

THE JAPANESE JOURNAL FOR
THE HISTORY OF PHARMACY

薬史学雑誌

Vol. 57, No. 1.

2022

—目 次—

基調講演

COVID-19 が、日本薬史学会に教えてくれていること 森本 和滋 1

総会講演

牧野富太郎と高知県立牧野植物園 水上 元 9

硝石製造土における土壌バクテリアの分布と硝酸イオン濃度に関する研究 高野 文英 15

総 説

20 世紀末までの医薬・農薬に関わる日本の有機化学研究史

その 3：20 世紀の薬学系分野における傑出した有機化学者

..... 村岡 修, 中川 好秋, 松本 和男, 中辻 慎一 20

原 著

日本薬局方に見られた向精神・神経薬の変遷 (その 26)

日・米・英・独の各国薬局方に見られたホップ腺 Hopfenmehl (ルプリン Lupulin) の

規格・試験法の変遷および対比ならびにホップ腺の成分についての知見 柳沢 清久 42

研究ノート

飛鳥 (白鳳)・奈良時代の“薬壺をもつ銅造の二薬師如来像” 奥田 潤 53

木下豊太郎—明治時代の大分県で医薬分業を目指した人物— 五位野政彦 58

追 悼 文

日本薬史学会名誉会員 川瀬清先生を偲んで 宮本 法子 65

雑 録

会務報告 67

THE JAPANESE SOCIETY FOR THE 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

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



入会申込み方法

入会のお申し込みは「入会申込書」に必要事項をご記入の上、下記の学会事務局に郵送・FAXもしくはメールに添付し、提出して下さい。「入会申込書」は、学会webからダウンロードするか、学会事務局へお問い合わせ下さい。入会申込書をいただきましたから、事務局より会費納入郵便振替用紙を送付させていただきます。

〒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
tel : 03-3817-5821 fax : 03-3817-5830
e-mail : yaku-shi@capj.or.jp ホームページ(HP)<http://yakushi.umin.jp/>
郵便振替口座 : 00120-3-67473 日本薬史学会

THE JAPANESE JOURNAL FOR THE HISTORY
OF PHARMACY, Vol. 57, No. 1 (2022)

CONTENTS

Keynote Speech

- Kazushige Morimoto** : Lesson from COVID-19 for the Japanese Society for the History of Pharmacy (JSHP)..... 1

Plenary Lecture

- Hajime Mizukami** : Tomitaro Makino and The Kochi Prefectural Makino Botanical Garden 9
- Fumihide Takano** : Analyses of Nitrate Concentration and Bacterial Community in the Soils for Making Saltpeter 15

Review

- Osamu Muraoka, Yoshiaki Nakagawa, Kazuo Matsumoto and Shinichi Nakatsuji** : History of Organic Chemistry in the Field of Pharmaceuticals-Agrochemicals until the End of 20th Century in Japan—Part 3: Prominent Organic Chemists in the Field of Pharmaceutical Sciences in the 20th Century— 20

Original

- Kiyohisa Yanagisawa** : Transition of Psychotropic/Neurological Drugs in Japanese Pharmacopoeia (JP) (Part 26) Transition and Comparison of the Specifications and Test Methods for Hopfenmehl (Lupulin) in Pharmacopoeia in Japan, USA, UK and Germany, and Knowledge on the Components of Hopfenmehl 42

Research Note

- Jun Okuda** : The Oldest Two Yakushi Buddha Bronze Statues Holding a Medicinal Container in the Asuka (Hakuho) and Nara Periods 53
- Masahiko Goino** : Hotaro KINOSHITA: The Person Responsible for Issuing Prescriptions in Oita Prefecture during the Meiji Period 58

Memorial Writing

- Noriko Miyamoto** : Memorial Piece for Honorary Member Professor Emeritus Kiyoshi Kawase ... 65

COVID-19 が、日本薬史学会に教えてくれていること^{*1}

森 本 和 滋^{*2}

Lesson from COVID-19 for the Japanese Society for the History of Pharmacy (JSHP)^{*1}

Kazushige Morimoto^{*2}

(Received January 23, 2022)

Summary

During the COVID-19 pandemic from January 2020 to October 2021, the Japanese Society for the History of Pharmacy (JSHP) held most of its meetings online. On October 23, however, the 2021 Annual Meeting was held in person for the first time in two years. As for overseas exchanges, some members have participated in online workshops and other events organized by the International Society for the History of Pharmacy (ISHP), the British Society for the History of Pharmacy (BSHP), the American Institute for the History of Pharmacy (AIHP), and the European Federation for Pharmaceutical Sciences (EUFEPS). As the pandemic continues to rage, “what can historians of pharmacy do to contribute?” and “what has the Corona disaster produced?”

The characteristics of symptoms and social features of COVID-19 infection were as follows: “Coronary depression” and increased mental burden due to self-restraint, loss of sense of smell and taste, inability to visit seriously ill patients, inability to pay final respect to the bereaved, an “I am right” sense of justice becoming anger, disparity issues, people making the decision to be for or against vaccination, public health and individual thoughts, people making the decision to be for or against the Tokyo Olympics, the meaning of diversity and harmony.

“We will strive to gather and disseminate accurate information,” and monitoring the new role that pharmacists have been asked to play.

I. はじめに

2003 年 3 月筆者は、ジュネーブに在住し、WHO (World Health Organization, 世界保健機関)/HTP/EDM (必須医薬品政策部) で途上国支援を目的とした医薬品製造規範 (GMP) 研修教材 CD-ROM 開発・頒布の国際貢献プロジェクトコーディネーターとしての 4 年間の成果を纏めてい

た¹⁾ (図 1)。

3 月 29 日 WHO 本部で、SARS (Severe Acute Respiratory Syndrome, 重症急性呼吸器症候群) と闘い自らも感染し死亡したカルロ・ウルバニ (Carlo Urbani) に感謝して共に黙祷の時を持った²⁾ (図 2)。当時の WHO 事務局長ブルントラント (Gro Harlem Brundtland) は、「Carlo Urbani 博士の死を WHO の皆が深く悼んでいる。彼の生

Key words : COVID-19, Vaccination process, Coronary depression, Tokyo Olympics, Mission of pharmacist

キーワード : COVID-19, ワクチン接種, コロナうつ, 東京オリンピック, 薬剤師の使命

^{*1} 本稿は、2021 年 10 月 23 日に日本大学薬学部の主催で開催された日本薬史学会 2021 年会 (千葉) で発表した内容を纏めたものである。

^{*2} 日本薬史学会会長 President, The Japanese Society for the History of Pharmacy (JSHP).

K. Morimoto, J. Curry, S. Kopp,
et al., *Quality Assurance*, 10,
11-27, 2003

ありがとう！
早速使わせて頂きます



図 1 WHO/EDM SPMI（医薬品製造査察強化）プロジェクトコーディネーター
上級研修教材 CD-ROM の開発と配布（2003 年 4 月）

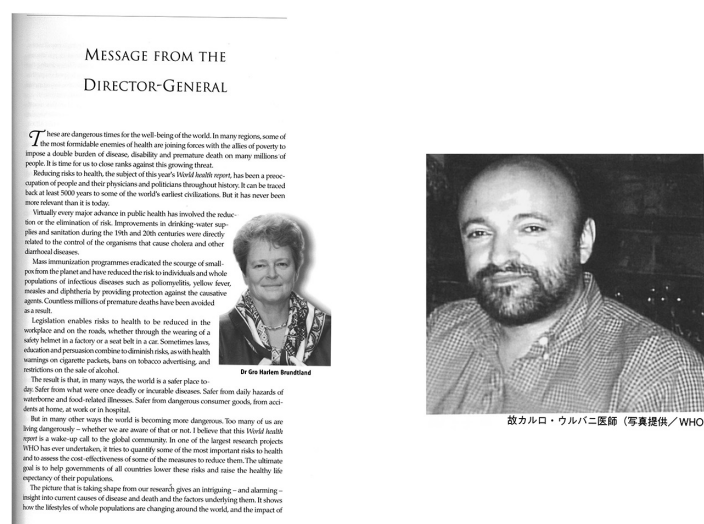


図 2 様々な医療関係者との出会いを通して
WHO・Dr Brundtland, Dr Carlo Urbani

き様は、我々に真に公衆衛生的な仕事とは何かを再び思い
出させてくれた。本日我々はこの優秀な臨床医の人生を思
い、一時の黙祷をささげようではないか」と提案され共に
黙祷した²⁾。

グローバルアラート草案作りを担当された進藤奈邦子医
師は、「カルロがいなければ、WHO の対応は、あれだけ
見事に出来なかったはずなんです。彼がいたからこそ、グ
ローバルアラートを出す段階で診断基準ができていたわけ
ですから。もしそれがなかったら世界はもっと混とんとし
た状態で不安に陥っていたでしょうし」と語っている²⁾。

一方、COVID-19（Coronavirus disease 2019 : SARS-
CoV-2）は、2019 年 11 月に第 1 例が湖北省武漢市で現れ、

12 月 30 日武漢中心医院の眼科医、李文亮（Li Wenliang）
は注意喚起し、2020 年 2 月 7 日死亡した³⁾。

WHO は、5 カ月経過した 3 月 26 日ようやく“Origin of
SARS-CoV-2”を発表した⁴⁾。その文章には、“What have
we learned from the investigations of the first known
human COVID-19 cases? What is WHO doing to help
identify the source of SARS-CoV-2?”⁴⁾ と、事実確認があ
いまいで、WHO、科学者、政府等の関係者の国際協力や
情報公開の対応に SARS¹⁾ のそれとの間に大きな差異が生
じた。そして、WHO は、機能不全と孤立を露呈した。な
ぜだろうか？

COVID-19 が、日本薬史学会に教えてくれていることを

一緒に考えてみたい。

II. コロナ禍1年10カ月(2020年1月～2021年10月) の本学会での歩み

1. 2020年4月24日, 2020年度日本薬史学会総会(Web開催) オンライン開催

Zoomでの常任理事会も5回開催, 安土総務委員がプレ・テストの機会を設けて, 無料40分間の縛りの中での会議であった⁵⁾。

2. 12月25日, 14件の論文掲載(薬史学雑誌 Vol. 55, No. 2)

原著「女子薬学専門学校の設立目的に関する研究—東京府下に着目して—」が掲載された^{6,27)}。評議員・広報委員の木村友香先生(早稲田大学教育学部助手)が2019年会(岐阜)で口頭発表され, 著者も質問した経緯があり, 早速感想メールを送った。ところが1月9日お父様から, 「木村友香の父です。この度は, 娘の論文に好評価をいただきありがとうございます。娘は昨年12月5日に他界し御礼を差し上げることが出来ませんので, 代わって返信致しました。生前はご厚誼を賜ったものと思います。御礼申し上げます。」と悲しいメールが届いた。訃報は, 薬史レター(第86号 p. 4, 2021/3)に掲載された。木村広報委員には, HPのアクセス数のモニタリングを11月まで担っていた。4月からは日向昌司新広報委員にこの任務を引き継いでいただいた。図3に示したように, 薬史学雑誌, 薬史レター, 年会へのアクセスが, 刊行時期や開催時期と符合して急増していることが判った。

3. 2021年1月20日, Zoomプロ契約

榊原総務委員が, 英語での契約を締結, 上記40分間の縛りから解放され, 心置きなく2時間の常任理事会が開催できる体制整備が整った⁷⁾。

4. 3月22日, 薬剤師認定制度認証機構(CPC)設立15周年記念誌刊行: 内山充先生語録—薬剤師へメッセージ

(故)CPC元代表理事・内山充先生は, 下記の思いと言葉を遺された⁸⁾。

- ・生涯学習の励行は自然に免許の更新につなげる
- ・ケアとマネジメントは, 世話, 保護, 手助け, 注意, 気遣い, 管理, 取り扱い, 監督等, 幅広い意味を持つ言葉
- ・社会的責任の自覚と専門職としての責任
- ・真のプロフェッショナルになるため正しい自己診断が第一歩, 情報の有効活用に努める, 指導は精神主義よりも合理主義, 責任者は先見性を持つように心がける, 感情や利害による組織内の不統一は禁物
- ・能力とともに魅力を持つリーダーに
- ・もの, 技に加えて「こころ」を
- ・「生涯研修」の魅力は, 自分で設計できること
- ・身につける「評価能力」で得られる大切な「信頼」
- ・努力して環境づくりを

70歳になり思うところあり蒲田薬剤会第40回未就業薬剤師研修会を2017年9月に受講, 3年間の研修で40単位を取得し, 2020年1月認定薬剤師証を受領した。内山先生の言葉は, 使命感と責任感を与えてくれている⁹⁾。

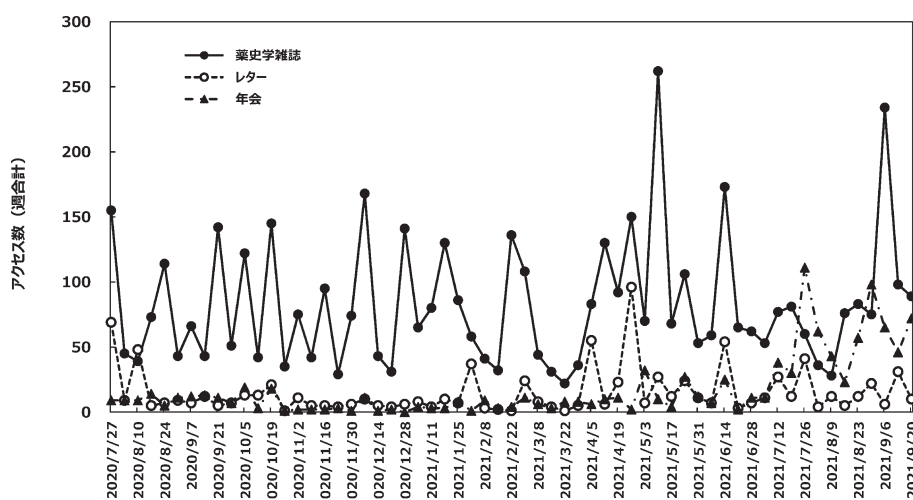


図3 HPのアクセス数のモニタリング
木村委員から日向委員へのバトンタッチ

5. 3月26日～28日, BSHP online conference

180 Years of the Royal Pharmaceutical Society, People, Places and Things: A Compendium of Talks on Pharmacy History 他

6. 4月17日, 総会講演: 加藤茂孝「コロナウイルス感染症の歴史とCOVID-19からの学び」, 船山信次「天平時代の毒と薬」

43名が参加し, 講演後それぞれの演者への有意義な質疑の時間が持たれた。

7. 4月22日14時～15時, Web 総会開催 (議決権行使)
今年も無事総会を終えることができた。

8. 4月23～24日, ISHP: Projects and Prospects – Virtual Symposium と拡大執理事会

JSHP から数名参加, 執理事会にも出席, 決議にも参加した。

9. 5月14日, Application for the George Urdang Medal への JSHP 会員の初めての応募

3月6日 AIHP より応募案内メールが届き, 過去の経過を調査したところ看過してきたことが判明。今回は応募することを常任理事会で決定, 国際委員会で候補者を選定, 奥田名誉会員を推薦することが決定。会長から3月25日応募依頼の電話をしたところ, 快諾を得た。英語応募書類は, Yongue 国際委員, 夏目広報委員他数名のコメントを得て完成された。5月14日会長の推薦状を添えて, 最終応募書類は送付された。

9月4日 AIHP Dennis Birke から下記のメールが届いた。
“Dear Kazushige,

Thank you for nominating Professor Jun Okuda for the George Urdang Medal. We received six nominations in this year's competition, and each nominee was worthy of the Urdang Medal. Our international panel of judges carefully reviewed the submitted materials before reaching a decision. I regret to inform you that Professor Okuda was not selected for this year's award. . . . Again, thank you for your nomination. The next competition for the George Urdang Medal will occur in 2023.”

6名の応募者の業績は, 賞に値する素晴らしい内容だったこと, 今年の Medal は, Professor Lafont に決まった。表彰式は, 45th ICHP (ミラノ) で行われる。次回の応募は, 2023年とのこと。奥田先生が, 全精力を注がれてご準備されて, JSHP から初の応募者を出せたこと, 日本薬史学会にとって画期的なチャレンジだったこと, 奥田先生に敬

意を表し, 体調が許せば再度の応募も期待したい。

10. 5月18日, EUFEPS Networking Group History of Pharmacy

11. 5月20日, 学会誌刊行センターと業務見直しが確定

同センター薬史学担当・大角玲子氏は, 「薬史学雑誌の担当をさせていただきまして20年, 投稿原稿の受付, 郵便物の受取, 総会や年会, 入会のお問い合わせ等 . . . 」とお仕事を振り返っていただいた¹⁰⁾。薬史学雑誌の投稿の際は, 2011年¹¹⁾から毎年のようにお世話になりました。本当にありがとうございました。なお, 編集事務局作業については, 1月から5月まで室健次郎専務理事が担当, 5月から後任として館内航氏が配属された。

昨年秋から進めてきた学会業務委託に関する見直しも終わり, 契約書と覚書を交わした。その結果, 今年度から総務委員会と財務・会員管理委員会の負担が増加することになった。

12. 5月31日, Presentation AIHP Lucas Richert (Cannabis history) at EUFEPS

13. 6月16～17日, 「医薬品に果たす品質の役割」に関する USP-MHLW/PMDA 共同ワークショップ

USP Chief Executive Officer, Ronald T. Piervincenzi とコロナワクチンの安定性と品質管理の重要性, 薬剤師の責任について Q&A の時を持った。2019年9月の44th ICHP での同氏との出逢いが今回の質疑にも繋がった。

14. 6月23日, 第1回創立70周年記念事業実行委員会 (Web 開催)

森本委員長, 伊藤副委員長, 松本委員, Yongue 委員, 折原委員でスタートし, 第2回から榊原委員と武立委員が加わった¹²⁾。

15. 6月25日, 2020年度新入会会員9名の紹介コーナー設置

齋藤編集委員長と横山財務・会員管理委員長のご尽力で実現した(薬史学雑誌奥付)。ご入会いただいた方々に感謝。

16. 7月23日, 第2回薬学会史年表作成委員会 (Web)

5年ごとに日本薬学会から依頼が届くことで新たに編成された「薬学会史年表作成委員会」は, 14名より構成され, 薬学会との新たな覚書作成へ知恵を絞る(編纂にかかる費用として: 会議費・調査費・年表作成費等を明記)。最終合意が, 小清水委員長と三澤副委員長のご尽力で8月締結された¹²⁾。

17. 8月25日、HPのWebサイトリニューアル契約締結

伊藤広報委員長の下で協議が進展し、契約が締結された¹²⁾。

本経費は、年初予算に組んでいないが、重要性が高いので、辰野美紀理事等からいただいた寄付金を充てる。

18. 企画展

①日本人を苦しめた感染症と新型コロナウイルス感染症 at 内藤記念くすり博物館¹⁰⁾ (2021/4/28～2022/3/31)

6月5日、稲垣評議員から企画展図録¹⁴⁾が届いた(図4)。新型コロナウイルス感染症(70～90ページ)、特にコロナウイルスワクチン(86ページ)は、とてもわかりやすい解説だった。稲垣学芸員から8月末までの来館者数3,391人、11月末までには6,764人の情報が届いた。来館者の感想は、

- ・まさに今、起きていることが知りたくて来ました。
- ・昔の人も、現代の人も病気になりたくないという気持ちは同じですね。
- ・「赤」が魔よけの色だったとは知らなかった。玩具に赤が使われている意味がわかり、面白かった。
- ・コロナの治療薬はいつ頃できそうですか？
- ・為朝の疱瘡神の絵のとはけた感じが面白い。

②薬と祈りの処方箋 at 豊島区立郷土資料館¹¹⁾ (2021/7/20～2021/9/26)



図4 日本人を苦しめた感染症と新型コロナウイルス感染症
by 森田宏館長、稲垣裕美学芸員
企画展開始より8月末までの来館者数は3,391人

2018年の区民講座講師の縁¹⁵⁾で、本企画展の案内が届き¹⁶⁾、9月下旬訪問した¹²⁾。展示の内容は、興味深いものであった。「祈り」は専門家だけが行うわけではない。人々は、時には超自然的存在の力を借りて、病に立ち向かおうとした。病を「治したい」という意思是、自身の発するものに限らず、患者にとっては何よりの治癒の力となるだろう。市井の人々が「祈り」による治療法を重視していた側面を、区内の史跡や資料から紹介：大鏡山薬師寺南蔵院、医王山東光院眞性寺、法明寺雜司谷鬼子母神堂、御嶽山清立院等。

19. 「薬学史入門」 コロナ禍の中26名の執筆者と編集担当者は、様々な困難を乗り越えて来年春の発刊へ

小清水教科書作成実行委員長と薬事日報社出版局小山大輔氏等のためまぬご尽力に感謝¹²⁾。

以上、コロナ禍の中でも、会員の皆様は、様々な分野で、老若男女を問わず、自らが有する叡智と時と労を惜しみなく出し合える協力の方が、色々な委員会で構築されていることを感謝した。

III. コロナ禍が生み出すもの

1) COVID-19感染症の症状の特徴と社会的特徴

①自粛による“コロナうつ”、精神的な負担の増加

2011年12月18日「がん哲学外来」お茶の水メディカル・カフェ開設準備のためのシンポジウムで、順天堂大学医学部 樋野興夫教授との出逢いが生まれた。その後、ファシリテーターとしてがん患者の心のケアを8年間続けさせていただいている¹⁷⁾。2020年4月樋野理事長は「新型コロナウイルスのためにさまざまなイベントが中止になっています。最近の心配事は、このような自粛によって“コロナうつ”などと言われるような、精神的な負担が増えているようにみえることです。この、見えない相手とどう付き合うべきか？ その答えとして、私はまず「曖昧なことには曖昧に答えるのが科学的です」と返しました。“コロナショック”で大変な時代であってもいつもと変わらずブレない人物の訓練こそが、まさに「がん哲学外来」の実践であると考えます」と訴えた¹⁸⁾。

②嗅覚、味覚の消失：人間本来備わった喜びを奪い取る

2021年9月18日に開催された日本学術会議学術フォーラム コロナ禍を共に生きる「新型コロナウイルス感染症の最前線—what is known and unknown #2」の「新型コロナウイルス感染症の臨床課題、対策と今後の方向性：臨床の現場を知り、何をすべきか一緒に考えましょう」第4演題「新型コロナウイルス感染症が引き起こす脳と心の問

題」で、尾崎紀夫 名古屋大学脳とこころの研究センター長は、ウイルスの脳への直接感染、嗅球へのダメージが脳画像でも捉えられていることを発表した¹⁹⁾。

③重症患者にお見舞いができない：心配、寂しさ

④死別のお見送りをできない：グリーフケア

親しい方、お世話になった恩師、学びの友、その数7名。山田光男名誉会員は、2021年7月24日ご逝去された。先生との出逢いは、2016年4月の総会講演2日後「このたびの総会におきまして私の恩師の石館守三先生の衛生試験所時代のお話を伺い嬉しく存じペンを執りました。」と記した福寿草のカードが届いた。その後折々に暖かいご教示・ご指導を賜って来た²⁰⁾。実に父親のような存在であった。ご冥福をお祈り申し上げる。

⑤アンガーマネジメント 「私は正しい」その正義感が怒りに

コロナ禍の中、格差問題がクローズアップされ、多くのひとが行先の見えない将来に対して不安を感じている。正義の影響がより色濃く現れるようになった。普通であればそんなに気にならないことでも、いつも以上に怒りが大きくなる人が増えている。安藤俊介 日本アンガーマネジメント協会代表理事は²¹⁾、マイナス感情・状態が大きくなっていて、怒りの火花に送るガスがいつも潤沢にある。ちょっとしたことでも、すぐに大きな怒りの炎が燃え上がるようになっていると分析した。自粛警察、マスク警察という言葉も生まれた。

⑥ワクチン接種の賛成・反対：パブリックヘルス（公衆衛生）と個人の思い

我が国は、過去のワクチン副作用の被害の歴史の中で、ワクチンへの不信感が根強くある。ヨンゲは²²⁾、ワクチンは最も古い薬のひとつであるが、従来、医薬品企業の間では、関心が極めて低い分野であったと指摘している。加藤は³⁾、COVID-19のワクチン開発が、欧米と同じ技術レベルを持つ日本においてなぜ遅れているのかについて、「これはワクチンがなかったからではなくて決定する政策が無かったからで、政策ギャップであった」と指摘した。小学校からのワクチン教育もなかったし、ネットからの様々な情報が青少年を混乱させているとも指摘した。

薬史学の使命は重いと感じている。

⑦東京オリンピックの賛成・反対：多様性と調和の意味すること

賛成：反対（52：48）とほぼ拮抗した形で、説明、説得、責任の所在の不明確なまま無観客で開催された。1964年10月、筆者が高校3年生の時、アベベの甲州街道をはだ

して激走するのをラジオで聞いた感動は、2018年9月東京オリンピック Field Cast の応募へと導いてくれた。

各種研修・選抜を経て Offer 合格、2020年1月からは EF 社の e-learning 英語研修受講資格を得、2021年1月には Level 15（上級3）まで修了した。6月8日には、日本財団ボランティアサポートセンター『Yell for one プロジェクト』で204か国の国歌を歌う計画にもノミネートされ、7月20日 HP デビュー。英国の友からは、“Nice Moril” 一方、日本での反応は概して冷たかった。ユニフォームを着用して観客の Medical 担当の対面研修に3日間お台場まで通ったが、電車内では、“冷たい視線”を受けた。

開会式の直前、無観客と決定され、筆者の3年間のボランティア準備は、7月24日の本番1日で終了した²³⁾。多様性と調和の意味することを考えさせられた日々でもあった。

その後は、小学3年生の孫とテレビ観戦を楽しんだ。

パラリンピック自転車競技のスポーツファーマシスト杉浦桂子（50歳）は、日本自転車史上初となる同一大会2つの金メダルを獲得。かつてロードレースで転倒し、頭部や右肩を骨折する大けがで高次脳機能障害、そこから薬剤師として復帰し、パラリンピックにチャレンジ、見事栄冠を勝ち取った。素晴らしいスピリットにエールを送りたい。

2017年8月5日柴田フォーラムが終わり、本郷キャンパスを歩き始めた時、信仰の友の訃報が届いた。「2度目の東京オリンピックまで！」と頑張っ、肺がんと闘っていた、享年77歳。筆者の応募の大きな支えでもあった「ありがとう俊ちゃん」。

2) 医療分野での薬剤師の使命を改めて考えなおすチャンス到来

神奈川県の新型コロナワクチンの廃棄量は、6月末時点で約9千回分に上った。このうち9割が冷凍庫や冷蔵庫の温度上昇が原因、「ワクチンを守れ」との批判の声が上がった²⁴⁾。薬剤師の使命は、品質管理の責任者であることを再認識したい。

米国薬剤師のように薬局でワクチン接種を担えないか検討する価値がある。

3) SDGs (Sustainable Development Goals 持続可能な開発目標) への薬学の貢献

地球の未来を守り、企業価値も高める持続可能な未来の構築、気候変動、生物多様性等。コロナ禍では、環境破壊に対するSDGsへの取り組みも重視されている。

SDGsへの全学的な取り組みを通じて地域をつくり、地域をむすび、未来をつくることをめざしている大学、また、

製薬企業には、社会課題の中から事業と関連する活動として、患者会の支援活動、地域健康課題へのボランティア活動、緊急災害支援などに積極的に参画しているところもある。

本学会の取り組みはいかに？

IV. おわりに

千田稔 奈良県立図書館情報館館長²⁵⁾は、天平9年(737年)の聖武天皇の詔^{みことのり}を紹介した。「またこの春以来災厄がしきりにおこり、人々の死亡するものが実に多く、官人たちも亡くなるものが少なくない。まことに、朕の不徳によって、この災厄を招いたのである。天を仰いで恥を知り、敢えて安まる気持ちがない。そこで、人々に免税の優遇措置をとり、安定した生活をさせたい」。歴史から教えられることは多い。

日本薬史学会は、2024年には、創立70周年を迎える。加藤は「薬史学で何ができるか？」の問いに、①先んじて備える ②正確な情報で不安を減らす ③情報集約と発信組織・システムを作る ④感染症研究者の育成 ⑤学校教育で感染症を教える、を挙げた³⁾。

本学会会員は、歴史にロマンを持つ、実に多彩な専門領域から構成されている。自らの歩んで来た人生から得た歴史観からコロナ禍での貴重な経験を通して得た成果を、この時代に生きた証しとして、しっかり論文に遺していただくことを期待している。

この夏、かつての仕事仲間が英国から送ってくれた記事を紹介する。

“The year was not 2020, though, but 1830, and the disease was not Covid 19 but Russian flu. It tore around the world killing 125,000 people in the UK and one million globally. The similarities between that pandemic and today's are uncanny.” (Sunday Times 25 July 2021)

2021年1月8日、松崎桂一年会長からメールが届いた。「年末、山内盛先生(本学会会員)から第2代日本薬史学会会長木村雄四郎の色紙をご寄贈いただきました(図5)。コロナ禍の状況下でも、「発奮努力初志貫徹」この気持ちをもって臨みたいと思います」。木村元会長の言葉を実践され、年會を成功に導いてくださった松崎年会長、矢作忠弘事務局長、および諸関係者に心からお礼申し上げます。

さらに、年會参加者を、10月30日開催のオンライン第32回日本大学薬学部薬草教室に招いていただき、特別講演会の聴講、薬用植物園案内の機会をいただきました。暖かいご配慮にも感謝いたします。

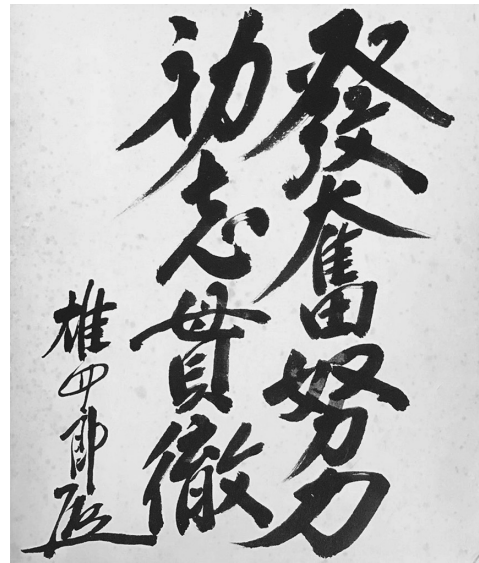


図5 第2代会長木村雄四郎先生の色紙
「年末、山内盛先生からご寄贈いただきました。このようなコロナ禍の状況下でも、この気持ちをもって臨みたいと思います」
(松崎年会長のメール 2021/1/8)

利益相反

開示すべきCOI(利益相反)はない。

付 記

本稿は、著者の個人的見解に基づくものである。

追 記

文献27は、以下の理由で追加掲載させていただいた。

故木村友香先生の書籍が、早稲田大学教育・総合科学学術院教授 矢口徹也先生のご尽力で2022年4月7日刊行された。『結びにかえて』(172ページ)に、「本書のうち、第1章から第5章は、友香さんが個人で執筆した修士論文、大学院教育学研究科紀要、学会誌掲載論文を加除したものであり、特に、第3章は、薬史学会長から海外学会での報告、投稿を勧めていただいたものである。」と記されている。第3章は、文献6の論文である。

参 考 文 献

- 1) Morimoto K, Curry J, Kopp S, Rågo L, van Zyl A, Wondemagegnehu E, et al. Promoting GMP implementation: developing training materials for the international audience. *Qual Assur.* 2003; 10 (1), 11-27
- 2) NHK 報道局. 世界を救った医師—SARSと闘い死んだカルロ・ウルバニの27日. NHK 出版, 2004. p. 1-205

- 3) 加藤茂孝. コロナウイルス感染症の歴史と COVID-19 からの学び. 薬史学雑誌. 2021 ; 56 (1) : 1-6
- 4) WHO. Origin of SARS-CoV-2. 26, March 2020. WHO reference number : WHO/2019-nCoV/FAQ/Virus_origin/2020.1. (accessed 7 Sept 2021)
- 5) 森本和滋. 来年の年会に向けて : Zoom 会議を通して得られたこと. 薬史レター 第 85 号, 2020.9. p. 1
- 6) 木村友香. 女子薬学専門学校の設立目的に関する研究—東京府下に着目して. 薬史学雑誌. 2020 ; 55 (2) : 128-35
- 7) 森本和滋. 2021 年度の学会活動に向けて : コロナ禍でオンライン講演会の加速. 薬史レター 第 86 号, 2021.3. p. 1-2
- 8) 吉田武美. 公益社団法人薬剤師認定制度認証機構設立 15 周年記念誌. 15 周年記念誌発行委員会 (編). 2021. p. 113, 117, 118, 120, 125, 132, 137, 147, 151, 154
- 9) 森本和滋. 使命感と責任感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. 薬史学雑誌. 2012 ; 47 (1) : 31-43
- 10) 大角玲子. 退職にあたりまして. 薬史レター 第 86 号, 2021.3. p. 6
- 11) 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. 2011 ; 46 (1) : 38-50
- 12) 会務報告. 薬史学雑誌. 2021 ; 56 (2) : 135
- 13) 日本薬史学会 新入会員. 薬史学雑誌. 2021 ; 56 (1) : 73
- 14) 稲垣裕美, 田中康恵, 森本真央, 山岡千容, 森田 宏. 日本人を苦しめた感染症と新型コロナウイルス感染症. 内藤記念くすり博物館, 2021.4.28. p. 70-90
- 15) 森本和滋. 高田三丁目の薬の歴史 : 雑司が谷地域文化創造館での区民講座. 薬史学雑誌. 2019 ; 54 (2) : 126-9
- 16) 豊島区立郷土博物館 (編). 企画展図録 薬と祈りの処方箋. 豊島区, 2021.7.20. p. 39-47
- 17) 森本和滋. 「具眼の士」出よ. 『明日を考える会—次世代の社会貢献』 ニュースレター 第 12 号, 一般財団法人がん哲学外来, 2020.3.7
- 18) 樋野興夫. “コロナショック” 時代へのメッセージ —胆力と思いやり—. <http://www.gantetsugaku.org/> (accessed 11 Jan 2022)
- 19) 日本学術会議 学術フォーラム コロナ禍と共に生きる「新型コロナウイルス感染症の最前線—what is known and unknown #2」2021.9.18
- 20) 儀我久美子. 日本薬史学会名誉会員 山田光男先生を偲んで. 薬史学雑誌. 2021 ; 56 (2) : 132-3
- 21) 安藤俊介. 私は正しい : その正義感が怒りにつながる. 産業編集センター, 2021
- 22) ジュリア・ヨング. 第 5 章 日本の医薬品産業の国際化 (1980 ~ 2010). 薬史学雑誌. 2014 ; 49 (1) : 77-83
- 23) 森本和滋. 東京オリンピックおおきに : 3 年間のフィールドキャスト準備. 寶相華. No. 85, 2022.3.1. p. 5-6
- 24) ワクチンを守れ—保管温度上昇後絶たぬ廃棄—停電や人為的ミス 自治体対策に腐心. 毎日新聞神奈川版, 2021.8.30
- 25) 千田 稔. コロナと大谷選手. 寶相華. No. 84, 2021.9.13. p. 5
- 26) News Review. Cheer up! The virus is finally losing its grip. *The Sunday Times*, 25 July 2021, p. 23-4
- 27) 木村友香. 女子薬学専門学校の研究—女子教育の困難をこえて—. 三省堂書店/創英社. 2022.4.7

牧野富太郎と高知県立牧野植物園^{*1}水 上 元^{*2}Tomitaro Makino and The Kochi Prefectural Makino Botanical Garden^{*1}Hajime Mizukami^{*2}

1. はじめに

本年2月、日本放送協会は日本の植物学の父 牧野富太郎をモデルとした連続テレビ小説『らんまん』を2023年の春から放映することを発表した。ドラマでは、「明治維新から激動の大正・昭和そして未曾有の敗戦へ—そんな混乱の時代の渦中で、ただひたすら愛する草花と向き合い、明るいまなざしで生命の多様性を肯定し続けた牧野富太郎の生涯」を描き出すという¹⁾。

牧野富太郎(図1)は、1862年4月24日(旧暦)に現在の高知県高岡郡佐川町に生まれた。坂本龍馬脱藩の1か月後、大政奉還の5年前のことである。10歳ごろから私塾で漢学や西洋諸学科を学んでいたが、明治新政府が定めた学制のもとで開校した佐川小学校に12歳で入学したものの14歳で退学した。1884年、22歳の時に上京して以後、東京大学を研究の主たる舞台として、様々な軋轢や貧困とたたかいながら、その94年の生涯をかけて日本における近代植物分類学の発展に大きな役割を果たした。牧野富太郎は、今日でもわが国で最も有名な植物学者であり、土佐の人々にとっては坂本龍馬とならぶ郷土の偉人である。『らんまん』で(もちろんフィクションとして)描き出されるであろう彼の生涯については、自叙伝²⁾をはじめ様々な評伝³⁾が刊行されており、ごく最近も彼をモデルにした小説⁴⁾が出版されている。したがって、本稿では牧野富太郎の研究業績に焦点を絞って紹介したい。

高知県立牧野植物園は、牧野富太郎の業績を顕彰することを主要な目的として設置された。植物園というとわが国では植物の展示を通じた憩いの場の提供や緑地・オープンスペースの提供といった都市公園的機能が強調されるが、それに加えて研究や教育といった植物学的な機能を提供する場である。日本植物園協会では、本来の植物園は「植物を収集、保存して学術研究を行う施設であり、それらの植物を展示、公開することにより植物多様性とその保全、植物学および自然環境教育、植物資源を活かした産業の発展に資する機関である」と定義している⁵⁾。牧野植物園は牧野富太郎の名を冠するにふさわしく、「成果を世界に発信する植物研究の拠点、第2・第3の牧野富太郎を生み出す人材育成の拠点、県民の誇りの拠点」として、本来型の国際水準の植物園をめざして活動している。このような植物園は日本の公立植物園では珍しいと思うので、あわせて紹介したい。

2. 牧野富太郎

牧野富太郎の業績の第1は、1889年(明治22年)にヤマトグサに関する論文を『植物学雑誌』に発表して、リンネの分類体系による新種の記載と学名の付与を行った⁶⁾ことを皮切りに、1,400以上の植物の新学名を発表するなど、日本の植物多様性の解明に大きな貢献を果たしたことである。ある植物を新種として発表するためには、その根拠となる腊葉標本(タイプ標本)を適当な機関に収蔵するとともに、近縁の種との鑑別点を詳細に記載し、命名規約に従って学名をつけたうえで、

^{*1} 本稿は、2022年4月16日 日本薬史学会公開講演会(オンライン)で行った講演に基づいて作成したものである。

^{*2} 名古屋市立大学名誉教授／高知県立牧野植物園前園長 Professor Emeritus, Nagoya City University/Former Director General, The Kochi Prefectural Makino Botanical Garden.

学術論文として発表するという手続きがとられる。牧野以前には日本の植物に関するこれらの作業はすべてヨーロッパの研究者によって行われていた。この点では、17世紀から19世紀にかけて長崎出島のオランダ商館に医官として滞在したケンペル (Engelbert Kämpfer), ツンベルク (Carl Peter Thunberg), シーボルト (Philipp Franz von Siebold) が有名であるが、特にシーボルトは滞在中に収集して持ち帰った約12,000点の植物の腊葉標本に基づいて約2,000種の植物を記載して『日本植物誌』に発表している。このような状況は明治時代に入っても変わらず、例えば、ジョウロウホトトギスは牧野富太郎によって高知県の横倉山で発見された植物であるが、ロシアの植物分類学者であるマキシモビッチ (Carl Johann Maximowicz) が牧野から送付された腊葉標本に基づいてこの植物を新種として同定し、学名を付与して1888年に発表している。このような状況を打ち破る契機となったのが牧野らによるヤマトグサの論文発表であり、これ以降、牧野をはじめ日本の植物分類学者による植物の同定・記載が進んでいくことになるのである。その意味で、牧野富太郎は日本の植物分類学研究の水準をヨーロッパの水準 (すなわち当時の国際水準) に押し上げた存在である。

牧野の研究業績の第2は、我が国に生育するすべての植物を調査して同定し、記載するという日本植物誌の作成の重要性を早くから認識し、そのために生涯をかけて努力したことである。牧野のこのような努力は、明治時代に刊行した3つの図解である『日本植物志図篇』(1889-1891), 『新撰日本植物図説』(1899-1903), 『大日本植物志』(1900-1911) として花を開き始め、1940年 (牧野富太郎78歳) の『牧野日本植物図鑑』の刊行という形で大きな実を結んだ。約3,200種の植物について図解と解説文を併記したこの図鑑は、牧野富太郎の生涯をかけた植物研究の集大成である。

牧野富太郎は植物図の名手としても知られている。彼が早い時代に刊行した『日本植物志図篇』, 『新撰日本植物図説』, 『大日本植物志』では植物の特徴は説明文ではなく図として示されている (図2)。そのため、その種に関する典型的な個体の全体を中央に精密に描き出したうえで、その種の特徴を示す様々な部位や時には花式図を周囲の余白に加えている。牧野のこのような植物図 (牧野式植物図) には彼の植物分類学者としての才能が見事に表出されている。

『牧野日本植物図鑑』の出版には当時の東京帝国大学理学部の中井猛乃進教授をはじめ植物学教室に所属した多くの研究者が協力している。また、後述するように各地の植物愛好家から送られてきた植物標本が基礎資料として大きな役割を果たしている。その意味で、『牧野日本植物図鑑』は、牧野富太郎の生涯をかけた研究の結晶であると同時に、当時のアカデミアと市井の植物研究者の努力を体現したものであるということもできる。

彼自身が所有し、使用していた『牧野日本植物図鑑』の初版本には全頁にわたって修正点が赤字でびっしりと書き込まれており (図3)、牧野がこの図鑑の改訂・増補に晩年になってもなお大きな情熱と努力を傾けていたことが伺われる。



図1 牧野富太郎。1939年7月9日、77歳。肩にかけているのは採集したオニバス。



図2 ヤマザクラ。大日本植物志第1巻第1集 (1900) に収載。銅板印刷。



図 3 牧野日本植物図鑑初版本 (1940). 牧野富太郎が使用していたもの. 高知県立牧野植物園に設置されている牧野文庫所蔵.

彼のこの努力が実を結んで増補版が出版されるのは1955年、牧野93歳の時である。『牧野日本植物図鑑』は彼の情熱を引き継ぐ多くの研究者の手で改訂が重ねられ、今日でも植物分類学分野の専門家だけでなく、一般の植物愛好家にとっても必携の図鑑として愛用されている。

牧野富太郎の業績の第3は、わが国伝統の本草学と近代植物分類学に橋を架けたことである。牧野富太郎の青少年時代の植物の勉強に大きな役割を果たしたのが小野蘭山 (1739-1810) の『本草綱目啓蒙』である。牧野博士の自叙伝には、10代後半の頃、大阪の書店に注文した『重訂本草綱目啓蒙』が届いたときの喜びが生々しく描写されている。『本草綱目啓蒙』はわが国における本草学研究的集大成ともいえるべきものであるが、その中では植物の名称や形状については詳しく解説されているものの、効能や処方についてはほとんど取り上げられていない。また、江戸末期の本草学者飯沼慾齋 (1782-1865) が約2,000種の日本産植物をリンネの分類法に従って配列し、図と解説を示した『草木図説』を高く評価し、その植物画に不足の部分に彼自身が書き加えた『増訂草木図説』を刊行している。また、『本草綱目』の国訳・註解事業にも参画し、1929年に刊行された『頭注国訳本草綱目』では植物分類学の立場から植物の同定に関する注釈を担当している。東京大学理学部教授として当時のアカデミアでの植物分類学研究の中心にいた矢田部良吉やその後任の松村任三が欧米で学んだ植物学を日本に導入したのに対して、牧野富太郎は本草学に原点を持つ(最後の)植物分類学者であるといえよう。

植物の魅力や植物の知識を多くの人々に広げる教育普及活動に熱心に取り組んだことも牧野富太郎の業績として特筆しなければならない。彼は、各地で開催される植物観察会に参加して植物採集の指導を行っている。彼を指導者とする植物採集会はいつも多くの参加者であふれていたという(図4)。また各地で植物同好会の設立や活動にも積極的にかかわっている。1911年に彼を会長として設立された東京植物同好会は、牧野植物同好会と名を改め今日でも活動を継続している。牧野のもとには、彼に啓発された草の根の植物研究者から各地に分布する植物の情報や標本が送られてきており、それが『牧野植物図鑑』の発刊に大きな役割を果たした。今日でも、絶滅危惧植物リスト改訂のための調査などには各地のボランティアが積極的に参画しているが、牧野富太郎はそのような活動に先鞭をつけた存在である。

3. 高知県立牧野植物園

高知県立牧野植物園は、高知市の南東部にある五台山の中腹に位置している。植物園の設置計画は牧野富太郎が存命中



図 4 東京植物同好会の採集会の参加者とともに

から進んでいた。五台山は牧野の高知での植物採集のフィールドの1つであり、植物園の立地として推薦していたという。実際に開園したのは彼が亡くなった翌年の1958年4月であった。当初は高知県に自生する植物を中心に栽植して展示する地元密着型で比較的小規模な植物園として運営されていた。1999年に園地規模を約3倍に拡大するとともに、植物研究の拠点となる牧野富太郎記念館本館と展示博物館機能を担う牧野富太郎記念館展示館を設置する、園の全面リニューアルが実施された。このリニューアルにあわせて、植物研究を前面に掲げる研究型植物園として再出発した。その後、新しい大型温室も設置され今日に至っている（図5）。牧野植物園には植物研究課というセクションが独立して設置され、研究員と研究用植物の栽培、腊葉標本の作製と標本室の管理、化学実験などを担当するサポートスタッフが所属している。また、化学実験室と遺伝子実験室からなる資源植物研究センターも設置されている。また近年では様々な企画展示やフラワーイベントも開催し、植物の保存と研究に加えて、植物知識の教育普及や植物の鑑賞と憩いの場の提供をあわせて行う総合植物園としての発展をめざしている。

牧野植物園の研究活動は、ミャンマーおよび高知県内をフィールドとする植物多様性の解析、希少植物の分布調査と保全、薬用資源植物の開発という3つの柱で行われている。ここでは、ミャンマーにおける植物探査と機能性素材の開発に関する研究を紹介する。

ミャンマーは、北はヒマラヤ山脈の東端に、南はアンダマン海に接し、その国土面積は日本の約1.8倍である。海拔には0~5,881mの幅があり、気候帯は熱帯~乾燥地帯~高山帯に渡っている。海岸線にはマングローブ林が広がり、南部には熱帯常緑樹林、中央部の乾燥地帯にはサバナ林、その周縁には乾性落葉樹林や熱帯竹林が広がっている。このように環境多様性に富んだ国土に、約12,000種という豊かな植物資源が存在していると推定されている⁷⁾。ミャンマーに分布している植物については、20世紀前半にはイギリスのプラントハンターによる調査が行われていたようであるが、その後は半鎖国状態となったために外国の研究者による調査の手が入らず、植物誌研究の空白地域であった。ちなみに、隣国のタイではデンマークの研究者を中心にした植物調査が1963年から継続しており、タイ植物誌の刊行が続いている。もう一方の隣国であるインドでは、19世紀からキュー植物園や大英博物館の研究者を中心に植物調査が始まり、19世紀末にはインド亜大陸植物誌が刊行されている。

ミャンマーでは、21世紀に入ると民主化が進行し、外国資本の流入に伴う経済発展の中で道路の建設や森林の伐採、野生植物の商業利用のための大量採取などが進み、植物多様性の低下が懸念されている。Myersらは「固有種の割合が



図 5 高知県立牧野植物園全景 (2014 年頃)。

高く生物多様性が豊かであるにもかかわらず環境破壊が進行しており、早急な保全が求められる地域」を生物多様性ホットスポットとして、世界で 36 の地域をホットスポットに指定している⁸⁾。ミャンマーは、インド・ビルマホットスポットに属し、特にその北東部は東南アジア大陸部における植物の多様性の中心として位置づけられている。

牧野植物園は 2000 年にミャンマー環境保全・林業省と研究協定を締結し、ミャンマーでの植物調査を開始した。当初は植物誌の作成のための植物相の調査を目的として研究を実施していたが、2003 年以降は有用植物資源（特に薬用植物）の開発を意識した調査活動を実施してきている。これまでの調査によって約 23,000 点の腊葉標本が腊葉標本室に収蔵されている。各国の標本室に収蔵されているミャンマー産植物の腊葉標本は合計で約 33,000 点とされているので、その約 75% 以上が存在していることになり、世界有数のミャンマー産植物の腊葉標本コレクションであるといえよう。牧野植物園の調査活動では、腊葉標本作製のための植物の採集に加えて、めばしい植物については、それぞれの器官別に一定量以上（約 500 g~1 kg）を採集し、乾燥材料として収集している。これらの乾燥材料（生薬標本と呼んでいる）は、含有化学成分の分析や有用活性の検出のための材料となるものである。現在までに、このような生薬標本を約 3,000 点収集している。

これらの生薬標本は、そのもととなった植物が腊葉標本として標本庫に収蔵されており、植物分類学的な同定が完了しているか、あるいは必要に応じて同定を実施することが可能である。また、その標本の採集地についての GPS 情報が記載されており、再採集が必要になった場合には、環境の変化などによりその地点に当該植物が残っているとは限らないものの、正確にその場所に戻る事が可能である。また生物多様性条約の求めるところにより、腊葉標本や生薬標本の採集・持ち出し、研究目的での使用はミャンマー政府機関との協定に基づいて実施されており、合法的に使用可能な植物素材である。これらのことから、牧野植物園が蓄積してきたミャンマー産生薬標本コレクションは、機能性素材の探索ソースとして価値の高いものであると考えられる。そこで、牧野植物園では、所蔵している約 3,000 点のミャンマー産生薬標本について、70%エタノールで抽出し、抽出物を dimethyl sulfoxide (DMSO) に溶解したエキスのライブラリーを作製し、原料植物の種名（多くは植物分類学の専門家によって同定・確認作業を終えている）とともに、さまざまな high-throughput assay に適用可能な状態で提供している。いくつかの基礎的な研究成果はすでに報告されているが、今後より多くの研究機関と共同研究を実施することにより、ミャンマーにおける植物探査が機能性素材の開発につながることを期待したい。

4. おわりに

牧野富太郎は、植物多様性研究を産業振興（当時の言葉では殖産振興）につなげることの重要性を早くから主張し⁹⁾、日本の植物分類学者にそのような方向で努力することを強く求めていた¹⁰⁾（牧野植物園の植物資源研究は、彼のこの思いを継ぐものである）。また、日本の植物学研究が国際的に評価されるためには、オリジナルな研究成果を学術論文として世界に発信していくことが必須であると1917年の横浜での講演会で述べている¹¹⁾。SGDsやカーボンニュートラルという言葉が象徴するように、人間と自然環境の関係をとらえ直すことが求められている今日にあって、牧野富太郎のこのような先見性をその研究業績とともに再評価することは大きな意義を持つものであろう。来春からの『らんまん』の放映がそのための契機の1つとなることを期待したい。

謝 辞

写真の使用を許可いただいた高知県立牧野植物園に深謝する。

参考文献および注

- 1) <https://www.nhk.or.jp/dramatopics-blog/1000/460323.html>（2022年5月6日最終閲覧）
- 2) 牧野富太郎. 牧野富太郎自叙伝. 講談社, 2004（初版は1956年に長嶋書房から刊行）
- 3) 代表的なものとして, 大原富枝. 草を褥に 小説牧野富太郎. 小学館, 2001；上村 登. 牧野富太郎伝. 六月社, 1955
- 4) 朝井まかて. ボタニカ. 祥伝社. 2022
- 5) http://www.syokubutsuen-kyokai.jp/outline/dl_files/teigi.pdf（2022年5月11日最終閲覧）
- 6) 牧野富太郎. 日本植物報知（第2）. 植物学雑誌. 1889；3（23）：1-9
- 7) 藤川和美. 海外植物調査研究15年のあゆみ ミャンマー植物多様性調査研究（1）. やまとぐさ（高知県立牧野植物園研究報告）2016；第1号：83-91. 本誌は、高知県立牧野植物園ホームページ（www.makino.or.jp）から閲覧可能
- 8) Myers N, Mittermeier RA, Mittermeier CG, da Fonseca GAB, Kent J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*. 2000；403（6772）：853-858
- 9) 牧野富太郎. 卑見要旨. 植物研究雑誌. 1916；1（1）：2-6
- 10) 牧野富太郎. 我が叫びを聴け. 植物研究雑誌. 1932；8（5）：203-4
- 11) この講演録は、1918年から1922年にかけて「日本植物学界の世界に於ける地位」というタイトルで植物研究雑誌に分割して掲載されている。紹介した部分は、植物研究雑誌 1918；2（1）：6-9に所収。

硝石製造土における土壌バクテリアの分布と硝酸イオン濃度に関する研究^{*1}

高 野 文 英^{*2}

Analyses of Nitrate Concentration and Bacterial Community in the Soils for Making Saltpeter^{*1}

Fumihide Takano^{*2}

1. はじめに

黒色火薬の原料として重要な「硝石」は、この鉱脈に乏しい我が国においては、経年した床下土から採取する「古土法」や、養蚕農家の床下に穴を掘って蚕糞や植物を混ぜ込んで採取する「培養法」など、ユニークな手法で硝石製造が行われていた。戦国時代から明治初頭にかけて行われていた人造硝石製造法に関する研究は文献史的なアプローチは多いものの、起源については未解明なところもある。

我々は、本邦の硝石製造について史的検証と併せて実験科学的なアプローチを行い、その硝石製造原理について研究してきた。本会では、硝化に関連する土壌微生物の分布を調べるとともに、3種類の硝石土における微生物分布に差があるかを調べた。その結果、新しくいくつかの知見が得られたので報告する。

2. 海外の硝石製造法

海外では古代シュメールの頃より、硝石そのものが胃薬や冷蔵を目的に利用されており、主に洞窟、土壁、地下室から硝石の結晶（主に NaNO_3 ）を採取していた。火薬が発明されてからは、その役割は大きく変化し、もっぱら黒色火薬の原料や肥料として用いられた。欧米では、中世から続く戦争において大口径の重火器が使われたこともあり、これにおいて大量の火薬が必要で、生産量もさることながら良質な硝石製造が求められた。特に、硝石鉱脈がない国では、ヒトや家畜の尿尿、食物残渣、廃材、ドブの水など汚物を土に混ぜて製造する niter-bed（硝石丘）と呼ばれる方法が大規模に行われた。海外における niter-bed の硝石製造に関する研究では、デンマークの中世火薬製造法を研究するグループが、忠実な再現実験を行って、硝石がどれだけ確保できるかと土壌の硝酸イオン濃度の変化などを記録して報告している。

我が国では、戦闘において使用されるのは専ら火縄銃に代表されるような小火器であり、大量の硝石を必要としなかった。ただ、幕末にかけては欧米列強からの開国要請で江戸湾には湾岸防衛のための砲台が築かれ、大量の硝石が必要となり、その際には、欧米張りの niter-bed が薩摩藩で導入された。

海外でも時代が下るにつれ硝石需要が拡大し、硝石製造に手間暇をかけておられず、手っ取り早く硝石鉱脈を見出すことが求められた。いわゆる「グアノ」、「カリシェ」と呼ばれるのがこれである。グアノ (guano) とは、鍾乳洞などに生息する蝙蝠や鳥類が排泄する糞が時間をかけ石化したもので、硝酸ナトリウムと硝酸カルシウムからなる。アメリカではカリフォルニアの洞窟などで大量に採取していた。硝石鉱脈の世界的な産地として知られているのは、南米のチリとされる。ここには巨大な硝石鉱脈があり、世界各国に輸出されていた。この硝石製造工場跡があるハンバーストーンとサンタラウラ（当時はペルー領）はユネスコ世界遺産に登録されている。ここで採取される硝石は、「チリ硝石」と呼ばれ、世界各国に安価で輸出されていた。カリシェ (caliche) は、先のサンタ・ラウラが位置するアタカマ砂漠に多く産するもので、組成は最大 25% の硝酸ナトリウムと 3% の硝酸カリウムからなる。中国にも硝石鉱脈があり、新疆ウイグル自治区タリム盆地には広大な硝石が岩塩鉱床とともにあるとされる。

^{*1} 本稿は 2022 年（令和 4 年）4 月 16 日、日本薬史学会総会（オンライン）で行われた講演の要旨を加筆、修正したものである。

^{*2} 日本薬科大学漢方薬学分野教授 Nihon Pharmaceutical University.

3. 硝石精製の歴史

硝酸ナトリウムは硝酸カリウムに比べ潮解性が著しく、火薬として使用すると吸湿し、全く使い物にならなくなる。これを解決する手立てを考えたのが中国とされ、実際にその手法が中東にもたらされ火力兵器開発に取り入れられたのは13世紀頃とされる。シリアの化学者であり、兵器開発の技術者でもあったハッサン・アルラマーが著した書物があり、「硝石鉱脈（おそらくはグアノやカリシェの類）を最小限の水で煮て、その沸騰抽出水に「木灰」（炭酸カリウム）を入れる。析出する沈殿物（炭酸カルシウム）を除いてから溶液を乾燥させて硝石の結晶（硝酸カリウム）を得た…」とされ、いわゆる硝酸ナトリウムから硝酸カリウムへと化学変化を起こさせたことが記されている。またその方法は、中国がオリジナルであることも併記されている。このようにして海外での硝石製造と精製および応用は早いうちから行われた。

4. 我が国の硝石製造法

我が国で行われていた硝石の製造の方法は、冒頭に触れた「古土法」、「培養法」、および西欧版の「niter-bed（硝石丘法）」である。「経年した床下土」から硝石を製造するというのは、海外文献に見出されないものであり我が国固有の方法の可能性があるが、これについてはさらに史学的な検証を加えているところである。

ユニークな人造硝石製造法では、加賀藩の五箇山や白川郷の限られた地域でのみ行われた「培養法」がある。養蚕農家で出される蚕糞に野草・藁などを加えて床下穴に入れ、この土から硝石を製造する方法である。我々の再現実験と土壌分析実験の結果、3種の硝石製造法のうち、培養法が硝石の質・量ともに優れた方法であることがわかった。

図には古土法・寺の床下土、培養法・五箇山合掌集落床下遺構土、および培養法・牛糞堆肥で代用から採れた硝石をそれぞれ示しており、粗結晶の析出時に不純物が多く出るのが、牛糞堆肥でありさらなる精製が要求される。

表には、3種の硝石土における硝酸イオンとカリウムイオンの濃度、およびそれぞれの土を用いた再現実験での硝石収量を示した。硝酸イオン濃度と硝石収量がいずれも高い値を示すのが五箇山の土であり、硝石作りが行われなくなって200年近くになるにもかかわらずこのような値を示すのは特筆に値する。

5. 窒素循環と硝化

硝石作りに重要なキーワードは洋の東西を問わず、硝酸塩を多く含む土を見出し、硝酸塩を蓄積させる土づくりをすることである。土中の硝酸イオンは、有機体アンモニアを硝酸イオンにまで酸化させる土壌細菌が介在して生成する。

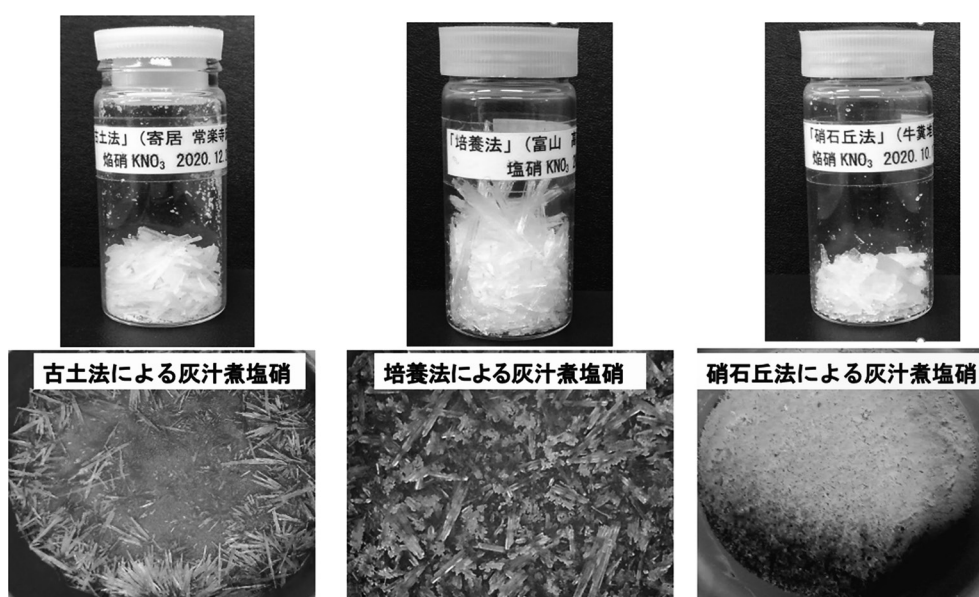


図1 硝石製造法の再現実験において得られた硝石結晶と粗結晶の様子

そこで、本研究ではそれぞれの硝石土に存在するバクテリアについて網羅的な菌叢解析を行うとともに分布や菌種に差があるかを調べた。

土中の硝酸イオン生成は、地球環境における窒素循環が関与する。生体由来のアンモニア態窒素、あるいは窒素固定などに使われた窒素は土中においてヒドロキシルアミン→亜酸化窒素→亜硝酸イオン→硝酸イオンに順次酸化され、一部は植物などの栄養源になる。転じて土中に生じた硝酸イオンは、酸化とは逆の過程をたどって還元を受け分子状の窒素に変換し大気中に戻っていく。アンモニア態窒素から硝酸イオンにまで酸化されるプロセスが硝化、硝酸イオンから窒素にまで還元されるプロセスを脱窒という。それぞれの反応においてバクテリアが介在し、いわゆるアンモニアから亜硝酸イオンにまでをアンモニア酸化古細菌（AOA）およびアンモニア酸化細菌（AOB）が、亜硝酸イオンを硝酸イオンにまで酸化するのが亜硝酸イオン酸化細菌（NOB）と呼ばれる細菌群が関与する。このようなプロセスを古典的な硝化 nitrification と呼ぶ。最近になってアンモニアを直接、硝酸イオンにまで酸化する硝化細菌、すなわち COMAMMOX と呼ばれる細菌群が発見され、これらの菌による新しい硝化のメカニズムが提唱されている。

なお、硝化プロセスや脱窒において発生する亜酸化窒素 N_2O は、大気中に放散されると二酸化炭素の 300 倍を超える温室効果ガスとしての作用があり、環境問題ともなっている。

表 1 古土法、培養法および硝石丘法（代用）において使用する硝石土における硝酸イオン濃度とカリウムイオン濃度および再現実験における硝石収量について

試料	硝石製造法	NO_3^-	K^+	KNO_3 収量	n
		mg/L	mg/L	mg/10 g	
寺の床下 ¹⁾	古土法	973±50	15±1	158	3
国重文家屋 ²⁾	培養法	3,599±6*	870±27*	586	3
牛堆肥 ³⁾	硝石丘法（代用）	978±20	907±23*	159	3
畑地 ⁴⁾	—	ND ⁵⁾			

1) 寄居町の築 200 年の本堂の床下土（2021 年 5 月採取）。

2) 五箇山の国重要文化財・羽馬家住宅から許可を得て採取した江戸時代の培養穴の土。

3) 秩父市内にある増田牧場由来の 1 年～数年経過した牛糞堆肥。

4) 秩父郡長瀬町の畑地（2021 年 5 月採取）。

5) 畑土は雨水にさらされるため硝酸イオンは溶脱して検出されない。

表 2 古・供試土において同定された硝化に関わるバクテリア

Family	Genus	OTUs	リード数			
			A	B	C	D
Nitrospiraceae	—	13	115	0	168	93
Nitrospiraceae	<i>Nitrospira</i>	13	497	0	13	185
Nitrospiraceae	<i>Nitrospira</i>	1	55	0	0	0
Nitrospiraceae	<i>JG37-AG-70</i>	3	22	0	0	0
Bradyrhizobiaceae	<i>Nitrobacter</i>	1	105	0	0	6
Nitrosomonadaceae	—	7	2	0	1	76
Nitrosomonadaceae	<i>Nitrosovibrio</i>	1	19	0	10	0
Nitrosomonadaceae	<i>Nitrosovibrio</i>	1	0	0	0	6
Nitrosomonadaceae	<i>Nitrosovibrio</i>	2	14	0	5	0

A：畑土，B：寺の床下土，C：五箇山合掌集落床下遺構土，D：牛糞堆肥。

AOB の代表的な *Nitrosomonas* は牛糞堆肥で見出される。

6. 硝石土の菌叢解析

現在、土壌や水、あるいは糞便中の菌叢の解析には細菌に特異的な 16S rRNA を指標とした網羅的な解析方法が一般的である。16S rRNA 遺伝子は、タンパクの翻訳に関わる重要な遺伝子をコードしており、菌種ごとに安定であり、菌の種類を同定することが可能である。

約 1.5kbp の 16S rRNA には、細菌の種類ごとに配列が異なる V 領域が 9 か所 (V1~V9) 存在し、これらの菌の種ごとの配列情報から菌種を特定する。本研究では、V3-V4 領域の遺伝子領域に特異的なプライマーを用いて PCR を行い、500 bp 程度の増幅産物 (アンプリコン) を作製した。サンプルごとのアンプリコンをアダプター配列付加したプライマーで増幅し、その後、イルミナの次世代型シーケンサー Miseq で系統分類解析と菌叢同定解析を行った。菌叢解析は、大阪にあるレパトアジェネシスへの外部委託実験によって行われた。

菌叢単位は OTU (Operational Taxonomic Unit) で示される。OTU とは、データベース上で、96-97% 以上の配列ホモロジーがある結果が得られると、これを 1 つの菌種として扱い、いわゆる「操作上の分類単位」となる。OTU 数は、すなわち菌叢を構成する「菌種の数」となる。また、OTU リード数とは、その種の相対的な存在量を表す。古土法、培養法、および牛糞堆肥の硝石土から得られるバクテリア DNA とこれから作製したアンプリコンのクオリティは、電気泳動の結果から良好なクオリティであることがわかった。ついで、16S rRNA 遺伝子アンプリコンからキメラや不良配列を除去したのち、菌の OTU をグループ化し、系統解析を実施した。

畑土では 35 門、寺の床下土では 9 門、五箇山合掌造り集落床下遺構土では 23 門、牛糞堆肥では 40 門の菌を検出でき、寺の床下土、合掌造り遺構土および牛糞堆肥の土における上位 3 門は Actinobacteria、すなわち放線菌などのグループ、ついで Proteobacteria、および Bacteroidetes (腸内細菌叢の最も安定した構成菌) で占められた。畑土では、Acidobacteria 門の光合成を行う細菌が所属する菌門が第 2 位にランクした。なお、いずれの土にも分布する Proteobacteria 門には、光栄養、化学栄養、独立栄養、従属栄養、好気呼吸、嫌気呼吸、発酵など様々な代謝様式を持つ菌種が含まれ、炭素・窒素固定に関わるものや、自然界の物質循環に関わる多くの自由生活性のものが含まれる。

次に土中の硝酸イオン生成に欠かせない硝化 nitrification の機能を持つ菌について解析した。Nitrospira 門の *Nitrospira* 属、古細菌群 Archaea に分類される *Candidatus Nitrososphaera* や Proteobacteria 門の *Nitrobacter* と *Nitrosovibrio* などが硝化の機能を持つ。Nitrospira 門については、畑土で 10 位、五箇山の合掌造り床下遺構土で 10 位にランクした。ただし、存在比は 1% 程度あるいはそれ以下と極めて少ないといえる。牛糞堆肥でも 0.29% の 13 位だった。畑の土では、硝酸イオンは全く検出できないが、硝化に関わる菌の OTU とそのリード数が他の土と比較して、多いことがわかった。一方、ある程度の硝酸イオン蓄積がある寺の床下土では、硝化に関わる菌が全く検出できないことも判明した。また、五箇山の床下遺構土や牛糞堆肥では *Nitrospira* 属や *Nitrosovibrio* 属の NOB の OTU が見出された。五箇山の遺構土と牛糞堆肥を比較すると、*Nitrospira* 属において分布が異なることもわかった。また、五箇山遺構土では Betaproteobacteria 綱 *Nitrosovibrio* 属の NOB の OTU とリードが認められ、亜硝酸イオンから硝酸イオンへの変換が持続していることもわかった。ここで特筆すべきはやはり、硝石を取らなくなって 200 年近くが経過した土にもかかわらず、硝酸イオン濃度も高く、硝化細菌が存在していることに驚かされる。硝石土において種の同定にまでに至った硝化細菌は、NOB の *Nitrospira calida* (2011 年にロシアで発見された新種) と AOB の *Nitrosovibrio tenuis* であった。

7. 硝石土の菌叢と考察

菌叢結果をまとめると以下ようになる。「古土法」の代用とした寺の床下土の菌叢は、菌種、占有率、および存在量において Actinobacteria への偏りが認められた。硝酸イオン生成に重要な役割を示す硝化細菌 (主に *Nitrospira*) は五箇山の土、牛糞堆肥および畑土で認められるのに対して、寺の床下土では全く検出されなかった。五箇山の土、畑の土、牛糞堆肥であっても硝化に関わる菌の存在量は少なく、菌全体の構成比率にしても 1% 程度であった。五箇山の「培養法」に使われた合掌造り床下土は、硝石製造に使われなくなって 200 年近くが経過するにもかかわらず、その菌叢パターンは畑土や牛糞堆肥と類似していた。「培養法」は、五箇山や白川郷などの狭隘地域において硝石を効率的かつ多量に生産するために、経験則から生み出された中近世における類まれなバイオ技術であると結論された。「培養法」で培養穴に「種硝

として土を再利用していたとされる。これは、安定した硝石製造を目的とした硝化細菌のリサイクルと考えられた。

本研究における菌叢解析の結果、そもそも硝化に携わる菌の分布量は他のバクテリアに比べてはるかに低いにもかかわらず、土中には検出可能なレベルの硝酸イオン蓄積が認められた。同様の分析結果が得られているものに白川郷の合掌集落床下土について調べた研究グループの結果があり、やはり硝化に関わる菌の量自体が極めて少ないことを報告していて、これは少ない菌ながらも発現するアンモニア酸化酵素 AMO によって効率的な硝化が行われているためであるとされる。今後、この研究に倣って分子動態レベルでの作用についても検討を加えてみたいと考える。

8. 新規知見

2021 年の公表論文では、一般的な（農薬散布や施肥をしている可能性を否定できない）畑土について菌叢解析した結果を示したが、土壌細菌は一般に、土質や施肥、農薬の影響を強く受ける。そこで、対象とする土のサンプル数をさらに拡大し、硝石製造時により近い条件の土で検討を行った。供試土は、田んぼに使う土で 60 年以上、完全無農薬・無施肥（川越福田）で田んぼを作る土を譲り受けて土壌菌の菌叢解析を実施した。その結果、論文公表の畑土では 36 門の菌が検出されたのに対して、無農薬・無施肥の田んぼ土ではさらに 20 門多い、56 門の菌（Archaea 含む）の分布が認められた。硝化に関わる *Nitrospira* 門も占有率で 4% を超えた（公表論文では占有率 1% 程度）。したがって、硝石作りで用いる土であっても、使用において良し悪しがある可能性がある。硝石製造の基礎とした土について、江戸時代のものを完全には再現できないが、土質と合わせた分析が必要となる。

五箇山合掌造り集落における硝石作りでは、培養穴に入れるアンモニア態窒素源は蚕の糞である。蚕糞は、わずかにアンモニア臭はするものの、いわゆる家畜糞や人糞などとは全く異なり、屋内での硝石製造に適した素材であったことは想像に難くない。そこで、比較的新鮮な蚕糞（体外に排泄 3 日以内）について菌叢の解析を行った。興味深い事実として、蚕糞より検出される菌は門の種類において極めて少なく 15 門であった。動物糞特有の *Firmicutes* 門が大半を占め、これに続いて *Proteobacteria* 門と *Actinobacteria* 門とで 90% 以上の菌叢占有率となる。ごく少ない分布であるが *Nitrospira* 門の硝化細菌も検出できた。このように蚕の糞に菌種が少ないことは以前より知られていた。すなわち、蚕自身は菌感染に非常に弱いので、食草の桑の葉に含まれる抗菌成分を摂取することによって腸内の抗菌性を保持しているためだとされる。

このような菌門が少ない糞であるがゆえに、農業では最良の肥料となり、一方で硝石製造のための良い窒素源となったと考察できる。さらに、イオン分析の結果、比較的新鮮な糞であっても亜硝酸イオンが検出された。これは先の菌叢解析において *Nitrospira* が検出されたのと相関しており、排泄後、この菌が感染し生成した亜硝酸イオンであると捉えることができる。

このように、蚕糞は非常に優れた肥料でもあり、五箇山や白川郷での硝石作りでは良い硝石土の材料になったと結論された。

これらの新規知見については論文にまとめて公表の予定である。

9. 今後の研究

今後の研究については、硝石土に含まれる古細菌を含めた菌種の解析と比較を行い、硝化細菌の AMO 発現について分子レベルでの解析と 3 つの硝石土での比較、五箇山合掌造り床下遺構土の培養と菌の分離なども行う。さらに、人造硝石製造法の起源について史的調査に加え、硝石製造に用いる灰やアンモニア態窒素などの実験科学的検証も行う。さらに、硝石製造の再現が簡便な方法で実施可能であることから、中高理科および大学初學者教育への硝石製造実験導入のインパクトを検討するとともに、我が国の科学史における硝石製造法の文化的価値の追求なども実施する予定である。

20 世紀末までの医薬・農薬に関わる日本の有機化学研究史 その 3：20 世紀の薬学系分野における傑出した有機化学者

村岡 修^{*1,*2}, 中川好秋^{*2,*3}, 松本和男^{*2,*4}, 中辻慎一^{*2,*5}

History of Organic Chemistry in the Field of Pharmaceuticals-Agrochemicals until the End of 20th Century in Japan

Part 3: Prominent Organic Chemists in the Field of Pharmaceutical Sciences in the 20th Century

Osamu Muraoka^{*1,*2}, Yoshiaki Nakagawa^{*2,*3}, Kazuo Matsumoto^{*2,*4} and Shinichi Nakatsuji^{*2,*5}

(Accepted March 31, 2022)

Summary

In this paper, as the sequel to Part 2 of the series, the progress of research on organic chemistry in the field of pharmaceutical sciences in the 20th century, which is uniquely divided into pharmacognosy, pharmaceutical organic chemistry, and medicinal chemistry with Nagayoshi Nagai as the source, is reviewed. Organic chemists, including two Nobel laureates, who opened up and cultivated new fields of organic chemistry by making full use of the knowledge and skills of organic chemistry acquired at the beginning of their research and made outstanding achievements in the field are also introduced.

1. はじめに

本シリーズその 1 では、日本における 20 世紀初頭までの有機化学研究の萌芽期の歴史を、その 2¹⁾ では、その後同世紀末までの有機化学の発展を牽引した理工学系の研究者の成果を中心に紹介した。本稿では、同時期に薬学分野で活躍した研究者について紹介する。

我が国の薬学の創成期をもう一度振り返ってみると²⁾、尾張藩医柴田承桂^{*}が明治 7 (1874) 年に日本人として初めて第一大学区医学校製薬学科 (後の東京帝国大学医学部薬学科) 教授に就任し、同 11 (1878) 年、下山順一郎^{*}、

丹波敬三^{*}、丹羽藤吉郎らの第 1 回卒業生が世に送られた。これらの卒業生は長井長義^{*}、田原良純^{*}らとともに有機合成化学、天然物化学の教育・研究に従事し、薬学創成期の基礎固めに貢献した。長井長義はドイツ化学界の重鎮 A. W. Hofmann の薫陶を受けて同 17 (1884) 年帰国し、薬学を地盤にして活動を開始した。漢薬成分の化学的研究を中心に行ったので、その手法がそのまま現在の薬学における天然物研究の源になっている。

我が国は、日清 (同 27-28 (1894-95) 年)・日露 (同 37-38 (1904-05) 年) の戦争を経て大正時代を迎えるが、当時薬学の基礎研究は東京帝国大学を中心に行われた。そ

Key words: History, Pharmaceutical Sciences, Organic Chemistry, Pharmacognosy, Medicinal Chemistry

^{*1} 近畿大学名誉教授 *Professor Emeritus, Kindai University*. Kowakae 3-4-1, Higashi-Osaka, 577-8502.

^{*2} 日本薬史学会 *The Japanese Society for the History of Pharmacy*.

^{*3} 京都大学大学院農学研究科 *Graduate School of Agriculture, Kyoto University*. Kyoto, 606-8502.

^{*4} 日本薬史学会名誉会員 *Honorary Member of Japanese Society for the History of Pharmacy*. 株式会社 ナールスコーポレーション *NAHLS Corporation Co. Ltd.* Kyoto University Katsura, Nishikyo-ku, Kyoto, 615-8530.

^{*5} 兵庫県立大学名誉教授 *Professor Emeritus, University of Hyogo*. Yamamotodai 3-16-1-523, Takarazuka 665-0885.

して2代目の教授に就任したのは、朝比奈泰彦*（生薬学講座）、近藤平三郎*（薬化学講座）、慶松勝左衛門*（薬品製造学講座）の3人である。長井の影響はその後継者の近藤に限らず、いずれの後継者にも強く及んでおり、薬学の黎明期に確固たる基盤を築いたといってもよい。

昭和時代に入ると、本稿で紹介する3代目を担った浅野三千三*、菅澤重彦*、落合英二*、石館守三、津田恭介（以上東京帝国大学）、刈米達夫、高橋西蔵、富田眞雄（以上京都帝国大学）、上尾庄次郎（大阪大学、京都帝国大学）らが登場する。これらの研究者は最も充実した教育・研究の時期を苛烈な戦争の中で過ごし、戦後も長く研究資材の不足に悩まされたが、逆境を克服してそれぞれ国際的に評価の高い成果を挙げた^{3,4)}。

薬学領域における有機化学の歴史に関しては、日本薬史学会元会長の山川浩司が詳細な史実と資料に基づいて論述しており³⁾、さらに、有機合成化学については伴 義雄が薬学系を分担して、図、反応式を交え有機合成化学協会誌に紹介している⁴⁾。根本曾代子は、膨大な歴史資料を渉猟し『日本の薬学—東京大学薬学部前史—』を上梓し、これにより東京大学から薬学博士の学位を授与されている⁵⁾。また令和2（2020）年には、日本薬史学会名誉会員西川隆が『東京帝国大学医学部薬学科』を著し、明治初期のドイツ医学の導入から始まり昭和60（1985）年までの同薬学科の歴史と役割を、“宗家の責任と挑戦”として詳細に論述している⁶⁾。本稿はこれらに負うところが多いが、研究内容の相関関係の理解を助けるため、まず、朝比奈、近藤、慶松の研究を継承し、さらに発展させた研究者たちについて、戦後日本薬学会学術賞の受賞者を中心にその流れをたどる。また、昭和40年代（1970年代）になると、生物有機化学、核酸化学、タンパク質化学、超分子化学など、新たな研究分野の勃興が見られた。これらの分野においていち早く先覚者となり、その分野の発展に大きく貢献した研究者も多く見られる。これらの研究者は、いずれも初期の有機化学研究で培った知識、技術を駆使し、独自の研究を発展させている。終章では、これらの研究者に焦点を当てて紹介する。

2. 朝比奈泰彦の継承者たち

下山順一郎の急逝によって生薬学講座を継承した朝比奈は、化学と植物学に通暁し、漢薬を中心にテルペン類、フラボン類等の研究を行い、特に地衣成分の研究は国際的にも高い評価を受けた。朝比奈の教室は藤田直一、浅野三千三を経て柴田承二に引き継がれ、地衣の研究はさらな

る発展を遂げた。漢薬の化学と成分研究に精通し、母校を離れた多くの継承者たちは、着任した各大学において生薬学の礎を築いた。慶松の尽力により創設された京都帝国大学医学部薬学科の生薬学講座には、刈米達夫が初代教授として赴任した。一方、石館守三は朝比奈の指示により訪欧の中・後期に分析化学技法の習得を命ぜられ、帰国後は母校の薬品分析化学講座初代教授に就任している。

刈米達夫（1893-1977）は大正6（1917）年に東京帝国大学医学部薬学科（以下、記述のない場合は、同大学同学部同学科を示す）を卒業後、直ちに副手に任用された。その後、東京衛生試験所技師、特許局技師（併任）等を経て、昭和15（1940）年、上記生薬学講座教授に就任した。第一次世界大戦後、製薬資源調査のために欧米・アジアを巡察し、主として生薬の試験法の確立、成分分析、開発等の研究に尽力した。これらを実践して、例えばセンブリ、コケモモ等に詳細な検討を加え日本薬局方へ導入するなど、同薬局方の充実にも貢献した。特に薬用植物に関しては、その栽培試験、研究、指導等を実施して、京都帝国大学生薬学講座の創設期に学問的・技術的礎を築いた。同28（1953）年5月からは、国立衛生試験所（現 国立医薬品食品研究所）所長に就任し、国民の保健衛生面の向上に貢献している。国内外の植物の分類に秀で、デリス根のロテノール、アオキ葉のアウクビン、ドクウツギのコリアミルチン等多数の重要成分を単離、構造解明するのみならず、既知成分についてもそれらを生薬学的に的確に意味付け、ケモタキソノミーの分野で先駆的な役割を果たした。同39（1964）年退官後は、同42から同51（1967-76）年まで津村順天堂取締役および研究所長を務めている⁷⁾。

鶴飼貞二（1896-1980）は大正10（1921）年に卒業し、東京衛生試験所技手、兵庫県衛生技手、兵庫県警察部検疫委員を経て、同14（1925）年熊本薬学専門学校（現 熊本大学薬学部）教授に就任、昭和6（1931）年、薬化学およびその教授法研究のためドイツに留学した。同14（1939）年、浅野三千三の後を受けて金沢医科大学附属薬学専門部（現 金沢大学医薬保健学域）教授に就任した。同29（1954）年、静岡薬科大学（現 静岡県立大学薬学部）に学長として転任し、同45（1970）年まで16年間に渡って学長を務めた。漢方生薬「川骨の成分研究」で、同33（1958）年、後述の荒田義雄と共に日本薬学会学術賞⁸⁾を受賞している⁹⁾。

塚本赴夫（1897-1977）は大正11（1922）年に卒業、朝比奈のもとでは精油成分カリオフィレンの水和に関する研究に従事した。昭和2（1927）年、帝国女子医学専門学校

に増設された薬学科（現 東邦大学薬学部）教授に就任、その後、同 9（1934）年金沢医科大学付属薬学専門部、台湾帝国大学（現 台湾大学）、台湾大学医学院、新潟医科大学（現 新潟大学医学部）を経て、同 25（1950）年に九州帝国大学医学部薬学科教授に就任し、現在の九州大学薬学部の創設に尽力した。植物サポゲニン研究の先覚者で、金沢医科大学時代の同 11（1936）年に、ヤマノイモ科植物オニドコロからステロイドサポニンの基本骨格を有するサポゲニンを構造決定し、ジオスゲニンと命名している¹⁰⁾。続いて R. E. Marker と共にジオスゲニンをプレグナン誘導体にまで誘導している。その後も引き続き日本産のヤマノイモ属植物中の多くのサポゲニンを構造決定した。同 35（1960）年退官後は、福岡大学薬学部教授、薬学部長として、私学教育、研究の振興にも献身した¹¹⁾。

戦後間もない昭和 23（1948）年、石館守三と竹本常松が「ジギタリス葉の強心配糖体の研究」で日本薬学会学術賞を受賞している。

石館守三（1901-1996）は大正 14（1925）年に卒業し、同年副手に採用された。朝比奈の指示により、昭和 2（1927）年、東京帝国大学医学部薬理学教室の田村憲造により問題提起された樟脳の生体内酸化物の探索を開始し、数年の紆余曲折を経てその本体を突き止めるとともに詳細な生理作用の研究を行った。この本体である π -オキソカンファーは「強心中枢興奮剤ビタカンファー」として同 7（1932）年武田薬品工業（株）の前身である武田長兵衛商店から発売されており、これが、薬学における生体代謝産物の研究の始まりである。同 18（1943）年、本研究により、田村、木原玉汝（当時田村の助手、後に新潟大学教授、1947 年逝去）とともに帝国学士院賞が授与された。また東北帝国大学医学部病理学（当時、後に東京大学医学部）の吉田富三らとの共同研究により、日本における合成がん化学療法剤第一号「ナイトロミン（ナイトロジェンマスタード *N*-オキシド）」を創製した。

また石館は、大学入学前年に家業の手伝いで医薬品をハンセン病療養所に配送し、その際に見聞きした患者の悲惨な状況に衝撃を受け、生涯ハンセン病患者の救済にあたっている。同 18（1943）年に中立国を経て知り得た情報をもとにハンセン病治療薬「プロミン」を独力で合成し、敗戦の混乱のなか、同 21（1946）年に国産化を達成した。これによりハンセン病は治療可能な疾患となった。同 49（1974）年には、笹川良一の知遇を得て笹川記念保健協力財団を設立し、世界のハンセン病患者を救済した。後年これらの功績により、日本キリスト教文化協会よりキリスト

教功労者の表彰を受けている。また中央薬事審議会の会長時代には、整腸剤キノホルムについて疑義の段階でいち早く販売・使用中止を答申し、日本におけるスモン病の発生を早期に絶った。平成 8（1996）年、神と人に仕えた勇ましい高尚なる生涯^{12,13)}を 95 歳で閉じた。

一方、昭和 8（1933）年に大阪薬学専門学校を卒業し、朝比奈、藤田、次いで田村、石館に師事して薬理学の重要性を認識した**竹本常松**（1913-1989）は、昭和 22（1947）年母校の教授に就任し駆虫剤マクリ（海人草）の研究を開始した。同 24（1949）年の大阪大学への併合により大阪大学教授に就任、同 28（1953）年、マクリの有効成分カイニン酸を発見した。マクリの分画を回虫寄生者に直接服用させ、以後 5～7 日間服用者と起居を共にして全排便を採取し排虫状況を観察、これを繰り返すことにより効果を判定したという¹⁴⁾。その構造は上農義雄（近畿大・薬）、森本 浩（武田薬工研）らにより解明された（同 31（1956）年度日本薬学会学術賞）。竹本はその後、海草類からは殺蠅性のあるドウモイ酸（同 34（1959）年）およびユナイン（同 39（1964）年）等を、またミツイシコンブ（三石昆布）からは血圧降下作用物質ラミニン（同 39（1964）年）等を単離、構造決定し、一連の珍奇な構造を有するアミノ酸関連化合物の存在を明らかにした。同 35（1960）年東北大学医学部教授、同 47（1962）年に東北大学初代薬学部長に就任した。同 51（1976）年退官後は徳島文理大学に迎えられ、薬学部長も務めた。新しく単離、構造決定した化合物は 300 にも達する。同 43（1968）年の朝日文化賞をはじめ多くの栄誉ある賞を受賞している¹⁵⁾。

荒田義雄（1914-1994）は昭和 9（1934）年金沢医科大学附属薬学専門部を卒業し、同 11（1936）年、当時同専門部教授を務める浅野三千三のもとで助手に任用され、同 13（1938）年助教授に昇任した。同 14（1939）年、浅野の後任として着任した鶴飼貞二（前述）の指導のもとに、同 16（1941）年ごろから利尿、婦人病薬として用いられてきた漢方生薬川骨の成分研究に精力的に取り組んだ。同時期に研究を進めていた小竹無二雄*と競合し、その第一報の冒頭には、化合物の構造と命名をめぐる思いが記されている¹⁶⁾。後に荒田の教室を引き継いだ花岡美代次は、「小竹無二雄先生を向うに回し、大橋 力先生（金沢医科大学）との川骨アルカロイドの研究は猛烈を極め、“途中で倒れても本望だった”と、なつかしく幾度も話されたものでした」と述懐している¹⁷⁾。同 33（1958）年、鶴飼と共に日本薬学会学術賞を受賞している。同 24（1949）年、新制金沢大学の助教授として薬品製造化学教室を担当し、同

27 (1952) 年教授に昇任した。教室担当を契機に、川骨成分の化学的研究から川骨成分ヌファリジンの基本骨格であるキノリチジン等の双環性アミン、中環状アミン類の合成研究に転換し、新しい多くの変換法を開発した¹⁸⁾。同 52 (1977) 年の退官後は北陸大学教授に迎えられ、同大学でも再び中環状化合物の合成に着手、*Tetrahedron Letters* 誌に 9, 10 員環アミノラクトンの合成を発表している。同 54 (1979) 年からは学長を務めた。

朝比奈のもとで地衣成分の研究に従事した**吉岡一郎** (1912-2014) は、昭和 10 (1935) 年に卒業し、直ちに副手に任用された。その後助手を経て、同 21 (1946) 年金沢医科大学付属薬学専門部教授、同 23 (1948) 年東京大学立地自然科学研究所助教授、同 27 (1952) 年東京大学医学部助教授、同 29 (1954) 年共立薬科大学 (現 慶應義塾大学薬学部) 教授等を歴任し、同 33 (1958) 年大阪大学薬学部生薬学講座教授に就任した。抗菌物質フェナチン類の合成、ゴマノハグサ科薬用植物からの含塩素イリド配糖体等の単離、構造決定、キク科の重要生薬の朮 (オケラ) から珍しいセスキテルペン類を単離、構造決定するなど、漢薬成分研究およびサポニンの化学的研究等を展開した¹⁹⁾。特にサポニンの研究において土壤微生物淘汰培養法を開発し、これを応用してそれまで研究が困難であった不安定な真正サボゲニンの構造を明らかにするなど、サポニン化学の礎を築いた。本法は高く評価され、故中西香爾 (コロンビア大) 編集の *Natural Products Chemistry* に紹介されている²⁰⁾。昭和 51 (1976) 年退官を迎えた。

高校の時に“薬学には朝比奈という有機化学の大家が居られると知り薬学を目指し入学した”²¹⁾ という**田口胤三** (1912-2006) は、昭和 12 (1937) 年の卒業直後から 8 年間の軍属生活を経たのち、同 20 (1945) 年副手として復学した。同 26 (1951) 年九州大学医学部薬学科に助教授として転任し、同 28 (1953) 年教授に昇任した。鎖状および単環状化合物に関する立体化学とその合成への応用について研究を重ね、有機化学反応に立体化学の概念を導入するとともに、広範な有機硫黄化合物の反応を開拓した。アミノアルコールおよびアミノアルカンチオール化合物を用いた研究成果は、有機化学における立体化学の進歩に先導的、啓蒙的役割を果たした。同 51 (1976) 年定年退官後は北九州工業高等専門学校校長に就任した²²⁾。

柴田承桂を祖父に持つ²³⁾ **柴田承二** (1915-2016) は、昭和 13 (1938) 年に卒業し、助手、助教授を経て、浅野三千三*の急逝に伴い同 25 (1950) 年に教授に就任。朝比奈の地衣、菌類研究をさらに発展させた。地衣に広く存在

する黄色色素ウスニン酸の研究や、当時輸入米へのカビの混入が社会問題化していたイスランディア黄変米事件において原因菌の毒成分の構造を解明するなど、この分野に多大なる貢献をした²⁴⁾。また、薬理学的研究を積極的に取り入れた天然薬物成分と生物活性の関連 (構造活性相関) の研究を展開し、人参のサポニン類、甘草のフラボノイド類をはじめ、芍薬、柴胡等、30 種以上の天然薬物の有効成分の解明研究を行った²⁵⁾。二次代謝産物の生合成研究において、同 30 年代 (1955) から放射性標識前駆体を利用するなどの先進的な手法を取り入れ (三川 潮)、エフェドリンやマトリンの生合成経路も明らかにした。酵素レベルでの生合成研究は三川、海老塚 豊に引き継がれた²⁶⁾。同 41 (1966) 年には、卓越した外国人化学者に授与されるセンテナリーメダルを英国王立化学会から授与されている。さらに同 48 (1973) 年には、「或種の菌類及び地衣類代謝生産物の研究」で日本学士院賞が授与された。同 51 (1976) 年退官後は明治薬科大学教授に迎えられている。2 度にわたる正倉院薬物調査 (昭和 23-24 (1948-49) 年、平成 6-7 (1994-95) 年) に参画し、第二次調査では調査隊の首班として指揮した²⁷⁾。平成 9 (1997) 年に文化功労者として顕彰されている。

“高校の時にとにかく有機化学がやりたかった”²⁸⁾ という**川崎敏男** (1928-2004) は、昭和 18 (1943) 年に卒業し、副手、助手を経て、同 25 (1950) 年九州大学医学部薬学科の生薬学・植物化学講座に助教授として赴任し、前記塚本赳夫のもとでサボゲニンの構造研究に取り組んだ。その後あまりの複雑さに当時手付かず状態であったサボニンの研究を塚本に申し出た際には、“ドンキホーテだな”といわれるも許可を得²⁹⁾、サボニンの研究に着手した。同 35 (1960) 年教授に昇任、同 39 (1964) 年学部昇格時に創設された植物薬品化学講座の初代教授に就任した。複雑なサボニンの分離法や構造解析手法を次々に開発し、多くの研究者が恩恵に浴した。純ステロイドサポニンとしてはじめて結晶として単離 (同 29 (1954) 年)、最終構造式を提出 (同 37 (1962) 年) したジオスシン、グラシリンをはじめ、ジギタリス葉、エンレイソウ、ユリ科植物、ヒルガオ科植物から多くの複雑な成分を単離、構造決定した³⁰⁾。同 59 (1984) 年退官後は摂南大学教授として研究教育にあたった³¹⁾。

三橋 博 (1922-1991) は昭和 19 (1944) 年に卒業し、副手、助手を経て、同 28 (1953) 年から米ワシントン大学にて研鑽を重ねた。同 30 (1955) 年、北海道大学医学部薬学科に助教授として任用され、同 31 (1956) 年生薬

学講座初代教授に就任した。30年間の在任中、特にガガイモ科植物成分の研究に注力している。これは、赴任当時“当地の先住民族であるアイヌの人たちに関連した植物を研究するのは意義あることと考え、その中でも特に重要な扱いを受けているイケマを研究材料に取り上げた”³²⁾ことに端を発している。同科植物のステロイド配糖体の研究のみならず、重要生薬であるトウキ、センキュウ等のプトルフタリドの成分研究を行い、鎮痛・鎮静成分リグスチライドを分離したほか、スイカズラ等に含有されるステロイド、テルペノイド、アルカロイド等の構造決定・化学変換ならびに生合成研究も行った。また、大黄など北海道産生薬の栽培定着にも尽力した。同60(1985)年退官後は、(株)ツムラ生物・化学研究所の所長として、生薬の研究開発を通じ医薬品産業の振興に尽くした³³⁾。

井下田 浩(1922-2009)は昭和20(1945)年に朝比奈教室を卒業し、浅野三千三のもとでの副手を経て、同23(1948)年国立衛生試験所(以下国衛研)に入所した。同36(1961)年から同38(1963)年まで、米ニューメキシコ大学およびノースカロライナ大学で研鑽を重ね、同39(1964)年、昭和大学薬学部(薬化学講座)教授に就任した。国衛研在任中から*N*-オキシドを中心としたピリダチン類の化学を幅広く精力的に研究し、その多様な反応性を明らかにした。特に、ピリダジン*N*-オキシドの光分解により生成する酸素のC-H結合への挿入、あるいは二重結合への付加反応は、新しいタイプの光反応として高く評価され、生体内酸化のモデル反応にも応用された³⁴⁾。同62(1987)年定年退職を迎えている³⁵⁾。

田中 治(1926-2002)は昭和25(1950)年に卒業、同30(1955)年に大学院を修了し、同年助手、同38(1963)年助教授を経て、同45(1970)年広島大学医学部薬学科教授に転任した。柴田承二のもとでは前述の黄変米の研究に取り組み、病原菌色素であるスカイリンの発見とその化学構造の解明に寄与している。2年間の米NIHへの留学から帰国後は、トリテルペン配糖体を多く含む薬用人参の研究を進展させた。自ら植物調査隊員としてヒマラヤ地方に出向き、未開発のトチバニンジン属植物を採集してその成分を詳細に検討している。また天然甘味物質の研究にも取り組み、植物ステビア中に新規甘味成分レバウディオシド類を発見した³⁶⁾。同植物葉のエキ스는、数多くの食品に甘味素材として使用されている。さらに、複雑な化合物の構造解析に際し、世界に先駆けて¹³C-NMR分析法を適用し、構造解析に有用なスペクトル上の一般則を多く見出した³⁷⁾。平成2(1990)年の退官後は、鈴峯女子短期大学に

教授として迎えられ、同8(1996)年からは学長も務めた³⁸⁾。

菅澤教室で卒業研究を終え昭和28(1953)年に卒業した**北川 勲**(1931-2019)は、大学院では柴田承二に師事し、黄変米の毒素菌が産生する色素群の構造研究で学位を得た。同35(1960)年、東京大学薬学部助手に任用され、同年8月からの米イリノイ大学およびNIHでの研鑽を経て、同38(1963)年復職、同40(1965)年、上記大阪大学薬学部生薬学講座 吉岡一郎のもとに助教授として転任し、同53(1978)年教授に昇任した。生薬有効成分の解明や修治の化学的解析に加え、生物活性天然物質の合成研究、および海洋生物由来の新しい天然薬用資源の開拓を研究の3本柱とし、それぞれの分野で多大なる業績を残した。サクラソウサポニンの研究を端緒としたサポニンの研究は、光による特徴的なグルクロニド開裂反応へと発展した(吉川雅之)。植物サポニンの研究での実績をもとに、棘皮動物ナマコやヒトデの産生するサポニンの構造研究に着手、その後、軟サンゴや海綿動物など、サンゴ礁の底生生物から医薬のシーズとなる様々な活性海洋天然物質の探索研究を展開した(小林資正)^{39,40)}。日本における海洋天然物化学の先駆者の1人として、平成14(2002)年、海洋天然物化学の発展に貢献した研究者を顕彰する「ショイヤー賞」を⁴¹⁾、また同16(2004)年には、日本化学会とアメリカ化学会で隔年に1名が選考される「ナカニシプライズ」(その2参照)を受賞している。昭和50(1975)年から平成9(1997)年にかけて、インドネシア伝承薬用植物の調査にもあたった。平成7(1995)年退官後は近畿大学教授に迎えられ、薬学部長も務めた⁴²⁾。

3. 近藤平三郎、落合英二の継承者たち

近藤は、公務のない土、日曜日を、塩野義三郎(第2代塩野義製薬(株)社長)の援助により、大正4(1915)年当時の東京市芝区葦手町に設立された乙卯研究所(以後乙卯研)での研究に充てている。昭和9(1934)年、乙卯研は近藤の退官を見据えた義三郎の配慮により、渋谷区金王町に移転拡張された。資金はすべて、近藤と理念を共有し、強い友情に結ばれた義三郎が個人で出捐した。近藤は同13(1938)年の退官後も、引き続き乙卯研所長として植物塩基に関する基礎研究を行い、シオノギを通じての医薬化学の発展に大きな足跡を残した⁴³⁾。義三郎は“薬学を研究する個人または法人に経済的援助をすること”と遺言し同28(1953)年に他界するが、その遺志に沿って、同29(1954)年に、薬学研究を奨励する財団法人「蓬庵社」が設立され

ている。

近藤グループによる植物塩基（アルカロイドと同義、原典に従って記載している）の研究業績は膨大なものであり、苦参塩基のマトリン（落合英二、津田恭介、奥田重信）の研究の他、ツヅラフジ科植物の塩基シノメニン（落合）やビスコクラウリン型塩基（富田眞雄）、ヒガンバナ科植物塩基のリコリン（上尾庄次郎）の研究は特によく知られている。武田健一は近藤のもとで漢薬テンダイウヤクの成分研究を始め、企業に転じたのちもその全容の解明に情熱を傾けた。イチイ葉の成分タキシンの構造研究にあたった高橋西蔵は、京都帝国大学医学部薬学科の創設に際し、薬品製造学講座の初代教授として赴任した。

高橋西蔵（1897-1974）は大正 11（1922）年に卒業し、直ちに近藤の副手に任用された。タキシンの構造研究は、同 13（1924）年講師として招かれた米沢高等工業学校（現山形大学工学部）でも継続された。昭和 10（1935）年に本研究により学位を受け、翌 11（1936）年同校教授に昇任している。この間、同 7（1932）年から文部省在外研究員としてスイス、ドイツ、米国で研鑽を重ねた。同 14（1939）年、上記京都帝国大学薬品製造学講座初代教授に就任し、ここでもタキシンの研究を再開している。主として含窒素環化合物の合成に取り組み、20 余年の在任中に合成した新規化合物は 4,500 にのぼる。医薬品創製を志向して多くの国内、外国特許を取得し、鎮痛薬アミノプロピオンをはじめ 4 種を実用化している⁴⁴⁾。同 35（1960）年の退官後は（財）生活科学研究所（現（一財）生産開発科学研究所）所員として運営に尽くした。同 38（1963）年 4 月、名城大学薬学部教授に迎えられた。同年 8 月から学部長、また同 41（1966）年からは薬学研究科長も務め、特に大学院の充実発展に貢献した⁴⁵⁾。

富田眞雄（1903-1989）は大正 15（1926）年の卒業後直ちに乙卯研に入所し、近藤の指導のもとにツヅラフジ科植物塩基の研究に従事した。昭和 13（1938）年帝国女子医学薬学専門学校講師を経て、同 15（1940）年、上記京都帝国大学有機薬化学講座初代教授に就任した。ツヅラフジ科植物塩基の構造決定、合成、反応面で著しい成果をあげた。特にビスコクラウリン型塩基の研究では常に先導的役割を果たした。当時未解決として残されていた絶対配置の決定に、液体アンモニア中金属ナトリウムによるジフェニルエーテル結合の選択的開裂反応を適用して一挙に解決し、同塩基の系統的配列を完成させた。また、ツヅラフジ科近縁のメギ科、モクレン科植物およびクスノキ科、キンポウゲ科植物をはじめとする多くの植物から新規アルカロ

イドを多数単離し、構造を決定している。これらの功績に対して、同 35（1960）年、「植物塩基の構造に関する研究」で日本学士院賞が授与されている⁴⁶⁾。同 42（1967）年の退官後は京都薬科大学学長に迎えられた⁴⁷⁾。

津田恭介（1907-1999）は昭和 4（1929）年に卒業し、副手として助手の落合の指導下に教室創設以来の懸案課題であるマトリンの構造研究（長井により明治 18（1885）年に開始され、第一報は同 22（1889）年⁴⁸⁾）を開始した。同 5（1930）年、落合は助教授に、津田は助手に昇任するが、落合は同 7 月から 2 年間訪欧する。その間も、分離・精製に悪戦苦闘し⁴⁹⁾、自身の結婚式の日も実験室で実験台に向かっていたという⁵⁰⁾。同 11（1936）年、平面式を提出し、同 12（1937）年学位を得た。また、落合が持ち帰った機器・技術により、当時 100mg を必要とした元素分析を 3mg 程度で可能にした。同 12（1937）年「有機微量少量定量分析法」（南山堂）を落合と共著で上梓、本書は研究者の福音書となった。同 13（1938）年助教授に昇任し、落合が南満州鉄道から依頼された大豆サボゲニンの研究にも携わっている。同 26（1951）年、教授として赴任した九州大学医学部薬学科においてマトリンの合成研究を再開し、同 29（1954）年にノルデヒドロ- α -マトリニジンの合成を達成した。同 30（1955）年に転任した東京大学応用微生物研究所（以下応微研、現 定量生命科学研究所）で奥田重信（後述）とともに全合成を完成させ、絶対構造を確定（同 41（1966）年）した。「苦参塩基を中心とする豇科アルカロイドの化学的研究」により、同 41（1966）年、日本学士院賞が授与されている。津田はまた、長井長義のもとで最初にマトリンの構造研究を手掛けた⁴⁸⁾田原良純*が、明治 42（1909）年にフグ毒成分として分離、濃縮し命名したテトロドトキシンの精製に取り組み、昭和 39（1964）年結晶化により化学構造を確定した。同年京都で開催された第 3 回天然物化学国際会議における平田義正**、R. B. Woodward、H. S. Mosher らとの 4 グループ同時発表は、国際的に有機化学界のトピックになった（その 2 参照）。また、ステロイド、テルペノイドに関する研究は、化学反応・合成・構造決定・微生物変換を網羅する広範なもので、特に海藻ステロールの研究は、活性化ビタミン D₃ など重要医薬品開発にもつながり、「海洋天然物の研究」の嚆矢となった。同 40（1965）年応微研所長、同 42（1967）年退官後は共立薬科大学学長に迎えられ、同 43（1968）年からは *Tetrahedron* 誌のアジア地区編集委員長を 10 年に渡って務めた。同 55（1980）年、文化功労者として顕彰されている⁵¹⁾。

武田健一（1907-1991）は昭和6（1931）年卒業，近藤教授，落合助教授，津田助手のもとで副手として秦の始皇帝が不老長寿の薬として徐福に求めさせたという⁵²⁾ クスノキ科植物テンダイウヤクの成分研究を始めるが，同12（1937）年に始まった日中戦争に召集され中断を余儀なくされた。解除後の同17（1942）年，乙卯研に入所して研究を再開，同20（1945）年に転じた塩野義製薬（株）においてもテンダイウヤク成分の構造解明を生涯のテーマとし，情熱を傾けた。ステロイドサポゲニン類の構造決定，リコリン誘導体やセスキテルペン類の立体構造の解明，ステロイドの全合成，ビシクロオクタン誘導体の合成等，広範多岐にわたって天然物化学の研究を遂行した。イソオキサゾール誘導体の研究をもとにして純国産の新持続性サルファ剤シノミン創製（昭和33（1958）年）への道を拓き，またビタミンB₁誘導体ジセタミン，ACTH製剤アクソルモン，新規エピチオステロイド等の医薬品化も手がけた⁵³⁾。企業の研究所長として，研究の道を見いだしたいと願う若い勇気ある研究者に，研究の本質と心を説いた⁵⁴⁾。

上尾庄次郎（1909-1988）は昭和7（1932）年に卒業し，助手，講師を経て，同15（1940）年，上記富田のもとで京都帝国大学医学部の助教授に任用された。同26（1951）年，大阪大学医学部薬学科の創設に際し薬化学講座の教授に就任，さらに同35（1960）年再び京都大学に転じ，上記高橋西藏の薬品製造学講座を引き継いだ。近藤の指導下ではコウモリカズラの塩基成分ダウリチンの合成研究，続くリコリンの構造研究においても短期間で母核の構造を決定してその俊才ぶりを発揮した。その後いずれの大学においてもヒガンバナ科植物塩基成分の研究を徹底的に進めた。戦後，同植物塩基は種々の観点から世界的な注目を集め，Sir R. Robinson, E. Wenkert, W. C. Wildman 等，欧米の著名な研究者の参入があったが，上尾は常に主導的立場を堅持した。リコリン，リコレニン，タゼチン，ガランタミンなどについて絶対配置を含めた立体構造を確定し，また各塩基間の変換反応についても検討を加えた。さらに合成の分野でも，リコラミン，ジヒドロクリニンおよびその立体異性体などの全合成に成功し，その合成過程でメトキシ置換テトラロンに対する異常シュミット反応を有効に利用して含窒素7員環を容易に合成する方法も開拓した⁵⁵⁾。これらの業績に対し，同45（1970）年，「ヒガンバナの有毒塩基成分の化学的研究」で日本学士院賞が授与された。同48（1973）年の退官後は，武庫川女子大学薬学部教授，同51（1976）年には静岡薬科大学学長に就任した⁵⁶⁾。

さい か ちはる お
西海枝東雄（1908-1980）は昭和11（1936）年東京工業大学染料化学科を卒業，陸軍科学研究所研究員を経て，同14（1939）年上記京都帝国大学高橋西藏のもとで助教授に着任し，主に含窒素化合物およびフラン誘導体の合成研究に従事した。終戦直後に，5-ニトロフルフラールセミカルバゾンが米軍負傷兵の治療に奏功ありとの情報を得て，なけなしのフルフラールを用いて同化合物を合成し，京都帝国大学医学部微生物学講座の細菌学者木村 廉に抗菌試験を依頼している。“これを契機に微生物学者との共同研究が始まった”と述懐している⁵⁷⁾。同25（1950）年に九州大学医学部薬学科に教授として転任し，同40（1965）年からは薬品製造工学講座を担当した。転任後もフラン誘導体の合成研究に注力，多くの抗菌作用を有する化合物を合成し，5-ニトロフルフラールとフリル酢酸との縮合により，優れた抗菌力を持つ食品防腐剤 AF2 の合成に至っている⁵⁸⁾。同47（1972）年の退官後は，神戸学院大学薬学部に教授として迎えられた⁵⁹⁾。

浜名政和（1918-2007）は昭和18（1943）年に卒業後，副手，助手を経て，同25（1950）年九州大学医学部助教授，同31（1956）年，薬化学講座の教授に就任した。落合の「芳香族第三級アミノオキシドの化学」の展開を畢生のテーマとし，精力的な研究を続けた。三塩化リンによる脱 N-オキシド反応の発見をはじめとし，多くのピリジン，キノリン N-オキシド類特有の反応を開拓している。従来困難であった含窒素芳香環への炭素基導入を，緩和な条件下で円滑かつ好収量で可能にする一般的合成法を数多く開発した。これらの反応を，例えば *dl*-アロマトリジンの合成に応用するなどして，自らその有用性を実証している。新事実の発見のたびに教室員に角瓶がふるまわれ，“たて続けに数本とられた”ということもあったという⁶⁰⁾。同57（1982）年の退官後は，中外製薬（株）に顧問として迎えられた⁶¹⁾。

加藤鉄三（1919-2017）は昭和18（1943）年に卒業，同年9月南満州鉄道（株）に入社したが同20（1945）年帰学して副手に任用された。同26（1951）年東京薬科大学助教授，同31（1956）年教授を経て，同34（1959）年東北大学医学部薬学科薬化学教室の初代教授に就任した。当時工業生産が始まったばかりの，極めて多様な反応性を発揮する多官能性試薬であるジケテンにいち早く注目し，広い範囲の基質について反応の組織的研究を展開した。特に含窒素ヘテロ環系の合成を中心とし，ピリジン，ピリミジン，オキサジン，オキサゾール，ピロール等の複素環誘導体，また縮合ピリジン系からの環化によりキノリジン類

を得ている。基礎研究のみならず医薬品製造への応用を図るなど、ケテン・ジケテンの化学領域に大きく貢献した⁶²⁾。関連する論文は120報に及ぶ。同60(1985)年に退官を迎えている⁶³⁾。

林 英作(1921-2003)は昭和19(1944)年に卒業し、副手、助手として任官したが、病氣療養のため同25(1950)年に辞任、その後、同30(1955)年2月静岡薬科大学助教授、同11月に教授に就任し薬化学教室を主宰した。落合のもとで開始した含窒素芳香族複素環化合物*N*-オキシドの化学研究を精力的に展開した。特にベンゾジアジン類を*N*-オキシド化学の対象としてとりあげて広範な研究を展開、多くの新規反応を見出し、それらの反応機構を明らかにした。キナゾリンやキノキサリンの*N*-オキシド類とピリジンやキノリンなどのモノアジンの*N*-オキシド類との間の反応特性に詳細な検討を加え、その反応性の差を電子効果、立体効果などの面から考察し結論を得ている⁶⁴⁾。芳香族ジアジン類の化学に大きく貢献、同60(1985)年に退官した⁶⁵⁾。

永田 亘(1922-1995)は昭和20(1945)年に卒業、落合にアカデミアへの道を薦められるが最終的に前記武田健一のいる塩野義製薬(株)に入社した。“生物活性化合物の合成こそ医薬品創製の底辺をなすもの”⁶⁶⁾ととらえ、合成研究に専心した。同29(1954)年から2年余の間、Basel大学、T. Reichsteinのもとで研鑽を重ね、同研究室で聴講したWoodwardによるストリキニーネ全合成に関する講演に強い感銘を受けている。アルドステロンを含む各種ステロイドの合成に始まり、同38(1963)年、落合教室年来の課題であり、当時の有機合成化学研究者の最大の関心事であったトリカブトの代表的塩基成分アチジンの全合成を、世界で最初に達成した。同42(1967)年、この業績により、カナダ独立100周年を記念してモントリオール万博会場で開催された医薬品創製に関する国際シンポジウムに日本代表として招かれている。その途路、ハーバード大学にも招かれ、R. B. Woodward, E. J. Corey, G. Buchi等が居並ぶ前で講演を行った。これらの合成に用いられたシアン化ジエチルアルミニウムを用いて高収率にヒドロシアン化するいわゆる永田ヒドロシアノ化反応⁶⁷⁾は、マクマリーの有機化学第三版に略歴と共に掲載され、多くの研究者に鍵反応として利用されてきた。オキサセフェム系 β -ラクタム抗生物質、ラタモキシフ(同54(1979)年)、フロモキシフ(同60(1985)年)の開発にも中心的役割を果たした。当時日本人として初めて*Organic Synthesis*の編集委員(1971-76)に選任されている⁶⁸⁾。

岡本敏彦(1922-1996)は昭和20(1945)年に卒業、同25(1950)年助手に任用され、同26(1951)年に助教授に昇任、同29(1954)年米国に留学した。帰朝後の同34(1959)年、落合の薬化学教室を引き継ぎ教授に就任し、教室伝来の課題であるトリカブト根の成分研究を精力的に進めた。本邦産トリカブト属植物について、成分からみた分類・整理も推し進め、分類学の方面にも大きく寄与した⁶⁹⁾。一方、旧来の本草学的、博物学的研究から進んで、意味ある生理活性物質に焦点を当てるべきとして植物の生長を調節する活性成分の化学的研究を開始し、植物ホルモンであるオーキシン、ジベレリンなどを次々と分離した。さらにいち早く植物の組織培養を検定法として取り入れ、植物ホルモンの中でも細胞の分裂と分化に決定的に関与するサイトカイニンの探索研究を進めた。サイトカイニンは1)植物細胞の分裂を誘起し、2)カルスや髄から茎葉への分化を促進し、3)黄化や落葉、落果を防止することにより、例えば果物類では果実の肥大と品質改善による収穫量の増大を、またタバコ葉ではその葉面積の増大を実現する。探索の結果、2-クロルピリジルフェニルウレアという簡単な合成品に、天然物よりはるかに優れた特性を見いだした。本化合物は協和発酵(株)の協力を得、農薬登録に必要な安全性を含む膨大な試験を経て、一般名ホルクロルフェニュロンとし世界中で唯一実用に供されている合成サイトカイニンとして完成した⁷⁰⁾。同58(1983)年に退官を迎えている。

奥田重信(1926-1991)は昭和23(1948)年に卒業、同26(1951)年に助手に任用された。落合教室では九州大学に転任した津田とともにマトリンの合成研究に携わった。同30(1955)年に、津田は応微研の教授として、奥田は薬学から応微研の助教授に配置換えとなって合流し、光学活性なマトリンの全合成を達成した。奥田は津田の研究室を引き継ぎ、イモチ菌や苗立枯病菌の毒素であるリゾキシンの構造を解明した。また、脂肪酸生合成機構の研究を展開し、生体内高級脂肪酸のメチレン水素がマロン酸、NADPH、 H_2O の3者のいずれの水素に由来するかを立体化学を含めて決定し、初めて脂肪酸生合成の全容を明らかにした⁷¹⁾。同62(1987)年からは北里研究所部長を務めた⁷²⁾。

田原 昭(1922-1975)は昭和24(1949)年に落合教室を卒業し、同年慶應義塾大学医学部薬化学研究所助手、同32(1957)年からフロリダ州立大学D. F. DeTar次いでアイオワ州立大学E. Wenkertのもとに留学した。同35(1960)年理化学研究所(以下理研)に入所し、同39(1964)年

落合の後を継いで主任研究員となった。落合の示唆を受けてアイオワ州立大でのアビエチン酸など松脂成分の合成研究から転じてアビエチン酸を使った化学を展開した⁷³⁾。ジテルペンであるアビエチン酸からジテルペンアルカロイドへの変換、ジベレリンへの変換やステロイドへの変換等を行った。出発原料が天然物のため光学活性体での合成となった⁷⁴⁾。この間、星野 修（後に東京理科大学薬学部教授）、中田 忠（後に理研主任研究員）など卓越した共同研究者にも恵まれた。

夏目充隆（1929-2006）は昭和 28（1953）年に卒業し、博士課程在学中の同 31（1956）年に米国へ留学、同 34（1959）年助手を経て同 35（1960）年に岡本敏彦のもとで助教授に昇任した。トリカブト塩基の構造研究を行うと同時に、我が国において初めて X 線結晶解析法を天然物の構造研究に適用し、同 38（1963）年、苦味性ジテルペンであるエンメインの構造を決定した。同 41（1966）年に副所長として乙卯研に移り同 43（1968）年所長に就任した。落合英二前所長の研究テーマ「芳香族複素環塩基の薬学的研究」を継承し、近藤平三郎初代所長以来研究所の伝統であるアルカロイドの研究を展開した⁷⁵⁾。極めて汎用性の高い炭素-炭素間結合反応、例えば光化学的付加反応による炭素側鎖導入反応、一重項酸素を用いたジヒドロピリジンへの酸化的求核試薬の導入法などを開発し、それぞれアミノ糖の合成、ピペリジンアルカロイド類の合成をはじめ、複雑な構造を有するアルカロイド類の全合成に適用した。ケトン、ホルミル、ニトロ基に対する新規パラジウム触媒分子内 α -アリール化により、デュオカルマイシン、7 環性トリカブトアルカロイド(±)-ノミニンの全合成も達成している^{76,77)}。

岩崎成夫（1936-2007）は昭和 36（1961）年に卒業、大学院は応微研第 8 研究部（化学）の津田のもとに進学し、ステロイドやステロイド系抗生物質の化学に従事した。在学中の同 40（1965）年から 3 年間、津田の肝いりで ETH の O. Jeger のもとに留学し、黎明期の有機光化学研究にも携わった⁷⁸⁾。同 53（1978）年応微研助教授、同 62（1987）年奥田の後を継いで教授に就任した。スイス帰国以来続けていたイネ苗立枯病の病原菌の生産する毒素として同 57（1982）年リゾキシンを単離、構造決定した。この物質は唯一の原因物質であり、動物、植物、真菌細胞には増殖阻害活性を示すが細菌やウイルスには全く無効であるという極めて興味深い作用特性があった。作用点が細胞分裂の際に形成される微小管チューブリンであることを明らかにした。以後微小管に関与する化合物の探索研究を網羅的に実

施、その成果は平成 9（1997）年の薬学会賞に結実した⁷⁹⁾。退官後は北里研究所部長に就任した。

京都大学における富田の植物塩基の研究は**犬伏康夫**、**藤田榮一**、**井上博之**に引き継がれた。

犬伏康夫（1919-2002）は、昭和 18（1943）年京都帝国大学医学部薬学科を卒業し、富田のもとで助手、助教授として、ツヅラフジ科、メギ科植物アルカロイドの成分研究に従事した。同 33（1958）年から米 NIH の W. C. Wildman のもとで研鑽を重ね、帰国後の同 35（1960）年、大阪大学薬学部薬化学講座担当教授として転任した。同 38（1963）年にはデンドロビンの構造を提示している⁸⁰⁾。デンドロビンは同 7（1932）年に慶松*らによりコウキセツコクから単離された塩基で、前述の岡本敏彦、平田義正**も同年にそれぞれ独自の方法での構造決定に至っている。同 42（1967）年、上記富田真雄の京都大学有機薬化学教室を引き継ぎ、植物成分の研究を続行した。本邦産リコボジウム属植物に含まれ、特に特異で複雑な構造を有するセラチニンをはじめとする数多くの同植物塩基成分の合成を達成するとともに、コリアミルチン、ヤドクガエル成分の構造および合成研究なども手掛け、幅広く研究を展開させた⁸¹⁾。同 58（1983）年の退官後は武庫川女子大学に教授として迎えられた⁸²⁾。

藤田榮一（1922-2011）は、昭和 18（1943）年に京都帝国大学医学部薬学科を卒業し副手に任用されるが、薬剤官として 2 年間従軍した。同 20（1945）年から大学院特別研究生として富田真雄の指導のもとでビスコクラウリン型アルカロイドの研究に従事している。同 26（1951）年徳島大学薬学部薬化学講座助教授に任用され、同 29（1954）年教授に昇任した。徳島大学では特にキンボウゲ科植物のアルカロイドの研究に注力している。同 35（1960）年から 2 年間、米ウイスコンシン大学 S. M. Kapchan のもとで研鑽を重ねた。同 37（1962）年、京都大学化学研究所に転任し、ミソハギ（京都ではお盆の仏花として知られる）科植物の研究に着手、多くの新規なピペリジンアルカロイド、キノリチジンアルカロイドを単離、構造決定した⁸³⁾。合成研究にも取り組み、複雑な構造を有するシソ科のジテルペン類、特にカウレン関連化合物の合成においては、硝酸タリウムによる新しい転位反応を発見、同試薬によるチオアセタール類の脱アセタール化、アルコール類の保護基としてのメトキシメチル基の導入等の新手法を開発し、巧みに合成に利用した。また、同 40（1965）年、生合成の逆経路をたどってエンメインを (-)-カウランに導くことに成功し、前年に夏目（前述）らが X 線解析で確定した

エンメインの絶対構造を化学的な手法で確証している（富士 薫⁸⁴⁾。同 60 (1985) 年の退官後は、翌 61 (1986) 年大阪薬科大学（現 大阪医科薬科大学薬学部）に学長として迎えられた⁸⁵⁾。

同じく富田門下の**井上博之**（1922-2012）は京都帝国大学医学部薬学科を昭和 19 (1944) 年に卒業し、同 26 (1951) 年助手、同 30 (1955) 年助教授を経て、同 36 (1961) 年に新設された薬用植物化学講座の初代教授に就任した。特に、イリドイド配糖体およびその環開裂成績体セコイリドイド、およびキノン類の構造研究に顕著な業績を残した。またイリドイド類の生合成研究にも取り組み、イリドイドの生合成とインドール生合成との相関を明らかにしている。本研究はケンブリッジ大学 A. R. Battersby らの研究結果と相俟って、10 年以上の歳月を費やし、論争的となったインドールアルカロイド生合成の研究に終止符をうつ重要な証左となった⁸⁶⁾。また、生合成研究を契機に、M. H. Zenk との交流を深め、門下生の留学、共同研究を通じて有機化学・生物学の学際領域の開拓に貢献した⁸⁷⁾。日独文化研究所の評議員も務め、平成 14 (2002) 年には、独日学術交流への貢献により、ドイツ連邦共和国功勞勲章一等功勞十字章を受章した。昭和 60 (1985) 年に退官を迎えている⁸⁸⁾。

藤多哲郎（1931-2017）は井上博之の教室を引き継いだ。藤多は上記刈米達夫（2 章、朝比奈の項参照）のもとで植物塩基の研究に従事し、昭和 28 (1953) 年に学部を、同 32 (1957) 年に大学院博士課程を終えた。同 34 (1959) 年京都府立医科大学助手を経て、同 38 (1963) 年に京都大学化学研究所の助手に任用され、藤田榮一のもとでエンメインの絶対構造の研究にも従事している⁸⁴⁾。同 42 (1967) 年助教授に昇任し、同 44 (1969) 年から 2 年間米バージニア大学 S. M. Kupchan のもとで研鑽を重ねた。同 48 (1973) 年徳島大学薬学部教授に就任し、植物成分の研究を続行するとともに、現地の農業従事者を悩ます菌類の研究にも注力している。同 60 (1985) 年、京都大学に転じ新規研究テーマの設定に苦慮⁸⁹⁾ するも、冬虫夏草類からの免疫抑制成分の探索研究を、台糖（現 三井製糖、培養担当）および吉富製薬（現 田辺三菱製薬、活性評価担当）との共同で開始した。ツクツクボウシダケの培養液から活性成分を単離したが、同物質は抗真菌作用を示すマイリオシンと同一物であると判明した。免疫抑制作用に関する報告はなかったため構造活性相関研究を続け、当時重用されていた免疫抑制剤シクロスポリンを上回る強い活性を有する化合物 FTY720 (Fujita, Taitoh, Yoshitomi) に到達した。

世界初の経口多発性硬化症治療薬「フィンゴリモド塩酸塩」として承認・発売に至り、平成 23 (2011) 年の日本薬学会創薬科学賞を受賞している⁹⁰⁾。平成 7 (1995) 年の退官後は摂南大学薬学部に教授として迎えられた。特許料の一部を京都大学薬学部に寄付し、藤多ホールとして顕彰されている。

吉井英一（1931-2012）は富山大学薬学部を昭和 28 (1953) 年に卒業、大学院修士課程で高橋西蔵に師事し、同 30 (1955) 年に修了、同年日本新薬（株）に入社した。当時の同社研究所には、同僚として、米光 幸、辻 二郎が在籍しており、梁山泊のような活気に満ちていたという。同 37 (1962) 年富山大学薬学部助手、翌 38 (1963) 年 9 月助教授を経て同 45 (1970) 年薬用資源学講座合成化学研究室教授に昇任した。同 58 (1983) 年 6 月、富山医科薬科大学（同 52 年開学）薬化学研究室の教授に配置換えとなった。当時の有機化学は含窒素ヘテロ環化合物の化学が中心であったが、含酸素ヘテロ環化合物の合成に取り組み、新規な実用的合成手法を開発してピラノ・ナフトキノン系抗生物質、スピロ・テトロン酸系マクロライド抗生物質、アシル・テトロン酸系イオノフォア抗生物質などを次々と合成した。いずれも多数の不斉炭素を有し、世界の優れた有機合成化学者のチャレンジを退けてきたものである⁹¹⁾。平成 8 (1996) 年の退官後は富山化学（株）に迎えられた。

4. 慶松勝左衛門、菅澤重彦の継承者たち

慶松が文部省視学官の立場から審査に当たっていた岐阜薬学専門学校（現 岐阜薬科大学）が昭和 7 (1932) 年 4 月認可の運びとなり、教室の比良野 矯 助教授、横田嘉右衛門助手、堀井善一がそれぞれ、校長、教授、助教授として赴任している。慶松の薬品製造学講座は昭和 12 (1937) 年に菅澤重彦*（1898-1991）へと引き継がれた。慶松は退官と同時に京都帝国大学医学部薬学科創設事務嘱託となり、政府当局との折衝に尽力する一方、近藤、朝比奈とともに、新薬学科に設置する 5 講座の内容と陣容を慎重に図った。

石黒武雄（1904-2004）は昭和 4 (1929) 年に卒業し、同年助手を経て、同 12 (1937) 年 5 月助教授に昇任した。同年 9 月京都帝国大学医学部助教授に転じ、同 16 (1941) 年教授に就任した。同 23 (1948) 年より同 25 (1950) 年まで帝国女子薬学専門学校長を兼務して大学昇格に尽力し、現 大阪医科薬科大学薬学部の礎を築いた。接触気相反応によるポリジン、キノリン塩基の合成研究で同 35 (1960) 年日本薬学会学術賞を受賞している。同 34 (1959)

年の退官と同時に第一製薬（株）常務に就任し、医薬品の開発・製造を通じて医療福祉の向上に寄与した。同専務を経て、同 38（1963）年社長に就任。同 51（1976）年から会長、同 56（1981）年から相談役を務めた。30 年間に渡って薬学教育に邁進するだけでなく、放射性医薬品が医療に重要な役割を果たすと同 43（1968）年第一ラジオアイソトープ研究所を設立し社会的使命を全うすべく努力した。同 44（1969）年毎日工業技術賞を受賞している⁹²⁾。

堀井善一（1908-1989）は昭和 6（1931）年に卒業し、岐阜薬学専門学校助教授、田辺製薬（株）取締役研究部長等を経て、同 25（1950）年大阪大学医学部薬学科薬品製造学講座教授に就任した。特に医薬品の開発、応用に関する領域の進歩発展に貢献した。小児麻痺（ポリオ）後遺症に治療効果が認められたセクリニンおよびピロセクリニン等のセクリネガ属植物アルカロイドの構造決定および全合成（花岡美代次）をはじめ⁹³⁾、抗生物質テラマイシン（二宮一彌）、子宮収縮作用を有する麦角アルカロイド、結核化学療法剤を志向したアミノ酸ヒドラジド、向精神薬、利尿剤の合成等、常に医薬品創製を志向した研究を遂行した。同 37（1962）年には全国に先駆けて薬学部を 2 学科制とし、製薬化学科の設置に尽力した。同 47（1972）年退官後は城西大学教授に就任し、学部長、大学院研究科長、副学長を経て同 55（1980）年からは学長を務め、同大学の研究基盤の整備に尽力した⁹⁴⁾。

大木貞雄（1916-1999）は昭和 15（1940）年に卒業し、副手、助手を経て、同 23（1948）年助教授に昇任した。同 32（1957）年共立薬科大学教授、同 33（1958）年東京薬科大学教授に就任した。菅澤研での含窒素複素環有機合成化学を基盤として、医療に役立つ新規複素環化合物の創製に注力した。イソキノリン類の合成法として知られていた Bischler-Napieralski 閉環反応を単環性複素環化合物合成へ応用し、各種ピロリジン誘導体を合成、その抗アセチルコリン作用に関する構造活性相関研究の結果、特徴的な構造を有する鎮痙剤臭化プリフィニウムに到達した。臭化プリフィニウムは Merck Index に収載され、商品名 Padrin[®]として、日本、フランス、イタリアで広く用いられた。また、6 員環アミンに比べ研究の少なかった 5 員環アミンの立体化学についても詳細な検討を加えている⁹⁵⁾。同 52（1977）年学長を経て同 56（1981）年退任した。退任後は日本レダリー（株）の顧問に迎えられている⁹⁶⁾。

亀谷哲治（1917-1988）は昭和 18（1943）年の卒業後、田辺製薬（株）研究所所員、東京薬科大学助教授を経たのち、同 26（1951）年から大阪大学医学部薬学科で助教授

を務め、同 34（1959）年、東北大学医学部薬学科の教授に就任した。菅澤の主たるテーマであったイソキノリンアルカロイドから始まり、モルヒネほか 200 種にも及ぶ生理活性天然物の全合成で不滅の業績をあげた。また、鎮痛薬ペンタゾシンの工業的合成法の確立や抗生物質チエナマイシンの合成など、医薬品分野に多大なる功績を残した⁹⁷⁾。マスマスペクトルのフラグメントパターンの解析に基づいた独創的な合成デザイン手法を提唱し、実践している。例えば、テトラヒドロイソキノリン類の質量分析の際観察される retro Diels-Alder 開裂に基づくフラグメントイオンが、ベンゾシクロブテン等の加熱時に *in situ* に生成する *o*-キノジメタンと等価との着想に基づき、プロトベルベリン類、ヨヒンビン、エメチン、ヒバオール、エストラジオール等の天然物を短期間に手際良く合成している⁹⁸⁾。同 55（1980）年には、「レトロマスマスペクトルによる天然物の全合成」により日本学士院賞が授与された。また、同 48（1973）年に *Heterocycles* を創刊し、国際的なジャーナルに育てあげた。生涯に発表した論文は 1,186 報におよび、同 55（1980）年当時、引用された論文の件数で日本人として第 1 位になっている。同 56（1981）年退任後は星薬科大学学長に迎えられた⁹⁹⁾。

辰野高司（1923-2012）は昭和 20（1945）年に菅澤教室を卒業、副手、助手として合成研究に従事し学位を得た。その後、医学的なテーマへの関心を強くし、薬理学教室の浦口健二に研究生として師事した。同 29（1954）年日本大学理工学部薬学科（現 日本大学薬学部）助教授に就任、菅澤教室での複素環化学研究を土台にして化学の面から浦口に協力し黄変米毒素の構造を解明した¹⁰⁰⁾（第 2 章柴田承二の項参照）。同 35（1960）年、東京理科大学に新設された薬学部微生物学講座担当教授として赴任後もカビ毒成分の解明とそれら化学成分の中毒学的研究に精力的に取り組んだ。同 42（1967）年理研に転じた後も、後任の上野芳夫（2014 年逝去）との協同研究を継続し、同 52（1977）年、「フザリウム属マイコトキシンの研究」で上野と共に日本薬学会学術賞を受賞した¹⁰¹⁾。その後も引き続きカビ毒の研究を継続、特に「松枯れ毒」の解明に注力し原因菌を提示している。同 55 から 56（1980-81）年、マイコトキン研究会会長を務めている。また辰野は、大学在学中から「化学」と名前の付く講義ばかりの環境下で“あるべき薬学”を模索し、薬学史研究および諸外国の薬学研究を通じてその姿を求めた。2 度にわたり「日本の薬学」（1966 年、2001 年）を上梓するとともに、40 年間に渡り“薬学概論”を通じて薬学のあるべき姿を講じた¹⁰²⁾。若い薬学

者の会の主催者でもあった。日本薬史学会の発展・充実に
も尽力し、柴田承二の会長時（1991-2004）は副会長を務
めた¹⁰³⁾。

昭和 31（1956）年春、新設の北海道大学医学部薬学科
に薬品製造学教室が設置されることになり、**伴 義雄**を筆
頭に、**金岡祐一**、**米光 宰**、**大石 武**、**寺島正直**が参加し
た。

伴 義雄（1921-1994）年は昭和 20（1945）年の卒業後、
直ちに菅澤教室の副手として採用され、インドールアルカ
ロイドの研究に従事して学位を得、その後カリフォルニア
大学 W. G. Dauben のもとで研鑽を重ねた。同 32（1957）
年上記教室の初代教授に就任し、ヨヒンビン、レセルピン
の絶対配置などを次々と決定した（同 34（1959）年、同
35（1960）年）。インドールアルカロイドのなかでも特に
生理活性が著しく、構造が複雑で最も合成が困難なイボガ、
アスピドスベルマ、ストリキノス、オキシインドールアル
カロイド等の合成を数多く達成した。全合成のために開発
された洗練された効率の良い反応、例えば遷移金属錯体触
媒を用いた一酸化炭素挿入（森 美和子）¹⁰⁴⁾、十字交差環
化反応、電極酸化反応を利用した複素環形成反応等は、ア
ルカロイドのみならず、広くテルペノイド、微生物二次代
謝物質等の合成にも利用された¹⁰⁵⁾。 β -カルボリンの一段
階合成反応は、発表されると内外の大きな反響を呼び、G.
H. Buchi や F. E. Ziegler らにより新規 4 級アルカロイド
の合成に取り入れられている。また、同 56（1981）年には、
仏化学会の重鎮 Pierre Potier とともに日仏医薬精密化学
会議を創設し、日仏の研究者の交流に寄与している（既に
27 回を数え、令和 4（2022）年現在、富岡 清が議長を務
めている）。同 59（1984）年、「インドールアルカロイド
の合成研究」により日本学士院賞が授与された。同 60
（1985）年に退官したが、同 62（1987）年から平成 3（1991）
年まで再び北海道大学に戻り総長を務めた¹⁰⁶⁾。

田村恭光（1925-1999）は昭和 25（1950）年に卒業し、
三菱化成工業（株）に入社するが、翌 26（1951）年、上
記堀井善一の主宰する薬品製造学講座の研究生となり、同
27（1952）年助手に任用された。同 34（1959）年大阪大
学薬学部講師、翌 35 年（1960）年助教授を経て、同 40（1965）
年新設の薬品合成化学講座教授に就任した。アミノ化剤と
しての *O*-メシチレンスルホニルヒドロキシルアミンおよ
びその関連化合物に関する研究、イリドの化学、抗腫瘍性
ペリヒドロキシ芳香族化合物の合成研究（北 泰行）等多
くの業績を残した¹⁰⁷⁾。当時、N-N、S-N 結合を含むイリド
の優れた合成法が存在せず、この領域の進展を阻んでいた

が、田村は上記アミンによるアミノ化を経るイリドの簡便
合成法を確立し、同法で作成した窒素および硫黄イリドを
用いた広範な研究を展開した¹⁰⁸⁾。本法は Fieser 著の
Reagents for Organic Synthesis に集載され¹⁰⁹⁾、簡便で収
率良く、一般性も極めて高い方法として多くの研究者に利
用された。同 62（1987）年の退任後は、近畿大学薬学部
に教授として迎えられた。

日野 亨（1928-2012）は昭和 27（1952）年に卒業し、
同 37（1962）年東京大学薬学部助教授、同 38（1963）年
10 月放射線医学総合研究所に転任、同 43（1968）年千葉
大学薬学部教授に就任した。トリプトファン（Trp）およ
びその部分構造であるインドール環の反応性の解明に一貫
して取り組んだ。Trp は生体機能維持に重要な必須アミノ
酸で、一方、植物やカビにおける代表的な生理活性物質、
インドールアルカロイドの前駆体として知られる。Trp の
多様な生理機能発現につながる生体内変化に関連した反応
を有機合成化学的に追求した。生体内酸化反応のモデル反
応となり得る光増感反応および関連酸化反応では、反応条
件による反応の多様性を見出し、また、カビ毒の生合成経
路につながる知見も得ている。環状異性体の合成と反応性
の検討においては酵素により誘導される 5 位の水酸化反応
を合成化学的に実現した¹¹⁰⁾。これらの知見は生合成類似
経路によるインドールアルカロイド類の全合成（中川昌子）
に集約された。平成 6（1994）年に退官を迎えた¹¹¹⁾。

藤井澄三（1930-2011）は昭和 27（1952）年に卒業、同
31（1956）年に大学院を中途退学して助手に任用された。
菅澤教室の懸案の 1 つであるエメチンの合成研究に従事
し、同 34（1959）年学位を得ている。山田教室になって
からはアミノ酸の研究で L-DOPA の合成を達成した。同
36（1961）年から 2 年間イリノイ大学 N. Leonard のもと
で研鑽し、帰国後同 38（1963）年助教授に昇任、同 42（1967）
年に金沢大学薬学部薬品合成化学講座の初代教授に就任し
た。トコンあるいはウリノキ科植物中のアルカロイド類の
合成に際し、キノリチジンアルカロイドの一般的合成法
「lactim ether 法」と「cincholoipon の合成的組み込み法」
を開発し、新しい 10 種以上の同環系アルカロイドの合成
を行った¹¹²⁾。また、Leonard 研より持ち帰った研究課題
にも精力的に取り組み、ジおよびトリ置換アデニンの合成、
各種のアデノシン誘導体、プリン骨格を有する天然物の合
成などで核酸化学に貢献した。平成 7（1995）年に退官を
迎えている¹¹³⁾。

米光 宰（1930-2017）は昭和 28（1953）年の卒業後、
菅澤のもとで修士課程を終え、同 31（1956）年、北海道

大学医学部薬学科 伴 義雄のもとで助手に任用された。同 31 (1956) 年 6 月から 2 年間、米 NIH B. Witkop のもとで研鑽を重ねている。同 41 (1966) 年 7 月から金岡祐一 (第 5 章) のもとで助教授を務め、同 43 (1968) 年新設された植物薬品化学講座の教授に就任した。アルカロイドの合成、複素環化合物の合成、有機光化学反応等、広範な分野で研究を展開した。当時合成のターゲットとして世界的に熾烈な競争下にあった、複雑な構造を有するマクロリド類 (メチノリド、タイロノリド、ピクロノリド、エリスロノリド A、等) およびポリエーテル抗生物質類 (サリノマイシン、イソラサドシド A、等) の合成に参入し、安価に得られる D-グルコースを原料とするなど、独自の手法で立体選択的合成を達成している¹¹⁴⁾。計算化学の合成化学への活用にも取り組み、当初不首尾に終わったマクロリド合成のカギ段階であるセコ酸のラクトン化に際し、コンピューターで閉環に好都合な立体配置を有するセコ酸を設計し、これを用いて極めて効率よく (10 分、定量的) 目的物を得ている¹¹⁵⁾。平成 6 (1994) 年の退官後は、同 18 (2006) 年まで岡山理科大学で研究と教育にあたった¹¹⁶⁾。

5. 新たな研究分野における先駆者たち

すでに述べたように、薬学における有機化学は、長井長義の天然有機化合物の化学的研究を源流とし、継承者たちもこれを発展させてきた。昭和 40 年代に入ると、生命科学の進展により、化学と生物のインターフェイスとなる分野に著しい進展がみられた。本章ではこのような分野で先駆的な役割を担った研究者ならびに新たな学問分野を切り開いた研究者について紹介する。これらの研究者の業績は、いずれも、研究開始初期に体得した有機化学を基礎にして築かれた。山田俊一は、大戦での体験にヒントを得て、アミノ酸の合成、利用に専心し、光学活性化合物の合成において世界の先導的な役割を果たした。

山田俊一 (1915-1996) は昭和 15 (1940) 年に卒業し、同年、海軍薬剤中尉として従軍した。ラバウルの海軍病院で多くの栄養失調患者がビタミン B₁ と C を加えただけのブドウ糖輸液で死んでいくのを目の当たりにしている¹¹⁷⁾。復員後、同 21 (1946) 年に入社した田辺製薬 (株) で、酵素によるラセミ体の分割法を利用して種々の L-アミノ酸の工業的合成に成功し、世界初のアミノ酸輸液製造の途を拓いた。医療関係者からはアミノ酸輸液の父として知られた¹¹⁸⁾。同 34 (1959) 年、菅澤の後任として教授に就任し、「生体はキラルである。従って、生命ある世界に関連した

有機化学は、光学活性化合物の化学である」、また「光学活性アミノ酸は、光学活性化合物の合成研究で天の与えた合成原料である」¹¹⁹⁾ ととらえ、アミノ酸を活用した合成研究に没頭した。光学活性化合物の合成において、当時常道であったラセミ体合成後の光学分割による手法ではなく、L-アミノ酸の不斉源を活用して、アルカロイド、テルペノイド、ステロイド、糖、フェニルプロパノイド等の天然型活性体のみの合成を推し進めた。アミノ酸から生合成されることをヒントにした生合成経路に沿ったアルカロイド類の不斉全合成は独創的である。また、合成が困難な貴重なアミノ酸の効率的な合成方法を多数開拓するなど、この分野の先駆者として世界をリードする研究業績をあげた¹²⁰⁾。*Asymmetric Synthesis* 全 5 巻のうちの 1 巻¹²¹⁾ が山田に dedication され、また、*Tetrahedron* 誌の 1993 (平成 5) 年第 1 号が山田の喜寿記念号になっている。平成 7 (1995) 年、「 α -アミノ酸を用いる光学活性化合物の新規合成法の研究」で古賀憲司 (後述) とともに日本学士院賞が授与された。昭和 51 (1976) 年退官後は、当時、堀井善一が薬学部長を務める城西大学に教授として招かれている。山田研は、後に学会賞を受賞する池上四郎、塩入孝之、阿知波一雄、寺島孜郎、柴崎正勝 (後述)、富岡 清、橋本祐一、濱田康正らを輩出した。

水野義久 (1919-2005) は昭和 17 (1942) 年の卒業後、副手、同 21 (1946) 年徳川生物学研究所研究員、同 25 (1950) 年金沢大学薬学部助教授、同 27 (1952) 年教授を経て、同 30 (1955) 年北海道大学医学部薬学科に転じ、薬化学講座初代教授に就任した。金沢大学では、写真増感作用を持つチアニン色素の研究を進め、「チアニン色素及び関連化合物の合成並びに製造に関する研究」で、同 29 (1954) 年日本薬学会学術賞を受賞している。金沢大学在任中 (同 27 (1952) 年頃) に夢中で読んだ Todd による核酸に関する一連の論文 (Watson, Crick による 2 重らせんモデルの提唱は同 28 (1953) 年) に強く触発されて核酸化学の研究に着手¹²²⁾。北海道大学赴任後に本格的に同研究に注力した。抗がん活性のあるプリン、ピリミジン誘導体の合成から始まり、数多くの生理活性を有する核酸関連化合物を合成している。酵母リボ核酸からヌクレオチド、ヌクレオシド、D-リボースの調製法の確立、ヌクレオシド系天然物の全合成研究およびヌクレオチド合成に必要な新しい保護基の開発、ヌクレオシド、ヌクレオチド利用酵素の作用機序の研究等、この分野における研究の礎を築いた。同 58 (1983) 年の退官後は北里大学薬学部に客員教授として迎えられた¹²³⁾。

池原森男 (1923-2016) は昭和 22 (1947) 年に卒業, 研究員を経て同 25 (1950) 年助手に任用された。落合のもとでイソキノリンの研究に従事し学位を得ている。同 30 (1955) 年, 北海道大学 上記水野義久のもとに助教授として赴任し, 核酸化学の研究を開始した。同 40 (1965) 年にヌクレオシド間の変換, 塩基部の変換など多彩な反応に関与し, またヌクレオシドのコンフォメーションの研究に極めて有用な中間体であるプリン系 8-サイクロヌクレオシドの最初の合成に成功している¹²⁴⁾。同 41 (1966) 年に新設された薬品有機化学教室の教授に就任するも, 同 43 (1968) 年に大阪大学薬学部薬化学教室担当教授として転任し, 核酸化学の研究を続行した。転移 RNA 合成のために必要なリボース 2' 位水酸基の保護法や新規リン酸保護法を開発し, これらを活用してタンパク質合成の開始に関与するホルミルメチオニン転移 RNA の全合成に成功した。同 58 (1983) 年には, 当時知られていた中で最も長い遺伝子であるヒト成長ホルモン遺伝子の人工合成を実現した。遺伝子の設計により自由にタンパク質を作製できることを示し, タンパク質構造活性相関研究の嚆矢となった。RNA 切断酵素であるリボヌクレアーゼ T1 の構造活性相関研究も実施している¹²⁵⁾。また, 昭和 48 (1973) 年に始まった「核酸化学シンポジウム」の創設, 運営に主要な役割を果たし, 日本の核酸化学研究の促進と研究者の交流に貢献している。同 61 (1986) 年退官後は大阪大学蛋白質工学研究所の初代所長を務め, 産官学連携の推進, 同研究所の発展に尽くした。平成 8 (1996) 年, 共同研究者の大塚栄子 (後述) とともに, 「核酸の合成と機能に関する研究—合成 *ras* 遺伝子関連の研究を中心として」により日本学士院賞が授与されている¹²⁶⁾。

同様に落合のもとでアルカロイドの合成研究に携わった**小林義郎** (1924-2013) は, 昭和 22 (1947) 年に卒業し, 副手, 助手を経て, 同 34 (1959) 年から同 41 (1966) 年まで八幡化学工業株式会社研究員として研究に従事した。その間, 同 35 (1960) 年に米国ブラウン大学で, 同 36 (1961) 年には米ハーバード大学 Woodward のもとで研鑽を重ねた。同 42 (1967) 年に東京薬科大学薬学部教授に就任し, 当時我が国では研究者がほとんどいなかった有機フッ素化学研究に取り組みその発展に貢献した。有機フッ素化合物の合成法の開発, フッ素の特異な反応性の解明, 創薬を指向した含フッ素生理活性物質に関する研究で多くの成果を挙げ, 日本のフッ素化学の礎を築いた。同 61 (1986) 年にフッ素ガスを単離した仏の化学者 Moissan に因んだ Moissan メダル, そして平成元 (1989) 年にはアメリカ化

学会フッ素部会賞を受賞した。平成元 (1989) 年に定年退職を迎え, その後ダイキン工業 (株) に顧問として迎えられた¹²⁷⁾。

落合教室で卒業研究を終え昭和 24 (1949) 年に卒業した**小菅卓夫** (1926-2006) は, 慶應義塾大学医学部勤務を経て同 25 (1950) 年金沢大学薬学部助手に任用され, 同 27 (1952) 年講師, 同 33 (1958) 年助教授に昇任, 同 34 (1959) 年静岡薬科大学の教授として転出した。トリカブトの強心成分, 生薬の止血成分・抗凝血成分研究に成果を挙げている。同 52 (1977) 年にアミノ酸やたんぱく質の加熱分解物より分離した高変異原性物質, Trp-P, Glu-P は, 発癌研究に大きなインパクトを与えた。また, 20 余年を費やし, 沼津市海域での毒化バイ貝による食中毒の毒素スルガトキシン類の単離・構造決定と毒化の機構を解明している。毒素の分離はマウスの皮下注射による瞳孔散大の活性を指標として進められた。同 47 (1972) 年にスルガトキシンが分離され構造が決められたが, 後により純度の高いスルガトキシンに活性がないことが判明し, 真の活性体としてネオスルガトキシンとプロスルガトキシンを単離した。毒素産生のメカニズムにも検討を加え, スルガトキシン類を産生する細菌を捕捉・同定し, 研究を完成させた¹²⁸⁾。本研究により, 同 41 (1966) 年度日本薬学会学術賞を下記井上昭二と共同受賞している¹²⁹⁾。同 61 (1986) 年に学長に就任, 平成元 (1989) 年退官を迎えている¹³⁰⁾。

井上昭二 (1927-2015) は名古屋薬学専門学校 (現 名古屋市立大学薬学部) を昭和 22 (1947) 年に卒業し, 同校副手に採用された。同 23 (1948) 年, 京都大学医学部薬学科大学院に進学して高橋西蔵に師事した。同 26 (1951) 年名古屋市立大学助手, 同 37 (1962) 年講師を経て, 同 38 (1963) 年名城大学薬学部助教授, 同 42 (1967) 年教授に昇任した。一貫して, 特異な生理現象に係る天然物, なかでも海産天然物の研究に取り組み, 顕著な業績を残した。生物発光の化学研究においては, 下村 脩 (後述) が精製・単離したウミホタルの発光成分ルシフェリンの合成に始まり, 不安定なホタルイカルシフェリンの単離・構造研究・合成さらに発光の化学メカニズムの解明に及んでいる。同 48 (1973) 年「生物発光の化学的研究」で後藤俊夫****, 岸 義人**と共に中日文化賞を受賞している。フグ毒テトロドトキシンの合成においては, 後藤俊夫, 岸義人と共に中心的役割を果たしている。これらの研究により複雑な天然複素環化合物の合成化学を確立し, 一連の海つば (バイ貝) 毒素類 (上記小菅卓夫の項参照) であるスルガトキシン, ネオスルガトキシン, プロスルガトキシン

の合成を完成させた¹³¹⁾。本研究により同 41 (1966) 年度日本薬学会学術賞を小菅卓夫と共同受賞している¹²⁹⁾。平成 11 (1999) 年定年退職を迎えている。

金岡祐一 (1928-2021) は昭和 25 (1950) 年の卒業後、菅澤のもとで含複素環化合物の合成研究に従事した。同 29 (1954) 年助手に任用され、同 31 (1956) 年北海道大学 伴 義雄のもとでの助手、講師、助教授を経て、同 41 (1966) 年教授に就任した。この間、同 34 (1959) 年 米 NIH B. Witkop のもとに留学した際に、「これからの薬学は化学・生物学のインターフェイス」¹³²⁾ との思いを強くし、これを契機に生物学に目を向けてその学際分野の開拓に努めた。研究範囲は有機光化学に始まり、生体高分子系研究の機能性分子設計、プロテアーゼ等の酵素、その他のタンパク質系、イオンチャンネル、糖鎖工学領域等広範囲に及び、同 55 (1980) 年「機能性有機分子の設計による生体高分子系の化学的研究」で日本薬学会賞を受賞している。開発した生体内の重要官能基「チオール」の汎用蛍光試薬は、細胞、組織レベルの研究に広く応用された。電気ウナギの発電器官からのタンパク質を用いて Na⁺ チャンネルの一次構造を決定、また、同チャンネルへのフグ毒の結合部位の確定も達成した¹³³⁾。複素環化合物合成化学の領域では、「イミド類の光反応による複素環系の合成」という新分野を開拓している。平成 3 (1991) 年の退官後は、富山女子短期大学学長、富山国際学園理事長、富山国際大学学長等を務めるとともに、第一薬品、テイカ製薬を引き継ぎ、社長、会長等も務めた。

矢島治明 (1925-2018) は昭和 25 (1950) 年京都大学医学部薬学科を卒業し、同 26 (1951) 年大阪大学医学部助手、同 32 (1952) 年米ピッツバーグ大学研究員、同 35 (1960) 年同大学研究助教授 (生化学教室)、同 37 (1962) 年京都大学薬学部助教授 (薬品製造学講座) を経て昭 48 (1973) 年同教授に就任した。ピッツバーグ大学 K. Hofmann のもとへの留学により、その研究内容を上尾のもとでのアルカロイド研究からペプチド化学へ転換した。ピッツバーグ時代には副腎皮質刺激ホルモン (ACTH) の 100% 活性を有するアミノ末端 23 個のアミノ酸からなるポリペプチドの合成に成功し、ACTH の活性部位の存在を明らかにしている。本成果は Hofmann、矢島の写真とともに「*Chemical & Engineering News*」の表紙を飾った。同 32 (1957) 年の京都大学薬学部復任後は、安定でかつ除去容易な保護基と保護アミノ酸の簡易合成法、副反応の少ない保護基除去法、効果的なペプチド結合形成反応等の開発を行い、サブスタンス P をはじめとする数多くの生理活性ペプチドの

合成に応用した¹³⁴⁾。同 50 (1975) 年には 100% 活性のリボヌクレアーゼ A の全合成を達成、その結晶化にも成功し¹³⁵⁾、同 55 (1980) 年には薬学研究者としてはじめて米 NIH の Fogarty 国際学者に選定されている。「液相法によるウシ膀胱リボヌクレアーゼ A の全合成とその結晶化に関する研究」により、同 57 (1982) 年に日本学士院賞が授与された。平成元 (1989) 年の退官後 (後任は藤井信孝) は新潟薬科大学学長に迎えられている¹³⁶⁾。

松尾壽之 (1928-) は昭和 29 (1954) 年菅澤教室を卒業、博士課程を修了し、同 35 (1960) 年から後任の山田俊一のもとで助手としてアミノ酸に関する研究を開始した。同 39 (1964) 年理研に入所し、アミノ酸ラセミ化の検討過程で松尾法として知られる「トリチウム標識によるペプチド C 末端決定法」を開発した¹³⁷⁾。同 41 (1966) 年から 2 年間米カリフォルニア大学バークレー校に留学している。同 45 (1970) 年 12 月、米ソーック研究所 R. Guillemin と視床下部黄体形成ホルモン放出因子 (LH-RH) の構造研究において熾烈な先陣争いを繰り広げていた米チューレン大学 A. W. Schally に請われて渡米、LH-RH の構造決定に参画した。上記 C 末端解析法を駆使し、短期間 (4 か月程度) で超微量の LH-RH の構造を決定し、Schally のノーベル生理学・医学賞受賞 (1977 年) の原動力になった¹³⁸⁾。同 46 (1971) 年大阪大学蛋白質研究所研究生、同 49 (1974) 年大阪大学医学部助手、同助教授を経て、同 53 (1978) 年宮崎医科大学教授に就任した。Schally が“落としてはいけない”と松尾に託した冷凍試料 (800 μ g) は 16 万 5000 頭ものブタの視床下部を集めて得られたものである。試料をより効率的に得るための抽出段階におけるペプチド分解酵素の失活方法やバイオアッセイ法などにも工夫を加え超微量での解析を可能にし、心房性ナトリウム利尿ペプチド (atrial natriuretic peptide: ANP)、脳性 (brain) 同ペプチド (BNP)、C-type 同ペプチド (CNP) を含む多くの生理活性ペプチドを発見し、構造を決定した。LH-RH は米アボット社と武田薬品 (株) の共同研究を経て、前立腺がん治療薬「Lupron」 (米国 1985 年)、「リユープリン」 (日本 1992 年) として認可発売された。同 59 (1984) 年ヒト心房から単離、構造決定された ANP (α -HANP) は、サントリー生物医学研究所の協力を得て急性心不全治療薬「ハンプ」として完成、世界初の α -HANP 製剤として平成 7 (1995) 年認可、発売された¹³⁹⁾。有機化学、基礎医学、臨床医学が一体となった研究体制の重要性を示している。昭和 63-平成 9 (1988-97) 年国立循環器病センター (当時) 研究所長、同 14-15 (2002-03) 年宮崎医科大学学長を歴

任した。これらの研究を通して、食欲やエネルギー代謝を調節するグレリンの発見者である寒川賢治（後に国立循環器病研究センター研究所長）をはじめとして多くの俊秀を育成した。昭和 63（1988）年の朝日賞¹⁴⁰⁾をはじめ数多くの荣誉ある賞を受賞し、平成元（1989）年には「生体内情報伝達に係わる超微量ペプチドの研究—特に心房性ナトリウム利尿ホルモンの構造と機能に関する研究」で日本学士院賞が授与された。平成 22（2010）年、文化功労者として顕彰されている。

兼松 顯（1932-2012）年は昭和 30（1955）年岐阜薬科大学を卒業後、京都大学大学院薬学研究科に入学し高橋西蔵の指導を受けた。同 35（1960）年東京理科大学薬学部助教授、同 40（1965）年名古屋大学工学部助教授を経て、同 52（1977）年九州大学薬学部教授に就任した。独自の「分子設計」ならびに「薬物設計」の概念を基に創薬研究に取り組んでいる。フロンティア軌道理論（福井謙一のノーベル賞受賞は同 56（1981）年）の有用性をいち早く認識し、同 40（1965）年には不飽和系炭化水素分子のペリ環状反応の解析により、複雑な三次元構造を有する炭素分子骨格の構築法を確立するとともに、アレン分子の化学を基軸とした生理活性天然物の不斉合成に関する新しい方法論を展開した。またコンピューターシミュレーションによる脳内オピオイド受容体の三次元構造モデルを構築し、その構造情報に基づいたオピオイド受容体探索分子を設計、オピオイド受容体を介する痛み抑制の分子機構を解明した。合成された化合物はいずれもモルヒネと比較して鎮痛作用の増強と精神および身体依存性の消失が認められ、医療界長年の悲願であったモルヒネ分子の非麻薬化研究に大きな指針を与えた¹⁴¹⁾。平成 8（1996）年退官後は名城大学に迎えられ、同 15（2003）年からは学長も務めた¹⁴²⁾。

大塚栄子（1936-）は、北海道大学医学部薬学科の一期生として昭和 33（1958）年に卒業、上記池原森男の指導のもとで、ヌクレオチドの合成研究に従事した。同 38（1963）年学位を得て、ウィスコンシン大学 H. G. Khoranaのもとに留学し、同 43（1968）年のノーベル賞受賞につながるオリゴヌクレオチドの合成等に携わった。同 41（1966）年北海道大学薬学部助教授として帰任し、同 43（1968）年、池原森男と共に大阪大学薬学部に移り核酸化学の研究に専心した。核酸の化学合成技術を基盤とし、核酸、RNA ならびにタンパク質の構造と機能の解明において先駆的研究を進めた。同 59（1984）年、旧帝国大学薬学部における初の女性教授として北海道大学に転任し、*ras* 遺伝子の合成とその機能の研究に取り組んだ。*ras* 遺

伝子はマウス肉腫ウイルスゲノム中に発がん遺伝子として同定された遺伝子群で、真核生物に広く分布し、細胞の生存に重要なタンパクをコードしている。同 61（1986）年に全合成を達成し、がん遺伝子タンパク質の立体構造を世界に先駆けて解明した^{143,144)}。平成 8（1996）年、日本学士院賞「核酸の合成と機能に関する研究—合成 *ras* 遺伝子関連の研究を中心として」を池原と共同受賞している¹⁴⁵⁾。DNA 損傷が発がんを誘発する分子機構においても成果をあげ、また、RNA の化学合成技術を開発して転移 RNA や触媒活性を有する RNA を合成し、それぞれの機能を解明した。さらに、天然の RNA の水酸基をメチル化した 2'-O-メチル RNA を化学合成し、核酸分解酵素と併用することで RNA の配列特異的な切断技術を確立し、核酸医薬に結び付く重要な知見を提供した。平成 11（1999）年の退官後は、同 12（2000）年、独立行政法人産業技術総合研究所にフェローとして迎えられ、同 16（2006）年から同 20（2010）年まで北海道大学の幹事を務めた。日本の女性科学者として、国際的に最も知られた人物の一人と評されている¹⁴⁴⁾。令和 2（1990）年、学士院会員に選定されている。

古賀憲司（1938-2004）は昭和 35（1960）年に卒業し、同 39（1964）年助手、同 43（1968）年助教授を経て、同 51（1976）年山田俊一の後任として教室を引き継いだ。この間、米 UCLA の D. J. Cram のもとで研鑽を積んでいる。特に不斉合成および分子認識化学の分野で輝かしい業績を挙げた。四級炭素の不斉構築法を軸とする生物活性な天然有機化合物の不斉全合成研究（富岡 清）¹⁴⁶⁾は秀逸である。キレート構造を持つキラルなリチウムアミドを各種設計し、プロキラルな 4 位置置換シクロヘキサノン類のエナンチオ選択的脱プロトン化により、キラルなエノールエーテルの合成に初めて成功した。これにより、極めて汎用性の高いエノラートを基質とした反応に、不斉の導入が可能となった¹⁴⁷⁾。光学活性カルバサイクリン合成中間体の効率合成、エナンチオ選択的な不斉アルドール反応、3-ケトステロイド類の位置選択的脱プロトン化、ラセミの環状ケトンの速度論的光学分割等、広範な研究が展開された¹⁴⁸⁾。さらに、反応系にテトラメチルエチレンジアミン等の添加による不斉触媒化反応も実現している。また、「ホスト-ゲスト化学」の命名者 Cram 研での研究に端を発した分子認識化学においても、酵素の持つ触媒作用の概念の模倣によって分子間反応の加速を行う酵素モデルを構築し、ペプチド鎖の伸長とその反応の加速に成功している（佐々木茂貴）¹⁴⁹⁾。アミノ酸由来の光学活性リチウムアミドの利用に

よる各種光学活性化合物の不斉合成，およびアミノ酸の触媒的不斉合成への活用の功績により，平成7（1995）年の日本学士院賞を前記山田俊一と共同受賞した．同10（1998）年の退官後は奈良先端科学技術大学院大学教授，同15（2003）年からは早稲田大学で引き続き研究生生活を送った．

首藤 紘一（1940-2021）は昭和37（1962）年に卒業し，助手，助教授を経て同58（1983）年，岡本敏彦の後任として薬化学講座教授に就任した．この間，米，カナダで計2年半の間研鑽を積んだ．互いに関連する基礎有機化学研究と生命科学・医薬化学研究を並行して精力的に遂行し，いずれの分野においても革新的で先駆的な輝かしい業績を残した．芳香族ヒドロキシルアミンの求電子置換反応の研究においては，その反応中間体として当時の有機化学者にとって受け入れ難いジカチオン種を提起，綿密な実証実験によりその存在を証明した¹⁵⁰⁾．基礎有機化学研究の面目躍如たる成果として高い評価を受けている．「発癌・制癌の研究」¹⁵¹⁾においては，細胞毒性によるものではなく，発癌のプロモーション過程を抑制，逆行させることにより制癌につながるものとの考えのもとに，レチノイドの構造活性相関研究を推し進めた．レチノイドとは，ビタミンAの活性本体であるレチノイン酸およびこれと同等の活性を示す化合物群の総称で，哺乳動物の細胞の増殖，分化を制御し，発生・形態形成にかかわっている．化合物の合成に当たっては，岡本敏彦のもとで得た知見，すなわち植物の細胞増殖・分化に欠かせない成長ホルモン探索研究の成功により得られた知見も反映された．HL細胞を用いた広範な構造活性相関研究がなされ，きわめて強いレチノイド作用化合物，テトラメチルテトラヒドロナフタリン構造を有するアミド（Am80）に到達した．また，その後得た活性物質の構造から，生物活性の発現は，化学構造ではなく形とその表面の物理的性質により決まるということを実証した．レチノイドに関する研究はさらに深化を遂げ，超高比放射能を有するAm80の作成と，これを用いたレチノイン酸受容体タンパク質の同定に至っている（橋本祐一）¹⁵²⁾．また，本研究の過程において，芳香族*N*-メチルアミドがシス配位をとるという有機化学・医薬化学において極めて重要な一般則も発見している．Am80は平成17（2005）年，急性全骨髄急性白血病の治療薬“タミバロテン”として承認，実用化され，平成18（2006）年度日本薬学会創薬科学賞を受賞した¹⁵³⁾．薬学会賞と創薬科学賞両賞の受賞は薬学者の誉れである．平成12（2000）年退官後は，乙卯研所長，国立医薬品食品衛生研究所所長，財団法人日本医薬情報センター理事長・会長等を歴任した．

柴崎正勝（1947-）は昭和44（1969）年東京大学薬学部を卒業し，山田俊一のもとで学位を取得後，E. J. Coreyのもとで約3年間研鑽を積んだ．同52（1977）年に帰国，帝京大学薬学部池上四郎のもとで講師，助教授を務め，同58（1983）年相模中央化学研究所主任研究員を経て，同61（1986）年，伴義雄の後任として北海道大学薬学部教授に就任した．さらに平成3（1991）年，大野雅二の後任として東京大学薬学部に移任している．教室のテーマ1) 触媒的不斉反応の開発と展開，2) 生物活性物質の高効率合成法，3) 生物活性物質の設計，合成，活性評価のいずれの分野においても輝かしい成果をあげている．ビナフトール骨格および糖骨格に基づく多くの不斉触媒を創製し，それまで困難とされてきた重要な炭素-炭素結合形成反応を，高い不斉収率と反応収率で不斉触媒化した．悪戦苦闘の末に解明した革新的な複合金属不斉触媒LaLi₃tris(binaphthoxide)の構造（ランタン原子を中心に3分子のビナフトールと3原子のリチウムが規則正しく並んでいる）から，単一不斉触媒が2つの基質の双方を定まった位置で同時に活性化することで，従来にない基質一般性とエナンチオ選択性を発現することを明らかにした（多点認識概念）¹⁵⁴⁾．ルイス酸とプレンステッド塩基を組み合わせた不斉触媒およびルイス酸とルイス塩基を組み合わせた不斉触媒等を開発している¹⁵⁵⁾．同7（1995）年から同17（2005）年の間の不斉触媒分野での論文引用件数が世界一である¹⁵⁶⁾．これらの触媒を用いて，極めて難易度の高いケトンの不斉シアノシリル化，ケトイミンの不斉Strecker反応，一位置換イソキノリンのReissert型反応など，不斉4置換炭素の触媒的構築を実現している．強力な発癌プロモーターであるホルボールエステルの機能解析研究では，様々なアナログの合成，PKCを用いる活性評価を経て，PKC新阻害剤のリード創製も達成している¹⁵⁷⁾．「不斉分子触媒の創製と医薬化学への展開に関する研究」で同17（2005）年に日本学士院賞が授与された．また同20（2008）年の英国王立化学会センテナリーメダルや，翌年のアメリカ化学会賞をはじめとして，数多くの栄誉ある賞を受賞している．同22（2010）年の退官後（後任は金井 求）は財団法人微生物化学研究会 微生物化学研究センター化学研究センター長，同常務理事，同26（2014）年からは（公財）微生物化学研究会理事長を務めている．

最後に2人のノーベル賞受賞者の業績について概説する．

下村 脩（1928-2018）は，16歳の時，長崎への原爆投下による閃光や爆風を受けたが幸運にも生き延び，原爆で

の破壊により近くに移転してきた長崎医科大学附属薬学専門部（現 長崎大学薬学部）に入学した。同 26（1951）年に卒業し、同大学実験実習指導員に任用された。同 30（1955）年、名古屋大学理学部 平田義正^{**}のもとに内地留学する機会を得、ウミホタルの発光物質ルシフェリンの構造研究を担当、米プリンストン大学のグループが 20 年かけてもできなかったこの発光物質の単離・精製をわずか 1 年足らずで成し遂げた。同 35（1960）年、名古屋大学から理学博士号を取得し、同年プリンストン大学 F. H. Johnson の招きによりフルブライト留学生として渡米、同教授とともにオワンクラゲの発光機構の研究に取り組んだ。同 37（1962）年にカルシウムで青色に発光するタンパク質イクオリンおよび青色光を緑色光に変換する緑色蛍光タンパク質（green fluorescent protein: GFP）の精製に成功している。発光部を切りとるために家族を動員して収集したオワンクラゲは 1 万匹に上る。同 38（1963）年、名古屋大学理学部に助教授の職を得て帰国し、将来を保障されるも辞職して同 40（1965）年に再び渡米、平成 13（2001）年までウッズホール海洋生物学研究所（MBL）上席研究員として、イクオリンの発光メカニズムの解明等に取り組んだ。19 年間で収集したオワンクラゲは 85 万匹にのぼるという。同 13（2001）年の退職後は自宅の研究室に MBL の機器薬品類すべてを移し研究を続けた。GFP はその後 M. Chalfie（コロンビア大学）より線虫の神経細胞への導入、発現が報告され、さらに R. Y. Tsien（カリフォルニア大学サンディエゴ校）らによる蛍光イメージング技術の開発によって、ポストゲノム時代における生化学ツールとして不可欠な存在に成長した。平成 20（2008）年、「緑色蛍光タンパク質 GFP の発見と生命化学への貢献」で両教授とともにノーベル化学賞を受賞した^{158,159)}。なお、海ホタル発光物質ルシフェリンの構造は、昭和 41（1966）年、岸義人^{**}らにより解明され、後藤俊夫^{****}、平田義正^{**}、下村、Johnson の連名で提出された¹⁶⁰⁾。その全合成には、前記井上昭二が大きく寄与している¹⁶¹⁾。

大村 智（1935-）は昭和 33（1958）年に山梨大学薬学部を卒業し、高校教員を経て東京理科大学院修士課程を修了した。同 38（1963）年山梨大学工学部助手に任用されるも、同 40（1965）年北里研究所に技師補として入所し、抗生物質の研究を開始した。同 43（1968）年北里大学薬学部助教授に任用されるが、同 46（1971）年、米ウエスレーヤン大学の Max Tishler（元メルク社研究所長、当時はアメリカ化学会会長）のもとに客員研究教授として渡米した。会長として多忙な同教授の代わりに研究室員全員の指導を

任されるほどの高い評価を得、同教授の計らいでメルク社との共同研究の契約に至っている。米国での研究の継続を望むも同 48（1973）年に帰国し、同 50（1975）年、秦藤樹の教室を引き継ぎ教授に就任した。独創的な探索系を構築し、45 年余りにわたり微生物の産生する天然有機化合物の探索研究を続け、500 種を超える新規化合物を発見、また、それらについて基礎から応用にわたる幅広い分野の研究を展開した。26 種が医薬、動物薬、農薬、生命現象を解明するための研究用試薬として世界中で使われており、また、100 種を超える化合物が有機合成化学におけるターゲットとなっている。加えて、世界に先駆けて遺伝子操作による新規化合物（例えば抗生物質メダルロジンなど）も創製している。同 48（1973）年に動物の寄生虫学者 W. Campbell と開始した動物駆虫薬の共同研究において、静岡県伊東市のゴルフ場周辺の土壌の微生物から産生されるエバーメクチンに抗寄生虫作用を見出した（大村杯などゴルフはいまだ健在である）。その構造活性相関研究の結果、分子内に 5 種ある二重結合の 1 つを Wilkinson 錯体で選択的に還元したイベルメクチンに著効を認めた。イベルメクチンは当初動物薬として発売され、すぐにフィラリアなどに苦しむ動物たちの救世主となった。その後、臨床試験を経てオンコセルカ症（河川盲目症）の薬としても認可され、メルク社による無償供与を得て、同 63（1986）年から WHO による同病撲滅プロジェクトが開始された。平成 27（2015）年までに延べ 26 億人以上に投与されている。また、エバーメクチン産生菌の遺伝子解析にも成功し、エバーメクチン生合成経路の全容も明らかにしている（池田治生）。「線虫の寄生によって引き起こされる感染症に対する新たな治療法に関する発見」により、Campbell とともに平成 27（2015）年ノーベル生理学・医学賞を受賞した。また、昭和 59（1984）年からは北里研究所理事・副所長として、当時財政的危機に陥っていた同研究所の再建に尽力し、再建が実現した北里研究所の所長を平成 2（1990）年から 18 年に渡って務めた¹⁶²⁾。

ノーベル賞を受賞した 2 人の業績は、それぞれ、名古屋大学 平田義正^{**}、およびウエスレーヤン大学 Max Tishler との出会いに端を発し、その後も数多くの研究者との出会いと協力のもとで達成された。大村のノーベルレクチャーは“一期一会”で終わっている¹⁶³⁾。

6. あとがき

改めて、先人たちの有機化学研究にける気迫、情熱およびその膨大な成果に圧倒される。顕著な業績により他の

学術的な賞等で顕彰されている研究者も少なくないところ、本稿での紹介者については20世紀末までの日本薬学会学術賞受賞者のうちの故人、および4名のノーベル賞、日本学士院賞受賞者にとどめている。また、それぞれの研究内容の紹介も十分とはいえず、著者の力量不足と紙面の都合によるものであり、お詫び申し上げます。

略歴および業績の概略は、ファルマシアに掲載された当時の日本薬学会会頭および関係者の追悼文から引用している。引用文献の数の都合により、薬学会賞の受賞者に求められる総説論文、学会賞の解説記事および退官記念誌の紹介を優先したため未掲載のものも少なくない。これらについてはJ-STAGEで参照していただきたい。なお敬称はすべて略した。

昭和の時代は有機化学が華々しくその花を開かせ、成果となる果実を実らせた時代といわれる。そのような時期にその果実を味わいながら有機化学研究の一端に携われたことを心から幸運に思う。

謝 辞

本稿作成に当たり、富士 薫 京都大学名誉教授、富岡清 京都大学名誉教授、吉川雅之 京都薬科大学名誉教授にご校閲をいただいた。富岡 清先生には、貴重な資料をご恵与いただくとともに、細部に渉り丁寧なる校正、追記等をいただいた。心から感謝を申し上げます次第である。

参考文献および付記

- 1) その2. 中辻慎一, 村岡 修, 中川好秋, 松本和男. 薬史学雑誌. 2021; 56 (2): 75-83
なお、本文中の記載人物の中で、*, ** 記号の付いたものはそれぞれ、本シリーズその1, その2において紹介した人物、また、****記号の付いたものは、その4にて紹介予定の人物である。
- 2) 柴田承二. 東大薬学部創設50周年に際して. 東京大学 薬学部創設50周年記念誌. 東京大学薬学部. 2008; 7-11
- 3) 山川浩司. 日本薬学会百年史. 日本薬学会. 1982; 315-24
- 4) 伴 義雄. 日本における有機合成化学の歴史—薬学系. 有機合成化学協会誌. 2002; 50 (12): 1082-87
- 5) 根本曾代子. 日本の薬学—東京大学薬学部前史—. 南山堂. 1981
- 6) 西川 隆. 東京帝国大学医学部薬学科 人物と事績でたどる「宗家」の責任と挑戦. 薬事日報社. 2020
- 7) 武田健一. 名誉会員刈米達夫先生を悼む. ファルマシア. 1977; 13 (9): 702
- 8) 日本薬学会賞歴代受賞者一覧. <https://www.pharm.or.jp/award/rekiday-01-yakugakkaisho.html>
- 9) 関谷 実. 鶴飼貞二先生を悼む. ファルマシア. 1981; 17(5):

460

- 10) 塚本越夫, 上農義雄. おにどころ「Dioscorea Tokoro Makino」の配糖体研究(第一報) Dioscin, Dioscorea-sapotoxin 及 Diosgenin に就て. 薬学雑誌. 1936; 56 (10): 802-7
- 11) 武田健一. 有功会員塚本越夫先生を悼む. ファルマシア. 1977; 13 (4): 240
- 12) 蝦名賢造. 石館守三伝—勇ましい高尚なる生涯—. 新評論. 1997
- 13) 森本和滋. 勇ましい高尚な生涯 石館守三博士—没後20年, 生誕115年. 薬史学雑誌. 2016; 51 (1): 1-4
- 14) 竹本常松. 天然生理活性物質の釣場での釣のしかた. 化学と生物. 1967; 5 (1): 45-9
- 15) 川崎敏男. 名誉会員竹本常松先生の死を悼む. ファルマシア. 1989; 25 (8): 852
- 16) 荒田義雄, 鶴飼貞二. 川骨成分の研究. 薬学雑誌. 1946; 66 (9-10): 55-7
- 17) 花岡美代次. 故荒田義雄先生を偲んで. ファルマシア. 1994; 30 (10): 1194
- 18) 荒田義雄. 川骨成分の化学的研究から中環状アミン類の合成研究へ. ファルマシア. 1975; 11 (9): 677-80
- 19) 三橋 博. 日本薬学会学術賞紹介: 吉岡一郎氏の業績. ファルマシア. 1976; 12 (3): 236-7
- 20) Kitagawa I. Soil bacterial hydrolysis leading to genuine sapogenols. Nakanishi K, Goto T, Ito S, Natori S, Nozoe S (Ed). In: Natural Product Chemistry. Vol. 1 Chapter 5. Kodansha, Academic Press, 1974. 380-2
- 21) 野田浩司. 田口先生回顧録. <http://yakuyu.phar.kyushu-u.ac.jp/YOKAYAKU/tane/index.html> (accessed 15 Jan 2022)
- 22) 柴崎正勝. 名誉会員田口胤三先生のご逝去を悼む. ファルマシア. 2006; 42 (5): 489
- 23) 柴田承二. 祖父柴田承桂. ファルマシア. 1980; 16 (1): 65-8
- 24) 柴田承二. 2量体アントラキノノイドの研究(挑戦者からのメッセージ). ファルマシア. 2006; 42 (1): 11-4
- 25) 柴田承二. 天然物との50年. ファルマシア. 1988; 24 (4): 323-9
- 26) 三川 潮. 終わりのない話 ポリケタイドの生合成. ファルマシア. 2009; 45 (9): 859-63
- 27) 柴田承二, 指田 豊. 正倉院の薬物と厚朴. ファルマシア. 2010; 46 (4): 323-7
- 28) 富岡 清. 会頭にきく. ファルマシア. 1989; 25 (6): 533-8
- 29) 川崎敏男先生退官記念事業会. 川崎敏男教授退官記念誌. 1984
- 30) 奥田重信. 川崎敏男氏の業績(日本薬学会学術賞紹介). ファルマシア. 1974; 10 (7): 476-7
- 31) 宮原一元. 川崎敏男先生を偲んで. ファルマシア. 2004; 40 (6): 555
- 32) 北海道大学生薬学教室. 三橋 博教授 退官記念業績集 研究回顧. 1985
- 33) 井上博之. 三橋 博君の死を悼んで. ファルマシア. 1992;

28 (1) : 118

- 34) 米光 幸, 井下田 浩氏の業績, ファルマシア, 1977;13 (4): 292-3
- 35) 大沢昭緒, 井下田 浩先生を偲んで, ファルマシア, 2009; 45 (9) : 928
- 36) 笠井良次, 金田 宣, 田中 治, 山崎和男, 塚本征則, 森本一義, 他, ステビア葉の甘味ジテルペン配糖体レバウディオシド-A, -D, -E および関連配糖体の合成ならびに甘味と化学構造との相関, 日本化学会誌, 1981; 5: 726-35
- 37) 田中 治, 炭素-13核磁気共鳴の配糖体の化学構造研究への応用: Panax (ニンジン) 属植物のサポニン及び甘味植物配糖体研究を中心として, 薬学雑誌, 1985; 105 (4) : 323-51
- 38) 池上四郎, 名誉会員田中 治先生のご逝去を悼む, ファルマシア, 2002; 38 (12) : 1198
- 39) 山崎幹夫, 日本薬学会学術賞受賞, 北川 勲氏の業績, ファルマシア, 1990; 26 (4) : 367-8
- 40) 北川勲教授退官記念事業会編, 北川勲教授退官記念誌 自然に化学を学ぶ, 1995
- 41) 小林資正, 北川 勲先生 ショイヤー賞を受賞, ファルマシア, 2002; 38 (8) : 790
- 42) 小林資正, 北川 勲先生を偲んで, ファルマシア, 2020;56(3): 261
- 43) 財団法人乙卯研究所 (企画・編), 乙卯研小史 特にシオノギとの関係において, 塩野義製薬 (株) 資料室, 2005
- 44) 高橋西蔵教授停年退官記念事業会編, 高橋西蔵教授研究業績目録及び概要, 1960
- 45) 岡田壽太郎, 恩師 高橋西蔵先生を偲ぶ, ファルマシア, 1975; 11 (1) : 13-4
- 46) 富田眞雄教授停年退官記念事業会, 富田眞雄教授退官記念誌, 1967
- 47) 野島庄七, 名誉会員富田眞雄先生の死を悼む, ファルマシア, 1990; 26 (1) : 98
- 48) 長井長義, 田原良純, 苦參 *Sophora angustibolia* (蛾形科) 中鹽基成方實驗説, 薬学雑誌, 1889; 9: 54-87
- 49) 津田恭介教授還暦記念会, 津田恭介教授および協力者論文目録集, 広川書店, 1967
- 50) 池川信夫, 津田恭介先生の研究業績, 薬学雑誌, 2000;120(10): 817-24
- 51) 池川信夫, 佐藤良博, 岩崎成夫 (編), 薬学と共に六十五年 津田恭介先生八十五歳記念文集, 広川書店, 1992
- 52) ちなみに武田はこれを後世の作為ととらえている, 武田健一, 天台烏薬中のセスキテルペン成分に関する研究主としてフラン核を有するセスキテルペン, 日本化学雑誌, 1970; 91 (8) : 675-89
- 53) 南原利夫, 名誉会員武田健一先生の死を悼む, 1991;27 (9): 978
- 54) 武田健一, 薬を創る 研究への道, 化学同人, 1992
- 55) 上尾庄次郎教授停年退官記念事業会 (編), 上尾庄次郎教授停年退官記念誌, 廣川書店, 1973
- 56) 津田恭介, 故上尾庄次郎君の追悼の記, ファルマシア, 1989; 25 (5) : 476
- 57) 西海枝東雄, 思い出すまに, ファルマシア, 1971;7 (12): 858-9
- 58) 岡本敏彦, 昭和 41 度日本薬学会学術賞の受賞業績紹介, ファルマシア, 1967; 3 (2) : 123-4
- 59) 水野伝一, 有功会員西海枝東雄先生を悼む, ファルマシア, 1980; 16 (6) : 592
- 60) 夏目充隆, 日本薬学会学術賞紹介: 浜名政和氏の業績, ファルマシア, 1971; 7 (5) : 381-2
- 61) 加藤鐵三, 浜名政和先生を偲んで, ファルマシア, 2007; 43 (9) : 923
- 62) 金岡祐一, 日本薬学会学術賞紹介: 加藤鉄三氏の業績, ファルマシア, 1975; 11 (5) : 358-9
- 63) 佐藤雅之, 加藤鐵三先生を偲んで, ファルマシア, 2018; 54 (1) : 77
- 64) 岡本敏彦, 昭和 41 度日本薬学会学術賞の受賞業績紹介, ファルマシア, 1967; 3 (2) : 123-4
- 65) 大石悦男, 林 英作先生を偲んで, ファルマシア, 2003;39(11): 1102
- 66) 永田 亘博士退職記念会, 生物活性物質合成に捧げた半世紀, 永田 亘及び協力者による主要業績集, 1995.
- 67) 永田 亘, 吉岡美鶴, ハイドロサイアネーション, 有機合成協会誌, 1968; 26 (1) : 2-22
- 68) Dauben WG, Wataru Nagata, <http://www.orgsyn.org/content/pdfs/bios/nagata.pdf> (accessed 25 Jan 2022)
- 69) ファルマシア編集委員会, 昭和 40 度日本薬学会賞の受賞業績紹介 本邦産トリカブト根の成分研究, ファルマシア, 1965; 1 (9) : 364-8
- 70) 首藤紘一, サイトカイニンの研究, 薬学雑誌, 1994;114 (8): 577-88
- 71) 奥田重信, 川口昭彦, 脂肪酸の生合成, ファルマシア, 1982; 18 (5) : 365-8
- 72) 津田恭介, 有功会員奥田重信君を偲んで, ファルマシア, 1991; 27 (8) : 866
- 73) 田原 昭, 「松ヤニ」をめぐる化学, ファルマシア, 1960; 3 (9) : 585-90
- 74) 田中 治, 田原 昭氏の業績, ファルマシア, 1972; 8 (4) : 269-70
- 75) 永田 亘, 日本薬学会学術賞受賞夏目充隆氏の業績, ファルマシア, 1991; 27 (4) : 362
- 76) 夏目充隆, 乙卯研究所創立 90 周年に当たって, 記念冊子, 2005
- 77) 柴崎正勝, 名誉会員 夏目充隆先生のご逝去を悼む, ファルマシア, 2006; 42 (12) : 1276
- 78) 岩崎成夫, 津田恭介先生 ETH チューリッヒ, ファルマシア, 2007; 43 (12) : 1172
- 79) 池川信夫, 薬学会賞受賞 岩崎成夫氏の業績, ファルマシア, 1997; 33 (4) : 403
- 80) 犬伏康夫, 佐々木喜男, 津田喜典, 安井凡平, 小荷田孟史, 松本純一, 他, Dendrobine の化学構造について, 薬学雑誌, 1963; 83 (12) : 1184-6
- 81) 犬伏康夫教授停年退官記念事業会, 犬伏康夫教授停年退官記念誌, 1983
- 82) 原山 尚, 犬伏康夫先生を偲んで, ファルマシア, 2002; 38

- (5) : 454
- 83) 藤田栄一, ミソハギ科植物のアルカロイド, ファルマシア, 1973 ; 9 (9) : 599-602
- 84) 藤田栄一, 藤多哲朗, 富士 薫, 伊藤 望, The absolute configuration of enmein. Transformation of enmein into (-)-kaurane, *Chem Pharm Bull.* 1965 ; 13 (8) : 1023-7. (前年の天然有機化合物討論会で発表済)
- 85) 藤田栄一教授停年退官記念事業会, 藤田栄一教授停年退官記念誌, 1985
- 86) 山崎幹夫, 井上博之氏の業績, ファルマシア, 1972 ; 8 (4) : 270-1
- 87) 井上博之教授停年退官記念事業会 (編), 井上博教授停年退官記念誌, 1985
- 88) 棚橋孝雄, 井上博之先生を偲んで, ファルマシア, 2012 ; 48 (8) : 802
- 89) 藤多哲郎「免疫学に関して, 全くの素人と言える天然物化学者が『冬虫夏草の免疫抑制成分の研究』に目的を限定しテーマを設定したことは, ただ偶然と言える直感と勘だけです」と述懐している, 名誉教授からのメッセージ, <https://www.pharm.kyoto-u.ac.jp/graduateadmission/invitation/message6/> (accessed 21 Jan 2022)
- 90) 千葉健治, 新規作用メカニズムに基づく多発性硬化症治療薬フィンゴリモド塩酸塩 (FTY720) の創製, ファルマシア, 2012 ; 48 (6) : 526-30
- 91) 小泉 徹, 日本薬学会学術賞受賞吉井英一氏の業績, ファルマシア, 1992 ; 28 (4) : 390
- 92) 古賀直文, 石黒武雄先生を偲んで, ファルマシア, 2005 ; 41 (2) : 177
- 93) 堀井善一, わがセクリニンの構造決定, ファルマシア, 1965 ; 1 (5) : 83-4
- 94) 二宮一彌, 亡き恩師・堀井善一先生を偲んで, ファルマシア, 1991 ; 27 (4) : 388
- 95) 高野誠一, 日本薬学会学術賞紹介: 大木貞雄氏の業績, 1978 ; 14 (4) : 311
- 96) 廣部雅昭, 有功会員 大木貞雄先生のご逝去を悼む, ファルマシア, 2000 ; 36 (4) : 327
- 97) 犬伏康夫, 亀谷哲治氏の業績, ファルマシア, 1969 ; 5 (4) : 286-7
- 98) 亀谷哲治, レトロマススペクトル法による天然物の合成, 薬学雑誌, 1981 ; 101 (1) : 1-19
- 99) 伴 義雄, 亀谷哲治先生の死を悼む, ファルマシア, 1989 ; 25 (2) : 190
- 100) 浦口健二, 角田 広, 辰野高司, 山崎幹夫, 黄変米研究を巡って, ファルマシア, 1974 ; 10 (6) : 395-400
- 101) 粕谷 豊, 日本薬学会学術賞紹介 辰野高司, 上野芳夫両氏の業績, ファルマシア, 1977 ; 13 (4) : 290-2
- 102) 辰野高司, 日本の薬学, 薬事日報社, 2001.
- 103) 山川浩司, 辰野高司先生を偲んで, ファルマシア, 2012 ; 48 (9) : 891
- 104) 伴 義雄, 森 美和子, Pd^{II}-PPh₃を用いる CO 挿入反応, 有機合成化学協会誌, 1979 ; 37 (5) : 430-6
- 105) 伴 義雄, 天然物の全合成 アルカロイドからテルペンまで, 有機合成化学協会誌, 1993 ; 51 (2) : 111-27
- 106) 大石 武, 亡くなられた伴 義雄先生の人となりと業績, 有機合成化学協会誌, 1995 ; 53 (4) : 326-9
- 107) 田村恭光教授退官記念事業会, 田村恭光教授退官記念業績集, 1987
- 108) 富澤 宏, 日本薬学会学術賞紹介-2: 田村恭光氏の業績, ファルマシア, 1979 ; 15 (7) : 625-6
- 109) Fieser M, Fieser LF, Mesitylenesulfonyl chloride, In: Reagents for Organic Synthesis, Vol. 5, John Wiley & Sons, Inc., 1975, 430-3
- 110) 藤井澄三, 日本薬学会学術賞紹介 日野 亨氏の業績, ファルマシア, 1986 ; 22 (5) : 502-3
- 111) 中川昌子, 日野 亨先生を偲んで, ファルマシア, 2012 ; 48 (12) : 1196
- 112) 藤井澄三, Benzoquinolizidine 環系ウリノキ科アルカロイドの構造と合成, 薬学雑誌, 1983 ; 103 (3) : 257-72
- 113) 日野 亨, 藤井澄三さんを偲んで, ファルマシア, 2011 ; 47 (9) : 871
- 114) 金岡祐一, 日本薬学会学術賞受賞 米光 宰氏の業績, ファルマシア, 1990 ; 26 (4) : 369
- 115) 米光 宰教授退官記念事業会, 米光 宰教授退官記念 業績集, 1995
- 116) 奥野洋明, 追想: 米光 宰先生の魅力, ファルマシア, 2017 ; 53 (9) : 917
- 117) 山田俊一, 寺島孜郎, 光学活性化合物に魅せられた 50 年: 山田俊一先生にきく, ファルマシア, 1994 ; 30 (11) : 1269-72
- 118) 松本進作 (山田の主治医), アミノ酸輸液の父山田俊一先生, Dr. 松本の医学落穂拾い: 2008 年 7 月 (cocolog-nifty.com)
- 119) 東京大学薬学部, 山田俊一教授報文目録, 1976
- 120) 山田俊一, 古賀憲司, 光学活性体を用いる合成反応 光学活性アミノ酸から生理活性ある天然物の合成, 有機合成化学協会誌, 1975 ; 33 (7) : 535-50
- 121) Morrison JD, Scott JW (Ed), In: Asymmetric Synthesis, Vol. 4. The chiral carbon pool and chiral sulfur, nitrogen, phosphorus, and silicon centers, Academic Press, Inc., 1984.
- 122) 水野義久, 核酸化学研究事始め, 有機合成協会誌, 1991 ; 49 (12) : 1156-61
- 123) 大塚栄子, 水野義久先生を偲んで, ファルマシア, 2005 ; 41 (9) : 906
- 124) 水野義久, 日本薬学会学術賞紹介: 池原森男氏の業績, ファルマシア, 1971 ; 7 (5) : 379-81
- 125) 池原森男教授停年退官記念事業会, 池原森男教授退官記念業績集, 1986
- 126) 土井健史, 池原森男先生を偲んで, ファルマシア, 2017 ; 53 (6) : 585
- 127) 田口武夫, 小林義郎先生を偲んで, ファルマシア, 2014 ; 50 (3) : 261
- 128) 小菅卓夫, 全田 浩, 辻 邦郎, バイ (海つば) 毒素に関する研究, 薬学雑誌, 1987 ; 107 (9) : 665-75
- 129) 首藤紘一, 日本薬学会学術賞紹介 小菅卓夫氏・井上昭二氏の業績, ファルマシア, 1987 ; 23 (4) : 396-7

- 130) 小菅卓夫論文刊行委員会(編), 辻 邦朗(監修), 薬学の巨星・小菅卓夫の仕事—漢方を科学の言葉で説明する, K & K プレス, 2012
- 131) 井上昭二, スルガトキシン, ネオスルガトキシン及びプロスルガトキシンの合成研究, 薬学雑誌, 1987; 107 (9): 645-64
- 132) 金岡祐一, 挑戦者からのメッセージ Science, The Endless Frontier チャレンジの系譜, ファルマシア, 2006; 42 (7): 681-4
- 133) 金岡祐一, 生体系研究への有機化学的アプローチ: 有機化学と生物学の間, ファルマシア, 1978; 14 (9): 747-50
- 134) 矢島治明, グリシルグリシンの合成からリボヌクレアーゼ A の全合成まで, ファルマシア, 1982; 18 (11): 1063-6
- 135) 矢島治明, 酵素, ウシのリボヌクレアーゼ A の全合成, 薬学雑誌, 1984; 104 (1): 1-10
- 136) 藤井信孝, 矢島治明先生を偲んで, ファルマシア, 2018; 54 (10): 989
- 137) Matsuo H, Fujimoto Y, Tatsuno T. Novel method for the determination of C-terminal amino acid in polypeptides by selective tritium labelling, *Biochem Biophys Res Commun*, 1966; 22 (1): 69-74
- 138) 松尾壽之, ストックホルムへの道—内分泌学における Guillemin, Schally の先陣争い, 科学, 1978; 48 (9): 537-47
- 139) 松尾壽之(編), 脳とホルモン—情報を伝えるネットワーク, 共立出版, 2005
- 140) 橘 眞郎, 朝日賞受賞 松尾壽之教授の業績, ファルマシア, 1988; 24 (5): 485-6
- 141) 兼松 顯, 脳の科学にいとむ モルヒネ分子, ファルマシア, 2010; 46 (9): 835-8
- 142) 近藤裕郷, 兼松 顯先生を偲んで, ファルマシア, 2012; 48(5): 458
- 143) 大塚栄子, 核酸の合成と機能に関する研究, 合成 *ras* 遺伝子関連の研究を中心として, 薬学雑誌, 1994; 114 (10): 747-64
- 144) 池原森男, 日本薬学会学術賞受賞 大塚栄子氏の業績, ファルマシア, 1994; 30 (4): 411-2
- 145) 上杉晴一, 池原森男先生, 大塚栄子先生学士院賞受賞, ファルマシア, 1996; 32 (8): 971
- 146) 富岡 清, 古賀憲司, 四級炭素不斉構築法の開発と天然物合成への応用, 有機合成化学協会誌, 1986; 44 (6): 545-57
- 147) 古賀憲司, キラルなリチウムアミドを用いるエナンチオ選択的反応, 有機合成化学協会誌, 1990; 48 (6): 463-75
- 148) 古賀憲司, 小田嶋和徳, キラル塩基を用いる不斉合成, 薬学雑誌, 1997; 117 (10-11): 800-16
- 149) 佐々木茂貴, 古賀憲司, クラウンエーテル・クリプタンド, 有機合成化学協会誌, 1989; 47 (6): 493-502
- 150) 首藤紘一, 薬学をやっているという気分 研究室から, ファルマシア, 1988; 24 (8): 773-7
- 151) 首藤紘一, 発癌と制癌の研究, 薬学雑誌, 2000; 120 (10): 987-95
- 152) 橋本祐一, 首藤紘一, 複素芳香族アミンによる化学発癌の初期過程, 衛生化学, 1985; 31 (5): 298-311
- 153) 首藤紘一, ある白血病治療薬の誕生, MedChem News, 2006; 2: 19-21
- 154) 柴崎正勝, 反応の再現性 “ゼロ” からの出発, 有機合成化学協会誌, 2000; 58 (5): 429-31
- 155) 金井 求, 浜島義隆, 高村昌弘, 柴崎正勝, ルイス酸-ルイス塩基複合多点認識不斉触媒の創製と展開, 有機合成化学協会誌, 2001; 59 (8): 766-78
- 156) 「柴崎東大教授世界第1位? 不斉触媒分野引用回数」, 東京大学 ホーム ページ, https://www.utokyo.ac.jp/focus/ja/press/p01_180105.html (accessed 15 Jan 2022)
- 157) 柴崎正勝, ホルボール: 化学合成と生物有機化学, 薬学雑誌, 2000; 120 (1): 76-90
- 158) 下村 脩, クラゲに学ぶ ノーベル賞への道, 長崎文藝社, 2010
- 159) Shimomura O. Nobel Lecture “Discovery of Green Fluorescent Protein, GFP” presented on 8 December 2008, <https://www.nobelprize.org/prizes/chemistry/2008/shimomura/lecture> (accessed 21 Jan 2022)
- 160) Kishi Y, Goto T, Hirata Y, Shimomura O, Johnson FH. Cypridina bioluminescence. I. Structure of Cypridinaluciferin, *Tetrahedron Let.* 1996; 29: 3427-36
- 161) Kishi Y, Goto T, Inoue S, Sugiura S, Kishimoto H. Cypridina bioluminescence. III. Total synthesis of Cypridinaluciferin, *Tetrahedron Let.* 1996; 29: 3445-50
- 162) 大村 智, ストックホルムへの廻り道 私の履歴書, 日本経済新聞出版社, 2017
- 163) Omura S. Nobel Lecture “A Splendid Gift from the Earth: The Origins and Impact of Avermectin” presented on 7 December 2015, <https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/2015/omura/lecture/> (accessed 28 Jan 2022)

要 旨

シリーズその2の続編である本報においては, 医薬や農薬開発の基礎となる20世紀の薬学分野での有機化学研究について, 長井長義を源流として, 生薬学, 薬化学, 薬品製造学に分枝して発展してきたわが国特有の薬学における天然物化学研究を中心とした流れを概観する。また, 研究開始初期に習得した有機化学の知識と技能を最大限に駆使して新たな分野を切り開き, その分野で傑出した業績を挙げた2名のノーベル賞受賞者を含む化学者の業績についても紹介する。

キーワード: 歴史, 薬学, 有機化学, 生薬学, 薬品製造学

日本薬局方に見られた向精神・神経薬の変遷（その 26）

日・米・英・独の各国薬局方に見られたホップ腺 Hopfenmehl（ルプリン Lupulin）の規格・試験法の変遷および対比ならびにホップ腺の成分についての知見

柳 沢 清 久^{*1}Transition of Psychotropic/Neurological Drugs in Japanese Pharmacopoeia (JP) (Part 26)
Transition and Comparison of the Specifications and Test Methods for Hopfenmehl (Lupulin)
in Pharmacopoeia in Japan, USA, UK and Germany, and Knowledge on the Components of
HopfenmehlKiyohisa Yanagisawa^{*1}

(Accepted March 31, 2022)

Summary

Purpose : Hopfenmehl (Lupulin) has been used as a raw material for beer for many years to add bitterness, aroma and foam to the end product. Regarding crude drugs, Lupulin was used as a sedative and bitter stomachic medicine as a good medicine with a bitter taste. From the late 1800s to 1900, Lupulin was once listed in the JP and USP, BP, DAB and other overseas pharmacopoeias. Therefore, this time, the author investigated and searched the standards and test methods of Lupulin that were once listed in JP, USP, BP, and DAB. The author also investigated and researched the chemical composition of Lupulin resin and the essential oils appearing in academic literature in the late 1800s, early 1900s, and in recent years. The author then considered the chemical basis of the sedative effect of Lupulin from the academic information on the components of Lupulin collected through research. Furthermore, at today's pharmaceutical level, the author considered whether or not Lupulin is a crude drug that could be effectively utilized in the future with regard to the sedative effect and biologically active effect.

Method : 1) The author investigated and searched for Lupulin standard test methods listed in JP, USP, BP, and DAB in the latter half of the 1800s. 2) The author investigated and searched for the chemical composition of Lupulin resin and essential oil appearing in academic literature from the late 1800s to the early 1900s. 3) The author researched and searched for academic information of Lupulin appearing in recent academic literature.

Results : Regarding the Lupulin standard presented in the pharmacopoeia of each country in the latter half of the 1800s, the odor and taste properties were common. It was shown that the odor had a strong aroma and the taste had a very strong bitterness. Academic literature at the time revealed that the predisposition to bitter was due to the Hopfenbitterstoffe contained in the Lupulin resin. Subsequent studies have shown that Hopfenbitterstoffe can be separated into two weakly acidic crystallized Hopfenbitterstoffe. For each, they were called α - and β -Hopfenbittersäure. Recent advances in pharmaceutical standards, chemical technology, and instrumental analysis have elucidated the chemical structures of α - and β -Hopfenbittersäure.

Key words : Lupulin Hopfenmehl Glandulate Lupuli, Hopfenbitterstoffe, Hopfenharz, Hopfenbittersäure, JP・USP・BP・DAB

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

The Humulone of α -Hopfen bittersäure produces Iso α -säure (IsoHumulone) in the process of brewing beer. It is expected to suppress obesity and improve cognitive function for persons with Alzheimer's disease.

Conclusion : The chemical structures of α - and β -Hopfenbittersäure that make up the Hopfenbitterstoffe of Lupulin's predisposition for generating bitterness have been elucidated. Additionally, the essence of the sedative effect of Lupulin was inferred to be Hopfenbitterstoffe. Furthermore, the bitterness of Lupulin exerts various medicinal effects on a wide variety of pathological conditions.

1. はじめに

西川義方, 西川一郎著「内科診療の実際」(1965)には、(第二十三章)鎮静剤-(第二節)カノコソウ剤(縹草-吉草)の項目に、ホップ・カノコソウの抽出合剤として、ホパレット Hopalet (Erlangen) の記載があった。この書籍には、カノコソウについては、顕著な大脳作用があり、カノコソウの鎮静作用は揮発性テルペン類、ボルネオール、吉草エステルの麻痺作用による大脳および脊髄の病的興奮の鎮静と吉草根油の反射低下作用によるものと記載された。そしてホパレットについては、吉草の鎮静作用と準ホップ *Strobilus Lupuli* の鎮静、鎮痛、催眠、苦味性食欲亢進作用との協力であると記載された。さらに「一般眠剤、鎮静剤の短所に対して、その微量分割法、相乗律暗示等によって漸く不満を抑え来った著者は縹草、ホップ製剤によって救われた場合もあった。」とも記載された。ホパレットの他に濃厚ホップエキスと薬用酵母の合剤として、エビオス・ホップ錠の記載もあった。その作用は鎮静、消化促進とされた¹⁾。

生薬のホップ腺(ルプリン)については、日本薬局方(以下 JP)においては、かつては JP I (1886)~JP II (1891)にて、律彪林 *Lupulinum* として収載された^{2,3)}。外国の薬局方においては、米国薬局方(以下 USP)では、USP I (1820)~USP VII (1890)にて、*Lupulinum Lupulin* として収載された^{4~10)}。英国薬局方(以下 BP)では、BP1864~BP1898にて、*Lupulinum Lupulin*, *Lupulus Hops* として収載された^{11~13)}。ドイツ薬局方(以下 DAB)では、DAB I (1872)~DAB II (1882)にて、*Glandulae Lupuli Hopfenmehl Lupulin* として収載された^{14~16)}。

基原植物のホップ(忽布 *hop Humulus Lupulus* L.)はアサ科 Cannabaceae の蔓生植物(多年草)で、和名は西洋唐花草 セイヨウカラハナソウ と呼ばれる。ホップはビールの原料として知られている。それはビールに苦味、香り、泡持ちを付与するために使用されている。また雑菌の繁殖を抑えることで、ビールの保存性を高める効果もある。生薬としては、鎮静、健胃効果があり、その作用は食欲増進、ストレス緩和、睡眠改善、血圧改善、肥満改善な

ど多岐に利用された。またハーブの一種として、西洋では、民間薬として用いられている。その生薬のホップ 忽布腺 *Glandulae*, 律彪林 *Lupuli*, 律彪林 ルプリン *Lupulinum* は欧州諸国に培養するアサ科 Cannabaceae の蔓生植物 *Humulus Lupulus* L. (ホップ 忽布) の果本を形成する諸葉ならびに果実および花被に付着する小腺体で、1813 年以降、西欧薬として利用された^{17~20)}。

ホップ腺(ルプリン、以下本品)が各国薬局方に収載されていた 1800 年代後半~1900 年代前半の文献には、本品の化学成分として、揮発油、ホップ苦味物質(ホップ苦味酸など)、揮発性酸類などを含有することが記載された^{21~28)}。

近年、本品の化学成分の化学構造が解明され、またその生物学的活性効果が研究され、鎮静作用、健胃作用以外に、本品成分の異性体のイソフムロン^{29,30)}の II 型糖尿病に対するインスリン感受性の改善作用^{29,30)}、肥満予防効果²⁹⁾、アルツハイマー型認知症予防効果^{29,31)} などが報告された。詳細は 3. 調査結果の項に記載した。

そこで今回はかつて JP, USP, BP, DAB に収載された本品の規格・試験法の調査、検索を行い、また 1800 年代後半~1900 年代前半、および近年の学術文献に示された本品の樹脂、精油の化学成分の調査、検索も併せて行った。そしてそれによって収集した本品の学術情報から本品の鎮静作用の化学成分の根拠について考察を行った。さらに今日の薬学水準において、本品の鎮静効果、およびその他の生物学的活性効果に関して、将来的に有効活用できる生薬資源となるか考えてみた。

2. 調査方法

1) JP, USP, BP, DAB に収載の本品の規格・試験法については、引用文献^{2~16)}を活用して、調査、検索を行った^{2~16)}。

2) 1800 年代後半~1900 年代前半の学術文献に示された本品の樹脂、精油の化学成分については、引用文献^{21)~28), 33)~36)}を活用して、調査、検索を行った^{21~28,33~36)}。

3) 近年の学術文献に示された本品の学術情報については、引用文献^{29)~32), 37)~38)}を活用して、調査、検索を行った^{29~32,37~38)}。

3. 調査結果

1) かつて JP, USP, BP, DAB に収載された本品の規格・試験法について

JP I (1886) ~ JP II (1891), USP I (1820) ~ USP VII (1890), BP1864~BP1898, および DAB I (1872) ~ DAB II (1882) に収載された本品の規格・試験法について、表 1 にまとめた^{2~16)}。

各国薬局方の改正によって、本品の規格・試験法は表 1 に示したように変遷した。また各国薬局方に規定された本品の規格・試験法を対比してみると、本品の基原植物、植物学的特徴について、下記に示した共通点が見られる。

本品は基原植物のホップ *Humulus lupulus* L. の strobiles 毬果の緑色がかかった黄色の鱗の基部に付着した微細な顆粒状の茶黄色の腺粉末で、その微細な顆粒は顕微鏡下では、半球形、網状の輝く腺（細胞層）で構成されている。臭いは芳香が強く、香りが良い。味は非常に苦い。灰分規格はおおよそ 10% 以下である^{2~16)}。

1900 年以降の各国薬局方の改正によって、本品は各条から削除された。

2) 1800 年代後半 ~ 1900 年代前半の学術文献に示された本品の化学成分について

前項 2 に示した 1800 年代後半 ~ 1900 年代前半のいくつかのドイツの学術文献に記載された本品の化学成分について、下記に要約した^{21~28, 33~36)}。

①ホップ苦味物質 Hopfenbitterstoffe $C_{29}H_{46}O_{10}$ ^{21, 24~26)}

ホップ苦味物質 Hopfenbitterstoffe はホップ *Humulus lupulus* L. の雌花序（ホップコーン Hopfenzapfen）の腺毛（ゴブレット腺、尾状花序の苞葉の下端や果実に見られる皮脂腺 ~ 果実の円錐形の中空の基部にある黄緑色の腺 - ルプリン腺）、またはホップの乾燥した雌花序（ホップコーン）からふるいにかけてルプリン（ホップ粉 Hopfenmehl Glandulate Lupuli）、すなわち本品に由来する。本品は新鮮な緑色がかかった黄色で、樹脂のような粉末を形成し、次に茶黄色に変わる。強いホッピーな香りと非常に苦い芳香の味がある。

ホップコーンは水に浸すことで、苦味が水に吸収されて、簡単に苦味がなくなる。この水溶液を木炭で処理すると、独特の苦味物質がそれに移り、木炭を水洗し、乾燥後、90% 沸騰アルコールで抽出して、回収することができる。アルコールを蒸留除去し、残留物を水に吸収させ、沈殿した黒褐色の樹脂を赤黄色の液体からろ過除去した後、残液の水っぽい液体は非常に苦味があり、その後も不快な渋み

がある。水浴上で、それを注意深くシロップ状にして、さらに蒸発することで苦味物質は暗いクリームに分離する。これは水には再溶解しなく、苦味物質だけが溶けるエーテルで振るい落とし、それが蒸発すると、残っている苦味物質は強い芳香の淡黄色の無定形の物質として得られ、その収率は 0.004% である。一方本品（ルプリン）からは全く同じ性質の苦味物質が 0.11% 得られる^{21, 24)}。

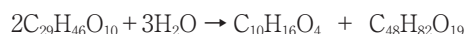
ホップ苦味物質は 60℃ 以上に加熱すると、赤黄色になる。この温度で長時間保存すると、冷却後に黄白色の粉末に粉碎することができる。シロップ状の苦味物質は冷水にかなり溶けやすく、粉末の形では溶けにくい。温水に溶かすと、樹脂のような塊になって溶け、水面で長時間回転する。そしてどんどん暗くなり、最後の部分は溶けにくい²⁴⁾。

ホップ苦味物質は水に容易に溶解する。またアルコール、ベンゼン、二硫化炭素、エーテルにも容易に溶解する。酢酸鉛、タンニン酸によって沈殿しない。味は非常に強烈で、心地よい苦味で、香りはホップのように非常に芳香がある。そして弱酸性の反応を示す。アルカリと濃酸に溶解する²⁴⁾。

ホップ苦味物質は希酸（希硫酸）を使用して、それと一緒に沸騰させて、水を吸収すると、ルプリレチン Lupuliretin とルプリン酸 Lupulinsäure に分解する。

ルプリレチンは 8.4 ~ 8.7% の樹脂沈殿物として形成される²⁴⁾。化学式 $C_{10}H_{16}O_4$ 。それが淡黄色の結晶性の苦みのある残留物として生成されるときに、ろ液からルプリン酸が得られる^{24, 26)}。化学式 $C_{48}H_{82}O_{19}$ 。

Issleib はホップ苦味物質がルプリレチンとルプリン酸に分解されることを次の式で表している。



J. I. Essi²⁴⁾ がアルコール抽出することにより、本品から得ることができたホップ樹脂は化学式 $C_{10}H_{14}O_3$ で、ホップ苦味物質を酸で割って得られるルプリレチンとはわずかに 1 mol の H_2O が異なる。すなわち次のようになる。



ホップ樹脂 Hopfenharz $C_{10}H_{14}O_3$ は次の式から、ホップオイル Hopfenöl $C_{10}H_{18}O$ に由来すると考えられる。



エーテルに溶けない物質はホップオイル $C_{10}H_{18}O$ の単純な酸化生成物である。



表 1 JP, USP, BP, DAB に収載されたルブリン Lupulin の規格・試験法

	JP I 1886～II 1891	USP I 1820	USP II 1830	USP III 1851	USP IV 1860 ～V 1870	USP VI 1883～VII 1893	BP1864	BP1885	BP1898	DAB I 1872	DAB II 1882
名称	律彪林 Lupulinum	HUMULUS. Hop.	HUMULI STROBILI Strobiles of the Hop.	LUPULINA. Lupulin.	LUPULINA. Lupulin.	LUPULINUM. LUPULIN.	Lupulus Hop	LUPULINUM Lupulin	LUPULINUM Lupulin	Glandulate Lupuli Hopfenmehl <i>Lupulin</i>	Glandulate Lupuli Hopfenrösen <i>Lupulin</i>
基原植物	Humulus Lupulus Linn	Humulus lupulus.	Humulus Lupulus	Humulus Lupulus	Humulus Lupulus	Humulus Lupulus Linné	Humulus Lupulus Linn	Humulus Lupulus Linn	Humulus Lupulus Linn	Humulus Lupulus <i>Linn</i>	Humulus Lupulus
外観	葎草の聚果より 採取した腺 帯褐黄色の粗粉 を為す	Strobili. The strobiles.	Hop の strobiles 鱗の基部に分泌さ れる黄色い粉末 (Lupulin)	strobiles 毬果に付着 した黄色い粉末	strobiles 毬果に付着 した黄色い粉末	strobiles 毬果から 分離された線粉末 明るい茶黄色、黄 茶色 樹脂状 微細な顆 粒	緑がかかった 黄色の鱗の基部に 伴った付着物の金 黄色の粉末 (Lupulin)	乾燥した strobiles 毬果から 得られた腺粉末 粒状の明るい茶 黄色の粉末	strobiles 毬果から 得られた腺微細な 腺から得られた腺 粒状の茶黄色の粉 末	黄金色のやや樹脂 状の粉末に変化 末、後に黄褐色に なる	strobiles の腺 粗く、不規則にざ らざらした黄褐色 の粉末 新鮮な間は粘着性 あり
鏡検	網状の脈理を帯 び葎草の碎屑を 混する 外他物の夾雑不 可					球下またはフード の形網状		微細な球状の形 の上部の形成 網目状の半透明 明の輝く腺で構 成	それぞれが単一の 半球形の細胞で構 成 外皮は腺に含まれ る油またはオレオ 樹脂の分泌によっ て隆起	非常に小さく、上部の形、 頂点が半球形の腺で構成 しモシエローのバルサ ムで満たされている ヘアシープを使用して、乾 燥したての Hopfenzapfen から分離	
臭味	葎草の臭気		臭：強く香りが良い 味：非常に苦い、芳香			芳香、苦い	芳香族の臭い 苦い味	Hop の香りと 味わいが心地 よい	強い香り 苦い香り	独特の臭い 苦味	
その他の 特徴			Lupulin の活性品質 アルコールによっ て完全に抽出 水は Lupulin の苦味 だけを吸収する			水で攪拌して放置 砂などの沈殿物は あまり堆積しない					
灰分	百分につき十分 以下(10%以下)			V：8% 以下	VI～VII：10%以下			15%以下	12%以下		10%未満
エーテル の溶解性	エーテル不溶分 の量 全量の三分の一 に過く不可 エーテル浸出液 を蒸留した残渣 は褐色を為す							エーテルに不 溶性 約 30 または 40% 以下	エーテルに不溶性 の物質 40% 以下	エーテル抽出後、 エーテル不溶の残留 物、30% 以下 エーテル蒸発後、 柔らかく茶色の抽 出物が残存 Hop の香り	

Reichardt と Issleib (1880)²⁶⁾ はホップオイル $C_{10}H_{18}O$ が酸化されると、最初にホップ樹脂 $C_{10}H_{14}O_3$ が生成され、その後大きく酸化されると、エーテルに不溶の物質 $C_{10}H_{18}O_6$ が生成されると想定している。またホップ樹脂 $C_{10}H_{14}O_3$ 、ホップ苦味物質 $C_{29}H_{46}O_{10}$ 、ホップオイル $C_{10}H_{18}O$ の間にいくつかの関係があることを発見した^{21,26)}。

②樹脂 Hopfenharz $C_{10}H_{14}O_3 + H_2O$ ^{21~23,27,33,34)}

本品の樹脂を調査した Hayduck (1885)^{33,34)} はそれを 2 つの苦い樹脂と 1 つの無味の樹脂に分離することができた。すなわち本品の樹脂は特性によって、3 つの樹脂、前者の 2 つの軟質樹脂 α と β 、後者の 1 つの硬質樹脂 γ に区別される。本品のすべての樹脂を吸収するエーテルで、本品を完全に抽出して、本品のすべての樹脂のエーテル抽出物をアルコール処理し、そのアルコール溶液を酢酸鉛で沈殿させることにより、3 つの樹脂に区分される。 α -樹脂 (4.0~7.0% 軟質) は鉛によって沈殿し、石油エーテルに溶解し、そのエーテル溶液は銅溶液で強い緑色を示す。 β -樹脂 (8.0~13.0% 軟質) は鉛溶液では沈殿しない。結晶形と溶解度は異なるが、 α -樹脂の他の特性とは共有している。 γ -樹脂はこれら 3 つの特性のいずれも示さない。一般に β -樹脂は全樹脂の半分を構成し、 α -樹脂と γ -樹脂はそれぞれ全樹脂の約 4 分の 1 を構成する。17.8% のエーテル抽出物 (全樹脂) の内、4.8% が α -樹脂、8.0% が β -樹脂、5.0% が γ -樹脂である^{21,22)}。

β -樹脂はその心地よい苦みから、樹脂の最も重要な成分となる。 α -樹脂は不快な苦味があり、 γ -樹脂は無臭、無味である。Hayduck の想定によると、樹脂は結晶化物質から構成され、それは好ましい条件下で、 α -樹脂と β -樹脂の両方からそれぞれ分離される^{33,34)}。 α -と β -の 2 つの樹脂の結晶化苦味物質は酸性を示し、これはホップ苦味酸 Hopfenbittersäure と呼ばれ、Hayduck の α -および β -樹脂から、それぞれ α -および β -ホップ苦味酸として分離され、区別されている。すなわち α -樹脂は酸化によって、 α -ホップ苦味酸 Hopfenbittersäure (フムロン Humulone) を生成し、 β -樹脂は β -ホップ苦味酸 Hopfenbittersäure (ルプロン Lupulone, ルプリン酸 Lupulinsäure) を生成する。一方 γ -樹脂はホップオイルと密接な関係があると言われている^{22,23)}。

3 つの樹脂はすべて弱酸の挙動を示す。それらは水溶液中で非常に変化しやすい。 α -と β -軟質樹脂はほとんどの有機溶媒に溶解する。水への溶解度は α -樹脂 0.042%、 β -樹脂 0.048%、 γ -樹脂 0.054% で、水で繰り返し処理すると減少する。軟質樹脂は煮沸すると硬質樹脂になり、溶解性

が低下する。 α -樹脂と β -樹脂の水溶液は酸性が非常に強く、不快な苦味がある。 γ -樹脂のそれは弱くて、心地よい苦味だけである^{22,27)}。

2 つの軟質樹脂 α と β は乳酸菌の発生を非常に抑制する。100 cc の麦芽抽出物に 2~3 mg の苦味物質が含まれているため、乳酸発酵が完全に抑制され、有害な亀裂 (核分裂性) 発酵が防止される。3 つの樹脂はすべて酢酸菌、カビ (ペニシリウム)、酵母には影響を与えない。本品が熟するにつれて、軟質樹脂 (α , β) は増加する。本品を貯蔵すると、軟質樹脂が減少し、硬質樹脂が増加する^{21,22)}。

③ホップ苦味酸 Hopfenbittersäure^{21~23,27,35,36)}

a) α -ホップ苦味酸 (α -Hopfenbittersäure)

α -ホップ苦味酸またはフムロン Humulone (Lintner による) $C_{20}H_{30}O_5$ は 56℃ で溶解し、アルコール性水酸化ナトリウム溶液を介して、吉草酸 $C_5H_{10}O_2$ 、および非樹脂酸のフムリン酸 Humulinsäure (Schnell) $C_{15}H_{24}O_4$ 融点 92.5℃ を生成する²²⁾。 α -ホップ苦味酸はすべての一般的な有機溶媒に溶けやすく、水に溶けず、非常に苦い味がする。融点 56℃ の菱面体品を形成し、空气中で樹脂化して α -樹脂となる²⁷⁾。

α -ホップ苦味酸のフムロンはビールの醸造工程において、*cis*-ならびに *trans*-イソフムロン IsoHumulone に分解する (異性化)。イソフムロンは醸造過程におけるレベルで、フムロンよりもかなり安定である。

b) β -ホップ苦味酸 (β -Hopfenbittersäure)

β -ホップ苦味酸またはルプロン Lupulone, ルプリン酸 Lupulinsäure (Lintner による) は Lermer³⁵⁾ によって、最初にホップ苦味酸を Lupulopikrin ($C_{16}H_{24}O_4$) として検出され、Bungener (1884)³⁶⁾ によって $C_{26}H_{36}O_4$ と提示された。それは常温にて石油エーテルで本品を抽出して、メチルアルコールで、融点 92~93℃、長さ 1 cm 以上の強いガラスの光沢のある非常に脆い菱形のプリズムとして結晶化された。そしてそれはアルコール、エーテル、ベンゼン、クロロホルムなど、すべての一般的な有機溶媒に容易に溶解する。90% メチルアルコールを含む石油エーテルには溶けにくい。過マンガン酸カリウムで酸化すると、吉草酸を大量に生成する。Barth と Lintner (1898)²³⁾ によれば、これはテルペンに属し、酸化によって吉草酸を生成する。空气中で徐々に硬化し、脂肪酸 (吉草酸) の臭いが発生する。これにより保存状態の悪い本品には、悪臭が生じることがある。また Bungener によれば、純粋な空気のない水には、完全に不溶性であるが、酸化と変換により水に溶解する。そして β -ホップ苦味酸は空气中にあるときに、樹脂化に

よって樹脂に変換される。一般に、樹脂化はほとんどが化学的介入で発生する^{21-23,27)}。

Dreslerによると、 β -ホップ苦味酸はカエルでは0.5 mg, ウサギでは20~25 mgの用量で、有害な影響を及ぼす。一方酸化によって生じ、ビールに含まれる物質には、毒性の影響はない。 α -ホップ苦味酸は同様に作用するが弱い^{21,22)}。

分子量の決定²³⁾はベッグマンの装置を利用した(a)凝固点降下法、(b)沸騰法に従って、Landsbergerによって行われた。

酸またはエステル塩として、水酸化カリウムのアルコール溶液(n/10アルコール性カリ)で滴定を試みた。分子量を決定するための指標として、フェノールフタレインが使用された。結果として、分子量は409, 401, 410が取得された。そのためBungenerの単純な式 $C_{25}H_{35}O_4$ よりも水素原子が1つ多い分子量400に対応する式 $C_{25}H_{36}O_4$ と決定した。

アルコール溶液中の過マンガン酸塩による酸化は吉草酸を生成する。 α -および β -ホップ苦味酸はテルペンのクラスに属しホップ油の成分と密接に関連していると考えられる²³⁾。

④ホップオイル Hopfenöl (0.2~0.9%)^{21-22,27-28)}

Hopfenöl 自体は炭化水素 C_5H_8 とバレロール $C_{12}H_{10}O$ の混合物であり、後者はホップが貯蔵されると、吉草酸に酸化し、古いホップの独特の臭いを与えているとされている²¹⁾。

Wagnerはミルセン Myrcene $C_{10}H_{16}$ (β -ミルセン)とミルセノール Myrcenol $C_{10}H_{18}O$ の混合物を想定した²⁸⁾。

Chapmanによれば、Hopfenölはエーテルに溶けやすく、アルコールに溶けにくい。重量は0.866~0.880 gで、真空蒸留によって、3つの留分に分割される。1つは不飽和炭化水素の30~50%のモノテルペンのミルセン $C_{10}H_{16}$ で、沸点166~171℃、密度0.809、20℃での重量0.799 gである。2つ目はゲラニオール Geraniol、リナロール Linaloolなどの $C_{10}H_{18}O$ の少量のオイル、3つ目は15~20%のセスキテルペンのフムレン Humulene (α -カリオフィレン Caryophyllene) $C_{15}H_{24}$ で、沸点が263~266℃、15℃での重量は0.900 gである。その他エステル(脂肪酸 $C_7H_{14}O_2$ から $C_{11}H_{22}O_2$ のミルセノールエステル)は20~40%。遊離酸は吉草酸を主に、微量のギ酸、酪酸、ヘプタン酸が含まれ、また遊離アルコールにミルセノール $C_{10}H_{18}O$ が含まれている^{21,22,27)}。

Hopfenölは悪臭のある酸に酸化することなく、常温で徐々に空気中で揮発する。Hopfenölの空気中の樹脂化は空気中でわずかに硬化し、脆くて味がなく、がん状の樹脂

の γ -Hopfenharzを供給しているようである。これは不飽和炭化水素による酸素の吸収に基づいている。Hopfenölには、防腐作用がなく、ホップを麦汁と一緒に煮沸させると、ほとんど失われる。麦汁はホップと一緒に長時間煮沸されるため、このオイルは通常、ビールには含まれない。しかしビールに残っている少量は独特のホップの香りを生み出すのに十分である。ホップの一部が沸騰の終わりに、輸送バレルに置かれたとき、または新鮮なホップとしてのみ、Hopfenölには、英国ビールのように風味を与える効果がある。これが特に際立っている場合は(たとえば英国のポーターを準備するとき)、発酵ビールまたは輸送バレルにホップを入れる^{21,22,27)}。

近年、ミルセンには、鎮静作用(リラックス作用)、睡眠補助作用があり、カンナビジオール(CBD)との相乗効果により、それらの効果を高め、ストレス、不眠の解消に注目されている。

3) 近年の学術文献に示された本品の学術情報について^{29~32,37,38)}

①近年の学術文献に示されたホップ苦味物質の大まかな分類^{32,37)}

引用文献32)、37)に示された本品を構成するホップ苦味物質の大まかな分類について、図1にまとめた^{32,37)}。 α -および β -樹脂ともに、ヘキサンに可溶で、鉛によって沈殿(鉛塩)を形成することが示された³⁷⁾。

②近年の学術文献に示されたホップ苦味酸の化学構造 α -および β -ホップ苦味酸の化学構造式については、図2に示した。

③近年の学術文献に示された本品の α -ホップ苦味酸の異性体「イソ α 酸」の認知機能改善効果^{29~31)}

近年の学術文献に、本品由来の苦味成分「イソ α 酸」の認知機能改善効果などの報告があった。

本品の苦味物質の α -ホップ苦味酸のフムロン Humuloneはビールの醸造工程において、*cis*-ならびに*trans*-イソフムロン Isohumulon(以下イソ α 酸)に分解される(図3参照)。

イソ α 酸については、肥満抑制、インシュリン抵抗性改善が報告されている^{29,30)}。この報告から、イソ α 酸の糖尿病や肥満への効果が期待される。

またイソ α 酸には、脳内の神経組織に存在するミクログリアと呼ばれる免疫細胞の機能を調節する作用があることが報告されている³¹⁾。ミクログリアはアルツハイマー型認知症の要因物質とされるアミロイドベータ(以下 $A\beta$)など脳に蓄積する老廃物を取り込んで分解するという清掃機

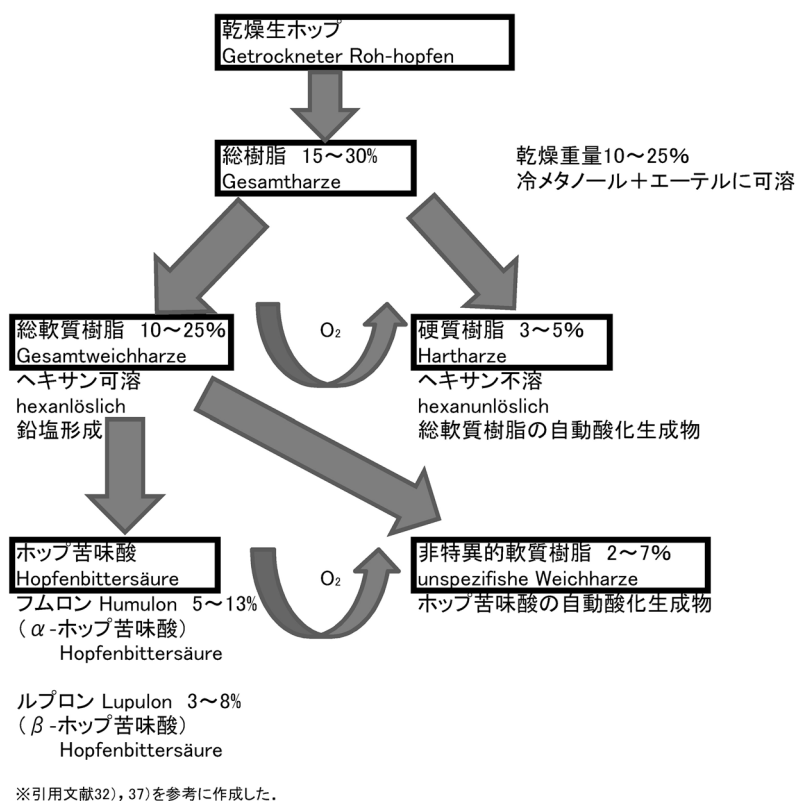


図 1 ホップ苦味物質の大まかな分類

名称	α -ホップ苦味酸 α -Hopfenbittersäure	β -ホップ苦味酸 β -Hopfenbittersäure
基本化学構造		
R	Humulone $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ Cohumulone $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ Adhumulone $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ Prehumulone $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ Posthumulone $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ Adprehumulone $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$	Lupulone $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ Colupulone $-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ Adlupulone $-\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ Prelupulone $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ Postlupulone $-\text{CH}_2\text{CH}_3$ Adprelupulone $-\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$

図 2 α - および β -ホップ苦味酸 Hopfenbittersäure の化学構造

能を有している。すなわちイソ α 酸がミクログリアの $A\beta$ の清掃機能を調節することにより、アルツハイマー型認知症の認知機能の低下が改善されることが報告された³¹⁾。さ

らにイソ α 酸は脳内の炎症性サイトカイン、炎症性ケモカインの産生を減少させる炎症抑制効果も報告された^{29,31)}。したがってこれらの報告はイソ α 酸がアルツハイマー型認

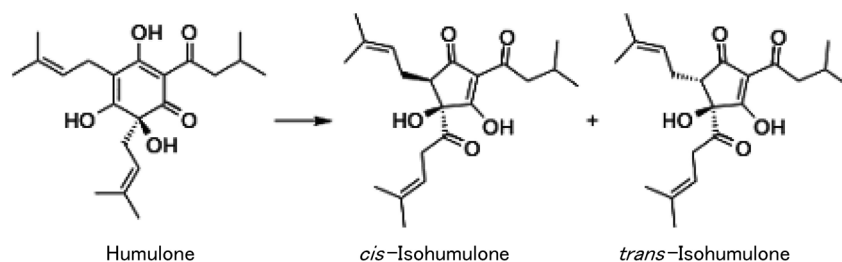


図 3 フムロン Humulone のイソフムロン Isohumulone への異性化

知症の認知機能の低下を改善させることを示唆している。

④本品の揮発油，ホップオイル Hopfenöl の香気に由来するストレス緩和作用³⁸⁾

ビールのエステル（酢酸エチルなど）や本品に由来するミルセノール，リナロール，ゲラニオールなどに GABA 受容体応答の亢進作用が認められ，これらの香気がストレス緩和作用，リラックス効果に関与している可能性が示された³⁸⁾。

4. 考 察

本品はかつて JP I (1886) ～JP II (1891)，USP I (1820) ～USP VII (1890)，BP1864～BP1889，DAB I (1872) ～DAB II (1882) に収載された^{2～16)}。

今回，同時に調査した 1800 年代後半～1900 年代前半のドイツなどの学術文献調査から，1800 年代後半には，本品の揮発油（精油），樹脂のそれぞれの成分について，研究が行われていたことがわかった。本品の樹脂については，本品のすべての樹脂を完全吸収するエーテル（石油エーテル）で，本品から完全抽出される樹脂のエーテル抽出物からは，メチルアルコール処理（結晶化）によって，淡黄色，無定形の結晶化物質として得られる。味は非常に強烈で，芳香の心地よい苦味があり，香りはホップのように強い芳香があり，これがホップコーンおよび本品の苦味の素となり，ホップ苦味物質と呼ばれ，化学式は $C_{29}H_{46}O_{10}$ と示された^{21,24,25)}。

したがって JP I (1886) ～JP II (1891)，BP1885，BP1898，DAB I (1872) ～DAB II (1882) の本品の規格に示されたエーテル不溶性物質については，JP では，本品の全量の 1/3（エーテル可溶分は 2/3）^{2,3)} また BP1898 では，40% 以下¹³⁾，さらに DAB II では，30% 以下¹⁶⁾ と記載された。本品中に含まれる全樹脂の割合（エーテル可溶分）が 2/3，もしくは 60% 以上であることを示していると考えられる。また JP および DAB II (1882)^{2,3,16)} に示されたエーテル浸出液を蒸留して，エーテル除去した褐色の残渣については，

本品中の樹脂，およびホップ苦味物質（ホップ苦味酸の純粋な結晶）の存在を示したものと考えられる。

1900 年以後，各国薬局方の改正によって，本品は各条から削除された。本品は 1,000 年以上にわたり世界各国で，ビールの原料として使われてきた。これに伴い，各国市場での本品および基原植物のホップの需要は高く維持されてきたものとする。本品の上市に対して，その生産供給は多く，十分あったものとも考える。一方，本品の生薬，治療薬としての需要は多くなかったと推察する。

その後の研究文献によれば，Hayduck の研究 (1885)^{33,34)} によって，本品の樹脂は α -， β -， γ -樹脂の 3 つに区別され，それを構成する結晶化苦味物質が α -，および β -ホップ苦味酸の 2 つに分けられることが解明された。このような本品の樹脂成分の研究の進展結果が端緒となって，それから今日までの本品の樹脂成分の研究に受け継がれている^{30,37)}。

一方，それまでの本品の苦味物質の化学式 $C_{29}H_{46}O_{10}$ ，およびその弱酸性反応，すなわち $2(C_{29}H_{46}O_{10}) + 3H_2O \rightarrow C_{10}H_{16}O_4$ Lupuliretin + $C_{48}H_{82}O_{19}$ Lupulinsäure^{21,24～26)} はその後の樹脂成分の研究結果との結びつきが見られないまま，文献上に残されたままになっている。この苦味物質において，希硫酸を使った加水分解によって生成したルプリン酸 $C_{48}H_{82}O_{19}$ とその後の研究解明で， β -ホップ苦味酸，ルフロンと呼ばれたルプリン酸 $C_{25}H_{36}O_4$ との関連は不詳のままであると考える。ホップ苦味物質 $C_{29}H_{46}O_{10}$ ，ルプリレチン $C_{10}H_{16}O_4$ ，ルプリン酸 $C_{48}H_{82}O_{19}$ の各化学式については，今日の Web 検索によって，各々に該当する物質，およびその構造式がいくつか抽出できる。しかし本品のホップ苦味物質に関するこれらの化学式の決定については，当時の薬学水準，化学技術に基づいた研究結果と考える。したがって今日までの薬学水準，化学技術に基づいた研究結果によってそれらとは異なった化学式が決定されたと推察する。しかし本品の樹脂成分の研究史において，ホップ苦味物質の研究の一過程として，歴史的に重要な資料となり得

るものとする。

近年の海外の学術文献には、 α -および β -ホップ苦味酸の化学構造が示された。それぞれの化学構造については、図2に示した。そして α -および β -ホップ苦味酸の化学構造中にイソ吉草酸の化学構造が含まれていることが明らかになった。おそらくホップ苦味物質の α -および β -ホップ苦味酸の化学構造中に存在しているイソ吉草酸がそのまま結合型として、もしくは遊離型となって、鎮静効果を発揮しているのではないかと考える。 α -および β -ホップ苦味酸は実験的酸化反応によって、吉草酸を生成することが確認されている^{22,27)}。本品がJP, USP, BP, DABに収載されていた時期の化学技術において、 α -および β -ホップ苦味酸の化学式については示されたが、化学構造については、解明されておらず、イソ吉草酸が α -および β -ホップ苦味酸の化学構造中に、結合型として存在していることは、当時の化学水準では、未知であったと考える。しかし α -および β -ホップ苦味酸の酸化によって、吉草酸が生成し、これが遊離型として鎮静効果を発揮できることは、当時の化学水準から考えられていたのではないかと。また当時のドイツなどの海外の学術文献（1898～1920）には、本品の鎮静作用がその成分の精油、樹脂の苦味物質などに由来すること、それはビールに特徴的な苦味を与えることが記載された。その後、科学技術の進歩、機器分析の開発・進歩によって、 α -および β -ホップ苦味酸の化学構造が解明され、化学構造と生物活性相関について、推測が可能になったと考える。イソ吉草酸を遊離できる isovaleryl 部位を側鎖にもつ α -および β -ホップ苦味酸の化学構造から、イソ吉草酸に準じた鎮静効果を推察できると考える。

この他に近年の学術文献には、本品の苦味物質の α -ホップ苦味酸のフムロンがビールの醸造工程における異性化によって生成されるイソ α 酸について、肥満抑制、インシュリン抵抗性改善が報告され^{29,30)}、イソ α 酸の糖尿病や肥満への効果が期待される。またイソ α 酸には、脳内の神経組織に存在する免疫細胞のミクログリアが脳に蓄積したアルツハイマー型認知症の要因物質とされる $A\beta$ を取り込んで分解する清掃機能を調節することと、脳内の炎症性サイトカイン、炎症性ケモカインの産生を減少させる炎症抑制効果が報告され、アルツハイマー型認知症の認知機能の低下を改善させることが期待されている^{29,31)}。

このように近年の薬学水準の向上、化学技術の進歩により、本品の苦味物質の化学構造、化学反応が解明され、鎮静効果の本質の推察が可能になったと考える。また苦味成分の生体化学反応の解明で、鎮静効果、健胃効果の他に、

肥満予防効果、生活習慣病改善効果、アルツハイマー型認知症の認知機能の低下の改善効果、多岐にわたる生理機能を有していることが報告された。したがって本品のもつ苦味はビールの嗜好面の材料だけではなく、苦味から推察される薬効面においても、良薬の貴重な資源になり得るものとする。

5. む す び

本品はビールの原料として、長年にわたり、爽やかな苦味、華やかな香り、泡持ちを付与するため使用されてきた。「良薬は口に苦し」という孔子の言葉通り、本品は苦味から、ビールの苦味の嗜好面だけではなく、ヒトの病態の改善に良薬として、効果を有していることが推察される。

本品は鎮静薬、健胃薬として使われてきた。そして本品はかつて1800年代後半において、JPをはじめ、USP, BP, DABなどの海外の薬局方に収載された。それぞれの薬局方の各条には、その気味の性状規格として、強い芳香臭と非常に強い苦味を有することで、4者は共通していた^{2～16)}。この当時の学術文献には、この苦味の素は本品の樹脂に含まれているホップ苦味物質によるものと記載された。その後の研究で、ホップ苦味物質は弱酸性の2つの結晶化苦味物質に分離できることがわかり、それぞれについては、 α -、および β -ホップ苦味酸と呼ばれた。すなわち本品の樹脂は結晶化苦味物質（ホップ苦味酸）から構成されている^{21～27)}。

近年の薬学水準の向上、化学技術の進歩により、 α -、および β -ホップ苦味酸の化学構造も解明された。 α -、および β -ホップ苦味酸は酸化などによって、イソ吉草酸を遊離できる isovaleryl 部位（側鎖）を化学構造中に保持している。したがって結晶化苦味物質（ホップ苦味酸）の化学構造から、本品の鎮静効果が推察できる。本品の鎮静効果の本質は苦味物質と考える。

一方、本品の苦味物質の α -ホップ苦味酸のフムロンがビールの醸造工程における異性化によって生成されるイソ α 酸については、脳内に蓄積した $A\beta$ のミクログリアの清掃機能を亢進することと、炎症抑制効果により、アルツハイマー型認知症の認知機能の低下を改善させることが期待される^{29,31)}。

このように本品はその強烈な苦味に比例して、多岐にわたる病態に対して、様々な薬効を発揮している。したがって精神疾患、アルツハイマー型認知症、生活習慣病などの良薬として、将来的に貴重な医薬資源と考える。

利益相反

開示すべき利益相反はない。

引用文献

- 1) 西川義方, 西川一郎. 内科診療の実際. 南山堂, 1965. p. 409-12
- 2) 内務省衛生局. 日本薬局方註釈. 1890. p. 673-6
- 3) 下山順一郎. 改正第二版日本薬局方註解. 南江堂, 1902. p. 464-6
- 4) Pharmacopoeia of USA I. 1820. p. 38
- 5) Pharmacopoeia of USA II. 1830. p. 38
- 6) Pharmacopoeia of USA III. 1851. p. 29
- 7) Pharmacopoeia of USA IV. 1864. p. 34
- 8) Pharmacopoeia of USA V. 1870. p. 36
- 9) Pharmacopoeia of USA VI. 1883. p. 211-2
- 10) Pharmacopoeia of USA VII. 1893. p. 247
- 11) British Pharmacopoeia. 1867. p. 90
- 12) British Pharmacopoeia. 1885. p. 259-60
- 13) British Pharmacopoeia. 1898. p. 208-9
- 14) Deutsche Pharmakopöe. Berlin, 1872. p. 177
- 15) The German Pharmacopoeia. Translated by Lochman CL. Philadelphia : David D. Elder & Co., 1873. p. 134
- 16) The German Pharmacopoeia. Translated by Lochman CL. New York : J. H. Vail & Company, 1884. p. 94
- 17) 下山順一郎. 生薬学下巻改正増補第五版. 蒼虬堂, 1901. p. 210-2
- 18) 下山順一郎. 生薬学下巻改正増補第六版. 蒼虬堂, 1903. p. 210-2
- 19) 下山順一郎. 生薬学下巻改正増補第八版. 蒼虬堂, 1907. p. 260-2
- 20) 下山順一郎. 生薬学下巻改正増補第十版. 蒼虬堂, 1911. p. 303-5
- 21) König J. Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel Zweiter Band. Berlin : Verlag von Julius Springer, 1904. p. 1147-53
- 22) König J. Chemie der Nahrungs- und Genußmittel sowie der Gebrauchsgegenstände. Berlin : Verlag von Julius Springer, 1920. p. 605-10
- 23) Barth G, Lintner CJ. Zur Kenntniss der Lupulinsäure (β -Hopfenbittersäure). Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1898; 31: 2022-5
- 24) Wulfsberg N. Jahresbericht über die Fortschritte der Pharmacognosie, Pharmacie und Toxicologie herausgegeben. Göttingen : Vandenhoeck & Ruprecht's Verlag, 1882. p. 44-5
- 25) Professor Dr. Scherer, Professor Dr. Virchow, Dr. Eisenmann. Canstatt's Jahresbericht über die Fortschritte der gesamten Medicin in allen Ländern. Würzburg : Verlag der Stahel'schen Buch- und Kunsthandlung, 1864. p. 11
- 26) Reichardt E. Archiv der Pharmazie. Zeitschrift des Deutschen Apotheker-Vereins, 1880. p. 346-63
- 27) Professor Dr. von Buchka K. Das Lebensmittelgewerbe Band IV. Leipzig : Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H, 1919. p. 303-8
- 28) Wagner R. Ueber das Hopfenöl. Kunst- und Gewerbe- Blatt. 1853; 39: 356
- 29) 阿野泰久. ホップ由来苦み成分「イソ α 酸」の認知機能改善効果について. 日本醸造協会誌. 2018; 113 (12) : 738-40
- 30) Yajima H, Ikeshima E, Shiraki M, Kanaya T, Fujiwara D, Odai H, et al. Isohumulones, bitter acids derived from hops, activate both peroxisome proliferator-activated receptor α and γ and reduce insulin resistance. *J Biol Chem.* 2004; 279 (32) : 33456-62
- 31) Ano Y, Dohata A, Taniguchi Y, Hoshi A, Uchida K, Takashima A, et al. Iso- α -acids, bitter components of beer, prevent inflammation and cognitive decline induced in a mouse model of Alzheimer's Disease. *J Biol Chem.* 2017; 292: 3720-28
- 32) Schiller KH. Wirkungen von Zubereitungen aus *Humulus lupulus* L. in pharmakologischen Modellen. Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 2002. p. 5-7
- 33) Hayduck M. Philologische Wochenschrift für Brauerei. 1885. p. 268
- 34) Hayduck M. Philologische Wochenschrift für Brauerei. 1888. p. 945
- 35) Lermer JC. Hop bitter in the crystalline form. *Am J Pharm.* 1863; 35 (6): 540-2
- 36) Bungener H. The bitter substance of hops. *Sci Am Suppl.* 1884; 18 (447): 7131-2
- 37) 吉田 学. <シリーズ・醸造の基本技術> ホップ. 日本醸造協会誌. 2000; 95 (8) : 550-9
- 38) 蛸井 潔. ビールをはじめとする酒類の香り研究について—近年の成果とトレンド—. 日本醸造協会誌. 2015; 110 (7) : 479-88

要 旨

目的 : Lupulin (Hopfenmehl) はビールの原料として, 長年にわたり, ビールに苦味, 香り, 泡立ちを付与するために使用されてきた. 生薬に関して, Lupulin は苦味のある良薬として, 鎮静薬, 苦味健胃薬として使われた. かつて 1800 年代後半~1900 年にかけて, Lupulin は JP および USP, BP, DAB などの海外の薬局方に収載された. そこで今回, 著者はかつて JP, USP, BP, DAB に収載された Lupulin の規格・試験法の調査, 検索を行った. また著者は 1800 年代後半~1900 年代前半, および近年の学術文献に示された Lupulin の樹脂, 精油の化学成分の調査, 検索を行った. そして著者はそこから収集した Lupulin の成分の学術情報から, Lupulin の鎮静作用の化学成分の根拠について考察を行った. さらに今日の薬学水準において, Lupulin の鎮静効果, および生物学的活性効果に関して, 将来的に有効活用できる生薬となるか考えてみた.

方法 : 1) 著者は 1800 年代後半の JP, USP, BP, DAB に収載された Lupulin の規格・試験法について, 調査, 検索を行った. 2) 著者は 1800 年代後半~1900 年代初めの学術文献に示された Lupulin の樹脂, 精油の化学成分について, 調査, 検索を行った. 3) 著者は近年の学術文献に示された Lupulin の学術情報について, 調査,

検索を行った。

結果：1800年代後半の各国薬局方に示された Lupulin の規格に関して、臭いと味の性状については、共通していた。臭いは強い芳香臭があり、味は非常に強い苦みを有することが示された。この当時の学術文献には、この苦味の素因は Lupulin の樹脂に含まれている Hopfenbitterstoffe であることが示された。その後の研究で、Hopfenbitterstoffe は弱酸性の2つの結晶化 Hopfenbitterstoffe に分離できることがわかった。それぞれについては、 α -および β -Hopfenbittersäure と呼ばれた。近年の薬学水準の向上と化学技術、機器分析の進歩により、 α -および β -Hopfenbittersäure の化学構造が解明された。そして α -Hopfenbittersäure の Humulone がビールの醸造過程において Iso α -säure (IsoHumulone) が生成される。それは肥満抑制、アルツハイマー型認知症の認知機能の改善に期待できる。

結論：Lupulin の苦味の素因の Hopfenbitterstoffe を構成する α -および β -Hopfenbittersäure の化学構造が解明された。そして Lupulin の鎮静効果の本質は Hopfenbitterstoffe と推察した。また Lupulin の苦みは多岐にわたる病態に対して、様々な薬効を発揮している。

キーワード：ルプリン、ホップ腺もしくはホップ粉、ホップ苦味物質、ホップ樹脂、ホップ苦味酸、日本薬局方・米国薬局方・英国薬局方・ドイツ薬局方

飛鳥（白鳳）・奈良時代の“薬壺をもつ銅造の二薬師如来像”

奥 田 潤^{*1}The Oldest Two Yakushi Buddha Bronze Statues Holding a Medicinal Container
in the Asuka (Hakuhō) and Nara PeriodsJun Okuda^{*1}

(Accepted March 7, 2022)

Summary

Objective: To study the oldest Yakushi Buddha bronze statues holding a medicinal container made in the Asuka (Hakuhō) and Nara periods.

Methods: The author investigated the Yakushi Buddha bronze statues holding a medicinal container by referring to the 12 volumes of “Encyclopedia of National Treasures, Important Cultural Properties” published by the Mainichi Press from 1997~2000. The author visited the Shin Yakushi Temple (Nara) and the Shōjuraikō Temple (Shiga) to study the Yakushi Buddha bronze statues.

Results and Discussion: The author confirmed that the oldest Yakushi Buddha bronze statue (73.0cm in height) has been kept in the Shin Yakushi Temple (Nara), as Mrs. Masako Kida suggested. However, the original statue had been stolen, and a replica was produced with complete fidelity from a model. This statue holding a medicinal container is called the Kō Yakushi Buddha (香薬師) and was made during the Hakuhō and Nara periods (A.D. 645~794). The second oldest Yakushi Buddha bronze statue holding a medicinal container is that of the Shōjuraikō Temple (Shiga). It is 42.5cm in height and was made during the Nara period (A.D. 710~794).

緒 論

筆者は1995年以来、日本の薬師如来像について研究してきた^{1~5)}。

日本において、もっとも古い“薬壺をもたない薬師如来像”としては、1) 奈良の法隆寺・金堂の薬師如来像（銅造）があるが、飛鳥時代607年につくられたといわれる。2) 奈良の薬師寺・金堂には薬師三尊像があるが、中尊の薬師如来像（銅造）は薬壺をもっておらず、白鳳時代の作といわれている。また3) 旧山田寺で685（天武13）年に開眼された薬師如来像については、興福寺に頭部（銅造）が所蔵されているが、本体がなくその薬壺の有無については不

明である^{6), 註1}。

薬壺をもつ薬師如来像（銅造）の古例として、筆者は1997年に、滋賀の聖衆来迎寺^{しょうじゅうらいこうじ}に存在する像高42.5cmの銅像（重要文化財）がそれに相当するとして発表した²⁾。

国宝としては、奈良の法隆寺（講堂）と京都の醍醐寺の薬師三尊像が平安時代の作であるが、もっとも古い。

したがって、古い薬師如来像は薬壺をもたず、奈良・平安時代以降の薬師如来像は薬壺をもつようになったと考えられている。

1997年当時、文化庁監修による“国宝・重要文化財大全”が作成中で、2000年に全12巻（別巻を除く）が発刊された⁷⁾ので、これを用いて再調査を行った。

Key words: Yakushi Buddha bronze statue holding medicinal container, Shin Yakushi Temple, Shōjuraikō Temple, Kō Yakushi, Hakuhō period, Nara period

^{*1} 日本薬史学会名誉会員 *Honorary Member of the Japanese Society for the History of Pharmacy.*

^{註1} 3例とも国宝である。旧山田寺とは蘇我石川麻呂ゆかりの山田寺跡、櫻井市在。

表1 飛鳥（白鳳）・奈良時代の“薬壺をもつ薬師如来像”

像 名	像造法	所 在	像高(図) cm	薬壺	時 代	その他
薬師如来像（立像）	銅造	新薬師寺（奈良）	73.0	アリ	飛鳥（白鳳）- 奈良時代 ^{註1}	通称名 “香薬師” ^{こうやくし}
薬師如来像（立像）	銅造	しょうじゅうらいこうじ 聖衆来迎寺（滋賀）	42.5	アリ	奈良時代註 ²	薬壺に蓋がなく宝珠か？
薬師如来像（立像）	木造	鶏足寺（滋賀）	131.6	アリ	奈良時代	
薬師如来像（立像）	木造	唐招提寺（奈良）	160.1	アリ	奈良時代	
薬師浄土図（倚像 ¹ ）壁画（焼損）	法隆寺（奈良）	403×254.5	アリ	奈良時代	薬壺に蓋がなく宝珠か？	

¹ 倚像：椅子に腰掛けた像。 ^{註1} 文献 7, 4 巻, p. 497 (寺伝は白鳳時代)。 ^{註2} 文献 7, 4 巻, p. 498。

方 法

今回、同書⁷⁾の4巻彫刻（下巻）^{註2}について精査したところ、上記の聖衆来迎寺の薬師如来像よりさらに古く白鳳 - 奈良時代につくられた銅造が、奈良の新薬師寺に通称“香薬師”として所蔵されていたことが判明した。そこで、両寺を訪れ調査したので、その結果について報告する。

ちなみに、日本の古代の年代と西暦年との関連については、美術史、政治史上いろいろな区分があるが、飛鳥時代は592～709年、白鳳時代は645～710年、奈良時代は710～794年、平安時代は794～1184年とする説（学芸百科事典）⁸⁾によった。白鳳時代は飛鳥時代の後半の一区分である。

従来までの研究によれば、古い薬師如来像はほとんどが銅造で、平安時代初期から急に木造が多くつくられるようになった。そこで、文献7の4巻“彫刻”について調べた。

表1に示したように、薬壺をもつ薬師如来像は銅造では、上述のごとく新薬師寺の香薬師（通称名）がもっとも古く飛鳥（白鳳） - 奈良時代の作であり、像高73.0cmであることを確認した。聖衆来迎寺の42.5cmの銅造は、年代のみから順位を考えれば、第2位となる。

なお、銅造で薬壺をもつ薬師如来像は鎌倉時代のものが二像あり、薬師三尊像では、両脇侍（日光・月光菩薩）が奈良時代の作であっても、中尊の薬師如来像が室町時代のものであり、それらは表1には記載していない。

日本でもっとも古い“薬壺をもつ薬師如来（銅造）二像”（重要文化財）

1. 奈良の新薬師寺所蔵の薬師如来（立）像（銅造）“香薬師”について

奈良の新薬師寺⁹⁾、^{註3}はその歴史は古く、747（天平

19）年、聖武天皇の病氣平癒を祈願して光明皇后（701～760）によって創建された。同寺は七薬師をもつ壮大な寺院（横幅約68m、奥行約59m）であった。当時、光明皇后は、近くの香山寺に本尊（香薬師像、銅造、渡金、73.0cm）を念持仏として所持していたが、新薬師寺の薬師如来像に胎内仏として移された。780（宝亀11）年の落雷による火災時に香薬師像は火中から取り出され、奈良時代に造られた本堂に移された。その後、962（応和2）年の台風によって、火災をうけた寺院は倒壊した。寺伝によると香薬師像の作製は白鳳時代といわれる。

近代に発生した“香薬師”の三回の盗難事件（明治23、44、昭和18年）後、右手は最近発見され、新薬師寺に返還されたが、本体は見つかっていない。三回の盗難事件および右手の発見の詳細は、^{きだまさこ}貴田正子氏の著書¹⁰⁾に詳しい。

香薬師如来像の三回の盗難事件の概要を示す。

第一回目 1890（明治23）年1月

盗難後近くの天満天神社の境内より間もなく発見。像の右手が切断されていたが修復後新薬師寺に安置（犯人は黄金仏と思い持ち出したが、銅造であることが判り、放置したと思われる）。

第二回目 1911（明治44）年6月19日

盗難後6月30日に大阪府東城郡墨江村大字住吉の草むらに放置されていた。右手は切断され、近くで発見、両足は切断後持ち去られ未発見である。本体は新薬師寺へ返還された。

さらなる盗難を恐れて、1942（昭和17）年、彫刻家 竹林薫風氏、水島弘一氏が別々に石膏型取りを行った。

第三回目 1943（昭和18）年3月26日

午前2時頃新薬師寺の香薬師堂の鍵が壊され、香薬師像は

^{註2} 3巻彫刻（上巻）は木造の仏像（写真と説明）について、4巻彫刻（下巻）には金属造、乾漆造、石造などの仏像について掲載されている。

^{註3} 新薬師寺 〒630-8301 奈良市高畑町1352（Tel: 0742-22-3736）。

盗難（消失した）。→現在に至る。

昭和 25 年に佐々木茂索氏の依頼で、水島氏の型から 3 体の複製像が鋳造された。1 体は新薬師寺へ、1 体は佐々木氏の妻の供養のため佐々木氏が受け取り、同氏死去後、右手と共に鎌倉の東慶寺へ、右手は 2015（平成 27）年 10 月 2 日に新薬師寺へ返却。1 体は東大寺観音堂から奈良国立博物館へ納入された。

水島氏の型から作製した複製の香薬師像（図 1）は、右手を肩まで上げ、掌を表にひろげ、いわゆる右手施無畏「不安を除去する」の形をとり、左手は垂下し掌を前方へ向け与願「願を叶える」の印相^{註4}を示し、薬壺をもつ。薬壺は本体と同時につくられ、仏像と一体であり、後補ではない。

2. 滋賀の聖衆来迎寺所蔵の薬師如来（立）像、銅造¹¹⁾

聖衆来迎寺^{註5}は、滋賀県大津市の琵琶湖西岸にある古刹で、寺伝によると延暦寺に属する中本山で、最澄が 790（延暦 9）年に開基したといわれる。聖衆来迎寺が所蔵している薬師如来立像（銅造、42.5cm、奈良時代）は、前述の新薬師寺の香薬師が白鳳時代に造られたものに比べ、僅かに後期の奈良時代の作で、2 番目に古い“薬壺をもつ薬師如来像”である。薬壺の蓋がなく宝珠ではないかともいわれている。

同寺の冊子「聖衆来迎寺」¹¹⁾によると、この薬師如来立像は京都の元応國清寺の本尊であったが、1573（天正元）年に坂本宝泉寺住持 知光和尚が、聖衆来迎寺に入寺し、薬師如来立像と什物を移したといわれる。この元応國清寺は、後醍醐天皇の直願所^{註6}で、伝信和尚が開いた寺院であり、当初は北白川の地にあったが、後に岡崎に移った。しかし、応仁の乱（1467～1477）で灰燼と帰した。正親町天皇は 1589（天正 17）年に同寺を聖衆来迎寺と合併させ、焼け残った堂舎を聖衆来迎寺に移築した。

寺伝によると薬師如来立像の来歴などは消失して残っていないとのことである。

該薬師如来像（銅造）は、図 2 に示したごとく、右手は下げ、左手は胸部下で曲げ、薬壺（宝珠？）をもつ。右手を下げた薬師如来像は日本では珍しいが、韓国の金銅薬師如来立像（国立博物館）などは、右手を下げて左手に薬壺をもつ 8 世紀の像が見られる²⁾。

なお、この小像は、聖衆来迎寺が、現在滋賀県立琵琶



図 1 奈良 新薬師寺 香薬師像複製
（銅造、像高：73.0cm）
写真は新薬師寺・中田定観住職より提供された。

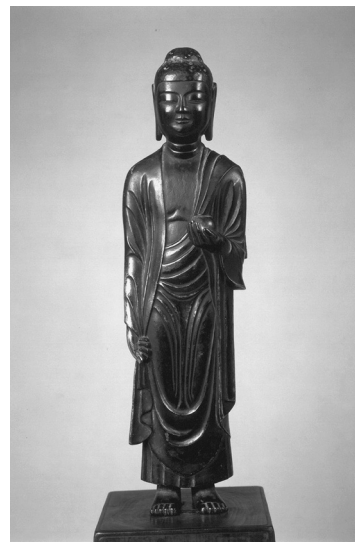


図 2 大津 聖衆来迎寺 薬師如来像
（銅造、像高：42.5cm）
写真は聖衆来迎寺・山中忍恭住職より提供された。

琵琶湖文化館に寄託、厳重な管理の下、保存されている。
筆者は聖衆来迎寺に連絡し、許可を得て拝観できた。

考 察

薬剤師、薬学関係者にとって、薬師如来像は仏像の中でもっとも関係が深い。

その理由は、薬師如来が薬師本願經の十二の大願のうち、

註4 印相：仏や菩薩の内面的な悟りを示す形。

註5 聖衆来迎寺：大津市比叡辻 2-417（Tel: 0775-578-0222）。

註6 直願所：天皇の発願によって鎮護国家、皇室繁栄を祈願して建てられた寺社。

表2 飛鳥（白鳳）・奈良時代の「薬壺をもたない薬師如来像」（像造法別）

像 名	像造法	所 在	像高 cm	薬壺	時 代	その他
薬師如来像（坐像）	銅造	法隆寺（金堂）（奈良）	63.0	ナシ	飛鳥時代（607年）	
薬師三尊像（坐像）	銅造	薬師寺（金堂）（奈良）	254.8	ナシ	飛鳥（白鳳）時代	
薬師如来像（坐像）	乾漆造	法隆寺（西門堂）（奈良）	244.5		奈良時代	薬壺は後補
薬師如来像（坐像）	塑造	法隆寺（奈良）	60.9	ナシ	奈良時代	
伝薬師三尊像（坐像）	石造	忍阪区（奈良）	115.4	ナシ	飛鳥－奈良時代	
薬師如来像（坐像）	木造	法輪寺（奈良）	110.2	ナシ	飛鳥時代	

第六願に「諸根具足」、第七願に「除病安楽」を説いている。したがって薬師如来は病気を治し安楽にしてくれる現世利益の仏である。（一方、釈迦如来や阿弥陀如来は死後、来世の幸せを説く）。そのため日本人は薬師如来を深く信じてきた²⁾。

薬師如来像がもつ薬壺について、貴田正子氏はその著書¹⁰⁾ p. 10で、香薬師像は日本で初めての薬壺を手にもつ薬師如来像と考えられると述べている。その章のタイトルでは疑問符をつけている。

筆者は、作像の年代からいえば、新薬師寺の香薬師が第一位で、聖衆来迎寺の薬師如来立像が第二位となると考える。なお、薬師如来像がなぜはじめて薬壺をもつようになったかということについては、筆者²⁾は、すでに唐時代（A.D. 626～906）の僧不空（705～774）が、薬師如来念誦儀軌一卷を中国語に訳しており、その文中に「薬師如来像に薬器を執らせる」¹²⁾と記してあるので、不空以前の唐時代に「薬師如来像が薬器を持っていた」のは明らかであろうと考える。このことは、表1の香薬師のように、日本の白鳳－奈良時代に伝わったと思われる。唐時代以前については今後の研究を待ちたい。

新薬師寺の香薬師像は、白鳳時代の傑作であるが、三回の盗難に遭い、現在未だ返還されていない。幸い第二回目の盗難後、両足を補った後、石膏型取りがされたため、現在、複製が作られ、拝観できる。失われた右手は、貴田正子氏と中田定観住職のご努力で発見され、新薬師寺に返還されている。

一方、聖衆来迎寺の薬師如来像は奈良時代の作であるが、正親町天皇と京都の元応國清寺のご努力で同寺から聖衆来迎寺へ移された。しかし、薬師如来像の来歴は「応仁の乱」の兵火によって焼失したという。

表1に示した壁画の薬師如来像については、その作成時期が奈良時代といわれているが、詳細は今後の研究を待ちたい。

なお、参考までに「薬壺をもたない薬師如来像」の作像時期については、文献7を用いて、作像方法別に表2を作成した。薬壺をもたない像は飛鳥（白鳳）時代に製作されたものが多い。このことは前述の不空の論文が日本の奈良時代に知られ、薬壺をもつようになったのではないと思われる。しかし、表1の奈良時代の像は立像であるのに対して、表2の飛鳥（白鳳）時代は坐像が多い理由については、今後、釈迦如来像や阿弥陀如来像と立像、坐像と年代の関係を精査し、比較検討すべきと考える。

今回重要な銅造薬師如来二像の歴史を調べ、その数奇な運命に思いを馳せ、仏像保存の難しさを再認識させられた。

結 論

薬壺をもつ薬師如来像で、日本でもっとも古い像は、奈良の新薬師寺が所蔵している香薬師銅造（73.0cm、立像）で、白鳳－奈良時代につくられた。しかし、盗難事件によって本体は失われ、右手は返却された。その後、本体の精密なレプリカがつくられ新薬師寺で拝観できる。つぎに古い像は、滋賀県の聖衆来迎寺が所蔵する銅造（42.5cm）で奈良時代につくられた立像である。

謝 辞

今回の調査で、奈良の新薬師寺 中田定観住職から香薬師（複製）の写真や、多くの関係資料の提供を受けた。厚くお礼申し上げる。大津の聖衆来迎寺の山中忍恭住職、滋賀県立琵琶湖文化館の主任学芸員 和澄浩介氏から、聖衆来迎寺の該当薬師如来像の写真を恵与され、同像について説明していただいた。感謝の意を表する。

また、英文の要旨などの作成にご援助いただいた名城大学薬学部 Mark Rebuck 准教授に感謝する。

利益相反

開示すべき利益相反はない。

引用文献

- 1) Okuda J. Yakushi nyorai (buddha of healing) statue with medicinal pot in Japan. The 32nd international congress for the history of pharmacy. 1995: Paris
- 2) 奥田 潤, 伊東史朗. 薬師如来像の薬器 (壺). 薬史学雑誌. 1997 : 32 (2) : 235-254
- 3) 奥田 潤, 久田陽一, 奥田和代, 川村智子, 野呂征男, 宮田雄史. 周防国分寺薬師如来像の薬壺の内蔵物調査. 薬史学雑誌. 1998 : 33 (4) : 49-62
- 4) Okuda J, Noro Y, Ito S. Yakushi buddha (buddha of healing) and its medicinal container in Japan. *Pharm Hist (U.S.A.)*. 1999; 41 (3): 102-109
- 5) Okuda J, Noro Y, Ito S. Les pots de médicament de Yakushi Buddha (bouddha de la guérison) au Japon. *Revue d'Histoire de la Pharmacie (France)*. 2005; LIII (No. 345): 7-32
- 6) 伊東史朗. 薬師如来像 (日本の美術 7). 至文堂, 1986.
- 7) 文化庁 (監修). 国宝・重要文化財大全 (12 巻). 毎日新聞社, 1997-2000
- 8) 学芸百科事典. 旺文社, 昭和 48 ~ 50 (1973 ~ 1975). 1 巻 (p. 145), 13 巻 (p. 405), 14 巻 (p. 326)
- 9) 中田定観, 末本文美士. 新薬師寺 (古寺巡礼奈良 10). 淡交社, 2011
- 10) 貴田正子. 香薬師像の右手. 講談社, 2016
- 11) 聖衆来迎寺. 「聖衆来迎寺」. 2014
- 12) 高橋順次郎 (編), 薬師如来儀軌一卷, 大正新脩大藏經 11, 密教第二, 大蔵出版, 1963. p. 29

要 旨

目的と方法：飛鳥（白鳳）・奈良時代につくられたもっとも古い薬壺をもつ銅造の薬師如来像について調査するため、文化庁監修 国宝・重要文化財大全（12 巻），毎日新聞社（1997～2000）を用いて精査するとともに、該当する薬師像を所蔵する奈良の新薬師寺および滋賀の聖衆来迎寺を訪ね調査した。

結果と考察：奈良市の新薬師寺に所蔵されている薬師如来像（銅造）は、高さが 73.0cm で薬壺をもち、白鳳 - 奈良時代（A.D. 645～794）につくられ、日本で薬壺をもつ薬師如来像でもっとも古い像である。別名“香薬師”とも呼ばれる。同像は盗難に遭い、現存する像は複製像である。少し遅れて、奈良時代につくられた薬壺をもつ薬師如来像（銅造）は、高さが 42.5 cm で、大津市の聖衆来迎寺にある。この像は京都の元応國清寺の本尊であったが、正親町天皇の助力もあり、聖衆来迎寺に移されたが、その来歴などは応仁の乱で失われた。

キーワード：薬壺をもつ最古の薬師如来像，新薬師寺（奈良），聖衆来迎寺（滋賀），香薬師，白鳳時代，奈良時代

木下豊太郎

—明治時代の大分県で医薬分業を目指した人物—^{*1}五位 野 政 彦^{*2}

Hotaro KINOSHITA:

The Person Responsible for Issuing Prescriptions in Oita Prefecture during the Meiji Period^{*1}Masahiko Goino^{*2}

(Accepted April 15, 2022)

Summary

Introduction: In this study, the author investigated the person, Hotaro KINOSHITA, who was responsible for issuing prescriptions in Oita during the Meiji Period.

Methods: The author used materials from the National Diet Library's Digital Collection, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences Library, Tokyo Metropolitan Archives, National Archives of Japan, and the author's own collection of literature.

Results and Discussion: Hotaro KINOSHITA traveled to Tokyo/Osaka to attend modern pharmaceutical events and gave presentations to the members of the House of Representatives in order to be allowed to issue prescriptions. In the second half of his life, he worked in several hospitals in Oita, Beppu and Azimu. He took up positions as the director of Oita Pharmaceutical Association and as a reporter for the Journal of the Pharmaceutical Society of Japan. From present point of view, KINOSHITA is a pharmacist dealing with pharmaceutical care and sciences.

序 論

本稿は明治時代の大分県における近代薬学導入過程を明らかにすることを目的としている。

筆者は過去に大分県における明治時代の近代薬学導入過程について報告した^{1,2)} (日本薬学会第135年会 (神戸) (2015): 26PA-am109)。大分県は明治10年代の医学校病院における疑義照会と院外処方箋発行規定、東京司薬場 (現 国立医薬品食品衛生研究所) 出身者による医療薬学や県内衛生薬学活動、東京薬学校 (現 東京薬科大学) から模範薬局 (現 東京大学医学部附属病院薬剤部) へ進んだエリート薬剤師による県病院薬局の拡充など、近代薬学導

入において先進地域であった。さらに奥田の報告、すなわち16世紀の豊後国府内 (現 大分県大分市) において貿易商兼医師であったアルメイダが創設した日本最初の西洋式病院において、現在でいう病院薬剤師の業務を行っていた日本人パウロ (洗礼名) の事例³⁾ を併せて考慮した場合、大分県は長崎県に劣らない近代薬学の歴史を持っているといえる。

しかしここであげた近代薬学の大分県への導入過程の報告は、病院薬局または衛生薬学に関わるものである。今回薬学における重要な要素のひとつである医薬分業活動を明治時代の大分県において推進した人物、木下豊太郎について調査した。

Key words: Hotaro KINOSHITA, Meiji Period, Oita Prefecture, Issuing prescriptions, Hospital pharmacists

^{*1} 本稿は2021年9月に開催された日本薬剤師会第54回学術大会 (福岡: Web開催) において発表した内容に、新知見を加えて記述したものである。

^{*2} 東京海道病院薬剤科 Department of Pharmacy, Tokyo-Kaido Hospital. 1-4-5 Suehiro-cho, Ome, Tokyo 198-0025.

方 法

次の資料を調査した。

「薬剤誌」(東京薬剤師会, 日本薬剤師会), 「薬学雑誌」(日本薬学会), 「安心院町誌」, 「日本薬剤師会会報」(日本薬剤師会)。

使用資料を表1に示す。

本稿作成にあたって, 次の記載方法をとった。

(1) 旧字, 旧かな, 変体かなを適宜新字新かなに改めた。調査資料における漢数字を適宜算用数字に改めた。

(2) 判明した事項のうち正確な期日が確定できなかったものは, 報告が掲載された雑誌等の発行月を記載した。したがって年表の時系列が事実と違う順序である可能性がある。

(3) 日本薬学会は, 東京薬学会(1880(明治13)年創立)が1898(明治25)年に名称を変更したものである。時代により両者の名称がそれぞれ資料中に見られるが, 本稿本文では日本薬学会の名称で統一した。これは後年東京薬学校が独自に東京薬学会の名称の組織をもっていた時期があり, 名称の混乱を避けるためである。表では両者(東京/日本)を併記している。

(4) 引用文献中, 「薬剤誌」については, その発行者の違いにより3期に分けられ, 号数の重複が見られる⁴⁾。本稿の参考文献ではその違いを記載していない。それぞれの発行年と号数のみを記載している。

結 果

判明した木下豊太郎の年譜を表2に示す。

1891(明治24)年1月5日に開催された大分県薬剤師懇親会の報告を図1に示す。

1907(明治40)年における大分県薬剤師会, 1908(明治41)年における日本薬剤師会大分支部会合の出席者ならびに会の概要を図2, 3に示す。

木下の略歴を下記に示す。

・1868(明治元)年: 大分県^{あじむ}安心院(現 大分県宇佐市)の医家⁵⁾に出生

・1887(明治20)年: 岡山県医学校入学後病気のため中退。大阪薬学校入学^{6,7)}

・1888(明治21)年: 薬舗主試験合格⁵⁾

・1890(明治23)年4月3-7日: 全国薬剤師懇親会(東京)に参加^{8,9)}

・1891(明治24)年8月10-12日: 全国薬剤師会臨時連合会(大阪)出席¹⁰⁾

表1 調査資料

「薬剤誌」	(東京薬科大学図書館, 筆者個人蔵)
「薬学雑誌」	(東京薬科大学図書館, 筆者個人蔵)
	「日本薬剤師会会報」
	「安心院町誌」
	「大分県薬剤師会百年史」

・1891(明治24)年11月: 日本薬剤師連合会請願委員として上京(大分県の請願者署名: 12名)^{11,12)}

・1893(明治26)年: 第五議会に対する分業按〔原文ママ〕の顛末(代議士への陳情等)を薬剤師会会報に報告¹³⁾

・1894(明治27)年1月: 「明治廿七年の新航路」寄稿(薬業界は逆風。共同して活動し薬剤師代議士選出の目標を)¹⁴⁾

・明治20年代: 大分病院薬局勤務⁷⁾

・1898(明治31)年10月: 朝見病院薬局勤務¹⁵⁾

・1899(明治32)年: 「薬学雑誌」大分県通信員¹⁶⁾

・1904(明治37)年: 朝見病院薬局主任¹⁷⁾

・1907(明治40)年12月1日: 大分県薬剤師会総会。理事の肩書¹⁸⁾

・1909(明治42)年5月2日: 病気のため大分県薬剤師会理事辞任^{19,20)}

・1914(大正3)年6月: 山中病院薬局勤務²¹⁾

考 察

木下豊太郎の薬剤師としての活動について考察する。

1. 木下が医薬分業活動をすすめた理由

木下は大分県中部の安心院の医家に生まれている。

木下は岡山県医学校に入学したが, 病気のために中退している。その後改めて大阪薬学校(現 大阪大学薬学部)を卒業している^{23,23)}。彼が入学した1887(明治20)年は, 薬舗主から薬剤師への名称変更が検討され始めた時期であり, 日本の都市部の薬業界では近代薬学への期待とその活動の萌芽が見られていた。すでに1885(明治18)年に長井長義が薬学雑誌第38号への寄稿「欧州薬学史」において, 欧州における「医家薬学家の分離」を紹介しており, 日本でも「東洋の偏隅にあるも薬学社会に燦然たる光彩を輝く」ことを目指していることを述べている²⁴⁾。

木下は大阪において, この文章が掲載された薬学雑誌第38号(バックナンバーとして)に接する機会をもっていたと思われる。

さらに大阪は道修町という日本の医薬品流通の中心地をもち, 近代薬学発展の気概にあふれていた。その環境の中

表2 木下豊太郎 年表（斜字は薬学関連事項）

年月日	事項	引用番号
明治時代		
1867 (明治元) 年	明治元年大分県安心院（あじむ）の医家に生まれる	5, 6
1887 (M20) 年	岡山県医学校入学 病気のため中退	6, 7
1887 (M20) 年	大阪薬学校〔原文ママ〕（現大阪大学薬学部）入学	6, 7
1888 (M21) 年 3 月	薬舗主試験合格	5
1890 (M23) 年 4 月 3-7 日	全国薬剤師懇親会（医科大学薬学教室）：森慎蔵とともに参加	8, 9
1890 (M23) 年 11 月	東京薬学会（現日本薬学会）地方会員	27
1891 (M24) 年 1 月 5 日	大分県薬剤師懇親会（大分町山月楼）参加 出席者 8 名他来賓：五十川徹夫	30
1891 (M24) 年 5 月	住所：豊前国宇佐郡安心院村木裳（きのも）	37
1891 (M24) 年 8 月 10-12 日	全国薬剤師会臨時連合会 出席（大阪中の島自由亭，堂島商業会議所）〔原文ママ〕	10
1891 (M24) 年 10 月 25 日	東京薬剤師会への分業請願委員として上京（大分県の請願者署名：12 名）	11, 12
1891 (M24) 年 11 月	東京薬剤師会地方会員（大分県唯一の会員）	28
1892 (M25) 年 8 月	（旧）大分県薬剤師会規則 全 19 条，幹事心得 5 項目（第 2 条：大分町字京町 826）	31
1893 (M26) 年 6 月 11 日	日本薬剤師会創立（大分委員 島田清次郎）	40
1893 (M26) 年 9 月 10 日	第五議会に対する分業按〔原文ママ〕の顛末を薬剤師会会報に報告（国民派九州大会参加代議士への陳情）	13
1893 (M26) 年 9 月 28 日	木下自身で自由党員松田松久立川雲平氏への陳情	13
1894 (M27) 年 1 月	「明治廿七年の新航路」寄稿（薬業界は逆風共同して活動し薬剤師代議士選出の目標を）	14
明治 20 年代	大分病院（院長：鳥潟恒吉）勤務	6
1897 (M30) 年	大分県薬剤師会（任意団体）設立（現在の大分県薬剤師会）	41
1898 (M31) 年 10 月	住所：大分県速見郡濱脇新町百七番地	38
1898 (M31) 年 10 月	朝見病院（30 年 7 月開院）薬局 岡部左右一，木下	15
1899 (M32) 年 10 月 29 日	「久しく中止の姿となりおし」薬剤師会復興の会議（大分町新京楼）木下を含め 10 名参加	16
1899 (M32) 年 12 月	「薬学雑誌」大分県通信員	16
1900 (M33) 年 5 月 6 日	大分県薬剤師会参加（別府町紅葉館）9 名参加	42
1900 (M33) 年 8 月	池口慶三来県：イベントに木下参加の記録なし	43
1901 (M34) 年 11 月	静岡県駿東病院薬局長宮本吉次 帰省のときに岡部，木下を朝見病院に訪問	44
1901 (M34) 年 12 月	石鹼製造事業開始 大陸への輸出計画	45
1904 (M37) 年 6 月	星田（県立病院調剤部長）とともに日本赤十字社戦時救護班調剤員補の嘱託を解かれる	46
1904 (M37) 年 10 月	朝見病院（旧大分病院）主任就任（岡部薬剤師が日本赤十字社調剤員任命のため：日露戦争）	17
1905 (M38) 年 1 月	日本薬剤師会会員の記録	47
1906 (M39) 年 9 月	日本薬剤師会へ岡部左右一を入会紹介	32
1906 (M39) 年 11 月	住所：速見郡別府町仲町	48
1906 (M39) 年 11 月 11 日	薬剤師会総会（大分町北の新地共楽亭）木下参加	49
1907 (M40) 年 5 月	日本薬剤師会へ木村與兵衛を入会紹介	33
1907 (M40) 年 12 月 1 日	大分県薬剤師会総会（大分町春日浦蓬萊館：支部設置し，別到大分県薬剤師会を存続する） 支部規則の議決 理事：木下	18
1908 (M41) 年 4 月 1 日	日本薬剤師会大分支部発会式（大分県庁）来県の下山順一郎を木下らが出迎え 写真撮影あり 下山博士歓迎会（春日浦蓬萊館）	34, 35
1908 (M41) 年 4 月 1 日	日本薬剤師会大分支部 理事：木下	34
1908 (M41) 年 10 月	大分県薬律施行細則集施行（全 27 条 様式 1-4 号）	50
1909 (M42) 年 5 月 2 日	大分支部総会（大分県警察部会議室）木下：病氣療養のため理事を辞任	19, 51
1910 (M43) 年 6 月	別府朝見病院調剤主任木下豊太郎病氣のため引籠療養中	52
1910 (M43) 年 8 月	木下（朝見病院調剤局長；原文ママ）：病院引籠中快方に向かい出勤再開	53
1911 (M44) 年 8 月 24 日	宮本氏送別会（杵築町荘野薬剤師自宅）：木下出席	54
1912 (M45) 年 3 月	木下：朝見病院勤務中高島薬剤師のサポートあり	55
大正時代以降		
1903 (大正 2) 年 3 月 21 日	日薬支部総会木下は欠席（春日浦辺：大分倶楽部）	56
1903 (T2) 年 7 月	「薬学雑誌」大分県別府通信通信員	57
1904 (T3) 年 6 月	住所：大分県安心院村	21
1907 (T6) 年 11 月	住所：大分県安心院村	58
1908 (T7) 年 10 月	日本薬学会会員	59
1937 (昭和 12) 年	住所：宇佐郡安心院村	39

懇親会（医科大学薬学教室：現 東京大学薬学部）に森愼蔵とともに出席している⁹⁾。

1890（明治23）年に実施された第一回衆議院総選挙ならびにその結果を受けて招集された第一回帝国議会を見て、代議士が社会制度を動かすことができることを木下は理解した。そこで木下は衆議院議員等の政治家が来県した場合にその滞在先を訪れて面会し医薬分業に関する陳情を行い、さらには面会できない場合でも、その意見を主張する文章を託した²⁵⁾。また木下の医薬分業運動は20代であったという年齢の情熱によるものでもあった。

また木下は日本薬剤師連合会の分業請願委員となっている。その活動の一環として彼は1891（明治24）年には東京薬剤師会経由での帝国議会への請願書（12名記載）をもって上京した^{11,12)}。この会の参加者名簿から見た場合、大分県からの医薬分業運動の参加は日本全体から見てもかなり早い時期のものであった。

1892（明治25）年の帝国議会の流会により薬律改正は頓挫した。しかしその後も木下は医薬分業活動の意思を失っていない。1894（明治27）年に日本薬剤師会会報に投稿した「明治廿七年の新航路」では、薬業界の逆風に対して共同での活動と薬剤師代議士の選出を主張している（図4）¹⁴⁾。その一部を引用すれば、「薬海大ニ荒ラビ我薬業丸（という船は）暴風逆浪ノ中ニ簸揚セラレ漂蕩シテ...同志ノ士吾同僚中ヨリ代議士撰出ニ儘力セラレ以テ此新航

路ヲシテ安全ナラシメン...」であり、大分県の豊後水道の荒い潮流を乗り越えるイメージの文章をもって記載したものである。先に述べたように政治の力が必要であるとの主張である。彼の医薬分業運動に対する意思と情熱は明治20年代を通じて失われなかった。

前記の森愼蔵は大分県北海郡（現 大分県中東部）における薬舗主として1899（明治32）年の日本薬学会会員名簿に見られる²⁶⁾。しかし木下の名前が見られる1890（明治23）年の日本薬学会名簿、1891（明治24）年の東京薬剤師会地方会員名簿にはまだない^{27,28)}。

1893（明治26）年には島田清次郎が日本薬剤師会委員として大分県の代表者となっている²⁹⁾。島田は1897（明治30）年に現在の大分県薬剤師会を創立した人物である。しかし島田の名前も1890（明治23）、1891（明治24）年当時は日本薬学会、東京薬剤師会地方会員名簿にその名前が見られない^{27,28)}。木下は後述の1892（明治25）年の（旧）大分県薬剤師会成立以前から日本薬学会、東京薬剤師会とのつながりをもっていた。したがって木下は早い時期から森愼蔵や島田清次郎以上に大分県で情熱的に医薬分業に向けて活動した人物であるといえる。

3. 大分県における薬剤師会活動への参加

現在の大分県薬剤師会が創立されたのは1897（明治30）年である。しかしそれ以前にも県内では薬剤師の交流活動が行われていた。1891（明治24）年の大分県薬剤師懇親会では木下を含め薬剤師8名の参加者があった³⁰⁾。これは大分県において前年に施行された薬律（法律第十号）に基づく名称の「薬剤師」の職能団体が活動していたことを示す。さらにこの会には過去に大分県立医学校附属医院薬局長であった五十川徹夫（大分県衛生技手）の参加もあり、当時の大分県において近代薬学と薬剤師の業務を行う体制が整っていたことを示す。翌1892（明治25）年には現在の大分県薬剤師会とは別の「（旧）大分県薬剤師会」が結成されており、その規則が公開されている³¹⁾。この規則が東京薬剤師会発行の「薬剤誌」に掲載されていることから、同会唯一の大分県地方会員であった木下がこの（旧）大分県薬剤師会に関わっていたと考えられる。

その後1897（明治30）年創立の現 大分県薬剤師会にも参加しており¹⁶⁾、薬剤師会入会の推薦人として複数の薬剤師を紹介している^{32,33)}。1899（明治32）年の薬剤師会復興会議〔原文ママ〕には、すでに病院薬剤師となっていた木下も参加している¹⁶⁾。また明治40年代には自身が薬剤師会の理事となるなど¹⁸⁾、木下は大分県における薬剤師会の発展と維持に貢献した。

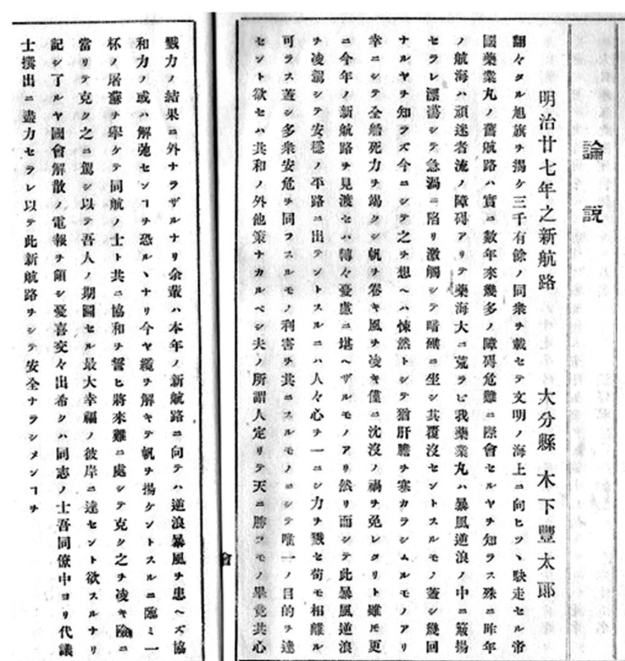


図4 「明治廿七年の新航路」
「日本薬剤師会会報」6号（1894（明治27）年）

1908（明治 41）年 4 月 1 日の日本薬剤師会大分支部発会式には写真撮影が行われた^{34,35)}。木下の姿が収められているこの写真は、現在の分合同新聞社の過去資料の調査で明らかになると思われる。

4. 大分県における薬学界情報の公開

木下は薬学系の雑誌に報告するという手段をもって大分県の薬学界の現状を全国に発信した。前記 2 に示したように、1892（明治 25）年の帝国議会流会後も医薬分業実施に向けた意見を発表している¹⁴⁾。また 1899（明治 32）年からは薬学雑誌（日本薬学会）の大分県通信員として、大分県内の薬学、薬剤師の現状を逐次伝えていた¹⁶⁾。後年の薬学雑誌では、県の衛生業務に携わっていた宮本吉次薬剤師とは別に大分県府通信員として情報提供を行っていた³⁶⁾。明治 20 年代から木下は大分県から全国に向けての情報発信を行っていた。大分県からの情報発信は明治 30 年代になってもその一部を木下が担っていた。

5. 病院薬剤師としての活動

医薬分業運動活動を行っていた明治 20 年代に、木下は郷里である宇佐郡安心院村木裳^{きのも}に住んでいた³⁷⁾。その後大分県立医学校病院の流れをくむ私立大分病院の薬局をへて 1897（明治 30）年に別府に開院した朝見病院の薬局に勤務している^{6,7,15)}。朝見病院は大分県立医学校校長であり附属病院院長であった鳥潟恒吉医学士の病院が設立した病院である。病院名の朝見は別府の地名である。また序論で述べたように鳥潟が院長であった医学校病院では院外処方箋規定を定めていた。私立大分病院も鳥潟が院長である病院であった。木下は大分県に近代医学を導入した鳥潟恒吉に縁のある病院薬剤師であった。濱脇新町（現 大分県別府市濱脇）に住み、1904（明治 37）年には同僚薬剤師岡部左右一の日露戦争出征により同院薬局主任に就任した¹⁷⁾。その後、病気のため休職した時期はあるが、1914（大正 3）年まで同院に勤務している。その後、安心院に実弟が再興した山中病院において病院薬剤師となっていた⁶⁾。ウェブサイト「なつかしの別府物語 #1327」では木下豊太郎とされる写真を見ることができる⁷⁾。

木下の名前を見ることができる最後の資料は 1937（昭和 12）年の薬業界の名簿であり、これ以降の木下の活動、生活は不明である³⁹⁾。

まとめ

序論で述べたように大分県は全国的に見ても近代薬学導入の先進地域の 1 つであった。

今回報告した木下も薬剤師として医薬分業運動を行った

という、やはり大分県の近代薬学導入に貢献した薬剤師であった。その活動は東京、大阪での医薬分業運動イベントへの参加、政治家への陳情、薬学系雑誌での意見表明や大分県の現状の全国発信であった。当時の政治情勢の変化により日本における医薬分業運動が縮小してしまったこと、それに伴い木下の医薬分業運動活動も勢いを失わざるを得なかった。しかし木下の情熱は 1894（明治 27）年になっても失われていなかった。

その後の木下は病院薬剤師として大分県内での近代薬学の導入に貢献した。それは直接の医療薬学だけでなく、薬剤師会での理事としての活動、また日本薬学会（薬学雑誌）を通じて全国に大分県の薬学の現状報告を行ったという情報提供活動であった。健康上の問題から公的な業務を中止する期間もあったが、逆に若い年齢の時期にこの問題があったからこそ岡山での医学修養を中止し、大分県における近代薬学の導入に貢献できたといえる。

後年は郷里の実家の病院再興に協力したことからも、木下はその生涯を大分県における近代医療の発展に薬学の立場から貢献した人物であったといえる。彼は医薬分業運動に強く関わった病院薬剤師であった。

大分県の近代薬学導入において、木下豊太郎は明治時代を通じて大きな足跡を残した人物である。

COI の表明

筆者には表明すべき COI はない。

参考文献

- 1) 五位野政彦. 明治 10 年代の日本の病院における薬局規則と一人の大分県薬学者. 薬史学雑誌. 2015 ; 50 (1) : 84-8
- 2) 五位野政彦. 大分県に近代薬学を築いた人物 五十川徹夫の記録. 薬史学雑誌. 2015 ; 50 (2) : 165-74
- 3) 奥田 潤. 弘治 3 (1557) 年アルメイダが設立した府内 (大分) 病院とそこで働いた日本人調剤師パウロについて. 薬史学雑誌. 2006 ; 41 (2) : 77-80
- 4) 五位野政彦. 「薬剤誌」の目次リストとその記事内容、背景 (1) —東京薬剤師会発足時第 1 号 (1889 (明治 22) 年 4 月) から第 25 号 (1891 (明治 24) 年 4 月) まで—薬史学雑誌. 2016 ; 51 (2) : 86-95
- 5) 日本杏林社. 日本杏林要覧. 日本杏林社編. 薬剤師の部. 1909. p. 194
- 6) 安心院町誌編集委員会. 安心院町誌. 安心院町誌編集委員会. 1970. p. 752
- 7) なつかしの別府ものがたり. No. 1325. <http://today.blogcoara.jp/natukashi/2011/10/no1325.html> (accessed 18 Nov 2021 JST)
- 8) 全国薬剤師懇親会. 薬剤誌. 1890 ; 13 : 21-7

- 9) 小林九一. 全国薬剤師懇親会. 小林九一. 189. p. 11-21
- 10) 請願委員の上京. 薬学雑誌. 1891; 117: 1147-8
- 11) 医薬分業運動始末. 薬剤誌. 1892; 34: 30-6
- 12) 全国薬剤師会臨時連合会. 薬剤誌. 1891; 29: 389-96
- 13) 日本薬剤師会会報. 1894; 6: 301-2.
- 14) 木下豊太郎. 明治廿七年の新航路. 日本薬剤師会会報. 1894; 6: 330-1
- 15) 木下豊太郎. 大分県通信. 薬学雑誌. 1897; 208: 619-20
- 16) 木下豊太郎. 大分県通信. 薬学雑誌. 1899; 214: 1203-4
- 17) 大分県通信. 薬学雑誌. 1904; 273: 965
- 18) 宮本吉次. 大分県大分通信. 薬学雑誌. 1908; 311: 82-4
- 19) 宮本吉次. 大分県通信. 薬学雑誌. 1908; 327: 570-2
- 20) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 25
- 21) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 68
- 22) 薬学への招待状. 大阪大学薬学部ウェブサイト. <http://www.phs.osaka-u.ac.jp/school/> (accessed 18 Nov 2021 JST)
- 23) 兼松顯, 山川浩司. 日本における薬学教育の変遷と学位問題. 学位研究第7号. 学位授与機構. 1998. p. 1-41
- 24) 長井長義. 欧州薬学史. 薬学雑誌. 1885; 38: 139-45
- 25) 大分県木下豊太郎君報告 (十月十三日). 日本薬剤師会会報. 1894; 6: 301-2
- 26) 日本薬学会会員氏名. 薬学雑誌. 1899; 213: 附録 3-24
- 27) 東京薬学会会員名簿. 薬学雑誌. 1890; 105: 巻末
- 28) 東京薬剤師会会員名簿. 薬剤誌. 1891; 32: 542-8
- 29) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 13
- 30) 木下豊太郎. 大分県薬剤師懇親会. 薬剤誌. 1891; 23: 39
- 31) 大分県薬剤師会規則. 薬剤誌. 1892; 41: 368
- 32) 入会. 薬剤誌. 1906; 98: 48
- 33) 入会. 薬剤誌. 1907; 106: 52
- 34) 宮本吉次. 大分県. 薬剤誌; 1908; 118: 29-34
- 35) 宮本吉次. 大分通信. 薬学雑誌. 1908; 314: 387-91
- 36) 木下豊太郎. 大分県別府通信. 薬学雑誌. 1913; 360: 202-3
- 37) 東京薬学会会員氏名. 薬学雑誌. 1891; 117: 附録
- 38) 転居. 薬学雑誌. 1899; 208: 628
- 39) 岩尾昭太郎. 全九州山口著名薬業家名鑑 (昭和12年版). 九州薬報社調査部. 1927. p. 148
- 40) 谷岡忠二. 創立八十周年記念日本薬剤師会史. 1973. p. 53
- 41) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 13
- 42) 大分県通信. 薬学雑誌. 1900; 219: 518
- 43) 大分県通信. 薬学雑誌. 1900; 222: 841-2
- 44) 大分県. 薬学雑誌. 1901; 237: 1190
- 45) 大分県通信. 薬学雑誌. 1901; 227: 75
- 46) 大分県通信. 薬学雑誌. 1904; 268: 541-2
- 47) 会費領収. 薬剤誌. 1906; 97: 44-6
- 48) 日本薬学会会員名簿. 薬学雑誌. 1906; 297: 附録
- 49) 大分県. 薬剤誌. 1906; 101: 17-9
- 50) 大分県薬律施行細則集. 薬剤誌. 1908; 123: 36-40
- 51) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 25
- 52) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 34
- 53) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 35
- 54) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 37
- 55) 大分県薬剤師会. 大分県薬剤師会百年史. 淵野恒雄. 1998. p. 48
- 56) 薬剤誌. 1913; 178: 246
- 57) 大分県別府通信. 薬学雑誌. 1913; 360: 202-3
- 58) 大正六年十一月三十日現員日本薬剤師会会員名簿住所. 薬剤誌. 1917; 233: 附録
- 59) 会費 (雑誌代) 領収報告. 薬学雑誌. 1908; 440: 附録

要 旨

序論：明治時代の大分県において医薬分業運動を行った木下豊太郎について調査を行った。

方法：次の資料による文献調査を行った。国立国会図書館デジタルコレクション，東京薬科大学図書館所蔵史料，東京都公文書館収蔵史料，著者所有資料。

結果・考察：木下豊太郎は薬学関連イベント参加のために東京，大阪を往復し，また医薬分業運動に関して衆議院議員への陳情を行った。後半生では別府ならびに安心院において複数の病院で病院薬剤師として活動した。木下は大分県薬剤師会の理事となり，日本薬学会の機関誌の地方通信員として活動した。現在の視点からは木下は医療薬学を実践した薬剤師であった。

キーワード：木下豊太郎，明治時代，大分県，医薬分業，病院薬剤師



【川瀬 清先生 ご略歴】

1925 年 10 月 東京に生まれる
1945 年 東京薬学専門学校卒業
1945 年 東京薬学専門学校 副手 (生薬学)
1947 年 東京帝国大学医学部薬学科専科 (生薬学) 修了 (専 27 回)
1951 年 東京薬科大学助手
1962 年 東京薬科大学助教授
1975 年 東京薬科大学教授 (科学史, 薬学概論)
1991 年 東京薬科大学定年退職
1991 年 東京薬科大学名誉教授
日本薬史学会設立および日本社会薬学会創設に参画

日本薬史学会名誉会員 川瀬清先生を偲んで

宮 本 法 子^{*1,*2}

Memorial Piece for Honorary Member Professor Emeritus Kiyoshi Kawase

Noriko Miyamoto^{*1,*2}

2021 年 10 月 16 日川瀬清先生が 96 歳にてご逝去されました。日本薬史学会設立当初から学会の発展にご貢献いただいた川瀬先生に深謝申し上げるとともに、ご冥福を心よりお祈りいたします。

由紀子夫人のお話によりますと、川瀬先生の晩年は、新型コロナ感染症拡大前までは地元の合唱団に通われ、本当に楽しく豊かなものであったと感慨深い様子でした。

日本薬史学会事務局担当の頃

川瀬先生は 1985 年から、故山田光男理事と日本薬史学会の機関誌担当となられ、さらに故末廣広也理事、故高橋文理事、故山川浩司理事と共に事務局を担当されました。

四名の事務局理事として先生方は、薬史学雑誌等の発送の際には、直々に学会誌刊行センターの事務局に集まり、発送の作業を進め、郵便局まで投函に行かれるなどの徹底ぶりでした。学会の事務局として「手作り」的運営を徹底され、和気あいあいと事務作業を進めながら、薬史学会運営等、意見交換をされる姿には胸を打たれるばかりでした。

「創立 40 周年記念・諸外国を訪ねる旅」の 4 年間に渡る 4 回の海外研修の実現は、薬史学に寄せる先生方の熱い想いと結束力が結実したものに違いありません。

「日本薬史学会 60 年史—日本薬史学会の結成 60 年に思う」の中で、川瀬先生は、「本会は当初、物好きな研究者が篤志家または、同じ趣味を持った人々の集まりであるかと受け止められる向きもあったが、その後、薬害・災害及び各種健康問題などが発生する中で『安全・安心な社会』の意味が、一般に更に我々自身の中にも重要な課題として新たに位置づけられるようになった。」と記述されています。長い間、どのような誹謗中傷を受けようとも、毅然として学会活動を続けてこられた川瀬先生の心中を実際にお伺いできないことが悔やまれます。

^{*1} 日本薬史学会理事 The Japanese Society for the History of Pharmacy.

^{*2} 東京薬科大学薬学部客員教授 Visiting Professor, Tokyo University of Pharmacy and Life Sciences.

東京薬科大学薬史学教室開設

1954 年 10 月に日本薬史学会が創立されましたが、その当時、川瀬先生は、東京薬科大学の生薬学教室に所属され、同年 4 月日本薬剤師協会の第 7 回薬学大会生薬学部会において、初めて実験を伴わない研究テーマ「商品学としての生薬学」を発表し、注目されました。その後、川瀬先生は、薬学史ならびに薬学のフィロソフィーを求める薬学概論の研究室の創立に尽力され、1971 年に薬史学教室を開設し、1975 年度から、1 年生に「科学史」、3、4 年生には「薬学概論」を講義されました。

私が東京薬科大学の教員として 1973 年に赴任し、その後薬史学会に入会して以来、川瀬先生からは、薬系大学においてこそ、歴史や哲学などの一般教養科目がいかに重要であるか、ことあるごとにご教示いただきました。私が助手としての事務的な仕事に限界を感じていた時、川瀬先生は「大学人としての Akademische Freiheit（学問の自由）は、性差を超えて自由権の一種であり、真理探究のための研究や活動は、誰からも干渉や制限を受けるものではない」と終始、励ましてくださいました。

新型コロナウイルス感染症が拡大する前のことですが、川瀬先生から「学生たちと話す機会を作って欲しい」とのご依頼を受けていました。その後のコロナ禍での行動制限のため、残念ながら、先生の最後の望みを叶えて差し上げられなかったことは痛恨の極みです。川瀬先生が直接、学生たちに何を伝えたかったのか、今となっては知る由もありません。

川瀬先生は、東京薬学専門学校時代の 1945 年 8 月 6 日、薬学徒として海軍衛生学校の軍事訓練中に広島原爆投下を受け、その衝撃が忘れられないと述懐しておられました。おそらく、どのような時代にあっても、己の信じた道を勇気をもって進んで欲しい、と穏やかな中にも強い眼差しで語りかけたかったのかもしれません。

心より感謝を込めて、川瀬清先生のご冥福をお祈りいたします。

◆会 務 報 告

2022 年度日本薬史学会総会（Web 開催）

2022 年度の本学会の総会も新型コロナウイルス感染症を考慮し、Web 開催で実施することになった。

そのため、本会では4月6日に会員宛にメールまたは封書にて総会議案を発信し、議決権行使を会員各位にお願いした。そしてその回答期限を4月16日までとして、議決権行使内容を集計した。全会員211名のうち回答は113名あり、特段の質問はなくほぼすべての議案に賛成を得ていることを確認した。審議・承認された議案を以下にご報告し、新役員による2022年度がスタートすることになった。

日 時：2022 年 4 月 22 日（木）14：00～15：10

回答者：113 名（106 名 および ハガキ 7 名、回 答 率：53.55%）

通知会員数 211 名（メール 193 名・ハガキ 18 名）。

出席者：森本和滋、折原 裕、河村典久、小清水敏昌、齋藤充生、榊原統子、但野恭一、辰野美紀、船山信次、御影雅幸、三澤美和、村岡 修、横山亮一（13 名）

会則に則り議長に森本和滋会長を選出。進行役の小清水敏昌総務委員長から議決権行使書の集計結果の説明があった。回答した113名のうち2名から第6号議案および第7号議案に「否」の意見があった。名誉会員規程案に対して、現在は少子高齢化社会なので10年以上の会員歴では短いので30年位にしたらどうかとの意見であった。それ以外には意見はなく、ほぼ全員から賛成が得られたと報告された。本総会の開催が認められた。審議に入る前に2021年度に逝去した川瀬 清名誉会員、山田光男名誉会員に黙祷が捧げられた。そして議長から議事録署名人に河村典久と但野恭一の両氏が指名され、総会の議事に入った。

1. 第1号議案 2021 年度事業報告の件

小清水総務委員長から説明があり、以下の報告が承認された。

- 1) 総会 4月22日（木）14：00（Zoom による Web 会議）
- 2) 公開講演会 4月17日（土）14：30（Zoom による Web 会合）
- 3) 柴田フォーラム（コロナ禍のため中止）
- 4) 2021 年会 10月23日（土）Zoom による Web 開催
年会長：松崎桂一（日本大学薬学部）

- 5) 六史学会（医史学会の都合により中止）
- 6) 支部活動（中部・関西：いずれもコロナ禍のため中止）
- 7) 薬史学会誌の発行

第56巻1号および2号

区分	総説	原著	研究ノート	資料	記事	追悼文	総会講演	他
報数	2	4	3	1	1	1	2	2

8) 薬史レターの発行

第87号：2021 年 8 月 25 日 第88号：2022 年 3 月 2 日

9) 教科書発行（継続中）

10) 薬学会委嘱の年表作成（ファルマシア誌 Vol. 58 No. 4 に掲載）

11) 会員名簿の発行（12 月に 2021 年版として発行し全会員へ配布）

12) 理事・評議員会開催（10 月年会時）

13) 常任理事会開催

- ① 2021/5/11 ② 7/24（メール審査） ③ 8/23
④ 11/30 ⑤ 2022/2/9 ⑥ 3/8 ⑦ 3/23

14) 会員動向 2021 年度末 全会員数 244 名 名誉会員 5 名、一般会員数 209 名、学生会員 5 名、 賛助会員 10 名、団体会員 14 名外国会員 1 名

15) （一財）学会誌刊行センターとの業務内容の見直し 新たな業務契約を5月に締結した。

16) 他学会（化学史学会）からの依頼

本学会員へ特別に案内（テーマ：長井長義）があり、8 月に配信した。

2. 第2号議案 2021 年度決算報告の件

横山財務・会員管理委員長から表1および表2を基に説明があり、三澤美和監事により財務処理および決算案は適正・妥当であることの報告があり、承認された。

3. 第3号議案 2022 年度役員および常置委員会委員の選出の件

小清水総務委員長から、表3および表4に基づき説明があり、いずれも承認された。任期は2022 年 4 月 1 日から2024 年 3 月 31 日までである。

4. 第4号議案 2022 年度の主な事業計画の件

小清水総務委員長から表5に基づき説明があり、いずれも承認された。

・支部活動：関西、中部ともに講演会を予定

・薬史学雑誌の刊行

発行巻数：第58巻第1号、第2号

・薬史レターの発行

発行号：第89号、第90号

表 1 2021 年度 決算

(2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日)

一般会計	(単位 円)			
収入の部	2021年度予算	2021年度実績	差	額
賛助会費	300,000	300,000	0	
一般・団体会費	1,631,000	1,617,000	△14,000	
学生会費	10,000	8,000	△2,000	
外国会費	7,000	14,000	7,000	
投稿料	895,000	767,690	△127,310	
広告料	120,000	120,000	0	
事業収入	100,000	102,451	2,451	
寄付	0	430,000	430,000	
雑収入	0	0	0	
利息	0	18	18	
当期収入合計	3,063,000	3,359,159	296,159	
支出の部	2021年度予算	2021年度実績	差	額
機関誌紙発行費	2,533,000	1,842,662	△690,338	
編集事務費	206,000	178,031	△27,969	
製作印刷費	2,240,000	1,578,631	△661,369	
発送費	87,000	86,000	△1,000	
一般事業費	612,000	368,798	△243,202	
総会・公開講演会運営費	72,000	67,714	△4,286	
年会開催支援費	80,000	80,000	0	
柴田フォーラム開催費	80,000	0	△80,000	
国際学術交流費	45,000	42,738	△2,262	
国内学術交流費	0	0	0	
支部活動支援費	0	0	0	
ホームページ関連費	55,000	66,000	11,000	
薬学会年表作成	0	0	0	
教科書作成実行委員会	20,000	0	△20,000	
70 周年記念事業	0	0	0	
学会名簿作成	250,000	112,346	△137,654	
予備費	10,000	0	△10,000	
管理・運営費	343,000	312,059	△30,941	
事務委託費	220,000	191,237	△28,763	
理事・評議員会運営費	0	0	0	
通信費	41,000	45,510	4,510	
事務用品費	30,000	31,864	1,864	
入送金手数料	42,000	43,448	1,448	
雑費	10,000	0	△10,000	
当期支出合計	3,488,000	2,523,519	△964,481	
当期収支差額	△425,000	835,640	1,260,640	
前年度繰越額	2,080,269	2,080,269	0	
次年度繰越額	1,655,269	2,915,909	1,260,640	

2021 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
手続は正確かつ適正妥当であることを認めます。

2022 年 4 月 5 日 三澤美和 ㊞

表 2 2021 年度 決算

(2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日)

60 周年募金特別会計	(単位 円)			
収入の部	2021年度予算	2021年度実績	差	額
60 周年記念募金収入	0	0	0	
当期収入合計	0	0	0	
支出の部	2021年度予算	2021年度実績	差	額
当期支出合計	0	0	0	
当期収支差額	0	0	0	
前年度繰越額	1,777,000	1,777,000	0	
次年度繰越額	1,777,000	1,777,000	0	

2021 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
手続は正確かつ適正妥当であることを認めます。

2022 年 4 月 5 日 三澤美和 ㊞

・薬史学教科書の発行

本年前半には発行の予定

・本会創立 70 周年記念事業

継続して行う。新たな事業として、会員の年齢分布を
調べ学会運営のためなどに活用する。学会賞および奨
励賞について委員会を立ち上げ候補者の公募・選考を
行う。

5. 第 5 号議案 2022 年度予算案の件

横山財務・会員管理委員長から表 6 および表 7 に基づき
説明があり、異論なく承認された。

6. 第 6 号議案 名誉会員規程の件

総務委員長から説明があった。議決権行使の回答に 10
年の会員歴は短いとのコメントがあったが、一般的には通
常の学会ではこの年数であり、本学会は薬学会のように学
生時代から入会しているものと異なるので、この原案で良
いのではないかと意見があった。これらの意見に異論が
なく承認された。森本会長から本会に有功会員制度の必要
性についての検討を村岡常任理事に依頼していると発言が
あった。

7. 第 7 号議案 寄付金取扱規約の件

横山財務・会員管理委員長から説明があり、承認された。

8. 第 8 号議案 日本薬史学会年会運営規約の件

小清水総務委員長から日本薬史学会年会運営規約案につ
いて説明があり、承認された。

以上で、提案された 8 つの議案はすべて承認され、議事
が終了した。ここで、小清水総務委員長が進行役で、以下
のセレモニーが行われた。

表 3 日本薬史学会組織（2022 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日）

常任理事会 会 長 森本和滋 副会長 船山信次* 常任理事 伊藤美千穂 河村典久 齋藤充生 但野恭一 船山信次 松崎桂一* 宮崎生子* 村岡 修* 横山亮一 監 事 折原 裕*				[委員長]		[委 員]	
				総務委員会		松崎桂一*	荒井裕美子, 榊原統子, 安土昌一郎
				財務・会員管理委員会		横山亮一	荒井裕美子, 吉野敬子
				編集委員会		齋藤充生	赤木佳寿子, 小林 哲, 武立啓子
				企画委員会		宮崎生子*	高浦佳代子*, 宮本法子, 御影雅幸
				柴田フォーラム委員会		船山信次	江戸清人 (副委員長)*, 三田智文*, 塩原仁子, 鳥越泰義, 野尻佳与子
				広報委員会		伊藤美千穂	五位野政彦, 近藤晃司, 夏目葉子, 日向昌司
				国際委員会		但野恭一	孫 一善, 辰野美紀, 宮崎啓一, 森本和滋, Julia YONGUE
理 事 会 評議員会				[支部長]		[事務局長]	
				[北海道支部]			
		中部支部		河村典久	飯田耕太郎		
		関西支部		村岡 修	宮崎啓一		

*2022年4月1日新任

*2022 年 4 月 1 日新任

表 4 日本薬史学会 役員（2022 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日）

人数

1	会 長	森本和滋				
1	副 会 長	船山信次*				
5	名誉会員	奥田 潤	津谷喜一郎	西川 隆	松本和男	三澤美和
9	常任理事	伊藤美千穂	河村典久	齋藤充生	但野恭一	松崎桂一*
		船山信次	宮崎生子*	村岡 修*	横山亮一	
22	理 事	相見則郎	荒井裕美子	荒木二夫	石田純郎	江戸清人*
		遠藤次郎	五位野政彦	小清水敏昌*	小曾戸 洋	笹栗俊之
		三田智文	指田 豊	塩原仁子	鈴木達彦	辰野美紀
		播磨章一	御影雅幸*	宮崎啓一	宮本法子	森田 宏
		柳澤波香	Julia YONGUE			
1	監 事	折原 裕*				
45	評 議 員	赤木佳寿子	天野 宏	飯田耕太郎	飯野洋一*	稲垣裕美
		奥井登美子	小原正明	川崎元士	儀我久美子	桐原正之
		串田一樹	小林 哲	小松かつ子	近藤晃司	榊原統子
		佐々木陽平	清水真知	正山征洋	砂金信義	孫 一善
		高浦佳代子*	高橋京子	高橋洋一*	詫間浩樹	竹原 潤
		鳥越泰義	夏目葉子	成田研一	西谷篤彦	野尻佳与子
		野々垣常正	日向昌司	福島紀子	武立啓子	船越清輔
		前田光子	牧 純	牧野利明	水野瑞夫	宮本義夫
		八木澤守正	安土昌一郎	吉岡龍藏	渡辺謹三	吉野敬子

*2022 年 4 月 1 日新任

網掛：伊藤美千穂広報委員長は仕事上の都合により本学会の役員を退任された。

表 5 2022 年度 事業計画

	日時・会場	内 容
総 会	2022 年 4 月 22 日（金） 14：00 から	Web による会議
公開講演会	2022 年 4 月 16 日（土） 14：30～16：40 Web による講演会	①水上 元（前 高知県立牧野植物園長） 「牧野富太郎と高知県立牧野植物園」 座長：御影雅幸 ②高野文英（日本薬科大学） 「硝石製造土における土壌バクテリアの分布と硝酸イオン濃度に関する研究」 座長：森本和滋
柴田フォーラム	2022 年 11 月 19 日（土） 東京大学薬学部 10F 大会議室	演題：2 題予定 懇親会開催予定
2022 年会	2022 年 11 月 5 日（土） 東北大学・薬学棟 江戸清人年会長	特別講演Ⅰ：山田 英（アンジェス株式会社 代表取締役社長）『我が国のベンチャービジネス，医薬品を例に，現在と将来』 特別講演Ⅱ【市民公開講座】：田中英道（日本国史学会理事長・東北大学名誉教授・文学部）『日本史が変わってきている—古代史のエビデンスが蓄積』 一般講演（口頭，ポスター），懇親会予定，11/6 薬史ツアー予定
六史学会	2022 年 12 月 17 日（土） 順天堂大学	未定

寄付金協力への感謝状の贈呈：辰野美紀理事

森本会長がその実績を紹介し，承認された寄付金取扱規約の第 5 項に則り感謝状を贈呈した。

退任の挨拶：三澤美和名誉会員

森本会長が，三澤先生は会長代行から副会長，総務委員

長など重要な役目を果たされ，今回で監事を降り役員を終えられるとその業績を紹介した。

閉会の辞を折原副会長が行い，2022 年の総会は 15：10 に終了した。

表 6 2022 年度 予算

(2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日)

一般会計	(単位 円)		
収入の部	2021年度決算	2022年度予算	差 額
賛助会費	300,000	300,000	0
一般会費	1,617,000	1,582,000	△35,000
学生会費	8,000	10,000	2,000
外国会費	14,000	7,000	△7,000
投稿料	767,690	800,000	32,310
広告料	120,000	120,000	0
事業収入	102,451	296,880	194,429
寄付	430,000	0	△430,000
雑収入	0	0	0
利息	18	0	△18
当期収入合計	3,359,159	3,115,880	△243,279
支出の部	2021年度決算	2022年度予算	差 額
機関誌紙発行費	1,842,662	2,447,000	604,338
編集事務費	178,031	200,000	21,969
製作印刷費	1,578,631	2,160,000	581,369
発送費	86,000	87,000	1,000
一般事業費	368,798	843,280	474,482
総会・公開講演会運営費	67,714	70,000	2,286
年会開催支援費	80,000	80,000	0
柴田フォーラム開催費	0	80,000	80,000
国際学術交流費	42,738	45,000	2,262
国内学術交流費	0	0	0
支部活動支援費	0	60,000	60,000
ホームページ関連費	66,000	280,000	214,000
薬学会年表作成	0	188,280	188,280
教科書作成実行委員会	0	20,000	20,000
70 周年記念事業	0	10,000	10,000
学会名簿作成	112,346	0	△112,346
予備費	0	10,000	10,000
管理・運営費	312,059	283,000	△29,059
事務委託費	191,237	160,000	△31,237
理事・評議員会運営費	0	0	0
通信費	45,510	41,000	△4,510
事務用品費	31,864	30,000	△1,864
入送金手数料	43,448	42,000	△1,448
雑費	0	10,000	10,000
当期支出合計	2,523,519	3,573,280	1,049,761
当期収支差額	835,640	△457,400	△1,293,040
前年度繰越額	2,080,269	2,915,909	835,640
次年度繰越額	2,915,909	2,458,509	△457,400

表 7 2022 年度 予算

(2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日)

60 周年募金特別会計	(単位 円)		
収入の部	2021年度決算	2022年度予算	差 額
60 周年記念募金収入	0	0	0
当期収入合計	0	0	0
支出の部	2021年度決算	2022年度予算	差 額
当期支出合計	0	0	0
当期収支差額	0	0	0
前年度繰越額	1,777,000	1,777,000	0
次年度繰越額	1,777,000	1,777,000	0

薬史学雑誌投稿規定

(2019 年 4 月改訂)

1. **投稿者の資格**：原則として筆頭著者は本会会員であること。会員外の場合は、編集委員会の承認を経て掲載することがある。
2. **著作権**：
 - (1) 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。
 - (2) 本著者は、当該本著作物が創作した本著作物を利用する場合（第三者に利用を許諾する場合を含む.），その利用目的等を記載した書面により本学会に申請し、その許諾を得るものとする。
 - (3) 本学会は、当該本著作物の利用が、学会の目的または活動の趣旨に反しない限り、前項に定める本著者からの申請を許諾する。
 - (4) (2) の規定にかかわらず、本著者は、本著者個人または本著者が所属する法人若しくは団体のウェブサイトにおいて、自ら創作した本著作物を掲載する場合（機関リポジトリへの保存および公開を含む.）その他著作権法により許容された利用を行う場合には、本学会の許諾を得ることなく本著作物を利用できるものとする。
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で、個人情報の保護に配慮されたものとする。ただし他の雑誌など（国内・国外を問わない）に発表したもの、または投稿中のものは受け付けない。
 - a. **原著**：著者が医薬の歴史に関して新知見を得たもの、医薬に関係した人、所、事跡等に関する論考等で和文、英文のいずれでもよい。原則として図版を含む刷り上がり 6 ページ（英文も 6 ページ）を基準とする。
 - b. **総説**：原則として編集委員会から執筆を依頼する。一般会員各位からの寄稿を歓迎するがその際はあらかじめ事務局に連絡すること。刷り上がり 6 ページを基準とする。
 - c. **研究ノート**：原著にくらべ簡単なもので、断片的あるいは未完の研究報告でもよい。和文・英文いずれでもよい。図版を含む刷り上がり 4 ページを基準とする。
 - d. **資料**：医薬に関する資料、関係外国文献の翻訳などで和文、英文のいずれでもよい。原則として図版を含む刷り上がり 6 ページ（英文も 6 ページ）を基準とする。
 - e. **記事**：見学、紀行、内外ニュースなど会員の寄稿を歓迎する。刷り上がり 2 ページを基準とする。
4. **原稿の作成**：
 - a. **和文原稿**：和文原稿は、ワードプロセッサ（A4, 12 ポイント, 横書 35 字×30 行）または 400 字詰原稿用紙によるものとする。平かな混じり横書きとし、かなづかいは現代かなづかいを用い、MS 明朝体または楷書体を使用する。JIS 第 2 水準までの漢字以外の文字については、別途、著者に相談して処理する。
 - b. **英文原稿**：英文原稿は、A4 版の用紙を用い、原則として、1 行約 65 字、1 頁に 25 行、ダブルスペース（1 行おき）で印刷すること。英文原稿は、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。
 - c. **原稿の体裁**：すべての原稿には、和文で連絡著者名と連絡先の住所、電話番号、FAX 番号、E-mail アドレスおよび別冊請求先を記載したカバーレターを添付すること。また特別掲載を希望する場合はその旨を朱記すること。

原稿には通しページを付し、その第1ページには、論文表題、著者名、所属、所在地を和文および英文併記で記載する。雑録を除く原稿の第2ページには、簡潔な英文要旨（250語程度）およびその対訳の和文要旨（300字程度）ならびにタイトル・要旨から選択した5語以内のキーワードを和文・英文で作成し記載すること。なお要旨には、目的、方法、結果、結論の順に区分し各項目をもれなく記載すること。

第3ページ以後は本文とし、原則として、緒論、方法、結果、考察、結論、謝辞、利益相反、文献の順に記すこと。

- d. **利益相反**：本文の最後、文献の前に見出しを付けて、著者全員の原稿内容に関する利益相反（conflict of interest：COI）の情報を開示すること。COIがある場合にはその内容を記すこと。無い場合には「開示すべき利益相反はない」と記す。
- e. **参考文献**：基本として、医学雑誌編集者国際委員会（ICMJE）勧告（<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>）のスタイル（Vancouver style）に準拠する（2017年12月改訂版和訳はhttps://www.honyakucenter.jp/usefulinfo/pdf/ICMJE_Recommendations_2017.pdfより入手可能）。本文中に参考とした文献などは、引用順に通し番号を付し、論文末尾に次の要領で一覧にして表示すること。著者名が6名を超える場合は、筆頭6名を記し、あとは「, 他」又は「, et al.」と記載する。
- (1) **雑誌の例示**：著者名、題名、雑誌名、年次、巻（号）・ページの順に記す。なおページ数は始まりと終わりを示すが、最終ページは最初ページ数と重複しない数字のみを示す。電子雑誌などで、ページのない場合は、記事番号などを記述する。雑誌名の略名は、Index Medicusに準ずる。
- 1) 寺岡章雄, 津谷喜一郎. 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. 薬史学雑誌. 2012; 47(1): 67-89
 - 2) Podolsky SH, Greene JA. A historical perspective of pharmaceutical promotion and physician education. *JAMA*. 2008; 300 (7): 831-3. doi: 10.1001/jama.300.7.831.
 - 3) Okuda J, Noro Y, Ito S. Les pots de médicament de Yakushi Bouddha (Bouddha de la Guérison) au Japon. *Revue d'Histoire de la Pharmacie*. 2005; LIII(No. 345): 7-32
- (2) **単行本の例示**：著者名、題名、(編者名)、書名、(外国のみ) 発行地、発行所、年次、該当ページを記す。
- 1) 西川 隆. くすりの社会誌：人物と時事で読む33誌. 薬事日報社, 2010. p. 119-27
 - 2) 奥田 潤. くすりの歴史：日本の薬学；薬師如来像とその薬壺への祈り. In: 湯之上 隆, 久木田直江 (編). くすりの小箱. 南山堂, 2011. p. 2-27; p. 30-41; p. 144-56
 - 3) Harrison BR. Risks of handling cytotoxic drugs. In: *The Chemotherapy Source Book*. 3rd ed. New York: Lippincott Williams & Wilkins, 2001. p. 566-80
- (3) **電子図書の例示**：著者名、ウェブページの題名、ウェブサイトの名称、更新日付け、(媒体表示) 入手先、アクセス日。ブログの場合はブログ名と更新日付けを入れることが望ましい。
- 1) Belar C. Models and concepts. In: Lewelyn S, Kennedy P, editors. *Handbook clinical health psychology*. New Jersey: Wiley Inter Science, 2004. p. 7-19
<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/summary/109870615/SUMMARY>. doi: 10.1002/0470013389.ch2 (accessed 10 Oct 2005)
- (4) **「新聞」、「ホームページ」の例示**：発行日・アクセス日を記載する。
- 1) 川瀬 清. 日本薬史学会創立50年に思う—その歴史・創立当初と薬史学—. 薬事日報,

2010.7.5. p. 10-1

2) 厚生労働省. 治験ホームページ. <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/chiken/index.html> (accessed 10 Oct 2012)

5. 原稿の送り先：

a. e-mail による投稿：下記に送る.

e-mail : yaku-shi@capj.or.jp

本文は Word ファイル, 表は Word ファイルまたは Excel ファイル, 図・写真は JPG ファイルにて作成すること.

b. 郵送による投稿：本原稿 1 部, コピー 2 部を下記宛に書留で送ること.

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

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. なお, 原稿を収載した CD-R や USB スティックを添付することが望ましい.

6. 原稿の採否：投稿にあたって著者は原稿の区分を指定できるが, 最終的な採否および区分は, 編集委員会が決定する. 採用が決定された原稿の決定日を受理日とする. 原著, 総説, 研究ノートについては, 編集委員会が複数の審査者に査読を依頼する. すべての原稿について, 修正を求めることがある. 修正を必要とする原稿の再提出が, 通知を受けてから 3 か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. 正誤訂正：著者校正を 1 回行う. 著者校正は印刷上の誤植を訂正するに留め, 原稿の改変や, その他の組み替えは認めない. 論文出版後著者が誤植を発見したときは, 発行 1 か月以内に通知されたい.

8. 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.

9. 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, 原著かその他(総説・研究ノート・資料・記事など)のいずれか

(2)原稿の刷り上がりの長さが基準以内か, それを超えているか

(3)e-mail 添付の Word ファイル, または CD-R や USB スティックなどの電子媒体の添付があるか否か

(4)請求金額の基準 (1 ページ当たりの単価 電子媒体あり) 例示

(5)図表などの写真製版料, 手書き原稿の入力料, 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.

1 ページ当たりの単価 (円)

論文の種類	刷上がりページ	電子媒体あり	
		(和文)	(英文)
原著	6 ページまで	3,000	3,500
	超過分	10,000	10,000
その他	6 ページまで	1,500	2,000
	超過分	10,000	10,000

10. **発行期日**：原則として年2回、6月30日と12月30日を発行日とする。発行日の時点で未掲載の投稿原稿が滞積している場合は、掲載を次号に回す、あるいはその中間の時期に1回限り増刊発行することがある。

11. **本規定は、2019年4月より実施する。**

第1版	10 (1)	1975.4
第2版	23 (1)	1985.4
第3版	25 (1)	1990.4
第4版	26 (1)	1991.4
第5版	30 (1)	1995.4
第6版	38 (1)	2003.4
第7版	49 (2)	2014.12
第8版	51 (1)	2016.6
第9版	53 (2)	2018.12
第10版	54 (1)	2019.4

村井ユリ子, 磯部雄司

査読者 (敬称略)

薬史学雑誌 57 巻 1 号

河村典久, 小林 哲, 友原啓介, 成田研一, 西川 隆, 武立啓子

編集後記

編集委員会では, 今年 4 月の改選でこれまで長きにわたり委員を務められた荒木二夫委員が退任されることとなりました. 本学会理事として引き続き学会にご貢献いただくこととなりますが, 薬学史事典他, バンコマイシンの新薬開発小史の執筆などでも多大な貢献をいただきましたことをこの場を借りてお礼申し上げます.

また, 本号より, 英語読者にも分かりやすいよう, 抄録, キーワードなどで英文表記を含む原稿については, 英語部分を 1 ページ目にまとめるよう, 構成を見直すこととしました. J-STAGE では英語画面だけで論文検索が可能になっていますが, これで和文論文であっても, 英語読者に概要をつかみやすくなったのではないかと思います.

引き続きコロナ禍で, 昨年の年会, 今年の総会講演がオンライン開催となりましたので, やや変則的ですが, 今回は, 森本会長による年会の基調講演と, 総会講演 2 題 (波乱万丈な人生・独特な描画法の原色牧野植物大図鑑・同和漢薬大図鑑などでおなじみの牧野富太郎および牧野植物園の紹介と, 本誌でも何度か原著等で報告されている我が国独自の硝石製造法への科学的アプローチに関する体系的報

告) を同じ号で掲載することとなりました. 図表等も可能な限り収載しておりますので, 参加された方の復習はもとより, 年会や総会講演にご参加いただけなかった皆様も, 雰囲気を味わっていただければ幸いです.

また, シリーズの日本の有機化学研究史の総説も 20 世紀の薬学研究者まで進みました. 同時代を過ごされた読者も多いと思われますので, お知り合いを探す楽しみもあるかと思います. 内容についてご存じのこと, コメント等がありましたら, 対話の場としての薬史レターへのご寄稿もお待ちしております.

本号ではその他, 各国薬局方のホップに関する原著 1 件, 薬師如来の新知見と明治期の大分の医薬分業の研究ノート 計 2 件を掲載することができました. また, 名誉会員の川瀬清先生の追悼文も近影とともにご寄稿いただきました.

総会講演とは別日程で実施した総会もオンライン開催となりました. 議事概要は青色ページをご覧ください. 退任, 新任役員等のご挨拶は 9 月の薬史レターに掲載予定です.

(齋藤充生)

所属先, 住所, アドレスなどの変更が生じた場合には学会事務局へ必ずご連絡ください.

日本薬史学会編集委員会

委員長: 齋藤充生

委員: 赤木佳寿子, 荒木二夫, 小林 哲, 武立啓子

令和 4 年 (2022) 6 月 25 日 印刷 令和 4 年 6 月 30 日 発行

編 集 人: 日本薬史学会 齋 藤 充 生

発 行 人: 日本薬史学会 森 本 和 滋

製作・学会事務局: 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

TEL: 03-3817-5821 FAX: 03-3817-5830

URL: //yakushi.umin.jp/ E-mail: yaku-shi@capj.or.jp

印 刷 所: 東京都荒川区西尾久 7-12-16 株式会社ソウブン・ドットコム

日本薬史学会 賛助会員

株式会社アスカコーポレーション

エーザイ株式会社

田辺三菱製薬株式会社

株式会社ツムラ

株式会社常磐植物化学研究所

長岡実業株式会社

長野県製薬株式会社

株式会社ナールスコーポレーション

一般財団法人日本医薬情報センター

富士フイルム和光純薬株式会社



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は「田代売薬」の歴史と文化の伝承を目的として平成7(1995)年に久光製薬株式会社の創業145周年事業の一環として設立されました。現在は公益財団法人中富記念財団の運営により企画展や体験教室を開催、地域の生涯学習の場として役立てられるよう活動しています。館内には平成26(2016)年に佐賀県重要有形民俗文化財の指定を受けた田代売薬に関する製薬・行商資料をはじめ、約100種類の生薬見本、19世紀末のイギリスの調剤薬局(移設)など、国内外の医学・薬学に関する資料を展示しています。

また、併設の薬木薬草園は広さ約2,600平方メートル、約350種類の薬用植物を育てています。

〒841-0004 佐賀県鳥栖市神辺町288番地1

TEL 0942(84)3334 FAX 0942(84)3177

[開館時間] 10:00 ~ 17:00 (最終入館は16:30)

[休館日] 月曜日 ※祝日の場合開館 翌火曜日休館

年末年始・そのほか臨時休館あり

入館料

大人 300円(200円)

高大生 200円(100円)

小中生 100円(50円)

※()は団体および割引料金

企画展・イベントなど
最新情報はここから



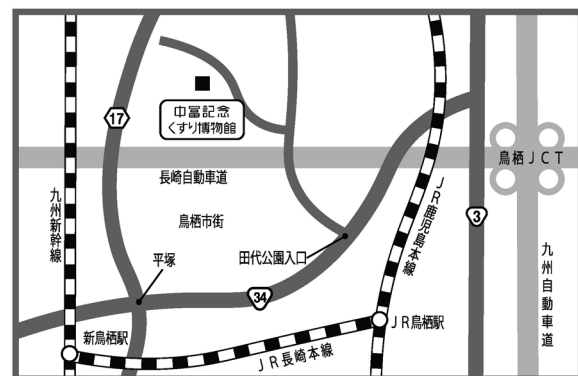
オフィシャルサイト



Instagram



LINE@



[公共交通機関]

- JR 鳥栖駅からタクシーで10分
- 九州新幹線 新鳥栖駅からタクシーで15分
- [車]
- 九州自動車道 鳥栖インターから5分



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)川島工園内