

両生類を材料とする研究

川村智治郎

日本の動物学者は、研究材料として海産動物を選ばなければならずである。この言葉は、私が今から47年前、広島文理科大学生物学科動物学専攻の第2学年学生として、一般生理学担当の新任助教授平岩馨邦先生から講義の余談として聞いたのであるが、不思議にこの言葉は、私の脳裡に強い印象を残している。平岩先生は1923年に東京帝大を卒業され、2年間シカゴ大学で研究された方であるから、これは、私等学生連中には動物学界の代表的な意見として映ったのである。陸産動物の中でも、両生類はすべての分野についてヨーロッパで研究し尽くされているということであった。しかし、その頃ドイツで発展していた実験形態学が、ヨーロッパから帰られた岡田要先生によって京都大学に移植され、続いて丘英通、佐藤忠雄、山田常雄博士等、新進気鋭の研究者がドイツ本国から最新の知識を身につけて帰国された。また、分類学者の内田亨先生も、ドイツで活発に行なわれていた両生類の性分化に関する研究を日本に持ち帰られた。これら先達の努力によって、実験形態学は京大、東京文理大、名古屋大および北大で急速に発展し、これがさらに他の大学にも大きな影響を与えた結果、それまであまり顧みられなかった日本のイモリやカエルが、貴重な実験動物として脚光をあびることになった。その頃から約40年間、両生類利用の研究は、少しずつ進展しながら今日に及んでいる。ここでは、過去25年の間に、わが国の諸大学で両生類がどのように用いられてきたかを概観してみよう。

京大で栄えた実験形態学の主流は、岡田先生の御在職最後のころの弟子、川上泉によって継がれた。川上は、1949年九州大学理学部に創設された生物学教室に教授として就任したが、その学風は岡田先生よりも正統的で、イモリを用いて誘導原の本質の追究に終始した。川上に協力した門下の研究者は、山名清隆、御船茂久、家入澄子、塩川光一郎等、数え切れないほど多数で、実験形態学の発展に対する貢献は極めて大きい。川上退官後の講座は山名によって継がれたが、山名は実験動物としてアフリカツメガエルを選び、主としてRNA合成の問題と取り組んでいる。熊本大学教養部には、川上の指導を受け

た鈴木明郎がおり、イモリで誘導の研究を続けている。このほか同大学理学部では、北大出身の伊東鎮雄がイモリの卵を用いて膜電位やイオン流通に関する研究をしている。また、鹿児島大学教養部には、トノサマガエルやイモリの卵割機構について研究を続けている東北大学出身の窪田友幸がいる。

京都大学では、岡田先生の後継者、故市川衛が終戦前に実験材料を昆虫に変えたため、両生類を用いての研究はその中心を失っていたが、岡田先生の伝統はしばらく岡田節人、加藤憲一等によって受け継がれた。その後、両生類は一時京大から姿を消したかに見えたが、最近教養部の松井正文がヒキガエルの分類学的研究を精力的に行なっている。他方、故朝山新一は川上の3年先輩で、機知に富んだ岡田先生の一面を受け継いだ研究者であった。大阪市立大学で天沼昭、小谷穰一等とともに、主としてイモリを材料にして性細胞の起原などの研究をした。朝山の関心が人間の性問題に移ってからは、小谷が両生類関係の研究を引き継いでいる。中村治と高谷博は、共に朝山よりも1年先輩で、岡田先生の指導を受けた研究者である。中村は、研究の場としては不利な大阪教育大学で両生類の予定域分化に関する研究を行ない、顕著な成果をあげた。高谷は甲南大学で、おもにイモリを用いて中軸中胚葉の分化に関する研究をした。同志社大学の天野宏もまた岡田先生の流れを汲み、イモリを材料として中胚葉域の分化について研究を続けた。このほか、両生類を材料とする京大出身の研究者に京都府立医大の高本薫がおり、卵母細胞の微細構造などをしらべている。

北海道大学で内田先生が始められた性分化の研究は、花岡謹一郎によって引き継がれたが、花岡が山形大学、次いで群馬大学の内分泌研究所に転任したので、この研究は北大から消えることになった。しかし数年前から、カエルの孵化酵素や卵膜に関する研究が片桐千明によって行なわれている。山形大学では、北大出身の久佐守がイモリやトウホクサンショウウオで卵膜物質や分離した割球の分裂能などについてしらべた。群馬大学に移った花岡は、イモリを材料として性分化の研究をしていたが、退官によってこの分野の研究は消滅した。これとは別に、内分泌研究所では東北大学出身の井上栄が、主としてイモリを用いて肢の再生と脳下垂体との関係を追究している。

東京教育大学では、碓井益雄が丘教授の伝統を受け継ぎ、トウキョウサンショウウオやイモリなどで肢の分化、再生などの研究をした。また同大学の生理学講座では、渋谷達明が嗅神経の電気生理学的研究にイモリを利用した。東大理学部動物学教室では、岡田先生が在職されたにも拘らず、ここ25年間、イモリやカエルを用いる実験形態学の研究はほとんど行なわれなかった。近年両生類を材料とする研究の中で注目を集めているのは、早稲田大学教育学部の安増郁夫、菊山栄等による生化学的分野である。このふたりは、共に東大出身で、10年余り前から幼生に対するプロラクチンやサイロキシンの影響など、主としてホルモンの作用機序の解明にあたっている。他方、横浜の慶応大学日吉校舎には、岡田先生の伝統を継ぐ最後の弟子ともいべき波磨忠雄がいた。波磨は、最初東大で故合田得輔教授が両生類の皮膚で発見した蛍光物質に興味をもち、小比賀正敬等とともにこの研究を進めていたが、佐藤教授の後任として名古屋大学に転任してからは、一方でイモリの胚の誘導原に関する研究を行ない、他方ではカエルの皮膚にある色素胞の形成などについて研究した。以上のほか、都立大学、東邦大学、上智大学などでも両生類が研究材料として、しばしば利用された。

名古屋大学で実験形態学を担当した佐藤教授は、イモリの眼球再生に関する研究に終始した。そしてこの研究は江口吾朗に引き継がれた。他方、山田教授もまた林雄次郎、高田健三、大沢省三等とともにイモリで誘導に関する活発な研究をしていたが、山田教授がアメリカへ去り、林と大沢が他へ転出した後は、高田がその分野の孤塁を守っている。名古屋大学には、このほかにイモリの胚で薬品処理による背方化をしらべている東北大学出身の大木健一がいる。新潟大学理学部には、両生類を使って研究している村川新十郎と岩沢久彰がいる。村川は北大の出身で免疫現象をしらべ、岩沢は東北大学出身で、20年ほど前から主として無尾類で性分化に関する研究をしている。また富山大学には北大出身の黒千足がいて、おもに有尾類で副甲状腺の機能をしらべている。

最後に広島大学での研究について述べることにする。これは、1935年川村がトノサマガエルを用いて人為単性発生の研究を始めたのが最初である。この

研究は、川村の夢のように遠大な計画の第1段階をなすもので、これによってカエルの3倍体が変態し得ることがわかった。第2段階で受精卵の冷却処理によってできた多数の3倍体を成熟させることに成功、第3段階でアカガエル類、イモリ類、サンショウウオ類などの種間雑種をつくり、それらを成熟させた。1955年、第4段階として物理学専攻から移籍した宇都宮泰明の協力で、イモリ類の受精卵に超音波をあて、名目上の複2倍体をつくった。そして第5段階で、大学院生西岡みどりの協力により、1960年にトノサマガエル類とアカガエル類で主として核移植で複2倍体をつくることのできた。これは人工新種ともいべきもので、これで川村の最初の目標が達成されたのである。その後、川村と西岡は研究の第6段階として近縁種間で核細胞質雑種をつくり、異種の細胞質の影響を第9代の子孫まで追跡した。この影響を放射線のそれと比較するため、第7段階として配偶子をX線や中性子で照射し、その影響を4代にわたってしらべた。広島大学には、これら多年にわたる研究が基礎となって、1967年に両生類研究施設が創設された。当時助手であった西岡は、川村の後継者として、その翌年講師に昇格して実質上の責任者となり、さらに1972年に教授となって施設長を兼務することになった。研究は第8段階に入り、西岡は放射線照射や野外から得た種々の色彩突然変異について、大規模な細胞学的ならびに遺伝学的研究を行ない、発生学と遺伝学の境界領域を開拓するというこの施設の大目標に向かって、大きく前進した。

川村が段階を追って研究を進めているとき、それぞれの関連分野は多くの協力者によって拡大強化された。守屋勝太は岡山大学でトノサマガエルとダルマガエルとの隔離機構を詳しくしらべ、武藤義信は愛知教育大学でヒキガエルの倍数性と性分化、高温による奇形を、同大学の長谷川和は主としてヒキガエルの胚のDNA量をしらべた。真田正夫は山口大学でイモリの同質4倍体をつくることに成功し、同大学の三分一肇は長く川村の助手としてその研究を助け、トノサマガエル類を用いて核移植と配偶子に対する放射線の影響をしらべた。また、神戸大学の宮田澄男はトノサマガエルで半数性のカエルをつくることに成功し、鈴ヶ峯女子短大の森脇徳三はニホンアカガエルで人為単性発生によって生じたカエル

から第6代までの子孫を得て性比をしらべた。最近福岡教育大学で、主として南西諸島の無尾類について活発な生態学的研究をしている倉本満は、川村の下で西岡と長く机を並べた研究者である。

私の昆虫内分泌学事始

福田 宗一

ことしの初め、ハーバード大学で科学史を専攻しているという一学生氏から、自分はいま今世紀前半における昆虫内分泌学の歴史について論文を書いているので、私が昆虫ホルモンの研究を始めた動機とか、初期の研究経過などについて知りたいという照会があった。それで、終戦のころまでの私の研究経歴のあらましを簡単に書いて送った。この稿は、それをもとにして、多少書き改めたものであることをおことわりしておきたい。

私は、動物学科の大学院3年目を終えたとき、たまたま台田得輔先生の御推薦によって、さらに勝木喜董博士（当時農林省蚕業試験場技師）の熱心なお勧めによって、会社（片倉製糸紡績）が松本市に新設する研究所で、カイコの研究をすることとなった。カイコについても、昆虫についても、ほとんど全く何の知識もなかったのであるが、むしろ先入観のない方が好ましいということであった。1936年4月のことである。

当時、養蚕の盛んなことは、今日では到底考えられないほどで、全国到るところの農村には桑園がしげり、養蚕が行われていたといっても過言ではない。1930年につづく数年間は、わが国の産繭額が史上最高をしめした時期である。東大をはじめ、2, 3の国立大学の農学部には、養蚕の専攻課程が設けられており、養蚕、製糸を専修する専門学校が3校あった。また、研究機関としては、国立の農林省蚕業試験場があって、本場のほか、養蚕の盛んな地方の中心地数か所には支場をもち、各府県にはそれぞれ公立の蚕業試験場があった。これらの国公立の研究機関および大学、専門学校の研究室では、養蚕、蚕種、製糸などの基礎的、応用的研究が盛んに行われていた。正にカイコの研究王国といった観があった。

その中であって、会社の設立する研究所の主要な研究問題は、繭の生産と品質とにもっとも関係するカイコの品種改良であるが、私は当面、何か別の自分の気に入ったテーマを選んでよいということであった。何かを研究せねばならないが、素養のないものにとって、これと決心のつくテーマを定めること