

陽明山國家公園管理處委託研究生研究計劃

陽明山國家公園土地管理與利用之研究
——一般管制區爲例

指導教授：蕭景楷博士

研究生：陳連勝撰

國立中興大學農業經濟研究所

中華民國七十八年六月

誌 謝

本文得以順利完成，除了感謝指導教授蕭景楷博士的悉心指導外，同時感謝陽明山國家公園管理處在經費和資料方面的支助，及中央研究院經濟研究所蕭代基博士、本校訓導長劉欽泉博士在論文口試時提供諸多寶貴意見，謹藉卷首深致謝忱。

陳連勝 謹誌於

國立中興大學農業經濟研究所碩士班

中華民國 七十八 年 六 月

摘要

本文主要以陽明山國家公園一般管制區的土地利用現況為分析對象，目的是探討一般管制區內主要產業（農、林、礦及遊憩業）活動之關聯效果及在自然和諧、生態繁複性的前提下，採用V-值法，試圖模擬建立各區位土地遊憩發展潛力的評估指標；具體而言，本文的研究目的如下：

- 一、探討該地區內主要產業活動所引起的衝突問題；
- 二、以V-值法建立研究區域內各單元土地的遊憩適性絕對值和相對值；
- 三、瞭解各單元土地所能提供的遊憩機會。

本文所用資料係取自台灣省林務局農林航空測量所攝製之五千分之一比例尺像片基本圖地景資料。在研究方法上，採用繁複值法（或稱V-值法）以使用值、邊緣值、地形值為構成要素，模擬建立衡量遊憩發展潛力的評估指標，試圖尋求客觀的評估模式。本研究結果，得到如下結論：

- 一、一般管制區內各產業活動中，林業以保安林經營、農業以休閒農業型態配合遊憩業的發展，為本區最合理的土地利用方式。
- 二、本文所建立之遊憩適性絕對值和相對值，對遊憩發展潛力的評估結果，雖未能一致，但兩者存在顯著的等級相關，若再經模擬設算，應可求得一理想之評估模式。
- 三、評估指標僅提供各單元土地接近自然和諧及生態繁複性之信息，若要實際從事遊憩資源的規劃，尚須配合土地可用限度等級、環境敏感度、私有地主意願調查等資料，才能使規劃趨於完整，並切合實際需要。

Based upon the above analysis, the research results can be summarized as followings:

1. The most favorable land use type is seemed to develop the recreational industry accompanied with the efficient management of forest preserve and leisure agriculture in general regulated area.
2. The recreation suitable absolute value and relative value in this study had been used in evaluating the recreational potentiality. Although both of the value were not consistent completely, the Spearman's correlation tests shown both are significant. If the simulation processes continue further, then a better evaluation model could be gained.
3. The evaluation index only offers the message concerning what each of the land unit contains, i.e. the degree of natural harmony and ecological variety. If we want to plan the recreational resource more reasonable, then the evaluation index must be worked with land capability class, environmental sensitivity and the private landlord agreement etc. together.

表 次

頁次

表1-1	民國65-76年遊客人數、 平均每人所得、平均每月休閒時數統計.....	2
表1-2	第22單元土地地景要素原始絕對值設算.....	7
表2-1	月日照時數及平均日照率.....	21
表2-2	民國六十三至六十九年台灣自產礦產品量值統計.....	24
表3-1	各單元土地使用種類加權值設定.....	35
表3-2	各邊緣種類加權值設定.....	36
表3-3	遊憩適性絕對值之設算.....	39
表3-4	遊憩適性絕對值和各要素值之等級相關.....	40
表3-5	相對使用值的設算.....	43
表3-6	相對邊緣值的設算.....	44
表3-7	相對地形值的設算.....	45
表3-8	遊憩適性相對值的設算.....	46
表3-9	遊憩適性相對值與各要素之等級相關.....	47
表3-10	遊憩適性絕對值和遊憩適性相對值的等級相關.....	48
表4-1	可及性指標的設算.....	52
表4-2	遊憩機會值的設算.....	53
表4-3	陽明山國家公園土地使用現況面積.....	54
表4-4	遊憩機會值等則劃分.....	56
表4-4	各等則內單元土地遊憩適性相對值順序.....	57
附表一	各單元土地地景要素原始絕對值設算.....	95

圖 次

	頁 次
圖1-1 陽明山國家公園一般管制區 土地權屬與研究單位分佈.....	4
圖1-2 第22單元土地地景要素描繪.....	6
圖2-1 陽明山國家公園礦區分佈.....	15
圖2-2 外部成本.....	16
圖2-3 外部利益.....	17
圖2-4 產業生產(X)與環境品質(Y)之關係.....	19
圖2-5 財貨生產(G)與環境品質(E)的關係.....	27
附圖一 各單元土地地景要素描繪.....	66

第一章 緒 論

第一節 研究動機與研究目的

自有文明以來，人們在滿足基本生活需求之餘，也亟思從事其他的活動，遊憩活動遂漸成爲主要的活動之一。在封建時代，遊憩用地多半爲貴族階層所有，並做爲遊戲、競技、狩獵等滿足其私人遊憩慾望之用途；此種風氣一度盛行於中古時期的歐洲貴族階層之間。隨著時代的變遷，民主政治取代了獨裁政體，當年特權階級獨享的遊憩場所乃逐漸開放給一般平民使用，如目前英國的狄恩森林（Forest of Dean）和新森林（New Forest）等，當年皆屬於國王的私人產業，而遊憩事業也因此益形重要。

十九世紀以後，由於人類的思考力和創造力不斷進步，對生活方式和環境的態度因此有了極大的改變，並逐漸遠離了大自然；更因爲對土地資源的不當使用，以及生存環境受到人爲的干擾和破壞，使原本和諧的生存空間受到極大的衝擊，引起世界各國自然保育人士的關切。爲了保留自然的平衡與和諧，各國紛紛在自然地區劃設特別區域或保留地，以供保育、育樂及研究之用，而國家公園的設立，即是在此種自然資源保育觀念之下所形成的。

近十幾年來的台灣地區，經濟的發展非常快速，國民所得逐年提高，不只物質生活獲得顯著的改善，休閒時間也相對地增加(如表1-1)。在人口逐年增加，工商業快速發展的雙重壓力下，生活環境品質已經亮起了紅燈，「經濟發展和環境保護孰重」的問題，遂成爲朝野各界爭論的焦點。政府爲了維護獨特的自然景觀免受人爲的不當使用所破壞，同時也爲了滿足國民對休閒遊憩的殷切需求，乃先後成立了四個國家公園。其中，陽明山國家公園經行政院於民國七十二年元月一日核定公告其範圍及面積，同時在七十四年九月十六日成立陽明山

表 1-1: 民國 65-76 年
遊客人數、平均每人所得、平均每月休閒時數統計

年度	陽明公園 遊客人數(1)	平均每人所得 (70年幣值)(2)	平均每月 休閒時數(3)
65	1,353,348	68,095	507
66	1,410,980	72,899	507
67	1,280,055	79,891	509
68	1,862,455	85,016	510
69	2,424,075	87,090	511
70	1,810,389	89,161	520
71	1,898,260	90,454	521
72	1,733,219	96,521	521
73	1,808,346	105,481	521
74	1,861,073	108,695	521
75	1,868,454	125,173	524
76	1,866,520	140,710	521

資料來源：(1)交通部觀光局 「觀光統計年報」
 (2)行政院主計處 「中華民國國民所得」
 (3)行政院主計處 「勞工統計月報」

國家公園管理處，以綜理國家公園法規定之各項業務。

就地理景觀而言，陽明山國家公園是我國除了長白山外，另一較具完整火山特性之火山群彙地區，又因位於台北都會區邊緣，是台北盆地北方的重要屏障，也是戶外休閒遊憩的主要地區之一。在民國廿四年的日據時期，該地區即被指定為「大屯國立公園」之預定區域，後因第二次世界大戰而中輟。時移境遷，目前在台北都會區經濟和非經濟頻繁活動的壓力之下，其特有的自然生態環境，已遭受到嚴重的

負面衝擊。陽明山國家公園管理處成立以後，依據國家公園法第十二條規定，就該區域內現有的土地利用型態及資源特性，將全區土地劃分為生態保護區、特別景觀區、遊憩區及一般管制區。其中，一般管制區內的土地權屬大多為私有地，兼有部份未登記及國有土地，省有土地(如圖 1-1)，以致其土地利用、開發情形極為複雜，且常與國家公園的設立宗旨和經營管理目標不相一致，對整個國家公園未來的土地及其他資源利用影響最為深遠，因此，該部份的土地利用實有妥慎管理規劃的必要。

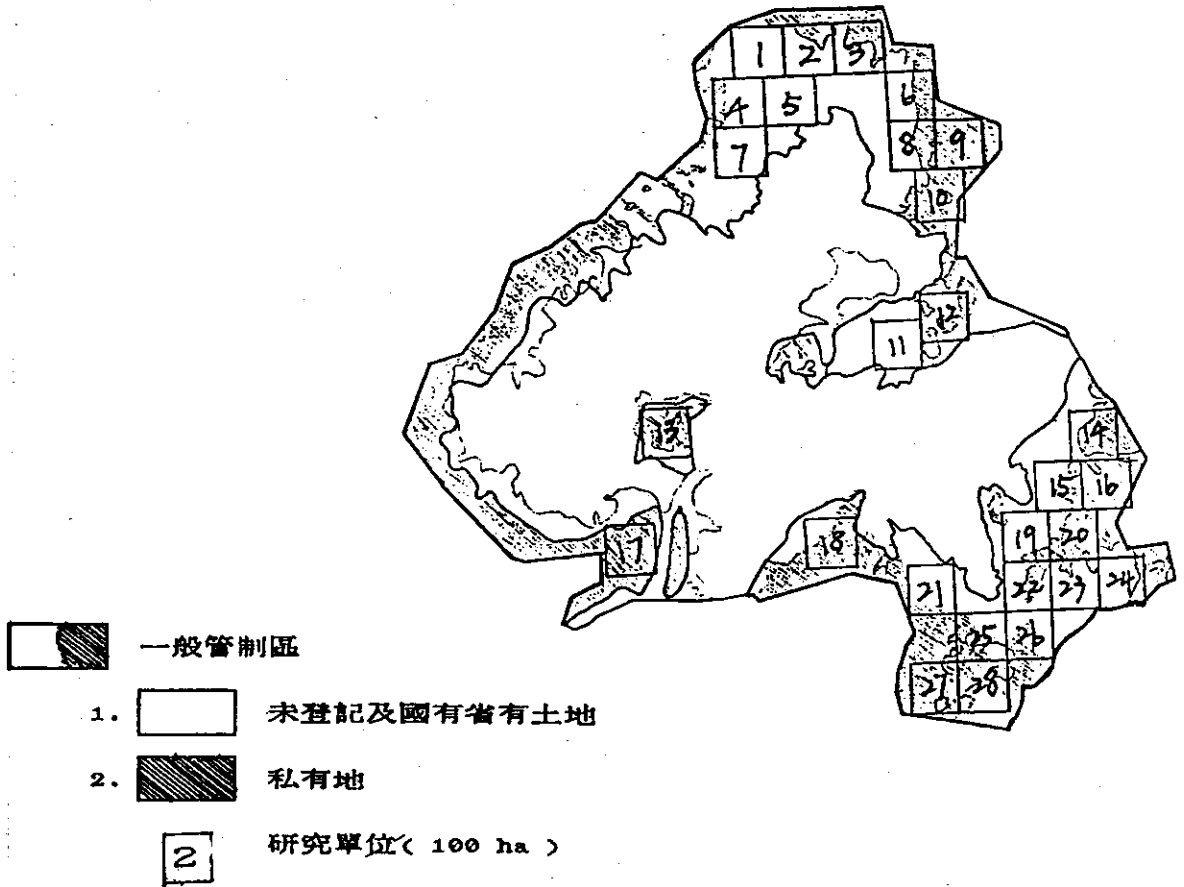
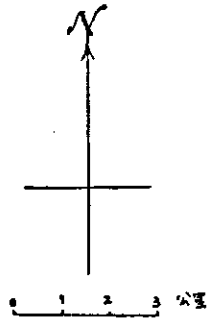
鑒於土地的不可移動性和稀少性(台灣地區地狹人稠更顯得相對地稀少)，且其需求日益殷切，為了有效利用使其充分發揮功能，現在土地管理、利用及規劃的重點，不僅要考量經濟效益，同時也要兼顧生態環境的維護，這樣才能使人類在謀求生活和使用資源之間得到和諧。

基於上述理念，本文擬針對陽明山國家公園內一般管制區的土地利用型態以及由於過去缺乏規劃和管理所引起的不調適現象進行一般性的分析，並試圖對此範圍內的遊憩發展潛力進行評估，以做為國家公園在保育和遊憩的前提下，對於土地管理及利用之參考。具體而言，本文的研究目的如下：

1. 探討該地區內主要產業活動所引起的衝突問題；
2. 採用繁複值法(或稱V-值法)，建立一般管制區內各單元土地(如圖1-1之研究單元，計二十八個，每個面積為一百公頃)的遊憩適性絕對值與遊憩適性相對值；
3. 就所建立的遊憩適性相對值，配合各單元土地的可及性(accessibility)資料，以了解各單元土地所能提供的遊憩機會；
4. 利用上述各單元土地的遊憩適性相對值和遊憩機會值，試提出可行

圖1-1 陽明山國家公園一般管制區

土地權屬與研究單位分佈



的建議，以做為一般管制區土地管理和利用之參考。

第二節 研究方法和研究步驟

本研究主要以陽明山國家公園一般管制區內的土地地景現況做為分析對象，為了達成本文的研究目的，所採用的研究方法與步驟簡述如下：

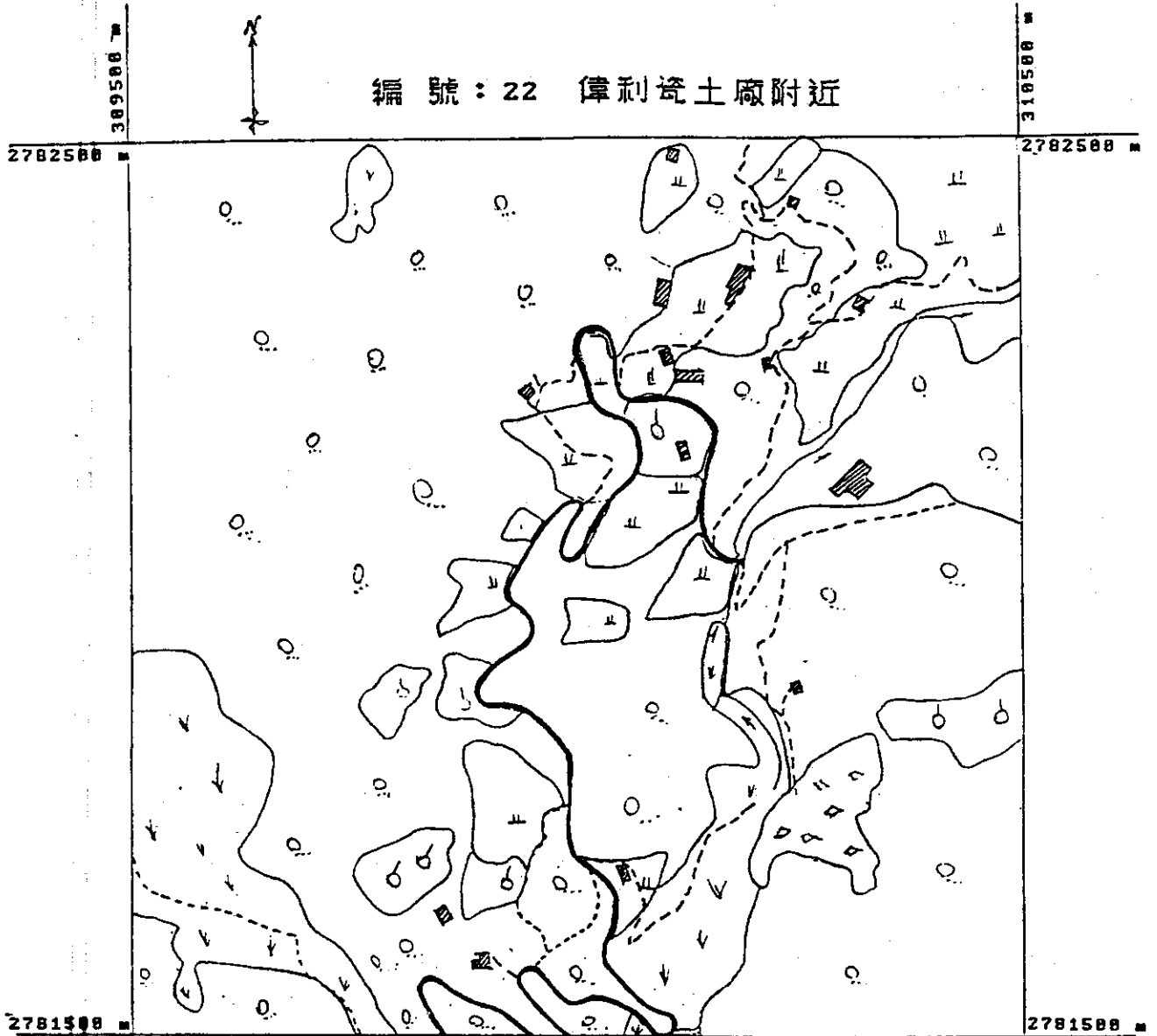
- 1.以資源經濟學的觀點，就國家公園內主要產業(農、林、礦及遊憩業)活動進行分析，俾了解各產業所引起的外部關聯效果。
- 2.以航空照片判釋(aerial photo interpretation)的方法，求得各單元土地的地景資料，並依資料特性設定權重，採用繁複值法，建立各單元土地的遊憩適性值。
- 3.將遊憩適性值和可及性資料配合，做為各單元土地提供遊憩機會之指標，以了解一般管制區土地遊憩發展潛力。

第三節 研究範圍與資料來源

本文主要是以一般管制區的地景(landscape, 註1-1)要素為分析對象，此類地景要素可由像片基本圖(台灣省林務局農林航空測量所測製，比例尺為五千分之一)及立體對航空照片(像片比例尺約一萬五千分之一至二萬五千分之一不等，為中心投影的全色片)，應用航空照片判釋(aerial photo interpretation)技術進行地景要素的描繪，並依所需要素種類描繪後分別給予不同的記號(或稱圖例)，以做為計算面積或長度之依據(如圖1-2 第22單位土地地景要素描繪)；但該類地景要素的取得，精確度受到下列因素的影響：

- 1.所用五千分之一像片基本圖之攝影時間未能完全一致，有些是民國六十八年攝製，有些則是七十五年或七十六年攝製，基本圖影像有些許差異。

圖 1-2 第 22 單元土地地景要素描繪



編號：22 偉利瓷土廠附近

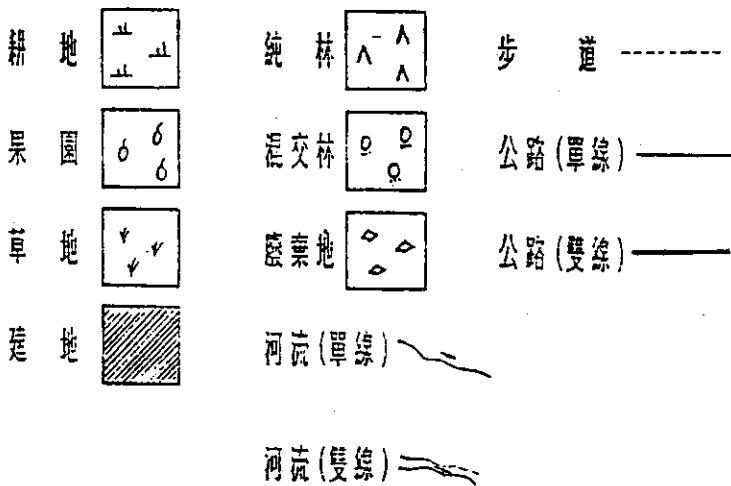


表1-2 第22單元土地地景要素原始絕對值設算

編號：22 偉利瓷土廠附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	11.88 ha	6	1,621.90	
	果園	3.42 ha	14		
	草地	9.44 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	72.22 ha	19		
	廢棄地	1.44 ha	12		
邊 線 長 度	河流長	單線	800 m	800.00	
		雙線	0		
	林 際	耕地邊緣	4,526 m	8,914.00	
		草地邊緣	2,194 m		
地形 值	絕對高度	695 m	1	695.00	
	相對高差	370 m	1	370.00	
可 及 性	步道長度	2,990 m	1	25,340.00	
	公路 長度	單線	360 m		5
		雙線	2,055 m		10

2. 做爲航空照片判釋用的立體對空中照片係民國七十三年所拍攝，且部份航線拍攝時受到雲量的遮蓋，未能顯示出清晰的地景影像。
3. 像片本身解像力(resolution, 註 1-2)的限制。

基於以上原因，無法精確無誤地取得一般管制區內各地景要素的現況，所幸各類地景要素在短期內變化幅度不大，因此採用上述資料做爲本文分析的素材，尚稱適當。

因爲研究時間的限制，本文僅以陽明山國家公園之一般管制區做爲研究對象，並就該管制區內(面積約四千多公頃)能劃設爲完整方格單元者(1公里×1公里方格，每方格面積爲100公頃，如圖1-1之研究單元)始做爲分析對象，依此原則，共取得二十八個單元區，合計面積共爲 2,800公頃。

依據各單元土地的地景要素描繪圖(如圖 1-2)，以面積計算板和曲路量距錶，分別測出各地景要素的實測值，且依各要素權重的不同轉換爲原始絕對值(如表 1-2，註 1-3)。

至於本文的資料來源，列述如下：

1. 台灣省農林廳林務局農林航空測量所測製之五千分之一像片基本圖。
2. 陽明山國家公園計劃圖(比例尺爲二萬五千分之一)。
3. 陽明山國家公園線畫圖(比例尺爲五千分之一)。
4. 陽明山國家公園範圍內立體對航空照片。
5. 陽明山國家公園計畫書。
6. 內政部營建署委託各相關學術研究機構就陽明山國家公園各項資源之調查報告。

第四節 文獻回顧

由於我國國家公園成立乃最近幾年之事(註 1-4)，在成立之初主管單位(內政部)曾就國家公園內各類資源分別委託學術研究機構進行調查分析。以陽明山國家公園為例，有關該公園內的地形、地質、氣象、動物、植物等自然資源之生態，景觀特性以及遊憩需求、遊憩體驗、環境敏感度等項目，分別委託台灣大學地理系所(王鑫、張石角，75、78)、大氣科學系(陳文恭、蔡清彥，72年)、動物學系(林曜松、顏瓊芬、關永才，72年)、植物學系(黃增泉，72年)、商學系(顏月珠，72年)森林學系(陳昭明、陳水源，72、76年)等相關學系之學者分別進行調查研究，且都有具體的研究成果。在遊憩資源之經濟效益評估方面，黃宗煌(1989)試圖對四個國家公園遊憩資源之整體效益和品質效益分別以各種不同的評估方法(旅遊成本法、條件評估法、特徵旅遊成本法)進行評估分析，惟目前尚未正式發表。以上各項研究，均是站在各自的專業領域內進行，涵蓋範圍相當廣泛，頗具參考價值。

內政部即依據前述各項專業研究成果擬訂陽明山國家公園計劃書(75年5月)，內容雖頗為周詳，但尚有不夠周延之處；例如一般管制區土地約四千多公頃，且私有地大多在該區範圍內，但該計劃書中對一般管制區的土地利用與管理，並沒有明確而具體的計劃。事實上，既然將該區劃設為國家公園範圍之內，且約佔全面積的五分之二(陽明山國家公園面積合計11,456公頃)為使整個國家公園朝向合理完整的發展，理應對該區土地利用現況深入分析，擬訂具體可行的利用計劃，才不致與國家公園設立的宗旨相互違背。

針對上述之問題，本文擬對一般管制區內的土地現況，以繁複值法(V-值法)建立各單元土地的遊憩適性值，做為該區遊憩發展潛力分析之基礎。繁複值法係由德國學者H.Kiemstedt(1969)首創，

他將景觀空間視覺、生態的繁複性視為接近自然遊憩的必要條件，其後 Buchwald、Hardfst、Krause(1973)亦曾加以引用；這些學者的研究結果指出：本法僅適用於平地、海岸地區以及西北德的中部丘陵地區，不適用於高山山脈地區，並且已經由許多類似的景觀地區所驗證，如對西德波登湖景觀之自然遊憩適性值進行分析即是一例。至於在國內，台灣大學環境工程研究所游以德教授，於 1979 年在「海岸遊憩資源保育與管理」一文及 1989 年「台北縣觀光農園規劃設計之研究」報告中，都曾分別應用該法進行評估研究。

繁複值法雖然可用來評估遊憩的適宜性，但在實際應用時，各種有關加權值的設定，常過於主觀，缺乏有力的理論根據，這是該法的弱點所在。本文在引用該法時，為力求客觀，曾就加權值的設定內容做了若干更改。

在進入本文主要實證研究部份之前，擬利用相關的次級資料並參酌前述各專家學者的研究成果，就國家公園內的主要產業活動及其所引起的外部關聯效果，以經濟學相關理論進行一般性的分析，期能藉此對本文擬研究問題的全貌有更透澈的了解。

註 1-1: 地景(landscape) 是指田野、丘陵、森林、水域等所有自然特徵， 可以一瞥(或透過照片影像)就能清楚分別出來的。

註 1-2: 解像力(resolution): (1)一個光學系統的解像力是指該系統分辨兩緊密相連物體之能力，也就是兩物體在航空照片上彼此的影像能夠獨立明確分別顯現的最短間距。表示此一間距的方法可以兩物體間的距離為之；亦可以兩物體至觀測系統之夾角為之。(2)為了建立客觀比較鏡頭及底片品質的基本依據，科學家設計了一種解像力測驗板。依據鏡頭攝影測驗板能夠複製的線數來度量解像力。測驗板上有數組大小

不等的線型組合，每一組合含有三條黑條板。這些黑條板的長度是寬度的五倍；三條平行條板被兩條白板相隔。白板和黑板的寬度相同。相機的鏡頭經試驗後，可估出可分辨的最細線型條板組合，這一度量的結果可換成解像力的單位一線對/公厘(一白板及一黑板合稱一線對)。

註 1-3: 爲了與圖1-2 第22單元土地地景要素描繪相對照表 1-2亦採用第22單元土地的地景要素之實測值和加權後的原始絕對值以利說明參考之用。

註 1-4: 我國台灣地區於民國七十一年九月正式成立第一個國家公園—墾丁國家公園，其後陽明山、太魯閣、玉山等國家公園亦分別於七十二、七十三、七十四年核定公告實施。

第二章 陽明山國家公園內主要產業活動分析

本章擬對研究範圍內主要產業活動進行分析。惟在進入主題之前，首先介紹我國國家公園成立的過程，並與先進國家的情況做一番說明比較，俾對目前國家公園內既存的產業活動背景有所了解。

我國國家公園成立及立法的過程，與一些先進國家並不完全相同。在我國是先頒佈國家公園法(民國六十一年)，再成立國家公園，劃定境界，並成立專責機構(國家公園管理處)，依據國家公園法有關規定積極推動各項建設和業務。因此，對於境界內有關的土地管理與利用問題，事先並未獲得充分的協調與溝通，以致境界內的採礦、設定礦區問題，私有地的土地使用管制問題等，經常違反國家公園法的內涵與精神而產生各種困擾，難免與國家公園的經營管理目標無法一致(註 2-1)。

以美國的國家公園為例，在國家公園正式成立以前，當局先將規劃草案分送有關機關與人士，其中甚至包括工商界等民間團體，經充分溝通，交換意見，把一切問題解決後，再規定境界。因此，正式成立之後，很少發生糾紛，且仍極為尊重公園設立前之各項經濟活動，係一種保育與利用並重的政策。另外，為確保每一國家公園能兼顧當地風土人情，美國各國家公園均依其本身特性而單獨立法。美國紅木國家公園的成立，即在此方式下誕生的。

至於德國，由於過去工業的迅速發展造成對自然環境的嚴重破壞，而逐漸產生了自然保護的觀念。演變至今，德國聯邦政府將自然保護劃分為三種形態：第一種是自然保護區，第二種是國家公園，第三種是自然公園。設定自然保護區的主要目的，是為了保護稀有、珍貴的動物、植物；國家公園主要是做為科學、研究和教育利用；而自然公園的主要目的，則是提供國民的遊憩機會。依據德國學者包可華教

授(Prof. Buchwald)的觀察：陽明山地區的現況和德國的自然公園極為類似，並建議該地區可以依照上述觀念加以規劃利用(註 2-2)。

日本受歐美國家影響，在 1910 年前後即有設立國家公園之倡議及構想，但延至 1931 年始立法公佈國家公園法，並指定十二個地區為國家公園。第二次世界大戰結束後，日本在厚生省成立國家公園部，並修訂自然公園法(1973 年修訂) 以代替原有的國家公園法。其選定為自然公園的地域，需經自然公園審議會之審議及各有關部會及土地所有者協議後，不拘土地所有別，指定若干區域為自然公園，並依其自然景觀之基本條件分為國立公園、國定公園及都道府縣立公園等三級制。

由以上美、德、日等先進國家成立國家公園的過程，可以看出其作業程序大多極為慎重，計劃相當週詳，而且經過相關人員充分溝通後才成立的，因此，成立後甚少發生有關土地使用糾紛的問題。由這些國家成立具自然保育功能的公園來看，可以發現他們對於國家公園的定位(分級)，以及成立前整體性的協調規劃工作，都有一套完整的行政與立法系統，這是值得我們借鏡的地方。

第一節 一般管制區的主要產業活動現況

本文所指的一般管制區，係陽明山國家公園範圍內，除了生態保護區，特別景觀區及遊憩區以外的地區，主要分佈於國家公園之外圍邊緣，在空間位置上具緩衝性質。該區因土地利用型態複雜，私有地所佔面積極大，所以在分析之前必須先了解其土地使用現況，方有助於未來的規劃與管理，現將該區之土地使用現況按照農業、林業及礦業等三種分類略述如下：

1. 農業用地部份：耕地主要分佈於南磺溪中、上游(竹子湖、頂湖—

帶梯田)，瑪鍊溪、北磺溪、阿里磅溪、老梅溪、八連溪等河流上游兩岸坡地，大多屬梯田形態，主要作物為水稻及高冷蔬菜，果樹栽培則散見於東南側部份坡地，以柑橘為主；苗木或盆栽以碧湖農場附近為主。該區的農業活動由於使用農藥及開築產業道路，對其附近的自然生態環境均有不良的影響。

2. 林業用地部份：包括天然林、人工林和草原帶，分述如下：

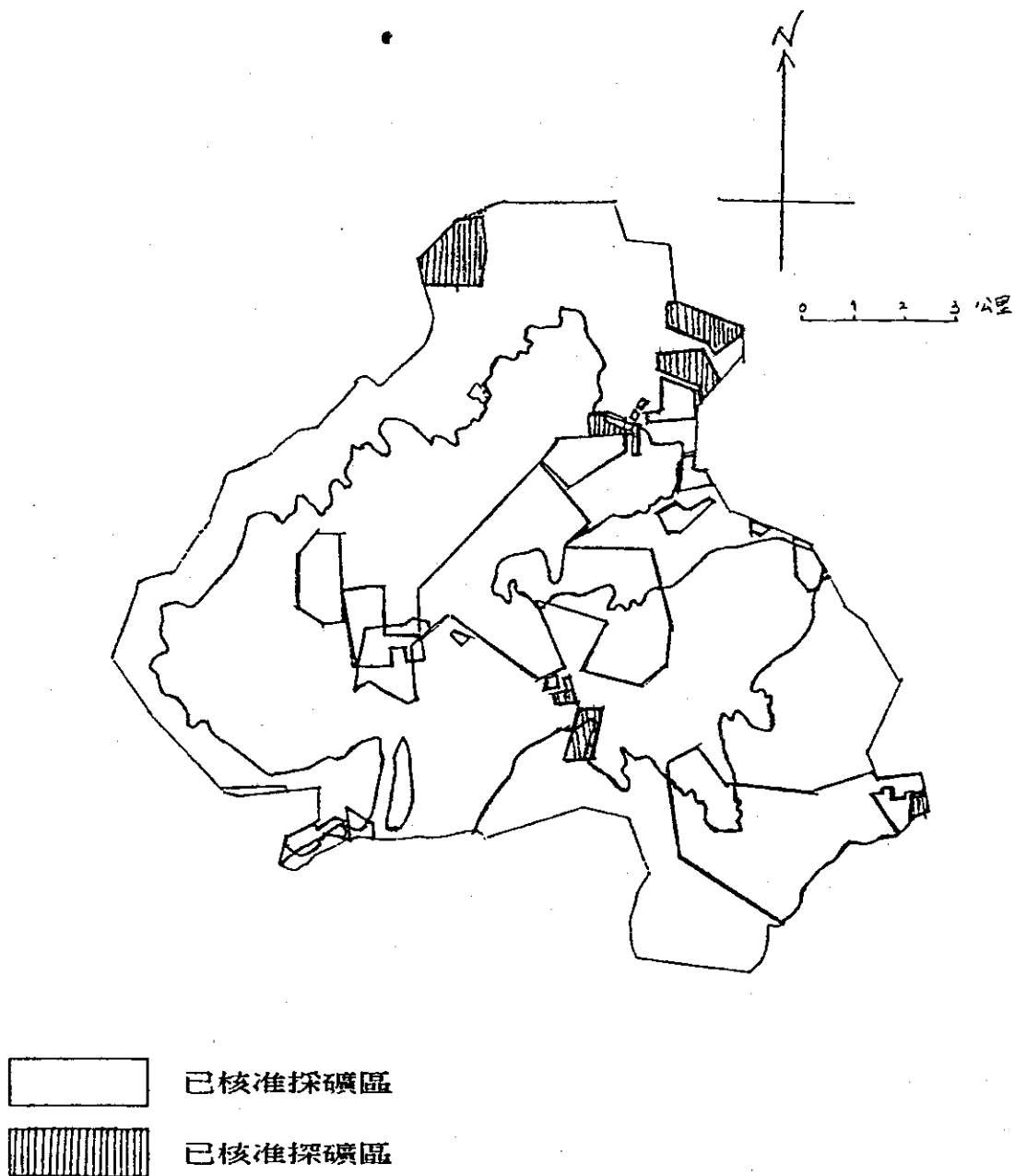
- (1) 天然闊葉林：所佔面積最大，主要分佈於東側之磺嘴山及竹子山北側林地，大多為天然更新至不同階段之次生林，樹種以相思樹、大葉楠為主。
- (2) 人工林：主要分佈於竹子湖附近及東南側山坡，所造林木經濟價值不高，樹種以針葉樹之琉球松、柳杉及闊葉樹之相思樹為主。
- (3) 草原帶：草原種類主要為台灣矢竹、台灣芒及五節芒等，主要分佈於東側之大尖山和磺嘴山之間，東北側及北側邊緣之向風面坡地。

本區內之林地，由於人為破壞，如森林火災或非法盜採林木等，使得芒草侵佔林地之情形日趨嚴重，對本區的生態環境有不良的影響。

3. 礦業用地：在一般管制區內，已核准採礦區域，主要分佈於東南側瑪鍊溪和雙溪之間，東側北磺溪上游、竹子山、七股山之間、南側南磺溪上游竹子湖附近地區；已核准採礦區主要分佈於北側老梅溪上游及阿里磅溪與北磺溪之間，其分佈情形如圖 2-1 所示，至於一般管制區內的詳細面積資料，尚未見正確統計數字。

由於該區所使用開礦方法一般均為露天開採，嚴重破壞景觀，站在維護自然環境立場應立即收回採礦權，但礙於礦業法之規定（

圖 2-1： 陽明山國家公園礦區分佈



資料來源：陽明山國家公園計劃書（75年5月）

註2-3)在執行上頗為困擾。

第二節 產業活動所引起的外部關聯效果

任何自然資源的最佳利用方式，必須同時考量該利用方式所引發的自然環境負荷力和社會經濟效益的大小。亦即在「不破壞生態平衡」的原則下，從事滿足各種人類慾望的活動，才能使有限的自然資源長期為我們及後代的人所使用。

在分析陽明山國家公園內各主要產業活動所引起的外部關聯效果以前，擬就外部成本和外部效益的相關理論，以及產業的土地利用型態與環境品質間的關聯情形，略作說明。

一、外部成本和外部效益：

理論上，分析一產業活動是否合於社會需求與經濟效益，客觀的衡量方法是以該產業所產生的社會效益(包括私人利益和社會利益)及其所需的社會成本(包括私人成本和外部成本)為評定標準。

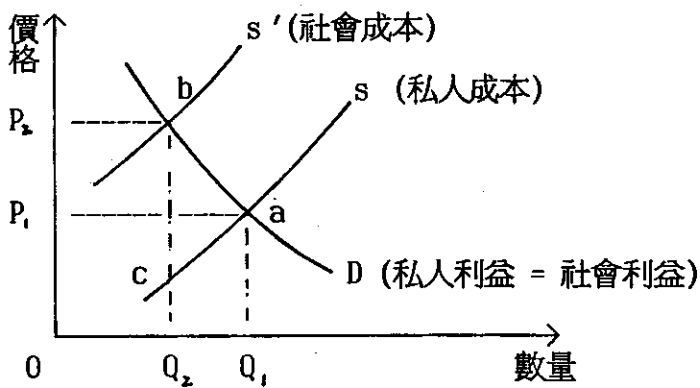


圖 2-2 外部成本

以完全競爭市場為例，如圖 2-2，供給線 s 代表產業的邊際成本，即私人成本；需求線 D 代表消費者對該產業產出產品的邊際評價，可視為該產業的私人利益。當產業的私人利益

等於社會利益，私人成本等於社會成本時，則社會福利最大的產出為 $\overline{OQ_1}$ ，若該產業之生產行為中，造成外部成本（如農業施用農藥造成公共給水污染），則衡量社會成本之供給線 s' 將高於私人成本線 s ， \overline{bc} 代表每單位產品的外部成本，此時社會福利最大的產出應為 $\overline{OQ_2}$ ，計入外部成本的產品價格應為 $\overline{OP_2}$ 。

反之，當產業在生產行為中，產生外部利益（如在水源地造林，

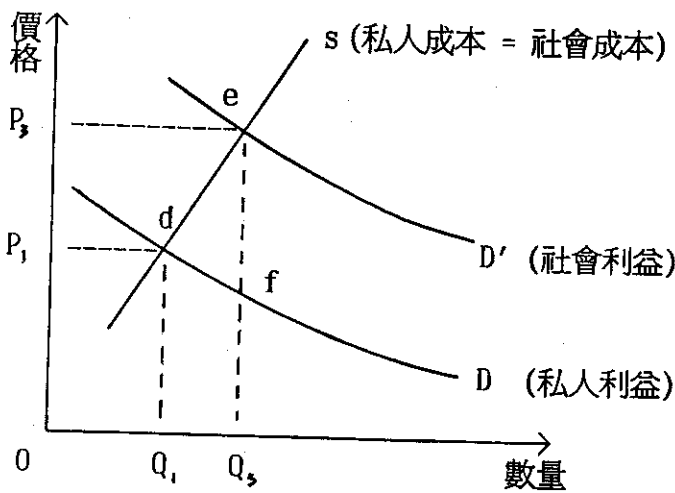


圖 2-3 外部利益

不但增加水源的蘊涵量並可淨化水質），如圖 2-3 所示，設 s 代表私人成本等於社會成本線，但因產品生產時產生外部利益，使社會利益（ D' ）高於私人利益（ D ），圖中 \overline{ef} 即為每單位產品產生之外部利益，此時社會福利最大的產出量應為 $\overline{OQ_3}$ 。

由圖 2-2 可知：有外部成本的產品，若任由市場價格機能自由運行，產業所產出的產品數量 $\overline{OQ_1}$ 將超過社會福利最大時的產量 $\overline{OQ_3}$ ，因為 $\overline{OQ_1}$ 引起的外部成本遠大於 $\overline{Q_1Q_2}$ 數量所帶來的效益。

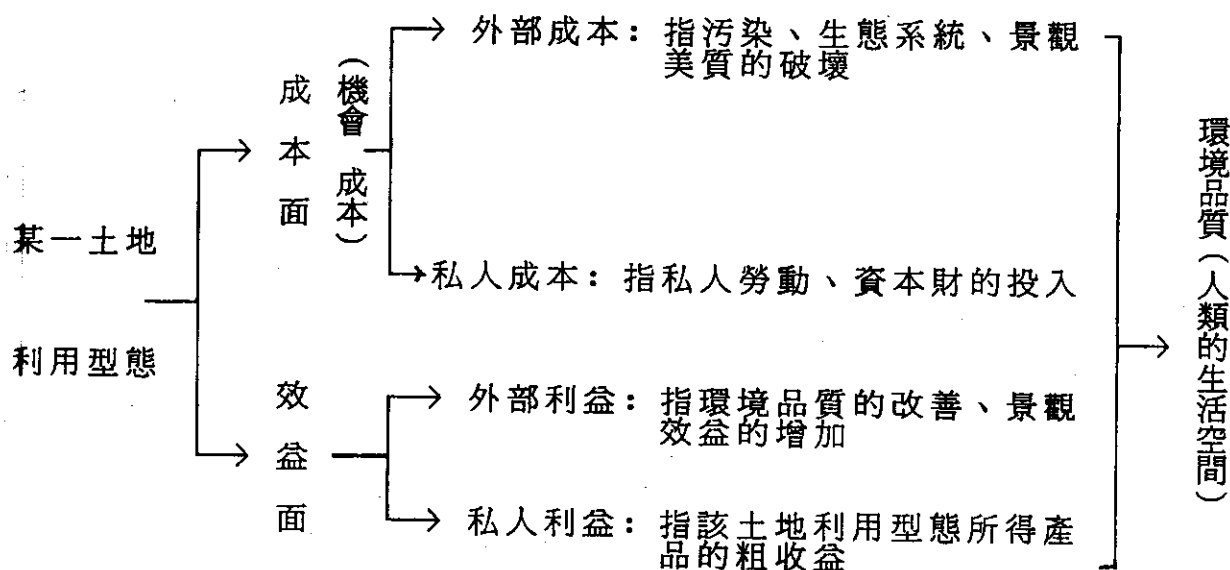
由圖 2-3 可知：有外部利益的產品，若僅由市場價格機能決定其產出，則產業所產生的產品數量 $\overline{OQ_1}$ ，將少於社會福利最大時的產量 $\overline{OQ_3}$ 。

上述情況之發生，乃由於社會利益和社會成本中包含外部性效果，而外部性效果具有共同財（Common-Property resources）和無法排

他的(Nonexclusive)特性，這些特性往往造成市場失靈，以致於傳統的市場關係(因素-因素，因素-產品，產品-產品)並不存在，因而無法決定資源的最適分派，故常須經由非市場的估計方法決定價格(值)並借助政府的干預，求得某種程度的緩和或解決。

二、各種產業的土地利用型態與環境品質間的關聯

陽明山國家公園一般管制區內主要的產業活動計有農業、林業、礦業及遊憩業，某種土地利用型態所引起的成本與效益，或是對環境品質所造成的效應關係流程，大致可用下面的關係圖說明：



基本上，產業對於土地的利用，是一種不斷投入與產出的過程，

而環境品質也隨之不斷地變化；一方面是投入促成產出，另一方面產出又回饋影響投入。從自然保育的觀點而言，我們所希望的是：在這種投入一產出的動態循環過程中，儘力減少污染物的發生，以免造成環境品質惡化或甚至不可回復。亦即，最理想的資源使用方式是：在不超過環境自淨，消化能力的範圍內，進行各項活動。

在土地供給量固定的情況下，產業活動和環境品質間的相對關係可用經濟理論中的生產可能性曲線(Production Possibility Curve)加以說明如下：

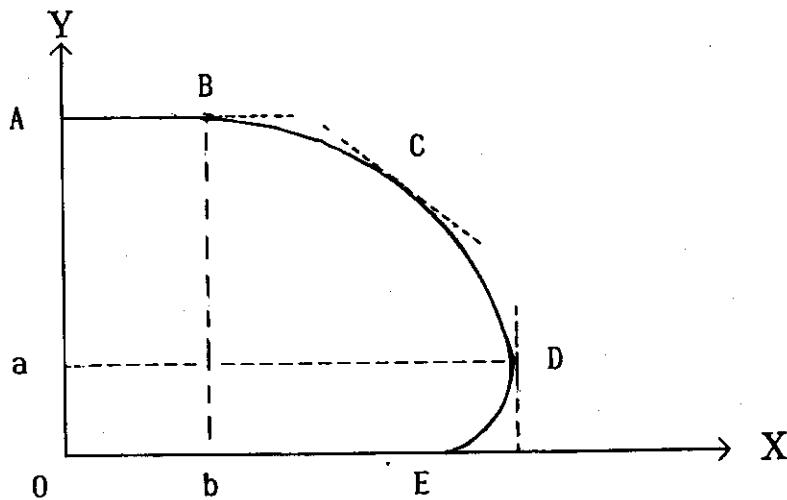


圖 2-4 產業生產 (X) 與環境品質 (Y) 之關係

圖 2-4 中，縱軸 Y 代表環境品質，橫軸 X 代表某種產業的生產活動，X Y 軸所構成的平面代表兩者間的對應關係。ABCDE 代表在現有的技術水準下，可能實現的生產可能性曲線，該曲線可區分為下列三種不同的可能情況：

1. \overline{AB} 為與 X 軸平行的部分，在此範圍內，產業活動可在不影響環境品質的情形下不斷的擴展，兩者呈現互補的 (supplementary) 關係。

2. \overline{BCD} 係由原點凸出(Convex)的部分，此部分所有可能的組合點斜率均為負(不包括 B, D 兩點)，表示產業活動的擴展，勢必增加環境品質的負荷，兩者呈現互競的(Competitive)關係。
3. \overline{DE} 部分(不包括 D, E 兩點)的斜率為正，表示產業活動與環境品質不僅沒有衝突，而且能收相互助益的之效，形成互助(Complementary)關係。

產業活動與環境品質間的關係，常隨著人口的增加以及產業的發展，在可利用資源相對有限的情況下，使原本互補或互助的關係轉變為互競的情況。由於各產業利用土地的方式不同，其與環境品質所構成的生產可能性曲線的範圍也不會完全相同；互補或互助的關係轉變為互競的關係，各產業的轉折點(即圖 2-4之 B或 D點)位置也不盡相同，亦即表示環境品質對各產業活動的負荷能力不同。

產業活動若能導致環境品質的改善(即互助關係)，或環境品質維持不變下，能擴展產業活動以增加產出(即互補關係)，將可使整個社會利益增加；反之，若產業活動會導致環境品質的惡化(即互競關係)，則一定會造成社會的損失(成本)。此種環境品質的改善或惡化所引起的社會利得或損失，將由社會上每一位成員以至於後代的人來分享或承擔。因此，採取有效的環境品質維護措施，以避免或減輕因產業活動對環境所造成的負面衝擊，就人口密度高達 546人/Km²的台灣地區而言實是當前最重要的課題之一。

三、一般管制區各產業活動所引起的外部關聯效果

陽明山國家公園是我國除了長白山外，另一較具完整火山特性之火山群彙地區，深具學術研究及遊憩觀賞價值，但因緊鄰台北市，各種經濟或非經濟的活動常在這裡進行，使其極易遭受人為的破壞，堪稱為「環境敏感地區」(註 2-4)。因此，在陽明山國家公園區域範

園內的土地利用與管理問題方面，對於產業活動的限制應該要比其他一般性地區來得謹慎、嚴格，如此才能確保該地區的環境品質。以下僅就一般管制區內各產業活動常引起的外部關聯效果分別敘述如下：

1. 農業活動方面：

本區從事於農業生產的土地，大多屬坡地梯田型態，常因農藥使用或水土保持工作處理不當，造成水質污染或表土流失，極易對生態環境產生破壞；又因終年多雨霧，氣候潮溼陰冷，日照時數不足（參見表 2-1），對作物的生長極為不利。作物種類以水稻、柑橘為主，

表 2-1 月日照時數及月平均日照率

時數 (天)	月 份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	年 總 數
站 名		月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	月	時
台 北		90.8 (27)	84.0 (27)	96.6 (26)	119.7 (32)	120.9 (29)	137.2 (33)	212.8 (51)	213.8 (53)	180.5 (48)	140.0 (40)	96.1 (30)	96.7 (29)	1598.1 (35)
淡 水		90.7 (28)	86.5 (27)	106.7 (28)	124.5 (33)	129.3 (32)	142.0 (30)	226.6 (47)	224.5 (57)	180.4 (48)	145.7 (41)	90.6 (29)	85.6 (28)	1640.1 (36)
基 隆		55.5 (17)	56.7 (19)	76.1 (21)	97.4 (25)	99.3 (24)	121.6 (31)	215.6 (52)	211.9 (53)	160.9 (44)	104.3 (32)	51.5 (16)	51.0 (15)	1301.4 (29)

註：1.資料來源：陳文恭、蔡清彥 陽明山國家公園之氣候(75年元月)

2.本區之日照時數無實際之觀測記錄可資參考，表列中之數據係本區鄰近之平地情況，因本區之雲量，年雨日均較平地為多，故推斷本區之年日照時數應在1,500小時以下。

3.一般植物生長所需的年日照時數，依植物種類不同，可分為短日照植物，長日照植物，不定期日照植物及中性植物，日照時數的長短不僅影響植株之開花習性，尚影響植株之光合作用；因此，赤道地區因日照充足，故植物生長茂盛。

小部份種植蔬菜、茶樹及苗圃園，整體農業的經濟價值不高；若再考慮產業道路的開設成本，以及坡地農業難以機器代替人工操作因而偏高的工資成本等因素，可知本區在農業資源利用方面所需投入的社會成本(生態環境的破壞、水質污染、道路開設成本、工資成本)應該遠大於所產出的社會效益(作物的經濟價值及產業的關聯效果)。

這些生產條件較差的農業邊際土地，因其位在陽明山國家公園的轄區範圍內，基於維護自然生態以及國家公園土地合理利用的考慮，實應以補貼的方式鼓勵其粗放經營或休耕，如仿倣美國國會設立「糧食安全法」，促使開發過度的農地轉換為草地或林地，以遏止土壤流失，保持未來的土地生產力(註 2-5)以及原來的自然風貌。再者，因其地處國家公園的轄區範圍內，更應該積極從事景觀規劃，將景觀優美、地理環境特殊的地方規劃為休閒遊憩的場所，以提高其社會效益。

2.礦業活動方面：

由圖 2-1可知：整個陽明山國家公園內已核准採礦區及已核准探

礦區的面積約 3,414公頃，佔整個國家公園面積的 29.8%，而一般管制區內礦區所佔的面積亦極可觀。蘊藏的礦產品計有火粘土、瓷土、硫磺、硫化鐵、鋁、煤、地熱等。陽明山國家公園在地形學上被劃分為大屯火山區，火山噴發活動早已停止。但火山活動後期的噴氣孔、溫泉等熱水活動十分普遍，更因熱水的蝕變作用，使岩石變得鬆軟而逐漸崩坍下陷，形成下凹的孔穴狀地景，構成本地區極為獨特的地形景觀也是促成本區成立國家公園最主要的原因之一，大大地提高了本區的遊憩價值。

該區所產礦物的經濟價值低廉(參見表 2-2)其中經濟價值較高的硫磺，因受到進口硫的影響，幾乎已經停止生產；近十年來，大都由煉油時回收之硫磺供應所需。另外，本區的採礦作業，為節省開採成本及在技術欠缺的情況下，大多採用直接劃除土方，破壞植被的方式開採；而為了運送所採得的礦物，更以最簡陋，最經濟方式開闢運送道路，連帶造成沿途的水土流失，地形景觀的破壞。其所波及的負面效果，由點而線甚至擴及全面。尤有進者，礦產屬耗竭性資源，一旦採罄即無法再生，加以礦物開採所造成地形，生態演替等方面的破壞，以目前人類的技術水準，想使其再生或重現往日的美景，幾不可得。況且開採成本將隨著礦物的耗竭速度而增加；因此，礦產資源的開發，除了要考慮其經濟價值外，更要顧及其對整個社會及環境的衝擊。

總之，礦業開採對本區特殊火山地形地質景觀，極易造成不可回復的傷害，其中儲存性的礦物開採所造成的社會成本，更是難以計數；因此，有關單位應該嚴格執行礦業法第三十四條之規定(註 2-6)。至於本區之地熱、溫泉等具長流性資源(flow resources)特質的礦產，在不影響天然景觀的原則下，理應審慎整理與規劃，與觀光遊憩計劃聯成一體，充分利用景觀效益，方能發揮最大而持久的效用。

表 2-2

民國六十三年至六十九年臺灣自產礦產品產值統計 價值：新台幣千元

礦產品 項目	單位	六十年		六十一年		六十三年		六十四年		六十五年		六十六年		六十七年		六十八年		六十九年	
		生產量	估計生產值	生產量	估計生產值	生產量	估計生產值	生產量	估計生產值	生產量	估計生產值	生產量	估計生產值	生產量	估計生產值	生產量	估計生產值	生產量	估計生產值
1. 煤	MT	2,934,427	4,249,024	3,140,578	3,891,187	3,235,810	4,389,128	2,955,915	4,042,547	2,833,904	4,072,370	2,719,751	4,311,250	2,573,530	4,311,250	2,719,751	4,311,250	2,573,530	4,311,250
2. 原油	KL	209,975	498,943	214,788	559,586	247,232	675,163	253,928	744,830	246,765	709,192	230,625	887,391	211,426	887,391	230,625	887,391	211,426	887,391
3. 天然氣	1,000 MT	1,586,781	3,274,325	1,574,543	3,213,527	1,835,508	3,745,291	1,886,162	3,726,753	1,840,582	3,622,056	1,780,516	5,167,245	1,708,303	5,167,245	1,780,516	5,167,245	1,708,303	5,167,245
4. 磷礦	MT	3,310	15,112	5,462	24,855	5,470	14,897	7,778	18,947	9,506	21,921	8,946	24,897	8,099	24,897	8,946	24,897	8,099	24,897
5. 磷化鹽	MT	11,059	4,078	14,175	6,344	9,386	4,911	7,304	7,842	7,67	126	536	110	150	110	536	110	150	44
6. 大理石	MT	714,707	96,065	1,364,640	159,781	3,274,173	388,524	4,258,932	442,887	4,271,999	442,887	5,148,457	637,315	7,446,519	637,315	5,148,457	637,315	7,446,519	1,085,882
7. 大理石 (工業用)	MT	48,566	94,217	35,728	83,879	33,498	68,683	45,353	84,000	58,364	91,896	67,717	115,876	83,513	115,876	67,717	115,876	83,513	151,160
8. 石灰石	MT	8,955,665	615,364	9,478,816	647,189	9,612,366	684,854	11,879,360	840,250	12,856,713	840,250	13,126,327	995,330	12,822,025	995,330	13,126,327	995,330	12,822,025	1,135,798
9. 白雲石	MT	135,426	27,386	12,537	3,103	172,421	42,723	284,185	70,706	417,387	284,185	530,183	181,798	488,725	181,798	530,183	181,798	488,725	209,425
10. 石膏	MT	368,228	149,132	268,149	138,901	496,873	257,562	496,856	257,482	340,552	175,384	366,355	188,645	722,425	188,645	366,355	188,645	722,425	538,660
11. 精製 石膏	MT	155,560	227,273	140,472	346,172	135,427	485,739	160,532	690,290	183,414	712,576	192,285	780,843	210,433	780,843	192,285	780,843	210,433	1,045,273
12. 泥鵞 石膏	MT	1,543	2,899	633	1,392	1,578	3,470	2,325	4,748	1,526	3,052	2,535	5,562	3,364	5,562	2,535	5,562	3,364	9,855
13. 田 石膏	MT	2,443	1,329	3,054	1,729	720	408	5,087	2,874	1,859	1,051	1,859	4,706	4,706	1,859	4,706	1,859	4,706	2,706
14. 滑石	MT	13,517	3,926	12,050	5,228	15,481	6,668	10,160	3,690	9,946	4,493	11,194	7,401	9,911	7,401	11,194	9,911	7,401	5,344
15. 石棉	MT	2,957	1,478	1,737	868	853	2,135	673	943	2,031	2,198	2,957	3,398	683	3,398	2,957	3,398	683	504
16. 雲母	KG	275,581	12,329	292,265	3,522	448,220	6,842	1,334,000	19,326	1,388,100	19,326	1,148,260	2,604	337,600	2,604	1,148,260	2,604	337,600	1,058
17. 瓷土	MT	27,376	9,162	17,435	8,897	27,484	13,497	29,230	15,675	66,180	38,260	84,991	53,913	79,002	53,913	84,991	53,913	79,002	61,207
18. 蛇紋石	MT	21,699	27,835	22,453	27,329	15,639	13,910	26,398	25,099	35,580	41,589	51,915	63,523	102,927	63,523	51,915	63,523	102,927	87,276
19. 長石	MT	8,155	3,344	9,816	4,128	12,567	5,019	16,219	7,406	15,757	7,253	24,403	12,046	25,149	12,046	24,403	12,046	25,149	11,991
20. 火黏土	MT	14,085	7,259	11,111	6,259	12,972	8,165	33,477	11,374	24,889	16,734	49,539	29,279	48,048	29,279	49,539	29,279	48,048	33,756

註：1. 資料來源：工業技術研究院礦業研究所 臺灣礦產資源之供需與經濟之發展(七十一年九月)。

2. 表中對有底藏之部份(第1,4,5,17,20)之礦產品係屬明山國家公園有產出之種類。

3. 林業活動方面：

本區的林業活動受到地形、氣候、土壤等自然條件的限制，並非針、闊葉樹高經濟林木的適生地；以往雖曾從事針葉樹（主要樹種為柳杉、松類）和闊葉樹人工林的營造，但僅有相思樹人工林獲得成功。天然林中的樹種以大葉楠、豬脚楠、昆欄樹及相思樹等喬木為主，而疏開林際生長的台灣矢竹[*Sinobambusa kunishii* (Hayata) Nakai]則常形成廣大之群落。由於本區是台北盆地的水源涵養林，故森林之營造應以恆續性和公益性等國土保安為主要經營原則。

本區之保安林地常遭到違法濫墾及竊佔，對自然景觀和水土保持有不良影響，而人為之破壞又常使森林火災發生的機會相對增加，以及芒草侵佔林地的情形日趨嚴重，有關單位實應積極加強林地管理工作。以本區的客觀地理環境而言，若森林一旦消失，則水土資源難以確保，沒有水和土壤，則陸生植物不能長成，間接依賴植物為生的動物也無法生存，環境保育和自然景觀之維護，遊憩資源的建立，都將淪為空談；因此本區林地的維護和妥善經營管理與環境品質間實具有互助的關係。所以，為維護自然資源及配合國家公園成立宗旨，首先必須使森林產業朝向恆續、公益性的保安林方面營造；進而才能合理提供教育、研究和高品質的遊憩育樂場所，充分利用此種生生不息的長流性、恆續性資源。

4. 遊憩活動方面：

由於本區具有獨特的火山地形地質景觀，又地處台北都會區的屋脊，為基隆河以北，北磺溪等十一條大小河川的發源地，形成輻射狀水系，因此本區除了具有對台北都會區之水源涵養、國土保安的重要功能外，更因其特殊優越的地形，可居高臨下，眺望台北都會區的景觀。同時，本區氣候兼受東北季風與西南季風影響，加以地形複雜，故區內的天氣變化多端，隨著季節的變化常呈現雨、霧、彩虹、朝露

、飄雪等不同的氣象景觀。本區之植被可明顯地劃分為水生植被、草原植被和森林植被；依據植被內部組成的差異，可以劃分為不同的植物社會。本區常見的植物種類繁多，其中更不乏具學術研究價值的品種(如台灣水韭，*Isoetes taiwanensis*)和觀賞價值的草原社會及森林社會(如台北芒社會、台灣矢竹社會、特殊稀有植物的紅星杜鵑、中原杜鵑等)。至於本區的動物種類，經調查結果共發現鳥類59種、蝴蝶133種、其他動物種類48種，為北部地區最佳的賞蝶勝地。

由以上說明可知：本區的遊憩資源頗為豐富，又因其緊鄰台北都會區的邊緣，係台北市民的最佳休閒去處之一。面對如此豐富、孕育無窮生機的生態體系以及都會區數百萬人口的潛在使用，吾人實應妥善地加以規劃運用。在不超過自然生態承載量的原則下，應當合理規劃利用本區的遊憩資源，適當配置必要設施，使其成為高品質的遊憩場所，並且融合研究、教育、保育、遊憩等多項功能，俾達到「寓教於樂」的理想目標。

遊憩活動對環境品質的影響雖亦有負面衝擊的情況發生(如任意丟紙屑、攀折花木等行爲)，但只要管理者嚴格取締不當行爲並控制適當的遊憩容納量(Recreation Carrying Capacity)當可使遊憩活動和環境品質間維持互補的關係。更何況自然環境所提供的舒適(Amenity)遊憩服務，甚至無需經過「再加工」即可完全直接滿足消費者的效用，只要妥善保育、維護得當，此種生生不息的長流性資源，世世代代的子孫皆可享用得到。基於社會成本和效益的觀點，本區最適宜的產業活動，即是發展遊憩事業，提供國民尋幽訪勝，舒解身心的場所，才能提高全民的福祉。

綜合以上各產業活動社會成本與效益的概略分析，吾人可引用Krutilla (1967) 圖解說明如下：

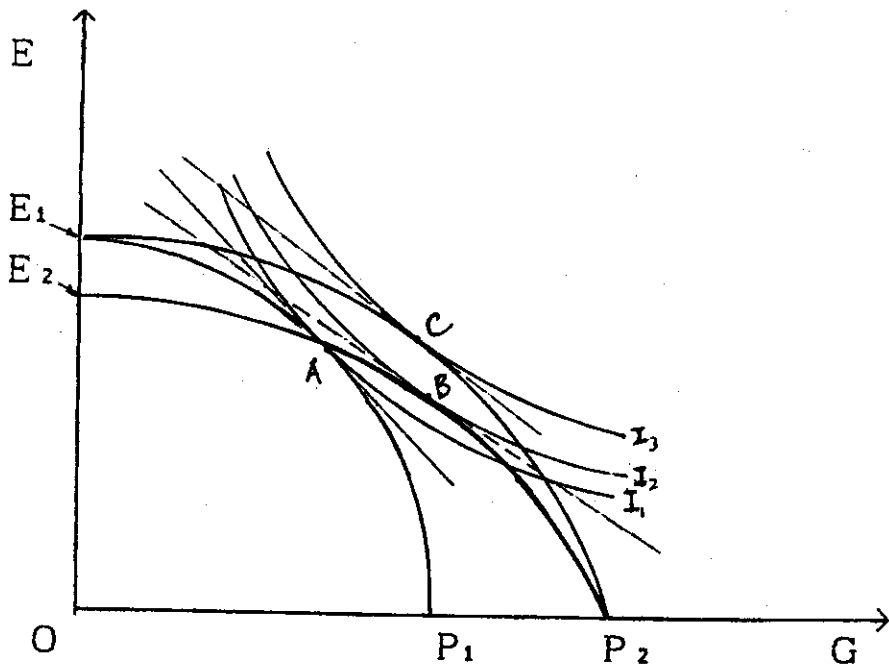


圖 2-5 財貨的生產 (G) 與環境品質 (E) 的關係

如上圖 2-5 縱軸 E 代表環境品質，橫軸 G 代表生產之財貨：

1. $\overline{E_1P_1}$ 代表第一期的生產可能性曲線， $\overline{OE_1P_1}$ 可表示在第一期的技術水準下可達到的生產可能範圍。
2. $\overline{E_2P_2}$ 代表第二期的生產可能性曲線，其曲線位置與 $\overline{E_1P_1}$ 不同的原因，是基於下述理由（或假設）：由於第二期的技術進步（相對於第一期），使生產財貨的可能性由 $\overline{OP_1}$ 增加為 $\overline{OP_2}$ ，但因資源的開發不當（即財貨的生產活動不當），造成環境品質（E）不可復原性（irreversibility）的破壞，使環境品質由原來的 $\overline{OE_1}$ 降為 $\overline{OE_2}$ 。
3. 假設消費者的偏好不變（即 I_1, I_2, I_3 三條無異曲線平行）當第一期的社會福利最適點為 A 點（無異曲線 I_1 與生產可能性曲線 $\overline{E_1P_1}$ 相切點），第二期的最適點為 B 點。
4. 由於技術進步雖可使 G 的產出增加，但卻難以使環境品質獲得同步的改善，以致環境品質的相對價值不斷增加（B 點的斜率小於 A 點

的斜率)。

5. 假設在第一期時即考慮環境品質的維護(在從事生產財貨的過程中事先預防環境品質的惡化)，則技術的進步使生產可能性曲線達到 $\overline{E_1P_2}$ 的境界；在消費者偏好不變的情況下，最適點 C 的社會福利價值，將遠優於 A 點及 B 點。
6. 就陽明山國家公園一般管制區內各產業活動的發展而言，在因地制宜的前提下，適當開發各種遊憩活動，不只提供遊憩財，而且不致於破壞原有環境品質，所以，應可接近 C 點的社會福利目標。然而農、礦業的發展，雖有產業活動帶來的收益，但卻容易造成環境品質不可復原的破壞(如圖中的 B 點)，因此不適宜本區的發展。

第三節 遊憩資源之經濟效益

由於陽明山國家公園應以保育和遊憩爲其主要的設立宗旨，所以除了分析其既有的產業活動外，也要對各項產業所產生的經濟效益尋求客觀可靠的衡量方法，以作爲分派管理資源的依據。

根據傳統經濟學，在完全競爭的經濟體系內，透過市場機能 (market mechanism) 的運作，可使供應商品的邊際成本不致超過消費商品的邊際收益。但是有些商品在生產和消費過程中，會產外部性 (externality) 造成交易上的不完全，以致無法建立一個適當的交易市場，用來決定該類商品的合理價格，這類商品，如乾淨的空氣、公共的遊憩資源等都是。

以陽明山國家公園一般管制區而言，如果吾人暫且不管土地所有權屬或國家公園法等問題，而僅從資源分派的效率觀點來管理規劃土地，則應當對於各種產業活動的經濟效益加以評估，如此才能確定 (justify) 那種 (些) 活動的長期效益最大，最符合我們的需要。對該區現有的農、林、礦、遊憩等各項產業，有些雖可由其產品的市場價

格來衡量其經濟效益，但有些產業所衍生的外部效果，常無法透過傳統的市場機能以決定其價值（格），因此，建立一套決定非市場財貨價格系統的評估方法，以衡量各產業活動所產生的社會效益，俾做為有效分派資源的主要依據，成爲一項不可忽略的重要工作。

由前一節對各項產業活動所引起外部關聯效果的分析中，雖無明確具體的數據以顯示各項主要產業的經濟效益（註2-7），但可從客觀的氣候、地質、地形等自然環境條件得知：該區主要產業活動中，不論從保育或育樂的觀點，遊憩業的發展，應是最適宜的主要活動。爲維繫現有的遊憩資源及改善部份已遭受破壞的遊憩資源，在進行整體性遊憩資源規劃之前，宜針對各項資源的特性，採用適當的方法以評估其所產生的經濟效益，以作爲分派資源於各種用途的重要指標。

一般對遊憩資源在做經濟效益評估時，可分爲整體效益和品質效益兩大類。爲了客觀且可靠地將經濟效益予以量化，此方面的學者，曾試圖利用各種方法來衡量，如成本法（Cost method），毛支出法（Gross expenditure method），國民生產毛額法（Gross national product method），市場價值法（market value method），單日價值法（Unit-day value approach），財產價值法（Property value method）及消費者剩餘估計法等，均各有其特色和應用上的限制。在消費者剩餘估計法方面，經過一些學者不斷的發展和實證，結果發現此類方法較能準確地估計戶外遊憩的經濟效益。

消費者剩餘估計法中，較常見的有：家計生產函數法（Household production function approach），旅遊成本法（Travel cost method），特徵旅遊成本法（Hedonic travel cost method），和假設市場評價法（Contingent valuation method）等。

由於有些遊憩區所產生的效益種類繁多，涵蓋面又廣，以我國四個國家公園爲例，所涵蓋的效益種類，頗爲廣泛，黃宗煌（1989）即試

圖以台北市、新竹市、台中市、高雄市、花蓮市等五個生活圈為調查地點，採用 TCM(旅遊成本法)模型，分別以旅遊成本(TC)及旅遊距離(DIST)為替代變數，對我國四個國家公園之整體效益進行評估；據初步評估結果(尙未發表)，如以旅遊距離(DIST)為替代變數，則位在上述五個生活圈的旅客，他們到陽明山國家公園從事遊憩活動，平均每人每年可產生10,563元的經濟效益，如以旅遊成本(TC)為變數，此一經濟效益也高達平均每人每年 8,227元。這種由遊憩所產生的經濟價值，對於決定資源分派的決策者及規劃管理者，都具有非常重要的意義。

經濟理論假定人們在選擇各種資源用途的嚐試過程中，總是朝向追求最大效益的使用方式進行，然而個人利益的極大並不見得就有最大的整體效益。對一種能做為多種用途的資源，在選擇其使用方式之前，應該對各種用途所可能產生的效益有所了解，俾做為選擇的主要依據；可是，在選擇的過程中，卻常受到經濟或非經濟因素的影響，結果不全然是吾人所希望的最佳使用方式；我們賴以維生的基本資源之一的「土地」，即是常見的例子。

隨著人口的增加及經濟的發展，像台灣這種人口密度極高（民國七十六年 546人/km²），資源相對匱乏的地區，競相使用土地的結果常引起各種衝突；目前的問題是，我們應該如何善用既有的土地資源，亦即在機會成本的觀念下，使每一區位的土地利用型態，皆最能符合我們的需要。為使陽明山國家公園內的各類資源能在不違反國家公園法的前提下，發揮最大的整體效益，除對其範圍內既存的產業活動深入分析及經濟效益進行評估外，更應對其分析、評估所得的結果，就其現有狀況的發展潛力進行探討和研究。以下章節，擬就一般管制內土地所具有的地景現況，在兼顧資源保育與遊憩品質的原則下，進行遊憩發展潛力的調查和研究，以做為景觀規劃和土地利用之參考。

註2-1：據民國七十七年九月十五日經濟日報刊登有關雍來公司在陽明山冷水坑礦區設定礦業權被突然中止的糾紛事件，其主要內容略述如下：

石礦業者雍來公司在陽明山冷水坑盜土礦場已租用礦區十六年，但該礦區被劃入國家公園範圍後，最近雍來接獲行政院一紙公函，其中核定將該礦區撥供內政部營建署陽明山國家公園管理處，並闢建冷水坑遊憩區，原租用之礦業用地則終止租賃契約，業者對於十多年來的採礦行為突然被中止大惑不解。．．．雍來實業的冷水坑礦區自設定礦業權以來，．．．投入費用達新台幣數億元之鉅，可以說是該公司賴以生存的命脈，如今卻在行政院的行政命令下被扼殺，且未予業者任何賠償或輔導。

註2-2：本段文字係參考台灣林業第八卷第一期(七十年十二月)包可華教授演講詞「德國林業機構在自然保護及森林遊樂上從事的工作」。(陳昭明譯)

註2-3：依據礦業法第十六條的規定：「採礦權以二十年為限，但期滿後得申請經濟部核准展期二十年」，又依礦業法第三十四條規定「經濟部或省(直轄市)主管機關，認為礦業申請地有妨害公益或無經營之價值時，得不予核准。」但因經濟部核准礦權申請案時，對礦產是否具有開採價值並無客觀的評估方法可以依據。同時，對因開礦所造成國有土地的破壞，亦無規定賠償標準。

註2-4：據國立成功大學都市計劃系暨研究所賴光政(1987)在「環境敏感地區之規劃與管理」一文中指出：環境敏感地區之提出乃起因於：

一、經濟社會快速發展，自然環境遭受破壞，帶來災害。

二、經濟發展與環境保護應兼顧。

「環境敏感地區」乃因應提出的概念名詞，泛指其特殊價值之地區，或極易遭致破壞之自然地區，藉以喚起國人重視；在使用時，考慮環境容受力。

註2-5:美國國會於1985年12月通過了「糧食安全法」，目的在使美國四千五百萬英畝的農地轉換為草地或林地，使土壤不致流失，以保持未來的土地生產力。(請參閱林信和(76年11月)「環境保護法之理論與實際(I)」，華岡法萃第18期)

註2-6:礦業法第三十四條規定：「經濟部或省(直轄市)主管機關認為礦業申請地有妨害公益或無經營之價值時，得不予核准。」尚須訂定客觀的評估標準。

註2-7:由於一般管制區之行政區域包括台北市北投區、士林區及台北縣淡水鎮、三芝、石門、金山、萬里等鄉，且位於上游山區，各項產業零星分散，其產出產品的經濟價值確實資料無法取得。

第三章 遊憩適性值的構成要素和建立過程

有關產業發展潛力之評估，各項產業均可依其性質及目的建立不同的評估方法，在評估過程中，大多需要設立客觀可靠的衡量指標，以做為評估之基礎。就農業而言，為提高農業生產效率，曾有若干學者採用不同的方法進行土地經濟等級的分類，如余玉賢(1963)曾以土地利用集約度、作物產量與每農戶平均所得為測度指標，進行土地經濟等級的分類；殷章甫(1975)曾依作物制度討論土地經濟等級的區分，李朝賢(1981)採用自然條件與經濟條件的綜合評價法，在屏東縣若干鄉鎮做為實驗區，以驗證所建立的評價法等均是。

遊憩發展潛力的評估原則與農業生產潛力的評估原則相似，即是對某一地區景觀，用某些特性為指標，以衡量該地區在遊憩方面的發展潛力。可惜的是，對此方面的評估，至今一直未能建立一套兼顧理論和實用性的評估模式。本文試圖引用H. Kiemstedt(1969)所發展出來的評估法〔彼稱該法為繁複值法或V-值法〕，以陽明山國家公園一般管制區內的土地為範圍，進行該部份土地的遊憩發展潛力之評估，除了設算原方法的絕對值(第一節)外，並設算相對值(第二節)，藉以比較其間的差異，期能求得較客觀、可靠的評估指標。

第一節 絕對值的設定過程

H. Kiemstedt(1969)所發展出評估遊憩發展潛力的方法，即「繁複值法」或「V-值法」，是由四個部分值組成：

1. 使用值(代表土地使用種類於每單元面積之佔用率($\%$) \times 加權值)
2. 邊緣值(水域邊緣值、森林邊緣值，由"邊緣長度 $m/km^2 \times$ 加權值"求得)
3. 地形值(將單元內之地形落差轉換為點數評估指標)

4.氣候指數(單元區內之生理氣候類型越具有理療效果者，氣候值愈高)

其所以如此設定是基於下列三點考慮：

- 一景觀做為遊憩體驗的空間；
- 一景觀做為遊憩活動的空間；
- 一景觀做為影響生理氣候的空間；

將使用值、邊緣值、地形值三者相加得一基本值，乘以氣候指數，便得V-值；若為製圖或計算方便，可將求得之V-值除以1,000.計算式如下：

$$\text{遊憩適性值(V-值)} = \frac{(\text{使用值} + \text{邊緣值} + \text{地形值})}{1000} \times \text{氣候指數} \dots (3-1)$$

本文擬依(3-1)式之計算原則，為使各要素所佔權重相同，調整各要素之平均值使其相等因各構成要素係絕對量，故稱此計算結果為「遊憩適性絕對值」，其主要內容如下：

- 一.由於各研究單元面積僅一百公頃，且以方格座標劃分，欲求得各單元土地的明確氣象資料非常困難，故氣候指數在本文中，略而不用，以免影響所求適性值的客觀性。
- 二.構成本文遊憩適性絕對值的要素包括使用值、邊緣值、地形值三項，各要素絕對值設算過程如下：

(一)使用值(以 A_i 表示，代表土地使用類別)

- 1.設定目的：從各種不同的土地使用現況中，了解其所能提供遊憩活動的可用度為何。
- 2.基本假設：土地使用現況愈接近自然程度，則可用度愈高。

3.實測值：該使用種類於每一單元所佔的面積(以公頃為單位)

4.加權值：本研究範圍因屬於一般管制區，故土地使用種類及加權值擬依據近自然程度之不同，設定如表 3-1，因耕地之近自然度最低，故加權值設定為 6；混交林之近自然度最高，加權值設定為19。〔本項加權值之設定，因無客觀資料可資依據，故參考游以德教授(1988)環境問題探索一書設定，第107頁〕

表 3-1 各單元土地使用種類加權值設定

土 地 使 用 類 別		加 權 值
1	耕 地	6
2	果 園	14
3	草 地	12
4	純 林	17
5	混 交 林	19
6	廢 棄 地 (指礦區廢棄地、廢耕地)	12

5.使用值(A_i)的計算：

設各單元土地之使用類別面積以U_{ij}表示，

i=1,2,...28(代表28個土地研究單元，以下同)

j=1,2,3,..6(代表土地使用類別)

各土地使用類別之加權值以W_j表示，則第i土地單元的使用值(A_i)可由下式求得：

$$\text{使用值}(A_i) = U_{ij} \times W_j, j=1,2,\dots,6 \dots \dots \dots (3-2)$$

(二)邊緣值(以Bi表示，代表林際邊緣長度，河流長度)

1.設定目的：

(1)開敞的林際邊緣所構成的景觀，使遊憩者產生心理好感者，包括耕地林際邊緣和草地林際邊緣。

(2)河流之水域邊緣可提高視覺上、生態上的繁複性，所產生之景觀效果者。

2.基本假設：

愈具有景觀之間隔及繁複性之地區邊緣愈具有自然觀賞之價值，邊緣值愈高。

3.實測值：

就每一單元土地測定其 1 耕地林際邊緣長度(以公尺為單位，以下同)2 草地林際邊緣長度 3河流長度(就像片基本圖資料，分為單線和雙線)

4.加權值：

依地景特徵的和諧程度，草地要比耕地對附近林地環境更具和諧性，故草地邊緣要比耕地邊緣的加權值高。故各邊緣種類的加權值設定如下表3-2：

表 3-2 各邊緣種類加權值設定

邊 緣 種 類	加 權 值	
林際邊緣長度	耕 地 邊 緣	1
	草 地 邊 緣	2
河 流 長 度	單線(以像片基本圖影像為主)	1
	雙線(" ")	2

5. 邊緣值(Bi)的計算：

設林際邊緣長度為Fi,耕地邊緣長度為Hi,草地邊緣長度為Ki,則

$$Fi \text{ 可由右式求得：} Fi = Hi + Ki \times 2 \dots \dots \dots (3-3)$$

設河流長度為Ri,單線河流長度為Si,雙線河流長度為Ti,則

$$Ri = Si + Ti \times 2 \dots \dots \dots (3-4)$$

第i單元土地的邊緣值(Bi),可依下式求得：

$$\text{邊緣值}(Bi) = Fi + Ri \dots \dots \dots (3-5)$$

(三)地形值(以Ci表示,代表絕對高度和相對高差)

1. 設定目的：

台灣地理環境特殊,由於近代活躍的造山運動,使本省成爲一高山性島嶼,隨著絕對高度的增加,除了人煙漸行稀少外,地表覆蓋植物也因氣溫之急降而呈現不同的植物分佈,同時,也保存了較高的自然度;因此,地形落差的增加,在台灣應可代表地形景觀,遊憩品質的增高。相對高差愈大,懸崖峭壁,深山狹谷愈多,雖然限制了土地的廣泛利用,但卻可提供特殊的遊憩活動,如爬山、攀登等。

2. 基本假設：

絕對高度愈大,愈具「登高望遠」的效果;相對高差愈大,景觀形態上愈見繁複,愈有遊憩體驗的價值。

3. 實測值：

就每一單元土地範圍內,依據等高線之標示,尋得最高點(或最

高等高線)，用以代表該單元土地的絕對高度(Mi)；同理亦可尋得最低點(或最低等高線)，以最高點減最低點即得該單元土地的相對高差(以Ni代表)。

4. 加權值：

本文將絕對高度和相對高差對遊憩適性值的影響視為同等重要，故兩要素的加權值均設定為1。

5. 地形值(Ci)的計算：

各單元土地的絕對高度和相對高差之相對百分比分別求算，再平均，故第i單元土地的地形值(Ci)求算公式設定如下：

$$\text{地形值}(C_i) = M_i + N_i \dots \dots \dots (3-6)$$

(四) 遊憩適性絕對值的設算：

經(3-2)，(3-5)，(3-6)式所求得之各要素原始絕對值，依此求得各要素的平均值為 $\bar{A}_i = 1651$ ， $\bar{B}_i = 7687$ ， $\bar{C}_i = 934$ ，為使各要素之平均值相等，故每一單元使用值(Ai)須乘以4.6(7687÷1651≈4.6)，每一單元地形值(Ci)須乘以8.2(7687÷934≈8.2)，調整後之各要素值，代入下式，即求得遊憩適性絕對值：(以邊緣值為基準，故邊緣值不調整)

$$\text{遊憩適性絕對值} = \frac{\text{調整使用值} + \text{邊緣值} + \text{調整地形值}}{1000} \dots \dots \dots (3-7)$$

由(3-7)式所求得之各單元土地遊憩適性絕對值如表3-3所列。

由表3-3可知：第十四單元的遊憩適性絕對值最高(28.390)，第二十一單元最低(18.516)。為了解遊憩適性絕對值與各調整要素值間的等級相關，以Spearman等級相關係數法求算結果，如表3-4所列。其中以邊緣值與遊憩適性絕對值的等級相關係數最高(Rs2=0.859)，

表 3-3 遊憩適性絕對值之設算

編號	調整使用值		邊緣值		調整地形值		遊憩適性絕對值	
	原始絕對值×4.6	等級	原始絕對值	等級	原始絕對值×8.2	等級	設算值	等級
1	8550.76	3	4660	24	6642	24	19.853	24
2	7338.29	18	9080	11	8241	9	24.659	10
3	8051.66	10	5990	21	6683	22	20.725	23
4	7671.70	15	9800	8	9266	2	26.738	3
5	8718.10	2	3110	26	9266	2	21.094	20
6	8213.90	7	7192	18	7978.6	13	23.385	15
7	8156.17	9	8450	12	9266	2	25.872	6
8	8719.39	1	1520	28	8487	7	18.726	27
9	7180.60	20	8152	13	5863	28	21.196	19
10	7153.00	23	10171	7	6650.2	23	23.974	12
11	8404.94	4	4565	25	6109	27	19.079	26
12	6562.64	25	10710	5	6191	26	23.464	14
13	5655.61	28	7550	16	7614.52	15	20.820	22
14	7102.86	24	14030	1	7257	18	28.390	1
15	8335.11	5	7510	17	7995	12	23.840	13
16	7928.19	12	12590	2	7421	16.5	27.939	2
17	5748.34	27	7730	15	6314	25	19.792	25
18	6557.39	26	11835	3	7096.28	20	25.489	7
19	8176.59	8	5530	22	7872	14	21.579	18
20	7153.83	22	11310	4	8036	11	26.500	4
21	7895.81	13	2435	27	8185.24	10	18.516	28
22	7460.74	17	9714	9	8733	5	25.908	5
23	8008.88	11	7860	14	8733	5	24.602	11
24	8314.32	6	4740	23	8733	5	21.787	17
25	7206.27	19	9150	10	8364	8	24.720	9
26	7692.95	14	10425	6	7175	19	25.293	8
27	7176.55	21	6845	20	6806	21	20.828	21
28	7573.99	16	7140	19	7421	16.5	22.135	16

表 3-4 遊憩適性絕對值與各要素值之等級相關

編號	遊憩適性值 等級	調整使用值		邊 緣 值		調整地形值		備 註	
		等級	d ²	等級	d ²	等級	d ²		
1	24	3	441	24	0	24	0	一、Spearman 等級相關係數 $r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$ $d = Y_r - X_r$ X _r 為X觀測值 對數 Y _r 為Y觀測值 對數 n為X、Y的對數	
2	10	18	64	11	1	9	1		
3	23	10	169	21	4	22	1		
4	3	15	144	8	25	2	1		
5	20	2	324	26	36	2	324		
6	15	7	64	18	9	13	4		
7	6	9	9	12	36	2	16		
8	27	1	676	28	1	7	400		
9	19	20	1	13	36	28	81		
10	12	23	121	7	25	23	121		
11	26	4	484	25	1	27	1	二、t 檢定 $t = r_s \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$	
12	14	25	121	5	81	26	144		
13	22	28	36	16	36	15	49		
14	1	24	529	1	0	18	289		
15	13	5	64	17	16	12	1		
16	2	12	100	2	0	16.5	210.25		
17	25	27	4	15	100	25	0		
18	7	26	361	3	16	20	169		
19	18	8	100	22	16	14	16		
20	4	22	324	4	0	11	49		
21	28	13	25	27	1	10	324		
22	5	17	144	9	16	5	0		
23	11	11	0	14	9	5	36		
24	17	6	121	23	36	5	144		
25	9	19	100	10	1	8	1		
26	8	14	36	6	4	19	121		
27	21	21	0	20	1	21	0		
28	16	16	0	19	9	16.5	0.25		
		6 $\sum d^2=27372$		6 $\sum d^2=3096$		6 $\sum d^2=15021$			
		$r_s = -0.248$		$r_s = 0.859$		$r_s = 0.315$			
		n(n ² -1)=21,924		t = -1.305		t = 8.557		t = 1.692	

調整地形值為 $R_{s3}=0.315$ ，調整使用值為 $R_{s1}=-0.248$ ，調整後使用值之等級相關係數與預期不符，惟 t 值不顯著 [$t=-1.305$ ， $t=(0.975, 26)=2.056$]，可能是因為使用值權數設定不理想所致。調整地形值之等級相關係數符號雖與預期相符，惟 t 值 (1.692) 在 $t(0.90, 26)=1.315$ 水準下始顯著。

第二節 相對值的設定過程

由於上一節求得之遊憩適性絕對值與調整使用值間的等級相關與預期假設不符，本節擬建立各要素的相對值，並由各相對要素值構成遊憩適性相對值，俾了解其與要素間的相關是否能加以改善。因此，本節視研究範圍（一般管制區內所設定的二十八個研究單元，面積 2,800 公頃）為一封閉體系 (close system)，將各要素所測得之絕對值轉換為相對值 (以百分比表示)，其設算過程如下：

(符號代表與第一節所設定者相同)

$$(一) \text{ 相對使用值} = \frac{\sum_{j=1}^6 U_{ij} \times W_j}{\sum_{i=1}^{28} \sum_{j=1}^6 U_{ij} \times W_j} \times 100 \dots \dots \dots (3-8)$$

$$(二) \text{ 相對邊緣值} = \left(\frac{F_i}{\sum_{i=1}^{28} F_i} \times 100 + \frac{R_i}{\sum_{i=1}^{28} R_i} \times 100 \right) \div 2 \dots \dots \dots (3-9)$$

$$(三) \text{ 相對地形值} = \left(\frac{M_i}{\sum_{i=1}^{28} M_i} \times 100 + \frac{N_i}{\sum_{i=1}^{28} N_i} \times 100 \right) \div 2 \dots \dots \dots (3-10)$$

(四) 遊憩適性相對值的設算

由 (3-8)，(3-9)，(3-10) 式求得之各單元土地相對要素值予以加總即為所求之各單元土地之遊憩適性相對值，求算結果如表 3-5，3-6

，3-7，3-8；由表 3-8結果可知：第七單元土地之遊憩適性相對值最高(12.79)，第三單元最低 (8.95)，與第一節遊憩適性絕對值求得之結果無法一致。

遊憩適性相對值，與各相對要素間的等級相關係數，經求算結果，與相對使用值間的等級相關係數為-0.199，相對邊緣值為0.774，相對地形值為0.308，且除了相對邊緣值外 $[t=6.232 > t(0.975, 26) = 2.056]$ ，其餘相關程度並不顯著，此與遊憩適性絕對值求得的結果相同(請參閱表3-9)。

第三節 遊憩適性絕對值與相對值的比較

由上兩節所求得之結果可知：

1. 遊憩適性絕對值和遊憩適性相對值所求得各單元土地之評估指標等級無法趨於一致，且孰優孰劣亦難以判斷。
2. 兩者與邊緣要素間均具有顯著的等級正相關，地形要素之等級正相關不甚顯著，使用要素卻與預期正相關相反，顯示地形要素和使用要素之設定尚須經過重新模擬設定過程，以求改善。
3. 兩者之等級相關係數 $R_s = 0.698$ ，且 t 值(4.97)顯著，顯示兩者之求算過程雖不同，但透過不斷模擬，應可求得一致之等級評估指標。(如表3-10)
4. 欲求得正確可靠之評估指標，亦可經由景觀評估專家至研究單元現場從事評估，經過討論後之評估結果和設算指標相對照以確定何種設算方式最為可靠。

表 3-5 相對使用值的計算

編號	原始絕對值	相對使用值	備註
1	1,858.86	4.02	<p>一.各單元土地原始絕對值</p> $= \sum_{j=1}^6 U_{ij} \cdot W_j$ <p>$i = 1, 2, \dots, 28$ (各單元土地) $j = 1, 2, \dots, 6$ (各使用種類)</p> <p>二. $\sum_{i=1}^{28} \sum_{j=1}^6 U_{ij} \cdot W_j$ $= 46,240.99$</p> <p>三.各單元土地的相對使用值</p> $= \frac{\sum_{j=1}^6 U_{ij} \cdot W_j}{\sum_{i=1}^{28} \sum_{j=1}^6 U_{ij} \cdot W_j} \times 100$
2	1,595.28	3.45	
3	1,750.36	3.78	
4	1,667.76	3.61	
5	1,895.24	4.10	
6	1,785.63	3.86	
7	1,773.08	3.83	
8	1,895.52	4.10	
9	1,561.00	3.38	
10	1,555.00	3.36	
11	1,827.16	3.95	
12	1,426.66	3.09	
13	1,229.48	2.66	
14	1,544.10	3.34	
15	1,811.98	3.92	
16	1,723.52	3.73	
17	1,249.64	2.70	
18	1,425.52	3.08	
19	1,777.52	3.84	
20	1,555.18	3.36	
21	1,716.48	3.71	
22	1,621.90	3.51	
23	1,741.06	3.77	
24	1,807.46	3.91	
25	1,566.58	3.39	
26	1,672.38	3.62	
27	1,560.12	3.37	
28	1,646.52	3.56	
合計	46,240.99	100.00	

表 3-6 相對邊緣值的設算

編號	林際邊緣		河流長度		相對邊緣值	備註
	原始絕對值 (F _i)	百分比	原始絕對值 (R _i)	百分比		
1	2,450	1.45	2,210	4.76	3.10	一. 林際邊緣 百分比 $= \frac{F_i}{\sum_{i=1}^{28} F_i} \times 100$ 二. 河流長度 百分比 $= \frac{R_i}{\sum_{i=1}^{28} R_i} \times 100$ 三. 相對邊緣值 $= \left(\frac{F_i}{\sum F_i} + \frac{R_i}{\sum R_i} \right) \times 100 \div 2$
2	7,040	4.17	2,040	4.39	4.28	
3	5,590	3.31	400	0.86	2.08	
4	8,140	4.82	1,660	3.57	4.19	
5	1,860	1.10	1,250	2.69	1.89	
6	6,330	3.75	862	1.86	2.80	
7	5,570	3.30	2,880	6.20	4.75	
8	720	0.43	800	1.72	1.08	
9	6,432	3.81	1,720	3.70	3.80	
10	7,571	4.49	2,600	5.60	5.04	
11	2,285	1.35	2,820	6.07	3.71	
12	7,570	4.48	3,140	6.76	5.62	
13	5,850	3.47	1,700	3.66	3.56	
14	12,185	7.22	1,745	3.76	5.49	
15	7,070	4.19	440	0.95	2.57	
16	11,740	6.96	850	1.83	4.40	
17	5,350	3.17	2,380	5.13	4.15	
18	4,320	2.56	2,515	5.42	3.99	
19	3,960	2.35	1,570	3.38	2.86	
20	10,140	6.01	1,170	2.52	4.26	
21	0	0	2,435	5.24	2.62	
22	8,914	5.28	800	1.72	3.50	
23	5,680	3.36	2,180	4.69	4.02	
24	4,740	2.81	0	0	1.40	
25	7,180	4.25	1,975	4.25	4.25	
26	10,040	5.95	385	0.83	3.39	
27	4,765	2.82	2,080	4.48	3.65	
28	5,300	3.14	1,840	3.96	3.55	
合計	168,792	100	46,447	100	100	

表 3-7 相對地形值的設算

編 號	絕對高度		相對高差		相對 地形值	備 註
	原始絕對 值 (Mi)	百分 比	原始絕對 值 (Ni)	百分 比		
1	505	2.94	305	3.40	3.17	一、絕對高度 (Mi)百分比 $= \frac{Mi}{\sum Mi} \times 100$ 二、相對高度 (Ni)百分比 $= \frac{Ni}{\sum Ni} \times 100$ 三、相對地形值 $= \left(\frac{Mi}{\sum Mi} \times 100 + \frac{Ni}{\sum Ni} \times 100 \right) \div 2$
2	615	3.58	390	4.35	3.97	
3	545	3.17	270	3.01	3.09	
4	725	4.23	405	4.52	4.38	
5	785	4.57	345	3.85	4.21	
6	621.5	3.56	351.5	3.92	3.74	
7	785	4.57	345	3.85	4.21	
8	665	3.87	370	4.13	4.00	
9	390	2.27	325	3.63	2.95	
10	450	2.63	361	4.03	3.33	
11	460	2.68	285	3.18	2.93	
12	445	2.59	310	3.46	3.02	
13	729.3	4.24	199.3	2.22	3.23	
14	640	3.73	245	2.73	3.23	
15	705	4.11	270	3.01	3.56	
16	580	3.38	325	3.63	3.50	
17	490	2.85	280	3.12	2.98	
18	655.2	3.82	210.2	2.35	3.08	
19	645	3.75	315	3.51	3.63	
20	620	3.62	360	4.02	3.82	
21	696.6	4.05	301.6	3.36	3.70	
22	695	4.04	370	4.13	4.08	
23	675	3.93	390	4.35	4.14	
24	680	3.96	385	4.30	4.13	
25	650	3.78	370	4.13	3.96	
26	655	3.82	220	2.45	3.14	
27	515	3.00	315	3.15	3.26	
28	560	3.26	345	3.85	3.56	
合計	17,182.6	100	8,963.6	100	100.00	

表 3-8 遊憩適性相對值的設算

編號	遊憩適性相對值 (Vi)		相對使用值 (Ai)		相對邊緣值 (Bi)		相對地形值 (Ci)		備註
	百分比	等級	百分比	等級	百分比	等級	百分比	等級	
1	10.29	16	4.02	3	3.10	20	3.17	21	Vi=Ai+ Bi+ Ci Σ Vi= 300 Σ Ai= 100 Σ Bi= 100 Σ Ci= 100
2	11.70	7	3.45	18	4.28	6	3.97	8	
3	8.95	28	3.78	10	2.08	25	3.09	23	
4	12.18	2	3.61	15	4.19	9	4.38	1	
5	10.20	18	4.10	1.5	1.89	26	4.21	2.5	
6	10.40	14	3.86	7	2.80	22	3.74	11	
7	12.79	1	3.83	9	4.75	4	4.21	2.5	
8	9.18	27	4.10	1.5	1.08	28	4.00	7	
9	10.13	21	3.38	20	3.80	13	2.95	27	
10	11.73	5.5	3.36	22.5	5.04	3	3.33	17	
11	10.59	13	3.95	4	3.71	14	2.93	28	
12	11.73	5.5	3.09	25	5.62	1	3.02	25	
13	9.45	25	2.66	28	3.56	16	3.23	19.5	
14	12.06	3	3.34	24	5.49	2	3.23	19.5	
15	10.05	22	3.92	5	2.57	24	3.56	14.5	
16	11.63	8	3.73	12	4.40	5	3.50	16	
17	9.83	24	2.70	27	4.15	10	2.98	26	
18	10.15	19.5	3.08	26	3.99	12	3.08	24	
19	10.33	15	3.84	8	2.86	21	3.63	13	
20	11.44	10	3.36	22.5	4.26	7	3.82	10	
21	10.03	23	3.71	13	2.62	23	3.70	12	
22	11.09	11	3.51	17	3.50	18	4.08	6	
23	11.93	4	3.77	11	4.02	11	4.14	4	
24	9.44	26	3.91	6	1.40	27	4.13	5	
25	11.60	9	3.39	19	4.25	8	3.96	9	
26	10.15	19.5	3.62	14	3.39	19	3.14	22	
27	10.28	17	3.37	21	3.65	15	3.26	18	
28	10.67	12	3.56	16	3.55	17	3.56	14.5	
合計	300		100		100		100		

表3-9 遊憩適性相對值與各要素等級相關

編號	遊憩適性 相對值 等級	相對使用值		相對邊緣值		相對地形值		備注
		等級	d^*	等級	d^*	等級	d^*	
1	16	3	169	20	16	21	25	一. Spearman 等級相關係數 $r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$ $d = Y_r - X_r$ $X_r, Y_r \text{ 為 } X, Y \text{ 觀測值等級}$ $n \text{ 為 } X, Y \text{ 的對數}$ 二. 檢定兩變數間有無相關存在 當 $n > 10$ 時 $t = r_s \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$ 自由度 $v = n - 2$ $H_0: \rho_s = 0$ $H_r: \rho_s \neq 0$ $t(0.975, 26) = 2.056$ (1) $t_1 = r_{s1} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{s1}^2}}$ $= -1.035$ $-2.056 < -1.035 < 2.056$ 故 accept $H_0: \rho_s = 0$ (2) $t_2 = r_{s2} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{s2}^2}}$ $= 6.232 > 2.056$ 故 reject H_0 , 遊憩適性 相對值和邊緣值間之等級可 顯著相關。 (3) $t_3 = r_{s3} \sqrt{\frac{n-2}{1-r_{s3}^2}}$ $= 1.651 < 2.056$ 在 $\alpha = 0.20$ 顯著水準下 $t(0.90, 26) = 1.315$ $t_3 > 1.315$ 始為顯著。
2	7	18	121	6	1	8	1	
3	28	10	324	25	9	23	25	
4	2	15	169	9	49	1	1	
5	18	1.5	272.25	26	64	2.5	240.25	
6	14	7	49	22	64	11	9	
7	1	9	64	4	9	2.5	2.25	
8	27	1.5	702.25	28	1	7	400	
9	21	20	1	13	64	27	36	
10	5.5	22.5	289	3	6.25	17	132.25	
11	13	4	81	14	1	28	225	
12	5.5	25	380.25	1	20.25	25	380.25	
13	25	28	9	16	81	19.5	30.25	
14	3	24	441	2	1	19.5	272.25	
15	22	5	289	24	4	14.5	56.25	
16	8	12	16	5	9	16	64	
17	24	27	9	10	196	26	4	
18	19.5	26	42.25	12	56.25	24	20.25	
19	15	8	49	21	36	13	4	
20	10	22.5	156.25	7	9	10	0	
21	23	13	100	23	0	12	121	
22	11	17	36	18	49	6	25	
23	4	11	49	11	49	4	0	
24	26	6	400	27	1	5	441	
25	9	19	100	8	1	9	0	
26	19.5	14	30.25	19	0.25	22	6.25	
27	17	21	16	15	4	18	1	
28	12	16	16	17	25	14.5	6.25	
$n(n^2 - 1)$ $= 21,924$	$6 \sum d^2 = 26,283$ $r_{s1} = -0.199$	$6 \sum d^2 = 4,956$ $r_{s2} = 0.774$	$6 \sum d^2 = 15,171$ $r_{s3} = 0.308$					

表 3-10 遊憩適性絕對值和遊憩適性相對值的等級相關設算

編號	遊憩適性絕對值 等級	遊憩適性相對值 等級	d^2	備 考
1	24	16	64	一、Spearman 等級相關 $r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2-1)}$
2	10	7	9	
3	23	28	25	
4	3	2	1	
5	20	18	4	二、t檢定 $t = r_s \cdot \sqrt{\frac{n-2}{1-r_s^2}}$ 自由度 $v = n - 2$ $H : \rho_s = 0$ $H : \rho_s \neq 0$ $t(0.975, 26) = 2.056$
6	15	14	1	
7	6	1	25	
8	27	27	0	
9	19	21	4	三、求算結果 $r_s = 0.698$ $t = 4.97 > 2.056$ 故棄卻 $H_0 : \rho_s = 0$
10	12	5.5	42.25	
11	26	13	169	
12	14	5.5	72.25	
13	22	25	9	
14	1	3	4	
15	13	22	81	
16	2	8	36	
17	25	24	1	
18	7	19.5	156.25	
19	18	15	9	
20	4	10	36	
21	28	23	25	
22	5	11	36	
23	11	4	49	
24	17	26	81	
25	9	9	0	
26	8	19.5	132.25	
27	21	17	16	
28	16	12	16	
			$6\sum d^2 = 6624$	

第四章 一般管制區遊憩發展潛力之探討

由於本研究範圍係屬一般管制區，為比較一般管制區內各研究單元之遊憩發展潛力，本章試圖引用第三章第二節所建立的遊憩適性相對值，並配合各單元土地之可及性(accessibility)資料，用以探求各單元土地所能提供的遊憩機會，做為一般管制區土地發展遊憩事業之參考。

第一節 遊憩機會值的建立過程

在建立各單元土地所具有的遊憩機會以前，須先建立各單元土地的可及性指標，再將該指標經過轉換，使與遊憩適性相對值的基本假設一致，以下僅就其建立過程記述如下：

一、可及性指標的建立：

(一)設定目的：

為配合已建立的遊憩適性相對值，以道路開發程度做為可及性指標，俾了解研究單元土地所能提供的遊憩機會。

(二)基本假設：

可及性愈高的土地愈能提供現代化的遊憩方式，可及性愈低的土地，所提供的遊憩方式愈原始。

(三)實測值：

就每一單元土地範圍內，測度其步道長度(單位為公尺)、公路長度[分別測度單線公路(3~5公尺寬)和雙線公路(10公尺以上寬度者)長度]，做為建立可及性指標的基本資料。

(四)加權值：

各種道路加權值的大小，係依據每小時的行進速度(車行或步行)做為決定準則。並假設正常人步行速度每小時為 4公里；單線公路車行速度每小時 20 公里，為步行速度的 5倍；雙線公路每小時40公里，為步行速度的 10 倍(因研究範圍內土地均屬山區，道路崎嶇多彎，故設定的車行速度較一般公路的車行速度為慢)。

(五)可及性指標的設算：

設研究單元土地內之步道長度為 P_i (公尺, $i=1,2,\dots,28$)

" 單線公路長度為 Q_i (")

" 雙線 " Y_i (")

則第*i*單元土地的可及性(設為 D_i)指標，可由下式求得：

$$\text{可及性}(D_i) = \frac{P_i + 5Q_i + 10Y_i}{\sum_{i=1}^{28} (P_i + 5Q_i + 10Y_i)} \times 100\% \dots (4-1)$$

將各單元土地的步道，單線公路和雙線公路長度分別代入(4-1)式，即可求得各單元土地之可及性指標(如表 4-1)。

(六)可及性轉換值的設算：

因(4-1)式所求得之可及性指標值愈大代表道路開發程度愈高，與構成遊憩適性相對值之各要素值的設定目的剛好相反(亦即地景特徵的和諧度、自然度愈高，遊憩適性相對值愈大，而道路開發程度愈高，對自然度、和諧度的破壞愈大)。因此，為使可及性指標和遊憩適性相對值的設定目的相一致，該項指標須做適當轉換，轉換後的可及性指標，稱之為「可及性轉換值」，並將此轉換值化成相對百分比，轉換過程設定步驟如下：

1. 就可及性指標中，尋求一最大值(本文求得最大值為11.26)，當為減數。
2. 以此最大值(11.26)減各單元之可及性指標(D_i)，即得各單元之可及性轉換值。
3. 將求得之可及性轉換值化成相對百分比。

二、遊憩機會值的建立：

各單元的遊憩適性相對值，配合上述求得之" 可及性轉換值相對百分比"，即可求得各單元土地的遊憩機會值，(如表 4-2 遊憩機會值的設算)。

此值可用以說明各單元土地所能提供的遊憩機會，該值愈大代表該單元土地所能提供的遊憩機會愈具原始性；反之，該值愈小，即代表該單元土地愈能提供現代化的遊憩機會。由表 4-2可知：第十三單元(竹子湖附近)的遊憩機會值最小(9.45)，該單元土地除了可及性指標最大外(11.26)，其使用值(2.66)最小，邊緣值(3.56)的等級為 16, 地形值(3.23)的等級為19.5，整個遊憩適性值(9.45)的相對自然度、和諧度並不高(等級為 25)，因此，僅能提供較現代化的遊憩機會，在考慮適當遊憩容納量的前提下，應可從事於諸如高度開發露營區之類的遊憩規劃。第十四單元(老寮湖附近)的遊憩機會值(16.68)最大，該單元土地可及性指標僅1.32，且邊緣值(5.49)最大，富有景觀間隔及繁複性之自然觀賞價值，應可規劃為諸如" 以體驗原始自然(primitive naturalness)，清靜獨享(solitude)"的原野地遊憩方式。

第二節 遊憩適性值應用於土地利用與管理

由於目前台北市居民所享有的公園綠地平均每人約 3平方公尺，僅及美國華盛頓居民(每人平均 50 平方公尺)的十七分之一。「公

表 4-1 可及性指標的設算

編號	步道長度 m (P_i)	單線公路長 度 m (Q_i)	雙線公路長 度 m (Y_i)	原始絕對值 $P_i+5Q_i+10Y_i$	可及性 (D_i)
1	1,055	0	0	1,005	0.27
2	1,610	1,000	0	6,610	1.77
3	210	0	0	210	0.06
4	2,050	1,400	0	9,050	2.43
5	0	0	0	0	0
6	1,818	0	0	1,818	0.49
7	3,800	1,008	850	17,340	4.66
8	0	0	0	0	0
9	1,960	1,850	0	11,210	3.01
10	920	3,020	0	16,020	4.30
11	370	1,370	220	9,420	2.53
12	1,250	540	1,780	21,750	5.84
13	1,740	3,440	2,300	41,940	11.26
14	2,485	490	0	4,935	1.32
15	980	0	0	980	0.26
16	435	620	0	3,535	0.95
17	3,120	0	3,370	36,820	9.89
18	4,740	710	1,660	24,890	6.68
19	1,670	0	0	1,670	0.45
20	5,385	370	0	7,235	1.94
21	290	0	0	290	0.08
22	2,990	360	2,055	25,340	6.80
23	3,160	1,125	0	8,785	2.36
24	2,850	200	0	3,850	1.03
25	5,700	0	2,400	29,700	7.97
26	1,780	0	3,455	36,330	9.75
27	1,610	1,450	1,435	23,210	6.23
28	3,420	570	2,225	28,520	7.66
合計	$\sum P_i =$ 57,398m	$\sum Q_i =$ 19,523m	$\sum Y_i =$ 21,750m	$\sum_{i=1}^{28} (P_i+Q_i+10Y_i)$ =372,463	100.00

表 4-2 遊憩機會值的設算

編號	(1) 可及性 D _i	(2) 可及性轉換值 Max(11.26)-D _i	(3) 可及性轉換值 相對百分比	(4) 遊憩適性值	(5) 遊憩機會值 (3)+(4) = (5)	備註
1	0.27	10.99	5.10	10.29	15.39	一、遊憩機會值愈大愈具原始性遊憩機會；愈小愈具現代化遊憩機會。
2	1.77	9.49	4.41	11.70	16.11	
3	0.06	11.20	5.20	8.95	14.15	
4	2.43	8.83	4.10	12.18	16.28	
5	0	11.26	5.23	10.20	15.43	
6	0.49	10.77	5.00	10.40	15.40	
7	4.66	6.60	3.07	12.79	15.86	
8	0	11.26	5.23	9.18	14.41	
9	3.01	8.25	3.83	10.13	13.96	
10	4.30	6.96	3.23	11.73	14.96	
11	2.53	8.73	4.05	10.59	14.64	
12	5.84	5.42	2.52	11.73	14.25	
13	11.26	0	0	9.45	9.45	
14	1.32	9.94	4.62	12.06	16.68	
15	0.26	11.00	5.11	10.05	15.16	
16	0.95	10.31	4.79	11.63	16.42	
17	9.89	1.37	0.64	9.83	10.47	
18	6.68	4.58	2.13	10.15	12.28	
19	0.45	10.81	5.02	10.33	15.35	
20	1.94	9.32	4.33	11.44	15.77	
21	0.08	11.18	5.19	10.03	15.22	
22	6.80	4.46	2.07	11.09	13.16	
23	2.36	8.90	4.14	11.93	16.07	
24	1.03	10.23	4.75	9.44	14.19	
25	7.97	3.29	1.53	11.60	13.13	
26	9.75	1.51	0.70	10.15	10.85	
27	6.23	5.03	2.34	10.28	12.62	
28	7.66	3.60	1.67	10.67	12.34	
合計	100.00	215.29	100.00	300.00	400.00	

園綠地」一向被視為「都市之肺」，具有淨化空氣、美化環境、提供休閒遊憩場所等多項功能，但因土地的取得和徵收經費的籌措，在寸土寸金的台北都會區實非易事，因此，「公園綠地」的規劃宜從都會區附近的農林用地著手，才能收到事半功倍的效果。

陽明山國家公園位於台北都會區的邊緣，農林用地佔全面積的95%以上(詳如表4-3 陽明山國家公園土地使用現況面積)；並將轄區

表 4-3 陽明山國家公園土地使用現況面積表

項 目	面 積 (公 頃)	百 分 比 (%)	備 註
水 旱 田	355.7	3.10	
草 原	859.5	7.50	
人 工 林	164.3	1.43	
天然闊葉林	5,706.0	49.81	
河 川 地	1,640.0	14.32	
人爲開墾地	2,499.2	21.82	
礦 業 用 地	46.3	0.40	
墳 墓 用 地	4.8	0.04	
住 宅 用 地	60.2	0.53	
公 園 用 地	120.0	1.05	
合 計	11,456	100	

- 一、資料來源：內政部陽明山國家公園計劃(75年5月)
- 二、本文所指農用地係包括水旱田、草原、人工林、天然闊葉林、河川地、人爲開墾地等項目。

劃分為特別景觀區、生態保護區、遊憩區和一般管制區，其中特別景觀區，生態保護區，均訂有明確的保護計劃，遊憩區亦已研擬了具體的發展構想，唯獨一般管制區範圍至今尚缺少土地利用和管理計劃，本文係針對一般管制區土地，首先建立其遊憩適性值和遊憩機會值等資料，本節擬依此已建立之資料劃分等則，做為該區擬定景觀計劃之參考，期能與土地利用計劃相互配合。

一、等則的劃分和土地利用分析

為了解各研究單元土地所能提供的遊憩機會，擬就表 4-2 所建立的遊憩機會值做為劃分等則的依據，由表 4-2 可知：遊憩機會值的全距 (Range) 為 7.23 [16.68 (最大數) — 9.45(最小數)]，依下列 4-2 式，可求得各等則的組距：

$$\text{組距}(C) = \frac{R(\text{全距})}{1+3.322\log N} \dots\dots\dots (4-2)$$

將 $N=28$ 代入 (4-2) 式，可求得組距 (C) = 1.24，將 28 個研究單元劃分為 6 個等則 ($7.23 \div 1.24 = 5.83 \approx 6$)，茲將各等則的組界及所屬單元土地列如表 4-4。由表 4-4 各等則的分配可知：研究範圍內大多數土地所提供的遊憩機會較偏向"以體驗原始自然的原野地遊憩方式"。由圖 1-1 各單元土地的所有權分佈情況可知：等則愈低 (如第 13, 17 單元)，私有地所佔的面積比例愈大，亦即地景特徵較缺少自然的和諧性，可及性程度愈高，較適合發展現代化的遊憩方式，但事先必須對當地的私有地主從事意願調查才可能有計劃的與當地農民合作，使景觀計劃和土地利用計劃相互配合，朝休閒農業區的方向發展，如自然休養林、鄉土農園、露營區等遊憩方式的規劃，一方面顧及田園和自然景緻的和諧性，一方面對基本的公共設施做詳細的規劃及合理的設計，使真正欲回歸田園，體驗農村鄉野情趣的遊

表 4-4 遊憩機會值等則劃分

等則	組 界	所屬單元土地編號	各等則 單元數
I	9.30~10.53	13,17	2
II	10.54~11.77	26	1
III	11.78~13.01	18,27,28	3
IV	13.02~14.25	3,9,12,22,24,25	6
V	14.26~15.49	1,5,6,8,10,11,15 19,21	9
VI	15.50~16.74	2,4,7,14,16,20,23	7
合計			28

客享受到真正的田園之樂。如此，原屬初級產業的農業經營，當可提昇為兼具觀光及服務性的三級產業，促使休閒農業區成為生產地區、公園綠地及遊憩活動等多目標利用的場所，農民的就業機會得以增加，所得條件亦將獲得改善。

以遊憩機會值劃分等則之後，其次就各等則內的單元土地比較其遊憩適性值的大小，遊憩適性相對值大者，應列為優先規劃的區位，並視遊憩需求量的大小，由此逐漸擴展為一般管制區內土地全面性的規劃，俾使景觀計劃完全融入土地利用計劃中，提供舒適和諧的遊憩、休閒環境，以補都市公園綠地的不足。僅將各等則內各單元土地依遊憩適性相對值的大小順序列如下表 4-5：

表 4-5 各等則內單元土地遊憩適性值順序

等則	遊 憩 適 性 值 順 序	備 註
I	(17)9.83, (13)9.45	括弧內 號碼代 表本研 究的單 元土地 編號
II	(26)10.15	
III	(28)10.67, (27)10.28, (18)10.15	
IV	(12)11.73, (25)11.60, (22)11.09 (9)10.13, (24)9.44, (3)8.95	
V	(10)11.73, (11)10.59, (6)10.40 (19)10.33, (1)10.29, (5)10.20 (15)10.05, (21)10.03, (8)9.18	
VI	(7)12.79, (4)12.18, (14)12.06 (23)11.93, (2)11.70, (16)11.63 (20)11.44	

僅就上表所顯示的資料，說明如下：

1. 等則高的單元，遊憩適性相對值不一定比等則低的單元遊憩適性相對質大，如第三單元土地的遊憩適性相對值僅8.95，但因可及性極低(0.06)因此本單元土地的遊憩發展潛力極小。
2. 同一等則內的單元土地遊憩適性相對值大者，表示遊憩發展潛力大於其他單元土地，故應是優先做為規劃的對象。
3. 為滿足多樣化的遊憩需求，似可同時由等則I，等則VI 中遊憩適性

相對值較高的單元土地優先規劃，俾同時提供兩種極端不同的遊憩方式，如第 17 單元土地(頂湖附近)耕地面積計 33.76公頃，果園面積計6.20公頃，雙線公路長度3,370公尺，步道長度3,120公尺，且單元範圍內全屬私有地，極適宜發展為現代化的休閒農業區。反之，第 7單元土地(二坪頂、內柑宅交界)的使用值(3.83)，邊緣值 (4.75)，地形值(4.21)均極大，故遊憩適性相對值(12.79)為各單元土地之冠。但可及性指標(4.66)不大，且土地幾全為未登記及國有省有土地，適宜發展為登山、健行等原始性的荒野地探險之遊憩方式。

4. 遊憩適性相對值相近(甚至相等)但等則不同的單元土地，如第12單元土地(八煙附近)和第 10 單元土地(磺溪頭附近)之遊憩適性相對值均為 11.73，但因第 10 單元的使用值、地形值和可及性轉換值的相對百分比均較第 12 單元土地大(請參閱表3-8和表 4-2)，故第 10 單元土地較第 12 單元土地應可偏向較原始性的遊憩方式發展。

第五章 結論與建議

第一節 結論

在貧窮的國家，人民多以滿足基本需求為第一優先，無暇講求環境品質的維護，更遑論遊憩需求了；只有在經濟成長達到某種程度，社會安定也維持一段相當長的時間，人們才會注意到周遭的生活環境，才會對多樣化的遊憩需求感到興趣，這也正是目前臺灣所處的階段。

陽明山國家公園一般管制區的土地利用與管理問題，潛藏著台灣目前經濟發展過程中所面臨的兩項重要論題—環境品質的維護和遊憩場所的迫切需求。本文以這兩項論題為分析的主要重點所在，除了對各種產業活動進行研究外，也試圖評估一般管制區的遊憩發展潛力。綜合本文分析結果，可以得到下列數點結論：

- (一)陽明山國家公園一般管制區的土地，由於位於國家公園的外圍地帶，不僅具有緩衝功能，更應該善用該區既有的資源，積極從事整體性的土地利用規劃，做好該區的景觀規劃，使景觀計劃與土地利用計劃相互配合，以補台北都會區休閒綠地之不足。
- (二)經分析結果(本文第二章)，一般管制區內各項產業活動中，林業應以保安林經營，農業則應朝向休閒農業的型態，配合本區的地利之便(靠近台北都會區的邊緣)，積極從事遊憩業的發展，將是本區最合理的土地利用方式。
- (三)一般管制區內的土地大多屬私有地，土地利用型態極為複雜，管理不易，因此，在遊憩資源規劃的同時，必須進行私有地主的意願調查，取得充分的協調與溝通，才能使本文建立的遊憩適性值及遊憩機會值，落實於各單元土地の利用計劃中，以建立多樣化

的遊憩場所，滿足多樣化的遊憩需求。

- (四)遊憩適性值建立之後，尚須配合各單元土地可用限度等級和環境敏感度等資料的建立，才能使遊憩資源的規劃趨於完整，更要訂立各種尺度的遊憩容納量，以控制各種遊憩場所的遊客人數，俾維持一定的遊憩品質和環境。
- (五)遊憩發展潛力的評估指標，由於截至目前為止，尚未見一套能兼顧理論與實務並重的評估方式，本文試圖建立遊憩適性絕對值和遊憩適性相對值兩種評估模式，雖評估結果未能完全一致(請參閱表3-10)，但兩者卻存在顯著的等級相關[$t=4.97 > t(0.975, 26) = 2.056$]，若能透過多次的模擬設算，應可使評估結果趨於一致，求得一理想的評估模式。
- (六)本文之研究因受限於時間和經費，若時間和經費寬裕，應可邀請數位景觀評估學者或專家，就各研究單元範圍進行現場評估，並將評估結果與本文之設算結果相互印證，以做為日後評估模式修正之重要依據。

第二節 建議

本文在進行研究分析的過程中，發現若干尚待解決的問題，提出以供參考：

- (一)本文分析所用的基本素材為台灣省林務局農林航空測量所繪製比例尺五千分之一 的像片基本圖，但因該類像片基本圖飛機拍攝的時間未能一致(有的是民國六十八年拍攝，有的七十五年或七十六年拍攝)，對本文的研究結果造成誤差，若能得到最近的像片影像資料，將可提高研究結果的精確度。
- (二)陽明山國家公園管理處提供的(暫予借用)航空照片(立體對照片)有部份航線重疊不足，或雲量過多造成影像不清的現象，均影響

照片判釋之精確度。

(三)遊憩適性值建立過程中，加權值的設定由於缺乏客觀的理論依據，可能影響本文的研究結果，未來相關之研究，似可朝此方向進行。

(四)本文研究重點較偏重土地利用面的探討，對管理面並未深入研究，此亦是未來相關問題的研究中，可以進行的主要論題。

參 考 文 獻

一、中文部分

1. 于宗先，「經濟發展與環境保護」，中國論壇，第22卷第9期，75年8月。
2. 王 鑫，陽明山國家公園地質及地形景觀，內政部營建署，72年7月。
3. ———，「自然資源保育利用的研究方向」，科學發展月刊，第15卷第1期，76年1月。
4. 包可華、陳昭明，「德國林業機構在自然保護及森林遊樂上從事的工作」，台灣林業，第八卷第一期，70年12月。
5. 朱雲鵬，「增進國民福利是環保政策的目標」，中國論壇，第261期，75年8月。
6. 余玉賢，「台中地區土地利用之經濟研究」，農業經濟半年刊，創刊號，中興大學農經研究所，1963。
7. 李明宗，「遊憩容納量－假設或事實」，台灣林業，第十三卷第五期，76年5月。
8. ———，「運用『原野折衷者』觀念擴展『遊憩機會序列』理論系統」，台灣林業，第十四卷第六期，77年。
9. 李朝賢，「農地等級分類之研究：屏東縣內埔鄉之個案研究」，農業經濟(30)：1-30，1981。
10. 林英彥，土地經濟學通論，文笙書局，69年8月。
11. 林信和，「環境保護法之理論與實務」，華岡法學，第十八期，76年11月。
12. 林基王，「看美國國家公園之誕生流程，談我國國家公園的經營觀念」，台灣林業，第十卷第四期，70年6月。
13. 林梓聯，「以建設公園的理念發展休閒農業」，農情半月刊，第158期，77年9月。
14. 林曜松，陽明山國家公園動物生態景觀資源，內政部營建署，72年9月。

15. 殷章甫，經濟發展與土地利用，一文出版社，64年8月。
16. 陳文恭、蔡清彥，陽明山國家公園之氣候，內政部營建署，72年5月。
17. 陳水源、李明宗，「遊憩機會序列——一個可供規劃管理及研究的架構」，台灣林業，第十一卷第一期，74年11月。
18. 陳水源，「遊憩土地利用之演進」，台灣林業，第十一卷第一期74年11月。
19. ———，「遊憩活動對原野地區環境衝擊之探討」，台灣經濟，第129期，76年9月。
20. 許文昌，「萬劫不復——自然資源不是自由財」，人與地，第六期，73年6月。
21. 張石角，陽明山國家公園環境敏感區及潛在災害地區之調查研究，中華民國環境工程學會，78年3月。
22. 張登科，「新設森林遊樂區之經濟效益評估」，農業經濟論文專集，第22期，75年12月。
23. 張清溪等，經濟學理論與實務《上冊》，雙葉書廊，76年12月。
24. 游以德，環境問題探索，聯經出版社，77年1月。
25. 黃宗煌，「旅遊成本法與特徵旅遊成本法之比較研究」，中國經濟學會論文集，76年。
26. ———，遊憩資源之經濟效益的評估方法與實證分析，國科會補助專題計劃，（未發表，78年）
27. 黃增泉，陽明山國家公園植物生態景觀資源，內政部營建署，72年7月。
28. 楊文燦，「遊憩負荷量的觀念和應用」，台灣林業，第十三卷第十一期，76年。
29. 劉健哲，「西德的國土規劃」，農業金融論叢，第十八輯，76年7月。
30. 賴光政，「環境敏感地區之規劃與管理」，環境規劃及設計演講專題彙編，國立成功大學都市計劃系暨研究所，76年9月。

31. 謝仁馨, 台灣地區大比例尺像片基本圖讀圖手冊, 台灣省林務局農林航空測量隊編印, 67年3月。
32. 蔡惠民, 「戶外遊樂之規劃與管理」, 台灣林業, 第七卷第五期, 70年6月。
33. 顏月珠, 陽明山國家公園旅遊活動及遊憩需求之調查與分析, 內政部營建署, 72年7月。
34. 顏愛靜, 「土地資源的利用與保育」, 人與地, 第九期, 73年10月。
35. 羅紹麟, 「遊樂衝擊與森林遊樂管理」, 台灣林業, 第十卷第五期, 73年6月。
36. 蕭代基, 「福隆海水浴場之遊憩、美質價值之估計」, 國立中興大學森林研究所演講稿, 78年5月。
37. 工業技術研究院礦業研究所, 台灣礦產資源之供需與經濟發展 (民國六十六年至六十九年), 71年9月。
38. 行政院農委會, 資源保育常用辭彙, 74年12月。
39. 內政部, 陽明三國家公園計畫, 75年5月。
40. 經濟部, 礦業法及礦業法施行細則, 經礦叢刊 76-0012號, 76年2月。

二. 英文部份

1. Bultena, Gorton, Peter Nowak, Eric Hoiberg, and Don Alfercht, "Farmer's Attitudes toward land use Planning", Journal of Soil and Water Conservation, Vol 36, No1, 1981.
2. Clawson, Marion and Jack L. Knetsch, Economics of Outdoor Recreation, The Johns Hopkins University Press, 1969.
3. Fisher, A. C. Resource and environmental economics, Cambridge University Press, 1984.
4. Hsiao, Ching-Kai, "The Demand for and Estimated Value

- of Fresh-Water Salmon Sport Fishing in Oregon", Journal of Agricultural Economics ,No 33,Research Institute of Agricultural Economics , National Chung Hsing University , 1983.
5. _____ , An Evaluation of Alternative Estimates of Demand for and Benefits from Oregon Salmon Sport Fishing, Ph.D.dissertation, Oregon State University, 1985.
 6. _____, " The Nature of Measurement Errors in Travel Cost Variable and its Effect on Benefits Estimates ", Journal of Agricultural Economics ,No38 , Research Institute of Agricultural Economics , National Chung Hsing University ,1985.
 7. Krutilla, Jhon V. and Anthony C. Fisher, The Economics of Natural Environments, The Johns Hopkins University Press, 1975.
 8. Manning, Robert E. Lewis W. Moncrief, and Jacalyn Hawrelak "Influence of recreation and amenity values on land use and management : A Michigan Case study", Journal of Soil and Water Conservation, Vol 32, No6, 1977.
 9. Spaulding, Brent W. and Earl O. Heady, "Future use of agricultural land for nonagricultural purposes ", Journal of Soil and Water Conservation, Vol 32, No2, 1977.

附圖一

各單元土地地景要素

描繪圖

304500

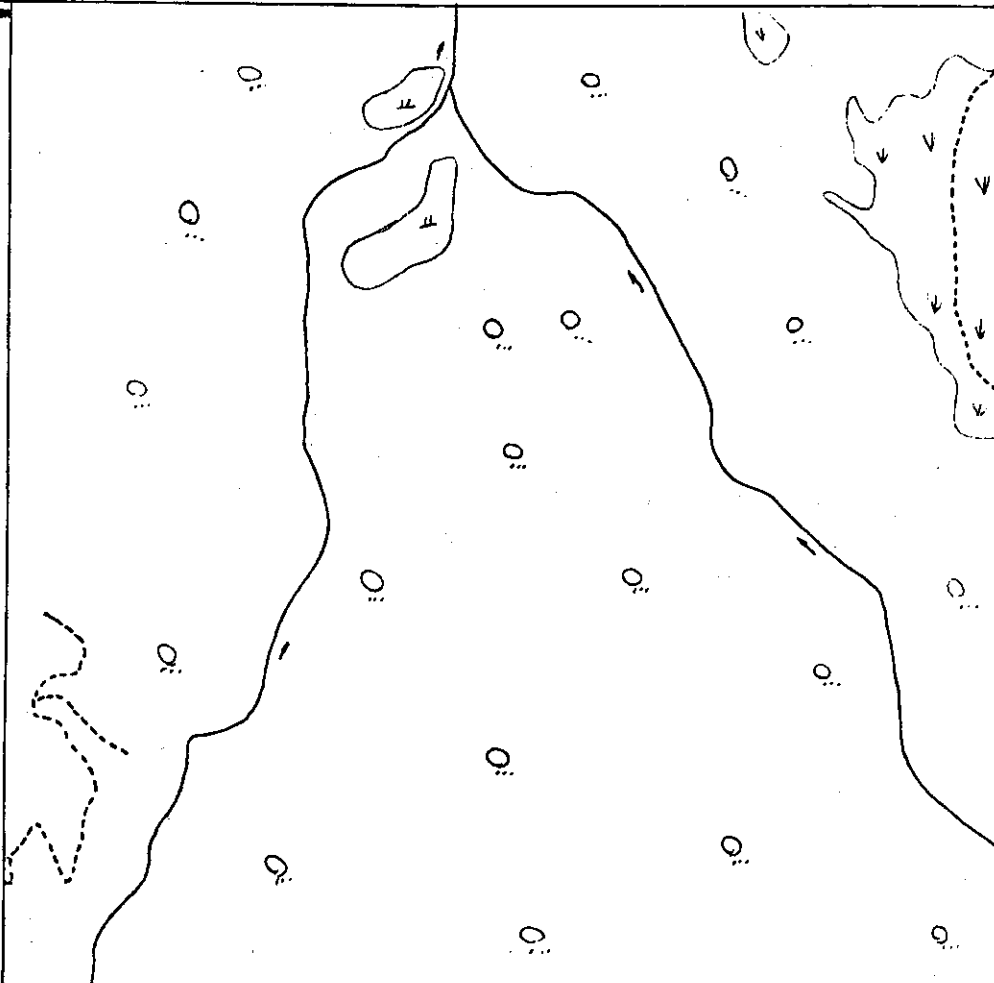


編號：01 老梅溪上游(75,76年攝影)

305500

2793000

2793000



2792000

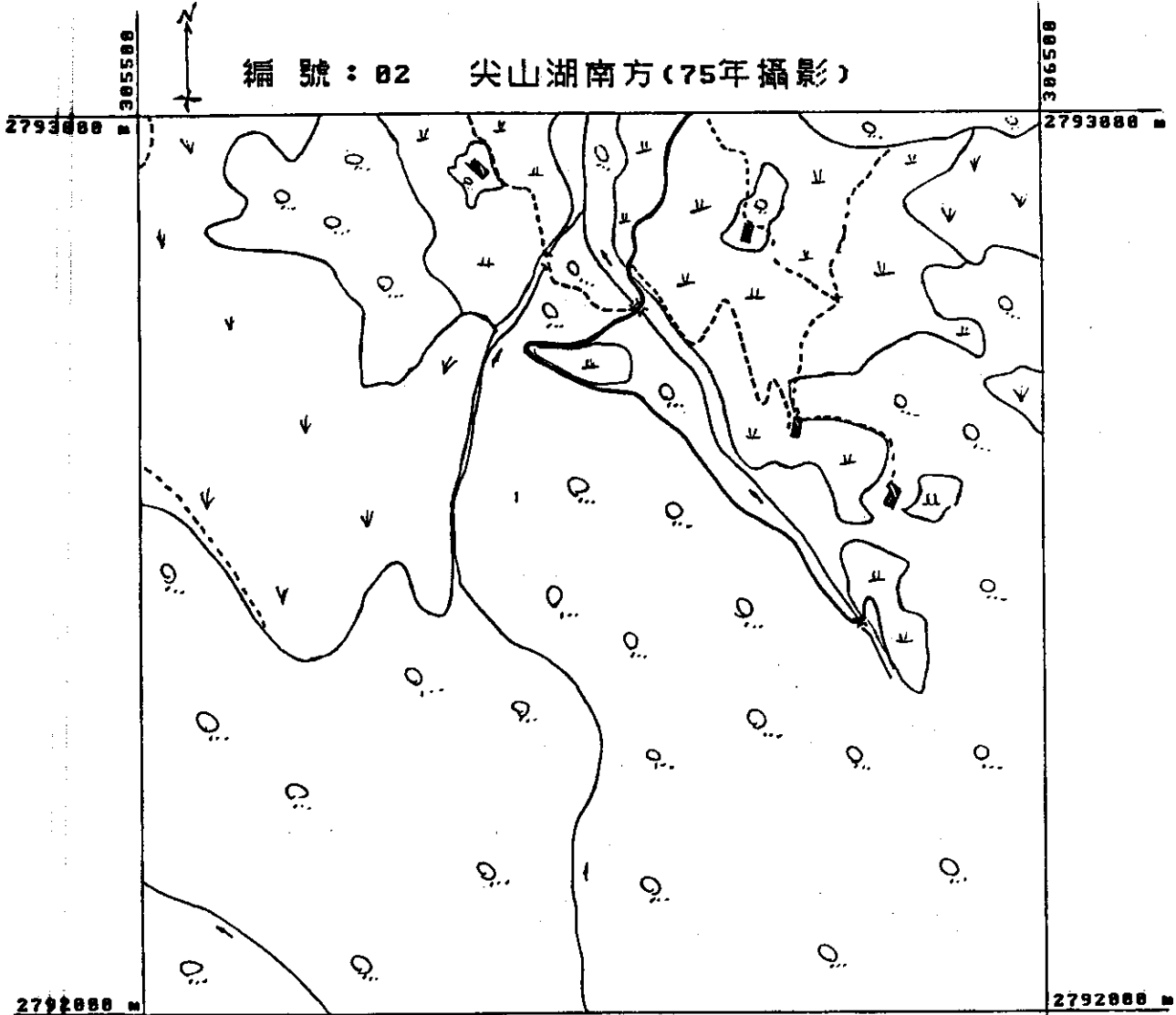
2792000

304500

305500

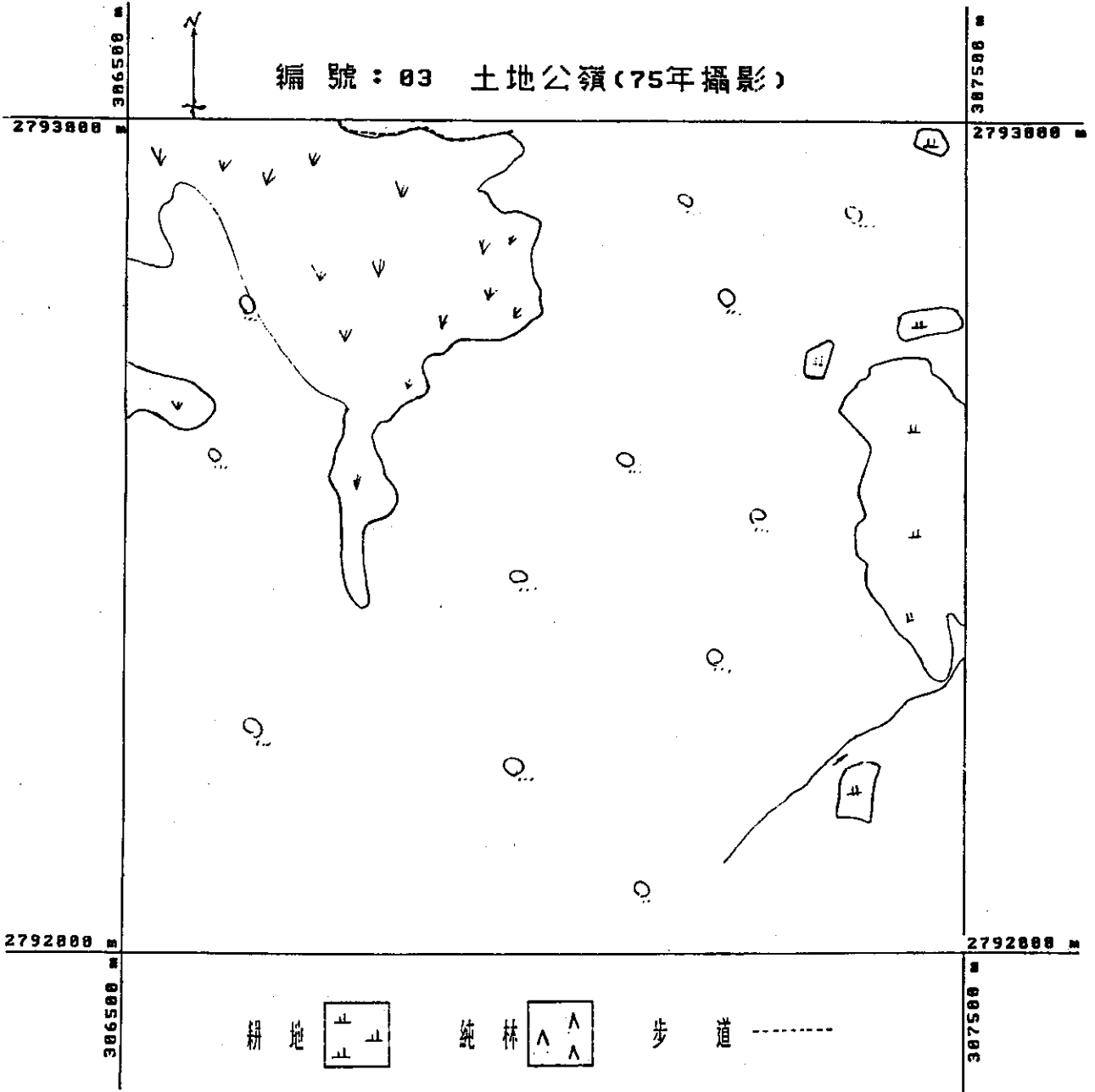
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：02 尖山湖南方(75年攝影)



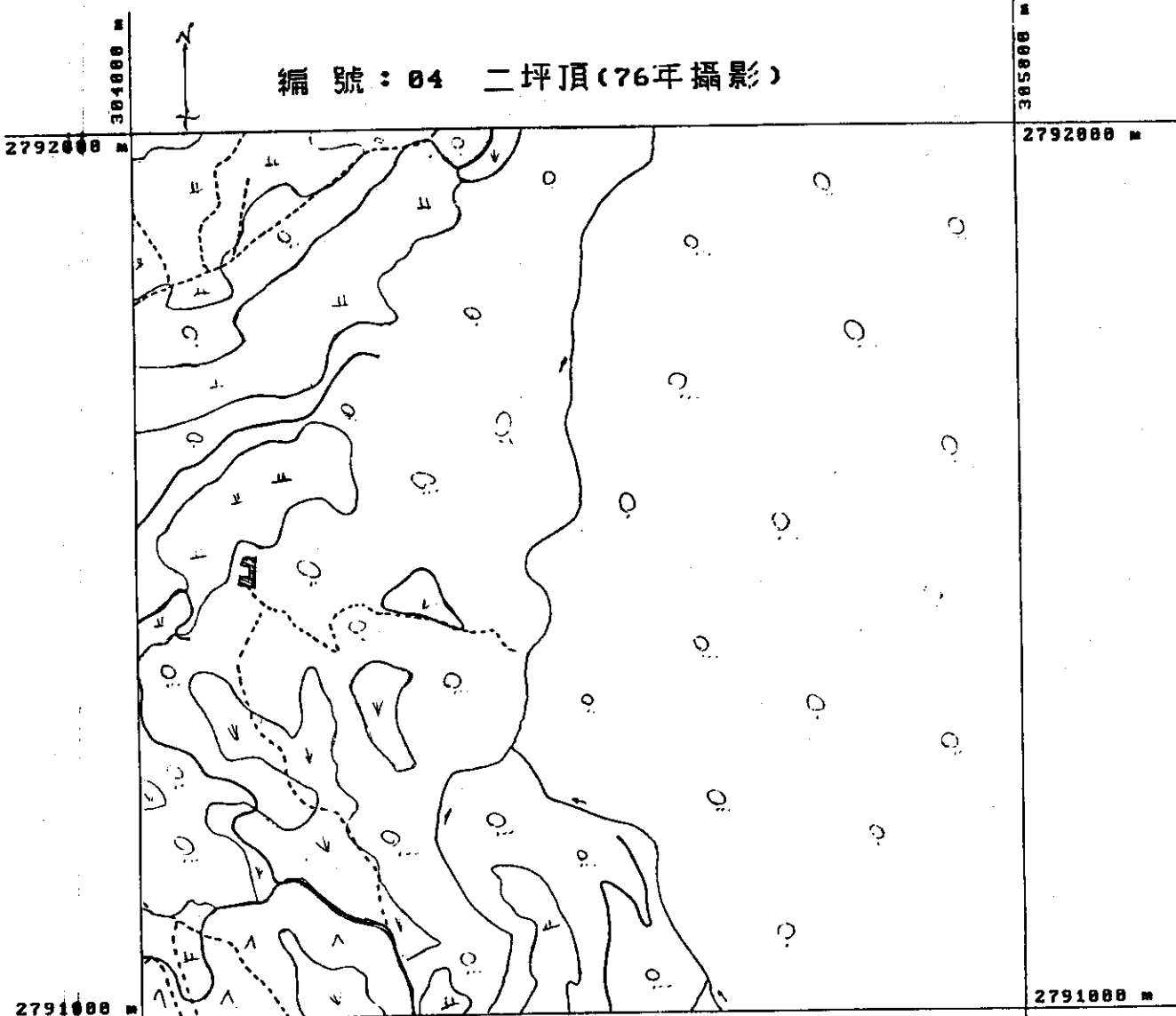
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：03 土地公嶺(75年攝影)



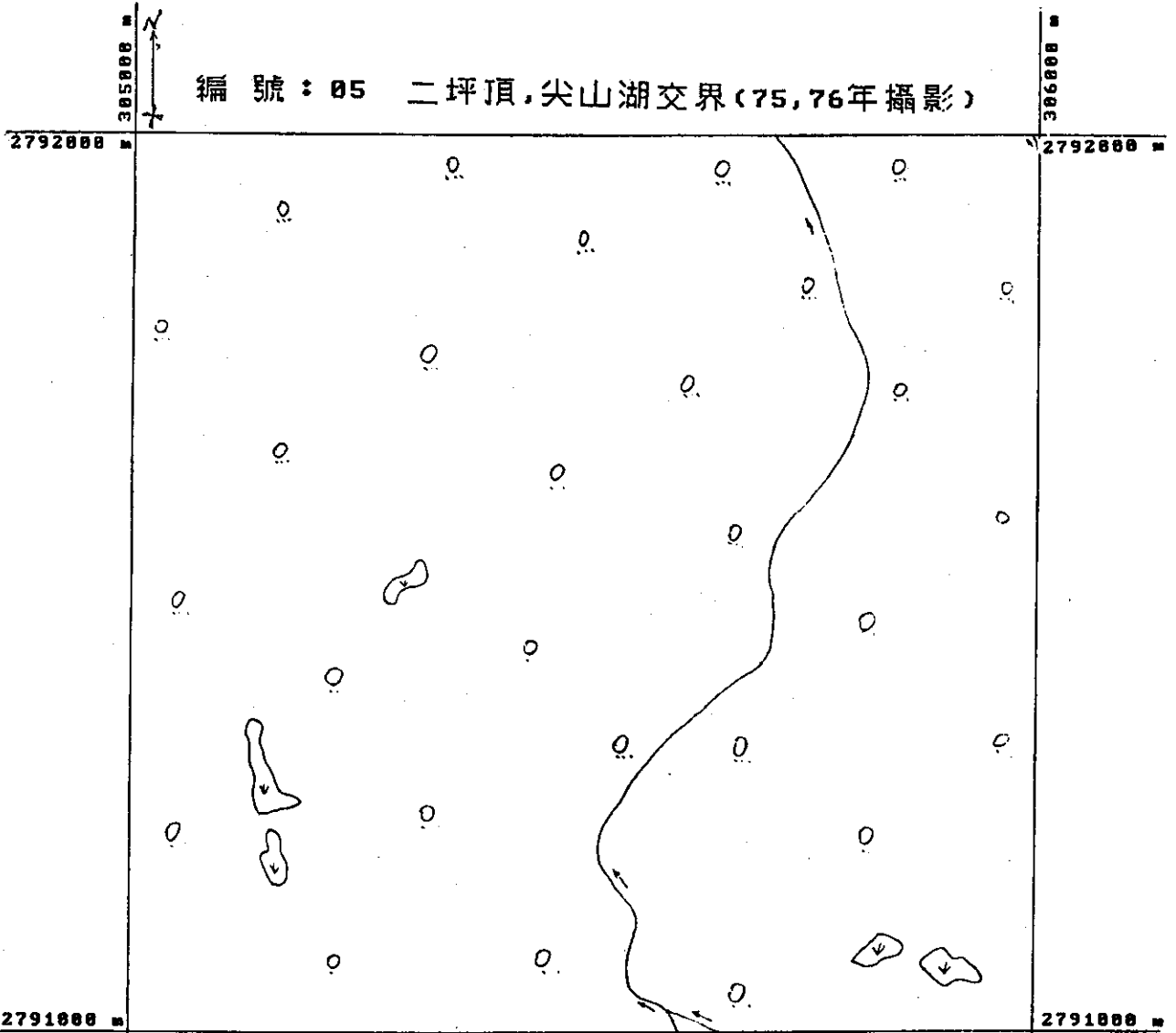
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：04 二坪頂(76年攝影)



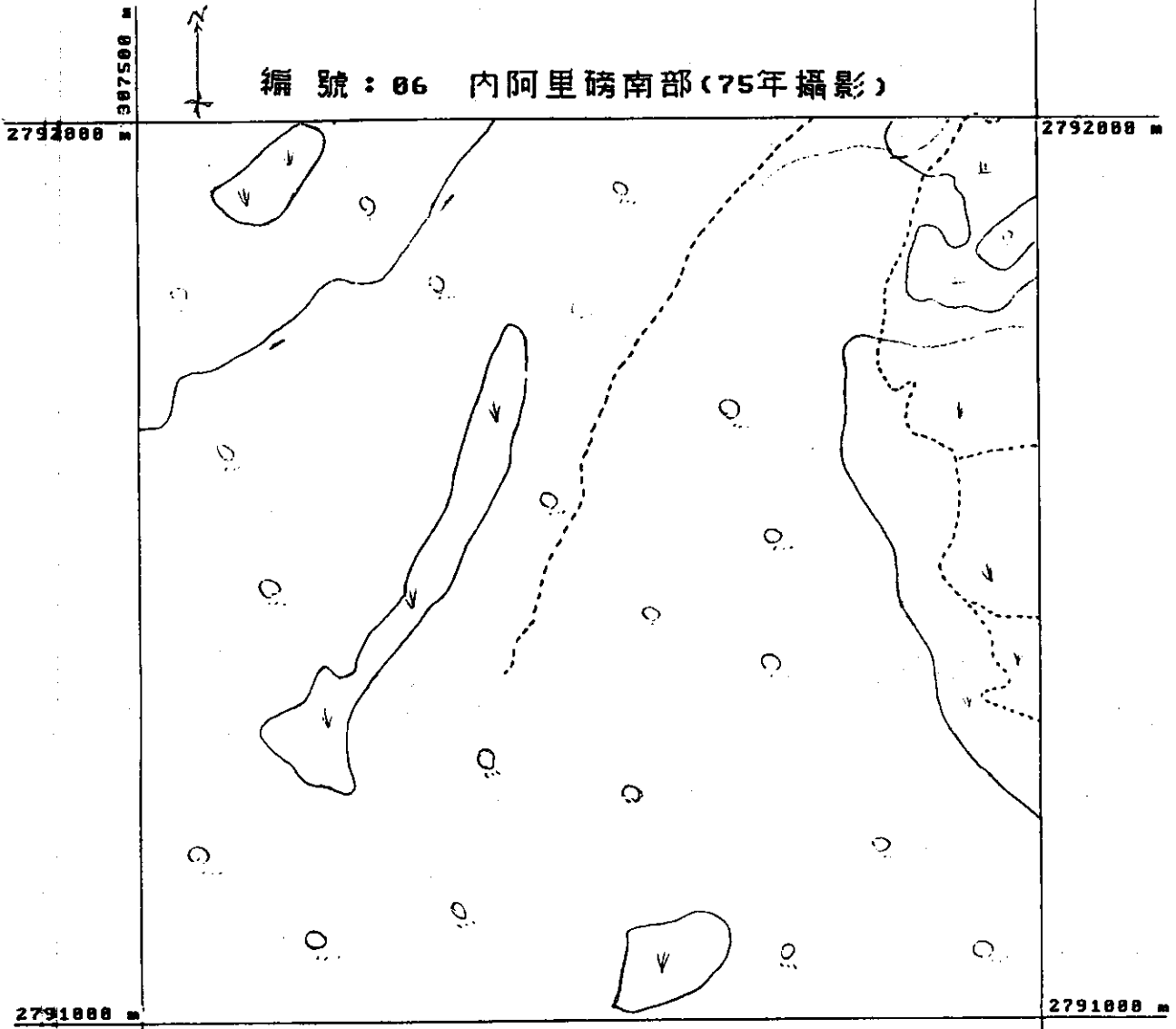
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：05 二坪頂, 尖山湖交界 (75, 76年攝影)



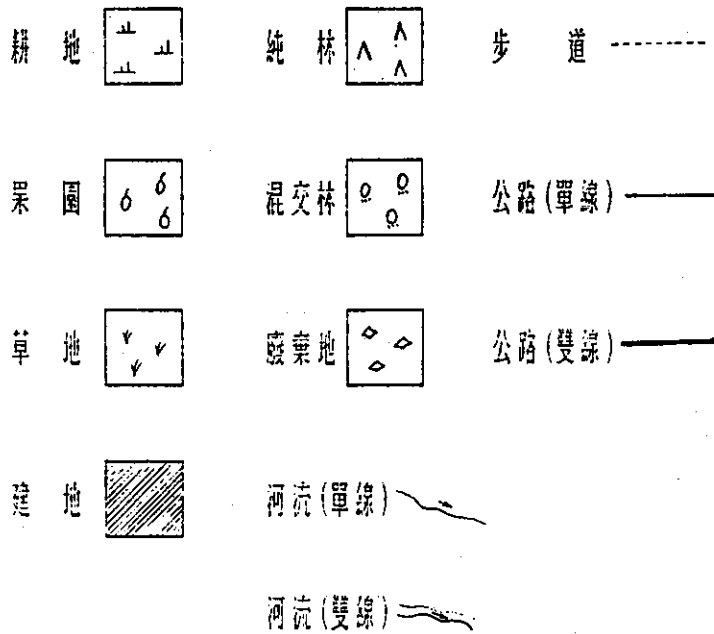
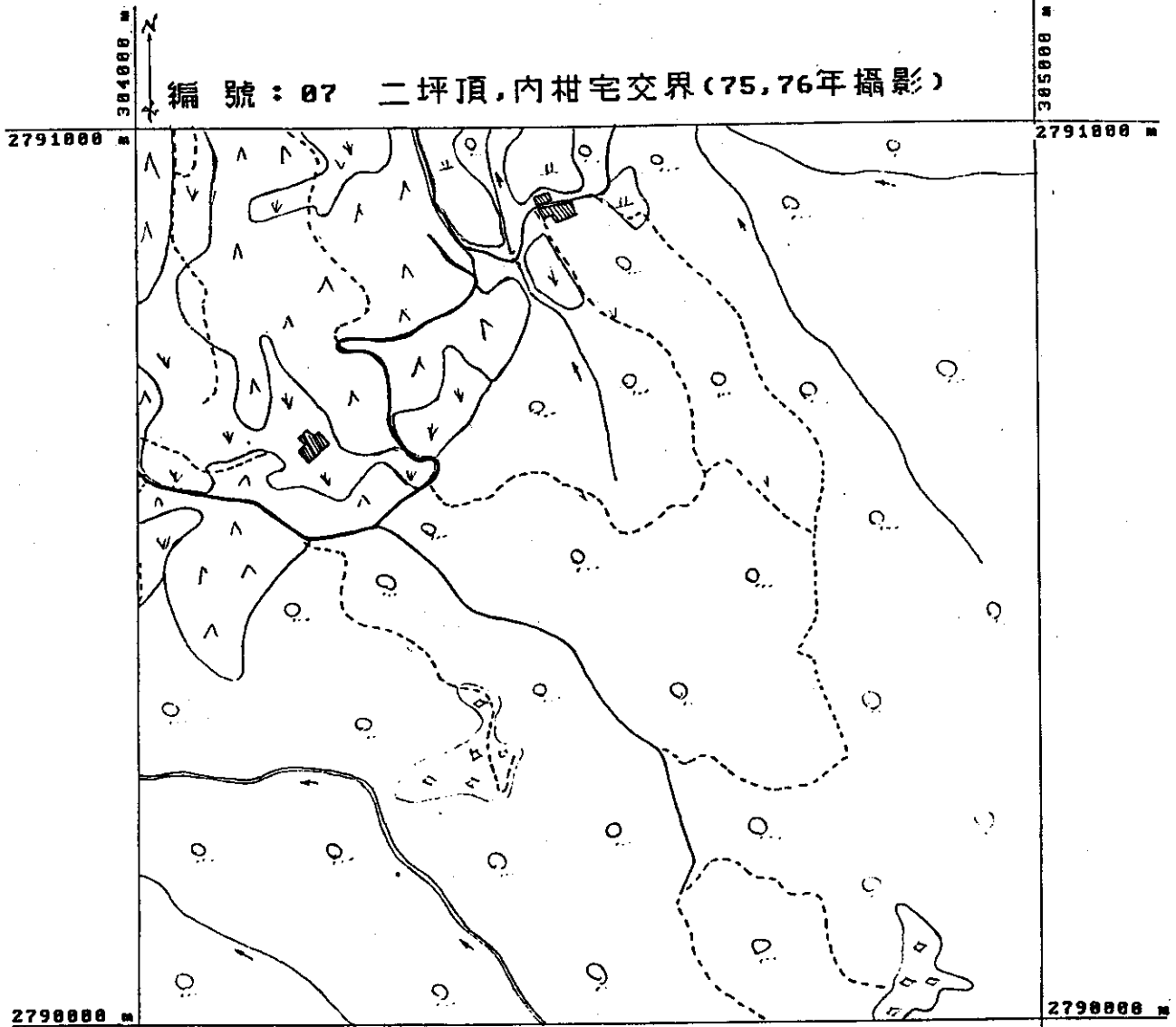
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 灌叢 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：06 內阿里磅南部(75年攝影)

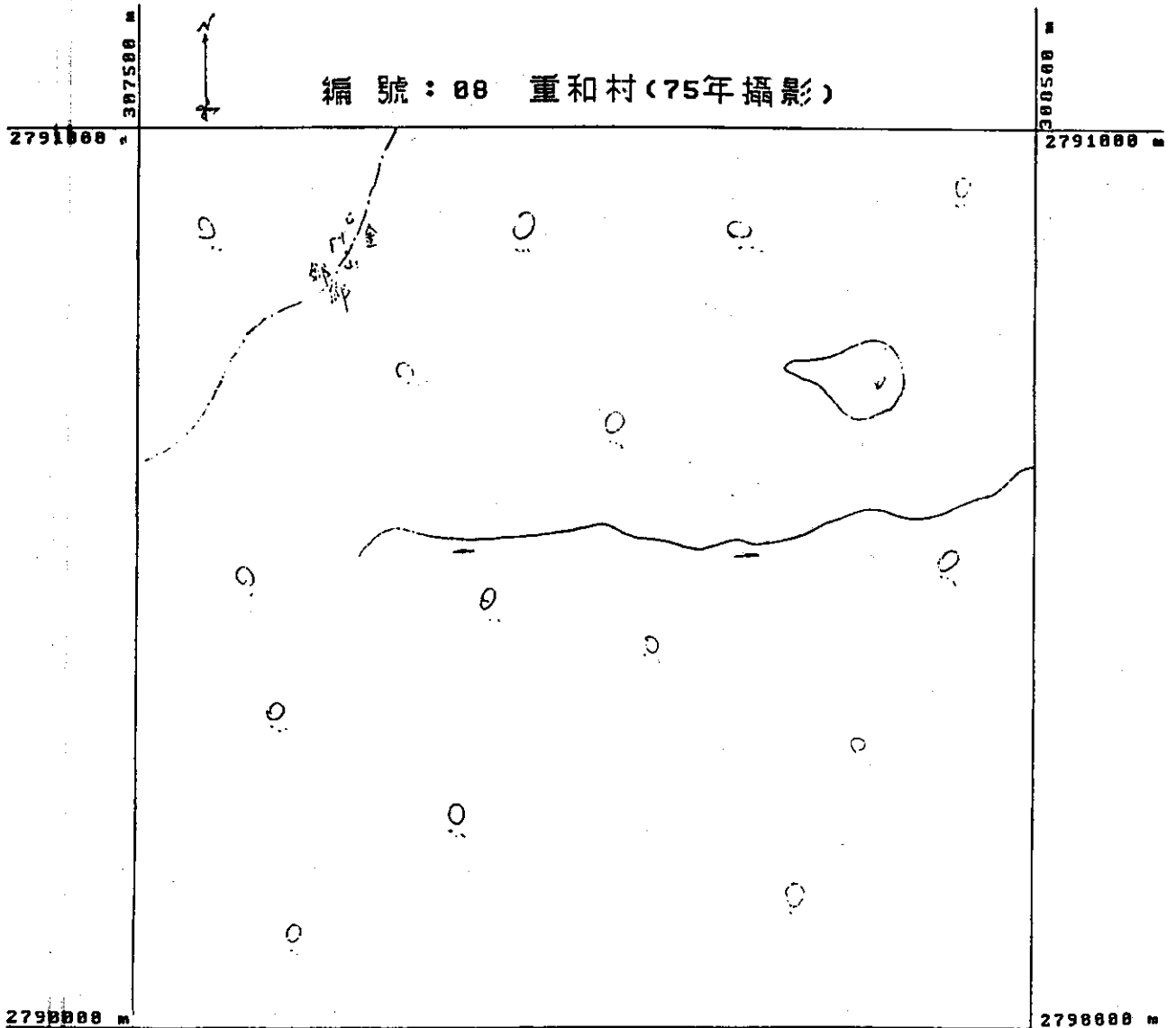


- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕池 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 溝渠 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：07 二坪頂,內柑宅交界(75,76年攝影)



編號：08 重和村(75年攝影)



- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河坑(單線) | | | |
| | | 河坑(雙線) | | | |

編號：09 竹子山腳(75年攝影)

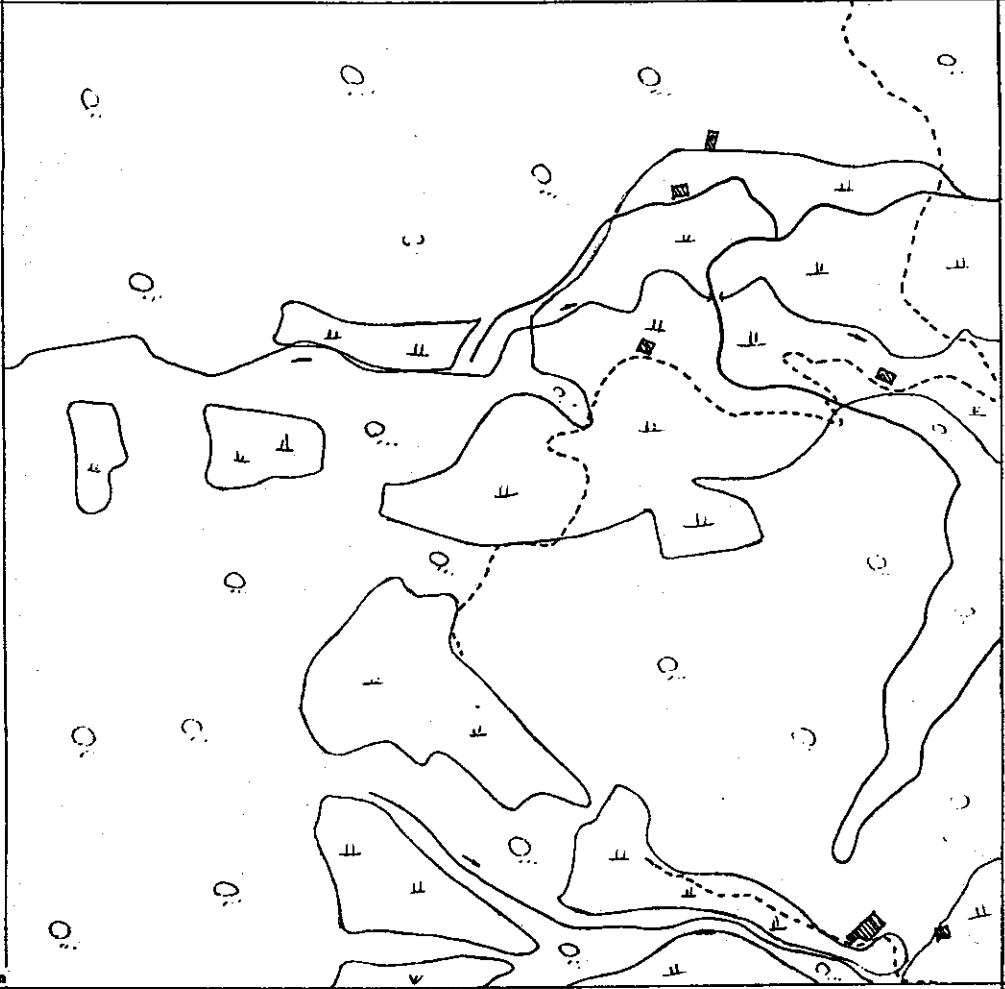


2791888

2791888

388588

388588



2798888

2798888

388588

389588

耕地

純林

步道

果園

混交林

公路(單線)

草地

廢棄地

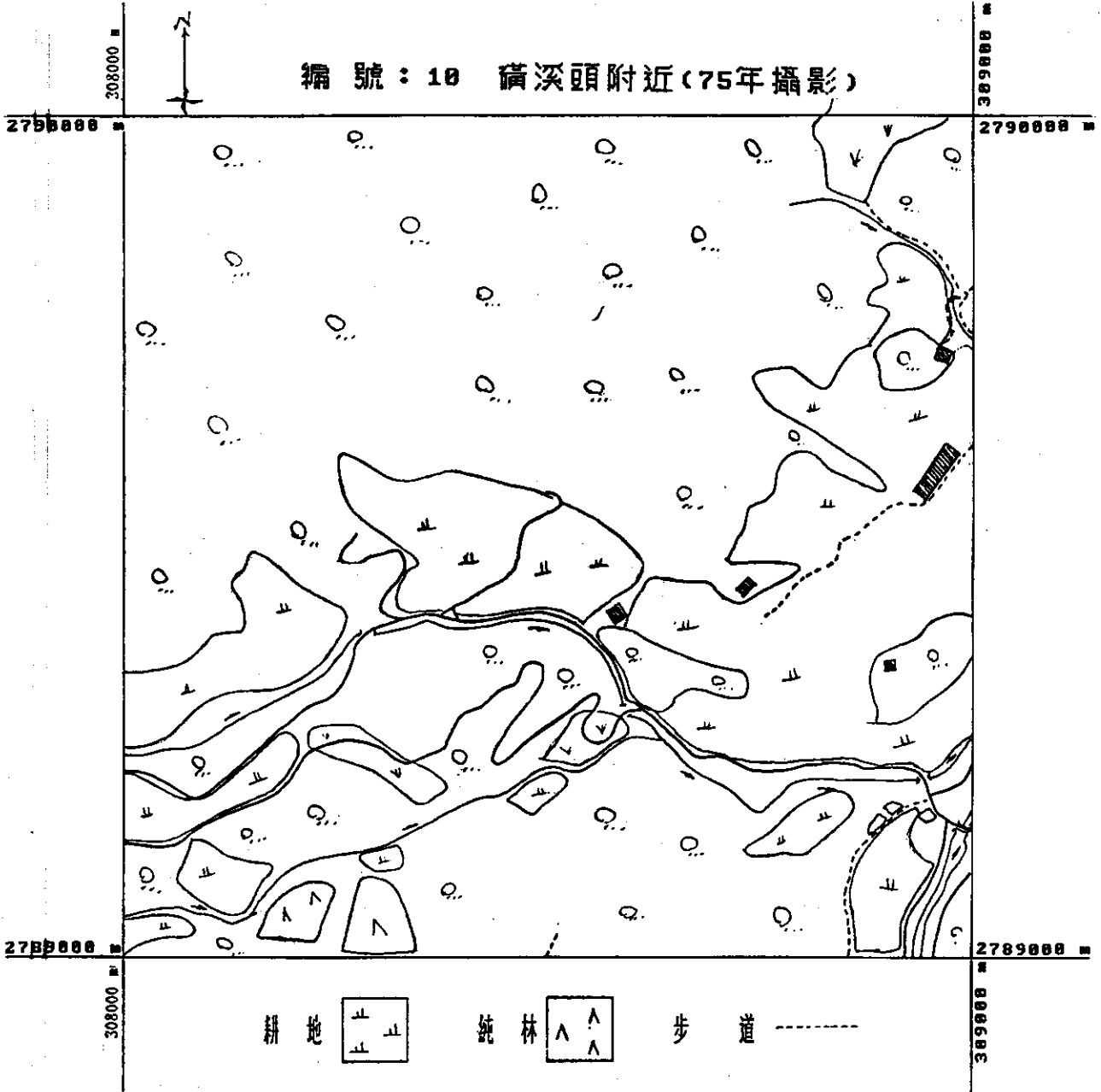
公路(雙線)

建地

河坑(單線)

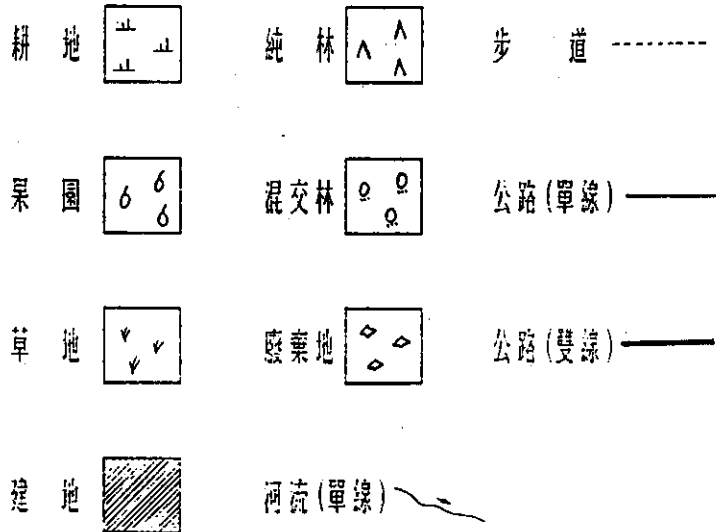
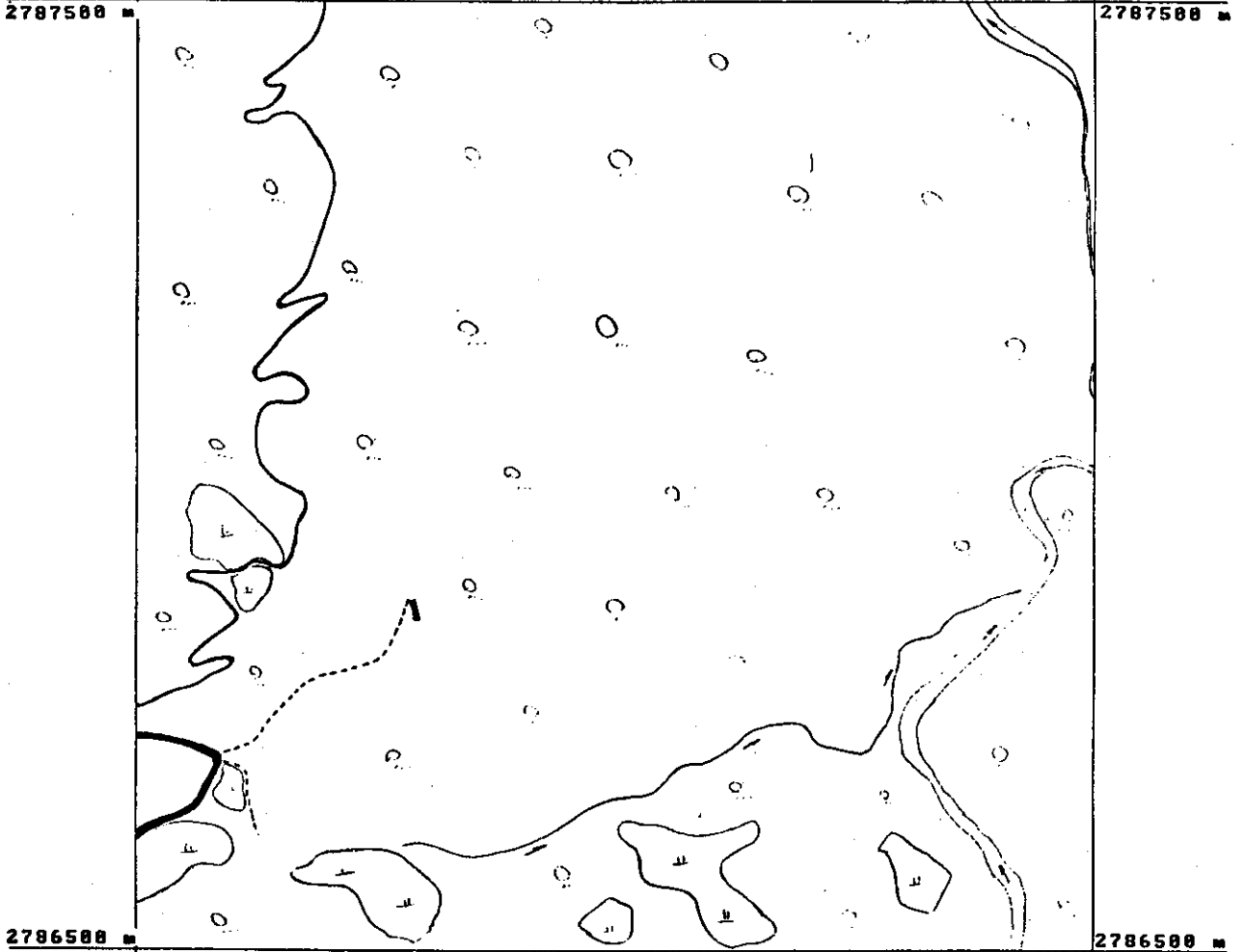
河坑(雙線)

編號：10 橫溪頭附近(75年攝影)

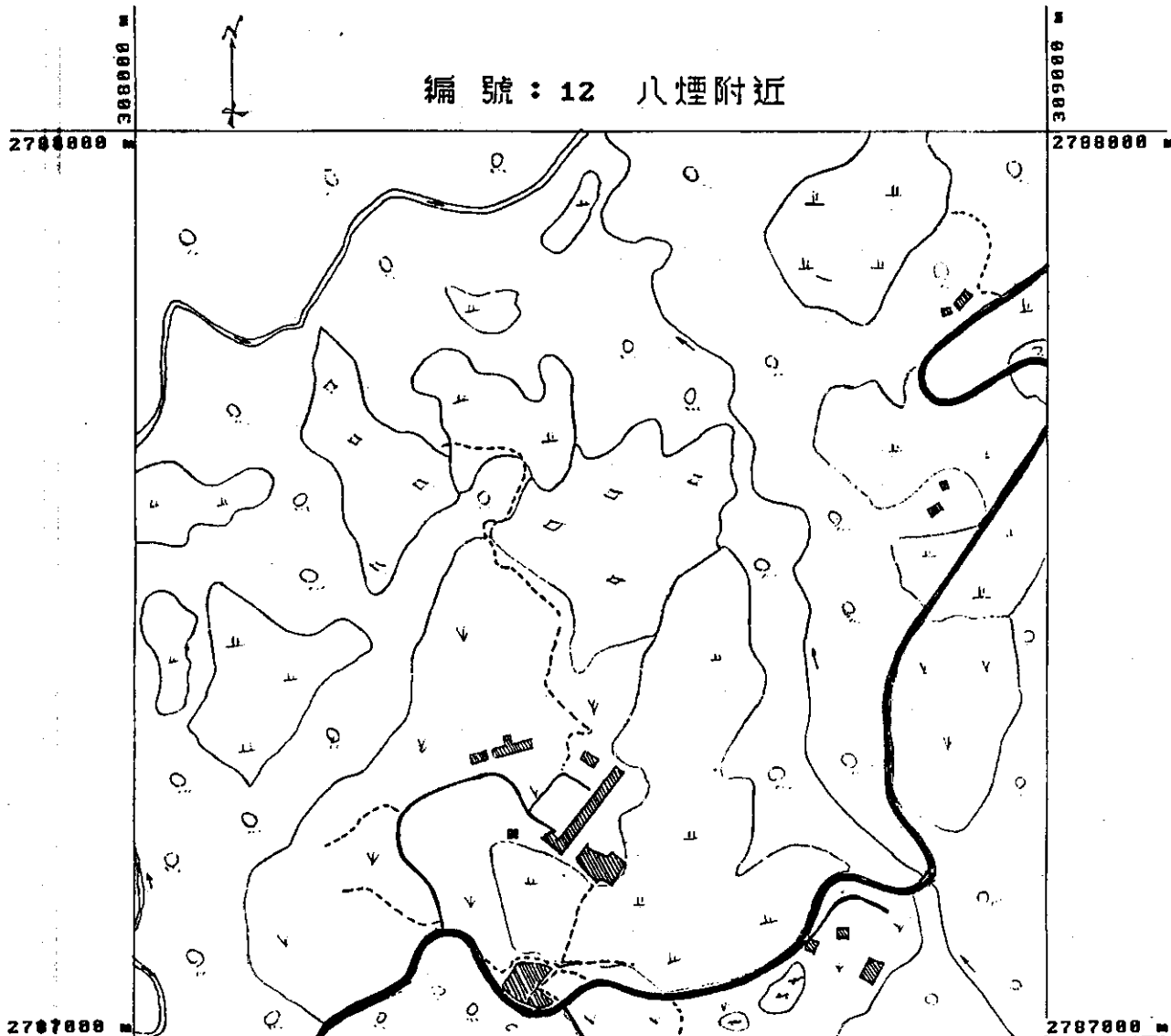


- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：11 下七股北方

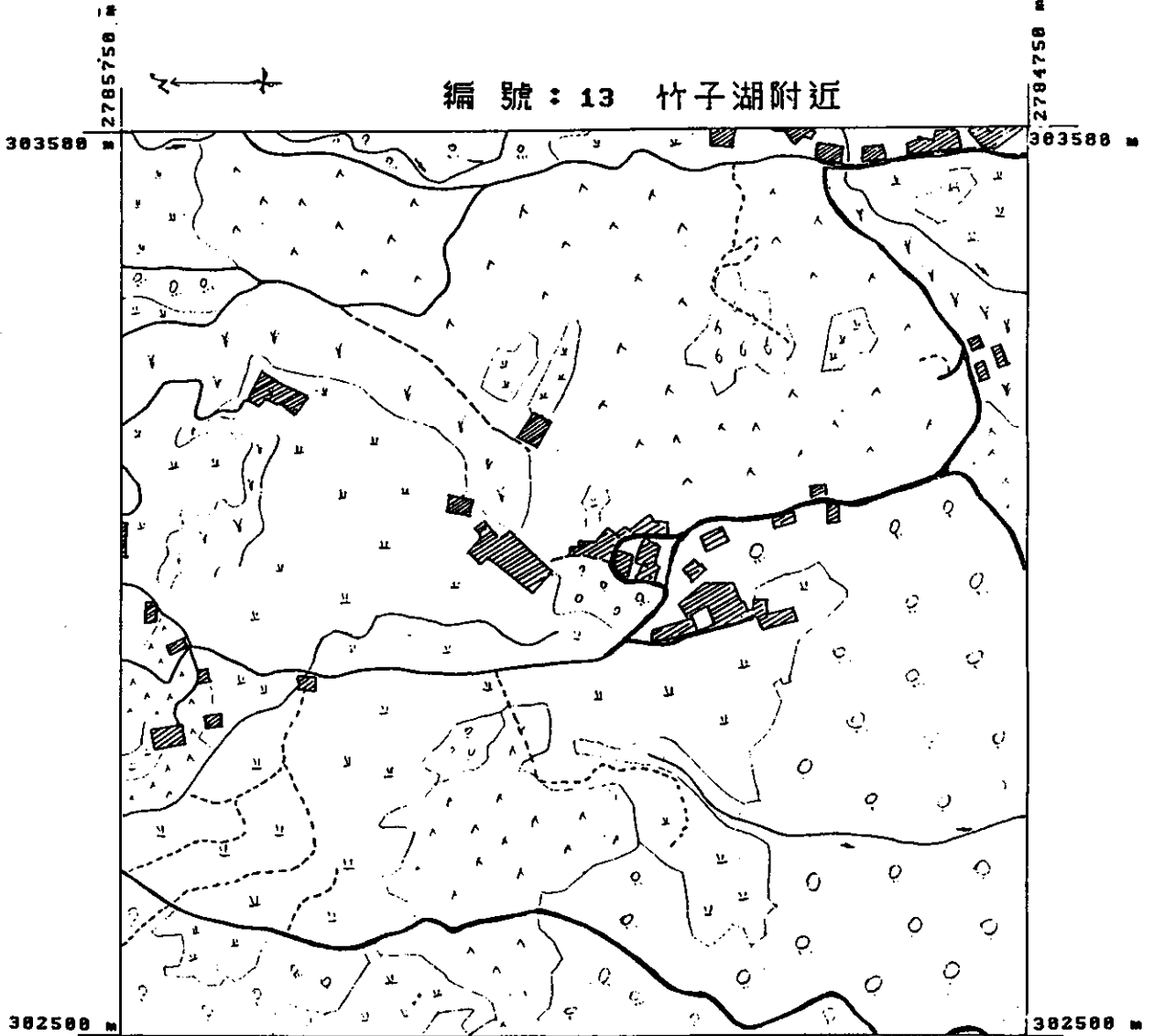


編號：12 八煙附近



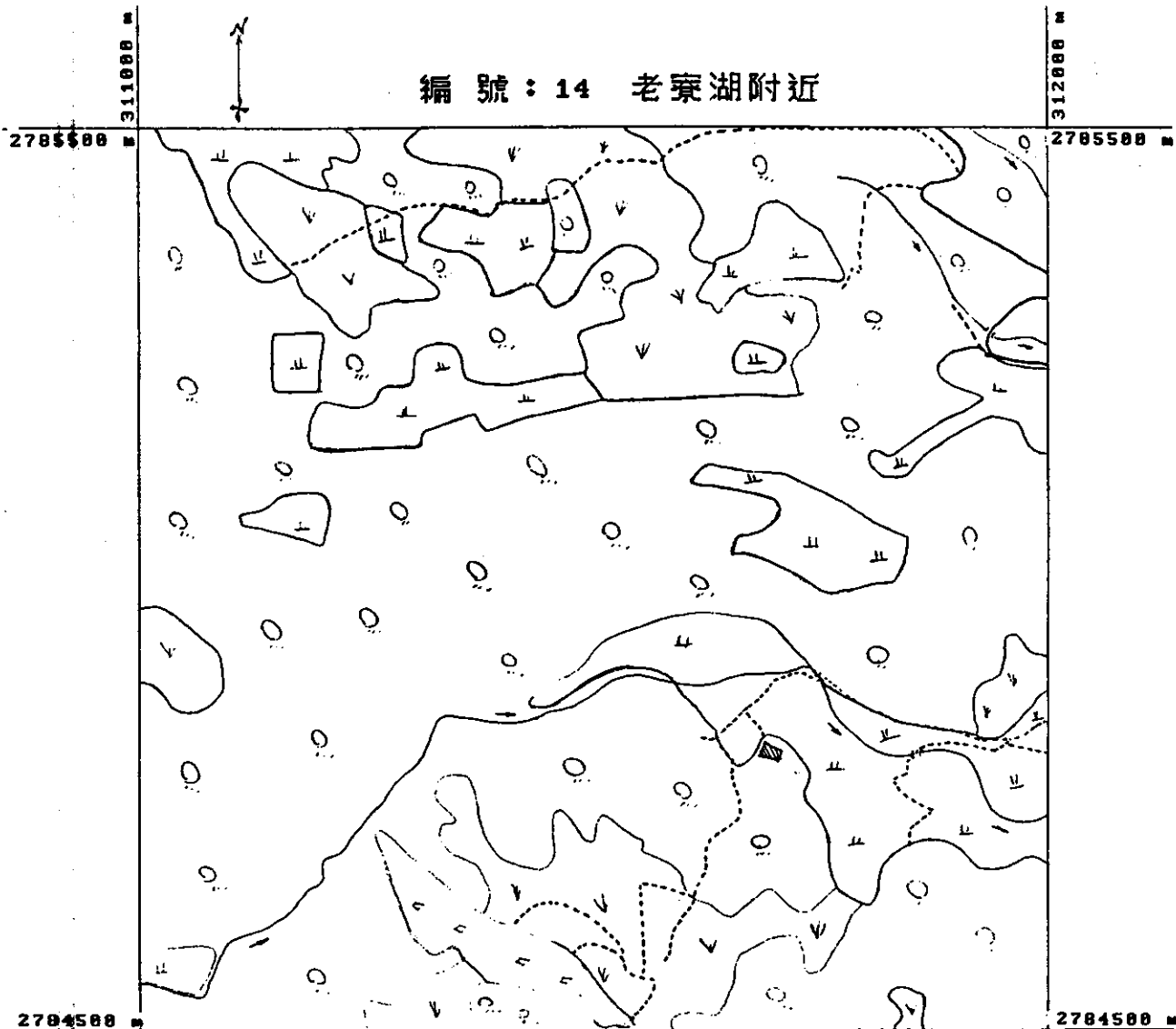
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：13 竹子湖附近



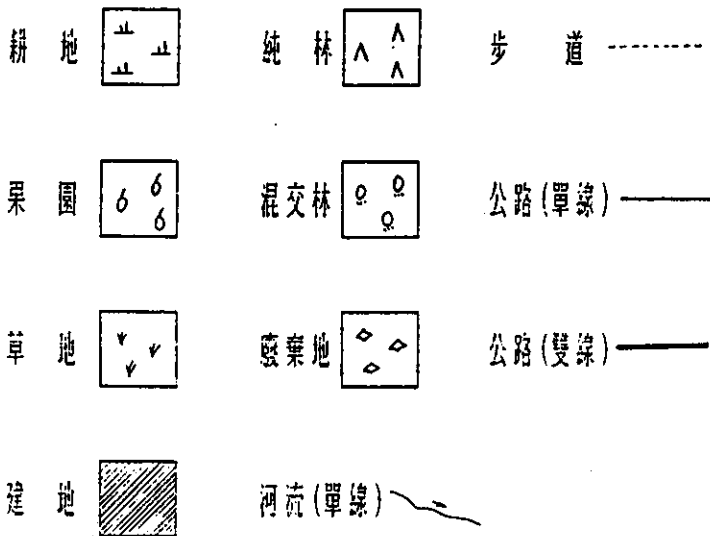
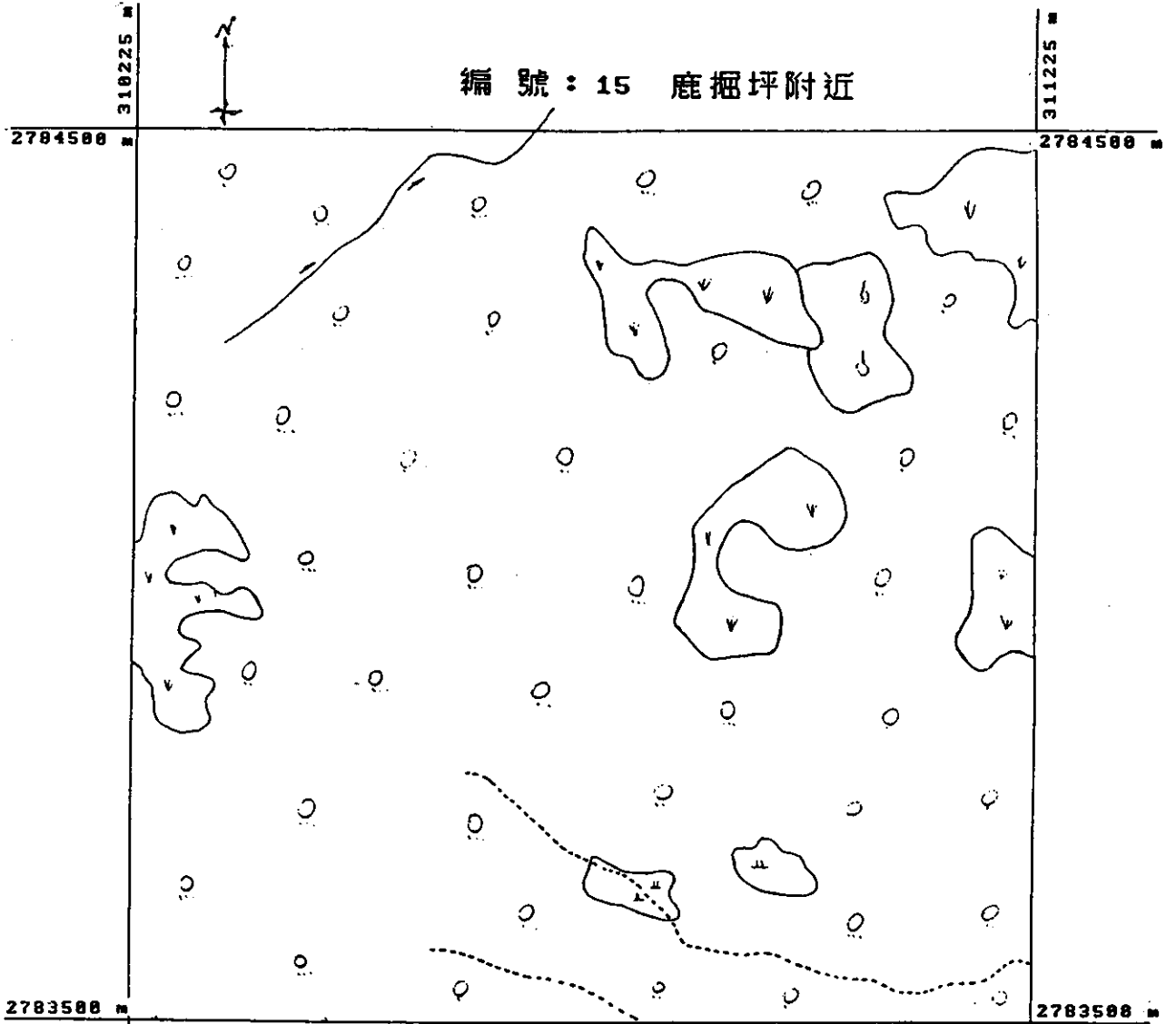
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：14 老寮湖附近



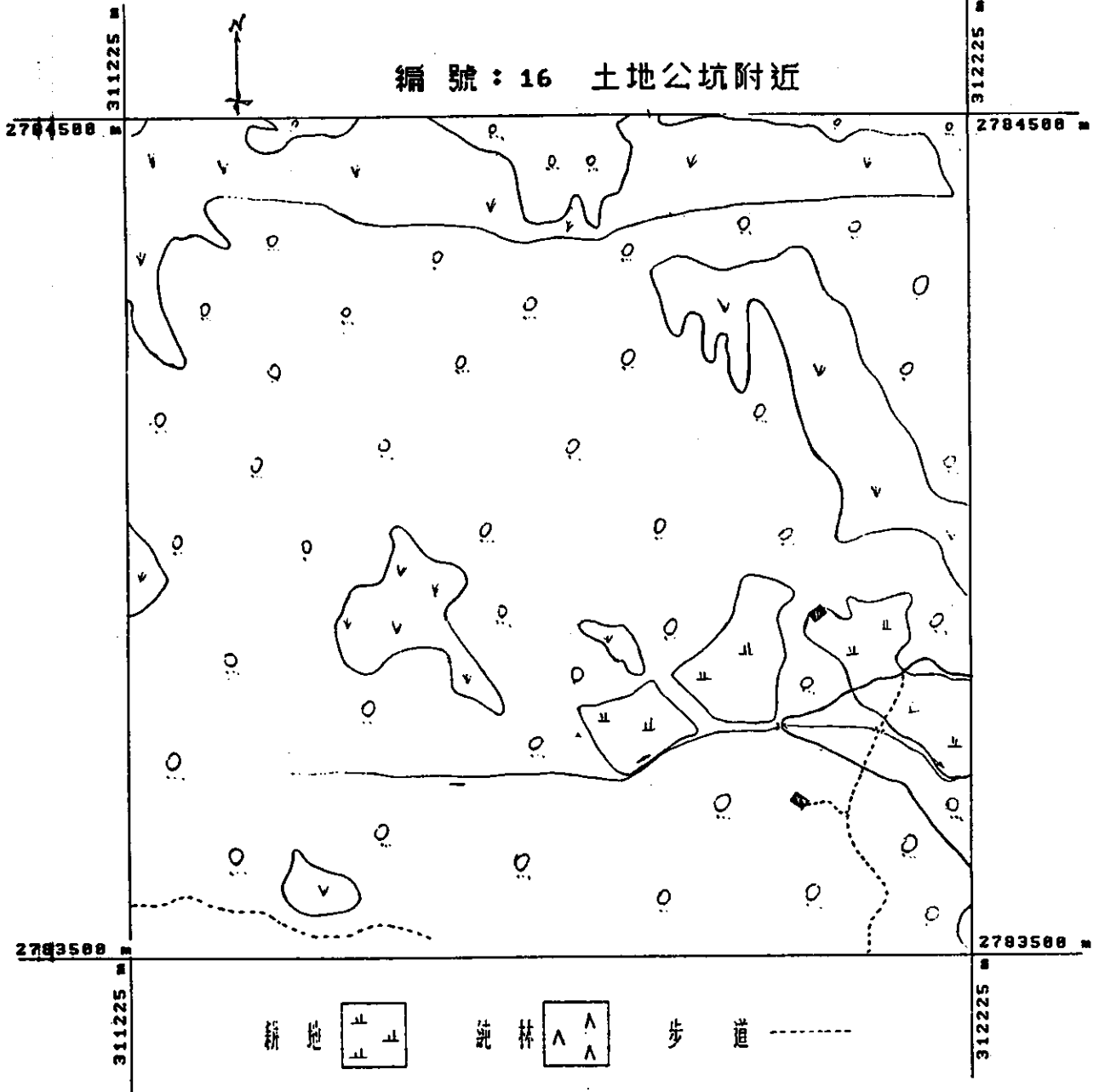
- | | | | | | |
|-----|--|-----------|--|-----------|--|
| 耕 地 | | 純 林 | | 步 道 | |
| 果 園 | | 混 交 林 | | 公 路 (單 線) | |
| 草 地 | | 廢 棄 地 | | 公 路 (雙 線) | |
| 溝 渠 | | 河 流 (單 線) | | | |
| | | 河 流 (雙 線) | | | |

編號：15 鹿掘坪附近



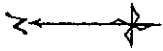
河流(雙線)

編號：16 土地公坑附近



- | | | | | | |
|-----|--|-----------|--|-----------|--|
| 耕 地 | | 純 林 | | 步 道 | |
| 果 園 | | 混 交 林 | | 公 路 (單 線) | |
| 草 地 | | 廢 棄 地 | | 公 路 (雙 線) | |
| 建 屋 | | 河 流 (單 線) | | | |
| | | 河 流 (雙 線) | | | |

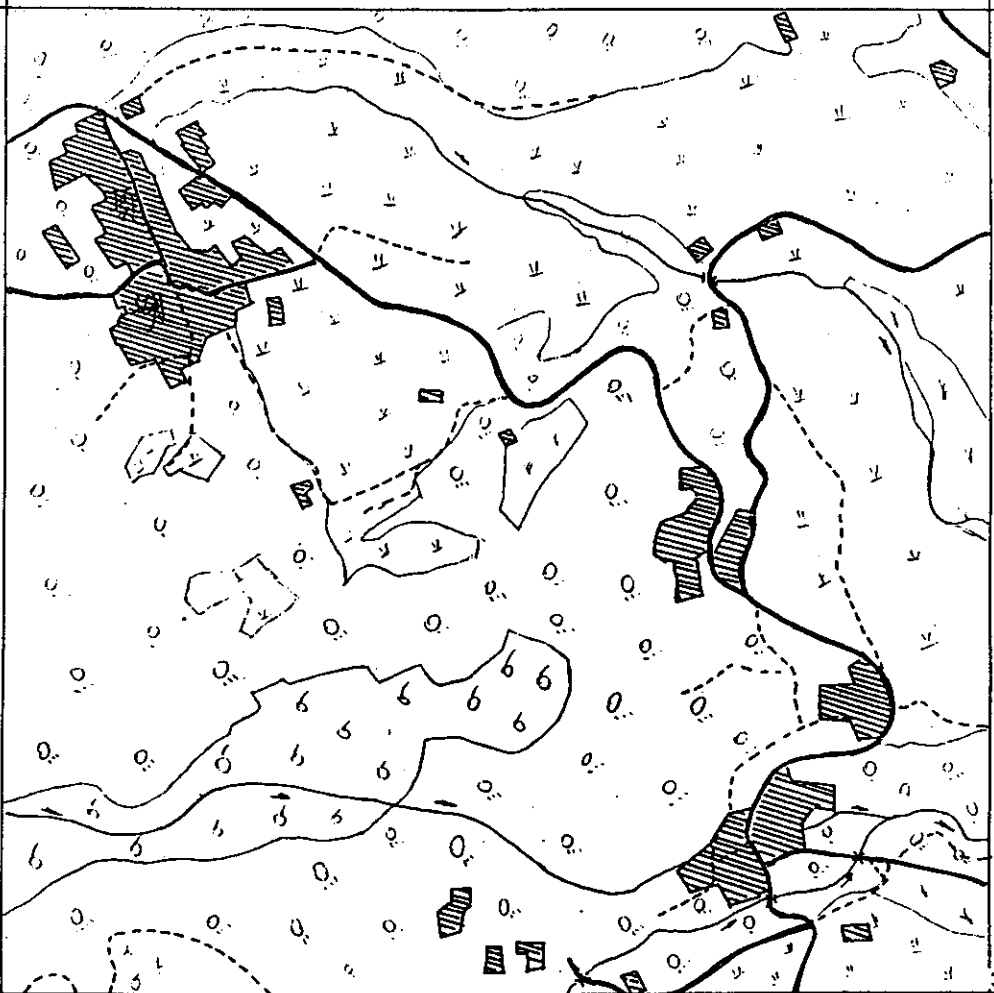
2783500



編號：17 頂湖附近

382730













382730



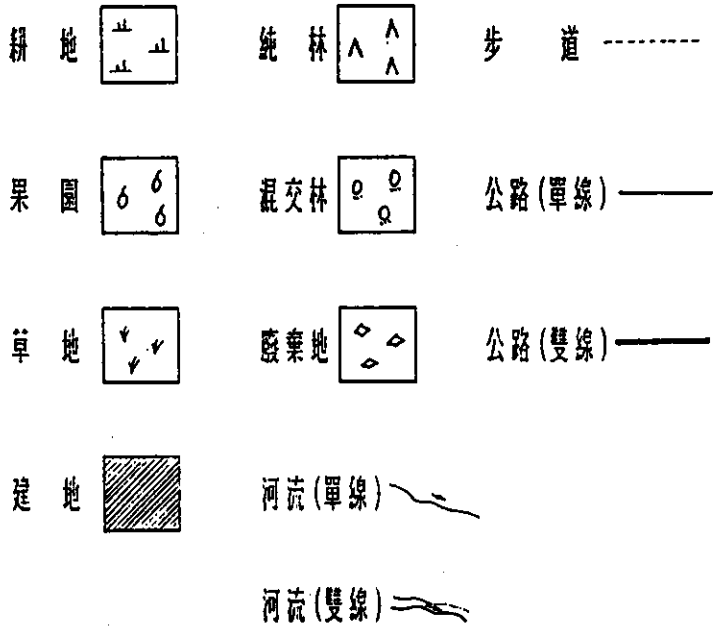
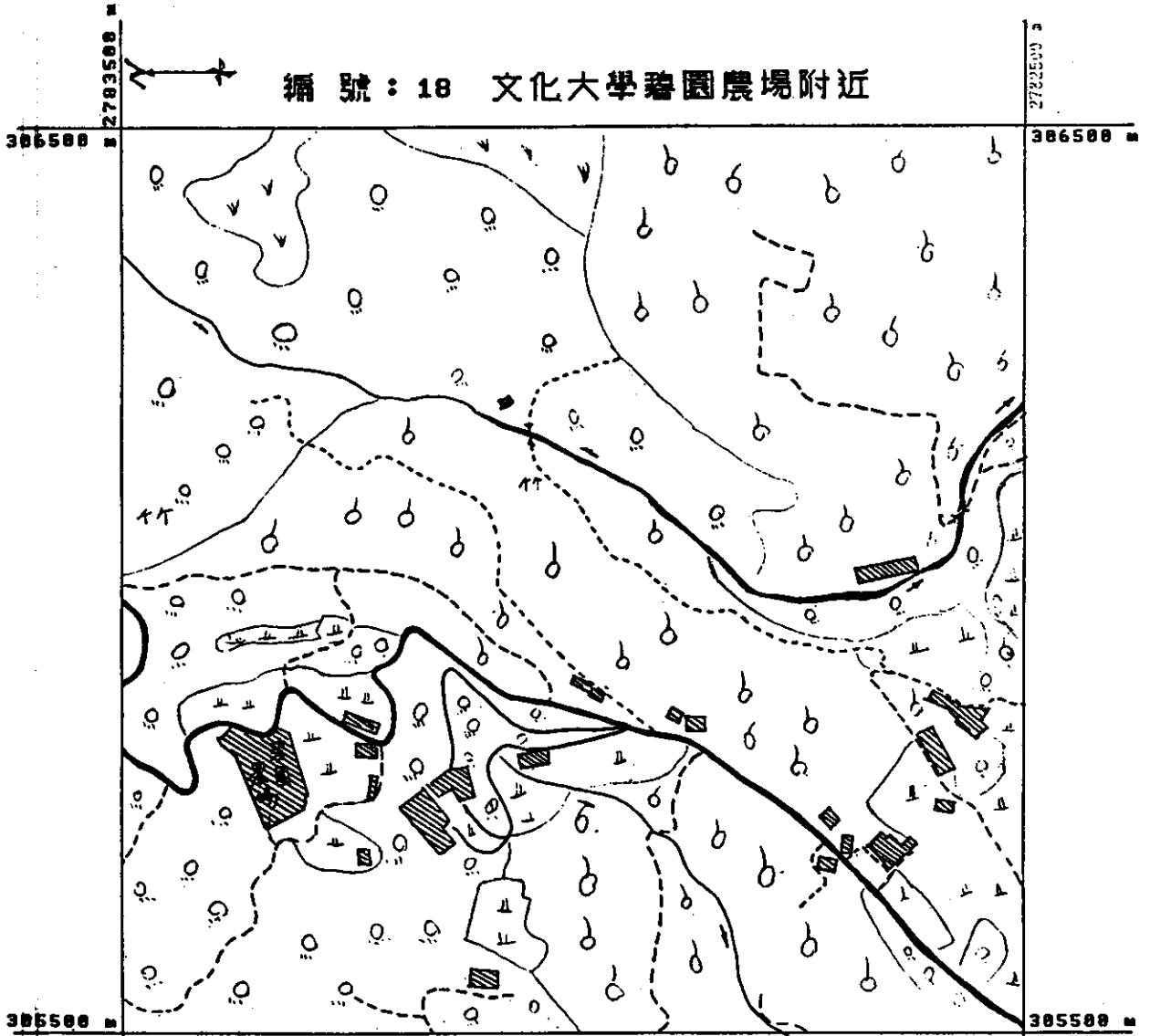
381730

381730

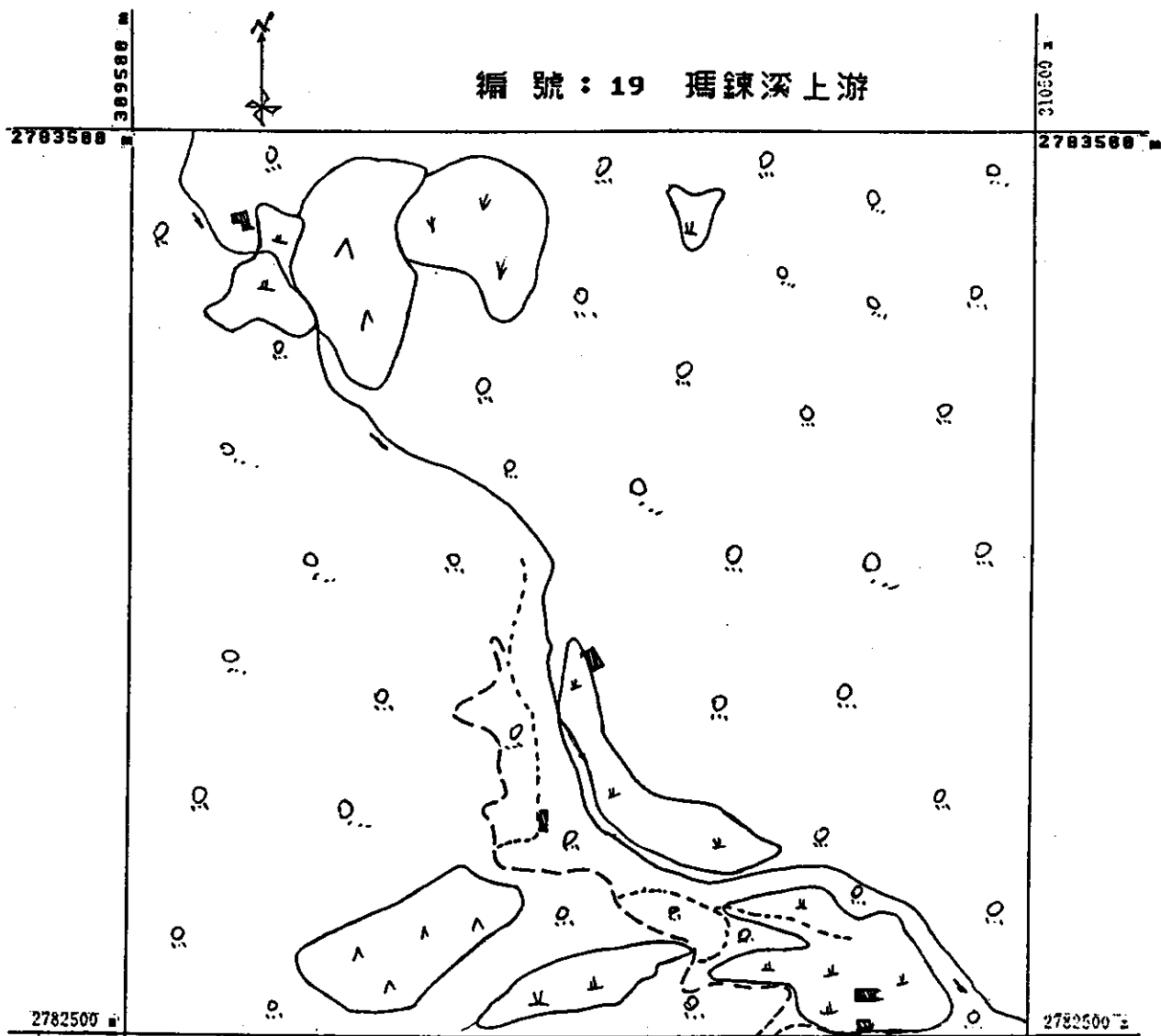
2783500

- 耕地 
- 純林 
- 步道 
- 果園 
- 混交林 
- 公路(單線) 
- 草地 
- 廢棄地 
- 公路(雙線) 
- 建地 
- 河流(單線) 
- 河流(雙線) 

編號：18 文化大學碧園農場附近

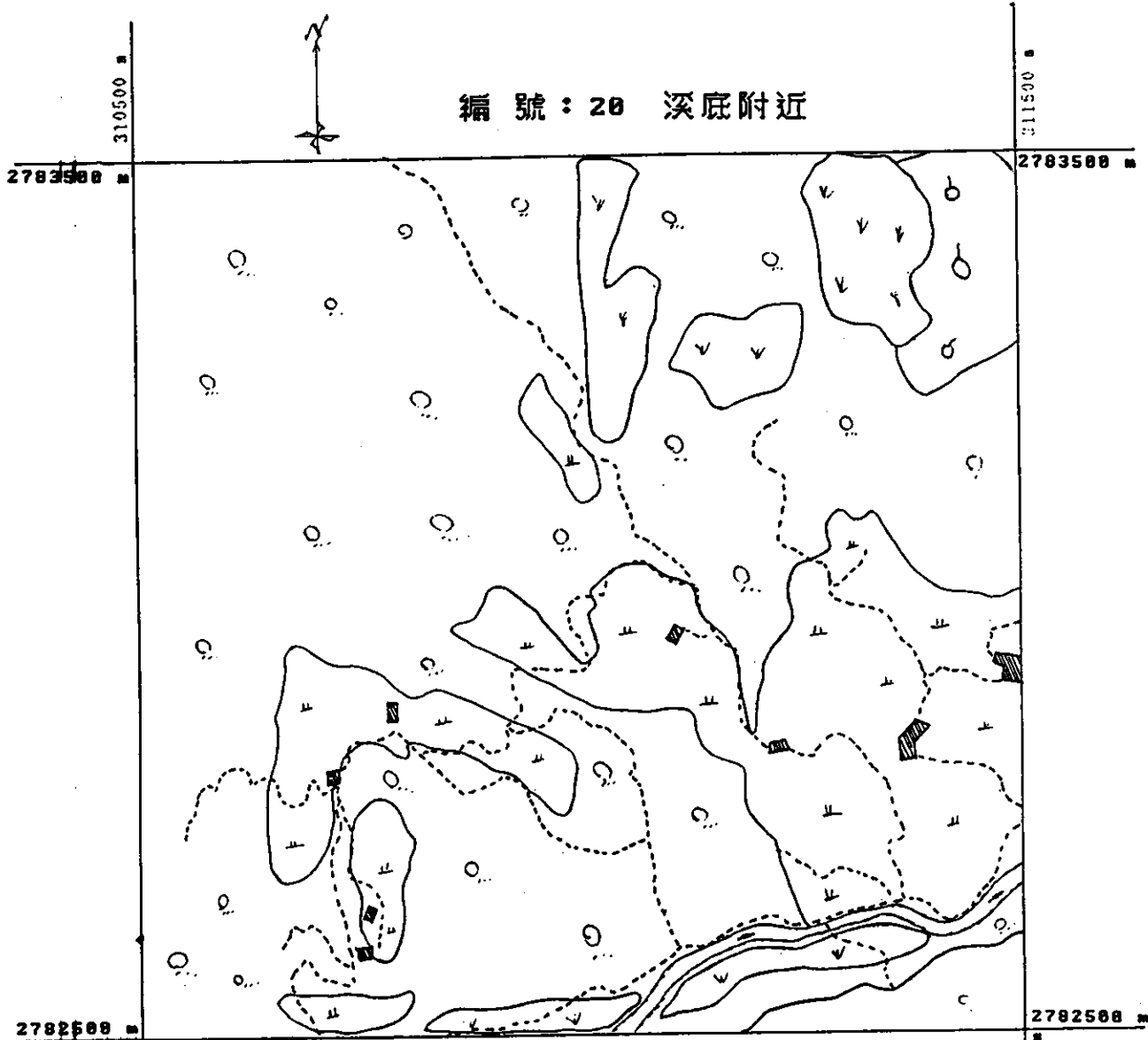


編號：19 瑪鍊溪上游



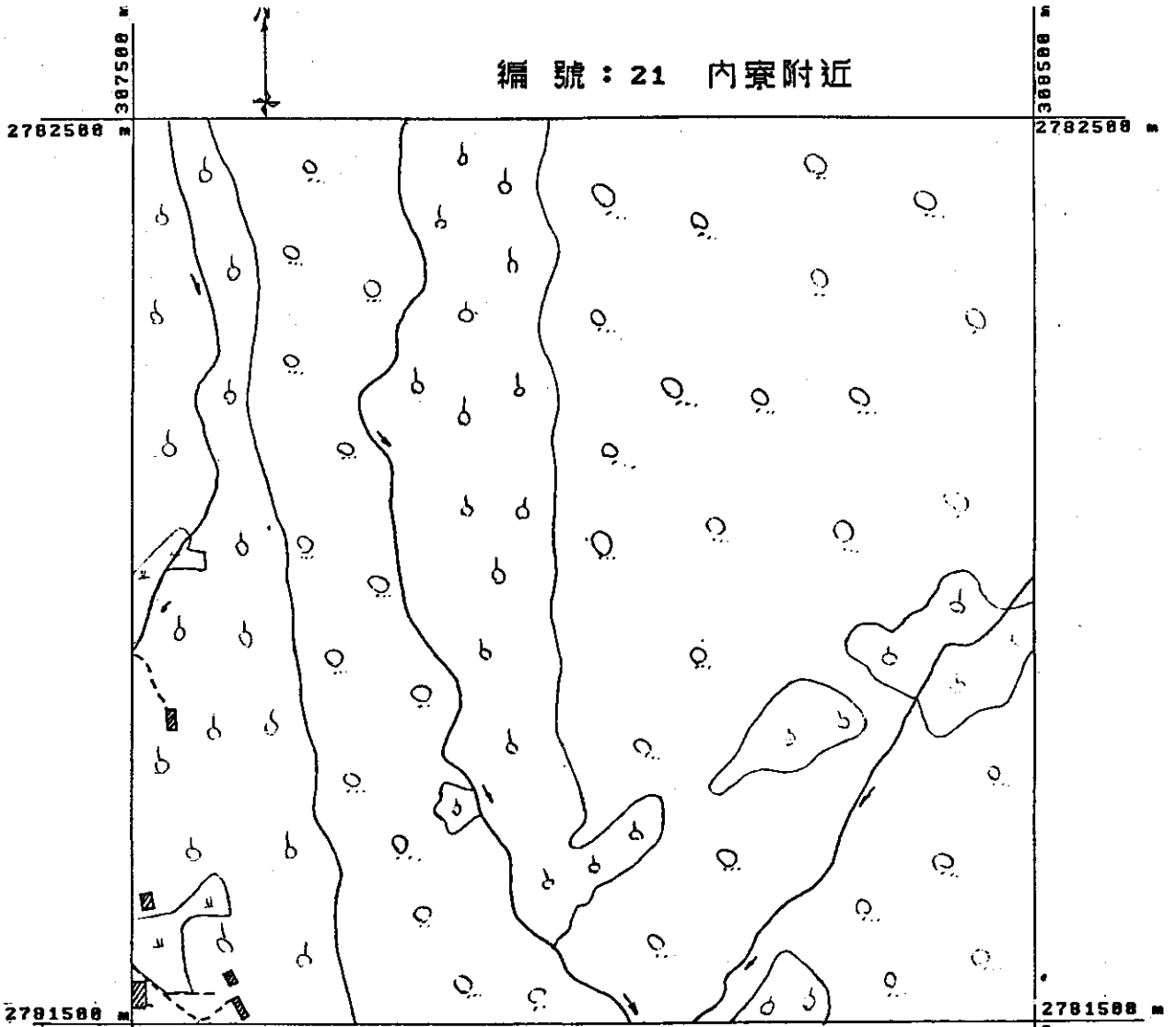
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：20 溪底附近



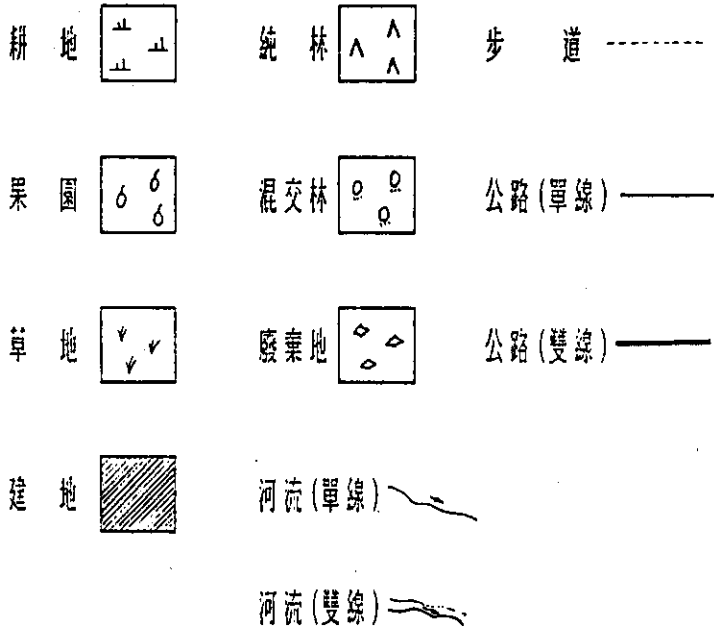
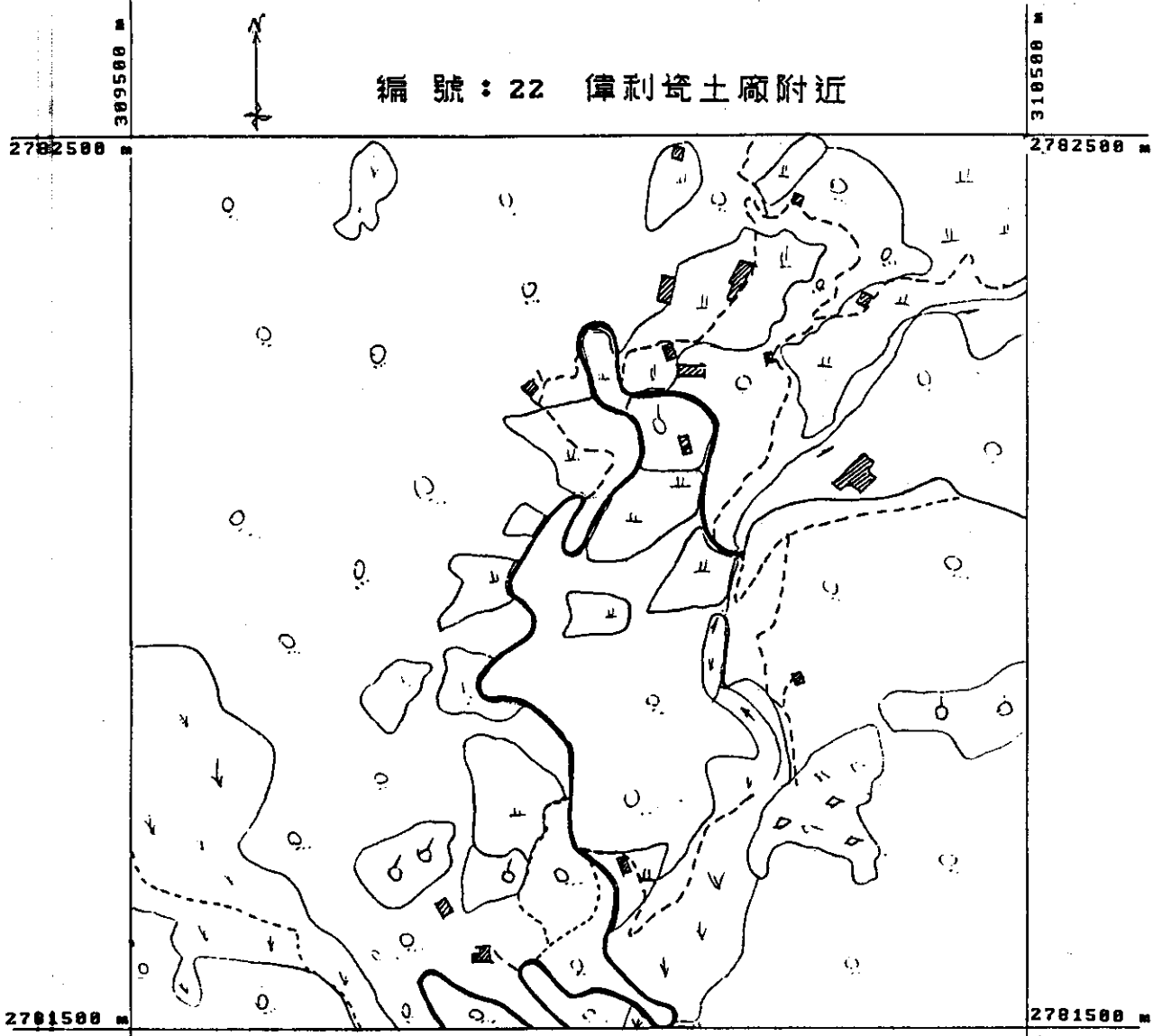
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | 河流(雙線) | |

編號：21 內寮附近

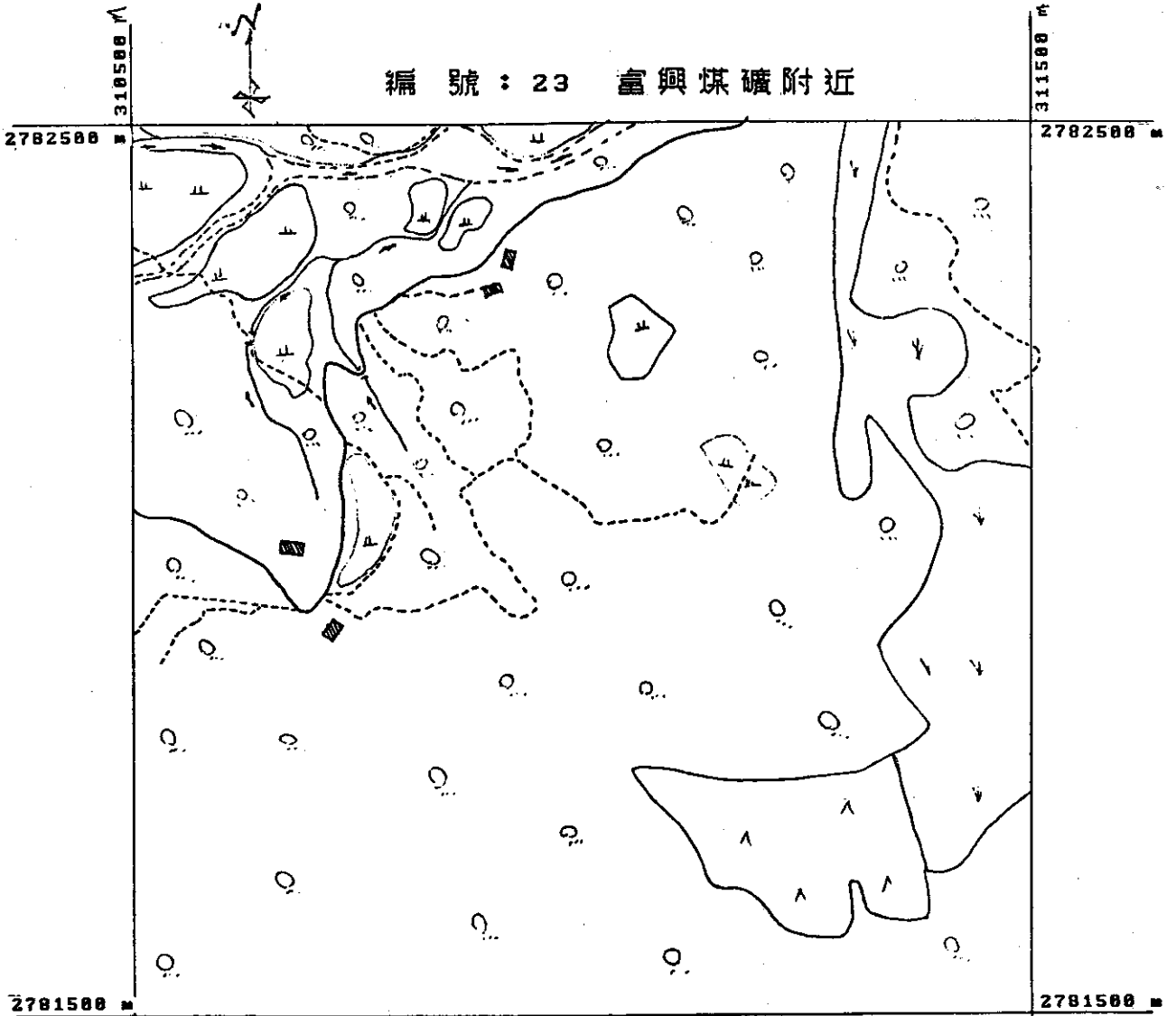


- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：22 偉利坵土廠附近



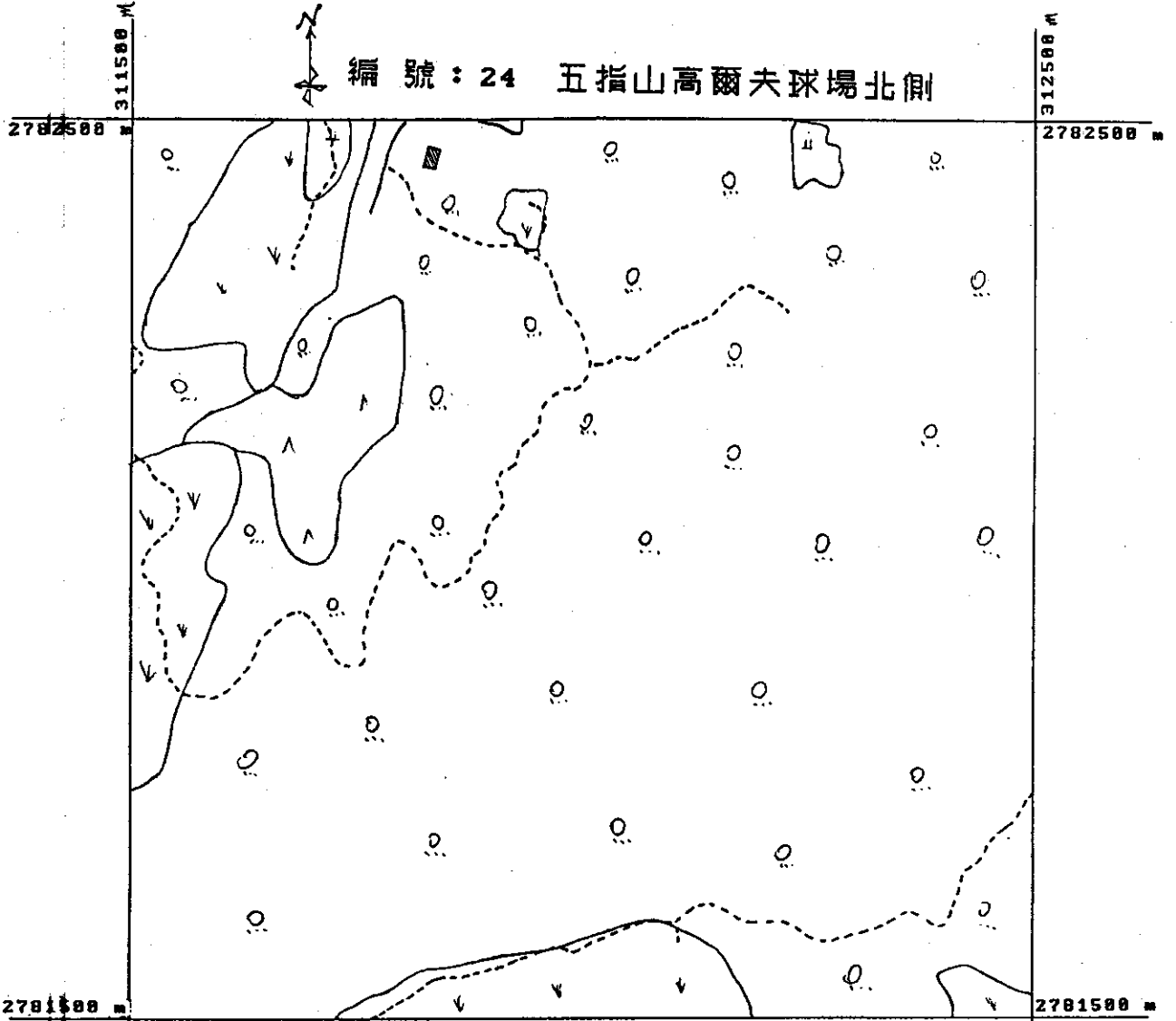
編號：23 富興煤礦附近



- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

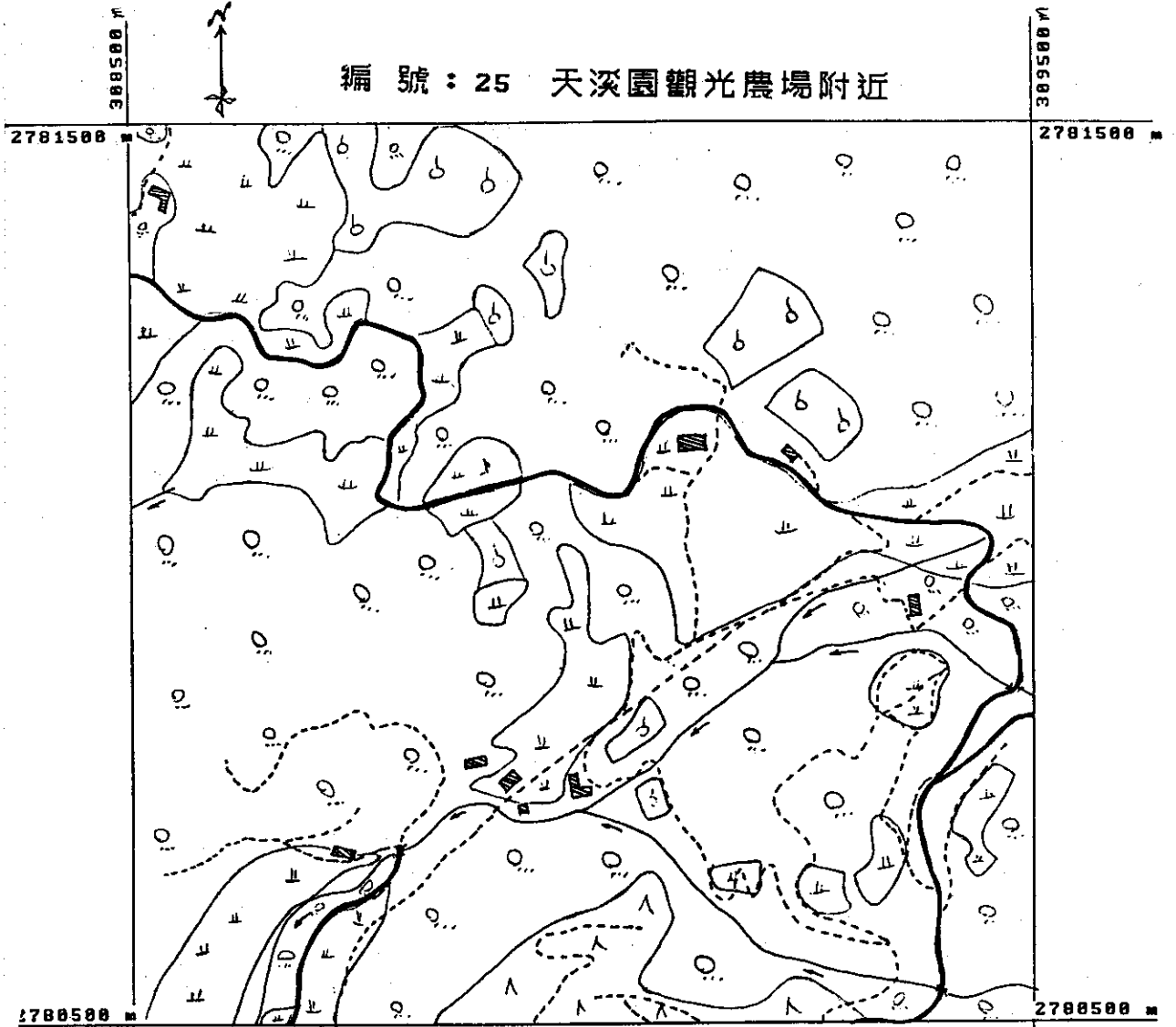


編號：24 五指山高爾夫球場北側



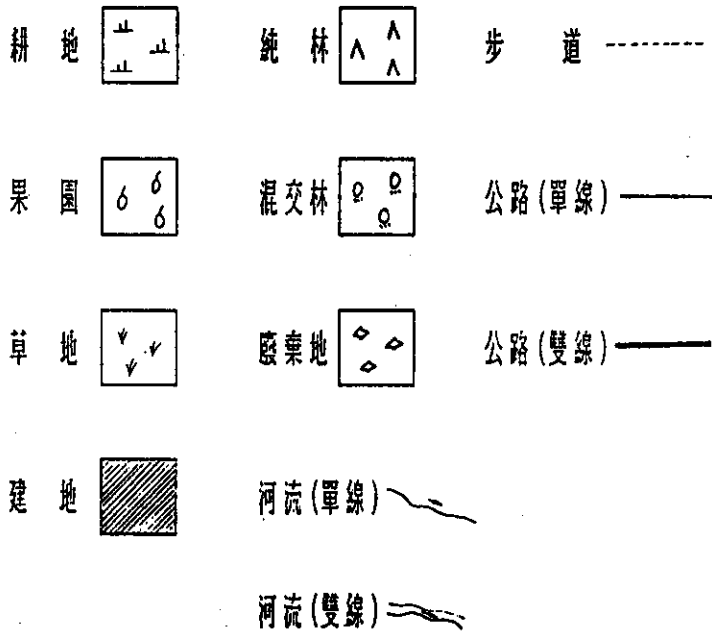
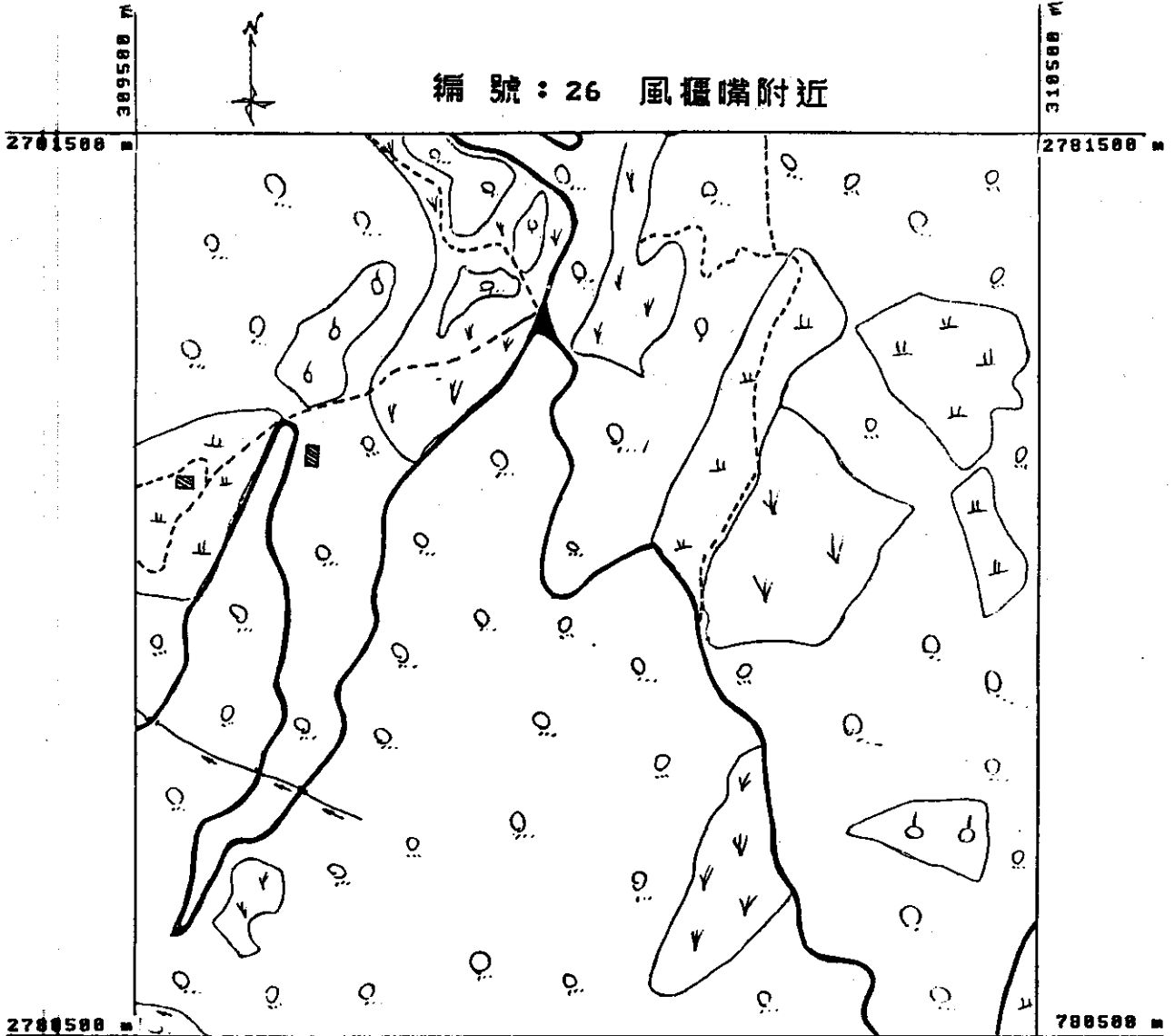
- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：25 天溪園觀光農場附近

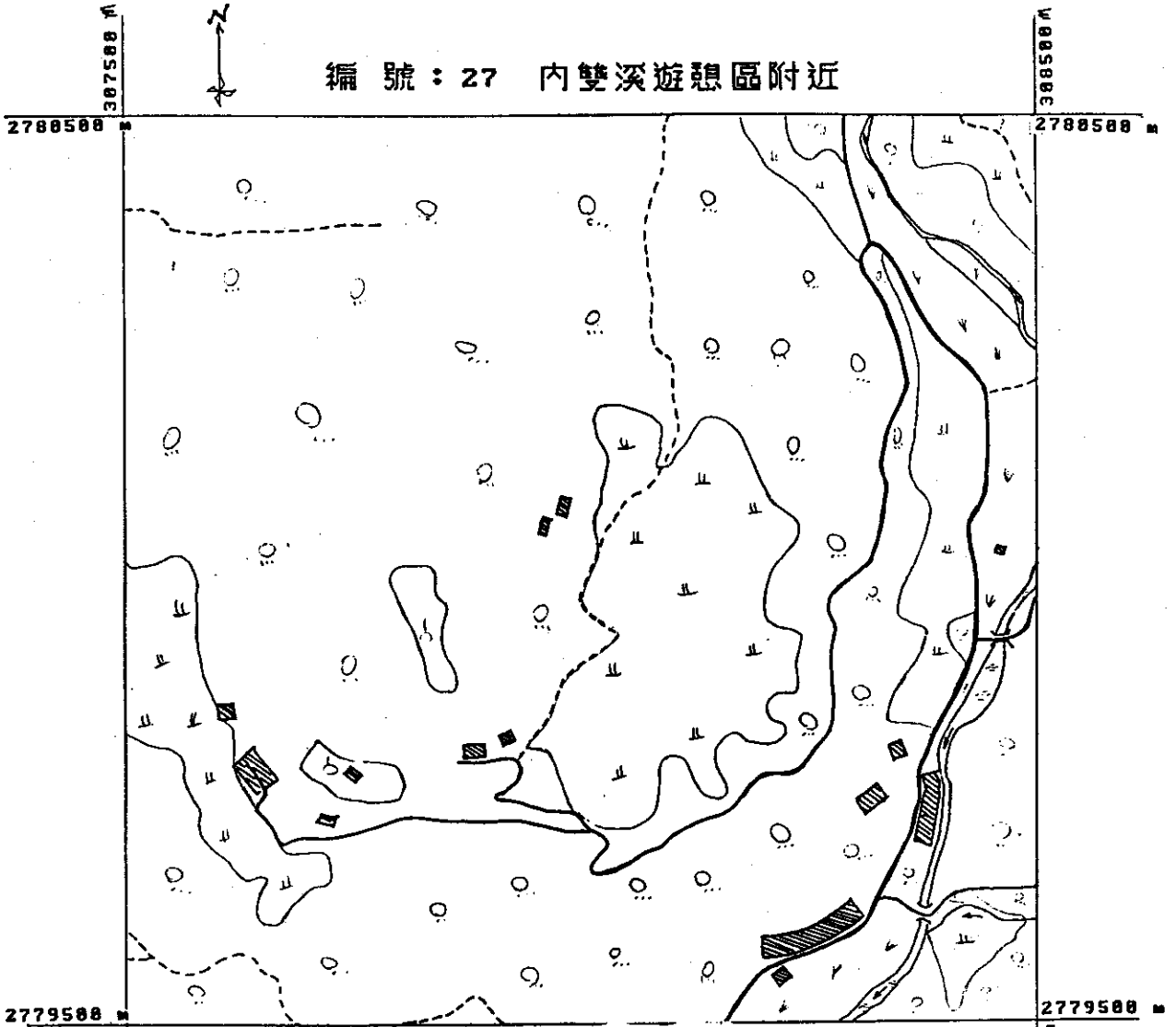


- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 窪地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：26 風櫃嘴附近

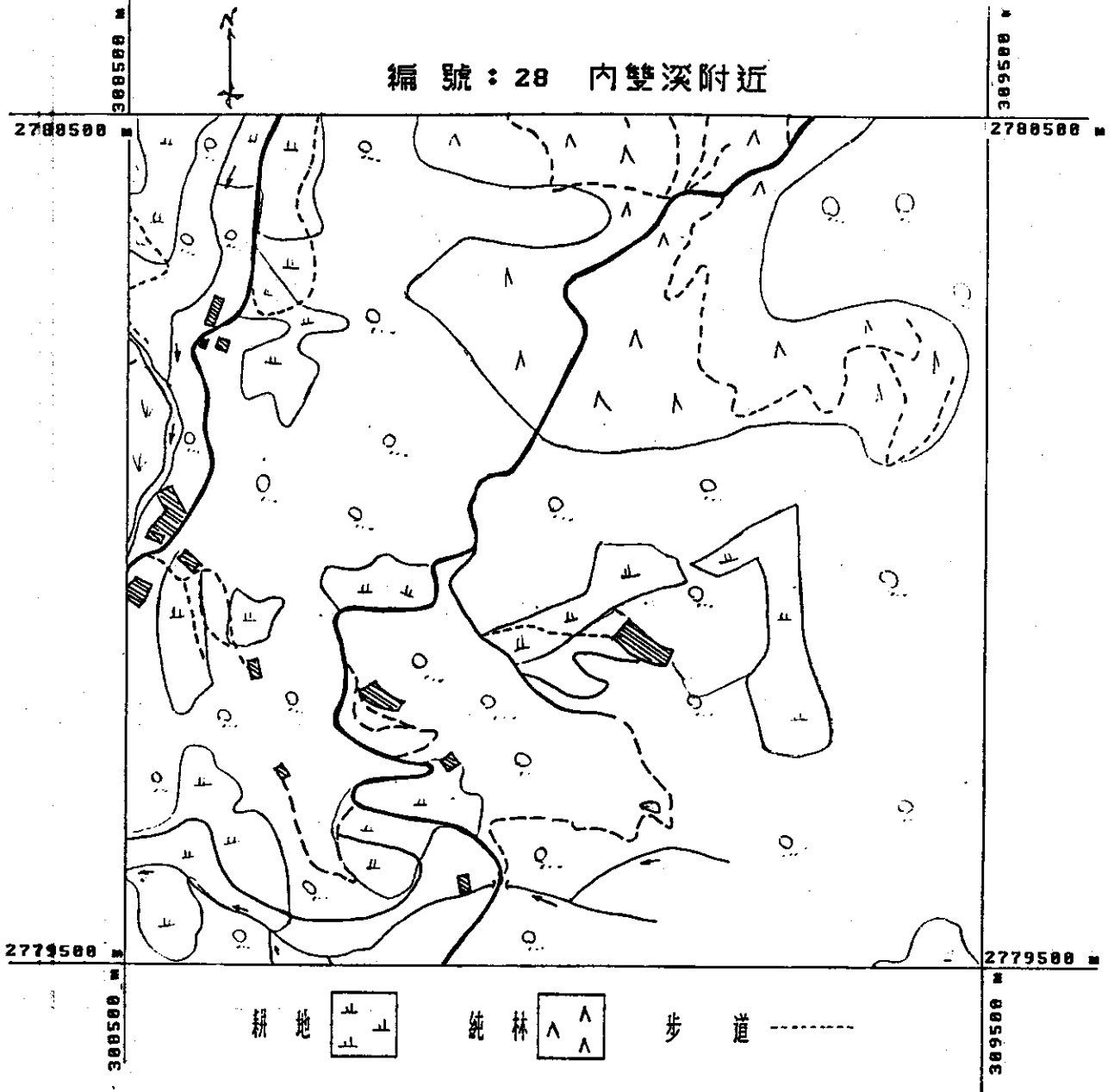














編號：27 內雙溪遊憩區附近



- | | | | | | |
|----|--|--------|--|--------|--|
| 耕地 | | 純林 | | 步道 | |
| 果園 | | 混交林 | | 公路(單線) | |
| 草地 | | 廢棄地 | | 公路(雙線) | |
| 建地 | | 河流(單線) | | | |
| | | 河流(雙線) | | | |

編號：28 內雙溪附近



- | | | | | | |
|----|---|--------|---|--------|--|
| 耕地 |  | 純林 |  | 步道 |  |
| 果園 |  | 混交林 |  | 公路(單線) |  |
| 草地 |  | 廢棄地 |  | 公路(雙線) |  |
| 建地 |  | 河流(單線) |  | | |
| | | 河流(雙線) |  | | |

附表一

各單元土地地景要素

原始絕對值設算表

編號：01 老梅溪上游(75,76年攝影)

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	1.00 ha	6	1,858.86	
	果園	0	14		
	草地	4.02 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	94.98 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度	河流長	單線	2,210 m	2,210.00	
		雙線	0		
	林際	耕地邊緣	650 m	2,450.00	
		草地邊緣	900 m		
地形 值	絕對高度	505 m	1	505.00	
	相對高差	305 m	1	305.00	
可 及 性	步道長度		1,005 m	1	1,005.00
	公路 長度	單線	0	5	
		雙線	0	10	

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	14.56 ha	6	1,595.28	
	果園	0	14		
	草地	15.84 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	69.36 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度	河流長	單線	2,040 m	2,040.00	
		雙線	0		
	林際	耕地邊緣	3,220 m	7,040.00	
		草地邊緣	1,910 m		
地形 值	絕對高度	615 m	1	615.00	
	相對高差	390 m	1	390.00	
可 及 性	步道長度		1,610 m	1	6,610.00
	公路 長度	單線	1,000 m	5	
		雙線	0	10	

編號：03 土地公嶺（75年攝影）

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	4.64 ha	6	1,750.36	
	果園	0	14		
	草地	12.76 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	82.60 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊 線 長 度	河流長	單線	400 m	400.00	
		雙線	0		
	林 際	耕地邊緣	1,470 m	5,590.00	
		草地邊緣	2,060 m		
地 形 值	絕對高度	545 m	1	545.00	
	相對高差	270 m	1	270.00	
可 及 性	步道長度		210 m	1	210.00
	公 路 長 度	單線	0	5	
		雙線	0	10	

編號：04 二坪頂(76年攝影)

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	10.74 ha	6	1,667.76	
	果園	0	14		
	草地	4.40 ha	12		
	純林	2.60 ha	17		
	混交林	79.28 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度	河流長	單線	1,660 m	1,660.00	
		雙線	0		
長度 度際	林際	耕地邊緣	3,400 m	8,140.00	
		草地邊緣	2,370 m		
地形 值	絕對高度	725 m	1	725.00	
	相對高差	405 m	1	405.00	
可 及 性	步道長度		2,050 m	1	9,050.00
	公路 長度	單線	1,400 m	5	
		雙線	0	10	

編號：05 二坪頂，尖山湖交界（75,76年攝影）

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	0	6	1,895.24
	果園	0	14	
	草地	0.68 ha	12	
	純林	0	17	
	混交林	99.32 ha	19	
	廢棄地	0	12	
邊 線 長 度	河流長	單線	1,250 m	1,250.00
		雙線	0	
度	林 際	耕地邊緣	0	1,860.00
		草地邊緣	930 m	
地形 值	絕對高度		785 m	785.00
	相對高差		345 m	345.00
可 及 性	步道長度		0	0.00
	公路 長度	單線	0	
		雙線	0	

編號：06 內阿里磅南部（75年攝影）

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	2.32 ha	6	1,785.63	
	果園	0	14		
	草地	12.03 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	85.65 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度	河流長	單線	862 m	862.00	
		雙線	0		
長度 際	林	耕地邊緣	662 m	6,330.00	
		草地邊緣	2,834 ha		
地形 值	絕對高度	621.5 m	1	621.50	
	相對高差	351.5 m	1	351.50	
可 及 性	步道長度		1,818 m	1	1,818.00
	公路 長度	單線	0	5	
		雙線	0	10	

編號：07 二坪頂,內柑宅交界 (75,76年攝影)

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	1.32 ha	6	1,773.08	
	果園	0	14		
	草地	5.62 ha	12		
	純林	12.22 ha	17		
	混交林	78.42 ha	19		
	廢棄地	1.40 ha	12		
邊 線 長 度	河流長	單線	1,680 m	2,880.00	
		雙線	600 m		
	林 際	耕地邊緣	750 m	5,570.00	
		草地邊緣	2,410 m		
地形 值	絕對高度	785 m	1	785.00	
	相對高差	345 m	1	345.00	
可 及 性	步道長度		3,800 m	1	17,340.00
	公路 長度	單線	1,008 m	5	
		雙線	850 m	10	

編號：08 重和村（75年攝影）

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	0	6	1,895.52
	果園	0	14	
	草地	0.64 ha	12	
	純林	0	17	
	混交林	99.36	19	
	廢棄地	0	12	
邊 線 長 度	河流長	單線	800 m	800.00
		雙線	0	
	林 際	耕地邊緣	0	720.00
		草地邊緣	360 m	
地形 值	絕對高度	665 m	1	665.00
	相對高差	370 m	1	370.00
可 及 性	步道長度		0	0.00
	公路 長度	單線	0	
		雙線	0	

編號：09 竹子山腳（75年攝影）

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	24.40 ha	6	1,561.00
	果園	0	14	
	草地	0.40 ha	12	
	純林	0	17	
	混交林	74.20 ha	19	
	廢棄地	0	12	
邊 線 長 度	河流長	單線	1,720 m	1,720.00
		雙線	0	
長 度	林 際	耕地邊緣	5,932 m	6,432.00
		草地邊緣	250 m	
地 形 值	絕對高度		390 m	390.00
	相對高差		325 m	325.00
可 及 性	步道長度		1,960 m	11,210.00
	公 路 長 度	單線	1,850 m	
		雙線		

編號：10 礮溪頭附近（75年攝影）

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	23.78 ha	6	1,555.00	
	果園	0	14		
	草地	1.76 ha	12		
	純林	0.94 ha	17		
	混交林	72.38 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度 實際	河流長	單線	2,180 m	2,600.00	
		雙線	210 m		
	林際	耕地邊緣	5,691 m	7,571.00	
		草地邊緣	940 m		
地形 值	絕對高度	450 m	1	450.00	
	相對高差	361 m	1	361.00	
可 及 性	步道長度		920 m	1	16,020.00
	公路 長度	單線	3,020 m	5	
		雙線	0	10	

編號：11 下七股北方

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	3.44 ha	6	1,827.16	
	果園	0	14		
	草地	0	12		
	純林	0	17		
	混交林	95.08 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊 線 長 度	河流長	單線	800 m	2,820.00	
		雙線	1,010 m		
	林 際	耕地邊緣	2,285 m	2,285.00	
		草地邊緣	0		
地形 值	絕對高度	460 m	1	460.00	
	相對高差	285 m	1	285.00	
可 及 性	步道長度		370 m	1	9,420.00
	公路 長度	單線	1,370 m	5	
		雙線	220 m	10	

編號：12 八煙附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	21.04 ha	6	1426.66	
	果園	0	14		
	草地	17.84 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	55.18 ha	19		
	廢棄地	3.52 ha	12		
邊緣 長度	河流長	單線	1,280 m	3,140.00	
		雙線	930 m		
	林際	耕地邊緣	3,820 m	7,570.00	
		草地邊緣	1,875 m		
地形 值	絕對高度	445 m	1	445.00	
	相對高差	310 m	1	310.00	
可 及 性	步道長度		1,250 m	1	21,750.00
	公路 長度	單線	540 m	5	
		雙線	1,780 m	10	

編號：13 竹子湖附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	31.72 ha	6	1,229.48
	果園	0.84 ha	14	
	草地	6.00 ha	12	
	純林	25.80 ha	17	
	混交林	27.20 ha	19	
	廢棄地	0	12	
邊 線	河流長	單線	1,700 m	1,700.00
		雙線	0	
長 度	林 際	耕地邊緣	4,050 m	5,850.00
		草地邊緣	900 m	
地 形 值	絕對高度		729.3 m	729.30
	相對高差		199.3 m	199.30
可 及 性	步道長度		1,740 m	41,940.00
	公 路 長 度	單線	3,440 m	
		雙線	2,300 m	

編號：14 老寮湖附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	15.98 ha	6	1,544.10	
	果園	0	14		
	草地	14.38 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	67.14 ha	19		
	廢棄地	1.60 ha	12		
邊緣 長度	河流長	單線	1,745 m	1,745.00	
		雙線	0		
	林際	耕地邊緣	5,075 m	12,185.00	
		草地邊緣	3,555 m		
地形 值	絕對高度	640 m	1	640.00	
	相對高差	245 m	1	245.00	
可 及 性	步道長度		2,485 m	1	4,935.00
	公路 長度	單線	490 m	5	
		雙線	0	10	

編號：15 鹿掘坪附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	0.80 ha	6	1,811.98
	果園	1.46 ha	14	
	草地	8.96 ha	12	
	純林	0	17	
	混交林	88.38 ha	19	
	廢棄地	0	12	
邊 緣 長 度	河流長	單線	440 m	440.00
		雙線	0	
度	林 際	耕地邊緣	550 m	7,070.00
		草地邊緣	3,260 m	
地形 值	絕對高度		705 m	705.00
	相對高差		270 m	270.00
可 及 性	步道長度		980 m	980.00
	公 路 長 度	單線	0	
		雙線	0	

編號：16 土地公坑附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	4.20 ha	6	1,723.52	
	果園	0	14		
	草地	16.76 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	78.80 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度	河流長	單線	850 m	850.00	
		雙線	0		
	林際	耕地邊緣	1,550 m	11,740.00	
		草地邊緣	5,095 m		
地形 值	絕對高度	580 m	1	580.00	
	相對高差	325 m	1	325.00	
可 及 性	步道長度		435 m	1	3,535.00
	公路 長度	單線	620 m	5	
		雙線	0	10	

編號：17 頂湖附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	33.76 ha	6	1,249.64	
	果園	6.20 ha	14		
	草地	1.68 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	49.48 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度	河流長	單線	2,380 m	2,380.00	
		雙線	0		
	林際	耕地邊緣	3,430 m	5,350.00	
		草地邊緣	960 m		
地形值	絕對高度	490 m	1	490.00	
	相對高差	280 m	1	280.00	
可 及 性	步道長度		3,120 m	1	36,820.00
	公路長度	單線	0	5	
		雙線	3,370 m	10	

編號：18 文化大學碧園農場附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	8.20 ha	6	1,425.52	
	果園	48.56 ha	14		
	草地	2.56 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	35.04 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度 實際	河流長	單線	915 m	2,515.00	
		雙線	800 m		
	林	耕地邊緣	2,530 m	4,320.00	
		草地邊緣	895 m		
地形 值	絕對高度	655.2 m	1	655.20	
	相對高差	210.2 m	1	210.20	
可 及 性	步道長度		4,740 m	1	24,890.00
	公路 長度	單線	710 m	5	
		雙線	1,660 m	10	

編號：19 瑪鍊溪上游

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	6.24 ha	6	1,777.52	
	果園	0	14		
	草地	1.92 ha	12		
	純林	4.08 ha	17		
	混交林	86.72 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊 緣 長 度	河流長	單線	1,570 m	1,570.00	
		雙線	0		
	林 際	耕地邊緣	2,860 m	3,960.00	
		草地邊緣	550 m		
地形 值	絕對高度	645 m	1	645.00	
	相對高差	315 m	1	315.00	
可 及 性	步道長度		1,670 m	1	1,670.00
	公路 長度	單線	0	5	
		雙線	0	10	

編號：20 溪底附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	19.76 ha	6	1,555.18	
	果園	2.72 ha	14		
	草地	6.82 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	69.30 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊 線 長 度	河流 長	單線	0	1,170.00	
		雙線	585 m		2
	林 際	耕地邊緣	4,100 m	1	10,140.00
		草地邊緣	3,020 m	2	
地 形 值	絕對高度	620 m	1	620.00	
	相對高差	360 m	1	360.00	
可 及 性	步道長度		5,385 m	1	7,235.00
	公 路 長 度	單線	370 m	5	
		雙線	0	10	

編號：23 高興煤礦附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	4.74 ha	6	1,741.06	
	果園	0	14		
	草地	8.08 ha	12		
	純林	4.04 ha	17		
	混交林	81.42 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊 界 長 度	河流長	單線	940 m	2,180.00	
		雙線	620 m		
	林 際	耕地邊緣	1,840 m	5,680.00	
		草地邊緣	1,920 m		
地形 值	絕對高度	675 m	1	675.00	
	相對高差	390 m	1	390.00	
可 及 性	步道長度		3,160 m	1	8,785.00
	公路 長度	單線	1,125 m	5	
		雙線	0	10	

編號：24 五指山高爾夫球場北側

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	0.68 ha	6	1,807.46
	果園	0	14	
	草地	10.96 ha	12	
	純林	2.92 ha	17	
	混交林	85.38 ha	19	
	廢棄地	0	12	
邊緣 長度	河流長	單線	0	0.00
		雙線	0	
長度 實際	林	耕地邊緣	240 m	4,740.00
		草地邊緣	2,250 m	
地形 值	絕對高度		680 m	680.00
	相對高差		385 m	385.00
可 及 性	步道長度		2,850 m	3,850.00
	公路 長度	單線	200 m	
		雙線	0	

編號：25 天溪園觀光農場附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	20.58 ha	6	1,566.58
	果園	4.36 ha	14	
	草地	0	12	
	純林	3.04 ha	17	
	混交林	70.02 ha	19	
	廢棄地	0	12	
邊 緣 長 度	河流長	單線	1,975 m	1,975.00
		雙線	0	
長 度	林 際	耕地邊緣	7,180 m	7,180.00
		草地邊緣	0	
地 形 值	絕對高度		650 m	650.00
	相對高差		370 m	370.00
可 及 性	步道長度		5,700 m	29,700.00
	公 路 長 度	單線	0	
		雙線	2,400 m	

編號：26 風櫃嘴附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	7.88 ha	6	1,672.38	
	果園	1.72 ha	14		
	草地	10.52 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	77.62 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊緣 長度	河流長	單線	385 m	385.00	
		雙線	0		
	林際	耕地邊緣	2,420 m	10,040.00	
		草地邊緣	3,810 m		
地形 值	絕對高度	655 m	1	655.00	
	相對高差	220 m	1	220.00	
可 及 性	步道長度		1,780 m	1	36,330.00
	公路 長度	單線	0	5	
		雙線	3,455 m	10	

編號：27 內雙溪遊憩區附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值	
土地 使用 種類	耕地	14.56 ha	6	1,560.12	
	果園	0.92 ha	14		
	草地	4.68 ha	12		
	純林	0	17		
	混交林	73.88 ha	19		
	廢棄地	0	12		
邊 線 長 度	河流長	單線	280 m	2,080.00	
		雙線	900 m		
	林 際	耕地邊緣	4,205 m	4,765.00	
		草地邊緣	280 m		
地形 值	絕對高度	515 m	1	515.00	
	相對高差	315 m	1	315.00	
可 及 性	步道長度		1,610 m	1	23,210.00
	公路 長度	單線	1,450 m	5	
		雙線	1,435 m	10	

編號：28 內雙溪附近

要素項		實測值	加權值	原始絕對值
土地 使用 種類	耕地	12.32 ha	6	1,646.52
	果園	0	14	
	草地	0.62 ha	12	
	純林	16.56 ha	17	
	混交林	67.56 ha	19	
	廢棄地	0	12	
邊 緣 長 度	河流長	單線	1,240 m	1,840.00
		雙線	300 m	
長 度	林 際	耕地邊緣	5,300 m	5,300.00
		草地邊緣	0	
地形 值	絕對高度		560 m	560.00
	相對高差		345 m	345.00
可 及 性	步道長度		3,420 m	28,520.00
	公路 長度	單線	570 m	
		雙線	2,225 m	

陽明山國家公園管理處委託研究生研究計劃

陽明山國家公園土地管理與利用之研究
——一般管制區爲例

指導教授：蕭景楷博士

研究生：陳連勝撰

國立中興大學農業經濟研究所

中華民國七十八年六月

誌 謝

本文得以順利完成，除了感謝指導教授蕭景楷博士的悉心指導外，同時感謝陽明山國家公園管理處在經費和資料方面的支助，及中央研究院經濟研究所蕭代基博士、本校訓導長劉欽泉博士在論文口試時提供諸多寶貴意見，謹藉卷首深致謝忱。

陳連勝 謹誌於

國立中興大學農業經濟研究所碩士班

中華民國 七十八 年 六 月