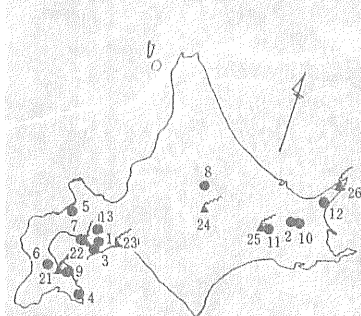


# 期待される 北海道の地熱

中村久由

手元の文献を開いてみるまでもなく 北海道では明治の世に入ってこのかたいくつかの地域で活発な火山や温泉活動が記録されている。たとえば 明治42年(1909)樽前山山頂のドームの生成 明治43年(1910)洞爺湖に面して明治新山の出現 大正15年(1926)大泥流をもたらした十勝岳の爆発 昭和4年(1929)山容を一変させた駒ヶ岳の大噴火 昭和11年(1936)自然硫黄を大量に流出させた知床硫黄山の活動 そしてなおいわれわれの記憶に生々しい昭和19-20年(1944-45)十勝岳の大爆発(昭和37年 1962)等がこれである。この中で 有珠岳の側火山の1つとして 明治新山(四十三山)が生れてまもなく それまでまったく温泉の存在が知られていなかった洞爺湖畔に新たに温泉が発見され現在では北海道でも観光地の1つに数えられる洞爺湖温泉の誕生のきっかけになったことなどは マグマから発散した熱と地下水とが触れあって温泉が生れるという教科書の内容をそのまま地で行くような好箇の例であろう。また 戦時中 こつぜんとして地上にあらわれ出た昭和19-20年(1944-45)の場合でも 以来すでに20数年を経ているが今日なお 表面で600℃以上の高温を保っていることなどは 火山の地下に貯えられている熱量のぼうだいなことを思わさずにはない。

千島火山帯と那須火山帯の接合点に当り 大きくみれば東日本火山帯に含まれる北海道が活発な火山活動の場にあることは上に挙げた幾つかの例から推して察するにたたくないが それだけに地下に包蔵される地熱資源の



- 那須火山帯(計12)
- 恵山(4)
- 鹿部(9)
- 駒ヶ岳山頂部(2)
- 湯川(6)
- 洞爺湖(7)
- 昭和山(2)
- 北湯沢(13)
- チセス
- プリ湯沼(5)
- 登別湯沼(1)
- 登別地獄谷(3)
- 登別市街地(3)
- 樽前山(2)
- 大雪火山群(計2)
- 層雲峡(8)
- 十勝岳(2)
- 千島火山帯(計6)
- 阿寒湖畔(1)
- 雌阿寒岳(2)
- 弟子屈(10)
- アトサス
- プリ川湯(2)
- 羅臼(2)
- 知床硫黄山(2)

第1図 北海道における地熱地帯(福富孝治による)

量に対する期待もまた少なしとしない(第1図)。このように 北海道の地熱資源の重要性は早くから認められていたが その当時日本の地熱開発の関心は 九州地方や東北地方に引かれていたため 比較的最近まで具体的に調査研究が開始されるまでに至らなかった。筆者の記憶に誤りがなければ 北海道で最初具体的に地熱開発の話が出たのは 昭和35年頃北海道庁で依頼費を出しどこか適当な場所で基礎調査をやってみようというのがその初めだったようである。この案は実らなかつたようであるが その後間もなく 電源開発株式会社が全国的な視野にたつて数箇所地熱調査地域を選び出したものの中に 屈斜路湖周辺地域と登別温泉地域が含まれ前者については 昭和37年から39年までの間に 後者については昭和38年に基礎調査が行なわれた。両地域の調査内容については 一杉武治博士の詳細な報告書<sup>1)</sup>があるので ここでは繰返し説明することを避け 年度別の調査項目を付表に掲げるだけに留めるが(第1表) 結果的に火山地域の地下構造に関する貴重な資料が得られたにもかかわらず実際に地熱を取り出し 利用するためには深度1000m以上の深い場所を対象にしなければ期待できないという結論に達したため 昭和40年度以後の調査が一時中断され 現在に至っている。

このように電源開発株式会社の意図は思うように行かなかったのは残念であるが ちょうどこの頃 松川における地熱開発の成功が刺戟となって北海道開発庁が 道内の地熱開発をとり上げることにきまり 昭和41年に道西部の鹿部温泉で調査が開始された。この調査に当たったのは北海道地下資源調査所であつて 41年 42年の両年にわたり詳細な地質調査を行ない さらに電気探査構造試錐を実施して 鹿部温泉地域の深部の地熱を捕えようとする努力がなされた。この調査の経過については山口久之助博士の報告が公表<sup>2)</sup>されているので 詳細はそれにゆだねることにするが 財政引締めのためか 昭和43年度からの調査が見合せになったことは 今後の北海道の地熱開発のなり行きからみてまことに遺憾にたえない。せっかく 北海道の地熱開発が軌道にのろうとする時だけに ある程度見通しのつくまで調査が続行されることを望む声が強くなり 調査が再開される日の近いことを期待して止まない。

地質調査所が比較的最近まで北海道の地熱地域の調査研究に手をつけなかつたのは やはり予算的に既存の調査地域の仕事に追われ 北海道まで手が廻らなかつたというのが実情である。もともと地質調査所で行なっている地熱の仕事は あくまでも地熱開発に役立つような調査研究をたて前として行っているのであるから 調査所自体

第1表

屈斜路湖周辺地熱調査項目(電源開発株式会社)

種 別	37年度(サッテキナイ地点)	38年度(沼湯地点)	39年度(沼湯地点)	計
ボーリング	1本 300m	2本 1,500m	1本 250m	4本 2,050m
地温測定	1,000点	300点	—	1,300点
C.G.G. 電気探査	81点	—	—	81点
重力探査	—	250点	—	250点
磁力探査	—	80点	—	80点
航空写真測量	撮影163km <sup>2</sup> 図化110km <sup>2</sup>	図化 48.3km <sup>2</sup>	—	撮影163km <sup>2</sup> 図化158.3km <sup>2</sup>
その他	—	化学分析	化学分析 岩石分析	

が開発まで行なうことはあり得ない。仕事の流れでいえば まずいくつかの地熱地域について概査を行ないその中でさらに精査を行なう価値のある地域については1万分の1程度の地形図を作り地質調査を行なったあと必要に応じて各種の物理探査 地下温度の分布調査を行なう。問題は地下における地熱の在り方 すなわち地熱の存在状態と地質構造との関係を知ることにあるがこの問題は同時にどの程度の量が地下に包蔵されているかを知ることにも通じる。この段階に入るともはや残された方法としてはボーリングしかない。そこで調査研究のしめくりをつける意味で不十分であるが500m程度のボーリングを行ない得られた結果からその地域の構造上の特徴を知ると同時に地熱地域としての評価をくだす。以上が現在地質調査所が行なっている地熱のいわば地域調査の内容であるがこの調査研究を押し進めるため一地域で4~5年の長期計画をたて各地域の特性を知ること重点をおいているがすでに開発された地域における熱水系の研究 地表および地下における変質帯の研究も平行して進めている。

上に述べたような方式で地質調査所の“地熱グループ”は各地域の調査研究を計画的に遂行してきたのであるが昭和39年頃からようやく北海道に手を広げるところまで漕ぎつけたのでここに調査候補地域をどこにするかという問題が出てきたわけである。

北海道の火山活動に関する最近の記録の中でとくに内外の地質・地球物理・地球化学の関係者から注目を浴びたのは昭和19~20年に有珠火山の側火山として突如活動を始め一年足らずの間に海拔407mの高さまで姿をあらわした昭和火山の誕生である。このような大規模なドーム状の火山の生成を目のあたりに見ることができるのは全く稀有のことであるから終戦と共にたちまち内外の火山学者の研究のフィールドとして取上げられたのであるがとくに昭和27年から29年にわたって地質調査所の根本忠寛・早川正巳 高橋清博士らによってなされた組織的な地質学・地球物理学・地球化学的研究の成果は昭和火山の生成機構 火山体の地下構造の解明

に著しく貢献したのものとして高く評価された。この調査研究が行なわれてから10年たち地質調査所が北海道の地熱を検討する時期に達した時 まず最初に対象となつたのはこの昭和火山である。

もちろん調査所における地熱のとりあげ方は前にも書いたように直接間接地熱開発に役立つ基礎資料を提供することに重点がおかれているので昭和火山のような全く新しい火山の熱源の探索 火山体の地下構造等に関する研究はどちらかといえば直接開発に関係のない純粋の基礎研究に含まれるようにみえるが逆にいうと地熱の生成機構を知るにはまたとない場所ということにもなるのでここ昭和火山に関しては火山体の地下構造を知るための基礎研究という立場でボーリングを行なってみることになったのである。

昭和41年度になされたボーリングの結果はすでに本誌上で紹介<sup>3)</sup>されているのでここでは繰返し述べることを割愛するが結果として期待するほど地下の温度が高くなかったことは全く予想外といってよい。掘さく地点はドームの南800mのところであるからとくに火山活動の中心から遠いという訳ではないがただボーリングの深度が初めの500mという計画よりかなり浅くなり実際には375mであったため目的のドームの延長部分のマグマに到達しなかったことも温度が低かったことの原因の1つのように考えられる。またこの地域の深部にはこれまた予想外に地下水が多いことも地下の温度を低める理由とわいていいていであろう。とはいえ深度375.5mの孔底でたかだか20℃程度の温度に過ぎないことはマグマまでの予定深度500mという数値に比べあまりにも低い値である。従ってこの理由としてはかりに地下水の影響が大きかったにせよマグマからの熱の補給が集散的に現在のドームの割れ目から外部へと流れ割れ目のないところでは熱伝導だけのため地下水の冷却が大ききいて昭和火山の生成以来24~5年の間にマグマの外側が冷えてしまったと解釈されるのである。

昭和火山のボーリングの結果はたとえ期待するほど

第2表 濁川盆地地熱調査計画（地質調査所）

昭39	40	41	42	43	44	45	46
←地質調査			←地質精査	地質精査	重力探査	温度分布調査 (30m)	試錐 (500m)

の温度が得られなかったにせよ 教えられるところまた大なるものがあり 地熱の生成機構を考える上に非常に参考になったのであるが 地質調査所でいま1つ調査の候補地域として取上げたものに濁川盆地がある。

濁川盆地は道西部の森町の北側にあり 地形図を開いてみてもすぐ目につくほど特徴的な場所である。

地質調査所が地熱の調査地域としてこの盆地に着目した理由はまず第1に この盆地がいわゆるカルデラであるにもかかわらず 一般にカルデラの形成に次ぐ中央火口丘の出現がみられず 代りに盆地内に噴気孔や温泉等の熱徴候が存在するためである。

いかえると 中央火口丘を作るべきマグマの活動が何等かの理由によって抑圧されたため マグマの熱が発散されずに貯えられているのではないかということに対する期待である。 事実大正の末から昭和のはじめにかけて数本の試錐から熱水と蒸気が吹き出した記録がある。

昭和39年度には北海道支所の石田正夫技官によって5万分の1の地形図でまず地質概査がなされたが さらに詳細な地質図を作る必要上 昭和42年には1万分の1の地形図をもとにして現在北海道支所の佐藤博之技官によって地質精査が行なわれており その結果の一部は昭和42年日本地質学会で報告された。 今後の計画として昭和43年度には地質調査の補足をし 昭和44年度には重力探査 昭和45年度には深度30mの地下温度分布調査の結果をみて おそくとも昭和46年度には深度500mあるいはそれ以上の構造試錐を実施する予定である（第2表）。



昭和 新山の試錐地点

以上北海道の地熱を対象として これまで行なわれてきた調査研究の経過を歴史的に振り返ってみたが 上に述べた調査地域のほかに最近話題に上っているいくつかの場所がある。 その1つは札幌市近

郊の定山溪温泉に近い日本鉱業株式会社の豊羽鉱山の坑内熱水である。

豊羽鉱山は もともと鉛・亜鉛の鉱山として有名であるが 最近富鉱帯の探鉱に成功し 出産高は日増しにのびるといふ前途有望な鉱山であるが ここにはかつて40℃程度の温泉が坑内に湧出していた。 しかし 坑道の掘進が延び その深さも深くなるにつれ 温泉水の温度も高くなり最近では80℃以上の高温泉が湧出しているという。 そして坑内からの探鉱ボーリングの結果によると 坑道の外側に 150℃以上の地下温度をもつ地域があることが判ったのである。

鉱山から湧出する温泉は 常磐炭鉱や伊豆半島の金山等の例をもちだすまでもなく 鉱山側としてはその取扱いに全く手を焼くしるものであるが 豊羽鉱山の場合 もしこの高温の熱水を取り出し地熱利用ができれば禍を転じて福となすことも夢ではない。 おそらく 将来この場所も地熱調査の候補地域になることであろうが 豊羽鉱山の例が教えるように このような地下温度の高い場所がまだまだわれわれの目にふれず どこかに潜んでいることは確かなようである。 ただ問題はいかにして事前にそれを捕えるかということであろう。

これまで行なわれてきた北海道の地熱調査は 探査という面だけでみると期待されたほどの成果が得られなかったということになるかもしれない。 しかし 北海道の地熱資源は今後生長株の1つになりうる素地をもっているのであるから 将来に希望をたくして さらに調査研究を続けるべきであると考えられる。 ことに北海道の地熱・温泉については これまで北海道大学理学部の石川俊夫教授 福富孝治教授によってなされた詳細な調査研究の論文が発表されており 現在なお各地で研究が進められている。 また 北海道地下資源調査所でも山口久之助博士を中心として道内の温泉地下水の調査研究が行なわれているので 調査資料の数も少なくない。 われわれの態度としてはこれらの資料をフルに活用し 今後北海道の地熱が再び大きく取りあげられた時点には一大躍進ができるようにポテンシャルを高めておく気構えが必要である。

（筆者は 応用地質部長）

参 考 文 献

- (1) 一杉武治：屈斜路地方地熱探査状況と登別地方の物理探査地熱 no.13 1967
- (2) 山口久之助・国府谷盛明・早川福利：北海道鹿部地区における地熱調査 地熱 no.13 1967
- (3) 早川正巳：昭和 新山 地質ニュース no.151 1967