

科博の化学者展示から眺めた日本の近代化学事始め

国立科学博物館理工学研究部長 若林文高

1. はじめに

2014年、2015年と日本人がノーベル賞を連続受賞し、しかも5名が受賞した。日本人のノーベル賞受賞は2000年の白川英樹博士を皮切りに急激に増え、2015年までの16年間の受賞者は16名。この間の自然科学系国別受賞者数は、日本はアメリカに次いで世界第2位ということである。明治維新のころに西洋の近代科学を本格的に取り入れ始めてから140年近くが経ち、日本の科学研究は今では名実ともに世界トップクラスと言えるようになった。こうした進歩は一朝一夕にはできなかったものではない。先人たちによるたゆまぬ努力があったことによる。

国立科学博物館(科博)では、2015年7月に常設展の一部改修を行い、小規模だが『日本の科学者』コーナーを設け、日本の自然科学系ノーベル賞受賞者全員を紹介するとともに、日本の科学の礎を築いた科学者を科博所蔵資料で紹介している。

本稿では、その展示から、日本の近代化学研究の黎明期に貢献した化学者である櫻井錠二、池田菊苗、鈴木梅太郎を紹介する。ノーベル賞コーナーと合わせてご覧いただいで、日本の科学の黎明期に思いを馳せていただければ幸いである。

2. 櫻井錠二(1858～1939)

展示では、日本で基礎化学研究、さらに化学のみならず広く学術研究をする基盤を築いた化学者・櫻

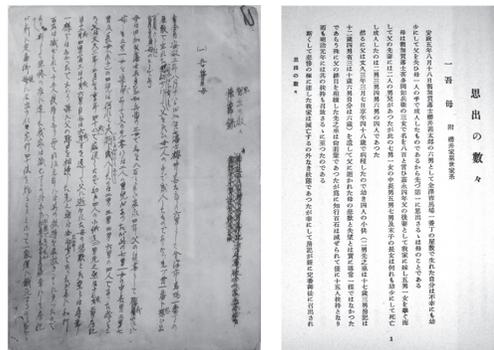


図1 櫻井錠二著『思出の数々』冒頭部「吾母」。左：自筆原稿右：書籍(科博蔵)：櫻井の死後に見つかった自伝の冒頭。母の影響が大きかったことを記している。

井錠二を最初に取り上げた。錠二は、18歳でイギリスに留学し、基礎科学や文化を大切にするイギリスの影響を大きく受け、帰国後、東京大学教授として弟子の養成に努めるとともに、生涯にわたって日本の学術研究体制を築いていった。

生い立ちと教育

錠二は、1858(安政5年)に加賀藩士の六男として生まれた。5歳の時に父が亡くなり、家計は困窮した。母・八百は、教育、特にこれからは洋学が重要と考え、錠二を1870年に藩立英語学校に入学させた。翌年に八百は、錠二を連れて東京に移り住んだ。錠二の二人の兄、房記と省三が一足先に藩の費用で東京の大学南校(後に東京開成学校、現在の東京大学)に入学していたためである(図1)。錠二は、入学試験を受けて13歳で大学南校に入学した。化学は英国人R.W.アトキンソン(1850～1929)に学んだ。アトキンソンは、エーテル合成反応で知られるロンドン大学ユニバシティカレッジのA.W.ウィリアムソン教授(1924～1904)の助手で、錠二がロンドンに留学するきっかけになった。

留学から帰国後の東京大学教授就任まで

錠二は、1876年、18歳で文部省第2回留学生としてロンドン大学ユニバシティカレッジに留学した。第1学年の化学の学年末試験で1等賞となり、金メダル(図2)を授与された。化学はウィリアムソンに学び、ビクトリア朝の繁栄した英国とその文化に触れて大きく影響を受けた。特に理学、基礎科学が重要であるという考えはこの頃の経験が下地になっている。1881年4月に帰国し、東京大学理学



図2 ロンドン大学ユニバシティカレッジ 化学1等賞 金メダル 1877年(科博蔵)

部講師になり、翌年には24歳で教授になった。これは日本人二人目の化学の大学教員であった。

基礎科学(理学)の重視と学術研究体制の構築

明治期、日本では、応用分野が優先されていた。しかし、錠二は、応用分野でも基礎科学が重要で、長い目で見ると理学を振興することが国家の繁栄につながるかと主張した。応用だけでは、将来が危ういとしたのである。理科教育に実験を取り入れ、化学研究の基盤になる化学用語の統一に努め、また、学術研究をするためのさまざまなしくみを作り上げた。帝国学士院長、枢密顧問官などを歴任し、化学の国際会議を日本で始めて開催するなど日本の学術研究が国際レベルに達するために貢献している。

基礎科学発展に貢献した例が理化学研究所(理研)の創設である。アドレナリンなどの発見で知られる高峰讓吉(1854～1922)は、1913年に純正理化学の研究所「国民科学研究所」の設立を提案した。実業界では洪沢栄一が、学会では錠二が中心となって政府などに働きかけ、1917年3月に理研が設立された。錠二は副所長になり、研究重視の人材登用をして、研究所の発展に貢献した。

錠二は、また、学術研究を支えるさまざまな組織を設立した。そのひとつの例が、1932年に設立された「財団法人日本学術振興会」(学振)である。これは大学などに所属する研究者に研究費を援助する機関である。学振は、現在、文部科学省科学研究費補助金(科研費)の一翼を担うなど、日本の学術研究を支える組織となっている。

癌研究所のラジウム購入に奔走：基礎科学重視

マリー・キュリーが夫ピエールとともに1898年に発見したラジウムは、がん治療のために使用されていた。癌研究所所長で東大医学部長や総長を歴任し

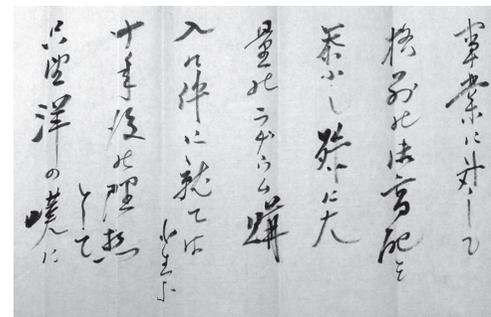


図3 長與又郎礼状(部分)(1934年7月12日付)。又郎は達筆で知られる(科博蔵)

た医学者・長與又郎は、がん治療研究のために長い間その購入を切望していたが実現しなかった。1934年5月の癌研究所開所式で長與の所長挨拶を聞いた錠二は三井報恩会に相談し、報恩会がラジウム5g(100万円。現在の約100億円)を購入し癌研に寄附することになった。7月11日にこのことがほぼ決まり、翌12日に長與は錠二に礼状(図3)を書いた。同日に、長與は直前に亡くなったマリーの追悼の辞を執筆し、科学雑誌『科学知識』に寄稿している。

3. 池田菊苗(1864～1936)

基礎研究と応用研究の融合：うま味の発見

池田菊苗は、櫻井錠二の弟子の一人で、溶液論や化学反応速度論などの物理化学を専門としたが、若いときから基礎化学だけでなく応用化学にも関心をもっていた。それが結実したのが、新調味料「グルタミン酸ナトリウム」の発明である。昆布だしのうま味の元がグルタミン酸であることをつきとめ、その研究から新調味料を発明した。新しい味覚として「うま味」を提唱し、現在では「UMAMI」として世界に通用する用語になった。菊苗は、中等化学教科書を執筆するなど理科教育にも貢献している。

生い立ちから大学入学前まで

菊苗は、1864(元治元)年に薩摩藩士の二男として京都で生まれた。17歳で化学を学び始め、東京で化学を学びたいと思ったが、家計状態から許されず、1881年に家族が花見で留守をしている間に、無断で東京に向った。翌年大学予備門に入学した。

大学入学から高等師範学校教授まで

菊苗は、1885年に東京大学理学部化学科に入学した。櫻井錠二に目をかけられ、理論化学を専攻す

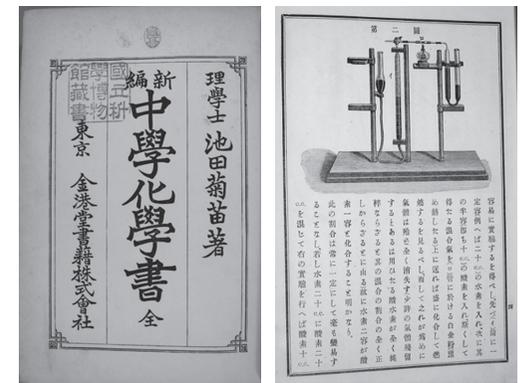


図4 池田菊苗が執筆した『中学化学書』(1898年)(科博蔵)

る。1889年に卒業した菊苗は高等師範学校で教育と研究に携わり、1891年に教授になっている。菊苗は、このころから化学の教科書を多数執筆しており(図4)、教材用化学実験に関連した論文も発表している。

東大助教授就任からドイツ留学まで

菊苗は、1896年に東京大学理学部化学科助教授になり、物理化学研究に重点をおくようになった。1899年に2年間のドイツ留学を命じられ、当時、物理化学研究の世界的権威であったF.W.オストワルト(1853～1932)のもとに留学した。そこで世界最先端の研究に触れ、オストワルトの薦めで触媒に関する研究を始め、帰国後にコロイドの研究を始めた。

「原子・分子説」を長い間「仮説」とした菊苗

菊苗は、原子・分子を实在のものではなく「仮説」に過ぎないとしていた。当時、欧米でも、原子・分子实在説をとる学者と、それに反対し「エネルギー」が重要であるとする学者が激しい論争をしていた。前者の代表がボルツマン(1844～1906)で、後者の代表が菊苗の師・オストワルトである。菊苗は、長い間、自著の教科書で原子・分子を「仮説」とし、まだ実証されていないとしていた。しかし、1910年頃から実験的証拠がそろってくると、原子・分子を实在のものとして記述するようになる。

うま味の発見:新調味料の発明

帰国後に東大教授となった菊苗は、以前から実用研究に関心をもっていたこともあり、昆布だしのうま味の原因物質の探索をした。1907年から研究を始め、1908年2月にその本体がグルタミン酸であることをつきとめた。さらに、これをナトリウム塩にするとうま味がいっそう強くなることを発見し、新調味料の製造法を特許出願し、7月に登録された。鈴木三郎助(1868～1931)がこれを事業化し、1909年に『味の素』として発売した。

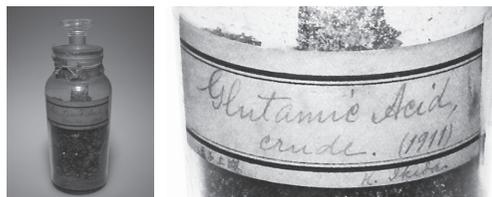


図5 池田菊苗が抽出した「粗製グルタミン酸」(1911年)(科博蔵)。右はラベル部分の拡大。「K. Ikeda」のサインがみられる。

4. 鈴木梅太郎(1874～1943)

日本独特の研究:米の研究からビタミンを発見

農芸化学者の鈴木梅太郎は、日本人の主食である米の研究から、当時大きな問題だった脚気の原因について研究し、米糠に微量でも生命活動の維持に必要な物質があることを発見し、「オリザニン」(現在のビタミンB₁)と名付けた。動物実験などから、実際に脚気の症状の改善に効果があることを示している。これは、実質的に世界で初めてビタミンの概念を提唱し、ビタミンを発見したことになる。梅太郎は、ビタミンやその他の栄養素に関する系統的な研究を行い、日本人の栄養状態の改善に努めた。

生い立ちから大学まで

梅太郎は、1874年に静岡県の御前崎近くの農家の二男として生まれた。梅太郎は成績優秀だったが、家は梅太郎を上級の学校に行かせるほど余裕はなかった。1888年14歳の時に友人2人と家出して東京に出奔し、翌89年に東京農林学校に入学した。この学校は翌年に東京帝国大学農科大学になり、梅太郎は予科・本科で学び、1896年に卒業している。

大学卒業後からドイツ留学まで

大学院に残った梅太郎は、アミノ酸や桑の萎縮病の研究をした。1900年に農科大学助教授となり、1901年に農学博士号を取得した。この年、欧州へ留学し、1903年9月末からベルリン大学のE.H.フィッシャー(1852～1919)の研究室に入った。フィッシャーは、1902年度ノーベル化学賞を受賞した著名教授で、当時タンパク質の研究を始めたころだった。梅太郎はタンパク質などの研究をして、1906年2月に帰国するが、その際に、フィッシャーに帰国後の研究について相談した。フィッシャーは、欧米と同じ研究をしたのではとても追いつけないだろうから、欧米にはない、日本独特の問題に取り組

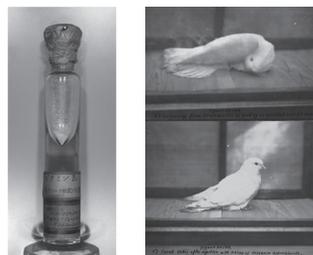


図6 鈴木梅太郎ビタミンB₁研究関連資料1(科博蔵) 左:初めて結晶化した資料(1931年頃)。右:脚気様症状の鳩に対するオリザニンの効果。上は、白米飼育で脚気様にした鳩。下は、オリザニン投与で回復した鳩。

むのが良いとアドバイスした。そのアドバイスをもとに始めた白米の研究が大きく開花することになる。**米糠からビタミンを発見**

帰国後、盛岡高等農林学校の教授になった梅太郎は、米のタンパク質の研究を始めた。1907年に東京帝大農科大学教授になり、1910年、当時大きな問題となっていた脚気の原因の問題に取り組む。脚気は、白米を食べるようになった江戸時代からはやるようになった病気で、明治になると大きな問題になっていた。医学界では、細菌が原因の伝染病と考えられていた。しかし、梅太郎は固定観念にとらわれず、米糠に存在する物質が関係しているのではないかと考えた。

梅太郎は、米糠から抽出される微量物質が鳩の脚気症状の改善に効果があることを見だし、1910年12月に東京化学会例会で発表した。梅太郎は、最初これを酸と考え「アベリ酸」と名付けたが、後に、酸でないことがわかり、稲の学名 *Oryza sativa* にちなんで「オリザニン」と名付けた。梅太郎は、オリザニンが不足するため脚気になるとし、「生体中にはごく微量だが生命活動を維持するために必要な物質がある」と今の「ビタミン」の概念を提唱している。実質的なビタミンの発見である。

ビタミン

ビタミンという名称は、梅太郎の発表より1年後の1911年12月にC.フンク(1884～1967)によってつけられた。梅太郎と同じように、米糠から抽出した物質が鳥類の脚気に効くとした。ビタミンは、「生きるために必要なアミン」という意味で、そのわかりやすさから世界に広まった。梅太郎のオリザニンの最初の論文は日本語で書かれ、その抄録がドイツ語で発表されただけだった。梅太郎の研究の先駆性が認められなかったのは残念である。



図7 鈴木梅太郎ビタミンB₁研究関連資料2(科博蔵) 標本「米糠の成分」:「Active Oryzanin」を含む。

5. おわりに

『日本の科学者』コーナーの展示企画は2013年に始まったが、企画最終段階の2014年秋に赤崎、天野、中村の三博士の受賞が決まったため、急遽、展示コーナーを追加した。今回も2016年3月下旬に梶田、大村両博士のコーナーを追加した。しかし、さらに展示を追加するスペースがなく、2016年秋以降に受賞者が増えた場合は、歴史的展示を減らしていくことが考えられるので、ぜひ今のうちに科博を訪れ、ご覧いただくことをお勧めする。

参考文献

1. 芝哲夫, 『日本の化学の開拓者たち』, 裳華房, 2006年。
2. 廣田鋼藏, 『明治の化学者—その抗争と苦渋』, 東京化学同人, 1988年。
3. 廣田鋼藏, 『化学者池田菊苗—漱石・旨味・ドイツ』, 東京化学同人, 1994年。

第13回化学史研修講演会のご案内

日時 2016年8月20日(土) 13:00～16:15
会場 〒101-8307 東京都千代田区神田駿河台1-5
公益社団法人 日本化学会 化学会館

プログラム

「黒田チカの生涯—女性化学者の先駆者の軌跡—」
黒田 光太郎(九州産業大学 基礎教育センター)
「プロセス技術開発と技術者倫理—企業の論理と技術者倫理の相剋—」
川合 智(川合化学技術研究所)
主催 化学史学会 <http://kagakushi.org/>
共催 公益社団法人 日本化学会
後援(予定) 公益社団法人 新化学技術推進協会
日本基礎化学教育学会
日本理化学協会
東京都理化学教育研究会

参加申込

申込方法 葉書・ファックス・e-mail のいずれかにて、氏名・所属・連絡先を明記の上、下記にお申し込み下さい。当日の参加も可能です。
申込先 〒352-8523 埼玉県新座市北野1-2-25
立教新座中学校高等学校 渡部智博宛
TEL 048-471-6631 FAX 048-473-0455
e-mail twatanab@nhss.rikkyo.ne.jp
締切 2016年7月22日(金)まで
参加費 無料(資料代1,000円)
その他 費用は当日お支払い下さい。希望者には、修了証を発行します。申し込みの際、その旨お知らせ下さい。