

第 五 屆
中 日 農 業
技 術 交 流
會 議 報 告 書

.....

山 坡 地 開 發 利 用

中 華 民 國
第 五 屆 中 日 農 業 技 術
交 流 會 議 代 表 團
中 華 民 國 六 十 年 十 月

第五屆中日農業技術交流會議報告書

目 錄

壹、會議報告摘要	1
貳、雙方代表團名單	7
參、會議及考察日程	9
肆、揭閉幕典禮致詞	12
(壹) 日本農林省技術審議官遠藤龍二致揭幕詞	12
(貳) 日本國首席代表川井一之致揭幕詞	12
(參) 中華民國首席代表李崇道致揭幕詞	13
(肆) 日本國首席代表川井一之致閉幕詞	14
(伍) 中華民國首席代表李崇道致閉幕詞	14
伍、會議結論	16
陸、臨時動議	17
柒、會議報告全文：	
(壹) 我方報告	
I 山坡地利用現況	19
II 開發制度之沿革	32
III 陡坡地農業開發之特別法令與措施	42
IV 山坡地開發利用之調查規劃	50
V 山坡地開發利用之新技術	55
VI 山坡地農業機械之利用	63
VII 試驗研究	65
(貳) 日方報告(附中文翻譯摘要)	
I 傾斜地利用の概況と作物(山坡地利用之概況與作物)	77
II わが國における土地改良事業の概要(日本土地改良事業之概況)	97

III 急傾斜地帯農業振興の特別法と施策（急坡地帯農業振興之特別法與措施）	108
IV 傾斜地開發利用における調査計畫の方法（山坡地開發利用之調査計劃方法）	118
V 傾斜地開發利用における新技術（山坡地開發利用之新技術）	132
VI 傾斜地における農業機械の利用（山坡地之農業機械利用）	147
VII 試驗研究の現狀（試驗研究之現狀）	154

壹、會議報告摘要

中日農業技術交流會議，係中國經濟部與日本農林省在一九六六年共同同意舉辦之重要技術性會議。第一屆會議於東京召開，而後每年輪流於臺北及東京舉行。會議主題，多經雙方協調就兩國之迫切問題提出討論，第一屆會議係以蔬菜為主題，第二屆則為養豬，第三、第四屆分別為農業機械及農產品之運銷。本年第五屆會議輪由日本主辦在東京召開，會議議題經第四屆會議建議為「山坡地開發利用」，討論項目並經雙方協調同意如下：

- 一、山坡地利用現況。
- 二、開發制度之沿革。
- 三、陡坡地農業開發之特別法令與措施。
- 四、山坡地開發之技術。
 - (一)山坡地開發利用之調查規劃。
 - (二)山坡地開發利用之新技術。
 - (三)山坡地農業機械之利用。
 - (四)試驗研究。

會議於民國六十年十月五日上午十時假日本東京都農林省三番町分廳舍舉行，首由雙方首席代表介紹本國代表團團員，日本農林省技術審議官遠藤龍二致開幕詞。中日雙方首席代表均相繼致詞，典禮簡單隆重。

當日午後一時開始至七日上午止，雙方代表各就上列討論項目分別依次提出本國之報告，繼則熱烈研究討論。茲將日本方面之報告，摘要簡述如下：

一、日本山坡地利用概況及開發趨勢

日本國土百分之七十以上為山野地，由於地狹人稠，坡地農業利用自古即盛行，但作物多為水田或普通旱地農業如蕎麥、粟、稗等雜糧。明治後隨着經濟發展，山坡地開闢為桑園、茶園、蘋果及柑橘園者增多。二次戰後由於糧食增產需要，山坡地開發積極進行。近年來復由於人口增加工商業發展迅速，平地農田轉移為非農業利用者大增，每年廢耕面積平均約達 65,000公頃；雖在積極拓墾下，每年新闢耕地約 36,000公頃，但仍

無法彌補耕地面積之逐年減少。其全國耕地總面積自1961年之6,086,000公頃減至1970年之5,796,000公頃。每年平均實際減少達29,000公頃，而且此種趨勢，仍在有增無減。

另一方面，日本國民由於生活水準之提高，原以米為重心之糧食需要，正逐漸改變，而需要更多的青果、蔬菜及肉類。山坡地因土地零散，生產力較低及需要過重之勞力，農業生產環境較差。但如能針對此等缺點加以改進，即日本所謂提高土地及勞動之生產力。由於山坡地原具有土壤通風排水良好之特性，以及較特殊的氣候亦頗適於果樹蔬菜及牧草類的生長，因之日本新開發的山坡地，亦多以發展此三類作物為主。

日本全國1969年農地總面積5,796,000公頃中，水田3,415,000公頃，旱田2,381,000公頃。旱田中坡度8°以上者約佔37%，且大多在所謂山村或農山村地帶。

二、山坡地開發制度的沿革及特別措施

日本目前土地改良事業方式與體系，係源於戰前之「耕地整理法」、「開墾補助法」及戰時之「農地開發法」。至1949年又制定「土地改良法」，其目的在增產糧食，以適應經濟結構改變及勞力之缺乏。至1966年並擬訂土地改良長期計劃，主要在推行水土保持及使土地改良開發系統化。土地改良事業之種類，可分別為田面整備、基幹灌溉排水設施整備、防災及農地開闢等事業，主辦單位有國營，都道府縣營及團體營之不同。

其實施程序首先為調查規劃，經綜合考慮認為有必要性、技術上之可能性及經濟性後，再經有關農民之同意決定之。補助範圍如下：

(一)田面整備事業：包括土地重劃、灌溉排水、旱田灌溉、暗渠排水、客土、農道、整備事業等，其受益面積在20公頃以上時國庫補助30%至三分之二。

(二)基幹灌溉排水設施整備事業：國營者原則上受益面積必須在3,000公頃以上，國庫負擔58—60%，都道府縣負擔21—20%，農民負擔21—20%，都道府縣營事業，受益面積須在300公頃以上，國庫補助50%，都道府縣負擔25%，農民負擔25%。

(三)防災事業：一般由國庫補助50—65%，都道府縣補助0—35%，農民負擔0—50%。

(四)農地開闢事業：包含草地開發及干拓事業，國庫補助對象規定面積在10公頃以上，並視開闢面積之大小而區分事業主辦單位，補助大致為國庫45—75%，都道府縣12.5—30%；農民負擔12.5—45%。

在山坡地特別措施方面，日本政府於1952年5月公佈有「急傾斜地農業振興臨時措施法」，目的在將陡坡地帶農業生產基礎條件迅速並綜合加以整理，以提高生產力，安定農業經營。為實施適於各地區實際情形之各種措施，市町村、都道府縣及中央政府應分別制定農業振興計劃，即農林大臣參酌都道府縣知事所制定之農業振興計劃，而制定全國急傾斜地農業振興計劃，都道府縣知事應參酌市町村長制定之急傾斜地農業振興計劃而制定都道府縣之計劃。再者，政府應每年在國家財政允許範圍內，編列所需之預算。

急傾斜地農業振興計劃應包含下列事項：

1. 有關農地保全及改良事項。
2. 農業用道路之整備及其他有關減輕過重勞動事項。
3. 有關農業技術之改良及農業經營合理化學事項。
4. 有關農畜產物之加工、運銷及其他處理所需共同設施事項。

急傾斜地帶農家共174萬戶佔全國總農戶31%，耕地面積113萬公頃佔全國耕地總面積22%。該地帶所實施之農業振興事業主要內容有：農道18,630公里（受益面積280,194公頃），索道2,144公里（受益面積21,886公頃），灌溉排水241,465公頃，交換分合65,829公頃，田面整理52,136公頃。

「急傾斜地農業振興臨時措施法」公佈實施後，由於已獲成功，該法原成立之必要性已告消失，同時替代之法律「有關整備農業振興地域之法律」業於1969年公佈，因之已於1971年3月廢止。

三、山坡地開發之新技術

（一）調查規劃

調查規劃為山坡地開發之首要工作，關係成敗甚大。日本開發事業之調查規劃通常係經當地市町村長之申請，由中央或縣等事業主管負責辦理。調查規劃業務，一般可分為兩種一為基礎調查包括社會經濟、氣象水文、土壤資源、土壤質地、土地分類、植物生長、地質、土地利用、權利狀況以及開發構想等，與我國所進行者，項目多雷同。另一為規劃調查（日本所謂計劃調查），包括農業經營、土地利用、工程規劃等。農業經營計劃係根據氣溫、土地條件、流通市場及經營技術等調查結果來決定。作物之選定並儘

量採用機械化作業體系，以期使農民所得能與工人相平衡。土地利用計劃係依據土地分類調查，1至3級之土地作為農地；4級以上不作農地使用，但雖係3級土地，如因表土過薄不適作農地使用時，亦研討適當開闢方法，編製合理之土地利用計劃。至工程規劃調查包括農地開闢、防災（包含水土保持設施）、排水設施及道路之規劃等，與我國所進行之方法亦多相近。

（二）山坡地開發利用之新技術

日本山坡地開發利用在技術上由於試驗研究之密切配合，不斷有新的發展。山坡地之土地及勞動生產力，一般而言均較平地為差，但近年來由於多方面努力之結果，如推行適地適作之集團栽培，機械化共同作業之省工經營，土地基盤整備以及土地保全（即防災與水土保持）等綜合技術之實施，山坡地在農業利用上所具有之意義與功能已可重新加以評估。

目前關於山坡地開發利用之研究發展方面有以下新的進展：

1. 山坡地柑橘園之樹冠受光量，由於坡向及角度影響結果，並不亞於平地，同時其光合作用較平地為優。
2. 土壤水份之增減，可由坡向與角度之不同與日照之差異而加以預測。
3. 由坡向及角度之不同引起之地溫變化特徵可推定邊際播種日之差異。
4. 陡坡地開闢草地，用「不耕耘開闢法」無論在費用或防止土壤侵蝕方面，均甚適合。
5. 原為人力作業之柑橘園，正在試驗改造其基盤及樹形，以使作業省力並降低費用。另並發展多目標利用散水設施，以期節省勞力。

（三）山坡地農業機械利用

山坡地由於坡度地形之限制，如欲利用平地使用之機械必須將坡度減緩，使能在使用機械之限度內，或如能將平地用機械稍加改造，使其能適於山坡地利用，亦為有利之途徑。

日本山坡地大型機械作業，始自1952—1953年，最初在果樹園使用高速噴霧機（Speed Sprayer）與固定配管，其後機械化即以病蟲害防治為中心進行。在大型牽引機方面，亦曾多方嘗試研究於坡地使用。為適合於山坡地作業，日本方面認為必須注意小

型輕量、堅牢、構造簡單、使用容易且安全等條件。四國農業試驗場曾試製山坡地專用型，可防止土壤附着，並沿等高線往復耕耘。農業機械化試驗所亦在研製山坡地用之飼料作物收穫機均在繼續研究中。又德島縣農業試驗所早先研製之各種動力之揚土機已漸在農家普及。另有山坡地專用之割草機（其重心位置甚低）及軌道式運搬機均在逐漸普及使用中。

（四）試驗研究

日本農業試驗研究機構，由中央政府至各都道府縣以及各特殊地區，均有設置。在山坡地開發利用方面亦多有相關項目或專責研究機構，試驗研究範圍甚廣，如土壤侵蝕及保全、坡地農業、土地利用、各種作物之栽培育種、土壤肥料、草地造成、農業土木、機械發展以及農業經營之改善等等，論述或報告甚為浩瀚。同時日本試驗研究機構不獨人員經費較充足，且與執行單位多能密切配合，每有結論即能付之應用。

四、中日兩國山坡地開發之比較

（一）開發背景與方向

日本國土與人口以及山坡地與平地之比率，大致與我國臺灣相同（但臺灣人口密度更高）。由於社會經濟發展之需要及為國土資源之合理利用，且因平地優良農田改變為非農業利用日漸增多，故山坡地開發在日本與臺灣，同具重要，而臺灣大面積山坡地正遭受嚴重之濫墾及超限度使用，亦須藉合理開發而達成保育之目的。

兩國農業在工商業發展下所面臨之問題，如收入偏低、勞力外移、工資日漲、以及經營規模狹小等情況亦大致相同，而目前山坡地開發之趨向亦頗相近，誠如兩國首席代表所一再強調，兩國相互可資參考借鑑之處甚多。

（二）開發法規

日本關係山坡地開發法規甚多，諸如土地改良、田圃整備、各種產物振興、災害補償、資金融通、價格保證、山村振興等等甚為完備；其頒佈或修正時間，多未超過十年。我國山坡地開發特別法規尙未建立，關係法規既不够完備，同時亦失之陳舊，不合當前實際需要。

（三）資金

日本中央政府 1970 年農林總預算計 9,177 億日圓，其中關係山坡地開發之經費估計

約達 2,127 億日圓，（約合美金 6 億元），尚不包括各都道府縣等地方預算。我國同年度中央與地方用於山坡地開發經費約新臺幣 1 億 7 千萬元（約合美金 450 萬元），同時日本尚有各種特別會計（相當我國之基金）之設置。歲出入預算亦多龐大。其山坡地開發資金充足，實非我國目前所能比擬。另日本政府對開發之補助，比率亦高；受益面積 500 公頃以上者，國庫可補助總經費 75%，都道府縣政府補助 12.5%，農民僅負擔 12.5%。最低之 10 公頃以下之小面積，政府補助亦達 55%。我國目前公共設施部份（包括農道及灌溉排水）補助有超過 50% 者，但限於預算，不能普遍實施。水土保持補助約 20% 左右。其他作物栽培或經營方面或有補助，但比率更低。

（四）經營規模

日本與臺灣相同，每一農戶平均耕地面積僅一公頃左右。日本為擴大經營規模以降低生產成本，提高農家收入，普遍推行集團栽培，機械作業及共同經營，尤其新開發地區，多採此種方式，效果良好。我國目前尚在試辦，在一般開發技術上我國或不輸於日本，但在經營規模，擴大導引坡地農業步入現代化發展上，則落後甚多。

（五）補助措施

在山坡地開發補助方面，日本亦有若干重要措施，以農貸為例，日本之貸款（範圍並不限於山坡地）期限長自 12 年至 26 年，年利率在 3.5%—5.5% 間，以信用貸款為主。我國農貸還款期多為 1 至 3 年，最長不超過 7 年，年利率 6%—14.04%，多為抵押貸款，且未能普遍實施。另日本尚實施各主要產物之價格保證，及果樹保險措施。我國除少數作物如鳳梨有部份地區推行契約生產，辦有保證價格外，其他主要作物及果樹保險均未實施。至加工運銷方面，我國之制度亦欠完備，推行之規模，及普及性均較日本為差。

（六）試驗研究

對於有關山坡地開發之試驗研究，諸如作物栽培、育種、經營方式、機械應用等，我國不及日本之處甚多。惟在水土保持方面，我國所作之試驗研究頗為週詳，許多方面為日本所不及，此點亦為日本代表所一再稱道。

閉幕式於七日下午舉行，綜觀此次會議，雙方代表報告及討論詳盡，由於山坡地包括範圍甚廣，三天之會期甚為迫促，而雙方代表對於討論之內容，重點以及意見之交換均一致認為圓滿成功。

貳、雙方代表團名單

(一)中國代表團

首席代表	李 崇 道	中國農村復興聯合委員會秘書長
代 表	馬 聯 芳	經濟部農業司司長
	馮 鍾 豫	行政院國際經濟合作發展委員會參事
	王 友 釗	中國農村復興聯合委員會企劃處處長
	蘇 振 杰	臺灣省山地農牧局局長
	鄭 達 文	臺灣土地銀行農貸部副理
	余 惠 生	臺灣省山地農牧局土地整理組組長
	葛 錦 昭	中國農村復興聯合委員會森林組技正
觀 察 員	林 太 龍	中國農村復興聯合委員會農業經濟組技正
	陸 增 輝	中國農村復興聯合委員會畜牧生產組技正
	郭 慶 和	中國農村復興聯合委員會水利工程組工程師
	卞 六 安	中國農村復興聯合委員會森林組技正
	吳 久 雄	臺灣省山地農牧局水土保持組技士
	楊 權 林	臺灣省山地農牧局農業組技士

(二)日本國代表團

首席代表	川 井 一 之	農林省農林水產技術會議事務局研究參事官
代 表	工 藤 健 一	農林省蠶絲園藝局畑作振興課長
	古 谷 裕	農林省農地局經濟課長
	內 野 勇 二	農林省農地局構造改善事業課課長補佐
	佐 佐 木 寔	農林省農地局資源課長
	古 谷 義 人	農林省草地試驗場山地支場長
	前 田 耕 一	農林省農政局肥料機械課課長補佐
	一 戶 貞 光	農林省農林水產技術會議事務局研究管理官
觀 察 員	足 利 知 己	農林省農林經濟局國際協力課長

觀 察 員	須 賀 博	農林省蠶絲園藝局果樹課長
	蘆野道夫	農林省蠶絲園藝局蠶業課長
	川田則雄	農林省農政局農產課長
	白根 享	農林省畜產局畜產經營課長
	堀 力	農林省畜產局家畜改良課長
	江口和夫	農林省畜產局自給飼料課長
	合谷恭裕	農林省農地局開拓拓植課長
	長 高 連	農林省農地局技術課長
	鈴木章生	農林省農林水產技術會議事務局連絡調整課長
	北野茂夫	農林省農林水產技術會議事務局振興課長
	星出 曉	農林省農林水產技術會議事務局研究管理官
	出口勝美	農林省農業土木試驗場長

叁、會議及考察日程

一、會議地點 日本東京都千代田區農林省三番町分廳舍

二、會議日程

10月5日(星期二)

10:00—10:30 報到

10:30—11:30 開幕典禮

日本農林省遠藤技術審議官致辭

日本國代表團首席代表川井一之致辭

中華民國代表團首席代表李崇道致辭

介紹日本代表團團員(日本代表團首席代表)

介紹中華民國代表團團員(中華民國代表團首席代表)

報告會議日程(日本代表團首席代表)

推定主席

11:30—12:00 休息

12:00—13:00 午餐

13:00—15:00 山坡地開發制度之沿革

日方報告 古 谷 裕

中方報告 王 友 釗

討論

休息

15:00—16:50 山坡地利用現況

中方報告 馬 聯 芳

日方報告 工 籐 健 一

討論

17:00—19:00 晚餐 日本農林省農林經濟局局長招待

10月6日(星期三)

10:00—12:00 陡坡地農業開發之特別法令與措施

中方報告 蘇 振 杰

日方報告 內 野 勇 一

討論

12:00—13:00 午餐

13:00—15:10 山坡地開發利用調查計劃方法

日方報告 佐 佐 木 寔

中方報告 余 惠 生

討論

休息

15:10—17:00 山坡地開發利用之新技術

中方報告 蘇 振 杰

日方報告 古 谷 義 人

10月7日(星期四)

9:30—11:00 山坡地農機利用

日方報告 前 田 耕 一

中方報告 余 惠 生

討論

11:00—12:30 試驗研究概況

中方報告 葛 錦 昭

日方報告 一 戶 貞 光

討論

12:30—14:00 午餐及研擬會議結論

14:00 | 14:30 閉幕典禮

聯合發表會議結論

中華民國首席代表致辭

日本國首席代表致辭

三、實地考察

10月8日(星期五)

1. 上午8時40分自東京上野站出發10時56分至小諸
2. 考察農林省草地試驗場山地支場
3. 考察長野縣東部町地區

10月9日(星期六)

1. 上午9時自輕井澤出發
2. 考察長野縣北御牧村地區
3. 考察羣馬縣田代町地區
4. 下午4時50分自長野出發18時58分至上野，並返東京旅邸。

以上為正式會議日程，會後另由農林省安排考察北海道、關東、四國等地區為期二週，考察詳細情形及結論建議事項均見另件考察報告。

肆、揭閉幕典禮致詞

(壹) 日本農林省技術審議官遠藤龍二致揭幕詞

(中文翻譯)

振興農業以確保國民糧食供應及提高農業生產力，乃為發展國家經濟、改善國民福利極為重要之施政。因之發展農業技術所扮演角色份量之大，亦毋庸申言。基於此，過去四次中日農業技術交流會議對兩國農業技術的發展與農業生產力之改善所作貢獻，值得欽敬。

此次第五屆中日農業技術交流會議以「山坡地農業利用」為議題，能請到中華民國各有關部門的權威人士在日本參加，本人非常高興。如所共知，我國與貴國一樣，缺乏平坦地，大部份土地為山野，因之不論就農業的觀點或整個國民經濟的立場申論，如何有效開發利用山坡原野地均為極關重要之課題。惟山坡地有其特有的惡劣自然條件，加以近年來農山村地區人口之急劇外移等社會經濟狀況之變化，使得山坡地之開發，倍加困難。

雖然此次會期甚短，但希望對此適切而又重要之議題，能夠充份討論與交換心得。最後並期望此次會議，對解決兩國的共同問題，能有更大幫助。

(貳) 日本代表團首席代表川井一之致揭幕詞

(中文翻譯)

今天舉行第五屆中日農業技術交流會議，本人能代表日本代表團歡迎各位中華民國代表，衷心至感慶幸。

此項會議，每次在中日兩國諒解之下，交流試驗研究成果或技術發展成績，又互相交換行政經驗，以期振興兩國之農業，加深兩國之親善關係，隨着會議次數之增加，其成果愈益顯著，令人深感欣慰。

此次會議，選定山坡地農業開發為議題。山坡地在某一意義上言，可認為最能反應每一時代的農業基本問題。從此一意義上看，本次會議之計劃極為有效且適切，似可視

爲極富象徵意味。

如所共知，我國爲山地國，山坡地多，相當部份之農業係在山坡地經營。爲振興山坡地農業，在研究與行政方面曾花費相當多之心血，因此擬儘量提供有關資料，以供參考。同樣地，我們亦期望能獲取貴國在此方面的經驗。

各位先生以中華民國代表身份，從遠道前來我國訪問，對於此次會議以及實地考察日程，我們謹以誠心誠意安排，但在準備或其他方面如有不週之處，尙請寬恕，謹此向各位致意。

(叁) 中華民國代表團首席代表李崇道致開幕詞

各位代表、各位先生：

今天是第五屆中日農業技術交流會議在東京揭幕，本人能以中華民國代表團首席代表身份，在此致詞，深感榮幸。貴國政府及有關工作人員爲籌備這次會議，各項準備工作極爲完善，中華民國代表團甚感欽佩，本人謹此代表敬致誠懇的謝意。

中華民國的臺灣地區（包含臺灣省及臺北市）土地與人口，以及山坡地與平地之比率，大致與日本相近，唯臺灣地區人口密度略高，至一九七〇年止，已達到每平方公里四〇八人。近年來臺灣農業發展極快，尤以平地農業發展爲然，但爲適應未來人口的增加以及由於新的都市、工廠、社區、遊樂區與學校不斷擴展，導致農地改變利用趨勢的增強，均使農業發展面臨新的問題，新的考驗。另一方面，由於生活水準的提高，糧食需要的型態變動，青果、肉類與蔬菜的需求日增，更使臺灣農業急需謀求新的發展方向與新的生產技術。基於此等情勢，開發利用山坡地乃成爲未來臺灣農業發展重要工作之一，亦爲一必然的趨勢。

山坡地的開發，爲國土資源開發利用的重要一環，但因此項資源的利用頗受限制，其土地生產力的提高與改良乃成爲極重要的課題。臺灣的山坡地由於自然環境易於引起沖蝕，加上以往人爲的利用未盡適當，土壤沖蝕情形，普遍而嚴重。今後開發利用與加強保育的兩大目標，如何配合進行，期能相輔相成實爲我國從事坡地開發工作人員所切望尋求的課題。

今後山坡地開發在技術方面所涉及的問題，可能較之以往農業一般技術問題更爲複

雜，如將產品運銷、農貸制度、法令政策一併考慮，則其複雜性將更倍增，貴國在此方面的工作，歷史甚久，且有輝煌的成就。本年中日農業技術交流會議，能以山坡地開發利用為題，在貴國開會，以交換心得與經驗，實深具意義，本人今天在此願再強調一點，欲求山坡地開發成功，技術與政策，同等重要。我國代表團不但期望山坡地開發各項技術問題由本屆會議得以交流，並希望更進而瞭解貴國山坡地開發工作得以成功，技術得以發展的有關各項政策措施，作為參考借鏡，以有助於我國山坡地開發更進一步的發展。本人謹在此預祝會議成功，謝謝各位。

(肆) 日本代表團首席代表川井一之致閉幕詞 (中文翻譯)

此次第五屆中日農業技術交流會議，經過五天的會期，兩國代表對於山坡地農業之振興，能一貫地熱烈交換意見，本人覺得甚為圓滿。

會議議題範圍極為廣泛。由於山坡地農業研究以及技術發展，更牽涉到事業計劃方法、法律體系等問題，兩國代表能夠積極地交換意見，相信更能強化本次會議的意義。

但是因時間的限制，無法對各個問題詳細討論，至為遺憾。然經過這些意見的交換我方代表能對貴國農業加深一層瞭解，乃是一件可喜之事。本人推想貴國代表當亦有同感。

本次會議的焦點，集中在未來山坡地農業土地利用問題，極富意義。特別是對山坡地農業勞動力的動向，糧食供需的變化，限制山坡地農業土地利用與左右農業經營等問題，充份的交換意見，成為本次會議的重心，相信更可擴大本次會議的成果。

我們期待此次會議對中日兩國農業之振興以及對農民有所助益，同時希望此種會議能繼續發展，謹此致候。

(伍) 中華民國代表團首席代表李崇道致閉幕詞

第五屆中日農業技術交流會議，經過三天的熱烈討論與交換意見，今天圓滿閉幕。此次會議亦由於貴國準備充份，安排適當，顯得極為成功。

經過此次會議，我國代表團對於貴國山坡地開發方面，無論技術發展、政策、法令的配合支持，以及農貸、運銷、產品價格保證等輔助制度的完備健全，印象深刻，甚感

欽佩。我國近年來由於工商業發展，農業所遭遇的問題多與貴國相似，相信貴國在山坡地開發方面之成就，必定有甚多可資我國參考借鑑之處。

中日兩國此項農業技術交流會議，不獨可以促進技術經驗的交換，同時更有助於兩國農業人員的情感交流。本人在此除對於貴國政府及有關人員的週詳安排準備，敬致謝忱外，並希望此一會議的坦誠精神在貴我兩國政府熱忱支持下，能繼續發揚光大。

伍、會議結論

中日兩國之地勢陡峻，平地少，人口稠密，因之農業經營規模甚小。近年來，復由於經濟發展，平地農田被用於非農業用途者日增，而農業勞動力亦顯著的流向都市，兩國的農業情況有甚多類似。為謀今後農業之振興，兩國均須對於山坡地農業資源有效地加以開發利用，以提高農業生產力，安定農業經營與供應國民糧食所需。凡此均為共同的課題。因此第五屆中日農業技術交流會議選定以山坡地開發利用為議題，以交換兩國關於山坡地開發利用之各種政策、制度以及技術等之意見。同時兩國代表，對於此等廣泛的問題一致積極地交換意見，深入討論，極具意義。此次會議重點，集中於今後山坡地農業土地之利用方向，以及積極推行此等措施之重要性，益使此次會議成果極為豐碩。山坡地開發利用所須解決的社會、經濟以及技術等問題甚多；兩國對於今後解決此等問題所需有關技術知識與文獻之交換，農業技術人員之交流以及研究試驗之相互協助等之重要性，均獲得一致之意見。

陸、臨時動議

（中華民國代表團首席代表李崇道提）

提案：第六屆中日農業技術交流會議輪由中華民國主辦，關於會議議題之選定，中華民國代表團已就「病蟲害防治」，「果樹園藝」及「木材加工」三方面與日本代表團初步交換意見，請日本代表團轉達日本政府，如就以上三方面選定或另有更恰當之議題、建議，中華民國方面均極為歡迎。希望此項議題早日確定，以利雙方預為準備。

柴、會 議 報 告 全 文

(壹) 我 方 報 告

I. 山坡地利用現況

馬 聯 芳

一、前 言

臺灣爲一狹長島嶼，總面積包括澎湖等島在內，共約3,596,000公頃。民國五十九年底總人口爲一千四百六十七萬人，人口密度高達每平方公里 408 人，居世界人口密度之冠。耕地面積雖經政府及民間陸續開發擴充，然由於人口增加及工商業之發展，都市、住宅、學校、工廠及交通道路等用地不斷擴大，故近數年來始終維持在九十萬公頃左右。目前人口以 2.4% 之增殖率繼續增加，對土地壓力甚大，由表一可窺其梗概。

表一 臺灣地區人口與土地

項 目	單 位	民國三十八年	民國五十二年	民國五十九年
總 人 口 數	千 人	7,397	11,884	14,676
農業人口佔總人口之比	百分比	52.50	47.20	40.88
耕 地 總 面 積	千公頃	865	872	905
每公頃耕地平均支持人口數	人	8.60	13.60	16.21
每一農戶平均耕地面積	公 頃	1.39	1.06	1.03
臺灣作物種植總面積	千公頃	1,438	1,612	1,653
複 耕 指 數	百分比	166.30	184.60	182.60
每公頃作物面積支持人口數	人	6.50	7.40	8.60

註：本表係根據臺灣省政府農林廳農業年報計算。

由於人口壓力，平地的農業發展漸趨飽和；山坡地面積較大，但尙未充分利用。於是開發山坡地乃成臺灣今後農業發展的必然趨勢。惟山坡地在自然環境、土壤肥力、交通人文上，均較平地爲差。如予開墾利用，技術上所需考慮因子，至爲複雜，所需之資

金亦大。且原以平地為重心之法令、制度、技術等，亦不易適切配合；因而衍生若干複雜問題，亟待謀求解決。

二、山坡地範圍面積

臺灣山地所佔面積比例甚大。中央山脈縱貫南北，將全島劃分為東西兩部。通常所稱山地，係泛指海拔100公尺以上地區，其面積約 2,516,000 公頃，佔總面積之70%；其中 1,000公尺以上地帶，面積約 1,150,000 公頃，為高山地區，地形陡峭，土地利用多以森林為主，極少宜於農耕；至於100公尺以上 1,000公尺以下之地區，面積約為1,366,000 公頃，多為山坡丘陵地，為臺灣農林邊際地帶，一般氣候適於農作。此為山坡地農業開發之主要地區。

表二 臺灣土地之高度與面積

海拔高度	面積(公頃)	百分比	備註
100公尺以下	1,080,000	30	平地區域
100~1,000公尺	1,366,000	38	山坡地帶
1,000公尺以上	1,150,000	32	高山地帶
合計	3,596,000	100	

三、山坡地之自然條件

(一) 地質

臺灣山地之地質，照林朝棨先生之研究，可概略區分如下：

1. 臺東片岩山地

為新生代至中生代之變成岩類構成，以大南澳片岩為主體；含有白堊紀中期火山活動侵入之深成岩類、脈岩類、及混成岩類等。大南澳片岩由黑色片岩、綠色片岩、砂質片岩、含礫片岩、結晶石灰岩與片麻岩等所組成。因變質較劇，化石多已消滅，地質構造複雜。

2. 中央板岩山地

係以板岩構成為主，頁岩、砂岩、片狀砂岩、千枚岩、以及石灰岩、泥灰岩等次

之。本區約佔臺灣全島面積之一半；岩石脆弱，易風化崩解，山崩頻仍。其侵蝕亦為臺灣各河川大量淤沙之來源。

3. 西部衝上斷層山地

西部衝上斷層山地，由臺灣北部之基隆延至屏東旗山，呈一細長之帶狀。地層主為中新世之海山統、上新世之苗栗統、與下更新世之頭嵙山羣。夾有煤層與油氣層。由於褶曲之後，更經數條之重要衝上斷層截斷，成為覆瓦狀構造。與中央板層山地常以斷層相接。

4. 東部海岸山脈

東部海岸山脈（包括蘭嶼與綠島）之地層，幾全部以中新世之火山岩與火山碎屑岩組成，局部有古期基性岩類及上新統與第四系。其火山碎屑岩與火山岩相似，屬於呂宋弧之一部份。

（二）土壤

山地土壤之變化遠較平地為複雜；不特有平原所具有之橫面擴張，且有垂直高度之不同。山地氣候與植物生長因海拔高度之不同而有迥然之區分。氣候與植物分佈，為影響土壤生成之最重要因子。同時由於地形之變化，岩石母質之不同，與微域氣候之影響，山地土壤，更形複雜。根據梁鉅榮先生論述，臺灣山地土壤可概分為以下六區域：

1. 東北區丘陵山地

本區包括臺灣之最北部淡水、陽明山、基隆市、臺北縣之東部及宜蘭縣之低山丘陵部份。低山丘陵多為安山岩之紅棕壤、砂岩、頁岩黃棕壤、黃色灰化土、黃棕壤石質土、以及黃色灰化石質土等。此區為臺灣山地土壤保存較佳之區域，緩坡地域較廣且土層尚深，可供農牧之利用。

2. 北區丘陵山地

本區包括臺北縣之西北部，及桃園、新竹與苗栗之大部份地區，且楔入臺中縣境之一角。土壤有臺地羣之磚紅化土壤（Lateritic Soils）及低山丘陵之硬質砂岩、頁岩生成之黃棕壤，軟質砂岩頁岩生成之黃棕壤，以及黃色灰化土。與其石質土。本區土壤以丘陵黃棕壤地帶被破壞較甚。就臺灣山地農業發展之前途言，本區與東北區為擴充農地之重要區域。

3. 中區高山地帶

本區範圍包括臺灣中山性及高山性之全部山地，海拔多在1,000公尺以上，以石質土為主，由於氣候與植物之垂直分佈有異，其適宜於化育土壤之局部平緩地，尚有數種不同氣候性土壤之發現，如：①灰壤棕色灰化土及其石質土，②灰棕壤及其石質土，③紅棕色灰化土及其石質土。本區宜於營林以保護下游地區，目前尚不宜於發展農業。

4. 西南區丘陵山地

本區包括臺灣西南部之丘陵地帶，自臺中大甲溪南至屏東加祿堂之1,000公尺以下的山嶺岡陵及臺地均屬之。本區之低丘及臺地多生成磚紅化之土壤，如紅棕壤及黃棕壤均有發現。此外由於雨量集中，降雨強度大，土壤沖蝕至為嚴重。又如臺南縣之左鎮一帶為青灰色之泥質頁岩地帶，為易受沖蝕之母質，沖蝕之劇烈為臺灣各地之冠。此外，亦發現有局部之棕色森林土，黑色石灰土及黃棕色石灰土。

5. 南區丘陵山地

本區範圍指臺灣之最南端，自枋寮與大武以南之低岡及其北之丘陵地區。土壤大致可分為四亞區如下：①黃色灰化土及其石質土，②黃棕壤及其石質土，③黑色或灰棕色岩土及其石質土與④臺階地紅棕壤。

6. 東區丘陵山地

包括中央山脈東側1,000公尺以下之狹長地帶與海岸山脈之全部山嶺丘陵。本區土壤可分三亞區：①海岸山脈之暗黑色土壤，暗黑或棕灰色土壤黃棕壤及石質土及其紅黃色灰化土，②臺階地紅棕壤，③中央山脈東側之石質土及其紅棕壤與石質土及其紅黃色灰化土等。

(三) 氣溫

氣溫隨海拔高度之上升而降低。垂直遞減率平均約為100公尺降低 0.60°C ，但視緯度、地勢、坡向以及季節與氣候情況而異。臺灣北部地區，海拔1,000公尺處，一月份平均氣溫約為 3.8°C ，七月份之平均氣溫約為 21.5°C ，每高100公尺氣溫下降約 0.6°C 。中南部山區海拔1,000公尺高處一月份之平均氣溫約為 12°C ，七月份平均氣溫約為 22.2°C ，平均垂直遞減率每100公尺一月份約為 0.45°C ，七月份約 0.58°C 。

(四) 降水量

臺灣山地一般多雨，迎風坡面雨量尤大。區域間雨量之差異顯著。北部山地，冬半年多雨；竹子湖站（海拔550公尺）年平均雨量達5,018公厘；鞍部站（海拔836公尺）年平均雨量4,420公厘；此二站之雨量皆以十一月份為多，八月份為少。

中南部山地夏季多雨；十月以後，雨量急速減少。日月潭站年平均降雨量為2,428公厘，夏半年（四月至九月）約佔85%，冬半年則僅佔12%。更南部年雨量集中於夏季之情勢益為顯明。

地勢對降雨量分佈之影響甚為顯著，雨量常隨高度上升而俱增。

山地各測候站歷年最大日雨量，皆超過300公厘。其中阿里山站且曾達790公厘，鞍部站曾達997.4公厘之紀錄。集中暴雨每易引發山崩，侵蝕山坡土壤。中南部山區最大日雨量發生於夏季。冬季之最大日雨量甚少超過100公厘。但北部之竹子湖站最大日雨量為474公厘，發生於十一月；而同一月份鞍部站之最大日雨量亦曾達334公厘。

每小時最大雨量，各山地測候站皆超過50公厘，發生時期，多在七、八兩個月中。

(五) 蒸發量及濕度

臺灣山地之平均年蒸發量約在1,000公厘左右，較平均年雨量為小。北部山地夏半年之蒸發量較冬半年為大；中南部山地則冬夏無甚差別，各地最大日蒸發量多不超過10公厘。

臺灣山地潮濕且多雲霧。北部山地平均相對濕度高達90%。中南部山地，夏季雖甚潤濕，但冬季則較乾燥。

四、山坡地資源調查概況

海拔100公尺至1,000公尺間之農林邊際地帶，面積共約1,366,000公頃。為瞭解其可用限度及利用狀況，農復會曾協助臺灣省農業試驗所於民國四十二年及四十八年之間進行調查，調查區域包括海拔1,000公尺以下之丘陵山坡地，與坡麓外緣的狹條平地以及河谷及山間小平地等，調查總面積為1,497,885公頃，約佔臺灣本島總面積的41.9%。經按照土地可用限度分類統計，其適於水田利用者為184,135公頃，佔調查總面積12.3%，適於旱田者為120,500公頃，約佔調查總面積8%。邊際可耕地為102,138公頃，約佔6.8

%，以上總計可耕地面積共406,773公頃，約佔調查總面積27.1%。亞邊際地爲1,091,112公頃，約佔 72.9%。各類型土地在各縣市之分佈見表三。

表三 臺灣山坡地農業資源

(面積單位：公頃)

縣 市	農林邊際 土 地 總 面 積	可 耕 地						邊 際		亞 邊	
		水 田		旱 田		小 計		可 耕 地		際 地	
		面 積	%	面 積	%	面 積	%	面 積	%	面 積	%
宜 蘭	72,133	6,157	8.5	1,575	2.2	7,732	10.7	3,677	5.1	60,724	84.2
臺 北	184,458	28,977	15.7	7,222	3.9	36,199	19.6	11,335	6.2	136,924	74.2
桃 園	43,502	9,398	21.6	7,467	17.2	16,865	38.8	1,982	4.5	24,655	56.7
新 竹	74,221	17,871	24.1	4,351	5.8	22,222	29.9	5,248	7.1	46,751	63.0
苗 栗	121,838	26,161	21.5	7,717	6.3	33,878	27.8	8,568	7.0	79,392	65.2
臺 中	83,103	15,868	19.1	16,299	19.6	32,167	38.7	3,632	4.4	47,304	56.9
彰 化、南 投	134,634	20,465	15.2	9,590	7.1	30,055	22.3	10,230	7.6	94,349	70.1
雲林、嘉義、臺南	179,292	17,926	10.0	23,525	13.1	41,451	23.1	13,135	7.3	124,706	69.6
高 雄	105,850	10,860	10.3	15,679	14.8	26,539	25.1	7,276	6.9	72,035	68.0
屏 東	142,650	5,624	3.9	8,561	6.0	14,185	9.9	8,145	5.7	120,320	84.4
臺 東	162,230	10,806	6.6	8,230	5.1	19,036	11.7	13,369	8.3	129,825	80.0
花 蓮	193,974	14,022	7.2	10,284	5.3	24,306	12.5	15,541	8.0	154,127	79.5
合 計	1,467,885	184,135	12.3	120,500	8.0	304,635	20.3	102,138	6.8	1,091,112	72.9

註：1. 本表係根據臺灣農林邊際土地資源調查統計表編製。

2. 據臺灣農林邊際土地可用限度等級分類共分八級，表內「可耕地」爲一至四級土地，「邊際可耕地」爲五、六級土地，「亞邊際地」爲七、八級土地，此項分類係依土地所宜利用和維持永續安全生產所需的保育處理之繁簡爲標準。

一般言之，農林邊際土地區域內之水田，主要爲河谷、盆地、及山麓沖積扇形地與平地交接處，或爲沿坡構築的梯田；坡度自平坦以至緩斜，多以小型埤圳、池塘、或引山谷溪泉灌溉，作物收成尙稱良好。

除水田外，其適於旱田之土地，大多分佈於紅色丘陵臺地沖積階地與扇形地上，坡度自平坦以至緩斜。以地形而言與區內水田略似；但缺乏充分灌溉之水源。

邊際可耕地之分佈係以低山丘陵之陡坡爲主。一部份爲平坦乃至緩斜之山谷、河床地。雖其耕作條件較差，目前部份土地仍未耕用。如採用水土保持方法並作適當之管理，當可使之變成農業生產用地。

亞邊際地為以上各型以外之土地，包括陡坡、河灘、池塘等。其中雖有部份於調查時已開拓用為旱田及果園。惟除極少部份可用適當之水土保持與高度集約方式勉事耕種或作牧地外，大部份土地均為密林及散生林地，多不宜於農業生產。

五、山坡地利用概況

根據臺灣農林邊際土地在民國四十二年至四十八年間之調查統計，已耕作山坡地面積（包括水稻，旱作類及果樹）共為482,634公頃，約佔農林邊際土地總面積之32.2%；森林面積（包括密林及散生林）為761,531公頃，約佔50.9%；荒蕪面積（包括雜草地及荒地）為161,841公頃，約佔10.8%；非耕作地面積（包括建築地、墓地、池塘及河川砂灘地等）共91,879公頃，約佔6.1%。各縣市農林邊際土地利用狀況如表四所示。

表四 臺灣農林邊際土地各縣別利用狀況(民國42年—48年)

(面積單位：公頃)

縣 市	農林邊際土地總面積	水 稻		旱 作 物		果 樹		散 生 林		密 林		雜草或荒地		建築、墓地 池塘、河灘	
		面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
宜 蘭	72,133	5,969	8.3	5,532	1.7	1,302	1.8	25,828	35.8	22,229	30.8	5,400	7.5	5,873	8.1
臺 北	184,458	28,259	15.3	17,737	9.6	2,099	1.1	63,193	34.3	46,724	25.3	21,332	11.6	5,114	2.8
桃 園	43,502	9,298	21.4	10,328	23.7	528	1.2	9,752	22.4	8,481	19.5	2,822	6.5	2,293	5.3
新 竹	74,221	17,408	23.4	19,231	25.9	2,948	4.0	18,605	25.1	9,155	12.3	3,242	4.4	3,632	4.9
苗 栗	121,838	25,750	21.1	33,075	27.2	538	0.4	22,070	18.1	29,699	24.4	4,912	4.0	5,794	4.8
臺 中	83,103	15,845	19.1	23,545	28.3	6,533	7.9	7,489	9.0	16,191	19.5	5,367	6.4	8,133	9.8
彰化、南投	134,634	20,371	15.1	28,057	20.8	9,712	7.2	21,537	16.0	34,781	25.8	18,643	13.9	1,533	1.2
雲林、嘉義	179,292	17,929	10.0	38,175	21.3	5,551	3.1	32,814	18.3	53,297	29.7	23,848	13.3	7,681	4.3
臺 南	105,850	10,776	10.2	26,510	25.0	2,684	2.5	20,697	19.6	23,174	21.9	14,587	13.8	7,422	7.0
高 雄	142,650	5,413	3.8	22,722	15.9	163	0.1	44,734	31.4	46,949	32.9	17,223	12.1	5,446	3.8
屏 東	162,230	10,765	6.6	19,945	12.3	598	0.4	29,144	18.0	68,093	42.0	21,341	13.2	12,344	7.6
臺 東	193,974	13,552	7.0	23,056	11.9	733	0.4	27,516	14.2	79,379	40.9	23,124	11.9	26,614	13.7
花 蓮	193,974	13,552	7.0	23,056	11.9	733	0.4	27,516	14.2	79,379	40.9	23,124	11.9	26,614	13.7
合 計	1,497,885	181,332	12.1	267,913	17.9	33,389	2.2	323,379	21.6	438,152	29.3	191,841	10.8	91,879	6.1

註：1. 本表係根據臺灣農林邊際土地資源調查統計表編製。

2. 旱作包括甘藷、花生、陸稻、小米、茶園、香茅草、樹薯、玉米、芭蕉、魚藤等，果樹包括香蕉、鳳梨、柑桔等。

一般言之，農林邊際土地中水田與旱田之分佈，苗栗以北之北部地區各縣，因一年

之中無顯著乾季，雨量分佈較為均勻，坡地植物覆蓋頗為蔭密，水源豐足，水田面積亦較多。南投及東部兩縣中，坡麓外緣狹條平原及山間小盆地，業經農民開闢為水田，故水田亦較多。臺中以南之中南部各縣，則因乾季較長，坡地植物覆蓋較疏；地面保水力較弱，致水源不甚穩定，故旱田較多。

旱作物之分佈，多在避風及土壤不太惡劣之地帶。即使在坡度 30 度以上之急傾斜地，亦有墾種，此為坡地利用上之嚴重問題。水稻與旱作物在各種土地之分佈及所佔百分比，詳如表五。

表五 臺灣農林邊際土地適用型別利用概況

(面積單位：公頃)

類 別	農林邊際 土地 總面積	水 稻		旱 作 物		果 樹		散 生 林		密 林		雜草、荒地		建築、墓地 池塘、河灘	
		面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%	面積	%
可耕 地	水田	184,135	181,043	98.3	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3,091	1.7
	旱田	120,500	289	0.2	100,757	83.6	2,527	2.1	3,351	2.8	1,541	1.3	3,921	3.3	8,144
邊際 可耕地	102,138	—	—	52,287	51.2	5,351	5.2	13,602	13.3	10,628	10.4	16,348	16.1	3,922	3.8
亞邊 際地	1,091,112	—	—	114,868	10.5	25,511	2.3	306,426	28.1	425,983	39.1	141,572	13.0	76,751	7.0
合 計	1,497,885	181,332	—	267,913	17.9	33,389	2.2	323,379	21.6	438,152	29.3	161,841	10.8	91,879	6.1

註：本表係根據臺灣農林邊際土地資源調查統計表編製

臺灣全島地勢陡峻，河流短促，同時大部份山區地質脆弱，土壤淺薄，每含礫石，儲水能力低而不穩定。如遇颱風豪雨，逕流常挾沙石俱下，淤高河床，更增洪水氾濫。上述自然條件已使臺灣土壤容易沖蝕，加以人口壓力與農民缺乏水土保持知識，使臺灣坡地土壤沖蝕情形益形嚴重。根據農復會民國四十三至四十四年主持之臺灣土地利用調查，獲悉土壤沖蝕嚴重地區廣達 600,000 公頃；絕大部為山坡地或緩坡傾斜地。中國政府鑒於土壤沖蝕之嚴重性，於民國四十二年即開始倡導實施水土保持，推動示範工作，及舉辦工作人員之訓練。自民國四十四年開始正式推廣，迄五十九年底，歷年推行處理之面積如表六所示。

由表六可知自民國五十二年開始大面積推行水土保持後，每年完成處理面積均在一萬公頃以上。處理方式亦由最初之平臺階段、窄階段、寬隴階段、單株平臺、石牆、綠肥覆蓋、砌石或植草排水溝等，擴大到較簡易有效之山邊溝、草生栽培兼山邊溝、敷蓋、以及臺壁植草、防風林帶等。

表六 歷年水土保持推廣處理面積

(單位：公頃)

年 份	處 理 面 積	年 份	處 理 面 積
民國四十四年	9	民國五十二年	7,392
四十五年	212	五十三年	11,107
四十六年	138	五十四年	12,717
四十七年	444	五十五年	15,026
四十八年	633	五十六年	12,077
四十九年	1,191	五十七年	11,597
五十年	2,138	五十八年	11,857
五十一年	3,389	五十九年	12,924

註：本表係根據臺灣省山地農牧局資料統計。

水土保持係以土地合理利用為基礎。實施之初，工作人員首先調查土地坡度、土壤質地、土層深淺、沖蝕情形等，然後按照選定標準，將計劃或申請實施之地區，劃分為宜農、宜牧、宜林地。除宜林地係用於造林外，宜農及宜牧地則作水土保持與土地利用規劃，指導農民實施，政府並給予實物（如種苗、肥料、農藥、構築材料等）或經費等補助。目前農民多已瞭解水土保持工作之重要性，對水土保持重視及歡迎，推動時已不若數年前開始時之困難。此當為近十餘年來全力推行之成果。

民國五十五年，中國政府為提高區域性水土保持及土地利用效果，乃開始推行區域性綜合水土保持及土地利用計劃。依照區域性之環境及地質土壤狀況與作物產銷條件等，規劃全區水土保持計劃，以及區域性的開發利用。施行項目除必需的水土保持處理外，並包括幹支線農路、灌溉、排水設施、作物栽培、區域經營方式以及區域產銷配合等工作。自五十五年迄今已完成之區域面積如表七所示：

表七 歷年完成綜合性水土保持及土地利用區域面積

年 度 別	處 數	區 域 面 積 (公頃)	備 註
民國五十五年	3	1,266	
五十六年	4	1,592	
五十七年	4	832	

五十八年	11	789	
五十九年	13	1,366	
六十年	24	5,101	預定本年底完成
合計	59	10,950	

註：本表係根據臺灣省山地農牧局資料統計。

六、山坡地開發所遭遇之問題

目前臺灣山坡地開發所遭遇問題甚多，且極複雜。茲舉其重要者如下：

(一) 濫墾問題：

目前臺灣公有山坡地總面積近六十萬公頃（不包括國有林班地及試驗林地）。其中遭受濫墾之情形，甚為嚴重，已成為山坡地開發上頗為棘手之問題。根據山地農牧局資料，在民國五十三年三月以前申報之濫墾面積達十一萬三千餘公頃。此一數字尚不包括被濫墾之國有林班以及其他公有土地。濫墾既為違法佔墾，濫墾者因未取得所有權，土地非自己所有，故不甚珍惜使用。同時亦因資金不足，多採掠奪式經營；土壤沖蝕，至為嚴重。濫墾之形成，可追溯至大戰前後；大戰前因山坡地權屬沿革的不同而有不同管理，大戰後由於短時間法令上的真空，給予濫墾者以佔墾的機會。又由於中國大陸淪陷，中國政府無暇顧及，以致新舊濫墾地多未能及時處理，加以人口壓力愈來愈大，濫墾面積隨之愈多，乃逐漸成為一項社會問題。往往在開發某一區山坡地時，政府必須考慮現有濫墾地的處理與墾民的生活。同時濫墾之土地多為不當利用，極難改變，亦增加開發上的困難。以此一問題之解決，關係山坡地開發之成敗甚大，目前政府已決心加強山坡地開發之配合政策，予以全面整理推動。

(二) 資金不足問題：

臺灣由於經濟發展，工商業投資利潤高，農業報酬相對偏低；農村資金流向都市，山地資金亦有此情形。加以山坡地生產力較低，致山坡地開發，所需之民間資金，極感不足。政府每年用於山坡地開發經費，平均約新臺幣一億五千萬元。農民所能配合者，往往僅為勞力。一般金融事業對於坡地開發之貸款甚為微少。同時由於山坡地之地形、地勢、土壤等自然條件之不利，所需投資金額通常較平地農業為多，所需投資期限亦較長；因而山坡地資金缺乏，益形顯著。如何誘導民間投資及增加農貸，當為今後坡地開

發亟待解決之重要課題。

(三) 技術上的問題：

山坡地自然條件複雜，土地可用限度變異亦大。在保育利用的規劃及執行上所涉及的技術問題亦廣博複雜。例如水土保持方法的確定，牽涉到作物種類的選擇與產銷；公共設施（包括農路、灌溉、排水設施）的規劃，牽涉到農場經營規模與方式、作物種類的選定以及農民智識程度與意願；而此等相互關連之因素，又與自然條件息息相關；往往每一種措施的設計，都需要考慮到其他種種措施的配合。通常完整的規劃設計必需有週詳的基本資料，而山坡地基本資料的缺乏，更加重山坡地開發之困難。

(四) 制度上的問題：

臺灣山坡地百分之八十以上屬公有。公有土地中又分國有、省有、縣（市）有以及鄉鎮有等，管理機關不同，管理辦法，亦不一致。此等山坡地，又往往相互嵌插，在以往人少地多，土地利用及管理形態較為單純之情形下，問題尚少。但在現階段保育利用日趨複雜之時，此等相沿甚久之制度上差異，對於整個山坡地的開發尤其區域性的規劃利用難免增加困難。

另一方面，我國農業行政、土地行政、與水利行政，在中央與地方係分別隸屬於不同之機構。以往推行土地改革與農業發展，由於配合得宜，曾收到良好成效。但山坡地開發問題較為複雜，今後此三機構如何協調配合，亦屬一根本問題。

(五) 法令的問題：

有關山坡地開發的法規，如土地法、森林法、水利法等達數十種之多。但大多非針對山坡地的開發而制訂者。針對山坡地特殊情況而訂頒的法規有「臺灣省山地保留地管理辦法」與「臺灣省公有山坡地推行水土保持辦法」，僅屬地方性的單行法規；同時其重要規定事項，僅限於局部性或地區性，亦不適合於山坡地的普遍推行。其他有關法規，對於山坡地的規定，由於制訂時間為時已久，往往引用困難。故今後在法規方面須儘速謀求解決。

七、今後對策及發展方向

山坡地開發，已受我政府與民間的重視。對於今後問題、所採對策、及發展方向，

亦多已有相當認識。其中有已在進行，有正在積極籌劃中。茲就今後山坡地開發利用，應予特加注意重點簡述如次。

(一) 制訂特別法律：

由於舊有法令與規定對山坡地開發未盡合宜，政府正計劃制訂一項「山坡地保育利用條例」，作為特別法，以支持山坡地的開發保育。草案目前正在草擬中，其內容包括山坡地範圍之劃定，宜農、宜牧、宜林地的區分，保育利用之實施，以及若干制度上的規定等，以供推行開發之遵循。

(二) 公有山坡地之集中管理及宜農宜牧地之放領、放租：

公有山坡地若在國土保安上無礙，而可用於農業利用者，計劃集中由一專責機構管理，庶使步調一致。公有山坡地經依照土地可用限度區分為宜農、宜牧之土地，亦以放領、放租交由民間投資開發為原則；農民如能取得土地之所有權，或較長期之使用權，當可增加其對土地之珍視及投資，有利於水土保持之實施與輔導。

(三) 區域規劃發展：

山坡地開發，為國土資源開發的一部份。故應依據區域規劃發展，其適於農、牧開發利用之土地，再行擬定農牧發展計劃。以往綜合性水土保持及土地利用計劃，推行成效雖屬良好，但各個區域不大。今後配合區域性規劃，此項綜合性開發計劃自將擴大範圍辦理。

(四) 處理濫墾地：

今後山坡地開發成功與否，濫墾地能否適當處理之關係極大。濫墾地的處理牽涉問題甚多。今後可能採取的對策，主要有以下兩點：

1. 放領、放租予現耕人，並輔導其保育利用——濫墾地多為公有土地，由現耕人不當佔用。以其面積甚廣，人數眾多，現計劃將濫墾地之適於農、牧利用者，放領、放租予現耕人。政府代其規劃，輔導興建公共設施，協助並指導其經營利用，使其土地利用合理，以求進一步改善農民生活。
2. 強制保育——濫墾之土地放領、放租予現耕人後，對於必需之保育措施，一面輔導實施，一面亦限期完成。如不依限完成，則將放領或放租之土地收回另行處理或放領、放租予他人。

(五) 解除宜農、牧之國有林班地：

臺灣國有林班地共 1,615,000 公頃，佔總面積 44.9%。其中不乏可供開墾利用之宜農、牧地。民國五十八年底，政府為配合山坡地開發政策，核定將國有林事業區中之六萬八千公頃解除，並將區分後之宜農、宜牧地放領、放租，計劃分三年辦理。目前已完成測量調查工作，第一期之放領、放租、最近期內即將實施。

(六) 以山養山及資金籌措：

中國政府為籌措山坡地開發資金，已決定設置一項山坡地農業發展基金。基金主要來源之一，為由國有山坡地放領、放租之收入撥充，預定在三年內籌措金額新臺幣三億元。此項國有山坡地放領、放租收入，依規定原應解繳國庫。政府基於以山養山之政策，將其移作山坡地開發資金，將視需要用於水土保持、農牧發展、災害復舊、公共設施等費用，以及農民購地、拓墾、農牧生產等貸款。

(七) 加強試驗研究：

我國以往農業方面之試驗研究，除水土保持及部份作物外，均偏重於平地之農業發展。目前從事山坡地開發，深感以往研究試驗工作不足，尤其山坡地自然條件變異既大，作物種類又多，考慮之因素與平地農業頗多差異。今後為求坡地農業之加速發展，計劃於各有關農業試驗所中，加強水土保持及坡地各項農業之試驗研究。

II. 開發制度之沿革

王 友 釗

一、行政機構

中華民國主管土地開發及農業發展之機構，按民國三十七年行憲後之體制，在中央政府係分屬於農林部、地政部及水利部，三十八年中央政府遷臺後，為精簡機構，農林、水利二部裁併為屬於經濟部之農林司及水利司；地政部併屬於內政部之地政司；地方政府分省縣（市）二級。農林、地政、水利業務，在臺灣省政府之組織上由農林廳及其轄下之山地農牧局、林務局、民政廳轄下之地政局以及建設廳轄下之水利局等分別職掌。縣（市）政府下則設有地政科及建設局下之農林課、水利課分別主管之。

除以上主管機關外，對於特殊地區之開發或特別之開發事業，政府尚設有直接執行開發之機構，如中央政府行政院之下設置之國軍退除役官兵輔導委員會為安置退除役官兵所執行之農林開發及臺灣省政府之下設置之土地資源開發委員會所進行之海埔新生地與臺灣東部土地開發等工作。此外，國營事業機構如臺灣糖業公司等亦直接從事其業務上的農業資源開發。臺灣省政府為安定山地先住民的生活所保留之國有土地——山地保留地之開發，則由民政廳主管。

中華民國縣級政府之下，尚設有鄉或鎮公所，公所內亦設有農林課、建設課及地政幹事以協助縣政府，推行土地開發事項。

二、臺灣之土地改革

（一）改革前之臺灣土地問題：

民國三十八年，中央政府遷臺後，即集中全力從事於臺灣之土地改革工作。當時土地問題極為複雜，主要者歸納有以下三點：

1. 地少人多——臺灣土地面積共 35,960 平方公里，民國三十八年人口總數為七百三十餘萬人，耕地面積為八十六萬五千公頃，人口密度每平方公里為 205 人，每公頃耕地支養人口數為 860 人；而當時之人口增加率為千分之 33.5。

2. 土地分配失調——臺灣在光復初期，佃農戶數佔農戶總數 68.8%（其中佃農數佔 37.8%，半自耕農佔 31.0%）。又根據民國四十一年地籍總歸戶資料，全省私有耕地總高積 660,000 公頃中，出租地高佔 37.28%，民國四十一年辦理地籍總歸戶時，推行土地改革三七五減租已歷三年，佃農購進耕地者，為數甚多，然出租之耕地仍高達 37.28%。可見耕地分配失調現象，相當嚴重。
3. 租佃制度惡化——臺灣耕地租佃關係，以往既普遍存在，而租佃之內容又苛刻。以地租言，一般租率都在收穫總量百分之五十以上，甚至有高達百分之七十以上者。此外又有所謂「鐵租」，即不顧天災人禍，年成豐歉，必須照約定租額繳付；又有所謂「副產物租」，即除正額租谷外，佃農自身增施勞力資本所得之副產物，地主亦有與佃農對分或照正產物分租比例劃分者。佃農困苦可以想見。

（二）三七五減租：

臺灣土地改革係以耕者有其田為目標，循序漸近，首先推行減租，於民國三十八年公佈「臺灣省私有耕地租用辦法」及「臺灣省私有耕地租用辦法施行細則」。民國四十九年中央又公佈「耕地三七五減租條例」。其主要內容如下：

1. 減輕租額負擔——佃農對地主繳納的地租，一律以不超過主要作物正產品產量千分之三百七十五為準。不及千分之三百七十五者，不得增加。同時又規定對於預收押租金等額外負擔全部取消；災害時並得減免租金。
2. 保障佃農權利——租約以書面為之，租佃期不得少於六年，地主不得任意終止租約。
3. 兼顧地主利益——規定合理地租。佃農積欠地租達兩年總額時，得終止租約。如有糾紛案件，地主代表亦可以參加。

（三）辦理公地放領：

土地改革之第二階段係將政府所接管之公有出租土地全部移轉為現耕人所有。臺灣省政府於民國四十年六月訂頒「臺灣省放領公有耕地扶植自耕農實施辦法」，主要實施內容如下：

1. 放領範圍——當時全省出租公有耕地共計約十萬公頃。除其中有關水土保持及公營事業機構生產上必需保留部份外，均列入放領範圍。

2. 放領面積——按照耕地種類、等則高低、農戶耕作能力及維持一家六口生活之需要等條件，規定每戶承領面積如次：

水 田	上等0.5公頃	中等 1 公頃	下等 2 公頃
旱 田	上等 1 公頃	中等 2 公頃	下等 4 公頃

3. 放領對象——主要以原承租公地現耕農為對象。如現耕佃農耕作能力不足，或不自任耕作或轉租他人而致不合承領資格或不願承領時，再放租與附近區域內其他需要耕地之佃農。

4. 放領地價——放領地價為放領土地全年正產物兩倍半，分十年平均攤付，不須負擔利息。耕地遭受災害或流失時並有減免之規定。所有地價收入作為扶植自耕農之基金。

5. 輔助與限制——舉辦各種生產貸款，在經濟上予以輔助，使農民不致因繳納地價又須顧及生產而負擔過重。同時對土地之轉讓等予以限制，使政策得貫徹執行。至民國四十七年止，共放領公地 69,500公頃，其中水田 33,000公頃，旱田 36,500公頃，旱田大部份位於山坡地內。

(四) 實施耕者有其田：

此一措施為農地改革中最主要也最繁重部份。政府於民國四十二年一月完成「實施耕者有其田」條例之立法程序，並即公佈施行。同時臺灣省政府亦制訂「實施耕者有其田臺灣省施行細則」，全力推行，並採用和平漸近的方法。在實施過程中，由政府收購地主依規定可保留限額以外之耕地，放領農民。另外以協議購買方式，由政府貸款與農民，購買地主保留額以內之土地。耕地之徵收放領，均由政府居間辦理；實施之三項原則如下：

1. 在不增加負擔下使農民取得土地——規定承領之佃農每年繳納地價之負擔不超過同等則耕地三七五減租後佃農現有之負擔，同時予以低利生產貸款，獎勵其改善經營。

2. 兼顧地主利益——地主除得保留其出租耕地七則至十二則水田三甲（如係旱田則依等則折算之）以維持生活外，徵收之土地，並給予合理之地價補償，以七成之實物土地債券及三成之公營事業股票搭發之，實物土地債券年利率 4 %，本利合

計分十年均等償清。

3. 種轉地主土地資金投入工業——將國、省營四公司移轉民營，以其股票補償地主地價之三成，促使地主轉移資金於工業發展。

至民國四十二年底止，共徵收放領耕地 140,000公頃，承領農戶 195,000戶，扶植自耕農 63,000戶。

三、各種開發制度概述

(一) 荒地開發：

依照中華民國「土地法」之規定，荒地應積極開發使用，並列有專章之規定。民國三十四年，中國政府並曾公布「荒地勘測辦法」，臺灣省政府於民國三十七年公佈「臺灣省荒地勘測實施細則」及「開墾荒地救濟失業辦法」。以上有關法規中對荒地開發規定要項概述如下：

1. 荒地勘測——由省地政局設置荒地勘測總隊，勘測可資耕作、造林、畜牧之荒地及其交通水利等條件；便於開發之地區，優先辦理。勘測項目及程序，包括荒地之種類、面積、地質、土壤、水源、交通等情形，適於何種利用，以及權利狀況等之調查及測量，據以擬定計劃。
2. 使用計劃之擬定——由縣市地政機關會同農林主管機關擬定；如屬公有荒地並劃定墾區、規定墾地單位，定期拓墾。但較大面積開發計劃，則由省政府擬定或由中央設置之墾務機關定之。
3. 招墾對象及面積——公有荒地之承墾人，規定為自耕農戶或依法呈准登記之農業生產合作社。每一農戶以一墾地單位為限。臺灣省政府規定：每一承墾農戶承領水田不得超過三公頃，旱田不得超過六公頃，山地不得超過三十公頃。
4. 開墾限期——承墾人自受領承墾證書之日起，應於一年內實施開墾工作；其墾竣年限由農林機關規定之，逾限不開墾或未墾竣者，撤銷其承領證書，但因不可抗力，得請求酌予展限。
5. 土地權利之取得——承墾人自墾竣之日起，無償取得耕作權，繼續耕作滿十年者，無償取得土地所有權。

6. 土地稅之減免——墾竣之土地，准予免納土地稅二年至八年。

(二) 東部土地開發：

臺灣東部農、工、商業發展，較西部落後，臺灣省為促進東部地區之繁榮，決定以開發東部河川地及山坡地以發展農牧入手。民國五十二年成立「臺灣省東部開發委員會」，開始擬訂計劃，籌措經費，從事東部土地之開發。五十三年此委員會與行政院下之「海埔地開發規劃委員會」合併，改組為「臺灣省土地資源開發委員會」；並擬定十年開發計劃，繼續從事東部土地開發業務，其實施要點如下：

1. 開發範圍——主要以河川地及山坡地為對象，劃定區域從事規劃開發。
2. 開發方式——開發區由該會籌措資金，規劃設計後，利用退除役官兵之人力從事施工。河川地堤防、灌溉、排水、農路以及水土保持工程等完成後，分別放領出售或安置退除役官兵。
3. 放領對象及面積——其優先順序規定為：(1)已取得土地使用權者，(2)依法令規定具有優先承領公地之資格者，(3)附近耕地不足之現耕農戶，(4)在開發土地公告放領前已遷入當地滿六個月者，(5)當地農業生產合作社或土地利用合作社。承領面積規定水田每戶一公頃至二公頃，旱田每戶二公頃至四公頃。
4. 地價之評定——各開發區開發完成後的土地，由有關單位組成等級評定小組，依土地之灌溉、排水、土壤、交通、位置、改良及安全情形等因素，分別以計點方式，劃分等級評定地價。
5. 地價收回之方式——(1)安置退除役官兵之土地，以國防部支援兵工之勞力折算工資抵償。如有差額由臺灣省政府及中央各負擔半數，(2)放領或出售土地由承領、承購人負擔。
6. 土地稅之減免——承領承購之土地，其賦稅自承領、承購日起全免八年。

(三) 海埔地開發：

臺灣西海岸北起桃園南迄高雄縣下淡水溪口止，由於地層上昇及泥沙沉積，形成海埔新生地。根據民國五十年之航空測量調查，總面積約為 53,870 公頃。為開發此海埔土地以擴展耕地面積，政府於民國五十年二月在行政院下設「海埔地開發規劃委員會」主持其事，五十三年併入於「臺灣省土地資源開發委員會」。此外，行政院國軍退除役官

兵輔導委員會、臺灣糖業公司、臺鹽總廠亦分別從事開發。

海埔地開發實施要點，大致與東部土地開發相似。所不同者，其承領、承購面積如屬公司法人，可視其經營方法及資力核定之，而不受規定面積之限制。同時承領、承購人爲繳付地價或改良海埔地得向土地銀行申請貸款。貸款總額可達應付開發工程費百分之七十，分七年攤還，月息按 0.07% 計算。

(四) 輔導國軍退除役官兵開發：

政府爲安置退除役官兵輔導其就業，於民國五十三年五月訂頒「國軍退除役官兵輔導條例」。其第七條規定：「凡爲輔導退除役官兵就業所需之土地、林區、池沼、礦區等，由政府各主管機關就國（公）有而可供利用者，呈經行政院核定後，依法撥供輔導會配合國家經濟建設計劃使用之」。歷年來政府已劃撥之土地有山坡地、河川地、及海埔地等。此等土地劃撥前，經詳細調查確係適於農、牧、漁業發展者，經輔導委員會規劃設計後，投資開發，分配與退除役官兵，並可組織合作農場經營之。

(五) 山地保留地開發

山地保留地係政府爲保障山地先住民土地使用，並保護其生計而保留之國有土地。其管理及使用均依照臺灣省政府頒佈之「臺灣省山地保留地管理辦法」規定，山地先住民對於山地保留地有無償使用收益之權，但除繼承外不得轉讓。山地先住民由於有此項幾無限制之使用收益權，以其智識程度較落後，多年來於山地保留地內實行游墾，容易造成利用上的紊亂與土壤的嚴重沖蝕。民國五十五年省政府爲採對策及促進山地保留地之合理利用，以發展山地經濟，特報准行政院對該辦法作重大之修正。其重要者如下：

1. 全部實施測量登記。山地先住民現使用之土地應登記其耕作權，於繼續耕作滿十年時，無償取得土地所有權，並於八年內准予免納土地稅或田賦。
2. 劃定開發、禁止開發或限制開發區。區分宜農、宜林、宜牧地，並按照區分用途及水土保持使用。
3. 未按照土地調查區分用途使用或未作必要之水土保持處理之山地保留地，由鄉公所指導，限於一年內改善利用。否則不予登記耕作權，並由鄉公所收回其土地。

山地保留地由臺灣省政府民政廳主管。有關使用地之改善，未使用地之開發利用，則由農林廳會同執行。

(六) 獎勵農牧投資開發：

政府為獎勵投資加速經濟發展，於民國四十九年制訂「獎勵投資條例」，照該條例規定獎勵之生產事業種類、包括農業、林業及畜牧業。此等事業，依主管機關核准之投資計劃，為自營農場、牧場或林場需購租土地者，如需使用未放領或放租之公有土地，或未經依法使用之農林邊際土地，應准予優先承購或承租。此外，經政府勘定或由公私企業自行選定報經政府勘定之宜農、宜牧尙未經使用之公有荒地，准由各級政府投資開發，或由公私企業申請投資開發。開發完竣後，無償取得使用權。繼續經營滿五年者，無償取得土地所有權。合於該條例規定標準之生產事業，得享有該條例規定減免各種稅捐之優待。

(七) 山地農牧資源開發：

臺灣省山地農業資源開發係由農林廳下設之山地農牧局主管，從事私有山坡地、公有原野（主要為山坡地）、國有林班解除地、山地保留地以及其他公有山坡地開發利用業務之推動。該局之下，設有土地整理、水土保持、農業及畜牧四組。並於全省各地設置八個工作處，以負責特殊地區之開發工作，各縣市政府並設有水土保持站負責推動一般工作。該局主要業務職掌概列如下：

1. 山坡地開發利用計劃之擬訂、經費之籌措及執行。
2. 水土保持之推廣及土地利用之指導——包括土地利用區分，個別田間水土保持及區域性綜合水土保持與土地利用之規劃設計及施工指導，並給予農民以下之補助。
 - (1) 水土保持視方法之不同給予約三分之一的實物或現金補助。
 - (2) 公共設施（包括灌溉排水及農道）給予約百分之五十之補助，必要時並代為施工。
3. 農業及畜牧輔導——除代作農、牧場設計外，並給予農民種苗、種畜以及農、牧場設備之補助以及經營之指導。
4. 整理公有山坡地之濫墾土地，配合地政機關辦理放領放租。

政府為加強山坡地之開發利用，已於臺灣省政府之下設置「臺灣省山坡地農業資源開發推行小組」，以協調各有關機關如地政、水利、林務等以推動開發業務。中央並籌

劃設置政策小組以負山坡地開發之決策及監督之責。

四、農業金融概況

我國過去農村社會中，農民利用各種「合會」或「標會」組織，以融通資金。民國十二年我國第一個「雷發巽」式信用合作社在河北省成立，開我國近代農業金融之先聲。民國十七年江蘇省農民銀行成立，開辦農貸業務。民國廿四年成立中國農民銀行，成爲全國性之農業專業銀行。民國三十五年十一月並成立中央合作金庫。至此我國農業專業銀行，乃確立兩大系統，由農民銀行主辦農林漁牧水利與土地金融，合作金庫主辦合作金融。

臺灣光復後，政府爲應戰後農村重建工作及社會環境條件改變之需要；分別成立臺灣土地銀行與臺灣省合作金庫，改組過去之農業會成立基層農會信用部，並促使農民銀行在臺復業，以利農業資金之融通。由於業務上關係與實際需要，若干政府機構與公營企業如中國農村復興聯合委員會、糧食局、物資局、臺糖公司及臺灣省煙酒公賣局等機構，亦辦理若干農貸業務。民國五十九年政府爲期制定完善之農業金融政策，協助農業之加速發展，特成立中央銀行農業金融策劃委員會，以促進農村經濟之進步。茲將近二十年來農業金融機構重要措施列述如下：

（一）農貸放款：

自民國四十二年至五十九年間，各農貸機構之每年農貸放款餘款合計，由 72,000 萬元增至 1,562,300 萬元，十七年中增加二十倍。就農業金融機構與政府機構及公營企業之農貸放款餘額比較，前者之增加遠較後者顯著。在此期間農業金融機構之農貸放款餘額由 72,000 萬元增至 1,267,400 萬元，增加 55 倍之多，而政府機構及公營企業之農貸放款餘額，則由 49,500 萬元增至 294,900 萬元，增加約 5 倍。

（二）統一農貸計劃之推行：

民國四十四年至四十九年間，中國農村復興聯合委員會與有關機構曾先後舉辦六項試驗性農貸計劃，示範如何改進農貸辦法與手續，以適合農民之實際需要，嗣於五十五年與臺灣省政府財政廳、農林廳、臺灣省農會、土地銀行，合作金庫及基層農會合作辦理一項全省性統一農貸計劃。除由美援相對基金分五年撥出新臺幣 22,000 萬元設置農貸

基金外，並成立農貸計劃委員會，以策劃農貸計劃之推進事宜。

截至五十九年十二月底止，統一農貸放款累計金額已達 630,000 萬元，其借款農戶數約達三十五萬戶，佔臺灣農民戶數45%以上。

(三) 貸款利率之降低：

臺灣農戶由於耕作面積狹小，農業收益較其他行業偏低，儲蓄能力薄弱，農場經營及增加農業投資所需之資金，多須依賴外來資金之支援。在此種情形下，貸款之利率對農家之負擔及其可支配所得之大小，甚有影響。政府於民國三十八年實施幣制改革以後，除致力於幣值之穩定，並逐漸進行降低各項貸款利率。自民國三十九年以來，銀行放款利率前後調整二十八次，金融機構之信用放款利率，由月息 4.5% 降至 1.1%；抵押放款利率由月息 3.75% 降至 1.05%。各農貸機構辦理農貸放款，均考慮農業收益率偏低之事實，將其利率訂在一般銀行放款利率水準以下，並隨銀行放款利率之調整而逐漸降低。

五、結 語

中華民國在土地改革方面，由於全力推行，計劃完善，實施以來頗為成功，深得國際間之重視。如就一般土地開發制度方面加以檢討，所遭遇之困難問題仍多，極須速謀解決，茲概述如次：

(一)在計劃方面：由於各種開發制度不同，新舊不一，往往依據各個制度所擬定的計劃未能完全配合。同時由於各種制度的法令依據不一致，執行的機構不同，往往同樣是土地開發，甚至屬於山坡地之開發，步調也難免不一致。因之在土地資源開發各種問題的解決上，以及開發的目標上，均未能達到理想的境地。

(二)在事業經費方面：中華民國目前尚屬開發中的國家，年經濟成長率平均雖達 9%，但亟待開創與發展的事業尤多。以政府有限的財力，所能分配於土地開發方面者，深感不足。民間投資由於受農業收益偏低的影響，數額極為有限。因之開發計劃在擬定或執行之時，由於資金籌措不易，往往未能完全依照理想實施。

(三)在農場規模方面：臺灣由於地少人多，平均每一農戶耕地僅有一公頃左右。農場規模，極為狹小。加以近數年來，由於工商業發展，農村勞力外移，工資日高，農用

資材費增多而農產價格低落，小規模之農場收益更形減低，致影響今後農業之進一步發展。一般新開發之土地，由於各種問題之存在，農場規模亦難以擴大。此種情形，對於農業現代化的發展，自是一種阻礙。

以上幾項問題能否解決，關係農業發展及土地開發甚大。為謀求有效改善，政府本年度已決定降低肥料換谷價格。並由中央政府提供資金新臺幣二億元，以促進農業發展。其中一億元為補助款，一億元為貸款。另外在山坡地開發方面，政府已確定山坡地開發政策，即將從法令制度以及資金籌措方面，繼續謀求改進。

III. 陡坡地農業開發之特別法令與措施

蘇 振 杰

土地政策專家哈利斯 (Marshall D. Harris) 所提示之土地政策八大目標，除主張公平分配地權、財政權、和尊重人權外，特別強調自然資源之保持與發展，及高度利用生產資源兩大目標。世界各國亦多採行土地分配與利用並重政策。

中華民國臺灣省在土地問題處理上，亦採分配與利用並重，農地政策已就分配問題有所解決，農業生產技術之改進對平地農田之利用亦已發生顯著之效果。惟臺灣土地面積三萬五千九百餘平方公里中，平地可耕地僅佔四分之一；由於人口日益增加，乃必須向山坡地發展。

臺灣之氣候、土壤、地形等自然因素，使山坡地開發必須注意自然資源保育及高度利用，作有計劃之進行。以前分由各有關單位辦理之方式，自難以達成此項要求。是以自民國五十年 (1961年) 起，對於研究、決策、協助、執行之機構曾有所調整，同時亦曾研擬若干新法令及計劃付諸實施。

一、執行機構

山坡地開發係以發展農業為主，故在臺灣省內先就山坡地保育利用方面成立專職之山地農牧局，並為顧及有關機關之密切配合，乃分別設立各級委員會，或以法令規定定期召開聯繫會議，茲分別敘述如次：

(一) 執行機構：

山坡地開發涉及農、林、水利、地政等項目，按現行制度，中央政府行政院下之經濟部負責農、林、水利之決策事項，內政部負責地政決策事項，省政府為設計、督導階層，縣市政府及省屬機構為執行單位。

目前山坡地之開發，係由臺灣省政府農林廳下設之山地農牧局，綜理全省山坡地土地利用、水土保持、農業與畜牧生產之設計，督導及一般行政事宜，並為工作推動之重心。而林業、地政、水利則仍分由臺灣省農林廳之林務局、民政廳之地政局、建設廳之

水利局負責策劃、設計及行政督導事宜。

實際執行山坡地工作之山地農牧局，下設八個工作處擔任指定地區之開發工作，一般地區則由縣市政府建設局及水土保持工作站辦理，凡涉及地政事宜，並由縣市政府地政科予以配合。

中國農村復興聯合委員會則予各級機關技術上與經費上的支援。

(二) 各機構間之聯繫：

如前所述山坡地開發涉及業務範圍極廣，牽連機關甚多，為求密切合作，中央政府方面已計劃組織山坡地開發政策小組，包括國際經濟合作發展委員會、財政部、經濟部、內政部、中國農村復興聯合委員會、臺灣省政府，俾使政策及重大問題之解決能趨於一致，而臺灣省政府內亦特設立臺灣省山坡地農業資源開發推行小組，由臺灣省經濟建設動員委員會、民政廳、農林廳、水利局、林務局、地政局、山地農牧局等組成，主在研討重要計劃之執行及如何相互配合，及執行時各單位間由立場不同，法令出入而引起種種問題之協調。中國農村復興聯合委員會為有效協助各級政府機關起見，又由其內部各單位成立山坡地農業資源開發研究小組。

(三) 森林、水利、水土保持聯合技術小組：

由於臺灣集水區治理工作日趨重要，而集水區治理較一般山坡地開發在技術上更為複雜，更需要有關機關之合作。臺灣省政府乃於民國五十二年（1963年）訂頒臺灣省森林、水利、水土保持聯繫辦法，規定設立聯合技術小組，包括中國農村復興聯合委員會、林務局、水利局、山地農牧局等，以協調各單位在河川集水區治理上之工作範圍，工作優先次序等，以便集水區治理事宜得在密切合作下順利推動。

二、土地開發之獎勵

政府為獎勵投資，加速經濟全面發展，經頒訂「獎勵投資條例」，農、林、畜牧、生產事業，亦屬獎勵範圍。

該獎勵條例對開發山坡地從事農林生產事業所需之土地，如為尙未放領或放租之公有土地，或未經依法使用之農林邊際土地，准予優先承購或承租；而公有荒地准由各級政府或由公民營企業申請開發，開發完竣後無償取得使用權，繼續經營滿五年者，無償

取得土地所有權。此外合乎稅捐減免規定者，尙可獲稅捐減免之優待。

自「獎勵投資條例」公布後，民間企業依法申請案件不多，乃因大部份國公有土地在交通便利地區者多已有人使用，未經開墾者則在羣山之中，僅道路開闢一項即所費不貲。此外坡地農牧事業所需投資甚鉅，資金收回緩慢，且利潤並不比工、商業高，亦為重要原因。

三、解除國公有地供人民墾殖

臺灣境內，山坡地區國、公有林地面積共達二百三十餘萬公頃，為配合山坡地開發政策，就其中部份予以解除林地，撥供人民墾殖。此類山坡地之開發基本原則如次：

- (一)除為木材生產、治水保安、農林業試驗研究等必需保留之林地外，予以解除，就適宜農牧用地者改供農牧生產之用。
- (二)因臺灣雨量大，土質鬆脆，易受沖刷，宜農、牧地，應視土地情況作必需之水土保持處理。
- (三)遵照耕者有其田之土地政策，將宜農、牧地放領予現使用人或缺少耕地之農民墾殖。

(四)輔導農牧生產，重要措施如次：

1. 公有山坡地整理：民國五十三年(1964年)三月曾公布「臺灣省公有山坡地推行水土保持辦法」，凡在該辦法公布前佔墾公有山坡地之農民，准許辦理申報。審查合格者得在完成水土保持後取得承租權或承領所使用之土地，此辦法之要點如後：

- (1) 以不要存置林野解除林地，連同部份被佔墾之山地保留地，國、省有、縣有、鄉鎮有之山坡地作為整理範圍。
- (2) 凡於五十三年(1964年)三月以前擅自墾用前項土地者，准予申請並由縣市政府審查其是否合乎自耕農資格，以及擅墾土地面積等。
- (3) 測量上項墾用土地並區分其可用限度，未登錄地同時辦登錄。在每戶使用土地水田三公頃或旱田六公頃，林地十公頃範圍內，通知審查合格之使用人在宜林地造林，宜農牧地則實施水土保持處理。

(4) 林地應辦理租地造林手續，農地則先予放租，於辦理水土保持後再續辦放領。

(5) 為減輕農民負擔，實施水土保持後免納租金三至五年。

迄今計有宜農、牧地 12,845公頃及宜林地 19,684公頃正辦理放租中手續。

2. 解除國有森林用地：臺灣區國有林班地經施業案檢定後，將毋須繼續營林且適於農、牧生產之山坡地，解除撥供農民承領或承租使用，並於民國五十八年（1969年）頒訂國有森林用地解除後土地處理及保育利用方案，作為推行工作之依據，此方案列有下列各項規定：

(1) 解除國有森林用地面積 68,000公頃。

(2) 實地勘測界址，辦理地籍測量，銓定地目等則，及土地總登記，並按土地可用限度區分宜農、宜牧、宜林類別，同時辦理公共設施規劃。

(3) 內中 10,319公頃撥供安置退除役官兵，其餘已經農民使用者則放領（租）予現使用人，或供公共造產、整體開發及輔導民間開發之用。

(4) 水土保持完成期限最多不得超過三年，其費用由臺灣省政府補助約百分之卅，其餘由農民配合並自出勞力實施之。公共設施則視地區農民經濟狀況斟酌補助，但最少不低於百分之五十。

(5) 土地放領（租）後輔導開發利用，指導農民改進生產技術，並設立示範區供農民觀摩倣效。

(6) 放領地價及租金收入，除撥支放領（租）管理費、土地保育利用規劃輔導及補助費外，其餘全部撥充臺灣省山坡地農業發展基金之用。

(7) 放領之土地種植香蕉、柑桔、鳳梨等作物者，由青果合作社、罐領公會等單位輔導農民實施水土保持，指導改進生產技術，並貸與長期低利資金，以促進增產，同時與農民訂立合約，推行契約栽培，生產成品由各該單位收購運銷，牧地、林地亦由主管單位輔導經營。

茲就有關工作自五十六年（1969年）開始辦理後之成果列如下表：

(單位：公頃)

工 作 項 目	第 一 年	第 二 年	備 註
測 量	22,905	20,905	第三年數字尚在統計中
土地現況及使用人調查	21,811	19,799	
可 用 限 度 區 分	21,811	19,799	
公 共 工 程 規 劃	21,811	19,799	

至於有關土地登記放領生產輔導等工作，猶待繼續辦理。

四、加強山地保留地保育利用

為保障先住民之生活，政府保留 240,300 公頃山坡地供彼等從事農牧生產，此一地區稱為山地保留地。一般言之，山地保留地內農、牧生產較為落後，保育工作首在推行定耕農業。民國五十四年（1965年）我國政府將原「臺灣省山地保留地管理辦法」修正公佈，除仍規定山地保留地係為保護先住民生計而保留之國有土地外，對土地之分配、保育、利用均依照現行山坡地開發政策，配合各種規定付諸實施。

(一) 土地分配方面：

1. 訂定按人口每人使用土地之最高限額如下：

水田 0.2—0.4 公頃

旱田 0.4—0.6 公頃

林地 1 公頃

前項面積限額得按土地等則分為上中下三等訂定之，水田旱田兼有者，則合併比例計算。

2. 農地登記耕作權，於登記後繼續耕作滿十年時。無償取得所有權，並於登記後八年內准予免納土地稅或田賦。林地准予聲請租地造林，牧地准予承租經營。

(二) 土地開發：

先住民按前項規定分配後所有配餘之土地，得由合法之農林企業組織或平地人民聲請，經核准後予以租用，以免土地荒置。

目前先住民使用保留地，農耕技術大部分仍極粗放，技術落後，產量極低，因之為

求提高土地生產潛力，經訂有農業改進方案，推廣優良品種、改進生產技術，近數年來已有相當成績。除補助經費使之修築梯田而定耕外，並予以作物栽培之訓練及技術指導，對山地保留地之農業改進已建立良好之基礎。

（三） 土地保育：

所有土地應依照土地可用限度區分之結果使用。宜林地超限作為耕地使用者，現正分年實施造林，農地已種有林木者，當俟地上林木砍伐後勸導改種農作物，俾使土地得以高度經濟利用。至於已種作物之宜農地，正分年實施水土保持處理中。

五、 國有林事業區內濫墾地之清理

現有國有林事業區內之土地，係因木材生產、國土保安等之需要或因土地特殊情況之限制而劃定者。此等土地仍有少數農人擅自開墾，雖屬不合法之行為，惟多為維持生計而擅自墾用。為謀求營林目的之達成，同時為顧及農民生計與需要，乃於五十八年（1969年）訂頒國有林事業區內濫墾地清理計劃。

為使濫墾林地今後不再發生，該計劃規定五十八年（1969年）五月二十三日以前濫墾者方准予以清理，此後則一律嚴加取締並鏟除地上物。為求達成營林目的，對於准予清理之被濫墾國有林地，應予種樹植竹，然為顧及農民生計，所有種樹植竹由農民實施，並按照臺灣省國有森林用地租地造林辦法訂約，以使農民在處分地上物後，可分得八成收入維持生活。因本計劃兼顧及國家需要及人民生活之解決，執行以來尚稱順利。

六、 輔導國軍退除役官兵從事農墾

為顧及歷年來國軍陸續退除役官兵生活，輔導另行就業，安置從事農墾亦為方式之一。為供應所需土地，政府曾撥出山坡地約五萬公頃，設立山地農場進行土地保育處理，以新的技術栽培果樹及特種作物。現被安置從事農牧之退除役官兵，均已有安定之生活，對農業經濟建設亦有甚大貢獻。

七、 集水區治理

已完成之石門水庫與正在興建中之曾文水庫、達見水庫等集水區，已分別按照集水

區治理原則，就土地合理利用、沖蝕控制、林野保護等項目進行治理事宜。石門水庫方面並訂有「臺灣省石門水庫集水區治理辦法」以為治理之法令根據。至於治理費用，石門及達見水庫係由政府撥款辦理。曾文水庫集水區治理費用則列入水庫工程費內分年實施。

八、山坡地開發保育之法令

中華民國臺灣地區實施之山坡地開發有關法令及措施，乃基於下列各項原則研訂之：

- (一)擴大農牧用地範圍。減輕人口對土地之壓力，促進農牧生產，發展經濟。
- (二)合理分配土地，以達成耕者有其田之目標。
- (三)土地利用與保育並重。
- (四)以產物領導開發。
- (五)促使資金及人才上山。
- (六)力求各機關間之協調合作。

在上述原則下，各種法令措施，雖均有相當之成就。惟目前仍須改進者尚有下列數項：

(一)目前雖以山地農牧局為業務推動重心，並由臺灣省山坡地農業資源開發推行小組加強各機關協調聯繫，期使各項業務進行分工合作。但此一方式仍時有不易協調之處，故有增加業務重心機構職權之必要。

(二)法令方面，主要法令如森林法、土地法等均係三十年前頒訂者，其中不合需要之處甚多。部份新頒法令在觀念上雖有改進，但若干細節仍與實際需要頗有出入，且各項單行法規為數亦嫌過多，以致執行人員及農民有時無所適從。因之對於主要法令在基本觀念上之修正，以及新頒法令之統一步驟實為當前重要課題之一。

(三)由於近年工商業迅速發展，人民生活水準提高，農牧經營需求求現代化。過去根據耕者有其田之土地政策所規定之農場面積已嫌狹小，故在維持土地合理分配之基本精神下，應謀農場面積之擴大。

(四)山坡地開發所需修建道路、灌溉、排水等公共設施費用極大，農場經營改進與

保育處理亦需巨額投資，當前亟需着手設法解決政府投資財源、吸收民間投資方法與鼓勵農民儲蓄自籌費用之途徑等問題。

九、資 金 融 通

山坡地保育利用措施所需費用甚鉅，區域內資本形成困難。如何融通山坡地之資金及加強農貸乃為極待解決之問題。惟山坡地開發貸款期限較長，利率又低，就各放款之行庫而言，盈利誘因不大，同時承貸人通常缺少不動產或動產擔保，「安全性」較低，是以各行庫均未能將其吸收之存款轉化為山坡地開發貸款資金之用。

目前辦理山坡地開發貸款資金來源計有下列各項：

(一)中國農村復興聯合委員會利用中美基金逐年成立貸款計劃委由臺灣土地銀行轉貸或交由鄉鎮農會轉貸。

(二)臺灣土地銀行為配合政府政策以其自有資金辦理中期生產貸款。

(三)中國農民銀行於政府核撥之農貸基金下辦理肉牛貸款。

茲將本年六月底止有關山坡地開發貸款餘額臚列如後：

(一)林業貸款	81,921,695元
(二)畜牧貸款	60,349,200元
合 計	142,270,895元

另臺灣土地銀行為協助山坡地開發已訂定「臺灣土地銀行傾斜地改良放款辦法」一種，雖貸款期已長達五年，但年利率降低有限，致申貸者寥寥。

根據目前貸款辦理情形觀之，實未能應山坡地開發者之需要。故對於山坡地開發所需資金來源，以及貸放辦法等，亟須儘速設法改善。

IV. 山坡地開發利用之調查規劃

余 惠 生

一、前 言

臺灣山坡地由於地形複雜，交通不便，利用型態分割零散，各項設施之佈置，較為困難。加以一年中雨量分布不均，暴雨強度大，易受乾旱及土壤沖蝕之害。同時臺灣內銷市場小，山坡地農產品之運銷亦為一複雜問題。因之山坡地開發利用之調查規劃工作，必須儘量慎審；除一般自然因子外，各地區之水土保持處理、作物之選擇、農牧作業經營之方式、運銷加工等等，亦為重要之考慮因素。

二、調查規劃分類

依照調查規劃之目的及對象，山坡地之調查規劃工作，主要可分為下列三種：

(一)區域性農業土地保育利用調查規劃：本項調查規劃係針對地區性農業經營需要所作之工作。面積小者可為一個個別農場，大者可包括數個村里鄉鎮區域。主要工作項目，包括自然環境資料之搜集調查，農業經營及產銷規劃，以及各項公共設施之規劃設計等。

(二)集水區治理調查規劃：以集水區為單位，並着重於河溪整治；除一般資料搜集調查外，尚應辦理泥砂來源調查、崩場地調查及處理規劃、防砂工程規劃、河床整流工程、宜農牧地水土保持處理規劃、林地造林及林相改良等。

(三)山坡地社區水土保持調查規劃：因人口增加，房屋建地亦逐漸向山坡地擴充，因之社區發展，亦為山坡地開發利用之一環。山坡地社區水土保持調查規劃，目前尚在嘗試試辦中。

三、調查規劃方法

(一) 區域性農業土地保育利用調查規劃：

1. 一般資料搜集調查：

- (1) 氣象資料調查：調查及搜集域區內之年雨量、月別雨量、連續不降雨日數、氣溫、濕度、日照、風向及風力等資料。
- (2) 土壤調查：調查或測定土壤質地、深度、酸鹼性、有機質含量、肥力、滲透性等，並決定土壤水份各常數，供農作物栽培及灌溉設施之依據；視需要之精密度，以分區取樣方式辦理。
- (3) 土地利用區分調查：依據臺灣省農林邊際土地宜農、宜牧、宜林分類標準（見附表），調查土地坡度、壤土有效深度、母岩性質、沖蝕情形等，分別區分為宜農、宜牧、宜林等利用，供土地使用之依據，並避免作超限度之使用。
- (4) 作物調查：調查土地利用現況、作物種類、生育情況、經營方式、市場銷路等資料，以供作物選擇及經營計劃之參考。
- (5) 農家調查：調查區內農戶耕作面積、居住地點、農家戶數、勞力人口、經濟狀況、教育程度、農民意向等有關資料。
- (6) 水源及交通狀況調查：調查區內及鄰近地區可利用水源（包括種類及其各季節水量、水質等），交通情況、市場遠近等資料，供為各項設施及經營規劃之依據。

2. 農業經營之規劃：

根據各項有關調查資料，擬定農業經營計劃，選定適當作物或家畜種類，擬定經營管理方法；屬於多數農戶區域，並進行農民組織工作，加強教育訓練，以期利用機械，節省勞力，促進共同經營，降低成本，提高經營利益。

3. 各項設施之規劃設計：

- (1) 水土保持之規劃設計：視地形、沖蝕情況、土壤條件、以及作物種類等因素，根據「水土保持手冊」並研定經營方式，從事規劃設計，及實施土壤改良等配合處理。宜林地應即造林或改良林相。農地水土保持主要處理方式，有平臺階段、果園階段、寬壟階段、山邊溝、石牆、草帶、覆蓋、敷蓋、以及安全排水系統等。
- (2) 農路系統之規劃：根據農地分佈及機械化栽培之需要，決定農路之佈置。先

在地形圖上擬定概略路線，而後用經緯儀於現場測定中心樁線，水準儀測高程及橫斷面，繪製路線及縱橫斷面設計圖，以供施工作業。

- (3) 灌溉及病蟲害防治設施規劃設計：坡地水源有河流、泉水、地下水、農塘等不同；其引水或抽水方式，需依據山坡地農用土地之分佈，土壤調查資料，及作物種類等，佈置區內灌溉系統。測定管線或渠道中心線之高程及橫斷面，計算管徑與壓力，繪製設計圖以完成規劃設計。
- (4) 防風設施及其他規劃：根據各區地形、風向、及作物之種類等需要，規劃防風林帶，以防止颱風或季節風之損害。

有關山坡地開發各項設施之規劃設計工作，宜相互配合進行。其中較易發生問題甚至牴觸者，有農路及排水線之位置，水土保持設施、防風設施、與機械作業之需要等必需事先週密考慮。

(二) 集水區治理調查規劃：

本項調查規劃工作，除蒐集氣象、水文、地質、土壤、行政、交通等資料外，並應研釋航空照片，參照五萬分之一或二萬五千分之一地形圖，携往現地核對，尋找集水區問題，如泥砂來源、崩場地調查處理、防砂工程、河床整流、水資源保育、林地造林、農地水土保持等、推測問題發生之原因，研究治理之方法。此項調查規劃結果，日後將可作為農業、工業、觀光旅遊等多目標發展之參考。

四、結 語

山坡地開發利用由於牽涉範圍甚廣，所需考慮的因子亦多。調查規劃工作已日趨繁複而重要。以往所實施之方式與項目，或未盡完善，茲就需加強改進之點，擇其重要者，略述如下：

(一) 臺灣山坡地開發，已往一般區域面積不大，並有零星開辦者。當時調查規劃項目頗為簡單。近數年來藉推行綜合性水土保持及土地利用計劃，作較大面積之區域性開發，但各區平均面積不大。所需考慮的自然因子、農民智識、意願、從事農場經營再教育的可能性，以及作物產銷的前途等，已漸趨複雜。今後從事更大規模之開發，調查規劃工作所牽涉之範圍更廣而需考慮之因子亦必更多。因之此一方面工作人員的培育訓

練，將至為重要。

(二)由於調查規劃範圍牽涉甚廣，所需考慮之因子衆多，往往一個農場作物種類的選擇，經營方式的採決，常常頗費周章，最後仍難免顧此失彼。譬如適合種植水梨的地形，其氣溫與土壤可能更適於種柑橘；適於種植檬果的地區，考慮其加工運銷，可能更適於種鳳梨。甚至農民的意願，與其繼續投資能力，亦直接影響到作物品種與農場經營方式的採擇。規劃之時，如顧慮不周，可能形成浪費，補救困難。今後由於經濟結構之改變以及土地利用之愈趨複雜化，山坡地開發所需的調查規劃工作更應詳盡周密。

(三)一般工商業投資，在追求較高之利潤。臺灣現今之農業投資包括山坡地開發投資在內亦然。理想的調查規劃可協助指引農場經營求取最高利潤的方向。因之調查規劃宜包含詳細的經濟分析，以往並未做到。為便於投資人的選擇及加強其信心，同時協助政府瞭解農業發展甚至山坡地開發的效果，經濟分析必須確切合宜。中國農村復興聯合委員會已選擇若干地區研究，希望能擴大推行。

山坡地開發利用之調查規劃工作為開發利用的基礎工作。從事的人員需具備各種知識，其範圍亦需視農業技術的改良與環境的變遷而應有不斷的改進。此一工作，辦理是否良好，關係山坡地開發利用的成敗極大。

附 錄

臺灣省農林邊際土地宜農宜牧宜林分類標準

一、本標準所稱之農地、牧地、林地為：

- (一)農地指適宜農作及園藝之土地。
- (二)牧地指不宜農作，但可種牧草或放牧之土地。
- (三)林地指不宜農牧而必須營林之土地。

二、本標準所稱之深層、尙深層、淺層均係指土壤之有效深度而言。各層之土壤有效深度為：

- (一)深層在九十公分以上。
- (二)尙深層在五十至未滿九十公分。

(三)淺層在二十至未滿五十公分。

(四)甚淺層在二十公分以下。

三、農林邊際土地宜農、宜牧、宜林利用之分類，應依左列標準為之：

(一)深層坡度小於五五%之土地，可築平臺階段者屬農地，如該地沖蝕極嚴重者，則需有良好保育措施，始屬農地。

(二)深層、尙深層及淺層坡度超過五五%者屬林地。

(三)尙深層坡度小於二五%均屬農地。

(四)尙深層坡度在二五%—五五%除沖蝕極嚴重者列為林地外屬農地。

(五)淺層坡度在一五%—五五%，土層下接軟質母岩或洪積層卵石之夾有一半以上土壤者屬農地。

(七)淺層坡度在一五%—五五%，土層下接硬質母岩或洪積層、礫層者屬牧地。

(八)甚淺層坡度小於八%者，為農地。

(九)甚淺層坡度在八%—四五%為牧地。

(十)甚淺層坡度在四五%者為林地。

四、除前列標準外，有左列情形之一者，仍應列為林地，或保留其林木：

(一)凡必需森林以維國土保安之土地，如水源涵養、水庫保護林、土砂捍止林、防潮林或其他有關保安性質之森林所必須之土地。

(二)凡經營林業所必需之土地。

(三)在風衝地帶所必須保留之林帶土地。

(四)林業試驗、研究所必須之土地。

(五)重要母樹或有紀念價值之林木。

V. 山坡地開發利用之新技術

蘇 振 杰

臺灣山坡地農業經營環境，以往原即較差，農民經濟拮据，投資力亦弱。因而形成生產力低，生活困苦，如不積極設法改進，不僅其本身經濟難以改善，對整個國家之資源亦不能善加開發利用。

臺灣省政府於民國五十年於農林廳之下設置山地農牧局，當即開始進行坡地農業資源開發利用之輔導工作。初期以提高農民耕作技術為重點，並以一般水土保持處理區為輔導對象；另亦從事作物行株間距之調整、標準施肥量之推廣、整枝修剪法、覆蓋之獎勵以及病蟲害防治指導等工作。近數年來，由于臺灣經濟結構之轉變，工業迅速發展，工廠紛紛設立，因而吸收大量農村勞力。加以農業經營規模過小，農民所得偏低，導致本省坡地農業經營更遭遇極大困難。政府近年來對於農業經營輔導工作，除就初期技術指導繼續積極辦理外，並着重於農業經營之改善，推行節省勞力之農作方式，改進農業經營條件，提高單位面積產量等措施，以期提高生產報酬，茲就若干重要技術措施簡述如下：

一、實施作物區域性規劃

共同作業、加工、及共同運銷，為農業步向企業化經營之基本需求，如此則在一區域內之作物種類，須求劃一，其面積亦宜儘量擴大。根據臺灣各區之氣溫、日照、雨量土壤及海拔等各項氣候因子，考慮國際市場之需求、價格、交通、農業經濟、加工事業等條件，經將全省山坡地分成七個作物區：(一)北部丘陵地帶為茶葉區，(二)中南部不受颱風影響之坡地為香蕉區，(三)東部山地及中南部低山坡易受颱風損害地帶為甘蔗區，(四)與(三)相同情況而地形較高，可用卡車運輸之坡地為鳳梨區，(五)中南部日照較長之坡地為甜橙區，(六)海拔 1,500 公尺以上交通方便地帶為溫帶果樹（梨、桃、蘋果）區與(七)夏季蔬菜區。近年來，根據上述區劃原則，配合綜合性水土保持處理示範，逐漸試行輔導推廣較大面積，以期逐漸形成作物專業區。在臺南、高雄、臺東、臺

北、桃園、苗栗等地區，輔導之面積均在 50 公頃以上，其中苗栗之蠶、桑，臺東之茶葉、鳳梨、臺南之芒果等，面積均達 200 公頃以上。

二、輔導共同作業

臺灣耕地面積分佈零散，農場規模狹小，在現行遺產繼承法之規定及農民缺乏資金以擴充農場經營等情形下，擴大農場面積實屬困難。然為增加收益，降低成本，擴大經營規模又屬必要。改善之道，應以採取共同作業以擴大作業規模為宜。即將各項管理操作，以區域為單位組織共同作業隊辦理之。甚或依作業種類例如中耕、施肥、剪枝、蔬果、病蟲害防治等工作項目加以分組以對各該項作業具有較豐富經驗之農友擔任小組長，負責作業之計劃及施行，指揮參加各農友，共同工作。共同作業隊每一分子，加以組織訓練，推行農事研究，定期會商，討論區內農業經營技術之改進，及有關問題，以交換經驗，提高智識與技術。

三、推行省工經營方式

由于農村勞力流向都市，已形成勞力缺乏，工資上漲。因此一方面對於過去勞力集約經營之方式須知以檢討改進，另一方面輔導農民實施省工經營，極有需要，其主要項目如下：

(一) 坡地灌溉：

臺灣雨量之分布不勻，以中南部而言，十至四月間，乾旱少雨，對作物不利。近年乃輔導農民實施噴灌 (Sprinkler) 及多孔管灌溉，收效甚宏。雖增加投資，但可節省勞力，並促進果樹生育，提高並穩定單位面積產量。

(二) 噴藥設施：

山坡地由于地形關係，噴藥用水之取給及噴藥操作均感困難，以高大之經濟果樹需年施十餘次藥劑者尤甚。目前使用之防治器械，有背負式人力噴霧器，微粒動力噴霧器，落地式動力噴霧機、管路噴藥、噴霧車、空中噴藥等方式。以工作效率而言，當以空中噴藥及噴霧車、管路噴藥等較高，然在山坡地空中噴藥受地形之障礙須予排除，並以大面積施行較為合宜。在區域性作物專業區尚未形成以前，仍難發揮理想效能。至于

噴霧車，則需預留工作道路，新墾或大農場雖可加以利用，然在陡坡地帶噴霧車仍難暢行。至於管路噴藥則無上述缺點，設備費用亦較廉，並可用於山坡地上高大果樹。亦可藉共同設施，應用于較大面積之共同防治。因而在山坡地除緩坡地大面積之香蕉及少數大農場宜應用空中噴藥與噴霧車施藥外，一般多輔導農民設施管路噴藥系統。

(三) 除草：

過去除草，不論短期或長期作物，均將草根挖除，實施淨耕。以致坡地表土鬆動，沖蝕嚴重。且除草所費工資甚高。因而在山坡地種植多年生果樹與特用作物時，應以栽培覆蓋作物及敷蓋為原則，並使用動力割草機剪草。此方式可防止土壤流失，而且應用動力割草機每年每公頃僅需新臺幣720元，較慣用之淨耕法，每公頃年需費新臺幣3,000元者遠為經濟。

(四)其他之省工栽培器械亦在陸續推廣中。如動力採茶機之應用，其效率較手採者高十六倍，較採缺剪高四倍。在目前採摘工人缺乏，採摘工資昂貴，加重茶葉經營困難之時，當屬有效之解決途徑。此外施肥器及大型曳引機之應用于種植前之深耕整地，鑽孔機之應用于植穴挖掘等，亦正逐步輔導農民使用中。

四、山坡地栽培技術之改進

目前臺灣山坡地種植之作物種類除梯田水稻外，以雜糧、特作、果樹為主。雜糧作物包括甘藷、花生、粟、高粱、玉米、陸稻及豆類等等；特用作物包括茶葉、甘蔗、樹薯、瓊麻、苧麻、棉花、蓖麻、魚藤、桑樹等等；果樹有柑桔、鳳梨、香蕉、荔枝、龍眼、芒果、葡萄、梨、蘋果、水蜜桃、板栗、梅、李等等。對其栽培技術之輔導，工作如次。

(一) 水土保持推廣：

指導農民構築山邊溝、排水系統及等高種植等，以防止水土沖刷。

(二) 種植：

為增加初期產量，以利資金提早收回，乃推行果樹或多年生特作之密植。將苗木分為永久株與間伐株；永久株之行株距仍採慣用之標準，間伐株則密植于永久株之間。俟間伐株長大影響永久株之發育時，即將間伐株砍除或移植。再者，對某些特作如茶葉

等，為提高其單位面積產量與提早採摘，近年來茶園之更新實施機械深耕，並行密植，必要時深掘50公分之植溝，加施堆肥。如此可減少逕流，涵蓄水分以供乾季生長，並可提早採摘，有助於後期發育。

(三) 施肥：

由于坡地交通不便，農戶資金困難，加以土壤沖蝕嚴重，產量不高；農民常誤以為施肥不合經濟，致極少施用。乃一方面獎勵種植綠肥及覆蓋作物，一方面藉教育與補助，以改進其栽培技術，誘導增施肥料。

對於栽培面積甚大之樹薯，係在雨季前鬆土種植，生育初期覆蓋不良，極易造成表土流失。樹薯栽培，向少施肥，而樹薯吸肥能力甚強，易使土壤理化性變劣，沖蝕更形嚴重。多年來經利用各種不同耕作方式比較，以實施樹薯與太陽麻間作方式，對於水土之保持甚有功效。原因為太陽麻生長迅速，形成覆蓋；及至樹薯繁茂時，可將太陽麻埋入土中，作為有機質肥料，改良土壤以提高產量。

(四) 覆蓋作物及敷蓋：

為配合農業機械化，以節省勞力，新式果園之水土保持處理均採行山邊溝兼作業道，而將果樹植于斜坡，覆蓋作物及溝緣植草以及敷蓋均為重要之配合項目，當為經濟有效之方法。

(五) 病蟲害防治：

山坡地由于取水困難，作物分佈零散，復以農民對於病徵、防治法、農藥性能之瞭解不多，因而防治效果大多較差；亦有因作物之經濟收益微薄而不願投資于病蟲害藥劑、器械與防治所需之勞力者。但有些地區如推廣教育成功提高農民知識水準，改種特種經濟作物，農民每能自動實施防治，往往可有較佳收益，故灌輸病蟲害防治有關智識，實施講習觀摩示範等，仍極重要。

五、畜牧經營

臺灣過去之畜牧係以養豬為主，雞次之。近年來由於科學進步，豬、雞在品種上及飼養上大為改進，而且漸次由農家副業轉為較大規模之專業經營。養豬數百頭之農戶甚為普遍，養雞在萬隻以上者亦屬不少。飼料工業亦隨之建立。牛過去以役用為主，乳牛

至今不足八千頭，肉牛雖最近始自國外引進品種，但養牛之牧草，則已有將近二十年之研究及推廣，經改良而在應用中之牧地，約在二千公頃左右。

有關山坡地之利用方面，過去雖有靠近坡地之農戶利用野草，放飼牲畜，但既無計劃，更談不上經營方針，因此在土地利用上及經濟效益上均無效果可言。

自民國五十四年開始，鑑於經濟結構改變，工資日漲，農村勞力逐漸流向工業，山坡地農業經營日見困難，乃嘗試將一種新的畜牧與農作配合的新技術介紹至山坡地應用。

在實施之先，首需決定經營畜牧之種類，可依地形條件作如下之概分：

(一)靠近都市之淺山地區：此一區域，宜於飼養泌乳牛、肉牛肥育、及養豬等。

(二)較為偏遠之山坡地（交通尚佳者）：宜於飼養肉牛、繁殖肉牛及育成乳牛、養豬等。

(三)高山及交通不便之山坡地：宜於放牧飼養育成肉牛、綿羊等。

為將畜牧加入現有的坡地農作制度，使整個工作推行順利起見，有許多基本的措施需要同時實施，要點如下：

(一)畜舍要在田地之中建立，並儘可能位於坡地高的一面。

(二)需建立一供水系統，供應至畜舍。

(三)畜舍用過的水及廐肥，要有儲積設備，並應設計利用此種肥水的灌溉系統，有時亦可附帶設計一套生產沼氣的設備。

(四)設立或改善坡地交通，使開發及建設用的材料及養畜飼料運送方便，同使便於產品運出。

(五)新制度需有健全的督導組織，以加強對農民的指導及服務。在畜牧方面，除飼養管理以外，人工授精以及畜獸治療更屬刻不容緩的工作。

(六)在農民本身方面需要一個能研究檢討新技術的組織，對於牧場供水及道路更要有一個管理維護組織。

山坡地利用方式的改變，過去有許多不當之處如能將季節性的勞力不足，以及不適合於作物栽培，而沒有應用或不適當應用的土地，變更作生產牧草，供給家畜飼料，至少可使：

(一)農戶的勞力得以充分利用。

(二)土地得以充分利用。

(三)有機質增加，地力可以增進。

(四)牧草及其他水土保持措施可藉以防止水土流失。

(五)有部份肥水，可適期灌溉，除牧草外，其他作物之生產也較有保障，並可提高生產量。

過去一般的觀念，以為牧草祇是反芻動物的食料，但是最近經過多次的實驗，證明牧草也可以代替一部份豬的飼料，就母豬而言可以代替30%，肉豬可以代替15—20%的精飼料，雖然飼育期需要延長一些，但是在生產成本上，可以降低甚多，同時豬的健康好，肉質也會改善，在山坡地用作水土保持的覆蓋牧草，因而多了一項利用價值。

在牧草栽培方面，熱帶牧草單獨使用禾本科較之與混合豆科者其載牧量為高，在不能耕犁的山坡地，已嘗試用牛羣來清除雜木野草，至於如何在臺灣土地面積小，地價貴，集約經營情形之下，以最經濟的方式生產肉牛，則仍在研究探討之中。

在乳牛飼養方面，所有牛隻均採用進口優良公牛冷凍精液，以人工授精方式配種，全部牛羣用乳牛日曆控制，使工作人員了解配種、懷孕檢查、斷乳期、分娩期之各項情形，牛舍之廐肥及用水，全部儲存於肥水窖，利用以灌溉牧草，使肥料成份得以循環，尤以牛舍建於坡地較高地點，大部灌溉，可利用重力，不必借助於動力，割草方面，採用動力機械以提高工作效率。

在養豬方面，利用新的品種，做成三品種雜交，再用混合飼料喂飼，使養豬的時間縮短一半，同時利用牧草喂豬，也減少了精料的用量，在臺灣豬的配種，以人工授精為主，使品種可以獲得改良，也降低了生產成本，豬的排洩物除了作為肥料灌溉作物以外，並用以產生沼氣，供作農家燃料，節省蒐集燃料的人工，也改善了農家的環境衛生。

開發牧野，在臺灣雖然工資便宜，但是在可用機械之坡地，應用機械開發牧地，較之人工可以節省勞力三分之一，採用紐、澳方式以牛隻開墾或從播種豆科，施用磷肥來逐漸改良，費用方面或可更形節省，但是在時間上，需要三至五年，同時在熱帶地區，目前尚無理想的豆科牧草可資應用，按臺灣土地地價高，經營又較集約的情形下，用機

械方式建立改良牧野，仍是最經濟的方式。

六、新興作物推廣

一地區之經濟繁榮，可因某種新興作物之育成或引進促成，如梨山地區推廣之梨、水蜜桃、蘋果；平地獎勵栽培之洋菇、蘆筍等，不僅農民增加收入，亦為國家賺取不少外匯。新興作物之尋求，雖極感困難，惟一旦獲致，其效益往往難以估計。山坡地農業資源之開發，新興作物須經過試驗研討，以證明能在當地種植，生育良好，產品銷售確有把握，且有足夠之利潤，始可加以推廣。歷年來分別于山地鄉試植板栗、澳洲胡桃、熱帶蘋果等，目前在部分地區已有若干作物試作成功，即可開始推廣。

七、今後坡地農業發展應採之措施

為發展坡地農業，今後應採取之重要措施如次：

(一) 坡地之合理保育與利用：

坡地在排水與日照方面條件較平地為佳，但表土因雨水沖蝕而流失，地力減退，短期作物生育不良是其缺點，多年生之果樹及特種作物，亦常因沖蝕而引起根部裸露現象。且一般耕地遠離農家，往返費時，交通不便；有機肥料缺乏且搬運困難，因而有賴化學肥料之施用。然以化學肥料，若連年繼續施用，易使土壤物理構造惡化，加速沖蝕與肥分流失；而有機質施用之不足，又易造成微量元素之缺乏，使作物易罹其他病害。此乃土壤保育不良所引起之惡性循環，故今後對於有機質肥料之施用應予重視。

另一方面因長期性作物不需經常翻耕，且配合覆蓋作物，可避免土壤之流失。又試驗證明覆蓋作物有增加有機質含量之趨勢。故宜有計劃地獎勵栽培多年生高經濟作物，而酌量減少短期性作物之推廣。

(二) 機械化之實施與配合措施：

為求降低生產成本，及應付農村勞力不足情形，除各項生產資材如肥料農藥等之價格，應求合理化外，山坡地農業技術應求改進，採行省工栽培作業及機械化。如目前推行之小型樹冠整枝法，將樹高控制在2.5公尺以下，並將樹高與樹冠之縱橫比維持在1：1.2左右等，均可節省勞力，並使肥料施用及病蟲害防治成效較佳，颱風損害減輕。類

此之技術，今後應加推廣及研究改進。山坡地農業之機械化、首需改善交通道路；其他公共設施亦宜密切配合。

作物區域性之發展仍應繼續推行，使形成各種作物專業區，以利作業管理及機械化之施行，暨加工原料之供應，與共同運銷、共同作業之實施。

(三) 提高單位面積產量：

農業經營應求單位面積產量之提高。一方面應從事于試驗研究及育種工作，再一方面應加強農業教育，提高農民智識水準，改善栽培管理技術，及引發其接受新技術之意願。諸如土壤改良、密植、適時適量施肥、合理整枝修剪、病蟲害澈底防治、花期之控制與調節、適度之灌溉、棚架及防風支柱之搭設等，均須經常致力研究，並藉多種技術之綜合應用，以期不斷改善。

VI. 山坡地農業機械之利用

余 惠 生

臺灣之農業經營，除臺灣糖業公司、臺灣鳳梨公司，及臺灣農林公司等企業單位之自營農場規模較大外，其餘均屬小規模之家庭農場；農場面積狹小，使用勞力集約，利用間作與輪作等方式以提高複種指數，增加生產與收益，此為臺灣小規模農場經營的特徵。山坡地農戶之農業經營，除具有上述之特徵外，並受地形之限制甚大。

農業機械化為促使農業現代化重要步驟之一，臺灣省境內山坡地農業機械之利用，最先為植物病蟲害防治用之器械如噴霧器、噴粉器等，尤以種植果樹地帶更為普遍，緩坡地區臺灣糖業公司、臺灣鳳梨公司等自營農場，於十餘年前即開始利用曳引機構築寬壟階段。臺灣省農林廳亦在民國四十三年(一九五四年)試用 D₂ 堆土機構築平臺階段。然以當時一般工資甚低，故機械運用並未能普遍推廣。

一、目前農業機械利用範圍

近數年來，由於政府儘力倡導農業機械，農民亦由於經濟條件之變化及勞力之缺乏，對農業機械化工作漸感興趣，機械運用逐漸趨向普遍。綜合言之，農業機械可分為後列幾類：

- (一)灌溉用具。
- (二)生產用具。
- (三)資材產品運輸工具。
- (四)水土保持處理施工用具。

二、使用機械種類

(一) 灌溉用具：

水為栽培農作物、牧草及飼養家畜不可或缺者，臺灣雨量雖豐，但分配不勻，因之灌溉甚為重要，是以山坡地區有水源之處小型高壓抽水機之設備已頗為普遍。山地農牧

局近年來在其選定之綜合示範區內，部分已設有大型抽水機應用，對增加生產甚有幫助。

(二) 生產用具：

1. 病蟲害防治機械：臺灣地區高溫而潮濕，植物病蟲害易於發生。農民使用人力噴霧器、噴粉器亦頗普遍。其中一部分為人力高壓噴霧器；至於動力高壓噴霧器之使用，於柑桔生產地區較多，近年來因工資上漲，動力噴霧器有逐漸擴及其他雜果區之趨勢。臺灣中部香蕉生產區青果合作社亦備有動力噴霧器租予農民使用。山地農牧局在綜合示範區內曾補助農民設置高壓動力噴霧之定置配管設備，成效甚佳。

2. 果園管理機械：刈草機已被農民採用，數量增加甚快。富士牌刈草機每月銷售約三〇——七〇臺。

(三) 資材產品運輸工具：

臺灣山坡地道路狹小，農民多以三輪馬達車作運輸工具。為節省運搬勞力，部份地區並設置索道。

(四) 水土保持處理施工機械：

利用較小型之堆土機如JD350型為農民構築山邊溝等水土保持處理，酌收成本費。大型整地機械，僅臺灣糖業公司、臺灣鳳梨公司及永豐公司農場等使用，惟只限於緩坡地而大面積之農場。

三、將來山坡地農業機械使用可能遭遇之問題

(一)由於農場面積狹小，機械購置費用又高，且使用時間少，故機械利用多未能達經濟效率。是以從農場經營現代化及機械使用之觀點言，農場面積需要擴大。

(二)目前採行之作物經營制度，如間作輪作，在一個小農場內種植多種作物之方式，有礙機械之運用。是以農場內作物單純化亦為不可忽視之基本課題。

(三)為使適合使用機械，道路排水等配置，均需重加規劃。

(四)農用機械雖可節省勞力，但就山坡地農民言，售價仍嫌過高，每種機械每年可能使用時間有限。日後此類工作之推廣，似應考慮補助農會購置，由農民租用之方式，俾減輕農民購買機具之負擔。

VII. 試 驗 研 究

葛 錦 昭

臺灣山坡地開發，初期為山地先住民從事游墾，嗣以人口增加推行定耕，利用情形改變，惟以自然環境條件不利，土壤沖蝕異常嚴重。土壤沖蝕因素甚為複雜，作物種類亦有不同，水土保持方法必需慎審釐訂。近年來因工業逐漸發展，農村勞力外移，工資日高，水土保持之推行，乃着重於經濟有效及適應機械作業之農場規劃。嗣為企業化經營，倡導共同作業及綜合性區域開發。在試驗研究方面，亦隨需要而有變遷；大多為改進坡地開墾及耕作方法，蓄水保土，期建立永久之坡地農業。

臺灣水土保持試驗研究迄今已近20年。多由中國農村復興聯合委員會協助大學有關科系及試驗機構執行。近十年來臺灣省政府農林廳農業試驗所及鳳山熱帶園藝試驗分所相繼成立土壤物理研究室及水土保持組，試驗研究逐漸加強；已完成報告五十餘篇。目前正根據其結果，從事「水土保持手冊」之修訂，並新編「水土保持工程規劃設計手冊」中。今就有關試驗研究重點介紹如下：

一、水土保持基本方法之研究

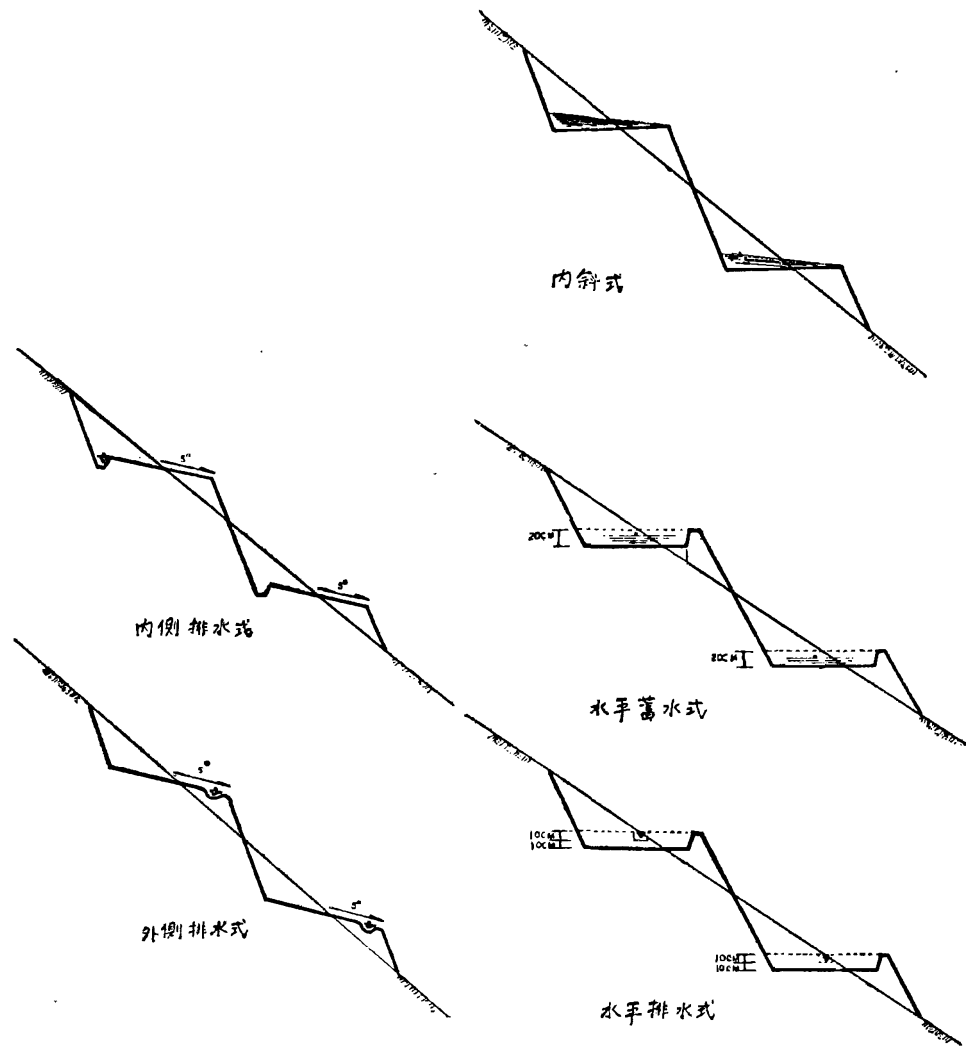
(一) 平臺階段 (Bench terrace)：

早期水土保持方法均以平臺階段為主；分為水平、內斜及外斜三種主要形式。⁽⁵⁸⁾ 根據對此三型平臺階段水土流失之初步觀察⁽⁵⁰⁾，外斜式水土流失嚴重，內斜式平臺階段之保土蓄水效能最佳。又據坡地香蕉水土保持方法比較試驗⁽⁵¹⁾結果，水平及內斜階段對香蕉產量無顯著之差異，水平階段由於外緣須加築土梗，施工不便，故早期採用以內斜式推廣為主尚屬正確。

為再進一步比較研究，特舉辦「果園水土保持試驗」⁽³⁹⁾，進行已二年；其中包括覆蓋作物、敷蓋及不同形式之 PE 敷蓋，階段式深耕以及內斜、外斜及蓄水、排水二式水平臺階段等處理。初步獲知全面施行 PE 敷蓋時，逕流量竟高達80%，似不宜採用。

(二) 草帶法 (Vegetative barrier)：

在坡面上按階段間距種植草帶使之漸次淤成平臺階段，應為一經濟方法。係於民國



圖(一) 平臺階段型式分類圖

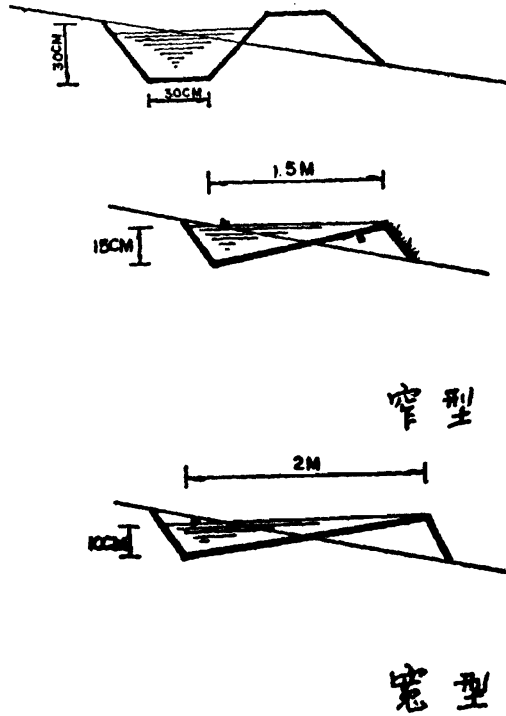
四十三年開始推廣；嗣在雜作⁽⁵⁶⁾、香蕉⁽⁵²⁾桑園進行試驗及大面積觀察，知一般平階臺段經二年即可形成；戀風草為較佳草種。由於臺灣雨期與雜作耕種或收穫時間一致，其他農藝方法難以有效應用；故平臺階段，仍屬必需，而以草帶法代替挖掘構築，自遠較經濟。

(三) 石壩法 (Rock barrier)：

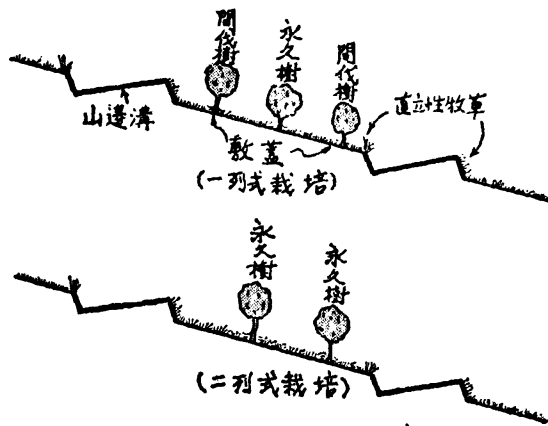
耕作多石塊之土壤利用石塊構築平臺階段或山邊溝為該種土地最經濟之開墾與水土保持處理。曾大面積應用；經田間觀察，知階段形成速度視坡度大小為主要因素。

(四) 山邊溝 (Hillside ditch):

山邊溝原為用於緩坡地之水土保持方法，其梯形断面缺點甚多，經研究改良⁽⁵⁴⁾。



圖(二) 山邊溝断面圖：梯型山邊溝(上)及改良後之三角型断面：中為窄型，下為寬型。



e' 覆蓋作物、敷蓋及山邊溝

圖(三) 「覆蓋作物、敷蓋及山邊溝」

改爲內斜三角形斷面（圖二）；除可以機械施工外，並可兼用爲作業道路，供機械及車輛之通行並可利用坡面栽培（圖三），歷年推廣面積已達 21,300 公頃。

（五）平臺階段與山邊溝之逕流觀察：

爲比較兩種主要處理地表逕流之效果，曾在荔枝園作一觀測研究⁽⁵³⁾；初步結果顯示，在初期三年，內斜平臺階段之逕流量顯較山邊溝者爲高，但至第四年則呈相反；因平臺階段初期土壤裸露率較大，而內側心土堅實滲透率較低之故，至於荔枝生長則無顯著差異。此項試驗尙在繼續進行中。

（六）果園平臺階段，山邊溝及作業道之觀察研究：

爲了解使用小型運輸、噴藥機械之農場，其水土保持處理與作業道路佈置之關係，經在臺灣大學山地農場，以不同道路與水土保持處理。並在臺東區農業改良場以山邊溝，排水設施佈置，及應用不同小型作業機械進行比較觀察。

二、不同作物水土保持之研究

臺灣坡地作物以香蕉、鳳梨、茶、柑橘類、荔枝、檬果、樹薯、瓊蔬及其他雜糧雜果等爲主，除茶、柑桔尙有若干資料外，其他熱帶作物之試驗甚爲缺乏。經以不同作物進行試驗，以探討各類作物之適當水土保持方法。例如香蕉園水土保持研究^(7, 35, 51, 52, 61)，鳳梨園水土保持研究^(4, 37, 38, 49, 62)，茶園水土保持研究^(6, 23, 24, 27, 28)，瓊蔬園水土保持研究^(41, 42, 43, 44)，桑園水土保持研究⁽²⁹⁾，蔗田水土保持研究^(50, 57)，雜作園水土保持研究^(36, 40)，果園水土保持方法之研究⁽⁵⁹⁾等。不但對保持水土效能加以試驗，並進一步探討各作物之生長及產量，據以修訂「水土保持手冊」。並已編成推廣小冊，以供農民參考。其中如鳳梨園之等高三角形密植⁽³⁷⁾，窄階段⁽⁶⁾等，均能兼收水土保持及增加生產之顯著成效，並已普遍推廣。

三、水土保持植生方法之研究

植生爲水土保持之重要方法，多年來經田間試行及試驗觀察，以至大面積推行，頗收成效。細節問題如作物間之影響等，尙待探究。其維護亦甚重要，現正從事較深入之研究，茲將目前重要工作及成果介紹如下：

(一) 草帶法用以減小坡度：

草帶法原應用於形成平臺埕段，嗣經鳳山園試分所在 18° 之坡地果園以較寬間距從事觀察，經三年坡度即減小到 6° ⁽³⁶⁾，此項結果對坡度減小之效用殊為明顯，應用於陡坡地果園，當可使限制機械作業之陡坡條件得以改善。

鳳山熱帶園試所並在集集進行香蕉試驗，觀察不同間距，知就作業觀點看，仍以間距 5m 之戀風草帶為宜⁽⁵⁷⁾。

(二) 平臺埕段，臺壁植草之研究：

平臺臺壁多為填土構築，容易受侵蝕。臺壁植草可防止此項侵蝕，並可生產必要之敷蓋 (Mulching) 材料，及家畜飼料。自民國四十三年起列為水土保持推廣項目之一。惟各類草種效用不同，且對主作物有競爭水份及養份之現象，故曾舉辦試驗 ^(39,57)。獲知臺壁植草具有良好水土保持效用，且利於農牧綜合經營。同時顯示百喜草 (Bahia grass, Paspalum notatum Fliigge) 及戀風草 (Weeping love grass, Eragrostis Carvula Nees) 生長最佳，對主作物之影響亦小；天竺草 (Guineu grass, Panicum Maximum Jacq) 及荳科之山珠豆 (Centrosema Pubescens Benth) 雖亦生長甚佳，但對主作物有顯著之不良影響。

(三) 山邊溝之維護觀察⁽⁵⁸⁾：

根據上述及維護山邊溝之上下緣植草之觀察結果，在新墾坡地果園中之山邊溝，上緣植草為一基本處理，可截淤鬆碎土壤並減小坡度，亦可有效維護山邊溝，使不致崩壞阻塞。

(四) 覆蓋作物及敷蓋之研究：

臺灣年雨量雖豐，但降雨分佈不勻，坡地農業在一年中恒有較長時期之缺水情形。山溪可供常年利用之水源，每屬有限，故乃從減小蒸發量着手，進行試驗。近年來辦理甚多種覆蓋作物 (Cover crops) ^(28,35,44,45,58) 及敷蓋 (Mulching) ^(32,35,62) 之研究，結果顯示敷蓋處理均對作物生產有利，並可減少地表逕流及土壤流失量 ⁽³⁵⁾。但一般常用之植物敷蓋材料腐化甚速，故必需有可靠之材料補充來源。至於覆蓋作物之影響，則因草種而異；雖對水土流失有抑制之效，但常延緩作物之結實期 ⁽³⁵⁾，且對主作物之初期生長有不良影響，惟其程度因草種不同而異⁽³⁵⁾現正從事一系列之試驗研究。

(五) 陡坡地覆蓋作物及敷蓋之觀察：

由於果樹在坡地栽培之推廣，覆蓋作物究可應用至何種坡度上，迄無資料可資參考。鳳山園試所經在坡度 25°，以百喜草為材料，進行水土流失觀察，初步獲知以上仍可作有效應用。現正進行 30° 坡地之試驗。

(六) 植草排水溝之研究：

植草排水溝簡稱草溝 (Grass Waterway) 係坡地排水之經濟方法。以往根據試驗資料僅應用在緩坡上，陡坡上仍多以磚石砌築成之洩槽 (chute) 排水。經試驗研究⁽⁵⁶⁾ 發現當地產之臺灣雀稗 (Paspalum sp.) 及蜈蚣草 (Centipede grass) 均具被護溝底防止沖蝕之效；其適應之範圍可達 50% 之坡度，坡長則在 30m 以內。由於取材容易，費用低廉，目前業已大量推廣。

四、水土保持經濟效益分析研究

臺灣大面積推行水土保持，已十餘年；但迄未作詳細之經濟效益分析。尤其近年來加強推行區域性之綜合水土保持及土地利用計劃，着重於公共設施之建設，其投資額甚大，須賴政府補助部份經費。自民國五十八年起，先後以調查法⁽¹⁴⁾ 及記帳法⁽¹⁵⁾，研究柑橘園與荔枝園之投資效益。其結果表示水土保持之益本比約為 1.57。故坡地從事果園栽培經濟可行。分析結果並顯示記帳法所得之準確度較高。因之，建議綜合性計劃之投資經費，政府應補助半數以上；並應增加低利貸款數額，方能獲得加速推行及促進生產之效。

五、其他研究

其他研究包括主要土壤沖蝕性⁽⁵⁾、新建平臺段土壤⁽¹²⁾、牧草防沖功能^(17,30)，草類耐蔭性^(20,21)，改良山邊溝及洩槽之模型試驗^(1,2,3)等，均已出刊報告。其他研究項目尚多，見本文所附水土保持研究文獻目錄。

六、現行研究工作

基於山坡地開發上之需要，研究範圍日漸擴大，今將現正進行之主要研究計劃列

表如下：

題 目	執 行 機 構	備 註
1. 果園水土保持處理研究	鳳山熱帶園藝試驗分所	續 辦
2. 果園敷蓋及覆蓋作物研究	”	”
3. 陡坡地果園敷蓋及覆蓋作物研究	”	”
4. 草帶法之水土保持效應研究	”	
5. 坡地排水方法試驗	”	
6. 坡地果園水土保持、農路及經營觀察	臺 灣 大 學	
7. PE 管洩槽及量水堰模型試驗	”	
8. 覆蓋作物與果樹營養研究	中 興 大 學	
9. 水土保持及土地利用綜合計劃農家經濟分析	”	
10. 香蕉園臺壁植草效果試驗	”	
11. 速成草類及人工防風設備對果樹效能之研究	屏 東 農 專	
12. 水土保持植物研究	鳳山熱帶園藝試驗分所	
13. 牧草地沖蝕觀測	畜 產 試 驗 所	
14. 不同水土保持對土壤理化性之影響研究	農 業 試 驗 所	
15. 坡地茶園水土保持處理對土壤水份及茶樹生長之影響研究	茶 葉 改 良 場	
16. 坡地灌溉試驗	山 地 農 牧 局	續 辦
17. 山坡地果園機械作業觀察與研究	臺 東 農 業 改 良 場	

七、研究工作之展望

山坡地開發利用涉及範圍甚廣，內容複雜，許多未明因素均有待試驗研究結果以求改進。且因社會形態及農機具發展之可變遷，在方法上亦應隨之改變，方可配合實際需求，今後研究工作之展望如下：

(一)由於工業發展迅速，工資提高，農村勞力缺乏，故省工之開發及經營方法，實為今後研究試驗之一大重點；尤其在水土保持設施方面，更應求保育水土資源之效；否則利不及費，山坡地開發亦將無法推行。

(二)以往研究多以試驗處理所發生之現象為結論，其應用範圍常受限制。故應進一步研究其發生之原因，諸如水份移動及肥力變遷等，判明處理之反應，直接有益於處理方法之改進，故基本試驗應予加強。

(三)水土保持試驗今後將進行水土流失之經驗公式之厘訂，農地及集水區計劃之實施，以期提高水土保持之技術水準。

(四)山坡地開發技術包括農牧經營、水土保持、給水灌溉、各種道路、農機應用、市場運銷等項。以往多為單項試驗；其結果之推行未必確保獲得最佳效果。故今後應加強連繫，成立綜合性之試驗計劃，期能解決坡地開發上相關之實際問題，作規劃設計之根據。

(五)山坡地開發行之有年，但其經濟效益分析之研究，近數年方開始，研究方法亦未十分定型，尤在公地放領後之經營方式及政府補助，均需就經濟分析之結果訂定準則。再者外銷農產品之生產，時與國內外市場需求不盡協調，發生生產不足或過剩，直接影響農民收益及經營方式。此方面極待研究，以達計劃生產目的。

(六)山坡地開發之需要日漸加重，試驗研究工作自應隨之擴展。惟現有試驗機構尚不足以應付，人才設備及經費均受限制。應設立加強專門試驗機構，並應加強工作之連繫，以探求山坡地開發複雜之問題，提出合理解決之道。

附錄：水土保持研究文獻目錄

1. 毛壽彭 改良山邊溝水力試驗 國立臺灣大學 臺北水工試驗所研究報告第21號
中華民國52年2月
2. 毛壽彭 兼路用洩水槽模型試驗 國立臺灣大學 臺北水工試驗所研究報告第27號
民國52年5月
3. _____ 兼路用凹面洩水槽模型試驗 國立臺灣大學 臺北水工試驗所研究報告第
29號 民國60年6月
4. 王 忻、形雙滿、黃季春 鳳梨園水土保持試驗報告 鳳山熱帶園藝試驗分所專報
第9號 民國49年
5. 王新傳、林登鴻 臺灣坡地主要土壤之沖蝕性 中華林學季刊第三卷第一期 民國
58年12月
6. 朱惠民 洪積層坡地茶園不同水土保持處理效果之研究 臺灣省茶業改良場報告第
47號

7. 朱慶國 香蕉埕段栽培與肥料效應研究 中國園藝14(1.2) 民國57年
8. 江永哲 山邊溝坡地上蓄水功能之測定與調查 中興大學農學院 農林學報第16、17輯 民國57年10月
9. _____ 降雨時不同竹林降水分配之測定 中興大學農林學報第13輯 民國53年10月
10. _____ 平臺埕段蓄水功能之測定與調查 中興大學農林學報第14輯 民國54年10月
11. _____ 杉木林地在不同鬱閉度及不同坡度下地表逕流量及土壤沖蝕測定 中華水土保持學報第二卷第一期 民國60年6月
12. 李蘭帝、林登鴻 新建平臺埕段土壤性質研究 中華水土保持學報第一卷第一期 民國59年12月
13. 李慶瑞 護坡竹椿萌芽試驗 中華水土保持學報第一卷第一期 民國59年12月
14. 吳功顯 綜合性水土保持及土地利用計劃分析初步研究 中興大學農業經濟研究所 民國59年12月
15. _____ 李茂菁 綜合性水土保持及土地利用計劃效益分析——臺中縣沙鹿地區農家記帳實例——中興大學農業經濟研究所 民國50年6月
16. 吳家惠、顏正平 明德水庫集水區植生初步調查研究 中華水土保持學報第二卷第一期 民國60年6月
17. 周 恒 不同經濟草類在不同坡度上防沖效能及對土壤滲透影響之測定 中興大學農林學報第13輯 民國53年10月
18. _____ 不同坡度不同覆蓋下，土壤沖蝕滲透及蒸發變異之測定 中興大學農林學報第14輯 民國54年10月
19. _____ 不同林分內降水之分配與土壤含水量之測定 中興大學農林學報第15輯 民國55年10月
20. _____、江永哲 有關流域管理之草類耐蔭性試驗 中興大學農林學報第12輯 民國52年10月
21. _____、_____ 林下牧草耐蔭性及繁殖比較試驗 中興大學、農復會合作試驗

民國54年 1 月

22. _____、_____ 降雨時不同樹種林分下幹流之測定 中興大學、農復會合作試驗

民國53年 1 月

23. 林 復、陳永盛 茶園水土保持試驗 魚池茶葉分所 民國46年

24. 林家棻 平鎮區黃棕色礫質紅壤土水土保持試驗報告(一) 平鎮茶業試驗所報告第
9 號 民國47年

25. 林茂生 彰化海埔地防風效果試驗 中華水土保持學報第二卷第一期 民國60年 6
月

26. 林淵霖 畢祿溪集水區經營研究之初步認識 中華水土保持學報第二卷第一期 民
國60年 6 月

27. 高銘俊 茶園水土保持觀測試驗 茶業傳習所工作年報(3) 民國55年

28. 徐英祥、吳振鐸 覆蓋對幼木茶樹生長收量及製茶品質以及與土壤溫度之影響 中
華農學會報新第61期 民國57年

29. 陸錦標、劉三財、吳英明 桑園草帶法試驗 蠶業改良場 民國56年

30. 張曾讜 牧草防冲功能試驗 中興大學、農復會合作試驗 民國53年 1 月

31. _____、顏正平、李慶瑞 邊坡穩定植生木椿萌芽試驗 中華水土保持學報第二卷
第一期 民國60年 6 月

32. 張秋松 植物死覆蓋與土壤保水能力之研究 中興大學水土保持系試驗研究報告

33. _____ 煤礦洗煤廢水及礦渣對景美溪水質污染之研究 中華水土保持學報第一卷
第一期 民國59年12月

34. 張國文 區域性綜合水土保持計劃經濟效益評估方法之商榷 臺灣省山地農牧局
民國59年12月

35. 張雙滿 坡地香蕉園敷蓋與覆蓋作物栽培之水土保持效率 中華水土保持學報第一
卷第一期 民國59年12月

36. 張雙滿、王孝才 草帶法形成平臺階段之觀察研究 鳳山熱帶園藝試驗分所研究報
告第56期 民國57年12月

37. _____、黃俊德、王武彰 鳳梨園水土保持方法之研究 鳳山熱帶園藝試驗分所專

報第55號 民國57年

38. _____、_____、_____ 鳳梨園休閒期間水土保持處理比較試驗 鳳山熱帶園藝試驗分所研究報告第57期 民國57年12月
39. 黃俊德 平臺階段壁植草之研究 中華農學會報新第72期 民國59年12月
40. 黃希周、程連瑞、鄭定坡 坡地耕作對於水土流失之關係試驗(一)及(二) 林試所報告 第56、68號 民國47、49年
41. 程連瑞、劉正平 人工防風設施對瓊麻栽培之影響 中華水土保持學報第二卷第一期 民國60年6月
42. _____、_____ 瓊麻園水土保持方法之研究 中華水土保持學報第二卷第一期 民國60年6月
43. _____、_____ 瓊麻園用草帶法控制沖蝕之研究 屏東農專試驗報告 民國58年2月
44. _____、_____ 瓊麻不同覆蓋及疏密栽植對土壤流失及產量之影響 中華林學會季刊第二卷第4期 民國58年9月
45. 萬鑫森 植生及覆蓋對坡地土壤滲透性之影響 中華農學會報第67期 民國58年
46. 楊肇峰 臺灣省沿海地區風害影響作物之研究 中華水土保持學報第一卷第一期 民國59年12月
47. 經濟部水資源統一規劃委員會 陡坡地排水系統調查研究報告
48. 廖綿濟、王丁番 水土流失觀測試驗 糖試所研究報告 民國48—49年期
49. _____、_____ 鳳梨園水土保持方法效益比較試驗 糖試所研究報告 民國47—48，49—59，51—53年期
50. _____、_____ 蔗田水土保持方法效益比較試驗 糖試所研究報告 民國48—49年期
51. _____、王孝才、張雙滿 坡地香蕉園水土保持方法比較試驗 中華農學會報新第68期 民國58年12月
52. _____、_____、_____ 坡地香蕉園草帶法試驗 中國園藝第16卷第1期 民國59年1月

53. _____、黃俊德、張雙滿 平臺階段山邊溝逕流量之研究 中華水土保持學報第一卷第一期 民國59年12月
54. _____、程德森 山邊溝之改良研究 臺灣糖業試驗所研究彙刊第54號 民國60年9月
55. _____ 蔗田水土保持方法之研究 臺灣糖業試驗所研究彙刊第55號 民國60年10月
56. _____、劉金龍、黃俊德、張雙滿 草溝之研究 中華水土保持學報第一卷第一期 民國59年12月
57. _____、程德森、王丁番 蔗田水土保持方法之研究 糖試所研究報告51—52年期
58. _____、臺灣省所應用水土保持方法之檢討 中華林學季刊第三卷第一期
59. _____、臺灣坡地果園水土保持方法之改進 中國園藝第十四卷第一、二期 民國57年4月
60. 顏正平 臺灣中海拔適用護坡植生木樁萌芽試驗 中華水土保持學報第一卷第一期 民國59年12月
61. 羅時晟 蕉園臺壁植草試驗 中興大學、農復會研究報告 民國57年
62. 蘇楠榮、黃昭榮、周永福 鳳梨園敷蓋稻草試驗報告，中華農學會報第61期 民國45年

(貳) 日 方 報 告

(附中文翻譯摘要)

I. 傾斜地利用の概況と作物

農林省蠶糸園藝局畑作振興課長

工 藤 健 一

1. 傾斜地農業發展の経緯と作物
2. 傾斜地の耕地利用の現状と動向
 - (1) 田畑別傾斜耕地の現状
 - (2) 傾斜耕地の經濟地帯別分布状態
 - (3) 傾斜耕地の動向
 - (4) 傾斜耕地の特徴
 - (5) 傾斜地農業の經營の特徴
3. 傾斜耕地と作物
 - (1) 傾斜地における作物の地域性
 - (2) 傾斜の緩急と作物の種類
 - (3) 傾斜の方向と作物の種類
 - (4) 寒高冷地と暖地の傾斜地作物
4. 傾斜地農業の類型
 - (1) 山間部傾斜地農業
 - (2) 中山間部傾斜地農業
 - (3) 準平擔部傾斜地農業
 - (4) 沿岸島嶼部傾斜地農業
5. 傾斜地利用の改善の方向

I. 傾斜地利用の概況と作物

1. 傾斜地農業発展の経緯と作物

わが國の地勢は急峻で平地が少ないため、古くから傾斜地の農業的利用が盛んに行われて現在水田の約25%、畑の約40%、果樹園の約70%が傾斜地で栽培されている。

しかしながら、わが國の70%以上の土地が今なお山野として遺されているので、これらの土地を開発すれば傾斜地農業は伸びゆく余地はあるものの、現實的には傾斜地特有の悪条件、すなわち狭い土地と低い生産力の上での過重な労働に呪縛されて經濟的には恵まれていないのがその實情である。

先ず傾斜地農業の發展の過程についてみると、

(1) 自給經濟時代

わが國の農業は従來、水田稻作が中心で、米以外の農産物の經濟價值は一般的に低かった。

したがって平地、山地をとわず可能な限り水田の開設が進められて、その不足を補充する意味で傾斜地の利用が始められたものであり、當時は主として農家の食糧自給の要求から、焼畑農業と雜穀を中心とする普通畑農業で、ソバ、アワ、ヒユ、キビ、トウモロコシ、ダイズなどの雜穀がその栽培の主體であった。その後封建領主の財政政策から桑、茶、麻、綿などの特用作物が商品作物として栽培されるようになった。

(2) 1890年代～1945年

1890年代以降、河川の改修や用水、排水、耕地整理などの土地改良事業が進むにつれて平坦地農業は安定したが、一方わが國經濟の中心として平地が非農業利用地に當てられ、その面積もほぼ半ばに達したこともあつて、傾斜地利用が必然的に進展した。時あたかも生糸、茶の海外輸出が活潑化したため急傾斜地まで茶、桑園が開かれ、傾斜地農業の重要な産業として脚光をあびるに至った。また果樹園の開設もこの頃より進み寒地のリンゴ、暖地のミカンを代表として、ブドウ、ビワ、モモなどの果樹が傾斜地に進出したほかハツカ、除蟲菊、あるいはコウゾ、

ミツマタなどの特用作物の栽培も傾斜地畑作の商品作物として取り入れられ交通の便利な沿岸島嶼部や準平坦部傾斜地帯では生産性の高い集約的な傾斜地農業が發展していった。これに對して交通不便な奥地山間地帯では自給經濟農業の段階から容易にぬけきれず、依然として後進地帯として林業を中心とした用材や薪炭が山間傾斜地の重要な産業であった。

(3) 戦 後

今次の敗戦によって狭いな四つの島に1億の人口が詰込まれたため、傾斜地農業は大勢の戦災者、引揚者あるいは舊軍人などの歸農者の收容地として着目され、奥地の山間地帯、火山山麓の廣大な原野にまで延びていった。特に食糧増産と戦時下に荒廢した果樹園、桑園、茶園の復舊がめざましく急速な伸びをこの一時期は示めしたが、その後、養蠶の不振による桑園の衰退を初め、コウゾ、ミツマタの價格の暴落、その他除蟲菊、ハツカ、オウシヨキなどの換金作物の價格の激しい變動や低下は傾斜地農家の經濟を苦境に落し入れているのがその實情である。

しかしながら傾斜地農業の發展については前述したごとく種々の變遷を経て發展しつつあるものの、1952年度の急傾斜地帯農業振興臨時措置法やその他いくつかの法的措置が講ぜられたことによって傾斜地農業の經營は安定し生活の改善に大きく貢獻したのであるが、畑作物についてみると、桑、茶、果樹、蔬菜、煙草など輸入農産物の影響を受けることの少ない作物は比較的恵まれているものの一般的には商品作物の飛躍的發展は非常に困難であることがその實情である。

以上のような傾斜地農業の發展の経緯を念頭におきながら傾斜地農業の現状と動向を分析すれば次のとおりである

2. 傾斜地利用の現状と動向

(1) 田畑別傾斜地の現状

わが國における田畑別耕地面積の推移は第一表のごとくで45年度についてみると、水田は3,415千ha、畑は2,381千ha、合計5,796千haで、これを國上面積に對する比率でみると水田92%、畑6.4%合計15.5%となっている。

第1表 田畑別耕地面積

(単位：千ha)

年次	田		畑		計	
	面積	比率	面積	比率	面積	比率
1968	3,435	58.2%	2,462	41.8%	5,897	100%
1969	3,441	58.8	2,411	41.2	5,852	100
1970	3,415	58.9	2,381	41.1	5,796	100

(注) 農地局調

(ア) 田の傾斜別圃地別状況

田の傾斜は、圃場整備および機械化に密接な関連をもつもので、平坦であれば容易に區畫整理を行って機械化しうるし、傾斜が急であればその条件において不利である。その意味から傾斜の面をみると傾斜1/300未満の沖積の平野部を中心とする平坦部水田は全體の43%これに次いで平坦な1/100未満の水田は23%で兩者を合せて、わが國の水田の2/3は平坦で、容易に圃場整備を行って機械化しうる条件を備えている。これを傾斜別圃地の大きさ別にみると第2表のとおりであるが、水田の圃地の大きさは、機械化の場合機械の規模ならびに作業單位決定の要因となるもので、圃地の大きさ200ha以上は大型機械作業にとって十分なもの、200—100haは大型コンバイン1—2臺の作業單位100ha未満は機械の利用効率あるいは規模に制約を與えるものである。この觀點からみると圃地の大きさ2,200haのもの57.7%、200—100haのもの12.7%で大型機械化の条件をみたしているものは、70.4%におよんでいるが。

第2表 水田の傾斜別圃地別面積(43年)

(単位：千ha)

圃地別	傾斜度	1/300未満	1/300~1/100	1/100~1/20	1/20以上	計	比率
		面積	面積	面積	面積		
250ha以上	面積	1,315.9	4,59.0	181.4	26.5	1,982.8	57.7
	比率	66.4	23.2	9.1	1.3		
200~100ha	面積	134.3	135.4	133.1	33.5	436.3	12.7
	比率	30.8	31.0	30.5	7.7		
100~50ha	面積	79.3	115.0	155.9	85.0	435.2	12.7
	比率	18.2	26.4	35.8	19.6		

50ha 未満	面積	56.3	101.6	322.7	200.0	580.6	16.9
	比率	97	17.5	38.4	34.4	100%	
計	面積	1,585.8	811.0	693.1	345.0	3,434.9	
	比率	46.2	23.6	20.2	10.0	100%	10.0

(注) 農地局調 土地改良總計畫補足調査報告書 1970年11月

(イ) 畑の傾斜別圃地別狀況

畑地の機械利用は、水田にくらべて傾斜による制約ははるかに少くまた作目によって適合する傾斜度、機械利用のしかたおよび圃場整備の方法も異なる。そこで、一般に圃場内の機械作業が比較的容易にできる傾斜が8°畑の土壤保全等の理由からテラス工を要しない限度および農道が比較的容易に整備できる傾斜が15°と考えられているのでこの意味から畑をみると傾斜8°未満のものが全体の57.1%を占めまた15°以上のものが19.3%で意外にこの比率は低い。

更に機械化の観点からみれば第3表のごとく、水田と同様圃地の大きさが問題となるので、200ha以上、200—100ha、100—20ha、20ha未満に分級すると200ha以上が39.5%を占め、20haまで加えると81.2%となり、規模の面では畑地の大部分は機械化についてすぐれた条件を具えている。

また傾斜と圃地の大きさとの組合せから傾斜15°未満圃地の大きさ20ha以上の面積をみると、約1,697.3haとなり全畑地面積に對し68.9%が機械化の条件をみたしている。

第3表 畑の傾斜別圃地別面積(1968)

(單位:千ha)

圃地別		傾斜度			計	比率
		8°未満	8~15°	15°以上		
200ha以上	面積	723.8	161.7	86.7	972.2	39.5
	比率	74.4	16.6	9.0	100%	
200~100ha	面積	196.8	91.3	53.0	341.1	13.8
	比率	57.7	26.7	15.6	100%	
100~20ha	面積	317.7	206.0	162.7	686.4	27.9
	比率	46.3	30.0	23.7	100%	

20ha 未満	面積 比率	167.9	123.0	171.6	462.5	18.8
		36.3	26.6	37.1	100%	
計	面積 比率	1,406.2	582.0	474.0	2,462.6	100%
		57.1	23.6	19.3	100%	

(注) 農地局調 土地改良総合計画補足調査報告書 45年11月

(2) 傾斜耕地の經濟地帯別分布状態

傾斜耕地の經濟地帯別の分布状態を表わす資料はないので1963年の統計によりみると第4表のとおりで、8°~15°が全畑地の21%、15°以上が16%で合計31%が傾斜畑となっている。

この傾斜畑の分布は農山村が最も多く46%を占め、次いで平地農村の27%、山村(16%)都市、近郊(10%)の順となっている。

しかしながら、地帯の中での傾斜地の割合は山村地帯が過半の58%を占め農山村は45%、平地農村は25%、近郊農村でも31%を占めている。このように傾斜耕地は各地帯においてかなりのウエイトを占めているが、特に農山村や山村では傾斜耕地利用は高い。

第4表 經濟地帯別傾斜度別畑地の構成(昭38)

地帯	實 數 (1,000 ha)				構 成 比 (%)				8°以上の畑地の割合
	8°未満	8~15°	15°以上	計	8°未満	8~15°	15°以上	計	
全 國	1,704	558	423	2,685	63.5	20.8	15.7	100	100%
都 市 近 郊	225	47	52	324	69.4	14.5	16.1	100	10.1
平 地 農 村	808	187	81	1,076	75.1	17.4	7.5	100	27.3
農 山 村	555	242	212	1,009	55.0	24.0	21.0	100	46.3
山 村	116	81	78	275	42.2	29.5	28.3	100	16.2

農林省農地局、畜産局調

(3) 傾斜耕地の動向

傾斜耕地の動向については、これを的確に示す資料はないが、經濟地帯別の耕地の擴張、潰廢の資料(第5表)によると、最近の米過剩問題がおきるまではい

わゆる開田ブームで、全国的に田の擴張は潰廢を遙かに上廻り、これとは逆に畑では潰廢が擴張を上過る形勢にあった。そうした情勢の中で昭和42年の經濟地帯別の實績をみると田は都市化の甚しい近郊を除いて各地帯とも大幅な擴張となり、畑は地帯の如何を問わず潰廢が激しくなっている。しかしながら潰廢の内容については地帯間に大きな差異がある。すなわち、近郊や平地農村では田畑ともに潰廢の大部分が他の地目への轉換や宅地への轉換など、むしろより高度の土地利用へ移行しており、これに反して農山村や山村での田畑の潰廢は災害や植林などによって荒地あるいは林地へと、より低い土地利用へ後退している。

第5表 經濟地帯別耕地の擴張と潰廢(1967)

地帯	田 (ha)		畑 (ha)		災害、植林による潰廢率 (%)	
	擴張	潰廢	擴張	潰廢	田	畑
全 國	47,800	28,900	38,700	83,200	36.0	41.9
近 郊	1,540	10,200	1,850	12,200	1.3	29.5
平 地	29,300	8,360	10,300	38,100	10.2	31.3
農 山 村	12,900	7,860	21,800	26,000	53.7	58.2
山 村	4,040	2,590	4,720	6,900	68.7	61.8

農林省統計調査部「農業調査結果報告」

なお参考までに近市における耕地の擴張、壊廢狀況を示せば第6、7表の通りである。

第6表 耕地の擴張壊廢面積の動向

(單位：千ha)

年次	田					畑												
	擴張				壊廢計	擴張				壊廢計								
	計	開 こ ん	千 拓 埋 立	復 舊		田 畑 轉 換	計	開 こ ん	千 拓 埋 立		復 舊	田 畑 轉 換						
1899	47.8	10.8	1.7	4.9	30.5	28.9	5.1	22.4	1.5	38.7	36.6	—	0.5	1.5	83.2	0.6	52.1	30.5
1899	39.7	10.5	2.8	2.8	23.6	34.0	3.0	28.5	2.5	39.5	36.7	—	0.3	2.5	86.5	0.4	62.4	23.6
1960	20.5	7.1	3.4	1.3	8.7	45.4	1.9	39.0	4.5	42.5	36.7	0.2	1.2	4.5	70.7	0.1	61.9	8.7

(注) 耕地利用統計表による

第7表 耕地の壊廢内容

(單位：千ha)

年次	田										畑									
	自然災害	人為壊廢						田畑轉換	計	自然災害	人為壊廢						田畑轉換	計		
		工場用地	道路鐵道地	宅地等	農林道等	植その他	計				工場用地	道路鐵道地	宅地等	農林道等	植その他	計				
1958	5.1	3.4	2.1	10.9	0.8	5.3	22.4	1.5	28.9	0.6	2.6	1.5	12.7	1.0	34.3	52.1	30.5	83.2		
1959	3.0	4.6	2.3	13.8	1.1	6.7	28.5	2.5	34.0	0.4	3.5	2.1	15.6	0.8	40.5	62.4	23.6	86.5		
1960	1.9	5.7	2.7	19.0	1.2	10.4	39.0	4.5	45.4	0.1	3.9	1.7	18.9	1.0	36.3	61.9	8.7	70.7		

(注) 耕地面積統計

(4) 傾斜耕地の特徴

傾斜耕地の最大の特徴は地表面の傾斜の度合による。傾斜度因子だけをとり出してみても農耕に多くの制約を與えている。傾斜面での移動および諸作業は傾斜度を増すにつれて困難を増し、諸作業が人力から機械力に移行する場合には機械の適用を制限する。また、作業面ばかりでなく、傾斜のために施用肥料が流亡する不利があり、更に土壤そのものが流亡する危険も多きい。しかしながらこのような条件は必ずしも一定の現われ方をするものではないが、生成上の關係から傾斜の特徴は土壤の特徴となって現われる。比較的年代の新しい殘積土壤においては、概して有效上層は薄い。また表層上の流亡のために表土は薄い、更に一般に排水良好のために土壤は乾燥し易い欠點をもっているほか石礫の多いことも傾斜地土壤の特徴となっている。従ってこれらの土壤的特徴が傾斜地の農業的利用上多くの制限を伴っている。

また、傾斜地であることは微氣候的な特徴をも付隨している。

斜面上の地位によっては氣溫の逆轉現象によって溫暖帯を形成する利點もあるが、地方日照の不十分な傾斜の方向では作物の選擇に制限を蒙り易い。更に耕地の造成面からみれば、傾斜面では十分な區畫と作業に便利な圍形を持った圍場を造成し難くたとえ造成されたといつても著しく費用を要することとなる。

これは人工の諸施設の設置についても同様で、農道に側をとれば第8表のごと

く、農道の性能については明瞭ではないが、傾斜度が強くなるにつれて耕地 1ha 當りの農道の密度は小さく、また、これに接続されるべき取付道路の不備の度合が強くなっている。これらは傾斜耕地の2次的な特徴である。

第 8 表 傾斜度別畑地の農道整備状況(昭38)

傾 斜 度	100m 以 上	100~50	50m 以 下	計	取付道の完備
8° 未 滿	5.9%	24.6%	69.5%	100	39.1%
8° ~ 15°	3.0	19.2	77.8	100	21.1
15° 以 上	4.7	16.8	78.5	100	13.5
計	4.9	21.7	73.4	100	29.6

農林省農地局畜産局

(5) 傾斜地農業の經營的特徴

傾斜耕地は平坦耕地と類似の農業を営む場合の不利益は明らかである。すなわち、傾斜地に付随する土性その他の特徴のために、平坦耕地と同一の作物を前提とした場合には収量は低く、反対に肥料その他に多くを要し劣等地での農業とならざるを得ない。また、傾斜およびこれに起因する農道の不備等のために、平坦耕地と同一の作物の栽培は多勞的であり、このことから一定の勞働力を前提にすれば零細な耕地規模が強いられることになる。

更にまた、その市場交通的地位のため、同一の作物をとればより市場に近い平坦耕地よりも運賃の點で不利益となることは明らかである。このような傾斜耕地では、その特徴に對應した農業が営まれるのはもちろんである。

その場合にとられる方向の主なものは次のごとくであろう。

- ① 耕耘その他の圃場作業を節約する方向、できるだけ投下勞働を少なくし、土壤惡化の危険を避けるため、土地作業を省略、多くを自然力に依存できる土地利用が撰擇される。

例えば永年作物による利用、草地としての利用、普通作物の場合でも木庭作による栽培等がこれであり、林地としての利用はその極端な場合である。

② 軽量等で搬出、出荷の容易な生産物への方向

傾斜地から搬出および市場への出荷が容易に行われるような生産の態勢がとられる。

例えば、家畜生産の如く、自力で草地との間の移動ができ、しかも市場へは途中で腐敗の恐れのないもの、マユの如く軽量で運賃節約的なもの、更に荒茶、和紙の如く産地での2次加工によって製品化され、輸送費の負擔を軽減できるような生産が仕組まれる。

③ 加工、飼養等によって土地生産段階の不利益を補なう方向

1次生産物の2次加工や家畜の飼養部門は傾斜耕地による制約を受けないので、これらの部門を付加することによって傾斜耕地による生産の不利益を軽減することが企圖される。

例えば、家畜生産、各種の加工生産などはこのような観点からも撰擇され、その場合、土地生産段階は粗放な取扱いになることが多い。

④ 單位面積當りの収益性の高いものを撰擇する方向

傾斜耕地の中でもその特長によっては特定の作物の栽培に適するものがあり、このような条件の傾斜地においては、前の諸項目の方向との関連において有利な作物の撰擇が行なわれる。果樹がその適例であって、排水良好および温暖な斜面の中腹等の条件を活かし、耕耘を省略し、市場距離条件の許容する範囲で有利な土地利用が撰擇される。もちろん、この場合若干多勞的であることは避けられない。

⑤ 農業以外の部門と結合する方向

林業または漁業等に直接、間接に従事して生活の資を入手できる場合には、勞働力の補完的利用という関係から傾斜耕地の利用が行なわれることが多い。その場合の耕としての利用は自給目的として普通作物が導入されている。

このような傾斜地農業の方向は、必ずしも明確ではないが現實の土地利用の面に現われている。耕地の中の地目の構成割合を經濟地帯別みれば第9表のとおりで、概して普通作物が栽培される水田は傾斜耕地の多い農山村や山村では

他の地帯よりも若干少なくなっており、その反面牧草地の割合が顕著となり、永年作物が栽培される園地は、農山村地帯において特に多くなっている。

第9表 経済地帯別耕地の構成割合

単位：%

地帯	田	畑	園地	牧草	計
全 国	57.6	29.9	9.4	3.1	100
近 郊	63.6	26.0	9.1	1.3	100
平 地	61.8	29.8	7.5	0.9	100
農 山 村	50.2	31.5	12.3	6.0	100
山 村	53.6	30.9	9.3	6.2	100

農林省統計調査部「地域農業の動向」1967

次に果樹、野菜などの各種部門別の撰擇割合（第10表）についてみると、野菜のごとく特に輸送が問題となる部門や、ほとんど土地利用を前提としない養豚部門は農山村や山村で撰擇されることは少ないが、果樹や肉牛部門は農山村や山村において撰擇割合がかなり高く、乳牛は都市近郊地域で酪農という形態が存在する故もあって顕著な差はなく、農山村と山村においてもやゝ多い状態である。もとより山村を所有する農家の割合は農山村と山村で極端に多く、林業経営とまでいかなくとも勞務その他の形で山村に依存する農家に多いはずである。

以上の如く傾斜耕地ではその形質や市場的地位等に應じて、それに適した農業が営まれているが、その場合、耕地の整備についても、諸作業を容易にするため階段工による改良を行い、農道に代つてケーブルを敷設し、あるいは果樹園等において定置配置施設を施行するなど、傾斜耕地の不利點を補なうような改善が施され、更に適用技術についてもそれ相應の配慮がなされている。

第10表 経済地帯別部門の撰擇農家割合

単位：%

地帯	果樹	野菜	養蠶	乳牛	肉牛	豚	山林
全 国	15.5	16.4	8.7	6.3	19.5	12.4	48.2
近 郊	11.7	23.8	3.5	3.0	8.6	7.8	30.4

平地	14.9	19.2	7.3	6.4	16.6	16.3	36.9
農山村	20.0	12.1	10.7	7.8	26.1	12.4	62.7
山村	10.6	8.2	12.7	6.7	27.0	7.5	71.8

農林省統計調査部「地域農業の動向」1967

3. 傾斜耕地と作物

(1) 傾斜地における作物の地域性

畑作が水田稲作の補充的地位にあったことは前にも述べたが、地域的にみれば果樹園藝のように高度集約的な作物が栽培されている傾斜地帯もある。しかしこのような地帯は自然的にも社会的にも恵まれた条件下にあるものであって、全體的にみれば一部の地帯にすぎない、すなわち商業的集約農業の著しく発展した傾斜地帯は瀬戸内地帯を初め東海、近畿、關東、東山の一部地方にみられ、これらの地帯では果樹、茶、桑などがそれぞれ商品作物として農家の経済を支えている。しかしながらこのほかの傾斜地帯は今なお後進地帯として残されており、そこでは単純な麥、サツマイモ、雜穀などの生産による自給経済的農業經營が行われている。

このような後進地帯は主として山間部に屬し、經營は一般に零細であり、しかも低い土地生産力と過重労働に制約され、商品作物を受け入れる經營條件が容易にできあがらないのである。もちろんこれらの地帯でも、作物作物が全然栽培されていないというわけではない。例えばタバコは商品作物の少いこれらの地帯において、國家の保護と指導と監督のもとにあつて農家經濟に重大な意義をもつ作物となっている。零細な耕地の上で生きていくためには、集約性の發揮以外には適當な方法はありえないのであり、したがって最も集約性の高いタバコの耕作がその労働報酬の裏付けにおいて重要な作物となったのであり、この意味でタバコはまさに傾斜地零細農家の過重労働の消化吸收、いわば失業救済作物としての役割を果たしてきたのである。このほか山間部のコウゾ、ミツマタ沿岸島嶼部の除蟲菊、ハツカ、香料作物なども農家經濟にとって重要な商品作物であつたが、これらの作物が近年合成品や外國製品の壓迫を受けて漸次衰退の過程に入っていると

いうことは傾斜地農家の深刻な悩みの種となっている。

(2) 傾斜の緩急と作物の種類

一般に傾斜地といっても、まず傾斜の緩急によって緩傾斜と急傾斜地とがある。普通緩傾斜地は5~15°までの勾配の土地をいい、この程度では平坦地のようにではないが耕作も比較的容易であり、畜力耕起も可能であり、小型耕耘機でも12°までは容易に使用できる。

したがって栽培作物の種類も平坦地に劣らず多い。また果樹、桑、茶などのように、平坦地よりむしろ傾斜地の方に適したものもあって、これらの作物は現在平坦地よりはるかに多く傾斜地に栽培されている。水稻もまた傾斜地に相当多く栽培されているが、特に地回り地帯においてその進出がめざましい、水稻は灌がいが必要上、水源が容易にえられる場合や田圃の水もちがよければ急傾斜地でも水田の造成は可能となる。たとえば山間の地回り地帯に比較的水田の多いのは、水源が容易にえられるからである。しかしながら急傾斜地の水田はほとんどが封建時代の遺物であって、労力が豊富でしかも安かった昔のことは別として今日では、緩傾斜地の開田でさえも多大の労力や資金を要して決して容易な事業ではない。またたとえ無理して開田しても灌水の低温や地力が低いため平地の水田に比べて生産性が著しく劣る。このように急傾斜地では水田利用がいよいよ困難となることはもちろん畑作さえもまた通作、運搬や耕作作業労働の加重、土壌の侵蝕による地力の低下のため栽培作物の種類が色々と制約される。

つまりこのような急傾斜地では、牧草を初め桑、茶、コウゾ、ミツマタなどの永年植物あるいは灌水作物の栽培に適し、無理に普通作物を栽培しようとするれば、必要な土壤保全の諸対策が必ず講ぜられなければならない。

しかし現実には零細な傾斜地農家はその年々の食糧生産や現金収入に血まなこであって以上の点を考慮する余裕もなく、依然として急峻な傾斜地まで色々の作物を自由に作付けしている現状である。

(3) 傾斜の方向と作物の種類

傾斜地は傾斜の方向によって、日照、温度、降雨、風などの気象条件がちがう。

多くの作物は高温多照の南面傾斜を好むことはもちろんであって、例えば、ミカン、ビワのような果樹は南面を好み、暖地におけるエンドウ、サツマイモ、バレイシヨ、イチゴなどの促成あるいは早堀栽培には南面傾斜地が絶好の地とされている。しかしながら南面の傾斜地は北面に比べて土壌が乾燥しやすい欠点があり、したがって乾燥を嫌う作物、たとえば陸稻、サトイモ、コンニャク、その他蔬菜類などは北面傾斜地にむしろ適する。南面傾斜地はまた北面に比べて、夏期間は土壌の乾燥の變化が激しく、したがって降雨による土壌侵蝕を受けやすく、颱風の被害も大きい。しかし冬期間では北面傾斜地は強い西北の季節風や降雪の被害を受ける所が多い。南面、北面の作物の選定にあたっては、以上のほかに色々の条件のちがいを考慮しなければならない。

(4) 寒高冷地と暖地の傾斜地作物

傾斜地は緯度や高度による気候の寒暖によって、寒地あるいは高冷地傾斜地と暖地傾斜地に分けられる。寒高冷地傾斜地と暖地傾斜地の代表的作物と雨地帯共通に栽培される作物を類別して示めすと次の3通りである。

① 寒高冷地傾斜地作物

ライ春麥，エン麥，バレイシヨ，ホツプ，朝鮮ニンジン，カンラン，インゲン，セルリー，レタス，子持ちカンラン，ハナヤサイ，タイマ，アマ，クローバー，チモシー，リンゴ，クルミ，サクランボ，マルメロ，キイチゴ。

② 暖地傾斜地作物

サトウキビ，サツマイモ，ワタ，陸稻，ラツカセイ，サトイモ，シヨウガ，コンニャク，ササゲ，スイカ，ナス，タバコ，ミカン，ビワ，モモ，カキ，チャ，コウゾ，ミツマタ。

③ 雨地共通作物

チヨマ，シユロ，オリーブ，ゼラニウム，大麥，小麥，ソバ，ダイズ，アズキ，アワ，キビ，トウモロコシ，ダイコン，ニンジン，ゴボウ，ハツカ，ジヨチユウギク。

次に暖地傾斜地作物は、寡雨乾燥地帯と多雨濕潤地帯に分ける必要がある。

① 寡雨乾燥地帯

この地帯は瀬戸内海沿岸および島嶼部傾斜地で、作物はサツマイモタバコ、ジョチユウギク、ハツカ、オリーブなどであり、また瀬戸内地帯を初め静岡、和歌山、神奈川などの太平洋沿岸傾斜地帯における最も代表的な果樹としてミカンがある。

② 多雨湿潤地帯

この地帯は中国、四國山間部にみられるようにコウゾ、ミツマタ、コンニャク、トウモロコシ、チャ、クワなどがその重要な作物となっている。

4. 傾斜地農業の類型

(1) 山間部傾斜地農業

山地はその性質上、緩急の差はあってもほとんどが傾斜地であり、したがって山地農業の性格は傾斜地農業である。

一般に山村と呼ばれる地帯で、交通不便で人口密度が低く、そこで営まれる農業は自給経済的色彩が至って強く農家の食糧はかろうじて自給されるかあるいは不足がちであって林業との強い結びつきによってようやく低い水準の生活が維持されている。

わが國の林野面積は約 2,520ha でうち88%が樹林地、12%が原野である。

私有地は林野面積の約57%で 1,400ha であるが、この林野のほとんど大部分が山地傾斜地にあり、山村農家は多かれ少かれこの林野に依存している。しかしながら私有林は實に 500 萬戸の多數農家に分割所有されているのであって、1戸當りの所有面積は 3 ha 足らずの面積では林業だけの經營はもちろん成立たず、したがって大部分の農家は山はだに開かれた狭い畑や谷合の水田にしがみついて食糧の自給生産に苦惱しながらも生活は著しく貧困で、今日なお昔のままの農業を續けているのが現状である。

(2) 中山間部傾斜地農業

傾斜地畑作農業の最も主要な地帯で、この地帯は奥地山間部に比べれば經營の規模もいくらか大きく、集約度も高まり農耕に對する依存度もまし、一方林業と

の結びつきが幾分弱まる。一般に栽培作物の種類も多く、麥、サツマイモ、トウモロコシなどの食糧作物のほかタバコ、クワ茶、果樹その他商品作物も栽培される。また畜産の面においても草資源に恵まれて古くから和牛の飼育が盛んな地方が多いが、最近では草地の利用開発によって、單なる和牛の糞畜的飼育から肉牛、乳牛へ轉換している地帯もある。この地帯ではまた急傾斜地まで水田が進出しているところが多いが一般にその生産性は低い。

(3) 準平坦部傾斜地農業

平地の水田作を基盤として、近在の丘陵や里山の山麓斜面を開いて畑作が行われている地帯であって、この場合の傾斜地畑作はあくまで水田作の從屬的な立場におかれ、主として零細な水田耕作の補充的役割をもつものである。この地帯では栽培される作物の種類も多いが、水田の少い農家では食糧の補充として麥、サツマイモ、ダイズ、トウモロコシなども作っており、一般には市場への出荷も比較的便利であるため、むしろタバコその他の特用作物や果樹、クワ、チャなどの換金作物の栽培が盛んである。しかし水田に重點がおかれているため、特に有利な商品作物以外の作物の栽培は粗放であり、したがって畑地の荒廢、地力の低下の著しいところが多い。

それでも水田酪農の發展にともなう傾斜畑に對する飼料作物あるいは收草導入が行われつつあることは傾斜地の土壤保全の見地から望ましいことである。

(4) 沿岸島嶼部傾斜地農業

土地當り人口密度がきわめて高く、しかも急峻な丘陵が海に迫って平地にほとんど恵まれない沿岸島嶼部地帯では耕やして山頂に至る見事な段々畑が急傾斜面に開かれている。

そこには林地や草地と各のつく土地はほとんど遣されておらず、したがって有機質肥料源の欠乏は深刻で、土壤構造の惡化による土壤の侵蝕と地力の低下の激しい所が多い。

この地帯の農業には全く違つた2つの型がみられ、その1つは不安定な零細漁業などの兼業型で、今日なおイモ、麥の栽培によって食糧の自給をはからんとす

る零細農業の地帯であり、いま1つは海上交通の便がよく、しかも適当な気象条件にも恵まれて、きわめて集約的な果樹園藝や換金作物の栽培が行われている地帯型であって、兩者間には極端な階層の分化がみられる。沿岸島嶼部傾斜地農業の代表的地帯は瀬戸内海地方で総耕地面積は33,600ha内18,800haが畑でその大部分が傾斜地であり、農家戸数85,660戸、1戸当たり平均耕作面積30.9aという零細である。

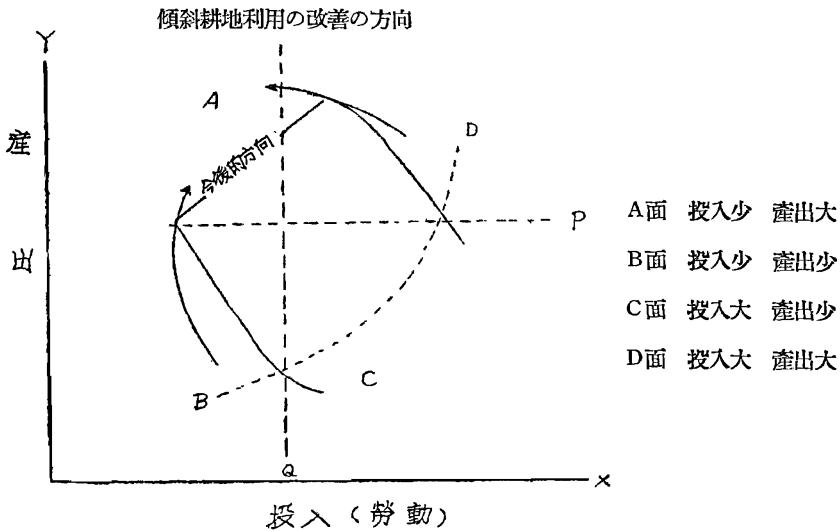
しかし気象条件には恵まれ、概して温暖寡雨で年降雨量1,000~1,500mm、冬暖かく夏涼しく、気温の較差が少なくて無霜期間が長い。しかもこの内海はわが國の交通路として重要な位置を占めているので總ての點で有利な条件をもっている、したがって栽培作物の種類も多く、イモ、麥などの普通作物はもちろんタバコ、ジヨチュウギク、ハツカ、オウシヨツキ、オリーブ、香料作物、花卉類などの換金作物の栽培が盛んで、特に果樹では柑橘が盛んである。しかしながら一見、作物もあり國藝的農業がなごやかに営まれているようにみえても、一度島に足を踏み入れると零細な耕地の上で人口の壓力と農業生産の停滯が渦を巻いて島嶼部特有の問題が山積している。

5. 傾斜地利用の改善の方向

傾斜耕地の自然的性状は条件變化によっても不變であるが、諸技術の發達によつて農業上の困難性は緩和される。またその市場、交通的地位は一般交通の發達によつて絶對的には改善されつつある。しかし、技術的改善によつて傾斜耕地が平坦耕地と同等の農業上の性格を持つことにはならないし、また一般交通事情の改善によつても、消費市場が平坦地域に介在している以上、同一地域の平坦耕地と同等の交通条件を享受する譯にはいかない。

したがって、傾斜耕地の土地利用は依然として前に述べた諸方向の線に沿つたものでなければならない。すなわち傾斜地農業としての一定の土地利用の方向において、如何に新たな条件變化を配慮して改善を行うかが問題である。わが國の如き家族經營では労働力が一つの制限要素となっていること、傾斜耕地の耕作には労働を多く要することなどを考慮して労働力のみを配慮した投入と産出の關係をみれば次

の圖に示したように4面の土地利用が想定できる。



傾斜耕地の場合、一般に土壤條件は悪いのでP線以上の産出は擧げ得ず假りに微氣候その他によって特定の作物に適する土地であつてP線以上の産出が期待できても、傾斜のために多くの勞力を要しQ線の左にとどまることはできない。すなわち、概して傾斜耕地ではA面での土地利用は成立し難く、A面以外の土地利用であることを余儀なくされる。

B面での土地利用としては林業が適例であるが農業的利用としては草地或いは桑、茶、コウゾ、ミツマタとしての利用が該當しよう。

ここでは、土地利用部門は自然力に依存した省力的なものとし、飼養加工部門を付加せしめる形態をとる。もちろん一定の農業所得を擧げるためにはかなりの土地規模を必要とすることとなる。

C面は、普通作が該當するものと考えられるが、これは林業等への依存を前提として行なわれている土地利用とみられよう。

D面は、果樹および茶のごとく、傾斜地の特定の特徴が活かされて多くの産出を擧げ得る土地での土地利用であるが、多勞性のために經營規模は早期に限界に達し易い。

傾斜耕地の改善が農業所得の向上に指向するためには單位面積當りの産出の増大

が、あるいわ規模拡大に連なる単位面積當りの投入の合理的節減、更には両者が同時的に行なわれることが要請されよう。すなわち圖について云えばB・C面からA・D面への上向、C・D面からA・B面への左向、および兩方の折衷である左上向であろう。

B面での土地利用については、草地利用に例をとれば、舊來の野草地としての利用は労働粗放的であることには違いないが、地力掠奪的であつて、これまでの低水準の産出すら維持するのが困難な状態である。幸にも、收草による利用技術、收草地の造成技術は次第に確立しつつあり、今後は現在試みられつつあるごとく労働を多少加えながら産出を高め、收養力の向上が推進されねばならない。

C面については、普通作物による利用は、林業等と結び付いた場合には労働力の節減、従つて左方向への改善によつて多少とも、規模拡大が圖られようが、そうでない場合には、傾斜耕地のみによる經營は困難となり、所詮はD面あるいわB面での土地利用形態に移行せざるを得ない。それが不可能な状況の下では耕地としての存続が問われよう。

D面の場合には、多少上向的改善も必要であろうが、多勞性のため規模拡大が制約されていることから、左方向への改善が主要な役割を果すものと考えられる。なおこの改善の方向との関連で考えられる改善の手段は次のとおりである。

(1) 土地生産性の向上

① 耕種改善

高収益品種あるいわ高收量品種の撰擇、肥培等による改善。

② 土地改良

土壤改良、かんがい等の工法的な改善であるが施工が困難である場合が多い。

(2) 労働生産性の向上

① 耕種改善

生育を異にする品種の組合せ、斜面上の位置または斜面の方位による生育季節のちがいを利用した作物および品種の組合せにより、労働配分を是正し規模拡大を圖る。

② 機械化、装置化

傾斜地に適した作業機械，定置配管ケーブル，モノレール等による労働の節約あるいわ寒冷紗によって生育季節を調節し，労働配分の調整によって規模拡大を図る。

③ 土地改良

階段工、農道の敷設等による労力の節減

これらの改善手段をどのように採擇するかについては，土地の条件に應じおよび土地利用の種類に應じて考慮されるべきである。

II. わが國における土地改良事業の概要

農林省農地局經濟課長

古 谷 裕

1. 沿 革
2. 事業の種類
3. 事業主体
4. 土地改良事業の仕組み
5. 土地改良長期計畫

II. わが国における土地改良事業の概要

土地改良事業は、主として土地改良法の制度に従い、各種の補助、融資等の助成措置によって行なわれる農業上の土地および水に関する条件の整備を行なう種々の事業である。

(注)土地改良事業に関する法律として土地改良法のほか水資源開発公團法(1961)、農地開発機械公團法(1955)および八郎潟新農村建設事業團法(1965)がある。

1. 沿革

(1) 今日の土地改良事業の仕組み、体系は、その原型を戦前における耕地整理法(1899)水利組合制度(水利組合条例(1890)水利組合法(1908))大藏省預金部資金による勸業銀行融資(1910)開墾助成法(1919)用排水幹線改良事業への國庫補助(1923)等、また戦時中における農地開発法(1941)等に見ることができるが、その本格的展開をみたのは、戦後において農地改革、緊急開拓事業の実施を経て、1949年に土地改良法が施行され、數次にわたる食糧増産計画にそって各種事業の実施が進められた時期以降のことである。

また、戦後におけるその展開過程で1940年代における食糧増産対策の一環として推進された土地改良事業は、1950年代後半におけるわが國經濟の成長発展に伴う農産物需要構造の變化、農業労働力の減少等に對應して年々各種の改善が加えられて今日に至っている。

(2) 1966年には多種多様な土地改良事業の計画的実施に資するため農業生産の長期見通しおよび農業構造改善の方向に即して土地改良計画を策定し、これに基づき事業の推進をはかってきている。

2. 事業の種類

土地改良事業は、總括的には①土地改良法の規定に基づいて行なわれる ②農用地の ③改良、開發、保全および集團化に関する事業をいい、工事の内容、事業効果の發生の態様に應じ、種々の事業種類に分れる。

土地改良長期計画においては、これを「圃場整備事業」「基幹かんがい排水施設

整備事業」，「防災事業」および「農用地造成事業」に大別しているが，実際にはもっと細分された種類となっている。

3. 事業主體

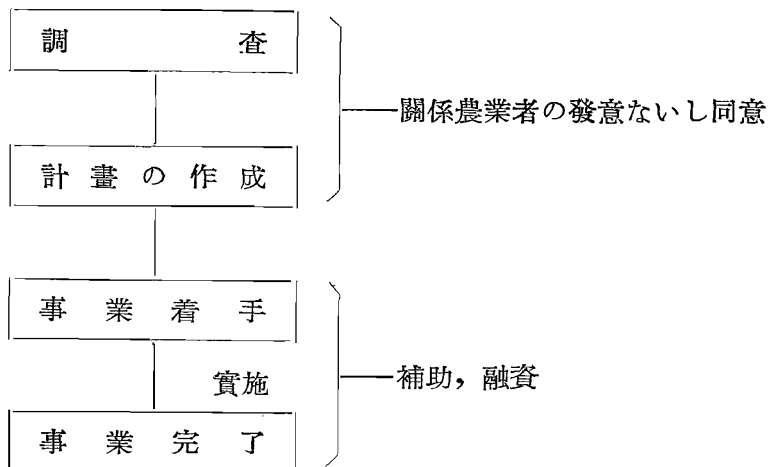
(1) 土地改良事業は，その規模によって事業実施上必要な技術的能力，事業の性格等が變ってくるが，これに應じて現在，土地改良事業の事業主體も國（公團），都道府縣，市町村，土地改良區，農業協同組合等各種の形態のものが制度的に予定されており，事業規模の大小に應じ，あるいはその事業の性格からして最も適切と考えられる事業主體が定められ，その相異に應じて土地改良事業を「國營事業」，「都道府縣營事業」および「團體營事業」というように區分している。

(2) 前述の事業の種類と施行規模等に應じ事業主體が決定され各種の事業の類型が形成されることとなり（例：國營かんがい排水事業，都道府縣營農地開發事業，團體營圃場整備事業等），事業の実施手順，經費の負擔區分等事業の仕組みは事業種目毎に異なり，複雑な體系を構成している。

4. 土地改良事業の仕組み

(1) 事業の実施手順

土地改良事業は，種々の事業種目をもって土地改良法を中心とする法律制度その他各種事業実施要綱等の内部規則に従って進められるが，その手順を様式化すればおおむね次のとおりとなる。

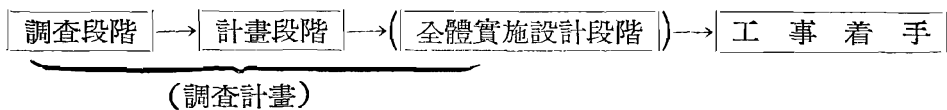


(a) 調査計画

(ア)土地改良事業を施行するに際しては、土地改良事業の計画の策定が法手続上不可欠の要素となっている。このことは、事業の施行が多数の者の利害に直接関係すること、多額の費用を要すること、工事技術的にもかなり高度なものを必要とすること等土地改良事業のような大規模な公共的事業の実施に際しては何よりも計画の樹立がなければ事業の施行が不可能であるからである。

事業計画の作成に至るまでには計画の要素となる各種事項（自然的，社会的，経済的諸条件等）の調査が必要であり，通常，この調査と計画樹立の過程を一括して「調査計画」と呼んでいる。

調査計画の段階は，おおむね次のとおりであり，土地改良法による事業実施の手続は原則として計画段階以後に生じてくる。



(イ)土地改良事業計画においては，目的，施行地域，工事または管理に関する事項，事業費に関する事項，効果に関する事項等を定めることとなっている。土地改良事業は本事業計画に適合することのほか，事業施行に関する基本的な要件（必要性，技術的可能性，経済性，負擔能力の妥等性，総合性）に適合するものでなければならない。

したがって，事業施行の基本的な要件（施行基準）に適合していることを説明できる資料を収集することが必要であり，そのためにも調査が必要となってくる。

農地開発事業の調査計画は，農地開発基本計画の樹立として行なわれ，開発予定地域を定め，農地造成事業計画の概要，營農計画の概要，資金計画の概要，その他必要事項の概要と開拓予定地域内の用地調達の可能性を明らかにする調書を作成することとなる。

なお、調査計画に要する経費については、國營事業の場合は全額國が負擔し、調査の実施も國が自ら行なっている。

(b) 關係農民の同意等の手續

土地改良事業は、多數の農業經營に影響を與えるものであるもので、その開始にあたっては、一般に農民の發意および同意が必要とされている。この手續を概述すると次のとおりである。

	國都道府縣營	土地改良區營	市町村營	農協、數人共同營
①	農民15人以上の者による事業計畫の概要等の決定と公告		議會の議決を経て計畫の概要等の決定と公告	農民數人による計畫の概要等の決定と公告
②	受益農民の3分の2以上（農用地造成事業の場合は全員）の同意の収集			關係權利者全員の同意
③	農民15人以上の者による國、都道府縣への事業施行申請、農林大臣、都道府縣知事の事業計畫等の決定	農民15人以上の者による事業計畫等の決定と都道府縣知事への認可の申請	市長村長の事業計畫等の決定と都道府縣知事への認可の申請	農民數人による事業計畫等の決定と都道府縣知事への認可の申請
④	農林大臣または都道府縣知事による事業計畫等の公告、縦覽（20日以上）			
⑤	事業計畫等に対する利害關係人の不服申立て（異議の決定）			
⑥	都道府縣知事の認可			
	(事業計畫の確定)			

なお、國營、都道府縣營事業においては、農民の發意によらず國、都道府縣自ら事業を施行するものがある。

以上の手續を経て確定した事業計畫に基づき工事が着手されることとなるが、まず、工事のための測量を行ない、用地の買収となり、設計を行ない、工事を施行し、その完了に至ることになる。

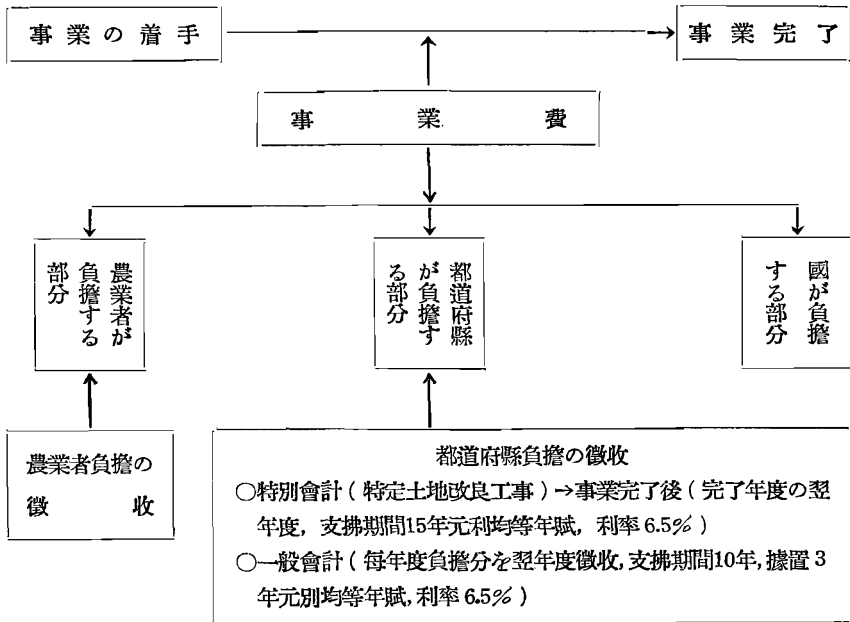
この間において、事業計畫の變更が必要となればそのための準備および計畫變更の手續（農民の3分の2以上の同意が必要）を行ない、區畫整理事業等換地を伴う事業の場合には換地計畫の作成が取り進められることとなる。

(2) 費用負擔の仕組み

土地改良事業の費用負擔關係については、事業種目によって費用負擔區分が異なる等複雑な仕組みがあるが、事業種目ごとの差異を捨象して國營事業とその他の事業とに區分してその大要を示すと、おおむね次のとおりである。

(國 營 事 業)

(ア)事業は、全額國庫支出金によって實施される。國は事業に要する費用の一部を都道府縣から負擔金として一括徴收し、都道府縣は直接または土地改良區もしくは市町村を通じて國から課せられた負擔金の全部または一部を農業者から徴收する。

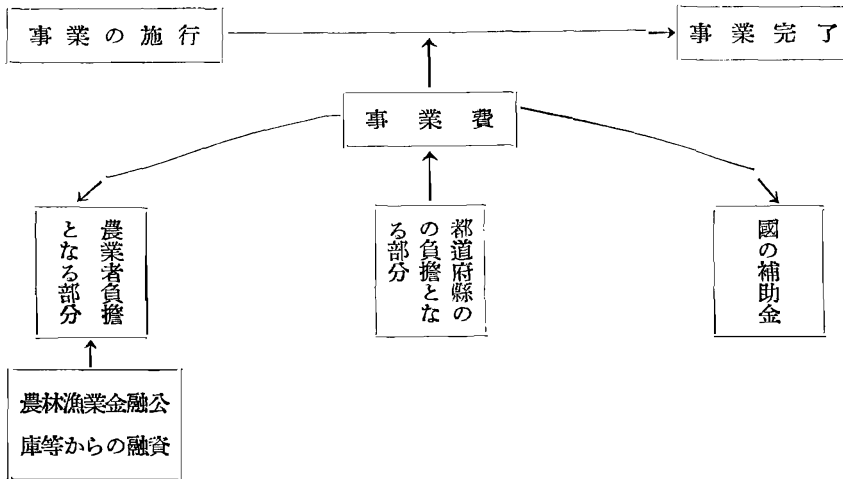


(イ)農業者の負擔金の徴收條件は次のとおりである。

	支拂期間	據置期間	利率	支拂の始期	支拂方法
かんがい排水事業					
特別會計	15年	一年	6.5%	完了年度の翌年度	元利均等年賦支拂
一般會計	15	—	5.0	同上	同上
開拓事業	12	3	5.0	同上	同上
干拓事業	22	3	6.5	所有權取得年度の翌年度	同上

(その他の事業(都道府県営, 團體營))

(ア)事業主體は、通常實施期間中毎年度各負擔區分に應じて費用を調達し、事業を實施する。



(イ)農業者の負擔金は、土地改良區又は市町村から徴収するか、あるいは直接農業者から徴収する。

なお農業者負擔となる部分に對する農林漁業金融公庫の融資條件は次のとおりである。融資率は80%を限度とする。

	支拂期間	據置期間	利率	支拂方法
國庫補助がある場合				
都道府縣營事業	15年	10年	6.5%	元利均等年賦支拂
國體營事業	20	5	5.5	〃
國庫補助がない場合	20	5	3.5~4.5	〃

(3) 事業種目と助成

土地改良事業の事業種目とその内容等を國庫補助の對象となるものを中心に、土地改良長期計畫において用いる事業種別區分(「圃場整備事業」「基幹かんがい排水施設整備事業」「防災事業」, 「農用地造成事業」)に應じて概觀すると次のとおりである。

なお、補助事業については、農業者負担の80%を限度として、農林漁業金融公庫の融資があることは前述のとおりである。

(a) 圃場整備事業

この事業区分に属する主要な事業種目は、圃場整備事業（区畫整理を中核として、かんがい排水、畑かん、暗渠排水、客土、農道等の各種事業を総合的に実施するもの）、耕地整備事業（團體營のかんがい排水事業、暗渠排水事業、客土事業）、畑地かんがい事業、農道整備事業および畑地総合整備事業である。この種の事業のうち、國庫補助の対象となるのは、一定の採擇基準を充たすものであり、受益面積おおむね20ha以上を対象とし、土地改良事業單獨で実施される場合と農業構造改善事業の一環として經營近代化施設の整備と総合的に行なわれる場合とがあつて、事業種目毎におおむね30%～2/3の國庫補助が行なわれている。

さらに、都道府縣營事業については、國庫補助残の一部を都道府縣が負擔している。

(b) 基幹かんがい排水施設整備事業

この事業区分に属するものは水資源開發公團事業によつて行なわれる大規模な農業水利事業のほか、國營および都道府縣營かんがい排水事業である。

國營かんがい排水事業は、原則として受益面積3,000ha以上、末端支配面積500ha以上の部分のかんがい排水施設の新設、改良であり、都道府縣營かんがい排水事業は、原則として受益面積300ha以上、末端支配面積100ha以上の部分のかんがい排水施設の新設、改良を対象としている。

これらの事業に對する助成ならびに負擔区分は、原則として國營事業の場合は、國費58～60%、都道府縣費21～20%、農業者負担は21～20%、また、都道府縣營事業の場合は、國費50%、都道府縣費25%、農家負担は25%である。

(c) 防災事業

この区分に属する事業種目は、防災ダムの建設、老朽ため池の補強、農地保全事業（急傾斜、特殊土壤、シラス對策）等10數種にわたるもので都道府縣營

および團體營事業として行なわれている。

國庫補助の対象となるものの要件は、受益農地面積の規模、事業によって保護される施設の規模等によって定められている。事業に対する助成および負擔区分は、おおむね國費50～65%、都道府縣費0～35%、農業者負擔0～50%である。

(d) 農用地造成事業

この区分に屬する事業種目は、農地開發事業、草地開發事業および干拓事業に大別され、國營、都道府縣營および團體營事業として實施される。

事業主體は造成面積により區分されており、國營事業は、農地開發および草地開發では500ha以上、干拓は150ha以上であること、都道府縣營事業は、農地開發では60ha以上、草地開發では150ha以上、干拓では10ha以上であること、また、團體營事業は、農地開發および草地開發では10ha以上であることをそれぞれ要件としている。

また、これらの事業に対する助成および負擔区分は、おおむね國費45～75%、都道府縣費12.5～30%、農業者負擔12.5%～45%である。

5. 土地改良長期計劃

(1) 趣 旨

土地改良長期計畫は、土地改良事業の計畫的な實施に資するために計畫期間に係る農業生産の選擇的擴大、農業の生産性の向上および農業總生産の増大の見通し、並びに經營の規模の擴大等農業發展の方向に即し、かつ國土資源の總合的な開發および保全に資するように土地改良事業の種別ごとに、計畫期間(1965～1974)年度までの10箇年)に係る土地改良事業の實施の目標および事業量を定めるものである。

(2) 概 要

土地改良長期計畫は、1962年5月に公表された「農産物の需要と生産の長期見通し」を基礎としながら、1963、1964年度に實施した「土地改良總合計畫調査」の結果とその後の變化等を勘案して作成したもので1966年3月25日に閣議決定さ

れている。その概要は、次のとおりである。

(a) 事業実施の目標

(ア) 圃場整備事業—農業機械化の基盤を整備するとともに農業生産力を発展させるため、それぞれの土地条件に應じ必要な事業を推進する。このため水田については、區畫整理およびこれに附帯するかんがい排水施設の整備をあわせ行なう圃場整備事業を中心に農道の整備、かんがい排水施設の整備、暗渠排水、客土等の事業を、畑については、農道の整備を中心に區畫整理、かんがい排水施設の整備、暗渠排水、客土等の事業を行なう。

1965年度以降の10箇年間には、融資事業をあわせ水田の區畫整理約85萬haのほか必要な事業を進める。

(イ) 基幹かんがい排水施設整備事業—圃場整備事業の前提条件を整備するとともに、農業生産の増大、水利用の安定と合理化を圖るため所要の事業を行なう。

(ウ) 防災事業—農業災害を軽減するとともに、圃場整備事業の前提条件を整備するため、それぞれの土地条件に應じて必要な農地防災、農地保全等の各種防災事業を推進する。

(エ) 農用地造成事業

(i) 農地の造成、埋立、干拓、農業生産の選擇的擴大を圖るとともに、農業構造の改善に資するため所要の農地を造成するものとし、昭和40年度以降の10箇年間には、かんがい排水事業等によるものを含め、融資事業をあわせ約35萬haの農地を造成する。

(ii) 草地の造成—畜産物の需給の動向に即應し、畜産經營の安定向上を圖るため良質粗飼料の供給を確保するものとし、1965年度以降の10箇年間には、融資事業をあわせて約40萬haの草地を造成する。

(b) 事業量

國が行ないまたは補助する事業	2兆3,000億圓
① 圃場整備事業	8,500億圓

② 基幹かんがい排水施設整備事業	7,000億圓
③ 防災事業	2,000億圓
④ 農用地造成事業	5,500億圓
融資事業	3,000億圓

1965年度以降の5箇年間には、上記のうち、おおむね1兆1,500億圓に相当する事業を実施する。

III. 急傾斜地帯農業振興の特別法と施策

農林省農政局構造改善事業課課長補佐

内 野 勇 二

1. 急傾斜法制定の背景とその目的
2. 急傾斜地帯の指定とその基準
3. 農業振興計畫の樹立
4. 農業振興事業の實績
5. 急傾斜地帯の農業概況
6. 急傾斜法の終結

III. 急傾斜地帯農業振興の特別法と施策

1. 急傾斜法制定の背景とその目的

急傾斜地帯農業振興臨時措置法（1952年5月7日～1971年3月31日以下「急傾斜法」という。）は、急傾斜地帯における農業生産の基礎条件をすみやかに、かつ、総合的に整備して農業生産力を高め、もって農業経営の安定と農民生活の改善を圖り、あわせて國民經濟の發展に寄與することを目的として、1952年に公布施行された。この特別法の制定の背景は、おおむね次のとおりである。

戦後におけるわが國の經濟は、敗戦からの復興過程において、アメリカの對日援助やドッジライン政策を経て、朝鮮戦争の勃發による輸出の増大と特需により、經濟の基調は大きく擴大したが、朝鮮戦争の終結に伴い、設備投資、消費需要の行き過ぎ等から國際收支が赤字となり、引き締め政策がとられた。このような中であつて、經濟政策の目標は、特需にたよらず、眞の經濟自立を達成することにおかれ、基礎産業の生産力擴充のために投資の擴大が、また既成産業には國際競争力強化のための合理化投資が行なわれた。

また、當時における經濟復興のための主要な目標の一つに、農業や中小企業等における失業人口の雇用の増大と、食糧自給度の向上があげられていたが、都市、農村を問わず、労働力の過剰および食糧の不足は依然として解消されず、大きな社會問題であつた。

このような當時の情勢を背景として、國民食糧の自給度を引き上げ、國民生活の安定を期する一方、急傾斜という自然条件の劣悪な地帯の農家の經濟的基礎を強固にして、世界經濟の變動に對應しうる經濟基盤を確立し、ひいては農村の2.3男問題の解決に資する等、經濟政策の推進にあわせて、社會政策的な施策の強化を圖ることをねらいとして本法が制定された。

2. 急傾斜地帯の指定とその基準

農林大臣は、急傾斜地帯を含む都道府縣の全部または一部の區域を指定する。

都道府縣知事は、農林大臣が定める基準に従つて、市町村の全部または一部の區

域を急傾斜地帯として指定する。(指定圖参照)

農林大臣の定める急傾斜地帯の指定の基準は、次のとおりである。土地の傾斜度が15度以上であって土じょう流亡率が25% (または流亡速度が年 3mm) 以上で、かつ、過重な労働を必要とする農地(これと密接な関連を有する宅地、道路、採草地等を含む。)が 20ha 以上連続して存在すると認められる区域で、農地の面積がそれらの総面積のおおむね3分の2以上を占めると認められるもの(以下この項において「急傾斜地区」という。)が、1市町村の区域内において1箇所以上存在し、かつ、これらの急傾斜地区内の農地面積の合計が 50ha 以上ある場合、都道府県知事は、事業内容その他諸般の事情を考慮して、当該市町村の全部または一部の区域を急傾斜地帯として指定する。

注 (1) 農地とは、耕作の目的に供される土地および畦畔をいう。

(2) 傾斜度は、急傾斜地区の自然傾斜度につき、地区内の高差 20m ごとに測定した傾斜度の平均による。

(3) 土じょう侵しよく度は、急傾斜地区の傾斜および土性がおおむね同一と認められる農地の集団ごとに流亡率によるのが原則とする。ただし、次の場合には流亡速度によることができる。

(イ) 1918年以降の開こん地で、耕作年数の明確な場合

(ロ) 畦畔崩壊が反覆して生ずると認められる場合

(ハ) その他特別の事情がある場合

(4) 流亡率の測定に當って、地区内の畑面積が、当該地区内の農地総面積の3分の1以上を占める場合は、畑の侵しよく度によるものとする。

3. 農業振興計畫の樹立

農業振興計畫は、急傾斜法に基づいて指定された地域の農業振興に關する方向を明らかにし、地域の實態に即した各種の施策を総合的に實施するため、市町村、都道府県および國の段階においてそれぞれ所要の手續きを経て策定される。

すなわち、都道府県知事の指定に係る急傾斜地帯を所管する市町村長は當該急傾斜地帯についての農業振興計畫を定め、これを當該都道府県知事に提出するととも

に、その要旨を公表する。

都道府県知事は、市町村長の定めた農業振興計画を参しやくして、急傾斜地帯についての当該都道府県の農業振興計画を定め、これを農林大臣に提出するとともに、その要旨を公表する。

農林大臣は、都道府県知事の定めた農業振興計画を参しやく、急傾斜地帯についての國の農業振興計画を定めるとともに、政府は、毎年度、國の財政の許す範囲内において、國の農業振興計画を実施するために必要な経費を予算に計上する。

以上のような手続きを経て定められる農業振興計画は、次のような事項を内容として定められる。

- (1) 農地の保全および改良に関する事項
- (2) 農業用道路の整備その他過重労働の軽減に関する事項
- (3) 農業技術の改良および農業経営の合理化に関する事項
- (4) 農畜産物の加工、販賣その他處理についての共同施設に関する事項

なお、前述の農業振興計画に基づく農業振興事業は、急傾斜法に定めるもののほか、当該事業に関する法令の規定に従い、國、地方公共團體その他の者が実施する。

4. 農業振興事業の実績

急傾斜法制度以來、この地帯において實施された農業振興事業の中心をなす土地基盤整備事業のうち主要な種目についてみると、次表のとおりである。

農業振興事業の実績（土地基盤整備）

（単位：ha）

種目	圃場整備	交換整備	交換分合	かんがい排水	畑地かんがい
受益面積	52,136	6,509	65,829	241,465	27,810

暗渠排水	客土	農道	索道	農地造成改良	草地造成改良
13,115	12,071	280,194 (18,629,641m)	21,889 (2,144,371m)	43,997	21,846

牧道	牧柵	防災林造成	その他	合計
13,561 (669,904m)	22,748 (3,825,856m)	847	21,147 (196,410m)	845,164 (25,466,182m)

（注）急傾斜法制定以降1969年3月末までの実績である。

すなわち、農道 18,630 km (受益面積 280,194 ha)、索道が 2,144 km (受益面積 21,889 ha)、かんがい排水 241,465 ha、交換分合 65,829 ha、圃場整備 52,136 ha 等が、その主なものとなっている。

この地帯は、一般に山間地の急傾斜地が多く、また起伏の多い地形で耕地の傾斜度も比較的高い地帯であることから、これらの事業のうち、農道および索道事業がこの地帯の過重労働の軽減のために重点的に実施されている。

5. 急傾斜地帯の農業概況

上述のような農業振興施策を実施した結果、急傾斜地帯の農業の概況(1965年農業センサス結果)は、次表にみるとおりである。

急傾斜地帯の農業概況主要指標

(1965年センサス)

事 項 地 帯	農家数 (萬戸)	農家率 (%)	耕地面積 (萬ha)	耕地率 (%)	耕地面積別比率 (%)		
					水田率	樹園地率	畑地率
急傾斜(A)	174	43	113	11	57	15	28
全 國(B)	567	24	513	14	58	8	34
A/B (%)	31	179	22	79	98	188	82

事 項 地 帯	農家1戸當り 耕地面積 (a)	耕地利用率 (%)	飼養農家1戸當り家畜飼養頭羽數			
			乳 牛	役肉用牛	豚	にわとり
急傾斜(A)	65	118	2.4	1.3	4.9	32
全 國(B)	91	114	3.1	1.2	5.1	37
A/B (%)	71	104	77	108	96	87

事 項 地 帯	農産物部門別粗生産額別比率 (%)				農家1戸當り 粗生産額 (萬圓)	耕地10a 當り 粗生産額 (萬圓)
	耕 種	園 藝	養 蠶	畜 産		
急傾斜(A)	53	24	3	20	41	6.5
全 國(B)	58	20	2	20	53	5.8
A/B (%)	91	120	150	100	77	112

(1) 急傾斜地帯の農家數は、174 萬戸で全國 567 萬戸の 31% を占め、農家率は 43% で全國 (24%) に比して著しく高い。

(2) 耕地面積は、113 萬 ha で、全國耕地面積 513 萬 ha の 22% を占めており、耕地率は 11% で全國 (14%) に比し 79% とやや低い。農家 1 戸當り耕地面積は 65 a で全國 (91 a) に比し 71% と、その經營規模は零細である。これは急傾斜地帯が、山間地域にあること、および農家率が著しく高いためである。耕地の状況をみると、水田率は 57% で全國 (58%) のそれとほぼ同じであるが、樹園地率は 15% で、全國 (8%) に比して 188% と極めて高く、畑地率が 28% で、全國 (34%) に比し低いのがこの地帯の特徴である。地域的には、關東および九州の水田率は低く、關東の樹園地率および九州の畑地率が高いのが目立っている。

(3) 農作物の延作付面積は、133 萬 ha で全國の 23% を占めており、その作付比率は米 47%、麥類 15%、果樹 8% ついで野菜の順となっている。これを全國の作付比率に比較すると、米が低く果樹が極めて高いのが特徴である。果樹の比率が高いのは、この地帯が一般に氣象狀況が果樹の栽培に適している地帯が多いこと等の事情によるものである。

(4) 家畜飼養狀況を全國總數に對する急傾斜地帯の數の比で見ると、乳牛は 19 萬頭で 17%、役肉用牛は 72 萬頭で 45%、豚は 65 萬頭で 21%、にわとりは 2,260 萬羽で 29% となっている。この地帯は、耕地面積の全國比が 22% にすぎないにもかかわらず、役肉用牛飼養頭數の全國比が 45% と高い。これは、飼養農家率が 33% と高いが、飼養農家 1 戸當り飼養規模は全國に比して差がないことからみて、この地帯における山間地を利用した役肉用牛の小頭數飼育が多いことによるものである。

(5) 農業粗生産額は、約 7,300 億圓で、全國の 24% を占めており、部門別には耕種が 53% と全國 (58%) に比し低く、園藝が 24% と高いのが特徴である。

農家 1 戸當り粗生産額は、全國の 53 萬圓に對し 41 萬圓と低い。これは、耕地 10 a 當り粗生産額は 6.5 萬圓と全國 (5.8 萬圓) に比し高いが農家 1 戸當り耕地面積が小さいためである。

なお、農産物販賣金額別農家分布をみると、「販賣しない」と「10 萬圓未満」に該當する農家は 50% を占めるのに對し、「70 萬圓以上の農家はわずか 3% にすぎない。」これは 1 戸當り耕地面積が小さく、自給自足的な零細規模農家が多いことを示している。

6. 急傾斜法の終結

1952年以降、約20年間にわたり存続した急傾斜法は、次のような理由から1971年3月末日をもってその有効期限が終了した。

まず第1に、1に述べた急傾斜法制定の背景になった要因がほとんど消滅したことである。すなわち法制定の直接的な理由となった①米・麥を中心とした食糧農産物の自給度の向上、②農用地の外延的・立體的擴張による人口問題、なかなづく二・三男問題の解決、③急傾斜地帯におけるかこくな労働条件の緩和による農民の定着化等の必要性は、その後のわが國の經濟の高度成長による國民所得の増大、生活水準の上、食糧消費構造の變化、國土利用の變ぼう、都市への人口集中と遠隔地の過剩化等によってほとんど失われたこと。

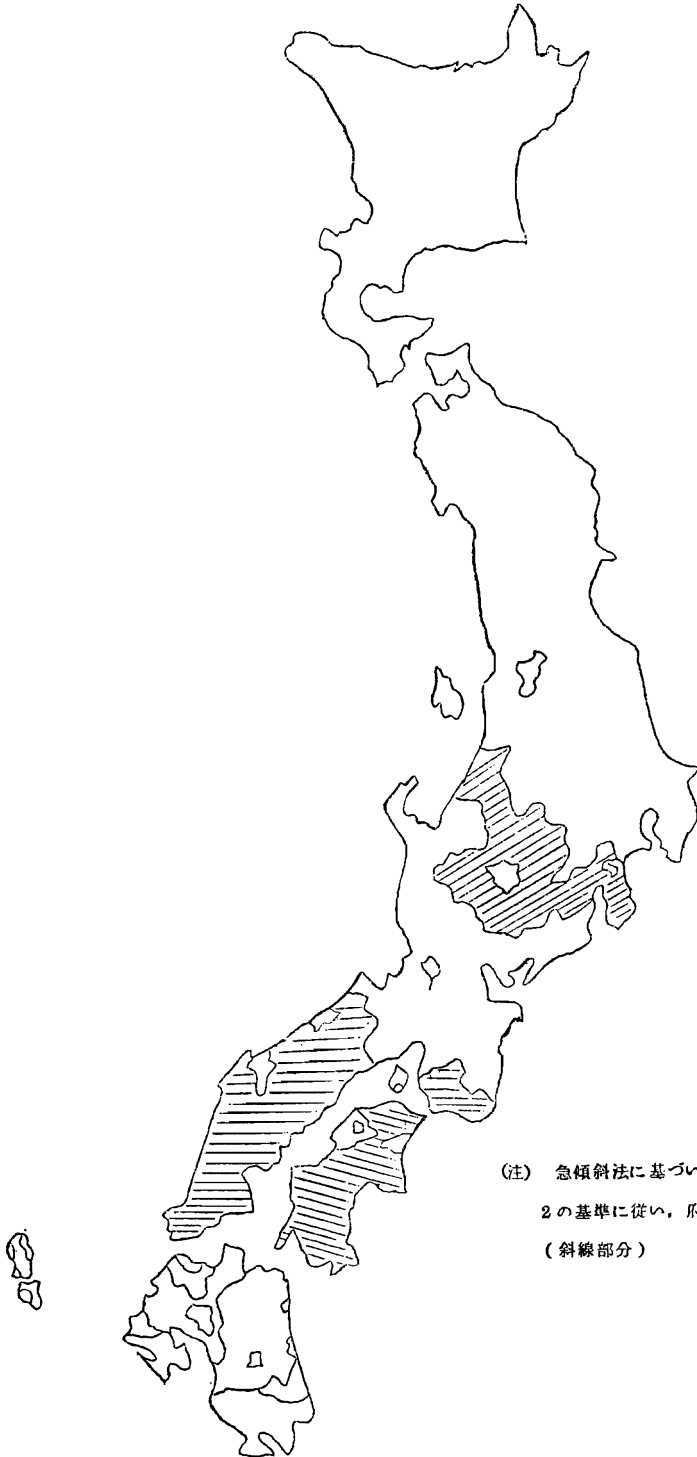
第2には、急傾斜法制定以來、指定地域において實施されてきた農業振興事業の中心をなす土地改良事業の農業振興計畫に對する實績の達成率は100%をこえるに至ったことにより、臨時措置法としての本法の存続の理由が失なわれたこと。

第3には、自然的・經濟的・社會的諸條件を考慮して総合的に農業の振興を圖ることが必要であると認められる地域について、その地域の整備に關し必要な施策を計畫的に推進するための措置を講ずることにより、農業の健全な發展を圖るとともに、國土資源の合理的な利用に寄與することを目的として、1969年に農業振興地域の整備に關する法律が公布施行され、今後、農業を振興すべき地域の整備に關する對策は、この新しい制度によって進められることとなったこと。

第4には、自然條件のみによる地帯區分が、その後の經濟的な地域分化が進んだ今日では、農業存立の社會經濟事情の異なる地域を急傾斜という物理的な要因によってのみ地帯區分することが實態にそぐわなくなったことである。

また、農業振興計畫に基づく農業振興事業が進み、これら地帯における土地基盤整備事業をはじめとする農業生産の基礎條件が整備され、自然的條件の劣悪なもとにおいても、これに對應して生産性の高い農業を營むことのできるような品種、栽培方法等の農業技術の進歩と普及により、この地帯の劣悪な自然的要因の相當部分が克服されるに至ったことである。

急傾斜地帯指定圖



(注) 急傾斜法に基づいて、急傾斜地帯として
2の基準に従い、府県知事が指定した区域
(斜線部分)

急傾斜地帯の農業概況主要指標 (1965年農業センサス)

(1) 戸数および人口

項目 指定地域	総戸数 (千戸)	農家数 (千戸)			農家率 (%)	専業率 (%)	総人口 (%)	農家人口 (%)	農家人口率 (%)
		専業	兼業	計					
急傾斜地帯	(170) 4,099	374	1,365	(30.7) 1,739	42.5	21.6	(17.2) 16,899	(28.4) 8,562	50.5
全 國	(100%) 24,082	1,219	4,446	(100%) 5,665	23.6	21.5	(100%) 98,275	(100%) 30,114	30.7

(注) ()内の数値は、全国(100%)に対する百分率である。

(2) 土地種類別面積

項目 指定地域	総面積 (千 ha)	耕地面積 (千 ha)				農家1戸 當り耕地 面積 a	水田率 (%)				草地 面積 (千 ha)	山林 面積 (千 ha)
		水田	樹園他	畑	耕地計		水田率 (%)	樹園率 (%)	畑率 (%)	耕地率 (%)		
急傾斜地帯	10,173	(218) 647	167	315	(22.0) 1,129	65	57.2	14.8	28.0	11.1	103	2,678
全 國	36,978	(100%) 2,968	396	1,770	(100%) 5,134	91	57.9	7.7	34.4	13.9	468	5,435

(注) ()内の数値は、全国(100%)に対する百分率である。

(3) 農作物作付状況

項目 指定地域	米 (千 ha)	麥類 (千 ha)	豆類 (千 ha)	野菜 (千 ha)	果樹 (千 ha)	茶 (千 ha)	飼料作物 (千 ha)	その他 (千 ha)	延作付 面積 (千 ha)	耕地利 用率 (%)
全 國	(50.0) 2,921	(13.4) 782	(5.3) 309	(6.2) 364	(3.3) 194	(0.4) 25	(5.5) 319	(15.9) 932	(100%) 5,846	11.4

(注) ()内の数値は、延作付面積(100%)に対する百分率である。

(4) 家畜飼養頭羽数および飼養戸数

項目 指定地域	頭 羽 数 (千頭羽)				飼 養 戸 数 (千戸)				飼養農家率 (%)			
	乳牛	役肉用牛	豚	にわとり	乳牛	役肉用牛	豚	にわとり	1戸當り飼養規模(頭數)			
									乳牛	役肉用牛	豚	にわとり
急傾斜地帯	(17) 191	(45) 721	(21) 646	(29) 22,596	81	566	133	701	4.7% 2.4	32.6% 1.3	7.7% 4.9	40.2% 32
全 國	(100) 1,125	(100) 1,615	(100) 3,156	(100) 76,954	356	1,331	618	2,127	55.4% 3.1	23.6% 1.2	10.9% 5.1	38.0% 37

(注) ()内の数値は、全国(100%)に対する百分率である。

(5) 農産物部門別粗生産額

項 目 指 定 地 域	部 門 別 粗 生 産 額 (億圓)					農家1戸當 り粗生産額 (千圓)	耕地10a當 り粗生産額 (千圓)
	耕 種	園 藝	養 蠶	畜 産	計		
急傾斜地帯	(53.0) 3,863	(24.1) 1,740	(2.9) 212	(20.0) 1,455	(100) 7,271	409	65
全 國	(57.6) 17,315	(20.0) 5,981	(2.4) 719	(20.0) 5,957	(100) 29,972	530	58

(注) ()内の數値は、全國(100%)に對する百分率である。

IV. 傾斜地開發利用における調査計畫の方法

農林省農地局資源課長

佐々木 實

1. 農地開發の意義と調査、計畫の體系
2. 基礎調査
 - (1) 社會經濟調査
 - (2) 氣象水文調査
 - (3) 土地資源調査
 - (4) 地質調査
 - (5) 土地利用および權利關係調査
 - (6) 開發構想の策定調査
- 3 計畫調査
 - (1) 營農計畫
 - (2) 土地利用計畫
 - (3) 工事計畫
4. 開發效果調査

IV. 傾斜地開発利用における調査計画の方法

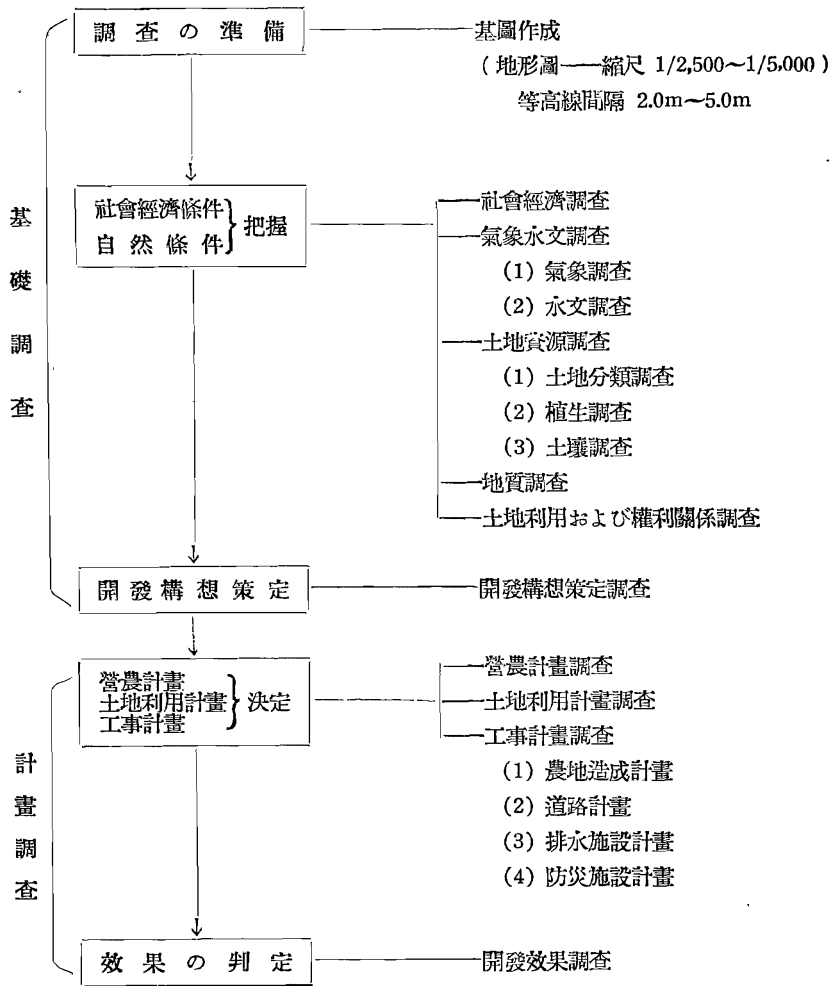
1. 農業開発の意義と調査、計画の體系

わが国における農地開発は、農産物需要の動向に對應させることによって農業生産性の向上、農業生産の選擇的擴大および農業構造の改善に資することを目的として行われており、傾斜地における農地開発もこの目的にそって行なわれている。

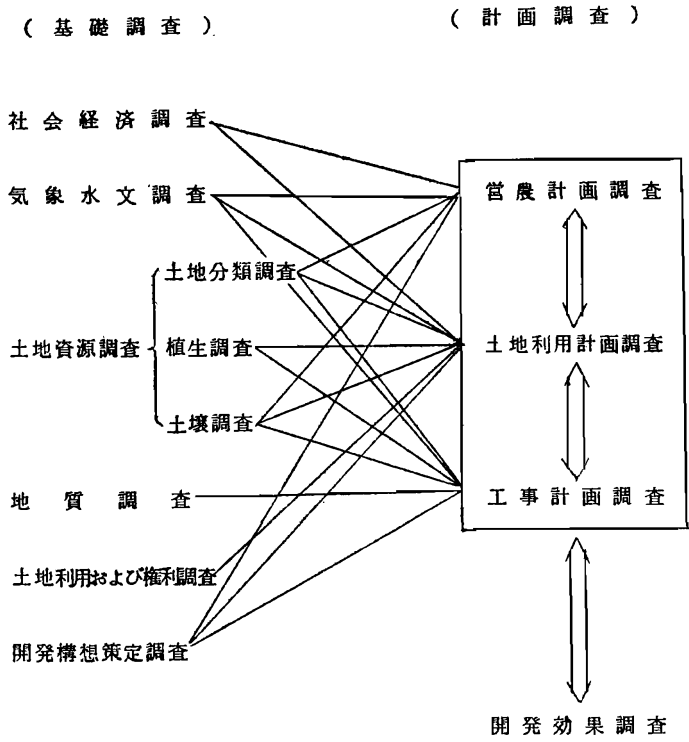
農地開発事業は、地元市町村長からの申請に基づき國、都道府縣等の事業主體が調査を行ない、その調査は基礎調査と計畫調査に區分される。基礎調査は、開發希望地域（以下開發地域という）について社會經濟的條件および自然的條件を調査して農業構造の實態と問題點を把握し、専門技術者および事業參加者等と協議の上、開發の構想および範圍（以下開發地區という。）を定める。計畫調査は、開發地區について細部の營農計畫、土地利用計畫、工事計畫等を樹立し、これを開發事業計畫とする。

これらの調査、計畫の體系は、おおむね表—1 に示すとおりであり、また相互關係は圖—1 のとおりである。調査、計畫の期間は、國營事業にあつてはおおむね3 か年、都道府縣營にあつてはおおむね2 か年で行なわれる。

表-1 調査、計畫の體系



圖一 基礎調査と計畫調査との關係圖



2. 基礎調査

基礎調査は、1 に述べたように開發地域のもつ社會經濟的條件、自然的條件の特性に立脚してすすめられるべきである。この調査は必ず計畫調査に先行して行われるべきである。調査基圖は 1/2,500~1/5,000 地形圖を用いる。

これらの調査の細部内容について以下に説明する。

(1) 社會經濟調査

營農計畫、土地利用計畫の基礎資料とするため、地域經濟調査、開發方向調査、受益農家調査を行なう。

ア、地域經濟調査

産業統計、農業センサス等の統計資料を利用して開發地域の屬する市町村について産業構造、就業構造、産業別生産額等の實態と動向をは握するとともに、耕地面積、作物別作付狀況ならびに生産額、農機具等の所有狀況、農家經營概況、農産物流通組織等を調査する。

イ、開発方向調査

導入作物、経営方式等を決定する資料を得るため、専門技術者および参加希望農家等の意見等を聴取するとともに、開発地域の振興計画開発計画等について調査検討する。

ウ、受益農家調査

事業参加希望者について、その家族構成、経営形態、農機器具等の所有状況、農家経営概況等を調査する。

(2) 気象水文調査

営農計画および工事計画等の基礎資料とする。とくに排水計画等の計画基準等を決定するため、できる限り長期間の資料を収集する。少なくとも過去10か年間について資料を収集する。

ア、気象調査

既往の観測資料により、気温、降雨量、風向風速等についての資料を収集解折し、また必要に應じ、現地において開発地域の気象特性を観測する。

イ、水文調査

一般的には、関連する地域の用排水現況、用水量および水源等の調査を行なうが、とくに傾斜地開発にあつては防災上の見地から降雨による流出、土壤侵蝕等に係る過去の被害の実態およびその原因（地形地質的なもの、土壌的なもの、および排水施設の不備によるもの）について検討を行なうとともに、必要な場合は降雨による流出量、土壤侵蝕に関する現地調査を行なう。

(3) 土地資源調査

営農計画、土地利用計画、工事計画等の基礎資料とするため土地分類調査、植生調査および土壌調査を行なう。

ア、土地分類調査

開発地域の土地の自然条件からみた、農耕適地を定めるため土地の性質、すなわち傾斜、土層の厚さ、土性、礫の含有量の4因子について現地調査を行ない、表一3の分類基準（開畑）にしたがい、4因子が同一または一つでも異な

る範囲を一区分とし、その区分ごとに4因子の最低級位をもって総合級位とする。その結果に基づき土地分類図を作成し区分ごとの内容の表示は下記の表示式にしたがい記入する。

級位の表示式……総合級位＝傾斜、土層の厚さ、土性、礫含量なお、総合級位の特性は、おおむね次のとおりである。

- 1級地、 農作業が容易であり、もつとも農地に適する。
- 2級地、 農作業は、若干支障を生じるが農地に適する。
- 3級地、 侵蝕の危険性があり、農作業に不便である。
- 4級地、 農地には適しないので原則として農地に利用しない。

表一2 土地分類基準表（開畑）

1. 傾斜分級基準

級 位	傾 斜	適 性
1	(5) 3°以下	侵蝕の危険性なし、大型機械化作業が可能。
2 { a b c	(5~14) 3~8° (14~21) 8~12° (21~27) 12~15°	侵蝕の危険性は小~中 大型機械化作業が可能であるが、機種が制限される。
3 { a b c	(27~36) 15~20° (36~47) 20~25° (47~58) 25~30°	侵蝕の危険性は中~大 作業効率が悪いが、機種によつては部分的には機械化作業が可能。
4 { a b	(58~70) 30~35° (70) 35°以上	侵蝕の危険性は大、開畑の限界。 開畑不適。

(注) ()は、百分比で示したものである。

2. 土層の厚さ分級基準

級位	土層の厚さ	適性
1	100cm 以上	極度に切土を要する傾斜度を除いては、造成工法を制限しない。正當な生産をあげるに支障がない。
2	100~70 cm	階段工法による場合は、傾斜度によつてテラス巾が若干制限される。正當な生産をあげるに支障がない。
3	70~40 cm	階段工法による場合は、傾斜度によつてテラス巾がかなり制限される。山成工では造成可能である。正當な生産をあげるに若干支障がある。
4	40cm 以下	階段工法による場合は、造成困難。山成工法においては正當な生産をあげるうえにかなり支障がある。

3. 土性分級基準

級位	土性	適性
1	壤質土、埴壤質土 埴質土、砂壤質土 火山灰性壤質土 火山灰性埴壤質土	正當な生産をあげ、正當な管理作業を行なううえに制限または阻害因子がなく、特別な改良対策は必要としない。
2	砂質土、重粘土 泥炭土(低、中) 火山灰性砂壤土	正當な生産をあげ、正當な管理作業を行なううえに若干またはかなり制限または阻害因子があり、土性によつては土層あるいは土壌改良を必要とする。
3	礫土、火山灰砂 火山砂礫 泥炭土(高)	正當な生産をあげ、正當な管理作業を行なううえに大きな制限または阻害因子があり、耕地として利用するにはかなりの土層または土壌改良を必要とする。

4. 礫含量分級基準

級位	礫含量	適性
1	5% 以下	作物のいかにかわらず正當な生産をあげ、正當な管理作業を行うに支障がない。
2	5 ~ 10%	作物によつては正當な生産をあげ、正當な管理作業を行うに若干支障があるが除礫の必要はない。
3	10 ~ 30%	作業によつては、正當な生産をあげるが、正當な管理作業を行うにかなり支障があり、除礫を必要とする。
4	a 30% 以上 b 露岩、轉石	耕地としての利用は不適である。ただし作物によつては除礫により利用可能。 耕地としての利用は不適。

5. その他

開田を対象にした土地分級基準は別表に記載した。

イ、植生調査

開発地域の植生，すなわち樹種、樹令、根株直徑別立木數等については標準區を設定して調査し，その結果をとりまとめ植生區分圖を作成する。

ウ、土壤調査

土壤改良および土層改良等の要否をは握するため，開発地域についておおむね 25 ha に 1 點の試坑を行ない，土壤斷面から土壤の堆積様式等を調査し，また，土壤分析により酸度 (PH)，リン酸吸收係數等の理化學的性質を明らかにして，土壤改良區分圖を作成する。

(4) 地質調査

開発地域の表層地質を調査するとともに，貯水池，頭道工および隧道等の計畫を必要とする場合はその位置およびその構造物の基礎地質の概要を明らかにする。

(5) 土地利用および權利關係調査

開発地域の土地について，土地利用狀況および權利者と權利設定の種類、面積、地番等を調査し，土地利用現況圖および權利關係調書を作成する。權利關係調書は，最終的な開發地區の決定および開發後の農地の集團化および配分等の基礎資料として利用する。

(6) 開發構想の策定調査

上述基礎調査の結果に基づき，營農計畫、土地利用計畫、主要工事計畫および概算事業費ならびに事業參加者負擔額等を概定し，その内容について，専門技術者および參加希望者と協議のうえ開發構想を策定する。

3. 計畫調査

基礎調査の結果および開發構想に基づき，開發事業計畫を作成する。その内容は次のような基本的方針による。

- i) 高水準の農業經營の創設が可能であること。

- ii) 農業構造の改善に役立つものであること。
- iii) 道路、水路、防災施設等の施設計画は合理的に配置すること。

計画、調査の細部内容について、以下に説明する。

(1) 営農計画

社会経済調査、気象水文調査および土地資源調査等の基礎調査結果に基づき、つぎの方針によって営農計画を作成する。

- i) 農産物の需要の動向に應じた成長農産部門であること。
- ii) 地域の発展段階に應じた実現性の高いものであること。
- iii) 高度の技術および機械力の導入により労働生産性を高めるものであること。

少なくとも、労働生産性は開発地域の所在する県の平均と同等もしくはそれ以上であること。

- iv) 所得目標は少なくとも開発地域の所在する町村在住の勤労者世帯と均衡し得る程度のものであること。

これらの条件を満たし得る営農計画の作成にあたっては、事業参加希望者別の営農計画を作成するが、関係戸数が多い場合は、社会経済調査結果から経営内容が類似するグループ別に作成して、開発地域の営農計画とする。

営農計画の内容は、作付計画、農機具の導入および使用計画、生産および出荷計画、資金計画等について作成する。

営農計画の中樞である導入作物および作付計画の決定にあたってはまず、自然的条件、国、都道府県の農産物の需給見通しおよび地域振興計画等について検討し、次いで、農家経営の面から概定作物の収益性、時期別労働力および経営技術等により合理的な計画を作成する。

(2) 土地利用計画調査

社会経済調査、気象水文調査、土地資源調査、土地利用および権利関係調査等の基礎調査結果に基づき営農計画および工事計画と併行して、土地の合理的な利用計画を作成する。

土地利用計画の作成にあたっては、まず最初に土地分類図に基づいて農地にす

べき土地を区分し、次に防風林、土砂扞止林等の林帯の配置と区分を行ない、さらに工事計画概要に基づき道路、排水路等の路線を配置して、開発地区の土地利用区分を行なう。

農地の利用区分にあたっては、農作業の機械化作業の限界および作物の収益性等を考慮した表一3の基準を参考とする。

表一3 地目別傾斜度の限界

地目	傾斜度
普通畑	15° (27%) 以下の土地であること。
樹園地	30° (58%) 以下の土地であること。
牧草畑	20° (36%) 以下の土地であること。

なお、上表のほか、機械化作業による防除および収穫作業等の管理作業による効率的運用を図るため、各地目の錯綜をさけ、同一地目が集団化するよう計画する。

以上の結果から土地利用計画図を作成する。

また、傾斜地における農地の利用区分について留意すべきことは、階段工を計画する場合、切土を伴うため造成後適正な土層の厚さが確保されるよう考慮する。

(3) 工事計画

気象水文調査、土地分類調査、植生調査、地質調査等の基礎調査結果および営農計画、土地利用計画に基づき農地造成、道路、排水および防災施設等の工法、規模等を調査して、合理的な工法と事業費を決定する。

ア、農地造成計画

導入する作物とこれに伴う管理作業機械および農地保全に適應する造成工法を計画する。

造成工法は、山成工、階段工等に区分される。

山成工は、侵蝕の危険性が小さい傾斜 15° 以下の地形に適用し、畑面勾配は表一4を参考にして作物と導入される営農機械の種類を考慮して計画する。

表一4 營農機械の種類別作業限界傾斜度

營農機械名	作業名	限界傾斜度	備考
ポットムブラウ	耕起	15° (27%)	
ライムソーア ブロードキャスター	石灰, 肥料散布	15° (27%)	
カルチベーター	中耕培土	8° (14%)	
スピードスプレーヤ	薬濟散布	12° (21%)	
フォーレージハーベスター	刈取運搬	15° (27%)	
摘採機	摘採	13° (23%)	茶

例えば、薬濟散布をスピードスプレーヤを利用して行なう場合は、12° 以内、中耕培土をカルチベーターを利用して行なう場合は 8° 以内で計畫することが必要である。

階段工は、15° 以上の地形に適用され、畑面は等高線状に造成するが、有効土層が浅い土地では造成後必要な耕土の厚さが確保できないため造成工法が制限される。地形が小起伏の多い、複雑な斜面では、緩傾斜の地形に變える修正山成工を計畫する。この工法は、作付面積の増大および管理作業が効率的に行なわれる。

しかし、傾斜地の場合とはくに水蝕の危険性が大きいので切土、あるいは盛土の斜面には張芝、筋芝等の法面保護を計畫する。

イ、土壤および土層改良計畫

一般に、わが國は、多量の降雨があるため、鹽基の流亡が著しく土壤がせき薄化し酸性に傾いている。また火山灰性土壤が廣く分布しており、リン酸の欠乏をきたしている。かかる土壤については土壤調査の結果に基づき導入作物を勘案の上土壤改良資材の投入量を決定する。

また、下層土に不透水性の土層あるいは、粗粒火山灰等の劣悪な土層等が分布し、導入作物の正常な生育を阻害する場合には、心土破碎、混層耕等の土層改良を計畫する。

ウ、道路計畫

土地利用計画における利用区分等を勘案し、比較路線を設定した上で、経済的な路線を計画する。

道路網は、その支配面積および利用の度合等から幹線道路、支線道路、耕作道に区分され、これらが有機的に関連をもつよう効率的に計画する。幹線道路は、開発地区とその関係部落および既設の主要道路と連絡するように配置し、また、支線道路は幹線道路から分岐し、集團農地に連絡する道路として配置する。耕作道路は、支線道路と末端の圃場を連絡する道路として配置する。

道路の幅員は、利用車種と走行の安全性から決定されるので、幹線道路については小型四輪トラックが対行可能な車幅と走行に安全な余裕幅（対行する余裕幅+車と路肩との余裕幅）を考慮して車道幅員 4.0~4.5m（全幅 5.0~5.5m）とし、支線道路では通行量も少なくなることから一車線とし、車道幅員 3.0 m（全幅 4.0 m）としている。また耕作道では營農機械が走行し得る幅員 2.5 m（全幅 3.0 m）を標準としている。

道路の縦断勾配は、一般道路に要求される速度は農道には必要でないため、一般道路の基準を上廻った勾配として幹線道路は10%（一般8%）、支線道路12%（一般10%）を採用し、耕作道についてはとくに基準は設けていない。

道路の密度は、従來の事例によると開発地區面積に對しおおむね15%以上である。

エ、排水計画

傾斜地に農地造成を行なう場合は、多量の土の移動を伴うので排水路等を適切に配置し、水蝕の防止に留意する。

排水路等の規模は、安全性と經濟性を考慮し、開発地區の地形および土質等の土地の排水條件に對應させた排水路を計画する。この場合計畫基準雨量はおおむね10年確率時間雨量（mm/hr）を採用する。

排水の方法としては、一般的には承水路→集水路→排水路によって河川へ誘導する方法が採用される。この場合階段畑における承水路は山側の切土面に設け畑面の降水を集水路に導くように配置し、集水路は承水路からの流出水を排

水路に導くため 120~150 m の間隔で計畫する。集水路の勾配が急になる場合は、水路の崩壊を防止するためコンクリートあるいはブロック材等を使用し、また土砂の流入するおそれのある場合は土砂溜を設ける。

なお、開發地區内の谷あるいは澤は、できる限りそのまま利用し自然排水路としての機能をもたせるよう配慮するが、この場合開發地區外の農地等に被害が起らないよう留意する。

オ、防災施設計畫

傾斜地の農地においては、水蝕と風蝕に起因する災害を惹起しやすく、とくに水蝕の被害は作物に與える損傷のみでなく地力を低下させ農地を荒廢させる。水蝕の危険性は、地形、地質、植生と降雨の強度によって異なる。

水蝕の防止対策としては、階段工の場合は張芝等により法面を保護するとともに、必要に応じて原植生または新植による土砂扞止林を設け、さらに山腹工等の防災施設を計畫する。また、山成工等にあつても、水蝕の危険性が大きい場合は、畑面の中間部等に自然地を残しグリーンベルトを設けるよう計畫する必要がある。これらの防災工によるほか、營農面からは等高線栽培、草生栽培、敷草等の方法を採用することも効果的である。

なお、一般的には、花崗岩等を母材とした崩壊し安い傾斜地では災害の危険性が大きいので、防災施設の種類、規模等を慎重に検討して計畫する必要がある。

風蝕については、風に起因する災害を過去の災害状況からは握する。一般的には、季節風の強い場所に對し風速減殺および風向轉換を圖るため陵線あるいは地形の變換線等に防風林を設け、必要に応じて補助防風林あるいは防風しょうを計畫する。

防風林による風の減殺効果は風速 6~10 m/Sec において防風林帯に直角に吹く場合、風下に對し樹高の 15~20 倍、風上については 3~5 倍程度であるので、防風林の間隔はこれを基準として計畫する。

樹種については、氣象、土性、地形に適合し成長が早く、樹冠密度も大きく耐風力のあるものを選定するが、最近では防風ネットが利用される。

4. 開發效果調査

營農計畫、土地利用計畫、工事計畫等に基づき、事業参加者が新たに造成された農地で生産する作物の増産効果、農作業の機械化に伴う營農勞働力節減効果および道水路等施設の維持管理費節減効果を内容とする年増加純益額を求め、これを施設の総合耐用年數毎に定められた資本還元率で除して得られる妥當投資額と、事業費との比である投資効率によって經濟的妥當性を判斷する。

(別表) 1. 開田を對象とした場合の土地分類基準

(1) 傾斜分級基準

級位	傾斜	適性
1	1/100 以下	田差 1.0m 以内で整形 30a 區畫 (100m×30m) 可能
2	a 1/100~1/35 b 1/35~1/20	田差 1.0m 以内で整形 30a 區畫 (100m×30m) 可能 田差 1.0m 以内で整形 30~20a 區畫可能
3	a 1/20~1/10 b 1/10~1/7	田差 1.0m 以上で不整形 30~20a 區畫可能
4	a 8°~12° b 12°~15°	開田の限界、局部的開田に限る。 開田不適地

(2) 土層の厚さ分級基準

級位	土層の厚さ	適性
1	100 cm 以上	傾斜の大小にかかわらず造成に全く支障ない。
2	100~70 cm	傾斜によつては造成上若干支障となる。
3	70~40 cm	傾斜によつて造成上かなり制約を受ける。
4	a 40~25 cm b 25cm 以下	傾斜によつては造成困難 開田不適

(3) 土性分級基準

級位	土性	適性
1	壤質土、埴壤質土、植質土	正常な生産を上げ、正常な管理作業を行なうにほとんど制限はない。
2	砂壤質土、火山灰性壤質土、火山灰性埴壤質土	正常な生産を上げ、正常な管理作業を行なうに若干制限がある。造成上特別の配慮を必要とする。
3	砂質土、火山灰性砂壤質土、重粘土、低位中間泥炭土	正常な生産を上げ、正常な管理作業を行なうに極めて制限があり、特別の土地改良対策を必要とする。
4	礫土、火山灰砂、火山砂礫、高位泥炭土	正常な生産を上げ、正常な管理作業を行なうに大きな制限があり、開田には不適。

(4) 礫含量分級基準

開畑の分級基準と同じ

V. 傾斜地開発における新技術

農林省草地試験場山地支場長

古谷義人

1. は し が き
2. 傾斜地における環境特性
3. 傾斜地環境と作物生態
4. 傾斜地における草地利用技術
5. 傾斜地かんきつ園の改造

V. 傾斜地開発における新技術

1. はしがき

傾斜地の開発利用技術の確立に當っては、

- ① 傾斜地における環境特性（主として気象，土壤条件など）
- ② 傾斜地環境における作物および家畜の生産性
- ③ 目標とする生産性を達成するための技術（栽培，作業，経営，土地基盤の整備・保全など）

の各側面についての知見が総合的，かつ系統的に蓄積整理される必要がある。さらに廣域的環境保全の見地からみた農業的土地利用の意義と役割についての検討も重要となってきた。

①の傾斜地環境については，平坦地とちがい，傾斜の方向、角度、位置などにより著しい變動を示す。特に地形が複雑な場合は予測しがたい變動を示す。しかしモデル的に単一な傾斜面を想定すれば，日射量および土壤水分については理論的な予測が可能となっている。

②の傾斜地環境における作物および家畜の生産性については，多くの事例がある。しかし傾斜地環境との對應において，その生産性を理論的に解明したものはきわめて少ない。

③の技術問題も事例としてはかなりの業績がある。傾斜地という条件は，とくに人力の場合，作業の能率および質において，平坦地に比べ大きいマイナスをもつ。したがってこれをカバーするためにも，傾斜地のもつ環境あるいは傾斜地形をうまく利活用することをまず考えることが必要である。それにしても作業能率の低下ということはさけられず，省力的な作業技術とそれを可能とする栽培ならびに作業技術がとくに重要な問題である。

廣域的環境保全の見地からする検討については，最近とくに畜産公害が問題となっているが，傾斜地利用における問題としては，災害防止および水利用の見地から，傾斜地帯における水の動態把握がさしあたっての課題である。

わが国における傾斜地研究の現状については別に報告されるので、ここでは比較的最近の試験成績のうちから、その若干について概要を紹介したい。

2. 傾斜地における環境特性

傾斜の方向、角度などによる環境變動が理論的に予測できるならば、土地利用計畫、とくに作物、品種の選擇が作付計畫立案上に役立つ。

1) 日 射 量

日射量の多少は蒸發數量の多少を通じて土壤水分と密接な關連を持ち、太陽エネルギーの供給量の多少ということを通じて地温、さらには地表温を與えるという點で、傾斜地環境を支配する基本的要素といえよう。

傾斜の方向および角度による理論日射量については、すでにいくつかの報告がある。ここでは傾斜の方向および角度別に、山成り斜面畑と階段畑における日射量の比較計算を行なった事例を第1表および第1圖にかかげた。これによると、傾斜の急なほど、6月を遠ざかるほど、南に面するほど、斜面畑の方が階段畑よりも受光に有利であること、および北向き斜面で傾斜が急な場合には、6月を中心とする若干の時期を除き、傾斜畑よりも階段畑の方がやや有利なことを示している。(第1表第1圖參照)

次に 0° から 90° までの傾斜角度別の日射日總量を平坦地のそれと比較した計算例を第2表にかかげた。(第2表參照)

以上は作物栽培のない場合の理論計算例であるが、 30° までの傾斜地におけるうねの方向と作物の受光量についての計算例を示したのが第3表で、傾斜およびうねの方向による差異がかなりある。第2圖は平坦地ミカン園と傾斜地階段園におけるミカンの樹冠における受光量を比較したものであるが、傾斜地園では、やや下方 -10° ないし側方 30° くらいまでのななめ上方からの受光量が多いことを示している第1~3表からもうかがわれるように、傾斜の方向や角度あるいは季節によって、傾斜地の方が平坦地よりも受光量という點で有利な場合があるということとは注目されてよい。(第2表、第3表參照)

2) 土 壤 水 分

土壤水分は蒸發散によって失われてゆくので、蒸發散量およびそれを支配する要因と兩者間の因果關係がわかれば、土壤水分の予測が可能なのである。蒸發量は普通飽差により計算されるが、熱收支法による推定も可能である。九州農試では土壤面蒸發量あるいは草地における蒸發散量と日射量との關係について検討を加え、兩者の間に密接な關連性があり、日射量による土壤水分の予測が可能であることを明らかにしている。したがって、傾斜の方向あるいは角度による日射量の差異から、傾斜の方向および角度別に土壤水分の差異、あるいは土壤水分の減少經過をある程度予測することが可能である。すなわち九州農試では、まずモデル的にかまぼこ型の甘藷のうねを作り、うねの方向をかえて、傾斜角度の異なるうねの部位別の土壤面蒸發量をしらべ、それがうねの部位別傾斜度の差による日射量の差異と密接な關係があることを確かめ、さらに大規模草地における實測においても、傾斜方位別に求めた積算日射量から計算した蒸發散量と實測の蒸發散量がほぼ一致するとともに、この蒸發散量0~50cm層の水分消費水量とが、ほぼ1對1の對應關係にあることを明らかにしている。

3. 傾斜地環境と作物生態

上述した傾斜地環境の差異が具體的に作物生産に對してどの程度の影響を與えるか。傾斜地における栽培事例は數多いが、傾斜地環境の變動に對應する作物生産量の變動を理論的に検討した事例は少なく、こんごの課題といえよう。手法としては、まず種々の氣象土壤條件に對する群落生態を基礎的に明らかにし、與えられた傾斜地における諸環境條件を上述の方法で予測し、これを群落生態反應式に導入すれば、與えられた傾斜地における作物生産量の予測が可能なのである。まだ初期段階で實用化にはなお検討を要するものであるが、これら生態研究の若干を紹介しよう。

1) 平地園と傾斜地階段畑園のミカン光合成の比較

第2圖に示した平地園と傾斜地階段畑園におけるミカンの受光量の差異が、光合成に及ぼす影響についてみたのが第3圖である。下方および側方からの受光の多い階段畑園の方が、平地園に比べて光合成量がすぐれていることをよく示している。海に面した傾斜地では、海面からの反射散亂光が下方ないし側方から入射

するとともに、地形により海の影響で湿度が高く推移する条件では、光合成速度が大きいことが確かめられており、海岸沿いの傾斜地帯におけるミカンの品質収量が概してすぐれているといわれている、一つの理論的根拠を與えている。(第3圖, 第4圖参照)

2) 環境条件の差による牧草乾物生産量の推定各作物、品種について、日射量および温度と群落光合成ならびに温度と呼吸との関係が明らかにされるならば、與えられた条件下における乾物生産量の推定がある程度可能となり、作物、品種の立地配置や適地判定に役立つであろう。

以上のような考えから、草地試験場山地支場では牧草群落の再生過程における乾物生産量について検討を加え、下式により推定できるとした。

$$W = \frac{\alpha}{r} (1 - l^{-rt}) + \frac{\alpha}{r - \alpha} (l^{-rt} - l^{-at}) + W_0 - l^{-rt}$$

α : 乾物増加率 (mg/m²/day)

r : 呼吸率 (mg/g/hr)

α : 群落光合成量の経時的變異をあらわす常數

t : 時 期

W_0 : $t=0$ のときの乾物量 (g/m²)

(α , a , r は草種, 施肥量, 氣温, 密度などにより異なる)

第4圖はほぼ標高を異にする淺間山の北麓と南麓における觀測點の氣温と日射量(北面と南面25度の傾斜地における理論日射量から雲量による補正を行なった値)から、トールフェスクの季節別の乾物生産量を上式により試算したものである。試算結果の適合性については、土壤および土壤水分要因を捨象してあるにもかかわらず、傾向としてはほぼ現地の實態と適合している。

3) 牧草播種限界日の推定

北方型牧草の播種期は一般に9~10月であるが、中緯度地帯では冬期の寒さあるいは土壤中における凍結層の形成などの關係から、越冬し定着するための播種限界を明らかにしておく必要がある。この播種限界は、水分条件が制限因子でない限り、基本的には積算地温によって推定しうるが、さらに土壤、施肥量、播種

床の状態などの諸要因によって變動する。(第4表参照)

地温は日射量によって支配されるので、傾斜の方向および角度別の播種後の日射量の推移から、傾斜の方向および角度別に地温の推移を予測することが可能である。このような関係をもとにして、オーチャードグラスの傾斜方位および角度別の限界播種日を、越冬しうるための積算地温から推定したのが第4表である。この成績は耕起整地された条件下における場合の例であるが、不耕起の簡易造成条件あるいは施肥条件が異なった場合などの積算地温は、これとかなりちがった値を示すことが知られているが、これらはこんごの課題といえよう。

4. 傾斜地における草地利用技術

1) 不耕起草地造成法の一事例

傾斜地における傾斜度別造成法および利用区分はおよそ第5表のようである。ここでは草地試験場山地支場において行なった不耕起造成法の例を紹介しよう。(第5表参照)

従来わが國各地で行なわれてきた大規模草地改良事業では、とくに緩傾斜の場合、機械による耕耘整地が行なわれてきた。この場合、造成後の機械利用が容易で多収がえられる反面、降雨時の侵食に弱く、造成コストが高くなるという缺點があった。低コストをねらった造成法としてすでに蹄耕法はよく知られているが、草地試験場山地支場では不耕起造成法の検討を行ない、ha 當り牧草乾物収量15t、牧養力650カウデー、ha當り總體量600~650Kgの結果をえている(第6表参照)

この造成法の骨子は、材として利用しうるものを材採搬出したあと、雑かん木をロータリースラッシャーで刈り拂い、障害物を除去したあと、原植被はそのままの状態ですら改良資材、肥料、種子を散布するもので、従来行なわれていた焼き拂いは、山火事防止と有機物保蓄の見地から行なわない。このように表土を攪亂せず、また焼き拂いを行なわないので、地表面における有機物の残存が多く、

侵食防止、地力の保持活用といった點で、定着および初期収量がよく、草地化速度が早い。問題は、落葉その他の有機物の表面に落下した種子の水分補給が不

十分となり、発芽の齊一性や発芽率に安定性がないことであろう。対策として播種量の増加あるいは発芽、定着特性の異なる草種の多種混播という方法がとられている。なおこのような不耕起造成条件下における草種の発芽特性の検討が進められているが、一般にマメ科牧草は発芽し易く、イネ科牧草ではペレニアルライグラスの発芽がよいことが明らかにされており、吸水速度の早いことがその主因とみなされている。

2) 傾斜地利用のレイントラップ

傾斜地における放牧において、近くに水流がないような場合、地下水利用による水の安定的な供給體系を確立することが基本的対策となるが、放牧牛の飲用水確保のための一つの対策として、斜面利用のレイントラップが考えられる。(第5表参照)

これは斜面にビニールシートを敷き、ここに降った雨を集水して貯留するものである。貯水槽の構造の一例は第5圖に示すようで、落葉や昆蟲類などの夾雑物が入ったり藻類の繁殖を防ぐために黒色ビニールを用いた水嚢式としてある。得られた水はきれいで、夏期でも16~17°Cの冷水がえられる。耐用年数についてはこんごの課題である。

5. 傾斜地かんきつ園の改造

労力の不足と労賃の高騰に加うるに、自由化に伴う国際競争に耐えぬくため、省力化あるいはコストの低減という見地から、既成園の基盤および樹形の改造ということが当面の課題となっている。

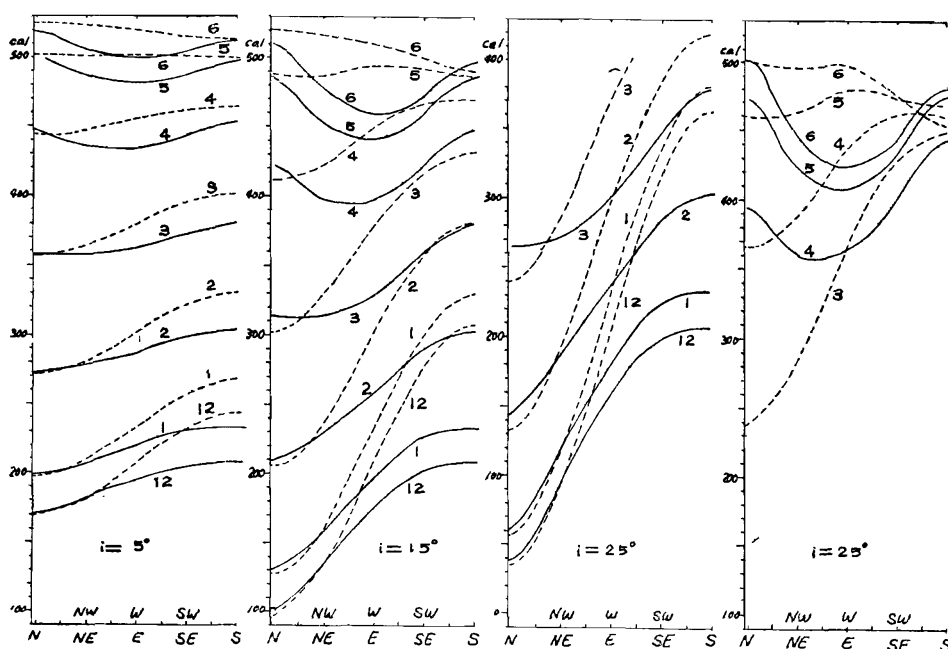
この解決法として、第6圖のように、管理および収穫物の支線農道までの運搬作業の省力機械化のためには、各樹列間に作業道を開設する必要がある、そのためには従来の關心自然形という仕立て方を改める必要を生じてくる。(第6圖参照)

樹冠の側面を刈りこんだあとの樹冠幅はいくらが妥当であろうか。第7圖に示すように、従来の仕立て方では樹冠外周からおよそ1mくらいまでに葉のほとんどが分布しており、果實も少ない。つまり樹冠中心部に、直接生産には関係のない無駄な空間をもっているということであり、この空間をなくするためには樹冠幅はおよ

そ2m あればよいといういちおうの計算が成り立つ。一方このような刈りこみを行なった場合、両側面を同時に行なうと2か年ぐらいは減収するが、3年目以降は従来の収量と大差がなくなるとされ、片側面ごとに2年おきに行なえば収量には影響がないとされている。(第7圖参照)

このような新しい直方形ないし垣根形の仕立てとなつた場合、樹形の維持管理法が問題となろう。従来のように開園時に多量の有機物を投入した場合とか地力の高い園では、強力な従長枝が発生するという問題を生じる。この対策としては生長抑制剤の検討が進められている。

ミカン作労働のうち約20%を占める果實の収穫作業の省力化には、機械の面からは加工用としてはシエーカの利用が検討され、シエーカ利用の前提としての離層形成剤の開発利用が検討されている。生果用としての人力採果でも離層形成剤が利用できれば、従来の缺づみの2~3倍の能率があがるといわれるが、人力による場合の省力化には樹高も大きい関係をもつので、樹冠側面の刈りこみとともにトツピンも検討されている。



第1圖 傾斜の方向、角度別、山成り傾斜畑と階段畑の月別日射量 (cal/cm²/day) の差異 (北緯33° 12'), 点線—傾斜畑, 實線—階段畑, 圖中の數字は月を示す。

以上のような思い切った土地基盤や樹形の改造ができない急傾斜地などの場合の対策としては、耕作道のかわりにモノレールの利用も検討に値しよう。また管理作業に散水施設の多目的利用方式を利用することが考えられる。

第1表 傾斜の方向、角度別、山成り傾斜畑と階段畑の月別日射量 (Cal/cm²/day) の差異 (北緯 31°) (佐藤, 1967)

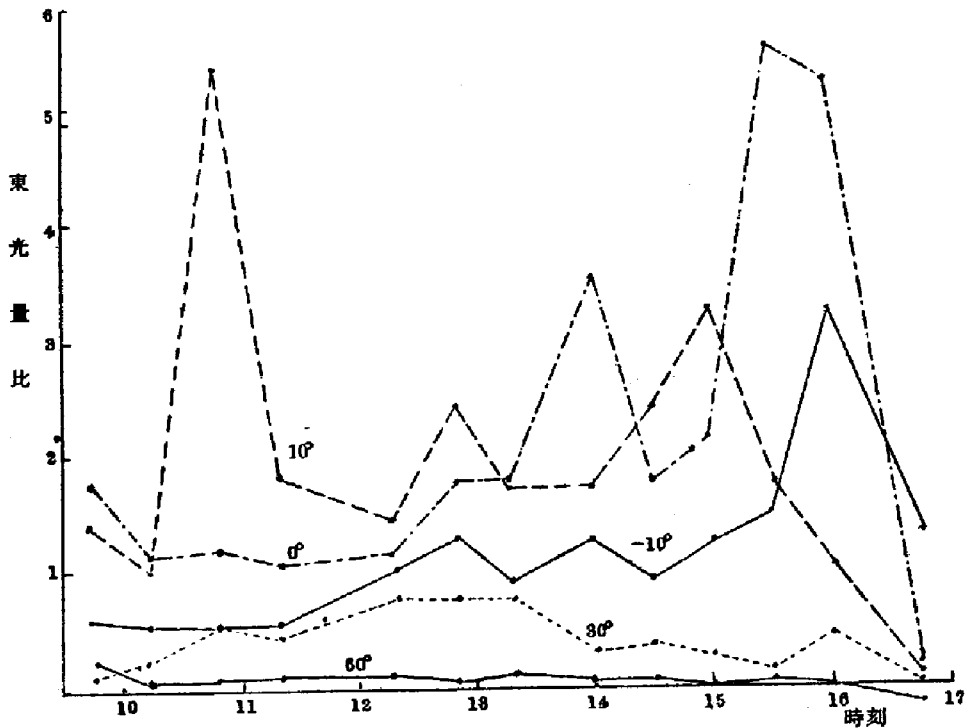
月 方向 角度	階 段 畑							傾 斜 畑						
	12	1	2	3	4	5	6	12	1	2	3	4	5	6
0°	223	247	317	390	461	503	519	223	247	317	390	461	503	519
N 5°	189	212	288	370	453	499	516	187	211	287	368	451	504	523
15°	119	144	229	327	432	490	511	115	140	221	315	421	494	521
25°	52	76	165	281	408	479	505	47	69	149	254	378	468	502
NE (NW) 5°	198	220	292	368	442	488	505	198	222	295	375	454	503	521
15°	151	174	246	325	405	457	477	151	174	250	339	431	492	516
25°	113	134	205	284	369	427	448	109	132	208	299	399	468	496
E (W) 5°	210	233	302	372	440	481	497	223	247	316	389	460	503	517
15°	190	210	273	339	403	442	456	223	247	314	386	454	495	509
25°	173	192	250	311	371	407	421	223	244	311	378	442	480	492
SE (SW) 5°	221	244	313	383	448	487	501	248	270	336	403	465	500	513
15°	219	243	305	368	426	458	469	292	312	370	424	468	489	494
25°	217	237	298	357	408	434	443	328	346	393	435	462	469	469
S 5°	223	247	317	390	458	496	510	258	280	344	409	467	499	511
15°	223	247	317	390	455	485	496	323	341	394	440	498	482	484
25°	223	247	317	390	451	474	479	377	391	430	453	459	452	446

注：斜面日射量 $I_s = I_0 [\cos i \cdot \sinh + \sin i \cdot \cosh \cdot \cos(\alpha - \beta)]$
 階段畑日射量 $I_t = I_s / \cos i$ (階段畑のり面の角度を 90° とした場合)
 I_0 : 太陽光に垂直な面の単位日射量 (便宜上 1 cal/cm²/mm とする)
 i : 地形傾斜度, h : 太陽高度, α : 太陽方位,
 β : 地形傾斜の向き

第2表 平地と傾斜地における日射日総量の比較(上原, 1961)

月 方 位	傾斜角度	10	20	30	40	50	60	70	80	90
		3月15日	S	112	122	127	129	125	118	108
SW(SE)	109	116	118	119	115	110	103	93	79	79
W(E)	100	99	97	94	91	85	79	72	62	62
NS(NE)	89	78	67	56	46	40	33	27	23	23
N	85	67	48	26	5	0	0	0	0	0
6月15日	S	97	92	83	75	63	50	37	23	9
SW(SE)	101	96	90	82	74	65	55	44	34	34
W(E)	101	98	94	90	83	77	69	61	52	52
NW(NE)	99	97	92	85	76	66	56	49	42	42
N	98	97	91	84	71	58	45	27	19	19
9月15日	S	109	114	115	115	107	100	88	76	56
SW(SE)	107	111	110	109	104	98	90	79	67	67
W(E)	101	99	96	92	89	82	77	69	58	58
NW(NE)	94	85	74	63	54	45	39	33	27	27
N	89	76	60	42	22	3	1	0	1	1
12月15日	S	133	165	188	209	222	230	229	223	206
SW(SE)	124	142	156	170	178	179	179	170	156	156
W(E)	100	100	102	100	99	94	87	81	72	72
NW(NE)	75	54	36	22	17	14	11	8	8	8
	64	29	6	0	0	0	0	0	0	0

注：北緯 34° 16' における計算, 平地を 100 としたときの比較値を示す。

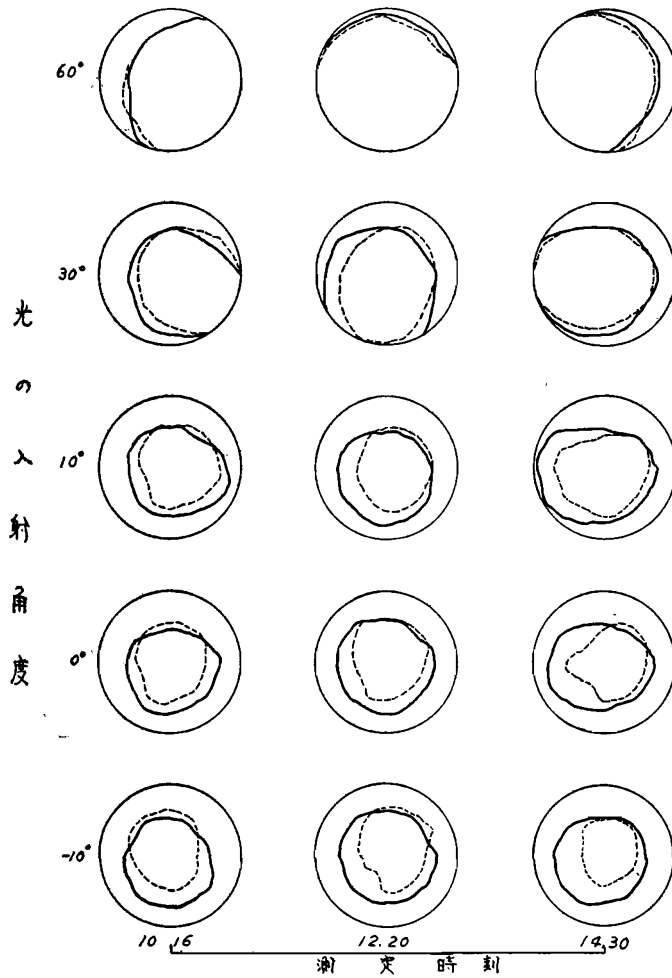


第2圖 斜階階段畑園と平地園における温州ミカン樹の受光量の比較。光の投射角度別の照度の比を示す。(津野による)

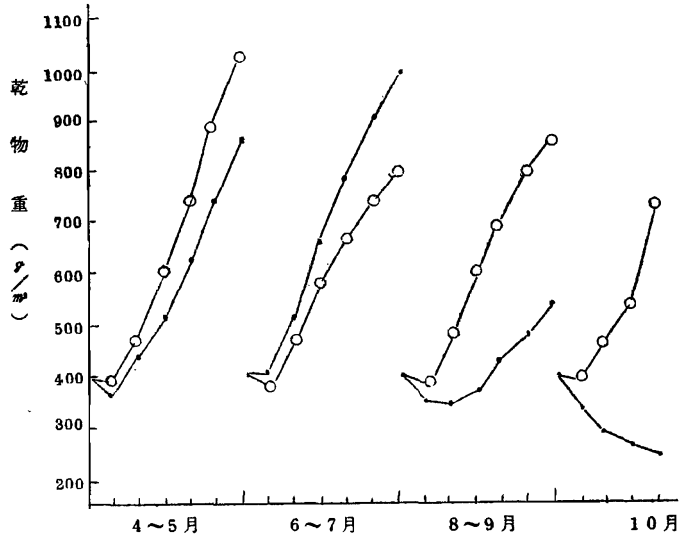
第3表 傾斜畑と平坦畑の作物側面受光量の比較(上原, 1961)

うね 方向	方向 傾斜度 月	E			W			S			N		
		10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
		南 ↑ 北	6	101	104	106	101	104	106	95	92	87	105
	3	101	98	95	101	98	95	108	113	119	91	81	68
	12	101	103	100	101	103	100	121	139	152	73	39	15
東 ↑ 西	6	98	97	97	98	97	97	92	84	77	105	117	125
	3	98	92	85	98	98	85	100	101	101	99	98	96
	12	99	91	86	99	91	86	115	121	123	68	32	6
北西 ↑ 南東	6	104	108	112	102	99	94	97	96	95	94	91	89
	3	90	81	68	101	102	102	96	94	91	107	108	109
	12	75	53	37	94	86	62	103	104	103	123	140	141
北東 ↑ 南西	6	102	99	94	104	103	112	94	91	89	97	96	95
	3	101	102	102	90	81	68	107	108	109	96	94	91
	12	94	86	62	75	53	37	123	140	141	103	104	103

注：北緯 34° 16' 作物の草丈は12月、3月50cm、6月100cm、うね幅90cmとしての試算で、平地地における値を100としたときの比較値を示す。



第3圖 平地園と傾斜地階段園ミカンの樹冠の光合成の比較(津野)
 點線は平地園實線は傾斜地園圓の半徑は光合成率 (10mg CO₂/dm²/hr) を示し圓の外周と光合成を示す曲線が一致しているのは光については飽和にしていることを示す。外周の上方は北側。下方は南側。



第4圖 トールフェスクの季節別乾物生産量。
 ・——・ 北面, ○——○ 南面。

第4表 傾斜の方向および角度と牧草の限界播種日
 (山地支場)

傾斜方向 \ 傾斜度	0°	5°	10°	15°	20°
北斜面	0	+ 4	+ 8	+12	+16
南斜面	0	- 4	- 8	-12	-15

注：傾斜 0° の場合を基準とし、それより播種日を早める必要のある場合を +, 遅らせる場合を - で示す。

第5表 傾斜度による人工草地の造成、利用区分

傾 斜 度		0°	10°	20°	30°	40°	摘 要	
草 地 分 級		I級	II級	III級	IV級			
		8	15	25				
制 約 條 件	放牧家畜の草の利用率				30		○急傾斜地ほど利用率低下, 31°以上では60~70%に低下し, 効率が悪くなる。	
	土 壤 保 全	野 草 地				35	○30°を越えると侵食の危険に入り35°をこえると相當の危険を伴う。 ○20°以上になると裸地発生 → 裸地率が増加する。	
		牧 草 地			20		35	○20°以上になると幅 30cm の半道ができる。
	管理用機械の作業限界			13				○管理用機械の能率的作業限界は13°
草 地 成 造 工 式	山 起 方 式	全面耕起法	6	13			○ブラウイング耕法では 6° をこえる片おしとなり, 能率が極度に低下する。 ○デスクキング耕法の一般適用範囲は20° 以下20° をこえると能率低下と危険を伴う。 ○ロータリー耕法の限界は 15°, 特にロータリーテラーは 6°~15° は等高線と直角方向の作業となる。	
		デスクキング耕法			20	25		
		ロータリー耕法		15	20			
	部分耕起法	帯 状 耕 法		13	20		35	} 放牧地を対象とし, 機械施工の限度から 13°~20° とし, それ以上は人力施工。
		点 播 法		13	20		35	
	不耕起方式	蹄 耕 法					35	○草の利用率, 土壌保全の見地から 35° を限度とする。 ○ “ (チェーン倒木の場合は 20° 以上)
火入れ直播法						35		
改良山成工式	しゅう曲整形型		13				○しゅう曲整形型は採草地対象で最大 13° までが対象。	
	傾斜緩和型		8	18			○傾斜緩和型は管理用機械の作業効率化を目的として 8~18° の傾斜地を対象に 13° 以下に傾斜緩和を行なう。	
階段工	ベンチテラス型		13	20			○13° 以上を対象に 20° を限界にベンチテラス型をとる。	
	コンターテラス型		13		30		○ “ 作業の安全性, 土壌侵食の危険性から30° が一般的限界。	
*利用形態	採 草 地		13				○管理用機械の作業限界から 13° 以下が効率的かつ安全。	
	放 牧 地					35	○土壌保全と草の利用率の見地から 35° 以下が限界線。	

注: 1. 草地開発事業計畫設計基準 (畜産局46年5月) による (一部加算)。

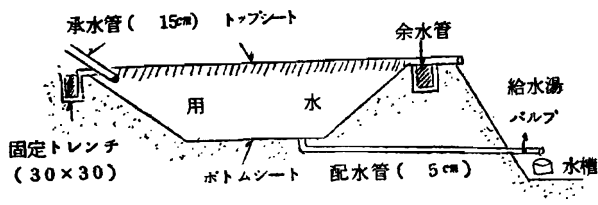
2. * 放地における草地としては, 侵食防止, 耐蹄傷性などの見地から Prostrate, sod and leaf type のものが望ましい。

第6表 機械および人力による傾斜地の不耕起草地造成作業
(山地支場)

作業名	作業機種	作業能率 hr/ha	労力(人)	延労働力 man- hr/ha
1. 幼齡木伐採	人力: ナタ, ノコギリ, チェンソー	19.07	3	57.27
2. 雑灌木刈拂い	ウニモク: (82PS), ロータリースラリシャー	6.93	2 (オペ1. 補助1)	13.86
	人力: ナタ, ノコギリ, チェンソー	30.00	3	90.00
3. 障害物集積	BD-2 レーキ	5.88	2 (オペ1. 補助1)	11.76
	人力: ナタ, ノコギリ	14.33	3	42.97
4. 改良資材散布	炭カル 2,000 Kg/ha	ウニモク: ブロードキャスター 人力	0.85 3	2 9.99
	熔リン 1,250 Kg/ha	ウニモク: ブロードキャスター 人力	0.50 1.69	2 5.01
5. 基肥施用 草地化成500Kg/ha	ウニモク: ブロードキャスター	0.42	2	0.84
	人力	1.11	3	3.33
6. 播種	ウニモク: ブロードキャスター	0.89	2	1.78
	人力	1.67	3	5.01

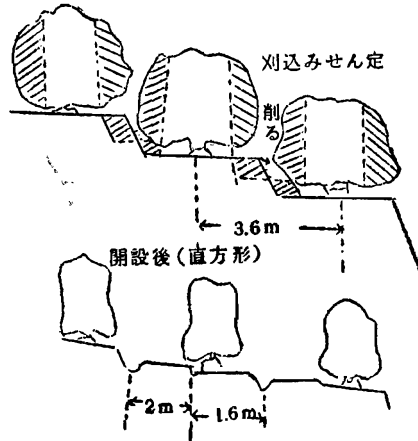
注: 部分的には 30° をこえるが, およそ 25° 内外の波状地, からまつ 5 年生林における成績。

2 以下の作業は人力による場合と機械力による場合について併記してある。

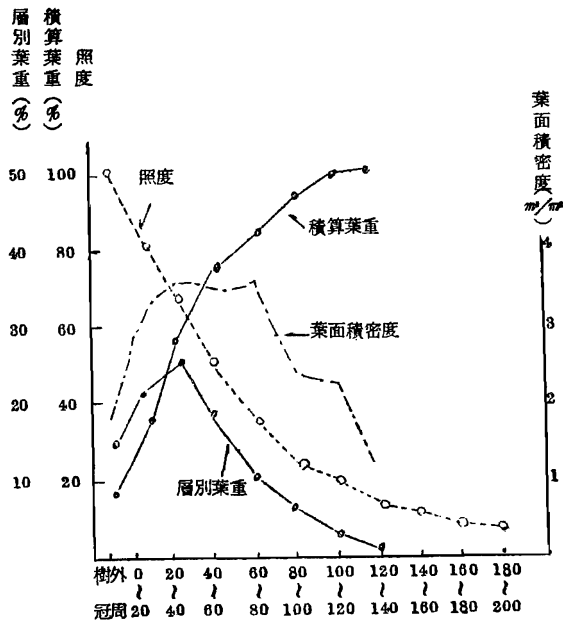


第5圖 レイントラップの構造 (山地支場)

開設前（開心自然形）



第6圖 成木園の作業道開設（愛媛果樹試）



第7圖 温州ミカン（9～10年生）樹冠における層別葉重と照度の分布（四國農試）着葉のための限界日平均照度は4～6kluと推定される。

VI. 傾斜地における農業機械の利用について

農林省農政局肥料機械課課長補佐

前 田 耕 一

1. 傾斜地における機械化の必要性と特徴
2. 傾斜地における機械利用の限界
3. 傾斜地における機械の性能
4. 傾斜地用機械の研究と専用機械利用の現状

VI. 傾斜地における農業機械の利用について

1. 傾斜地における機械化の必要性和特徴

わが国における急傾斜地農家の大半は、鋤、鎌および脊負子といわれる運搬具のみで農作業を行なっている。人の歩ける斜面では、引き鋤を用い一步一步後退して耕作する方法もとられているが、これらの作業は疲労が多く、作業能率も低く、長時間作業を余儀なくされている。

大半の傾斜地農業は、零細、低生産性等の悪条件のほか、このような多勞にあえいでおり、この苦境から脱するためには、機械化が一つの大切な手段である。

トラクターを含む農業機械の性能は、一般に土地が傾斜することによって低下するので機械を使用し得る傾斜角には、おのずから限度がある。

四輪トラクターによる作業の難易から傾斜地を分類してみるとおおよそ次の4分類となる。

4°以下 …… 平地と同様に作業ができる。

4 ~ 8° …… 性能は落ちるが、平地用機械を、やや熟練することによって用いることができる。

8 ~ 12° …… 平地用機械では運轉に熟練を必要とする。機械にも改良工夫が必要となる。

12°以上 …… 平地用機械では利用困難である。機械に改良工夫が必要で傾斜地用特殊装置を考えねばならない場合がある。

このように、平地用機械を傾斜地に利用しようとする場合には、土地をその限度内の傾斜角にまで角度をゆるめる必要がある。

一方、この角度以上の傾斜のところでも機械が利用できるよう、傾斜地用特殊機械の開発が希望される場合も多い。しかし、このような特殊な機械は、高價となるし、その特殊性のために平地での利用は性能が低下する例が多いので、平地用の一般機械をわずかな改良工夫によって傾斜地まで利用できるようにする方が有利である。

傾斜地機械化の一般的方向を述べれば、中山間傾斜地農業では、準平坦地傾斜地農業ほどに投資と労働集約栽培を行なうことができないので、面積を拡大し、重作業では大型機械の共同利用を中心とし、個々の農家では小型機を併用する方式が望ましい。山間部傾斜地農業では、一舉に大型機を利用することが困難で、當分は、漸進的に小型機による機械化が進められよう。

2. 傾斜地における機械利用の限界

わが國における傾斜地における中～大型機械の利用は、1952年～3年頃から、傾斜地果樹園において、スピードスプレーヤあるいは固定配管施設が導入され、病害蟲防除作業を中心とする機械化が進展してきたが、四輪トラクター等高性能機械の一般畑作および草地での傾斜地利用も、平地での普及の増大とともに急速に利用が進みつつある。

これら高性能農業機械の利用限界傾斜度等については、1971年4月、農林大臣が農業機械化促進法の規定に基づき定めて公表した高性能農業機械導入基本方針の中で次のように定めている。これは、各地の試験研究機關の傾斜地利用試験成績を總合して定めたものである。

(1) 乗用型トラクター（15馬力以上）

ア 普通畑

(ア)等高線沿いの作業が主として行なわれる場合

うね立て栽培では 6度程度以下であること。

平うね栽培では 10度程度以下であること。

散播では 10度程度以下であること。

(イ)最大傾斜線方向の作業が主として行なわれる場合。

10度程度以下であること。

(ウ)作業區畫の長邊が傾斜地の等高線に沿っていることが望ましい。

區畫の大きさは、長邊の長さが150～200m程度（肥料、農薬等の兩側補給が可能な場合は300～400m程度）短邊の長さが最低50m程度以上であることが望ましい。

イ 果樹園

(ア) 8度以上の斜面にあつては、樹列間に園内耕作道が階段状に設置され、樹木は斜面に栽植されていること。また、園内耕作道を連結する連絡道が設置され、その傾斜は8度以下であること。

なお、8度以下の斜面にあつては、園内耕作道に代えて樹列間に2m以上の空間があること。

(イ) 枕地の長さは4m程度を必要とするが、努めて農道等を利用することが望ましい。

ウ 桑園

(ア) 傾斜が8度以下で、等高線に沿って作業ができるように栽植されていること。

(イ) 區畫の形状は、原則として長方形で、その大きさは30~50a程度、畦方向の邊の長さが50m程度であることが望ましい。

(ウ) 枕地の長さは、2~3mを必要とするが、つとめて農道等を利用することが望ましい。

エ 草地

(ア) 草地の傾斜は、安全保持の點からは、おおむね12度程度以下であることが望ましい。

(イ) 草地は波状地が多いので、機械の耐傾斜性を考慮して區畫を設定することが望ましい。

(2) 走行式防除用動力散布機

ア トラクターとう載式のものによる作業の場合

10度程度(うね立て栽培では6度程度)以下であること。

イ トラクターけん引式のものによる作業の場合

8度程度以下であること。

ウ 自走式のものによる作業の場合

15度程度以下であること。

(3) コンバイン(自脱型コンバイン, 普通型コンバイン)

作業精度を平地における作業時の精度程度に保つため, おおむね次の限度以下であることが望ましい。

ア 等高線沿いの作業が主として行なわれる場合 3度程度

イ 最大傾斜線沿いの作業が主として行なわれる場合 5度程度

(4) 畑作物用収穫機(フォーレージ、ハーベスター、ポテト、ハーベスター、ビード、ハーベスター)

ア 登坂作業および等高線沿いの作業が主として行なわれる場合

(ア)フォーレージハーベスターでは 10度程度以下であること。

(イ)ポテトハーベスターでは 5度程度以下であること。

(ウ)ビートハーベスターの小型では 8度程度以下であること。

(エ)ビートハーベスターの大型および自走式では 6度程度以下であること。

以上は高性能農業機械の傾斜地利用の指導目標であるが, わが國で高度に普及している二輪トラクター(動力耕らん機)の傾斜地での利用では, 車輛幅を広げられない場合には, 等高線作業で傾斜度8度程度が作業精度を低下させないで行なわれる限度である。この程度以上では, 機體に偏角をつけて前進し傾斜下方への横すべりを防止するとか, 二人作業で一人は横轉倒を防止するとか, 作業がやや困難となる。

また後述のように二輪トラクターの横轉倒角を大きくする方法を用いれば, 適應角度は 15~20° まで廣げられる。

3. 傾斜地における機械の性能

一般に, 傾斜地においては, 機械の性能は低下するが, その根本原因は, 一口に云つて, 機械も作物もすべて傾斜下方に向つて傾斜することと, 横すすべりすることにある。そこから, 轉倒や暴走の危険性や, 性能の低下, 取り扱ひのむづかしさが生じてくる。

トラクターの靜止横轉倒角は, 二輪トラクターは 20~40° の範圍にあるが, 輪距が廣いほど, 重心の位置が低いほど, 横轉倒がしにくくなるのは當然である。

このため, 車輪間隔を廣げたり, ホイールウェイトをつけて重心を下げあるいは,

重心からの垂線が、傾斜下方側車輪の接地点を越えないように、傾斜上方側に重心移動用のバランスウエイト（左右につけかえられるようにする。）を付けたりして横転倒を防止する方法を取る。

二輪トラクターの走行中の横転倒角（動横転倒角）は、障害物が大きい程、走行速度が早い程横転しやすくなるが、普通は $15\sim 20^\circ$ あたりである。

四輪トラクターの静止横転倒角は $30\sim 45^\circ$ であるが、重心が低く後方にある程、また輪距が広い程横転しにくい。静止の横転倒角はこのように大きいながらも、このような角度まで人間は乗っておれない。また凹凸のはげしい耕地上を走るトラクターは、この角度より小さい傾斜角で横転する。

四輪トラクターの普通の作業状態での動横転倒角は $20\sim 25^\circ$ 程度とみてよい。勿論作業機の種類、装着の方法によって横転倒角は影響される。

以上のように二輪トラクターの動横転倒角は $15\sim 20^\circ$ 、四輪トラクターでは $20\sim 25^\circ$ 程度とみられるが、傾斜地での適用限界度は、前述のように二輪トラクターでは $15\sim 20^\circ$ であるのに對し、四輪トラクターでは、 10° 程度と低くなっている。このことは、四輪トラクターは、乗用型であることとあわせて、作業機の作業性能や装着法から判断しなければならないのに對し、二輪トラクターは、小型軽量で人間が腕力でこれをささえることができることから判断されたものである。

次に、傾斜地の等高線に沿ってトラクターを利用する場合、機首は傾斜上方側に向けて走行する。すなわち偏角をつけて走行する。このためトラクターの等高線方向のけん引力は低下し、速度も低下する。もちろん、けん引力の低下は、機體の傾斜による車輪荷重の變化にも原因がある。四輪トラクターでは、傾斜角度 10° で $10\sim 20\%$ のけん引力が減少する。このため、傾斜地でのトラクターの利用は、駆動力、けん引力の大きいトラクターが要求される。

4. 傾斜地用機械の研究と専用機械の利用の現状

傾斜地では、トラクターは、側方安定性の面から軽量小型が望ましいが上述のように一方においては、けん引力、駆動力の大きいすなわち駆動輪荷重の大きいトラクターが望まれることは相容れない。したがって傾斜地では、必要に応じて重量を

附加することができるようにすることが大切で強度的にもそれに十分耐えるようにしなければならない。

トラクターの横転倒を防止するために段軸車輪を用いることは、トラクターのけん引性能の改善に効果があるばかりでなく、トラクターの重心位置の側方移動もなく、横転倒の防止になる。このような装備のあるトラクターは、日本では殆んど使われていないが、二輪トラクターで試作し利用試験を行なった例がある。

また、傾斜地に適する作業機の研究は、小型軽量、堅牢、構造簡單、取扱性、安全性等に意をはらって行なわなければならない。困難な課題であって、わが國でもごく一部で行なっているにすぎない。

四國農試では、傾斜地専用犁を試作した。これは、土壤の附着を防ぎ等高線往復耕ができるフォーク型自由へらを持った畑用雙用犁で、横すべりを防ぐ犁體安定定規、反轉された土が斜面に轉落するのを防ぐ土轉落防止板などがつけられている。この犁によって 20° 前後の圃場でも使用可能であることが立證されたが市販には到っていない。またロータリ耕うんによる傾斜畑の耕起では、爪によってはね上げられた土は傾斜下方に向って飛び、傾斜下方に落下堆積するので、ロータリはね上げ角度を傾斜上方に向けるようなロータリ爪の角度の研究も行なわれている。

農業機械化研究所では、傾斜地向きのフォーレンジハーベスターの試作研究を行なっている。これは、重心位置をできる限り低くし、回行性を増すために、機體の補助輪軸をトラクター驅動輪軸の線の近くに持ってきたもので、なお研究が續けられている。

また、徳島農試では、古くから、揚土機の研究を進めており、動力揚土機の各種の試作が行なわれた。メーカーも開發を進め、1963年頃から市販され農家に普及されつつある。

その他の傾斜地用機械としては、重心位置の低い傾斜地用草刈機が國內2~3社で製作販賣されている。この外動力刈拂機(脊負型)は林地の下草刈り等に相當に利用されている。また、傾斜地果樹園等で利用される軌條型運搬機は、すでに10社以上が市販し普及が伸びつつある。

ヨーロッパ等で利用されている傾斜地専用機械のわが國への輸入利用は試験的に導入されているにすぎない。

VII. 傾斜地開發利用に關する試験研究の概要

農林省農林水産技術會議事務局研究管理官

一 戸 貞 光

1. 土壤侵蝕に關する研究集録 1.
2. 土壤侵蝕に關する研究集録 2.
3. 土壤侵蝕に關する研究集録 3.
4. 小流域における流出機構の研究
5. 傾斜地農業と土壤保全
6. 牧野草の土壤保全利用に關する研究
7. 北海道における土壤侵蝕發現基盤とその防止に關する研究
8. 作物と土壤侵蝕との相互關係，特に作物の防蝕性に關する研究
9. 瀬戸内鑛質土壤の侵蝕性とその保全に關する研究
10. 耕作道型斜面畑造成の實證的研究
11. 傾斜地の土地利用と農作業
12. 傾斜地におけるトラクターのけん引性能に關する實驗的研究
13. 水蝕と風蝕
14. 傾斜小流域の流出特性 (1)
15. 土壤侵食に關する國內文獻一覽

VII. 土壤侵蝕に関する研究集録 I

農林省農業改良局(1951)

I 緒言

II 研究報告

1. 土壤侵蝕に関する研究

(1) 流去水による土壤流亡に関する研究(I)

農業技術研究所化学部 美園 繁、佐藤 修、坂本文男

(2) 流去水による土壤流亡に関する研究(II)

農業技術研究所化学部 美園 繁、佐藤 修、須藤清次

(3) 供試前処理による“PF—水分曲線”の轉移に就いて(I)

農業技術研究所化学部 美園 繁、寺澤四郎

(4) 火山灰土壤の分散、水分當量、侵蝕率等について(I)

農業技術研究所化学部 美園 繁、木下 影

(5) Wiegner の方法による耐水團粒分析並に耐水團粒の存在様式について(I)

農業技術研究所化学部 美園 繁、佐藤 修

2. 降雨の土壤侵蝕力に関する研究

(1) 水滴の落下終速度に就いて

農業技術研究所物理統計部 三原義秋

(2) 雨の強さと雨滴の構成との關係に就いて

農業技術研究所物理統計部 三原義秋、矢吹萬壽

(3) 雨の運動エネルギーに就いて

農業技術研究所物理統計部 三原義秋、矢吹萬壽

(4) 土壤侵蝕に及ぼす雨滴の速度の影響

農業技術研究所物理統計部 三原義秋

(5) 水滴による土壤面破壊機構と飛沫の性質に就いて

農業技術研究所物理統計部 三原義秋、谷 信輝
矢吹萬壽、藕原美代子

(6) 雨の性質並に傾斜と浸透

農業技術研究所物理統計部 三原義秋、谷 信輝

3. 受蝕性と土壤の性質について

農業技術研究所化学部 菅野一郎

4. 土壤の侵蝕率について

農業技術研究所化学部 菅野一郎

5. 土壤侵蝕防止農法について

第1報多摩丘陵に於ける土壤侵蝕について

農業技術研究所經營土地利用部 宇野要次、坪井一郎

6. 傾斜を異にするときの土壤侵蝕状況の相異に關する實驗的研究

農業技術研究所經營土地利用部 山田茂喜

7. 諸外國に行われている土壤侵蝕防止法特にガリ侵蝕防止工法について

農業技術研究所經營土地利用部 山田茂喜

8. 果樹園土壤侵蝕防止に關する諸問題

農業技術研究所園藝部 森田義彦

9. 土壤理化学性と侵蝕性について (1)

北海道農業試験場農藝化学部 西潟高一

10. 喜茂別傾斜地試験地の概況

北海道農業試験場農藝化学部 西潟高一

11. 傾斜地に於ける土壤侵蝕實態調査

(1) 傾斜畑に於ける表土流亡と作物生育との關係並に表土流亡の發現機作について

東北農業試験場栽培第二部 兒玉宗一、一戸貞光

(2) 傾斜畑に於ける積雪，凍結土壤の融解に伴う土壤侵蝕現象についての一觀察

東北農業試験場栽培第二部 兒玉宗一、一戸貞光

(3) 傾斜地リング園に於ける土壤侵蝕の實態

東北農業試験場栽培第二部 兒玉宗一、一戸貞光

(4) 傾斜地營農の實態と土壤侵蝕(岩手縣世田米町に於ける事例)

東北農業試験場栽培第二部 一戸貞光、須田山昭三

土壤侵蝕に依る作物生産力の減耗度に關する設験（予報）

東北農業試験場土地利用部 小原道郎

13. カバークロツプス試験方法の一例

東北農業試験場土地利用部 小幡稔實

14. 關東輕しろう土地帶の耕土飛散防止法に就いて

關東東山農業試験場農業經營部 田中貞雄、伊佐山悅治、谷澤恒夫

15. 圃場に於ける土壤侵蝕試験方法に就いて

關東東山農業試験場 今井富藏、城下 強、柚木小太郎

16. 土壤の理學性と侵蝕度に就いて

中國四國農業試験場土地利用部 川村秋男、芳野省三

17. 斜面耕地の傾斜度及び作畦法と土壤侵蝕との關係

中國四國農業試験場土地利用部 川村秋男、竹安繁夫

18. 傾斜地に於ける作物の生育相違と地力變遷について（中間報告）

鹿兒島農事改良實驗所鹿屋試験地 原田哲治、福永良一

19. 廣島縣に於ける雨蝕實態の一般的解析

廣島縣立農業試験場 清水正治

20. 羣馬縣丸山地域土壤侵蝕調査報告

羣馬縣立農業試験場 沼尾林一郎

21. 土壤侵蝕に關する研究

東北大學農學部 藤原影夫、前田信壽

22. 傾斜畑の土壤侵蝕試験成績

松山農科大學 辻 正造

23. 降雨の性質と土壤侵蝕との關係について

京都大學農學部 種田行男

III 研究抄録

土壤侵蝕に關する土壤學的研究の抄録

農業技術研究所化學部 美園 繁

雨 滴 と 土 壤 侵 蝕

三 原 義 秋

農技研報告A-I (1951)

序 言

I 雨滴の力

1. 雨滴の落下速度

- (1) 概 説
- (2) 落下速度測定法
- (3) 求められた速度と終速度
- (4) 雨滴の大きさと落下終速度

2. 雨滴の大きさとその構成

- (1) 概 説
- (2) 雨滴の大きさの測定法
- (3) 雨滴の大きさの頻度

3. 雨滴の運動エネルギー

- (1) 概 説
- (2) 雨滴の運動エネルギーの大きさ
- (3) 降雨強度と運動エネルギーとの関係
- (4) 降雨量とエネルギー量

4. 雨滴衝撃力と雨水の掃流力

II 雨滴の仕事

1. 雨滴の土壌面破壊機構

- (1) 概 説
- (2) 水滴による濕砂面破壊状況分析
- (3) 穿孔と飛散

(4) 雨滴が落下した時に地面が受ける力

2. 雨滴の速度と面侵蝕との関係

(1) 実験方法

(2) 実験結果

(3) 考 察

3. 雨の質並に傾斜と浸透

(1) 概 説

(2) 降雨装置並に浸透流去測定装置

(3) 被覆下及雨撃下の浸透減退並に傾斜と浸透

4. 異なる土壤に於ける浸透と流去

(1) 目 的

(2) 実験の方法と記録

(3) 土壤の種類と雨水の動き

(4) 三種土壤の雨撃浸透速度

(5) 土壤流亡の特性

(6) 土壤の流亡性に對する考察

5. 緩傾斜耕地に於ける流亡の發生

(1) 圃場流亡測定

(2) 圃場に於ける流去の發生

(3) 土壤流亡量

要 約

小流域河川の流出機構

金子 良・森田 浩・新倉重延

農技研報告F—II (1952)

1. 緒 言
2. 流 域
 - (1) 流域面積
 - (2) 流域形状
 - (3) 平均高度
 - (4) 平均傾斜
 - (5) 地 形
 - (6) 地質、地被
 - (7) 水 み ち
3. 氣象及び流量の觀測
 - (1) 氣象觀測
 - (2) 流量觀測
4. 流域の水收支
 - (1) 水の平衡
 - (2) 年流出量及び年消失量
 - (3) 流域の蒸發量
 - (4) 各月流出量及び各月保水量
 - (5) 各日流出量及び各日保水量
 - (6) 測水管水位と保水量
5. 流域の浸透，流出條件
 - (1) 表層の降雨保留能力
 - (2) 浸透能試験

- (3) 地表流出試験
- (4) 降雨前の土湿
- 6. 量水曲線
 - (1) 量水曲線の形
 - (2) 量水曲線の分析
 - (3) 流出のおくれ
- 7. 保留量
 - (1) 保留量曲線
 - (2) 流路貯溜量
 - (3) 地表貯溜量
- 8. 増水量
 - (1) 増水始めまでの雨量
 - (2) 漸増期増水量と雨量
 - (3) 流出ピークと降雨ピークの関係
 - (4) 増水量と雨量との関係
- 9. 水みち流出
 - (1) 水みち流出の分離
 - (2) 水みち流出量
- 10. 表層浸出水流出
 - (1) 保留量と表層浸出水量の関係
 - (2) 山腹表層中の地下水流動
 - (3) 地下水流動の速度と表層浸出水量
- 11. 基底流量
 - (1) 基底流量の増加速度
 - (2) 基底流量の減少速度
- 12. 要 約

土壤侵蝕に関する研究集録Ⅱ

農林省農業改良局(1953)

土壤侵蝕に関する調査研空

I 土壤侵蝕の機構

1. 土壤團粒の耐水性に関する研究

農業技術研究所化學部 美園 繁

2. 火山灰土壤團粒の機械的組成並びに有機物について

農業技術研究所化學部 美園 繁

3. 土壤流亡と含水量との關係

物理統計部 内島善兵衛

4. 融雪水及び凍土の融解水による土壤侵蝕に関する研究

北海道大學農學部 八鋤利助

5. 土壤の凍結と侵蝕について

帶廣大學 山田 忍

6. 耕地の土壤侵蝕と降雨の性質との關係

東北農業試験場 北岸確三

7. 北奥雨畑作地帯に於ける強雨の季節的分布について

東北農業試験場 北岸確三

8. 傾針面の角度及び長さとの土壤侵蝕の關係

長野縣農業試験場 塚田末吉

9. 雨滴の飛沫による土壤飛散量について

名古屋大學農學部 清水正治

10. 人工降雨装置による土壤侵蝕の試験

四國農業試験場 坪井一郎

11. 流去水と土壤の透水性とについて

農業技術研究所、土地利用部 田川一郎

II 土壤侵蝕防止法

1. 土壤侵蝕とその防止法について(第6報)

農業技術研究所土地利用部 村上成一

2. 果樹園土壤侵蝕防止法として敷草及び草生が生育に及ぼす影響について

農業技術研究所園藝部 森田義彦

3. 土壤侵蝕防止の研究——土壤侵蝕に及ぼす施肥の影響

北海道農業試験場 西潟高一

4. 傾斜方向の差異が作物の生育、収量及び土壤侵蝕に及ぼす影響に関する試験

東北農業試験場 小原道郎

5. りんご園に於ける土壤侵蝕防止に関する研究

青森県立蘋果試験場 澁川潤一

6. 茶園土壤の侵蝕性について

東海近畿農業試験場 森田 昇

7. 農耕地に於ける土壤侵蝕防止に関する研究

滋賀県立短期大學 種田行男

8. 限界侵蝕期に於ける青刈大豆挿入の効果について

名古屋大學農學部 清水正治

9. 土壤侵蝕防止に関する研究——施肥法と土壤流亡について

愛媛縣農業試験場 丹原一寛

III 土壤侵蝕防止調査

1. 土壤侵蝕調査法について

農業技術研究所化學部 宇野要次

2. カザリン颱風による赤城山南麓に於ける氾濫及び崩積土砂に関する調査

農業技術研究所化學部 鴨下 寛

3. 蒙疆地區に於ける灌水土地について

農業技術研究所化學部 鴨下 寛

4. 東北地方に於ける傾斜畑の實態と土壤侵蝕防止について

東北農業試験場 一戸貞光

5. 東北地方に於ける縦畦及び横畦の調査と実験

岩手大學農學部 前川忠夫

6. 傾斜地の土地利用型態と土壤侵蝕との關係についての調査

四國農業試験場 伊藤健次

7. 八幡濱向難地區に於ける土壤保全調査報告

四國農業試験場 坪井一郎

8. 農地保全の爲の調査項目に關する考察並びに二木生村土壤侵蝕試験の方法の概要

松山大學 辻 正造

IV 風 蝕

1. 風蝕と麥の風害

農業技術研究所物理統計部 坪井八十八

2. 風蝕被害地調査報告

東北農業試験場 小原道郎

3. 風蝕防止に關する土壤學的研究（第一報）

宮城縣農業短期大學 前田信壽

4. 風蝕防止に關する土壤學的研究（第二報）

宮城縣農業短期大學 前田信壽

5. 北那須の風蝕

關東東山農業試験場 田中貞雄

6. 那須地方に於ける防風對策樹立に關する基礎調査（中間報告の綜合）

栃木縣農業試験場 黒磯分場

土地侵蝕防止工法に関する研究(1)

土の保水力と剪断抵抗との関係

久松 實・中村忠春

農技研報告P-IV(1956)

1. まえがき
2. 試料および試験法
3. 試験結果および考察
4. 結論
5. あとがき

水文學的循環における土壤の效果

金子 良

農技研報告F-IX(1956)

1. 緒 言
2. 地表水，土濕，地下水相互間における水文學的平衡
 - (1) 水文學的循環に關する一般式
 - (2) 地表水の水收支
 - (3) 土濕の水收支
 - (4) 地下水の水收支
3. 土層の保留水分
 - (1) 土濕不足と蒸發
 - (2) 表層超過保留
 - (3) 下層超過保留
 - (4) 土壤構造と浸透，保留の關係
 - (5) 保留水分の變化例
4. 浸透と地下水補給
 - (1) 野外浸透能試験
 - (2) ガラス管内浸透試験
 - (3) 土中浸透速度とライシメーター浸出速度
 - (4) 自然土層の容氣率
 - (5) 地下水補給と地下水位變化
 - (6) 浸透下降中の土層保留量曲線
 - (7) 土中空気の置換および壓力變化と地下水位變化
5. 特殊の地下水位變化
 - (1) 平塚農研内の地下水位微小變化

- (2) 國府津海岸地下水の水位變化
- (3) 堰堤下岩盤龜裂地下水の水位變化
- (4) 逆川地下水流出の微小變化

6. 地下水流動

- (1) 地下水流動と地下水位變化
- (2) 地下水流動量の計算
- (3) 荒川北岸臺地の地下水流動
- (4) 相模野臺地の地下水流動
- (5) 平塚農研内砂質地の地下水流動
- (6) 新潟縣築地村海岸砂丘地の地下水流動
- (7) 華北二、三地區の地下水流動
- (8) 大井川扇狀地の地下水流動と地下水流出

7. 流域の浸透能と出水

- (1) 膨軟地浸透能と水みち浸透能
- (2) 流路流入と流路貯溜
- (3) 流域各部流出の集中
- (4) 臺地流域における計算例
- (5) 火山山麓における計算例

8. 流域の保留量

- (1) 保留量曲線
- (2) 總雨量と増水量，保留量の關係
- (3) 埼玉縣中川水系における保留量
- (4) 流域の平均深部浸透速度
- (5) 流域の最大保留能力
- (6) 保留量曲線の急變化
- (7) 流域の平均浸透速度
- (8) 流域保留量の遞減係數

9. 量水曲線による流域保留能力の分析

(1) 量水曲線の形

(2) 表面流出

(3) 中間流出

(4) 地下水流出

10. 流域保留能力の變化

(1) 火山地域における出水の長期變化

(2) 臺地流域における平地林開墾の影響

(3) 火山山麓の開拓と出水

11. 要 約

地すべり機構の研究 (I)

(地すべり運動および地すべり土の特性)

大平成人・中村忠春

農技研報告IV (1956)

1. 緒 言
2. 調査地区の概況と調査経過
3. 地すべり現象の概観
 - (1) 地すべりの定義
 - (2) 地すべりの分布
 - (3) 地すべりの地質的條件
 - (4) 地すべり地形
 - (5) 地すべりによる耕地の被害
4. 地すべり運動の特性
 - (1) 滑動性と流動性
 - (2) 陥没性と隆起性
 - (3) 速度の多様性
 - (4) 反復性と免疫性
 - (5) 總 括
5. 地すべり土の物理性
 - (1) 試 料
 - (2) 粒度分布
 - (3) 液性限界、塑性限界、収縮限界
6. 地すべり土の粘土礦物
 - (1) 示差熱分析
 - (2) 電子顯微鏡觀察
 - (3) 光學顯微鏡觀察
 - (4) 總 括
7. 要 約

土 壤 侵 蝕 防 止 に 關 す る 研 究

一 戸 貞 光 ・ 島 田 晃 雄 ・ 工 藤 健 一

東 北 農 試 報 告 8 (1956)

- I 作物の種類及び作付體系と土壤侵蝕
 - 1. 危険雨量の分布と裸地區の侵蝕概況
 - 2. 作物被覆下の侵蝕狀況
 - 3. 作物の種類と土壤の流亡
 - 4. 作物の種類と流去水
 - 5. 作物の限界侵蝕期
 - 6. 土壤侵蝕に及ぼす間混作の影響
 - 7. 斜面距離と土壤侵蝕との關係
 - 8. 作付體系と土壤侵蝕
 - 9. 土壤侵蝕に伴う化學成分の損失
- II 作物被履による降雨遮斷作用と土壤侵蝕
 - 1. 作物畦間における雨量の分布
 - 2. 遮斷量の組成
 - 3. 遮斷量の時間的消長
 - 4. 作物被覆の形態と遮斷量
 - 5. 降雨の性質と遮斷量
 - 6. 作物被覆による雨撃減殺効果
 - 7. 作物被覆による降雨遮斷と土壤侵蝕
- III 等高線栽培について
 - 1. 等高畦、上下畦と土壤侵蝕との關係
 - 2. 等高畦、上下畦と作物收量との關係
 - (1) 等高畦の增收性と土壤水分
 - (2) 等高畦の增收性と地温

土壤侵蝕に関する研究集録 III

農林省振興局(1958)

I (應用研究) 傾斜地利用と土壤保全に関する研究概要

1. 静岡地區 火山山麓緩傾斜地帯

岐阜大學(前資源調査會) 太田更一

2. 長野地區 中部山間急傾斜地帯

振興局 龍野得三

3. 廣島地區 瀬戸内島しょ急傾斜地帯

振興局 金子 良

4. 愛媛地區 西南暖地段畑地帯

振興局 星出 曉

II 土壤侵蝕試験成績の総合考察

振興局 金子 良

III 作物、農業經營關係

1. 土壤侵蝕防止の研究

第1報 作物の種類と土壤侵蝕防止の効果

北海道農試 西潟高一、飯田次男、竹内 豊

2. 土壤侵蝕防止の研究

第2報 等高線栽培の効果

北海道農試 西潟高一、飯田次男

3. 土壤侵蝕防止の研究

第4報 馬鈴薯收穫跡地の管理による侵蝕の抑制

北海道農試 西潟高一、飯田次男

4. 土壤侵蝕防止の研究

第8報 輪作型式による土壤性状の變化

北海道農試 西潟高一、竹内 豊

5. 土壤侵蝕防止の研究

第9報 耕作方法による土壤侵蝕に及ぼす影響

北海道農試 西瀉高一、一戸貞光

6. 傾斜地開拓農家の土壤保全対策実施の効果——栗山町日の出における調査

北海道農試 西瀉高一

北海道農地開拓部 田中善治

7. 栽培法による土壤侵蝕防止の研究

北海道農試 一戸貞光、佐藤康夫、檜山忠士

8. 等高線栽培における培土の土壤保全的意義

北海道農試 一戸貞光

9. 栽植密度と土壤侵蝕との関係

北海道農試 一戸貞光、佐藤康夫

10. 土壤侵蝕防止に関する研究

東北農試 北岸確三、一戸貞光、島田晃雄、工藤健一
沖田 正、小笠原國雄

11. 土壤侵蝕防止に関する研究

(1) 作物の種類及び作付體系と土壤侵蝕

東北農試 一戸貞光、島田晃雄、工藤健一

12. 土壤侵蝕防止に関する研究

(2) 作物被覆による降雨遮断作用と土壤侵蝕

東北農試 一戸貞光、工藤健一

13. 土壤侵蝕防止に関する研究

(3) 等高線栽培について

東北農試 一戸貞光、工藤健一

14. 牧野侵蝕防止試験

群馬縣農試 青木芳衛

15. 雨蝕を抑制する作付體系に関する研究

廣島縣農試 川井一之、岡田正行、池宗勝三郎

16. 急傾斜畑に設定した牧草帯の海面的効果に関する研究
四國農試 傾斜地利用研究室
17. 緑肥牧草の夏間作あるいは冬作による土壌保全の効果について
四國農試 傾斜地利用研究室
18. 甘藷栽培における土壌侵蝕防止用間作緑肥について
四國農試 傾斜地利用研究室
19. 作物の種類と土壌侵蝕との関係について
四國農試 傾斜地利用研究室
20. 暖地多雨地帯傾斜畑の土壌侵蝕に関する成績概要
高知縣農試
21. 土壌侵蝕に関する研究
徳島縣農試
22. 土壌侵蝕に関する試験
鹿兒島縣農試鹿屋分場 川俣 稔

IV 土壌、施肥關係

1. 土壌侵蝕防止の研究
第6報 融雪による土壌侵蝕
北海道農試 西瀉高一、佐藤康夫
2. 土壌侵蝕防止の研究
第7報 斜面を異にする土壌の性狀
北海道農試 西瀉高一、竹内 豊
3. 早春強雨による土壌侵蝕の被害
北海道農試 西瀉高一、飯田次男、藤原俊英
4. 十勝火山性土の土壌凍結と流亡に関する試験
北海道農試 飯田次男、久松 勉
5. 耕耘、中耕が土壌侵蝕に及ぼす影響
北海道農試 一戸貞光、佐藤康夫

6. 土塊の水分蒸發について

宮城縣農業短期大學 前田信壽、島貫一夫

7. 母材を異にする數種土壤の受蝕性について

長野農試 上郷千春、清井敏博

8. 母材を異にする數種土壤の表面流去水及び浸透水中の成分量について

長野農試 上郷千春、清井敏博

9. 瀬戸内海花崗岩地域における土壤の受蝕性について

廣島農試 川井一之、岡田正行

10. 耕耘が土壤侵蝕に及ぼす影響について

廣島農試 川井一之、岡田正行、池宗勝三郎

11. 有機質材料の種類と施用法が土壤保全と作物の収量に及ぼす影響について

四國農試 傾斜地利用研究室

V 氣象、農業土木關係

1. 土壤侵蝕防止の研究

第5報 危險雨量とその季節的分布

北海道農試 西瀧高一、飯田次男

2. 土砂崩落防止の研究(第1報)

宇都宮大學農學部 倉田益二郎

3. 雨滴による土壤被膜の生成(實驗報告)

東京大學農學部 相馬恒一

4. 傾斜農地における常時災害の形態(第1報)

東京農工大學 宮坂増穂、中田昌卯

5. 傾斜農地における常時災害の形態(第2報)

東京農工大學 宮坂増穂、中田昌卯

6. 出水處理に關する試験

静岡農試 戸田修一郎

東京教育大農學部 内藤利貞

7. 浸透と土壤侵蝕との関係

滋賀縣立農業短期大學 種田行男

8. 鳥取縣宇野地區土壤侵蝕調査報告

鳥取大學農學部 河野 洋、拓植己一

9. 貯水池の堆砂による埋没と流域の土壤保全に関する諸問題

香川大學農學部 吉良八郎

10. シラス臺地の地表流出量について

九州大學農學部 田邊邦美

11. 九島木柵試験成績

愛媛大學農學部 辻 正造

12. 二木生村土壤侵蝕試験成績

愛媛大學農學部 辻 正造

VI 果樹園、茶園、林地關係

1. りんご園土壤侵蝕防止に関する研究——土壤侵蝕がりんご園土壤の理化學的性質およびりんご園生産力におよぼす影響

青森縣りんご試験場 澁川潤一

2. りんご園土壤侵蝕防止に関する研究——草生栽培による土壤侵蝕防止について

青森縣りんご試験場 澁川潤一

3. 土壤侵蝕に及ぼす植生の影響について

千葉大學園藝學部 中原孫吉 宮澤長平

4. 雨滴による果樹園の土壤侵蝕

千葉大學園藝學部 中原孫吉 宮澤長平

5. 土壤侵蝕に関する研究

東京農工大學 伏谷伊一

6. 傾斜地茶園に関する調査

東海近畿農試茶業部 栽培研究室

7. 柿園草生栽培法試験

愛知縣園藝試験場舉母分場 田中宏一

8. 果樹園土壤流出試験

三重縣立農試 白井昭一

9. 土壤侵蝕に関する試験

兵庫縣農試 寶塚分場

10. 傾斜地利用並びに土壤侵蝕防止に関する研究

熊本縣球磨茶業指導所 中村康夫

(附) 土壤流亡試験成績一覽表

1. 北海道農試化學部土壤保全研究室
2. 東北農試
3. 宇都宮大學農學部
4. 千葉大學園藝學部
5. 山梨縣農試八ヶ岳分場
6. 長野縣農試
7. 滋賀縣立農業短期大學
8. 鳥取大學農學部
9. 鳥取農試津の井果樹分場
10. 廣島縣農試
11. 四國農試
12. 香川大學農學部
13. 愛媛大學農學部
14. 高知縣農試
15. 徳島縣農試

傾 斜 地 農 業

伊 藤 健 次 (1958)

I 傾斜地農業の實態

1. 傾斜地農業の概説

- (1) 傾斜地利用の状況
- (2) 傾斜地農業發展の過程
- (3) 傾斜地の作物
- (4) 傾斜地農業の類型
- (5) 傾斜地農業の特異性

2. 傾斜地農業の労働

- (1) 傾斜地の運搬労働
- (2) 運搬労働を過重にする條件
- (3) 傾斜地の耕作労働
- (4) 土地條件と耕作労働

3. 傾斜地の土壤侵蝕

- (1) 土壤侵蝕の意義
- (2) 土壤侵蝕を支配する條件
- (3) 土壤侵蝕の被害

II 傾斜地農業の改善

1. 運搬労働の節減

- (1) 農道の敷設
- (2) 駄載運搬
- (3) 農用運搬車
- (4) 農用簡易索道
- (5) 耕地の集團化と簡易収納舎の現地假設

2. 耕作作業労働の輕減

- (1) 畜力利用による作業能率の増進
- (2) 斜面の畦方向と作業能率
- (3) 傾斜地用耕作農機具とその利用

3. 斜面利用形態の合理化
 - (1) 斜面の利用形態
 - (2) 段畑耕作
 - (3) 斜面耕作
4. 傾斜畑の作付改善
 - (1) 耕起，畦立て，中耕除草
 - (2) 傾斜畑の作付
 - (3) 作付様式の改善
 - (4) 有機物の施用
 - (5) 傾斜畑の施肥
5. 傾斜地果樹園の土壤管理
 - (1) 傾斜地果樹園の實態
 - (2) 傾斜地果樹園の侵蝕防止
 - (3) 果樹園の敷草
 - (4) 果樹園の草生法と緑肥の栽培
6. 傾斜地草地の保全と改良
 - (1) 傾斜地農業と草地
 - (2) 傾斜地草地の草生環境
 - (3) 傾斜地草地の改良
 - (4) 受蝕不毛地の草生による土地恢復
7. 傾斜地の土壤保全用牧草
 - (1) 傾斜地農業と牧草
 - (2) 土壤保全に對する牧草の働き
 - (3) 土壤保全用牧草の類別
 - (4) 主要な土壤保全用牧草の解説
8. 傾斜地の土地利用區分
 - (1) 土地の能力分類
 - (2) 土地利用區分
9. 傾斜地農業の振興
 - (1) 急傾斜地帯農業振興臨時措置法
 - (2) 傾斜地農業振興の對策

小流域における流出機構の研究

金子 良・五十嵐正次・上村春美

農村縣下一Ⅻ(1960)

1. 緒 言

2. 小流域における流出の分析

- (1) 量水曲線の分析
- (2) 保留量曲線の分析
- (3) 降雨の初期損失
- (4) 表面貯溜と表面流出の関係
- (5) 土層保留と中間流出の関係
- (6) 表面流出と中間流出の分離

3. 小流域における流出の合成

- (1) 表面流出の流出率
- (2) 単位圖法による表面流出の合成
- (3) 任意降雨からの量水曲線合成

4. 表面流出および中間流出の計算例

- | | | | | |
|--------|--------|---------|---------|--------|
| (1) 逆川 | (2) 美瑛 | (3) 萬力山 | (4) 宇野 | (5) 川原 |
| (6) 立花 | (7) 九島 | (8) 神浦 | (9) 南宮原 | |

5. 浸透法による流出の計算

- (1) 浸透法の適用条件
- (2) シラス臺地における流出計算例

6. 流域条件と流出

- (1) 各流出試験地の特質
- (2) 雨量と流出量の関係
- (3) 流域の浸透度
- (4) 流量配分率とピーク流量
- (5) 低減係數

7. 要 約

傾斜地農業に関する研究

川井 一之 (1960)

1. 商業的農業の展開過程

- (1) 農家人口の増大と耕地の擴大
- (2) 商品生産的土地利用と産地の形成
- (3) 地力維持方式發展の諸段階

2. 商品生産的土地利用の實態

- (1) 暖地傾斜地帯之營農立地
- (2) 傾斜畑の作付方式の類型化
- (3) 作付方式の經濟性と問題點

3. 人為條件と侵蝕發現の機構

- (1) 山林の過伐、開畑の歴史と土壤侵蝕
- (2) 傾斜畑利用の實態と侵蝕の發現

4. 花崗岩土壤の受蝕性

- (1) 花崗岩土壤の受蝕性の指標
- (2) 受蝕地における土壤の理化學性

5. 土侵蝕を抑制する作付方式の研究

- (1) サツマイモの早植栽培、直播栽培、青刈大豆の間作が土壤侵蝕に及ぼす影響
- (2) タバコ及び秋バレイシヨが土壤侵蝕に及ぼす影響とその對策
- (3) 陸稻早期栽培が土壤侵蝕に及ぼす影響とその對策
- (4) 飼料作物の間作及び牧草栽培が土壤侵蝕に及ぼす影響
- (5) 牧草の短期輪栽による畑地土壤の改良

6. 総合的考察

傾斜地農業と土壤保全

科學技術廳 資源局(1961)

- I 傾斜地農業における問題點とその對策
- II 傾斜地農業と土壤保全
 - 1. 傾斜地農業の現況と問題
 - (1) まえがき
 - (2) 傾斜地およびその利用現況の概觀
 - (3) 傾斜地利用の歴史的概觀
 - (4) 傾斜地農業における土壤保全
 - (5) 傾斜地農業における農地保全の意義
 - (6) 傾斜地農業の問題
 - 2. 農業土木よりみた傾斜地の性質とその保全
 - (1) 傾斜地の地形區分とその保全
 - 1) 洪積臺地 河岸段丘
 - 2) 火山山麓
 - 3) 丘 陵
 - 4) 山間緩斜地
 - 5) 沿岸急傾斜地
 - (2) 土壤侵蝕量
 - 1) 各地土壤流亡試験成績の比較
 - 2) 土壤流亡試験成績の總合考察
 - 3) 廣域の流出土砂量
 - (3) 各地流出試験の比較
 - (4) 農地保全事業の問題點
 - 1) 急傾斜地農地保全事業の問題點
 - 2) 洪積臺地の高度利用と土地および水保全

- 3) 火山山麓の開発と土地および水保全
- 4) 丘陵、山地
- 3. 傾斜地土壌とその保全
 - (1) 傾斜地の畑地利用と畑土壌の性狀概観
 - (2) 傾斜畑地における土壌侵蝕の實態
 - (3) 土壌の理化學性と土壌侵蝕
 - (4) 土壌保全の諸對策
- 4. 作物と土壌侵蝕
 - (1) 作物と傾斜地
 - (2) 作物と土壌侵蝕
 - 1) 作物による土壌の性質の變化
 - 2) 作物による水および土壌の流去の制約
- 5. 傾斜地果樹園の土壌保全
 - (1) 傾斜地果樹園の現狀
 - 1) 果樹園の分布
 - 2) 果樹園土壌侵食の實狀
 - (2) 果樹園土壌侵蝕防止に關係する要素
 - 1) 土壌の條件
 - 2) 土壌表面の管理法
 - 3) 地形とその改造
 - (3) 果樹園土壌の保全對策
 - 1) 深耕と有機物の施用
 - 2) 草生法
 - 3) 敷草、敷わら法
 - 4) 地形の改良
 - (4) 主要參考文獻
- 6. 傾斜地の段畑耕作とその改善對策

- (1) 段畑の種類とその分布
- (2) 段畑耕作の長所
- (3) 段畑耕作の短所
- (4) 段畑の土壌保全
 - 1) 法面の保護と利用
 - 2) 法肩の保護
 - 3) 段畑耕作面の土壌保全
- (5) 段畑構築法の改善
- (6) 牧草線の挿入による簡易な段畑築造法

7. 北海道における土壌侵蝕と保全対策

- (1) 北海道における傾斜地利用と土壌侵蝕の概況
- (2) 限界降雨強度、危険降雨の季節性ならびに限界侵食期
 - 1) 限界降雨強度
 - 2) 危険降雨、危険雨量の季節的分布
 - 3) 限界侵蝕期
- (3) 作物の種類、栽培法と土壌侵蝕
 - 1) 作物の種類と土壌侵蝕
 - 2) 栽培法と土壌侵蝕
- (4) 保全対策の総合性とその體系化

8. 傾斜地農業の生産性

- (1) 傾斜地農業の特異性
- (2) 傾斜地農業の生産性を規制する要因
- (3) 傾斜地農業の労働生産性
- (4) 傾斜地農業の生産性昂揚の対策
- (5) 傾斜地農業の問題点と改善の方向
- (6) むすび

9. 山地農業の特性

- (1) まえがき
 - (2) 花崗岩地帯の山地農業
 - (3) 火山灰地帯の山地農業
 - (4) 集塊岩、安山岩、玄武岩の山地農業
 - (5) 地すべり地帯の山地農業
 - 1) 第三紀層地すべり地帯の傾斜地農業
 - 2) 破砕帯地すべり地帯の傾斜地農業
 - (6) 傾斜地農業地帯の若干の問題
 - (7) 傾斜地農業の問題點
10. 傾斜地農業と土壤保全における森林および山地保全の役割
- (1) 傾斜地における農業および森林の觀點からの調査地の分類
 - (2) 第1種の地域における保全上の森林および山地保全の役割
 - 1) 北上川流域
 - 2) 渡良瀬川流域
 - 3) 常願寺川流域
 - 4) 木曾川流域
 - (3) 第2種の地域における保全上の森林および山地保全の役割
 - 1) 長崎縣地すべり地帯
 - 2) 火山山麓緩傾斜地帯 静岡縣上井出村
 - 3) 中部山間急傾斜地帯 長野縣七二會村
 - 4) 瀬戸内急傾斜島嶼地帯 廣島縣立花村
 - 5) 西南暖地階段畑地帯 愛媛縣宇和島市九島
 - (4) 第3種の地域における保全上の森林および山地保全の役割
 - 1) 南九州シラス地域
 - 2) 北海道十勝岳山麓地區
 - 3) 筑後川流域上流部
 - (5) 傾斜地農業と土壤保全における山地保全および森林

Ⅲ 傾斜地利用と土壤保全に関する研究

——中央研究會報告——

1. 序 説

2. 地區別の研究の概要

- (1) 静岡地區（富士郡上井出村）火山山麓緩傾斜地帯
- (2) 長野地區（上水内郡七二會村）中部山間急傾斜地帯
- (3) 廣島地區（御調郡立花村）瀬戸内急傾斜島嶼地帯
- (4) 愛媛地區（宇和島市九島）西南暖地階段畑地帯

3. 結 論

牧野草の土壤保全利用に関する研究

I ラブ・グラスについて

伊藤健次・丸岡 詮・野田 博

四國農試報告 No. 6 (1962)

1. Eragrostis 層について
2. ウィーピングラーブ・グラスの來歴
3. 一般性狀
 - (1) 形態、生態的特徴
 - (2) 生理的特性
4. 一般栽培
 - (1) 適 地
 - (2) 繁 殖
 - (3) 施 肥
 - (4) 刈 取 り
 - (5) 收 量
 - (6) 採 種
 - (7) 生存年限
5. ラブ・グラスの利用とその効果
 - (1) 水銀の附止
 - 1) ラブ・グラスによる傾斜畑の帶狀分割
 - 2) ラブ・グラスによる急傾斜畑の簡易テラス化
 - 3) 水路の保全
 - 4) テラス法間及び法肩の被草保護
 - (2) 同蝕の防止
 - (3) 土壤の改良
 - (4) 家畜の飼料
6. 摘 要

牧野草の土壤保全利用に関する研究

Ⅱ ヤハズソウについて

伊藤健次・丸岡 詮・野田 博

四國農試報告 No. 6 (1962)

1. Lespedeza 屬について
2. ヤハズソウの來歴
3. 一般性狀
 - (1) 形態、生態的特徴
 - (2) 生理的特性
4. 品 種
5. 一般栽培
 - (1) 適 地
 - (2) 播 種 期
 - (3) 種子の發芽
 - (4) 播 種 量
 - (5) 播種の方法
 - (6) 施 肥
 - (7) 刈取りと收量
 - (8) 抹 種
6. 利用とその効果
 - (1) 瘠薄畑および禿禱地の土壤保全
 - (2) 被覆作物としての畦間作とその効果
 - (3) 草地の保全
 - (4) 家畜飼料としての利用
 - (5) その他の利用
7. 摘 要

北海道における土壤侵蝕發現基盤とその防止に関する研究

西 瀉 高 一

北農試報告 No. 62 (1963)

緒 論

1. 北海道における土壤侵蝕防止研究の基盤
 - (1) 土壤侵蝕發現の基盤
 - 1) 自然的背景
 - 2) 土地利用と土壤侵蝕
 - 3) 主要農業地帯における土壤侵蝕發現の予察
 - (2) 喜茂別試験地の意義
2. 土壤侵蝕發現に関する研究
 - (1) 土壤流亡を規制する降雨の性質
 - 1) 降雨の性質と土壤侵蝕
 - 2) 早春の強雨による土壤侵蝕
 - 3) 融雪水による土壤侵蝕
 - (2) 土壤侵蝕に対する作物の作用
3. 傾斜地の生産力とその増強に関する研究
 - (1) 斜面部位による生産力の差異
 - (2) 傾斜方向と生産力
 - (3) 有機質肥料の施用効果
 - (4) 土壤改良劑使用による耐水性の附與
4. 農耕的手段による土壤侵蝕防止方法に関する研究
 - (1) 耕作の諸條件と土壤侵蝕防止方法
 - (2) ばれいしよ收穫跡地の管理による土壤侵蝕の抑制
 - (3) 土壤侵蝕防止に対する等高線栽培の効果
 - (4) 輪作による土壤保全
5. 土壤侵蝕防止對策實施の効果

結 論

高冷地農業研究計畫樹立のための基本調査報告

農事試験場（1963）

I 總括篇

1. 調査の目的と経過（大貫 俊）
 - (1) 調査の目的
 - (2) 調査の概要
2. 高冷地農業の現状と問題點（仁木 巖雄）
 - (1) 高冷地の概念
 - (2) 高冷地農業の現状
 - (3) 高冷地農業の問題點
3. 高冷地農業に関する試験研究（仁木 巖雄）
 - (1) 試験研究機關の現状
 - (2) 高冷地農業に関してこれまでになされた試験研究の概要
 - (3) 高冷地農業に関する試験研究上の問題點
4. 高冷地農業研究の目標と課題（仁木巖雄）
 - (1) 研究目標の設定
 - (2) 高冷地における草地農業確立のための研究課題
 - (3) 研究の對象とする高冷地の畫定

II 現地調査篇

1. 調査の概要
2. 傾斜地における牧草生産力向上の可能性と問題點

鎌田悦男、永井政雄、内藤 篤

- (1) 牧草畑の造成および維持管理方法の検討
- (2) 地力維持、土壤管理、施肥面からの検討
- (3) 病蟲害の面からの検討

3. 傾斜牧草地の放牧による利用方法 小幡 稔、進藤武郎、鈴木嘉兵衛
 - (1) 放牧草地の管理上の問題点
 - (2) 家畜飼養上の問題点
4. 高冷地における乳牛の集団育成の可能性と問題点 鈴木嘉兵衛、渡邊信夫
 - (1) 育成技術からみた高冷地集団育成の問題点
 - (2) 高冷地における乳牛育成事業の成立条件の検討
5. 寒冷傾斜地における機械化の可能性と今後の問題点
一戸貞光、中澤秋雄、松山籠男
6. 高冷地における乾草生産の可能性と問題点 中村恵一、小幡稔實
 - (1) 高冷地における乾草調製技術の問題点
 - (2) 高冷地における乾草生産用草種と栽培上の問題点
 - (3) 高冷地における乾草生産業の成立条件の検討
7. 高冷地における農業経営の成立条件の検討 (武藤三雄)
8. 要 約

火山山麓における侵蝕の研究

金子良・五十嵐正次・上村春美

農土試報告 No. 1 (1963)

1. 緒言
2. 試験施設および試験方法
3. 試験地土壌の物理試験
 - (1) 土壌の組成
 - (2) 土粒子の比重
 - (3) 土壌の水中沈定容積
 - (4) 土層の構造と含水率
 - (5) 実験室における各種の測定値
4. 現地浸透能試験
 - (1) 圓筒浸透計
 - (2) 斜面浸透計
5. 多孔管による放水試験
 - (1) 放水量、流出量、浸透量の関係
 - (2) 水みち面積率と水みち浸透度
 - (3) 水みち貯留量と水みち流下速度
 - (4) 放水試験による流亡土量
6. スプリンクラーによる人工降雨試験
 - (1) 測定値の補正
 - (2) 散水量、流出量、浸透量の関係
 - (3) 散水度、流出度、浸透度の関係
 - (4) 斜面貯留量と流出度
 - (5) 散水試験による流亡土量

7. 火山山麓の侵蝕

- (1) 火山山麓の地形と侵蝕
- (2) 火山灰土斜面砕試験結果の検討
- (3) 道路出水の処理試験
- (4) 盤層破碎
- (5) 火山山麓における流出量

8. 火山山麓の土地保全

- (1) 富士山麓における土地保全上の問題点
- (2) 農家の行う保全対策
- (3) 火山山麓の利用と農地保全事業

9. 要 約

作物と土壤侵蝕との相互關係、特に作物の 防蝕性に關する研究

一 戸 貞 光

北農試報告 No. 67 (1964)

1. 緒 論

2. 作物被覆による降雨遮斷作用と土壤侵蝕

3. 牧草の防蝕機能

(1) 赤クロバーおよびチモシーの防蝕機能について

(2) 牧草跡地の土壤侵蝕

(3) 概 括

4. 作物の種類と土壤侵蝕

(1) 上下耕栽培の下における作物と土壤侵蝕との關係——その 1

(2) 等高線栽培の下における作物と土壤侵蝕との關係——その 1

(3) 概 括

5. 作畦形態と土壤侵蝕

(1) 作畦形態と土壤侵蝕との關係、特に降雨の性質との關連について

(2) 同一傾斜度(10度)における作畦方向と土壤侵蝕との關係

(3) 傾斜度を異にした場合の作畦方向と土壤侵蝕との關係

(4) 概 括

6. 牧草帯と土壤侵蝕

(1) 牧草帯の幅と土壤侵蝕——その 1

(2) 概 括

7. 土壤管理方式と土壤侵蝕

(1) 中耕と土壤侵蝕

(2) 培土と土壤侵蝕

(3) 重粘土壤に對する客入物が土壤侵蝕に及ぼす影響

8. 作物の栽培様式と土壤侵蝕

(1) ばれいしよ「男爵」

(2) 大豆

(3) あま

(4) 秋播小麥

(5) アスバラガス

(6) ラベンダー

(7) 概括

9. 總括および摘要

瀬戸内鑛質土壤の侵蝕性とその保全に関する研究

川 村 秋 男

四國農業の新技術 (3) (1966)

1. 序 論

2. 鑛質土壤における侵蝕要因の一般的解析

- (1) 傾斜度の影響
- (2) 降雨性質の影響
- (3) 耕起ならびに地表被覆の影響
- (4) 畦の方向の影響
- (5) 考察および論議
- (6) 摘 要

3. 鑛質土壤の理化學性と侵蝕性との關係

- (1) 現地侵蝕調査
- (2) 受蝕地土壤の理化學性とその生産力的特性
- (3) 鑛質土壤の理學性と侵蝕性
- (4) 耐水性集合體と分散度との關係
- (5) 考察および論議
- (6) 摘 要

4. 鑛質土壤の侵蝕性におよぼす土壤水分系の影響

- (1) 降雨直前の土壤乾濕と侵蝕との關係
- (2) 風乾處理による集合體の耐水性動向におよぼす土壤有機物ならびに合成高分子の影響
- (3) 考察および論議
- (4) 摘 要

5. 耐水性集合體の生成消長におよぼす有機物添加の影響

- (1) 添加有機物の種類と耐水性集合体の生成との関係
 - (2) 耐水性集合体の生成におよぼす新鮮有機物の効果
 - (3) 耐水性集合体の生成と土壤微生物活性との関係
 - (4) 添加有機物の性状が花崗岩質土壤の侵蝕性低下におよぼす影響
 - (5) 考察および論議
 - (6) 摘 要
6. 鑛質土壤における高炭素率有機物の施用と植生との関係
- (1) 性状の異なる有機物が土壤および小麦、大豆の生育収量におよぼす影響
 - (2) 禾穀類の生育におよぼす高炭素率有機物の影響
 - (3) 考察および論議
 - (4) 摘 要
7. 總括および結論

山地農業に関する研究會報告書

農事試験場(1966)

1. 研究會開催の経緯とその概要
2. 第1回研究會 (瀬古秀生、菅益次郎)
 - (1) 山地農業の研究
 - (2) 山地支場の研究計畫および組織
 - (3) 山地支場の土地利用および施設計畫
 - (4) 山地支場の年次計畫一覽
3. 同上討議
4. 第2回研究會
 - (1) 提起された問題點と意見の要約
 - 1) 研究に関する問題點
 - 2) 施設、機械等に関する問題點
 - (2) 提起された問題點と意見にもとずいて、原案を修正しようとする主な點
 - 1) 研究計畫上、新たに考慮しようとする主な點
 - 2) 施設、機械關係
5. 同上討議

四國地域における傾斜地農業の實態と發展の方向 一果樹作

村松久雄，香川俊一，松山龍男ほか

四國農試資料（1966）

1. 資料的検討

- (1) 生産の現況と見通し
- (2) 生産費の實態
- (3) 機械施設の實態と問題點
- (4) 生産の安定と品質向上

2. 實態調査

- (1) 傾斜地みかん作における作業労働の實態とその發展方向
- (2) みかん品質の變異

3. 調査結果から摘出された問題點と試験研究の對應

- (1) 問題點とそれに對應する研究課題および分擔
- (2) 今後新しく研究を要する課題

4. 要 約

耕作道型斜面畑造成の實證的研究

——傾斜地かんきつ園の造成、省力機械化
運営方式の研究と關連して——

四國農試（1967）

1. 研究の目的
2. 造成および調査の方法
3. 造成結果および考察
 - (1) 計畫設計および工事費
 - (2) 造成
 - 1) 施工工程と氣象條件
 - 2) 支線農道
 - 3) 表土巻き落し
 - 4) 深耕
 - 5) 耕作道
 - 6) 整地
 - 7) 水路工
 - 8) 畑面保全
 - 9) その他
 - (3) 出來高
 - 1) 平面形
 - 2) 斷面形
 - 3) 工事費の變動
 - 4) 造成コスト
 - (4) 農道（龜の甲配置）の機械走行
 - 1) 農道條件

- 2) 支線農道の走行
 - 3) 支線、耕作道の龜の甲巡回走行
 - 4) マゴ耕作道を除く支線、耕作道の龜の甲巡回走行
- (5) 農地災害
- (6) 造成上の問題點
- 1) 開こん歩掛
 - 2) 園内未開こん地の利用
 - 3) 龜の甲屈曲部の選定位置
 - 4) 耕作道造成
 - 5) 畑面整地
 - 6) 湧水地下水
 - 7) 開こん造成技術の平年化
4. 摘 要

土地利用と機械化、機械化と栽培技術に関する調査研究

—とくに傾斜地について

戸蒔 義次、一戸 貞光

農業機械化研究所 (1967)

1. 傾斜地の土地利用状況
2. 傾斜地利用の基本方向
3. 傾斜地における作物生産と地力対策
4. 傾斜地における農作業の合理化
5. 傾斜地における機械利用の限界と作業能率
6. 傾斜地の機械利用と栽培技術
7. 傾斜地の機械利用限界を高めるためのその他の技術
8. 結 言

傾斜地の土地利用と農作業シンポジウム

日本農作業研究会（1968）

- | | |
|--------------------------|---------|
| 1. 傾斜地の土地利用と機械化の限界 | 一 戸 貞 光 |
| 2. 傾斜地（山地）の農用開発と管理に関する研究 | 市 村 一 男 |
| 3. 林業における傾斜地の農作業 | 辻 隆 道 |
| 4. 農事試験場山地支場の研究構想 | 菅 益 次 郎 |

四國地域における傾斜地農業の實態と發展の方向 —畜産的土地利用を中心として

(1968)

1. まえがき
2. 傾斜地農業の概況
 - (1) 四國農業地域の地形的特徴
 - (2) 農業經濟地帯の動向
 - (3) 傾斜地帯における農業の實驗
 - (4) 傾斜地帯活用上考慮すべき事項
3. 畜産の現状と動向
 - (1) 家畜飼養の動向
 - 1) 乳用牛飼養の概況
 - 2) 肉用牛飼養の概況
 - 3) 家畜の飼養と傾斜地の利用
 - 4) 考 察
 - (2) 飼料生産の動向
 - 1) 傾斜畑における飼料生産の實態と問題
 - 2) 耕地外傾斜地における飼料生産の實態と問題
 - 3) 飼料生産と傾斜度および方位
 - 4) 考 察
4. 畜産的土地利用による傾斜地農業の振興
 - (1) 傾斜地農業の發展方向(予測)と畜産
 - (2) 畜産的土地利用による振興對策
5. むすび

傾斜地におけるトラクタのけん引性能に関する 実験的研究

田 邊 一 (1969)

1. 研究の目的
2. けん引性能の一般的性質
 - (1) 傾斜地におけるトラクタ車輪に作用する力
 - (2) 等高線方向に向いた車輪の横すべり角
 - (3) 二輪トラクタのけん引性能
 - (4) 四輪トラクタのけん引性能
3. けん引性能低下の要因とけん引力発生機構
 - (1) 偏角とけん引性能
 - (2) 車輪荷重差とけん引性能
 - (3) 差動装置の働きとけん引性能
 - (4) 傾斜地におけるトラクタのけん引力(計算値と実測値の比較)
4. けん引性能の改善
 - (1) 横すべりの防止
 - 1) 横すべり防止装置の効果
 - 2) 等高線より上方にある作業機をけん引する場合の横すべり防止効果
 - (2) けん引点の側方偏心
 - 1) 車軸直結型車輪の場合
 - 2) 差動装置付き車輪の場合
 - (3) デフロックの効果
 - 3) 行走路面が水平の場合
 - 4) 走行路面が傾斜している場合
5. 總 括
6. 結 び

水蝕と風蝕—地力變動觀測調査成績

農林省農政局農産課 (1969)

1. はじめに
2. 地力變動觀測調査の概要
3. 觀測調査成績
 - (1) 水蝕の發生
 - (2) 水蝕の發と降雨の條件
 - 1) 水蝕の發生と降雨強度
 - 2) 降雨強度と流去土水
 - 3) 全國各地の降雨強度
 - (3) 融雪にともなう水蝕
 - (4) 水蝕にともなう流去土水量
 - 1) 流去土水量
 - 2) 土壤の種類と流去土水との關係
 - 3) 急傾斜における流去土水量
 - (5) 水蝕の防止對策
 - 1) 耕起處理
 - 2) 有機物施用
 - 3) マルチ處理
 - 4) 圃場の斜面長を短かくする
 - 5) 牧草帯(線)挿入
 - 6) 畦立方法の改善
 - 7) 作付體系(様式)の改善
 - 8) 急傾斜における水蝕防止
 - (6) 水蝕にともなう土壤養分の流亡

- 1) 流去水あるいは流去土にもなう土壤養分の流亡
 - 2) 浸透水にもなう土壤養分の流亡
 - (7) 水蝕と作物の生育
 - (8) 水蝕と土壤の理化學性
 - (9) 合理的な水蝕防止對策の樹立
4. 要約

傾斜小流域の流出特性(1)

五十嵐正次

農土試 No. 8 (1970)

1. 緒 言
2. 流域条件と資料
 - (1) 流域の概況
 - (2) 使用資料
3. 流出特性
 - (1) 総流出量
 - (2) ピーク流量
 - (3) 低減係数
4. 結 言

愛媛縣におけるカンキツ栽培の省立機械化體系

果樹総合實驗農場の成果を中心にして

四國地域技連會議（1970）

緒 言

1. 省力機械化を前提とした開園法

(1) 開園法

- 1) 立地條件
- 2) 農 道
- 3) 作業道つき斜面畑の造成
- 4) 排水と防風対策

(2) 栽植様式

- 1) 互の目密植栽培法
- 2) 並木密植栽培法

(3) 省力機械化管理體系

- 1) 計畫密植栽培管理體系
- 2) 省力機械化管理體系

2. 既設園の省力機械化管理體系

(1) 既設園改造の考え方

- 1) 園内連絡道の開設
- 2) 作業道の開設

(2) 樹形改造

- 1)刈りこみせん定
- 2)刈りこみせん定實施の注意點

(3) 既設園の省力機械化管理體系

3. 総合實驗農場の實驗成果

(1) 開園の實績と成果及び問題點

- 1) 開園状況と作業労働
 - 2) 開園地の走行防除體系
 - 3) 草刈機および除草剤利用によるミカン園作業能率調査
 - 4) 機械施肥試験
- (2) 既設園の改善実績と成果及び問題点
- 1) 園内連絡道開設作業能率
 - 2) かん水パイプ埋設用溝掘り作業
 - 3) ミカン園における草刈り作業の能率試験
 - 4) 草刈機および除草剤の利用による除草作業能率調査
 - 5) 全域防除試験
 - 6) 収穫運搬作業の推移
4. 総合実験農場成果の総括

傾斜地畑作の近代化と農業工学

—シンポジウム

日本国際農業工學會 (1970)

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| 1. かんがい施設の自動化 | 椎 名 乾 治
水之江 政 輝 |
| 2. 急傾斜地帯果樹園における施設について | 門 田 協之介 |
| 3. 傾斜地における機械の性能 | 田 邊 一 |
| 4. 畑かんがいの自動化装置について | 吉 野 昭 朗 |
| 5. 傾斜地の農作業と土壤保全 | 一 戸 貞 光 |

傾斜地の利用促進に関する試験研究

農林水産技術會議事務局（1970）

- | | |
|----------------------------|---------|
| 1. 傾斜地の農地保全と水利用 | 椎 名 乾 治 |
| | 五十嵐正次 |
| 2. 傾斜地における桑園造成と管理技術體系 | 荒 川 勇次郎 |
| 3. 山間傾斜地における茶園造成と栽培技術上の問題點 | 青 野 英 也 |
| 4. 傾斜地におけるかんきつ園の造成と機械化技術體系 | 竹 内 學 |
| 5. 傾斜地の草地造成と草地の管理利用技術體系 | 鎌 田 悅 男 |
| 6. 傾斜地における作業の機械化技術 | 木根淵 旨 光 |
| 7. 傾斜地における森林の保全機能とその活用 | 中 野 秀 章 |
| 8. 傾斜地の土地利用に関する經營經濟的問題點 | 林 健 一 |

傾斜草地の土壤保全対策に関する研究

農林省農事試験場山地支場

資料 No. 9 (1970)

I 傾斜草地の土壤保全対策に関する研究(気象班)

久保祐雄

1. 降水に関する検討

(1) 山地支場付近における確率雨量の探索

- 1) 外挿した確率雨量
- 2) 日確率雨量
- 3) 降雨強度との関係

(2) 浅間山南麓における降水分布

- 1) 支場内における降水分布
- 2) 測点距離と面積雨量
- 3) 降水分布に及ぼす気圧配置
- 4) 標高による降雨の違い
- 5) 最近における異常降雨

2. 降水の動向に関する検討

(1) 浸透能曲線に関する検討

- 1) 終期浸透能と圃場歴
- 2) 終期浸透能のバラツキ
- 3) 浸透能曲線
- 4) 初期の浸透能
- 5) 浸透に関するべき乗式との関係
- 6) 降雨との関係

II 傾斜草地の土壤保全対策に関する研究(農業土木班)

五十嵐正次

佐藤寛

1. 研究目的

2. 試験地の概要と試験項目

3. 結果と考察

- (1) 継続観測施設
- (2) 量水施設
- (3) 量水セキの検定
- (4) 土壌の透水性
- (5) 浸透、流出試験
- (6) 散水試験
- (7) 6.16 集中豪雨についての考察

4. 要約と残された問題点

Ⅲ 傾斜草地の土壌保全対策に関する研究（土壌班）

豊田 廣三
加甲 艶照

1. 緒言

2. 林地における降雨の樹冠しや断と土壌水分の變化

- (1) 林地の樹冠降雨しや断
- (2) 林地の土壌水分

3. 傾斜草地における土壌水分の變化

- (1) 傾斜草地の土壌水分の季節的變化
- (2) 傾斜草地の人工降雨と土壌水分變化
- (3) 傾斜草地の土壌物理性の變化と土壌水分

4. 傾斜草地における土壌の理化學性の變せん，とくにその物理性の變化

- (1) 緩急傾斜草地の土壌の三相分布の推移
- (2) 緩急傾斜草地の三相分布の測定値の變異係數
- (3) 急傾斜草地の牛道の土壌の三相分布
- (4) 緩傾斜草地の車輪踏壓と土壌の三相分布
- (5) 緩急傾斜草地の土壌の三相分布の相關々係

(付) 草地における人工散水による総合調査

- (1) 散水量の推定
- (2) 散水による土壌水分、三相分布の變化

(付)

土壤侵蝕に関する国内文献一覧

一 戸 貞 光

北海道農業試験場報告

○第62號 昭和38年10月 西潟高一

北海道における土壤侵蝕發現基盤とその防止に関する研究

○第67號 昭和39年10月 一戸貞光

作物と土壤侵蝕との相互關係特に作物の防蝕性に関する研究

北海道農業試験場い報

○第63號 昭和27年3月 西潟高一、竹内 豊

土壤侵蝕防止の研究(予報)

○第65號 昭和28年12月 西潟高一、飯田次男、篠原俊英

早春強雨による土壤侵蝕の被害

○第66號 昭和29年2月 西潟高一、飯田次男、竹内 豊

土壤侵蝕防止の研究第1報、作物の種類と土壤侵蝕防止効果について その1
昭和25年及び26年成績

○第66號 昭和29年2月 西潟高一、森 哲郎、竹内 豊、塚原眞市

土壤改良劑に関する研究第1報 Krilium 添加による土壤の理化學性に及ぼす
影響

○第67號 昭和29年10月 西潟高一、飯田次男

土壤侵蝕防止の研究第2報 等高線栽培の効果

○第68號 昭和30年1月 西潟、飯田

土壤侵蝕防止の研究第4報 馬鈴薯收穫跡地の管理による侵蝕の抑制

○第68號 昭和30年1月 西潟、竹内

土壤の理化學性と侵蝕性について(その二)

○第71號 昭和31年9月 西瀉高一、田中善治

傾斜地開拓農家の土壤保全對策實施の效果

一栗山町日の出に於ける調査

○第74號 昭和34年3月 西瀉高一、佐藤康夫

土壤侵蝕防止の研究第6報 融雪による土壤侵蝕

○第77號 昭和37年2月 澤田泰男、五十嵐孝典、小梁川忠士、橋裕永年牧草地に

おける土壤の理化學性の變化

北海道農業試驗場農事試驗調查資料

○第27號 昭和27年11月 西瀉高一 農業技術第7卷第11號別刷北海道における土

壤侵蝕の實態—北海道富良野地區の被害狀況—

○第28號 昭和28年2月 西瀉、飯田、藤原、竹内

土壤侵蝕防止の研究（農業改良技術資料第30號，急傾斜資料2號）

第3報 土壤侵蝕に及ぼす施肥の影響

○第41號 昭和30年3月 西瀉、飯田(農業氣象第10卷第3、4號)土壤侵蝕防止の研究

第5報 危險雨量とその季節的分布

四國農業試驗場報告

香川縣綾歌郡楠見池集水地區の土壤保全調查報告

(川村秋男、坪井一郎) 中國四國 1……………63 昭和27年

受蝕地土壤の性質に關する二、三の考察—特に花崗岩質土壤について—

(川村秋男、氏家 勉、北村清功) 1…………… 175 昭和28年

新鮮有機物の土壤保全的效果の研究

第1報 耐水性集合體の生成におよぼす新鮮有機物の影響について

(川村秋男、福谷 博、山崎清功、氏家 勉) 5…………… 191 昭和35年

第2報 山草施用效果—とくにその殘效について

(川村秋男、福谷 博、氏家 勉) 5…………… 211 35年

第3報 高炭素率有機物の施用と植生の關係について

(川村秋男、福谷 博、氏家 勉) 6…………… 261 37年

寡雨条件下における侵蝕機作に関する研究

一土壤水分系と鑛質土壤の侵蝕性一

(川村秋男、山崎清功、氏家 勉) 8…………… 171 昭和38年

傾斜地における土壤水分の行動に関する研究

第1報 降雨後における水分の減少過程について

(山崎清功、川村秋男) 8…………… 185 38年

寡雨条件下における侵蝕機作に関する研究

第2報 鑛質土壤の侵蝕性とその低下に及ぼす高分子化合物処理の影響

(川村秋男、山崎清功、古賀 汎) 13…………… 107 40年

鑛質畑土壤における合成高分子化合物処理が水分保持ならびに作物の生育に及ぼす影響

(川村秋男、古賀 汎、山崎清功) 14…………… 135 41年

三原 義 秋：農技研報告 A1 (1951)

雨滴と土壤侵蝕

北岸 確 三、島田 晃 雄、小笠原國雄：東北農試報告 5 145～152 (1955)

耕地の土壤侵蝕と降雨の性質との関係について(第2報)

北岸 確 三、沖田 正：東北農試報告 5 153～161 (1955)

土壤調整剤による土壤侵蝕防止について

北岸 確 三、一戸 貞 光、工藤 健 一：土壤侵蝕に関する研究集録Ⅱ

25～ 29 (1953)

耕地の土壤侵蝕と降雨の性質との関係について(第1報)

一戸 貞 光、島田 晃 雄、工藤 健 一：東北農試 8 1～ 51 (1956)

伊藤 健 次、松岡 匡 一、川上 剛 志：四國農試報告 3 21～ 43 (1957)

傾斜地の土壤保全的作付體系に関する研究

第2報 緑肥牧草の夏間作あるいは冬作による土壤保全の効果について

伊藤 健 次、丸岡 詮、野田 博：四國農試報告 6 113～179 (1962)

牧野草の土壤保全利用に関する研究

第1報 ラブ・グラス (Weeping Iovegrass) について

第2報 ヤハズソウについて

川井一之：瀬戸内海地帯における傾斜地農業の研究 (廣島農試)

43~ 66 (1960)

廣島農試：廣島農試報告 3 62~ 68 (1953)

中央研究會：傾斜地利用と土壤保全に関する研究 (1951)

出井嘉光、谷川 渡：九州農試彙報 5 13 (1958)

菅野一郎：土壤侵蝕に関する研究集録 I 42~ 43 (1951)

菅野一郎：土肥誌 19 83 (1948)

菅野一郎：農園 24 617~618 (1949)

川村秋男、氏家 勉：農園 28 762 (1953)

川村秋男、山崎清功、氏家 勉：四國農業研究 3 81 (1956)

木下 彰：土肥誌 29 545~548 (1959)

美園 繁、佐藤 修、坂本文男：土壤侵蝕に関する研究集録 I

13 (1951)

美園 繁、木下 彰、須藤清次、寺澤四郎：土壤侵蝕に関する研究集録 II

2~ 4 (1953)

土壤團粒の耐水性に関する研究

美園 繁、木下 彰：農技研報告 B7 123~143 (1957)

西瀉高一、一戸貞光：北農 12 23 (1956)

西瀉高一、農業改良 6 11 (1956)

西瀉高一、飯田次男他：土壤侵蝕に関する研究集録 II 67~ 69 (1953)

土壤侵蝕防止の研究 第3報 土壤侵蝕に及ぼす施肥の影響

沼尾林一郎：農業及園藝 25 1039~1040(1950)

長野縣經濟部：長野縣における傾斜畑地の實態 19~ 25 (1953)

野本龜雄、岸田達雄：東海近畿農試報告 4 153 (1957)

太田道雄、小林 均、川口 豊：農園 30 1345~1346(1955)

小原道郎：土壤侵蝕に関する研究集録Ⅰ	87～93 (1951)
清水正治、岡田正行：土壤侵蝕に関する研究集録Ⅰ	145 (1951)
資源協會：傾斜地利用と土壤保全に関する研究	(1956)
種田行雄：土壤侵蝕に関する研究集録Ⅰ	189～193 (1951)
丹原一寛：土壤侵蝕に関する研究集録Ⅱ	108～109 (1953)

土壤侵蝕防止に関する研究

主として施肥法と土壤流亡について

坪井一郎、長井文雄：土壤侵蝕に関する研究集録Ⅱ	44～47 (1953)
-------------------------	--------------

人工降雨装置による土壤侵蝕の試験

(土壤及び水分の流去量に及ぼす傾斜及び降雨強度の影響について)

内島善兵衛：土壤侵蝕に関する研究集録Ⅱ	16～19 (1953)
---------------------	--------------

土壤流亡と含水量との関係

土壤の物理性

第1号 34.3

土壤處理と水蝕との関係 川村秋男 25

東北地方の土壤侵蝕について 前田信壽 27

第3号 35.9

風蝕について 國分欣一 1

耐水性構造及び假比重の時期的變化と受蝕性に及ぼす影響

風蝕に関する土壤肥料科學的研究(第4報) 國分欣一
根本清一 23

第4号 36.3 土壤侵蝕特集

傾斜地茶園の土壤保全について 森田昇 11

關東ローム地域における浸透と侵蝕について 金子良 15

地力變動觀測施設の設計及び問題點について 沿尾林一郎他20

土壤の固結度及び緊結度について

風蝕に関する土壤肥料科學的研究(第5報) 國分欣一
板川秀雄 28

果樹園土壤管理法と土壤構造に關する一考索	吉良八郎	33
第5號	37.2	
北海道の土壤侵蝕の諸問題	一戸貞光	9
農業土木よりみた土壤侵蝕の諸問題	金子良	19
第7號		
土壤侵蝕と土壤改良劑	國分欣一	12

日本土壤肥料學雜誌

第27卷 第1號 31.4.5 33~36

風蝕に關する土壤肥料科學的研究(第1報)

北關東地方に於ける受侵性土壤の理化學性に就いて(その1)

國分欣一、板川秀雄、根本清一

第30卷 第8號 34.11.5 401~404

風洞内における相對的受蝕性について

風蝕に關する土壤肥料科學的研究(第2報)

國分欣一、板川秀雄、根本清

第31卷 第4號 35.7.5 155~

土塊の機械的安定性について

風蝕に關する土壤肥料科學的研究(第3報) 國分欣一

林業試驗場研究報告

No. 50 昭和26年(1951)10月

武田繁俊：年流出量と主なる降雨の増水量に就て

(寶川森林治水試驗第2回報告)

No. 53 昭和27年(1952)7月

丸山岩三、猪瀬寅三：釜淵森林理水試驗第1回報告

No. 56 昭和27年(1952)12月

飯塚肇：防風林の幅(厚み)について

：防風林抹端に於ける風の吹込みに就いて

：防風林機能判定の一方法としての風下の亂れの強さと風速比の相關
に就いて

No. 58 昭和28年(1953)3月

上野 巳熊：小國に於ける上流流出試験報告(第Ⅱ報)

No. 65 昭和28年(1953)10月

川口 武雄：臺地農業地帯の治山(南九州シラス地帯および北海道十勝岳山麓地
帯の災害について)

No. 68 昭和29年(1954)2月

丸山 岩三、根田 和男：釜淵森林理水試験第2回報告
地下水によると認められる減水について

No. 69 昭和29年(1954)3月

昭和28年6月の九州水害に關する調査報告

No. 70 昭和29年(1954)6月

難波 宣士、菲澤 倭子：山地土壤侵蝕の研究(第2報)
土壤の受蝕性指標

No. 74 昭和29年(1954)11月

昭和28年近畿水害調査報告

No. 80 昭和30年(1955)5月

小野寺 卯、増田 久夫、石川 政幸：防風林周邊の防風效果について
松井 善喜、篠原 久夫：十勝地方の防風林の取扱いについて

No. 83 昭和31年(1956)1月

佐藤 正、村上 與助、村井 宏、關川慶一郎：新しい型の山地浸透計によ
る測定成績(第1報)

No. 84 昭和31年(1956)2月

昭和29年颱風水害に關する調査報告

No. 92 昭和31年(1956)12月

白井 純郎、近藤 松一：林地の地表流下雨量について

No. 95 昭和32年(1957)3月

川口 武雄、瀧口喜代志：山地土壤侵蝕の研究(第3報)

地被物の侵蝕防止機能に関する實驗

No. 99 昭和32年(1957)3月

佐藤 正、村上與助、村井 宏、關川慶一郎：新しい型の山地浸透計によ

る測定成績(第2報)

No. 117 昭和34年(1959)10月

川口 武雄、難波宣士、瀧口喜代志、河野良治、岸岡 孝：昭和33年伊豆

水害の山地の崩壊、土石流出とその防止對策

No. 123 昭和35年(1960)6月

丸山岩三、遠藤 尙、吉筋正二、淺田正朗：去川森林理水試驗第1回報

告 去川試驗地の地形と地質

No. 124 昭和35年(1960)7月

白井純郎、星川吉之助：龍の口山水源涵養試驗第5回報告主として最主として

最大流量の林相別比較について

No. 132 昭和36年(1961)7月

難波宣士、瀧口喜代志、河野良治、岸岡 孝：昭和34年7號颱風による山

梨水害の山地荒廢とその治山對策

No. 140 昭和37年(1962)3月

白井純郎、岡國 夫、淺田正朗、竹下 幸：去川森林理水試驗第2回報

告試驗地の植生の概要について

No. 154 昭和38年(1963)5月

村井 宏、渡邊隆司：東北地方の荒廢地における早期綠化工法についての試

驗

No. 156 昭和38年(1963)9月

中野秀章、菊谷昭雄、森澤萬佐男：林況變化、とくに伐採が溪流流出に及ぼ

す影響(I) 水文、豐水、平水、低水、渇水各流出への影響

No. 164 昭和39年(1964)2月

瀧口喜代志、難波宣士：山地土壤侵蝕の研究(第4報)

被覆工の侵蝕防止効果に関する実験

No. 170 昭和39年(1964)9月

中野秀章、菊地昭雄：森況變化，とくに伐採が溪流流出に及ぼす影響(Ⅱ)

—1 連続降雨による増水量および増水ピーク流量への影響

永見郷 康、吉野昭一、阿部敏夫：森林伐採にともなう暖候期間の流出量變化

(寶川森林治水試験第3回報告)

No. 173 昭和40年(1965)2月

難波宣士、川口武雄：山地流域からの土砂流出に及ぼす諸因子，とくに森林の影響

No. 176 昭和40年(1965)3月

白井純郎、浅岡正郎、竹下 幸：去川森林理水試験第3回報告

—試験地の土壤の概要について—

林業試験場集報

No. 57 昭和23年(1948)12月

川口武雄、山本勝市：土砂押止林の伐採と流出土砂について

川口武雄他3名：昭和22年7月、8月末代川水害に関する踏査報告

No. 59 昭和25年(1950)9月

川口武雄、渡邊隆司：羣馬縣八幡村の地況調査報告

中野秀章：傾斜面浸透計による試験成績

上野巳熊：小國に於ける土砂流出試験報告(第1報)

No. 61 昭和26年(1951)12月

川口武雄：山地土壤侵蝕の研究(第1報)従來の資料による統計的研究

開拓研究

第1卷 第1號 昭和23年(1948)9月

土壤侵蝕と其の防止に就いて

山田茂喜

第1卷 第2號 昭和23年(1948)12月

富士山流域の水文學的研究並水利其他水の利用調節に關する研究

秋葉滿壽次

第2卷 第1號 昭和24年(1948)7月

ローム臺地の水(Ⅰ)

金子 良

第2卷 第3號 昭和25年(1950)5月

土壤侵蝕と其の防止に就いて

山田茂喜、小橋英夫

(Ⅱ)法外國に見る土壤侵蝕防止工法

(Ⅲ)考案試作せる探水器とその實測結果について

第2卷 第4號 昭和25年(1950)7月

ローム臺地の水(Ⅱ)

金子 良、田地野直哉

開拓パンフレット

第2集 昭和23年(1948)3月

土壤侵蝕

倉田昌造

農業技術研究所報告 F

第2號 昭和27年(1952)3月

小流域河川の流出機構

金子 良、森田 浩、新倉重延

第9號 昭和31年(1956)2月

地すべり機構の研究

(Ⅰ)地すべり運動および地すべり土の特性

水文學的循環における土壤の効果

大平成人、中村忠春、金子 良

第11號 昭和34年(1959)3月

地すべり機構の研究

(Ⅱ)静岡県由比町今宿の地すべりについて

大平成人

大平成人、岸本良次郎、仲野多紀

第12號 昭和35年(1960)3月

小流域における流出機構の研究

金子 良、五十嵐正次、上村春美

第13號 昭和36年(1961)3月

砂質地における水収支に関する研究 上村春美

農業技術研究所資料 F

第4號 昭和31年(1956)6月

土地侵蝕防止工法に関する研究(I)

土の保水力と剪断抵抗との関係 久松 實、中村忠春

農業技術研究所資料 H

第2號 昭和26年(1951)3月

流去と侵蝕に関連する土壌の特性 山田茂喜、村上成一(共記)

第4號 昭和26年(1951)10月

昭和26年度定例研究會發表要旨 第1期分(4、5、6月)

第33回 4月26日

傾斜地における土壌水分の研究

宇野要次、田川一郎、戸村定夫

土壌侵蝕に関連せる土壌の性質について

宇野要次、田川一郎、戸村定夫

第6號 昭和27年(1952)2月

昭和26年度定例研究會發表要旨 第2期分(7、8、9月)

第44回 9月18日

長野縣における土壌侵蝕の概況について 宇野要次

農業土木試験場報告

第1號 昭和38年2月(1936)

火山山麓における侵蝕の研究

金子 良、五十嵐正次、上村春美

第5號 昭和42年1月

砂質地における蒸發と地下水流動の水文學的考察

金子 良、上村春美

第7號 昭和44年3月

水収支法による地下水流動の研究 金子 良

津輕平野の水収支 金子 良、中川昭一郎

會津盆地の水収支 金子 良、中川昭一郎

信濃川中流左岸地域の水収支 金子 良、上村春美

甲府盆地釜無川扇狀地の水収支

金子 良、中川昭一郎、上村春美

丸龜平野の水収支 金子 良、中川昭一郎

第8號 昭和45年3月

平地河川の流出特性に關する實證的研究 金子 良、上村春美

傾斜小流域の流出特性(Ⅰ) 五十嵐正次

溶岩流中の地下水流動に關する研究 落合敏郎、川崎宏直

山地支場

農事試驗場山地支場研究資料 No. 9 昭和45年10月

山地傾斜草地における土壤保全對策に關する研究

I. 山坡地利用之概況與作物 (中文摘要)

農林省蠶絲園藝局畑作振興課長

工 藤 健 一

日本由於地勢高峻，平地較少，因此山坡地之農業利用，自古則甚盛行。目前水田之25%、旱田之40%及果樹園之70%係位於山坡地。

雖然日本國土之70%迄今尚保留為山野地，將此類土地開發自可發展山坡地農業，惟事實上由於山坡地所特有之不良條件，即狹窄之土地，低劣之生產力及過重之勞力所束縛，其經濟環境自非良好。

因此，本議題擬以下列細目加以說明。

細 目

1. 山坡地農業發展之經緯與作物
2. 山坡地之耕地利用現狀與動向
 - (1) 田、旱田別山坡地之現狀
 - (2) 山坡地之經濟地帶別分布狀態
 - (3) 山坡地之動向
 - (4) 山坡地之特徵
 - (5) 山坡地農業經營之特徵
3. 山坡地與作物
 - (1) 山坡地農作物之地域性
 - (2) 斜坡之緩急與作物之種類
 - (3) 斜坡之方向與作物之種類
 - (4) 高冷地與溫暖地之山坡地作物
4. 山坡地農業之類型
 - (1) 山間部坡地農業
 - (2) 中間部坡地農業

(3) 準平坦部坡地農業

(4) 沿岸島嶼部坡地農業

5. 山坡地利用之改善方向

茲就以上細目摘述如下：

1. 山坡地農業發展之經緯與作物

日本農業向來以水田稻作為中心，米以外之農產物其經濟價值一般均低，故不論農地、山地均儘可能開墾為水田，為補其不足始有坡地利用之舉。由於當時尚在自給經濟時代，農家為了糧食自給，乃開始以「燒畑農業」與雜糧為中心之普通旱地農業。因此其種植作物係以蕎麥、粟、稗等雜糧為中心，但至明治初期以後，隨着經濟之發展，平坦地漸移為非農業用地，山坡地乃漸被利用。另一方面自當時起，蠶絲、茶之輸往海外透漸活潑，故急坡地亦被開墾為桑園、茶園。又果樹園亦以寒地之蘋果、溫暖地之柑桔園為中心、相繼開設以外，薄荷、除蟲菊、楮 (Paper mulberry)、極 (Edgeworthia Chrysantha) 等特用作物亦漸由山坡地農家視為商品作物而栽培。尤其日本戰敗後，由於一億人口聚集於四個小島上，使山坡地農業發展至深山之山間地帶及火山山麓之原野，一時糧食增產及戰時荒廢之果樹、桑、茶園之重建頗有成績。但自日本經濟漸趨安定，商品作物價格激烈變動與低落，使山坡地農家經濟陷入苦境。

至1952年，由於「急傾斜地帶農業振興臨時措施法」及其他有關法令措施相繼成立，山坡地農業之經營乃漸趨安定，對農家生活改善也有所貢獻。

茲將上述山坡地農業發展之經緯置於念頭，來敘述山坡地利用之現狀與動向。

2. 山坡地之耕地利用現狀與動向

(1) 田、旱田別山坡地之現狀

日本田、旱田別耕地面積之變遷如下表，1970年度水田面積為3,415,000公頃，旱田為2,381,000公頃，合計5,796,000公頃，對國土總面積之比率為水田9.2%，旱田6.4%，合計15.5%。

第1表 田旱田別耕地面積

單位：千公頃

年 度	區 分		旱 田		計	
	田					
1968	3,435	58.2(%)	2,462	41.8(%)	5,897	100(%)
1969	3,441	58.8	2,411	41.2	5,852	100
1970	3,415	58.9	2,381	41.1	5,796	100

(註) 農地局調查

A 田之坡度別團地別狀況

田之傾斜與田面整備及機械化具有密切關連，如係平坦，自較易推行土地重劃並實施機械化，但傾斜較急之地方，其條件自較不利。茲試就坡面觀之，坡度未達1/300而以沖積平原為中心之平坦地方水田約佔全體之43%，坡度1/100未滿之水田約為23%，兩者合計，可知日本之水田當中之%，其地面平坦，容易整理田面，具有實施機械化之條件。其次就坡度別團地之大小而論，即如第2表。水田團地之大小，於實施機械化時，成為決定機械之規模及作業單位之因素。團地之面積200公頃以上者，可實施大型機械作業，200至100公頃為大型聯合收割機1至2部之作業單位，100公頃未滿者機械之利用效率或規模將受限制，由此觀點而論，團地之面積在200公頃以上者有57.7%，200至100公頃者12.7%，兩者合計70.4%，可謂具有實施大型機械化作業之條件。

第2表 水田之坡度別團地別面積(1968年)

(單位：千公頃)

田 地 別	坡 度	坡度				合 計	比 率
		1/300未滿	1/300~1/100	1/100~1/20	1/20以上		
250公頃以上	{面積 比率}	1,315.9	459.0	181.4	26.5	1,982.8	57.7
		66.4	23.2	9.1	1.3		
200-100公頃	{面積 比率}	134.3	135.4	133.1	33.5	436.3	12.7
		30.8	31.0	30.5	7.7		
100-50公頃	{面積 比率}	79.3	115.0	155.9	85.0	435.2	12.7
		18.2	26.4	35.8	19.6		
50公頃未滿	{面積 比率}	56.3	101.6	222.7	200.0	580.6	16.9
		9.7	17.5	38.4	34.4		
合 計	{面積 比率}	1,585.8	811.0	693.1	345.0	3,434.9	100
		46.2	23.6	20.2	10.0		

(註) 農地局調查「土地改良總合計劃補足調查報告書」1970年11月。

B 旱田之坡度別團地別狀況

旱田之機械利用，其因傾斜所受限制較水田為少，且因作物種類之不同，其所適合之坡度、機械利用之方法及田面整備之方法亦相異。由於一般認為：田面內機械作業較易實施之坡度為 8° ，及因旱田之土壤保全等理由不需階段（Terrace）之限度及農道比較容易整備之坡度為 15° ，由此而觀，旱田之坡度在 8° 未滿者其面積約佔全體之57.1%， 15° 以上者僅有19.3%，比率甚低。

其次就機械化之觀點而論，如第3表示，與水田相同，其團地之大小亦成問題。故如將其區分為200公頃以上，200~100公頃，100~20公頃，20公頃未滿，則200公頃以上者佔有39.5%，20公頃以上全部合計則有81.2%，在規模方面，大部份旱田均具有實施機械化之良好條件。

又自坡度與團地之大小兩因素來看坡度 15° 未滿而團地之大小在20公頃以上之面積，即約有1,697,300公頃。換言之，旱田面積當中之68.9%具有實施機械化之條件。

第3表 旱田之坡度別團地別面積（1968年）

（單位：千公頃）

團地別 \ 坡度	8°未滿	8°~15°	15°以上	合計	比率
200公頃以上 {面積比率}	723.8 74.4	161.7 16.6	86.7 9.0	972.2 100%	39.5
200-100公頃 {面積比率}	196.8 57.7	91.3 26.7	53.0 15.6	341.1 100%	13.8
100-20公頃 {面積比率}	317.7 46.3	206.0 30.0	162.7 23.7	686.4 100%	27.9
20公頃未滿 {面積比率}	167.9 36.3	123.0 26.6	171.6 37.1	462.5 100%	18.8
合計 {面積比率}	1,406.2 57.1	582.0 23.6	474.0 19.3	2,462.6 100%	100%

（註）農地局調查「土地改良總合計劃補足調查報告書」1970年11月。

(2) 山坡地之經濟地帶別分布狀態

由於表示山坡地之經濟地帶別分布狀態的最新統計尙付闕如，故據1963年之統計，則如第4表所示，坡度在 8° 至 15° 之旱田，約佔旱田總面積之21%， 15° 以上佔16%，由此可知約37%為坡地旱田。

坡地旱田之分布以農山村佔最多為 46%，其次為平地農村佔 27%，山村佔 16%，近郊佔 10%。

然而在地帶當中，山坡地之分布比率山村地帶佔過半之 58%，農山村佔 45%，平地農村佔 25%，近郊農村佔 31%。由可知山坡地在各地帶均居於重要地位，而且在農山村及山村其利用情形亦相當高度。

第 4 表 經濟地帶別坡度別旱田之構成 (1963年)

地帶	實數 (1,000公頃)				構成比率 (%)				8°以上旱田之比率 (%)
	8°未滿	8~15°	15°以上	計	8°未滿	8~15°	15°以上	計	
全國	1,704	558	423	2,685	63.5	20.8	15.7	100	100
都市近郊	225	47	52	324	69.4	14.5	16.1	100	10.1
平地農村	808	187	81	1,076	75.1	17.4	7.5	100	27.3
農山村	555	242	212	1,009	55.0	24.0	21.0	100	46.3
山村	116	81	78	275	42.2	29.5	28.3	100	16.2

農林省農地局、畜產局調查

(3) 山坡地之動向

關於山坡地之動向，雖無正確資料可資表示，但依第 5 表「經濟地帶別耕地擴張與潰廢」之資料，可知除都市化正迅速進行之都市近郊以外，其他各地帶均為大量之擴張，旱田就不論何種地帶，潰廢情形甚激烈。但就潰廢之內容而觀，地帶之間各有差異。如近郊及平地農村，殆係地目之變更或移轉為建築用地等土地之高度利用為目的者居多，農山村及山村則基因於災害或荒地植林等趨向低劣之土地利用者居多。

第 5 表 經濟地帶別耕地之擴張與潰廢 (1967年)

地帶	田 (公頃)		旱田 (公頃)		因災害、植林而發生的潰廢率 (%)	
	擴張	潰廢	擴張	潰廢	田	旱田
全國	47,800	28,900	38,700	83,200	36.0	41.9
近郊	1,540	10,200	1,850	12,200	1.3	29.5
平地	29,300	8,360	10,300	38,100	10.2	31.3
農山村	12,900	7,860	21,800	26,000	53.7	58.2
山村	4,040	2,590	4,720	6,900	68.7	61.8

農省林統計調查部「農業調查結果報告」

(4) 山坡地之特徵

山坡耕地之特徵，雖因坡度而有所不同，但一般而言，A各項作業限制機械之適用。B除施用肥料易流失外，土壤本身亦有流失之危險。C作物亦因斜坡之方向如何而受氣象之限制。D農道因傾斜情形而不完備。

(5) 山坡地農業經營之特徵

山坡地農業如與平坦地農業比較，則有如下特徵：

- A 耕地規模零細
- B 作物收穫量少，反之施肥量及其他需要多
- C 因農道不完備及斜坡以致勞力需多
- D 作物運輸不利

因此如欲配合此種缺點進行農業經營，則需把握下列方針。

- A 節省耕耘及其他田面作業
- B 栽培重量輕而搬運輸送較容易之生產物
- C 利用加工、飼養等以補救土地生產階段之不利益
- D 選擇單位面積生產收益較高之作物
- E 加強與農業以外部門之結合

3. 山坡地與作物

(1) 坡地種植作物之地域性

在良好的自然，社會條件下之山坡地帶，均栽培如果樹園藝、茶、桑樹等高度集約作物，其他山間部等之山坡地帶，目前尚存留為落後地帶，單純地栽培如麥、甘藷等雜穀以供自給。

(2) 傾斜之緩急與作物之種類

一般坡地可分為緩坡地與急坡地

- A 緩坡地其坡度在 5° ~ 15° 之間，耕作比較容易，可用家畜耕耘，利用小型耕耘機如坡度在 12° 以內使用亦容易。因此農作物之種類較平坦地多，也有如果樹、桑、茶等較適合於山坡地之作物，此種作物種類頗多。
- B 急坡地其坡度在 15° 以上，適合於桑、茶、楮、三椏等長年植物或灌木作物，

如強行栽培普通作物，則必須先考慮水土保持所必要之有關措施。

(3) 傾斜之方向與作物之種類

由於傾斜之方向不同，日照、溫度、降雨、風等氣象條件亦迥異。

A 南面傾斜

對於如柑桔、枇杷等果樹、豌豆、甘藷、馬鈴薯、草莓等之「人口加速栽培」或「提前收穫栽培」，為一最適當之地，惟夏季時土壤之乾溫變化激烈，而且易因降雨而土壤受侵蝕，颱風之災害亦大。

B 北面傾斜

陸稻、青芋、蒟蒻、其他蔬菜類，南北相比，較適合於北面。但冬季時易受強烈之西北季風與下雪之災害。

(4) 高冷地與溫暖地之山坡地作物

茲按照高冷地、溫暖地、兩地帶共通三種方式區分作物如下：

A 高冷地帶坡地作物

大麥、燕麥、馬鈴薯、蛇麻草、高麗人蔘、甘藍、菜豆、芹菜、萵苣、「抱子甘藍」(Brussels sprouts) 花菜、大麻、亞麻、紫苜蓿、蘋果、胡桃、櫻桃、楓棗、樹莓。

B 溫暖地帶坡地作物

甘蔗、甘藷、棉花、陸稻、落花生、青芋、生薑、蒟蒻、豇豆、西瓜、茄子、菸葉、柑桔、枇杷、桃、柿子、茶、楮。

C 兩地帶共通作物

苧麻、棕櫚、橄欖、天竺葵、大麥、小麥、蕎麥、大豆、小豆、粟、稷、玉米、蘿蔔、紅蘿蔔、牛蒡、薄荷、除蟲菊。

4. 山坡地農業之類型

(1) 山間部坡地農業

交通不便、人口密度低、屬於自給自足型之農業，與林業之連結甚強。

(2) 中間部坡地農業

為坡地旱田農業最主要之地帶，集約度亦高，一般來言栽培之作物種類多，與

畜產之連結亦強。

(3) 準平坦部坡地農業

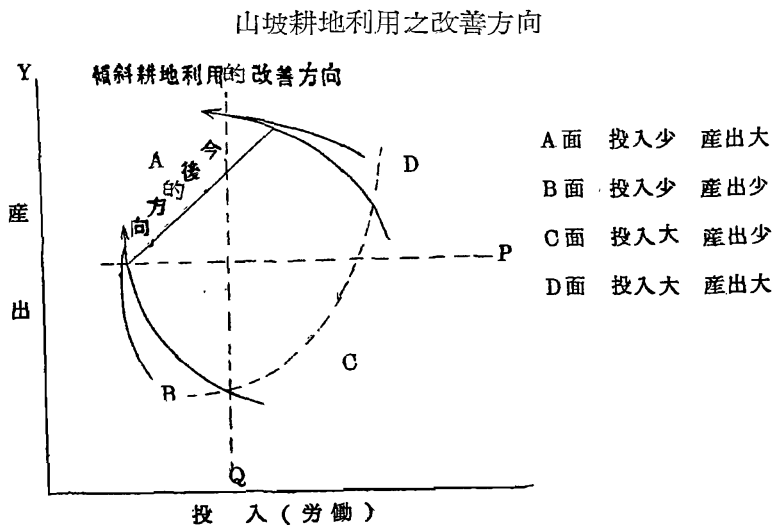
係以平地之水田作物為基盤，而將附近丘陵地或隣近之山麓斜面開發種植旱田作物之地帶，主要負有補充零細的水田經營之任務。由於其交通較方便，故商品作物之栽培亦相當旺盛。

(4) 沿岸島嶼部坡地農業

土地之人口密度極高，而且高峻丘陵與海相接，故為平地極少之地帶，有機質肥料來源也缺乏。但此地帶之農業有二種形態，A與不安定之零細漁業相連結之兼業型農業，B海上交通方便而且具有適當之氣象條件之集約商品作物栽培型農業。兩者之間可以看到極端的階層分化，而且均推積着島嶼部特有之問題。

5. 山坡地利用之改善方向

山坡地之自然性狀，雖條件有所變化亦不致變更，但由於各項技術之發達，使農業上之困難減少。由於山坡地之耕作需要較多之勞力，故單單考慮勞力而看「投入」與「產出」之關係則如下圖，可以假定有四面之土地利用。



山坡耕地時

一般因土壤條件不良，故P線以上之「產出」不可求得，假如因氣候及其他原因，該地適合於特定之作物而且可能獲得P線以上之「產出」，但由於土地傾斜，需要多

量之勞力，故無法停留在Q線之左邊。

即

A面……土地利用不易成立

B面……土地利用以林業為最適當例子，但如做農業利用，則可考慮做草地或種植桑、楮、三椏等。

C面……普通作物屬於此面，係以依賴林業為前提而實施之土地利用。

D面……如果樹或茶等，發揮了坡地特有之特徵而可獲得多量生產之土地利用，但由於需勞力多，故經營規模易達邊際。

從以上說明，可知往左方向之改善為今後必要課題，而配合此項方向之改善手段則如下述；

(1) 提高土地生產力

A 改善耕種……選擇高收益高收穫量品種

B 土地改良……實施土壤改良並改善灌溉等之工法

(2) 提高勞動生產力

A 改善耕種……品種之配合

B 機械化、設備化……購入作業機械、固定配管電纜、單軌等

C 土地改良……階梯田之開闢、農道之建設等

II. 日本土地改良事業之概要 (中文摘要)

農林省農地局經濟課長

古 谷 裕

1. 沿 革
2. 事業之種類
3. 事業主體
4. 土地改良事業之實施方法
 - (1) 事業之實施順序
 - (2) 費用負擔之方法
 - (3) 事業種類與補助
5. 土地改良長期計劃

土地改良事業係主要根據土地改良法之制度，利用各種補助、融資等補助措施而實施之各項農業上土地及水利條件之整備事業。

1. 沿 革

日本目前所舉辦之土地改良事業之方式及體系，係起源於戰前之耕地整理法、水利組合制度、開墾補助法、灌溉排水幹線改良事業補助，及戰時之農地開發法。戰後經過緊急開拓事業及農地改革之實施，至1949年始制定土地改良法，此一法律，復經過戰後之糧食增產計劃及以後由於日本經濟之成長而引起之農產物需要結構及農業結構之變化，為配合其內容、曾加予各種改善以至今日。

又至1966年，根據土地改良法之規定，擬訂土地改良長期計劃，根據此計劃而推行土地改良事業。

2. 事業之種類

土地改良事業係指農地之改良、開發、保全及集團化有關之事業，實際上雖分為多數之事業種類，但大致可分別為「田面整備事業」、「基幹灌溉排水設施整備事業」、「防災事業」及「農地開闢事業」。

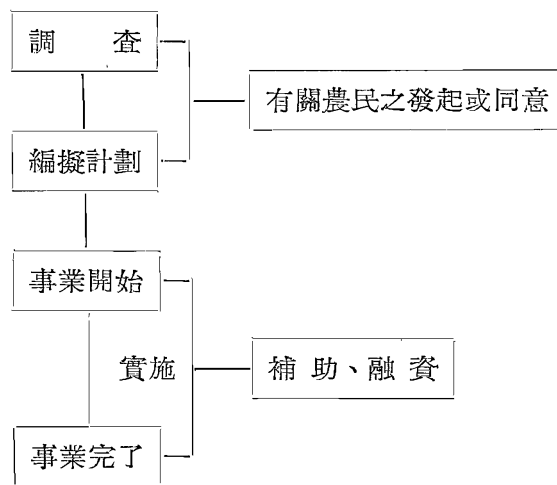
3. 事業主體

土地改良事業之事業主體依據制度係有中央政府(或公團)、都道府縣、市町村、土地改良區、農業協同組合等各種形態，並根據事業規模之大小，事業之性格而決定最適當的事業主體。由於其主體之不同，土地改良事業可區分為「國營事業」、「都道府縣營事業」及「團體營事業」。通常此類事業復與事業之種類相配合，而稱為「國營灌溉排水事業」、「都道府縣營農地開發事業」、「團體營田面整備事業」。

4. 土地改良事業之方法

(1) 事業之實施順序

土地改良事業之實施順序，如以圖式表示則如下。



A 調查計劃

為實施土地改良事業，根據土地改良法之規定，必須先編訂土地改良事業計劃。而事業計劃之編擬，則需先調查計劃所要求各項內容。因此一般將此項調查及擬訂計劃之過程稱為「調查計劃」。

土地改良事業計劃必須規定目的、施行地區、有關工程或管理之事項、有關事業費之事項、有關效果之事項等項目。又土地改良事業不但要適合本事業計劃，而且更需適合有關事業施行之基本要件——必要性、技術可能性、經濟性、負擔能力之妥當性、綜合性等。

B 有關農民之同意手續

土地改良事業之開始，一般需農民發起或獲得其同意。此項手續由於事業主體之不同而略有變化。茲以國營、都道府縣營事業為例來說明。首先將由農民15人以上所決定之事業計劃概要予以公告，獲得農民2/3以上（如係農地開闢事業則需全部）之同意後，再由上述農民15人以上之人向中央政府、都道府縣、提出申請。申請提出以後，農林大臣、都道府縣知事應即決定事業計畫等，然後將其公告並供閱覽。利害關係人依照規定可對此項事業計劃等提出異議，如無異議，事業計劃即行確定並據以開工。

(2) 費用負擔方法

土地改良事業之費用負擔，由於事業種類之不同而其內容頗為複雜，茲將其區分為國營事業與其他事業簡述如下：

A 國營事業

國營事業全部由國庫支付所需經費實施。中央政府將事業所需費用之一部份，以地方分擔金名義一齊向都道府縣政府徵收，都道府縣再直接向土地改良區或經由市町村，將中央政府所分配分擔金之全部或一部份向農民徵收，負擔區分（請參照「事業種類與補助」項）

農民分擔金之徵收條件，雖因事業種類而有所不同，大致自事業完成年度之第二年度起，按本利平均分擔償還。利率為5%~6.5%，償還期間（包含緩還期間）為15~25年。

B 其他事業（都道府縣營、團體營）

事業主體通常在實施期間中，每年按負擔區分收集費用推行事業。

負擔區分（請參照「事業種類與補助」項）

受益者分擔金係自土地改良區或市町村徵收，或直接向受益者徵收。惟受益者分擔部份，受益者可向農林漁業金融公庫申請融資。公庫之貸款條件為貸款比率以80%為限度，如有國庫補助，其利率為5.5%~6.5%，緩還期間5~10年，償還期間15~20年。如無國庫補助，利率3.5~4.5%，緩還期間5年，償還期間20年。

(3) 事業種類與補助

茲按上述事業種類，將國庫補助對象之內容及補助方法略述如下：

A 田面整備事業

屬於本事業區分之事業種類為土地重劃、灌溉排水、旱田灌溉、暗渠排水、客土、農道整備事業等，一般將其統稱為「田面整備事業」。欲接受國庫補助者，必須符合其一定之採擇基準（按事業種類、事業主體分別規定其受益面積及延長等），且其受益面積須大約在20公頃以上，補助範圍約為30%~ $\frac{2}{3}$ 。又事業如係都道府縣營事業（土地重劃在200公頃以上）時，國庫補助以外剩餘經費之一部份係由都道府縣負擔。

B 基幹灌溉排水設施整備事業

國營及都道府縣營灌溉排水事業屬於本事業。

國營事業之採擇基準，原則上必須受益面積在3,000公頃以上，都道府縣營事業則必須在300公頃以上。對於事業之補助及負擔區分為，國營事業由國庫負擔58~60%，都道府縣負擔21~20%，農民負擔21~20%；又都道府縣營事業由國庫補助50%，都道府縣負擔25%，農民負擔25%。

C 防災事業

屬於本事業區分之事業種類為農地防災、農地保全事業等10數種。接受國庫補助之條件，係分別按受益面積規模、設施之規模等規定其基準。本事業之實施，原則上屬於都道府縣營事業及團體營事業。

對於本項事業之補助及負擔區分，一般由國庫補助50~65%，都道府縣負擔0~35%，農民負擔0~50%。

D 農地開闢事業

農地開發事業、草地開發事業及干拓事業屬於此。國庫補助之對象大致以開闢面積規模10公頃以上為基準，並按開闢面積之大小而區分其事業主體，分別以國營、都道府縣營、及團體營事業付之實施。對於事業之補助及負擔區分，大約為國庫45~75%，都道府縣12.5~30%，農民負擔12.5~45%。

5. 土地改良長期計劃

土地改良長期計劃係爲了有計劃的實施土地改良事業，配合計劃期間內之農業生產之擴大、農業生產力之提高及農業生產總額增大予測暨經營規模之擴大等各種農業發展方向，且使其有助於國土資源之總合的開發及保全，分別按土地改良事業之種類，將計劃期間（1965~1974年之10年）內之土地改良事業實施目標及事業量加以決定者。

(1) 事業實施之目標

田面整備事業——爲了整備農業機械化之基盤並發展農業生產力，對於水田，係以田面整備事業——指土地重劃及附帶舉行之灌溉排水設施之整備工作——爲中心，同時辦理農道之整備、灌溉排水設施之整備、暗渠排水、容土等之事業；對於旱田係以農道之整備爲中心，同時實施土地重劃、灌溉排水設施之整備、暗渠排水、容土等事業。計劃期間內除擬辦理土地重劃約85萬公頃外，並擬推行其他必要之事業。

基幹灌溉排水設施整備事業——除整備田面整備事業之前提條件外，爲了增加農業生產並安定水之利用與合理化而實施所需事業。

防災事業——爲了減輕農業災害並整備田面整備事業之前提條件而實施之農地防災、農地保全等事業。

農地開闢事業——爲了加強農業生產之擴大並有助於農業結構之改善，實施所需農地之開闢。計劃期間內預定開拓農地約35萬公頃。又爲了配合畜產物之需要動向，並要求畜產經營之安定與改善，決定確保良質粗飼料之供給，擬於計劃期間內開闢約40萬公頃之草地。

(2) 事業量

中央政府主辦或補助之事業	2兆3,000億日元
其中 田面整備事業	8,500億日元
基幹灌溉排水設施整備事業	7,000億日元
防災事業	2,000億日元
農地開闢事業	5,500億日元
融資事業	3,000億日元

III. 急坡地帶農業振興之特別法與措施 (中文摘要)

農林省農政局結構改善事業課副課長

內 野 勇 二

1. 制定急坡法之目的

急坡地帶農業振興臨時措置法 (1952年5月7日~1971年3月31日, 以下簡稱爲「急坡地法」。) 係以將急坡地帶之農業生產基礎條件迅速地而且綜合地加予整備, 以期提高農業生產力並安定農業經營、改善農民生活, 以便對於國民經濟之發展有所貢獻爲目的, 而於1952年公布實施之法律。

本法律以加強推行下列諸措施爲宗旨, 即一方面提高國民糧食之自給範圍, 以期安定國民生活, 另一方面以確立自然條件惡劣之急坡地帶之農家經濟基盤, 以期有助於農村次三男問題之解決所需之有關措施。

2. 急坡地帶之指定基準

急坡地帶之指定基準如下述, 係將包含各該地區之市町村之全部或一部之區域, 指定爲急坡地帶。

即 (1) 土地之斜度在 15 度以上 (2) 土壤流失率在 25 % 以上 (或流失速度一年 3mm 以上)。(3) 需要過重勞力之農地 (包含與其具有密切關係之建築用地、道路、牧草地) 不但互相連接而且其面積在 20 公頃以上之區域, (4) 上述農地面積佔總面積之 % 以上之地區在一市町村之區域內至少有一處存在。(5) 且此地區內之農地總面積在 50 公頃以上。

3. 農業振興計劃之樹立

爲了明瞭有關急坡地之農業振興方向, 並綜合地實施適合於各地區實際情形之各種措施, 市町村、都道府縣及中央政府應分別制定農業振興計劃。

即、市町村長應就其轄區內急坡地帶制定農業振興計劃, 向都道府縣知事提出。

都道府縣知事應參酌市町村長制定之農業振興計劃, 制定都道府縣之急坡地帶農業振興計劃, 向農林大臣提出。

農林大臣應參酌都道府縣知事所制定之農業振興計劃，制定國家之急坡地帶農業振興計劃，再政府應每年在國家財政允許範圍內，編列實施國家之農業振興計劃所需經費之予算。

農業振興計劃應規定下列事項：

- (1) 有關農地保全及改良事項。
- (2) 農業用道路之整備及其他有關減輕過重勞動事項。
- (3) 有關農業技術之改良及農業經營合理化事項。
- (4) 有關農畜產物之加工、販賣及其他處理所需共同設施事項。

4. 農業振興事業之實績

在急坡地帶所實施之農業振興事業之中心—土地基盤整備事業當中，主要事業內容有如下述：

即、農道18,630公里（受益面積280,194公頃），索道2,144公里（受益面積21,889公頃），灌溉排水241,465公頃，交換分合65,829公頃，田面整備52,136公頃。

此地帶因耕地之坡度高，故本事業以農道及索道事業為重點實施。

5. 急坡地帶之農業概況（根據1965年農業普查結果）大致如下：

- (1) 急坡地帶之農家共為174萬戶，佔全國總戶數567萬戶之31%。
- (2) 耕地面積共113萬公頃，佔全國耕地面積513萬公頃之22%。

農家每戶耕地面積為65公畝，為全國平均之71%。水田比率為57%，與全國平均之58%相近，惟「樹園地率」為15%，約達全國（8%）之2倍，旱田比率為28%，較全國（34%）為低，是為本地帶之特徵。

- (3) 農作物之種植面積為133萬公頃，佔全國之23%，種植比率為米47%，麥類15%，果樹8%，其次為蔬菜。
- (4) 家畜飼養狀況如以全國比率來看，乳牛19萬頭為17%，役畜用牛72萬頭（45%），豬65萬頭（21%），雞2,260萬隻（29%）。

本地帶雖其耕地面積僅佔全國總面積之22%，但役畜用牛飼養頭數比率則高達全國之45%。

- (5) 農業生產總額約為7,300億日元，佔全國之24%，其中耕種部門為53%，較全

國平均為低，園藝24%較平均為高，是為其特徵。

農家一戶之生產總額為43萬日元，較全國之53萬日元較全國之58萬日元為高，但因農家每戶耕地面積較小，故有上述現象。

6. 急坡地法之終了

1952年以後存續達20年之急坡地法，由於下述理由於1971年3月末日失效。

- (1) 以往制定急坡地法之背景，即，A提高以米，麥為中心之糧食農產物之自給程度。B推行農地之外延的，立體的擴張以期解決人口問題，尤其是二、三男問題。C緩和急坡地帶之苛酷之勞動條件以期農民定居農村。現其必要性業已消失。
- (2) 急坡地法制定以後，在各個指定地區所實施之土地改良事業——為農業振興事業之中心——，對於計劃已獲100%之成就，故已失去臨時措施法繼續存在之理由。
- (3) 為替代急坡地法等各種有關地區振興之法律，政府於1969年公布施行「有關整備農業振興地域之法律」，凡今後關於必須振興農業地區之整備措施，將以此新制度進行。
- (4) 單單根據自然條件而區分地帶之方式，以後由於地域分化進行，將農業存立之社會經濟狀況相異之地區，僅依坡度等自然的因素來加區分，已不適合實際故。

IV. 山坡地開發利用之調查、計畫方法 (中文摘要)

農林省農地局資源課長

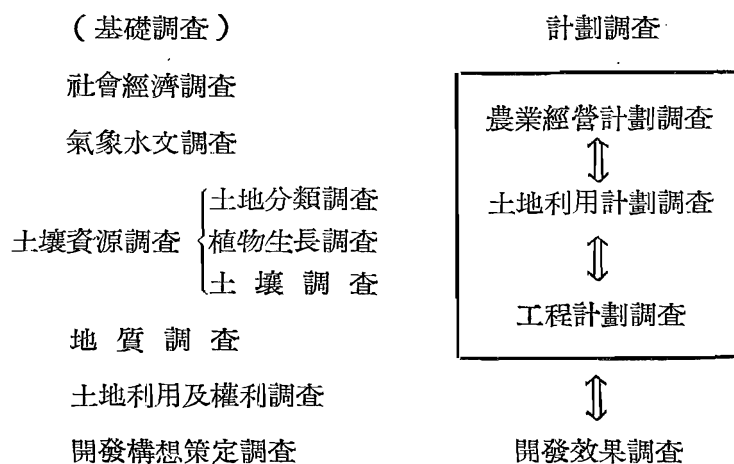
佐佐木 實

1. 農地開發之意義與調查、計畫之體系

日本之山坡地開發，均在一般之農地開發目的所屬範疇內實施。換言之，即配合農產物之供需，推行耕地之擴張，以期提高農業生產力，擴大農業生產並改善農業結構為目的。

農地開發事業係根據當地市町村長之申請，由中央，縣等事業主體負責調查、計畫之業務。調查、計畫一般可分為二，一為對當地之「希望開發地區(稱為開發地區)」為把握其社會經濟的條件及自然條件之特性所為之基礎調查；一為樹立開發計畫所為之計畫調查。茲將調查之細目及其相互關連之情形圖示如下：

基礎調查與計畫調查之關係圖



調查、計畫所需要期間，國營事業一般為3年，縣營事業大約為2年半。

2. 基礎調查

本調查大致可分為社會經濟條件調查與自然條件調查。

社會經濟條件調查係利用農業普查，其他統計資料，以開發地區所屬市町村為對

象，就產業別戶數，就業人口及主要產業別生產額等數字，分別決定農業在該地區經濟內所佔地位，同時根據農家戶數，人口及經營概況暨流通市場等情形，把握該地區農業結構之實態與問題點並與專門技術人員等共同檢討在開發地區內之農業開發之方向。

自然條件之調查可細分為氣象調查、水分調查、土地資源調查、地質調查及土地利用暨權利關係調查。

- (1) 氣象調查係自開發地區附近之觀測所等收集氣溫、雨量、風向、風速等有關氣象之資料為目的。
- (2) 水分調查係以開發地區及有關連地區為對象，調查其灌溉排水系統、水利用之現況及設施之能力等。以上資料均需長期間之收集。
- (3) 土地資源調查可細分為土地分類調查、植物生長調查及土壤調查。
 - A 土地分類調查乃綜合坡度、土層之厚度、土質及含礫數量等四因素、實地區分等級以決定土地之適性。
 - B 植物生長調查目的在調查樹種，樹齡等有關植物之分布狀況。
 - C 土壤調查係利用土壤斷面調查、實施土壤區分、並根據土壤分析把握其理化性。
- (4) 地質調查主要就需要水壩、引水口設施、隧道等構造物之場所，分別調查在施工時所必要之地層之性質。
- (5) 土地利用及權利關係調查係調查開發地區內之土地利用狀況、權利之設定狀況等。又用地之徵購由「希望參加事業人員」辦理。

以上調查完成以後，根據調查結果草擬「概定計劃（初步計劃）」，再與專門技術人員及參加事業人員等協議後，編訂開發之構想與範圍（稻為開發地區），然後進入下述計劃調查階段。

3. 計劃調查

計劃調查可分別為農業經營計劃調查、土地利用計劃調查、工程計劃調查、計劃須在此三者密切關係之下編製。

- (1) 農業經營計劃調查係自有成長性農作物部門當中，選定擬推廣之作物，並為提高勞動生產力，盡量採用機械化作業體系。所得則與工人能平衡之程度為目標擬定計

劃。擬推廣之作物之決定，為農業經營計劃之中樞，故應根據氣溫，土地條件，流通市場及經營技術等調查結果來決定。

(2) 土地利用計劃調查一般均與農業經營計劃調查及工程計劃調查同時舉行。其基本方針如下：即根據土地分類調查而得之 1 至 3 級之土地，可做為農地利用，4 級地原則上不做農地使用。但雖係 3 級地，若其表土厚度薄，不適做農地使用時，應配合作物之選定，檢討適當的農地開闢工法，編製合理的土地利用計劃。

(3) 工程計劃調查可分為農地開闢計劃調查、防災設施計劃調查、排水設施計劃調查及道路計劃調查。山坡地時，應特別留意農地之保全而擬定計劃。

A 農地開闢計劃調查及防災設施計劃調查，因其相互間具有密切關係，故如將其計劃上基本方針綜合表示則如下述。

傾斜在 15° 以下之地形，由於其受水蝕之危險性及管理機械作業之困難較少，故一般均利用其自然坡度實施農地開闢。

其次傾斜在 15° 以上之地形，由於其受水蝕之危險性及管理機械作業之困難較大，故均採取「階梯形」等方式開闢農地。尤其為了農地保全，在旱田表面實施鋪草，種植牧草等方法，或在梯田與梯田之間坡面種植芝草等。又如在緩坡旱地其地面之坡度相當長，有受水蝕之虞時，應計劃在中間部留存自然地做為綠帶 (Green Belt)。必要時更應計劃種植土砂防止林等。

關於風蝕、應配合實際需要、計畫設置防風林、防風牆、防風網等。

B 排水設施計畫調查係計畫排水路網用以有效的處理自地面流出之水。排水設施之規模因土地之排水條件而有不同，一般係採用「10年確率時間雨量」做為計劃基準雨量，實施排水設施計劃。

C 道路計劃調查目的在連結開發地區與「希望參加人員」之村落及既有之道路，將其區分為幹線道路，支線道路及耕作道路，實施合理之道路配置。道路之寬度雖應參照利用車輛種類與行車之安全而決定，但一般係以幹線道路50~55公尺，支線道路40公尺，耕作道路30公尺為標準。

根據以上調查計劃，應自新開闢之農地可獲得之效用及與事業費之關係，來判斷事業之經濟妥當性。

V. 山坡地開發利用之新技術(中文摘要)

農林省草地試驗場山地支場長

古 谷 義 人

欲確立山坡地之開發利用技術，應即綜合的累積準備下列項目。即山坡地之環境特徵，及相對應之作物、家畜之生產力暨欲達到一定目標之生產力所需要之關於栽培、作業、經營、土地基盤整備保全等之技術。

日本戰後關於山坡地利用之研究，係以關於防止侵蝕之研究為中心進行。關於栽培與作業之研究亦在比較低的生產力水準下進行，但今後必須儘可能以較高的生產力水準為其目標。

山坡地之土地及勞動生產力，一般來言均較平坦地為低。因此山坡地之利用，除應引進適合當地環境之作物種類外，亦應重視省力栽培，作業技術暨能促使其實現之土地基盤之整備。同時關於為土地保全所推行之各項對策——此為山坡地所獨有之問題——應於開發當初慎重加予考慮。今後應更進一步自保護自然環境及防止災害觀點，對於山坡地在農業面之土地利用所具有之意義與機能，重新加予評價之必要。

本報告準備自比較最近之研究成果當中，簡單介紹有關山坡地環境之特性與其予測，在山坡地環境下之作物生產力之予測及山坡地之果樹園（柑桔）地暨草地利用技術方面之事例，至已出版成書之各項成果則予省略。

1. 山坡地之環境，由於傾斜之方向與角度而激烈變動，尤其因傾斜方向及角度而引起之日射量之差異，成為土壤水分、地溫、氣溫等變動之原因。茲分別觀察順山坡旱田與階梯形旱田之日射量之差異，山坡地之作物培壟方向與受光量之差異及山坡地柑桔園之樹冠受光重時，可知有時由於季節或因傾斜之方向，其環境不亞於平坦地之情形不少。
2. 土壤水分之增減係基因於水分之蒸發重而蒸發重則受日射量之支配，故由於傾斜之方向與角度而引起之土壤水分之增減，自可自因傾斜之方向與角度不同而發生之日射量之差異加予預測。

3. 與山坡地之環境條件（受光量）關連之下，證實山坡地柑桔園之光合作用較之平坦地之光合作用為優。又自 Tall Fesque（牧草名）同化呼吸特性，在山坡地環境下之產草量之推測，業有某種程度之可能。
4. 自傾斜之方向別地溫變化之特徵，推定了因傾斜方向及角度之不同而發生之邊際播種日之差異。此處所稱邊際播種日係指能使秋季播種之牧草越冬之最終播種日期。
5. 將山坡地開闢成為草地之方法當中，「不耕耘開闢法」不論在費用及防止土壤侵蝕方面，已漸漸被證明為最適合於急坡地之開闢方法。
6. 為了確保在山坡地飼養牛隻所需飲用水，已研究一緊急措施，即利用鋪在坡面之 Vinyl sheets 將雨水集中留存之貯存設備（Rain Trap）。
7. 以人力作業為前提的現有之柑桔園為對象，目前正在試驗改造其基盤及樹形方法以期其作業省力化並減輕費用。現在已有一部份在實施。另一方面關於多目標利用散水設施以期節省勞力這一方向亦正在研究或準備實施中。

VI. 關於山坡地之農業機械利用(中文摘要)

農林省農政局肥料機械課副課長

前 田 耕 一

1. 山坡地之機械化之必要性與特徵

日本之山坡地農家，殆半僅使用鋤頭，鎌刀及俗稱為「背負子」(背在身上之竹籠)之一種運搬用具進行作業。人可以步行之坡面上，有時利用一種用於「往後拉的」鋤頭，一步一步後退而耕作。但此種作業易疲勞，作業效率低，作業時間不得已要長。

日前山坡地農業之殆半，除了具有零細、低劣的生產力等不良條件之外，尚為過重之勞力而喘氣，為了脫離此種苦境，機械化為其最重要之手段。

農業機械包括牽引機，其性能一般因土地之傾斜而低下，故得使用機械之傾斜角度，自然有其限度。

從四輪牽引機之作業的難易，可將山坡地分為下列四種。

4° 以下……可與平地同樣進行作業。

4° 至 8°……性能雖易降低，但如稍為熟練，亦可使用平地機械。

8° 至 12°……使用平地機械須要有熟練的駕駛技術。又機械方面亦需加予改良。

12° 以上……利用平地機械有困難。機械不但要加予改良，有時須考慮山坡地用特殊裝置。

如上所述，如欲將平地用機械在山坡地利用，必須將土地之傾斜角度緩和至能使用機械限度內之角度。

另一方面，為了在上述角度以上之山坡地方能使用機械，自需有山坡地用特殊機械之發展。但此種特殊機械不但價格昂貴，而且由於其特殊性能，實際上在平地使用時其性能往往降低，故如能將平地用之機械稍加改造，使其能在山坡地利用，為最有利之途徑。

茲就山坡地機械化一般的方向來看，中間地帶之山坡地農業，由於其無法像準平

坦地坡地農業投下資本實施動集約栽培，故只能擴大面積，而其作業方式則繁重作業以大型機械之利用為中心，個個農家則併用小型機械，為最理想之方式。山間部坡地農業，無法立即全部使用大型機械，目前只能採取漸進方式進行小型的農業機械化。

2. 山坡地之機械利用之邊際

在山坡地利用中，大型機械作業，日本係自1952~1953年，於山坡地果樹園使用 Speed Sprayer 或固定配管設施開始，其後機械化以病蟲防除作業為中心進行，目前如四輪牽引機等高性能機械在一般旱田及草地等坡地之利用，亦隨着此類機械在平地之普及與擴大，而急速進行之中。

關於此類高性能農業機械之邊際利用坡度等，業由農林大臣於1971年4月，根據「農業機械化促進法」之規定所公布之「引進高性能農業機械基本方針」當中，有如下決定。此乃綜合各地試驗研究機關之山坡地利用試驗成績而決定者。

以上雖為在山坡地利用高性能農業機械之指導目標，但在日本已甚普遍之二輪牽引機（動力牽引機）在山坡地之利用，如不加寬車輪寬度，而實施等高線作業時，其坡度 8° 為不使作業精度降低之作業限度。在此限度以上時，必須在機體加上偏角以防止往斜坡下方滑下，或以二人作業一人防止機械倒下，作業上自較困難。

又如後述，如採用擴大二輪牽引機之「橫倒角度」方法，則適應角度可以擴大至 15° 至 20° 。

3. 在山坡地之機械性能

在山坡地實施機械作業時，其性能一般均降低，其根本原因一言以蔽之，乃因機械及作物均向斜坡下方傾斜及滑下所致。由此發生橫倒或暴走之危險性、性能之低落及駕駛困難等困難問題。

耕耘機在靜止時之「橫倒角度」，二輪牽引機係在 20° 至 40° 範圍之內，如輪距愈寬或重心之位置愈低，自較不易橫倒。

因此為了防止其橫倒，應採取下述各種方法。即擴大車輪間隔，或在車輪加上重錘降低重心，或為了使自重心之垂直線，不超過傾斜下方側邊之車輪接地點，在傾斜上方側邊加上重心移動用之 Balance weight（使其能左右更換位置）等等方法。

二輪牽引機在行駛中之「橫倒角度」，如障礙物愈大或行駛速度愈快，自然較易

橫倒，普通其角度為 15° 至 20° 。

四輪牽引機在停駛中之「橫倒角度」為 30° 至 45° ，如其重心愈在後方，或輪距愈寬，自較不易橫倒。停駛之橫倒角度雖如此之大，但在此種角度時，駕駛人亦無法乘坐。又牽引機在凹凸不平之耕地上行駛時，其坡度雖較上述角度為小，亦將橫倒。

四輪牽引機在普通作業狀態時，其「橫倒角度」約在 20° 至 25° 左右。當然由於作業機械之種類、裝備之方法之不同，其「橫倒角度」亦受影響。

如上所述，二輪牽引機在行駛中橫倒角度為 15° 至 20° ，四輪牽引機為 20° 至 25° 左右，但在山坡地時，其邊際適用角度則如同前述，二輪牽引機雖為 15° 至 20° ，但四輪牽引機則僅為 10° 左右。其原因乃四輪牽引機人必須坐在駕駛臺上，而且必須從作業機械之作業性能及裝置方法來判斷。反之，二輪牽引機則因其小型且重量輕，人可用臂力支持，據此而判斷之數字。

其次如沿着山坡地之等高線而利用牽引機時，機首必須朝向傾斜上方前進。換言之，必須形成偏角行駛。因此牽引機之往等高線方向之牽引力自然降低，速度亦同。牽引力之降低，亦基於機體之傾斜而引起之車輪荷重之變化。四輪牽引機時，傾斜角度 10° 則其牽引力將減少10至20%。因此，山坡地之牽引機利用，必須要求驅動力、牽引力大的牽引機。

4. 山坡地用機械之研究與專用機械之利用現狀

山坡地之牽引機利用，從其側方安定性之面，自以輕量小型較為適合。但如同上述，一方面亦需要牽引力、驅動力較大，亦即「驅動輪荷重」較大之牽引機，兩者互不相容。因此在山坡地使用之機械，最重要者即必須能夠隨時依實際需要而附加重量，同時強度亦應十分適合其需要始可。

為了防止牽引機橫倒，採用「曲軸車輪」不但對於改善牽引機之牽引性能效果甚大，而且亦無牽引機重心位置往側方移動之情形，可防止其橫倒。有此種設備之牽引機，在日本殆未使用，但二輪牽引機曾有試作並進行利用試驗之例。

又適合於山坡地之作業機械之研究，必須注意其小型輕量堅牢、構造簡單、使用容易且安全。因其係困難的問題，故日本僅有一部份在實施。

四國農業試驗所曾試製山坡地專用犁。此乃附有 for K 型自由筥 (a Spatula)

之旱地用雙用犁。此種自由筓可防止土壤附着並能沿着等高線往返耕耘。此種雙用犁尙附有「犁體安定定規」以防止機械滑下，「土轉落防止板」以防止反轉之土落至斜面。此種犁業獲證實可在 20° 前後之地面使用，但尙未公開販賣。又利用 Rotary 耕耘機耕耘斜坡旱地時，「爪」所撥起之土因往下方飛，落下堆積在斜坡下方，故必須將「回轉撥土角度」改向傾斜上方，此種回轉爪之角度之研究，尙在進行中。

農業機械化試驗所目前在試製研究山坡地用之飼料作物收穫機，此係爲了儘可能降低重心位置及增加「旋轉性能」，將機體之補助輪軸移至牽引機驅動輪軸之線附近，目前尙在繼續研究之中。

又德島農業試驗所自早則進行「揚土機」之研究，已試製各種動力「揚土機」。廠商亦自行發展，並自1963年開始在市面販賣，已漸漸在農家普及。

其他的山坡用機械，尙有山坡地用割草機，其重心位置亦低，已由國內廠商2—3家在製作販賣。此外動力「割草機（背負型）」，已相當普遍，均利用於林地地面草之割除等。又山坡地果樹園所利用之「軌條型運搬機」，已有十餘廠家在市面販賣、正普及中。

歐洲各國所利用之山坡地專用機械，目前尙在試驗輸入之中，均未普遍。

VII. 關於山坡地開發利用之試驗研究 (中文摘要)

農林省農林水產技術會議事務局研究管理官

一 戶 貞 光

日本山坡地問題之由各部門重視，乃始於戰後自海外吸引的各種新技術當中，有關土地保全之重要性被強調以後。戰前由於廣汎的舉行治山治水事業及山林之保護週到，同時雨水強風對於耕地之影響亦比較少，故關於土壤侵蝕問題並未被重視。但由於戰爭期間中之濫伐及林地之減少、荒廢、及戰後因開拓而實施山林、原野之開放，自然被覆顯著的減少，耕地之土壤侵蝕亦漸漸激烈進行，因此在日本逐漸成爲重要的問題。

戰後隨着開拓之進展，關於土壤保全之重要性雖然有各種契機可資喚起人人注意。如土地管理不妥當而發生之土壤侵蝕，及耕地荒廢、生產力降低等實例之存在，或關於土壤保全之重要性的啓示及有關對策技術，外國許多貴重資料之意見表示等等均是。然因日本係以不需考慮土壤侵蝕問題的水田農業爲主體，故關於旱田之土壤保全，其重要性除了一部份人士以外，並未受重視而至於今。

迄至戰後對於土壤保全之研究漸漸普遍，對於此項問題之啓蒙、介紹亦逐漸增加，同時有許多研究人員從事此項研究並發表許多論文。其成果已由農林省振興研究部分別收錄在「關於土壤侵蝕之研究集錄（1952）」「同Ⅱ（1954）」「同Ⅲ（1958）」內，戰後10年之間的成果，大概可由此「集錄」知其梗概。

又農林省同時亦利用應用研究費，從事山坡地土地利用與土壤保全研究，自1953年至1955年之間，根據靜岡、長野、廣島、愛媛各縣之研究成果，將其收錄在「山坡地農業與土地保全（1967）」內。同時候，伊藤健次所著之「山坡地農業（1958）」亦出版成書。

北海道方面，由於其農業之性質，對於土壤侵蝕之發現自早就引人注目。即1910年代之初期開始實施土質調查，結果發現因侵蝕作用而表土流失之事實，乃將此稱爲「削綠」。1930年以後之報告書，常見到此項名稱。1931年，在喜茂別町設置山坡地經營試驗農場，就土地利用之適正化，土壤保全、農業經營改善等問題分別指導改善山坡地農

業並發表許多成果。此外北海道亦於1948年，在喜茂別町設置山坡地試驗場，至1950年移由農林省管理。又1948年，農林省「農事試驗場本場」及「三本木原營農支場」「四國支場」亦開始有關防止土壤侵蝕之研究。

1959年，農林省計劃實施「地力保全基本調查」，先於全國13個地方實施地力變動觀測調查，並於1969年發表中間報告。這段期間，三原於1951年自氣象學之觀點，一戶、島田、土藤於1956年自作物栽培學之觀點，金子於1956年自水文學之觀點，川井於1960年自種植方式之觀點，伊藤、丸岡等於1962年自 love Grass 等牧野草利用觀點，西瀉於1963年自土壤肥料科學的觀點，金子、五十嵐同一年自農業土木學之觀點，一戶於1964年再度自作物栽培學之觀點，川村於1966年自土壤肥料學之觀點，分別發表有關山坡地利用或土壤保全之研究論文。至1967年，四國農業試驗所就「耕作道型斜面旱田之開闢」發表共同研究成果，同年戶刈、一戶就山坡地之土地利用與機械化之邊際，1969年田邊自山坡地之牽引機利用分別發表研究論文。

另一方面關於山坡地利用之研究會，討論會亦相繼舉行並發表研究成果。1962年至1965年之間，農事試驗場爲了創設山地支場，曾再三舉辦山地農業研究會，將其結果於1963年及1966年發表。

其次日本農作業研究會（戶長戶刈義次）於1967年以「山坡地之土地利用與農作物」爲題及日本國際農業工學會（會長山崎不二夫）於1970年以「山坡地旱田作之近代化與農業工學」爲題，舉辦討論會，將其成果於1968年與1970年發表。又農林省亦於1969年舉辦「關於促進山坡地利用試驗研究」發表會，將其成果於1970年發表。

以上所介紹論文內容業已另行準備資料，謹供參考。

行政院農委會圖書室



0014376