日本産マンガン鉱物*

Manganese minerals in Japan

吉村 豊文** (Toyofumi Yoshimura)

1 緒 言

日本には多数の、かつ多種多様のマンガン鉱床が存在し、したがってそこに産するマンガン鉱物も相当に多数に上る。それらについての研究は、近年の困難な事情を反映して、決して順調とは云えないが、それでも相当に進展を見せていることは喜ばしい。

(a) マンガンの分布 マンガンは分布の強さがこのように大鉱床をなすほど強大であるばかりでなく、その分布の広さがまた大きい。種々の鉱物の中に固溶体をなして分布する。特に注目に値するのは輝石族・角閃石族・石榴石族・緑簾石族等の鉱物中に含まれるマンガンである。

(b) マンガンの原子価 鉱物に含まれるマンガンについて 特に重要と考えられるのは、その原子価である。つまり $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}$ の形で入るか、 $\text{Mn}_2^{\text{III}}\text{O}_3$ の形で入るかである。鉄についても同様の関係であるが、Fe においては、 Fe^{II} 、 Fe^{III} 以外の原子価が考えられないことと、 $\text{Fe}^{\text{II}}\text{O}$ と $\text{Fe}_2^{\text{III}}\text{O}_3$ を化学分析によつて分別定量する方法が与えられていることが、マンガンの場合と相違する。マンガンについては、 Mn^{II} 、 Mn^{III} 以外に Mn^{IV} の存在は多くの人々が認めている。 $\text{Mn}^{\text{IV}}\text{O}_2$ の形で安定な化合物を作る。

3価のマンガンについては

と考へて、 Mn^{III} の存在を考えない場合もある。また Mn_2O_3 が変成岩中の鉱物の成分としてのみ可能であると説く人もある。

$2\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{\text{II}}\text{Mn}^{\text{VI}}\text{O}_4$ とし、マンガンのマンガン酸塩の形をとらしめて Mn^{VI} の存在を考える人もある。

過マンガン酸加里 KMnO_4 においては 7価の MnO_2 も考えられる。

(c) マンガンの原子価と化学分析 Mn が II価でいるかあるいは III価

* 日本鉱物学会 昭和28年総会特別講演(6月5日於東大)

** 九州大学理学部地質学教室

または他の原子価でいるかによつて、共存する Fe^{II} , Fe^{III} の定量に影響がありはせぬかと心配するが、今日迄教を受けたところでは影響しないとのことである。灼熱減量の計算に際し、灼熱によつて試料が黒褐色に変化した場合には Mn_3O_4 になつたものとして計算するを常としているが、たとえば柘榴石のごときものでも、あるいはポリアン石 MnO_2 のごときものでも同様に Mn_3O_4 になると考えるのは一考を要する場合があらう。灼熱によつて結局はそうなるにしても、そのプロセスには吟味が必要ではあるまいか。

(d) マンガン鉱物の色 マンガンの原子価が興味をもたれるのは特にその色に関してである。たとえばバラ輝石のピンク色は MnSiO_3 分子中に $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}$ が存在するためと考えている。菱マンガン鉱 MnCO_3 の同様の色もその中の $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}$ のためと考えている。しかしもしこの主成分の $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}$ のための呈色であればもつと濃色であつてよい。このように淡色であるためには $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}$ の色が極めて薄いものであるか、あるいは主成分の $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}$ でなく、それと平衡関係にあつて微量に含まれる他の呈色成分のための着色であるかのいずれかであらう。

緑マンガン鉱 MnO では、Mn は II 価以外の形はとり得ないように思う。この場合は濃緑色であるから、これが $\text{Mn}^{\text{II}}\text{O}$ に基ずく色とすれば、バラ輝石の時もピンク色でなく緑色であることが期待される。

要するに主成分であるマンガンの原子価の如何によつて色がきまるのではなく、微量に含まれる他の形の酸化マンガンにより呈色を見るのではあるまいか。あるいはさらに進んで他の微量成分と結合したマンガン化合物によつて作られる発色団によつて、マンガン鉱物の色が決定されることも考え得る。

2 マンガン鉱物の産状及成因

マンガン鉱物の産状を観察することにより、その成因について色々と考察している。

(a) 造岩鉱物として マンガン鉱物が広い意味の岩漿分化の産物として生成される可能性を筆者は考えている。しかし岩漿分化の産物と云つても、火成岩そのものの成分として産するのは、単独のマンガン鉱物としてははなはだ稀である。一般には輝石・角閃石等の有色鉱物中に混晶成分として含まれるのが主である。黄色輝石がアルカリ岩中に産するが、これが urbanite 系のものであれば、最も多量にマンガンを含む造岩鉱物の例であらう。

(b) 岩漿中のマンガン ペグマタイト期になると、鉄満重石・柘榴石・ク

ネーベル石等の成分にマンガンがかなり豊富になつて来る。このことから岩漿は末期になる程マンガンの富むようになると考えられ易いが、それは間違いと思う。早期の基性岩々漿中には遙に多量のマンガンが含まれ、基性岩の分離に伴つてこのマンガンは岩漿から逸脱する。したがつて末期の岩漿中にはマンガンは非常に乏しくなる。しかし同時に鉄マンガン等と主成分である珪酸質との分離が徹底して来るので、鉄マンガンの含量の多い重鉱物がペグマタイト中に産するのである。酸性岩漿全量中のマンガンを基性岩漿の場合と比較すれば問題にならない少量であろう。

最近大森・柴田其他の諸氏⁽¹⁾の研究で、ペグマタイト中に ironknebelite の産出が明らかにされた。wolframite, columbite 等にマンガンを多量に含むことはその都度報告がある。ペグマタイト中の石榴石については、むしろ變成鉱物と考えた方がよい場合が多いのではあるまいか。

(c) 岩漿分化とマンガン鉱物 火成岩として分離しなかつた岩漿成分から晶出するマンガン鉱物が、大小のマンガン鉱床を作る。この場合に火成岩を分離した残岩漿から、直接にマンガン鉱液が分離したと考えるよりも、火成岩の分離と前後して岩漿残液が一部分離し、その残液の分化作用によつてマンガン鉱液ができたと考えたい。したがつて岩漿残液と云つても岩漿から火成岩を作る成分を出してしまつた残りの意味ではないと考えている。

岩漿が進化して、つぎの火成岩を出す時期になれば、また別成分の残液を出すと考える。これを繰返して、最も簡単な場合としては火成岩が基性→酸性の一輪廻を終つたとき、それと前後して残液の方も鉄マンガン質から金銀石英質へと一つの輪廻を終ると考えたいのである。

色々の時期に分離する残液はその含有する成分の種類においては大差はないが、それぞれの成分の含まれる量には大差があるものと考えたい。したがつて稼行目標となる鉱床としては全く別個のものとなる。すなわち鉄・マンガンの鉱床にも銅亜鉛は少量常に伴うし、水銀・砒素等もしばしば伴う。更に銅亜鉛鉱床や金銀鉱床にも菱マンガン鉱やイネス石の共生を見るのである。

これと似た関係が岩漿から分離する火成岩と、それと前後した時期の岩漿残液の間にも存在すると思う。両者が明白に完全に分離してしまうことはむしろ考え難いことで、それぞれの火成岩中にはそれとほぼ同時期に岩漿から分離した残液の成分が幾分か含まれている。基性岩に伴つて、小さい含銅硫化鉄床の見られるのや、花崗岩質岩石中に小さい銅鉄床や金銀鉄床を見るのがその例である。この関係を過大視し、それぞれの火成岩を鉱床の ore-

bringer と考えた古い考え方の誤については旧著「日本のマンガン鉱床」中に述べた。

マンガン鉱床中に塊状をなし、鉱石と相前後して生成されたと見られる様の形で、蛇紋岩質岩塊を産する例がある。ある時にはバラ輝石結晶間の晶洞を満たして、緑泥石質または蛇紋石質の緑色鉱物を見る。これ等の緑色鉱物が基性岩漿から一次的に分化して来たものと断することは早計であるが、鉱液の性質を考える際の重要資料である。

岩漿残液中のマンガンを考える時に、斧石・珪灰鉄鉱・電気石の3者は、特に鉱床学的に重要である。関係する火成岩が、基性から酸性に進むに従い、共生するこれ等鉱物の Mn 含量が順次減少しているように思う。尾平鉱山の斧石、喜多平鉱山の珪灰鉄鉱の如きは多量に産するので、マンガンの含量は数%に過ぎない場合でも、マンガンの分布に関しては無視できない量である。さらに含量は少いが、ヘデンベルグ石中のマンガン含量は研究に値する問題と思つてゐる。近年になつてマンガン斧石がマンガン鉱床の重要な成分であることが判明するに至つた。

(d) 変成作用とマンガン 変成作用に際してマンガンの示す態度は、なかなか興味がありかつ重要である。

変成作用と云つてもホルンフェルスを作るような接触熱変成を主体とするものと、結晶片岩を作るような方向性をもつた分子の再配列を主とする作用では著しく趣が異なる。

接触熱変成を主とする場合のマンガンの動きは、マンガン鉱石についてはつぎのごとく要約できる。

(i) Al_2O_3 ・ SiO_2 の両者の供給が充分である時は、Mn の全部が spessartine 分子 $\text{Mn}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ を作る。柘榴石ばかりでできた岩石を作ることもある。

(ii) この際 Al_2O_3 を消費してなお MnO 及 SiO_2 が余れば rhodonite MnSiO_3 ができる。

(iii) Rhodonite を作つてなお MnO が余れば tephroite Mn_2SiO_4 ができる。

(iv) 全 SiO_2 が tephroite となつてなお MnO が余れば緑マンガン鉱 MnO を生ず。

(v) Spessartine を作つて SiO_2 が消費され、MnO と Al_2O_3 が残れば galaxite MnAl_2O_4 ができる。

この種の結合の際に、Ca は好んで rhodonite 中に入つて行き、Fe は好んで tephroite 中に入る。Mg は hornfels に特有な biotite として残存するようである。この時ジルコン等の周囲に著しいハローを生じる。

(e) 加蘇型鉍床と接触変成作用 加蘇型のマンガン鉍床を筆者は接触変成の産物とは考えていない。これはマンガン鉍床を生じた残液が異常高温であつた場合の産物と考えている。ペグマタイト質石英とアルカリ長石（加蘇鉍山ではバリウム長石類）を共生している。これと同様の鉍物組合せは花崗岩の接触を受けた場合にも生ずるが、この時の直接の接触面、特に花崗岩中に xenolith として入つたマンガン鉍塊の周縁部は加蘇型とは別個の焼野型鉍石である。加蘇型鉍床と花崗岩の共生は、つまり加蘇型の異常高温を生じた場所が花崗岩の接近し易い附近であるということと説明できる。加蘇型の鉍床は広い意味での接触鉍床あるいはスカルン鉍床ではあるが、焼野型鉍床とは明確に区別されるべきものである。

接触変成によつて生じた柘榴石は、焼野型の時はほとんど常に褐色を帯びた灰色で、稀に黒色である。これに反し、加蘇鉍山産のものは赤・黄・褐・黒・灰と色々のものがあつたが、バラ輝石と直接に共生する蜜黄色の美しいものが純粋に近い spessartine であるのを除いて、他はいずれもほぼ似た成分のものであつた。その色調の差は微量の不純物によるので成分の差を示すものではないと考えられる。これ等の柘榴石が加蘇型鉍床の出来た時の産物か、あるいは生成後全体が接触変成を受けた際にできたものか、明確にできなかった。恐らく両方実在するものであろう。

こゝに注意すべきは、加蘇型の鉍床が接触変成を受けたならばいかなるものができるかということである。上述の如き xenolith となつたような極端な場合を除いては、加蘇型が異常高温の産物であるために、いちじるしい変化が鉍物成分には現れないのではあるまいか。しかし或種の鉍物、たとえば酸化物や炭酸塩では、exsolution による構造や grain growth が現れ、あるいは前述の如きバラ輝石に伴なり蛇紋岩あるいは緑泥石質鉍物の柘榴石化等も招来するであろう。赤盤、青盤等がホーンフェルス化して上述の多種類の柘榴石を生じたと考えてもよいと思う。

このような理由で、接触変成の影響の最も広くかつ強く認められるのは真名子型のマンガン鉍床についてである。附近に花崗岩または類似の岩石の露出がある場合には、大多数のマンガン鉍床は真名子型→焼野型の変質を蒙つている。

(f)和田峠の柘榴石 我国の柘榴石産地として著名な長野県和田峠の柘榴石は、流紋岩中に大きい美晶として産するものである。捕獲晶とは考えられないが、一種の接触変成鉱物ではあるまいか。Granitization と呼ばれるような作用を伴なつて末期の岩漿中に濃集したマンガンがこの鉱物を作つたとも考えられる。成分は almandine と spessartine の中間のもので清水省吾の分析で MnO 19.38% と報告されている。(2)

(g) 動力変成作用に伴う柘榴石と紅簾石及びマンガン緑簾石 結晶片岩化を伴う変成作用においては、柘榴石と紅簾石の生成が著しい。しかしこの両鉱物が共生するのはむしろ珍しい。その理由はつぎの如く考えられる。上述の如く、柘榴石ができる時は $\text{Mn}_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$ 分子を作るので、Mn はほとんど常に MnO として計算してよい。Blythite 分子 $\text{Mn}_3^{\text{II}}\text{Mn}_2^{\text{III}}\text{Si}_3\text{O}_{12}$ を考えねばならぬ時は甚だ稀である。

これに反し紅簾石分子中の Mn は $\text{Mn}_2^{\text{III}}\text{O}_3$ として計算しなければならぬのを常としている。したがつて Mn が $\text{Mn}_2^{\text{III}}\text{O}_3$ として存在せしめられるような条件と紅簾石の成因が関係づけられそうに思う。

この点で興味のあるのはマンガン緑簾石である。この鉱物は MnO 又は Mn_2O_3 として 5% 程度のマンガンを含むのであるが、紅簾石に特有のピンク色を呈する時と、緑簾石に特有の暗緑色を呈する時とある。後者の例を筆者は柿又鉾山で発見し、広渡文利の研究によつてマンガンが Mn_2O_3 として計算されるべきマンガン緑簾石であることを知つた。もしも Al_2O_3 が多量に含まれて居り、マンガンが MnO として計算されるべきものであつたならば、この鉱物はピンク色を呈するのではないかと思う。

一般の紅簾石は単に色調のみで鑑定した場合が多い。名稱のことであるから筆者はそれで差支えないと思うのであるが、これ等の関係を明瞭にすることは興味深い研究であろう。村松型マンガン鉱床に産する紅簾石は動力変成作用によつて生じた代表的のものと考えられている。濃赤色で、マンガンは Mn_2O_3 、 MnO の両者として含まれているのであろう。

筆者はかつて北海道日高三石産の高度変成の結晶片岩について、その中の柘榴石を調べ、pyralspite 系列と ugrandite 系列の中間の混晶隙中にその成分が位置する柘榴石であることを知り、高変成度を示すものと考えたことを報告した。(3) “Eclogite-garnet” と呼ばれているものがこれに相当する。共生する角閃石中にマンガンが甚だ少量であるのに、この柘榴石中には相当にマンガンを含み、岩石中の柘榴石の含量の dilute されて行く具合が丁度岩石

中のマンガンの含量の dilute されて行くのと軌を一にするように思えたのである。この現象は焼野型鉱床に広く見るところである。先に述べた和田峠の spalmandite と同様に、マンガンが特に柘榴石中に濃集する現象である。

(h) Bustamite の問題 柿又鉱山のマンガン緑簾石は、マンガン斧石とバスタム石質バラ輝石を伴い、柘榴石は極めて少量共生するのみである。バスタム石は外見が珪灰石と酷似して居り、通常のバラ輝石とは稍異なるものである。

加蘇型鉱床でも、異常高温の産物と考えられる血紅色バラ輝石とは少しく時期を異にして灰紅色のバラ輝石を産し、分析の結果は多量の CaO の含有を認める。金成明の分析がある⁴⁾。珪灰石—バスタム石—バラ輝石の間に晶溶系列が存在するのか、あるいは Sundius の説の如く、混晶隙があるのか、重要な問題である。柿又鉱山のバスタム石はこの関係を検討する際の一つの手掛りであると思う。珪灰石の α , β 変態に対応するものをバラ輝石にも考えることによつて一応の説明がつくかも知れない。

(i) 熱水期のマンガン鉱物 晩期になつて、通常の熱水期に入つてからのマンガン鉱物の生成についても、二つの道筋が考えられる。その一は炭酸マンガン $\text{Mn}^{\text{II}}\text{CO}_3$ として、色々の炭酸塩鉱物の成分又は副成分に含まれて来る場合である。筆者の命名した稻倉石型及び静狩型の鉱床にその例を見る。この場合に珪酸塩を伴う時はバラ輝石ではなくてイネス石であることが注目になる。

その二は酸化マンガン鉱として現れるもので、その主成分はポリアン石 MnO_2 であろうと想像しているが、まだ決定を怠っている。沼館型鉱床にその典型を見る。

熱水期もさらに末期になるともつと結晶度を減じ、膠マンガン鉱 mangano-melane と呼ばれる膠質性をもつた酸化マンガン鉱が生成する。濃硫酸で処理すると紫赤色を与えるのが特徴である。この色が過マンガン酸加里の色と似ているからと云つて、それだけで膠マンガン鉱中に Mn^{VII} が存在すると言うのは早計と思うが、 Mn^{IV} よりもつと原子価の大きい Mn イオンの存在を考えて見る価値はあろう。

要するにマンガン鉱物の晶出順序が次第に晩期に進むにしたがい、その中のマンガンの原子価は増加する傾向にあると云えよう。すなわち、

(i) 初成鉱液からの晶出の範囲では Mn^{II}

(ii) 高温高压の考えられる変成作用においては Mn^{III}

(iii) 高温の熱水変成のもとでは Mn^{IV}

(iv) 低温の熱水変成或いは風化作用に際しては Mn^{VI} または Mn^{VII}

3 マンガン鉱物の種類

マンガンを副成分として含有する鉱物は甚だ多数に上るが、マンガンを主成分とする鉱物は必ずしも多数ではない。マンガンを主成分とするもののうち、我国に産しかつ比較的重要なものにつき、若干の記述を試みたい。

(1) アラバンド鉱 Alabandite MnS

加蘇鉱山では特に多量かつ濃集して産す。加蘇型の鉱床には普遍的にかつ相当多量に産す。滋賀県五百井鉱山産のものには結晶形を認めるものがあつた⁵⁾。

稻倉石型鉱床にも産するが、産状は局地的である。しかしその量は無視できない。

(2) 緑マンガン鉱 Manganosite MnO

栃木県真名子鉱山産のものを筆者が紹介したが⁶⁾、その後多数の産地が知られるに至つた。真名子型の鉱床は多くの場合緑マンガン鉱を産する。

鮮明な緑色を呈し、空中に放置するも永く変色しないものは、多くは珪質であり、時には甚しく低品位であるから注意を要する。

(3) ハウスマン鉱 Hausmannite Mn_3O_4

本鉱物は、北海道大松前鉱山産のものを石橋正夫⁷⁾が反射顕微鏡下の性質から、滋賀県五百井鉱山産のものも白水晴雄⁸⁾が化学分析とX線資料から決定された。五百井鉱山はこの鉱物のみですでに数百トンの産額を記録している。最近岩手県の姫ヶ森鉱山産の例を大森・長谷川・大友の3氏が記載された⁹⁾。

(4) ガラクス石 Galaxite $MnAl_2O_4$

栃木県大芦鉱山産のものを報告した。白水晴雄⁸⁾は五百井鉱山における産状を報告している。

(5) ポリアン石 Polianite MnO_2

この鉱物の決定を怠つているのは遺憾である。可見弘一¹¹⁾はX線的にその存在を認めていられるが、筆者の考えているものと同じ鉱物か否かは疑問である。

(6) 軟マンガン鉱 Pyrolusite MnO_2

鉱物学的にもつと吟味すべき鉱物である。むしろ鉱石名として残した方がよいのではないかとも考えられる。

(7) 水マンガン鉱 Manganite $Mn_2O_3 \cdot H_2O$

美しい結晶を産するので、やや詳しい産状が知られている¹²⁾。粗粒の石英を伴ない、熱水期の産物と思われる。

(8) 軟マンガン鉱 Psilomelane $MnO_2 \cdot nH_2O$

ピッチ状から時には金属光沢の強いものまで色々の性状のものがある。膠質性があるので、他の成分を吸着していることが多い。 K_2O と BaO の吸着が著しい。

乾電池の材料として最も重要な商品である。可見・田中両氏¹¹⁾は、愛知県豊橋地域横須賀村産の鉱石の中に含まれ、乾電池材料として有効な鉱物として横須賀石と命名された。硬マンガン鉱と考えるべき鉱物ではあるまいか。

(9) 膠マンガン鉱 Manganimelane

この種の鉱物のうち、甚だ弱い結晶性を示すものの代表を、北海道轟鉱山に見出し、轟石 todorokite と筆者が命名した。⁽¹³⁾

可見・田中両氏¹⁴⁾は人造二酸化マンガンの結晶性のあるもので、電池材料に好適なものを須賀川石と命名された。鉱物学的記載がないので轟石との関係は不明である。

膠マンガン鉱のうちで、結晶性のないものは、濃褐色を呈し、筆者の命名したチョコレート鉱の主成分をなすものではないかと想像している。白水・広渡・松石 3氏の協力によりこの問題を追及中である。

結晶性のない膠マンガン鉱は、結局鉄鉱物で云えば褐鉄鉱 limonite の純粋なものに該当するのではないかと思う。

(10) マンガン土 Wad

これも鉱石の一種と考えた方がよいであろう。鉄鉱物で云えば土状 limonite 鉱石に相当するのであるが、なぜマンガン土は黒くて、チョコレート色でないのか考究すべき問題である。

(11) ギラ鉱

これは無煙炭によく似たマンガン鉱石に筆者が与えた名称である。このギラ鉱はかえつて鉱物として扱えるのでないかと思う。ペンヴィス鉱の Si_2O が MnO_2 に置換えられたものに該当すると思うが、詳細はなお検討中である。

五百井型熱水変質の特徴的鉱物であり、広くかつ多量に産出を見る。

(12) ブラウン鉱 Braunite $3Mn_2O_3 \cdot MnSiO_3$

奄美大島の大和鉱山産のものを筆者が紹介して以来¹⁶⁾、各地で注意されるようになった。この報告で、ブラウン鉱がチョコレート鉱化する途中に、濃赤

色半透明な鉱物になることを報告したが、これはハウスマン鉱を生じたのであろう。ブラウン鉱→ハウスマン鉱→チヨコレート鉱の二段の変化が行われる。

ブラウン鉱は大和型および富里型鉱床の主成分鉱物である。各地に広くかつ大量に産す。埼玉県の大和地域から、東京都多摩地域を経て、静岡県富士川地域におよぶ一帯は特に大部分がブラウン鉱よりなるマンガン鉱床を見るので注目に値する。

Braunite は K. Braun 氏に因んで命名されたので、褐マンガン鉱と訳するのは明らかに不可である。褐色を帯びるように記載した例もあるが、それは上逆のごとく一部ハウスマン鉱に変化していたものではあるまいか。

(13) 菱マンガン鉱 Rhodochrosite MnCO_3

稻倉石型鉱床に産するものは粗粒、眞名子型鉱床に産するものは微粒である。前者は菱マンガン鉱、後者はアズキ炭マンと呼んで鉱業界では区別している。北原順一氏が研究を進めておられるのでその成果に期待している。

(14) マンガン輝石 Manganpyroxene

これは manganiferous augite の意味ではない。輝石類の鉱物で、マンガンの主成分として含むものをこのように呼ぶことは、紛らわしい場合もできるが、便利な言葉である。

バラ輝石が輝石とは相当に類縁の遠いものとする考えもあろう。この点はバスクム石の問題ですでに言及した。加蘇鉱山に産する血紅色バラ輝石は、鉄バラ輝石以上に鉄の含量が多い。しかるに濃い血紅色を呈する。これは一つは透明度から受ける感覚の問題かとも思うが、あるいは Mn が Mn^{II}O として含まれるか $\text{Mn}_2^{III}\text{O}_3$ として含まれるかの問題とも関係があるのではなかろうか。この血紅色バラ輝石を伊藤貞市教授²¹⁾は鉄の多い rhodonite と考えられ、W.T.Schaller 氏²²⁾は pyroxmangite ではないかと注意された。

愛媛県四坂島には石灰岩←接触←ノーライト←接触←花崗岩の二重接触が見られ、そこにシェファース石 (schefferite) 類似の含マンガン輝石を産することが佐藤戈止¹⁷⁾によつて指摘された。附近のペグマタイト中には桃簾石も産するのであるが¹⁸⁾ マンガンの根源は上述のノーライトの方に在ると筆者は考えている。

岩手県の野田玉川鉱山に産するアルカリを主成分に含むウルバン石系統の鉱石物に筆者は "picrourbanite" の新名を与えた。鏡下では黄色であるが、肉眼では濃い赤褐色である。玉川鉱山以外に著しい産地も見出し得ぬまゝ、古

い研究を最近に発表した¹⁹⁾。光の分散の極めて著しい点と、アルカリ岩中に見出される黄色輝石との関係が注目に値する。

ヘデンベルグ石にマンガンの豊富なものがあることは、加蘇鉍山の例を記載した²⁰⁾。さらに広く各地のマンガン灰鉄輝石を探索すべきである。

(15) マンガン角閃石 Manganamphibole

最も重要なものはダンネモル石 dannemorite である。白水晴雄²³⁾の研究がある。

マンガン透角閃石・マンガン陽起石等は加蘇鉍山のものを記載した。⁽²⁰⁾

アルカリに富むものを riebeckkrishterite の名稱で記載した²⁰⁾。

(16) マンガン柘榴石 Mangangarnet

成因に関してはすでに言及した。詳細は別に発表している^{20) 23)}。神津叔祐教授がこの鉍物に興味も抱かれ、物理恒数の詳しい測定が行われた。

(17) テフロ石 Tephroite Mn_2SiO_4

本鉍物は筆者が加蘇鉍山産のを紹介した⁽²⁵⁾ のに始まり、今日では極めて普遍的な鉍物であることが判明した。マンガン鉍山の選鉍婦にまで (テフロ) の語が行渡つて居る。

(18) アレガニー石 Alleghanyite $Mn_2SiO_4Mn(OH)_2$

テフロに酷似した鉍物で、双晶を見る点が異なるのみ¹⁸⁾。したがつてもし双晶が利用出来ない場合には、僅かな屈折率の差のみでは判別困難であろう。試料中の全鉍物が双晶をなしている場合でない限り、テフロ石の混入のないアレガニー石は得られない理であり、またテフロ石も類似の双晶をもしするとなれば、方策が全然ないのである。鏡下ではこのように区別できないのに、肉眼では割合に区別出来るように思う。アレガニー石を含む場合は光沢が鈍く色が黒い。たゞしこれもこのような鉍石を薄片にすれば双晶を多く認めるという迄である。

(19) 紅簾石 Piedmontite $HCa_2(Al, Mn)_3Si_3O_{13}$

上述した。

(20) マンガン斧石 Manganaxinite $HCa_2MnAl_2BSi_4O_{16}$

1950 年に講演し²⁶⁾簡略に記載した²⁵⁾。マンガン鉍床にとつて重要な鉍物であり、分布も広いので、近く精細な発表を行いたいと思つている。

(21) マンガン雲母 Mangan mica

長崎県村松鉍山に産する顕著なものを入手しているので、そのうち発表出来ると思う。

高知県穴内鉱山産のものは、安部善信氏の分析を得てガノヒル石 gano-phylite と判明した。

(22) イネス石 Inesite $2(\text{Ma}, \text{Ca})\text{SiO}_3\text{H}_2\text{O}$

この鉱物については、蓮台寺鉱山²⁹⁾、佐渡高千鉱山³⁰⁾、轟鉱山³¹⁾に産するものの報告がある。轟鉱山のものは轟石の原鉱と考えられた。

(23) 含水珪酸マンガン鉱 $\text{MnSiO}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$

ペンヴィス鉱 penwithite とベメント石 bementite の2種が主なものである。ペンヴィス鉱はネオトス石 neotocite の一種と思われるので、細かく考えて行けば、加藤武夫教授の蓮台寺石 rendaijite³⁰⁾も、木下亀城教授の豊興石 hokoite³³⁾も独立せしめ、何れも neotocite の変種としてよいと思うが、我国ではこれ等全部をペンヴィス鉱と称することになつている。

ベメント石は蛭節鉱の主成分と考えているもので、相当立派な試料も入手出来ているから決定出来る日も遠くないことと思つている。

文 献

- 1) 大森啓一・長谷川修三・石井瑞郎：岩礦 34 107~113 (1950)
柴田秀賢：地質学雑誌 46 517 (1925)
- 2) 和田維四郎：日本鉱物誌 第II版 223 (1916)
- 3) 吉村豊文：岩礦 14 197 (1935)
- 4) 原田準平：地質学雑誌 40 342 (1933)
- 5) 白水晴雄：地質学雑誌 55 646号 (1949)
- 6) 吉村豊文：地質学雑誌 42 82~90 (1935)
- 7) 石橋正夫：北大理紀要 8 1~4号 (1948)
- 8) 白水晴雄：九大紀要 3 2号 71~76 (1949) (英文)
- 9) 大森啓一・長谷川修三・大友惇：岩礦 36 65~72 (1952)
- 10) 吉村豊文：日本のマンガン鉱床 88 (1952)
- 11) 可児弘一・田中豊：電気試験所彙報 2 291~295 (1938)
- 12) 伊藤貞市・櫻井欣一：日本鉱物誌上巻 220 (1947)
- 13) 吉村豊文：北大紀要 2 289~297 (1934)
- 14) 可児弘一・田中豊：電気試験所彙報 6 370 (1939)
- 15) 広渡文利・吉村豊文・白水晴雄：地質学雑誌 58 336 (1952)
- 16) 吉村豊文：岩礦 24 235~243 (1939)
- 17) 佐藤戈止：Proc. 3rd Pan-Pacific Sci. Congress 803 (1926)
- 18) 吉村豊文：北大紀要 41 ~2 号 17~22 (1938)
- 19) 吉村豊文：日本のマンガン鉱床 104~106 (1952)

- 20) 吉村豊文：地質学雑誌 45 91~204 (1938)
- 21) 伊藤貞市：地質学雑誌 43 49~5 (1936)
- 22) W.T. Schaller：原田準平教授への私信による
- 23) 吉村豊文：日本のマンガン鉱床 110~113 (1952)
- 24) 神津淑佑：岩礦 23 173 (1940) 其他
- 25) 吉村豊文：地質学雑誌 43 129~143 (1936)
- 26) 吉村豊文・白水晴雄・安部善信：西日本地質学会講演 (1930)
- 27) 吉村豊文：日本のマンガン鉱床 118~119 (1952)
- 28) 吉村豊文：日本のマンガン鉱床 121 (1952)
- 29) 加藤武夫・田中專三郎：地質学雑誌 37 36 (1950)
柴田秀賢：地質学雑誌 37 181 (1930)
- 30) 坪谷幸六：地質学雑誌 41 544 (1934)
- 31) 渡辺武男・吉村豊文：地質学雑誌 41 324 (1934)
- 32) 加藤武夫：地質学雑誌 31 英文 1 (1924)
- 33) 木下龜城：地質学雑誌 34 53 (1927)

オパールの新産地

石川県鳳至郡鶴川町柏木鉾尾間（五万分の一穴水図幅）の新しい道路を開いた所に一部分安山岩が露出している。この安山岩の空隙を埋めて青白色のオパールを産する。大體において不透明であるが、なかにわずかに蛋白光を呈するものがある。（杉浦）