

THE JAPANESE JOURNAL FOR
HISTORY OF PHARMACY

薬史學雑誌

Vol. 47, No. 1.

2012

一目 次一

総会講演

わたしの放射化学研究の事始め	田中 彰	1
女性化学賞と女性科学者の歴史	相馬 芳枝	5

原 報

キナの国内栽培に関する史的研究（第4報）台湾の恒春熱帯植物殖育場における栽培化の試み	南雲 清二, 佐々木陽平	11
キナの国内栽培に関する史的研究（第5報）国内初のキナ栽培の成功と収穫されたキナ原木の同定	南雲 清二, 佐々木陽平, 竹下 一夫	21
使命感と責任感との醸成の視点からみた新制薬系大学における薬学倫理教育の歩みとこれから	森本 和滋	31
日本薬局方に見られた向精神・神經薬の変遷（その12）USP（2000～2011）およびBP（1980～2011）におけるワレリアナ根の規格・試験法の変遷ならびに対比について	柳沢 清久	44
光学活性医薬品・関連技術の史的変遷（第1報）—アミノ酸の光学分割史—	吉岡 龍藏, 松前 裕明, 荒井裕美子, 柳原 統子, 松本 和男	55
日本の薬系大学における「ドライラボ」の過去・現在と今後の課題	寺岡 章雄, 津谷喜一郎	67
ノート		
『小學化學書』（明治7年）に見られる「乳鉢」の語とその背景	五位野政彦	90
雑 錄		
会務報告		95

THE JAPANESE SOCIETY FOR HISTORY OF PHARMACY

c/o CAPJ, 4-16, Yayoi 2-chome,
Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0032 Japan



薬史学誌

Jpn. J. History Pharm.

日本薬史学会

くすりの町 道修町の歴史が分かる、今が分かる。

約350年前からの道修町薬種中買仲間の近世文書、明治以降の道修町薬種商組合の近代文書が、平成4年から調査・整理事業によって「道修町文書目録」4巻にまとめられました。

これを機に、道修町文書を公開すると共に、道修町関係の資料を展示して、くすりの町一道修町を知って頂きたいと、平成9年10月に「くすりの道修町資料館」を開設いたしました。



トピックス

- 道修町文書（一括）が、平成19年4月6日付けで大阪市有形文化財（歴史資料）に指定されました。
- 道修町資料館は、平成19年10月をもって開設10周年を迎えました。
- ビデオ「道修町劇場」（江戸時代）の続編として、「薬種問屋から製薬企業へ」、「製薬企業の戦後から今」が出来ました。

くすりの道修町資料館

開館時間 10時～16時 入館料 無料
休館日 日曜・祝日、年末年始、盆休み
交通 地下鉄堺筋線 北浜駅⑥出口 徒歩2分
地下鉄御堂筋線 淀屋橋駅⑪出口 徒歩7分
場所 大阪市中央区道修町2丁目1番8号
TEL. 06-6231-6958 FAX. 06-6231-6970
http://www.kusuri-doshomachi.gr.jp



■常設展示

「道修町文書」を中心として、道修町の歩みと営みを展示しています。

■企画展示

道修町の薬業に関連する資料を一定の企画をもとに6ヶ月交代で展示しています。



The JAPANESE JOURNAL FOR HISTORY
OF PHARMACY, Vol. 47, No. 1 (2012)

CONTENTS

Plenary Lecture

Akira Tanaka : Beginning of Radiochemical Studies of Mine	1
---	---

Yoshie Souma : Distinguished Women in Chemistry/Chemical Engineering and History of Japanese Women Scientists	5
---	---

Original

Seiji Nagumo and Yohei Sasaki : Historical Research on Cinchona Cultivation in Japan (4) Domestication Attempt at <i>Koshun-nettaisyokubutusyokuikujo</i> (Hengchun Tropical Plant Cultivation Farm) in Taiwan	11
--	----

Seiji Nagumo, Yohei Sasaki and Kazuo Takeshita : Historical Research on Cinchona Cultivation in Japan (5) Identification of the Cinchona Wood, the First Cultivated Plant in Japan and its Historical Background.....	21
---	----

Kazushige Morimoto : Historical Investigation of the Use of Ethics Education to Build a Sense of Mission and Responsibility in Pharmacy Students in Post-war Japanese Universities and Future Proposals	31
---	----

Kiyohisa Yanagisawa : The Transition of Psychotropic Drugs in the Japanese Pharmacopoeia (Part 12) The Transition of the Standards and Test Methods of Valerianae Radixin in the USP (2000～2011) and BP (1980～2011) and Comparison between the USP and BP.....	44
--	----

Ryuzo Yoshioka, Hiroaki Matsumae, Yumiko Arai, Noriko Sakakibara and Kazuo Matsumoto : A Historical Review of Chiral Drugs and Related Techniques. Part I : History of Optical Resolution Techniques of Amino Acids.....	55
--	----

Akio Teraoka and Kiichiro Tsutani : Past, Present and Future of the “Dry Lab” in Japanese Pharmaceutical Schools	67
--	----

Note

Masahiko Goino : The Word “Nyū-Bachi” in the “Shogaku-Kagaku-Sho” (1874) and its Historical Background	90
--	----

入会申込み方法

下記あてに葉書または電話で入会申込用紙を請求し、それに記入し、年会費をそえて、
再び下記あてに郵送して下さい。

〒113-0032 東京都文京区弥生 2-4-16
一般財団法人学会誌刊行センター 内 日本薬史学会 事務局
電話：03-3817-5821 Fax：03-3817-5830
郵便振替口座：00120-3-67473, 日本薬史学会

わたしの放射化学研究の事始め^{*1}

田 中 彰^{*2}

Beginning of Radiochemical Studies of Mine^{*1}

Akira Tanaka^{*2}

はじめに

1959（昭和 34）年 3 月に医学部薬学科の大学院博士課程を修了し、7 月に国立衛生試験所の特殊薬品部・放射性医薬品室の一員として入所を許された。この放射能の領域は今まで全く体験したことのない未知の分野で、初めは右も左も分からぬまま放射化学研究の道に入り、半世紀以上の歳月が経過した。当時国立衛生試験所の所長であり、恩師でもある刈米達夫先生に入所時にきつく釘を刺されたことがある。

「君は一生この放射能の仕事を続け給え、途中仕事の浮気は許さんぞ」というお言葉を頂いた。この厳命を忠実に守り、今日まで放射化学研究一筋の道を歩んできたことになる。

入所当時は池田総理の所得倍増論、現天皇陛下のご成婚、岩戸景氣の到来といった時代で、戦後の辛い時代を脱却し、日本の将来によく明るい光が差してきた時代であった。

放射化学の研究開始

当時の特殊薬品部はホルモン室、標準品製造室、酵素室、放射性医薬品室の 4 室からなり、部長はインスリンの権威である長沢佳熊先生で、主としてホルモンの検定などをルーチンワークとしていたが、放射性医薬品室は室長以下 4 名の小さな所帯であった。まず初めに着手した仕事は RI (Radioisotope) 棟の設計と設立である。この領域には全く素人同然の室員が、放射線障害防止法とその関連法規を学び、放射能の基礎知識から勉強するわけであるから大変である。当時の ICRP (International Commission on Radiological Protection : 国際放射線防護委員会) の勧告値を参考に、鉄筋コンクリートの壁はどのくらいの厚さがあれば、被曝線量を規定値以下にできるのか、鉛ガラスはどのくらいの大きさと能力があれば放射性物質の遠隔操作が可能か、放射性物質に汚染した場合はどのような材質の塗料を壁や床に用いれば除染が簡単か、建築費低減のため窓の数はできるだけ少なくする等々、日夜必至に勉強して設計図を作り上げた。

その際、既に RI 施設を稼働していた東京薬科大学（男子部）や旧公衆衛生院（現国立保健医療科学院）の施設を見学して、当事者から設計上のノウハウや内輪の苦心談などを伺って大変参考になった。

種々の困難はあったが、1960（昭和 35）年に鉄筋コンクリート造平屋建 RI 棟（34 坪）は完成した。その後測定機器も年々増加して小規模ながら RI 実験や放射能調査、研究もできるようになり、増改築もおこなわれ今日に至っている。

原子力予算の査定は 1956（昭和 31）年に設立された科学技術庁が担当したが、予算請求する方もかけ出し、査定する役人も全てが放射能に精通した人ばかりではないので、今から考えると随分大まかな査定が行われていたように思う。例えば予算請求の一例をあげると、「我が国最古の研究機関である我が試験所は、埼玉県春日部に大きな薬用植物栽培試験場があり、ここで炭素-14 で標識した二酸化炭素気流中でケシを栽培し、合成されたモルヒネを単離して、これを用いてモルヒネの薬理学的

^{*1} 本稿は 2012（平成 24）年 4 月 21 日、日本薬史学総会（東京大学大学院薬学研究科総合研究棟講堂）で行われた講演の要旨を加筆、改訂したものである。

^{*2} 昭和薬科大学 元教授 Ex-Professor of Showa Pharmaceutical University

予算規模（単位：千円）			
	国立衛試	原子力研究費	原子力調査費
昭和 34 年	147,784	10,656	
		(RI 棟 : 5,820)	
昭和 35 年	156,668	4,116	
昭和 37 年	241,957	9,083	8,253
昭和 49 年	1,053,919	35,754	3,219

部屋の業務として、日本の代表的な燈台の生活用水の基である天水の汚染調査があった。また南太平洋上のアメリカの原爆実験による魚類の汚染調査もあった。築地の魚市場で遠洋漁業で水揚げされたカツオ、マグロなどの肝臓を定期的に受領し、臓器を灰化して後イオンクロマトグラフィーなどの方法を用い放射性核種の分析を行った。

燈台の天水中の放射能はその近隣の代表的な都市のそれと比較した。代表的な燈台の場所とその比較対応都市の名称は次のとおりである。沖ノ島と福岡、室戸岬と室戸、弾崎と輪島、長尾鼻と米子、神威岬と札幌、陸中尾崎と仙台、草垣島と鹿児島の7か所である。

天水中の放射能の減衰は意外に早く、Sr-90は検出されなかった。また天水を濾過すると初期の放射能を1/3~1/15に減少させる事実が判明した。これらの結果は、WHOの第8回科学会議(1960, May)の席上で、日本の代表者により報告された。

一方昭和33年の太平洋産マグロの肝臓からは、 ^{65}Zn , ^{59}Fe , $^{115\text{m}}\text{Cd}$, $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ などが検出された。

一方わたしに与えられた研究テーマは、地球上で最大の哺乳動物シロナガスクジラのインスリンをC-14で標識して、インスリンの作用機序を調べるというものであったが、現在は遺伝子工学の技術を応用して、大腸菌を用いてヒトインスリンが合成できる時代と違い、ブタ、ウシの臍臓からインスリンを得ることは経済的にも労力的にも大変困難な時代であったため、クジラのインスリンが材料として選ばれたものと推察される。

しかし、インスリンはヒトまたは動物体内で分解し、究極的にはアミノ酸に変換されてしまうので、何処までこの手法が通用するか疑問である。

このような仕事を続けるうちに、政府派遣の留学生試験にパスして、昭和36年9月から昭和38年9月までアメリカ NIH の National Heart Institute に留学して、Laboratory of Metabolism の研究室で postdoctoral fellow として、主に脂質の研究を¹⁴C, ³H- 標識化合物を使って研究する機会を得た。留学中の昭和38年4月に組織が改編され、部長以下6名の放射線化学部が設立され、自動的にその部の一員となった。

放射性腎臓診断薬の開発

1) ^{99m}Tc 導入以前の核種の使用

帰国後は部屋の業務である放射性医薬品の行政試験と平行して腎臓の放射性診断薬の開発研究に従事した。一例として同位体交換反応を利用したクロロメロドリン (chloromerodrin-²⁰³Hg) の合成を示す。標識塩化第二水銀 (²⁰³HgCl₂) と非標識クロロメロドリンをメタノールなど適当な有機溶媒中で反応させて、かなりの高収率で目的物を得ることができた (図1)。

更に被曝線量の低減を指向して¹³¹I-, または²⁰³Hg-IPCM (*p*-iodophenylchloromerodrin) を合成したが、クロロメロドリンを凌駕する結果は得られなかった。

この間東京慈恵会医科大学泌尿器科の医師との交流が核医学という分野で確立され、以後今日まで臨床教室の末端に同門会員の一人として仲間に加えて頂いている。異分野の研究者との討論等を通じてお互いの価値観などの違いが理解しあ

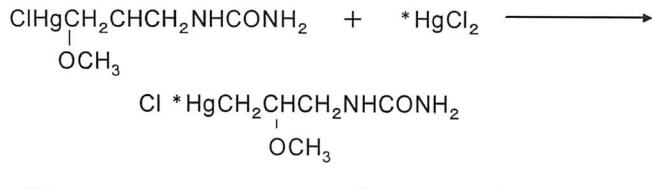


図 1 クロロメロドリン-203 Hg (half-life : 47d) の同位体交換反応



図 2 IPCM

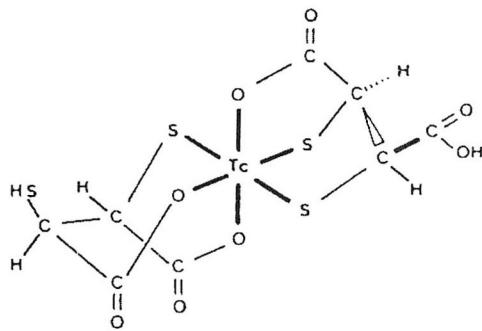


図 3 Chemical Structure of ^{99m}Tc -DMSA

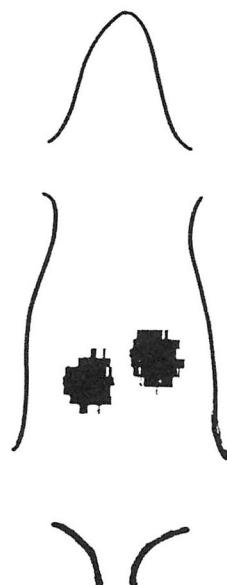


図 4 Renal Image of Rat with ^{99m}Tc -dl-DMSA

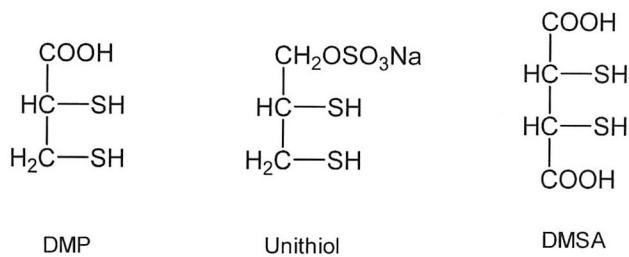


図 5 Compounds for Labelling with ^{99m}Tc

えて、極めて有益な経験を得ることができた。

1965(昭和40)年以降、Mo-99をミルキング(milking)することにより得られる万能核種といわれる半減期約6時間の ^{99m}Tc (テクネチウム)という核種が臨床の分野に導入されて以来、核医学の分野の発展は著しく、臨床医と私の共同研究も大いに発展した。

2) ^{99m}Tc -標識化合物の開発

臨床に使用されている腎診断薬 *meso* 体の ^{99m}Tc -DMSA (dimercaptosuccinic acid) に対して、立体構造の差異がどのような影響を臓器分布に示すかを知るために、*dl*-DMSAを合成して、腎臓に対する臓器分布をラットで調べたが両者に大きな差異を認められなかった。国際学会の席上でフランスの研究者の発表した DMSA の立体構造(図3)とラットのシンチグラム(図4)を次に示す。

その後 DMSA の類似体である ^{99m}Tc -DMP (dimercapto-propionic acid) を合成し、腎臓に対する親和性をラットで調べ、良好な結果を得た。更にこの化合物のヒトでの実験では筆者が志願者第1号となって、シンチカメラ上では極めて良好な腎臓イメージが得られたが、その後の臨床上の腎臓イメージは DMSA のそれと大差のない結果であった。

また東欧で使用されている unithiol もラットの腎臓に対しては高い親和性を示した。

腎親和性の高い標識 ^{99m}Tc -化合物を高収率で合成するためには、標識する化合物と過テクネチウム酸の還元剤である塩化第一スズのモル比が 3:1 であること、反応時の pH は 2.0~2.3 であることが必須の条件である。

食品添加物、家庭用品などの代謝研究

また 1984(昭和59)年に医化学部へ転部後、食品添加物、家庭用品等の安全性に関連した行政研究の一環として、主として ^{14}C 、 ^{35}S など主として軟 β -放出核種を用いた代謝研究を行ったが、必要に応じて重酸素(^{18}O)、重水素(D)などの安定同位元素も使用した。代謝物の同定には同位体希釈分析の手法を用いたり、呼気中の代謝物の同定には GC-MS を多用して目的を達した。

一例として甘味剤通称チクロ(cyclamate)のウサギでの代謝を主として述べる。チクロは摂取することにより、腸内では適応酵素 cyclamate sulfohydrolase が誘導生成され、この酵素の作用で CHA (cyclohexylamine) が生成する(図6)。CHA は主として次のような代謝経路を経て、cyclohexanone, cyclohexanol, cyclohexanone oxime などの代謝物を尿中へ排泄する(図7)。CHA のアミノ基の結合している 4 級炭素に結合した水素を重水素 D で置換すると metabolic

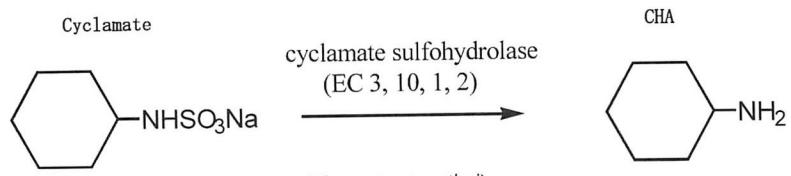


図 6 CHA の生成

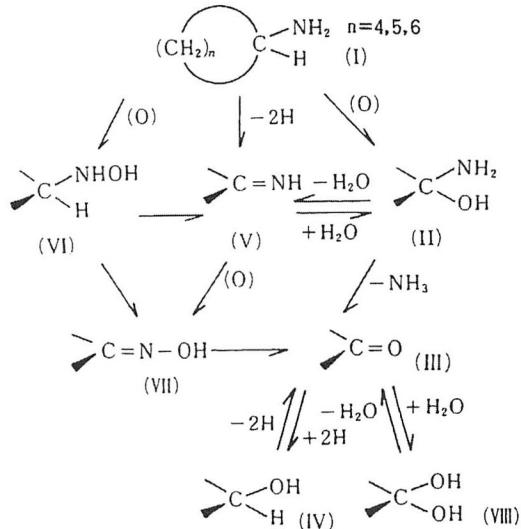


図 7 CHA の代謝 n=5

switching が起き、(II) の代わりに (VI) が生成する興味ある現象を発見した。

おわりに

近年 PET (Positron Emission Tomography : 陽電子放射断層撮影法) の導入により、旧東京都老人総合研究所(現東京都長寿医療センター研究所)の専門家との共同研究などにより脳の機能、受容体の描出など疾病診断に寄与する脳分野での陽電子放出核種 (^{11}C , ^{18}F) を利用した研究業績もあげることができた。

また 1991(平成 3)年に昭和薬科大学へ転職後、玉川大学農学部との共同研究で、主として¹⁴C 標識化合物を利用した農薬の作用機序の研究は、薬学とは異なる雰囲気、価値観をもった大学院生達と多く接する機会を持てたことは、今までにない貴重な体験であった。

昭和 29 (1954) 年にビキニ環礁でのアメリカの水爆実験により、第五福竜丸がいわゆる死の灰を浴び、船員の一人が死亡するという衝撃的事件に端を発し、俊鶴丸による太平洋の汚染調査が 2 度に亘り行われた。アメリカの水爆実験は昭和 33 年に終了したが、我が国は水、魚、食物など生活必需品の放射能汚染調査をすることを余儀なくされた。

平成 23 年 3 月 11 日に起きた東北沖大地震による津波の発生、それに伴う福島第一原子力発電所の事故により放射能による深刻な環境汚染を惹起した。この不幸な事件は、50 年以上前のアメリカの水爆実験による環境汚染とは全く原因は異なるが、我が国のエネルギー問題など国の存亡に関わる大災害と言えよう。環境汚染、放射能除染、住民の健康不安、がれきの処理など、今後相当長期に亘るきめの細かい施策が望まれる。

たまたま就職した最初の部署が放射化学関連の部屋であったことが、私の半生の研究人生を決定したことになったが、恩師の教えを守り今日まで半世紀以上の歳月が流れることになる。今日まで多少の研究業績を挙げることができたことは、恩師をはじめ上司、同僚の支え、部下や教え子、共同研究者の協力の賜と衷心より感謝する次第である。

わたしの研究業績などについては、「薬学領域における放射性核種の利用研究」という総説が薬学雑誌 120, 506-519 (2000) に収載されているので²⁾、研究内容の詳細は引用文献などを参照して戴きたい。

参 考 文 献

- 1) 国立衛生試験所百年史 (1975).
 - 2) 田中 彰: 薬学雑誌, 120, 506-519 (2000).

女性化学賞と女性科学者の歴史^{*1}

相 馬 芳 枝^{*2}

Distinguished Women in Chemistry/Chemical Engineering
and History of Japanese Women Scientists^{*1}

Yoshie Souma^{*2}

1. はじめに

昨年（2011年）は、世界化学年にちなんで女性化学賞（Distinguished Women in Chemistry/Chemical Engineering）が設立された。これは、世界的に女性化学者の活躍が期待されているので、女性化学者を励ますために設けられたものであろう。

日本では、一般の女性が大学に進学できるようになったのは、第二次世界大戦後のことである。現在、大学への進学率は向上したものの、理工系学部への進学率はまだ低い。その少数派の女性科学者の中から、向井千秋さんや山崎直子さんのような宇宙飛行士が誕生し、大学の学長、学会の会長、社長、研究所所長等のリーダーが誕生して活躍し、女性もやれば出来るのだという励まされる実例が方々に出始めた。外国をみれば、キュリー夫人を例にとるまでもなく、女性の活躍は約50年、日本よりも進んでいる。女性は理工系に向いていないのではなく、活躍する場が与えられていなかっただけのことである。ノルーウェーでは、女性管理職の割合を40%以上にしようとしており、今後、世界的に女性の活躍が伸びることが予想される。

江戸、明治、大正時代、女性が受けられる高等教育は極めて限られていたが、難しい時代にあっても好きで理系の研究を志し、道を拓いた立派な女性科学者の先達はいた。本稿では、女性科学者の草分けである偉大な先達の歴史を振り返り、併せて今後の展望を試みたい。

2. 女性化学賞

2011年は、キュリー夫人がノーベル化学賞を受賞して100年目であり、またIUPAC（国際純正・応用化学連合）が発足して100年目であった。そこで国連は2011年を世界化学年と定めた。世界中で記念シンポジウムが開催されたが、特筆に値するのは、2011世界化学年プロジェクトとして、優れた女性化学者を顕彰する女性化学賞が設けられたことである。

16か国から23人の受賞者が選ばれ、主な受賞者は、2009年にノーベル化学賞（リボソームの結晶化と構造解析）を受賞したアダ・ヨナット教授（イスラエル）、IUPAC会長のニコール・モロー教授（フランス、生命化学）、アメリカ化学会会長のナンシー・ジャクソン教授（触媒化学）、タイのチュラボーン・マヒドール王女等、そうそうたる顔ぶれであった。私も日本化学会のご推薦をいただき、図らずも受賞の栄誉に浴し、ペルトリコでの授賞式に臨んだ。

ペルトリコでは、7月31日から8月5日にわたって第43回IUPAC国際化学会議が開催されていた。その会期中の8月2日に女性化学賞の授賞式は行われた。当日は、朝一番にアダ・ヨナット教授の講演があり、動画を交えた素人にもわ

^{*1} 本稿は2012（平成24）年4月21日、日本薬史学総会（東京大学大学院薬学研究科総合研究棟講堂）で行われた講演の要旨を加筆、改訂したものである。

^{*2} 神戸大学特別顧問 Special Adviser to President, Kobe University



図 1 女性化学賞授賞式（2011年8月2日）

かりやすくユーモアのある講演に感動した。10時から6時までは「科学の世界に男女差別はあるか？」という講演が行われた。国により多少の違いはあるものの、共通していたのは、管理職につく女性研究者の数がまだ少ないということであった。6時からキュリー夫人の生涯に関する一人芝居があり、7時から授賞式が行われた。舞台には受賞者の顔が大きく映し出され、受賞理由が会場にアナウンスされた。エスコートを受けて舞台に上がると花束が渡され、中央に進んで受賞楯をいただき祝福を受けて記念撮影である（図1）。私もロングドレスを着て授賞式に臨み、シンデレラになったような1日であった。23人の受賞理由は、ポスターにして会期中ロビーに展示されると同時に冊子として参加者全員に配布された。

3. 女性科学者の歴史

3.1 江戸時代

「シーボルト・イネ（1827～1903）、西洋医学を修得した第一級の女医」

シーボルト・イネ（楠本イネ）は、ドイツ人医師シーボルトと遊女お滝の娘として、1827年に長崎の出島で生まれた。父シーボルトは1823年にオランダ政府から出島のオランダ商館の医者として派遣されたが、日本人患者をも積極的に診察し適切な西洋医術を施したので、たちまち「奇跡の名医」として名声が広まった。出島の鳴滙塾で多くの日本人に西洋医術と蘭学を教えた。日本の美術品、動植物の標本だけでなく、日本、蝦夷等の地図もオランダに送ろうとしたのでスパイとみなされて、1829年に永久国外追放になった（シーボルト事件）。その時、イネは2歳8か月であった。

イネは長崎でお滝に育てられたが、学問を好み、19歳で女医を志してからは、シーボルトの門人を訪ねて日本各地をまわり西洋医術を身に着けた。まず、宇和島で外科医を開業していた二宮啓作を訪ねて3年間、外科を学んだ。次に、岡山で婦人科産科医を開業していた石井宗謙のもとに移り産科の勉強をした。石井との間に娘タダ子をもうけたが、石井と別れて長崎に帰り産科医を開業した。その当時、出産は漢方医か産婆によって行われるのが普通だったが、妊婦は男性医師の診察を受けることを拒否し、多くの命が失われていたというから、イネの女医としての開業は、多くの女性に福音をもたらしたと言える。イネの「洋方女医」としての評判はたちまち広まった。しかし、イネは、開業医としての成功に甘んずることなく、その後も終生、医学、オランダ語の勉強を続け、あらゆる機会を生かして医術の研鑽に努めた。

江戸幕府の開国に伴い1858年に日蘭通商条約が成立したため、シーボルトの追放も解除され、1859年にはシーボルトの再来日が実現した。64歳のシーボルトは、お滝（53歳）、イネ（32歳）、タダ子（6歳）と出島で再開し、特にイネが自分と同じ医学の道に進んだことを知って大喜びした。この時シーボルトは2年間、日本に滞在し、幕府の外交顧問として厚遇された。

明治維新後、1870（明治3）年にイネは横浜に出て、築地で産科を開業した。1873年には、明治天皇の第一皇子の出生に際し宮内庁御用掛を命ぜられ、さらに名声が上がった。

イネは、政府が1884（明治17）年に初めて医術開業試験の門戸を女性にも開くまで、ただ一人の洋方女医というだけで

なく、産科の権威でもあった。イネが活躍した時代、医師総数は32,650人であったが、その85%までが漢方医であった。女医は僅かに2人であり、その一人がイネであった。イネは1903（明治36）年に東京で76歳の生涯を閉じたが、シーボルトの娘として苦難と誇りに満ちた波乱の生涯であった。深い敬意を払わざにはおれない。

3.2 明治時代

明治生まれの女性科学者として、保井コノと黒田チカの2人を取り上げる。当時、一般の家庭では尋常小学校を出ればよい時代であり、花嫁学校の性格が強い高等女学校への進学率は1.3%であったから、教員養成を目的とする師範学校への進学率は、さらに1桁低かったであろう。2人とも、当時日本に一校しかない女子の最高の高等教育機関である女子高等師範学校（現お茶の水女子大学）に入学し、さらに研究科まで進んだ。しかし、当時女性に期待されていたのは良妻賢母であり、自然科学の研究者になることなど想定されていなかったから、厚い壁を崩すには様々な苦労があった。

[保井コノ（1880～1971）、植物学博士、初の女性博士]

保井コノは、1880（明治13）年に香川県大川郡の裕福な商家に9人姉弟の長女として生まれた。コノは勉強好きであり、両親も教育熱心だったので、尋常小学校、白鳥高等小学校、県立香川師範学校女子部を経て、1898年に女子高等師範学校に入学した。卒業後2年間、岐阜高等女学校への奉職を経て、再び母校の研究科へ進学し、動植物学を専攻した。1907年、コノは研究科修了と同時に母校の助教授となった。コノは、東京帝大農学部の三宅驥一の指導を受けてイギリスの雑誌「Annals of Botany」に植物に関する論文を発表した。この国際的雑誌への論文掲載は、のちの米国留学に際して、日本で大学を卒業していない彼女が、大学院生という身分で研究できる条件を得るのに大きな助けとなった。

三宅の尽力でドイツの留学予定先との話がまとまり、東京女高師から文部省にコノの留学希望が出されたが、これがなかなか認められなかった。当時の文部省には、女が科学をやっても国家の役には立たないと考えがあったのだ。そういうしている間に、留学先と決めていたボスの逝去の報を受けるはめになった彼女は、この時ほど女子だということに腹立たしい思いをしたことはなかったという。その後、東京帝大理学部植物学の藤井健次郎教授が文部省へ女子でもやればできると保証してくれたお陰で、1914（大正3）年にアメリカへの留学が実現した。コノが34歳の時のことであり、科学分野では初の女子留学生となった。この時、結婚しないで生涯研究を続けるという暗黙の制約まであったという。ラドクリフ・カレッジという女子のカレッジに入学して、ゼフレー教授から新しい細胞学的手法を用いた石炭の研究法を学んだ。

帰国後、東京女高師に復職するが、女高師では設備や研究費の点で石炭研究を続けることは困難であった。しかし、藤井教授の助力で1917年に東大理学部植物学教室の嘱託という地位を与えられ、東大で研究する道が開けたのである。これは、周囲によき理解者を得た特別なケースであるが、彼女の非凡な才能と惜しみない努力があってのことである。その後、過酷な石炭採取も自分でやり、顕微鏡で石炭中の植物の種類や炭化の過程での細胞の変化を追跡した。一連の研究は高い評価を受け、「日本産石炭の植物学的研究」という題目により1927年に47歳で東大から理学博士号を授与された。女性初の理学博士の誕生となったが、保井の学位取得をきっかけにして、他の分野でも女性博士が出るようになった。1949（昭和24）年には東京女高師はお茶の水女子大学となり、コノは理学部教授として勤務した。1955年には紫綬褒章を受章し、1971（昭和46）年に91歳で永眠した。

[黒田チカ（1884～1968）、有機化学者、初の帝国大学入学者]

黒田チカは1884（明治17）年に佐賀県の士族の家に、7人兄弟の5番目の子として生まれた。父平八は進歩的な考え方の持ち主で、これからは学問が大事だといい、7人の子供達に出来る限りの教育を受けさせた。チカは姉トシにくついて満5歳で尋常小学校に入学し、姉のそばに座っていた。学校の先生もチカの勉強好きを見抜き、師範学校への進学を進言

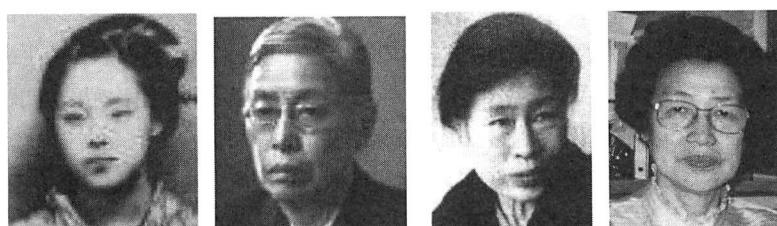


図2 女性科学者の先達たち。左からシーボルト・イネ、保井コノ、黒田チカ、猿橋勝子

してくれ、1898（明治31）年に佐賀師範女子部、1902（明治35）年に女子高等師範学校に入学した。さらに2年間の研究科を終了し、1909年に母校の助教授となり、女子教育に熱心な長井長義の助手的な仕事を勤めるようになった。

当時の帝国大学では入学資格が高等学校卒業生に限られていたために、実質的には女子には門戸が閉ざされていた。ところが、創立まもない東北帝国大学理科学院では規則を改正し、中等教員免許状持者等にも受験資格を拡大した。中等教員免許状所有者の中には女高師出身者もいるので、女子の入学が可能になったのである。長井長義の推薦を受け、1913（大正13）年に、黒田チカは牧田らく、丹下ウメと共に初めての東北帝国大学女子学生となった。しかし、当時の文部省は女子の帝大入学に反対であり再考するようにとの文書を送ってきたが、進歩的な沢柳政太郎総長は搖らぐことはなかった。新聞は初めての女子大学生を冷やかし半分に書き、町に出れば好奇の視線をあびたが、チカ達は意気込みに溢れていた。

東北帝国大学では、生涯の師となる真島利行に師事して、紫の色素・紫根の研究に取り組んだ。結晶化は真島の卓越した指導でできたが、構造決定は今日のようにNMRや赤外がない時代なので化学反応に頼るしかなく難行した。しかし、当時東北帝大にしかないオゾナイザーを使って得られた酸化物の構造が明らかになってから、急速に展望が開けた。紫根の色素はシコニンと命名され、チカの最初の業績となった。1918（大正5）年に、日本化学会でシコニンの構造研究の発表をしたが、女性の発表は好奇のまなざしで見られ野次馬まで会場に押しかけて、チカは随分嫌な思いをしたらしい。

チカは1918年に東京女高師の教授になり、1921（大正10）年にイギリスのオックスフォード大学に「家事に関する理学研究のため」に2年間留学した。有機化学のパーキン教授に師事し、インドール誘導体やアルカロイドの合成研究に従事した。

帰国後、関東大震災に見舞われ東京女高師は灰燼に帰したが、真島の計らいで理研嘱託の地位を得て、チカは紅花の研究に取り組んだ。紅花は魅力的な研究テーマであり、多くの研究者が挑戦していたが誰も色素・カーサミンの構造決定に成功していなかった。チカは、さまざまな反応を駆使して、単離した結晶が合成品と同一であることを混融により証明し、構造決定を完了した。チカは「紅花の色素カーサミンの構造決定」により、1929（昭和4）年に45歳で東北帝大から理学博士の学位を受けた。女性の理学博士としては保井コノに次いで2番目であった。その後も、チカはつゆ草、ナス、黒豆、しそ等からアントシアニン系の天然色素の構造決定に成功した。

戦後、玉ねぎの皮からケルセチンの結晶を単離し、「ケルチンC」という高血圧治療薬の企業化に成功した。1949（昭和24）年にはお茶の水女子大学教授となり、1959（昭和34）年に紫綬褒章、1965（昭和40）年に勲三等宝冠章を受けて、1967（昭和42）年に84歳で永眠した。天然色素の研究一筋に生きた和製マリー・キュリーといってもよい素晴らしい先達であった。

3.3 大正時代

[猿橋勝子（1920～2008）、地球化学学者、死の灰を分析、猿橋賞設立]

猿橋勝子は、近代女性科学者の母と呼ぶにふさわしい立派な先達である。勝子は1920（大正9）年に東京都港区の電気技師の家に二人兄妹の一人娘として生まれた。神応小学校、第六高等女学校を経て、帝国女子理学専門学校（現東邦大学理学部）に入学した。第六高女を卒業した1937年に、高等教育機関に進学した女性は約0.6%に過ぎなかった。創立されたばかりの理専は実験設備が十分でなく、多くの生徒が夏休みには近くの大学や研究所に派遣されて、実習生として経験を積んだ。勝子は子供の頃から「雨はなぜ降るのだろう」という疑問を抱いていたが、それを知った担任教授は、勝子を地球化学研究のパイオニアである中央気象台研究部長・三宅泰雄に紹介した。三宅は勝子に「ポロニウムの物理化学的研究」というテーマを与え、勝子は一人前に扱ってもらえたことに感激した。当時、第二次世界大戦の最中であったが、卒業後も勝子は人気のある軍関係の研究所でなく、中央気象台を選んだ。

戦時中、勝子は三宅の指導のもとに霧やオゾン層の研究をしながら、英語の論文も投稿し研究者としての実力をつけていった。二酸化炭素は微量が水に溶けて炭酸として存在するので、二酸化炭素の大気と水への平衡を明らかにするために、三宅は「天然水中の炭酸物質の挙動」というテーマを勝子に与えた。二酸化炭素の温室効果が問題になる40年も前のことである。二酸化炭素の水や海水への溶解度は、温度、pH、塩素濃度によって異なる。それぞれの変数によって異なる多くのサンプルの分析を迅速にこなすために、勝子は独自に「微量拡散分析装置」を開発し三宅の絶賛を受けた。研究結果をまとめた便覧のような「サルハシの表」と呼ばれる10ページを超す表は、海外でも高く評価された。この一連の研究により、勝子は1957年に37歳で東京大学理学部から理学博士の学位を受けた。

戦後、米ソの冷戦構造が始まり、両国は原爆開発競争を始めた。アメリカはビキニ諸島で実験を重ねていたが、何も知らない第五福竜丸は1954年にマグロ漁をしていて被災した。その時に降った「死の灰」の正体を明らかにしたのが勝子であり、勝子は一躍有名になった。勝子は、死の灰はサンゴが熱分解して89%が酸化カルシウムになり、放射能にまみれて降ってきたものであることを「微量拡散分析装置」で分析した。

その後も、海水、雨水、大気の放射能汚染の観測が続けられたが、日本近海の濃度は、アメリカ近海の濃度よりも濃かった。これに対してアメリカは、日本の測定結果に疑問を呈した。日本の測定法に自信を持っていた三宅は、放射性セシウムの分析に関する日米の相互比較をすることを提案し、カリフォルニア大学のスクリプト研究所で勝子とフォルサムが分析競争をすることになった。結果は勝子の勝ちとなり、アメリカは猿橋を高く評価した。

定年退職後の1980年、猿橋はお祝金をもとに「女性科学者に明るい未来をの会」猿橋賞を設立し、立派な研究成果を挙げた女性科学者の顕彰を始めた。今年で32年になり、猿橋賞受賞者はミニ猿橋となって後輩の育成に努めている。1981年に猿橋は女性初の学術会議会員となり、同年、女性科学者の先駆として世界的に優れた功績をあげ、女性の地位向上と世界平和のために国際的な活動を長年続けたことに対して「エイボン女性大賞」が贈られた。猿橋は、後輩たちに実績を挙げること、フィロソファーであれと語り続けた。

2007年に永眠したが、学士会館で行われたお別れ会には偉大な女性科学者を偲んで多くの関係者が集まりNHKでは追悼番組を放映した。

3.4 昭和・平成時代

昭和生まれの女性は、戦後初めて男性と同じく大学教育を受けられるようになった。女性の大学進学率は向上したが、理工系に進学する女性比率は少なく、女性科学者の比率は未だ少ない。現在、日本の女性研究者比率は文理合計で13.6%であり、先進国中最下位である。ちなみに先進国の女性研究者比率は、アメリカ34.3%，イギリス36.7%，フランス27.4%，ドイツ23.2%で、日本はかけ離れて低い（図3）。そこで、リーダー的な女性研究者達は調査報告や成書を出し、男女共同参画学協会連絡会（2002年設立、現在理工系69学協会が加盟）等の各種研究者団体は要望書を政府に出し、シンポジウム等を重ねて女性科学者を励まし、女性科学者を増やすための活動を続けてきた。

日本政府は女性の社会参加を推進するために、1999年に男女共同参画基本法を制定し、2001年には内閣府に男女共同参画局を設置した。2006年に制定された第3期科学技術基本計画には、具体的な女性研究者支援策と同時に、理工系で女性研究者を25%（理学20%，工学15%，農学・保健30%）採用することが記された。これを受けて文科省では画期的な科学技術系の女性研究者支援事業を始めた。平成18年は女性研究者支援の夜明けだといふことができる。すなわち、平成18年から環境整備を目的とした「女性研究者支援モデル育成」事業が始まり、今までに65大学・研究機関が女性研究者のワークライフバランス向上をめざした支援をしており、学内保育所の整備が進んだ。特に、育児中の女性研究者に研究支援員（6~20 h・w）を付ける支援は好評で、支援者が正規教員に採用されたり、被支援者が学会賞を受賞するなどの目立った効果が出ている。平成21年からは、女性教員の採用を目的とした「女性研究者養成システム改革加速」事業が始ま

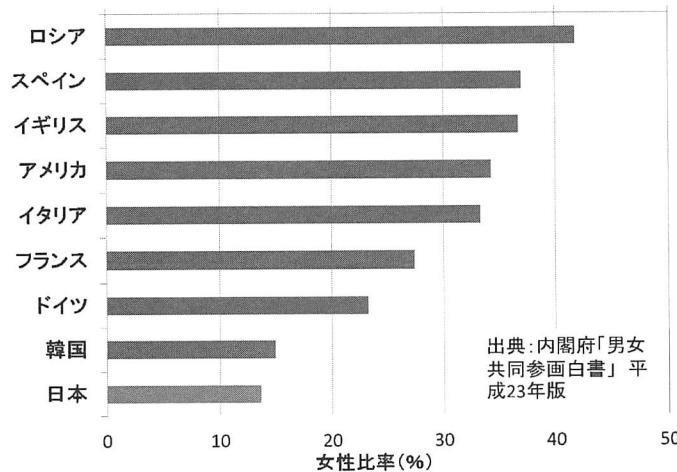


図3 研究者に占める女性割合の国際比較（平成23年版男女共同参画学白書から）

り、12大学が理工農学系で意欲的な女性教員の採用を始めた。それぞれの大学で、女性教員の採用比率が伸びており、予定以上に教授、助教授の採用が進んでいるところが出始めている。

また、女性科学者の卵を増やすための「女子中高生のための理系進路選択支援事業」は全国的に行われており、熱心な先輩の誘いに対して女子中高生は目を輝かせて理工系進学の希望を語っている。女子中高生のための関西科学塾では全員が実験をすることを重視しているが、彼女達が実験結果を発表する時の意気込み、創造的な工夫、積極的な質問等から、女子高生も活躍する場を与えれば、大人がびっくりするような力を發揮すること多くの関係者が感じている。

アメリカのカタリストの資料では、女性取締役の比率が高い企業132社と低い企業129社を比較して、女性登用が進んだ企業は業績（利益率）が高いと報告している。また、日経新聞の連載記事（2007年10月）で脇坂明氏は、男女雇用均等度（男女の勤続年数の差が小さいこと等）とファミリーフレンドリー度（育児のための短時間勤務、在宅勤務等）が進んでいる企業群では利益率が高いという結果を示している。

さまざまな支援を通じて女性科学者の数が増え、立派な女性科学者が育つと同時に、日本が活気の漲る国になることを願って止まない。

参考文献

- 1) 都河明子、嘉ノ海暁子：拓く、ドメス出版（1996）。
- 2) 米沢富美子：猿橋勝子という生き方、岩波書店（2009）。
- 3) 内閣府：23年版男女共同参画白書、中央印刷（2011）。
- 4) 相馬芳枝、大坪久子、荒川 薫：女性研究者を支援する取り組み、*Biophilia*, 5, 73–76 (2009)。
- 5) 黒田チカ：化学の道に生きて、婦人之友, 51, 28–33, 44–51 (1957)。
- 6) 都河明子：翔く、ドメス出版（2004）。
- 7) 女性研究者研究活動支援事業合同公開シンポジウム事務局：女性研究者支援にむけた持続可能な取り組みの実現、筑波大学男女共同参画推進室（2011）。
- 8) 猿橋勝子：親愛なるマリー・キュリー、東京図書（2002）。
- 9) 佐藤紀一、蔵満邦弘、岡田康弘：科学機器, 762, 12–17; 763, 16–21、東京科学機器協会（2011, 2012）。

キナの国内栽培に関する史的研究（第4報） 台湾の恒春熱帯植物殖育場における栽培化の試み

南雲清二^{*1}, 佐々木陽平^{*1}

Historical Research on Cinchona Cultivation in Japan (4)
Domestication Attempt at *Koshun-nettaisyokubutusyokuikujo*
(Hengchun Tropical Plant Cultivation Farm) in Taiwan

Seiji Nagumo^{*1} and Yohei Sasaki^{*1}

(Received January 26, 2012)

1. はじめに

我々は重要な薬用植物の一つであるキナ（キナノキ *Cinchona*）の国内導入と栽培について史的調査を進めているが¹⁾、国内で初めて栽培されたのは明治初期であることをすでに報告した^{1a)}。しかしその栽培は不首尾に終わり、栽培化の試みはその後しばらく途絶えてしまったが、約20年を経て日清戦争後日本統治となった台湾において再燃することになった。台湾では1901（明治34）年に総督府が島内最南端の恒春において「恒春熱帯植物殖育場」（以下殖育場）の設立を決定し、台湾総督府民生部殖産課技師となっていた田代安定によってその建設と運営がすすめられた。田代は上述した明治初期にわが国で初めてキナ栽培を試みた人物でもある。殖育場は台湾で栽培できる経済植物を調査開発し、それを島内にひろめ、種苗供給を担う目的で創設された。栽培試験に供された多くの植物の中の一つにキナがある。この殖育場での活動内容は、田代がまとめた「恒春熱帯植物殖育場報告」（以下恒春報告書）（図1）によって知ることができる²⁾。本論文ではその内容をもとに同場でのキナ栽培の顛末について論述する。以下恒春報告書の文を引用する場合は、文意を損ねない程度に現代文に改め加筆して『』内に記した。内は筆者らが加えた注釈である。なお苗の数量、耕地面積などの内容に整合性を欠く点もあるが、ここでは原文のまま記述した。

2. 台湾に渡るまで田代安定の足取り^{1c,3)}

わが国で1882（明治15）年に初のキナ栽培を試みた田代は、その後1884（明治17）年にロシアのサンクトペテルブルグで開催された万国園芸博覧会に田中芳男の推薦を受け、日本側の委員として参加した。ロシアでは滞在を延期して東洋植物研究の泰斗マキシモビッチ（Carl Johann Maximowicz）の研究室に入り、日本から持ち込んだ植物標本の同定などに努めた。また飯沼懲斎の「草木図説」を解説するなどしてマキシモビッチの植物研究を支え高く評価されている。帰国後は1887（明治20）年までに3度にわたり沖縄・八重山諸島の調査に従事した。これは農商務省の職員である田代に対し、明治政府による旧慣調査の色彩を帯びていたが、彼は科学的な方法で自然史や民俗学的な文化研究も行った。その調査報告は後年沖縄研究の嚆矢とされ、彼の生涯を代表する調査報告の一つとして高い評価を受けている。こうした研究により1904（明治37）年に東京人類学会会長の坪井正五郎より顕彰され功牌を受けた⁴⁾。また1889（明治22）年からは東京帝大の調査員となり、南洋植物探求の調査に就く。この調査は海軍練習艦金剛に乗り、キリバス、ハワイ、グアム、フィジーなど南太平洋諸島を半年にわたって巡航したもので、わが国初の熱帯植物調査の

^{*1} 星葉科大学 Hoshi University. 2-4-41 Ebara, Shinagawa-ku, Tokyo 142-8501.

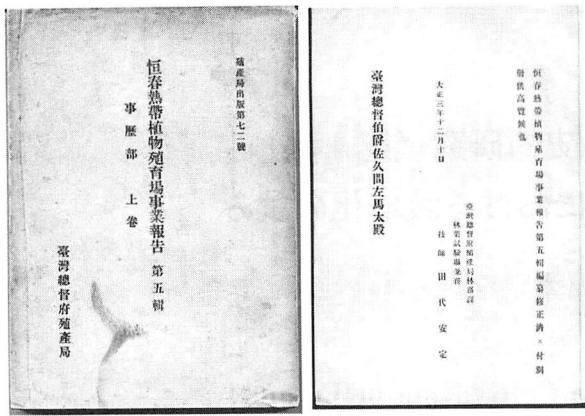


図 1 恒春熱帶植物殖育場報告 第五輯

内容をもち、当時としては画期的なこととみられる⁵⁾。こうした田代の足跡については成書でも紹介されている³⁾。

日清戦争が1894(明治27)年に勃発すると、田代は新天地を夢見て自ら台湾への従軍を希望し、かねてより懇意であった農商務省大臣の榎本武揚に頼み込み軍役に就くことになった。台湾では最初に上陸した澎湖島での調査報告第一報が野戦郵便という形で東京帝大植物学教室に届いている⁶⁾。これを皮切りに、講和後日本統治となった島内各地を約5年間に渡って跋渉し、現地調査に努めた。

3. 殖育場創設準備

田代は台湾に渡ってから5年間の島内調査を踏まえ、1901(明治34)年3月に第4代台湾総督の児玉源太郎に島内の殖産事業に関する次の提案を提出した。

- (1) 台湾林野監督署設置
- (2) 热帯植物殖育場創設

田代自身は台湾の官民有林野の整理が急務と考え林野の監督署の必要性から(1)を重視していたが、同年総督府民生部殖産局長に就任した新渡戸稻造は(2)の提案を採択した。採択時、田代は鹿児島に帰省中であったため急きょ台湾に戻ることを命じられ、その際本土から多量の種苗を持参して台北に戻った。これらの植物は台北に仮植された後殖育場に移植された。(2)案の概要を以下に記す⁷⁾。

『台湾は日本領土の最南部の熱帯にある。ここには予想外の有用植物があり、固有種ではないものでも非常によく育っている。これまでオランダ人が島内で熱帯植物の栽培に取り組んだことはあるが残っているのはわずかである。台湾がわが国に帰属することになったので、熱帯の地を活かした殖産活動は重要である。すでに殖産課苗圃⁸⁾では先年より平地性の有用植物をたくさん集め試植を開始し

ているが、いずれも生育良好である。しかし台湾は山地が多いので、高地性のものを試験栽培するには既存の殖産課苗圃では試験できない。たとえば薬用植物ではニクズク、キナ、ガンピールなどがそれである。』

田代の(2)案が採択された結果、1901(明治34)年に台湾総督府の一機関として台湾島最南端の恒春に恒春熱帯植物殖育場が創設されることが決定され、その建設の命が田代安定期下された。以後田代は翌年から殖育場を辞すことになる1910(明治43)年6月までの約10年間、その建設と運営に全力を尽すことになった。殖育場建設地を恒春を選定したいきさつについて、田代は『殖育場上の設置場所については熱帯植物の栽培試験に適した気象や土質という点からは、旗山鎮、鳳山、嘉義などには恒春よりはるかに良い所があった。しかし当時台湾では全土で武装集団(土匪)が跋扈しており、それがない所は澎湖島、台東地方、それに恒春しかなかった。』とやむを得なかった経緯を説明している^{9a)}。また諸言では、台湾で栽培できる経済植物を見出して実用化を図り、その種苗を島内各地に供給することは、ふつうの試験所や植物園と目的が異なるので、「熱帯植物殖育場」と名付けたと命名したいきさつを述べている^{9b)}。

その一方で、恒春周辺は東海岸に向けてさえぎる山がないため、冬は東北の風が強く、夏は暴風雨に見舞われる。こうした土地は殖育場には不向きだとの意見も少なからずあった。しかし田代の見解としては経済植物を供給する見地からその地は価値があり、植物学者や農林工業の諸学者の参考になる植物が多く、拓殖事業家の見本になる植物も多い。よって今後引き続き毎年若干の経費でこれを維持し、林業試験などの特殊な施設に充てるならば冗費というには当たらないとした¹⁰⁾。

恒春報告書には、殖育場で栽培試験をすべき植物として表1のような植物を掲げている。この表で薬用植物は主に〔その一〕と〔その六〕にあるが、田代は試植すべき植物は範囲を狭めず、むしろ台湾で発展の見込みのある経済植物を広範囲に選び出し、それを島内にひろめ、殖育場を種苗供給の基地にしたいことを強く意識している。表1の植物はこうした田代の殖育場に対する意向を反映したものである。

4. 事業地での事業経過

4.1 殖育場での経過概要

殖育場の設置が決定した後、田代は1901(明治34)年11月に5名の職員とともに恒春入りした。現地では、はじめに猪勝束(テラソ)にある国語伝習所に仮宿舎を置き、そこを基点として開発地の選定に着手した。その結果、猪勝

表 1 将来殖育すべき植物¹¹⁾

[その一 薬剤及工芸原料植物] キナ各種, コカ, ニクズク, セイロンニッケイ, バニラ, タマリンド, ガンビール, ベニノキ, コショウ, ソウズク, チョウジ, カカオ, タピオカ
[その二 用材樹木] チーク, マホガニー, シタン各種, ビャクダン, コクタン各種, ユソウボク, ナンバンアカアズキ, メラノキシロンアカシア
[その三 繊維植物] マニラヘンプ, サイザルヘンプ, チトセラン, ニュージーランド麻
[その四 ヤシ科植物] ゾウゲヤシ, サゴヤシ, ラタン, ワシントンヤシ, 酒ラフィア, サトウヤシ, アブラヤシ
[その五 果樹植物] アボガド, マレートモモ, ドリアン, パッション, マンゴスチン, チェリモア
[その六 附属試植用品] トコ, クズウコン, スオウノキ, ヤラッパ, インジゴ, ゴム各種, パナマソウ

(植物名は現在一般に呼称されている名称に改めた)

表 2 部門別育養主眼品目¹²⁾

第4門 薬用植物:

キナ樹各種, コカ, 吐根, セイロンニッケイ, ヤボランジ, 阿魏, 没薬樹, 乳香樹, 竜腦樹, 安息香木, セイロン産甘草 (*Glycyrrhiza glabra*), ホミカ, コパイババサム, ペルーバサム, サルサバリラ, ヤラッパ, ジャマイカニガキ, クワッシア (*Quassia amara*), センナ各種

第5門 香料植物^{12a)}

バニラ, ニクズク, 甘松^{12b)}, 丁子, カルダモン, ガジュツ, ショウガ, ショウガ類各種 (*Amomum* 属^{12c)} *Hedychium* 属 *Alpinia* 属), イランイランノキ, オウソウカ, キンコウボク, ギンコウボク, シコウカ, ジャスマシン, マツリカ, クチナン, 月下香, ゲッキツ, インドソケイ, キンマ, ヒハツ, コショウ, トウガラシ, サンナ

全 12 門のうち, 薬用植物に関係深いとみられる第 4 と 5 門のみ内容を記した。植物名は, 現在では一般に使われていないものは, 便宜現在の名称に改めカタカナで記した。原文にはすべて学名が付記されているので一部のものはそれをカッコ内に記した。

束, 次いで港口 (カンコウ) という地点で事業地を開発することになり, さらにその後気候が清涼で高山性植物に適す高士佛 (クスクス) 方面にも事業地を確保し, 3 か所の事業地となった。各事業地では開発に並行してその環境に適合する経済植物が次々と移植されることになるが, その中で田代は新たに恒春熱帯殖育場設計概要をまとめ, 総督府殖産局に提出した。そこには事業経営のために殖育する熱帯および亜熱帯植物を目的別に 12 門にわけ, 部門別主眼品目として合計 250 余種が記している。そのうち薬用に関係深い第 4・5 門の植物を表 2 に示した。表 2 は表 1 の内容を独自の見解でさらに深めたものである。

ところで 1904 (明治 37) 年になると, 新たに亀仔角 (クアル) に新たな事業地が設置され, 事業地は増えて計 4 か所になった (図 2)。さらに 1907 (明治 40) 年の総督府予算会議では亀仔角事業地に植物園の新設が決定し, 翌年同事業所に標本植物園が建設された。このことにより亀仔角事業地は大きく拡張されたが, それにより同事地は從来部分を亀仔角東母樹園, 新設の植物園を同西母樹園と区別されることもある。この亀仔角事業地の拡張に伴い, 殖育場を統括する事務室が同事業地に建設され, それ以後は亀仔角事業地が殖育場の中心として運営されていくことになっ

た。こうして事業展開が進められたが, 1909 (明治 42) 年になると 5.3 項に述べるように, 高士佛事業地の主任である樋口素雄嘱託職員が急に退職するという事態が発生した¹³⁾。樋口は栽培技術に長けて田代の信頼も厚い人物であったため, 彼の退職は殖育場に大きな影響を与えた。すでに栽培化に見通しがつきかけていたキナ栽培も, その影響で急速に衰退するようになり, 最終的にはすべて枯れるに至った。しかも樋口退職と同時にそれまで殖育場の建設と運営に心血を注いできた田代自身までもが殖育場での事業に限界を感じるようになり, 樋口退職の翌年の 6 月に殖育場の勤務を辞し, 殖産局在籍のまま台北に戻ることになった。この間のキナ栽培については第 5 項に記すが, 恒春を引け揚げるにあたり, 田代は殖育場での活動内容をその時点で総括し, 将来島内で推奨される殖育すべき経済植物を表 6 のようにまとめている。事業地面積と殖育場での経過をそれぞれ表 3 と表 7 に示した。

4.2 殖育場の開発環境

表 7 に示した一連の恒春殖育場の建設は順調に進んだかのようにみられるが, 現実は非常に厳しいものであった¹⁴⁾。何より日本統治となったとはいえ, わが国にとって初めての入植地である。また恒春は平坦地が少なく連續し

表 3 恒春熱帶植物殖育場の事業地（明治 43 年）¹⁴⁾

港口（カシコウ）事業地	開墾地 15 町	道路など 10 町	計 25 町強
猪勝東（テラソ）事業地	開墾地 4 町	道路など 1 町	計 5 町強
高士佛（クスクス）事業地	開墾地 9 町	道路など 3 町	計 12 町強
亀仔角（クラル）東母樹園	開墾地 8 町	道路など 2 町	計 10 町強
亀仔角（クラル）西母樹園	(新開地) 15 町	道路など 3 町	
事業面積合計	開墾地 55 町	道路など 12 町	計 67 町強
		(整備地 50 町強)	

注：これは開墾された面積であり、事業地面積は全体で数百町歩と見込まれている¹⁵⁾.

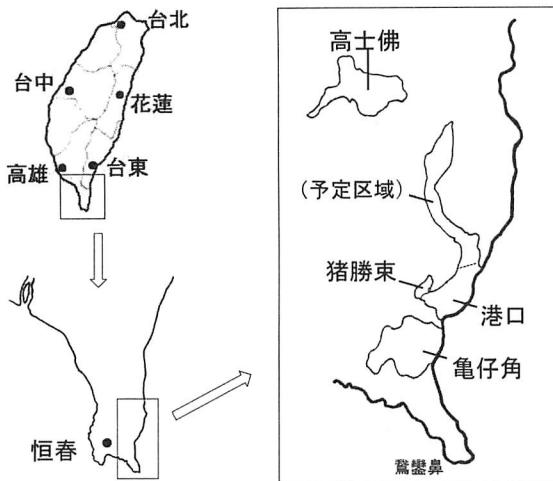


図 2 恒春熱帶植物殖育場の 4 事業地

た面積での用地確保が難しい。事業地開発で山野を切り拓くにあたり、現地人の伝統や習慣を尊重し、できるだけ原住民との交流を深め、了解を得た上で進めねばならなかつた。作業員も現地人を雇用することになるが、日本統治直後のことであり、時には武装集団になりかねない。特に恒春は明治政府が 1874 (明治 7) 年に敢行した台湾出兵（征台の役、牡丹社事件）における遠征隊の台湾上陸地であり、地元民からの反発が予想された^{16a)}。しかも現地は台北から最も遠い島内最南端にあることで、総督府に事業の理解を得ることにも困難を伴つた。場員宿舎などは毎年申請しても見送りが繰り返され、殖育場建設準備の 1901 年から亀仔角事業地に事務室が建設される 1908 年まで、場員はふつうの家屋に住むことさえできなかつた。やむを得ず各自で小屋掛けの住居を何とか工夫して雨露をしのぐほかなく、土壁をつくり茅葺の極めて素朴な小屋に住んだ。しかも現地は低気圧の通り道であるため、暴風雨の被害は甚大で、小屋が倒壊しシロアリの侵害も容赦なかつた。さらに現地はマラリアの巣窟であり、時には場員全員が病床に呻吟する惨状となり、命を落とす者もいた。そこで場員は暴風雨対策とマラリア対策の 2 点だけは我が身を守る最重要

のこととし、藪を刈り払い排水溝や湿気を除くことに努め徐々にマラリア罹患者を減少させた。幸い田代自身は在職中一度もマラリアに襲われることがなかったと記している^{16b)}。こうした事業地開拓において、現地人との交渉や深山開発などにおいては場員の築地隆茂の貢献が大きく、築地は常に田代のそばにいて献身的に田代を支えた^{16c)}。

こうした劣悪で過酷な環境に喘ぎながらも田代らはひたすら殖育場建設に邁進した。殖育場の変遷は恒春報告書第五輯に掲載されているが、この中で唯一例外的に喜びに満ち溢れた出来事が記されている。それは 1906 (明治 42) 年に佐久間左馬太第 5 代台湾総督が殖育場を視察訪問したことである。殖育場を検分する中で、総督はかねて棉の栽培は台湾に向きと農学者から報告を受けていたが、この殖育場では棉が立派に生育していることに驚き讃嘆した。この佐久間総督の来場は田代にとって大きな喜びであった^{16d)}。

5. キナ栽培

殖育場でのキナ栽培はいずれも小規模なものであるが、その種苗の導入時期によって次の二つの内容に分けられる。恒春報告書のキナに関する記載内容はこの両者が混在するため、解釈に混乱が生じやすい。

種苗 1…インドボンベイ領事館より 1898 (明治 31) 年導入の実生

種苗 2…横浜植木を通じ、インド・シンガポールより 1909 (明治 42) 年導入の実生

5.1 種苗 1 と初期の栽培状況

1895 (明治 28) 年に日本統治となった台湾では、翌年 1 月に台北に台北苗圃が開設され、恒春熱帶植物殖育場が設立するまでは同苗圃が台湾で植物を扱う唯一の施設として機能した^{8a)}。当時、台湾への導入植物はいったん台北苗圃に植えられたが、開設初期はキナの種子が持ち込まれても育苗するまでには至らなかつた。しかし、1898 (明治 31) 年にボンベイの領事館を通じて導入された種子のうち、吉野勘太郎によって台北苗圃に播種されたものは良好な生育を示し、

島内で初めてキナの苗を得ることに成功した（種苗1^{8b)}。その苗は後に恒春殖育場に移植され、転々と移植された後、高士佛事業地で主任の樋口素雄嘱託職員によって育てられることになった¹⁷⁾。樋口職員は同事業所で八重山松などの針葉樹栽培で卓越した栽培技術を持っていたが、キナ栽培でも工夫を重ね大きな成果を上げた。移植されたキナは1906（明治39）年には3mほどにまでに生長して開花に至り、数は11本と多くはなかったが、これを母樹にして増殖が期待された。田代はこの生育の良さを評し、大きく優美な葉を広げその姿は欧州の温室で育てられたキナと遜色ない、と書き残している。この生育良好のキナの姿を見て、田代は殖育場におけるキナ栽培に技術上の確信を得ることができたとみられる（図3）。

5.2 種苗2と栽培化への展望

殖育場では外国から有用植物の導入を図ることも重要と



圖ノ樹ナキ内園樹母佛士高
幹時此テシニ「ラブルシクサ・ノコソシ」即ナキ赤ノ中植試ハ木ノ葉廣中圓
ニ餘丈一木此ナ後リナ氏本柳長廳存但前ハ八尺ケ着ナ服制ニ側傍餘間一長
〔寫撮年九十三治明〕着ナ花シ達

図3 生長したキナ（種苗1）写真に記されている説明文（原文のまま）：高士佛母樹園内キナ樹の圖。圖中葉ノ木は試植中の赤キナ即「シンコナ、サクスルブラ」に此時幹長一間餘傍側ニ制服ヲ着ケル人ハ前恒春廳長柳本氏ナリ後チ此木一丈餘ニ達シ花ヲ着ク（明治三十九年撮寫）

みてきたが、開設初期は殖育場建設が優先され、種苗収集は十分ではなかった。しかし4.1項にあるように1908（明治41）年度より有用植物園開設のため種苗購入予算が倍額となった。そこで外国から導入すべき植物の目録をつくり殖産局長の認可のもと、横浜植木を通じて有用植物の種子導入が図られた¹⁸⁾。種子は翌年に7回に分けて発注され、発注品目は合計700余種にのぼる。その種苗目録を表4に示した。

表4の発注品のうち、1910（明治43）年までに入荷した種子は70種ほどあり、その中にはキナ3種が含まれている。入荷したキナ3種とそこから得られた実生苗（種苗2）の生育状況を表5に記した。

5.3 キナ栽培の凋落

殖育場でのキナ栽培の取り組みは、5.1項に記した種苗1のものが生育良好であり¹⁹⁾、しかも表5に記したように、新たにたくさんの実生苗（種苗2）が得られた。これにより栽培化への展望が大きく見え始め、外国から購入した種子（表4）は望外の廉価でしかも優良品であることがわかり、一層明るい見通しが得られたかに思えた。しかしそうした矢先、4.1項でも触れたようにキナ栽培に尽力してきた樋口職員が1909（明治42）年10月に突然退職するという急変が生じた。さらに郷里の熊本に帰った樋口はまもなく病

表4 外国植物種苗注文目録^{18a)}

第1回米国方面採集用	計24品	63.500円
第2回豪州方面採集用	計23品	60.600円
第3回インド・シンガポール方面	計46品	150.150円
	数量	価格
(17) キナ1号 <i>Cinchona succirubra</i>	1オンス	10.000円
(18) キナ2号 <i>Cinchona officinalis</i>	半オンス	5.000円
(19) キナ3号 <i>Cinchona peluviana</i>	半オンス	5.000円
(20) キナ4号 <i>Cinchona ledgeriana</i>	半オンス	5.000円
(21) キナ5号 <i>Cinchona calisaya</i>	半オンス	5.000円
第4回佛國ヴィルモラン種苗会社 ^{18b)}	計30品	53.300円
第5回ヤシ科植物の一	計24品	84.500円
第6回ヤシ科植物の二	計35品	
第7回ハワイ国印度その他各方面	計15品	
(12) キナ6号 <i>Cinchona peluviana</i>	1オンス	10.000円
(13) キナ7号 <i>Cinchona hybrida</i>	1オンス	10.000円

（発注した植物は700余種にのぼるが、表にはキナだけを抜粋した）

表5 播種してえられたキナ実生苗（種苗2）^{18c)}

	数量	来着日	価格	成績
(45) キナ1号 <i>Cinchona succirubra</i>	1オンス	42年5月	10円	多数
(46) キナ2号 <i>Cinchona lancifolia</i>	1オンス	42年8月	10円	多数
(47) キナ5号 <i>Cinchona officinalis</i>	1オンス	42年8月	10円	多数

苗はいずれも1-2寸 明治42年現在

を得て死去するに至った。栽培技術に長けた樋口の退職は殖育場にとって大きな痛手となったが、特にキナ栽培においては決定的な打撃となった。樋口の退職とともにキナの手入れが不十分となり、大きく成長した種苗1のキナも樹勢が衰えて枯れだし、田代が殖育場を去ることになる1910(明治43)年には3本だけとなり、それもやがて枯れてしまった。この顛末について田代は次のように記している¹⁷⁾。

『樋口氏が先月横浜植木株式会社より購入したキナ種子(種苗2)を播種したところ、まだ半ばであるが生育は非常によい。私は氏にキナ樹栽培の秘訣を伝授し、それを遵守するよう諭したところ、彼はよくそれを守り、また自分でも別の工夫をして自分なりの方法を試みている。生育も極めて良好であり、私はその周到な方法を褒め称え、今後留意すべき点を指摘しておいた。ただ、残念なことにキナに適する培養土がこの周辺にはないので、十分な客土をすることができない。発芽種苗は千本くらいあった。しかし高土佛でのキナ栽培は図らずも樋口職員と生死を分けることになった。氏は本年(明治42年)10月退職し、帰国後病をえて逝去された。翌43年私が殖育場を去るに当り、高土佛を再び訪れたが、当時の景観は見られず、ただ彼の形見として一株の胡枝花と秋菊が残るのみで、キナ母樹(種苗1)も過半数は枯死し僅かに衰弱した一株が残っているに過ぎない。しかしこれも間もなく枯れてしまった。ただ当時発芽させたもの(種苗2)で植替えしたものは私がつくった仮植床に10本余り残り、高さ8.9寸にのび盛んに大きな葉を広げている。すなわちキナ樹も偶然旧主人に伴って殉死したような状況にあり、大きく変わった今と昔の違いに耐え難い感傷におちいる。』

こうして1909(明治42)年に播種した種苗2の幼苗を残

して、それまで育ってきた種苗1のキナは樋口職員の退職とともにすべて枯死してしまった。また種苗2については表5から、実生苗は相当数得られた様子がうかがえるものの、田代が殖育場を辞す1910(明治43)年6月には次第に減少し、ついにはすべて枯れてしまったと田代は自身退職後の後日談で語っている¹⁹⁾。

このように殖育場でのキナ栽培の取り組みは、樋口素雄の尽力により種苗1と2が生育良好で栽培化への期待が高まったが樋口の退職とともに衰退し、最終的にはすべて枯死して失敗に終わった。この希望から失望へと暗転したキナ栽培について、田代は「キナ種子育養法卑見」として以下の文を残している。

『砂割キナ樹の栽培というのは、ある種の専門技術が必要であり、素人がこれを取り扱っても次第に枯れてしまい跡形もなくなるものである。よってキナ樹の栽培はどんなに理想を掲げてもそれを成功させるには、特殊な専門技術と実地を経験し、熟練と気象土質に関する工夫と眼識が必要となる。それを欠くとどんなに熱心に栽培してもほとんど無駄になる。キナ樹は元来熱帯地で、気候清涼の高山森林の中で育つものである。温室の中であればわが国でも育つが、苗床の構造や埴土の調合などをよく選ばなくてはいけない。その方法が適当でないと活着はするものの次第に萎えてきて、しかも細菌に犯されるようになり、ついには枯れてしまう。』

6. 殖育場における田代の総括

殖育場の事業活動の結果、台湾の風土に合い、将来殖すべき栽培が推奨されるべき経済植物として表6のような植物が掲載されている。

第5.1項の表1および表2では殖育場で栽培化の検討が

表6 台湾で栽培が推奨される経済植物¹⁰⁾

第二門 濬粉植物
第三門 油料植物
第四 第五門 油液料植物
第六門 香料および薬用植物
1. イランイラン；2. レモングラス；3. シトロネール；4. バニラ；5. セイロンニッケイ； 6. ハッカ；7. チューベローズ；8. クスダマシ木 ²⁰⁾
以上のものがもっとも有望であるが、薬剤植物中キナ樹は非常に重要な植物である。しかし、台湾での栽培が実用的生産物になるかどうかは試験途中なのでまだ不明である。
第七門 热帶果実
第八門 飲料植物
第九門 热帶用材植物
第十門 並木庇陰植物
第十一門 热帶農芸植物
その他新開墾地で馴化用に試作した農作物 (第六門以外の植物は省略した)

期待される植物が一覧にされている。それに対し表6では試植の結果、生育良好で島内の殖産事業に期待される植物の一覧である。表6は、田代らが心血を注いで創設した殖育場での成果を総括した内容ともいえる。大きな成果がえられたのは繊維植物、デンプン植物などであり、表6の植物はその後台湾での殖産事業発展に大きく貢献することになった。ただ、表1および表2と表6とを比較すると、表6に掲載されている薬用植物で重要なものは少ない。よって薬用植物に関していえば殖育場で大きな成果があったとは言い難い。期待していたキナ栽培も失敗に終わり、表6の注釈に「キナは重要な植物であるが、試験途中である」といわざるを得ないことに田代の無念さが漂うようである。

7. 考 察

7.1 恒春熱帯植物殖育場報告について²⁾

田代の殖育場建設の準備から殖育場を辞す1910（明治43）年6月までの約10年間の事業記録が恒春報告書である。田代は1910（明治43）年に殖育場の務めを終了させ、総督府に籍をおいたまま台北に引き揚げた。恒春報告書は殖育場退任後から編纂をはじめ、1916（大正5）年に完成し、1911（明治44）から1917（大正6）年にかけて刊行された。同報告書は全6巻（第一輯～第六輯）から構成され、内容は大きく移植成績部（第一輯～第四輯）と事歴部（第五、六輯）に分かれている。前者は植物を10部門に細分して試植試験で成果がみられたものについてその内容を記し、後者は殖育場創設以来の経緯、場内の状況、経費、栽培植物の種類、気象および職員の貢献度など運営面について記されている。キナについての記載はほとんど第五輯に限られる（図1）。

7.2 恒春報告書におけるキナの扱いについて

著者らは、恒春報告書にはキナ栽培について豊富な記載がなされているものとみていた。しかし報告書の目次にはキナを扱った項目は見当たらず、そのことがきわめて奇異に感じられた。田代は明治初期わが国で初めてキナ栽培に取り組んだ人物であり、自ら悪性のマラリアに罹患し生死をさまよい苦しんだ体験をもつ。したがって自国でのキナ栽培は製薬上きわめて重要であることを田代は熟知しており、台湾での殖産事業にキナ栽培を考えないはずはない、と思われたからである。そこで報告書の内容を詳細に調べたところ、報告書第一～四輯の「試験成績部」の内容にキナの記述はほとんど見当たらないが、第五～六輯の「事歴部」の本文中に少量ながらキナに言及されていることがわかった。それが本文第6節の内容である。このことは殖育

場でのキナ栽培は結局のところ失敗に終わったため、成果の上がったものを紹介する試験成績部では扱うことができず、事歴部で事業経過の一端として紹介せざるをえなかつたためとみられる。

田代が殖育場でキナの栽培化を強く期待していたということは、恒春報告書に具体的に記されているわけではない。しかしそれを示唆する記述はいたる所でみられる。第5.3項に記した「キナ種子に関する価格並びに育養法卑見」という特別な一項目を設けたことや、殖育場で栽培すべき薬用植物として表1と表2にキナが最初に明記されていることもその表れであろう。また樋口職員の尽力と外国からの種子導入でキナ栽培への見通しがつきながらも、樋口を失いキナ栽培が挫折したことへの無念さが随所にでてくる。

7.3 田代安定と樋口素雄の退職経緯

7.3.1 退職時の状況

第5節に記したように種苗1と2の生育良好の結果をうけ、キナ栽培の見通しがついたかに見えた時点で、突然キナ栽培担当の樋口職員が殖育場を退職した。

樋口は熊本大林区署（営林署の前身）で造林や栽培などで豊富な経験を積んだ人物で殖育場創設以来8年余り高士佛事業地の主任として尽力した。同事業地は人里離れた奥地にありながら彼は単身一人で住んでいた。類まれな栽培技術を身に着け、極めて誠実で昼夜を問わず献身的に働いたと田代は評している。退職理由は不明だが、1909（明治42）年10月に殖産局から突然に退職の命令が届いた。田代も衝撃を受け、樋口の忠勤ぶりを知る人々は驚愕するとともに嘆き、顕彰もされないうちにあたかも無駄な人材のような扱いを受け、当場の将来にとって限りなく残念である、と記している¹³⁾。

一方田代の退職理由も明記されてはいないが、退職を窺わせる以下のような記述がある。『明治41年以後（亀仔角事業地内に植物園が建設された以後）は、従来の植栽業務が理由もなく他人の手に移ってしまうという不幸に遭遇した。したがって業務の監督もそれまでのように周到に気迫を込めてできなくなり、みすみす場内の營造物を廃棄させるようになった。自分にはこれを再生させ整理挽回するため力を注ぐ理由もなく、空しく遺憾ながら（殖育場に）これ以上長く留まることはできないと思うに至った。長年満腔の心血を注いだ諸營造物を後にし、知己の山川草木との悲しい最期を忍び、別れを告げて去ることにした。』²¹⁾

7.3.2 田代の退職理由

樋口の退職は殖産局からの命令であり、田代の場合は自身の意志によるもので状況は異なる。しかし両者の退職時

表 7 恒春熱帯植物殖育場関連年表

和暦	西暦	キナ栽培関連事項	台湾総督府および関連事項
明治 29.1	1896	台北苗圃開設	
30.3		台北圃場を円山公園背後に移転	総督府殖産部が廃止され民政局を置く
31	1898		民政局が民生部となる
33.10	1900	台北圃場再移転 12,900坪	
34	1901	田代が総督府児玉提督に熱帯植物殖育場創設之議を提出 新渡戸殖産局長就任（1904.6.14まで）	民生部に殖産局を設置 農商課、拓殖課、権度課の3課を置く
		恒春に熱帯植物殖育場建設決定	
34.11		恒春殖育場3事業地建設開始	
37	1904	亀仔角事業地開設着手 4事業地となる	
38	1905		殖産局は農商課、林務課、鉱務課、権度課の4課とする
41	1908	有用植物園を亀仔角事業地内に新設	
42.10	1909	樋口嘱託職員退職	
42		キナ種子（種苗2）を外国から購入、栽培	
43.6	1910	田代殖育場勤務を辞し台北に住む	
44	1911	田代退職1年ぶりで殖育場を訪問	
44.8		殖育場は「台湾総督府林業試験支場」と改称	
大正 5	1916	恒春報告書完成	
8	1919		民生部が廃止され、総督府殖産局となる

期は1年以内と近接していることから、退職理由はいずれも1907（明治40）年の総督府予算会議で亀仔角事業地に有用植物園の新設が決定され、翌年同事業所に植物園が建設された（4.1項）ことに主因がある。この植物園建設について、田代も当初は受け入れているかのようだが²²⁾、その建設によって殖育場の運営方針が従来と大きく変化することになった。すなわち植物園建設に伴い、殖育場全体の運営が新設の植物園を中心に展開されることになり、他の事業地の予算是減額され事業縮小を招いた。そのためこれまでのような各事業地の地勢や環境に適した多様な経済植物を栽培することができなくなった。この事業後退のあおりで樋口は退職を余儀なくされ、田代も自分が築いてきた殖育場の存在意義とは異なることに挫折感を受けたものとみられる。またこの方針変更以後殖育場全体の活気は停滞し、植物の生育状況に精彩を欠くようになった²³⁾。

なぜ総督府が亀仔角事業地に有用植物園を新設することになったのか。その主因は1904（明治37）年10月に後藤新平総督府前民政長官と祝殖産局長が殖育場視察に来場したことによる。この視察途中、両者は亀仔角事業地周辺に広がる風光明媚な景観を見て、台湾でも数少ない景勝地であると激賞した。さらに妙義山を思わせるようなこの地を開拓すれば東洋一の公園となる。そこで一大植物園を開設すべしとの声が持ち上がった。当時の殖育場主任もそれに賛同する姿勢をみせ、時の経過とともにその潮流が次第に大きくなり、田代もその大勢には抗しきれなかったと述懐

している²⁴⁾。

なお、恒春熱帯殖育場は田代退職後、総督府の林業試験場新設に伴いその恒春支場となった。その後も幾多の変遷を経るが、現在では恒春熱帯植物園（墾丁国家公園）となり台湾を代表する国家公園として大きな発展を遂げている^{8a)}。ただ同地でキナ栽培が再び試みられることはなかった。

8. まとめ

台湾が日本領の版図となれば、熱帯の地を利用した有用植物を栽培し国益を図ろうとするのは当然の成り行きである。しかし、台湾は山地が多く平地が少ない上、多くの先住民が住み、山野を開拓するには多くの困難が伴った。こうした状況下で恒春に4か所の殖産事業地（図2、表3）を開設することは想像をこえる苦難の連続であったはずである。しかも日本統治となったとはいえ、恒春は台北から最も離れた台湾島の南端にあり、総督府からの支援も少なく、期待や関心も希薄になりがちであった。こうした報われることのない境遇の中でも田代はひたすら殖育場の創設に邁進した。その姿勢はまさに愚直なまでに誠実である。しかし本人は恒春報告書第五輯の冒頭で『私は恒春に赴任した。この任に当たり努力したが完璧にはいかず反省するばかりである。』と自責の念を吐露している⁹⁾。こうした田代の境遇と殖育場に対する複雑な感情については柳本によって考察されている^{3a)}。

殖育場全体での事業成果は表6に集約され、その後の台

湾での殖産事業に大きく貢献することになった。また恒春報告書には言及されていないが、田代には島内の植物について早田文蔵との共同研究も多い²⁵⁾。

田代は1910(明治43)年6月に恒春殖育場を引き揚げに当たり、『本官帰任にさいし、恒春滞在中の諸事項』と題して殖育場でのことをまとめ、回顧している。内容は10項目あるが、その中の一つに「(六)故樋口素雄氏貢献の事績」があり、キナ栽培に貢献した樋口の功績について一項目を設けて以下のように記した¹³⁾。

『高土佛事業地では明治35年5月から42年10月に至るまでの8年間、殖産局事務嘱託の熊本県士族、故樋口素雄氏が主任として勤務され、多大な奉仕的精神をもち、献身的な誠実さで任を尽くされた。氏は熊本の林業署で修養を積み、その造林経験を当場でいかんなく發揮された。殖育場開設当初から、氏は行政区域からはずれた遠方の恒春生蕃地の牡丹社、加芝来社、八瑠社、あるいはそれを囲む高土佛社内の奥深い山中に単身で分け入った。蕃人が跳梁するのを抑えあるいは慰撫し、その傍らで土人生蕃の混成人夫を使って林道をつくり、荊を刈り開き、苦労を顧みず、昼夜を違わず、病を冒し誠心努力した。そのかいあって荒れていた不毛の地が一大官園となり、見学訪問者は公園に来たかと思うような喜びをもつような場所になった。これも氏の工夫と熟練の結果に外ならない。草木を育てるのは人を育てるのと同じく、熱い心と誠意がなくてはならない。「キナ樹」のように誰が手を付けても失敗してしまうようなものを氏は育て、前途に大きな希望を与えてくれた。この老練の功労者を空しく失ったことは国家のためにも無念で堪えがたいことである。氏はその功績に対し何ら顕彰されることなく退官し、その後病死された。殖育場における氏の功績を語る人もないので、恒春を去るに当たり、氏の貢献の足跡をここに明記しておきたい。』

田代はこのように、「キナ栽培に長けた樋口素雄という人物を失ったことは国家の損失であり、残念でならない」と書き残している。この一文に田代の万感の思いが込められているように思われる。

本論文の主題である恒春殖育場におけるキナ栽培は、田代にとって生涯2度目の挑戦になるが結局のところ失敗に終わった。しかし田代が殖育場で得たキナ栽培における技術上の体験は大きく、その体験は15年後のキナ栽培に生かされることになる²⁶⁾。

謝 辞

本研究に当たり、資料収集にご協力いただいた台湾馬偕

醫護管理専科学校 李淑美博士、鹿児島大学農学部あらた同窓会常任副会長 林満氏、および日本インドネシア協会小山芳雄氏に深謝いたします。

引用文献と註

- 1) a) 南雲清二、佐々木陽平、(故)伊澤一男: キナの国内栽培に関する史的研究(第1報) 農務省にみる明治初期における国内初の栽培の試み、薬史学雑誌、45, 49-58 (2010); b) 南雲清二: キナの国内栽培に関する史的研究、薬学雑誌、131, 1527-1543 (2011); c) 南雲清二、岡部俊一、佐々木陽平、滝戸道夫、(故)伊澤一男: キナノキの導入と栽培の足跡をたどる—田代安定の関わりー、日本植物園協会誌、44, 89-96 (2010).
- 2) a) 田代安定: 恒春熱帯植物殖育場事業報告 第一輯 台湾総督府殖產局(明治44年)(1911); b) 同 第二輯(1911); c) 同 第三輯(1912); d) 同 第四輯(1912); e) 同 第五輯(1915); f) 同 第六輯(1916).
- 3) a) 柳本通彦: 明治の冒險科学者たち, pp. 72-129, 新潮新書(2005); b) 上野益三: 薩摩博物学史、島津出版, pp. 277-287 (1982).
- 4) 永山規矩雄: 田代安定翁、故田代安定翁功績表彰記念碑建設発起人発行(1993).
- 5) a) 「田代安定氏南洋行」、植物学雑誌、3, 418-419 (1889); b) 「田代安定氏帰朝ス」、植物学雑誌、4, 118-119 (1890).
- 6) 田代安定: 豊湖列島自生植物 第1報、植物学雑誌、9, 164-172 (1895).
- 7) 文献2e, p. 2.
- 8) a) 台北苗圃は1895(明治28)年の領台直後、総督府殖產部が創設されたを機に翌年1月に開設した。その後何度も移転が繰り返されたが、最終的には田代らの働き掛けで小南門外龍匣口庄の13000坪に設置された。恒春報告書には、殖產課苗圃、台北苗圃、中央苗圃という苗圃名が区別されずに登場する。年代により、あるいは移転ごとに呼称が異なった可能性もあるが、文意からいざれも同じ苗圃を指すとみなされたので本論文では一括して台北苗圃とした。外国から台湾へ導入された植物は当時いったん台北苗圃に集められ、その後各地へ移植された。恒春殖育場が開設された当時、同場は台北苗圃の支所的存在であった。その後一世紀を経る間に両施設ともいろいろな変遷を経たが、今日前者は恒春植物園に、後者は台北植物園となり、台湾だけでなく世界的にも知られた植物園に発展している(文献2e, p. 61 および p. 83); b) 吉野勘太郎は1901(明治34)年6月台北苗圃の植物栽培主任者として嘱託員に採用された。本文にあるように、1898(明治31)年同苗圃でキナの育苗に台湾で初めて成功した。(文献2f, pp. 84-85).
- 9) a) 文献2e, pp. 20-22; b) 同、諸言 pp. 1-3.
- 10) 文献2e, pp. 7-13.
- 11) 文献2e, 諸言 pp. 4-10.
- 12) 文献2e の pp. 152-191. a) 原文では香竜性植物と記されている; b) 原文では甘松に *Nardus indica* L. という学名がつけられている; c) 原文では *Amomum Melagueta*, Roxb. と記されている。
- 13) 文献2e, p. 448 および 2f, pp. 82-83.

- 14) 文献 2e, pp. 450-451.
- 15) 殖育場から改称された台湾総督府中央研究所の同研究所林業部要覧 p. 42 (1937) には事業地面積として以下のように記されている。亀仔角（クラル）分場 411.4 ha (栽培面積 67.9 ha) ; 港口（カシコウ）分場 82.8 ha (栽培面積 15.5 ha) ; 猪勝東（テラソ）分場 6.8 ha (栽培面積 4.8 ha) ; 高士佛（クスクス）分場 44.5 ha (栽培面積 10.7 ha) ; 全面積 575.7 ha.
- 16) a) 文献 2e, pp. 5-6 および p. 313; b) 文献 2f, p. 7; c) 築地隆茂は総督府宜蘭庁長である西郷菊次郎（西郷隆盛と妻愛子との間の子）の部下であった。現地語に通じ諸般の事務に熟通していることから殖育場員に加えられた。非常に困難を伴う現地人との交渉や事業地の選定、さらに道路開設など事業地開設の根幹をなす事項に多大な功績があった。現地人にも慕われ、常に田代のそばにいて田代を支えた人物で、田代は築地を第一の功労者に挙げている。（文献 2f, p. 80）; d) 文献 2e, p. 289.
- 17) 文献 2e, pp. 412-414.
- 18) a) 文献 2e, p. 365; b) ヴィルモラン（Vilmorin）はフランスで 1742 年に創業された世界有数の種苗会社。同国農業革命を推進したといわれる; c) 文献 2e, p. 396.
- 19) 文献 2e, p. 404 および 2f, p. 302.
- 20) クスダマシ木とはどのような植物を指すのか不明であるが、クスノキダマシ (*Cinnamomum camphora* var. *nominale*) のことかとみられる。金平亮三：台湾樹木誌 p. 203, 養賢堂 (1936).
- 21) 文献 2f, p. 9.
- 22) 文献 2e, p. 314.
- 23) 文献 2f, p. 305.
- 24) 文献 2e, pp. 256-257.
- 25) 池田 博, 清水晶子：東京大学総合研究博物館と台湾との学術協力, 東京大学総合研究博物館ニュース Vol. 15, No. 1 (2010).
- 26) 南雲清二, 佐々木陽平, 竹下一夫：キナの国内栽培に関する歴史的研究（第 5 報）国内初のキナ栽培の成功と収穫されたキナ原本の同定, 薬史学雑誌, 47, 21-30 (2012).

Summary

We are studying how cinchona, one of the most important medicinal plants, was introduced and cultivated in Japan. As part of this research, here we report on cinchona cultivation at the *Koshun-nettaisyokubutusyokuikujo* (Hengchun Tropical Plant Cultivation Farm; now the Hengchun Branch of the Taiwan Forestry Research Institute) in Taiwan, which was under Japanese colonial rule from 1895. The *Koshun-nettaisyokubutusyokuikujo* was established in 1901 by the Governor-General of Taiwan at Hengchun in southern Taiwan, as a cultivation facility for useful plants. The person who directly conducted the construction and operation of the facility was Yasusada Tashiro. For approximately ten years (1901-1910), he strived to construct the cultivation farm and grow plants of economic value. Among many plants of which cultivation attempts were made was cinchona. Tashiro was also the first person in Japan who attempted to cultivate cinchona (in 1882) and thus, his attempt to cultivate cinchona in Hengchun, Taiwan, was the second challenge for him. With the cooperation of Motoo Higuchi, a staff with outstanding skills in cultivation, Tashiro began to see the prospects for cinchona domestication. However, Higuchi was suddenly fired from his job at the cultivation farm. In the aftermath, cinchona seedlings that they had cultivated up to that time gradually started to wither and subsequently, cinchona cultivation at the cultivation farm ended in failure. Tashiro was disappointed; nevertheless, the technical experience gained from cinchona cultivation at the cultivation farm was very valuable and proved to be greatly useful later in life.

キナの国内栽培に関する史的研究（第5報） 国内初のキナ栽培の成功と収穫されたキナ原木の同定

南雲清二^{*1}, 佐々木陽平^{*1}, 竹下一夫^{*2}

Historical Research on Cinchona Cultivation in Japan (5)
Identification of the Cinchona Wood, the First Cultivated Plant
in Japan and its Historical Background

Seiji Nagumo^{*1}, Yohei Sasaki^{*1} and Kazuo Takeshita^{*2}

(Received January 26, 2012)

1. はじめに

我々はこれまで重要な薬用植物であるキナ（キナノキ Cinchona）の国内栽培史について調査し、その一部をすでに報告してきた¹⁾。キナの国内栽培は1882（明治15）年に沖縄・鹿児島の山中で初めて試みられ、次いで日清戦争後、日本統治となった台湾の恒春熱帯植物殖育場（以下殖育場）で試みられた^{1a)}。しかしこれらはいずれも成功するまでには至っていない。その後わが国では台湾を舞台に、帝国大学演習林などで栽培が試験的に検討されたが大きな進展はなかった。台湾でのこうした栽培の試みの経過については今後報告する予定であるが、そうした中で星製薬株式会社（以下星製薬）は1922（大正11）年台湾高雄州ライ社に植え付けたものがわが国の大規模栽培の成功に及んだ。さらに同社ではそのキナから1934（昭和9）年純国産キナ皮を収穫しキニーネ製造にも成功している²⁾。一方、星薬科大学のキャンパス内には長年放置されたままの由来不明の丸太が存在していたが、今回その丸太が上述した星製薬における国内で初めて栽培に成功した時のキナ原木であることが判明した。本論文ではその同定に至った経過と、同社のキナ栽培成功に寄与した田代安定を中心にその歴史的背景について報告する。なお星製薬は星一（ほし・はじめ）によって1911（明治44）年に創業された製薬会社である。

2. 星製薬におけるキニーネ製造とキナ栽培の展開

星製薬におけるキニーネ製造については、すでに三澤らにより報告されている³⁾。ここではそれらの報告内容を含め、同社のキナ栽培にいたる過程の概略を確認しておく。経過を表1にも示した。

星一は星製薬を創業後、1915（大正4）年には第一次大戦（1914～18）で不足していたモルヒネの国内製造に成功した。さらに1917（大正6）年にはジャワ産のキナ皮から我が国で初めてキニーネ製造にも成功し、コカイン、アトロピンなど主要アルカロイド薬品を次々と国産化に成功している。このことをきっかけに同社では特にキニーネ製造に力を注ぎ、1918（大正7）年ジャワ島のキナ栽培者との間で5年間に約3千トンのキナ皮購入契約を結び、輸入したキナ皮から東京大崎の工場で本格的にキニーネ製造に取り組んだ。同社の製品は内需を満たしただけでなく、高品質であったため欧米諸国へも輸出されるようになり、輸出額は多い年で年額百万円以上に達した。その生産高はオランダに次ぐ世界第2位となるに至り、会社も急成長を遂げている（図1）²⁾。

一方、星一は1902（明治35）年に後藤新平と台湾に渡ったことがきっかけで台湾での製薬事業も展開し、1917（大

*1 星薬科大学 Hoshi University. 2-4-41 Ebara, Shinagawa-ku, Tokyo 142-8501.

*2 星製薬株式会社 Hoshi Pharmaceutical, Co. TOC Building 2nd Floor, 7-22-17 Nishigotanda, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0031.



図 1 旧星製薬株式会社工場および宿舎（東京市荏原区、現品川区西五反田）現在の山手線大崎駅付近の上空から西方を撮影した昭和10年頃の写真。左上の建物は旧星製薬商業学校（現星薬科大学）

正⁶⁾6年台南州の嘉義に約180甲歩(1.8km²)でコカノキの栽培を開始してコカインの国内自給生産に成功した。星はさらにキナ栽培ができればキニーネも国内需要を満たすだけでなく世界に向けて供給でき、しかもその事業を通じて台湾現地人の生活問題も解決できるとの思いに至った⁴⁾。

2.1 栽培にいたるまで

台湾でのキナ栽培はそれまで総督府や帝国大学演習林などで試みられてはいたが、好成績は得られなかった。星はキナの造林計画に当たり、金平亮三に相談したり、後述する田代安定に指導を依頼して栽培構想を温めたが、台湾総督府では島内のキナ栽培はそれまでの経過からみて見込みなしとの意見が大勢であった⁴⁾。しかし星は1919（大正8）年に前陸軍衛生材料廠長の羽田益吉にキナ栽培の可能性の検討を依頼してその自信を深め、田代安定にも栽培適地への視察に同行して意見を求めた。田代は当時わが国でもっともキナ栽培に経験があり、植物学の権威とみられていた人物である^{1b)}。星製薬では1921年に田代を嘱託社員として招聘し、検討の結果高雄州ライ社に500甲歩(5km²)を最初の栽培地に定めた。さらに田代をジャワ島へ出張させ高品質のキナの種苗を導入し、1922（大正11）年よりその種苗を用いてライ社で50甲歩の造林を開始した。次いで栽培地としてはライ社より好適地とみられた台東州知本でも3,700甲歩(37km²)を選び20甲歩に植林している（図2）⁴⁾。

2.2 星製薬の栽培状況

星製薬のキナ栽培の実態を伝える資料は少ないが、苗の植え付けはかなり順調に進んだものとみられる。栽培に当たり星は「田代先生に願って三角式開墾を採用し、周囲に原生林を残した」と記している。これはキナ栽培地の大部分は山腹の傾斜地にあり、しかも台湾は暴風雨に見舞われることが多いため、防風と土壤流出防止を考慮したことであった⁵⁾。また土壤消毒や腐葉土、綠肥の施肥などに工

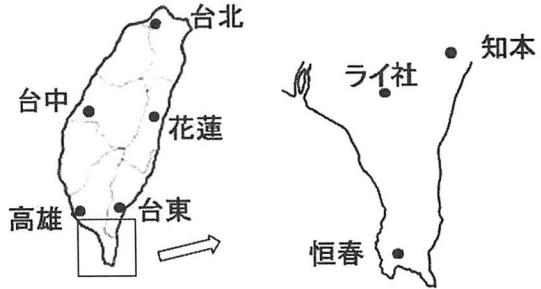


図 2 台湾の星製薬キナ栽培地

夫を凝らしている⁶⁾。こうした中1923（大正12）年4月には台湾巡幸中の摂政宮殿下（昭和天皇）に鉢植えのキナ樹をご覧いただいている⁴⁾。こうして順調にキナ栽培が推移するかと思われていたが、星製薬は1925（大正14）年に社長の星一にいわゆる「アヘン事件」が勃発し、当時東洋一の製薬会社といわれるまでに急成長していた同社（図1）であったが、会社は破壊的な大打撃を受け倒産状態へと陥った⁷⁾。しかも星の周辺では世界不況の嵐が追い打ちをかけ、社内に労働騒動が起きたり星個人の破産宣告や会社乗っ取り事件も発生した。こうしたことからキナ園は手入れされず放置状態となり、台湾での造林計画は放棄すべきとの意見が強まった。しかし星一の意志はかたく、会社経営が苦境にありながらもキナ園を手放すことにはなかった。幸いそうした幾多の障害に遭遇しながらも星製薬のキナ樹そのものは順調に生長を遂げ、星の周辺もやや落ち着きを取り戻し、昭和8年にはキナ造林の成功が確認された。そして1934（昭和9）年2月には、ついに同社のキナ園から国内で初めてのキナ樹が9本伐採されたのである⁸⁾（図3）。さらに収穫されたキナ皮から同年国内初の純国産キニーネ製造にも成功した。これはキナ栽培からキニーネ製造まで、全工程を国内で完結させたわが国製薬上の大きな快挙であった²⁾。

この国内で初めて収穫されたキナ皮は明治神宮に奉納されるに及び、同年11月21日大々的な奉獻祭が行われた⁹⁾。また東京丸の内工業俱楽部や東京帝国大学などで「キナ樹展覽会」が開催され、キナ栽培の紹介をはじめとしてキナ皮や材から加工された床柱・細工品などが展示された。会場には拓務大臣はじめ各界有識者を集め、大きな反響を呼び、海外の新聞でも報じられている^{8~11)}。また国産初のキナ皮収穫という歴史的な事業を記念して、宮家や昭和天皇にキナ樹などが献納された（表1）^{9,10)}。

なお、星製薬のキナ栽培の1933~34（昭和9~10）年における栽培状況は以下のようにであった⁸⁾。



図 3 星製薬のキナ園における国内初のキナ樹の伐採。
キナ樹伐初式、昭和 9 年 2 月 8 日ライ社にて、左の人物は星一

ライ社 約 50 甲歩（植え付け面積） 約 20 万本
知本 約 16 甲歩（植え付け面積） 約 5 万本
このうち 1934（昭和 10）年には種子を採る母樹を残し、約 18,000 本を伐採予定でこれにより約 15 トンのキナ皮生産を予定している。また同社のキナについて総督府中央研究所荒木忠郎が分析したところ、次のようなアルカロイド含有率のデータが得られ、星製薬産キナの優良性が認められた⁴⁾。

星製薬産 : 5.79, 5.85, 1.19, 6.32, 10.00%

ジャワ産 : 2.91, 5.66, 1.60%

（いずれも硫酸キニーネに換算した値）

2.3 栽培成功後の展開

星一はキナ栽培に成功したこと、どん底にあった星製薬の再興を期し、「わが日本をして草根本皮を原料とする世界第一の製薬国たらしめん」、「日本をして世界一のアルカロイド製薬国たらしむる」との意気込みを語り、次の 2 点を特に念頭に置いてその後のキナ栽培の事業展開について決意を述べている⁴⁾。

① 対ジャワとの競争

② 台湾現地人（生蕃）の生活問題

この 2 点は以下のようないくつかの内容を意図したものであった。キナ栽培はすでに 1850 年頃ジャワ島で成功し、世界的にみて同島がキナ皮供給のほぼ独占地となっていたが、今後台湾で単にキナ栽培をしただけでは、事業としてジャワ産より不利であることが予想された。そこでキナ皮を収穫した残りの材で床柱や細工物への利用を進めることや、キナ以外の薬草として除虫菊、クルミ、アッサム茶、大風子、マチンなどを並行して栽培し、多面的な土地活用でその欠

点を補う。そうしたことでジャワ産のものに負けない事業展開にすることを第一に掲げている。次いで「台湾のキナ栽培事業は生蕃の生活と一緒にしていくならば決してジャワには負けない」と述べ、キナ栽培事業は台湾現地人の雇用と希望を生み、生活基盤の向上に寄与させるために行うのであり、このことはキナの事業展開で最も重要なことで、①と②は不可分の関係にあることを強調している。さらに今後の計画として、1944（昭和 19）年 3 月までの 10 年間に総計 12,000 甲歩（120 km²）に造林を広げ¹²⁾、完成の暁にはキナ林を天皇陛下に献納し、その後の事業展開はすべて生蕃人に任せるとの目標を立てた。こうした計画背景には、ジャワ島政府はキナの種子輸出を禁止したのに対し、台湾島内でキナの種苗供給ができるのは星製薬だけであるとの展望に支えられている。同社のキナ園から 1934（昭和 9）年には 3 kg の種子が採れ、その種子は 93% の発芽率があり、そこからは 1,500 万本の苗の生産が見込まれた⁴⁾。

こうした計画を建てた一方、星製薬でのキナ栽培が成功すると 1933（昭和 8）年ごろから総督府や製薬会社各社でも台湾でのキナ栽培を開始するようになった。それに対し星一は、それまで同社が築き上げた栽培技術を生かした政策をとるよう総督府や関係する諸機関に理解を求めている。しかし世情は次第に戦争への色彩が濃くなり、どのキナ園もその機能が十分發揮できないまま第二次世界大戦に突入し、敗戦とともに台湾島内のキナ園も消滅するに至った。

なお星製薬は第二次大戦後も厳しい会社経営を迫られたが、星一が創設した星薬科大学とともに大谷米太郎によって救済されて存続することとなり、会社と大学はともに 2011（平成 23）年には創立百周年を迎えていた。

3. 星薬科大学に残されていた丸太

星薬科大学（以下大学）のキャンパス内にはかつて 1963（昭和 38）年に建設された四号館があった。その 3 階に通じる階段の片隅に由来不明の大小 2 本（以下 K-1 および K-2 と記す）の丸太が長年放置されていた。同館は 2007（平成 19）年老朽化に伴い解体されたが、その際その丸太も廃棄された。筆者らはそれを確保しこれまで保管してきたが、最近その性状について精査した。

3.1 丸太の性状（図 6）

K-1 : 長さ 300；上端径 8.5, 周囲 26.5；下端 13.5, 周囲 43.5；重さ 14.4 kg

K-2 : 長さ 143；上端径 10.7, 周囲 32.8；下端 14.2, 周囲 44.1；重さ 9.2 kg, 両端の細い方を上端、太い方を下端と記した。長さ単位 cm

表 1 星製薬株式会社でのキナ栽培関連事項

年	事 項
明治 35 年	1902 星一, 後藤新平と台湾に渡る 田代安定が台湾で恒春熱帯植物殖育場の開発担当に就任 (1910 (明治 43) 年まで)
44 年	1911 星製薬株式会社創設, 社内に教育部設置 (星薬科大学の創基)
大正 4 年	1915 星製薬が国産初のモルヒネ製造
6 年	1917 星製薬が国産初のキニーネ, アトロピン, コカインを製造
9 年	1920 田代安定が星製薬でキナ栽培地調査
10 年	1921 星製薬が田代安定にキナ栽培を嘱託する. (8月) 田代安定がジャワに出張しキナ種苗を導入 (出張期間 9月 18 日～翌年 1月 30 日)
11 年	1922 星製薬が高雄州ライ社でキナ造林開始
12 年	1923 星製薬が台東州知本でキナ造林開始
14 年	1925 星製薬の星一社長に「アヘン事件」勃発
15 年	1926 田代安定が星製薬から嘱託を解かれる (7月)
昭和 3 年	1928 田代安定死去 (3月 16 日)
4 年	1929 田代安定記念碑竣工 (11月 9 日), 「田代安定翁」発行 (8月 30 日)
5 年	1930 星製薬で国産初のキナ樹収穫 (2月 9 日)
9 年	1934 星製薬が規那展覧会開催 (3月) キナに関する座談会開催 (4月 30 日, 8月 31 日) キナ原木を宮家へ献納 (8月 4 日) 聖上陛下 (昭和天皇)への献納 (9月 28 日) 国産キナ皮を本土に初陸揚げ, 明治神宮への奉獻祭 (11月 21 日)

K-1, K-2 ともに放置されていたのは大学内の同じ場所であり、外観もよく似ているところから同じ原植物と思われた。K-1 は全体に樹皮をつけたままで、上端近くには縦に 80 cm にわたり大きな割れ目ができている。K-2 は上端近くに縦方向 27 cm にわたって樹皮が残っているが、それ以外の部分は人為的に樹皮が剥ぎ取られ材が露出している。材は黄褐色で堅く、多くの人の手が触れたためかやや光沢を帶びている。樹皮の外観をいろいろな樹皮生葉の標本と比較したところキナ皮に類似していることから、この丸太はキナである可能性が浮上した。そこで丸太について樹皮成分の検出と塩基配列の解析を試みた。

3.2 成分の検出

K-1 の樹皮について、第九改正日本薬局方に収載されている「キナ」の確認試験を適用した¹³⁾。その結果タンニン酸の確認試験は陽性を示し、定量法に基づいた総アルカリドの定量法では含量は 3.5% を示した。同薬局方では総アルカリドとして 5.0% 以上含むことを規定している。定量法により得たアルカリド分画を試料として成分を分析したところ、TLC 上で Rf 0.4 付近にキニーネのスポットを検出した (図 4)。検出: ニンヒドリン試液、展開液: CHCl₃-MeOH (9:1)+NH₃ (drop)

3.3 塩基配列に基づく同定

Cinchona 属植物の特定遺伝子領域の塩基配列は、日本



図 4 TLC によるキニーネの検出。A : K-1 のアルカリド分画 B : キニーネ

DNA データバンク (DDBJ) によると葉緑体 *matK* 遺伝子領域が登録されている¹⁴⁾。すなわち、*C. calisaya* (AY538379), *C. pubescens* (Z70197), *C. officinalis* (AY538381), *C. macrocalyx* (AY538380) の 4 種の配列が比較可能である。本研究ではこれら登録されている配列を指標に用いた。なお、塩基番号は *C. calisaya* (AY538379) に準ずる。また本

論文では *Cinchona* 属植物の学名は Andersson の報告に基づいた¹⁵⁾。この報告では *C. ledgeriana* を *C. calisaya* の、*C. succirbra* を *C. pubescens* のシノニムにしている。

実験に際し、丸太 K-1 および K-2 は古い検体であるところから、これらの標本から DNA を抽出し、特定遺伝子領域を増幅することは難しいことが予想された。一般に古い標本では DNA が断片化しているため、領域が長いほど増幅が困難になる。そこで、二段階で PCR 法を行うことを計画した。すなわち、一段階として特定領域の PCR 法による増幅を行った後、それより内側のプライマーを設計してもう一度 PCR 法による増幅を行う方法である。

3.3.1 増幅領域の検討

葉緑体 *matK* 遺伝子領域の配列において、*Cinchona* 属 4 種を識別し得る塩基置換は 366, 418, 426、および 472 番目の 4 か所であることから、これらを含む領域を増幅、解析することにした。

3.3.2 プライマーの設計

一段階目用 MatK-AF3 : CCA TTT TTT GGT CGC AAC AAG および MatK-8R3 : AAA TGC AAG TAA GAG GCG TC, 二段階目用 MatK-AF4 : ATT AAT ATC TTC TCA AGC GG および MatK-8R4 : CCA ATA RCG AAG GTT TTG AAC C の合計 4 種類を設計した。ここで R は A 又は G であることを示す。

3.3.3 塩基配列の解析

K-1 および K-2 の樹皮それぞれ 200 mg から DNeasy

Plant Mini Kit (QIAGEN) を使用して全 DNA を抽出し、次いで GENECLEANE II Kit (BIO101) で精製した。PCR 法による増幅は GoTaq (Promega) および各プライマーセットを使用して Thermal Cycler (TaKaRa Dice) にて反応を行った。プライマーセットは MatK-AF3, MatK-8R3 (一段階目) および MatK-AF4, MatK-8R4 (二段階目) である。反応は 94°C (30 sec.), 54°C (30 sec.), 74°C (5 sec.) を 45 サイクル行った。一段階目の反応液は QIA quick PCR Purification Kit (QIAGEN) で精製した後、二段階目の反応に使用した。増幅の確認はアガロース電気泳動法により行った。増幅を確認した二段階目の反応液は QIA quick PCR Purification Kit で精製した後、BigDye Terminator v1.1 (Applied Biosystems) でサイクルシーケンス反応を行った。塩基配列の解析は ABI PRISM 377 DNA Sequencing System (Applied Biosystems) により解析した。

3.3.4 結果

(1) *Cinchona* 属植物 4 種の塩基配列の比較：4 種の登録されている葉緑体 *matK* 遺伝子領域の塩基配列を比較した結果、19 か所の塩基置換部位を見いだした。

(2) 丸太の塩基配列について：丸太から抽出した DNA を鋳型として、プライマー配列および反応条件を検討した結果、二段階の PCR 法により目的の領域を増幅し得た。検体の K-1 および K-2 はいずれも解析した領域で比較した場合、塩基配列は *C. pubescens* (Z70197) と一致した(図 5)。

Strategy of Nested PCR for Partial *matK* gene and Comparison of Nucleotide between Four *Cinchona* Plants and Samples

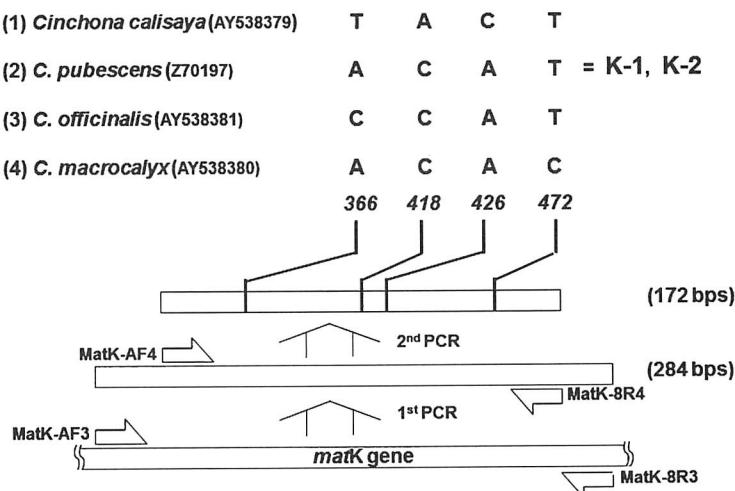
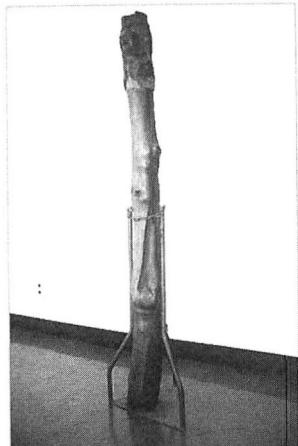
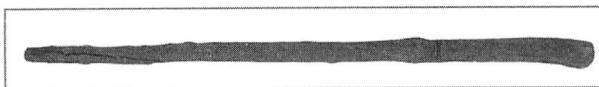


図 5 *Cinchona* 属植物 4 種と K-1 および K-2 の DNA 配列の比較



K-2



K-1

図 6 星薬科大学に残されていた 2 本の丸太 K-1 および K-2

3.4 写真での比較検討

本文第 1 節および 2.2 項で記したように、星製薬では 1922 (大正 11) 年にわが国で初めてキナ栽培に成功するとともに 1934 (昭和 9) 年には収穫したキナ皮から純キニーネ製造に及んだ。それらを記念して同社は国産キナ皮を明治神宮に奉納し、キナ原木を同年 8 月宮家に献納した。献納されたキナ樹の写真 (図 7) が文献 6 の巻頭に掲載されている。

図 7 のキナ樹と今回キナの一種と同定された K-1 の写真 (図 6) を拡大して比較すると、長さと太さの比がほぼ一致した。K-1 のキナ樹の長さと太さは不明ではあるが、宮家への献納品であることを考慮すると、それらはほぼ均一のものを揃えたとみるべきであろう。よって K-1 および K-2 は国内で初めて栽培したキナ原木であり、特に K-1 は 1934 (昭和 9) 年宮家へ献納するために用意されたキナの一部であるものと判断した。

なお、星薬科大学は星製薬の創業者である星一によって 1911 (明治 44) 年に会社創業と同年に創基された大学であり、大学キャンパス内に現存する本館は 1924 (大正 13) 年に竣工され、キナが収穫された 1934 (昭和 9) 年当時すでに建設されていた。したがって星製薬により台湾で栽培されたキナ樹が大学に持ち込まれたことは十分考えられることである。しかしその後第二次大戦でキャンパス全体が連合軍に接収されるなどの混乱期もあり、原木が大学に持ち込まれた記録やその経過を知る人もなく、約 80 年を経て

竹	北	秩	朝	伏	見	獻
田	白	父	香	宮	宮	納
宮	川	殿	殿	殿	殿	
殿	宮	殿	殿	下	下	
	殿	殿	殿	下	下	
						キナ樹床柱
						キナ樹細工
						五一

昭和九年四月星社長渡
臺、キナ山より持参し
八月四日献納
聖上陛下への献納は目
下東京府を経て手續中

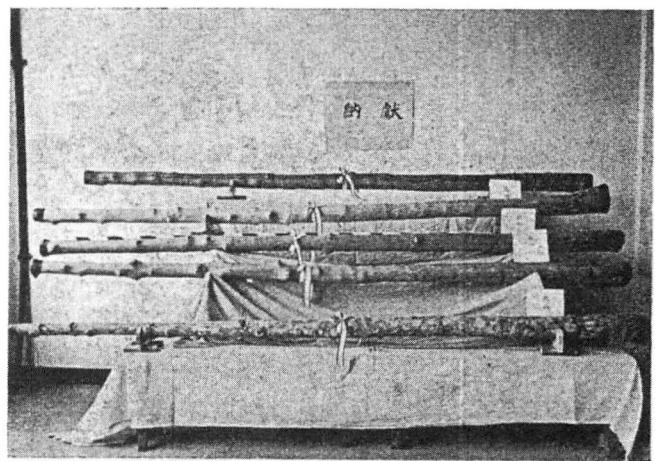


図 7 宮家に献納されたキナ樹。殿下のお名前の後には「昭和九年四月星社長渡臺、キナ山より持参し八月四日献納 聖上陛下への献納は目下東京府を経て手續中」とある。

今日に至ったものとみられる。

4. 星製薬のキナ栽培における田代安定の関わり

星製薬でのキナ栽培の成功は、星一のキナ栽培にかける熱意とともに、栽培実務を担当し指導監督を行った田代安定によるところが大きかったとみられる。田代安定については本研究でもその一部をすでに紹介しているが、1882 (明治 15) 年日本で初めてキナ栽培を試みた人物である^{1a,1b)}。田代は日清戦争 (1894~95) 後の 1897 (明治 30) 年には台湾総督府殖産局技師となり、1901 (明治 34) 年には恒春熱帶植物殖育場 (以下殖育場) の建設と運営担当を任命された。この殖育場で田代は生涯 2 度目 (表 2 栽培 2) のキナ栽培に取り組んだが成功するまでには至らなかった。これについては別稿で報告する^{1e)}。

星一は台湾でのキナ栽培を思い立ち、それを総督府民政長官の後藤新平に告げたところ新渡戸稻造に相談するようアドバイスを受けた。その新渡戸は「自分も台湾総督府殖産局長の時にキナ栽培をやってみたが上手くいかなかっ

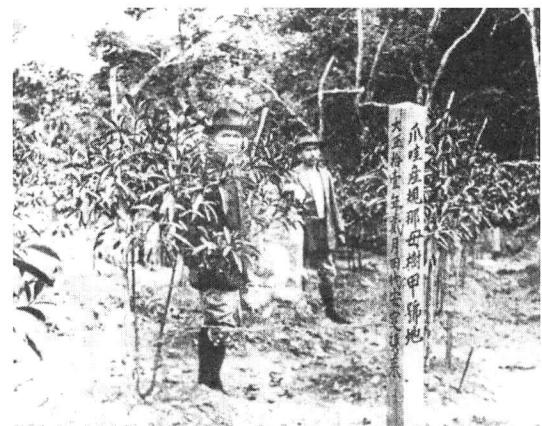
た。うまくいけばよいのだが…」とやや悲観的な見方を星に伝えている⁵⁾。新渡戸がいう殖産局長時代のキナ栽培とは、当時部下だった田代による上述の殖育場でのキナ栽培(栽培2)のことであった。

田代は1910(明治43)年に殖育場での勤務を辞し、その後は殖産局林務課に嘱託として島内の林業開発に携わった。翌年からは鹿児島高等農林学校の玉利喜造校長の招きで同校の講師を務めている。この時の教え子らが後年田代の業績を後世に伝える大きな役割を担うことになる。1916(大正5)年には心血を注いだ殖育場における事業内容をまとめ、「恒春熱帶植物殖育場報告書」を完成させた。同書は田代の生涯を代表する著作物の一つとして名高い¹⁶⁾。その後総督府嘱託のまま、星一に招かれて1920(大正9)年から星製薬のキナ栽培に関わることになった。彼にとっては表2に示したように生涯3度目のキナ栽培への挑戦である。田代はすでに植物学の権威として知られていたが、キナ栽培適地を選定するため星一と一緒に台湾島内を調査するとともに、1921(大正10)年9月18日～1922(大正11)年1月30日までキナ栽培地の視察と優良な種苗導入のためにジャワ島へ出張した(図8)。この出張ではジャワ島、セレベス島、マレー半島などに渡り、またゾイテンベルグ植物園(現ボゴール植物園)などを訪問しているが、各地で現地の専門家が田代の学識の豊富さに圧倒される逸話が残っている¹⁸⁾。

田代は鹿児島高等農林学校あてに以下のような星製薬のキナ造林栽培状況を伝えている。内容からみて1922(大正11)年の文とみられ、それを要約する¹⁹⁾。

「私は一昨年ジャワに行き、昨春帰国した。その6月以後

現在の高雄州潮州郡大武山の中腹にある蕃地原生林でキナ樹栽培を兼務している。毎月1回台北から百里離れた現地に向かい造林設計や作業に従事し忙殺している。栽培地は海拔約1,000m、気温13～27°C(平均21°C)、雨量年間3千ミリ。キナ樹の生育は極めて良好である。昨春ジャワから持ち帰った苗木や実生苗は予想以上の良好な発育を遂げ現在120cmほどに生育している。ジャワよりも生育が良いほどだ。主な作業は造林地での試植だが、それとは別に私は試験区を設け、実生苗を数百～千本分析し、優良品を選抜して将来繁殖用の母樹に充てるつもりである。ジャワでは栽培にもっぱら腐植土と緑肥を用いているが、私は骨粉を使いその効力に着目している。当地での生育が極めて良好なのはそのためかもしれない。緑肥には台湾特産の



樹母ナアリゲザレ 来携氏定安代田

図8 田代安定がジャワ島から導入した種子に由来するキナ樹。写真表題には「田代安定氏携來 レヂゲリアナ母樹」とある²¹⁾。写真の記念碑には「爪哇產規那母樹甲號地」「大正拾壹年貳月田代安定携來」と記されている。

表2 キナの国内栽培史要約

和暦	西暦	内 容
明治 7年	1874	榎本武揚が明治政府に対し、キナを導入し国内で栽培すべきとの建議をおこなった。
明治 9年	1876	榎本武揚の建議により、ジャワ島からわが国へ初めてキナ苗が導入された。それを含め、明治16年までに計3回の種苗導入があった。
明治 15年	1882	田代安定により、わが国で初めて沖縄などでキナ栽培が試みられたが失敗した 【栽培1】
明治 31～42年	1898～1909	日本統治となった台湾の恒春熱帶植物殖育場で栽培が試みられたが失敗した。 【栽培2】
大正 1～10年頃	1912～1921	台湾の帝国大学演習林などで栽培化が検討されたが大きな成果は得られなかった。
大正 11年	1922	星製薬による台湾高雄州ライ社での栽培 ⇒ わが国初の大量栽培に成功 【栽培3】
昭和 9年	1934	栽培3のキナから国内で初のキナ皮が収穫され、キニーネ製造にも成功した。(キナ栽培からキニーネ製造まで全工程を国内で完結)
昭和 9～20年	1934～1945	製薬会社各社や帝国大学演習林などが台湾においてキナ栽培

Crotalaria striata の改良種がよい。」

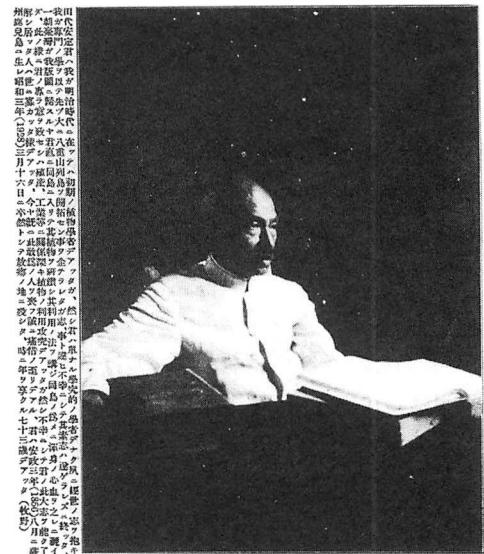
こうしてキナ栽培に成功した星製薬であったが、第2.2項で述べた「アヘン事件」により田代も1926（大正15）年7月に星製薬の嘱託を解かれてしまった。人手が入らなくなつたキナ園を見て呆然と立ち尽くす田代の様子をみて、教え子の松崎直枝が涙を流すほど悲しかったと書き残している^{18a)}。田代にとって星製薬でのキナ栽培が生涯最後に尽くした仕事であったが、1928（昭和3）年3月15日帰省先の鹿児島で死去した。

田代の没後、星製薬におけるキナ栽培の成功を評して、台北帝国大学農学部教授の田中長三郎¹⁷⁾は以下のように述べている。「日本では田代氏が今回キナ栽培を成功に導いた。実に歴史上異例と言つていいほどの快挙だと思う。台湾でも田代安定のような方が最前線でやられたことが今日の星社長の成功の結果を生んだ。」また台湾医学専門学校校長の堀内次雄は「キナ栽培の条件に合うところとして、ジャワでもバンドンの周辺以外ではなく、私も現地を視察したが世界中でもあの辺以外にはないだろうと言われていた。したがって台湾で栽培できるなどとは少しも考えなかつた。田代安定氏が先頭に立つて研究し、台湾南部の山中で規那栽培を始めたと聞いた時、これは難しいと感じていた。それが意外にも成功した。この功績は實に偉大であると思う。ジャワの方法のまねではなく、冒險的な取り組みが成功しきな貢献を果たしたこと深く敬意を表したい。」と述べ、星製薬のキナ栽培成功を驚異的なこととして称えている⁵⁾。また星一は「キナ栽培をはじめるにあたり、田代さんにジャワへ行ってもらった。ジャワではキナ樹を究め、種苗を持参してシンガポールにも寄らず、帰台しても家庭にも立寄らず、そのまま入山して植え付けをされた。こうした精神がこもっていればこそ、アヘン事件で七年間放置されたままでもキナはスクスク成長したのだ」と田代の精神面を回顧している²⁰⁾。

5. 田代安定没後

田代没後、鹿児島高等農林学校の教え子である松崎直枝らの奔走で田代の遺品がまとめられ、前出の田中長三郎などの協力でそれらが台北帝国大学に寄贈された。その遺品は第二次大戦の混乱で一時期所在不明になったこともあつたが後年発見され、現在台湾大学図書館に田代安定文庫として収蔵されている²²⁾。また有志の呼びかけで田代の台湾における功績と人徳を称え、田代の記念碑建立が企画され、先妻である朔子の碑石のある台北市三橋町に建設されることになった。1929（昭和4）年11月9日にその竣工式

照 小ノ君 安定 田代 ルセ 故物
〔彭級君一・水木ミ佐ア=花葉林所研究中央府省總務課月七八八正大〕



The late YASUSADA TASHIRO.
(Photo by SHUN-ICHI SASAKI, July 1919.)

図9 田代安定²⁴⁾。写真表題は「物故セル田代安定君ノ小照」とある。写真左は牧野富太郎による追悼文

が挙行されたが、それに合わせて記念冊子として永山規矩雄による「田代安定翁」が刊行された²³⁾。この時期はまだキナ栽培の成功が確認されていない時期であるため、この冊子には田代のキナ栽培についての言及はごくわずかである。また記念碑建設も特にキナ栽培を称えてのことではなかつた。しかしそれでも記念碑建設の発起人に星一は新渡戸稻造と並んで名を連ね、会社経営で多難な時期ながら最高額の100円を寄付している。キナ造林に尽くしてくれた田代に対する星の謝意の表れとみられる。盟友だった牧野富太郎も田代の死を悼み、植物研究雑誌の巻頭に田代の追悼文と記念碑の紹介を寄せている（図9、図10）²⁴⁾。

田代は明治政府の悲願としていたキナの国内栽培を、明治初期から2度の失敗を乗り越えようやく3度目に星製薬のキナ園で成功を収めることができた。しかしその成功を見届けることなく失意のまま没している。田代の半世紀にわたるキナ栽培の挑戦は純国産キニーネ製造に連なる歴史的な出来事に大きく貢献しながらも、その実態はほとんど知られることなく歴史に埋もれ今日に至っている。

6. 考察とまとめ

本論文では、星薬科大学に長年放置されていた由来不明の丸太が、星製薬においてわが国で初めて栽培に成功したキナ原木であることを明らかにした。そのキナは1922年に台湾高雄州に植えつけられ、1934（昭和9）年に収穫されたものであった。また同社が国内で初めてキナ栽培に成功



The monument of the late YASUSADA TASHIRO.
(Erected at Taihoku of Formosa in November 1929.)

図 10 田代安定記念碑²⁴⁾。写真表題は「故田代安定君ノ記念碑」(昭和四年十一月十九日臺北市三根町ノ公共墓地に建ツ), 写真左には「石面の碑銘は農学博士新渡戸稻造君ノ筆」とある。

するまでの概要を記し、その成功における田代安定の関わりを紹介した。

ところで、わが国で行われたキナ栽培の開始から成功までの経過を、時代順に整理すると表2のようになる。ここでの栽培は標本的な栽培は含まれない。

本研究ではキナの国内導入と栽培の歴史を明らかにする目的でこれまで展開してきた¹⁾。表2はその骨子を示すものであり、未発表の部分はまだあるものの、これにより栽培通史のあらましをほぼ明らかにすることことができたとみている。この通史で中核となるのは田代安定の貢献であり、表2に記した栽培1-3はいずれも田代安定が深くかかわっている。彼の半世紀にわたるキナ栽培への挑戦は2度の失敗を経て星製薬のキナ栽培成功(栽培3)へ直結し、そこでようやく成功し実を結ぶに至った。しかし田代はその成功を知ることなく悲運のうちに没している。

星製薬の純国産キナ皮生産やキニーネ製造の成功は、これまで星一並びに同社の成功物語として語られることが多かった。確かにその通りではあるが、わが国のキナ導入・栽培の歴史全体を俯瞰すると表2に示したように、星製薬の成功は榎本武揚の建議に端を発し、明治政府が悲願とした国策事業の延長上にある^{1d)}。したがってこれは単に一企業や一個人の成功物語というだけに留まらず「日本における

製薬上の国家的な悲願が、60年の歳月を経てここ星製薬において成就した」ということができる。わが国の国家的レベルのより大きな社会的意義をもつといえるであろう。さらに榎本武揚の建議の動機はすでに第3報で考察したよう^{1c)}、その先端は日本近代医学の源流である松本良順やポンペにまで達している。まさに星一という一本の糸を手縫ると、[星一～田代安定～榎本武揚～松本良順・ポンペ]といった歴史に名を成した人物同士が、キナを介して直接関与しながらリレー式に結びついている。今回星薬科大学に残されていた2本の丸太(K-1, K-2)はその歴史的背景を濃厚に宿し、今日われわれにその先人たちのキナ栽培へのひたむきな挑戦と、大きな功績を伝えているものと思われる。

謝 辞

本研究に対し、その意義をいち早く認めていただき、多大なるご支援を賜りました星製薬株式会社 大谷卓男代表取締役社長(星薬科大学理事長)に深謝いたします。

参考文献および註

- 1) a) 南雲清二, 佐々木陽平, (故)伊澤一男: キナの国内栽培に関する史的研究(第1報) 農務顛末にみる明治初期における国内初の栽培の試み, 薬史学雑誌, 45, 49-58 (2010); b) 南雲清二, 岡部俊一, 佐々木陽平, 滝戸道夫, (故)伊澤一男: キナノキの導入と栽培の足跡をたどる—田代安定の関わりー, 日本植物園協会誌, 44, 89-96 (2010); c) 南雲清二, (故)伊澤一男: キナの国内栽培に関する史的研究(第3報) 榎本武揚によるキナ導入の建議書について: 薬史学雑誌, 45, 119-125 (2010); d) 南雲清二: キナの国内栽培に関する史的研究, 薬学雑誌, 131, 1527-1543 (2011); e) 南雲清二, 佐々木陽平: キナの国内栽培に関する史的研究(第4報) 台湾の恒春熱帶植物殖育場における栽培化の試み, 薬史学雑誌, 47, 11-20 (2012).
- 2) 星薬科大学: 星薬科大学八十年史 (1991).
- 3) 三澤美和: 日本薬学会第119年会要旨, 3月 (1999); 山朝江, 三澤美和: 薬史学雑誌, 42, 177 (2007).
- 4) 星一: 星製薬株式会社とキナ及びキニーネ, 星製薬株式会社 (1934).
- 5) 星一: キナに関する座談会速記録, 星製薬株式会社 (1934).
- 6) 星一: キナに関する第2座談会速記録, 星製薬株式会社 (1934).
- 7) 星一は星製薬のアヘン処理が阿片令違反との嫌疑で起訴された。星は政治家の後藤新平と親しく、その嫌疑は多分に政治的なものとみられ、その後の裁判では無罪となったものの会社は倒産状態に追い込まれた(アヘン事件)。これに付随してその後も種々の奇禍に遭遇する。このアヘン事件を星一の長男で作家の星新一(本名親一, 1926~1997)は「人民は弱し官吏は強し」新潮文庫(1978)の題で小説としている。また星一自身も1951年から短期間ながら星製薬の社長を務めた。三

- 澤美和：星一と阿片事件、日本薬史学会 2008 年会要旨、11 月 (2008).
- 8) 星製薬株式会社：社報第 240 号（昭和 9 年 4 月 13 日発行）。
 - 9) 星製薬株式会社：社報第 242 号（昭和 9 年 11 月 28 日発行）。
 - 10) 星製薬株式会社：社報第 241 号（昭和 9 年 8 月 6 日発行）。
 - 11) 星製薬株式会社任務断行発行所：任務断行、第 5 号、昭和 9 年 4 月 15 日号。
 - 12) 星製薬株式会社任務断行発行所：任務断行、第 6 号、昭和 9 年 5 月 15 日号。星はさらに 69230 甲歩の土地貸下をも申請している。
 - 13) 日本公定書協会編、第九改正日本薬局方解説書、D 215-216、昭和 51 年 7 月 20 日発行（廣川書店）。
 - 14) <http://arsa.ddbj.nig.ac.jp/top-j.html>
 - 15) Andersson L.: A revision of the genus *Cinchona* (Rubiaceae-Cinchoneae). Mem New York Bot Gard, 80 : 1-75 (1998).
 - 16) 田代安定：恒春熱帶植物殖育場事業報告、台湾總督府殖產局 (1916)。
 - 17) 田中長三郎は当時台北帝国大学農学部教授で、かんきつ類における分類研究の世界的権威。星一や田代安定のよき理解者であった。
 - 18) a) 松崎直枝：あらた、22 号、38-71、鹿児島高等農林学校同窓会 (1931)；b) 松崎直枝：伝記、1, 112-131 (1934)；c) 三木健：伝統と現代、31-38 (1974)。
 - 19) 田代安定：「田代安定先生近信」、あらた、第 3 号、大正 12 年 9 月 15 日号 (1923)。
 - 20) 星製薬株式会社：社報第 237 号（昭和 8 年 9 月 26 日発行）。
 - 21) レヂゲリアナとはキナのキニーネ含量の高いことで知られるボリビアキナノキ (*Cinchona ledgeriana* Moens) を指す。
 - 22) 台湾大学図書館特藏資料庫 <http://www.lib.ntu.edu.tw/>
 - 23) 永山規矩雄：田代安定翁、故田代安定翁功績表彰記念碑建設発起人発行、昭和 5 年 8 月 30 日発行。記念碑の碑銘は「田代安定君碑」で、新渡戸稻造の揮毫による。碑文は尾崎秀眞により漢文で書かれ、碑文内容はこの冊子に詳しい。竣工式では台北帝国大学理農学部長大島金太郎などが祝辞を述べている。この記念碑は終戦とともに撤去され現在は残っていない。
 - 24) 牧野富太郎：植物研究雑誌、卷頭、第 7 卷 2 号 (1930)。牧野の追悼文（原文）：田代安定君ハ我が明治時代ニ在ツテハ初期ノ植物學者デアッタガ、然シ君は單ナル學究的ノ學者デナク夙ニ經世ノ志ヲ抱キ我ガ専門ノ學ヲ以ツテ先ヅ大ニ八重山列島ヲ開拓セン事ヲ企テラレタガ志、事ト違ヒ不幸ニシテ其素志ハ遂ゲラレズニ終ッタ、一朝臺灣ガ我版圖ニ歸スルヤ君直ニ同島ニ入りテ其植物ヲ研鑽シ其利用ノ法を講ジ同島ノ爲メ渾身ノ心血ヲ之レニ灑イダ、此ノ様ニ君ノ専ラ意ヲ致セシハ殖產、工業等ニ關係深キ植物ノ利用攻究デアッタガ然シ不幸ニシテ君ノ此大志ヲ能ク了解シ居ツタ人ハ世ニ寡カッタ様デアッタ、今ヤ既ニ此敢爲ノ人ヲ喪フ誠ニ痛惜ノ至リデアル、君ハ安政三年 (1856) 八月ニ薩州鹿児島ニ生レ昭和三年 (1928) 三月十六日ニ卒然トシテ故郷ノ地ニ歿シタ、時ニ年ヲ享タル七十三歳デアッタ（牧野）。また写真表題の後には（大正八年七月臺灣總督府中央研究所林業部ニテ佐々木舜一君撮影）と記されている。

Summary

We are studying how cinchona, one of the most important medicinal plants, was introduced and cultivated in Japan. We already mentioned that in the process, two cultivation attempts were made: the first in Japan in 1882, and the second in the Taiwanese town of Hengchun in approximately 1900, when Taiwan was under Japanese colonial rule. Yasusada Tashiro was behind those two cinchona cultivation attempts; however, they both ended in failure. Later, Tashiro became an employee of Hoshi Pharmaceutical Co., Ltd. and in 1922, succeeded for the first time in cultivating cinchona at the company-owned cinchona field in Taiwan. This third challenge for him finally led to success. Hoshi Pharmaceutical went on further to produce cinchona bark from the cultivated tree for the first time in 1934, and also succeeded in extracting quinine from the bark. This was a historic feat in the Japanese pharmaceutical industry, completing an entire process from cinchona cultivation to quinine manufacture all within the confines of the country. In this report, we describe the historical background and involvement of Yasusada Tashiro, who was instrumental to the success of cinchona cultivation in the company. Furthermore, we reveal that a log of unknown origin, which had been left untouched for years at Hoshi University, was the cinchona log from the time when Hoshi Pharmaceutical succeeded in the cultivation.

使命感と責任感との醸成の視点からみた新制薬系大学における 薬学倫理教育の歩みとこれから

森 本 和 滋^{*1}

Historical Investigation of the Use of Ethics Education to Build
a Sense of Mission and Responsibility in Pharmacy Students
in Post-war Japanese Universities and Future Proposals

Kazushige Morimoto^{*1}

(Received February 20, 2012)

1. はじめに

1947(昭和22)年、学制改革により、薬学は4年制となり新制薬科大学(薬学部)が誕生し、本年は丁度65周年を迎える。

医療人としての薬剤師の育成を目指す新しい6年制薬学教育が2006(平成18)年スタートし、本年春には、第1期生が卒業することになり、まさに、我が国の薬学教育の大きな節目となる年を迎えようとしている¹⁾。彼ら6年制の学びを終えた卒業生は、2002年8月に日本薬学会が纏めた『薬学教育モデル・コアカリキュラム』や、2003年12月に文部科学省が纏めた『実務実習モデル・コアカリキュラム』に基づいた学びを終えたことになる。本モデル・コアカリキュラムには、医療人としての薬剤師の一般目標として、「常に患者の存在を念頭におき、倫理観を持ち、かつ責任感のある薬剤師となるために、医療の担い手としてふさわしい態度を修得する。」ことが銘記されている²⁾。

戦後65年間の薬学倫理教育の歩みを振り返って、「使命感」と「責任感」の醸成の視点から顧みることは、時期に適ったアプローチと考えその解析を試みた。

また、薬学入門(ヒューマニズム)講義のケーススタディから、筆者が開発した薬学倫理教育教材の有用性を検証し、これからの薬学倫理教育の展望とその方向性について

ても考察した。

2. 戦後の薬系新制大学誕生と薬学倫理教育の歩み

2.1 薬系新制大学の誕生の道のり

近代薬学の教育研究の源流は、1873(明治6)年第一大学区医学校に予科二年、本科三年の製薬学科(全寮制)の設立に遡ることができる^{1,3)}。1877(明治10)年東京大学設立に伴い医学部製薬学科として改組された。

その後終戦迄68年間の我が国薬学校の歩みは既に詳細に纏められており³⁾、1945(昭和20)年の薬学教育機関は、帝国大学医学部薬学科2校、専門学校で国立6校、公立2校、私立13校が存在した¹⁾。

1947年学制改革により新制大学が誕生し、医学・歯学は6年制、薬学は4年制となった。しかし、薬学も2006年度からは、6年制学科と4年制学科が混在した教育制度がスタートした¹⁾。

表1に、学制改革以降から現在までの薬学教育・倫理教育の歩みと新制薬系大学誕生の歩みを纏めてみた。薬学教育機関は、1984年以降2002年迄は、46校の時代が続いた。

2003年以降、規制緩和により新たに6年間で27校・28学部が誕生した。

*1 独立行政法人 医薬品医療機器総合機構, Pharmaceuticals and Medical Devices Agency (PMDA), Shin-Kasumigaseki Building, 3-3-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0013.

表 1 新制薬系大学における薬学倫理教育の歩み (History of Pharmacy Ethics Education in Postwar Japanese Universities)

西暦(年号)	薬学教育・倫理教育の歩み	新制薬系大学の誕生*	大学数
1947年(昭和22年)	学制改革		
1948年(昭和23年)	「医療法」と「薬事法」が公布。		
1949年(昭和24年)	国立学校設置法公布、施行。 第1回薬剤師国家試験(学説)施行。 米国薬剤師協会使節団が来日、法律及び教育を改善して、医薬分業を実施すべき旨の勧告。	東京大学、千葉大学、富山大学、金沢大学、京都大学、大阪大学、徳島大学、長崎大学、熊本大学、岐阜薬科大学、名古屋薬科大学、東北薬科大学、東京薬科大学、共立薬科大学、昭和薬科大学、東邦薬科大学、明治薬科大学、京都薬科大学、神戸女子薬科大学	19
1950年(昭和25年)	薬学教育基準の薬学カリキュラムが出された。	九州大学、星薬科大学、大阪薬科大学	3
1951年(昭和26年)	世界保健機関(WHO)に正式加盟。		
1952年(昭和27年)		日本大学	1
1953年(昭和28年)		静岡薬科大学	1
1954年(昭和29年)		北海道大学、名城大学、近畿大学	3
1956年(昭和31年)	医薬分業制度が法制化。		
1958年(昭和33年)	薬学教育協議会は、理念に基づくカリキュラムの検討開始。		
1957年(昭和32年)		東北大学	1
1960年(昭和35年)	「薬事法」と「薬剤師法」が公布(薬剤師の身分法が、薬事法から再分離)。	東京理科大学、福岡大学、第一薬科大学	3
1962年(昭和37年)		武庫川女子大学,	1
1964年(昭和39年)		北里大学、昭和大学	2
1968年(昭和43年)	薬剤師倫理規定制定(日本薬剤師会理事会)。		
1969年(昭和44年)		岡山大学、広島大学	2
1972年(昭和47年)		神戸学院大学、徳島文理大学	2
1973年(昭和48年)		城西大学	1
1974年(昭和49年)		北海道薬科大学、北海道医療大学	2
1975年(昭和50年)		北陸大学	1
1977年(昭和52年)		新潟薬科大学、帝京大学	2
1979年(昭和54年)	医薬品副作用被害救済基金法が成立。		
1982年(昭和57年)		福山大学	1
1983年(昭和58年)		摂南大学	1
1985年(昭和60年)	医療法の一部改正公布(医療計画条項中に初めて「薬局・薬剤師」記載される)。		
1989年(平成元年)	日本薬剤師研修センター設立。		
1992年(平成4年)	医療法の一部改正公布(医療の基本理念を明示して医療機関の体系化、医療の担い手として「医師、歯科医師、薬剤師、看護婦」と列記、薬剤師の責任の加重)。		
1994年(平成6年)	薬剤師の養成問題に本格的に取り組むため、日本薬剤師会内に「薬剤師教育改善推進対策本部」が設置された。		
1996年(平成8年)	薬事法の一部改正(調剤した薬剤についての情報提供が薬剤師に義務化)。		
1997年(平成9年)	国際薬剤師・薬学連合(FIP)は、薬剤師倫理規定を採択。 医薬品医療機器審査センター(PMDEC)が新設。 薬剤師倫理規定(日本薬剤師会制定)が30年振りに全面改訂。		
1999年(平成11年)	厚生省に、「誓いの碑」が建立。		
2002年(平成14年)	「薬学教育モデル・コアカリキュラム」纏る(日本薬学会)。		
2003年(平成15年)	「実務実習モデル・コアカリキュラム」纏る(文部科学省)。	就実大学、九州保健福祉大学	2

表 1 (続き)

西暦(年号)	薬学教育・倫理教育の歩み	新制薬系大学の誕生*	大学数
2004年(平成16年)	薬学教育の改善・充実に関する調査研究協力者会議で最終報告と中央教育審議会からの答申(文部科学省)。学校教育法改正。薬剤師認定制度認証機構設立。医薬品医療機器総合機構(PMDA)に組織改編。	青森大学、日本薬科大学、城西国際大学、千葉科学大学、帝京平成大学、武藏野大学、徳島文理大学香川薬学部、広島国際大学	8
2005年(平成17年)		奥羽大学、国際医療福祉大学、愛知学院大学、金城学院大学、同志社女子大学、崇城大学	6
2006年(平成18年)	6年制薬学教育が開始。	高崎健康福祉大学、横浜薬科大学、大阪大谷大学、松山大学、長崎国際大学	5
2007年(平成19年)	OSCEトライアル全国的に実施(平成19年度:67施設、75トライアル)。	岩手医科大学、いわき明星大学、兵庫医療大学、姫路獨協大学、安田女子大学	5
2008年(平成20年)	薬学教育評価機構設立。	鈴鹿医療科学大学、立命館大学	2
2009年(平成21年)	第1回薬学共用試験CBTトライアルの実施。		
2010年(平成22年)	6年制第1期生の実務実習開始。		
2012年(平成24年)	6年制の第1期生卒業。日本薬剤師会生涯学習支援システム(JPALS)スタート。		

* 新制大学開始年: 薬学部、医学部薬学科、工学部薬学科を含む

2.2 初期50年間の薬学倫理教育の歩み

1950(昭和25)年に出された薬学教育基準のカリキュラムは、基礎薬学が中心となっており¹⁾、薬学倫理教育に関連したカリキュラムは見当たらなかった。したがって、初期の時代における薬学倫理教育は、各大学の教育理念や教育目標に沿って、其々の大学の自由度に依存して撰り行われて来たものと推察される。

1968(昭和43)年8月日本薬剤師会理事会は、薬剤師倫理規定を制定した⁴⁾。

2.3 薬剤師の役割の激変と薬剤師倫理規定の改定

1990年代の医療法と薬事法の改正は、薬剤師の役割を激変させた。即ち、

1992(平成4)年医療法の改正で、医療の基本理念が明示され、医療機関の体系化が行われ、この改正で、医療の担い手として、「医師、歯科医師、薬剤師、看護婦その他の…」と「薬剤師」が明記された^{4,5)}。

1994(平成6)年、日本薬剤師会内には、薬剤師の養成問題に本格的に取り組むための「薬剤師教育改善推進対策本部」が設置された。

1996(平成8)年薬事法の一部改正によって、調剤した薬剤についての情報提供が薬剤師に義務化された。即ち、薬剤師が医療人として、直接患者と向き合って情報提供する機会が増加した。

1997年10月には、「薬剤師倫理規定」が30年振りに改定された⁴⁾。表2に規定の前文を示した。生命への畏敬に発する倫理、確固たる薬(やく)の倫理、の言葉が目に付く。

1997年FIP(Federation internationale pharmaceuti-

表2 薬剤師倫理規定(Code of Ethics for Japanese Pharmacists)

前文	薬剤師は、国民の信託により、憲法及び法令に基づき、医療の担い手の一員として、人権の中で最も基本的な生命・健康の保持増進に寄与する責務を担っている。
	この責務の根底には生命への畏敬に発する倫理が存在するが、さらに、調剤をはじめ、医薬品の創製から、供給、適正な使用に至るまで、確固たる薬(やく)の倫理が求められる。

薬剤師が人々の信頼に応え、医療の向上及び公共の福祉の増進に貢献し、薬剤師職能を全うするため、ここに薬剤師倫理規定を制定する。

que:国際薬剤師・薬学連合)の評議会では、薬剤師倫理規定が採択され、以降5度の置き換え(replace)を経て、2004年に確定版が出された⁶⁾。

その序論の一部を表3に示した。責任(responsibility)が第2、第3パラグラフに登場する。WHO(世界保健機関)と連携した薬科学者と薬剤師の国際組織である関係上、「健康」(health professional, good health)、「医薬品の適正使用」(rational use of medicines)等の言葉が目に付く。

川村と奥田は、FIPの薬剤師倫理規定と世界10か国の薬剤師倫理規定の記載状況の比較研究の中で、患者個人に関する倫理や医療職共通の実務に関する倫理、薬剤師の専門倫理については、各国で共通性を有していることを指摘した⁷⁾。

2.4 21世紀からの新しい薬学教育

鶴尾は、「21世紀の薬学を考える」日本学術会議薬学系三研連合同シンポジウムの開会に当たり、「21世紀に薬学

表 3 FIP (国際薬剤師・薬学連合) 薬剤師倫理規定 : 序論の一部 (FIP Statement of Professional Standards Codes of Ethics for Pharmacists : A Part of Introduction)

A profession is identified by the willingness of individual practitioners to comply with ethical and professional standards, which exceed minimum legal requirements.

The pharmacist continues to be the health professional who is the expert on medicines. Pharmacists are also given the responsibility to help people to maintain good health, to avoid ill health and, where medication is appropriate, to promote the rational use of medicines and to assist patients to acquire, and gain maximum therapeutic benefit from, their medicines. The role of the pharmacist is continuing to develop.

Recognising these circumstances, this statement of professional standards relating to codes of ethics for pharmacists is intended to reaffirm and state publicly, the obligations that form the basis of the roles and responsibilities of pharmacists.

以下略

表 4 実務実習モデル・コアカリキュラム (II) 病院実習 (6) : 医療人としての薬剤師
(Core Curriculum of Pharmaceutical Education (II) Practical Training in Hospital (6) Pharmacist as a Health Professional)

一般目標	常に患者の存在を念頭におき、 <u>倫理観</u> を持ち、かつ <u>責任感</u> のある薬剤師となるために、医療の担い手としてふさわしい態度を修得する。
1.	患者および医薬品に関連する情報の授受と共有の重要性を感じる。
2.	患者にとって薬に関する窓口である薬剤師の果たすべき役割を討議し、その重要性を感じる。
3.	患者の健康の回復と維持に薬剤師が積極的に貢献することの重要性を討議する。
4.	生命に関わる職種であることを自覚し、ふさわしい態度で行動する。
5.	医療の担い手が守るべき倫理規範を遵守する。
6.	職務上知り得た情報について守秘義務を守る。

が向かうべき方向性を目指した活発な議論がなされるようにな」と提唱した^⑧。

講演者の一人であった工藤は、薬学教育モデル・コアカリキュラム作成の中心的存在の一人であり、「卒業実習教育での一般目標については、薬学の知識を総合的に理解し、医療社会に貢献するために、研究課題を通して新しいことを発見し、科学的根拠に基づいて問題点を解決する能力を修得し、それを生涯にわたって高め続ける態度を養うことを目指し、このような学生が育つことを心から期待している。」との言葉を遺した^⑨。

2.4.1 薬学教育モデル・コアカリキュラムの誕生

2002年8月に日本薬学会が、『薬学教育モデル・コアカリキュラム』を纏め、引き続き2003年12月に文部科学省が『実務実習モデル・コアカリキュラム』を纏めた。

本カリキュラムでは、以下に示したように薬学倫理の教育の重要性が強調されている。

2.4.1.1 ヒューマニズムについて学ぶ

『薬学教育モデル・コアカリキュラム』の最初に、薬学倫理の基本的な一般目標が登場する。

A 全学年を通して: ヒューマニズムについて学ぶ

一般目標: 生命に関わる職業人となることを自覚し、それにふさわしい行動・態度をとることができるようになるために、人との共感的態度を身につけ、信頼関係を醸成し、さらに生涯にわたってそれらを向上させる習慣を身につける。

(1) 生と死

一般目標: 生命の尊さを認識し、人の誕生から死までの間に起こりうる様々な問題を通して医療における倫理の重要性を学ぶ。

2.4.1.2 医療人としての薬剤師

『実務実習モデル・コアカリキュラム』の(II)病院実習(6)には、医療人としての薬剤師が登場する(表4)。

医療人としての薬剤師の一般目標は、「常に患者の存在を念頭におき、倫理観を持ち、かつ責任感のある薬剤師となるために、医療の担い手としてふさわしい態度を修得する。」ことが謳われている。

2007(平成19)年67施設で、OSCE(客観的臨床能力試験: Objective Structured Clinical Examination)トライアルが行われた(表1)。臨床能力を身につけていく過程で

表 5 アドミッションポリシーの例 (Some Examples of Admission Policy)

大学	アドミッションポリシー
東京理科大学薬学部	医療薬学と創薬科学に関心を持ち、「人の命を救う」ことに情熱と夢を持っている皆さん
京都大学薬学研究科・薬学部	多様な能力としっかりとした基礎学力、医療人としての適正な倫理性を備え、自己の発想を大切にして真理を探求する意欲に富む学生を求めていたる（一部引用）。
大阪大学薬学研究科・薬学部	創造性ある豊かな人間性と倫理観を育み、薬学領域における幅広い知識と深い専門性を修得し、将来、研究、教育、産業、行政、医療現場等で国際的視野を持ち積極的に活躍できる、意欲ある人（一部引用）。
帝京平成大学薬学部	1. 目的意識をもって、地道に自己を研鑽し、社会に貢献するという志を持っているか 2. 豊かな人間性を育み、チームワークを大事にし、社会性のある行動がとれるか 3. 知識や理論の獲得のみならず、関連する資格を取得し、社会における実践を目指せるか
北海道薬科大学	1. 薬剤師になることを強く希望する人 2. 人々の健康を大切にし地域医療への貢献を志す人 3. 自ら学ぶ意欲のある人 4. 協調性と思いやりのある人
日本大学薬学部	1. 豊かな人間性を持ち、他人の痛みや苦しみに共感できる人 2. 薬学を学ぶために必要な広い教養と学力を持っている人 3. 医療人の品格を習得するよう、努力できる人 4. 常に疑問を持ち、自ら解決しようと努力する人 5. 協調性にとみ、医療に貢献しようと考えている人 6. コミュニケーション力を有し、国際的にも活躍したいという意欲旺盛な人
名古屋市立大学 薬学研究科・薬学部	1. 薬学への強い意欲と探究心を持った人 2. 医療・薬学への使命感と倫理観を持った人 3. 科学を中心とする幅広い学力を有する人 4. 国際的な視野とコミュニケーション能力を持てる人 5. 生命科学としての薬学への向学心を有する人（生命薬学科） 6. 医療人としての自覚を持てる人（薬学科） 7. 大学院への進学意欲を持つ人

も、使命感と責任感を持った薬剤師の育成が図られるものと期待される。

2.4.2 アドミッションポリシーへの反映

最近の各大学の入学者受け入れ方針は、各大学のホームページ(HP)のアドミッションポリシーを調べると具体的である。

表5に示したようにモデル・コアカリキュラムを反映したと思われる内容が数多く認められる。倫理性、倫理観、使命感の言葉が散りばめられているが、残念ながら「患者」の言葉は少ないようだ。

2.4.3 安心と希望の医療確保ビジョン

2008年6月厚生労働省は、「安心と希望の医療確保ビジョン」を取り纏めた¹⁰⁾。

職種間の協議・チーム医療の充実の項では、医療機関に勤務する薬剤師がチーム医療の担い手として活動するために、病棟等での薬剤管理や、医師・看護師と患者・家族の間に立ち服薬指導業務の普及に努める、医薬品の安全性確保や質の高い薬物療法への参画を通じ医師等の負担軽減に貢献する観点から、チーム医療における協働を進めるとと

もに、資質向上策の充実を図ることが盛り込まれている。「患者」の言葉も登場し、医療職の中での、自らの使命感と責任感を認識する具体性に富んだビジョンと考える。

2.4.4 建学の精神と教育理念から覗く

6年制薬学部が完成するに当たり「新しい教育」のタイトルで2011年座談会が行われた。入江は、薬学教育モデル・コアカリキュラムがスタートしても、「教育は、各大学の理念・目標に沿って、ある程度の自由度が必要であること、本来、7割はモデル・コアカリキュラムに準拠し、残りの3割は各大学がオリジナルな教育を実施するものである。」と語った¹¹⁾。

其々の大学でどのようなオリジナルな薬学倫理教育が行われて来たのかを解析するために、薬系73大学・74学部のHPから建学の精神および教育理念において、倫理教育に関連したと思われる言葉（三十字以内）を探り出し、表6に示した。多彩な精神や理念が鏤められており、各大学の倫理教育への熱意の跡が読み取れた。多くの私立大学が建学の精神や教育理念を大切にしていることがわかった。

創立者の言葉：「偽らず、欺かず、諂わず」、「自由にして

表 6 建学の精神と教育理念 (Foundation Spirit and Educational Philosophy)

建学の精神・教育理念	大学
尚志（志を高くする、志を喜ぶの意味）	北海道薬科大学
自立協同	徳島文理大学
独立と融和	昭和薬科大学
進取の精神	長崎大学
柔（やさ）しく剛（つよ）く	安田女子大学
自由にして清新（創立者 中川小十郎の言葉）	立命館大学
自然・生命・人間	東邦大学
強く、正しく、明朗に	岐阜薬科大学
真理愛好、個性尊重	神戸学院大学
実学教育と人格の陶冶	近畿大学
偽らず、欺かず、諂（へつら）わず（創立者 水田三喜男の言葉）	城西大学
自由で平和な一つの大学	広島大学
われら真理の扉をひらかむ（創立者 高柳義一の言葉）	東北薬科大学
高度な学識、豊かな人間性	神戸薬科大学
個性の伸展による人生鍛磨	第一薬科大学
主を畏れることは知恵の初め（聖書の言葉）	金城学院大学
努力をすべての基とし偏見を排し	帝京大学
医療人たる前に、誠の人間たれ	岩手医科大学
世界に奉仕する人材育成の搖籃である（創立者 星一の言葉）	星薬科大学
人間性豊かで実力ある薬剤師の養成	名城大学
「共に生きる社会」の実現を目指して	国際医療福祉大学
品格と協調、熱意と実意、知識と実力	大阪大谷大学
愛学躬行(Philosophia et Praktikos)（ドイツ人教師・ルドルフ・レーマンの教え）	京都薬科大学
仏教精神を根幹として…慈悲の心を持ち、（仏教）	武藏野大学
和の精神のもと、世界に貢献する人を育成する	いわき明星大学
想像力豊かな逞しい、人間愛にあふれた人材を養成する	帝京平成大学
自らのためだけでなく、他者のために学び生きる（キリスト教の精神）	同志社女子大学
自然を愛し、生命を尊び、真理を究める人間の形成	北陸大学
ソフィア（純粹知）とフロネシス（実践知）を兼備えた人材を育成	明治薬科大学
花咲け、薬学・生命科学 (Flore Pharmacia! Flore Scientia vitae!)	東京薬科大学
感性豊かな、潤いのある心、人を思いやり、人のために尽くす精神	武庫川女子大学

清新」、「われら真理の扉をひらかむ」。

仏教やキリスト教の言葉：「慈悲の心を持ち」、「他者のために学び生きる」。

海外教師からの言葉：「愛学躬行」。

「平和」や「和」、「人を思いやり、人のために尽くす」の言葉も存在した。

学生達が入学後卒業を迎える迄の4~6年間に、様々な機会に学長を始めとする教育関係者や先輩達から、これらの言葉に触ることは、大学生活の中で自然に使命感や責

任感が醸成され、社会人として巣立ってから徐々にその効果が発揮されるものと推察される。

近藤は、PMDA（医薬品医療機器総合機構）の理念の内で、真っ先に纏めたのは、「国民の命と健康を守るという絶対的な使命感に基づき、医療の進歩を目指して、判断の遅滞なく、高い透明性の下で業務を遂行します」の文言であることを紹介した¹²⁾。「この言葉は、古代ギリシャのヒポクラテスの誓いの中でも特に重要な部分で、医療は患者のためのものであり、決して患者の不利となるものであっては

ならないというものです。」と述べている。二千四百余年に渡って語り継げられて来た偉人の言葉が、今に生きることを実感させられるストーリーである。

3. 薬学教育の中で、どうしたら使命感と責任感を醸成できるだろうか？

2011年は、薬学部6年制の第一期生が、5年生としての薬局と病院での実務実習を終えた時期に当った。その時期を選んで、土橋と倉田は「6年制の中の学生たち、そして教員たち」の論文を纏めた¹³⁾。

6年制の学生たちに求められるものは、医薬品という「物」をマネジメントする力、「人」をケアする力、ファーマシューティカルケアのために、患者をモニタリングし、カウンセリングする力、人生を考える力、薬剤師の行うべき薬物治療を考え、実行する力、「言わなければならないこと」は言う力、そして薬剤師の将来とビジョンを語る力であると提案した。これら7つの力は、どういう実務教育を行えば身につくのだろうか？

各大学関係者が独自のアイデアを駆使して実務教育教材を考案して行くことが当面の大きな課題と考える。

以下に、薬学入門（ヒューマニズム）講義のケーススタディで筆者が開発した各種教育教材について紹介し、その有用性について考察した。

3.1 過去の薬害から学ぶ

3.1.1 誓いの碑

1999年8月24日に「誓いの碑」が厚生省の日比谷側入り口の前庭に建立された。この碑には、表7の言葉が刻まれている。PMDAの6階と14階には、この言葉と「誓いの碑」の写真が掲示されており、折々に来訪者や職員の目に触れる機会が与えられている。

PMDAの理念の5番目には、「過去の多くの教訓を生かし、社会に信頼される事業運営を行います」とあり、この碑の言葉が反映されている¹⁴⁾。

サリドマイド^{15,16)}、スモン^{16,17)}、HIV感染¹⁸⁾等の我が国特有の過去の薬害事例を薬学生に紹介することは、責任感醸成に、意義深い教材となるものと考える。

表7 「誓いの碑」について (Inscription on Chikai no Hi in Aug 1999)

命の尊さを心に刻みサリドマイド、スモン、HIV感染のような医薬品による悲惨な被害を再び発生させることのないよう医薬品の安全性・有効性の確保に最善の努力を重ねていくことをここに銘記する

千数百名もの感染者を出した「薬害エイズ」事件
このような事件の発生を反省しこの碑を建立した
平成11年8月 厚生省

3.1.2 ソリブジン事件

海外からも注目された医薬品の重篤な副作用の例としてソリブジン事件がある^{19,20,21)}。ソリブジンは、我が国で開発された抗ウイルス剤で、1993年7月に帯状疱疹を効能として承認され、9月に発売された。その添付文書には「フルオロウラシル系薬剤 (5-fluorouracil (5-FU), テガフルなど)との併用によりそれらの血中濃度を高め作用を増強する恐れがあるので、併用投与を避けること」となっていたが、発売後わずか1か月で15人の患者が抗がん剤の5-FUとの併用投与による既知の重篤な副作用により死亡した。併用禁止が徹底していなかったこと、当時がん告知を受けていない癌患者は極めて多数存在していたこと、患者には5-FUの薬の名前も知らされていなかったこと等も悲惨な事件につながった¹⁹⁾。

1986年3月、ベルギーのデスグラング (Desgranges) らは、(E)-5-(2-bromovinyl) uracil (BVUra) をラットやマウスに腹腔内投与すると、併用した (5-FU) の血中濃度が著しく上昇し、死亡することを報告していた²²⁾。

本論文は、後述の＜方法の部＞で記したように、すさまじい致死的薬物相互作用の恐ろしさを理解させ、薬学を学ぶ者でないと理解が難しい薬物代謝、代謝活性化等の専門分野の理解の大切さを認識させ、薬学生の使命感を醸成させるのに有用な教材の一つであることが示唆された。

3.1.3 特定フィブリノゲン製剤

2008年1月、特定フィブリノゲン製剤等によるC型肝炎ウイルス感染被害者の救済制度が成立した²³⁾。

2007年康永は、Lancetに我が国の薬害C型肝炎についての論文を発表した²⁴⁾。我が国の同製剤使用の歴史的背景、C型肝炎ウイルス感染の実態を紹介し、ディスカッションでは、疫学データの欠如、フィブリノゲン製剤の過量使用、権威主義のリスクに言及した。「なぜ医師は安易に薬を用いるのか？」の課題提起は重い。

本論文に対して、オックスフォード大学医学部のヘネガン (Heneghan) とペレラ (Perera) らは、“Can this problem arise again?” “Why do we still use ineffective treatments?” 等の疑問を投げかけている²⁵⁾。

康永は、和文解説論文で「どこの国にも薬害はある。しかし日本ほど立て続けに薬害が起こり、その被害規模が甚大である国はほかにない」で稿を開始し、副題として、「医師の責任」を付記した²⁵⁾。その中で、患者さんのために働く臨床医は、気休めに処方するのはそろそろやめるべきである。薬を処方すれば利益が上がるような医療制度は廃止すべきである。医療経済だけの問題だけではなく、医の倫理の問題として、薬の過剰使用をやめるべきであり、さもないと、次なる薬害を防止できないとの言葉で締めくくった。

上記論文²⁴⁾を査読した海外のレフリーは、「この事実は疫学的にも非常に重要である。なぜこの事実が今まで英語で報告されなかったのか、驚きである」というコメントを寄せたことを紹介し、日本の医学者の怠慢を指摘されたような気がして、大いに恥じ入った次第であると記した²⁶⁾。

医療チームの担い手としての薬剤師の使命と責任からみて、「どうすればこのような問題が二度と起こらない手立てができるだろうか?」を学生達と一緒に考えることは、有意義な試みと考える。

また、英文で論文を纏めることがいかに大切かを教育する良い事例かと考える。

3.2 感銘を与える偉人の生き方、概念や理念から学ぶ

3.2.1 感銘を与える生き方

3.2.1.1 石館守三博士

2006年11月、第21回アジア薬剤師会連合学術大会(FAPA2006)が、横浜で開催された²⁷⁾。FAPAの設立に尽力された石館守三博士のメモリアルコーナーには、博士の功績を記した書籍『石館守三伝—勇ましい高尚なる生涯』が展示されていた。本書の帯には、日本薬学界の巨星、強心剤ビタカンファー、ハンセン病の特効薬プロミンの創製、病めるアジアの民衆のためにキリスト教医療協力会の創設の文字が記されている。

本書の中で、医・薬分業の意義を「互いに自主的に責任を分担しつつ、質の向上を図り、相互にチェックし合って、人間が人間である故に、免れ得ない偶発的過誤や、意義的欲望の過剰を防止、抑制するための英知」の必要性を述べた²⁸⁾。

薬学の先達の言葉は、現代の学生にも勇気を与え、教訓となるものと考える。

3.2.1.2 フランシス・ケルシー博士

2010年米国医学会誌JAMAの11月号に、96歳を迎えたフランシス・ケルシー博士(Dr. Frances Oldham Kelsey)の功績を讃え、特集記事が組まれた²⁹⁾。9月に50周年を迎える、米国民をサリドマイドの薬害から守った女性医師審査官の勇気と慎重な対応が賞賛された。論文には、ケネディ

大統領が笑顔でケルシー博士に大統領特別賞を与えていた1962年当時の写真も挿入されていた。

博士は、西ドイツで鎮静・催眠薬として開発されたサリドマイドについて、その動物実験の神経毒性データに疑問を持ち、追試験を要求し、米国での承認に博士は、ストップをかけた。1960年代に我が国を含めて46か国で、妊婦が服用し、1万人以上の赤ちゃんが重度の奇形で生まれてきた悲劇は、米国においては殆ど及ばなかった。

博士の勇気は、後述するケーススタディでも紹介したように、多くの薬学1年生に感銘を与えたようだ。

3.2.1.3 コフィ・アナン元国連事務総長

1999年頃から途上国でのHIV/AIDS患者の爆発的な増大は、極めて深刻な公衆衛生(Public Health)への課題を突き付けた。

抗レトロウイルス剤(Highly Active Anti Retroviral Treatment: HAART)は、莫大な開発費をかけ、基礎研究から臨床試験までの長期間の品質・安全性・有効性の試験を経てようやく産声をあげた医薬品であり、WIPOやWTOの後押しで知的財産権や特許で先発メーカーが保護されていた。2001年の初めに、国連のコフィ・アナン(Kofi Atta Annan)第7代国連事務総長は、アムステルダムで6大國際製薬企業の代表と会った。そして、南アフリカがAIDS特許薬の安価なコピー薬の輸入をすることを妨げる訴訟を取り下げるよう説得した。この会合では、薬へのアクセス、後発途上国における保健システムの改善、地球規模でのAIDSの闘いのための資金調達を支援する民間部門の参加に焦点が当てられた。この功績で、アナン事務総長は、2001年のノーベル平和賞を受賞した³⁰⁾。

その後、HAARTの年間薬剤費は、2000年の一人当たり100万円以上から、2005年の2万円前後へと急速に下落した。ジェネリック医薬品が市場に参入したことが大きな理由であった³¹⁾。

国際保健薬学の分野で学生達が国際貢献の夢を育む格好的教材となりうることが示唆された^{32)~36)}。

3.2.2 倫理観の醸成に有用な概念

3.2.2.1 レギュラトリーサイエンス

1987年内山は、NIHS(国立衛生試験所)においてレギュラトリーサイエンスという新たな概念を提唱した³⁷⁾。

21世紀は、倫理的、社会的、科学的に、将来を予測し、その時点で最も適切な判断をくだせるPhroneticリーダーが求められる時代であると述べた³⁸⁾。

専門職業人としての倫理とは、「道徳とか人間愛とか個の尊重とかいうような、人としての基本的な倫理観に加え

て、専門的職業上で遭遇するあらゆる場面において、最善の判断基準をもって、正しい評価に基づく最適な行動が取れることをいう。この人格は、生涯学習によって得た豊かな知識・技術から生まれた「知恵」によって裏付けられるものであり、人間として最終的に具備したい資質ということができよう。」と概説した³⁹⁾。

また、薬剤師の理念とは、「人びとを苦しみから救い、安心をもたらし健康に導くことを使命とすること、あらゆる場面で適切な評価・判断を行える能力・適性を養うために生涯継続して学習に努めること、倫理的・法規的に最も正しい原則の下で常に行動すること、最適の薬物療法と患者ケアを提供できるよう、知識・技能・経験を生かして最善の努力を尽くすこと、国民全体から任されている責任をはっきり認識し、それを決して忘れないことを誓うこと」であると提唱した⁴⁰⁾。

レギュラトリーサイエンスの概念は、PMDA の職員が使命感と責任感を日々醸成していく上にも有用な考え方を数多く含んでいる概念であると考える¹⁴⁾。

3. 2. 2. 2 サーバントリーダーシップ

1970 年ロバート・グリーンリーフ (Robert K. Greenleaf) は、サーバントリーダーシップの概念として、「リーダーである人は、まず相手に奉仕し、その後相手を導くものである」ことを提唱した⁴¹⁾。サーバントは、召使い、従者の意味であり、部下を支えるためにリーダーは存在する、即ち、リーダーは部下の成功のために奉仕すべきだという考えに基づいた概念である。

ジェームズ C. ハンター (James C. Hunter) は、権力は関係を壊すが、忍耐、思いやり、謙虚、敬意、無私、寛容、誠実、献身を含む権威は、関係を構築するものであると述べた⁴²⁾。

ケン・ブランチャード (Ken Blanchard) らは、リーダーシップは、天からの召命として「呼びだし (Calling)」を受けた時のみ行使出来るものであり、「自分がやりたい

から助けたいから」といって、出しゃばったり、しゃしゃり出るべき筋合いのものではないと語っている。眞のリーダーシップは、奉仕する心をもって自らの心の内側から始まり、それから他人に奉仕する外側へと移っていくことの大切さを指摘した⁴³⁾。

ジェームズ・クーゼス (James Kouzes) とバリー・ポズナー (Barry Posner) は、「人間は努力を認めてもらいたい生き物なのだ、したがって、ほめ上手のリーダーになれ」と勧めた⁴⁴⁾。

部下の成功を支援し、送りバントができるリーダーを育てるために、医療分野でも仕えることの大切さを教える海外の参考教材として紹介する価値があると考える。

4. 薬学入門（ヒューマニズム）講義のケーススタディ

2009 年から 2 年間で、二つの大学 1 年生を対象に「薬学入門（ヒューマニズム）：若い薬学生に期待するもの：学びへの情熱、使命感と責任感の醸成」の 90 分間の講義を 3 回実施した。講義後、合計 495 名の学生達から得られたフィージビリティスタディの結果を表 8 に示した。

ケルシー博士の勇気に感動を覚えた学生が特に多かった。アナン元国連事務総長の抗エイズ薬の政策や石館守三博士の言葉に感銘を受けた学生もいた。

また、講師自らの社会人としての 40 年間の様々な実体験、即ち NIHs での化学発がんの基礎研究から発がんリスク評価の行政研究、バイオテクノロジー応用医薬品の品質評価研究、そして 25 年間の研究職から 50 歳で PMDEC (医薬品医療機器審査センター) の専門行政職への転身¹⁴⁾、15 年間温めた国際公務員の夢実現のストーリー^{32~36)} とこれらの歩みを支えた家族への感謝にも興味が示された。

それぞれ十数年間の人生を歩んで大学に入学した直後の薬学 1 年生が、薬学入門の講義を聴講し、使命感と責任感の大切さに気付き、自らの夢を抱くようになるためには 7~1 月は、絶好のタイミングであることが示唆された。

表 8 薬学入門（ヒューマニズム）教材のフィージビリティスタディ (Feasibility Studies from Attended Freshmen after a Lecture of each Humanism Course.)

講義大学	講義名	講義日	回 答 学生数	講義反響ベスト 5 (回答数)				
				講師本人 と家族 (67)	ケルシ ー博士 (18)	大学関係者 (3)	米国のゴーシュ病患者 とオーファンドラッグ (2)	石館守三 (1)
岐阜薬科大学	若い薬学生に期待するもの： 創薬への情熱、使命感と 責任感の醸成	2010/7/12	95					
名城大学薬学部	薬学入門 II (ヒューマニズム) 薬剤師のヒューマニズム： 社会的役割	2011/1/7	258	講師本人 と家族 (90)	ケルシ ー博士 (87)	アナン事務 総長 (42)	大学関係者 (21)	石館守三 (16)
岐阜薬科大学	若い薬学生に期待するもの： 使命感と責任感の醸成	2011/7/11	142	講師本人 と家族 (59)	ケルシ ー博士 (36)	大学関係者 (25)	宿題のプレゼンをし た 3 名の学生達 (12)	アナン事 務総長 (3)

偉人の様々な考え方や生き方、理念、そして教師、先輩、友人等との出逢いがいかに大切であるかを認識させる結果であった。

5. 方法の部

5.1 情報収集と解析：薬学倫理教育の戦後史や新制大学誕生の歴史、建学の精神、基本理念、教育理念、アドミッションポリシーなどを下記の方法で調べた。

< 解析方法 >

日本薬学会²⁾ および日本薬剤師会⁴⁾ の HP や各種記念史^{5,45,46)} 等から情報収集とその解析をした。建学の精神と教育理念の中で、責任感や使命感の醸成に関連すると考えられる言葉(三十字以内)は、73 大学・74 学部の全情報から抽出した。

5.2 ヒューマニズム講義ケーススタディ

5.2.1 課題教材：宿題 1

5.2.1.1 ソリブジンの研究論文の解説

1986 年 3 月、ベルギーのデスグランゲ (Desgranges) らは、米国の癌学会誌 Cancer Res. に BVUra をラットやマウスに腹腔内投与すると、併用した 5-FU の血中濃度が著しく上昇して、死に至ることを明らかにしていた²²⁾。

同年 11 月に我が国で第 I 相試験が開始されている。ソリブジンの開発過程で、上記論文がどれほど重大な意味を持つかを薬学関係者が認識し、「作用を増強し、死に至る恐れがある」という趣旨の警告がなされるべきであったと指摘する論文もあった¹⁹⁾。

その後、ソリブジンの代謝物 BVUra が、ピリミジン代謝の律速酵素を阻害することが解明されており、若い学生達にこの論文を読んで、「もしあなたが開発当事者ならどう対応するか?」の問いかけを其々の学生達にし、自分でその解策を提案させる大変有用な論文であることが示唆された。

C. Desgranges, G. Razaka, E.D. Clercq, らの論文 Cancer Research 46, 1094-1101 (1986) Abstract の抜粋

The enhancement of both the antitumor and toxic effects of FUra (5-fluorouracil) by BVUra ((E)-5-(2-bromovinyl)uracil) were most probably due to an inhibition of FUra degradation, since, like in rats, BVUra increased the plasma half-life of FUra in DBA/2 mice. Hence BVUra appears to be an interesting compound, increasing the potency of FUra by decreasing its degradation.

図 1 講義スライドの一例 (An Example of Slide Lecture)

5.2.1.2 宿題 1 と宿題発表会

講義 2 か月前に、上述のデスグランゲ (Desgranges) らの論文の Abstract の和訳を課し、講義当日に提出させた。講義のインターミッションで 15 分間、3 名の学生を指名し、宿題発表会を行った。指名された学生達は、提示したパワーポイントスライド (図 1) に従って、宿題の成果をしっかりした口調で発表した。まだ薬物代謝学や薬物動態学等の専門を学んでいない彼らが、癌研究の国際誌の英文翻訳にチャレンジするのは、それなりの苦労もあったようだが、各自が自分の言葉で発表し、後述したようにそれなりの自信も生まれたとの感想を述べた。

5.2.2 宿題 2

パワーポイントスライド (55~69 枚) を用いて 90 分間の講義を行った直後に、第 2 の宿題の課題を発表した。

2 週間以内に、葉書一枚のスペースに、①講義の感想、②講義の中で印象に残ったヒト、③自分の夢を簡潔に纏めて 2 週間後に期日厳守で提出することとした。

5.2.3 成績評価

成績評価は、

A 評価 (100%) : 二つの宿題提出 + 講義出席、B 評価 (70%) : 一つの宿題提出 + 講義出席、C 評価 (60%) 講義出席、とした。

5.2.4 学生達からのフィードバック

表 8 で示した学生からの講義の感想の中で印象に残った言葉の一部を紹介した。

- ・ FDA のサリドマイド承認に対して勇気ある発言をした女性医師のことです。私もケルシー博士のような勇気を持ちたいと思いました²⁹⁾。
- ・ 薬剤師には、責任感、リスクマネジメント、サーバントリーダーシップが大切だとおっしゃっていたことです⁴⁷⁾。薬剤師としてどれも必要な力ですし、なるほどなと感じました。
- ・ 「謙虚さ」が非常に印象に残りました。謙虚さは、どのような分野の仕事においても重要だと思います⁴⁷⁾。
- ・ 「やりたい」と思ったことは、最後まで挑戦していくこと、15 年間夢をあきらめずに追い続ける生き方に感動しました^{32~36)}。
- ・ 「責任感」「判断力」そして「強調性」の重要さを先生の体験談から再確認できました⁴⁷⁾。
- ・ 南アフリカのプレトリアでの WHO の活動を聞いた時「英語」の大切さを感じました³⁴⁾。
- ・ 人と人の関わりを大切にした上で、社会に貢献できる姿は素晴らしいと思いました⁴⁷⁾。勉強ができても、人

の気持ちに共感できなくては生きていけないので、人に対する感謝を忘れずに“暖かい心を持ち続けたい”と思いました。

・患者数が少なく、なかなか新薬が出ない難病の「オーファンドラッグ」の話は印象に残りました^{48~50)}。私の祖父は難病で治療法が見つからないまま亡くなりました。需要が少なっても「みなしご」のままではいけないと強く思いました。

6. おわりに

医師、獣医師と同様に、6年間の実践的な学びを終えた薬剤師が医療人としてこの春実社会へと巣立った。

2003年WHO/EDM SPMI（医薬品製造査察強化）プロジェクトは、GMP研修教材CD-ROMを開発し、本教材を192か国の医薬品規制当局と世界の薬学系大学850校に配布された。世界の多くの大学は、当時の我が国薬系大学とは異なり、薬剤師養成関連の実務教育を行っており本教材は重宝された⁵¹⁾。

学部学生の早い段階に医薬品製造過程に関する規制を含めて、実践的な教育をしておくことは、将来医薬品を扱うことになる学生の教育にとって「薬の安全を守る大切なしきみ」を知るという倫理的な重要性を持っているが、当時、我が国46校の薬系大学（表1）は、GMP等の実務教育は、軽く触れる程度でしか講義の割り当てがないことがわかった⁵²⁾。

2005年砂野は、薬学部に十余年籍を置いた医師の経験から、『薬科大学において「薬剤師教育」と「医療教育」はなされているか？』の問い合わせに於いて、医療ミスの中で薬剤師が関係しているミスにおいては、薬剤師が防ぎ得たと考えるもののが殆どであったと述べた⁵³⁾。

当時は、殆どの薬学生は、人生丸ごとを考える器を養成する教育からかけ離れた「もの」中心の教育を受けていた。

齋藤は、新たな指導者を養成する薬が関係している分野として、「コミュニケーション能力」や「フィジカル・アセスメントなど、科学根拠に基いて薬物療法を行う能力」等の医療実践研究分野、「医療と経済の調和」を図る医療評価・規制研究分野等独自の教育を提案した⁵⁴⁾。

本年4月より、日本薬剤師会は、「日本薬剤師会生涯学習支援システム（愛称JPALS：Japan Pharmaceutical Association life long Learning support System）をスタートさせる⁴⁾。6年制薬剤師の誕生に伴い、世界に通用する薬剤師を育てるためには、新しい生涯学習支援システムが必要と考えて、ポートフォリオシステム（学習記録システム）とe-ラーニングシステムの二つのシステムを利用可能と

した。薬剤師に求められるプロフェッショナルスタンダード【1】には、ヒューマニズム（倫理）が登場する。

今後は、薬学倫理教育においても、医療機関に求められる資質と限定するよりも、人間として望まれる資質をしっかり養成して行く薬学倫理教育を遂行していくことが必要と考える。

2011年尾身は、長年のWHOでの国際貢献の経験から、倫理面については、良質、安全、かつ全人的なサービスを提供するための情熱を育てる教育・訓練の試みを続けていくことが重要であること、このためには、大学の教育カリキュラムや生涯教育プログラム、倫理綱領などに、“人”を中心の価値観を盛り込んでいくことが必要であろうと述べた⁵⁵⁾。

「がん哲学外来」を医療現場で主宰している樋野は、社会貢献とは、「この地上で生きている自分の持っている職業を通して何を語っているか、専門家がそれをどう思っているかということを国民に伝えることではないでしょうか」と語り、がんというものも、その人の人生丸ごとだと思っており、「丸ごと考える器でない限り、人間は安心しない」と述べた⁵⁶⁾。

本稿を纏めるにあたり、薬学生が人間として求められる資質としては、「仕えること」、「勇気を持つこと」、「思いやりの心を持つこと」、「正直であること」、「しっかりと責任感を持つこと」⁴⁷⁾、「偽りを是認しない正義感」、「約束したことは守る責任」、「誤りに気付いた際は、速やかに訂正する勇気³⁷⁾等の資質が浮かんでくる。

これらの資質をしっかりと身につけた6年制薬学生が巣立って行くことが期待される。

謝 辞

本稿を纏めるに当たり、貴重なご助言を賜りました鈴鹿医療科学大学・薬学部の山本美智子教授および帝京平成大学・薬学部の齋藤充准教授に厚く感謝いたします。

参考文献

- 1) 望月正隆：薬学教育改革への薬学部の取組み、薬史学雑誌、45, 7-14 (2010).
- 2) 日本薬学会：<http://www.pharm.or.jp/>
- 3) 中島憲一郎著、長崎大学薬学部（編）：3. 近代薬学教育の始まり、出島のくすり、（財）九州大学出版会、福岡、pp. 137-151 (2000).
- 4) 日本薬剤師会 <http://www.nichiyaku.or.jp/>
- 5) 日本薬剤師会：創立百年記念、日本薬剤師会史、薬事日報社、東京（1994）.
- 6) FIP <http://www.fip.org/>

- 7) 川村和美, 奥田 潤:国際薬剤師倫理規定の提案 主要10カ国薬剤師倫理規定の比較研究から, 社会薬学, **19**, 28-36 (2000).
- 8) 鶴尾 隆, 鶴尾 隆編集代表(編):“薬学”21世紀日本への発信—日本学術会議薬学系三研連合同シンポジウムの開会にあたって, “薬学”21世紀日本への発信, エルセビア・ジャパン, 東京, pp. 7-8 (2004).
- 9) 工藤一郎, 鶴尾 隆編集代表(編):薬学教育からの発言「いま, 薬学教育が変わる」, “薬学”21世紀日本への発信, エルセビア・ジャパン, 東京, pp. 60-71 (2004).
- 10) 日本病院薬剤師会:安心と希望の医療確保ビジョンについて, 日本病院薬剤師会雑誌, **44**, S8, 1-6 (2008).
- 11) 赤池昭紀, 入江徹美, 中村明弘, 松木則夫, 有賀寛芳:ベランダ新しい教育, ファルマシア, **47**, 501-508 (2011).
- 12) 近藤達也:卷頭言, 医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス, **43**, 2-3 (2012).
- 13) 土橋 朗, 倉田香織:<薬学教育6年制とこれからの展望>6年制の中の学生たち, そして教員たち, 医薬ジャーナル, **47**, 2903-2907 (2011).
- 14) 森本和滋, 藤原康弘, 川原 章:医薬品医療機器審査センター(PMDEC)から医薬品医療機器総合機構(PMDA)への15年の歩み:設立初期を振り返って, 薬史学雑誌, **46**, 38-50 (2011).
- 15) 増山ゆかり:特集サリドマイドを安全に使用するために, ①サリドマイド事件とは, 日病薬誌, **45**, 641-644 (2009).
- 16) 山崎恒義:キノホルムとスモン事件発生から終結までの経過を辿る, 臨床評価, **36**, 483-508 (2008).
- 17) 鈴木伸二:スモン薬害・その隠された秘話—その時企業はどう動いたか?—スモンの知られざる一端, 臨床評価, **36**, 473-481 (2008).
- 18) 木村 哲, 新薬開発評価の基礎と臨床研究会(編):評価項目感染症・エイズ, 新薬開発評価の基礎と臨床, pp. 131-141, デジタルプレス, 東京 (2001).
- 19) 渡部 烈, 奥田晴宏, 小倉健一郎:抗帯状疱疹薬ソリブジンと抗癌薬5-フルオロウラシル製剤との併用による致死的薬物相互作用(ソリブジン薬害), 薬学雑誌, **117**, 910-921 (1997).
- 20) 水沢 游:薬害はなぜ隠されたのか, 三一書房, 東京 (1997).
- 21) 土井 倭:ソリブジンと5-FU系抗がん剤併用による重篤な骨髄抑制(1), 月刊薬事, **50**, 1107-1110 (2008).
- 22) C. Desgranges, G. Razaka, E.D. Clercq, P. Herdewijn, J. Balzarini, F. Drouillet, and H. Bricaud: Effect of (E)-5-(2-Bromovinyl) uracil on the Catabolism and Antitumor Activity of 5-Fluorouracil in Rats and Leukemic Mice, Cancer Res. **46**, 1094-1101 (1986).
- 23) 米村安生:フィブリノゲン製剤等によるC型肝炎ウイルス感染被害の救済制度, ファルマシア, **45**, 47-49 (2009).
- 24) H. Yasunaga: Risk of authoritarianism:fibrinogen-transmitted hepatitis C in Japan, Lancet, **370**, 2063-2067 (2007).
- 25) C. Heneghan, R. Perera: Prevention of hepatitis C in Japan: a lesson for us all, Lancet, **370**, 1982-1983 (2007).
- 26) 康永秀生:薬害C型肝炎 医師の責任, ファルマシア, **45**, 35-39 (2009).
- 27) 日本薬剤師学会:FAPA2006横浜大会報告, 日本薬剤師会雑誌, **59**巻, 187-199 (2007).
- 28) 蝦名賢造:石館守三伝—勇ましい高尚なる生涯, (株)新評論, 東京, pp. 187-188 (1997).
- 29) B.M. Kuehn: Frances Kelsey Honored for FDA Legacy Award Notes Her Work on Thalidomide, Clinical Trials, JAMA, **304**, 2109-2112 (2010).
- 30) 森本和滋:グローバルな目でみた世界と我が国のGMP(パート3)海外からみた日本のGMPと最近の世界の動き, 製剤機械技術研究会誌, **15**, 24-29 (2006).
- 31) 田村謙二:3 by 5からUniversal Accessへ—HIV/AIDS治療の世界的拡大にむけて—, 医薬品研究, **36**, 470-475 (2005).
- 32) 森本和滋:薬学生が国際的な仕事に就くためのロードマップパート1:情報収集と応募の準備, PHARM TECH JAPAN, **23**, 1593-1601 (2007).
- 33) 森本和滋:同 パート2:採用試験, 派遣先決定, 赴任までの準備, PHARM TECH JAPAN, **23**, 2037-2043 (2007).
- 34) 森本和滋:同 パート3:ミッションの現実, 前期2年間, PHARM TECH JAPAN, **23**, 2431-2436 (2007).
- 35) 森本和滋:同 パート4:後半2年間のミッションとプロジェクトのまとめ, PHARM TECH JAPAN, **24**, 123-127 (2008).
- 36) 森本和滋:同 パート5:離任, 帰国, PHARM TECH JAPAN, **24**, 493-496 (2008).
- 37) 内山 充:レギュラトリーサイエンス—科学のベースとフロンティアを支える—, ファルマシア, **46**, 731-734 (2010).
- 38) 内山 充, 近藤達也, 竹中登一, 土井 倭:わが国でレギュラトリーサイエンスを如何に育てるか, 医薬品医療機器レギュラトリーサイエンス, **41**, 94-106 (2010).
- 39) 内山 充:卷頭言, 明日の自分を描く, PHARM TECH JAPAN, **25**, 6-7 (2009).
- 40) 内山 充:薬剤師認定制度認証機構HP <http://www.cpc-j.org/contents/columnnireki.html>
- 41) Greenleaf Center for Servant Leadership <http://www.greenleaf.org/>
- 42) ジェームズ・ハンター, 石田 量訳:サーバント・リーダーシップ(The Servant by James C. Hunter), PHP研究所 (2004).
- 43) ケン・ブランチャード, ビル・ハイベルス, フィル・ホッジス(小林 薫訳):新リーダーシップ教本—信頼と真心のマネジメント(Leadership by the Book), 生産性出版, 東京 (2000).
- 44) ジェームズ・クーザス, バリー・ボズナー, 伊東奈美子訳:ほめ上手のリーダーになれ!一部下の心をつかむ7つの原則(Encouraging the Heart Leader's Guide to Rewarding and Recognizing other), 翔泳社 (2001).
- 45) 東京医薬品工業協会:東薬工50年の歩み, 東朋印刷, 東京 (1998).
- 46) 日本製薬工業協会:製薬協30年の歩み—最近10年間を中心として—, 医薬出版センター, 東京 (1998).
- 47) K. Morimoto: The New Threats to Health and the Evangelical Approach toward their Well-being (健康を脅かす

- 新たな脅威と回復への福音的アプローチ), Doctor of Ministry (実践神学博士) 博士論文集, Luther Rice University, Atlanta, USA pp. 1-103 (2011).
- 48) 森本和滋, 新薬開発評価の基礎と臨床研究会(編) : 糖鎖を持つ医薬品の特徴と品質上の特徴, 新薬開発評価の基礎と臨床, pp. 443-450, デジタルプレス, 東京 (2001).
- 49) 高田幸一, 森本和滋, 谷地 豊, 橋本さとみ, 矢澤達哉, 池田年仁 : オーファンドラッグの開発振興 10年の歩みと将来展望 一パート 1 : 我が国の 10年の歩み一, 医薬品研究, 35, 235-249 (2004).
- 50) 高田幸一, 森本和滋, 谷地 豊, 橋本さとみ, 矢澤達哉, 松岡隆介, 山崎勝彦, 池田年仁, 揚松龍治 : 同一パート 2 : オーファン制度の国際比較と今後の課題一, 医薬品研究, 36, 13-31 (2005).
- 51) K. Morimoto, J. Curry, S. Kopp, et al. : Promoting GMP implementation : Developing training materials for the international audience, Quality Assurance, 10, 11-27 (2003).
- 52) 森本和滋 : 日本の薬学教育にも GMP を, ファルマシア, 38, 452 (2002).
- 53) 砂野 哲 : 薬科大学において「薬剤師教育」と「医療教育」はなされているか—薬剤師のレベルアップのためにー, 薬事日報社, 東京 (2005).
- 54) 斎藤充生 : 薬学教育の現場から一生きた薬学を学ぶための帝京平成大学の取り組み, JAPIC NEWS 2011.12, 10-11 (2011).
- 55) 尾身 茂 : WHO をゆく 感染症との闘いを超えて, 医学書院, 東京 (2011).
- 56) 樋野興夫 : がん哲学外来 メディカルタウンを追い求めて, to be 出版, 東京, pp. 133-158 (2008).

Summary

This study investigates the use of ethics education to build a sense of mission and responsibility in pharmacy students in post-war Japanese Universities.

From 1947 to 1970, ethics education depended on the philosophy of each university.

In 1992, partial amendment of the Medical Service Act (Iryou Hou) brought a big change to the role of pharmacists.

In 1997, the ethical code for pharmacists was redrafted to reaffirm the roles and responsibilities of pharmacists. In the same year, the FIP statement of professional standards : codes of ethics for pharmacists was adopted.

In 2002, a core curriculum for pharmaceutical education was completed by the Pharmaceutical Society of Japan.

In 2006, a six year pharmacy education system started. The first cohort of students will graduate in the spring of 2012.

Some ethics education training materials used to build a sense of mission and responsibility in pharmacy students have been developed.

Studies on the feasibility of these training materials were performed at two universities on approximately 500 first-year students. Availability of the materials is discussed.

Future proposals for the education are also outlined.

日本薬局方に見られた向精神・神経薬の変遷（その12） USP（2000～2011）およびBP（1980～2011）における ワレリアナ根の規格・試験法の変遷ならびに対比について

柳 洋 清 久^{*1}

The Transition of Psychotropic Drugs in the Japanese Pharmacopoeia (Part 12)
The Transition of the Standards and Test Methods of Valerianae Radixin
in the USP (2000～2011) and BP (1980～2011) and Comparison
between the USP and BP

Kiyohisa Yanagisawa^{*1}

(Received March 29, 2012)

1. はじめに

著者は、かつて明治以降のわが国の向精神・神経薬の変遷的一面を検索する目的で、古くから日本薬局方（以下JPと略）に収載されている臭化カリウム、カノコソウ、バルビタール剤について、JPに見られた規格・試験法について検索した^{1～6)}。カノコソウ（纈草）は、鎮静剤として初版JPI（1886年）から現行JPXVI（2011年）まで継続収載されている歴史の古い生薬である。現行JPVI収載のカノコソウは本邦産カノコソウで、各条には、その基原はValeriana fauriei Briquetと記載されている⁷⁾が、かつてJPVIII（1971年）では、基原はValeriana officinalis Linne var Latifolia Miquel、すなわち欧州産カノコソウ（ワレリアナ根）Valeriana officinalis Linneの近縁植物とされていた⁸⁾。初版JPIでは、この欧州産カノコソウを採用し⁹⁾、JPII（1891）～JPIII（1906）では、本邦産カノコソウの代用品として、欧州産カノコソウも採用された^{10,11)}。国產生薬奨励に伴い、JPIV（1920）からは本邦産カノコソウのみの収載となり、基原はValeriana officinalis Linne var latifolia Miquelと記載され¹²⁾、JPVIIIまで、欧州産カノコソウの近縁植物として扱われた⁸⁾。欧州産カノコソウ

（ワレリアナ根）は、ヨーロッパでその歴史は古く、しかも広く用いられ、古代ギリシャ・ローマ時代から、既に利尿・鎮痛・通經剤として用いられて来た¹³⁾。これが蘭方薬として紹介されたのは、江戸後期になってからようである^{14,15)}。このことは、当時の蘭方薬専門書からも妥当であろう。この欧州産カノコソウ（ワレリアナ根）については、米国薬局方（以下USPと略）では1870年¹⁶⁾、また英国薬局方（以下BPと略）では、1885年には収載されていた¹⁷⁾。その後、USPでは1935年、BPでは1948年で削除された。ところが近年、BPではBP1980で再収載され¹⁸⁾、その後、USPでもUSP2000で再収載された¹⁹⁾。そこで近年の米国および英国での欧州産カノコソウ（ワレリアナ根）についての薬学的評価を考察する目的で、USPについては2000～2011、BPについては1980～2011におけるその規格・試験法の変遷ならびにUSPとBPの欧州産カノコソウ（ワレリアナ根、Valerian）の規格・試験法の対比について検索したので報告する。

以下本文において、ワレリアナ根、Valerianは本品と略す。

2. 検索資料

検索には表1に示した資料を用いた。

*1 日本薬史学会 The Japanese Society of History for Pharmacy.

表 1 検索資料

薬局方	資料名	発行年
USP1926	The Pharmacopoeia of the United States of America 10 Revision	1926
USP2000	The Pharmacopoeia of the United States of America 23 Revision	2000
USP2002	The Pharmacopoeia of the United States of America 25 Revision	2002
USP2005	The Pharmacopoeia of the United States of America 28 Revision	2005
USP2006	The Pharmacopoeia of the United States of America 29 Revision	2006
USP2008	The Pharmacopoeia of the United States of America 31 Revision	2008
USP2009	The Pharmacopoeia of the United States of America 32 Revision	2009
USP2011	The Pharmacopoeia of the United States of America 34 Revision	2011
BP1932	British Pharmacopoeia 1932	1932
BP1980	British Pharmacopoeia 1980	1980
BP1988	British Pharmacopoeia 1988	1988
BP1993	British Pharmacopoeia 1993	1993
BP2000	British Pharmacopoeia 2000	2000
BP2001	British Pharmacopoeia 2001	2001
BP2002	British Pharmacopoeia 2002	2002
BP2003	British Pharmacopoeia 2003	2003
BP2004	British Pharmacopoeia 2004	2004
BP2005	British Pharmacopoeia 2005	2005
BP2009	British Pharmacopoeia 2009	2009
BP2010	British Pharmacopoeia 2010	2010
BP2011	British Pharmacopoeia 2011	2011

3. 検索結果

前項2の資料検索の結果を、表2～3に統括した。

4. 考察

4.1 USP(2000～2011)収載のワレリアナ根, Valerian の規格・試験法の変遷

本品は、USP1870には収載されており¹⁶⁾、その後USP1926まで継続収載されていた²⁰⁾が、USP1935にて各条より削除された。これは、本品の米国市場での需要が衰退したためと考えられる。その後20世紀末までの約70年間、本品は、USPの各条からその姿を消してしまった。ところが21世紀を迎えて改正されたUSP2000で、久しぶりに本品が再登場した¹⁹⁾。これは以前と逆の現象で、近年の米国市場での本品の需要が高まったためと考えられる。すなわち本品およびその含有製剤が米国市場で、新たに流通し始めたためであろう。このことは、メンタルヘルスケアの分野で、鎮静剤としての本品が再評価された結果であり、古

き良き薬に対する価値観の変化の現れでもある。

USP(2000～2011)収載の本品の規格・試験法の変遷についての検索結果については、表2に示した。

USP2000で再収載された本品の各条での記載の大きな特徴は、以前USP1926までは肉眼および顕微鏡における植物の特徴の記載が主であったが、USP2000からは、これ以外に鑑定試験、および以前に規定された「有機異物」「不溶性酸灰」の他にいくつかの項目の純度試験・規格、さらに本品の成分のValerenic acidの容量の定量が新たに規定されたことである¹⁹⁾。これは、以前の本品の肉眼による植物の外観的特徴、顕微鏡での各器官の組織の形態・構造の特徴以外に、植物化学的性質に基づいた同定・化学的な異物の同定、含有成分の容積の定量など、化学的試験による本品の鑑定・同定の規定が加わったものであり、本品の採集・製造に対する基準が以前より厳しくなったことを意味する。このことは、医薬品流通において、本品の品質を向上させるものであり、市場での品質面での安定供給が一層期待できるものになったと言える。さらには本品の本質となる効果が十分に得られるものと考えられる。

USP2000から新たに規定された鑑定試験としては、1) メチレンクロライドによる抽出物成分と氷酢酸・塩酸の混合物との反応、2) 薄層クロマトグラフィーによる本品の含有成分の同定、3) 液体クロマトグラフィーによるValerenic acidのピークの保持時間の同定の3項目が規定された¹⁹⁾。2)については、USP2008で削除されている。本品の肉眼による植物の外観的特徴、顕微鏡での各器官の組織の形態・構造以外に、本品の含有成分の化学的性質に基づいた試験を行うことで、その鑑定・同定をするという新たな化学的基準を示したものであり、背景には、近年の米国での生薬学、植物化学などの薬学水準の目覚ましい進歩が考えられる。こうした薬学水準の向上を十分に反映して、USP2000の各条では、本品の規格・試験法が厳密化したものと考えられる。

純度試験および関係規定としては、以前規定されていた「異なる有機異物」、「不溶性酸灰」以外に、「総灰」、「水分」、「乾燥減量」、「揮発油」、「殺菌剤の残渣」、「微生物の範囲」などの規格が新設された¹⁹⁾。このように本品の純度試験・規格が新たに複数規定された根幹には、米国の薬学水準の向上が考えられる。そして薬学水準を反映したUSP2000での本品の純度試験の厳密化により、市場では品質面で、本品の安定供給が可能になり、メンタルにおいて、本品の効果が十分に発揮できるものになったと考えられる。

本品(欧洲産カノコソウ、ワレリアナ根)には、本邦産

表 2 USP における Valerian の規格・試験法

			USP1926	USP2000～2006	USP2008～2011
包装と保管				光と空気から保護された堅い容器	同左
商標				ラテン語の 2 命法で明記	同左
植物の特徴	肉眼	根茎	直立	直立、完全もしくは縦に切り刻み	同左
			長さ 2～4 cm、直径 1～2 cm	長さ 5 cm、直径 3 cm	
			黄色がかった茶～暗い茶色	黄灰色～薄い灰茶色	
		根茎		多数、細い、殆んど円柱状	同左
				根茎と同じ色	
	組織学 (顕微鏡)	根		長さ約 10 cm、直径 3 mm	
				薄い黄灰色	同左
				長さ各 2～5 cm	
			單一下皮層 分泌細胞	單一層 外皮層 挥発油の球	同左
			(数多くの小球を含む)	内側の樹皮	
鑑定	A メチレンクロライドによる抽出物と水酢酸・25% 塩酸との呈色反応	外皮層の柔組織	外皮層の柔組織	でんぶん粒 単体 丸い 直径 5～15 μ	
			細胞はでんぶんで満ちている	複合 2～6 の成分、直径 20 μ	
			内皮層	その他内皮層	
		根茎	中心柱…維管束をもっている	柔組織 維管束	
			外皮の柔組織…維管束	根の切片 根と異なる	同左
				多數維管束	
	B 薄層クロマトグラフィー			青色	同左
				Rf0.75 Valtrate, isovaltrate	
				0.65 didrovaltrate	
				0.55 acevaltrate	
	C 液体クロマトグラフィー Valerenic acid のピークの保持時間			試験溶液＝標準溶液	同左
総灰				12.0% 以下	同左
不溶性酸灰			酸不溶性灰分 10% 以下	5.0% 以下	同左
水分				12.0% 以下	同左
抽出できる物質 乾燥した残渣の重さ				100 mg 以上 (20%)	同左
揮発性の油				0.5% 以上	同左
殺菌剤の残渣				必要はある	同左
異なる有機物質			5% 以下	2.0% 以下	同左
微生物の範囲	細菌、バクテリアの総数			10,000 per g 以下	10cfuperg 以下
	結合したカビと酵母の総数			100 per g 以下	10cfuperg 以下
	嫌気耐性グラム陰性菌				10 以下
	Salmonella species			不在	同左
	Escherichia Coli			不在	同左
	Staphylococcus aureus			不在	
Valerenic acid の容積	液体クロマトグラフィー			0.05% 以上	同左
	計算式			Valerenic acid の容積百分率	同左
				2000(c/w)(ru/rs) 注 1)	

注 1) c : 標準溶液中の USP Valerenic Acid RS の濃度 mg per mL

w : 試験溶液を準備するために使われた Valerian の重さ mg

ru : 試験溶液から得られた Valerenic acid のピークの反応

rs : 標準溶液から得られた Valerenic acid のピークの反応

カノコソウより含量は少ないものの、精油成分としてのセスキテルペノイドを含み、その他にアルカロイド、モノテルペンのイリドイドなどを含み、これらの成分が組み合わさせて、本品の鎮静効果が発揮されているものと考えられる。本品の根の成分として、Valepotriatesと総称されるイリドイドの検出が報告されており、本品の根に0.5%含有されている。そして本品含有のValerenic acidはすべてこのイリドイドに結合するものらしいとStollは報告している²¹⁾。したがって本品中のValerenic acid($C_{15}H_{22}O_2$)の容積を定量することは、品質だけではなく、その本質となる鎮静効果に対して、重要な目安になるとされる。USP2000の各条には、Valerenic acid($C_{15}H_{22}O_2$)0.05%以上含まれていると記載されている¹⁹⁾。すなわちValerenic acid 0.05%以上という規格に適合した本品は、その効果が十分に発揮できるものと考えられる。Valerenic acidの容積の定量の新設は、本品がUSPに再収載されるまでの約70年の間の生薬学の進歩を示したものと言える。またその容積の測定には、液体クロマトグラフィーを利用しておあり、近年の機器分析の進歩およびこれを用いた生薬成分の分析の進歩を十分に反映しているものと言える。

本品はUSP2000で再収載されて¹⁹⁾から、今日のUSP2011まで継続収載されている^{22~27)}が、その内容は、USP2008で、鑑定試験の薄層クロマトグラフィーによる本品の成分の同定の削除、および純度試験の「微生物の範囲」から「微生物の計算」に変更になった²⁵⁾以外は、大きな変更はなく、USPでの本品の品質基準は確立されたものと言えよう。

Valerian関連製剤として、USP2000から本品(Valerian)の収載と同時に、Powdered Valerianが収載された¹⁹⁾。そしてUSP2002からは、Powdered Valerian Extract, Valerian Tabletsの2品目が新たに収載された²²⁾。USPに示された本品の規格は、これらの製剤の原料となる基礎医薬品としての品質を示したものであり、実際、市場に流通しているのは、Powder, Powder Extract, Tabletsなどの製剤が主流になるとされる。このためUSPで、これらの製剤についての規格・試験法が明示することは、当然、必要なことと言える。一方、これらの製剤の規格・試験法が明示されたことは、近年、米国医薬品市場での流通が高まってきた結果とも考えられるが、今後、本品および関連製剤の米国医薬品市場における需要動態について、検索してみる必要がある。

4.2 BP(1980~2011) 収載のフレリアナ根、Valerianの規格・試験法の変遷

本品は、BPではBP1885には収載されており¹⁷⁾、BP1932まで継続収載されていた²⁸⁾が、BP1948で各条より削除された。これは、本品の英国市場における需要が衰退したためと考えられる。その後1980年までの約30年以上、本品はBP各条から、その姿を消してしまった。ところがBP1980で本品が再収載された¹⁸⁾。これは、1970~1980年にかけて、英国市場で、本品の需要が高まったためと考えられる。すなわち、本品およびその含有製剤が英国市場で、再び流通し始めたか、あるいは、従来からの本品の含有製剤が、自然志向などの時代のブームによって、その需要が急激に高まったものとも考えられる。これについては、今後、当時の英国の医薬品市場における本品およびこの関連製剤の薬業動態について、十分検索してみる必要がある。

BP(1980~2011) 収載の本品の規格・試験法の変遷についての検索結果については、表3に示した。

BP1980で、再収載された本品の各条の記載は、内容が以前より詳細になり、規定項目が増えた。BP1932まで記載があった性状(肉眼および顕微鏡で見られた植物学的特徴)²⁸⁾以外に、鑑定試験、「抽出できる物質」、「硫酸不溶性灰分」が新設された¹⁸⁾。これは、従来の肉眼による外観的特徴、顕微鏡による各器官の組織の形態・構造の特徴以外に、化学的試験による本品の鑑定・同定が加わったものであり、本品の採集・製造に対する基準が以前より厳しくなったことを示唆している。このことは、市場での医薬品流通において、本品の品質を向上させるものであり、品質面での安定供給を可能にしたものと言える。これにより本品の本質となる効果が十分に得られるものと考えられる。

BP1980で新設された鑑定試験には、1)ジクロロメタンによる抽出成分と氷酢酸・塩酸の混合物との反応、2)薄層クロマトグラフィーによる本品の含有成分の同定の2試験が規定された¹⁸⁾。鑑定などの化学試験の新設は、英国での化学技術の進歩による薬学水準の向上を示唆しているものと言える。

BP1988でも、鑑定試験として、この2試験が継続した。薄層クロマトグラフィーについては、照会溶液の成分の変更など試験方法の改良により、Valerenic acidの検出も可能になった²⁹⁾。これは、試験方法の改良による検出感度の向上を示しており、薄層クロマトグラフィーによるValerenic acidの検出は、本品の鑑定で、重要な指標となると考えられ、この成分の検出を可能にした意義は大きいものと言える。この他に、「硫酸不溶性灰分」13.0%→

表 3 BP における Valerian

			BP1932	BP1980		
定義						
特徴	肉眼	根茎	直立	ベージュ～薄い灰色		
				がかった茶色		
				円錐形～円筒形		
			長さ 2～4 cm	長さ 5 cm, 直径 3 cm 以上		
		根		円柱状 根茎と同じ色		
			長さ 2～10 cm	直径 1～3 mm 時々 10 cm 以上		
		ストロン		薄いベージュ色		
		組織学（顕微鏡）	外皮細胞…揮発油含有	横の切断, 外皮層		
			外皮と木髄の柔組織	分泌細胞-揮発性の油の小滴		
			でんぶん粒	内側の樹皮：でんぶん粒 単体・複合		
				その他内皮層：柔組織		
				新生組織 維管束など		
鑑定	A ジクロロメタンによる抽出物と 6M 酢酸・7M 塩酸との呈色反応	根	外皮の柔組織…でんぶん粒	横の切片 根と類似		
			内皮細胞…揮発油含有			
		粉	包水クロラール			
			glycerol			
抽出できる物質	B 薄層クロマトグラフィー	検出成分		青色		
硫酸不溶性灰分				15% 以上		
				13% 以下		
揮発性の油						
酸不溶性灰分						
塩酸不溶性灰分						
異物			有機異物 5% 以下			
乾燥減量						
総灰分			灰分 10% 以下			
分析試験	揮発性の油					
	Sesquiterpenic acid 液体クロマトグラフィ					
	計算式					
保管						
作用と利用						

注1) A₁ : 照会溶液で得られたクロマトグラムでダントロンによるピークの面積
 A₂ : 試験溶液で得られたクロマトグラムで acetoxy Valerenic acid によるピークの面積
 A₃ : 試験溶液で得られたクロマトグラムで Valerenic acid によるピークの面積
 m₁ : 照会溶液を調整するに使ったグラム（単位）でのダントロンの質量
 m₂ : グラム（単位）での試験された薬の質量

の規格・試験法

BP1988, 1993	BP2000	BP2001～2005	BP2009～2011
1993 より	精油: 全形葉 5ml/kg 以上	精油 同左	精油 全形葉 最少量 4ml/kg, 切断葉 最少量 3ml/kg
0.5%v/w 以上の揮発性の油	: 切断葉 3ml/kg 以上	Sesquiterpenic acids 0.17%以上	Sesquiterpenic acids 全形葉 0.17percent m/m 切断葉 0.10percent m/m
黄ばんだ灰色～薄い灰色	黄灰色～薄い茶灰色	同左	同左
がかった茶色			
同左	同左	同左	同左
同左	長さ 50 mm 直径 30 mm	長さ 約 50 mm	同左
同左	同左	同左	同左
薄い黄ばんだ灰色			
	長さ 20 mm～50 mm	同左	同左
同左			
横の切片 根と異なる			
	樹脂、精油の小滴	同左	樹脂、精油の小滴 小さい群 硬細胞
			大きい群 硬細胞
	柔組織細胞の破片	同左	でんぶん粒 4～6 の成分の複合
	でんぶん粒 単一: 直径 5～15 μm		単一: 不規則、直径約 15 μm, 丸めている
	丸いか細長く伸びている		
	複合: 2～6 の成分		
同左			
Valerenic acid, valtrate	fluorescein の帯	同左	Valerenic acid の帯
isovaltrate	～hydroxy valerenic acid		
acetoxy valerenic acid	Sudan redG～Valerenic acid		acetoxy Valerenic acid の帯
同左	残基の重さ 0.1 g 以上 (20%)		
15% 以下			
0.5%v/w			
7% 以下			
	5.0% 以下	同左	最大 5.0%
	茎の基部 5% 以下	同左	茎の基部 最大 5%
	他の異物 2% 以下		他の異物 最大 2%
	12.0% 以下	同左	最大 12.0%
1993 より	12.0% 以下	同左	最大 12.0%
	同左	同左	同左
		Sesquiterpenic acids の容積百分率	Valerenic acid として表わした Sesquiterpenic acids の
		acetoxy Valerenic acid + Valerenic acid	容積百分率
		$\frac{\left[\frac{A_2 \times 11.51}{A_1} + \frac{A_3 \times 8.09}{A_1} \right] \times m_1}{m_2}$ 注 1)	$\frac{(A_1 + A_2) \times m_2 \times p \times 5}{A_3 \times m_1}$ 注 2)
よく閉じた容器 光から保護	同左	同左	同左
鎮静剤	同左	同左	同左

注 2) A_1 : 試験溶液で得られたクロマトグラムで acetoxy Valerenic acid によるピークの面積

A_2 : 試験溶液で得られたクロマトグラムで Valerenic acid によるピークの面積

A_3 : 照会溶液で得られたクロマトグラムで Valerenic acid によるピークの面積

m_1 : グラムでの試験された葉の質量

m_2 : グラムでの照会溶液を調整するのに使われた Valerian の標準化した乾燥エキス CRS の質量

p : Valerian の標準化した乾燥エキス CRS での Valerenic acid の容積百分率

15.0%と改定され、また「酸不溶性灰分」7.0%以下の規定が新設された。さらに分析試験として、揮発油（精油）の定量が新設され、その規格が0.5%v/w以上と規定されたことは、大きな特徴である²⁹⁾。揮発油の規定も、本品の品質を示す必要な指標であり、この規格は、市場での本品の品質を向上させたものと言える。

BP2000からは、今まで記述、特徴の項目に記載されていた肉眼による外観的特徴の記述が、鑑定試験の1項目として規定された。一方、顕微鏡での各器官の組織の形態・構造の特徴の記述は削除された。さらにこの他、本品の粉末に関して、顕微鏡での組織細胞の形態・構造について新たに規定されたことは、この改定の大きな特徴である³¹⁾。これは、BP2000の改定で、Powdered Valerianが各条から削除されたため、その一部となる顕微鏡での特徴の記載が、ここに移された形となったためである。

薄層クロマトグラフィーによる鑑定では、この改定で、照会溶液の成分の一部がまた変更になり、さらに試験溶液の調製方法も変更になるなど、試験方法が改良された³¹⁾。これによって、Valerenic acidおよびHydroxy Valerenic acidの検出が可能になり、その検出感度および試験精度の向上が窺える。このようにBPの改正ごとに、本品の鑑定で、薄層クロマトグラフィーの試験方法の改良が行われたことは、時代の流れに伴った、英国の化学技術の進歩による薬学水準の向上を示唆しているものと言える。

なお、BP2000の改定で、本品の抽出成分と酢酸・塩酸の混合物の反応は削除された³¹⁾。

純度試験およびその規格としては、「異物」、「乾燥減量」、「総灰分」が新設された。また「酸不溶性灰分」、「硫酸不溶性灰分」が削除され、「塩酸不溶性灰分」が新設された。「抽出できる物質」については、15%→20%と改定された³¹⁾。

精油測定については、試験溶液の調製方法の一部に変更があった以外は、従来と同様の規定である。その規格については、各条の定義で、全形薬に対して精油5ml/kg以上、切斷薬に対して精油3ml/kg以上と規定され、厳密化した³¹⁾。これらについても、時代の流れに伴った、英国の生薬学をはじめとした薬学水準の向上を十分に反映した改定と言える。

BP2001の改定では、本品の分析試験で、従来の精油測定およびその規格の他に、本品中のSesquiterpenic acidsとして、Valerenic acidおよびacetoxy Valerenic acidについて、液体クロマトグラフィーを利用して測定する試験が新設されたことが、大きな特徴である³²⁾。これは、近年の機器分析の進歩およびこれを用いた生薬成分の分析の

進歩を十分に反映したものと言える。Sesquiterpenic acidsとしてのValerenic acidの容積は、精油含量とともに、本品の品質を示す一つの指標となる。すなわち、これは、本品が鎮静効果を發揮するのにあたって、重要な成分となるからである。BP2001からは、本品の各条の定義で、Valerenic acid ($C_{15}H_{22}O_2$: 234)として表わしたSesquiterpenic acids 0.17%以上…と規定され、規格がまた厳密化した³²⁾。したがって本品中のSesquiterpenic acidsとして、Valerenic acidsおよびacetoxy Valerenic acidの容積を測定して、この0.17%以上という規格に適合したものはその治療効果が十分期待できるものと考えられる。

なおBP2001の改定で、「抽出できる物質」の規定は削除になった。

BP2002～2005の改定では、本品の規格・試験法について、大きな改正は見られなかった。その後2009年まで、BPの改定はなかった^{33)～36)}。

BP2009では、本品の規格・試験法について、試験方法などの記載に大きな改正が見られた³⁷⁾。

顕微鏡での本品の粉末の組織細胞の形態・構造については、表2に示したように、その記載内容が大幅に改正された³⁷⁾。

薄層クロマトグラフィーによる定性分析では、照会溶液の調製にあたって、試薬が5mg fluoresceinR, 5mg sudan red GRから5mg acetoxy Valerenic acid R, 5mg Valerenic acid Rに改定され、また移動相の溶媒の種類・組成が一部改定になった。この改定により、Valerenic acidおよびacetoxy Valerenic acidの検出が可能になり、試験精度の向上が窺える³⁷⁾。これも、英国の化学試験の進歩に伴った薬学水準の向上を示唆しているものと言える。

液体クロマトグラフィーを利用したSesquiterpenic acidsの定量については、照会溶液の試薬がdantron R 30 mg→Valerenic acid 1.0mgに相当する量のValerianの標準化した乾燥エキス CRSに改定された。これに伴い、液体クロマトグラフィーの結果から計算されるSesquiterpenic acidsの容積百分率は、acetoxy Valerenic acidとValerenic acidの両者の容積百分率の合計で表わした従来の方式から、Valerenic acidとして、Sesquiterpenic acidsの容積百分率を計算する方式に改定になった³⁷⁾。この方式により算出される数値は、本品の定義のValerenic acid ($C_{15}H_{22}O_2$: Mr 234.3)として表わしたSesquiterpenic acids最少量0.17percent m/mという記述³⁷⁾に対応した厳密的な結果になると言える。

なおBP2009の改定で、本品のSesquiterpenic acidsの

規格については、whole or fragmented drug と cut drug に分けて規格が設けられ、whole or fragmented drug に関しては、従来通り最少量 0.17percent m/m、そして新たに cut drug に関しては、最少量 0.10percent m/m と設けられ、その規格が厳密化した³⁷⁾。この改定は、英国での液体クロマトグラフィーなどの機器分析を利用した生薬成分の定量分析の進歩を十分に反映した改正と言える。そしてこのように Valerenic acid として算出した Sesquiterpenic acids の容積百分率は、本品の品質規格を示すうえで、より信頼性の高いものとなり、市場では、より高品質の本品の流通・供給を可能にしたものと考えられる。これにより本品の効果は、消費者に十分に享受されるものと考えられる。

一方 BP2009 より、Valerian 関連製剤として①Valerian Dry Hydroalcoholic Extract, ②Valerian Tincture の 2 品目が新たに収載された³⁷⁾。これは、近年英國市場で、頻繁に流通そして汎用されている Valerian 製剤を反映した収載であり、このことから、英國での本品の医薬品としての地位の向上が窺える。BP2010 では、③Valerian Dry Aqueous Extract がさらに新収載された³⁸⁾。また BP2011 では、本品の各条中の Cut drug については、独立して④Cut Valerian として新たに収載された³⁹⁾。これは、英國の生薬学の学術レベルの向上によるものと考えられる。そして本品は、その Cut drug (Cut Valerian) としての使用頻度が高いことが窺える。②Valerian Tincture については、かつて BP1885 で、Tincture of Valerian として収載されていた¹⁷⁾が、BP1898 の改訂で削除された。その後約 110 年以上も、BP からその姿を消してしまったが、近年、このように BP に再収載されたことは、英國で医薬品製剤として、再評価されたためと考えられる。では、なぜ再評価されたのか、十分検証してみる必要がある。

4.3 USP と BP のワレリアナ根 Valerian の規格・試験法の対比について

本品については USP では、USP2000 より¹⁹⁾、また BP では、BP1980 より¹⁸⁾再収載された。どちらもその基原は、Valeriana officinalis Linne (欧洲産ワレリアナ根) で共通しており、しかも「その地下の部分より成っている」という記述にも共通性が見られる。なお BP では、BP2001 より「完全もしくは破片化した地下の部分より成っている」と改訂された³²⁾。

規格・試験法については、表 2 および表 3 を参照すると、USP と BP でいくつかの違いが見られる。

植物の特徴については、肉眼で見られる根茎、根、スト

ロンなどの器官の外観的特徴の内容の記載が、BP では、BP1980 に再収載されてから、その改訂ごとに記載内容が部分的に改訂され^{29,30)}、BP2000 では、これと同年代の USP2000 と殆んど同じであった^{19,31)}。なおこの記載は、今日の USP2011 まで変更なく継続している^{22~27)}。また BP では、BP2001 の改訂で、一部分改訂があった³²⁾以外は、今日の BP2011 まで継続している^{33~39)}。したがって植物の外観的特徴に関しては、両者は同一水準にあると言える。次に顕微鏡で見られる各器官の組織の形態・構造の記載については、BP では、BP1980 に再収載されて¹⁸⁾ BP1988 の改訂で、その内容が一部分改訂されて²⁹⁾、そのまま BP1993 まで継続した³⁰⁾。USP では、USP2000 で再収載されて¹⁹⁾、その内容は BP (1988~1993) のそれと^{29,30)}殆んど同じであり、今日の USP2011 まで継続している^{22~27)}。しかし BP では、BP2000 の改訂で、顕微鏡での各器官の組織の形態・構造の記述が削除された。一方で、本品の粉末の顕微鏡下での組織細胞の形態・構造について新設された³¹⁾。このように本品の植物学的特徴に基づいた規格・鑑定に関しては、今日の USP と BP に至るまでの間に、大きな差異が生じてきた。すなわち顕微鏡での各器官の組織の形態・構造などの植物学的特徴に関して、米国と英國では、本品の鑑定における価値観に、違いがあることが窺える。

鑑定試験については、BP1980 では、①本品のジクロロメタンによる抽出物と氷酢酸・塩酸の混合物との反応による呈色、②薄層クロマトグラフィーによる本品の含有成分の定性の 2 試験が規定されており¹⁸⁾、③薄層クロマトグラフィーについては、BP の改訂ごとに、照会溶液の試薬、移動相の溶媒組成などが改訂され、これにより、検出・同定される本品の含有成分も変わり^{29~39)}、今日の BP2011 では、Valerenic acid および acetoxy Valerenic acid の検出を可能にした^{37~39)}。なお①の試験については、BP2000 の改訂で削除された¹⁸⁾。また BP2000 からは、薄層クロマトグラフィーの試験溶液の調製において、抽出溶媒はジクロロメタン→メチレンクロライドに変更になった¹⁸⁾。一方、本品が再収載された USP2000 では、BP と類似の試験として、①本品のメチレンクロライドによる抽出物と氷酢酸・塩酸の混合物との反応による呈色、②薄層クロマトグラフィーによる本品の含有成分の定性の 2 試験が規定された。この他に USP 独自の試験として、③液体クロマトグラフィーによる Valerenic acid の容積の試験で得られた、そのピークの保持時間も鑑定試験として規定している¹⁹⁾。なお USP2008 で、②の薄層クロマトグラフィーによる定性試験は削除された²⁵⁾。このように一時期において、USP

と BP で、本品の鑑定試験に共通性が見られた。すなわち USP2000～2006^{19,22～24)} と BP2000～2005^{31～36)} で、使用する試薬などに違いが見られたものの、薄層クロマトグラフィーを利用して、その含有成分の定性分析を行うという共通性が窺える。しかし今日の USP2011 と BP2011 を比較してみると、改正の結果として、USP では、①氷酢酸・塩酸の混合物との呈色反応、②液体クロマトグラフィーの 2 試験の採用²⁷⁾ に対して、BP では、①植物学的特徴、②薄層クロマトグラフィーの 2 試験を鑑定試験として採用している³⁹⁾。これは、本品の鑑定に使う試験法の採用にあたっての USP と BP の選考結果の違いであり、ここに本品の鑑定に利用できる各試験法に対して、両者には利用価値観に違いが見られる。

分析試験については、BP1988 から精油の測定が規定され²⁹⁾、今日の BP2011 まで継続している^{30～39)}。BP2001 では、本品中の Sesquiterpenic acids の容量として、Valerenic acid および acetoxy Valerenic acid について液体クロマトグラフィーを利用して測定する試験が新設され、それは両者の合計として計算された。同時に Valerenic acid ($C_{15}H_{22}O_2$: 234) として表わした Sesquiterpenic acids 0.17%…と規格が定義された³²⁾。BP2009 の改定では、照会溶液の試薬が dantronR→Valerian の標準化した乾燥エキス CRS に変更になり、これに伴ない、Valerenic acid として表わした Sesquiterpenic acids の容積百分率を算出する方式に改定された³⁷⁾。この方式で算出された Sesquiterpenic acids の容量は、従来の方式より、一層信頼性の高い値として活用できるものと言える。一方 USP 2000～2001 では、精油の規格は Volatile oil 0.5% 以上と規定されているが、その試験法については規定されていない^{19,22～27)}。また Sesquiterpenic acids としての Valerenic acid の規格・試験ではなく、Valerenic acid 単独の規格・試験が規定されており、その規格は、Valerenic acid ($C_{15}H_{22}O_2$) 0.05% 以上と記載され、Content of Valerenic acid として、BP と同様に液体クロマトグラフィーを利用して測定する試験が設けられている。その標準溶液の試薬は USP Valerenic Acid RS で、測定結果データから Valerenic acid の容積百分率を求める算出方式は、BP とは異なり、USP 独自の方式を採用している^{19,22～27)}。このように USP では、Valerenic acid 単独の規格・試験に対して、BP では、Valerenic acid としての Sesquiterpenic acids の規格・試験を設けており、本品の含有成分に対する規格・分析試験に大きな違いが見られる。これは、USP、BP ともに、それぞれの国の生薬学における本品の学術レベルに基づい

て、その規格・試験法が採用されているためと考えられる。また米国では、本品の品質基準として、Valerenic acid の含有量を重要視していることが窺える。これは、米国市場の流通事情を反映したものと考えられる。本品の鎮静効果は、これに含まれているいくつかの成分の組み合わせで発揮しており、その中で Valerenic acid の占める割合が大きいものであると考えると、Valerenic acid という 1 つの成分に限定して、規格・試験を設けることは、品質だけではなく、効果を保障するということでも、意義は大きいものと言える。

今日の USP および BP に収載されている Valerian 関連製剤は、種類が全く異なっている。USP2011 では、①Powdered Valerian, ②Powdered Valerenic Extract, ③Valerenic Tablets の 3 品目が収載されている²⁷⁾。BP2011 では、①Valerian Dry Hydroalcoholic Extract, ②Valerenic Tincture, ③Valerian Dry Aqueous Extract, ④Cut Valerian の 4 品目が収載されている³⁹⁾。これは、米国と英国で、本品を実用化するうえでの製剤的工夫（製剤計画）の違いを示唆しているものと考えられる。また実際、市場で流通している Valerian 製剤の違い、すなわちマーケティングにおける Valerian 製剤の違いを示しているものと言える。

5. む す び

本品 Valerian は、以前 JP 収載カノコソウ (*Valeriana fauriei Briquet*) の近縁植物とされており、JPVIII (1971) までは、基原は *Valeriana officinalis Linne var latifolia Miquel* と記載されていた⁸⁾。本品は、USP では、USP1926 まで²⁰⁾、BP では、BP1932 まで収載されていた²⁸⁾が、その後削除された。ところが近年、BP では、BP1980 で再収載され¹⁸⁾、その 20 年後、USP では、USP2000 で再収載された¹⁹⁾。近年の米国および英国での本品についての薬学的評価を考察する目的で、USP2000～2011 および BP1980～2011 での本品の規格・試験法の変遷ならびに USP と BP の本品の規格・試験法の対比について検索した。

USP および BP とともに、本品の規格・試験法について、かつては肉眼および顕微鏡で見られた植物学的特徴の記述が中心であったが、再収載後はこの他に、化学的性質に基づいた鑑定試験、純度試験・規格、さらに機器分析を利用した含有成分の定量試験が新設されたことが共通の特徴として窺える。BP では、再収載が 1980 年で¹⁸⁾、USP よりも 20 年ほど早く、改正ごとに規格・試験法の項目および内容に改変が見られた^{29～39)}。

現行の USP2011 と BP2011 を対比してみると、BP2011 まで継続の薄層クロマトグラフィーを利用した鑑定試験^{18,29~39)}は、USP では、USP2008 で削除になった²⁵⁾。定量試験で、精油については、BP では、その規格と試験方法の記載がある³⁹⁾のに対して、USP では、規格のみの記載になっている²⁷⁾。また本品含有の Valerenic acid の定量試験については、USP では、液体クロマトグラフィーを利用した試験で、Valerenic acid 単独の容積百分率を求めており²⁷⁾、BP では、同様の試験で、Sesquiterpenic acids としての Valerenic acid の容積百分率を求めている³⁹⁾。

このように現行の USP と BP の対比で、各条に採用されている本品の規格・試験法の項目および内容に、いくつか違いが見られた。USP および BP で、本品の規格・試験法の採用選考に当って、それぞれの国での生薬学における本品の学術水準を十分に反映したものと考えると、これは、米国と英国では、本品の学術面で、部分的に薬学的価値観に違いがあることを示しているものと考えられる。

しかしながら USP および BP で、本品の規格・試験法について、再収載後はともに化学的な面で充実した。特に BP では、改正ごとに充実している。これは、生薬学、分析化学、製剤学などの薬学水準の向上を十分に反映した改正であったためと言える。また近年の米国および英国の流通市場で、本品の需要の増加が要因となって、規格・試験法が化学面で厳密化したためとも言える。一方 USP および BP で、改正ごとに Valerian 関連製剤の収載品目が増えており、このことからも、市場での本品に対する必然的要求が、USP および BP で、本品の収載およびその規格・試験法の改正に対して、歯車をかけたものと考えられる。

以上近年、USP および BP で、本品が再収載された要因として、各国市場での本品の流通需要の増加を背景とした、局方審査における再評価が考えられる。では、なぜ本品が市場および局方で再評価されたか、近年の各との本品の流通事情の変化を調べた上で、十分検証してみる必要がある。このことについては、別の機会に報告する。

6. おわりに

近年、わが国では、欧州産カノコソウ（ワレリアナ根）を含んだサプリメントがいくつか市場で流通している。その含有ワレリアナ根は欧州などからの輸入品と考えると、その原産の品質基準となる局方（USP, BP）におけるその規格・試験法の検索結果から、わが国で流通されているサプリメントに含まれているワレリアナ根の品質は十分に信頼できるものと考えた。

参考文献および注

- 1) 柳沢清久：薬史学雑誌，25, 41~54 (1990).
- 2) 柳沢清久：薬史学雑誌，25, 128~134 (1990).
- 3) 柳沢清久：薬史学雑誌，26, 79~86 (1991).
- 4) 柳沢清久：薬史学雑誌，27, 40~49 (1992).
- 5) 柳沢清久、山田光男：薬史学雑誌，27, 96~101 (1992).
- 6) 柳沢清久、山田光男、松本仁人：薬史学雑誌，30, 36~45 (1995).
- 7) 日本公定書協会：第十六改正日本薬局方解説書，廣川書店，東京，D142~146 (2011).
- 8) 日本公定書協会：第八改正日本薬局方解説書，廣川書店，東京, pp. 1267~1268 (1971).
- 9) 内務省衛生局：日本薬局方註釈，pp. 1162~1166 (1890).
- 10) 横村清徳、伊勢錠五郎：改正日本薬局方隨伴，5版，島村利助等刊, pp.4~5 (1891).
- 11) 下村順一郎：第三改正日本薬局方注解，南江堂、蒼虹堂, pp. 1049~1051 (1901).
- 12) 林照寿等：第四改正日本薬局方註釋全書，関口書房，東京, pp. 588~589 (1921).
- 13) 本間尚次郎、畠山好雄：名寄叢業，第8巻，北の薬用植物，市立名寄図書館，名寄, pp. 114~117 (1988).
- 14) 清水藤太郎：日本薬学史，南山堂，東京, pp. 92~134 (1949).
- 15) 小泉螢次郎：増訂と漢葉考復刻再版，生々会出版部，東京, pp. 79~82 (1971).
- 16) Pharmacopoeia of USA V, p. 52 (1870).
- 17) British Pharmacopoeia 1885, pp. 456~457 (1885).
- 18) British Pharmacopoeia 1980, pp. 470~471 (1980).
- 19) Pharmacopoeia of USA 2000, pp. 2533~2534 (2000).
- 20) Pharmacopoeia of USAX, p. 419 (1926).
- 21) 刈米達夫：最新生薬学〔第三改稿版〕奥付，廣川書店，東京, pp. 62~66 (1980).
- 22) Pharmacopoeia of USA 2002, pp. 2638~2640 (2002).
- 23) Pharmacopoeia of USA 2005, pp. 2133~2136 (2005).
- 24) Pharmacopoeia of USA 2006, pp. 2384~2386 (2006).
- 25) Pharmacopoeia of USA 2008, pp. 1000~1002 (2008).
- 26) Pharmacopoeia of USA 2009, pp. 1080~1084 (2009).
- 27) Pharmacopoeia of USA 2011, pp. 1245~1248 (2011).
- 28) British Pharmacopoeia 1932, pp. 480~481 (1932).
- 29) British Pharmacopoeia 1988, p. 592 (1988).
- 30) British Pharmacopoeia 1993, pp. 696~697 (1993).
- 31) British Pharmacopoeia 2000, pp. 1573~1574 (2000).
- 32) British Pharmacopoeia 2001, pp. 1683~1684 (2001).
- 33) British Pharmacopoeia 2002, pp. 1767~1769 (2002).
- 34) British Pharmacopoeia 2003, pp. 1914~1916 (2003).
- 35) British Pharmacopoeia 2004, pp. 2009~2011 (2004).
- 36) British Pharmacopoeia 2005, pp. 2047~2048 (2005).
- 37) British Pharmacopoeia 2009, pp. 3573~3576 (2009).
- 38) British Pharmacopoeia 2010, pp. 3752~3756 (2010).
- 39) British Pharmacopoeia 2011, pp. 3664~3669 (2011).

Summary

Valerian, a plant closely resembling Japanese valerian (*Valeriana fauriei* Briquet) has been listed in the Japanese pharmacopoeia (JP). In JPVIII (1971), the origin is stated as *Valeriana officinalis* Linne var *latifolia* Miquel. Valerian was listed in the 1926 United States pharmacopoeia (USP) and the 1932 British pharmacopoeia (BP). It was deleted from the USP and BP after that. However, Valerian was listed again in the BP in 1980 and in the USP twenty years after that in 2000. In this study, we discuss transitions of the standards and test methods of valerian described in the USP (2000~2011) and BP (1980~2011) and compare the USP and BP. The objective is to study to the pharmacological evaluation of valerian in USA and Britain.

The standards and the test methods of valerian in early entries mainly described botanic characteristics together with macroscopic and microscopic features. However after valerian was listed again, the entries newly included identification tests, purity tests, standards and qualitative analysis of the components containing valerian used in mechanical analysis. This is based on the chemical properties and is a common feature in the USP and BP.

There were some differences found in the items and the contents of the standards and the test methods of valerian when comparing the present USP and BP. It is thought that this reflects differences in the sense of values in pharmacy for the scientific aspects of valerian between USA and Britain.

However, after Valerian was listed again, the standards and the test methods of valerian in the USP and BP included substantial information on chemical aspects. This sufficiently reflects the progress of the pharmacological level. Another factor is the increase in demand for valerian in the US and British markets in recent years. In addition, every time an amendment has been made to the USP and BP, the valerian drugs have increased. This is considered to be a necessary requirement for valerian to be listed again and to amend the standards and test methods of valerian in the USP and BP.

As described above, valerian has been listed again in the USP and BP in recent years. A factor in this reevaluation of valerian is thought to be based on the increase in the demand in the markets of each country. It is necessary to examine the changes in the circulation of valerian in each country in recent years and investigate the reason that valerian was reevaluated in the market and the USP and BP.

光学活性医薬品・関連技術の史的変遷（第1報） —アミノ酸の光学分割史—

吉岡龍藏^{*1}, 松前裕明^{*2}, 荒井裕美子^{*3}, 柳原統子^{*3}, 松本和男^{*4}

A Historical Review of Chiral Drugs and Related Techniques. Part I : History of Optical Resolution Techniques of Amino Acids

Ryuzo Yoshioka^{*1}, Hiroaki Matsumae^{*2}, Yumiko Arai^{*3},
Noriko Sakakibara^{*3} and Kazuo Matsumoto^{*4}

(Received March 30, 2012)

はじめに

アミノ酸のL-グルタミン酸・モノナトリウム塩（L-グルタミン酸ソーダ）は化学調味料の旨味成分であり、他のアミノ酸も立体構造によって甘み、酸味などが異なることがよく知られている。さらに、生命体に目を向けると、タンパク質の構成成分である α -アミノ酸はグリシンを除いてL型を基本とし、生命関連物質である糖類はD型を基本としている。このように、地球上の生命体を維持している生物活性化合物の多くは、立体構造（3次元構造）を有し、L型とD型のどちらかの対掌体（立体異性体）が特異な機能性を有することが無数にある。

この立体異性体（光学異性体）の概念を発見したのは、フランスの物理学者パストゥールである。この概念は、パストゥール自身がルーペとピンセットで一対の対掌体を分離（光学分割）したことによるものである。彼のこの業績は広く世に知られており、これを語らずして光学分割技術の歴史を語ることはできない。

本稿では、パストゥールが発見した光学異性体の概念、

光学分割の方法論、それを活用した天然型アミノ酸の製法、さらにそれらの工業的発展の歴史的経緯について述べたい。

1. 光学分割の歴史

1700年代～1900年にかけて発見・発明された光学異性体・光学分割に関する主なリストを表1に示す^{1~23)}。

1.1 ビオの旋光性の発見

パストゥールの大発見に至る前、1812年にフランスの物理学者ビオ（J.B. Biot, 1774～1862年）は、糖、酒石酸、カルンファーあるいはテレピン油のような天然有機化合物が、液体または溶液の状態で光を当てるとき偏光面を回転させる性質（旋光性）をもっていることを発見した²⁾。この旋光性の発見は光学異性体の旋光度を測定する機器（旋光計）の開発へと繋がり、ひいてはパストゥールの大発見の一助となつた。また、ビオは水晶の旋光能を測定して右旋性と左旋性のものが二種類あることを発見した。この二種類の水晶は、後にハーシェル（J.F.W. Herschel）によって互いに鏡に映した関係（鏡像異性体）にあることが明らかにされた（図1）⁴⁾。

^{*1} 田辺三菱製薬(株) プロセス化学研究所 Mitsubishi Tanabe Pharma Corporation Process Chemistry Research Laboratories. 3-16-89, Kashima, Yodogawa-ku, Osaka, Osaka 532-8505.

^{*2} 田辺三菱製薬(株) バイオプロセス研究所 Mitsubishi Tanabe Pharma Corporation Bioprocess Research Laboratories. 3-16-89, Kashima, Yodogawa-ku, Osaka, Osaka 532-8505.

^{*3} (財)日本医薬情報センター (JAPIC) Japan Pharmaceutical Information Center. 2-12-15 Shibuya, Shibuya-ku, Tokyo 150-0002.

^{*4} 京都大学化学研究所 Institute for Chemical Research, Kyoto University. Gokasho, Uji, Kyoto 611-0011.

表 1 光学分割に関する主な発見・発明史 (1700~1900 年)

西暦(和暦)年	発見・発明者(国籍)	発見・発明事項	文献
1769(明和6年)	C.W. Scheele(瑞)	酒石から酒石酸を発見。パラ酒石酸(acide paratartariqué)と命名。	—
1801(享和元年)	R.J.Hauy(仏)	結晶学者、水晶の結晶形態に左と右があることを発見。	—
1811(文化8年)	D.F. Arago(英)	水晶が光学活性であることを発見。	1
1812(文化9年)	J.B. Biot(仏)	物理学者、ある種の物質が偏光面を回転する能力(旋光性)を有していることを発見。水晶には左旋性と右旋性があることを発見。	2
1815(文化12年)	J.B. Biot	天然酒石酸の塩はすべて右旋性であることを報告。	3
1822(文政5年)	J.F.W. Herschel(英)	水晶を右水晶、左水晶に分類できることを発見。	4
1824(文政7年)	J.V. Liebig(独) L.J. Gay-Lussac(英)	シアノ酸塩と雷酸塩との比較から分子の構造異性体の概念が生まれる。	5
1826(文政9年)	L.J.Gay-Lussac	ブドウ酸を発見し“acide racémique”と命名。ラセミ体(racemate)の語源。	6
1830(天保元年)	J.J. Berzelius(瑞)	酒石酸とブドウ酸は化学的に同一組成分子であることを提唱。	—
1831(天保2年)	J.J. Berzelius	ブドウ酸を“acide paratartariqué”(パラ酒石酸)と呼ぶ。“corps isomériques”または“corps homosynthétiques”と命名。isomer(異性体)の語源。	7
1845(弘化2年)	J.B. Biot	固体だけでなく、液体や溶液(テレピン油、レモン油、蔗糖溶液、樟脑のアルコール溶液)にも旋光性があることを発見。	—
1845(弘化2年)	M. Faraday(英)	物理化学者、光学不活性な物質に磁場をかけ、螺旋状に電流を流すと弱光学活性が誘起されることを発見(円偏光二色性、ファラデー効果)。	—
1847(弘化4年)	L. Pasteur(仏 24歳)	学位論文「1. 液体の旋光能に関する現象の研究、2. 液体の旋光能を化学の諸問題に応用する試み」を発表。	—
1848(嘉永元年)	L. Pasteur(25歳)	ブドウ酸結晶を顕微鏡下で左右に選別(光学分割の端緒)。「結晶形と化学構造の間に存在する関係、および旋光能の原因に関する研究」を発表。	8
1851(嘉永4年)	L. Pasteur(28歳)	リンゴ酸、アスパラギン酸の研究にも着手。	9
1852(嘉永5年)	L. Pasteur(29歳)	ストリキニン、ブリシン、シンコニン、キニンと右旋性及び左旋性酒石酸との塩の性質について発表(ジアステレオマー分割の端緒)。	10
1853(嘉永6年)	L. Pasteur(30歳)	ラセミ化反応(酒石酸のシンコニン塩を170°Cで5-6時間加熱)を発見。メソ酒石酸を発見。	11
1853(嘉永6年)	L. Pasteur(30歳)	「酒石酸のブドウ酸への変換、不活性酒石酸の発見、ブドウ酸を右酒石酸および左酒石酸に分割する新しい方法」を発表。	12
1857(安政4年)	L. Pasteur(34歳)	「乳酸発酵の研究」を報告。	—
1858(安政5年)	L. Pasteur(35歳)	微生物、カビ(<i>Penicillium glaucum</i>)によるブドウ酸の分割を発表(生化学的分割の端緒)。	13
1860(万延元年)	L. Pasteur(37歳)	ブドウ酸の分割発見から約10年間の科学的業績を立体化学面から講演。	—
1860(万延元年)	W.H. Perkin(英)	ドウバラと共にラセミ酒石酸の合成に成功。	—
1866(慶應2年)	H. Ritthausen(独)	グルタミン酸を発見。	—
1866(慶應2年)	D. Gernez(仏)	優先晶析分割法を考案。	14
1872(明治5年)	L. Pasteur(49歳)	蚕病の研究で有名になり、結晶学の仕事から完全に遠ざかる。	—
1873(明治6年)	J. Wislicenus(独)	右旋性乳酸とラセミ乳酸の比較から、4つの置換基が空間的に異なる配置説を発表(立体化学はパストゥールの酒石酸とこの乳酸の研究に基づいて発展)。	15
1874(明治7年)	L. Pasteur(51歳)	「Dissymétriqueな力についての考察」を発表。	16
1874(明治7年)	J.H. Van't Hoff(蘭)	「炭素四面体説」を提唱。	17
1874(明治7年)	J.A. Le Bel(仏)	「有機化合物の分子式とその溶液の旋光能との関係について」を発表。	18
1875(明治8年)	A.C. Holtermann(蘭)	医師、パストゥールの「酒石酸とその塩の旋光性」を日本に紹介。	19
1881(明治14年)	O. Schmiedeberg(独)	馬尿酸が腎臓抽出液によってグリシンと安息香酸に分解することを発見。	20
1884(明治17年)	L. Pasteur(61歳)	パリの化学会で立体化学の回顧談「La dissymétrie moléculaire」を発表。宇宙は一つのdissymétriqueな集合と説く。	—
1886(明治19年)	E. Schulze E. Bosshard(独)	微生物、カビ菌によるロイシン、グルタミン酸の分割を発表。	21
1886(明治19年)	A. Piutti	L-アスパラギンの結晶化母液からD-アスパラギンの分離に成功。	22
1895(明治28年)	L. Pasteur(72歳)	パストゥール72歳の生涯を終える。	—
1899(明治32年)	E. Fischer(独)	アミノ酸誘導体のジアステレオマー分割を発表。	23

1.2 パストゥールによる光学分割の大発見

ビオによる旋光性をもつ化合物の発見が背景にあって、パストゥール(L. Pasteur, 1822~1895年)^{24,25)}は、酒石酸とブドウ酸に興味をもって研究に勤しんでいた。当時、ブ

ドウ酒製造から得られる酒石酸とブドウ酸とは同一組成をもつことがベルツェリウス(J.J. Berzelius)⁷⁾によって明らかにされていたが、なぜ酒石酸の水溶液は右旋性を示すのにブドウ酸は示さないのかよくわかっていなかった。そ

ここで、パストゥールは、水晶には右水晶と左水晶（図1）の鏡像異性体があることから類推して、酒石酸の結晶は半面像をもつが、ブドウ酸の結晶は鏡面対称をもった完面像を示すだろうと推察していた。しかし、顕微鏡でよく調べてみると、その予想に反して、酒石酸ナトリウム・アンモニウム塩の半面像の結晶（図2a の左）は確かに存在していたのに対して、ブドウ酸塩の結晶は図2a の左側と右側の結晶が半々存在していた（この瞬間にパストゥールはブドウ酸がなぜ光学不活性であるかの謎にはっと気付いたであろう）。そして、パストゥールはこの左側と右側の結晶をルーペとピンセットでたんねんにより分けて（これが初めての光学分割操作）、それぞれを別個の水に溶かして旋光性を測定したところ、左側に半面像をもつ方は酒石酸と同じ右旋性（+）を示したのに対して、右側は左旋性（-）を示した⁸⁾。この実験により、分子にはその原子配列によって右のものと左のものとが存在することが初めて明らかにされたのである（これが事実上の立体化学のはじまりといえる）。

さらに、パストゥールは、これらの（+）と（-）の結晶を等量混合すると、光学的性質が打ち消しあって、旋光度がゼロとなることを確認した。このような混合物をラセミ体(racemic modification)と称した。なお、「ラセミ」はブドウ酸(racemic acid)の名称に由来している⁶⁾。

1.3 ラセミ体結晶と優先晶析分割法の誕生（パストゥールの第1光学分割法）

自然界には、この酒石酸ナトリウム・アンモニウム塩のように自然にラセミ体が分晶（分割）化し機械的に分離できるような結晶と、容易には分離できない結晶が存在する。一般に前者をラセミ混合物(conglomerate)，後者をラセミ化合物(racemic compound)と呼ぶ（図3）²⁶⁾。

前者は通常ラセミ体の5～10%しか存在せず、しかもピンセットで選り分けできるような大きさの結晶を得ることはなかなか難しい。さらに、このラセミ混合物結晶には、温度によってラセミ化合物に転移する性質をもっているものも存在する。まさに酒石酸ナトリウム・アンモニウム塩がそれに該当し、後年にパストゥールの実験を追試したイタリア人のスカッチ(A. Scacchi)は、パストゥールの実験では半面像は得られず、完面像の結晶ばかりを得たと報告している^{27ab)}。この事実は、酒石酸ナトリウム・アンモニウム塩は水温28°C（正確には27.7°C）に結晶化転移点をもち、28°C以下ではラセミ混合物を形成するが、28°C以上ではラセミ化合物を形成するためだった（図2）。パストゥールの実験は未だ寒いパリの4月頃に行われ、酒石酸

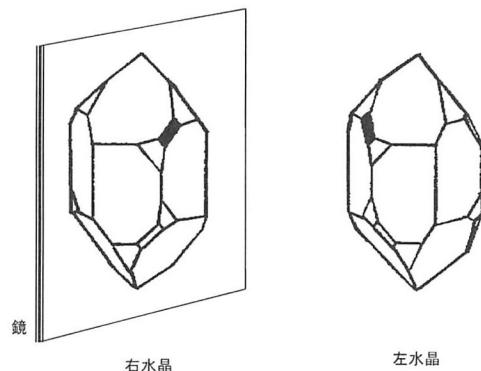


図1 水晶の鏡像異性体

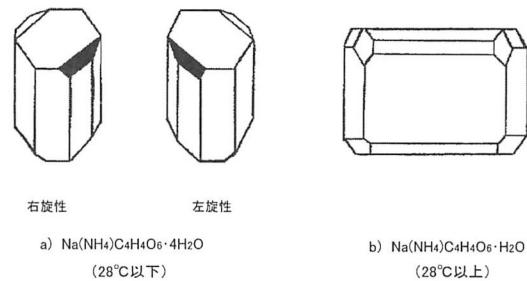


図2 酒石酸ナトリウム・アンモニウムの結晶擬多形

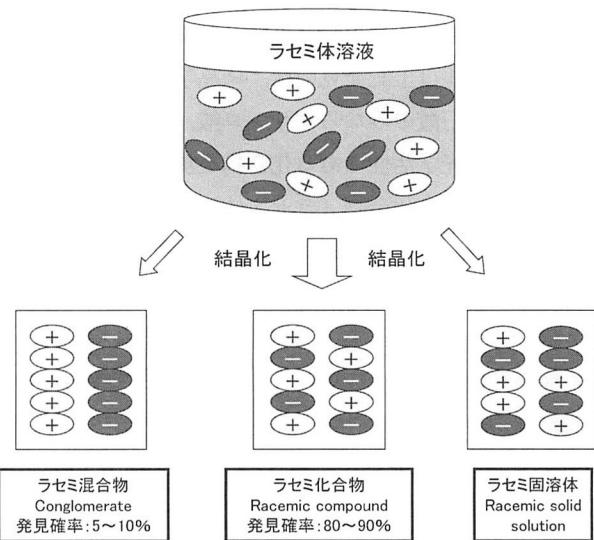


図3 ラセミ体結晶の分類

ナトリウム・アンモニウム塩の水溶液を徐々に蒸発させ、2,3日放置して大きな結晶を得ることに成功している。一方、スカッチは実験したシーズンまでわからないが、28°C以上の水温下で結晶化させたものと推察される^{27c)}。

このように結晶化の幸運にも恵まれてパストゥールは世纪の大発見を成し遂げたのであるが、ピンセットで選り分けるこの分離技術は実用的とはいえない。この方法は、後年Gernez¹⁴⁾によって改良されて、種結晶を接種し両光学

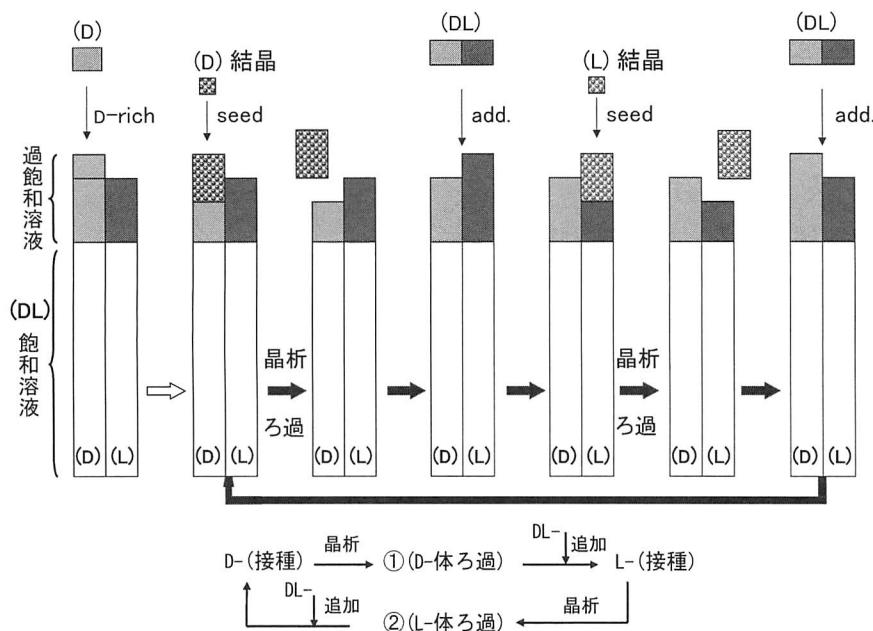


図 4 優先晶析による DL-体の交互分割

活性体を交互に分割する今日の優先晶析光学分割の基本操作法 (図 4)^{26b)} が考案されたといわれている。

1.4 ラセミ化反応とジアステレオマー分割法の発見

(パストゥールの第 2 光学分割法)

パストゥールは上記発見の後、結晶学の新しい研究に取りかかり、酒石酸のみならずリンゴ酸、アスパラギン酸をも手がけて、光学活性のある化合物を加熱すると旋光能のない光学不活性の化合物（ラセミ体）が得られることを見出している¹¹⁾。このラセミ化現象の発見は光学分割と並んで立体化学の発展において重要な発見であったといえる。さらに、パストゥールは、酒石酸と光学活性な塩基 (base) との組み合わせを思いついた。当時、光学活性塩基として、天然有機物のストリキニン、ブルシン、シンコニン、キニン（図 5）などが発見されており、これらを利用する考えたのである。

1852 年に報告された光学活性塩基と酒石酸とのそれぞれの塩の性質では、右旋性酒石酸のシンコニン塩は溶けやすく、左旋性酒石酸のシンコニン塩は溶け難いという溶解度差が記載されている。これがパストゥールの第 2 の光学分割法の発見といべき、ジアステレオマー分割法の端緒である。この研究成果は、1853 年に報告された「酒石酸のブドウ酸への変換、光学不活性酒石酸の発見、ブドウ酸を右酒石酸および左酒石酸に分割する新しい方法」¹²⁾ の論文中に納められている。

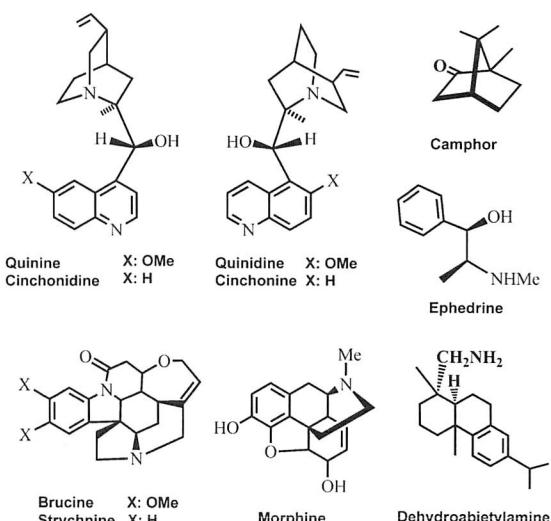


図 5 天然アルカロイド類と光学分割剤

1.5 生化学的分割法の発見（パストゥールの第 3 光学分割法）

パストゥールの結晶学研究は大発見以来約 10 年間続き、その後は次第にブドウ酒の発酵研究（生物化学）分野へと進んで行った。

この発酵分野でも 1858 年にカビを利用したブドウ酸の分離法を発見した。すなわち、パストゥールは以前より不純な酒石酸カルシウム塩の水溶液を放置しておくと、とくに夏場では濁って発酵が始まる現象に注目していた。ここで彼は一つの試みとして、ブドウ酸アンモニウム塩の水溶液にこの酒石酸発酵液を少々加えてみたところ発酵が徐々

表 2 アミノ酸の発見史²⁸⁾

アミノ酸(略語)	発見年	発見者	起源
アスパラギン (Asn)	1806	Vauquelin, Robiquet	アスパラガスの根汁
グリシン (Gly)	1820	Braconnot	ゼラチン
ロイシン (Leu)	1819	Proust, Braconnot	発酵乳
	1820	—	羊毛
チロシン (Tyr)	1846	Liebig	カゼイン
セリン (Ser)	1865	Cramer	絹
グルタミン (Gln)	1868	Scheibler	甜菜糖蜜
グルタミン酸 (Glu)	1866	Ritthausen	小麦
	1806	Vauquelin, Robiquet	アスパラガス汁からアスパラギン (Asn)
アスパラギン酸 (Asp)	1827	Plisson, Henry	アスパラギンの加水分解
	1868	Ritthausen	豆
フェニルアラニン(Phe)	1879	Schulze, Barbieri	豆もやしの抽出液
	1881	—	カボチャ種子
アラニン (Ala)	1850	Strecker	合成
	1888	Weyl	絹
リジン (Lys)	1889	Drechsel	カゼイン
アルギニン (Arg)	1886	Schulze, Steiger	豆もやしの抽出液
ヒスチジン (His)	1896	Kossel	チョウザメの精液 (sturin)
		Hedin	カゼイン
シスチン (Cys) ₂	1810	Wallaston	膀胱結石から発見
	1899	Morner	動物の角, 蹄
システイン (Cys)	1883	—	シスチンとの関係が知られている
バリン (Val)	1901	Fischer	カゼイン
プロリン (Pro)	1901	Fischer	カゼイン
トリプトファン (Trp)	1901	—	カゼイン
	1902	Hopkins, Cole	酵素消化液
イソロイシン (Ile)	1901	Fischer	蛋白加水分解物のロイシン中に発見
	—	Ehrlich	ビート糖蜜
メチオニン (Met)	1922	Mueller	肉の抽出液 (カゼイン)
スレオニン (Thr)	1930	—	カゼイン
	1935	Rose	カゼイン
オルニチン (Orn)	1877	Jaffe	鶏の排泄物の加水分解

に進行し、その発酵過程を旋光計で追究した結果、溶液は次第に左旋性(−)に傾き、それが最高になったところで発酵が停止した¹³⁾。そしてこの溶液を蒸発させると綺麗な左旋性の酒石酸アンモニウム塩の結晶が得られた。これが、パストゥールの第3の光学分割法の発見といるべき、生化学的分割法の端緒である。この現象は、結果として光学分割が達成された形だが、実質的にはブドウ酸の片方の対掌体(+)-体が選択的に代謝(資化)された結果であると解釈される。この発見は今日の微生物を利用する酵素分割法や発酵法に発展する足がかりになったといえる。

2. アミノ酸の光学分割の歴史

蛋白質を構成する α -アミノ酸はほとんどあるいは完全にL型のアミノ酸からなっている。そのため、生命の起源物質としても光学活性(L-)アミノ酸の生成過程にも古く

から関心がもたれ、その観点からもアミノ酸の光学分割は注目されてきた。

2.1 アミノ酸の発見とエミール・フィッシャーの出現

1881年にSchmiedeberg²⁰⁾が、馬尿酸が腎臓抽出液によってグリシンと安息香酸に分解されることを発見した。この発見を契機として、ロイシン、グルタミン酸などのラセミアミノ酸を生物的手法で光学分割する試みが20世紀に向けて芽生えようとしていた。

一方、19世紀の初頭から20世紀前半にかけて、数々の必須アミノ酸が相次いで発見された(表2)²⁸⁾。これらの発見は、当時欧洲で芽生えてきた化学合成技術の進歩と相俟ってラセミ型(DL-)アミノ酸やその誘導体の合成研究へと進展し、ひいてはパストゥールの光学分割技術が開花する契機となった(表3)。

その発端となったのがフィッシャー(E. Fischer, 1852~

表 3 アミノ酸の光学分割に関する主な発見・発明史（1900～1950年）

西暦（和暦）年	発見・発明者	発見・発明事項	文献
1901（明治34年）	E. Fischer	バリン、プロリンを発見。	—
1905（明治38年）	D. Warburg	アミノ酸エステルの不斉加水分解法を発見。	29
1908（明治41年）	池田菊苗	L-グルタミン酸ソーダが昆布の“旨味”成分であることを発見。	30
1908（明治41年）	M. Betti, M. Mayer	d-カシファースルホン酸によるDL-フェニルグリシンのジアステレオマー分割を発表。	31
1909（明治42年）	鈴木三郎助, 味の素	L-グルタミン酸ソーダの工業生産開始。調味料「味の素」発売。	—
1911（明治44年）	F.L. Pyman	d-酒石酸によるDL-ヒスチジンのジアステレオマー分割を発表。	32
1922（大正11年）	L.A. Smorodinzev	N-ベンゾイル- α -アミノ-DL-酪酸のL-体のみが筋肉抽出液によって加水分解されることを発見。	33
1925（大正14年）	A.W. Ingersoll	合成分割剤（フェネチルアミン等）によるアミノ酸の光学分割法を開発。	34
1929（昭和4年）	A. Fleming	青カビによるペニシリ菌の産生を発見。	—
1934（昭和9年）	R. Duschinsky	DL-ヒスチジン塩酸塩の優先晶析分割を発表。	35
1937（昭和12年）	M. Bergmann H. Frankel-Conrat	アシルアミノ酸とアニリンにパバインを作用させるバイオ不斉選択反応を発見。	36
1938（昭和13年）	F. Kogl et al.	DL-グルタミン酸の優先晶析分割を発表。	37
1938（昭和13年）	G. Triem	コレステノンスルホン酸によるDL-チロシン, DL-ロイシンのジアステレオマー分割を発表。	38
1943（昭和18年）	—	アミノ酸の定量法：バイオアッセイ法を開発。	—
1948（昭和23年）	E. Pierson, R. Gaudry	DL-メチオニンの工業的製法を開発。	39
1949（昭和24年）	P.J. Fodor, V.E. Price, J.P. Greenstein	豚の腎臓抽出液がアセチル-DL-アラニンのL型のみを加水分解することを発見。種々のアミノ酸分割に応用。	40

1914年) の研究であろう。フィッシャーはアミノ酸のバリンやプロリンの発見者でも知られ、アミノ酸化学の先駆的研究者として多大な業績を残したといえる。

彼が1899年に数種のラセミアミノ酸のジアステレオマー分割²³⁾に成功すると、続いてアミノ酸や分割剤の種類を広げた研究成果を発表した。これを契機として、化学的分割研究が急速に広まり、多くの分割研究者を輩出した。なかでもIngersollらは、これまで天然物を中心であった光学分割剤に加えて α -フェニルアミン^{34b)}, α -フェネチルアミン誘導体^{34c)}などの合成光学分割剤を開発し、アミノ酸のジアステレオマー分割に応用した^{34a~c)}。合成光学分割剤の登場はジアステレオマー分割の領域を広げる点において後年の工業化にも大きな影響を及ぼしたといえる。

また、フィッシャーはリンゴ酸の立体化学を足がかりに天然型 α -アミノ酸の立体配座の研究を進めた。まず、自然界のアミノ酸である(−)-セリンは、L-(−)-リンゴ酸と同じ立体構造であることが確認された。同様に、アラニンのアミノ基を水酸基に置き替えた乳酸は、L-(−)-リンゴ酸からL-(+)-グリセリン酸を経由し誘導したL-(+)-乳酸に一致した。これらの結果から、(−)-セリンと(+)アラニンはそれぞれL-(−)-セリンとL-(+)-アラニンであると結論づけられた。このような方法によって、天然 α -アミノ酸の立体構造がすべて明らかにされた。

2.2 優先晶析分割法によるアミノ酸の光学分割

優先晶析分割法は前述したようにGernez¹⁴⁾によって今

日の種結晶の接種による基本操作法が考案されたといわれている。アミノ酸に関しては1934年にDuschinskyによってDL-ヒスチジン塩酸塩³⁵⁾、またKoglらによってDL-グルタミン酸の優先晶析分割³⁷⁾が報告されている。これらのアミノ酸の基礎研究成果は、後年の味の素社の優先晶析分割によるL-グルタミン酸の工業化研究へと結実して行く。

アミノ酸の優先晶析分割法の詳細に関しては、スレオニン、ヒスチジンモノ塩酸塩、グルタミン酸、アスパラギン等の光学分割例がSecorによって総説^{26a)}にまとめられている。

一方、優先晶析分割に関連して、自然分晶（自然分割）の基礎研究多くの研究者によってなされた。例えばOstromyslenskiiは、DL-アスパラギンとDL-酒石酸ナトリウム・アンモニウム塩の溶液の中に、光学不活性なグリシン結晶を加えることにより、光学活性体を結晶化させたと報告している^{41ab)}。このようなラセミアミノ酸の過飽和溶液に光学不活性物質を添加（接種）し、光学活性アミノ酸を析出（発生）させる研究は、地球上での生命誕生の起源とも関連して興味深いものである^{41c)}。

2.3 酵素法によるアミノ酸の光学分割のはじまり

19世紀半ばにパストゥールによって、ラセミ酒石酸の(+)体のみが微生物（酵素）の作用によって選択代謝されることが初めて発見されたが、その後は目立った進展はなく、生物代謝作用が本格的に注目され始めたのは19世紀末に生体臓器抽出液を取り扱うようになってからである。

1905年にWarburg²⁹⁾は、臍臓酵素によりDL-ロイシンエステルが不斉加水分解されることを初めて見出し、翌年にDL-ロイシンプロピルエステルからL-ロイシンを得ることに成功している。これに端を発して、DL-アミノ酸をエステル、アミド、アシル体のような誘導体とし、これにエステラーゼ、アミダーゼ、アミノアシラーゼのような不斉加水分解酵素を作用させて酵素分割する方法が広く研究された。例えば1922年にSmorodinov³⁰⁾はN-ベンゾイル-α-アミノ-DL-酪酸のL-体のみが筋肉抽出液によって加水分解されることを報告している³¹⁾。また、1924年にはNeuberg³²⁾がN-ベンゾイル-DL-アラニンをタカジアスターーゼにより不斉加水分解してN-ベンゾイル-L-アラニンを取得している³³⁾。その後、1948年にGreensteinら⁴⁰⁾は豚の臍臓のアミノアシラーゼの研究を行い、臍臓抽出液を用いてアセチル-DL-アラニンのL-体のみが加水分解されることを発見した。以降この豚の臍臓のアミノアシラーゼを用いる分割法は数多くのアミノ酸に適用されて、L-アミノ酸の工業的製法の一つとして発展した。

さらに、1937年にはBergmann, Frankel-Conratによって、ラセミアミノ酸のアシル誘導体とアニリンとの混合物にパパインを作用させると、アシル-L-アミノ酸アニリドのみが不溶となって析出し、母液にはアシル-D-アミノ酸が残るという、酵素的不斉選択反応が見出されている³⁶⁾。

2.4 わが国の光学分割の始まりとL-グルタミン酸ソーダの発見

わが国の光学分割技術の歴史については、たとえば、ホルトルマン口述、藤本純吉筆記「有機化学」(1875)¹⁹⁾には、パストゥールの「酒石酸とその塩の旋光性」が紹介されている。したがって、パストゥールの大発見から50年も経たない、明治初期には学問として日本に上陸していたことがわかる。以降は、旧制大学の設立と相俟ってこのような書物を介して徐々に広まったと推察される。

光学分割技術が本格的に我が国で脚光を浴びるようになったのは欧米と同様にアミノ酸化学と密接な関係がある。すなわち、1908年に池田菊苗博士(旧東京帝国大学)^{30a)}によって昆布の旨味成分であるL-グルタミン酸ソーダが発見されたのであるが、注目される点はこの発見者が日本人であり、その工業生産(化学調味料:味の素)も日本人(鈴木三郎助)によってなされたことである。当初のL-グルタミン酸は植物性タンパク質の酸加水分解によって製造されたが、当時の乏しい製造設備や未熟な実用化技術の環境を考えれば、工業化に至るまでには試行錯誤の連続であり大変な困難を伴ったことが想像できる^{30bc)}。その一方で、こ



読売新聞夕刊 昭和30年11月7日付

図6 必須アミノ酸合成の新聞記事

のL-グルタミン酸の工業化で培われた製造技術(精析、精製)は、後年に他の多くのL-アミノ酸製造にも応用され、アミノ酸工業がわが国に定着し発展する大きな推進力となったのである。

2.5 わが国のアミノ酸の工業的分割法のあゆみと進歩

1914~1945年にかけての2回の世界大戦は産業界に大きな打撃を及ぼしたが、その一方で両大戦を挟んで欧米を中心として石油化学工業が発達し、合成原料の入手が容易となって、ラセミアミノ酸の合成技術が飛躍的に進歩した。これらに伴って、光学分割技術も物理・化学的な手法のみならず、発酵法や酵素法の研究も芽生え、光学活性アミノ酸の工業生産への機運が高まつた。

一方、わが国では1950年代に入って漸く第二次大戦後の動乱期から抜け出し、産業界にも明るさが増してきた。この頃に医薬・食品産業において、戦後の食糧難による蛋白源の不足を補うという観点から、蛋白質の構成成分であるL-アミノ酸の製法開発が注目された(図6)。すでに米国のGreensteinらは酵素反応を利用した一連のアミノ酸製造技術を開発し実用化へと一步前進させていた。これに対してわが国では、戦前のL-グルタミン酸ソーダの工業化で培われた製造技術を基盤に、昭和30年前後に關東では坂口謹一郎教授(東京大学)が発起人となって文部省アミノ酸研究班が創設され、関西では赤堀四郎教授(大阪大学)が中心となってアミノ酸の合成研究班がつくられた。この日本の

表 4 合成一分割法によるアミノ酸類の主な工業生産（1950～2000）

西暦(和暦)年	工業化企業	製造方法・開発事項
1951(昭和26年)	田辺製薬	DL-メチオニンの工業生産開始。
1953(昭和28年)	田辺製薬	アミノアシラーゼを用いる酵素的分割法によるL-メチオニンの実製造に成功。
1956(昭和31年)	協和発酵	C. glutamicus 直接発酵法によるL-グルタミン酸のバイロット製造に世界で初めて成功。
1957(昭和32年)	田辺製薬	合成スレオニンからL-スレオニンの製造法(優先晶析分割法)を開発。
1958(昭和33年)	東大(坂口謹一郎教授)	文部省のアミノ酸研究班設立。
1959(昭和34年)	田辺製薬	財団法人タナベアミノ酸研究基金設立。
1959(昭和34年)	田辺製薬	総合アミノ酸製剤(アミノ酸輸液)を開発。
1960(昭和35年)	田辺製薬	発酵法によるL-アスパラギン酸の生産に成功。
1963(昭和38年)	味の素	DL-グルタミン酸の優先晶析分割法を確立。
1963(昭和38年)	田辺製薬	L-アミノ酸(Thr, Trp, Pheなど)の大量合成に成功。
1969(昭和44年)	田辺製薬	固定化酵素法(アミノアシラーゼ)によるL-アミノ酸(Met, Phe, Val)の製造。
1970(昭和45年)	田辺製薬	優先晶析分割法によるL-セリンの製造(m-キシレンスルホン酸塩の分割)。
1973(昭和48年)	田辺製薬	固定化生体触媒(アスパルターゼ)によるL-アスパラギン酸の製造。
1973(昭和48年)	旭化成	固定化酵素(ペニシリニアミダーゼ)による6-アミノペニシラン酸の製法。
1974(昭和49年)	田辺製薬	固定化微生物(フマラーゼ)によるL-リノゴ酸の製造。
1976(昭和51年)	田辺製薬	優先晶析法によるD-p-ヒドロキシフェニルグリシンの製造(o-トルエンスルホン酸塩の分割)。
1980(昭和55年)	鐘淵化学	酵素法(ヒダントイナーゼ)によるD-p-ヒドロキシフェニルグリシンの製造。
1980(昭和55年)	旭化成	固定化酵素(セファロスボリンCアミダーゼ)による7-アミノセファロスボリン酸の製法。
1982(昭和57年)	田辺製薬	固定化微生物(L-アスパラギン酸β-脱炭酸酵素)によるL-アラニンの製造。
1982(昭和57年)	味の素	酵素法によるL-システインの製造(DL-2-アミノチアゾリジン-4-カルボン酸の酵素的分割)。
1989(昭和64年)	田辺製薬	固定化微生物(L-アスパラギン酸β-脱炭酸酵素)によるD-アスパラギン酸の製造。
1992(平成4年)	味の素	酵素法(β-チロシナーゼ)によるL-DOPA製造。
1997(平成9年)	塩野義製薬	固定化酵素(セファロスボリンCアセチルヒドラターゼ)による脱アセチル7-アミノセファロスボリン酸の製法)。

東西で競い合って進められたアミノ酸の研究開発によって、やがて日本は世界に先駆けて必須L-アミノ酸の工業生産に成功し、関東では味の素(株)、協和発酵(株)、関西では田辺製薬(株)といったアミノ酸企業が誕生する。以下にこれらの企業の社史などを引用して、1950年以降に工業生産された主なアミノ酸とその開発状況を概説する(表4)。

アミノ酸の田辺製薬⁴³⁾

企業の中でも、いち早くアミノ酸の重要性に着目し、その研究開発に積極的に乗り出したのが、田辺製薬(株)(現在、田辺三菱製薬(株))である。未だ戦後の動乱期間もない昭和26年(1951年)にDL-メチオニンの製造を手がけると、昭和28年に糸状菌アミノアシラーゼによるDL-アミノ酸の酵素分割法を確立し世界で初めて工業化に成功した。昭和31年にはL-リジンの製法を開発し、さらに昭和32年には合成スレオニンからL-スレオニンの製造法を開発した。合成法によって製造されたスレオニンやイソロイシンは、分子内に二つの不斉点をもち、4種の異性体(アロ体とスレオ体のそれぞれのD-体とL-体)が存在する。このうち人体に必要なのはスレオ体のL-体のみであり、事实上四分

の一しか利用できない合成スレオニンは、技術的・経済的にも工業化することはなかなか難しかった。田辺は、赤堀研より導入したDL-スレオニンの合成法を改良し、世界で先駆けてL-スレオニンの工業化に成功した。このときに用いたDL-スレオニンの分割法が優先晶析法であり、これが世界で最初に工業化されたアミノ酸の優先晶析分割であろうと考えられている。その後、昭和35年には各種アミノ酸(メチオニン・トリプトファン・バリン・ロイシン・イソロイシン・フェニルアラニンなど)の合成・光学分割法を開発し、さらに発酵法によるL-アミノ酸の製法開発にも着手して、昭和37年にはL-アスパラギン酸の発酵生産法を確立した。これらのアミノ酸の実生産により、数々のアミノ酸製剤(アスパラギン酸カリウム塩、カルシウム塩剤など)や総合アミノ酸製剤(輸液)⁴⁴⁾が誕生し、医薬品として当時隆盛したビタミン剤と市場を二分するまでにアミノ酸市場は成長した。

1960年代後半に入り、田辺の研究陣はより効率の良い光学活性アミノ酸の製法を求めて、合成と物理化学的分割とを組合せた製法と、合成と酵素分割とを組合せた製法(ハイブリッド法)の開発に注力した。前者では合成DL-アミノ

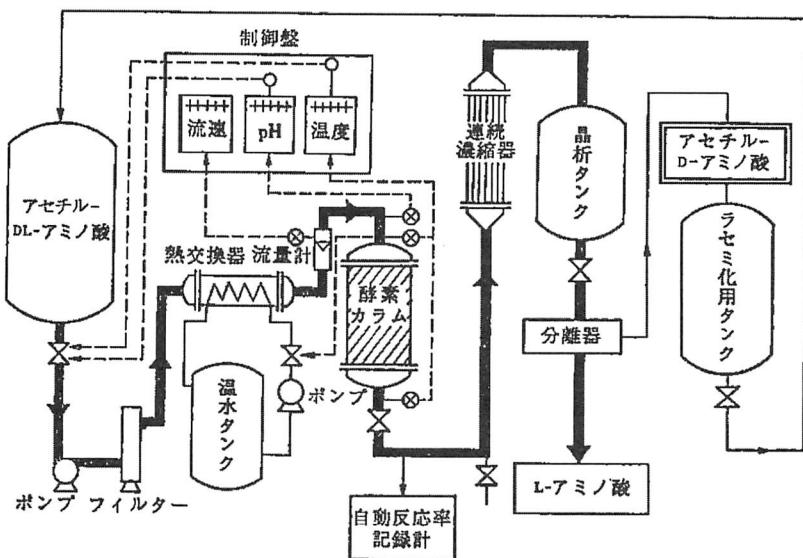


図 7 固定化アミノアシラーゼを用いる L-アミノ酸の連続製造装置のフローダイアグラム

酸を芳香族スルホン酸塩に誘導し優先晶析分割するというユニークな製法を開発し、1970（昭和45）年に L-セリシン^{49a)}、1975年に D-*p*-ヒドロキシフェニルグリシン^{49b)}の工業化に成功した。一方、ハイブリッド法においては、有機合成反応に利用されている固体触媒のように、酵素をゲル状に包括固定化し利用する方法、いわゆる固定化酵素・微生物の研究開発に着手した。そして、1969年にアミノアシラーゼ酵素を陰イオン交換性の多糖である DEAE-Sephadex にイオン結合で固定化することに成功し、これを用いた連続製造リアクター（図7）による L-アミノ酸（L-メチオニン、L-フェニルアラニン、L-バリンなど）の工業生産に世界で初めて成功した^{45a)}。これに続いて、1973年には固定化酵素アスパルターゼ (*E. coli*) による L-アスパラギン酸の連続生産、1982年には固定化微生物（L-アスパラギン酸 β-脱炭酸酵素）による L-アラニンの実生産にも成功するなど、発酵法と並ぶ合理的な固定化生体触媒による L-アミノ酸の生産法を確立し、“アミノ酸の田辺”といわれた、昭和の一時代を築いた（表4）^{45bc)}。

アミノ酸発酵の味の素・協和発酵

関東では味の素（株）と協和発酵（株）（現在、協和発酵キリン（株））が、池田菊苗博士によって発見された L-グルタミン酸ソーダの製法開発をめぐって競い合い、両社はやがて世界的なアミノ酸発酵企業と成長していく。当初の L-グルタミン酸の製造は小麦、大豆などのタンパク質の加水分解によって成されたが、輸入に頼る小麦、大豆に量的制約があったこと、また製造面ではタンパク質の加水分解に高温下で塩酸を使用するため製造設備の腐食や悪い作業環

境が大きな問題であった。これらの問題点を解決するため、味の素では田辺製薬とほぼ同時期の 1950（昭和25）年から新製法の開発に乗り出した。そして、その10年後には化学合成法と発酵法の二つの製法による L-グルタミン酸ソーダの工業生産に成功した。

化学合成法は、原料を穀物類から当時無尽蔵といわれた石油製品に変えた画期的な製法であり、石油から食品が作れるという点で絶賛された。当時の製法は、アクリロニトリルと炭酸ガスにシアノ化水素加えてストレッカー反応で DL-グルタミン酸を製造し、これを優先晶析法で光学分割する方法であった^{46a)}。L-グルタミン酸の結晶には α 、 β の多形が存在し、分割・分離精製技術の確立は容易でなかったが、これを克服して同社の東海工場で 1963 年 300 トンを皮切りに、約 1,000 トン/年製造された。優先晶析分割法によってこれほど大規模生産された例は、後にも先にも L-グルタミン酸以外に見当たらない。このような画期的な化学合成法であったが、1970 年頃から食品の安全性が問われ消費者の意識が変化して、化学合成でつくる食品は消費者に受け入れられなくなり、発酵法の進展もあって化学合成工場は 1973 年に閉鎖された^{46bc)}。

化学合成法の開発と同時に、味の素では発酵法による L-グルタミン酸の製法開発にも取り組んでいた。一方、協和発酵は自社の発酵技術をベースに、戦後の日本の栄養不足問題に対応する目的でタンパク質やアミノ酸の発酵生産について研究を始め、そのターゲットを将来性ある L-グルタミン酸に向けた。そして、1956（昭和31）年に協和発酵は直接 L-グルタミン酸を产生するという菌株 (*Corynebacterium glutamicus*) のスクリーニングに世界で始めて成功した⁴⁷⁾。

これが事実上のアミノ酸発酵の始まりである。当時の常識から考えて、グルコースのような糖から直接光学活性(L型)グルタミン酸が产生するとは想像もつかなかったことであり、この菌株の画期的なスクリーニング方法は、グルタミン酸にとどまらず、数々のL-アミノ酸の発酵生産を可能とし輝かしい成果をもたらした。この協和発酵の直接発酵法の開発に対して、味の素をはじめ、先発のアミノ酸メーカーは大きな衝撃を受けたが、その一方で新しい菌株の探索に精力的に乗り出した。その結果、味の素をはじめ、山楽オーション、旭化成(旧東洋醸造)、武田薬品工業などの企業によって新しい産生菌が相次いで発見された。そして、これらの菌株はL-グルタミン酸の生産にとどまらず、変異株に育種され、L-リジン、L-スレオニン、L-イソロシン、L-アルギニン、L-ヒスチジン、L-プロリン、L-フェニルアラニンといった多種類のL-アミノ酸の発酵生産を可能にした。これらの製法は1970年以降に相次いで工業化され、わが国で始まったアミノ酸発酵工業の地位を不動のものにしたのである。

アミノ酸発酵の詳細については、中森によってアミノ酸発酵技術の系統化調査が行われ、報告書⁴⁸⁾にまとめられている。

非天然型アミノ酸の工業的分割

天然型のL-アミノ酸の需要や生産量が著しく伸びるなかで、種類は多くないが、非天然型アミノ酸の工業的分割法も開発された。代表的な非天然型アミノ酸として、抗生物質ペニシリンの側鎖基の原料のD-フェニルグリシン(PG)やD-p-ヒドロキシフェニルグリシン(HPG)がある。D-PGについては、1908年にBettiとMayerによって発見されたd-カンファースルホン酸によるDL-PGのジアステロマー分割法^{31ab)}があり、この方法を改良して1970年頃から数社で工業生産された^{31cd)}。一方、D-HPGは抗生物質アモキシシリソの側鎖基として現在でも汎用されているが、昭和50年代に田辺製薬でo-トルエンスルホン塩として優先晶析分割法で60トン/年生産された実績がある^{49b)}。また、鐘淵化学(株)カネカは京大の山田秀明教授と共同でDL-5-ヒドロキシフェニルグリシンをN-カルバモイル-D-HPGに高効率で変換できるヒダントナーゼ(*Pseudomonas putida*)を発見し^{50a)}、この画期的な酵素分割プロセスを確立して、1980年にシンガポールで工業生産に成功した^{50b)}。今や全世界のD-HPGの需要の大半を賄っているといわれている。

この他に、東レではL-体を選択的に分解する製法(選択的資化法)を確立し、D-酒石酸、D-アラニンの工業生産に成

功している⁵¹⁾。さらにD-アスパラギン酸などの種々のD-アミノ酸が酵素法で工業生産され、医薬・農薬のキラルソースとして利用されている。

2.6 アミノ酸工業の展望

戦後の動乱期から始まった日本のアミノ酸工業は、田辺製薬、味の素、協和発酵といったアミノ酸企業を中心にさまざまな化学系企業、官学機関をも巻き込みこんで世界へと発展して行った。そして、今日ではアミノ酸の品目では約75%、生産量では約85%が日本で開発された発酵法や酵素法によって製造されているといわれている。

とくに発酵法においては、L-グルタミン酸の工業化研究に伴って、微生物学、生化学、分子生物学が著しく進歩し、菌株のスクリーニング技術、菌株の改質・改良技術、培養装置・技術などの進展によって多種類のアミノ酸の工業生産が可能となった。これに加えて1980年代に登場した遺伝子組み換え技術によって培養液中の生産量は飛躍的に向上した。さらに、菌体のゲノム解析が進んだ今日では、ベクターの構築や遺伝子の導入などの新しい技法によってさらなる生産量の向上へと期待が高まっている。今後もアミノ酸工業は発酵法や酵素法を中心発展することは間違いないであろう。

企業としてアミノ酸発酵を完めてきた味の素および協和発酵は、海外進出を伴いながら、ますますアミノ酸発酵の工業化に特化していった。それに対して、アミノ酸の合成・分割、酵素分割技術を得意とした田辺製薬は、アミノ酸のバルク生産から次第に撤退し、医薬品開発に特化した。しかしながら、このアミノ酸工業で培った光学活性物質の製造技術(キラルテクノロジー)や分離・精製技術は、光学活性医薬品の原薬・中間体の製法開発へと受け継がれ、プロセス化学の一翼を担っている。

わが国の化学分野でキラルテクノロジーが強いといわれる所以も、世界に先駆けて光学活性アミノ酸の工業化に挑戦し、パストゥールが発見した物理化学的分割法、酵素法、それに発酵法を次々と工業化させことに他ならない。したがって、パストゥールが発見した三つの光学分割法は日本のアミノ酸工業で開花したといっても過言でないだろう。そして、この背景にL-グルタミン酸(モノナトリウム塩)という大きなターゲットとマーケットがあったことを忘れるわけにはいかない。

本稿の要旨は日本薬史学会2011年会(名古屋)で発表した。

引用・参考文献

- 1) D.F. Arago : Mem. Cl. Sci. Math. Phys. Inst. Imp. Fr., **12**, 93, 115 (1811).
- 2) J.B. Biot : Mem. Cl. Sci. Math. Phys. Inst. Imp. Fr., **13**, 1 (1812).
- 3) J.B. Biot : Bull. Soc. Philomath. Paris, 190 (1815).
- 4) J.F.W. Herschel : Trans. Cambridge Philos. Soc., **1**, 43 (1822).
- 5) L.J. Gay-Lussac : J. Von. Liebig : Ann. Chim. Phys., **25**, 285 (1824).
- 6) L.J. Gay-Lussac : Ann. Chim. Phys., **33**, 437 (1826).
- 7) J.J. Berzelius : Ann. Chim. Phys., **46**, 113 (1831).
- 8) L. Pasteur : Compt. Rend., **26**, 535 (1848) ; Ann. Chim. Phys., [3] **24**, 442 (1848).
- 9) L. Pasteur : Compt. Rend., **33**, 217 (1851) ; Ann. Chim. Phys., [3] **34**, 30 (1852).
- 10) L. Pasteur : Compt. Rend., **35**, 176 (1852) ; **37**, 162 (1853) ; Ann. Chim. Phys., **35**, 437 (1853).
- 11) L. Pasteur : Compt. Rend., **36**, 973 (1853).
- 12) L. Pasteur : Compt. Rend., **37**, 162 (1853).
- 13) L. Pasteur : Compt. Rend., **46**, 615 (1858).
- 14) D. Gernez : Compt. Rend., **63**, 843 (1866) ; Ann. Chim., **143**, 376 (1867).
- 15) J. Wislicenus : Ann. Chim., **166**, 47 (1873).
- 16) L. Pasteur : Compt. Rend., **58**, 1515 (1874).
- 17) J.H. Van't Hoff : Arch. Neerl. Sci. Exactes Nat., **9**, 445 (1874).
- 18) J.A. Le Bel : Bull. Soc. Chem. Fr., **22**, 337 (1874).
- 19) a) ホルトルマン口述, 藤本純吉筆記:「有機化学」卷2, 金沢市立玉川図書館蔵, 65 (1875) ; b) 板垣英治:化学史研究, **31**, 1 (2004).
- 20) O. Schmiedeberg : Arch. Exptl. Pathol. Phamakol., **14**, 379 (1881).
- 21) E. Schulze, E. Bosshard : Z. Physiol. Chem., **10**, 134 (1886).
- 22) A. Piutti : Compt. Rend., **103**, 134 (1886).
- 23) E. Fischer : Ber., **32**, 2451 (1899).
- 24) a) ヴァレリー・ラド著, 桶谷繁雄訳:ルイ・パストゥール, 富山房 (1941) ; b) 川喜多愛郎:パストゥール, 岩波新書 (1967) ; c) ルイ・パストゥール著, 山口清三郎訳:自然発生説の検討, 岩波文庫 (1970).
- 25) 中崎昌雄:分子のかたちと対称ーその表示法ー, 南江堂 (1969).
- 26) a) R.M. Secor : Chem. Rev., **63**, 297 (1963) ; b) 吉岡龍藏, 平山令明編著:有機化合物結晶作製ハンドブック, 丸善, 132 (2008).
- 27) a) 黒田玲子:生命世界の非対称性, 中央公論社 (1992) ; b) A. Scacchi : Rend. Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli., **4**, 250 (1865) ; c) パストゥールの自然分晶の追試実験は幾人かの研究者によって試みられているが, それ程簡単ではなさそうである(三宅征夫:化学教育, **25**, 325 (1977); 中崎昌雄:化学の領域, **33**, 951 (1979); 廣瀬良樹:化学, **59**, 50 (2004)).
- 28) a) 泉 美治, 千畠一郎, 伊藤民生:アミノ酸工業, 講談社サ
- イエンティフィック (1973) ; b) 明石武和, 佐藤尚武:化学と生物, **11**, 13 (1973).
- 29) D. Warburg : Ber., **38**, 187 (1905).
- 30) a) 池田菊苗:新調味料について, 東京化学会誌, **30**, 820, (1909) ; b) 味の素(株):味をたがやす一味の素八十年史-, 48 (1990) ; c) 小川鉄雄:グルタミン酸曹達工業の草創秘史, 化学工業, 276 (1990).
- 31) a) M. Betti, M. Mayer : Ber., **41**, 2071 (1908) ; b) A.W. Ingersoll, R. Adams : J. Am. Chem. Soc., **44**, 2930 (1922) ; c) R. Sheldon : Chem. Ind, 212 (1990). d) R. Yoshioka, H. Hiramatsu, K. Okamura, I. Tsujioka, S. Yamada : J. Chem. Soc., Perkin Trans. 2, 2121 (2000).
- 32) F.L. Pyman : J. Chem. Soc., **99**, 1386 (1911).
- 33) L.A. Smorodinzev : Z. Physiol. Chem., **124**, 123 (1922).
- 34) a) A.W. Ingersoll : J. Am. Chem. Soc., **47**, 1168 (1925) ; b) A. W. Ingersoll : J. Am. Chem. Soc., **73**, 3360 (1951) ; c) H.D. DeWitt, A.W. Ingersoll : J. Am. Chem. Soc., **73**, 5782 (1951).
- 35) R. Duschinsky : Chem. & Ind. (London), **53**, 10 (1934).
- 36) M. Bergmann, H. Frankel-Conrat : J. Biol. Chem., **119**, 707 (1937).
- 37) F. Kogl et al. : Physiol. Chem., **261**, 148 (1938).
- 38) G. Triem : Ber., **71**, 1522 (1938).
- 39) E. Pierson, M. Giella, M. Tishler : J. Am. Chem. Soc., **70**, 1450 (1948) ; R. Gaudry, G. nadeau : Can. J. Res., **26B**, 226 (1948).
- 40) P.J. Fodor, V.E. Price, J.P. Greenstein : J. Biol. Chem., **178**, 503 (1949).
- 41) a) 原田 馨:蛋白質核酸酵素, **16**, 434 (1971) ; b) I. Ostromyslenskii : Ber., **41**, 3035 (1908) ; c) 原田 馨, 鈴木晋一郎:化学の領域, **31**, 907 (1977).
- 42) C. Neuberg, I. Mandle : Enzymologia, **14**, 128 (1950).
- 43) a) 産業フロンティア物語11 医薬品<田辺製薬>, ダイヤモンド社 (1966) ; b) 田辺製薬株式会社:田辺製薬三百五年史, 255 (1983).
- 44) 荒井裕美子, 上原恵子, 松本和男:薬史学雑誌, **43**, 162 (2008).
- 45) a) 千畠一郎編:固定化酵素, 講談社サイエンティフィック (1975) ; b) 千畠一郎編:固定化生体触媒, 講談社サイエンティフィック (1986) ; c) 土佐哲也:生物工学会誌, **70** (2000).
- 46) a) H. Wakamatsu : Food Eng., **40**, 92 (1968) ; b) 椎尾 勇:アミノ酸の製造, 現代化学, **54** (1981) ; c) 味の素(株):研究所50年史「あしたのもと」を求めて, **100** (2006).
- 47) S. Kinoshita et al. : J. Gen. Appl. Microbiol., **3**, 193 (1957).
- 48) 中森 茂:アミノ酸発酵技術の系統化調査, 技術の系統化調査報告書, 国立科学博物館, **11**, 53 (2008).
- 49) a) S. Yamada, C. Hongo, I. Chibata : Agric. Biol. Chem., **42**, 1521 (1978) ; b) 吉岡龍藏, 長浜邦雄監修:高純度化技術大系第2巻 分離技術, フジ・テクノシステム, 603 (1997).
- 50) a) H. Yamada et al. : J. Ferment. Technol., **56**, 484 (1978) ; b) 高橋里美:日本農芸化学会誌, **74**, 961 (2000).
- 51) 佐藤治代, 新開一朗監修:キラル医薬品中間体のプロセス技術, 技術情報協会, 227 (2001).

Summary

It is well-known worldwide that Louis Pasteur was a great physical chemist in fields such as crystallography, microbiology and immunology. From 1848 to 1858, he developed three optical resolution procedures (preferential crystallization, diastereomeric and enzymatic methods); these resolution techniques became more advanced through amino acid chemistry (synthesis-resolution), as synthetic (DL-) α -amino acids could eventually be prepared using chemical techniques developed in Europe during the 19th century.

In 1908, the Japanese chemist Dr. Kikunae Ikeda discovered a delicious tasting constituent in kelp, namely L-glutamic acid soda, which was rapidly industrialized by Saburosuke Suzuki (the present Ajinomoto Co., Inc.) utilizing the hydrolysis method of wheat and soybean proteins. In addition, to make up for the lack of protein created by the food shortage in Japan after World War II, the major Japanese pharmaceutical companies focused on the industrial production of L- α -amino acids. As a result, Tanabe Seiyaku developed synthesis-resolution and enzymatic industrial methods of amino acids in the Kansai area, and Ajinomoto and Kyowa Hakko successfully industrialized the fermentation of amino acids in the Kanto area.

In conclusion, it is clear that the three optical resolution procedures discovered by L. Pasteur greatly advanced the amino acid industry in Japan.

日本の薬系大学における「ドライラボ」の 過去・現在と今後の課題^{*1}

寺岡章雄^{*2}, 津谷喜一郎^{*2}

Past, Present and Future of the “Dry Lab”
in Japanese Pharmaceutical Schools^{*1}

Akio Teraoka^{*2} and Kiichiro Tsutani^{*2}

(Received April 10, 2012)

はじめに

科学の一分野としての薬学において、実験科学を「ウェットなラボ」(wet lab)においてなされる科学、「ウェットな科学」(wet science)と称すれば、実験科学でないもの、すなわち非実験科学は「ドライなラボ」(dry lab)でなされる「ドライな科学」(dry science)となる。ここで「ラボ」とは“laboratory”でその研究がなされる「場」を示し、通常は、「ウェットなラボ」は実験器具を有するラボで「ウェットラボ」と略され、一方実験器具を有さないラボは「ドライラボ」と略される。

関連する用語として、研究者という「人」に焦点を当てたドライリサーチャー(dry researcher)があり、「研究領域」に関してはドライな薬学研究(dry pharmaceutical research)がある。ドライな薬学研究は、広くは医薬品の合理的使用(rational use of drug)^{1,2)}につながる研究である。医薬品の合理的使用とは、1985年にナイロビで開催された世界保健機関(World Health Organization: WHO)の会議が明確にした概念で、医薬品は品質、安全性、有効性の古典的な3要素に加え、利用可能なコストと適切な情報の2要素を含み、それらを総合して患者に意味のあるアウトカムをもたらす使用がめざされる。

医薬品は、「生理活性」「物質性」「社会性」の3要素を有する存在を考えることができる。医薬品であるためには人体に有効な生理活性が必要であるが、人への適用に当たっては物質としての適正な規格が欠かせなく、また商品としての性格や「薬の倫理」など社会的存在としての側面も重要な要素となる³⁾。

これと薬学の大分類を対応させれば、「基礎系薬学」(物質性)、「臨床系薬学」(生理活性)、「社会系薬学」(社会性)の3分類となる。「臨床系薬学」は薬剤師教育が6年制に延長されるなどをはじめ、現在重点的な強化が図られている。「社会系薬学」はまだ定着したものとなっていないが、医学においては古くから「基礎医学」「臨床医学」「社会医学」の3分類が定着している。日本医学会は、2012年3月時点では基礎医学部会(14学会)、臨床医学部会(80学会)、社会医学部会(18学会)の3部会をもち、社会医学部会には、医史学、法医学、公衆衛生学、医学教育学、疫学、医療情報学、医療病院管理学、職業・災害医学などの学会が属している。

本稿では、ドライラボとドライリサーチャーの両者を包含させて、より広く知られている「ドライラボ」の用語を用いる。薬学の「ドライラボ」は、広くは社会系薬学、臨床系薬学の非実験系科学を包含している。医学における臨

*1 本論文の要旨は、2010年11月13日(土)の日本薬学会2010年会一般講演「日本の薬系大学でのドライラボの歴史と現状－衛生裁判化学から社会薬学まで」で発表した。また、薬学系ドライラボに関する学会・研究会については、2011年9月3日(土)の日本社会薬学会第30年会会長講演「社会薬学とドライラボ」で津谷が講演した際に発表した。

*2 東京大学大学院薬学系研究科医薬政策学 Department of Drug Policy and Management, Graduate School of Pharmaceutical Sciences, The University of Tokyo, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033.

床系医学は、病める患者を目前にしたものが主体であるが、臨床系薬学は社会系薬学的要素の比重が高いものが少なからず存在する。

なお、イン・シリコ (*In Silico*) と呼ばれる創薬でのコンピューターの利用、ならびに生命現象をコンピューター技術を中心とする情報科学の立場から解明するバイオインフォマティクス (bioinformatics) は、細胞や生体分子を用いる実験や測定をウェットと呼ぶのと対比して、ドライと呼ばれることがある。しかし、本稿における「ドライラボ」は社会系薬学、臨床系薬学における非実験系薬学をその対象としており、これらは含めていない。

日本におけるドライラボの歴史とは、薬学と社会との接点がどのような経過をたどってきたかの歴史でもある。日本の近代薬学の通史を論じた辰野高司・川瀬 清・山川浩司³⁾、辰野高司⁴⁾、宮木高明^{5,6)}らの文献においても、このドライとウェットの対比から論じたものはこれまでに存在しない。

本稿では、第1に日本の薬系大学・薬学部におけるドライラボの歴史について、インタビューを実施した結果を含めてレビューした。第2に、ドライラボの現状について、各薬系大学・薬学部の website の記載などを調査・分析した。第3に、ドライラボに関連する学会や研究会の歴史と現状について調査・分析した。またこれらをもとにドライラボおよびそれに関連する学会・研究会の今後の課題について考察した。

1. 薬学系ドライラボの歴史

(1) 1890年代から1970年代まで

薬学系ドライラボの源流から、1980年代に新たな学問として薬事管理学、社会薬学のドライラボが始まるまでの時期である。

1) 薬学系ドライラボの源流

日本の薬系大学における実験室をもたない、あるいは実験を基盤としないドライラボの歴史をたどるとき、その源流は東京帝国大学の衛生裁判化学講座（丹波敬三）にある。1893（明治26）年に現在の東京大学薬学部の前身である東京帝国大学医科大学薬学科が創設されたが、衛生裁判化学はその際に設けられた3講座の1つである^{7,8)}。衛生分野は、1) 実験科学を主体としながらも非実験的なものも含む、2) 食品や水など社会生活に密着した課題を扱う、3) 社会的な問題を解決する、という特徴を持っている。衛生化学、公衆衛生学、環境衛生学、食品衛生学、毒物学など

「衛生薬学」と分類されるこの薬学の領域は、現在もウェットラボとドライラボが混在する薬学の重要な分野である。

2) 東京大学薬学部付属薬害研究施設

1961（昭和36）年にサリドマイド被害が社会問題化して、医薬品のもつ害作用と安全性対策の重要性が社会的に認識された。この時期はまた有機水銀廃液による水俣病が公害病として問題となった時期でもあった。毒性学の研究施設が求められるなかで、東京大学は1966年薬学部に付属薬害研究施設を設置した（薬害作用部門：粕谷 豊）⁹⁾。この施設は1976年に改組されるまで存続した。なお、この時代には医薬品の「副作用」（害作用）と「薬害」との使い分けは今日のようには明瞭でなかった。

薬理学のバックグラウンドをもつ粕谷は、1966～1970年同施設の薬害作用部門担任として毒性学分野の研究を行い、1970～1976年は同施設長を務めた。薬害作用部門が行ってきた活動は、1) 基礎・応用研究ならびに教育を通じての薬害問題解決への寄与、2) 薬害に関する対社会的サービス活動に大別される。基本的研究テーマは生体の薬物感受性変動で実験科学的手法によるものであったが、対社会的サービス活動として薬物副作用調査研究、薬事審議会など各種公的委員会活動への協力などが取り組まれた。また、Owen Lyndon Wade の “Adverse Reactions to Drugs” (William Heinemann Medical Books Ltd., 1970) を翻訳し、『薬の有害作用—薬害問題へのアプローチ』（廣川書店、1973）として出版するなどの活動も行われた。

3) 東京薬科大学科学史研究室

薬史学は古くからの非実験系薬学であるが、当初は歴史をたずねることは趣味の領域とされた。1949年コミュニティ薬局を経営する薬剤師の清水藤太郎が『日本薬学史』（南山堂）¹⁰⁾を出版し、これが評価されて1951年東京大学から薬学博士の称号を授与され、後述する日本薬史学会成立の動機の一つともなった¹¹⁾。1954年4月当時日本薬学会と日本薬剤師会が合体し形成していた日本薬剤師協会の第7回薬学大会生薬学部会で、佐藤文比古（江戸戯作者の壳葉）と川瀬 清（商品学としての生薬学）がはじめて実験を伴わない研究題目の報告を行い、物議を醸した。しかし、これを契機に日本薬史学会創立の機運が一気に高まり、1954年10月創立大会がもたれた¹²⁾。これらの取り組みの先導者のひとりである川瀬は東京薬科大学において、薬学史ならびに薬学とはいかなる学問かについてそのフィロソフィーを求める薬学概論の研究室の創立に努力してきたが、1971年に科学史研究室（川瀬 清）が開設された。研

究室は1991年まで存続した。

4) 広島大学社会薬学講座

1969年広島大学に医学部薬学科が設置され、1977年4月には薬学科が総合薬学科に改組された。総合薬学科に1977年10月「社会薬学講座」(穂下剛彦)が設置され、講座は2002年に改組されるまで存続した。その内容は既存の薬学専門分野のうち、より社会生活に密着した課題を取り扱い、社会的な問題を解決する「衛生薬学」を「社会薬学」と言い換えたものであった^{13,14)}。改組後も、旧講座を引き継いだ生体機能分子動態学研究室(太田 茂)が「学部名称」として「広島大学薬学部社会薬学講座(太田研)」を用いている。

(2) 1980年代から1990年代まで

1964年からの国民皆保険が定着し、1974年に医薬分業が実質的に動き出し、医療社会において薬学や薬剤師が果たすべき新たな役割が要請されるなかで、日本でも伝統のある私立の薬科大学に新たな学問分野として薬事管理学、管理薬学、社会薬学などのドライラボを生み出した時期である。なお、薬科大学・薬学部以外の医薬品に関連したドライラボとして、1993年に東京大学大学院医学系研究科に薬剤疫学講座が開設されている。

1) 新たな学問分野としての社会薬学・薬事管理学

医薬品の合理的使用に関連して、それらの社会的管理制度など医薬品の社会的側面をめぐる諸問題を総合的に研究する新たな学問分野として、社会薬学・薬事管理学がある。

奥田 潤は、薬学史における社会系薬学について次のように記している。バクダッドには西暦754年にアラブ人による世界で最初の個人経営の薬局が設立され、薬の科学はイスラムの進出で西ヨーロッパに伝えられた。中世後期には病気を診断する医師と薬を調合する薬剤師の専門化が進み、1240年にシシリー島でフリードリッヒ2世によって医薬分業が行われた。その後、薬剤師の養成が行われ、薬剤師会がヨーロッパ各国で設立された。16世紀以降化学合成が大幅に進んだが、化学物質過信の思想も広がった。そのため、ヒトの命を大切にするとともに、ヒトが形成している社会と薬、薬剤師の関係を見直そうとの考え方で、20世紀後半から社会薬学や薬事管理学といわれる学問が発達した。社会薬学では社会における薬学の存在意義を広く研究している。薬事管理学は薬局の経営論から出発した学問で、社会学、行動科学、経済学などを基盤とした薬学と理解されている。現在では両者の学問的内容にはほとんど差

がないとされている¹⁵⁾。

2) 日本大学薬事管理学研究室

日本大学薬事管理学研究室は、1952年2月日本大学工学部に薬学科が設置され、1956年に経営学研究室(中村泉美)が発足して以来の50年以上の歴史をもっている。同研究室の歴史は、日本における医薬分業の学術研究などを通じ、日本における医薬分業の進展¹⁶⁾と深くかかわっている。

日本の医薬分業は1951年に「医師法、歯科医師法及び薬事法の一部を改正する法律」(いわゆる医薬分業法)が制定され、医師の処方せん発行が原則としては義務付けられた。医薬分業法は1956年に施行されたものの、医師やその監督下にあるものに調剤を可能とする但し書きがあることで分業は進展しなかった。1974年、処方せん料を5倍に引き上げるという行政のインセンティブ付与で処方せん発行が増加し、「分業元年」といわれる実質的な分業の開始となった。

1982年経営学研究室に中村 健が着任、1986年には薬事経済学研究室に名称変更された。研究室は、分業元年当初からの保険調剤の動向の研究や調剤報酬改定の裏付けとなる業務実態資料の作成などに取り組んだ。パソコンの計算機能がまだない時代における薬剤師業務内容の計量学的解明研究には、薬学科が当時理工学部に所属していたことから大型コンピューターを利用できたことが役立った。

医薬分業の進展に伴って、社会が医薬分業に求めるのは薬剤師職能の立証である。研究室は薬歴の有用性、処方せん確認業務、疑義照会業務に関する研究に取り組んだ。それらの成果は一般新聞の社会面トップ記事として報道された。薬歴とインタビューによって発見された疑義照会では、処方が変更されたものが約64%に及ぶことはさらに一面トップ記事となり、薬剤師職能の解明に貢献した。しかし当時はこの一面トップ記事となった「薬歴の有用性研究」論文さえ、学術論文としてはとりあげてもらはず、「薬剤学」誌に当時の日本薬剤学会長の好意で資料として掲載されたとのことである¹⁷⁾。

1989年、薬事経済学研究室は研究分野の医薬分業関連以外への広がり¹⁷⁾にも対応し、「薬事管理学研究室」として発展した。2001年に白神 誠が着任し現在に至っている。

3) 神戸学院大学薬学部管理薬学研究室

1972年神戸学院大学薬学部の初代学部長となった川崎近太郎は、米国の薬学教育を調査してPharmacy Administration(医療社会薬学)と称される医薬品を取り扱う人たちへの教育概念に注目し、薬学部にも自然科学部門に加

えて医療社会に関する非実験系の講座が必要と考えた。その受け皿となったのが1981年に開設された薬学部第4研究室（情報等管理学、助教授：赤穂栄一）である。さらに1983年に厚生省環境衛生局の食品化学課長をしていた藤井正美が第4研究室の教授として迎えられ、まもなく第4研究室（管理薬学）の名称が定着した¹⁸⁾。管理薬学とはPharmacy Administrationを短く日本語としたものである。

研究テーマは、物価と医薬品価格の変遷とその国際比較、大気汚染データの解析（全国1200局の月ごとのデータを10年間細かく分析）、食品添加物の生産需要統計と国民一人当たりの摂取量推計、若干の実験とともに普遍的成分を指標とする漢方製剤の品質と鑑別に関する研究など多岐にわたった。

1980年代は医薬経済などの研究を行うドライラボは日本大学（中村 健）とこの研究室（藤井正美、赤穂栄一）の2か所しかなく、薬学関係の学会が研究発表を受け入れないなかで、連絡をとりあい日本公衆衛生学会に発表するなどの取り組みを行った。米国と日本の抗生剤の新発売時の価格とその後の推移の比較から日本の薬価システムについて考察した論文（1987）¹⁹⁾は、国際的な社会薬学の専門学術誌であるJournal of Social and Administrative Pharmacy誌に投稿されている。藤井の最終講義（2001）のテーマは「行政科学」であった。

4) 共立薬科大学（現慶應義塾大学薬学部）社会薬学研究室

1991年に日本の私立薬科大学ではじめての社会薬学研究室（福島紀子）が共立薬科大学に設立された^{20,21)}。

当時の薬科大学において薬剤学は薬学教育を特色づける唯一の教科といって過言でなく、薬学の中で薬剤師職能について教育する最も近い位置にあった。共立薬科大学では1982年に薬剤学教室の分室（第2薬剤学研究室）が設置され、福島が配属された。薬剤師職能について教育するには、まず教師自身が薬剤師の現場での活動状況を良く知る必要があり、同窓会の協力のもとに現場に出かけ学習し教育した。1989年度からは、糖尿病や高齢者についてなど、社会と薬との接点での薬剤師の活動についてフィールド活動を一部にとりいれる形で卒論教育を実施した。学生たちはこの経験を通じて、薬剤師が社会において果たす役割を自覚して生き生きとし、早期から社会性をもった薬学を学ぶ重要性が認識された。

1991年度から薬剤学教室から独立した「社会薬学研究

室」となった。研究室では、社会と薬との接点での薬剤師の活動を見つめ、教育研究を進めることができ運営の基本となつた。

5) 北里大学薬学部臨床統計学研究室

臨床統計学は、医薬品などの有効性や安全性を臨床データをもとに評価・判断する学問であり、臨床試験のデザインへの関与などを通じて医薬品の開発とも深くかかわりがある。この分野は欧米に比して日本での教育・研究が遅れていたが、1990年の日米欧医薬品規制調和国際会議（International Conference on Harmonization of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use : ICH）発足を受けて、グローバルな視野での臨床試験実施、医薬品評価が急務となつた。

日本の臨床薬学教育の草分けとして知られる北里大学が、ハーバード大学公衆衛生大学院で博士号を取得し、米国食品医薬品局（FDA）の医薬品評価研究部門での7年間のキャリアをもつ生物統計学者の竹内正弘を招いて、今後の拠点となるよう1999年に設立したのが薬学部臨床統計学研究室である。研究室は現在、薬学部臨床薬学研究・教育センターの臨床医学（臨床統計学、医薬開発学）部門として発展している。

6) 薬系大学のその他のドライラボ

国公立大学では、徳島大学医薬品情報学（1996）、大阪大学医薬情報解析学（1998）、長崎大学医療情報解析学（1999）、私学では福岡大学医薬品情報学（1995）、城西大学医薬品情報学（1998）などの医薬情報学関連の開設が多い。

7) 東京大学大学院医学研究科薬剤疫学講座（薬系以外の医薬品関連ドライラボ）

本稿の対象は薬科大学・薬学部におけるドライラボであるが、それ以外の医薬品に関連するドライラボとして、1993年に東京大学大学院医学系研究科に薬剤疫学講座（楠正）が寄付講座として開設された。薬剤疫学は、人の集団における薬物使用による効果と副作用について疫学的手法を用いて研究する学問である。

（3）2000年代

2000年代にはいり国立大学の薬学系においても、金沢大学大学院に国際保健薬学（2000年）、東京大学大学院に医薬経済学講座（2001年）など薬学系ドライラボが開設された。後述するレギュラトリーサイエンス関連では2004年に東京大学大学院に医薬品評価科学講座が開設された。私立大学では医療系薬学、社会系薬学関連の薬剤師国家試験

出題項目増加への対応や 2006 年に 6 年制教育が発足する薬学教育の大改革を契機にドライラボが増加した。

1) 金沢大学大学院国際保健薬学研究室

2000 年に金沢大学大学院医学研究科薬学系に国際保健薬学研究室（木村和子）が開設された。医薬分業の進展により薬剤師の職能確立が進み、これまで基礎薬学に軸足を置いてきた国立大学の研究教育にも影響を及ぼし、医療薬学分野の強化が必要とされるなかで、社会性の強い国際保健薬学研究室の創立となったものである。

研究室はとりわけ、木村が 1990 年代に世界保健機関（WHO）偽造医薬品プロジェクトの責任者を務めていた経験から、偽造医薬品の蔓延とその対策に関する研究、ならびに日本で偽造医薬品がかかわってくる「個人輸入」医薬品、インターネット販売医薬品の保健衛生に関する研究に精力的に取り組んでいる。

2) 東京大学大学院の薬学系ドライラボ

東京大学大学院では 2001 年に寄付講座のドライラボとして医薬経済学講座（津谷喜一郎）が開設された。なお、本論文でのドライラボ（社会系薬学、臨床系薬学分野での非実験系研究室）には該当しないが、創薬理論科学の寄付講座（藤野政彦、夏苅英昭）も同時に開設されている。これらのドライラボは、今井一洋、桐野 豊の連続する二人の研究科科長が、日本で先導的な役割を担う東京大学大学院薬学系研究科としての新たな方向性を開拓したものである。医薬経済学講座は 2006 年以降医薬政策学寄附講座として存続している。これに続く寄付講座のドライラボとして、2002 年にはファーマコビジネス・イノベーション（木村廣道）、2004 年には医薬品情報科学（澤田康文）が開設された。

3) ドライラボの有力な新潮流としてのレギュラトリーサイエンス

レギュラトリーサイエンスは、「行政科学」「評価科学」とも訳される。米国では 1985 年に Institute for Regulatory Science が設立された。この研究所は現在の日本のレギュラトリーサイエンスが医薬品・医療機器を対象としているのとは異なり、環境問題を対象とした研究所であった。日本においては 1987 年当時の国立衛生試験所の内山充によってレギュラトリーサイエンスの概念が構築された。内山はレギュラトリーサイエンスを「我々の身の回りの物質や現象について、その成因と実態と影響とをより的確に知るための方法を編み出す科学であり、次いでその成

果を使ってそれぞれの有効性（メリット）と安全性（デメリット）を予測・評価し、行政を通じて国民の健康に資する科学である」と定義している²²⁾。

日本学術会議薬学委員会は、2011 年 8 月「国民の健康増進を支える薬学研究」に関する提言²³⁾において、「薬学の使命は、医薬品さらに医療機器の開発・提供に向け、基礎研究から市販後の適正使用に及ぶ全ての分野で医療に貢献することにあり、社会的に重要な意義と責任を持つ。レギュラトリーサイエンスは、『科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい姿に調整するための科学』と位置づけられ、医薬品・医療機器のリスクとベネフィットの評価、安全性確保において不可欠の概念であることから、これを基盤とした医薬品・医療機器の探索・開発・市販後研究の高度化を提言する」と記している。

このレギュラトリーサイエンス関連の講座としてはじめて開設されたのが、東京大学大学院薬学系研究科に 2004 年に開設された医薬品評価科学（杉山雄一、小野俊介）である。この講座は当時国立大学の法人化に伴い総長裁量の枠が拡大されるなかで総長経費による時限講座として実現したが、その後延長となり現在に至っている。

4) 他の国公立大学の薬学系ドライラボ

上記の金沢大学大学院と東京大学大学院以外の国公立大学における社会系薬学講座の開設は、千葉大学高齢者薬剤学（2001）、岡山大学医薬管理学（2005）、岐阜薬科大学実践社会薬学（2007）、静岡県立大学実践薬学（2008）、静岡県立大学薬局管理学（2008）、千葉大学実務薬学（2009）、九州大学臨床育薬学（2009）などがある。寄付講座では、東北大学医薬開発構想（2003）、東北大学地域薬局学（2009）などがあるが、いずれも多いとは言えない。

なお、薬学系以外での医薬品に関連するドライラボとしては、2000 年に京都大学医学研究科（社会健康医学系専攻）に薬剤疫学講座（福島雅典）が正規講座として開設された。臨床試験に関連しては、医学部関連で京都大学臨床試験管理学（2001）、横浜市立大学臨床試験学（2008）が、それぞれ正規講座として、また東京大学臨床試験データ管理学（2007）が寄附講座として開設されている。

5) 私立大学の薬学系ドライラボ

薬事管理学では、2002 年に北海道薬科大学に薬事管理学研究室（早瀬幸俊）が開設された。社会薬学では、2005 年に明治薬科大学（古澤康秀）、2006 年に東京薬科大学（宮本法子）、同じく 2006 年に昭和大学（亀井美和子）に研究室が開設された。その他の社会系薬学のドライラボも、薬剤

師国家試験出題項目増加への対応や 2006 年の薬学教育 6 年制発足を契機に徐々に増加した。

(4) 2010 年代

2010 年代に入ると、はじめての連携大学院協定締結を含めたレギュラトリーサイエンスの動きが一層活発化し、また 2012 年 4 月には 6 年制学部教育の新卒業生などを迎える 4 年制大学院（博士課程）が発足する。これらに伴い、新たな薬学系ドライラボが生まれている。また 2011 年 3 月の東日本大震災を契機に、岡山大学大学院医歯薬学総合研究科に救急薬学講座が 2012 年 3 月に新設された。

1) 連携大学院と薬学系ドライラボ

i) 医薬品医療機器総合機構との連携大学院

2010 年 11 月、岐阜薬科大学と医薬品医療機器総合機構 (Pharmaceuticals and Medical Devices Agency : PMDA) は、2011 年度からの連携大学院設立のために、「教育・研究についての連携・協力に関する協定書」を締結した²⁴⁾。PMDA との連携大学院設立は薬科大学では岐阜薬科大学がはじめてである。連携では医薬品・医療機器の審査業務の分野での専門性の高い人材の育成、特に薬学の視点からの即戦力として活躍できる人材の育成がめざされている。連携大学院は後期博士課程 3 年のみの大学院として設立された。大学院生としては、岐阜薬科大学博士課程前期（修士）修了者および PMDA の職員を社会人学生として受け入れ、医薬品・医療機器の許認可の実際、医薬品の安全性に関する分野で、博士号取得がめざされる。

2011 年 6 月、武蔵野大学と PMDA が連携大学院協定を締結した。薬学系大学と PMDA の連携は、2010 年の岐阜薬科大学について 2 番目である。連携の具体的な内容は、今後両者で詰めるが、武蔵野大学大学院薬科学研究科では、2012 年度からレギュラトリーサイエンスに対応したカリキュラムを開設し、PMDA の若手職員を准教授や講師として受け入れるといった連携が想定されている²⁵⁾。

2012 年 3 月、帝京大学と就実大学が PMDA と連携大学院協定を締結した。6 年制薬学教育の上に位置する 4 年制博士課程の大学院との協定は 2 校がはじめてである。2012 年 4 月以降、相互の人的・知的資源を活用し、大学院生の教育研究や相互の人材交流について連携・協力する²⁶⁾。

ii) 国立医薬品食品衛生研究所との連携大学院

名古屋市立大学と国立医薬品食品衛生研究所（国立衛研）は 2011 年 3 月連携大学院の協定を結んだ。これに伴い名古屋市立大学薬学研究科では、2011 年春から医薬品安全評価学分野と医薬品質保証学分野の 2 講座を発足させた。

国立衛研は大学、特に薬系大学と連携大学院の締結をするのは珍しく、2012 年春以降に大学院生が国立衛研の教育指導を受ける機会も持たれる。名古屋市立大学ではこれを機に、レギュラトリーサイエンス領域での研究を推進する意向である。すでに医薬品安全性評価学分野には国立衛研の頭金正博が着任している²⁷⁾。

2) レギュラトリーサイエンスの進展とドライラボ

レギュラトリーサイエンスの本格的な薬学系ドライラボとしては、先に記した 2004 年の東京大学大学院医薬品評価科学講座に続いて、2010 年に千葉大学薬学研究院に国際臨床開発・規制科学講座（黒川達夫）が寄付講座として設置された。2011 年黒川が慶應義塾大学薬学部に移り、同大学にレギュラトリーサイエンス講座が開設された。2012 年 4 月開設される帝京平成大学大学院薬学研究科では、医療評価・規制研究分野が 3 本柱の 1 つとなっている。

なお、薬学系以外での医薬品に関連するドライラボでは、2010 年に山形大学大学院医学研究科に医薬品医療機器評価学講座（松田 勉）が開設されている。

3) 6 年制学部教育に続く 4 年制大学院の設置と薬学系ドライラボ

2012 年春、薬学教育改革の柱である 6 年制薬剤師・薬学教育のはじめての卒業生が生まれた。それに続く大学院として 4 年制博士課程が 2012 年 4 月からスタートする。文部科学省によれば、6 年制の学部が完成年次を迎えるのが 66 大学あり、2011 年 12 月の時点ですでに事前伺い、設置認可などが済んでいる大学、外向けに設置が認められている大学が 53 大学ある。定数は 3 から 5 名が多く、一番多いところで 15 名である²⁸⁾。

6 年制学部教育においては医療人として質の高い薬剤師の養成を主とした目的としており、その上に設置される大学院の設置目的として文部科学省の「薬学系人材養成の在り方に関する検討会」第一次報告（2009 年 3 月）では「医療の現場における臨床的な課題を対象とする研究領域を中心とした高度な専門性や優れた研究能力を有する薬剤師などの養成に重点を置いた臨床薬学・医療薬学に関する教育研究を行うこと」としている。

薬学系人材養成の在り方に関する検討会では、新たに発足する大学院がどのような人材を育成しようとしているのかについて、各大学の捉え方が多様であるため、各大学に 4 年制大学院（博士課程）の理念・ミッション、アドミッション（大学院生の受け入れ）ポリシー、カリキュラムポ

リシー、ディプロマ（修了）ポリシー、要請する人材像などについて自己点検・自己評価を求め、その内容を2012年8月31日までに各大学のwebsiteで公表するよう求めている。これにより統合的な薬学研究教育のイメージが形成されていくことを期待するとしている²⁸⁾。

この自己点検・評価の公表がまだ各大学のwebsiteでされていない2012年3月時点で各大学のwebsiteを閲覧したが、注目される例をあげる。

帝京平成大学は、薬学部の「理念」として、「我が国の医療から求められる、高い専門性を備えた薬剤師を育てる」を挙げ、「教育と研究の目標」として、「これからチーム医療をリードする、薬の専門家を育てる」、「新しい、良く効く、安全な薬を開発する」、「薬と社会をむすび、私たちの生活と調和させる」の3点を挙げている。卒業研究は、共用試験終了後から主に医療系と社会系の2分野に分かれ、所属する担当教員の指導のもとに卒業研究を行っている。2012年4月に開設する4年制の大学院薬学研究科・薬学専攻（博士課程）では、研究分野として、大きく医療系薬学（創薬・橋渡し研究）、社会系薬学（医療実践研究と医療評価・規制研究）の2分野に分け、社会人大学院生の募集も行っている。アドミッション（大学院生の受け入れ）ポリシーとしては、これらに対応し、「次に示す、わが国の医療における多様な課題に対し、高い倫理性、旺盛な探究心と洞察力をもって、科学的、社会的な視点から取組む意欲ある人材を求めている」としている。

- i) これからの地域医療の担い手として活躍する人材
- ii) 革新的な医薬品の探索・開発・橋渡し研究を行う人材
- iii) レギュラトリー・サイエンスの専門家として、医薬品と社会の関わりを広く研究する人材
- iv) については、「医薬品開発と規制の調和」や「医療と経済の調和」に関する研究を通して、薬と社会・私たちの生活との調和について見識をえた指導者を養成” としている。このように研究組織では、分野を大きく医療系薬学と社会系薬学に分け、各教員が卒業研究生の指導を含めた研究・教育を行う形がとられている。

4) 東日本大震災とドライラボ

2011年3月11日未曾有の大震災が東日本を襲い、全国の薬科大学が日本薬剤師会との連携のもとに薬剤師や教員を現地に派遣するなどの活動に取り組んだ。東北大学大学院薬学研究科医薬開発構想講座の今井 潤らは、発生時の高血圧患者における急激な血圧上昇が4週間にわたり持続

することを明らかにするとともに、慢性疾患患者への対応について被災地における保健活動の経験から提言している²⁹⁾。岡山大学大学院医歯薬学総合研究科は、2012年3月全国ではじめての「救急薬学講座」（名倉弘哲）を開設した³⁰⁾。同大学は大震災後被災地に医師・看護師・薬剤師を派遣した際に、カルテや薬手帳を津波で流された患者が多く、適切な薬学的助言が要請される状況から、災害現場で医師とともに救急医療に携わる薬剤師を養成することにした³¹⁾。

2. 薬学系ドライラボ・ドライリサーチャーの現状

—各大学 website からみた調査結果

各薬科大学のwebsiteを2012年3月3日から3月6日の期間に閲覧した。

結果を1) 国公立大学17校、2) 1983年以前設立の私学29校、3) 2003年以降設立の私学28校、に分け一覧した（表1）。また、参考として薬学系研究科以外の医薬品関連ドライラボについても同様の表とした（表2）。

非実験系の研究を行っているか否かは研究テーマの内容から判断したが、それらの記載の少ないものについては対象とするか否かの判断に不確かさを残しているものがあり、websiteからの判断の限界となっている。

大学によっては、websiteに研究室一覧でなく、教官一覧としてしかあげていない大学がある。専門分野や講義内容の記載などにより、「○○学担当教官」としてあげておいた。

各研究室の創立年についてはwebsiteに記載がないのがほとんどであった。また創立時の教授など研究者についても記載のないのがほとんどであった。これらの歴史的な事項については、薬学教育協議会が毎年編集発行している「薬学教員名簿」の記載を調べた。ただし、薬学教員名簿は2005年版が個人情報保護法の関連で発行されていない。そのため2004年版に研究室の掲載がなく、2006年版に掲載があるものについては、創立年が2005年か2006年か不確かである。また2004年版に掲載されていて2006年版に掲載がない研究室が2005年にも存在していたのかも不確かである。これらについては表中では記号で示し、(注)でその旨記載した。

なお表1、表2とも同じものを<http://www.f.u-tokyo.ac.jp/~utdpm/drylab.html>で公開し、本論文掲載後2年間は適宜更新の予定である。

表 1 日本の薬系大学の「ドライラボ」(2012年3月調査)

[1] 国公立大学 17 校 (設立順)

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
東京大学	1873	国	医薬政策学（寄）	2001	薬学系研究科・寄附講座（教授：津谷喜一郎，助教：五十嵐中），医薬品経済評価（方法論の開発／評価の応用），くすりギャップ，代替医療の評価の方法論と合理的な使用，など
			2001-06 は医薬経済学（寄）		
			ファーマコビジネス・イノベーション（寄）	2002	薬学系研究科・寄附講座（教授：木村廣道，講師：梅田祥子），日本の医薬品・ライフサイエンス産業研究，日本のヘルスケア産業研究，ライフサイエンス，ヘルスケア領域における産学連携と新産業創生の研究，など
			医薬品情報学（寄）	2004	薬学系研究科・寄附講座（教授：澤田康文，兼任准教授：堀里子，講師：三木晶子，助教：佐藤宏樹），医薬品・健康食品の有用性・安全性情報ネットワークの構築，新規医薬品情報を創製するための研究，など
			医薬品評価科学 (薬学部付属薬害研究施設)	2005	薬学系研究科・講座（兼任教授：杉山雄一，客員教授：藤原康弘，准教授：小野俊介，助教：草間真紀子），総長裁量経費で設立，薬事関連行政のパフォーマンス評価に関する研究，ドラッグラグとその要因の解析，日本の治験実施体制・関連規制に関する研究，など 薬学部付属薬害研究施設が 1966-1976 に存在（柏谷 豊） http://www.f.u-tokyo.ac.jp/
金沢大学	1876	国	国際保健薬学	2000	大学院医学研究科薬学系・研究室（教授：木村和子，准教授：清水栄，准教授：坪井宏仁，助教：吉田直子），偽造医薬品の蔓延とその対策に関する研究，個人輸入医療品の保健衛生に関する研究，セルフメディケーションに関する薬剤師への教育的介入の研究，HIV自己検査キットの保健衛生に関する研究，など http://www.p.kanazawa-u.ac.jp/
名古屋市立大学	1884	公	構造薬学	2002	薬学研究科・分野（講師：黒田良孝），Linux に代表されるオープン・ソース・ソフトウェアを活用した情報処理教育に有効な教育方法の研究など
			医薬品安全性評価学	2010	薬学研究科・分野（教授：頭金正博），大規模医療情報を用いた副作用発生の実態調査と薬剤疫学的研究，医薬品の国際共同開発の推進を目指した東アジアにおける民族的要因に関する研究，など 名古屋市立大学は国立医薬品食品衛生研究所と連携大学院の協定を締結。同大学はこれを機に、レギュラトリーサイエンス領域での研究を推進する意向（薬事日報 2011.6.17 報道） http://www.phar.nagoya-cu.ac.jp/
熊本大学	1885	国	薬剤情報分析学	2003	生命薬科学専攻 医療薬学講座・研究室（教授：入江徹美，准教授：入倉充，助教：石坂洋一），在宅医療における患者の QOL 向上を目指した薬学的取り組み，災害時における救急医療に関する薬学的調査研究，など http://www.pharm.kumamoto-u.ac.jp/
京都大学	1889	国	(医薬産業政策学（寄）)	2012 年 4 月	薬学研究科に「医薬産業政策学」の寄附講座（教授：柿原浩明）を開設予定 http://www.pharm.kyoto-u.ac.jp/
千葉大学	1890	国	高齢者薬剤学	2001	薬学研究科・研究室（教授：上野光一，講師：山浦克典，助教：佐藤洋美），地域医療連携に関する研究など
			実務薬学 2009		薬学研究科・研究室（教授：関根祐子，助教：増田和司），根拠に基づいた医薬品の適正使用に関する研究
			(医薬品情報学)		医薬品情報学研究室が 1997-2010 に存在（上田志朗）
			(国際臨床開発・規制科学(寄))	2010	薬学研究院・講座（教授：黒川達夫，研究員：濱田和真） http://www.p.chiba-u.ac.jp/

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
東北大学	1890	国	医薬開発構想（寄）	2003	寄附講座（教授：今井 潤，客員教授：竹内和久，客員教授：戸恒和人，客員准教授：大久保孝義，客員准教授：藤原正子，講師：菊谷雅浩，分野研究員：浅山 敬），日本人における高血圧関連遺伝子の探索及び薬剤疫学に関する研究，服薬コンプライアンスの評価および改善に関する研究
			地域薬局学（寄）	2009	寄附講座（兼任教授：富岡佳久，客員教授：大野 武，客員准教授：山家 靖，准教授：星 友典） http://www.pharm.tohoku.ac.jp/
長崎大学	1890	国	医療情報解析学	1999	医歯薬学総合研究科 生命薬科学専攻・研究室（教授：中島憲一郎，准教授：和田光弘，助教：池田理恵），医薬品の有効性や副作用など医療に関する情報を収集し，EBMに則った医薬品情報であるかの解析，薬剤師会と協力し医薬品の適正使用状況などの調査研究，など http://www.ph.nagasaki-u.ac.jp/
富山大学	1893	国	(-)		2005 年富山医科薬科大を富山大に統合 新富山大学 http://www.pha.u-toyama.ac.jp/
静岡県立大学	1916	公	医薬品情報解析学	05-06*	臨床薬学大講座・分野（教授：山田 浩，講師：小菅和仁），EBM と生物統計学に基づいた臨床研究評価・解析法に関する研究，CRC (clinical research coordinator) の教育・養成に関する研究，医薬品および食品の有効性・安全性情報の評価・解析に関する研究，など
			実践薬学	2008	臨床薬学大講座・分野（教授：並木徳之，講師：内田信也，講師：加藤安宏，助教：田中紫茉子），医療費原価分析に基づく実用化製剤の開発とジェネリック医薬品の臨床評価など
			薬局管理学 (病院・社会薬学)	2008	臨床薬学大講座・分野（准教授：前田利男，助教：谷澤康玄） 病院・社会薬学研究室が 1996-2004 に存在（横田正實） http://pharm.u-shizuoka-ken.ac.jp/
徳島大学	1922	国	医薬品情報学	1996	薬学研究科・分野（教授：山内あい子，准教授：佐藤陽一），医薬品安全性情報コミュニティの構築，医薬品適正使用に向けた疫学的研究など（初代教授は木原 勝） http://www.tokushima-u.ac.jp/ph/
岐阜薬科大学	1932	公	実践社会薬学	2007	薬学科実践薬学大講座・研究室（教授：杉山 正），実践的・効率的な薬剤師教育に関する研究，医薬品の個別適正使用に関する研究，など
			医薬品情報学 (提携大学院)	2001	薬学科実践薬学大講座・研究室（准教授：中村光浩），IT を活用した医薬品情報システムのデザインなど（創立時講師：酒向孫一） 2010 年 11 月医薬品医療機器総合機構（PMDA）と連携大学院協定を締結 http://www.gifu-pu.ac.jp/
大阪大学	1949	国	医療薬学	05-06*	薬学系研究科・実践薬学教育研究センター・分野（教授：上島悦子），薬剤疫学，医療経済学，EBM，リスク管理，新たな医療教育システムの開発
			情報・計量薬学 2009 までは医薬情報解析学	1998	薬学系研究科情報・計量薬学分野（教授：高木達也，助教：岡本晃典，助教：川下理日人），ノンパラメトリック回帰法に関する研究と薬学，データ解析への応用，薬剤疫学研究，など http://www.phs.osaka-u.ac.jp/index.cgi

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
九州大学	1950	国	臨床薬学 (薬剤疫学)	2009	薬学研究院・分野(准教授:鳥添隆雄, 准教授:窪田敏夫, 助教:小林大介), 薬学教育における教育システムならびに評価法の確立 薬剤疫学研究室が2002(佐々木茂貴), 2005教員名簿ないため不明, 2006-2008に存在(鳥添隆雄) http://www.phar.kyushu-u.ac.jp/
北海道大学	1954	国	医薬品リスク管理学(寄)*	2007	薬学研究院・医療薬学・寄附講座(客員教授:大谷喜一, 客員准教授:林 紘司, 特任助教:吉田和幸), 調剤過誤防止システムの研究 http://www.pharm.hokudai.ac.jp/
岡山大学	1969	国	医薬管理学 救急薬学 (医薬情報学)	2005 2012	医歯薬学総合研究科(薬学系)・分野(准教授:北村佳久, 助教:小山敏広), 薬剤師業務の患者治療における貢献の重要性についての研究など 共同通信2012.3.26報道:2012年3月創設, 医歯薬学総合研究科(薬学系)・分野(准教授:名倉弘哲) 医薬情報学研究室が1995-2007に存在(綿矢有佑) http://www.pharm.okayama-u.ac.jp/
広島大学	1969	国	(社会薬学)		1977-2002医学部総合薬学科に社会薬学講座, 2005医学部総合薬学科が薬学部に改組し, 旧講座を引き継いだ生体機能分子動態学研究室が「学部名称」として「社会薬学講座(太田研)」を用いている http://www.hiroshima-u.ac.jp/pharm/

[2] 1983年以前設立の私学 29校 (設立順)

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
東京薬科大学	1880	私	社会薬学 一般用医薬品学	2006 2008	薬学部医療薬学科・研究室(准教授:宮本法子). 薬学生による「小学生等に対するくすり教育」の出前授業と資料・教材の作成, 地域保健医療の担い手としての薬剤師の役割, 医療裁判を教訓として薬剤師の使命を考える 薬学部医療薬学科・教室(教授:渡辺謹三, 助教:成井浩二), 一般用医薬品とセルフメディケーションの情報提供法の開発, など(05-06*寄付講座として存在, 海老原格)
			薬局管理学	2009	薬学部医療薬物薬学科・講座(助教:岡田寛征, 助教:和久田光宣)
			医療人間関係学 医薬品情報解析学 (科学史学)	05-06* 2003	薬学部医療衛生薬学科・研究室(教授:土屋明美) 薬学部医療薬学科・教室(教授:土橋 朗, 助手:倉田香織), 保険薬局における処方歴と薬歴から医薬品使用の実態を解析, 日米における医薬品使用の実態や医療制度を比較・検討 科学史学教室が1971-1991に存在(川瀬 清) http://www.toyaku.ac.jp/
京都薬科大学	1886	私	(-)		http://www.kyoto-phu.ac.jp/
明治薬科大学	1902	私	社会薬学 社会学 医療コミュニケーション学 医薬品評価学 治療評価学	2005 不明 不明 2006 2006	薬学部リベラルアーツ・研究室(教授:古澤康秀) 薬学部リベラルアーツ・研究室(講師:小松楠緒子), 医療社会学分野における研究など 薬学部リベラルアーツ・研究室(准教授:町田いづみ) 薬学部医療薬学系・研究室(教授:渡邊 誠), 日本の臨床試験の実態調査と分析など 薬学部医療薬学系・研究室(教授:伊東明彦), 糖尿病などの治療薬・治療法の調査研究など

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
明治薬科大学	1902	私	医薬品安全管理学	2010	薬学部医療薬学系・研究室（教授：遠藤一司）抗がん剤などの医薬品を安全に効果的に用いる方法などの研究
			公衆衛生・疫学	2010	薬学部健康・環境薬学系・研究室（教授：赤沢 学，助教：庄野あい子），大規模データベースを用いた医薬品の有効性・安全性・経済性の評価研究など http://www.my-pharm.ac.jp/
大阪薬科大学	1904	私	(-)		http://www.oups.ac.jp/
星薬科大学	1921	私	(-)		http://www.hoshi.ac.jp/
東邦大学	1926	私	薬事法学	2004	薬学部医療薬学教育センター・研究室（准教授：秋本義雄），薬に関する医療過誤裁判等から本来薬剤師が果たすべき法的責任を検証し，実務に活かすための研究，薬剤師業務におけるリスクマネージメントについて法律面も考慮した立場から研究 http://www.phar.toho-u.ac.jp/
昭和薬科大学	1930	私	医療薬学教育研究	1999	医療薬学教育研究センター・医薬情報評価教育・戸田研究室（教授：戸田 潤），薬剤経済学に基づく薬物治療の選択など
			臨床心理学	2008	医療薬学教育研究センター・医薬情報評価教育・串田研究室（講師：串田一樹），在宅医療システムの構築と薬局機能など
					基礎薬学教育研究センター・研究室（教授：吉永真理），青少年の地域参画と自己効力感など http://www.shoyaku.ac.jp/
神戸薬科大学	1930	私	社会科学	2008	薬学部・研究室（准教授：松家次朗），倫理的問題の特質の解明，医療専門職の社会的責任など http://www.kobepharma-u.ac.jp/
慶應義塾大学 (2008.3までは 共立薬科大学)	1930	私	社会薬学	1991	薬学部・研究室（教授：福島紀子，助手：岸本桂子，助手：詫間浩樹），講座のテーマは社会薬学の活動を通して学ぶ薬学
			医薬品情報学	2007	薬学部・研究室（教授：望月貞弓，准教授：橋口正行）医薬品情報の創出・評価・活用
			実務薬学	2000	薬学部・研究室（教授：木津純子，助教：寺島朝子，助教：前澤佳代子）エビデンスに基づく医薬品適正使用
			臨床薬物評価学	2004	薬学部・研究室（教授：諏訪俊男，准教授：千葉康司，講師：松嶋由紀子）医薬品開発，とりわけ臨床薬物評価に関する理論と実際
			レギュラトリーサイエンス	2011	薬学部・研究室（教授：黒川達夫）社会において新薬を最も安全かつ有効な形で活用するための方法の科学的究明 http://www.pha.keio.ac.jp/
東北薬科大学	1939	私	医薬情報科学	2006	薬学部臨床薬剤学系・教室（教授：佐藤憲一，助教：川上準子，助教：星 憲司，助手：青木空眞）数理科学や計算科学をベースとした診断支援，医薬品情報活用など
			法学	1990	薬学部総合科学系・研究室（教授：石澤淳好）薬事関係法規の基本構造など（1990 薬事関係法規（佐藤継雄）） http://www.tohoku-pharm.ac.jp/new/index.cgi
日本大学	1952	私	薬事管理学 1956-86 は経営学研究室 1986-89 は薬事経済学研究室	1956	薬学部応用薬学系・研究室（教授：白神 誠，専任講師：泉澤 恵，助教：小野寺祐加），研究テーマは薬剤経済学の実践，薬剤師業務の評価／薬局の評価，薬事関連制度の分析・評価の3領域が柱 (1956-82 中村泉美，1982-2001 中村 健)

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
日本大学	1952	私	セルフメディケーション学 医療コミュニケーション学	2004	薬学部実践薬学系・研究室（教授：安川憲，助教：野伏康仁）
			医薬品評価科学	2010	薬学部実践薬学系・研究室（教授：亀井美和子，助教：渡邊文之），薬物治療を行う患者・看護者の支援
			病院薬学	2011	薬学部実践薬学系・研究室（教授：日高慎二，専任講師：荒川基記），医薬品の価値や研究開発の諸相の分析
			薬学教育	05-06*	薬学部実践薬学系・研究室（教授：中村均，准教授：濃沼政美），統計的なデータ解析に基づき，社会科学的および臨床薬学的な研究を実践
			法学	2004	薬学部基礎薬学系・研究室（教授：小池勝也，教授：高畠亨）
				不明	薬学部教養系・研究室（准教授：小野健太郎），民事責任の成立要件や法律効果などを分析
					http://www.pha.nihon-u.ac.jp/
名城大学	1954	私	医薬品情報学	2000	薬学部薬学科・研究室（教授：後藤伸之，助教：大津史子），医薬品適正使用に関する研究，医薬品副作用情報データベースの開発研究，など（創立時助教授：稻垣員洋）
			健康薬学	2003	薬学部薬学科・研究室（教授：西田幹夫），薬剤師職能を科学的に支援拡大するための研究
			病院薬学	2003	薬学部薬学科・研究室（教授：亀井浩行，助教：半谷真七子），薬剤師と患者のコミュニケーションに関する研究，臨床薬剤師教育を推進するための方法論に関する研究（初代教授：松葉和久）
			臨床医学	2004	薬学部薬学科・研究室（教授：吉田勉），臨床薬剤師養成のための臨床医学教育技法の開発など
			臨床経済学	2007	薬学部薬学科・研究室（教授：坂巻弘之），医薬品政策に関する研究，医療技術評価
					http://www-yaku.meijo-u.ac.jp/
近畿大学	1954	私	公衆衛生学	84以前	薬学部医療薬学科・研究室（教授：川崎直人，助教：緒方文彦），生活習慣と疾病との関連性評価，医療費削減のための医薬品の処方解析，など
			臨床薬剤情報学 2007-8（は）臨床薬学	2007	薬学部医療薬学科臨床薬学部門・分野（教授：高田充隆，准教授：北小路学，准教授：細見光一，助手：八軒浩子），薬剤疫学研究，地域医療連携に関する調査研究など
			医薬品評価解析学	2009	薬学部医療薬学科臨床薬学部門・分野（教授：松山賢治，准教授：大島徹，特任助手：村上悦子，兼任講師：石渡俊二），ジェネリック医薬品の評価研究など
					http://www.phar.kindai.ac.jp/
第一薬科大学	1960	私	社会薬学	2009	臨床薬学講座・分野（教授：吉武毅人，講師：小武家優子），薬剤師を取巻く社会的な環境やニーズの変化を調査し，今後の薬剤師職能のあり方について研究する。 http://www.daiichi-cps.ac.jp/
東京理科大学	1960	私	太田研究室	不明	薬学部薬学科・医療薬学系（医薬品情報学研究室）（准教授：太田隆文），調査研究も実施
			砂金研究室	不明	薬学部薬学科・医療薬学系（医薬品安全性学研究室）（准教授：砂金信義）文献調査も実施
			伊集院研究室	不明	薬学部薬学科・医療薬学系（薬局管理学）（実務家教員教授：伊集院一成）
			上村研究室	不明	薬学部薬学科・医療薬学系（薬局管理学）（実務家教員教授：上村直樹）
			鹿村研究室	不明	薬学部薬学科・医療薬学系（薬局管理学）（実務家教員教授：鹿村恵明）
			後藤研究室	不明	薬学部薬学科・医療薬学系（コミュニケーション学）（実務家教員教授：後藤恵子）

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
東京理科大学	1960	私	土谷研究室 (社会・情報薬学)	不明	薬学部薬学科・医療薬学系（病院管理学）（実務家教員教授：土谷隆紀） 社会・情報薬学研究室が 2004-2006 に存在（鈴木潤三） http://www.ps.noda.tus.ac.jp/yakugakubu/
福岡大学	1960	私	医薬品情報学 薬学疾患管理学	1995 2002	研究室（教授：小野信文，教授：原 周司，助教：木村公彦，助教：松本太一），ジェネリック医薬品の情報収集と調査研究など 研究室（教授：片岡泰文，准教授：道具伸也，准教授：首藤英樹，准教授：山内淳史，准教授：今給黎修，准教授：富永宏治，講師：小田真稔，他助教 7 名），薬学疾患管理のモデルシステムの組み立て，更年期における薬物療法の問題点，など http://www.pha.fukuoka-u.ac.jp/
武庫川女子大学	1962	私	(-)		http://ph.mukogawa-u.ac.jp/
北里大学	1964	私	中毒学 社会薬学 保険薬局学 臨床統計学 医薬開発学 医療心理学	1995 2008 2004 1999 05-06* 2007	薬学部臨床薬学研究・教育センター・研究ユニット（准教授：福本真理子），中毒の初期処置に関するガイドラインの標準化の検討，一般市民向け中毒防止活動のための啓蒙システムの構築，など（初代教授は小鴨 晃） 薬学部薬学教育研究センター・部門（教授：鈴木順子，助教：深町伸子，助教：喜来 望），薬学分野の中に社会学の視点を取り入れ，人を育てる有効な方法を探る。地域医療のなかで様々なスタッフと薬剤師が効果的に連携するための研究，など 薬学部臨床薬学研究教育センター・臨床医学大講座・研究室（教授：吉山友二，講師：川上美好，助教：宮崎智子，助教：有海秀人），地域の医療・保健・福祉における薬剤師職能の支援に関する研究（創立時助手：城戸美好） 薬学部臨床薬学研究教育センター・臨床医学大講座・研究室（教授：竹内正弘，専任講師：高橋史朗，助教：井上永介，助教：道前洋史） 薬学部臨床薬学研究教育センター・臨床医学大講座・研究室（教授：竹内正弘，准教授：成川 衛），製造販売後調査のデザイン，東アジア地域における国際的な医薬品開発，など 薬学部薬学教育研究センター・部門（准教授：有田悦子，助教：田辺記子），医療人としてのヒューマニズム養成教育に関する研究など http://www.kitasato-u.ac.jp/pharm/
昭和大学	1964	私	社会薬学 臨床薬学	2006 1992	薬学部・薬学的臨床研究教育センター・教室（併任教授：山元俊憲） 薬学部・薬学的臨床研究教育センター・教室（教授：山元俊憲，准教授：小林靖奈，助教：神山紀子，助教：大林真幸），患者情報に関する調査研究など（初代教授は黒岩幸雄） http://www10.showa-u.ac.jp/~pharm/
徳島文理大学	1972	私	医療薬学	不明	薬学部・大講座（教授：岡野善郎，庄野文章，中田素生，瀬川正昭），病院薬剤部と調剤薬局との連携を強化する研究，へき地医療における薬剤師の役割に関する研究，など http://p.bunri-u.ac.jp/
神戸学院大学	1972	私	社会薬学 (管理薬学)	2006	薬学部薬学科・部門（社会薬学は部門名，衛生化学，医療薬学，生物化学など） 1983-2001 管理薬学（藤井正美，赤穂栄一） http://www.kobegakuin.ac.jp/~pharm/

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
北海道医療大学	1974	私	薬事法制度	不明	薬学部衛生薬学講座に属する3つの領域の1つ（准教授：森本敦司） http://www.hoku-iryo-u.ac.jp/~pharm/
城西大学	1973	私	医薬品情報学 生物統計学 医薬品安全性学	1998 2007 2008	薬学部薬学科・研究室（教授：小林大介，准教授：大嶋繁），データマイニングによる情報解析（初代教授は齋藤侑也） 薬学部薬科学科・教室（教授：寺尾哲，助教：田中亨，助手：長嶋健吾），薬剤疫学，個別化医療のための研究デザインと統計解析法，など 薬学部薬学科・研究室（教授：金本郁男，助教：井上裕，助手：村田勇），医療安全に根ざした医薬品の評価・医薬品情報の活用，など http://www.josai.ac.jp/~facpharm/
北海道薬科大学	1974	私	薬事管理学 地域医療薬学 医薬情報解析学 公衆・環境衛生学 薬学教育 薬局管理学 (薬学概論)	2002 不明 不明 不明 不明 不明 不明	薬学科社会薬学系・分野（教授：早瀬幸俊，准教授：櫻井秀彦，准教授：野呂瀬崇彦，講師：牧野高壯），薬局業務の評価に関する研究，薬局業務のIT化に関する研究 薬学科社会薬学系・分野（教授：古田精一，准教授：村上美穂，講師：伊東佳美，講師：柳本ひとみ），地域医療における薬剤師の役割に関する研究 薬学科社会薬学系・分野（教授：黒澤菜穂子，准教授：岡崎光洋，講師：梅田純代） 薬学科社会薬学系・分野（教授：丹保好子，講師：立浪良介） 薬学科薬学教育系・分野（准教授：石突諭，准教授：川嶋恵子，准教授：高梨香織，講師：伊藤三佳，講師：大野裕昭，講師：小林弘幸） 薬学研究科臨床薬学分野（教授：早瀬幸俊，准教授：村上美穂） 薬学概論研究室が1998-2002に存在（伊藤敬一） http://www.hokuyakudai.ac.jp/
北陸大学	1975	私	(-)		http://www.hokuriku-u.ac.jp/dept_pharmacy/
帝京大学	1977	私	(薬業経営論)		薬事日報電子版 2012.3.21 報道：帝京大4年制大学院薬学研究科とPMDAは連携大学院協定を締結，2012年4月以降大学院生の教育研究や相互の人的交流について，連携・協力する薬業経営論研究室が1998-2004(*05)に存在（水戸和夫） http://www.pharm.teikyo-u.ac.jp/
新潟薬科大学	1977	私	社会薬学 情報薬学 (薬学概論)	2011 2011	薬学部・研究室（教授：藤原英俊） 薬学部・研究室（准教授：土橋洋史），医薬品副作用症例データベース(DB)を構築・活用 薬学概論研究室が1988以前-2002に存在（多村憲） http://www.nupals.ac.jp/
福山大学	1982	私	(-)		http://www.fukuyama-u.ac.jp/pharm/
摂南大学	1983	私	(-)		http://www.setsunan.ac.jp/~pharm/

[3] 2003年以降設立の私学 28 校 (設立順)

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
就実大学	2003	私	(臨床医薬品評価学)		薬事日報電子版 2012.3.21 報道：就実大4年制大学院医療薬学研究科とPMDAは連携大学院協定を締結，2012年4月疾病治療薬学専攻に臨床医薬品評価学を開設，医療現場の臨床試験研究体制，国内外の医薬品の評価体制などを研究課題にする計画 http://www.shujitsu.ac.jp/category/department/yakugaku

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
九州保健福祉大学	2003	私	薬学情報学（教員名簿による）	2003	薬学情報学研究室（教授：松岡俊和），薬学・化学領域における高度知識情報処理教育 情報基盤の構築と薬学教育への適用 http://www.phoenix.ac.jp/faculty/p_sciences/
日本薬科大学	2004	私	(-)		http://www.nihonyakka.jp/
千葉科学大学	2004	私	(-)		http://www.cis.ac.jp/information/introduction/pharmacy/
城西国際大学	2004	私	(-)		http://www.jiu.ac.jp/pharmacy/
広島国際大学	2004	私	(-)		http://www.hirokoku-u.ac.jp/faculty/y/
帝京平成大学	2004	私			2012年4月から4年制の大学院薬学研究科・薬学専攻（博士課程）を開設。研究分野は、大きく医療系薬学（創薬・橋渡し研究）と社会系薬学（医療実践研究、医薬評価・規制研究）に分けられる。 研究テーマとしては、医薬品の医療技術評価のための医薬経済及び薬剤疫学研究、医薬品の製造販売後の適正使用に関する調査研究、医薬品の開発の立案・評価に係る研究、など 研究テーマとしては、地域医療に貢献できる薬剤師のコミュニケーションに関する研究、地域医療における薬剤師職能の開発、など http://www.thu.ac.jp/faculty/pharmacy/ph_index.html
			医療評価・規制研究分野		
			医療実践研究分野		
武蔵野大学	2004	私	（連携大学院） (一般用医薬品学)		薬事日報 2011.6.13 報道：武蔵野大学と医薬品医療機器総合機構（PMDA）は2011年6月、連携大学院協定を締結、今後レギュラトリーサイエンスへの対応を強化する 2009 一般用医薬品学齊藤 洋退職 http://www.musashino-u.ac.jp/faculty/pharmacy/
徳島文理大学(香川)	2004	私	医療薬学	2004	薬学部・大講座（教授：二宮昌樹、飯原なおみ、横田ひとみ）、薬剤疫学、副作用見守りシステム、病院・診療所と保険薬局の連携システムの構築、など http://kp.bunri-u.ac.jp/
青森大学	2004	私	[社会薬学担当教員] 社会薬学（教員名簿による）	2010	薬学部薬学科教授 嶋田雄介、専門分野：社会薬学、研究内容：社会において果たすべき薬局、薬剤師等の責任、義務等、及び社会貢献の必要性を理解するために、薬学を取り巻く法律、制度及び経済等に関する知識・情報、あるいは地域社会活動について調査・研究する http://www.aomori-u.ac.jp/pharmacy/
奥羽大学	2005	私	(-)		http://www.ohu-u.ac.jp/faculty/pharmacy/pharmacy.html
国際医療福祉大学	2005	私	[薬事管理学担当教員] [医薬品経済学担当教員]	2007 2006	薬学部薬学科教授 佐藤拓夫、医薬品開発における臨床評価とレギュラトリーサイエンスに関する研究 薬学部薬学科教授 池田俊也、生活習慣病の薬剤経済評価 http://www.iuhw.ac.jp/gakubu/yakugaku/
愛知学院大学	2005	私	実践薬学	不明	薬学部医療薬学科・講座（教授：脇屋義之、講師：梅村雅之、助手：重野克郎）、医薬品の適正使用に関する研究、医薬品の薬剤疫学的研究、など http://www.phar.agu.ac.jp/
金城学院大学	2005	私	(-)		http://www.kinjo-u.ac.jp/pharmacy/
同志社女子大学	2005	私	(-)		http://www.dwc.doshisha.ac.jp/gakubu/yakugaku/iryo/index.html

表 1 続き

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
崇城大学	2005	私	(-)		http://www.soho-u.ac.jp/
横浜薬科大学	2006	私	(-)		http://www.hamayaku.jp/
高崎健康福祉大学	2006	私	薬剤疫学	2006	薬学部薬学科・研究室（教授：増田寛樹，助教：岡田裕子，助手：前田恵理） http://www.takasaki-u.ac.jp/dept/yaku/
松山大学	2006	私	医療薬学	不明	薬学部医療薬学教育センター・研究室（教授：出石文男，准教授：山口巧），地域における医療連携、薬・薬連携など http://ghp01.matsuyama-u.ac.jp/~yakugaku/
長崎国際大学	2006	私	(-)		http://www1.niu.ac.jp/course/pharmacy.html
大阪大谷大学	2006	私	(-)		http://www3.osaka-ohtani.ac.jp/ph/
岩手医科大学	2007	私	臨床薬剤学	不明	薬学部・講座（教授：高橋勝雄，准教授：藤原邦彦，准教授：工藤賢三，講師：蠣崎淳，助教：岩渕修，助教：千葉健史），本講座では、医薬品が最も効果を発揮するための使用法、他薬との飲みあわせによる影響、効果と経済的面の関係などの臨床に直結した課題を研究テーマとする。また医薬品の製造販売後調査や薬物療法の疫学調査による育薬を推進する。 http://www.iwate-med.ac.jp/pharm
いわき明星大学	2007	私	[薬事関係法規担当教官]	不明	薬学部薬学科准教授 増成直美，薬学と法学の交錯領域の研究 社会薬学部門（教員名簿による） 教員名簿では社会薬学部門にもうひとりの准教授：山崎勝弘，レギュラトリーサイエンス http://www.iwakimu.ac.jp/pharm
安田女子大学	2007	私	(-)		http://www.yasuda-u.ac.jp/top/course/pharmacy/
兵庫医療大学	2007	私	(-)		http://www.huhs.ac.jp/index.php/pharmacy.html
姫路獨協大学	2007	私	医療経済学（教員名簿による）	2008	教授：柳澤振一郎，医療経済学，生物統計学，疫学 http://www.himeji-du.ac.jp/faculty/dp_pharm/
立命館大学	2008	私	(-)		http://www.ritsumei.jp/pharmacy/index_j.html
鈴鹿医療科学大学	2008	私	[医薬品情報学担当教官]	不明	薬学部教授 山本美智子 http://www.suzuka-u.ac.jp/education/pp/index.html

（注） 05-06*: 薬学教員名簿 2005 年版は発行されていないため 2006 年、2005 年のいずれか不詳

2004 (*05) 薬学教員名簿 2005 年版は発行されていないため 2004 年、2005 年のいずれか不詳

（付記） 本表と同じものは <http://www.f.u-tokyo.ac.jp/~utdpm/drylab.html> で公開し、本論文掲載後 2 年間は適宜更新の予定である

3. 薬学系ドライラボに関する学会・研究会の歴史と現状

科学史家で東西の比較学問史の視点から学問発展の構造を解明した中山茂は『歴史としての学問』(1974) で、学問の歴史は集団、社会という視野で捉えざるを得ず、新しい学問分野、学問的伝統を切り開くパラダイムが学問のスタイルを定め、知的集団の専門的、職業的活動を正当付け、規準化された学問のその後の発展コースを規定するとしている。この知的集団（パラダイム支持集団）は、近代社会

ではひとつの新しい学問（discipline）を形成するグループ、学会、研究組織である³²⁾。学会・研究会には、技術や学問の流れをつくる場としての役割がある。

薬学は、人体に働きその機能の調節などを介して疾病の治癒、健康の維持をもたらす医薬品の創製、生産、適正な使用を主な目標とする総合科学とされる³³⁾。薬学系のドライラボは、広くは社会における医薬品の合理的使用のあり方を明らかにする研究室と捉えることができる。各大学などのドライラボの枠を超えた学問領域（discipline）としての研究会や学会としては、1954 年設立の日本薬史学会に

表 2 薬学系研究科以外の医薬品関連「ドライラボ」（2012年3月調査）

大学名	設立年	設立者	講座・分野	設立年	現状と website
東京大学	1873	国	薬剤疫学（寄）	1993	医学研究科・講座（教授：久保田 潔，准教授：瀬戸口聰子，助教：佐藤嗣道，助教：木村公一）（初代教授は楠正） http://square.umin.ac.jp/pe/
			臨床試験データ管理学（寄）	2007	医学部付属病院・講座（准教授：山口拓洋，助教：大津洋），臨床試験におけるデータ管理方法論の研究と体系化 http://www.h.u-tokyo.ac.jp/research/center22/contribute/rinsyo_siken.html
			臨床疫学研究システム学（寄）	2007	医学研究科・講座（教授：山崎 力，准教授：小出大介），臨床疫学研究（臨床試験，前向きコホート研究），医療の質向上のための研究，臨床疫学分野における情報の標準化 http://cbi.umin.ne.jp/dces/index.html
京都大学	1889	国	薬剤疫学	2000	医学研究科社会健康医学系専攻・分野（教授：川上浩司，准教授：樋之津史郎，助教：漆原尚巳，助教：堀部智久）（初代教授は福島雅典） http://square.umin.ac.jp/kupe/
			臨床試験管理学	2001	医学部付属病院探索医療センター 探索医療検証部・分野（准教授：手良向 聰，助教：多田春江，助教：新美三由紀），臨床試験のデザイン，管理，解析，評価の研究 http://www.med.kyoto-u.ac.jp/J/grad-school/introduction/1330/
山形大学	1949	国	医薬品医療機器評価学	2010	医学系研究科社会環境医科学専攻・講座（教授：松田 勉），医薬品等の開発，審査，承認後の各段階において，有効性・安全性に関し，最も妥当な予測・評価・判断を行う http://www.id.yamagata-u.ac.jp/daigakuin/seimeikankyo.html#seimei03
横浜市立大学	1949	公	臨床試験学	2008	医学研究科・教室（教授：棗田 豊，助教：井上 聰） http://www-user.yokohama-cu.ac.jp/~clinres/index.html

(付記) 本表と同じものは <http://www.f.u-tokyo.ac.jp/~utdpm/drylab.html> で公開し，本論文掲載後2年間は適宜更新の予定である

始まり，現在10有余が存在する。以下，設立順に記す。

(1) 日本薬史学会（創立 1954 年）

<http://yakushi.umin.jp/>

日本薬史学会は，薬に関する歴史の研究が日本の薬学の進歩発展に大きな貢献をすることを目的としている。1954年に東京大学名誉教授朝比奈康彦を初代会長として創立された。ヘルスサイエンス分野の五史学会の中で日本医史学会（日本医学会第1分科会，1915年創立）に次いで2番目に古い。ちなみに他の3つは，日本歯科医史学会（創立1967年），日本獣医史学会（創立1976年），日本看護歴史学会（創立1987年）である。

1994年に創立40周年記念事業として『日本医薬品産業史』（薬事日報社）を出版し，2004年には『日本薬史学会五十年史』が刊行されている。学会創立後，1966年より学会誌『薬史学雑誌』を発刊している。『薬史学雑誌』は，学位取得をめざす非実験系の研究成果を収載する学会誌として

重要な存在であった。今後も関連論文の貴重な投稿先となるであろう。会員数は約300名。本稿執筆時点（2012年3月）における現会長は山川浩司。日本薬史学会は国際薬史学会（International Society for the History of Pharmacy, ISHP, 創立1926年，23か国加盟）の構成団体である。

(2) 日本薬学図書館協議会（創立 1955 年）

<http://www.yakutokyo.jp/>

日本薬学図書館協議会は，薬学図書館事業の振興を図り，薬学教育および研究に寄与することを目的とし，薬学系の大学，製薬企業，研究所，試験所の図書館（室）が加盟して，薬学の情報や知識等を得るために活動している。

日本薬学図書館協議会は，東京大学薬学部教授（初代理事長）伊藤四十二の提唱により1955年4月に設立された。発足当時より薬学系大学図書館と製薬企業図書館により構成されている。加盟薬学系大学図書館は56館，製薬企業図書館は51館である。機関誌「薬学図書館」を季刊発行して

いる。現会長は永井恒司。

(3) 日仏薬学会（創立 1972 年）

<http://www.jpec.or.jp/contents/infosante/jfintro.html>

日仏両国の文化交流の中心である日仏学館には、学問・芸術に関する 20 数分野にわたって学会がある。日仏薬学会はその 16 番目の学会として、1972 年刈米達夫を会長とし、「日仏薬学研究者、薬剤師の科学、技術の交流を目的」として設立された。会員数は約 80 名。直近の会長は辰野高司（2012 年 2 月逝去）。

(4) 日本社会薬学会（創立 1982 年）

<http://shayaku.umin.jp/>

日本社会薬学会は、医薬品をはじめとする生活関連物質と人間の健康との社会的なかかわりの中で、総合的に研究・教育を発展させることにより、人間の生命と健康の維持・増進に寄与することを目的としている。1982 年社会薬学研究会として創立、1999 年に学会に移行した。学会誌「社会薬学」を発行している。会員数は約 450 名。現会長は早瀬幸俊。

社会薬学の国際学会としては、International Social Pharmacy Workshop (ISPW) が 2 年に 1 回開催されており、2012 年は 17 回目の開催である。

(5) 日本 QA 研究会（創立 1992 年）

<http://www.jsqa.com/index.html>

日本 QA 研究会は、医薬品などにおける品質保証および信頼性保証（quality assurance : QA）に係わる業務を行う人々の知識や技術レベル向上、発展を図ることを目的に、GLP (Good Laboratory Practice) 部会、GCP (Good Clinical Practice) 部会、製造販売後部会の 3 部会で、研究開発から市販後まで部会ごとに研究活動を行っている。1992 年に GLP 関係者により設立、初代会長は大森義人。医薬品の承認申請・市販後調査などの国際調和に対応し、海外活動を強めている。法人数は約 430 社、会員数は約 1600 名。現会長は高仲 正。

(6) 日本薬剤疫学会（創立 1995 年）

<http://www.jspe.jp/>

日本薬剤疫学会は、薬剤疫学の発展をはかり、データベースなどを用いた医薬品の安全性と有効性に関する質の高い薬剤疫学的研究を進め、リスク最小化を含む医薬品のリスク管理に積極的に取り組むなどを目的に活動してい

る。薬剤疫学は、人の集団における薬物使用による効果と副作用について疫学的手法を用いて研究する学問である。

1995 年日本薬剤疫学会として創立、1997 年学会に改称した。学会誌「薬剤疫学」を発行している。会員は約 400 名。現理事長は久保田 潔。

連携する国際学会として国際薬剤疫学会 (International Society for Pharmacoepidemiology, ISPE) がある。ISPE は *Pharmacoepidemiology and Drug Safety (PDS)* を発行している。

(7) 日本医薬品情報学会（創立 1998 年）

<http://www.jasdi.jp/>

日本医薬品情報学会は、医薬品情報学に関する教育・研究、技術の向上およびその応用ならびに会員相互の交流を図り、同時に国際的な医薬品情報学に関する情報交換、交流を行うことにより薬学および医学、医療の進歩向上に貢献することを目的としている。1998 年創立、初代会長は山崎幹夫。会員は約 800 名。会員のほとんどは薬剤師である。現会長は望月真弓。

(8) 日本地域薬局薬学会（創立 1998 年）

<http://www.medigate.jp/jscp/>

日本地域薬局薬学会は、地域薬局の薬剤師が日常活動の中で取り組む幅広い課題を対象に学術発表する公的な場と位置づけ、地域薬局の薬剤師による学術研究のサポートを行うことにより、地域薬局で活躍する薬剤師の資質の向上をめざし地域密着型医療を創造し発展させる 21 世紀の薬剤師像を構築することを目的とする。1998 年に第 1 回地域薬局医療薬学シンポジウムを開催。2003 年の第 7 回から日本地域薬局薬学会年会に名称変更し、母体を明確化した。現会長は小野寺 敏。

(9) 司法薬学研究会（創立 2002 年）

(website は開設されていない)

司法薬学研究会は、医療過誤裁判を通じて薬剤師に何が求められ、何をしなければならないのかを考察し、医療現場にフィードバックし実践することを目的としている。訴訟から薬学へのフィードバックにより、社会の実学である薬学の更なる向上が図られる。2002 年創立。初代世話人代表は三輪亮寿。会員は約 60 名。現世話人代表は鈴木政雄。

(10) 日本ファーマシューティカルコミュニケーション学会（創立 2003 年）

<http://www.pcoken.jp/>

日本ファーマシューティカルコミュニケーション学会は、薬剤師のコミュニケーション能力の向上を図り、患者主体の医療を推進することを目的としている。薬剤師の業務や大学の薬学教育の中でファーマシューティカルコミュニケーションを体験づけ、より質の高いものとするための活動を行っている。創立は2003年で当時の事務局長は井手口直子。会員は約180名。現会長は後藤恵子。

(11) 日本災害医療薬剤師学会（創立2006年）

<http://www.saigai-pharma.jp/>

日本災害医療薬剤師学会は、災害医療の研究・教育を発展させることにより、安心安全な地域作りに貢献し、健全な地域医療の発展に寄与することを目的とする。災害医療現場における薬剤師業務の学問的な基盤を支える災害医療薬学分野の確立・充実の必要性を背景に2006年に創立された。誰もが被災者に成り得る災害の多い日本の事態に対応して、医療の原点とも言うべき災害医療でのジャンルを超えた薬剤師連携と、薬剤師連携から医療連携へと、医療の原点回帰を呼びかけている。現会長は西澤健司。

(12) 日本薬局学会（創立2007年）

<http://www.ps-japan.org/>

日本薬局学会は、薬局の従事者、医療従事者、患者の立場に立った薬局の機能およびサービスに係わる調査研究・評価などを行うことならびに同活動を通じて薬局機能およびサービスの育成と向上を図り、ひいては国民の医療の質および健康の向上に寄与することを目的とする。薬局および薬剤師の質的向上が求められるなかで、薬局に求められる機能とは何か、薬剤師に求められる資質とは何か、その探究が大きな課題となっている。薬局学会は、薬局という医療現場を主眼におき研究活動を行っている。2007年に設立。現代表理事は岩崎壽毅。

(13) 日本アプライド・セラピューティクス学会

（創立2009年）

<http://www.applied-therapeutics.org/>

日本アプライド・セラピューティクス学会は、薬物治療に関する学術の進歩と科学的で合理的・経済的な薬物治療の普及および向上をはかり、もって国民の健康、衛生の向上および福祉の発展に寄与することを目的とする。アプライド・セラピューティクスの名称は、科学的、妥当な薬物治療を進めていくための薬物選択の視点と考え方を示したKoda-Kimble, Young監修の同一の書籍名からとられている。経験的な薬物治療に依存することなく、医療用医薬

品、一般用医薬品のみならず、サプリメントなどの補助的非薬物治療も含め、広く薬物治療が科学的で合理的なエビデンスに基づいて行われることをめざすとしている。2009年に設立。現会長は緒方宏泰。

(14) レギュラトリーサイエンス学会（創立2010年）

<http://www.srsm.or.jp/>

レギュラトリーサイエンス学会は、産学官の専門家が対等の立場で一同に会して、医薬品、医療機器等のレギュラトリーサイエンスに関する学術の進歩と普及をはかるとともに、会員相互、関連学会及び国民との連携の場となることを目的とする。医薬品、医療機器の品質・安全性・有効性を確保するためには、基礎科学や応用科学による試験研究の結果等に基づき、的確に評価、予測、判断し、社会に受け入れられるように管理調整することが必要である。医薬品・医療機器等の発展に伴い、これらの課題に迅速・的確に取り組むことはますます難しくなってきており、その基盤となる総合科学（レギュラトリーサイエンス）の進歩及び普及を図ることが急務となっている。2010年に設立。会員数は約900名で、医薬品・医療機器の開発・製造・販売に従事する研究者・技術者、医療分野のみならず科学論、倫理学、哲学、法学など関連する分野の研究者、規制当局の人々、薬害被害者や患者団体の人々などからなっている。理事長は桐野 豊。

4. 考 察

これまで日本の薬系大学におけるドライラボの過去と現状をレビューしてきた。ここでは、いくつかの論点に整理し今後の課題を含めて考察する。

(1) 日本の薬学の歴史と分析軸としてのドライラボ

明治時代に医薬分業を社会的な基盤として確立できず医療から疎外された日本の薬学は、有機化学をはじめとする実験科学を基盤として独自な発展をしてきた。そのため、実験科学でないものは薬学として正当に認められないという考えが生じた。つまりドライラボは正当な科学ではないという偏見とも言える。ドライラボの歴史とは、薬学と社会との接点がそうした中でどのような経過をたどってきたかの歴史でもある。

ドライとウェットの分類を行うことについては、研究が実験系の形をとるか非実験系の形をとるかは、研究のテーマや明らかにしたい内容・目的によって決まってくるものであり、実験系であるかないかの指標で分類するのは、学

問的にみて適切ではないとの指摘が存在する。さらにドライラボが行う社会系薬学研究についても、社会系薬学研究であるかないかは、社会的視点があるかどうかが重要であり、実験系、非実験系の研究手段によるものではないとの議論もある。

確かに、そのような側面も否定できない。しかし、実験科学でないと薬学として正当に認められない偏見を生じた日本の薬学の歴史を考えれば、ドライラボをひとつの分析軸とすることは意味のあることと考える。ドライラボの増加とその充実は後述する総合科学としての薬学の研究基盤整備とつながり、そうした意味でも指標として適当と考えた。

(2) 社会的ニーズに応えるドライラボ

ドライラボの設立と発展はどのようなニーズを背景にしたのであろうか？どのようなドライビングフォースが存在したのであろうか？

日本のドライラボの源流は1893年設立の東京帝国大学衛生裁判化学にあった。明治政府は西洋医学の導入を図ったが、当時贋造粗悪な医薬品が出回って危険な状況にあり、薬学には品質の確保のための分析技術が要請された。一方、食品・水などの良好な衛生の確保も国家的課題であり、分析技術はこれらに共通して必要なツールであった⁷⁾。とりわけ生活に密着した後者の課題では非実験科学的な要素も必要であり、後の衛生薬学系の研究室へと発展した。

1966年に設立された東京大学薬学部「付属薬害研究施設」は、サリドマイド薬害を契機とし医薬品の安全性に対する社会的関心の高まりを背景にしたものであった。

薬史学が「研究」として認知されるには、1954年4月の日本薬剤師協会薬学大会での報告に対する反応に見られるように、当時の実験研究のみが研究であるという考えに対するバリアを超える必要があった。薬史学は非実験系薬学の性格が良く現れたものである。またすでに1892年設立の日本医史学会が存在しており、1954年10月日本薬史学会が創立された。

このような動きはあるものの、ドライラボは確たる存在には至らない状況が長く続いたのであるが、こうした状況の変革に導いたのは、医薬分業の進展であった。日本大学薬事管理学研究室は、医薬分業法が施行された1956年に創設された経営学研究室に始まる50年以上の歴史がある。1974年に行政のインセンティブ付与で処方せん発行が増加し「分業元年」といわれる実質的な分業が開始され、臨床系薬学や社会系薬学への取り組みが必要となり、1980年代初頭に創立された神戸学院大学のドライラボをはじめとして、

ドライラボも増加方向へと向かった。とりわけ私学の場合は、実務医療の強化のための薬剤師国家試験出題項目・範囲の拡大もドライラボ増加の大きな加速要因になった。

2012年3月の現時点で、ドライラボの有力なドライビングフォースとなっているのがレギュラトリーサイエンスである。レギュラトリーサイエンスは、「科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい形に調整するための科学」と位置付けられ²³⁾、医薬品の探索・開発・市販後研究の高度化のなかでその重要性が増している。「行政科学」とも訳され医薬品規制を支える科学であるだけに、ドライラボの発展におけるアカデミアに転じた厚生労働省出身者が果している役割が大きい。レギュラトリーサイエンスに関連して医薬品医療機器総合機構（PMDA）や国立医薬品食品衛生研究所と各大学との連立大学院の動きが広がっており、関連してドライラボも増加しつつある。

(3) 総合科学としての薬学

薬学が実験科学だけでなく非実験科学を含めた総合科学であるのが本来の姿であることは、今日では薬学界の共通認識になりつつある。2010年4月に日本学術会議薬学委員会の報告「日本の展望—学術からの提言 2010 薬学分野の展望」³³⁾は、「薬学は、人体に働きその機能の調節などを介して疾病の治癒、健康の維持をもたらす医薬品の創製、生産、適正な使用を主な目標とする総合科学とされる」とし、「臨床薬学・医療薬学においては、薬物治療の最適化が究極の目的であり、健康から環境問題までを包括した総合的な医薬品管理も重要な社会的要請となると思われる」と記している。

また、日本学術会議薬学委員会が2011年8月に刊行した提言「国民の健康増進を支える薬学研究—レギュラトリーサイエンスを基盤とした医薬品・医療機器の探索・開発・市販後研究の高度化を目指して—」²³⁾では、「薬学の使命は、医薬品さらに医療機器の開発・提供に向け、基礎研究から市販後の適正使用に及ぶ全ての分野で医療に貢献することにあり、社会的に重要な意義と責任を持つ」と記している。さらにこのような総合科学として「基礎研究のみならず開発から市販後の安全確保までを包括する研究の推進と実践が求められるが、こうした観点に基づく研究体制の構築は不十分であり、重点的な研究基盤の整備が必要である」と記している。

総合科学としての薬学の一層の整備・発展が期待される。

(4) 薬学の大分類とドライラボ

本稿では、医薬品の基本的特性として「生理活性」「物質性」「社会性」の3要素を考え、これらの特性に対応した薬学の大分類として「基礎系薬学」(物質性),「臨床系薬学」(生理活性),「社会系薬学」(社会性)の3大分類を考えている。これらは、医学においては古くから定着している「基礎医学」「臨床医学」「社会医学」に対応している。

日本の薬学は歴史的に、「基礎系薬学」「臨床系薬学」「社会系薬学」の順にその対象とする領域が広がってきていている。ドライラボの発展も大きくはこれに対応している。

しかし、医薬品の基本的特性や薬学の大分類を3つという簡明な把握に適した数で示すとき、本稿とは違った把握が可能であるのはもちろんのことである。例えば、医薬品の3要素を「薬を創る、薬を使う、薬を育てる」とみることができる。また、「薬は情報をともなって薬となる」「薬と情報とは不可分の存在である」とはよく言われることであるが、ヒトに用いたときの臨床情報、コストなどの社会性をもった情報などの情報面を重視し、「物質性」「生理活性」「情報性」とする見方も可能であろう。さらに、1990年代後半より世界的な潮流となった「エビデンスに基づく医療」(evidence-based medicine : EBM)では、薬のエビデンスを「つくる」「つたえる」「つかう」とも称される^{34,35)}。これらの場合も3要素と3大分類との組み合わせの様相は違ってくるものの、薬学の3分類を「基礎系薬学」「臨床系薬学」「社会系薬学」とすることと大きな矛盾はないと考えている。

(5) ドライラボの現況と将来

薬科大学におけるドライラボの現状については、2012年3月はじめに、各薬科大学のwebsiteを主な情報源として調査した。薬学系以外(実質的に医学系)にできている医薬品に関連したドライラボも参考のために調査した。websiteによる調査は限界があるが、最近はインターネットと情報公開の進展のなかで、各大学websiteの内容も充実してきており、概況を知ることができた。今後さらにアンケート調査の実施なども行いたい。

国公立大学の薬学系ドライラボは全体として、東京大学大学院薬学系研究科にいくつかのドライラボがまとまっている以外は、散在して若干あるに過ぎない。その東京大学の場合も寄付講座がほとんどである。これは国公立の薬学部・薬科大学が実験科学を基盤として独自の発展をしてきた日本の旧来の薬学の中心となっており、現在もその状況が基本的には変わっていないことを示している。なお、そ

のこととも関連するが、医薬品に関する薬剤疫学などのドライラボが薬学部でなく医学部に設置されている例も散見される。

家入一郎は「臨床評価」誌(2012)³⁶⁾に、ある国立大学薬学部の4年制学部教育(創薬科学科)のカリキュラムを検討した際に、臨床薬理、医薬品開発が関係している講義が必須でなく選択になっており唖然としたと記している。これでは創薬科学科の学生はGMP、GCP、二重盲検試験という単語は知っていても中身まで知らない可能性があり、そういう学生たちを世の中に出して医薬品開発業務に携わることになると危惧している。このような国公立大学の4年制学部教育の現状は改善されねばならないだろう。

レギュラトリーサイエンスに関連する動きが活発化しているが、このことが契機となり、他の社会系薬学のドライラボ増加にもつながることを期待したい。

私立の薬科大学・薬学部では、「連携大学院」協定締結(武藏野大学、帝京大学、就実大学)の話題もあるが、ドライラボ増加の主な要因となったのは、2006年にスタートした6年制薬学教育、そしてその新卒業生などを迎え2012年にスタートする4年制大学院(博士課程)に対応する大学側の整備であった。

ドライラボが増加する半面、薬科大学の研究環境が、多くの大学で実務実習にかかる負担増により、教員・学生とともに研究活動の比重が低下しているとの指摘もなされている³⁷⁾。はじめての長期実務実習は薬学教育にとってかつてない経験で大変なことであったが、関係者の大きな努力で困難を無事に乗り越えた現在、この研究活動の低下の克服が急がれる。

(6) ドライラボ関連の学会・研究会の現況と将来

ドライラボ関連の学会・研究会の現況も同様に、2012年3月はじめに、各薬科大学のwebsiteを主な情報源として調査した。各大学などのドライラボの枠を超えた学問領域(discipline)としての研究会や学会としては、1954年設立の日本薬史学会に始まり、現在10有余が存在する。しかし、これらの社会系薬学の学会・研究会の横の連絡はほとんどない。

「はじめに」で医学における基礎系医学、臨床系医学、社会系医学の3分類の考え方と、それに対応した日本医学会の基礎医学部会、臨床医学部会、社会医学部会について記したが、社会系薬学の発展、そして日本の薬学の総合的な発展のために、連絡組織が必要な時期にきているともみることができる。

なお、連絡組織を考える際に日本医学会の「臨床医学部会」「社会医学部会」の場合もまったく同様であるが、その境界は直線で分けられるようには明確でない問題は存在する。「臨床系薬学」と「社会系薬学」との中間的な位置にある薬学領域がある。薬剤疫学や医薬品情報学などである。医薬品情報学はその研究手段により、ウェトラボともドライラボともなり得る。「科学技術の成果を人と社会との調和の上で最も望ましい形に調整するための科学」であるレギュラトリーサイエンスも同様であろう。

ほぼドライラボとみることのできる社会系薬学には、社会薬学、薬史学、司法薬学、医薬経済学、医薬政策学、薬学教育学などがある。社会薬学は社会における薬学のあり方について研究しており、薬学・薬剤師に要請される社会的役割の指導原理としてますますその必要性が増している。薬史学は社会系薬学のなかでもそれ自身が最も歴史のある学問のひとつであるが、今後も薬学各領域の位置づけ・方向性を明らかにする重要な位置にある。

連絡組織と所属学会・研究会の関係については、学問(discipline)の大きな流れや、各学会・研究会の意向などで決まってくるであろう。こうした緩やかさがあってなお、連絡組織のもつ意義や果たす役割は大きいと考えている。また、こうした領域区分の緩やかさはマイナス要素ばかりではない。2011年の東日本大震災による福島第一原子力発電所の大事故が日本に未曾有の困難をもたらすなかで、従来の限定した学術集団ではなく多面的な見方の大切さも再認識されている。

社会系薬学の発展、総合科学としての薬学の一層の発展のために、連絡組織の樹立を期待したい。

おわりに

本稿は、ドライラボとそれらの個々の枠を超えた学問領域(discipline)としての研究会や学会という新たな切り口を通して、日本において薬学と社会との接点がどのような経過をたどってきたかの歴史と現状をレビューし、今後の課題についてまとめたものである。

ドライラボの源流は明治時代の衛生薬学に関連した研究室にあるが、医薬分業が確立されないままに薬学が医療から疎外された状況が長く続き、社会系薬学のドライラボも見られなかった。1950年代となり医薬分業がやっと動き出してからドライラボの数も少しづつであるが増えていった。今世紀にはいり、医療人としての薬剤師を養成する6年制薬学教育が始まり、これに関連して社会系薬学のド

ライラボも珍しいものではなくなりつつある。

しかし、医薬品の創製、生産、合理的な使用を主な目標とする総合科学である薬学は、社会系薬学を含む広い領域の総合の上にしか築かれないと、ドライラボとそれらの学会が一層発展し、人々の健康の維持と福祉に貢献することが望まれる。

謝 辞

インタビューに協力いただきました 東京大学名誉教授・粕谷 豊、前日本大学薬学部教授・中村 健の各氏にお礼を申し上げます。研究に協力いただきました東京薬科大学名誉教授・川瀬 清、前神戸学院大学教授・藤井正美、東京理科大学薬学部教授・望月正隆、徳島文理大学学長・桐野 豊、昭和薬科大学学長・西島正弘、金沢大学大学院医学系研究科薬学系国際保健薬学研究室教授・木村和子、日本大学薬学部薬事管理学研究室教授・白神 誠、医療法人財団岩尾会東京海道病院薬剤課主任・五位野政彦の各氏に謝意を表します。

引用文献

- 1) World Health Organization : The rational use of drugs : report of the Conference of Experts, Nairobi, 25-29 November (1985).
- 2) 津谷喜一郎、別府宏園、佐久間昭(訳) :『P-drug マニュアル—WHO のすすめる医薬品適正使用』。医学書院, pp.153-157 (1998).
- 3) 辰野高司、川瀬 清、山川浩司編集 :『薬学概論』改訂第4版 増補、南江堂 (2005).
- 4) 辰野高司 :『日本の薬学』、紀伊國屋書店 (1966).
- 5) 宮木高明 :『薬』、岩波書店 (岩波新書) (1957).
- 6) 宮木高明 :『薬学概論』、廣川書店 (1971).
- 7) 高畠英伍 :わが国の薬学における衛生学の発展 (1) 明治時代、薬史学雑誌、25, 75-83 (1990).
- 8) 山川浩司 : 20世紀日本の薬学の概観と21世紀への展望、薬史学雑誌、39, 36-65 (2004).
- 9) 東京大学薬学部薬友会 : 教室の研究と歴史 薬害研究施設、薬友、No. 7 (東京大学薬学部創立15周年記念号), 118-122 (1974)。 インタビュー(柏谷 豊)結果を含む。
- 10) 清水藤太郎 :『日本薬学史』、南山堂 (1949).
- 11) 無署名 : 日本薬史学会50年の歩み、薬史学雑誌、39, 16-35 (2004).
- 12) 川瀬 清 : 日本薬史学会創立50年に思う —その前史・創立当初と薬史学—、薬事日報、2010年7月5日付, pp.10-11 (2010).
- 13) 吉原新一 : 薬学の新しい専門分野としての社会薬学、薬学図書館、34, 1-6 (1989).
- 14) 吉原新一 : 社会薬学の学問的背景と任務、野口 衛編集『社会薬学入門』、南江堂収載, pp. 28-43 (1987).
- 15) 奥田 潤 : 欧米における薬学の歴史と社会薬学、遠藤浩良・奥田 潤・中村 健編集『社会薬学』、南江堂収載, pp. 3-6

- (2003).
- 16) 秋葉保次, 中村 健, 西川 隆, 渡辺 徹編集:『医薬分業の歴史 証言で綴る日本の医薬分業史』, 薬事日報社 (2012).
 - 17) 中村 健:私が行った医薬分業の学術研究の背景と足跡 一医薬分業研究30年の動向一, 薬史学雑誌, 44, 56-63 (2009). インタビュー(中村 健)結果を含む.
 - 18) 藤井正美:第4研究室—管理薬学, 神戸学院大学薬学会編集, 薬学会誌, 第17号(薬学部開設20周年記念号), 52-54 (1992).
 - 19) Masami Fujii, Hitomi Yoshida, Takeshi Nakamura, Eiichi Akaho: A comparative study of drug prices between Japan and U.S.A. —the case of antibiotics, Journal of Social and Administrative Pharmacy, 5, 21-27 (1987).
 - 20) 福島紀子:社会薬学研究室設立の過程と活動報告, 社会薬学, 12, 29-35 (1993).
 - 21) Noriko Fukushima, Kayoko Matsumoto : The role of social pharmacy education in pharmaceutical science —10 years of social pharmacy education in retrospect—, Jpn. J. Soc. Pharm., 20, 1-11 (2001).
 - 22) 内山 充監修, 津谷喜一郎編集:『レギュラトリーサイエンスの発展 一官・学・産のフォーラムを目指して一』, エルゼビア・ジャパン (2004).
 - 23) 日本学術会議薬学委員会:提言「国民の健康増進を支える薬学研究—レギュラトリーサイエンスを基盤とした医薬品・医療機器の探索・開発・市販後研究の高度化を目指して一」,
- 2011年8月19日.
- 24) 薬事日報, 2011年11月29日付.
 - 25) 薬事日報, 2011年6月13日付.
 - 26) 薬事日報電子版, 2012年3月21日.
 - 27) 薬事日報, 2011年6月17日付.
 - 28) 文部科学省 薬学系人材養成の在り方に関する検討会(第10回) 2011年12月13日議事, http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/koutou/039/siryo/1316930.htm (2012.3.1 アクセス)
 - 29) http://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/tohokuuniv-press20111118_1.pdf (2012.3.1 アクセス)
 - 30) 共同通信, 2012年3月26日配信.
 - 31) 読売新聞, 2012年1月6日配信.
 - 32) 中山 茂:『歴史としての学問』, 中央公論社(中公叢書) (1974).
 - 33) 日本学術会議薬学委員会:日本の展望—学術からの提言 2010, 報告 薬学分野の展望, 2010年4月5日. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-21-h-2-9.pdf>
 - 34) 津谷喜一郎, 内田英二(編著):『くすりとエビデンス—「つくる」「つたえる」—』, 中山書店 (2005).
 - 35) 津谷喜一郎, 内田英二(編著):『くすりをつかう エビデンスをつかう』, 中山書店 (2007).
 - 36) 家入一郎:薬学部における臨床薬理学教育の現状と希望的展望, 臨床評価, 39, 471-474 (2012).
 - 37) 薬事日報, 2012年3月19日付.

Summary

The term “dry laboratory” in this paper refers to non-experimental pharmaceutical laboratories and researchers in the field of social and clinical pharmaceutical sciences. Given that *Iyaku bungyo* (i.e., separation of drug prescribing and dispensing) could not be achieved during the Meiji era, Japanese pharmaceutical sciences, which were alienated from medical care, came to develop independently, with experimental sciences (e.g., organic chemistry) forming their base. This gave rise to the notion that non-experimental pharmaceutical sciences were not legitimate. The history of dry laboratories in Japan can be reformulated as the history of interactions between pharmaceutical sciences and society.

The origins of the dry laboratory can be traced to the Tokyo Imperial University's Department of Hygienic and Forensic Chemistry (established in 1893). While hygienic pharmaceutical sciences are mainly comprised of experimental sciences in Japan, they also dealt with issues related to social living, and include non-experimental components. The uncertain status of the dry laboratory continued for many years until the advent of *Iyaku bungyo*. The Department of Administrative Pharmacy of the School of Pharmacy at Nihon University has a history extending over 50 years, beginning with the establishment of the Department of Business Administration in 1956, the year that the *Iyaku bungyo* Law was enacted. As substantial separation of drug prescribing and dispensing activities began in 1974 and as efforts related to clinical and social pharmaceutical sciences became necessary, the number of dry laboratories began to rise. Although scarce, dry laboratories have gradually increased due to developments in the current century, such as advances in regulatory science, the implementation of six-year pharmacist education programs in 2006, as well as the initiation of four-year graduate school programs to accept these graduates in 2012. The websites of pharmaceutical schools were used to ascertain the current status of dry laboratories.

The founding of the Japanese Society for History of Pharmacy in 1954 marked the beginning of dry laboratories as a discipline (as organizations and research groups) that extends beyond the framework of the school setting. More than ten such organizations currently exist. Although lateral communication among these organizations is limited, the time has clearly come for the development of a communications network to bring them together for further advances not only in social pharmaceutical sciences, but pharmaceutical sciences in general.

Pharmaceutical sciences can be roughly divided into basic, clinical and social pharmaceutical sciences, and in this order their field of focus broadens. Further improvements of dry laboratories are a desirable way to solidify the position of pharmaceutical science.

『小學化學書』(明治 7 年) に見られる 「乳鉢」の語とその背景

五 位 野 政 彦^{*1}

The Word “Nyū-Bachi” in the “Shogaku-Kagaku-Sho” (1874)
and its Historical Background

Masahiko Goino^{*1}

(Received February 13, 2012)

はじめに

調剤器具の中で、乳鉢（英 : mortar, 独 : Mörser, 仏 : mortier）は散剤の混和だけでなく、医薬品の粉剤、場合によっては液剤の混合をも行うことがある器具である。調剤に必要な器具のひとつとして、薬局を開設運営する際には必要な要素である¹⁾。

この乳鉢はその名前の由来が明確でない。俗説として女性の乳房に似ている、乳香を加工するための器具などが伝えられているが、エビデンスのある資料はまだ報告されていない。『京都府立療病院調剤備考』(明治 30 : 1897 年) に、「乳鉢」と「乳剤臼」という二つの言葉がみられることから、乳剤との関連性も薄いとしてよい²⁾。

現代の中国語（普通話）でも「乳鉢 (rǔbō)」である³⁾。

2011 年 12 月、五史合同例会（薬史学会、医史学会、獣医史学会、歯科医史学会、看護歴史学会）において、医史学会の伊東会員から、この乳鉢の命名由来に関して問題が提起された。筆者は過去の調査（未発表）から、明治中期の文献にこの語が記録されていた、名前の由来はいまもって不明である旨の回答を行ってこの討論に回答した。

薬学に身をおく者として、これだけ身近で重要な調剤器具の命名の由来が不明であることは残念なことである。そこで今回、その語源を調査するための準備段階として、明治時代初期に「乳鉢」の語が出てくる文献を調査した。その結果を報告する。

調査方法

インターネット上で公開されている古典籍資料のうち、江戸末期から明治初期に出版された「薬学」「化学」「舎密」「mortier」に関する資料を閲覧し、その中に登場する「乳鉢」の語および、乳鉢に相当する図を選び出した。利用したサイト（表 1）は次の基準で選び出した。

- ・公開内容に信頼が置けると著者が判断した。
- ・著作権に留意している。

結果

乳鉢に関する語または図が登場する書籍とその記載内容を年代別に並べた結果を表 2 に示す。

またその記載内容の一部を図 1~7 に示す。

考察

Robert Montagut は、mortier（仏 : 乳鉢）の語源とその歴史を次のように述べている（抄）⁴⁾。

- ・語源はラテン語の “mortarium” である。（筆者注：研究社羅和事典 : 1966 : では「乳鉢, 石臼, 臼砲」のみ記されている⁵⁾。
- ・10~11 世紀にイスラム世界で登場した。
- ・11 世紀に造られた動物の頭部によるものが存在する。
- ・1302 年のアウグスブルクの薬種商 (un apothicaire d'Augsburug) の絵として現在の乳鉢のようなものが、ま

^{*1} 東京海道病院薬剤科 Tokyo-Kaido Hospital, Department of Pharmacy. 1-4-5 Suehiro-cho, Ome, Tokyo 198-0025.

表 1 筆者が信頼できるとして利用したサイト

利用したサイト	アドレス
学校法人 中村学園 図書館	http://www.nakamura-u.ac.jp/~library/
早稲田大学図書館 古典籍総合データベース	http://www.wul.waseda.ac.jp/kotenseki/
国立国会図書館 近代デジタルライブラリー	http://kindai.ndl.go.jp/

表 2 乳鉢に関する図または語が登場する史料

刊行年	書名	著者	記載内容	サイト
1796 (寛政 8)	江戸ハルマ	稻村三伯	「mortier」に対して「薬局の臼」の訳語	早稲田
1837 (天保 8)	舍密開宗	宇田川榕菴	「剣ヲ搗ク杵」「臼」の図	中村学園
1872 (明治 5)	化学器械図説	三崎嘯輔	「瑪瑙小臼」の語と図、「堅き物を研末」の語	早稲田
1873 (明治 6)	製剤備考	室町温興	「銭臼（鉄臼）ニテ搗キ碎キ」の語	早稲田
1873 (明治 6)	病院経験方府	高橋正純	「石臼ニ混和シ」の語	早稲田
1874 (明治 7)	小學化学書	ロスコウ 撲; 市川盛三郎 訳; 保田東潛校	「乳鉢ニ入レ善ク混和ス」の語と図	早稲田
1876 (明治 9) 薬舗心得草 太田雄寧 「和製乳鉢」「洋製乳鉢」の図 「和製乳鉢の中にては亀山産乳鉢を最上とす」 「陶製乳鉢或硝子製乳鉢ハ（中略）能く混和しむるの用に供ふる」 「西洋などの堅硬なるものを搗碎くは別な鉄及真鍮を以て製せし乳鉢を用ふ」の語				
注: 早稲田: 早稲田大学図書館 古典籍総合データベース 中村学園: 中村学園大学図書館ウェブサイト (九州大学附属図書館収蔵品掲載) 近代: 国立国会図書館近代デジタルライブラリー				

注: 早稲田: 早稲田大学図書館 古典籍総合データベース

中村学園: 中村学園大学図書館ウェブサイト (九州大学附属図書館収蔵品掲載)

近代: 国立国会図書館近代デジタルライブラリー



図 1 『舍密開宗』(1837). 第二十図に「丁：剣ヲ搗ク杵」「戊：臼」の語 (九州大学附属図書館収蔵)

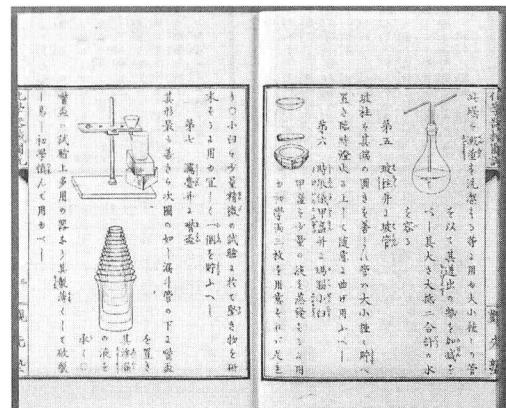


図 2 『化学器械図説』第六 (1872). (早稲田大学図書館収蔵)

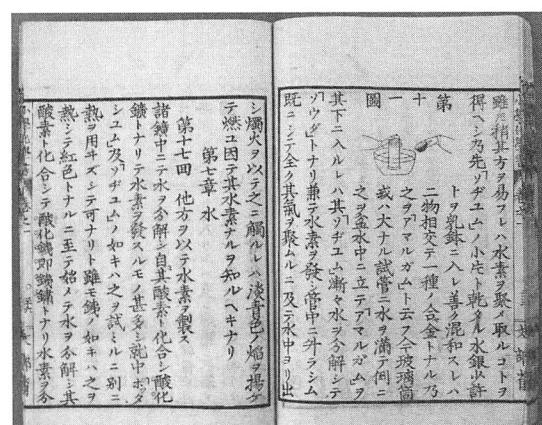


図 3 『病院経験方府』附録 (1873). 製剤編冒頭に「石臼内ニ混和シ」の語. (早稲田大学図書館収蔵)

図 4 『翻刻 小學化學書』(1874). 3 行目に「乳鉢ニ入レ善ク混和ス」の語. (早稲田大学図書館収蔵)

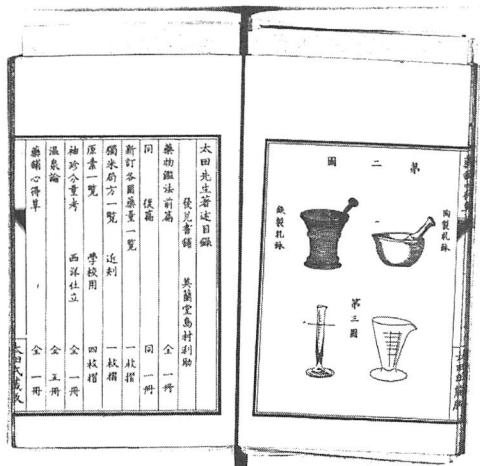


図 5 『薬舗心得草』(1876). (国立国会図書館収蔵)

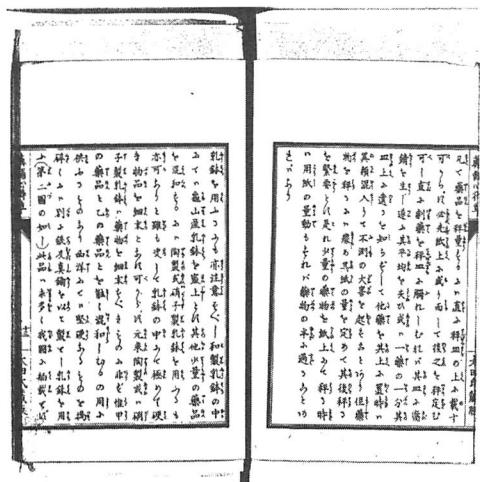


図 6 『薬舗心得草』(1876). 左頁に乳鉢材質、用途に関する記載が見られる。(国立国会図書館収蔵)

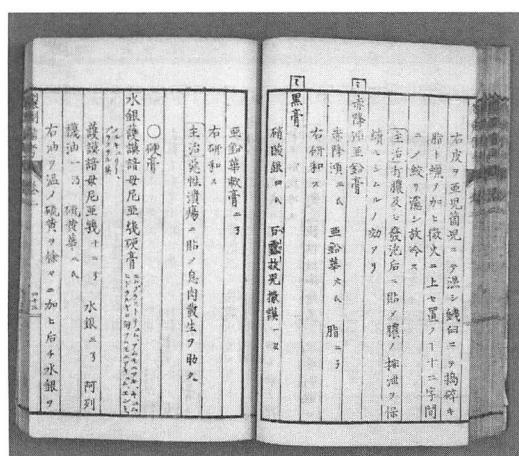


図 7 『製剤備考』(1873). 1行目「錢臼(鉄臼)ニテ搗キ碎キ」の記載。(早稲田大学図書館収蔵)

た1264年にコンスタンスの薬種商 (un apothicaire de Constance) 一の絵に二つの取手をもった容器として描かれている。

- ・15世紀には「金の乳鉢 (au mortier d'or)」「銀の乳棒 (au pilon d'argent)」という表現があった。

・19世紀、ウェッジウッドの陶製乳鉢の登場により、それまでの青銅製のものが禁止された。

・1905年のフランス薬学カタログには、瑪瑙、銅、鉄、白や黒の大理石、磁器の乳鉢が掲載されている。

最後の記載からは、明治初期（19世紀後半）には、欧州での乳鉢の素材が多岐にわたっていたことが考えられる。

表1に示す通り、1796(寛政8)年から刊行された『江戸ハルマ』にはmortierの語とその翻訳「薬局の臼」が見える⁶⁾。その後『舎密開宗』1837(天保8)年(図1)でも、この器具の説明を「臼」と表現している⁷⁾。1872(明治5)年の『化学器械図説』(図2)の「瑪瑙小臼」⁸⁾、1873(明治6)年の『病院経験方府』(図3)の「石臼」を経たのち⁹⁾、1874(明治7)年の書籍『小學化學書』(図4)に「乳鉢」の語が見られる¹⁰⁾。ここで、この器具の名称が「臼」から「鉢」に変化している。

1876(明治9)年の『薬舗心得草』に「陶製乳鉢」「鉄製乳鉢」(図5)¹¹⁾、「和製乳鉢の中には龜山産乳鉢を最上とす」(図6)の表現がある¹²⁾。このことから、この時点で我が国にいくつかの種類の乳鉢が存在していたこと、輸入品だけでなく日本製の乳鉢が存在し、かつ明治9年の薬学の世界でこの語が認知されている状況を示している。

使用方法の記載も、『製剤備考』(明治 6 年) (図 7) では「鉄臼ニテ搗碎キ」であったものが¹³⁾、『病院経験方府』(明治 6 年) には「石臼内ニ混和シ⁹⁾ という、それまでと異なる使用方法を記載している。『小學化學書』では「乳鉢ニ入レ善ク混和スレハ」と、その新しい使用方法を踏襲している¹⁰⁾。『薬舗心得草』には「陶製乳鉢或硝子製乳鉢ハ (中略) 能く混和しむるの用に供ふる」「西洋などの堅硬なるものを搗碎くは別な鉄及真鍮を以て製せし乳鉢を用ふ」と書かれており、使用方法に適した乳鉢の材質についての記載が見られる (図 6)。

これらの史料からは、明治6年から7年の間に、化学実験器具であり製剤の器具である「乳鉢」の語に関する転換点があったと考えられる。偶然かもしれないが、これは柴田承桂のドイツ留学（明治4～7年）の時期に近い。

「臼」という翻訳語は、その形状や、杵状のものと一対という使用方法、薬品を碎くという使用目的からこの器具に對してあてられたと思われる。それが「鉢」に変化した理由はこの調査からは判明しなかった。この『小學化學書』

が翻訳書であることから、翻訳過程において特段の事情があったとも考えられるが、詳細は不明である。

名称が変化した理由として次の点が推測される。すなわち、1. この時期から形状や材質の異なる製品が輸入されはじめた、2. 使用目的が従来の「碎く」だけでなくなった、である。これはこの器具が専用、化学以外の分野でも使用され始めた、また当時のわが国において新しい概念である薬学分野に加えて、新しい技術である西洋料理の調理方法にも使用された可能性なども考えられる。ただしこの証明にはさらに多くの史料の調査が必要である。

「乳棒」の語については、「乳鉢」の語が先に生まれそれに一対となす器具にこの名前が付けられた、とする仮説をここで提起する。

最後に

明治初期の書籍に登場する「乳鉢」の語と、それに関連する図版を掲載した書籍の内容について報告した。今回の調査では、明治6~7年ごろに、この「乳鉢」の語が登場したと考えられる結果を得た。今後当時の他の化学、薬学書だけでなく食品（調理）に関する史料や中国（清）からの翻訳書など、さらに多くの調査をおこなって、「乳鉢」の語源を探りたい。

特に今回取り上げた『小學化學書』は全3巻である。ここでは1,2巻のみが公開されている史料のみで調査を行った。同書目次に示された3巻の「機械ノ用方並ニ試験者ノ心得」は内容が不明である。これも今後の研究調査対象としたい。

今回の調査方法は、研究者向けにインターネット上でデータを公開している公的要素の高い図書館等の情報を利用したものである。インターネット上の他のサイトを利用する場合、公開者の信頼性を客観的にみる基準を作成する

必要があるであろう。そうすれば、このインターネットを利用する方法も薬史学研究の中で文献調査的のためのスキルとなると期待される。

謝 辞

本稿を作成するにあたり、下記の図書館からデジタルデータ使用の許可をいただいた。

ここに謝辞を述べる。

- ・九州大学附属図書館
- ・中村学園大学図書館
- ・早稲田大学図書館
- ・国立国会図書館

引用文献

- 1) 薬局等構造設備規則、平成21年2月6日厚生労働省令第10号。
- 2) 板谷忠太郎、土屋榮吉：京都府立療病院調剤備考、イノ七（製剤法：乳剤）、安福精一郎、京都（1897）。
- 3) 中日辞典、小学館、東京（1992）。
- 4) Dictionnaire d'Histoire de la Pharmacie, PHARMATHÈMES, Paris (2004).
- 5) 研究社羅和事典、研究社、東京（1966）。
- 6) 江戸ハルマ、江戸版（1796）。
- 7) 宇田川榕庵：専密開宗（卷八）、22丁裏（第二十図）（1837）。
- 8) 三崎嘯輔訳：化学器械図説、2丁裏（第六）、觀先塾（1872）。
- 9) 高橋正純：病院経験方府 卷之二附録、文海堂松邑九兵衛、大阪（1873）。
- 10) ロスコウ撰、市川盛三郎訳、保田東潛校：翻刻小學化學書上、25丁裏（第六章）、文部省（1874）。
- 11) 太田雄寧：薬舗心得草、第一冊、27丁裏（図式）、英蘭堂島村利助、東京（1876）。
- 12) 太田雄寧：薬舗心得草、第一冊、13丁表（第三章）、英蘭堂島村利助、東京（1876）。
- 13) 室町温興：製剤備考、42丁裏（瑞香皮軟膏）、英蘭堂島村利助、東京（1873）。

Summary

The etymon of the Japanese word “nyū-bachi” (mortar) is unknown. The first step in the research process is to consult books on chemistry and pharmacy published in the 1870s, the first decade of the Meiji era when Japan began to modernize. The word “nyū-bachi” can be found in the “Shogaku-Kagaku-Sho,” published in 1874. Before 1873, the word “usu” (mill) is used in place of “hachi” or “bachi”, which also mean mortar. Before 1873, mills/mortars were used for crushing and grinding. In books published after 1873, one can find references in several books on chemistry and pharmacy to their use in mixing and dispensing. More in-depth research in the areas of pharmacy and Western-style cooking is necessary to determine the etymon.

◆会務報告

2012年度日本薬史学会総会

日本薬史学会の2012年度総会は、2012年4月26日(土)14時より東京大学薬学部総合研究棟2階講堂において、理事・評議員会に引き続き開催された。出席者は37名であった。

宮本法子理事の司会により開会。冒頭、議長に選出された山川浩司会長の呼びかけにより、平成23年度に亡くなられた本学会会員である辰野高司(名誉会員・前副会長)、齋藤元護(理事・北海道支部長)、徳久和夫(理事)の各氏に哀悼の意を込めて黙祷が捧げられ、議事に入った。

議題として、まず一括提案された①2011年度の事業報告、②2011年度の決算報告および監査報告について審議が行われ承認された。続いて③新会長選出に移り、常任理事会で推薦された副会長の津谷喜一郎氏が、全会一致で第6代新会長に選出された。津谷新会長は就任挨拶で「国際化を強化したい。肩肘の張らない楽しい学会にしたい」と抱負を述べた。

この後、議長交代が行われ、新会長が議長を務め、議事録署名人として荒井裕美子、真柳誠両評議員が指名された。議題として④新役員人事、⑤学会運営組織が一括審議された。その結果、④では副会長に三澤美和氏が選出され、常任理事に相見則郎、小川通孝、奥田潤、折原裕、西川隆の5氏が新任、五位野政彦、高橋文、津谷喜一郎、三澤美和の4氏が留任した。監事には小曾戸洋氏が新任された。新理事には小倉豊、塩原仁子、竹中祐典、服部昭、平林敏彦、本田文明、松本和男、宮本法子、山本郁男、米田該典の8氏が選出された。新評議員には阿部郁郎、荒木二夫、伊藤美千穂、小清水敏昌、船山信次、牧野利明、森本和滋の7氏が選出された。⑤の学会運営組織では各委員会の委員長には、総務委員会が三澤副会長、財務・会員管理委員会が高橋常任理事、編集委員会が西川常任理事、企画委員会が小川常任理事、柴田フォーラム委員会が相見常任理事、広報委員会が折原常任理事、国際委員会が津谷会長に、また各委員もそれぞれ承認された。

次いで⑥2012年度の事業計画案、⑦2012年度の予算案が一括審議され、承認された。⑧新名誉会員として前会長の山川浩司氏、前常任理事で編集委員長の末廣雅也氏が推戴・承認され、津谷会長から推戴状が贈呈された。

続いて報告事項として、①日本薬史学会2012年会(東京)の開催準備状況について津谷喜一郎年会長(東京大学大学院薬学系研究科)から説明が行われた。次いで北海道

(事務局長吉沢逸男氏)、東海(奥田潤支部長)、関西(村岡修支部長)の各支部会から報告が行われ、総会は終了した。

引き続き、15時40分から公開講演会に移り、「わたしの放射化学研究の始め」(田中彰元昭和薬科大学教授)と「女性化学賞と女性科学者の歴史」(相馬芳枝神戸大学特別顧問)の2講演が行われた。

以下、総会議事録に従って会務報告をする。

1. 2011(平成23)年度事業報告

1) 薬史学雑誌の発行

薬史学雑誌、Vol. 46, No. 1とNo. 2(総計136頁)を発行(発行部数各400部)

2) 薬史レターの発行

No. 60, No. 61, No. 62(総計36頁)(発行部数各550部)

3) 薬史学会2011年度 理事・評議員会、総会、公開講演会等の開催

2011年4月16日(土)東京大学薬学系総合研究棟10階大会議室、2階講堂

(1) 総会報告・承認事項

- ・理事および評議員の増員、常置委員会委員の増員と充実が具体的に提案され、承諾された。
- ・新関西支部長に村岡修氏を承認した。

(2) 公開講演: 濵谷達明氏(筑波大学名誉教授)

「嗅覚研究の歴史—日本の神経生理学的研究を中心に」

(3) 試写会: 長井長義映像評伝「こころざし～舎密を愛した男」(徳島大学長井長義映像評伝実行委員会、製作協力: NHKエンタープライズ)

4) 第4回柴田フォーラムの開催

2011年8月2日(火)昭和大学4号館2階

企画: 松本和男理事、世話人: 塩原仁子理事
参加者35名

講演: 服部昭氏(小西製薬)「家庭用樟脑発売の端緒」

山崎幹夫氏(千葉大学名誉教授)「わが国における“薬害”発生の経緯と医薬品情報学の役割」

5) 日本薬史学会2011(平成23)年会の開催

2011年11月12日(土)金城学院大学W9号館106(名古屋市)

年会長: 河村典久氏(金城学院大学薬学部・教授)

参加者 71 名	計 331 名
・一般講演：23 演題（口頭発表 16 報、ポスター発表 7 報）	名譽会員 6 名
・特別講演：服部 昭氏（小西製薬）「印籠と薬—江戸時代の薬と包装」	12) 支部活動
遠藤正治氏（元愛知大学非常勤講師）「宇田川榕菴の西洋植物学受容過程について」	① 北海道支部
・懇親会	・第 58 回北海道薬学会に参加（薬史学部門として）
6) 五史学会合同例会	2011 年 5 月 21 日（土）～22 日（日）札幌コンベンションセンター（札幌市）
2011 年 12 月 10 日（土）順天堂大学医学部	支部総会（出席者 20 名）
講演：平林敏彦氏（日本薬史学会、財・MR 教育センター）「切手で辿る薬学の歴史」	支部特別講演：永繩厚雄氏（内藤記念くすり博物館館長）「病を癒す人とくすりのヒストリー」（出席者 54 名）
7) 国際交流	研究発表 2 演題
・2011 JSHP annual report 作成送付（ISHP Newsletter 13, 2012 に掲載予定）	・第 6 回合同学術集会の共催
・40th ISHP Congress, Berlin, 15-17 October 2011 に日本薬史学会会員 6 名参加	2011 年 10 月 29 日（土）AKK ビル（札幌市）
・中国薬学会薬学史専門委員会関係者 2 名を 2011 年 4 月 16 日の日本薬史学会公開講演会に招聘準備したが、東日本大震災のため延期となった。	特別講演：服部 昭氏（小西製薬）「印籠と薬—江戸時代の薬と包装—」（出席者 33 名）
8) 日本薬学会史年表（2006～2010 年）作成	会員発表 当支部 3 演題
ファルマシア Vol. 48, No. 1, pp. 85-95 (2012)	懇親会（出席者 32 名）
日本薬史学会・日本薬学会史年表作成委員会	・日本薬史学会 2013 年会開催を了承
9) 会員名簿発行（2012 年 2 月刊行）	② 東海支部
2002 年以来 10 年ぶり、また初の独立した冊子としての会員名簿（2011 年 11 月現在）発行（400 部印刷）	・日本薬史学会 2011 年会を支部として共催
10) 日本薬史学会常任理事会および理事・評議員会の開催状況	2011 年 11 月 12 日（土）（金城学院大学、名古屋市）（出席者 74 名）
常任理事会：第 1 回（2011 年 4 月 2 日）、第 2 回（同 8 月 2 日）、第 3 回（同 10 月 7 日）、第 4 回（2012 年 1 月 12 日）、第 5 回（同 2 月 22 日）、第 6 回（同 3 月 14 日）	同 13 日（日）愛知県西尾市の岩瀬文庫を見学（出席者 16 名）
理事・評議員会：第 1 回（2011 年 4 月 16 日）、第 2 回（同 11 月 12 日）	・東海支部第 3 回特別講演会の開催
11) 会員状況（2012 年 4 月 10 日現在）	2012 年 3 月 20 日（火）河村典久氏（金城学院大学・教授）「印葉図と植物拓本」（出席者 20 名）
一般会員 285 名	③ 関西支部
学生会員 19 名	・第 4 回関西支部研修会の開催
賛助会員 12 名	2011 年 6 月 18 日（土）くすりの道修町資料館（大阪市）
外国会員 1 名	服部 昭氏（小西製薬）「江戸時代—薬の携帯と包装」
団体会員 14 名	その後懇親会開催（参加者 19 名）
	・第 5 回関西支部研修会の開催
	2012 年 1 月 21 日（土）於同上
	宮本義夫氏（くすりの道修町資料館館長）「道修町と江戸時代の薬種仲買仲間」
	その後懇親会開催

2. 2011（平成 23）年度決算

（2011年4月1日～2012年3月31日）

高橋財務委員長から平成 23 年度決算案が報告され、雨宮監事から収支決算は適正、正確であると述べられた。

2011 年度事業報告および決算は総会で全会一致、承認された。

2011（平成 23）年度 決算

（2011年4月1日～2012年3月31日）

（単位 円）

収入の部	2011 年度予算	2011 年度決算
前年度繰越	3,910,140	3,910,140
賛助会費	300,000	330,000
一般会費	2,100,000	1,767,000
学生会費	36,000	28,000
外国会費	7,000	7,000
投稿料	470,000	274,785
広告料	180,000	120,000
事業収入	200,000	321,305
雑収入	500	5,967
利息	600	445
合 計	7,204,240	6,764,642
支出の部	2011 年度予算	2011 年度決算
機関誌紙発行費	2,530,000	1,778,831
編集費	80,000	48,000
印刷費	2,200,000	1,503,463
発送費	250,000	227,368
一般事業費	1,162,000	1,233,140
総会・公開講演会運営費	350,000	127,870
年会開催支援費	81,000	80,210
柴田フォーラム開催費	60,000	76,549
国際学術交流費	100,000	117,887
国内学術交流費	10,000	6,405
支部活動支援費	61,000	60,630
予備費（会員名簿）	500,000	503,169
薬学会史年表作成		260,420
管理・運営費	525,000	458,054
事務委託費	360,000	326,199
理事会運営費	60,000	57,610
通信費	40,000	2,280
事務用品費	10,000	0
入送金手数料	35,000	26,570
雑 費	20,000	45,395
合 計	4,217,000	3,470,025
次年度繰越額	2,987,240	3,294,617
総 計	7,204,240	6,764,642

監査報告

平成 23 年度の計算書類に基づき監査を行った結果、収支計算書及び手続きは正確かつ適正妥当であることを認めます。

平成 24 年 4 月 12 日

監事 雨宮昌男 

3. 2012（平成 24）年度事業計画

- 1) 薬史学雑誌の発行 Vol. 47, No. 1 と No. 2
- 2) 薬史レターの発行 No. 63, No. 64, No. 65, No. 66
- 3) 薬史学会 2012 年度 理事・評議員会、総会、公開講演会の開催
 - 2012 年 4 月 21 日（土）東京大学薬学系総合研究棟大会議室、講堂
 - 公開講演：田中 彰氏（元昭和薬科大学教授）「わたしの放射化学研究の事始め」
 - 相馬芳枝氏（神戸大学特別顧問）「女性化学賞と女性科学者の歴史」
- 4) 第 5 回柴田フォーラム開催（予定）
 - 2012 年 8 月 4 日（火）東京大学薬学系総合研究棟 10 階大会議室
 - 講演：武田幸作氏（東京学芸大学名誉教授）「花の青色発色機構、特にヤグルマギク、ツユクサ、アジサイなどの青について」
 - 郝近大氏（中国薬学会薬学史専業委員会）「中国薬学史活動の過去・現在・未来（仮題）」
 - 中国からもう 1 演題予定
- 5) 日本薬史学会 2012 年会開催
 - 日時：2012 年 11 月 17 日（土）
 - 会場：東京大学薬学系総合研究棟（東京）
 - 年会長：津谷喜一郎氏（東京大学大学院薬学系研究科・特任教授、本学会会長）
- 6) 五史学会合同例会
 - 日時：2012 年 12 月（予定）
 - 会場：順天堂大学医学部（東京都文京区）
- 7) 日本薬史学会 60 周年記念特集号の編纂開始
 - 編纂委員会（委員長：松本和男理事）
 - 特集：「わが国の医薬品産業史—現代史（続）（案）」
 - 刊行予定：2014 年
- 8) 学会運営組織の若返り化と体制の構築・充実について
 - ・各常置委員会の体制充実と活用
 - ・運営面に関するマニュアル作成

- ・記録の保管体制の確立
- ・編集委員会運営面の近代化
- ・国際交流の拡充 (ISHP および中国・韓国との関係強化, 中国薬学史関係者を 2012 年柴田フォーラムの講演に招聘)

9) 支部活動

① 北海道支部

- ・第 59 回北海道薬学会大会に参加 (薬史学部門として)

2012 年 6 月 16 日 (土)~17 日 (日) 札幌コンベンションセンター (札幌市)
総会, 研究発表, 特別講演 (奥田 潤氏)

- ・第 7 回合同学術集会

2012 年 10 月 13 日 (土) 北海道医師会館 (予定)
研究発表, 特別講演, 懇親会

- ・日本薬史学会 2013 年会の開催準備 (札幌市)
- ・北海道支部設立 10 周年記念式典予定 (特別講演, 記念誌刊行, 懇親会など)

② 東海支部

- ・例会

2012 年 11 月下旬 (予定)

- ・特別講演会

2013 年 3 月 (予定)

③ 関西支部

- ・第 6 回関西支部研修会

2012 年 6 月 30 日 (土) (予定)

柴田 仁氏 (大幸薬品会長) 「木クレオソート (正露丸) の歴史と再発見」

- ・第 7 回関西支部研修会

2013 年 1 月 (予定)

4. 2012 年 (平成 24 年) 度予算案

2012 年度予算案 (2012 年 4 月 1 日~2013 年 3 月 31 日) が、高橋財務委員長から提示・説明された。上記事業計画および予算案は総会で全会一致、承認された。

2012 (平成 24) 年度 予算

(2012 年 4 月 1 日~2013 年 3 月 31 日)

(単位 円)

収入の部	2011 年度決算	2012 年度予算
前年度繰越	3,910,140	3,294,617
賛助会費	330,000	330,000
一般会費	1,767,000	2,100,000
学生会費	28,000	38,000
外国会費	7,000	7,000
投稿料	274,785	350,000
広告料	120,000	240,000
事業収入	321,305	220,000
雑収入	5,967	500
利息	445	500
合 計	6,764,642	6,580,617
支出の部	2011 年度決算	2012 年度予算
機関誌紙発行費	1,778,831	2,530,000
編集費	48,000	80,000
印刷費	1,503,463	2,200,000
発送費	227,368	250,000
一般事業費	1,233,140	572,000
総会・公開講演会運営費	127,870	150,000
年会開催支援費	80,210	81,000
柴田フォーラム開催費	76,549	100,000
国際学術交流費	117,887	120,000
国内学術交流費	6,405	10,000
支部活動支援費	60,630	61,000
予備費 (会員名簿)	503,169	500,000
薬学会史年表作成	260,420	
管理・運営費	458,054	565,000
事務委託費	326,199	360,000
理事・評議員会運営費	57,610	100,000
通信費	2,280	40,000
事務用品費	0	10,000
入送金手数料	26,570	30,000
雑 費	45,395	25,000
合 計	3,470,025	3,667,000
次年度繰越額	3,294,617	2,913,617
総 計	6,764,642	6,580,617

5. 新薬史学会会長の選出

山川浩司会長は 2005 年以来 7 年間日本薬史学会会長を務められたが、この 3 月で退任されることになった。山川会長は、常任理事会で審議され次期会長候補者として推薦された津谷喜一郎副会長を後任会長候補者として推薦理由を述べて提案した。総会

は満場一致でこの人事を承認した。

津谷新会長は2005年に副会長に就任し、山川会長を補佐するかたわら、常任理事および国際委員会委員長としても本学会に貢献されてきた。

津谷新会長から会長就任の挨拶がされた。本学会を、内外に開かれた学会、楽しい学会にしたいとの抱負が述べられた。

総会議長を津谷新会長に交代し、議事が進行された。

議長から議事録署名人に荒井裕美子、真柳誠の両評議員が指名された。

6. 新役員（2012～2013年度）の選任

津谷会長から、下記にあるように、新副会長に三

日本薬史学会役員（2012.4～2014.3）

会長	津谷喜一郎*		
副会長	三澤美和*		
名誉会員	青木允夫 柴田承二 山川浩司*	大橋清信 末廣雅也* 山田光男	川瀬清 滝戸道夫
常任理事	相見則郎* 折原裕* 西川隆*	小川通孝* 五位野政彦	奥田潤* 高橋文
理事	石坂哲夫 河村典久 辰野美紀 播磨章一 松本和男* 村岡修 米田該典*	遠藤次郎 塩原仁子* 西谷潔 平林敏彦* 御影雅幸 山本郁男* 吉沢逸雄	小倉豊* 竹中裕典* 服部昭* 本田文明* 宮本法子* 宮崎啓一
監事	小曾戸洋*		
評議員	阿部郁朗* 荒木二夫* 石田純郎 奥井登美子 岸本良彦 小清水敏昌* 詫間浩樹 田引勢郎 福島紀子 牧純 真柳誠 宮本義夫 山崎幹夫	天野宏 飯田耕太郎 伊藤美千穂* 小原正明 木村孟淳 酒井シヅ 竹原潤 鳥越泰義 船越清輔 牧野利明* 水野瑞夫 森本和滋* Julia YONGUE	荒井裕美子 飯沼宗和 遠藤浩良 儀我久美子 串田一樹 砂金信義 多胡彰郎 中村健 船山信次* 松本力 宮崎啓一 柳澤波香

* 新任（2012年4月1日付）

澤美和氏、新常任理事に相見則郎、小川通孝、奥田潤、折原裕、西川隆各氏、新理事に小倉豊、塩原仁子、竹中祐典、服部昭、平林敏彦、本田文明、松本和男、宮本法子、山本郁男、米田該典各氏、新監事に小曾戸洋氏が推薦され、総会はこれを承認した。

また常任理事会で決定している新評議員として、阿部郁朗、荒木二夫、伊藤美千穂、小清水敏昌、船山信次、牧野利明、森本和滋各氏の就任が報告された。

なお奥田潤氏には支部長代表として常任理事の任にあたってもらう。

7. 学会常置委員会組織改正の件

次頁に示したように、今年度から柴田フォーラム委員会を企画委員会から独立させて設置する。また向こう二年度の新たな常置委員会委員長として、編集委員会委員長に西川隆氏、企画委員会委員長に小川通孝氏、柴田フォーラム委員会委員長に相見則郎氏、広報委員会委員長に折原裕氏を当てる。各委員会委員は表の通りとする。

なお、会長を含めた上記役員、常置委員の就任日は、遅って本年4月1日付とする。

8. 名誉会員推戴状贈呈式

津谷会長から、常任理事会で推薦された山川浩司および末廣雅也両先生を、長年にわたり本学会に多大な貢献をされた旨の紹介の後、本学会名誉会員に推举することが総会に諮られ、承認された。

直ちに演壇上で推戴式に移り、会長から両先生に名誉会員推戴状が手渡され、両先生から挨拶をいただいた。

●報告事項

1. 日本薬史学会2012年会の開催について

今年度年会を担当する津谷喜一郎年会長（東京大学大学院薬学系研究科・特任教授、本学会会長）から、学会の開催に関する資料が配布されるとともに、下記の説明が行われた。本年11月17日（土）に東京大学（文京区本郷）にて年会を行う。内容は一般講演（口頭発表、1演題20分予定）のみとする。演題申し込み締め切りは本年7月20日（金）、要旨提出締め切りは9月7日（金）とする。多くの方のご参加をお願いしたい。

日本薬史学会組織表（2012～2013年度）

[委員長]			[委 員]		
常任理事会	総務委員会	三澤美和	五位野政彦	柳澤波香	
会長 津谷喜一郎*	財務・会員管理委員会	高橋 文	荒井裕美子	大角玲子	田引勢郎
副会長 三澤美和*			本田文明*		
常任理事 相見則郎*	編集委員会	西川 隆*	荒木二夫*	小清水敏昌*	砂金信義*
小川通孝*			Julia YONGUE*		
奥田 潤*	企画委員会	小川通孝*	松本和男	塩原仁子	平林敏彦
折原 裕*	柴田フォーラム委員会	相見則郎*	宮崎啓一	Julia YONGUE	
五位野政彦			折原 裕*	塩原仁子	鳥越泰義*
高橋 文	広報委員会	折原 裕*	松本和男	米田該典*	
西川 隆*	国際委員会	津谷喜一郎	五位野政彦	夏目葉子	平林敏彦
(以上 常任理事)			五位野政彦	辰野美紀	森本和滋
監事 小曾戸 洋*			Julia YONGUE		
	[支部長]			[事務局長]	
	北海道支部	高田昌彦（代行）		吉沢逸雄	
	東海支部	奥田 潤		飯田耕太郎	
	関西支部	村岡 修		宮崎啓一	

* 新任（2012年4月1日付）

薬史学雑誌投稿規定

(2003年4月改訂)

1. **投稿者の資格**：原則として本会々員であること。会員外の原稿は編集委員会の承認を経て掲載することがある。
 2. **著作権**：本誌に掲載された論文の著作権は日本薬史学会に属する。
 3. **原稿の種類**：原稿は医薬の歴史、およびそれに関連のある領域のものとする。ただし他の雑誌（国内外を問わない）に発表したもの、または投稿中のものは掲載しない。
 - a. **原報**：著者が新知見を得たもので和文、英文のいずれでもよい。原則として図版を含む刷上り6ページ（英文も6ページ）を基準とする。
 - b. **ノート**：原報にくらべて簡単なもので、断片的あるいは未定の研究報告でもよい。和文・英文どちらでもよい。図版を含む刷上り2ページを基準とする。
 - c. **史伝**：医薬に關係した人、所、事蹟等に関する論考、刷上り6ページを基準とする。
 - d. **史料**：医薬に関する文献目録、関係外国文献の翻訳など、刷上り6ページを基準とする。
 - e. **総説**：原則として本会から執筆を依頼するが、一般会員各位の寄稿を歓迎する。そのときはあらかじめ連絡していただきたい。刷上り6ページを基準とする。
 - f. **雑録**：見学、紀行、内外ニュースなど会員各位の寄稿を歓迎する。刷上り2ページを基準とする。
 4. **原稿の体裁**：薬史学雑誌最近号の体裁を参考すること。和文は楷書で平がな混り横書とし、かなづかいは現代かなづかいを用い、JIS第2水準までの漢字を使用する。それ以外の文字については、作字（有料）可能な場合と別途、著者に相談する場合とに分けて処理する。なお原報およびノートには簡潔な英文要旨を著者において作成添付すること（英文の場合は和文要旨を同様に付すこと）。
- 和文原稿は400字詰原稿用紙またはワードプロセッサー（A4、横書20字×25行）によるものとする。英文原稿は良質厚手の国際判（21×28cm）の白地タイプ用紙を用い、黒色で1行おきにタイプ印書すること。
- 英文原稿については、あらかじめ英語を母語とする人、またはこれに準ずる人に校閲を受けておくこと。
5. **原稿の送り先**：本原稿1部、コピー1部を「（郵便番号113-0032）東京都文京区弥生2-4-16、（財）学会誌刊行センター内、日本薬史学会」宛に書留で送ること。封筒の表に「薬史学雑誌原稿」と朱書すること。到着と同時に投稿者にその旨通知する。
 6. **原稿の採否**：原稿の採否は編集委員会で決定する。採用が決定された原稿は、原稿到着日を受理日とする。不採用または原稿の一部訂正を必要とするときはその旨通知する。この場合、再提出が、通知を受けてから3ヶ月以後になったときは、新規投稿受付として扱われる。また、編集技術上必要があるときは原稿の体裁を変更することがある。
 7. **特別掲載論文**：投稿者が特に発表を急ぐ場合は、特別掲載論文としての取扱いを申請することができる。この場合は印刷代実費を申し受ける。
 8. **投稿料、別刷料および図版料**：特別掲載論文以外の投稿論文は、次の各条項によって個別に計算する。
 - ①原稿の種類が、原報かその他（総説・ノート・史伝・史料・雑録など）の何れか
 - ②原稿の刷り上がりの長さが基準（6ページ）以内か、それを越えているか
 - ③フロッピーディスク（FD）の添付があるか否か

請求金額の基準を表示すれば：

論文の種類	刷上がりページ	1 ページ当たり単価		(円)	
		FD なし (和文)	FD あり (英文)	FD なし (和文)	FD あり (英文)
原 報	6 ページまで	3,000	3,500	3,000	3,500
	超過分	5,000	5,500	4,000	4,500
その他の	6 ページまで	1,500	2,000	1,500	2,000
	超過分	5,000	5,500	4,000	4,500

版下料、凸版料、写真製版料、別冊印刷・製本料については、別に実費を申し受ける。別冊の希望部数については、投稿の際に申し込むこと。

9. 正誤訂正：著者校正を1回行う。論文出版後著者が誤植を発見したときは、発行1カ月以内に通知されたい。
10. 発行期日：原則として年2回、6月30日と12月30日を発行日とし、発行日の時点で未掲載の投稿原稿などが滞積している場合は、その中間の時期に1回限り増刊発行がある。

この規定は、第38巻第1号（2003）より実施する。

編集後記

日本薬史学会は、初代会長朝比奈泰彦先生の下に昭和29年（1954）に創立されましたが、機関誌として「薬史学雑誌」が創刊されたのは、12年後の昭和41年（1956）12月25日のことです。以来、半世紀を超える歴史を有する本誌の編集委員会委員長に平成24年（2012）4月の総会で選任されました。よろしくお願ひいたします。

編集委員には、それぞれの分野で活躍されている見識の高い方々にお引き受け戴きましたので、末廣雅也前編集委

員長からの引き継ぎ事項の「査読」制度を確実に定着させ、より「質」の高い充実した「薬史学雑誌」を目指します。

新しい編集委員会による第47巻第1号をお届けしました。本号では原報6編、ノート1編を収載することができました。今後とも会員各位のご精進による投稿をお待ちしております。次号は12月発刊（締切9月末）です。

（西川 隆）

日本薬史学会編集委員会

委員長：西川 隆

委 員：荒木二夫、小清水敏昌、砂金信義、YONGUE Julia

平成24年（2012）6月25日 印刷 平成24年6月30日 発行

編 集 人：日本薬史学会 西 川 隆

発 行 人：日本薬史学会 津 谷 喜一郎

製 作：東京都文京区弥生2-4-16 一般財団法人学会誌刊行センター

印 刷 所：東京都荒川区西尾久7-12-16 創文印刷工業株式会社



Alban Atkin Chemists

アルバン アトキン薬局

19世紀末にロンドンにあった薬局をそのまま移設再現したものです。

ここにくれば、人とくすりの歩みがわかる。 中富記念くすり博物館

【開館時間】

10:00-17:00(入館は16:30まで)

【休館日】

毎週月曜日(当日祝日の場合は翌日)・年末年始

【入館料】

	一般	団体
大人	300円	200円
高・大生	200円	100円
小・中生	100円	50円

団体は20名以上

【交通】

〈九州自動車道〉鳥栖インターから約3分

〈筑紫野線〉袖比インターから約2分

〈34号線〉田代公園入口から約2分

〈JR〉鳥栖駅からタクシーで約7分

田代駅からタクシーで約5分



〒841-0004

佐賀県鳥栖市神辺町288-1
TEL0942(84)3334 FAX0942(84)3177



NAKATOMI MEMORIAL MEDICINE MUSEUM



くすりの歴史の 宝庫です。

わが国の医薬の歴史を伝える約二千点の資料を展示しています。例えばくすり看板、人車製薬機、明治中期の薬店、往診用薬箱、製薬道具、内景之図、解体新書等をご覧いただくことができます。医薬に関する六万五千点の資料と六万二千点の書籍を収蔵し、調査研究に役立てるとともに、後世に伝えていきたいと考えています。ご希望にあわせて、書籍の閲覧が可能です。また、博物館前に広がる薬用植物園には約六百種類の薬草、薬木が栽培され自由にご覧いただけます。

- 開館時間…9時～16時30分
- 休館日…月曜日・年末年始
- 入場料…無料



内藤記念くすり博物館

〒501-6195 岐阜県各務原市川島竹早町1
TEL.0586-89-2101 FAX.0586-89-2197
<http://www.eisai.co.jp/museum/>

エーザイ(株)川島工場内