

第三章 中央山脈金礦

中央山脈金礦露頭分佈遼闊。砂金在多數中央山脈河谷中發現；而中央山脈東側經沖刷作用沉積至東海岸的砂金，不僅有西班牙人在十七世紀的長期開採，還有日人的大規模探勘。可惜的是，中央山脈金礦的開發，早期西班牙人在東台的太魯閣採金，受到原住民殺害而停止。而後期日人在中央山脈的探金，則因為第二次世界大戰的戰事緊張，人力與戰略資源的缺乏而放棄。

其實中央山脈的金礦資源，是非常值得探勘的。可惜先前西班牙人和日人的探勘都因故受阻，後來則受制於國軍退除役輔導委員會的特別政策，最後則因於國家公園的限制採礦，終使大好地下資源，長埋地下。

一、中央山脈金礦的採探

中央山脈金礦重要的早期探探資料，主要有林朝榮(1950a, b)、顏滄波(1950)、林朝榮(1975 ~1980 口頭討論)、黃大邦(1985 口頭討論)及屏風山金礦員工(1975 ~1985 口頭討論)等資料。

1. 立霧溪的西班牙人採金

花蓮太魯閣河谷的河川山地語稱為擢其黎或擢其利溪，意指「大石溪」，溪中大石多。日人因為這個發音似日文「立霧」，因此音譯為立霧溪。葡萄牙總督 1511 年記載台灣的黃金河(Rio Duoro)產黃金，並遣人來台收購(林朝榮, 1950a; 唐羽, 1985)，葡人所指亞洲的黃金河就是擢其黎溪。

西班牙人在台灣產金的史實，林朝榮(1950a)說明主要是 1936 年在太魯閣大橋北端橋墩開挖時發現的兩百多具無頭人骨，體形巨大，有採煉黃金的工具，西班牙的陶瓷器碎片，棒金、金簪、粗金絲，並有刻印 1662 年的西班牙人金幣。這個金幣在第二次世界大戰時還保留在花蓮縣政府，大戰末期日人投降前失蹤。立霧溪北岸的崇德村海濱，時常可以發現許多西班牙陶瓷的碎片。在二次大戰末期，林朝榮的劉姓朋友在崇德開採砂金，也時常掘到這種陶瓷碎片，證明西班牙人在立霧溪口的崇德開採許多年的砂金。這些人骨無頭，推測是當時的生番殺人時習慣砍下頭顱煮湯，而將頭骨掛在住處門口，一則誇耀勝利，二則有驅除惡鬼之效(與林朝榮口頭討論, 1975)。

林朝榮說明(1975 年口頭討論)，西班牙陶瓷碎片曾多次發現在崇德兩層不同

深度的沖積層中，因此西班牙人在崇德開採金礦之後至少經歷兩次大洪水。這一個地區的大洪水通常數十年一次，每次可帶來最高可達 20 公尺的沖積層，推想外人在崇德採砂金至少應達數十年之久。然而，唐羽（1985）指出西班牙人在台灣第一次建立勢力是 1626 年，是年佔領基隆，三年後復取淡水，在兩地均派太守管轄。數十年之中，在沖積層內不同層次發現陶瓷碎片，是否暗示林朝榮所謂的「西班牙」陶瓷碎片，早期的為「葡萄牙」陶瓷碎片，而晚期才屬真正的「西班牙」陶瓷碎片？以麻六甲葡人總督在十六世紀報導自台灣有砂金輸入該地的記錄而言，應該量已不少。可能葡人在擢其黎地區也有參加金礦開採，或者可能是葡人以葡國陶瓷與當地生番交換砂金，因此葡國陶瓷也留在當地。

至於 1662 年或略後在崇德被斬首的二百多西班牙人，相信是山胞夜間突襲殲滅的（林朝榮口頭討論，1975）。

西班牙人在 1664 年左右之後不再派人在立霧溪採砂金，則可能與鄭成功 1662 年攻台有關。鄭成功在當年擊敗全台荷人，而殘留東台的西班牙人繼續採礦，直至二百餘人遭山番盡數殺害為止。

西班牙無敵艦隊在十五世紀之末雄霸四海，特別相信赤道附近多金。許多西人在十六世紀發現的金礦今日已變為世界大金礦。可惜在立霧溪採金的兩百多西班牙壯士被山番斬首。當地的砂金一定非常豐富，才能吸引西班牙人早在十七世紀，即遠渡重洋來台開採。

唐羽（1985）在其「台灣採金七百年」一書中，舉出荷蘭人在十七世紀也派遣多次採金隊在東海岸勘查，地點包括加禮宛、大港口、水連尾和擢其利溪。加禮宛（加路蘭）在台東之北，蔡東建（1957）以為是全台砂金最富的地方。大港口在秀姑巒溪之北，南岸為靜浦。卅年前靜浦旅舍主人出示譚立平一瓶金砂，說明是靜浦海邊所採，據云數十年前尚有多人採砂金。水連尾或水連在花蓮之南，黃瑞祥記得大約在 1920 年前後有數十人在海邊淘洗砂金（1980 年口頭討論）。擢其利溪即立霧溪應為全東台砂金最富之處。唐羽提及當時荷人盡量避免與仍在東台開採砂金的西班牙人衝突，祇與當地人以物易金。在荷人準備開採金礦之時，又於 1662 年被鄭成功擊敗而投降。

林朝榮（1950 b，第 25 頁）及唐羽（1985，第 61 頁）兩人均引證西班牙及荷蘭人均云台灣的蛤仔難（Kauran 或 Cauwlangh）及哆囉滿（Turaboan）（唐羽，1985，第 20 頁）產金最多。二人均考證蛤仔難為蘭陽平原。林朝榮則相信哆囉滿為擢其黎溪口（1975 口頭討論）。今日蘭陽平原無富砂金礦。但唐羽（1985，第 33 頁）又稱，根據荷人凡卡林（Johan van Linga）引述數名淡水人的敘述，當時產金的「蛤

仔難」應在基隆河上游三貂溪一帶。三貂嶺在武丹山（牡丹山）之南，流經武丹山的大粗坑溪砂金甚多，源頭為九份金礦的小金瓜，十七世紀所稱的產金的蛤仔難應不指蘭陽平原，而指大粗坑溪至瑞芳東方三公里之「柑子林」之基隆河，過去產砂金極多，今日仍為金瓜石地區砂金最富之地。另一可能性是產金的蛤仔難亦可指蛤仔難人（蘭陽平原人）所佔據的哆囉滿或擢其黎溪北岸。康熙六十一年（1722），巡台御史黃叔瓚的「台海使槎錄」中「番俗六考」記述「或云後山倒咯滿（哆囉滿）南，有金沙溪，金從內山流出。近溪番婦淘沙得金，後為蛤仔難所據。」黃叔瓚所指的倒咯滿應指今日崇德山地村，他的金沙溪應為擢其黎（Takire）溪或日人所稱之立霧溪，蛤仔難則指當時宜蘭平原的原住民。咸豐二年（1832）陳淑均修噶瑪蘭（蛤仔難）廳志卷六「物產金石之屬」記載港底金，郡志以為在寒潭中，今偏考之，或云內山番界，或云產自奇萊（哆囉滿）。」可見咸豐時候蘭陽平原也不產金。哆囉滿（崇德）附近應該是十六至十七世紀東台灣產金最多的地方，也是今日所知，東台灣砂金最富的所在。

2. 東台灣日人的砂金探勘

日本政府在 1914~1916 年間派出中央山脈金礦探查隊七隊，深入高山各河川探勘砂金，組織龐大，但未能查出砂金的根源。

1927~1930 年間，台灣總督府鑛務課在花蓮平野每 364 公尺，鑽 30 公尺深之鑽孔。可惜結果均未發表（林朝榮，1950a），不過當時住在花蓮市北埔的黃瑞祥仍記得小時候，鑽孔在花蓮機場附近的北埔，密密如麻（1975 口頭討論）。黃君在 1975 年時任花蓮觀光協會總幹事，亦曾任該縣文獻委員會委員。最初三菱鑛業株式會社鑿孔 9 個，每一立方碼平均含金 0.01 至 0.30 日圓，依當時金價，每一立方公尺平均含金約 0.1 公克（林朝榮，1949a）。

在 1926~1938 年間，日本的秋田鑛山專門學校（現秋田大學）的校長橫堀治三郎八度來台。在 1929 年第二次來台時，橫堀在大阪朝日新聞指出蘇澳至台東之間，長 236 公里，寬 2.14 公里，砂金層平均厚 30 公尺，全部含金總值四十億日元，當時每兩金價日元 50 元，即約合八千萬兩黃金，每一立方公尺含金約 0.12 公克（林朝榮，1950b）。

台灣總督府鑛務課小笠原美津雄在 1939 年到太魯閣至天祥之間的多用段丘探金，聲稱多用段丘長 600 公尺，寬 600 公尺，厚 30 公尺，總共含金 1 億 5 千萬元（依當年金價約合 1 百萬兩）。他又說明這條立霧溪在他比多（天祥）附近即有類似多用段丘的高位段丘十處以上，而帶這種段丘的河流在台灣有 38 條。多用段丘

起點在慈母橋西端，向天祥方向延伸。

礦務課的宇佐美於同年在太魯閣溪中流也發現含金砂段丘十處，大南澳南溪十數處。翌年又在玉里的拉庫拉庫溪上游發現優良的達芬段丘（顏滄波，1950）。

1939 年時日本中央雇用 100 名工人在多用段丘作試探工作，結果甚為滿意。黃瑞祥轉述當時工作之人員稱，一共開鑿十多個探巷（1980 年與譚立平口頭討論）。同時開鑿由太魯閣至他比多（天祥）的長 12.5 公里，寬 4.5 公尺的產金道路。此一舊道今日尚可看見殘跡。同年並派小笠原美津雄、宇佐美等六隊，率領 1000 工人探查高位段丘，工作三年，至 1941 年 12 月 8 日太平洋戰事爆發而停止。

中央山脈砂金的探勘結果，日人一直嚴守秘密不予公佈，也沒有檔案留在台灣，所有資料均存內閣官房（相當我國行政院秘書長室）。惟一資料是小笠原美津雄在第二次大戰之後返國之前，簡要口述顏滄波（1950）的資料（圖 3-1-1 及表 3-1-1）。

表 3-1-1 的資料顯示台灣含金最富的河川主要為立霧溪，其次為宜蘭太魯閣溪（和平溪）、南投濁水溪及大甲溪上游。砂金的分佈主要在中央山脈東側，但西側亦有不少砂金。含金達 1 克／噸或更多的段丘有多用及洛韶（立霧溪）、佳陽及合歡溪 H 段丘（大甲溪上游）、Torokku 與 Toutsu（南投濁水溪上游）、萬大發電所下段（南投濁水溪上游）及碧侯（大濁水溪上游）（顏滄波，1950）。很可惜的是，這些砂金探查工作不久，太平洋戰事爆發，不久日人投降。工作沒有繼續，而詳細資料也未留在台灣。

開採碧綠南岸的屏風山金脈的光筊金礦採礦工人陳述，大約在 1931 年前後，埔里鎮約有二百人來立霧溪上游的，此一金礦下游淘洗砂金大約兩年左右。他們的父親和友人都在其中，金砂賣給埔里的金店（1980 年譚立平與光筊金礦口頭討論）。黃瑞祥也說明（1980 年口頭討論），在光復後有十年左右。每次颱風之後，在立霧溪口，長春橋上游及天祥附近的文山（溫泉），均有大約二百人淘洗砂金。文山溫泉上游的陶塞溪也淘洗到砂金（譚立平，1969）。前台灣省礦務局東區辦事處主任黃大邦也在陶塞溪源頭撿拾過中指指甲大的自然金（1980 口頭討論）。其中立霧溪口在二十年前有一次大颱風之後，積集有五百人淘金。住在立霧溪口有一名筆者雇用過的原住民，每次颱風之後的凌晨，都搶先赴溪口淘金，據云一天可自半立方公尺砂石中淘到一兩左右的砂金，砂金多由浪潮富集在波痕(Ripple mark)的頂部，其餘地點則不多。

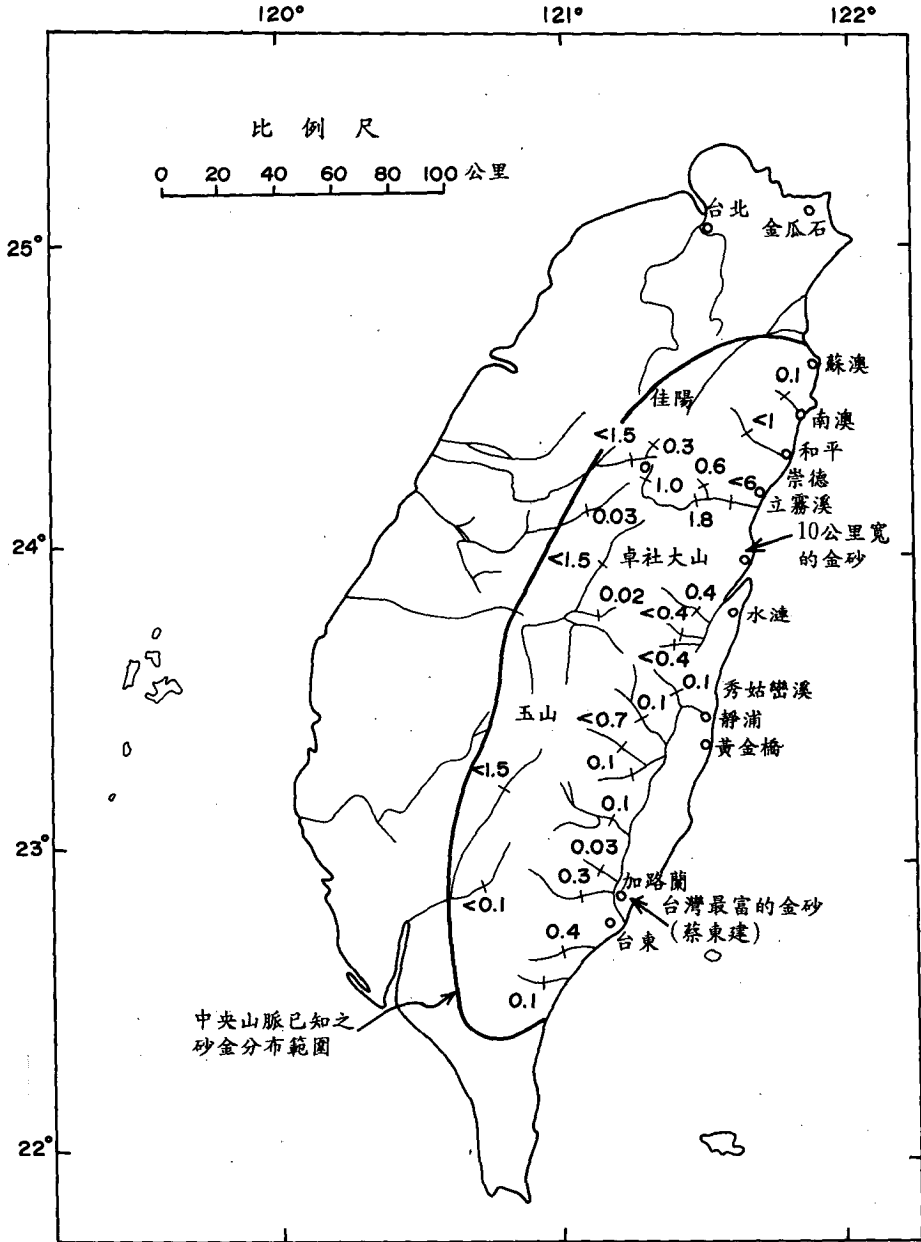


圖 3-1-1 東台砂金分佈圖。(資料來源：顏滄波，1950)

表 3-1-1 高位段丘砂金概查結果 (顏滄波, 1950)

河溪名		段丘數	面積 (千平方公尺)	品位 (克/噸)
符號	溪名			
E1	宜蘭濁水溪	3		
E2	大南澳北溪	19	1200	0.1
E3	大南澳南溪	10	664	
E4	大濁水溪北溪	14	2350	<1
E5	大濁水溪南溪	20		0.1
E6	擢其黎溪 (立霧溪)	31	4350	<6 及 0.6
E7	木瓜溪	18	698	
E8	知阿干溪	22	664	0.08~0.8
E9	萬里橋溪	5	498	<0.4
E10	馬太鞍溪	4	66	<0.2~0.8
E11	Pangau (紅葉溪)	8	2860	<0.1
E12	Tabira (豐平溪)	26	2060	<0.1
E13	拉庫拉庫溪	11	365	<0.7
E14	清水溪	11	930	<0.1
E15	新武路溪	17	996	<0.1
E16	Kanasuoi (鹿寮溪)	2	100	0.03
E17	Paslikan (鹿野溪)	14	1898	0.03~0.3
E18	大南溪	20		微量
E19	知本溪	20		0.08~0.8
E20	太麻里溪	40		0.1
E21	蚶子崙溪 (金崙溪)	21		
E22	大竹蒿溪	7	3320	微量
W1	大甲溪	50	5650	<1.5
W2	大甲溪上游南湖溪	15	70	0.3
W3	大甲溪上游合歡溪	14	315	0.5~1
W4	眉溪	30	1985	
W5	北港溪中游	10	22900	0.03
W6	南投濁水溪上游	31	5400	0.3~<1.5
W7	萬大溪	12	1660	<0.2~0.4
W8	丹大溪	8	664	
W9	陳有蘭溪	7	3984	微量
W10	楠梓仙溪	面積廣大		
W11	濁口溪	面積不大		<0.1
W12	蕃子寮溪	面積不大		
W13	隘寮溪	面積不大		
W14	老濃溪	60	10230	0.2~1.5

3. 中央山脈日人金礦脈的探勘

日人在中央山脈探勘金礦脈的工作不多。

市村毅(1940)最早在新高山(玉山)附近發現 21 條含金石英脈，其中 8 條含金在 3 克/噸以上。比較高的含金量有 116, 55, 48, 27 及 24 克/噸。雖然這些樣品含金高，但厚度僅 2 至 2.5 公分厚。低品位的則可達 1 至 4 公尺厚，長度達 10 公尺。無論這些富或貧的含金石英脈，均無開採的經濟價值。

日人探勘中央山脈的金礦脈的活動，文獻沒有記錄。不過，省礦務局的黃大邦指出(1980 年口頭討論)，通過南投卓社大山附近的雙子山有長約一公里的石英脈，日人曾鑿兩個坑道，每個坑道均長達 100 公尺以上。可惜在 1989 年時，祇有一個坑道能進入十餘公尺，石英脈厚 0.3 至 1 公尺，平均含金 3 克/噸，不過礦主自己採的樣品則含金 200 克/噸以上(譚立平等，1990)。

花蓮文獻委員會黃瑞祥(1980 年口頭討論)指出，中部橫貫公路的砂金在日人大力探勘之後，二次世界大戰結束之前，該路附近唯一成立的，開採山金的金礦公司稱為黑岩山金礦。黃氏祇知道該公司在當地建簡單的辦事處，但不知道詳細地點。中部橫貫公路附近地圖上祇有一個黑岩山，位在現在的碧綠之北方。該公司應該目的是開發這個山頭附近的金礦，下段再繼續討論。

4. 中央山脈在台灣光復後的探勘

中央山脈地區在台灣光復後的探勘，比起先前西班牙及日本人的工作，可謂微不足道。

該地區最早的工作是由台灣省礦務局林朝榮和周瑞燉(陳尙文等，1958)在屏風山的探勘。當時橫貫公路正在興建，他們在 1957 年去過兩次，一共 15 天。探勘的地區在合歡山的北方的屏風山西南(圖 3-1-2)的遠東金礦。上述的陳等稱此一金礦為屏風山金礦，以後又更名為合歡金礦，十餘年前再改名為光筌金礦，迄至於今。遠東金礦一共開鑿了二十一個坑道，用直徑大約三公呎的水車轉動搗礦機，搗碎礦石，以水力洗選金砂。陳等描述該礦的礦石含金量上礦是 2126 克/噸，中礦 93~283 克/噸，貧礦 2~23 克/噸。然而周瑞燉(1980 口頭討論)指出上礦的量非常少，礦體長度不足 1 公尺，寬度及厚度大約祇有 10 公分。礦石有 10%是來自石英脈，90%則為鄰近石英脈的千枚岩。

經濟部鑛產測勘團(1962a)於 1962 年在遠東金礦重新採樣，發現礦石品位祇有 7 至 15 克/噸。

開採金瓜石的台灣金屬鑛業公司於十七年後在同一地區採樣 59 件千枚岩和石

英脈，全部品位從 0.6 至 14 克／噸。二十件垂直片理的石英脈平均含金 3.0 克／噸，24 件平行石英脈平均含金 2.0 克／噸，而 15 件千枚岩（石墨質）含金 2.5 克／噸。全部 59 件樣品含金為 2.5 克／噸（林真在等，1979）。

橫貫公路的興建原來是為開發沿路的礦產和森林，特別是金礦的開發。在路旁十公里的礦產指定由國軍退除役輔導委員會（輔導會）開發，權限為二十年。該委員會委託顏滄波與詹新甫調查路旁各十公里的地質與礦產（經濟部鑛產測勘團 1962b）。此一調查包括由東勢至太魯閣的中部橫貫公路，仁愛至大禹嶺的支線，和梨山至宜蘭的北部橫貫公路，製成十萬分之一的地質礦圖。在這張圖幅中，記錄的金礦有屏風山金脈 1 處，天祥至太魯閣砂金 4 處，和仁愛上游砂金一處。輔導會的榮民礦業開發處以後還在屏風山金礦的東方找到兩處金礦脈，西方及南方又各一處礦脈，總共設立四個礦區。

輔導會在太魯閣河口有砂石廠，砂石廠有回收砂金裝置，但回收的砂金不多。

台灣光復後，小笠原美津雄曾來立霧溪兩次，兩次均未能辨識以前河床中富金砂的分佈地點。五年前有三個美國人與輔導會合作在太魯閣的立霧溪口探金砂，大口徑的鑽井深達 10 公尺，沒有遇到富金砂，他們也無法鑽探更深的沖積層，因而放棄。

立霧溪的河砂，近六十年堆積甚高。在太魯閣橋北端河邊，以前有三層樓的發電廠，但在 1950 年時，祇有最高的第三層尚未被砂石覆蓋。近年連三樓頂也被砂石掩埋了。假定發電廠原來高出河水 5 公尺，每層樓高 3 公尺，則太魯閣附近的立霧溪河床升高約 14 公尺。小笠原以前看見的富金砂已經深埋地下，而三個美國人所探的沖積層是近年堆積的含金少的砂石，還不能深達以前小笠原探勘的富金砂。

花蓮市的富金砂在 1981 年時有日人古茂田一義父子來探勘，根據當時台灣省礦務局東區辦事處主任黃大邦的敘述（1981 年口頭討論），古茂田由日本政府那邊得到 1930 年代花蓮探金的資料，最先確定當時興建中的中信大飯店的地基有些沖積層含金 6 克／噸。古茂田在北埔國中之後方建立一個臨時洗選場，搬運該飯店地基的砂石以洗桌收回砂金。最先的砂石免費，淘出砂金後每噸收取新台幣 200 元，最後每噸 600 元，還要將砂石回填。終於古茂田父子也回國了。

光復後的探金工作，除了上述的立霧溪及其附近之外，宜蘭縣和平的大濁水溪上游，南投縣仁愛的春陽（櫻）和它的南方，及南投縣玉山的東方都有人探勘過金礦。

大濁水溪的北溪沿河至山頂有超過 10 個的砂金礦區，而神寶金礦是個有金脈的礦區（譚與倪，1987）。該礦十年前曾以洗金槽方法試行收回富金脈，後來停止。

仁愛東方的春陽村曾經經濟部鑛產測勘團(1962c)探查,此一地點屬小笠原美津雄所稱之「櫻」段丘,含金在 0.2 克/噸以下(顏滄波, 1950),台灣金屬鑛業公司陳武夫等於 1975 年(1980 年口頭討論)也曾往探勘。均因成績不佳而放棄。但在仁愛南方約 8 公里的萬大,日人以爲含金更多。而在仁愛南方約 25 公里的卓社大山東方的雙子山,也有七個礦區(譚與倪, 1987; 譚立平等, 1990)。

玉山東方 7 公里有中央金礦, 8 公里則有白洋金礦,均在光復初期探礦(譚立平等, 1990)。坑道現已不能進入。坑口廢石無明顯的金或黃鐵礦化作用。

二、地質與礦床

譚立平(1988)根據中央山脈已知金礦礦區的分布,將中央山脈金礦由南到北分爲四區:大濁水(和平溪)北溪、屏風山、卓社大山(雙子山)和玉山(圖 3-2-1)。然而,由於資料不多,地質與礦床的敘述以屏風山爲主。

1. 地層、岩石與構造

依據何春蓀(1975)的地質圖,大濁水北溪區和屏風山區的金脈位於始新世的畢祿山層,卓社大山金脈在中新世廬山層,而玉山附近的金脈群則可能產在始新世的畢祿山/西村層及中新世的廬山層(圖 3-2-1)。

金礦床的母岩主要是介在板岩至千枚岩間的黑色細粒岩石。在屏風山區,產金脈的岩石富石墨。由溪邊礦石碎屑常被石灰華在數十年之間膠結,而上游並無大理岩的事實推知,這些板岩不僅多夾石墨,而且也富含石灰質。一至數公尺的砂岩也時常夾在畢祿山層的板岩中,有時在砂岩中也可以發現黃鐵礦和毒砂,但主要的金礦床主要孕育在石墨質板岩中。

已知的金礦礦床主要分佈在中央山脈稜脊的兩旁,即沿通過宜蘭至玉山東方的梨山斷層(何春蓀, 1975)。在屏風山地區,板岩劈理(Slaty cleavage)和砂岩層都接近水平。平行劈理的石英脈不含金或含金很少,這些石英脈應該是和區域變質作用同時生成的。含金的石英脈接近垂直。

陳尙文等(1958)指出屏風山的富金脈常與黏土化作用伴生。譚立平(未發表資料)曾採集富金脈旁的白色粉狀的物質請台大林泗濱教授以 X 光繞射法鑑定,證明爲純的石英粉末。這些含白色石英粉的細脈,大致南北向但約略垂直,厚數至十公分。相信是由強烈的斷層作用所生成的斷層泥。

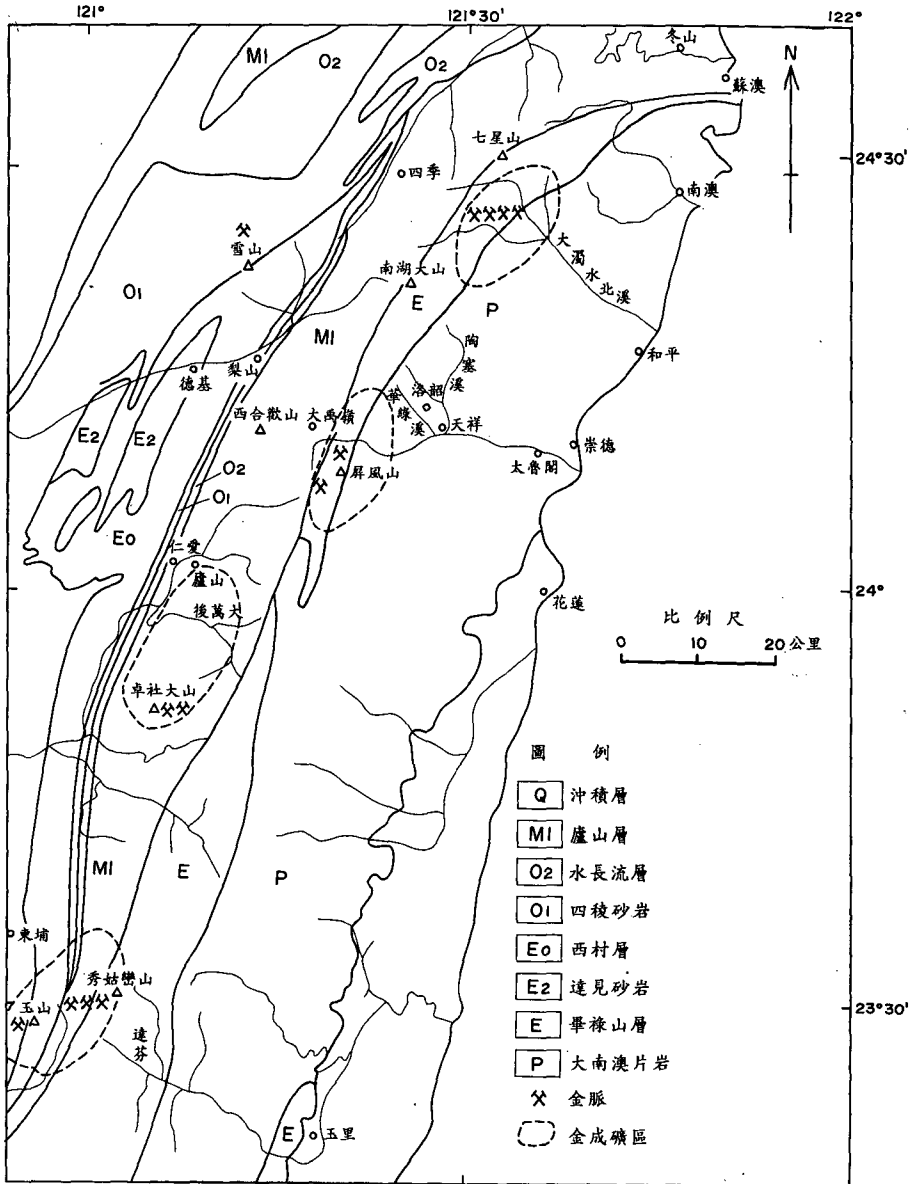


圖 3-2-1 中央山脈的金成礦區。

2. 礦物與礦脈

在屏風山、大濁水北溪及卓社大山區都可以找到毒砂 (Arsenopyrite) 和黃鐵礦，隨伴自然金產出。在玉山區，由於國家公園內的溪谷中積滿爛木，無法大量淘洗砂金。不過，相信毒砂也會產在玉山區。毒砂通常自形，大的長逾 1 公分，小的則僅達 1 厘米，屏風山的毒砂比理論成份含硫略多而砷略少 (Lin 等, 1985)。

屏風山區的自然金與毒砂、黃鐵礦、磁黃鐵礦、方鉛礦、黃銅礦及閃鋅礦等礦石礦物伴生。脈石礦物主要為石英，鐵白雲石、重晶石及綠泥石。辰砂與方解石則在大濁水北溪的神寶金礦發現。

自然金多呈粒狀或片狀。筆者等發現的自然金粒直徑最大的約 7 厘米，但據云遠東金礦曾發現重達五兩的金塊。在屏風山金礦的自然金成色 (Au/(Au+Ag) %) 自 885 至 980，然而，在下游有低至 815 及高至 993 的 (譚立平等, 1987)。

黃鐵礦多呈立方體狀。

屏風山的磁黃鐵礦含 10ppm Au, 0.12%Ni, 和 0.16% As (Tan 等, 1986)。

方鉛礦顆粒直徑通常僅 1~3 厘米，但在屏風山周圍數公里的石英脈中非常普遍。很多垂直的脈石英含鉛在 500 至 2000ppm 之間。河川重礦物的鉛可達 6000ppm 以上。

黃銅礦及閃鋅礦僅在屏風山金礦海拔 2600 公尺露頭見到。

鐵白雲石 (Ankerite) 為屏風山富金礦的特徵。這種鐵白雲石為電子探針分析所鑑定 (譚立平未發表資料)。它的特徵是微黃色，呈細脈狀，寬 1~3 厘米，長數十厘米，旁邊經常可以見到微細的金粒。

重晶石微粒僅在屏風山周圍的河砂中發現。河川沉積物中的鋇，可達 2000ppm。

綠泥石僅在石英脈中偶然發現。

辰砂祇在大濁水北溪的神寶金礦河砂中發現，數量不多。

方解石小結晶長在神寶金礦的板岩裂縫中。劉聰桂 (1980 年口頭討論) 曾在此地看到方解石之上有小粒的自然金。

屏風山金礦在屏風山西側山坡一共鑿 E1-4, W1-8, 及 A1-11 等約 21 個坑道，圖 3-2-2。A 坑道的 A3 有 A3, A3-1 及 A3-2 等 3 坑，但 A4-7 與 E 坑道重覆。部分坑道已不能進入。這些坑道分布的範圍東西長 350 公尺，南北寬 200 公尺。

光筊金礦員工以為西三坑的礦脈最富，他們發現一些遠東金礦留下的富金脈，大約在 5 公分大小的石英塊面上，可看見約 10 粒 3 至 7 公厘左右大的自然金粒。譚立平在 1980 年時，曾雇四個工人在西三坑下方的瀑布挖掘被石灰華膠結的，可

能是三十年前遠東金礦開礦時殘留的石英塊，在一天之內挖出大約 15 塊大約 5 公分大小的石英塊，其中一塊有 15 粒 3 至 7 公厘的自然金粒，相信是西三坑開礦時沖下瀑布的。西三坑之上有倒下的直徑 1 公尺的老檜樹，樹根的石英砂，譚立平曾淘洗十次以上，每 1 公斤石英砂含自然金 40 至 160 毫克 (mg)，平均品位為 100 克/噸。光筓金礦的董事長在 1979 年左右曾在西三坑下方約 6 公尺處以平坑掘入西三坑之下，得到一塊約三公斤大的石英塊，面上有不少 3~7 厘米的金粒。據云這條約略水平的金脈長可達 2 公尺，直徑約 10 公分。可惜次日坑道倒塌，沒有全部取出 (與廖連本口頭討論，1980)。圖版 3-2-1 是譚立平在 1980 年西三坑下方瀑布之下石灰華膠結物挖出來的含自然金粒的石英塊和東三坑坑口洗出的自然金粒等礦物。據云在東三坑及東二坑也曾遇富金包。譚立平曾在東二坑看見盜金者留下的洗金設備。

屏風山地區的河川重礦物探礦顯示屏風山地區有顯著的地球化學帶狀分佈。中心為銅，往外依次為鋅、金、銀及鋇，最外為鉛 (圖 3-2-3)。構成這些帶狀分佈的礦物為閃鋅礦、自然金、重晶石及方鉛礦；然而構成銀異常的礦物尚未明瞭 (譚立平等，1987)。事實上，屏風山地區以台灣而論，含鉛非常多，在大禹嶺正南 1 公里的溪谷中，也可以找到含方鉛礦的石英脈。

圖 3-2-4 顯示大濁水 (和平溪) 北溪的金礦區分佈圖。該溪上游的神寶金礦可自北橫公路四季村通檜山的林道入山，產金脈的板岩位於海拔大約 1200 公尺處，含金石英脈厚度僅數公分，長度不明，不過在崩山地點看不見長度達一公尺的石英脈。含毒砂的砂岩在工寮下方溪流中發現，不過毒砂的結晶在工寮旁邊的河砂中也可以淘洗得到，證明毒砂分佈的範圍很廣。大濁水溪的下游，離河口 8 公里處也有砂金礦區，地面砂金不多。礦主出示含金 50 克/噸以上的省礦務局分析，據云是挖深約 8 公尺的探井底部的富金砂。

圖 3-2-5 顯示卓社大山附近已知的砂金及金脈分佈的地點。金礦脈的礦區分佈在雙子山至鳶山附近大約 5×3 公里的範圍內。然而，廬山至霧社水庫及後萬大的砂金的來源尚未查明。林朝榮 (1975 年口頭討論) 指出廬山及後萬大的河床過去他曾撿拾過瓜子大的金粒。

圖 3-2-6 顯示玉山附近的已知金脈的分布。除前述市村毅在玉山發現的金脈和白洋及中央金礦之外，游芳松曾經在秀姑巒山西坡發現自然金。玉山南端的老濃溪段丘含金可達 1.5 克/噸，但中央金礦和白洋金礦下游含金最富的達芬段丘含金則較少，僅 <0.7 克/噸。

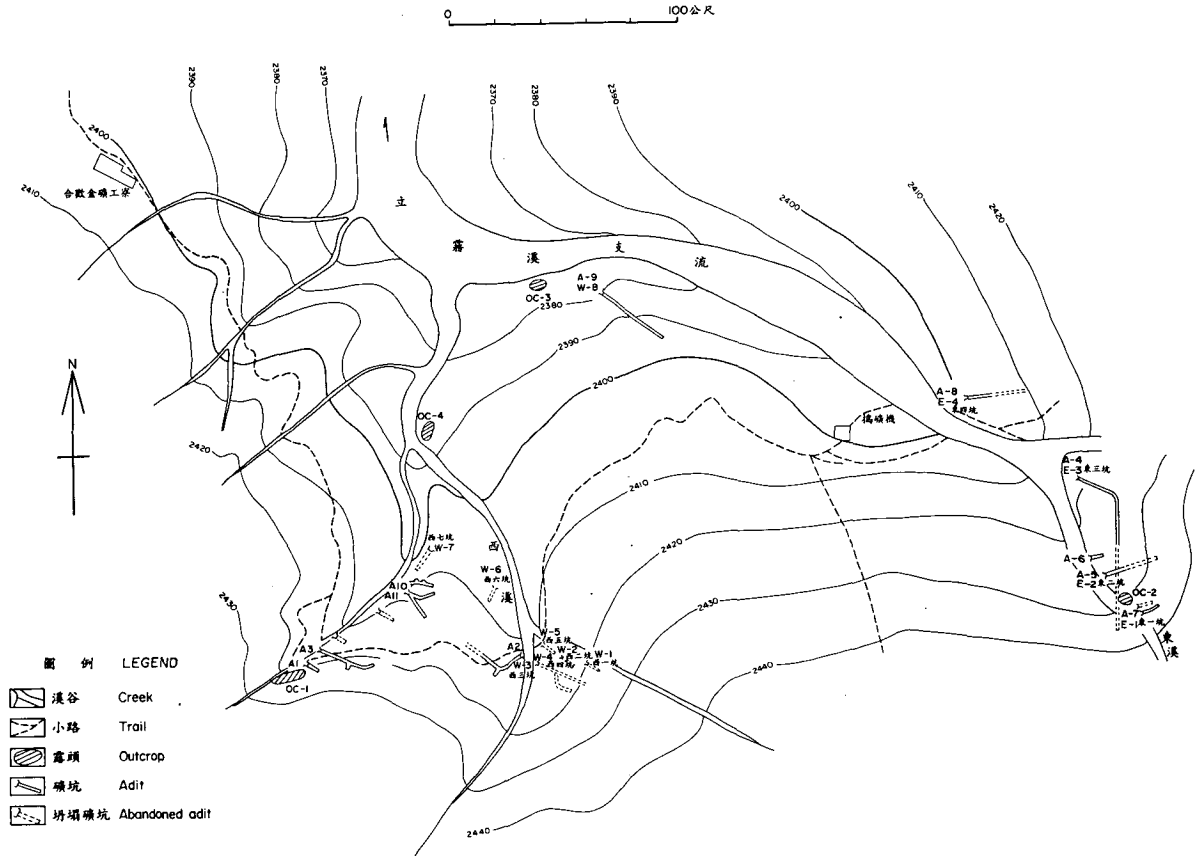


圖 3-2-2 屏風山金礦探坑分佈圖。

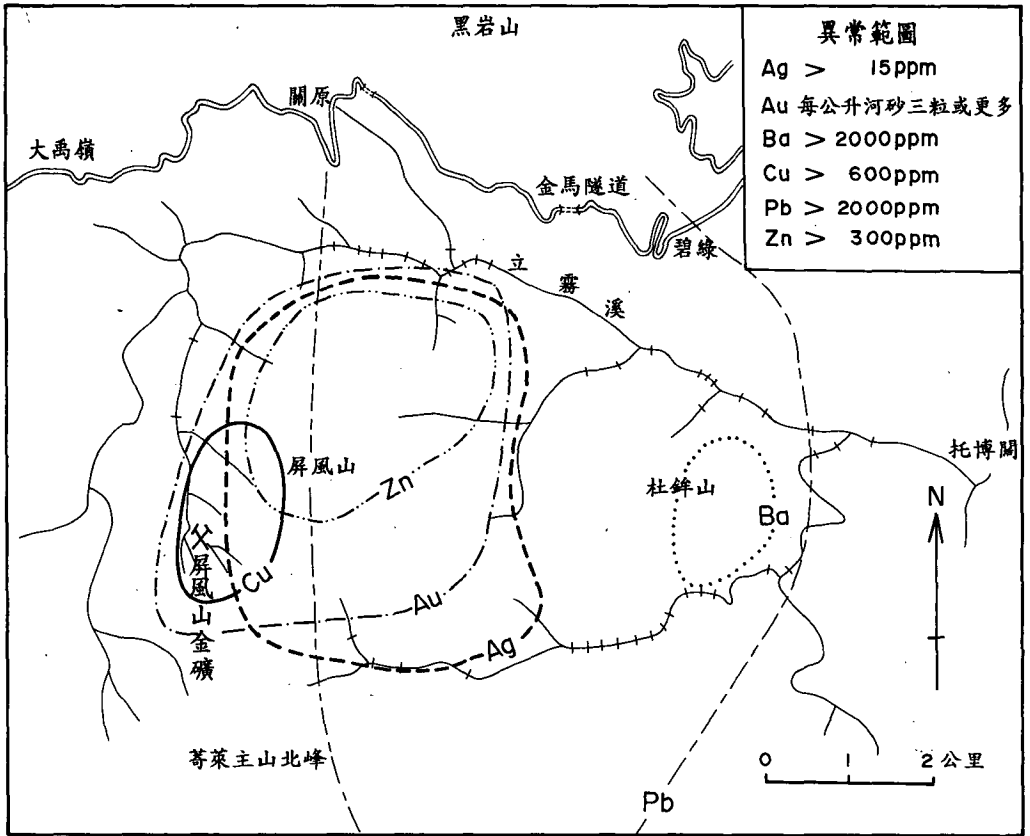


圖 3-2-3 屏風山地區地球化學帶狀分佈圖。

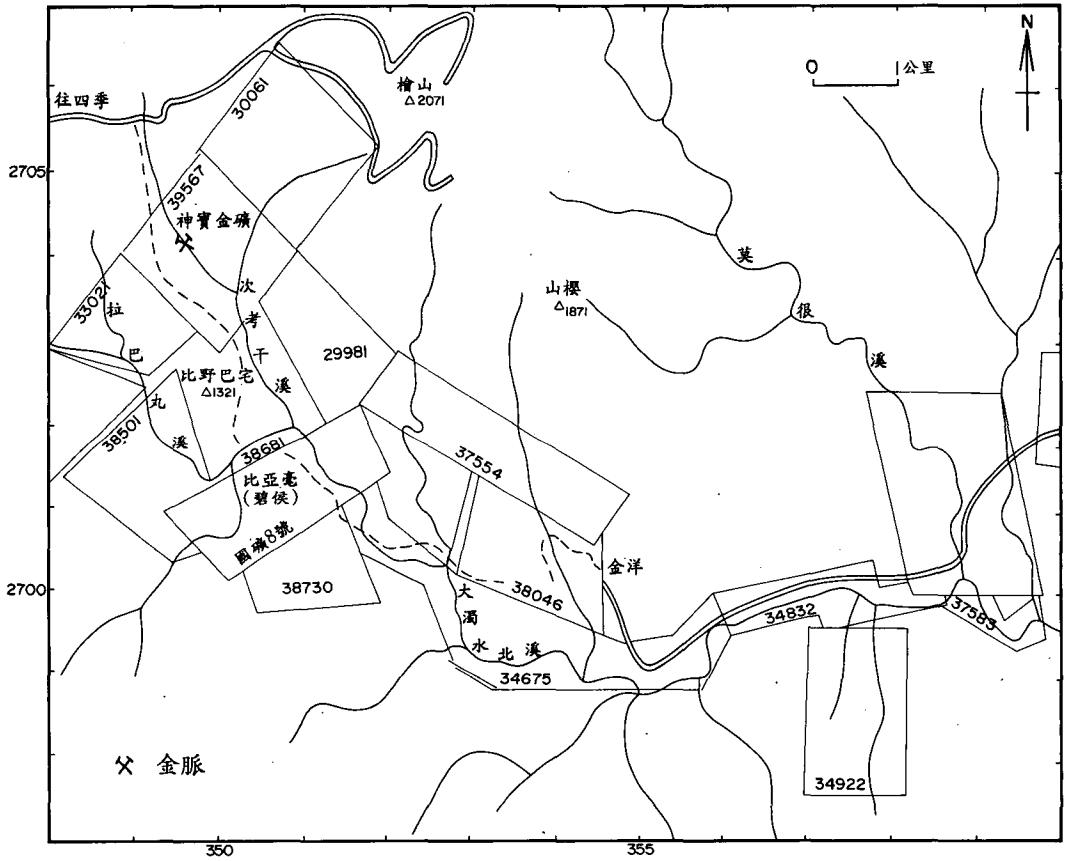


圖 3-2-4 大濁水北溪金礦區分佈圖。

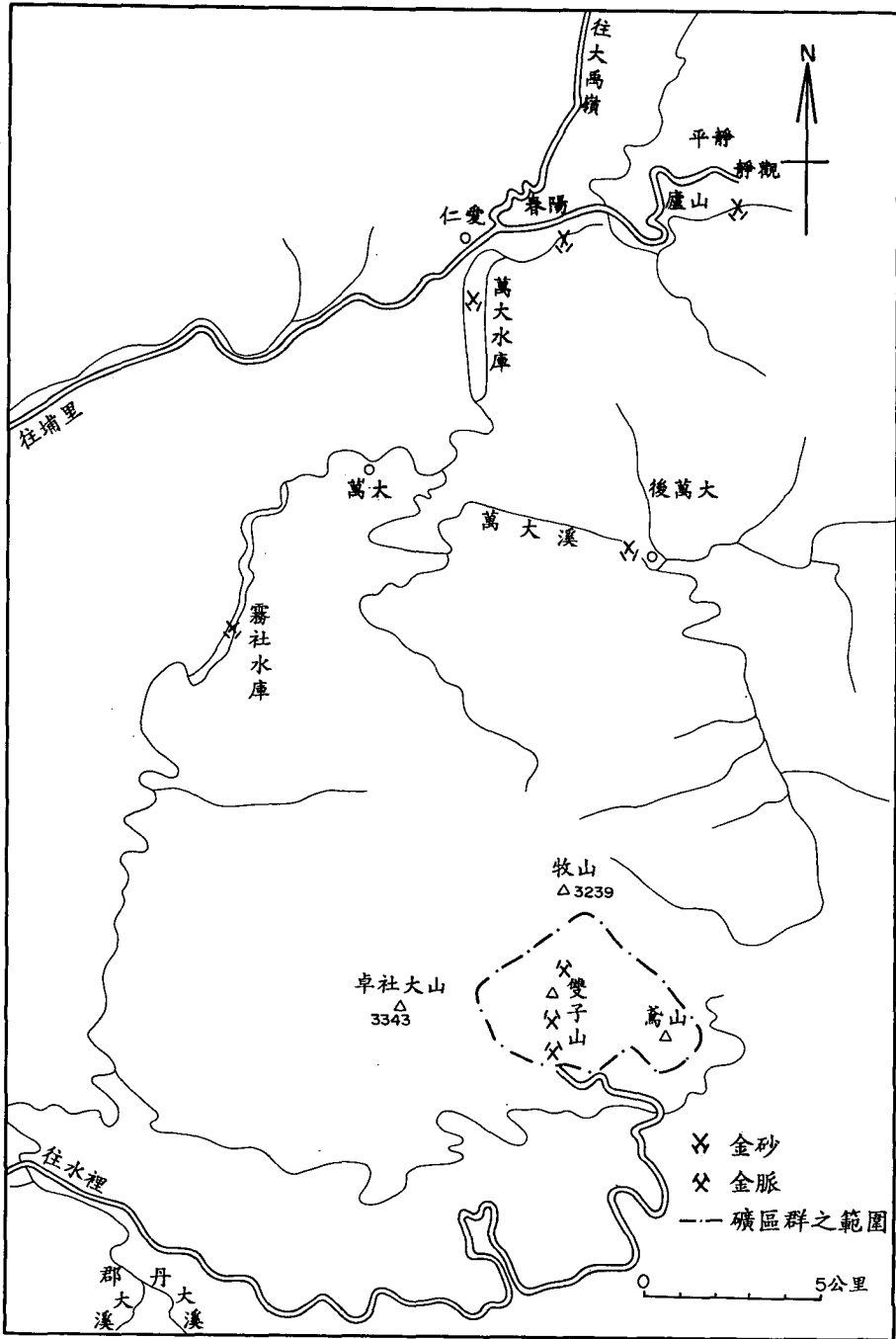


圖 3-2-5 卓社大山區金脈及砂金分佈圖。

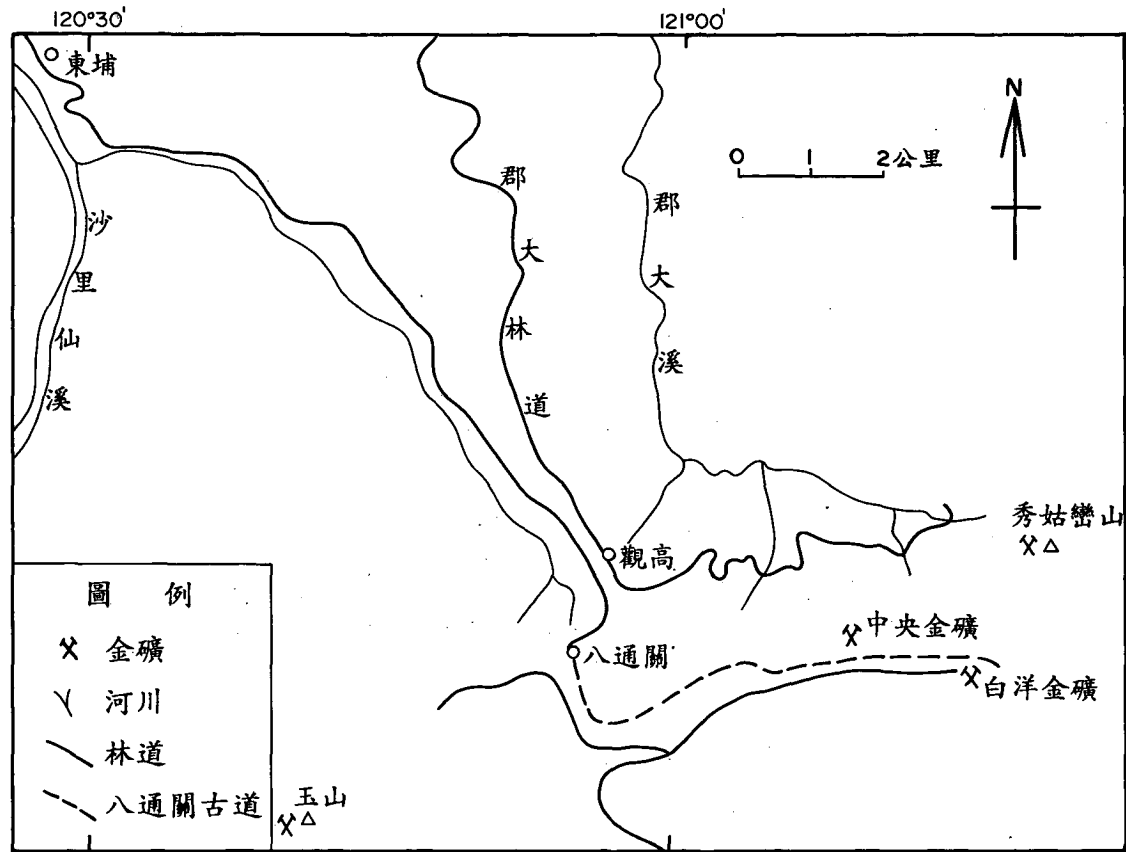


圖 3-2-6 玉山區金脈分佈圖。

三、礦床成因

由金硫的來源和生成溫度的研究，很明顯的指出中央山脈金的來源是與岩漿有關，而不是由原來在變質岩的金，經區域變質作用而集中。

1. 金硫的來源

屏風山的金祇產在垂直的石英脈，而不產近乎水平的石英脈。水平石英脈平行板岩劈理面，是和夾住它的板岩同時為區域變質作用所生成。有些台灣學者閒談懷疑中央山脈包括屏風山的金來自板岩或其他沉積岩，和馳名的南非 Witwatersrand 一樣。不過，這是兩碼子不同的事。南非黃金產在元古代河道底部的礫岩，區域變質之後變為金脈仍產在變質礫岩中。屏風山的黃金如果來自板岩，區域變質之後，應該產在水平的，平行板岩劈理的石英脈中。事實上，並非如此，黃金祇產在垂直石英脈，這些垂直的石英脈切過水平的石英脈，顯然是比較晚，而由另一種來源帶來的。再者，玉山的石英脈不僅產在中新世的廬山層，也產在始新世的畢祿山層。兩地層的生成時期短暫，不能和時間悠長的前寒武時代所累積的古代河底礫岩的砂金可以比擬。屏風山的自然金含很高的汞（譚立平等，1987），這一點和火成岩來源的金相似，而和變質岩的金亦有不同。

葉學文（Tan 等，1991）指出屏風山的硫同位素 $\delta^{34}\text{S}\text{‰}$ 在含金的磁黃鐵礦為 +1.8，為岩漿來源。不含金的毒砂為 -3.6，是混合的岩漿與沉積岩來源。黃鐵礦為 -9.5，為沉積岩來源。這也說明硫來自火成岩的岩漿，而含金的熱液，在富含黃鐵礦及石墨的層位中沉積這種貴金屬。

屏風山的鉛在河川重礦物中分布既廣且富。鉛在一般岩石中的豐度或平均含量（Abundance）約為 1~17ppm，在台灣一般沉積岩中大概就在這個範圍，甚至在花蓮奇美斑岩銅礦的河川沉積物或礦石中，鉛含量也差不多是這樣。然而，在屏風山地區，河川沉積物的重礦物含鉛多達 600 至 6000ppm，平均 3400ppm（譚立平等，1986），高鉛的範圍環繞屏風山面積至少十平方公里，包括始新世和中新世的地層分布範圍，相信是與岩漿有關的熱水帶來的，該地含鉛的礦物祇有方鉛礦。這樣多的鉛可能指示岩漿是比較酸性或中性的。

2. 生成溫度

葉學文以神寶金礦的石英和方解石的氫氧同位素推測自然金的生成溫度為 326°C（Tan and Yeh 1985），又推算其他含金石英脈的生成溫度最低接近 112°C（中央金礦），及最高接近 507°C（神寶金礦）。一般屏風山含金石英脈的生成溫度為 259

~344°C。屏風山的平行板岩劈理的石英脈生成溫度為 202~266°C。

平行脈的溫度相信代表板岩地區的區域變質的溫度，而含金石英脈的溫度由 112 至 507°C 則高低均超出上述區域變質溫度的範圍。

葉學文估計的成礦溫度與自然金的化學成份所估計的溫度相似。屏風山金礦的 940 成色，指示生成溫度範圍為 300~500°C (Boyle, 1979)。而屏風山北端的砂金成色 999 並且含銅 2%，兩者均指示接觸變質而成的自然金 (Boyle, 1979)。一般礦床學者都相信接觸礦床生成溫度在 500°C 以上，顯然的，這樣的高溫，不可能由板岩地區的區域變質作用可以達成。

辰砂一般以為是淺溫熱液 (Epithermal) 的標準礦物，其生成溫度不應超過 200°C。毒砂一般認為是中溫至深溫熱液 (Hypothermal) 生成的礦物，生成溫度應在 200 至 500°C。辰砂與毒砂這兩個礦物不應該同時出現。余炳盛在神寶金礦發現的毒砂與辰砂 (譚立平等, 1992) 顯示神寶金礦的礦床由兩次熱水作用做成，最早的一次在 326 至 507°C 生成含毒砂的金礦，然後在略後的時期，再在 200°C 以下生成含辰砂的金礦。

程正 (1993) 的屏風山金礦液包體及熱螢光研究顯示該礦床礦化時的地溫梯度達到非常高的 220 至 660°C/公里，比一般地溫梯度 30°C/公里高出可達 22 倍，指示岩漿侵入的特殊環境。而成礦化環境則為中溫至深溫。這項研究的結論，與葉學文的氧同位素和自然金化學成份所推測的溫度完全相同。

3. 成礦時期

中央山脈的金礦部份產在區域變質作用的中新世廬山層，所以這些金礦生成的時期一定比中新世晚。又因為含金的石英脈切過區域變質作用生成的石英脈，所以金礦應比廬山層沉積之後的區域變質作用為晚。劉聰桂 (Liu 等, 1988) 以為雪山山脈變質年代為 4.5 至 5.0 百萬元。

陳正宏曾先後將砂岩中的鉛石以核飛跡定年，結果如下：

屏風山含金石英脈旁砂岩：1.6~1.2 百萬元，平均 1.4 百萬元 (4 件標本平均，Tan 等, 1991)。

玉山含金石英脈旁砂岩：1.2 百萬元 (Tan 等, 1991)

卓社大山含毒砂砂岩：2.04 ± 0.22 百萬元 (陳正宏未發表資料)

神寶金礦含毒砂砂岩：2.00 ± 0.19 百萬元 (陳正宏未發表資料)

上述的屏風山、卓社大山和神寶金礦的成礦溫度估計都超過 300~500°C，鉛石的核飛跡都經癒合，所示年代應該都是成礦年代。玉山金礦的氧同位素所指示的

溫度低，鋯石應該顯示較老的年代，而 1.2 百萬年這樣年輕的年代應該也是超過 300 °C 熱液所造成。因此 1.2 至 2.0 百萬年應該是中央山脈金礦生成的時期。

許多礦床生成的時期可以很長。是否毒砂生成在 2.0 百萬年，而金脈生成在 1.2 至 1.6 百萬年？目前沒有足夠資料可以確定。神寶含辰砂的金礦應較該礦含毒砂的金礦 2.0 百萬年為晚，不過 200°C 以下生成的淺溫熱液含辰砂的金礦的低溫度，不夠使鋯石癒合，而不能測其生成溫度。

值得注意的是，土壤地化探勘顯示卓社大山的土壤含汞最高可達 4100ppb (譚立平等, 1990)。這樣高的汞，顯示卓社大山也可能有辰砂型淺溫熱液金礦床與中溫至深溫的毒砂型礦床伴生。

含辰砂的金礦在宜蘭金面山附近發現 (與余炳盛口頭討論, 1997)。相信也與神寶的辰砂型金礦有關，將在以後討論。

4. 與金礦礦化作用有關的火成岩

在屏風山地區，程正 (1993) 的液包體及熱螢光研究顯示的非常高的地溫梯度與高溫，指示地下不還有火成岩體。屏風山北方河川的含銅的高成色砂金也指示一種和火成岩接觸的金礦床。

Yu and Tsai (1977) 的地磁資料顯示宜蘭平原地下 2 公里處的梨山斷層有 5 公里厚，38 公里長的板狀火成岩體。這些火成岩體相信大致與琉球海溝在 1.9 百萬年前裂開時 (Kumura, 1985) 同時生成。琉球海溝大致與梨山斷層相連。在大禹嶺附近，梨山斷層西方為始新世地層，東方為中新世廬山層 (何春蓀, 1975)。廬山層為深海相的黑色頁岩變質而成，與台灣西部的中新世淺海相沉積的地層完全不同。由此可見廬山層的位置在中新世的時候是一條海溝，可能和琉球海溝相連，當 4.5 百萬年區域變質作用之時，這條海溝受中央山脈與雪山山脈碰撞，而將海溝消滅並將廬山層變質並抬起。火成岩相信 2 百萬至 2.5 百萬年前，和大屯山早期的安山岩同時入侵與噴發。屏風山和金瓜石金礦的河川沉積物中的重礦物都有很多鉛和砷，唯一不同是屏風山區的鉛多銅兩倍以上，而金瓜石則銅多鉛兩倍以上。酸性火成岩的鉛比基性的多十倍以上，而銅相差不多；推測中央山脈梨山斷層之下的火成岩比金瓜石地區的石英安山岩更為酸性。

四、檢討與展望

中央山脈流向東海岸的砂金在十七世紀有二百餘西班牙人遠渡重洋開採。日人在大戰之前有超過三千人/年投入中央山脈的探勘工作。許多早年西班牙人探勘過

的金礦，後來都變為世界級的巨大金礦。這些外來者投入這麼多的心血，從事中央山脈金礦的探勘開發，惟獨擁有這些寶藏的國人，棄之惟恐不及。馬來西亞政府嚴厲規定，地下未經查明有無錫砂等礦產資源的，其上不准建屋。台灣國家公園在紙上一劃，尚未成立公園，已經禁止一切礦業活動。以太魯閣而論，國家公園活動範圍僅自太魯閣至天祥，而天祥以西亦通統禁止開發。如果繼續任由國家公園的擴張，則中央山脈的立霧河流域（包括屏風山）及玉山區的天然資源將無法開發。

下面是中央山脈金礦的展望與檢討。

1. 東海岸及中央山脈段丘砂金不值得開發

雖然上述的橫堀治三郎指出東台灣砂金有八千萬兩，再加小笠原美津雄的中央山脈的段丘僅多用一個即含金一百萬兩，而台灣有 38 條河流，每條河流有十個以上的段丘，暗示有約四億兩的段丘砂金，然而還是不值得開發。橫堀治的估計根據鑽井的資料，但品位、開採技術和環保問題重重。小笠原的說明，過於誇張，不值得參考。下面詳細說明。

橫堀氏說明東台砂金帶長 236 公里，事實可能更長，砂金不僅由蘇澳至台東，更可南達台東之南 35 公里的金崙溪。他所稱的平均寬度 2.14 公里，也有可能，因為僅花蓮市的沖積層東西最大寬度就達 12 公里，而花蓮至台東縱谷的沖積層寬度平均應該有 2 公里以上。深度 30 公尺絕對低估，而平均品位 0.1 克／噸值得探討。

橫堀氏的估計可能是依據台灣總督府和三菱鑛業可能多達幾百口 30 公尺深鑽井的結果，不過鑽井地點可能限花蓮市至太魯閣—崇德，這一段距離僅 20 公里。極可能這一段砂金是全東台最富的一段，包括最豐富的崇德（哆囉滿）和花蓮舊火車站海邊。黃瑞祥(1980 年口頭討論)指出在 1920 年時，每次退潮海灘可露出一至二公里，有幾百人於潮退時在海灘淘金。後來地層陷落，而今潮退僅餘數十公尺的海灘，已再無昔日盛況。然而，花蓮市以南和崇德以北，僅聞零星富金砂，砂金含量可能比不上花蓮市至崇德之多。

但在另一方面，花蓮市至崇德間的沖積層厚度及平均砂金含量，橫堀氏也可能大大低估。

東台沖積層的最大厚度，在十年前一次研討會中，普林斯敦大學震測估計為 1500 公尺，而中研院地球科學研究所則估計為 700 公尺。橫堀氏估計的 30 公尺可能是日人鑽井的深度，而不是沖積層的深度。相信平均深度 300 公尺還比較 30 公尺合理。

平均含量 0.1 克／噸是根據 30 公尺深的鑽井估計的。這一數據可能有兩點疑問。根據在花蓮淘洗砂金有數年之久的榮民礦業開發處稱（與夏令夷口頭討論，1980），他們最先淘洗砂金時，收回粗粒的砂金品位確實接近 0.1 克／噸，後來改進淘洗方法，連細粒砂金一併收回，品位即提高至 0.3 克／噸。橫堀氏所述的品位是否沒有包括細粒砂金？不得而知，不過參考榮民礦業開發處的資料，非常有可能。

最有關鍵的問題是，在沖積層淺處的砂金品位不能代表全部沖積層的。探尋砂金的人都知道全球砂金絕大部份都在沖積層的最底部。以十年前筆者在大濁水溪的經驗而論，表層的砂金僅 0.1 克／噸，而底部則超過 50 克／噸。表層的砂金品位恐怕還不到全部平均品位的十分之一。

上述說明指出橫堀氏在長度可能高估十倍以上，但在深度及品位可能各低估三至五倍，表示東台砂金的量的確可能有八千萬兩或者超出很多。

然而，最大的問題是，今日這些砂金都埋在房屋、道路、機場和農田之下，這些人民或公家財產遠遠超過八千萬兩黃金。

已知中央山脈段丘的砂金，以立霧溪為最富。立霧溪在天祥以下突然變平，非常適合砂金沉積，所以可能立霧溪的砂金，又以天祥下游，包括多用段丘及崇德最富。小笠原美津雄以立霧溪影射全省 38 條含金砂的河流，又以多用段丘暗示全立霧溪的段丘，同樣富含砂金，應屬過度誇張。雖然多用段丘含金品位的估計是根據十多個探巷估計出來，但其他地區的，可能高估。圖 3-4-1 是日人離台前唯一留下的一張中央山脈的砂金探勘圖，佳陽至合歡溪的含金最高的段丘含金為 7.5 克／立坪。一立坪為 $6 \times 6 \times 6$ 立方呎，約相當 6.1 立方公尺。1 立方公尺的河砂約有 1.6 噸，7.5 克／立坪大約相當 0.16 克／噸，比小笠原（顏，1950）估計的佳陽 1.5 克／噸或合歡溪的 1.0 克／噸低很多。小笠原估計的中央山脈所謂「高位」段丘是指在較高海拔的段丘，林朝榮笑指（1975 年口頭討論）段丘含金，位置越高表示越早生成，經過河流淘選次數越少，因此「高位置」的段丘的含金量應不如「低位置」的段丘多。

2. 中央山脈金礦床值得探勘

由於中央山脈砂金分布遼廣，部份地區又有富集的砂金，巨大的自然金塊，眾多的金脈露頭，和有些含金非常高的石英脈。雖然巨大的礦脈尚未探到，不過如果有經費和人力，假以時間，應該可以找到的。

這種產在板岩石英脈，伴以毒砂、鐵白雲石、磁黃鐵礦和黃鐵礦的金礦床，以澳洲墨爾本北方的 Bendigo 和 Ballarat 最有名。墨爾本北方的金礦在 1851 年發現，

比俗稱舊金山的三藩市東方的金礦晚兩年發現，所以國人稱墨爾本為新金山，上述墨爾本兩礦區一共生產約 1500 噸純金，是上世紀最重要金礦發現之一。

中央山脈最值得探勘的地區依筆者等意見，依次為屏風山區，大濁水北溪區，卓社大山區和玉山區。屏風山區下游有很多砂金，目前的光筊金礦和它的東方及北方都值得詳細探勘。北方自然金的成色變化甚大，指示有多種型的金礦床，有如金瓜石金礦一樣，非常有希望。屏風山北面的黑岩山附近由日人、輔導會及筆者等私人所獲的資料，都可能是一個含金極富的地區，值得前往探勘。立霧溪口的砂金的成色可低至 800 左右，這種自然金應該來自該溪，也應該詳細查明其來源。

大濁水北溪有毒砂和辰砂，顯然有兩次礦化作用，而這兩種礦物都是經常和金礦伴生的。多次金礦化作用可以使金礦富化。

卓社大山區是已知的日人唯一開鑿過探金巷道的地區，而且據云深達 100 公尺以上。由此推測，應該繼續探勘以進一步瞭解。該區土壤含汞在筆者等收集的中央山脈數百個土壤是最富的，與金瓜石富金脈之上的土壤含汞差不多高。因此，該區也可能兼有毒砂和辰砂型的富金礦。

玉山南側是老（老）濃溪的源頭。老濃溪上游的砂金含金可達 1.5 克／噸，在台灣河流砂金也算高的。值得進一步查探。

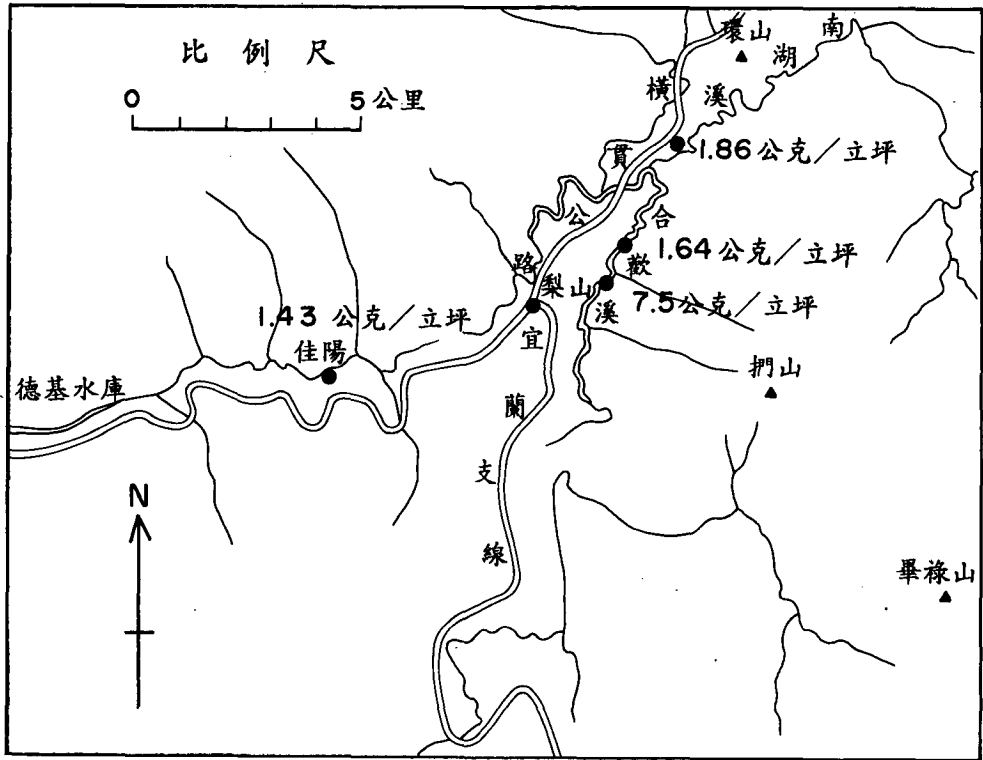


圖 3-4-1 佳陽地區砂金分佈圖。(陳培源教授保留日人資料)