

岩石学から化学地質学へ

飯 山 敏 道 (地質)

高温、高压に於ける $\text{MgO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$ 系の相平衡の論文が教室の談話会で紹介されたのは、私が後期生の時であった。この話をされた坪井誠太郎先生の嬉しそうな姿が目につく。

その時まで、岩石学に出て来る、実験研究といえ、1気圧における無水の複雑な系の高温実験が主であった。従って天然では、極めて普通に見られる、雲母を始めとする数多の(OH)基を含む鉱物は、実験的研究の対象になつて居なかった。我々は、実験結果を解釈するために用いられた理論や考え方を、天然の岩石の成因解明に応用する事で満足していた。花崗岩のような殆どすべての人が知っている岩石でも、それが一体何度位の温度で、どれ位の圧力で出来たものか、知る由もなかったし、知ろうとも思わ

なかった。

このような疑問が少しづつ解けるようになる兆しを示すこの論文は、たしかに戦後第1の朗報であった。

坪井、久野、都城の諸先生によって築かれた造岩鉱物学を基調とする岩石学、渡辺先生が開かれた、鉱石の鉱物学的研究を基調とする鉱床学を持つ地質学教室は、世界でも数少ないユニークな存在になろうとしていた。私達は、不識の内にその恩恵に浴していたといえる。

しかし、天然の鉱物の観察だけから種々推察することは如何にも受動的で味気ない。もともと、記憶する事が苦手で、手を動かして物を作り、変化させて考えることの方が好きな私は、何時しか実験岩石

学を希望していた。

とはいえ、実験の伝統が皆無の地質学教室では、当時若い者が、地質図もろくに作らず、海のものとも、山のものとも解らぬ仕事に手を出すには相当の勇気がいる。初志を貫き通せる自信のない私の心は、海外へと向いて行く。

同じ合成研究でも、種々な酸化物を、目的とする鉱物と同じ組成に混ぜ、水と一緒に圧力鍋に入れて処理し、鉱物が出来た出来ないといっているのでは、あまりにも錬金術すぎる。

何故水が存在すると、石英や長石のような(OH)基を含めぬ鉱物も、水がない場合より低温で迅速に結晶するようになるのだろうか。水と合成試料と一緒にされれば、その水はもはや純水ではない筈。ではこの水の組成は、この固相とどのような関係を持っているだろうか。種々な疑問が単純な私の頭に浮ぶ。外国に留学するなら、単に合成ではなくこういった類の問題を研究している所に行きたいと考えるようになった。

下手の横好きで、手ほどき程度のフランス語を知

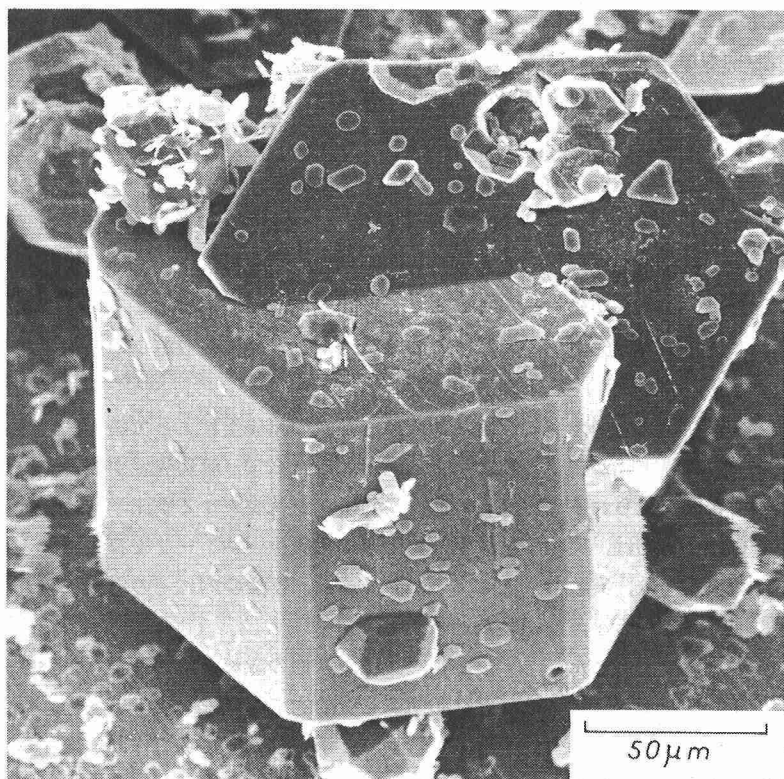
っていた事が幸して、パリのソルボンヌにこういつた傾向の研究をしている人が居ることをやがて知る。

語学力の不足に基く、種々の紆余曲折を経て、フランス政府給費留学生として、横浜の埠頭に立ったのは1957年の9月、学部を卒えてから6年後のことである。

今は、超近代的で奇妙な建物に移っているが、パリ大学理学部は、当時ソルボンヌの中にあつた。鉱物結晶学教室は、東大のシステムと異り、数物化系、博物系の学生達の内学部の鉱物の講義を聞いて興味を持った者が学部終了後、大学院生として入って来るようになって居る。総勢30人のこの教室には、人間的にも、学問的にも種々な傾向の人が居る。

ここで、私は先ず、日本に居た時行っていた、堇青石に関する研究の内、日本では行い得なかったこの鉱物に含まれる水の問題を手がける。

何事でも同じと思うが、荒削りな、絵でいえば、下がきに相当するようなことは、非常に早く出来、見ばえもよい。しかし、仕上げとなると時間がかかり、下絵の時の生彩がうすれるものである。最初の



図の説明

合成堇青石結晶の走査電子顕微鏡写真

中央に大きく見える六角柱状の結晶(双晶している)が堇青石

$(\text{MgFe})_2\text{Al}_3(\text{Si}_5\text{Al})\text{O}_{18}\cdot n\text{H}_2\text{O}$

左上隅に見える多面体結晶はガーネット($\text{Mg, Fe, Mn})_3\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{12}$

青石、ガーネットの結晶表面に着いている板状結晶は雲母 $\text{K(Mg, Fe, Mn)}_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

合成条件:

$P_{\text{H}_2\text{O}}=8000$ 気圧
温度 800°C にて酸化物の混合物を8日間処理

数ヶ月で、目鼻がついた堇青石の水に関する研究も、仕上げるまでに2年余りかかってしまった。

あまりにも古いことで、その詳細を述べる気は起らないが、この研究と、日本で都城さんと一緒に行った研究を合せて学位論文にまとめるのに更に半年かかってしまう。

“あれこれ実験の詳細を書いても意味がない。読者が納得するのに必要かつ十分な程度に切りつめよ”と前後数回書き直しをさせられる。指導に当たったサバティエ博士からは論理の筋道の詳細な検討をうける。さすがは、文学偏重の国ともいわれるフランスだなあと痛感した次第である。

フランス国家理学博士の称号を頂き、おとなしく帰国の途につけば、事は簡単だったのだろうが、折角ヨーロッパまで来たのだから、帰りにもう一つ、米国に行ってやろうと考えたのが運のつき。滞外生活を長びかせることとなる。

ペンシルヴァニア州立大学から、地球化学教室のResearch Associateとして採用する旨の手紙をもらい、恐る恐る、当時籍をおいて居た、東京医科歯科大学に伺いを立てる。当然乍ら、依願免職。覚悟の上であるから深刻には思わなかった。ソルボンヌの教室主任ヴィアール教授に話す。『ここへ戻って来ればいいじゃないか。席はとっておくよ』との返事。翌年1月から1年、米国行きと決る。

冥想的で、地味な、ソルボンヌと異り、米国は、活動的で、派手であり、日本と似ている。いや日本が米国に影響されたのかも知れぬ。

とに角ここで、私は、粘土鉱物の内、それまで合成に成功していなかった長周期構造を持つものの、熱水合成をまかせられる。合成原料の組成及び実験の圧力条件を既成概念にとらわれず、一寸結晶化学的に系統化したら、すぐ目的の相が出来てしまう。まだ下絵の段階と思うのに、論文をかけ、かけとつこくいわれる。結局、刷り上り20頁程の論文を2つ書き、新世界をあちこち見物して、旧世界にもどる。「何故、米国に止まらぬか」とよくいわれ、又米国の活気に魅力もあったが、3年間のフランス生活は、私を“考える葦”の頼りない一本に変えて居たのである。

パリに戻ってからの15年間は、サバティエ博士と

一緒に、高温、高圧下における、鉱物と水の平衡という問題を研究することに集中したといつてよい。

カリに富む長石は、ナトリウムに富む熱水溶液と共存するが、ナトリウムに富む長石はカリの多い熱水溶液にふれるとすぐカリ長石に変化する。この問題の熱化学的説明、又この反応の反応速度論的な問題等々、簡単に見えるこの関係も、定量的に眺めると解らない事が多い。解らないことを煎じつめてみたら、私達が取扱う珪酸塩鉱物は、その組成や構造が複雑すぎ、化学や物理の方から敬遠され、基本的なデータが一つも得られていないことに気附く。又高温高圧の水溶液がどんなものであるかも解っていない。そのくせ、地質屋、岩石屋は、物解りよさそうな顔して大きなことを云っている。少しずつ、こういった問題を解いて理屈を規制して行こうというのが、化学出身のサバティエさんの構想であった。

長石に次いで、雲母を手がけた後、私は、鉱物と熱水溶液の間で、種々な微量元素が、どのように分配され、その分配律は鉱物のどのような特性に支配されるのかについての研究に従事した。

ゴールドシュミットによって、半ば経験的にいわれている事を、実験によって、定量的に眺め、やたらに実験の数をふやさなくても、予測が可能なようにしたいと思ったのである。成功すれば、我々は、予測をチェックするために少しの実験をすればすべてが解るし、予測が失敗すれば、又新しい知見も生れよう。

言うは簡単だが、道は速く、やっと若干の見通しがついて来たにすぎない。

この間に、私と一緒に、働いてくれた修士、博士課程のフランスの青年達の1人1人が思い出される。高圧装置につきものの、高圧もれの問題、部品の疲れの問題等々、種々我々の元気をくじかせる出来事に、彼等は匙をなげず、よくついて来てくれた。お陰で私達のノーハウは充分といえるまでになった。サバティエさんの他3人だった我々のグループも、段々人がふえ、1969年に、パリ南方100 kmのオルレアンに新しいC.N.R.S.の研究所が出来、そこに移った。

何処も同じで、小世帯で居る内はよいが、総勢20人、建面積2000 m²の独立した小研究所となると雑

用は多く、所長のサパティエさんと、パリ時代の研究生活をよくなつかしんだものである。

ホルレアンに移って6年、ようやく我々の研究所も形が整い、基礎的な研究の他に、これを応用した、地球化学的貧鉍処理法というべきものの1, 2も研究所から出るようになり、所長も私もほっとした。と思ったのも束の間、地質の木村先生、次いで鉍物の定永先生から、“久城先生をはじめ諸先生は君が東京に戻ることを希んでいる。今迄行って居た研究を続けて結構だから、帰ってくれないか”とのお話。全く寝耳に水の事で当惑する。

フランスに対する義理もあるし、渡辺、立見両先生と異り、鉍床学を今迄やった事のない私が立見先生御退官のあとを引受ける事に対するためらいもあ

る。あれこれ迷ったが、結局、このお話をおうけすることにした。

帰国して半年、鉍床学や岩石学以外に大して関係がないと思っていた、水と鉍物の問題にも、思いがけない専門の方が関心を持って居られることを知る。何ともうれしい話なのだが、実験の蓄積のない当教室。理論の上でも、実験設備、技術の面でも、若い皆さんと、一歩一歩実験部門を築き上げ、他学科の方々にお答え出来、又御協力出来るような態勢に早くなりたいと思っている。

帰京、就任のあいさつが、私の身の上話になったようで恐縮である。諸先生、諸学兄が、これによって、気楽な気持で、種々お話し下さるきっかけが出来れば幸である。