

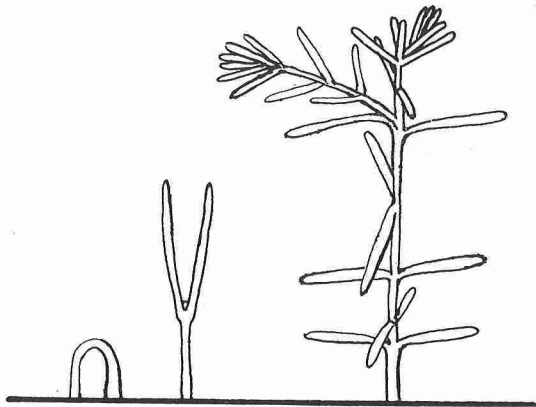
# 東京大学理学部

# 広報

— 5 卷 6 号 —  
昭和 48 年 8 月 10 日発行

## 目 次

サケの回遊と感覚	上 田 一 夫……( 2 )
「異常気象」・気候変動・食糧問題	鈴 木 秀 夫……( 3 )
わたくしのインド旅行	等 松 隆 夫……( 4 )
マドリッドの週末	野 田 春 彦……( 7 )
フランスの生活の記憶から	野 崎 昭 弘……( 8 )
私の読んだ本 (4)	木 下 清一郎……( 9 )
私の提案 (3)	後 藤 英 一……( 10 )
《学部消息》	(11~14)



アケボノスギ *Metasequoia wuybostroboides* Hu et Cheng

スギ科メタセコイア属は日本の第三紀層中から発見された化石によって 1941 年に記載され、白亜紀から第三紀に生育し、約 100 万年前に絶滅したものと信じられていた。ところが 1945 年に中国で現存する種類が発見され 1946 年と 48 年に発表されたため「生ける化石植物」として大変有名になった。現地で採集された種子が 1949 年に日本に初めて送られてきたが、図はその発芽で、原寛先生が植物研究雑誌 25 卷 (1950) に発表されたものを引用した。これから育ったものが構内では懐徳館(樹高約 10 m)と植物学教室・資料館の境(約 25 m)とに植えられている。一方今日方々でみられるものは 1950 年にアメリカから送られた苗木から広まった。

(大橋広好: 植物)

# サケの回遊と感覚

上 田 一 夫 (動物)

川や湖で孵化したサケの稚魚はやがて川を降って海に出る(降河回遊)。海で数年間(2~7年)を過したサケは性的成熟に達し(外洋回遊)、産卵のため川を溯ってくる(溯河回遊)。

サケが産卵のために、幼いとき育った故郷の川(母川)にかなり正確にもどってくることは標識放流の結果からよく知られている。いまだかつてサケの溯上したことのない川に受精卵を運び、そこで育てて放流すると、その川にもどってきて新たな産卵ポピュレーションができあがる。このことから、サケの母川への産卵溯河は遺伝的要因によるものではなく、自身が孵化され稚魚期を過した川を探知してもどってくるのがわかる。では、サケはどのような感覚の手がりで降河回遊→外洋回遊→溯河回遊(母川回遊ともいう)の大旅行をなしとげ、再び母川にたどりつけるのであろうか。

魚が体内時計で補正された太陽コンパスを利用して方位(sun-compass orientation)できることは多くの研究者により実証されている。また、魚が天空からくる光に含まれる偏光の振動方向を分析する能力をもつという報告もある。これによって、太陽が雲にさえぎられて目には直接見えなくても、青空の一角をみただけで太陽の位置を知ることは理論上可能である。偏光の優勢振動の方向に対して一定の角度を保って運動する性質を偏光走性(polarotaxis)という。

ベニザケ(*Oncorhynchus renka*)の稚魚が湖から出て海に達するまでの降河回遊の方向を定めるのに上記の太陽の位置測定を利用している。たとえば、カナダのMorrison湖のベニザケの稚魚が海に出るためには、水系の方向からして、降河の方位を南東から北西へと約180度転じなければならぬ。一方、Nilkitkwa湖のそれは、北北西から北北東へわずかに方位を転じるだけでよい。選好方位(Preferred direction——頭部をどの方向に向けたがるか)を実験タンクの中で調べてみると、降河回遊の初期から終期にいたるまでに、前者は南東から北西へ、後者では北北西から北北東へと降河ルートの方向にほぼ一致して転じた。このように降河回遊の興奮が現われると、地域集団に遺伝的につたえられる方位をとるわけである。選好方位は、鏡で太陽の光の方向を実験的に変えてやるとその分だけずれる。このことから、

このときサケは太陽コンパスによる定位をしていることがわかる。また、晴天の夕暮れどきに、タンクの上方向かざした偏光板を回転すると、それにつれて定位の方向が変わるので、このときサケは偏光走性を示していることがわかる。サケは曇天になっても方位がわかる。それは曇る以前に太陽を基準にしてきめた方位を、すばやく目前の地形的目標と結びつけ、曇っている間中保つことができるからである。全く目印のないタンク中では、雲量が増せば選好方位は分散する。

外洋ではサケはどのような航海術を使っているのであろうか。サケが実際にどのような感覚を利用して外洋を回遊するかを調べることは容易でない。現在のところ、川や湖、実験室で行なわれた他の魚種についての研究結果から推測するほかない。外洋回遊のコースをコントロールする感覚的道具としては、——(1)太陽の位置測定による回遊。太陽コンパス方位および偏光走性(視覚)。(2)潮流を利用した回遊。走流性(流れの方向に関連させて体軸を保ちながら運動する性質、視覚、機械的感覚)。(3)適温域を求めての回遊(温度感覚)。(4)餌を求めての回遊(視覚、味覚、嗅覚)。(5)磁極の方向測定による回遊。軟骨魚類やアフリカ淡水産の弱電魚とよばれる小型の魚では、電気に対する感受性が極めて高く、 $0.1\sim 100\ \mu\text{V}/\text{cm}$ の電位勾配に応答する。魚が地磁気の磁力線を横切っている速さで遊泳すれば、体の先端部と後端部の間にはわずかな電位差ができると考えられる。魚は磁場を知り位置を決定することができるのであろうか。残念ながらサケが磁場に応答する受容器、電気受容器を保持しているという報告はない。(6)その他。——が考えられるが、いずれの感覚も何年もかかる大移動の方位の決定に役立っているという十分の証拠をあげることはできない。

最後の溯河回遊(母川回遊)にはサケはどのような感覚を利用しているのであろうか。

アメリカのHasler and Wisby(1951)は次のような嗅覚仮説を立てている。サケは幼時育てられた川のおいさを「刷り込まれ」て海に降る。外洋で数年を過した成熟したサケは河口に達し、海に出るとき刷り込まれた特殊なにおいに刺激されて、自分の溯河すべき川を選択して入りこむ。あとはひたすら走流性により流れを溯る。そ

して自分ののぼるべき支流との合流点に達すると、幼時期に刷り込まれたにおいに強く誘われ、遂に母川に回帰するのだという。“刷り込み”または“記銘”(imprinting)というのは、動物の発育のある特定の時点に、ある環境にさらされることにより、その終生の行動様式が規定されてしまうことをいう。このように、その成立時期が限定されているというところで、いわゆる学習(learning)とは区別されている。さて、上記の嗅覚仮説の正当性は、その後の行動学的実験結果により次第に認められるようになってきた。たとえば、産卵のため母川へもどってきたサケを捕え、その視覚や嗅覚を効かぬように処理し、無処理の対照と一緒に下流または湾内で放流する。再度の母川への溯上に及ぼす感覚閉塞の影響を調べてみると、嗅覚閉塞群だけが母川へもどれないことがわかった。母川探知には嗅覚が重要な役割りを演じており、ここでは視覚は利用されていないという結論が出されている。

ところで、嗅覚仮説が正しいなら、まず(1)河川によってサケが識別できるようなにおいの差が存在すること、(2)稚魚期を過ぎた川を自分の母川であると認識できることが示されねばならぬ。岩手県三陸沿岸の河川にもどってきたシロサケ(*Oncorhynchus keta*)の嗅上皮を母川および付近の河川から採取した水で灌流刺激してみた。嗅中枢から導出される河川水に反応する電位を比較解析したところ、応答電位のパターン(周波数スペクトルの時間的消長)は試験河川水によってみな異なり、それぞれ特徴的であった。このことはシロサケが試験した河川水をそれぞれ異質のものとして識別していることを示すものである。さらに母川水刺激の場合に限って約4.5 Hzの周波数成分の活動が特異的に大きく現われた。

種々の実験結果から、この約4.5 Hzの働きが母川認識に関連した中枢活動を示すものと推定された(便宜上これを記憶情報とよぶ)。このように嗅覚仮説は神経生理学的研究によっても支持される。

サケは母川水中のどのような物質を記憶にとどめるのであろうか。母川水の処理液中記憶情報を誘起させる分別液を追跡してみると、有効物質は、活性炭吸着性、透析性、石油エーテル不溶性、非揮発性、耐熱性をもつことがわかってきた。しかしその本体は依然として不明のまま、母川水中の有効物質の抽出は成功していない。

母川の記銘が確立される決定的時期はいつであろうか。ある川にヒメマス(ベニザケの陸封型で終生淡水にとどまる)を移殖して新たな産卵ポピュレーションを作るためには孵化後1年半までに移殖することが必要で、満2年以降になると新たな川を母川として記銘させることはできない。このように、移殖された新たな川を記銘する能力は、孵化後比較的長期間保たれていて、この点鳥類の刷り込みにみられるような決定的時期というものは存在しないらしい。また、記銘に要する河川滞在期間は2日間で十分である。

以上、サケの回遊がどのような感覚的道しるべによって行なわれているかを簡単に述べた。学問的にも応用的にも、解決せねばならぬきわめて興味深い問題が数多く残されている。ここで述べた感覚はサケの回遊行動をコントロールしている諸機構のうちの1つであるにすぎない。ほかにこの行動には、内分泌学的、生理学的、生化学的機構が直接・間接に関与しているが、これらについての知見はきわめて乏しい。今後各方面の研究が進展することにより、サケの回遊行動がこれら諸機構の関連において総合的に解明されていくことを期待する。

## 「異常気象」・気候変動・食糧問題

鈴木秀夫(地理)

7月の教授懇話会で依頼を受けて「食糧と異常気象」というテーマに話題を提供したが、その内容を少し表題を変えて御報告しておく。

気象変動という言葉は、ある限定をつけて用いられることもあるが、ここでは、やや広く莫然とした意味で使うと、その研究は4通りに分かれる。すなわち、数万年オーダーの変動の研究、数千年オーダーの変動の研究、数百年オーダーの変動の研究、数十年オーダーの変動の

研究である。この違いは、利用する研究手段の違いにもとづいているもので、やや象徴的に単純化したのべると、それぞれ、地形・花粉・古文書・観測資料という異質の材料がそれぞれ用いられている。

前二者についてごく簡単に説明すると、地形は地殻運動だけではなく、気候によっても疑う余地なく影響を受けていて、しかも気候の変化よりは遅い変化をするので、過去の気候を推定する有力な手段になる。現在われ

われが見ている地形は、数万年前——すなわち氷河時代——の気候状況を語っているものが多い。

次に、花粉はそのなかの硅質の部分がなかなか分解しないので、池の底などに古いものから順に保存されることが多く、植生の変遷——それはすなわち多くの場合気候の変遷——を記録している。

数万年オーダーの変化は、気温ではおよそ  $10^{\circ}\text{C}$  前後にのぼり（東京とシンガポールの年平均気温差が、現在約  $12^{\circ}\text{C}$  であるからこれは大変な変化である）、地形は陸上のすべてだけでなく、海底地形にも気候変化は記録されているから、資料がもっとも豊富で、研究も進んでいる。

数千年オーダーの変化は  $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 、数百年オーダー、数十年オーダーでは  $1^{\circ}\text{C}$  前後の変化であり、また、花粉、古文書、観測資料は、点的にしか得られないので、判らないことが多い。

これらのオーダーの研究の違いが、手段の違いだけでなく、対象物すなわち気候変動の質の違いでもあるのかどうかまだよく判らない。

私は、数万年オーダーの研究からはじめて、おおよそ次の結果を得た。すなわち、最後の氷河時代に北半球では高緯度での氷河域の拡大、中緯度での湿潤化（砂漠の縮小）、中緯度偏西風の蛇行強化、赤道付近では湿潤化、南半球では、全面的な乾燥。

ところが、それにひきつづいて、今は数千年オーダーの研究に入っているが、南北両半球で、温暖期すなわち湿潤期を示す資料が多く、目下、困惑している。

数百年・数十年オーダーの変化はまだ組織的に調べていないが、手許にいただいてある別刷などを見たかぎりでは、1960年ころから小氷河期の第4波に入り、1970年代後半から80年代にその中心が来るという考え方が

ある。それには中緯度での乾燥化が伴っていて、サハラ南部の早ばつがその一つの現われであるかも知れない。

さて、そうしてみると、よく使われる「最近の異常気象」という表現が適切かどうかということになる。もし、「工業化がひきおこした」という意味をこめて「異常」ということを使おうとしても、地球の大気汚染は、工業地帯からよりも、サバンナの焼畑からの方が、面積的には10倍に及んでいるといわれる。また、現象としてはもっと「異常」にみえることであるが、新暦になおして7月に雪が降ったという記録が日本にも少なくとも8回はある。

私には、人間がひきおこしたというよりは、自然の推移のように思えるが、すでにのべたように数百年、数十年オーダーの勉強はまだあまりやっていないので断定はできない。

小氷河期あるいは、本格的な氷河期が来たら、人類は恐慌におち入るか。この問題はその文字の与える印象ほどに単純ではない。本格的な氷河期がくれば、海面の変化によつて広大な土地が海から顔を出し、熱帯の暑すぎる土地は住みやすくなり、“緑のサハラ”がふたたび出現するであろう。シベリアではヴェルム氷河期にはタイガの南下にともなつてツンドラ地帯が拡大し、人口は増加している。

地球全体として現在とどちらが人類の食糧生産に都合が良いかは、興味深い思考実験となろう。

もっともこれは巨視的な思考であつて、現代社会の動きのスケールでみると食糧に係る諸生産が、国際分業をしているから、一地方の不作は、大きな連鎖反応をおこして、恐慌を来すことのあり得るのはいうまでもない。

## わたくしのインド旅行

—— 国際共同ロケット実験での体験記 ——

等 松 隆 夫（地物研）

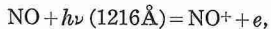
インドをおとずれることは子供時代からの長年の夢であった。インドの魔法使い、コブラ踊り、インドの象狩りといった幼くておぼろげな憧れ—インドの歌—リムスキーコルサコフ、シッダルダ、デミアン—ヘルマンヘッセといった東洋の神秘への思いといったものが私の幼稚

なインドへの先入観であった。しかし始めてのインド旅行は国際協力観測ロケット実験という思いがけないかたちで実現することになった。

インド共和国と日本との共同観測はこれが始めてではなく、過去にも大小あわせて数回の実験パーティーが訪

問している。今回の共同観測は東京大学宇宙航空研究所とインド国立物理研究所 (National Physical Laboratory) の間で数年来計画されインド宇宙空間研究機構 (Indian Space Research Organization) の協力を得て実現されるはこびとなったものである。共同実験の目的は、「中低電離圏のエアロノミー」であった。いささかの説明を試みれば、高さ 50~130 km の電離層の生成のメカニズムを定量的に直接測定して明らかにしようとするものである。この領域の研究は長らく宇宙空間研究の盲点となってきた。このことは観測ロケット・人工衛星が多数飛びかう現在では不思議と思われる方もあろうが、研究が遅れた理由はいろいろとあげることができる。第一は「乗物」の問題であり、この領域は人工衛星が飛ぶには空気抵抗が大きすぎて不可能、また普通の観測ロケットではあまりにも速く飛び去ってしまう、しかし大気球を揚げるにはあまりにも高すぎる。第二は測定技術上の問題であり、大気分子の平均自由行程が小さく、中性・イオンの質量分析やプラズマパラメータの測定に大きな困難がある。

しかも、電離層生成に寄与する物質は多くの場合微量であって検出が困難である。第三は研究上の困難であり、この領域の物理化学現象を支配している光化学、気象学、プラズマ物理学的要素があまりにも多く複雑すぎて、一回や二回のロケット実験では結論が出にくい。このような状況を考慮して今回の国際共同実験のプランがすすめられた結果問題点をつぎのように絞ることになった。すなわち、中低域電離領域 (D, E 領域) でもっとも重要であるとおもわれる電離生成のメカニズム



を追求しようとするのである。ここに  $h\nu$  は太陽からの水素ライマンアルファ線であり、この放射は太陽紫外線領域で最強であり、しかも、地球大気 (酸素) はこの波長に対して比較的透明であり、高さ 70 km 以下にまで侵入するというのが問題の雄点である。さらに 1216 $\text{\AA}$  放射が電離できるのは微量組成成分の一酸化窒素 (NO) だけで、主要大気成分の  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$  は電離できない。

実験計画法の常とう手段として NO の密度、太陽ライマンアルファ線の強さ、電子密度、電子温度を同時に測定することによって、電離生成、消滅の実態を調べることができる。そのために宇宙航空研の内の浦観測所での実験経験をフルに活用することになった。ライマンアルファ測定用の電離箱は大阪市大原子力調査研究所の小塩教授らの開発になるものである。電子密度測定にもちいられたプラズマインピーダンスプローブは宇宙航空研の大村教授・江尻博士らの開発されたもの、また電子温

度プローブも、同じく平尾教授・小山技官の労作である。NO 測定には 2155 $\text{\AA}$  にあるガンマ帯の自然の発光現象 (大気光) を利用する方法があり、これは私が受けもつことになった。このほか、インドの NPL が静電的な方法によるイオン密度測定と電波伝播法によるプラズマ密度測定を分担した。

結論から先にいえば今回の共同実験はロケット自体の不調によって完全な失敗に終わった。使用した 2 段引ロケットはセントウルスと呼ばれるフランスの固体燃料ロケットを前述の ISRO がノウハウをもらって自家製作を始めたものであり、最近では可成安定した成果をあげていたものだけに大変残念なことであった。しかし今回の共同実験で得た経験はあらゆる面で活用されるものであり、きわめて高い授業料ではあったが、決して捨て金ではなかったことを強調したい。残った紙面をもちいて今度のインド旅行における体験の若干を書くことをお許しいただきたい。

国際共同実験班が出発したのは 5 月 25 日、一行のメンバーは東大宇宙航空研の平尾教授、江尻氏、小山氏、それに私が参加、ほかに M 電気の阿部氏、S 電子の田村氏がエンジニアとして加わったので計 6 名の小じんまりした旅行団となった。阿部氏と私はインド訪問は始めてであったが、他のメンバーはすべてインド実験の経験者であったので大変楽な気分で旅行ができた。年令と仕事の分担の関係上自然と、平尾教授が団長に私が副団長格にされてしまった。平尾教授はじめメンバーのすべての方とはロケット実験や科学衛星計画では長いお付き合いなのですべて順調にことが運んだ。

「インドは暑かったでしょう」、「インド料理は辛かったでしょう」、「物乞いや不衛生さで困りませんでしたか」、帰国後多くの人々からこんな質問をされた。私自身、出発前にこのようなことを懸念していたのだが、すべて超越し苦勞に終わったのは幸いであった。確かに旅行の途次立寄ったマドラスやニューデリーの暑さは大変なものであったがわれわれが実験のために約三週間滞在したケララ州のトリバンドラムは、インドの最南端に近い、アラビヤ海に面した小港都市であるが、折悪しく始った雨期特有の湿気を除いては先ずは快適な気候といって良かった。実験は、ツンバ赤道ロケット発射場 (Thumba Equatorial Rocket Launching Station) と呼ばれ、国連の援助によって建設され、ISRO の管理下にあるが、米・ソを始めとする各国の基礎観測ロケット実験のために定常的に活動している。したがってロケット先進国からの供与設備も多く、テレメータ受信設備はアメリカおよびドイツ製、電子計算機はロシア製、打上げロケットのノウ

ハウはフランス製といった具合である。ロケット観測に関しては先進国に属する日本からは何の実質的な供与が無いのが先ず片身を狭くする思いであった。ツンバ実験場は北緯約8度に位置するが、地磁気座標では赤道直下にあたり、超高層物理学中高緯度では見ることの出来ない現象が観測されるところに大きな建設の意義がある。インドでは工業的に最も後発的なケララ州に実験場がつくられたことには、インド政府の工業政策とこのような学問上の要請とがうまく一致したためであろう。

われわれ一行はトリバンドラム市のホテルから毎朝ハイヤータクシーで約10キロの道程を実験場へ、夕方には市内へ戻るといった生活をするようになった。タクシーの運転ちゃんとの連絡は私の役目、まず難かしい英語は通じないと思って良い。共同実験をうまく遂行させるためには、運転手、守衛、掃除夫、コックさん、ホテルのボーイなどとまず仲良くする必要がある。その手始めに、普段は吸わないタバコを無理に吸い人にもすすめる、欲しくもないバナナを買ってきてもらう、家族の写真撮影を頼まれて私宅を訪問するといったキメの細かい裏面作戦がおこなわれた。ケララ州は貧しいが大変清潔である。州政府は社会主義政策をとっている。案じていた物乞いに悩まされることもなく、街もお義理にも美しいとはいえないがそれなりに整っていて、良く清掃され、悪臭にへき易することもなかった。宗教的にはヒンズー教、イスラム教、キリスト教(カソリック)の三者がインドでは例外的に三者で立してうまく平衡を保っているようである。特に、ケララ州は聖トマスが後半生を送ったという伝説があり、中世以来キリスト教文化の影響を強く受けてきた土地柄である。住民は開放的で人付合が良く、トップクラスのエンジニアからコックさんまでさまざまな階層のインド人の家庭に招待される機会を得たが、どこでも家族一同で迎えてくれ、また背のびしないありのままの家庭を見させてくれる点は、むしろアメリカやカナダにおける体験も同じである。わが国での外国人の迎え方にはまだ背伸びが多く、良いところを見せたがる傾向が強いように思われるが、この点は大いに見習うべきだと思った。今度アメリカの友人が私を訪ねて来たらわが家の二階に下宿させ、フトンにカヤを釣って寝かせ、銭湯に通わせる決心がついたのも今回の旅行の一つの大きな収穫である。

何処へ行っても人間であふれているというのがインドでの印象の一つである。実験場への往復のタクシーはクラクションの鳴りっぱなしで人にあふれる街路を掻き分けて進んでいく。交通事故で人を殺しても示談金は15万ルピー(約35万円)を越すことはないとか。人命の価格の安さにも人間生存の哲学の相違があらわれているのか? 道路には人力車、大八車、牛車から最新式の自動車まで、あらゆる世紀の文化が共存している、これがインドにおけるプラグマチズム? これでも人命にかかわる交通事故は皆無に近いとか、これもインドの魔術によるのか? 一つ言えそうなことはインドの運転手は運動神経が発達していてもしかも眼が良いこと、これは同乗していても良く分る。日本に交通事故が多いのは人間本来の運動能力が文明生活でスポイルされているからか、精神がたるんでいるのか?

ツンバ実験場での作業はわれわれにとっては15年前の秋田の「道川実験場」時代を思わせる。率直に言って決して第一級の設備と技術であるとは考えられない。しかし、エンジニア達は大変協力的であり、早朝、深夜を問わず良くお付き合いして下さったと思う。インドでの物事の進行は日本の3乃至5分の1と見積るのが常識だそうであるが、それが2~3割増しですんだのは彼等の熱意の大きさをうかがわせるものである。彼等の知識欲のおう盛さにも感服した。元来インド人はtalkativeである。観測の原理、電波技術からはトランジスタの使い方で毎日が質問と回答の連続であった。幸いわれわれのスタッフは各界のエキスパート揃いであり、彼らの欲する情報のほとんどを提供できたのではないかと自負している。

われわれの後発国への配慮が如何に欠けているかを思い知らされたのはインド旅行の大きな結論の一つである。同じアジアの一員としての日本国民として、科学者として何とかしたいという気持ちに満たされて三週間の旅の帰路についた。さし当っては多くは望まない。1,000万円いや50万円でも充分である。一人の科学者あるいは技術者を短期間日本招待出来た時に生じる効果には千金の重みがあるのではないだろうか。一市民のレベルから国家レベルまでのあらゆる段階での国際協力の在り方をもう一度考え直して見ることの必要性を新にしている。



## マドリッドの週末

野田春彦(生化)

“今日はフットボールの競技でどのホテルも一杯、1晩 25 ドルのところでもあるかどうか”

ホテルは空港の案内所で探してくれるから心配ないと誰かが言ったのを信じていた三人は思わず顔を見合わせる。助手の長谷川君と大阪大学の湯浅君と。私の左へ来たもう一人の男も同様に困っている。胸に第1回 ISSOL 学会という名札をつけているので、われわれと同じ会合に出た人である。アルジェリアからの学者で帰途だという。彼は“科学者のための宿泊所はないか”などと言いかけるが、案内嬢はスペイン語で電話をかけるばかり。やがてあったと言うなりパスポートを出させて、細長い紙に何かを書いてわたすと、ちょっとニッコリして消えてしまった。パレスホテル、23 ドル。

フットボールが終わったら何とかすることにして、バスで市内のターミナルまで来る。バスも立ちんぼである。ホテルは近いらしいので地図で路を探していると、一人の男がやって来て

“300 ペセタでホテルがある”という。23 ドルは約 1,200 ペセタだから大違いである。少し不安になって聞いても英語はホテルとタクシーと 300 ぐらいしか知らない。こちらも僅かしか知らないスペイン語を持ち出してみると、町の中心にあってバス付だという。近くにある自分のタクシーというのを見ると白タクシー。男3人なら大丈夫とばかり乗込む。

どの都市にも同名のものがあるホセアントニオ通りという大通りをしばらく走って横町の小さいホテルの前で聞いてみるという。二人の部屋が一つあるがベッドを三つ入れると値段は 300 ペセタ。ホテルの名をよく見ると、飛行機で隣に坐ったスペイン生れのアメリカ人が推奨して、手にしていた文庫本の表紙に書いてくれたところだった。あやしげなところでなくてよかったと安心して、言いなりに案内料を 200 ペセタ払った。

ホテルへの途中の街にも、一休みしてから散歩に行ったスペイン広場にも、赤と白または黒と白の縞のシャツと帽子で同色の旗を持った老若男女の群をみた。大体 10 人ぐらいの組で、色のちがうのが会うと応援歌みたいなものを交換する。もっとも赤の方がすでに勝ったらしく、数も多いし元気も良い。赤はビルバオからの人達と

聞いて遠いところから来るものだと思っていると、後で黒もビルバオと聞いてわけがわからなくなってしまった。片言では食べたり泊ったり以外のことはわからないものらしい。

夕食をすませて横になると急に疲れが出た。5日間の学会は朝9時には始まり、1時から3時の昼食の休みのあとで8時までという強行軍だった。スペインならばゆっくりとジェスタの休みが取ってあるだろうとは誰もが期待していたが、全く予想外だった。その上9時から10時からパーティーがあって休めるのは12時近い。こっだけスペイン的であった。

土曜日はトレドの町を見ようと駅へ来てみると1日に数本の電車しかない。時間表がどこにもないので、長行列のあとについて英語を話す“Information”で帰りの電車のあることを確かめて切符を買う。マドリッドの街でも日の当たるところはとても暑い、電車で郊外へ出ると半分砂漠みたいで見るからに暑い。ところどころに背の低いブドウ畑がある。

昼休みのことを忘れていたので、何もかも休み。細いうねうねした石畳の焼けた上を歩くだけしかできず、有名な寺院も外から拝観するにとどまった。ソーダ水一杯飲んで代金を聞きちがえ3ペセタ出したら、“ジュース”といわれたのには驚いた。

日曜日には有名なブラドの美術館へ行った。イタリアやフランスやオランダの画もあるけれども、やはりスペインの画家の画が多く眼についた。特にゴヤは非常に多い。ゴヤの画が特に好きではなかったが、年代によって作風の変ってゆくのを見てゆくと、何か個人的な親しみのようなものが感じられる。有名なマハも始めて見せて貰ったし、実生活にいくらか想像を加えたような多数のスケッチは18世紀から19世紀にかけての一般の生活を見せてくれるようで面白かった。1時には閉館というので少々急いで歩いたのに、1時になっても各室の守衛はのんびり雑談しているので、出てくるのは少し心残りだった。

スペインは良いところだが暑いと思って月曜日にイスのバーゼル大学を訪ねたら、ここでも上衣を着ては汗が出た。ヨーロッパの今年の夏は暑いらしい。

## フランス生活の記憶から

野 崎 昭 弘 (情報科学研)

私がフランスに滞在したのは 1967 年の秋から 1969 年の夏までであるから、帰ってきてからすでに 4 年も過ぎている。馴れないフランス語でたどたどしい講義をしていたのはつい最近のような気がするのに、月日のたつのは早いもので、空恐ろしいような気がする。

帰国してまず感じたことは、自動車のふえたこと、物価の上ったこと、それから人間が(あいかわらず?)せかせかしていることであった。自動車のふえたことは、横浜の父の家に帰ったときに、あたりが特にそういう地域だったらしく、度肝を抜かれた。物価は本代などの値上りに驚いていたものだったが、これはその後もどんどん上っているので、今さら驚かなくなった。

僅か 2 年の留守で、これだけの変化があるのだから、4 年もたっている間に、フランスもずいぶん変わったことであろう。しかし(日本人のせっかちさのように)案外変わっていないところもあるかもしれない。それをたしかめるのは将来の夢として、今思いだせることのいくつかをここに記しておくことにしたい。

私が滞在したのはグルノーブルという、スイスに近い山の中の小都会である。フリーエヤンポリオンなどがいた、歴史の古い大学があり、郊外に新しいキャンパスを持っていて、そこに理学部や私の仕事場所である機械翻訳研究所などが集められていた。

大学に行ってもまず感じたのは、平凡ながらキャンパスが広くて緑がきれいなことと、事務が非能率的なことであった。日本から来たばかりの学生の登録事務を手伝ってあげようとして、あちらこちらの窓口をタイ回しされたこともあった(その学生の曰く:昨日は逆の順序で回らされました)。また、論文のコピーを手に入れるのも、パリから取りよせなければならぬときなどは、東大理学部と同様に航空便で依頼した方が、ずっと早かった。

有名なバカンスの季節になると、各人が勝手に月単位の休暇をとる。オペレータとパンチャーが別々に休むのだから、計算機室は 2 カ月半ぐらい半身不随になる。文句をいいそうな人も、大抵地中海やブルターニュなどに出かけてしまって留守だから、別に困らないわけである。私も旅行は大好きなので、文句をいわずに家族旅行に出かけた。

自動車に家の子郎党(ときに留学生など)を積みこん

で、行く先々の旅行案内所で安いホテルをさがすような旅をすると、ヨーロッパ旅行は非常に安上がりである。子供 3 人がまだ小さかったので、一番下の子を携帯用のベッドに寝かせることにすると、2 つ大きなベッドがある 1 部屋を借りれば楽に泊れたから、5 人で 1 泊するのに 50 フラン(旧レートで 3,500 円)あれば充分だった。なお私の東大での月給は、1967 年には年間約 83 万円だったが、フランスでは約 4 万フラン(旧レートで約 280 万円)だったから、暮しは楽だった。東京の方が安いのは、月給以外では衣料品と電気製品だけで、食・住の単価は(質の劣悪なものは除いて)グルノーブルの方が確実に安い。テレビなどは高級品の部類だったが、賃借りもできたので、不自由はしなかった。

住の単価をもう少し具体的にいうと、私が 2 年めに借りていたアパートの例では、3DK で月 350 フラン(パリよりは安い—2 万円強)である。各部屋は日本の団地サイズよりずっと広く。また天井が高いので、私の計算では、私がかって入っていた公園の 2DK 全体の容積と、フランスのこの 3DK のうち一番大きいひと部屋の容積が、ほぼ同じであった。部屋の仕切りはもちろんドアであるから、子供のしつけにはもってこいである。実際、日本のことを覚えている長男と、フランスで生まれた長女とを育てた手ごたえから、ヨーロッパの人々と日本人の性格の違いのいくつかは、こういう部屋の構造の違いから来ているのではないか、という印象をうけた。もっともある人にいわせると、フランスにだって狭い住居はあるので、そんなことを考えるのは西洋かぶれの概念論にすぎない、ということであるが、私にはその人がフランスのことをよく知っている学者には見えなかった。

庶民的な話ばかりで紙数が尽きてしまったけれど、私の滞在期間には、日本では大学紛争、ヨーロッパではチェコの動乱、フランスの 5 月ゼネスト、ド・ゴールの退陣、ポンド・フランの切り下げなど、たくさんの事件があった。そういう事件の間にも、日本人は働き続けたし、フランス人は自分の楽しみを忘れなかったように見える。こと数学研究の環境に関しては、設備費と旅費を別にして、日本がフランスに劣っているとは思わないけれども、研究者の人間としての暮しの方を考えると、あまりにも情けない。

研究者ばかりではない。多くの日本人が、疲れてい



る。67年の春、電車の中で足を投げだしているのは、見るからに無作法な若い男に限られていたが、69年には誰もが足をのばし、姿勢を崩すようになった。また2

年ぐらい留守にしたら、今度はどんなことに気付くのであろうか？

#### 私の読んだ本 (4)

飯塚浩二著

### 「東洋史と西洋史のあいだ」(岩波書店, 1971)

木下清一郎(動物)

この本はまず面白さにひきずられて読みとおした。昔、歴史で習ったことがらが次々と意外な面から光があたり、これまでの栄光が色あせてしまったり、逆に歴史を動かす原動力の所在を浮きぼりにして見せられたりしたからである。

チンギス汗一党にひきいられたモンゴルがあの歴史上未曾有の版図をもった大帝国をどうしてつくり上げたのか、いつも不思議に思っていたのだが、その疑問がこの本の一章を読んで氷解するおもしろい。著者によると砂漠というものは海洋になぞらえて考えるのが理解の早道だという。つまり、陸上の国土は一画一画占領してゆかねばならぬが、海洋は船舶や艦隊の所有者にとっては一気に対岸まで押し渡ってしまうことのできる空白部分である。遊牧民にとって、また隊商商人にとって、砂漠とはこの点でまことに海洋に似ている。遊牧民の襲撃に遭遇したオアシスの運命は、艦隊に包囲された孤島のそれに似ているという譬えは非常に面白かった。チンギス汗麾下のモンゴル軍が大領域を短時日の間に征服したのは大陸上の事件ではあるが、彼らが建設した大帝国の空間的な広さは、ローマ帝国や中国のそれに比較すべきではなくて、むしろ、大英帝国のような海洋国家のそれに比較すべきものと記されている。

また、「血に渴した破壊を希求するチンギス汗が未開の蛮族をひきいて、残忍な武力と恐怖政策によって掠奪蹂躪した」といった見方は当を得ていないことを説得力のある筆でのべている。戦争の捕虜の助命については、遊牧民と農耕民とはまったく観点がことなる。遊牧民は奴隷を抱えておくほどの労役もなく、食糧の余裕もないので捕虜を殺してしまうが、農耕民は捕虜を農耕作業などの労役に生産的に使役できるので、捕虜を生かしておく可能性がある。この相違は、一方が残忍であり、一

方が仁慈であるというような、倫理的な規準で区別すべき相違ではあるまいというのが著者の一つの指摘である。

これに加えて、単なるテロルの力であの大帝国を長年月にわたって維持することは到底不可能で、チンギス汗は何等かの理由からその時代に求められていたに違いないというのがもう一つの指摘である。当時、アジアでは隊商の形をとった商業資本が大きな役割を演じており、すでにモンゴル、中国、イスラームには彼等の大商會が存在していた。彼等のもっとも強く望むものは治安の維持であったに違はなく、それには遊牧民の割拠よりも強力な統一勢力の出現が期待されたであろうことは想像にかたくない。チンギス汗はこの流れにのり得た時代の子である。

このように書いているときりがない。このほかにもアラビア人の潮水であった地中海の話や、ヴェネチアがヨーロッパとビザンチンやイスラームを結ぶ窓口で、ここを通過して東洋の香料がヨーロッパへ入るが、ここから東洋へでてくる商品はどうも白人の奴隷であつたらしい話や、目の玉のまわるような話がのっている。これを読んでいると、著書の中にも書かれているが、「時は最上の審判官」であるというのがまことにあやしくなってしまった。世の定説というものとはまったく片手落ちで悪意に満ちている。そのような不公平はどこからくるかという、著者によれば「世界」は地上に数多く存在していたし今もいることを意識しないところからくるという。つまり、印度航路の「発見」だの、新大陸の「発見」だのといういい方が平気でつかわれているのは、ある「世界」にとっては未知であるかも知れないが、対等に存在している別の「世界」があることをないがしろにした考え方が底にあるからで、これがいまだにどんなに根強くはび

こっているか、数多の実例でよくわかった。

この本は続く「東洋への視角と西洋への視角」, 「ヨーロッパ対非ヨーロッパ」とともに三部作ともいうべきものであるが、これらをつづけて読んでゆくと面白いだけの読み方が次第にできなくなってゆく。それは著者が病いと闘いながら遂に刀折れ矢尽きて倒れるまで言い遣したいことを血を吐く思いで書きつづってゆく有様が文章にもあらわれてきてほとんど寒さを感じさせるほどのも

のであるからである。

因みに、著者の飯塚浩二氏は、動物学者飯塚啓氏の息であられ、そのためもあってか、文中にたとえば、日本刀のつかについているいわゆる「さめ皮」はジャワ地方に産するエイ類、*Trygon sephen* CUVIER, の背皮であるとか、人文地理学や経済学でも動物・植物の生態学の成果をもっとり入れることが望ましいといった話もでてきて興味深かった。

### 私の提案(3)

## 一 石 二 鳥

後 藤 英 一 (物理, 情報科学研)

この4月、5年ぶり、Cambridge大学のWilkes教授の研究所を訪問した。ロンドンからCambridgeの駅に着いて、「Mathematical Laboratoryは何処ですか?」といくら聞いても分らないという失敗をやった。そこで当てずっぽうに「Computer Laboratory」と聞いたらすぐに教えてもらった。研究所の名称が変わっていたのを全く失念していたのであった。

Wilkesが所長をしている元Mathematical現Computer Laboratoryは、世界で最初に働いたプログラム内蔵型の電子計算機EDSAC-Iを完成させた。Wilkes, WheelerとGill共著のEDSAC-Iのプログラムの本は電子計算機のプログラミングに関する世界で最初の出版物であった。次いでWilkesたちはマイクロ・プログラムという手法を使った計算機EDSAC-IIを作った。蛋白質(Myoglobin)の立体構造の解明により、ノーベル賞を受賞したKendrew(1968年、客員教授として本学部に滞在され、劍吐竜という漢字名を使っておられた。)の結晶解析の計算にもが活躍した。1950年代の初期には電子計算機は市販されるまでには至っていなかったもので、このように先駆的な計算は大学自作の計算機によって行なわれたのである。Wilkesの研究所はその後も、タイム・シェアリング・システム(TSS), 計算機による図形処理、数式の記号的処理などに関して優れた研究成果をあげている。数式処理とは、数値計算ではなくて、数式の微分積分、簡約化などの操作を計算機で行なうものである。研究とデモンストレーションは10数年前から行なわれてきた。例えば1961年にMITでSlagle

が作ったSAINTという名のプログラムは、大学新入生の積分の練習問題を解くというので評判になったものである。しかし、この数式処理が実際に意味のある計算に使われるまでに研究が進んだのは比較的最近のことである。現在はCambridge大学を含む世界のいくつかのグループで、数式処理の新しい方法が研究され、数式処理プログラムの性能向上の競争になっている。現在Wilkesの研究所でこの方面の研究を推進しているのはBartonとFitchである。Bartonは天文、Fitchは数学の出身であり、それぞれ、天体力学と一般相対論の研究上に現われる大量の数式の計算という必要に迫られて、数式処理の研究を始めたのであった。Utah大学のHearnの場合も理論物理学、とくに量子電気力学(QED)の計算が数式処理研究の出発点となっている。このように研究開始の動機と当初念頭にあった応用には非常に大きな差異が認められるが、得られた結果としての数式処理システムの機能には共通点が多く、性能評価のための標準問題が流布するに至っている。Legendre関数 $P_n(x)$ の関数形の印刷、天体力学の出発点であるKepler方程式の級数解の印刷なども標準問題に入っている。今回Bartonは不在で会えなかったが、Fitchは自室にあるTSSタイプライターを使って、一般相対論の計量テンソルの式を数行入れると、各種のテンソルの成分の式が直ちに計算されて、数頁にわたって印刷されるというデモンストレーションを実演してくれた。このTSS(Time Sharing System時分割システム)のソフト・ウェアもWilkesの研究所で作成したものである。

この研究所を訪問した印象を一口でいえば物事を根底から考え、また根底から創り出すという思考形体が身についていることである。

Wilkes の研究所の所員は大学院学生の研究指導と情報科学に関する専門教育に参画していると共に、全学の計算機利用入門コースの指導も担当し、そのための人員も持っている。その一人である Dr. King によると、Cambridge 大学には毎年 3000 人の新入生があり、その中の約 40% は、道具として、計算機を使う方法を習得するため、King 氏の入門コースに出席するという。この現代版あるいは英国版のコンピューターソロバン塾は次のように運営されているとのことであった。教える言語は FORTRAN である。計算機による実習とテキストの自習を前提とすれば、講習は 1 週間位で充分である。受講人数は一回 40 人程度以下が指導上望ましいので、年に 30 回程度の講習会開催が必要となる。ところが、同一の講師が 1 年に 2 回以上同一内容の講義をするのは、望ましくない。そこで、VTR (ビデオ・テープ・レコーダー) を使うこととした。VTR として最初米国

某社のものを使用したのが、どうも調子が悪いので Sony のものに代えたら問題がなくなった。しかし VTR を教室で 30 分以上連続して見せるのはどうも結果がよくないので、Teaching Assistant による質疑応答か計算機による実習が、30 分に 1 回は入るようにしている。

この VTR の一場面だけを見せてもらったが、King 先生が分り易い英語で黒板を使って、プログラムの説明をしているところであった。

そこで提案であるが、われわれの学部でも VTR を使って見たらどうであろうか。King 先生の VTR を使えば、FORTRAN の実習と (King's) King's English の実習の一石二鳥の効用がある。また時折来日される、著名な学者の講演を VTR に記録しておくのも意義のあることである。従って少なくとも一石三鳥の効果があると主張したいところであるが「二兎を追うもの……」という諺もあり、また VTR のコマーシャルを書くつもりでは毛頭ないので、この種の視聴感覚用具の利用についての御意見を筆者に御知らせ下さることをお願いするに止めたい。

## 7 月理学部会合日誌

- 4 日(水) 3:00~ 5:00 総合計画委員会
- 5 日(木) 3:00~ 5:00 アイソトープ委員会
- 6 日(金) 10:00~ 1:00 会計委員会
- 9 日(月) 2:00~ 4:00 理学系研究科委員会
- 10 日(火) 1:30~ 4:00 教務委員会
- 16 日(月) 12:30~ 2:00 学部長と理職の定例交渉
- 18 日(水) 10:30~12:00 人事委員会  
1:00~ 3:20 教授会
- 25 日(水) 2:00~ 5:00 主任会議

## 教授会メモ

7 月 18 日(水) 定例教授会  
理学部四号館会議室

1. 前回議事録の承認
2. 人事異動、併任兼業、海外出張等の報告

外国人客員研究員の承認 (物理)

3. 人事委員会報告 (寺山委員長)
  - i) 臨職採用承認 (人類, 地物)
  - ii) 植物園よりの技官の要望
4. 会計委員会報告 (田丸委員長)  
昭和 48 年度校費予算配分のこと
5. 教務委員会報告
  - i) 情報科学共通講義の件
  - ii) コンピューター演習の件
  - iii) 教養四学期時間割についてのアンケートの件
6. 学内情況報告
7. 建物将来計画についてのアンケート集計結果の報告 (総合計画委員長)
8. 理学部五号館 (仮称) 建築及びそれに伴う移転等に関する報告 (下郡山部会長)
9. 教室借用の件  
四号館 1320, 1220, 7 月 23 日より 27 日まで高エネルギー国際会議 (責任者 山口教授)

## 人 事 異 動

(助 手)							
教室	官 職	氏 名	発令年月日	異動内容	備 考		
人 類	助 手	平 井 百 樹	48. 7. 1	転 出	放射線医学総合研究所		
鉱 物		田 賀 井 篤 平	48. 7. 1	助手に採用			
物 理		梶 田 晃 示	48. 7. 10	助手に採用			
化 学	助 手	森 山 祥 彦	48. 7. 10	休 職			
天 文		中 田 好 一	48. 7. 16	助手に採用			

### 外 国 人 客 員 研 究 員

教室(所属)	国 籍	氏 名	現 職	研究期間
物 理	英 国	Anthony J. Leggett	英国サセックス大学助教授	48. 7~49. 1

### 海 外 渡 航 者 異 動 事 項

自 昭和 48 年 6 月 20 日  
至 昭和 48 年 7 月 17 日

所 属	官 職	氏 名	渡航先国	出発月日	帰国月日
物 理	助 授	有 馬 朗 人	アメリカ合衆国, 連合王国, ドイツ連邦共和国	6.22	
生 化	教 授	野 田 春 彦	スペイン	6.23	6.30
化 学	教 授	佐 佐 木 行 美	ソビエト連邦共和国	6.23	7. 7
物 理	教 授	霜 田 光 一	アメリカ合衆国	6.23	7. 8
物 理	助 授	清 水 忠 雄	アメリカ合衆国	6.23	7. 8
化 学	教 授	朽 津 耕 三	アメリカ合衆国	6.23	
地 物 研	助 授	等 松 隆 夫	インド		7. 7
地 球	教 授	永 田 武	アメリカ合衆国		6.26
物 理	助 授	上 村 洸	フランス, オランダ, 連合王国	6.30	
地 物 研	教 授	福 島 直	アメリカ合衆国		6.28
化 学	教 授	藤 原 鎮 男	アメリカ合衆国	7. 1	7. 8
情 報 研	助 授	国 井 利 泰	アメリカ合衆国	7. 1	7. 8
物 理	助 授	池 上 明	アメリカ合衆国	7. 2	
地 球	教 授	浅 田 敏	マリアナ, フィリピン, カロリン公海上	7. 5	
地 球	教 授	永 田 武	連合王国	7. 7	7.13
化 学	教 授	島 内 武 彦	ユーゴスラビア, ドイツ連邦共和国, スウェーデン, アメリカ合衆国	7. 8	