

地質調査所報告第143號

數種の鉛・亞鉛鑛床に於ける
裂鑛の性質及び鑛物存在状態について

伊藤昌介

地質調査所

昭和26年12月

地質調査所
報告第143號

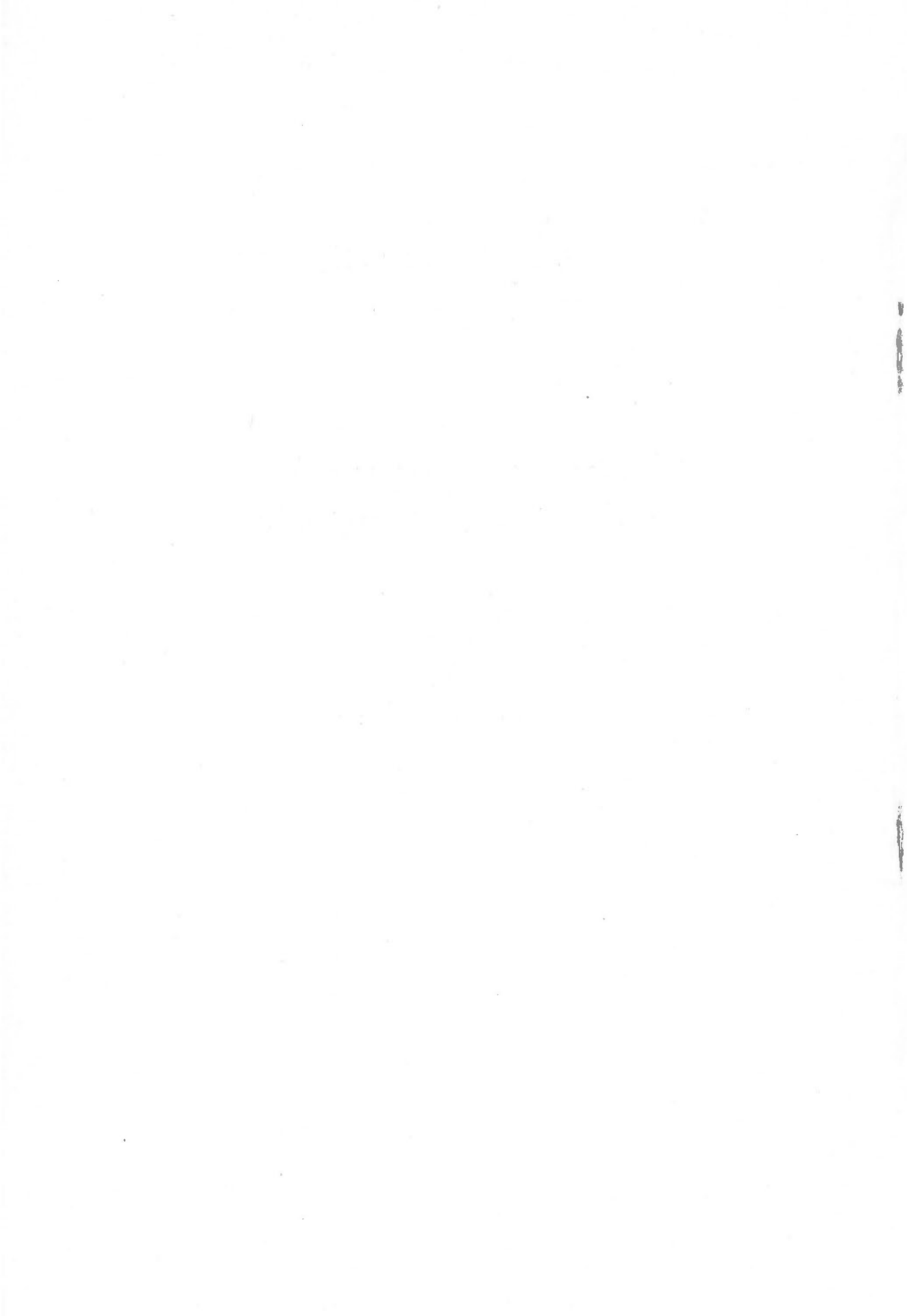
553.441 : 553.2

地質調査所報告

所長 三土知芳

數種の鉛・亞鉛鑛床に於ける裂罅の 性質及び鑛物存在状態について

通商産業技官 伊藤 昌介



目 次

A. 緒 言	1
B. 調査した鉛・亜鉛鉱床	1
C. 裂罅の性質について	2
I. 浅熱水性裂罅充填鉱床	2
1. 鉱床各説	2
2. 理論的考察	4
3. 剪断裂罅脈と張力裂罅脈の特徴	7
4. 富鉱部	7
5. 附記（東北日本内帯における浅熱水性鉱脈の方向性について の推察）	9
II. 浅熱水性交代鉱床	9
1. 鉱床各説	9
2. 理論的考察	10
III. 中熱水性交代鉱床	10
IV. 結 語	10
D. 鉱石鉱物の賦存状態について	11
I. 浅熱水性裂罅充填鉱床	11
1. 太良型鉱脈と黒鉱	12
2. 鉱脈の構造と深さ	12
3. 鉛・亜鉛晶出帯	14
II. 浅熱水性交代鉱床	15
III. 中熱水性交代鉱床	15
IV. 結 語	16
Résumé (in English.)	1

数種の鉛・亜鉛鉱床に於ける裂罅の性質及び 鉱物存在状態について

通商産業技官 伊 藤 昌 介

A. 緒 言

地質構造と鉱床との関係による探鉱は鉱床学では既に常識であるが、鉱液の通路となつた裂罅組織の研究については、本邦では未だ充分な発達をみていない。また脈を作る鉛・亜鉛鉱物の存在状態において探鉱の要素となりうるような規則性についても、漠然とした鉱石の帯状分布以外は余り知られていない。筆者は特にこれらの点に注目してこゝ3,4年間鉛・亜鉛鉱床を調査し、少ない資料に基ずく結果であるが、この研究が何らかの参考になりうれば幸いと考へ概括的な報告をすることにした。

この調査に直接御指導下された片山信夫教授および御校閲の勞をとられ、かつ種々示唆に富んだ御注意を與えられた堀越義一金属課長に深甚の謝意を表する。

B. 調査した鉛・亜鉛鉱床

筆者が調査した鉛・亜鉛鉱床の主なものは次の如くである。

I. 浅熱水性裂罅充填鉱床

広尾⁽¹⁾・伊奈牛・新宇登呂⁽²⁾(北海道) 舟打⁽³⁾(青森) 太良⁽⁴⁾・畑⁽⁵⁾(秋田) 細倉・大土森(宮城)葡萄⁽⁶⁾(新潟)

- 1) 伊藤昌介 北海道広尾鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告 地質調査所速報 (1948)
- 2) 伊藤昌介 北海道知床半島新宇登呂鉱山調査報告 地質調査所速報 (1948)
- 3) 伊藤昌介 服部富雄 青森縣舟打鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告 地質調査所月報 Vol.2 No.4~5
- 4) 伊藤昌介 福本博美 秋田縣太良鉱山の鉱床と地質構造との関係について 地質雑 55巻 (1949)
- 伊藤昌介 秋田縣太良鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告 地質調査所月報 Vol.1 No.4 (1956)
- 5) 伊藤昌介 服部富雄 秋田縣畑鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告 地質調査所月報 Vol.2 No.4~5
- 6) 伊藤昌介 新潟縣葡萄鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告 地質調査所月報 Vol.2 No.1 (1950)

II. 浅熱水性交代鉱床

飯豊⁽⁷⁾ (新潟) 秩父⁽⁸⁾ (埼玉)

III. 中熱水性交代鉱床

対州⁽⁹⁾ (長崎)

C. 裂罅の性質について

I. 浅熱水性裂罅充填鉱床

1. 鉱床各説

a. 細倉

細倉および大土森では鉱床生成後の断層はほとんど存在せず、現場で断層と称しているものにも鉱石鉱物がみられ、広い意味の断層脈と考えられる。鉱脈をその走向により大別すると次の通りである。

本鍾(E-W)系・富士(N45°E)系・早房(N-S)系・瑞兆(N45°W)系

この内 N45°E 系および N45°W 系は多量の粘土質物を伴う場合多く、走向延長最も長く、分岐脈を作わず、かつ両者の交わる角度は東および西側では 90° を超え、傾斜は比較的緩傾斜である。E-W 系は上記二系に対し略々 45° の角度をもつて交り、かつ前二系に切断され、走向延長は比較的短く、粘土質物少なく分岐脈を伴い、急傾斜である。N-S 系は走向延長少々長く急傾斜で粘土質物を伴い、上記三系を切断している。上記 4 系の内、最も品位よくかつ多量に出鉱されているものは、E-W 系で、次が N45°E 系であるが、鉱脈の膨縮が著しく、N-S 系は N45°E 系と大体同じような性質をもつ。N45°W 系は断層と称される程で、多量の粘土質物を伴うと同時に鉱石鉱物の存在少なく、現在の所稼行価値に乏しい。従つて本鉱山では、鉱脈の走向によつてある程度鉱脈の価値を判定することが可能のように思われる。

母岩は第三紀の緑色凝灰岩・変朽安山岩・安山岩等からなるが、これらの岩石と裂罅組織と

-
- 7) 伊藤昌介 新潟縣飯豊鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告 地質調査所月報 Vol.2 No.3
 8) 伊藤昌介 服部富雄 埼玉縣秩父鉱山鉛・亜鉛鉱床調査報告 地質調査所月報 (未刊)
 9) 伊藤昌介 長崎縣対州鉱山の地質構造と鉱床との関係 地質雑 54 卷 (1949)

の間には顕著な変化はみられない。なお本鉞山地質技師三枝守雄氏は特に N-S 系の鉞脈附近で、石目の走向が大體鉞脈の走向と一致することを発見し、探鉞上大きな成果を挙げている。

b. 葡 萄

節理および石目の走向傾斜には規則性はみられないが、鉞床生成前の大断層は走向 $N30^{\circ}W$ 、傾斜 $50^{\circ}SW$ で、鉞脈はこれに略々直角に近い走向のもの集合であつて、大きな網目のような状態を呈し、独立した鉞脈というものは考えないでもよいようである。なお粘土質物を余り伴わないが、鉞脈中にはいわゆる断層脈も一部に存在し、これには母岩の円礫および粘土質物を伴う。母岩は花崗岩である。

c. 太 良

鉞脈群は走向 $N80^{\circ}\sim 90^{\circ}W$ で、直立に近い平行脈であるが、分岐著しく粘土質物を余り伴わない。鉞脈群と断層群との関係は鉞脈群の走向に対して断層は略々 45° の角度を示す。なお層面通りに基因する裂罅に胚胎する鉞脈もあるが、多量の粘土質物を伴い膨縮多く、鉞体は一般に小規模である。なな層理の走向は $40\sim 70^{\circ}E$ で SE に $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 傾斜する。母岩は第三紀の緑色凝灰岩質である。なお鉞脈中に角礫質の母岩の破片を伴う。

d. 畑

走向 $N55^{\circ}W$ 傾斜 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}SW$ の鉞床生成前の大断層に直角な主脈群と、主脈に直角(断層に平行)な鉞脈とが格子状の鉞床の形成している。なお主脈に直角な鉞脈は下部には余りきかない。主脈は粘土を伴い、分岐が少ない。母岩は第三紀の緑色凝灰岩と黑色頁岩とからなり、緑色凝灰岩と黑色頁岩との間には不整合で、その不整合面は褶曲し、その軸は鉞脈および断層の走向に対し略々 45° である。

e. 舟 打

鉞脈の走向は $N80^{\circ}E$ 、傾斜 $65^{\circ}S$ で、両盤に粘土質物を比較的少量に伴い分岐脈は少ない。附近にみられる褶曲構造の軸(走向 $30^{\circ}\sim 40^{\circ}E$)と略々 45° の角度をもつ。母岩は第三紀の緑色凝灰岩・安山岩および玄武岩岩脈である。

f. 広 尾

$N10^{\circ}\sim 20^{\circ}W$ の走向をもつ大きな構造線に対し略々直角な走向をもち、傾斜は直立に近く、かつ分岐脈が多い。母岩は第三紀の緑色凝灰岩および変朽安山岩からなる。

g. 伊 奈 牛

鉞脈の走向は $N70^{\circ}\sim 75^{\circ}E$ および $N80^{\circ}W$ 、傾斜は $75^{\circ}S$ の平行脈群が主体で、分岐多く、

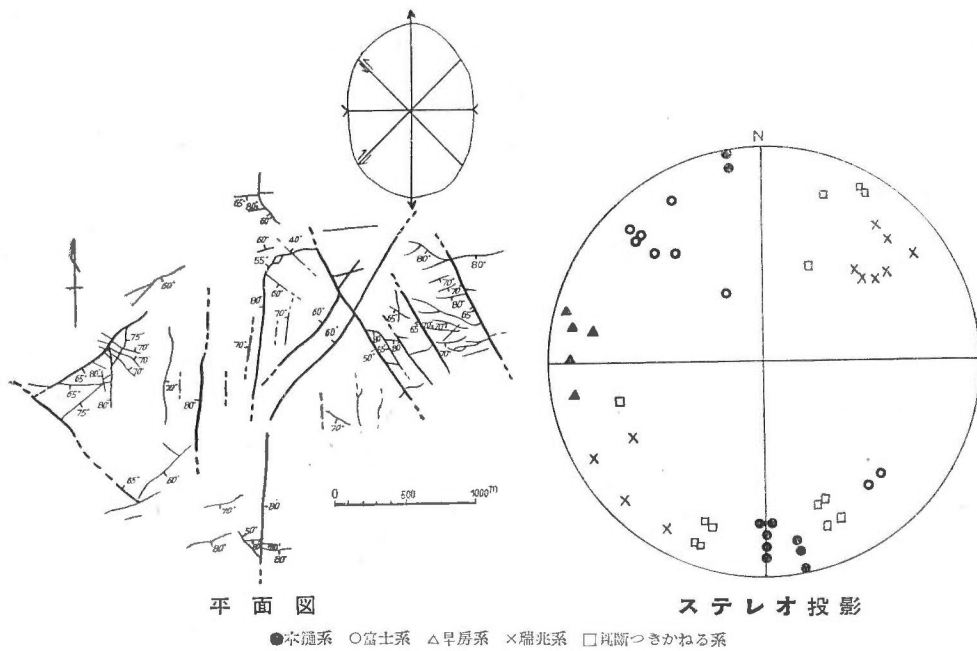
粘土質物を余り伴わない。母岩は中生代(?)の砂岩・頁岩の互層および石英玢岩岩脈よりなる。

h. 新宇登呂

鉦脈の走向は $N60^{\circ}W$ 、傾斜 $65^{\circ}N$ で、この附近の褶曲構造の軸と略々直角である。母岩は第三紀の緑色凝灰岩および黒色頁岩からなる。

2. 理論的考察

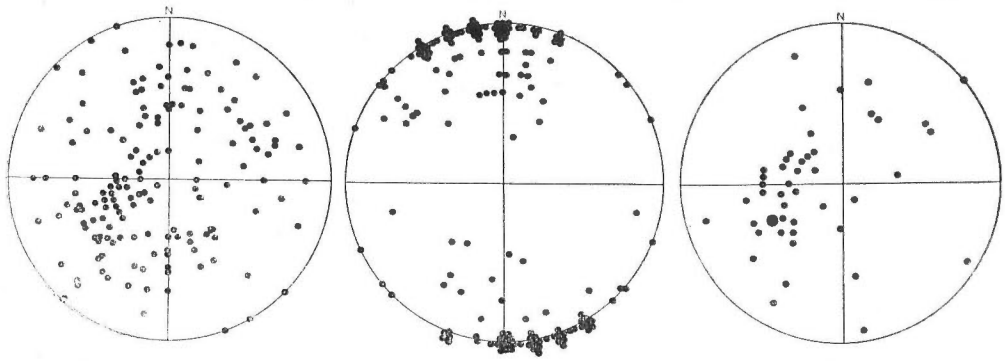
調査の性質上前記のような極めて粗雑な資料であり、充分開発されている鉦山とされていない鉦山との比較でもあり、さらに複雑な天然現象を単純な力の働きによつて解釈することも無理かもしれないが、次のようなことを考えている。



第1図 細倉の裂罅組織

a. 細倉の場合(第1図参照)

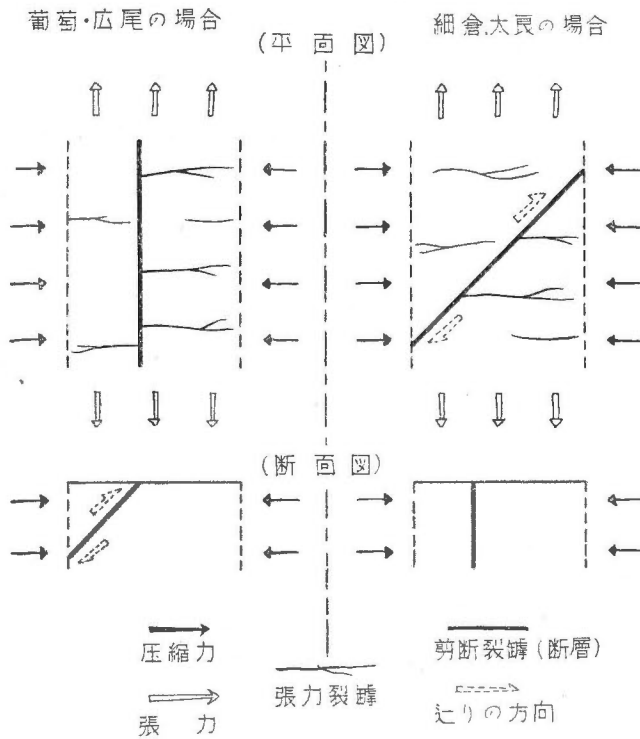
鉦脈は裂罅組織より東および西からの圧縮力が働いたと考えられ、 $N45^{\circ}W$ および $N45^{\circ}E$ 系は剪断裂罅、 $E-W$ 系は張力裂罅、 $N-S$ 系は剪断裂罅(その成因的解釈には、 $N45^{\circ}E$ および $N45^{\circ}W$ 系とは異なり種々考えられるが)に基因すると考えられるのである。なお本鉦山の張力裂罅脈は多少の粘土質物を伴い、剪断裂罅脈に似た性質をもつた所もあり、張力裂罅生成後の変動が考えられるようである。



1. 節理 2. 脱中1cm 以上の鉱脈 3. 断層: 大点は大断層

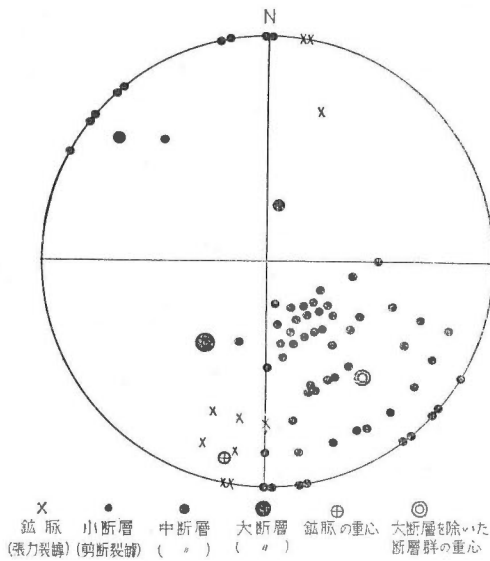
第2図 葡萄における節理・鉱脈(張力裂罅)断層(剪断裂罅)のステレオ投影図

註 本例の場合母岩の節理の影響が大きく、側壓に對しこれに直角に働いた張力により、張力に對して直角に近い節理が閉き網目のような裂罅に鑄束が形胎されたと考えられる。



第3図 細倉と葡萄の場合における剪断裂罅と張力裂罅との関係の差異

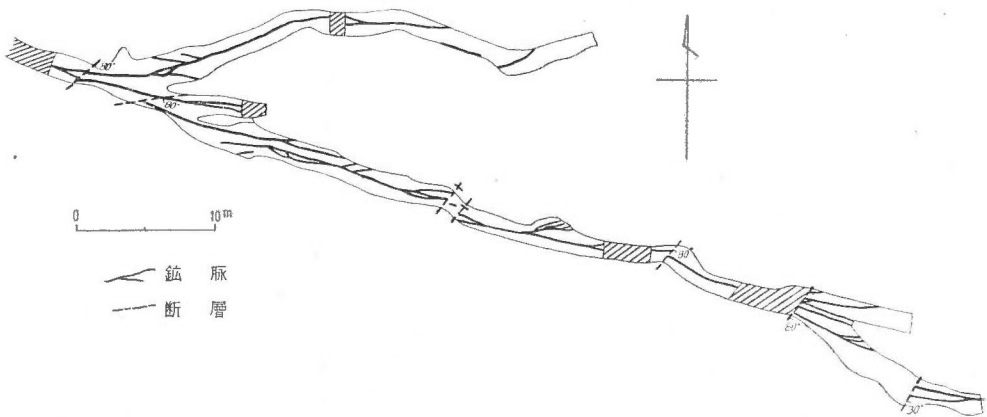
註 葡萄の場合は理論的な説明が可能であるが細倉の場合は剪断裂罅と張力裂罅との関係は傾斜関係で圖に示すような理論的な説明は困難である。また断層における擦痕と理論的な這り方向の関係は何れの場合でも確認できなかった。



第4図 太良における鉞脈・断層のステレオ投影図
 註 本例の場合層面ごりの影響が大きいと考えられる。
 なお断層の中には層面ごりも含めた。

c. 太良の場合(第4図参照)

細倉の場合とほとんど同じであるが、張力裂罅に基因すると考えられる鉞脈は標式的なものと考えている(第5図)。層面ごりに胚胎する鉞脈は勿論剪断裂罅に基因するものである。



第5図 太良の鉞脈図14号廻(4番坑)

d. 舟打・畑・新宇登呂の場合

これらは何れも褶曲軸と裂罅の関係から裂罅の種類を判断することができるもので、舟打・畑の鉞脈は剪断裂罅に、新宇登呂の鉞脈は張力裂罅にそれぞれ基因すると考えられる。勿論圧縮力は褶曲軸に直角に働いたと考えるべきである。なお伊奈牛は鉞脈群の性質から張力裂罅に

b. 葡萄・広尾の場合(第2図参照)
 鉞脈は鉞脈および断層の関係から東および西よりの圧縮力による張力裂罅に基因すると考えられる。ただ細倉の場合と異なる点は、第3図に示す如く、細倉の場合は剪断裂罅の走向が張力裂罅の走向と略々45°の角度をなすが、葡萄・広尾の場合は剪断裂罅と張力裂罅との走向が略々直角であるということである。この場合理論的には各裂罅の傾斜が問題になるが、現在の所細倉の場合は説明が困難である。

基因するものと考えられるが、北海道中央山脈の褶曲構造に関連させて考えても、矛盾はないようである。また畑では主脈に直角な裂罅もあるが、これは断層運動に基因する張力裂罅と考えられる。

各鉾山の鉾脈裂罅の性質

	裂罅の性質		裂罅の最大延長(m)	
	剪断	張力	剪断	張力
広尾		●		250
伊奈牛		●		360
新宇登呂		●		30+
舟打	●		2500+	
太良	○	●	140+	120
畑	●	●	50+	20
細倉	●	●	1600(+)	800
大土森		●		600
葡萄		●		500

註 ●……主として稼行している鉾脈
○……それ以外の鉾脈

3. 剪断裂罅脈と張力裂罅脈の特徴

各鉾脈を一應剪断裂罅脈と張力裂罅脈に基因するものにそれぞれ分類してみたが、これらの中に次のように相当顕著な差異が認められるようである。

a. 剪断裂罅脈に基因すると思われるもの

- (i) 鉾脈は多量の粘土を作う場合が多く、鉾脈の分岐は少ない。
- (ii) 走向延長は著しく長い、近接した平行脈は比較的少ない。
- (iii) 鉾石の胚胎状況は不規則で、時に交代作用による富鉾部を伴うことがある。
- (iv) 粘土質物を多量に伴う場合は、鉾石が少なく、稼行価値が全くないか、または粘土質物のために稼行困難な場合が多い。

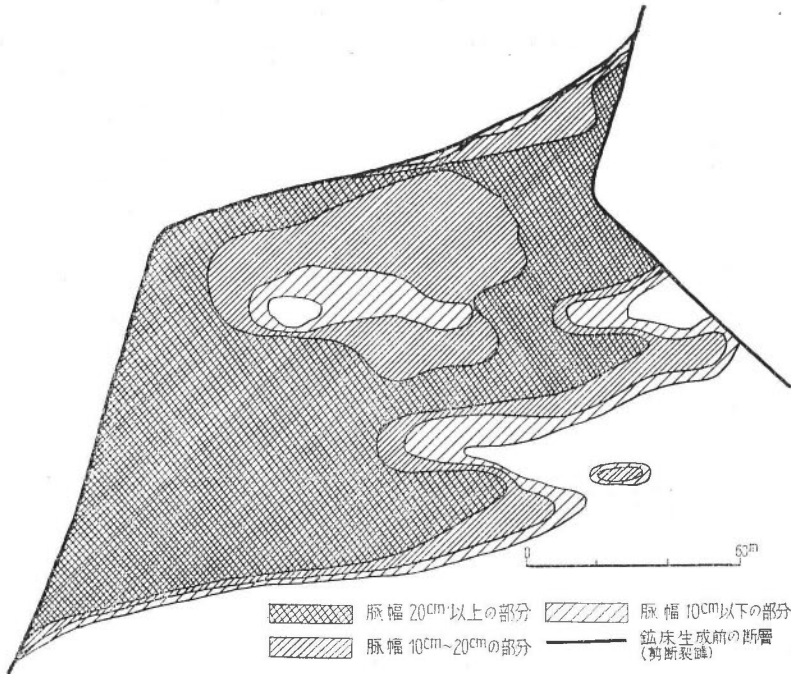
b. 張力裂罅脈に基因すると思われるもの

- (i) 鉾脈には比較的粘土質物が少なく、鉾脈の分岐が著しい。
- (ii) 鉾脈の走向は比較的短い、近接した平行脈を伴うことが多い。
- (iii) 鉾石の胚胎状況には急激な変化は少ない。
- (iv) 鉾石内に取込まれた母岩の破片は、角礫状である。

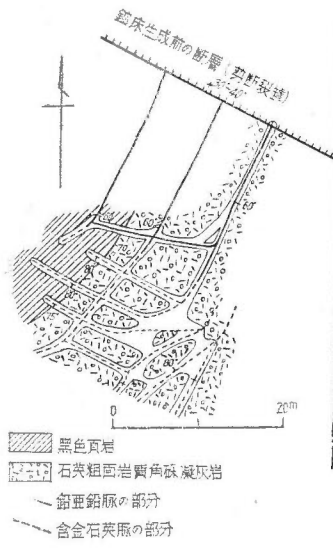
註……こゝで粘土質物というのは、鉾化作用に伴う粘土質物ではなくて、剪断運動により生ずる粘土質物をいうのであつて、その区別は單に感じからというほかはない。

4. 富鉾部 (第6図参照)

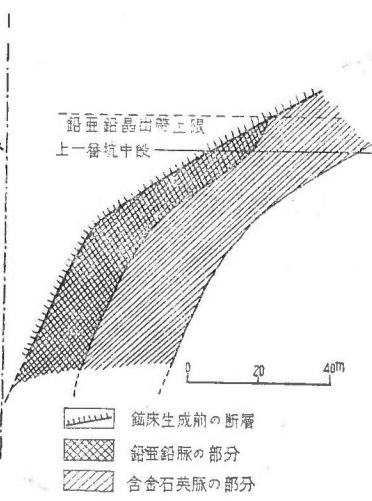
最も顕著な富鉾部生成の現象として、鉾脈に接する鉾床生成前断層の粘土質物により鉾液の上昇が阻止され、交代作用を起して鉾床が沈澱することが挙げられる(例……細倉・太良・畑・広尾)。しかし現場ではこの現象を断層に切られたと考え、その鉾先を採鉾している場合が普



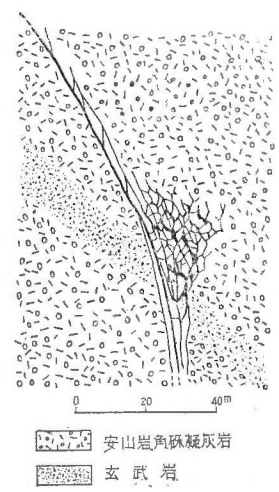
A. 鉱床生成前の断層の下盤にある富鉱部
(本良, 14 号種垂直面投影図)



七一番坑中段地質鉱床見取図



置脈の垂直面模式投影図



C. 裂罅の尖滅による富鉱部
(舟打, 本鉱脈断面図)

B. 鉱床生成前の断層の下盤にある富鉱部
(如・本坑鉱床)

通であるが、注意すべきことである。張力裂罅では鉍脈が立つと鉍況がよくなり(例・葡萄)、剪断裂罅では、裂罅の彎曲がもとで運動の際に空隙が生じ、これに富鉍部が形成されたり、また運動により生じた粘土質物のために、鉍液の上昇が阻止され、局所的な富鉍部が形成されたり(例・細倉)すること等は、普通にみられる現象のようである。その裂罅の尖滅により交代作用を起し、富鉍部が形成されたりする場合もあり(例・舟打)、母岩が異ると(例えば凝灰岩と頁岩の場合、凝灰岩中では交代作用を伴い、脈幅は広くなるが、頁岩中では脈幅は狭い)脈幅が変化する場合も少なくない(例・新宇登呂)。

5. 附 記 (東北日本内帯における浅熱水性鉍脈の方向性についての推察)

東北日本内帯において、現在稼行中、あるいは過去に稼行された金・銀・銅・鉛・亜鉛の浅熱水性裂罅充填鉍脈の25鉍山における鉍脈の走向の比率をとると、次の如くなる。

E—W系……46%

N—S系……20%

N 45° E系……26%

N 45° W系……8%

註・個々の鉍山で同じ方向の鉍脈があつても、一個として計算し、各系の間のもは省略したが、この例は極めて少ない。

この比率によると、E—W系は非常に多く、N 45° W系は極めて少ない。前述の例よりみると、N 45° W系は剪断裂罅で、多量の粘土を伴ういわゆる断層脈が多く、E—W系は稼行鉍山で最も普通にみられる張力裂罅が多いものと考えられる。従つてこの比率と前記各鉍床の場合との一致は、偶然のものでなく、東北日本内帯における普遍的な現象ではないかと推察されるのである。なお時代的に異なる現象かもしれないが、東北日本内帯における油田地帯の褶曲軸の走向および火山脈の走向が、NS方向を示すものが多いという事実があり、東および西からの圧縮力が働いていることが考えられるが、この圧縮力と鉍脈を胚胎する裂罅を形成した圧縮力との関連性については、現在何もいえない。

II. 浅熱水性交代鉍床

1. 鉍床各説

a. 飯 豊

古生層石灰岩中に侵入した輝緑岩・花崗岩および石英粗面岩岩脈と石灰岩の境界に鉍床が交代沈澱しているものである。

b. 秩 父

古生層の石灰岩中の断層を通路とし、鉍液が上昇し、石灰岩中あるいは石灰岩とその珪化作用を受けた部分の境界に交代沈澱したものである。

2. 理論的考察

飯豊の場合は鉍液の通路となつた裂罅は外力が加わつた際、両岩の境界が最も弱かつたために起つた剪断裂罅であると考えられ、前述した鉍脈における剪断裂罅と同じ性質をもつ。

秩父の場合はその附近の地質構造が明らかでないが、鉍液の通路となつた断層は勿論断層裂罅である。

III. 中熱水性交代鉍床

対州鉍山は黑色粘板岩中の粘土質物を伴う層面迂りあるいは裂罅(何れも剪断裂罅)中にレンズ状の鉍体が胚胎される。本鉍山で注目すべきことは2枚の接近した層面迂り(何れも鉍床を胚胎する)の間で地層の走向および層理面に直角な細い張力裂罅が発達し、これが密に集合し、こゝに交代作用を起して富鉍部が形成されたと考えられる現象がみられることである。

IV. 結 語

鉍床を胚胎する裂罅を、一應剪断裂罅と考えられるものと、張力裂罅と考えられるものに分類してみたが、両者の鉍床胚胎状況には著しい差異が認められた。しかし張力裂罅と考えたものでも後の変動により剪断裂罅に似た性質を有する場合等もあり、また剪断裂罅と張力裂罅との走向関係だけを問題にしたが、傾斜関係には未だ疑問の余地もあり今後さらに充分な研究を必要とする問題が非常に多い。

参 考 文 献

- H. McKinstry: Mining Geology. (1948)
 R. Balk: Structural Behavior of Igneous Rocks (1937)
 藤原咲平・高山威雄: 割れ目のでき方特に雁行性について〔震研彙報〕(1931)

D. 鑛石鑛物の賦存状態について

I. 浅熱水性裂罅充填鉍床

現在鉛・亜鉛鉍を生産している鉍脈鉍床の内、舟打・太良・畑・葡萄および細倉の一部の鉍脈には共通の著しい特徴がみられ、筆者はこれら鉍脈を特に「太良型鉛・亜鉛鉍床」と呼んでいる。本型鉍脈は黒鉍および黒鉍式鉍床と同様東北日本内帯に広く分布するようである。

鉍石の分析値

	太良型鉛・亜鉛脈		黒	鉍
	太良 ¹⁾	葡萄 ²⁾	加納 ³⁾	花岡 ⁴⁾
Au	n.d	n.d	0.00009	0.0017
Ag	0.008	n.d	0.0073	0.0161
Cu	2.73	Trace	3.47	3.73
Pb	18.39	17.51	4.29	1.84
Zn	29.44	46.26	26.31	8.88
Fe	9.62	n.d	40.78	15.89
SiO ₂	8.61	n.d	13.40	15.95
Al ₂ O ₃	1.29	n.d	7.02	4.52
CaO	0.50	n.d	n.d	0.29
MgO	0.51	n.d	n.d	0.47
BaSO ₄	0.75	n.d	4.04	23.78
S	25.94	n.d	50.49	23.29
As	0.35	n.d	n.d	n.d
Sb	0.33	n.d	n.d	n.d
Cd	0.24	n.d	n.d	n.d
Sn	0.00	n.d	n.d	n.d
Bi	0.21	n.d	n.d	n.d
MnO	0.76	n.d	n.d	n.d
CO ₂	0.34	n.d	n.d	n.d
-H ₂ O	0.13	n.d	n.d	n.d

1. 分析試料は14号鑛の4番坑以上で5m毎に27個採集し、これを混合して分析した。
(分析者……加藤甲王・比留川貴)
2. 分析試料は5番坑上盤鑛で300尺坑東押において2個採集し、別々に分析し平均値をだした。
(分析者……実戸久子)
3. 木下龜城： 黒鉍 岩波講座
4. " " "

1. 太良型鉍脈と黒鉍

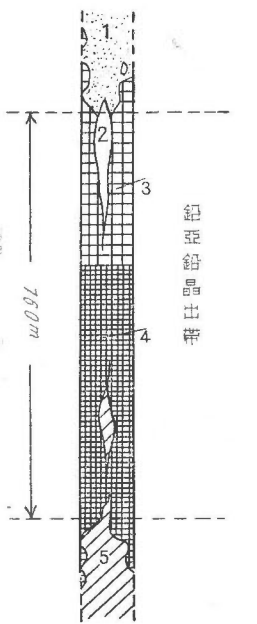
太良型鉛・亜鉛鉍脈とは、結晶粒度の大きい閃亜鉛鉍・方鉛鉍を主とし、少量の黄鉄鉍・黄銅鉍等を伴うが、脈石は極めて少ない鉍脈をいうのであつて、脈幅品位が極めて高いのが特徴である。

脈幅鉍石の分析値は、表に示す通り標式的黒鉍の分析値に酷似し、組成鉍物もほとんど一致している。従つて木下亀城教授はその著書で「閃亜鉛鉍・方鉛鉍・重晶石の稠密な混合鉍石を産するものが黒鉍鉍床であり、同一成分の鉍物でも裂隙を充填して生じたものが鉍脈鉍床である」と述べているが、筆者のいう太良型鉍脈はこの鉍脈鉍床に相当するものと考えられる。黒鉍乃至黒鉍式鉍床と太良型鉍脈との上記形態的相異は、單に地質構造に基ずく生成環境の差と考えられる。すなわち黒鉍および黒鉍式鉍床はキャップ・ロックのためや母岩の性質あるいは裂隙の尖滅等により鉍液の上昇が阻止され、閉型の状態において交代作用を起して沈澱したものと考えられ、太良型鉍脈は後述する規則性を示し、恐らく自然の環境(開型)で沈澱したものと考えられる。黒鉍・黒鉍式鉍床および脈状鉍床の相互関係は木下亀城教授が既に記載している所で、黒鉍および黒鉍鉍床の下部が脈状に移化する例は多いが、太良型鉍脈でも例えば舟打の鉍脈の一部が裂隙の尖滅に基因すると思われる黒鉍式鉍床がみられ、葡萄・太良の鉍床生成前の断層(剪断裂隙)の破碎帯中には鉍石が小塊状乃至レンズ状を呈し、一見黒鉍乃至黒鉍式の形態を示すように鉍床がみられる。以上の事実は前述したように鉍床形態はその生成環境の差異に基因するという考え方を裏すけるものであるものであると思う。

なお太良型鉛・亜鉛鉍脈は、鉍物組成および鉍液の性質が標式的黒鉍鉍床に相当すると考えられ、黄鉍および珪鉍に相当する鉍脈としては黄銅鉍—黄鉄鉍鉍脈や黄鉄鉍—石英脈が考えられ、黒鉍・黄鉍・珪鉍の間には、中間型が存在すると同じように、鉍脈にも中間型が存在することは勿論である。

2. 鉍脈の構造と深さ

太良型鉍脈は前述の通り開型の自然な状態で沈澱したものと考えられ、木下亀城教授のいうように鉍石鉍物の分体は黒鉍式よりも一層著しく、さらに前述のように鉍液成分もほとんど同じであるから鉍脈構造には一定の規則性が考えられ、筆者が特に太良型と称する理由の一つもこゝにある。鉍脈の構造は鉍物の晶出順序に密接な関係があり、第7,8図に示す如く混合晶出



1. 粘土質物(あるいは石英晶出部)
2. 方鉛鉱晶出部
3. 方鉛鉱の多い混合晶出部
4. 方鉛鉱の少ない混合晶出部
5. 方解石晶出部(あるいは粘土質物)

第7図 鉛脈の模式構造図

部・方鉛鉱晶出部・一次脈石晶出部の一連の「絞り出し的晶出」が終つた後に、炭酸塩鉛物が二次脈石晶出部として別途上昇晶出したものと考えられるのである。

方鉛鉱晶出部の方鉛鉱は含銀率が特に高く、1,000 g/t 以上のことも珍しくないし、畑鉛山のように一次脈石晶出部が優勢で含金率高く、3 g/t の金鉱として稼行された場合もある。

鉱物名	混合晶出部	方鉛鉱晶出部	一次脈石晶出部	二次脈石晶出部
閃亜鉛	■	■	■	
方鉛	■	■	■	
黄銅	■	■	■	
重晶石			■	■
方解石				■
白雲石				■
菱鉄				■
マンガン				■

* 石膏は地下水による二次的晶出部

第8図 鉛物の晶出順序

一般には葡萄・太良・舟打のように一次脈石晶出部が極めて劣勢で、鉛脈の上部が粘土脈に移化する例が多く、下部は葡萄鉛山では方解石脈に移化し、太良鉛山では粘土脈に移化しているようであるが、舟打・畑では不明である。鉛脈の深さは葡萄および太良では約 160 m、細倉では 170 m 位と考えられ、鉛脈の深さはその脈幅にはほとんど影響されないようである。

鉛脈の深さが前述の如く大体 160m 位と考えられ、また鉛脈の構造が上下の間で規則性をもつた著しい特徴があるから、露頭あるいは坑内等ではその部分の鉛脈の構造により、上あるいは下に効く鉛脈の深さを推定することができ、さらにこれによつてある程度正確な推定鉛量および品位の算出が可能であると考えられる。

〔附記〕

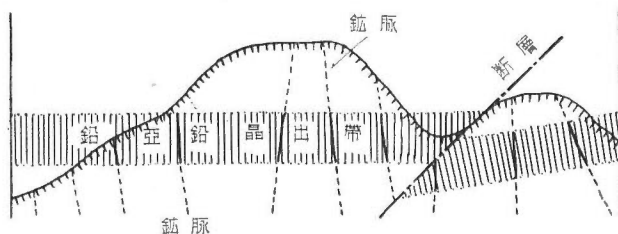
黒鉛と本型鉛脈との鉛石成分および鉛物組成がほとんど同じであることは、前述したが、たゞ非常に異なる点は黒鉛では石膏鉛床を伴うが、本型鉛脈は極く少量の二次的産物であると思われる石膏以外には初生的石膏はみられず葡萄鉛山のように大量の方解石を伴うことである。

すなわち開型では炭酸カルシウムを伴い、閉型では硫酸カルシウムを伴うことは、両型における鉱液の沈澱状況の差異を何か暗示するものではないかと考えられ、興味深い。なお木村正技官によれば、黒鉱における石膏の晶出時期が、太良型鉱脈における方解石の晶出時期と一致するようである。

3. 鉛・亜鉛晶出帯

本型鉱脈の深さは前述の通り大体 160 m 位と考えられるが、この深さをもつた鉱脈はその附近ではほとんど同一水準に配列している場合が多い。筆者は、この鉱脈群が配列する水準を、鉛・亜鉛晶出帯と称している。この事実は前述の開型で自然の状態において沈澱したと考える理由の一つである。

この晶出帯の位置は、数枚の本型鉱脈が開発されている場合は、問題なく判明し、これによつて露頭等の構造からその価値を判定することができると考えられ、さらにこの晶出帯内で探



第9図 鉛・亜鉛晶出帯の概念

鉱坑道を切つたり、水平試錐を行うことは潜在鉱脈の探査に確實性を加えるのではないかと考える(第9図)。

本品出帯は鉱床生成後の変動による位置的变化も考えられるので、これを問題にする場合精密な地質調査を前提としなければならない。なお本型鉱脈の附近にも本型以外の鉱脈(例えば鉛・亜鉛を含む石英脈あるいは黄鉄鉱脈)も存在するが、これらと太良鉱脈との関係は未だ充分確められていない。しかし伊奈牛の如き銅・鉛・亜鉛石英脈では方鉛鉱・閃亜鉛鉱の分布により同じような意味の鉛・亜鉛晶出帯が考えられるようであり、一方細倉鉱山でも太良型鉱脈以外の鉛・亜鉛晶出帯中に配列するようである。

本型鉱床の地質学的生成時代が確定し、さらに本品出帯の生成当時の地表からの深さが明らかになった場合、潜在鉱床の探査は極めて有利になるであろう。

II. 浅熱水性交代鉱床

従来飯豊・秩父の鉛・亜鉛鉱床は接触交代鉱床と考えられていたが、筆者の調査した結果では、浅熱水性交代鉱床と考えられ、前述した太良型鉛・亜鉛鉱脈に近似した性質を多分にもつようである。

鉛・亜鉛鉱床がスカルンに関係ないという理由は、次の事実から考えられる。

飯豊の場合 附近の第三紀緑色凝灰岩を貫く石英粗面岩岩脈と同じものと思われる石英粗面岩岩脈と、石灰岩との境界にも鉱床は存在し、スカルン（花崗岩の侵入により生成されたと思われる）との直接の関係は位置的にも認められない。

秩父の場合 スカルンを切断する断層に脈状に鉱床が胚胎されている部分がある。

浅熱水性鉱床と考える理由は鉱石の組成鉱物は全部浅熱水性鉱物と考えてもよいもので、神岡鉱山の白地に酷似している。さらに飯豊の場合には脈石の一部に白雲石を伴い、附近の葡萄鉱山に似ており、秩父の場合には菱マンガン鉱を伴い、また結晶粒度大きく、閃亜鉛鉱・方鉛鉱を主とし肉眼的には重晶石こそ発見できなかつたが、太良型鉱脈に極めて類似している。両者は何れも上部ほど方鉛鉱が多く、その上部は粘土脈に移化しているようであり、またその深さも160 m以内と推定され、鉱脈における鉛・亜鉛晶出帯のようなものも考えられるかもしれない。

従つて剪断裂隙の特徴として交代作用を伴うことと、母岩が石灰岩であることから、太良型鉱脈を形成したと同じ種類の鉱液が、沈澱環境の相異から、交代作用を主とした鉱床となつたものと推察されるのである。なお飯豊・秩父における鉄鉱床と鉛・亜鉛鉱床との関係は未だ明らかでない。また秩父においては灰鉄輝石の集合中に鉱染状に閃亜鉛鉱が分布し、神岡の空地に類似しており、ヒューズ状の大きな自然金を閃亜鉛鉱の壁開中に産する。

III. 中熱水性交代鉱床

対州鉱山の場合は鉱床が剪断裂隙に特有な粘土中のレンズ状の小鉱体を主とし、鉱石鉱物中磁硫鉄鉱を多量に伴う点および母岩の組織を残す点等より、中熱水性交代鉱床と考えた。鉛および亜鉛鉱物は上部に多く、下部はほとんど磁硫鉄鉱のみからなるようである。鉱石の粒度は

極めて細かく、浮游選にも適しない程度のももあるが、富鉛部はほとんど大粒の閃亜鉛鉱のみからなっている。なお一部には方解石および粗粒な方鉛鉱のみよりなる細脈があり、浅熱水性鉛床と考えられる所もある。

IV. 結 語

主として太良型鉛・亜鉛脈として考えているものにつき、気がついた特徴を述べたが、さらに研究さるべき問題を残していることは勿論のことである。

Résumé

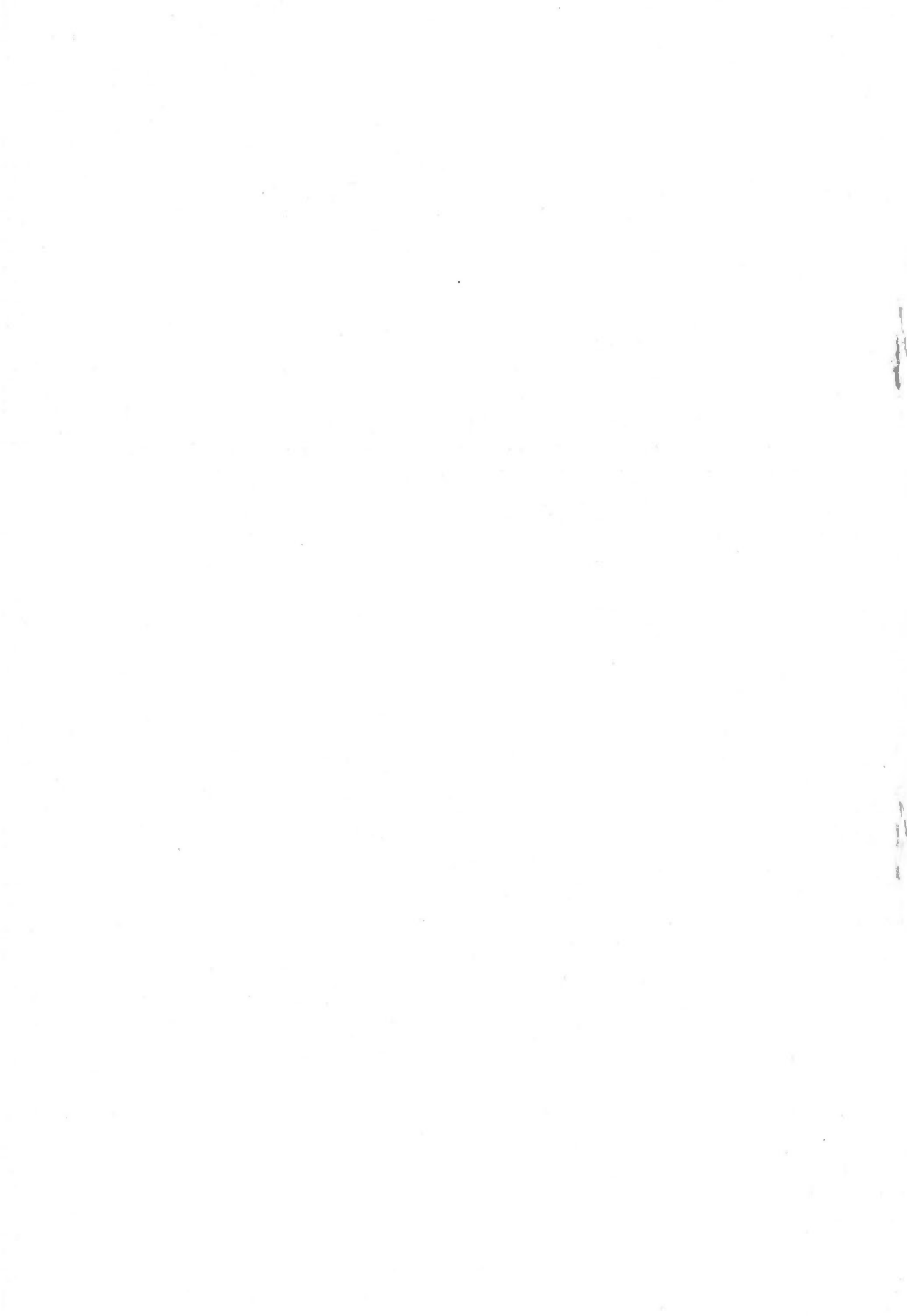
**On the Character of Fissures and Precipitation of Ore Minerals
at Several Zinc & Lead Deposits in Japan**

by

Shōsuke Itō

(1) The author divides the fissures of ore deposits into two types, one is of shear fracture and another is tension fracture, and he considers that the shapes of ore deposits are controlled by the respective types.

(2) The author has emphasized the relation between "Kurokō" and "Fissure filling deposit" together with the precipitation zone of zinc and lead minerals in reference to the depth of epithermal fissure filling deposits. Epithermal replacement and mesothermal replacement deposits are briefly summarized.



The Geological Survey of Japan has published in the past several kinds of reports such as the Memoirs, the Bulletin, and the Reports of the Geological Survey.

Hereafter all reports will be published exclusively in the Reports of the Geological Survey of Japan. The currently published Report will be consecutive with the numbers of the Report of the Imperial Geological Survey of Japan hitherto published. As a general rule each issue of the Report will have one number, and for convenience's sake, the following classification according to the field of interest will be indicated on each Report.

- A. Geology & allied sciences
 - a. Geology.
 - b. Petrology and Mineralogy.
 - c. Palaeontology.
 - d. Volcanology and Hotspring.
 - e. Geophysics.
 - f. Geochemistry.
- B. Applied geology
 - a. Ore deposits.
 - b. Coal.
 - c. Petroleum and Natural Gas.
 - d. Underground water.
 - e. Agricultural geology.
Engineering geology.
 - f. Physical prospecting.
Chemical prospecting & Boring.
- C. Miscellaneous
- D. Annual Report of Progress

Note: Besides the regularly printed Reports, the Geological Survey is newly going to circulate "Bulletin of the Geological Survey of Japan." which will be published monthly commencing in July 1950

本所刊行の報文類の種目には従来地質要報、地質調査所報告等があつたが今後はすべて刊行する報文は地質調査所報告に改めることとし、その番號は従来地質調査所報告を追つて附けることにする、そして報告は一報文につき報告1冊を原則とし、その分類の便宜のために次の如くアルファベットによる略號を附けることにする。

- A 地質およびその基礎科學に關するもの
 - a. 地質
 - b. 岩石・鉱物
 - c. 古生物
 - d. 火山・温泉
 - e. 地球物理
 - f. 地球化學
- B 應用地質に關するもの
 - a. 鉱床
 - b. 石炭
 - c. 石油・天然瓦斯
 - d. 地下水
 - e. 農林地質・土木地質
 - f. 物理探礦・化學探鉱および試鑛
- C その他
- D 事業報告

なお刊行する報文以外に當分の間報文を謄寫して配布したものに地下資源調査所速報があつたが今後は地質調査所月報として第1号より刊行する。

昭和 26 年 12 月 15 日印刷

昭和 26 年 12 月 20 日発行

著作権所有 工業技術廳
地質調査所

印刷者 長 沢 義 雄

印刷所 株式会社 杏 林 舎

REPORT No. 143

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Tomofusa Mitsuchi, Director

ON THE CHARACTER OF FISSURES AND
PRECIPITATION OF ORE MINERALS
AT SEVERAL ZINC & LEAD
DEPOSITS IN JAPAN.

BY

SHŌSUKE ITŌ

GEOLOGICAL SURVEY OF JAPAN

Hisamoto-cho, Kawasaki-shi, Japan

1 9 5 1