

臺灣東北角海岸地質野外考察指引

李春生

國立臺灣師範大學 地球科學系

【2009年第三屆國際地球科學奧林匹亞競賽 賽前研討會地質野外考察手冊】

壹、引言

地質野外考察活動於會前會的第二天
2009年6月23日舉行。早上9時從台北出

發，經基隆、頭城等地，於下午5時返抵台北，總共設有十三考察站（第1站至第13站），考察站設站大致的情形可參照圖1。



圖 1、考察站分布圖（由交通部觀光局提供）

貳、台灣附近板塊構造運動背景

台灣長久以來都處在菲律賓海板塊〈Philippine Sea plate〉碰撞歐亞板塊〈Eurasian plate〉的活躍板塊邊界上〈畢慶昌，1972；翟懷慈，1972；巴利葉和安吉莉爾，1986；何春蓀，1986〉。根據全球

定位系統〈GPS〉精確測量，菲律賓海板塊以平均每年約 8.8 公分和方位角 310 度，即西北向撞上歐亞板塊〈余水培等，1997〉，故台灣附近地殼的應力場主要受到壓力影響（圖 2）。

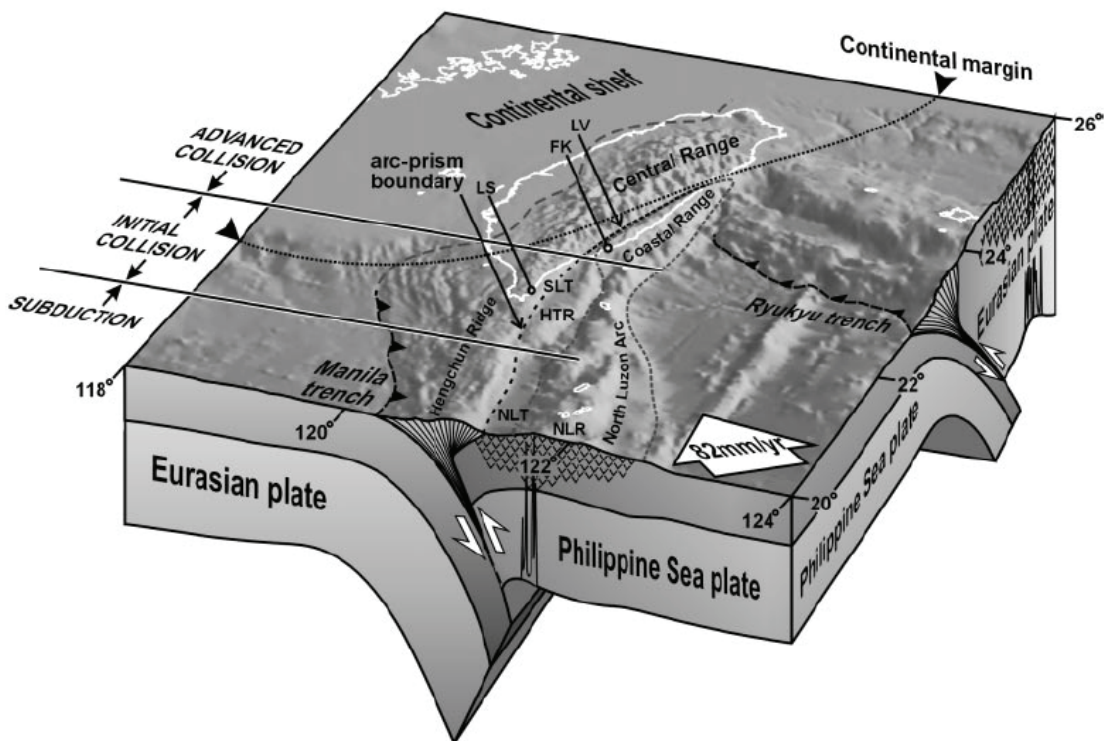


圖 2、台灣附近板塊構造運動示意立體圖〈抄自張中白等，2001〉。圖中 FK 指台東富岡砂岩；LS 指屏東樂水砂岩；HTR 指花東脊；LV 指花東縱谷；NLR 指北呂宋脊；NLT 指北呂宋槽；SLT 指南縱谷溝。

參、台灣地質背景

參考圖 3，台灣島從西到東具有五個地貌構造單元，包括海岸平原〈Coastal Plain〉、西部麓山帶〈Western Foothill〉、雪山山脈〈Hsueshan Range〉、中央山脈〈Central Range〉和海岸山脈〈Coastal Range〉。相鄰的地貌構造單元均以斷層接觸，例如新莊斷層〈Hsingchuang fault〉、屈尺斷層〈Chuchih fault〉、梨山斷層〈Lishan fault〉和花東縱谷斷層〈Longitudinal valley fault〉。由於受到壓力應力場影響，上述斷層大多屬逆斷層。花東縱谷斷層以東的

唯一單元即海岸山脈屬於菲律賓海板塊，代表部分呂宋弧藉弧陸碰撞逆衝到花東縱谷斷層以西且已抬升的歐亞大陸邊緣之另外四個單元上。

後者連同其基底的俯衝歐亞大陸〈Underthrust Eurasian continent〉均屬於歐亞板塊，故花東縱谷〈Longitudinal valley〉成為兩個不同屬性板塊的縫合線〈張中白等，2001〉。除中央山脈地貌構造單元的東半具有晚古生帶至中生代地層外，其餘的單元只出露新生代地層〈何春蓀，1975〉。

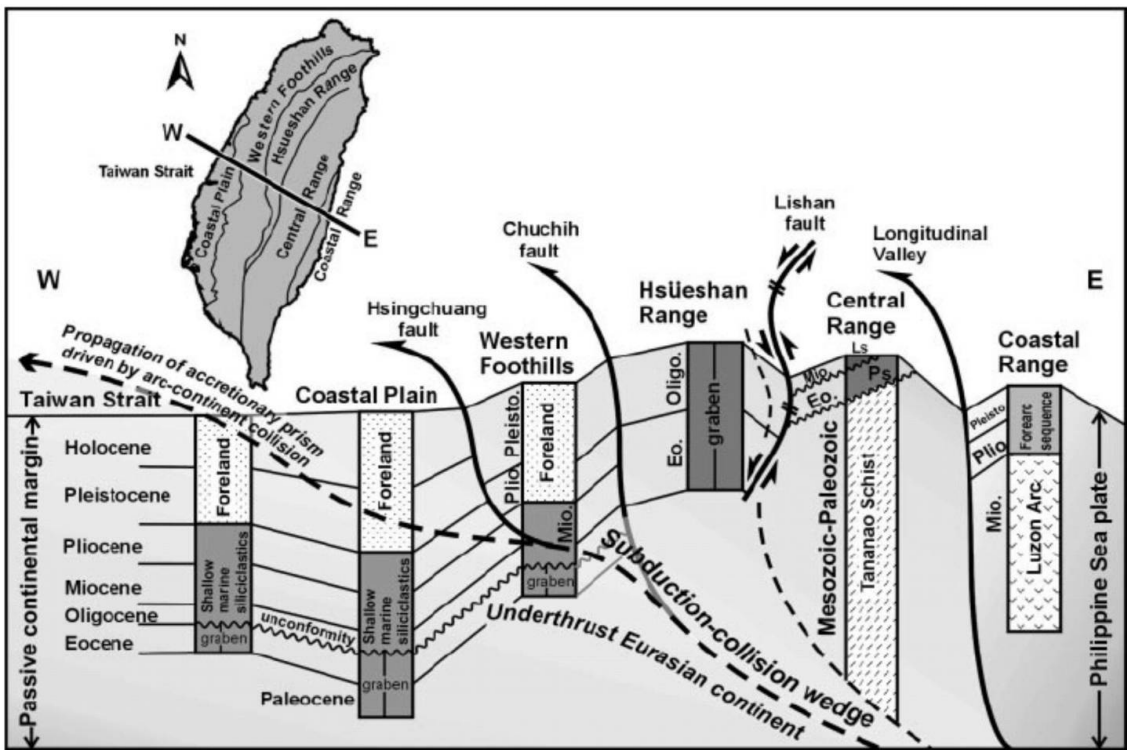


圖 3、沿台灣島 WE 切線的地質剖面圖〈抄自張中白等，2001〉。

肆、台灣東北角海岸地質簡介

從基隆至頭城的台灣東北角海岸主要為岩石海岸，經海浪侵蝕後形成海蝕平台、海蝕崖、海灣和海岬（圖 4）。岩石露頭良好，故方便進行野外地質考察，包括可觀察岩性、沉積構造、化石和地質構造等。

前 8 考察站（第 1 站至 第 8 站）座落在西部麓山帶內，其出露地層及時代如圖 5 所示；考察站分布情形如圖 6 所示。由於鼻頭向斜軸通過第 8 站，故從第 1 站

至第 8 站地層的分布愈來愈年輕，直到穿越向斜軸才又變較老。在鼻頭角附近因有龍洞斷層經過，使後 5 考察站（第 9 站至第 13 站）一下子就進入雪山山脈單元，因此有更老的地層出露，尤其是龍洞斷層附近亦存有龍洞背斜，故背斜軸心出露有本考察路線最老的地層龍洞層，它可對比四稜砂岩。雪山山脈地貌構造單元內出露地層的沉積時代和考察站分布情形分別如圖 7 和圖 8 所示。

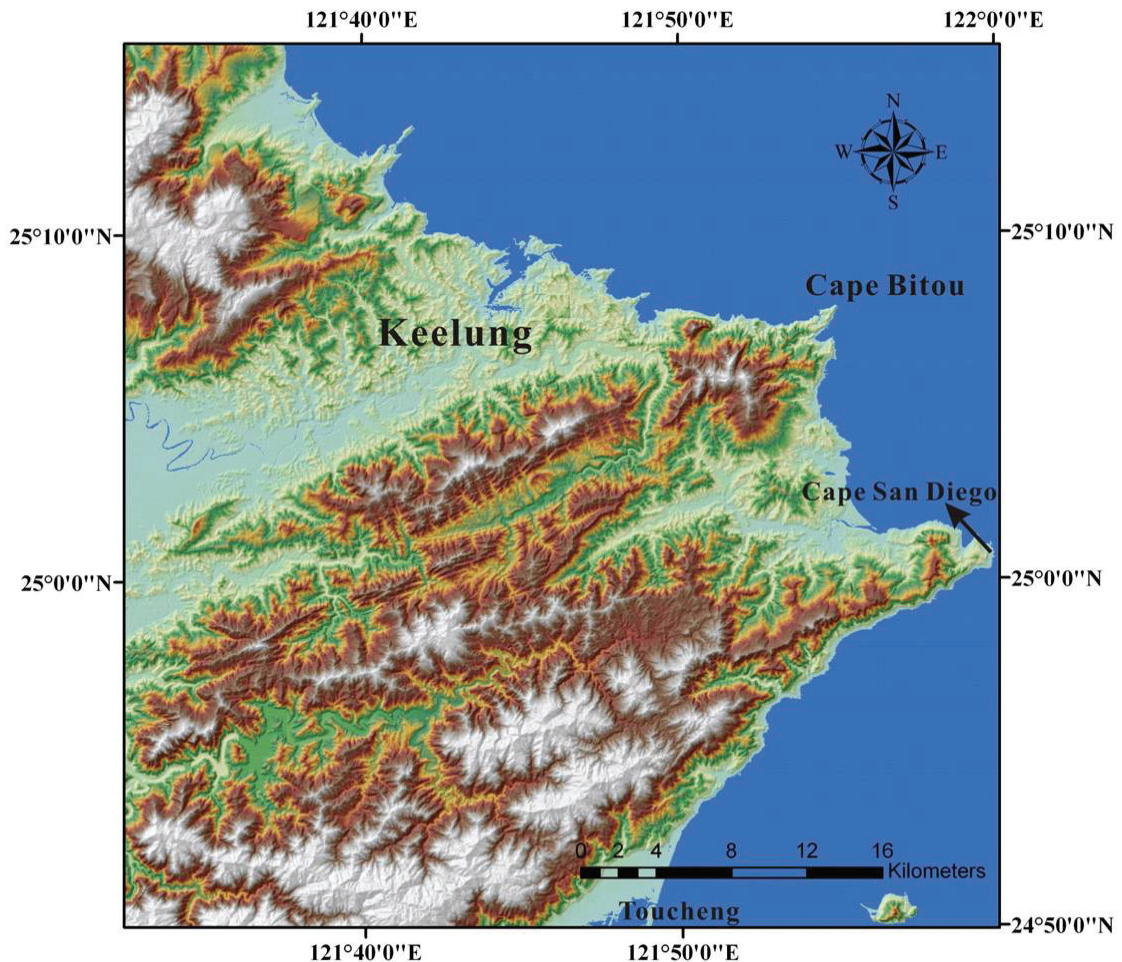


圖 4、台灣東北角海岸地區衛星照片。

Region		Northern Taiwan		
		Keelung, Taipei, Taoyuan		
Age		Keelung, Taipei, Taoyuan		
Pleistocene		Toukoshan Formation (Kuanyinshan Formation)		
Pliocene		Cholan Formation		
		Chinshui Shale		
Miocene	Late Miocene	Sanhsia Group	Erchiu Formation (Bitou Fm. Stop 8)	
			Tapu Formation (Stop 7)	
		Nanchuang(Wutu) Formaion (Stop 6)		
	Middle Miocene	Juifang Group	Nankang Sandstone	Nankang Formation (Stop 5)
			Tsouho Formation	
Early Miocene		Shihti Formation(Stop 3)		
	Yehliu Group	Taliao Formation (Stop 1, 2)	Tuff	
		Mushan Formation		
Oligocene		Wuchihshan Formation		
		Wentzekeng Formation		

圖 5、西部麓山帶地層柱。

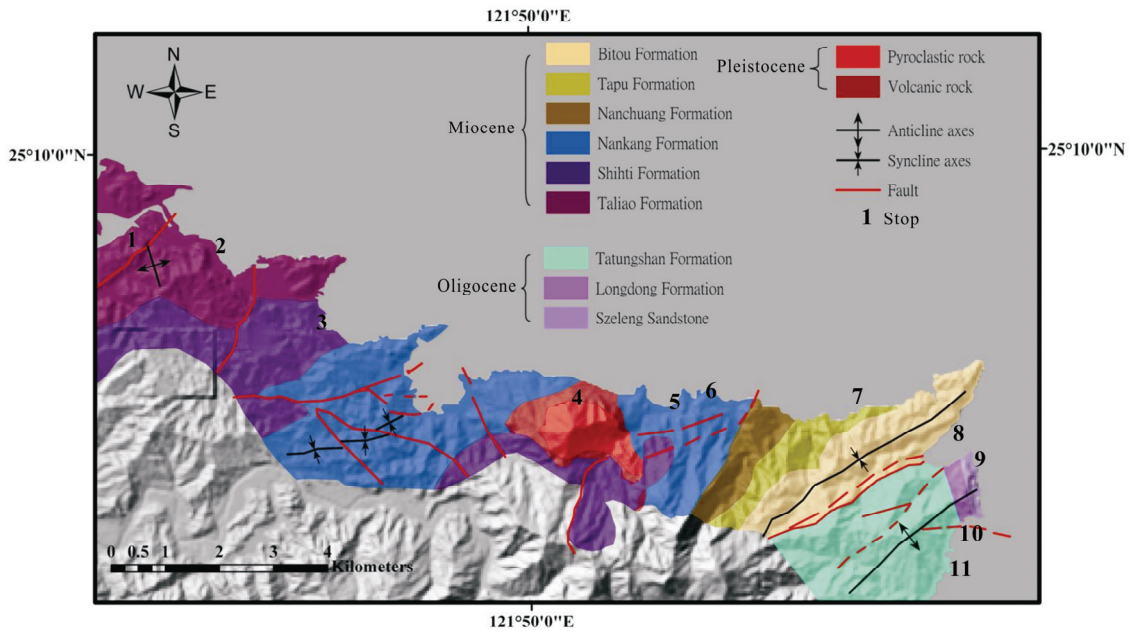


圖 6、考察站(第 1 站至第 11 站)分布圖。

Geological Age	Western Foothills	Northern Part of Hsüehshan Range Belt
Miocene	Nankang Formation Shihti Formation Taliao Formation	Sulo Formation
Mio-Oligocene	Mushan Formation	Aoti Formation
Oligocene	Wuchihshan Formation	Tatungshan Formation (Stop 12) (Tsuku Sandstone)
		Kankou Formation (Stop 11, 13) Szeleng Sandstone (Longdong Sandstone, Stop 10)
Oligo-Eocene		Hsitsun Formation

圖 7、雪山山脈地層柱。

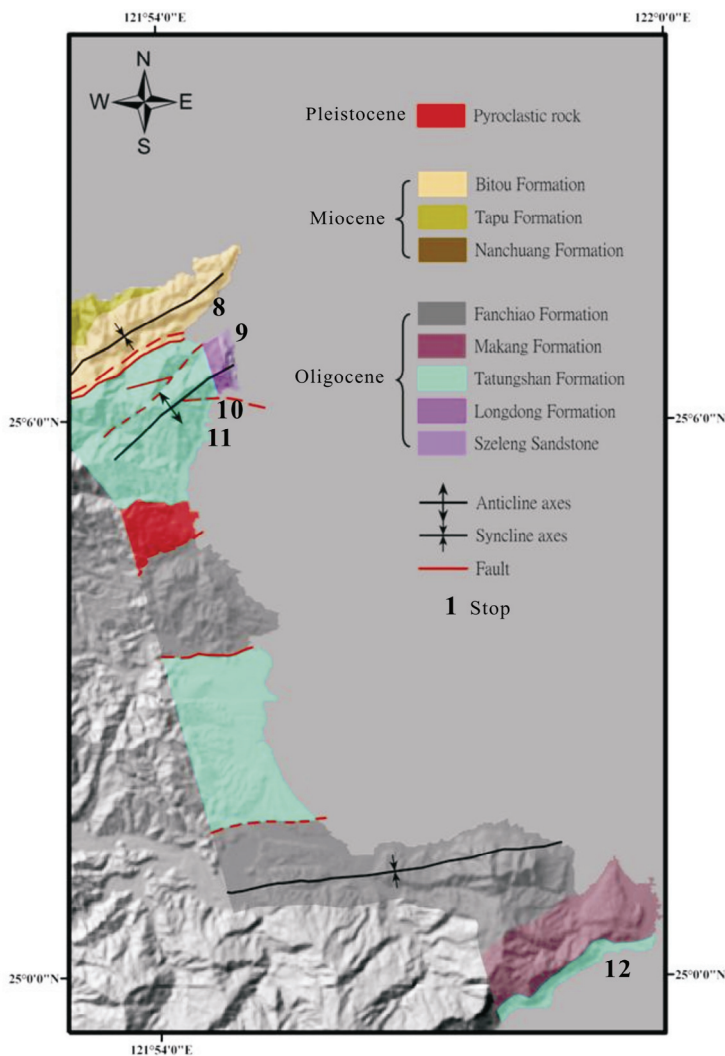


圖 8、考察站(第 8 站至第 12 站)分布圖。

伍、以現地照片介紹各考察站觀察重點

第 1 站：照片 1 和 2



照片 1：基隆祥豐街出露有中新世大寮層且形成一和緩開放背斜，岩性以砂、頁岩互層為主。



照片 2：照片 1 對街出露的中新世大寮層厚層砂岩且形成斷層崖，斷層面上出現許多斷層擦痕和斷層坎，可應用它們證明其為正斷層。

第 2 站：照片 3 和 4



照片 3：廢棄八斗子採石場，曾採集大寮層厚層砂岩作為修築八斗子漁港之用。

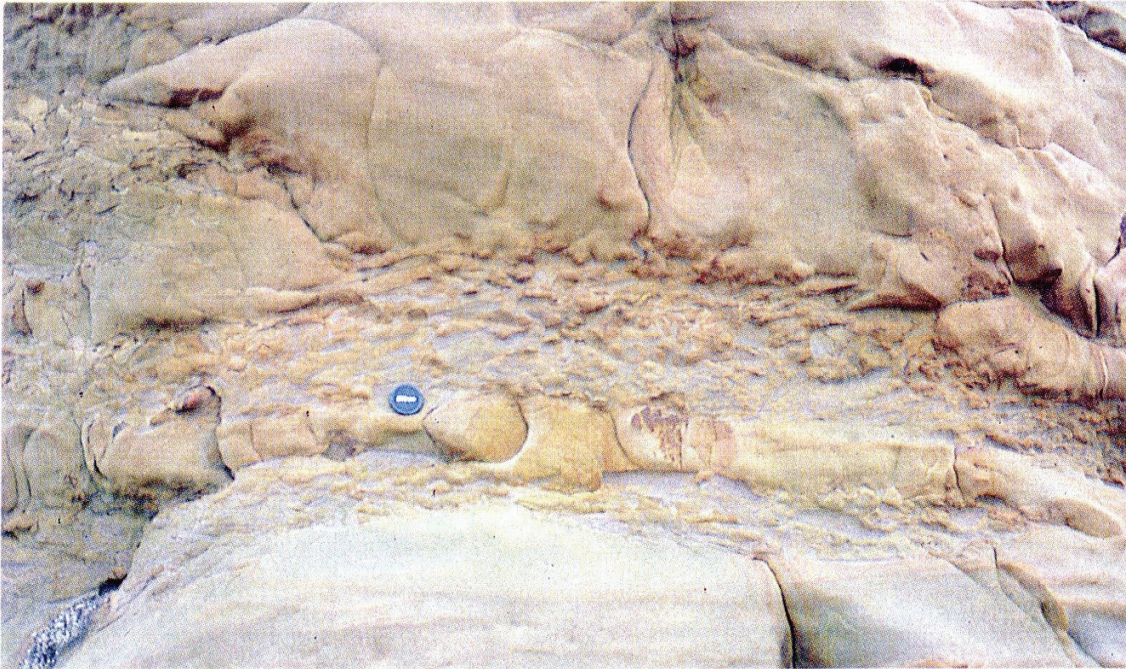


照片 4：大寮層厚層砂岩具有發達節理。

第 3 站：照片 5 和 6

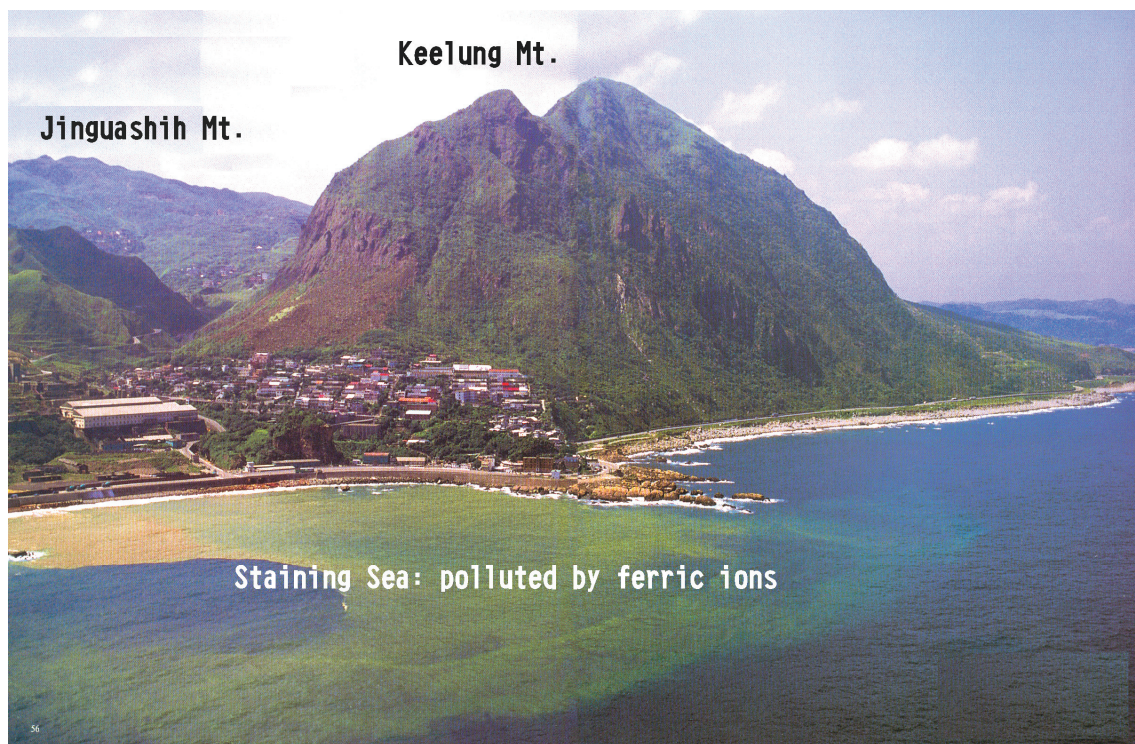


照片 5：望海巷出露的中新世石底層白色砂岩。

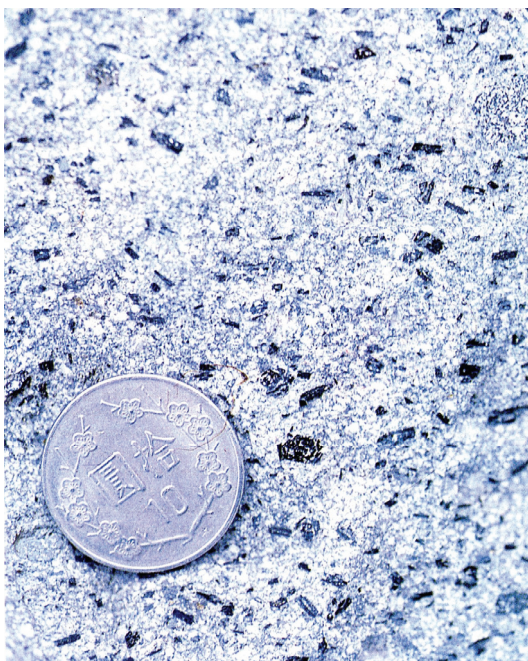


照片 6：望海巷出露石底層之層間礫岩。

第 4 站：照片 7 和 8

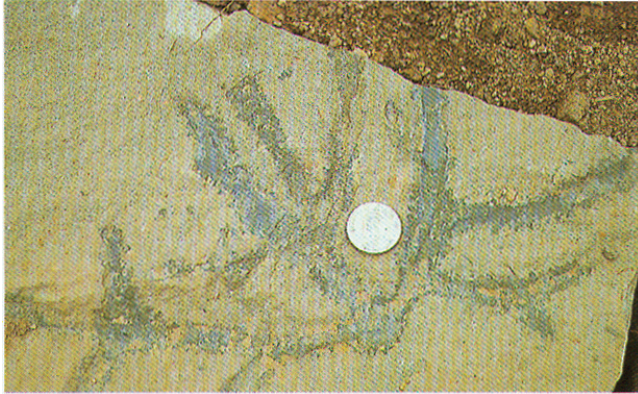


照片 7：基隆山山形似雞籠，主要由石英安山岩構成。附近水湳洞海灣因受到舊煉銅廠廢水影響形成陰陽海。

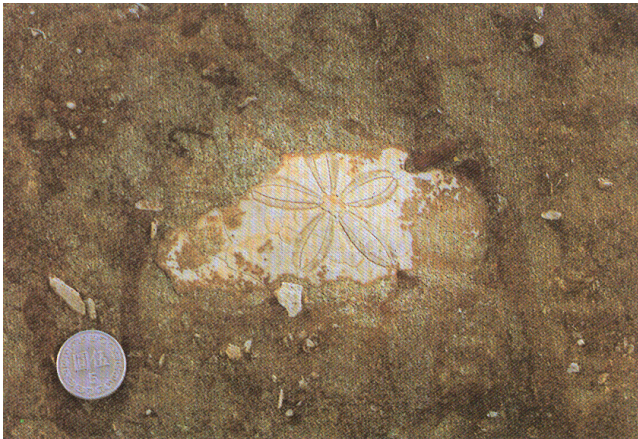


照片 8：石英安山岩含有小於 5% 的石英。

第 5 站：照片 9、10 和 11



照片 9：水滴洞停車場的中新世南港層砂岩產有 *Ophiomorpha* sp. 生痕化石。



照片 10：水滴洞停車場的南港層砂岩產有 *Astriclypeus* sp. 海膽化石。



照片 11：藉海膽化石頂面和底面的凸平程度不同，可以判斷當地南港層之地層層序是否正常？

第 6 站：照片 12



照片 12：南雅里出露的中新世南莊層，具有十分美觀的交錯層理。

第 7 站：照片 13 和 14



照片 13：鼻頭角西側出露的中新世大埔層呈現青灰色砂岩。



照片 14：大埔層砂岩中也產有生痕化石。

第 8 站：照片 15、 16、 17、 18、 19 和 20



照片 15：鼻頭角出露的上新世鼻頭層亦具有十分美觀的交錯層理。



照片 16：鼻頭角可找到浮石。



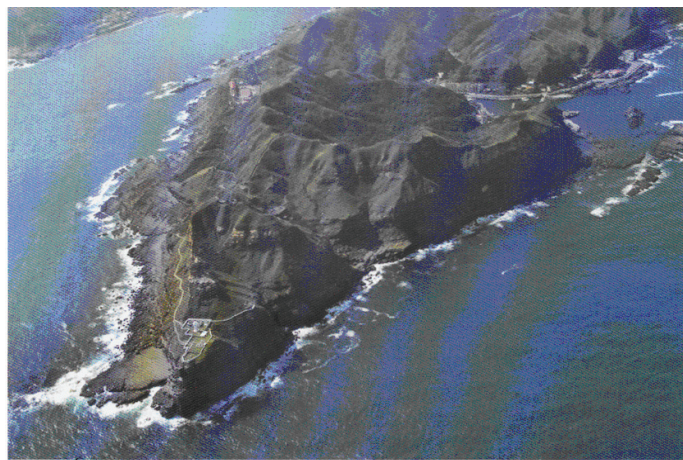
照片 17：鼻頭角的鼻頭層產 *Charybdis* sp. 螃蟹化石。



照片 18：鼻頭角常見瘋狗浪發生，故要十分小心。



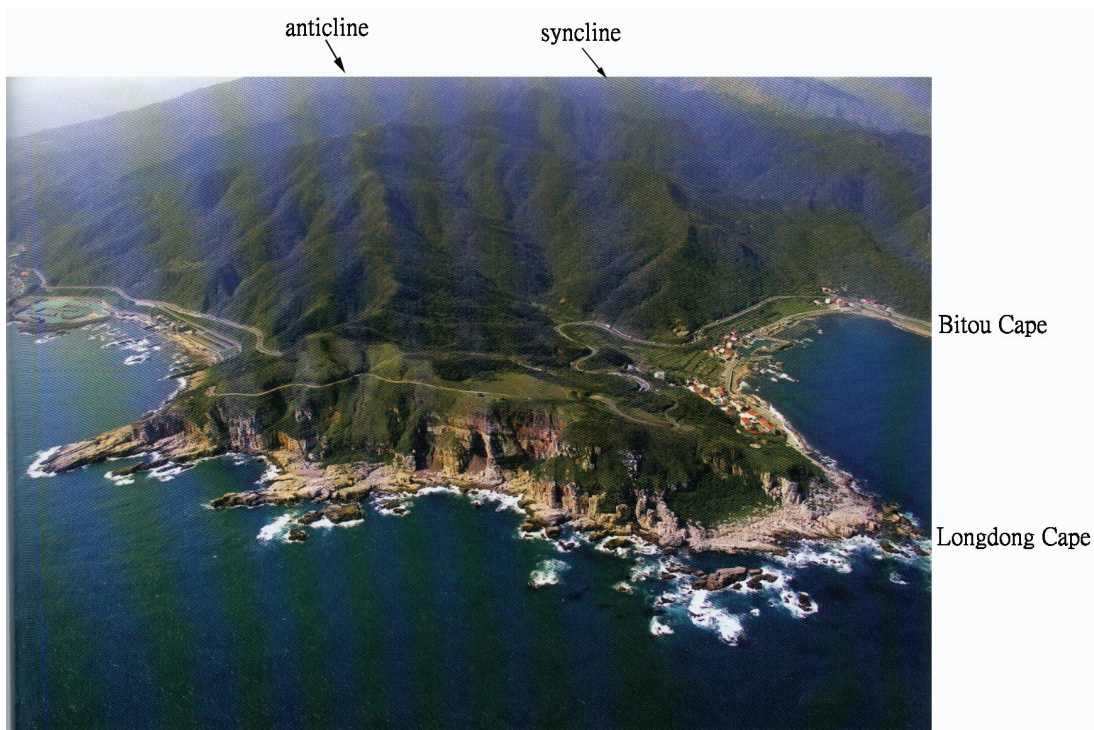
照片 19：鼻頭角向斜軸軸心兩側鼻頭層的岩層傾角很小。



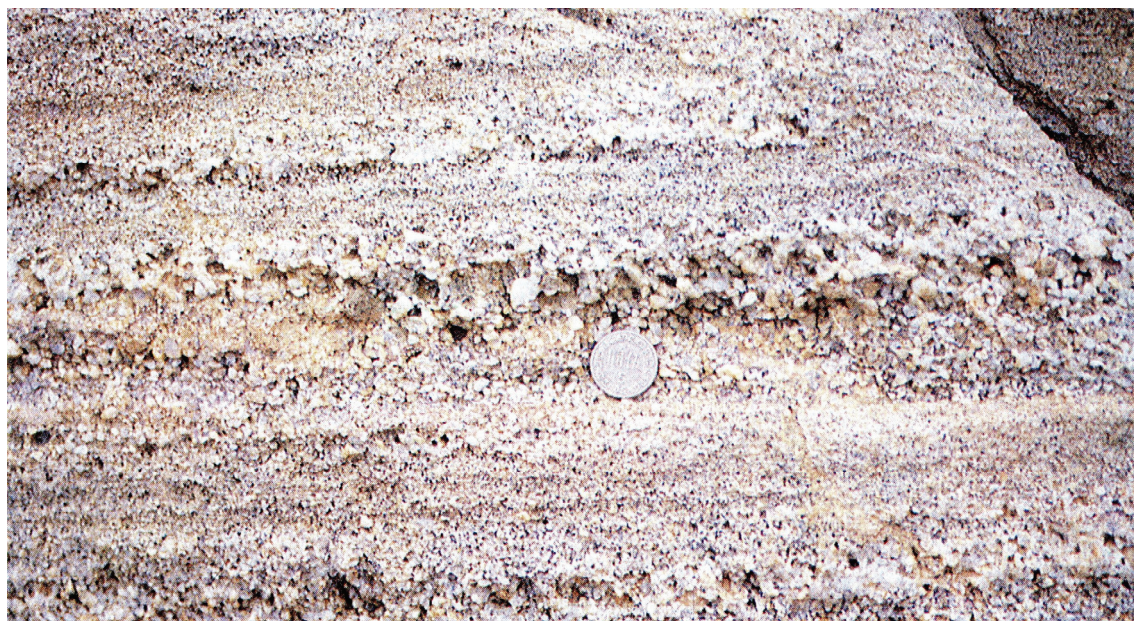
Syncline axis

照片 20：圖左下方箭頭方向係鼻頭角向斜軸大致通過處。

第 9 站：照片 21 和 22



照片 21：龍洞灣和龍洞岬鳥瞰圖，兩個箭頭分別指示鼻頭向斜軸和龍洞背斜軸大致通過處。



照片 22：龍洞岬，偶含礫石的龍洞砂岩層近照。

第 10 站：照片 23



照片 23：龍洞岬，龍洞砂岩常具有槽狀交錯層李和風暴岩的沉積構造。

第 11 站：照片 24 和 25



照片 24：和美地點出露有大桶山層且具有左移斷層。



照片 25：和美地點的海岸平台常被開挖成九孔養殖池。

第 12 站：照片 26 和 27

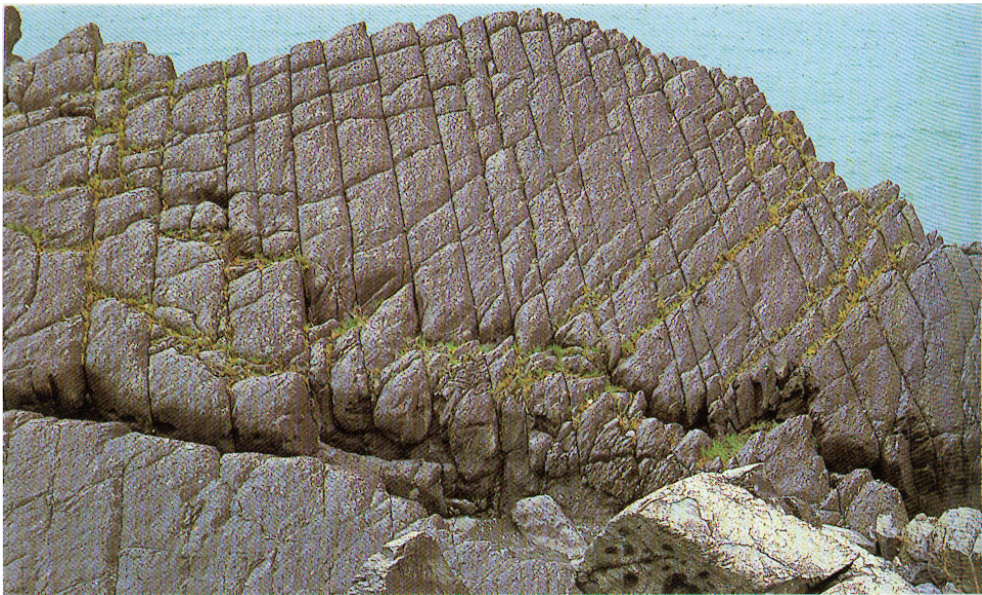


照片 26：萊萊地點的大桶山層且具有優美的傾沒背斜褶皺構造。



照片 27：萊萊地點的大桶山層為煌斑岩火成岩脈侵入，此地亦具有許多平移斷層。

第 13 站：照片 28



照片 28：北觀地點的乾溝層呈現好幾組節理。

陸、參考文獻

- 畢慶昌〈Biq,C.C.,1972〉深海槽谷在台灣與呂宋之間的雙軌構造：中國地質學會會刊，第 65-75 頁。〈英文附中
文摘要〉
- 巴利葉和安吉利爾〈Barrier,E.& Angelier,J.,1986〉台灣東部的活動碰撞作用：海岸山脈：Tectonophysics,125(1-3),39-72.〈英文〉
- 翟懷慈〈Chai,B.H.,1972〉台灣的地質構造與地體演化：Amer.Jour.Sci., 272,389-422.〈英文〉
- 張中白、安吉利爾、黃奇瑜和劉家瑄〈Chang,C.P.,Angelier,J.,Huang,C.Y.&Liu,C.S.,2001〉碰撞帶內混同層的構造演化和其重要性：以利吉混同層和台灣弧陸碰撞為例：Geol.Mag.,138(6),633-651.〈英文〉
- 何春蓀〈Ho,C.S.,1975〉台灣地質概論—台灣地質圖說明書：經濟部中央地質調查所出版，共 118 頁〈中文〉和 153 頁〈英文〉。
- 何春蓀〈Ho,C.S.,1986〉台灣地質之演變：Tectonophysics,125(1-3),1-16.〈英文〉
- 吳大銘〈Wu,F.T.,1978〉台灣新地體構造：Jour.Phys.Earth,26,5265-5299.〈英文〉
- 余水培、陳宏宇和郭隆晨〈Yu,S.B.,Chen,H.Y. &Kuo, L.C., 1997〉台灣地區 GPS 測站的速度場：Tectonophysics, 274,41-59.〈英文〉