

キンチ、ケルネル、ロイブと日本の農芸化学曙時代 前編 リービヒ流化学のキンチ、ケルネルによる移植と定着

熊澤喜久雄

はじめに

農芸化学という学問は今日の日本において、植物・動物・微生物の生命現象、生物生産物質、肥料・飼料・食品製造、農業・生物関連産業、さらに食物・健康、環境や資源問題に至るまで、人間生活にかかわりのあるあらゆる事象を化学的視野から研究し、研究成果を実際生活に生かしているユニークな分野として発展している。共通教育分野として農芸化学を基礎にしている研究者集団は諸外国には例を見ないところであるが、その生じてきた根拠は明治維新後の西欧学問導入時において、新たに勃興してきた農芸化学を基礎から応用に至る全分野において素直に受け入れ、日本固有の風土・伝統技術のうえに発展させてきたところにある。

本稿では、その先達としての、明治初期に農芸化学教師として招聘され、研究、教育にあたった3人の外人教師、キンチ、ケルネル、ロイブらの活動を中心に農芸化学の曙時代を回顧してみたい。

農芸化学の誕生

近代農芸化学はドイツの化学者リービヒ* (Justus von Liebig, 1803～1873) によって展開されたものである⁽¹⁾。古代ギリシャ時代より始まる科学研究史において、自然・農業・生物に関する農芸化学的研究は、錬金術時代、フロジストン説時代から18世紀の化学黎明時代に至るまで継続的に発展してきたが、人類社会の当面した技術的課題、食糧生産、栄養・健康問題などに正面から取り組み、その解決を通じて農芸化学の飛躍的發展を導き、質的に新段階を画したのはリービヒ以後である⁽²⁾。

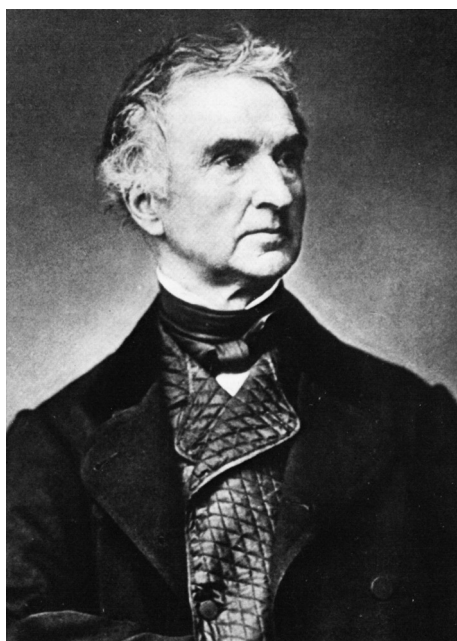
リービヒ化学の確立と評価についての日本語での紹介としては、山岡 望の『ギーセンの化学教室』(内田老鶴圃)と田中 実の『化学者リービヒ』(岩波新書)が著名であり、特に後者はリービヒ思想や農芸化学についての的確な紹介をし

ている。

リービヒの影響が日本の農業・農学にどのように反映してきたかについては、以前に小論文としてまとめているが^(3,4)、ここでは本稿の論旨展開上必要な部分についてのみ簡単に述べておきたい。

1. リービヒと農芸化学 Agrikulturchemie (Agricultural chemistry)

ギーセン大学での若き化学教授として、世界的に声価が高かったリービヒが積極的に、社会的関心の高かった諸問題に取り組み出したのは、1840年前後からであり、その端緒は1840年に刊行され、死去後を含めて第8版にも及んだ“Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie”^(5,6) (後にorganischeを削除、略称Agrikulturchemie, 農芸化学)であり、1842年に刊行された“Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und



Liebig in den letzten Monaten seines Lebens (1872)

写真1 ■ 晩年のリービヒ (1872年)

*リービヒについては極めて多数の評伝が刊行されている。比較的新しいのは、文献(1)を参照。



写真2 ■ リービヒの墓像

ミュンヘン市中央墓地 (1974年筆者撮影)

Pathologie”(略称 Tierchemie, 動物化学)である。前書において、リービヒはテアの植物栄養に関する腐植説を批判し、無機栄養説と最小養分率を説き、無機質肥料による地力回復と農業生産増大の道を示した。後書においては動物の栄養や疾病の化学的過程について考察している。

リービヒはヒトや家畜の排泄物を循環的に利用している日本農業の特質を記したH. Maronの報告を主著Die Chemieへの附録として掲載し、日本農業の特質が世界に知られるようになった。同時にリービヒはし尿処理に関心を持ち、ロンドンの下水処理に対する提言なども行っている。パリの下水道の歴史を記録したヴィクトル・ユーゴーのレ・ミゼラブル(1862)のなかで、同時代のリービヒの考えを紹介した章は有名である⁽⁷⁾。これらも合わせてリービヒは生物圏における物質循環についての研究のパイオニアとも見なされ、特に炭素の年間固定量あるいは第一次生産量として示した数値は現在でも批判に耐えるものと評価されている⁽⁸⁾。

リービヒは無機肥料による農業生産の発展を説く一方で、肉エキスを乳児用スープの発明、銀鏡の製造などにも貢献し、1852年よりミュンヘン大学化学教授となり、1859年にはミュンヘン科学アカデミー総裁に選ばれている。後年特に力説したのは農業技術における経験主義と保守主義からの脱却とその自然法則に則った改善であり、そのための農業教育体制の刷新であった。

このようにリービヒは研究者として化学・有機化学の発展に貢献し、農芸化学的視野を確立したが、企業家としては化学肥料を創始し、化学工業、製糖工業、薬品工業の発展に協力し、ふくらし粉、乳児用調整乳、肉エキスを製造販売し、教育者として化学教育法を改善し、総合大学での農学教育を提唱し、啓蒙家としては化学通信などにより一般人の化

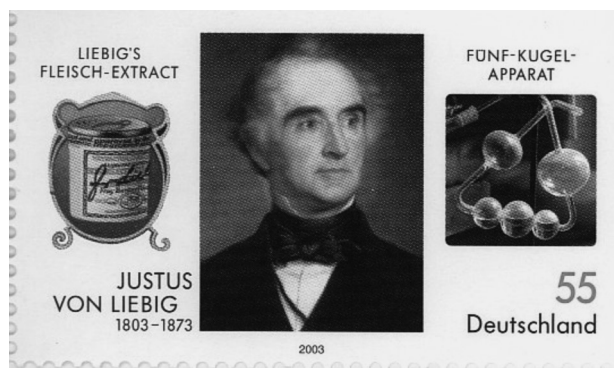


写真3 ■ リービヒの生誕200年記念切手(ドイツ, 2003年)

初期に元素分析用に発明したカリ球と後期に発明し現在も販売されている肉エキス。

学の役割に対する関心を高めた。

なお、リービヒの肉エキ스는現在でも販売されている。

農芸化学は以上のようなリービヒの思想の下に発展してきたもので、生命現象の化学的解明を目指し、その主著である「農芸(業)化学」のみではなく、「動物化学」さらに食品化学、発酵化学、環境化学および関連産業分野を含む、基礎・応用化学の包括的体系(実学)として発展すべく運命づけられていた。

2. ドイツ化学の伝播

ギーセン大学のリービヒ教授の下で化学を勉強し母国に帰った多くの外国留学生もリービヒ思想を広めた。外国人で最も多かったのは英国人88名であり、スイス人43、フランス人30、ロシア人21、アメリカ人17、オーストリア人11人と続いている。ドイツ人のなかには Hofmann, Kekule, Pettenkofer, Henneberg, Schmidt らがいる。特に、ホフマン(W. Hofmann, 1818~1896)は1845年に招かれて英国のロンドン化学大学の設立と化学教授として指導にあたり、1864年にボン大学、1867年にベルリン大学に迎えられた。

一方で、1818年に創立されたドイツ農学研究の中心の一つであったホーヘンハイム農業研究所は1951年に農学アカデミーに昇格し、ドイツ最初の農事試験場であるメッケルン農事試験場の初代場長であったヴォルフ(E. von Wolff)を農芸化学研究所の教授に迎えドイツの農芸化学教育研究拠点の一つになった。

明治以降、わが国が初めて化学を導入した際には、すでに英独を中心にリービヒ学派の化学が圧倒的な評価を得ており、彼の下で学んだ人々が各地の大学などの化学の教授として活躍していたのである。

Alles ist Chemie(すべて化学だ)をモットーとして貫いたリービヒは、1873年4月18日に死去した。

その年には1871年に出発した岩倉遣欧使節団が帰国している。

3. 岩倉遣欧使節団の見聞

日本の学術研究体制に大きな影響を与えたのは、1871(明治4)～1873(明治6)年に及んだ岩倉使節団の欧米視察報告である⁽⁹⁾。農業および工業の状況についても視察国ごとに特に綿密な調査がなされた。このなかで、欧米における農業生産物、畜産や食品加工、発酵食品などの実状、土地改良、堆厩肥の施用と骨粉、グアノなどの施用あるいはリン酸石灰、加里塩などの施用や、肥料商の不正防止のための化学分析、肥料施用方法判定のための試験場の設置などについても述べている。さらに欧州各国農業の飛躍的發展とそれを支えた英、独、仏の農学教育の充実ぶりを記している。土地柄には大差は認められないが、国別に穀類収量を比較してみると、1ヘクタール当たり、イタリア10、アメリカ11、フランス18、ドイツ19～20、オランダ、ベルギー、およびサキセン26、イギリス26～30ヘクトリットルになっているとし、英国は農業に精励することにより、高い収量を得ていると評価している。

岩倉使節団が帰国したのは1873(明治6)年であり、視察内容が当時計画されていた農学校の教育体系、なかんずく欧米の近代的農業教育導入のための外国人教師の選定に影響をしたことは言うまでもない。報告書100巻はアメリカ20、イギリス20、ドイツ10、フランス9、イタリア6、ロシア5などの比になっており、当時の明治政府の関心が奈辺にあったかを示している。

 エドワード・キンチ (Edward Kinch, 1848～1920) と農芸化学教育の開始⁽¹⁰⁾

1. 農芸化学教師キンチの来日

明治政府は1875(明治8)年本格的な農学校設立方針を立て、農学各分野について外国人教師を招聘することにした^(11, 12)。

1876(明治9)年、札幌農学校においては、米国のマサチューセッツ農科大学からクラークらが招かれた。駒場農学校の開校に際しての外人教師の委嘱は、当然のこととして、米国に次いで時の政府の関心と呼んでいた、農業、工業の先進国英国およびドイツに向けられた。候補に挙がったのが、英国のサイレンセスター王立農学校 (Royal Agricultural College) であった。

サイレンセスター王立農学校は、英語圏における最初の農学校として1845年に開校した⁽¹³⁾。世界で最初に過リン酸石灰の工業的製造を開始したロース (J. B. Lawes) が1843年にロダムステッド農業試験場⁽¹⁴⁾を設立したのに対応したものである。

駒場農学校の最初の外人教師の招聘にあたった富田禎次郎は、農学全体を統括する農学大教師として、札幌農学校において教頭として招聘したクラーク級の人物を求めたのであるが、適任者はなく、農学教師としてカスタンズが選任された。ほかに獣医学、化学、農作業の教師としてマックブライド、キンチ、ペグミーが契約された。これらの教師は個々独

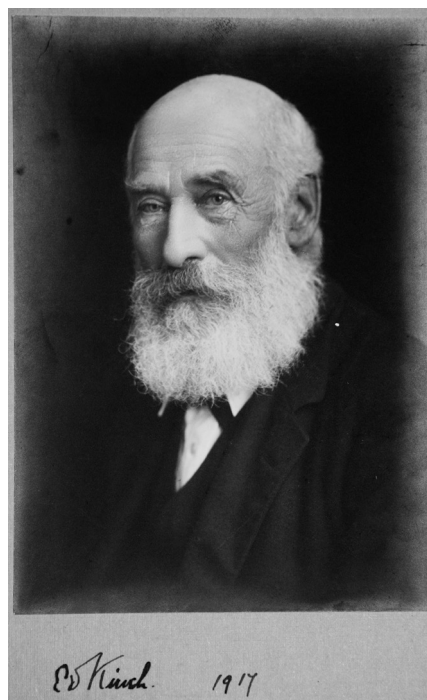


写真4 ■ エドワード・キンチ (1917年)

英国サイレンセスター王立農科大学図書館蔵。

立であり、委嘱された教育あるいは技術訓練についてのみ責任をもっていたとも言える。キンチは駒場農学校あるいは日本の農業、農学関連における化学分析全体について責任をもたされていた。

キンチの雇傭契約書の和訳が残っている⁽¹⁵⁾。(農学事始め)。訳官鈴木宗泰が和訳したものである。その第一条に「日本政府ノ委官タル富田禎二郎ノ同政府ニ代ッテ茲ニエドワルドキンチヲ東京農学校ノ農藝化学教師として三年間傭入スベシ…」とある。ここで初めて公的文書に農藝化学という言葉が使用された。この原文は Agricultural Chemistry 以外には考えられないので、ここから学問分野の用語としての農藝化学が使い始められたとみてよい。

キンチは1877(明治10)年7月に雇入条約を結び11月下旬に来日した。

2. エドワード・キンチと農芸化学教育

駒場農学校の開校時は農学、獣医学の2科のみであり、キンチは化学教師として両科の生徒に対して化学分析法を教えたが、そのために必要な分析器具、薬品のほとんどすべては輸入しなければならなかった。使用した分析書はチャーチ (A. H. Church) 著の Laboratory Guides⁽¹⁶⁾であり、60部を輸入している。当初は、ガラス切りからビューレット、ガスバーナーやルツボ、粘土三角、ろ紙などほとんどすべての化学分析用器具が英国より輸入された⁽¹⁷⁾。キンチ時代に使用されたガスバーナーは後年(1919年)坂口謹一郎らも使用したという。

キンチは無機化学、有機化学、農芸化学の講義を行った

が、講義とは別に契約に従い、外部から持ち込まれた肥料その他さまざまなものの分析を行った。

キンチの農芸化学講義については駒場農学校第1期生の大内 健の筆記ノートでうかがい知ることができる⁽¹⁸⁾。まず科学の分類をし、植物学、鉱物学、動物学は観察科学、化学、物理学、生理学は実験科学に入るとし、それぞれの部門の発達史と現状を述べている。特に動植物中に見いだされる化学物質について、その発見者などの業績を含めて紹介している。化学の科学、Science of chemistryはヨーロッパ諸国の人口増大に伴う食糧生産の不足という現実の農業の直面した課題に立ち向かった。それ以前のさまざまな伝統的農業技術では解決できなかったのが、化学の力、植物の栄養についての新知識により解決できたことを評価し、LiebigとBous-sangoultの功績を讃えている。

つづいて、家畜の飼養についての生理学、病理学も化学的解明が進んでおり、糖質、デンプン、脂肪、タンパク質、さらに呼吸、消化、利用などについての研究が行われていることを述べている。

鉱物学については、多くの国での研究が紹介され、プロシアの岩塩鉱からの塩化加里発見やチリ硝石の利用など、地質学の貢献が大きいことなどを述べている。

地質学では地史について述べ、植物学では特に経済的植物学の項を設けて植物構造とタンニン、ラウリン、ピロガロールなどインキ、染色、薬用などさまざまな用途に使用されているものの分離と分析がされていることを述べている。

研究事例としては綿を取り上げ、綿や亜麻についてもセルロース組織の相違、繊維の強さ、長さ、肌さわりなどいろいろな性質の相違があり、キューバ、アメリカ、インドなど産地などの比較を詳しく述べている。またこれらの性質の相違はそれぞれの土地の土壌の鉱物組成、腐植含量、養分、特にカリウム含量などが影響するところが大きいことを述べ、栽培法や気象条件などについても述べている。

また、植物学関係の研究者に触れ、ミミズの観察などのダーウインの研究も農業の実際に役立っていると述べ、最近の農芸化学者として、各国の研究者名を列挙しているが、そのなかにはドイツのWolff, Knop, Hofmannら、イギリスのWay, Johnston, Lawes, Gilbert, Church, Warington, アメリカのJohnsonらがいる。

そのあとで、イギリス農業の改良の大きな部分は過リン酸石灰の発明と使用であるとして、よく知られているグアノなどの施肥の歴史を詳説している。

3. キンチの化学分析と実験ノート

当時はすでにグアノが輸入され、人糞尿からの乾燥肥料などの製造も始まっていたが、同時にさまざまなものが肥料として売られ、その価値判断が問題になっていた。キンチは全国から依頼されてくる、農産物や肥料などの化学分析を数多く実行した。駒場土壌の分析、各種有機物の飼料的価値、桑葉の成分分析、富岡製糸工場用水の分析、さらにビートの糖分と栽培法、鮭の分析など、当時の英国の農芸化学の関心範

写真5 ■ キンチ・ケルネルの分析ノート（東大農学部図書館蔵）

囲を反映した広範なものとなっている。

農芸化学の教育研究は、ギーセンのリービヒ流であり、学生の分析値はそのまま実際に生かされるようなものであった。わが国で初めての農芸化学分析書としては、前述のチャーチの実験書が使用された。この実験書は農芸化学の学生教育用に編纂されたものであるが、同時に一般の農業分析書としても役立つように編集されていた。後にキンチは日本における化学分析教育の経験やその後の進歩を取り入れて、1906年に本書の改訂増補版（第8版）を刊行し、1912年には第9版が出ている⁽¹⁹⁾。内容的にも試薬、器具の性質、取扱法から、定性分析、定量分析、さらに具体的な肥料、土壌、水、食物、食品分析にわたっている。

こうして初期の農芸化学教育は始まり、分析実験成果は、実験ノート⁽²⁰⁾として残されているが、その主要なものは、研究成果として英文で発表された。

4. キンチの業績と帰国後のキンチ

日本におけるキンチの業績と帰国後のキンチの動静については、別に詳細な報告がある⁽²¹⁾ので、ここではその概要のみを記しておきたい。

植物成分や用途などにも関心の深かったキンチは、学生の大内 健の協力を得て、日本の食用植物調査も行い、学名、日本語名、英語名、利用部位、などを四百数十点に及んで記載している⁽²²⁾。また1880年に日本アジア協会の例会で発表された論文Contributions to the Agricultural Chemistry of Japanは日本特有の食物、米、大豆、大根、海草などの分析などもし、外国人に好評であったが、チャーチにより1881年3月17日のNature誌に紹介され、また米国新聞に「日本人の食文化」が掲載され、日本の食文化が初めて世界に認識された⁽²¹⁾。

キンチは1881年までの5年間の在日の後に、サイレンセスター王立農学校（RAC）のチャーチの後任化学教授に迎えられ帰英した。駒場農学校におけるキンチの教え子の多くは学界・政界・財界で活躍した者が多く、また訪英時にキンチを訪ねている者も多い。松平春嶽の孫の松平康莊は1889年から1892年にかけてRACに、日本最初の英国農業留学生とし

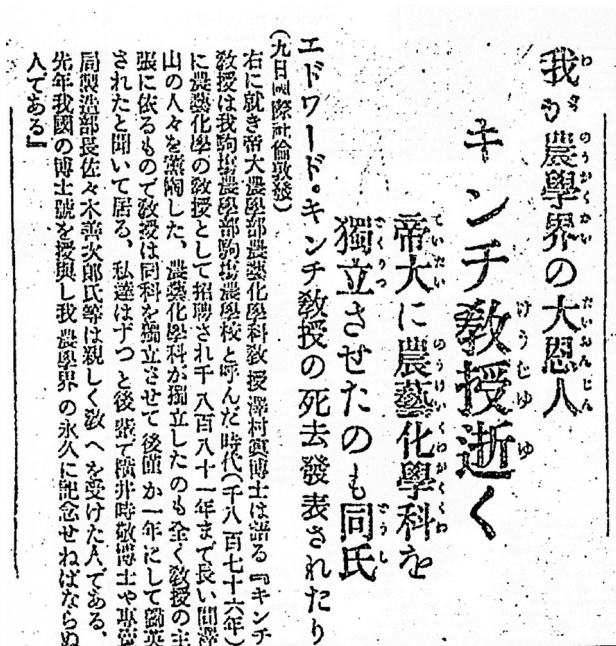


写真6 ■キンチ教授死亡ニュース（東京朝日新聞大正9年8月13日）

て在学したが、この留学生活にキンチが助けになったのは言うまでもない⁽²³⁾。

キンチが日本、特に駒場滞在をいかに懐かしく思っていたかは、RAC停年退職後に住んだ終の棲家を「KOMABA」と名づけたことで知られていたが、没後の墓碑にも“EDWARD KINCH OF KOMABA, DIED AUGUST 6TH 1920. AGED 71, FORMERLY PROFESSOR AT THE ROYAL AGRICULTURAL COLLEGE CIRENCESTER AND THE IMPERIAL UNIVERSITY, TOKIO”と記されている⁽²⁴⁾。

エドワード・キンチ教授死去のニュースは、日本でも直ちに報じられ、1920(大正9)年8月13日付『東京朝日新聞』第5面には2段抜きで大きく「我が農学界の大恩人 キンチ教授逝く」、「帝大に農芸化学科を独立させたのも同氏」の見出しとともに、帝大農学部農芸化学科教授 澤村 眞博士が次のようなコメントを寄せている。「キンチ教授は我駒場農学部駒場農学校と呼んだ時代(1876年)に農芸化学の教授として招聘され1881年まで長い間沢山の人々を薫陶した、農芸化学科が独立したのも全く教授の主張に依るもので教授は同科を独立させて後僅か一年にして帰英されたと聞いて居る、私達はずっと後輩で横井時敬博士や専売局製造部長佐々木善次郎氏等は親しく教を受けた人である、先年我国の博士号を授与し我農学界の永久に記念せねばならぬ人である」。

また、大日本農会報は「キンチ教授は明治十年今の帝大農学部が駒場農学校と云った時代に駒場農学校の化学教師として招聘されて五六十年の間多くの人々を薫陶され背の高い端麗な風采で教授振の親切なそうして少し吃る人で非常な人望家であった其頃の農学校は農学と獣医学の二科しかなかったのを慨し明治十三年政府に建議し初めて農芸化学の講座が出来ることになった。」と報じている⁽²⁵⁾。

なお、農学科、獣医学科から始まった駒場農学校創設時に、農芸化学科を増設したキンチが離日し、ケルネルが着任した数年後の1886(明治19)年に、駒場農学校は東京山林学校と合併して、東京高等農林学校として再編されたが、この際に一時農芸化学科は姿を消した。しかし農学科のなかの一教科としては、化学分析・実験を基礎におく農芸化学の学生教育を行うのは困難であり、改めて1889(明治22)年に農芸化学科が増設されたのは当然の成り行きであった。

オスカル・ケルネル (Oskar Kellner, 1851 ~ 1911) と農芸化学の基礎の確立

駒場農学校の創立時に招聘された英国人教師陣は1881(明治14)年4月に離日した化学教師キンチを最後にして、その任期を終了した。彼らの後任はドイツから招聘することが決まり、具体的な人選が始まった。

キンチの後任の農芸化学教師として招聘されたのは、ドイツのホーヘンハイム農業アカデミー農芸化学研究所で研究に従事していたオスカル・ケルネルであった。ちなみに農学教師カスタンスの後任としてはドイツの総合大学であり、リービヒの親友で農芸化学の良き理解者のヴェーラーが化学教授をしていたゲッチンゲン大学からフェスカが招聘されている。

1. 来日前のケルネル

ケルネルはプレスラウ大学およびライプチヒ大学で化学を学び、1874年には博士号を得ていた。卒業論文は「エンドウ発芽に伴う化学的変化過程について」である。ケルネルはプロスカウ農業アカデミー動物化学研究所のワイスケ (H. Weiske) の助手として飼料への砒素添加や羊毛除去がヒツジの代謝生理に及ぼす影響などについての研究に従事したが、当時から猛烈な勉強家で知られ、2年間に11の単著・共著論文を発表し、わずか24歳でドイツ科学協会の年会での講演を行うなど、注目される存在になっていた⁽²⁶⁾。

間もなく1875年に、ヴォルフ (E. Wolf) に勧誘されてホーヘンハイム農業アカデミー農芸化学研究所の化学者のポストを得て主として動物栄養、飼料の栄養価に関する研究に従事した。この時代のケルネルの業績は後に古在由直により詳細にまとめられている⁽²⁷⁾。

当時のヨーロッパ農業研究においては、リービヒの植物無機栄養説が基本的に受け入れられ、施肥を中心に農業改良がなされていたが、動物栄養に関してもリービヒの提案した仮説の実証的検討が熱心に行われていた。ケルネルの動物栄養に関する研究は、その先駆的なものであり、Wolfとの共著で発表した一連の論文は12編に及んでいる。これらの研究において、リービヒの提案した、筋肉の運動エネルギーはタンパク質の分解により得られるという仮説は、否定的にしかし発展的に解明された。筋作業の原動力としては、炭水化物が消費され、つづいて脂肪などが分解し、さらにエネルギーが不足するときは各種器官のタンパク質が分解するということが、馬に与える飼料と軽重各種の労役従事、排出物分析な



写真7 ■ オスカル・ケルネル (1911年)

どを通して明らかにされた。これらの研究の結果、飼料の評価基準などが確立し、ホーヘンハイム農業アカデミー農芸化学研究所の業績は世界的に著名のものとなった。

ケルネルは1881(明治14)年9月18日ドイツを出発し11月4日日本に到着、11月14日には築地精養軒において歓迎の饗応会があった。11月21日には早くも講義が開始されていた。

2. ケルネルの化学分析教育

駒場農学校、東京高等農林学校におけるケルネルの講義は植物生理学、土壌学、気候学、肥料学、家畜飼養論、人身栄養論、農産物製造論、定量分析など農芸化学全般を見通すものであった。

ケルネル来日当時は、わが国における畜産は未発達であったが、茶や絹糸、米生産は盛んであったので、化学により農業生産の改善を目指すケルネルの研究は、日本の土壌、水などの自然資源、人糞尿をはじめとする慣行的に使用されてきた各種の肥料の分析などを通じての農業改善の道を示すことから、一方では桑の成分から蚕中での桑葉の栄養成分の変化の研究にまで及んだ。

ケルネルがキンチの後任の農芸化学教師として赴任し、その研究と同時に生徒も引き継いだことは、キンチが記録を始めた「実験ノート」がそのままケルネルに引き継がれたことによって知ることができる。このノートを見ると、当時の養成されつつある生徒の分析結果が同時に学術研究報告としてまとめられ、官報に掲載され、農業技術改良、農産物品質改善などの指針ともされていたことをよく知ることができる⁽²⁸⁾。ここでは「ギーセンの化学教室」の化学分析・研究成果の公表方式が実践されてきた。

ケルネルが最新の分析法を取り入れ、英文で手記した農芸化学分析書は、1904(明治37)年英文で刊行され、1908(明治

41)年に邦訳され、増補刊行された。爾来農芸化学分析書あるいは実験書は、農芸化学分野における「公定分析法」として、学生教育のみならず、一般にも広く利用されるようになり、今日に至っている。

3. ケルネルの研究業績

ケルネルの研究業績は東京農科大学学術報告やドイツ農事試験場雑誌などに見ることができる。それらは当時の農芸化学の各分野にわたっているが、主要なものは次に示すようである。

- ・(植物の栄養及空気) 茶葉の成分及び其変化に関する研究、雨水中のアンモニア及硝酸の量
- ・(土壌) 本邦土壌の研究、萎縮病の原因及其救治法
- ・(肥料及肥料試験) 尿素の土壌に於ける作用、本邦肥料の成分、人糞尿の成分取扱及使用に関する研究、石炭酸を混加した人糞尿施用試験、昇汞を混加した人糞尿施用試験、石灰の作用に関する研究、畑地に於ける諸窒素質肥料の効能試験成績、米作肥料試験、肥料と米粒及稿稈の成分との関係及主要養分の吸収率に関する研究、米作上紫雲英効用試験、米作上諸磷酸肥料の効能、稲作上諸窒素肥料試験
- ・(動物の栄養及飼養) 本邦産食料植物の成分、本邦食物の研究、本邦飼料の成分及消化に関する研究、胡枝子の試作及消化試験、家蚕の發育及栄養に関する化学上の試験
- ・(農産製造学) 米の養分に関する試験、麴の製造成分及性質に関する試験、味噌の製造及成分に関する研究

これらのケルネルの研究報告には、ケルネル門下の沢野淳、吉井豊造、奥 健蔵、古在由直、長岡宗好、森 要太郎らが名を連ねており、ドイツ語からの翻訳は古在、森らが当たっていた。主要なものはドイツの農業試験場報告に掲載され、またその別冊集⁽²⁹⁾も印刷された。

これら多くの研究のなかで、特に社会的影響が大きく、農芸化学研究の重要性を社会的に認識させたのは、当時の主要農産物であった米の生産技術の改良であった。これについては改めて後編に記載する。

4. ケルネルの帰国とメッケルン農業試験場長就任

ケルネルの日本での研究・教育活動は充実したものであり、その業績は日本のみならず本国ドイツにおいても、ドイツ語の報文などを通して広く知られていた。私生活においても1887(明治20)年10月10日に河瀬留子(Tomeko Kawase)と結婚し、1889年1月2日には娘Toniが生まれている。一家は風景明媚な日本を海へ山へとエンジョイし、病気にもならず、生涯での最も楽しかった時期を送った。そこへ突然起こったのがメッケルン農業試験場の場長としての赴任であった。ケルネルの大先輩で父親的存在でもあったヴォルフが初代の場長であり、ドイツの最初の農業試験場であったメッケルン農業試験場は、リットハウゼン(E. Ritthausen)、クノップ(W. Knop)を継いだ4代目の場長はキューン(Gustav Kuhn)であった。彼は1879年に最新のペッテンコーフェル

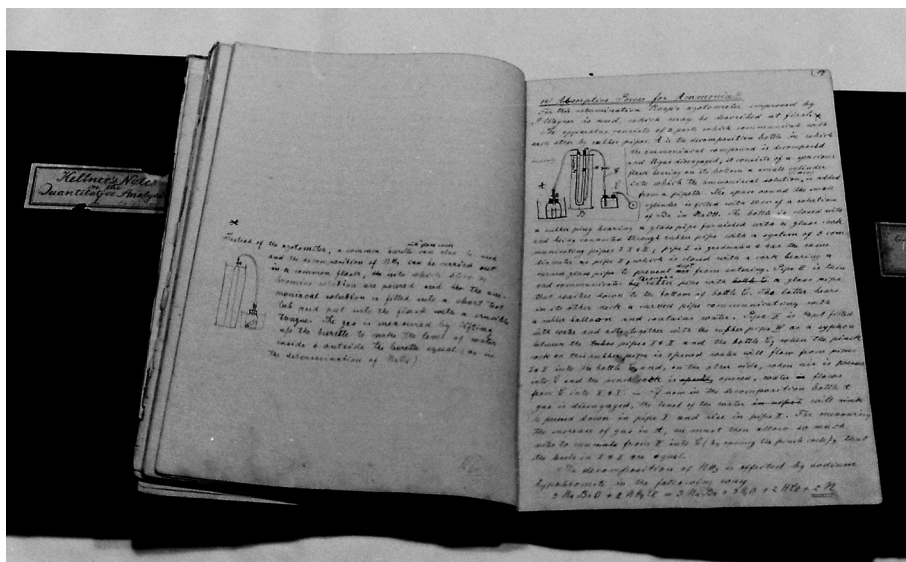


写真8 ■ オスカル・ケルネルの定量分析書原本（日本農芸化学会蔵）

蹟筆の士博ルネルケ

Herrn Professor Sawamura
zur freundlichen Erinnerung
an seinen alten Lehrer
Möckern, 25. Mai 1911 O. Kellner.

於
メ
ツ
ケ
ル
ン
に
五
月
二
十
五
日
千
九
百
十
一
年
村
敦
教授
に
贈
る
念
の
友
愛
に
め
る
の
友
愛
に
め
る
オ
ー
ケ
ル
ネ
ル
舊
師
ド
ク
文
譯

写真9 ■ オスカル・ケルネル没年の筆跡（澤村 譯・ケルネル原著：家畜飼養用諸表に掲載）

式家畜呼吸試験装置を造り、優れた研究員を訓練し、正確な試験結果を得るための準備万端整えたが、突如53歳の若さで死亡してしまった。ケルネルはその後任として招聘された。日本の研究生活に対する執着は大きかったが、熟慮の末に承諾した。彼の決断したのは、本来望んでいた家畜飼養に関する研究を発展させることであり、そのためにメッケルン農業試験場で設置した世界一の家畜呼吸測定装置、家畜栄養・飼料研究スタッフの充実には真に魅力的であった。来日前にケルネルの成し遂げた研究は、それを前進させるための武器を与えられて再発動された。

ケルネルは1893(明治26)年1月1日に横浜港を出発し、2月15日メッケルン農事試験場長に就任している。就任後最初の仕事は前任者キューンの研究の整理であり500ページの報告書が作成された。



写真10 ■ オスカル・ケルネルの墓碑（ライプツヒ南墓地）
2012年8月熊澤恵里子氏撮影

5. 帰独後のケルネルと動物栄養研究

メッケルン農事試験場におけるケルネルの家畜栄養および飼料に関する研究活動は大発展をし、「澱粉当量(価)」などの新概念が世界的に定着、彼の著書、“Ernährung der landwirtschaftlichen Nutztiere”（農用動物飼養論）は1905年に初版、1912年までに6版、死後の1924年には10版を出すに至っている。また普及用小冊子“Grundzüge der Fütterungslehre”（飼養学の基礎）(1907)は2年間に3版を重ね、12カ国語に翻訳され、死後の1940年には9版に達していた。1909年刊行の英語版「動物の科学的飼養」⁽³⁰⁾の序文には動物飼養の原理は古今東西いずれの国においても寒暖などの気候の因子による若干の影響はあっても、共通するものだとい

うケルネルの信念も披瀝されている。

研究におけるケルネルの姿勢は厳しく、助手の回顧によると呼吸試験を午前8時に始めるために4時30分には仕事を始めなければならなかったという。

1910年にドイツに滞在していた澤村 眞は、ケルネルを数回にわたり訪問し「往年の薫陶の恩を謝し併せて新しき教訓を請へり。先生は毎に諄々として倦まざりき。」と記し、多年の研究成果である家畜飼養に関する諸表の邦訳を快諾され最新の写真を与えられたと述べている。「オスカル・ケルネル原著、家畜飼養用諸表」は1911(明治44)年に刊行され、1925(大正14)年増訂され「本邦重要飼料の組成と其消化試験の成績」が加えられた⁽³¹⁾。その後、わが国における代表的教科書⁽³²⁾にもケルネルの業績は至る所で引用活用されていた。

ドイツの農業界を代表してのケルネルの国内外における活動は休むことなく続けられたが、遂に1911(明治44)年9月22日、ドイツ農事試験場第31回総会に出席する途中カールスルーエ駅で心臓麻痺のため突然逝去するに至った。

ホンカンブ(H. Homkamp)はドイツの農芸化学の歴史に刻まれる傑出した先駆者としてリービヒ、ヘルリーゲル、ケルネルを列挙し、その業績を讃えている⁽³³⁾。

ケルネルのモットーは Es geht alles, man muss nur Wollen (Everything is possible, it is only a question of will. なせばなる, ならぬは人のなせぬなりけり) であった。

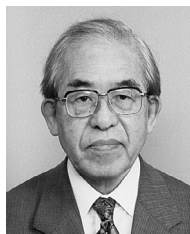
ケルネルの後には妻 Tomeko, 娘 Toni (結婚して Toni Laible), 1895年8月6日生まれの子 Max が残された。

文献

- 1) W. H. Brock: "Justus von Liebig, The Chemical Gatekeeper," Cambridge University Press, 1997.
- 2) C. A. Browne: *Chronica Botanica*, **8**, (1944).
- 3) 熊澤喜久雄: 肥料科学, **1**, 40 (1978).
- 4) 熊澤喜久雄: 肥料科学, **25**, 1 (2003).
- 5) リービヒ: "化学の農業および生理学への応用", 吉田武彦訳, 北海道大学出版会, 2007.
- 6) リービヒ: "農学と生理学に応用した化学", 横田徳郎訳, 自家製版, 2005.
- 7) ユーゴー: "レ・ミゼラブル (4)", 豊島与志雄訳, 岩波文庫, 1987, pp. 288-313.
- 8) Vaclav Smil: "The Earth's Biosphere," The MIT Press, 2003.
- 9) 久米邦武編, 田中 彰校注: "特命全権大使米欧回覧実記", 岩波文庫(一)~(五).
- 10) 熊澤喜久雄: 肥料科学, **9**, 1 (1986).
- 11) 安藤圓秀編: "駒場農学校等史料", 東京大学出版会, 1966.
- 12) 安藤圓秀: "農学事始め—駒場雑話", 東京大学出版会, 1964.
- 13) R. Sayce: "The History of the Royal Agricultural College," Cirencester, Alan Sutton, U.K., 1992.

- 14) A. D. Hall & E. J. Russell: "The Book of the Rothamsted Experiments. John Murray," London, 1919.
- 15) 安藤圓秀: "農学事始め—駒場雑話", 東京大学出版会, 1964, pp. 63-68.
- 16) A. H. Church: "Laboratory Guide, A Manual of Practical Chemistry for Colleges and Schools, specially arranged for Agricultural Students," 3rd ed., London, 1874, 東大農学部図書館蔵.
- 17) 安藤圓秀編: "駒場農学校等史料", 東大出版会, 1966, pp. 229-236.
- 18) E. Kinch's Lectures on Agricultural Chemistry by C. Ouchi. 東大農学部図書館蔵.
- 19) E. Kinch: "Church's Laboratory Guide," 9th ed., Gurney and Jackson, London, 1912.
- 20) Result of Analyses Performed at the Chemical Laboratory of the Imperial College of Agriculture, Tokio, Japan 1887 to, 1-3. 東京大学生命科学科図書館蔵.
- 21) 熊澤恵里子: 農村研究, **113**, 1 (2011).
- 22) E. Kinch: "List of plants used for food or from which foods are obtained in Japan. Kinch's Essays," 東大農学部図書館蔵.
- 23) 熊澤恵里子: "写真で見る松平康荘の英国農学修行関係史料", 東京農業大学出版会, 2011.
- 24) 熊澤恵里子: 東京大学史料室ニュース, **45**, 2 (2010).
- 25) 大日本農会: 大日本農会報, **472** (1920).
- 26) K. Breirem: *J. Nutr.*, **47**, 3 (1952).
- 27) 古在由直: 農学会報, **117**, 1 (1912).
- 28) 熊澤喜久雄: 肥料科学, **9**, 1 (1986).
- 29) O. Kellner: "Agricaulturchemische Untersuchungen aus dem Laboratorium des K. Japanischen landwirtschaftlichen Instituts zu Tokio (Komaba)," Verlag von Paul Parey, Berlin 1883, 1886. 東京大学農学部図書館蔵.
- 30) O. Kellner: "The Scientific Feeding of Animals," transl. by W. Goodwin, Duckworth & CO., London, 1909.
- 31) オスカル・ケルネル: "家畜飼養用諸表", 澤村 眞訳, 成美堂, 1911, 増訂版, 1925.
- 32) 岩田久敬: 飼料学, 養賢堂 (1937).
- 33) F. Honcamp: "Oskar Kelner, ein Rückblick auf sein Leben und sein Forschen," Die landw. Versuchs-Stationen **76**, 1912, S.I-XLIV.

プロフィール



熊澤喜久雄 (Kikuo KUMAZAWA)

＜略歴＞1952年東京大学農学部農芸化学科卒業／1953年同大学農学部助手／1963年同助教授／1971年同教授／1989年3月同停年退職／1989年4月東京農業大学教授／1989年5月東京大学名誉教授／1999年東京農業大学停年退職＜研究テーマと抱負＞「土壌肥沃度と肥料」についての研究発展の史的考察を通して持続可能な農業生産のあり方を考えたい＜趣味＞若と散歩