

早稲田大学理工学部

応用物理学科の歴史

1 物理学と東京専門学校創立

明治15年(1882年)に、東京専門学校創立のために大隈英麿(重信の養子)が東京府知事に提出した「私塾設置願」には、「本校は政治経済学科、法律学科及び物理学科をもって目的となし、かたわら英語学科を設置す」と記されている。このように大隈重信の東京専門学校設立の目的には「物理学」の教育があった。

大隈重信は鍋島藩で19歳の時から蘭学寮に学び、当時「格(物)致(知)」と呼ばれていた物理学の知識に接していた。とくに大隈の師である大庭雪斎の訳になる「民間格致問答」に記された分子、引力、大気の圧力、電気、磁気などの項目を学び、後に、「その原則を心えたのが政治論にも基礎となって後年なかなか役にたった」と述べている。大隈はこのような若いときからの科学的教養と、後の政治家としての経験から、科学技術の必要性を深く認識し、その基礎が理学にあるという深い信念を持っていた。

明治2年(1868年)頃、イギリス公使パークスが鉄道の必要性を日本政府に説いたが、政府内で賛成したのはほぼ大隈だけだった。政府内の障壁を乗り越えて明治5年に新橋・横浜間の鉄道の開通に成功したが、これらの問題を通じて、大いに工学の必要性を感じ、また、その基礎が理学にあると考えたといわれている。このことは、東京専門学校5周年祝典での「理科・物理学はどうしても学問の土台となるものと考えた」という彼の言葉から明らかである。

緒方洪庵の適塾に学び明治元年に「究理図解」を著した福沢諭吉は、慶應義塾に理科を置かなかった。一旦廃止の運命はたどったが、東京専門学校の理学科の設置は、大隈の一大慧眼であった。

東京専門学校は、明治35年(1902年)に「早稲田大学」に改称し、明治41年(1908年)に大隈重信総長のもとに、念願の理工科が開設された。大隈の悲願であったことはその前年の学苑創立25周年の式典の際に「早稲田大学はその第2期の発展をなすべき機運に達し、理工科もしくはその他の学科を新設する時勢に達した」と述べていることからもうかがえる。この理工系を重視する彼の信念は、現在の早稲田大学に大きな影響を与えている。

2 基礎工学実験室

「私塾設置願」に記された「物理学」の言葉を冠する学科の設立には、昭和24年(1949年)の応用物理学科設立まで待たなければならなかった。しかし、物理学の研究は、大正12年(1923年)創立の理工学部基礎工学実験室を中心にして、それまでに営々と続いてきた。基礎工学実験室は、理工学部の研究の中心的な位置を占めるとともに、応用物理学科の前身となった。この基礎工学実験室ができるまで、理工学部には研究組織はなかった。黒川兼三郎教授(後に電気通信学科の創立者にもなった)は、外遊経験から理工学部に総合的な研究所を設置する必要性を痛感し、伊原貞敏教授とともに大学当局にその設立を強力に働きかけた。しかし、当時は新大学令による総合大学への移行期で、国によって義務づけられた多額の供託金の調達に苦勞し、やっと大正9年(1920年)の発足に間に合ったという厳しい状況にあった。そこで多額の資金を要する研究所の設立は当分不可能ということになり、大幅に規模を縮小して、中央研究所付属基礎工学実験室(本体の研究所はないまま)を設立

した。発足は大正 12 年(1923 年)で、標準測定設備の充実を目的として恩賜^{おんし}(記念)館の 1 階を設置場所にした。

大正 12 年 7 月の「早稲田学報」の理工学部中央研究所の記事。

従来理工学部においては「工学の基礎たるべき標準測定の設備を欠如したりしが、同部各学科において研究の結果を確実化し、かつ最近大学の進運に適應するため、同部に中央研究所を設くるに決し、先づ恩賜館物理教室を基礎工学実験室にあて、これを理工学部中央研究所基礎工学実験室として、根底ある工学の攻究を進めることとなりたり。

明治 41 年に、學術奨励の思召で、金 3 万円の御下賜金^{かし}があった。学苑はこれを契機として、創立 25 周年記念事業である理工科創設を内外の多額の寄付をうけて実現した。恩賜記念館は大正 7 年に、この御下賜金を記念として学苑が建てたもので、現在の大隈銅像の北側に位置する 3 階建てのレンガ建築であった。

基礎工学実験室は黒川教授が電気科本属のまま主任となり、新大学令による電気工学科第 1 回卒業生 広田友義、宮部宏両教務補助の 3 名で出発した。井原教授(機械科)は外から支援する形をとった。その後、電気科出身の小泉四郎が昭和 4 年(1929 年)、機械科出身の白川稔(大正 14 年)、中条徳三郎(昭和 3 年)、中野稔(昭和 10 年)が順次迎えられたが、広田、白川、中条は短期間の在任で転出した。上田隆三(昭和 7 年)と飯野理一(昭和 21 年)が加わったが、わずか 5 名の小所帯であった。本来の中央研究所は黒川等の努力の結果、工学実験室より 7 年遅れて昭和 5 年(1930 年)に理工学研究所として実現された。



大学正門から恩賜館を望む

基礎工学実験室は、基礎科学部門での研究活動、基礎研究のための実験設備と文献の充実、さらにそれらの共同利用の管理運営、各学科の低学年学生を対象とする物理実験の指導、数学や力学等の基礎科目の各科への出張講義などを行った。また、電気科や機械科等の卒業研究を指導し、工業材料の研究(宮部)、回路網理論と演算子法の研究(小泉)に代表されるように、研究面でも活発な活動を行った。一方、各科の予算ではまかなえない高価で高精度の機器や標準計器を多数導入し、また図書では、ハンドブーフ・デル・フィジー

ク等の大物ハンドブックやテーブル類、シュプリンガーの数学叢書等の理学系叢書類、フィロソフィカル・マガジン、コント・ランデュウなどの定評ある基礎科学の欧文学術雑誌約 50 種を備えて共同利用に供した。

基礎工学実験室が、旧制時代の理工学部の中での理学的色彩をもつ唯一の存在として独自の役割を演じ、理工系学科設立の母体となったこと、また研究設備の共同利用体制作りの魁となったことなど、研究面で理工学部の近代化に果した意義は大きい。また、基礎工学実験を通じて各科学生に共通の基礎知識を植えつけようとした考え方は、今も物理基礎実験、工学基礎実験に継承されている。

基礎工学実験室は昭和 19 年(1944 年)頃までは恩賜館で意欲的な活動を続けたが、戦争末期には戦火を避けるために移転の繰返しを強いられた。昭和 19 年に東京空襲の危険が迫ると、レンガ建築の恩賜館を出て学徒出陣などで空室のできた政経学部の建物に移った。しかし、20 年早々には、宮部等は実験装置や雑誌類とともに新潟県松ノ山そかいに疎開し、小泉は図書とともに長野県小海こうみに疎開した。昭和 20 年 5 月 25 日の大空襲では、大学の多くの建物が甚大な被害を受け、恩賜館も外壁を残して廃墟と化した。



空襲後の理工学部

敗戦後は、再び政経学部の建物に戻ったが、輸送に必要な梱包資材の入手難などから、実験装置や図書類の大部分が早稲田に戻ったのは、昭和 21 年 5 月であった。文科系学部の復興が進むと政経学部の建物から退去する必要性が生じ、22 年 4 月から、宮部等と図書室は応用化学科の 9 号館(現 6 号館)の 4 階に、基礎工学実験室は同館屋上の仮設建物に移った。小泉は燃料化学科(穴八幡裏のスコットホール)の一室に移った後、23 年には応化の一階の受付部屋に引越しを余儀なくされた。昭和 24 年の基礎工学実験室解散時の陣容は教授 2 名、助教授 2 名、教務補助 1 名、文部省特別研究生 2 名(並木美喜雄、矢野泰)、技師補 1 名(鈴木留之介)他職員 2 名であった。

3 応用物理学科の創立の経緯

基礎工学実験室の設立から 20 年以上にわたって、基礎科学の研究のかたわら他学科の学生の教育と研究指導という縁の下の力持ち的仕事に終始していた教員たちは、理学系の新

学科を作り、自らの学生を指導して研究者と新しいタイプの技術者を養成したいという強い意欲を抱いていた。そこで、新制大学移行の時機に新学科を発足させることを目指して、昭和 22 年頃から具体的な検討に入った。

目標は物理学科の設立だったが、当時の基礎工学実験室の陣容と、工学一色の学部内では理学系学科の設立は困難だった。そこで、一挙に物理学科を作らずに、物理学と工学の中間領域の応用物理学科の設立を目指すことになった。しかし、基礎工学実験室を基盤とする応用物理学科の創設には主に次の二つのことがらに対して反対があった。一つは理工学部全体のために基礎工学実験室に備えられた実験機器および膨大な量の図書、雑誌を全て応用物理学科が引き継ぐこと、もう一つは各科学生の間で共通の実験である基礎工実験の指導に手抜きが生じる可能性であった。これらは、基礎工学実験室設立の趣旨や歴史的経過に密接に関わる反対理由であったが、宮部、小泉等の懸命の説得と、新制度への一斉移行の時機に重なるという好機が幸いして、教授会の了解を取りつけた。

表看板は、応用物理学科だが、実際の教育内容は極めて物理学科に近いもので、特に理論物理学と物性物理学が中心であった。発足当初のカリキュラム(カッコ内は単位)は、数学(4)、物理数学(10)、力学(4)、理論物理学(8)、原子物理学(4)、応用物理学(8)、化学物理(4)、物性論(8)、図学及製図(2)、演習(6)、物理実験(2)、化学実験(2)、化学物理実験(2)、応用物理学実験(4)、卒業論文(10)(以上専門必修)、物理数学特論(2)、電磁気学特論(2)、量子論(2)、連続体の力学(2)、振動特論(2)、光学特論(2)、分子構造論(2)、放射線学(2)、応用物理学特論(2)、真空技術(2)、高圧技術(2)、写真技術(2)、自然科学史(2)(以上専門選択)、これらに加えて教養科目が共通に課せられているが、全般的に理学系の科目に重点が置かれており、物理科志向が強く現れている。

当時、応用物理学科は国内にはほとんど存在しなかった。間もなく各大学に設置され始めた応用物理科が工学中心に編成されたのに対して、当応物科は新鮮かつ独特の存在であった。その後、高度経済成長期に続々誕生した応用物理学科では物性に重点を置くものが多数あり、当応用物理学科の設立時の先見性を際立たせることになった。

4 学科発足と大学院設置

昭和 24 年 4 月に応用物理学科は、初代の学科主任である宮部宏のもとで、入学定員 30 名で発足した。発足時は、教授 2 名、専門部工科から広田晴男を迎えて助教授 3 名、専任講師 1 名、特研究生 2 名、技術職員 2 名、事務職員 2 名の陣容であった。また、研究室、図書室および事務室は応用化学科の建物に間借りし、学生実験室(1 年生用)は採鉱冶金科の屋上の仮設建物を使うことになった。

入学生の大部分は旧制高等学院の 1 年修了者であったが、専門部工科や学士入学者、学院 2 年、3 年からの物理好きの学生が多く、初年度から各種セミナーが活発に行われるなど、教員の増員が急がれた。そこで物性系の人事を優先することにして、昭和 26 年と 27 年に小林理研から時田昇と斎藤信彦がそれぞれ専任講師と助教授として迎えられた。

学科発足早々から、研究室、図書室および事務室の明け渡しを要求されていたが、ようやく昭和 25 年に、ススだらけの旧第 2 高等学院の建物(14 号館)に、研究室の大部分と図書

室、事務室、2年生用の化学物理実験室、次いで3年生用の応用物理実験室が割当てられ、1回生の進級にどうやら間にあう程度に応用物理学科専用の学生実験室が確保された。当時の学生実験では、それぞれの実験室は研究室の隣りに配置され、器具や試料は研究室から持ち出して、実験装置を組み立てたり、測定したりして、研究室のスタッフとの関係も密接で、実験の創意工夫や面白さを味わえた。後の共通実験室とは対照的であった。またセミナーも夜おそくまで討論し、補習などでも、教員との対話が実に豊富であった。

一方、研究用の装置も、共同利用の形で電子顕微鏡が応用物理学科の研究室に隣接して設置され、さらにX線装置、核磁気共鳴装置、赤外線分光装置等が入り、昭和27年度からの卒業研究の実施に支障をきたさない程度の体制となった。

物理学科に近い応用物理学科という特異な性格に加えて、応用物理学そのものが知名度の低い時代であったので、就職問題は学科設立の責任にも係わる重要事項であった。しかし、学生定員が少なく、その質も良好であり、また、朝鮮特需という時代背景も味方して、就職は比較的順調であった。

大学院応用物理専攻修士課程は昭和28年(1953年)発足を目標とした。当時主要科目の担当者は教授に限られていたので、教授が2名しかいない応用物理学科単独では専攻を持てなかった。そこで、同様の状況にあった数学科と共同で専攻を持つことにした。この議は27年の工学研究科委員会で承認されたが、理事会の承認が得られず、1年待たされて、29年に開設された。その結果、半数以上が大学院進学希望者であった第1回生は大学院への進学をあきらめたり、機械・電気等の他の専攻や他大学の大学院に進学したり、1年後に応用物理学専攻に舞戻るなどの気の毒な事態となった。

発足時の主要科目は数理物理学(小泉)、材料物理学(宮部)、連続体力学(佐藤(数学科))、応用解析(西垣(数学科))の4科目、他に物性論、量子力学が講義科目として置かれ、学位は工学修士であった。29年から学生定員は40名となった。当時の応用物理学科の陣容は教授(宮部、小泉)、助教授(広田、上田、斎藤、飯野)、専任講師(時田、並木)、助手(矢野、市ノ川竹男)、副手(岡本重晴、小林謙三)であり、中野は前年機械科に移籍している。

5 計測コースと大学院博士課程の開設

このように、物理学科に近い内容の教育だったが、年ごとに計測工学等の技術者を目指す学生の比率が増え、同時に工業界で自動化が急速に進み、昭和30年(1955年)頃からは計測器メーカーやユーザーからの求人が多くなり、卒業生の半数近くが計測関係の仕事に従事する状況となった。そこで、理論物理学や物性物理学を中心とする在来の分野(後に物理コースとなる)に加えて、物性工学とシステム・エンジニアリングを柱とする部門を新設することになり、この部門の核となる教員を、理工学部で最初の公募で求めることとなった。主任会で強い批判を受けながらも公募を行ない、昭和30年2月に大照完が助教授として迎えられた。

大照の着任によって、計測コース設立が具体化し、総予算7百万円、4年計画の計測コース設立が認められ、昭和33年4月同コースが発足した。計測実験室(14号館4階)の新設とともに、計測系の新任人事3名の枠も承認された。同時に、応用物理学科は物理コース、

物性コース，計測コースの3つのコースを持つことになった。

新任人事は個別の交渉と公募の二本立てで進められ、昭和34年8月に中村堅一、35年5月に小林寛がそれぞれ助教授、専任講師として迎えられた。公募は、国内各所はもとより、米国の十指に余る有名大学の関係学部長に人材の推薦を依頼するという大規模なものだったが、適任者が得られず不首尾に終わった。特徴ある応用物理科の建設を目指して意気軒昂で、それまでの理工学部の慣習にとらわれず、新機軸の提案をしては学部にも物議をかもしこすことの多い草創期であった。計測コースに対して、従来のものを物理コースとし、カリキュラムは講義科目に両コースに共通なものも多いが、学生実験は2年生以後別々に行うなど、両コースの融合と独自性に十分配慮したものであった。

計測コースの充実とともに、学科の研究、教育体制が大学院博士課程の設立に十分な状態となったので、36年に応物専攻博士課程が発足し、数学専攻が分離独立した。この年に工学研究科は理工学研究科と名称変更された。応用物理学専攻は修士、博士ともに理学、工学の学位を授与できるようになった。この制度もユニークな特権といえる。主要科目は数理物理学、材料工学、統計力学(斎藤)、固体物理(上田)、応用光学(広田)で、他に講義科目として、原子核物理学、原子力工学、計測工学等が置かれた。

この当時の応物の陣容は教授5名、助教授8名(岡本、大照、飯野、並木、中村、市ノ川、小林(謙)、小林(寛))、専任講師2名(加藤軾一、大頭仁)、助手3名(久村富持、山田昌、和田伸彦)、実験職員6名、事務職員2名で、年齢分布、人数の点から教室の構成上充実した時であった、なお、矢野、時田はそれぞれ昭和31年、35年に退職している。

また、当時宮部は大学院委員長として、助教授の主要科目参加の道を開いた。学割の入学定員は昭和36年から70名となった。

6 大久保キャンパス(西大久保校舎)への移転

昭和38年(1963年)頃から、早大80周年を期に、学部機構の合理化と学部の入学定員の増員(500名増)、西大久保校舎への移転が計画された。応用物理学科は、この計画には学生の質的低下、低学年の共通教育への負担増、合理化の行きすぎによる教育の破綻を心配したが、80周年体制は発足する結果となった。

その結果、応物の学生定員は昭和38年から90名となり、共通実験室群の構想の具体化によって、38年に基礎物理実験室は西大久保校舎の工学基礎実験室に吸収され、39年には残りの3つの学生実験室が実験関係の全職員とともに各共通実験室に移り、また計測コースも解消することになった。結局、後に設立された物理学科とともに、低学年用実験室の世話役を引き受けることになった。38年頃からは、教養科目の講義は西大久保校舎、専門科目の講義や卒業研究は本部校舎で行われた。第3期工事が完了した昭和42年に、応用物理学科は西大久保校舎に移った。



大久保移転当時のキャンパス

7 物理学科の設置

一方、昭和 33 年(1958 年)から 35 年の間、理工研所長小泉教授と並木幹事は、当時の原子力産業の急速な発展に対する対応策として、理工研に核物理部門の強化を図った。このような環境のなかで応物(斉藤主任)と一般教育物理グループ(富山小太郎教授)との綿密な関連のもとに念願の物理学科の新設が企画され、40 年に発足する運びとなった。同時に物理学科創立に指導的役割を果たした並木教授は物理学科に移籍した。

応用物理学科設立の趣旨や物理科成立の経緯からも、両科の緊密な関係はごく自然な形で、教育、研究、教室会の共同運営に及び、両学科間の障壁は全く存在しない。

大学院応用物理学専攻は博士課程設立後から 40 年代に質、量ともに大きく飛躍した。すなわち、理工研の核物理、核工学グループおよび教育学部の生物学専修グループの参加によって、理工学研究科最大の研究分野となった。そこで 48 年に名称を物理学及応用物理学専攻と改め、名実ともに理学と工学およびその境界領域を研究対象とする体制が整った。

年表

- 1882 (明治 15) 年 東京専門学校開校
- 1902 (明治 35) 年 早稲田大学に改称
- 1909 (明治 42) 年 大学部理工科開設
- 1911 (明治 44) 年 恩賜記念館竣工
- 1920 (大正 9) 年 「大学令」による大学となる
- 1945 (昭和 20) 年 空襲により、理工学研究所、恩賜記念館などが全焼
- 1949 (昭和 24) 年 応用物理学科開設
- 1954 (昭和 29) 年 大学院応用物理専攻修士課程開設
- 1958 (昭和 33) 年 計測コース開設 (物理コース、物性コースの三コース制)
- 1961 (昭和 36) 年 大学院応用物理専攻博士課程開設
- 1965 (昭和 40) 年 物理学科開設
- 1967 (昭和 42) 年 大久保キャンパスに移転
- 1973 (昭和 48) 年 専攻名を物理学及応用物理学専攻に改める
- 1993 (平成 5) 年 理工学総合研究センター開設