岩石礦物礦床學會誌

第二十八卷 第四號

(昭和十七年十月一日)

研究報文

平安北道富崇洞及び弓弩洞産灰礬柘榴石

Grossularite from Fusoôdô and Kyûdôdô, Korea

理學博士 神 津 俣 祐 (S. Kôzu)

理學博士 竹 内 常 彦 (T. Takéuti)

理學士 木 崎 喜 雄 (Y. Kizaki)

ABSTRACT In the Sozan district, Heihoku, Korea, there occur two varieties of skarn grossularite. The one is the Fusôdô variety and is already reported as the pseudomorph after scapolite. The other is Kyûdôdô one of massive form. Both occur in the skarn in the pre-Cambrian granitic gneiss with such contact minerals as diopside, wollastonite, sphene and calcite. The refractive indices and cell dimensions of those garnets are measured as just same value as $n_D=1.741$ and $a_0=11.817\text{\AA}$ respectively. The specific gravity of Kyûdôdô type is also measured as $G=3.605$. The chemical composition of the garnet calculated from above physical constants may be taken as $\text{Gr}=90.15\%$, $\text{And}=1.26\%$, $\text{Alm}=8.37\%$, $\text{Py}=0.12\%$, and $\text{Sp}=0.10\%$.

目 次

1 緒 言	屈 折 率
2 本産地附近の地質	格子恒數
4 柘榴石の産出状態及び
共生礦物	比 重
3 柘榴石の物理性質
肉眼的觀察
顯微鏡的觀察	5 物理恒數より検討せる
化學成分
	6 總 括

1 緒 言

本柘榴石は木野崎學士¹⁾の發見に係るもので、其の產狀の特異なる點に於て特に吾人の注意を惹くものである。本研究も亦同氏寄贈の標本を以て開始した、今本報告を草するに當り余等は其好意に對し深甚の謝意を表するものである。

本產地富崇洞は平安北道楚山郡板面に位し、朝鮮の北邊に近く著名なる雲山礦山の北西方直線距離約 15km, 又大楡洞礦山の北東方直線に約 10km の僻遠の地にある。

本產地柘榴石は上記の如く最初朝鮮總督府地質調査所木野崎吉郎學士により採集され、筆者の一人に寄贈せられ、余等研究室に於て行ひつゝある柘榴石の研究資料として貴重な標本となつたものである。本柘榴石は透輝石、榴石等の結晶と共にスカルン礦物群をなすものであるが、木野崎學士によれば柱石 (scapolite) の假像を呈し、最初柱石として晶出したものが二次的に柘榴石に變化したと言はれ其例稀有と思はれる。

筆者等は先づ本柘榴石の光學的並びに X 線的實驗に従事しつゝあつたが、昭和十六年春本產地附近を調査する機會を得、筆者の中 T. T. 及び Y. K. は其現地調査を行つた。

以下本柘榴石に就て行つた野外及び室内研究結果の概要を報告する。

1) 木野崎吉郎：朝鮮產礦物(II)，朝鮮礦業會誌，14, 75~88, 昭 6；朝鮮地質圖，第 15 輯，北鎮及牛峴鎮圖幅，昭 8。本產地諸礦物は木野崎學士が北鎮及牛峴鎮圖幅調査の際新產地として記載されたもので、同學士によれば本礦物は富崇洞地區内三寨下洞部落の南西直線に約 1500m, 北側に傾斜せる人家無き枝節岩谷で、其の登りつめの海拔約 700m の處で石墨採掘跡の捨石中より採集をられたものである。記載された礦物は柱石、風信子礦、榴石及び透輝石で、主として形態學的に決定した結果が報ぜられて居る。その中柱石(柘榴石)に就て其の要點を摘録すれば次の如くである。柱石は八角短柱狀結晶で、(110), (100), (111) 及び (311) の結晶面を有す。柱面として (110) の發達最もよく (100) これに次ぐ。端面は (111) の發達著しく、主としてこの面より成るが往々 (311) を觀察し得。本礦物は白色或は淡紅色不透明或は稍透明にして鏡下に之を検するに柱石の性質を示さず、主として柘榴石より成り少量の方解石を伴ふ。本礦物は最初柱石として結晶せしものが、二次的に柘榴石及び方解石に變化せしものである。大きは大なるものにて柱徑約 2.5cm, 柱長約 4cm である。

2 本產地附近の地質

本產地附近は前寒武利亞時代の进入到稱せられる片麻岩類が一帶に分布し、其の中に柘榴石を含有する場合多く、筆者の一人(S.K.)は夙に本種岩石に注目して居た所で、昭和十五年及び昭和十六年の二回に亘り筆者の他の二人(T.T. 及び Y.K.) 並びに石光學士をしてその調査に當らしめた。その詳細に就ては近く發表する豫定であるが、本報文に記述する柘榴石はその片麻岩の成分礦物をなす柘榴石とは異り、本片麻岩中に捕獲岩として散在する石灰岩の變質作用により生成されたものである。

石灰岩は片麻岩中に捕獲岩として存在し、一般にその岩體は小さく、場所によつてはスカルン礦物のみを残存して石灰岩の認められぬ場合がある。又屢々石墨を伴ひ、石墨礦床として嘗て採掘されたもの多く、現在採掘されつゝあるものも數ヶ所存在する。

三寨下洞より富崇洞方面に至る溪谷の入口附近の東側斜面に賦存する石灰岩は、本地域附近で最も大なる岩體で、幅約 50m 延長約 500m に及ぶ。本岩は比較的細粒の方解石より成る糖狀石灰岩で、中には接觸變成礦物を含まず、唯若干の鱗片狀石墨を點在するのみである。本岩は現地に於て焙焼し、大楡洞礦山の製鍊用石灰として出荷されて居る。

上記石灰岩の賦存する斜面の反對側、即ち西側の枝節岩谷には多數の石墨礦床が分布する。その大多數のものは既に稼行を中止せる爲め坑道崩壊しその内部状態を知ることは出来なかつたが、捨石より觀察し何れも石灰質岩石の接觸變質作用に基因する礦床と考へられる。

本野崎學士が柱石の假像をなす柘榴石等の接觸礦物を採集せられた枝節岩谷の礦床は、現在稼行中止せるものゝ一つで、廢坑は崩壊せる爲内部の状態は不明で、且捨石中にも良好なる標本を認め得なかつた。本地域附近には本野崎學士の採集せられた柘榴石と全く同様の、淡紅色を呈する柘榴石が、透輝石、石墨等と共に屢々スカルンを形成して居たが、筆者等の觀察した範圍では結晶形を示すものなく従つて柱石の假像も認められなかつた。

本地域とは多少隔るが、松面西部弓髯洞部落西方約 1.5km, 標高 561.2m 點の南側にある石墨礦床中には柱石の假像は認められぬが、その物理性質の近似する柎榴石を多量に産し、透輝石、珪灰石、楣石等と共生して居る。本柎榴石は木野崎學士採集の柎榴石と比較の爲物理性質の實驗に供した、其の結果は第四章に述べる。

本地域一帯に分布する片麻岩類は、所謂灰色片麻岩系に屬し、主として花崗片麻岩より成り、花崗片麻岩は柎榴石、堇青石等の含有の有無により種々の岩相に分けられ、又其の中に黒雲母片麻岩、黒雲母片岩、石墨片岩、石灰岩、石灰質變成岩等の小岩體を捕獲岩或は混成岩として交へ、錯雜せる構造を示して居る。富崇洞附近に於ては其等の中の含柎榴石花崗片麻岩が發達して居る。本岩は片麻岩構造を有し、石英、長石、黒雲母、柎榴石、堇青石等より成る粗粒乃至中粒完晶質岩石で、石英及び長石は肉眼的に青灰色を呈し、長石は微斜長石を主し、灰曹長石を少量に交ふるものである。

3 柎榴石の産出狀態及び共生礦物

既に述べた如く本產地附近には二様の柎榴石¹⁾が存在する。即ち一は木野崎學士の發見に係る柱石の假像を呈する柎榴石で、他はそれと全く類似の性質を有するが結晶形を示さないものである。

前者を含有するスカルンは肉眼的に主として透輝石より成り、柎榴石(柱石の假像を呈す)、楣石及び石墨を伴ふものである。その透輝石は暗綠色八角柱狀の自形を呈し、柱徑 5mm~10mm 柱長 10mm~20mm を普通とし、底面に平行な劈開極めて顯著なもので、鏡下に觀察すれば極めて淡き黃綠色を呈し、多色性なく光學的正號の干涉圈を有し、その (010) に平行なる薄片により、消光角及び浸液法により屈折率を測定した結果は次の如くである。

$$\begin{array}{ll} \text{消 光 角} & C \wedge Z = 38^{\circ} \\ \text{折 屈 率} & \alpha = 1.667, \gamma = 1.699 \end{array}$$

1) 片麻岩中に含有せられる柎榴石は別個に考へる。

この結果を diopside-hedenbergite 系の光學性變化曲線¹⁾により檢すれば、約 3% の Hd 分子を交ふる殆んど純粹の透輝石である。

柎榴石に就ては次章に述べることにする。柎石は前二者よりその量少く、褐色不透明で樹脂光澤を有し、大き 10mm 以下である。石墨は鱗片狀集合體をなして不規則に介在して居る²⁾。

第二の場合、即ち柱石の假像を呈せざる塊狀の柎榴石を含有するスカルンは、透輝石、柎石の自形結晶を有し、更に珪灰石、石墨、方解石等を交へ、本地域附近各所に見られる。その場合石灰岩の露出なくスカルン礦物のみが塊狀或はレンズ狀に花崗片麻岩中に捕獲される場合が普通で、屢々その一部に石墨が密集し、石墨礦床として稼行されるものもあることは前に述べた。その大きさは幅 2~3m、長さ 10m 前後の小岩體が普通である。又石灰岩を残存する時はその周邊の花崗片麻岩に接する部分の石灰岩がスカルン礦物群に變成し、その厚さ約 1~2m の帶で石灰岩に移化して居る。極めて概括的に此等の礦物の賦存状態を言へば、最も石灰岩に接する部分より柎榴石、透輝石、珪灰石の順で花崗片麻岩に接するものが普通で、柎石は透輝石中に介在し、石墨は何れの礦物群中にも存在する。其中最も多量に存在するのは透輝石で、塊狀柎榴石、珪灰石これに次ぎ、柎石は殆んど常に存在するがその量少く、石墨は少量に交ふるのが普通であるが透輝石中に多量に密集する場合がある。

三巨洞部落の西方三興石墨礦床に隨伴して産する珪灰石の屈折率を、粉末浸液法により、(100) に平行な劈開片上に於て測定した結果、

$$\alpha' = 1.618, \quad \gamma' = 1.628$$

1) Winchell, A. N.: Further studies in the pyroxene group, Am. Min., 20, 562~568, 1935.

2) 以上の礦物の他木野崎學士は採集標本中 3 個の風信子礦結晶を發見して居れるが寄贈された標本中には見られなかつた。同學士は透輝石に就ては (100), (010), (001), (110), ($\bar{1}01$), (021), (111), (221), ($\bar{1}\bar{1}1$), ($\bar{2}21$) の 10 種の面、柎石に就ては (001), (100), (110), (102), (111), ($\bar{1}12$) の 6 種の面、風信子礦に就ては (110), (111), (311), (101) の 4 種の面を記載されて居る。

であつた。

4 柘榴石の物理性質

光學的及び X 線的の實驗に供した柘榴石は木野崎學士寄贈のもの及び松面弓弩洞の石墨礦床に伴つて比較的多量に産出し、前者の如く柱石の假像を呈するものではないが、その物理性質の極めて近似せるものを用ひた。本報文中に於ては前者を富崇洞産柘榴石、後者を弓弩洞産柘榴石と稱する。

肉眼的觀察 朝鮮礦物誌¹⁾或は前記木野崎學士の諸報文中に掲載されて居る實物寫眞によれば、富崇洞産柘榴石は極めて明瞭な柱石の假像を呈するものゝ如くである。前述の如く本産地を訪れた際には不幸にして斯くの如き結晶は見出し得なかつたので、本結晶面は果して柱石の假像面であるかに就て、筆者等の立場より本結晶を測角し、軸率等より柱石であることを證明することは出来なかつた。但し木野崎學士より寄贈せられた標本には斯くの如き結晶面は認められないが、二三の結晶面の一部は柘榴石の結晶面ならざることには明らかである。斯くの如く柘榴石が柱石より變化したる適當な標本を得ることが出来なかつたから、この化學的變化等に對する考察には今回は觸れなかつた。

本柘榴石は肉眼的に淡紅或は淡き桃色を呈する白色不透明のもので、筆者等の數多く觀察した柘榴石の色の中では稀有に屬する。本産地附近に於て石灰岩の變成作用に基因する柘榴石が諸所に見られ、何れも結晶形は示さないがその色は常に上記淡紅色を呈することは本種柘榴石の特徴である。

顯微鏡的觀察 柱石の假像を呈する富崇洞産柘榴石の薄片は鏡下に殆んど無色、十字ニコルで觀察すれば完全に等方體で、光學異常及び累帶構造を呈せず、その中に少量の方解石及び斜黝礫石を包裹し、柱石の殘存するものは全く觀察せられない。方解石は 0.2mm 以下の不規則形或は小脈狀をな

1) 朝鮮礦物誌, p 288, 昭 16.

し、斜黝簾石は 0.1mm 以下の不規則形をなすもので、鏡下に無色、斜消光、柘榴石より稍低き程度の高屈折率を有し、複屈折性 0.01 程度で斜黝簾石の標準光學性と一致するものである。

弓弩洞産柘榴石は前者と鏡下に略々同様の性質を有するが、十字＝コルにて辛じて識別し得る程度の極めて淡き複屈折性を有する小部分がある。包裹物は方解石及び石英を主とし、斜黝簾石も極めて少量に介在して居る。

屈折率 前述の如く本柘榴石は透明度を缺くもの故プリズム法による屈折率の測定は困難で、粉末による測定を異る二つの方法で行つた。第一の測定は筆者等により屢々用ひられる標準硝子を使用し、分散法を利用する浸液法である。兩種の柘榴石に對する測定値は次の如くである。

富 崇 洞	$n=1.740_5$
弓 弩 洞	$n=1.740_5$

即ち兩種の柘榴石は全く類似の屈折率 1.741 を有するものである。

第二の方法は本柘榴石が比較的屈折率低きを利用して methylene iodide に sulphur を混合することにより、液の屈折率を柘榴石のそれと一致せしめ、その液を直ちに全反射計により測定したのである。其結果は

$$n=1.741 \quad (\text{弓弩洞産})$$

となり、先の方法による測定値と偶然にも一致を見た。

格子恒數 格子恒數の測定も從事當研究室に於て用ひつゝある粉末 X 線寫眞の廻折線間の距離より算出する方法により行ひ、その補正には柘榴石の粉末中に標準礦物として黃鐵礦の粉末を混じて同一フィルム中に兩者を同時に撮影し、フィルム毎に補正を行つた。兩種の柘榴石に就て異なる三つのカメラで一枚づゝの寫眞を撮影し、各フィルムに就て 6 條の反射線より算出した格子恒數の平均値は次の如くである。

富崇洞産	}	カメラ番號	格子恒數
		2	1.818A
		4	1.814
		3	1.820
		平均	1.817A

弓弩洞産	}	カメラ番號	格子恒數
		2	1.816A
		3	1.819
		2	1.818
		平均	1.817A

即ち格子恒數に於ても兩柘榴石は測定誤差の範圍内で一致せる値を示した。

比重 富崇洞産の柘榴石は其試料少量で、比重測定に満足な量の精選試料を得られない爲弓弩洞産のものに就てのみ實驗を行つた。その測定は容量 5 cc の比重壺を使用する比重壺法により、試料は徑 0.5 mm~1 mm に破碎し双眼顯微鏡下で不純物を含有するものを除去した。その結果は次の如くである。

回数	G at 4°C	試料重量
1	3.604	3.8297g
2	3.604	3.8282
3	3.605	3.8272
4	3.605	3.8261
平均	3.605	

5 物理恒數より検討せる化學成分

上に述べた如く富崇洞産及び弓弩洞産柘榴石の屈折率、比重及び格子恒數は實驗誤差の範圍内で同じであると言ひ得る、故にこれ等の値は $n=1.741$, $G=3.605$ 及び $a_0=11.817A$ として採用する。

今これ等の恒數から Gr, And, Alm, Py 及び Sp の混比を知りたいのであるが、上記三物理恒數から五元の混比は直ちに算出することは出来ないから、これ等五元の中の一を除外し得る場合を考察して見よう。

本柘榴石は其色淡い桃色を帯びた白色である。この桃色は Fe に原因する色であることは推測されるが、Mn も存在しないとは斷言し得ない。然し混在するとしても微量であれば檢算中から除外しても差支ないのである。

この目的に對して Mn 丈けの檢出を濕法で行つた¹⁾、即ち約 0.3 g の試料

1) 本實驗は當教室の八木學士の勞を煩はした。

を弗化水素及び硫酸にて分解し、弗化水素を逸出せしめたる後その濾液に硫酸アモニウム及び硝酸銀を加へ、Mn の着色溶液を檢定した。其の結果は極めて微量で推定量は $\text{MnO}=0.02\%$ を越えない、故にこれに相當する Sp 分子も極めて少量でこれを混比から除外しても物理恒數に對する影響はこれ又除外し得るものとして考へられる。これは後に數字を以て證明する。

序であるから茲に書き添へるが、本礦の淡き桃色は Fe に歸因するものであることは鐵の檢出¹⁾ から明かで、FeO として 3.06%, Fe_2O_3 として 3.39% の存在が確かめられた。この鐵の量が算出化學成分と調和するや否やは後に述べる所で明かである。

今 Sp を除外して Gr, And, Alm, Py の混比を

$$\begin{cases} 1.735x + 1.895y + 1.830z + 1.705w = 1.741 \times 100 & (n) \\ 11.840x + 12.045y + 11.495z + 11.440w = 11.817 \times 100 & (a_0) \\ 3.530x + 3.835y + 4.325z + 3.510w = 3.605 \times 100 & (G) \\ x + y + z + w = 100 \end{cases}$$

から算出して見ると第壹表第 I 縦列下に見る様で、And 及び Py では負號を生ずる。これは計算に與へた物理恒數では Gr, And, Alm 及び Py の

第 壹 表

Sp 除外	I	II	III	IV	V	VI
	實測値	$n+0.002$	實測値	$a_0-0.002$	實測値	$G-0.002$
	1.741	11.743	1.741	1.741	1.741	1.741
	11.817	11.817	11.817	11.815	11.817	11.817
	3.605	3.605	3.605	3.605	3.605	3.603
Gr	98.20	95.20	98.20	97.50	98.20	97.80
And	-3.58	-1.60	-3.58	-3.45	-3.58	-3.28
Alm	10.67	9.95	10.67	10.64	10.67	10.32
Py	-5.29	-3.65	-5.29	-4.69	-5.29	-4.84
Sp	—	—	—	—	—	—

I) Fe は Mn の場合と同様弗化水素及び硫酸による處理後、その濾液に硫化水素を通じ鐵を總て第一鐵に還元せしめ、過マンガン酸加里溶液により滴定した。

間に混比が成立しないと言ふことである。換言すればこれ等四成分の間に混比が成立する爲には、物理恒數の間に變化を見なければならぬのである。

今この變化の影響を知る爲に n に 0.002 を増し、 a_0 及び G に 0.002 を減じたる三つの場合の混比を算出すると第壹表 II, IV 及び VI に見る様である。即ち n に於ては其値を増せば負號の値は減じ、 a_0 及び G に於ては其等の値を減ずれば負號の値を減ずるのである。但し n の値の變化が混比に影響が最も大で、 a_0 及び G の變化は混比の影響が僅少である。

これ等の關係と實驗値の精密度とを考慮に入れて、 n 、 a_0 及び G の値を種々に變化し、混比の負號を消失せしめる場合の n 、 a_0 及び G の値は、第貳表に見る様で、 $n=1.745$ 、 $a_0=11.813$ 及び $G=3.601$ である。即ち Gr, And, Alm 及び Py の混比中に負號を消失せしむる爲に最小限度の n の變化は $+0.004$ 、 a_0 は -0.004 、 G は -0.004 である。

周知の如く石榴石の屈折率測定に於て 0.004 の誤差は大に過ぐる、殊に本實驗に於ては浸液法ではあるが二つの異なる方法で測定して 1.741 なる

第 貳 表

Sp 除 外	I	II	III	IV	V	VI	VII
	實測値	$n+0.001$ a_0 $G-0.002$	$n+0.001$ $a_0-0.001$ $G-0.002$	$n+0.003$ $a_0-0.003$ $G-0.003$	$n+0.003$ $a_0-0.004$ $G-0.004$	$n+0.004$ $a_0-0.003$ $G-0.003$	$n+0.004$ $a_0-0.004$ $G-0.004$
	1.741	1.742	1.742	1.744	1.744	1.745	1.745
	11.817 3.605	11.817 3.603	11.816 3.603	11.814 3.602	11.813 3.601	11.814 3.602	11.813 3.601
Gr	98.20	96.35	96.00	92.20	91.68	90.75	90.20
And	-3.58	-2.29	-2.22	0.04	0.26	1.03	1.25
Alm	10.67	9.96	9.94	9.01	8.81	8.65	8.45
Py	-5.29	-4.02	-3.72	-1.25	-0.72	-0.43	0.10
Sp	—	—	—	—	—	—	—

値を得たのであるから、小數點以下三位で四單位の誤差は大に失する所である。

從來余等の研究せる二上山¹⁾, 石川²⁾, 雨瀧山³⁾等諸産地の柘榴石は實測せる物理恒數と其化學分子の混比との間にはかくも大なる齟齬を來せることなく又近く發表せんとする朝鮮^{アホーミ}好尾産及び滿洲于西溝産柘榴石に就ても其關係は満足すべきものである。今日迄の所に於ては本柘榴石のみが斯くも差異を來せるもので、その原因に就ては將來の研究に譲ることとする。

前に Sp 分子の微量が存在しても物理恒數に注意を拂ふべき變化を來さぬことを述べたが、今計算上からこの關係を明かにする爲第參表を掲げる。

第 參 表

	I	II	III	IV
	實 測 値	實 測 値	$n+0.004$ $a_0-0.004$ $G-0.004$	$n+0.004$ $a_0-0.004$ $G-0.004$
	1.741 11.817 3.605	1.741 11.817 3.605	1.745 11.813 3.601	1.745 11.813 3.601
Gr	98.20	98.15	90.20	90.15
And	-3.58	-3.57	1.25	1.26
Alm	10.67	10.59	8.45	8.37
Py	-5.29	-5.27	0.10	0.12
Sp	除外	0.10	除外	0.10

今第參表 I に Sp を 0.10% 介入するものとすれば、同じ物理恒數で其混比は第參表 II となり、同じ様に第參表 III に Sp を 0.10% 介入せしめれば其混比は同表 IV となる。換言すれば Sp の 0.10% の如き少量の介入は、物理恒數にも混比にも特に取立つべき變化を來さないのである。

猶 n, a_0 及び G の各々を如何に變化すれば Gr, And, Alm 及び Py の混比に負號を消失するか第四表、第五表及び第六表を以て明かにする⁴⁾。即ち第四表は n の變化で、第五表は a_0 の變化で、第六表は G の變化である。

1) 岩礦, 23, 220~223, 昭 15.

2) 岩礦, 23, 215~218, 昭 15.

3) 岩礦, 26, 51~78, 102~121, 昭 16.

4) この場合に表を簡略にする爲に標準値を $n+0.003$, $a_0-0.003$ 及び $G-0.003$ とした。若し實測値を標準値とすれば n, a_0 及び G の變化は一層大となる。

第 四 表

Sp 除 外	I	II	III
	n+0.003 a ₀ -0.003 G-0.003	n+0.004 a ₀ -0.003 G-0.003	n+0.005 a ₀ -0.003 G-0.003
	1.744 11.814 3.602	1.745 11.814 3.602	1.746 11.814 3.602
Gr	92.20	90.75	89.29
And	0.04	1.03	2.03
Alm	9.01	8.65	8.29
Py	-1.25	-0.43	0.39
Sp	—	—	—

第 五 表

Sp 除 外	I	II	III	IV
	n+0.003 a ₀ -0.003 G-0.003	n+0.003 a ₀ -0.005 G-0.003	n+0.003 a ₀ -0.007 G-0.003	n+0.003 a ₀ -0.008 G-0.003
	1.744 11.814 3.602	1.744 11.812 3.602	1.744 11.810 3.602	1.744 11.809 3.602
Gr	92.20	91.50	90.80	90.45
And	0.04	0.18	0.31	0.38
Alm	9.01	8.97	8.94	8.92
Py	-1.25	-0.65	-0.05	0.25
Sp	—	—	—	—

第 六 表

Sp 除 外	I	II	III	IV
	n+0.003 a ₀ -0.003 G-0.003	n+0.003 a ₀ -0.003 G-0.005	n+0.003 a ₀ -0.003 G-0.007	n+0.003 a ₀ -0.003 G-0.009
	1.744 11.814 3.602	1.744 11.814 3.600	1.744 11.814 3.598	1.744 11.814 3.596
Gr	92.20	91.80	91.40	91.01
And	0.04	0.34	0.63	0.93
Alm	9.01	8.66	8.30	7.95
Py	-1.25	-0.80	-0.33	0.11
Sp	—	—	—	—

これ等の表に見る様に n は實測値に對し $+0.005$ の變化で混比に負號を消失せしむるが, a_0 は -0.008 , G は -0.009 で負號を失はしむるのである。これ等 n , a_0 及び G の變化は皆實驗誤差の範圍外の大きさである。

斯くの如く實測物理恒數と化學成分との間の齟齬は余等の研究の幾多の柘榴石中で唯一つの例で猶將來の検討を要するものである。

猶前述せるが如く、概測によれば本礦中の鐵分は FeO として 3.06% である。今この Fe 全部が Alm を形成し、他の分子は全部 Gr であると假定すると Alm 約 7% 存在することになる。今混比に負號を見ざる第貳表の VII, 第參表の III 及び IV, 第四表の III, 第五表の IV 及び第六表の IV に於ける Alm の混比を見れば皆大略 8% で上記概測の 7% に近似のものである。

6 總 括

1. 朝鮮、平北、富崇洞產灰礬柘榴石は木野崎學士に従へば柱石の假像である。又同質のものが平北弓弩洞にも產するが、この場合には單に石灰岩に對する花崗岩漿の接觸變成作用で形成され、柱石の假像ではない。

2. 富崇洞產灰礬柘榴石の屈折率及び格子恒數は

$$n=1.741$$

$$a_0=11.817 \text{ \AA}$$

弓弩洞產灰礬柘榴石の n , a_0 及び G (比重) は

$$n=1.741$$

$$a_0=11.817 \text{ \AA}$$

$$G=3.605$$

3. 本柘榴石に含まる MnO は極めて微量である、從つて Sp 分子の存在は除外しても大差ない。

4. $n=1.741$, $a_0=11.817 \text{ \AA}$ 及び $G=3.605$ より該柘榴石の化學成分を算出すると, $\text{Gr}=98.20\%$, $\text{And}=-3.58$, $\text{Alm}=10.67$, $\text{Py}=-5.29$ となり And と Py の混比は負號を示し、これ等物理恒數を有する柘榴石はこれ等四分子の共存を不可能ならしむる。

5. 上記の n , a_0 及び G の値に最も近きものにて $Gr=90.20\%$, $And=1.25\%$, $Alm=8.45\%$ 及び $Py=0.10\%$ の混在を可能ならしむる値は

$$n=1.745$$

$$a_0=11.813 \text{ \AA}$$

$$G=3.601$$

で, n の値は實驗値と比較して實驗誤差の範圍外に大である。

斯くの如き場合は今迄數多く研究した柘榴石の場合に見られないことで, 其解決は今後の研究に俟つことにする。

6. 余等の研究せる範圍内に於ては本柘榴石の如く Gr 分子を 90% 以上含有するものは其例稀である。

本研究に要した費用の一部は日本學術振興會及び日本鑛業株式會社に負ふ所多い, 記して深謝の意を表する。

岩手縣江刺郡伊手村附近の地質礦床, 特に 黄金坪角礫管狀金タングステン礦床 (II)

黄金坪角礫管狀礦床

Geology and ore deposits in the vicinity of Idô, with a special reference to the gold-tungsten breccia-pipe of the Koganetubo mine (II). Koganétubo breccia-pipe

理學博士 渡邊 萬次郎 (M. Watanabé)

理學士 黃 春 江 (S. Kô)

ABSTRACT. The gold-tungsten deposit of the Koganetubo mine consists of an irregular network of quartz and scheelite with some pyrrhotite, chalcopyrite and zincblende, which fill up the interstices of a large-scaled brecciated mass of urtite gabbro. The network traverses, as a whole, the rock almost vertically in a form of an irregular pipe, and is considered to be genetically related to irregular dykes of granite porphyries, which are found to the west of the mine. The country rock suffers severe biotitization besides some amphibolitization and chloritization. This