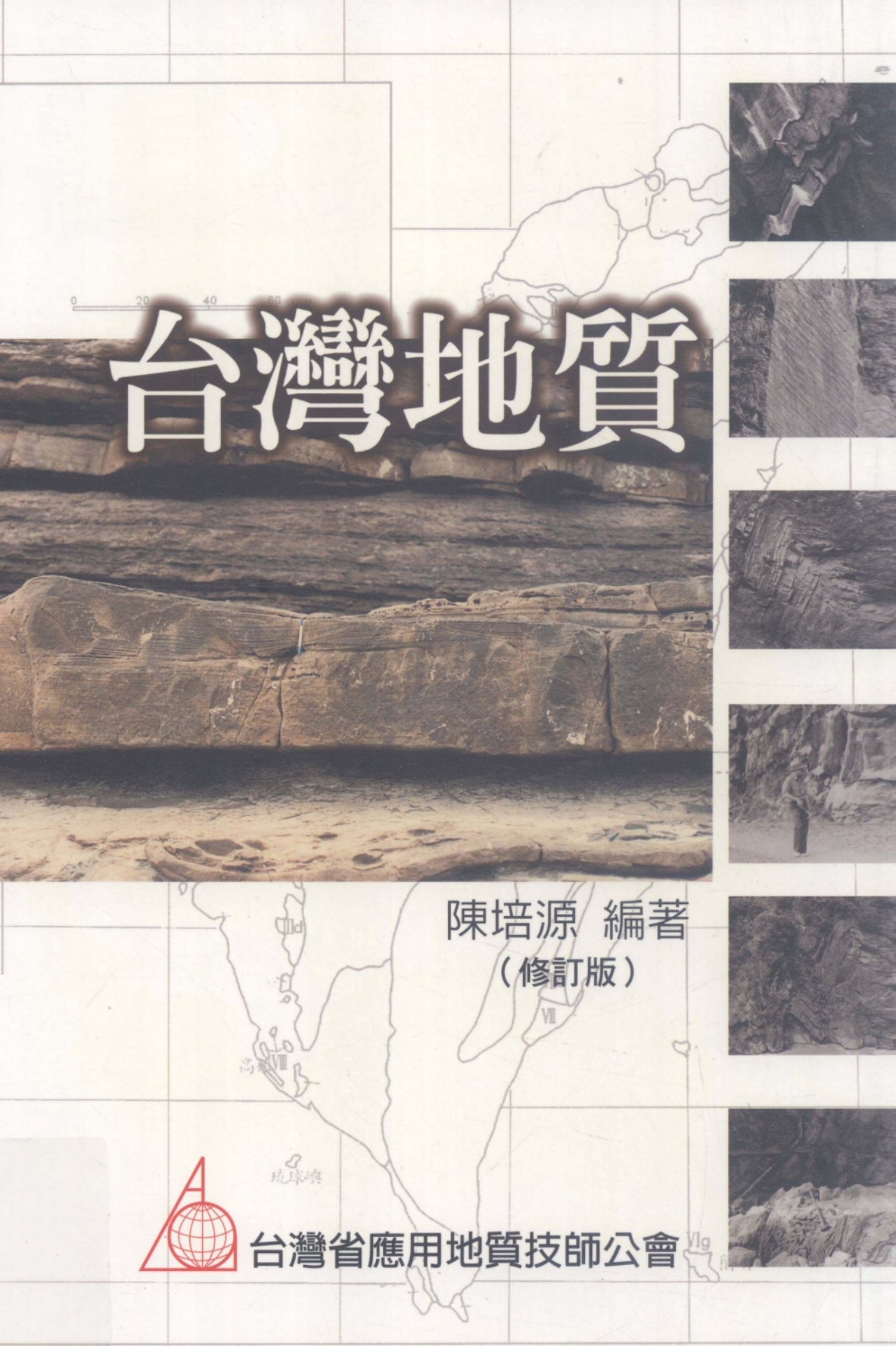




台灣地質

陳培源 編著
(修訂版)

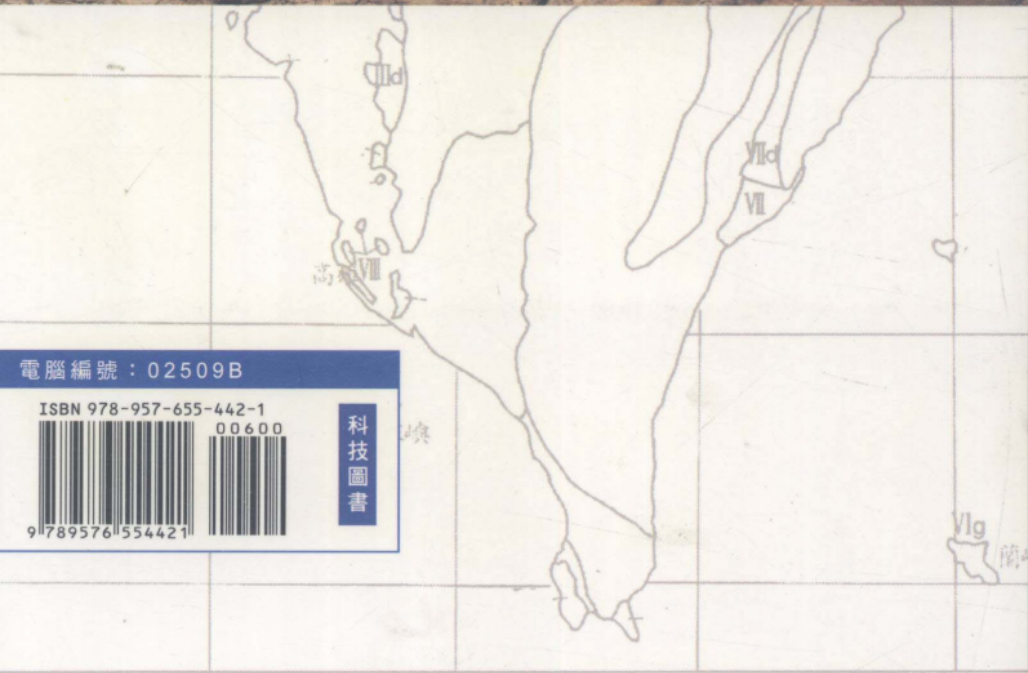


台灣省應用地質技師公會

GEOLOGY OF TAIWAN

台灣地質

陳培源 · 編著 (修訂版)



電腦編號：02509B

ISBN 978-957-655-442-1

00600

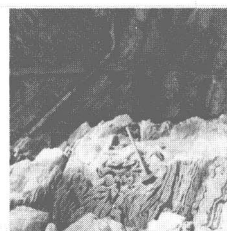
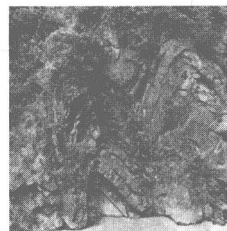
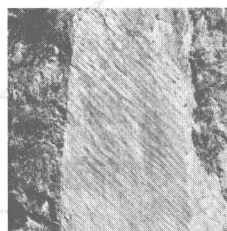


9 789576 554421

科技圖書

台灣地質

陳培源 · 編著



台灣省應用地質技師公會

台灣地質／陳培源編著－初版－臺北市：省地質公會，2008【民 97】

冊： 公分

ISBN 978-957-655-442-1（平裝）

1. 地形 2. 地質 3. 臺灣

351.133

97002913

本書經台灣省應用地質技師公會授權印刷發行

版權所有・翻印必究

台灣地質

編 著／陳培源

出版者／台灣省應用地質技師公會

地 址／台北市建國南路一段 291 巷 25 號 3

電話：886-2-27093335・傳真：886-2-27036747

網址：<http://www.geology.org.tw/>

電子郵件：geology.taiwan@msa.hinet.net

總經銷／科技圖書股份有限公司

地 址／台北市忠孝西路一段 50 號 17 樓之 35 室

電話：886-2-23707080・傳真：886-2-23706160

網址：<http://www.techbook.com.tw/>

電子郵件：books@techbook.com.tw

郵撥帳號：0015697-3

發行所／展智文化事業股份有限公司

電話：(02)2251-8345 傳真：(02)2251-8350

印刷／海王印刷事業股份有限公司

地址：台北縣中和市中正路 800 號 11 樓之 2

初 版／2008 年 5 月

定 價／新台幣 600 元

本書如有破損、裝訂錯誤，請寄回調換



科技圖書—Since 1969



自序

本書內容是作者在台灣師範大學地球科學系多年講授〈台灣地質〉之講稿，從其中挑選了28個不同主題，彙集成書。

內容涵蓋台灣地質各層面，有台灣地質調查小史、台灣地形、各時代之地層之論述、台灣地質構造演化史的討論、台灣各類岩石特性和生成作用、以及礦物資源等等，是一本台灣的區域地質學。

兩年前作者曾將講稿影印成集為學生課本，今者又重新修訂更新資料，期能以新面目與讀者見面。編撰本書之目的是為提供大學講授〈台灣地質〉課程之教本或參考書，也希望能提供給地學與工程研究相關人士一本欲知台灣地質概要之讀本。

在新舊版之編撰過程中，感謝歷屆各級同學參與討論，熱心協助本書之編輯工作。新版編撰期中，文稿曾多次修改，幸賴郭瑞家、楊善茜兩位學生，不厭其煩地先後為全書打字。部份初稿，曾承蒙鄧屬予、藍晶瑩、劉平妹、陳文山、俞何興、陳光榮等教授審閱匡正。也感謝台師大地球科學系給予作者之教學機會與編撰工作上之便利。

書成又得台灣省應用地質技師公會贊助出版，王文祥理事長曾初校全部稿件，並由孫思優技師擔任編輯主委，林政德、陳文政、黃鑑水、侯秉承、黃祥慶、李準勝、李秉鴻、陳家駿、黃建中、傅建華、王豐仁、倪肇明、蘇振清、羅立、陳佳奇技師等擔任編輯委員，編輯期間也獲得中央地質調查所劉桓吉專員的協助，統統在此致上衷心的感謝。

陳培源 補誌

民國94年5月于木柵兆如中心

凡例

編撰之時參考文獻甚多，為節省篇幅，除各篇之後附有主要資料書目之外，在本文中多只列出第一作者或連同第二作者之姓名、出版年份，至於出版物多只附代號，例如：（陳培源，1984，年會摘要）或（詹新甫，1974，彙刊）之類，有心人當可按代號索驥。下表是各引用出版物之代號。

文獻代號	出版期刊或機構名稱
《會刊》	《中國地質學會會刊》
《專刊》	《中國地質學會專刊》
《地質》	《地質》
《石油》	《臺灣石油地質》
《礦業技術》	《礦業技術》
《集刊》	《中央研究院地球科學研究所集刊》
《彙刊》	《台灣省地質調查所彙刊》
新彙刊	《中央地質調查所彙刊》
CGS年報	《中央地質調查所年報》
《特刊》	《中央地質調查所特刊》
Acta	《台灣大學地質學系研究報告》
	《Acta Geologica Taiwanica》
海洋Acta	《台灣大學海洋研究所年報》
MST	《經濟部礦產測勘團年報》
MRSO	《經濟部聯合礦業研究所報告》
NCU學刊	《中央大學地球物理學刊》

除上述文獻之外，在出版年度之後未示代號者，多是在各種學會宣讀之節要，或其他非定期刊物或特殊報告。

至於本書所使用地質術語主要是採用下列名詞辭典：

- 1.石油地質名詞，中國石油公司編印，民國八十年出版。
- 2.海洋地質學名詞，國立編譯館主編／出版，鼎文書局總經銷，民國九十三年，972頁，電話（02）27375533

- 3.礦物與岩石名詞採用陳培源編譯：新編英漢漢英礦物與岩石名詞，台北茂昌圖書公司出版，台北市信義路三段162-46號11樓 電話27622125，民國九十一年二月初版，共271頁。
- 4.此外，尚有一部份術語過去尚無適當譯名者，則由著者新譯。

台灣地質

自序 / 2

凡例 / 3

目次 / 5

一、台灣地質之調查與研究小史

前言 / 1-2

1-1、日據時代以前西洋學者之涉獵 / 1-2

1-2、日據時代之地質調查與研究 / 1-3

1-3、台灣光復後之地質調查研究 / 1-6

二、台灣地形分區

大綱 / 2-2

一、地形單元區分 / 2-2

二、台灣之河谷地形與水系 / 2-2

三、海岸地形 / 2-2

四、台灣地形分區 / 2-2

2-1、台灣地形概述 / 2-2

2-2、台灣之河谷地形與水系形態 / 2-7

2-3、台灣地形區劃分之研究 / 2-10

2-4、本書之台灣地形新分區 / 2-14

三、台灣地質分區及架構

前言 / 3-2

3-1、台灣島地質區的區分 / 3-2

3-2、前人的地質分區 / 3-6

四、台灣地層與地層劃分原理

前言 / 4-2

4-1、地層學與台灣區域地質的研究 / 4-2

4-2、地層單位的劃分 / 4-3

4-3、地層的命名 / 4-8

4-4、地層的對比 / 4-10

五、台灣先第三紀基盤岩石—大南澳群

大綱 / 5-2

5-1、地層分布 / 5-2

5-2、地層分類 / 5-2

5-3、年代 / 5-4

5-4、地史 / 5-6

5-5、造山運動 / 5-7

5-6、變質相與變質帶 / 5-7

5-7、大南澳片岩的岩石類型 / 5-7

六、台灣中生代地層

前言 / 6-2

6-1、分區描述 / 6-2

6-2、結論 / 6-13

七、台灣古第三紀地層(I)

—中央山脈地區

大綱 / 7-2

7-1、中央山脈地區之古第三紀地層 / 7-3

7-2、各區域古第三紀地層之分類 / 7-5

7-3、古第三紀地層之化石時代 / 7-12

7-4、沉積環境與地體演化 / 7-13

八、台灣古第三紀地層(II)

—麓山帶、西部平原與海域

前言 / 8-2

8-1、西部麓山帶古第三紀地層 / 8-2

8-2、西南部平原及海域地下古第三紀地層 / 8-6

8-3、澎湖海域古第三紀地質 / 8-7

8-4、古第三紀的地質演變史 / 8-8

九、台灣新第三紀地層

大綱 / 9-2

9-1、新第三紀沉積概況 / 9-2

9-2、西部麓山帶 / 9-5

9-3、海岸山脈地區與恆春半島 / 9-7

十、台灣中新世地層

前言 / 10-2

10-1、西部麓山帶的中新世地層 / 10-2

10-2、中央山脈區的中新世地層 / 10-13

10-3、海岸山脈區的新第三紀地層 / 10-15

10-4、恆春半島區的中新世地層／	10-16	前言／	16-2
10-5、結語／	10-16	16-1、中央山脈東部的變質基盤岩層／	16-2
十一、台灣上新世地層		16-2、上衝板岩帶／	16-4
11-1、上新世的古地理概況／	11-2	16-3、西部褶皺衝斷帶／	16-6
11-2、台灣各地上新世地層／	11-3	16-4、西部平原區／	16-8
11-3、結論／	11-10	16-5、菲律賓海板塊上的海岸山脈褶皺衝斷帶 ／	16-8
十二、台灣第四紀地層		16-6、台灣構造沉積岩相之時空遷變／	16-9
前言／	12-2	十七、臺灣之岩漿活動與火成岩	
12-1、第四紀概述／	12-2	前言／	17-2
12-2、台灣第四紀的研究／	12-3	17-1、台灣火山活動類型／	17-2
12-3、台灣第四系的分布與分層／	12-3	17-2、台灣中新世至更新世之火山地質／	17-3
12-4、第四紀的地層／	12-7	17-3、先中新世之火成活動／	17-20
12-5、西南部更新-上新統之礁灰岩／	12-11	十八、澎湖群島之玄武岩	
12-6、台北盆地第四紀地層／	12-14	前言／	18-2
12-7、全新世之地殼變動—地震與地盤隆升 ／	12-15	18-1、玄武岩的一般岩性與礦物成分／	18-2
12-8、紅色土壤與沉積岩名詞簡釋／	12-15	18-2、澎湖群島的地層層序／	18-2
十三、恆春半島的地質		18-3、玄武岩的岩型與分布／	18-3
13-1、導論／	13-2	18-4、玄武岩外觀之構造特徵／	18-4
13-2、地理位置及地形／	13-2	18-5、玄武岩流間之假整合與古紅壤／	18-7
13-3、地層／	13-3	18-6、玄武岩地質年齡／	18-8
13-4、主要構造現象／	13-6	18-7、澎湖玄武岩之地史／	18-8
13-5、地質發育史／	13-7	十九、公館凝灰岩	
十四、海岸山脈的地質		19-1、導論／	19-2
14-1、海岸山脈的範圍與地形／	14-2	19-2、地層概述／	19-2
14-2、海岸山脈的地層的劃分／	14-2	19-3、岩性／	19-3
14-3、海岸山脈的地質構造／	14-8	19-4、地層層位的問題／	19-3
14-4、海岸山脈的地史／	14-11	19-5、公館地區之公館凝灰岩／	19-4
十五、台灣的混同層岩石 ——利吉層與墾丁層		二十、台灣沉積岩與沉積盆地（I） ——導論、礫岩、砂岩——	
15-1、導論／	15-2	20-1、導論／	20-2
15-2、利吉混同層／	15-2	20-2、台灣之碎屑沉積岩之一：礫岩／	20-12
15-3、墾丁層混同層／	15-5	20-3、台灣之碎屑沉積岩之二：砂岩／	20-15
15-4、利吉層與墾丁層的成因的探討／	15-6	二十、台灣沉積岩與沉積盆地（II） ——泥狀岩與石灰岩——	
十六、台灣構造岩相學分區			

20-4、台灣之碎屑沉積岩之三：泥狀岩／20-40

20-5、台灣之生物化學岩：石灰岩／ 20-49

二十一、變質作用與台灣之變質岩

21-1、導論／ 21-2

21-2、台灣變質岩區之分布與變質相／ 21-5

21-3、台灣變質岩的岩種及其特徵／ 21-10

21-4、台灣變質作用的演進過程／ 21-18

二十二、台灣片麻岩

22-1、導論／ 22-2

22-2、台灣的片麻岩個論／ 22-3

22-3、礦物成分與岩型分類／ 22-7

22-4、定年／ 22-7

22-5、結論／ 22-9

二十三、台灣的地震

前言／ 23-2

23-1、台灣地震觀測的歷史／ 23-2

23-2、台灣地震的特性／ 23-6

23-3、台灣地震帶之劃分／ 23-11

23-4、地震引起之地面變形與異常現象／23-12

23-5、台灣地震與板塊構造之關聯／ 23-16

二十四、臺灣之地殼運動期與地層不整合

前言／ 24-2

24-1、地殼運動與地層不整合／ 24-2

24-2、台灣先第三紀至始新世地殼運動／ 24-6

24-3、漸新世之地殼運動／ 24-7

24-4、新第三紀中新世之地殼運動／ 24-9

24-5、上新世以後之地殼運動／ 24-12

二十五、台灣之板塊構造

25-1、板塊構造學說之誕生／ 25-2

25-2、台灣板塊構造研究之進展／ 25-2

25-3、台灣板塊構造的架構／ 25-4

25-4、台灣四鄰板塊邊界位置的爭議／ 25-8

25-5、由板塊構造看台灣島的生成／ 25-14

25-6、板塊構造相關詞彙／ 25-30

二十六、台灣之斷層與褶皺

26-1、導論／ 26-2

26-2、斷層／ 26-3

26-3、褶皺／ 26-7

26-4、各構造區之分界與構造個性／ 26-13

26-5、台灣地層變形之力源機制／ 26-26

26-6、褶皺、斷層的時代與活動斷層／ 26-29

二十七、華夏古陸與台灣基盤地質之間關聯的蠱測

前言／ 27-2

27-1、華夏古陸存在於中國東南的證據／ 27-2

27-2、東亞外緣或斷離的先寒武紀古陸／ 27-5

27-3、菲律賓海底所具有的古陸象徵／ 27-8

27-4、台灣島之基盤地質／ 27-11

27-5、結語／ 27-14

二十八、台灣的礦產

前言／ 28-2

28-1、金、銀、銅礦／ 28-2

28-2、砂礦—砂金、砂鐵與獨居砂等重砂礦
／ 28-5

28-3、煤礦／ 28-5

28-4、石油與天然氣／ 28-6

28-5、硫磺與黃鐵礦／ 28-7

28-6、石灰岩及大理石／ 28-7

28-7、白雲石／ 28-7

28-8、蛇紋岩／ 28-8

28-9、石棉與滑石／ 28-8

28-10、雲母及長石／ 28-8

28-11、玻璃砂／ 28-8

28-12、石英或水晶／ 28-9

28-13、半寶石／ 28-9

28-14、黏土、高嶺土及膨潤土／ 28-9

28-15、石膏與食鹽／ 28-9

28-16、砂石資源／ 28-10

28-17、地熱與溫泉／ 28-10

附錄、彩色圖版

- 一、台灣地形分區圖
- 二、台灣西岸外海南北向探井之地層對比圖
- 三、北濱公路沿線地質圖
- 四、觀音山地區地質圖及剖面圖
- 五、台灣南部海域地形圖
- 六、地質彩照
- 七、大屯火山群地區地質圖

一、台灣地質之調查與研究小史

前 言

1-1、日據時代以前西洋學者之涉獵

1-2、日據時代之地質調查與研究

1-3、台灣光復後之地質調查研究

前言

對於台灣地質之調查與研究，在日據時代之前，就有西人地質學者到過台灣作簡略探測，但其敘述只是浮光掠影，其記載多未翔實。迨至日本佔據台灣之後，在台灣總督府之下，設有殖產局主持地質與礦產之調查與探勘工作，才開始有計畫之調查與探勘，其後又有日本學者早坂一郎等教授來台主持現今國立台灣大學前身之台北帝國大學理農學部之地質學科，經過以上各人員四、五十年之努力耕耘，奠定了今日台灣地質學的基石。台灣光復之後，有台灣省建設廳地質調查所之設立，繼承以前殖產局之地質調查業務，同時，中國石油公司來台接收台灣油田，並成立台灣油礦探勘處，負責石油地質之探勘。此外台灣大學地質系也成為培育地質調查和研究人才之搖籃，此三機構成為光復後早期啟動地質學研究進展之中心。到約民國五十年以後，更有多所大學先後成立與地質科學相關之科系，培育更多地質人才。民國六十年左右起，板塊構造學說興起，台灣地處歐亞板塊與太平洋板塊（菲律賓海板塊）之聚合邊緣，深引世界地質學者之重視，常有學者來台考察觀摩，也有國外教授受聘來台協同研究，使台灣地質更受到世界之重視。自民國六十年代到八十年代，在台灣工作的中、外學者的努力和國家的重視，使對台灣地質的了解又由傳統的觀點進入一以板塊構造為主題的新階段。（陳培源，1996）。

以下且就各時代學者或團體活動促進對台灣地質之了解所作的貢獻，作一簡略的介紹，依年度列舉，以示其進展歷程。

1-1、日據時代以前西洋學者之涉獵

台灣地質調查在日據時代以前就已開始，先有歐美地質學者涉獵或台灣所作之簡略觀覽與報導，有記錄流傳者有以下諸人士。

- 西元1857年雖有英人Corner聲稱由高雄猴子山附近稱為龍頭的含化石石灰岩崖頂發現 *Monotis hawni* [= *Pseudomonotis* (*Eumicrotis*) *hawni*]，為美國肯薩斯州之二疊紀早期標準化石，推斷應屬誤判，並非台灣所產。
- Ferdinand von Richthofen (1860年) 與 H. B. Guppy (1881年) 分別抵台，但僅對南北沿岸地區有片段調查。
- 西元1881年Guppy報告在猴子山發現 *Scutella* (海膽)、*Cyclolites* (單體珊瑚)、*Balanus* (節足類藤壺)、*Ostrea* (牡蠣)、*Pecten* (扇蛤) 等化石，但均未經適當鑑定，故並未應用以確定地層之年代。
- 西元1884年，德人Kleinwachter曾深入山脈南半部之最高峰Kucilei山腹部，發現此處地質由褶曲角閃片岩及板岩組成，並有石英斑岩。下淡水溪（今稱高屏溪）之漂礫暗示在更北的地域應有花岡岩侵入於該山脈地層中。在南部該山脈西側有石英質砂岩，其

次還有珊瑚石灰岩，構成台灣兩列前山，就一般言之，在南部平原中形成孤立的珊瑚石灰岩屬於第三紀。西海岸的小琉球嶼即是由此類石灰岩構成。

- 西元1885年，Lebour鑑定地查克（Tyzack）（1885）自煤系與其上下地層所採貝殼、海膽及蟹爪等化石十三種，其鑑定雖有一部分不可靠，但Lebour根據此等化石已能斷定台灣的北部含煤層之時代為中新世。

1-2、日據時代之地質調查與研究

- 西元1895年，日人入據台灣。當初雖施軍政，但在總督府民政局殖產部內自始即有橫川壯次郎（農學士）擔任礦產調查。至同年十一月礦務係（掛）正式成立，地質調查事宜乃歸其管轄。石井八萬次郎係此時應聘來台，為最初來台日人地質學家。
- 西元1896年4月，民政官制發佈礦務係改為課。其中設有地質係，石井擔任係長，擬定計畫，將於三年內先完成「預察調查」，繪製四十萬分之一全台地質圖。繼於五年內完成「精察調查」，次第作成二十萬分之一分幅地質圖十三幅。此間並視實際需要，就重要礦產地區臨時做「特別調查」。小藤文次郎、山崎直力來台，自1896年12月至1897年3月間，環台勘察台灣地質。石井八萬次郎調查苗栗經出礦坑、卓蘭、東勢至細道邦，再由東勢經水長流、埔里、霧社至濁水溪上游，再自埔里經丹大、關原橫斷中央山脈致拔仔（富源），跨越東海岸山脈而出。
- 西元1897年3月，編製八十萬分之一台灣島地質礦產圖，並在1897年7月至1898年3月出版其說明書。劃分全島地層為：1.片麻岩；2.結晶片岩；3.結晶石灰岩系；4.粘板岩系；5.第三系；6.第四系。論斷中央山脈與台東海岸山脈間應有一斷層存在，因此其西側地塊相對上升，東側地塊相對下降，上升與下降俱愈北愈大，愈南愈少；且論斷台北盆地與埔里盆地群等同為降落盆地等。
- 西元1897年11月，因財政困難，撤銷民政局官制，不僅調查經費全部廢除，而且自1898年度起礦政機構隨之縮小，技術官相繼離職，導致石井所擬調查計畫無法遂行。
- 西元1897年11月，帝國大學（東京帝大），復派教授橫山又次郎與助手大西梅三郎來台勘察地質。
- 西元1891年至1898年4月，井上禧之助調查台南地質，經關廟、蕃薯寮（旗山）、加納埔至台東呂家（利嘉）。
- 西元1898年，石井八萬次郎編繪之【台灣島地質礦產圖】出版。橫山又次郎與大西梅三郎來台勘察地質。齋藤讓調查澎湖群島、基隆無人島及瑞芳、

金瓜石。

- 西元1899年，吉原重康到台灣北部考察一個月，採獲海膽、貝殼及有孔蟲等化石，並親自研究海膽而創立兩新種－*Echinodiscus formosensis*與*Astriclypcus integer*；前者於琉球與基隆八斗子，後者與日本俱見出現，被認為是中新世之標準化石。
- 西元1904年起，福留喜之助於台灣中南部勘察油田。另外，總督府民政部殖產局礦務課擬定台灣油田之全面調查計畫，擬與一般礦物及地質調查並行實施。惟當時礦務課缺乏地質專家，西元1900年，井上禧之助勘察地質後，出版【金山地質報文】，而預算又不許新聘，此次油田調查由福留親自主持，主要勘察台灣中南部。
- 西元1909年起，細谷源四郎主持山仔腳、咸菜棚、北埔煤田之調查。在1909年這年，福留喜之助、出口雄三編繪二十萬分之一之【台灣地質圖】。又在福留喜之助監修下，出口與細谷於民國前三年（1909）著手合編三十萬分之一之【台灣地形地質礦產地圖】及其說明書。至民國前一年（1911）三月出版，大致沿襲石井之體系，僅各係地層界線稍有出入，地質概念無甚變化，其中有以下三點新認識：
 - 1、展示片麻岩之分佈，刪除花岡岩與阿里山附近之閃長岩。
 - 2、由先前之第三系與第四系劃分「苗栗系統」為一獨立單位。
 - 3、由過去所發現之化石斷定其餘之第三系為中新統。
- 西元1910年，福留編著之【台灣油田調查報告】附圖雖均未示地質背景，僅示背斜軸及油與氣之露頭，但如錦水背斜之發現等，亦不乏重要之成果，已知背斜構造與油氣徵兆。
- 西元1912年（大正元年），岡本要八郎的【台灣礦產調查報告】列有礦物61種。岡本亦為北投石之發現者，並籌備台北博物館開館（1915年）。
- 西元1914年，福留喜之助曾於所謂「大討蕃」時親自調查。又三井、三菱、藤田、久原、田中、鹽水港製糖等日本礦業機構曾於民國五、六年間派遣技術人員，至中央山脈東側結晶片岩地帶調查，發現若干銅硫化鐵礦床。
- 西元1919年，市川雄一就任總督府技師。
- 西元1924年至1925年，錦水五號井及出礦坑R三十六號井相繼成功，油氣等台灣地下資源亦引起日本朝野之重視。稍具系統之台灣地質調查計畫，遂在大正末昭和初之財政困難其中得逐漸促進。
- 西元1926年（昭和元年），總督府著手做五萬分之一幅地質圖。出版三十萬分之一之【台灣地質礦產地圖】，及其說明書乃市川與高橋所合編。此圖及

說明書乃因總督府欲於1926年度著手測繪五萬分之一分幅地質圖，故欲對過去之【預察調查】加以檢討並作一總結，以資爾後調查之參考。

• 西元1927年

- 1、開始油田及東部砂金之探勘工作。基於這計畫，促使鳥居敬造、六角兵吉、大江二郎及牧山鶴彥等地質家來台。
- 2、另外日本海軍省亦編列油田調查預算，委託商工省地質調查所，以預備油田為中心，代為勘測全島石油區域地質。基於此計畫，商工省地質調查所技師大井上義近、飯塚保五郎、左藤戈止、村山賢一偕同助手於民國十六年四月來台，編成四調查班，自五月一日至八月三十一日四個月間將中央山脈周邊第三系分佈地域分為八區作野外調查，每班各擔任兩區。千谷好之助於十月下旬至十二月中旬補充勘察，彼等合著「台灣油田地質調查概查報告」，附有二十萬之一之地質圖，於民國十七年由海軍省出版。大井上義近等將粘板岩系以上地層分為埔里層、下部阿里山層、上部阿里山層、苗栗層、觸口層及第四紀層。由彼等之野外觀察與橫山又次郎之化石研究，彼等推斷觸口山層為上新世晚期，苗栗層為上新世至中新世，上部阿里山層為中新世，下部阿里山層為始新世。關於埔里層之時代，大井上義近等因在其中未能發現任何化石，乃根據橫山先前之意見，認定為中新世。

- 3.大村一藏曾就苗栗油田之地質討論，指出錦水背斜軸部頁岩層為良好標準層，以此層底部為界將其附近之新第三紀地層分為錦水層（上）與後龍溪砂岩層（下）。同時又指出後龍溪砂岩層中之福基白色砂岩亦為重要之標準層。

- 西元1928年四月台灣帝大成立，使台灣地質之調查與研究遂步入躍進期，基於這個計畫，早坂一郎、市村毅、富田芳郎及丹桂之助等學者相繼來台任教。

• 西元1929年

- 1、市村毅研究台灣新生界的礦物、岩石、地層。
- 2、市川雄一在其【台灣北部煤田之層序】中將上部粘板岩系改稱為烏來統，定其時代為漸新世以前，此外又將新第三系分為台北和新竹二統。認為台北統為中新世，包括新店與基隆二群，各代表阿啟坦期（Aquitanean）與波爾多期（Burdigalian）。又以新竹統為上新世，包括三峽與北埔二群，並指新店群上部之含煤地層為下部夾炭層，稱基隆群中部之含煤層為中部夾炭層，而以三峽群之下部含煤層為上部夾炭層。（見表9-1地層表）
- 3、丹桂之助根據其於山仔腳一帶新第三系之研究另創一分層表。其分層與名稱雖與市川所著者稍異，但其層次與化石帶彼此大體一致。
- 4、所謂「上部粘板岩系」，市川雄一改稱為「烏來統」以後，各地質家在不同

地區對其層序均有詳細之研究，不但彼此分層命名不一致，而且各地質圖幅上所示之詳細分層，均依岩石性質而分，故一離開標準出露地點，岩性偶有變化，即區別甚難。

- 5、丹桂之助認為僅能以四稜砂岩層及其相當層（即烏居敬造之白冷層或丹桂之助之新高層）為標準分為三部，由上而下分為水長流層（廣義）、四稜砂岩及西村層（廣義）。

- 西元1930年

- 1、由殖產局開始出版地質圖。五萬分之一的圖幅有淡水、大屯山、台北、觀音山、舊港、大園、桃園、新店、大甲、白沙屯、新竹、竹東、東勢、李嶼山、頭圍、宜蘭、羅東等18幅。十萬分之一的有大南澳、花蓮港、豐濱、台東、大武山共6幅，相繼出版。
- 2、安藤昌三郎與大村一藏共同研討之後，將錦水背斜頁岩層改稱為錦水頁岩層。此外復將後龍溪砂岩層與錦水層改為後龍與苗栗二群。對於觸口山層與苗栗層上部含有礫岩之岩層重新提出火炎山群一名。
- 3、矢部長克與半澤正四郎合著【台灣第三紀有孔蟲岩之層位學研究】【Tertiary foraminiferas rocks of Taiwan (Formosa)】，擬基於有孔蟲類化石整編彼時業已紛亂之地層名稱。彼等提出一新分層表，由下而上劃分為結晶片岩、埔里粘板岩、加裡山頁岩、海山層、恆春礫岩、苗栗層、觸口山層、琉球石灰岩、臺地礫石及隆起珊瑚礁。關其體系，除用加

裡山層及海山層以帶阿里山層之上下二部外，餘均與井上等人之分層法大同小異。

- 西元1933年，林朝棨研究苗栗群與頭料山層的層序關係，並確定劍齒虎，象，犀牛化石之包含層屬頭料山層之下部。

- 西元1933年，小笠原美津雄調查大南澳地區，將前人之下部粘板岩系稱為蘇澳統；對於結晶片岩系、結晶石灰岩系及片麻岩系，統稱為大南澳統。小笠原雖將蘇澳統在劃分為蘇澳層（上）、三星層（中）及壁哮（Piyahao）層（下）三層，然就全體論，其詳細層序尚未確定，僅因處處有*Numulites* spp., *Assilina formosensis* Hanzawa 及 *Discocyclus* spp., 等大型有孔蟲發現，故被一般認為屬始新世。

- 西元1935年，丹桂之助調查中央山脈以西之地質，解釋了台灣新生界的許多問題。同年起，林朝棨研究台灣中生界及新生界之古生物、地層地史。

- 西元1942年，石崎和彥編【台灣之地層名】，共收錄了163個地層名稱。

1-3、台灣光復後之地質調查研究

民國34年（1945年）台灣光復後，台灣省地質調查所成立，隸屬於台灣省建設廳。畢慶昌為首任所長，其他專業的地