

第一次世界大戦下における 日本人衛生学者の軍事研究 ——戸田正三の欧州留学に注目して——

末永 恵子

福島県立医科大学

受付：令和3年9月14日／受理：令和4年8月29日

要旨：本稿は、ヨーロッパ留学中に第一次世界大戦に遭遇した衛生学者戸田正三をとりあげ、その研究環境や人的交流、そして研究内容の解明を行うことにより、大戦が医学者に与えた影響について考察するものである。彼は、軍事研究を実施していたフランスのドワイヤン研究所で、フランス軍の使用を念頭に置いた上下水の塩素消毒法の研究に取り組んだ。彼は、軍事衛生学の研究を「生きた学問」と明言し、軍事目的の実用的な研究に従事することに積極的な意義を見出したのである。これらの経験は、後にアジア太平洋戦争で医療動員を指揮する戸田の思想形成に影響を与えたと思われる。

キーワード：第一次世界大戦、戸田正三、ドワイヤン研究所、軍事研究、戦争動員

はじめに

衛生学者戸田正三（明治18〔1885〕年～昭和36〔1961〕年）は、戦前には京都帝国大学医学部長、学術研究会議委員、同仁会理事、興亜民族生活科学研究所所長、日本医療団総裁、戦後には金沢大学学長、日本学術会議会員などを歴任した医学界の重鎮であった。彼は、先の戦争では、軍や植民地の衛生研究を行ったほか、京大出身の若手研究者を軍の研究機関と結ぶ役割を果たしていた。筆者は、こうした事績に焦点をあて、「戸田正三と興亜民族生活科学研究所（上・下）」にまとめ、戦争と医学研究の関係の解明を試みた¹⁾。ただ、拙稿で検討した時期は、15年戦争期を主としており、それ以前の留学を中心とする学問研鑽の時期については、言及できなかった。

しかし、彼の思想形成を考える上でも、ヨーロッパ留学中に第一次世界大戦に遭遇した経験は、重要であると考えられる。後述するように、彼自

身軍衛生に取り組む機会を欧州で得ており、戦後1952年には、日本学術会議の席上で「私などは今までできておる毒ガスにいたしましても、細菌兵器にいたしましても、1916年パリに遊んでおりました時に、ずいぶんやった問題であります」と自ら述べて、生物兵器・化学兵器と接点を持っていたことを表明している²⁾。医学者の軍事研究に対する考えを探る点からも戸田の欧州留学体験は、検討に値すると考える。

近年、戦争と科学・技術が密接にかつ大規模に結びつく転機として、第一次世界大戦が注目されている。戦争に機関銃、毒ガス、戦車、飛行機などの新兵器が投入されたことによって、科学・技術が軍事力の基盤であることが鮮明になったのである。また、一見すると軍事に結びつかないような、化学、農学、医学などの科学・技術が、長期化した総力戦遂行を支える知識として、直接・間接に利用される構造を生んだことが指摘されている。日本の総力戦体制の構築は、交戦国の実例を

教訓として、方法論に違いはあったにせよ陸海軍を中心とする国家的政策課題となり、「軍需工業動員法」や「国家総動員法」を立法化させるにいたった。そして、国のあらゆる資源が戦争に動員される中、科学・技術分野では研究費の整備や軍への研究人材の囲い込みにより、科学・技術者の大規模動員が実施された³⁾。

しかし、第一次世界大戦の衝撃を語る際、その影響については、もっぱら政策を構想する軍や政府による研究の制度化に焦点があてられ、研究する主体である科学者の言動や研究内容に掘り下げて分析されることはほとんどなかった。すなわち、第一次世界大戦は、日本の科学者にどのように受け止められたのか、という論点である。

とはいえ、第一次世界大戦の主戦場である欧州大戦は、一般の日本人にとっていわば対岸の火事であり、当時それを直接体験した日本人は主に官費留学生、高級軍人、官僚など少数にとどまった。しかし、彼らは希少なエリートであるがゆえに、その言動が与える社会的影響力は無視できないと考える。特に研究者の官費留学生の場合、その後大学教授として後進を育て、学界を牽引する指導者と目されていた。そうした学者が戦争中何を体験し、その経験をどう位置づけたのかを検証することにより、アジア太平洋戦争中の戦争協力に至る歴史的背景を探ることが可能となると考える。

こうした問題意識から、本稿は欧州留学中に欧州大戦に直面した戸田正三の事績とその研究環境の検討を通して、彼の戦争と科学に関する思想を明らかにし、科学・技術動員への関与に至る歴史的背景として位置付けたい。

具体的には、第1章で留学先のドイツ、イギリスにおける戸田の活動を概観した上で、第2章において、戦時下フランスで行われた衛生学研究の論文を軍事利用の観点から分析し、当時のどのような役割を担っていたのかを検証するとともに、戸田の戦争観や軍事研究に対する思想を分析する。さらに、第3章でこうした研究成果や思想を生んだフランスの留学先の研究環境や研究上の人的交流に注目して、研究の背景の解明を行うこととする。

なお本稿では、戸田の事績や思想を解明する史料として、戸田から日本にいる妻に宛てた絵はがきアルバムを主に使用した。個々の絵はがきには、近況とともに近親者にのみ吐露できるような心情が記されており⁴⁾、公表を前提にした回想や報告書と違って、心理により肉薄するものと言える。池内了によれば、戦争に協力した科学研究者の多くは、戦後その関与についてほとんど語らないか、語ったとしても自己の行為の正当化、居直り、責任転嫁が多いと言う⁵⁾。そうした作為が回避できる史料の利点を活かし、できるだけ戦争と科学者のリアルな関係について究明したいと考える。また、フランスにおける研究環境や人事交流の実態解明には、当時のフランス語文献を史料として使用した。現在科学・技術者の軍事研究への向き合い方が問われる中、過去の研究者をその時代の文脈の中に定置しつつ、参照する必要があると考える。

戸田に関しては前述のアジア太平洋戦争中の事績を扱った旧稿以外に先行研究は見あたらず、留学についての言及も見出せなかった。

第1章 ヨーロッパ留学と第一次世界大戦

第1節 戸田正三の略歴

戸田正三は、1885年に兵庫県但馬に生まれ、兵庫県立豊岡中学校、第七高等学校造士館を経て、京都帝国大学医科大学に入学し、医化学講座教授の荒木寅三郎(1866年～1942年)に師事し助手となった。

戸田は、当時の総長の菊池大麓と医科大学長の荒木から推薦を受け、1913年より衛生学の研究のため独、英、仏、米への文部省留学生となる。帰国後、初代衛生学講座教授に就任、生活環境に関する研究、すなわち井水の消毒法、上下水道、汚物処理、室内消毒法、家屋の換気など都市化に起因する衛生問題の研究を行った。講座からは年に十数編の論文が生まれるようになり、研究業績を公表するために1923年に日本予防医学会を創設し、同会理事長に就任、『国民衛生』を創刊した⁶⁾。東京市保健局長も兼任した時期があり、医学部長も2回務めた。衛生学講座は、藤原九十郎(大阪

市立衛生試験所長)、富士貞吉(台北帝国大学教授)、大谷佐重郎(金沢大学教授)、三浦運一(満洲医科大学・京都大学教授)、西尾雅七(京大教授)、緒方洪平(京都府立医大教授)などの衛生学研究者を輩出している。

満洲国成立後、国策として満洲農業移民事業が始まると、戸田は満洲における衣食住に関する研究を実施した。さらに戦争が拡大し占領地が拡大する中、「東亜の風土の衛生的調査研究」を目的とした興亜民族生活科学研究所を京大に設置し所長となっている。同研究所は、植民地と占領地の気候風土への日本人の適応をめざす衛生学研究所であった。また、陸軍衛生部とのつながりから、若手研究者の731部隊への派遣にも関与している⁷⁾。

1945年に京大を退官するが、その後日本医療団総裁に就任した。戦後も学術研究会議風土病特別委員会委員、国民食糧及び栄養対策審議会委員長、日本学術会議委員などの委員会委員に就任している。さらに、1949年金沢大学学長に就任し、4期目の任期途中で病に倒れるまで学長の座にあった。そして退職して2ヶ月後の1961年11月に76歳で死亡した。戸田は、死去するまで学界および高等教育界に影響力をもち続けたと言ってよい(表1)。

第2節 ドイツにおける体験

京都帝国大学医科大学生化学教室の助手であった戸田正三は、文部省外国留学生として衛生学研究を命じられて1913年1月18日日本を出発した⁸⁾。滞在地とその期間は、ドイツに約1年5ヶ月、イギリスに約11ヶ月、フランスに約1年1ヶ月、米国に約1ヶ月と推定される。当初予定した留学期間は3年間であったが、6ヶ月の延期を文部省に申請して許可をうけ、1916年11月29日帰国している⁹⁾。本章では、最初の留学先であるドイツと次のイギリス留学体験について第一次世界大戦との関連を中心に検討していく。

戸田を乗せて日本を出発した日本郵船の三島丸は、大正2(1913)年3月4日フランスのマルセイユ港に着岸した。彼は、フライブルグに約1ヶ月

半滞在し、ハイデルベルクやカールスルーエを訪問し、受け入れ先の大学を探したのち、カールスルーエ工科大学の理論化学教室に入る。なお、戸田は後に留学するイギリスとフランスにおいても受け入れ機関をあらかじめ決めてはおらず、現地に着いてから探している。

カールスルーエ工科大学は、1825年創立のドイツでは最古の工科大学で、ドイツの工業を支える最先端の研究が推進されていた。化学肥料の原料となるアンモニア合成法の発明者、さらに毒ガス開発の父としても有名なフリッツ・ハーバーも、かつてこの大学で教授をつとめた¹⁰⁾。

カールスルーエ工科大学の日本人留学生は、秋田鉱山専門学校教授の三浦勝と(採鉱学、のちに北海道帝国大学教授)、三浦の転学後に来た九州帝国大学工科大学助教授の安藤一雄(応用化学)であるが、彼らは工学者であり、戸田のみが医学者であった。衛生学研究を命じられた戸田が、医学部のない工科大学をなぜ選んだのか。生命現象の化学といわれる生化学を専攻していた戸田にとって基礎となる学問は化学であった。また、近代衛生学は、消毒や殺菌に端的に示されるように化学的手法を用いて生活環境の改善をはかり、病気の発生予防を図る点に特色がある。ちなみに彼の最初の研究テーマは、上下水の化学的消毒法であった¹¹⁾。留学先の選択は、化学的消毒の基礎となる化学を重視したものと見られる。

加えて彼は工学に興味をもっていたらしく、工学者の三浦とともに工場見学に訪れている。鑄鋼工場の装甲板圧延機が印刷された絵はがきには「世界で有名なる大鉄工場を見学し、兵隊さん^(ママ)えお目に懸つた……」(1913年5月16日、エッセンの消印)とあり、鉄鋼業財閥クルップ家の本拠地エッセンに行き、工場見学をしていたことがわかる。

クルップ財閥に関する研究によれば、大正1(1912)年当時のクルップ社は、多数の工場、炭鉱、鉱山、海運部門、造船所を傘下に置く巨大コンツェルンを形成していた。戸田が訪問したエッセン工場区域の中心部には、大砲、砲身等の原料を製造していた鑄鋼工場である。兵器の製造過程

表1 戸田正三の略歴

西暦	元号	略歴
1885	明治 18	4/9 兵庫県に生まれる。
1903	明治 36	9/9 第7高等学校造士館入学。
1906	明治 39	7月第7高等学校造士館卒業。9月京都帝大医科大学入学。
1910	明治 43	11月卒業。11/22 医科大学助手となる。
1912	大正 1	12月衛生学研究のため3年間欧州留学を命じられる。
1913	大正 2	1/18 出発。3/7 マルセイユ到着。4月ドイツのカールスルーエ工科大学に留学。
1914	大正 3	(12/7 助教授就任) 8月末大戦の勃発によりオランダを経由してロンドンに避難。ロンドン大学に留学。
1915	大正 4	7/14 パリに到着。9月ドワイヤン研究所に留学。
1916	大正 5	1月留学期間の6ヶ月延長許可。11/29 帰国。12/26 京都帝大教授(衛生学講座)就任。
1917	大正 6	7/13 卒業式にて浄水装置の模型を皇族の台覧に供する。
1918	大正 7	6/27～8/28「支那」出張。10/21 医学博士号取得。
1920	大正 9	微生物学講座兼担を命ぜられる。
1921	大正 10	微生物学講座兼担を免じられる。6/23「朝鮮及支那」出張。
1922	大正 11	9/14～10/15「満洲」出張。
1923	大正 12	7/11～10/17 汎太平洋学術会議出席のため豪州へ出張。9/11 日本予防医学会を創設し、『国民衛生』を創刊。
1925	大正 14	7/4 東京市役所保健局長就任。7/21 京都帝大評議員就任。10/14 正五位に叙せられる。
1926	大正 15	7/15 東京市役所保健局長を免ぜられる。
1927	昭和 2	5/17～12/10 欧米各国へ出張。
1930	昭和 5	2/22 京都帝大評議員就任。11/15 高等官一等に任ぜられる。
1932	昭和 7	5/15～6/11「満洲国」出張。4/30 京都帝大医学部長就任。6/4 大阪高等医学専門学校長就任。
1933	昭和 8	8/4～8/27「満洲国」出張。
1934	昭和 9	5/11 日本学術振興会委員囑託(国民の栄養基準第16小委員会委員)。10/22～11/15「満洲国」出張。
1935	昭和 10	12/25～1/18「満洲国」出張。
1936	昭和 11	5/11 京都帝大医学部長を免ぜられる。8/1～9/9「満洲国及中華民国」出張。
1937	昭和 12	勲二等瑞宝章を授与される。
1938	昭和 13	4/1 第10回日本医学会副会頭。4/30 京都帝大医学部長就任。11/10 同医学部長を依願辞任。日本学術振興会衣住問題第27小委員会。満蒙支医事衛生第28小委員会。結核予防第8小委員会各委員。
1939	昭和 14	4/1 興亜民族生活科学研究所長就任。6/30 学術研究会議会員。7/5 興亜委員会幹事。7/28 傷痍軍人医療委員会委員。9/1 財団法人結核予防会評議員。8/24～10/3 満洲国及中華民国 出張。日本学術振興会国民体力第22委員会委員。
1940	昭和 15	8/26「満洲国」出張。12/9～1/6 中華民国出張。日本学術振興会民族科学第11委員会委員。近視眼研究第40委員会委員。
1941	昭和 16	3/1 従三位に叙位。12/31 同仁会蒙疆支部長。
1942	昭和 17	大阪高等医学専門学校長退職。1/23～2/15 中華民国へ出張。7/22～9/13「満洲国及中華民国」へ出張。日本学術振興会南方医事衛生第22小委員会委員。学術研究会議第3部会部長「熱帯における衛生学的研究」。協同研究委員会委員(耐暑力及び熱帯風土馴化委員会。低温馴化委員会。熱帯栄養委員会。寒地栄養委員会)。12/28 科学技術審議会委員。
1943	昭和 18	7/27 大東亜技術委員会審査員。2/15～3/24「満洲国及中華民国」へ出張。
1944	昭和 19	学術研究会議委員(栄養能率研究委員会)。
1945	昭和 20	6/27 京都帝大医学部教授退任。7/12 日本医療団総裁就任。8/7 正三位に叙せられる。同日財団法人結核予防会理事。9/1 戦後対策審議会委員。
1946	昭和 21	3/3 京都帝大名誉教授。学術研究会議風土病特別委員会委員。12/28 教育不適格者の指定を受ける。
1947	昭和 22	5/8 日本医療団総裁を免ぜられる。国民食糧及び栄養対策審議会委員長。
1948	昭和 23	学術研究会議健康生活の最低基準研究特別委員会委員長。
1949	昭和 24	1/20 日本学術会議会員(第1期)。3/19 科学技術行政協議会委員。9/12 不適格者の指定解除。9/22 金沢大学長に就任。
1950	昭和 25	9/30 国民食糧及び栄養対策審議会委員。
1951	昭和 26	1/20 日本学術会議会員(第2期)。3/1 科学技術行政協議会委員。7/25 資源調査会専門委員。10/17 日本学士院会員。
1953	昭和 28	文部省科学研究「野兎病の本態の究明」班班長(1960年まで)。
1954	昭和 29	1/20 日本学術会議会員(第3期)。3/1 科学技術行政協議会委員。
1955	昭和 30	11/3 保健文化賞受賞。
1956	昭和 31	5/26 戸田正三胸像除幕式・記念祝賀会。
1961	昭和 36	9/21 金沢大学学長退職(4期目中途)。11/3 北陸文化賞受賞。11/20 死去。

出典：京都大学歴代総長・教授・助教授履歴検索システム (<https://kensaku.kua1.archives.kyoto-u.ac.jp/ririkki/>) の「戸田正三」の記載に、『国民衛生』30(3・4)「故戸田正三先生追悼号」1962。および京都大学医学部衛生学教室戸田先生記念事業会(緑会)『京都大学医学部衛生学教室業績：戸田教授退職記念』1958。を用いて加筆訂正を行った。

には軍の砲兵士官が関わり、試射場で行われた実験により品質検査を行い、品質改善と技術の向上をめざす体制がとられていた¹²⁾。まさに軍民協同の兵器開発の現場といえる。戸田は、軍需工場において目にとめた兵の姿を記したのであった。

この見学の約1ヶ月後のはがきには、「本日世界で有名なる火薬製造場を見て、多くの恐ろしい残骸を見た」(1913年6月18日)と書き送っている。はがきの写真から彼は、シュレブッシュのカーボナイト株式会社(Carbonit AG)を見学したことがわかる。工場付設の爆発物検査場で爆破の残骸を見た彼は、その破壊力に圧倒されたのであった。

同社は社名のごとく、炭鉱や鉱山での採鉱に使う爆薬カーボナイトを製造する会社から出発した。しかし、その後破壊力の大きなTNT(トリニトロトルエン)に製造の主力を移し、1904年に「世界初のTNT工場」をつくって大量生産に乗り出していた¹³⁾。こうした爆薬の生産技術を生み出したのが、当時世界最高峰といわれたドイツ有機化学工業であった。戸田は、第一次世界大戦前のドイツにおいて活況を呈する軍需工場に強い印象を受けていた。

カールスルーエに来て1年余の1914年7月、第一次世界大戦が勃発、翌月日本はドイツに宣戦布告し、敵国となったドイツ在住の日本人は退去を余儀なくされた。奈良岡聰智の研究によれば、特に医学分野ではドイツへの留学生数が多く、大戦勃発後にドイツから退去した医学留学生(医師を含む)が142名であるのに対して、医学以外の他の分野の留学生は58名であった¹⁴⁾。日本がいかにドイツ医学を重視していたかがわかる数字である。戸田は、ドイツから中立国オランダのハーグに脱出してロンドンへ渡り、そこで英語を学習してロンドン大学生理化学教室に入り、留学を継続した(同年9月29日付はがき)。

第3節 イギリスにおける体験

ロンドンに落ち着いた戸田は、同じくブタペスト大学(オーストリア・ハンガリー帝国)留学中にロンドンに避難した文部省外国留学生の小野寺直助(九州帝国大学医学部の助手、内科学)と親

しくした。小野寺の日記によれば、ふたりは1915年1月からサウス・ヒル・パーク(South Hill Park)の同じ下宿屋に住んでいる。

戸田は「今尚安逸が優勢を占めている。日本は如何か知らん。時々日本の新聞を見るが、何分1ヶ月以前のものだからな」(1914年10月12日はがき)と戦局のゆくえを案じていた。小野寺の日記には、「十一時すぎに戸田君がかえって来て、また話しを^(ママ)初めて午前二時頃にやめた」(1915年2月25日条)、「戸田君とまた遅くまで話して何もしない」(同年2月28日条)、「戸田君と話して遅くなった」(同年3月1日条)と、ふたりで深夜まで話し込む記事が頻繁に出て来る。

小野寺の日記には、戦時体験が記されている。英国人によるドイツ人の店への襲撃事件の現場を目撃したことや(同年5月13日)、爆撃を行った飛行船ツェッペリンの「プロペラーの音がよく聞えて物凄かった」と肌で恐怖を感じたことが記されている(同年5月31日)。戦時報道にも接しており、ドイツ軍の毒ガス兵器使用によりイギリス軍に悲惨な犠牲が生じ、その報復論が英国議会に出ていたことや(同年5月18日)、「英軍の今日までの死傷者総数は三十三万余人となった」(同年7月27日)との新聞発表を記している。こうした小野寺の経験は、ともに住む戸田と共有されていた部分も多いと考えられる。

さて、当時の文部省外国留学生の留学スタイルは、1ヵ国のみ滞るのでなく2~3ヵ国をまわるケースが多く、そのために必要になるのが、複数の言語の習得であった。小野寺の場合は、スイス留学を念頭にフランス語の個人レッスンをうけ、戸田も、次の留学先をフランスに定めてフランス語の授業を受け始めた(同年4月12日条)。

第2章 フランスへの留学と軍事研究

ロンドンを去り、戸田がパリに到着したのは、開戦翌年の1915年7月であった。彼は、戦時下フランスでどのような経験をし、何を考えたのかを本章で検討したい。

第1節 軍事研究をめぐる思想

パリ発の最初のはがきには、「当地に当分滞在、佛国の状況を見て、明日大学へ行くつもり。都合悪しくは瑞西国に参るかも知れません」（同年7月15日はがき）と書いている。つまり、彼は留学の受け入れ先を探さなければならず、状況如何で留学先をスイスに変更することも考えていたのである。1ヶ月後にはフランス語学習に閉口していると綴っていたが（同年8月14日はがき）、しばらくすると「フランス語も幾分上達いたし、当分当地に滞在する予定」（同年9月6日はがき）と、前向きな報告をしている。おそらく、受け入れ先の目途もついたものと思われる。さらにその次のはがき（1915年9月27日）には、興味ある研究テーマに出会い、意欲的になっていることをうかがわせる記述がある。

パリには永く滞在せぬ積りであつたが、一ヶ月前から戦争衛生に関する事で中々面白い仕事があるらしいので、種々手をかけ、近頃随分急がしくなつて来た為め、滞在も延期となった。多分本年中は当地に滞在する事だらふ。其後一寸瑞西に参り、亜米利加を見て帰朝するだらふ。戦争の為め論文などと申すヤボな事に時間をとらず、却て生きた学問をした。自分は如何にかして戦争後迄欧州に滞在して見たいと思つて居る位だ。戦争は実に残忍なものだが、自分は、確に社会及び人間界に一大進歩を来すと思つている。門外漢には、痛快なものだ。

この文章の前半の大意は、「戦争衛生」研究の準備で多忙な日々を送っており、このため、パリの滞在期間を年内くらいまで延長する予定を伝えるものである。そして、「中々面白い仕事があるらしい」と、「戦争衛生」研究への期待感をつのらせつつ、予備調査や実験準備にいそんでいることがうかがわれる。彼はこの研究を「生きた学問」と受け止め、通常の研究スタイルである論文作成を「ヤボな事」と対比して捉えた。およそ専門的な研究論文は、基礎であると応用（臨床）であるとかかわらず、まずは研究者のコミュニティを

念頭に書かれるため、すぐに具体化・実用化されることは稀である。したがって、戸田の研究の場合は論文作成を経ずに研究成果が実践に直結するものであったことが推測される。

さらに、「戦争衛生」という点を考慮に入れると、この研究は戦争を目的とするがゆえにすばやく実用化され、さらに、その成果が戦争の中で具現すると見込まれるゆえに、その動向や結果を把握するために「如何にかして戦争後迄欧州に滞在して見たいと思つた」と推定できる。科学上の好奇心から、予想されたことが本当にその通りに起こるのか自分の目で確かめたかったのではなからうか。実は、彼は、翌1916年3月に留学の満期を迎えるはずであったが、日本の文部省に6ヶ月の期間延長を申請して許可を受け、結果的に同年9月までパリに滞在することになった¹⁵⁾。

後半では、戦争と学問に関する自身の考えを率直に書いている。この中で彼は、戦争が「社会及び人間界に一大進歩を来す」と主張した。その「進歩」とは何を内実とするのか、また何をもって進歩の指標とするのかは不明であるが、彼が科学者であることを念頭に置くと、この「進歩」とは、戦争に伴う技術革新を指したものと言える。

技術の発展は、戦争の歴史そのものと強い関係性を持つ。特に第一次世界大戦に投入された飛行船、飛行機、戦車、機関銃、毒ガスなどの新兵器は、その顕著な例である。ただ、戸田はここで一般論として軍事研究は科学の発展、ひいては社会の進歩に寄与すると述べているわけではない。彼は、傍観者ではなく後述するようにパリのドワイヤン研究所で軍事研究を実施した当事者であったのである。

戸田は戦争を「実に残忍なもの」とそれがもたらす被害を認識するものの、それでも戦争は「門外漢には、痛快なものだ」と述べた。ここでの「門外漢」とは、科学・技術の専門外を意味するのか、あるいは戦争の「門外漢」、すなわち非戦闘員や交戦国外の戸田のような外国人を意味するのか判然としないが、戦争被害への共感ではなく、「痛快」な側面に焦点をあてる立場にいたことがわかる。

技術革新をもたらす「社会及び人間界に一大進

歩を来す」と想定された軍事研究には、戸田にとって魅力があったことがわかる。戦争を契機とする科学の発展を人類の進歩と捉えるこうした思想は、軍事研究へ積極的にかかわる方向性をもっていたと言えよう。

第2節 「戦争衛生」研究

では、パリで戸田が出会った「戦争衛生」とはどのような研究だったのだろうか。帰国後初めて発表した雑誌論文「上水並ニ下水ノ化学的消毒法ニ関スル塩素使用法(第四回報告)」に、「余は茲に余が過去一年、即ち大正四年十月より大正五年九月迄、佛国巴里市ドワイヤン研究室に滞在中成したる成績を合せて報告し……¹⁶⁾」とある。したがって、上下水の塩素消毒法が、「戦争衛生」研究の内実であったことがわかる。

この論文は、上下水の衛生処理を目的とした塩素剤の効果を詳細に実証したものである。実験では、セヌ河やパリの公園内の湖から汲み取ってきて滅菌した水の中に大腸菌、チフス菌、パラチフス菌AおよびB、赤痢菌、フレキシファ菌などを各々別々に一定量入れて病原菌に汚染された水を作り、その中に濃度の異なる塩素系漂白粉、次亜塩素曹達、次亜塩素加里といった塩素化合物を加える。この殺菌作用効果を確認するために、その溶液を培養基に移し、細菌の生育状況を調べた。そして、水の温度やPH度の条件を変えながら殺菌に有効な塩素量を特定していった。その結果、3つの塩素化合物中の効能はほぼ同等であるが、その中で漂白粉が化学的に最も安定しており、実用性に富むとしている。そして、塩素以外の薬剤(沃度、沃度水銀、昇汞)による殺菌の成績と較べて、①強力な殺菌力がある点、②中和されて無害になる点、③経済的にも安価である点から、塩素こそ最も実用的であるとした¹⁷⁾。論文後半では下水消毒に関しても、塩素とそれ以外の薬剤の殺菌効果を比較することにより塩素の有効性を検証している。なお、実験に用いられた各種病原性細菌(上述の菌のほかに脾脱疽菌、枯草菌、乳酸菌、ペルフリゲンズ菌)など「余ノ使用セル菌種ハ当時余ガパストウル教室(L'institut Pasteur,

Paris)ヨリ得タルモノ也」と記されている¹⁸⁾。

では、この研究は歴史的・社会的にどのように位置づけられ、いかなる意義があったのか。第一次世界大戦前、フランスの多くの都市では、飲料水の殺菌する場合、悪味を生じさせないオゾン処理法を採用していた¹⁹⁾。しかし、大戦を機に、比較的安価で取り扱いやすく、しかも効果も持続的な塩素消毒法が採用され、パリをはじめ「水源が戦線区域に近きものに対して水百万に対して、〇.五乃一の割合に塩素を有する様に漂白粉」が使用されるようになった。また、他の英独塊伊の国々の一般上水にも同様の動きが出ていた(戸田正三「輓近欧米ニ於ケル上水問題²⁰⁾」)。つまり戦時ヨーロッパにおける塩素消毒法の普及は、味よりも経済性、利便性、効率を優先させる選択を行ったことによる。

ただ、都市以上に水汚染が深刻なのは戦場であった。フランス語で水の消毒はverdunisation(ヴェルダン化)と呼ばれているが、この言葉は1916年のヴェルダンの戦いの際、人や動物の死体が浮かぶ水路の水を飲料水として利用せざるを得ない状況の中、汚水に注入した塩素剤を攪拌して衛生的な水を作る装置を陸軍衛生局が開発したこと由来する²¹⁾。軍がこのような消毒システムを戦場に投入するに至ったのは、不衛生な水の犠牲者が無視できない数にのぼったからであろう。

水の衛生対策の必要性については戸田も、英仏軍の事例を比較検討しつつ、以下のように説いている。すなわち、イギリス軍は兵士にチフスの予防注射を2回接種し、塹壕内の上下水に注意して消毒法を用いたところ、チフス患者だけでなく一般疾患の患者も少数であった。これに対して、フランス軍はチフスの予防注射を4回行ったにもかかわらず、塹壕における上下水の消毒法に留意していなかった。その結果、チフス患者が続発する事態となった。予防接種ではその都度、前後に兵の休養や副作用への対応が必要なため、それ自体で「多大ノ兵力ヲ損セル」状況を招くが、そうした予防接種の効果を無にするのが不衛生な水環境であると指摘している。ただ、この問題は改善されて、「今ハ然ラズ」と述べている²²⁾。

塹壕で対峙する持久戦が大きな比重を占めた欧州大戦で、水の供給や汚水の処理は、兵の健康、ひいては戦闘力に直結する問題であった。南仏の社会主義系の新聞は、兵が「何日ものあいだ、深く狭い、泥と水と、しばしば血で半分ほど一杯になった溝（塹壕のこと）にうずくまったまま」、「ビスケットとパン以外は何も食わず、足元で汲んだ水か、はらわたにしみこんで脳みそを麻痺させる安い蒸留酒しか飲まない」と、劣悪な衛生環境を批判的に描写していた²³⁾。

水衛生の改善は軍の課題であり、それを模索した時期に、戸田は塩素の殺菌力の効果を科学的手法で明らかにする研究を行っていたことになる。論文として公表しないと述べていたことから、フランス軍の衛生対策と直接連動した軍事研究であることがうかがわれ、戸田自身も「戦争衛生」と称していることから、おそらく軍による活用を念頭においていたと見てよいであろう。

フランス軍による水の衛生対策については、日本陸軍も情報を収集し参考資料としていた。第一次世界大戦の研究調査機関である臨時軍事調査委員会の月報には、「佛軍給水勤務」と題した記事が掲載され、1916年時点の情報として、フランス陸軍に新設された給水勤務部（Le service des eaux armées）の概要を紹介している。この部門は、部隊への飲用水の供給・井戸の新設・飲料水の滅菌・水質検査等にもっぱら従事していた。月報の著者は、給水勤務部による軍衛生への貢献を評して、「佛軍衛生成績ノ良好ナル偶然ナラサルヲ知ラシムルニ足ル」と述べている²⁴⁾。

さて、第一次世界大戦の交戦国では、報道管制によって疾病の感染情報や死亡等の情報発信が制限されていた。その統制は、大戦中に起きたインフルエンザ・パンデミックの際、発生源は他にあるながら、感染情報の初出となった中立国スペインの名が付されてスペイン風邪と称された事実が如実に示されている。兵力に関連する兵士へのワクチンの接種回数、感染症の患者数はいずれも厳格な情報統制下にあった。したがって、戸田が掴んでいた前述の英仏両軍の衛生状況の情報も、やはり当時非公開の情報のはずである。戸田が、こ

うした情報に接していたことから、軍事研究への関与がうかがわれる。

以上のことから、戸田の上下水の塩素消毒法の研究は、大戦下の水環境の悪化に対応して、ヨーロッパで広がりつつあった水の塩素消毒法について、効果的な塩素剤の使用法や使用量など詳細な科学的な裏付けを提供する意義を持っていた。そして、その研究はフランス軍が志向する水衛生対策との関連も見られることから、軍事利用を視野に入れた研究であったと位置づけることができよう。

第3章 戦時下パリの研究環境と交流

では、戸田はどのような環境で上下水の衛生学的研究を行ったのであろうか。本章では彼の所属したドワイヤン研究所での研究者との交流に注目して、研究の背景を明らかにしたい。

第1節 ドワイヤン研究所と Dr. ユージーン・ルイ・ドワイヤン

上述した戸田の友人の小野寺は、のちに戸田に合うあうためにドワイヤン研究所を訪問し、その様子を次のように日記に記した。

Doyen の研究室へ行って山内〔保〕氏に紹介された。着色写真や組織の培養の写真などを見せられた。Doyen 先生にも紹介された。先生はこの頃は、迫撃砲の発明に成功されたといふことだ。国民一致で戦の為に働いて〔い〕る様がこれでも見られる（1915年11月23日）²⁵⁾。

この日記が伝えるのは、ドワイヤンが迫撃砲の発明者であること、そして、そのことを本人から聞いた小野寺の受け止め方は肯定的で、武器開発に対する忌避感どころか違和感すらないことである。ドワイヤンに師事する戸田を含めて彼らは、軍事研究の是非についての葛藤とは無縁であったように見られる。むしろ小野寺は、兵器開発という形の戦争協力を「国民一致で戦の為に働いて〔い〕る」好ましい例とみなしたのであった。ドワイヤン研究所には、軍事研究を支えるナショナルリ

ズムの生き生きとした活気があったことをうかがわせる。

では、いったいこのドワイヤンとはどのような人物であったのだろうか。そもそも、医学者ドワイヤンが「迫撃砲の発明に成功」したという情報は事実なのだろうか。

ユージーン・ルイ・ドワイヤン (Eugène Louis Doyen 1859–1916) は、1859年にフランスのランス (Reims) で生まれ、ランス、パリそしてウイーンで医学を修めたのち、ランス医科大学の外科学教授を経てパリでクリニックを開業し、また私立の Doyen 研究所を設立した医師・医学者である²⁶⁾。

平時における彼の業績は次の3点にまとめられる。第1に、彼は外科学の革新者で、結合双生児 (シャム双生児) の分離手術、穿頭手術法の開発といった高度な手術を次々に開拓していた。その手術法刷新の足跡は、吻合術や瘻管摘出術に Doyen 法としてその名をととどめ、彼の開発した咽頭チューブ、鉗子、剥離子などの医療器具には彼の名が付されている²⁷⁾。第2に、彼は外科手術の教育に記録映画を導入した先駆者であった。自分が行う外科手術を撮影し、その映像を1889年、英国医師会において初公開した²⁸⁾。第3に、彼は医療以外の分野においてもアイデアの数々で特許を取得した発明家であった。その分野は、食品加工、医療器具、映像 (映画)、工業用品、兵器と多岐にわたっていた²⁹⁾。

中でも、注目すべきは兵器分野で、「推進剤ガスの膨張と駆動時間が調整可能な爆弾発射装置」(FR521747A, 特許出願 1915年11月17日, 特許登録 1921年7月19日)と、「摩擦抵抗の少ない砲身によってすべての弾径に適合する発射装置」(特許番号 FR512985A, 特許出願 1916年4月22日, 特許登録 1921年2月4日)がある。これらは、第一次世界大戦中に特許出願が行われたが、実際に特許に登録されたのは5、6年も経過した1921年のことであった。登録が遅れた理由は、装置の技術が軍事秘密とされ公開が禁止されたためと考えられる。

ドワイヤンは、大戦前より弾道学 (火器から発射される飛翔体の運動に関する研究) に興味を

もっていた。この弾道学研究に映像撮影という技術を組み入れ、発射された弾丸の重さ、口径、鋭さ、飛翔速度、距離による損傷を映画に記録、投射物の速度分析をもとに適切な弾丸と砲身の条件を特定した。そして、このデータの蓄積が、大戦中の独自の迫撃砲製作に結実したのであった³⁰⁾。

同研究所の助手をしていた山内保は、ドワイヤンが「特殊の迫撃砲を発明して軍部に提供して大得意であった」と回想している³¹⁾。フランス軍参謀本部が彼の発明した120ミリメートルの重迫撃砲を予備として正式に採用したのは、1917年のことになるが、この迫撃砲は「塹壕用大砲 (trench cannon)」としての期待を背負っていたといわれる³²⁾。

ドワイヤンによる軍事研究は、迫撃砲開発にとどまるものではなかった。彼は、陸軍における傷病兵救護に関して全55ページにわたる提言書『わが陸軍医務の緊急改革』(*Le Service de santé de notre armée, les réformes urgentes*, 1915年7月7日³³⁾)を上院の軍事委員会 (衛生局) と下院の衛生委員会へ提出し、傷病兵の救護システムを改革するよう訴えた。

この中で彼は、受傷後ただちに治療を受けられなかったことが原因で死亡する兵が数千人にのぼり、また四肢切断等で障害を負った数十万人の兵のうちの過半数は、適切な治療をすれば本来後遺症を防ぐことが可能であったと述べている。そして、こうした惨状は、受傷後の傷口の細菌感染に起因するものであり、結局のところ受診の遅れと不適切な治療が、救えるはずの命を奪い、多くの障害者を生じさせたと説いた。

こうした見解は、彼が開戦直後の1914年8月、第10地域 (レンヌ州) の外科医顧問として軍の医療施設を視察し、重篤な合併症である膿性関節炎やガス壊疽に苦しんでいる多数の負傷兵に出会った経験に基づくものであった。そこで彼は、「戦傷による感染性の合併症に対する戦いを組織化する」必要性を痛感し、合理的で迅速な患者搬送と、適切な外科手術、および化膿防止剤の使用によって、感染症による死亡率や切断数を低減することができることを提案したのであった。そのため

の具体策として、担架兵の増加、救急車の自動車化、移動手術隊の編成、無菌手術室の設置、トリアージ室（テント）の設置、理学療法・リハビリテーション及び特別治療センター（スパ等）の設置など、具体的な救護体系の整備計画を掲げた。彼は、この計画は「愛国的な事業であり、実行されなければならない」と述べている³⁴⁾。

その後フランス軍は、自動車患者輸送部、患者選別・配送の拠点となる還送病院、病院列車、保養廠を新設し、外科治療においても細菌学の成果に基づく消毒法や理学療法術を取り入れた。その結果、治療成績は向上したと評価されている³⁵⁾。彼の提言は、おおむね現実したと見てよい。

加えて、ドワイヤン所有の病院の一部がフランス軍の補助病院に転用されたため、彼は収容された傷病兵治療の指揮をとり、自らも神経縫合の手術に腕をふるった³⁶⁾。

以上のことから、第一次世界大戦中、ドワイヤンはその才能を迫撃砲の開発、救護体系の改革提言、負傷兵の治療に注ぐことで、精力的に戦争協力していたことは明らかである。

ドワイヤンのもとでは、日本人の細菌学者山内保が助手として働いていた。ドワイヤンは、前述の『わが陸軍医務の緊急改革』に、戦傷に関する細菌学分野の研究を行ったのは「私の助手の一人、メチニコフ教授の弟子である日本人の細菌学者の山内博士である³⁷⁾」と記している。

大戦当初、ドワイヤンが問題視していた創傷感染症の多発は、外科の治療方針に細菌学の知見を取り入れる契機となり、診療に細菌学が応用されて外科治療の成績を向上させた。また、新たな消毒薬を開発し、新治療を生むことにもつながった³⁸⁾。外科と細菌学とが協同して治療法を開発を行ったその当事者が、ドワイヤンと山内であった。ここには、研究機関と軍との緊密な協力関係があった。

第2節 帰国後における水の衛生学的研究

ドワイヤン研究所で上下水の衛生学的研究に取り組んだ戸田は、米国経由で、1916年11月29日に日本に帰国した³⁹⁾。

帰国後、衛生学講座の教授に就任した彼は、留学中の研究成果を披露する機会に恵まれた。皇族（邦彦王、多嘉王）が臨席する京都帝大の卒業式において、浄水装置の模型（実物の十六分の一）を台覧に供したのである。この装置は、砂の層によって浮遊物質を除去する砂層濾過と塩素消毒を組み合わせて水を浄化するもので、従来の濾過装置が二昼夜を要していたのに対して、この装置はわずか10分で済み、しかも濾過に要する面積を50分の1に縮小できたと説明されている⁴⁰⁾。なお、戸田が指導した学部生には、のちに石井式濾水機を開発する石井四郎がいる。

また、彼は、各家庭の井戸水への塩素消毒を推奨するようになる。当時日本では、95%の国民が井戸水を利用していたが、都市化とともに汚染され、消化器系伝染病が年々発生し、悪化の傾向を示していた。こうした状況について戸田は、「文明国ニ有り得ベカラザル国辱ヲ露呈シ」と批判し、井戸水への塩素消毒法の使用を提唱するようになる⁴¹⁾。また都市の衛生行政にも関与し、東京市役所保健局長や大阪市衛生試験所の顧問に就任していた⁴²⁾。こうして第一次世界大戦中の上下水の衛生学は、日本の都市問題に応用されてゆくのである。後年は、研究の守備範囲を衣食住全般、さらに植民地・占領地の風土馴化策まで広げ、そうした研究プロジェクトを自ら進んで動かす医学界の権威となった。

おわりに

本稿は、第一次世界大戦が戦時科学・技術動員の淵源であるとの視点に立ち、留学中に大戦を経験した衛生学者戸田正三に注目し、その活動と研究環境の把握・分析を通して、彼の思想と事績を歴史的に位置づけた。以下、本稿で明らかにした点をまとめた。

第1に、戸田はヨーロッパの留学先で戦争の影響を直接的に被っていたことが明らかになった。具体的には、戦時色が濃くなるドイツでは、軍需工場の規模や技術に衝撃を受け、開戦後ドイツから避難を余儀なくされたロンドンでは、戦時下の不安な生活を留学生仲間と送る経験もしている。

フランスでは、フランス軍の活用を念頭に置いた軍事研究(上下水の塩素消毒法)に積極的に取り組んだことが明らかになった。

第2に、戸田は、自身の「戦争衛生」研究を「生きた学問」とであると実感し、軍事目的の実用的研究に携わることには積極的意義を見出していた。そこに戦争への懐疑や軍事協力への葛藤は、ほとんど見られない。それは、戦争に伴う技術革新が社会を進歩させると、彼が信じていたからであった。

第3に、留学生の戸田に研究の場を提供したのは、全面的に戦争協力を行っていたパリのドワイヤン研究所であった。所長ドワイヤンは、迫撃砲の開発から救護システム改革の提唱、軍への病院の病床の供出、負傷兵の治療まで行っていた。また、ドワイヤンの助手で日本人の細菌学者山内保も、細菌学の立場から兵の負傷に関する研究を行っていた。つまり、戸田が所属した研究環境は、医学者の軍事動員の現場であったのである。そのことが、戸田の研究テーマの設定や研究の動機付けに大きく影響したと思われる。

最後にこうした戦争協力の性格について確認しておきたい。第一次世界大戦期の戸田が所属した研究所には、研究の倫理性を問う視点はなく、むしろ戦争への研究協力を通して研究の幅を広げ、精力的に活躍する研究者の姿があった。ここに、軍事的医学研究を否定する要素は見当たらず、彼の戦争衛生研究を「生きた学問」と位置付ける肯定感は存続すると考えられる。

こうした体験が前史として存在したことを踏まえると、後年の戸田が軍事的医学研究に積極性をもつようになるのも何ら不思議ではない。彼は、アジア太平洋戦争期になると、植民地統治や出征軍のための衛生研究を組織化し、さらに、731部隊をはじめ医学者の戦争動員を牽引した。つまり、彼の第一次世界大戦期における軍事研究の体験は、後年の戦争協力の基盤となる思想形成に大きな影響を及ぼしたと考えられる。

戸田正三の衛生学は、日本の衛生学研究の歴史の中にどのように位置づけられるであろうか。極めて粗い概略となるが展望を含めて記したい。そもそも日本では長与専斎によって「衛生」という

言葉が導入されたが、明治政府において医業に関する行政の制度化とともに喫緊の課題はコレラを代表とする伝染病であった。そうした状況のもとで日本はヨーロッパで興隆した細菌学を受容したため、アカデミアにおける衛生学は細菌衛生学としてまずは定着する。東大の初代衛生学教室の教授緒方正規が1885年に開講した講義は、「衛生学黴菌学」である⁴³⁾。また、泉彪之助によれば、京大の初代衛生学教室教授の坪井次郎は衛生学研究に本来興味があったようだが、留学後の研究は細菌学が大きな比重を占めたという⁴⁴⁾。したがって、当時の両大学の衛生学教室において、その守備範囲に細菌学が占める比重は大きかったと言わざるを得ない。こうした状況から大学の「衛生学」が分化し、衛生学と細菌学との2講座制になることで衛生学講座が独立したのは、東大では1906年、京大では1916年のことであり、前者の初代教授が横手千代之助、後者のそれが戸田正三であった。

いっぽう、衛生学の近代日本への導入と定着に重要なのは軍隊であり、陸軍の石黒忠恵・森林太郎・小池正直、海軍の高木兼寛らに代表されるように集団健康管理の観点から軍隊の衣食住に関する研究を蓄積した⁴⁵⁾。衣食住、すなわち生活環境の衛生学は、人間の環境適応を目的とする性質上、軍用にも民生用にも利用できる側面が多くあった。そうした衛生学自体のもつ性格に加え、軍の衛生学研究が比較的長い伝統を有してむしろ学会を牽引するような歴史が日本にはあった。

この軍陣衛生学の系譜を引いて研究を発展させたのが、のちに陸軍軍医学校校長・医務局長・厚生大臣を歴任する小泉親彦(1884年~1946年)である。小泉は東京帝国大学医科大学に進学し陸軍依託学生となり、1909年に二等軍医に任官し、翌年から陸軍軍医学校の衛生学教室の専攻科の学生として学び、1914年に軍医学校教官となった。小泉は、軍の衛生全般にわたる『軍陣衛生』(金原商店1927)を著すが、それは当時の衛生学研究の成果を踏まえた労作である。また、小泉は、民の知見を積極的に取り入れようとしている。具体的な例を挙げると、水道の衛生に関して、彼は自治体

の技師や衛生学者で構成される日本水道協会大会に毎年欠かさず出席していたという⁴⁶⁾。

小泉と1歳違いの戸田とは、ともに生活環境の衛生学研究を志す友人であり、互いの研究室を訪問し合って研究の相談を行う親しい仲にあった。この二人の衛生学者の研究交流は、衛生学における軍と学との融通無碍な研究連携を象徴的に示しているだろう。戸田が主宰した衛生学講座は、開講当初より生活環境に関する応用研究を志向し、戦時になると軍陣衛生に近接していった。今後は、これまで見たように細菌学から分離独立した京都大学の衛生学講座が専門化し衛生学そのものを発展させてゆく際、軍陣衛生がどのような意味をもったのか、講座から生み出された具体的な研究を通して明らかにしたい。

【倫理的配慮】戸田正三の『絵はがきアルバム』は、古書店での販売情報を磯田道史氏のご教示により得られた小泉昭夫氏が、購入して現在所蔵してあるものである。著者は、このアルバムの使用目的をこの論文執筆に限定することを条件に説明書と同意書を以て小泉氏より閲覧の許可をえた。執筆に際しては、個人情報保護に極力配慮し、論旨に即した利用に限定した。

付 記

本稿脱稿後、小泉昭夫「京都大学における戦時下医学研究——科学研究費交付金に見る七三一部隊を含む戦争協力の実相」（吉中丈志編『七三一部隊と大学』京都大学学術出版会、2022年4月）が発表された。小泉論文は、戦時中の戸田衛生学教室の科学研究費関連資料を綿密に検討し、軍事研究の実態に迫る労作である。

参考文献および注

- 1) 末永恵子. 戸田正三と興亜民族生活科学研究所(上/下). 15年戦争と日本の医学医療研究会会誌 2017/2018; 18(1)/18(2): 7-12/18-30
- 2) この発言は、戦後、朝鮮戦争におけるアメリカ軍の細菌兵器使用疑惑が出てきた際、日本学術会議(1952年10月24日)で「細菌兵器使用禁止に関するジュネーブ条約」の批准を国会に申し入れる提案があり、

それをめぐる議論の中でのものである。戸田は、申し入れに反対する立場であった(西山勝夫. 日本学術会議における「細菌兵器使用禁止に関するジュネーブ条約の批准を国会に申し入れる件」の審議の検証. 15年戦争と日本の医学医療研究会会誌 2016; 17(1): 19-29)

- 3) 黒沢文貴. 大戦間期の日本陸軍. 東京: みすず書房: 2000, 小林啓治. 戦争の日本史21 総力戦とデモクラシー. 東京: 吉川弘文館: 2008, 額顯厚. [増補版] 総力戦体制研究. 東京: 社会評論社: 2018などを参照. 新兵器との関連では、松野誠也. 日本軍の毒ガス兵器東京: 凱風社: 2005, 水沢光. 軍用機の誕生日本軍の航空戦略と技術開発. 東京: 吉川弘文館: 2017など参照.
- 4) 留学中の戸田から妻ます子宛の絵はがきを収録した絵はがきアルバムは、2020年に「発見」された。これは、磯田道史氏のご教示により古書店の販売情報を得られた小泉昭夫氏が、購入して現在所蔵しておられるものである。著者は小泉氏のご厚意により閲覧を許された。絵はがきアルバムの本体は、横27cm, 縦18.5cm, 厚さ約3cmあり、『POST CARD ALBUM』と印字された表紙1枚, 裏表紙1枚, はがき台紙28枚から構成されている。このアルバムに保存されていた絵はがきは、戸田から妻宛が65通, その他宛が5通である。また、主に留学中に撮影されたとみられる写真が17枚, さらに書きかけや未使用のはがきが含まれている。
- 5) 池内了. 科学者は、なぜ軍事研究に手を染めてはいけないか. 東京: みすず書房: 2019. 46-90
- 6) 1929年に日本聯合衛生学会が結成されるとその構成団体として参加した。1939年1月より用紙節約の国策に協力して、年12回であった『国民衛生』の発行を年6回不定期に改めた(科学動員協会総務部編『科学技術年鑑 昭和17年版』日刊工業新聞社 p.513, 1942-3年)
- 7) 末永恵子. 戸田正三と興亜民族生活科学研究所(上/下). 15年戦争と日本の医学医療研究会会誌 2017/2018; 18(1)/18(2): 7-12/18-30
- 8) 『官報』第145号1913年1月25日. 477.
- 9) 「留学生河上肇, 河田嗣郎, 竹田省, 野上俊夫, 濱田耕作, 戸田正三, 富田山寿, 帰朝許可ノ件 大正三年十二月」JACAR (アジア歴史資料センター) Ref. B16080837800: 文部省留学生関係雑件 第五卷(6-1-7-2_005)(外務省外交史料館), および『官報』第1312号1916年12月15日
- 10) 宮田親平. 毒ガス開発の父ハーバー. 東京: 朝日新聞社: 2007. 51-90
- 11) 戸田正三. 上水並ニ下水ノ化学的消毒法ニ關スル鹽素使用法(第四回報告). 京都医学雑誌 1917. 14-3
- 12) 諸田實. クルップ. 東京: 東洋経済新報社: 1970. 274-281
- 13) 次のサイトを参照. <https://www.industrie-kultour.de/>

- unsere-touren/sprenstoff-tour/)
- 14) 奈良岡聰智. 「八月の砲声」を聞いた日本人. 東京: 千倉書房; 2013. 346-371. 同書によれば, オーストリアへの医学留学生(医師を含む)も9名いた. さらに, 退去がかなわずドイツで抑留された医学留学生(医師を含む)は17名にものぼった.
 - 15) 留学生河上肇, 河田嗣郎, 竹田省, 野上俊夫, 濱田耕作, 戸田正三, 富田山寿, 婦朝許可ノ件 大正三年十二月. JACAR (アジア歴史資料センター) Ref. B16080837800. 「文部省留学生関係雑件 第五巻(6-1-7-2_005)」(外務省外交史料館)
 - 16) 戸田正三. 上水並ニ下水ノ化學的消毒法ニ關スル鹽素使用法(第四回報告). 京都医学雑誌 1917; 14-3: 203-216
 - 17) 現在では, 塩素消毒法が, 細菌, ウイルス, アメーバに対する効果的な対策であって, これが先進国における寿命の延長に大きく貢献したという見解がある(クリフォード・ピックオーバー. ビジュアル医学全史. 東京: 岩波書店; 2020. 144). しかし, 導入当初は, こうした評価が定まっていなかった.
 - 18) 戸田正三. 上水並ニ下水ノ化學的消毒法ニ關スル鹽素使用法(第四回報告). 京都医学雑誌 1917; 14-3: 203-216
 - 19) S. Frioux. The diffusion of innovations to improve the French urban environment (1890s-1940). Informations zur modernen Stadtgeschichte, Pfade des Urbanen; 2018, 113. halshs-01978046
 - 20) 戸田正三. 輓近欧米に於ける上水問題. 日本微生物学会雑誌. 1918; 7(1): 40-61.
 - 21) [Spécial Verdun 2016] Le saviez-vous ? La « verdunisation » de l'eau ou comment l'eau polluée devient potable. 次のサイトを参照. <https://www.defense.gouv.fr/fre/actualites/articles/special-verdun-2016-le-saviez-vous-la-verdunisation-de-l-eau-ou-comment-l-eau-polluee-devient-potable1>
 - 22) 戸田正三. 輓近欧米に於ける上水問題. 日本微生物学会雑誌. 1918; 7(1): 57
 - 23) 大橋尚泰. フランス人の第1次世界大戦一戦時下の手紙は語る一. 東京: えにし書房; 2018年. 192-193. 同書には, レオン・ユデル著「兵隊」『ル・ミディ・ソシアリスト』(1915年12月26日)の全文が翻訳・掲載されている.
 - 24) 各種調査委員会文書・臨時軍事調査委員月報第40号 A05021012900 委 00108100 (国立公文書館 74-76 画像目)
 - 25) 九州大学大学文書館. 小野寺直助留学日記二. 福岡: 九州大学大学文書館. 2019. 140
 - 26) R. P. Haridas. Eugène-Louis Doyen's pharyngeal tubes. Anaesth Intensive Care. 2014; 42: 33-40
 - 27) R. P. Haridas. Eugène-Louis Doyen's pharyngeal tubes. Anaesth Intensive Care 2014; 42: 33-40
 - 28) R. P. Haridas. Eugène-Louis Doyen's pharyngeal tubes. Anaesth Intensive Care 2014; 42: 34
 - 29) 特許情報は, 次のサイトより検索した. <https://patents.google.com/?assignee=Louis+Doyen+Eugene&dq=Louis+Doyen+Eugene>
 - 30) P. Scherpereel. Eugène Louis Doyen Chirurgien genial et scandaleux de la Belle Epoque, Paris: L'Harmattan; 2018: 74.
 - 31) 山内保. 白い壁画. 治療医学 1942; 517: 21
 - 32) G. Androustos, A. Diamantis, L. Vladimirov. The great surgeon Eugène Doyen (1859-1916) and his disputable treatments of cancer, Journal of BUON 13: 445, 2008
 - 33) Doyen E. Le Service de Santé de Notre Armée, Les Réformes Urgentes. Observations Présentées Le 7 Juillet 1915. Vanves: Hachette Livre; 2013 (復刻版)
 - 34) Doyen E. Le Service de Santé de Notre Armée, Les Réformes Urgentes. Observations Présentées Le 7 Juillet 1915. Vanves: Hachette Livre; 2013 (復刻版) 8
 - 35) 臨時軍事調査委員『単行書・大正六年陸甲五七別冊其二・歐洲交戦諸国ノ陸軍ニ就テ(増補再版)』A04017275000 (64-68 画像目)(国立公文書館)
 - 36) Doyen E. Le Service de Santé de Notre Armée, Les Réformes Urgentes. Observations Présentées Le 7 Juillet 1915, Hachette Livre 2018, 8
 - 37) Doyen E. Le Service de Santé de Notre Armée, Les Réformes Urgentes. Observations Présentées Le 7 Juillet 1915, Hachette Livre 2018, 3
 - 38) 臨時軍事調査委員『単行書・大正六年陸甲五七別冊其二・歐洲交戦諸国ノ陸軍ニ就テ(増補再版)』A04017275000 (68 画像目)(国立公文書館)
 - 39) 『官報』第1312号. 1916年12月15日: 376
 - 40) 戸田正三. 京都帝国大学卒業式ニ於ケル台覧品説明. 東洋学芸雑誌 1917; 34(432): 44-43
 - 41) 戸田正三・高津寄章. 井水(普通井)簡易消毒法(其一). 京都医学雑誌 1917; 14(7): 102-110
 - 42) 岡原国男. 戸田正三博士逝く. 生活衛生 1961; 5(6): 215
 - 43) 丸山博. 日本衛生学会日本衛生学史編集委員会委員長中間報告. 日本衛生学雑誌 1963; 18(4): 306
 - 44) 泉彪之助. 衛生学者坪井次郎の経歴と業績. 日本歯学雑誌 1992; 38(3): 422
 - 45) 丸山博. 日本衛生学会日本衛生学史編集委員会委員長中間報告. 日本衛生学雑誌 1963; 18(4): 306-307
 - 46) 末永恵子. 戸田正三と興亜民族生活科学研究所(下). 15年戦争と日本の医学医療研究会会誌 2018; 18(2): 20-21

Military Research by Japanese Hygienists during World War I: Focusing on Shozo Toda's Study in Europe

Keiko SUENAGA

Fukushima Medical University

This study examines the impact of World War I on the medical profession by focusing on Shozo Toda, a hygienist who endured World War I while studying in Europe, and by bringing to light his research environment, personal interactions, and research content. At the Doyen Institute in France, where researchers conducted military research, he worked on a method of chlorine disinfection of water and sewage with the application for the French army in mind. He declared his military hygiene research to be a “living science” and he found positive significance in engaging in practical research for military purposes. These experiences may have influenced Toda's ideological formation, as he later led the mobilization of medical personnel in the Asia Pacific War.

Key words: World War I, Shozo Toda, Doyen Institute, military research, war mobilization