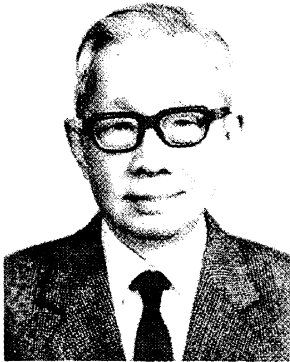


地工技術

我們在菲律賓海的西北角

畢慶昌先生



畢慶昌先生曾任經濟部中央地質調查所技正及台灣省地質調查所所長，並曾先後在台灣大學及中國文化大學講授構造地質學三十餘年，現已退休。已刊著作凡七十種；中國大陸及台灣以外，所論地區東達新幾內亞，西至阿爾卑斯山及地中海。

※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※ ※

人人可從地圖看出菲律賓海大體上成菱形。它的東西兩邊自北伸向正南，南北兩邊自西南斜趨東北。台灣正在這一海域的西北角。地質學家更進一步認出菲律賓海的四邊都是島弧。按，大

地構造的最高級單元是板塊，島弧是為板塊劃清界限的構造線之一種。因此在被島弧包圍的菲律賓海板塊之下的一片大洋地殼是一個界限分明的菱形板塊。正在這個海域的西北角的台灣也正在這個板塊的西北角。台灣的自然環境有其特色：特色之一得自這座島嶼在地理上位於菲律賓海的西北角，另一特色則得自在構造上位於菲律賓海板塊的西北角。這兩個西北角的位置相同，但對台灣的影響則否。

菲律賓海是一個頗不安定的區域。不安定的不是海的本身，而是其上的大氣及其下的地殼。兩者的活動都對台灣有重大影響。茲先談關於大氣的部份。菲律賓海的南部已伸入低緯度地帶；其地水溫既高，海面又至遼闊，遂成熱帶氣旋從醞釀而活動之區。所謂熱帶氣旋就是颱風，但颱風一詞僅用於亞洲東南海岸。颱風多在菲律賓海東南角的關島一帶形成；其地在北緯十度左右，正是孕育這種氣旋的最好場所。由於菲律賓海在赤道之北，在關島附近開始行動的颱風必先向西前進，然後一再偏右，改向西北、正北、及東北。改道向西北或正北後，方經數日便已十分壯大的颱風常有機會直撲台灣東岸。由於氣旋的半徑可大至八百公里以上，即使

風暴中心未擊中台灣，幅度寬廣的風圈往往呼嘯而過。秒速可達五十公尺的颱風及隨之而來的豪雨成爲台灣年年總不能免的天然災害。

接着談菲律賓海之下的地殼活動。像菲律賓海板塊這樣的板塊實在少有，也許僅此一個，因在四週將其圍繞的都是島弧。島弧所在之處即地殼從地面消失之處。消失的方式是在弧之一側的地殼（通常爲大洋地殼）經由俯衝運動隱沒至在弧之另一側的地殼（通常爲大陸地殼）之下。是以島弧兩側的地殼僅一時相鄰而非始終一體；因非一體，遂以島弧爲界而各自成一板塊。菲律賓海板塊在東南兩方居上位，太平洋板塊隱沒於其下方；在北及西南兩方則居下位，隱沒於歐亞板塊之下。這一動態正與全太平洋日益縮小的趨向符合。然而菲律賓海板塊的西北部却不順應大勢所趨，反而單獨向西北方逆衝而上，迫使歐亞板塊的一部分在其下方隱沒。這行動異常的一段南起呂宋，北至正在菲律賓海板塊的西北角的台灣。菲律賓海板塊在這一帶的邊緣是呂宋弧。因歐亞板塊向東隱沒於呂宋弧之下已持續了二千萬年，原在兩者之間的屬於歐亞板塊的大洋地殼今已所剩不多，且在花蓮台東一帶已全泯滅。因密度

較高才能隱沒在呂宋弧之下的大洋地殼既已自地面消失，原來遠在東南方的呂宋弧遂與歐亞板塊上的大陸地殼在臺灣相遇。由於雙方密度相仿，向東或向西隱沒都不易行，呂宋弧與歐亞大陸的邊緣便在相遇之處不相讓而相撞。相撞中雙方同受擠壓，以替一方隱沒。這才是真正的造山運動，因單憑一方隱沒不能造成發育完美的山脈。如此被改造成山的自然是歐亞大陸的邊緣及呂宋弧。前者突出海面成台灣島；後者則成爲在臺灣登陸並從此定居的外客，即今在全島最活躍的海岸山脈。這件大事發生在二三百萬年前，至今尚未終止。台東以南的呂宋弧目前依舊完好，其上的綠島及蘭嶼今距台灣東南海岸分別尚有三十及六十公里。可以預見的是這幾十公里的距離今後必漸縮短至無，使島弧對大陸的碰撞繼續下去，同時使海岸山脈沿碰撞線向南延伸至少一百公里。對台灣全島而言，繼續碰撞便是繼續受壓，在尚可再加緊縮之處將造山運動進行到底。既然台灣目前仍在造山過程中，地盤自必仍在上升，仍在橫移；斷層自必繼續活動，繼續有新的出現。這些都是造山作用賴以持續的一舉一動，多由頻繁且不時強烈的地震表現出來。若問當初營造台灣這座高山時的現場情況究竟如何，須知彼時的景象其實就在眼前，我們已

於平時親身目覩。雖然不過幾十年，人之一生在大地脈動十分快速的台灣已可從而閱歷古今之變。

由上可知台灣因位於菲律賓海的西北角而多風多震。按颱風與地震本不相關，台灣所以兼而有之全在它的特殊地理位置。兼而有之後所以顯得格外嚴重全在台灣人煙過於稠密。倘台灣人口不多，這些自然現象未必成爲重大災害。然而在這面積僅有三萬六千平方公里且大部分爲山地的島上竟有不日即達二千萬之衆的人口；毋庸競爭，它在短期內即可居全球人口密度之冠。爲了容納仍在增加中的人口並繼續提高生活水準，今後一切開發及建設工作自必目標更多，規模更大。這些更多更大的工作無不涉及自然背景，無不涉及土木工程，無不需要更高的智慧。面對來自上天下地的挑戰，台灣的工程師已了解他們所負的責任加倍重大，同時必也自信將來能憑台灣經驗對工程學之一重要部門貢獻良多。因了解自然力量如何強大，地質學家當無一人敢言人定勝天，能從心所欲地免於隨大地活動而來臨的災害；但在將這種災害減至最輕一事上他們也深信大有可爲，必能與工程專家全力合作。大地在台灣造山，我們於同時同地造橋、造路、造電廠、造水庫、造新都市，參與者必皆深以爲榮。