

研究ノート 日本の戦時ペニシリン開発研究にみる「技術と文化」の相互性：複合的な「出来事」としてのペニシリンものづくり

著者	小松 明子
雑誌名	国際日本研究
巻	10
ページ	203-220
発行年	2018-02
URL	http://doi.org/10.15068/00151660

研究ノート

日本の戦時ペニシリン開発研究にみる「技術と文化」の相互性 —複合的な「出来事」としてのペニシリンものづくり—

Technology and Culture in the Case of the Development of Penicillin in Japan during World War II

Penicillin Development as a Plural Phenomenon

小松 明子 (Akiko KOMATSU)

筑波大学人文社会科学研究科 博士後期課程

日本でも第二次世界大戦中に抗生物質ペニシリンの開発研究が行われた。戦況不利になる中で研究資材が不足し、開発が先行している英米が交戦国であるために学術先端情報の入手も困難な状況にあったが研究開始の約9カ月後にはペニシリンの精製を得た。工場における大量生産試験開始以後は本土空襲が激化し、初期段階で終戦を迎える。

本稿の研究目的は、天然物であるアオカビが産生する抗生物質を医薬品として安定供給する開発研究が未知の分野であったにも拘わらず、短期間で開発研究初期段階に到達し得た要因を「技術と文化」の相互性に関連付けて探ることである。

研究ノートでは研究方法の特徴を報告する。戦火を免れて保存されていた一次史料と開発研究に従事した新田和男氏のオーラルヒストリーを用いて開発研究の過程を再現し、科学研究行政の視点による分析につなげる。非公開の一次史料は、科学動員主担当である陸軍軍医学校研究部編集の『年鑑』や科学研究行政の主務者である稲垣克彦陸軍軍医少佐による『研究部 業務日誌』を含む。新田和男氏は研究の中核となった伝染病研究所第7研究室で有効菌株の探索・培養・精製・抽出に従事し戦後は抗生物質および抗癌抗生物質の研究者となっている。

官僚制の中の技術将校(陸軍軍医学校 稲垣少佐)と基礎医学(微生物学)・臨床医学・コロイド化学・統計学および推計学の学者である4人のブレン(梅沢浜夫・鳥居敏雄・佐藤弘一・増山元三郎)が発揮した学際的研究支援のリーダーシップを「技術と文化」の相互性として読み解けると考えている。

Japan carried out research and development (R & D) of penicillin, the antibacterial agent, during World War II. Yet research materials for penicillin's R & D gradually became insufficient due to adverse tactical situations. Advanced academic research information was difficult to obtain because Britain and the U.S., who were at the forefront in penicillin R & D, became belligerent. However, about nine months after starting the initial R & D, pure penicillin was obtained. Although mass production of penicillin commenced, the aerial attacks on Japan's mainland intensified, and the war came to an end for Japan.

The purpose of this research note is to discuss the relationship between technology and culture in the case of the development of penicillin. In particular, Japanese researchers strove to achieve a supply of penicillin, the natural blue-molded antibacterial agent, as a pharmaceutical agent.

For the purpose of re-staging the process of R & D leading to the analysis of the R & D of penicillin from the viewpoint of collaboration among science-research-government in Japan at that time, this research note examines this unique research approach using primary documents concerning the R & D of penicillin. These

valuable documents have escaped the war and are mainly heretofore unavailable primary historical sources, including an oral history provided by Kazuo Nitta.

These primary historical sources include an *Annual* which was compiled by the research department of the Academy of Medicine Army that was involved in science mobilization, as well as the business diary of the research department which has been described by Katsuhiko Inagaki, who, at the time, was a major in the Academy of Medicine Army and a leader in the science-research-government collaboration. Analysis of the leadership of the interdisciplinary research support by Katsuhiko Inagaki described above and also the existence of four mentors—Hamao Umezawa, Toshio Torii, Kōichi Sato and Genzaburo Masuyama—contribute to clarifying the relationships between technology culture.

キーワード：ペニシリン、科学動員、科学研究行政、陸軍軍医学校、技術と文化

Keywords: Penicillin, Science mobilization, Science-research-government, the Academy of Medicine Army, Technology and culture,

はじめに

1928年(学会誌発表は1929年)¹にフレミングが青カビから発見した抗菌物質ペニシリンは、病原菌の増殖を顕著に抑制したが極めて不安定であった。臨床応用研究に取り組んだ英国フローリーらが0.1mgのペニシリンを生成・抽出するまでに3年を要した。戦傷者の治療薬として安定供給できる製剤の大量生産開発の場は1941年アメリカに移され、1942年には戦時特別研究として米英の国家機密指定となり、1943年アメリカで大量生産方式が確立した。戦前まで死亡率第一位を占めていた感染症の治療薬・抗生物質ペニシリン製剤の誕生である。

日本のペニシリン開発研究は陸軍軍医学校研究部を主担当として1944年1月27日に戦時科学動員テーマの認可を受け、研究班始動の9カ月後には「碧素(ペニシリン)1号」の精製を得た。

本稿では、研究資材の確保も先端科学情報の入手も日を追って困難になる中で、開発研究の初期目標に到達し得た要因を探る視点をペニシリン開発研究の主務者である陸軍軍医学校の稲垣克彦陸軍軍医少佐と4人のブレーンがとった研究企画と支援の手法に定める。有機的な研究者組織の構築と研究成果と課題を議論する委員会(ペニシリン委員会)の運営や実験および工場での開発試行を進捗させる為に必要なヒトやモノを新たに配分する手法に注目する。複雑な問題となっている「出来事」の事象ではその中から解決の糸口を見出し、一方、多様に存在している「出来事」を目的達成のために活かして使うペニシリン開発における科学研究行政のあり方に分析の視座をおく。

その理由は開発研究の主務者である陸軍軍医学校の稲垣克彦軍医少佐が寄託した全一次史料の閲覧を許可されたからである。一次史料を通して、史料を寄託した稲垣克彦陸軍軍医少佐の考えと行動の再構築が可能だからである。開発研究の中核研究室となった伝染病研究所第七研究室で実験に従事し、後に抗生物質の研究者となった新田和男氏のインタビューを許可されたことも本稿での分析の助けとなる。

これらの分析を通して、日本が近代国民国家として歩みを始めて70年余り後である1943年末から1945年におけるペニシリン開発研究という「出来事」の中から、「技術と文化」が相互に影響しあい、ひいては後の社会のあり方への提言となるまで見いだせれば幸いである。

なお、一次史料を基にして著者が作成した戦時ペニシリン開発研究の過程を年表【付録1】として、また、新田和男氏へのインタビュー(オーラルヒストリー)を【付録2】として、研究ノートの最後に添付した。

1. 「科学研究行政の理念」の堅持と実行 (文化に資する学問と技術の進捗をめざす)

ペニシリン開発研究の全期間を通じて、科学動員を主務する陸軍軍医学校研究部の稲垣克彦陸軍軍医少佐の行動記録からは、ゆるぎない信念をもって生起する問題に立ち向かい克服して往く様子を読み取ることができる。本人は「後日ニ備エント」して編纂した「年鑑」²に「科学行政の理念」や「新興国理念五カ条」として明示している。稲垣は日本において学術の進歩が進まぬ理由を「平安朝以来連綿ト

¹ Fleming, A. (1929). On the antibacterial action of culture of a *Penicillium*, with special reference to their use in the isolation of *B. Influenzae*, *Brit. Jour. Expt. Path.* 10: 226-236.

² 陸軍軍医学校研究部編集『陸軍軍医学校研究部 年鑑』(自昭和18年12月 至昭和19年12月)1945年2月。

シテ来タ」日本人の心情にあるとみている。

「従来日本ニ於ケル學術ノ進歩ガ遅々トシテ常ニ歐米諸国ノ驥尾ニシテ甘ンジテイナケレバナラナカッタ所以ハ、実ニ平安朝時代以来連綿トシテ続イテ来タ所ノ、学問ヲ衆目カラ覆ヒ、極ク少部分ノ者ノミガソレヲ享受スルコトニヨッテソノ神聖ト尊嚴ヲタモトウトシタ心情ガ、全ク抜ケ切ラズ、誤ツテハ学問ヲ自己ノ所有物ト看做シ、ソノ公表ヲ以テ己ノ損失ト考ヘルガ如キ、眞理ノ何タルカラ解セザル学者ノ氾濫ニヨルモノデアルト考ヘル」³

このように観ている当時の日本において科学研究の目標を達成するために、稲垣は確固たる理念「新興国理念 五か条」を掲げて柱とした。

「當研究所ハ開設以来常ニ国家興隆ノ原動力ノ毅然タル基礎ヲ確立スベク努力シ来ツテ居ルノデアリ、総力戦ノ實ヲ挙ゲテ国難ヲ打開セントスル意図ノ下ニ常ニ眼ヲ汎ク国内及ビ国外ノ情勢ニムケテソレヲ情報ヲ蒐集シ、学会ノ新鋭ナル学者ヲ動員シテ来タ。然モ要ハ国ヲ興スノ一語ニ蓋キルノデアッテ コノ偉大ナル理想ヲ実現セントスル意図コソコノ研究部ノ生命ニ外ナラナイノデアル」³

また、理念を掲げて目的を完遂するためのモットーとして、研究・企画・金融・世界政策・教学の五項目をあげている。

本稿では彼らの「企画」手法に注目しているが、開発研究の初期目標を達成した時点で編纂した「年鑑」結語の「企画」の項で稲垣は次の様に述べている。

「當研究所ノ業績ノウチ最モ顕著ナルモノハ、従来日本国内に割拠シテキタ研究機関ヲ汎ク涉獵シテ、ソレヲ相互ノ有機的連絡ヲ緊密ニシテ、ソノ上ニ立ツテコレヲ統御シ、以ツテ研究内容ノ最大能力ヲ發揮セシメタコトデアル。国家的見地カラミタ場合、ソノ喜バシイコトハ勿論デアルケレドモ、各個人的ナ見地カラ、又学問ソレ自体ノ見地カラ見テモ ソノ発達推進ニ寄与シタ功績ハ蓋シ絶大ト言ワナケレバナルマイ」⁴

ブレーンとして軍医学校研究部の嘱託とした4名の研究者も新鋭の学者である。稲垣自体も当時33歳の軍医少佐であり陸軍官僚制の中では中堅の技術官僚である。ペニシリン委員会を組織し、招く委員は新鋭なる中堅の学者²を入れることに留意している。勿論、学界の重鎮にも委嘱している。戦時には多くの科学動員による研究班が立ち上げられている。そのすべてが期待された目標に達しえたとはいえず、各研究班で組織された委員会もすべてが実のある開催を続けたとはいえない様である。⁵

国民の生命生活の向上に資するために、学問を神聖なる帳に閉じ込めず実用できる技術を産み出すまで発展させようとする姿勢は、まず、抽象的な次元で考える「技術と文化」の相互性に着目して彼らが開発研究を主導したとみることができる。

村田純一は「知覚と生活世界」⁶の技術の項で次の様に述べている。

「近代科学の成立が、技術的・実験的知との結合によって生じたものであることは、F・ベーコンやデカルトがいち早く指摘している通りである」

「技術には新たな「行為の形」を生み出し、新たな経験の仕方を創造する力、あるいはハイデガーの言葉を使えば「世界を開示する」という現象学的な力が備わっているからである」

「科学と生活世界、思惟と直観という二元的枠組みのなかで登場した科学の「技術化」の問題は、科学と技術と生活世界といういわば「三元的」枠組のなかでとらえ返されねばならなくなる」

³ 前掲『陸軍軍医学校研究部 年鑑』200頁。

⁴ 前掲『陸軍軍医学校研究部 年鑑』201頁。

⁵ 沢井実『近代日本の研究開発体制』名古屋大学出版会、2012年。

⁶ 村田純一『知覚と生活世界—知の現象学的理論』東京大学出版会、1995年、232～234頁。

村田の上記の初出は1988年であったが、稲垣が1944年の時点で、科学(学問)と技術の進捗が国民家の生活世界にまで至らなければならないと考えていたであろうということを「年鑑」の記述から、また【付録1】年表や【付録2】からみるペニシリン開発研究主導の行動から再現することができると著者は考えている。

2. 「技術と文化」の相互性実現の「場」としてのペニシリン委員会

(1) ペニシリン委員会

稲垣少佐は「年鑑」にも記しているが、当時の日本の学界では学者が割拠しており連携して開発する風土がないことが学術の進歩を遅らせているとして、現状を打破する為の具体的な形を採択した。

新鋭ナル学者³もメンバーに入れたペニシリン委員会という組織である。ペニシリン委員会という協同の「場」を創り、その「場」によって異なる分野の学者たちが有機的につながり、成果をオープンに報告して共有する。オーラルヒストリーを聴取した新田和男氏の言葉をかりと「先駆けなし」である。課題が発生すれば皆で議論して智慧を出し合い克服の糸口を見つける。およそ1ヵ月～1ヵ月半毎に開催されたペニシリン委員会での成果報告と課題克服のための検討討議の繰り返しによって、短期間でのペニシリン精製や工場生産試行移行への進展をみている。

開発の各プロセスにおいて主となる研究分野は異なる。異なる分野の研究者・研究組織が連携し協同していくためには、各々の成果や直面した課題を討議する「場」の設営と持続が必要であったと考えている。

(2) ペニシリン委員会(多分野研究者組織)での報告・検討を可能にする一用語と数字

ペニシリン委員会という「場」において、各プロセスで修得した「技術」を共に理解し課題を協同して考察するために、用語の説明と数値化(例えば、力価検定の際の標準菌株の選択や、検定方法判読の為の数値設定)が必須である。個々の「技術」を、科学的な表象として共通に論じあう表現へと置き換えるための用語の説明と数値化が実施された。

ペニシリン委員会をほぼ1ヵ月余りの間隔で開催し続け、次なる目標に向かったことによって、9ヵ月という短期間で「碧素(ペニシリン)1号」精製というゴールに到達したといえる。

前節1では抽象的な次元で「技術と文化」の相互性に注目したが、本項では「技術と文化」の相互性を生み出すための具体的なモノとして、ペニシリン委員会という組織とその委員会で各委員の理解をつなぐ用語と数字を採りあげた。ペニシリンの開発研究は医薬品生産と臨床応用が目標であり、とりわけ、世界標準に則った用語と数字による説明が必要である。

3. 1944年時点における日本の学術蓄積と組織運営手法

稲垣少佐は当時の学問と学者のあり方や学術の進展の遅れを指摘しているが、ペニシリン委員会には医学・理学・植物学・微生物学・生物化学・農学・合成化学・統計学・推計学など多分野の学者、すなわち多分野の学問成果を招集することができている。ペニシリンを産生する有効菌株の探索には苦勞しているが、委員会開催時には2000種の菌株が保存されていたことを確認している。明治維新後に初めて近代学問にふれたといえるが、その70年後には、ペニシリン開発研究を成功させ得るだけの学問および技術の蓄積と学者があったということである。大々的な感染症対策の実施は日清戦争と日露戦争終結後に海外から帰還する将兵の検疫であった。日露戦争後の検疫では、ヨーロッパから帰国した北里柴三郎を迎え、感染症の検疫を実践している。⁷

一方、近代国家建設をめざした日本国家の行政組織も形を整えている。稲垣少佐自身が陸軍官僚制の中の医務局零下にある陸軍軍医学校の軍医少佐である。軍陣医学分野の研究を指導し監督する立場の中堅技術官僚(総力戦研究所に3期生として出向)である。科学動員となったペニシリン開発研究の主導者である稲垣軍医少佐に求められているのは科学研究行政の実行と成果である。稲垣少佐はこの開発研究遂行のために他の組織—文部省・厚生省・外務省・海軍などにも働きかけて開発研究の目標達成を

⁷ 陸軍省『臨時陸軍検疫部報告摘要』『明治三十七八年戦役検疫誌』1907年。

企図してい⁸る。【付録1】の年表を参照されたい。大日本帝国の官僚制度を活用して開発研究の遂行を果たしたともいえる。

「キーゼ綜則」⁸を入手する経緯は劇的であるが、これは1943年から文部省が実施している科学論文題目速報事業および翻訳事業⁹の成果である。文部省と外務省が連携して当時ドイツに出先機関を設けて実施していた事業である。

1944年から1945年の時点で、かなりの近代的学術の蓄積と近代国家を運営する官僚制度が機能していたといえよう。あとは、その蓄積をどのように有効に使ったかということであり、稲垣少佐は既にある学術の蓄積を有機的に再構築することで、日本の学問と技術の開発研究レベルをひきあげるモデルをつくったといえよう。この成果が戦後早期のペニシリン工業生産ひいては製薬工業・化学工業のレベルアップの起点となるのであり、世界を変えたくすりのひとつとされる抗生物質ペニシリンを治療薬として提供することで国民の健康・生活への貢献につながるのである。

おわりに

一次史料の分類途上であり、史料を読み解いていく糸口に立ったに過ぎない。今後も一次史料が寄託されている内藤記念くすり博物館での史資料調査を続けて分析を継続する。

報告したペニシリン開発研究は戦時下の科学動員であったから「先駆けなし」による学者の協同研究が可能であり、現在ではありえないと多くの人が言っている¹⁰。果たして、実際はどのようなのであろうか。産官学や地域まで含めた研究プロジェクトも存在する。海外と連携する研究も多いと聞く。今後は戦時の科学動員研究体制の現在への連続はあるのかについても考察していきたい。

【付録1】

年表「日本の戦時ペニシリン開発研究の経過」（1943年12月15日から1945年8月15日）

以下の史資料等から 著者作成

- ・「陸軍軍医学校研究部 年鑑」（1943年12月から1944年12月）、1945年
- ・「陸軍軍医学校研究部 業務日誌 稲垣克彦少佐」（1943年12月15日から1945年2月8日）
- ・ペニシリン開発研究関連史料（稲垣克彦氏が内藤記念くすり博物館に寄託：非公開）

⁸ Kiese, Manfred (1943). Chemotherapie mit Antibacteriellen Stoffen aus Niederen Pilzen und Bakterien. *Klinische Wochenschrift*, 22 (August 7, 1943): 505-511.

⁹ 水沢 光「第二次世界大戦期における文部省の科学論文題目速報事業および翻訳事業—犬丸秀雄関係文書を基に」『The Japanese Ministry of Education's Science and Technology Information Service in World War II』2013年 *Journal of History of Science, Japan, Series II* 52(266), 70-80, 2013.

¹⁰ 久保秀雄「碧素委員会のことども」『岩波講座 現代生物科学 月報12』岩波書店、1977年、4-6頁。

年・月・日	事項	備考
1943年12月15日	<ul style="list-style-type: none"> ● 稲垣克彦陸軍軍医少佐 総力戦研究所(3期生)から陸軍軍医学校へ 帰任 ● 研究部創設の命を受け研究テーマの探索開 始 ● 4名をブレンとして囑託に任命。 鳥居敏雄(臨床医学:東大物療内科) 増山元三郎(推計学:中央气象台) 梅沢浜夫(基礎医学・微生物学:伝研) 佐藤弘一(生物化学:根津研究所) ● 「稲垣少佐および4名」は「総務部」 企画・研究動員・査察等を担当、 開発研究推進の中核をなす 	<ul style="list-style-type: none"> ● この開発研究支援体制は 稲垣の科学研究行政理念 (「研究部年鑑」参照に基 づく) ● 梅沢はペニシリン委員会 委員でもある ● 梅沢の伝研7研は9月か ら開発の中核研究室とな る
1943年12月21日	<ul style="list-style-type: none"> ● 稲垣少佐 文部省 長井緯理科学官に挨拶 ドイツ臨床週報(1943年7月号) 「キーゼ綜則」⁸の貸与を受ける 	<ul style="list-style-type: none"> ● 「キーゼ綜則」は科学論 文題目速報事業⁹により 文部省に到着 シンガポール迄は伊号第 8潜水艦 文献類は日独 の高級軍人・技術者と共 に空路日本へ ● 送付文献目録は犬丸秀雄 関係文書にあり
1943年12月21日	<ul style="list-style-type: none"> ● 同日 4人のブレンに諮り 研究テーマを「ペニシリン」に決定 	
1944年1月5日	<ul style="list-style-type: none"> ● 梅沢浜夫「キーゼ綜則」⁸の翻訳を完了 ● 雑誌「科学」1944年7月号に文部省調査課 の訳として掲載 	<ul style="list-style-type: none"> ● 掲載は全国の研究者への 周知目的と考えられる ● 翻訳は第二次世界大戦期 の文部省の科学論文題目 速報および翻訳事業に基 づく ● 名古屋帝大医学部には既 に論文ありと久保秀雄 ¹⁰(ペニシリン委員)
1944年1月18日	<ul style="list-style-type: none"> ● 稲垣少佐 陸軍省医務局長に研究テーマ*具申するが 許可得られず *「ペニシリン等菌類代謝産物による 化学療法研究の必要性」 	<ul style="list-style-type: none"> ● 陸軍省医務局はサルファ 剤合成に主眼をおいてお り、ペニシリンの重要性 を理解していなかったよ うである
1944年1月27日	<ul style="list-style-type: none"> ● 今井 ブエノスアイレス特派員記事 朝日新聞に掲載される 「敵英米最近の医学界 チャーチル命拾ひ スルホン酸補ふ ペニシリン」 	<ul style="list-style-type: none"> ● 世界を駆け巡った外から の情報により 即日許可 となる

- 1944年1月27日
- 即日、陸軍大臣より下命
(陸軍軍医学校長宛)
「ペニシリン類化学療法剤の研究に直ちに着手」(8月迄に製品提出)
 - 臨時軍事費より総額15万円(当時)の研究費計上
(内訳) 器材費・薬品費・動物代=5万円
委託費・諸手当費=9万円
内国旅費=1万円
(研究費比較 1944年度 日本)¹¹
ペニシリン 15万円(当時)
マラリヤ予防及び治療=15.5万円
マラリヤ治療剤ノ作成=12.5万円
(アメリカの研究費)
ペニシリン戦時研究費総額
=2400万ドル(当時)
マンハッタン計画 総額
=18億4500万ドル
 - 稲垣少佐の情報収集と申請あってこそその研究体制開始である
 - 1944年の15万円を企業物価指数(2016年)で貨幣換算すると1億1355万円となる
 - 稲垣は1955年に2億円にあたると回想
 - 15万円は1944年当時の零戦1機の製作費用
- 1944年1月27日
- 稲垣少佐ら総務部
「学際的研究体制」による推進のため
【ペニシリン委員会】組織を立案
 - 関連分野から研究者を選定し委員に委嘱
(農学・理学・医学・薬学・植物学・合成化学)
 - 科学研究運営理念と方法
『陸軍軍医学校研究部年鑑』として公刊することにより次代への提言とした
 - 我国の「技術と文化」の捉え方にも踏み込む
- 1944年2月1日
- 「第一回ペニシリン委員会」
ペニシリン生産に有望な菌株の探索
(農学系委員) 菌種の純培養
(理学系委員) 菌代謝産物の研究
菌培養条件の検討
(医学系委員) 試験管内検定と
生体内検定、臨床試験
- 1944年3月8日
- 「第二回ペニシリン委員会」
全研究室機関で保存されていた菌株
約2000
 - 稲垣少佐ら総務部は学際的研究体制の支援を実行
外国文献情報の蒐集・翻訳・配布
研究費・資材の配分
研究者の確保
(徴兵者は軍医学校の嘱託に採用)
- 1944年4月
- 「学徒報国隊協力に関する件依頼」
陸軍軍医学校長・三木良英軍医中將より

¹¹ 沢井実『近代日本の研究開発体制』名古屋大学出版会、2012年、199頁。

厚生大臣・文部大臣・警視総監宛

- 1944年4月
- 「第一高等学校 勤労報国隊 陸軍軍医学校班」結成
文科理科(計20名) 9月に10名追加
総計 30名
 - 業務：文献カード作成・翻訳・複写・
統計作成、
ペニシリン委員会議事録・
報道原稿草案作成
実験助手
 - オーラルヒストリー聴取
の新田和男氏は理乙2年
から選抜
- 1944年5月18日
- 「第三回ペニシリン委員会」
 - 在外公館へ ペニシリン文献・菌株の入手
依頼
駐ドイツ大使館、東亜研究所(ソ連情報)
コッホ研究所
バルセロナレター研究所
(論文と菌株の送付依頼)
(6月末に陸軍省から駐在武官宛てに
4500円送金)
 - 「戦況」
サイパンの戦い
(6月15日
～7月9日陥落)
マリアナ沖海戦
(6月19～20日)
敗北により、西太平洋の
制海権と制空権を失う
- 1944年7月4日
- 「第四回ペニシリン委員会」
培養不適の梅雨時期の為、開発研究は停滞
- 1944年9月1日
- 「第五回ペニシリン委員会」
8月にペニシリン研究は一斉に進展
 - 有効菌株を決定
「岩田50番」「伝研N1番」
「薮田176番」「薮田233番」
 - 培養基(栄養源組成)が抗菌力を左右
材料模索 蚕の蛹も使用
 - 委員から「実験の1ヵ所集中方式」提案
中核研究室を
伝染病研究所第7研究室(梅沢浜夫)に
決定
 - 伝研7研は
新田和男氏の派遣先
- 1944年9月15日
- 第132回東北医学会例会で
東北帝大医学部 近藤師家治*が
ペニシリン第一号精製を発表
「グラム陽性菌に対して阻止作用する
ペニシリンについて」
*黒屋政彦医学部教授(細菌学)門下生
 - 新田和男氏聴取録
「伝研でもペニシリン精製
ができていたが未発表だ
った為、
学会報告した東北帝大が
一号となる」、
- 1944年10月7日
- 黒屋教授
ペニシリン注射液を持参し軍医学校来校

- 1944年10月9日 ● 「ペニシリン小委員会」議題
黒屋政彦 東北帝大の成果発表
臨床4例：蜂窩織炎、敗血症 全例全快
梅沢浜夫
岩田 50 番生産菌による動物実験
1000 倍希釈でも効果あり
今後の方針 有効菌種量産を申合せ
- 1944年10月16日 ● ペニシリン特許申請の準備
田中弁理士と協議
技術院にペニシリンに関する欧州特許
調査を依頼
- 1944年10月24日 ● 細谷省吾 藪田 176 番株の生産菌から
副作用のないペニシリン精製を報告
● 稲垣少佐
大量生産に向け 工場視察を開始
- 1944年10月26日 ● ペニシリン・コロリフィルム到着
(2月に駐独大使館へ依頼)
● 培養試験結果
国産ペニシリンより効果劣る
- 1944年10月26日 ● **「第六回ペニシリン委員会」**
海軍軍医学校、河合大佐出席(海軍と連携) ● 一次史料の中には、
小林細菌学研究所精製ペニシリンによる 臨床例報告 臨床試験担当者へ配布さ
れた「菌分担票」原本も
ある
細谷省吾 動物実験と臨床試験結果報告 ● 黒屋教授から提出された
菌分担票の欄外には、
「この菌は近藤師家治が
発見した有効菌種であ
る」旨のメモあり
● 田宮 伝研研究所所長の発言
「既に研究段階のゴールは達成
大量生産への道を切り開かねばならぬ」
- 1944年11月12日 ● 重城良造薬劑少佐(医務局課員)医校来訪
ペニシリン運用の件
医薬品生産資源調査の件
薬学者と工場協同作業の件
- 1944年11月15日 ● 特許申請の検討 ● 稲垣少佐
「委員会ガ公表スル前ニ何者カガ patent フト
リ権利ヲ主張サレルタメノ不利トナル事ヲ避
ケルタメニ patent フトル事ニシタノデアアル」
「陸軍軍医学校研究部
業務日誌」に記載

「細谷氏ノ 梅沢氏ノ patent は発表セシム」*

- 1944年11月16日 ● 陸軍省医務局衛生課長. 出月大佐報道発表
「ペニシリンに至る道
—陸軍軍医学校研究部—」
- 1944年11月17日 ● 朝日新聞
「短期間に見事完成 世界一ペニシリン
わが軍陣医学に凱歌」
- 細谷省吾の談話
「陸軍軍医学校の非常なる熱意と官民学者
が一致協力してやった仕事である。
我国の科学行政がもっと確立され、軍、文部
省、技術院、民間で大きな組織体が出来上が
れば、あらゆる困難も克服され、大きい科学
業績を挙げうると信ずる」
- 1944年11月18日 ● 森永乳業三島工場に 大量生産依頼
● 稲垣少佐
ブレーン4名を三島工場に派遣して指導
- 1944年11月20日 ● 高級副官から通知
昭和20年度の軍医学校研究部予算
「国民栄養並びに保健に関する研究」名目
で20万円 要求中
- 1944年11月27日 ● ペニシリン 雑誌投稿
科学朝日、日本医事新報、日本写真公社
● 「科学朝日」には
昭和19年11月号・12月号に掲載
- 1944年11月29日 ● 業務日誌の欄外へ 稲垣少佐のメモ ● [戦況]
「「ペ」ガ閤取引ニモチイラレル事ニ厳戒ヲ
要ス」 11月29日
東京工業地域目標とする
最初の夜間爆撃
- 1944年11月 末 ● 梅澤の研究室に 萬有製薬社長. 岩垂亨氏 ● 梅沢と岩垂幸一は
と長男. 岩垂幸一氏 来訪 高校・大学の同窓
梅沢からペニシリン開発依頼 ● 「176番」「233番」は
「176番」「233番」と「U33」(梅沢発見) 森永使用と同じ
を使用¹² ● 統制により森永社名変更
● 開発会社の選定理由
● 森永食糧工業と萬有製薬の二社が 森永：培養材料の脱脂乳
ペニシリン製剤開発を開始 と豊富な壇在庫
培養材料：森永は牛乳廃液（脱脂乳） 萬有：合成薬品開発経験

¹² 日本経営史研究所編集『萬有製薬 八十五年史』2002年、76-77頁。

- 1944年12月22日 ● 森永三島工場、萬有目黒工場
液体抽出に成功
- 1944年12月23日 ● 「第七回ペニシリン委員会」 ● 1945年2月に
森永と萬有から 萬有は精製粉末品を完成
各5Lのペニシリン精製液が届く
① 大量生産方式確立まで委員会は継続
(陸海協同)
② とりあえず、民需より軍需優先
③ 新委員 東北帝大： 黒屋教授
北海道帝大：坂村教授
京都帝大： 片桐教授
小林研究所(海軍)
④ 臨床効果報告
東京帝大外科：都築教授
- 1944年12月26日 ● 医務局へ上申 特許は陸海共著
- 1944年12月27日 ● 森永三島工場へ出張
小出中佐、重城薬剤少佐*
稲垣少佐、梅沢浜夫、梅沢純夫
*陸軍省医務局課員、衛生材料本廠廠員兼務
- 量産プラン
衛生材料廠(工場監督)
製造命令、原価計算、資材は衛生材料廠より
労務者(女50名、男5名)
大量生産工場施設へ
エーテル回収装置、遠心機、電気炉、
電気冷蔵庫、真空凍結乾燥機 手配
- 目標 1kg/1ヵ月(1万人分)
- 1945年1月6日 ● 『陸軍軍医学校研究部 年鑑』 ● 1945年2月 公刊
編集委員打合せ
- 1945年1月17日 ● 碧素(ペニシリン)のラジオ放送原稿草案
一高生(今道、田中、渡辺、横山)
鳥居敏雄
- 1945年2月28日 ● 「第八回ペニシリン委員会」 ● 萬有から厚生省へ
萬有製薬 岡崎工場から 製品提出 製造許可申請
ペニシリン単位 ● 内服用碧素末
Oxford 単位に準じる検定方法を決定 内服用碧素液
碧素注射液(静脈用)
の許可

- | | | |
|-------------------|---|---|
| 1945年3月6日 | <ul style="list-style-type: none"> ● ペニシリン特許申請書
出願人 陸軍大臣 杉山 元*
海軍大臣 米内 光政 ● 田中弁理士に作成費用 20円支払い | <ul style="list-style-type: none"> ● 終戦までの混乱により
特許は出願できず *4月7日から 阿南惟幾 |
| 1945年4月25日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 第一回 碧素講習会 (1週間)
軍医・薬剤官 北支・中支からも参加
碧素 (ペニシリン) 菌株を配布 | <ul style="list-style-type: none"> ● 帰隊後 部隊で碧素製造
開始 |
| 1945年5月18日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 「第九回ペニシリン委員会」
梅沢浜夫 ペニシリンカリウム塩は
低温下で粉末状にし
真空中に封入で安定を報告 | |
| 1945年5月23日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 第二回 碧素講習会
満州・南支・中支からも参加 | <ul style="list-style-type: none"> ● 空襲を想定し
講習初日に菌株配布 |
| 1945年5月24日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 東京空襲で陸軍軍医学校 焼失 | <ul style="list-style-type: none"> ● 東京大空襲 |
| 1945年5月25日
26日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 東京空襲により萬有目黒工場ほぼ全焼 ● 政府は最重要産業施設として陸軍作業部隊
を派遣
ペニシリン製造に必要な資材・機械類・電
線・水道管等解体整理し
軍用トラックで大崎駅に運搬
貨車積みで岡崎工場に輸送し活用¹³ | |
| 1945年8月15日 | <ul style="list-style-type: none"> ● 第三回 碧素講習会 実施中に終戦の詔
萬有岡崎工場も操業中 | <ul style="list-style-type: none"> ● 岡崎工場の作業日誌
「本日より新しき戦い
始まる。
充填出来上り 372本」
(矢野常彦) |

¹³ 前掲『萬有製薬 八十五年史』83頁。

【付録2】

新田和男氏のオーラルヒストリー (抜粋)
(新田和男氏から 氏名公表の許可を得ています)

聞き取り調査 (2016年4月25日)
質問者：小松 明子

1. ペニシリン開発研究が 科学動員テーマとして認められるまでの苦勞

質問者：日本における戦時中のペニシリン開発研究の過程と運営の特徴について調べております。

1943年12月15日に総力戦研究所の3期生から陸軍軍医学校に帰任された稲垣克彦軍医少佐は、戦時に必要なテーマによる科学動員研究の企画実行を命じられます。

戦後、稲垣氏は「12月21日は運命の日であった」と回想しています。陸軍軍医学校への帰任挨拶と採択テーマへの助言を求めた文部省科学局長井緯理科学官からいわゆる「キーゼの綜則」を含む科学論文題目の束を受取るころから「ペニシリンに至る道」¹⁴ が始まります。

このペニシリン開発研究の企画と運営手法には特徴があったと考えています。その手法によって不安定な物質であるペニシリンの精製と工場生産の初期段階に達し得たと推測しています。

有効な組織運営のひとつに第一高等学校生徒の軍医学校への勤労働員¹⁵ があります。理乙2年生で動員され、9月からは梅沢先生の伝研7研で実験を担われ、後年、抗生物質・抗癌抗生物質の研究者となられた新田先生に当時の状況をお伺いできることを有難く存じます。

では、ペニシリン開発研究のテーマ採択にまつわるお話からお聴かせ下さい。

新田：キーゼの論文ということですが、稲垣少佐は梅沢先生が訳したのをご覧になってこれは是非やろうじゃないかというので、小出策郎中佐に相談したうえで、昭和19年1月18日に「ペニシリン等菌類代謝産物による化学療法の研究の必要」という意見を陸軍医務局の事務局に具申した。その結果2月1日に、だいたい10日ちょっとですね、陸軍軍医学校長の三木良英中將の名で、ペニシリン生産に関する研究のためにこういう研究者が招集されることになったと堀田国元さんの論文「日本のペニシリン開発の源流」¹⁶では簡単に書いてあるのですね。

実際は、このわずか2週間足らずの間に、稲垣先生が一施設長さんですね。この間ものすごく苦勞しているのです。可能なところだと陸軍省はもちろんのこと海軍省、大蔵省、文部省、厚生省、全部あたっている。その都度、ずいぶん反対される。そんなバカな、治るはずがないとか、敵の謀略だと追い返されているのです。それでも(稲垣)先生は何度も何度もしつこく説得して、やっとならざるかということになった。いわゆる生体解剖で有名な731部隊の石井四郎少將、石井閣下が、そんなものは俺の方でやるからテーマをよこせというようなことがあったり。ずいぶん邪魔というか反対意見が多かった。その為になかなか通してもらえなかった。それをやっとならざるかというので、じゃあ、やってみるかといって、やってみることになった。試しだけでもね。

わずか2週間足らずでそこまで持っていくのは本当に並大抵の苦勞じゃなかったのです。そういうことは(これに)¹⁶全然書いてない。

2. 軍嫌いの一高生と陸軍軍医学校への勤労働員

質問者：当時一高生の方は概して軍嫌いの人が多かったと拝察しておりますけれど、積極的にペニシリン開発研究を担う思いが生まれたとしたら、どのようなきっかけがあったのでしょうか。

¹⁴ 稲垣晴彦編著『碧素—国産ペニシリン開発の旗振り稲垣軍医少佐と一高生学徒動員』日経事業出版センター、2005年、246-250頁。

¹⁵ 前掲『碧素—国産ペニシリン開発の旗振り稲垣軍医少佐と一高生学徒動員』

¹⁶ 堀田国元「日本における抗生物質の源流—ペニシリン開発」(A Historical Story of the Japanese Antibiotics World: Development of Penicillin)。The Japanese Journal of Antibiotics 63(2), 179-204, 2010.

新田：一高生は概して軍嫌いの人が多かったというより、ほとんど全部 軍が嫌いでした。それを表に出したら引っ張られちゃう。当時は憲兵というのがいた。憲兵の他に特高警察というものが。とにかく戦争に相当深入りしているわけですね、それに反対すれば片っ端から引っ張られて帰ってこないのです。それくらい強制が進んでいた。ですから みんなそう思っているけど、口には出せない。うっかりそんなことを口にしようものなら引っ張られちゃうという状況だったですね。人間扱いされない、極端なことを言えば、国民全体が奴隷化されちゃったのですよ。ですから（勤労働員は）否応なしなのですね。その時に、国はもう本当に酷い状況で、人手も足りないというので、学生であろうと何であろうと勤労働員に引っ張られた。それに対してはもう文句がいえないので。それに従っていくしかない。一高で始まった学徒動員もほとんどが飛行機作りとか戦車という武器の工場への勤労働員。ところが、一高教授の中に生徒主事で柳田友輔（綽名・タヌキ）という人がいた。生物の教授ですけど、生徒に対する面倒は一切その先生がみてくれた。柳田先生と稲垣先生との間で、どういう風に話し合ったかは知らないけど、せっかく優秀な 一自分のことを優秀とってはまずいですけど向学心に燃えているのがいるのに、それ全部を肉体労働に連れ出すのはもったいない。同じ奉仕でも頭脳労働がよいのじゃないかという話が柳田先生と稲垣少佐との間にあったのではないかと。稲垣先生自身が一高出身ですから、そういう話し合いができたらしくて、生徒主事もそれは結構だ、いいことだというのです。それで最初は20人だけ、文科、理科のトップを連れて行く。

3. 語学・科学の受講と文献翻訳作業

新田：連れて行って何をするかというと、最初は翻訳だったのです。それも翻訳だけやるのではなくて、今みたいにゼロックスなんかないから、写真撮影したものをさらに複写して本に綴じて関係したところに配るとか、そういうものまでも僕らにやらせたらどうかということになった。一応名目は外国から潜水艦なり何なりを通して運ばれてこられた一医学に限りませんが、政治的なものも含めて、外国のこれと思われるものはどんどん訳させていく。文科系なんかは、英語だけではなくてドイツ語、フランス語、ロシア語。それらを訳すためには、まだ高等学校で基礎的な知識や専門的知識がないだろうと、もうすでに陸軍医学校の稲垣グループになっていた人たち一佐藤先生とか鳥居先生とか増沢先生とか、梅沢先生とかの講義があった。梅沢先生は免疫の話、鳥居先生はアレルギー、増山先生は統計の推計学。佐藤先生はもともとコロイド化学の専門だから物理化学的な、そういう講義があった。その頃、他の連中は日立とか座間へ行っちゃって、飛行機の部品作りなんかをやっていた。そういう講義があったから、実際に軍医学校に行くようになったのは5月末くらいから。

そういった状況で行って見たら、環境は悪くなかった。我々一高生はみんな軍隊は嫌いだけど仕方がない、それに従わなければどうにもならない、強制的だから。いいことには一高は全寮制なのです。今道友信君というのが、後に東大の教授になりますけど、隊長になって20人を束ねて、みんな一緒に行く。軍医学校の門に入る時は隊列を整えて足並み揃えて守衛の前は敬礼をして。中に入ってから、稲垣先生は一方では厳しかったけど、わりに柔らかいといったらなんだけど、僕らに同情する気持ちがあった。

4. ペニシリン委員会

新田：一方では、僕らとは関係なくペニシリン委員会というのが開かれていた。有能な研究者たちが入っていて、その中に梅沢先生は勿論、伝研の細谷先生とか東大農学部の藪田先生、鈴木先生といった連中とか、有馬先生とかが入っていた。そういう委員会をやっていて、僕らはペニシリンづくりをやらされることになった。東大の伝研は1研から12研まであって、1研が細谷先生。細谷先生のところはジフテリアの研究が一番すごかったのですが、それからトキソイドなんかですね。梅沢先生は東大の細菌学教室にいたのだけど、2月に伝研に移ってきたばかりだった。移ってきたところが第7研究室で、長谷川秀治先生が教授だった。もともと結核の研究室です。クリスチャンの長谷川先生は非常におおらかな方で強制しないのです。梅沢先生がペニシリン委員になったのだからこの研究をやろうということになった。

5. 伝染病研究所第7研での実験従事（菌株探索・培養・生成・抽出・精製）

新田：ところが戦争も本当に形勢不利の状況だったから、男の若手の研究者というのはみんな兵隊に引っ張られていなかったのです。中でも長谷川先生の第7研究室は男が2人ぐらいしかいなかった。1人が竹内富雄先生で、ペニシリンの研究のために梅沢先生につくことになった。梅沢先生の部屋に派遣されたのは、新田と星野英一、広川太刀雄の3人。1研の細谷先生の方には後に厚生省の医務局長になった田中明夫と三ツ森英寿と横山英輔の3人。後から梅沢先生の方に渡辺宏が来てそれでずっとやったわけですね。ですからペニシリン開発研究をやるというのは、こっちの意思ではないのですね。これのために派遣されたわけですから、それをやらざるを得ない。

高校生だからまだ何も知らない。竹内富雄先生が僕と一緒にやることになり、この先生から実験のノウハウの細かいことを全部教わった。この先生は非常に器用なのですね。動物実験の注射の仕方や動物の押さえ方、いろいろな菌の培養の仕方、有効物質の抽出方法。一から十まで先生に教わった。実験に必要なガラス細工作りも竹内先生から教わった。やってみたら面白いですから一生懸命やりましたが、苦労が多かった。とにかくわかっているのは、キーゼの論文だけなのですね。あれしかないのです。本当にあれしかない。6ページくらいですね。あまり詳しい事は書いてないのです。ペニシリウム・ノタートゥムという青カビから作ったのだとか、培地はツアペック・ドックスとか、エーテルで抽出したとか、そんなところ。だからまず生産菌から探さなければいけない。菌株もっている長尾研究所、徳川研究所、根津研究所、東大農学部の藪田先生の所に分けてもらいに行き、それを培養するのだけど、ツアペック・ドックスだけではなかなかうまく生えてくれないのですね、培地にいろんなものを加えてみたり。よく生える培地を作り出すことができても、うまくペニシリンらしい抗菌物質を出してくれないのですね。分けてもらった菌株はどれも役に立たない。では自分で探すしかない。といっても、今だったら青カビなんかどこにでもあるけれども、当時は食べ物がなかったのから、道端に生えている雑草だって食べちゃったのだから、綺麗に何にもないのですよ食べ残したなんてものは。古い靴とか靴なんかを放っておいたらカビが生えたというようなところから取ってきた。集めること自体が大変だったですね。それはずいぶん苦労しました。

いい思い出です。いい思い出というのはね、当時、東京あたりでは本当に食べ物がなくなっちゃって配給もろくなものが来なくなり、団栗の粉なんかかきたりね。終りには藁の粉が来るようになったりして、藁の粉を引いて団子にすると少しお腹はいっぱいになるけど、おいしくもなんともないし、朝作ってきて昼になる団子なんか納豆みたいに糸を引くのですよ。しまいにはそれすらなくなってきた。稲垣先生がどこからどう手に入れたのか軍の権威だろうけど、資材をモノとしてくれたわけ。ブドウ糖なんかは培地に絶対に必要なのだけでも、今ではブドウ糖なんて白い粉だと誰だってわかっているのだけど、当時は白い粉のブドウ糖なんてありやなかったのね。こんな（手をひろげて）岩みたいな黄色い塊をばさっとハترون紙みたいなものに包んで持ってきてくれるわけ。それを培地を作りながら、一生懸命掻いちゃ、ちょっとしゃぶっていた。細谷先生のところには水飴が行っていた。僕らのところにはブドウ糖の塊が来ていた。それで僕らお昼になると屋上に集まって物々交換をした。僕らは掻いたブドウ糖を持って、向こうは水飴をビーカーに入れて。本当はそれはよくないことなのだけでも、そんないいこともなかった訳ではないけど、全体においては嫌な辛いことばかりだったですね。

6. ペニシリン開発への使命感

質問者：やらざるを得ないということなのでしょうけれども、例えば細菌戦のためではなくて、ペニシリン研究のためだということだと頑張ろうというお気持ちになり得ますか。

新田：それは当然ですよ。とにかくこれで大勢の人の命が、兵隊の命が救われたのだと。戦争で弾に当たって死ぬよりも、そういった病気で死ぬ兵隊の方が多いし。それを救うことができたというような報道は耳に入ってきていた。兵隊さんがそういう症状で苦しんでいる。ペニシリンは化膿菌だけではなく、ガス壊疽とか敗血症とかにもみんな効きますので、早く作らなければいけないなという気持ちはもちろん強かったですね。

7. ペニシリン委員会の意義 「先駆けなし みんなで情報共有 みんなで考える」

質問者：1930年代から軍や技術院でテーマを与える科学動員に大学教授たちが名前を連ねて研究していますが、ペニシリン開発研究では組織面に特徴があったと考えています。

新田：稲垣少佐が組み込んだペニシリン委員会というのが、これが初めて、今までの学者同士の研究のシステムを変えた。ペニシリン委員会の一番の特徴は「先駆けなし、みんな協同」なのです。よそで発表しないで、必ずその「場所」で発表しようと。そこでお互いの知識の交換をやる。俺の所はこうなっているのだが、こうしたいのだが、何かいい手はないか— といったら、相談に乗る。ペニシリンを開発するという点でみんなの焦点が合っていて、みんなそれに向かって「先駆けなしで協同でやる」。それまでは、研究者が何かやっても、それを取られてはいけないというので、内緒・内緒で自分たちだけでやっていた。そういうのが、このペニシリン委員会ではないということ。

質問者：この戦時ペニシリン開発研究の特徴は、約1ヶ月に1回間隔で開催されたペニシリン委員会と「先駆けなし」。ペニシリン委員会の「場」で他分野から出た意見も聴き、自分の分野でも役立つ。このやり方によって、9ヶ月という短時間にペニシリンを生成できたのだらうと思っています。

8. 復興を担う世代：一高生への期待と教育

質問者：当時の研究者だけではなく、「その次の世代の一高生」を組織に組み入れておられたところにも特徴があったと考えています。当時はやらなければならないことも多く復興を担うという想いはなかったでしょうね。

新田：実験をやっている最中はあまり余計な事は考えないで集中してやっていますからね。だけど、普段から、僕らが行った頃から稲垣少佐は、戦いは敗戦だ— そういうことを僕らにチラっといっていました。勝てない、でもやらなきゃいけないと、はっきりとはいわないけれど、そういう感じでしたね。日本が負けた後はおそらく混乱するだろう、その日本の国を立て直すのは君達だと、そうおっしゃっていました。だけど、外にそんなことが漏れたら大変ですから。

質問者：稲垣少佐が そのようにおっしゃっていたのではないかと推測していました。

新田：(稲垣先生が) おっしゃっていたというけど、ひとりでのわかるような説明で。負けた後、日本は混乱するからそれを立て直すのは君たちだぞというような。そういういい方で僕たちを教育していた。それはありありと体で感じましたね。さっき申し上げたように、一高生はみんな軍隊は嫌いですから、稲垣先生の事を馬鹿にしているのではなくて、先輩だし。(でも) イナゾルといていたのです。イナゾルのゾルはゾルダーテンというドイツ語で軍人。稲垣さんという軍人という意味。イナゾル自体が、日本の国全体をもちろん考えていたわけね。この戦争は負けるということを考えているくらいだから、そのあとどうしたらいいかということを考えているわけ。それは君たちだぞ、そこまで考えていたのだから、相当、先見の明があったですね。さっきから何回も申し上げたように、特高警察が目を光らせていたから、日本が負けるなどとは口に出せない。稲垣先生はこの戦さは勝てない、そういう意味のことをはっきりじゃないけどおっしゃっていた。僕らは、それでも日本に勝ってほしいという気持ちはありました。やっぱり勝つのだという気持ちはあったですね。だから100%敗戦だとは思っていませんでした。だいたい大本営の発表が全部 嘘なのだけど、100%嘘だとは思いたくない気持ちがあった。やっぱり勝つのだという気持ちは少しあった。だから、敗戦が明確になったという言い方は適切ではない。3月の東京大空襲の頃になるともうこれは危ないな、勝てそうもないなという気持ちになったけどもね。

9. 不安定さによる抽出の苦労と立体構造不明でも臨床効果あれば可

質問者：ペニシリンは非常に不安定だとういことで、抽出には苦労されたと思います。そのあたりのこととお聴かせ下さい。

新田：実際に動いたのは竹内先生と僕とそれから一緒に行った広川と星野と渡辺。ペニシリンは不安定だから、抽出というのは氷室でやるわけです。氷室というのはこの部屋の半分くらいの大きさで、全体が10℃以下になっている。氷室は本来低温で保存しなければいけないものを置くところです。周りには棚がいっぱいあってそこに置く。当時、低温実験室というのはないから、ペニシリンは不安定だということで、全部、氷室の中で抽出をやった。他の連中はそんな寒い中に一日中入って作業するのは嫌だといったので、結局抽出をやったのは竹内先生と僕と2人きりだった。

質問者：今は、不安定な理由は、ペニシリンの薬効を発揮する部位であるβラクタム環の立体的構造の為だとわかっていますが、当時はわかっていなかった。

新田：まったく構造もわからないしね。とにかく不安定だった。

質問者：低温で処理すればなんとかできるというのは、経験的にわかるのですか。

新田：確かキーゼの論文に書いてあった。カビを精製するのが大変だったということ以外に、軍医学校から融通してくれる培地もだんだん先細りになってきたの。自分たちで探さなきゃいけないということになって、いろんな塩類なんか海水を採りに行ったり。魚のハラワタなんかも魚屋さんに頭を下げてもらったり。そういう状況でやったわけです。蛹も培地の蛋白源として使った。蛹も蚕の蛹ね。食べてみたけどパサパサしていて美味しくなかった。

質問者：ペニシリンは非常に不安定でご苦労が多かったわけですが、ペニシリンの培養、精製、抽出に関する海外からの情報は途絶した状態だったと考えていいのでしょうか。

新田：梅沢先生やイナゾルのところには入っていたと思うのです。僕らに必要なもの（情報）だけは教えてくれた。

質問者：ペニシリンの立体構造はX線構造解析が利用できるまでは分からなかったわけですが、新田先生も、抽出精製した「碧素」が臨牀でよく効いたと書いておられます。使ってみて効くなら立体構造まで明確にわからなくても¹⁷「ペニシリンが生成できた」と考えてよいのでしょうか。

新田：正直にいいまして、それはそう。生成物質がブドウ球菌の発育を抑える、しかもそれは動物実験でよく効く。それは多分ペニシリンだろうというだけで、ペニシリンだという確証はありませんが、ペニシリンだろうということだったですね。

【質問者の付記】

フレミングが発見した菌株はペニシリン・ノターツムと命名されたが、薬効を有するペニシリンは全合成製剤とは異なり、様々な有望菌株（天然物）から培養・生成が可能である。

戦後1946年時点でさえ、医薬品ペニシリンの有効含有量は流動的であった（無定形ペニシリン）。

JAMA¹⁷には「市販ペニシリンの性質は変化している」が掲載されている。戦時開発研究時には、英米も含めて立体構造は解明されていなかった。

戦後、X線構造解析法の発達により立体構造が解明され、「ペニシリン」が不安定である理由は、

¹⁷ Committee on Medical Research, The United States Health Service and the Food and Drug Administration (Joint Statement) (1946). The Changing Character of Commercial Penicillin: With Suggestions as to the Use of Penicillin in Syphilis. JAMA. 1946; 131(4): 271-275. Doi: 0.1001/jama.1946.02870210007002.

薬効発現部位である四員環βラクタム環の立体構造のねじれにあったことが判明する。

βラクタム環を残し安定な「ペニシリン」を精製・抽出するために化学構造の側鎖を修飾した。

異なる側鎖により、ペニシリンにはG、X、F、Kの4種類があった。

1946年時点でさえ、同一の製造所のペニシリン製剤でも含有する側鎖が異なることが知られている。JAMAによると、含有量の変化は、培養に用いるペニシリン・ノターツムやペニシリン・シクロゲヌムなど異なる菌株を用いることや、培養技術や終末産物の純化（精製）過程の差異に起因するという。

10. 軍の権力の善用

質問者：稲垣少佐が、研究者の先生方を「先駆けなしの協同」で研究に向かわせることがきたのは、「軍の権力を善用できたからかな」と回想しておられます。戦時という時局の背景がありますけれどもこういうこともいえるのでしょうか。

新田：それは、当然あると思う。軍の援助というか。それ以上に、委員たちが、大学の先生たちだけどころの人たちがみんな一致してやらなければいけないという気持ちが強かったことだと思いますね。中には不満な人がいたらしいけど、それは表に出さなかった、稲垣少佐が出させなかった。

質問者：「問題がなかった訳ではない」と戦後、稲垣少佐が記しておられます。人間なのだから、そうだろうなと思いました。

新田：しかし、何らかの芽があったとしても、出させない。広く問題化するところまで行かせないというのがよかったのではないか。それはやっぱり軍の力ですよ。

質問者：軍があったとしても、やはり稲垣少佐という方がおられなかったら一。

新田：それはもう そのままでしょうね。やっぱり稲垣先生は、人が何といおうとも、これはやらなければいけないのだという信念を持っていたから。だから自分のことなんか一切考えていない。おれはどうなってもいいけど、とにかくこれを遂行させるという。

質問者：新田先生、本日は 貴重なお話をお伺いすることができました。戦後の生まれの私にも、動員時の研究の様子、一高の伝統ある特徴などを思い描くことができました。有難うございました。お礼を申し上げます。