

臺灣地質概論
臺灣地質圖說明書

增訂第二版

何春蓀 編著

經濟部中央地質調查所出版

民國七十五年十一月印行

臺灣地質概論
臺灣地質圖說明書

增訂第二版

何春蓀編著

經濟部中央地質調查所出版

民國七十五年十一月印行

原 序

地質是區域的自然背景的一面。一個區域的地質圖可使讀者認識這一區域的生活環境及天然資源，並以其為改善環境與開發資源的依據。幅度廣及臺灣全省的地質圖的較近的版本是臺灣省地質調查所在民國四十二年刊行的三十萬分之一『臺灣地質圖』。二十餘年來臺灣地質工作的進步自然產生了另以新版的地質圖來代替舊版的需要，經濟部因此印行一幅新的『臺灣地質圖』。

這幅地質圖是由本部聘請地質專家畢慶昌、孟昭彝、何春孫、張錫齡、詹新甫及鍾振東諸先生負責編製，並請何春孫先生主持其事；另聘請畢慶昌、馮大宗、楊玉璠、吳德楫、孟昭彝諸先生為負責審查及認可出版事宜，並請畢慶昌先生兼任召集人。從民國六十二年開始工作，歷時年餘，終於在民國六十三年十二月完成全圖的編印。其中何先生因負責主編及督印，工作繁重，負責最多，尤格外辛勞。茲在此對各位一併表示謝意。

這幅地質圖採用的比例尺是二十五萬分之一，其精度自然因比例尺較大而較過去數十年中數次編印的臺灣地質圖的精度為高。勝過舊圖的更重要之處是內容的更新。倘將新舊版本比較，讀者定即認出新圖固非將舊圖稍加修正的改訂版而已。其中由粗而精及由誤而正的進步，正是自臺灣光復迄今的將近三十年中中國地質學者在這一片國土上努力的成果。當然，能表現在這一幅地圖上的僅為他們成就的一部分。此外他們還有不能由一幅二十五萬分的之一地質圖表示出來的種種貢獻。

當今臺灣經濟正在加速發展，這一幅地質圖之適時印行自可提供許多有關的新資料讓建設工作的策劃人及執行人參考。不僅如此，由於臺灣在中國大陸與太平洋之間占據了一個在大地構造上顯然重要的位置，這一幅地質圖同時也提示了對在臺灣以外的地質學者或屬生疏的新論據，可供他們在討論造山運動時為新理論作證。

經濟部部長 孫 運 璿

民國六十四年十二月

第二版序

地質圖為地質工作人員於特定範圍內之地質、礦產或工程地質調查研究告一段落後所得主要成果之一。在將經過不同性質的地質工作人員在相同或不同地區進行區域性研究的工作成果加以彙集、整理後即可編製或修正涵蓋全國或全省的大區域地質圖，提供國內地球科學研究及國土開發的參考；同時也讓國外的地質學者對該國地質工作人員辛勤工作的成果有所了解，並供他們在研究討論全球地質構造體系時的論據。

台灣地區的地質經地質工作人員數十年來辛勤探勘，成果至為豐富。這些成果曾數度被編製或修訂成台灣地質圖。最近的地質圖版本為經濟部在民國六十三年出版的「台灣地質圖」。該圖共有比例尺二十五萬分之一及五十萬分之一兩種版本，均由何春蓀教授主編，並附「台灣地質概論及地質圖說明書」。十餘年來，該圖對地質工作人員提供了極大的參考價值。為了適時將我國地質學研究的新成果公諸於大眾，以符合國土開發的需要，經濟部中央地質調查所乃決定重新修訂「台灣地質圖」。鑑於舊版五十萬分之一比例尺版本更受使用者歡迎，此次修訂的地質圖仍採用此一比例尺。至於二十五萬之一的版本則俟日後資料更為充實時再行修訂。

此次新版的地質圖與舊版間最大的差異在中央山脈西斜面及雪山山脈部份，不論在地層的劃分或構造解釋上，均較舊版精密。這表示了近十餘年來，地質工作人員在這片地形險峻、工作困難的地區投注了極大的心力，也得到相當豐富成果。然而從這次新版的地質圖上，我們也可以看到還有很大的地區仍嫌簡略。這些地區均屬偏遠的高山峻嶺，接近不易，因而直接配合國土開發及工程建設所需的調查工作做得較少。深信這方面的工作不遠後

即可加速進行，必使這些表面上看來似乎單純，而事實上可能極為複雜的地質構造能在今後一、二十年內漸知其真相。

此次「台灣地質圖」修訂工作由本所顧問何春蓀教授擔任並撰寫說明書。何教授在這方面的經驗至為宏富，他編製的第一版已使地質學界受惠不淺，這第二版必使受惠者為數更多。

中央地質調查所所長 詹 新 甫

中華民國七十五年十一月

目 錄

緒言	1
臺灣已出版的地質圖	5
地理概況	8
臺灣地質概述和地質分區	11
圖例的說明和地質資料的分析	20
中央山脈東翼地質區（先第三紀變質雜岩）	23
引言	23
變質岩產狀和岩性概述	23
黑色片岩	23
綠色片岩	24
砂質片岩	24
變質石灰岩	24
片麻岩	25
偉晶花崗岩	26
角閃岩	26
輝綠岩	28
基性及超基性岩石	28
地層分類與地質時代	30
放射性定年時代	32
變質帶	34
構造現象及造山運動	35
變質時階與構造演變史	37
中生代變質作用	37
古第三紀和中新世變質作用	38
上新—更新世碰撞型變質作用	38
中央山脈西翼及脊樑山脈地質區（第三紀亞變質岩）	40
地質概論	40
分布	40

岩性和地質分區	40
化石和時代	42
地層分類	43
時間地層單位的劃分	45
地層概述	46
雪山山脈帶北部的地層	48
西村層	48
四稜砂岩	48
乾溝層	49
大桶山層	49
澳底層	50
蘇樂層	51
雪山山脈帶中部和南部的地層	53
十八重溪層	53
達見砂岩	54
佳陽層	54
眉溪砂岩	55
白冷層	55
水長流層	56
中央脊樑山脈帶的地層	57
畢祿山層	57
禮觀層	60
廬山層	61
地質構造和變質作用	63
一般地質構造概況	63
界限斷層	64
造山運動和地層間斷	65
變質作用與變質相	68
地質演變史	68
西部麓山帶地質區（新第三紀沉積盆地）	71
地質概論	71
引言	71

漸新世地層.....	74
中新世地層.....	75
上新世地層.....	76
第四紀地層.....	78
漸新世地層單位.....	78
五指山層及蚊子坑層.....	78
粗坑層.....	80
中新世地層單位.....	82
野柳羣.....	82
木山層.....	82
大寮層.....	83
碧靈頁岩.....	85
大坑層.....	85
瑞芳羣.....	85
石底層.....	85
南港層.....	87
三峽羣.....	91
南莊層.....	92
桂竹林層.....	95
釣魚臺的中新世地層.....	98
上新世地層單位.....	98
錦水頁岩.....	99
卓蘭層.....	99
第四紀地層單位.....	100
巔嵛山層.....	100
六雙層及其他更新世地層.....	102
大南灣層.....	103
紅土臺地堆積和臺地堆積.....	104
隆起珊瑚礁.....	105
沖積層.....	106
火山岩和火山活動.....	106
中新世火山活動.....	107

野柳羣內的火山活動（公館火山活動期）	107
瑞芳羣內的火山活動（尖石火山活動期）	107
三峽羣內的火山活動（角板山火山活動期）	108
更新世火山活動	108
大屯火山羣	108
基隆火山羣	109
北部海岸外的火山島	109
澎湖羣島的玄武岩	109
草嶺山玄武岩	110
地殼變動和造山運動	110
地質構造現象和構造特徵	111
地質發育史	114
東部海岸山脈地質區（新第三紀的火山弧）	118
概論	118
地層及岩性	118
奇美火成雜岩	118
都巒山層	121
大港口層	121
利吉層	122
卑南山礫岩	124
地質構造概述	125
地質演變史	125
臺東縱谷	128
恒春半島的地質	130
概論	130
地層	130
長樂層	131
樂水層	131
墾丁層	132
馬鞍山層	133
恒春石灰岩	134
主要構造現象	134

地質發育史·····	135
臺灣的主要地質作用總論·····	137
火山和火成岩作用·····	137
主要地質構造現象·····	139
主要造山運動及地殼運動·····	140
變質雜岩中的造山運動·····	140
南澳運動·····	141
板岩帶內的造山運動·····	141
蓬萊運動·····	141
更新世晚期至現代的地殼活動·····	142
臺灣的板塊構造運動概論·····	143
臺灣中生代的弧溝系統或板塊構造運動·····	143
臺灣新生代的弧溝系統或板塊構造運動·····	144
琉球弧和臺灣構造的發育·····	146
呂宋弧和臺灣構造的發育·····	146
參考文獻·····	148

附 表

第一表 臺灣變質岩的放射性年齡表·····	33
第二表 臺灣主要變質時階表·····	39
第三表 臺灣中央山脈雪山山脈帶及脊樑山脈帶地層分類 及對比表·····	47
第四表 臺灣西部麓山帶新生代地層內浮游化石的分帶、 時代、與對比表·····	72
第五表 臺灣西部麓山帶第三紀及更新世地層對比表·····	73
第六表 西部麓山帶南港層分段和命名表·····	88
第七表 臺灣中北部南港層的分層表·····	89
第八表 臺灣中北部南莊層的分層表·····	93

附 圖

第一圖	臺灣省略圖	10
第二圖	臺灣之地質分區	18
第三圖	先第三紀變質雜岩中之變質帶及海洋性岩石 分布圖	27
第四圖	硬頁岩及板岩系中之地質分區與砂岩相分布圖	41
第五圖	西部麓山帶地槽盆地中由北向南地層岩相圖，指出 新第三紀地層岩相與厚度之變化情形	77
第六圖	西部麓山帶西北部中新世火山活動分布圖	107
第七圖	西部麓山帶地質構造剖面圖（南部四剖面圖根據 周瑞燾、民國七十五年）	112
第八圖	海岸山脈地質臆測構造剖面圖（根據巴利葉及安 吉利爾、民國七十五年）	126
第九圖	新生代臺灣和其鄰近地區的板塊構造模式，表示 菲律賓海板塊和歐亞大陸板塊的相互作用及臺灣 與琉球弧和呂宋弧的構造關係	144
第十圖	臺灣板塊構造及陸弧碰撞的立體示意圖（根據 安吉利爾）	145

照 相 圖 版

圖版一

1. 野柳的單面山海岬
2. 和平島所見的豆腐岩

圖版二

1. 野柳的奇形岩石
2. 野柳的燭台石

圖版三

1. 紗帽山的火山錐
2. 中新世煤系中頁岩—粉砂岩—砂岩所成的薄葉互層

圖版四

1. 高雄橋頭鄉泥火山
2. 高雄崇德月世界

圖版五

1. 四重溪中新世岩層中的偃臥褶皺
2. 台北翡翠水庫四稜砂岩中的不對稱背斜

圖版六

1. 南橫公路寶來廬山層中所夾的枕狀熔岩
2. 台東電光附近利吉層中枕狀熔岩所成的外來岩塊

圖版七

1. 台東達眺利吉混同層的地貌
2. 卑南大溪瑞源附近的利吉層

圖版八

1. 台東大橋利吉層中所夾的外來岩塊
2. 恆春半島墾丁層中突峙的外來岩塊

圖版九

1. 澎湖羣島的玄武岩
2. 台東八仙台的都巒山火山碎屑岩

圖版十

1. 南橫公路廬山層板岩中所見的筆形風化碎片
2. 四重溪石門的副礫岩

圖版十一

1. 中橫支線思源埡口廬山層中的板岩
2. 台東鹿野玉里帶黑色片岩中的小型褶皺

圖版十二

1. 玉山東峯及主峯
2. 組成玉山主峯的玉山主峯層（佳陽層下部）

圖版十三

1. 台東鹿野玉里帶中的黑色片岩和石英脈褶皺情形
2. 同上

圖版十四

1. 南湖大山東南峯始新世的石灰岩、礫岩和板岩
2. 玉山東峯佳陽層中所見的小型褶皺

圖版十五

1. 天祥附近大南澳片岩中的強烈褶曲
2. 花蓮清昌溪大南澳片岩中太魯閣帶和玉里帶的斷層接觸

圖版十六

1. 台東關山附近的台東縱谷
2. 蘇花公路花蓮北面變質石灰岩所成的清水斷崖

圖版十七

1. 東北海岸鼻頭角的地質景觀
2. 大霸尖山主峯
3. 花蓮立霧溪的太魯閣峽谷

圖版十八

1. 烏溪沿岸的卓蘭層剖面，顯示單面山地貌

緒 言

從最早臺灣有地質調查開始到現在，已經有好幾張出版過的臺灣地質圖。但是在臺灣光復後正式出版的臺灣地質圖是第二次世界大戰結束以後不久民國四十二年臺灣省地質調查所出版的臺灣地質圖，比例尺是三十萬分之一。在那一張地質圖出版以後，全省的大部份地區才開始進行有系統的地質調查，臺灣全省在地質圖的製作方面也有極大的進步，很多詳細精確的區域地質圖也先後出版問世。有了這許多新的資料，發覺很多早期所建立的地層分類和構造解釋等都需要修正和改訂，而這許多新的資料也可以大大的增進我們對臺灣地質的認識和了解。因此我們很早就感覺到有重新編纂一張新的地質圖的必要，可以把最近數十年來我們在臺灣地質調查研究的豐碩成果綜合在這張新的圖上表現出來。

民國六十二年經濟部鑛業司開始從事於編纂這張新地質圖的準備，先集合臺灣省地質調查所、中國石油公司、礦業研究所以及其他有關機關和學校的代表等共同研訂這張新的地質圖的編輯方案，並決定出版的新圖要用二十五萬分之一的比例尺。經濟部為推動這個計畫，還成立一個臺灣地質圖編審委員會和一個出版小組，前者負責編輯及監印工作；後者擔任本圖審查及認可出版事宜。編審委員會共有委員五人，是臺灣省地質調查所的畢慶昌和詹新甫，中國石油公司的孟昭彝和張錫齡，以及礦業研究所的鍾振東，另外加上作者一人，擔任編審委員會召集人和負責主編。在這個編審委員會最初舉行的幾次編輯會議中，已經議決了有關編纂本圖的主要方針和各項技術問題，在會議中也決定如何把各種主要的地質資料編纂到地質圖上去。作者在民國六十二年八月開始這張地質圖的編纂，到了民國六十三年十月完成全圖的編輯。在這期間，不時舉行編輯會議商討各項重要編圖問題，並且在編審委員會各委員的督導下完成全圖的編輯工作。全圖編輯完成後，由出版小組各委員開會審查認可後才付印出版。本圖在民國六十四年二月印製完成，正式出版。本圖的說明書則出版於民國六十四年十二月。

這張新地質圖上所收集的地質資料從最早本省有地質調查開始，到民國六十三年初期所發表者為限。過了這個時期，更新的資料就沒有辦法編入新圖之內。不過在本圖的說明書中仍提起若干在全圖完成以後又得到的最新資料，或其他需要更改和補充的地方。編圖所用的主要地質資料來自臺灣省地質調查所已出版發表的地質圖和有關文獻，再配合其他機關所提供的資料共同用來編纂這張地質圖。中國石油公司供給臺灣西部可能含油地區的資料和地質圖，以及他們最近探勘所得的有關地質資料；礦業研究所提供若干中央山脈西北部亞變質岩帶中的地質資料。編圖所用的二十五萬分之一地形底圖是

由中國石油公司所提供，委託中國測量工程學會根據聯勤測量製圖廠的資料編製的。所有地質圖的縮製、整理、和清繪等工作都在臺中市臺灣省地質調查所的測繪室完成，並且由該所吳景祥技士主持一切繪圖事宜，他和作者也一起在臺中督視地質圖的印製工作。本圖的製版印刷由中國測量工程學會擔任，該會並且提供充分的合作和協助，使全圖的編製能夠順利完成。

在編圖期間，作者曾得到不少各有關機關或個人的熱誠協助；尤其是他們能把尚沒有出版的報告或地質圖先行提供作者作為編圖的參考，更為銘感。作者特別要感謝本圖編審委員會及出版小組所有的委員，由於他們的全力指導和合作，才能使得這張地質圖的成績更加完善。經濟部鑛業司的吳伯楨司長和盧善棟副司長自始至終對全圖的編輯工作給予大力支持和熱心鼓勵，使得這張期待已久的地質圖得以如期完成，作者要在此特別誌謝。同樣的作者要對鑛業司的林佛榮技正表示深切謝意，他是本計畫的連絡人，提供不少協助而能使編圖工作順利進行。臺灣省地質調查所的吳景祥技士負責所有繪圖事宜，也是作者要感謝的一位。本地質圖和說明書編輯時由工業技術院鑛業研究所提供辦公室和其他協助，使得本圖和本報告的編繪和撰寫有適宜的環境可以安心工作，作者要衷心感該謝馮大宗所長所給予的不斷支持和幫助。

許多英文地質名詞的中文譯名現在還沒有完全統一，所以本報告所用的譯名有的也許不是大家所熟知的，或者以前從來沒有正式的譯名。因之在很多主要的中文地質名詞的後面，再附加英文原名，以幫助讀者的了解。

自從民國六十三年這張臺灣的新地質圖編輯完成出版至今，又已有十二年的時間。在這時期中，臺灣地質調查工作又有長足的進展，發現並得到不少新的資料，可以增補入原有的地質圖中。其中以中央山脈西翼雪山山脈帶所獲得的地質資料最多，對該地質區的地層、地質時代和地質構造都有相當明確的認識。其次是恒春半島的地質，先後已經有不少中外學者在該半島調查研究，成果豐碩。其他如海岸山脈的地層和沉積岩研究，中央山脈東翼變質基盤中的變質岩研究，都有很重要的進展和貢獻，對有關火成岩和變質岩以及放射性定年的分析，也已經有比較多的新資料，可供參考。西部麓山帶區的已有地質資料已經相當充實，雖然在地層分類和地質構造的研究上並無多大增訂，但是在該區的地層時代方面，已因最近各類化石研究的進展而有若干修改。有了這許多新的地質資料，自然有必要把已出版的地質圖再加改編，改正有錯誤的部分，加入新增補的資料，以充實該圖的準確性和可讀性，並增加其參考的價值。

目前感到地質資料仍嫌欠缺或不足的地區仍以中央山脈的脊梁山嶺及其東翼和其南部為主，因為這些地區都屬叢山峻嶺林木密佈的地帶，交通不便，到達不易，所以地質調查很難有效進展，已有資料也都零星不全，而且準確性不高。最近很多條橫越中央山

脈的東西橫貫公路正在籌備修築之中，希望將來公路完成後在交通較便捷的條件下，可以把這許多缺少地質資料的中央山脈僻遠地區再做較詳細的調查，以增補現有資料的不足，作為將來再度修訂臺灣地質圖的參用。

民國六十三年所編的臺灣地質圖分為二十五萬分之一和五十萬分之一兩種不同的比例尺。目前二十五萬分之一地質圖尚存有一千餘幅，但是五十萬分之一地質圖和地質圖說明書都已全部發售完畢，並無存圖和存書。因之我們決定先改編五十萬分之一地質圖和地質圖的說明書，以供有關人士的參閱。本圖的改編仍由作者負責主編，這次改編本圖的時候，並沒有成立臺灣地質圖編審委員會和出版小組，但是由主編約請若干最近十餘年來在臺灣各地經常實地擔任地質調查的有經驗人士舉行不定期的編圖會議，共同商定編圖的主要方針和審核各種地質資料，以供改編這張地質圖時編纂之用。如果遇到有重要的地質問題時，再共同討論，互相交換意見，以求得到最完善的答案。參加這項編圖會議的主要地質人員有中央地質調查所的陳肇夏、胡賢能、黃鑑水、林朝宗和塗明寬諸先生，工技院能源與礦業研究所的李春生（目前任師範大學地球科學系主任）和張寶堂兩位先生。對上述各位專家在改編本圖時所提供的寶貴意見和協助，作者在此深表謝意。當然尚有零星的地質資料得自其他地質人員的提供，未能逐項列舉，只能在此一併致謝。臺灣大學的盧佳遇先生提供花蓮太魯閣區片麻岩的分佈資料，要向他道謝。本圖的繪製由中央地質調查所呂芳順及蔡雪如兩位負責，表現成績優良，也是作者要特別提出感謝的人員。

在這第二版五十萬分之一臺灣地質圖和第二版地質圖說明書改編的時候，得到經濟部中央地質調查所和工業技術院能源與礦業研究所兩機關的鼓勵和協助，使得本圖和本報告的編繪和撰寫有適宜的環境和充分的支援，得以順利完成，作者在此要衷心感謝上述兩機關的支持和幫助。

在改編本圖的說明書時，除了增加不少最新的地質資料以外，對編寫各章的方式也有相當修訂，以便讀者可以更容易明瞭臺灣地質的內涵。在第一版說明書中，把臺灣全區的地質綜合為地層、地質構造、火山活動、地殼變動和地質發育史來分章討論之。在第二版說明書中，則把臺灣的地質按各不同地質區（如中央山脈、西部麓山帶、海岸山脈等）討論之，分別在每一地質區中說明該地區內的地層、地質構造、地質發育史等情況或其特點，如此讀者可以很容易的明瞭每一主要地質區內所表現的主要地質情況和其地質演變史，不必像第一版書內要分別在不同的章節中找尋有關地區的分散地質資料，因而常使以前讀者感覺到全區被分割而呈支離破碎的現象。在本改編的說明書中使讀者能夠有系統的連貫瞭解每一不同地質區內的重要地質現象和其發展以及彼此間的關係，更容易認識明瞭臺灣地質的全貌。

第二版的五十萬分之一地質圖和第二版的地質圖說明書都在民國七十三年起開始收集資料，並籌劃編輯事宜，至民國七十四年開始著手繪製和編寫，到了民國七十五年四月始全部完成，再經局部修改後，於同年十一月內付印出版。

第二版說明書中所附的許多地質照片，已經多數加以更換，以便加入很多有意義可以表示臺灣特殊地質現象和地質構造的最新圖照，並且多半是用彩色的照片。在這一方面作者要感謝中央地質調查所陳肇夏、方中權、朱傲祖、和張徽正諸位先生的協助，承蒙他們提供野外拍攝或是由其他方面收集得到的珍貴照片，使全書生色很多，無任感荷。尤其要特別提出感謝的是方中權和謝凱旋兩位先生，他們最近為本書曾兩度赴臺灣各地拍攝重要地質照片，供出版之用。另外師範大學地球科學系主任李春生先生也提供若干地質照片，要一併致謝。本書首頁所印的臺灣側視雷達影像圖承工技院能源與礦業研究所鄭文哲先生提供，也在此特別致謝。

第三章的「臺灣地質概述和地質分區」是對臺灣地質的綜合敘述和討論，先把臺灣地質的概況和其發育的經過和背景以簡明的文字和篇幅介紹給讀者。本報告的全部篇幅很長，有的讀者不一定有時間能夠一次全部看完，所以先編這一章介紹臺灣地質的一般情況，可以使讀者很快的就對臺灣的地質有一個概念，這對許多人也許有相當的幫助。