

SOIL AND GEOLOGY

土壤地质

周恩湘 林大仪 主编
杨思治 张毓庄

地质出版社

土 壤 地 质

周恩湘 林大仪 杨思治 张毓庄 主编

地 质 出 版 社

(京)新登字085号

内 容 简 介

本书收集了中国土壤学会于1992年8月在保定召开的第四届土壤地质研讨会上所提交的部分论文,共70篇。论文的内容涉及土壤与地质营力的联系,不同类型岩石母质对土壤形成发育的影响,土壤与第四纪地质的关系,土壤农业地质综合研究,矿物原料的农业利用,农、林、牧业生产的土宜与地质背景,新技术在土壤地质研究中的应用等。本书集中反映了国内同行近期土壤地质研究领域的新成就与新水平。

本书可供地质、土壤和农林科技工作者及大专院校有关专业师生参考。

土 壤 地 质

周恩湘 林大仪 杨思治 张毓庄 主编

*

责任编辑:蔡卫东

地质出版社出版发行

(北京和平里)

北京地质印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

*

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 20 插页: 2 页 字数: 473000

1994年4月北京第一版·1994年4月北京第一次印刷

印数: 1—700册 定价: 16.85元

ISBN 7-116-01540-X/P·1250

写在前面

建国以来，党和国家为发展祖国的农业科学，在全国农业院校中，培育了一批造诣较深的教师。他们既懂土壤、又懂地质，在土壤学工作中起着骨干作用。但他们的成长道路是坎坷的。在解放初期学术思想一面倒的情况下，像遗传学一样，土壤学中也出现了不同学派的争论。遗传学是莫尔根与米丘林学派的分歧，土壤学则是地质与生物学派的争议。时至今日，给土壤学留下的是难以解脱的后遗症。很长时间，使地学在土壤学中得不到应有的地位。既影响了土壤学理论的发展，也延误了人材培养，致使这些骨干教师的作用不能充分发挥。这本书就是他们多年来在地质学教学和科研中的体会和经验。当然，在今后的土壤学和地学中他们还要作出更大的努力和贡献。

科学的发展从来就不是一帆风顺的，有制约、有联系。19世纪没有独立的土壤科学，它是附属于地质学的。当时著名的地质学者 F. A. 法鲁和 F. F. von 李希霍芬都主张土壤学是地质学的一部分。直到道库恰叶夫把地学和生物学、空间和时间等因素概括为形成土壤的函数，才使土壤脱离了地质学的附属地位而成为一门独立的科学。同时 E. W. 希拉各德也著书成说发表了土壤形成的地学概念。道库恰叶夫对土壤学的观点和方法得到了广泛深入的传播。随着科学技术的迅速发展和互相渗透以及广大土壤学者的实践，在去粗取精、去伪存真的努力下，在本世纪末新的系统发生分类学问世了，它将逐渐取代以“地带性”地理发生为主的土壤学。

历史是向前发展的。人们要确立一个经得住考验的辩证的客观存在的“土壤单体”。根据它的组成和各种现象的数量，将地球表面连续不断的土体精确鉴定划分出来，这就是土壤学中地学的无可置疑的艰巨任务。地与土是血肉相连不可分割的。所谓地质学基础也就是如此。

当前，改革浪潮席卷全国，土壤地质学工作者面对形势的发展应清醒的认识到自身责任的重大。对地学如何能加强土壤学为四化服务应主动作出贡献。针对国土整治的方针，地学配合土壤学从不同角度，直接或间接，应当提出自己的项目，上至冰川冻土、下至沼泽草原，山川的改造、水土的保持。着手把地学作为土壤科学的重要的基础理论为时将不会过久。

在提高理论的同时要考虑到社会效益。脱离生产的理论是经不起实践考验的。而脱离地学基础的土壤学也是难以解决当前实际问题的。我们要在农业教学基地上培育出更多的、有实践能力的、新一代土壤科学工作人才，这本书提供了较深的理论和实践经验。殷切地希望地学的研究得到重视和应用，使这本书发挥它应有的作用。

李连捷
九一年北京

序

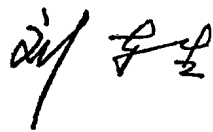
土壤地质学是介于土壤学与地质学之间的新学科分支，它运用地质学的手段说明土壤的发生、分布、形成历史以及地质体如何影响土壤的理化性状等等，给土壤学增添了新内容与新的研究途径。例如青藏高原隆起给高原土壤带来了特殊的形成环境，还因改变了气候等因素，甚至影响到全国与东亚的土壤布局；又如举世关心的“南水北调”工程，表面看来它只引起水文地质环境的某些变化，对土壤学来说却较大范围地促成了土壤的盐碱化与沼泽化等，许多事实说明地质环境对土壤发育有深刻的影响。

另一方面，运用土壤学手段，也能丰富地质学的内容，例如研究黄土的发育历史借助其中古土壤层状况，说明了曾有的古环境条件；据某些土壤分布的位置，如高山古红土或平原下的埋藏土，可了解新构造运动的升降幅度。还有矿物、水文、海岸以及风沙等地质作用，都可从土壤学研究得到有益的启示。

从地球表面环境分析，土壤是一个独立的圈层，它和第四纪沉积物与近期环境变迁等关系尤为密切。在众多的地球表面科学研究中，第四纪地质学与土壤学相辅相成，相得益彰的重要性，是众人皆知的。近年来，国内从事土壤地质工作的有志之士，兼收二学科之长，对土壤与地质营力的关系，农林业生产的土宜与地质背景，以及矿物原料的农业利用等多方面进行研究，取得丰硕成果。

我个人多年从事第四纪地质学研究，经常涉及到有关土壤学问题。但纵观全球，土壤地质学研究仍相对薄弱。现看到我国土壤地质学术组在中国土壤学会领导下已成立五年余，工作开展颇有成效，两年一届的全国学术会议已举行四届，尤为可喜的是将大量科研成果，编印成册，内容相当丰富，现即将出版第二辑，这在国际上也不多见，书成之日，特表贺忱，爰为之序。

国际第四纪研究联合会主席
中国第四纪研究委员会主席
中国科学院学部委员



一九九三年四月，北京

目 录

土壤与矿物学

- 河北低平原土壤粘土矿物组成与有机无机复合及微形态特征研究.....刘树庆 (1)
- 土壤磁性发生机制的矿物学解释.....卢升高 (9)
- 沸石膨润土对土壤速效养分影响的研究.....姜 淳 周恩湘 霍习良 高德深 (13)
- 含钾粘土岩肥效试验研究.....曹文藻 钱晓刚 (18)
- 盐液处理对磷矿及土壤中磷素释放的影响.....王光火 (22)
- 雁北栗钙土区土壤代换量与有关土壤性质的数量关系
.....贾天利 杨师教 胡果苹 赵成如 (27)
- 天然沸石保水抗旱效果研究.....霍习良 周恩湘 姜 淳 张俊梅 (32)
- 盐碱土施沸石粉对玉米产量的影响.....左 建 龙云程 左 莎 (36)

母质对土壤的影响

- 北京石灰岩山地土壤特性及其开发利用.....张凤荣 张国治 (40)
- 浙江省浦江盆地Q₃沉积母质上发育的土壤.....张序清 陆景冈 (44)
- 浙南山区不同成土母质条件的土壤资源特点.....梁碧元 程忠敏 (48)
- 冀西山地区石灰岩母质对土壤有机质和全氮含量的影响
.....安国英 陈玉斌 牛三义 严永路 刘廷万 (51)
- 煤矸石山风化层的厚度及其与复垦种植的关系.....李德中 (54)
- 北京花岗岩类山地土壤的发生特性.....张凤荣 张国治 孙景余 张泽山 (58)
- 黑龙江省主要成土母质的特征.....崔正中 韩 芳 张树民 (62)
- 福建省花岗岩风化壳特征.....叶寿生 (66)

区域地质环境与土壤形成

- 我国热带亚热带地区岩石对土壤性质、发生、分类的影响.....石 华 (68)
- 海南岛土壤的地质学特征.....梁继兴 张少若 (71)
- 济南沉积岩分布区褐土的微形态特征.....朱野光亮 陈介福 王 军 邵长勇 (78)
- ✓晋中断陷盆地内盐碱荒地的成因、现状及开发治理可行性
.....王志亚 林大仪 金志南 (82)
- 皖南山地的地质地貌与土壤的关系.....顾也萍 王长荣 胡罗生 钟彦胜 (86)
- ✓山西西山区侵蚀作用对土壤肥力的影响.....王志亚 林大仪 (89)
- 地学环境与水土流失关系的初步分析——以浙江诸暨为例
.....严月英 杨水章 陆景冈 (93)
- 五台山区土壤粘化钙积特征的分析.....谢英荷 洪坚平 (98)

黄土区露天矿排土场复垦层的特性、培肥.....白中科(101)

第四纪地质与土壤

- 河北平原及其周围地区的新构造运动与土壤发育.....陆景冈 毛东明(105)
- 内蒙古阿拉善盟乱井滩地区淡棕钙土的历史演变.....乌力更 郝贞祥 阿茹娜(110)
- 地质营力与土壤关系实例研讨.....杨思治(115)
- 古土壤形成环境要素之一的研究——第四纪古水文状况的重建.....王红亚(120)
- 泥河湾地层及其土壤.....穆如明 杨思治(123)
- 江西红土风化壳的形成环境和时代问题.....张金城(128)
- 北京南口第四纪沉积物及其土壤发生分类.....张凤荣(133)
- 新构造运动与山西的低产土壤.....王志亚 林大仪(137)
- 五大连池地区火山地貌与土壤类型.....张树民 崔正中(141)
- 晋西北地区风沙土的形成及其防治措施.....洪坚平 谢英荷(145)
- 承德地区古土壤资源的合理利用和改良.....高润科 韩翠萍(149)
- 河流演化在基座阶地形成中的作用及其成土母质特征
- 以怒江上游热西一比如段为例.....张天增(152)

水文地质、地球化学与土壤

- 黄河三角洲土壤盐渍地球化学与水文地球化学特性的研究
-陈介福 东野光亮 冯永军(156)
- 民权县古黄河背河洼地地下水咸水体成因与水文地质环境.....蔡雪梅 罗远培(163)
- 长沙、湘潭、株洲、衡阳、邵阳市郊菜园土及蔬菜中铅的污染研究
-罗槐林 胡瑞芝 张富强 王翠红 谭长银 岳振华 陈均一(169)
- 五台山土壤中有效态微量元素的含量、分布及影响因素
-杨永刚 张毓庄 樊文华 彭钰欣(175)
- 茶园中氟的生物地球化学研究.....赵小敏 陆景冈(181)
- 高海拔地形区冰碛母质的土壤地球化学特征.....李永春 张林源 张虎才(186)
- 北京山地不同母质发育的土壤中有有效态微量元素含量的研究
-程进 张军连 张凤荣(192)
- 山西省土壤中11种元素背景值及其相互关系的研究
-张淑香 张毓庄 冯金生(198)
- 土壤、动物和微量元素.....陈亮 陈进 谢景红(203)
- 区域地球化学资料在承德县农业地质背景研究中的应用.....章革(207)

土壤地质学与农林生产

- 南丰蜜桔生长的土壤地质条件研究初探
-赵小敏 廖彩恢 王景明 徐琴珠 陈淑珍 曾珩(210)
- 海河平原名特优果林农业生态地质环境研究.....侯春堂 李瑞敏 邵时雄(214)
- 浅析浙南山区成土母质与林木生长的关系.....程忠敏(218)

安徽省地貌及成土母质与茶叶生产布局.....	马友华 胡预生(221)
吨粮田工程建设中的土壤地质学研究.....	张才德(225)
烤烟品质与土壤地质背景的关系——以滇东四县为例.....	曾群望(229)
土壤地质环境与林业布局——以浙江诸暨市为例.....	斯海平 陆景冈(236)
五台山亚高山草甸优质天然牧场土壤地质环境的研究	樊文华 杨永刚 冯金生 张毓庄(239)
浙西北地区土壤母岩对杉木马尾松生长影响的研究初探.....	许利群(242)
冀西山地土壤与基岩母质关系及其在林业中的应用	刘廷万 张桂香 王福宗 金子明(244)

土壤地质学的发展及其它

土壤地质学刍议——土壤地质学研究的对象、内容、属性和意义	马志正 韩军青(250)
地质农业发展模式的探讨.....	田培学(256)
应用地理信息系统叠加分析浙江省1:100万土壤图和母质图	吴玉卫 王建弟 柯正谊 李子川(259)
地质学对土壤学的影响.....	童潜明 杨慧敏(264)
北方紫色砂页岩农业开发利用的研究	任士魁 王英杰 周大迈 张月辰 李春明(271)
土壤地质是刑侦土壤基本原理和方法建立的基础.....	庞邦域 李振轮(275)
黄土高原丘陵沟壑区土地利用和土壤侵蚀的地学条件分析.....	张凤荣 刘黎明(280)
山西阳泉煤矸石山风化层的特征及复垦可行性的探讨	林大仪 王志亚 王友栓 范俊娥(284)
河北省1:50万农业地貌图的编制.....	姜 淳 周恩湘 赵玉学 詹学书(288)
浅谈农业地质区划与制图——以河南省卢氏县为例.....	张天义 米清海 毛俊卿(293)
江西低丘紫色砂页岩综合开发利用与治理研究初探	廖彩恢 吴蔚东 黄春昌 徐琴珠 王景明 杨传荣 刘 治 刘 松(297)
天然沸石在滨海盐化土壤上的应用	高德深 陶石仲 姜 淳 周恩湘 霍习良(300)
坝上地区栗钙土白干土层埋深和土壤水分调控的关系及其改良利用	王殿武 萧 凯(304)
土壤地质条件与土地利用率.....	潘振刚(308)
编后话.....	(311)

Contents

Soil and Mineral

- Study on composition of clay mineral and organic-mineral complex status and micromorphological feature of soils in Hebei Low Plain *Liu Shuqing* (1)
- Ferromagnetic mineralogy on genesis of soil magnetism *Lu Shenggao* (9)
- The effect of zeolite and inflating soil on readily available nutrients of soil *Jiang Chun, Zhou Enxiang, Huo Xiliang, Gao Deshen* (13)
- A study on effects of potassium-containing clay rocks *Cao Wenzao, Qian Xiaogang* (18)
- Effect of salt solution treatments on phosphorus release from phosphate rock and soil *Wang Guanghuo* (22)
- Quantitative relationship between soil Cation exchange capacity and soil properties in Yan Bei Castanozem Area *Jia Tianli, Yang Shijiao, Hu Guoping, Zhao Chengru* (27)
- A study on the preserving moisture effect of zeolite for drought resistance *Huo Xiliang, Zhou Enxiang, Jiang Chun, Zhang Junmei* (32)
- Research for the effect of increasing output of Maize by Zeolite *Zuo Jian, Long Yuncheng, Zuo Sha* (36)

Effects of Parent Material on Soil

- The characteristics and use of mountain soils developed from different limestones in Beijing *Zhang Fengrong, Zhang Guozhi* (40)
- The developmental soil on Q₃ sedimentary parent material in the Pujiang Basin of Zhejiang Province *Zhang Xuqing, Lu Jinggang* (44)
- The characteristics of soil resources in different soil parent material conditions of mountain area in South Zhejiang Province *Liang Biyuan, Cheng Zhongmin* (48)
- Influence of the Calcareous parent material in Western Mountain Area of Hebei Province to the organic matter and the total nitrogen content in soil *An Guoying, Chen Yu'e, Niu Sanyi, Yan Yonglu, Liu Tingwan* (51)
- The Weathered-Layer depth of Coal Gob Piles and its relation to Reclamation *Li Dezhong* (54)

Genetic characteristics of mountain soils developed from different
Granites in Beijing

.....*Zhang Fengrong, Zhang Guozhi, Sun Jingyu, Zhang Zeshan* (58)

Characteristic of mainl parent material in Hei Longjiang Province

.....*Cui Zhengzhong, Han Fang, Zhang Shumin* (62)

Feature of granite mantle rock in Fujian Province.....*Ye Shousheng* (66)

Regional Geologic Environment and Soil Formation

The effect of rocks in tropical regions and subtropical regions on
the feature, occurance and classification of soil in China

.....*Shi Hua* (68)

Geological features of soil of Hainan Island

.....*Liang Jixing, Zhang Shaorao* (71)

Micromorphological character of cinnamom soil in sedimentary rock
region of Jinan

.....*Dongye Guang liang, Chen Jiesfu, Wang Jun and Shao Changyong* (78)

Formative factors of saline-alkali waste land of the Basin with
fault and settlement in Middle Part of Shanxi Province, its pre-
sent situation and possibility of derelopment and administer

.....*Wang Zhiya, Lin Dayi, Jin Zhinan* (82)

The relationships between geological geomorphology and soil on the
mountains of Southern Anhui Province

.....*Gu Yepin, Wang Changrong, Hu Luosheng, Zhong Yansheng* (86)

Influence upon, the soil fertility with soil errosion in Western
Mountainous Region of Shanxi Province.....

.....*Wang Zhiya, Lin Dayi* (89)

Preliminary studies on the relation of geological environment to
soil erosion.....

.....*Yang Yueying, Yang Shuizhang, Lu Jinggang* (93)

Study on characteristics of soil clayization and Calic Collection in
area of Wu Tai Mountain.....

.....*Xie Yinghe, Hong Jianping* (98)

The characteristics and fertilization of reclamation layer at the
dumping sites of surface mines in Loess region.....

.....*Bai Zhongke*(101)

Quaternary Geology and Soil

Neotectonic movement related to soil development in Hebei Plain
and its near area.....

.....*Lu Jinggang, Mao Dongming*(105)

Historic evolution of Light Brown Pedocals in Luanjingtan Region
of Alasan in Inner Mongolia.....

.....*Wu Ligen, Hao Zhenxiang, Aruna*(110)

Study on the relationship between the geological agent and soils

.....*Yang Sizhi*(115)

- The study of one of the environmental factors associating with
paleosol formation: reconstructing Quaternary palaeohydrology
.....*Wang Hongya*(120)
- Stratum and soil in Nihewan.....*Mu Ruming, Yang Sizhi*(123)
- Problems relating to time and codition of form about the red soil
crust of weathering in Jiang Xi.....*Zhang Jincheng*(128)
- The genesis and classification of soils developed from different
Quaternary Sediments In Nankou Area, Beijing.....*Zhang Fengrong*(133)
- New tectonit movement and soil of a few harvest in Shanxi Area
.....*Wang Zhiya, Lin Dayi*(137)
- Volcaic geomorphy of the five great connected lakes and soil type
.....*Zhang shumín, Cui Zhengzhong*(141)
- Genesis of aeolian sandy soil and ways of prevention and control
in Northwest Shanxi Province.....*Hong Jianping, Xien Yinghe*(145)
- Rational utilization and improvement of ancient soil resource in
Chengde area.....*Gao Runke, Han Cui ping*(149)
- The role of river evolution in base terrace formation and their
parent material characteristics.....*Zhang Tianzen*(152)

Hydrogeology, Geochemistry and Soil

- The study of soil saline global chemistry and hydrographical che-
mical features on deltaic area of Yellow River
.....*Chen Jiefu, Dongyie Guangliang, Feng Yongjun*(156)
- Formation of salty water body and hydrologicat environment of
low-lying land along the anvient Yellow River bank in Minquan
County, Henan Province.....*Qi Xuemei, Luo Yuanpei*(163)
- Lead pollution of garden soils and Vegetables in the suburbs of
Changsha, Xiangtan, Zhuzhou, Hengyang, Shaoyang
.....*Luo Huailin, Hu Ruizhi, Zhang Fuqiang Wang Cuihong, (169)*
Tan Changyin, Yue Zhenhua, Chen Junyi
- The content, distribution and influencing factors of available trace
elements in soils of Wu Tai Mountain
.....*Yang Yonggang, Zhang Yuzhuang, Fan Wenhua, Peng Yuxing*(175)
- Studies of Fluorine biogeo chemistry in Tea Garden
.....*Zhao Xiaoming, Lu Jinggang*(181)
- The chemical characteristics of soil globe of till mother material on
high elevation orgraphic zone
.....*Li Yongchuen, Zhang Linyuan, Zhang Hucai*(186)
- The study on the available microelement content of mountain soils

- in Beijing Region.....*Cheng Jin, Zhang Junlian, Zhang Fengrong*(192)
 Research on background values of 11 elements and their interrelationships in Shanxi soils
*Zhang Shuxiang, Zhang Yuzhuang, Fong Jinsheng*(198)
 Soil, anamal and trace element.....*Chen Liang, Chen Jin, Xie Jinghong*(203)
 The application of regional geochemical information on the study
 of agrogeological background in Chengde County.....*Zhang Ge*(207)

Applying Soil Geology to the production of Agriculture and Forestry

- Preliminary study on the soil and geological condition of in Tang-
 erine growth Nan Feng.....*Zhao Xiaomin, Liao Caihui, Wang Jing ming, Xu Qinzhu, Chen Shuzhen, Zeng Heng*(210)
 A study of agro-ecological geological environment for the well-
 known special fruts and forests with fine puality in Haihe Plain
*Hou Chuntang, Li Ruimin, Shao Shixong*(214)
 The relationship between soil parent material of mountain area and
 forest growth in south Zhejiang Province.....*Cheng Zhongmin*(218)
 The relationship between land form and soil parent materials in
 Anhui Province and production of Tea.....*Ma Youhua, Hu Yusheng*(221)
 The study of pedogelogy in GYT construction.....*Zhang Caide*(225)
 The relation between the quality of roast tobacco and the geological
 background.....*Zeng Qunwang*(229)
 Study on the relation between soil geological environment and
 distrubition of forest.....*Si Haipin, Lu Jinggang*(236)
 Study on the soil geological environment of superior subalpine
 meadow natural patureland in Wutai Mountain
*Fan Wenhua, Yang Yonggang, Feng Jinsheng, Zhang Yuzhuang*(239)
 Preliminary study on the growth of Chinese Fire and Masson Pine
 on soil parent rocks in the Northwest region of Zhejiang Province
*Xu Liqun*(242)
 Relationship between soil on Western Mountain of Hebei Pro. and
 D horizon & C horizon and its effect in forestry
*Liu Tingwan, Zhang Guixiang, Wang Fuzong, Jin Ziming*(244)

The Development of Soil Geology and the Others

- Primary disccus about soil-geology—Study to the object, content
 and significance of soil-geology.....*Ma Zhizheng, Han Junqing*(250)
 Approach on the developing model of geological agriculfure
*Tian Peixue*(256)

- Overlay analysis of Zhejiang 1:1000000 soil map and parent material map by GIS.....*Wu Yuwei, Wang Jiandi, Ke Zhengyi, Li Zichuan*(259)
- The effect of geologiphy on soil science
.....*Tong Qianming, Yang Huimin*(264)
- A study of agricultural development and utilise on purple sand-shale in the North of China
.....*Yen Shikui, Wang Yingjie, Zhou Damai, Zhang Yuechen and Li Chunming* (271)
- Soil geology as the tase of the essential principles and methods of detection soil.....*Pang Bangyu, Li Zhenlun*(275)
- The land use and the geological condition discussion in hills gully area of the Loessial Plateau.....*Zhang Fengrong, Liu Liming*(280)
- The characferistics of weathering crust of gangne hill and exploration or possibility of land reclamation in Yang-Quan city of Shanxi Province
.....*Lin Dayi, Wang Zhiya, Wang Youshuan, Fan Jun'e*(284)
- The drawing of the agricultural geomorphologil map for Heibei Province in one to five hundred thousands
.....*Jiang Chun, Zhou Enxiang, Zhao Yuxue, Zhan Xueshu*(288)
- The sketchy disscuss about agrigeological division into districts and map-making.....*Zhang Tianyi, Mi Qinghai, Mao Junqing*(293)
- An initial study on the development, use and conservation of the purple stone hill in Jiangxi Province
.....*Liao Caihui, Wu Weidong et al.* (297)
- The applying forgrond of Zeolite on the seashore saline soil
.....*Gao Deshen, Tao Shizhong, Jiang Chun, Zhou Enxiang, Huo Xiliang*(300)
- The relation and utilization of calcic horizon buried deep with the soil moisture control in Chestnut soil on Bashang
.....*Wang Dianwu, Xiao Kai*(304)
- Soil geological condition and land use capibility.....*Pan Zhengang*(308)
- Postscript (311)

土壤与矿物学

河北低平原土壤粘土矿物组成与有机无机复合及微形态特征研究

刘 树 庆

(河北农业大学)

在改土培肥过程中,研究和了解粘土矿物组成及其特性对于阐明土壤属性及肥力特征有其重要意义。本文现就河北低平原潮土及潮褐土的粘土矿物组成与有机无机复合状况及微形态特征进行了初步研究。

一、供试土壤和分析方法

(一) 供试土壤

分别在河北低平原区石家庄(无极县)、保定(清苑县)和衡水地区采集不同肥力潮土及潮褐土10个剖面、表层原状土和混合土样各10个,以供理化分析及研究测定(详见表1)。

表 1 供试土壤的理化性状(耕层)

土 壤 编 号	采土地点	土壤名称	肥力 水平	有机质 %	全N %	碱解N mg/kg	速效P mg/kg	容重 g/cm ³	孔隙度 %	pH	CaCO ₃ %	<0.01mm 物粘%
⊗-1	农大标本园	中壤质潮褐土	肥土	2.31	0.106	85	88	1.32	52.7	7.91	2.8	31.6
⊗-2	农大标本园	中壤质潮褐土	瘦土	1.64	0.046	56	65	1.33	50.6	7.94	2.2	30.0
⊗-4	石家庄无极	轻壤质潮褐土	肥土	1.22	0.061	55	42	1.37	49.5	7.80	5.4	24.4
⊗-5	石家庄无极	轻壤质潮褐土	瘦土	1.16	0.060	51	19	1.27	48.5	7.87	5.9	20.0
⊗-6	衡水市郊	中壤质潮土	肥土	1.59	0.079	64	32	1.30	50.9	7.78	5.9	30.0
⊗-7	衡水市郊	中壤质潮土	瘦土	1.33	0.075	61	55	1.40	48.5	7.87	6.3	31.4
⊗-9	衡水旧城	重壤质潮土	肥土	2.09	0.129	79	48	1.20	56.4	8.10	9.3	57.7
⊗-10	衡水旧城	重壤质潮土	瘦土	1.38	0.099	58	9	1.23	54.6	8.05	9.1	59.7
⊗-11	保定清苑	轻壤质潮土	肥土	1.02	0.066	48	11	1.39	46.5	7.99	3.8	29.3
⊗-12	保定清苑	轻壤质潮土	瘦土	0.81	0.055	37	7	1.40	47.7	8.03	3.7	27.5

注:肥土为有机无机肥配施的高产麦田或试验地,小麦常年亩产350或400kg以上;
瘦土(低肥土)为单施化肥试验处理或低产麦田,小麦常年亩产100或150kg以上。

(二) 分析方法

1. $< 2 \mu$ 粘粒分离和提取采用超声分散、悬液沉降吸管法。
2. 粘土矿物鉴定采用红外光谱结合电镜法, 其方法参照方肇伦^[1]和林华颜等介绍的方法并由化工部第一胶片厂和本校实验中心分析鉴定。
3. 土壤有机无机复合度及腐殖质结合形态分析采用付积平等^[2,3]介绍的方法及改进法。
4. 土壤微形态特征研究参照樊润威等介绍的松香甘油固定、磨片 (0.03 mm), 偏光显微镜法^[4], 并由河北省地质矿产局测定。
5. 其它理化分析项目均按常规分析法测定^[5]。

二、结果分析和讨论

(一) 潮土及潮褐土的粘土矿物组成

红外光谱在土壤上的应用时间虽不算长, 但却对粘土矿物的鉴定很有效, 目前已广泛应用于研究土壤有机质组成、性质和结构、土壤矿物组成及其含量、以及土壤有机物与粘土矿物之间的相互作用等问题, 从本质上探明土壤形成过程中组成成分的质量变化规律及其与土壤肥力的关系。

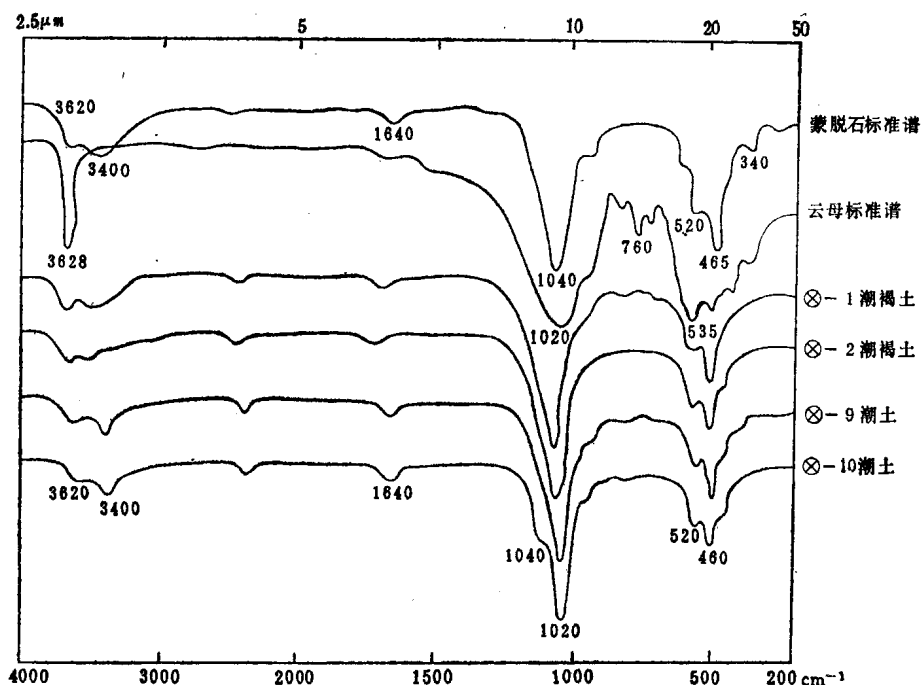
在粘土矿物鉴定方面, 前人许多材料常把华北平原受碳酸钙影响的黄土母质褐土等划为水云母-蛭石为主地带, 而对河北低平原潮土及潮褐土的粘土矿物组成研究则较少。对此, 笔者采用红外光谱结合电镜法对该土的粘土矿物组成进行了初步研究。结果表明: 河北低平原区潮土及潮褐土的粘土矿物组成以蒙脱石和水云母为主, 蛭石其次 (详见红外光谱图 1 和电镜图片 1—3)。但因土壤所处的地理位置及形成条件不同, 其粘土矿物组成略有差别。如潮褐土 (1 号) 含水云母最多, 而潮土 (6 号和 9 号等) 则以蒙脱石最多。这可能与各该土所处地形部位和风化程度不同有关。因潮褐土处于地形较高的冲积扇末端, 与含水云母为主的典型褐土接壤, 故水云母相对较多, 而潮土则处于冲积平原的较低洼处, 水分多、风化强且釜阳河等冲积物较细, 故含蒙脱石较多。

从被测样品红外光谱与蒙脱石标准谱图 (见谱图 1) 对比看, 其吸收峰的形状、峰的吸收位置大多相似。根据在高频区 3640 和 3620cm^{-1} , 3420 和 1630cm^{-1} ; 低频区在 $1040-1020\text{cm}^{-1}$ (强宽带), 915 和 $845-330\text{cm}^{-1}$ 及 520 和 467cm^{-1} 吸收判定潮土粘土矿物以蒙脱石为主 (6 号和 9 号最多)。

而与水云母标准谱图对比, 虽与蒙脱石的相仿, 但在 3640 和 3622cm^{-1} 附近吸收较强; 在 1020cm^{-1} 强收带、在 520 和 460 均有吸收证实, 被测样中含有大量水云母 (1 号土最多)。

至于与蛭石标准谱图对比看, 试样在 1020cm^{-1} 吸收与蛭石位置不同, 但随波数减少 (980cm^{-1} 附近) 试样也把蛭石的主要吸收峰 (985cm^{-1}) 包括在内。故试样也含有蛭石。此结果与纯矿物分析结果有些类似^[8]:

粘土矿物:	高频区 cm^{-1} ;	低频区 cm^{-1}
蒙脱石:	3620, 3400, 1640;	1100, 1040, 1020, 955, 520
白云母:	3628;	1130, 1020, 928, 750, 535



谱图 1 不同肥力潮土及潮褐土的粘土矿物 ($<2\mu$) 红外光谱

黑云母: 3658, 3550; 1000, 760, 690, 465

蛭石: 3550, 3380, 1640; 985, 812, 670

当然, 在红外光谱分析鉴定粘土矿物、解释时要慎重。因为土壤是混合物, 吸收峰又有互相重叠现象, 倘若不慎会有误判, 但若结合电镜法可以减少或弥补这种误判现象。从潮土及潮褐土 $<2\mu$ 粘土矿物的电镜图片 (1—3) 可看出类似结果, 其形态特征分别为 (详见电镜图片 1 图 1—3):

1. 蒙脱石 ($\times 10000$ 倍): 断面呈扭曲、厚度不均的片状, 边缘薄当中厚; 单个晶体边缘卷曲, 边带刺、如絮状或云彩状 (见电镜图片 1—②③)。

2. 水云母或伊利石 ($\times 10000$ 倍): 边缘圆滑呈卵形, 荚状物类似卵形状 (见电镜图片 1—①)。

3. 蛭石 ($\times 10000$ 倍): 呈梯形薄片状 (见电镜图片 1—② 这里因篇幅所限仅选上述几片)。

(二) 粘土矿物与有机无机复合状况的关系

土壤粘土矿物是土壤胶体的重要组成成分, 其粘粒是土壤中最细小、最活跃的部分, 它与土壤腐殖质结合形成稳定的有机无机复合体, 它对土壤的性质与肥力产生巨大的影响。因此, 土壤粘土矿物与有机无机复合密切相关并在改土培肥过程中起重要作用, 同时粘粒与腐殖质结合也是形成良好土壤结构的重要机制。据已研究表明^[2,4,6]: 粘粒与腐殖质结合形态主要有三种, 即松结态、稳结态和紧结态。从本试验土壤的粘粒与腐殖质结合形态看 (见表 2), 潮土及潮褐土多以紧结态为主, 松结态其次, 稳结态最少; I/III 比值多以肥土 $>$ 瘦土, 并随肥力的提高而增大。在各级微团聚体中松、稳、紧三态的数量分布也有此趋势^[6]。从其复合量看均为肥土 $>$ 瘦土, 而复合度则为肥土 $<$ 瘦土, 且潮土 $>$ 潮褐土,

表 2 不同肥力潮土及潮褐土有机无机复合状况

土壤编号	土壤名称	深 度 (cm)	土壤总 有机碳 %	复 合 状 况			腐殖质结合形态		
				重 组 C %	复合量 %	复合度 %	松结态 (Ⅰ)		稳结态 (Ⅱ)
							IC %	占总腐 C %	Ⅱ C %
⊗—1	中壤质潮褐土	0—25	1.34	0.971	0.941	70.4	0.682	55.6	0.018
⊗—2	中壤质潮褐土	0—20	0.95	0.707	0.684	72.0	0.201	27.6	0.100
⊗—4	轻壤质潮褐土	0—25	0.71	0.545	0.532	74.9	0.186	34.5	0.085
⊗—5	轻壤质潮褐土	0—18	0.67	0.519	0.508	75.8	0.142	30.2	0.048
⊗—6	中壤质潮土	0—22	0.92	0.726	0.707	76.5	0.240	36.7	0.074
⊗—7	中壤质潮土	0—15	0.77	0.611	0.593	77.0	0.196	34.6	0.093
⊗—9	重壤质潮土	0—20	1.21	0.977	0.971	80.3	0.435	46.4	0.048
⊗—10	重壤质潮土	0—15	0.80	0.719	0.693	85.4	0.293	38.9	0.065
⊗—11	轻壤质潮土	0—20	0.59	0.465	0.454	77.1	0.246	38.0	0.115
⊗—12	轻壤质潮土	0—20	0.47	0.400	0.391	84.0	0.166	40.0	0.035

土壤编号	土壤名称	深 度 (cm)	腐 殖 质 结 合 形 态					注
			稳结态 (Ⅱ) 占 总 腐 C %	紧结态 (Ⅲ)		Ⅰ / Ⅱ	Ⅰ + Ⅱ / Ⅲ	
				Ⅲ C %	占总腐 C %			
⊗—1	中壤质潮褐土	0—25	1.47	0.526	42.9	1.30	1.33	肥 土
⊗—2	中壤质潮褐土	0—20	13.69	0.428	58.7	0.47	0.70	瘦 土
⊗—4	轻壤质潮褐土	0—25	15.70	0.270	49.9	0.69	1.00	肥 土
⊗—5	轻壤质潮褐土	0—18	10.1	0.281	59.7	0.51	0.67	瘦 土
⊗—6	中壤质潮土	0—22	11.0	0.351	52.3	0.70	0.91	肥 土
⊗—7	中壤质潮土	0—15	16.1	0.288	49.9	0.68	1.00	瘦 土
⊗—9	重壤质潮土	0—20	5.2	0.453	48.4	0.96	1.07	肥 土
⊗—10	重壤质潮土	0—15	8.7	0.393	52.3	0.75	0.91	瘦 土
⊗—11	轻壤质潮土	0—20	17.8	0.286	44.2	0.86	1.27	肥 土
⊗—12	轻壤质潮土	0—20	8.4	0.214	51.5	0.78	0.94	瘦 土

分别为74—86%和70—75%。造成上述的原因可能与其结合机制及该土含有大量 CaCO_3 、有机物和一定量的物理粘粒有关。另经电子显微镜对 $< 2\mu$ 粘土矿物(去C和去Ca)和 $< 2\mu$ 微团聚体(未去C、未去Ca)研究表明,参与复合团聚的胶结物质主要是有机物和 CaCO_3 (见电镜图片2—4、6)。可见,粘粒和有机物、 CaCO_3 是该土形成有机无机复合体的重要胶结物质,它们在改土培肥中起着重要的作用。

(三) 不同肥力潮土及潮褐土的微形态特征

土壤肥力是一系列理化性状及其相互影响相互制约的综合反映结果,而土壤微形态特