

# 報 廣

## 東京大学理学部

(題字は柴田雄次名誉教授)



### 目 次

理学部のわが師わが友	
木原太郎先生	木原太郎…2
シャジクモ	平川浩正…5
<学部消息>	田沢 仁…6
	8~9

### 南方初島人物之部

此島の人物南方凡百五十里の間も大抵蝦夷島に異る者なり。其の髪も薄き者あり、其の眉毛連続せざる者あり、其の髪も薄き者あり、似たり頭髪の雑糵せざる者あり、其の髪も薄き者あり、小比へは長し、其の耳飾の環ハ蝦夷島に異る者あり、一、女夷の文身蝦夷島の如く濃點なるものなくして甚薄し、漸、奥地へ至るとは、其の文身せざるもの多し、其の髪も薄し。

七段夷圖説

卷之二



常陸 間宮倫宗  
備中 泰 貞 編

北蝦夷図説 間宮倫宗の探検記の一部。四冊に分かれ、カラフトの地理的記載、オロッコ族の民族的記載が詳しい。安政二年刊。(S)

# 理学部のわが師わが友

木原太郎 (物理)

1. 学生の頃、講義を欠席した友だちにノートを貸すと1日で返って来た。字が読めないからである。私でさえ半年も経つと自分の字が読めなくなるので、試験がすむとノートは全部捨ててしまった。たった一冊例外がある。それは弥永昌吉先生の微分幾何で、きちんと書き直したものを今だに本箱のすみに置いてある。

弥永先生の“幾何学”は数学科の必修で演習もついていた。夏学期は解析幾何学、冬学期が微分幾何学であった。それぞれ教科書として、図書室のもの

Schreier-Sperner : Analytische

Geometrie

および

Bieberbach : Differentialgeometrie

を学生全員が一冊ずつ借し与えられた。数学科の学生でない私は、多少遠慮もあって、自分で買い求め今でも大切に持っている。n次元で扱う先生の微分幾何はこの教科書とは違った面白味があった。

翌年の“幾何学特論”では、春に射影幾何学、秋にリーマン幾何学、そして1月2月にトポロジーが割り当てられた。先生の授業を受けて、自然を見る窓の一つが開けたと感謝している。

2. 助手の頃、萩原雄祐先生から、“天文の学生のためにラーメ関数について特別講義をするから木原君も出席しなさい”と命令とも招待とも受けとれる言葉があり、教室の最前列に席をとって拝聴した。先生はすばらしい速さで長い式を黒板の端から端へと書き続ける。チョークの音がタタタ……と鳴るのをききながら、目はおくれまいと式を追ってゆく。楕円体座標で波動方程式を解く話であったが、数回の連続講義が終ってから、先生がおそらく意図したであろうことは逆に、楕円体座標の使用はできるだけ避けるべきだと悟った。

高橋秀俊先生の学風は萩原先生とは対照的である。複雑な超越関数を使わないで簡明な結果に到達する

点で、大へん魅力があった。いわゆる戦時研究でも親しくおつき合ひできて有難かった。小著“導波管”の序文に先生にささげた謝辞がある。

ところで、萩原先生得意の楕円体ではないが、楕円体の形をした空洞の中での電磁波の振動を変分法で取り扱い、これも上記の著書に含めてある。なお、この部分と楕円断面導波管の部分とは

Borgnis-Papas : Randwertprobleme  
der Mikrowellenphysik (1955)

に精しく記されている。

3. 助教授になってすぐの頃、今は亡き本多侃士先生に一年間弟子入りさせてもらった。もちろん実験をしたわけではないが、聴講のほか毎週一回のコロキウムに出席して放電現象に親しむことができた。Revs. Modern Physicsに載せた

Mathematical theory of electrical  
discharges in gases

の末尾にも先生への感謝が書かれている。

放電の分野からごく自然にプラズマ・核融合の勉強に入ることができたのは幸運であった。

4. プラズマにおける荷電粒子間の力と宇宙における物質間の万有引力とは似て非なるところがある。万有引力の理論すなわち一般相対論はリーマン幾何との関連で学生時代から勉強はしていたが、具体的な問題に取り組むまでに25年かかった。膨張宇宙におけるギャラクシー(銀河系に対等なもろもろの星雲)の生成の機構を明らかにしたいというのである。

丁度この頃、海野さんからさそわれて、天文学教室のコロキウムに月一回合流することになった。若い人達の話しを聴きながら、私自身はアインシュタインの方程式から星雲生成の解を取り出そうと骨折っていた。大分まわり道をした後に見出した定理はつぎのようなものである。

初めほとんど均一な密度で膨張してゆく宇宙でも、

十分大きいスケールで密度に多少の濃淡があれば、この違いは次第に著しくなっていくであろう。濃いところの密度が平均密度の5.5倍になると、その附近は宇宙全体の膨張を振り切って収縮し始め、これが一つのギャラクシーの誕生と見なされる。

理論天文学者の海野さんが感心してくれたので、私は自信をもって日本天文学会誌(1967, 1968)に発表することができた。

この論文は意外なところに反響があった。平川さんがNatureに出ていますよと注意してくれた通り、つぎの短文が載っていたのである。

UNIVERSE STILL EXPANDS  
from a Correspondent

How do galaxies form in an expanding universe? Ever since 1946, when calculations of the rate of growth of perturbations in a homogeneous expanding universe were carried out by E.M. Lifshitz, cosmologists have found great difficulty in reconciling the existence in the universe of irregularities as large as galaxies, with the expansion of the universe from a uniform primaeval fireball. Many astronomers have tried by different arguments to account for the growth of galaxies within the framework of an Einsteinian big bang universe, but with such conspicuous failure as to have provided an important source of ammunition for the supporters of less conventional theories of the universe, notably the steady state theory. But in 1967 there was a glimmering of hope for the conventional

cosmologists when the Japanese mathematician, T. Kihara, showed that previously neglected non-linear effects could become locally important enough to dominate the processes of galaxy formation, and suggested that this could indeed occur in a time comparable with the accepted age of the universe. Now Masa-aki Kondo, working at the Department of Astronomy of Tokyo University, has carried this approach further, and confirms that with arbitrary initial conditions it is possible to form dense local concentrations of matter in an expanding universe.

....., they must represent another blow to the surviving advocates of steady state cosmologies. (Nature, October 1969.)

ちなみに、近藤正明氏は海野さんのお弟子で現在教養学部の助手をしておられる。

なお私の求めた臨界値5.5は、厳密には

$$(3\pi/4)^2 = 5.551 \dots$$

であることが広島大学理論物理研究所の富田憲二氏によって証明された。

5. 万有引力に物質の個性が関係しないこととは反対に、分子間にはたらく力には分子の個性が反映される。希ガスの粘性率や熱伝導度の測定値から希ガス原子間の力を決める問題を手がけておられた小谷正雄先生の指導を受けたのが私の研究生生活のはじめである。先生はそれからずっと私にとってよき指導者であった。小著“分子間力(岩波全書)”のはしがきにも先生に謝辞がささげている。

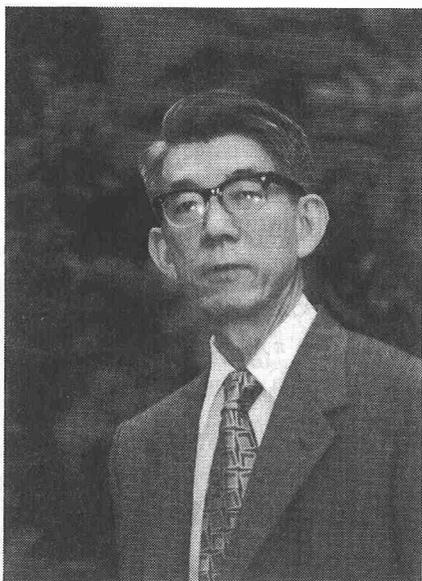
1950年頃までは二原子分子や多原子分子も数理的には主に球対物として扱われていた。これでは分子の個性の重要な部分を取り入れられない。当時物理

学教室の助手であった石原明さんが2個の凸体の幾何学に関する一つの公式を見出し、これを高分子溶液に応用したのは1950年であった。この公式は全く同じ年にスイスの数学者H. Hadwigerによって証明され、石原-Hadwigerの公式と私は呼んでいる。この公式にもとづいて、凸体をコアにもつ分子間ポテンシャルを私が提出したのは、Hirschfelder 教授に招かれてWisconsin大学に滞在していたとき(1952秋-1953夏)である。なお石原さんは現在State University of New York at Buffaloの教授である。

6. 私はほとんど毎日山上会議所の教官食堂へゆく。そこで博識多才な皆さんから趣味と実益を兼ねたお話をうかがう。特に大木さん、寺山さんからは化学・生物の方面でいろいろ教わった。

久保さん、霜田さんはじめ物理学教室の人達とは長いそして得難いおつき合いであった。ここに改めて感謝したい。

最後に、理学部教授会でお目にかかる方々に敬意を表わし、さらに前事務長吉野さんはじめ理学部事務室の人々および理学部学生諸君の多幸を祈る。



#### 木原太郎先生の略歴

大正6年	出生
昭和12年	東京府立高校理科卒業
12~16年	東大理学部物理学科
16~18年	東大大学院特選給費生
18~24年	東大助手
23年	理学博士
24~34年	東大助教授
34~53年	東大教授

## 木原太郎先生

平川浩正（物理）

木原先生は、毎朝九時半から十時の間に病院の下の池の端門を通して国電の駅から歩いて来られる。いつも青年のように血色がよく、白黒混りの髪は後の方が少しはね上っているが正しくわかれて櫛目が入っており、帽子はOppenheimerのかぶっていた有名なポークパイに何やら形が似ている。背広は端正な三ツ揃である。ひるになると山上会議所に食事に来られることが多い。夕方は六時頃に病院の坂を下りて行かれる。毎週金曜日のひるは教室の会食と会議である。この春、教官の新年会で、宮沢先生が「会食の伝統を守り会議の開始をおくらせないように金曜日にはお弁当を作って上げてください」と出席の夫人連に訴えるのをきかれて、「愛妻弁当は結構だがありがた迷惑ということもあるからなあ」とのことであった。

さて東大の物理学科は、官制上は講座制であっても実際の運営では教官単位の研究室制をとっている。大学院で指導を受けた門下生は別として誰が誰の弟子かあまりはつきりしない。書類の上ではどうか知らないが、木原先生は小谷先生について勉強しその学風を継がれた。はじめ分子間力、電磁場（学位論文となった導波管の解析）、次に化学物理、放電現象、プラズマ、宇宙論など理論物理の分野で仕事を続けておられる。ミクロな分子間力とマクロな宇宙論のかかわりあいは何かと首をかしげる人がいるかもしれないが、スケールこそちがえ、銀河（ギャラクシー）を一個の分子と見立てれば宇宙は無数の分子から成る不完全気体となり、流体力学や凝縮の取扱が融通できるのである。Landauと一緒に教科書を書いたLifshitzが訪日するという噂が昨秋あり、日本での講演の予定題目が「宇宙論における特異点」と「van der Waals力の起源」の二つときいて、これは東西で軌を一にするものだと思った。

在学の時期の関係で私は木原先生の講義に出て単位をいただいたことがなく、専門の学会での議論の記憶もないが、大学院の論文審査では時々同席して

「数理物理というものはね」と教えていただいた。先生は強引な計算よりも直観的な内容を大事にするという学風で、物理数学ではなくあくまでも数理物理である。その指導ぶりは面倒をみていただいた人の中でうける感じがまちまちで、こわいきびしい先生だと思ふ人とこわくないという人がいる。（そう教えてくれた助手の坂井一雄君は後者にちがいない。）先生は外に出ては核融合特別委員会、プラズマ研究所の委員会、学術審議会、大学設置審議会、原子力特別委員会などの委員をされ、紛争の頃から急に雑用のふえた教室ではまた多くの役割の仕事を引き受けられた。先生はとらわれない立場で自由に座標変換をしているいろいろな角度から物事を見る力があり、教授会や教室会議であまり理屈に合わぬ話が出てきたりすると、やおら立上ってピシッと意表をつく発言をされる。

始め小唄と三味線を習っておられたが、二十余年前に御宅の近くの芸大の邦楽の先生を訪ねた折、国立大学の教官同志の誼で長唄の教えをうけられることになった。酒席では一切披露されず、私もニュートン祭の漫画でそのことを知っただけでまぼろしの曲になっている。三味線も太鼓と同様に膜の振動として数理的に扱える由である。ダンスはレッスンに通われ関係誌に寄稿がある。高校卒業のときドイツ大使賞を受けられたが、ドイツ語をはじめ語学がお得意で、第二外国語で沢山の人がお世話になった。昭和27年の渡米以来何度も海外に渡航されたが、52年には停年の前だから行かせて貰うと云われ、フランスで一仕事して来られた。

還暦のときは派手なことを禁じて出版記録を教室の年次報告に出すに止められたが、門下生が集って磁気カード・プリンター付の卓上電子計算機を差上げたときいている。先生はこの計算機が特に気に入られたようで、「人間の頭脳のサイズに合っていて実に工合がよい」と愛用しておられる。岩波全書「分子間力」、「化学物理入門」（3月出版予定）のグラフもこの計算機で計算して作られたようである。

# シャジクモ

田 沢 仁 (植物)

新任の教授会メンバーは自己紹介を兼ねて何か書いてほしいという理学部広報の編集委員の仰せに従って何か簡単な気の利いた文章を書こうと年末から正月にかけて思っていました。結局は生来の怠惰のために正月休みが明けてもできない仕末でした。そこでもともと文才のない自分にふさわしく私どものやっている研究のことを少し紹介してお茶をにごすことにしました。

さて中学時代の恩師や友人に会うといつも君はどんなことをやっているのかと聞かれますが、社会生活と関連の極めてうすいことをやっている私はただもぐもぐとつかえながら植物の藻のことをやっていますと答えることにしています。どんな藻をやっているのかと聞かれてシャジクモと答えますとコンブとかアサクサノリとかクロレラのように有名な藻でないので皆げんな顔をしてそれでも大抵それ以上は追求しなくなります。

さてそのシャジクモですが、ある研究班の会議で「シャジクモの原形質運動の原動力」という題を出しておいたところ、会議の前夜同宿の方からどんなクモですかと聞かれ一瞬啞然としたことがあります。決して動物のクモではなくれつきとした淡水産のモです。図1に示しますようにすんなりとしたかっこのよい藻でして、主軸は節と節間とが繰り返した簡単な体制をもち、節からは車輪のスポークのような葉が放射状に出ています。その体制が車の輪のように見えるのでこの一群の藻を輪藻類あるいは車軸藻類と呼んでいます。シャジクモというのは輪藻類の中の一つの種ですが、ここでは便宜上輪藻を代表させておきます。

シャジクモは系統的に大変興味深い植物です。昔は形の上ではトクサヤスギナのようなシダ植物の仲間に入れられていましたが、最近ではコケと共に緑藻から平行進化したものと考えられているようです。またシャジクモは緑藻がコケヤシダのような陸上植物に進化して行く途中の橋渡しをする植物かも知れ

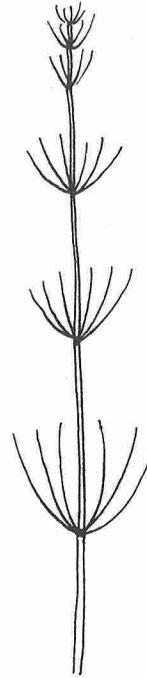


図 1

ないという説もあります。とすればシャジクモは系統学上大変重要な位置を占めていることとなります。序論はこの位にして本論に入りましょう。

実はこのシャジクモがクモならずともいくつかの生理現象において動物と大変共通した面をもっていることが私どもの関心を強く惹くわけです。図1にもどってシャジクモの主軸を形成する節間部分は実は1ケの細胞で種類によっては直径が1mm、長さが10cm以上にも達する巨大細胞です。図2はこの細胞の縦断面図を示しますが、一番外側にセルロース性の細胞壁があり、その内側に生命活動を荷っている原形質(プラズマ)がうすい層をなして存在します。原形質の外皮は原形質膜でその内側にはかたいゲル状原形質があり、それに一部埋まりこむようにして光合成器官である葉緑体がびっしりと一層をなして

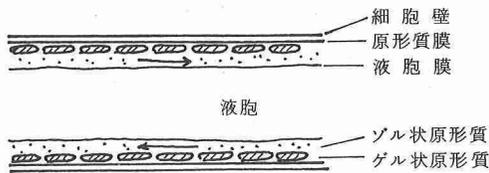


図 2

排列しています。葉緑体層の内側は粘っこいゾル状原形質で図2に矢印で示したように上半分は右へ流れれば下半分は左へ流れるといった風に絶えず細長い細胞をループ状に周回しています。この原形質流動はそれこそ生涯昼夜をおかず流れ続けており、あたかも血液が体内を循環して組織に栄養を運ぶのと同様におそらく巨大な細胞のすみずみまで均等に物質を分布させる役割を果たしているのでしょう。

原形質流動を筋肉収縮とくらべますと、前者は絶えざる一方方向の運動であるのに後者はのびちみする往復運動の繰り返しであり、その運動形式が非常に異なるので、その運動機構も異なるのが当然ですが、実は植物の原形質の運動も筋肉運動と同様に運動を荷っている物質はアクチンとミオシンであることが最近の研究でわかってきました。すでに1956年私の恩師である神谷宣郎教授は黒田清子博士と共に、ジャジクモの原形質流動の原動力は葉緑体の埋っている動かないゲル層と流れているゾル層の界面で発生するすべりの力であることを提唱されましたが、その後1959年英国のHuxley博士らによって筋収縮はアクチン繊維とミオシン繊維の間のすべりによることが確立されました。このように系統的に全くかけ離れた藻類と高等動物の原形質運動の間にその物質的基礎だけでなくその機構においても強い類似性が存在することがわかったのです。原形質流動に関する研究は神谷教授を中心とするグループが独創的な研究方法を駆使して長く世界をリードしてきましたが、最近筋肉に関する知見が集積するにつれて、より原始的な運動系に対する関心が世界的に高まり、この方面での研究人口は急速に増加してきております。

さてジャジクモのもう一つ際立った動物的な機能は興奮するということですが、膜興奮の研究によく

使われるイカの巨大神経は静止状態で膜を介して内側が $-70 \sim -80 \text{ mV}$ の電位がありますが、興奮すると膜電位は $+30 \sim +40 \text{ mV}$ へと大きく変わります。一方ジャジクモでは静止電位は $-200 \text{ mV}$ もあります。興奮すると $-50 \text{ mV}$ とやはり正の方向へと変化します。ここで注意していただきたいのはジャジクモの場合神経とちがって原形質膜と液胞膜の2枚の膜があります。普通電気刺激を与えて興奮させるのですが、液胞膜だけ刺激しても興奮せず、原形質膜が興奮してから液胞膜も興奮します。

さて最近私達はジャジクモの液胞(図2)を強力なカルシウムキレート剤を含む液で灌流することにより液胞膜を除去し動物細胞のように原形質膜だけを持つ植物細胞をつくることに成功しました。このような細胞では膜の内外の環境を自由に制御できるので、今まで不明のいろいろなことがわかってきました。すでに1961年アメリカのNIHにいる田崎一二博士らはイカの巨大神経の内部灌流法を完成し、神経膜内外のイオン環境を自由に制御することにより、膜には二つの安定状態があり、興奮とは膜が静止状態から興奮状態へと一過的に移行する現象であることを示しました。驚くべきことにジャジクモの膜も内外のイオン環境を適当に調節すると二安定状態があることが証明されます。またイカでは外側のナトリウムイオン、ジャジクモでは内側の塩素イオンが興奮に必要なと云われていましたが、何れの場合にもこれらのイオンなしで興奮するようです。このように運動だけでなく興奮についてもその基礎にある機構は植物でも動物でもよく似ているといえましょう。

今迄はなるべくジャジクモと筋肉あるいは神経との共通な点を強調してきましたが、運動、興奮に限っても異なる点が多々あります。例えば神経の興奮にはエネルギー源であるATPといった物質を必要としませんが、ジャジクモではATPなしには興奮性を維持できません。ATPは興奮性を可逆的に制御できるので、興奮性タンパク質とも云われる構造が動物と植物では異なるのかも知れません。

生理学は生物間の相違を捨象して共通性を求める学問とも考えられますが、一方生命の進化は一般性を基盤とした特殊化の過程でもあるわけで、生物が

異なれば類似の生理現象でも当然その発現の機構に差があるはず。その差をきちんと説明してこそ生理学の使命が達成されたと云うべきでしょう。シヤジクモの種類は日本だけでも100種近くあり、私達は現在10種類ほど培養しているにすぎませんが、それでも目的とか時期に応じて使い分けできるので

重宝です。イカのように神経を取った後にさしみにといった楽しみはありませんが、容易に培養できて安価なので研究費の乏しい日本では金集めに奔走しなくてもすむ大変有難いモです。ではモこれ位で失礼いたします。

<学部消息>

教授会メモ

1月理学部会合日誌

53年2月15日(水) 定例教授会

1月11日(水)	人事委員会	10:00~13:00
" 11日(水)	教務委員会	13:05~17:10
" 18日(水)	会計委員会	10:00~12:00
" 18日(水)	教授会	13:30~16:58
" 23日(月)	理職定例交渉	12:30~13:37
" 23日(月)	理学系委員会	15:00~16:50
" 24日(火)	幹事会	13:30~14:30

1. 前回議事承認
2. 人事異動等報告
3. 転学部・転学科について
4. 学士入学について
5. 評議員改選
6. 臨海実験所長選出
7. 素粒子物理学国際協力施設長選出
8. 人事委員・会計委員半数改選
9. 人事委員会報告
10. 教務委員会報告
11. その他

人事異動

(一般職員)

官職	氏名	採用年月日	教室	備考
事務官	今井みゆき	53. 2. 1	情報報	
守衛	斉藤保男	53. 2. 1	植物園	

1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	助手	谷島賢二	スイス	1. 1~8. 1	解析学の研究のため
物理	教授	山口嘉夫	スイス	1. 25~1. 30	ICFA(将来の加速器に関する国際委員会)の第2回会議出席のため
素粒子物理学国際協力施設	助手	小林富雄	ドイツ連邦共和国	1. 18~54. 1. 17	電子・陽電子衝突実験に関する研究のため

## 吉田科学技術財団海外研究派遣

原則として満1カ年間海外に出張して研究する場合、または共同研究のために原則として3カ月間海外出張する場合の旅費を援助する。募集要領は理学部事務にあります。応募される場合は、財団締切日より一週間前に理学部事務に提出して下さい。

## 山田科学振興財団学術交流集会 援助、招へい援助、派遣援助

昭和53年度募集要領は理学部事務にあります。応募される場合は、財団締切日より一週間前に理学部事務に提出して下さい。

## 三菱財団自然科学研究助成

昭和53年度募集要領は理学部事務にあります。応募される場合は、財団締切日より一週間前に理学部事務に提出して下さい。

## 小谷正雄名誉教授が 文化功労者に

いささか旧聞に属しますが、小谷正雄先生が昨秋文化功労者になられたことは、理学部関係者にとってまことに喜ばしい知らせでした。遅ればせながら、お祝い申し上げます。聞くところによれば、小谷先生は東京理科大学学長として多忙な毎日を過しておられますが、本年9月京都で開催される予定の第6回国際生物物理学会組織委員会委員長も勤められるなど多方面で活躍されております。先生のご健康をお祈り申し上げます。(T)

---

### 編 集 後 記

---

広報の記事にした方が良いというものがありましたら、ぜひお知らせ願います。

編集：

木 下 清一郎(動物)	内線 3361
鈴 木 秀 夫(地理)	内線 3288
田 隅 三 生(化学)	内線 3148