

洛友会会報

京都市左京区吉田本町
京都大学工学部
電気工学科教室内
洛友会

前田副会長の日本学士院賞受賞

を祝し洛友会の発展をいのる

洛友会会長
大正元年卒

鳥養利三郎

毎年五月ともなると、学術界も少しはざわざわして来るようである。毎年一回公表せられる日本学士院授賞者氏名が公にせられるからである。学士院賞といっても、天皇陛下のご臨席があるだけで、別にどうというものでないようではあるが、学術では割に優遇せられない日本国のことだから、少しはものものしく感じさせられるようである。

本年は九名の授賞者に対して、六月一日に授賞式が挙げられるのである。洛友会会員として、この日その栄に浴するのは、ただ前田教授お一人だけである。もともとこれと同じ賞を二年程前に、電気的林千博教授が既にいただいておられるから、電気関係の教授方は、仲々がなばって居られるようで、わたしどもはかねがね感謝申し上げている次第である。

さて、われわれと同じ仲間の電気関係部面で、今度の榮譽を得られた前田君の研究について、一言させていただくならば、電離層というのは、地球の上空に存在する。そしてイオン化している導電層のことであって、一〇〇kmの高さにあるE層と、二五〇kmの高さにあるF層との二段構えからなっている。帯電しているから、気象その他に色々の影響をおよぼす。一九二五年の無線電波実験の際、電波伝播を促進する機能を有することが確かめられて以来、短波通信の学者達(主として英米系の)から、研究の対象として重要視せられるに至った。前田君は一九三二年に大学を卒業して以来、四十年の間電離層に関する研究に没頭しつづけて来た。国内だけでなく、国外へも毎年学会役員として国際会議に出席して討議に参加し、広くその名を知られている。研究業績また勝れたるもの甚多く、その注目すべきものを上ぐれば、

(一)電離層と短波通信との相互関係を数理的に明確ならしめたこと。

(二)電離層の諸活動に、最も重要な要素とせられるものは、電子密度であるが、その電子密度の高さ、分布及び世界分布(ロケットの利用をも含めて)を明らかにしたこと。

(三)電離層の研究に、初めて電気力学理論を導入して、あらゆる現象を解明したこと。

を上げることができ、電離層の研究では最も広く、また最も深い達人といわれている。

電波通信に於ては、電波はE層をつき抜け、F層で反射し、それをくり返しつつ地表へ帰ってくる。電子密度は一日中の時刻、季節、太陽活動等に応じて変化し、また送受信所の位置等によって変化する。これ等の複雑なる相互関係を数学的に明らかにして、はじめて通信の確実性が期せられるのであるから、前田博士の得られたデータから、われわれの教えられたるもの、大なるものがある。

ここに前田副会長へお祝いの言葉を呈し、併せて洛友会の発展を祈り上げます。

受賞について

京都大学教授
昭和七年卒
前田憲一

私はこの度電離層の研究に対して、日本学士院賞をいただくことになりました。これは恩師鳥養先生のご推薦によるもので心より感謝しております。今回の榮譽について、第一に思いおこすことは、尊敬する先輩難波捷吾博士のことです。私が電気試験所入所後、電離層の研究をはじめの機縁を作っていただいたのも、その後研究実施の面倒を見ていただいたのも難波さんでありました。当時難波さんは短波電界強度計算法という画期的な研究を完成されましたが、その頃は電離層の研究が米・英両国ではじまったばかりで、日本ではまだ行なわれておりませんでした。しかし難波さんは、短波はF層で反射することによって遠方に到達すること、途中E層を通過するときに減衰を受けるという前提のもとに、世界中の短波局を受信したデータをもとに、半理論半実験の研究によってあの論文をまとめ、一躍世界的に有名になられたものであります。この難波さんの前提は、今から考えても適切であったといえます。私は丁度その頃入所しましたので、電離層の研究をはじめるときの指示があつて実験に着手しました。

電離層の測定というのは、パルス変調した短波を放射し電離層で反射してもどる波を同じ場所に置いた受信機で受けて往復の時間を測つて反射高を出すのですが、電波の周波数を二MHz位から二〇MHz位まで変えて、この反射高測定をくりかえし行ない、周波数対反射高の曲線を作りますと、E層(約一〇〇km)、F層(約二五〇km)がはっきりと出ます。この曲線からE層やF層に存在する電子の個数(電子密度という)が理論的に求められるということになります。このような実験を数年間続けまして、電子密度が昼夜、季節、年によってどう変わるかというところをつぎとめました。つぎに実用通信の場合短波が放射されるとして、これがどのように電離層内を伝搬して遠方に達するか、またその途中の減衰の量はいくらかということも、先程述べましたE、F層の電子密度から理論的に求めたわけでありまして、これで地

地球上の一点からある電力で発射された電波が、他の一点にどのような電界強度で到達するかが計算できることになりました。

この研究ができたが、頃は世界中に電離層の観測所がまだあまり多くはありませんでしたが、追々観測所もふえ、電子密度の値も各地でわかってまいりましたので、私のやり方がどのような地域にも適用される一般的な手持ちのおりしますので、有用性がましと思っております。

電離層内の電子密度や高さは、現在在百カ所をはるかにこえる世界中の地点で日夜測定されていますが、実測をしないと何もわからないかというところであります。もともと電離層は太陽からの各種の放射線によって空気が電離される結果として形成されるので、電子密度が一日中の時刻、季節ないし月によって、また年々どうかわるか、さらに地球上の地点(つまり緯度)によってどう分布が行なわれるかということ



まで、一応理論的に推定できるのです。この推定の理論は前からありましたが、短波伝搬上最も重要なF層の電子密度について、東京、樺太、満州、南洋で測った値や

二、三の外国で測った値を集めて相互比較をし、この理論にあてはまるかどうかを検討しております。と、どうもあまりよくあわないことが判明して来ました。いろいろデータの処理を工夫しました結果、地球磁気の影響が非常に強く効いていることを見出しました。この研究結果は勿論世界ではじめて、今日では常識となっている電離層に対する地磁氣的支配ないし制御という重要事実の最初の指摘でありました。この研究論文は私のほかに私の同期生の上田弘之博士と新川浩博士(早大出)の連名になっていますが、上田さんの着眼が大きくなりました。これを今でも思いうかべられます。

この研究は戦争中のことでありますが、戦後の空白期をへた後での私の研究は、私たちがはじめて指摘した先述の重要事実の機構の理論的説明を含め、電離層に対する地磁気の影響の研究に開始したといえるようです。

この研究内容を説明するには、地球物理学上の種々の現象や理論を解説しなければなりません。これは一寸厄介なことになります

ので、ここでは電気工学的な説明だけを簡単に申し述べることといたします。

従来、電離層の中では一定の風が吹いていると信ぜられていて、これに伴って電子が動くのですが、そこには地球の磁場があるため電流が発生します。磁場がなければ、電子と一緒に正に帯電した同数の陽イオンも動きますので電流にはなりません。磁気があるため電子と陽イオンの動きに差が出来て電流になります。これは一種の発電機作用であります。ところがこの電流に対して磁場がはたらいて電動機作用がおこる結果、電子に別の動きが加わります。これは陽イオンも同じで、電離層のような気体の中では、両者は同じ速度で同じ方向に動き電流は形成されません。これをドリフトと呼んでいます。この電子の動きが電離層特にF層の電子密度を変える効果を生じます。このほかに電子の拡散方向が磁力線からはずれないということもあります。つまり地磁気はドリフトと、拡散に対する規制という二つの効果を通じて、電子密度に強い影響を与えているわけがあります。

両者の効果には強弱があり、赤道地帯では専らドリフト、中緯度では両方、高緯度では拡散の方が効いてまいります。私の研究はド

リフトに重点がおかれておりまして、特に赤道地帯のF層の諸特性の基本的な点をこれによって解決できたものということがいえま。これは前述の上田さん達とともに指摘した重要事実の大部分の解明ということにもなります。これらの研究で取扱った理論は、現在電離層の電気力学と言われておるもので、私はこの理論でほかの現象の研究もいろいろとやって参りましたが、私はこの電気力学の発展とともに歩んできたようなものであります。

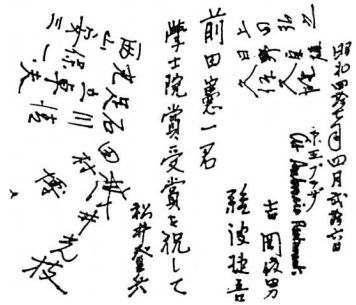
最後に私のやりましたことのうち、もう一つ申し述べたいことはロケットによる電離層の研究であります。日本でロケットの研究がはじまった最初から私は関係しておりますが、私の立場はロケットを使って超高層とか宇宙空間とかを直接測定して研究するという、いわゆるニューザーの立場であります。今日日本のこの方面の研究は、高性能のロケットから人工衛星の利用という盛況を呈しておりますが、私は実験のほかにいろいろと全体のお世話をさせていただきました。電離層を対称とする限り、日本一国だけのデータでは不十分で世界中(主として米国)のロケット観測のデータが必要となります。私はこの研究に従事して世界中の同業研究者とも連絡があ

りましたので、殆どすべての電離層電子密度のデータを集めることができました。その目的は、本文の最初に述べましたパルス電波による観測では、どうしても一部分しか測れない電子密度の高き分布の欠陥を穴埋めして、E層の下(D層という)からF層の上まで完全な電子密度分布を求めることでもあります。これもロケットのデータを全部集めてもまだまだ足りませんので、理論をもつてこれを補う必要があります。近年私の仕事はこれに没頭という形でありま。質的にはそう大したものではありませんが、関係学者にとつて非常に有用な結果でありますので、賞の対象の中に入れさせていただきます。

これで私の研究の説明は終わりますが、電離層にはまだまだ研究問題が沢山あります。電離層は太陽が作るもので、太陽の一つ一つの出来事が敏感に反映されます。また電離層の下の空間からいろいろの仲介機構を通して動きが伝わり、また上にある磁気圏という広大な空間とも強くインタリンクしてあります。最近はこちらの点に研究の重点が注がれて来まして、多くの若い人々が懸命になつてこれと取り組んでいるのが現状であります。

前田憲一君学士院受賞祝賀の集り

前田憲一君上京の機会に、昭和四十七年四月二十六日、新宿駅西口、京王プラザホテル四十四階のレストランで在京の昭七会を中心に友人相集り、祝賀会兼懇親会を催した。会する者十三人、先づ難波捷吾先輩から前田君の電気試験所時代からの業績の紹介があった。日本一高いビルの会場から美しい夜景を眺めつつ、一同、同君の受賞を喜びあい、久し振りの歓談に時を過した。(吉岡俊男記)



「電気工学と原子力開発」

京大原子エネルギー研究所教授 昭和二十六年卒 若林二郎



可成り以前に某財界人が、電気技術者と機械技術者を比較して、次のように云っておられたという事を聞きました。すなわち「機械工学科の卒業生は機械工学の枠から外へ出ようとしませんが、電気工学科の卒業生には夢がある。新しい分野に飛込んでいく傾向がある

が、赤旗を振る恐れもあるので注意を要する」。後の言葉を別にして、電気工学は他の工学と異なり、比較的最近になって物理学から分かれ、応用分野を広げてきた工学であります。其の後も多くの新しい分野をいつの間にか電気工学の中に吸収し、その発展に寄与してきています。例えば、物性関係、制御・情報関係、電波物理関係、プラズマ工学関係などがあり、原子力開発もまたその一つと云えます。

年の小型原子炉CP-1の実験成功によって軌道に乗り、以後三十年の間に今日のような発展を遂げました。その間、軍事的目的としての研究開発を平和利用へと方向転換するためにも、可成りの年月と多くの識者の努力が必要でした。また、初期には物理学者によって研究されてきましたが、一九五八年にWEINBERG & WIGNERの著書が出版されて以来、原子力開発は総合工学の分野へ移行したと云えるでしょう。

現在、原子力開発には、次の三つの重要な問題があります。すなわち、
一、原子炉自身の問題
二、燃料再処理の問題
三、環境の安全保障の問題
があり、これらは相互に関連を保持しながら研究を進めていく必要があります。原子炉自身の問題では、炉心設計を支える物理、計算コードなどにも問題点があります。が、むしろ主要な問題は材料と運転・制御・安全などの点にあると思います。このうち運転・制御・安全に関する研究開発では、最適な運転方式、近代制御理論の応用、計算機制御、データ処理、検出保護システムの信頼度などが、今後の主要な問題となり、電気工学を専攻した研究者、技術者が非常に重要な役割をはたしています。

これと別に、原子力発電所の建設が進むにつれて、原子力発電所を含めた電力系統の最適運用の問題が重要になり、また系統運用の立場から、原子力発電所の制御特性などに新しい要望が生れてくることも考えるべきでしょう。さらに現在主流となっている軽水炉の他に、重水減速炉、高速増殖炉、高温ガス炉なども実用が目前にせまっている原子炉ですので、将来の核燃料の有効利用の観点から、これらの原子炉をどのように電力系統に導入していくべきかを考えることも必要です。なお原子炉の安全性に関するPR等については、前号で四国電力の近藤耕三氏がいろいろ書いておられますので省略します。

私自身論文がまとまりかけた昭和三十一年頃、丁度京大原子炉の計画が始まった頃に原子力関係の分野に転向し、まづ原子炉の事故解析を始めましたが、以後研究室では動特性・制御の問題、計算機制御の問題、異常検出の問題、原子力システム最適化の問題、系統運用との関連の問題など、電気工学を専攻した人にとって興味を持ち易く、またこれ迄の経験を生かし易い分野の研究を行なっています。卒業生も多数原子力関係の分野に進出していますので、洛友会の会員の皆様方によりしくお願

い申し上げたいと存じます。最後に、京大原子エネルギー研究所と云っても聞ききれない方が多いと思いますが、昭和十六年迄は中央実験所、昭和十六年から四十五年迄は工学研究所で、昭和四十六年四月に、工学研究所の名称を原子エネルギー研究所と変更したわけです。工学研究所は、昭和三十年頃に京大原子炉の建設を計画し、以後研究部門を原子力関係の部門に変更するとともに、新しい部門も増設してまいりましたが、昭和三十八年の京大原子炉実験所の設立とともに、その一部を原子炉実験所に移し、以後原子力開発のための基礎研究に重点を置いていきます。現在九研究部門から成っており、そのうち電気関係の部門は、服部教授の担当しておられる部門と私の担当している部門で、服部教授の部門では、主として原子炉の最適制御、MHD発電、システム理論などの研究をしておられます。工学研究所は、以前電気工学教室の南側にあり、なじみの深い会員の方も多いと思います。昭和四十一年に宇治に新築移転し、研究設備なども整備してまいりました。したがって、電気関係教室だけでなく我々の研究所へも、洛友会の皆様の暖かい御支援をお願いしたいと存じています。

みんなの社会福祉

昭和十一年卒 桜井八太郎

我が国の工業力は、今や世界有数の地位を占めるに至りましたが、これと対比的に甚だ遅れているのが社会福祉の現状です。各国が安定経済生長の方針を採っているなかで、我が国はこれまで社会福祉を後廻しにしつつ、専ら急速経済成長の方針を採ってきた訳ですが、この方針は近年になって諸外国から好まれなくなり、昨年の夏はドル・ショックが起こり、続いて円の大巾切上げが行なわれました。しかし、これは国際間のアンバランスを便宜的に凌ぐ方法で、もつと基本的、恒久的な対策を急がないと、再び円の切上げに迫込まれる恐れがあると言われています。ここで思い出されるのは、ある世界的に有名な人が、日本が今後とも繁栄を続けたいと思ふならば、世界から村八分にされないような配慮が必要だと言われた言葉です。我が国の社会福祉の遅れは諸外国の人々からも、これまでに幾度か指摘され、批判されてきています。

ところで我が国では、社会福祉の思想はまだ一般によく理解されていないようで、社会福祉というとか他に与える恩恵か慈善のようなもので、厚生省の責任か有志

の善意でなされる事のように受け取られている場合が多いようにみえます。しかし、これは誤解で、諸外国で言われている社会福祉(完全雇傭や社会保障も含む)はこれとは違い、生れてきた人が皆それなりに一生をできるだけ平安に、つまり不安なしに浮き沈みの少ない生活を送れるようにしたいという思想に基づいたものです。人間は誰でも病氣や怪我をすることもあるし、その結果、障害者になる事もあります。事故や災害に見舞われることもあります。年をとれば働けなくなるし、心身共に優れた子だけを産めるような方法はありません。こういう現実を卒直に認め、こういう時にも苦しい生活をしながらも済むように、予め総合的、合理的に考え出された方法がいわゆる社会福祉です。この基礎は人間間愛と人権尊重の精神にあり、文化的なものです。同時に経済性からみても、社会福祉を良くする事は安定経済成長のためにプラスになると考えられています。

諸外国はこの点の理解が深いので、社会福祉に熱心です。ある国々では、子供の頃から学校で、社会福祉の事をトコトノまで教

んでいるそうです。だから若い人々の間でさえも、社会福祉についての論議や活動が盛んで、そのために金や時間を使ったり、高い税金を払ったりするのも当然と考えられているそうです。また、話によりますと、アメリカの大統領選挙では、社会福祉政策を重視しないような候補者は、当選の見込が無いように言われているそうです。

我が国の現状はこれと対比的で、社会福祉が貧弱なために苦しんでいる人の数は、今や全国で恐らく百万人を遙かに越えていることでしょう。そしてこの人々の不幸は大なり小なり、その家族にも波及しています。だから物の判った人は色々な世相を見て、自分達の生活も体を壊したらお終いだ等々、人それぞれに心配しています。そして現実にはもうなつた時の困苦は

予想以上で、私もその体験者の人です。私は働き盛りの頃たまたま病氣にかかり、ついに失明、失業しましたが、再び自活の道を立てるために、独りで一心に「設備投資の経済化」に関する研究を始め、約十年の苦難の後、神助の賜物か、この研究によって母校より工博を授けられました。さらに研究を続けて「コストを考えた電力機器の応用と選定(第一巻、第二巻)」を著作し、資金を借入れて

自分で刊行しました。私のした仕事は多くの人から認められはしましたが、結局は今の社会には失明者を受入れる習慣も態勢も無いという事で、ついに社会復帰はできませんでした。ところで、こういう場合に備えて厚生保険の制度が布いてある訳ですが、その年金の支給額が余りに僅かなために、本来持つべきはずの生活保障の機能は全然持っていません。他の色々な例は省きますが、正直に言いますと、現状のままでは全くどうにもならないという感じします。

ところで、今の我が国の経済力は豊かなもので、お金の点だけなら、現在の貧弱な社会福祉を人権尊重形に改めるのは、さほど難かしいことではなさそうです。だから要は、人々の幸福な生活のために何を選ぶかという、選択上の問題になるような気がします。人権尊重や社会福祉の考え方が一般社会のなかに普及していくにつれて、幸福の選び方もこれまでより次第に変わっていくことでしょう。

私は現代の色々な問題や世相を、社会福祉を軸として、長い間考えてきました。そしてこのたび、色々考えた事をまとめて「みんなが幸せになるために」社会福祉ということ」と題した小冊子を随筆調に書き(A一五版、本文七十四頁)、敢えて資金を借入

れて、自分で刊行しました。値段は一冊二百円(送料別)、送料は一冊七十円、四冊まで百十円、五冊以上は無料です。色々な方に読んで頂ければ真に幸いです。また社会福祉運動に関心を持たれる方々より、お志の協力を御送付下さいませならば、そのお金で各方面の関係先や福祉団体にこの本を送り、社会福祉促進の参考に供したいと願っております。どうか一粒の麦運動に御協力をお願いします。

御申込先
〒六一七 京都府乙訓郡長岡町
長法寺芝端二一五
桜井八太郎 宛
郵便振替番号
京都一〇九二四 桜井八太郎

計音

- 大4 荒井源三郎 46・11・23
- 大15 小西 孝男 47・2・15
- 昭4 富山良太郎 47・1・23

編集後記

○東北支部の顧問荒井源三郎氏(大正四年卒)が昨年十一月二十三日に御逝去になりました。同氏は、晩年塩釜高等無線学校長を勤め、教育に、又同地方の発展に尽力され、ユネスコ協会、初代ロータリークラブ会長として御活躍になりました。ここに御逝去を悼み、氏の御冥福を、お祈り申し上げます。
(幹事 山本記)