

十勝岳火山基礎調査報告*

気象庁観測部**・札幌管区气象台・旭川地方气象台

551.21(524)

§ 1. ま え が き

北海道の中央に位する活火山十勝岳（海拔 2077 m）の活動監視のための火山観測は、すでに過去数年来、旭川測候所（現旭川地方气象台）によって行われてきていたが、昭和32年度に正式に火山観測実施を指定され、以後旭川地方气象台による恒久的な観測が行われることになった。これに関連して、十勝岳の火山活動の現況を適確に把握し、現地の人文的諸事情をも考慮して、該恒久火山観測（地震観測、定期現地観測など）の具体策を樹立し、あわせて、噴火災害防止対策などを検討するため、昭和32年（1957）8月8～13日、本庁・札幌管区气象台・旭川地方气象台三者合同で現地調査を実施したので、その結果をここに報告する。

なお、この現地調査には、札幌管区气象台山岡保台長はじめ同台山田国親技術部長、旭川地方气象台木村耕三台長・藤田孝男技術課長も参加したが、諸観測は本庁観測部諏訪彰、札幌管区气象台大野譲、旭川地方气象台栗原幸一・古寺義光の各技官によって行われた。また、この調査の諸準備および本報告のとりまとめには、本庁観測部田中康裕技官も参加し、さらに、現地調査には北海道大学理学部高橋俊正・音田功両氏および地もとの美瑛町役場田浦信一、上富良野町役場三原健吾の両氏らも同行協力された。

§ 2. 付近の地形地質と過去の火山活動

十勝岳火山群は主峰十勝岳をはじめ、その北東側の美瑛岳（海拔2052m）・美瑛富士（1881m）、南西方に連なる上ホロメトック山（1887m）・富良野岳（1812m）・下ホロメトック山（1688m）などからなり、大雪火山帯の一翼を構成している。この一連の火山群の北西斜面には幾多の爆裂火口が存在し、きわめて複雑な地形を呈しているが、南東斜面は単調なコニーデ型の山容を示し、十勝川の水源地として、今なお千古の密林におおわれている。

十勝岳火山群は、洪積世の流紋岩質熔結凝灰岩を基底として、その噴出直後の陥没によって生じた地溝に沿って噴出形成されたものとされているが、山体の下部はかんらん石・輝石安山岩、上部

* Seismological Section, J. M. A., Sapporo D. M. O. and Asahikawa L. M. O. : Field Investigations of Volcano Tokachidake in Hokkaido, August, 1957 (Received May 1, 1958).

** 気象庁地震課 諏訪彰・田中康裕編集

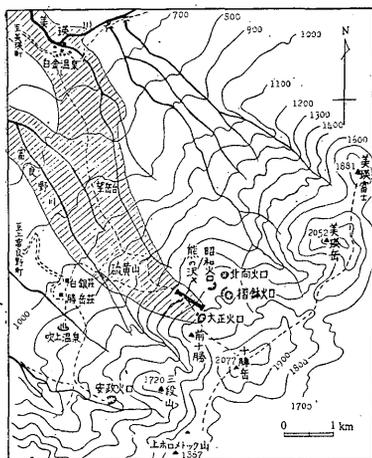
は角閃石・輝石安山岩からなり、地理的分布からも、岩石学的特性の上からも、千島・那須両火山帯とはかなり相異している。なお、この地域の地質は、近年、前記高橋俊正氏によって特に精査されその構造が次第にときあかさされつつある（未刊）。

十勝岳の火山活動の過去の記録として残されているのは、わずかに100年ばかりの間である。すなわち、安政4年（1857）5月、偶然、当時の開拓吏2名が爆発の直前および直後と思われる時期に、それについての記録を残しているのが最初である¹⁾。その後、明治20年（1887）ころには、黒煙の噴出、降灰があったと伝えられている。今世紀最大の活動は大正15年（1926）5月24日の大爆発で、大泥流により、ふもとの上富良野・美瑛両町に大きな被害を与えた。該噴火については、多くの調査報告が残されている²⁾。この大正火口（通称、新噴火口）は昭和21年（1946）の暮から硫気活動が激化したが、翌年末には旧状に復した³⁾。昭和27年（1952）8月中旬に、大正火口の北約800mの位置に新しく昭和火口（通称、新々噴火口）が出現し、活発な硫気活動を始め、以後多少の消長を示しつつも、この活動は今日まで上昇傾向をたどってきた。ただし、この昭和火口は古い爆裂火口の中にある。旭川地方気象台では、昭和27年（1952）9月以降、札幌管区気象台の協力を得て、年2～3回程度の現地調査を行い、その都度、調査報告（謄写印刷）を出したばかりでなく、昭和29年（1954）までの火山活動概況はすでに験震時報に発表した。なお、本火山の硫気孔については室蘭地方気象台（現気象研究所）木沢綏・札幌管区気象台大野譲両技官の調査報告⁴⁾、また、噴気・地震活動については北海道大学理学部佐久間修三・村瀬勉両氏の報告⁵⁾も出されるなど、種々な角度から十勝岳火山活動の実態の究明がはかられてきている。ちなみに、大正15年（1926）の噴火以来中絶していた大正火口内での硫黄採取は昭和29年（1954）から再開され、硫気孔に煙道を設けて、昇華硫黄を採っている。

§ 3. 火山活動の現況

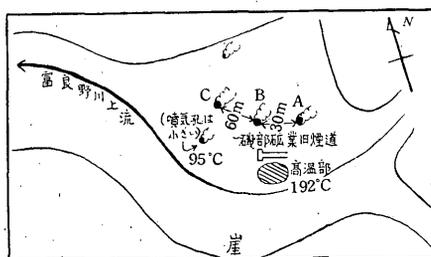
現在、本火山では、安政火口、大正火口および昭和火口の噴気（硫気）活動が特に顕著で、今回の現地調査でも、噴気の色・圧力・温度および含有化学成分などから、そのごく活発なことが確認された。以下、地域別に、順次その活動状況を記す。

- 1) 松浦武四郎：石狩日記（1957）。
- 2) 旭川測候所：十勝岳硫黄山爆発踏査報告 **2** No. 2（1926），73—86， 多田文男・津屋弘達：震研彙報 **2**（1926），49， 渡辺万次郎：東北帝大理科報告，3輯；**3**（1926～9），77～94， 中村左衛門太郎：地球 **6**（1926）， 十勝岳爆発罹災救済会：十勝岳爆発災害志，など。
- 3) 石橋正夫：北海道地質要報 No. 27（1954）。
- 4) 木沢 綏・大野 譲：北海道火山の硫黄噴出孔の状態について（I）験震時報 **22**， No. 1（1957），19～23。
- 5) 佐久間修三・村瀬 勉：北海道火山の地球物理学的研究（その2）十勝岳の近況 北大地球物理学研究報告 No. 4（1956），25～30。



機部鉱業所索道
大正15年泥流地域(概略)

Fig. 1. 十勝岳火山要図



噴気孔

Fig. 2. 安政火口見取り図

1) 安政火口 (通称, 旧噴火口) (Photo. 2)
安政火口は十勝岳主峰から南西約2.5 km, 富良野川峡谷の源にあるすり鉢状の火口で, 細長い火口底一面に多数の噴気(硫気)孔が散在している。今回(8月9日)は, その中の三孔をえらんで観測した。

A点 (Photo. 3) 火口底の噴気孔群の最も奥に当るもののひとつで, 東西50cm, 南北30cmの小判型, 深さ30cmの硫気孔で, 孔の付近は放射状に針状硫黄が付着している。

B点 (Photo. 4) A点のほぼ西方約30m, 火口底の中ほどにある。直径1.5mの円形地域で, 数個の小硫気孔に分れている。この点でマッチを落とすと, 8 sec. で発火した。高温のため, 北川式ガス分析はできなかった。

C点 (Photo. 5) 馬てい型の火口底の噴気孔群中で最も入口に近いもののひとつで, B点と同じく, 直径1.5mの円形地域内で数個の小硫気孔に分れている。

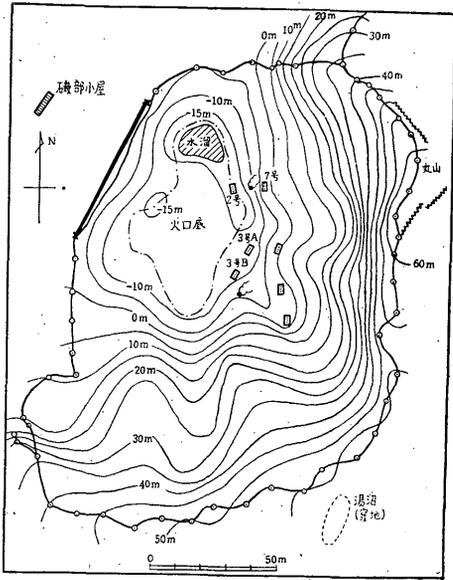
以上3点における測定値は次表の通りである。

表に見られるように, 噴気温は最高300°Cが測定されたが, 更により高温な噴気孔の存在する可能性が多く, 物すごい噴出音を伴って熱泉を強く噴出しているところも数か所存在する。ただし, 全般的に, 前年, 前々年などの状況に比して, 特に変動は認められない。

2) 大正火口 (通称, 新噴火口)

十勝岳主峰の北西約1.2 km, 十勝岳形成時の火口縁の一端である前十勝岳の北斜面に形成された長径345m, 短径260mのだ円状の火口である。火口底の北辺部には青白色の水たまりがあり, 雨

項目		地点		
		A 点	B 点	C 点
温度 (棒状温度計および熱電温度計)		95°C	300°C	245°C
ガス (北川式ガス分析)	SO ₂	0.2~0.5%	—	trace
	H ₂ S	>1.2%	—	0.03%
	Cl ₂	none	—	0.5%
	CO ₂	10.0%	—	0.18%



○● 火口縁 (点の間隔は20m)
 --- 火口底線
 ——— 基線
 □ 硫黄採取用煙道
 ~~~~~ き裂  
 ○ 噴気孔 (上図に記した以外に多数の噴気孔がある)

Fig. 3 大正火口

量の多少にかかわらず、著しい水量増減はみられないとのことである。また、東側火口壁基部には煙道法による硫黄採取場があり (Photo. 6)、純度の高い硫黄をたくさん析出している。該火口壁の中腹にも多数の硫気孔があり、その硫気によって、壁面は一面に黄色を呈している。

硫黄採取場付近は硫気臭が強く、ガスマスクを用いなければ近よれない。今回 (8月11日) は、次に列挙するような煙道 (口径縦 18 cm, 横 24 cm, 長さ 20~30m) の出口と自然硫気孔について測定を行った。

- 第1点 3号煙道Aの右端から3番目の煙道口。
- 第2点 3号煙道Aの左端から4番目の煙道口。
- 第3点 3号煙道Bの中央煙道口。
- 第4点 3号煙道の北北東約 50 m, 2号煙道の上方約50mの地点にある自然硫気孔で、直径約 5 cm。

第5点 3号煙道Bの南20m, 火口壁中腹にある自然硫気孔で、爆発音は認められず、付近に硫黄が付着している。

なお、3号Aには総計15本の煙道があり、3号Bには総計3本の煙道がある。

各点における測定値は次表のとおりである。

表にみられるように、各地点とも噴気の特徴はほぼ同じで、安政火口内の諸噴気孔相互間ほどの相違は認められない。一般に、SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S を顕著に含有しているが、Cl<sub>2</sub> はほとんど検出されない。また火口内の地形や

| 項目              |                  | 地点    |       |       |      |      |
|-----------------|------------------|-------|-------|-------|------|------|
|                 |                  | 1     | 2     | 3     | 4    | 5    |
| 温度 (棒状温度計)      |                  | 98°C  | 148°C | 138°C | 99°C | 93°C |
| ガス<br>(北川式ガス分析) | SO <sub>2</sub>  | 4.0%  | 6.0%  | —     | 7.0% | —    |
|                 | H <sub>2</sub> S | 4.0%  | —     | —     | 1.6% | —    |
|                 | Cl <sub>2</sub>  | trace | —     | —     | none | —    |
|                 | CO <sub>2</sub>  | 0.7%  | —     | —     | 3.0% | —    |

噴気状態には、ここ数年来、特に変化は認められず、ただ、二次的原因による火口壁の小崩壊などがみられただけである。なお、採取硫黄の純度、産出量は年々向上しており、採取法の改良、増強によるところが多いであろうが、大正15年 (1926) の噴火前の数年間についても同様な傾向がみら

れたので、地もとの関係者は、この点について警戒している。

### 3) 大正火口周辺 (8月11日調査)

大正火口周辺地域で注目すべきことは、湯沼の地温・丸山のき裂および磯部鉱業所硫黄採取現場小屋 (以下、磯部小屋と略記) 付近の地温・噴気である。

湯沼の地温 大正火口の南側火口縁の外にある、南北約20m、東西約8mのだ円形のくぼ地で、底は平坦であるが、水たまりにはなっていない。地温は深さ30cmで93°Cであるが、特に噴気は認められない。

丸山のき裂(Photo. 7, 8) 丸山は大正火口東側火口縁にあたり、各所にき裂が認められる。主要なき裂は火口壁から方向、北30°東、長さ16mのものと、それより約2m離れた所から北50°東の方向に走る長さ12mのものとのである。これらのき裂は幅2m、深さ3~4m程度で、特に地熱は感ぜられない。また、これらのき裂は少なくとも過去数年来存在し、最近特に変化拡大された様子はないが、侵食作用でこれらのき裂から火口壁が崩壊する危険はしだいに迫りつつあるものと考えられる。

磯部小屋付近の地温 大正火口の北北西側火口縁外50~60mの磯部小屋付近は地熱地帯であるが、恒久火山観測としての地震観測地点の最有力候補地であるため、地温分布を特に精査した。Fig. 4に示した地点の測定結果は次表のとおりである。F、G両点あたりの地面からは噴気がわずかながら一面に出ている。この付近は大正15年(1926)の噴火の碎屑物におおわれているため、地表付近は深さによる地温の上昇は一様ではないが、だいた

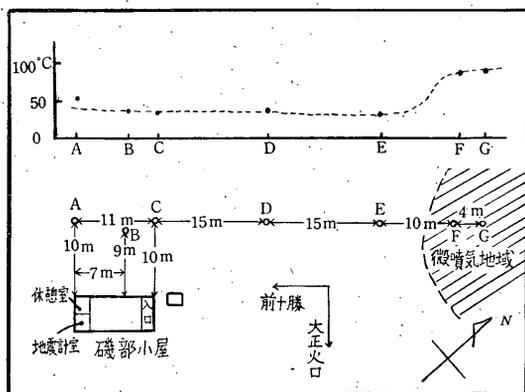


Fig. 4. 磯部小屋付近の地温分布

| 地 点  | A    | B    | C    | D    | E    | F    | G    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 地中温度 | 50°C | 35°C | 32°C | 37°C | 37°C | 88°C | 90°C |
| 測定深度 | 75cm | 55cm | 50cm | 50cm | 60cm | 70cm | 50cm |

い、深さ50cm付近で恒常的に30~50°Cを保っているらしい。なお地震計室新設の候補地はA、B、C付近である。

### 4) 摺鉢火口

十勝岳火山形成時の火口縁の一部にできた爆裂火口で、十勝岳主峰の北約3kmの所にある。その地形はほぼFig. 5のとおりで、火口壁の傾斜は34°程度、深さは約180mである。南西側火口縁で、ちょうど昭和火口寄りの所に2か所、微噴気孔(噴気は白色でほとんど無臭)があり、位置

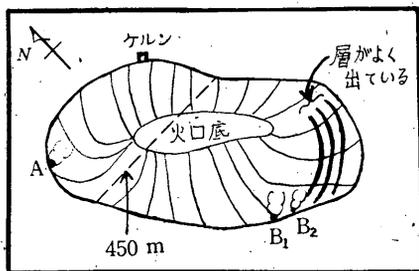


Fig. 5. 摺鉢火口見取り図

5) 昭和火口 (通称, 新々噴火口). (Photo. 9)

摺鉢火口の西側外斜面にある, 北向きのもてい形をした旧爆裂口のほぼ中央に主噴気孔があり, その東側上方約37mに当る急斜面に, 最近, 特に活発な活動を続けている噴気孔がある. また, 主噴気孔の南約10m, 火口底のふちに当る地域には小硫気孔群が存在する. 昭和27年(1952)に主噴気孔が開いたので, 上記のような名称が付けられている. 以後, この火口の噴気活動はしだいに活発化してきており, 今回(8月10日)の調査でもその傾向が確認され, 十勝岳火山活動監視上, 最も警戒を要する地点と考えられる.

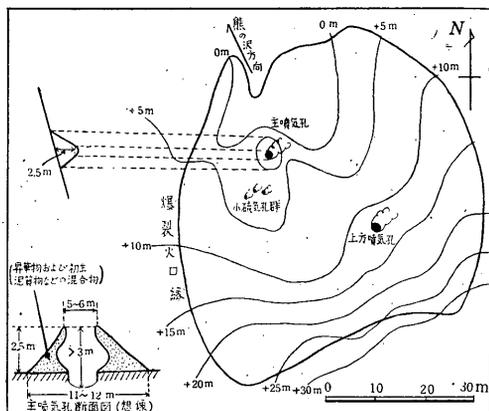


Fig. 6. 昭和火口

主噴気孔 昇華物や初生泥質物が周囲に堆積して, きれいな円錐形の小丘を形成している. 噴気孔の口径は5~6mであるが, 該丘の高さは2.5m余, 基底の径は11~12mに達している. 噴気は音響を伴って間けつ的に出されており, その量は昭和火口内の諸噴気孔中で最も多い. 白色で, まれに淡黄緑色を呈するが, 全般的にみて, 以前よりも白味を増している. 前記円錐丘の色は, 従来, 黄色を呈していたが, 今回はやや黒味を帯びた緑黄色で, 初生泥出物の増大を物語っている.

上方噴気孔 (Photo. 10) 噴気はやはり間けつ的であるが, その噴出圧力は主噴気孔よりはるかに強大であり, 強烈な音響を伴い, また, ときには5mほどの距離でも強い地動が感じられたり, 20×10 cm<sup>2</sup> (板状) 程度の噴気孔付着物を高さ50~60 cm に吹き上げるのもしばしば目撃されるほどである. 前回の調査(同年2月)の際には, 孔に近づくのに不安を感じなかったが, 今回は恐怖感におそわれた. 本噴気孔は, 口径50 cm ほどの孔2個とそのまわりに密集した小孔多数とからなり, この形状は, 上記のような強烈な爆発活動に伴って, たえず変動しているようである\*.

\* 本基礎調査終了後の8月20日頃, 上方噴気孔の下方3mの所に新噴気孔が出現し, 周囲に硫黄分に富んだ初生泥質物を飛散させ, 基底の径約2m, 高さ0.8mの円錐形の小丘を形成した.

お、付近には硫黄分に富んだ昇華物、黒灰色の初生泥質物が飛散している。

小硫気孔群 口径 20 cm ほどの小硫気孔が 3 個密集している。噴気は微弱で、噴出音も認められないが、刺戟臭が甚だ強く、硫黄の析出は最も顕著である。

以上各噴気孔における測定値を次表に示す。

| 項目              | 地点               | 主噴気孔        | 上方噴気孔                               | 小硫気孔群 |
|-----------------|------------------|-------------|-------------------------------------|-------|
| 温度              | (棒状温度計および熱電温度計)  | 深さ 3 m 88°C | 噴気音の止んでいるとき 95°C<br>噴気音の大きいとき 115°C | 98°C  |
| ガス<br>(北川式ガス分析) | SO <sub>2</sub>  | 0.01%       | 3.5%                                | 6.0%  |
|                 | H <sub>2</sub> S | 0.02%       | 0.68%                               | 0.23% |
|                 | Cl <sub>2</sub>  | none        | —                                   | none  |
|                 | CO <sub>2</sub>  | 0.06%       | —                                   | trace |

いずれも Cl<sub>2</sub> は検出されなかったが、上方噴気孔と小硫気孔群では SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S が多く、特に SO<sub>2</sub> が顕著である。総合的にみて、この昭和火口内でも、上方噴気孔および主噴気孔の今後の活動の消長が特に注目に値する。

6) 熊の沢噴気孔群 (8月10日調査)

昭和火口から谷に沿って 200 m ほど下ったところにある噴気孔群で、調査の度に各噴気孔の位置・形状などがかなり変化している。

付近一帯の地温は 95°C 程度である。

A点 今回の調査では噴気も温泉も認められなかったが、同年6月には 94°C の温泉を噴出していた。高さ約 1.3 m のがけ下にある。

B点 温泉湧出口で、径 12 cm ほどの孔から 94°C の温泉を約 30 l/min. 程度湧出している。ガスは少ない。

C点 ふたつの沢の合流点にあり、径約 1 m の孔から、熱泉を間けつ的に噴出している。噴気音は低い、その圧力はかなり強く、黒灰色の泥水を吹きあげ、付近の岩に付着させている。この泥は乾くと灰白色を呈する。その飛散範囲は上・下流方向にそれぞれ 13 m 余、幅 9 m ほどのだ円形内である。

D点 本噴気孔群の最下端のもので、径 20 cm の孔から、噴気音を伴って、間けつ的に噴出している。水は透明である。孔の周囲には昇華硫黄が付着している。

C, D 両点における測定値を次表に示す。

7) 北向火口 昭和火口の北東方にあって、現在 (8月11日) 噴気地熱地帯は認められない。その形状はだいたい Fig. 8 のようで、火口壁の傾斜は 27° 程度、深さは約 60 m である。

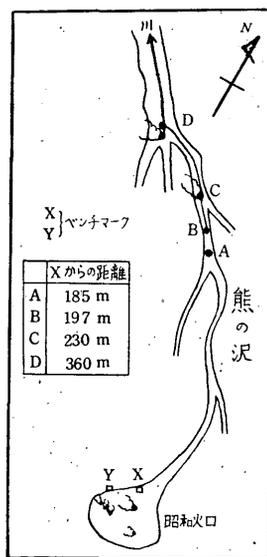


Fig. 7. 熊の沢噴気孔見取り図

| 項目                   | 地点               |      | C 点    | D 点  |
|----------------------|------------------|------|--------|------|
|                      | 湧 泉              | 温 度  |        | 94°C |
| pH                   |                  |      | 1.2    | 1.2  |
| ガ ス<br>(北川式ガス<br>分析) | SO <sub>2</sub>  | none | 4.0%   |      |
|                      | H <sub>2</sub> S | 2%   | >0.45% |      |
|                      | CO <sub>2</sub>  | 0.3% | >4.3%  |      |
|                      | Cl <sub>2</sub>  | none | trace  |      |

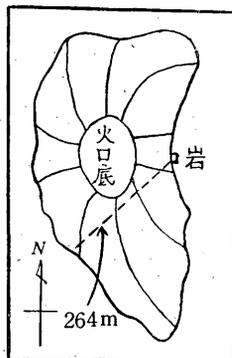


Fig. 8. 北向火口見取り図

8) 付近の温泉および河川 (Fig. 1)

吹上温泉 (現在使用されておらず、廃きよとなっている)。白金温泉 (美瑛町営ホテルなどがある) における測定値は次表の通りである。尚、吹上温泉の湯出量は 30 l/min. 程度である。

|     | 吹上温泉 | 層光園裏の川 | 層光園裏の町営ボーリング | 白金温泉裏の川 | 美 瑛 川 | 白金温泉ホテル旧館の温泉 | 白金温泉ホテル新館の温泉 |
|-----|------|--------|--------------|---------|-------|--------------|--------------|
| 温 度 | 37°C | 18°C   | 44°C         | 12°C    | 10°C  | 48°C         | 40°C         |
| pH  | 3.4- | 4.0    | 7.4          | 4.6     | 5.8   | 7.2          | 7.2          |
| 月 日 | 8月8日 | 8月13日  | 8月13日        | 8月13日   | 8月13日 | 8月13日        | 8月13日        |

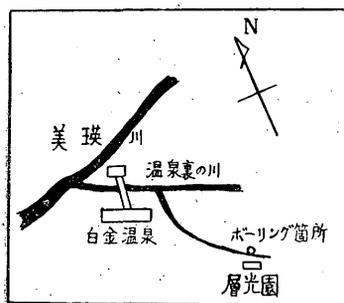


Fig. 9. 白金温泉付近略図

#### § 4. む す び

今回の現地観測結果からみても、十勝岳の火山活動、特に、昭和火口の活動は上昇傾向をたどりつつあり、今後の推移を厳重に監視する必要がある。また、大正15年の噴火で大泥流を出したばかりでなく、有史前の諸噴火でも同様な泥流の流出が繰り返されたいことが、付近の地質調査結果などがらうかがわれている。なお、大正15年の泥流跡は30余年後の現在も不毛の地となっており、山間部では全く利用されておらず、山ろくの美瑛、上富良野の平坦地においても、泥土を除去したり、その上におき土をしたりして、耕地に利用しようとしているが、泥流の化学的性質による影響が大でその生産力は乏しく、地もとの民の悩みの種となっている。このような泥流の発生原因については諸説があるが、まだ定説は得られていない。いずれにしても、噴火の諸現象中でも特に害の著しい泥流を発生しやすい本火山については、泥流発生の原因を究明するための調査研究を進めると共に、火山活動監視のための適切な恒久火山観測を行うことが緊要である。ことに、今日では、大正15年噴火当時に比べ、山ろく一帯の開発が進んでおり、更に、国立公園として、観光・登山・スキー客なども急増しつつあるからなおさらである。この調査に格別の御協力をいただいた、地もとの上富良野・美瑛両町役場および磯部硫黄鉱業所に深甚の謝意を表す。

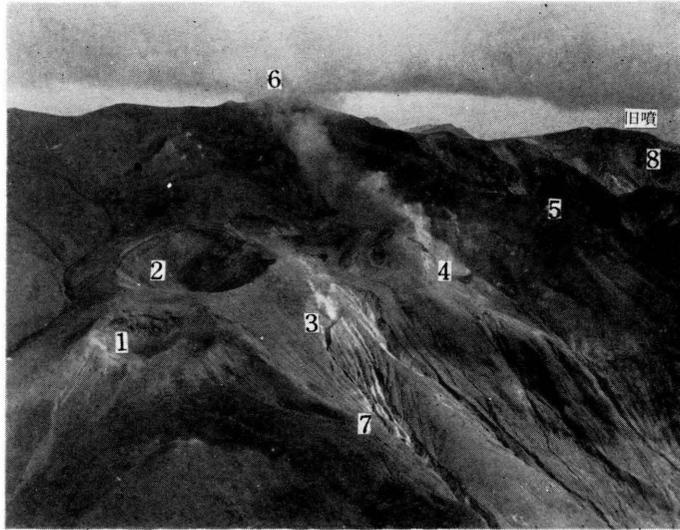


Photo. 1. 十勝岳空中写真

(高度 6700 feet, 伏角 30°, 1957年9月10日15時25分)

1. 北向火口, 2. 摺鉢火口, 3. 昭和火口, 4. 大正火口, 5. 前十勝  
6. 十勝本峰, 7. 熊の沢 (湯の沢), 8. 安政火口 (旧噴)



Photo. 2. 安政火口の噴気  
(1957年8月9日)



Photo. 3. 安政火口内の硫気孔A点  
硫気孔における温度測定 (熱電温度計と棒状温度計)  
(1957年8月9日)



Photo. 4. 安政火口内の硫気孔B点  
硫気孔における熱電温度計による測温  
(1957年8月9日)



Photo. 5. 安政火口内の硫気孔C点  
(1957年8月9日)

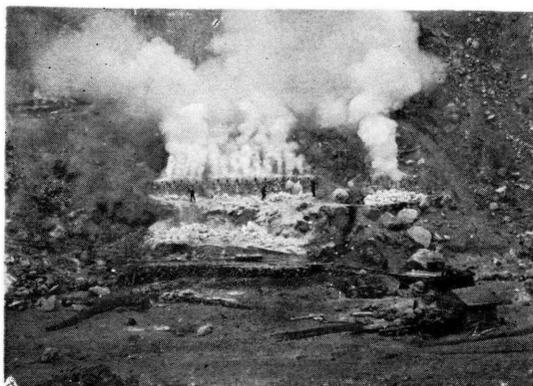


Photo. 6. 大正火口内における煙道法による硫黄の採集  
(1957年8月11日)



Photo. 7. 丸山のき裂  
(1957年8月11日)

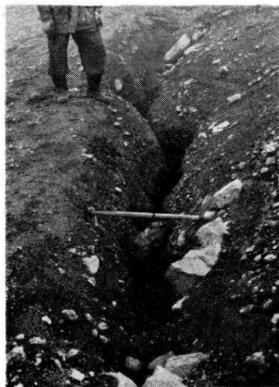


Photo. 8. 丸山のき裂  
(1957年8月11日)

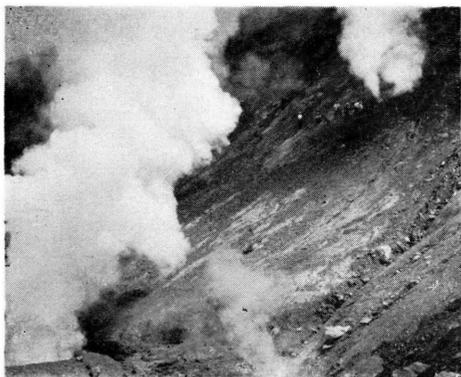


Photo. 9. 昭和火口内部  
左下方：主噴気孔，右下方：硫気孔群，  
右上方：上方噴気孔  
(1957年8月10日)

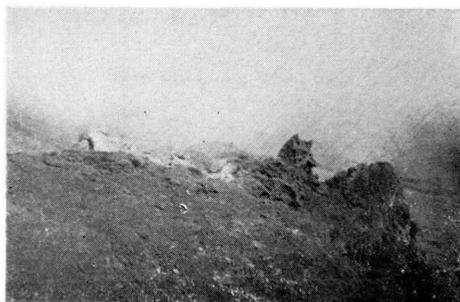


Photo. 10. 昭和火口内の上方噴気孔  
(1957年8月10日)