

日本産業技術史学第 32 回年会

講演要旨集

2016 年 6 月 25 日

於 大阪市立大学・梅田サテライト

目 次

一般講演

- 1 博多祇園山笠山台補強材に関する技術史的考察
松内紀之
- 2 近世日本における土性論の系譜 ―漢籍の知識を生産の知恵へ―
堀尾尚志
- 3 水銀整流器を用いた直流電源装置の保存状況と実態調査に関する報告
秋山 肇
- 4 戦後のフィルム式航空カメラにみる品質向上と工学教育の拡充
中井 学
- 5 高千穂製作所の創業時から30年間のみ存在した日本語名の顕微鏡とその背景について
伊津野郡平
- 6 明治期の研究所における欧米モデルの吸収過程
村松 洋

テーマセッション：日本の工学教育と産学連携

- 1 大学工学部教員と産学協同（1951-1969年）
夏目賢一
- 2 軍官産学連携の戦前・戦中・戦後
沢井 実

博多祇園山笠山台補強材に関する技術史的考察

松内紀之* kaeina25@yaoo.co.jp

* 会員、倉敷市立短期大学

1. はじめに

博多祇園山笠八ッ文字縄（注 1）の施工現場を見学した際、山大工の方から、八ッ文字縄役割についての聞き取り調査を行った。「八ッ文字縄は 4 方向取り付けるが、表側が上になる 2 方向と見送り側が上になる 2 方向では、引っ張る力を違えている。」とのことであった。すなわち、「木構造フレームに、若干の傾斜をつけている。祭礼期間中の巡行による衝撃を見越した配慮である。」との説明であった（注 2）。後に博多祇園山笠祭礼期間中、山笠が巡行される毎に、木構造フレームに生ずる歪みの実測を行った。他方、3D-CAD ソフトを用いて、衝撃に対する山台（注 3）の歪みシミュレーションも行った。しかしながらいずれの方法でも、山大工が説明した木構造フレーム傾斜角度の調整・巡行前後の変化を捉えることはできなかった。

山台の構造上、八ッ文字縄装着の目的はどこにあるのだろうか。北部九州各地の山笠八ッ文字施工状況や形態的特徴と博多祇園山笠八ッ文字縄を比較することによって、八ッ文字本来の装着理由を検討してゆくことが、本研究の目的である。

2. 八ッ文字比較検討のための対象山笠選定

採訪した 40 山笠のうち、山台構造補強のための斜め材を確認することができた山笠は 26 であった。26 山笠のうち、立体的対角状（八ッ文字）に取り付けられた山笠は、7 山笠であった。7 山笠のうち、篠栗祇園山笠、田熊祇園山笠は博多祇園山笠とほぼ同一と言ってよいほど似通った山笠である。飯塚祇園山笠は現在、八ッ文字にワイヤーが用いられている。かつての材料や形状は今のところ、不明である。また、生立八幡神社山笠は、山台形状が概略的にも立方体とは言えない縦長の形状である。よって、上須恵祇園山笠、鐘崎祇園山笠を博多祇園山笠の比較対象とした。

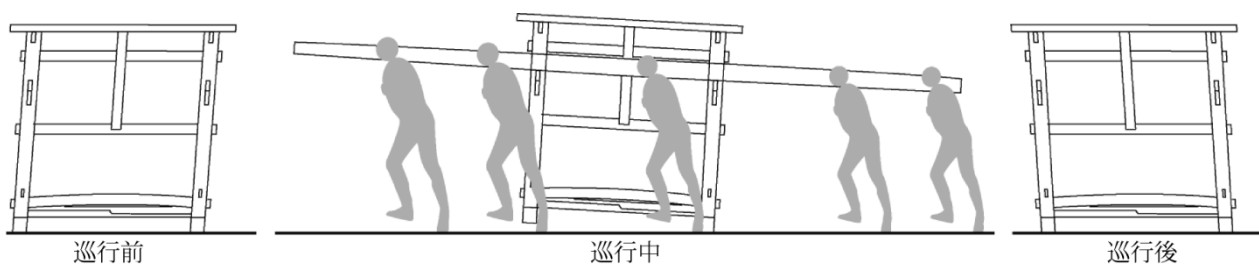


図-1 八ッ文字縄の張力で作る山台の傾斜

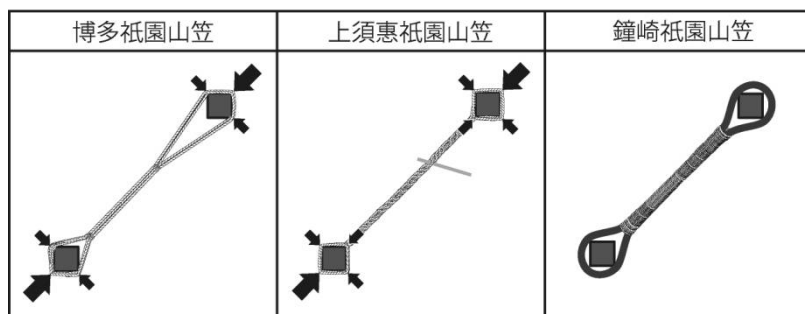


図-2 八ッ文字縄による木構造結節点における接合力を補う力の模式図

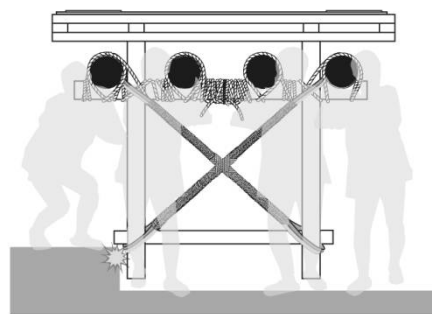


図-3 八ッ文字による巡行中の衝撃緩和

3. “ハッ文字”の機能

1) 木構造結節点の接合力を補う

木構造結節点と結節点を繋ぐハッ文字縄は、両端の結節点を包むように掛けられる (図-2)。上須恵祇園山笠の場合、間隙なく縄が木部材結節点を包んでいる。間隙を生まない括り方が採られている。博多祇園山笠の場合、両内側に間隙が生じる。包み込む力にも欠落がある。鐘崎祇園山笠の場合は竹の性質上、木部に完全に沿うことはない。よって結束点を包み込む力を想定しなかった。

2) 結節点に対する衝撃を緩和する

山笠巡行中、歩道の段差や縁石に衝突することがある (図-3)。この際、ハッ文字が衝撃を緩和し、結合が外れることを防いでいる。


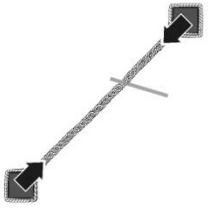

	博多祇園山笠	上須恵祇園山笠	鐘崎祇園山笠
柱を引き寄せる力の模式図			
柱間比	1/12.08	1/7.39	1/9.00

図-4 ハッ文字縄による柱を引き寄せる力の模式図と柱間比



図-5 各山笠山台 (左から博多祇園山笠、上須恵祇園山笠、鐘崎祇園山笠)

図-6 鐘崎祇園山笠筋違

博多祇園山笠	上須恵祇園山笠	鐘崎祇園山笠
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ハッ文字</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">棒締め</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">棒締め</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ハッ文字</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">棒締め</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">ハッ文字</div>

図-7 各山笠施工順序



図-8 博多祇園山笠ハッ文字縄施工状況

3) 木構造両頂点を引き寄せる

縄の伸縮性によって、ハッ文字の両折り返し点 (山台 2 頂点) を互いに引き寄せる力が働く。鐘崎祇園山笠ハッ文字の場合は芯に竹が用いられ、伸縮性は縄に比して小さい。また、先ほども指摘したとおり、竹の性質上、木部材に完全に沿うことはない。木構造両頂点を引き寄せる力を考慮しなかった。

上須恵祇園山笠の場合は、八ッ文字に藁縄を用いて山台 2 頂点を互いに引き寄せてはいるが、柱間比 (図-4) や施工順序 (図-7) を見ると、木構造を強化することやフレームの変形を抑制することは、想定していない。

博多祇園山笠の場合は、八ッ文字縄によって、木構造フレームの強化・傾斜をコントロールすべく、舁き棒取り付け (棒締め工程) の前に八ッ文字縄が施工される (図-8)。また、柱間比を他の山笠と比較しながら参照すると (図-4)、縄の張力を反映させることを意図しているような線の細い構造であった (図-5)。

4. 各山笠八ッ文字機能のまとめ

博多祇園山笠と共通点が多い八ッ文字を持つ山笠として、「上須恵祇園山笠」「鐘崎祇園山笠」を選び、八ッ文字の施工法や使用材料の特徴を比較し、

- ① 木構造部材どうしの結節点における接合力を補う
 - ② 木構造結節点に対する衝撃を緩和する
 - ③ 両頂点を引き寄せ、木構造フレームの変形を抑える機能
- の 3 つの機能について検証した。

その結果、①の機能は博多祇園山笠・上須恵祇園山笠に働いていることを指摘し、②の機能は 3 山笠いずれにも働いていることを指摘した。

③の機能に関して、博多祇園山笠は、数値解析結果から機能していることを示す結果は出なかったが、山台組み立て施工順や柱間比をみると、木構造フレームの変形を抑え、制御しようとする設計の意図を読み取ることができた。

一方、上須恵祇園山笠・鐘崎祇園山笠は、山台組み立て施工順や柱間比から、八ッ文字によって木構造フレームの変形を抑えることは考慮していない設計であることが分かった。鐘崎祇園山笠の場合は、正面背面両側面 4 面にわたって筋違材が施工され、木構造フレームの剛性が十二分に高められており、八ッ文字によって木構造フレームの変形を抑えることは、全く考慮していないことが分かった。

5. おわりに

八ッ文字に関して、①と②の機能が、元来の施工目的であったと推測した。博多祇園山笠八ッ文字縄は、未だ実現していない機能 (③の機能) を考慮しているのではないだろうか。今回比較対象とした 3 山笠において、博多祇園山笠のみ舁き棒 6 本方式であり、他は 4 本方式である。博多祇園山笠が、3 山笠の中では最大の山笠でありながら、最も線の細い軽やかな木部材構成となっている。推進力の増強を図って大型化しつつも、軽快な取り回し性能を失わないように変化してきた。この変化において、八ッ文字縄による木構造フレーム傾斜のコントロールも志向していたと言えよう。

(注 1) “八ッ文字縄” は、山笠基礎構造部分木構造フレームに対し、斜め方向に渡される藁縄の補強材

(注 2) 「博多祇園山笠にみる縄巻きと山台構造」ADCS (アジアデザイン文化学会 2014) 論文集 NO. 8

(注 3) “山台” あるいは“山笠台”とは、山笠の基礎構造部分

近世日本における土性論の系譜 — 漢籍の知識を生産の知恵へ

堀尾尚志 horio@ae.auone-net.jp
会員、神戸大学(名誉教授)

1. はじめに

土居水也『清良記』(寛永 6~承応 3、1629~1654)は日本最初の農書とされているが、そこに展開されている土性論は、『漢書』禹貢篇に記された土性の詳細な分類を『清良記』が書かれた伊予における農耕地に応用したもので、実際の土性を在地の呼称を用い経験的に土性を理解していたことを伝えている。同様の過程は、他の近世農書にも見ることができる。

本報告では、それまで教養としての知識の対象であった漢籍における記述が生産技術の基盤として捉えられ、生産の実用に供された過程について考究する。なお、「土性」はは、土の形態についての分類学的概念であり、作物の生育基盤としての「土壌」と区別される。

2. 漢籍における土性論

中国における土性論は、西周の『尚書』(=『書経』) 所載記事である「禹貢篇」に源を発する。9つの州(紀元前の漢族の居留地)それぞれの地形その他を述べるなかに、土の種類そして課税と土の評価を上中下9段の階級付けで記されている。その記載内容は下記のように3×3の直交表に整理できる。

	賦			田または土		
	上	中	下	上	中	下
上の	白壤(冀州)	壤(豫洲)	塗泥(荊州)	黄壤(雍州)	赤埴墳(徐州)	白墳(青洲)
中の	白墳(青洲)	赤埴墳(徐州)	黄壤(雍州)	壤(豫洲)	白壤(冀州)	黒墳(兗州)
下の	塗泥(揚州)	青黎(梁州)		青黎(梁州)	塗泥(荊州)	塗泥(揚州)

ここに示された記述や考え方は、以降に続く農書にそのまま受け継がれている。

王禎『農書』(元代)巻一「農桑通訣集之一」・「地利篇第二」は、「・・・今按禹貢、冀州厥土惟白壤、厥賦惟上上、厥田惟中中、兗州厥土黒墳、厥田惟中下、・・・雍州土惟黄壤、厥田惟上上、・・・雍州厥土黄壤、厥田惟上上」と、『尚書』の文章をほとんどそのまま引用している。また、徐光啓『農政全書』(明代の著作、刊行は1639)における土性論も多く引用に依っている。『尚書』の記載が、清代の『授時通考』に至るまで連綿と受け継がれており、土性論に関してみる限り、引用された記述に対して後に続く農書の著者の知見が、なんらかも殆ど付け加えられていない。

なお、『管子』巻十九「地員」の五十八にも土性論は詳しく展開されているが、『漢書』ほど一般的ではなかった。『漢書』地理志第八上ーに見られる記載は『尚書』の転載といってよいが、日本へは『漢書』を通して入ってきた。

3. 近世農書にみる土性論

1) 土居水也『清良記』に示された「土、上中下三段并九段、付十八段の事」は「三段」と「九段」の順位付けは、『尚書』(作者が見たものは、おそらく『漢書』)が下敷きとなっている、あるいは発想の元となったことは、かなり高い確度でもって推定できる。

この順位づけの後に「千八品の作何も吉と言伝ふ」とあるが、これは「悉徒、五種無不宜」(悉徒は、五種宜しからざる無し、『管子』巻19 地員18)に、また「大麦、子麦に二つ取、油音土、石音土方は劣れり」は「斤埴宜大菽與麥」(斤埴は大菽と麥に宜し、同)に、それぞれ対応している。これをもって『管子』の影響を云々とするのは早計で、双方に共通した記述の一般性を見るべきであろう。これは、「石音土」の記述「土軽くてかたまらざる故、上一皮日にこけても下へ通らす故に、早に痛ミな

し」と、浮土についての『管子』の記述「捍然如米、以葆澤不離不拆」(捍然として米の如し、澤を葆つを以て離れず拆(さ)けず、同)についても同様である。

土性は上位の分類 3 段と、それを細分した下位の 3 段に分類されている。これも漢籍から受けた発想であろう。この分類を直交表で示すと下のようである。

		上	中	下
上	真土	紫真土	黒真土	白真土
中	音土	油音土*	石音土	風音土
下	疑路	紫狐真土**	真疑路	山疑路

各上位段の中での等級付けが、上は色、中は比重、下は肥沃の度合いによっているように見えるが、文章を読み込むと粒径の構成比に着目していることが分かる。

2) 佐瀬與次右衛門『會津農書』(貞享元、1684)における土性論を前項と同じように記述を整理しよう。

	上	中	下
上	黄真土 ¹⁾	黒真土	白真土
中	沙真土 ²⁾	野真土 ³⁾	徒真土 ⁴⁾
下	沙土 ⁵⁾	野土 ⁶⁾	徒土 ⁷⁾

1) 「土の本色黄にて壤なり、其味甘く、其性重く、能万物を生し」2) 「沙土、白真土相まちわる」3) 「野土に黒真土相雑る」4) 「徒土に黒真土相雑」5) 「色白くして壘動盛なり」「壘」は『尚書』豫洲の項 6) 「色黧(くろく)して壘剛塊なり」7) 「色□(黒+易あかくろく)して輕、壘墳なり」

ここでも、各上位段の中での等級付けが、上は色あるいは肥沃度、中と下は粒径あるいは比重によっているように見えるが、文章を読み込むと粒径の構成比に着目していることが分かる。

分類と共に着目したいことは、各種の土壌の 1 升あたり重さを計量し記録していることである(巻第一・水田部「土軽重并土味」)。このような定量的な見方は、宮永が実用性を意識していたことを伝えている。

3) 著者不明『百姓伝記』(三河、天和年間、1681~83)の巻三「田畑地性論」は大変詳しい記載である。『尚書』における表現の影響を窺わせる箇所も散見するが、むしろ「五色」に依っている。

冒頭に記された「土ハ中央にして土用にしよくし、黄色にてして味苦(ママ)(甘)く、」における「土」は五行(木・火・土・金・水)の中央に位地づけられているが、土こそ農耕の根幹であると、話の筋として云いたいのために援用したのであろう。そして、これを五色(青赤黄白黒)の中央に位地する「黄」を土性の等級序付けで「第一」とし論理の整合性をもたせている。

以下に続く各項の見出しに「五色」が使われており、「青赤木白黒の上土をわかつ事」では「右五ヶ条ハ青赤木白黒のねバリなき、真土の儀を論ず。・・・諸作毛のそたち出くる宝土を見知りて、其土地に相似る様に青赤黄白黒の砂を合わして、宝土をやはらけ、・・・」のように五色が散見されるが、これは一種の装飾的な表現いえよう。五色に等級付けて統一的に記述しようとしたといえる。

しかし、記述そのものは観察に基づいたものといえ、経験的な肥沃度評価をもたせるため色による等級付けを、五行観念とのある程度の対応性をとるために導入したものと推定できる。この等級付けを消去すれば、粒径構成比的な分類が理解されていたことが推定できるのである。

4. 漢籍の知識を生産の知恵へ

『清良記』と『會津農書』における 3×3 の分類方法は、漢籍のそれに当て嵌めただけであろうか。また、『百姓伝記』における五行観念は、それを引合いに出しただけであろうか。それらを漢籍への傾倒や追従とみるか、一般性を求めたことの現れとみるのか、少なくともいえることは漢籍における考え方を受け継ぎつつ、在地への適合性や実地での実用性を意識しているということである。

この 3 書に見てとることができる共通性は、漢籍から得た知識もしくは考え方を援用し、土性と作物の適性あるいは肥沃の度合いを分けて捉え、土性を階層的に分類するとともに、在地での観察・経験をもとに粒径構成比に着目するに至ったことである。三角図法による土性区分(図 1)に、各土性分類をプロットしたものが図 2~4 である。粒径構成比への着目が実用であったことが分かる。漢籍の知

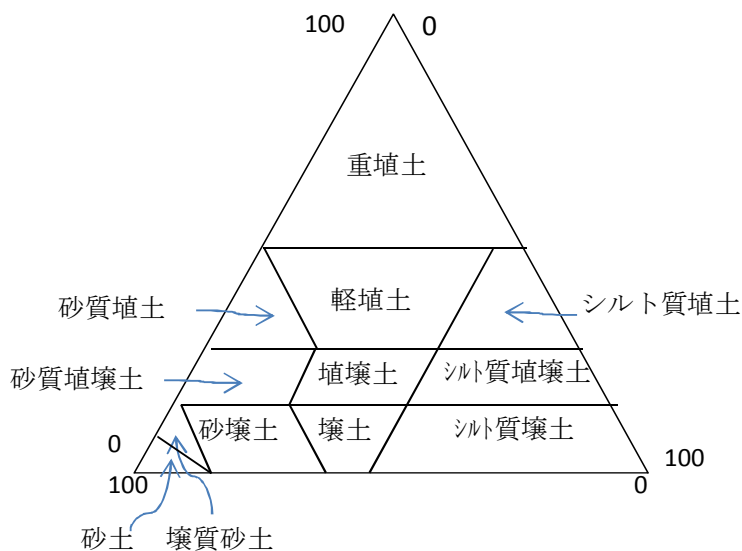


図 1 三角図法による土性区分 (国際土壌学会法)

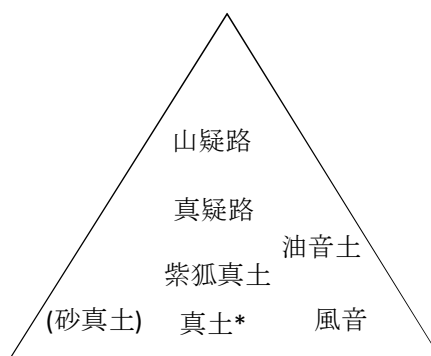


図 2 『清良記』土性分類の三角図法表示
*左から、白真土、紫真土、黒真土

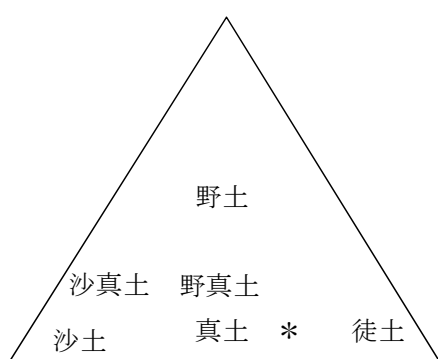


図 3 『會津農書』同 *徒真土

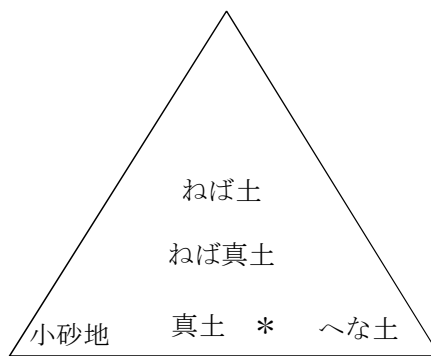


図 4 『百姓伝記』同 *真土に小砂まじり
真土：壤土及び埴土と推測

識が、現場での観察・経験を通して生産の知恵となっていたことと云える。中国では、『尚書』とそれに続く諸書において見られなかった展開である。

宮崎安貞『農業全書』(元禄 10、1697)も、実地に即することを目指したものであるが、著作の発想や構成については『農政全書』を下敷きにしている。土性論に関しても同様である。『農政全書』あるいは『尚書』(漢書)からの引用が少なからずあるが、体裁を取りもつ類のものと云えよう。着目すべきは、上中下の等級付について「曰上々と下々との土ハ、人のちから及はざる物也。上々の土を下に変じがたく、又下の土を上にも転じがたきなり。」また「中下の土におみてハ、悪土を肥土となし、弱土を強土となし、堅きを和らかにし、埴(ねば)きを脆くし、・・・」と「禹貢」を拡張し解説しているが、安貞は 3×3 の「9 段」には触れていない。それを援用する必要なしとしたものと考えられる。

『農業全書』に続く多くの農書、例えば、土屋又三郎『耕稼春秋』(加賀、宝永 4、1707)、万尾時春『勸農固本録』(丹波、享保 10、1725)、宮永正雲『私家農業談』(越中、天明 8、1788)、宮負定雄『農業要集』(文政 9、1826)等々は『農業全書』を意識しつつ『尚書』を見ている。ここでは、刊行を目的とし一般的な記述を意識した『農業全書』と在地での農業生産の記録を目的とした『耕稼春秋』を比較しておくにとどめたい。

安貞は、漢籍の引用から脱却できなかつた。『卷一・農事総論』の「土地を見る法」において、具体的な対象ごとに項を立てているが、引用を軸に記載が進められている。現場での経験の不十分がそうさせたので

あろう。原宗子氏の言うように「共通する文字を手がかりに、日本の実情によって中国の農書の内容を読み込んでしまい、・・・整然たる論理・体系的な概念を提示されるとそれに圧倒され、日本の実情をその論理・概念に当てはめて整理してしまう」(同氏「日本農書における中国農書との接触パターン」、『文化接触の諸相 II』1986 所収)というようであったろう。

それに対し、『耕稼春秋』は多くを『農業全書』からの引用に依っているが、漢籍からの引用をほとんどしていない。『農業全書』のように刊行を前提とした執筆ではなかったのが必要としなかったのであろう。着目したいことは、例えば巻 4「耕作肝辦」の「糞」の項の様に、引用した後に続く記述が在地の具体例の記述に的が絞られていることである。『農業全書』の記述が、そのままでは在地の役に立たないことが分かっているわけであるから、それ以上の言及をしなかったのであろう。

後に続く農書群の中で、『私家農業談』は別にして、時代が後になるほど『農業全書』の影響が薄れていく。『全書』の引用では使いようがなかった(説得力を欠いた)のであろう。土性論についても同様であるが、栽培体系における施肥の比重が増すにつれ、土性への関心が薄れていった状況も考える必要があろう。

5. まとめ

考え方がいったん体系化されると、それが既成概念となり継承され、なかなか見直されないという性格を「禹貢」や『農業全書』のそれにも見える。ただ、「禹貢」のそれは鑄型にはめたように継承されていたが、『農業全書』のそれが総論的に継承されつつも、個々の農書に示されているように各著者の在地の課題と現場対応の意識は忘れられていない。中国と近世日本で「農書」の執筆を担った階層の違いが如実に出ていよう。

「経済(国を治めて民を救う=経世済民)」的な実用に端を発して得た知見を一般化したくなるのは、「知性」の性であり、それそのものが根源的な欲求であり科学志向と云えよう。ところが、一般化するということは抽象化あるいは概念化という作業を伴う。『尚書』「禹貢」に示された上中下の階層化、『管子』「地員」に示された分類化、また『農業全書』における体系化に表われているように、抽象化あるいは概念化という作業は科学志向に内在する、いわば自律的な展開である。しかし、その自律的な展開が現実・現場適合への意識を薄れさせる。

今後の展開と課題として下記を上げておきたい。

- 1) 土性論についても、在地における農学的知識の蓄積があったことを疑う余地はない(ただ、具体的に示すには方法論として課題がないわけではない)。その蓄積が脈々と受け継がれていたにも拘らず、近代土壌学は忘れかけていた。しかし、意識が過去の蓄積に向けられるようになったのは・・・これを明らかにすることは、技術史なканずく近代日本農学の根本的な性格についての議論に繋がる作業のひとつと思われる。
- 2) 近世農書の研究においても同様に、漢籍の影響という単純な語彙でもっての説明が一般的である。しかし、それは逐語的に見ているだけの作業に過ぎない。引用、援用、翻案、参照あるいは執筆への刺激を受けた、といった様々な観点・レベルに分けて考え、分析する必要があろう。
- 3) 近世全体を通して見て、いずれの農書においても、Leitmotive としてある著者の科学志向を見ることができる。それは、著作を残している彼らだけのことではなく、同時代の多くの人々がそういう思考を持っており、そうした雰囲気がある文化的状況にあった。多くの著作は、そうした状況の反映であるとみられるべきであろう。この視点は、近世日本技術史また科学史の研究にも繋がっていく。

水銀整流器を用いた直流電源装置の保存状況と実態調査に関する報告 (鹿児島大学総合研究博物館収藏品事例について)

秋山 肇 rx724275@tf7.so-net.ne.jp
会員、九州大学総合研究博物館

1. はじめに

水銀整流器は1900年代の初頭から60年代に到るまでの期間、主に電力変換・制御に用いられた放電管デバイスである。その後、サイリスタをはじめとする半導体デバイスの登場によって電力用途としての役割を終えた⁽¹⁾。そして現在、半導体電力デバイスの研究開発も又大きな転換期を迎えつつある⁽²⁾。筆者は整流器の歴史という観点から水銀整流器の技術変遷を振り返ることにより日本の産業近代化に貢献した経緯を検証すると共に、今後の研究開発の方向性を見定める上でも資するところがあると感じ一連の研究を開始した。所属機関のミッションも考慮して、まずは九州一円の産業・学術関係から掘り起しを行っている。1934年(昭和9年)に後藤文雄氏が「水銀整流器の実験的研究」と題した学位請求論文を提出しており、日本に於ける最初期の実績である可能性について検討した事例を報告した^(3,4)。

鹿児島大学 総合研究博物館には水銀整流器を搭載した電源装置が収蔵されている。これは同学内で研究用途として使用されてきたものであるが詳細は不明であった。今回、実地に調査を行い水銀整流器の構造と保存状態を記録すると共に製造元を特定して定格電圧・電流等の規格を確認したので報告する。

2. 実地調査の経緯とその内容

2015年5月26日に実地調査を行った。現地で撮影した電源装置の筐体写真を図1に示す。正面・背面側から撮影したショットを各々写真1・2、水銀整流器とその銘板部分のショットを各々写真3・4とした。正面パネルのスイッチ類の構成から直流電源装置であることが確認できた。水銀整流器には型番らしき印字(M3GM-30)が認められたが、メーカーブランドを示すロゴ類は確認できなかった。

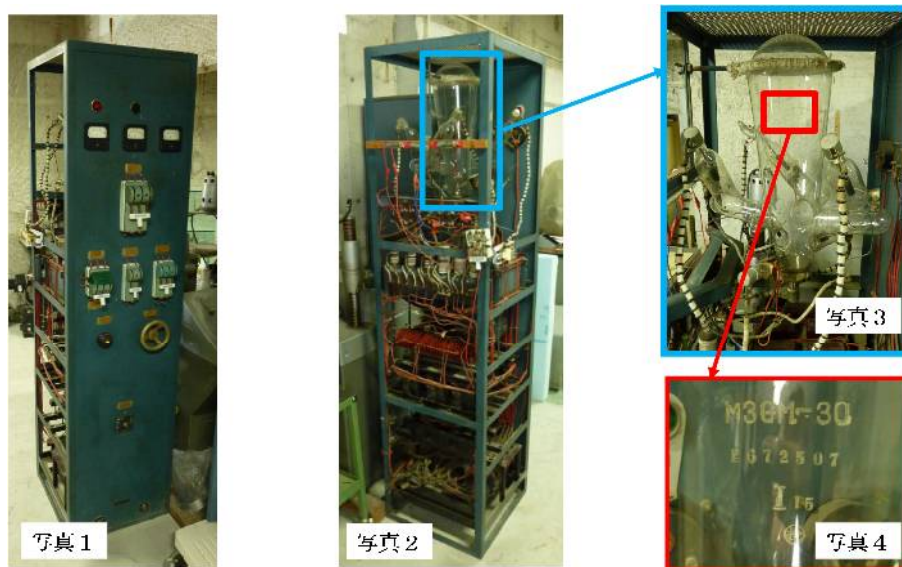


図1 水銀整流器を内蔵した電源装置の筐体
(2015年5月26日筆者撮影)

装置の製造時期に関する情報として、内蔵されていたブレーカー（品名：Temperl switch）の製造年月が 1958 年（昭和 33 年）2 月であることを確認した。同ブレーカーの取り付けが改造時のものでなければ本電源装置は上記年月以降に製造されたものである可能性が高い。別途、鹿児島大学十年史⁽⁵⁾を照査したところ、工学部の電気実験室を撮影した写真から同電源と思われるショットの存在が判明した。図 2 の写真 1 に電気実験室を撮影したショットを示す。同写真の右側に調査対象である電源と類似したパネル配置を持つ装置が認められる。この部分を拡大したショットを写真 2 に示す。A、B として示した 2 台の装置のいずれかが当該電源装置である可能性が高いと考えられる。鹿児島大学十年史は 1960 年（昭和 35 年）8 月 25 日に発行されていることも考え合わせると、調査に係る直流電源装置は 1958～1960 年頃に製造されたものであると推察される。

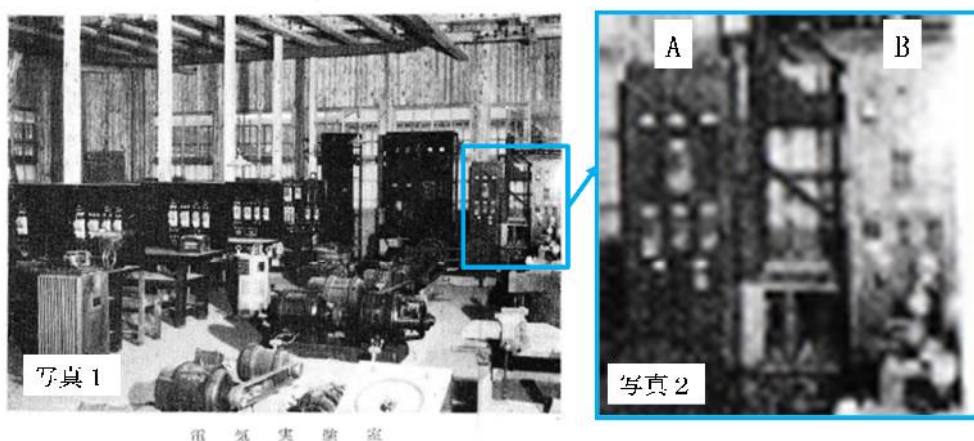


図 2 鹿児島大学十年史（1960年発行）に掲載された電源装置

3. 水銀整流器に関する調査

水銀整流器に関してはメーカーブランドを示すロゴ類は確認できなかったものの、型番と思しき印字（M3GM-30）を手掛かりとして 1950～60 年代に水銀整流器を製造していた国内メーカー各社に照会を依頼した。紆余曲折を経た結果、東京芝浦電気株式会社（現 株式会社東芝）の製造に係る「マツダ

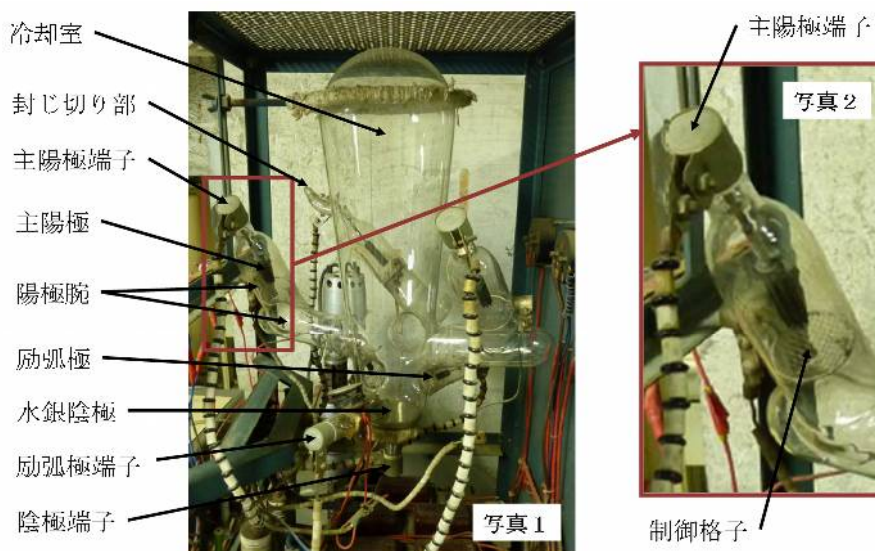


図 3 電源装置に装備されていた水銀整流器

[2015年5月26日筆者撮影]

特殊真空管」に分類される「マツダ水銀整流管」として1949年当時には量産されていた可能性が型録の記載から推察される⁽⁶⁾。「マツダ」は同社のブランドであり、1925年(大正14年)から使用が開始されている。戦時中の一時期は使用が中断していたが、1946年(昭和21年)から復活している。以上の結果から、調査に係る水銀整流器は1960年以前に製造されたものであると考えるのが妥当であろう。

実地調査時に撮影した水銀整流器の写真を図3に示す。主陽極が3端子認められることから3相對應であり、規格と一致する。陽極/陰極端子・励弧極端子・制御格子端子共に形態は保存されておりガラス管部分にも損傷は認められなかった。規格によると直流定格電圧値と電流値は各々250V, 30Aである。この定格値が各種整流器の動作範囲と比較してどのレベルにあるのかを示したのが図4である⁽⁷⁾。ガラス製水銀整流器の動作範囲としては平均的な定格であり、乾式整流器の最大定格値に相当するクラスであったことがわかる。

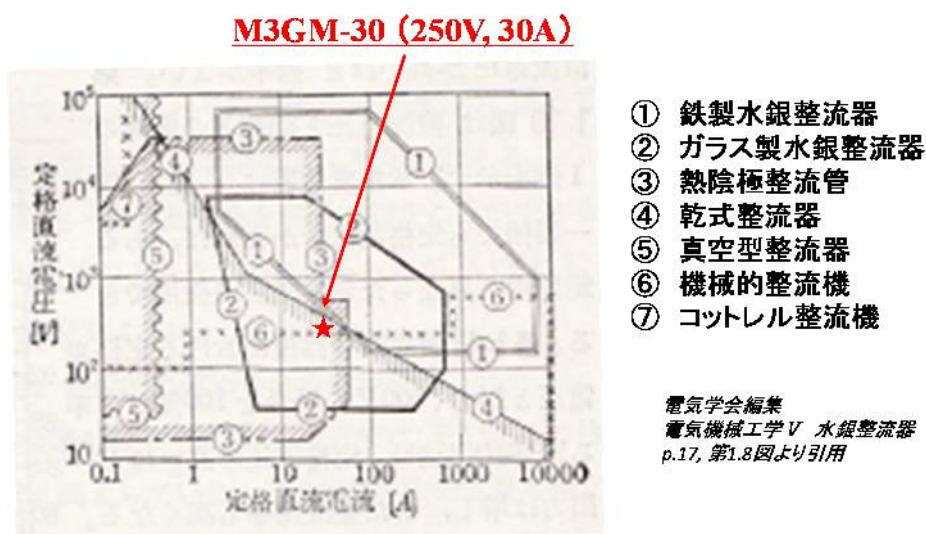


図4 水銀整流器の定格電圧/電流の仕様比較

4. まとめと今後の展開について

鹿児島大学 総合研究博物館の収蔵品である直流電源装置及び内蔵水銀整流器について実地調査を行った。保存状態は比較的良好であり、電源装置としての製造時期は1958~1960年頃であると推察される。当該水銀整流器は東京芝浦電気株式会社(現株式会社東芝)製のマツダ水銀整流管(型番:M3GM-30、3相對應、定格:250V/30A)であることが判明した。今回の調査は主に外観の観察によるものであり内蔵各機器の電気特性評価や回路構成の詳細確認は未実施であることから、今後の展開として動態保存を含む積極的な展示へ向けての情報収集やメンテナンス維持活動も検討できるのではないかと考える。

水銀整流器の動態保存は日本工業大学が先行実績⁽⁸⁾を有しており、環境負荷が大きい水銀の適切な管理手法を保存・継承する教育の場としてもその役割は重要である。図5に通電動作中の水銀整流器の写真を示す。放電によって紫外線を含む青白い発光が認められ、撮影時には整流現象が「見える」ことに神秘的な感銘を受けたのを憶えている。

電力変換・制御を担ってきた機械式機器から半導体電力デバイスに到るまでの技術変遷を考える上でその過渡期に放電管デバイスが果たした役割を明らかにし、2世紀に亘る技術開発の歴史を俯瞰的に考え議論できる環境を形成する為の一助となる活動を継続していきたい。

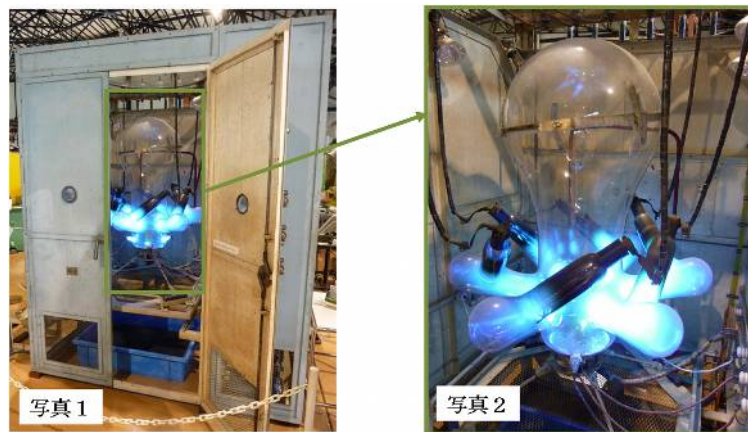


図 5 日本工業大学 工業技術博物館の水銀整流器
(通電動作中) [2014年9月13日筆者撮影]

謝辞

本研究を行うにあたり、収蔵品の実地調査を承諾頂いた鹿児島大学 総合研究博物館・橋本達也准教授に感謝申し上げます。水銀整流器の特定にあたりご協力頂いた株式会社東芝 東芝未来科学館・小川祐貴子氏に感謝申し上げます。水銀整流器の動作時撮影写真の掲載を承諾頂いた日本工業大学 工業技術博物館・松野建一館長に感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 日本電子機械工業会 電子管史研究会編「電子管の歴史 —エレクトロニクスの生い立ち—」株式会社オーム社, 1987.
- (2) Josef Lutz : Semiconductor Power Devices, Springer, 2011.
- (3) 秋山肇, 三島美佐子「九州における水銀整流器の研究開発史 (I)」平成 27 年電気学会基礎・材料・共通部門大会, 2015, 18-F-p1-5, p.421.
- (4) 秋山肇「九州帝国大学における水銀整流器の研究について」九州大学総合研究博物館研究報告, No.14, 2016, pp.59-64.
- (5) 鹿児島大学編集「鹿児島大学十年史」昭和 35 年 8 月 25 日発行, 1960.
- (6) 東京芝浦電気株式会社「マツダ製品綜合型録」MGC-ST-1, p.27.
- (7) 電気学会編集「電気学会大学講座 電気機械工学V 水銀整流器」1953.
- (8) 松野建一「工業技術博物館における電気関係機器の展示」静電気学会誌, Vol. 40, No. 2, 2016, pp.78-83.

戦後のフィルム式航空カメラにみる品質向上と工学教育の拡充

○中井 学 nakaim@p2.tnet.ne.jp
 会員、富山大学(名誉教授)

1. はじめに

太平洋戦争前および戦中における日本の工業製品の品質は、先進国のそれと比較すると得てして劣っていた。しかし近年のそれは、かなりの国際競争力を有しており、乗用車をはじめデジタルカメラ、転がり軸受など多品目において十分に高い。この事実は、従来から日本人が工業技術分野に高い適性を有していた証しである。工業技術に関係する日本人研究者および技術者は、戦後次第に先進国の学会誌などで多数の研究結果を報告している。ところで工業製品の一例としてカメラに注目すると、一般的な民生用カメラは戦後比較的早くから輸出が行われ、現在は世界の生産台数を保っている。ところが一般的な民生用カメラに関する報告は多いのに、フィルム式航空カメラに関する文献は極めて少なく、フィルム式航空カメラについて産業技術史上不明のところが多い⁽¹⁾。

本報告では、工業技術分野における日本人の適性が戦後如何なる方策で伸ばされたかについて考察し、また戦後に生産されたフィルム式手持航空カメラについて調査・検討した。

2. 戦後のフィルム式手持航空カメラにおける品質向上

終戦に伴い、GHQ は日本に対し航空カメラなど軍用工業製品の生産を禁止した。しかし測量用、報道用などに少数の需要が見込まれ、また防衛庁からの需要も期待されることから、やがて 1950 年代半ばに小西六写真工業は数機種の航空カメラを発表した。同社は戦中に多機種の航空写真機的设计・生産に注力しており、また朝鮮戦争時には米軍の航空カメラの修理を受注していたので、航空カメラに関する技術を温存する目的もあったと考えられる。戦後に一般的な 35mm カメラや 120 フィルムを使用するカメラでは新機能を付加した新型および改良型が次々と発表されたのに対し、航空カメラではどちらかというと基本機能を重視して信頼性を高めることに重点が置かれた。航空カメラでは撮影距離が一般に長いので、空气中に存在する諸粒子によって高解像の印画を得ることが難しく、高いカメラ技術の投入が必要である。

表一は、戦後に生産された一部のフィルム式手持航空カメラの諸元を示している。生産年にはカメラのアルミニウムトランクのプレートに記された年などを記した。戦中は比較的大きい幅のフィルムを使用する手持航空カメラが多かったが、戦後はレンズ性能やフィルム性能が向上して 60~70mm 程度の幅のフィルムを使用するカメラが多くなっている。なお表中のカメラのほか小西六写真工業製の G70 なる型番のカメラ、富士写真光機製の小型航空カメラ 4×5 などが生産されている。

表一 戦後に生産された一部のフィルム式手持航空カメラの諸元

名 称	生産年	フィルム	レンズ	シャッター	メーカー
手持小型航空カメラ	1956 年頃	120	135mm F3.5	L 1/50~1/400s	小西六写真工業
54 式手持航空カメラ	1956 年頃	幅 7in	200mm F3.5*	F 1/150~1/300s	小西六写真工業
コニカ type G	1966 年頃	120**	135mm F3.5	L 1/60~1/500s	小西六写真工業
航空カメラ 70mm 2 型	1970 年頃	穴付 70mm	250mm F5.6	L 1/125~1/500s	小西六写真工業
小型航空カメラ 4×5E	1979 年頃	幅 5 1/4 in	160mm F4.5	L 1/125~1/500s	富士写真光機

*400mm F5.6 付もある, ** 220 も使用できる, L: レンズシャッター, F: フォーカルプレキシッター

図一1 は手持小型航空カメラの外観を示している。このカメラではレンズの焦点距離が戦中の九九式極小航空写真機のそれより長くなっているけれど、本体下部に渦巻ばねを使用したスプリングモーターを備えているなど、諸所に同写真機の機構が継承されている。ただしシャッターとして特殊な仕様のセイコーシャラピッドが組み付けられているなど、全般的にカメラの品質が格段に向上している。手持小型航空カメラの企画には、1950 年に David Douglas Duncan および Howard Sochurek という 2 人の *LIFE* 誌フォトグラファーが数ある航空写真機のなかから九九式極小航空写真機を使用して朝鮮戦争を取材し、同写真機の特徴が話題になったことも関係していると考えられる。

図一2 は Konica Aerial Camera type G (ここではコニカ type G と呼ぶ) の外観を示しており、このカメラも本体下部に九九式極小航空写真機と同様のスプリングモーターを備えている。航空カメラ 70mm 2 型および G70 もやはりスプリングモーターを備えているので、九九式極小航空写真機の基本設計思想は優れていたことになる。手持小型航空カメラのフィルムカウンターの目盛が 11 までなのに対し、コニカ type G のそれは 20 まであり、220 フィルムを使用することができる。コニカ type G には英文の Instruction Handbook (一部に和文を併記) と英文の Inspection Certificate が付属しており、このカメラは主に外国で使用されたようだ。本体番号が 1220 のカメラの Inspection Certificate では塗装の状態など 20 項目が検査されており、レンズの解像力の項では、レンズ中心の解像力の標準として 70 本/mm 以上なる数値が示されているのに対し、検査結果は 100 本/mm に達している。またシャッターの速度誤差の項では許容誤差として $\pm 30\%$ が示されているのに対し、検査結果は 1/60s、1/125s、1/250s、1/500s の目盛においてそれぞれ 0%、+1.25%、+2.5%、+20% になっており、速度誤差は 1/500s の目盛を除いて非常に小さい。環境試験の項では、カメラを -20°C および $+50^{\circ}\text{C}$ にそれぞれ 2 時間曝した後に、シャッターなど各機構の作動に問題が生じないとの試験に合格している。これらの試験が機体ごとに行われていることにこのカメラの特徴がある。ところで圧板はバフ仕上げであり、裏蓋に取り付けられた 2 本の円柱で光軸方向の動きが案内される。ガイドレールは長手方向に精密形削り後、わずかの切込み深



図一1 手持小型航空カメラ



図一2 コニカ type G



図一3 航空カメラ 70mm 2 型



図一4 小型航空カメラ 4×5E



図一5 エアロテヒニカ

さでミリング加工に準じた切削加工がなされている。圧板とガイドレールの凝着の痕跡は目視では全く見られなかった。航空カメラの生産台数は一般的に多くないと考えられるが、金型を必要とする工作法が使用されている。1960 年代に入ると切削工学や研削工学の理論的実験的研究が進展するとともに、切削工具や研削砥石の研究が進んで工作機械の切削速度や研削速度が次第に高くなり、また精密軸受として静圧軸受や気体軸受、制御磁気軸受などが研究されて工作機械の加工精度が著しく向上し、精密機械の精度と均一性が一段と高くなった。

図-3 は航空カメラ 70mm 2 型の外観を示しており、このカメラは海上自衛隊用に生産された。アパーチャの寸法は実測で縦が約 57.7mm、横が約 57.0mm であり、フィルムカウンターの目盛は 73 まである。このカメラの主要な仕様は防衛庁が指定したものであろう。なおレンズ部カバーの材質は、アルミニウム合金ではなく、合成樹脂である。

図-4 は小型航空カメラ 4×5E の外観を示しており、このカメラではフィルム巻上げが電気モーターで行われる。シャッターのレリーズは電気式であるが、セットは細長い回転軸を使用してフィルム巻上用の電気モーターで行われる。フィルムカウンターの目盛は 55 まである。

ドイツの Linhof Präzisions-Systemtechnik GmbH は、フィールド用大型カメラの生産を主業とする 1887 年 10 月創業の著名カメラメーカーであり、図-5 に示すエアロテヒニカを 1972 年に発表した。このカメラでは、日本のフィルム式手持航空カメラと同様に基本機能が重視されている。また同社は、50ft の長さのロールフィルムを使用して、モータードライブにより 4×5 判の画面サイズで 150 コマを連続撮影することができるエアロテヒニカ 45 を同年に発表しており、このカメラはフィルムの平面度を高めるために減圧吸着装置を備えている。

しかしやがてフィルム式手持航空カメラの生産は、カメラの進歩と航空機の進歩によって、次第に縮小された。

3. 戦後における工学教育と科学技術教育の拡充

1) 高等教育および後期中等教育

戦後、GHQ は日本を農業国にすることを立案し、その後工業国を目指すことに変更した。しかしながら当時の日本の科学技術力は先進国と比べると低かったので、日本経営者団体連盟は 1952 年に「新教育制度の再検討に関する要望」を、また 1954 年に「当面教育制度改善に関する要望」を、さらに 1956 年 11 月に「新時代の要請に対応する技術教育に関する意見」をまとめるなど、科学技術教育の改善を要望した。これらに対応するかのよう、文部大臣は戦後 11 年が経過した 1957 年 4 月に「科学技術教育の振興方策について」を中央教育審議会に諮問した。諮問理由の書出しでは、わが国の産業・経済の充実・発展を期し国民生活の安定はかるためには、その基盤を科学技術の成果に求めなければ

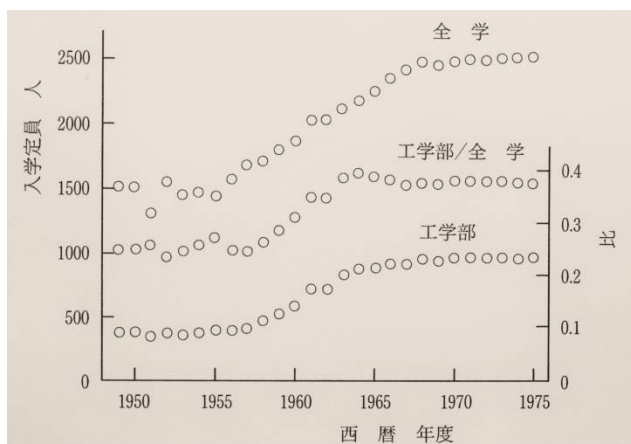


図-6 京都大学における入学定員の推移

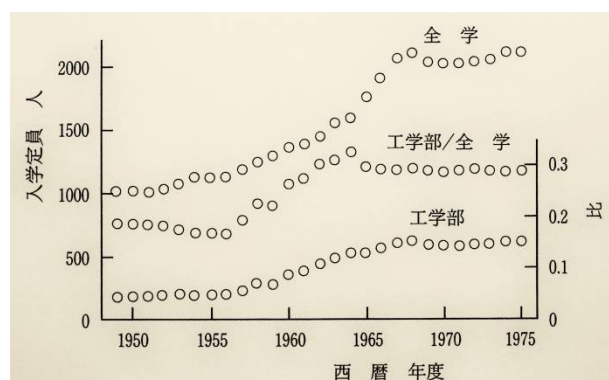


図-7 北海道大学における入学定員の推移

ならない・・・と述べられており、また現行の教育を検討し、小学校・中学校・高等学校および大学の教育を通じて、教育内容の改善を図る・・・とも述べられている。検討すべき問題点中の教育内容についての項では、小学校・中学校および高等学校における数学・理科・技術的教科は、科学技術教育の基礎であり・・・と述べられていることが注目される。同年 11 月になされた答申は科学技術教育の大幅の拡充を中心としており、大学の学部・大学院および附置研究所における科学技術教育について、短期大学における科学技術教育について、高等学校および小・中学校における科学技術教育について、社会教育における科学技術教育についてなどから成っていた。この答申に基づいて政府は種々の施策を行い⁽²⁾、大学における工学系学科の拡充と学生定員増、技術科学大学および工業高等専門学校⁽³⁾の設置、工業高等学校の増設など多くの事柄が実現した。なおこれに先立つ 1951 年 6 月には産業教育振興法が公布され、工業高等学校における実験実習設備の充実などが実現していた。

図一6 は、京都大学⁽³⁾における 1949 年度から 1975 年度までの全学入学定員、工学部入学定員およびそれらの比の推移を示している。1956 年度までの期間における工学部入学定員の変化は比較的小さいが、1957 年度から 1970 年度まで工学部入学定員はほぼ連続的に増加しており、全学入学定員との比をみると、1964 年度までの増加が著しいことは明らかである。1957 年度全学入学定員中のおおむね四分の一が工学部入学定員であったのに対し、1961 年度以降はおおむね三分の一が工学部入学定員になっている。現在 (2016 年度) の一般入試における全学入学定員に対する工学部入学定員の比は 0.333 である。ところで各年度の工学部入学定員に関する修士課程の入学定員は、1953 年度から 1963 年度まで学部入学定員の約 35% から約 43% までの範囲にあり、工学研究科では有能な研究者や高度技術者の養成を目指して、1964 年度から予算定員の 1.5 倍を修士課程入学定員とする制度を実施している。

図一7 は、北海道大学⁽⁴⁾における 1949 年度から 1975 年度までの全学入学定員、工学部入学定員およびそれらの比の推移を示している。1957 年度から全学入学定員に占める工学部入学定員の割合が次第に大きくなっている傾向は京都大学の場合と同様である。このように工学部における学科の新設や講座の増設および大学院の充実、産業界に多数の有能な研究者および技術者を送り出すとともに大学における研究活動を活性化させた。

2) 前期中等教育および初等教育

小学校・中学校における科学技術教育の改善については、前述の「科学技術教育の振興方策について」なる諮問の答申中にも触れられているが、文部大臣は 1956 年 3 月に「小学校・中学校教育課程の改善について」を教育課程審議会に諮問し、1958 年 3 月に答申がなされた。そこでは科学技術教育の改善のために、小学校・中学校を通じて算数科、数学科、理科およびその他の関係教科の内容を充実し、特に中学校においては数学科および理科の指導時間数を増加し、かつ技術科を新たに設けて科学技術に関する指導を強化することとされていた。紆余曲折を経て中学校の職業・家庭科から技術・家庭科への移行は 1960 年 4 月から行われた。技術・家庭科の技術分野における一問題点は、技術分野の本質と技術 (technology) の本質の間に相違がみられることである。また普通教育や一般教育の原典中に技術分野の教育の必要性を見出すことが困難であることも、技術分野に関する思考を妨げている。上述のように、科学技術教育の改善は小学校の段階から大学院に至るまで徹底して行われた。その結果、わが国の科学技術の水準が向上し、工業製品の国際競争力が高まった。

戦後に日本が工業国を目指して進んだ要因の一つに、国民の多くが進駐軍の装備などを見て、先進国の科学技術の成果に羨望を感じたことが挙げられる。

参考文献及び注

- (1) 中井学・井口芳夫・市川泰憲「日本製カメラの世界進出の緒 (2)」『技術と文明』第 38 冊、2016 年 1 月、21 頁。(2) 京都大学七十年史編集委員会『京都大学七十年史』京都大学、1967 年、212 頁。(3) 京都大学百年史編集委員会『京都大学百年史 資料編 3』京都大学教育研究振興財団、2001 年、484 頁。(4) 北海道大学『北大百年史 通説』ぎょうせい、1982 年、統計 194 頁。

高千穂製作所の創業時から 30 年間のみ存在した日本語名の顕微鏡とその背景について

伊津野郡平 ve16991@sc4.so-net.ne.jp
 会員、放送大学教養学部

1. はじめに

顕微鏡は 1590 年にオランダのヤンセン父子により発明され実用的な顕微鏡はイギリス、ドイツ、アメリカなどを経て日本に伝来した。明治時代の日本では、すでに北里柴三郎や野口英世などが病原菌の研究に供していたが、全て欧米からの舶来品であった。しかし、第一次世界大戦 (1914 (大正 3) - 1918 年) が勃発すると欧米からの輸入が途絶え国産顕微鏡の開発を試みる人たちが現れた。実用性を目指して田中式顕微鏡やエムカテラなどが造られた。エムカテラとは松本福松、加藤嘉吉、寺田新太郎の頭文字を採って M. KATERA と付けられた名称だが、舶来品全盛時代に、日本語では販売上不利だとして舶来品に見せ掛けたのである⁽³⁾。

日本語名の顕微鏡は大正末期から約 30 年続くが、日本語名が敬遠される時代に何故、敢えて日本語名だったのか。断片的な情報を元に全体を俯瞰してみると、日本語名の扱いは、初期の 7 機種を決めた背景、その後の 30 年間の変化、および衰退と終焉の 3 つに分けられる。初期の 7 機種の命名には高千穂製作所の創始者山下長 (たけし) の生い立ちが影響している。その後の 30 年間には外部からの圧力や時代の変化などが関係しており、衰退と終焉には海外戦略や敗戦の影響があると考えられる。以下、それぞれについて述べる。

2. 初期 7 機種 of 日本語名の由来について

1) 大学入学から 1 年志願兵

山下は東京大学法学部に入学し、1915 (大正 4) 年に卒業した。寺田新太郎は体温計の製造と販売を行っていたが顕微鏡も扱っていた。山下は、学生時代から寺田新太郎の工場に出入りして顕微鏡に格別な興味を持っていた。大学卒業後、弁護士を開業するが、徴兵令のため 1 年志願兵として兵役に従事した。訓練は天孫降臨で知られる九州の日向高千穂峰で行われた⁽³⁾。天皇は神の子孫であり神であった。

2) 常盤商会への入社

兵役を終えた山下は、常盤商会へ入社した。常盤商会は、従業員約 300 名で東京本社、大阪支店、および、出張所を横浜、福岡、佐世保、八幡、呉、京城 (朝鮮)、上海 (中国) に持ち、貿易や保険を扱う会社であった⁽⁶⁾。貿易では、真鍮や砲金、工作機械などを輸入していた⁽¹⁷⁾。また、主な取引先の中に海軍省、および陸軍省が含まれていた⁽⁷⁾。

常盤商会は、松方五郎が取締役社長であったが、東京瓦斯電気工業の社長も務めていた⁽²⁰⁾。松方五郎の父親は日本銀行を設立した元勲松方正義であり、松方正義は大久保利通と共に富国強兵・殖産興業を推進した。また、大久保利通と西郷隆盛は、富国強兵・殖産興業を唱えた島津斉彬に師事していた。山下を含めこれらの人物は皆鹿児島県出身であり、富国強兵・殖産興業の思想を持っていた。

3) 常盤商会での活動

常盤商会では砂糖の輸入担当になった。あるとき寺田新太郎に「ジャバ⁽¹⁷⁾の医師にエムカテラを持って行き、見せて、できれば販売して欲しい」と頼まれた。山下は、エムカテラをジャバに持って行ったが、医師は品質が劣るとして相手にしなかった。そこで、山下は「海外製品にも負けない国産品を作ろう」と決意した⁽³⁾。

その頃、第一次世界大戦 (欧州戦争; 1914 年) が勃発し砂糖の価格が高騰した。山下は砂糖の輸入で常盤商会に莫大な利益を与えた⁽³⁾。常盤商会の配当は 20 割と記録されている⁽²⁰⁾。山下は、松方五郎より褒美をもらうことになり、「顕微鏡の製作会社を設立したいので資金を援助してもらいたい」

と申し出た。松方五郎はこれを了承し新会社の設立に向けて動き出した。社名は高千穂製作所とした⁽³⁾。

4) 初期の 7 機種

1920 (大正 9) 年発売の 7 機種の名称は、平和号、勝利号、富士号、大和号 A、大和号 B、旭号、誉号⁽⁸⁾であった。このうち、富士号、大和号 A、大和号 B、旭号の 4 機種の名称は、藤井レンズの双眼鏡 (1917 (大正 6) 年発売)⁽¹⁸⁾ から採用している。また、1923 (大正 12) 年の櫻号も同双眼鏡から採用している。それぞれの機種が示す事柄は、平和号と勝利号は、天皇の元に戦った日清日露戦争、および第一次世界大戦での勝利とそれによる平和を意識している。富士号は日本を代表する山を示し、大和号はカタログではヤマトナデシコのマークが付けられており日本女性の美称であるが、大和は日本を意味する言葉でもある。旭号は朝昇る太陽のことであり、日出ずる国日本を表している。誉号は、誇りとするにたる事柄であり日本国を対象としている。つまり初期の 7 機種の名称は、天皇、および日本国を意識し褒め称える言葉であった。

3. その後の命名方法

1920 年以降の 30 年間に現れる名称は 16 種類であるが^(1,2,8-16)、同じような意味でグループ分けすると、表 1 のようになる。これらは大日本帝国海軍の艦船に付けられた愛称の命名方法と同様である⁽⁴⁾。

顕微鏡は大型、中型、小型に分けられていた。これを上記グループで示すと表 2 のようになる。これによると大型は 1 つのグループで構成されているわけではなく、誉、戦争、山、植物の 4 グループで構成されている。中型や小型でも同様である。また、誉に含まれる誉号は、1928 年までは小型用に使われていたが、1937 年以降は大型に使われるように変わった。従って、鏡基に対する名称の割り付けという点では、規則性がないことになる。

一方、これらの名称の割合が 30 年間にどのように変化するかを示したのが図 1 である。1920 年では、戦争、山、植物、朝日、誉であったが、次第に戦争と朝日が無くなり、代って風、元号、初めが増加する。全体としては誉が徐々に増加し、最終的には誉と元号、初めだけになる。1926 年は昭和元年であり、そこから元号を使った昭和号が 1949 年まで継続する。また誉の割合が増加し 1949 年には 60%に達している。この 2 つのグループから昭和天皇を意識していることが伺える。風は、初心者向けの初風が継続していることを示している。また、名称は、日本語、日本語 (英語略称)、英語略称 (日本語)、英語略称と徐々に英語に置き換わっていった。

4. 衰退と終焉

1) 海外進出に伴う変化

大久保利通が唱えた富国強兵論に伴う殖産興業では、欧米列強からの輸入に頼っていたのでは国は

表 1 グループ分け

グループ	顕微鏡の名称	グループ	顕微鏡の名称
戦争	平和号、勝利号	誉	誉号、精華号、錦号、国華号
山	富士号	風	初風号
植物	大和号、桜号、瑞穂号、芙蓉号	元号	昭和号
朝日	旭号	初め	黎明号、維新号

表 2 顕微鏡の分類とグループ

大型		中型		小型	
誉	誉号*、国華号	朝日	旭号	植物	桜号、芙蓉号
戦争	平和号、勝利号	誉	精華号、錦号	誉	誉号
山	富士号	元号	昭和号	風	初風号
植物	大和号、瑞穂号	初め	維新号	初め	黎明号

* (1937 年以降)

富まない、輸出で外貨を稼がなければならないという方針であった。山下も同様の思想を持っていた⁽¹⁹⁾。1920 年の創業当初は、市場にどれだけ受け入れられるか分からないため、日本語の愛称を付けた顕微鏡を国内向けに販売していたが、1935 年には英文カタログもでき海外輸出が始まった。海外では日本語名の愛称は通用しないこと、および舶来品に慣れている国内ユーザーには英字表記でも受け入れられたことが相まって日本語表記の必要性は次第に薄れていったと考えられる。

2) 敗戦に伴う変化

第 2 次世界大戦の敗戦後、昭和天皇は 1946 (昭和 21) 年官報により人間宣言⁽⁵⁾を行った。日本語名の顕微鏡のカタログは 1949 年をもって終了している。日本語名の顕微鏡は富国強兵・殖産興業に沿って命名されたものであったが、その役目を終えたのである。

3) 山下の退社

山下は経営上の意見の対立からクーデターが起こり 1940 (昭和 15) 年退社した⁽³⁾。これを契機に後継者によって日本語名扱いが継続されなかったとも考えられる。しかし、日本語から英語に徐々に変わっていったことから、これは大きな要素ではないと思われる。

5. 結論

日本語名の顕微鏡は、初期の 7 機種の名義には、天皇を意識した山下の生い立ちが影響した。特に、徴兵令によって 1 年志願兵として高千穂へ行ったこと、および常盤商会や東京瓦斯電気工業の代表取締役社長松方五郎の影響が大きかった。日本語名の顕微鏡が継続した 30 年間でも天皇や日本国を意識していた。1949 年で日本語名の顕微鏡は消滅するが、それには第 2 次世界大戦の敗戦の影響があるが、輸入から輸出への変曲点であったともいえる。そして、島津斉彬が唱えた富国強兵論と殖産興業の思想が、大久保利通、元勲松方正義、松方五郎、山下へと伝わり日本語名の顕微鏡を生み出したと考えられる。

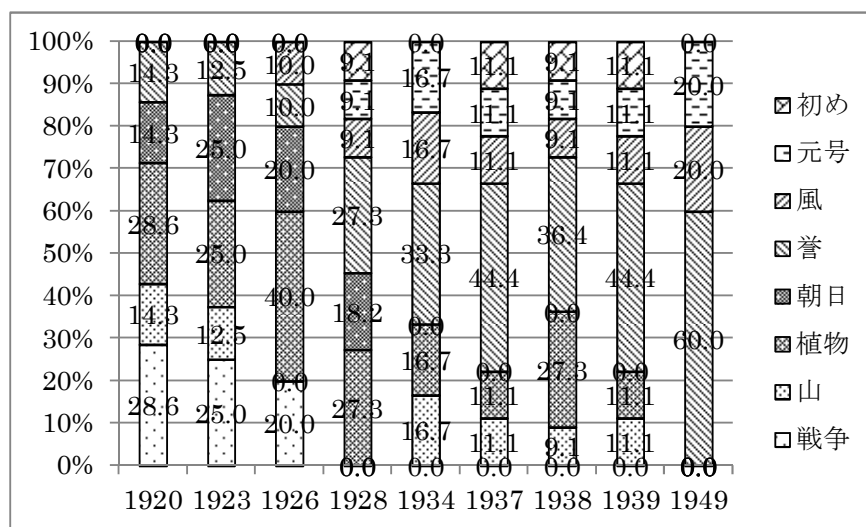


図 1 30 年間の名称の割合の変化

参考文献

- 1) オリンパス光学工業, 1949 (昭和 24), 顕微鏡カタログ, オリンパス光学工業
- 2) オリンパス光学工業, 1949 (昭和 24) 10 月, 顕微鏡カタログ, オリンパス光学工業
- 3) オリンパス光学工業, 1969 (昭和 44), 50 年の歩み, オリンパス光学工業
- 4) 海軍大臣官房, 1940 (昭和 15), 海軍制度沿革 第 155 号のハ 艦船の命名に関する沿革 第二節 命名, pp. 352-353.
- 5) 官報号外, 1946 (昭和 21), 詔書 (通称: 人間宣言)
- 6) 工業之大日本社, 1920 (大正 9), 工業之大日本 第十七巻第 6 号 (株常盤商会の近況,

工業之大日本社, pp. 51-54.

- 7) 財政経済社, 1919 (大正 8), 財政と経済 会社評論 株式会社常盤商会, pp. 16-19.
財政経済社
- 8) 高千穂製作所, 1920 (大正 9), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 9) 高千穂製作所, 1923 (大正 12), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 10) 高千穂製作所, 1926 (大正 15, 昭和元), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 11) 高千穂製作所, 1928 (昭和 3), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 12) 高千穂製作所, 1934 (昭和 9), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 13) 高千穂製作所, 1935 (昭和 10), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 14) 高千穂製作所, 1937 (昭和 12), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 15) 高千穂製作所, 1938 (昭和 13), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 16) 高千穂製作所, 1939 (昭和 14), 顕微鏡カタログ, 高千穂製作所
- 17) 秃筆 (トクヒツ) 行脚子, 1920 (大正 9), 鉄工造船時報 第 5 巻第 3 号
温情濃かなる常盤商船の活躍, 鉄工造船時報社, p. 50-51.
- 18) 中島隆, 2015 (平成 27), 双眼鏡の歴史 プリズム式双眼鏡の発展と技術の物語, 地人書館,
p. 158
- 19) 山下長, 1932 (昭和 7), 苦節 13 年 遂ニ世界一流製品トシテ誇ルベキ
オリンパス顕微鏡・幻灯機・映写器の経歴, 高千穂製作所
- 20) 芳賀登他, 2000 (平成 12), 日本人物情報大系 第 33 巻, 皓星社, p. 32-33.

明治期の研究所における欧米モデルの吸収過程

村松 洋 h.muramatu@nifty.com
 会員、(元)富士通研究所

1. はじめに

筆者は、2014 年の年会での講演と、『技術と文明』20 巻 1 号で、明治前期における「研究」の概念と、「研究所」の内容を示した。明治前期の「研究」は新たな知識の獲得のみならず、ワザの獲得や学習を意味する場合も多かった。「研究所」の名称は明治 7(1874)年にさかのぼることができるが、明治前期の「研究所」は、学習やワザの習得のための教育組織であることが多かった。科学を柱とした研究所として最初に設けられたのは、明治 25(1892)年の伝染病研究所であった。伝染病研究所より古い「研究所」は、欧米の laboratory や institute の概念とは無関係に設けられたものであった。

これに対して、大正期に設けられた研究所の代表例である理化学研究所は、ドイツの帝国物理技術研究所(Physikalisch-Technischen Reichsanstalt)等を意識して設けられたことが知られている。言い換えると、欧米の研究所の影響は、伝染病研究所に始まり大正期に本格化した。本稿では理化学研究所の設立に向けた大規模研究所設立運動が始まる時期(明治 40 年頃)までに、海外の研究所が国内の研究所にどのように影響したのかを検討する。

「研究所」と翻訳されることの多い欧米の組織は、laboratory と institute である。これらの組織の欧米での歴史を振り返ると、Laboratory は、当初の意味どおりに実験室を意味する場合も多く、研究組織の意味で最初に使われた例は明確ではない。大学の Laboratory や institute は、19 世紀ドイツの大学の institute やイギリスの Cavendish Laboratory 等で、学生の教育と分離せずに実験設備を充実させる形態をとった。研究に特化した初期の組織の例としては、1875 年の Carlsberg Laboratory (デンマーク) や⁽¹⁾、1876 年の Edison の Laboratory 等がある。Institute は、辞書での訳語は「協会、会館、専門学校、大学、病院」等も挙げられており、名称だけからは内容を判断できない。国立の研究組織としては、1887 年設立のドイツの帝国物理技術研究所や 1900 年設立のイギリスの国立物理研究所(National Physical Laboratory)等が初期の例として著名である。「研究所」の語が日本で使われ始めた時期は、欧米でも研究に特化した組織の設立が始まった時期であった。

2. 明治初期～25 年：海外の「研究所」への言及の内容

明治の初期から明治 25(1892)年までの雑誌や新聞等を検索した結果では、海外の「研究所」について言及のある資料は、17 件検出できた(日本人が上海に設立した「研究所」を除く)。言及されている研究所は、ドイツの伝染病研究所に言及した記事が 5 件で、他の研究所は 2 件以下である。医学系の「研究所」が 11 件で最も多い。医学系の研究所が多いのは、明治 9(1876)年のコッホによる炭疽菌の発見に始まる細菌学の急速な進展に伴い、欧州各国とその植民地に細菌学関係の研究所が設立されたためであろう。

注目されるのは、当時の国内の「研究所」と同様に、海外の教育機関を「研究所」と表現している例が 2 件あることである。1 件は、森林太郎(鷗外)がドイツ留学の 3 年目(明治 19 年)に上司の石黒忠恵に送った書簡であり、欧州各国の軍医の講習の状況を「諸国軍医学研究所の概況」と述べているものである⁽²⁾。現在の表現ならば、軍医学研修所である。他の 1 件は、中国の武昌に研究所に鉱学と化学の「研究所」が設立されたことを伝える官報(明治 24 年)の記事であり、生徒 40 名を募集して後進の育成に資すると伝えている⁽³⁾。これらの例は、「研究所」を教育機関と理解する考え方が、伝染病研究所設立の直前まで根強く存在し、その視点から海外の「研究所」を理解する一面があったことを示している。

3. 明治 25 年：伝染病研究所設立に伴う「研究所」の概念の一新

1) 設立の経緯

検討の前提として、伝染病研究所の設立に至る経緯の概略を述べる⁽⁴⁾。北里柴三郎は、明治 18(1885)年に内務省衛生局からドイツのコッホの下に留学した。ベルリン大学にコッホを責任者とする Hygienisches Institut (本稿では、以下「衛生学教室」と訳す) が設立された直後であった。コッホはすでに結核菌やコレラ菌の発見者として著名であった。

コッホのライバルとも言えるパスツールは、狂犬病ワクチンの開発(1885 年)等で成果をあげ、明治 20(1887)年にパリに設立された Institut Pasteur(パスツール研究所)の責任者となった。

コッホは明治 23(1890)年に、結核の治療薬(その後、ツベルクリンと命名)を未完成の段階ではあったが学会で発表した。コッホの助手としてツベルクリンの動物実験を担当したのは北里であった。コッホの発表は大反響を呼び、欧州全域から 1500 人の医師がコッホの治療薬や面会を求めてベルリンに集まる状況となった。

コッホは研究に専念したいとして衛生学教室の責任者を辞任した。コッホはパスツール研究所と同様な施設の設立を希望し、Königlich Preußischen Institut für Infektionskrankheiten (プロイセン王立伝染病研究所) が立案され、プロイセンの国会での審議を経て、明治 24(1891)年に設立された。

留学期間を終えた北里は、ドイツから名誉教授の称号の授与等の世界的な評価とともに、明治 25 年 5 月に日本に帰国し、その処遇が問題であった。早期に新たな組織を設立するのは困難であったが、内務省の元衛生局長であった長与専齋が福沢諭吉に相談したところ、福沢が用地の提供をおこなうことになり、大日本私立衛生会附属伝染病研究所として 11 月に研究所が発足した。

2) 日本の伝染病研究所の機能

衛生学教室の時代には、コッホやその配下の医師は直接患者の治療の当たることは無かったが、コッホの伝染病研究所とパスツール研究所は共に、研究部門と併せて小規模な病棟を持った。パスツール研究所は狂犬病ワクチンの製造と接種も行った。

日本の伝染病研究所も小規模の病棟を持って発足した。これに留まらず、明治 27(1894)年から細菌学の普及を目的に研究生を募集して一期三ヶ月の講義と実習を行い、血清等の製造も行った。明治 32(1899)年には私立の研究所から内務省の研究所へと替わるが、消毒材料の検査も行うこととなり、衛生行政にも関与していくようになった。大筋では独仏のモデルを真似て設立された研究所であるが、極めて守備範囲の広い組織となったのは、北里の傑出した実績に依拠して可能となったものであり、類似の研究組織が考えられることは無かった。

表 1 北里に関連する Institut の日本語への翻訳 (数字は出現回数)

本稿での訳 原語 設立年	衛生学教室 Hygienisches Institut 1885	伝染病研究所 Institut für Infektionskrankheiten 1891	パスツール研究所 Institut Pasteur 1887
1888~1891 (明治21~24)	衛生(学)試験(所)場 5 衛生局 2 衛生部 1 衛生科 1 衛生室 1 衛生学場 2 衛生学教室 1 衛生学実験場 1 衛生事業の研究場 1	(伝染病)研究所 3 (伝染)病院 3 (結核 肺労)治療所 2 伝染病実験場 1 伝染院 1 治労院 1	(バスター バスター バスター)病院 3 バスター氏実験場 2 (バスター 狂犬病)インスチット 2 バスター接種院 1
1892 (明治25)	衛生(学)教室 3	(伝染病 治療)研究所 5 伝染病院 1 伝染病インスチット 1 コッホ氏実験場	バスター試験所 1 バスター病院 1 バスター病院 1
1893~1894 (明治26~27)	衛生学場 1 研究所 1	伝染病研究所 4 コッホ・インスチット 1	バスター(氏)研究所 2 (バスター バスター)試験所 2 バスター氏病院 2 バスター病院 1
1895~1899 (明治28~32)		伝染病研究所 3	(バスター バスター バスター)研究所 10 バスター伝染病研究所 1 伝染病研究所 1

3) 独仏の研究所の翻訳と日本の伝染病研究所の名称

日本の伝染病研究所の設立の経過では、Hygienisches Institut(衛生学教室)、Institut Pasteur(パスツール研究所)、Institut für Infektionskrankheiten (伝染病研究所) の 3 つの Institut が登場する。これらがどのような日本語に翻訳されたかを表 1 に示す。

19 世紀のドイツの大学の Institut は、人事・予算は学部の教授会からは独立していたが、学生の教育を行う点では学部と差がない組織であった。最近の文献では Hygienisches Institut を「研究所」と訳している例も多いが、明治 21～25 年の医学雑誌や新聞では「研究所」と訳した例は見当たらない。

Institut für Infektionskrankheiten については、明治 24 年まで、すなわち、日本での伝染病研究所設立の議論が起きる前の段階で、「伝染病研究所」、「伝染病院」と訳されていた。「研究所」の訳が登場したのは、設立に向けたプロイセン国会の審議で、目的として研究が強調されたためであろう。

これに対して、Institut Pasteur の訳では、明治 24 年までは、「パストール病院」、「パストア氏実験場」と訳されていたが、明治 26 年以降は「パストール研究所」の訳が登場し、明治 28～32 年には 10 件の用例すべてが、「パストール研究所」となった。訳語の劇的な変化は、当初「病院」が主な役割と認識したが、日本での伝染病研究所の設立に伴う様々な報道の結果、治療ではなく、研究が核心的な機能であるとの理解が一般化したためと考えられる。

4) 日本の伝染病研究所の命名

日本の伝染病研究所の名称は、このような状況の下で決められた。北里は帰国直後の明治 25 年 6 月「伝染病研究所設立ノ必要」を発表し、これがそのまま最終的な名称となった⁽⁵⁾。医科大学内に「研究室」を設ける案が出されたことがあるが、これ以外の名称案は見当たらない。

北里が「研究所」と名付けたことに関連した可能性がある資料として、長与専齋の書簡がある⁽⁶⁾。長与専齋は明治 8 年から明治 24 年 8 月まで初代衛生局長の地位にあり、北里がドイツに向けて日本を出発したときには上司であった。北里の帰国時には衛生局長を辞任していたが、大日本私立衛生会の副会長であった。長与が後藤新平(衛生局長を経て、後に政治家となる)に送った書簡が残されている。後藤も当時コッホの衛生学教室に留学していた。明治 24 年 3 月の書簡の中で、長与は留学中の後藤に北里帰国後の計画として「今日は小部分より始め、終には一大専門病院と為す之の目的にて、各種の『バクテオロジー』上之治療研究所と致候見込なり。」(ドットの部分は、原文では◎)とし、反対の動きがあることも伝えている。反対したのは医科大学と推定されている。衛生局は明治 11 年に東京府立脚気病院を設立したが、明治 15 年にこの病院を東京大学に移管した経緯があった⁽⁷⁾。医科大学としては、医学の立場から重要な患者を医科大学附属病院以外に収容することは賛成し難いのは当然であろう。長与が書簡で、「研究所」を強調したのは、最終的な目標は一大専門病院であるが、「治療研究所」の名目で発足させたほうが抵抗が少ないとの判断によるものであろう。当時は「研究所」のイメージが不鮮明であったことを考えると、「研究所」の名称の方が抵抗が少ないとの判断は不思議ではない。長与の意向は、直接か、あるいは後藤新平を経由して北里にも伝えられたであろう。この長与の「研究所」案と北里が帰国時に発表した「伝染病研究所」の名称との関連を直接説明する資料は存在しないが、北里が「研究所」の名称を用いたのは、自明の選択ではなく、医科大学と内務省衛生局との間の微妙な対立に絡んだ偶然的な選択であった可能性も否定できない。

4. 明治 26～40 年：フランスをモデルとした陸軍火薬研究所

伝染病研究所の設立とその後の活動によって、「研究所」のイメージは一新され、「研究所」と称した組織も増加した。その中で欧米との関連がある研究所は、明治 27(1894)年の佐々木研究所、明治 36(1903)年の陸軍火薬研究所、明治 37(1904)年のニューヨーク高峰研究所がある。

佐々木研究所(現・財団法人佐々木研究所の前身。自宅内の施設であり発足時に「研究所」だったのか「研究室」であったのかは不明)の設立者の佐々木政吉は、日本人として最初の医科大学教授であり、明治 13 年から 5 年間ドイツに留学し、明治 24～25 年にもコッホの結核療法の調査のためにドイ

ツに渡っていた。したがって、コッホの伝染病研究所についての知識を持っていたことは間違いがない。佐々木研究所の目的は結核治療の研究であった。佐々木は明治 28 年に医科大学教授を退職し、養父佐々木東洋が開いた杏雲堂病院に専念した⁽⁸⁾。欧米の研究所についての知識が、佐々木の研究所の運営に影響を与えているか否かを示す資料は見当たらない。

火薬研究所は、民間の組織として発足した後に内務省へ移管された伝染病研究所を除くと、国の組織として最初に「研究所」と称した組織であった⁽⁹⁾。火薬研究所は、陸軍科学研究所が 1919(大正 8)年に発足した際にその一部となったことと、公表された情報が乏しかったことから、従来の科学技術史ではあまり取り上げられてこなかった。しかし、製造部門や検定業務等とは独立した研究組織を発足させたのは火薬研究所が最初の例と考えられる。

火薬研究所が設けられた背景は、明治 35(1902)年に火薬の爆発事故が多発し、一部は無煙火薬の自然発火が原因とされ、日露戦争(明治 37 年)が近づく状況の下で、科学的な検討が不可避となったことである。独立した組織を提言したのは、山口勝(後、陸軍中将)である⁽¹⁰⁾。山口は砲兵科の将校として明治 22~25 年にイタリア軍に留学、明治 30~31 年にもフランスに派遣された。山口は明治 35 年に事故の多発を受けて論考を発表し⁽¹¹⁾、その中でフランス陸軍省の中央火薬研究所とその研究領域を紹介している。火薬研究所は、緊急性の高い課題と海外の体制についての知識が生み出したと言える。ただし、軍事技術であったことから、軍以外の部門へは影響を与えなかったと考えられる。

試験所の名称で設立されたが、狭義の「試験」に留まらずに科学的な研究を志向したのは、電気試験所(明治 24 年)、工業試験所(明治 33 年)である。これらは、欧米の大規模研究所についての調査をおこなっていた。詳細はここでは省略するが、所の発展の方向を見定めるための調査であり、所外へ影響を与えた形跡は見当たらない。この他、教育活動とともに、基礎的な研究に取り組んだのは、名和昆虫研究所(明治 25 年)が早い時期の事例であり、これは海外との直接の関係なしに始められた。

5. まとめ

海外の組織を「研究所」の名称で論じた例は明治 19 年に遡ることが出来るが、「研究」とはどのような活動かは不鮮明なままであり、教育機関を「研究所」とした例もあった。この状況に変化をもたらしたのは、明治 25 年の伝染病研究所の設立であった。長与の書簡の示唆することは、「研究所」の名称が「病院」より抵抗が少ない等の消極的な理由で選択された可能性もある点である。しかし、伝染病研究所は著名な組織となり、以後は徐々に新たな知識の獲得を目指す研究所が増加していった。研究に特化した組織としての「研究所」の最初の例は火薬研究所であり、これはフランスの中央火薬研究所がモデルであった。火薬研究所では実用上の重要な課題が鮮明であったが、工業につながる基礎的な研究を目指す研究所は、まだ登場しなかった。また、大学に於いて教育と分離せずに大規模に施設を充実するモデルも、導入されることはなかった。

<参考文献>

- (1) ピータ・バーク、井山・城戸訳『知識の社会史』新曜社、2004 年、179~180 頁
- (2) 『鷗外全集』36 巻、岩波書店、1975 年、4~5 頁
- (3) 『官報』2443 号、1891 年 8 月 20 日、11 頁
- (4) 小高健『伝染病研究所：近代医学の道のり』学会出版センター、1992 年、14~57 頁
- (5) 北里柴三郎「伝染病研究所設立ノ必要」『大日本私立衛生会雑誌』110 号、1892 年、501~509 頁
- (6) 『後藤新平書翰集 後藤新平記念館所蔵』雄松堂書店、2009 年；鶴見祐輔『<決定版> 正伝 後藤新平 1』藤原書店、2004 年、674~689 頁
- (7) 山下政三『明治期における脚気の歴史』東京大学出版会、1988 年、93~225 頁
- (8) 『佐々木研究所五十年史』1990 年、30~31 頁
- (9) 長谷川治良『日本陸軍火薬史』、桜火会、1969 年
- (10) 大野虎雄『沼津兵学校附属小学校』非売品、1943 年、93~105 頁；横山久幸「技術戦としての日露戦争 ー日本陸軍による技術革新期への対応」『戦争史研究国際フォーラム報告書』第 3 回、防衛省、2005 年
- (11) 山口勝「銃砲弾薬ニ関スル変災ノ続発ニ就テ感アリ」『偕行社記事』298~303 号、1902 年

大学工学部教員と産学協同 (1951-1969 年)

夏目賢一 knatsume@neptune.kanazawa-it.ac.jp
会員、金沢工業大学基礎教育部

1. はじめに

日本では 1960 年代に産学協同批判が社会的に広がり、その問題意識が長らく大学で影響力を持った。東大工学部の猪瀬博らはこれを産学協同への「タブー」視と表現し、その一因として戦前に軍需が産学協同で進められたことへの反戦感情が大学紛争を通じて（とくに社会系や理学系を中心に）噴出したことをあげている⁽¹⁾。この「タブー」視について、経済同友会が 1960 年の安保闘争国会デモの拡大に対処すべく産学協同を政治利用しようとしたことをあげながら、このような産業界の動きが学生たちの警戒心を高めたことを一因とする分析もある⁽²⁾。日本学術会議では 1950 年に「戦争を目的とする科学の研究には絶対従わない決意の表明」がなされたが、1960 年代半ばからベトナム反戦運動が世界的に拡大する中であらためて軍学協同批判が強まり、1967 年に日本物理学会では決議三「日本物理学会は今後内外を問わず、一切の軍隊から援助、その他一切の協力関係をもたない」が採択された。産学協同批判の背景にはこのような軍学協同批判があったと考えられるが、さらに産学協同それ自体も学問の主体性という観点から批判の対象とされた。その結果、例えば 1969 年には東大紛争の「七学部代表団との確認書」において同大学の評議会が「われわれは、大学における研究が自主性を失って資本の利益に奉仕することがあれば、そのような意味での「産学協同」は否定すべきである」と考える」という基本方針を示すに至った⁽³⁾。

このように産学協同批判は 1960 年代を通じて歴史的に展開されたものであり、それをめぐってはさまざまな見解が存在した。例えば前述の「七学部代表団との確認書」についても、産学協同の否定については理学部がその原案に署名しなかったため最終確認書からは外され、あくまで評議会の基本的な考え方として付帯的に示されることになった⁽⁴⁾。しかし、このような多様な見解は、結果的に「タブー」視とも言える状態が生じたこともあって、とくに推進側の見解についてはこれまで十分に検証されてこなかった。そして、検証不在のまま 1980 年代に入って産学連携の制度化が進められたことで、なし崩し的に学問のあり方が変質していったことが懸念される。とくに近年では軍学協同やデュアルユースの活用推進の問題もあらためて表面化しており、この問題を歴史的に再検証することの意義は高まっていると思われる。

そこで、本発表ではこれまであまり歴史研究の対象とされてこなかった大学工学部教員の言説に注目して、産学協同についての当時の理解を分析したい。工学部は他学部比べて実学に近いため産学協同との親和性が高く、そもそも産学協同という概念そのものが工学部教員によって導入・推進されてきた経緯がある。その推進（あるいは批判）の意図や、そこでなされた議論の特性や範囲を分析することで、日本における産学協同の歴史的な問題点についての理解を深めることを目的とする。

2. 日本工業教育協会と産学協同

1950 年代に日本で導入が進められた「産学協同」は、まずは米国の教育制度を模範としたものであった。米国では 1906 年にシンシナティ大学工学部長であったシュナイダー (Herman Schneider) が、実地勤務の期間を大学での学科授業のあいだに数か月単位で組み込み、それらを交互に繰り返すことで職業訓練を通じた理解増進を図る「サンドウィッチ」教育制度“cooperative system”を提唱・実践した。そして、この制度の有効性が米国の多数の大学で認められ、その導入が進められた。

日本にも、この職業教育制度が、1951 年におこなわれた GHQ/SCAP 経済科学局の対日工業教育顧問団の視察・会合を通じて紹介された⁽⁵⁾。顧問団はとくに、戦後の学制改革で旧制専門学校が一般教育重視の新制大学へと組み替えられたことで、高校卒業後の職業教育 (sub-professional education) の機会が

失われていることを危惧したが、そのような懸念は日本側でも認識されており、この共通認識が「産学協同」推進の出発点となった⁽⁶⁾。

そこでまず、米国工業教育協会 (American Society for Engineering Education: ASEE) を模範とした日本工業教育協会 (以下、日工教) が設立され、その目的が「工業に関する大学相互並びに大学と産業界との連繫を密にし、大学における工業教育の振興をはかりもつてわが国工業の発展に寄与すること」(協会規程第 3 条) と定められた。この設立準備はとくに清水勤二 (文部省科学教育局長などを経て名古屋工業大学長) や古賀逸策 (東京大学)、佐々木重雄 (東京工業大学、大学基準協会) ら大学の工学部教員が中心となり、そこに文部省や産業界が協力する形で進められた。

このように、産学協同が当初は工業教育の課題として進められたことは、この「産学協同」という言葉の初出からも知ることができる。1956 年に通商産業省・産業合理化審議会が答申「産学協同教育制度について」を公表し、この中で工場実習制度としての「産学協同」を「産業を供給する人間、とりわけその中心と考えられる大学工学部学生の質的向上策」と位置づけている。この審議過程で「産学協同」という言葉が案出されたと考えられ、それまで例えば日工教ではこの制度が「産学協力制度」などと呼ばれていた。

その一方で、日本生産性本部は 1957 年に産学協同専門視察団を米国に派遣し、そこでの産学協同は、教育面だけでなく研究面も対象とされた。この視察団は日工教所属の大学教員によって組織され、団長を清水勤二 (日工教会長)、書記長を大越諄 (東京大学) がそれぞれつとめた。この視察報告を受けて、1958 年に産学協同委員会が産学官それぞれ 4-5 名の委員によって組織され、学界からは内田俊一 (東京工業大学長)、大濱信泉 (早稲田大学長)、茅誠二 (東京大学長)、清水勤二の 4 名が参加した。そして、この頃から産学協同は日本の経済発展という国家的目的のために有効な一般的手段として位置づけられるようになり、理工系人材増募計画や技術革新と関連づけて展開されていった。

3. 産学協同教育の実際

このように産学協同は工学部教員を中心に進められたが、それに対する企業側からの具体的な理解はなかなか進まなかった。1956 年に福岡で開催された日工教第 4 回年次大会を終えて、和田正雄 (九州工業教育協会常務理事) はその現状を次のように批判している。

大会の当日、参加者たちは「たいへんな盛会ですね」と挨拶をかわし、大会のすんだあと、地元の人々は「大成功でしたね」と責任を果した喜びを述べた。

あまのぢやくかも知れないけれど、私は大成功とは思わぬと抗議した。若し参会者の半分か、負けて 3 分の 1 か、大まけに負けて 4 分の 1 が産業界からの人々であつたなら、私は大成功の喜をあげたにちがいない。「なあんだこりや、大学の先生達の集りじやないか！」工業教育協会は産業界と大学の連繫の機関であつて、産業界から金を集めて、その費用で先生達が集る会ではないのである。

産業界に協会加入の勧誘に行くと、趣旨を充分きいた後でも、いざ入会となると、寄附ですか、いくらすればいいんですとくる。既に会に加入している産業界の人々からも往々協会は多額の費用を使つて、一体どんな事業をしているんですと質問される。無理もないことである。産業界は事業を経営すること、工場の経済を確立すること、つまり金を儲けることという現実の問題で頭の中は一杯である。大学の先生達は、大学という「白亜の殿堂」実は保守費が殆んどなく、会社の建物に比べると「汚穢の旧殿」の感が深い。その中で、国家から給料を貰い、悠々として、学生相手に、教養や学問を説いて、頭の中は教育の問題が支配している。この両者は所詮別の世界の人種なのである⁽⁷⁾。

このような各企業の認識は 1960 年代に入っても続き、推進主体が工業教育から経済・産業政策へと移行することで、産学協同はより一般的・抽象的に展開されていった。1964 年の日工教第 12 回年次大会のパネル討論では、大越諄が企業 509 社を対象としたアンケート調査結果 (回答率 43.5%) を踏まえ

て、学外実習は「学校からの要請でしぶしぶ引受けているか、会社の利益を考えて、引受けているかのどちらかで、大局に立って産学協同のために引受けているんだという会社は以外^[原文ママ]にも少ない」と分析している。さらに大越は、「サンドイッチ・システム」については日本の制度では 3、4 年生で実施できればいい方だが、4 年生は「採用の決まった学生だけあずかるという会社はかなり多く」、その一方で「3 年はまだ知識が低いので、非常に困る」と判断されることもあり、企業が学生の教育という「産学協同の趣旨を理解していない」と嘆いている⁽⁸⁾。

大越は東京大学から東洋大学工学部に移り、そこでは彼を中心として米国の「サンドウィッチ」制度にならった産学協同教育の導入が目指された。東洋大学工学部は日立製作所から 2 億円の寄付を得て 1961 年に設立された点でも、産学協同教育が実際に模索された代表例と言える。しかし、このような事例は例外的であり、東洋大学でも理想的な実現には至らなかった。

4. 東大工学部における産学協同論

このように、産学協同は、なかなか工学部教員の意図していたようには展開されなかった。その一方で、1960 年代に大学紛争を通じて産学協同批判が強まり、工学部教員たちもその批判にさらされることになった。東大工学部の教員たちも、前述の全学的な動きに対応して工学部検討会を組織し、「産学協同の否定」も論点に含めて独自の工学部改革論を展開していった。当時の工学部長であった向坊隆は、その辞任挨拶でこの「産学協同の否定」問題について次のように述べている。

今日、産業とのいろいろな意味での協力なしに、工学の研究、教育の進歩はありえないと思われまます。また、大学における工学の研究の成果が産業を益することになるのは当然であります。しかしながら、工学の結果として発展したある種の産業は公害を生み、また産業の発展は、学生諸君の言葉でいえば、独占資本に奉仕し、国家権力を強化することになる、要するに、工学の発展の結果が、社会に如何なる影響を与え、利益が社会においてどのように分配されるか。このような問題に対する反省なしに工学の研究が「象牙の塔」に安住した形で行なわれたり、産業との協力を強めたりしてよいものかどうか。このような問題にのみ捉われていては工学の発展はむしろ阻害されるでありましょう。しかしながら、このような批判はやはり率直に受け止め、謙虚に反省することが、今後の工学と社会の健全な発展のためには必要なのではないのでしょうか⁽⁹⁾。

ここで向坊は産学協同を基本的に肯定した上で、社会問題への配慮や反省を求めている。工学が本質的に産学協同によるという理解は一般的に共有されたが、1967 年から 1969 年にかけて四大公害病の訴訟が相次ぎ、1960 年代半ばまでは個別的な問題であった公害問題は日本社会の一般的な問題となっていた。そして、このようなジレンマへの反省は各教員に委ねられたが、それはあくまで自分たちが実際におこなっている学問研究としての工学を対象を限定して進められ、一般的な学問論には展開されず、公害などの一般社会の問題にも展開されなかった。その結果、ジレンマは留保されたまま、産学協同の主体的な再評価へと帰結していった。

この産学協同に対する工学部検討会の見解として、近藤一夫は「如何なる意味でも、大学は絶対に産業界の奴隷または寄生虫であってはならない」とし、産学協同は「あくまで主体性を強化するための相互の参考資料である」と述べている⁽¹⁰⁾。その一方で、渡辺茂は「七学部代表団との確認書」の方針は「項目自身が無意味である」とし、大学の研究テーマは実際の生産過程に潜在しているため、企業の実態を把握してこそそれを体系的学問へと高められると主張している。また、全国の大学講座数と技術開発を求める企業数がほぼ同数であり、それらが卒業生の就職先になっていることから、資本主義社会における大学の立場としては「一企業の利益のみに奉仕する大学人は否定されるべきである」という議論でさえも、必ずしも正当であるとは考えられない」と産学協同を全面的に擁護している⁽¹¹⁾。

宇井純は、1969 年末に欧州留学から帰国した時の東大工学部の状況を「教授たちは自信を取りもどし、以前よりも保守的な空気が教室を支配していた」と回想している⁽¹²⁾。宇井の指摘する「保守的な空気」にはさまざまな要因が想像できるだろうが、「教授たち」は自らを問い直したことで、むしろ

産学協同を推進してきた工学部の従来の姿勢に自信を深めたのではないだろうか。吉川弘之は、大学紛争時に学生と「カンヅメになって」議論する中で、専門とする生産工学について学生から「大学がなんで生産みたいな、企業の利益につながることをやるんだと問い詰め」られ、大越諄からの教を念頭に考察を深めることで「設計」やその背後にある人間の知的行為としての「人工知能」という研究テーマを形成していったと回想している⁽¹³⁾。

5. おわりに

日本において産学協同批判は 1960 年代に展開され、それに先立つ 1950 年代にはほとんど批判は表面化しなかった。そもそも産学協同は当初は工業教育の方法として導入されたため、その限りでは社会的な批判の対象にはなりにくいものであった。そして、それを推進した工学部教員たちも 1960 年代にこれほど大きな批判にさらされることになろうとは想像できなかったであろう。しかし 1960 年代末になると、工学部教員たちは一般化・抽象化された産学協同批判に向き合うことになった。そして、それに対してはあくまで工学という学問分野の特性や範囲を念頭に置いた反省が進められた。この限定は謙虚な姿勢と言えるかもしれないが、工学部での自分たちの研究教育活動を踏まえたものであったため、産学協同の肯定は本来的に当然のこととされ、学問一般の主体性の議論には発展しにくく、公害問題や軍学協同も共通の論点にはなりにくかった。そして、このように産学協同への議論が抽象的に展開されたことで、当初の意図についてもその忘却が助長されることになった。

注

- (1) Inose, H., Nishikawa, T. and Uenohara, M. "Cooperation between Universities and Industries in Basic and Applied Science," Gerstenfeld, A. (ed.) *Science Policy Perspectives: USA-Japan*, Academic Press, 1982, pp. 43-61.
- (2) 黒田光太郎「産学協同観の変遷」『まてりあ』38(11), 1999, 847-50 頁.
- (3) 加藤一郎『「七学部代表団との確認書」の解説 (東大問題資料 1)』東京大学出版会, 1969, . 7-12 頁.
- (4) この項目には薬学部も不署名であり、経済学部も後に署名を取り消している。
- (5) 全国 6 地区で視察・会合が進められ、日本側からはのべ 1,455 名が参加した。
- (6) 1951 年には産業教育振興法が施行されたが、それはあくまで中等教育を対象としていた。
- (7) 和田正雄「年次大会の思出」『工業教育』4(1, 2), 1956, 218-9 頁.
- (8) 日本工業教育協会「パネル討議 産学協同を確立しよう」『工業教育』12(1, 2), 1965, 38-41 頁.
- (9) 向坊隆「東大紛争の意味するもの—学部長の辞任に当って—」森口繁一編『新しい工学部のために』東京大学出版会, 1969, 121 頁.
- (10) 近藤一夫「あるべき大学の姿」森口繁一編『新しい工学部のために』東京大学出版会, 1969, 135-6 頁.
- (11) 渡辺茂「大衆化する大学」森口繁一編『新しい工学部のために』東京大学出版会, 1969, 152-5 頁.
- (12) 宇井純「さらば東大 ①御用学者との戦い」『朝日ジャーナル』27(50), 1985, 25 頁.
- (13) 吉川弘之『概念の設計から社会システムへ』三田出版会, 1990, 15-9 頁.

軍官産学連携の戦前・戦中・戦後

沢井 実 msawai@nanzan-u.ac.jp
会員、南山大学経営学部

1. はじめに

「日本の工学教育と産学連携」がテーマであるが、本報告では産学連携をもう少し広く解釈して「軍官産学連携」とし、その戦前・戦中・戦後における展開過程を概観してみたい。テーマセッションの説明文では産学連携に対する肯定的・否定的評価の変遷について触れられているが、そもそも「軍官産学連携」の歴史をいつから語り始めればよいのだろうか。

もちろん後発工業国としての日本では明治期から産官学一体となったキャッチアップのための試みが随所で行われた。しかし産業界、政府（軍部）、大学・高等工業学校などがそれぞれに研究開発資源を蓄積し、それぞれの展開にとって他の 2 者との連携が不可欠との認識が成立する上で、やはり「総力戦」としての第 1 次世界大戦の経験が決定的であった。

報告者は幕末・明治期を「近代前期」と捉え、総力戦を明確に意識して軍官産学の 4 部門が連携しながら、その中でも軍官の政府部門が強い主導性を発揮しつつ、キャッチアップを目指して研究開発に取り組む時代の到来を、「近代後期」の始まりと理解する。1910 年代からの戦前・戦中・戦後と約半世紀に及ぶ「近代後期」、次に「近代後期」の終わり＝「現代」の始まりという「過渡期」としての高度経済成長期をへて、ナショナル・イノベーション・システムにおける本格的な「現代」（技術的キャッチアップ目標の基本的達成、政府の役割の後退、国際的展開を示す民間企業がナショナル・イノベーション・システムを主導する時代）が 1980 年代から開始されるというのが報告者の想定する粗い見取り図である（沢井 2012、序章「研究開発体制の歴史的位相」）。

2. 戦前期の軍官産学連携

1) 産学連携

戦前期の帝国大学工学部の第 1 の役割は技術者を供給することであり、各研究室は特定企業との間に人材供給の太いパイプを有しており、就職斡旋は基本的に研究室単位で行われていた。例えば東大工学部応用化学科の大島義清教授の研究室と朝鮮窒素肥料の関係は深く、同研究室からは毎年 1、2 名「慣例として朝鮮窒素に行っていた」（沢井 2015、105 頁）。

こうした就職斡旋と比較して各研究室と民間企業の間での産学連携の共同研究は意外と少ないものの、現職の大学教員が各企業の顧問に就任しているケースは数多く確認できる。しかし顧問が営業政策上の「広告塔」的役割を果たしていたのか、実際に産学連携と呼ぶに値する研究を行っていたのかは個別ケースの事例分析を積み上げるしかない。大学と民間企業の連携において工学部の各研究室以上に大きな存在感を誇ったのが附置研究所であった。東北帝国大学金属材料研究所（1919 年設置）、東京帝国大学航空研究所（1918 年）、京都帝国大学化学研究所（1926 年）、大阪帝国大学産業科学研究所（1939 年）などがとくに有名で、それぞれの分野で戦間期日本における先端的研究機関であった。

2) 軍学連携の実態

一方「海軍の休日」、軍縮の 1920 年代には軍部と大学の連携はきわめて低調であった。総力戦準備のために設けられた資源局、国勢院もいったん消滅し、1927 年設置の資源局が総力戦準備作業を担っていく。陸軍科学研究所（1919 年）や海軍技術研究所（1923 年設置）が設置されても、艦艇設計研究は別として、両機関と帝国大学が科学者・技術者の供給以外の面で密接な関係を維持した訳ではない。1920 年代後半に海軍技術研究所から研究連携の話を持ち込まれた八木秀次東北大学工学部長は大学では応用開発研究はできない、大学には大学のすべきことがあるとして軍学連携には消極的であった。

逆に疎遠な軍学関係をより緊密なものにする目的で1922年に設けられたのが科学協議会(後に国防科学協議会)であった。会長には高松豊吉東大名誉教授が就任し、会員は陸海軍の関係機関関係者、官立研究所代表者、東大教授などから構成された。1922年の実績によると陸軍技術本部が科学協議会を通じて研究委託した相手先は東京・大阪両工業試験所、理化学研究所、東大理学部、東北大学金属材料研究所などであった。しかしこの科学協議会が軍学連携の要として順調に発展した訳ではなかった。「この協会の事業は全く無意義となって唯老科学者の毎月1回の夕食招待ということになり全部部外科学利用に期待できないものになってしまった」(多田礼吉「大陸軍の消滅に対する感懐」、偕行社編『砲兵沿革史』第5巻上、1966年、497頁)というのが実態であった。

3) 変化の兆し

1920年代には「多年経験アル学者ノ研究ニ依頼スルヲ捷径トス然レ共之等一流ノ学者ヲ囑託トシテ雇傭スルハ困難ナル事情アル」(「科学協議会へ研究委託ノ件」『陸軍省大日記』1927年)といわれた軍学関係に変化が生じるのは満洲事変以後であった。陸軍科学研究所では1933年以降「部外一流科学者ヲ軍部ノ研究ニ利用スルノ緊要ナル」ことを強調し、35年度には「特殊技術研究」の下に科学者の研究動員を開始した(沢井 2013年、74-75頁)。1933年度の陸軍科学研究所第一部の外部囑託は中村清二東大名誉教授、八木秀次東北大工学部長、眞島正市東大助教授、鈴木京平横浜高等工業学校教授、永井雄三郎東大教授、浅野肇の6名であり、軍事研究に対する八木のスタンスにも満洲事変後になると変化が生じた。

3. 戦時期の軍官産学連携

1) 個人の研究動員から組織の研究動員へ

戦時期には陸海軍の各種試験研究機関が急膨張するだけでなく、官公私立試験研究機関に対する研究委託が増加し、同時に官公私立試験研究機関の研究員が陸海軍囑託としてあるいは海軍技師に登用されて陸海軍試験研究機関の研究開発活動に直接参画する機会が増加した。さらに太平洋戦争後半期になるとそれまでの研究者個人の動員だけでなく、官私立研究機関そのものが陸海軍試験研究機関の研究分所・研究分室として動員される事態が生じた。

1944年11月末時点で海軍技術研究所3研究部(電気・電波・音響)が部外研究機関に設置した研究分所・分室は合計37カ所、そこでの海軍囑託は約300名に達した(河村 2000年、93頁)。電気・電波の両研究部だけで研究分所・分室は31カ所に及び、伊藤庸二、菊池正士、林龍雄、高柳健次郎らの海軍技術士官・海軍技師が海軍技術研究所と研究分所・分室の連絡・指導の任に当たった。

2) 共同研究の盛行

陸海軍による研究動員の拡大・深化と並ぶ戦時期における研究開発活動のもう一つの特徴が、軍官産学試験研究機関の枠を超えた共同研究活動の盛行であった。人的・物的資源の制約が深まれば深まるほど、既存資源の有効活用が模索されるが、そうした中で追加的資源の投入を抑えつつ、研究ネットワークの張り替え、組み直しによって短期間に成果を上げようとする共同研究という手法が目ざされたのである。

陸海軍部内での共同研究を除くと、戦時期における共同研究の場としては、(1)大日本航空技術協会、(2)研究隣組、(3)戦時研究員制度、(4)学術研究会議、(5)日本学術振興会などがあつた。1942年5月に設立された財団法人大日本航空技術協会(会長は和田小六技術院次長)の43年7月末現在の個人会員は801名、団体会員は127社であつた。戦時期のユニークな共同研究に研究隣組があつた。1943年3月までに30組が結成され、43年度に40組、44年度は82組が結成された。従来の民間企業、大学、官立研究機関などの垣根を超えて、限定された研究テーマについて第一線の研究者が定期的に研究会を開催し、研究の相互促進を図ることが研究隣組の狙いであつた。研究隣組は相談役、世話人、組長、組員から構成された。1942・43年度に結成された70組の研究隣組には総勢延べ1558名(実数では1271名)の科学技術者が動員された。この研究隣組に参加した科学技術者の機関別順位

は、東大 97 名、東芝 63 名、東工大 36 名、電気試験所 31 名、阪大 30 名、日本放送協会技術研究所 27 名、日本放送電 27 名の順であった。

戦時研究員制度とは軍官産学代表者からなる研究動員会議（会長は内閣総理大臣、副会長は技術院総裁）が重要研究課題（「戦時研究」）を決定し、その研究に従事する者（「戦時研究員」）を任命し、資材・研究費の確保に努めるというものであった。研究動員会議は 1943 年 10 月から 45 年 7 月まで 17 回開催され、この間に動員された科学技術者は延べ 1600 余名、研究補助員は 5500 余名に達し、実施決定をみた戦時研究約 250 件のうち約 100 件の研究が完了した。

以上のような戦時期の共同研究プロジェクトは研究資材難、外国の技術情報へのアクセス難などさまざまな困難に直面した。しかし一方で軍官産学連携の拡大・深化が進む中で、戦前には考えられなかったほど各部門間の垣根が低くなり、例えば帝国大学工学部の各研究室が民間企業、陸海軍の試験研究機関、他の官立試験研究機関と共同研究を進めることは決して例外的なことではなくなったのである。産学連携は戦時期の共同研究の盛行の中で本格的に誕生し、その流れは不可逆的なものであった。

3) 決戦兵器㊦開発の経験

1944 年から 1945 年にかけて戦局の挽回を目指して熱線誘導爆弾㊦開発が進められた。開発の最高責任者は第二陸軍技術研究所の野村恭雄大佐（後少将）であり、開発予算は 800 万円といわれたが、現実には資金的制約はほとんどなかった。結局終戦時までには完成しなかったこのプロジェクトには陸軍以外で約 300 名の研究者と 1200 余名の学徒が動員された。約 300 名のうち所属が確認できる 87 名についてみると、東大 13 名、東芝 10 名、電気試験所 6 名、京大 5 名、通信院 5 名、理化学研究所 5 名、東工大 4 名の順であった。こうした兵器開発のための共同研究プロジェクトも不可逆的な産学連携の流れを促進したのである。

4. 戦後の産官学連携

1) 研究開発体制の再構築

日本の研究開発体制が戦後まず直面したのが陸海軍の解体、植民地の喪失、軍事研究の禁止であった。占領初期の研究活動に対する規制は厳しかったものの、GHQ の経済科学局科学技術課（ESS/ST）の基礎研究班長のハリー・C・ケリー（Harry C. Kelly）は対日科学技術政策のスタンスを研究禁止から戦後復興のための研究支援へと切り替え、1946 年 5 月 25 日には軍事研究以外の研究を禁じるものではない旨の研究制限の緩和を発表した。

戦後復興に資する国立研究機関の在り方を主張していた経済科学局科学技術課は商工省所管の各研究所の横の連携を目指す工業技術庁の設置を支持し、1948 年 8 月に開庁した工業技術庁は 52 年 8 月に工業技術院に改称された。

終戦直後は各省直轄の試験研究機関および国立大学に代表される国家セクターがナショナル・イノベーション・システム全体に占める割合がきわめて大きかったが、1950 年代に入ると民間企業の試験研究機関の復興・再建が急速に進展したため、国家セクターとくに各省直轄の試験研究機関のウエイトが低下した。民間セクターにおける研究開発活動では化学と電気通信の両部門の比重が大きく、一部の大企業ではドッジ不況下でも戦時期の技術的立ち後れを挽回するため可能なかぎり研究費の投入が行われた。

2) 戦後改革期における工学部と理学部の対応

共同研究の相手先であり、研究資金の源泉でもあった陸海軍が消滅した後も、工学部にとって産官学連携の動きに変化はなかった。こうした中で日本学術会議会員竹井俊郎は 1949 年 12 月 17 日付「基礎応用および実用化研究の連絡機関について」と題する文書を同会議に提出して産官学連携の重要性を訴えた。竹井は「基礎—応用—実用化研究すなわちその実施機関である大学等—官公立研究所—民間研究所（会社）がいかにして密接に連絡を保つかということがきわめて大きな問題である」とした

上で、大学と民間会社の連絡機関の重要性を呼びかけた（竹井俊郎「研究成果の実用化について」『工業技術月報』第2巻第4号、1950年4月、4-6頁）。

この竹井俊郎の提案を受けて1950年4月に日本学術会議は「基礎・応用研究と実用化研究との連絡組織案」をとりまとめた。実用化研究の資金を獲得するために日本学術会議は産業開発金庫案を政府に提出し、同時に実用化すべき研究成果を見出し、基礎研究者、応用研究者、現場技術者の連絡を密にするための連絡組織の必要性を呼びかけたのである。日本学術会議、民間研究所懇談会、近畿民間研究機関懇談会などが望んだ産業開発金庫構想はそのままの形では実現しなかったものの、紆余曲折を経て日本開発銀行の新技术工業化融資につながっていく。

工学部やその流れを汲んだ日本学術会議の産官学連携の主張とは対照的に、戦時期の科学動員から解放された大学理学部は戦前の姿に回帰し、産官学連携からは距離を置いたが、その背景には戦時動員に対する慚愧の念もあった。その中には化学兵器開発への関与をどう考えればよいのかという深刻な問題も含まれていた（松根油生産動員と同様に、本土決戦を前提にした化学兵器生産準備に関してその全貌を明らかにする研究は立ち遅れている）。その意味で戦後の日本学術会議には戦時期以来の産官学連携を推進する流れと政治からは距離をおく流れの二つがあったといえよう。

1934年に東大理学部物理学科を卒業後、理化学研究所で原子物理学を専攻した久保田広は1939年に陸軍造兵廠に配属され、光学兵器の設計から生産に従事した。戦後は東大生産技術研究所での光学研究をリードした久保田研究室であったが、久保田は「戦時中切羽詰まった要求から学者連が工場の第一線に狩り出されて援助をした処仲々重宝がられ、こちらもすぐ見ている前で役に立つ研究が出来て面白かったので戦後もその傾向が尾を引き過ぎて、学者としての本来の仕事がなおざりにされている事はなかろうか」と問いかけている（久保田広「私の研究」『光学懇話会ニュース』第14号、1954年8月、1頁）。

5. おわりに

帝国大学工学部・理学部と産業界の距離は戦前には意外と遠く、卒業生を送り出す役割を除けば、工学部教授が民間企業の顧問等に就任することはあっても、両学部と産業界が共同研究を行う機会は少なかった。満洲事変以後、軍部と大学の関係が変化しはじめ、戦時期になると資源制約を克服する意味からも工学部、理学部、附置研究所が一体となってさまざまな軍官産学連携を前提とした共同研究に参画するようになった。

軍官産学連携の経験は工学部に不可逆的な変化をもたらした。最大のスポンサーであった陸海軍が消滅した後も産官学連携の動きがなくなることはなく、さまざまな産官学連携の試み、それを支える資金的基盤の在り方が議論された。工学部のこうした動きに対して、戦後の理学部は産官学連携とは距離をおいた戦前の姿に回帰し、それは原子力発電技術に対する両者のスタンスの違いにも反映されたように思われる。

高度成長期以降の産学連携のあり方を規定する要因として、2度の中央研究所ブームを経て拡大した産業の側での基礎研究の重要性への注目、理学部での研究における実験・設備機械器具の比重増大、工学部と理学部の研究活動におけるクロスオーバーなどがあると思われるが、ここではこうした論点の指摘に止めたい。

参考文献

- 河村豊「旧日本海軍における科学技術動員の特徴—第2次大戦期のレーダー研究開発を事例に」（『科学史研究』第39巻第214号、2000年6月）
 沢井実『近代日本の研究開発体制』（名古屋大学出版会、2012年）
 同『八木秀次』（吉川弘文館、2013年）
 同『帝国日本の技術者たち』（吉川弘文館、2015年）
 平本厚「共同研究開発政策の構想と展開」、同「日本における共同研究開発の発展とイノベーション・システム」（同編著『日本におけるイノベーション・システムとしての共同研究開発はいかに生まれたか—組織間連携の歴史分析』ミネルヴァ書房、2014年）