

日治時期金瓜石礦山史研究（明治大正年間）

張藝曦

前言.....	3
第一章、金瓜石礦業發展史（明治大正年間）.....	5
一、金瓜石的開發與發展.....	5
二、三大金山的競逐.....	8
（1）金瓜石.....	10
（2）九份.....	12
（3）牡丹坑.....	13
三、危機下的金瓜石.....	15
四、金產額的變動.....	20
五、廠房、礦坑與交通運輸.....	21
（1）可用文獻圖像資料.....	21
（2）廠房.....	22
（3）礦坑.....	22
（4）交通運輸.....	25
第二章、日臺兩地金礦技術的發展（明治大正年間）.....	26
一、礦業技術發展的背景.....	26
（1）礦業法規.....	26
（2）買礦製鍊所的興起.....	26
二、初期的製鍊法.....	27
三、搗礦混汞製鍊法.....	28
四、濕式製鍊：青化法.....	29

五、乾式製鍊：熔礦爐製鍊法.....	30
第三章、日本財閥與金瓜石礦業的關係.....	32
一、近代日本財閥的崛興.....	33
二、日本財閥與礦業發展.....	35
結語.....	37
參考文獻	
附件、金瓜石礦山大事記	

前言

金瓜石過去曾為重要的金、銅礦產地，在明治後期、大正初期日本國內金、銅礦業發展尚未大盛前，金瓜石的金礦產量高居日、臺第一，同時也是全臺唯一有銅礦出口的地區。此後隨著整個大局勢的變化，有過兩次的礦權轉移，最後為日產財閥所取得，在其有規模的開採下，金瓜石更一躍成為全亞洲最重要的貴金屬礦山。直到國民黨政府接收臺灣以後，在當地成立台金公司，金瓜石仍為全臺主要的銅礦生產區。

在整個日治時期，金瓜石礦權始終掌握在日本實業家或財閥手上。第一任礦主田中長兵衛與第三任的日產財閥在日本本土或在朝鮮都有其他礦山共同配合經營，第二任礦主後宮信太郎則在金瓜石礦權轉手後，將其底下職員全部移往朝鮮金井礦山，但至今我們對礦權轉移的原因，金瓜石與日本、朝鮮礦業的關係，個人實業家間的競爭、財閥的角色等，所知都很有限。加上這些變動又與整個日本政府的政策（如扶植財閥）、經濟的因素（如開放或禁止黃金輸出的原因）、戰爭的發生（如日清、日俄戰爭，第一、二次世界大戰）、軍國主義的高漲，以及日本的國家定位等課題有關，因此有必要對此做更深入而廣泛的研究。

本年度的研究計劃，預期以明治／大正年間，即田中長兵衛時期的金瓜石礦業，以及同時期的日本金、銅礦業史的研究為主。關於金瓜石的礦業史的研究，過去有唐羽的《臺灣採金七百年》一書，對其礦業史發展有詳細的敘述。但唐羽的研究，一方面未標明所引用的資料，一方面其內容偏重在敘述發展，但未對發展轉變的原因作出交代，加上其敘述又有一些錯誤，有必要加以補正，因此本計劃便以《臺灣日日新報》為主材料，並參照唐羽的研究，詳其所略，略其所詳，希望重新勾勒這段發展史。其次，希望藉由文獻與圖像（如寫真帖）的判讀，指出金瓜石各時期的人文地景如廠房、索道的所在位置與變遷。再次希望藉由當時的礦業技術史的研究，一方面可基本了解金瓜石的搗礦、砂礦、泥礦、製鍊等內容與過程，並與日本礦山技術發展史參照比較。最後希望了解金瓜石礦業在整個日本礦業政策中的位置。

第一章、金瓜石礦業發展史（從明治到大正年間）

一、金瓜石的開發與發展

早在十六世紀，西班牙人及荷蘭人便先後在台灣北部探金無功而返。十九世紀末，劉銘傳來任臺灣巡撫，修築基隆——台北間的鐵路，在光緒十六年（1890），施工工人在今八堵車站附近大華橋下基隆河邊清洗飯碗時無意間發現河中的砂金，於是溯流而上，一路直到與大粗坑溪合流處，發現基隆河已少見有砂金，反而大粗坑溪才有砂金，於是再沿大粗坑溪入九分山，終於發現金礦所在。次年，更在金瓜石的岩嶂間發現金礦。較早發現的即小金瓜露頭，次年發現的即大金瓜露頭。

發現金礦以後，蜂湧而來的淘金、採礦者更多，甚至高達數千人之多，清政府於是設立金砂局以管理之，並可收取釐金。儘管有釐金的收入，但官方從管理的角度思考之，並不以為有利，反而認為是一大麻煩，所以曾一度廢除金砂局，交由民營的包商金寶泉承包管理砂金事務。直到光緒二十年（1894）7月包商金寶泉承包屆滿，官方又收回採金權，重設金砂局。

光緒二十年（1894）清日甲午戰爭，戰後臺灣被割讓與日本。當時無論是英、日或其他西方帝國主義國家都對臺灣頗有興趣，包括臺灣所產的黃金及其他礦產，則是吸引這些國家的關鍵之一。因此在割讓臺灣與日本之前，李鴻章甚至曾以臺灣的礦權作為條件與英國交涉，希望可以阻止日本據臺的野心，但未能成功。

日本在取得臺灣之初，曾遭受臺灣人民的抵抗，這些抵抗的活動間斷斷持續了數年之久，但在整個亂事未平之前，日本政府已著手規劃臺灣的礦業。因此在治臺次年，便即開放登記申請金瓜石礦權。

明治29年（1896），「台灣礦業規則」發布實施，明訂以通過雞籠山（基隆山）頂的正南北線為界，將金九地區的礦權分為東西兩個礦區。明治30年（1897），確定日人藤田傳三郎的藤田組取得西區的瑞芳礦山礦權，東區的金瓜石礦山礦權則由

釜石礦山的所有者田中長兵衛首先取得。¹

釜石礦山位於日本東北地方，當地與中國地方並列日本近代最重要的兩大鐵礦產區，同時也是製鐵技術的先進地區，釜石礦山率先引進洋式高爐製鐵法，此種以岩鐵為原料的高爐製鐵人稱伯州流，較諸中國流製鐵法，在出鐵能力、生產效率都較高，生產耗費較低。加上中國地方主產砂鐵，不如釜石礦山所產的岩鐵利於鑄造大砲與國防兵器，遂使釜石礦山與國防軍事關係密切。²這應是田中長兵衛可以隨日本軍隊殖民海外率先取得金瓜石礦權的關鍵因素。

田中長兵衛在取得礦權後，設立金瓜石的礦山事務所，以小松仁三郎為事務所所長，事務所分設外勤、內勤二部，外勤設採礦、運礦、精鍊、營繕四課，內勤設總括、庶務、會計、倉庫、酒保、醫務六課。³

當時的金瓜石的礦工主要是日本人，而臺灣人則從事搬運雜役等苦力：

人夫採礦運搬之苦力，及其他雜役大工等，合計三百五十人。此等人夫，除起大工，暨有他項特別之技能者，皆以本島人供用，比之礦夫傭資較省。目下為採礦入坑者悉內地人。以採用本島人，較之傭資得從低廉，乃不用本島人採礦者，則因本島人不精熟於採礦，又要多數監督之人，兩端有不適用也。

4

經過田中長兵衛的開發，金瓜石始從茫茫荒野，一變成為山市街，有人追懷當年入山開礦的危險及其艱辛，今昔對照之下，頗有天壤之別之感：

然為吾人礦業者，由其業務上，深入于此危險之山中，敢行踏查，或試探掘，其困難寔出于豫想之外，況且日夜不可不鬥，瘴氣與苦熱乎。今也以日本第

¹ 以上俱見《臺灣鑛業會報》一四九（1928.1），〈臺灣產鑛物に關する舊記の抄録（四）〉，頁 23-26。《臺灣日日新報》，1899 年 9 月 27 日、9 月 28 日、9 月 30 日、10 月 3 日，「瑞芳及金瓜石金鑛の現況」。

² 荻慎一郎，《近世鉦山社会史の研究》（京都：思文閣，1996），頁 319-322、358-364；日本學士院編，《明治前日本鉦業技術発達史》（東京：臨川書店，1982），頁 318-335；窪田藏郎，《鉄の文明史》（東京：雄山閣，1991），頁 233-235

³ 《臺灣日日新報》，1901 年 4 月 21 日，「瑞芳金山の事業擴張計劃」。

⁴ 《臺灣日日新報》，1902 年 9 月 18 日，「鑛山狀況」。

一之金山，被稱揚于世，宏大之工場，壯麗之住宅，幾多相櫛比，宛然形成山中之一市街。謳歌其全盛之金瓜石鑛山，亦顧其當初茫茫野山，一非有可稱住家者，即使人想為土匪巢窟之地。故如金瓜石竝九份之鑛脈，傳說為係土匪之採掘者，牡丹坑亦在鑛脈發見以前，即與金瓜石等，為同一狀態，但於九份、火炭仔寮地方，不過散見民家耳。⁵

⁵ 《臺灣鑛業會報》十九（1915.7），〈際于始政滿二十年（上）〉，頁 43-44。

小結	小坂	松岡
前頭	牡丹坑、釜石、幌別、大口	芹野、生野、牛尾、波佐見

*資料來源：《臺灣鑛業會報》二（1913.3），頁 27-28。

金瓜石、九份兩地，最初以九份的礦脈備受期待，加上交通便利，不似金瓜石必須深入山巒之間，⁷所以藤田財閥最初便先選擇九份開採，但兩地一開採之下，反而九份開採結果平平，而金瓜石礦山發達的情形，卻出乎意料之外。至於牡丹坑雖是後起之秀，但卻好景不常，不多久便被金瓜石礦山所收購，並很快停止經營。大正初年回顧三金山的發展，記載：

自（明治）三十四年間，殆而勃興者，即為一時有名之牡丹坑金山，可惜爾後其經營不如意，已於一昨年（大正二年）中，終被併合于金瓜石。此金瓜石鑛山，其發達之情形，寔屬意料之外，蓋該鑛山，方其採掘之初，關探鑛上，殊非勞費心力，即賴土人露頭掘之舊跡，纔以進掘，步一步隨而收金，漸次將其事業擴張耳，而且可謂幸虧，已際本山漸減其產額之時，新有發見金銅鑛，勿而挽回其頹勢，依然維持其盛況。

蓋瑞芳鑛山，亦其當初之採掘方法，與金瓜石，敗無大差，以後俱伴作業之進步，漸至注意于採掘法，雖然該山亦以昨年終廢其直營，於是乎，自領臺之初，為金鑛經營者，以到今日，獨有金瓜石鑛山而已。⁸

而從全臺金屬礦的開採史來看，三金山的發現，以及金瓜石的長仁礦床的金銅礦的發現，則是少數足以稱道之事：

回顧領臺當時，先得瑞芳、金瓜石之兩金山，嗣而發見牡丹坑金山，稱曰臺灣三金山，一時喧傳于世上，爾後除於金瓜石銅鑛之發見外，殆無為金屬鑛可足揭記者，此間雖有屢聞金銅等之發見，概是風說無有何等實績之可見者，其發達頗遲遲，常以為遺憾。……⁹

⁷ 蛙亞流生，〈偶感漫話（一）〉，《臺灣鑛業會報》八（1914.8），頁 42。

⁸ 《臺灣鑛業會報》十九（1915.7），〈際于始政滿二十年（上）〉，頁 44-45。

⁹ 《臺灣鑛業會報》三十九（1917.3），〈本島鑛業發展之機運〉，頁 57。

足見三金山，尤其是金瓜石在臺灣的金屬礦業史中的重要性，以下簡述三金山的礦業開採歷程。

（一）金瓜石

田中長兵衛在取得礦權後，自明治 30 年（1897）3 月始著手事業，在金瓜石採用現代化的開採方式，有別於先前的河邊淘洗或土法挖掘，引入先進的機械設備與專門的開採技術。最初採掘多集中在本山礦床，採取濕式製鍊，直到明治 38 年（1905）在第一長仁礦床發現廣大的含金銀硫砒銅礦床，遂將重心同時放在金與銅兩礦上，並在金瓜石附近的水南洞（即今之水湳洞）成立全臺唯一的乾式製鍊所。大正 2 年（1913）更合併附近的牡丹坑金礦。以下簡述其過程發展。

根據《臺灣日日新報》明治 31 年（1899）的報導，最初開採集中在本山一、二坑，當時也以第一、二坑的成績最佳，而第三坑次之，第四、五兩坑仍在探測中。¹⁰第一、二坑有輕便鐵路，礦石多由第一坑出口，再從坑口接索條，往下約六百尺左右，即第一製鍊場。¹¹當時已有三處製鍊場，第一製鍊場專鍊富礦，第二、三製鍊場則製鍊普通礦石。¹²四年後，即明治 35 年（1902），又增築第四處製鍊場。¹³同時也在水南洞裝置水力電氣機械，作為製鍊場的電力使用。¹⁴

¹⁰ 《臺灣日日新報》，1902 年 9 月 17 日，「金瓜石鑛山の狀況」。

¹¹ 《臺灣日日新報》，1899 年 9 月 27 日，「瑞芳及金瓜石金鑛の現況（一）」。

¹² 《臺灣日日新報》，1902 年 9 月 17 日，「金瓜石鑛山の狀況」。

¹³ 《臺灣日日新報》，1903 年 12 月 18 日，「基隆各金鑛事業の擴張」。據唐羽指出，第一製鍊場位於本山五坑附近。礦砂從一坑出洞後，利用架空索道直接製鍊場，進行選礦。明治三十三年（1900）建立第二製鍊場，明治三十四年（1901），建立第三製鍊場，明治三十六年（1903）建立第四製鍊場。明治三十七年（1904），建立第三製鍊場。不久，第二製鍊場改為泥礦廠，第四製鍊場改為搗礦廠，而第一、三製鍊則分別於明治四十一年（1907）、四十二年（1908）廢棄不用。但目前尚不知其所引用資料出自何處。請見唐羽，《臺灣採金七百年》（台北：財團法人台北市錦綿助學基金會，1985），頁 104。

¹⁴ 《臺灣日日新報》1904 年 11 月 01 日「金瓜石鑛山の擴張」，報導田中組預算金二十萬圓以增設水力電氣機械，而在《臺灣日日新報》1905 年 9 月 2 日「金瓜石鑛山の擴張」一文則報導已在水南

約在此時，金瓜石為了每月所生產的銅礦甚多，但設備不足以製鍊如此多的銅礦而煩惱。為此而在水南洞新設乾式製鍊所，增築第一熔礦爐。¹⁵而部份銅礦賣予大阪三菱分銅所。¹⁶

值得注意的是，明治 38 年（1905）在第一長仁礦床發現含金銀硫砒銅礦，¹⁷由於當時在日本未曾發現這類金銅礦脈，因此無人知道如何製鍊這類礦石，而必須投入鉅資進行研究。¹⁸所進行的研究，主要採取兩種方式，一是試驗乾式製鍊的方法，成效不錯。一是從日本運來硫化鐵以配合進行精煉。不過，由於硫化鐵是製造硫酸肥料的原因，用途多，使其購入困難，於是改用含銅磁鐵礦石來進行製鍊。此即作為熔劑的鹽基性配合劑。為此增築第二熔礦爐，不久又再增設第三熔礦爐。¹⁹

為此，礦主在岩手縣釜石礦山附近買下含銅磁鐵礦山，以供應製鍊的需要，²⁰於

洞裝置水力電氣機械，有一百五十馬力，作為精鍊之用。並在《臺灣日日新報》1906 年 4 月 12 日「金瓜石の電氣作業」指出在水南洞庄設置水力電氣機械，配送往第二、第四精礦所。

¹⁵ 《臺灣日日新報》1907 年 8 月 6 日「銅鑛の賣卻」指出，金瓜石的銅礦精鍊設備，每月可精鍊二萬圓的粗銅，無法製鍊所有採掘出來的礦石，但可能限於資本與金瓜石腹地不大的原因，無法擴充設備，因此有意以賣礦取代製鍊。但在《臺灣日日新報》1907 年 10 月 12 日「金瓜石鑛山の擴張」則報導事務所著手增築熔鑛爐。

¹⁶ 《臺灣日日新報》，1908 年 3 月 5 日，「田中組の銅鑛」。

¹⁷ 《臺灣日日新報》，1905 年 11 月 29 日，「銅鑛の發見」；1907 年 2 月 9 日，「良鑛脈の發見」。

¹⁸ 《臺灣日日新報》，1908 年 7 月 8 日，「金瓜石金山近況」。

¹⁹ 《臺灣日日新報》，1910 年 4 月 30 日，「金瓜石鑛山の擴張」；《臺灣日日新報》（漢文版），1909 年 9 月 21 日，「金山近況」：「乾式精煉所自始精煉銅礦以來，設置乾式精煉所於山腳之水南洞，該所現裝置徑十尺、五尺、四尺之鎔鑛爐各一基。」《臺灣日日新報》（漢文版），1910 年 2 月 4 日：「如金瓜石之銅鑛，鑛質之良好，乃歐美所未曾見者，且鑛區有擴張之餘地，唯現之鎔鑛爐漸以狹隘，今正製造長二十尺，幅三尺之大鎔鑛爐云。」《臺灣日日新報》（漢文版），1910 年 5 月 1 日，「鑛山擴張／增設熔鑛爐」：「金瓜石鑛山，爾來之採掘銅量，愈愈增加，今欲擴張其熔鑛爐。其所計畫之方法如左。增設熔鑛爐：前該鑛山山腳水南洞，原有二箇熔鑛爐，者回欲新增設一箇。」

²⁰ 《臺灣鑛業會報》六（1914.5），〈主要鑛山に於ける事業經營の概況〉，頁 77：「鑛石の賣買及依託製鍊：熔劑として陸中釜石鑛山より含銅磁鐵鑛を伊豫國川ノ石支山其他内地六七箇所の鑛山より含銅硫化鐵鑛及鋅を購入し又瑞芳鑛山所產の含金銀硫化汰鑛を同山の依託に依りて熔鑛製煉

是礦主所擁有的汽船勢德丸，便往來釜石與水南洞兩地，運送含銅磁鐵礦。²¹本山與長仁礦床的豐富礦藏，使金瓜石的金礦產量在明治 41 年至大正元年（1908-1912）達到最高峰。

第一次世界大戰期間，日本礦業達到前所未有的興盛期，但在戰後，整個國際經濟不景氣，日本本土的許多礦山都遭遇經營的危機，金瓜石礦業亦不在例外。由於鹽基性配合劑取得不易，生產費用暴增，導致生產業屢次停止休業。

（二）九份

在日本治臺之初，對九份與金瓜石的評估中，認為九份的金礦質、量都應超過金瓜石，藤田組以財閥的資本與力量率先取得九份的礦權，於是先後設置許多設備，如大製鍊場等。²²

但九份金礦產量從一開始便落後於金瓜石，²³儘管人們認為，「年年之採掘額，雖不免有增減，然為有望之金鑛，世人皆所共認也。」²⁴但在多年的經營下，藤田組顯然對九份的信心漸減，遂將九份礦權讓與基隆顏家的顏雲年經營。

顏雲年取得礦權以後，一改藤田組的機械採礦之法，改為「狸堀式」，以利旁支小脈的開採。藤田組先前所設置的機械設備形同報廢。但顏雲年的經營下，九份

す然れとも一面に於ては品位較較卑き金銀鑛及含金銀銅鑛の一部は釜石鑛山に賣卻す又從來内地に金銀鑛の製煉を依託するものありしも二年一月以降之を廢止せり。」

²¹ 《臺灣日日新報》，1908 年 3 月 13 日，「金瓜石鑛山の擴張」；1908 年 4 月 16 日，「基隆金山近況（下）」；《臺灣日日新報》（漢文版），1908 年 4 月 18 日，「基隆金山（下）：金瓜石金山／金瓜石銅山」。《臺灣日日新報》（漢文版），1910 年 5 月 1 日，「含銅硫化鐵鑛山之購入」：「銅鑛之精煉，不配合含銅硫化鐵鑛，須要多數經費，且銅分之滴出量甚少。同鑛山前由岩手縣下釜石鑛山寄來配合，然者回欲擴張其事業，恐有不足之憾，故更在内地購入二處鑛山。」

²² 《臺灣日日新報》，1901 年 4 月 21 日，「瑞芳金山的事業擴張計劃」；1903 年 12 月 18 日「基隆各金鑛事業の擴張」中則報導九份的大製鍊場已竣工。

²³ 《臺灣日日新報》，1899 年 9 月 27 日，「瑞芳及金瓜石金鑛の現況（一）」指出：金瓜石的事業較九份稍進步。金瓜石產量第一，九份居次。

²⁴ 《臺灣日日新報》，1904 年 4 月 23 日，「本島主要金鑛之採掘額」。

的金礦產量大增。同時期的金瓜石正遭逢第一次世界大戰的經濟不景氣的影響，而產量漸減。當時報導指出，金瓜石、瑞芳兩金山的產額共達四百五十七貫四百二匁，²⁵較諸前年，增加七十七貫五百三十一匁，實前所未有的好成績。除了瑞芳礦山的增產以外，金瓜石反而減少了三百六十二匁，主要基因於顏雲年的改良採掘法，試用最舊式的露天掘，而得到成功。²⁶

但顏雲年的成功，並未持續太久，很快又呈現衰落之象，如《臺灣日日新報》所指出的，「又去年以往，瑞芳九份之金鑛，尚景況隆隆，一山人口多有六千，花天酒地不減市鎮，今亦萎靡不振，大有今昔懸殊之感。」²⁷

（三）牡丹坑

另一座金山牡丹坑，則有其曲折的發展。

牡丹坑礦山最初由臺灣人連培雲、周步蟾與尤枝，以原礦一四一八號獲准採礦，分為二礦主。但不久因資金短缺，陷入困境，於是礦權轉入出資者山下秀實的名下。此後又為木村久太郎頂下礦權，繼續開採與探礦。²⁸

據《臺灣日日新報》的報導可知，木村組所經營下的牡丹坑礦山最初前景並不被看好，直到明治 34 年（1901），木村組發現久盛坑此一富礦脈，才使原本慘澹的前途為之一變。不久又陸續發現榮盛坑、山神坑。²⁹儘管如此，其規模狹小，尚不足與金瓜石、九份兩金山相提並論。當時把三座金山與日本本土的金山相比，基本上都認為，金瓜石、瑞芳在日本是一等的金山，而牡丹坑則僅約二三流的位置：

木村組不能與藤田組、田中組等相頡頏，而放下許多資本，故事業萎靡不振，

²⁵ 「匁」是貫的千分之一，一匁等於 3.75 公克。

²⁶ 《臺灣日日新報》，1916 年 2 月 28 日，「金產額新記錄」。

²⁷ 《臺灣日日新報》，1918 年 6 月 19 日，「田中鑛山整理」。

²⁸ 唐羽，《臺灣採金七百年》，頁 105。唐羽的這段敘述，不知所引資料為何。可確知的是，他認為木村久太郎取得牡丹坑礦權是明治三十六年（1903），應誤。據《臺灣日日新報》1916 年 2 月 23 日「蘭陽隨轅記（五）牡丹坑回顧」一則的報導，木村久太郎是在明治三十二年（1899）取得礦權。

²⁹ 《臺灣日日新報》，1916 年 2 月 23 日，「蘭陽隨轅記（五）牡丹坑回顧」。

時或廢鑛，屢陷失敗。至昨年十月掘得良好鑛脈，形勢頓覺一變。……現今該坑使役內地人坑夫六十名內外，本島人坑夫一百五十名內外，但其規模狹少，不可匹敵藤田組、田中組耳。³⁰

牡丹坑的鑛區與金瓜石毗鄰，有一部份的鑛區更是向田中組所租借的，而田中組也積極採掘未租借出的牡丹坑地區的鑛脈，並建設架空索道，以搬運兩地的鑛石。據《臺灣日日新報》載：

昔木村組，自己鑛務之擴張，其坑口接近之地，為田中組鑛區之一部份，遂向借之，以併採淘。今則契約期限滿，者番繼續契約，……計契約若定，併自己鑛區之事業，一概從事採掘，想後來該業之繁盛，未可量也。

又說：

又田中組者，曩日木村組送還之，牡丹坑溪之坑口，至金瓜石第四精煉場，計畫欲架鐵索，以運鑛石。邇日工事漸經始，鐵線單式徑七分，自牡丹坑溪坑口，越山至金瓜石精煉場，延長八千尺，一日間運搬力約二萬貫云。³¹

值得注意的是，木村組對牡丹坑的經營，跟藤田組經營九份的方式頗相似，都是對此鑛山抱存很大的想像，而投注鉅額資本設置許多機械設備，當時設定每日鑛石的產出可達三百萬貫，所以設置第一、三、三製鍊場，水力發電場。而木村本人也因此得到「金山王」之稱。³²

但好景不常，牡丹坑的鑛石產量不如預期，加上地理上的毗鄰，以及田中組也有意向牡丹坑一帶發展，所以在一次木村組越界採金，導致田中組要求鉅額賠償的糾紛，木村組便將牡丹坑賣予田中組，而從牡丹坑的經營中退出。時間為大正 2 年（1913）。³³

³⁰ 《臺灣日日新報》，1902 年 3 月 21 日，「牡丹坑鑛」。

³¹ 以上兩條俱見《臺灣日日新報》，1905 年 5 月 18 日，「基隆金山狀況」。

³² 牡丹坑原名武丹坑，後以音便而通稱為牡丹坑。以上所引俱見《臺灣日日新報》，1916 年 2 月 23 日，「蘭陽隨轅記（五）牡丹坑回顧」。

³³ 《臺灣鑛業會報》三（1913.7），〈二大金鑛の合併〉，頁 73-74。

三、危機下的金瓜石

金瓜石在合併牡丹坑後，乍看下，似成最大礦山，但結果不然。田中組對此一合併，顯然有很大的期待，所以甚至開始進行製鍊法的改善，³⁴而且有意利用這次製鍊設備的擴張，將來可以成為從外地買礦，進行製鍊，成為買礦製鍊所。³⁵但不想在合併以後，牡丹坑的產量仍持續下滑，³⁶不過幾年的時間，牡丹坑便已成為廢坑，金瓜石礦山蒙受甚大的損失，而買礦製鍊所的願望也落空了。³⁷此段時期三金山的發展，據 1918 年《臺灣日日新報》的報導：

（三金山）近來為含金量漸少。……武丹坑已目前頃成為不採之廢坑。當時木村氏所置大設備，今皆毀去，移送于田中礦產會社之釜石礦山，而以損失終。又去年以往，瑞芳九份之金礦，尚景況隆隆，一山人口多有六千，花天酒地不減市鎮，今亦萎靡不振，大有今昔懸殊之感。而金瓜石之含金量，亦見低下，迥不如前。現在鍊金應用之配合劑，其價又暴貴，事業前途，惟有縮少耳。該山製銅鎔鑛鑪，向特為生命之寄，今為運船稀少，配合劑（釜石鐵鑛石）供給告缺，其能力只足舉三分之一，且一個月舉業日數，不出二十日，設備如彼尠大，支出如彼浩繁，其損失當有不堪。

金瓜石合併牡丹坑，不僅並未帶來利益，反而蒙受損失，加上一次大戰後的經濟不景氣，使得無論金瓜石在此一困境下，損失已甚不堪。於是田中組不得進行改造，牡丹坑從此廢棄不用，而並縮小金瓜石礦業的經營規模：

春間變更為株式會社之時，聞內部業將有改造之說，去月田中長兵衛氏令息為社長代理，專門技師到鑛山詳查，先決廢棄武丹坑，次縮少金鑛銅鑛之經營，又次極度制限鑛山所長之權限。（向稱為金山王，擁有專制的勢力者）其有力幹部至二三退隱，或辭去，舊勢力凋落，新勢力漸露頭角，經營之縮少，

³⁴ 田和久次郎，〈大正二年中鑛業概況〉，《臺灣鑛業會報》八（1914.8），頁 27。

³⁵ 《臺灣鑛業會報》八（1914.8），〈金瓜石鑛山〉，頁 62。

³⁶ 高橋春吉，《臺灣金鑛業と世界金鑛業の大勢》（台北：臺灣經濟研究會，1933），頁 32。

³⁷ 但九份鑛山的硫化汰礦則是送往金瓜石製鍊。《臺灣鑛業會報》十四（1915.2），〈瑞芳鑛山〉，頁 61。

又加以暗鬥之紛滋，關係者頗注視其前途云。³⁸

原所長小松仁三郎辭職，由石神球一郎繼任，並進行裁員：

基隆金瓜石田中鑛山，昨今全山之經營不振，且新舊勢力暗鬥，早有縮少業務，淘汰人員之說，果然報也日始，至十三日止，力行淘汰，……該鑛山方針，獎勵拏眷同居，故此次罷職者，多有妻子在，總數達五百名，該罷職者有全員十分之四，……³⁹

石神球一郎繼任所長以後，一方面舉債開發大屯山金礦，⁴⁰以及投資南港石灰山，一方面採取浮游選礦法，以浮游作業處理低品位的礦石，於是投注大量資本，增設浮游選礦設備。⁴¹

但很快的大屯山金礦與南港石灰山的投資失敗，以致蒙受損失鉅大。原本經營已入困境，加上石神主導的投資帶來的損失，更加雪上加霜。導致當時的金瓜石因舉債之故，而瀕臨危機邊緣，據《臺灣日日新報》1923年3月22日的報導，當時「借金百五十萬圓之金瓜石鑛山，將為廢坑」。⁴²於是石神球一郎引咎辭職，⁴³而所長一職，便由田中清所接任。

值得注意的是，在這段時期，田中組在日本的事業釜石鑛山，被三井財閥所併。很可能是因由釜石鑛山提供的媒熔劑失去穩定的供應來源，所以田中清上任以後，遂積極處理此事。

田中清上任，首先處理石神所引入的浮游選礦法，此選礦法每月花費達二萬圓，但收益不過五千圓，不合成本，於是此類設備也遭廢止了。⁴⁴而原本浮游作業

³⁸ 以上俱見《臺灣日日新報》，1918年6月19日，「田中鑛山整理」。

³⁹ 《臺灣日日新報》，1918年11月18日，「金山大淘汰」。

⁴⁰ 《臺灣日日新報》，1922年7月20日，「含金礦は駄目，兒玉との間に係爭中」。

⁴¹ 《臺灣日日新報》，1920年6月14日，「金瓜石買收說」。當時因有住友銅山技師前去金瓜石，甚至傳出住友買收說的消息。

⁴² 《臺灣日日新報》，1923年3月22日，「鑛山整理」。

⁴³ 《臺灣日日新報》，1923年1月31日，「金瓜石之改革」；1923年3月18日，「金瓜石鑛山：整理と發展」。

⁴⁴ 《臺灣日日新報》，1923年2月12日，「金瓜石鑛山の大緊縮」。

所處理的低品位礦石則賣予日本本土的久原礦山。⁴⁵

其次，停止宜蘭東澳一帶的硫化銅開發作業——過去認為這一帶蘊藏有硫化銅，可就近開採，作為媒熔劑之用，但後來卻發現其硫化銅品質低劣，不堪使用，於是田中清便下令停止。同時則與日本本土足尾銅山交涉，以金瓜石所產的硫砒銅石，交換足尾銅山的硫化銅礦，每月一千噸無償交換。⁴⁶

第三，牡丹坑礦山除了產金礦以外，同時也曾發現炭坑，而在決定將其廢坑以後，仍繼續開發其炭礦，⁴⁷於是將其礦權以十三萬五千圓賣予後宮新太郎。這是後宮信太郎與金瓜石發生關係之始。⁴⁸

值得一提的是，金瓜石著名的地方頭人黃仁祥，眼見金瓜石的事業規模不斷縮小，遂向田中清陳情，取得樹梅坪一帶的礦權，於是偕同其他幾人，共同成立株式會社，並設置製鍊機械，開始他在樹梅坪一帶的礦業採掘。我們熟知黃仁祥的酒保，應也是在此時所開設的。⁴⁹

第四，田中清更作出重大決定，將整個金瓜石礦業經營單一化，以賣礦取代製鍊，於是關閉全臺唯一的乾式製鍊所，將長仁坑所產的金銅礦石悉數運往日本佐賀關製鍊所進行製鍊。⁵⁰

田中清所作的這項決定主要是基於成本的考量。從礦坑中所採出的粗礦，必須經過磨礦、碎礦、以及初步的選礦作業以後，方始進行製鍊。由於金、銅在粗礦中

⁴⁵ 《臺灣日日新報》，1923年3月18日，「金瓜石鑛山：整理と發展」。

⁴⁶ 《臺灣日日新報》，1923年5月7日，「田中と足尾の鑛石交換」。

⁴⁷ 《臺灣日日新報》，1922年11月21日，「炭鑛再掘」：郡下金瓜石田中鑛山，所有武丹坑炭鑛，前因廢止同坑金鑛精煉所，並即中止石炭採掘，近因該地開設停車場，得以利便運搬，擬再採掘云。」

⁴⁸ 《臺灣日日新報》，1923年5月8日，「武丹坑問題解決」。

⁴⁹ 《臺灣日日新報》，1923年5月7日，「鑛山整理」：「者番金瓜石田中鑛山新任所長田中清氏，自到任後即將作業縮小，一時傭夫，頗難為情。其黃仁祥氏，向該所長陳情，幸所長深有同意，特割一部金鑛二十餘萬坪於樹梅坪，付與採掘。聞該處鑛脈微細正合島人採取，可容千人以內作業，想前途成金者續出有望。而黃氏則偕外數人，組織株式會社，設備製鍊機械，成近日可以完成云。」

⁵⁰ 《臺灣日日新報》，1924年8月27日，「金瓜石田中鑛山釜石鑛山と分離し田中家の獨立經營となる」。

只佔很小的比例，為了節省運省成本，所以選礦廠多設在礦坑附近地區，但在經過汰選以後，所餘礦石體積既已不大，因此製鍊場所的選擇便不必受到礦坑所在附近的限制。加上單一礦山所生產的礦石常未達到足以單獨製鍊的規模，所以日本本土的許多礦山便常採取委託某一製鍊所代為製鍊的方式以節省成本。田中清的選擇跟日本本土的趨勢相符。⁵¹

必須特別說明兩點：第一，早在明治末、大正初年，金瓜石礦山已將過剩而未能製鍊的礦石運往日本委託製鍊，當時受委託製鍊的是三菱財閥的大阪製鍊所。⁵²第二，金瓜石所賣予佐賀關的礦石，主要是長仁坑所產的金銅礦，但本山所產的礦石，則仍由金瓜石自行製鍊。⁵³所以在昭和 8 年（1933）臺灣總督府殖產局鑛務課技師高橋春吉談到金瓜石的金礦時指出，金瓜石採取「自家製鍊」與「賣鑛製鍊」併行的方式。⁵⁴

金瓜石採取賣鑛的方式，直接影響及於臺灣的年度黃金產量，在昭和 6 年（1931）的統計中，日本、朝鮮、臺灣三地的黃金產量，分別是 58%、39%與 3%，臺灣的產量最低，但相對的，佐賀關的黃金產量卻高居全日本第一。⁵⁵

除了以上四項措施以外，田中清更力行節約主義，減少支出，並淘汰冗員，解雇約二十名的社員，同時也賣掉不用的物品、設備，所賣的金額達四十萬圓之多。⁵⁶在田中清的整理下，金瓜石礦山不僅一改過去每年蒙受巨額缺損的窘境，一變成為

⁵¹ 桂弁三，〈最近二十五年間に於ける金屬鑛業の發達に就て〉，《日本鑛業會誌》51 卷 597 號，頁 3-4。

⁵² 《臺灣日日新報》，1908 年 3 月 5 日，「田中組の銅鑛」；田和久次郎，〈大正二年中鑛業概況〉，《臺灣鑛業會報》八（1914.8），頁 27：「雖も大正二年一月以來金瓜石鑛山か從來内地に移出し委託製煉せる過剩の硅質鑛石を悉く内地に於て賣鑛するに至りしと。」

⁵³ 在後宮信太郎接手金瓜石礦權後，仍繼續這項做法：將長仁坑的金銅礦石賣予久原礦業，而本山所產的金礦則在金瓜石製鍊場自行製鍊。請見《臺灣日日新報》，1925 年 12 月 10 日，「金瓜石鑛山經營」。

⁵⁴ 高橋春吉，《臺灣金鑛業と世界金鑛業の大勢》，頁 25。

⁵⁵ 高橋春吉，《臺灣金鑛業と世界金鑛業の大勢》，頁 15-16。

⁵⁶ 《臺灣日日新報》，1923 年 3 月 18 日，「金瓜石鑛山：整理と發展」。

每年有純益三萬餘圓的好景。在田中氏就任當年，金瓜石向臺灣銀行借款四十萬圓，如今也減到三十三萬圓。⁵⁷

值得注意的是，約在田中清進行改革的這段期間，金瓜石發現一大富礦脈，帶來新的希望：

金瓜石鑛山，去十一日在長仁坑南部礦床，發見一大富礦帶，是蓋自本年一月起，苦心探礦者，……蓋該鑛山一時間黃金之花也，從業員皆大為雀躍云。

⁵⁸

金瓜石鑛山，久在悲觀之境，此次忽發見一大富礦帶，誠為意外，然此在內地如足底銅山，及秋田之荒川銅山，亦當有此狀況，因未可為若何奇現象，礦務課當局亦無事挾疑，惟有大為其前途祝福耳，第尚要一確其實狀，故礦務課高橋技師，特豫定本廿一日，前到實地踏查，然後以其真相如何，正式發表。⁵⁹

加上當時開放黃金自由買賣，造成金價高漲。⁶⁰兩個因素相加相成之下，遂使金瓜石鑛山的前景仍有可以期待之處。

當時田中長兵衛已去世，事業由其子田中長一郎繼承，可能是在債務的壓力下，⁶¹又無鉅額資本可再投資，儘管發現富礦，但無論是浮游選礦設備或熔礦爐，都已廢棄而不易再恢復，只能以賣礦為主，無法自行製鍊，無法在金價的上昇中得到多少利益。⁶²於是在田中清的奔走交涉下，田中長一郎遂將其股份轉讓賣與後宮

⁵⁷ 《臺灣日日新報》，1924年8月27日，「金瓜石田中鑛山釜石鑛山と分離し田中家の獨立經營となる」。

⁵⁸ 《臺灣日日新報》，1923年3月18日，「發見一大富礦帶」；另見1923年3月17日，「新發見の富礦帶」。

⁵⁹ 《臺灣日日新報》，1923年3月21日，「富礦帶實地調查」。

⁶⁰ 《臺灣日日新報》，1924年11月14日，「金塊の賣買が自由となったので息をついてる當業者：金瓜石田中鑛業訪問記」。

⁶¹ 《臺灣日日新報》，1925年11月22日，「金瓜石鑛山株式會社創立と其内容」。

⁶² 《臺灣日日新報》，1924年11月15日，「しなちく」；1924年12月17日，「金鑛近況」：「據聞基隆金瓜石鑛山近況，于金塊騰貴後，……利益亦增加。該礦業所，無別新施設，以現狀觀之，若騰

信太郎，於是後宮信太郎以總資本二百萬圓成立「金瓜石鑛山株式會社」，自任社長，田中清則任常務取締役。⁶³同年十二月，後宮信太郎與田中清等人，遂前往金瓜石山神社拜祭，慶祝金瓜石鑛山的復活。⁶⁴

四、金產額的變動

以下表列出從明治到大正年間臺灣三大金山歷年的金礦產額：

表 1、日臺兩地的金礦產額：

年代	產額（匁）	年代	產額（匁）
明治 31 年	11,022	大正元年	427,232
明治 32 年	32,610	大正 2 年	300,445
明治 33 年	92,451	大正 3 年	365,607
明治 34 年	155,421	大正 4 年	438,183
明治 35 年	239,678	大正 5 年	382,183
明治 36 年	245,935	大正 6 年	411,514
明治 37 年	322,905	大正 7 年	206,097
明治 38 年	394,506	大正 8 年	172,018
明治 39 年	313,262	大正 9 年	139,917
明治 40 年	319,249	大正 10 年	331,907
明治 41 年	429,241	大正 11 年	180,335
明治 42 年	421,212	大正 12 年	109,773

貴二成至三成後，則年增收萬圓左右，現正就發展策，為種種考究云。」

⁶³ 《臺灣日日新報》，1925 年 11 月 22 日，「金瓜石鑛山を繼承し二百萬圓の會社創立重役は後宮氏を始め島内事業家」。

⁶⁴ 《臺灣日日新報》，1925 年 12 月 7 日，「金瓜石鑛山復活祝賀會」。

明治 43 年	432,996		
明治 44 年	426,160		

資料來源：《臺灣日日新報》，1924 年 11 月 13 日，「本島金產額」。

若是與日本各礦山產額比較，從明治 10 年（1877）以後，每十年為一區間，可以發現日本的礦產價額不斷增加，在清日甲午戰爭、日俄戰爭前後，即明治 20 年到 40 年（1887-1907）為頂點。以下的日本礦業則漸漸趨於安定狀態。直到大正 9 年（1920）經濟不振的影響下，才有衰退的現象。

以下比較日臺兩地的產額：

表 2、日臺兩地的金、銅、金銅礦產額

		明治 40 年（1907）	大正 6 年（1917）	昭和 2 年（1927）
金（貫）	日本	773	1,887	2,560
	臺灣	373	439	121
銅（噸）	日本	38,713	108,038	66,571
	臺灣	46	1,009	577
金銅礦 （噸）	日本	無	無	無
	臺灣	無	15,109	68,878

資料來源：《臺灣礦業會報》。

從以上不難發現，臺灣的黃金產額在明治 40 年（1907）為全日本（包括臺灣）最高，有將近全日本內地礦山的黃金產額一半左右。——日本從明治初年到 40 年，輸出海外的黃金約三千二百萬圓。領臺以來臺灣的黃金產出約二千萬圓。佔了一半。此後臺灣的黃金產額雖仍不斷成長，但因日本內地的產額也呈倍數增加，所以到了大正 6 年，臺灣的黃金產額僅僅只有日本內地產額的四分之一不到。

五、廠房、礦坑與交通運輸

（1）可用文獻圖像資料

圖像資料有：明治 33 年（1900）寫真帖、明治 40 年（1907）明信片、大正 3

年（1914）《金瓜石礦山寫真帖》。

文獻資料有：明治 33 年（1900）《瑞芳及金瓜石礦山視察報文》（以下簡稱《報文》）、大正 5 年（1916）《金瓜石礦山一覽》、大正初年《臺灣礦業會報》有關金瓜石專論、大正 10 年（1911）《臺灣ニ於ケル金礦業》。

（2）廠房

據《報文》，明治年間的製鍊場在二坑坑口下約七百尺的內九份溪側，即今金瓜石神社上下，海拔約三百多公尺處。

據唐羽《臺灣採金七百年》所述，金瓜石在明治年間曾建五座製鍊場，第一製鍊場在本山五坑附近。第二製鍊場後來改為泥礦廠。第四製鍊場改為搗礦場。而第一、三製鍊場則遭棄置。⁶⁵

在明治 40 年（1907）的開山十週年的明信片中，我們看到有第三、第四搗礦所，以及青化精鍊所、泥礦精鍊所的圖像。（請見圖 1、2、3、4）搗礦所或青化製鍊所都在金瓜石，而且是為處理本山金礦而設。

在《金瓜石礦山一覽》載金瓜石有「本山搗礦製鍊所」、「本山砂礦製鍊所」、「本山泥礦製鍊所」，這三間廠房在《金瓜石礦山寫真帖》的圖像資料，請見圖 5、6、7。

比較明治 40 年（1907）間的明信片與大正 3 年（1914）的《金瓜石礦山寫真帖》的圖像，可知本山搗礦製鍊所（圖 5）應是在第四搗礦所（圖 2）的基礎上擴建而成，這一點跟唐羽所言相合。明治年間的青化精鍊所（圖 3），應即大正年間的砂礦製鍊所（圖 6）。明治年間的泥礦精鍊所（圖 4）即大正年間的泥礦製鍊所（圖 7）。

（3）礦坑

據明治 33 年（1900）的《報文》可知，金瓜石最初開採處，即一、二、三、四坑，長盛坑、疏水坑、寶生坑等處。當時所謂的金瓜石礦床，即指一到四坑。

明治 30 年（1897）3 月本山一坑開坑。明治 31 年（1898）2 月本山二坑開坑，

⁶⁵ 唐羽，《臺灣採金七百年》，頁 104。但其所據資料不明。

在一坑下 107 尺。第三坑在二坑下 162 尺。

明治 33 年（1900）左右開寶生坑，在第二坑斜下方 78 尺。長盛坑則在山神社上、第二坑斜上方 160 尺上。

另有疏水坑，坑口是內九份溪的源頭，在第二坑上 120 尺。明治 31 年（1898）起施工，其目的是為長盛坑的排水與礦水的搬運。

樹梅坪坑，在長盛坑口正南 2260 尺處。⁶⁶

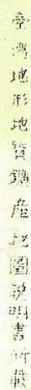
另據大正 5 年（1916）的金瓜石礦山田中事務所所刊行的《金瓜石礦山一覽》，田中長兵衛時期曾經採掘過的有金瓜石本山礦床、樹梅、牡丹坑、金西坑、第一、二、三、四長仁礦床、龜坑、鶴坑、松坑、竹坑、草山坑等。⁶⁷但到了大正初年的主要礦床，主要有本山（金瓜石礦床）、五坑（金瓜石礦床底）、長仁坑（第一長仁礦床）、長仁露頭（第一長仁礦床）、第三長仁坑、龜坑、樹梅坑、牡丹坑（牡丹坑本坑）各部。

據此可知，明治年間的長盛坑、疏水坑、寶生坑，到了大正年間很可能都已廢棄不用，僅本山礦床與樹梅坑繼續開採。

⁶⁶ 以上見臺灣總督府民政部殖產課，《瑞芳及金瓜石礦山視察報文》（以下簡稱《報文》）（台北：臺灣總督府民政部殖產課，1900），頁 48-50。

⁶⁷ 以上見金瓜石礦山田中事務所，《金瓜石礦山一覽》（台北廳：金瓜石礦山田中事務所，1916），頁 3-4。

一之分五度尺



24

（4）交通運輸

據《報文》，當時一、二坑內都有輕便車道（rail）。而一坑與第一製鍊場間設有架空索道。⁶⁸

據《金瓜石礦山一覽》，則當時的運輸交通已有較完整的建設，共有：

1. 複線架空索道（以動力），長 13200 尺：設在煨仔寮、中央停車場、長仁停車場、熔礦所間。搬運礦石與其他貨物。
2. 複線架空索道（自動），長 2996 尺：在本山採礦場、搗礦製鍊所間，搬運礦石。
3. 自動輕便鐵索：共計 14257 尺，各採礦場、停車場間。搬運礦石。
4. 斜坡索道：450 尺，在水南洞、熔礦所間。搬運礦石與其他貨物。
5. 軌道：坑內：1438 哩。坑外：443 哩。⁶⁹

本山系統的金礦，以輕便車道或斜坡索道集中在本山粗選礦場。

本山系統的精礦則以複線架空索道，經過中央停車場，運往煨仔寮。

本山系統的製鍊原礦則以複線架空索道，運往水南洞製鍊埕。

長仁系統的金礦則以輕便車道集中在長仁粗選礦場

長仁系統的精礦則以輕便車道、輕便鐵索、斜坡索道或複線架空索道等運往煨仔寮。

長仁系統的製鍊原礦則運往水南洞製鍊場。

長仁系統的銅礦則以電車搬出六坑之外，再以無極索道運往水南洞選礦場。

從選礦場、製鍊場所出的精礦，則運往煨仔寮，再以海運送往佐賀關。在鐵道從煨仔寮延長到基隆八尺門後，則改從八尺門出港。⁷⁰

⁶⁸ 《報文》，頁 51。

⁶⁹ 以上見《金瓜石礦山一覽》，頁 15-16。

⁷⁰ 以上見臺灣總督府殖產局，《臺灣の鑛業》（台北：臺灣總督府殖產局，無出版年），頁 13。

第二章、日臺兩地金礦技術的發展（明治大正年間）

一、礦業技術發展的背景

（1）礦業法規

明治 5 年（1872）宣佈的礦業法規，明白區別「土地所有權」與「礦物所有權」，於是所有礦山都是政府的礦山。而開採者即由政府所雇傭。

日本自明治維新以後，希望與西方國家競爭，開始銳意改革發展各種展業，礦業作為工業與國防工業的資源與基礎，開始受到重視。日本本土也在明治以後開始致力開拓國內礦山，並改進採礦、選礦與製鍊等方法。

當時主要的產業開發方針即輸入西方技術。如明治 2 年（1869），工部省便招聘英、美、法、德四國共 78 名礦山技師、土木技師、地質學者、大學教授、坑夫長、坑夫等。但都雇用不久。但這一批人都在明治 16 年（1883）以前一一被解雇。

（2）買礦製鍊所的興起

明治末年，伴隨著鐵道、船舶的發展，許多製鍊所不僅進行「自山製鍊」，同時也購買其他礦山的礦石進行「他山製鍊」。

如久原礦業會社便在大正 5 年（1916），在日本大分縣佐賀關，與朝鮮鎮南浦，各建一大製鍊所，進行買礦製鍊。如三菱礦業會社也在大正 8 年（1919），在瀨戶內海的直島建設生野礦山附屬的製鍊所。

明治末年以來日本對臺金、銅等礦的探測開採，致有金瓜石等金山的崛起，而有鑑於臺灣礦業的興盛發展，當時也有人主張認為在基隆設立大製鍊場，以集中製鍊。⁷¹但因製鍊所需的媒溶劑取得不易，所以金瓜石礦山很快決定採取賣礦予日本的製鍊場的方式，而此一在臺設置國立製鍊場的建議遂未付諸實行。

⁷¹ 《臺灣鑛業會報》二（1913.3），〈製鍊所設立懇憑〉，頁 70。

二、初期的製鍊法

金瓜石盛產金礦、銅礦與金銅礦，金礦、銅礦主要產於本山礦床，而金銅礦則產於長仁礦床，此金、銅礦採取濕式製鍊，即青化法，加上混汞法，以採取金、銅分，而長仁礦床的金銅礦則須以乾式製鍊以進行熔鍊。⁷²但從明治年間以來，製鍊法曾有過幾次的發展與變動，金瓜石也是經歷幾次的製鍊法的變動後，方才固定為濕、乾兩式製鍊法。以下簡述其製鍊法的發展。

明治初年流行的採金法即淘汰法，係以石臼粉碎礦石後，再以汰鉢拾取沈澱的砂金。如山野、芹野兩礦山，即先鎚碎礦石，再由壯丁在踏臼上以踏搗的方法粉碎，再以木製汰鉢篩別其粉末，採取可堪使用的金分。

但在西方學理的影響下，方法有所改變。從淘汰法變成混汞法、青化法。

最初先行混汞法，此法主要從國外傳入，方法各有不同，主要步驟即把礦石搗碎後，加入水銀取金。

明治元年（1868），佐渡、生野、院內等礦山，雇用外國技師，努力革新冶金術，於是而有「混汞製鍊法」。明治 3 年（1870），佐渡金山，英人傳入「鍋混汞法」。生野礦山採用法人的「樽混汞法」。明治 4 年（1871），芹野也倣效生野礦山，使用「樽混汞法」。⁷³

與金瓜石有關的兩種濕式製鍊法，即鍋混汞法，與 Hungtington 磨混汞法。

鍋混汞法原本是歐美專門應用於銀礦上的方法。對金的採取率不良。但自明治 3 年（1870）始，佐渡礦山採用此法，不斷試驗改良的結果，明治 7 年（1874）以後使用「混汞鍋八基」，終於達到收支相償的效果。對金銀礦，先以鍋混汞法而採取金，然後投入藥品，而與銀混汞，於是金、銀皆能採取。

⁷² 《臺灣鑛業會報》一四七（1927.11），〈大正年代の臺灣鑛業（二）頁 34-35。〉

⁷³ 為了搗礦，各礦山有不同的搗礦裝置，如山野金山為了一日 25 噸的選礦，而裝置「搗礦機」。大葛金山也為了處理一日 15 噸，而設置「混汞搗礦裝置」。

明治 32 年（1899），金瓜石礦山以 California 式搗礦機進行搗礦，設置四個鍋，而行鍋混汞法製鍊。

在明治 37 年（1904）搗礦混汞製鍊法流行以後，佐渡礦山便廢止鍋混汞法不再使用。金瓜石也在明治 38 年（1905）實行青化法以後，改為搗礦混汞法配合青化法。於是停止鍋混汞法的使用。

直到明治 40 年（1907），僅僅山野、瑞芳等礦山仍用此法。在山野礦山，是先以搗礦製鍊採金，然後再於礦尾應用鍋混汞法，回收逸失的金分。瑞芳金山則是依 Huntington 磨混汞法收金，淘汰其殘滓，再使用混汞鍋。但在青化法發展成熟以後，伴隨搗礦混汞製鍊法，已可對礦尾作更有利的處理。於是在明治 42 年（1909）鍋混汞法走入歷史，不再被用。

Hungtington 磨混汞法主要是金瓜石、瑞芳兩金山在明治 32、33 年（1899-1900），年間開始使用。

金瓜石金山在明治 31 年（1898）開山創業之際，先採用搗礦混汞法，而在明治 34 年（1901），更設置了四臺輾磨機（直徑三呎五吋深二呎四吋），採取碎礦、混汞兼行的方式。先處理其礦石中的土礦，將其土礦在五分目篩上篩別，留在篩上的東西，則置入搗礦機中進行搗礦，然後移入輾磨機，使用 Huntington 磨混汞法，處理搗礦後的礦砂。明治 35 年（1902），牡丹坑金山亦設置輾磨機而行此法。

在當時，採用輾磨機的礦山並不多，但在明治 40 年（1907）青化法流行後，金瓜石與牡丹坑亦不再用此磨汞法了。

三、搗礦混汞製鍊法

搗礦混汞製鍊法是日本的山野、芹野兩金山所創始的。其他礦山如佐渡、生野兩礦山亦銳意於「混汞法」的研究，山野、芹野、大口、牛尾等，鹿兒島地方的金山，也留意於「混汞法」的進步。尤其是山野金山，在明治 10 年（1877）雇聘法國人，改進古法，在山野、永野兩所設置「搗礦製鍊所」，而建立「搗礦混汞法」的基礎。

明治 23 年（1890）佐渡礦山開始一種新式的搗礦製鍊法，是這類搗礦混汞法的完成型。佐渡礦山使用的是 California 式搗礦機，鐵杵的重量為 850 封度，而其臼的內外則以汞金作為「汞面銅板」，以機械式的振動汞面銅板的方式，以增加採取率。此一搗礦混汞法，在當時是金冶金法中最成功也最重要的方法。

佐渡礦山的成功，約在明治 32、33 年（1889-1900）左右，其他礦山紛紛效法。於是樽或鍋混汞法被放棄，本來一些礦山所採用的木杵搗礦法也被廢止，而一律仿行佐渡礦工的鐵杵搗礦混汞法。包括金瓜石、瑞芳、牡丹坑等金山，亦採用此一新式搗礦機。

約在同一時期，「青化法」也開始流行，但因行青化法前，仍須粉碎礦石，並以汞化取金，所以直到明治末期，搗礦混汞法漸漸轉變成為青化法的預備作業。亦即由搗礦混汞法，更進一步變成搗礦混汞法加上青化法。

明治 36 年（1903）日本各礦山所採用的 California 式搗礦機的杵數、重量及原動力：

佐渡——杵數：120。杵重量：850。原動力：汽機。

金瓜石——杵數：40。杵重量：166／246。原動力：普通水車及橫水車。

牡丹坑——杵數：20。杵重量：225。原動力：普通水車及汽機。

瑞芳——杵數：10。杵重量：165。原動力：普通水車及汽機。

四、濕式製鍊：青化法

金礦的「濕式製鍊法」，是明治初年結合其他製鍊法，以及西方的新技術而發展出來，此法最初用來處理銀礦，如小坂礦山還是銀山的時候便採行此法。但在日本採行金本位制後，銀礦的價值一落千丈，於是便開始試驗將此法用在其他礦石上的可能。

「青化法」作為濕式製鍊法之一，取得很好的成績，於是在日本各金山間迅速傳播。這種方法即是在搗礦混汞採金後，在其礦滓中加入「青化加里溶液」再處理，以溶解採取殘餘的金分。

青化法在明治 28 年（1895）尚未脫試驗期，而在明治 30 年（1897），從鹿兒

島地方輸入實際的研究，明治 33 年（1900）始，在波佐見金山（長崎）實施，次年，在牛尾金山實行。隨著青化法的成功，另有「泥礦製鍊法」，以處理品位較低的礦石，無論是把礦石磨成礦泥，又或者對青化法中的青化溶液作出改良，都可達到很高的實收率。

此後，許多礦山，諸如山野、芹野、生野、佐渡，以及金瓜石、瑞芳、牡丹坑等諸金山皆倣效之。到了明治 40 年（1907），不用青化法的僅僅只有數座金山而已。

金瓜石本來採取搗礦混汞法，但在明治 37 年（1904）以後，開始採行砂泥別青化法。包括本山礦床、樹海坪、牡丹坑的金礦，採取搗礦混汞法與青化法並行。並以唧筒循環溶解法的方式進行泥礦青化法。

其製鍊過程主要分作三個步驟：搗礦→砂礦或泥礦→製鍊。（參見圖 9-14）

搗礦：在本山與牡丹坑各有本山搗礦製鍊所，以及牡丹坑製鍊所。

砂礦及汰礦青化法：本山砂礦製鍊所、牡丹坑製鍊所。

泥礦青化法：本山泥礦製鍊所、牡丹坑製鍊所。

到了明治末期，青化法又被用在銅礦上，成為熔礦爐製鍊法。

五、乾式製鍊：熔礦爐製鍊法

明治末期，由於金礦的品位日益低下，多在 0.001% 以下，即使有 0.001% 以上的富礦，也常伴隨銀礦、銅礦或其他硫化物。單獨處理金礦變得極為困難。

明治 30 年（1897），針對銅礦的「生礦自熔製鍊法」發展完成，於是對於過去不值得單獨處理、品級甚低的金礦，如今也可利用此法，從所產出的粗銅中收集微量的金。於是金礦、銅礦合熔的製鍊方式大受歡迎。對金的製鍊，遂從搗礦混汞製鍊法、濕式製鍊法，轉而集中在乾式製鍊法上。隨著銅礦的熔礦爐製鍊的發達，金的產額日益激增。

這也使得在此乾式製鍊法上取得成功的小坂、日立等礦山，以買礦製鍊的方式，從其他礦山購買品位低下的金銀礦，以所買來的金銀礦作為珪酸熔劑，以製鍊出粗銅，而成為日本一流的銅山。同時也因此乾式製鍊法，在產出粗銅的同時，也可收集黃金，所以產金額也遙遙凌駕其他金山，而成為一流的產金製鍊所。

小坂礦山屬於財閥藤田組所有，藤田組經營九份礦山，但並未在九份實行此乾式製鍊法。但相對的，金瓜石在發現長仁礦床以後，由於此礦床屬於當時罕見的金銅礦，所以田中組便在水南洞設置了熔礦爐，進行乾式製鍊。而本山礦床的礦石仍然採行濕式製鍊。

此乾式製鍊既是為金銅礦而設置的，所以在太正年間決定將長仁礦床所產的礦石買與佐賀關製鍊所後，此熔礦爐便毋須再用而廢棄了。（參見圖 15）

第三章：日本財閥與金瓜石礦業的關係

據周憲文《日據時代臺灣經濟史》所論，臺灣金礦業之興衰，可分作四期，二盛二衰。在大正七年（1918）以前為興盛期，當時臺灣最主要的幾座金山，分別由藤田、田中、木村等經營。大正七年（1918）以後經歷一段衰落期，瑞芳礦山由顏雲年接手，金瓜石礦山亦因產額縮減，而轉入後宮信太郎手中。直到昭和七年（1932）才又再次復甦，並持續到昭和十八年（1943）才又再度衰落。

首期之興盛期是在日本統治臺灣之初，由於當時臺灣金礦尚未進行有規模的開採，日本實業家或財閥在利潤的驅使下，紛紛投資開採礦產，而使金礦業盛極一時。大正七年（1918）以後，則受到世界經濟蕭條的影響，而由盛轉衰。至於昭和七年（1932）以後的再次復甦，主要有兩個原因，一是日本再度禁止黃金出口；一是九一八事變以後，日本實施獎勵產金政策的結果。至於最後的由盛轉衰，則完全是太平洋戰爭所致。

在此對日本政府產金政策稍作解釋。日本自明治三十年（1897）實行金本位制度後，將此制度延長至臺灣實行，於是明令禁止黃金輸出。但此後先後有關東大地震，日本國內產業不振，加上戰後世界經濟不景氣的影響，日本不得不對黃金的輸出解禁。此一解禁，連帶對臺灣的金礦業發展產生影響。但此一影響如何，尚未能夠精確評估。

昭和七年（1932）日本政府再次下令禁止黃金輸出，但因日幣的國際匯價低靡，以致於黃金的價格居高不下，遂又造成開採金礦的風潮。遂使臺灣金礦業再創高峰。而此後太平洋戰爭造成諸項產業不振，尤其到了戰爭後期，對外貿易陷入停擺，以致於黃金無所用處，許多金礦脈都停止開採，而改採銅礦。金瓜石也在此時改採銅礦以供軍事需要。礦山事業嚴重衰落。⁷⁴

⁷⁴ 以上參考唐羽，《臺灣採金七百年》，頁 140-142。

金瓜石礦業發展過程中，先是由實業家田中長兵衛取得礦權，後來由後宮信太郎接手，昭和年間則落入日本礦業株式會社手中，日本礦業株式會社屬於昭和年間的新興財閥，前身是久原財閥。

與金瓜石並稱臺灣兩大金山的九份，最初則是藤田傳三郎所有，藤田傳三郎屬於藤田組，相對於三井、三菱等財閥，算是當時的二流財閥。此後才轉讓予臺灣當地的顏雲年家族。

也可以說，臺灣的金礦業從最初便與財閥有所關聯，九份最初便由財閥所經營，而金瓜石礦權則是先由實業家所有，昭和以後才由財閥所接手。九份的礦脈大小不一，不利於財閥經營，所以藤田財閥轉讓九份的礦權以後，也不見再有其他財閥有收購九份礦權的意願。相對的，金瓜石的經營方式，始終是比較具有採取有規模的，機械化的方式，這牽涉到資金的大小、調度，無論是田中或後宮這些個人實業家，在經營金瓜石礦業時，屢屢遭到困難，最後才由日本礦業株式會社所接手。

對照金瓜石與九份，也更容易說明兩地發展的差異所在。從實業家到財閥的發展，則與日本本土經濟的發展有關。關於日本礦業株式會社的角色，不在本文討論的時間斷限之內。關於日本財閥的研究不少，但在中文學界，對這個主題的研究則相較少了許多，所以本文只先介紹日本財閥的興起形成，以及財閥與礦業的關係，作為日後更進一步討論昭和年間財閥與金瓜石礦業發展、與軍國主義關係的研究之用。

一、近代日本財閥的崛興

從明治末年到第一次世界大戰前，是日本重工業與化學工業開始發展的時期，此時民間資本在這方面的投資比例不大，包括製鐵、機器、兵器等工業，主要還是必須依靠國家資本的投資。在日俄戰爭後，日本對重工業與化學工業（諸如礦業、造船業）的需求越來越高，也越來越緊急。

但日本對重、化學工業基礎的發展始終很弱，主要受到幾方面的阻礙：第一，歐美國家的重、化學製品的進口。第二是日本缺乏重、化學工業的原料，以致於必須仰賴進口輸入原料。第三，是重、化學工業的所需資本龐大。第四，是重、化學

工業所需技術的不足。這幾點因素，使得民間不願投資資金於重、化學工業，而將其資金投資在流通、金融部門，以及輕工業、礦業等，以獲得高利潤為前提而將其事業更多樣化。

從明治四〇年代到第一次大戰期間，世界經濟恐慌，日本經濟亦受打擊，使得財閥得到有利發展的條件。

從第一次世界大戰到九一八事變（即日本方面所稱的滿州事變），日本全面邁向工業化，進入近代工業國之林，日本的國民經濟的基礎不斷擴大，巨大企業的不斷出現，出現了三井、三菱等巨大財閥，至於淺野、古河、大倉、藤田，則是中規模財閥，確立了一流與二、三流財閥的區別，同時也出現了鈴木、久原、川崎等「大正財閥」群。形成以「金融資本」為中心的財閥。

森川英正分析日本的幾大財閥，指出財閥主要分作兩種：一是「政商型財閥」，即主要依靠政治權力、政商活動，蓄積其財富資本而興起的財閥，諸如三井、三菱、藤田等財閥，都屬於這類財閥。一是依靠礦山經營而興起的財閥，如住友、古河等財閥。但政商型財閥中，如三井、三菱、藤田，亦投資其資本於礦山經營上。政商活動與礦山資源都有其獨占性，從中所獲得的鉅大利益，正是財閥形成的重要條件。無論是利用政商活動或礦山經營而崛起的財閥，很快都走向多角化經營，紛紛改組為合名會社、合資會社或株式會社等會社組織。形成以「持株會社」為頂點，統轄直系會社，並配置有子會社、孫會社，以及傍系會社等。

但這一波的財閥機構改革，似乎並未配合日本當時對重、化學工業的需求。在這一波的改革後，各財閥仍以流通部門或金融部門為主，在生產部門中也以輕工業的比重最高，重、化學工業的基礎仍然很弱。如三井、三菱這兩個最大財閥，三井財閥的事業集中在銀行、物產與礦業三種，與礦業的關係甚深，三菱的產業則以銀行金融為主，對礦業的關注較少。

從大正末年到昭和初年，恐慌與不景氣仍持續不變，所以截至昭和初年為止，各財閥基本上仍是以流通、金融部門，以及礦業為主。重、化學工業仍然很弱。直到此時，仍然由國家負擔起發展重、化學工業的發展的責任。

但在財閥的發展過程中，礦業是一個值得注意的部份。日本財閥有一項共同的特徵，即其各事業中，與礦山有關的事業，佔有很大很重要的部份。尤其值得注意

的是，正是經營礦山所獲得的超高利潤，加上礦山的土地的所有權，與礦山有關的各個事業，都成為財閥發展期中的重要部份。⁷⁵

明治年間興起的第一流財閥中，以三井財閥與礦業的關係最深。而第二流財閥中，藤田財閥經營九份礦業自不待言。至於大正時期的久原財閥，則是日產財閥的前身。

昭和以後的新興財閥，以日產與本文的關係最深。這些新興財閥與先前的既成財閥，有一些比較明顯的不同。首先，如前述，既成財閥屬於綜合型的企業體，不同領域都有其事業，並以流通、金融、輕工業部門為主。但新興財閥則致力發展重工業、化學工業，以及電力部門，屬於重化學工業型的企業體。其次，既成財閥在經營上趨於保守，所以無論對新技術，或對朝鮮、臺灣等殖民地的興趣，遠不如新興財閥。也許正是這兩點的差異，使得日產財閥可以較順利取得金瓜石的礦權。

二、日本財閥與礦業發展

日本在明治 40 年（1907）左右，受到經濟不景氣的影響，國內經濟亦遭遇危機，到明治 43 年（1910）左右，漸有復甦之象。此後在大正 3 年，第一次世界大戰爆發，歐陸各國對軍需品的需求，促使日本國內的事業得到蓬勃的發展。日本的礦業界在大正 5、6、7 年（1916-1918）三年得到高度發展，而面目一新。但在大正 7 年（1918）末大戰終止後，礦業的發展馬上面臨危境。對此，日本政府特別進行一些處置與對應方式，如關稅的改定等。此後，先後又發生大正 12 年（1923）的日本關東大地震，昭和 2 年（1927）經濟不景氣，昭和 5 年（1930）美國的經濟恐慌，以及緊接著而來的世界經濟大恐慌，更是危機重重，雪上加霜。

綜觀日本礦業的發展，大約可以第一次世界大戰為分期，在大戰時日本礦業得到顯著發展，而在戰後遭遇重重困難與挑戰，方才確立其事業的基礎。

⁷⁵ 以上請見玉城肇，《日本財閥史》（東京：社會思想社，1976），〈序章〉，頁 3-68；宇田川勝，《昭和史と新興財閥》（東京：教育社，1982），頁 14-31。

至於礦業經營基本上有幾項特色：第一，從個人企業變成會社企業，更從合名會社組織變成為株式組織。第二，許多大礦山都是從很早以前便已開發，而在明治維新時政府著手經營，並漸移交民營，而多數落入財閥手中。第三，由於礦山經營需要大額的固定資本，而其成本的回收時間又很長，很自然會產生借款或隸屬關係，因此常見礦業公司或會社間的買收或合併，尤其小型的公司或會社常被大型的會社或財閥所合併。⁷⁶上述的第一、三點特色，我們都可以在金瓜石的礦業發展史中看到。

以下簡單介紹日本幾大財閥與礦業的關係。

三井財閥是各財閥之首，也是在四大財閥中，與礦業關係最深的一個財閥。三井財閥的關係事業中，礦工商業佔了全國的 16.54%，而其礦工商業的資本也佔了全國的 24%。

礦業在三井系的事業中佔了很重要的位置。三井礦山即其礦業經營事業中最著名者。基隆炭礦與臺灣炭礦，都屬於三井礦山的子會社。炭礦在三井的礦業事業中比重最大，也可以說，三井的礦業事業主要以炭業為中心。根據「昭和二年本邦鑛業の趨勢」可知，三井系礦業會社的總出炭量佔全日本出炭量高達 24%。

除了掌握炭礦以外，三井財閥也涉及鐵礦製鍊業。田中長兵衛藉以發跡的釜石礦山，正是被三井所收購的。而在三井的經營下，釜石礦山的熔礦爐能力，僅次於官營的八幡製鐵所，而在民營製鐵所中則居首。

三菱財閥也對礦山的經營有其成就。它從官方承接而來的佐渡金山、生野銀山，以及大阪製鍊所，使其在明治末年所產的金產量，在日本佔第一位，銀佔第三位，銅佔第三位，成為大礦山業者。

另有古河財閥，則經營足尾銅山，但古河堅持「產銅一本主義」，不另作多角化的經營，與另一個財閥：住友財閥，儘管亦涉足鋼鐵業，但走多角化經營路線，兩者形成明顯的對比。

⁷⁶ 礦山墾話會編，《日本鑛業発達史》（東京：原書房，據 1932 年刊本復刻），下卷（2），頁 761-762。

另外一個比較與本文有關的藤田財閥，則在改組為藤田合名會社的同時，也積極經營小坂礦山。小坂礦山屬於銀山，但是在明治 30 年（1897），因應國際的趨勢，日本實施金本位制以後，使得銀價大跌，遂使藤田組的經營迅速惡化。遂使其有意放棄小坂礦山。

打開此一危機的，是藤田組的藤田傳三郎之甥：久原房之助。他動員小坂礦山的技術人員，進行礦山電氣化、減除礦害等技術的改進，並在明治 35 年（1902）以自熔精鍊法進行黑礦處理，使得產銅額成功增加。遂使小坂礦山從銀山變為銅山，由於此一改變，也使藤田組的業績好轉。

數年後，久原房之助退出藤田組，另行經營日立礦山，在其經營下，日立礦山成為全國僅次於足尾礦山的第二大銅山，久原房之助也成為僅次於古河與藤田兩財閥的大產銅業者。他更積極買下其他礦山，以及採取買礦製鍊的方式，建設佐賀關等製鍊所。於是在大正元年（1912）設立久原礦業株式會社，屬於久原財閥所有，此即後來買下金瓜石礦權的日產財閥的前身。⁷⁷

結語

本案為金瓜石礦山史歷史研究案，主要以金瓜石礦山史，並參照日本礦業技術發展史進行研究。目前研究成果主要集中在礦山史與礦業技術發展史兩部份。

礦山史研究方面，除了可再增加《臺灣總督府檔案》的文獻資料作為補充以外，應可再與同時期的日本一或數座金山或金銅礦山的發展比較，如此方可得出金瓜石礦山的特殊性與重要性。但此一工作不太可能在短期間完成，必須自成一個研究案。至於礦業技術發展史，則有必要在匯整相關資料後，才能作更深入與多方面的研究。

本研究案的時期集中在明治、大正年間，這段時期日本軍國主義尚未大盛，礦業與軍國主義的關係尚不明顯，加上此一課題在中文學界的研究十分罕見，所以目

⁷⁷ 以上請見森川英正，《日本財閥史》（東京：教育社，1978），第一、二章。

前尚難就此一課題有所發揮。

由於相關資料量較諸原先所預期龐大許多，建議可以一年期的研究案進行資料的整理、彙整與摘要，再循序漸進進入具體課題的研究，比較可能在相關研究上有所突破。

以下是本年度研究案的總結歸納。

光緒十六年（1890），施工工人在今八堵車站附近大華橋下基隆河邊清洗飯碗時無意間發現河中的砂金，於是溯流而上，先後發現小金瓜露頭與大金瓜露頭。蜂湧而來的淘金、採礦者曾高達數千人之多，清政府設立金砂局以管理之。直到光緒二十年（1894）清日甲午戰爭，戰後臺灣被割讓與日本，而進入另一個階段的發展。

日本取得臺灣以後，很快開放礦權的申請，藤田財閥相中九份，認為九份最有發展前景，所以率先取得九份礦權，而對九份採取大規模的開採經營方式。相對的，金瓜石的礦權則由田中長兵衛所得，田中長兵衛為個人實業家，其事業體後來改組成為田中會社。

金瓜石、九份與兩地，最初以九份的礦脈備受期待。由於九份的礦脈厚薄不一，並不利於大規模的機械開採，而其製鍊設備過大過當的結果，只是造成浪費。（後來牡丹坑亦步其後塵，在金瓜石收購牡丹坑礦山後，這些設備都遭廢棄或變賣）。以致於藤田財閥在此遭遇很大的失敗，不得不讓出經營權，而由顏雲年接手，並採取最原始的狸掘法。⁷⁸

相對的，金瓜石礦山在開始開採後，人們很快發現其價值高於九份礦山，而且其礦脈遠較九份更適合進行大規模開採與財閥的經營。明治 38 年（1905）在第一長仁礦床發現廣大的含金銀硫砒銅礦床，更使金瓜石除了金礦以外，還有大量銅礦的生產，並在金瓜石附近的水南洞（即今之水湳洞）成立全臺唯一的乾式製鍊所，成為當時臺灣唯一生產並外銷銅礦的地區。大正 2 年（1913）金瓜石金礦更合併附近的牡丹坑金礦。

⁷⁸ 蛙亞流生，〈偶感漫話（一）〉，《臺灣鑛業會報》八（1914.8），頁 43。

但金瓜石礦權在個人實業家田中長兵衛手中並未發揮出最大的效益。⁷⁹儘管金瓜石礦山收購鄰近的牡丹坑礦山，但此合併並無實質效益，反而只是空歡喜一場而已。牡丹坑不僅從此廢棄不用，田中組也不得不進行改造，縮小金瓜石礦業的經營規模。而在第一次世界大戰戰後，由於整個國際經濟的不景氣，日本許多礦山都遭遇經營的危機，包括田中長兵衛在日本經營的釜石礦山也因經營不善而轉賣予三井財閥。在種種不利因素下，使得田中組不得不縮小金瓜石礦山的經營規模，原所長小松仁三郎辭職，由石神球一郎繼任，並進行裁員。

石神球一郎任內，一方面舉債開發大屯山金礦，投資南港石灰山，一方面投注大量資本，增設浮游選礦設備，但這些投資都一一以失敗告終。石神球一郎引咎辭職，而由田中清接任。

田中清上任後，作出一系列的改革。包括廢止浮游選礦法、停止宜蘭東澳一帶的硫化銅開發作業、繼續開發牡丹坑炭坑。而更關鍵的改革，則是將金瓜石礦業經營單一化，以賣礦取代製鍊，於是關閉位於建水南洞地區、全臺唯一的乾式製鍊所。

儘管如此，由於礦山的經營成本負擔太高，回收期甚長，加上過去投資失敗導致的鉅額負債，於是在田中清的奔走交涉下，田中長一郎遂將其股份轉讓賣與後宮信太郎，於是後宮信太郎以總資本二百萬圓成立「金瓜石鑛山株式會社」，自任社長，田中清則任常務取締役。而同樣是個人實業家的後宮信太郎也在經營數年後，又將礦權賣予日本的日產財閥。

無論是田中或後宮經營期間，由於資本額有限，所以金瓜石的礦產量的增減，往往繫因於是否發現新的富礦體。相對的，日產財閥取得金瓜石礦權後，挾其鉅額資本，馬上進行的卻是設備的更新，以及新選礦場（即今日的十三層選礦廠）的建設，以新技術對礦石進行採選，而提高其黃金產量，使得金瓜石在其經營期間得到「東亞第一金都」的美稱。日產財閥的經營，也許也證明了一點，即礦業與財閥的關係之深。儘管金瓜石的礦業曾經歷田中與後宮兩位實業家的經營，但在日產財閥

⁷⁹ 新谷胖，〈臺灣鑛業界革新の曙光〉，《臺灣鑛業會報》三（1913.7），頁23：「其處で金瓜石鑛山も創業の時代は極く素人が小規模で仕事をして居る中に漸次盛大になったのである……」。

手中才得到最輝煌的成績。

關於金瓜石製鍊技術的發展：金瓜石盛產金礦、銅礦與金銅礦，金礦、銅礦主要產於本山礦床，而金銅礦則產於長仁礦床，此金、銅礦採取濕式製鍊，即青化法，加上混汞法，以採取金、銅分，而長仁礦床的金銅礦則須以乾式製鍊以進行熔鍊。但從明治年間以來，製鍊法曾有過幾次的發展與變動，金瓜石也是經歷幾次的製鍊法的變動後，方才固定為濕、乾兩式製鍊法。

金瓜石創業之際，曾實行幾種濕式製鍊法：

1、鍋混汞法：明治 32 年（1899）始，以カリフォルニア式搗礦機進行搗礦，然後以鍋混汞法進行製鍊，但在實行青化法後，鍋混汞法便停止使用。所謂的搗礦混汞法，遂轉變為青化法的預備作業，亦即由原本的搗礦混汞法，更進一步變成搗礦混汞法加上青化法。

2、搗礦混汞法與 Hungtington 磨混汞法的配合使用：採取碎礦、混汞兼行的方式，先處理其礦石中的土礦，將其土礦在五分目篩上篩別，留在篩上的東西，則置入搗礦機中進行搗礦，然後移入輾磨機，使用 Hungtington 磨混汞法，處理搗礦後的礦砂。

3、青化法：此法是在搗礦混汞採金後，在其礦滓中加入「青化加里溶液」再處理，以溶解採取殘餘的金分。金瓜石本來採取搗礦混汞法，但在明治 37 年（1904）以後，開始採行砂泥別青化法。

明治末期，青化法被用到銅礦上，發展出乾式製鍊的熔礦爐製鍊法，並被應用來製鍊長仁礦床所產的金銅礦。但在大正年間採行賣礦而不自行製鍊以後，此一製鍊法便廢止不用了。

參考文獻

- 《日本鑛業會誌》323-704 號（1912-1943）。
- 《臺灣日日新報》明治年篇、大正年篇（1895-1925）。
- 《臺灣鑛業會報》1-123 期（1911-1925）。
- 日本學士院編，《明治前日本鉦業技術発達史》，東京：臨川書店，1982。
- 日本鑛業株式會社金瓜石鑛山事務所編，《金瓜石鑛山概要》，台北：日本鑛業株式會社金瓜石鑛山事務所，1939。
- 玉城肇，《日本財閥史》，東京：社會思想社，1976。
- 宇田川勝，《昭和史と新興財閥》，東京：教育社，1982。
- 金瓜石鑛山田中事務所，《金瓜石鑛山一覽》，台北廳：金瓜石鑛山田中事務所，1916。
- 唐羽，《臺灣採金七百年》，台北：財團法人台北市錦綿助學基金會，1985。
- 島田利吉，《金瓜石鑛山概要》，東京：臺灣鑛業株式會社，1935。
- 高橋春吉，《臺灣金鑛業と世界金鑛業の大勢》，台北：臺灣經濟研究會，1933。
- 荻慎一郎，《近世鉦山社会史の研究》，京都：思文閣，1996。
- 森川英正，《日本財閥史》，東京：教育社，1978。
- 絹川健吉編，《金瓜石鑛山寫真帖》，基隆郡，絹川寫真館，1914。
- 窪田蔵郎，《鉄の文明史》，東京：雄山閣，1991。
- 臺灣總督府民政部殖產課，《瑞芳及金瓜石鑛山視察報文》，台北：臺灣總督府民政部殖產課，1900。
- 臺灣總督府殖產局，《臺灣の鑛業》，台北：臺灣總督府殖產局，無出版年。
- 鑛山墾話會編，《日本鉦業発達史》，東京：原書房，據 1932 年刊本復刻。