泥流が到達し氾濫したのは、噴火後25~26分で、到達までの時速は約50 kmと推定されます。この間、泥流の通過した森林地帯では約650 haの自然林がなぎ倒され、約56,000 m³の立木が流出しました。なお、火山泥流災害後の惨状および復旧の様子は、三浦綾子の「泥流地帯」に展開されており御記憶の方も多いかと思えます。

火山災害に備えよう

十勝岳の大噴火から今年の5月24日で60年になろうとしています。当時の泥流による一大荒廃地も、以前のアカエゾマツ・エゾマツ・ダケカンバからなる森林の姿に戻りつつあります。また、白金温泉より下流の泥流通過跡に成立したシラカンバ林は、道内でも有数の美林として観光客に人気のある所となり、当時の惨状を知るよすがもなくなってきました。

特別講演「ネバド・デル・ルイス火山災害」

——河内晋平北大理学部助教授——（3月14日，当調査所談話会）

去る3月14日，当調査所談話会において，文部省自然災害特別研究調査班（団長・北大理学部勝井義雄教授，他3名）の一員としてネバド・デル・ルイス火山災害調査（昭和60年12月19日~61年1月3日）に参加された河内晋平助教授（火山地質学）に，現地の生々しい災害の状況について御講演を頂きました。以下に，その概要を紹介いたします。

ネバド・デル・ルイス火山は，北部アンデス火山帯に属し，3列に分れて走るアンデスの，中央山脈上にある。中生代の花崗岩・変成岩などからなる3,500 mの山地上に形成された平頂な成層火山（標高5,400 m）で，山頂に径600 mの火口があり，その周囲17 km²は厚さ平均15 mの万年雪（氷帽）におおわれている（写真）。詳しい調査で，過去8,000年間に23回の爆発的噴火が識別されており，有史以来，1595年，1845年に噴火している。今回の噴火については，1984年11月頃から地震・噴気活動があらわれ，次第に活発化し1985年9~10月には水蒸気爆発をたびたびおこし，11月13日21時（現地時間），轟音と共に爆発し，大泥流が発生して，大災害に至った。

今回の噴火規模は決して大きなものでなく，例えば降灰量は0.06 km³以下で，1977年の有珠山噴火（0.1 km³）より小さいものであった。しかし，小規模ではあるが高温の火砕流が発生し，それが万年雪の一部を急速に融かし，泥流発生第1誘因となった。泥流には，火口湖や，谷沿いの地下水・地表水，折からの激しい降雨が加わり，泥流は次第に大きなものに発達していった。山頂と50 km離れたアルメロ（標高400 mで，谷が急に開けた扇状地上の街）の間は，高度差が5,000 mで斜度は1/10という急勾配になっており，そのことが泥流の速度を早める（時

日本は，地球上の活火山の約8%を占める世界的な活火山の集中域であり，火山泥流などの，噴火にともなう災害発生の危険性が高く，北海道もその例外ではありません。しかも，活火山周辺の土地利用が濃密化している現在，ひとたび火山災害が発生すると，その規模・影響は昔と比べものにならない程大きいと予想されます。このような災害を防ぐには，噴火予知や災害予測図の作成などの防災行政を充実するとともに，住民サイドでも，自分の住む土地・地域の自然や災害史に十分注意を払うことが望まれます。

ネバド・デル・ルイス火山の場合には，1845年に今回と同様の泥流が発生し，アルメロの街では当時700人の死者が出たとされており，その後詳細な災害予測図が作成され，関係方面には既に配布されていたといえます。しかし，このような歴史や災害予測を的確に活用できなかった所に，今回のアルメロの悲劇があったと言わざるを得ません。

速30~40 kmと推定）とともに，その規模と破壊力を強大にした大きな要因である。泥流は，最初いくつかの流れになって発生し，アルメロを襲った泥流は，その中の2つの流れが合流して大泥流になったものである。折しもコーヒー収穫シーズンということと，アルメロからは直接山頂が見えなかったこと，避難命令が出されていたが，夜半近くで伝達体制も不十分であったことなどから大惨事を招いた（泥流は23時30分過ぎ，アルメロに到達）。この災害による被災者は約17万人と言われている。このうち死者は約2万4千人（アルメロでは2万人あまり）で，火山災害史上第4位の大惨事となった。

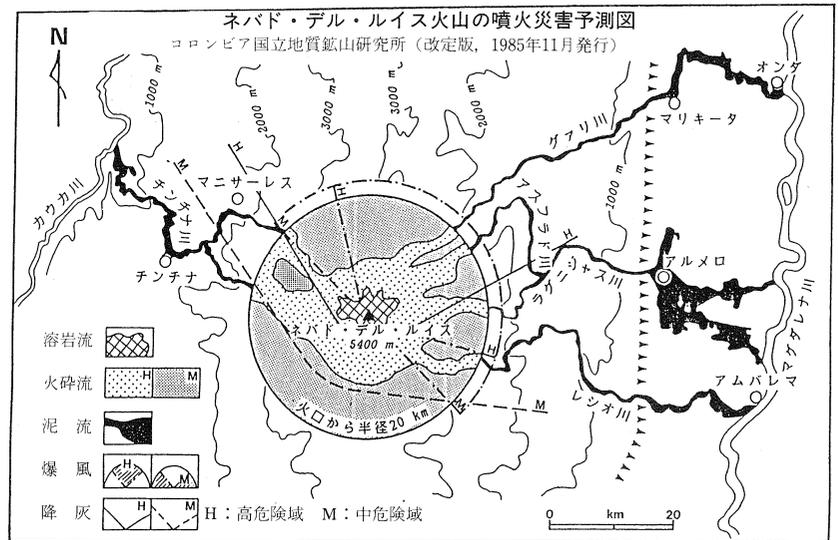
調査班がアルメロに入った時は，11月13日の大惨事から1か月以上経過しており，熱帯の強烈な日ざしの下で，厚さ5 mを



万年雪（氷帽）におおわれるネバド・デル・ルイス火山（標高5,400 m）と火山泥流（グアリ川上流，北大河内助教授提供）——標高4,200 mの牧畜場より——

越す土砂の表面はカチカチに固まり大きくひびわっていた。この地にかつて人々の活気に満ちた生活が営まれ、そして現在この下に多くの人々が埋もれているとはとても信じがたい、あまりにも静かな光景であった。なお、一部ではすでに草がはえ始めているのが印象的であった。

ところで、コロンビア国立地質鉱山研究所では、ネバド・デル・ルイス火山の噴火災害予測図を作成し、噴火の1年以上前の1984年10月7日に発表していた。ここに示したものは、噴火当日の1985年11月13日に改訂版として公表されたものである。



ネバド・デル・ルイス火山災害調査班団長、勝井義雄教授(北大理学部)提供。

☆☆☆新しい時代の地域づくりに向けて☆☆☆

——昭和61年度予算と調査研究計画——

当調査所は、広大な土地と自然を有する北海道の地質と地下資源に関する総合研究機関として、昭和61年度も地域の特性と資源を生かし、環境と調和した地域づくりを目指して研究に取り組みます。

昭和61年度の調査研究は従来のテーマを継続して行うものが多いなかで、鉱物資源関連で新たに石灰石の活用を図るために日高地域の資源評価と利用面の拡大を課題として取り組むことになりました。

また、エネルギー資源では新たに、最近、熱水の開発利用が進んでいる石狩低地帯主部(6市7町2村)を対象とし、開発にともなう資源動向と将来の適正開発に対する指針を確立するために3カ年計画で実施します。このほか、北海道開発庁からの委託で桧山中部地域(乙部町、熊石町、大成町)の地熱調査を開始するほか、瀬棚町で深部熱水賦存の可能性を探るためのボーリングを行います。

水資源関連では従来の研究調査を継続します。応用地質関連では堆積岩地域の地すべり機構解明を目的として新たに三笠・美唄地域の調査を開始します。また、初めて海洋調査(北海道開発庁委託)に取り組めます。

つぎに、それぞれの調査研究内容の概要を説明します。

鉱物資源

- 留辺蘂北方：稀少金属をともなう金、銀、鉛、銅の資源評価(継続)
- 江差：陶石資源の評価と性状試験(継続)
- 日高：石灰石の資源評価と利用面の検討(新規)
- 道央南部：カオリン、重晶石など未利用資源の開発と性状試験(継続、北海道開発庁委託)

エネルギー資源

- 西胆振：地域特性に応じた熱水の適性利用システムの策定(継続)
- 札幌北部：都市部における低温水を含む熱水の開発利用方式と地下蓄熱の研究(継続)
- 石狩低地帯主部：熱水賦存構造の解明と適性開発(新規)
- 帯広：熱水資源の適正開発・管理のモニタリング(継続)
- 瀬棚：深部熱水賦存の可能性評価(新規)
- 桧山中部：火山性地熱の資源評価(新規、北海道開発庁委託)
- 根釧：地熱と他エネルギーの組合せによる複合利用(継続、北海道開発庁委託)

水資源

- 道央南部：工業用水開発における地下水利用の可能性(継続)
- 函館：地下水開発可能量の算定(継続)

国土保全・環境

- 札幌、石狩：地盤沈下と地下水の人工涵養試験(継続)
- 美唄、三笠：堆積岩地域の地すべり機構の解明(新規)

海洋

- 北海道沿岸域の自然条件把握(新規、北海道開発庁委託)

依頼などに基づく調査研究

- 技術指導及び普及
- 市町村等の依頼による調査

基礎研究

- 土木地質、火山活動、地域ごとの地下資源と環境、地下水

その他

○研究用備品、図書などの購入、成果の発表

○維持管理

以上が地下資源調査所の昭和61年予算と調査研究の概要です。(予算総額10,688万円)。なおこれ以外として鉱山鉱害、地

熱開発、防災(火山、地すべりなど)、地下水、骨材、土本地質など地域の行政課題解決のため必要な調査・指導などに取り組みます。

昭和60年度畑作振興深層地下水調査の成果

この調査は昭和47年度から道の農地開発部耕地計画課と関係支庁において進められています。調査内容は、地質調査・電気探査・ボーリング調査及び揚水試験で、当調査所は、このうち実施段階における地質調査を中心に担当してきています。本調査の詳しい目的・内容および59年度の概要については、既に当ニュースの昭和60年4月号にてお知らせしてきたところですが、本号では60年度の成果について報告いたします。

昭和60年度は下表のとおり5地区について調査が実施され、このうち4地区で地下水の得られることが確認されました(60年度の調査報告書は61年3月刊行済)。これらの地域における利用計画は61年度以降において検討されることになっています。

この地下水調査は、これまでの14年間に営農用(畑作振興)として表流水や浅い地下水を確保することが困難な50地域について実施してきました。このうち35地区で地下水の開発に成功し、現在、利用中または利用計画中となっています。このように水を確保するために苦勞されている市町村はまだまだ沢山ありますので、当調査所では、このような地域における水の問題を解決するため必要な調査研究を続けています。この調査事業のほかにも、市町村からの受託調査制度や技術普及指導の制度などがありますので、地下水の開発・利用についてはお気軽に当調査所へお問い合わせ、御相談下さい。

昭和60年度調査結果一覧表

地区名	市町村	口径(mm)	深度(m)	ストレナー深度(m)	静水位(m)	動水位(m)	揚水量(m ³ /d)	水質 (基準を越えるもの)	採水層	備考
上軍川	七飯町	150	70	42.5~53.5	12.21	33.90	303	適合	中新~鮮新統, 峠下火山碎屑岩類	山麓斜面
柏葉	音更町	150	70	36.0~58.0	19.81	26.84	213	適合	鮮新統, 池田層上部, 砂・礫岩	丘陵性山地
丸大	遠軽町	150	50.5	15.5~21.0 29.5~46.0	9.33	24.69	86	—	中新~鮮新統, 社名湖層, 凝灰岩・砂岩互層	丘陵地
共和	釧路町	150	28	15.5~22.5	1.13	11.75	36	濁度 10	更新統, 釧路層群, 砂	丘陵地
大曲	初山別村	150	50	18.0~29.0 34.5~40.0	36.81	41.5	4	—	鮮新統, 茂築別層, 砂岩	丘陵地



ヨーロッパの水事情 — 海外研修だより(その2)開発応用部 広田 知保 —

西ドイツの水質保全域

この国では、飲料水の水源として河川水を使うためには、特別の場合を除いて一度地層を通して浄化することが、法律により義務づけられています。このため、ライン川に沿った地域の水道施設は、河川水を砂層や砂利層に浸透させることを、浄化システムの極めて重要なプロセスとして位置づけています(写真)。また、西ドイツには自然涵養の地下水のみを水源とする水道も多数あります。この場合、地下水の水質汚染を防ぐために井戸を中心としてI・II・III A・III Bの水質保全域を設定しています。Iは井戸から10 m以内、IIは地下水が50日間に流れる距離まで(地下水資料を駆使して地質調査所などが決定)、III

Aは井戸から2 kmまで、III Bは流域限界までという具合です。各領域の中では種々の人間活動に対して規制措置がとられています。例えばIII Bでは放射性物質・毒物の貯蔵、III Aでは汚水処理施設・地下資源開発のための試錐孔・新しい墓地の建設などが規制されています。またIIでは、上記の項を含めてさらに工場・キャンプ場・スポーツ施設・採石場の建設、家畜の放牧、肥料の貯蔵と散布など22項目の行為が規制されています。

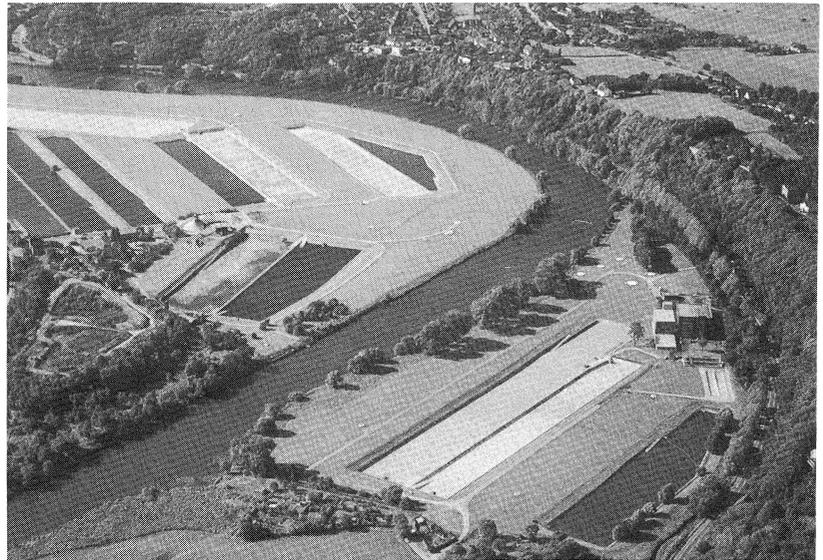
このように、西ドイツでは用水のほとんどを地下水に依存していますので、連邦および各州地質調査所は精力的に地下水の研究をしており、その成果にもとづいて各種計画実施についての可否が決定されているようです。

マルセイユの地下ダム

マルセイユは一大工業地帯を控えたフランス第2の都市です。この地域には石灰岩の地層が多く発達しており、いわゆるカルスト地形が見られる所です。この石灰岩は透水性が非常に良好で、岩体中には多数の大空洞が発達しており、そこには淡水が流れていることが古くから知られています。高度経済成長の頃、将来における水需要の増加を想定して、近くのポートミオの石灰岩中に地下ダムを建設することが計画されました。ダイバーによる調査を含めた各種調査をもとに、深さ50mの堅穴を掘削して資材搬入路とし、海岸から500m内陸の空洞内に幅25m・高さ25mのダムを数年がかりで建設しました。このダムにより塩素イオンの少ない水を毎秒5m³程度取水できるとのことでした。

パリ西部の水道

パリ西部の水道はセーナ川から採取された水が水源となっています。この川もやはり汚染が進んでいるため、オゾン注入・



ルール川沿いにある水道施設の浸透池(エッセン郊外)

活性炭処理の他、浸透池による浄化を重要なプロセスとして採用しています。

このように現在のヨーロッパの水道では、如何にして質の良い水資源を確保するかが最大の課題となっています(完)。

中国東北地方の旅

——北海道泥炭地研究会'85訪中団に参加して(その1)——

開発応用部 松下 勝秀
北大理学部 五十嵐 八枝子

はじめに

昭和60年9月24日から2週間の日程で中国東北地方を訪れる機会を得た。今回の旅は中国科学院長春地理研究所の招待で実現したものである。同研究所は以前から北海道の泥炭地に強い関心を持ち、昭和59年9月刈所長を初め4人の先生方が来道され、講演会や道内の泥炭地視察を通じて、北海道泥炭地研究会(会長、北大農学部梅田安治教授)と深い関係を持つようになった。

訪中団の主目的は、三江平原の泥炭地視察であったが、将来三江平原の泥炭地について日中共同研究を進めるための下準備という意味も含まれていた。訪中団の構成は下記の通りである。

団長 大原 芳夫(北海道農業近代化コンサルタント)
秘書長 高橋 英紀(北海道大学環境科学研究科)
団員 松下 勝秀(北海道立地下資源調査所)
〃 五十嵐八枝子(北海道大学理学部)

1 北京から長春へ

9月24日、小雨に煙ぶる成田空港を発ち、秋晴れの北京空港に到着したのは13時であった。空港では顔なじみの趙先生をはじめ4人の地理研のスタッフが出迎えてくれた。趙先生は昭和56年から2年間、北大環境研に留学された方で、高橋先生と師弟関係にある。北京市内見物を数時間で切り上げ、日程の打合せ

ののち、長春までの夜行列車に乗る準備をする。

日本側の一行に趙先生、崔さん(若い女性通訳)を加え、0時13分発ハルビン行急行列車に乗り込む。北京駅は人波にあふれ、とても真夜中という感じがしない。我々4人は軟座車のコンパートメントの一室に納まる。車内全体がゆったりしているので、日本の寝台列車のような窮屈さを感じさせない。

朝5時頃、目を覚して車外をみると、朝靄の中を畑に向う農民、通勤のため駅に向う人、朝の早い国民である。6時過ぎ、列車は山海関に近づく。このあたりは山が海岸近くまで迫ってい



東北平原のなかの残丘(錦州付近の車窓風景)
——手前はとうきび畑——

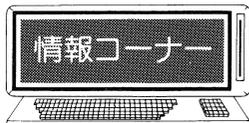
るところで、沖積平野の中に山がにょっきりと突き出している様子は何か異様である。山には草木が少なく茶色や白色の山肌が出ている。白く見えるのは石灰岩であろうか、うねった褶曲構造も見える。山稜に1本の白い線が見える。万里の長城である。全長6,000 kmに及ぶ長城の東の始点である。

山海関の山並みが遠ざかり、丘陵地帯を過ぎると東北平原である。トウキビ畑、コーリャン畑、大豆畑などが地平線まで続いている。時折、車窓を農家の集落が通り過ぎる。土べいをめぐらした日干し煉瓦作りの農家、屋根の上にはトウキビやコー

リャンが干してあり、家の周りの水溜りにはアヒルが泳いでいる。この水溜りは日干し煉瓦用の土を取った跡だという。そのような集落でもテレビ・アンテナが林立していて、電化がかなり進んでいることをうかがわせる。

東北平原の中央を流れる遼河流域に入ると、あちこちに浸水した田畑が見えてくる。この夏は雨がが多く、東北地方の農作物は甚大な被害を受けたという。今回の旅を通じて、ハルビンでも三江平原でも同じ様な光景があちこちに見られた。

北京から17時間、列車は長春駅に到着した。(次号につづく)



★第24回試錐研究会開かれる

第24回試錐研究会は3月13日

(木)、ホテルアカシアにおいて開催され(主催：北海道立地下資源調査所、協賛：北海道地質調査業協会・全国さく井協会北海道支部)、出席者は業界関係者を中心に160人程でした。午前中はK. K. ユニオン・コンサルタント社長斎藤昌之氏(元当調査所長)の『地熱開発にまつわる雑感』と題しての特別講演があり、同氏は、我が国の今後の地熱開発のあり方について、世界各地の地熱地帯視察の経験をもとに情熱を込めて語られました。午後の個人講演では、当調査所研究職員2名を含む6名の講演者から次のような報告がありました。

渋谷 裕(K. K. テルナイト技術研究所)：新しい逸泥対策工法について

富岡 聡(K. K. 物理計測コンサルタント札幌支店)：最近のマッドロギング

岡 孝雄(地下資源調査所)：十勝平野の深層熱水開発の現状
川崎悦男(富士川機械K. K.)・堀田健二(北海道温泉ポンプK. K.)：最近の温泉揚湯用ポンプとその抑制

高橋徹哉(地下資源調査所)：多層仕上げと揚湯試験の一例
吉田耕作(常盤ボーリングK. K.)：ボーリング坑における湧水対策の一例

なお、講演会終了後、同ホテルにて懇親会が催され、多数の参加を得てやごやかに歓談が進みました。

道行政の課題と地下資源調査所の役割を考える

—職場研修会(3回シリーズ)終了—

当調査所は、地質現象にかかわる分野の専門的研究機関として、本庁(道)の多くのセクション(1局10部)と密接な関連をもちながら、調査研究を行ってきています。近年の行政ニーズの多様化に適応した効果的な業務の推進には、まず道行政の課題をよりの確に把握しておくことが重要です。このため、当調査所では、行政の第一線の方々に講演をしていただくことも

に、行政と研究機関との間における意見交換の場として職場研修会を企画しました。この研修会は、『道行政の課題と地下資源調査所の役割』と題し1月から3回シリーズでおこなわれました。講演内容は次のとおりです。

1月22日：①北海道の防災消防行政(総務部防災消防課、中野 滋課長補佐)、②国際森林年と水問題(林務部治山課、多田 誠課長補佐)、③北海道のエネルギー情勢(商工観光部資源エネルギー課、鈴木 孝課長補佐)、④道内鉱業の現状と課題(商工観光部石炭鉱政課、統木一良石炭鉱業係長)、⑤全国水需給動態調査(開発調整部土地水対策課、寺井 茂主事)

3月19日：①北海道における砂防事業の現状と課題(土木部砂防災害課、松田豊治主任技師)、②道温泉行政の現状と課題(衛生部業務課、南部淳司企業係長)、③北海道の鉱害対策(商工観光部石炭鉱政課、江上 宏鉱害対策係長・片倉勝幸技師)

4月8日：農地開発行政の現状と課題(農地開発部耕地計画課、阿部正人主任技師)

★所出版物のあんない

- 5万分の1地質図幅・同説明書 札幌第34号「日高」
- 5万分の1地質図幅・同説明書 札幌第76号「駒ヶ岳」
- 5万分の1地質図幅・同説明書 釧路第30号「中土幌」
- 地下水位・地盤沈下観測記録Ⅷ 昭和60年 札幌市北部～石狩地区
- 地下水源調査資料 地下水の水質 (1) 函館地区

なお、10万分の1北海道水理地質図幅・同説明書 第12号「伊達・八雲」は6月下旬に刊行の予定です。

★関係出版物のあんない

(昭和60年度)畑作振興深層地下水調査報告書 北海道

『地下資源調査所ニュース』1986年4月21日発行(季刊)発行〔編集〕：北海道立地下資源調査所
〔広報紙編集委員会(委員長：岡 孝雄)〕
〒060 札幌市北区北19条西12丁目 TEL(011)747-2211
広報紙に関するお問合せは、企画広報課(内線412)までお寄せ下さい。