

研究種目：基盤研究 (C)

研究期間：2007～2009

課題番号：19500861

研究課題名 (和文) 喜多源逸と「京都学派」の形成に関する科学史的研究

研究課題名 (英文) A Historical Study of Gen-itsu Kita and Kyoto School's Formation

研究代表者

古川 安 (Furukawa Yasu)

日本大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：60181450

研究成果の概要 (和文)：

喜多源逸は京都帝国大学工学部に在任中、工業化学における「京都学派」を創始し、ノーベル化学賞受賞者を含む多くの逸材を育てた。彼の学風は、基礎研究重視の工業化研究、物理学などの他分野を摂取する柔軟なスタンス、産業界との積極的な連携などの特徴をもっていた。京都学派が手掛けた合成石油、繊維、合成ゴムの研究開発は戦後継承されるとともに、その学風は触媒化学、高分子化学、量子化学などの関連基礎分野の発展に寄与した。

研究成果の概要 (英文)：

As professor of industrial chemistry at Kyoto Imperial University, Gen-itsu Kita created the so-called "Kyoto school" from which emerged a large number of able chemists including two Nobel Prize winners. His teaching and research stressed the importance of basic research, the flexibility to assimilate other fields such as physics, and close ties with industry. The Kyoto school turned out to play an important role in cultivating such basic science as catalytic chemistry, polymer chemistry, and quantum chemistry.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	900,000	270,000	1,170,000
2008 年度	500,000	150,000	650,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	1,900,000	570,000	2,470,000

研究分野：科学史

科研費の分科・細目：科学社会学・科学技術史

キーワード：喜多源逸、京都帝国大学、工業化学、合成石油、合成繊維、合成ゴム

1. 研究開始当初の背景

工業化学者・喜多源逸 (1883-1952) の生涯と業績、その影響については、その歴史的重要性にもかかわらず、科学技術史的観点から単独かつ系統的に扱った研究が存在しなかった。また、京都帝国大学において戦前、戦中に喜多が育てた多くの弟子たち、すなわ

ち「京都学派」がわが国の化学と化学工業に果たした役割を精査することも科学史研究者の課題として残されてきた。研究代表者の古川はこれまで行ってきた高分子化学や合成繊維研究の歴史的研究における手法や体験を活かしてこのテーマを追究することとした。

2. 研究の目的

本研究は、科学技術史的視点から、喜多源逸の人物と学問を総合的かつ客観的に研究し、また喜多の率いた「京都学派」の形成過程、同学派のわが国の化学と化学工業における歴史的な位置づけを考究することを目的とする。具体的には、喜多が受けた教育、師との関係、理化学研究所における研究活動、欧米留学が喜多に与えた影響、産業界・官界との関わりなどから明らかにする。また後継者である櫻田一郎、児玉信次郎、堀尾正雄、小田良平、宍戸圭一、古川淳二、新宮春男、福井謙一、李升基らの研究活動を調査し、「京都学派」の構造と特徴を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) 一次史料およびその他の史料の所在調査および収集

喜多源逸およびその弟子達に関連する一次史料(手紙、手稿、私文書、遺品、写真など)の所在を調査し、可能な限り入手または借用して研究に採り入れた。喜多家(大和郡山、京都)、京都大学関係者から直接集めた資料のほか、京都大学文書館、同総合図書館、同総合人間科学部図書館、同化学研究所、同大学院工学研究科、同福井謙一記念研究センター、国立公文書館、国立国会図書館、東京大学大学史資料館、同総合図書館、同工学部図書館、日本大学図書館、理化学研究所記念史料室、滝川市郷土館、大和郡山市立図書館、同志社女子大学史料室、成城学園教育研究所、カリフォルニア工科大学アーカイブ、マサチューセッツ工科大学アーカイブで、関連する一次史料(私文書・公文書・図写真等)及び二次史料(本・論文・パンフレット等)の所在を確認し、必要な資料を複写した。

(2) オーラル・ヒストリー

喜多源逸および京都学派の関係者にインタビューして情報収集を行った。面談者は：喜多一郎・時生、喜多やす・一男・洋子、喜多真由美、前田貞子(以上、喜多家親族)、荒木不二洋、稲垣博、乾智行、小野木重治、鍵谷勤、清水剛夫、野崎一、吉田善一、米澤貞次郎(以上、京都大学名誉教授)、櫛原四郎(元三菱化成副社長)、今西幸男(大阪大学名誉教授)、岡勝仁(大阪府立大学教授)、梶山茂(元松下電工)、小辻義男・賢子(元日東紡)、小林四郎(京都工芸繊維大学教授)、小林文夫(元ユニチカ)、近土隆(元山形大学教授)、宍戸昌彦(岡山大学教授)、清水祥一(名古屋大学名誉教授)、鶴田禎二(東京大学名誉教授)、富久登(富久力松元東洋紡社長子息)、永田親義(元国立がんセンター)、野依良治

(ノーベル化学賞受賞者・理化学研究所理事長)、福井友栄(ノーベル化学賞受賞者福井謙一の夫人)、諸熊奎治(京都大学福井謙一記念研究センター)、山口兆(大阪大学名誉教授)。インタビューはデジタル録音し、適宜ペーパーに起こした。

(3) 情報の整理

上記により収集した情報を検討・整理し、分析した。

4. 研究成果

明らかにした主要点は次の通りである。

(1) 喜多源逸の幼少期、中学校、第三高等学校に至る生い立ち、人物像(パーソナリティ)、喜多の学問観; 喜多家の家系; 喜多の初期の発酵研究; 喜多醤油の起源と喜多の役割; 京都帝国大学工学部工業化学科における研究者・教育者・組織者としての喜多の活動の状況; 理化学研究所と喜多の関係; 直弟子である櫻田一郎、児玉信次郎、堀尾正雄、小田良平、宍戸圭一、古川淳二、新宮春男、福井謙一、李升基らの研究内容と彼らが喜多から受けた影響; 京都帝国大学工学部化学系講座(講座名、教授、助教授、助手)の系統; 燃料化学科、化学機械学科、繊維化学科の新設の経緯; 喜多と京都学派が推進した合成石油、合成繊維、合成ゴムの国策的科学的研究プロジェクトの内容; 日本化学繊維研究所、京都帝大附置化学研究所、日本合成繊維研究協会野設立と展開における喜多の役割と京都学派の研究者達のマッピング; 喜多の浪速大学学長時代の状況等の詳細を明らかにした。

(2) 喜多源逸が京都帝国大学に育んだ学風は、基礎研究重視の工業化研究、物理学などの他分野を摂取する柔軟で自由な気風、産業界との積極的な連携などの特徴をもっていた。基礎化学を重視する応用化学のヴィジョンは、喜多の東京帝大助教授時代にすでに萌芽しそれがドイツの工科大学の研究と教育を模範としていたことは、1914年に『工業化学雑誌』に掲載された彼の論説「工業化学者の教育」から分かる。この論説は染料化学者オットー・ウィットが *Chemiker-Zeitung* に寄稿した、ドイツの工科大学の教育論に関する記事の紹介文の形をとっていた。

(3) 彼の教育観と、初期に所属した東京帝大応用化学科に支配的であった教育

スタンスとは齟齬があった。近代化を急ぐ当時のわが国は欧米の先進の製造技術を導入することに奔走していた。東京帝大をはじめとするこの時期の大学・高等工業学校での応用化学の教育は、例えば硫酸や染料の製造法や化学工場の運転法の伝授を主眼としていた。こうしたスタンスに対して喜多は、応用をやるには基礎が必須であること、応用化学者であっても基礎化学者としても一人前に研究ができる人材を養成すべきであると考えた。そして、応用化学教室においても学問的水準の高い独創的研究をするものでなければならないと考えた。

- (4) 京都帝大で発生した澤柳事件の余波が彼の京都転任人事に絡んでいた。1913年、東北帝国大学初代総長であった澤柳政太郎が京都帝大の総長として就任、その2ヶ月後、澤柳は京都帝大の刷新を図るべく7人の教授に突然辞表提出を要求し、依願免本官が発令された。免官理由は、学問上、あるいは品性行動上、帝国大学の教授として不適任ということであった。辞表提出をさせられた7名のうち5名は理工科大学教授であり、2名が製造化学科の吉田彦六郎、吉川亀次郎であった。澤柳事件に関するこれまでの研究は、吉田と吉川への辞職勧告の理由を明らかにしていない。本調査では次のことを明らかにした。すなわち、処分の対象とされた教授の人選には、先々代総長、菊池大麓の意見が入っていた。吉田、吉川両教授への退職勧告の理由は、両教授が京都瓦斯株式会社からの申し出で自宅にガスを無料で引いていたことが発覚し、これが「収賄」とされたためであった。澤柳事件により製造化学科の3講座のうち2つの教授職が一度に空席となったのである。翌1914年、理工科大学は理科大学と工科大学に分離された。分離後、純正化学科は理科大学に属し「化学科」となり、製造化学科は「工業化学科」と名称を変更して工科大学に所属することになる。旧製造化学科で唯一人の教授であった大築千里は、澤柳事件による教授退職の残務処理と来るべき理工分離の準備に忙殺されていたが、恐らくはその無理がたたって体調を崩し急逝した。この過程において、京都帝大に赴任した中澤良夫が上京し

た折に悶々としていた喜多の様子を見て気の毒に思い、京都することを奨めた。こうして澤柳事件、組織変更の結果生じた空席、さらに畏友中澤の存在が、喜多の1916年の京都招聘に繋がった。東京帝大の応用化学科に比べてまだ伝統もなく、混沌とした中から生まれたばかりの京都帝大の工業化学科であったからこそ、喜多がそこで自己の教育理念に基づく学風を植え付けることが可能になったといえる。

- (5) 喜多の学風形成には海外留学体験も大きな役割を果たした。アメリカでの留学先であったMITは工科大学でありながら化学科があり、アーサー・ノイズの教育理念を反映して基礎科目がしっかりと講じられていた。その教育法は、応用技術の教育においても基礎的な学問を教えることが重要であるという喜多の工学教育観に強い確信を抱かせた。加えて、喜多がこれからの化学には物理学や数学が必要であるという当時としては斬新な考えを物理化学者ノイズから直接学んだと考えられる。
- (6) 喜多が京大にもたらした学風は、いわゆる「理研精神」とも共通点があった。京都に移った翌年、理化学研究所が設立され、喜多は「研究員補」に採用された。第三代所長の大河内正敏が1922年に主任研究員制度をつくると、喜多は直ちに主任研究員に任命された。主任研究員が人事、給与、研究費などについての裁量権を持って各自の研究室を運営するシステムである。研究室は東京の本所以外にも置くことが認められ、京都帝大の中に理研喜多研究室が発足した。喜多は自分の弟子たちを理研に雇用し、理研の資金で給与を支給し、京都での研究活動を展開した。櫻田一郎、児玉信次郎、小田良平、穴戸圭一、新宮春男は皆若き日に理研の研究生や嘱託を経験している。喜多は、科学に基づき工業を興すという、大河内の「科学主義工業」にも共鳴した。彼が京都に植え付ける自由な気風、基礎研究の重視、その産業化という学風は、大河内の「理研精神」と合致していた。喜多は1930年、京都帝大の附置化学研究所の第二代所長になると、理研に倣って研究室制度を採用、理研の主任研究員にあたる「主宰所員」に研究室運営に関わる予算や人事など

- の権限を与えた。
- (7) 喜多の学風は京都帝大での教育・研究活動に具現化された。例えば、工業化学科の学生に化学科の基礎科目（物理化学、無機化学、有機化学）の講義を共通で聴講させ単位を取得できる制度を促進させた。工業化学科と理学部化学科の建物が隣接していたという地理的・空間的条件も幸いした。喜多は、これからの工業化学には数学や物理学が必要であることを感じていた。福井謙一は「数学が得意なら化学をやれ」という喜多の助言で工業化学科に入学した。数理系への進学を考えていた福井がこの一言で進路を変えたのは、そこに喜多の化学の将来への先見性を感じ取ったためである。福井は入学後、喜多のもとで工業化学科では異色なほど数学や基礎物理学を深く勉強した。1981年のノーベル化学賞受賞に繋がるフロンティア軌道理論の研究に邁進し、燃料化学科という場で量子化学における優秀な研究者を育てた。福井は喜多を「終生の師」と仰ぎ、喜多が京大に育んだ学問風土を「類い稀な自由な学風」と呼んでいる。
- (8) 喜多は大局的見地を有し、学問の方向性に目利きのきく学者であった。したがって、彼が最も能力を発揮したのは研究者としてよりも、研究・教育の組織者としてであった。教育面では、工学部工業化学科の学生に理学部化学科の授業を履修させ、また数学や物理学の勉強の必要性を説いた。だが、研究においては、「真理探究のための化学」に終始する理学部的スタンスではなく、学理をいかに工業技術に繋げるかに腐心した。彼は当時のわが国の状況を鑑みて、アウタルキー（自給自足体制）のための研究を促進するのが工業化学者としての使命と考え、これまでの発酵や油脂の研究から、繊維、人造石油、合成ゴムへと研究の重心を移していった。彼が手掛けたこれらの研究事業は、国防上重要な物資であり、その研究事業は「国策科学」の路線に乗ったものであった。その研究は基礎から工業化まで発展し、多くの弟子や学生をプロジェクトに動員した。
- (9) 喜多は、日本の化学工業における最大の欠陥は理論的研究に対し企業としての適否を実験すべき機関が欠如していることと考えていた。彼は、そ

うした橋渡しのな「中間工業試験」（パイロット・プラントによるスケール・アップ試験）を、企業に依存できないとして、自ら学内で行うことを企てた。このような試みは大学として希有のことであった。その遂行を可能にした機関が、京大附置化学研究所（本部は高槻）であった。喜多は1930年より第2代所長として12年間化研に君臨した。化研の所員は多くの場合、学部教授が兼任していたが、基礎研究は学部で行い、中間工業試験研究は化研で行うという機能分担が行われた。

- (10) 化研での工業化研究の下地となる基礎的研究は、戦時動員体制が意識されるよりも以前から始められていた。石炭液化の方法としてフィッシャー・トロプシュ法（石炭から得られる一酸化炭素と水素から触媒を使って石油を合成する間接法）がドイツで発表されたのは1926年のことである。翌年、喜多は三年生の児玉信次郎の卒業研究にこのテーマを与えた。フィッシャーの最初の論文では、この反応の最も良い触媒はコバルトであった。児玉はコバルトに添加する助触媒として酸化マグネシウムと二酸化トリウムが優れていることを見出し、それを卒論にまとめた（特許申請しなかったため、その後ドイツに特許を取られる）。以後、児玉の進言に基づき、喜多の下で村田義夫、常岡俊三が基礎的研究を行い、苦労の末、コバルトに劣らない鉄系触媒の開発に成功する。そして、1937年にこの研究が化研に持ち込まれ、5カ年計画の中間工業試験の実施が始まった。1941年には78名の職員が喜多の下にこの研究に携わっていた。この研究は北海道人造石油滝川工場に工業化に移された。現在の金にして1兆円以上の巨費を投じて工場を建設、従業員2千人を抱える東洋一の化学工場となった。1942年末初出荷を行ったが、目標を大幅に下回る1万トン程度の生産で終戦を迎えた。

- (11) 合成繊維の研究も、それまでの長期にわたる人絹の研究が下地になっていた。工業化学科では、福島郁三および喜多が1921年頃から繊維素に関する研究を本格的に開始していた。翌年、伊藤萬助の寄付により財団法人日本化学繊維研究所が京都帝大内に設立された。理事長は京都帝大総長が兼任

したが、実質の指導者は喜多であった。そこでの研究から生まれた成果の一つが、櫻田一郎のグループによる合成一号の開発であった。櫻田は1928年から2年半、理研在外研究員としてドイツに留学してセルロースの研究を進め、帰国後わが国の高分子化学の草分け的存在になった人物である。1938年秋にデュポン社がナイロンの開発を発表後すぐに、櫻田らはポリビニルアルコールの研究に照準を当て、一年後に日本化学繊維研究所の講演会で李升基がその成果を発表した。1941年、産官学合同の財団法人・日本合成繊維研究協会が発足すると、合成一号は同協会の事業計画の中に組み込まれる。協会の資金で高槻の化研構内に合成一号の中間試験工場が建設され、工業化試験が行われた。この研究は終戦で絶たれたが、戦後倉敷レーヨンを始めとするビニロンの開発に繋がる事業であった。

(12) こうした一連の工業化研究はいずれも本格的生産に入る前に終戦を迎えた。莫大な資金、人材、労力を注いだにもかかわらず、結局、戦時物資の自給体制の確立という点では、戦争には寄与することなく終わった。しかし、その技術のあるものは戦後の工業界で開花した。企業内にR&D(研究開発)が普及して中間工業試験は大学の役目でなくなる一方、工業化学において基礎研究を重視するスタンスは喜多亡き後も京大工学部の伝統として受け継がれた。京都学派は、結果的に高分子化学、触媒化学、量子化学といった関連基礎分野の開拓とその人材の育成に主導的な役割を果たすことになった。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文(講演要旨を含む)](計6件)

- ① 古川安、喜多源逸と日本の工業化学(講演要旨)、化学史研究、化学史学会誌、査読有、第36巻、2010(掲載予定)。
- ② 古川安、喜多源逸：京都に工業化学の伝統をつくった男、第4回化学遺産市民公開講座「化学遺産認定はじまる」講演資料、日本化学会春季年会資料、査読無、2010、3-6。
- ③ 古川安、喜多源逸と京都学派の形成、化学史研究、化学史学会誌、査読有、第37巻、2010、1-17。

- ④ 古川安、喜多源逸と京都学派の学風の形成(講演要旨)、化学史研究、化学史学会誌、査読有、第36巻、2009、111。
- ⑤ 古川安、喜多源逸と福井謙一：工業化学から量子化学へ(講演要旨)、化学史研究、化学史学会誌、査読有、第35巻、2008、115。
- ⑥ 古川安、高分子化学から合成繊維へ、市民公開講座「日本の化学工業：100年の足跡」講演資料、日本化学会春季年会資料、査読無、2008、17-21。

[学会発表](計7件)

- ① 古川安、喜多源逸と日本の工業化学、シンポジウム「明治・大正・昭和の化学」、化学史学会年会、2010年7月3日、明治大学(予定)。
- ② 古川安、喜多源逸：京都に工業化学の伝統をつくった男、日本化学会春季年会・化学遺産市民公開講座、2010年3月28日、近畿大学。
- ③ 古川安、喜多源逸と京都学派の学風の形成、化学史学会年会、2009年7月5日、大阪大学。
- ④ 古川安、喜多源逸の人と仕事、ワークショップ「第2回 喜多源逸と京都学派の研究」、2009年2月23日、新横浜国際ホテル。
- ⑤ 古川安、喜多源逸と福井謙一：工業化学から量子化学へ、化学史学会年会、2008年7月6日、東京工業大学。
- ⑥ 古川安、高分子化学から合成化学へ、日本化学会春季年会・市民公開講座、2008年3月31日、立教大学。
- ⑦ 古川安、喜多源逸の伝記的研究：現段階と課題、ワークショップ「第1回 喜多源逸と京都学派の研究」、2008年2月8日、新横浜国際ホテル。

[図書](計2件)

- ① Yasu Furukawa, Charles Scribner's Sons, *New Dictionary of Scientific Biography*, 2008, vol. 6, 330-335.
- ② 古川安、吉川弘文館、明治時代史大辞典、共著、近刊。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

古川 安 (Furukawa Yasu)

日本大学・生物資源科学部・教授

研究者番号：60181450

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし