

Title	加藤セチ 女性研究者のパイオニア
Author(s)	吉祥, 瑞枝
Citation	年次学術大会講演要旨集, 38: 608-612
Issue Date	2023-10-28
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10119/19105">http://hdl.handle.net/10119/19105</a>
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

## 加藤セチ 女性研究者のパイオニア

○吉祥瑞枝 (SSM サイエンススタジオ・マリー)

Kissho-y@fol.hi-ho.ne.jp

## 1. はじめに

女性の STEM 分野における男女共同参画がうたわれて 20 年近くになる。ところが、日本の女性研究者のパイオニアたちについてほとんど知られていない。本年は加藤セチ生誕 130 周年を迎える。日本初の女性理学博士は日本産石炭の植物学的研究の保井コノ<sup>[1]</sup>で、東京帝国大学から授与された。続く二番目の理学博士、黒田チカは天然色素の研究 紅花の色素カーサミンの構造で、三番目の加藤セチはアセチレンの重合で、それぞれ東北帝国大学、京都帝国大学より学位が授与された。(参照 表 1) 加藤セチは山形県庄内地方出身で、山形師範学校卒業後に地元の小学校教諭として奉職し、上京して東京女子高等師範学校理科を卒業後、札幌の北星高等女学校教師を経て、1918 年北海道帝国大学農科大学の全科選科生となった。北海道帝国大学女子学生第 1 号である。農学を学び結婚して母親として 1922 年理化学研究所に入所した。研究テーマも農芸化学から物理化学へと先駆的テーマに挑戦しつづけ、初の女性主任研究員である。定年後 80 歳まで、15 年間女性教員の科学人材育成のために『理科ゼミ』を開催した。道なき道を切り開いた女性研究者パイオニアの一人である。

## 2. 加藤セチ生い立ち

セチは 1893 年(明治 22 年)10 月 2 日に、父加藤正喬、母みよの三女として山形県東田川郡押切村(現三川町)大字押切新田字歌枕 29 番地で誕生した。庄内平野のほぼ中央部に位置し 鶴岡と酒田の間で、出羽三山の一つ羽黒山を背にした田園である。前田候子の研究報告「加藤セチ博士の研究と生涯-スペクトルの物理化学的解明を目指して-」によると、加藤家は徳川時代の初期から続いた旧家で、押切村の大地主で 豪農家であった。明治天皇の北海道、秋田、山形の御巡幸時に小休憩所の栄誉を担った。セチの祖父安興(加藤家の養子)と進取気性の妻よしは企業的農業を志して大開墾地でアメリカから乳牛を導入して西欧風大型酪農経営を目指した。政府の農業政策はまだ確立せず、地主には地租改正後の農地への重課税、また不況による農産物価格の暴落などの悪条件が重なって失敗した。さらに、翌年 10 月に庄内地震が発生した。屋敷は倒壊し、火災で母兄姉の 3 人が焼死、セチ(1 歳)と 3 歳の姉フミは使用人に連れられて外にいて助かったという。父は後添えにキンを庄内の旧家の水野家から迎えて再起を図ったが、家運は傾き失意の内に 43 歳で病死した。セチ、キン、姉フミ、キンの娘マサの女四人だけが残された。加藤家は巨額の負債を負い、日々の生活ぎりぎりの赤貧の中に取り残される悲運に見舞われた。セチ数え年 15 歳の春である。多くの召使いに侍かれた『お嬢さま』から「小学校の先生になって自活しよう」と決心して鶴岡高等女学校を退学して山形女子師範学校へ入学した。卒業後は 狩川尋常高等小学校の教員となったセチは由緒ある加藤家の相続人として母キンと二人で守っていくことになった。ところが、山形を出て東京の有楽町のミシン学校で勉強してミシン教員の母から、「若い時に出来るだけ勉強して置かないと後悔するから」との助言で、お茶の水の東京女子高等師範学校理科(略：東京女高師)に入学した。不測事態の対処に教員免許状を 6 種も取得し、札幌の北星高等女学校教師となった。新設された北海道帝国大学農科大学の佐藤昌介学長が「この学校には女子学生は一人もいないが、決して門戸を閉ざしているわけではない。」との言葉に感激して「よし、それならばもう一度勉強のやり直しをしよう。」と決心し、早速大学に入学願書を提出した。しかし、やすやすと女子学生の入学を認められなかった。というのは女子の最高学府(第二次世界大戦までは東京女高師は日本の女子の最高学府)といったところでたかだか中学に毛が生えた位のものでとても追い付いて行けないだろうとのことだった。1918 年北海道帝国大学農科大学の全科選科生として入学が認められ、北海道帝国大学女子学生第 1 号誕生である。農学を学び結婚して 1922 年理化学研究所に入所、女性初の研究生となった。二児の母親として研究テーマも農芸化学から物理化学へと先駆的テーマに挑戦して、女性初の主任研究員となった。参照(表 2) 加藤セチ年譜。



(図 1) 加藤セチ卒業写真  
1918 年  
お茶の水女子大学所蔵

(表1) 日本の女性理学博士: 保井コノ、黒田チカ、加藤セチ、丹下ウメ

(データは以下の文献<sup>7),14)</sup>を参考に作成) © Mizue Y KISSHO

順位	氏名 年 生没	授与年月日 年齢	学位論文 (出身校)	授与大学
1	保井コノ (91歳) 1880 2/16 - 1971 3/24	1927(昭2) 4/20 47歳	日本産亜炭、褐炭、瀝青炭の構造に 就いて 理学博士 (女高師)	東京帝国大学
	丹下ウメ (81歳) 1873 3/17 - 1955 1/29	1927 6/14 54歳 1940(昭15) 8/14 67歳	ステロール類の化合物について PhD ビタミンB <sub>2</sub> 複合体の研究 農学博士 (東北大)	ジョンズ・ホプキ ンス大学 東京帝国大学
2	黒田チカ (84歳) 1884 3/24- 1968 11/8	1929 (昭4) 11/4 45歳	カルサミンの構造に就いて 理学博士(東京女高師・東北大)	東北帝国大学
3	加藤セチ (95歳) 1893 10/2- 1989 3/29	1931(昭6) 6/8 37歳	アセチレンの重合 (和文) 理学博士 (東京女高師・北大)	京都帝国大学

(表2) 加藤セチ (1893-1989) 年譜

M: 明治, T: 大正, S: 昭和, H: 平成

(データは以下の文献<sup>[2,3,5]</sup>を参考に作成) © Mizue Y KISSHO

1893年 (M26)	山形県東田川郡押切村(現 三川町)に 加藤正喬・みよの 三女 誕生 (10月2日)
1894 (1歳)	庄内地震(10月22日)で生家倒壊し全焼 (母みよ・兄姉3名死亡)
1908	父死去 破産 鶴岡高等女学校3年で退学 山形県師範学校入学 (継母キンとセチ姉妹の女4人世帯となる)
1911 (M44)	山形女子師範学校卒業後、庄内の狩川尋常高等小学校教員(佐藤得三郎と出会い20歳)
1914 (T3) (22歳)	東京女子高等師範学校理科入学 (姉が結婚して、継母キンと女3人で東京へ)
1918 (24歳)	東京女子高等師範学校理科卒業(3月)、札幌の北星高等女学校 教員 (4月) 北海道帝国大学設置(4月) 女子学生第1号 同大学農科大学農学科第一部全科選科生 (9月)
1919 (T8)	北海道帝国大学農学部と改称 (4月1日)
1921 (27歳)	修了 北星等女学校退職 北海道帝国大学農学部農芸化学科副手 嘱託(4月) 結婚28歳 (婿養子 庄内狩川村の佐藤得三郎 建築学者、防空建築研究専門)
1922 (28歳) (T11)	東京の財団法人理化学研究所に入所 和田猪三郎研究室 女性研究生 (9月) (長男誕生 仁一 9月21日)
1924 (T13)	(長女誕生 コウ 1月3日)
1931 (S6)(37歳)	京都帝国大学より学位授与 「アセチレンの重合 他10篇」 (6月8日) 保井コノ、黒田チカに続き 女性で3番目の理学博士
1933	京都帝国大学理学部で特別講義「分子の電子構造と化学反応」を行う
1943	理化学研究所 研究員 (12月)
1945 (S20)	長男戦死
1951 (57歳)	理化学研究所主任研究員 (9月) 女性初の主任研究員
1955	定年退職 1960年まで理化学研究所特別研究室嘱託で研究する
1959	夫 得三郎死去
1960 (66歳) 1960-1975(S50) (80歳)	相模女子大学、川村短期大学、上野学園大学(名誉教授)などで教鞭とる 『理科ゼミ』婦人のための科学勉強会を月1回 (30人ほどの現役の物理・化学・生物 教諭) 15年間開催した。その功績に日本化学会化学教育賞 第1回(昭和51年度,1976) に候補推薦される。第1回受賞者は玉虫文一元東大と山岡望(元岡山大)の2名
1968(S43)(74歳)	山形 三川町名誉町民 第1号の称号を贈呈される (6月)
1989 (H1)(95歳)	東京 自宅で脳梗塞で倒れ入院 3月29日永眠
1989 (H1)	山形県三川町 曹洞宗耕福寺 加藤家の墓に埋葬 壽昌院理道妙勲大姉 (5月)

### 3. 加藤セチの研究

加藤セチは北海道帝国大学農科大学農学科第一部全科選科生として1918年9月入学し、1921年3月修了した。男性の正科生(学部学生)と同一のカリキュラムで講義を受け、卒業論文「The effect of Dry Condition upon the Germination of Apple Seeds (林檎の発芽に対する乾燥の影響)」を提出した最初の女子学生である。引き続き同年5月4日から12月20日まで北海道帝国大学農学部農芸化学科に助手として土壌分析の研究をした。

翌年1922年9月1日に財団法人 理化学研究所に研究生として入所した。1939年1月1日「助手」に任用され、1943年12月に「研究員」となり、1953年には女性初の主任研究員に昇任した。1955年退職後も嘱託として1960年まで物理化学の研究を続けて38年在籍した。1922年に入所した加藤セチも理化学研究所の環境(雰囲気)に包まれて、研究テーマを農芸化学から、化学分析へ、量子力学が脚光を浴びる時代となり、分子分光学の勃興期でスペクトル吸収に魅せられ展開していった。塩を水溶液にして、その吸収スペクトルを撮影して化学構造との関連を知ることが出来た。

次いでまず、アセチレンの吸収帯スペクトル。光によるアセチレンの変化、熱による変化、そして高温におけるアセチレンの光による変化についても検討した。アセチレンのベンゼンへの重合反応を取り上げて、従来的高温高压ではなくて、アセチレン帯状スペクトルの検討から適当な光を選んで照射し、常温常圧でベンゼンを得た。それを主論文として副論文を添えて学位論文として提出した。

学位を取得した加藤は有機化合物の分子構造、反応機構などに関する研究で次々と論文を発表した。そして「吸収スペクトルに依る化学反応機構の検討」で、あまり行われていない研究だが、不安定な中間生成体や某条件においてのみ存在可能な物質を捕える炭化水素類の熱分解とその燃焼機構などに適用して化学反応過程を探索した。

これば、加藤セチ自身の環境への適応能力が高いと推察できる。たとえば、戦時中東京大空襲の夜に日本のジェット機が1機も飛び立たないのを不思議に思ったセチは燃料の燃焼熱で炉が熔融するトラブルにヒドラジンの20%を水に交換することを提案して、翌朝100人近くの所員の見守るエンジンテストが見事に成功した。その後、人間ロケット「秋水」は1機飛び立っただけで終戦を迎えた。

戦後は光合成の能力に感嘆して、クロロフィルの吸収スペクトルを発表した。ストレプトマイシンの研究より純度の高い結晶を得る方法を見だした。加藤セチは常に基礎研究であるとともに世の中の役に立つ研究をするという信念をもっていた。

(補足資料表)：加藤セチ研究論文等(1923-1939)を加藤セチの研究論文内容の補足として添付する。

### 4. 加藤セチ研究者の道のり メンターと研究室運営

加藤セチの年譜から指導者や助言者、メンターとの良き出会いが読み取れる。たとえば、北海道帝国大学入学にあたり、加藤セチは「佐藤昌介総長やアメリカ通の森本厚吉学務部長のお骨折りである。」と述べている。<sup>[3]</sup> 理化学研究所への入所経緯は、1922年1月より物理学及び化学の2部制から「研究室」制度が変わって、14研究室が発足した直後である。「湯原元一 前東京女高師校長にお世話になった。田丸節郎先生のご配慮で化学分析研究室に配属になった。」他にも、日本化学会における席上で平田敏雄 東京女高師理科教授との再会などと述べている。<sup>[3]</sup> そして、1931年の学位取得にあたっては「理研の和田猪三郎主任研究員の下で「甘蔗に関する研究」から物理的方法で化学の研究ということで高嶺俊夫主任研究員、福田浩二研究員(理学博士)はじめ多くの先生がたのご指導とご助言をうけた。」<sup>[3]</sup> 往木副理事長ともスペクトル研究からの出会いである。加藤セチの研究生活は理研の場で生まれ開花した。加藤セチ自身が「理研の包容力の大きさに深く感謝している」と述べている。<sup>[3]</sup>

主任研究員に昇格したのは加藤セチが「中原和郎ガンセンター研究所長のご推薦であることを知り、これは女性の地位向上にご留意いただいた意味と深く感謝している。」と述べている。<sup>[3]</sup> 研究室をもった加藤セチはその研究室の運営を自らの体験に基づいて、共同研究者として女性研究者を選んだ。染野藤子、外村シヅ、清水トシ、山本喜代子の4名は学位保持者であった。後藤房江、卯木百合ら女性研究者育成に努めた。これまでで不平等な劣った教育をうけてきた女性が科学の分野で研究をつづけて行くための苦労は男性には想像もつかないものと思います。研究室にもよるが、理学博士を保持して入所しても、給料はもらえない覚悟でいたところ出たので、泣いて喜んだ女性研究者の記憶がある。他の研究室では10年くらい無給嘱託でした。<sup>[3]</sup> 戦後は1954年12月発足の女性科学者のグループ「輝線会」や1958年4月発足の「日本婦人科学者の会」発足準備にあたるなど女性科学者の先達として尽力した。

## 5. おわりに

加藤セチは 1940 年、科学随筆「女性と科学」のなかで、「もっと本質的に女性と科学といふ問題を塾考して見るならば、何等の誇張なしに女子もまた男子と同等に学問をなすべきものであると断言することができる・・・(略)・・・しかしながら、女性科学者の数は寥々たるものである。また数においておびただしい女工がでて、女子工業学校なるものは一つもない有り様で、この歴史的に立ち遅れている大幅な欠陥は、女子大学の一つや二つ出来たとて補えるものではない。女性みずから科学的覚醒がなによりも力強い進歩となるのである。いたづらに背景を持たぬことをかこち、社会制度の不備に不満を抱き、与えられる時の来るのを空しく待つべきではない。叩けば裏木戸は開く、割り込んで行かうと努力すれば小さな机は与えられる。その与えられたことに感謝し全精神を捧げて学ぶならば次第に光ってゆくであらう。安易な環境は却って人間を伸びるだけ伸ばしてはくれない場合が多い。」と述べている。<sup>[3]</sup> 理化学研究所における加藤セチ初の女性主任研究員誕生の快挙、さらに 定年後 80 歳まで 15 年間にわたる『理科ゼミ』を婦人のための科学勉強会(高校教諭)を催した加藤セチが日本化学会の第 1 回昭和 51 年度 1976 年化学教育賞推薦候補にあがっていた。加藤セチ生誕 130 年を祝して、顕彰されんことを願う。

## 参考文献

- [1] 吉祥瑞枝, 日本初の女性理学博士は誰か? - 保井コノについて -, 研究技術計画学会第 25 回年次 学術大会, 2116, (2010)
- [2] 前田候子, 加藤セチ博士の研究と生涯～スペクトルの物理化学的解明を目指して, お茶の水女子大学ジェンダー研究センター年報, 第 7 巻, 87-110, (2004)
- [3] 山本美穂子, 科学は女性にとって何物にも優る美服である: 女性科学者の先駆者加藤セチ, 北海道大学 大学文書館年報, 12, 53-63 (2017)
- [4] 理化学研究所百年史, 編集委員会企画・編集, 理化学研究所 第 1 部, 1-22 (2018)
- [5] お茶の水女子大学歴史資料館 C9 斎正子「理科ゼミ」, C10 加藤セチの葬儀の際の喪主による挨拶, C12 山本喜代子の談話, 閲覧 (2023/9/15)

### (補足資料表) 加藤セチ研究論文等<sup>[2,3,5]</sup> (1922-1960~1975)

年	事柄 研究題目	区分
1922 (28歳)	東京の財団法人理化学研究所に入所 和田猪三郎研究室 女性研究者の第1号(9月) 結婚(婿養子佐藤得三郎) 長男仁一誕生9月	農芸化学
1923	甘藷の灰および種々なる土壌の分析の結果, 加藤セチ 理研彙報, 2, 497-509 長女コウ誕生1月	
1924	土壌のコロイドについて, 和田猪三郎, 加藤セチ, 理研彙報, 3, 423 - 426	
1925	土壌のコロイドについて(第2報), 和田猪三郎, 加藤セチ, 理研彙報, 4, 403 - 406	
1925	On the Separation of Germanium, I. Wasa and S. Kato, Sci. Pap. I. P. C. R., 3, 243 - 261	化学分析
1927	ゲルマニウムの分離法について, 和田猪三郎, 加藤セチ, 理研彙報, 6, 732- - 735	
1927	Analysis of niobium and Tungsten Groups, I. Wasa and S. Kato, Sci. Pap. I. P. C. R., 6, 227 - 263	塩類の吸収スペクトル
1927	ネオジウム塩の吸収スペクトル, 加藤セチ, 理研彙報, 3, 423 - 426	
1930	On the Absorption Spectra of Salt - Solutions I —The Absorption Spectra due to the Halogens and Some Metallic Ions, S. Kato, Sci. Pap. I. P. C. R., 12, 230 - 250	
1930	On the Absorption Spectra of Salt - Solutions II —The Absorption Spectra due to Oxyacidic Anions, S. Kato, Sci. Pap. I. P. C. R., 13, 7 - 21	
1930	On the Absorption Spectra of Salt - Solutions III —The Absorption Spectra due to Cations, S. Kato, Sci. Pap. I. P. C. R., 13, 49 - 58	
1931	On the Absorption Spectra of Salt - Solutions Appendix —The Absorption Spectra of Metallic Ions, S. Kato, Sci. Pap. I. P. C. R., 15, 161 - 162	学位
1931	アセチレンの重合, 加藤セチ, 理研彙報, 10, 343 - 352 京都帝大理学博士授与	

1932	有機パロゲン化合物のCis-, Trans-IsomersのPhotosynthesisに就いて, 加藤セチ, 理研彙報, 11, 765 - 768	化学反応
1933	有機化合物のKeto-及びEnol- - Tautomerismに対するMediumの行動, 加藤セチ, 後藤房江, 理研彙報, 12, 207 - 211 京都帝大理学部特別講義「分子の電子構造と化学反応」	
1934	On the Absorption Band Spectra of Polyatomic Molecules in Solution I -The Absorption due to the Double Bonds, $-\text{C}(\text{OH})=\text{O}$ , $-\text{C}(\text{H})=\text{O}$ , $>\text{C}=\text{O}$ , $>\text{C}=\text{C}<$ , $-\text{N}=\text{N}-$ , S Kato, Sci. Pap. I.P.C.R., 23, 256 - 262	化学分子吸収
1935	On the Absorption Spectra of Certain Trivalent Halides Dissolved in Ether and their Dissociation Products, S Kato, Sci. Pap. I.P.C.R., 28, 95 - 111	
1937	Absorption Spectrum and Molecular Structure I Atomic Amines, S Kato, Sci. Pap. I.P.C.R., 33, 209 - 230	
1937	解説: 吸収スペクトルと化学反応, 加藤セチ, 有機生物化学講話 第7輯 28-92	
1938	Absorption Spectrum and Molecular Structure II -Phenol and its Derivatives, S Kato, Sci. Pap. I.P.C.R., 34, 905 - 111	
1938	Absorption Spectrum and Molecular Structure III -The Derivatives of Organic Acids, S Kato and F. Someno, Sci. Pap. I.P.C.R., 34, 912 - 921	
1939	吸収スペクトルと分子構造 IV-ダイ-ヒドロオキシベンゼン 加藤セチ, 染野藤子 理研彙報, 18, 1114 - 1119	
1939	吸収スペクトルと分子構造 V-オキシ安息香酸、オキシペンツアルデハイド、及び、ニトロフェノール, 加藤セチ, 染野藤子, 理研彙報, 18, 1120 - 1130	
1939	Molecular Structure and Chemical Reaction I -The Molecular Rearrangement of Aromatic Amines, S Kato and F. Someno, Sci. Pap. I.P.C.R., 35, 399 - 414	分子構造と化学反応
1939	分子構造と化学反応 I- 環式アミン類の分子内転位, 加藤セチ, 染野藤子, 日本化学会誌, 60, 64 - 75	
1939	分子構造と化学反応 II -ベックマン転位, 加藤セチ, 染野藤子, 理研彙報, 18, 1094 - 1102	
1939	分子構造と化学反応 III -ベンゼン核への置換反応, 加藤セチ, 染野藤子, 理研彙報, 18, 1131 - 1138	
1939	分子構造と化学反応 IV -ダイ-ヒドロオキシベンゼンに硫酸及び苛性曹達の作用, 加藤セチ, 染野藤子, 理研彙報, 18, 1139 - 1145	
1939	分子構造と化学反応 V -フェノール及びニトロフェノールのアルカリに依るハロクロミ-現象, 加藤セチ, 染野藤子, 理研彙報, 18, 1146 - 1161	
1939	A Molecular Compound of $\text{FeCl}_3$ Extracted by Ether from Hydrochloric Acid Solutions, S Kato, Sci. Pap. I.P.C.R., 36, 82 - 96	
1939	重クロム酸の分子化合物, 加藤セチ, 染野藤子, 理研彙報, 18, 884 - 892	
1939	塩酸溶液中の塩化第二鉄, 加藤セチ, 染野藤子, 理研彙報, 18, 1103 - 1113	
1942	飽和炭化水素類の熱分解とその燃焼機構(吸収スペクトルに依る検討), 加藤セチ, 理研彙報, 21, 256 - 276	燃焼機構
1944	飽和炭化水素類の爆発酸化, イソオクタンの爆発酸化(第1報), 加藤セチ, 理研彙報, 23, 56 - 64	
1951	理化学研究所主任研究員(9月) 女性初の主任研究員(57歳)	主任研究員
1952	Spectroscopical Nature of Chlorophyll, S. Kato, Sci. Pap. I.P.C.R., 46, 118 - 126	
1954	理化学研究所(戦後 定年退職制60歳) 理研特別研究室嘱託	嘱託
1955	Spectromycin Sulphate Sulphite Complex Salt, S Kato, Sci. Pap. I.P.C.R., 49, 175 - 184	
1960	理研 理研特別研究室嘱託 退職	嘱託
1960~ 1975	加藤セチの『理科ゼミ』主催 婦人のための科学勉強会 高校教諭中心 15年間 加藤セチの『理科ゼミ』 日本化学会化学教育賞受賞候補推薦文 斎正子(10月) <a href="https://www.chemistry.or.jp/activity/prize/list.html#jyusyo-6">https://www.chemistry.or.jp/activity/prize/list.html#jyusyo-6</a>	人材育成