

臺灣學研究

Research in Taiwan Studies 半年刊 27



國立臺灣圖書館

中華民國 111 (2022)年 7 月



國立臺灣圖書館

National Taiwan Library

1930 年代臺灣油氣的鑽探與運用*

洪紹洋**

摘要

本論文從鑿井技術、資源運用、能源普及性的面向，考察 1930 年代臺灣的原油鑽探與天然氣運用。

日治時期臺灣的石油鑽探雖然未獲得大量的原油產出，卻因大量的天然氣噴發，促使石油會社堅信底下蘊藏大量原油，而在 1930 年代在臺進行深度探勘。出現在臺灣的採油熱潮至太平洋戰爭爆發後，因人員與資材移往南洋而呈現停滯。

1930 年代臺灣石油業的鑽探，在深度與技術均領現日本國內，並將經驗傳回日本國內應用；這樣的現象，有別於以往討論殖民地近代化常強調殖民母國對殖民地帶來新興知識與技術的移植。其次，伴隨原油鑽探的大量天然氣噴發，則作為發展碳煙等新興工業所需的部分原料。至於天然氣是否要作為普及性能源，評估後認為成本高於燃煤發電外，又加上對天然氣資源永續性的存疑，還有日月潭水力發電廠竣工後臺灣具備充沛的電力，最終在日本統治時期並未被普及性作為能源使用。

關鍵詞：原油、天然氣、石油探勘、太平洋戰爭、南進。

* 本論文部分內容曾發表於 2010 年 5 月 15-16 日於高雄海洋科技大學（今高雄科技大學）召開的第二屆 STS 年會暨研討會，還有 2020 年 8 月 7 日於苗栗縣政府舉辦的國際礦業遺產保存與再現論壇，會議中承蒙諸多撰寫上的建議；投稿過程也承蒙兩位匿名審查人提供的寶貴意見，在此表達感謝之意。

** 國立陽明交通大學科技與社會研究所教授

壹、前言

貳、日治時期臺灣石油業的構造與原油探勘

參、科學、天然氣運用與工業開發

肆、結論

壹、前言

18 世紀工業革命後，過去手工業的生產方式被機械化工場所取代。最初以機械運轉所需的蒸汽機，仰賴煤礦作為驅動之燃料。至 19 世紀後半，被稱為「黑金」的石油始受到重視，並率先於美國開採。初期石油的功能僅作於油燈照明，其後因內燃機的發明，使得石油的重要性大為提升。此外，石油還用作汽車、船舶等運輸工具所需之燃料，一舉成為 20 世紀工業化發展所需的重要能源。¹

臺灣石油業發展的濫觴，溯源於清國時期的 1860 年代，以苗栗出磺坑發現油苗為首；至日本統治臺灣後，才具規劃性的開採與煉製。日治時期臺灣石油業發展，主要由民間企業進行。雖言當時臺灣的產油量並不高，但鑽探過程中冒出的天然氣，使得石油公司深信底層蘊藏大量原油，造就 1930 年代臺灣的石油鑽探設備較日本國內先進，深度也遠超越日本國內。究竟當時石油業者進行深度開採的過程，採用哪些較為先進的技術？伴隨石油鑽探所產出的天然氣，經由加工後又帶動哪些新興工業？1940 年代日本佔領南洋後，臺灣石油業的技術人員前往南洋活動的實態為何？。

近年來針對早期臺灣石油業的研究，張力以晚清至民國期，中國陝西甘肅地區的石油開發為探討中心的論文中，曾提及臺灣為近代中國最早進行石油開採的地區。²黃玉雨等曾對日治時期臺灣產油最豐富的出磺坑礦場進行研究，但論點著重於土地產權和設施的發展，並未考察當時的探勘技術。³

¹ 村上勝敏，《世界石油年表》（東京：オイル・リポート社，2001），頁 36-65。

² 張力，〈陝甘地區的石油工業〉，《中國現代化論文集》（臺北：中央研究院近代史研究所，1991），頁 477-505。

³ 黃玉雨、黃俊銘、劉彥良，〈日治時期苗栗出磺坑礦場設施之發展歷程研究〉，《第五屆臺灣總督府檔案學術研討會論文集》（南投：國史館臺灣文獻館，2008），頁

近期開始有論文考察戰後中國石油公司如何接收日產的基礎成立，還有接收者與留用者間的互動過程。⁴另外，尚有研究針對 1950-1970 年代中國石油公司在冷戰背景下的探勘與煉製事業進行詳細討論，並強調海外技術人員與國際技術的導入過程。⁵但上述研究成果，並未對日治時期臺灣石油業的鑽探事業進行檢討。從能源史的脈絡來看，近期林蘭芳和湊照宏的研究是集中在次級能源電力發展的討論，較少有論著聚焦在初期能源的開採與運用。⁶

在章節安排上，除前言、結論外，擬先對近代日本以及臺灣石油業的發展，接著考察戰前臺灣石油業開發、太平洋戰爭的產業南進的過程，以及開採技術和天然氣應用科學的發展。

貳、日治時期臺灣石油業的構造與原油探勘

一、生產狀況

表 1 為戰後初期國民政府接收日本帝國石油株式會社時的資料，可知悉戰前日本於臺灣鑽探的油井共計 251 口，其中 140 口成功地獲得油源。其中，64 口採用衝擊式鑽探法，187 口採用頓鑽式鑽探法。就地域分佈來看，以出磺坑的 98 口最高，其次為錦水礦場的 47 口，上述兩礦場所鑽的井數共佔戰前臺灣總鑽井數的一半以上。

124-152。楊秀雪紀錄，〈「高雄煉油廠發展與變遷」耆老座談會記錄〉，《高市文獻》22：2（2009），頁 113-141。張守真也曾參與戰後中國石油公司高雄煉油廠戰前及戰後進廠的資深從業員工進行座談會式的口述訪談。從出版的座談會記錄中，能夠瞭解高雄煉油廠如何歷經美國援助，乃至獨立建廠之過程。

⁴ 洪紹洋，〈戰後中國石油公司在臺灣的事業經營（1945-1949）〉，朱蔭貴、楊大慶，《世界能源史中的中國：誕生、演變、利用及其影響》（上海：復旦大學出版社，2020），頁 228-247。

⁵ 洪紹洋〈国家と石油開発政策：1950-1970 年臺灣における中国石油公司を例に〉，堀和生、萩原充編，《世界の工場への道》（京都：京都大學出版會，2019），頁 373-399。

⁶ 林蘭芳，《工業化的推手：日治時期臺灣的電力事業》（臺北：國立政治大學歷史學系，2011）。湊照宏，《近代臺灣の電力産業植民地工業化と資本市場》（東京：御茶の水書房，2011）。

表 1 接收日本帝國石油株式會社各附屬礦場鑽井統計表（1946 年）

地區	鑽井數	鑽井結果區別		鑽井方法區別	
		成功	失敗	衝擊式	頓鑽式
出磺坑礦場	98	78	20	48	50
錦水礦場	47	28	19	1	46
竹東礦場	23	8	15	2	21
新營礦場 (牛山礦場)	24	15	9	1	23
六重溪分礦	18	6	12	2	16
竹頭崎分礦	7	2	5	3	4
凍子腳分礦	7	3	4	1	6
其他探井	27	0	27	6	21
合計	251	140	111	64	187

資料來源：中國石油公司臺灣油礦探勘處編，《臺北：中國石油公司臺灣油礦探勘處，1971》，頁 41-42。

日治時期臺灣原油產地初期主要在出磺坑，1930 年代後期又陸續在錦水和竹頭崎採獲原油。如表 2 所示，臺灣在 1920 年代中期後產量逐漸上升，爾後石油會社投入較新的設備進行開採，但每年產出僅停留 4,000-6,000 餘公秉，反而較 1920 年代後期的產出來得少。大致上，日治時代臺灣並未如預期採集到大量的原油，與日本國內產出亦相差甚遠，但隨石油開採所產生的天然氣卻是眾所矚目的。

表 2 日治時期臺灣產油量（1904-1945）

單位：公秉

年份	臺灣				日本本土 產量
	出磺坑	錦水	竹頭崎	合計	
1904	135	-	-	135	193,673
1905	561	-	-	561	214,147
1906	689	-	-	6890	248,649
1907	643	-	-	643	273,109
1908	1,321	-	-	1,321	296,121
1909	1,074	-	-	1,074	298,912
1910	636	-	-	636	290,070

1911	316		-	316	275,923
1912	563	-	-	563	263,060
1913	2,957	-	-	2,957	305,505
1914	2,653	-	-	2,653	426,238
1915	3,003	-	--	3,003	463,306
1916	3,212	-		3,212	467,698
1917	2,188	-	-	2,188	452,588
1918	1,421	-	-	1,421	386,502
1919	1,499	-	-	1,499	354,207
1920	1,141	-	-	1,141	351,792
1921	1,152	-	-	1,152	353,757
1922	2,076	-	-	2,076	324,539
1923	2,448	-	-	2,448	284,358
1924	3,576		-	3,576	285,095
1925	4,157	-	-	4,157	295,380
1926	14,490	-	-	14,490	269,949
1927	22,827	-	-	22,827	255,064
1928	18,029	-	-	18,029	285,691
1929	12,674	-	-	12,674	306,046
1930	8,863	-	-	8,863	310,411
1931	6,811	-		6,811	300,444
1932	5,222	-	-	5,222	248,593
1933	5,796	-	-	5,796	219,570
1934	5,577	-	-	5,577	275,396
1935	6,645	-	-	6,645	357,770
1936	6,637	-	-	6,637	385,842
1937	4,861	-	-	4,861	386,242
1938	4,314	429	0	4,743	362,179
1939	5,245	930	0	6,175	350,736
1940	4,569	739	738	6,046	322,032
1941	4,814	665	30	5,509	279,369
1942	4,144	562	32	4,738	255,898
1943	2,887	488	35	3,050	265,804

1944	2,759	1,072	9	3,840	262,020
1945	1,818	352	0	2,170	238,018

資料來源：中國石油公司臺灣油礦探勘處編，《臺北：中國石油公司臺灣油礦探勘處，1971》，頁 29-32。日本石油株式會社、日本石油精製株式會社社史編さん室，《日本石油百年史》(東京：日本石油株式會社，1988)，頁 958-959。

如表 3 所示，1941-1944 年間的帝國石油株式會社時期，臺灣的天然氣產量佔日本帝國總產量的 60% 以上。雖言臺灣的原油產出量並不高，但 1920 年代起臺灣因石油鑽採持續噴發大量的天然氣，讓日本各製油會社堅信底層蘊藏豐富的原油，進而購入最先進的鑽採機械。在此背景下，1930 年代臺灣在石油鑽採的技術層面相較日本進步，並將部分經驗傳回日本國內應用，並運用天然氣生產炭煙與作為在地燃料之使用。

表 3 帝國石油株式會社天然氣生產量 (1941-1944) 單位：立方公尺、%

年份	北海道	秋田	山形	新潟	臺灣	其他	合計
1941	1,148,260 (1.67)	7,331,227 (10.69)	- (0.00)	10,379,820 (15.13)	49,722,346 (72.50)	- (0.00)	68,581,653 (100.00)
1942	1,901,372 (1.72)	12,861,536 (11.64)	76,630 (0.07)	23,840,721 (21.57)	71,856,027 (65.01)	- (0.00)	110,536,286 (100.00)
1943	2,126,145 (2.39)	9,711,260 (10.92)	388,760 (0.44)	22,459,062 (25.25)	54,272,968 (61.01)	- (0.00)	88,958,195 (100.00)
1944	2,235,209 (2.37)	8,315,277 (8.83)	365,000 (0.39)	25,118,687 (26.69)	58,085,276 (61.71)	1,035 (0.00)	94,120,484 (100.00)

資料來源：帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：經營篇》，頁 352。

註解：括弧數字為各地生產佔當年日本整體所佔之比率。

二、臺灣石油組織的變遷

日治時期臺灣最早成立的石油生產組織為 1903 年由寶田石油株式會社、大倉喜一郎、淺野總一郎以資本額 50 萬圓共同設立的臺灣石油組合。其後，1906 年北海道石油組合與臺灣石油組合合併，成立南北石油

會社，但 1908 年再轉由寶田石油株式會社經營。而 1904 年進入臺灣的日本石油株式會社，在 1921 年與寶田石油株式會社合併後，一躍成為臺灣最具規模的石油公司。⁷另一方面，日本鑛業株式會社早在前身久原鑛業株式會社時期，就曾在臺灣調查油田，但直至 1934 年才於竹東進行鑽採。⁸

1937 年中日戰爭爆發後，臺灣總督府開始對石油的供應採取較嚴苛的管制政策。1941 年，日本政府進一步將探勘、煉油、銷售業務，分別指定會社經營。在探勘業務方面，交由帝國石油株式會社負責，故日本石油株式會社和日本鑛業株式會社將探勘部門移轉至該會社；煉油方面，則交由日本石油株式會社經營，日本鑛業株式會社的煉油業務亦併入其中。⁹

在銷售方面，除了在臺灣進行原油鑽探的各會社設立據點販賣外，三菱商事會社、美國的標準石油紐約分公司（Standard Oil Company of New York）和英國的 Rising Sun 石油公司，則從日本國內或國外將油品運抵臺灣，再交由特約商店銷售。但至 1930 年代後期，外國油品公司在美國對日本禁運，以及日本管制政策的實施等複雜政經情勢下離開臺灣。¹⁰1941 年 1 月，在臺灣的日本石油株式會社、日本鑛業株式會社、三菱商事會社共同成立臺灣石油販賣有限會社，以配合石油配給政策。¹¹1943 年 5 月，臺灣總督府再進一步針對石油的銷售採行專賣制度，直到第二次世界大戰結束。¹²

⁷ 池上清德編《躍進臺灣の全貌》（臺北：臺灣教育資料研究會，1936），頁 280-281。黃玉雨、黃俊銘、劉彥良，〈日治時期苗栗出礦坑礦場設施之發展歷程研究〉，《第五屆臺灣總督府檔案學術研討會論文集》，頁 136。帝石史資料收集小委員會，《帝石編纂資料（その一）》（東京：帝石史資料蒐集小委員會，1959），頁 97、296。

⁸ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：外地篇》（東京：帝國石油株式會社，1992），頁 98-99。

⁹ 臺灣省政府統計處編，《中華民國三十五年度：臺灣省行政紀要（國民政府年鑑臺灣省行政部分）》（臺北：臺灣省政府統計處，1946），頁 119。

¹⁰ 千草默先編，《會社銀行商工業者名鑑（昭和三年四月現在）》（臺北：高砂改進社，1928），頁 162-163。臺灣省政府統計處編，《中華民國三十五年度：臺灣省行政紀要（國民政府年鑑臺灣省行政部分）》（臺北：臺灣省政府統計處，1946），頁 119。

¹¹ 〈臺灣石油販賣會社創立披露〉，《臺灣日日新報》（1941 年 1 月 16 日），第二版。

¹² 《臺灣鑛業會報（第 212 期）》（1943 年），頁 49-51、65-75。

三、開採技術的演變

日本領有臺灣前的 1873 年，在日本國內由石坂周造所設立的長野石炭油會社，率先自美國引進二座衝擊式鑽探機。最初於長野市西方進行鑽採，但因雇用的外國人現場經驗並不豐富，再加上未進口開採時所需的石油套管（Casing Pipe），因此未獲成功。1875 年，石坂氏前往美國賓州油田調查時，順道購買 7-8 英吋的石油套管，共 300 公尺，歸國後再度進行開採；但最後資金用罄，並未採掘到原油。¹³

1890 年，日本石油株式會社也向美國訂購一套衝擊式鑽探機，裝設於新潟縣尼瀨地區。由於日本石油株式會社欠缺熟悉操作機器的技術人員，僅能聘請 1873 年曾服務於長野石炭油會社，伴隨美國人工作的廣瀨貞五郎擔任技師。廣瀨氏在不熟悉新式機械而自行摸索，最後於地下 530 公尺深處出油，為日本首次以現代方法成功開採石油。¹⁴

經由以上簡短的說明，可知 1895 年日本治臺前在日本國內的石油開採已建立近代化之雛形。而日治時期臺灣最早的開採紀錄，是在 1903 年 9 月年臺灣石油組合於出磺坑進行，當時聘用的 19 名技術人員和相關設備均來自日本新潟。當時主要以衝擊式鑽鑿法鑽採，另外也以手掘法開鑿四口井，但手掘法部分所獲得之原油產量並不高。¹⁵

1903 年 12 月 22 日，當挖掘至 517 公尺深時出現大量瓦斯噴發，不僅掘井用的鐵管被噴發的天然氣彈出，附近的汽罐及房屋等設備也受到破壞。依據當時估計，每天約可噴發 6 萬 4 千立方公尺的天然氣，但這些天然氣並未加以利用，而是任其飛散。爾後挖掘第二號井時，開始運用天然氣作為鑽採事業所需的動力。¹⁶

1908 年寶田石油株式會社併購南北石油會社後，陸續於出磺坑進行探勘。但要到 1912 年挖掘第 18 號井，在深度 232 公尺才再度獲得油源，每日約生產 4.5 公秉，而追加至 247 公尺深時始噴出原油。此後，出磺坑油田為日本石油界知悉，臺灣總督府並對石油會社提供 50% 的開採經

¹³ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》（東京：帝國石油株式會社，1992），頁 173。

¹⁴ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁 174。

¹⁵ 黃玉雨、黃俊銘、劉彥良，〈日治時期苗栗出磺坑礦場設施之發展歷程研究〉，《第五屆臺灣總督府檔案學術研討會論文集》，頁 134-135。帝石史資料收集小委員會，《帝石編纂資料（その一）》，頁 296。

¹⁶ 寶田石油株式會社臨時編纂部，《寶田二十五年史》（東京：寶田石油株式會社東京店，1920），頁 127-128。

費補助。¹⁷

另一方面，1904 年起日本石油株式會社也在出磺坑進行開採，在出現少量的產油現象後設立苗栗製油所。苗栗製油所初期每天約生產 3 公秉的油品；1907 年廠房搬遷後，生產能力提升到每天生產 13 公秉，並改稱臺灣製油所。1912 年日本石油株式會社又再度擴充臺灣製油所相關設備，至 1936 年每日能生產 30 公秉，生產品目則包含揮發油、燈油、發動機油、重油和石蠟油等。¹⁸

日本石油株式會社在臺開採的區域除了北部的出磺坑外，1908 年起也在臺南州千秋寮和六重溪兩地進行鑽採，並於六重溪獲得少量原油。¹⁹1919 年海軍也委託日本石油株式會社於甲仙埔和內寮油井進行鑽採。其中，甲仙埔的油井於深度 555 公尺時一度出現原油，每日約可生產 5.4 公秉，但在短暫出油後即告枯竭；反之，內寮油井則未出現任何油氣現象。²⁰經由上述簡要說明，可瞭解臺灣原油開採與天然氣產出集中在苗栗地區。

1924 年日本石油株式會社於錦水以頓鑽式鑽採法開鑿第 5 號井時，在深度 817 公尺持續每天噴出 1 億立方公尺以上的天然氣。日本石油株式會社研判當地應存在豐富的油層，²¹其後，因日本主要產地的高町油田產量持續減退，日本石油株式會社進而於 1934 年決定在錦水進行 3,000 公尺深的鑽採計畫。²²

為此，日本石油株式會社先自美國購買大型頓鑽式鑽探機，計畫以 200 萬圓的預算於兩年間挖掘至 3,000 公尺，而同時期日本國內位於高町油田在 1932 年的採掘深度僅為 2,355 公尺。1934 年 9 月，日本石油株式會社在錦水進行第 32 號井的開坑，在挖掘至 2,450 公尺時出現豐富的瓦斯層。然而，1935 年 10 月，因天然氣噴發所造成的火災，使得開採一度中斷。其後自 1936 年 10 月復舊後重新挖掘，至 1937 年 4 月 3 日達到 3,178 公尺時，開採深度位居世界第七。至 1938 年，每天生產石油 2 公秉、天然氣 80 萬立方公尺，最後於 1942 年所開採的深度達到 3,583 公

¹⁷ 帝石史資料收集小委員會，《帝石編纂資料（その一）》頁 296。

¹⁸ 池上清德編，《躍進臺灣の全貌》，頁 283。

¹⁹ 日本石油株式會社調查課編，《日本石油史》，頁 500-501。帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：外地篇》，頁 97。

²⁰ 帝石史資料收集小委員會，《帝石編纂資料（その一）》，頁 296。

²¹ 栗田淳一編，《日石五十年》，頁 63。

²² 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁 193。

尺，並未發現原油。²³

值得注意的是，日本石油株式會社為開鑿錦水油田自美國購入的深度掘削機，經日本國內仿製成功後，用於新潟縣的西山油田的開採。1938年3月於西山油田的伊毛第96號井開坑，至1941年6月深度達到3,202公尺。²⁴

如表4所示，就1937年時點而言，日本石油株式會社所擁有的日產3萬立方公尺的天然氣井共有10座，錦水即佔了6座。反觀在油井方面，日產100公秉以上共有11座，但臺灣僅佔3座，且都位於出磺坑。由此資料可見，1930年代臺灣石油會社可能是歷經設備投資後，促使天然氣開採事業的產能大為提昇，成為日本帝國重要的天然氣產出地區。

表4 日本石油株式會社較具規模產之油井與天然氣井（1937年）

日產 3000 萬立方公尺以上天然氣井 (單位：萬立方公尺)		日產 100 公秉以上油井 (單位：公秉)	
井名	日產	井名	日產
錦水第 12 號井	30,000	黑川第 5 號井	1,300
牛山第 4 號井	20,000	黑川第 17 號井	500
牛山第 3 號井	20,000	大面第 4 號井	300
錦水第 20 號井	15,000	出磺坑第 40 號井	166
錦水第 8 號井	10,000	黑川第 8 號井	160
錦水第 5 號井	10,000	小口第 2 號井	150
錦水第 10 號井	5,000	道川第 29 號井	140
本成寺第 1 號井	3,400	柄目木第 3 號井	139
錦水第 6 號井	3,000	八橋第 1 號井	120
高町第 2 號井	3,000	八橋第 1 號井	120
		出磺坑第 36 號井	120
		黑川旋式第 23 號	110

資料來源：栗田淳一編，《日石五十年》（東京：日本石油株式會社，1937），頁44。

²³ 栗田淳一編，《日石五十年》，頁63。帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁193-194。

²⁴ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁194。

除了日本石油株式會社外，日本鑛業株式會社自 1930 年代後也開始在臺灣進行深度鑽探。日本鑛業株式會社在臺灣發展石油業的淵源，可追溯至 1915 年該會社前身久原鑛業株式會社（1929 年更名為日本鑛業株式會社）曾針對臺北州大安寮庄等 12 個區域進行調查。其後於 1925-1927 年，久原鑛業再次對臺灣的地質進行較為精細的調查，並在日本石油株式會社所屬錦水油田之延長區域，發現大油帶構造。基於上述的背景，日本鑛業株式會社計畫於竹東和湖口進行石油採掘。²⁵

1934 年 2 月，日本鑛業株式會社首先於竹東分別以頓鑽式和衝擊式鑽探法對三口油井進行開採，在深度 600 公尺以內即噴出大量的天然氣。以頓鑽式鑽鑿法採掘的第一號井，每日約噴發 56 萬 6,300 立方公尺的天然氣。值得注意的是，採掘初期因天然氣猛烈地噴發，造成相關設備受到損毀，且坑井出現連續 42 天大火。日本鑛業株式會社因而研判底層蘊藏大量原油。進而於 1934 年 11 月於湖口鑽採時，採用美國國際供應公司（International Supply）製造的 3 千公尺深度鑽探機，並聘請美國籍技術人員常駐於湖口，進行一年期的指導。但至 1939 年廢坑為止，並未採集到原油。²⁶

太平洋戰爭爆發後，為求南方油田開發，臺灣的鑿井用機器與優秀的技術人員移往南洋，僅留下留守部分。透過表 2 可知悉，1941 年臺灣的產油量為 5,509 公秉，至 1942 年起減少為 4,738 公秉，1943 和 1944 年更跌落至 3,000 餘公秉。這段時期臺灣在人員與設備欠缺之下，僅針對既有完成的油井進行採收。1945 年 3 月以後，錦水鑛業所歷經五次空襲，竹東鑛業所歷經三次空襲，造成頻繁的停電，但在軍方的指導下仍試圖提升營運效率。²⁷

由於鑿井作業的重要人員多派往南洋而不利於業務推展，又加上 1944 年 10 月以後的空襲和停電，油井幾乎處於於休止狀態。戰爭末期為提升生產僅能對一到兩所新井的挖掘，但如何取得鑿井用管線等資材，成為戰爭末期石油採探事業所面臨之困境。²⁸

至 1945 年 7 月底，出磺坑所產天然氣為每日 8,000 立方公尺、錦水 73,000 立方公尺、竹東 3,500 立方公尺、新營 14,000 立方公尺原油產出

²⁵ 栗田淳一編，《日石五十年》，頁 362。

²⁶ 栗田淳一編，《日石五十年》，頁 362-363、365。

²⁷ 《六燃情報（昭和 20 年 7 月分）》，レファレンスコード：A03032250800，亞洲歷史資料中心。

²⁸ 《六燃情報（昭和 20 年 7 月分）》，レファレンスコード：A03032250800，亞洲歷史資料中心。

出磺坑為每日 6 公秉、錦水 0.8 公秉。²⁹1945 年 7 月錦水日產 73,000 平方公尺的規模，遠低於 1938 年日產 80 萬平方公尺。

總的來說，日治時代臺灣並未發現大規模的原油，但鑽採過程所採集的天然氣產量約佔戰前日本帝國的 60% 以上。臺灣石油鑽採過程所培育出的技術人員，並在太平洋戰爭後派往南洋服務，且日本國內透過臺灣的大深度鑽採和高壓瓦斯田的開發經驗，重新對既有的油田進行深度探勘。³⁰關於這些影響，將從下段起逐一進行陳述。

四、太平洋戰爭下的人材南進

既有論著中對於南進政策的研究成果，多集中對臺灣拓殖株式會社的討論。³¹或許因臺灣與南進間資料尋覓的困難性，較少從產業層面將臺灣與南洋間的關係加以連結。本段將先透過二戰結束前後擔任帝國石油株式會社出磺坑礦場場長的岩松一雄，戰後在接受日本防衛省訪問後，自行撰寫『戰時南方の石油』稿件，由其子鹿兒島大學名譽教授岩松暉將全文放置於個人網頁。於網路刊載的回憶錄內容，可作為臺灣石油業的南進足跡的初步考察。

1941 年底太平洋戰爭爆發後，臺灣為配合日本在南洋的資源開發，將原本位於臺灣的石油技術人員與設備多送往南洋。岩松一雄在太平洋戰爭爆發後，由臺灣軍參謀部徵用為陸軍南方要員，在臺北第一步兵連隊接受兩週的軍事訓練後配屬於呂宋島獨立工兵第三連隊。在南進過程中，因在泗水海邊遭遇海戰，轉而在 1942 年 3 月 1 日登陸爪哇島，隨後在同月 3 日工兵隊佔領油田與煉油廠。在爪哇的油田和煉油廠設備復舊完成後，1943 年秋天岩松氏轉往昭南（今新加坡）本部擔任地質部開發課課長，著手制訂與管理石油與天然氣之回收技術。³²

1944 年夏天，岩松氏受到日本國內的邀請下擬定蘇門答臘中部地區的緊急開發計畫，寄望當地能提供生產用於航空燃料的油品。1945 年伴隨日本國內緊急開發要員的實施，解除徵用後回到帝國石油株式會社臺

²⁹ 《六燃情報（昭和 20 年 7 月分）》，レファレンスコード：A03032250800，亞洲歷史資料中心。

³⁰ 帝國石油編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁 13。

³¹ 鍾淑敏，《日治時期在南洋的臺灣人》（臺北：中央研究院，2020）。

³² <http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>，岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。

灣礦業所出磺坑礦場，戰後被國民政府留用至 1946 年 12 月才遣返回日本。³³

依據岩松一雄的回憶，1941 年 2 月 1 日，他從臺灣前往日本國內的日本石油株式會社總公司召開為期 3 天的中央技術會議。會議結束後公司又召集部分技術主管人員，兼任陸軍囑託的地質部長大村一藏宣布，倘若日本無法與印尼協調取得石油，可能採取軍事行動佔領當地。³⁴

1941 年 12 月 7 日珍珠港事變爆發後，同月 16 日日本石油株式會社臺灣礦業所的 112 名員工被徵用後預計前往南蘇門答臘。上述人員在結束三週的軍事訓練後於高雄港等待船隻時，被通知轉往西貢的南方燃料本部。在此決議下，最終僅有 40 名前往南蘇門答臘，並被配置在獨立工兵第三連隊中，稱為爪哇採油部隊。1942 年 6 月 1 日，爪哇油田復舊作業完成後，7 月 1 日獨立工兵第三聯隊、配屬在連隊中的岩松一雄等 40 名來自臺灣的石油技術者，獲得第 16 軍司令官今村均的獎賞。³⁵

臺灣徵用的 40 名日本石油株式會社員工參與爪哇的石油事業時，是以供應當地軍方自行接辦油廠事業所需人力為前提，執行上是將由高雄港的治集團司令部，急速編入獨立野戰工兵隊。就此點而言，有別於與其他燃料廠是以野戰部隊擔任主力採油部隊的動員方式。³⁶

這 40 名石油技術人員抵達當地初期因面對多數煉油設備損毀，故仰賴軍方與原本服務於廠區的在地技術人員合作下完成復舊。此後，再從日本國內調派 455 名技術人員投入生產，針對重要的油井進行管理。就產量而言，1942 年春天南方燃料廠爪哇工廠開始生產後，產出達到日本佔領前的 85%，供應當地的軍方和民間需求。³⁷

值得注意的是，戰爭末期日本因運送原油的船舶多遭損毀，日本在取得原油困難下實施緊急開發政策，希望能提昇本土產油量。為配合此項政策，1945 年 3 月 28 日，500 名前往南洋開發的帝國石油株式會社社員與部分臺灣人搭乘阿波丸從新加坡出發，在前往日本的途中受到美軍

³³ <http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>，岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。

³⁴ <http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>，岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。

³⁵ <http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>，岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。

³⁶ <http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>，岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。

³⁷ <http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>，岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。

攻擊而殉職。岩松一雄則在 1945 年 3 月 24 日搭機由中國大陸的福建省福州轉往臺灣，並於 4 月 1 日返回臺灣出張所出磺坑礦場。³⁸

透過莊島秩男文書的《臺灣鉅業所關係書類》，則記載莊島氏前進南洋的派駐過程與擔任的職務。1922 年畢業於京都帝國大學工學部採礦冶金科的莊島秩男，在 1927 年進入日本石油株式會社服務，1930 年轉任臺灣礦業所的錦水礦場，爾後又服務於六重溪支所、牛肉崎支所、新營礦場等多處，至 1941 年 7 月升任至作業一課課長。³⁹

1941 年 11 月 15 日，莊島秩男受到海軍徵用。1942 年 2 月 27 日，進駐婆羅門的海軍 101 燃料廠，3 月擔任技術課長，9 月轉任調查主任。至 1943 年 2 月，升任該廠企劃主任，7 月擔任探礦科長。1944 年 8 月解除徵用，返回帝國石油株式會社臺灣礦業所擔任作業一課長與資材課長。⁴⁰從莊島秩男被派遣到當地的經歷，可知悉石油技術者派遣到當地擔任中階職務，但戰爭末期因無法將當地油品送至其他地域，進而放棄當地業務而返回臺灣。

以往論述戰爭時期日本的南進政策，多著重在臺灣拓殖株式會社與臺灣人參軍的部分，較少著墨到產業南進的論述。從石油業南進有限的資料中，得以理解的是臺灣石油業所提供的人力也相當有限。過去探討日本在南洋佔領期的事業發展，多強調日本和殖民地臺灣人的角色，反倒忽略既有的事業人員的參與。透過岩松一雄回憶錄的有限資料，能夠初步理解位於南洋的復舊仍需仰賴原本服務於當地的技術人員。莊島秩男的經歷，也顯現出臺灣石油業具備經驗的幹部被派任至南洋，可能造成臺灣在地技術人員的真空。石油業南進最終除了日本的節節敗退外，大東亞共榮圈的構想因船隻不足而無法將物資順利流通，前往南洋的石油技術人員於戰爭結束前即先撤回日本國內或臺灣。

³⁸ <http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>，岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。

³⁹ 《臺灣鉅業所關係書類》，莊島秩男文書資料。

⁴⁰ 《臺灣鉅業所關係書類》，莊島秩男文書資料。

參、科學、天然氣運用與工業開發

前述對日治時期臺灣的石油開採予以說明後，可知悉臺灣在鑽探過程中意外冒出大量天然氣。天然氣的大量出現，究竟為臺灣帶來哪些新興工業？石油鑽探的過程中，臺灣地質的特殊性使得臺灣的採掘技術出現哪些演進？大量冒出的天然氣，究竟為何未被廣泛被作為普及性能源？1930 年代在燃料國策的推動下，以人造石油的研發為首的一系列研究，對研究和實務生產帶來哪些影響？

一、天然氣與工業生產

1920 年代日本石油株式會社於錦水開採油田噴發出大量天然氣後，於錦水設立兩座天然氣工廠，運用所開採的天然氣煉製石油。其中，一號工場的設備委託美國 Western 公司製作，於 1930 年竣工；第二工場的設備，則是仿照一號工廠自行生產，於 1931 年竣工。就產能而言，兩所工廠每天各能處理 5 千萬立方呎的天然氣。⁴¹

另外，天然氣即為生產炭煙所需的主要原料。在日本未發現大量天然氣前，每年皆需自國外進口 100 萬圓以上的炭煙。炭煙 (Carbon Black) 在工業上主要用在生產汽車輪胎所需原料，也作為製造印刷用墨水、高級塗料、釉、黑色繪圖顏料和鉛筆等的過程所需之調和劑。在錦水油田持續噴出大量瓦斯後，1931 年日本石油株式會社自美國進口三套生產炭煙所需設備。同年 10 月開工後，每天能將 750 萬立方呎的天然氣加工為 11,250 磅的炭煙。⁴²

至於日本鑛業株式會社自 1930 年代於臺灣進行石油採掘事業後，1934 年於公館設立每日可處理 84 萬 9,000 立方公尺天然氣的石油工廠，每個月可生產粗製揮發油 100 公秉；至於其餘噴發的瓦斯，也經由管線的鋪設提供新竹市區使用。1935 年起在新竹發現品質良好的石英砂後，日本鑛業株式會社藉由與天然氣燃料的配合，嘗試製造生產玻璃製品，但最後未進入量產階段。1936 年，日本鑛業株式會社也開始籌畫興建炭煙工廠，每天可處理 70 萬 7,900 立方公尺的天然氣，一年共生產約 60 萬磅的炭煙。1940 年後，該會社又進一步設立壓縮瓦斯工廠，每個月生

⁴¹ 栗田淳一編，《日石五十年》，頁 68。

⁴² 栗田淳一編，《日石五十年》，頁 70-71。

產 1 萬 4,160 立方公尺的壓縮瓦斯及 9,000 公秉的液化瓦斯，並於臺灣縱貫道路設立瓦斯站，作為汽車所需的燃料。⁴³

另外，日本鑛業株式會社希望藉由天然氣生產氧氣，再進一步轉化為生產肥料所需的中間原料：氨（Ammonia）。在此之下，1937 年日本鑛業株式會社與日產化學工業株式會社合資設立臺灣化學工業株式會社，計畫引進德國 IG 公司的技術，在新竹市郊建設年產 5 萬噸的硫酸銨工廠。當時為與 IG 公司簽訂契約及向德國 Krupp 公司訂購合成塔等相關資材，日產化學工業株式會社除派遣兩名技師到德國進行天然氣分解的相關技術外，也至美國的硫安工廠考察。但同年 7 月中日戰爭爆發後，政府以外匯有限為由否決此項建設。⁴⁴

二、是否作為普及性能源的評估

如前所述，位於錦水所噴發出的天然氣過多導致於無法全數運用在工業生產，部分亦作為能源使用，取代原本的煤炭發電。自 1930 年起，日本石油株式會社先後提供天然氣給新竹製糖株式會社苗栗工場、帝國製糖株式會社新竹工場、八家煉瓦工場、少年刑務所，以及日本石油株式會社本身使用。但從使用量來看，當時每日所產的 60,000 立方公尺的廢瓦斯，僅有 11,000 立方公尺被作為能源使用，其他均任其廢棄。⁴⁵

新竹製糖株式會社苗栗工場為運用天然氣發電，除了將燃燒裝置改裝為天然氣專用設備外，還設置同時能供天然氣與煤渣發電的設施，避免一旦天然氣中斷後仍保有持續發電之能力。究竟採用天然氣發電，能夠為生產單位省去多少的燃料支出？依據 1931 年臺灣銀行調查課出版的《臺灣油田と其將來》資料，記載帝國製糖株式會社新竹工場的評估，可知悉 1930 年度採取煤炭發電的燃料支為 3 萬 5 千圓，倘若採用天然氣為燃料後，估計可降低至 2 萬 5 千圓，可為公司節省約 1 萬圓的支出。⁴⁶

從事後的觀點來看，天然氣僅有新竹與苗栗地區被使用，為何未被其他地區普遍使用。實際上，當時曾出現是否將天然氣作為普及性燃料的討論。依據前段提及的臺灣銀行出版資料，指出若以天然氣作為燃料仍需考慮到天然氣供應斷絕的可能，建議在採用天然氣發電時，仍應儲

⁴³ 日本鑛業株式會社編，《五十年史》，頁 363。

⁴⁴ 日本鑛業株式會社編，《五十年史》，頁 363-364。

⁴⁵ 臺灣銀行調查課，《臺灣油田と其將來》（臺北：臺灣銀行，1931），頁 6、7、9。

⁴⁶ 臺灣銀行調查課，《臺灣油田と其將來》（臺北：臺灣銀行，1931），頁 7、9。

存充分的煤炭作為輔助燃料。又，一旦工廠使用天然氣作為動力來源，過去以習慣以煤炭燃燒的火夫究竟是否能夠熟悉操作天然氣，也成為動力來源替換時應注意的問題，才能避免意外事故發生。⁴⁷

值得注意的是，該份報告還提出估算天然氣生產成本存在的難點。當時的成本估算，是以確定存在油脈的開採經驗為基準，推算每口井之開採費用約為 20 萬圓；此外，還要加上從地處偏遠的錦水運送至鄰近大都市所需的鋪設管線費用。從盛產天然氣的錦水，將天然氣配送至新竹市區的 32.5 公里距離，所要裝配的四寸鐵管費用即高達 18 萬圓，再加上 20 萬圓的開採費，兩者共計達 38 萬圓之高。且就每年的使用費收入而言，新竹製糖株式會社苗栗工場為 5,390 圓，帝國製糖株式會社新竹工場為 22,500 圓，八處新竹煉瓦工場與少年刑務所為 15,000 圓，共計 42,890 圓。從投資支出與預估收入來看，日本石油株式會社認為天然氣的普及並不符合成本效益。⁴⁸但該份報告並未對每口天然氣井的噴發年限進行評估，無法得到更精準的投資回本問題。

1935 年的熱帶產業調查會的報告，亦彙整臺灣總督府天然瓦斯研究所是否將天然氣作為普及性能源的評估。該份報告指出，天然氣可分為碳酸性和甲烷性兩種，僅有具甲烷成分的天然氣可供燃料使用。至 1930 年代前期，臺灣噴發的瓦斯中僅有 25% 被運用，應將運用率提升至 50% 才能達到商業化經營的可能。從過去的實績判斷，每口天然氣井能持續噴發出 1,000 萬立方公尺的甲烷天然氣，以 50% 的運用率推算，每口井將有 500 萬立方公尺供作動力生產。將天然氣轉換成電力的過程中，每 20 立方公尺的天然氣能夠產生 1 萬瓩的電力。⁴⁹

1935 年時點，臺灣已計畫挖掘的天然氣井，研判共能產出約 24 萬瓩的電力，再加上已噴發的 28 處，合計應有 100 萬瓩。但若要以天然氣作為普遍發電能源，且對天然氣能源的永續性仍有存疑下，建議要採用可同時使用重油或煤炭的燃燒裝置，以因應一旦天然氣能源不足還能維持發電。但這樣的設備，又需要投入一定金額的資金。⁵⁰

此外，以天然氣作為燃料的定價，還要與煤炭價格與產生的動能進行比較。當時的評估以每公噸煤炭為 6 圓和 8 圓的時價進行試算，並設

⁴⁷ 臺灣銀行調查課，《臺灣油田と其將來》（臺北：臺灣銀行，1931），頁 69-70。

⁴⁸ 臺灣銀行調查課，《臺灣油田と其將來》，頁 9。

⁴⁹ 交通部遞信部，《熱帶產業調查會調查書（二）》（1935），頁 228-230。

⁵⁰ 交通部遞信部，《熱帶產業調查會調查書（二）》（1935），頁 231-232。

定每瓩電力是由 0.75 公噸⁵¹的煤炭或 20 立方公尺的天然氣所產生。在以天然氣作為煤炭發電作為替代原料的前提，計算出天然氣作為商業用途應達到的定價門檻。

首先，當每公噸的煤炭為 6 圓時，每瓩發電需要 0.75 公噸的煤炭，所需費用為 0.045 圓；在每瓩發電需要 20 立方公尺天然氣，且假設與煤炭發電費用相同時，每一千立方公尺的天然氣價格為 2.25 圓。其次，當每公噸的煤炭為 8 圓時，每瓩發電需要 0.75 公噸的煤炭，所需費用為 0.06 圓；在每瓩發電需要 20 立方公尺天然氣，且假設與煤炭發電費用相同，每一千立方公尺的天然氣價格為 3 圓。⁵²

天然氣是否能取代煤炭作為動能首要問題，為採用天然氣的成本是否能低於煤炭。熱帶產業調查會的報告指出，若噴出量的半數能作為發電用燃料，且每瓩的價格能降至 0.05 圓以下，將有可能讓臺灣的動力來源成為天然氣和水力兩者並行之形態。⁵³

總的來說，不論是 1931 年和 1935 年的報告，對天然氣能源的永續性與普及化運用存在諸多疑點。此外，1934 年日月潭水力發電廠的竣工，臺灣電力在呈現過剩的現象下，可能也成為這項計劃推動的不利要素之一。至日本敗戰時以天然氣作為普及性能源的構想並未付諸實現，停留在紙上談兵階段。

National Taiwan Library

三、開鑿泥漿的選取與調整

油井開鑿的過程，為了要壓制高壓天然氣的噴發，開採時都會注入泥漿以降低噴壓。泥漿在鑽井過程有如人體與血液的關係，扮演舉足輕重的角色。面對不同深度的油井時，因深度和地質等原因需要調配各式泥漿。舉例來說，當井底壓力太高時，要注入高比重泥漿以防天然氣噴發。⁵⁴日治時期臺灣因深度探勘的背景，對於泥漿選用所進行的研究與調查，在 1930 年代初期曾領先於日本國內，並將新選用之配方傳回日本國內持續研究。

自 1926 年起，日本開始在探勘所採用的泥漿中混入氧化鐵，但混入

⁵¹ 原資料誤植為公斤，經資料查核、計算與考證後，應為公噸。

⁵² 交通部遞信部，《熱帶產業調查會調查書（二）》（1935），頁 230-231。

⁵³ 交通部遞信部，《熱帶產業調查會調查書（二）》（1935），頁 231。

⁵⁴ 吳質夫，〈錦水行〉，石油人編輯委員會編，《石油人第二輯：筆路集》（臺北：石油人編纂委員會，1967），頁 171-172。

後不但使得泥漿變成紅色，容易誤以為存在油氣。再者，探勘使所用的管線（casing）若碰到氧化鐵，也會造成管路腐蝕。當時為找尋氧化鐵的替代物，1928 年高町油田開始改採重晶石替代；位於臺灣的錦水油田也遇到同樣的問題，也對此進行研究。⁵⁵

1930 年，日本石油株式會社由美國引進大型挖掘 2,000 公尺的旋頓鑽式探機後，針對錦水第 12 號天然氣田進行鑽探。依據以往 1,000 公尺以內的鑽探經驗，判斷地質結構應與出磺坑油層相似。但開始挖掘後管線發生腐蝕，且至 1,000 公尺左右幾乎無法繼續挖掘，檢討後發現是鑽探過程使用不適當的泥漿所致。日本石油株式會社為了要選取合適的泥漿，派員至臺北鶯歌索取生產陶器使用的黏土，測試後發現該地黏土不但易溶於水，且能分離混在水中的砂分。雖言鶯歌黏土的價格加上運送至錦水兩者的成本，高於當時同等重量的煤炭市價，但因有利於油井開採仍被採用。⁵⁶

1932 年日本石油株式會社將錦水油田的泥水試驗法在日本石油業界公開介紹後，日本國內與臺灣兩地的油田進一步研究在臺灣被運用的泥漿調配方式。日本國內的高町油田除了對泥漿的比重、粘度、溫度進行更進一步的測試外，還在泥漿中添加矽酸（silicic acid）蘇打等化學藥品，針對泥漿粘度的變化進行實驗。1934 年臺灣在進行 3,000 公尺以上的開採前，進行更為嚴謹的泥漿試驗，發現若要保持穩定泥漿液體的膠性（colloid），與酸鹼（pH）值的波動具有密切關係。1935 年在甲仙和通霄進行採掘時，首次加入少量的氫氧化鈉，發現能夠增加泥漿的安定性；但這項發現因氫氧化鈉添加量的適當區間過窄，故在鑽探過程並未被普遍運用。⁵⁷

其後隨著錦水油田開採深度逐漸加深，因地層溫度變化使得泥漿的性質不易掌握。為安定泥漿的性質，一度由美國購入由南美洲破斧樹（Quebracho）樹皮的和單寧（Tannin）所製成的聚乙炔磷酸鈉（Polyphosphoric acid soda），作為混入泥漿中所需的原料。使用過後雖然效果良好，但在進口成本極高的情形下，日本石油株式會社決定自行開發效用相同的替代品。當時選擇製紙過程中的植物性原料，以及製糖公司製糖過程中的甘蔗絞碎液作為原料，主因在於皆含有單寧成分。但在尚未開發成功前，因太平洋戰爭爆發臺灣的石油探採呈現停滯狀態，

⁵⁵ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁 191-192。

⁵⁶ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁 191-192。

⁵⁷ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》，頁 192-193、136。

此項研發也隨之停頓。⁵⁸

四、天然氣與人造石油：電弧分解法的研究

電弧分解法的原理，主要是運用天然氣中的甲烷在加熱過程中產生乙炔化合物。乙炔化合物除可用作金屬切割外，亦可作為航空機所需的燃料。1934年底海軍在新竹設立海軍天然氣實驗廠的動機，是希望藉由電弧分解法的方式生產乙炔。當時主持這項實驗的藤尾誓，在海軍第六燃料廠成立後擔任合成部部长。最初試驗過程中使用的放電設備，為依據海軍兵學校和吳工廠電氣試驗部提供的意見委託芝浦電氣株式會社製造；但在試驗過程中，因電弧和甲烷間的接觸不夠充分，導致甲烷分解率不夠高未獲成功。當時日本鑛業株式會社竹東鑛業所所長工樂英司，和臺灣支社長島田利吉深深體認此項研究的重要性，因而對此項研究提供資助。歷經兩年的研究，海軍試驗所本隊在未獲得任何具體成果下，於1937年1月決定撤除臺灣的研究據點。⁵⁹

之後日本鑛業株式會社竹東鑛業所決定接續海軍進行電弧分解研究，原先位在新竹的海軍研究者轉任至竹東鑛業所；爾後日立製作所與臺灣電力株式會社也加入此項研究，重新針對甲烷在氣流中的放電性能進行基礎研究。竹東鑛業所技師結合過去在歐美的見聞，以及過去海軍試驗的結果，發現當甲烷氣流較強時，若採較細的鐵管得以產生安定的電弧，因而研發出新的分解器。以此分解器分解甲烷，不僅得到較為良好的乙炔回收率，並能長期運轉。大致上，此項研究分別以1,000和3,000瓩的電力，完成電弧分解的中間設備試驗，為全球首創。其後也提出以3萬瓩的電力分解天然氣，能夠以年產1萬噸異辛烷的建設作為目標的中間裝置，並將裝置移轉給第一燃料廠實驗部。但第一燃料廠並未進一步研究此裝置，最終此項研發未被用於生產。⁶⁰

上述研發於戰後由三井化學、倉敷レーヨン和日本輕金屬三間公司共同設立財團法人電弧分解試驗所，重新啟動放置於第一燃料場的裝置，再將戰前於臺灣所進行的基本記錄詳細確認後，被應用在日本國內的工

⁵⁸ 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》（東京：帝國石油株式會社，1992），頁196。

⁵⁹ 燃料懇談會編，《日本海軍燃料史（下）》，頁873。

⁶⁰ 日本鑛業株式會社編，《五十年史》，頁364。燃料懇談會編，《日本海軍燃料史（下）》，頁873-874。

業生產。⁶¹

1930 年代在臺灣天然氣的生產及相關研究，在太平洋戰爭爆發後，伴隨帝國石油法的實施而告終。其後，日本鑛業株式會社除了將竹東的油田相繼轉讓給帝國石油株式會社外，煉油和炭煙設備則在政府的命令下移設至南方佔領地。另一方面，電弧分解設備則移交給海軍和日立製作所；玻璃和耐火煉瓦等窯業關係轉讓給臺灣特殊硝子株式會社；合成石油的相關裝置，則送往本國內的船川製油所。⁶²

總的來說，戰前臺灣天然氣的開採是在原油鑽探過程的意外發現，但受限於當時的市場需求、成本問題與技術限制，未能充分運用噴發的天然氣。臺灣在開採原油與天然氣採用最新的機械設備，然在挖掘過程中面臨在地風土條件的限制，故研發出適用於在地的開採技術。至於會社和軍方進行的研發於戰後應用於日本業界，顯現出戰前於外地所研發的技術，戰後伴隨技術人員返回日本，運用殖民地資源研發的成果進行跨地域的應用。

肆、結論

以往討論殖民地近代化時，常討論殖民母國對殖民地帶來新興知識與技術的移植；但從臺灣石油鑽探的經驗來看，最初雖仰賴從日本國內引進技術來臺，但 1930 年代臺灣石油深度鑽採的經驗對日本國內產生的影響，反倒呈現出殖民地開發經驗與知識向日本國內移植之現象。

殖民地經濟史常提及殖民母國擁有的技術優於殖民地，且強調宗主國與殖民地間的比較利益分工；但從臺灣石油的開採過程來看，似乎不應以產業產值的大小直斷的進行評價，也可進一步就分析在地資源與地理環境等要素，體現出產業技術所存在的特色與價值。

從殖民地經濟經營的縱深觀之，太平洋爆發前日本對臺灣石油業寄放在石油探勘的原油產出，但之後伴隨帝國擴張使得用以探勘的人力和資材運往南洋佔領區運用，使其事業呈現停滯。從這點來看，應可思考臺灣推動南進政策的過程，對於臺灣本地人力資源與資材對資源開發可能帶來的負面影響。

從日治時期臺灣史經濟研究關注能源議題的研究史觀之，以往討論

⁶¹ 燃料懇談會編，《日本海軍燃料史（下）》（東京：株式會社原書房，1972），頁 874。

⁶² 日本鑛業株式會社編，《五十年史》，頁 364。

多著墨在次級能源的電力部門，⁶³對於初期能源則集中在煤礦部分。⁶⁴以往對臺灣多存在天然資源欠缺的印象，本研究之貢獻在於瞭解日治時期日本將臺灣視為存在豐富原油的可能產地，而投入大量資金與人力進行投資；同樣的，這樣的看法在 1950 年代伴隨新的石油開採知識與技術的使用，於戰後再次於臺灣的石油業投入資金進行開採。⁶⁵

徵引書目

一、年鑑、辭典、工具書

1. 千草默先編，《會社銀行商工業者名鑑(昭和三年四月現在)》。臺北：高砂改進社，1928。
2. 交通部遞信部，《熱帶產業調查會調查書(二)》。1935。
3. 臺灣省政府統計處編，《中華民國三十五年度：臺灣省行政紀要(國民政府年鑑臺灣省行政部分)》。臺北：臺灣省政府統計處，1946。

二、期刊、報紙、公報

1. 〈臺灣石油販賣會社創立披露〉，《臺灣日日新報》。1941年1月16日，第二版。
2. 《臺灣鑛業會報(第212期)》。1943。

⁶³ 林蘭芳，《工業化的推手-日治時期臺灣的電力事業》(臺北：政治大學歷史學系，2011)。湊照宏，《近代臺灣の電力産業：植民地工業化と資本市場》(東京：御茶の水書房，2011)。北波道子，《後發工業国の經濟發展と電力事業》(京都：晃洋書房，2004)。

⁶⁴ 陳慈玉，〈日據時期臺灣煤礦業的發展〉，臺灣大學歷史系編，《日據時期臺灣史國際學術研討會論文集》(臺北：國立臺灣大學，1993)，頁397-420。陳慈玉，〈日本植民地時代の基隆炭礦株式會社：臺灣土著資本家と日本財閥の事例研究〉，西嶋定生博士追悼論文輯編輯委員會編，《東アジア史の展開と日本》(東京：山川出版社，2000)，頁517-540。陳慈玉，〈日治後期的臺灣煤礦業〉，洪宜勇編，《臺灣殖民地史學術研討會論文集》(臺北：海峽兩岸出版社，2004)，頁48-73。

⁶⁵ 洪紹洋〈国家と石油開發政策：1950-1970年臺灣における中国石油公司を例に〉，堀和生、萩原充編，《世界の工場への道》(京都：京都大學出版會，2019)，頁373-399。

3. 《六燃情報（昭和 20 年 7 月分）》，レファレンスコード：A03032250800，亞洲歷史資料中心。

三、專書

1. 三和良一，《概説日本經濟史 近現代（第二版）》。東京：東京大學出版會，1993。
2. 日本石油株式會社、日本石油精製株式會社社史編さん室，《日本石油百年史》。
3. 日本石油株式會社調査課編，《日本石油史》。
4. 日本鑛業株式會社編，《五十年史》。
5. 北波道子，《後発工業国の經濟發展と電力事業》。京都：晃洋書房，2004。。
6. 池上清徳編《躍進臺灣の全貌》。臺北：臺灣教育資料研究會，1936。
7. 村上勝敏，《世界石油年表》。東京：オイル・リポート社，2001。
8. 林玉茹，《國策會社與殖民地邊區的改造：臺灣拓殖株式會社在東臺灣的經營（1937-1945）》。臺北：中央研究院臺灣史研究所，2011。
9. 林蘭芳，《工業化的推手：日治時期臺灣的電力事業》。臺北：國立政治大學歷史學系，2011。
10. 帝石史資料收集小委員會，《帝石編纂資料（その一）》。東京：帝石史資料蒐集小委員會，1959。
11. 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：外地篇》。東京：帝國石油株式會社，1992。
12. 帝國石油社史編さん委員會，《帝國石油五十年史：技術篇》。東京：帝國石油株式會社，1992。
13. 栗田淳一編，《日石五十年》。
14. 第六海軍燃料廠史編輯委員會編，《第六海軍燃料廠史》。東京：高橋武弘，1986。
15. 陳玫三，《出磺坑鑽油日記》。臺北：歷史智庫，2005。
16. 陳慈玉，〈日據時期臺灣煤礦業的發展〉，臺灣大學歷史系編，《日據時期臺灣史國際學術研討會論文集》。臺北：國立臺灣大學，1993。
17. 陳慈玉，〈日本植民地時代の基隆炭礦株式會社－臺灣土著資本家と日本財閥の事例研究〉，西嶋定生博士追悼論文輯編輯委員會編，《東アジア史の展開と日本》。東京：山川出版社，2000）。

18. 陳慈玉，〈日治後期的臺灣煤礦業〉，洪宜勇編，《臺灣殖民地史學術研討會論文集》（臺北：海峽兩岸出版社，2004），頁 48-73。
19. 湊照宏，《近代臺灣の電力産業植民地工業化と資本市場》。東京：御茶の水書房，2011。
20. 臺灣銀行調查課，《臺灣油田と其將來》。臺北：臺灣銀行，1931。
21. 臺灣總督府，《臺灣統治概要》。臺北：臺灣總督府，1945。
22. 燃料懇談會編，《日本海軍燃料史（上）》。東京：株式會社原書房，1972。
23. 燃料懇談會編，《日本海軍燃料史（下）》。東京：株式會社原書房，1972。
24. 寶田石油株式會社臨時編纂部，《寶田二十五年史》。東京：寶田石油株式會社東京店，1920。
25. 涂照彥著，李明峻譯，《日本帝國主義下的臺灣》。臺北：人間出版社，1999。

四、期刊論文

1. 山崎志郎，〈戰時經濟總動員と造船業〉，石井寬治、原朗、武田晴人編，《日本經濟史 4 戰時・戰後期》（東京：東京大學出版會，2007）。
2. 中野政弘，〈臺灣におけるアルコールの産業〉，加藤辨三郎編，《日本のアルコールの歴史》（東京：協和醱酵株式會社，1964）。
3. 吳質夫，〈錦水行〉，石油人編輯委員會編，《石油人第二輯：筆路集》（臺北：石油人編纂委員會，1967）。
4. 洪紹洋，〈戰時體制下臺灣機械工業的發展〉，國史館臺灣文獻館編，《第六屆臺灣總督府檔案學術研討會論文集》（南投：國史館臺灣文獻館，2011）。
5. 洪紹洋，2020（即將出版），〈戰後中國石油公司在臺灣的事業經營（1945-1949）〉，朱蔭貴、楊大慶，《世界能源史中的中国：誕生、演變、利用及其影響》（上海：復旦大學出版社）。
6. 洪紹洋〈国家と石油開発政策：1950-1970年臺灣における中国石油公司を例に〉，堀和生、萩原充編，《世界の工場への道》（京都：京都大學出版會，2019）。
7. 張力，〈陝甘地區的石油工業〉，《中國現代化論文集》（臺北：中央研究院近代史研究所，1991）。
8. 渡邊伊三郎，〈海軍と燃料〉，《燃料大觀》（東京：社團法人燃料協

- 會，1972)。
9. 黃玉雨、黃俊銘、劉彥良，〈日治時期苗栗出磺坑礦場設施之發展歷程研究〉，《第五屆臺灣總督府檔案學術研討會論文集》（南投：國史館臺灣文獻館，2008）。
 10. 楊秀雪紀錄，〈「高雄煉油廠發展與變遷」耆老座談會記錄〉，《高市文獻》22：2（2009）。
 11. 鍾淑敏，〈臺灣拓殖株式會社在海南島事業之研究〉，《臺灣史研究》，第 12 卷第 1 期（2005 年 3 月）。

五、網站資料

1. 岩松暉個人網站，點擊日期：2015 年 11 月 1 日。
<http://www005.upp.so-net.ne.jp/fung/index.html>

Crude Oil and Natural Gas Drilling and Applications in Taiwan in the 1930s

Sao-yang Hong*

Abstract

This article reviews the crude oil drilling and natural gas use in Taiwan in the 1930s through the perspective of drilling technology, resource utilization, and energy popularity.

When Taiwan was under Japanese rule, crude oil drilling in Taiwan did not produce a bounty of crude oil. However, during the process, a large amount of natural gas erupted, making the crude oil corporation believe firmly in the storage of abundant crude oil underneath Taiwan. Thus in the 1930s, the corporation started an in-depth exploration in Taiwan. The heated trend in finding crude oil in Taiwan lasted until the outbreak of the Pacific War. During the war, people and resources were transferred to southern Pacific areas, resulting in the halt in the drilling of crude oil in Taiwan.

The crude oil drilling in Taiwan in the 1930s was superior in both technology and depth compared to those in Japan. The experiences in Taiwan were applied to Japan. This phenomenon differed from the conventional emphasis in the modern colonization discourse that the colonizing country transplanted during the process of emerging knowledge and technology in the colony. Second, the large amount of natural gas eruption accompanied by the crude oil drilling was used as part of the raw materials for developing emerging industries such as black carbon. As to whether or not natural gas was to be used for popular energy, relevant evaluations determined that using it would have a higher cost than burning coal to generate electricity. In addition, there were doubts about the resource of sustainability of natural gas. Moreover, after the completion of the Sun Moon Lake Hydropower Plant, Taiwan had sufficient power supply. During the Japanese occupation period, natural gas

* Professor, Institute of Science, Technology and Society, National Yang Ming Chiao Tung University

had not been popularized and used as a source of energy.

Keywords: crude oil, natural gas, oil drilling, Pacific War, Japan's South Forward Policy

