



平川は北流して古平町で日本海に注ぐ。

鉱床附近の地質は凝灰岩層とこれを切る輝石安山岩類(中新世)および第四紀?の両輝石安山岩からなるが凝灰岩層と両輝石安山岩は区域の東端部にのみ現われ、区域の大部分は輝石安山岩類が占め変朽安山岩化している。

鉱床は変朽安山岩中の破碎帯または断層に沿って生成された脈状の裂隙充填鉱床である。鉱石はおもに菱マンガン鉱からなり、少量の石英・方解石その他各種の硫化鉱物を含んでいる。硫化鉱物中硫マンガングルは比較的多く、鉱脈の下部において多量含まれている。各鉱脈の品位はほとんど差なく Mn 25~30% である。

#### 4. 化学探鉱

##### 4.1 標示元素

本鉱山の鉱床は硫化鉱物を伴うことを特徴とする。硫化鉱物としては、黄鉄鉱・閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱・硫マンガングル・濃紅銀鉱・輝銀鉱等がある。これらのうち硫マンガングルは上部には少ないが下部では採掘される

ほど多量である。金銀鉱床として移行された所もある。その他の硫化鉱物は特に密集していない。42種の鉱石(朝日技官採取)について分析した結果の一部を第1表に示した。

従来、銅・鉛・亜鉛の硫化鉱物鉱床の化学探鉱をする場合には、亜鉛が標示元素として用いられている。第1表の亜鉛についてみると、東へ鍾押掘進している本坑脈および金勢鍾は比較的鉛・亜鉛に富み、その他の鉱脈もほとんど1,000分台の亜鉛を含んでいるのが認められる。また鉛・亜鉛は本鉱床では著しい正の相関を示している。

次に菱マンガングル中に閃亜鉛鉱として存在している亜鉛の水溶性を知るために抽出試験を行った。鉱石を瑪瑙乳鉢で微粉とし、その1gをとり、抽出液 20cc を加えて振盪し1夜放置後、その上澄液 10cc をとりデチゾンで溶出した亜鉛を定量する。抽出結果も第1表に示す。

抽出亜鉛は亜鉛含量の  $1/100 \sim 1/1000$  で、概して亜鉛の多いほど抽出される亜鉛も多いが、この間の関係は著しくない。42個の試料中、10 $\gamma/g$  以下のものは7、10~20 $\gamma/g$  のもの9、20 $\gamma/g$  以上のものは26でその最高は196 $\gamma/g$

第1表 分析結果

No.	(1) SiO <sub>2</sub> %	(1) Mn %	(1) Fe %	Zn %	Pb %	S %	抽出 Zn $\gamma/g$	(2) 抽出率 %	備 考
1	11.81	34.58	1.43	0.61	0.04	0.32	196	3.2	右 旭 日 坑
2	27.95	22.36	5.60	0.45	0.03	0.51	9	0.2	隆 盛 坑
3	9.03	30.26	1.70	1.05	0.50	1.28	85	0.8	金 勢 坑
4	6.88	31.90	2.22	1.27	0.48	1.21	63	0.5	金 勢 坑
5	11.92	24.19	0.85	0.72	0.32	4.90	13	0.2	金 勢 坑
6	16.71	22.43	1.11	0.79	0.14	1.78	42	0.5	中 の 坑
7	2.72	40.66	0.67	0.13	0.03	0.67	15	1.2	万盛坑通洞脈1坑
8	10.08	36.79	2.60	0.13	0.04	3.20	31	2.4	万盛坑通洞脈3坑
9	1.49	40.25	0.32	0.16	0.01	1.27	18	1.1	万盛坑通洞脈5坑
10	3.88	34.15	0.91	0.17	0.02	0.98	22	1.3	万盛坑通洞脈6坑
11	16.08	34.76	0.67	0.06	0.04	2.12	13	2.2	万盛坑通洞脈?・大滝・通洞
12	11.82	34.76	1.14	1.02	0.20	2.02	48	0.5	万盛坑本坑脈600m 6番坑
13	7.72	34.58	2.02	0.50	0.14	3.62	75	1.5	万盛坑本坑脈640m 2番坑
14	16.69	32.52	2.16	0.13	0.03	0.50	19	1.5	万盛坑上盤脈2番坑
15	8.94	26.35	1.59	0.20	0.07	1.09	8	0.4	万盛坑上盤脈6番坑
16	13.44	34.17	2.22	0.13	0.04	0.45	13	1.0	万盛坑下盤脈640m 4番坑
17	11.62	33.95	1.15	0.46	0.03	0.77	34	0.7	万盛坑下盤脈100m 5番坑
18	4.36	35.81	0.95	1.36	1.03	2.60	154	1.1	万盛坑本坑脈
19	10.89	30.26	4.77	0.92	0.35	1.43	54	0.6	万盛坑本坑脈100m 2番坑
20	16.71	32.52	1.52	0.93	0.28	1.10	163	1.8	万盛坑本坑脈100m 5番坑
21	23.49	28.61	6.51	0.88	0.25	1.46	63	0.7	万盛坑 中脈640m 2番坑

(1) SiO<sub>2</sub>, Mn, Fe は稻倉石鉱山分析係分析

(2) 抽出率% =  $\frac{\text{抽出Zn}(\gamma/g)}{\text{Zn}(\%) \times 10,000} \times 100$

を示した。

以上の結果からいずれの鉱脈の鉱石も 1,000 分台の亜鉛を含み、溶出する亜鉛はかなり多い。また亜鉛含量の少ないものも第 1 表の通洞脈の試料のように溶出する亜鉛はあまり少なくなはならない。したがってかような鉱石の集合である鉱脈に地下水または地表水が接触すれば、相当量の亜鉛を溶解し、これが沢水に混入すれば、沢水の亜鉛含量は普通 0.00~0.01 mg/l であるから、そこに異常を呈するであろうことは容易に考えられる。実際奥稲倉石坑通洞排水は 0.18 mg/l、廃石を堆積している所を流れる沢水は最高 0.13 mg/l と大きい亜鉛含量を示し、また B 沢の亜鉛含量をみれば、隆盛坑を横切る所で明らかにピークが現われ、鉱脈の存在が示されている。このような事実は銅・鉛・亜鉛の鉱床に対して行はれた化学探鉱の場合と全く同様である。

ゆえに本鉱山附近の沢水を対象とする化学探鉱では、亜鉛が標示元素として適当なものであることは明らかである。

次に現在掘進中の本坑から金勢鍾に向かう立入坑道の引立から本坑鉱脈に至る間の岩石を採取し、鉱石と同様の抽出試験を行つた。その結果を第 2 表に示す。

第 2 表 岩石抽出結果

No.	抽出 Zn γ/g	備 考
1	26	鉱 脈
2	8	鉱脈から 4m 離れる
3	4	鉱脈から 8m 離れる
4	0.5	鉱脈から 12m 離れる
5	0.9	鉱脈から 16m 離れる
6	0.5	鉱脈から 20m 離れる
7	0.6	鉱脈から 24m 離れる
8	0.5	鉱脈から 28m 離れる
9	0.3	鉱脈から 32m 離れる

本坑のこの附近では鉱脈は細い粘土脈となり僅かに鉱石が認められる程度で、立入坑道には鉱石はもちろん硫化鉱物も認められない。しかし抽出亜鉛は鉱脈に接近するにしたがい増加し、No. 3 では明らかに異常が認められる。このような傾向は従来の銅・鉛・亜鉛鉱床の場合と同様である。鉱脈が細くなつてしまつてもこのようであるから、鉱脈が優勢であれば異常を呈する範囲はさらに広がるものと想像され、岩石の場合でも亜鉛が標示元素として用いられると考えられる。

なお本鉱山と一連の関係にある大江鉱山では鉛・亜鉛が採掘されるほど濃集している。したがって大江鉱山の鉱床は本鉱山と同様な閃亜鉛鉱を伴うマンガン鉱脈

で、その化学探査に対しても亜鉛を標示元素とすることはよいと考えられる。

## 4.2 調査方法

亜鉛が標示元素となることが明らかとなつたので、次のような方法により調査を行つた。

### 4.2.1 沢水を対象とする場合

鉱山附近の沢水を約 20 m ごとに 80~100 cc 採水瓶に採取し、約 20 カ所の採水を行つた後、現地で pH、Zn を測定した。

pH 「SZK」pH 測定器を用い比色法による。

Zn 試水 10 cc を小型分液漏斗（内容 30 cc）に入れ、5% NaAc+NH<sub>4</sub>OH 混液を数滴と 30% Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液数滴を加えて pH を約 8 とし、これにデチゾンの CCl<sub>4</sub> 溶液（1cc=6γAg 相当）0.2cc を加えて、充分振盪する。CCl<sub>4</sub> 層の着色を標準色と比色し、試水中の Zn 含量を求める。なおこの際 CCl<sub>4</sub> 層の着色が 0.04 mg/lZn を示せば CCl<sub>4</sub> 層は棄却し、新たにデチゾン溶液 0.2cc を加えて振盪し、CCl<sub>4</sub> 層の着色が 0.03mg/lZn 以下となるまでこの操作を繰返す。こうして抽出された Zn 量の和をもつて試水中の Zn 含量とする。

### 4.2.2 土壌を対象とする場合

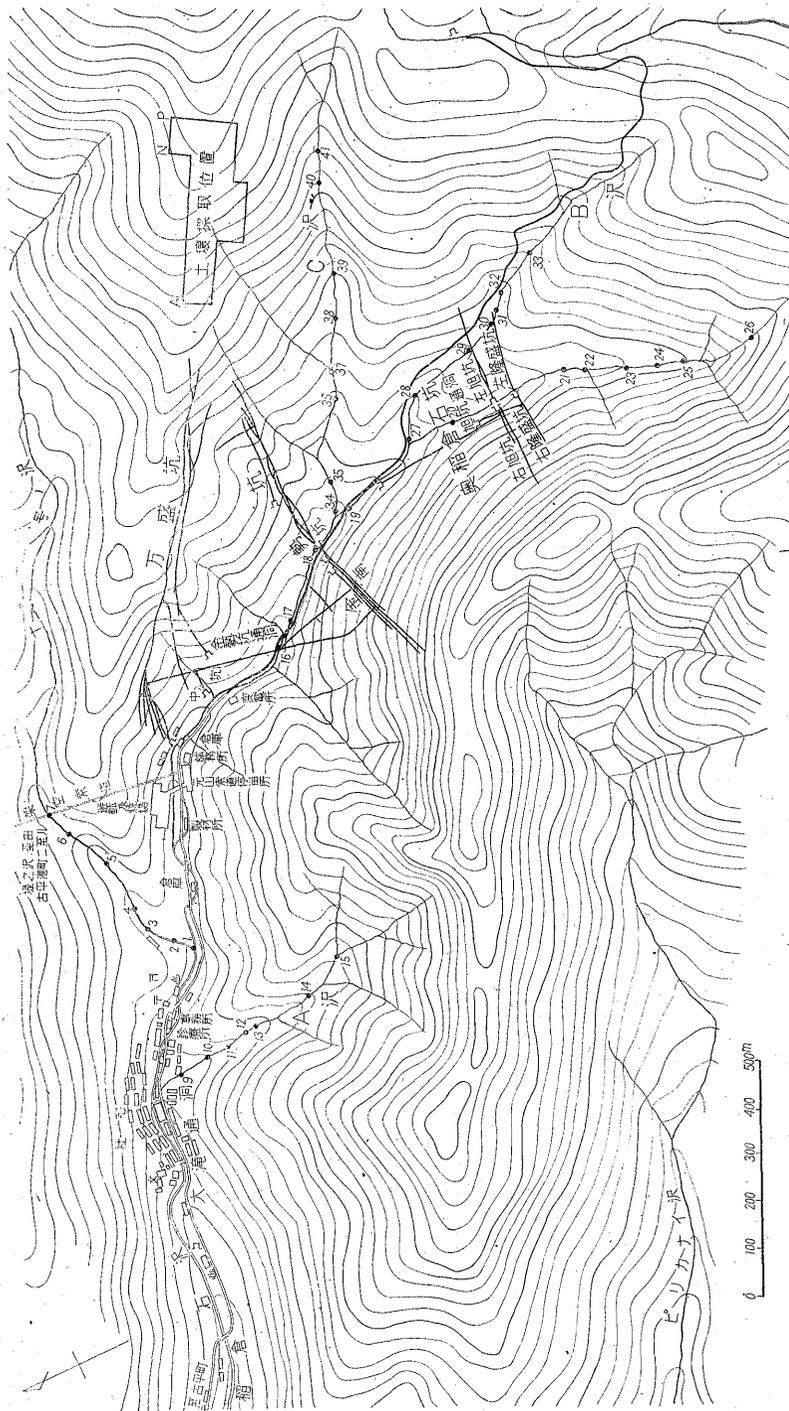
スコップを用いて深さ約 60 cm の所の土壌を採取し、乾燥後、馬毛製篩（約 30 mesh）で篩い、混在している石塊を除き、瑪瑙乳鉢で微粉としその 2g を取り、抽出液（pH 5.5 の NaAc+HAc 混液）40cc を加えて 1 分間振盪し 1 夜静置する。上澄液 10 cc を比色管に入れ、これに 30% Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液数滴を加え、次にデチゾンの CCl<sub>4</sub> 溶液（1cc=6γAg 相当）1cc を加えて約 30 秒振盪する。この際 CCl<sub>4</sub> 層が赤色を呈すればさらにデチゾン溶液を適量加えて 30 秒振盪し、紫色になるようにする。別の比色管に抽出液 10 cc を入れ、30% Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 溶液を加え試水に加えたと同量のデチゾン溶液を加える。これに、ZnSO<sub>4</sub> 標準液（1cc=1γZn）を滴加し、30 秒振盪後、CCl<sub>4</sub> 層の着色を試料と比較する。試料の色と一致しなければ、さらに亜鉛標準液を添加する。添加ごとに 30 秒振盪し、比色を繰返し同一色になるようにする。同一色を呈するまでに使用した亜鉛標準液の量から試料中の亜鉛含量を求める。

## 4.3 調査結果および解釈

### 4.3.1 沢水

沢水採取位置のおもなものは第 2 図に、結果は第 3 図に示す。以下（ ）内の数字は mg/l で表した沢水中の Zn 含量とする。

pH A・B・C 沢および 12 号の沢は 6.6~7.0 の酸性側に、稲倉石沢は 7.0~7.2 と塩基性側に変化している。



第2図 試採位置図

近にも小さいヤケがある。Znの分布からすれば、No. 7附近から下流は増加の傾向にあり、ヤケのあるNo. 6でも(0.01)であるから、これ以上の値を示す所は鉱床と関係ある所とみられる。一般に沢水の亜鉛は(0.00)~(0.01)で鉱脈のすぐ近くで増加し少し下流ではまた元に戻るのが普通である。したがってこの沢で注意すべきはNo. 2, 3, 4, の点で、No. 7~8の間には鉱脈の存在は期待し難い。No. 8から上流の区域については鉱脈存在の有無に関して予想できない。

A 沢 No. 12の附近に露頭がある。亜鉛の異常のみられるのは、No. 10, 11, である。No. 10は12号の沢の入口にある露頭に連なるものと考えられ、No. 11が同様な異常を示しているのは注意を要する。なお、No. 13, 14は集塊岩の分布する区域で岩質の差により(0.01)となつたものと考えられる。

稲倉石沢 No. 20, 21の間に旭坑・隆盛坑の廃石が積まれ、またその下流に奥稲倉石坑通洞・金勢坑等が開

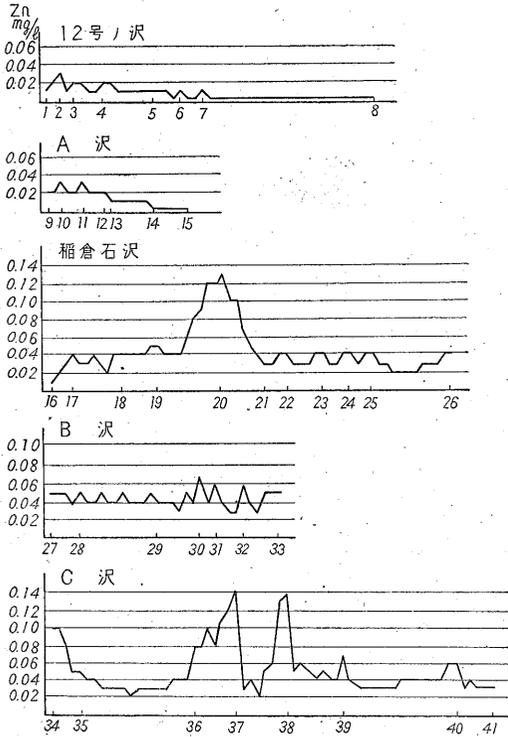
しかし鉱脈との間には特に関係は認められないので詳細は省略する。

Zn 鉱床と密接な関係を有し; 以下沢別に述べる。

12号の沢 No. 5から下流は万盛鉾の延長方向にあたり、No. 4~No. 5の間は著しいヤケがあり、No. 6附

坑され、廃石からでる亜鉛が多く、No. 21から下流では沢水中の微量の亜鉛を調べる化学探鉱法は応用できない。

No. 21から上流は廃石の影響がないにもかかわらず(0.02)~(0.04)を示し、一般の沢水の亜鉛含量より多



第3図 沢水中のZn含量

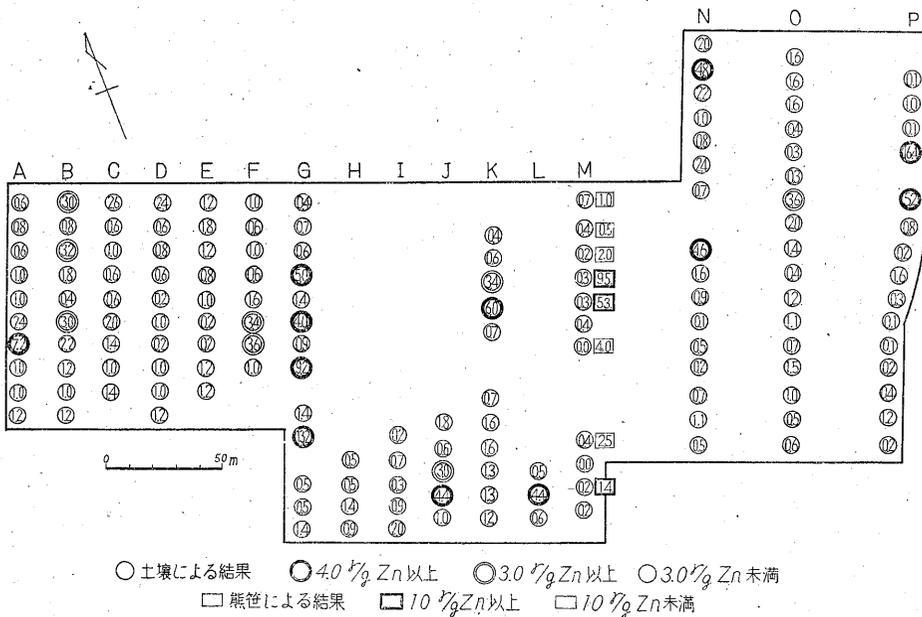
い。これは奥稲倉石坑通洞において多数の細脈が奥稲倉石坑に平行して存在していることから想像されるが、かような平行脈がこの方面にもなお存在するためかと思

われる。No. 22~26 の諸点は (0.04) の値を示すが、全体に亜鉛含量が多いので異常点か否か判然としない。なお前記のように pH は他の沢では酸性側を変化しているのに本沢のみは 7.0~7.2 と塩基性側を変化している。この原因は不明であるが、奥稲倉石坑の脈石には方解石が多く、鉱脈も含マンガングル方解石に移化するもので、これらは pH を塩基性とする原因となりうるものである。これから本沢の流域は注意すべき地域と考えられる。

**B 沢** この沢を横切つて No. 28 に小露頭があり、地表にはなんらの露頭も認めなかつたが No. 29 に旭坑、No. 30 に隆盛坑の鉱脈が伏在する。

亜鉛含量は一般に多く鉱脈存在の可能性の大きい地帯と考えられる。No. 31, 32, 33 の附近が注意すべき地点である。隆盛坑の鉱脈は No. 30 によつて明らかに示されているが、旭坑の鉱脈は異常を示さない。これは坑内崩壊のため実際に確認できなかつたが、旭坑の鉱脈はこの附近ではほとんど方解石脈となつていられるのでそのためと思われる。

**C 沢** No. 35 附近に磨石がある。したがつてこれから下流は沢水による化学探鉱は不可能である。亜鉛含量は一般に多く鉱脈存在の可能性が大きい。No. 37, 38, 39, 40 の附近が注意すべき地点である。しかし No. 37 の異常の現われ方は丁度磨石でもあるような現われ方である。こゝから北東へほとんど尾根まで達する大きな沢形がある。この沢形では採水できなかつたが、この沢形は明らかに万盛鍾・金盛鍾を横切つているので、この両



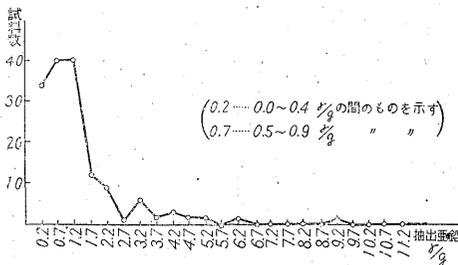
第4図 測点および亜鉛抽出結果

者の影響を受けた水が相当本流に流入していることが考えられ、この附近はさらに調査を要する。

#### 4.3.2 土 壤

土壌の採取位置は第2図に、結果は第4図に示す。H・I・J・L測線中に測点のない所は、露岩地帯であつたために、土壌の採取ができなかつたため、またM測線は上部から崩れてきた土壌で覆われている所で、参考程度に採取したものである。

既知鉱床上部で実験し得なかつたので、鉱床上部における土壌中の抽出亜鉛がどの程度の異常を示すものかは不明であるが、調査結果を度数分布図にすれば第5図の通りとなり、 $2\gamma/g$ 以下の値を示すものが大部分で、 $2\gamma/g$ 以上の値を示す試料の数は急激に減少する。また従来多くの場合土壌中の抽出亜鉛が $3\gamma/g$ 以上を示すものは鉱床と関係があるとみられる所に多い。したがつて一応 $3\gamma/g$ 以上の値を示すものを異常点として第4図に○および◎で示した。



第5図 抽出亜鉛度数分布図

本鉱山の鉱床が鉱脈であることと関連して異常点の分布状態をみると、異常点はG線の9.2附近とP線の16.4附近を結ぶはゞ東西の線上に並んでいるのが顕著に認められる。本鉱山の鉱脈にはN60~75°WとN70~85°Eの一般走向をもつ2つの系列があるが、第4図の異常点の配列はこの後者に属するものようである。探鉱上注意すべき点としてA・K・Pの各異常点、G線の9.2 $\gamma/g$ の異常点を中心とする附近が挙げられる。

#### 4.3.3 植 物

化学探鉱の調査方法には岩石・土壌・自然水によるほかに、植物による方法がある。本鉱山附近の山地では熊笹が広く分布しており、希望する所で採集できないことはほとんどないので、今後の調査の際の参考として熊笹の幹をとつて植物による方法を試みた。その結果を次に記す。

前記土壌の測線Mの各測点から1m以内の所に生えて

いる熊笹の幹を採り天日乾燥後、磁製蒸発皿に入れ電熱器上で徐熱、炭化し、次に電気炉中で低温で灰化する。この灰0.2gを取り、前記抽出液40ccを加え1分間振盪後1夜放置し、その上澄液10ccを取り、土壌の場合と同様メチゾンにより溶出した亜鉛を定量した。抽出結果は灰を基準として $\gamma/g$ で表わし第4図に示した。

前記のように測線Mの土壌の抽出結果は、上部から崩れてきた表面の土壌についての結果で、熊笹はこれとは関係のない深い所の影響を受けているので、土壌と熊笹の結果とを比較することはできない。熊笹の結果をみると土壌の方法で予想した異常線上に明らかに異常が認められる。植物中に濃縮される化学成分は岩石・土壌に比して多くの条件に支配されるので、今回の実験のみから云々することは早計であるが、熊笹によつても探鉱が可能であるように考えられ、さらに研究の必要が認められる。

### 5. 結 語

本鉱山のような硫化鉱物を比較的多く含む鉱脈型のマンガン鉱床は、亜鉛を標示元素として化学探鉱が可能であることが明らかとなつた。

沢水の亜鉛含量からみて稻倉石沢およびB・C沢は一般に亜鉛含量多く、鉱床存在の可能性が大きく、12号沢のNo. 7から上流、A沢のNo. 13から上流は鉱床存在の可能性は少ない。注意すべき点として12号沢のNo. 2, 3, 4, A沢のNo. 11, B沢のNo. 31, 32, 33, C沢のNo. 37, 38, 39, 40の諸点がある。

土壌中の抽出亜鉛量からみて注意すべき点としては、A・K・P測線の各異常点、G測線の9.2 $\gamma/g$ を中心とする附近が挙げられる。なお異常点ははゞ東西に連なる傾向が認められる。

また熊笹の幹を用いても探鉱が可能であるように考えられ、さらに研究の必要が認められる。

(昭和26年8~9月および27年7月調査)

#### 文 献

- 1) 宮本弘道・高瀬 博：北海道稻倉石マンガン鉱床調査報告，地質調査所月報，Vol. 4，No. 2，1953
- 2) 朝日 昇・松村 明：北海道稻倉石マンガン鉱床調査報告，地質調査所月報，Vol. 4，No. 2，1953