

大屯山區土壤的分布與地形土序的演育

蔡呈奇^{1*}、陳尊賢²

¹ 國立宜蘭大學自然資源學系

² 國立臺灣大學農業化學系

摘要

本研究選取陽明山國家公園內的大屯山亞群作為研究調查區域，北至菜公坑山，東至水尾、南至中正山與西至興福寮，面積 1600 公頃。依據地形、植被、地質、前人研究之樣點的分佈、是否可以到達現地與區內土地利用開發的情況，在大屯山區設置兩條截線路徑(TT1 與 TT2)，探討大屯山區土壤在火山地形上的空間分佈 (spatial distribution)與地形土序(toposequence)上土壤的演育，以瞭解火山岩母質與火山地形對土壤生成化育的影響。TT1 截線上共有 12 個土壤樣點，土壤分類的結果，灰燼土(Andisols)與弱育土(Inceptisols)各佔一半；TT2 截線上共有 8 個土壤樣點，土壤分類上，除面天山的樣體分類為灰燼土之外，其餘 7 個土壤樣體皆分類為弱育土，並以分類為灰燼型亞類的弱育土最多。研究結果顯示，大屯山區的土壤可能有絕大部份已逐漸脫離灰燼土綱，尤其在大屯主峰往南與往北的區域，而大屯主峰可能為分水嶺；另外，研究區內不同火山岩母質對土壤的化育影響不顯著，地形因子(坡度與坡向)及土壤水濕情況應該是影響研究區內土壤化育的主要因子。

前言

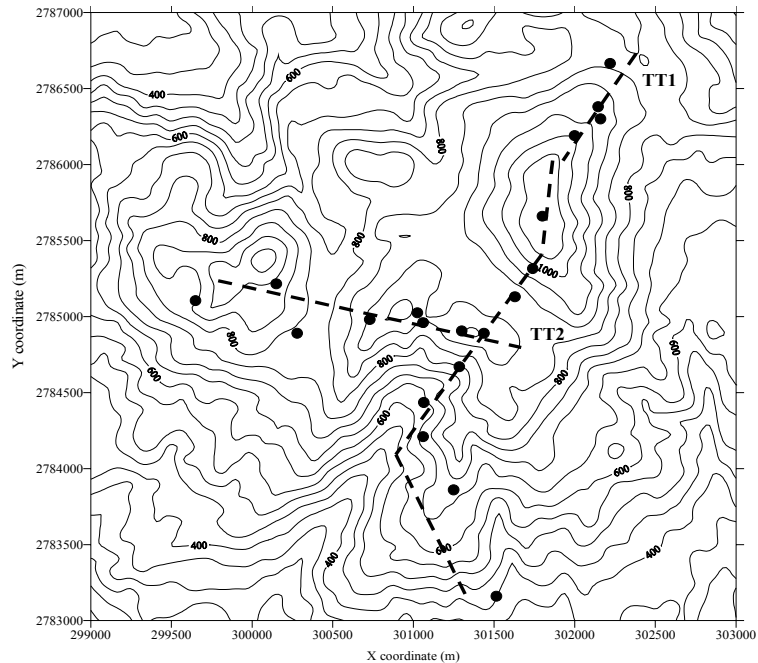
在母質、時間、氣候、地形與植被等因子的影響下，土壤的性質具有極大的空間變異(spatial variability)。Milne (1935)最早以“土鏈(catena)”的概念來描述土壤在地形中的連續變化情形，Gerrard (1981)則提出在任何邊坡上所生成的土壤為以下三者的“產物(product)”：垂直的土壤化育過程(例如黏粒的洗入作用)、側向的地形作用(例如由於潛伏(creep)造成沉積物的移動)與不同坡度位置下土壤水份狀況的變異。大屯山群彙爆發於第四紀(Quaternary)初期，距今約兩百五十萬年前，因早期火山噴發作用頻繁，生成特殊的火山地形與具有火山岩質的母質，因此所化育生成的土壤受地形與母質影響甚鉅。本研究的主要目的為利用截線路徑(transect)的採樣方式，探討大屯山區土壤在火山地形上的空間分佈(spatial distribution)與地形土序(toposequence)上土壤的演育，以瞭解火山岩母質與火山地形對土壤生成化育的影響。

材料與方法

本研究以陽明山國家公園為研究樣區，選取大屯山亞群作為研究調查區域，北至菜公坑山，東至水尾、南至中正山與西至興福寮，涵蓋面積 1600 公頃(圖一)。

隨機截線路徑法(random transect method)可以使用在(1)土壤界線不清楚的地區、(2)由於地形複雜而很難到達的地區、或(3)只需要平均每個調查點所代表的面積大於 120 公頃的地區(Steers and Hajeck, 1979; Wang, 1988)。依據地形、植被、地質、前人研究之樣點的分佈、是否可以到達現地與區內土地利用開發的情況，在大屯山區設置兩條截線路徑(TT1 與 TT2)(圖一)。截線路徑原則上為垂直等高線的路徑，必需盡可能涵蓋調查區內海拔高度的變化，採樣位置也必需能夠呈現出土壤變異、海

拔、坡度、坡向與母質的不同。原則上，在截線路徑上之採樣間隔約為 200-400 公尺。各土壤樣點均分層描述與記錄，並採集土壤樣本分析土壤理化性質，做為土壤分類的依據。



圖一 大屯山研究區兩條截線路徑(TT1 與 TT2)與土壤樣點的分布。

結果與討論

1. TT1截線路徑

TT1截線路徑呈東北-西南走向，穿越大屯山主峰，經大屯南峰再延伸至中正山，路徑的長度幾乎縱貫大屯山研究區，包括12個土壤樣體(表一)，樣體在地形上的分佈如圖二所示。樣體的海拔分布由410公尺至1090公尺(平均814公尺)，平均坡度22度(5-46度)，草原與闊葉林植被各佔一半；12個土壤樣體中，有7個樣體發育自紫輝石角閃石安山岩、2個樣體發育自兩輝石安山岩、2個樣體發育自大屯山凝灰角礫岩與1個樣體發育自兩輝石角閃石安山岩；土壤分類的結果，灰燼土(Andisols)與弱育土(Inceptisols)各佔一半，灰燼土有強風化濕潤氧化型(Acrudoxic)與多鋁型(Alic)兩種亞類，弱育土有腐植石質型(Humic Lithic)、石質型(Lithic)與灰燼型(Andic)三種亞類(表一)。

2. TT2截線路徑

TT2截線路徑呈東-西走向，貫穿大屯南峰、大屯西峰、面天山與向天山，包括8個土壤樣體(表一)，樣體在地形上的分佈如圖三所示。截線上樣點的海拔分布由850公尺至950公尺(平均894公尺)，平均坡度24度(2-35度)，以闊葉林植被為主，5個樣體發育自含角閃石兩輝安山岩，2個發育自兩輝石角閃石安山岩。土壤分類上，除面天山的樣體分類為灰燼土之外，其餘7個土壤樣體皆分類為弱育土，並以分類為灰燼型亞類的弱育土最多(表一)。

表一 大屯山區兩條截線路徑採樣點之所在位置座標、環境特徵與土壤分類結果

樣點	海拔 (m)	坡度 (度)	植被	母岩	土壤分類*
TT1 Transect					
T4 ^{#1}	830	24	臺灣芒	兩輝石角閃石安山岩	Acrudoxic Hapludand
T3 ^{#1}	915	1	臺灣矢竹、紅楠	紫蘇輝石角閃石安山岩	Acrudoxic Hapludand
T16	925	24	臺灣芒	紫蘇輝石角閃石安山岩	Alic Hapludand
T2 ^{#1}	1000	22	臺灣芒	紫蘇輝石角閃石安山岩	Acrudoxic Hapludand
T1 ^{#1}	1090	4	臺灣矢竹、紅楠	紫蘇輝石角閃石安山岩	Acrudoxic Hapludand
T6 ^{#2}	980	30	臺灣芒	紫蘇輝石角閃石安山岩	Alic Hapludand
T29	880	5	闊葉林	紫蘇輝石角閃石安山岩	Andic Dystrudept
T42	800	38	闊葉林	含角閃石兩輝石安山岩	Humic Lithic Dystrudept
T41	660	25	闊葉林	大屯山凝灰角礫岩	Andic Dystrudept
T40	675	46	闊葉林	兩輝石安山岩	Lithic Dystrudept
T19-1	670	28	闊葉林	兩輝石安山岩	Andic Dystrudept
T26	410	35	闊葉林	大屯山凝灰角礫岩	Andic Dystrudept
TT2 Transect					
T5 ^{#2}	940	2	臺灣芒	含角閃石兩輝石安山岩	Andic Dystrudept
T7 ^{#2}	950	35	闊葉林	含角閃石兩輝石安山岩	Andic Dystrudept
T31	900	20	闊葉林	含角閃石兩輝石安山岩	Andic Dystrudept
T35	925	35	芒草	含角閃石兩輝石安山岩	Humic Lithic Dystrudept
T36	910	30	闊葉林	含角閃石兩輝石安山岩	Andic Dystrudept
T8 ^{#2}	790	18	闊葉林	兩輝石角閃石安山岩	Andic Dystrudept
面天山-2 ^{#3}	890	35	紅楠	兩輝石角閃石安山岩	Typic Fulvudand
T44	850	20	闊葉林	兩輝石角閃石安山岩	Andic Dystrudept

*: Based on Soil Survey Staff (1999).

#1:黃政恆等人(1993)；#2:黃政恆等人(1994)；#3:Chen et al.(1999)；

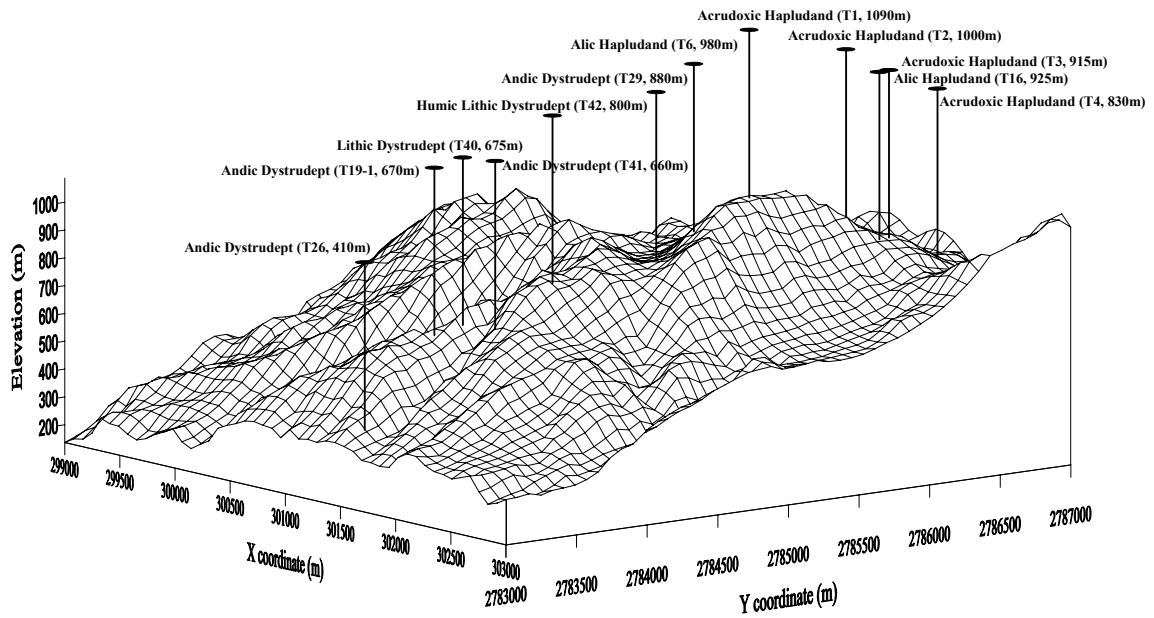
結論

由截線上土壤的分布情形來推測，大屯山區的土壤可能有絕大部份已逐漸脫離灰燼土綱，尤其在大屯主峰往南與往北的區域，而大屯主峰可能為分水嶺。兩條截線上各土壤樣體的土壤母質不盡相同，但所化育生成的土壤形態與性質相似，顯示研究區內不同火山岩母質對土壤的化育影響不顯著，地形因子(坡度與坡向)及土壤水濕情況應該是影響研究區內土壤化育的主要因子。

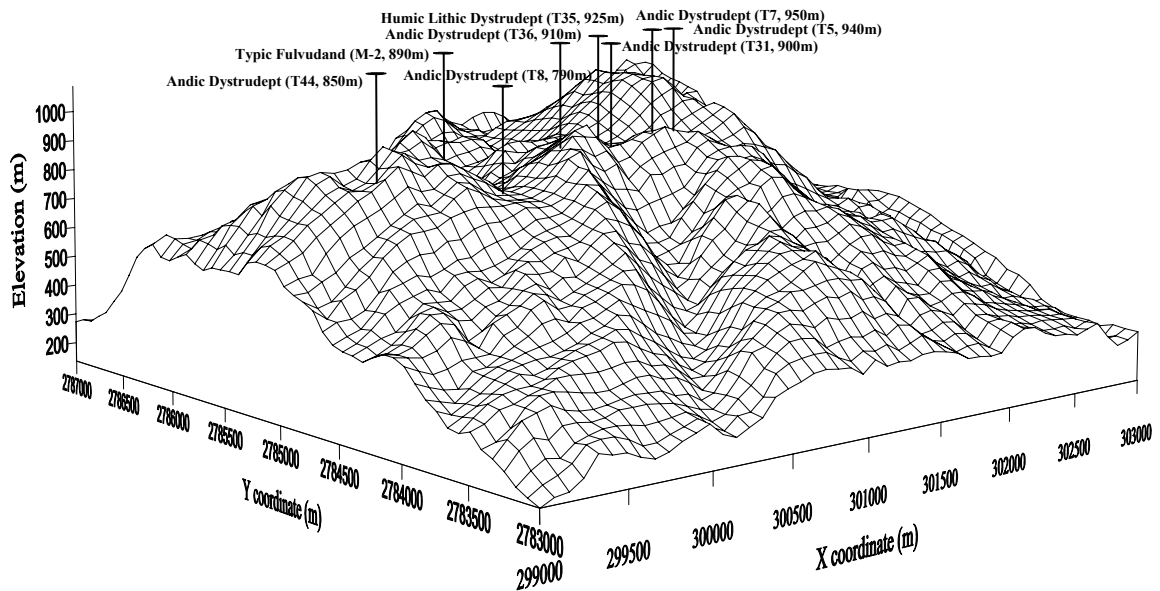
參考書目

- 黃政恆、陳尊賢、王明果。1993。大屯山東北側火山灰土壤的性質與黏土礦物。中國農業化學會誌，31:325-339。
- 黃政恆、陳尊賢、王明果。1994。大屯山與面天山間火山熔岩母質來源土壤的性質與分類。中國農業化學會誌，32:294-308。
- Chen, Z. S., V. B. Asio, and D. F. Yi. 1999. Characteristics and genesis of volcanic soils along a toposequence under a subtropical climate in Taiwan. *Soil Sci.* 164: 510-525.
- Gerrard, A. J. 1981. *Soils and landforms: An integration of geomorphology and pedology.* George Allen and Unwin, Boston. 219p.
- Milne, G. 1935. Some suggested units of classification and mapping particularly for East African soils. *Soil Res.* 4:183-198.
- Soil Survey Staff. 1999. *Soil Taxonomy: A basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys.* USDA-NRCS, U.S. Gov. Print. Office, Agricultural handbook No. 436, Washington,

- D.C.
 Steers, C. A. and B. F. Hajek. 1979. Determination of map unit composition by random selection of transects. Soil Sci. Soc. Am. J. 43:156-160.
 Wang, C. 1988. Application of transect method to soil survey problems. Technical Bull. 1984-4E. LRRI contribution No. 82-02. Research branch. Agriculture Canada.



圖二 TT1 截線路徑 12 個土壤樣點在地形上之分布。



圖三 TT2 截線路徑 8 個土壤樣點在地形上之分布。