

# 戰爭和科學：

## 以台灣總督府工業研究所為例

許進發\*

### 一、前言

戰爭促進新武器的開發，而新武器的出現又改變戰爭的型態。遠者如火槍的出現，顯示騎兵盛世時代的結束，近者如原子彈的問世，提前結束第二次世界大戰。軍事史作家 Brian J. Ford 探討同盟國研發的秘密武器（Secret Weapons），就列舉導航定位裝置、原子彈、雷達、聲納、水壩破壞炸彈、近接引信（Proximity Fuze）、磺胺吡啶（Sulfapyridine）、盤尼西林（Penicillin）、黃磷彈、火箭等項目，其中不僅有殺傷武器，也有電子偵蒐設備和醫療藥品。<sup>1</sup>由項目內容可知，所謂秘密武器有其廣汎項目，大抵為有助於戰爭勝利進展者，並非僅限於一般大眾所熟知的核生化武器（NBC Weapons）之類大規模毀滅武器。

核生化武器由於其驚人的殺傷效果和倫理道德的爭議性，雖然常為

---

\* 國立清華大學歷史研究所博士

<sup>1</sup> 參閱ブライアン・J・フォード（著）、野田昌宏（譯），《米・英・ソ秘密武器：レーダー、ミサイルから原爆まで》（東京：サンケイ新聞社出版局，1972）各章節相關記載。原書為 Brian J. Ford, *Allied Secret Weapons: The War of Science* (New York: Ballantine, 1970)。

識者所矚目，但發展情形卻往往為迷霧所遮掩，不易得知其全貌和概況。若以日本原子彈研究計畫為例，陸軍的二號研究和海軍的 F 號研究兩個計畫的發展情形和概況，乃是研究者追蹤線索並整合檔案及訪談資料，始能得知其研究發展樣貌。<sup>2</sup>

日本原子彈研究計畫的領導者，譬如二號研究的仁科芳雄<sup>3</sup>（1890-1951），或 F 號研究的荒勝文策<sup>4</sup>（1890-1973），俱為日本頂尖的物理學家。研究計畫分別置於陸軍和海軍的管轄之下，則不言可喻地具有極機密、最優先、最尖端等性質，而且是國家規模等級的研究計畫。

- 
- 2 整體性的報導記事，參閱 Robert K. Wilcox, *Japan's Secret War: Japan's Race Against Time To Build Its Own Atomic Bomb* (New York: Marlowe & Company, 1995)；保阪正康，《日本の原爆：その開発と挫折の道程》（東京：株式會社新潮社，2012）。Robert K. Wilcox 的著作有中文譯本，即羅伯特·威考克斯（著）、林光餘（譯），《日本製造原子彈的秘辛》（台北：麥田，1997）。學術相關研究，則可參閱山崎正勝等人的文章，譬如山崎正勝，〈理研の「ウラニウム爆彈」構想：第二次世界大戰期の日本の核兵器研究〉，《科學史研究》218 號（2001.6），頁 87-96；山崎正勝，〈第二次世界大戰時の日本の原爆開發〉，《日本物理學會誌》56：8（2001.8），頁 584-590。
  - 3 仁科芳雄（1890-1951），日本岡山縣人，物理學家。1918 年畢業於東京帝國大學工科大學電氣工學科，隨即任職於理化學研究所並進入東京帝國大學大學院專攻物理學。1921 年起留學英國、德國、丹麥等國大學，1928 年返國，1931 年擔任理化學研究所主任研究員，開始研究宇宙線，成為該領域的開拓者。1937 年建造日本最初的 23 噸粒子加速器，1938 年建造 200 噸粒子加速器。1946 年獲得文化勳章。1948 年被選任為日本學士院會員。參閱杉本朝雄，〈仁科芳雄〉，下中邦彥（編），《日本人名大事典 現代》（東京：平凡社，1986 初版四刷），頁 587-588。
  - 4 荒勝文策（1890-1973），日本兵庫縣人，物理學家。1918 年畢業於東京帝國大學理科大學物理學科，歷任京都帝國大學講師、助教授等，1926 年留學歐美各國，1928 年返國出任台北帝國大學理農學部教授，1936 年轉任京都帝國大學理學部教授，1950 年退休。1951-1967 年出任甲南大學校長。台北帝國大學任職時期開始原子核實驗研究，京都帝國大學任職時期建造百萬伏特高電壓裝置，成功地完成日本首次人工核轉變實驗，並以 Gamma 射線發現鈾和鈷的原子核分裂，係日本原子核實驗研究的先驅者之一。第二次世界大戰末期也從事海軍方面的原子核分裂研究。參閱木村東作，〈荒勝文策〉，下中邦彥（編），《日本人名大事典 現代》，頁 30。

高規格的大型研究計畫，就戰場需求考量觀之，自然希冀研究計畫最終有其研究成果，成為實用產品，儘速投入戰場。

日本政府或軍方因應戰爭的發展，實施「科學動員」的措施，徵召科學家研發新武器和新藥品，或者改善製造流程，提昇品質，增加產量，以期在戰場上發揮效用。在此種帝國科學政策一體運作之下，研究機構無分中央或地方，研究地域無分內地或外地，全力實施戰爭相關兵器和物資等項目的必要研究。

台灣係日本帝國的殖民地之一，而且位於日本帝國的邊陲。日本本土進行「科學動員」，台灣的研究機構及其研究人員，自然無法置身事外，也要從事戰爭相關兵器和物資等項目的科學研究。然而台灣研究機構的位階，就日本整體研究系統觀之，無寧是地方等級研究機構。

台灣總督府工業研究所係其時台灣的研究機構之一，固然有其創立的宗旨，但在戰爭時期的「科學動員」政策之下，不可避免地要執行國家政策，展開指定項目的相關研究。然而如前所述，工業研究所為地方等級研究機構，國家指定的研究項目，就其研究人力、設備、組織等範疇的限制，必定考量在地的情勢、條件，而就研究項目有所調整因應，無法如中央等級研究機構執行最尖端科技相關項目。若果如此，則工業研究所在戰爭氛圍中，呈現何種時局面貌？

本文的主題，即在探討工業研究所在戰爭時期，如何因應國家的「科學動員」政策？研究重點置於何種項目？地方等級研究機構在國家政策下扮演何種角色？基於前述設想和議題，本文的重點，即以工業研究所為例，呈現戰爭和科學之間的關係。首先論述工業研究所的設立及其過程；其次以官制為主軸，論述工業研究所的主要發展方向，陳述其範疇和特色，以及科學研究的項目和內容；再其次則探討戰爭動員型式的軍

需資源調查活動，諸如廣東、海南島等地的調查；最後則為結論。

## 二、工業研究所的創設

### (一) 成立過程

綜觀台灣研究機構的發展歷程，工業研究所並非新成立的研究機構，而是就台灣總督府中央研究所工業部擴充編制而成立的研究機構，有其長遠的歷史。<sup>5</sup>



圖 1 工業研究所正面景觀

出處：台灣總督府專賣局，《台灣酒專賣史 上卷》（不著出版地：台灣總督府專賣局，1941），頁 1448 附。（國立台灣大學總圖書館提供）

總督府當局在 1935 年 10 月舉辦「熱帶產業調查會」，就台灣產業發展的要件，集思廣益。調查會的討論內容，集中於六項範疇：其一為貿易的振興；其二為企業及投資的補助；其三為工業的振興；其四為金融的改善；其五為交通設施的改善；其六為文化設施的改善。其中工業

<sup>5</sup> 中央研究所工業部的相關研究，參閱許進發，〈近代台灣工業研究機構之成立及發展：以中央研究所工業部為中心〉，《台灣史料研究》41 號（2013.6），頁 2-38。

振興一項，列出台灣未來有希望發展的工業，即石油、無水酒精、肥料、食鹽及滷水（Brine）利用、纖維、油脂、香料及藥品、漆、水產加工、肉品加工、皮革等十一項。此類產業的選擇，基於台灣和「南支南洋」<sup>6</sup>兩地的工業原料，促進台灣的工業化，不僅滿足日本國內的需求，更能銷售商品於「南支南洋」地區。產業之中，有以科學且經濟性研究調查而實施的新興產業，也有以適切輔助方法而改善的傳統產業。<sup>7</sup>

總督府殖產局或許基於「熱帶產業調查會」的討論結果，在 1937 年 3 月擬定一份台灣產業工業化政策草案，內容要項：其一為總論；其二為工業條件；其三為未來新興或應要改善的工業；其四為工業設施及統制。就台灣發展工業的基本條件及其得以發展的工業，具體地勾勒出一個工業化輪廓。在工業條件方面，係分述台灣產工業原料、動力、勞力、資金、市場需求等項目。在未來新興或應要改善的工業方面，則有機械及造船、製鐵、玻璃、水泥、陶、肥料、碳化鈣（Calcium Carbide,  $\text{CaC}_2$ ）、鋁、礦油、無水酒精、食鹽及滷水、油脂及其利用、香料、藥品、漆及塗料、纖維、木材利用、染料、澱粉、水產加工、畜產加工、皮革等種類。在工業設施及統制方面，則有工業試驗所的設置、「南支南洋」的工業調查、特殊工業的補助、重要工業統制法的實施等項目。其中涉及工業研究機構者，厥為工業試驗所的設立。由於在台灣已經存在中央研究所工業部，協助台灣工業的發展，但殖產局係主導台灣產業發展的行政機構，卻在擘畫台灣未來工業發展之際，認為中央研究所工

<sup>6</sup> 「南支南洋」一詞，係指稱福建、廣東、廣西等地包含在內的中國南方地區，以及菲律賓、越南、印尼等地包含在內的東南亞地區。

<sup>7</sup> 「熱帶產業計畫要綱」，台灣總督府，《熱帶產業調查會答申書》（不著出版地：台灣總督府，1935），頁 10-15。

業部有經費不足、設備不全、與殖產局連繫不便等缺失，遂有意設立全新的工業試驗所。新設實驗研究機構的目的，係因應殖產局的方針，且將實驗成果產業化，有所貢獻於「殖產興業」的目標。在殖產局的構想中，係將中央研究所工業部視為實驗室等級的基礎研究機構，而工業試驗所則視為先導工廠（Pilot Plant）等級的實用化研究機構。基礎研究成果，是否得以企業化量產，則應歷經綿密周到的先導工廠實驗，評估是否具有技術可行性及經濟效益價值，始能決定是否實施工廠量產。

殖產局因應產業發展的規劃，擬定先導工廠實驗項目及工業試驗所的組織架構。在先導工廠實驗項目方面，第一年度計畫就有纖維、皮革、土類、碳酸鈉（Sodium Carbonate,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ）等項目。在工業試驗所的組織架構方面，設置有機化學科、無機化學科、電氣化學科、醱酵化學科和分析化學科等部門。有機化學科的研究實驗項目為紙漿（Pulp）和紙、皮革、油脂、一般工業藥品；無機化學科的研究實驗項目為氧化鋁（Aluminium Oxide,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）和鋁、陶瓷器、玻璃及水泥、礦物；電氣化學科的研究實驗項目為碳酸鈉、鎂、鍍金、一般電化學；醱酵化學科的研究實驗項目為釀造及醱酵菌、釀造及醱酵化學、酒和酒精及其材料的分析、其他釀造相關事項；分析化學科的業務為定性分析、定量分析等一般化學分析相關研究，以及委託分析相關事項。<sup>8</sup>

殖產局所規劃的工業試驗所組織架構及其研究項目，若與現有的中央研究所工業部相比，相差無幾。在組織架構方面，工業試驗所有五個部門，而中央研究所工業部有四個部門，多出一個分析化學科，專責分析業務，無需各部門挪出人員負責分析業務，影響各部門基礎研究所需

<sup>8</sup> 殖產局長，《台灣產業工業化政策ノ確立ニ關スル件》（謄寫本，1937），未標頁碼。

人員。在研究項目方面，無所差異，但工業試驗所強調具有先導工廠實驗能力，即在時局推移情形之中，紙漿和紙、皮革和單寧（Tannin）、氧化鋁及鋁、碳酸鈉等項目，不僅進行基礎研究，也要實施先導工廠實驗，希冀可以企業化量產。<sup>9</sup>殖產局優先強調先導工廠的實驗項目，如就前述中央研究所工業部的發展過程觀之，顯然並非其時中央研究所工業部的重點研究項目。殖產局推動工業試驗所的設置，並非全然基於工業化口號，而是事出有因。

殖產局將設置工業試驗所視為未來產業政策的一環，在 1937 年 7 月向財務局提出翌年的新事項預算之中，編列二百萬圓，且為三年計畫的經費。在預算說明中，強調振興在台灣未來有希望的工業，先行實施先導工廠實驗，試探其經濟性損益，並力圖促進企業化。<sup>10</sup>殖產局商工課長井田憲次在 1937 年 8 月談論台灣工業化問題之際，提及電力和製鐵業、製鋁業等發展的關係，也提及鹽和碳酸鈉工業的關係，而工業試驗所計畫即為協助台灣工業發展所採取的基礎措施之一。<sup>11</sup>

由於工業試驗所和中央研究所工業部兩者之間，業務有所重疊之處，兩者之間如何劃分權責？或者協調連繫？不免具有微妙關係。有識者在 1937 年 10 月已經認知問題所在，且撰文在報紙發表指出問題。<sup>12</sup>總督府當局在 1938 年 7 月間仍為新設的工業試驗所尋求所長人選，原

<sup>9</sup> 殖產局長，《台灣產業工業化政策ノ確立ニ關スル件》，未標頁碼。

<sup>10</sup> 〈殖產局の 新規要求豫算 財務局への説明終る〉，《台灣日日新報》第 13397 號，1937 年 7 月 11 日，版 2。

<sup>11</sup> 〈台灣の工業化は 須らく大所高所から 工業試驗所設置は其前提 井田商工課長談〉，《台灣日日新報》第 13445 號，1937 年 8 月 28 日，版 3。

<sup>12</sup> 〈台灣工業化の原動力 府立工業試驗所の誕生 來年度豫算に首尾よくパス 中央研究所工業部との關係は微妙〉，《台灣日日新報》第 13492 號，1937 年 10 月 14 日，版 2。

先屬意東京帝國大學教授田中芳雄<sup>13</sup>（1881-1966），然而大學當局強烈反對，於是田中氏轉而推薦東北帝國大學教授富永齊出任所長一職。<sup>14</sup>但在 8 月間或許總督府當局已經決定以中央研究所工業部為基礎，整合工業試驗所的計畫，成立新的工業研究所。總督府當局於是組織「工業研究所創設事務並二機構審議委員會」，以總務長官森岡二郎為委員長，殖產局長田端幸三郎、東京工業大學教授內田壯、東北帝國大學教授富永齊、大阪帝國大學教授小竹無二雄、中央研究所工業部長中澤亮治、台北帝國大學教授濱口榮次郎和中塚佑一、專賣局技師池田鐵作等為委員，審理工業研究所應處理的研究題目，其次決定合宜的機構組織，最後再決定所長人選。至於委員會召開的時間和地點，18 日上午在總務長官的辦公室，而下午在中央研究所的會議室，21 日上午則在協和會館。在全體委員出席的情況下，決定研究事項為：有機化學、無機化學、醱酵化學、電氣工業、機械工業、分析等範圍。再以研究項目為中心，審議機構組織，決定設置部門為：總務部、企畫部、依賴分析部、有機化學部、無機化學部、醱酵化學部、電氣工業部、機械工業部。<sup>15</sup>研究機構的官制案，歷經一連串的審議、協商過程後，在 1939 年 1 月 23 日由拓務省提交內閣裁決，終於在 4 月 10 日通過內閣決議，並在 4 月

<sup>13</sup> 田中芳雄（1881-1966），日本埼玉縣人，應用化學家。1905 年畢業於東京帝國大學工科學應用化學科，歷任東京帝國大學講師、助教授等職，1919 年出任第五講座教授，1932 年擔任工學部長，1941 年屆齡退休。專門研究領域為石油、油脂、橡膠等。1927 年以「本邦產石油の成分ならびに應用に關する研究」獲得學士院賞，1938 年被選任為日本學士院會員。參閱道家達將，〈田中芳雄〉，下中邦彥（編），《日本人名大事典 現代》，頁 480。

<sup>14</sup> 〈督府工業試驗 所長の候補者〉，《台灣日日新報》第 13779 號，1938 年 7 月 30 日，版 1。

<sup>15</sup> 〈工業台灣建設のため新設する 府立工業研究所 研究目的並に機構に關し廿一日委員會を開催〉，《台灣日日新報》第 13803 號，1938 年 8 月 23 日，版 2。



27日頒布勅令第277號〈台灣總督府工業研究所官制〉，成立工業研究所。<sup>16</sup>工業研究所掌理事項有三：其一為工業相關研究、調查、實驗、分析和鑑定等事務；其二為講習、談話和現場指導；其三為研究、調查或實驗結果之物料製造、配送和借貸。

由官制所見工業研究所設立的「理由」為「鑑於台灣工業振興之重要性，力圖實驗機構之整理改進，為此廢除台灣總督府中央研究所官制，新設立台灣總督府工業研究所。」<sup>17</sup>簡言之，就是以工業實驗研究機構協助台灣的工業化，因此原有的研究機構已經不符合需要，實應另行成立研究機構，因應未來情勢。總督府針對機構改組的「說明」為：

向來台灣的氣候風土，適於培育產業。工業主要為其產物的加工，呈現長足的進步。昭和十一年（1936）的工業總額為三億一千餘萬圓，然而該島不僅有豐富的工業原料，並具備水力發電的良好條件，而伴隨開發的進展，也利用南支南洋的資源，得以新興各種工業。台灣的工業發展，係因應目前時局而需要迅速實現的重要懸案，而各種實驗研究也迫切要求整理擴充。然而現今的中央研究所組織，係農業、林業、工業、衛生等極為廣汎的實驗研究組織，以其有礙運作而廢除。鑑於工業方面的重要性，新制定台灣總督府工業研究所官制。……其職務內容分為有機化學工業部、無機化學工業部、發酵工業部、化學分析部和總務課，以此而為台灣工業的各

<sup>16</sup> 〈台灣總督府工業研究所官制ヲ定ム〉，《公文類聚》第63編，第43卷，官職40，官制40，昭和14年（1939）。日本國立公文書館藏。アジア歴史資料センター，レファレンスコード：A02030110100；《台灣總督府府報》第3573號，1939年5月6日，頁17。

<sup>17</sup> 「理由」，〈台灣總督府工業研究所官制ヲ定ム〉，《公文類聚》第63編，第43卷，官職40，官制40，昭和14年（1939）。

種實驗研究機構，擔負研究、調查、實驗和現場指導等職責。<sup>18</sup>

前述說明內容的要點，其一在工業條件方面，不侷限於台灣產工業原料，也列出電力和「南支南洋」地區的原料；其二在組織架構方面，若和中央研究所工業部相比，裁撤電化學部門即中央研究所工業部電氣化學科，但將相關研究項目併入無機化學工業部，另行成立化學分析部門，即化學分析部，專責分析業務，而且成立總務課，處理庶務事項。工業研究所的人事組成來源，參見表 1。

由表 1 的內容觀之，即知中央研究所工業部雖然擴充為工業研究所，而有機工業化學科、無機工業化學科、醱酵工業科等部門昇格為有機化學工業部、無機化學工業部、醱酵工業部等部門，電氣化學科廢除，但業務併入無機化學工業部。又成立化學分析部，將各部門負責委託試驗分析之業務，集中處理。在此種情形之下，卻僅增加 2 名研究人員，顯然總督府或許格於經費、人選、空間等因素，僅有進行初步組織改組，其餘方面仍有發展空間。

工業研究所在 1939 年 4 月成立之後，所長一職人選難產，因此暫時由總務長官森岡二郎兼任「工業研究所長事務取扱」，代行所長事務，<sup>19</sup>迄至 8 月 7 日池田鐵作由專賣局技師兼任工業研究所技師轉而專任工業研究所技師，始由池田氏出任所長，<sup>20</sup>任期直至 1945 年 8 月日本統治時代結束為止。工業研究所下轄四個研究實驗部門，即有機化學工業部、無機化學工業部、醱酵工業部和化學分析部。有機化學工業部長一

<sup>18</sup> 「說明」，〈台灣總督府工業研究所官制ヲ定ム〉，《公文類聚》第 63 編，第 43 卷，官職 40，官制 40，昭和 14 年（1939）。

<sup>19</sup> 《台灣總督府府報》第 3568 號，1939 年 4 月 30 日，頁 135。

<sup>20</sup> 《台灣總督府府報》第 3654 號，1939 年 8 月 9 日，頁 25。

表 1 台灣總督府工業研究所人事編制來源表

職稱	中央研究所改	1938 年度增加員額	合計	備 考
技師	10	2	12	原有員額中，3 人隸屬有機化學工業部，4 人隸屬無機化學工業部，3 人隸屬醱酵工業部。 新增員額中，1 人爲所長，1 人爲化學分析部長。
技手	22	—	22	5 人隸屬有機化學工業部，5 人隸屬無機化學工業部，6 人隸屬醱酵工業部，3 人隸屬化學分析部，3 人隸屬總務課。
事務官	—	1	1	新增員額 1 人爲總務課長。
屬	3	2	5	5 人隸屬總務課。

資料出處：「台灣總督府工業研究所官制制定要旨」，〈台灣總督府工業研究所官制ヲ定ム〉，《公文類聚》第 63 編，第 43 卷，官職 40，官制 40，昭和 14 年（1939）。

職，在成立時即由市川信敏出任，<sup>21</sup>任期直至 1945 年 8 月。無機化學工業部長一職，在成立時由市川信敏兼任，<sup>22</sup>至 1939 年 9 月 8 日由中塚佑一出任，<sup>23</sup>任期直至 1945 年 8 月。醱酵工業部長一職，在成立時仍由中澤亮治出任，<sup>24</sup>至 8 月 7 日中澤氏退休離職，遂由武田義人接任，<sup>25</sup>但至 1943 年 2 月 15 日武田義人又退休離職，暫時由所長池田鐵作兼任「醱酵工業部長事務取扱」，代行部長事務，<sup>26</sup>至 1944 年 8 月 3 日始

<sup>21</sup> 《台灣總督府府報》第 3577 號，1939 年 5 月 11 日，頁 29。

<sup>22</sup> 《台灣總督府府報》第 3577 號，1939 年 5 月 11 日，頁 29。

<sup>23</sup> 《台灣總督府府報》第 3685 號，1939 年 9 月 14 日，頁 28。

<sup>24</sup> 《台灣總督府府報》第 3577 號，1939 年 5 月 11 日，頁 29。

<sup>25</sup> 《台灣總督府府報》第 3659 號，1939 年 8 月 15 日，頁 39。

<sup>26</sup> 《台灣總督府官報》第 266 號，1943 年 2 月 24 日，頁 92。

由勝田常芳出任「醱酵工業部長心得」，成為代理部長，<sup>27</sup>任期直至 1945 年 8 月。化學分析部長一職，在成立時由醱酵工業部長中澤亮治兼任「化學分析部長事務取扱」，代行部長事務，<sup>28</sup>然而 8 月 7 日中澤氏退休離職，遂由所長池田鐵作兼任「化學分析部長事務取扱」，代行部長事務，<sup>29</sup>至 1939 年 9 月 8 日由無機化學工業部長中塚佑一兼任，<sup>30</sup>直至 1941 年 12 月 27 日岩村新任職為工業研究所技師，始成為專任化學分析部長，<sup>31</sup>任期直至 1945 年 8 月。

工業研究所的建築物座落在台北市幸町（即今台北市中山南路的教育部現址），但由於和熱帶醫學研究所並居，空間不敷研究需要，於是另覓新居所在處。首先收購台北市大安十二甲的 3 萬 3 千坪土地為研究所用地（即今台北市仁愛路三段的國防部空軍司令部舊址），並在 1940 年完成收購事務。建築物預計建造 8 棟，即工業研究所的行政事務建築物、二號館、三號館、有機化學工業部工場、無機化學工業部工場、醱酵化學工業部工場、化學分析部工場，以及機械工場、化學機械研究室聯合建築物。建築物設計委託總督府營繕課，至遲計畫在 1943 年竣工落成。<sup>32</sup>工業研究所當局在建造新居之初，為使新建築物的空間配置和研究設備予以理想的運用，特地在 1939 年 8 月派遣有機化學工業部部長市川信敏至東京、大阪、京都、兵庫等地，視察 23 處官方、民間的各種試驗所和研究所，諸如東京的三井鑛山株式會社目黑研究所、神奈

27 《台灣總督府官報》第 755 號，1944 年 9 月 3 日，頁 7。

28 《台灣總督府府報》第 3577 號，1939 年 5 月 11 日，頁 29。

29 《台灣總督府府報》第 3659 號，1939 年 8 月 15 日，頁 39。

30 《台灣總督府府報》第 3685 號，1939 年 9 月 14 日，頁 28。

31 《台灣總督府府報》第 4388 號，1942 年 1 月 11 日，頁 44。

32 〈本島科學の大殿堂 島都東南方に出現 督府工業研究所の八棟〉，《台灣日日新報》第 14454 號，1940 年 6 月 8 日夕刊，版 2。



圖 2 工業研究所新館的鳥瞰影像（1945.3.13）

說明：畫面中央的建築物，係工業研究所新館。左上方學校模樣的建築物，係台北州立台北工業學校即今國立台北科技大學。

資料來源：中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心提供

川縣川崎的東京電氣株式會社マツダランプ研究所、商工省器械試驗所、東京帝國大學航空研究所。<sup>33</sup>工業研究所在 1941 年 1 月 15 日舉行新建築物的動工典禮。<sup>34</sup>

<sup>33</sup> 〈各地の粹を集めて 化學の殿堂を建築 新設の督府の工業研究所〉，《台灣日日新報》第 14195 號，1939 年 9 月 21 日，版 7。

<sup>34</sup> 〈工研新廳舍の地鎮祭〉，《台灣日日新報》第 14673 號，1941 年 1 月 16 日，版 3。

## (二) 研究範疇

工業研究所成立之際，各部門相關研究事項，根據 1939 年 4 月 28 日發布的訓令第 24 號〈台灣總督府工業研究所事務分掌規程〉規定，有機化學工業部為燃料、油脂、纖維、香料及植物精油等相關研究、調查和實驗；無機化學工業部為礦物、金屬及合金、電氣利用工業、窯業等相關研究、調查和實驗；醱酵工業部為醱酵微生物、酵素化學、醱酵原料及製品等相關研究、調查和實驗；化學分析部為委託的工業相關物料的研究、調查、實驗、分析和鑑定，以及化學分析相關研究、調查和實驗（參見表 2）。<sup>35</sup>

表 2 陳列的研究項目，略而言之，有機化學工業部有燃料、油脂、纖維、精油等主要範疇，而無機化學工業部有礦物、窯業、水質調查、金屬、電化學、酸鹼等主要範疇，醱酵工業部則有黴菌、酵母菌、細菌、酒精、丁醇等主要範疇。其中固然不乏針對產業需求的研究實驗，但更多的研究項目，則是擴大開發台灣產工業原料的利用途徑，諸如有機化學方面的萘烯油、單寧、蔗渣等；無機化學方面的明礬石、鋯石、褐鐵礦等；醱酵化學方面的醱酵菌、酵母菌等。換言之，即是利用台灣產工業原料，不僅改善既有產業的產品品質，也建立新興產業的研發能量，以技術輔導現有產業，或協助創立新興產業。

<sup>35</sup> 《台灣總督府府報》號外，1939 年 4 月 28 日，頁 3。

表 2 1939 年台灣總督府工業研究所研究項目一覽表

部 門	研 究 項 目
有 機 化 學 工 業 部	1.米糠油的利用，以之研究製造硬化油、食用油等，及其中級規模實驗。
	2.台灣產魚油的利用，以之實驗製造硬化油。
	3.台灣特產丙酮（Acetone, C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O）、丁醇（Butanol, C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O）合成高級航空燃油相關研究。
	4.台灣產萜烯（Terpene）油的成分研究及其利用實驗。
	5.皮革（特別是水牛皮革）的耐水性附與方法相關實驗。
	6.台灣產各種單寧的調查及其栲膠（Tannin Extract）製造法相關實驗。
	7.蔗渣（Bagasse）製造酒精方法相關實驗研究。
	8.植物性揮發油分解蒸餾瓦斯製合成橡膠相關實驗研究。
	9.塗料（耐熱）相關研究。
	10.蔗渣製造草酸（Oxalic Acid, H <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> ）相關實驗研究。
	11.獸骨和魚骨的利用相關實驗研究。
	12.台灣產優良紙漿原料製造人造絲用紙漿相關研究。
	13.台灣產生物鹼（Alkaloid）植物成分基本調查。
	14.蔗渣製合成纖維（Staple Fiber）相關實驗研究。
	15.蔗渣液化製造液態燃料（Liquid Fuel）相關研究。
	16.橡膠類似物質含有植物性分泌物的利用研究。
	17.廢棄煙草的利用相關實驗。
無 機 化 學 工 業 部	1.明礬土的蘊藏量調查、品質實驗研究及其鋁原料的工業化實驗研究。
	2.石灰岩的蘊藏量調查及其品質實驗研究。
	3.白雲岩（Dolomite）的蘊藏量調查、品質實驗研究及其鎂原料的工業化實驗研究。
	4.矽砂（Silica Sand）及矽石（Silica）的蘊藏量調查、品質實驗研究及其玻璃原料的工業化實驗研究。
	5.鋯石（Zircon）的蘊藏量調查、品質實驗研究及其鋯合金、鋯鋼的製造實驗研究。
	6.鎳礦的蘊藏量調查、品質實驗研究及其鎳礦精鍊相關實驗研究。
	7.海綠石（Glauconite）的蘊藏量調查、品質實驗研究及其鉀肥原料、硬水軟化劑製造原料的工業化實驗研究。
	8.石棉（Asbestos）的蘊藏量調查、品質實驗研究及其用途相關實驗研究。
	9.煤的蘊藏量調查及其品質的實驗研究。
	10.焦炭（Coke）製造的先導工廠實驗。
	11.煤液化（Coal Liquefaction）的先導工廠實驗。
	12.煤焚燒技術研究及焚燒技術者指導。
	13.窯業原料的基本蘊藏量調查、品質實驗研究及燒成實驗。

部 門	研 究 項 目
	14.耐火物 (Refractory) 的實驗研究。
	15.水泥粉塵 (Cement Dust) 的數量調查、品質實驗研究及其鉀肥原料的工業化實驗研究。
	16.紅壤土 (Laterite) 的蘊藏量調查、品質實驗研究及其吸著劑的工業化實驗研究。
	17.植物灰的數量調查、品質實驗研究及其利用相關實驗研究。
	18.工業用水的基本性調查實驗研究。
	19.工業用水中硬水軟化相關實驗研究。
	20.石灰為原料的水泥及混合水泥製造相關基礎性實驗研究。
	21.竹材硬化以預期完成竹骨及竹筋混凝土的研究。
	22.建築材料的強弱實驗研究。
	23.褐鐵礦 (Limonite) 及砂鐵的蘊藏量調查、品質實驗研究, 以及生鐵和鋼鐵製造的實驗研究。
	24.石灰石實驗製造碳化鈣及氫氮化鈣 (Calcium Cyanamide, CaCN <sub>2</sub> ) 的研究。
	25.固定空氣中氮 (Nitrogen, N) 以製造氨 (Ammonia, NH <sub>3</sub> ) 的實驗研究。
	26.硫砒銅礦 (Enargite) 的品質實驗研究及黃鐵礦 (Pyrite) 以浮游選礦方式分離相關實驗研究。
	27.黃鐵礦的數量 (含蘊藏量) 調查、品質調查研究及其為原料的硫酸 (Sulfuric Acid, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 製造實驗研究。
	28.硫酸和氨合成製造硫酸銨 (Ammonium Sulfate, (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) 的實驗。
	29.天然瓦斯滲碳 (Carburizing) 法的調查研究。
	30.金屬材料腐蝕相關基本研究。
	31.鹼水的數量調查、品質實驗研究及其製鎂相關實驗研究。
	32.食鹽的數量調查、品質實驗研究及其利用相關實驗研究。
	33.螢光體硫化物相關研究。
	34.礦泉的分布、湧出量、泉溫、泉質、放射性及其含有特殊成分等相關基本調查研究。
	35.無機工業關係業者的技術方面指導。
	36.無機工業關係品的委託實驗。
	37.委託實驗的統計調查。
	38.辰砂 (Cinnabar) 的蘊藏量調查、品質實驗研究及其精鍊相關實驗研究。
醱 酵 工 業 部	1.糖化菌相關研究。
	2.紅麴菌相關研究。
	3.檸檬酸 (Citric Acid, C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub> ) 醱酵菌類相關研究。
	4.兵器污損菌, 特別是光學鏡片污損菌相關研究。



部 門	研 究 項 目
	5.煙草、茶惡化菌類相關研究。
	6.黴菌 (Mould) 生產色素。
	7.優良酵母 (Yeast) 檢索。
	8.維生素 (Vitamin) 相關研究。
	9.乾酵母相關研究。
	10.酵母的甘油 (Glycerin) 醱酵相關研究。
	11.醋酸 (Acetic Acid, C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> ) 菌相關研究。
	12.酪酸 (Butyric Acid, C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> ) 菌相關研究。
	13.丙酮、丁醇相關研究。
	14.果膠 (Pectin)、半纖維素 (Hemicellulose) 及纖維素醱酵菌相關研究。
	15.燃料等工業用酒精相關調查。
	16.日本酒微生物的研究。
	17.紅酒的後熟 (Ageing) 相關研究。
	18.阿米洛法 (Amylo Process) 的研究。
	19.糖蜜 (Molasses) 的酒精醱酵相關實驗。
	20.果實酒相關實驗。
	21.食醋的製造實驗。
	22.各種洋酒類製造實驗。
	23.醱酵生產物地方特色相關研究。
	24.釀造用水相關研究。
	25.空氣淨化方法及其裝置相關研究。
	26.台灣產醱酵菌類維生素的生產。
	27.台灣產醱酵菌類的血清前分類。
	28.空氣淨化法。
	29.有機酸液體貯藏容器並塗料的研究。
	30.碳酸瓦斯 (Carbonic Acid Gas) 利用的方法。
	31.流量計 (Flowmeter) 的研究。
	32.微生物色素的研究。
	33.代謝產物 (Metabolic Product) 香氣的研究。
	34.蒸餾機理論的研究。
	35.耐酸並耐壓性容器的研究。

資料出處：「台灣總督府工業研究所研究項目調」，〈台灣總督府工業研究所官制ヲ定ム〉，《公文類聚》第 63 編，第 43 卷，官職 40，官制 40，昭和 14 年（1939）。

### 三、工業研究所初期的發展情形

由於工業研究所成立之際，僅有組織架構微幅調整，並未大幅增加研究人員名額。其後工業研究所依台灣工業化政策情勢需要，逐漸經由總督府向內閣提出申請文書，增加員額和設備。

#### （一）燃料相關研究

日本內閣在 1940 年 4 月 16 日頒布勅令第 280 號〈台灣總督府工業研究所官制中改正〉，增加技師 2 人和技手 3 人。<sup>36</sup>其中在化學機械研究方面，增加技師 1 人和技手 3 人，以及委託實驗方面，增加技師 1 人。<sup>37</sup>然而在此改正案中，仍有委託實驗方面的技手 1 人、文獻蒐集保管事務方面的屬 1 人等增加員額部分，未獲日本內閣審議通過。<sup>38</sup>化學機械相關研究需求的說辭：

……在化學工業相關各種研究方面，化學機械相關研究應相伴隨之，無庸贅言。化學機械的裝置及其材料相關各種研究，在其性質上應由機械專家擔任，係該領域的定論。台灣的化學工業，逐年顯著發展，而多數各種新興工業，使用台灣特產的原料，從而諸多產品以特殊方法製造，且機械裝置亦需要獨特設計者，為數不少。

<sup>36</sup> 《台灣總督府府報》第 3871 號，1940 年 4 月 28 日，頁 106。

<sup>37</sup> 「理由」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 43 卷，官職 41，官制 41，昭和 15 年（1940）。日本國立公文書館藏。アジア歴史資料センター，レファレンスコード：A02030189200。

<sup>38</sup> 「説明」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 43 卷，官職 41，官制 41，昭和 15 年（1940）。

因此研究所新設化學機械研究部門，……擬專門從事化學機械的基本和應用方面研究。<sup>39</sup>

由前述內容可知，無論是化學機械裝置的需求，或者委託實驗的需要，全然基於台灣化學工業的發展，以及礦物資源的分析鑑定業務。然而化學機械研究裝置的需求，其實具備工業研究所發展藍圖和化學工程技術研究兩者的需求。在中央研究所工業部時代，並未配置機械專家，而是以交通局等單位的機械技師兼任方式，處理機械設備所產生的問題。然而化學工程技術日新月異，所需化學機械設備日趨精密，一般機械專家難以應付新式化學機械，故得配置化學機械方面專家。工業研究所所需化學機械裝置，由於明確提及為酸糖化酒精、丁醇和無水酒精等製造的機械設備，<sup>40</sup>雖然研究內容屬於醱酵工業部，但化學機械專門人員卻配置在無機化學工業部。<sup>41</sup>總督府法規審議部門特別為此修訂〈台灣總督府工業研究所事務分享規程〉，並在 1940 年 6 月 25 日發布訓令第 76 號，將無機化學工業部的職掌事務，增列「化學機械相關研究、調查和試驗」。<sup>42</sup>在改正案由日本內閣法制局審議之際，1940 年 2 月 19 日的新聞報導，就敘述工業研究所擬在無機化學工業部內新設化學機械研究部門，以台灣化學工業呈現顯著的發展，各種新興工業之中，多為

39 「說明」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 43 卷，官職 41，官制 41，昭和 15 年（1940）。

40 「化學機械研究實施ノ爲技師一人及技手三人増員補足説明」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 43 卷，官職 41，官制 41，昭和 15 年（1940）。

41 「工業研究所職員定置配置表」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 44 卷，官職 42，官制 42，昭和 15 年（1940）。日本國立公文書館藏。アジア歴史資料センター，レファレンスコード：A02030190000。

42 《台灣總督府府報》第 3921 號，1940 年 6 月 25 日，頁 80。

以特殊原料方法所製造，機械裝置方面不少需要獨特的設計，然而在台灣並未具有化學機械相關研究、製造和修理等設施，不得已遂由研究機構的化學家兼任相關業務，對於種種研究的完成不免產生阻礙，而且製造或修理皆要仰賴日本本土業者，也對機械的安裝、運轉等有所不利不便之處。如果在台灣具有一部分化學機械設施，則能對振興台灣工業有所貢獻。<sup>43</sup>

由於中央研究所工業部時代起，釀酵工業部門業已發展酒精、丁醇等技術的研究能量，<sup>44</sup>因此工業研究所增設員額專責管理酸糖化酒精、丁醇和無水酒精等製程相關化學機械裝置，無疑顯示有意深化擴大燃料方面化學和機械兩者研究能量。

爾後日本內閣在 1940 年 6 月 29 日頒布勅令第 446 號〈台灣總督府工業研究所官制中改正〉，增加技師 2 人和技手 4 人。<sup>45</sup>其中在酸鹼工業相關研究方面，增加技師 1 人和技手 2 人，而在高級合成燃料相關方面，增加技師 1 人和技手 1 人，無水酒精製造工業規模實驗方面，增加技手 1 人，委託實驗方面，增加技手 1 人。<sup>46</sup>雖然員額有所充實，但或許由於預算之關係，仍有高級合成燃料相關方面技手 1 人的名額，未獲內閣同意通過，而且委託實驗方面技手 1 人的名額，係提出兩次改正案後同意通過。此外，由於 1940 年預算編列獎賞經費的關係，反而裁減

43 〈府工研の新陣容 化學機械研究部を新設〉，《台灣日日新報》第 14345 號，1940 年 2 月 19 日夕刊，版 2。

44 中央研究所工業部由技師牟田邦基研發丁醇釀酵製程，而且將專利技術移轉予台灣拓殖株式會社，實施企業化量產。參閱許進發，〈近代台灣工業研究機構之成立及發展：以中央研究所工業部為中心〉，《台灣史料研究》41（2013.6），頁 31-32。

45 《台灣總督府府報》第 3929 號，1940 年 7 月 4 日，頁 7。

46 「理由」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 44 卷，官職 42，官制 42，昭和 15 年（1940）。

技手 1 人的名額，爲此醱酵工業部中負責細菌相關研究的人員，不得不減少 1 人的名額。<sup>47</sup>

該次改正案增加的員額，重點項目在酸鹼工業、高級合成燃料、無水酒精等相關研究，顯然著眼於台灣正在發展的化學工業項目，諸如海水利用工業、液態燃料工業，不僅與台灣工業化發展有關，也與國家政策的一環「生產力擴充政策」有關。<sup>48</sup>

在高級合成燃料方面需求的理由：丁醇原先在塗料、硝化纖維（Nitrocellulose）用溶劑、賽璐珞（Celluloid）工業等方面，具有用途，但近年又開發爲高級燃料原料的新用途，增加重要性。由於異辛烷（Isooctane,  $C_8H_{18}$ ）係丁醇予以化學處理所合成者，乃爲具有一百辛烷值（Octane Number）的優異燃料，最爲適合使用於飛機用航空燃油（Aviation Fuel）。異辛烷向來係以石油精製副產物「裂解氣」（Cracking Gas）所合成者，但在日本被認爲無法大規模生產。此外，丁醇在日本向來幾乎沒有生產，大部分需求得仰賴進口品。中央研究所工業部卻在 1937 年成功地發現丙酮·丁醇醱酵菌，而且由台灣拓殖株式會社予以企業化，大量生產丁醇。丁醇在台灣已經使用醱酵製程生產，而且原料「甘藷」生產豐富，被認爲將來增產也比較容易。台灣和日本相比，在丁醇生產條件方面，具備原料費用低廉的特點，被大爲期待。縱然如此，異辛烷製造方面仍存在不少問題，譬如降低生產費用、改進生產流程

47 「說明」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 44 卷，官職 42，官制 42，昭和 15 年（1940）。

48 台灣的生產力擴充政策及其實施情形相關研究，參閱高淑媛，〈戰時台灣生產擴充政策之成立〉，《台北文獻》直字 149（2004.9），頁 103-133；高淑媛，〈台灣戰時生產擴充政策之實施成效：以工業爲中心之分析〉，《成大歷史學報》29（2005.6），頁 165-213。

等。此外，煤添加軟瀝青（Softpitch）後，在加壓情況下進行熱處理，容易轉化為液態燃料，於是實施二三次實驗研究，獲得頗為良好的成績。此後仍要推進所謂煤液化相關研究，估計得以合成八六辛烷值以上的優良高級燃料。由於日本缺乏天然石油資源，實施異辛烷和煤液化油製造相關實驗研究，被視為緊要研究的事項，有所貢獻於燃料國策。<sup>49</sup>

在無水酒精方面需求的理由：汽油混用適量無水酒精，不僅顯著地提高其效率，而且遏阻進口品的效果也不少。因此日本政府在 1937 年 2 月制定〈揮發油及アルコール混用法〉，針對汽油的製造、進口等業者，強制摻入無水酒精，而且樹立增產計畫，建設專賣局酒精工場，或者獎勵民間業者製造等，極力增產。然而無水酒精的原料，在日本本土主要使用馬鈴薯、甘藷等，而在台灣則使用廢糖蜜。縱然如此，以糖蜜為原料得以製造無水酒精的限度，僅有 19 萬石（ $\approx 34,274,100$  公升），無法滿足增產計畫的需求量，因此不足數量得尋求其他原料。總督府因此也計畫以甘藷為原料製造無水酒精，專賣局遂在台南州建設一間工廠，今後更有必要建設兩間工廠。無水酒精以澱粉（甘藷等）為原料的製法，則有兩種：其一為阿米洛法，以黴菌使澱粉糖化；其二為酸糖化法，以鹽酸（或硫酸）使澱粉糖化。前者糖化醱酵需要六～七日，但後者僅要二～三日。因此在工廠設備、製造能力等生產條件方面，酸糖化法遠為比較有利，但由於糖化醱的酸度較高，仍存在未能解決的問題，尚未實用化，而在生產方面有所不利，導致目前幾乎採用阿米洛法。因此完成酸糖化法，力圖擴大生產能力及降低生產費用，可謂目前的急務。工業研究所在以往數年間費盡心思研究，最近好不容易實驗成功，

<sup>49</sup> 「說明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 44 卷，官職 42，官制 42，昭和 15 年（1940）。

得以實施先導工廠實驗。然而在先導工廠實驗之際，遭逢不少實驗室未能預料的困難。因此有必要增加人員，以期迅速完成實驗。<sup>50</sup>

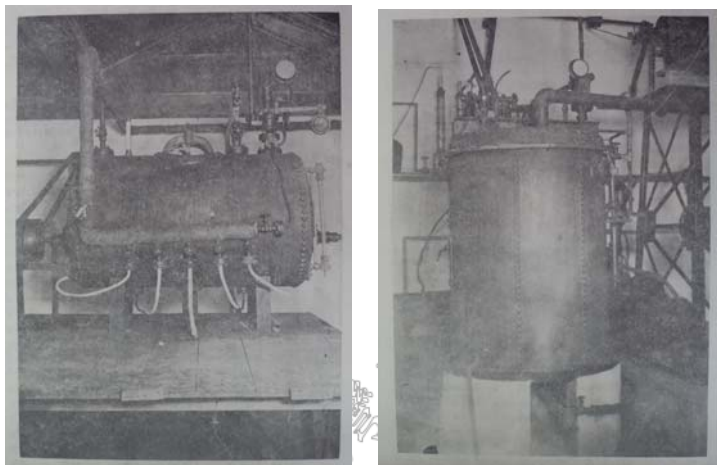


圖 3 阿米洛法的實驗裝置

說明：圖左蒸煮機，圖右醱酵槽

資料出處：牟田邦基、野本只勝、田中勝利，〈アミロ法ニ關スル研究（第一報）〉，《日本農藝化學會誌》7：10（1931.10），頁902。

在前述內容之中，無論是高級合成燃料的場合，或者無水酒精的場合，顯然有燃料國策的背景，而且工業研究所也掌握某種程度的技術，但降低生產費用和擴大產能等方面，卻是仍然有待解決的問題。在丁醇醱酵菌方面，工業研究所業已研究尋得強力且合適的醱酵菌及其製程，而且由台灣拓殖株式會社嘉義化學工場予以企業化生產。然而丁醇

<sup>50</sup> 「說明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第64編，第44卷，官職42，官制42，昭和15年（1940）。

的產品：異辛烷，才是軍方所需的高級航空燃油添加劑。因此工業研究所仍然有生產問題要解決，即改進異辛烷製程，力求降低生產費用。無水酒精方面，主要為製程問題，即酸糖化法優於阿米洛法，但阿米洛法已是應用於企業化量產的成熟化製程，而酸糖化法僅屬於實驗室製法，尚未應用於企業化量產。由於酸糖化法的問題，即知以往工業研究所增添化學機械裝置，正是盡力於將酸糖化法予以實用化。工業研究所如能將酸糖化法運用於企業化量產，預期將會降低生產費用，而且擴大產能。在燃料國策的時代，不僅有所貢獻於國家，也能呈現工業研究所的存在價值。

其後日本內閣在 1941 年 6 月 10 日頒布勅令第 689 號〈台灣總督府工業研究所官制中改正〉，增加技師 2 人和技手 1 人。<sup>51</sup>其中在丁醇相關試驗研究方面，增加技師 1 人和技手 2 人，而在水質相關調查實驗研究方面，增加技師 1 人和技手 1 人。<sup>52</sup>雖然員額因應時局發展而有所增加，但或許由於預算的關係，仍有文獻蒐集、管理和出版事務方面屬 1 人的名額，未獲日本內閣同意通過。此外，由於官方機構事務整編的關係，反而裁減技手 2 人的名額。<sup>53</sup>

該次改正案的增加員額，重點在丁醇、水質等相關研究，固然基於台灣正在發展工業區及相關工業，但也和軍需工業有所關連，諸如丁醇。由於丁醇相關研究人員的增加，係再次申請，不免顯示丁醇為格外

51 《台灣總督府府報》第 4215 號，1941 年 6 月 15 日，頁 65。

52 「理由」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 65 編，第 54 卷，官職 51，官制 51，昭和 16 年（1941）。日本國立公文書館藏。アジア歴史資料センター，レファレンスコード：A02030281300。

53 「説明」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 65 編，第 54 卷，官職 51，官制 51，昭和 16 年（1941）。



重視的強化研究項目。丁醇相關實驗研究需求的理由：丁醇為軍需物資，固然已經由台灣拓殖株式會社企業化量產，但丁醇的製程和技術方面，仍有諸多要改進之處。基於台灣的環境和原料，丁醇增產的成功與否，全然在醱酵製程的研究改良。工業研究所促進醱酵法相關實驗研究：其一為篩選強力丁醇菌，目前使用的菌株，篩選自台灣土壤，醱酵率為 50% 程度，希冀在中國南方和東南亞等地區，尋求篩選更為強力的菌株，提高醱酵率至 95%，以資增產丁醇；其二為研究增進丁醇菌繁殖的助劑及縮短醱酵日數等，謀求增產和降低生產費用。此外，也研究利用醱酵副產物及廢棄物，即丁醇醱酵時產生的丙酮、乙醇（Ethyl Alcohol,  $C_2H_6O$ ）、酸、酯混合物等，以及回收殘渣中澱粉、蛋白質和有機酸等，而且也進行研究酒精原料、調味料和飼料等的利用，以求降低生產費用。<sup>54</sup>

在台灣強化丁醇相關研究的事實，如果反映在日本生產丁醇工場的現況，就不難得知其實情。（參見表 3）

日本的丁醇產量狀況，由表 3 可知以 1941 年已設工場的丁醇產能觀之，則台灣拓殖株式會社工場的產能，約為日本總產能近七成左右，由此可知台灣拓殖株式會社工場在丁醇生產所扮演的角色及其重要性。台灣拓殖株式會社工場則是在台灣唯一的丁醇工場，因此工業研究所強化丁醇研究團隊，正是在台灣已經設立一座丁醇工場，經由產官學的研究合作模式，因應國家燃料政策，改良生產製程，降低生產費用，擴大軍需物資的生產。

<sup>54</sup> 「說明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 65 編，第 54 卷，官職 51，官制 51，昭和 16 年（1941）。

表 3 1941 年日本已設立和計畫中的丁醇工場一覽表

工場所屬公司名稱	生產能力 (含擴充計畫)	備考
日本窒素株式會社	360 噸	合成法
日本合成化學株式會社	600 噸	合成法
廣榮株式會社	144 噸	醱酵法
台灣拓殖株式會社	2,500 噸	醱酵法
合同酒精株式會社	10 噸	醱酵法
昭和酒精株式會社	360 噸	醱酵法，但計畫中。
日本曹達株式會社	300 噸	醱酵法，但計畫中。
旭酒精株式會社	1,000 噸	醱酵法，但計畫中。
日本電氣化學株式會社	1,000 噸	合成法，但計畫中。

資料出處：「本邦ニ於ケル既設立ニ計畫中ノブタノール工場調」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 65 編，第 54 卷，官職 51，官制 51，昭和 16 年（1941）。

## （二）酸鹼工業原料相關研究

如同前述，1940 年 6 月勅令第 446 號〈台灣總督府工業研究所官制中改正〉，增加研究員額技師 2 人和技手 4 人。其中在酸鹼工業相關研究方面，增加技師 1 人和技手 2 人。在酸鹼工業相關研究需求的理由：由於其時台灣工業顯著發展，使化學工業藥品需求量急遽增加。總督府極力推動工業用鹽增產計畫和電源開發計畫，海水利用工業頓時興起，因應時局需求。由海水製造的化學工業藥品，則有鹽酸（Hydrochloric Acid, HCl）、氫氧化鈉（Sodium Hydroxide, NaOH）、碳酸鈉（Sodium Carbonate, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>）、鎂鹽類、鉀鹽類、芒硝（Mirabilite, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>·

10H<sub>2</sub>O)、氯 (Chlorine, Cl)、溴 (Bromine, Br)、氫 (Hydrogen, H) 等。如能善加利用此類工業原料，不僅已經設立的紙漿、染料、肥皂、玻璃等製造業，可以飛躍發展，而且未發展的氯酸鉀 (Potassium Chlorate, KClO<sub>3</sub>)、漂白粉、人造纖維、油脂硬化、金屬鎂等製造業，預料可以相繼企業化。因此酸鹼原料利用相關實驗研究，可謂為台灣工業發展的原動力，有助於促進台灣的工業化。<sup>55</sup>

前述內容，簡而言之，即在台灣已具備發展酸鹼工業的基本條件，諸如原料、動力、市場等，因此增加研究人員，擴大利用方式，有其必要。總督府相關部門為強調酸鹼類產品的重要性，整理各類產品用途(參見表 4)。由表 4 內容可知，海水所得酸鹼類各種產品，係諸多化學工業的原料，而台灣南部的鹽田地區，係工業用鹽產地之一，可以促進相關化學工業的發展。

工業研究所在海水利用相關實驗研究的成果，係由無機化學工業部的技師中塚佑一和倉岡圭二郎兩人研究自海水分離溴和鉀 (Potassium, K) 的方法，歷經三年左右的研究，終於成功。自 1942 年度起，以三年計畫事業，新設先導工廠，展開實驗性生產。先導工廠的設置場所，基於海水性質合適與否，遂選定在台南州東石郡布袋庄布袋水門附近。在海水分離物之中，鉀、溴等以外，也有銫 (Cesium, Cs)，可為鉀的代用品，以及光電管的材料。先導工廠遲至 1943 年中始著手建設工程，以便有助於台南州的海水利用工業，諸如鐘淵曹達工業株式會社台南工

<sup>55</sup> 「說明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 44 卷，官職 42，官制 42，昭和 15 年 (1940)。

場。<sup>56</sup>然而先導工廠設施雖然編列溴、鉀製造實驗經費五十萬圓，但增加人員的措施卻被否決。<sup>57</sup>

表 4 海水製造酸鹼類產品用途一覽表

品 名	用 途
鹽酸	鐵鋼等錫表面處理、膠的製造、合成樟腦、染料染色工業、纖維工業、皮革工業、調味料製造、其他各種工業藥品製造
氫氧化鈉	肥皂製造、人造絲、紡織、紙漿工業、合成樟腦、石油、植物油精製、化學藥品製造
無水碳酸鈉	氫氧化鈉製造、肥皂粉、玻璃、碳酸鈉、調味料製造、製菓
硫化鈉	皮革工業、染料染色工業
鉀鹽類	人造肥料、各種工業用藥品、化學用玻璃
鎂鹽類	金屬鎂、人造纖維、合成纖維、紙漿用、橡膠混合劑
芒硝	硫化鈉、紙漿、玻璃、化學藥品製造
氯	漂白粉（製紙、纖維工業）、毒氣、染料製造、高氯酸、氯酸合成、殺菌、殺蟲用、鹽酸合成、金屬鎂用
溴	染料工業、照相工業、毒氣、醫藥製造

資料出處：「海水ヨリ得ラルル酸アルカリ類ノ用途」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 64 編，第 44 卷，官職 42，官制 42，昭和 15 年（1940）。

<sup>56</sup> 〈海水から臭素 督府工研の研究に凱歌〉，《台灣日日新報》第 14965 號，1941 年 11 月 6 日，版 3；〈臭素抽出にも凱歌 副産物に工業用鹽 工研・食糧増産陣に吉報〉，《台灣日日新報》第 14986 號，1941 年 11 月 27 日，版 3；〈海水利用工業企圖 台灣工研が台南州下に中間試驗所設置〉，《台灣日日新報》第 15598 號，1943 年 8 月 5 日，版 2。

<sup>57</sup> 〈從來の研究方向一擲 台灣工研の決戰態勢 全機能顯現に期待〉，《台灣日日新報》第 15521 號，1943 年 5 月 20 日，版 2。

## 四、工業研究所在太平洋戰爭時期的發展情形

1941年12月上旬，日本陸海軍航空部隊空襲夏威夷的珍珠港(Pearl Harbor)和菲律賓的呂宋島(Luzon Island)等地軍事設施，於是太平洋戰爭(Pacific War)登上歷史舞台。日本軍方雖然仍保留最小限的部隊在中國戰場，但戰鬥部隊逐漸轉移至東南亞地區和太平洋的島嶼，導致戰爭邁向擴大的局面。工業研究所的研究方向，由台灣工業化轉為軍需用戰略物資。

### (一) 稀有元素相關研究

在太平洋戰爭初期，工業研究所經由台灣總督府在1942年4月提出增加員額的官制修正案，但卻沒有任何結果，顯示在申請過程中被否決。縱然如此，工業研究所強化重點研究項目的範疇，仍可得知。該次增加員額的項目有二：其一為軍需重要觸媒物質相關實驗研究；其二為地下資源調查。<sup>58</sup>

在軍需重要觸媒物質方面，觸媒物質係指稀有元素的鈾(Thorium, Th)和鈰(Cerium, Ce)，而鈾的氧化物乃是Fischer-Tropsch製程合成石油不可或缺的觸媒。再者，氧化鈾(Thorium Oxide)和氧化鈰(Cerium Oxide)皆為重要溶劑，而且為高級液態燃料異辛烷的原料丁醇及重要溶劑甲醇(Methanol, CH<sub>4</sub>O)兩者合成不可或缺的觸媒。<sup>59</sup>

58 「理由」，〈台灣總督府工業研究所官制中改正ノ件〉，《台灣總督府公文類纂》第10471冊，第6號，昭和17年(1942)，永久進退。

59 「說明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中改正ノ件〉，《台灣總督府公文類纂》第10471冊，第6號，昭和17年(1942)，永久進退。

在台灣進行軍需重要觸媒物質相關研究的措施，係由於含有鈷和鉍兩者的最重要礦物：獨居石（Monazite），被發現多量蘊藏在新竹州桃園郡海岸地帶。太平洋戰爭前獨居石的供應仰賴進口，但戰爭爆發後，進口物資斷絕。因此獨居石研究的材料，在台灣不僅沒有匱乏，而且可以擴大研究獨居石在觸媒以外的用途。<sup>60</sup>

在地下資源調查方面，則係總督府當局規劃將殖產局鑛務課所管地下資源調查不可或缺的岩石、礦物的化學分析和實驗相關部門擬設置在工業研究所，於是得增加人員因應相關業務。<sup>61</sup>

軍需用觸媒研究和工業原料礦物分析鑑定兩者增加員額的措施，雖然被日本內閣否決，但軍需物資的分析鑑定萃取等業務仍持續運作，在於稀有元素的被發現。台灣產金株式會社對於新竹州地區的鉛石和獨居石兩種礦物，已經在 1941 年末進行試掘作業，而且在 1942 年 7 月起實施現場調查研究活動，並將鑛石委託工業研究所精製。<sup>62</sup>1943 年 9 月台灣拓殖株式會社出資成立稀元素工業株式會社，專責新竹州地區的鉛石等礦物的開採和工業處理的作業。<sup>63</sup>稀元素工業株式會社的主要開採地點為現今桃園縣南坎溪下游及其出海口附近地帶，最盛時有工人六百人。<sup>64</sup>

60 「說明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中改正ノ件〉，《台灣總督府公文類纂》第 10471 冊，第 6 號，昭和 17 年（1942），永久進退。

61 「說明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中改正ノ件〉，《台灣總督府公文類纂》第 10471 冊，第 6 號，昭和 17 年（1942），永久進退。

62 〈ジルコン其他への企業轉換 重要鑛物増産對策 本島砂金採取資材の轉用〉，《台灣日日新報》第 15461 號，1943 年 3 月 20 日，版 2。

63 〈ジルコン採掘 稀元素工業廿日頃創立總會〉，《台灣日日新報》第 15642 號，1943 年 9 月 18 日，版 2。

64 蔡東建，〈台灣西北部的鉛石英〉，《台灣鑛業》3：1·2（1951.6），頁 34。

## （二）燃料等相關研究

在台灣以孤島面臨成為戰場的時局中，日本內閣在 1944 年 8 月 11 日頒布勅令第 502 號〈台灣總督府農業試驗所官制外四勅令中改正〉，通過工業研究所等機構的增加員額措施。<sup>65</sup>由於工業研究所的增加員額申請案，在 1942 年被否決，而且在 1943 年未提出，因此 1944 年的申請內容，就格外引人注目。該次增加員額的研究項目有二：其一為鉀、溴製造的先導工廠實驗；其二為丁醇製造實驗研究。

在鉀、溴製造的先導工廠實驗方面，係基於鉀應用於肥料、炸藥、光學玻璃，而溴應用於高級航空燃油，兩者皆為戰時必要不可或缺的物資，但現今生產難以充分供應需求。然而工業研究所有前瞻性地自 1940 年起即進行海水利用工業相關各種研究，設想由海水製造鉀、溴及副產物氧化鎂（Magnesium Oxide, MgO）的綜合製程，略有成果。因此增加研究人員，實施先導工廠實驗，確認製程，以期大量企業化生產，供應軍需之用。<sup>66</sup>

在丁醇製造實驗研究方面，丁醇、丙酮等醱酵工業在增強戰力上極為重要，無需贅言。然而丁醇固然對軍需極為重要，卻仍有諸多製程技術問題得要克服，以求有助於改善品質，促進增產。工業研究所向來對於醱酵工業相關研究，不遺餘力，而且在 1941 年已經增加研究人員，從事丁醇製造相關研究。此次增加研究人員，以期諸事完善，推進研究，

<sup>65</sup> 〈台灣總督府農業試驗所官制外四勅令中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 68 編，第 27 卷，官職 27，官制 27，昭和 19 年（1944）。日本國立公文書館藏。アジア歴史資料センター，レファレンスコード：A03010168300。

<sup>66</sup> 「理由」，〈台灣總督府農業試驗所官制外四勅令中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 68 編，第 27 卷，官職 27，官制 27，昭和 19 年（1944）。

迅速完成實用化改良製程。<sup>67</sup>

由鉀、溴、丁醇等軍需物資觀之，極為明顯地航空燃油研發成爲最重要的研究項目，在於溴的產品二溴乙烷(Ethylene Dibromide,  $C_2H_4Br_2$ )和丁醇的製品異辛烷兩者，皆爲不可或缺的航空燃油添加劑。其中丁醇的生產，不僅和台灣拓殖株式會社嘉義化學工場擴充而設立的台拓化學工業株式會社<sup>68</sup>有關，也和日本海軍的第六海軍燃料廠有關。

第六海軍燃料廠設立於台灣，主要產品爲航空燃油。本廠設置於高雄，係石油煉製設施，分廠設置於新竹和新高（位於今台中市清水區），其中新竹支廠爲丁醇製造設施，而新高支廠爲航空潤滑油製造設施。由於丁醇的關係，因此焦點置於新竹支廠。新竹支廠的主要設施爲丁醇製造裝置及以丁醇製造異辛烷的連續設備，在 1944 年 7 月竣工。由於試製成績不良，而且戰局趨於惡化情形，於是改變營運方針。首先改造丁醇製造裝置，變更生產酒精，其次修改異辛烷製造裝置的建設計畫，僅保留活用脫氫、異構化等部分裝置，將台灣產檜油、樟腦油等芳香烴化而生產航空汽油 (Aviation Gasoline)。<sup>69</sup>

67 「理由」，〈台灣總督府農業試驗所官制外四勅令中ヲ改正ス〉。

68 台灣拓殖株式會社嘉義化學工場和台拓化學工業株式會社的相關研究，參閱褚墳正，〈戰時〈台灣拓殖株式會社〉之研究：試析嘉義化學工場（1939 年～1945 年）〉（上），《台北文獻》直字 141（2002.9），頁 87-118；〈戰時〈台灣拓殖株式會社〉之研究：試析嘉義化學工場（1939 年～1945 年）〉（下），《台北文獻》直字 142（2002.12），頁 87-121。

69 福島洋，〈大東亞戰爭と第六海軍燃料廠〉，燃料懇話會編，《日本海軍燃料史（上）》（東京：原書房，1972），頁 727-729。第六海軍燃料廠的相關研究，參閱謝濟全、金智，〈日本海軍第六燃料廠之興建與戰備分析〉，杜正宇、謝濟全、金智、吳建昇，《日治下大高雄的飛行場》（台北：秀威資訊，2014），頁 249-282。



### (三) 自給自足的軍需相關研究

工業研究所在戰爭動員扮演的角色，隨著戰爭形勢的發展，有所因應修正。由於 1942 年 6 月日本海軍航空母艦部隊在中途島（Midway Island）海戰大敗，以及 1943 年 2 月日本陸軍部隊在瓜達爾卡納爾島（Guadalcanal Island）戰役敗北而撤退，日本軍隊遂改採守勢活動，而美國軍隊則逐步在太平洋戰場反攻。日本軍方大本營因應美軍的進攻，遂在 1943 年 9 月制定「絕對國防圈」，北起自千島群島東側，中間經過小笠原群島、馬里安那群島（Mariana Islands）、土魯克島（Truk Island）等地東側，南至新幾內亞島（New Guenia Island）西部，再折西至小巽他群島（Lesser Sunda Islands）、爪哇島（Java Island）等地之南側，再北折至緬甸西部。而且在沿線前方重要據點，展開各種備戰事宜。<sup>70</sup>同時日本政府也實施國家總體戰（Total War）體制，在 1943 年 9 月決定「國內態勢強化方策」，重點內容：其一為提高必勝信念；其二為增強生產；其三為確立糧食自給自足的準備；其四為強化國內防衛準備等。<sup>71</sup>總督府當局因應國家政策而採取的措施，則是在 1943 年 9 月決定「台灣決戰態勢強化方策」，強化決戰的準備，重點內容：其一為提高決戰意識；其二為急速增強軍需生產；其三為確保糧食增產及其供給；其四為提供勞務人員；其五為整頓防衛準備。而且在 1943 年 12 月改革行政組織，重點置於軍需生產和食糧生產，因此設置鑛工局和農商局，卻裁

70 防衛廳防衛研修所戰史室，《大本營陸軍部〈7〉：昭和十八年十二月まで》（東京：朝雲新聞社，1973），頁 189-190。

71 防衛廳防衛研修所戰史室，《大本營陸軍部〈7〉：昭和十八年十二月まで》，頁 245。

撤總務局、殖產局、食糧局、國土局等四個機構。<sup>72</sup>

在此種戰備情勢氛圍之下，工業研究所的研究重心，逐漸由協助台灣工業發展轉為協助擴充戰爭後勤能量，再轉為自給自足相關軍需研究。該所年度事業計畫，固然仍為台灣產資源開發，但也將南方資源開發列為必要研究的重點，成為決戰下的研究機構。然而該所因應時局變動情勢所規劃的電氣化學、冶金、有機合成、食品化學等四個部門，卻遭日本內閣所否決，但仍持續相關項目研究。<sup>73</sup>工業研究所因應戰爭需求的研究內容，可由 1943 年度事業計畫項目窺見一斑（參見表 5）。

表 5 1943 年度工業研究所事業計畫一覽表

部門	研究項目	具體內容
有機化學工業部	南方產油脂的利用相關實驗研究	椰子油 (Coconut Oil)、棕櫚油 (Palm Oil) 的利用範圍頗廣，由此衍生的物質中，在國策方面為戰爭實施或重要產業關連所必需物資者，不可勝數，該部門目前急需研究的事項如下： 1. 椰子油及椰子油脂脂肪酸合成高級潤滑油相關研究。 2. 椰子油製造重油和各種柴油主機用高級燃料相關研究。 3. 椰子油、棕櫚油脂肪酸的分離精製及其製造特殊有機溶劑、殺蟲劑、防腐劑和合成蠟相關研究。 4. 椰子油、棕櫚油的選擇性酯化 (Esterification) 及其利用相關研究。 5. 椰子油、棕櫚油脂肪酸製造金屬肥皂及其利用相關研究。

<sup>72</sup> 台灣總督府外事部，《決戰下の台灣經濟》（不著出版地：台灣總督府外事部，1944），頁 1。

<sup>73</sup> 〈從來的研究方向一擲 台灣工研の決戰態勢 全機能顯現に期待〉，《台灣日日新報》第 15521 號，1943 年 5 月 20 日，版 2。

部門	研究項目	具體內容
	南方海域產魚類所含油脂類化學研究及其利用相關研究	肝油為國民必要的營養劑，目前需求量逐漸增加，遂就南方海域捕獲的魚類予以篩選，力圖其開發利用。 1.南方海域產鯊魚類肝油的研究。 2.高濃度維生素含有肝油的萃取相關研究。
	台灣及南方地域纖維資源的開發利用相關研究	台灣及南方地域纖維資源生產的各種有用纖維資源的性質、纖維採集方法及其利用合適性相關研究，如下事項： 1.各種纖維的性質、纖維採集法及其利用合適性相關研究。 2.硬質纖維的加工及其新利用方法相關研究。
	植物精油資源的開發利用相關研究	在台灣以南的地區，仍有頗多樹木草木類含有不明成分的植物精油，可充用為選礦用油或松節油代用品、藥品原料等用途，因此講究前述未開發資源的利用，進行如下的研究事項： 1.南方地域產植物精油成分及其利用相關研究。 2.台灣產未利用野生植物精油利用相關研究。
	委託的調查、實驗和研究	
無機化學工業部	海水及礦水相關實驗研究	1.由海水採集鉀和溴相關先導工廠實驗。 2.海水中所含鎂、硫酸成分等採集利用相關研究。 3.北投溪流溫泉含有鉍、鋇（Strontium, Sr）等日本屈指可數的資源，因此進行前述資源的採集研究。首先嘗試分離明礬和硫酸鹽等物質。
	重要稀有金屬相關實驗研究	1.台灣產砂礦（鋁石、獨居石、砂鐵）相關實驗研究。 2.金門島產鈷礦相關實驗研究。 3.石油合成用觸媒相關基礎研究。
	窯業相關實驗研究	1.耐火磚製造相關實驗。 2.化學用瓷器、磚子等製造相關實驗。
	委託的調查、實驗和研究	
醱酵工業部	丁醇醱酵相關研究	
	有機酸相關研究	1.檸檬酸相關研究。 2.乳酸（Lactic Acid, C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> ）醱酵相關研究。 3.琥珀酸（Succinic Acid, C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>4</sub> ）醱酵相關研究。 4.草酸的製造。

部門	研究項目	具體內容
	食品相關研究	1.罐頭相關研究。 2.蛋白質貯藏形態相關研究。 3.醬油、味噌的速釀相關研究。 4.台灣和南方產調味料原料及調味成分的研究及其企業化利用。
	委託的調查、實驗和研究	
化學 分析 部	各種委託物料的分析 實驗和鑑定	
	台灣產石灰石性質相 關調查和研究	石灰石相關研究，係分析其化學成分，以及研究其性質和燒成技術，決定最為適合利用的方法。
	工業用水的水質調查 檢驗	工業用水的水質調查和檢驗，係台灣工業化方面根本且重要的事項，於是進行全台灣地區的調查檢驗。自 1935 年度以降持續實施調查，其中最為緊急必要的工業區及預定工業區，估計在 1943 年度大致完成。調查及檢驗的結果，預定包含工業用水的軟化、脫矽酸等處理法有關化學及電化學的研究。
	台灣產硫磺礦的調查 和研究	台灣產硫磺礦相關研究，係測定其游離硫磺含有量，並調查其低品位礦處理法，以資企業化利用。

資料出處：〈從來の研究方向一擲 台灣工研の決戰態勢 全機能顯現に期待〉，  
《台灣日日新報》第 15521 號，1943 年 5 月 20 日，版 2。

工業研究所的 1943 年度研究項目，若與 1939 年創立時研究項目相比，內容明顯地縮小，而且無關軍需者也被刪除。研究內容為新增者有二，其一為南方地域資源的研究，具體項目則有油脂、纖維、精油等；其二則為稀有金屬的研究，諸如合金用材料、石油合成用觸媒。南方地域資源相關研究，係取決於時局環境，即東南亞地區自 1941 年 12 月起為日本的占領地區，於是開發現地資源，以資戰爭的持續進展，就成為各地研究機構的緊急要務之一。稀有金屬的研究，無庸贅言與合金鋼等軍需物資的製造大有關係。

1944 年中美軍部隊的反攻前進路線，已是逼近大本營所謂「絕對國防圈」。日本政府於是在 1944 年 2 月決定「決戰非常措置要綱」，重點即是強化國家總體戰準備，主要措施：其一為澈底化學生動員體制；其二為革新國民勞動體制；其三為強化防空體制等。<sup>74</sup>在國家總體戰的局勢中，總督府當局漸有自給自足的意識和覺悟，遂在 1944 年 8 月發表「台灣戰場態勢整備要綱」，重點置於強化防衛力及整頓戰場產業經濟兩者，具體目標：其一為充實警備力及澈底防空；其二為戰場性轉換技術、勞務及設備、資材；其三為增強戰場必需物資的自給及維持經濟秩序；其四為戰場性組織台灣全島居民；其五為確立戰場行政的準備。而且新設兩個跨部門的戰時業務機構：台灣總督府防衛本部和台灣總督府經濟動員本部，掌理台灣全島的防衛強化及決戰經濟相關業務。<sup>75</sup>

工業研究所基於當前戰爭形勢，事業計畫全然集中於增強戰力和自給自足的研究領域，其中最為重視者，係戰爭所需的航空燃油和稀有元素相關研究。此一內容，可由其時工業研究所的研究項目得知（參見表 6）。

表 6 內容，大致可以歸納為八個重要研究範疇：航空燃油、稀有元素、合成樹脂、油脂、窯業、調味料、礦物分析、水質檢驗。航空燃油和稀有元素皆為軍需物資，自然為重點研究項目。然而其中值得注意者，係在台灣自給自足相關研究領域，諸如陶瓷器類，而油脂、調味料也可列入。此種自給自足現象的產生，係總督府鑑於戰局變動導致船運困難，因此一方面致力於以電力為中心的軍需工業，另一方面將日本本土的閒置設備轉運至台灣，使台灣必需工業品邁向自給化。自給化的現

74 防衛廳防衛研修所戰史室，《大本營陸軍部〈8〉：昭和十九年七月まで》（東京：朝雲新聞社，1974），頁 115-116。

75 台灣總督府外事部，《決戰下の台灣經濟》，頁 3。

況，不僅考量維持戰時國民生活的最低水準，也留意台灣必需物資的自給。<sup>76</sup>在於台灣孤懸大洋之中，海運一旦斷絕，就無法從日本本土獲得任何補給物資，因此不得不謀求自給自足，以備台灣一旦成為孤立無援的緊急狀況。

表 6 1944 年度工業研究所主要研究項目一覽表

主要範疇	具體項目
航空燃油	1.航空燃油相關實驗研究。
	2.觸媒相關研究，係合成燃料、合成潤滑油的製造所必要者。
稀有元素	1.稀有元素相關研究，銻石、獨居石、鈦鐵礦（Ilmenite, FeTiO <sub>3</sub> ）等予以化學處理，製造重要元素。
	2.海水及礦水相關研究，海水方面，係以海水、鹽水、滷水為原料，分離採集海水所含鹽分，成為工業原料，譬如採集利用溴化鉀（Potassium Bromide, KBr）、鎂、硫酸等成分。礦水方面，係以七星山為中心，由湧出的礦泉中，採集銻、鋰（Lithium, Li）、鋇等重要元素。
合成樹脂	合成樹脂相關者，主要為接著用合成樹脂。
油脂	南方地域產油脂相關者，係可可椰子（ <i>Cocos nucifera</i> L.）和油椰子（ <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.）為原料的利用方法，而南方海域產魚類的內臟油脂相關者，則是鯊魚類肝油維生素 A 為主的實驗研究。
窯業	窯業相關研究，則是謀求以台灣、中國南方、東南亞等地域產原料，製造耐火磚、化學用瓷器、玻璃等物品，自給自足。
調味料	食品工業相關者，醬油、味噌等調味料，以椰乾油（Copra Oil）或各種豆粕為原料，採用最適合熱帶地域的製法。
礦物分析	重要礦產的分析和實驗研究，係協助地下資源調查本部進行，諸如台灣產煤方面，則研究煤的乾餾、煤的灰分及其熔點。
水質檢驗	台灣工業用水的水質改良相關實驗研究。

資料出處：〈航空燃料へ總攻撃 工業研究所の科學戰〉，《台灣新報》第 6 號，1944 年 4 月 6 日，版 2。

<sup>76</sup> 台灣總督府外事部，《決戰下の台灣經濟》，頁 16-17。

此種自給自足的情勢，在 1944 年 10 月台灣全島大空襲<sup>77</sup>之後，更為強化。在於台灣的工業產能要維持確保台灣自身的戰力，因此產業營運方面也不得不將日本本土進口原料轉換為台灣產原料。<sup>78</sup>此種以台灣產原料維持自給自足的備戰形勢，可由總督府的特殊工業補助金內容，窺見一斑。譬如在 1944 年度就有工具機、乾電池、合板等製造的項目，並有落花生接著劑、含鎳生鐵、特殊玻璃器具、紅磷、電極、耐酸鑄鐵、木製螺絲釘、坩堝（Crucible）、特殊鋼、曲軸（Crankshaft）等製造實驗的項目，而在 1945 年度就有煤高溫乾餾、轉爐製鋼、耐酸瓷器製造、雷管（Detonator）製造、雷酸汞（Mercury（II） Fulminate, Hg（CNO）<sub>2</sub>）製造、氯酸鉀製造、含鎳生鐵製造、錳鐵（Ferromanganese）製造等實驗項目。<sup>79</sup>在前述項目之中，諸如雷管、雷酸汞、氯酸鉀等炸藥相關物資，極為明顯就是軍需品，而乾電池、鑄鐵、特殊鋼、曲軸、錳鐵等，也可視為軍需物資，即是總督府當局憂慮萬一日本本土無法提供補給，所以實施獎勵製造實驗的措施，以求自給自足，準備持久戰役。

## 五、工業研究所的軍需資源調查活動

自 1938 年至 1942 年間，日本軍隊逐步攻擊並占領中國南方地區的廈門、汕頭、廣州、香港、海南島等地，以及東南亞地區的越南、菲律賓、婆羅洲、馬來亞、爪哇等地，由於占領地區的行政、治安、宣撫宣

77 美國海軍航空母艦特遣部隊艦載機對台灣空襲的規模及其損失狀況，參閱台灣總督府防衛本部防空部，《本島空襲狀況》（打字本，1944）。

78 台灣總督府，《台灣統治概要》（不著出版地：不著出版者，1945），頁 368-369。

79 台灣總督府，《台灣統治概要》，頁 376。

傳、文教事業、醫療防疫、交通通信、公共事業、產業經濟等政策，需要大批行政人員實施執行。於是在日本軍方要求之下，總督府和民間業者轉用大批人員至占領地區，協助各地區的行政機構或軍政組織，推動各項行政、社會、經濟、教育、文化等政策。或者官方機構、高等教育機構、民間業者等派遣調查團，至特定地區調查該地經濟、社會、種族、資源等現況，提供有關單位參考。<sup>80</sup>在此種時代氛圍之中，工業研究所

<sup>80</sup> 台灣官方民間各種機構的活動，台灣總督府方面相關研究文獻，參閱鍾淑敏，〈殖民與再殖民：日治時期台灣與海南島關係之研究〉，《台大歷史學報》31（2003.6），頁 169-221；張靜宜，〈「鋤頭戰士」之南進：日治後期台灣農業人才之輸出〉，《高苑學報》13（2007.7），頁 387-410。台灣總督府農業試驗所方面相關研究文獻，參閱張靜宜，〈台灣總督府農業試驗所之研究：以「戰爭協力」為中心〉，《人文集刊》5（2007.7），頁 161-201。台北帝國大學方面相關研究文獻，參閱許進發，〈台北帝國大學的南方研究（1937-1945年）〉，《台灣風物》49：3（1999.9），頁 19-59；鄭麗玲，〈台北帝國大學與海南島：以海南島的學術調查為中心〉，《台灣風物》49：4（1999.12），頁 19-59；葉碧苓，〈台北帝國大學的學術調查（1938-1945）〉，《兩岸發展史研究》7（2009.6），頁 73-144。福大公司方面相關研究文獻，參閱林孟欣，〈台灣總督府對岸政策之一環：福大公司在閩粵的經濟活動〉，《台灣風物》47：3（1997.9），頁 89-125。台灣拓殖株式會社方面相關研究文獻，參閱久保文克，〈植民地企業經營史論：「準國策會社」の實証的研究〉（東京：日本經濟評論社，1997），頁 243-275；谷ヶ城秀吉，〈戰時經濟下における國策會社の企業行動：台灣拓殖の華南占領地經營を事例に〉，《東アジア近代史》10（2007.3），頁 103-127；朱德蘭，〈日據廣州時期（1938-1945）的廣州社會與台拓國策公司的自來水事業〉，唐力行（編），《家庭·社區·大眾心態變遷國際學術研討會論文集》（合肥：黃山書社，1999），頁 401-410；朱德蘭，〈從台拓檔案看日據廣東時期的中日合辦企業〉，葉顯恩、卞恩才（編），《中國傳統社會經濟與現代化：從不同的角度探索中國傳統社會的底蘊及其與現代化的關係》（廣州：廣東人民出版社，2001），頁 333-346；朱德蘭，〈台灣拓殖株式會社在廣東的經濟活動：以農產事業為例（1939-1943）〉，《中國現代史專題研究報告》22（2001.11），頁 419-447；辛德蘭，〈戰時台灣拓殖株式會社廣東支店的鎢礦收購活動（1939-1943）〉，國史館台灣文獻館編，《台灣拓殖株式會社檔案論文集》（南投市：國史館台灣文獻館，2008），頁 175-204；鍾淑敏，〈台灣拓殖株式會社在海南島事業之研究〉，《台灣史研究》12：1（2005.6），頁 73-114；鍾淑敏，〈台灣總督府與南進：以台拓在海南島為中心〉，國史館台灣文獻館編，《台灣拓殖株式會社檔案論文集》，頁 205-247；趙從勝，〈台灣拓殖株式會社的海南島農業開發に



也受理委託而派遣研究人員至廣州、海南島、菲律賓等地，從事各種相關調查、產業規劃等事務（參見表 7）。

表 7 工業研究所的軍需資源調查活動一覽表

派遣理由	派遣地點	出發時間	返台時間	職稱	姓名
南支派遣軍調查班的調查事務	廣州	1939/01/27	1939/02/25	技師 軍屬	市川信敏
南支派遣軍調查班的調查事務	廣州	1939/12/10	1940/01/13	技師 軍屬	市川信敏
工業調查	廣州	1940/11/15	1940/12/02	技師	鹽見賢吾
丁醇菌的採集	廣東、 海南島	1941/03/06	1941/04/19	技師	武田義人
				技手	畑忠太
工業現況及工業原料的調查	海南島	1941/02/06	1941/03/09	技師	市川信敏
				技師	鹽見賢吾
菲律賓的酒精製造計畫	菲律賓	1942/01/20	1942/02/17	技師	武田義人

資料出處：「南支及南方派遣人員表」，台灣總督府外事部，《支那事變大東亞戰爭二件ヲ對南方施策狀況（改訂版）》（不著出版地：台灣總督府外事部，1943），頁 204-205。

ついて》，松田吉郎編著，《日本統治時代台灣の經濟と社會》（京都：晃洋書房，2012），頁 111-139；Adam Schneider，〈The Taiwan Development Company and Indochina: Subimperialism, Development, and Colonial Status〉，《台灣史研究》5：2（2000.4），頁 101-133；周婉窈，〈從「南支南洋」調查到南方共榮圈：以台灣拓殖株式會社在法屬中南半島的開發為例〉，國史館台灣文獻館編，《台灣拓殖株式會社檔案論文集》，頁 103-174；湊照宏，〈日中戰爭期における台灣拓殖會社の佛印事業〉，老川慶喜、須永徳武、谷ヶ城秀吉、立教大學經濟學部編，《植民地台灣の經濟と社會》（東京：日本經濟評論社，2011），頁 181-209；柴田善雅，〈台灣拓殖株式會社の南方事業活動〉，《日本植民地研究》20（2008.6），頁 1-21。

## (一) 南支派遣軍調查班的調查事務

南支派遣軍調查班的調查事務，係由於 1938 年 11 月南支派遣軍參謀長的委託，遂由工業研究所當局派遣技師市川信敏以陸軍囑託的身分，協助南支派遣軍的各種調查事務。協助內容如下：

- (1) 廣東省主要原料調查相關業務。
- (2) 廣東省化學工業原料資源地圖製作相關業務。
- (3) 廣東省營各工場復原相關業務。
- (4) 廣東北方鐵礦地帶的調查及鐵礦分析相關業務。
- (5) 廣東分析所開設基礎立案計畫相關業務。

其中第一項的主要原料調查相關事項，係著眼於從來廣東省營工廠復原場合的原料供給情況，判定是否得以自給？如若無法自給者，則求助於軍方管理工廠經營者，選定有自給能力者，使工廠復原後的營運情況，毫無任何障礙；第二項的資源地圖製作相關事項，係處理該地區應生產主要原料，預先決定其利用方式，利於使爾後作戰展現成果；第三項的各工廠復原相關事項，基於各工廠基礎調查的結果，瞭解復原所需資材、時間，以及主要營運機具有無破損、維修數量等，對於奉命復原的水泥廠、紙廠、清涼飲料廠等復原作業，予以不少便利；第四項的鐵礦地帶調查及鐵礦分析相關事項，係基於鐵礦地帶的調查及鐵礦分析，瞭解品位、蘊藏量，判定為開採有望的鐵礦，軍方就命令台灣拓殖株式會社開採鐵礦，成為當時鐵供應的來源；第五項的分析所開設基礎立案計畫相關事項，由於廣東分析所的設立，得以清楚明瞭被採集各種礦物或敵方倉庫中 useful 金屬的性質，遂由軍方居中斡旋，使民間業者收購

礦物，迅速解決軍方的需求。<sup>81</sup>由於日本軍隊係在 1938 年 10 月下旬攻占廣州，而工業研究所在 11 月即奉命派遣人員進行工業方面調查事務，顯然基於軍方的兩點要求：其一為廣州一帶工廠急速復原並營運；其二為廣東地域礦產資源的調查及利用。一言以蔽之，現地產業迅速恢復營運，以及地下資源的取得和利用。

## （二）廣東、海南島兩地的工業調查

廣東的工業調查事項，係鹽見賢吾調查廣州市附近的烏石岡附近鐵礦和良茅附近煤礦等生產狀況，以及廣州市內水泥廠、磚廠、水道、發電廠、清涼飲料廠等的現況。<sup>82</sup>

海南島的工業現況及工業原料調查事項，係市川信敏和鹽見賢吾兩人至海南島，親臨主要城市，以專業角度實地調查海南島的工業及其工業原料，提供現地事業計畫的參考材料。該項調查，不僅得知海南島的工業現況，也明瞭工業用各種原料的貯存量、處理狀況、品質、利用價值、利用方式等情形，而且調查工業區位必要的各種要項，即燃料、動力、原料處理等事項，以及工人養成等相關事項，成為未來海南島工業開發的參考資料。<sup>83</sup>該項調查的內容，根據爾後由總督府外事部出版的調查報告書，可以得知其全貌。海南島的工業狀態調查團，係由工業研究所和總督府殖產局兩方人員所組成，工業研究所人員為市川信敏、鹽

81 台灣總督府外事部，《支那事變大東亞戰爭二件ヲ對南方施策狀況（改訂版）》（不著出版地：台灣總督府外事部，1943），頁 207-209。

82 台灣總督府外事部，《支那事變大東亞戰爭二件ヲ對南方施策狀況（改訂版）》，頁 208。

83 台灣總督府外事部，《支那事變大東亞戰爭二件ヲ對南方施策狀況（改訂版）》，頁 238-239。

見賢吾，而殖產局人員爲商工課技手小尾鐵夫。<sup>84</sup>調查據點及其場所，參見表 8。

由表 8 得知，海南島的工業，主要集中在海口一地，而且數量不多。雖然有田獨、石碌兩處鐵礦，但製鐵業不發達，僅有鑄鐵工場。在調查報告中，主要類別有三，即中國人工業狀況、日本人企業和工業原料。中國人的工業有磚瓦製造業、石灰製造業、製瓶業、陶器製造業、鍛冶鑄物業、製革業、肥皂製造業、織布業、製繩業、木材加工業、酒類製造業等；日本人企業有磚瓦製造業、陶器製造業、玻璃製造業、石灰製造業、鹽業、機械工業、食品工業、清涼飲料製造業、

表 8 工業研究所調查團調查海南島工業現況的據點及其場所一覽表

調查據點	調查場所
海口	台拓秀英農場・製冰工場、水垣食品工業公司、海口清涼飲料工場、台拓瓊山農場、台拓修理工場、南興公司、大日洋行、瓊山特務部農場、島田合資磚瓦工場、德生染織廠、友隆酒廠、麵製造所、石灰製造所、玻璃器具製造所、鍛冶鑄物所、陶器製造所、軍方管理碾米所、日本窯業經營發電所、台拓製革工場、瓊山五公祠農林苗圃、海口附近陶器原料
三亞	三亞鹽田、台拓榆林第一磚瓦工場・第二磚瓦工場、田獨鐵山及其附近礦物探索、台拓三亞酪乳場、榆林林兼工場
陵水	台拓陵水農場、製糖所、石灰工場、椰子榨油工場、上普留村磚瓦及陶器工場
北黎	石碌鐵山、島田合資經營東方製材所及附近森林、八所築港
那大	白南日糖橡膠園
文昌	清瀾日本油脂工場及農場椰子林

資料出處：台灣總督府外事部，《海南島の工業現狀並に工業原料調査報告書》，頁 1-3。

<sup>84</sup> 「凡例」，台灣總督府外事部，《海南島の工業現狀並に工業原料調査報告書》（不著出版地：台灣總督府外事部，1942）。

製材業、榨油業等；工業原料則有矽石、鐵、煤、玻璃原料、石灰原料、製材原料、榨油原料、橡膠原料。

### （三）丁醇菌採集

武田義人和畑忠太兩人的丁醇菌採集事項，係海軍燃料廠的委託，於是至廣東和海南島等地，採集強力丁醇菌，獲得預期效果。<sup>85</sup>其目的係將丁醇菌的醱酵率，由現況的 50% 提高至 95%，希冀增加丁醇的產量，也降低生產費用。<sup>86</sup>日後武田氏等人將篩選的六種醱酵菌產率性質等實驗研究成果，在 1943 年 6 月公開發表於專業雜誌《日本農藝化學會誌》。<sup>87</sup>然而武田氏在接受記者訪談時，或許基於保密緣故，卻不提及海南島出差的目的，反而限於海南島工業化的話題，謂資材不足之際，先行發展食糧工業，謀求現地自給自足。<sup>88</sup>

### （四）海南島油脂資源調查

畑忠太著眼於海南島的植物資源，以油脂資源觀點發表瓊崖海棠（*Calophyllum inophyllum* L.）油、石栗（*Aleurites moluccana* Willd.）油、蓖麻油等相關研究，分別在 1941 年 12 月和 1943 年 2 月刊載於專業雜誌《工業化學雜誌》。研究得知，瓊崖海棠油和椰子油兩者為海南島住

<sup>85</sup> 台灣總督府外事部，《支那事變大東亞戰爭ニ伴フ對南方施策狀況（改訂版）》，頁 238。

<sup>86</sup> 「説明書」，〈台灣總督府工業研究所官制中ヲ改正ス〉，《公文類聚》第 65 編，第 54 卷，官職 51，官制 51，昭和 16 年（1941）。

<sup>87</sup> 武田義人、島田四郎、木下祝郎，〈アセトン・ブタノール醱酵に關する研究（第 2 報）廣東・海南島方面土壤より分離せる細菌による醱酵試驗〉，《日本農藝化學會誌》第 19 卷第 6 冊（1943.6），頁 331-336。

<sup>88</sup> 〈先づ食糧工業が必要 武田氏の海南島視察談〉，《台灣日日新報》第 14768 號，1941 年 4 月 22 日，版 3。

民使用油脂資源大宗者，並獲得各種油脂數據。石栗油則富於油脂，含油率為 60%。雖然性質和脂肪酸成分因產地而有所差異，但固態酸含量少，屬於乾性油，主要成分為亞麻油酸（Linoleic Acid,  $C_{18}H_{32}O_2$ ），可謂特殊乾性油資源，可利用為軟肥皂原料。蓖麻油的黏度大且凝固點低，值得注意。此種結果，在海南島的蓖麻生產計畫方面，或可為某種程度的參考。<sup>89</sup>

### （五）菲律賓的酒精製造計畫

菲律賓的酒精製造計畫調查事項，係工業研究所當局派遣武田義人至菲律賓，協助有關單位現地調查，搜集相關資料，擬定製造計畫。<sup>90</sup>

工業研究所在派遣人員實施現地調查之外，也有派遣人員在現地技術指導的模式。即由於日本海軍有關當局的要求，大阪野田屋在越南的西貢（Saigon）以越南產落花生為原料製造醬油，但卻需要技術人員。工業研究所當局遂選派技手丸川孝二至越南，使其轉任為野田屋職員，採用工業研究所技師勝田常芳研發的製程生產醬油。<sup>91</sup>

---

<sup>89</sup> 畑忠太，〈南方產植物油脂資源に關する研究（第 1 報）海棠油に就て〉，《工業化學雜誌》第 44 編第 12 冊（1941.12），頁 1079-1081；〈南方產植物油脂資源に關する研究（第 2 報）石栗油並に蓖麻子油〉，《工業化學雜誌》第 46 編第 2 冊（1943.2），頁 143-145。

<sup>90</sup> 台灣總督府外事部，《支那事變大東亞戰爭二件フ對南方施策狀況（改訂版）》，頁 380-381。

<sup>91</sup> 台灣總督府外事部，《支那事變大東亞戰爭二件フ對南方施策狀況（改訂版）》，頁 376；〈西貢醬油釀造へ 台灣工研の丸川氏進出〉，《台灣日日新報》第 15244 號，1942 年 8 月 13 日，版 2。

## 六、結論

由於總督府的工業化政策，原先為產業科學綜合研究機構的中央研究所工業部，最後終於成為獨立機構的工業研究所。然而工業研究所成立之際的工業化政策，由於戰爭風雲的關係，不僅是重化學工業的方向，也是軍需工業的脈絡，諸如鋁、鎳、鎂、溴、丁醇等戰略物資。由工業研究所官制觀之，適為反映此種趨勢。1939年成立之際，研究項目仍以開發台灣農林礦等工業原料為主，藉由技術輔導方式創立新產業或者改良現有產品的品質。然而1941年太平洋戰爭爆發以後的研究重點，雖然仍與液態燃料工業、酸鹼工業等有關，但其具體內容，諸如丁醇、溴、獨居石等相關研究，皆和航空燃油有所關連，最終產品的異辛烷和二溴乙烷，兩者皆為航空燃油的添加劑。由於1943年的戰爭變動局勢，研究重點固然仍為航空燃油添加劑，但也著重醬油、調味料等軍需和民生兩者必需用品。從地緣角度而言，台灣從「南進基地」和「後勤基地」的角色轉為「南方第一線陣地」，因此工業研究所的部分研究項目，也以台灣自給自足為重點，因應戰備需求。

近代戰爭是種「國家總體戰」的型態，因此在戰爭發展過程中，科學成為被動員的項目之一。在「科學動員」的過程中，工業研究所呈現兩個方向：其一為軍需物資研究；其二為軍需資源調查活動。此種角色的出現，不僅根據台灣產工業原料，也基於工業研究所自身的研發能量。

在軍需物資研究方面，日本東京所在理化學研究所之類研究機構的研究項目，不免有原子彈之類的尖端武器列入其中，但在工業研究所之類地方等級研究機構，則是丁醇、無水酒精、溴等航空燃油添加劑，或者如鋳石、獨居石等合金成分和觸媒，而且皆是以台灣產原料為主要研

究材料。一言以蔽之，工業研究所係基於自身的研發能力，專門從事於軍需物資的研究，而不及於武器的研發。工業研究所以台灣產原料從事軍需物資相關研究，雖然以台灣所在的化學企業及其工廠為技術輔導對象，但由於有台拓化學工業株式會社之類企業屬於日本海軍所監督管理，或者日本海軍的第六海軍燃料廠之類軍需工廠，因此工業研究所展示的「科學動員」研究內容，不僅為戰時台灣產業發展的一環，也屬於國家軍需政策的一環。

再由戰爭末期的研究項目觀之，雖然仍有航空燃油之類研究內容，但也出現維生素、瓷器、玻璃、醬油、味噌之類研究內容，無疑表明研究目的為自給自足。科學研究不是強調尖端技術，而是著重於日常生活所需的技術。此種現象的形成，在於台灣原先屬於殖民母國產業的市場和消費地，但台灣屬於島嶼地區，一旦戰場逼近，海運航線斷絕，就得自給自足，以備物資匱乏的可能性。

在軍需資源調查活動方面，日本軍隊四處征戰，隨著占領地區的擴大，行政業務人員、資源調查人員等不斷地增加，因應軍政業務和現地資源開發利用。在戰爭動員過程中，工業研究所人員也無法避免於協助戰爭的局勢氛圍，在戰時軍需物資研究之外，也派遣資深研究人員至廣東、海南島等地，調查現地產業和農林礦藏資源，提供地方行政機構規劃施政措施參考。

「科學動員」有多種面向，工業研究所的戰時活動軌跡，只是其中之一。工業研究所的活動軌跡，不免被組織架構所限制。研究項目僅能在精油、礦物、醱酵菌等幾個範疇發展，而無法有所擴充。此種情況的形成，則在於國家政策的定位。工業研究所的成立，用意在於協助輔導台灣工業的發展，而且要仰給於台灣產工業原料，無形中就限制工業研究所發展的途徑，也塑造工業研究所在科學動員型態的特色。