

平成 22 年 5 月 10 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2009

課題番号：19530305

研究課題名（和文）戦前期の日本陸海軍における研究開発

研究課題名（英文）Research &amp; development activities of the Japanese army and navy in prewar Japan

研究代表者

澤井 実（SAWAI MINORU）

大阪大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：90162536

研究成果の概要（和文）：戦前期のわが国の陸海軍は海軍技術研究所、陸軍科学研究所といった独自の研究開発機関を有し、兵器開発はもちろん基礎研究まで行った。戦時期になると科学技術動員の対象は拡大し、軍産官学の共同研究が盛んに実施された。研究開発を担った科学者、技術者は敗戦による陸海軍の消滅とともに、軍以外の国家部門や民間企業に転じ、民生技術の展開を主導することになった。しかし同じ技術者であっても戦前・戦中に武官であったか文官であったかによって戦後の帰趨は大きく異なった。

研究成果の概要（英文）：In prewar Japan, the Army and the Navy had their own research and development agencies such as the Technical Institute of the Navy and the Scientific Research Institute of the Army, targeting on not only inventing new weapons but executing the basic research. During the WW, the objectives of the mobilization of science and technology was rapidly expanded, giving rise to the joint research activities over military, public, private, and academic sectors. Engineers and scientists who embarked on war-related R & D activities should transfer to the civilian and public sectors except the military after the defeat of the Japanese empire, and some of them found their new tasks to lead the research activities. Whether the post of engineers were designated as military or civilian officials decisively controlled the trajectory of the engineers in postwar period.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,800,000	540,000	2,340,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：日本経済史

科研費の分科・細目：経済学・経済史

キーワード：海軍技術研究所、海軍艦政本部、海軍航空廠（航空技術廠）、陸軍科学研究所、陸軍技術本部、陸軍技術研究所、陸軍航空技術研究所、多摩陸軍技術研究所

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 研究代表者は従来から近代日本における研究開発体制のあり方の変化、およびその担い手である技術者や科学者の形成過程について分析を進めてきた。研究開発体制(ナショナル・イノベーション・システム)という場合には、民間企業の試験研究機関(生産現場での研究開発も含む)、官立・軍関係の試験研究機関、道府県立の公立試験研究機関をすべて含む。第一次世界大戦はわが国の研究開発体制のあり方に大きな影響を与えた。交戦国、とくにドイツからの輸入杜絶は、重化学工業製品の国産化を要請し、その中から理化学研究所が誕生する。また航空機、戦車、毒ガスに代表される新兵器の登場は、陸海軍における研究開発体制に大きな課題を与えることになった。

(2) しかし従来は資料的制約もあって、戦前期の日本では兵器開発だけでなく民生品開発においても重要な役割を果たした陸海軍独自の研究開発機関の活動の実態が不問に付されてきた。一方、欧米では軍産複合体に関する研究は相当の蓄積があり、近年でも David Edgerton, *Warfare State* (Cambridge University Press, 2005) のような優れた作品が出ている。

(3) ただし日本においても防衛省防衛研究所図書館をはじめとする旧陸海軍関係の資料状況は徐々にではあるが好転してきている。具体的には海軍艦政本部、海軍技術研究所、海軍航空本部、海軍航空技術廠、陸軍技術本部、陸軍科学研究所、陸軍航空本部、陸軍技術研究所、陸軍航空技術研究所などに関する一次資料の公開が進み、従来にない実証的研究を行う客観的条件が整えられてきた。

## 2. 研究の目的

(1) 経済史・経営史・技術史の立場から、戦前期日本における陸海軍における研究開発のあり方を、陸海軍の各研究開発機関別の動向、戦前期から戦時期に至る長期的動向の中での各時期の特徴、陸海軍における研究開発の担い手であった技術系の文官・武官の供給のプロセス、陸海軍の試験研究機関と民間企業の具体的な関係などの諸点に留意しつつ分析することを第1の目標とする。

(2) 続いて科学技術動員が全面化する戦時期において、陸海軍の研究開発機関がどのような変貌を遂げるのか、また軍官産学のあり方もどのような変化を示すのかを検討する。

(3) 最後に戦時期の科学技術動員、陸海軍の肥大化によって急速にその数を増した科学技術者は戦後、いかにして自らの新しい活動の場所を見出したのか。また戦争経験は戦後の民生技術の開発にいかなる影響を与えたのかについても一定の展望を得たい。

## 3. 研究の方法

(1) 陸海軍関係資料の国内における最大の所蔵機関である防衛省防衛研究所図書館資料を全面的に利用する。またカール・T・コンプトン率いる科学情報調査団(コンプトン調査)を手がかりにして、戦時期における研究開発活動に関する資料の発掘に努める。

(2) 大学、高等工業学校関係の卒業生名簿を手がかりとして、陸海軍の研究開発機関に勤務する技術者・科学者を特定する。さらに戦後になって作成された陸海軍関係の元技術者に関する名簿などを参考にして、戦前・戦時期の科学技術者の実態に迫る。

(3) さらに鉄道技術研究所(鉄研)に代表されるように、戦後になって元陸海軍技術者を多数受け入れた諸機関に関する資料を検討し、陸海軍技術者の軍民転換の歴史的意義について考察する。

## 4. 研究成果

(1) 一次資料にもとづいて、海軍技術研究所における研究開発活動の実態について検討することができた。同研究所は航空機に関する研究を別機関に委譲してからは艦艇関係だけでなく、電気・電子関連の技術開発にも注力し、戦時期における電波兵器開発につながる点が明らかとなった。

第1次世界大戦後、陸海軍においては航空機、化学兵器、通信兵器(電気兵器)・電波兵器の開発が喫緊の課題となった。海軍においてその課題を担ったのが1923年に創設された海軍技術研究所であった。当初の研究部10班体制をへて、25年6月の組織改編によって科学研究部(34年4月に理学研究部と化学研究部に分割)、電気研究部、航空研究部、造船研究部の4研究部制となった。しかし航空機開発を海軍技術研究所の一研究部で担うには課題が大きすぎたため、技術研究所航空研究部も含めて、それまで分散していた航空機関連研究部・実験部を統合して32年4月に海軍航空廠が設立される。

1930年代に入ると海軍技術研究所と外部の研究機関との研究連繫が徐々に進展するようになった。30年代半ばの理学研究部は浜松高等工業学校、東京電気株式会社、東北帝国大学理学部、同通信研究所などと共同研究を進めていた。また造船研究部も造船協会の水槽委員会を通じて東京帝国大学工学部船舶工学科、逓信省、三菱重工業株式会社の技術者と交流を続けていた。

(2) 陸軍技術本部および陸軍兵器行政本部技術部の活動を検討することによって、戦時期の科学技術動員の側面を明らかにすることができた。同技術部などが組織者となった軍産学にまたがる共同研究は国立研究所や帝国大学と民間企業の距離を縮め、戦後の産学間の交流の前提となった。

1941年6月に陸軍技術本部の大改正が実施され、技術本部と科学研究所が統合された。その結果、陸軍技術本部は、総務部、第1～第3部、第1研究所～第8研究所から構成されるようになった。続いて42年10月に兵器行政機構の一元化を目指して、陸軍省兵器局、陸軍兵器廠（陸軍兵器本部、陸軍兵器補給廠、陸軍造兵廠から構成される）、陸軍技術本部が廃止され、代わって陸軍兵器行政本部が設立された。総務部、技術部、造兵部、補給部、教育部、調査部、経理部、医務部の8部から構成される陸軍兵器行政本部は、陸軍造兵廠、陸軍兵器補給廠、陸軍技術研究所、陸軍兵器学校を管轄した。また同本部技術部は、技術課、造技課、制式課、検査課の4課から構成された。

悪化する一方の戦局に対応して、陸軍兵器行政本部技術部ではさまざまな科学技術体制構想が模索された。1943年9月作成の「国家研究行政刷新二関スル方策」では、内閣研究院を設置すること、各省における研究重複を廃止して強力簡素な研究実施機関を設けるとして、例えば文部省は「各大学専門学校研究機関ヲ総合整理シテ夫々特徴ヲ有シ且ツ兵器及ビ生産研究機関ト緊密ナル連繫ヲ有スル基礎研究機関」と位置づけることなどが構想された。

また外部研究機関の動員も一段と深化し、1942年5月には陸軍技術本部調査班が西部地方、中部地方に続いて仙台・北海道における試験研究機関の科学動員の可能性について調査を行った。現場調査の結果、「東京附近勤務者ニシテ極メテ多数ノ研究項目ヲ担任シ又ハ各種ノ会社或ハ業務等ニ関係シ多忙ナル者ヨリモ寧ロ北大等ノ教授ヲ選定シ他二煩ハサルコトナク研究ニ専念セシムル如ク着意スルノ要アリ」とした上で、陸軍の若い技術将校が東北帝国大学、北海道帝国大学などで自らの恩師に当たるような理学部、工学部、附置研究所の各教官の研究内容を軍事研究の観点から「査定」し、研究動員の可否を即決した。大学では研究のための研究が許される余地は次第に狭まり、自らの研究を推進するためには軍事研究としての「有用性」を外部的に説明する必要性が増したのである。

陸軍における研究開発体制構想立案の要の位置にいた陸軍兵器行政本部技術部技術課は、技術院、文部省科学局、科学動員協会、全日本科学技術団体聯合会を活用しつつ、内閣直属の研究動員会議を「現下ニ於ケル研究動員最高機関ト考ヘ之ガ強力ナル運営ヲ支持シ且ツ之ヲ活用」し、科学技術審議会については「之ト接触ヲ図リ現下ニ於ケル国家が科学技術重要問題ノ把握ニ資ス」としていた。（3）太平洋戦争の終結、陸海軍の廃止とともに陸海軍技術者や航空技術者などの軍民

転換が大きな問題となった。しかし戦時中の労働力配分のように政府が統一的観点から技術者の軍民転換を計画的に進める状況にはなかった。そこで陸海軍で働いていた技術者や職場を失った航空技術者はあらゆる機会を捉まえて新たな職場を見出す必要があったが、そのプロセスは決して平坦な道のりではなかった。個々人がそれぞれの人脈をたどって新たな職場を探すことが大半であったとはいえ、中には従来の職場の一部が集団で新しい職場に移動できる幸運なケースもあった。そうした中で終戦直後からの数年間に陸海軍技術者や航空技術者を積極的に受け入れた機関として、もっとも重要な役割を果たしたのが鉄道技術研究所であった。

鉄道技術研究所に勤務する大学卒・高等工業学校卒の研究者数は終戦から1947年度末にかけて400名ほど増加し、続いて48年中には350名程度減少し、さらに49年度中にも100名近く減少するという振幅の激しい動きを示した。しかし陸海軍技術者や航空技術者などにとって、これだけまとまった数の雇用機会を提供してくれる鉄研は戦後の厳しい社会に乗り出していくうえでの「避難所」であった。48年中の大幅減少の一因は公職追放の実施であった。陸海軍における武官と文官という身分の相違が、戦後の研究者技術者の帰趨を大きく左右した。また50年4月に設立された運輸省の運輸技術研究所にも「技術温存」的意図があり、旧軍関係の技術者にとっては鉄研ほどではないにしても「避難所」的意義を有していた。

1952年4月末現在の鉄道技術研究所には71名の研究室長・主任研究員が在籍したが、そのうち終戦後他所から転入した研究室長・主任研究員は48名に達し、その内訳は海軍関係19名、陸軍関係10名、中央航空研究所9名、外地引き揚げ4名、その他6名であった。鉄研の活動の中核を担う研究室長・主任研究員の顔ぶれをみるかぎり、戦後の転入組は研究所の運営に決定的影響を与えたといえる。

大量の陸海軍技術者や中央航空研究所研究員の入所は鉄道技術研究所の研究活動に大きな影響を与えた。彼らを受け入れるための受け皿として1946年9月に第七部および第一理学部～第三理学部が新設されたが、47年2月には「当初の構造強度、振動等に関係する研究者間では、かねて懸案されていた理論研究と応用部面との融合、ならびに相互の知識交流促進に意図のもとに」、「応用力学談話会」が開設され、毎月1回の談話会が開始された。第1回談話会（2月19日）は三鷹第一集会所において開催され、渋谷巖（元中島飛行機技師）が「嵌合の為の応力集中」、河野忠義（元中央航空研究所研究官）が「弾性理論におけるエネルギー法につ

いて」研究発表を行った。

また電気抵抗線歪計を開発したのは鉄研の中村和雄であった。中村は1942年9月に東京帝国大学工学部航空学科を繰り上げ卒業した後中島飛行機設計部に入社し、主に陸軍機の設計に従事した。「富嶽」の設計にも従事し、中村が参加した主翼設計のチーフ・エンジニアが先の渋谷巖であった。渋谷が鉄研の材料力学研究室長に就任した関係から、中村も46年5月に鉄研に入所し、同室に配属された。47年に中村は橋本正一工務局客貨車課長から、ばね下重量軽減を目的とした一体圧延車輪(板車輪)のダイナミックストレスの解析という課題を与えられるが、これがストレインゲージ製作の発端となった。東京帝国大学航空研究所の牧田康雄から38年にアメリカで確立したストレインゲージの特許およびその実施権である「SR-4」に関する文献を教示された中村は研究を進め、樹脂メーカーの協力を得て歪みを測定できるところまでこぎ着けたものの、計測器メーカーの支援を受けられなかったため、鉄研の外郭団体で製作し、49年には自作のストレインゲージを使って重ね板ばねを測定した。中村はこれに衝撃荷重時の測定を加えた結果を50年に日本機械学会で報告した。

その後、中村は客貨車研究室に配属換えになり、同室では軽量化のため車体強度を解析する必要があったため、ストレインゲージを公開した。同室には吉峯鼎があり、これを車体の応力解析に応用した。こうして「昭和20年代も後半になると、部内外を含めて測定の依頼が舞い込むようになり、吉峯さんの車体応力解析だけでなく、全国を飛び歩く巡業のような毎日が続く」ことになった。1950年代前半は鉄道車輛だけでなく自動車車体にもモノコック構造が採り入れられた時代であり、中村の「巡業先」には帝国自動車やトヨタ自動車も含まれていたのである。

新技術の集大成である新幹線開発において周知のように陸海軍技術者や航空技術者の活躍が目立った。松平精に率いられた車輛運動研究室の活動、三木忠直らの風洞試験による車輛の先端形状の決定、軽量化の推進だけでなく、軽量で小型大出力の主電動機開発に邁進したのは、戦時中に中央航空研究所で風洞用の電動機を担当した経験のある山村龍雄を室長とする電力機械研究室であった。また新幹線では自動列車制御装置(ATC)に代表される電子技術の導入による鉄道自動化が大きく前進するが、これらの一連の技術開発をリードしたのが信号研究室であり、室長の河邊一は元陸軍技術少佐であった。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計4件)

澤井実、技術者の軍民転換と鉄道技術研究所、大阪大学経済学、査読無、59巻1号、2009、1-19

澤井実、太平洋戦争期における陸軍の研究開発体制構想 - 陸軍兵器行政本部技術部の活動を中心に -、大阪大学経済学、査読無、58巻4号、2009、1-20

澤井実、戦間期における海軍技術研究所の活動、大阪大学経済学、査読無、58巻1号、2008、1-16

澤井実、戦時期大阪の新設職工学校・工業学校、大阪大学経済学、査読無、57巻3号、2007、1-20

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

澤井 実 (SAWAI MINORU)

大阪大学・大学院経済学研究科・教授

研究者番号：90162536

### (2) 研究分担者

なし

### (3) 連携研究者

なし