

全國土壤肥料會議彙刊

中央人民政府農業部編印
一九五〇年七月出版

黃家驊

土壤肥料會議彙刊

一九五〇年七月

17.
587

全國土壤肥料會議彙刊

編輯者：全國土壤肥料會議秘書處
出版者：中央人民政府農業部

一九五〇年四月

全國土壤肥料會議彙刊

目 錄

開幕詞

當前土地利用的方針和任務

專題報告

中國土壤的分佈和改良問題

東北土壤概述

河南碱土及其利用的意見

蘇北鹽土的現況和改良利用的意見

渤海灣鹽碱土的利用和改良

土壤微生物學工作者的業務重點

關於土壤微生物學最近的觀念

中國土壤分類標準的商榷

化學肥料在中國的現況及其前途

農家肥料

油餅與化學肥料

肥料改良

引種綠肥和飼料作物

李書城 (一)

楊顯東 (二)

李慶遠 (四)

侯光炯 (八)

彭 謙 (一一)

冷福田 (一二)

徐叔華等 (一五)

陳華癸 (一八)

板野新夫 (二〇)

宋達泉 (二一)

戴 弘 (二七)

陳華癸 (二九)

戴 弘 (三一)

姚歸耕 (三二)

葉培忠 (三四)

土 地 利 用 水 土 保 持

廣州三角洲土地的利用和沙田部分的生產改進意見

四川盆地土地利用概述

黃泛區土地利用問題

華南的指示植物與茶桐的栽培

蘇皖境內黃土山崗的土地利用問題

怎樣利用西北土壤

東北的土壤和土地利用

廣東紅壤的利用

江西紅壤的利用和改良

水土保持

增產運動與水土保持

天水河灘淤地工作經驗

天水逕流小區試驗總結

魯中南沂山區的土壤沖蝕防止問題

對土壤浸蝕作用奮起應戰

分組總結報告

各地土壤肥料工作情况介紹

蘇北鹽土改良利用方案

黃泛區土地利用工作草案

大會總結報告

閉幕詞

附 表

一、代表通訊錄

二、會議日程表

鄧植儀 (四〇)

彭家元 (四二)

席承藩 (四六)

侯學煜 (四八)

黃瑞采 (五三)

馬溶之 (五五)

黃瑞采 (六〇)

謝 申 (六七)

朱顯謨 (六八)

蔣德麟 (七〇)

任承統 (七三)

閻文光 (七六)

高繼善 (七八)

朱道膏 (八二)

鐵 明 (八五)

(八八)

(九九)

(一一三)

(一一五)

(一一六)

李書城 (一一九)

(一二〇)

(一二一)

全國土壤肥料會議開幕詞

李子書 城

今天全國土壤肥料會議開幕了，這是我們中國歷史上第一次的全國土壤肥料會議，各地土壤肥料專家絕大部份都邀請來參加了，過去在反動的國民黨統治時期，對土壤肥料問題很少有人關心的，縱有一部份專家們想發揮自己的才能來進行土壤改進工作，但在反動腐敗政治束縛下是不可能的。現在這種政治條件是完全改變了，已經建立起了人民自己的政權國家，正步入生產建設時期，一切屬於建設性的而為人民大眾所需要的科學技術，都將得到充分的發展。土地是農民基本的生產手段，土壤得不到改良和合理利用，農業生產便得不到高度發展。過去在戰爭環境下，我們不可能制定一個改良土壤肥料長期計劃，因此，就特別着重領導了精耕細作，開展羣衆的積肥運動，以保證糧食的生產，今天我們有了統一的安定的局面，有計劃的改良土壤肥料。已成爲可能而且必須的了。中央人民政府農業部成立後就籌劃建立土地利用局，從行政上，技術上來組織和領導全國改良土壤肥料的工作，這次會議是我們工作開始的第一步，以往許多專家研究的結果，還沒有實際運用起來。因此，我們擬定了各項的專題報告，希望大家充分的交換意見介紹經驗，作爲制定方針和計劃的參考。

過去由於反動階級長期統治的結果，許多森林的砍伐，荒山的任意開墾，河道的長期失修，對於土壤的破壞是非常嚴重，加以小農經濟的耕作方法的限制，農民在小塊分散的土地上不能作到合理利用，以至逐漸喪失了土地的肥沃力，大大降低了收穫量。因此，我們會議的任務以完成當前的糧棉增產計劃爲主，同時也要擬定將來的計劃。不斷的恢復與提高土壤的肥沃力，作到糧棉產量逐年提高。關於土壤肥料的問題很多，一時是不可能全部獲得解決的。這次會議上主要是解決下面四個問題：

第一、要明確保護土壤的政策。加強國家管理，嚴禁森林砍伐和隨意開荒，發動羣衆開展土壤保護的工作。

第二、研究增施肥料加強肥料管理的辦法。

第三、制定土地利用的調查計劃。首先調查酸鹼土、紅壤土、黃泛區及大片荒地，加以改良，擴大耕地面積。

第四、制定土壤改良的長期方案。（如改良酸鹼土）合理地利用土地，實行輪栽制度，改善耕作方法等。

這次會議的任務是非常重大的。希望大家集思廣議把會議開好。農業部將根據這次會議的意見，制定全國土地利用的方針和計劃。爲要把會議開好，我提供以下三點意見：

一、在新民主主義的經濟條件下，不能忽視小農經濟的特點，但同時也不能忽視廣泛地改進農業技術的必要性。國民黨反動統治時代農民在封建地主與官僚資本重重剝削下，生活困難，沒有改良技術的興趣，經過土改，農民獲得了土地後生產情緒普遍提高了，迫切的要求提高技術，改良土壤，增加產量。具備了技術改進的重要條件。過去認爲不能辦的事，今天依靠羣衆偉大的力量就可能辦到，如正定砂荒造林就是個很好的例子，因此我們這次會議不僅解決目前的問題，而且要研究制定將來長遠的計劃。

二、從實際出發，來研究土地利用的方針與計劃，因為土地利用工作是綜合性的，需要各種專門人才參加。如森林、氣象、土壤、地理、水利、工程、畜牧、土地經濟、佔同樣重要地位。這些專門人才，除了個人專門學識外，還需要具備遠大的眼光。必須剷除狹隘成見，大眾通力合作，互相配合，把已有成效的辦法，廣泛的運用起來，加以推廣，然後再逐步的提高，共謀土地利用計劃之實現。

三、土地利用是和許多部門有密切關係的，譬如：建立森林防護帶、就是林墾部的任務，疏濬河道以防止土壤肥力的冲刷，就是水利部的任務，化學肥料製造就是重工業部的任務，改良土壤、增施肥料就是農業部的任務。因此要各部門共同配合，從全面研究，擬定統一的計劃。

最後我必須聲明的是中央農業部成立不久，對全國的土壤肥料情況了解很差，關於資料的搜集和會議的準備是非常不夠的，特別在克服財政困難，節省開支的情況下，我們會議的預算是很少的，同時現在正忙於春耕，大會上工作人員很少，招待不週希望大家原諒！

當前土地利用的方針和任務

楊顯東

在全國土壤肥料會議上的報告

一、過去土地利用概況和今後的方向

根據李部長開幕詞報告「這次土壤會議，以解決當前問題為主；同時要制定將來的計劃，以達到逐步的恢復及提高土壤肥力，增加產量的目的」。封建經濟的耕作方法，造成了對於土壤肥力不斷破壞的趨勢；特別在抗戰及解放戰爭時期，森林的砍伐，山荒的開墾，河道的失修，使土壤更形破壞，造成更嚴重的水旱災荒。其次牲畜和燃料缺乏，肥料來源困難，加之農民每年在自己土地上連續栽種同類的作物，不斷喪失了土壤的肥力，一九四九年我們曾建立了幾處國營農場，但事前未能很好的進行土壤調查工作，有成功的經驗，也有失敗的教訓。今後要提高生產力，有計劃的發展新中國的農業生產，必須制定合理的土地利用計劃。在已經土地改革的地區，農民解除了封建束縛，生產情緒高漲，迫切要求恢復與提高土壤肥力，增加生產。因此必需改善耕作方法，提倡實行輪作制度，增施肥料改良肥料，推廣根瘤菌接種，開展羣衆性的土壤改良運動。動員羣衆，按

照國家計劃在宜林宜牧宜農的各種地區上分別進行合理的農業生產。

二、改進土地利用的幾個辦法

1. 保護耕地：

(1) 在陡坡高山地帶保護和發展森林，制定具體計劃分期進行。在沙荒及河流兩旁建立森林防護帶。

(2) 在坡地及湖邊河岸窪地的傾斜面上，廣泛播種牧草。一九五〇年要大量檢定適合各地栽種的牧草，以便搜集種子，繁殖推廣。並適當選購國外牧草種子，這不但可保持土壤肥力，而且可收穫牧草，發展牧畜。

(3) 興修農田水利，廣泛發動羣衆疏濬溝渠河道、進行排水灌溉、建立蓄水池、和蓄水庫，以防止河水的冲刷，利用天然水源，供給春旱作物播種之用。

2. 改良耕作方法：

蘇聯專家維廉姆斯說「沒有不良的土壤，只有不良的耕作方法」。因

此我們要改良土壤，就必須要改良耕作方法，土壤肥力的喪失，不但可以降低產量而且能使作物品質變劣。

(1) 建立輪栽制度，在耕地面積寬廣地區可以採取多年生牧草與作物輪栽的辦法。一九五〇年擬制定計劃，搜集牧草種子，一九五一年開始播種。根據天水草木樨與小麥輪栽經驗組織示範農場，進行牧草與作物輪栽試驗，繁殖苗木、草籽，研究適合各地區情況的輪栽制度。在土地面積較少的地區，提倡豆科作物與禾本科作物及棉花輪栽的辦法，發動羣衆利用荒地隙地播種牧草，發展家畜，增加肥料。

(2) 實行精耕細作，改善耕種方法，在水地要求普耕兩次或三次，在旱地要求普遍秋耕（東北三劃三鋤）並吸收羣衆經驗進行耕種方法試驗，研究不同氣候不同土壤，不同的耕種方法；同時還要研究耕種時期和耕種深度等。

(3) 推行根瘤菌接種法——引進蘇聯根瘤菌接種方法加以普遍推廣。
3. 開墾荒地——首先必須進行荒地的調查，將全國範圍內宜林宜牧及可耕的荒地分期的分別調查出來先從重點調查着手，由國家規定統一的計劃以便合理利用。大片的可耕荒地，由國營農場軍隊及有組織的移民進行開墾，在小面積荒地上，由省、行署、專署、縣，根據具體情況分別擬定墾植計劃。在宜林宜牧不適宜耕種地區，過去羣衆已經開墾了的陡坡山地除准許保持梯田繼續耕種外，應當動員並幫助羣衆作到還山于林或還山于牧。國營農場與軍隊開墾之地，必須按照國家統一計劃進行。

4. 制定鹽鹼土及紅壤土的改良計劃：

(1) 改良紅壤土、在江西、湖南、福建、廣東、廣西等地，應進行封山造林和大量播種牧草（葛藤），組織羣衆施用石灰、草木灰、塘泥、河泥、湖泥、燒土，或種值耐酸作物以改良紅壤（如茶葉、小麥、花生、甘藷等）。

(2) 在渤海和蘇北地區應統一開墾計劃、管理水源、實行水旱輪作、改良鹼地。凡適合洗鹼種稻之地區應開墾種稻，不適合洗鹼種稻的地區如鹼性太大，缺乏水源的地區則不應開墾；鹼性較輕者，應發動當地羣衆有計劃的開墾，改良耕種方法，如改變播種期，施用酸性肥料，種植耐鹼作物（如向日葵、抗鹼麥、棉花、甜菜等）。

5. 增施及改良肥料：

(1) 根據各地具體情況，大量引種綠肥及牧草發展本地優良牧草品種，檢定引進外來牧草品種。

(2) 提倡利用人糞尿，製造堆肥，發動瀝糞、薰糞、改善肥料保存及施用方法。

(3) 利用豆餅及化學肥料，以補助肥料的不足。

(4) 進行肥效試驗，研究土壤性質及施肥方法，根據羣衆經驗，總結出不同土壤對不同作物和不同肥料對於不同土壤的適應程度，如鹼性土壤種什麼作物上什麼肥料，酸性土壤種什麼作物上什麼肥料。

三、土壤調查計劃

土壤調查是一相當長期的工作，因此在調查步驟及調查方針上必須以解決現實問題為主，有步驟有計劃的分期完成任務，爭取在三五年內完成全國土地利用及土壤概圖，並希望十至二十年內完成全國土壤及土地利用的規劃詳圖。調查中須注意以下三個問題：

1. 調查什麼樣土壤，應採取什麼方法去利用和改良，並研究適宜於這種土壤的作物與耕種方法，以免調查與實際脫節。調查一處必須擬定一處利用和改良的計劃，然後由國家或羣衆墾植利用，待調查完畢，土地利用也就隨着全面開展了。

2. 從一九五〇年開始調查和整理渤海蘇北鹽鹼土及江西、湖南、福建、廣東、廣西的紅壤，黃汎區及全國可耕的大片荒地。

3. 統一調查項目、調查方法及土壤分析標準，制定一個具體調查的方案

四、建立領導機構

中央設土地利用局，各大行政區，設土地利用處（或科），掌握全國及各大大行政區土地利用及改良工作。土壤調查由中央統一計劃與組織。在鹽鹼區紅壤區黃汎區及沙荒嚴重的地區之省，應設土地利用科。一般省份要在技術改進處或農業處下設專人負責土壤肥料工作。至於土壤改良的試驗研究機構，應在西北天水、中南紅壤區，華東魯中南，河南黃汎區，渤海鹽鹼區及東北華北等地建立土壤改良的實驗區並組織示範農場，使土壤調查、耕地保護、土地利用、牧草輪作，都圍繞這幾個中心地區來做。集中力量進行試驗示範與推廣工作。

中國土壤的分佈和改良問題

李慶遠

關於中國主要土類的分佈，和他們的理化性質及利用情形，地質調查所綜合各方面材料，已經印行幾次專報。（參考土壤專報乙種第一號，及土壤季刊二卷一期，和他們的附圖）。各項結果，在基本上很少更動所以這裡不再復述。

爲了使土壤工作的結果在農業上易于了解起見，我們特別說明，過去土壤圖上所繪的土類，和有關各標準剖面的敘述，是專指在自然情況發展下的土壤來講，目下中國的大部地域已經耕種很長時間，自然剖面比較難找。例如察哈爾省中部圖上是「栗鈣土」和「黑鈣土」剖面，我們在那裡天然植物生長下，當然可以找到正常的「栗鈣土」和「黑鈣土」剖面，但是很多地方因爲多年種植燕麥，春麥等作物的結果，土壤的層理和性質已發生變異，但是在分割上，仍舊認他是「栗鈣土區」和「黑鈣土區」。

這裡對於各區土壤的分佈，和他們的主要性質，做一簡報，同時提出有關于土壤改良的問題。

（一）黑鈣土區與栗鈣土區

中國主要黑鈣土區，在東北的黑龍江及松江省，母質是黃土，表土含有機質百分之三十上下，呈微酸性或中性反應，含有足量的磷、鉀、鈣等礦質養份。以大豆、麥、高粱等爲主要作物，產量很高。目下已經有局部地域，因爲耕種制度不適當，使土壤養份逐漸消滅，表土轉黃棕色。所以該區土壤的主要問題，在怎樣建立一個合宜的輪作制度，並且補給以必要肥料，使東北的黑鈣土，永遠能維持一定的產量。

橫貫熱察綏三省有另一個「黑鈣土區」和「栗鈣土區」。黑色的表土通常厚達四十公分左右，含有機質百分之三以上。心土含有碳酸鈣濃積層。本區氣候較冷，種植面積不廣，耕作的限度，在目下止于栗鈣土區。要改進本區農業，首要培養耐寒的品種。

黑鈣土和栗鈣土，也零星分佈在甘肅，青海和四川、西北的山區，大部長草，供放牧用。近二十年來青稞、燕麥、馬鈴薯等作物，也開始向牧地推進。

淡栗鈣土是在旱境發育的土壤，在內蒙北緣、有大面積分佈，全剖面是砂質，表土即含高量碳酸鈣，有機質多未經分解，在百分之二以下，該區目下沒有農業，天然植物是零星分佈的短草。

（二）黃土區的土壤

黃土的影響，遍及華北各土類。在土壤概圖中，西北高原屬於準淡栗

鈣土區，是由風積黃土而發育。他們有下列的通性：糧質地從粉砂質壤土

至粉砂質粘土，含粉砂（徑 $0.05-0.002$ 公厘的土粒）百分之五十至七十間，表土含碳酸鈣百分之十左右。除有機質外，土壤的礦質養份都很豐富。大部份因爲不合理的耕作和樵採，黃土高原的土壤，表土已經沖失。世界上其他部份，在同樣氣候同樣母質發育下的土壤，還很少看到這樣荒涼的情形。目下黃土高原的西北緣，很受沙漠擴展的威脅。從榆林西南向，沿長城過中衛景泰劃一線，在這線上，可以看到十年前尚在種植的土地，現在已經被沙漠掩覆了！

黃土區的土壤問題，包括下列諸點，1.要求土壤在合宜利用中恢復地力，包括各種防治侵蝕的設計。2.在黃土高原的西北緣，試造防漠林。3.建立灌溉系統。4.氮肥的補給。乾旱給予西北很多的災荒，但是黃土高原的水利設施，恐怕不是一件容易的事情，目下小規模的灌溉，僅限於河谷中。

甘肅、青海和四川西北部的草原土和栗鈣土，他的母質也大部份屬於黃土，因爲自然的平衡沒有破壞，該區仍是良好牧地，我們不把他包括在黃土區中。

（三）漠鈣土區

漠鈣土分佈在內蒙古北部，甘肅西北部，新疆以及青海等地。大都屬砂質，以砂質壤土爲主。表土的碳酸鈣在百分之十至二十以上，心土除碳酸鈣外尚含有硫酸鈣結晶。表土有機質在百分之一上下，且爲粗有機質，極

少腐解，在本區氣候乾旱，農業利用價值極為有限，天然植物僅為四散分佈的芨草。一部份漠鈣土含可溶鹽，長有鹽草，西北農民，用以燒鹼。

我們分漠鈣土為灰漠鈣土及棕漠鈣土二類，在水源充足的漠境可耕地中，灰漠鈣土亦有局部繁殖，以粟、春小麥為主要作物，棉花、馬鈴薯，冬小麥及豆類次之。

(四) 砂礫土區

砂礫土分佈在淮河以北、皖北、魯中、及魯西等地，豫北、冀西的黃河沖積平原邊緣，也常有砂礫土。自從黃河決口以後，從花園口東南向，淮河兩岸的低地砂礫土區，大部份已經被粉砂質沖積層所掩覆。厚自幾寸到三公尺餘。黃泛區沖積土，由肥力，質地各方面來講，並不亞于被掩覆的砂礫土和其他的土壤。

砂礫土的主要特性，是土層中含有大量的碳酸鈣結核。結核部份的碳酸鈣含量從百分之二十七至九十以上。大小形態極不一致，有的暴露於地表，也有聚積在心土中。本類土壤，依據他的地形，分為高地砂礫土和湖地砂礫土。兩者的距離也不過幾公尺，都在排水緩慢和不良情況下發生。高地砂礫土的表層，大都為棕色壤土，利用價值較大，主要的作物是高粱、粟、小麥、荳類及棉花。湖地砂礫土的表層呈灰色，質地比較粘重。在雨季中常常被水淹浸，除在皖北有小面積植水稻外，很少利用，也有一部份在秋季水退後植大麥及小麥，夏雨以前收割。

砂礫過多的土壤，物理性質不適宜于作物，一般說來生產力低，此外低地的砂礫土，局部含有可溶鹽，也是他不宜耕作的一個原因。鹽份以氯化鈉，硫酸鈉及硫酸鈣為主，在豫北也有含高量硝酸鉀的。低地砂礫土中可溶鹽的濃度有時足以妨礙作物發芽。

(五) 棕壤區

在乾旱境發育的土壤，大都含碳酸鈣，呈鹼性反應，風化體的矽和鋁鐵分子比率大於1 (Soc. $\text{R}_2\text{O}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$) 如漠鈣土、栗鈣土等屬鈣層土類，相反的在熱帶和濕潤境內的土壤，呈酸性，土體中的鈣、鎂、鈉、鉀等質，多經溶失，風化體的鋁、鐵成份頗高，屬淋餘土類。如果沿淮河南緣，連秦嶺山脈劃一線，華北鈣層土和華南的淋餘土，大約可由這樣區分。棕壤

却是居間性氣候，發育下的土壤，呈中性反應、棕色。在中國所發現的這一類土壤，與歐美所稱的棕壤，在性態上頗有出入，所以我們叫他「山東棕壤」。

棕壤在中國的分佈，不僅限於山東。遼東半島、河北、河南均有大面積存在。漢中盆地、大巴山南麓，隴南山地，晉東山地，六盤山南端，也都有棕壤，母質多屬花崗岩，片麻岩（見于山東），頁岩、砂岩及沖積物（見于遼東及河南）也有從石灰岩發展的，（見于大巴山）。

大面積棕壤，位于黃河平原四週的山地，利用不當，侵蝕甚烈。並且黃土不時堆積，表面往往略呈碳酸鈣。棕壤的利用，以小麥，粟，高粱，大豆為主。玉米，甘藷、花生、棉花、煙草、芝麻等次之。山東省的冀園，大部建立在棕壤區。

(六) 灰壤區及灰棕壤區

灰壤是溫潤寒溫地域，淋溶作用進行最完全的土壤，呈強酸性，地表具粗有機質層，表土灰色，砂質或壤質。亞表土是灰白色的砂質淋溶層，心土是帶棕色比較粘重的凝積層。標準的灰壤剖面，在中國本部，只是偶然的碰到，也無農業利用價值，這裡不提。東北黑龍江流域，是屬於灰壤區我們所知道的也不多。

華中及華南山地一部份屬於灰棕壤區。灰棕壤的剖面性態和灰壤相似但是層理沒有灰壤那樣清楚。一部份灰棕壤目下開做梯田，種植水稻和旱作，地表的粗有機質層已經消失。除山坡過陡地域外，灰棕壤的利用很廣在開始耕種數年內，產量也高。作物除水稻外，以小麥，大麥及荳類等為主。目前有很多地域，因為山地施肥不足，並且耕作制度不良，表土的有機質和礦物質養份消失。引起嚴重侵蝕。

兩廣、湖南、江西等地的灰棕壤土區，在森林砍去以後，多生草類，局部地區，燒山的風氣很盛。雖然谷地的水稻土，因此受益，但往往引起土壤侵蝕。閩浙山地的灰棕壤，目前生長森林的還很多局部開墾築成梯地，栽培茶和油桐的也不少。

(七) 紫色土區

主要的紫色土區，是四川盆地。此外湖南、江西、浙江、福建，及西南

各省都有零星分佈，紫色土是一種幼年土，母質屬紫色砂岩和頁岩，他的性質隨母質而定。我們分紫色土為三類，1.鈣質紫色土，含碳酸鈣百分之二十五以上，酸度高于七·五。2.中性紫色土，含碳酸鈣百分之一左右，酸度在六·五至七·五間。3.酸性紫色土，不含碳酸鈣，酸度自六·五至四左右。四川省紫色土區中的谷地和緩坡，都已經開成梯田，種植水稻，這類由紫色土發展成的水稻土，在水稻土一節中另外說明。現在只講土層較薄的紫色土邱陵地。

一般認為紫色土肥力很高的，是專指中性紫色土及鈣質紫色土來講的。四川盆地的中部，主要土壤便是這二種。土壤的構造很好，並且因為紫色母岩容易風化，所以地力的恢復極快。土壤的利用很廣，冬季植小麥、蠶豆、油菜、夏季植玉蜀黍、甘藷、高粱等。紫色邱陵地大部耕種因此引起的侵蝕也極為嚴重。盆地中北部的遼南利鈣質紫色土，已經裸露了強石灰性的紫色母岩，和鈣結核，似乎很難恢復了。酸性紫色土分佈在四川省盆地邊緣的山區，大部份尚長有林木，以松、杉、青杠等為主。

(八) 紅壤區

紅壤是在熱帶和亞熱帶氣候環境下發展成的土壤，中國長江以南各省，分佈極廣，該區全年雨量，在一千公厘以上，最熱月份平均超過攝氏二十八度。全年平均濕度是百分之七十五，紅壤是經過強烈淋溶的酸性土壤，膠體中鐵鋁氧化物的含量，在比例上較任何土類為高。鈣、鎂多已流失，磷肥也極低。大部份紅壤鉀質貧乏，但一部份從玄武岩，石灰岩和粘土而發育的紅壤，質地粘重，有足夠作物生長的鉀質養份。

發育極佳的紅壤，多在邱陵地，久已深受侵蝕。在長江以南，有一萬萬畝上下的紅壤邱陵地（在江西省者佔三千萬畝左右），他的氣溫、雨量交過、地形等等，都極宜於農作，因為沒有應用科學方法去耕作，目下一任荒蕪。它的地力，並且在荒蕪中繼續減低。中國要增加生產，保持地力，紅壤荒地，便是主要工作目標之一。

灰化紅壤及幼紅壤，尚保有腐殖質表土，已經利用的地域植麥、玉蜀黍、蕃薯、黃豆等。在北部的灰化紅壤及幼紅壤區，多植油茶、茶及油桐等。大部紅壤梯田及谷地，均植水稻，當在水稻土一節中另詳。

(九) 黃土壤區

黃壤分佈在熱帶及亞熱帶，與紅壤混合存在。其氣候條件與濕度關係較大，雨量和溫度次之。貴州高原和廣西山地，為主要黃壤區域，全年平均濕度，達百分之九十。在江南紅壤區域，黃壤僅生在排水不良地點。黃壤也是經過高度淋溶的酸性土壤他的性態和紅壤相似，以黃色心土為特徵。除侵蝕地域外，都有灰色或黃灰色含腐殖質較高的表土。

黃壤耕種的面積，雖然比較老紅壤邱陵地為廣，但不到百分之五。可是黃壤區侵蝕情形，並沒有紅壤邱陵地那樣嚴重。華南東部的黃壤區多植茶樹、桐樹、漆樹及旱作。貴州境內黃壤區，植茶及油茶。四川盆地中的山區，也屬黃壤，一部份目下開始種植麥、桐油及瓜果。也有局部地點，因為耕作制度不好，灰暗色的表土，在三五年後迅速消失。大部黃壤既然還在芻草和林木掩護之下，他今後的利用，很應該小心。

(十) 水稻土

各類土壤，經過種植水稻，受潛水、灌溉水，耕作及稻根的影響，生成特殊的剖面性態，我們一起歸納在水稻土類。除極少數的例外，中國全部水稻土都呈酸性，有下列一般特徵，灰色表土、具銹色條紋，亞表土的顏色較淡，亞表土下部通常有一銹色鐵質結核層，或鐵質堅實層。底土為深厚呈灰白色或藍灰色的粘土。在水稻土的亞表土中，淹水時期常有還原性鐵化合物的聚積。

水稻土在華南分佈極為廣泛，紅壤區，灰棕壤區，沖積土區及紫色土區，只要地形合宜，水源足夠，農民都植水稻。他的理化性質和形態，隨母質而變異，這裡不能分別說明。

侵蝕現象，在水稻土中極少。利用上只有兩個問題1.土壤養份的補給。化學肥料——更有硫酸銨的施用，在水稻土中，較任何地區切需要。2.選擇合宜輪作制度。自四川起整個長江谷地，水稻土以小麥，大麥，蠶豆、油菜、為冬作。在水源不易獲得的地方，冬季著水休閒。福建，兩廣及江西、浙江一部份地方，多植雙季稻，也有在冬季植綠肥的，如紫雲英和苕子等，是恢復地力的好方法。

(十一) 沖積土區

本土區包括華北平原，楊子江三角洲、海濱及河流兩岸的沖積地帶。剖面發育不深，土壤性質多受母質支配。我們大約分他為石灰性沖積土和無

石灰性沖積土兩種。

華北的沖積土，多受次生黃土影響，以粉砂質為主，大部份含碳酸鈣百分之十左右。在排水不良地區，沖積土往往含可溶性鹽，要在下節鹽漬土中討論。在遼寧、河北、山東省境內，也有零星分佈的無石灰性沖積土，多由山區的酸性母質沖積而成。

華南的石灰性沖積土較多，包括很多系類，多已利用植水稻，華中及華南的河流沿岸，及沿海三角洲，都有小面積或狹條的石灰性沖積土。

沖積土的利用，以當地氣候及土壤質地決定，華北以小麥、高粱、棉花為主要作物，玉蜀黍、豆類及花生次之。在魯西，河北及河南多種果樹。山東、河北的砂質沖積土多種花生。華南沖積土，除已水稻外，亦種小麥、甘蔗、蔬菜及豆類。

(十二) 鹽漬土

在中國內蒙古、新疆、甘肅、青海、及東北區的中西部半旱境中和濕潤境內沿海低地，大凡潛水位較高，或母質含有可溶鹽的地域。都分佈有鹽漬土。在中國可說全部鹽土都含碳酸鈣，他主要的鹽份是氯化鈉，硫酸鈉，和硫酸鈣等，含重碳酸鈉的比較很少。除甘肅、新疆、青海、內蒙古等地的鹽土剖面中有少量鹽漬層外，在濕潤境中的鹽漬土含鹽量超過百分之二的並不多。在目下凡是含鹽在千分之五以下的鹽漬土，是認為直接可以利用的。在漠境乾旱區域，也有含鹽百分之三以上的土壤，賴地下的水份，生長植物。根據歐美鹽漬土改良工作者的學說，鹽漬土可以分為三類，即鹽土、柱狀鹽土、和脫鹽土。但是後面兩種，在中國除偶然因特殊地形生成外並沒有大面積見到。所以針對上面三種鹽土的改良建議，如施用石膏、石灰等等，在中國並沒有意義，改良中國鹽土，主要的還是合宜的灌溉和排水設施。

(十三) 高山草原土區

高山草原土包括阿爾泰山、天山、祈連山、青、藏、康、高原和雲南西北部、四川松理懋區，大興嶺及長白山等高山區域本區內除草原土外，尚有冰沼土及石質土。

草原土根據他所佔的地形，分為高山草原土及亞高山草原土，全部都

在天然草類生長下，表土深厚，含有機質極高，約在百分之十至二十餘，土壤呈中性或微酸性反應。

在中國尚有其他佔面積較小的次要土類，如泥炭土、黑色石灰岩土等，在這裡都略去了。

結 論

我們簡單的申說了中國土壤概況以後，覺到有關於土地利用的土壤問題，隨地都有，現在扼要的列舉在下面：

1. 東北黑鈣土區地力的維持，如何建立一合宜輪作制度，使該區土壤的生產率保持一定水準，目下已有種種跡象，顯示東北黑鈣土的肥力在日漸衰退中。

2. 內蒙栗鈣土的利用：內蒙栗鈣土區的墾植，目下受氣候的限制。選育耐寒品種，為該區土壤利用的先決條件。

3. 黃土區的土壤利用問題 黃土高原的土壤表土多已經沖失。現在急宜求土壤在合宜利用中恢復地力，包括各項防止侵蝕的設計和輪作制度。氮肥的補給也是利用本區土壤主要條件之一。

4. 黃土區西北緣防漠林的建立。漠境的砂土，目下續漸南沿，自榆林沿長城過中衛景泰劃一線，該線上數十年前的耕地，現在已被砂掩。建立防漠林，已是很迫切的工作。

5. 鹽漬土的利用問題。東北大面積鹽漬土，尚要加以調查。渤海區和蘇北鹽漬土的利用，當以建立合宜的灌溉及排水制度為主。西北漠境乾旱區域的鹽漬土，含鹽量遠較濕潤境鹽漬土為高，因為植物能賴地下水生長，所以他的利用問題又和其他區域不同。

6. 華南紅壤的利用 華南紅壤荒地的面積，在一萬畝至一萬四千萬畝之間。除一部山地宜于造林以外，大部紅壤邱陵地均有墾殖的可能。利用問題在如何建立合宜輪作制度，補給石灰、磷肥、氮肥、有機質，使團粒構造的表土，得以恢復。

7. 土壤肥力維持問題 中國農民賴其經驗與勞苦，已經維持了幾千年的地力，但是為了改進農村經濟，增加生產，墾殖荒地，化學肥料的使用在將來必定日益重要。各區硫酸銨廠的建立，昆明磷礦，平陽磷礦的利用，和化學肥料資源的調查，都和土壤改良有密切關係。至于堆肥、厩肥、

綠肥、和糞肥的改進和推廣，更是切合目前條件的工作。

中國有大面積荒地，更有一部份土壤在荒棄中繼續破壞，如果我們對於土壤性態和土壤發展規律加以研究，對目前情況加以分析，根據工作結果採用適當的施肥，輪作或其他生物學，化學等方法，都可能使它的情況改善。中國也有大面積耕地，因為耕種制度的不當，地力在日益衰竭中，確實了解土壤性質和土壤養份與作物生長的關係，建立合理的施肥和輪作

東北土壤概述

侯光炯

爲便利明瞭東北土壤的輪廓起見，本文專就全區土壤的各種特徵，與其所包含的問題，作一概括的描述。

文中材料，大部取諸蘇日諸專家的報告，一小部分，則爲作者在一九三一年秋季視察哈爾濱區土壤的結果。因全區尚無精詳的土壤圖，可作參考，兼之省界屢有伸縮，故地理陳述，稍感困難，併此聲明，還希指正。

一、東北土壤分佈的特徵

東北區土壤地理，與中國其他地區，有顯然不同之點五：

(一)東北區土壤，不論在山地，在平原，大都富含腐殖質，其在平原中所含腐殖質層之厚度，幾可達一公尺，腐殖質含量，高可達三〇%率皆結粒優良，肥力高大，爲中國其他相似區域所不及。

(二)東北土壤，可以哈爾濱至大連間的南北向直綫爲界，分爲兩大區域，在此綫以東者，多酸性土，在此綫以西者，多鹼性土的石灰質土和鹼土，此與國內其他區域的土壤區界作東西向者，適屬相反。

(三)東北境內土壤之最高風化度爲棕壤，土類有灰壤，微灰化灰棕壤（日本學者稱之爲棕色森林土，美人梭頗氏稱之爲山東棕壤）變質黑鈣土，黑鈣土和栗鈣土等多種，幾等於由察哈爾至貴州間全部土類的變化範圍，而其中灰壤及黑鈣土二者層次發育的良好，尤爲後者所弗及。

(四)松遼平原土壤，質地多粘壤土，構造良好，粘而不緊，所適作物，種類甚多。此與華北大平原的多砂性或砂壤性沖積土者，亦屬相反。

(五)本區離沙漠及海洋均近，旱季蒸發量特別鉅大濕季則雨量集中，匯注低地，致鹽鹼土及沼澤土二者，幾廣佈於松遼平原西部之全境中。

制度，若是維持土壤生產率的首要條件。

我們過去二十年的工作，偏重於了解中國土壤概況。今後我們要學習與實際配合，做針對解決土地利用問題的調查和試驗。土壤工作的成果是由科學經驗結合中得來，需要經久的努力。但是我們相信，這項工作，終將有益於中國的農業生產。

完

若依土壤分佈及氣候觀點言，則鹽鹼土與灰化土或鹽鹼土與沼澤土間距離之短，與夫二百公厘及一千公厘雨量線相距的密適，實爲國內所罕見。

二、東北土壤肥力上之特徵

據日本學者試驗之結果，東北平原區土壤，對氮之需要最殷，磷鉀次之。但土中所含磷鉀二者的總量，不如華西南區的紫色土爲豐富，且在松遼平原中，土中含磷量，更有向北遞減之勢。

本區平原土壤，經多年試驗結果，表示可因施用化學肥料而增收，其增收率的大小，略依作物而異，大抵棉小麥水稻三者，施肥增收之力最大，小米次之，陸稻及高粱又次之。其最高增收之率，有逾〇%者。

由於本區乾燥程度易趨極端，土壤感受旱潦機會頻數，故鄉農對平原區土壤的管理，大都採畦溝之制，即美國人所盛稱之「listing」法是也，畦約高十二至十八公分，畦間相距七十五公分，長可達二里，除因田塲限制外，畦列均作南北走向。藉使陽光易於照射，或使冬季畦脊之冰，至春易溶。若此之畦溝，既易儲水，亦易排水，且可於旱年播種溝中雨年及常年播種脊上以減旱潦之害。此種管理法的實施，要亦本區土層鬆軟深厚，有以誘成之也。

本區腐殖質土，結粒良好，內部排水，極為優良。惟腐殖質為物，遇水分散極速，不耐冲刷，故雖在微起伏之平原，亦可見相當劇烈之冲刷現象。例如哈爾濱東南之微起伏地帶，地表腐殖質層之厚，已有不足數公分者，可為明證，至若邱陵及山嶺地帶，因森林被伐而冲刷加甚者，更比比然也，因是之故，本區內自山嶺以至微起伏之平原，皆應作防止冲刷之預

措。此乃本區特殊現象之一，亦腐殖質土之本性，有以使之然也。

三、東北土壤的生成方法及其種類

據日人池田實氏研究，東北區主要土類的生成，與目前氣候，相關甚切，徵諸事實，亦屬相符。茲引錄其結果如次，俾便參考。

土 壤 種 類	分 佈 地 點	分佈地年平均溫度°C	分佈地之雨量mm
(一) 中性腐殖質棕壤(原稱赤色土)	渤海灣沿岸	八——二	五〇〇——九〇〇
(二) 黑鈣土	松花江平原之西北部	四——六	三〇〇——六〇〇
(三) 變質黑鈣土	松花江平原之東南部	四——六	六〇〇——八〇〇
(四) 栗鈣土及棕鈣土	遼西省以西 原興安省之西部及南部	六——一〇	二〇〇——四〇〇
(五) 灰壤	大小興安嶺及長白山脈	五以下	五〇〇——八〇〇
(六) 微灰化性灰棕壤(原稱棕色森林土)	張廣才嶺及遼東邱陵地	五——一〇	六〇〇——一、〇〇〇

除上述各種顯候性土類外，本區更有鹽鹼土，沼澤土，及黑色石灰土等諸隱候性土類，其分佈地點，氣候情形，殊無一定。例如遼東灣附近的鹽鹼土，概分佈於年雨量800mm的地區，北滿安達等地的鹽鹼土，則分佈於年雨量300—600mm的區域。此等土壤，大多位平坦或低窪之地，可謂在不良排水情形下誘導而成者。倘能改善排水，並用灌溉法以淋去其中之鹽質，即可轉變為通常的顯候性土類，惟粘性過重之土，水分適透緩慢，鹽質淋洗為難，則為例外。

四、東北土壤問題區的劃分

偽滿時代，日人為分區設計農業改良計，曾作「營農改善指導要綱」，將全區分為七大農業區域。每區更依土壤種類，雨量及蒸發量等足以影響土壤利用方法的重要因素，分為二個至五個小區，都二十二區其所計劃各區中應行建設之事，胥在提高生產量與促成永久性農業之兩個原則下，分別設計，至周且詳，堪供吾人取法。茲錄其區劃方法與分區建議事項如下：

第一區 南部地帶

統轄遼河平原之大部及遼東邱陵地之全部，分劃為四小區。區內土壤之PH自五至八不等，質地多壤土及粘土，土類有草原土森林土及乾燥土

等。無霜期一四〇——二二〇日，生育期間雨量五五〇至九五〇公厘，農業上主要工作，為改善施肥，設置防風林及農村準備林，灌溉旱田，增產家畜。設法為飼料及燃料之自給。

第二區 中東部地帶

長白山脈及其附近地帶皆屬之，分劃為二小區。區內土壤之PH，自五至七·五，質地為粘壤土及粘土，土類以森林土為主，無霜期為一四五——一六〇日，生育期間雨量四五〇——七〇〇公厘，主要農業改良工作，為改善施肥，增產家畜，防止霜害，建造森林。

第三區 中西部地帶

為松嶺山脈所在地，分劃為五小區，土壤之PH為七至十，質地多砂土及砂壤土，土類以草原土為重。無霜期一三〇——一七〇日。生育期間雨量為二五〇——五〇〇公厘。農業工作，為設置防風林，補充土中有機質，獎勵以畜產為主的農業，改植耐旱耐鹽性的作物。

第四區 北部松花江地帶

包括嫩江及松花江流域的平原及邱陵地帶。分劃為五小區。土壤之PH自五至十，質地有砂壤土，壤土，粘土多種，土類有森林土及草原土，無霜期一四〇——一五〇日，生育期間雨量為三〇〇——六〇〇公厘，計劃中工作，以獎勵畜產及維持地力為主。

第五區 興安嶺東部地帶

包括嶺區及小部平原。分劃為三小區，土壤之PH自四·五至七·〇，質地多壤土與粘土，土類以森林土為主，無霜期一〇——一四〇日，生育期間雨量為四〇〇—六〇〇公厘。農業工作，注重畜產，並獎勵種植麥類。

第六區 興安嶺西部地帶

包括山嶺及邱陵區。分劃為三小區，土壤之PH自六至八，質地多壤土粘土及粘壤土，分隸森林土與草原土二者。無霜期在一〇日以下，生育期間雨量為三〇〇—五〇〇公厘。農業工作，應注重畜牧，並設置牧野林。

第七區 興安嶺南部地帶

大部為邱陵區。不分小區。土壤之PH自七——八，質地多砂土及砂壤土，均屬草原土型。無霜期在一〇日以下，生育期間雨量為二五〇—三〇〇公厘，惟生育期間溫度尚較第三區為低，故本區只能作為一遊牧區域。農業建設，當以保護牧野為主。

綜觀上表，可得下列諸項概念：

(甲) 本境內土壤氣候與農業三者，相互關係甚切。吾人必以自然科學方法，究明其間的因果關係，分劃成區，始可因地制宜，改善利用。

(乙) 東北全境，除西南部的乾旱境草原土（栗鈣土區）與東北部黑龍江河谷為砂質土外，餘皆為粘性土壤。

(丙) 第三區第四區中土壤之PH可高至十，雨量可低至二五〇公厘。第一區中土壤之PH最高者為八，雨量最低者為五五〇公厘。可知前者區域中有鹼化土存在，後者區域中有鹽漬土存在。土壤改良，前者較後者為難，其研究方法，當亦各異。

(丁) 就各嶺區域土壤之PH觀之，顯然示本區東部山嶺之酸值較高，灰化度較為深進。此與文首所述南北向土壤界之說，頗相吻合。

(戊) 本境主要農業區域，為第一第二與第四，三區，似當為未來設計肥料工業之對象。其餘第三第五第六三區，應為農林牧兼營區，第七區則為純牧區。

五、東北土壤問題

東北在中國農業史中，為開發最遲之地。所以農民還無機會體味到牠前途可能遭受的危機。作者於此願提出幾個事實，以證明此項危機之存在，並供大家討論時的參考。

(一) 據偽滿時代統計，東北區域單位面積生產量，在近十五年間，已低降百分之三十，平均每年降低百分之二。假使以後降低率維持不變，那麼在三十五年以後，以肥沃著稱的東北土壤，將作何結局呢？退一萬步說，如果土壤生產量的低降，僅到現在為止，那麼東北以後每年仍需失去國土應有生產量百分之三十，這又是一個如何鉅大的損失呢？東北是中國目前少數化學肥料工廠設置地之一，也是普遍出產土糞和畜糞的地區。要糾正上項損失，進一步，並加以增進，真可說是舉手投足之勞，所以解決這一個問題的關鍵，就在加緊製造化學肥料，並依各區土性，設計施肥方法，分地示範，使農民能目見其利益，那麼無須口頭勸告，化學肥之施用自然可成為習慣，全境生產自然可以提高，風氣所播，其影響於全國肥料工業之發展，奚可限量，衡諸事實，全國之內，也惟有土質最為肥沃的東北，對化學肥料的威力，最能表揚盡致。所以解決東北的化學肥料問題，應該是解決全國化學肥料問題的前奏。

(二) 偽滿時代，對松遼平原的鹽鹼土，不但有詳盡的調查試驗結果，而且據非正式的報導，灌溉排水的改良工程，也已完成了十之六七。這種工程，是根據計劃墾濟原則而設計的。它的目的，是在使改良地區都種植水稻，使全境人民，都能以品質優良的稻米，代高糧為食品，再騰出其餘原種高糧的地區，改種工藝作物，以增強區域工業化的基礎，據說初步試驗結果，每畝稻米平均產量，至少可達六〇〇斤，所以土質和氣候是沒有問題的，現在渤海灣鹽鹼土的開墾，已列為農業部工作重心之一，那麼把松遼平原上已着手為灌溉排水工程的地區，加以完成，作為渤海灣工作的一部，應當是毫無問題的。

(三) 東北全區最不易解決之問題有二：其一為冬寒凜冽，土壤結冰期甚為長久。種植冬季作物，無此可能，因此黑龍江省區域，有連栽小麥及燕麥可達七八年者，土壤肥力，無調整補充機會，這對地力說，是一種浪費。如何培植耐寒品種或增進土溫，這應該是由作物和土壤兩方共謀解決的。其二為安達一帶石灰質土的改良問題。據作者親自調查該區所得的影響，該區地勢平坦，土質粘重，欲藉灌溉排水以改良此粘重之土，事實上有很大困難。所以如何利用此等土地亦當由作物與土壤專家共謀解決。(四) 東北有一個很容易被人忽視的問題，就是前面所說有機質土壤冲刷防止，東北開墾才一百多年，有機質損失，應不甚多，及此網繆，至輕且易，不然則此全國僅有的一點腐植性耕土，一旦喪失淨盡，農業前途，即不堪設想了。

河南碱土及其利用的意見

彭 謙

一、碱土的定義及分類

凡土壤含有過量的中性鹽類如氯化鈣，鈉或硫酸鈣，鈉等鹽類時，謂之鹽質土（Solonchak），或白碱土。這種土的物理性質，並不算壞，若鹽質濃度不甚大，而有充分雨水時，農作物不難生長。但若鹽類中鈉鹽的成分頗高，又受了淋洗的影響時，則中性鹽類，首被洗走，因鹽基交換作用的結果，鈉離子取得了交換鹽基的主要地位。這時土壤的組織，被破壞了，濕時膠粘，乾時堅硬。因細土粒漸漸流集下層，所以B層內這種性質，更為顯著。乾了以後，因緊縮而生裂罅，雨水順着裂罅向下流，遂把裂開的土塊洗成柱狀組織（Columnar structure）同時膠體中的鈉離子，又因水化作用，產生氫氧化鈉，及碳酸鈉而呈強碱性，對農作物生長極不相宜。這種土壤，稱為構造碱土（Solonchety）或黑碱土。但是據Kelley等報告，美國加州，有數處碱土，具有柱狀組織，但膠體中的主要交換鹽基為鎂及鈣，而不是鈉。所以只憑剖面的觀察，是不够的，有了田間的觀察並有化學分析的结果，才能作比較合理的分類。河南的碱土，前經本人分析，交換性鈉佔鹽基交換量5%的居大多數，最高的達39.7%，反應在PH8.0以上的亦佔大多數，最高的達PH9.8，可見其碱化程度是相當深的。

二、碱土產生的原因

河南碱土產生的主要原因，為因氣候乾燥，土壤風化物質，不易損失，落雨後，下面鹽質，由毛細管作用，跟着水分向上昇到地面，水分蒸發後，鹽質就留在地面，下次落雨時，留下的鹽質隨着雨水向下滲透，增加了雨水溶解礦物的力量。等到雨止，又向上昇，可是這次的溶液，比上次的濃度高，留于地面的鹽質，也就愈多了。如此年復一年，地面的鹽質，就愈積愈多。在開封蘭封一帶，每次雨後，經太陽曬過的地面，鹽質好像

鋪了一層白霜一樣。乾燥氣候之外，黃河也是促進河南土壤碱化的主要因素之一。河南東部與山東河北交界的地方，地勢低平，黃河不斷的在這一帶決口，氾濫的水分蒸發後遺留于地面的鹽質很多，就造成了大片的碱地。又因黃河從上游帶了很多泥沙，向東奔流過了孟津以後，地勢漸平，流得漸慢，泥沙就淤起來，把河床加高，以致沿岸地下水的位位置，也被提高了，這樣就不斷的供給水分和鹽質向上面昇，促成黃河沿岸碱土的產生。

三、碱土的改良

我們知道，碱化作用，是土壤膠質部分的其他鹽基，被鈉離子逐出而佔據其位置的作用。現在要改良碱土，使成為正常的土壤，必須使碱土中發生反碱化的作用，那就是讓鈣離子起交換作用，把鈉離子逐出于膠體之外，再用水洗去交換出來的鈉鹽。進行的方法是，加石膏於碱土中，讓石膏的鈣起了反碱化作用以後，再用水洗去鈉鹽。如土壤中含有充分的鈣化合物如碳酸鈣或矽酸鈣等時，只要利用硫酸，硫酸鐵，明礬，硫酸鋁，或有機物，在土中所產生的酸類，將這些鈣化合物變為比較易於溶解的鈣化合物，來起反碱化作用。如有含鈣鹽很多的井水或河水時，單用這些鈣水洗碱土，也可以得同樣的結果。有一點應注意的，就是既要用大量的水，把反碱化作用產出的鈉鹽洗到地下水層，讓他流走，就必須要有很好的排水設備，否則就不能澈底改良碱土。Hilgard, Sigmund, Kelley等人，曾先後在美國及匈牙利等國，作過碱土改良的研究的，凡經他們處理過的碱土，都是物理性質變好，碱度降低，水溶鹽類減少，膠體中交換性的鈣鎂成分增高，交換性鈉的成分大大降低，農作物的產量，逐漸增加。本人曾在河南大學作過小規模的碱土改良試驗，也曾得到了同樣的結果。據Kelley氏說，用含鈣的井水洗碱土，同時有良好排水設備，所得結果，與用石膏硫酸鐵等所得的結果一樣，而經濟，不過比較慢一點而已。他還發現任一種牧草（Bermuda Grass），在碱地生長，同時進行灌溉

排水，也可得很好的結果。他認為這是因為牧草的根，呼出碳酸，對鈉起了交換作用的原因。

四、對河南碱地利用的意見

河南的碱土，具有質地疏鬆及含有充分鈣鹽的有利條件，改良不至有何困難。但黃河沿岸一帶，地下水距地面太近，要大規模的改良，恐不易於收效。我以為可於地勢較低的地方，試種水稻，並用虹吸管吸取黃河的水，灌溉水稻。這些碱土內面的磷鉀，含量很高，缺乏的只是氮素，可種

蘇北鹽土的現況和改良利用的意見

冷福田

一 引言

蘇北濱海鹽土區的興築，早在一九〇一年就已開始，曾經引起社會上各方面人們的注意。最近十幾年來因受戰爭的影響，舊有的開墾工作也就中斷，目前在全國發展生產的總方針下，配合着今年糧棉增產的號召，華東區對這個區域的開展相當重視，現在全國土壤肥料會議正在進行；特將蘇北鹽土區的近況，作一個簡單的介紹，並提出些有關改良利用方面的初步意見，就教與會的各位先進。

二 蘇北鹽土區的自然環境

蘇北鹽土區包括江蘇省長江以北，南起啓海，北至隴海鐵路，西界范公堤，東至黃海；整個面積估計約在二千六百萬畝以上，地勢平坦，平均海拔約為二公尺左右；最高的地方海拔也祇有五公尺，一般說本區的東南部分地勢較高西北較低。氣候溫濕年降雨量平均為八〇〇公厘，半數以上的雨水集中在夏季，尤其是七八兩個月，區內河港很多，重要的如灌河、淤黃河、射陽河、新洋河、門龍港及鹽河等，多是東西向，這些河流主要的的作用是在排除洪水和雨季本區的積水。春冬乾旱的季節裡因為海水的倒灌，河水中的鹽分含量很高；在農業上說這些河流很少灌溉之利。

三 蘇北鹽土區的土壤概況

這個區域內的土壤屬濱海鹽漬土類，是由黃河、淮海，和長江三大河流從上游夾帶下來的泥沙，經海水的作用沉積成功的。在地質上說可以分成三大系：長江系在本區的南部，和西南、江淮系在本區的中部，黃淮系在本區的北部。這些土壤的成土年代最多不過七八百年，最少的尚不及百年，是一種新近生成的沉積土，都沒有經高度的發育。

一般的說本區土壤的質地大多是粉砂壤土。在南部和東部一帶地勢較高的地方，土質比較輕，砂性較重。在西南低窪的地方，土壤質比較粘有粉砂粘壤土甚至粘壤土，土層均甚深厚，質地上沒有很大的變異。土壤的透水性除少數地區外，一般均相當良好。但是本區的地下水位很高多在一公尺以內，這有碍着土壤的地下排水。

土壤中可溶性鹽分的含量約在0.1%至5.6%之間，主要的鹽類是氯化鈉，約相當于總鹽量80%，土壤的酸度約在pH8.5左右。可溶性鹽分在土層內的分佈，除少數不毛的光板地外，一般是底土的鹽分高于表上。就地域來說，西部接近范公堤的地區和南部近長江的地區鹽分較低，一般的趨勢是愈向東愈近海土壤的含量也愈高。本區土壤中除可溶性的鹽分外，石灰的含量也很豐富，這對本區鹽土的改良利用有很大的幫助。

豆科作物作綠肥，既可供給大量的氮肥及有機物，又可增加土壤的緩衝力，以減低碱度。高地仍種小麥棉花雜糧。土質過粗，不適于農作物的地方，可提倡種水菓及檉柳等。農作物常因不能從碱土中得到充分的鐵錳，而葉部發生失綠色的生理病態（Chlorosis）。這種缺點，可以用噴射法將稀薄的硫酸鐵或硫酸錳液，噴射于農作物的葉上，直接供其吸收。英國在第二次大戰時，曾用此法，處理碱地的農作物，以極微的費用，得到很大的效果。像這些輕而易舉的辦法，我以為很可以試一試。

——完——

