

澎湖玄武岩風化剖面

洪如江*

照片地點為澎湖西嶼一個小漁港背後山坡上的採石場殘坡，坡面排列整齊之直立玄武岩柱，柱狀節理發達，照片一示其全景，照片二示其半全景）。玄武岩排柱，由下面而上，顯現出近乎標準之風化剖面，茲以照片三與照片四說明之。

照片三為玄武岩排柱之下半部，可見新鮮岩石（稱第0級風化帶，）與輕度風化岩石（稱第1級風化帶）。第0級風化帶中，除了柱狀節理（鉛直裂縫）之外，幾乎沒有水平裂縫而柱狀節理視為玄武岩之原生構造，視為尚未風化。第1級風化帶中之水平裂縫，主要係因鉛直向解壓所造成，筆者認為這是一種物理性風化，裂縫（水平向與鉛直向）所包圍的岩塊內部，幾乎完全沒有化學性風化。以本文所論之玄武岩，其含有許多水平裂縫之岩體（第1級風化帶），與新鮮岩盤（第0級風化帶）比較，RQD值必較小，強度必較低，壓縮性必較大，透水必較快。

照片四為玄武岩排柱之上部。第2級風化之玄武岩柱中，不但水平裂縫發達，而且已產生更密集之鉛直向裂縫，玄武岩柱已破裂成許多較小岩塊，岩塊僅有部分接觸，已大多分離，化學性風化已發生於岩塊表面；第3級風化之玄武岩中，岩塊已被土壤所隔離，而且，每一岩塊之尺寸，也已變得更小；第4級風化帶中，土壤遠多於玄武岩塊，但玄武岩塊尚明顯可以辨認，不過，各岩塊多已因風化而變得脆

弱而易於被挖破碎；第5級風化帶中，幾乎所有岩石已風化成土壤，雖然偶而可以看到小岩塊或小石粒，但已難於看出有玄武岩構造，這一風化帶，屬工程土壤之層位；第6級風化帶中，土壤已受到生物作用，含根系及有機物，屬農業土壤層位，有時，可再細分為6a及6b。

討論至此，有兩點必須加以強調：

(1)本文所討論之玄武岩風化剖面，由於表土不厚，農業土壤（第6級風化帶）層位不顯著，工程土壤（第5級風化帶）也很薄，因此，這兩個層位難於劃分。

(2)不少研究岩石風化學者與文獻（例如：DEARMAN, 1974; BSI, 1981），常把風化等級或風化剖面分為I、II、III、IV、V、VI、及A&B，而把未風化之新鮮岩盤分為第I級風化或層位（Zone）I。但筆者認為：新鮮岩盤，即然尚未風化，不宜定為第I級風化，而應定為「零風化」帶或第0級風化帶；因此，輕度風化可稱為第1級風化，准此類推；而農業土壤可定為第6級風化帶，並配合農業土壤之劃分，將第6級風化帶細分為6a及6b，相當於農業土壤之A層位（A Horizon）及B層位（B Horizon）。

茲綜合以上討論，編成澎湖玄武岩風化剖面簡表如表一：

*國立台灣大學土木系教授

誌謝

所有照片係參加地工技術雜誌社地質之旅前往澎湖考察玄武岩之時（民國80年9月26日至28日）所照，由潘國樑博士領隊並解說，工研院能資所諸位先生引導並安排旅程，一併在此誌謝。

參考文獻

- BSI (1981) *Code of Practice for Site Investigations*, British Standards Institute, London
- DEARMAN, W.R. (1974) "Wethering classification in the Characterisation of Rock for Engineering Purposes in British Practice" , *Bull. Intl. Ass. Engg. Geol.*, No. 9, PP. 33-42

表一 澎湖玄武岩風化剖面簡表

風化層位	風化分級	風化之理想剖面	風化程度或名稱	描述性說明
A & B	6		農業土壤	含有機物
VI	5		工程土壤	完全不見玄武岩構造之痕跡
V	4		完全風化	尚見玄武岩構造
IV	3		高度風化	玄武岩塊完全離散
III	2		中度風化	玄武岩塊部分接觸
II	1		輕度風化	物理性風化產生了許多水平裂縫
I	0		尚未風化	僅見玄武岩原生構造新鮮岩石，即柱狀節理



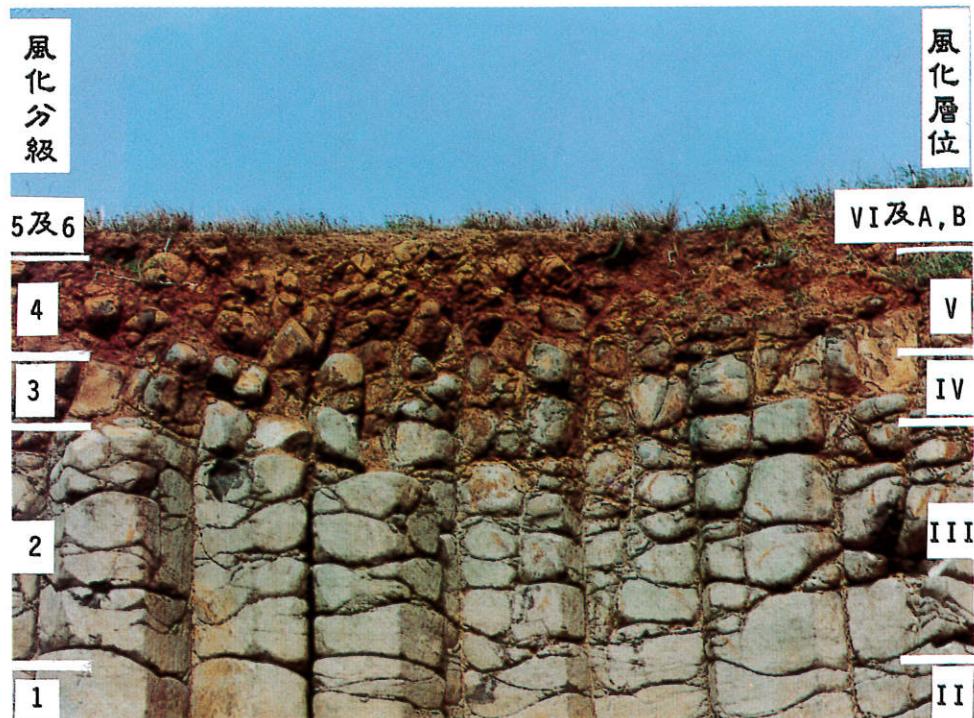
照片一 澎湖玄武岩及柱狀節理全景



照片二 玄武岩及柱狀節理半全景



照片三 玄武岩風化剖面之下半部示新鮮岩石（0級風化）及輕度風化帶(1)



照片四 玄武岩風化剖面之上半部