

北見地方の火山灰に関する研究（第1報）

— 火山灰の主として鉱物学的研究 —

笹木 敏*

(昭和47年4月14日受理)

A Study on Volcanic Ash in the Kitami District (Part 1)

— A Mineralogical Study on Volcanic Ash —

by Satoshi SASAKI

The volcanic ash which covers the wide areas of the Kitami district is said to be derived from the Kutcharo caldera. This paper (Part 1) contains the geological and mineralogical studies on the volcanic ash samples collected from forty typical locations.

The outline is as follows:

1. The regions covered by volcanic ash in the Kitami district may be divided into three zones based on stratification and mineral composition.

A zone: the eastern area, B zone: the central area, C zone: the western area.

2. The volcanic ashes consist of five major minerals: volcanic glass, quartz, plagioclase, hypersthene and augite and two minor minerals: hornblende and mica group.

3. The clay minerals in volcanic ash are identified as allophane and halloysite in the studies performed by X-ray diffraction, electron micrograph and differential thermal analysis.

1. 緒 言

北見市の周辺部には屈斜路カルデラに由来するといわれる火山灰層が各所に厚く堆積している。道東地区の開発が進むにつれ、この火山灰層を対象として各種の土木工事がなされることが予想され、この火山灰層の分布、その性状、工学的性質などが開発に対する基礎的資料として重要視されるものと考えられる。

この様な観点から北見地方の火山灰について地質工学的基礎研究を進めることは意義あることと思われる。今回はその手始めとして北見市の周辺部にその調査範囲を限定し調査研究を実施した。内容は北見市周辺地区の概査、試料採取と光学顕微鏡、示差熱分析、X線回折、電子顕微鏡などによる鉱物同定に研究の主力を置いた。

* 北見工業大学開発工学科

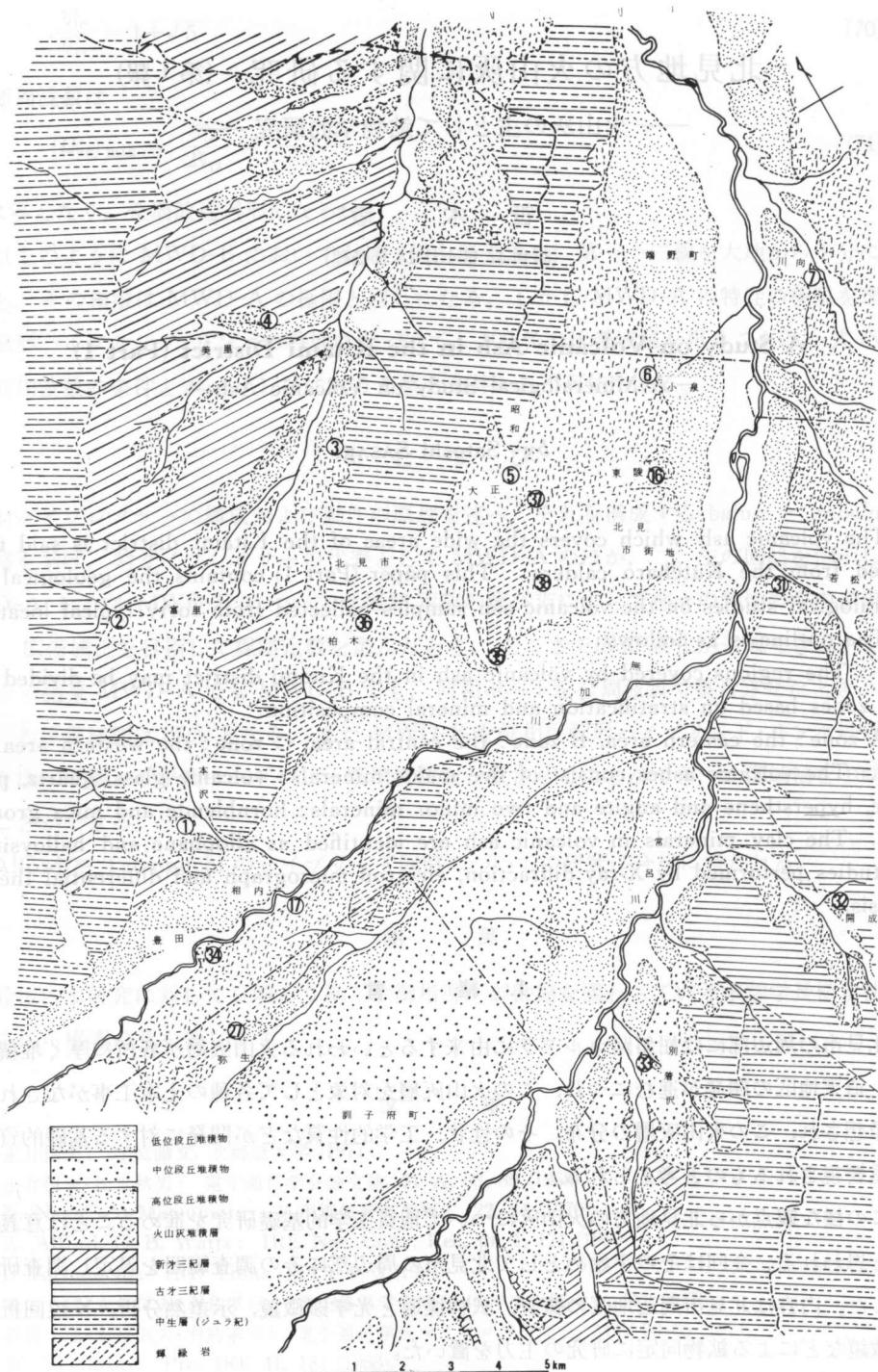


図 1 北見市周辺地質略図

Fig. 1. General Geological Map of the Vicinity of Kitami City.

2. 地質概説

北見地区はいわゆる“豊頃—北見帯”^{1),15)}と呼ばれる北海道の大きな地質構造区の北部に位置し、基盤をなす地層は中生代ジュラ系の地層で、これは北海道における分布の東限をなすものとされている。このジュラ系の地層は図^{1),2),3),4)}に示されるように北東部の仁頃山を中心とする南北に延びる山塊、上仁頃より北に延びる山陵地及び二叉断層以南の岡幅南部を占める山岳地帯を形成している。いずれも輝緑凝灰岩を主とする地層であるが、他に輝緑岩、チャート、石灰石を介在している。他の地層より堅硬であるため比較的急峻な地形を呈している。

このジュラ系の地層を基盤に古第三系の地層が分布するが、北見地区ではその分布範囲は狭く、常呂川以南の若松、開成の丘陵地を中心に、先第三系より供給された礫、砂を主構成員とする陸成層が分布し、当地区では栄森層の名称で呼ばれている。

新第三系の地層はジュラ系及び古第三系の地層を不整合に覆い、本地区の東部及び北部の上仁頃周辺に分布し、岩質は砂岩より泥岩に至る海成の堆積岩よりなっている。岩質、層序、含有化石によって達媚層、津別層などに細分され、層厚1,500mに及ぶ厚い地層である。

第四系は本研究の対象となる火山灰層を始め、砂礫層、河岸段丘堆積物及び沖積層からなり、いずれも現在の常呂川、無加川、仁頃川の流域に分布し、ジュラ系の地層とは対象的にならかな丘陵性の地形を呈している。

火山灰層は現河川の流域に沿う低地帯を覆うがごとき形態で分布し、泥流状態で堆積したであろうことを暗示している。

なお火山灰層に対する名称であるが、軽石流堆積物、火碎流堆積物、火山泥流堆積物などの述語がそれぞれの内容を有し使用されているが、本論では本地区で最も普遍的な名称である“火山灰層”を本堆積層について使用することとする。

3. 野外調査

火山灰層の分布範囲より本地区の傾向を概括しうる調査地点を決め、野外調査と試料採取を行なった。調査範囲は東は美幌町より西は留辺蘿町温根湯、北は北見市上仁頃より南は訓子府町までとし、これらの範囲より40地点80数個の試料を採取した。図1にこれら採取地点の位置の内、北見市周辺の主なる地点を示している。なおこれら試料採取地点の中より更に代表的な地点11箇所を選び、これら地点の火山灰層の層厚、性状、炭化木の有無などを表示すれば表1のごとくである。

この調査結果より、本地区は次の3地区に分けることが出来る。

A地区： 北見市の東部緋牛内以東美幌町に至る地区

B地区： 北見市を中心とする地区で訓子府に至る地区

C地区： 北見市の西部、相内より留辺蘿に至る地区

表 1 火山灰試料採取地点の性状

Table 1. Occurrences of Volcanic Ash at each sampled points

番号	採取地点	層厚 (m)	色彩	軽石径 (cm)	炭化木	粒度	その他
1	北見市相内、本沢	3+	淡灰白色	1(小量)	—	細粒	縞状、軟質
3	北見市上仁頃	5+	灰白色	0.1~3(多量)	多量	細~中	無層理
5	北見市昭和	5+	灰白色	(多量)	大塊	細~中	1~3cmの縞状
6	北見市小泉	10+	淡灰白色	15(多量)	大塊	細粒	
9	美幌町豊岡	5+	灰白色	3(多量)	多量	細~中	安山岩礫含有
10	美幌町高野	10+	灰白色	7	—	細	安山岩礫含有
14	緋牛内	15	灰白色	1~5	小量	細粒	安山岩礫
21	留辺蘿町	2.5	灰白色	1~2	小量	中粒	粘土層夾有
24	温根湯、松山	10+	褐灰色	(多量)	—	粗粒	砂質
26	訓子府町西富	10+	淡桃灰白色	1	小量	細粒	
32	北見市開成	10+	淡灰白色	6~8	—	細粒	やや硬質
33	北見市別着沢	2.5+	灰白色	2~6	小量	細~粗	
34	北見市豊田	12	暗灰色	10	—	粗粒	砂質

これら3地区の一般的特徴としては

A 地区：火山灰層の堆積面が水準面より100m以下にあり、その堆積物は二次堆積物を主なるものとし、下位に一次堆積物を有する。

B 地区：軽石を含む一次堆積物を主なるものとする火山灰層で所により相当量の炭質物を夾有する。

C 地区：粗粒な二次堆積物を主とし、雲母、角閃石の結晶粒を含む堆積層で、堆積状態はAに類似であるが相内層¹⁾の風化物の可能性もある。

B地区の火山灰層の堆積状態は九州南部のシラスとその堆積状態が類似しており^{5),6)}、例えば直立する崖の存在、雨水により浸蝕される浸蝕地形、二次堆積物層の存在、多量のガラスの含有など地形的にも鉱物学的にも類似性が大きい。

一方B地区の二次堆積物層は一般には薄層であるが、場所により相当の厚さを有し、例えれば本学が立地している東陵町の丘陵では、ボーリング資料、露出面より推定すると平均2m、最も厚い所で4~5m下に二次堆積物の境界面が認められ、二次堆積層はN値や支持力が低いことから境界面の推定は工学的に大きな意味を持つものである。

なおB地区の火山灰層は無層理で、鍵層の存在に恵まれていないが、炭化木が相当量含有されていることからC₁₄による調査などにより、今後研究を進めてゆく予定であることを付記する。

4. 鉱物学的研究

研究の手始めとして、本地区の火山灰についてその鉱物組成を明らかにする目的をもって次の実験を行なった。内容は火山灰の重鉱物、軽鉱物の同定と比率、粘土鉱物に対するX線

回折，示差熱分析，熱天秤，電子顕微鏡による観察などであり，それぞれ順を追い説明する。

4.1 火山ガラスについて

火山灰の主構成員をなすのは軽石粒であるが，これに次ぐ量比を占めるのは火山ガラスである。研究に先立ちこの火山ガラスについて双眼顕微鏡，岩石顕微鏡によってその形態につき調べた。本地区の火山ガラスを分類すると次の3種になる。

1. 扁平状粒子
2. センイ状粒子
3. 多孔質粒子

1は無色透明のものを主とし，板状あるいは針状を呈し，多くは平滑面を有するが時には曲面を示し，粒径は0.01~0.2 mm程度，厚さは0.02~0.03 mm前後で，全体に新鮮である。2は半透明～透明のセンイ状粒子で塊状であることが多く，ガラスの中では相当の量比を占める。3は褐色多孔質の塊状粒子である（表4参照）。

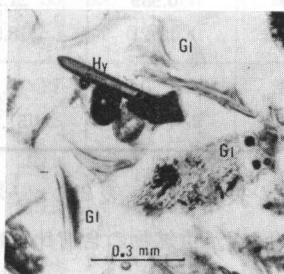


写真1 火山灰中の火山ガラス，北見市東陵町

Gl: 火山ガラス, Hy: シソ輝石

Photo. 1. Glass in volcanic ash, Kitami City, Hokkaido.

Gl: Volcanic glass, Hy: Hypersthene

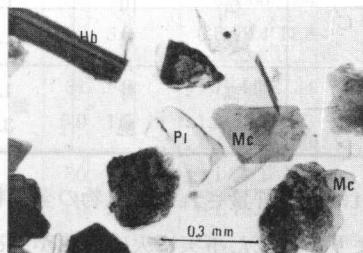


写真2 火山灰層中の重鉱物，北見市豊田

Mc: 雲母類, Hb: 角閃石,

Pl: 斜長石

Photo. 2. Heavy minerals in volcanic ash sediments Toyota, Kitami City.

Mc: Mica group, Hb: Hornblende

Pl: Plagioclase

関東ロームの場合⁷⁾には火山ガラスの主なるものは多孔質粒子とされていることから本地区の火山ガラスとは組成上差異が認められ，起源，生成時期，風化過程等にちがいがあるものと推定される。

4.2 重鉱物分離

含有する重鉱物の組成によって，火山灰の起源の推定，火山灰の性質が明らかに出来るのでこれを実施した。

調査地点の内，代表的な地点をしづり試料とした。試料を四分法により調整し，10~15 gに分縮し0.25 mm 篩を通して0.14 mm 篩に止まったものを対象試料とした。重液にはプロモルム (S.G 2.89) を用い，分液ロートにより分離を行なった。その方法の概略は下図のごとくである。

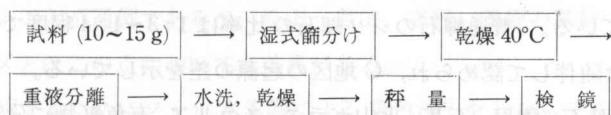


表 2 火山灰の重・軽鉱物重量比率

Table 2. Mineral Components of Volcanic Ash
and their weight ratio

地区	产地	全重量 (g)	重鉱物 (g)	軽鉱物 (g)	重鉱物/全重量 (%)
B	東陵町 1	1.270	0.150	1.120	11.77
	東陵町 2	2.217	0.446	1.770	20.13
	大正	1.652	0.223	1.429	13.49
	小泉	2.522	0.273	2.248	10.84
	若松	2.512	0.228	2.285	9.09
	別着沢	2.119	0.267	1.852	12.59
C	上仁頃	1.916	0.242	1.674	12.63
	松山	1.229	0.269	0.959	21.92
A	豊田	1.867	0.346	1.521	18.52
	高野幌	1.960	0.356	1.604	18.16
		3.006	1.556	1.450	51.76

これにより秤量された重鉱物の全試料に対する重量比を表示すると表2のごとくである。表より得られた事実は火山灰層が一次性か二次性かの区別が重鉱物の含有比率によって明らかに異なることである。例えばB地区について言えば、東陵町2を除きすべて一次性火山灰層より得られた試料であり、その重量比は10%前後であるのに反し、A地区、C地区と東陵町2の試料は二次性火山灰層よりも20%以上の高い比率を有している。

これは雨水その他の営力により軽質の火山ガラスが流失したことを示し、重鉱物の含有率が高いもの程強い淘汰作用を受けているとも言えることが出来る。

4.3 検鏡結果について

重液分離によって得られた重鉱物、軽鉱物を直接バルサムにて封じ、検鏡試料とした。カバーガラス上に3mm間隔の格子状の線を引き格子内に含まれる粒子の光学性、形状により鉱物の同定を行なった。

重鉱物の場合は略300個、軽鉱物の場合は略500個を計数すれば傾向が示されると言われるので上述の個数を一応の目安として構成鉱物の同定を実施した。その結果は表3、表4に示される。

表の上欄には鉱物個数、下欄にはその百分率を以て表示した。重鉱物の主なるものはシソ輝石、普通輝石であり、角閃石、雲母は松山、豊田のC地区より相当量認められた。北見市周辺について言えば両輝石の重鉱物中に占める割合は50~60%であり、一部の地区を除き両者が主構成員をなしている。普通輝石のシソ輝石の比率は1:3~1:4程度で後者が圧倒的に多い。角閃石と雲母は随伴して認められ、C地区の起源の差を示している。

軽鉱物は石英、長石、雲母、石基、火山ガラス、スコリア、有色鉱物に分け同定を行なった。

表3 火山灰の構成鉱物（重鉱物）

Table 3. Heavy Minerals in Volcanic Ash

地区	产地	鉱物					合計
		普通輝石	シソ輝石	角閃石	鉄鉱物	雲母類	
東陵町1		19	83	4	130		236
		8	35	2	55		100%
東陵町2		32	143	10	92		277
		11.5	51.7	3.6	33.6		100%
大正		25	98	6	108		236
		10.6	41.6	2.5	45.4		100%
B 小泉		30	89	14	111		244
		12.3	36.4	5.7	45.4		99.8%
若松		27	105	13	111		256
		10.5	41	5.7	43.4		100.6%
別着沢		27	87	14	123		251
		10.8	34.6	5.6	49		100%
上仁頃		44	90	17	139		290
		15.2	31.0	5.8	48.0		100%

表4 火山灰の構成鉱物（軽鉱物）

Table 4. Light Minerals in Volcanic Ash

地区	产地	鉱物							合計
		石英	長石	雲母類	石基	火山ガラス	スコリア	角閃石輝石類	
東陵町1		26	33	1		510	69		639
		4.1	5.2	0.1		79.8	10.8		100%
東陵町2		95	73	2		378	112		660
		14.1	11.1	0.2		57.3	17.0		100%
大正		19	20			555	88		682
		2.8	2.9			81.3	12.9		99.9%
B 小泉		37	21		4	566	84		712
		5.2	3.0		0.6	79.4	11.8		100%
若松		31	9		7	445	34		526
		5.9	1.7		1.3	84.5	6.5		99.9%
別着沢		30	14		1	471	100		616
		4.9	2.3		0.1	76.5	16.2		100%
上仁頃		35	21		3	519	95		673
		5.2	3.1		0.5	77.0	14.2		100%
C 松山		156	16	19	17	345	82		636
		24.5	2.5	3.0	2.7	54.2	12.9		100%
C 豊田		155	36	64	5	534	79	7	880
		17.6	4.1	7.3	0.6	60.6	9.0	0.8	100%
A 高野		49	10		3	537	96	2	697
		7.0	1.4		0.4	77.1	13.8	0.3	100%
A 美幌		138	49		12	326	143	10	678
		20.4	7.2		1.8	48.1	21.1	1.4	100%

有色鉱物の輝石、角閃石は重鉱物に入るべきものであるが混入を免れなかったのでこれを加えた。試料中火山ガラスが絶対多量を占め、スコリアもこれに加えると一次性火山灰については90~94%が火山ガラスによって占められる。

石英、長石等は1割以下の量比であることが知られた。二次性火山灰の場合には火山ガラスが軽質であるため流出し、70%前後に減少することが示された。石英と長石の割合は同量かわずかに石英が多いことが通例であるが、松山、豊田、高野、美幌の試料では長石の比率が減少しており、B地区とはこの点においても差異がある。

次に長石を区別するためにフッ化水素酸による染色法⁸⁾を行なってみた。方法は試料を

フッ化水素酸の蒸気に曝した後、コバルト亜硫酸ナトリウム及びロジソン酸カリウムによって処理し、長石を染色させるものである。これによりカリ長石は少量で大部分が斜長石であることが確認された。これは光学的性質により識別した結果ともほぼ一致するものである。

以上の結果から火山灰の原岩を推定すると、B 地区のそれは中性火山岩の輝石安山岩に相当するものと見られ、C 地区はこれよりやや酸性の火山岩であろうと推定される。A 地区は二次性のため組成上石英が減少しているが B 地区と同様の原岩によるものと考えている。なお A 地区より多数の安山岩礫が火山灰層中に含まれこの推定が裏付けられた。

4.4 金属鉱物について

金属鉱物については試料を合成樹脂で固化し、通例の方法で研摩片を作成し検鏡した。北見周辺地区については試料採取地点によって内容に差はなく、いずれも 90% 以上が磁鉄鉱であり、他に少量の赤鉄鉱、ワイドマン構造を呈する粒子が認められた。表面はいずれも平滑であり、粒子周辺より酸化を蒙っている状態は認められない。ただ内部がポンチ状に空洞化している粒子が多い。

鉱物形状は自形を呈するもの、透明鉱物と片刃状をなすもの、脈石中に点滴状をなすものなど、雑多な賦存状態を呈する。一方ワイドマン構造を示す粒子には赤鉄鉱/磁鉄鉱^{*}、チタン鉄鉱/磁鉄鉱、針鉄鉱/赤鉄鉱、等があるがその全量に対する比率は低く、例えば道南地区の海浜砂鉄¹⁰⁾と比較すると 1 割以下とも見られる。これは火山灰中の金属鉱物の生成過程が海浜砂鉄のそれとは異なることを示すものであろう。

粒子内部に認められる空隙は溶脱によるものではなく、火山灰の急激な冷却に伴うガスの逸散によるものであると考えられ、このことは火山灰粒子の電子顕微鏡写真にもその例証がある。

一方松山、豊田よりの磁鉄鉱中には一部に赤鉄鉱化とそれに伴う褐鉄鉱化作用が認められ、粒子表面及び亀裂に沿って上記の作用が内部に進行してゆく過程を見ることが出来る。この例は他地区的試料ではなく、松山、豊田地区の試料が他地区的火山灰とは異差のあることを示すものである。

4.5 X 線回折について

火山灰中の粘土鉱物及び粘土化については関東ローム研究グループ¹¹⁾を始めとして優れた研究があり、各地方の火山灰中の粘土鉱物についてそれぞれの報告^{11), 12)}がある。粘土鉱物の種類と量比は火山灰の生成過程と層の固結作用に関係を有すると考えられることから X 線回折により粘土鉱物の同定を実施した。

試料は北見市東陵町、相内、及び美幌町から採取したものを使用し、いずれも 1~2 kg の火山灰を 0.25 mm 篩を通過させ、水中にて沈降させた上層部分を遠心分離機によって分離したものを使用した。

* 分母はマトリックスを、分子はラメラを表わす。

X線回折の条件は、Cu $\text{k}\alpha$ (Ni-filter), 30 kV 10 mA, Scanning speed 2°/min などである。その結果の回折図は図2 A, Bに示される。東陵町より採取した試料(A)については、わずかにハロイサイト類似の回折線が認められた以外は不鮮明な回折線であり、試料の大部分はガラス質～非晶質物質からなるものと推定される。

他方、相内(B)のそれは弱いけれどもハロイサイト及び加水ハロイサイトと推定される4本の回折線が得られ、回折線強度も近いことから上記鉱物の存在はほぼ確実である。

次に北見市相内、豊田より得られた試料中の角閃石及び金雲母(肉眼的に)と推定された鉱物をハンドピッキングし、X線回折を行なった。図2 C, Dに示されるのがこれである。C図からは金雲母に相当する回折線は得られず、ハロイサイトと加水ハロイサイトと思われる最強線4本が得られた。雲母鉱物が粘土鉱物化する場合^{9), 13)}、イライト、バーミキュライト等に変質するのが通常であり、ハロイサイトは斜長石より変化するというの多くの研究者によつて認められた変質過程である。今回得られた事実はこれと多少異なるのであるが、これの詳細は次報にゆづりたい。

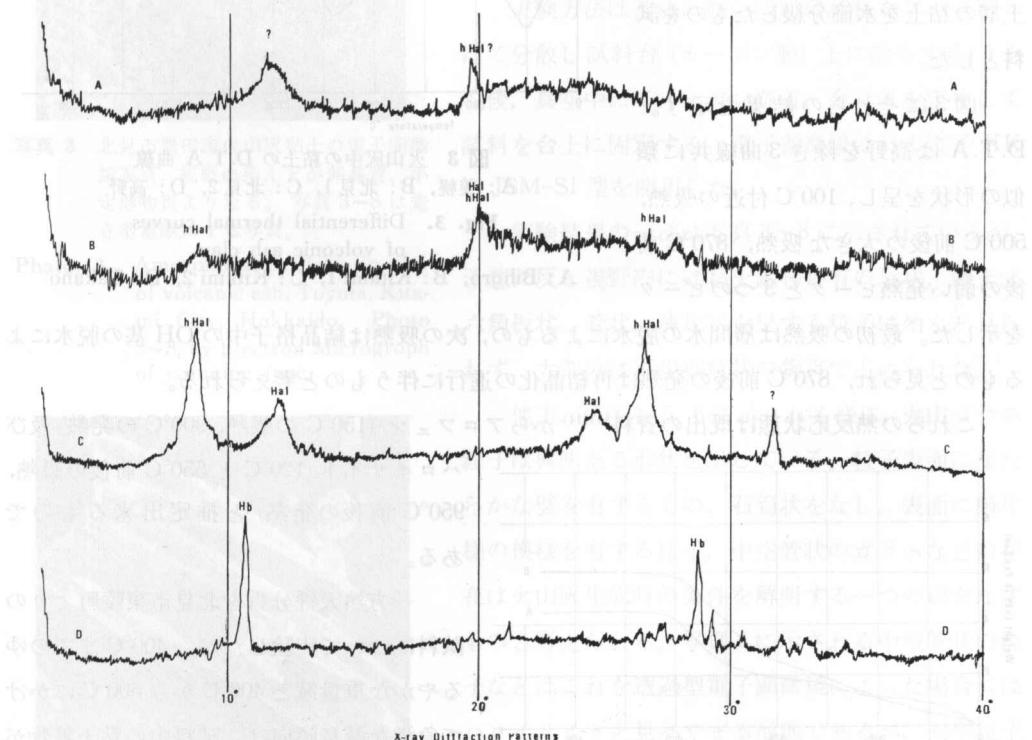


図2 X線回折図

A: 北見市東陵町(火山灰), B: 同相内(火山灰), C: 同豊田(雲母), D: 同豊田(角閃石), Hal: ハロイサイト, h Hal: 加水ハロイサイト, Hb: 角閃石

Fig. 2. X-ray Diffraction Patterns.

A, B: Clay in volcanic ash, Kitami City, C: Mica group, Kitami City, D: Hornblende, Kitami City, Hal: Halloysite, h Hal: hydro Halloysite, Hb: Hornblende

一方 D 図は角閃石粒子のそれであり、読図するとバロイサイト (Barroisite) 類似の回折線であった。同鉱物は角閃石と藍閃石の中間的組成を有するとされることから肉眼的に角閃石とされる鉱物については X 線回折によっても角閃石であることが裏付けられた。

4.6 示差熱分析について

X 線回折と同様に火山灰中の粘土鉱物を同定する目的をもって示差熱分析 (D.T.A) を行なった。試料は北見市東陵町、美幌町火山灰採取場、同町高野の 3箇所の火山灰中から得られたものであり、東陵町のそれは火山灰一次堆積層中のもの、美幌町火山灰採取場のは表土の風化層、高野のは火山灰層に夾まれた粘土層の粘土を水篩分級したものを試料とした。

図 3 にそれらの結果を示す。

D.T.A は高野を除き 3 曲線共に類似の形状を呈し、100°C 付近の吸熱、500°C 前後の大きな吸熱、870°C 前後の弱い発熱ピークと 3 つのピークを示した。最初の吸熱は層間水の脱水によるもの、次の吸熱は結晶格子中の OH 基の脱水によるものと見られ、870°C 前後の発熱は再結晶化の進行に伴うものと考えられる。

これらの熱反応状態は既出の資料^{13), 14)} からアロフェン (150°C の吸熱、900°C の発熱) 及び

ハロイサイト (120°C と 550°C 前後の吸熱、950°C 前後の発熱) と推定出来るものである。

一方熱天秤分析を北見市東陵町よりの試料について実験したが、400°C までのゆるやかな重量減と 400°C から 600°C にかけて急激な減量傾向は、試料中の粘土鉱物がハロイサイトを主としアロフェンを混合する試料によるものであるとの推定を裏付けた結果を示した。図 4 がこれである。

以上の実験事実より、火山灰中の粘土

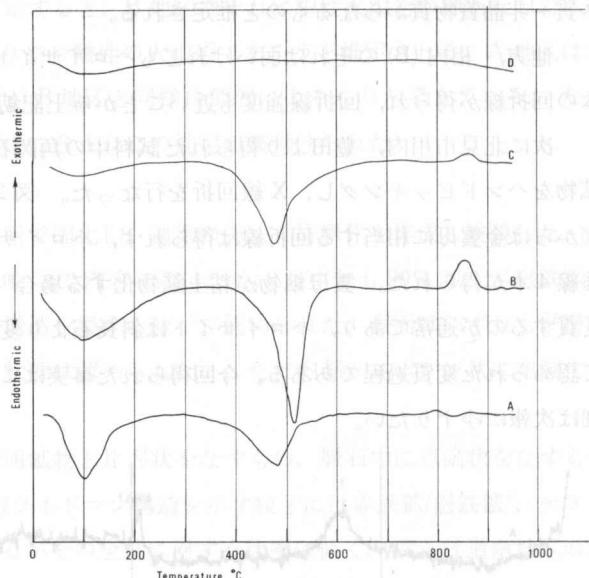


図 3 火山灰中の粘土の D.T.A 曲線
A: 美幌, B: 北見 1, C: 北見 2, D: 高野

Fig. 3. Differential thermal curves of volconic ash clay.

A: Bihoro, B: Kitami 1, C: Kitami 2, D: Takano

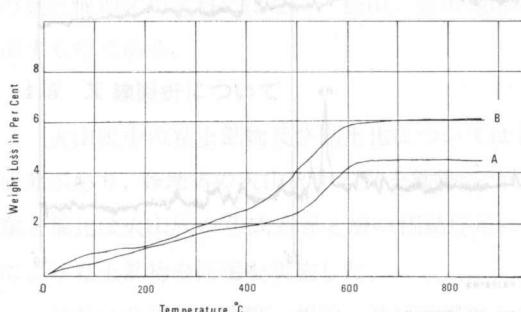


図 4 火山灰粘土の熱重量曲線
A: 北見 1, B: 北見 2

Fig. 4. Thermogravity curve, clay in volcanic ash.
A, B: Kitami City

鉱物としては少量ではあるが、ハロイサイトとアロフェンが含有されることが確実となった。一方X線回折との関係であるが、アロフェンについては同鉱物が非晶質であることから問題はないが、ハロイサイトの含有量が過少であることが今回X線回折に表れなかった理由と考えている。

4.7 電子顕微鏡による観察について

X線回折、D.T.A.等により火山灰中の粘土鉱物については大部分は非晶質でありその一部がアロフェン及びハロイサイトあるいは加水ハロイサイトであるとの結論に達した。これを裏付ける目的をもって電子顕微鏡による観察を試みた。電子顕微鏡観察は透過型、走査型の両者につき実施したが、今回は後者を取上げることとする。

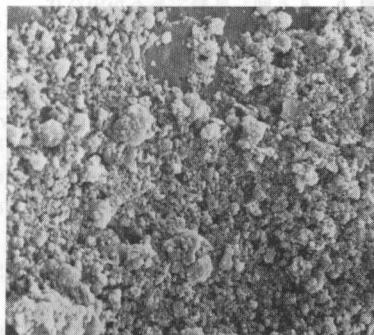


写真3 北見市豊田産火山灰粘土の電子顕微鏡写真、視野の殆んどが非晶質、不定形物質よりなる。写真3~8は走査型電顕による写真。

Photo. 3. Amorphous particles in clay of volcanic ash, Toyota, Kitami City, Hokkaido. Photo 3~8, by Electron Micrograph of scanning type.

試料としたのは北見市東陵町、同市豊田、美幌町高野、留辺蘿町松山などから得られた火山灰層中の粘土及び微細粒子である。

実験方法は常法に従い微粉碎試料をアルコールにて分散し試料台（カーボン製）上に散布する。その後、真空中にてカーボン蒸着、金蒸着を実施して試料を台上に固定する。電子顕微鏡は日本電子KKのJSM-SI型を使用した。

実験結果の一部は写真3~8に示されているが、予想に反し視野内には粘土鉱物特有の形状、例えば六角板状、管状、薄片状を呈する粒子は殆んど見られず、大部分は不規則粒状の物質で占められた。

他方、写真4、5、6に示される様に、火山ガラス粒子は興味ある形状を呈している。粒子表面になだらかな襞を有するもの、石筍状をなし、表面に鱗片様の模様を有する粒子、中空管状のガラスなどの存在は火山灰生成時の条件を解明する一つの鍵をなすものと考えられる。写真4に示される中空管状の粒子などはこれを透過型電子顕微鏡によった場合にはハロイサイトと見あやまる形態であるが、同形粒子がガラス質であることは高倍率光学顕微鏡によっても確認している。

以上により、試料中に含まれる物質は大部分が不規則粒状の物質であり、これをアロフェンと断定

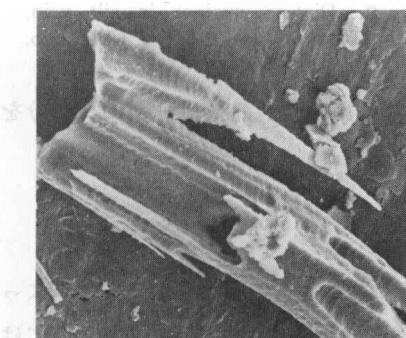


写真4 北見市東陵町産火山灰中の石筍状火山ガラスを示す、中空状と見られる。

Photo. 4. Needle-like particle in volcanic glass, Kitami City.

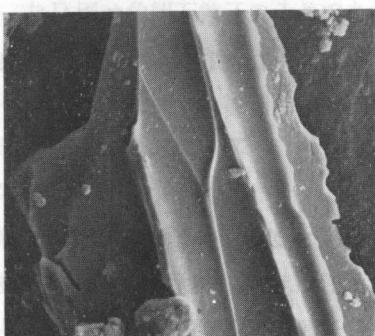


写真 5 4と同じ火山ガラスであるが粒子表面が波打ち破面が鋭い。北見市東陵町

Photo. 5. A particle with waved surface in volcanic glass, Kitami City.

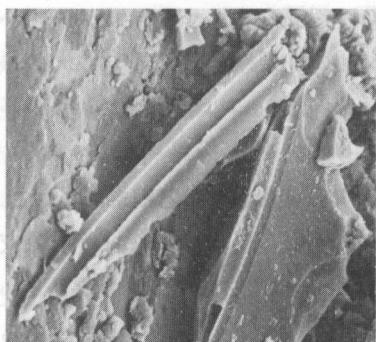


写真 6 4と同じ試料であるが中空状、筒状を示す火山灰ガラス。北見市東陵町

Photo. 6. Hollowed-pipe-formed particles in volcanic glass, Kitami City.

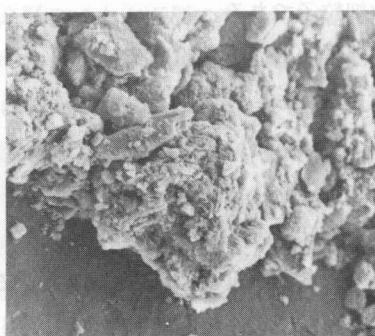


写真 7 美幌町高野の火山灰中の粘土、3に比し粒子粗大であるが非晶質不定形物質である。

Photo. 7. Amorphous particles in volcanic ash, Takano, Bihoro, Hokkaido.

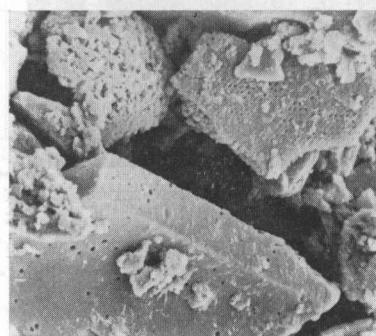


写真 8 温根湯、松山のシルト脈に含まれていた珪藻を示す。右上の多孔質粒子がそれである。

Photo. 8. Diatom givaines in silt vein, Matuyama, Onneyu, Hokkaido.

することに多少の困難を感じるので今回は不規則粒状の非晶質物質が粘土状物質の大部分を占めること。ハロイサイトに相当する物質は鏡下には見出せなかったことを記すに止める。

5. 結 語

第1報において得られた結果は、「調査対象区域はその堆積状態と鉱物組成の特徴によって、A, B, C の3地区に分類が可能であること。含有する粘土鉱物については断定する迄には至らないが、大部分は非晶質不定形の粒状物質であり、或いはこれをアロフェンと呼ぶことが可能であるかも知れないこと。X線回折、D.T.A によって少量のハロイサイトあるいは加水分解物の存在が予知されたことである。」

今回の研究によって今後究明すべき幾多の点が明らかになったことは貴重であり、火山灰

堆積層の分類、堆積の時期、粘土化作用などの問題点につき今後順次明らかにしてゆきたい。

本研究に当たり当初より懇切な御指導を頂いた本学志保井利夫教授に感謝すると共に、協力頂いた佐藤寿一講師（北大工）、前田寛之君を始め本学の本間助教授、阿部和夫、山田哲夫両君に深謝申し上げる。また日本電子KK、長谷川、中平両君には電子顕微鏡につき協力頂き感謝する。

文 献

- 1) 石田正夫・沢村孝之助： 北見地方の地質、5万分の1図幅同説明書。地質調査所(1968).
- 2) 石田正夫・平山健他： 端野、5万分の1図幅同説明書。北海道開発庁(1968).
- 3) 石田正夫・佐藤博之： 美幌地域の地質、5万分の1図幅同説明書。地質調査所(1970).
- 4) 沢村孝之助・秦 光男： 留辺蘂、5万分の1図幅同説明書。北海道開発庁(1965).
- 5) 太田良平・郡山 栄・脇元康夫： シラスの地質学的分類。鹿児島県企画部(1967).
- 6) 山内豊聰・木村大造： 防災を主としたシラスの問題点。土木学会誌、54, 11 (1969).
- 7) 関東ローム研究グループ： 関東ローム 築地書院(1965).
- 8) 庄司力偉： 堆積岩石学, p. 27-28, 朝倉書院(1971).
- 9) 庄司力偉： 堆積学, p. 115-122, 朝倉書院(1971).
- 10) 笹木 敏： 尻岸内地区の砂鉄について。北鉱誌, 15, 5 (1959).
- 11) 増井淳一： 本邦火山灰の粘土鉱物について。岩礁, 55, 6 (1966).
- 12) 山田 忍： 火山噴出物の堆積状態から見た沖積世における北海道火山の火山活動に関する研究。地団研専報, 第8号 (1958).
- 13) R. E. Grim: Clay Mineralogy, p. 278-313, Mc Graw Hill (1968).
- 14) 日本粘土学会： 粘土ハンドブック, p. 28-63, 技報社(1967).
- 15) 香川良道： 北見市の地質。北見郷土博物館紀要, 1 (1971).

緒 言

本研究は、帯状・塊状火山灰地域を中心に急速に開拓され砂鉄、銅、鉛・亜鉛などの鉱床が形成され、且つ未だ開拓されていない我が国の鉱業上極めて重要な地域である。また、鉱物と密接な関係を有する堅膜鉱床の開拓は、1900年頃から始めて継続され、現在まで鉱業上みて最も重要な開拓例である。因此に、堅膜岩石は、その地質的意義から、本研究の主要な対象である。また、堅膜地盤上問題となる堆積層をも記載する。

本研究は、開拓試験地帯に於ける北見諸の堅膜鉱床地盤の成因が次第に明らかにされ、その成因を明確にし、更に堅膜地盤の新しい研究法をもつて、これまで多く研究されてゐた堅膜地盤の成因を明確にし、堅膜地盤の鉱石を再検討したものである。すなわち、堅膜・暗膜・重泥質地盤の成因、性状、鉱石、組織、構造地質的特徴などを、地質学的觀点、鉱石観察法、X線回折法、熱分析法、電子吸光分光度計などによつて検討し、これまで堅膜地盤上問題となつてゐた問題を明確にする。

著者は、日本地質学会第22回定期総会（1971年）で「堅膜地盤上問題」を題して講演した。又、北海道大学で講演を行つた。本文は、北海道大学で講演したものを改訂したものである。