

第 4 章 理学部の発展 その 2（昭和52～平成 4 年）

第 1 節 文理学部の改組と理学部の発足

理学科が発足しておおよそ10年の歳月を経ても教官は定員に足りなかったが、それぞれの専門科目に該当する教官、特に教授の資格者を求めることは困難であった。その理由としてその人的母体であった旧制国立大学において戦前における理学部の学生数が少なかったことや、富山大学の地理的、設立の歴史的背景もあった。旧制富山高等学校は国立として移管されて間もないため、蓄積されていた研究実験施設や学術文献（外国誌のバックナンバー）など極めてとぼしいため、研究意欲の強い教官をもとめる条件を整えるにはかなりの歳月を要した。一方、わが国における産業界の発展は昭和40（1965）年ころから著しく上昇した。国内における使用エネルギー量も10年後の昭和50（1975）年には2倍強となり、生産量が増加しつつあったため、産業界からの大学卒業生の求人が際だって増大してきた。このことは本学の文理学部理学科においても例外ではなかった。この間に当初の14文理学部のうち、10校がすでに理学部に改組され充実されたので、残されていた文理学部の理学科はこれらとの施設の格差を埋めるためにも再改組の実現を望むことは当然なことであった。昭和49（1974）年、高瀬学部長の停年退官により文理学部長を引き継いだ竹内教授は文学科の了承も得て改組の準備にとりかかった。しかし、当時新任間もない安岡事務局長は文理学部改組は文部省においてすでに終了したとしているから、要求しても本省の意向に反するとして、極めて消極的であった。11月に山口大学で行われた残された4文理学部の会議で、再び改組問題に一致してとりかかることを富山大学から提唱され、全体の同意を得ることができた。ひき続き竹内学部長はすでに第1回の改組を成功させた千葉大学と静岡大学を12月に訪ねて改組に

おける重要な留意事項、特に教官人事などについての情報を収集した。特に千葉の熊谷寛夫理学部長（東京大学名誉教授）からは貴重なコメントを得、それにもとづき改組の構想に取りかかった。全国の理学部長懇談会においてもその実現の協力を要請して議題に取り上げられた。このように取り上げられたのは当日の議長をつとめた東京大学の田丸謙二理学部長と新設の理学部を代表しての千葉大学の熊谷寛夫理学部長の好意と配慮によったことを付記しておく。

数年前から全国的に話題となっていた各県1校の国立医科大学設置を要望していた富山県が、その実現が他県に比べて遅れていることに対し、49年評議会において林勝次学長は医学部を富山大学に組み入れるか単科大学として要望すべきか、実現には後者が有利であるとの説明をして、これを議した。評議会では富山大学に組み込み大学の組織と学術レベルを上げることを望む意向が大きかった。しかし評議会でこの問題を議する機会が少なく、一方で薬学部と和漢薬研究所を富山大学から切り放して複合の医薬大にすることがすでに林学長と薬学部との間で進行しており、そのプロセスについて十分な審議がなされないまま、評議会でのこの案が了承されることになった。このようにして、昭和51（1976）年富山大学から薬学部と和漢薬研究所を新設の富山医科薬科大学に移管することになった。

昭和50年竹内文理学部長の要望により林学長と文部省において、井内大学局長、三角審議官を再三訪ねて文理学部の分離拡充を依頼した。また永井文部大臣をも訪ねて富山大学の改組の必要性を説明した。大臣は家系が北陸（金沢）であることから日本海側、太平洋側の文化的格差が大きくなったことは是正すべきであるとの好意ある趣旨の話をされ、協力したい意向を語った。

文部省大学課の大崎課長は富山大学文理学部の分離案について、文学科の希望する増設学科と学部の名称について難色を示し、数回にわたる折衝の結果、

富山大学は日本海側にあることから、これに面する国々とそれに関係ある語学や社会的知識の教育の充実が必要であろうという貴重な示唆があったので、中国語、朝鮮語、ロシア語を取入れた内容にして、学部名を人文学部とする方針がかたまった。理学科においては従来の4専攻の他にさらに1専攻の追加が理学部への昇格条件であったので、理学科内で再三協議が行われ、新しい構想の地球科学科が追加されることになった。この学科の内容について、東京大学理学部の渡辺武男、飯山敏道、浅田敏、田丸謙二の各教授、名古屋大学水圏科学研究所の北野康教授、北海道大学低温科学研究所の黒岩大助教授に貴重な示唆と協力を得た。昭和50年7月文部省より文理学部の人文と理学部への分離に対して調査費として100万円が内示されようやく実現の可能性がみえた。この調査費により、文理学部では昭和51年3月、52頁からなる“富山大学文理学部改組検討委員会報告”を作り文部省に提出した。また、2月東京大学理学部の久保亮五教授（物理学）を、引き続き大阪大学の湯川泰秀教授（化学）を招いて理学科の教官会議で新しい理学部の設立に必要な理念を伺った。

昭和51年4月から文理学部長は手崎政男教授（国文学）に引き継がれ、改組の最終案が文部省と折衝、修正のうえ52年度の予算要求に提出された。富山県は県の重要要望事業としてこれに協力した。昭和52（1977）年1月19日大蔵省は復活要求により文理改組の要求を承認した。

新設の地球科学科のための校舎には旧薬学部の一部が使用されることになり、渡り廊下が作られた。理学部の講座名および担当教官は次節の表2 aおよび2 bに示すが、初年度地球科学科は地殻構造学・地殻進化学でスタート、翌年引き続き陸水学、雪氷学が追加された。文部省へ提出したカリキュラムについては教養部の藤井昭二教授（地学）から多くのコメントをいただいた。

昭和52年5月から理学部長に竹内教授が、人文学部長に手崎文理学部長がそれぞれ就任した。

第2節 地球科学科の新設

文理学部の改組に伴って新設された地球科学科

は、地殻構造学、地殻進化学、陸水学、雪氷学の4講座からなる。昭和52年度に理学部に地球科学科が設置されることが決まり、同年度から学生募集（定員30名）を始めた。

学科・講座の組織的充実は、昭和53年度から始まり、地殻構造学講座に広岡（教授）、川崎（助教授）が、また、地殻進化学講座には、堀越（教授）、日下部（助教授）が着任した。昭和54年度には陸水学講座に水谷（教授）が着任し、日下部が同講座に転じ、地殻進化学講座には小畑（助教授）が着任した。昭和55年度には物理学科から中川（教授）が雪氷学講座に転属し、對馬（助教授）が着任して、一応、4講座の体制となった。この間、昭和54（1979）年には地殻進化学講座に竹内（助手）、昭和55（1980）年には地殻構造学講座に酒井（助手）、陸水学講座に佐竹（助手）、地球科学科の教務職員に田中（旧姓佐伯）が着任した。昭和57年（1982）に物理学科から雪氷学講座に川田（助手）が転属して、地球科学科は完成したのである。

完成当時（昭和57年7月）の地球科学科の構成は次の通りである。

講座名	教授	助教授	助手
地殻構造学	広岡公夫	川崎一朗	酒井英男
地殻進化学	堀越叡	小畑正明	竹内章
陸水学	水谷義彦	日下部実	佐竹洋
雪氷学	中川正之	對馬勝年	川田邦夫
地球科学科教務職員	佐伯るみ		

[参考]

新制大学発足時旧制高等学校の内、一高、三高等8校は旧帝国大学に統合され主として教養部を担当した。四高、広島、姫路等6校は医大、文理大、商大等の単科大学と統合し、理学部となった。この他の富山を含む14の高等学校は、旧制の大学を含まず（弘前を除く）専門学校、師範学校等と統合して大学を作り、文理学部として発足した。後に千葉と琉球の別の由来のものを加えて合計16の文理学部ができていた。その結果新制大学発足時に高等学校（公、私立を除く）が三通りの別々の道を進み始め、後々まで格差が残ることになった。我々はこれを何とか縮め解消する努力を続けることになったのである。

創立50周年を迎えて

昭和62年 退官
中川 正之
(物理学科、地球科学科)

富山大学が誕生してから50年、我が理学部は、旧制富山高校の理科が文理学部の理学科として発足し、昭和52年に昇格して理学部となった。その翌年には修士課程が設置され、そして、今年(平成9年)は遂に博士課程が実現した。大いに祝福し記念すべき年であると共に、次の新たな50年へスタートする大きな節目の年を迎えた。

誕生間も無いころの文理学部は、学生向けの展示品が少々あるだけで、文献は無し研究費も無し、旧制高校から昇格した大学は、どこも同様の状況であった。木造の校舎、それは頑丈な建物であったが、廊下を下駄履でがたがたと闊歩する輩が横行し、火鉢を囲み足と手をかざして漸く暖をとり乍ら、取りとめない話に時がどんとどんと過ぎていった。学生達には何とかして大学らしい実験をさせねばならない、自分の仕事もしたいとの思いの毎日であった。

無から始めるとなれば手製でと、色々の工夫を重ねた。元軍需工場にあった賠償解除になった旋盤やカッター等を払い下げて貰い、朝鮮戦争の時には能登に多数の砲弾の薬莖が海流に乗って流れ着いたことを聞き、これを貰い、当時貴重な真鍮材料を得、大工になり旋盤工になって実験装置を作った。手製不可能な、或は高価なメーター、高圧変圧器、真空ポンプ等は毎年一つずつ買い揃え何年もかけて漸く一つの実験装置が組上がるという具合であった。それも僅か乍ら校費が得られるようになってからであった。当時の学生諸君の向学心を満足させるに程遠い状況ではあったが、我々の苦心を察してか些かの不満も洩らさず、時には実験に徹夜も辞せぬ学生も珍しくはなかった。当時の色々の苦心は懐かしく、そして昨日の事のようにありありと思い出される。

この様に初期のころは貧弱で苦難の時代であったが、文理学部の蓮町から五福校舎への移転を契機に漸く本格的な充実が始まった。計算センター、放射性同位元素実験室が出来、更に液体窒素製造室、He液化室等と次第に整備充実されて大いに喜んでいる間に、我々と同じく旧制高等学校の理科が文理学部理学科としてスタートした他の13校の内の弘前、埼玉、静岡等10校が理学部へ改組され、更に、千葉に次いで静岡、信州等と理学修士課程の設置が始まっていた。[参考]

我が理学科では、次第に教育研究環境が整い、教官の研究成果も挙がって、これ等の10校に劣らぬ充実したものになっていた。そこで早急に理学部への

改組を進める為、当時文理学部長であった竹内豊三郎先生の目覚ましい活躍が始まった。理学部長懇談会に出席し、理学部として独立することの必要性和我々の熱意を訴え、また理学部への改組に対する種々の情報の収集、要路の人達の説得等種々の苦心をされた。その努力が実って理学部への改組と、更にその翌年度には理学研究科の設置という異例の早期実現となった。それは前記弘前、埼玉等10年前に理学部に改組を終わっていた先発組と殆ど同時期に研究科の設置となり、一挙に念願が叶えられたのである。富山が突破口を開いたお陰で、他の文理学部も取残されずに引続き数年のうちに目出度く理学部と修士課程が実現したのであった。

修士課程の設置には5学科が必要であるので、地球科学科を新たに作るようになった。特色のある学科にするよう種々構想が練られ、学科を構成する講座は、地殻の構造と動態等を対象とする2講座と、陸水、雪氷の計4講座であった。後の二者は学部学生を教育する全国初の講座で、対象とする水や氷は、水惑星と云われる地球の表面の70%を覆い、物質や熱エネルギーの移動、蓄積等に大きな役割を担っている。云う迄も無く人間を含め総べての生物にとり最も重要な物質の一つで地球科学としては欠かすことの出来ない分野である。竹内教授の話では、この講座編成は文部省では新しいアイデアとして好評との事であった。最近大講座制になり抽象的総括的な名称に変わり、具体的な研究教育内容がやや判り難くなったが、講座の名称よりも、特色ある研究成果を挙げる事が何よりもその講座の存在や特色を明確に示すことになるであろう。

カリキュラムは教養部の藤井昭二教授に色々ご意見を伺うなどして作成された。学科開設後、地球を包む上空についての分野が欠けているという指摘があって非常勤講師で手当した。

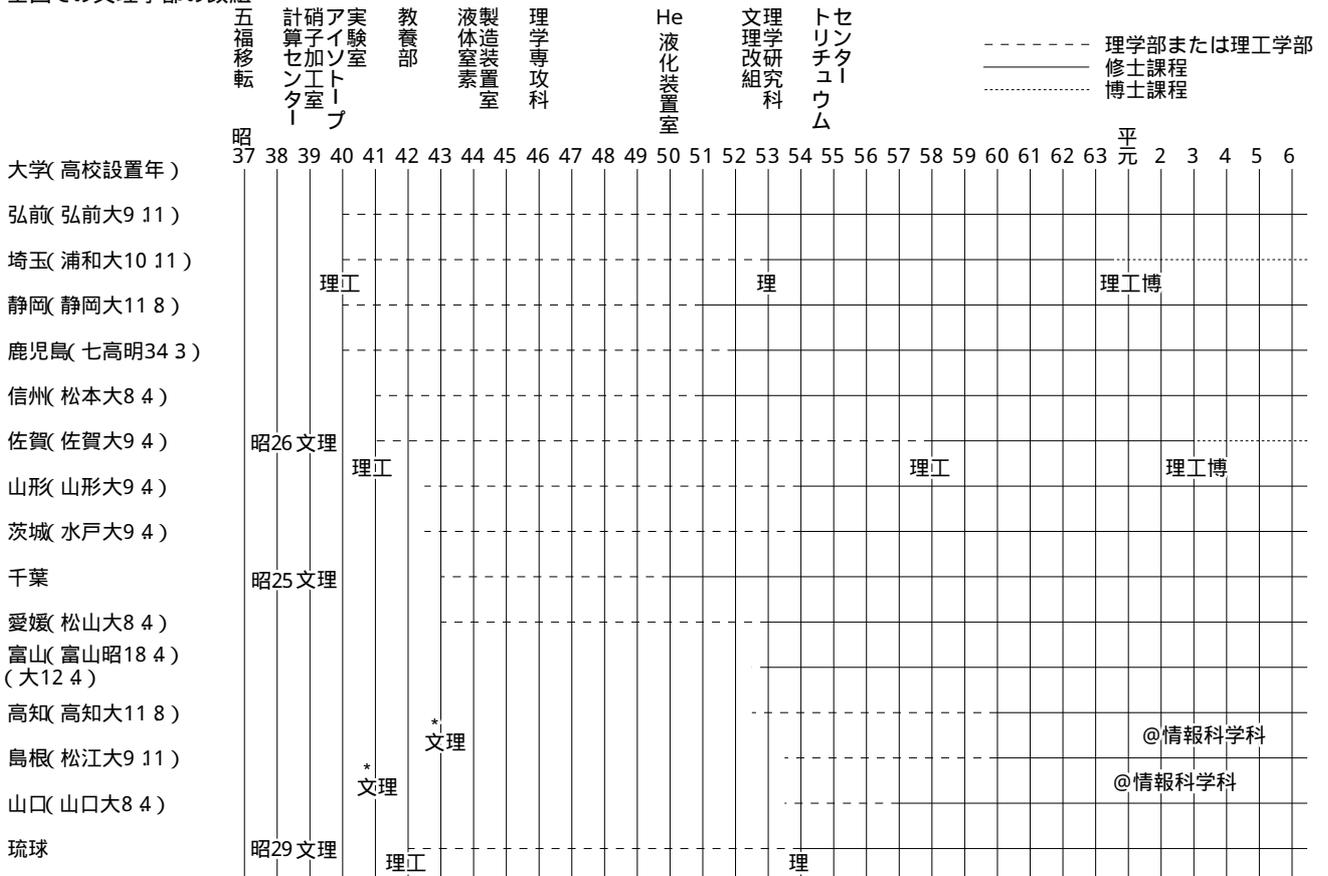
最も大切な教官人事は、旧富山高校教授飯山先生(故人)の御息の、東大飯山教授、名大北野教授、北大黒岩教授その他に相談し、集められた。数年に亘り順次着任してきた教官達は強い個性や特徴を持った人達で多士済々の感があった。文献や実験装置無しという条件でのスタートは、新設時の避け難い苦勞である。僅かの講座費と設備充実費や、種々の方法で徐々に充実していった。このころの各教官には思うように研究が進められないもどかしさ苛立ち等が随所に表れて緊迫した心理状態がひしひしと感

じられた。各自の前任地のやり方が最も良いと云う潜在意識があつてか、時に些細な事にも主張が対立し学科としての纏まりがスムーズにゆき難いこともあった。これ等は新しい学科や講座の建設へ注がれている積極的なエネルギーの表れであつたらう。

地球科学が設置されて20年、私が退職して既に10年が経過した。当初の講座間相互の異質な感じによる戸惑いも恐らく解消し、今や研究活動も軌道に乗り優れた成果が挙がっているであろう。

理学部でこれ迄なされてきた多くの特色ある優れた研究は、研究費、事業費の獲得、新しい講座増、研究施設設備の充実、などに結びつき、今日の学部的发展に寄与してきた。今新たな50年に向かって第一歩を踏み出した。これから大きな発展が展開される事を大いに期待したい。そして50年後我々の理学部は、また富山大学は、大きく変革しているであろう社会の中にあつてどうなっているであろうか、今若い人達に夢を託したいものである。

全国での文理学部の改組



第3節 理学研究科(修士課程)の設立

文理学部として発足し改組されて理学部となった大学の中にはすでに大学院修士課程を設置したものが半ばを超えていた。このため本学においても早急に大学院を設置したいとの意向を大学課に申し出た。大学課は今年改組したばかりであるから、少なくとも新生が4年終了するまで待つことが妥当であること、また理学部に昇格したときの教官資格に比べてきびしい条件であることを警告して、人事の再検討ができるかどうかを指摘した。そこですでに

修士課程を設置している2、3の大学を訪ねて審査の実状を知らせてもらつてあつたので、これを示範として、それぞれの教室主任とはかり再検討して人事の一部訂正を行い、急ぎ7月に昭和53年度の予算要求にまにあわせた。その後、林学長は人事の訂正の内容について、強い難色を示し、修士課程設置を見合わせるように申し出たが、理学部では原案どおりに遂行することで一致した。この間横川保事務局長は時宣を得たる取りはからいをして12月30日文部省から修士課程の設置認可の報告を得ることができた。また、レーザー物理学の教授の定員増も認められ、電波物理学の高木助教授がわが国で唯一の新し

い講座の教授に就任して、物理学科は5講座となった。電波物理学講座はこれまでに児島教授により予算的には極めて乏しい中でマイクロ波分光装置が組み立てられ、メチルメルカブタンなどの分子回転の研究を行い、国際的な評価を得ていたが、さらに高木助教授がマイクロ波分光の研究によりメチルアミン、 CH_3NH_2 のアミノ基の内部回転と反転を実証して星間化合物の発見に大きく寄与したことによって、この講座新設が認められた。

理学修士課程の定員は数学科8、物理学科8、化学科10、生物学科8の合計34人で、新設の地球科学科については完成年度に8名が追加された。

第4節 理学部の教育理念

自然界における様々な現象を構成している本質と原理を明らかにすることは、人類の生存にとって極めて重要なことである。そのため、未知の物事に対する好奇心と、それを納得ゆくまで調べ理解しようとする探求心から、自然科学が生まれた。その結果得られた科学的知識や技術が人類の文化の発展に大きく貢献している。理学部はこのような自然界を律する基本的な原理や法則を究める学問研究と教育を行うための機関である。

富山県は日本海に面し、南に険しい山岳地帯をもち積雪と雨の変化に富んだ自然の中にある。今世紀の初めより、豊かな水量を利して、電源の開発が行われ、その電力を利して日本海域における重工業中心とした工業県としての地位を確立した。戦後の自然科学の著しい進展によりすべての工業はその内容を変えることになり理学的基礎知識が産業界の飛躍的発展をもたらしている。その結果、産業界では基礎的研究の重要性の認識が高まり、理学部出身者に大きな期待が寄せられている。特に、高度な技術を駆使する分野でこの傾向が著しい。

理学部は5学科で構成され、それぞれ特色ある専門教育を行う。いずれの学科においても、基礎学力とこれに裏づけられた創造性、ならびに教官との接触による人格の陶冶を目指す。さらに、前記のような社会的要請に応えるため、広い視野と応用的能力とをもつ人材育成を目的とする。



昭和56年豪雪時の理学部校舎
(正門から附属図書館に向かって)

第5節 理学部教官組織の変遷 (昭和52～平成4年)

富山大学学則によると、文理学部が人文学部、理学部に改組したことによる諸規則や教官、授業科目等における変化はおよそ以下のものであった。富山大学学則に文理学部、文学科・理学科とあったものが理学部、数学科・物理学科・化学科・生物学科・地球科学科となった。卒業者の資格は文理学部時と同じで理学士である。入学定員は理学科135名から理学部数学科40名、物理学科40、化学科40、生物学科30、地球科学科30名、計180名となった。学生数は45名増で、そのうち数学科、物理学科、生物学科で学生数が5名増加した。教員免許状に変化はなく、中学校教諭1級、高等学校教諭2級、同1級(専攻科卒生、修了生)を得ることができた。

理学部は昭和52(1977)年スタッフ53名でスタートし、56(1981)年に完成した。その後も含め教官数の推移を以下に示した。

表1 理学部教官数の推移

年度	昭52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	平元	2	3
引用年度 a	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	元	2	3	4
数 学	12	12	11	11	12	11	12	12	12	12	12	13	13	13	14
物 理 学	12	12	13	13	12	12	13	13	13	12	13	14	14	14	13
化 学	14	14	14	14	14	14	16 ^b	16 ^b	16 ^b	16 ^b	15	15	13	13	15
生 物 学	11	11	11	12	11	12	12	12	12	12	13	13	13	12	13
地球科学	4	5	10	11	12	12	11	12	12	11	12	12	12	12	12
計	53	54	59	61	61	61	64	65	65	63	65	67	65	64	67

a 学生便覧より引用。1年遅れている場合が多い。
b 情報処理センタースタッフ1名含む。

表 2 a 理学部教官 (昭和52年度)

	学部長	竹内豊三郎	
数学科 代数学および 幾何学 解析学	教授	中村 良郎	代数学
	助教授	渡邊 義之	幾何学
	助手	東川 和夫	関数論
	教授	北野 孝一	解析学
数理統計学	助教授	鈴木 正昭	関数論
	講師	松本 勝	位相数学
	助手	水野 透	代数学
	教授	風巻 紀彦	数理統計学
応用解析学および 電子計算機論	助教授	中田 三郎	実変数関数論
	助手	菅谷 孝	代数幾何学
物理学科 固体物理学	教授	田中専一郎	応用解析学
	助手	林 有一	
	教授	斉藤 好民	実験物理学
量子物理学	助教授	近堂 和郎	"
	助手	森 克徳	"
	教授	松本 賢一	理論物理学
	助教授	平山 実	"
結晶物理学	助手	浜本 伸治	"
	教授	中川 正之	応用物理学
	助教授	岡部 俊夫	"
電波物理学	助手	川田 邦夫	"
	教授	児島 毅	実験物理学
	助教授	高木光司郎	"
化学科 物理化学	助手	常川 省三	"
	教授	竹内豊三郎	物理化学
	助教授	安田 祐介	"
構造化学	助手	高安 紀	"
	教授	川井 清保	構造化学
	助教授	金坂 績	"
分析化学	助手	金森 寛	"
	教授	後藤 克己	分析化学
	講師	田口 茂	"
有機化学	教授	横山 泰	有機化学
	助教授	尾島 十郎	"
	助手	東軒 克夫	"
天然物化学	教授	川瀬 義之	天然物化学
	助手	南部 睦	"
		山口 晴司	"
生物学科 形態学	教授	小黒 千足	動物学
	助教授	鳴橋 直弘	植物学
	助手	笹山 雄一	動物学
生理学	教授	久保 和美	動物学
	助教授	井上 弘	植物学
	助手	野口 宗憲	動物学
細胞生物学	教授	小林 貞作	植物学
	助教授	菅井 道三	植物学
	助手	増田恭次郎	細胞生物学
環境生物学	教授	堀 令司	動物学
	講師	道端 斉	"
地球科学科 地殻構造学 地殻進化学	教授	広岡 公夫	地殻構造学
	助教授	川崎 一郎	"
	教授	堀越 叡	地殻進化学
	助教授	日下部 実	"

表 2 b 地球科学科教官 (昭和57年度)

地殻構造学	教授	広岡 公夫	地殻構造学
	助教授	川崎 一郎	"
	助手	酒井 英男	"
地殻進化学	教授	堀越 叡	地殻進化学
	助教授	小畑 正明	"
	助手	竹内 章	"
陸水学	教授	水谷 義彦	陸水学
	助教授	日下部 実	"
	助手	佐竹 洋	"
雪水学	教授	中川 正之	雪水学
	助教授	対馬 勝年	"
	助手	川田 邦夫	"

理学部発足時の教官を表 2 a に示した。初代理学部長は竹内豊三郎教授であった。地球科学科を除き文理学部の時に比べ大きな変化はないが、数学科では水沢教授が退官し、北野・風巻両教授が加わり、講座が再編成された。物理、化学、生物学科では、スタッフ、講座共変化しなかったが、物理学科では、昭和54年度よりレーザー物理学講座が開設され、高木教授が担当した。新設の地球科学科では広岡・堀越両教授と川崎・日下部両助教授の4名が着任した。地球科学科は昭和57年度に完成したが、その講座、スタッフを表 2 b に示した。ここで、中川教授と川田助手は物理学科より移動したため、昭和55 (1980) 年後任に杉田教授が物理学科へ着任した。

教官定員のうち昭和59、63年度および平成4年度 (便覧よりの引用年度) のものを表 3 に示した。昭和58 (1983) 年3月竹内教授が退官、学部長は中川教授となった。表ではかなりの変動がみられるが、教授の場合は退官が多い (数学科の中村、物理学科の佐藤両教授は転校、小黒教授は学長就任)。その後、昇任、新任人事などによる変動が各学科で起こった。平成3 (1991) 年実員67名と56年に比べ6名増加したが、これは数学科に情報数理講座ができたことや物理学科のレーザー物理学講座の定員が3となったためであった。

表3 理学部教官の推移(抜粋)

平成4年			昭和63年			昭和59年		
学部長		松本 賢一			小黒 千足			中川 正之
数学科	教授	渡邊 義之	幾何学	教授	渡邊 義之	代数学	教授	中村 良郎
代数学および	助教授	菅谷 孝	代数学	助教授	菅谷 孝	幾何学	助教授	渡邊 義之
幾何学	助手	阿部 幸隆	関数論	助手	阿部 幸隆	関数論	助手	阿部 幸隆
解析学	教授	鈴木 正昭	関数論	教授	鈴木 正昭	関数論	教授	鈴木 正昭
	助教授	東川 和夫	"	助教授	東川 和夫	"	助教授	東川 和夫
	助手	水野 透	代数学	助手	水野 透	代数学	助手	水野 透
数理統計学	教授	風巻 紀彦	数理統計学	教授	風巻 紀彦	数理統計学	教授	風巻 紀彦
	助教授	藤田 安啓	実変数関数論	講師	藤田 安啓	実変数関数論	助教授	関口 健
	助手	菊池 万里	数理統計学	助手	菊池 万里	代数幾何学	助手	菅谷 孝
応用解析学	教授	吉田 範夫	応用解析学	教授	吉田 範夫	応用解析学	教授	田中専一郎
及び電子	助教授	久保 文夫	"	助教授	久保 文夫	"	助教授	久保 文夫
計算機	助手	池田 榮雄	電子計算機論	助手	池田 榮雄	"	助手	林 有一
	助手	古田 高士	幾何学					
情報数理	助教授	細野 忍	量子数理					
物理学科	教授	櫻井 醇児	実験物理学	教授	佐藤 清雄	実験物理学	教授	佐藤 清雄
固体物理学	助教授	近堂 和郎	"	助教授	近堂 和郎	"	助教授	近堂 和郎
							助手	吉田 喜孝
量子物理学	教授	松本 賢一	理論物理学	教授	松本 賢一	理論物理学	教授	松本 賢一
	助教授	平山 実	"	助教授	平山 実	"	助教授	平山 実
	"	浜本 伸治	"	"	浜本 伸治	"	助手	浜本 伸治
結晶物理学	教授	杉田 吉充	応用物理学	教授	杉田 吉充	応用物理学	教授	杉田 吉充
	助教授	岡部 俊夫	"	助教授	岡部 俊夫	"	助教授	岡部 俊夫
	助手	飯田 敏	"	助手	飯田 敏	"	助手	飯田 敏
電波物理学	教授	常川 省三	実験物理学	教授	赤羽 賢司	実験物理学	教授	兎島 毅
	助手	小田島仁司	"	助教授	常川 省三	"	助教授	常川 省三
				助手	大石 雅壽	"	助手	中川 邦明
レーザー	教授	高木光司郎	"	教授	高木光司郎	"	教授	高木光司郎
物理学	助教授	松島 房和	"	助教授	松島 房和	"		
化学科	教授	松浦 郁也	物理化学	教授	松浦 郁也	物理化学	教授	松浦 郁也
物理化学	助教授	安田 祐介	"	助教授	安田 祐介	"	助教授	安田 祐介
	"	高安 紀	"	助手	高安 紀	"	助手	高安 紀
構造化学	教授	金坂 績	構造化学	教授	川井 清保	構造化学	教授	川井 清保
	助教授	金森 寛	"	助教授	金坂 績	"	助教授	金坂 績
	助手	石岡 努	"	助手	金森 寛	"	助手	松原 勇
分析化学	教授	後藤 克己	分析化学	教授	後藤 克己	分析化学	教授	後藤 克己
	助教授	田口 茂	"	助教授	田口 茂	"	助教授	田口 茂
	助手	笠原 一世	"	助手	笠原 一世	"	助手	笠原 一世
有機化学	教授	尾島 十郎	有機化学	教授	横山 泰	有機化学	教授	横山 泰
	助教授	樋口 弘行	"	助教授	尾島 十郎	"	助教授	尾島 十郎
	助手	東軒 克夫	"	助手	東軒 克夫	"	助手	東軒 克夫
天然物化学	助教授	山口 晴司	天然物化学	教授	川瀬 義之	天然物化学	教授	川瀬 義之
	"	平井 美朗	"	助教授	山口 晴司	"	助手	南部 睦
	助手	南部 睦	"	助手	南部 睦	"	助手	山口 晴司
生物学科	教授	鳴橋 直弘	植物学	教授	小黒 千足	動物学	教授	小黒 千足
形態学	"	笹山 雄一	動物学	教授	鳴橋 直弘	植物学	助教授	鳴橋 直弘
	助教授	小松美英子	"	助教授	笹山 雄一	動物学	助手	笹山 雄一
	助手	鈴木 信雄	"	助手	小松美英子	"		
生理学	教授	井上 弘	植物学	教授	井上 弘	動物学	教授	久保 和美
	講師	野口 宗憲	動物学	講師	野口 宗憲	植物学	助教授	井上 弘
	助手	興志 平尚	植物学	助手	野村 典明	動物学	助手	野口 宗憲
細胞生物学	教授	菅井 道三	植物学	教授	菅井 道三	植物学	教授	小林 貞作
	助教授	山田 恭司	"	助教授	山田 恭司	"	助教授	菅井 道三
	助手	増田恭次郎	"	助手	増田恭次郎	"	助手	増田恭次郎
環境生物学	教授	小島 學	動物学	教授	小島 學	動物学	教授	小島 學
	助教授	黒田 英世	"	助教授	道端 斉	"	助教授	道端 斉
	助手	中村 省吾	"	助手	中村 省吾	"	助手	中村 省吾
地球科学科	教授	広岡 公夫	地殻構造学	教授	広岡 公夫	地殻構造学	教授	広岡 公夫
地殻構造学	助教授	川崎 一朗	"	助教授	川崎 一朗	"	助教授	川崎 一朗
	助手	酒井 英男	"	助手	酒井 英男	"	助手	酒井 英男
地殻進化学	教授	堀越 勲	地殻進化学	教授	堀越 勲	地殻進化学	教授	堀越 勲
	助教授	氏家 治	"	助教授	氏家 治	"	助教授	小畑 正明
	助手	大藤 茂	"	助手	大藤 茂	"	助手	竹内 章
陸水学	教授	水谷 義彦	陸水学	教授	水谷 義彦	陸水学	教授	水谷 義彦
	助教授	佐竹 洋	"	助教授	佐竹 洋	"	助教授	佐竹 洋
	助手	吉田 尚弘	"	助手	吉田 尚弘	"		
雪水学	教授	対馬 勝年	雪水学	教授	対馬 勝年	雪水学	教授	中川 正之
	助教授	庄子 仁	"	助教授	庄子 仁	"	助教授	対馬 勝年
	助手	川田 邦夫	"	助手	川田 邦夫	"	助手	川田 邦夫

第 6 節 理学部学部委員会委員の変遷（抜粋）

昭和59(1984)年以前の資料は不明となっている。各委員会の構成は各学科から1名と学部長または学

部長、事務長となっている。委員会の数は昭和59年には9委員会であったが、昭和62(1987)年には14、平成3(1991)年には15となった。これは大学院博士コース設置にむけての将来計画委員会や、環境を視野にいれた排水安全委員会等の設置のためであった。なお、下表では委員会委員の姓のみ示した。

表 4

委員会名	平成3年	昭和62年	昭和59年
学科主任会議	学部長 鈴木、金坂、小嶋、堀越、櫻井	学部長 風巻、横山、菅井、水谷、松本	学部長 鈴木、松浦、小黒、水谷、高木
補導委員会	学部長、事務長 菅谷、松島、田口、笹山、庄子	学部長、事務長 東川、平山、松浦、氏家、山口	学部長、川井、久保、岡部、菅井 対馬
図書委員会	渡辺、濱本、山口、野口、氏家	中村、常川、松浦、小嶋、堀越	田中、常川、後藤、井上、対馬
職業補導委員会	学部長、事務長 吉田、高木、金坂、井上、対馬	学部長、事務長 中村、高木、松浦、鳴橋、水谷	学部長、事務長 中村、杉田、小林、川井、広岡
教務委員会	東川、岡部、金森、山田、佐竹	鈴木、近堂、田口、菅井、川崎	横山、関口、近堂、道端、小畑
施設委員会		学部長、松本、後藤、風巻、小嶋、井上、広岡	学部長、評議員、施設整備委員 風巻、高木、井上、広岡、事務長
教育実習委員会	学部長 渡辺、近堂、金坂、菅井、川崎	学部長 田中、近堂、川瀬、鳴橋、佐竹	学部長 渡辺、近堂、後藤、菅井、堀越
ガラス工作室	事務長 松浦、池田、近堂、野口、佐竹	川井、関口、近堂、井上、佐竹	川井、東川、近堂、久保、佐竹
運営委員会			
立山研究室		室長、事務長 東川、近堂、尾島、鳴橋、氏家	室長、事務長 中村、近堂、田口、鳴橋、水谷
運営委員会			
入試改善委員会	鈴木、平山、田口、鳴橋、庄子	杉田、風巻、後藤、横山、小嶋 氏家	
将来計画委員会	学部長、事務長 吉田、東川、風巻、高木、常川、水谷、金坂、尾島、櫻井、小嶋、井上、堀越、佐竹	風巻、鈴木、松本、佐藤、常川、後藤、松浦、尾島、小嶋、井上、堀越、佐竹	
防火対策委員会	学部長、尾島		
動物実験委員会	小嶋、井上、黒田、野口、笹山		
排水安全委員会	飯田、後藤、中村、水谷	吉田、後藤、中村、水谷	
大学院構想	学部長、風巻、水谷、	松本、広岡	
懇談会	渡辺、高木、後藤、小嶋、広岡		
教育改革問題	学部長、事務長、風巻、水谷、		
等懇談会	鈴木、櫻井、金坂、小嶋、堀越、後藤		
眞率会	理学部長、事務長、近堂、尾島	理学部長、事務長、松本、尾島	
学部長	松本賢一	小黒千足	中川正之

第 7 節 学部学生定員、入学者数
(昭和52～平成4年)
および卒業生数(昭和56～平成8年)

理学部になりこれまでの専攻は学科となった。ま

た地球科学科も募集を始めた。昭和61年度より入学定員が20名増加した。これは高校卒業生の急増を緩和するため行われたもので臨時増募と呼ばれた。各学科2～7名増であった。平成2年度数学科では定員を10名オーバーした。これは複雑な入試制度のなせるためであった。

表 5

年度	学科	募集人員	入学者数	学科への 移行者数	卒業生数	年度	学科	募集人員	入学者数	学科への 移行者数	卒業生数
昭和52	数 学 科	40	40	31	22	60	数 学 科	40	40	34	46
	物 理 学 科	40	40	36	32		物 理 学 科	40	40	29	37
	化 学 科	40	40	36	35		化 学 科	40	41	31	35
	生 物 学 科	30	30	24	21		生 物 学 科	30	30	26	30
	地球科学科	30	30	23	20		地球科学科	30	30	23	24
	計	180	180	150	130		計	180	181	143	172
53	数 学 科	40	40	29	29	61	数 学 科	43	43	35	49
	物 理 学 科	40	40	31	3		物 理 学 科	7	47	26	26
	化 学 科	40	40	34	32		化 学 科	43	43	39	42
	生 物 学 科	30	30	27	31		生 物 学 科	35	35	28	30
	地球科学科	30	30	25	23		地球科学科	35	32	23	29
	計	180	180	146	148		計	200	200	151	176
54	数 学 科	40	40	31	40	62	数 学 科	43	45	35	38
	物 理 学 科	40	40	32	35		物 理 学 科	47	47	35	48
	化 学 科	40	40	33	35		化 学 科	43	43	38	43
	生 物 学 科	30	30	22	22		生 物 学 科	35	35	28	32
	地球科学科	30	30	22	25		地球科学科	32	32	23	21
	計	180	180	140	157		計	200	202	159	182
55	数 学 科	40	40	35	40	63	数 学 科	43	43	36	33
	物 理 学 科	40	40	30	35		物 理 学 科	47	47	32	39
	化 学 科	40	40	37	24		化 学 科	43	43	39	41
	生 物 学 科	30	30	24	24		生 物 学 科	35	35	28	38
	地球科学科	30	30	24	24		地球科学科	32	32	31	28
	計	180	180	150	161		計	200	200	166	179
56	数 学 科	40	40	33	30	平成元	数 学 科	43	43	37	37
	物 理 学 科	40	40	29	34		物 理 学 科	47	48	32	36
	化 学 科	40	39	28	27		化 学 科	43	43	39	43
	生 物 学 科	30	30	21	26		生 物 学 科	35	35	32	35
	地球科学科	30	30	22	22		地球科学科	32	32	20	22
	計	180	179	133	139		計	200	201	160	173
57	数 学 科	40	40	32	28	2	数 学 科	43	53	39	39
	物 理 学 科	40	40	23	29		物 理 学 科	47	47	25	42
	化 学 科	40	40	32	34		化 学 科	43	43	33	37
	生 物 学 科	30	30	19	23		生 物 学 科	35	35	29	34
	地球科学科	30	30	20	24		地球科学科	32	32	17	24
	計	180	180	126	138		計	200	210	143	176
58	数 学 科	40	40	30	36	3	数 学 科	53	53	35	43
	物 理 学 科	40	40	28	37		物 理 学 科	47	47	36	39
	化 学 科	40	40	36	38		化 学 科	43	43	28	45
	生 物 学 科	30	30	23	35		生 物 学 科	35	35	29	35
	地球科学科	30	30	20	28		地球科学科	32	33	28	31
	計	180	180	137	174		計	210	211	166	193
59	数 学 科	40	40	31	22	4	数 学 科	53	53	53	50
	物 理 学 科	40	41	26	39		物 理 学 科	47	47	45	45
	化 学 科	40	40	28	30		化 学 科	43	43	43	36
	生 物 学 科	30	30	22	24		生 物 学 科	45	45	43	38
	地球科学科	30	30	22	25		地球科学科	32	32	32	23
	計	180	181	129	140		計	220	220	216	192

前頁表で学科への移行者には過年度生は含まない。また、転入・転出生を含まない教授会資料から引用したので若干の変化の余地がある。一方卒業生は過年度生を含む実員である。

理学部になり昭和52(1977)年～平成4(1992)年における入学者総数は3,065人、専門移行者は2,415人でその割合は78.8%であった。また卒業生総数は2,630人で85.8%であった。各学科ごとにとみると下表となる。

表 6

	入学者総数	学科への移行者総数	割合(%)	卒業生総数	割合(%)
数 学 科	693	555	80.1	582	84.0
物理学科	691	495	71.6	586	84.8
化 学 科	661	565	85.5	591	89.4
生物学科	525	425	81.0	478	91.0
地球科学科	495	375	75.8	393	79.4
計	3,065	2,415	78.8	2,630	85.8

物理学科では専門移行者の割合が71.6%と低いが、卒業生は84.8%まで高くなっている。化学と生物学科は卒業生の割合が～90%と文理学部時代、90%、と同じとなっている。卒業生が79.4%と低い地球科学科では10人に2人強が退学している。

第 8 節 大学院理学研究科の入学者数 (昭和53～平成4年) および修了者数(昭和55～平成6年)

昭和53(1978)年より大学院理学研究科が数学、物理学、化学、生物学専攻によりスタートした。地球科学は学部の完成をまって昭和56年度より募集した。

詳細を表7に示した。昭和53年度から平成4年度までの15年間における募集人員の総数は606人、入学者総数は432人で充足率は71.3%であった。また修了者総数は408人で入学者に対する割合は94.4%とかなり高い。各学科についてみると表8となる。

表8で進学率は先に示した学部の4年卒業生に対するものである(他大学からの入学生考慮なし)。数学を除き16～21%となっている。また入学者に対する修了者の割合は地球科学科は85%と学部並であるが、数学・物理・化学は96%以上とかなり高い。

表 8

専攻(修士)	入学者総数	進学率(%)	修了者総数	割合(%)
数 学	47	8.1	46	97.9
物 理 学	125	21.3	122	97.6
化 学	99	16.8	95	96.0
生 物 学	97	20.3	90	92.8
地球科学	64	16.3	55	85.9
計	432	16.4	408	94.4

第 9 節 トリチウム科学センター の設立

昭和51(1976)年竹内教授は当時文部省による核融合炉開発研究のトリチウム部会の代表者であった東京工業大学原子炉研究所長の垣花秀武教授の要望でこの部会に加わった。昭和53(1978)年4月文部省助成課の依頼により出頭し、某大学から提出されている大型のトリチウム研究の申請計画書についての感想をたずねられ、トリチウムの取り扱いの安全性と、購入予定の機具について多くの問題があることを指摘した。6月に日本学術会議の伏見康治会長(物理学)に招請されて面接したとき、富山大学におけるこれまでの実績と経験にもとづいて、核融合研究のためのトリチウム研究センターを作るよう強く要望された。これに従い急遽計画書を作り昭和54年度の概算要求として提出したが、施設などで不十分なことがあり翌年に延期された。

昭和53年11月名古屋大学理学部の早川幸男教授(後に学長)の要請により学士会館における核融合研究の物理部会で、竹内教授は“トリチウムと金属”の題名で富山大学で得た研究成果やトリチウム取り扱い方法について講演した。

昭和54(1979)年12月名古屋大学プラズマ研究所長の高山一男教授が来学して、トリチウムを用いる研究の実状を視察をした。この年改めて提出したトリチウム科学センターの概算要求は助成課の宮島氏の助言を得て修正され12月29日大蔵省の承認を得ることができた。ただし、規約により10年の時限が付加された。この場合、建物は新築されず、旧和漢薬研究所を改築して使用することになった。昭和55(1980)年4月、竹内教授はアメリカのデイトンで行われた第1回核融合と核分裂におけるトリチウム

表7 募集人員、入学者数、修了者数の推移

年度	専攻	募集人員	入学者数	修了者数	年度	専攻	募集人員	入学者数	修了者数
昭和53	数 学 科	8	2	2	61	数 学 科	8	3	3
	物 理 学 科	8	3	3		物 理 学 科	8	6	7
	化 学 科	10	3	3		化 学 科	10	5	5
	生 物 学 科	8	6	6		生 物 学 科	8	6	6
	計	34	14	14		地 球 学 科	8	6	4
54	数 学 科	8	3	3	計	42	26	25	
	物 理 学 科	8	6	6	62	数 学 科	8	2	2
	化 学 科	10	6	6		物 理 学 科	8	10	9
	生 物 学 科	8	7	6		化 学 科	10	9	9
	計	34	22	21		生 物 学 科	8	6	5
				地 球 学 科		8	5	3	
55	数 学 科	8	1	1	計	42	32	28	
	物 理 学 科	8	7	7	63	数 学 科	8	4	4
	化 学 科	10	3	3		物 理 学 科	8	13	14
	生 物 学 科	8	7	6		化 学 科	10	5	5
	計	34	18	17		生 物 学 科	8	3	3
				地 球 学 科		8	9	8	
56	数 学 科	8	3	3	計	42	34	34	
	物 理 学 科	8	11	11	平成元	数 学 科	8	5	5
	化 学 科	10	2	2		物 理 学 科	8	11	11
	生 物 学 科	8	4	3		化 学 科	10	6	6
	地 球 学 科	8	6	6		生 物 学 科	8	10	10
計	42	26	25	地 球 学 科		8	4	4	
57	数 学 科	8	5	3	計	42	36	36	
	物 理 学 科	8	6	6	2	数 学 科	8	1	1
	化 学 科	10	9	8		物 理 学 科	8	8	8
	生 物 学 科	8	5	5		化 学 科	10	9	9
	地 球 学 科	8	6	5		生 物 学 科	8	4	3
計	42	31	27	地 球 学 科		8	8	7	
58	数 学 科	8	2	3	計	42	30	28	
	物 理 学 科	8	5	3	3	数 学 科	8	3	3
	化 学 科	10	9	8		物 理 学 科	8	11	10
	生 物 学 科	8	4	4		化 学 科	10	10	10
	地 球 学 科	8	5	3		生 物 学 科	8	11	11
計	42	25	21	地 球 学 科		8	3	3	
59	数 学 科	8	2	2	計	42	38	37	
	物 理 学 科	8	7	7	4	数 学 科	8	9	9
	化 学 科	10	6	6		物 理 学 科	8	13	12
	生 物 学 科	8	4	3		化 学 科	10	15	13
	地 球 学 科	8	3	2		生 物 学 科	8	17	16
計	42	22	20	地 球 学 科		8	5	6	
60	数 学 科	8	2	2	計	42	59	56	
	物 理 学 科		8	8					
	化 学 科	10	2	2					
	生 物 学 科	8	3	3					
	地 球 学 科	8	4	4					
計	42	19	19						

と同位体の工学国際会議に参加して“シリカ及びアルミナ中における⁶Li (n,)³H反応におけるトリチウムの捕獲”について発表した。この年の夏より旧和漢薬研究所の改築工事が始まり、昭和56(1981)年4月21日に開所式が挙行された。この式典に伏見学会会議会長、垣花プラズマ研究所長、金子金沢大学長、加藤氏(文部省)に富山大学の柳田学長、評議員などが参加した。初代トリチウム科学センター長に理学部の竹内学部長が任命された。

昭和58(1983)年3月、日米核融合炉トリチウムワークショップ(アメリカ、ロスアラモス国立研究所)に竹内教授が参加して、“ラネー合金によるトリチウム水の濃縮”について講演し、4月に停年退官、以後トリチウム科学センターの客員教授や文部省核融合特別研究の評価委員としても貢献した。

平成2(1990)年3月、センターは10年の時限に達したので、形式的に廃止されたが、それまでにおける業績と核融合炉開発の重要性および核融合研究の評価委員からの要望もあって、引き続き水素同位体機能研究センターとして、さらに10年の時限で継続することになった。

定員

	教授	助教授	助手	技官
反応領域	1(2)	(1)	(1)	
物性領域	(2)	1	(1)	
環境領域	(3)	(2)	1	

()内は本学教官で外数である。

職員等 トリチウム科学

センター長	竹内豊三郎
教授	渡辺 国昭
助手	松山 政夫・市村 憲司
技官	三宅 均

運営委員会 トリチウム科学センターの管理運営、事業計画ならびにその他重要事項について審議する。

運営委員会委員

委員長	理学部教授	竹内豊三郎
委員	教育学部教授	吉岡 周明
〃	理学部教授	斉藤 好民
〃	〃	小林 貞作
〃	〃	水谷 義彦

〃	工学部教授	作道 栄一
〃	教養部教授	河野 昭一
〃	トリチウム科学 センター教授	渡辺 国昭

上記職員のうち、渡辺教授は北大工学部から、市村助手は岡崎の分子科学研究所から赴任した。一方松山助手、三宅技官は理学部から転出した。

第10節 富山大学廃液処理施設

昭和30年代の高度経済成長の落し子として、水俣病、四日市喘息やイタイイタイ病などが社会問題としてとりあげられ、産業公害の深刻さが深く認識され、その対策として昭和30年代に「公害対策基本法」をはじめ各種の関係法令が相次いで制定、施行された。大学も例外ではなく、水質汚濁防止法による特定施設に指定され、公害防止のため、いろいろな義務が課された。

大学における教育研究活動が活発に行われれば、当然の結果として多種多様な廃棄物が生じることは避けられない。さらに大学や研究機関は企業と異なって、排出物の量こそ少ないが、その種類は多く複雑である。しかしながら、これらを適切に処理して環境の保全に努めることは大学の責任であり、教育や研究と同様大事な仕事である。

水質汚濁防止法が制定され、大学もその対象となった昭和46(1971)年6月に野村昇教授らを中心に廃液処理準備委員会が発足し、五福地区排水処理施設新設の企画と処理委員会規則の制定が行われた。

昭和47(1972)年12月に廃液処理室が新設されると同時に富山大学排水処理委員会が正式に発足し、施設の円滑な運営が協議されると共に、実験従事者の廃液処理に関する心得が決定され、全学に周知決定された。その後、廃液量の増加と設備の老朽化のため、更新することになり、北海道大学から本学理学部に着任した後藤克己教授を中心に検討を重ね、昭和61(1986)年3月に現在の新鋭施設が竣工し稼働している。本施設の稼働と共に排水処理委員会は、廃液処理施設運営委員会に衣替えし、改めて「研究実験廃棄物取り扱いの手引」という研究実験者に必携のマニュアルを作り、各人の理解と協力を呼びか

けた。また、昭和59(1984)年4月に富山化学から笠原一世助手が着任し、平成7(1995)年3月まで本施設の運営に尽力した。

平成5(1993)年3月に水質汚濁にかかわる環境基準の改定が行われた。さらに平成5年12月に排水基準が改正され、平成6(1994)年2月より施行された。新排水基準では鉛およびヒ素の基準値が強化されると共に揮発性有機塩素化合物やベンゼン等が新たに13項目が有害物質に追加指定された。そこで廃液処理施設運営委員会では、短期対策および長期対策専門委員会を設置し、検討を重ね、短期対策としてはコールドアスピレータと冷却トラップが必要との結論に達し、関係研究室に各々複数台ずつ導入した。また、長期対策専門委員会では、根本的な解決を図るためには、排水処理施設の設置が必要不可欠との結論に達したが、未だその実現には至っていない。

平成6年7月、後藤克己廃液処理施設長の後を受けて、長谷川淳教授(工学部)が施設長に、また野村昇廃液処理施設運営委員長の後を受けて平井美朗教授が運営委員長についた。さらに、笠原一世助手の理学部助教授の昇任に伴い、平成7年4月、加賀谷重浩助手が金沢大学から着任し、現在に至っている。

富山大学ではこれまで、排水安全委員会を中心に環境保全に努めてきたが、富山大学の排水処理施設の設置や円滑な運営は、歴代の施設長、運営委員長、助手、技能補佐員の方々の献身的な努力があって初めて可能であったことは言をまたないが、施設課長をはじめ施設課企画係の方々の努力にも敬意を払いたい。

これまで円滑に運営されてきた廃液処理施設も完成後10年以上経過し、老朽化が進み、最近故障がちである。また大学の規模が大きくなるにつれ、廃棄物の量も年々増加している。今後廃液処理施設の改修、さらには排水汚濁防止法に完璧に対応するための排水処理施設の新設に向けて、一層の努力と大学構成員の方々の協力が必要である。

以下に歴代の廃液処理施設関係の職員を記す。

廃液処理施設委員長

宇佐美四郎(昭和61年7月~平成2年4月)
 後藤 克己(平成2年4月~平成2年10月)
 野村 昇(平成2年10月~平成6年7月)
 平井 美朗(平成6年7月~平成10年6月)

廃液処理施設長

後藤 克己(昭和61年7月~平成6年7月)
 長谷川 淳(平成6年8月~)

助手

笠原 一世(昭和59年4月~平成6年7月)
 加賀谷重浩(平成7年4月~)

技能補佐員

横山 文治(昭和48年9月~昭和52年3月)
 藤井 政雄(昭和52年4月~昭和59年3月)
 吉野 邦邦(昭和59年4月~昭和60年5月)
 高城 政信(昭和62年4月~平成6年6月)
 荒井 柳三(平成6年4月~平成11年6月)

第11節 学部・大学院における教育・研究活動

1 数学科

(1) 数学教室のあゆみ

組織の変遷・教官の異動

昭和52(1977)年に第2次の文理学部改組があり、文理学部の理学科と文学部がそれぞれ分離独立して、理学部、人文学部となり、数学専攻が数学科となった。学生定員は、時代の要請もあり5人増えて1学年40人となった。翌53(1978)年には大学院修士課程も設置されて学科目別は4講座の講座制となった。数学科は理学部1号館4階のすべてを使うことになった。

水沢英男教授は2次の文理改組前の昭和52年に停年退官し、福井工業大学へ転勤した。その後、昭和55(1980)年に中田三郎は新設の福井医科大学教授に転出し、松本勝は病氣療養のため退職した。しかし、その代わりに、関数解析の北野孝一(昭和52年4月)、確率論の風巻紀彦(昭和53年4月)、関口健(昭和55年4月)、応用解析の久保文夫(昭和56年4月)の各氏が新進の教授、助教授として次々と赴任し、数学科の教授陣が充実してきた。その後、北野教授は昭和56(1981)年の不幸な事故のため、翌57(1982)年に退職した。一方、多変数関数論の阿部幸隆が昭和59(1984)年4月に赴任した。

昭和63(1988)年に大きな人事異動があった。3

月に田中専一郎教授が停年退官した。また、中村良郎教授は埼玉大学へ、関口健助教授が東北学院大学へ、林有一助教授が金沢女子短期大学へそれぞれ転出し、4月には吉田範夫が岩手大学から、藤田安啓が神戸大学から赴任した。さらに、富山大学経済学部から池田榮雄が転属した。また、菊池万里が富山大学大学院を修了して数学科の教官になった。翌平成元(1989)年4月に古田高士が新潟大学から赴任し、平成4(1992)年4月に細野忍が名古屋大学から赴任した。そして、同年5月に情報数理の新講座が出来て、数学科は5講座制になった。

研究紀要「Mathematics Journal of Toyama University」の創刊(昭和53年)

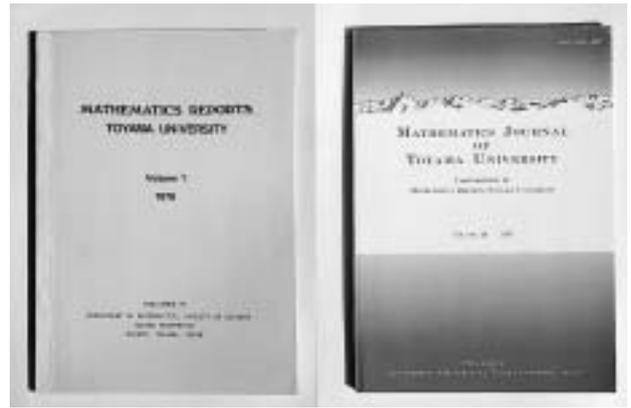
昭和53年に数学教室の研究紀要「Mathematics Reports, Toyama University」が創刊され、同年秋に第1巻が発行された。1年に1巻のペースを正確に守って、平成10(1998)年末に第21巻が発行された。平成2(1990)年の第13巻から表題を「Mathematics Journal of Toyama University」に改題され、現在、この表題で発行されている。

この研究誌には毎年国内はもとより、海外からも多数の重要な研究成果が寄稿され、関係する専門家による閲読の上でその採否が決定され、出版されている。

この雑誌は毎年発行後、直ちに国立国会図書館をはじめ、国内・国外の大学や研究所に送られ、他の大学、研究所の発行する研究誌と交換されている。

数学の研究では、各種の専門学術雑誌に掲載される情報がほとんど唯一の情報源で、関連学術雑誌の充実が研究推進上、不可欠である。富山大学の数学教室はわが国にある数多くの大学の中では、これら学術雑誌の充実は際だっている。現在、富山大学には数学関係の単行本が約30,000冊、また、国内・国外で出版される学術雑誌のうち約600種類が完備している。これらの雑誌の半数の約300種類が前述の「研究誌の交換」によって獲得されているものである。

富山大学で発行されている研究誌・紀要は付表の通りであるが、理学部数学科で発行しているMathematics Journal of Toyama Universityは発行部数450部の内、半数以上を海外に配布しており、研究誌の国際化として高く評価されている。



研究紀要「Math.T.Toyama Univ.」創刊号(左、1978)と第20巻(右、1987)

付表 研究誌・紀要の発行状況

(昭和62(1987)年度~平成3(1991)年度)

談話会(昭和53年~)

昭和53年に数学教室の研究紀要「Mathematics Reports, Toyama University」が創刊され、同年秋に第1巻が発行された。これを機に「談話会」が設けられ、以後今日まで継続されている。1年に10回~20回程度、火曜日の午後4時から開かれている。

談話会で話される内容は、研究成果の発表、集中講義の先生の講演、訪日中の外国人研究者の特別講演など、主として最新の話題を提供する場として位置づけられている。分野にとらわれなくて、専門外の幅広い内容について聴くことができ、日ごろ、横のつながりに乏しい異なる分野の研究者同士のコミュニケーションが、この談話会を通して図られている。

日本数学会の開催(昭和60年)

日本数学会秋期総合分科会が日本海側の地方大学では初めて、昭和60(1985)年9月30日から10月3日までの4日間、富山大学で田中専一郎教授を大会委員長として開催された。参加人員は1,700名余りであった。従来、日本数学会はだいたい旧帝大かその周辺で、会場もスタッフも充分そろっている所で開催されていたが、富山大学クラスの地方の国立大学で開かれることは極めて稀なことであり、わが数学科にとっては初体験の連続で、教養部数学教室、教育学部数学教室、さらに富山医科薬科大学、富山商船高専、富山県立短大(現大学)の先生方にも協力していただいた。準備期間に約2年間を要した甲斐があって、運営は順調に運び、無事大会を終えることができた。後日、各方面からも好評をいただいて、一同、努力が報われたことに安堵したものである。

この大会から講演者名・講演題目がナンバー表示方式になった。これは、我々が数学会本部に提案して認められ、試作品を作って工夫して出来上がったものである。それまで、大会ごとに開催校で何百枚も手書きで用紙に講演者名・講演題目を書いて準備していたのであるが、この作業が全く不要のものとなり、開催校の負担を著しく軽減することになった画期的なことであった。このナンバープレートは大変しっかりできていて、開催校への持ち回りとなっている。この方式はその後ずっと採られており、数学会のたびごとに、会場で見るとナンバープレートに非常な懐かしさを感じている。

なお、その後、地方大学での開催が積極的に図られるようになり、近隣の諸県では昭和63年に金沢大学で、平成8(1996)年に新潟大学で、また、平成9(1997)年には信州大学で学会が開催されている。

A P セミナー (昭和63年～)

菊池万里助手が赴任した昭和63年4月に第1回のA P セミナーが開かれ、1年目は菊池が連続して講演を担当した。2年目から多くの研究者が交代で担当するようになり、以後、今日まで継続されている。

A P セミナーは月曜日の午後に行われている解析学と確率論を中心話題とした研究用セミナーである。誰でも自由に参加できる。



日本数学会開催 (昭和60年)



同会場にて

内容は基本的な話題から最近の話題まで講演する人がおもしろいと考えていることを自由に話してよいことになっている。

参加者は自分たちの知識を増やすことができるとともに、参加者相互のコミュニケーションの場ともなっている。他の人の話をいろいろ聞くことにより、互いに感性が刺激されてよい数学的結果が生まれてくることもあり、大変有意義なセミナーとなっている。

なお、A P セミナーのA P はAnalysis (解析学) とProbability theory (確率論) の頭文字AとPを取ったものである。

多様体セミナー (平成元年～)

古田高士助教授が平成元年4月に助手として当教室に赴任したのを機に、同年の秋に第1回の多様体セミナーが開かれた。第1回～3回は、古田高士の「等質空間の特性類について」(、 、) と題しての連続講演であった。当初は「幾何学セミナー」と称したが、翌年の第10回(90/4/13)から「多様体セミナー」と呼ばれるようになった。

複素多様体やケーラー多様体を共通の場として、微分幾何学や多変数関数論の研究者、院生らが集まって、勝手な内容を勝手に話し、勝手な意見を言うという勝手づくしのセミナーを売り物としている、刺激的なセミナーである。

内容は連続講演等による研究報告、途中経過、論文紹介などの他、時にはビデオ視聴もあるなど、実に様々で楽しい雰囲気にも包まれている。参加者は互いに刺激を受け、研究を進めていく上でヒントを得られることが多い。

花の金曜日の午後3時30分からというのもこのセミナーの特徴で、多様体セミナーの後、有志で2次会、3次会のセミナーに繰り出すこともある。

[平成2年の主な講演者と題目]

第4～6回(90/01/19,26,02/02) 岡安 隆 (富山大・教育) : minimal submanifolds と harmonic maps について 、 、

第10～12回(90/04/13,20,27) 渡邊義之 (富山大・理) : Geometry of unitary-symmetric Kahler manifolds 、 、

第13、14回(90/05/11,18) 阿部幸隆 (富山大・理) : A proof of the structure theorem of cohomology groups of holomorphic line bundles over a complex

torus without use of the Serre duality
 第17回(90/06/08)渡邊義之(富山大・理): Five-dimensional homogeneous contact manifolds and related problems

第18回(90/06/15)鈴木正昭(富山大・理): 座標軸を保つ C^2 の正則自己同型について

第20回(90/06/29)堂平良一(富山大・大学院理学研究科): Differential geometry of complex hypersurfaces

第21回(90/07/06)西山伸午(富山大・大学院理学研究科): Homogeneous structures on Riemannian manifolds

第22回(90/07/13)平山 実(富山大・理): 場の量子論の数学的応用

第24回(90/09/21)岡安 隆(富山大・教育): 定スカラー曲率をもつ完備超曲面の構造について
 推薦入学制度の導入(平成3年度~)

わが国の高等教育界は、18歳人口の減少期を迎えて冬の時代に入っている。地方の国立大学である富山大学もこの状況と無縁ではあり得ず、本学への進学志望者の量的・質的低下は避けられない。優秀な学生の確保には相当の努力が必要であり、広報活動の拡充と、入学者選抜方法の多様化を図っていかなければならない。

このような時代の流れに鑑みて、理学部の中では数学科がいち早く、「数学において個性的な発想を持った学生を選抜する」ことを目的として、平成3年度入学試験より推薦入学制度を導入し、平成2年12月に第1回の推薦入学試験が実施された。募集人員6名のところ、100名を超える応募者が殺到し、その後も応募者が多いため、漸次、募集人員を増やし、平成10年現在15名の応募人員で実施されている。

推薦入学制度導入で心配されていることは、本当に優秀な学生が来てくれるかということであるが、全般的には一般試験入学者とほぼ同じかやや優れていると思われ、推薦入学制度は一応、成功していると言ってよい。しかし、ずば抜けて優秀な者が得られているとは言い難く、また、数学において個性的な発想を持った学生が多く応募してきているとも言えず、なお一層の広報活動と、入学制度改善への努力が求められている。

その他

1) 数学教室同窓会の発足(昭和55年)

数学科の卒業生は、最初の10年間(昭和28年~37年、第1回~10回)で合計31名であったが、次の10年間(昭和38年~47年、第11回~20回)で189名、その次の10年間(昭和48年~57年、第21回~30回)で307名、以後、毎年30~50名前後の卒業生を送り出している。その結果、平成10年3月で、数学科の学部卒業生は合計1,163名、専攻科修了生(昭和47年~53年)は合計9名、大学院理学研究科修士課程修了者は合計74名となっている。

理学部の整備、拡充と歩調を合わせて学生数の増大に直面し、昭和53年ころから数学科では、「近い将来、卒業生の増大に伴い、同窓生の縦・横のつながりが難しくなる」ことが懸念され始め、約1年余りの準備の後、昭和55年2月16日、「会員相互の親睦を図り、あわせて富山大学理学部数学教室と会員との関係を親密ならしめるとともに、教室の発展に資すること」を目的として「富山大学理学部数学教室同窓会」を発足した。本部は富山大学理学部数学教室に置き、会長には第1回卒業生の経塚良雄氏、副会長には同じく第1回卒業生の岡田俊雄氏が就いた。

本会の主要な事業は、同窓会会員名簿の発行であるが、これまでに、昭和57年版、昭和62年版、平成4年版、平成10年版の4回発行されている。

卒業生は全国に散らばっており、異動も頻繁にあるため、正確な情報を追跡していくことは大変困難な作業であるが、会員からの連絡を漏らさず記録することはもちろんのこと、県内の教員に就いている者については、毎年、異動を完全にチェックするようにしており、名簿の有用性が高い。同窓会の発足から10年ほどはあまり実益がなかったが、平成年代に入って、大学の開放(社会人への門戸開放、卒業生への再教育など)が強く要請されるようになり、数学教室と卒業生とのコンタクトが頻繁に必要となってきた。ここに来てようやく、同窓会組織が活かされるようになった。

2) 不幸な出来事(昭和56年7月)

昭和56年7月17日~18日、富山大学理学部で「関数論および関数解析学合同シンポジウム」が開かれ、当時の数学教室の北野孝一教授が世話役となって実施された。18日午前でシンポジウムは無事終了し、

午後、北野教授は自家用車で恩師や友人ら数学者4人で井波町の瑞泉寺・彫刻伝統工芸会館などの見学に出かけた。その帰り道、交通事故を起こし、1名死亡、3名が重軽傷を負うという痛ましい事故となった。この事故の責任をとって、北野教授は翌57年12月に退職した。

北野教授は昭和52年4月に東北大学から当教室に赴任してから、一貫して当数学教室の活性化、発展に尽力し、中でも、図書の充実・整備に腐心し、それに関連して、研究紀要の創刊を積極的に押し進め、昭和53年秋に第1巻が発行された。この事業に中心的に取り組み、発刊へこぎつけた原動力となったのが北野教授であった。これと平行して、昭和53年に談話会が始まったが、その中心的な役割も担った。さらに、数学教室同窓会の発足を積極的に進めたのも北野教授で、これらのどれも、今日の数学教室の発展の根幹を成すものであり、その功績は計り知れない。不幸な事故によって、志、半ばにして退任したことは返す返す残念なことであった。

(2) 研究活動

代数学および幾何学講座

群論、環論、整数論、2次形式論、アインシュタイン空間、調和リーマン空間などが主な研究対象となっていた。まず、代数学の分野では整数論に関するものが中心を占めていて、群の演算についてその可換性を主題にしてある意味で完全に非可換である群についての結果を得た。環についてはデデキント整域が重要でideal transformによっての特徴付けの研究がされていた。2次形式の整数論に関するものとしては、基礎となる体の特徴付けとなる各種の不変量を調べており、Pfister次元とStufeの関係についての結果を得た。また、標数2の体の上でのWitt環の構造についての結果を得た。さらに、形式的実あるいは形式的実でないそれぞれの体上の2次形式のWitt環について研究された。

リーマン幾何学における最も興味深い研究対象の一つとして、アインシュタイン空間がある。しかし、その空間が非常に多様性に富んでいることから、ベッセはある制限 $RipqrRj^pqrkgji$ ($k = \text{定数}$)の下でその空間を研究することを提唱した。背景にはこの種の空間のクラスが規約な対称空間と調和リーマン

空間とを含むことがある。一方、局所測地的対称が体積要素を不変にする空間のクラスは前述の二つの空間と密接に関連した幾何学的意味を持つ重要な概念である。これら二つの流れの合流点として、「ランク1の対称空間の特徴付け」という期待を担った調和リーマン空間の理論があるという立場に立って、その理論を中心に、二つの流れの相互の関連や相違等を詳しく調べ、系統的なダイヤグラムをすることを目標に研究がなされていた。

[主要な結果]

Nakamura, Y., On Pfister's dimensions of some nonformally real fields. Bull. Fac. Sci. Ibaraki Univ., 10 (1978), 77-79.

Nakamura, Y., On Witt algebras over a field, especially of char. 2. Math. Rep. Toyama Univ., 2 (1979), 13-21.

Nakamura, Y., On completely non-commutative groups. Math. Rep. Toyama Univ., 5 (1982), 127-136.

Nakamura, Y., On maximal ideals of valuation rings. Math. Rep. Toyama Univ., 6 (1983), 127-132.

Nakamura, Y., On relatively formally real fields. Math. Rep. Toyama Univ., 9 (1986), 149-159.

Nakamura, Y., Sur les extensions relativement pythagoriciennes. Comptes Rendus Math. Acad. Sci. Canada, 9 (1987), 77-82.

Watanabe, Y., On the characteristic functions of quaternion Kahlerian spaces of constant Q -sectional curvature. Kodai Math. Sem. Rep., 28 (1977), 284-299.

Watanabe, Y., Notes on Kahlerian metrics on domains in Cn . Math. Rep. Toyama Univ., 1 (1978), 75-83.

Watanabe, Y., Geodesic symmetries in Sasakian locally -symmetric spaces. Kodai Math. J., 3 (1980), 48-55.

Watanabe, Y., A construction of Einstein metrics by warped product. Math. Rep. Toyama Univ., 4 (1981), 129-134.

Watanabe, Y., Kahlerian metrics given by certain smooth potential functions. Kodai Math. J., 5 (1982), 329-338.

Watanabe, Y., The sectional curvature of a 5-dimensional harmonic Riemannian manifold. Kodai Math. J., 6 (1983), 100-109.

Watanabe, Y., Unitary-symmetric Kahler manifolds and pointed Blaschke manifolds. Tsukuba J. Math., 12 (1988), 129-148.

Mori, H. and Watanabe, Y., Geometric properties of unitary-symmetric Kahler manifolds. C. R. Math. Rep. Acad. Sci. Canada, 11 (1989) , 41-45.

Nakashima, Y. and Watanabe, Y., Some constructions of almost Hermitian and quaternion metric structures. Math. J. Toyama Univ., 13 (1990) , 119-138.

Koda, T. and Watanabe, Y., Geometry of $SU(2) \times SU(2) \times U(1) / U(1) \times U(1)$. Math. J. Toyama Univ., 14 (1991) , 193-207.

解析学講座

関数解析学は、ヒルベルト空間、バナッハ空間、一般線形位相空間の構造とその空間内に作用する作用素の研究が主要なテーマであるが、ここでは作用素の集合の位相的性質あるいは代数的性質についての研究が進められてきた。とくに、正規作用素を完全連続作用素で摂動した作用素の特徴付けの研究がなされた。

多変数関数論に関しては主として内部計量に関する幾何学的関数論が研究された。内部計量とはカラテオドリ計量、小林計量、バーグマン計量などの双正則不変な計量の総称であるが、これらの内部計量をもつ複素多様体の決定、内部計量間の相互関係、境界挙動などが調べられた。また、多変数の周期関数でその周期が最大階数以下のものが研究された。このテーマはアーベル関数の一般化であり、アーベル多様体論やテータ関数論を拡張する試みである。アーベル関数研究の延長線上で今世紀初頭にCousinが研究していたが、非コンパクト性による困難さのためにその研究はアーベル関数に比べて著しく遅れた。

[主要な結果]

Kitano, K., A note on operators with reducing hyperinvariant subspaces. Math. Rep. Toyama Univ., 1 (1978) , 47-53.

Kitano, K., Some properties for C^* perturbations of operators with nowhere dense spectra. Math. Rep. Toyama Univ., 5 (1982) , 111-118.

Suzuki, M., Intrinsic metrics of the pseudoconvex domain in C^n . Math. Rep. Toyama Univ., 2 (1979) , 125-132.

Suzuki, M., The holomorphic curvature of intrinsic metrics. Math. Rep. Toyama Univ., 4 (1981) , 107-114.

Suzuki, M., The intrinsic metrics on the domains in C^n . Math. Rep. Toyama Univ., 6 (1983) , 143-177.

Suzuki, M., The intrinsic metrics on the circular domains in C^n . Pacific J. Math., 112 (1984) , 249-256.

Suzuki, M., The generalized Schwarz lemma for the Bergman metric. Pacific J. Math., 117 (1985) , 429-442.

Suzuki, M., Complex geodesics on convex domains. Math. Rep. Toyama Univ., 9 (1986) , 137-147.

Suzuki, M., The fixed point set and the iterational limits of a holomorphic self-map. Kodai Math. J., 10 (1987) , 298-306.

Suzuki, M., Iterates of holomorphic self-maps on a convex domain. Kobe J. Math., 6 (1989) , 229-232.

Suzuki, M., A note on complex Henon mappings. Math. J. Toyama Univ., 15 (1992) , 109-121.

Azukawa, K. and Suzuki, M., Some examples of algebraic degeneracy and hyperbolic manifolds. Rocky Mountain J. Math., 10 (1980) , 655-659.

Azukawa, K. and Suzuki, M., The Bergman metric on a Thullen domain. Nagoya Math. J., 89 (1983) , 1-11.

Azukawa, K. and Burbea, J., Hessian quartic forms and the Bergman metric. Kodai Math. J., 7 (1984) , 133-152.

Azukawa, K., Curvature operator of the Bergman metric on a homogeneous bounded domain. Tohoku Math. J., 37 (1985) , 197-223.

Azukawa, K., Two intrinsic pseudo-metrics with pseudoconvex indicatrices and starlike circular domains. J. Math. Soc. Japan, 38 (1986) , 627-647.

Azukawa, K., The invariant pseudo-metric related to negative plurisubharmonic functions. Kodai Math. J., 10 (1987) , 83-92.

Azukawa, K., Criteria for quasi-symmetricity and the holomorphic sectional curvature of a homogeneous bounded domain. Tohoku Math. J., 41 (1989) , 489-506.

Azukawa, K. and Yuzawa, T., A remark on the continued fraction expansion of conjugates of the golden section. Math. J. Toyama Univ., 13 (1990) , 165-176.

Azukawa, K., A note on Caratheodory and Kobayashi pseudodistances. Kodai Math. J., 14 (1991) , 1-12.

Azukawa, K. and Morimoto, S., Second Ricci curvature of homogeneous bounded domains. Tohoku Math. J., 44

(1992), 69-81.

Abe, Y., A necessary condition for the existence of peak functions. Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., 37 (1983), 1-8.

Abe, Y., Steinness of a domain with a vanishing cohomology set in a product manifold of the one dimensional complex projective space and a one dimensional complex torus.

Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ., 38 (1984), 17-22.

Abe, Y., Removable singularities of boundary values of holomorphic functions in the sense of distribution. Bull. Sci. Math. 2^e serie, 109 (1985), 13-21.

Abe, Y., Elliptic differential operators with respect to a subbundle of the tangent bundle. Math. Rep. Toyama Univ., 10 (1987), 107-126.

Abe, Y., Holomorphic sections of line bundles over (H,C) -groups. Manuscripta Math., 60 (1988), 379-385.

Abe, Y., Homomorphisms of toroidal groups. Math. Rep. Toyama Univ., 12 (1989), 65-112.

Abe, Y., Homogeneous line bundles over a toroidal group. Nagoya Math. J., 116 (1989), 17-24.

Abe, Y., Diffeomorphic extension of biholomorphic mappings with smooth modulus. Osaka J. Math., 27 (1990), 621-627.

Abe, Y., Sur les fonctions periodiques de plusieurs variables. Nagoya Math. J., 122 (1991), 83-114.

数理統計学講座

ランダムな現象を解析する数学の理論を確率論という。とくに、時の経過に伴ってランダムに推移する現象の数学的モデルである確率過程の理論は、例えば雑音に汚染された信号を検定する問題と関連するなど、幅広い適用範囲を有している。その確率過程には、定常過程、加法過程、マルコフ過程、マルチンゲール等があり、理論的にも応用的にもブラウン運動に関する理論が最も基礎となる。一般に、確率過程を支配する確率法則が関数空間上の確率速度であることから、フーリエ解析や関数解析のある種の問題を、確率過程の立場から考察し得る余地が生じる。さらに、公平なゲームに由来するマルチンゲールは、調和関数と深く関連しており、その理論を背景として確率積分等が論じられている。

本講座では、確率論における諸問題をマルチンゲールの理論に基づいて攻究すると同時に解析学の問題についても確率解析の立場から継続的に研究を進めている。

[主要な結果]

Kazamaki, N., A property of BMO-martingales. Math. Rep. Toyama Univ., 1 (1978), 55-63.

Kazamaki, N., An elementary proof of a theorem of Novikov on exponential martingales.

Math. Rep. Toyama Univ., 2 (1979), 65-68.

Kazamaki, N., A remark on a weighted norm inequality for martingales. Math. Rep.

Toyama Univ., 3 (1980), 1-6.

Kazamaki, N., Complements on a certain weighted norm inequalities in the theory of martingales. Math. Rep. Toyama Univ., 4 (1981), 87-89.

Kazamaki, N. and Sekiguchi, T., Remarks on a criterion for the uniform integrability of positive local martingales. Math. Rep. Toyama Univ., 5 (1982), 95-101.

Kazamaki, N. and Sekiguchi, T., Uniform integrability of continuous exponential martingales. Tohoku Math. J., 35 (1983), 289-301.

Kazamaki, N. and Shiota, Y., Remarks on the class of continuous martingales with bounded quadratic variation. Tohoku Math. J., 37 (1985), 101-106.

Kazamaki, N. and Sekiguchi, T., A remark on L^∞ in the space of BMO-martingales.

Math. Rep. Toyama Univ., 10 (1987), 169-173.

Kazamaki, N., A new aspect of L^∞ in the space of BMO-martingales. Probab. Th. Rel. Fields, 78 (1988), 113-126.

Kazamaki, N., Exponential martingales and H^1 . Math. Rep. Toyama Univ., 12 (1989), 51-56.

Kazamaki, N. and Kikuchi, M., Some remarks on ratio inequalities for continuous martingales. Studia Math., 94 (1989), 97-102.

Kazamaki, N., Exponential martingales and H^p . Math. J. Toyama Univ., 14 (1991), 209-211.

Nakata, S., On the unconditional convergence of Walsh

- series. Anal. Math., 5 (1979) , 201-205.
- Sekiguchi, T., Weighted norm inequalities on the martingale theory. Math. Rep. Toyama Univ., 3 (1980) , 37-100.
- Sekiguchi, T. and Kazamaki, N., Un critere d'integrabilite uniforme des martingales exponentielles continues. C. R. Acad. Sci, Paris Ser. 1 Math., 295 (1982) , 17-19.
- Sekiguchi, T. and Shiota, Y., L^2 -theory of noncausal stochastic integrals. Math. Rep. Toyama Univ., 8 (1985) , 119-195.
- Fujita, Y., Linear stochastic partial differential equations with constant coefficients. J. Math. Kyoto Univ., 28 (1988) , 301-310.
- Fujita, Y., Cauchy problems of fractional order and stable processes. Japan J. Appl. Math., 7 (1990) , 459-476.
- Fujita, Y., Energy inequalities for integro-partial differential equations with Riemann-Liouville integral. SIAM J. Math. Anal., 23 (1992) , 1182-1188.

応用解析学および電子計算機論講座

本講座の研究は、数学の中でも応用に関するもので、とくに、関数方程式論、応用解析学、数値解析学の三分野について研究教育を行ってきた。

関数方程式論は、微分方程式、積分方程式、差分方程式などを含み、物理学、工学にも広く応用されている。微分方程式ではわが国では、伝統的に基礎定理（解の存在定理、解の唯一性定理、解の比較定理）の研究が進んでおり、これらの基礎定理を用いて微分方程式の研究が発展してきた。ここでは、差分方程式についての基礎定理（存在定理、唯一性定理、比較定理）を準備した。単独の解析的非線形差分方程式については、それを系統的に分類した。分類された多くの場合について、基礎定理を用いて、ある領域で解析的漸近解の存在を示した。この結果の一部は、T. L. Saaty の著書 *Modern Nonlinear Equations* (McGraw-Hill) の中で、Tanaka's series method として紹介されている。また、ある種の非線形連立関数差分方程式についても同じ結果が成立することを示した。一方、微分方程式の安定性理論、とくに、振動理論の構築に向けて研究が活発に進められている。

応用解析学では、関数解析学の応用を扱っている。

関数解析学は、バナッハ、フォンノイマン、ストーンらによって創設されて以来、その抽象性ととも、科学の広範な分野に応用されるに至った。本講座では、関数解析学の対象のうち、内積空間上の連続な線形作用素およびそのような作用素の作る環（作用素環と呼ばれる）を研究の対象としてきた。これらの対象が本来、量子力学の数学的基礎を与えるために研究されたことはよく知られているところである。関数解析学の工学的な応用も多方面にわたっているが、その一つに回路接続の解析（analysis）と合成（synthesis）の理論がある。線形受動回路網の特性は、内積空間上の正（=非負定値有界線形）作用素によって表現される。これらの回路網の接続は正作用素の間の演算を引き起こす。このような演算の数学的解析は、久保・安藤理論により、数学、物理学の多方面の分野との関連をもつに至った。すなわち、第一にこれらの演算は数の各種平均を含む十分多くの平均の自然な拡張と見られ、それら平均間の不等式はまた工学上の一種のエネルギー不等式を与えるために注目すべきものとなっている。第二にこれらの演算は行列単調関数という関数族に対応しており、その積分表現は、回路網の解析および合成を与えている。第三に上の不等式群を回路のマクスウェル原理から見直せば、ベルマンのいわゆるダイナミックプログラムに他ならず、時系列の予測理論とも深いつながりがある。

数値解析学は言うまでもなく、電子計算機の発達とともに発展した分野である。電子計算機の高速度、記憶性により、数値計算の諸問題に関する新しいアルゴリズムが開発され、また、不可能とされていた大計算も可能となった。このようなことを電子計算機で計算しても、数値解析学の裏付けなくしては、誤差の問題を含め計算結果が信用できないことはよくあることである。アルゴリズムを開発し、これらの数学的意味づけを行うこと、さらに電子計算機で実際計算することにより、これらの応用性が認められるところまで示さなければならぬところに数値解析学の難しさがある。本講座では、常微分方程式の境界値問題および数値解の誤差解析が主なテーマである。例えば、微分方程式の数値解のある種の誤差評価により、境界条件を満たす唯一の孤立解の存在を証明した。また、非線形多点境界値問題および

最小自乗法型の境界値問題にも適用される興味ある結果を得た。その後の研究テーマとしては、特異摂動解の安定性、分岐現象などもある。反応・拡散方程式で記述される非線形偏微分方程式系の遷移層をもった定常解、進行波解の存在と安定性、およびそれらの相互の関係を特異摂動法を利用して明らかにすることを目的としている。また、物理パラメータを変化させたときの解の分岐現象と無限次元力学系における定常解のつくる多様体の幾何学的挙動との関係を研究している。

[主要な結果]

Tanaka, S., On asymptotic solutions of some functional difference equations with asymptotic coefficients. Math. Rep. Toyama Univ., 1 (1978), 1-17.

Tanaka, S., On asymptotic solutions of difference equations. Math. Rep. Toyama Univ., 6 (1983), 209-224.

Tanaka, S., On asymptotic solutions of analytic difference equations. Math. Rep. Toyama Univ., 9 (1986), 67-82.

Fujii, M. and Kubo, F., Around Jensen's inequality, II. Math. Japon., 27 (1982), 495-499.

Kubo, F., Stability for operator inequalities. J. Operator Theory, 10 (1983), 133-139.

Kubo, F. and Takashima, Y., Probabilistic proof of Korovkin's theorem. Math. Japon., 30 (1984), 109-110.

Kubo, F. and Wada, S., Cyclic inequalities and discrete Fourier analysis. Lin. Multilin. Alg., 25 (1989), 121-136.

Ando, T. and Kubo, F., Inequalities among operator symmetric function means. Signal Processing, Scattering and Operator Theory, and Numerical Methods, 3 (1990), 535-542.

Kubo, F., On Hilbert inequality. Recent Advances in Mathematical Theory of Systems, Control, Networks and Signal Processing, 1 (1992), 19-23.

Hayashi, Y., On a posteriori error estimation in the numerical solution of systems of ordinary differential equations. Hiroshima Math. J., 9 (1979), 201-243.

Hayashi, Y. and Fujii, M., Numerical solutions to problems of the least squares type for ordinary

differential equations. Hiroshima Math. J., 13 (1983), 477-499.

Hayashi, Y. and Fujii, M., An algorithm for a posteriori error bound estimates of the numerical solution for initial value problems by discrete variable methods II. Bull. Fukuoka Univ. of Education III, 36 (1986), 21-34.

Yoshida, N., On the zeros of solutions of beam equations. Ann. Mat. Pura Appl., 151 (1988), 389-398.

Naito, M. and Yoshida, N., Oscillation criteria for a class of higher order elliptic equations. Math. Rep. Toyama Univ., 12 (1989), 29-40.

Yoshida, N., On the zeros of solutions of hyperbolic equations of neutral type. Differential Integral Equations, 3 (1990), 155-160.

Yoshida, N., Resonance oscillations of beam equations. Math. J. Toyama Univ., 15 (1992), 95-108.

Ikeda, H., Global structure of traveling wave solutions for some bistable reaction-diffusion systems. Proceeding of BAIL V Conference, Shanghai, China, pp.166-171 (1988).

Ikeda, H., Mimura, M. and Tsujikawa, T., Singular perturbation approach to traveling wave solutions of the Hodgkin-Huxley equations and its application to stability property. Japan J. Appl. Math., 6 (1989), 1-66.

Nishimura, Y., Mimura, M., Ikeda, H. and Fujii, H., Singular limit analysis of stability of traveling wave solutions in bistable reaction-diffusion systems. SIAM J. Math. Anal., 21 (1990), 85-122.

Ikeda, H. and Mimura, M., Stability analysis of stationary solutions of bistable reaction-diffusion systems. SIAM J. Math. Anal., 22 (1991), 1651-1678.

情報数理講座

昭和23 (1948) 年のShannonの論文において、はじめて情報が自然科学の対象として位置づけられた。それ以来、情報理論は理学および工学の重要な研究分野となっている。とくに、その理論の中心を成す符号の理論は、最近、代数曲線論を基礎として、大変革を遂げようとしている。情報数理講座は、このような情報理論の発展に対応すべく平成4年5月に新設された。

情報理論を研究するためには、代数、解析、幾何

学などの通常の数学だけでなく、それらを基礎として、数理論理学、離散数学、アルゴリズム論、計算の理論の修得が不可欠である。そこで本講座では、これら諸分野を他の講座の開講科目と関連づけて系統的に研究・教育することを目指している。

研究テーマとしては、可換環論の分野では、整域とそのoverringを主にしている。整域の素イデアルの集合はseminormal overringの素イデアルの集合と1対1に対応し、一方、整域のseminormalizationはそのような性質を持つ最大のoverringであることから代数幾何学の対象として重要視されている。seminormal overringとdivisorial idealの間にdualityのあることを発見し、その研究を進めている。また、minimal overringの研究をし、Noether整域に対するminimal overringの存在定理を得た。このminimal overringの構造の解明に取り組んでいる。

一方、無限次元リー代数の表現論は、2次元共形場の理論および弦理論の構成に深く関わり、近年その研究が、物理学の交流の下に行われている分野である。とくに、 $N=2$ 超共形代数は、Calabi-Yau多様体との非自明なつながりを持ち、これを中心課題に研究を行っている。

[主要な結果]

Sugatani, T. and Yoshida, K., Divisorially flat extensions of an integral domain. *Math. J. Toyama Univ.*, 13 (1990), 77-85.

Kanemitsu, M., Sugatani, T. and Yoshida, K., Note on the dual of an ideal in a Noetherian domain. *C. R. Math. Rep. Acad. Sci. Canada*, 13 (1991), 255-258.

Sato, J., Sugatani, T. and Yoshida, K., On minimal overrings of a Noetherian domain. *Comm. in Algebra*, 20 (1992), 1735-1746.

Hosono, S. and Tsuchiya, A., Lie algebra cohomology and $N=2$ SCFT based on the GKO construction. *Comm. Math. Phys.*, 136 (1991), 451-481.

Eguchi, T., Hosono, S. and Yang, S.K., Hidden fermionic symmetry in conformal topological field theory. *Comm. Math. Phys.*, 140 (1991), 159-168.

Hosono, S., Algebraic definition of topological W gravity. *Int. J. Mod. Phys. A7* (1992), 5193-5211.

Hosono, S., Physical states in quantum Liouville theory. *Phys. Lett. B285* (1992), 35-41.

2 物理学科

昭和59(1984)年に日本物理学会秋の分科会(物理関係)を10月2日から5日まで富山大学で開催した。実行委員長に児島毅教授、副委員長に杉田吉充教授がなり、実行委員には理学部物理学科の全教官、および教育学部、工学部、富山医科薬科大学、富山県立技術短大の物理学会会員の教官が当たり、開催準備を1年前から行い、無事に終了した。

富山大学理学部物理学教室が東京大学理学部素粒子物理国際センターと共同主催した、Seventh Workshop on grand Unification/ICOBAN'86(「基本力の統一に関する第7回国際ワークショップ」と「重粒子数非保存に関する1986国際コロキウム」、組織委員会チェアマン小柴昌俊東京大学教授、同コチェアマン松本賢一教授が、昭和61(1986)年4月16~18日、富山市県民会館で開催された。富山大学が主催した初の文部省助成国際会議であった。物理学科教員を主体に構成された実行委員会(委員長松本賢一教授)が会議の世話にあたった。そして、この分野の優れた研究実績を有する日本で最先端の実験施設のある神岡町茂住に近く、また、理論分野で高水準な研究を行っている素粒子論研究チームをもつ富山大学の所在地で開催されたのであった。国外からノーベル賞受賞者2名(その後の受賞者を加えると3名)を含む50名、国内から105名が出席した。「大統一理論の探求」をテーマに、理論検証と実験報告の29の招待講演とそれをめぐる密度の濃い討論が行われ、大きな成果を収めた。参加登録料と共に、2,000万円に近い補助金と寄付金(補助 その約半分が文部省関係 と寄付がほぼ半々、また、県内から その約3分の2が59企業からの寄付 と県外からとがほぼ半々)が会議を財政面で支えた。



素粒子物理に関する国際会議の開会式で歓迎の挨拶を述べる大井信一富山大学長

固体物理学講座

(第1研究室)

講座には齊藤好民教授(昭48~58、着任時期、以下同様)、近堂和郎助教授(昭40)、森克徳助手(昭44~55)、佐藤清雄教授(昭58)、吉田嘉孝助手(昭55)、水島俊雄技官(昭49)が在任。教養部物理系の教官(旧理学部教官の森教授、畠助教授、石川助教授)との交流が活発に行われ、共同研究が多かった。また、富山県立技術短大の前沢教官との共同研究も行われていた。



講演会で、「第五の力」の存在の仮説について講演するノーベル賞受賞者の米国ハーバード大のグラシヨール教授

固体物理学講座では、金属、半金属、金属間化合物などを研究材料とし、それらの物理的性質の多くを支配している固体内電子集団の性質に関する事柄を、主として研究の対象としていた。具体的には、ドハース・ファンアルフェン効果、磁気抵抗効果、誘導トルク効果、帯磁率、磁歪量子振動効果、電気抵抗、熱膨張係数、音速など、必要に応じて極低温から高温まで、また、100キログaussまでの高磁場下で測定を行った。主な研究は以下の通りである。

ZnにAg、または、Gaを加えたZn稀薄合金についてドハース・ファンアルフェン効果、帯磁率の測定を行い、Znのフェルミ面の考察から、Biについて福山・久保理論の二番目の実験的検証を見出した。単純金属のSn、遷移金属のGdについて、誘導トルク法によるフェルミ面の研究、超伝導磁石による100キログaussによる高磁場磁気抵抗効果の測定。高純度Er(富山県立技術短大で固相電解法によって得られた世界最高純度の試料)の電気抵抗の測定より、電気抵抗の異常はネール点、キューリー-Sinusoidal-Antiphaseスピン配列によることを見出した。その他In、In合金、Bi、Sbの磁歪、グラファイト層間化合物、ホイスラー型合金の電気伝導と磁性について研究され成果をあげた。

低温液化室の運転、維持の世話を主に固体物理学講座が担当している。また、低温便りの創刊号を昭和56(1981)年に発行した。以来、継続して発行している。

量子物理学講座(第2研究室)

この期間の当講座構成員は松本賢一、平山実、浜本伸治であった。その研究の様子は1983、1988および1993年に発行された理学部業績集に要約されている。

1983年の業績集には多くの研究テーマが掲げられている。

1. 素粒子の構造と基本力に関して
 - 1.1. クォークの構造とスケーリングの破れ
 - 1.2. クォークとレプトンの複合模型
 - 1.3. 自発的に破れた左右対称性を持つ統一力理論
 - 1.4. チャーム中間子の崩壊について
 2. 相対論的場の量子論に関して
 - 2.1. 南部の力学
 - 2.2. くりこみ群
 - 2.3. 非線形方程式
 - 2.4. 重力場の理論および非線形表現の理論
- これらのうち1.1.~1.4.は松本が、2.1.~2.3.については平山が、2.4.については浜本が研究した。

1988年版の研究テーマの項には、素粒子と基本力の統一理論(松本)、場の量子論のトポロジ的側面(平山)、重力場の量子論(浜本)と書かれている。さらに1993年版の同項には、クォーク・レプトンの質量行列と超標準理論の将来(松本)、量子群のゲージ場の理論(平山)、重力場の量子論(浜本)と述べられている。これらのテーマについて幾つかの重要な成果が得られた。また、この間、新設された修士課程の院生達も活発に研究に参加した。

結晶物理学講座(第3研究室)

当初、中川正之教授、岡部俊夫助教授(1971年)、川田邦夫助手(1972年)が在任。中川教授は、地域に根ざした研究の必要性を痛感して始めた積雪の研究が大きく発展し、1975年から3年間、大型プロジェクト「高速雪崩の破壊力の研究」の代表者となった。北大低温研から古巣へ戻った川田助手の協力のもと研究室は活気にあふれていた。関西電力の協力を得て、黒部峡谷志会谷に雪崩の測定装置を設置し、積雪調査や記録計の保守のために、研究室あげて人跡絶えた厳冬期の黒部へたびたび遠征した。大型の研究補助金であったため、当時では一研究室が持つ

には贅沢なHPのミニコンピュータが導入されデータの解析に活用した。この研究で1980年には“北アルプスの雪氷学的研究”で富山新聞学術部門文化賞を受賞した。研究室では、岡部助教授が旧型の電子顕微鏡で苦闘していた。卒業研究は旋盤工作が必須で、手の込んだ真空蒸着装置を数年かけて製作した。研究テーマは「アモルファス半導体、高イオン導伝体の構造と成長」であった。

1980年、地球科学科の新設に努力された中川教授は、自ら雪氷学講座の初代教授として移籍、1年後には川田助手も地球科学科へ移った。後任には、杉田吉充教授が民間の日立製作所から、河田洋助手が大学院修了と同時に着任した。NHK放送文化基金の助成等を受けて、X線トポグラフ関連の諸装置が導入され、シリコン結晶の微小欠陥の研究がスタートし、高エネルギー研究所のシンクロトロン放射光の利用も始まった。また、1981年には、概算要求大型設備で全学共同利用の200KV高分解能分析電子顕微鏡が結晶物理学研究室に設置された。直接原子像の観察も可能な最新鋭の装置であった。像解釈の必要から、計算機によるシミュレーションが始まったが、京大、名古屋大まで出かけての大型計算機利用を行わねばならなかった。1983年には河田助手は高エネルギー研究所に転出したが、後任に飯田敏助手を迎え、ますます、シンクロトロン放射光を用いたシリコン結晶の微小欠陥の研究が軌道に乗った。1985年には飯田助手がアメリカのオークリッジ国立研究所へ、翌年には岡部助教授がベルギー・アントワープ大学へ、文部省在外研究者派遣で10カ月出張した。また、この間の1986年夏には、杉田教授を実行委員長とした第18回の結晶成長学会が富山県民会館で開かれ、200名以上の全国の研究者に富山大学の結晶成長研究をもアピールした。教育改革の嵐の真っ只中、杉田教授は1992年停年を迎え、いさぎよく研究生活にピリオドを打ち晴耕雨読の生活に入られた。

電波物理学講座（第4研究室）

電波物理学講座では児島毅教授（昭24）、高木光司郎助教授（昭39）、常川省三助手（昭39）がマイクロ波帯における測定技術の開発と、それらの電波源を利用して、気体分子を対象とした分光による分子構造、内部回転、反転運動などの研究に重点を置

いていた。また、天文学の分野で、特に宇宙の電波の窓といわれていたミリ波帯で電波望遠鏡の観測が行われ、得られたスペクトルについて分子の同定のためには実験室での分子スペクトルの測定が必要とされた。我々の研究室は、星間分子のスペクトルの測定や星間における分子の形成等の研究で野辺山の天文台との共同研究を行っていた。気体レーザーのHe-Xe、He-Neレーザーを光源とした分光も行われ、これからの社会において量子エレクトロニクスが重要な分野となると予想され、昭和53（1978）年に電波物理学講座から高木教授によるレーザー物理学講座が独立し、この年に中川邦明助手が本講座に就任した。

本講座では、メチル基による3回対称の内部回転をもつ分子、またはアミノ基による反転運動をもつ分子についての研究が行われた。対象とした分子は、メチルメルカプタン CH_3SH とこの同位体であり、センチ波とミリ波帯の測定、解析を行った。また、赤外領域での振動励起状態の研究も国立岡崎分子研究所の赤外半導体レーザーを使って行われた。反転運動をもつヒドラジン分子の研究も行われた。この分子は以前より、分光学的に興味がある分子であった。分子の構造は2つのアミノ基がお互いに約90度ねじれた位置についていて、 C_2 の対称性をもっている。2つのアミノ基の相対的な内部回転と各々のアミノ基の反転運動があり、エネルギーレベルが複雑に分裂している。この分子のスペクトルを解析するために、ハウゲン博士（米国、NIST）が置換反転群の理論を開発された。ハウゲン博士と共同でスペクトルの解析を行い、分子定数を求めた。

昭和64（1989）年児島教授の退官後、東京大学天文台より赤羽賢司教授が就任した。また、中川助手も城西大学へ転出、そのあとに大石雅寿助手が東京天文台から赴任した。赤羽教授は、野辺山天文台の45メートル電波望遠鏡の設計の段階から製作に参加しており、富山に赴任してからも太陽電波の連続波の研究が行われていた。星の誕生、すなわち希薄な星間ガスが収縮して星が生まれてくるが、それらのプロセスで原初星が周りの分子雲と相互作用する過程があり、その原始星とその周囲との相互作用を理解するため、「星間分子の高励起状態の研究」が電波望遠鏡の測定と実験室における星間分子の測定の

両面から行われた。

平成2(1990)年に大石教官の天文台転出後に、小田島教官が就任し、同氏はレーザー講座の松島助教授との共同で、2本の周波数の異なるCO₂レーザーをMetal-Insulator-Metal(MIM)ダイオードで混合し差周波数の遠赤外光を発生させ、これを光源とした高精度で高分解能な周波数可変遠赤外分光計を日本で初めて製作した。平成3(1991)年に赤羽教授が退官後、常川教授が講座を主宰し、研究が継続されている。

レーザー物理学講座(第5研究室)

1977年に理学部ができたが、その翌年にレーザー物理学講座が新設され、当時、電波物理講座(児島教授)の助教授であった高木がこの新講座に着任した。本講座の新設は、理学部長竹内豊三郎教授の並々ならぬ努力の結果であると聞いている。「レーザー物理学」は児島教授の命名である。

1980年に理学部一号館の大改修があり、もとの教養化学実験室を改装して実験室を立ちあげた。文部省からの講座新設費は100万円で消耗品に消えたが、1981年に富山大学の特定研究に採択され880万円が交付されたので、除振台や赤外検出器や高圧電源等を買うことができ、本格的なレーザー分光の実験が始まった。研究テーマは、今までやってきた星間分子のマイクロ波分光と、単純な分子のレーザーシユタルク分光とした。マイクロ波分光計の製作はすぐできたが、レーザー分光計の製作は未経験の部分が多く、紆余曲折があった。1982年5月に、レーザーによるスペクトル線の特徴である鋭いラムディップが観測でき大喜びした。その後の研究中、PH₃分子のスペクトルの中に不思議な3本のスペクトル線が観測された。同定に苦しんだが、2年後にそれを分子に特有な電場で生ずる二重共鳴線であると同定できた。これはその後、優れた電場標準として他の研究者にも利用されている。1984年に富山大学は中国の遼寧大学と学術友好協定を結び教官交流が始まった。

1985年高木教授は遼寧大へ2カ月派遣された。これが縁で、その後中国から、数人を文部省の国費留学生として受け入れることとなった。いずれも優秀な人々で、当研究室で活発な研究活動を行い、優れた研究者へと成長している。レーザー物理講座が新

設されて以来、他の講座が教授・助教授・助手の3人で運営されているのに比して、本講座は教授1人で運営されてきた。講座に配属する学部・大学院生数は他講座並みだったから、学生諸君には教育上いろいろと迷惑をかけ、私自身も新しい発展に多くの制約を受けた。幸いにも、学生定員臨時増募に伴う教官の定員増があり、その一つのポストが本講座に認められた。また、東大の物理から松島房和を助教授として着任した。講座新設以来10年後のことであり、本研究室も創設期が終え、次の発展を目指すこととなった。なお、臨時定員増に関して3年間だけ助手のポストが当講座で利用できて、平成4~6年度、長崎宏之がその任についた。

3 化学科

物理化学講座

教官は次の通りである。教授：竹内豊三郎(昭和58年3月停年退職);松浦郁也(昭和58年4月~)、助教授：安田祐介(昭和47年4月~)、助手：高安紀(平成3年4月)、文部技官：松山政夫(昭和55年3月富山大学トリチウムセンターへ転出)

本講座では、不均一触媒の活性発現機構に関する研究が引き続き、ニッケル合金を中心に進められた。ニッケル粉体合金触媒の表層近傍の組成割合を定量するために、オージェ電子分光法を用いず、ニッケル63の線を利用する方法を開発した。ニッケル63の混入された合金の下層からの弱い線を測定器間に適当なフィルタでカットして、表層12層までの平均の組成を松山らは測定できたJ.Phys.Chem., 89, 3873(1985)。この方法で、銅ニッケル、鉄ニッケル、白金ニッケルの粉体合金触媒について表層の組成を求めた結果、銅ニッケルでは銅が、鉄ニッケルでは鉄が表層に濃縮され、白金ニッケルでは変わらないことがわかった。J.Catal., 102,309(1986)。

また化学的に調製される鉄ニッケル粉体触媒の生成過程をニッケル63の線の強度変化および還元途中の試料のX線回折の併用から、不均一な合金生成の機構も知ることができた。Appl.Radiat.Isot., 42,1153(1991)。

物理化学教室におけるこれまでのトリチウムに関する研究業績が寄与して、日本学術会議および文部

省の要請により核融合研究のために昭和55(1980)年富山大学トリチウム科学センターが設立され、昭和56(1981)年4月から動き始めた。当研究室から松山政夫が転出した。竹内豊三郎教授は理学部長とセンター長を併任した。当研究室でもトリチウムをトレーサーとしてではなく、トリチウムの分離濃縮の研究を開始した。

水素同位体の分離濃縮に熱拡散法を適用する目的で、熱拡散塔の設計条件を廣田鋼蔵阪大名誉教授協力で高安が研究した。分離塔は鉛直に立てた円筒で、その中心線に沿ってヒーター加熱し、外側を水冷する。ヒーター壁と冷壁の間隔、温度、分離能の関係を実験から求め、分離能を、両壁の温度、ガスの組成やその粘性係数や相互拡散係数などを用いて数式化した。Int.J.Appl.Radiat. Isot., 36,215(1985)。その後、この式を用いて、分離塔を100段の小分離塔の積み重ねと考える計算方法を確立し、分離塔上部(下部)のガス組成から下部(上部)のガス組成を予測するための計算精度を飛躍的に高めることができた。Appl.Radiat. Isot., 41,535(1990)。その後、水素以外のヘリウムやネオン、アルゴンなどの第3ガス成分を添加して行う熱拡散分離濃縮法に発展し、これを第3成分添加熱拡散分離濃縮法と名付けた。Appl.Radiat. Isot., 42,535(1991)。この方法によれば、小型の分離塔でも分離能を大きく、しかも連続的に分離濃縮できる。その後この方法は、フロンガス(パーフルオロメチルシクロヘキサン)添加による6フッ化ウランの同位体分離濃縮にまで発展し、不可能とされた気相法による6フッ化ウランの同位体分離濃縮の可能性をシミュレーションで示すことができた。Appl.Radiat. Isot., 43,543(1992)。

もう一つのトリチウム分離濃縮方法は、ラネー合金(ニッケルアルミニウム合金)をトリチウム水を含む苛性ソーダ水溶液で展開する(アルミニウムのみを苛性ソーダで溶かす)方法である。この方法では、発生する水素に最初にはトリチウムがほとんど含まれない。展開後のラネー合金に含まれるトリチウムを昇温脱離法によって回収すれば、濃縮されたトリチウムを回収することができる。このような方法で、ラネーニッケル合金では、400度以上の温度で元のトリチウム水の濃度の25倍にも濃縮でき、ラネー銅合金では100度以上で100%に近いトリチウム

が回収できた。Appl.Radiat. Isot., 45, 301(1994)。

上記の「ヘリウム添加熱拡散法によるトリチウム濃縮」と「ラネー合金によるトリチウム濃縮法」は「水素同位体中のトリチウムの熱拡散法による濃縮方法及び濃縮装置」および「トリチウム水の濃縮方法」として富山大学から出願された特許の第1号(特許第1454366号、昭和63年8月25日)、第2号(特許第1462712号、昭和63年10月28日)となっている。第3成分添加熱拡散分離濃縮法は、平成元(1989)年特許願第94395号である。

竹内豊三郎教授は昭和58(1983)年3月停年退職したが、昭和54(1979)年東京で挙行された第7回国際触媒会議の運営委員、昭和56年第6回日ソ触媒会議(大阪)の準備委員長もつとめた。その後昭和62(1987)年に触媒学会から第1回の名誉賞を受賞し、平成3(1991)年名誉会員に推薦された。

竹内教授の後任として松浦郁也教授がベルギーのルーバン・カソリック大学から着任した。松浦教授は、プロピレンのアンモ酸化新規触媒として注目されていた多成分系ビスマス モリブデン酸化物触媒の構造とその機能についての研究、およびブタン酸化による無水マレイン酸合成触媒としてのリン酸バナジル活性体の構造と機能に関する研究などを新たに開始した。

昭和58年から平成2(1990)年にかけて、多成分系ビスマス モリブデン酸化物触媒にたいして各種金属の添加効果を研究し、セレンイオンの添加によってイソブテンのメタクロレインへの部分酸化活性が極めて高くなることを見いだした。また、複合酸化物内の格子酸素の移動機構も明らかにした。無水マレイン酸合成触媒としてのリン酸バナジル活性体においては、これがリン酸ジバナジルであることを明らかにし、調製法によって3種の構造異性体が存在することも明らかにした。リン酸ジバナジルに2価の鉄やコバルトやニッケルのリン酸塩を混合すると、そのリン酸塩がリン酸ジバナジルの層間にインターカレートして高い選択率と高い活性を持つ触媒になることを見いだした。

昭和61(1986)年からメタン酸化カップリング触媒の探索に着手した。酸化リチウム 酸化亜鉛、酸化リチウム 酸化ベリリウム、酸化リチウム 酸化マグネシウムなど多くの新規触媒を報告した。

平成2年からリン酸ジバナジル触媒の応用の観点から酪酸およびメタクロレインのメタクリル酸への酸化反応、イソブタンのメタクリル酸への直接酸化反応を行い、これら酸化反応にたいしてリン酸バナジルは触媒としての可能性を持っていることを明らかにした。このころになって、日本の無水マレイン酸合成は、原料転換がベンゼンやブテンからブタンに進み、当物理化学講座で蓄積した知見が化学工業会から注目をあびるようになった。

平成3年、石油から天然ガスへのエネルギー源の転換が将来進むであろうことと地球温暖化の原因物質とされる二酸化炭素の削減とを考慮して、メタンの二酸化炭素改質触媒の研究が開始された。

松浦郁也教授は、「複合酸化物触媒の機能解析および国際交流における功績」で昭和62年度触媒学会功績賞を受賞した。また、同氏は昭和63年10月から3カ月間、ベルギーのルーバン・カソリック大学の客員教授を勤めた。

この期間に竹内豊三郎教授が停年退官し松浦郁也教授が後任として着任したのは前述の通りである。竹内豊三郎教授による研究内容、研究室運営と松浦郁也教授による研究内容、研究室運営は大きく違っていた。竹内研究室では、水素化反応が主で、閉鎖静置式反応装置や放射能測定装置が大きなウエイトを占めていた。水銀拡散ポンプによる排気系と水銀マクラウドゲージ、水銀式ガスピュレット、各種ガス溜、ストップコックなど水銀とガラスと放射能、それに液体窒素、液体酸素、ドライアイスが研究室の主役であった。また、これら実験器具は時間と労力をかけて一つ一つ手作りされたものがほとんどであった。

松浦教授は飽和炭化水素や不飽和炭化水素の部分酸化を研究テーマとした。閉鎖静置式反応装置に代わってガス流通式反応装置が主役に取って代わった。これによって、ガラス配管はステンレスパイプに置き換わった。真空に代わってステンレスパイプにヘリウムが流れた。水銀式ガスピュレットやマクラウドゲージ圧力計に代わってマスフローガス流量計が何台も設置された。反応速度定数に代わって反応率、転化率、収率が議論された。水銀の使用に対する社会的忌避感から、水銀マノメータに代わってパラトロン圧力計が用いられるようになった。この

ように昭和から平成にかけて研究室環境は大きく変わった。ステンレスパイプやガラスパイプなどが市販のジョイント類で接続され、手作りが敬遠されるようになった。

竹内豊三郎教授は表面と内部の違いを知ることを研究テーマとした。合金触媒の表面組成と内部組成が違うので、X線回折装置では内部の情報しか得られないとして、その情報の取り扱いには非常に慎重であった。松浦郁也教授は酸化物触媒を研究したことも手伝って、内部も表面も同じ扱いであった。X線回折装置は酸化物の同定に無くてはならない装置の一つであった。

当時、触媒の新素材としてゼオライトの利用が注目されていた。この場合、ガスの吸着速度ばかりでなくゼオライトの細孔内へのガス分子の拡散速度が問題になる。安田助教授はFR法によって拡散係数が決定できることを理論的に示し、実際例で実証した。

J.Phys.Chem.86,1913 (1982), J.Catal.88,530 (1984). また、吸着速度と細孔内への拡散速度が同程度の場合には、それらを区別して測定できることや、二種類のガスが競争して拡散している場合の取扱法を示した。

J.Phys.Chem.95,2486 (1991), J.Phys.Chem.93,3190 (1989). 一方、FR法の開発はようやく(単なる吸着や拡散現象でなく)反応が進行している系に及んだ。プロピレンの水素化反応に適用した結果、従来法による速度定数に虚数項が付け加わった「複素速度定数」の存在を見いだした。

J.Phys.Chem.93,7185 (1989).

本研究室の学部卒業生数：昭和52年度 / 6人、53 / 9、54 / 9、55 / 8、56 / 7、57 / 6、58 / 10、59 / 7、60 / 6、61 / 8、62 / 7、63 / 7、平成元年 / 9、2 / 10、3 / 9、4 / 9

本講座の大学院理学研究科修士課程(2年制)修了生昭和54年度(第1回) / 2人、55(2) / 1、56(3) / 0、57(4) / 1、58(5) / 3、59(6) / 1、60(7) / 1、61(8) / 1、62(9) / 2、63(10) / 2、平成元年(11) / 1、2(12) / 1、3(13) / 3、4(14) / 2

天然物化学講座

昭和52(1977)年、文理学部改組の第2段階とし

て理学部として独立、さらに昭和53(1978)年には大学院修士課程も設置され、当研究室もようやく教育研究環境が整った。

昭和60(1985)年4月に山口晴司助手が助教授に昇任した。平成2年3月に川瀬義之教授の退官に伴い、平成3年4月富山医薬大から平井美朗助教授が着任した。

研究は引き続き、山口晴司助教授を中心に、主として含酸素複素環の新規な構築法の開発と天然物合成への応用について行われた。また、突然変異原性を有するベンゾフロピリジン類の合成研究も行われた。一方、平井美朗助教授によって、新たに、含窒素天然物の不斉合成に関する研究が開始された。以下に修論のテーマを記す。

修士論文

- 1980年・ベンゾフロキノリン誘導体の合成(都築匡弘)
- 1981年・ベンゾフラン誘導体のアシル化について(東田 覚)
- 1982年・ベンゾフロキノリン誘導体の研究(大平 豊)
- 1984年・三環性含酸素複素環化合物の合成(長谷孝之)
 - ・4位に酸素官能基を持つ2,3-ジヒドロベンゾフラン誘導体の合成(山本謙一)
- 1985年・ステロイド骨格の新合成法(高倉忠和)
 - ・ベンゾフロキノリン誘導体の合成(山田 稔)
- 1987年・フロおよびオキセピノクロモン誘導体の合成について(斉藤昭人)
- 1988年・ジヒドロフラン誘導体の合成および反応について(杉岡佳彦)
- 1989年・ベンゾフロキノリンおよびベンゾイソフロキノリン誘導体の研究(内生蔵保人)
 - ・ジヒドロベンゾフランおよびクロメン誘導体の研究(米沢 忍)
- 1990年・ジヒドロベンゾフラン誘導体の研究(西野祐二)
 - ・ロテノン系化合物合成法の研究(松儀真人)
- 1991年・ジヒドロフラン誘導体の反応研究(松本義則)
- 1992年・ベンゾフロ[3,2-C]イソキノリン類の合成研究(真田邦雄)
 - ・クロメン誘導体の合成研究(小路宣昭)

卒論生:

- 1977年度 東美由紀、小黒明夫、北村覚、下川恵子、都築匡弘、西山道夫、増原千代
- 1978年度 井上治、入江誠、遠藤修、大平豊、島倉正昭、東田 覚、三ノ宮身知子、吉元義輝
- 1979年度 阿部正一、河辺和子、木下実、斉藤美幸、三ノ宮淑江、杉浦享一、福岡加津子、村井利久子
- 1980年度 稲場美由紀、大浜英子、片倉幸生、近堂清司、長森としみ、西田久美子、福岡礼子、増田文彦、宮田愛子
- 1981年度 上野真理子、岡崎一美、長谷孝之、宮川良三、山本謙一
- 1982年度 伊藤恵子、高井真由美、高倉忠和、竹内美恵、田淵均、藤田裕子、山田稔、横井隆
- 1983年度 楠木昭一、斎藤昭人、酒井正之、花染功
- 1984年度 岡田裕子、片山祐子、砺波亨、森田肇、
- 1985年度 上田俊則、清水豊子、杉岡佳彦、高野敦子、平野 晃、道谷一美、明千草
- 1986年度 浅井裕之、新井仁美、西田美香子、新田俊之、林杉子、三井松夫、森川哲也、米沢忍
- 1987年度 沢田由美、西野裕二、冬木順子、保坂勉、松儀真人
- 1988年度 上梅沢恵、北川雄三、木田陽子、神保真由美、堀尾一志、松本義則、宮本久仁子
- 1989年度 上田孝弘、榎本弘子、扇浦成和、斉藤留美子、真田邦雄、小路宣昭、野村泰子、若宮智子
- 1990年度 大泉淳司、沢田敦広、志田敦、高橋浩一、田中規廉、長森薫、藤田進午、水野あゆみ、宮尾紀幸、矢矧雅彦
- 1991年度 安藤徹、石田美和、梶谷幸子、川崎文子、木村小百合、島田陽子、中村美恵、宮本直子、山田 修、
- 1992年度 川岸孝弘、黒田和義、越田康彦、対木美保、長岡誠、永津真由美、村井弘子、吉田美佳、渡辺静秋

(以上116名)

構造化学講座

昭和63(1988)年全国的に高校卒業生が急増、各大学では臨時の定員増の処置がなされた。これにより教授ポジションが付き、昭和63年6月金坂績助教授が教授に昇任した。ついで、同年11月金森助手が助教授に昇任した。一方、平成3年3月、川井清保教授が停年退官、29年にわたる富山大学での教育・研究活動に終止符をうった。その後平成4(1992)年4月に石岡努(東京農工大助手)が助手として研究室に配属となり、高分子物性、特に振動分野で研究を開始した。以下研究活動について概観する。

昭和50(1975)年3月にレーザーラマン分光光度計が川井研究室に設置され、その後川井教授と金森助手は種々の錯体のラマンスペクトルを測定した。すなわち金森助手は遷移金属錯体のラマンスペクトルと幾何構造の相関に関する研究を開始した。赤外線吸収スペクトルに基づき遷移金属錯体の幾何異性体の判別法がいくつか提出されていたが、それらの適用範囲や信頼性はあまり大きくなかった。その理由として、幾何異性体間における振動スペクトル差は、配位子の振動よりも配位結合の振動(骨格振動)により明確にあらわれるにも関わらず、従来の判別法はすべて配位子振動に基づくものであったことがあげられる。これは配位結合の振動が 600cm^{-1} 以下の低振動数領域に現われるため通常の赤外分光器では測定できないためであった。一方、ラマン分光器は低波数から高波数までを一気に測定できるため、遷移金属錯体の振動スペクトルを研究するには適していた。また、新規化合物を含めてできるだけおおくの幾何異性体を合成し、それらのラマンスペクトルを考察して、信頼性の高い幾何異性体の判別法を確立した。この成果は、5編のシリーズ論文として発表され、そこで扱った錯体は100種をこえている。また、昭和57年(1982)には、これらの成果をまとめて、“The Raman Spectra of Geometrical Isomers of Cobalt(III) Complexes in the Skeletal Vibration Region”と題する学位論文が提出され、大阪大学より理学博士号を授与された。また、1991年にラマンの生誕地であるインドで発行されたレビュー誌に、これまでの研究と他の研究者による錯体のラマンスペクトルの研究成果を紹介した。単結晶X線構造解析が日常的に行われるようになった今日では、振動

分光法による幾何構造決定の相対的重要性は低下したが、溶存種や粉末試料の構造決定にはなお欠かせない役割を果たしている。

金坂助教授はトルエンとその置換体のメチル基の振動を赤外・ラマンスペクトルにより詳しく検討した。これを2次元の有限要素法により解析し、縮重モードが4本に分裂することを示した。また赤外強度の溶媒効果の問題に有限要素法を適用し成功した。しかし、一般分子への適用は精度やコンピュータの容量等で問題があり、1984年以後は有限要素法の振動系への適用は行っていない。なおこの分野での論文は9編となっている。

固体の振動には格子振動があるが、それらはレーザーラマン分光器では容易に測定できた。そこで、川井教授と金坂助教授は格子振動解析に興味をもった。東京大学島内研のプログラムには格子振動解析法はあったが、分散曲線は含まれておらず、またデータ入力の煩雑さもあった。そこで独自のプログラムを書くことにした。当初は汎用性を考えずケースバイケースでかくつもりで、NaOH結晶をあつかった。このプログラムを非常に汎用性の高いプログラムにしたのは川原久和(昭和58年卒)である。彼は4年生であるにもかかわらず、伸縮、反発の分子内座標を周期境界条件下でつくり出すことに成功した。主な入力データは単純セルの原子座標のみである。一方、ソースプログラムに系ごとに手をいれる必要性が生じたため、外国からのプログラムの依頼が2度あったが、使いこなすには至らなかった。昭和58年物理化学研究室に松浦教授が着任した。松浦教授は酸化触媒の権威で、触媒の機能発現の研究に赤外・ラマンスペクトルも併用していた。そのうちオレフィンのアンモ酸化触媒である $(\text{VO})_2\text{P}_2\text{O}_7$ で少なくとも2種の大きく異なる赤外スペクトルがえられるが、そのX線パターンやラマンスペクトルには違いがないことを見いだした。そこで $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ イオンの振動スペクトルの帰属もふくめ検討し $(\text{VO})_2\text{P}_2\text{O}_7$ の赤外スペクトルの違いを結晶構造既知のもの、その欠酸素に起因する不規則型により説明した。なお松浦教授との共同研究は1995年までで4報で、格子振動関連では9報である。

昭和56年度本学にトリチウム科学センターができた。この施設の高濃度室にはグローブボックス、ト

リチウム除去装置および赤外分光器 (JASCO IR A3) が完備していた。金坂助教授は昭和57年よりトリチウム水の赤外スペクトルの研究を開始した。当初真空系はガラス製で、 T_2 もガラスアンプルに入っていた。その後メタルシステムの高真空系となった。 $0.5 \sim 5 \text{ Ci}$ の T_2 を用い、 $T_2^{18}\text{O}$ の振動-回転スペクトル、77Kでの、 $T_2\text{O}$ 結晶 (Ice Ih) の赤外スペクトルを測定した。 $T_2\text{O}$ 氷のスペクトルは蒸着膜としては理想的なもので、トリチウムも高純度なものであった。また、固体の構造水などに $T_2\text{O}$ を導入、系の放射線分解を赤外スペクトルにより追跡した。[Co(en)₃]Cl₃ · 3T₂O (en:エチレンジアミン) ではen C₂H₂ + 2NH₃、ポリビニルアルコール-T₂O系ではケトンやアルデヒドの生成が見いだされた。1995年まで報文は8編である。その後高濃度室へ100Ci装置が搬入されたため、実験は中止した。

昭和60年ごろ金森助手はトリチウム科学センターのスタッフから、核融合炉の炉壁材料として注目されているグラファイトのキャラクタリゼーションにラマンスペクトルが使われているのだが、こちらで測定できないだろうかとの相談を受けた。最初は、真黒のグラファイトのラマンスペクトルがうまくとれるかどうか不安であったが、予想にはんして簡単にスペクトルを得ることができ、また、スペクトルがグラファイトの結晶化度によって大きく変化することがわかった。この成果は、3編の共同論文としてまとめられた。

昭和58年3月特定研究により閉サイクルヘリウム冷凍機が購入された。これは室温から約30 K域の温度が可能で、赤外・ラマンスペクトルを測定した。これにより金坂助教授は不規則系での双極子の運動についての知見をえた。またハイドロキノン包接化合物でのゲスト分子の回転や (CH₃)_nNOH · 5H₂Oでのプロトンの移動について詳しい情報をえた。これらはその後の規則-不規則型相転移の研究へと展開した。

昭和59 (1984) 年川井教授は富山大学計算機センター長に就任、以後4年間にわたりFACOM230-45Sにかわるグレードアップした機種導入のため努力した。また、金坂助教授は昭和59年より1年間カルフォルニア大学 (パークレイ: アメリカ) へ留学した。H. L. Strauss教授は分子運動をベースとし

た緩和過程に詳しく、R.G. Snyder博士は長鎖炭化水素系等の振動では世界的に知られていた。研究成果は1報のみであったが、閉サイクルヘリウム冷凍機など常時使っており、種々参考となった。帰国後先のヘリウム冷凍機をフルに利用し、固体構造の研究を展開した。

金森助手は昭和61年金坂助教授の帰国と入れ替わるように、米国ワシントン州立大学のJ.Ivan Legg教授のもとへ1年2カ月間留学した。当時Legg教授はクロム錯体の生物無機化学をテーマとして研究していたが、金森はLegg教授独自のアイデアによる配位子を用いてコバルト錯体を合成し、非常に珍しいコバルト-炭素結合をもつ錯体の合成と構造解析に成功し、滞米中に論文を発表した。また、Legg研で学んだシュレンク法による不安定錯体の取扱技術と単結晶X線結晶解析の重要性の認識は帰国後の新たな研究の基盤となった。

帰国後暫く金森助手はコバルト錯体の共鳴ラマンやラマン分光法による鉄錯体の溶存構造の解析などに取り組んでいたが、平成2年に当時生物学教室に在籍していた道端助教授 (現広島大学教授) との共同研究をきっかけに、バナジウムの錯体化学・生物無機化学を研究の中心に据えるようになった。この研究ではラマンスペクトルの使用頻度は低下したが、なお、特異な重要性を有している。共同研究は、道端の広島大学転出後も継続された。

平成4年から5 (1993) 年にかけて、石岡助手はイオン性の長鎖状化合物、特にカリウム石鹸の合成、振動解析を行った。基準振動計算を完全に行い、振動スペクトルの帰属を厳密に行った。この帰属にもとづいてカリウム石鹸の熱的相転移挙動を解明した。金属石鹸の構造ならびに振動スペクトルは脂質の研究では立ち後れている分野である。石岡助手の



平成元年卒業式後の謝恩会

研究は、特に99%以上の高純度石炭の合成から行っている点、厳密な数値計算にもとづく構造解析を行なっている点が新しい (Polym. J. 1994, J. Phys. Chem. 1998)。この研究は、京大化研の林助教授との、分子動力学計算へとつながる (J. Chem. Phys. 1995)。また、従来から手がけていた合成高分子の構造研究も継続することとした (Polymer 1992, 1997, Polym. J. 1993)。

有機化学講座

昭和52年、学部組織の再編が実行されて文理学部が分離し、理学部が単独学部として独立する。その昭和52年から教授横山泰が停年退官を迎える平成元年までの13年間、横山泰、尾島十郎、東軒克夫の3教官から成る体制の下で研究室運営がなされた。この間、昭和53年には大学院理学研究科が設置された。これに伴い研究環境設備も改善・拡充が図られ、昭和55年には初めての理学部卒業生を送り出すが、それから以降、多くの学部卒業生・修士修了生を世に輩出する。それまでと同様に、横山教授は「アニリン誘導体の紫外可視、赤外および核磁気共鳴吸収スペクトルに与える置換基効果および溶媒効果に関する研究」、尾島助教授は「大環状共役化合物の合成と性質に関する研究」、東軒助手は「パイヤー・ピリガー転位反応の速度論的研究」を精力的に押し進め、引き続き基礎および応用研究を通して教育に当たっている。特に、横山教授はカリフォルニア大学 (アメリカ合衆国) の Taft 教授との共同研究、尾島助教授はロンドン大学の Sondheimer 教授との共同研究を皮切りに、理化学研究所、東京大学、大阪大学、大阪府立大学、東北大学などの研究機関との共同研究を活潑に進め、世界的に著名なドイツの有機化学者 Vogel 教授をして、富山大学は現代アヌレン化学のメッカであると言わしめる業績を次々に上げた。また、昭和60年には日本化学会主催「構造有機化学討論会」を富山大学で開催するなど、化学会への活動貢献度という点でも高く評価された。昭和61年には核磁気共鳴装置 (60メガヘルツ) が導入された。これにより、それまで他大学の測定装置に頼っていた分子構造に関する情報収集が迅速かつ一層精密に行えるようになり、学会発表や論文発表件数が質・量ともに高まり、各人の研究意欲も大幅に向上

した。横山教授の退官後、平成元年には尾島助教授が有機化学研究室を引き継ぎ、また翌平成2年には樋口弘行 (大阪大学産業科学研究所) を助教授として迎えた。これに東軒助手が加った3名の新体制で研究室が運営されることになる。新しく加わった樋口助教授は「パイ電子物性の応用を目指した分子設計と合成」という研究テーマに基づいて、新しい研究の空気を吹き込んで行くことになる。

この間に、各人の研究関連テーマで巣立って行った学生諸君は以下の通りである。

- | | | | |
|----------|-----|----|--------------------------|
| 1977年 | 学部生 | 1) | 金山田鶴子、寺桂子 |
| | | 2) | 城石祐二、藤吉正光 |
| | | 3) | 立浪季子、大家義久
柿山雅美 |
| | 学部生 | 1) | 練合幸夫、笠原一世 |
| | | 2) | 金沢桂子、草木清美
和田和代 |
| | | 3) | 宮田潤子、落合明久 |
| 1979年 | 学部生 | 1) | 山瀬敬、吉田憲司 |
| | | 2) | 十二康至、中川幸子
寺崎正之 |
| | | 3) | 大江豊、東海光夫
高野暁子 |
| 1980年 | 学部生 | 1) | 小谷栄子、仙名多鶴子 |
| (理学部第1回) | | 2) | 米山嘉治、室沢桂子
西倉英美子 |
| 1981年 | 学部生 | 1) | 上田代志美、田中陽子
北村千春 |
| | | 2) | 桐田満、北谷一人 |
| | 修士 | | 「大環状共役化合物の合成的研究」
和田和代 |
| 1982年 | 学部生 | 1) | 本郷昌美、板谷智春 |
| | | 2) | 中田哲也、神代博司
板川和則、浜井理 |
| | | 3) | 多田伸之、宮木完志 |
| 1983年 | 学部生 | 1) | 村崎美和子、角井悦子
坂本晃一、大門朗 |
| | | 2) | 江尻恵美子、中田忠幸、
中村光延 |
| | | 3) | 天光好美、中田早苗 |
| 1984年 | 学部生 | 1) | 大山久祥、遠藤明美
海野敏幸 |

- 2) 八木泰弘、間仲純夫
 修士 「アニリン誘導体の UV/visible ならびに ^{15}N -nmr スペクトルに及ぼす置換基と溶媒の効果」 田淵均
 「交差共役系大環状化合物の合成」 中田哲也
- 1985年 学部生 1) 山本栄治、境井洋
 中島満雄
 2) 西辻英恵、石坂修一
 白岩保直、加藤肇一
 修士 「単環性モノアザ [n] アヌレン類の合成と性質」 江尻恵美子
 「アニリン誘導体の ^{15}N -NMR スペクトルにおける置換基および溶媒の効果」 花染 功
- 1986年 学部生 1) 朝田肇、君野雄、小牧貴浩
 増本正行
 3) 水野渡
- 1987年 学部生 1) 金田千果、鳥居真弓
 2) 宮下裕樹
 3) 中村淳、南貴美子
- 1988年 学部生 1) 大野利男、山科雅代
 久津桂子
 2) 勝山準次、長屋導明
 橋本珠恵、北村恵子
 修士 「アゾ色素及びシッフ塩基の溶媒変色」 佐藤宏明
 「 ^{15}N -nmr スペクトルに及ぼす置換基効果」 小牧貴浩
- 1989年 学部生 1) 西田かほる、小鍛冶直子
 塚本あい、田中緑
 2) 杉森治喜
 3) 津川茂樹
- 1990年 学部生 1) 松川泉、小川祐、多鍋武志
 竹中邦彦、芳村宏幸
 山本博幸、佐田洋一
 出口聡美
- 1991年 学部生 1) 朝野芳織、渡辺裕一
 中福香織、高井芳江
 近藤正夫
 2) 中山武俊、松田義彦
 米原正子

- 1992年 学部生 1) 古本彰、浅井由香里
 近藤志郎、北野靖子
 2) 板垣綾乃、永並啓
 清水健司
 修士 「ジアザアヌレン類の合成と性質に関する研究」 山本博幸

分析化学講座

1. 主なできごと

(1) 研究室創設のころ

昭和48年(1973)10月、研究室の初代教授後藤克己が、北海道大学工学部から新設の文理学部理学科分析化学講座に赴任した。この年は卒業配属生はいなかったが、古い木造の別棟(今はもうない)の一室を教官研究室として、分析化学研究室はスタートした。初代の卒業生4名を迎えたのは翌年(1974)の4月からである。4名のうち希望者1名が旧教養部の斉藤研究室で研究を行った。この年から、現理学部1号館に3つの室を使用できるようになった。ただし2室と1室の場所はひどく離れていた。同年9月に北海道大学の博士課程を修了した田口茂が、講師として赴任した。当時研究室にあった装置といえば、後藤教授が北大から移管してきた水処理の装置、自動滴定装置、蛍光光度計などの他、業者から頂いた旧式の分光光度計が数台あった。非常に器用な後藤教授は頂いた中古の装置を次々修理したり、手作りで学生実験用や卒業研究用の装置を準備した。数年後に研究用に最新の自記分光光度計が入ったが、これは長い期間研究室の主力装置として活躍してくれた。最近はずがに故障が多い。

(2) 研究室発展のころ

昭和53年、この年から化学科の技術補佐員として波多宣子が当研究室に配置となった。また、理学研究科修士課程が設立した。昭和54年に有機化学研究室で卒業研究を終えた笠原一世君が当研究室第1号修士学生として入学した。昭和55年は理学部の改修に伴って、3回の引っ越しを行った。このころ研究室に配属していた卒業生、修論生は引っ越しの連続でゆっくり研究する間がなかったので気の毒に思うが、論文内容は他の代に負けず立派である。

昭和57年、研究室開設10周年記念事業を行った。

昭和59年、4月、笠原君が民間企業から当大学廃

液処理施設の助手として任用され、研究室の「雑誌会」に参加するようになった。この年9月から1年間の予定で田口助教授が博士研究員としてアメリカアリゾナ大学に留学に発った。この年にポーラログラフィックアナライザー、高周波誘導結合プラズマ発光分析装置、高速液体クロマトグラフなどの分析装置が設置された。

昭和62年、7月から2カ月間田口助教授がカナダ国立研究所に留学した。

平成2年4月、台湾から黄君、11月中国からの路さんを研究生として迎えた。また、5月に中国北京師範大学の谷先生を研究者として迎えた。

平成3年7月中国から夏さんを研究生として迎えた。この年、11月後藤教授が「日本分析化学会学会賞」を受賞した。詳細は後述する。

(3) 生物圏環境科学科の設立と後藤教授の退官

平成5年4月生物圏環境科学科が新設され、後藤教授が新学科に移籍した。波多技官が助手に昇格した。

平成6(1994)年田口助教授が教授に昇任した。廃液処理施設の笠原助手が当研究室助教授として着任した。

平成7(1995)年3月後藤教授が退官された。

2. 研究の推移

当グループのこれまでの研究テーマは一貫して「水に溶存している化学成分」に関するものである。水中におけるイオンや分子の溶存状態、有機相や固相と水相間における化学種の分配挙動などの基礎的な研究をもとに、微量成分の濃縮/定量法の開発、溶存状態別分析法の開発、環境水中の微量成分の定量への応用に加え、有害成分を含む廃水の処理法の開発などが主な研究テーマである。

(1) 鉄、アルミニウム、シリカの溶存状態と重金属との共沈殿、均一沈殿に関する研究

研究室創設のころは、後藤、田口ともに前任地あるいは博士課程での研究を継続しており、主力測定機器である分光光度計を中心とする内容であった。水酸化アルミニウムが水処理に広く使われているが、水酸化アルミニウムの生成に伴う重金属の共沈挙動、水酸化鉄()の生成やそれらに及ぼすケイ酸の影響など水処理に関する基礎的な研究が後藤教授のそれまでの研究の継続としてスタートし、その

後も鉄、アルミニウム、ケイ酸の溶存状態にまつわる研究が後藤教授のライフワークとして継続された。田口はリン酸マグネシウムアンモニウムの生成時におけるコバルトの共沈現象を酵素作用を利用する均一沈殿法によって研究した。

(2) 界面活性剤によるキレートの可溶化を利用する分析化学

アルミニウム、マンガンの有色無電荷キレートを界面活性剤によって可溶化する吸光光度法や非選択性の有機試薬とマスキング剤を用いて数種類の重金属を系統的に吸光光度法で定量する方法が講座新設当時に提案された。また、界面活性剤存在下での金属錯体生成の平衡論について分析化学的な観点からの研究がなされた。

(3) 置換不活性錯イオンを対イオンとする溶媒抽出と環境分析への応用

昭和53年ごろから、後藤、田口の共同で新しい分析試薬の開発と分析化学的な応用に関する研究がそれまでの内容から脱却したテーマとしてスタートした。その第1号は置換不活性なコバルト錯陽イオンの開発とその陰イオン界面活性剤のイオン対溶媒抽出/吸光光度定量への応用であった。それまで広く用いられてきたメチレンブルー法と比較して、感度、精度、操作性などいずれの点からも優れていた。その翌年にはこの試薬のハロゲン誘導体が当時大学院生であった笠原君によって合成され、これを用いた陰イオン界面活性剤の定量法は高い評価を受けた。後年この試薬は製薬会社から市販されるに至った。

昭和56年からはイオン対溶媒抽出に関する平衡論的な基礎研究がスタートした。その記念すべき最初の成果は昭和57年にイオン対溶媒抽出に関する経験則「固有抽出定数」の概念として「速報」で発表することができた。イオンと溶媒の組み合わせが決まれば抽出の大きさを実験することなく予測できるという、かなり有用な経験則であるが、同じ分野の研究者からは好んでは評価されていない。以後、イオン対溶媒抽出による分析法の開発と抽出挙動の研究は廃液処理施設の助手となった笠原との共同研究として行われた。

(4) 固相抽出による微量成分の濃縮と定量に関する研究

昭和54年からは固相抽出を利用した微量成分の濃

縮 / 定量法の開発がスタートした。オクタデシル基を表面に結合させたガラスビーズやポリプロピレンを吸着剤とするリンやヒ素、重金属類の濃縮と吸光光度法あるいは電気化学的な測定法を組み合わせた定量法を開発することができた。

(5) 膜捕集を利用する微量成分の濃縮定量に関する研究

昭和58年溶媒可溶性メンブランフィルターを固相抽出剤とする微量リンの濃縮/吸光光度法を「速報」として発表した。これはイオン対が硝酸セルロース製のメンブランフィルターに選択的に効率よく捕集されることと、硝酸セルロースがいくつかの有機溶媒に速やかに溶解することを原理としていた。この膜捕集と膜溶解を組み合わせた新しい方法論の開発は卒論学生の予想外の実験結果から発展したものであるが、この原理はその後、スタッフ全員による研究テーマとなり、水中のケイ酸、亜硝酸、シアン、重金属類など何種類もの化学物質の濃縮 / 定量に応用することができた。捕集後のフィルターを溶解することなく、有色の捕集物の反射吸光度を直接測定する方法を検討し、高感度なリンの定量法を開発することができた。これらの膜を用いる濃縮 / 定量法は後年、有害な溶媒を使用しない観点から溶媒抽出に替わる方法として高い評価を受け、多くの研究者によって応用範囲が拡大された。この方法はメンブランフィルターの素材をガラス繊維あるいはPTFEに変えることによって新たな展開を行うことができた。たとえば、昭和63年にはガラス繊維フィルター捕集 / 吸光光度法を用いるアンモニアの簡便な定量法が開発され、平成3年度にはアルミニウムのキレートイオン対としてPTFE膜に捕集後、捕集物を酸で溶出し、原子吸光法で測定することによって飲用水中の 1 レベルのアルミニウムを分析することができた。

(6) 固相抽出における分配平衡に関する研究

水相 / 膜間のイオン対の分配挙動の研究が昭和60年度からスタートした。これはイオン対やメンブランフィルター素材の種類による捕集挙動の違いを定量的に表す試みとして行われた。イオン対の膜素材 / 水相間の分配平衡定数を測定して、イオン対の捕集に硝酸セルロース、ポリエーテルスルホンなどの素材が優れていることを数値で表すことができ

た。その後、大学院の学生を中心に分配挙動の研究が続けられ、イオンの形状や置換基の種類によって膜に捕集される程度がどのように変わることが明らかになり、新しい有機試薬の開発の指針を得ることができた。

(7) 有害成分を含む廃水の処理に関する研究

これまでのケイ酸やアルミニウムの溶存状態に関する研究成果が水処理の際に用いられる凝集剤の開発の研究となった。従来の重合アルミニウムイオンに替わる重合ケイ酸とアルミニウムを主成分とする凝集剤の開発が行われた。同じくアルミニウムを用いた水処理の研究として、フッ素を含む廃水を水酸化アルミニウムで共沈除去する研究がなされた。

(8) 共同研究

将来の核融合炉の開発に興味を持った学生の希望で水素同位体機能研究センターとの共同研究が行われた。ガスクロマトグラフ法による水素同位体の分離に貢献することができた。

3. 学会など社会での活動

日本分析化学会中部支部の事業である講演会のお世話をしばしば行った。先に触れたが、平成3年後藤教授が「日本分析化学会学会賞」を受賞した。受賞対象研究は「疎水性イオン会合体の分析化学への応用」であり、研究室全体で長年扱ってきたテーマなので同窓生を含めて心から受賞を祝った。

平成6年6月には第55回分析化学討論会が後藤実行委員長のもと開催された。全国から816名の参加があり2日間の研究発表と討論に続いて、立山室堂への見学会が行われた。

4. 卒業生、修了生、留学生、研究生

研究室開設から最後の化学科分析化学講座卒業まで、卒業生は154名にのぼる。今年度に最後の化学専攻科修士課程修了生を世に送った、ちょうど30名となった。また、修士課程の開設前の専攻科生1名、研究生・外国人留学生5名を指導した。卒業生、修了生は化学系製造業、製薬、水・廃棄物処理、環境計測、教員、公務員などの分野で活躍している。また、卒業生、修了生でその後博士の学位を取得した者は、5名にのぼる。

思い出すままに

平成2年 退官
横山 泰
(化学)

富山大学に赴任したのは昭和36年、蓮町時代のおわりでした。当時は木造の校舎、設備も乏しく赤外も奥田地区の薬学部や他大学に依頼する状況でしたが、冬は燃料不足で休校状態の北大、隔日通電のため能登に疎開の阪大小竹研、木造平屋の研究棟の阪大産研をみてきた私にはさほどには感じず、なければならぬと元気なものでした。当時は文理学部で会議も文科と一緒に、文科の先生方からはこのような考え方、話し方もあるのかと示唆を受けました。又部屋にはストーブがあって理科の先生方がまわりに集まって談笑するなど穏やかなものでした。翌年には五福地区に移転しましたが建物が猶半分未完成で暫くは不自由でした。昭和41年には自身の渡米が決まりましたが、このころはNMRをそなえているところが少なく、あっても専任のオペレーターがいて触れることもできなかったのにあちらでは自分で操作できるのが嬉しくてNMRを使う研究をテーマにしたものです。翌年帰国したころから大学紛争が盛んになり、富山大学も全国有数の紛争校、偶然補導委員や評議員に当たっていたこともあって共闘派と直接対峙することも多く、また卒論発表会も学外

の高校で行ったのにそれも共闘派の学生に妨害され教官一同ちかくの私の家に避難し溢れることもありましたが、一方研究室を守ろうという学生も多くそれなりに活気のあるもでもありました。やがて紛争も終息しますが、そのころには文理学部組織が全国的に数少なくなり全国会合も寂しい様子でしたが、ついには理学部が独立、大学院修士課程が設置され、俊英の方々があつまり来たって、急速に充実、発展しここに50周年の記念すべき年を迎えることが出来、喜ばしい限りです。自身は平成2年度停年退官し、身体の動くうちにと海外旅行をしていますが、各地で市民がその町の大学を誇りにしトロントではこの大学からはインシュリンの発見者がで、全土から優秀な学生が集まってくるとか、ロスではこの大学にはノーベル賞学者が何人もい、全学コンピュータ化され情報を世界に発信しているとか聞かされます。富山大学は歴史なお浅くこれから益々発展することでしょう。Toyama Universityと言うと多くの人々があああの...と頷いてくれるのが楽しみです。皆様のご健勝を祈ります。

新しい研究の始まり

平成6年 退官
後藤 克己
(化学、生物圏環境科学)

ニュートンがリンゴの落ちるのをみて万有引力の法則を見いだしたように何かのきっかけで、研究に転機が訪れることがある。私の研究生活でも何回かそんなことがあった。

私はもともと水質汚濁や水処理の問題に取り組んでいた。自分の専門を水商売というゆえんである。こんな研究をやっていて困るのはよい水質試験法がないことで、いつもこのことが心のどこかにひっかかっていた。こんなとき2(2ピリジルアゾ)4ジエチルアミノフェノール(PADAP)でウランを定量するという報告をみた。これを何かのおり研究室で話題にし太田さんという4年生がこの試薬を使用し始めた。

当時PADAPや関連化合物は市販されておらずその合成はたいへんであった。PADAPは薄い色だが亜鉛やマンガンと反応すると濃いピンクになる。

PADAPで衣類などが汚れたとき水道水で洗うと水道水中の亜鉛やマンガンによりかえって汚れがめだった。

次の偶然は、PADAPと類似の2(2ピリジルアゾ)4ジアミノベンゼン(PADAB)の論文で、このコバルト錯体は酸性下でも安定である。PADABを使うとコバルトの定量が可能では。原著者は2価のコバルトと考えた。しかし2価の錯体には疑問を抱いた。

もう一つの偶然がある。ホルムアルデヒドでマンガンと鉄をEDTAを用い分離していたとき、鉄錯体が分解しなかったことである。これは新しい還元剤を使うと分解がみられた。マンガンにも類似の現象がみられた。すなわち、2価がホルムアルドキシム錯体中で4価になるらしい。こんなことからコバルトPADAB錯体が還元剤で分解できないからといっ

てコバルトが2価であるとはいえないと考えた。そうすればコバルト PADAP錯体でもコバルトは3価の可能性はある。

これを確かめるためすこし考えた。PADAP錯体はコバルトが2価なら無電荷、3価なら陽イオンになるはずである。しかもPADAPには疎水性の部分があるから陽イオンなら疎水性陰イオンをともなって有機溶媒に抽出されるはずである。事実、抽出が起こり3価であることがわかった。そこで、コバルト PADAPは濃い色故、陰イオンの定量が可能と考えた。

以上が富山大学理学部でのイオン対抽出の始まりである。幾つかの偶然と研究室が裕福でなかったためともいえる。その後この分野で多くの成果を挙げることができたが、それは研究室の職員と学生さんの英知と努力の賜である。

最近は大学改革という大義名分のもとに先生方がみな雑用に追いまくられているように思う。研究者がもっと暇になり、研究や思索に十分な時間を割くことができるようにならなければ、優れた研究は芽生えないのではなからうか。

(一部改ざんして掲載)

5. 引き継がれてきたこと

幸いなことに、研究室の歴史を刻んできた事業・行事がいくつかある。これらのものは名称こそ変わっているものがあるが、現在も継承されている。このような歴史を刻むものは意識して続けなければすぐに消えてしまうもののように思う。

(1) 雑誌会

その一つが「雑誌会」である。これは、第1期卒論生を迎えたときから始まった。卒論研究に関する最新情報が掲載された欧文誌の内容を参加者にわかりやすく紹介するのであるが、厳しい質疑応答は、学生にとって強い思い出になっていると言う教官も順番に発表を行った。旧教養部、教育学部、廃液処理施設の分析化学関係のスタッフも参加し、所属部局横断での勉強会であり、幅広い内容を学ぶことができた。50回ごとに、特別講演会を企画し、学内・外の先生方に講演をして頂き、その都度、同窓会を兼ねて祝賀会を行った。後藤教授の退官の記念講演会がちょうど500回目となった。新学科では「環境分析化学セミナー」と名称を変え、再スタートした。

(2) 同窓会誌

昭和56年に創刊された同窓会誌「分析だより」の発行も当研究室が誇る継続事業である。研究室の出来事を細かく記録している貴重な資料であり、今この原稿を記すに当たっても非常に役だっている。卒論発表会から卒業式までの短い期間に修士1年生が編集委員となって原稿集め、執筆、印刷、製本と頑張る。巻頭言は教授が、以下他のスタッフ、大学院生、卒論生、配属が決定した3年生がめいめい書きたいことを書く。1年間の出来事や、業績(口頭

発表、掲載論文など)も書かれる。卒業生全員に配布され、同窓生の結びつきに役立っている。平成8年からは、新学科の卒論生を迎え、同窓会名を「水和会」、同窓会誌を「水和」と変更したが、発行の趣旨は「分析だより」を継承している。

(3) 研究室旅行

3月のスキー旅行も研究室の伝統的な行事である。3年生の講座配属が決まって間もなく一泊スキー旅行を行う。これは、新卒論生の歓迎と修士2年生、4年生の修了、卒業祝いを兼ねている。新旧の交わり合いの中で研究室の伝統も伝承されているようである。行き先は、例年、後藤教授お気に入りの新穂高ロープウェイスキー場であった。急峻なコースでの恐怖いっぱいのスキーがなつかしい卒業生が大勢いることと思う。夏の研究室旅行は学生中心で継続されている。学生時代の楽しい思い出のひとつになっている。

(4) 化学科での行事参加

化学科の行事の中ですでに消えてしまった1日つぶしてのスキー大会や、ケミカルリーグなる研究室対抗ソフトボール大会にもいちばん積極的に参加していたのは当研究室ではないかと思う。ちなみに、昭和53年に始まったケミカルリーグでは当研究室が改組で新学科に移行する平成6年までの17年間で、5研(分析化学研究室の通称)の優勝回数は7回を記録している。

6. おわりに

紙面が限られているために、同窓生全員の氏名や卒論テーマ、修論テーマは割愛した。

4 生物学科

理学部の改組に伴い、生物学科では、環境生物学講座に助手のポストがついた。また学生定員は5名増えて、25人から30人になった。

昭和53(1978)年2月生理学講座の井上が助教授に昇格した。

昭和55(1980)年6月環境生物学講座へ、名古屋大学から中村省吾が助手として着任した。昭和56(1981)年7月環境生物学講座の堀が退職し、代わって昭和57(1982)年4月名古屋大学から小嶋學が教授として着任した。昭和58(1983)年4月環境生物学講座の道端が助教授に昇格した。昭和63(1988)年3月生理学講座の久保が停年退官され、同年4月同講座の井上が教授に、野口が講師に昇格した。助手には九州大学出身の田村典明が着任した。昭和63年3月細胞生物学講座の小林が停年退官され、同年4月同講座の菅井が教授に昇格した。代わって助教授に山之内製薬株式会社から山田恭司が着任した。

このころ、ベビーブームの影響で大学受験生が急増し、国立大学の入学定員を臨時に増やすことになった。それに伴い、昭和62(1987)年4月富山大学でも各学部で学生の定員増を図った。生物学科の学生定員も5名増して、35人になった。それに伴い、教官の教授ポストが1つ増えた。そこで、形態学講座の鳴橋が教授に昇格した。それに伴い、形態学講座の笹山が同講座の助教授に、小松が形態学講座の助手に昇格した。技官に岩坪美兼(26回卒)が着任し、形態学講座に所属した。

平成3(1991)年3月環境生物学講座の道端が広島大学へ転出し、代わって同年4月名古屋大学から黒田英世が助教授として着任した。平成4(1992)年3月生理学講座の田村が福岡県立福岡女子大学へ転出し、代わって同年4月九州大学から與志平尚が助手として着任した。

昭和62年4月に形態学講座の小黒は理学部の評議員から理学部長に就任した。そして、平成3年6月富山大学学長に就任し、生物学教室から去ることになった。それに伴い同年6月形態学講座の笹山が教授に昇格した。同年10月形態学講座の小松が助教授に昇格し、平成4年4月形態学講座の助手に宝幸水産株式会社から鈴木信雄が着任した。

生物学教室では、5番目の講座として生体制御学講座の増設を概算要求していたが、それが認められて平成4年4月に生体制御学講座が誕生し、学生定員が35人から40人になった。生体制御学講座の教授には形態学講座の笹山が移った。

昭和55年10月に富山大学理学部において、日本内分泌学会大会が生物学教室の小黒教授を大会長にして、形態学講座の動物関係者が中心となって取り組み、開催された。

昭和62年10月7日～9日にわたり、富山大学教養部において、日本動物学会第58回大会が生物学教室の小嶋教授を大会長にして、動物学関係者を中心に取り組み、成功裏に終了することができた。

形態学講座

理学部生物学科の形態学講座は、動物学分野の小黒、笹山と小松、植物学分野の鳴橋の4人で出発した。その後、植物学分野に岩坪が加わり、さらに、小黒が学長に就任して生物学科から抜けて、動物学分野に鈴木(信)が加わり、5人で運営された。

大学院理学研究科設置後小黒と鳴橋が教育・研究を担当したが、のちに笹山と小松も加わった。

平成元(1989)年1月より平成3年12月までの3年間、小黒は日本動物学会の欧文学会誌の編集幹事、笹山と小松は編集補佐を務めた。

教育面では、動物学と植物学に関する講義と実習を、小黒・笹山・小松・鈴木(信)と鳴橋・岩坪がそれぞれ担当した。

研究も動物学と植物学の2分野に分かれ、動物学の分野では小黒、笹山、および鈴木(信)が無脊椎・下等脊椎動物の内分科学的な研究、小松が棘皮動物の個体発生とその系統学的考察に関する研究、また植物学の分野では鳴橋と岩坪がバラ科数属の系統分類学的研究を行った。

内分科学的な研究では小黒と笹山は血清Ca濃度調節に関するホルモン、笹山と鈴木(信)はカルシトニンに焦点を絞って研究した。

小黒・笹山は昭和60(1985)年に日本動物学会論文賞を、小黒は「血清Ca濃度の調節に関する比較内物学的研究」により昭和61(1986)年に日本動物学会賞を受賞した。富山新聞文化賞が昭和62年に小黒に、富山賞が同年笹山、また平成4年に小松に授与

された。

小黒と笹山は、昭和55年海外学術研究によりパラオ諸島などで黒潮源流域の動物相を調査し、ヒトデ類の系統分類に携わるようになった。

小黒は昭和52年（1977）年1月から半年間と昭和54（1979）年1月から約1カ月間テキサス・テック大学（アメリカ）、笹山は昭和53年7月から約1年間コネチカット大学（アメリカ）に出張した。小黒は平成元年1月から1年間南フロリダ大学（アメリカ）などで文部省在外研究員、平成2（1990）年3月から4カ月間アルバータ大学（カナダ）で動物学教室客員教授として研究を行った。

小黒と笹山は国際比較内分泌学会（4年ごとに開催）とそのサテライトシンポジウム、およびアジア・オセアニア比較内分泌学会（2年ごとに開催）、小黒は国際棘皮動物学会（約3年ごとに開催）に毎回のよう出席し、研究成果を発表した。国内では、日本比較内分泌学会、両生・爬虫類学会、日本動物学会、日本動物分類学会等の各大会で講演を行った。

昭和55年10月に日本比較内分泌学会が理学部、その7年後（1887年）の10月に日本動物学会が教養部で開催され、大会事務局を務めた。

昭和55年4月から1年間、ブラジルからの留学生、久保田ナイル洋子が在籍した。翌年5月から半年間、学術振興会外国人招へい研究員、Karande Ashok Anot 博士（インド、ボンベイ海軍臨海研究所）がヒトデに寄生するシダムシに関する研究などを行った。平成元（1989）年10月から約2年間半、文部省派遣留学生、Frances Espedilla Edilio（フィリピン、サン・カルロス大学）が内分泌学に関する研究を行い、理学研究科修士課程を修めた。

鳴橋と岩坪は、バラ科に属するキジムシロ属、キイチゴ属、ヘビイチゴ属、オランダイチゴ属の染色体を势力的に研究し多くの論文を発表した。特に、問題のあったヘビイチゴとヤブヘビイチゴの系統的關係は形態学、細胞学、細胞遺伝学、植物地理学、化学成分より、これら2種が別種であることを明らかにした。

鳴橋は、国際キイチゴ属シンポジウムの昭和55年第3回アメリカ大会、昭和60年第4回デンマーク大会および第5回アメリカ大会にそれぞれ参加・発表した。

スタッフによる代表的研究論文あるいは著書

Oguro, C., Nagai, K., Tarui, H. and Sasayama, Y. 1981. Hypocalcemic factor in the ultimobranchial gland of the frog, *Rana rugosa*. *Comp. Biochem. Physiol.* 68A, 95-97.

Oguro, C., Tarui, H. and Sasayama, Y. 1983. Hypocalcemic potency of the ultimobranchial gland in some urodelan amphibians. *Gen. Comp. Endocrinol.* 51, 221-226.

Sasayama, Y., Katoh, A., Oguro, C., Kambegawa, A and Yoshizawa, H. 1991. Cells showing immunoreactivity for calcitonin or calcitonin gene-related peptide (CGRP) in the central neuro system of some invertebrates. *Gen Comp. Endocrinol.* 83, 406-414.

Sasayama, Y., Suzuki, N., Oguro, C., Takei, Y., Takahashi, A., Watanabe T. X., Nakajima, K. and Sakakibara, S. 1992. Calcitonin of the stingray: comparative of the hypocalcemic activity with other calcitonins. *Gen. Comp. Endocrinol.* 86, 269-274.

Naruhashi, N. 1990. *Rubus × semi-nepalensis*, a new natural hybrid from Nepal Himalaya. *J. Jpn. Bot.* 65, 186-191.

Naruhashi, N. and Iwatsubo, Y. 1991. Cytotaxonomic study on two putative hybrids in the Genus *Duchesnea* (Rosaceae). *Bot. Mag. Tokyo* 104, 137-143.

Komatsu, M., Kano, Y. T. Yoshizawa, H., Akabane, S. and Oguro, C. 1979. Reproduction and development of the hermaphroditic sea-star, *Aserina minor* Hayashi. *Biol. Bull.* 157, 258-274.

Komatsu, M., Kano, Y. T. and Oguro, C. 1990. Development of a true viviparous seastar, *Asterina pseudoexigua pacifica* Hayashi. *Biol. Bull.* 179, 254-263.

生理学講座

理学部生物学科の生理学講座は、動物生理学担当の久保教授と野口助手、植物生理学担当の井上講師の3人で出発し、その後、久保が退官して、植物生理学担当の田村助手（平成4年転出）が、同じく與志平助手が加わって運営された。

当時、多くの理学部生物学科において、動物生理学、植物生理学がそれぞれ1講座規模を構えている

中での合併講座としての船出であったが、教育・研究は2講座分に引けを取らないものにする意気込みであった。学科のスタッフ数が少ないために、動物・植物それぞれ生理学関連の講義時間数も実習時間数も充分にとれた。学生も、それによく応え、学生実習や卒論研究を夜遅くまでやるのが普通である雰囲気があった。教官も学生も皆、現在よりも大学がはるかに好きであった時代であったのかも知れない。

久保は、従来から研究してきた免疫化学の分野で、引き続き免疫反応の解明に力を注いだ。具体的には、抗原抗体反応の沈降反応を中心に、特にcirculating immunn complex (CIC)の現象解明に力点を置き、紅藻のアサクサノリから抽出したフィコエリトリンを抗原として用い、免疫沈降反応の研究を行った。また、免疫沈降反応の理論的側面からの研究も行った。後に、これらの計算の過程で函数生物学にも興味を持ち、井上の実験値を用いて、生理生化学反応の温度依存性を表す Q_{10} の理論的考察を行った。

野口は、赴任後ゾウリムシを材料として、膜のATPaseや、繊毛の運動調節機構の研究を開始した。その中でまずとりかかったのは、 Ca^{2+} によって活性化されるATPaseの探索であった。多くの真核細胞の鞭毛や繊毛は細胞内 Ca^{2+} 濃度上昇によって繊毛逆転などの劇的な運動様式の変化が起こることが知られており、これに係わるATPaseを分離しようとするのが目的であった。探索の結果得られた Ca^{2+} -ATPaseは、運動を調節するものではなく、現在では細胞からのエクソサイトーシスに係わるのではないかと考えられている。次に取り組んだのは細胞モデルを用いての繊毛運動の Ca^{2+} による制御機構の解明で、遊離の Ca^{2+} そのものが繊毛逆転を調節しており、Ca-ATP錯体ではないことを証明し、これまで未解決であった問題に決着を付けた。その後、ゾウリムシの刺激受容に伴うシグナルトランスダクションと細胞応答の解明が課題となってきた。その中でも、細胞応答の好例として、細胞運動の一つである繊毛運動の制御機構の解明を中心的な課題としてとりあげた。このうち、シグナルトランスダクションにかかわる課題としては、 Ca^{2+} やcAMP・cGMPといったセカンドメッセンジャーによって繊毛運動が調節される仕組みを調べた。この手段として、ゾウ

リムシの細胞表層シートと呼ばれる独自に開発したユニークな実験系を用いて調べる手法を開発した。また、運動制御に係わる調節タンパク質や、運動をつかさどるモータータンパク質の分離精製も始められた。研究手段としては、生化学的には電気泳動・オートラジオグラフィー・カラムクロマトグラフィー・比色定量の手法を用いATPase活性を調べた。また、RIをトレーサーとして用いるようになった。

井上の研究分野は緑色植物の光合成に関連するもので、特に酸素発生機構の解明を目指して、ホウレンソウの緑葉から葉緑体や光化学反応系2の複合体を分離して、酸素発生速度や光化学反応速度を測定した。昭和51(1976)年に着任時には、関連する機器がないために、例えば、葉緑体の光化学活性を測定するためのクロスイルミネーションができる分光光度計やクロロフィル蛍光の時間経過を測定する機器を、卒論の学生とともに組み立てることから始めた。そのときの機器は、昭和53(1978)年に本格的な日立557型二波長分光光度計が導入された後でも暫く活躍した。また、高速冷却遠心機が無くて、低温室の中で裸の高速遠心機を使用する恐怖が、昭和56年度に久保田KR20000Tがローター1式と共に導入されるまで続いた。超遠心機は昭和41年度に日立55p型が導入されていたが、古くなり昭和61年度に同72型に更新された。このときには、ローターの材質がアルミから、チタン合金やカーボンファイバーに様変わりした。卒論の研究テーマには、ホウレンソウの他、立山のみくりが池のサヤツナギ、地衣類のイヌツメゴケ、ミズナラ、クラミドモナス、ツユクサ、ソラマメなど多くの植物材料が用いられた。植物の生育温度と光合成電子伝達速度の関係に関する研究、光合成活性と水分活性との関係、(高温失活に関連して)生体膜の相転移に関する研究、光化学系2の反応中心複合体の分離、光合成の酸素発生系におけるマンガンの役割に関する研究、葉緑体蛋白の分解機構に関する研究、葉緑体蛋白のリン酸化に関する研究等がなされた。また、ツユクサを材料とした気孔の開閉機構、特にカルシウムや光の作用を解明するテーマも研究室の重要な柱であった。

新たに加わった田村は、葉緑体の酸素発生系、光化学系2に関する研究を担当し、井上は気孔開閉機

構の研究に加えて、葉緑体の分子構築の研究に都合の良い、新たな植物材料の開発を試みた。検討の結果、シダ植物であるゼンマイの緑色胞子に到達した。葉緑体内のプロテアーゼや蛋白質のリン酸化に関する研究材料として適当なために現在も使用している。

次に加わった與志平は、葉緑体におけるタンパク質リン酸化反応とプロテインキナーゼに関する研究を始めた。

その間、井上は、昭和55年から1年間、アメリカ合衆国、オハイオ州のケタリング研究所において客員研究員として、葉緑体の光化学系2の初期反応に関する研究に従事した。

また、昭和60年10月から翌年1月にかけて、中国、遼寧省の遼寧大学生物学系の劉栄坤助教授（当時）が交換研究員として滞在し、葉緑体の光化学系2におよぼす亜硫酸の影響に関する研究を行った。

一般社会向けの活動として、井上が、昭和63年7月の「産学官交流TOYAMAテクノフォーラム'88」で講演した。

* Kubo, K. 1979, Why does Q10 decline with rise in temperature? *Annot. Zool. Japon.*, 52, 11

* Noguchi, M., Inoue, H. and Kubo, K. 1986, Control of the orientation of cilia by ATP and divalent cations in Triton-glycerol-extracted *Paramecium caudatum*. *J. Exp. Biol.*, 120, 105-117

* Noguchi, M., Nakamura, Y. and Okamoto, K. 1991, Control of ciliary orientation in ciliated sheets from *Paramecium* -- Differential distribution of sensitivity to cyclic nucleotides. *Cell Motil. Cytoskeleton*, 20, 38-46

* H. Inoue and Y. Katoh (1987) Calcium inhibits ion-stimulated stomatal opening in epidermal strips of *Commelina communis* L., *J. Exp. Botany* 38:142-149

* H. Inoue and T. Wada (1987) Requirement of manganese for electron donation of hydrogen peroxide in photosystem II reaction center complex. *Plant Cell Physiol.*, 28: 767-773

* N. Tamura, H. Inoue and Y. Inoue (1990) Inactivation of the water-oxidizing complex by exogenous reductants in PS II membranes depleted of extrinsic proteins. *Plant & Cell Physiol.*, 31: 469-477

* N. Tamura, H. Kamachi, N. Hokari, H. Masumoto and

H. Inoue (1991) Photoactivation of the water-oxidizing complex of photosystem II core complex depleted of functional Mn. *Biochim. Biophys. Acta* 1060: 51-58

* T. Yoshihira, Y. Kobayashi, T. Oku and H. Inoue (1992) Development of light-harvesting chlorophyll a/b protein complexes phosphorylation in thylakoids from dark-grown spruce seedlings. In *Research in Photosynthesis Vol. II*, (ed. N. Murata) pp. 579-582 Kluwer Academic Publishers, Dordrecht

細胞生物学講座

理学部生物学科の細胞生物学講座は、小林教授（昭和63年退官）、菅井助教授と増田助手で出発し、その後、山田が加わって運営された。

主要な研究設備

昭和52年度の文部省特別設備費でかねてから要求していた、顕微分光光度計が共同利用設備として設置された。本光度計は従来の型を大幅に改良したもので、落射蛍光顕微鏡を組み込み、蛍光色素による蛍光像の微小部の測光が可能で、細胞核DNA、クロロフィルの細胞レベルでの定量等に成果を上げている。また、本装置は、紫外部から近赤外部までの波長の微小光束の照射機能を備えており細胞核等、細胞の特定部分の単色光照射が可能であり、光生物学の分野でもその威力を発揮している。

昭和54年から薬学部の富山医科薬科大学への移転に伴い、旧薬学部校舎の一部が理学部および教養部に移管された。これに伴い生物学科でも研究室の改修が行われ、細胞生物学講座は理学部1号館3階に集結することになった。この際、系統保存しているゴマ種子の貯蔵、生化学的研究に利用するための低温室、組織・細胞培養等に使用する明恒温室、菅井を中心とする光生物学の研究に必須な恒温暗室が整備され、研究環境は著しく改善された。

当時の研究テーマ、研究内容：

小林は、ゴマ属植物の育種学的研究、ゴマ属植物の細胞遺伝学研究、高山植物およびその近縁種染色体の基本核型分析などを研究した。

ゴマ属植物の育種の分野では、良質な油糧作物であるばかりでなく、セサミン、セサモリン等抗酸化

成分を含み、機能的食品としても極めて優れた作物であるゴマの品種改良を続け、放射線照射等により、高収量、高品質の多数のゴマ新系統の作出に成功した。これらの系統は、FAO（国連食糧農業機構）の要請や、国際協力事業団を通じてインド、インドネシア等の東南アジア、メキシコ、コスタリカ等の中南米、アフリカ、さらには中国等世界各地に配布され、優良ゴマの生産に大きく貢献した。また、1979年ころより中国（中農学会、中国科学院等）とのゴマ研究交流が活発になり、10数回にわたり海南島、広州、鄭州、上海等で招待講演、ゴマ栽培技術指導を行った。

1980年にはローマ国連FAOで開催された「世界ゴマ開発専門家会議」に日本政府代表として出席し、この会議の主宰を司った。

国内では長年にわたり、東大原子力研究所、農水省ガンマフィールド等を利用してゴマの放射線育種の研究を続け、これらの機関の運営委員等を務めた。

また、核型分析等による細胞遺伝学的研究から、ゴマの起源が熱帯アフリカのサバンナに求められることを明らかにした。

小林によるゴマ属植物の遺伝、育種学的研究には1979年以降文部省より系統保存費が交付されており、これによりゴマ属植物、特に栽培ゴマの系統改善とその保存事業は現在に至るまで増田を中心に続



立山緑化を果たして室堂平に立つ小林教授（昭和60年）

けられている。

菅井は、シダ植物孢子、配偶体を用いた光形態形成、シダ生殖器官の分化機構の解析について研究した。

前任大学で行っていた、シダ配偶体を材料とした、光形態形成の研究は、光照射暗室等の施設が整った時点で再開することができた。科学研究費も総合研究の代表者、分担者としてほぼ途切れることなく受けることができ、また岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所の大型スペクトログラフを利用した研究が続けられた。この結果、シダ孢子の光発芽はフトクロム系のほか、紫外、近紫外、青色光により制御されていて、その光受容体として紫外域光を吸収するものと、青色光を吸収するものの2種類が存在することを明らかにした。

1990年からはアメリカ、テネシー大学L.G.Hickok教授との共同研究が開始され、同教授の研究室で単離したミズワラビ孢子の光感受性変異体を用いて孢子発芽の光制御機構の解析が進められた。同教授は1992年には学術振興会外国人研究者として来学し、菅井らとの共同研究、セミナー等を行った。

シダの生殖器官の分化に関する研究では、科学研究費一般研究（B）（C）の交付を受け、造精器分化の機構を細胞分裂との関係から解析した。

山田は、高等植物における葉緑体DNAおよびミトコンドリアDNAの構造と機能の解析について研究した。企業の研究所からの移籍だったが、講座にはすでに基本的な施設・備品のほとんどが揃っていたので、着任の1年後には新テーマの下に研究を開始することができた。その後の2年で研究を軌道に乗せてからは、文部省科学研究費や農水省受託研究費などの研究費を毎年連続して受けることができ、ゴマおよびシダの葉緑体とミトコンドリアに存在しているゲノムDNAの構造と機能について解析をすすめた。

その結果、1.ゴマ属の栽培種と野生種のDNA対して制限酵素断片長による分析を行い、それらの種間関係を明らかにすることができた。また、ミトコンドリアDNAは、栽培種の中の種々の系統を識別するために有効であることが明らかになった。

2.下等な維管束植物であるシダ植物のうち、カニクサやワラビの葉緑体DNAの全体をカバーするクローンを単離することができた。また、暗所でのククロ

フィル合成に関わる chl遺伝子群が、広範なシダの葉緑体DNA上に存在していることを明らかにした。さらに、ワラビ葉緑体遺伝子においてRNAエディティングが高頻度に行われている事実を見いだした。

3. 完全寄生植物ネナシカズラに存在する色素体ゲノムの遺伝子構成と機能について解析した。

増田は、組織培養による高等植物の器官分化機構について研究した。

植物組織培養の技術を使って不定芽や不定根などの器官分化について研究した。シキザキペゴニアの不定芽形成について、節間表皮細胞起源で不定芽が生じること、さらに、最適ホルモン条件や糖濃度を明らかにした。また、ゴマの器官分化についても取り組み、子葉片培養において不定芽を沢山作る条件を明らかにした。当講座では文部省から系統保存費を受けてゴマの系統保存をしているが、小林教授の停年退官後は増田が実質的にこれを引き継ぎ、系統保存にあたるほか、ゴマの系統保存簿のデータベース化に取り組んだ。

賞：

小林貞作：北日本新聞文化賞、富山市功労者表彰、富山県功労者表彰、勲3等旭日中綬賞

山田恭司：農芸化学研究奨励賞（昭和63年度）

地域、社会における活動：

小林貞作は、富山県と環境庁とによる「中部山岳国立公園立山ルート緑化研究事業」に参加し、その報告書の作成にあたった。また、富山県顧問、富山県農業技術センター研究顧問、富山県生物学会長、富山県花と緑の銀行理事、富山市緑化委員会委員等を長年にわたって務めた。

スタッフにおける主な著書、論文：

小林貞作：ゴマの来た道 岩波新書（1886）

小林貞作、並木満夫編：ゴマの科学 朝倉書店（1989）

Sugai, et al : Action spectra between 250 and 800 nanometers for the photoinduced inhibition of spore germination in *Pteris vittata*. *Plant Cell Physiol.* 25, p. 205 (1984)

Sugai et al: Effect of gibberellins and their methyl esters on dark germination and antheridium formation in *Lygodium japonicum* and *Anemia phyllitidis*. *Plant Cell Physiol.* 28, p. 199 (1987)

Yamada, K. et al. : A frx C homolog exists in the chloroplast DNAs from various pteridophytes and in gymnosperms. *Plant Cell Physiol.* 33: 325-327 (1992)

Yamada, K. et al. : Chloroplast DNA variation in the genus *Sesamum*. *J. Plant Res.* 106: 81-87 (1993)

増田恭次郎: ゴマの組織分化 「ゴマの科学」小林、並木編 朝倉書店（1989）73-81

環境生物学講座

理学部生物学科の環境生物学講座は、堀教授（昭和56年退職）と道端講師（平成3年転出）で出発し、昭和55年に中村助手が着任して講座が完成した。その後、小嶋教授が黒田助教授に入れ替わり運営された。講座は大学院修士課程と学部の学生を加えて合計10名以上の規模になった。

堀と道端は、動物卵内の超微量元素の環境からの取り込みについてや魚卵の発生と金属元素の代謝について、また海鞘類（ホヤ）のバナジンの取り込みと濃縮機構についてなど、微量元素の卵の発生過程における生理学的機能の解明を目指した。さらに、高山湖の陸水環境について生物学的研究を行った。

これらの研究活動は富山大学にとどまらず、東北大学浅虫臨海実験所、日本原子力研究所や立教大学原子力研究所の原子炉利用による放射化分析、電子顕微鏡利用による分散型X線マイクロ分析、原子吸光分光分析などの機器分析を生物学の分野に導入して研究が行われ、多くの成果を得た。

小嶋は、ウニ卵の受精初期における卵内代謝の変化の機構や、ウニ胚の骨片形成の機構を解明する研究を行い、さらには、ウニ卵の受精膜形成機構などの研究を新たに始めた。

中村は、単細胞性の緑藻クラミドモナスの鞭毛形成機構について、鞭毛に関する突然変異体を作りだし、研究した。

黒田は、受精の初期機構について、ウニを用いて受精時に精子が卵をどのように活性化するか、そして細胞内カルシウムイオン濃度の一過性増大を誘起するかを電気生理的測定や蛍光測光等により研究した。また、動物細胞の金属イオンの濃縮について研究した。

【スタッフについての主な業績】

堀 令司 (1980) 発生学と環境生物学、現代生物学大系 b (発生分化B) 中山書店

堀令司、小林淳一 (1981) ホヤの特殊金属濃縮に関する考察 とくにバナジウムを中心に

Zool. Mag., 90: 139-141.

Hori, R. and H. Michibata (1981) Observations on the ultrastructure of the test cell of *Ciona robusta*, with special reference to the localization of vanadium and iron. *Protoplasma*, 108: 9-19.

道端 齊、堀 令司 (1981) マボヤ卵の発生に伴うバナジウムの含有量の変化 Zool. Mag., 90: 383-386.

Michibata, H. and R. Hori (1981) Labeling fish with an activable element. *Cand. J. Fisher. Aquat. Sci.*, 38: 133-136.

小嶋 學 (1980) 卵割の形式、現代生物学大系IIa (発生分化A) 中山書店

Kojima, M. K. (1984) Effects of D₂O on parthenogenetic activation and cleavage in the sea urchin egg. *Develop., Growth and Differ.*, 26: 61-71.

Kojima, M. K. (1985) Acceleration of the cleavage in sea urchin eggs by treatments with local anesthetics. (I) Procaine treatment. *Develop., Growth and Differ.*, 27: 539-546.

Nakamura, S. and S. L. Tamm (1985) Calcium control of ciliary reversal in ionophore-treated and ATP-reactivated comb plates of ctenophores. *J. Cell Biol.*, 100: 1447-1454.

Nakamura, S., H. Takino and M. K. Kojima (1987) Effect of lithium on flagellar length in *Chlamydomonas reinhardtii*. *Cell Struct. Funct.*, 12: 369-374.

Kuroda, H., Kuroda, R., and Sakai, T. (1989) Membrane electrogenesis in plasmodia of *Physarum polycephalum*: A dominant role for the proton pump. *Biochem. Biophys. Acta (Biomembranes)* 987: 154-164

Kuroda, H., Kanai, S., Tanaka, S., Takemoto, T. and Kuroda, R. (1991) Phorbol ester and Ca²⁺ synergistically stimulate Na⁺/H⁺ exchanger in activated sea urchin eggs.

Yanagisima, T., Yasumasu, I., Oguro, C., Suzuki, N. and

Motokawa, T. (eds.) "Biology of Echinodermata" A.A. Balkema, Rotterdam, pp. 365-369

5 地球科学科

地球科学科は、地殻構造学、地殻進化学、陸水学、雪氷学の4講座からなり、それぞれ独自のアプローチで地球の過去・現在の成り立ちを調べている。各講座ごとの教育・研究活動は次の通りである。

地殻構造学講座

地殻構造学講座は、地球科学科が設立された昭和52(1977)年の翌年(1978)の4月に、広岡公夫(教授)と川崎一朗(助教授) 昭和55(1980)年4月に酒井英男(助手)が着任し発足した。本講座では地球物理学の範疇に入る研究が行われており、大きく分けて2つの分野についての研究・教育が進められてきた。一つは、岩石磁気・古地磁気を主にした地球電磁気学の分野の研究であり、もう一つは、地震学を基礎においた研究である。

地球電磁気学分野は、広岡・酒井が担当し、古生代から第四紀に至る地磁気の変動および地塊の構造運動を調べる古地磁気学的研究と、縄文・弥生時代から幕末・明治に至る遺跡から試料を得て、歴史・考古学の時代の地磁気変動を扱う考古地磁気に関する研究が行われた。

日本中央部に分布する中生代・古生代の地層の古地磁気学的研究から、この地域が、飛驒帯を除く地層の大部分が赤道地域で堆積・生成し、その後、北上して、アジア大陸の東端をなしていた飛驒帯に付加して、日本列島の骨格が出来上がるというアクリション・テクトニクスのもであったことを明らかにした。また、伊豆半島の新第三紀の地層の古地磁気測定によって、1600万年前の前期中新統の古緯度は北緯15度付近の値を示していたのが、その後、段々と緯度が高くなり、鮮新世のころ(500~300万年前)に日本列島の一員になったことを突き止め、伊豆半島の北上とフィリピン海プレートの拡大・発達を明らかにした。中新世には、もう一つ日本列島に大きな出来事がある。それは、アジア大陸の東の縁に割れ目が入り、日本海が誕生したことである。日本海の中央部が大きく拡大し、そのために日本列

島は南東へと押しやられ、それに伴って東北日本ブロックは反時計廻りに、西南日本は時計廻りに回転し、現在の弓なりの列島弧となった。この構造運動を、本州島中央部の中新統の古地磁気研究から証明した。

この間、広岡は、関東ローム層や信州ローム層など第四紀更新世後期（約10万年～1万年前）の地層の古地磁気層序学的研究を行い、4～6万年前に地磁気方位が大きく変化する地磁気エクスカージョンが二度連続して起きたことを見出した。明石原人の骨が出土した明石市西八木海岸での発掘調査に参加し、西八木層が約11万年前の地層であることを突き止めたのもこの研究の一環である。また、これと併行して、北陸・東海地方を中心に秋田県から佐賀県に至る日本各地の遺跡に残されている窯跡や炉跡など多数の焼土遺構の考古地磁気測定を行い、広岡が求めた過去2000年間の考古地磁気永年変化曲線を基に年代推定を行っている。この年代推定法は弥生中期以降の時代にしか適用できないが、分解能がよく、焼土遺構の年代推定には最適のものである。

広岡は、昭和60年度に発足した5カ年計画の国際協同研究である国際リソスフェア探査開発計画（Dynamics and Evolution of the Litho-sphere Project, DELP）に参加し、「日本列島の構造発達」の課題を担当した。

酒井は、考古遺跡から出土した被熱試料を用いて、古地球磁場強度の研究を行い、過去6000年にわたる日本における古地磁気強度の永年変化の様子を明らかにした。また、磁気・電気探査などの手法を取り入れて、発掘前の遺跡の物理探査を行い、これらの方法が遺跡探査に非常に有効であることを立証した。また、電磁気探査を断層を横切る測線で行い、地下に隠れている断層の位置を決めるのにも有効であることを明らかにした。また、1987年12月から1988年2月にかけて、国際深海掘削計画（Ocean Drilling Project, ODP）の第119次航海に参加し、南インド洋および南極海の海底掘削を行って、ケルゲレン海台などの掘削試料の岩石磁気・古地磁気測定からこれらの海域の発達の歴史を明らかにした。酒井は、平成3（1991）年5月に地球電磁気・地球惑星圏学会の学会賞である「田中館賞」を受賞した。

広岡・酒井は国際学術調査、「インド半島マハナ

ディ地溝帯およびゴダバリ地溝帯の地史とプレートテクトニクス」を予備調査も含めて平成3～5年度に行った。

主な測定機器は、ショーンステット・スピナー磁力計（昭和53年に福井大学より移管）、磁気天秤（成瀬科学、昭和58年3月）、スクイッド・システム（英国CCL社、昭和60年3月）などがある。

昭和53年（1978）、地球科学教室と同時に発足した地震グループ（川崎助教授）は、次のような戦略を立て、研究をすすめた。

(1) local（富山から北陸規模）からregional（日本列島規模）、global（地球規模）それぞれの空間的スケールの研究を行う。

(2) 地方大学の貧弱な研究条件のもとで、大規模大学に張り合っ、大規模な逆問題を解いたり、大規模数値シミュレーションを試みるよりは、大規模大学でやっていない、しかし新しいパラダイムを切り開くような独自の研究課題に挑戦する。

1980年代は、localな研究として、もっぱら北陸地方における地震の発生様式などの研究を行った。globalな研究としては、東太平洋海膨や大西洋中央海嶺の地震の発生機構や、地震波速度異方性を組み入れた海洋上部マントル構造の研究を行った。

1990年代に入って局面が急展開した。全国の地震研究者の共同研究として、1991年10月、立山を東西に横断する長さ約180キロの測線の人工地震観測が行われた。1996年には、富山、飛騨、長野一帯で、10～20キロ間隔で稠密に地震計を配置する臨時集中観測が実施された。1995年と1996年には、北海道大学との共同研究として、富山湾海底地震観測が行われた。

これらの観測の結果、死火山とされていた雲の平直下2～3キロに小さな地震が発生している（平成9年度卒業論文）など重要な成果が上がった。

別の方面では、1993年度の修士論文から大発見が生まれた。1992年7月18日のM6.9の三陸沖地震が、実は、約1日かかってM7.5に相当するエネルギー（M6.9の約8倍）を解放した超スロー地震であることが分かったのである。この発見は、沈み込み帯ダイナミクス理解に新しい局面をもたらし、世界に大きな衝撃を与えた。

地殻進化学講座

地殻進化学講座の発足

地球科学には天文学から古生物学までという広い分野が含まれ、外国の大学では地球科学教室、あるいは地球惑星科学教室は大きな大学に限られている。富山大学地球科学教室では、少数の教官でこの広い学問分野をカバーせねばならず、さらに悪いことには、一つの例外を除いて、助教授の任命まで教授の知らないところで行われた。ここに発足時の富山大学地球科学教室の特殊性があり、それに伴う矛盾・悩みがある。

不幸中の幸いは、地殻進化学講座に関する限り、教官すべてが設置審の資格審査に合格したことである。まず教授の堀越叡（専門：鉱床地質学）が昭和53年4月に着任し、次いで竹内章助手（専門：構造地質学）と小畑正明助教授（専門：岩石学）が、それぞれ昭和54（1979）年の4月と9月に着任し、これで地殻進化学講座の第一世代の教官が揃った。

学部・大学院における教育研究活動

日本の大学の教育の問題点は、教官に目的意識がない点であると言われる。どのような学生を育て、何処へ就職させるつもりかという将来計画がはっきりしない。おそらく、この事実は日本の大学が武士の学校として発足したと無関係ではないのであろう。「武士は食わねど高揚子」なのである。新制大学の地球科学教室の文部省基準の就職率（すなわち大学での専門教育と関連した職場への就職率）は軒並50%以下である。これに対し、一部の専門分野に特化した大学は高就職率を誇っている。

この点を考慮して、地殻進化学講座の最初の教官として赴任した堀越叡は、まずカリキュラムの改定に手をつけた。基本方針は学生の就職を第一に考えることである。すなわち、大学の学科さえ真面目に勉強しておけば、就職には困らないように配慮したつもりである。さらに民間会社への就職に困らず、また会社に入ってから役立つようにと野外調査の技術を身につけるように配慮した。高度な学問的な課題は大学院で履修するようにした。そして地殻進化学講座で卒業研究を実施するには、地殻進化学講座の教官が開講するすべての講義を履修することを義務づけた。しかし、制約された条件下での理想的なカリキュラムの実施は教官に負担を強いることにな

り、ある時期、堀越叡の担当する講義の量は富山大学で最大と言われた。

しかし、何事も時間の経過により成果・失敗が歴然とする。地殻進化学講座だけをとると、文部省基準の就職率が約85%で新制大学中第2位の結果になった。大学院への進学率も新制大学中第3位であった。しかし、就職率・大学院進学率トップの秋田大学応用地学教室には及ばなかった。

「語学力に劣ることが新制大学の学生の欠点」ということは、多くの機関・会社において周知の事実である。そこで、カリキュラムには必修の「論文講読」に加えて、語学力のアップを目的として「論文講読」を加えた。初めは他大学の大学院進学を目指してドイツ語を教育したが、3年目からは英語にした。このころから大学院の試験からドイツ語をはずす大学が出てきたこともある。この授業の充実・改善のために学長査定の研究費まで戴いた。しかし、長年の努力を振り返ると「教養課程の語学の試験をもっと難しくしてもらいより仕方がない」という印象である。おそらく富山大学のキャンパスにいる限り、英語が必要でないことが最大の原因である。

大型装置の購入

新しい教室・講座を開設する当たりの講座開設費は30年以上改定されていない。初めはどの部屋もガラシとしており、「ピンポン台でも置くか」と冗談を言ったものである。とくに困ったのは教科の実験に必要な設備である。本部と掛け合って300万円を借金したが、この返済は後々まで講座の財政を圧迫した。

事態は少しずつ好転してきた。昭和53年度に文部省科学研究費補助金（科研費）一般Bが採択されX線回折装置が入り、昭和56年度に科研費一般Aが採択されて蛍光X線分析装置（XRF）が設置された。一応これで微細鉱物の鑑定と岩石の化学組成のデータ収集が可能になり、地質学系としての平均的な卒業研究ができるようになった。その点、何も設備がなかった第2回卒業生までは気の毒であった。さらに昭和59（1984）年度の学内の概算要求で、翌年の3月にX線微小部分分析装置（EPMA）が設置されて、地質学系教室の教育・研究の最低設備といわれる三種の神器が揃った。講座創設以来8年目である。EPMAでは微小部分の化学組成についての分

析ができるだけでなく、走査型電子顕微鏡としても応用できるので、これ以降、全岩化学組成に加えて造岩鉱物の化学組成や微化石の映像を用いた教育研究が可能となった。

国際交流

国際交流を目指した研究で、最初に採択されたのは堀越叡が代表者の日米共同研究である。塊状硫化物鉱床の研究を昭和53年から3年間の予定で始めた。多くの研究者がアメリカとカナダから日本へやってきた。アメリカでの成果発表には、堀越叡と陸水学講座の日下部実が出席した。堀越叡は、昭和61(1986)年にも東京大学の石田誠也が代表のコロンビア大学の深海観測船アルビンによる深海観測に参加し、マリアナトラフの2,200メートルの海底へ潜水し玄武岩類を採集した。岩石試料は堀越叡が、硫化物の試料は日下部実が担当し、両者で研究を行った。小畑正明が代表のスイスの超マフィック岩の共同研究も申請したが、この方はなかなか採択されず、結局はスイス側の研究費負担で小畑正明がスイスへ行き、スイスからも研究者がやって来た。初期のころは文字通りの交流が盛んだった。ところが昭和57(1982)年に堀越叡が国際鉱床学連合(Inter-national Association on the Genesis of Ore Deposits)のアジア代表に就任した後、Society for Geology Applied to Mineral Depositsの副会長になり、国際誌『Mineralium Deposita』の編集に携わるに及び、日本と外国との公的な国際交流が主になった。このため一時期は、研究の場から国際色がむしろ薄くなった。

教育の国際化

来訪した外国人を利用し、「論文講読」の教科を活用して交流結果を単位として認定した。しかしながら国際色豊かな学生を育てるには、学生を外国人と接触させることだけでなく、外国へ連れだすことが必要である。そこで堀越叡が海外への地質学巡検を早くから計画したが、事務方の「先例がない」という反対で実現しなかった。可能になったのは平成元(1989)年である。以来、平成4(1992)年までに韓国とハワイで巡検を行い、さらにアメリカのオレゴン州で卒業研究を実施した。

国際化には外国人の教官の下で学ぶことが一番で

ある。堀越叡は、たまたま科学技術庁の奨学金で来日していたニュージーランド人を地殻進化学講座の助手として採用することを試みた。強い反対が出て断念せざるを得なかった。これらの経緯を考えると、学生の国際化よりも先に、教官・事務官の国際化も必要なのである。

教官の活躍と受賞

第一世代の教官は劣悪な条件化で活躍し、そして業績が認められて変化があった。小畑正明は昭和59年6月に熊本大学の助教授に転出した。彼の後任として工業技術院地質調査所から氏家治(専門:岩石学)が昭和60(1985)年3月に赴任した。昭和61年8月に竹内章は富山大学教養部助教授として転出、その後任の大藤茂(専門:構造地質学)は昭和62(1987)年4月に着任した。「国際性ある地球科学を」の旗印の下、彼は平成元(1989)年に韓国へ、さらに平成2(1990)年にはオーストラリアへ留学した。この時点では、地殻進化学講座の教官すべてが留学経験を共有した。

平成4年、堀越叡は日本の鉱床学界のもっとも榮譽ある加藤武夫賞を資源地質学会から受賞し、黄金のハンマーを授与された。過去3人目である。

卒業論文・修士論文

講座開設以来の15年間に46名の卒業生を社会および大学院に送り出した。彼らの卒業論文をテーマ別に分類すると、地質一般およびテクトニクス15、火山および火山岩12、飛騨帯および飛騨外縁帯10、超マフィック岩類5、その他(鉱床・鉱石・古生物)4、である。これを研究対象地域別に見ると、中部地方28、東北地方8、北海道地方3、関東地方3、その他(含アメリカ)4、である。

修士課程修了者は11名で、彼らの修士論文をテーマ別に分類すると、火山および火山岩6、その他5、である。これを研究対象地域別に見ると、中部地方5、東北地方3、その他3、である。

陸水学講座

陸水学講座は昭和54年4月に発足した。発足当時の陸水学講座の教官は、名古屋大学理学部より同年4月に転入した水谷義彦教授と地球科学科地殻進化

学講座から移籍した日下部実助教授（東京工業大学理学部より昭和53年に赴任）の2名であった。また、それより遅れて昭和55年7月に佐竹洋が科学技術庁国立防災科学技術センターから助手として転入した。この陸水学講座は、地球の表層における水素、酸素、炭素、窒素、硫黄などの軽元素を含む種々の物質の挙動や物質循環を、いろいろな化学成分や同位体を指標として研究を行う、地球化学の研究室であった。

このような研究を行うため、この研究室では安定同位体比測定用質量分析計が昭和56（1981）年に導入された。これ以外に、ガス組成や水の化学組成を調べるための設備として、ガスクロマトグラフおよびイオンクロマトグラフも順次導入された。また、同位体比測定用試料の調製に用いられる、ガラス製真空装置を多数使用している。さらに、自然環境中に存在する、放射性水素同位体であるトリチウムの測定は、水循環などの研究に欠かす事がないので、水素同位体機能研究センターのトリチウム電気分解濃縮装置、低バックグラウンド型液体シンチレーションカウンターを共同利用で使用している。

これらの装置を利用して、水谷は火山・地熱地帯等から放出されている熱水およびガスについて、その起源や地下における挙動を研究した。またこれに関連して、温泉の泉質やその起源についても研究した。このような熱水系の研究と並行して、水谷は砺波平野や常願寺川扇状地など県内各地の地下水のかん養源や流動状況および溶存化学成分の挙動・起源についても研究をおこない、県内の地下水の現状について多くの知見をもたらした。

日下部は、地熱地帯や鉱床中の硫酸塩や硫化物あるいは沸石などのいろいろな鉱物について、各種同位体比を測定し、この結果から、熱水変質作用の起る時の岩石水相互作用について多くの知見を得るとともに、その時のいろいろな物質の挙動についても明らかにした。日下部は昭和59年3月に岡山大学温泉研究所に転出した。

佐竹は、温泉や断層破砕帯等のような地下深部からのチャンネルを通じて、地下から地表に向かってどのようなガスが輸送・放出されているのか、そしてそれらのガスは、地下深部でどのようにして形成されたのかについて、研究を行った。またこの研究と

同時に、平野部の降水や立山の積雪などについて、硫酸イオンなどの化学成分やその同位体比を調べて、各化学成分の起源を知ると共に、それぞれの地域の現在・過去の環境状態を知る研究も行った。

日下部の後任として、昭和59年4月に、吉田尚弘が三菱生命科学研究所から助手として転入した。吉田はメタンや亜酸化窒素など、地球温暖化ガスの起源や循環について知るため、国内外の対流圏・成層圏大気、海水・陸水中のそれらの物質の存在量や同位体比を知る研究を行った。またこれと並行して、地球圏 生物圏の接点として重要な水に着目し、生物化石に残された同位体の記録を解析して、過去の環境水の同位体比を復元し、それによって当時の環境状態を解析する研究を行った。

このように陸水学講座では、地球表層の気圏水圏岩石圏における物質の循環と相互作用について、多くの研究が行われ、これを通して地球の現在・過去の環境状態を明らかにしてきた。このような地球表層圏における物質循環の研究は、地球環境問題とも密接に関係している。そのため、陸水学講座は平成5（1993）年4月に、理学部に新たに発足した生物圏環境科学科へ移行した。

雪氷学講座

雪氷学講座は地球科学の最後の講座として昭和55年に物理学科から配置替えとなった中川正之教授、北大低温科学研究所から昇進した対馬勝年助教授で発足し、わが国の大学における唯一の教育・研究機関としての航海を始めた。中川は物理学科からX線関係の装置、光学機械、雪崩観測関連装置その他の機械を持ち込み、対馬は低温研から摩擦試験装置、恒温箱、表面形状測定装置、圧縮試験機などの機械を持ち込んで、教育と研究に当たった。講座発足の最初の冬に最大積雪深が1.6メートルに達する豪雪に見舞われ、大学のキャンパスでも屋上の雪降ろしが行われる異様な光景となった。その後も59豪雪と大雪の続く追い風の中でのスタートとなった。56豪雪では雪崩調査や鉄道の雪害調査に協力した。翌57年には富山県は「総合雪対策推進会議」を発足させ、雪氷学講座にも支援が与えられた。豪雪を契機に県立図書館に「雪の文献室」が発足し、富山市科学文化センターには「雪と氷の展示」が始まって、県民、

市民の雪氷学への関心が高まった。

最初の卒論研究の学生は安村敏彦であった。低温実験室は理学部2号館に3室が使用状態にあり、-5、-10、-20度にセットしていた。中川教授は「X線結晶学」、「雪氷物理学」の氷部分の講義を担当され、対馬が「基礎雪氷学」、「雪氷学実験法」、雪氷物理学の積雪部分を担当した。「雪氷学実験」は全員で担当した。実験テーマには氷の観察、温度計の検定などの他、復氷、熱サイホン、X線など教官の研究とも関係の深いものも取り入れられた。

翌昭和56年にはフィールドに強い川田邦夫助手が物理学科から配置替えで加わり、教育・研究体制が確立した。雪氷学講座は日本で最初の講座であったから、教育を進めるにも参考になる教科書が少なかった。つい安易さにつき、自分の受けてきた雪氷学をもとに講義を構成してしまうことになった。それはともかく、最初の2年間の講義は一夜漬けの準備の連続であった。その他、雪氷学実験では実験装置の準備や調整、新しい氷試料の準備などに徹夜の作業を強いられ、朝に帰宅し、食事をとって休む間もなく再び出勤という生活が2年以上も続いた。

このような苛酷な準備が解消されていくのは卒論課題を雪氷学実験に取り入れ、4年や大学院生の支援が受けられるようになってからであった。他学科向けの「地球科学実験」での雪氷学講座の担当は年に1日に過ぎなかったが、100名を超える受講生が対象であったため、実験の準備も大変で精根尽きる疲労を味わったものであった。

集中講義では樋口敬二、武田喬男、黒岩大助、若浜五郎、東晃、その他の多くの教授からグロ-バル雪氷学、雲物理学、雪氷物理学、氷河学の講義をしていただいた。これらの講義はわれわれ教官のその後の講義にも生かされた。そのほか雪氷学における多数の著名教授に支援いただいた。これらの集中講義は講義の不足を補う意味があった。

地球科学では各講座がそれぞれの教育の充実に奔走していたので、年度の進行と共に授業科目は増え続けていった。「雪氷学実験法」、「雲物理学」を講義科目に加え、「防雪工学」を「応用雪氷学」に変更した。

昭和57年には1年間対馬が米国クラークソン工科大学に留学し、スペ-スシャトルの着氷防止の研究

に携わった。昭和58(1983)年には川田が第25次南極観測隊に加わり、700メートルの氷床コア(約1万年分)の掘削を行った。富山大初、県からも久々の観測隊員ということでマスコミに大きく取り上げられた。昭和62年に中川教授が退官し、対馬が後任教授となった。助教授には9年間ニューヨーク州立大パツファロ-校で研究生活を続けた庄子仁が着任し、「X線結晶学」、「氷物理学」の講義を担当する他、「氷河学」、「雪氷学演習」が新しい授業科目に加わった。庄子はアメリカ仕込の確固とした研究手法をもち、グリーンランドのポーリングコアや南極の氷試料の解析を進め、毎年のようにLangway研に共同研究に出掛けるようになった。これにより丈夫なパイプでつながれたLangway研へは庄子の指導する院生が研究補助に出掛けるなど、国際共同研究も展開されるようになった。

研究活動では中川は川田らの協力を得て黒部峡谷志合谷をフィールドに雪崩の衝撃力、雪崩の映像、気圧の変化など高速雪崩の動態を中心に研究を続けた。対馬は雪発電の基礎となる熱サイホンの熱特性、作動媒体の運動特性を調べていた。中川は実験用に多数のガラス管を加工し、風車を組み込んだ熱サイホンも試作された。対馬は熱サイホン発電の基礎研究、利雪、摩擦や復氷をテーマとした。川田は雪崩や雪渓、庄子は氷の変形機構や氷床コア解析の研究を行った。

昭和61年に新開発された理論スキーについて「スキーの滑走実験」が飯山市の千曲川堤防で実施された。その直後、無線で計測信号を送る「テレメータ装置」が特別設備費で導入された。

昭和57年には滝川真澄と上石勲が大学院に進学、雪渓の中に出来る筒状の硬い雪を調べ雪氷学会に発表した。彼らの修論テーマは水槽を用いた雪崩の模擬実験、湿雪の圧縮実験であった。滝川君は57年に「ヒマラヤ氷河調査」にも参加した。昭和58年には斉藤好弘が卒論に続いて氷筍の実験的研究を行って氷筍の生成条件を解明した。この58年には「雪の勉強会」が発足し、毎月1回の割合で開催され、昭和62年に雪氷学会北信越支部「学習会」に変更されるまで続いた。

雪発電研究は県の総合雪対策の推進課題に取り上げられ、昭和59、60年度に県からクリ-ンで再生可

能なエネルギー源として期待された「雪発電システム開発」で補助を受けた。熱サイホンの基礎は修士の松本博志君のほか卒論研究としても取り上げられた。松本君は固体と液体の境界部における熱伝達を調べた。狭い隙間に高速の流れを作ることにより高い熱伝達係数を得た。

熱サイホン発電の応用研究は電力工学の白井研二君と島鉄之君の支援を受けて遂行された。工学部からの支援は中谷秀夫教授退官の平成元年度まで続き、62年には坂井一夫君、岡田弘樹君が冰雪冷房を研究、63年には二谷和博君がファンコイルユニットの特性研究、高柳武司君が貯雪における「もみがら」や「土」の断熱効果の研究、平成元年には二村元之君が熱サイホン発電の研究に携わった。

昭和60年には故黒岩大助北大名誉教授（元低温科学研究所所長）の蔵書、16mmフィルム、カラーライド、写真が寄贈され、翌61年に黒岩文庫（図書本館2階に移動）を発足させることになった。この60年には日本雪氷学会全国大会（富山大会）が中川教授を大会委員長に講座の総力を挙げて実施された（会場：ボルファート富山）。これは雪氷学や当講座を県民や学会員に紹介する絶好の機会となった。

昭和61年に石川郁男君が復氷過程におけるワイヤーの周りの温度計測を行い、北大博士課程に進学、塚田秀一君はトリチウムを利用して氷の自己拡散係数の決定を行った。これはトリチウム研究センターとの共同研究であったが、制約もあった。

昭和62年には岡村洋君（故人）が氷にレンズを押し当てて界面に現れるニュートンリングを観察し、荷重を変えていくと中心部が明、暗に入れ替わる現象を見出した。この年、川田が「黒部峡谷大規模雪崩の動態に関する研究」で待望の博士の学位を授与された。

昭和63（1988）年には清田敏也君が立山内蔵助雪渓に生じた縦穴を利用して氷体の鉛直構造を調べ、黒田孝夫君は湿雪の圧縮実験、小林正則君は多結晶氷の塑性変形に及ぼす結晶方位分布の影響を調べた。石川郁男君は復氷過程におけるワイヤーの周りの温度分布の測定を行い、昭和63年には佐藤知紀君（東京理科大から進学）が復氷過程におけるワイヤーの周りの水膜の厚さの測定で成果を上げた。

昭和63年には小林正則君がバッファローへ研究補

助にでかけ、平成元年からは三谷与君が氷床コアの物理解析を行い、寺谷拓治君は雪崩防御施設設計の基礎となる斜面積雪の移動圧の実験を推進した。三谷はバッファローでの研究補助に精力的に従事し好評を得た。将来を嘱望されていた三谷は北大工学部の博士課程に進学したが、引越直後に助手の方とともに低温室の故障が引き金となる酸欠死という痛ましい事故にあったのは惜しまれる。

平成元年には黒田講堂で雪氷学講座10周年記念講演会、理学部会議室で祝賀会を行い、雪氷学講座10周年記念誌を発行した。この時期、スキースライド実験、北陸特有の透明度の高いつららや気球を使った降雪粒子の観測も試みられ、多くの学生が協力した。昭和63年には川田が中心となって黒部峡谷をフィールドにした人工雪崩の大実験が遂行され、成果はNHKテレビから放送された。

平成2年には10周年行事の目玉、雪氷学講座開設以来の卒論、修論の全文を収録した卒論・修論集全3巻（958頁）を発行した。

平成3年度には気象衛星からの雲画像受信装置が導入された。これは後、山岳積雪や酸性雪の研究に役立てられた。

平成4年には日本雪工学会全国大会を県民会館で開催した。衣食住生活を扱った4つのシンポジウム、特別講演会を通して富山地域の雪問題とその取り組みを紹介した。

第12節 理学部規則

（昭和52年5月2日制定）

新たに設けられた理学部規則を以下に示した。これによると専門科目に関する修得単位は文理学部ときは84単位であったが、理学部になって78単位となっている。これは必修を約10単位減らし、専攻選択を幾分増やしたためである。また、関連選択の自由度が大きく増えた。

理学部規則

（趣旨）

第1条 この規則は、富山大学学則第4条第2項に基づき、富山大学理学部（以下本学部という。）の授業科目、履修、試験、卒業及び聴講生に関

する事項を定める。

(学科)

第2条 本学部に次の学科をおく。

数学科

物理学科

化学科

生物学科

地球科学科

(授業科目、履修方法)

第3条 授業科目は一般教育科目、外国語科目、保険体育科目及び専門教育科目とする。

2 一般教育科目、外国語科目及び保健体育科目の履修方法は、富山大学教養部規則の定めるところによる。

3 専門教育科目の授業科目及び履修方法は、別表(表9)のとおりとする。

第4条 専門教育課程の履修期間は2年6月とし、これを5学期に分ける。

第5条 学生は、第3条第2項に規定する授業科目の他に、専門教育科目として、別表に定めるところにより78単位以上を修得しなければならない。

第6条 各授業科目の単位数は、1単位の履修時間を教室及び教室外を合わせて45時間とし、次の基準により計算するものとする。

1 単位の算定は次の標準によることを原則とする。

(1) 講義については、原則として教室内における1時間の講義にたいして教室外における2時間の準備のための学習を必要とするものとし、毎週1時間15週の講義をもって1単位とする。

(2) 演習及び購読については、原則として教室内における2時間の演習又は購読にたいして教室外における1時間の準備のための学習を必要とするものとし、毎週2時間15週の演習又は購読をもって1単位とする。

(3) 実験又は実習等の授業については、原則として学習はすべて実験室又は実習場で行われるものとし、毎週3時間15週の実験又は実習をもって1単位とする。

第7条 学生は、履修しようとする授業科目について、あらかじめ所定の履修届けを提出しなければならない。

第8条 本学部学生が他学部の授業科目を履修しようとするときは、あらかじめ所定の手続きにより学部長を経て当該学部長の許可をえなければならない。

第9条 他学部学生が所属学部長をへて本学部の授業科目の履修を願い出たときは、学部長を経て当該学部長はこれを許可することができる。

(試験、課程の修了認定)

第10条 所定の授業科目を履修した者には、単位を認定する。

2 試験は原則として学期末に於て実施する。

2 病気、忌引その他やむを得ない事由により正規の試験を受験できなかった者は、試験終了後7日以内に所定の願書にその事由を詳細に記入し、証明書類を添えて追試験の許可を願い出ることが出来る。

第11条 成績判定は優、良、可、不可の評語を以て表わし、可以上を合格、不可を不合格とする。

第12条 課程の修了は、教授会の議を経て学部長が認定する。

(転学部、転学科、転入学、編入学)

第13条 転学部、転学科、転入学、編入学(以下転学部などという。)を願い出た者については、定員に余裕がある限り、選考の上、教授会の議を経てこれを許可することができる。

2 転学部等を許可する時期は、原則として後学期の初めとする。

第14条 転学部等を許可された者は、専門教育課程全期間在学しうることを原則とする。

第15条 転学部等を希望するものば、出願に際し次の各号に掲げる書類を提出し入れなければならない。

1 願書

2 所属学部長の受験承認又は在籍する大学の受験許可

3 所属学部、在籍する大学又は卒業した大学における成績調書

4 健康診断書

(聴講生)

第16条 聴講生として入学を願い出た者については、選考の上、教授会の議を経て、学部長はこれを許可することができる。

表9 理学科専攻科目および単位（昭和42年）

	専攻科目	単位		関連選択科目	専攻科目	単位		関連選択科目	
		必修	選択			必修	選択		
数学科	線形代数学	4		物理学専攻科目 数学の選択科目からも可 自由選択科目 他学科及び他学部の 専門教育科目のうちから 専攻選択科目からも可	核物理学		2		
	代数学	4			力学	2			
	代数学演習	2			力学演習	2			
	幾何学	4			物理実験学	2			
	幾何学演習	2			連続体の力学	2			
	整数論	2			粒子線回折	2			
	位相幾何学	2			固体論	4			
	代数学特論	4			原子物理学序説	2			
	幾何学特論	4			電磁気学	4			
	解析学	4			電磁気学演習	2			
	解析学演習	2		電波物理学	4				
	位相数学	4		電子工学概論	2				
	位相数学演習	2		磁気共鳴	1				
	解析学特論	4		電波天文学	1				
	実関数論	4		光学	1				
	実関数論演習	2		光学特論	1				
	数理統計学	4		物理学実験	6				
	確率論	4		物理学基礎実験	1				
	測量学	2		卒業論文	12				
	数理統計学特論	4		計(カッコ内:開講数)	52	10(38) 10(49) + 6 単位			
	応用解析学	4		合計	78単位				
	応用解析学演習	2		化学科	化学平衡論	2			数学、物理学、生物 地球科学専攻科目より 自由選択科目 他学科及び他学部の 専門教育科目のうちから 専攻選択科目からも可
	関数方程式論	4			化学反応論	2			
	応用解析学特論	4			物理化学実験	3			
	数値解析学	4			物理化学特論	4			
	電子計算機ソフトウェア	4			化学工学	2			
同演習	2			基礎物理化学	2				
同実習	2			構造化学	2				
数学講究	12			化学結合論	2				
計(カッコ内:開講数)	40	22(68)	16(47+10) 単位	構造化学実験	3				
合計	78単位			構造化学特論	4				
物理学科	熱力学統計力学	4		関連選択科目	2 単位				
	同演習	1		数学、化学、生物					
	固体論	4		地球科学専攻科目より					
	低温物理学	2							
	磁性	2		自由選択科目					
	塑性	1		他学科及び他学部の					
	半導体	1		専門教育科目のうちから					
	物性論序説	2		専攻選択科目からも可					
	量子力学	6			分析化学	2			
	量子力学演習	2			無機化学	2			
	物理数学	4			分析化学実験	3			
	量子力学特論	2			分析化学特論	4			
	相対論	2			無機化学特論	2			
	核物理学	2			化学実験	1			
					脂肪族化学	2			
					芳香族化学	2			
				有機化学実験	3				
				有機化学特論	4				
				高分子化学	2				
				基礎有機化学	2				
				天然物化学	2				
				複素環化学	2				

	専攻科目	単位		関連選択科目		専攻科目	単位		関連選択科目
		必修	選択				必修	選択	
	天然物化学実験	3				公害科学実験		1	
	天然物化学特論		4			放射線生物学実験		1	
	生物学		2			海洋生物学		1	
	化学演習		1			高山生物学		1	
	卒業論文	12				環境生物学		1	
	計(カッコ内:開講数)	48	14(38)	12(31) + 4 単位		気象調節学		1	
	合計		78単位			卒業論文	12		
生物科	動物形態学	1		化学科参照		計(カッコ内:開講数)	54	10(31)	8(30) + 6 単位
	形態学実験	3				合計	78単位		
	植物形態学	1			地球科学科	地殻構造論	2		化学科参照
	系統学	3				地球物理学	2		
	系統学実験	2		自由選択科目		鉱物岩石学	2		
	臨海実験	2		化学科参照		岩石成因論		2	
	応用生物学		1			地震学		2	自由選択科目
	形態学特論		2			物理探査法		1	化学科参照
	系統学特論		2			地下資源		1	
	実験形態学		1			地球物理学実験	2		
	実験形態学実験		1			地球物理学通論		2	
	基礎形態学		2			地殻進化学	2		
	生物学実験		1			地形学	2		
	動物生理学	3				構造地質学	2		
	植物生理学	3				第四紀学		2	
	生理学実験		4			古生物学		2	
	生物化学		2			堆積学		2	
	生体高分子学		2			測量学		2	
	動物生理学特論		1			地殻進化学実験	2		
	植物生理学特論		1			地形地質調査	2		
	基礎生理学		2			地質鉱物学実験		1	
	細胞学	2				地質鉱物学		2	
	細胞学実験	2				陸水学	2		
	遺伝学	2				水圏物質代謝	2		
	遺伝学実験	2				陸水化学		2	
	発生学	2				水理地質学		2	
	発生学実験	1				海洋学		2	
	細胞組織分化学		1			水質学	2		
	同実験		1			水質分析実験	2		
	微生物学		1			雪氷物理学	2		
	細胞学特論		1			雲物理学	2		
	細胞生物学		1			X線結晶学		2	
	資源生物学		1			防雪工学		1	
	生態学	2				流動学		2	
	生態学実験	2				雪氷学実験	2		
	公害科学		1			論文講読	2		
	陸水学	2				卒業論文	12		
	陸水学実験	2				計(カッコ内:開講数)	46	15(30)	10(31) + 7 単位
	放射線生物学	1				合計	78単位		

第17条 聴講生として入学を希望するものは、出願に際し次の各号に掲げる書類を提出し入れなければならない。

- (1). 願書
- (2). 健康診断書
- (3) 職業を有する者は、所属長の承認書

2 聴講期間は、原則として一学期とする。

第18条 聴講生はその履修した科目について学部学生と同じく試験を受けることができる。

第19条 前条試験の結果により、その授業科目の履修証明書を交付することができる。

第20条 聴講生のうち、大学卒業者又はこれと同程度以上の学力があると認められた者に対しては、試験の結果により単位を認定することができる。

第21条 聴講生として不適当であると認められるときはその聴講を停止することがある。

(研究生)

第22条 研究生については、第16条、第17条第1項及び第21条の規定を準用する。

(雑則) 第23条 この規則に定めるもののほか、必要な事項は教授会の議を経て学部長が定める。

附 則

本規程は、昭和52年5月16日から施行し、昭和52年5月2日から適用する。

第13節 理学研究科規則 (昭和53年4月1日制定)

理学研究科規則の授業科目等には地球科学専攻(昭和56年)もあわせ示した。

(趣旨)

第1条 富山大学大学院学則第38条の規定に基づき、富山大学大学院理学研究科(以下研究科という。)に必要な事項は、この規則に定めるところによる。

(授業科目及び単位数)

第2条 研究科における授業科目及び単位数は、別表のとおりとする。

2 授業科目の配当及び授業時間は、毎年年の始めにこれを定める。

(指導教官)

第3条 指導教官は、教授とする。ただし、必要あるときは、助教授をもって代えることができる。

2 指導教官は、学位論文の作成その他について、学生を指導する。

(履修方法)

第4条 学生は所属する専攻課程の授業科目について、必修科目22単位、選択科目8単位以上、合計30単位以上を修得しなければならない。

第5条 学生は、指導教官の許可を得て所属する専攻課程以外の授業科目を履修することができる。

2 前項により履修した授業科目の単位は、4単位までを前条に規定する選択科目の単位に代えることができる。

第6条 学生は、每学期指定する期間内に、その学期で履修しようとする授業科目を届出しなければならない。

(単位の認定)

第7条 単位修得の認定は、筆記もしくは口頭の試験又は研究報告等により、授業担当教官が行う。

2 前項の認定は、学期末に行う。ただし、特別の事情があるときは、その時期をかえることができる。

(成績区分)

第8条 合格した各授業科目の成績は、優、良及び可で表示する。

(単位の証明)

第9条 研究科長は、単位を修得した学生の願出があれば、単位修得証明書を交付することができる。

(学位論文の提出)

第10条 学位論文は、あらかじめ指定する期日までに提出しなければならない。

(学位論文の審査及び最終試験)

第11条 学位論文の審査及び最終試験は、研究科委員会において委嘱する教授3名の審査委員によって行う。ただし、1名は、原則として指導教官とする。

2 必要があるときは、教授の代わりに助教授を前項の審査委員に委嘱することができる。

(転入学生の単位換算)

第12条 他の大学院から転入学した学生が、その大

学院で修得した単位を、この研究科の単位に換算する場合の認定は、研究科委員会がおこなう。

(その他)

第13条 この規則に定めるもののほか必要な事項

は、研究科委員会が定める。

付則

この規則は、昭和53年4月1日から施行する。

表10 授業科目および単位数

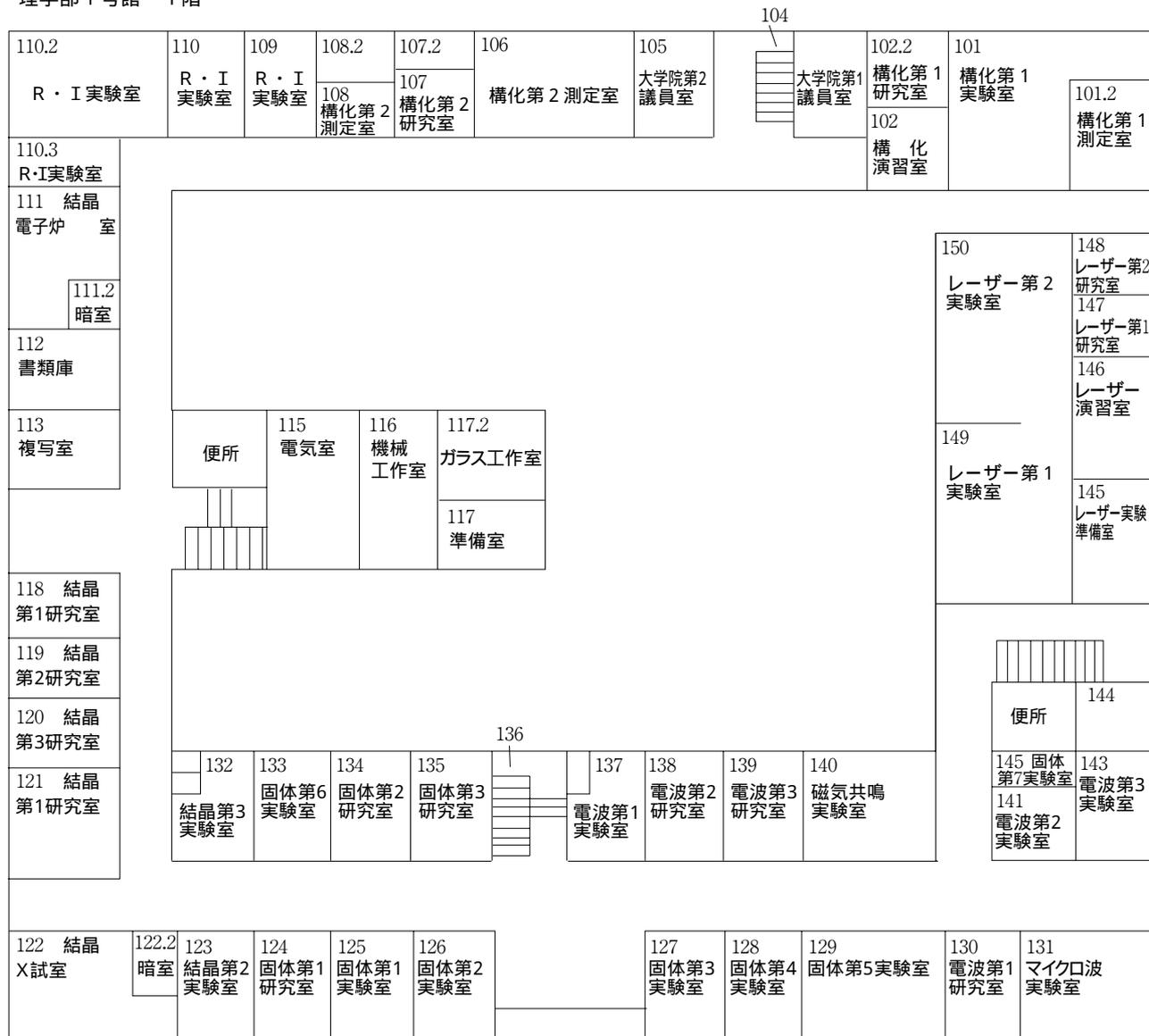
:必修

専攻課程		授業科目	単位数	専攻課程		授業科目	単位数	
数学	代数学および幾何学	代数学特論	4	形態学	系統学特論	2		
		幾何学特論	4		分類学特論	2		
	解析学	関数解析学特論	4		生理学	代謝調節学	2	
		複素解析学特論	4			動物生理学特論	4	
	数理統計学	実解析学特論	4			植物生理学特論	4	
		数理統計学特論	4			生物化学特論	2	
	応用解析学および電子計算機論	関数方程式特論	4			細胞生物学	細胞生物学特論	4
		応用解析学特論	4				遺伝学特論	2
	ゼミナール	4	発生生物学特論		2			
	課題研究および研究論文	18	陸水学特論		3			
物理	固体物理学	低温物理学	4	環境生物学	生態学特論		3	
		固体物理学	4		放射線生物学特論		2	
		磁気物理学	4		環境生物学特論		2	
	量子物理学	素粒子物理学	4		ゼミナール		4	
		場の量子論	4		課題研究および研究論文	18		
	結晶物理学	結晶物理学	4		地球科学	地殻構造学	地球磁気学	2
		回折結晶学	4	固体地球物理学			2	
	電波物理学	電波分光学	4	地殻構造学特論			2	
		マイクロ波工学	4	地震学特論			2	
	レーザー物理学	レーザー分光学	4	地球周辺物理学		1		
ゼミナール		4	火山学	2				
課題研究および研究論文		18	地域地学	2				
化学	物理化学	化学反応論	4	地殻進化学		構造地質学	2	
		触媒化学	4		地質学特論	2		
	構造化学	構造化学	4		岩石学特論	2		
		量子化学	4		岩石学特論	2		
	分析化学	分析化学	4		陸水学	陸水化学特論	2	
		無機反応論	4		地球化学特論	2		
	有機化学	有機反応論	4	雪水学	同位体地学特論	2		
		有機構造論	4		環境化学特論	2		
	天然物化学	天然物化学	4		雪氷学特論	4		
		複素環化学	4		積雪物理学	4		
		ゼミナール	4	大気物理学	1			
	課題研究および研究論文	18	ゼミナール	4				
	生物		機能形態学	4		課題研究および研究論文	18	

第 部 部局編

研究室配置図（昭和59年）

理学部 1 号館 1 階



構化：構造化学 物化：物理化学 R・I：アイソトープ
 結晶：結晶物理学 固体：固体物理学 電波：電波物理学
 レーザー：レーザー物理学

理学部 1 号館 2 階

210 分析第 5 実験室	209 分析第 2 研究室	208 無機系図書 閲覧室	207 無機系 図書室	206 分析第 4 実験室	205 分析第 1 研究室	204 分析第 3 実験室	203 分析第 2 実験室		202 分析第 1 実験室	201 化学第 2 学生実験室								
211 分析準備室	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"> 213 物理第 1 実験室 213 物理第 2 実験室 214 物理第 3 実験室 215 物理第 1 研究室 216 物理第 4 実験室 217 物理第 5 実験室 218 天然物 第 1 実験室 </div> <div style="width: 60%; text-align: center;"> 便所 </div> <div style="width: 15%;"> 241 天秤室 240 準備室 239 化学第 1 学生実験室 便所 237 物質学第 5 学生実験室 238 物質学第 6 学生実験室 </div> </div>																	
213 物理第 1 実験室																		
213 物理第 2 実験室																		
214 物理第 3 実験室																		
215 物理第 1 研究室																		
216 物理第 4 実験室																		
217 物理第 5 実験室																		
218 天然物 第 1 実験室																		
219 天然物第 2 実験室										220 有機第 1 実験室	221 有機第 1 研究室	222 有機第 2 研究室	223 有機第 3 実験室	224 有機第 3 実験室	225 有機第 4 実験室	226 物理学第 1 学生 実験室	227 物理学第 2 学生実験室	228 物理学第 3 学生 実験室
229 暗室										230 天然	231 天然物第 3 実験室	232 天然物第 4 実験室	233 電波第 1 実験室	235-2 暗室	235 機器測定室	140 磁気共鳴 実験室	234 NMR 測定室	237-2 暗室

物理：物理化学 構造：構造化学 分析：分析化学
 有機：有機化学 天然物：天然物理学

理学部 1 号館 3 階

312 生物学第 2 学生実験室	311 生物学第 1 学生実験室	310 大学院第 4 議員室	309 大学院第 3 議員室	308 量子共同研究室	307 量子資料室	306 量子第 2 講習室	305 量子第 1 講習室		304 量子第 3 研究室	303 量子第 2 研究室	302 量子第 1 研究室	301 物理学図書室												
313 生物第 1 暗室	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 15%;"> <p>314 生物学実験室</p> <p>315 細胞第 1 実験室</p> <p>316 形態第 1 研究室</p> <p>317 形態第 1 実験室</p> <p>318 生物学電子</p> <p>319 細胞・研究室</p> </div> <div style="width: 15%; text-align: center;"> <p>便所</p> </div> <div style="width: 60%; text-align: center;"> <p>生物学培養室</p> </div> </div>										350 生物学第 5 学生実験室													
320 生理・研究室											321 生物学第 4 実験室	339-2 339-2	340 細胞第 2 実験室		341 生物学遠心機室 341 暗室	342 生物学大学院第 1 実験室	343 生物学演習室	344 生物学大学院第 2 実験室 344 暗室	345 生物学第 2 機器室	346 347 347 348 形態海産動物実験室				
321-2 321 暗室																				346 347 347-2 生物学恒温室				
322																								
323 生物学第 1 実験室											324 生物学低温室	325 生物学第 2 実験室	326-2 生物学第 3 実験室 326	327 生物学図書室	328 環境第 1 実験室	329 環境第 2 実験室	329-2 暗室	330 環境第 1 研究室	331 環境第 2 研究室	344-2 332 環境第 3 実験室	333 環境第 4 実験室	334 形態第 2 研究室	335 形態第 3 研究室	336 環境第 2 実験室

量子：量子物理 形態：形態学 生理：生理学
細胞：細胞生物学 環境：環境生物学

理学部1号館 4階

401 計算機室												437 数学学生 演習室	434 数学第2 議員室
402 プログラミング室												436 第7 セミナー室	433 数学第1 議員室
403 数学 第1セミナー室												435 第6 セミナー室	
404 第2セミナー室													
405 第3セミナー室													
406 第4セミナー室													
407 第5セミナー室	438											431 数学	432 数学第1図書室
	422	423 数 学 機 器 室	424 数 学 第 1 研 究 室	425 数 学 第 3 研 究 室	426 数 学 第 5 研 究 室	数 学	427 数 学 第 7 研 究 室	428 数 学 第 9 研 究 室	429 数 学 第 11 研 究 室	430 数 学 第 13 研 究 室			
408 数学大学院 第1研究室	409 数学大学院 第2研究室	410 数学大学院 第3研究室	411 数学第2 研究室	412 数学第4 研究室	413 数学第6 研究室	414 数学 事務室	415 数学第8 研究室	416 数学第10 研究室	417 数学第12 研究室	418 数学第14 研究室	419 数学第15 研究室	420 数学図書 事務室	421 数学第2図書 室

第 部 部局編

理学部 2号館 (1階)

101 学部長室	102 応接室	103 庶務係、用度係室	玄 関	104 質量分析機器 準備室	105 質量分析 計室	106 X線室	107 岩石学 実験室	108 岩石試 料準備 室	109 地球科学 第2共通 実験講義室					
110 会議室				111	112 小会議室	113 倉 庫	114 器材室	115 宿直室	116	117 用務員室	118 119 便 所	120	121 更衣室	122 コピー室

理学部 2号館 (2階)

201 構造第4 研究室	202 構造実験室	203 陸水第1 研究室	204 陸水第2 研究室	205 陸水第3 研究室	206 陸水第1 実験室	207 陸水第2 実験室	208 陸水第3 実験室	209 地球第3共通実験室	210 地球第3共通 実験準備室	211 地球第4共通 研究室	212 中会議 準備室	212-2 中会議室
渡り廊下												
214 雪氷第1実験室	215 雪氷第1 研究室	216 雪氷第2 研究室	217 雪氷第3 研究室	218 暗室	219 雪氷第1 低温室	220 雪氷第2 低温室	221 暗室	222 低温室	223 便 所	223 学務係室	223-2 講師控室	

理学部 2号館 (3階)

301	302 第4講義室	303 第5講義室	304 第7講義室	305 器材室	306 第9講義室		
渡り廊下							
307	308 第3講義室	309	310 311 第6講義室	312	313 第6講義室	314 315 便 所	316 第8講義室

理学部 2号館 (4階)

401 岩石磁気測定室	402 地球第1共 通研究室	403 地殻進化 第3研究室	404 地質学 実験室	405 光学 実験室	406 地球第2共通 実験室	407 地球第2共通 研究室	地球第3共通 研究室	408 第10講義室
409 構造第1 研究室	410 構造第2 研究室	411 412 構造第3 研究室	413 進化第1 研究室	414 進化第2 研究室	415	416 地球第1 共通実験 準備室	417 地球第1 共通実験室	418 419 便 所