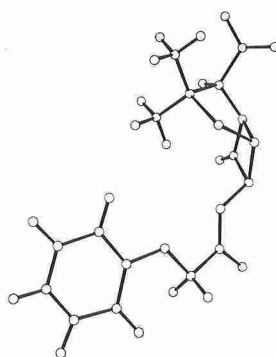
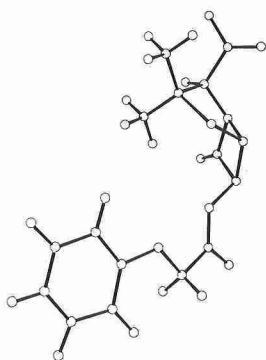
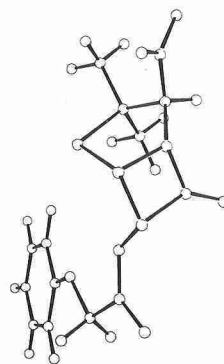
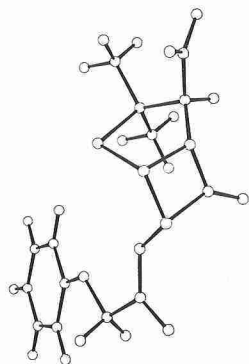


東京大学理学部

廣 報

(題字は柴田雄次名誉教授)



目 次

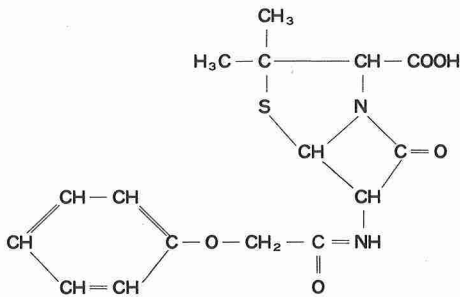
* フィールド・ワーク五題 *

地球物理とフィールド・ワーク	浅田 敏… 3
観測所通い	小平 桂一… 5
地質調査	鎮西 清高… 5
サケの遡る町	佐藤 真彦… 7
地球と眼球	鈴木 秀夫… 9

ツェンベリーの来日 200 年記念	大橋 広好…10
「周生期内分泌学」の周辺	川島 誠一郎…12
研究室めぐり(3)	
マントルの石	久城 育夫…16
<学部消息>	19~20

生理活性と分子構造 I . ペニシリン

(表紙説明)



(水素原子は表紙図では一部省略してある。)

図 1

ペニシリン程に多くの人の生命を救い、また多くの人を不幸の淵から助け出した薬品はないかも知れない。この神秘的な力は表紙図の右上の奇妙な 4 角形と 5 角形に起

因する。左下の部分は直接の効力の原因ではなく、種々の構造のものがある。図はフェノキシメチルペニシリンで安定なため経口投与に適しているといわれる。この結晶構造は S. Abrahamsson, D.C. Hodgkin, E.N. Maslem [Biochem. J. 86 514 (1963)] によって明らかにされたもので図 1 の化学構造に対応する。図でたとえば C を緑、H を淡青、O を赤、S を茶などと着色すると立体図はきれいに見える。

立体図の見方について編集の方々をはじめ多くの方が興味深い試みをされていると伺い感謝している。分子構造と地理とに共通の課題があることもはじめて伺った。筆者の経験では図 2 のように眼と画面との間の中央に指か鉛筆をおいて、遠方を見るような眼付をすると効果がある。興味あることに図 3 のようにすると遠近が逆になる。スライドを使って大きな図にして見る時にはこの方がよい。但しその場合は右左の図を逆におく。

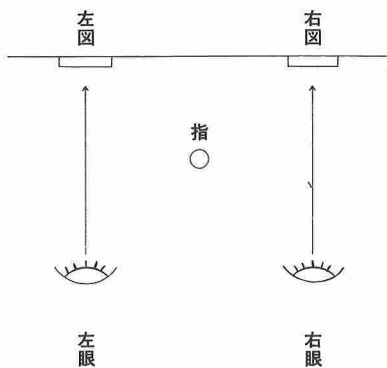


図 2

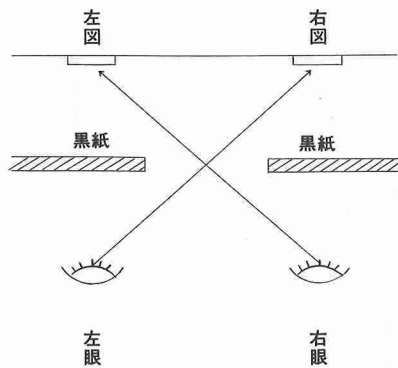


図 3

註：これとは思う結晶・構造がありましたら御申出下さい。格納データの中にありましたら取り出して描かしてみます。

(化学：島内武彦)

* フィールド・ワーク五題 *

野外、あるいは洋上など研究室の外へでて仕事をしておられる方々のよろこびや御苦労を綴っていただきました。実験室にたてこもる人達との間の相互理解の一助となればというのが編集委員のねがいです。

<その1>

地球物理とフィールド・ワーク

浅田 敏 (地球物理)

地球物理は勿論自然科学の一部門であるし、しかも相手は地球であるから当然野外での観測や実験が仕事の大部分をしめると多くの人は考えるにちがいない。これはきわめて自然な考え方だと思ふ。ところが全く事実に反する。地球物理学者と云われる人々の大部分はめいめいの研究室にたてこもって暮している。ただある人は立派な室に、ある人はみすぼらしい室にいるだけのちがいにすぎない。一体なぜこんなことになっているのか簡単に説明したい。

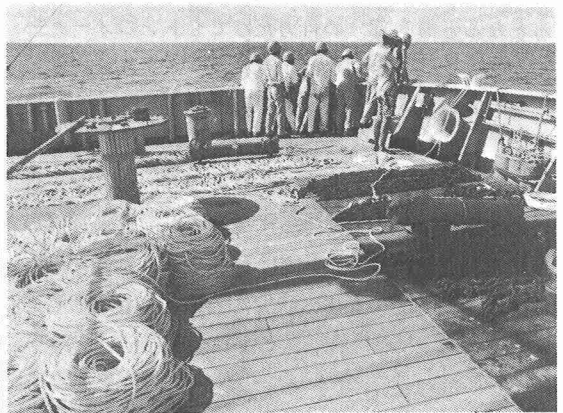
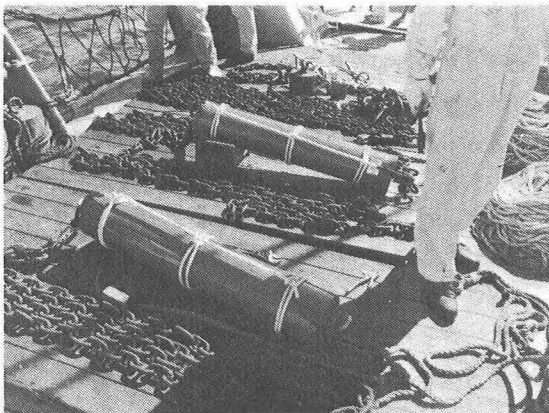
そもそも地球物理は数種類の分野に分けることが出来る。固体地球物理・流体圏の地球物理すなわち海洋学と気象学・それと超高層物理学である。固体地球物理は惑星の構造にまで、超高層は惑星間空間

にまでおよんでいる。

超高層物理学にはフィールド作業のないことは読者もすぐ気付かれることだろう。ロケットや人工衛星に機器をのせて送り出すことや、地上の固定点からの観測が彼等の仕事である。超高層研究者のほとんどは機械類には手をふれずデータの解析や理論と称することをやっている。オーロラの見える南極大陸が彼等の唯一のフィールドであろうか。

気象学や海洋学についても事情は大同小異である。この連中にとってもデータ解析や所謂理論が主な仕事であって、自らフィールドに出て自然を観側(又は観察)することはあまりない。

地球物理と云っても巾が広く超高層や気象や海洋



(我々はアンカードブイ方式をつかっている。海底地震計は円筒型の耐圧容器に入れられ普通2台1組にして用いる。ロープからのノイズをふせぐためにチェーンを用いてロープにつながれている。)

のことは小生にとってなじみが少ないので、いささか単純化しすぎたきらいがある。ここいらで話を固体地球物理とうつしたい。

先づ地震学について見れば、この学問が大規模の観測網に支えられていることは誰でも知っているだろう。地震観測網によって生産されるデータは十分に多く、世界中の地震学者をうるおすことが出来る。従って地震学者の大部分はデータ解析家か又々「理論家」と云うことになる。地震学においてもフィールド作業にたづさわる人々は少数派と云うことになる。この様な事情のために地球物理学者の内のある人々は「データの表」が自然そのものだと思無意識に思いこむきらいがある。これは自然科学者としてのぞましい傾向ではない。

しかし地球物理学者のすべてが研究室にこもっているわけではない。新しく設計された測定機をつかうために、又臨時の観測点を増設するためにフィールドに出掛ける人もいる。たとえばEXPLOSION SEISMOLOGY と云われる分野など本質的にフィールドの科学である。筆者自身は地球物理学者としては珍しい部類に属する「野外研究者」である。むかしは爆破地震学の観測をやったこともあるし、火山の中腹で火山微動をはかったこともある。

今は海底地震計を用いて深海底の地球物理的研究をしている。これも一種のフィールド・ワークと云えよう。海底地震計は耐圧容器に入って居りチェーンとロープで錨につながれている。この錨はロープでブイとつながっている。観測点をいくつも設置するとなると海底部分の目方だけでもトンのオーダーになり、ロープの長さは1点につき8キロメートルだから5点ならばロープの総長は40キロメートルになる。これだけのものを船上であつかうのは大へんな仕事である。ところがこの設置や回収の仕事はほとんどすべて船の人がやってくれる。海底地震計の様に未完成で問題の多いきかいをつかうためには肉体的にも精神的にもよい状態にないと失敗すること

はまづ間違いない。長さ40キロメートルのロープを自分であつかっていたらとうてい地震計の較正など出来る筈もない。

従って船の上ではなるべくからだをつかわず、よいものを食べて、ゆっくりくらすのがよい。船は小さいより大きい方がよく冷暖房完備の必要がある。

海底地震計以外の観測、つまりエアガンによるプロファイラー地殻熱流量観測・地磁気観測・重力の測定（いづれも1船上での）等事情は同じで観測者がくたびれすぎる様な状態では観測はうまく行かない。これは器械をよりよい状態にたもつために頭がいるからである。ところが同じ船上での仕事でも事情がちがうものがある。たとえば「水くみ」はその一例である。

海洋物理学者や海洋化学者ことに後者はめつたやたらに水をくむくせがある。なにしろ採水器はきわめて簡単であるし、中には100年も前から使用されているものもある。だから水くみには頭はいらない。もっぱら肉体労働である。たまたま固体地球物理学者が彼等と同じ船に乗りあわせると労働力とみなされるはめにおちいる。これはやむを得ないことではあるがデリケートな器械をあつかうためにはよい状況とは云えない。

陸上のフィールド・ワークでも同じことで研究者の生活状況はなるべく快的でなければならぬ。もつとも測定装置が大へんよくまとめられて居り、つまり完成の域に達していてスイッチだけを入れれば事自動的に計測されるようになっていけば問題はない筈である。ところが海底地震計のスイッチを入れわすれて設置したと云う話がある。又耐圧容器のリングを忘れたと云うひどい話すらある。スイッチを入れることには頭をつかう必要はないと思われるのだが、この話ほど地球物理のフィールド・ワークをよくあらわしている話はないにちがいない。

<その2>

観測所通い

小平桂一（天文）

天文学教室の屋上の望遠鏡群は、基礎実習と開発・研究に使われているが、当教室にはそれ以外の望遠鏡を広範囲にわたって使用する一般の観測活動がある。星や太陽はどこからでも仰げるように思われがちだが、望遠鏡は何処にでもある訳ではない。

太陽面上の電波輝度分布を観測するには長野県野辺山の太陽電波干渉計を利用するし、成層圏から赤外スペクトルを観測したければ、岩手県三陸の大気球観測所から揚げる気球望遠鏡を利用する。太陽コロナの観測には乗鞍山頂へでかけ、恒星系の広視野直接写真を撮るには、埼玉県の大平山や木曾の御嶽山の麓にでかける。太陽や恒星・ギャラクシーのスペクトルを得るには岡山県の竹林寺山へ行くことになる。宇宙電波源の観測には茨城県鹿島の電波研究所のパラボラアンテナも利用する。これ等の観測所はいずれも、それぞれの目的に叶った土地に設置されていて、われわれ観測者のほうからでかけて行き、

何日にもわたって滞在しながら研究なり実習なりに励むのが普通である。

私自身を例にとると、今年度は約30日間こうした観測所廻りをする事になっているが、実験・観測系のスタッフの事情は私のと似たりよったりで、多くの学生が実習のため同行する。観測系の論文をまとめる大学院生ともなれば、一人でせつせと観測所通いをしなければならない。

いきおい旅費が教室の財政を圧迫するが、本学の付置研究所を始めとするいろいろな観測施設に無理なお願いをして便宜を計っていただき、なんとかやりくりをつけている。

“人類の目”ともいふべき第一線の天文観測機器に触れ、利用する機会を多く持つことは、スタッフにとっても学生にとっても、最も大切なことの一つだからである。

<その3>

地質調査

鎮西清高（地質）

先年カリフォルニア大学に滞在中、私は務めて学生の野外実習に同行するようにした。あちらの実習・巡検は、皆寝袋持参でラジュースなど炊事用具や食料も一緒に小型トラックに積み込み、大型のバンを連ねてでかける。何といっても雨が少なく、人口も少ないので、寝袋さえあれば宿泊には困らないわけで、この点交通費や宿泊費を自弁しなくてはならない日本の学生諸君はまことにお気の毒である。日が暮れて学生たちが交代で料理した夕食を食べ、砂漠に寝袋を拵げて寝ていると、手がとどくかと思うほど星が低く感ぜられて、まことにロマンチックな気分になる。

何度か参加しているうちに、どうも毎回見なれぬ

顔が加わるので聞いてみると、地質学科の学生のガールフレンドあるいはボーイフレンドが車にスペースのあるかぎりついて来るのだという。時には大きなダブルの寝袋に2人でもぐり込んでいるのもいておどろいた。米国では先生たちも長期の地質調査にキャンピングカーを引いて家族づれで出かけることがある。ダンナが山を歩いている間、奥さんは採集された標本類の整理をしたり、町まで買物に行ったり、時には化石採集人夫をつとめたり、中々忙しそうであった。

駒場から地質鉱物に進学してくる学生は、同級生の名前もやっと覚えた3月から野外実習にでかける。この実習は、習うより慣れよ、を実践しているのだ

と思われるかも知れないが、実はそうではなくてもっと根源的な学問の性格によるものであるといえよう。標本箱に並んでいる岩石標本は、自然の状態の岩石ではない。例えば花崗岩は、大きさが数10km、時には数100kmにも及ぶような巨大な岩の塊りを指すのであって、そこには手に乗るようなサンプルでは見られない不均質な鉱物組成や割れ目や周囲の岩石との関係がある。地質学が、標本のような切りとられた自然の断片を対象とする学問でない以上、自分が学ぶモノを見るにはこちらから出向いて行かなくてはならないことになる。

学生諸君は夏休みまでに数度の実習をへて、夏の4週間の地質調査実習に出る。秋には毎月1泊2日の野外巡検がある。4年へ進学が近づく卒論のテーマもきまり、春の休みにはいよいよ1人で地質調査にでかける。夏休みは学生にとっても先生方にとっても地質調査のかき入れどきで、休み明けには教室中、赤と黒さまざまに日焼けした顔が並ぶ。進学当初は実習でとまどいながら歩いていた学生諸君も、卒業する頃には、彼女とハイキングにでかけても路傍の石が気になって、ついのぞき込むという一種の職業病にとりつかれることになる。新婚旅行のトラックに、花嫁にはないしよでハンマーを忍ばせていった、という病膏盲に入った人も現われる。

私どもが野外に出るとき、「地質調査」に行く、という。上に書いたように、地質の学生も先生方もしょっちゅう地質調査にをかけているのだけれども、このことばのもつ内容を外の人に説明するとなるといつも戸惑ってしまう。ハンマーやその他の道具類を持って野外にをかけて、岩石の種類や性質を判別し、それぞれの岩石がどのように分布しているか、互いの関係がどうなっているか、形成された順序はどうか、など、どんな目的の調査の場合でも、まず調べなくてはならない基本的な作業があり、その上に目的にそった特殊な観察や観測、それに岩石や化石のサンプルの採集といった作業が加わる。こういったことをひっくるめて地質調査とよぶ。

このごろ、地質調査に出るとき事務部に提出する出張書類の事由欄に、地質調査と書くだけではなく、もっと具体的に書いてくれるように、と要求される

ようになった。調査にでかける以上具体的な目的があるのは当然だけれども、その実際の内容はここに書いたような一連の作業である。このような基本的な調査はどんな特殊なねらいをもった研究の場合でも必ずやっているわけで、「地質調査」ということばは、私たちにとってまことに具体的な作業や旅行の目的を指している。しかし、外から見ている人にとって、地質調査というのは、例えば「物理実験」ということばと同じように、漠然としていて実験の作業内容がはっきりしないことばだと感じられるのではないだろうか。

事務部を例に出して恐縮だけれども、このような「地質調査」と「物理実験」のニュアンスの違いは、地質学のようなフィールドワークに基盤をおく分野の性格を端的に示しているように思われる。何しろ相手は自然そのものであり、理想状態に少しでも近い単純な条件下で起った現象など存在しない、と云えるだろう。どんな現象を観察しても、それが観察された「場」あるいはその現象が起った「背景」の認識がないと観察のデータを正しく生かすことができない。そこで、いつも最も基本的な観察から始めて、問題の現象の背景に対する認識をふかめるという作業が必要になるわけである。

地質学関係の国際会議が開かれると、必ずその前後に野外巡検が行なわれる。大抵の場合これは会議のフロクではなく、会議そのものと同じ位、時には会議の方がついたりであるほど重要な行事である。所かわれば品かわる、と云うけれども、同じ花崗岩の名でよばれている岩体でも、その地域のあゆんで来た歴史によって皆ちがう。云いかえれば個性をもっている。現在の科学ではこのような巨大でまた時間的にも拡がっている対象を完全に書き出して人に伝えることは不可能で、これを見学し、その場で討論することが大変重要になることは、わかって頂けると思う。

自然探究の重要な手段である野外調査、あるいは現地観測と云ったような部門が、例えば大学予算の中で、今だに正当な評価が与えられていないのは残念なことである。

サケの遡る町

佐藤真彦（動物）

大槌町は、北上山地がそのまま海に落ち込み、曲りくねった海岸線がどこまでも続く、陸中海岸の南端近くに位置している。町はずれの、山脈の始まる麓に、サケの人工孵化場はある。

毎年秋になると、孵化場の物置は、それまでそこに山積みされていた固型飼料の大きな袋や、その間を徘徊していたネズミ共に替って、大げさな実験器具が並び、上田先生をはじめとする我々のグループが占拠する。

我々のグループは過去7年程の間、サケが自分の生れ育った母なる川に、産卵のために帰ってくる“母川回帰行動の謎”の一端を、電気生理学的手法を用いて解明しようと努めてきた。研究の背景や我々の得た知見等については、既に上田先生が簡明に紹介されておられるので（理学部広報5巻6号）、ここではふれない。今回は、実験方法の概要を説明するに留めよう。

まず、サケを筋弛緩剤で麻酔し、呼吸のための井戸水を鰓に供給しながら、固定装置に固定する。我々は、遡上してくるサケのうちでも小型のものをを用いているが、それでも2-3kgはあり、取扱いが不慣れなうちはサケに大暴れされて、全身びしょぬれになることもよくあった。カミソリ、メスを用いて頭皮や骨を取除き、記録電極を脳に挿入する。この手術は比較的簡単で、熟練すれば殆んど出血なしに、30分位で終わることが出来る。鼻孔を、母川を含めた種々の河川水で刺激し、誘発される電氣的活動を、増巾器を用いて磁気テープに記録する。記録したデ

ータは大学に持ち帰った後、種々の解析にかけられる。

遠隔地での実験ということから、大学の研究室でのそれとは色々と違った意味の楽しみや苦労を経験することが出来る。

現地到着後の数日間は、乗用車2台に満載してきた実験器具の梱包を解き、それらをセットするのに費される。実験にとりかかれるようになるのには、さらに数日が必要となる。又、実験が長期にわたるようになったここ2年程は、この間一方では、先に発送しておいた蒲団袋等の家財道具を宿舍にあてる



サケを捕える漁師達 — 津軽石川にて —

ために借りておいた家に運び込み、おさんどんとしして連れてきた私の妻や、グループの一員である工藤氏の奥さんを手伝って、どうかか生活できるように整えるのである。こうなると一家族の引越と何ら変わるところがない。

サケ漁は、通常夜または早朝に行なわれる。川床

に仕掛けておいた網を、大勢の漁師達が、威勢のよいかけ声と共に一せいに引上げると、何100尾というサケが、あるいは裸電球の薄暗い光のもとに、あるいはようやく明け始めた朝靄の中に、銀鱗を輝やかせて飛び跳ねる。戦場のように忙しく立働いている漁師の一人にお願いして、数尾のサケを譲り受け、大急ぎで孵化場の水槽へと、トラックで運び込むのである。

この他、一日おき位に試験用の水を採集する仕事がある。北は宮古湾に注ぎ込む津軽石川から、南は釜石近傍の片岸川まで、距離にして50km余りの間にある大小7つの河川から水を汲み集める。我々のグループには、上田先生の眼鏡にかなった、信頼のおける(?)運転技術を持っている者は二人しかいないという。一人は当然上田先生御自身であるが、もう一人は私である。そういう訳で、このような仕事は二人で分担してやることになる。概して、私がサケ運び、上田先生が水汲みという役割がいつのまにか出来上ってしまった。

実験が休みの日などには、サケが遡上してくるのを眺めに、皆でよくでかけたものである。サケが、遡上の時期を見計って河口に群れているのを見るには、先に少しふれた片岸川がよい。この川は、典型的なリヤス式海岸の奥深い入江の一つである唐丹湾の、その又最奥に注ぎ込む巾2-3mの小川である。ここに毎年数万尾のサケが、気の遠くなる程長い旅路の末に帰ってくる。日没が近づくにつれ、サケの大群が背ビレを波間に見えかくれさせながら、河口に近寄ってくる。川に入ってから、かなりの速度でぐんぐん遡上する。あたりが夕闇につつまれる頃になると、川中がサケだらけになる。いたるところで、サケが跳る水音が聞え、薄明りを通して水しぶきが上るのが見える。多いときには、一晩に数1000尾が遡るといふ。

空前の豊漁にわき立った昨年には、幸運にもサケの一連の配偶行動を観察することが出来た。これを見るのには、我々が根拠地としている大槌川の、河口付近にかけられた安渡橋あんどの上からが最もよい。捕獲用に仕掛けられた網にサケが入り切れなくなると、そのすぐ下流の、かなり流れの速い場所で産卵が行なわれる。ここは、満潮時には海水が浸すため、本

来なら産卵に不向きと思われる場所なのである。

巣作りに適した場所を見つけた雌は、横倒しにした体を激しく曲げ伸ばしながら少しずつ上流へ進み、川床に巣穴を掘り起す。この後、すぐ円運動を描いて巣穴に戻りその上に静止する。巣穴の具合を確かめているのであろう。しばし静止した後、彼女は再び巣穴を掘り起し始める。これらの行動が繰り返えされ、巣穴は次第に深くなってゆく。巣を掘り起している雌を見つけた雄は、雌が巣穴の上に静止しているときに求愛する。求愛は、体を小さきみにふるわせながら下流から雌に近づき、時には雌の下半身に体を突き当てることで表現されているようである。こうしてめでたく婚約が成立すると、雄には顕著な縄張り行動が現われる。侵入してくる他の個体に対しては、これを激しく撃退する。時には雄特有の恐ろしい鼻曲りの口で、侵入者にかみつくとさえある。このような雌の巣作りと雄の求愛は、数10分から数時間も間続く。お互の気分が最高潮に達した時、殆んど不意に彼らはよりそい、口をあげながら放卵と放精を行う。透き通った水の流れを通して、橙色の卵が巣穴に落ち、白濁した精子が広がるのが見られる。はるか北洋から、本能の不思議な力に導かれて、母なる川へ再び帰り、そして偶然に巡り会ったこの2尾のサケは、今ここにその生涯の最終の目的を達したのである。この行動は非常に素早く行なわれるので、うっかりしていると見逃してしまい、1時間以上も目を凝らして観察していた苦労が無駄になることが何度もあった。

産卵の後、雌は、巣の掘り起しのときとは逆の向きに体を曲げ伸ばすことにより、川床から小石をまき上げて巣を被う。我々とは全く別の興味で、これらの行動を注視しているものがいた。それは、捕獲用の網のささえとして川床に打ち込まれた柵の上に、一列に整然と並んで止まっている何100羽というウミネコたちである。彼らは、卵が巣穴からこぼれ出るのを目ざとく見つけると、先を争って舞い下り、片端からついでに始める。我々の感傷とは全く無関係に、大自然の非情な摂理はここにも働いているのである。

巣を被い終った雌は、その近くで再び新しい巣穴を掘り始める。先程の雄は、同じ雌と再びつがいに

なることもあるが、別の雌を見つけてそちらに求婚することの方が多いうのである。寒風の吹きぬける橋の上で、何時間もの間、夕闇で魚影を識別出来なくなるまで立ちつくしている我々を見て、土地の人は何と思ったことであろう。

滞在の最後の日に、巾50cm程の狭い孵化水路の中に砂利を運び込み、人工の産卵床を作って一組のサケを入れてみた。一連の配偶行動が3時間余りの後に完了した時には、思わず大学院の山口君と手を取り合い、サケを驚かせないようにひそひそ声でその感激を分かちあった。我々をいたく感動させてくれたこの2尾のサケが、人知れず再び川へと戻されたことは言うまでもない。

ここに到着した頃には、あざやかに紅葉していた

孵化場の木立も、我々が帰り仕度を始める12月の下旬にもなると、すっかり葉を落し、弱々しい陽ざしをうけながら、吹き抜ける風の中にその枝を震わせている。

今年も又、大槌へ行けることになるかも知れない。ほんの少し前までは、私にとって全く無縁であったあの小さな町での研究生活は、生涯忘れることの出来ない一コマとして、私の脳裏に焼きついて残ることであろう。



何から何までお世話になり通してであった真岩高司氏をはじめとする孵化場の方々に、この場をかりて厚く御礼申し上げます。

<その5>

地球と眼球

鈴木秀夫（地理）

人が狭い谷底の村で生活している間は、過去にすぎざったいろいろな出来事の多様性に興味を感じているから、歴史学がまず発達する。

村を離れて都会に集まるようになって、多県の人を知り、更に生活の空間が海外にまで広がると、空間における多様性に関心が移ってくる。

実際、例えばアフリカの砂漠に行くと、日本では見なれぬ形の山を背景にわれわれは異質な生活している人々をみると、あまりの違いに、ほとんど茫然としてしまうことがしばしばある。

そういう時に、その土地の人々は、われわれに話しかけてくれる。その話の内容は、われわれの常識を越えている。そこで文化人類学が成立することになる。

それに対して、背景の山は黙ったままである。その山には、環境の変遷の歴史が刻み込まれているのであるが、時としてその解説は遅々として進まず、いたずらに調査時間が過ぎていくことがある。対象によっては、採集して研究室に持ち帰って分析を続けることができるが、山は持つてくることができない。

人間の多様性を自然環境の変遷のなかで理解しようとする地理学には、より多くの時間を要することになる。

一地点の自然環境の変遷は、他地方との関係で説明されることが一般である。例えば、旧石器時代人と新石器時代人の活動の舞台となったサハラには、その時、雨が降って草原であったが — 緑のサハラと呼ばれている —、その雨の原因には、南極大陸の上の氷の増減が関係していると考えられており、その南極大陸上の氷の厚さの分布は、ヒマラヤ・チベット山塊の存在によってきまっていると考えられている。

地球上のすべての点は、このようにすべて不可分に結びついているから、例えば南米のアタカマ砂漠の山の形を調べている間にも、マダガスカル島西岸の状況が気になってくる。

直径数センチで、しかもすみずみまでいつでも調べることができる眼球を研究する研究者が沢山いるのとくらべて、地球を研究する研究者がひとにぎりしかいないことの対照をしばしば考える。それだけにまた、やりがいを感じているのだが。

ツェンペリーの来日200年記念

大橋 広好 (植物園)

5月後半はツェンペリー来日200年記念の諸行事が東京、京都、長崎でスウェーデン大使館と日本植物学会によって主催され、一部は本学でも行われた。お手伝いをした関係でその報告をかねて日本の植物学の父ツェンペリーについて簡単に紹介したいと思う。

1776年6月18日スウェーデン人ツェンペリー Carl Peter Thunberg (1743-1828) は甲比丹^{カピタン}(オランダ商館長)の侍医として江戸城で10代将軍家治に謁見した。今年その200年目を記念する展示会などと共に、両国の植物学の交流を強めるためウプサラ大学、ストックホルム大学、スウェーデン国立自然史博物館から4人の植物学者を招き、植物分類学と森林生態学のシンポジウムが開かれた。東京では17日朝日講堂で記念講演会、18日東大理学部附属植物園で記念植樹、19日科学博物館で植物分類学シンポジウムなどが行われ、また19日から25日までの間東大総合研究資料館でツェンペリー来日200年記念特別展示会が開かれた。



図1. 植物園での記念植樹。ウプサラ大学ヘドベリー教授(左)と植物学会林会長(伊藤技官撮影)

記念植樹はスウェーデン大使、学者一行、林植物学会長、下郡山園長ほかの関係者によって行われ、ク

ロマツは学名をピヌス・ツェンベルギイといい、ツェンペリーの松の意味で、北海道と沖縄を除く日本と韓国南部に自生する有名な植物であることから、今回の記念に選ばれた。参加者にはこの機会に植物園の来園者ノートに毛筆でサインしていただいた。これは次のツェンペリーの記念祭でもあれば出品されると面白いだろう。200年前ウプサラのツェンペリーにあてた柱川甫周や中川淳庵(ともに解体新書でよく知られている医者)の当時異国の道具ペンで書かれた手紙は、今回の展示の中で最も人気があった。



図2. 総合研究資料館での展示。左上はツェンペリーの肖像

資料館での展示は関係者以外の林総長はじめ学内外のずいぶん大勢の方々に観ていただいた。スウェーデン大使と学者一行が見学したことは学内広報に既に紹介された。ウプサラ大学からはツェンペリーの大きなカラー肖像写真(これは閉会后資料館植物部門に寄贈された)、彼が日本で作ったおしぼ標本でタイプ・スペシメンを含む20点、研究に使用した顕微鏡、フロラ、ヤポニカの自筆原稿、彼宛ての手紙のファイル(前述の日本人の手紙を含む)、またスウェーデン民族学博物館からはツェンペリーが持ち帰った品物、鏡、きせる、たばこ入れ、春信の浮世絵等が出品された。たばこ入れにはきざみたばこが当時のまま入れられていた(味不明、匂い全くなし)。

これに加えて植物学教室からツェンベリ-に關係ある植物のおしほ標本、彼の著作、資料館植物からツェンベリ-標本のマイクロファイシュ、植物園と総合

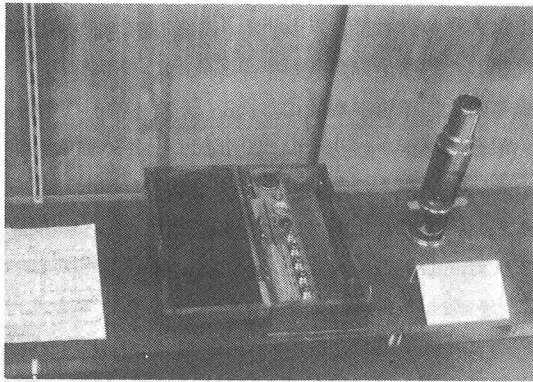


図3. ツェンベリ-の顕微鏡

図書館から当時彼が参考にした^{じきんしやう}地錦抄20卷(1710, 1719, 1733年)、^{えほんのやまぐさ}画本野山草(1755年)などの本草書、法学部明治文庫、植物園、井上周一郎氏から日本旅行記、その他原、木村両名誉教授からツェンベリ-關係の資料と文献を出品していただいた。展示された出版物については資料館の展示パンフレットに詳しい。

ツェンベリ-は1743年生れ、ウプサラ大学で主にリンネについて医学と博物学を学んだ。パリ留学のため1770年ウプサラを出発し、途中立寄ったオランダで当時の代表的植物学者でアムステルダムの植物園長であったブルマンの影響をうけ、ケープタウンと日本の植物を調べる決意をした。1772年ケープタウンに到着し、約3年滞在して調査を続けた。1775年3月2日ケープタウン出発、パタピアを経て8月1日長崎に入港し、翌日出島に上陸した。約1年4ヶ月滞在した後、76年12月3日に長崎を出帆し、パタピア、セイロン、ケープタウン、オランダを経て1779年3月14日スウェーデンに帰着した。江戸参府は76年3月4日出島を出発、下関から12日出帆し4月6日兵庫上陸、25日箱根越え、27日、85日かかって江戸に着いた。彼の日記によると將軍に会った18日は江戸の気温は朝15.6℃、昼21.1℃、午後22.2℃、夕21.1℃であった(但しもとのデータはいずれも華氏で測定され、それぞれ60°F、70°F、72°F、

70°Fである)。これらの記録は日本で最初の気温の観測値だという。5月25日江戸発、6月25日出島着という日程であった。滞日中は行動の自由がなく、植物採集の許可を得るために苦労したが、箱根ではかごから下りることができたので比較的自由に植物を採集した。

帰国後1781年ウプサラ大学助教授、教授、85年学長となり、1784年にはフロラ・ヤポニカ(日本植物誌)、1793年にはヨーロッパ・アフリカ・アジア紀行4巻、1823年にはケープタウン植物誌を完成した。またこの間日本の動物を初めて世界に紹介し、新種としてカキ、ヘビトンボなどを記載した。

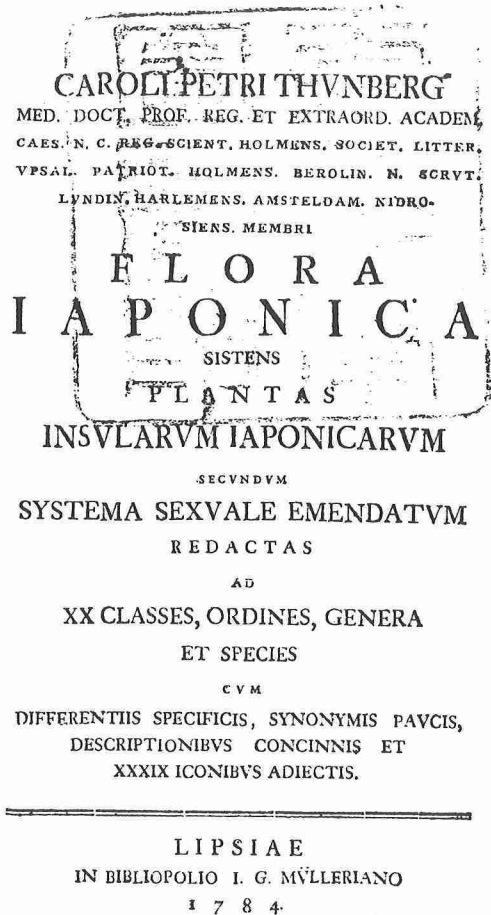


図4. フロラ・ヤポニカの表紙(植物学教室所蔵)

フロラ・ヤポニカは日本の植物を今日世界共通に

用いられている二名法の学名によってまとめられた最初の本で、リンネの分類方式のもとづいて顕花植物 374 属、735 種、隠花植物 27 属 33 種ほかを分類し、それぞれについて特徴、用途、日本名等を記述している。本書は今日の日本の植物学の基礎となったもので、ここでは新属 26、新種 390 が発表されている。この新発見の植物の命名にツェンペリーはしばしば日本名をラテン語化して学名に転用している。例えばアオキを *Aucuba* アウクバ、ナンテンは *Nandina* ナンディナ、ミヤマシキミは *Skimmia* シキミア（墓地などによく植えられているシキミとは全く別の植物）という新属、サザンカを *Camellia sasanqua* カキ（植物）を *Diospyros kaki* などの新種として命名した。

ツェンペリーの日本旅行記は当時のヨーロッパに日本を紹介して大きな影響を与えた。フランス、ド

イツ、イギリスで 1790 年代にそれぞれ訳本が出版された。50 年後ドイツ人シーボルトはツェンペリーの著作に刺激されて日本を訪れ、帰国に際して前述のフロラ・ヤポニカを残した。これにもとづいて後年東京大学員外教授となり小石川植物園で植物調査に従事した伊藤圭介が泰西本草名疏を 1829 年に著し、日本の近代植物学が発足した。

最後にツェンペリーの 200 年前の日本人観を紹介したい。日本人の長所は「賢明な精神をもち、気がきき、従順で、正義自由を愛し、礼儀正しく、簡素で、好奇心が強く、忍耐力があり、経済観念が強いこと、そして清潔、節欲、約束を守ることであり、」欠点は「迷信的で、うぬぼれ強く、疑い深く、人間としての権威の自覚がなく、自由、平等がないこと、そして発明心が欠乏し、復讐心が強いことである」（木村陽二郎：日本自然史の成立より引用）。

「周生期内分泌学」の周辺

川 島 誠一郎（動物）

ネズミは大きさ、寿命、扱いやすさの点で、また純系維持も容易で画一的な材料を整えやすいなどの点で、すぐれた実験用哺乳類である。生まれた時にはまだ毛も生えておらず、目も開かない未熟な新生児で、一般に薬物の影響を非常に受けやすい。それがかえって、出生前後のホルモン作用を調べようとする実験にとって都合がよく、また、周生期におけるホルモン環境によって動物の内分泌機能、末梢標的器官、行動などに将来起り得る変化に焦点を合わせた内分泌学（「周生期内分泌学」perinatal endocrinology とよんでおく）の進歩は、彼等に負うところが大きい。われわれの研究室が関りをもつ、この分野の歩みとその進歩にもなう拡がりをもつ、と少しさかのぼったところから辿ってみたい。

古くから畜産業者や解剖学者の一部には知られていた現象であるが、ウシに双仔が生まれた時に 2 匹が同じ性なら雌雄いずれでも生殖機能は正常であるが、性が異なると雄は正常に発達しても雌は間性と

なるか、少くとも将来不妊になる。ミューラー管は輸卵管、子宮、上部腔に分化せず退化し、ウォルフ管は雄胎児と同じく残って雄性の生殖器官となる。このような異常な雌をフリー・マーチンとよぶ。ドイツの Keller と Tandler (1916)、アメリカの Lillie (1916) によって雄の精巣の分泌するホルモンが雌に作用して生じるといふ説が提唱された。この説は胎児の生殖腺がホルモンを分泌する、性分化にホルモンが関与する、という 2 つの仮定に立っていた。これをめぐって多くの研究が着手された。初期の実験方法としては、胎児の生殖腺除去、生殖器官の組織培養が主であったが、なるべく自然に近い状態でのフリー・マーチンの再現を意図して、2 匹の胎児を縫合するパラビオーシス（並体結合）も試みられた。しかし手術の困難さのために胎児でのパラビオーシス実験ではよい結果が得られていない。

パラビオーシスという手法は、1908 年に Saue r-bruch と Heyde が 2 匹のウサギを手術的に結合

したのが最初で、日本では松山陸郎氏(当時伝研)が1919年にシロネズミで報告した。この時代のパラビオーシス実験は、一方の動物から腎臓や肝臓を除去して、尿毒症や糖尿病について研究するのが主であったが、松山氏は生殖腺の変化も観察した。フリー・マーチン説にヒントを得た動物学教室谷津直秀教授(当時慶応大)もパラビオーシスを試み、1921年に「シロネズミの異性間パラビオーシスにおける生殖器官の変化について(原題英文)」という論文を書かれた。これはその後、竹脇潔教授によって築かれ発展した内分泌学のきっかけとなったものの一つであろうと想像する。パラビオーシスは卵巣内分泌の研究にその後も利用されるが、フリー・マーチン現象から派生した基本的な内分泌の問題である、精巣からのアンドロゲンの作用による間質または不妊状態の誘起機構の解決には別の方法がとられた。つまり、純粋のホルモンを胎児に投与してその効果を調べることなどである。

ネズミの出生時期をウシにあてはめると、胎児期に相当すると考えられるので、出生直後の雌にアンドロゲンを与えてみる。すると、下部陰の発達が未熟で開口することはなく、卵巣も未熟な組織像を示すが、外部形態は雌である。フリー・マーチンに匹敵する効果は胎児期のネズミにアンドロゲンを与えるともたらされる。この時、泌尿生殖洞から前立腺が分化してくる。一般にエイジの進行とともに、雌に前立腺の分化してくる程度が低下する。泌尿生殖洞を構成する間充織と上皮とを分離して、さまざまなエイジのものを組合せた実験によると、間充織の方に前立腺になる形態形成能力を失う責任がある。すなわち、泌尿生殖洞の分化は、ホルモンの依存したものであり、かつホルモンの有効な臨界期が存在するということになる。

逆に妊娠中の雌に抗アンドロゲン剤を投与すると生まれた雄には前立腺が形成されず、腔ができる。つまり、哺乳類の性分化は基本型が雌であり(basic femaleness)、アンドロゲンによって雄の分化を遂げるわけである。ところが、雄胎児を去勢してアンドロゲンを加えて正常の雄として生まれてくるかどうかを見ると、どうやってもミューラー管が残り、後に輸卵管と子宮となる。このことから胎児精巣は

アンドロゲン以外にミューラー管に作用して、退化させるX因子の存在が想像されている。アンドロゲンもX因子も作用しない時に雌になる。

乳腺の発達についても basic femaleness があてはまり、アンドロゲンが作用すると雌性ホルモンに対する感受性が生涯低下したままとなる。胎生期における内分泌器官は、一方では自己の器官形成を行ない、他方ではその分泌によって他器官に影響を及ぼすという特徴があり、その上母体との関係もあってなかなか複雑である。この種の問題の解析を主目的にするのが developmental endocrinology(発生内分泌学)である。

出生直後にアンドロゲン処理をした場合には、概して遺伝的性と一致する外部形態が現われる。しかし、卵巣は大小の卵泡と間質のみからなり、正常卵巣に認められる黄体は完全に消失する。雌に特徴的な性周期は観察されず、膈スミアは連続的発情状態を示す。成体雄ネズミを去勢して、代りに卵巣と腔とを移植した場合も同様である。しかし雄ネズミの去勢を出生当日にすると、後に移植した卵巣には見事な黄体が形成され、正常雌に類似の生殖腺刺激ホルモン分泌様式が発現する。以上は1936年の Pfeiffer の有名な実験の骨子である。この発見は生殖器官の雌雄分化というレベルではなく、脳、特に視床下部のホルモン分泌機構の雌雄分化がステロイドホルモンによって誘導されるという点にポイントがある。神経内分泌学の重要な分野がこれをきっかけとして誕生した。

周生期のホルモン処理によって視床下部一脳下垂体系の内分泌機能だけでなく、行動や末梢標的の器官にも持続的な作用を及ぼす現象は、周生期の個体に対するホルモン環境の意義を調べるという観点に立つものであるから、いわゆる「環境生物学」にとっても興味ある対象となるであろう。また、ヒトの胎児が大量のエストロゲン(特に流産防止剤として使用された diethylstilbestrol, DES) に曝露されると、生まれた後に子宮頸管癌と腔腺癌が多発するという最近ようやく明らかになってきた事実を考えると、「腫瘍生物学」の好適な実験モデルも提供しよう。ところでこうした発癌の危険は、10年以上も前から東大、カリフォルニア大、スウェーデンのグル

ープによるハツカネズミでの実験結果が示してはいた。継続的に使用するビルについても、ヒトに対する危険を問題にされていたが、本年に入り、アメリカの市場から多くの銘柄が自発的に姿を消し、残りについても医師の指示にもとづいて使用するよう勧告がなされたのは結構なことである。

幼時のホルモン環境が脳機能の雌雄分化にとって決定的な要因であることや発癌と密接な関係のあることは、フリー・マーチン現象に端を発した性分化とは異質の問題を提供するが、いわゆる周生期学(perinatology)の内の近接した対象であることに間違いはない。

少し話題を転じて、脳下垂体ホルモンの分泌調節について述べさせて頂く。脳下垂体後葉は、血圧上昇ホルモンと子宮収縮ホルモンを単に貯えているだけで、実際に生産するのは視床下部にある神経細胞群である。脊椎動物全体を通じて両ホルモンの基本構造は不変で、円口類には1種類しかないアルギニン・バソトシンから段階的にアミノ酸が1つつつ変化すると、脊椎動物全体で知られている9種類の後葉ホルモンができあがる。このホルモンはホルモンの分子進化を考えるモデルとしてつとに有名である。

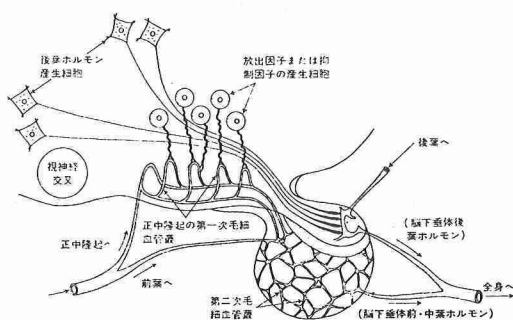
視床下部の生産する別の神経ホルモンには、脳下垂体門脈を通る血液に乗って前葉や中葉に達し、そこでホルモン分泌を調節するものがある。それらは脳下垂体ホルモンの分泌を促す放出因子と逆に抑制する抑制因子とに分けられる。ACTH, FSH, LH, TSH に対しては放出因子だけが知られている。プロラクチン, STH, MSH にはそれぞれの抑制因子と、また、ある種の動物では放出因子もある。これらの

因子の内には分子構造が かり合成されているものもある。構造決定に到るまでの、たとえば30万頭分のヒツジの脳から3mgのTSH放出因子を抽出するまでの歴史は比較的ゆっくり進行するが、合成の段階に入ると日進月歩で論文の先取扱については投稿の日付が問題となるほどである。神経ホルモンの命名に関しては一定のきまりがなかったが、1974年IUPAC-IUBが既存のペプチドホルモンも含めてスタンダードな命名法を提案していて、現在各学会で検討中のようなのである。そこにはルリペリン(=LH放出因子), フォリトロピン(=FSH), ソマトメジン(=sulfation factor), チモポイエチン(=thymin) などという耳慣れない名が出ている。

さて、周生期にアンドロゲンでもエストロゲンでも投与された雌ネズミは、正常なら認められる4~5日周期の卵巢活動が消失し連続的発情状態になる。排卵もなく不妊である。これはLH放出因子の分泌低下を意味するが、ホルモン投与によらなくても、視床下部の視交叉上核から視束前野のあたりを破壊しても連続発情となる。この領域は、生殖腺刺激ホルモンの周期的分泌を支配する中枢である、視床下部後部の弓状核近辺を壊すと、LH放出因子の極端な減少によって、発情を全く示さなくなる。連続発情は、平たくいえば雄タイプのホルモン分泌様式であり、この分野の研究は動物学教室では1950年頃から始まった。視床下部よりも高位の中枢である大脳辺縁系にも幼時のアンドロゲン処理により機能変化が起るが、影響を受ける正確な位置はまだ確定されていない。いずれ、詳細な研究が完成して、脳のマップ上でアンドロゲン作用が示されると思う。

成体のネズミ脳で、エストロゲンの取込みと代謝を調べたWhalenは、雄と雌の間に大きな違いはないという。しかし、成体雄はエストロゲンを与えても雌なら頻繁に示す性行動である脊椎前彎をしないなど反応が異なる。だからエストロゲンは細胞質中に取込まれても核への転位が起らない可能性が考えられる。もしそうなら、個々のニューロンの機能が不可逆的に変化した結果、雄タイプが誘導されるということができよう。

出生直後のホルモン環境は、ネズミの行動パターンを決定する力を持っていて、この点についても



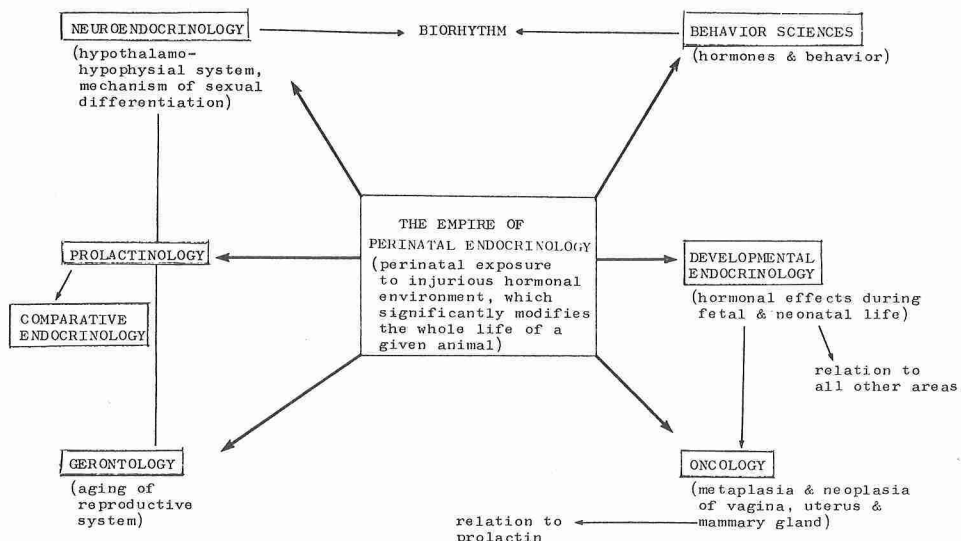
視床下部と脳下垂体との関係を示す図

basic femaleness があてはまる。新生児にアンドロゲンを投与した場合、ネズミでは雌行動の発現が抑制されるが、サルでは無効である。サルは胎児期に投与した時には成体に達した後の性行動が変化するので、ネズミとの差は行動パターンを決定する臨界期の差である。霊長類では、ホルモン以外に出生後の社会的要素によって性行動が変化されるといわれる。また、周生期に甲状腺機能を低下させると学習能力の劣ったネズミを作ることができる。以上は、「三子の魂百まで」あるいは「氏より育ち」を支持する内分泌学的証拠となる。

腺癌の多発として現われてくるような標的器官の劇的な変化でなく、やや穏やかな不可逆的变化がある。それは高杉暹氏（現岡山山大学教授）の発見によるハツカネズミ膺上皮のエストロゲンに依存しない角化である。ふつう膺上皮細胞には、エストロゲン受容体が細胞質内、核内ともにあるが、周生期のホルモン処理を受けると核内の受容体が極度に減少する。正常動物では上皮を構成する細胞集団のうち、あるものは出生後の数日のみ存在し、消失する。ところが、この期間にホルモンがあると、上皮中に生残り、やがてエストロゲン不依存細胞の集団となるという仮説が立てられている。視床下部の機能上の雄性分化も核内受容体が少ないらしいという点で、膺上皮の場合に似ているが、後者と同じような過程で不可逆

的变化が起るとは考えにくい。その理由の1つに、神経細胞には細胞分裂がほとんどないので、膺上皮のように分裂を繰返しながら細胞集団が変化する過程を考えにくいこと、もう1つの理由に、卵巣の正常な発育に幼時の胸腺の存在が必要なこと、連続発情を誘起する処理をしても胸腺細胞の浮遊液注射を加えると、連続発情とならないなどの観察があり、脳の性分化には免疫監視機構の関与も考慮しなければならぬことをあげておこう。

雄タイプの間脳視床下部をもつ雌ネズミは、プロラクチン分泌量が正常雌ネズミよりも多い、これは幼時期にステロイドホルモン処理を受けたネズミに乳癌が多発する原因（ハツカネズミでは乳癌ウイルスが必要条件）とも考えられる。一方、自発的に連続発情となった老令雌ネズミもプロラクチン分泌量が多い。こうした現象は相互に関連があり、プロラクチン分泌調節機構一般を解明する手がかりとなっている。プロラクチンは、霊長類から下等脊椎動物に至るまで広く分布しているたんぱく質ホルモンであり、近縁性を免疫化学的に調べた結果は、大まかにはプロラクチン分子の進化が脊椎動物の下等から高等なものへ向って起ったことを暗示している。このようなアプローチは比較内分泌学 (comparative endocrinology) の常法である。プロラクチンに関する業績は多岐にわたっているのを



まとめた prolactinology という用語すらある。「周生期内分泌学」とここでよんだものは、動物の一生を通して、組織や内分泌器官の活動および行動に影響を与える、周生期の内分泌学的環境を論じる、と規定しておいた。これまで雑然と述べてきたように、既存の

いろいろな分野と関連するので、この関連を矢印で表わして要約にかえようと試みたものを図示した。図中の the empire of perinatal endocrinology は、周生期の内分泌学的処理をこうした問題を考察の出発点にする、というほどの意味である。



研究室めぐり(3)

マントルの石

久城育夫(地質)

地質学教室にはこの数十年の間に世界中の多くの地域から集められたおびただしい数の岩石のコレクションがある。地球上の岩石だけではなく、もと太陽系のどこかをたどっていた隕石のコレクションもある。月の岩石も一時期はあったが、残念ながらこれらは一片も残さずに米国航空宇宙局に返さねばならないので今は無い。ところで、これらの岩石コレクションの中に地球のマントルから来た岩石も多く含まれている。マントルというのは、地球の地殻と核の間の部分で地球全体の体積の82%を占めている。マントルはまた莫大な熱エネルギーを有しており、地震、火山、造山運動、大陸移動などの大規模な地質現象のエネルギーは殆んど全てマントルから供給される。マントルとはこのように地質現象にとって最も重要な部分であるが、地殻におおわれているために、地表に住む我々は直接見る事ができない。最も簡単なことは地殻に深い穴をあければいいのであるが、大陸地域や日本列島などでは30km以上の厚さであり、海洋地域でも海底から5km以上掘らなければならない。実際にマントルまで掘る計画はあったし、現在もあるのであるが、技術的に困難な点が多く、また莫大な費用がかかるためなかなかすぐにはマントルまでとどきそうにもない。

ところで、神様はなかなか気が利いていて、人間がわざわざ苦労して穴を掘らなくてもいいようにちゃんとマントルまでとどき深い穴をあけておいて下

さっている。その一つはダイヤモンドを含むキンバーライト・パイプである。このパイプは地表近くでの直径2~3kmかそれ以下、深くなるともつと細くなるらしいが、とにかく地下150kmかそれ以上の深さまで細々と続いている天然の穴である。このパイプはキンバーライト・マグマというガスを含んだ流体が少なくとも時速数10kmの速さで上昇してきたために出来たのであるが、そのマグマ中にマントル上部の岩石が沢山含まれている。そのようなマントルの岩石は現在キンバーライト・パイプを埋めているキンバーライトという岩石中から沢山とることができる。日本には残念ながらキンバーライト・パイプはないが、もう少し浅いマントルまでとどきパイプはある。一つは秋田県一ノ目瀉である。このパイプからの噴出物中に一ノ目瀉直下のマントル上部の岩石が沢山含まれている。

その他に、キンバーライト・マグマ程ではないが、やはり比較的速いスピードで上昇してきたマグマ(アルカリ玄武岩質マグマ)中にもマントル上部の岩石が含まれている。このようなアルカリ玄武岩は世界中にかなり多く分布している。本邦では北九州や山陰などの日本海に近い地域に々と分布している。

故久野久教授はマントルの岩石の研究の重要さを強く感じられ、1950年代の終り頃からマントルの岩石を集めることを始められた。私も丁度マントルに

興味を持ち始めた頃だったのでそれを多少お手伝いすることになった。日本列島では、上にあげた一ノ目瀉から、西日本の日本海付近一帯に分布するアルカリ玄武岩中のマンツルの岩石を沢山集めた。それから日本列島だけでは満足できなくなり、ハワイのオアフ島にあるSalt Lakeという一ノ目瀉に似たパイプをはじめとして、アラスカ、アリユージャン、カナダ、カリフォルニア、ニューメキシコ、アリゾナ、メキシコなどの北米大陸の各地、さらにはフランス、ドイツ、イタリ-その他のヨーロッパの各地というように採集地域が広がった。その他にも、日本や外国の研究者からいただいたアフリカや南極大陸のものも加えて、マンツル上部の岩石のコレクションは増大していった。このコレクションは一つの地域での岩石の数は必ずしも多くはないが、世界の広い地域をカバーしている点では世界でも有数のコレクションである。

マンツル上部の岩石の多くは、オリーブ色のカンラン石 (olivine, $(\text{Mg, Fe})_2\text{SiO}_4$) を主とし、淡褐色の斜方輝石、エメラルドグリーン～暗緑色の単斜輝石、および真黒でつやのあるスピネルよりなるカンラン岩で、なかなかきれいなものである(図1)。特にアリゾナ州で採集したものは、宝石になるような大きなカンラン石(事実宝石として売っている)を含む見事なカンラン岩で、上部マンツルがこんな岩石でできていると思うと楽しくなるようなものである。この他にエクロジヤイトと呼ばれる桃色～褐色のザクロ石と緑色の単斜輝石より成る岩石も少量ではあるが含まれている。我々は勿論、このようなきれいなマンツルの岩石をただ眺めて喜んでいるだけではなくて、ちゃんとそれらについて仕事もしており、その結果を幾つもの論文として発表している。特に久野教授の最後の仕事になったものは、マンツルの岩石の化学組成や鉱物組成の変化の範囲を明らかにしたもので、この種の研究の中でもすぐれたものの一つである。

ところで、これまでマンツルの岩石と簡単に云ってきたが、どうしてそれがマンツルの岩石だと分るかということ述べる必要がある。マンツルの岩石としての資格の第一は、マンツルの物理条件下で安定な鉱物の組合せを有していることである。私はワ

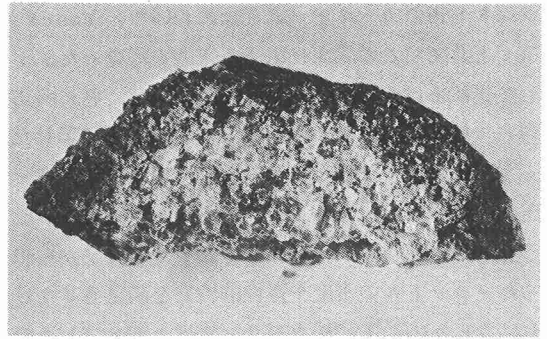


図1. カンラン岩(アリゾナ州)。中央白く見える部分は手入れのよく行きとどいた芝生のような色のカンラン石である。(長さ約10 cm)

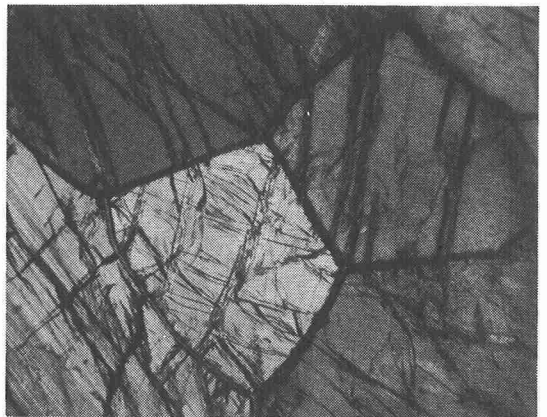


図2. カンラン岩(南アフリカのキンバーライト・パイプ)の顕微鏡写真。カンラン石と輝石の結晶が互にほぼ 120° で接している。(写真のタテ約2 mm)

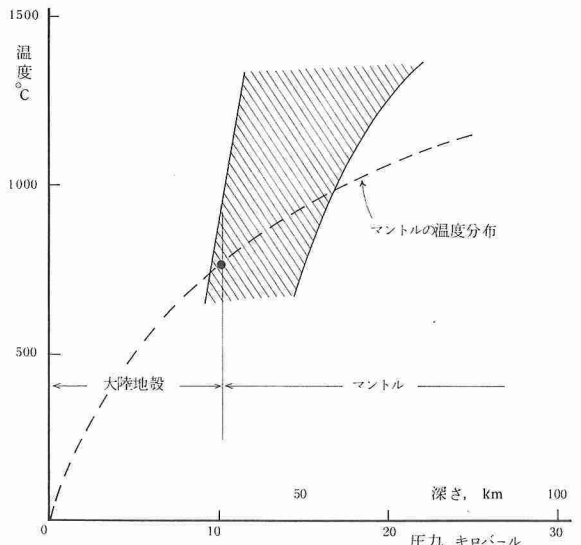


図3. カンラン岩(スピネル-レールソライト)安定領域(斜線の部分)

シントン市のカーネギー研究所において、Yoder 博士と共同でこの問題に関する実験を行なった。そして上にあげたカンラン岩の鉱物組合せ、特に斜方輝石+単斜輝石+スピネルは第3図に斜線で示したように地殻内では安定でなくマントル上部の温度・圧力でのみ安定であることがわかったのである。その他の資格として、マントルの岩石は地震波から得られたマントルの密度や弾性的性質を満足させなければならない。上記のカンラン岩は上部マントルの密度や弾性的性質も満足させている。マントル上部の岩石は、また熔融して玄武岩質な液(マグマ)を作ることができる。ますます結構である。もつとも、必ずしもマグマができる必要はない。というのは、すでにマグマを作ってしまった残りであつてもよいからである。いずれにしても、これを確かめてみるのも面白いので、地質教室にあるコレクションのうち、玄武岩質マグマを作れそうなカンラン岩を選んで高圧下で溶す実験を行なった。この実験の一部は物性研究所で秋本教授と共同で行なった。マグマを作れそうであるというのがどうして分るかといえば、輝石の色とか化学組成などをじっと見ているとやはり何となく作れそうに思えるからで、一種の感のようなものである。いずれにせよ実験で確かめてみるのだから感を働かせて一こうにかまわないうわけである。さて、そのカンラン岩(ハワイのSalt Lakeで採集したもの一つ)を上部マントルの圧力下で溶して、生じた液を急冷してガラスにし、それをX線マイクロプロブアナライザーで分析してみた。その結果、話がうますぎるのであるが、予想した通りに玄武岩質の化学組成であつた。しかも、圧力の変化に応じてその液の化学組成が変化し、地球上に噴出している種々の玄武岩質マグマの化学組成の大部分をカバーすることも分つた。つまり、種々の玄武岩質マグマのマントル内での生成の条件を推定する有力な手がかりが得られたことになる。そして、このカンラン岩はマントルの物質としての十分な資格が与えられたのである。

もう一つ興味あることは、このカンラン岩の化学組成は隕石から推定されたマントルの化学組成に非常に似ていることである。1969年2月にメキシコのAllende という場所に炭素質コンドライトという、

太陽系の最も始源的な物質を含むと考えられている隕石が大量に落下した。この隕石は、宇宙空間物質が高温で凝縮してできた物質から低温で凝縮してできた物質まで含んでおり、地球や月その他の惑星の成因を考える上に大変重要な隕石である。この隕石が落下したのは、人類が月の岩石を手にするわずか5ヶ月前で、また神様を持ち出すのは気がひけるが、タイミングのよさと適切な物質という点でまさに神様からの贈り物であつた。この隕石のおかげで月の源物質についての考察は非常に進展したのである。

このAllendeの隕石は大きい上に不均質であるが、これを保管している米国のスミソニアン博物館の研究者が苦勞してその全化学組成を出した。この全化学組成から酸素を少しとる、つまりこの隕石を

第 1 表

部分的に還元したAllende 炭素質隕石(A)と Salt Lakeのカンラン岩(B)

(重通%)	A	B
SiO ₂	46.5	48.3
TiO ₂	0.22	0.22
Al ₂ O ₃	4.56	4.91
Cr ₂ O ₃	0.70	0.25
FeO	9.91	9.95
MnO	0.24	0.14
MgO	33.3	32.5
CaO	3.59	2.99
Na ₂ O	0.60	0.66
K ₂ O	0.04	0.07

還元すると、金属鉄ができてきて、隕石はケイ酸塩と金属鉄の集合物となる。これは丁度、地球をマントルと核に分離することに相当する。この還元したAllende 隕石のケイ酸塩の部分と、上のカンラン岩とを較べてみると第1表の如くなる。これら2つの化学組成はCrを除くと大変よく似ているといえる。いや驚くべき一致といってよいであろう。この事実は、地球が隕石質の物質でできていることを示唆するとともに、マントルの物質がある種のカンラン岩に近いものであることを強く暗示するものである。このような一連の仕事で我々のカンラン岩の

コレクションはますます重みがついたのである。

マントル物質のコレクションとそれについての研究はその後も当教室で続けられており、若い研究者が次々と新しい結果を出しつつある。当教室の藤井敏嗣氏や荒井章司氏、大学院の横山一巳君や高橋栄一君などがそうである。終りに、高橋君が最近、日本海の隠岐島後において採集したマントル地質をもとに復元した地殻-マントルの構造断面図を第4図に示すことにする。

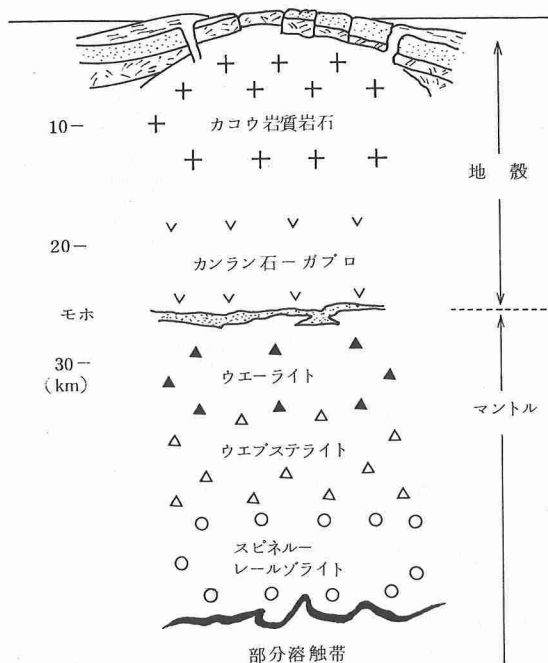


図4. 隠岐島後の地殻・マントルの推定断面図
(ウエーライト, カンラン石+単斜輝石; ウェブスライト, 斜方輝石+単斜輝石; レールゾライト, カンラン石+針方輝石+単斜輝石)

<学部消息>

5・6月理学部会合日誌

5月10日(月)	理系委員会	3.30~4.00
" 12日(水)	主任会議	12.00~1.00
" " "	会計委員会	3.00~4.30
" 13日(木)	教務委員会	1.30~3.30
" 19日(木)	教授会	1.30~3.00
6月9日(水)	主任会議	12.00~1.00
" " "	教務委員会	1.30~3.30
" 16日(水)	教授会	1.30~3.40
" 21日(月)	組合定例交渉	12.30~1.30
" " "	理系委員会	3.30~5.00
" 23日(水)	会計委員会	1.30~3.00
" 30日(水)	人事委員会	11.30~2.00

教授会メモ

6月16日(水)定例教授会

化学新館講堂

1. 前回議事承認
2. 人事移動等報告
3. 教務委員会報告(鈴木)
教養課程における必修課目に変更があり、これに伴って理学部便覧をかきかえることになった。
4. その他
本年度の会計検査は7月26日から7月30日の間に行われる。

6 月 海 外 渡 航 者

所属	官職	氏 名	渡 航 先 国	渡航期間	渡 航 目 的
数 学	教 授	小松彦三郎	アメリカ合衆国 カナダ	6.1～7.11	解析学に関するセミナー出席および研究連絡
物 理	教 授	霜田光一	ノルウェー オランダ ドイツ連邦共和国 アメリカ合衆国	6.4～7.10	「波長可変レーザーとその応用」国際会議・第9回量子エレクトロニクス国際会議・精密電磁測定国際会議・周波数標準と計測に関する第2回シンポジウム出席および研究連絡
地物研	教 授	等松隆夫	アメリカ合衆国	6.8～6.28	国際宇宙空間研究委員会総会出席および地球物理学に関する研究連絡
地 球	教 授	岸保勸三郎	ケニヤ	6.21～7.2	第12回J O C (地球大気開発計画共同組織委員会)会議出席
化 学	教 授	大木道則	アメリカ合衆国 カナダ	6.24～7.11	国際立体化学会議出席および化学に関する研究打合せ
物 理	教 授	佐々木 巨	フランス オランダ	6.25～7.5	金属・非金属転移国際研究集会出席および低温物理学に関する研究連絡
化 学	教 授	田丸謙二	連 合 王 国	6.29～8.4	固体触媒作用機構の研究
物 理	助教授	一丸節夫	アメリカ合衆国 スウェーデン	6.7～9.6	プラズマ中の非線型効果に関するノーベルシンポジウム出席およびプラズマ天体物理学における諸問題, パルサー, X線型, 超新星の研究
化 学	助 手	中川 徹	アメリカ合衆国 カナダ	6.4～9.4	赤外およびラマン分光学に関するゴードン研究会議出席および分子分光学に関する研究連絡
地 質	助 手	新井章司	公海上・フィリピン アメリカ合衆国 マレーシア インドネシア オーストラリア パプアニューギニア	6.4～8.30	西部太平洋の島弧のオフィオライトと海洋の岩石の調査研究

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

編 集 後 記

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

本号でフィールド・ワークについての特集をしてみようという案がでましたのは、編集委員のなかにフィールド・ワークとラボラトリー・ワークとにそれぞれたずさわる者が共存したことに端を発しています。原稿をお願いしました先生方、若い方が快くおひきり下さって、フィールド・ワークの哀歓のにじみでたものになりました。お礼を申し上げます。ツェンペリー来日200年について書いて下さった

大橋助教授は、申すまでもなく理学部広報で一年間表紙で植物の解説をして下さった方です。動物の川島助教授には新しいホルモンなどについて書いて下さるようお願いしましたところ、御自身の研究ともからめて重厚な文章をお寄せ下さいました。

「研究室めぐり」は地質学教室の久城先生をおたずねしました。地球のはらわたの話はまことに興味尽きません。(K)