

江苏省的砂姜黑土资源及其利用

张 俊 民

(中国科学院南京土壤研究所)

提 要: 本文讨论了江苏省砂姜黑土的分布、类型和利用中存在的问题及措施。

主题词: 砂姜黑土 分布

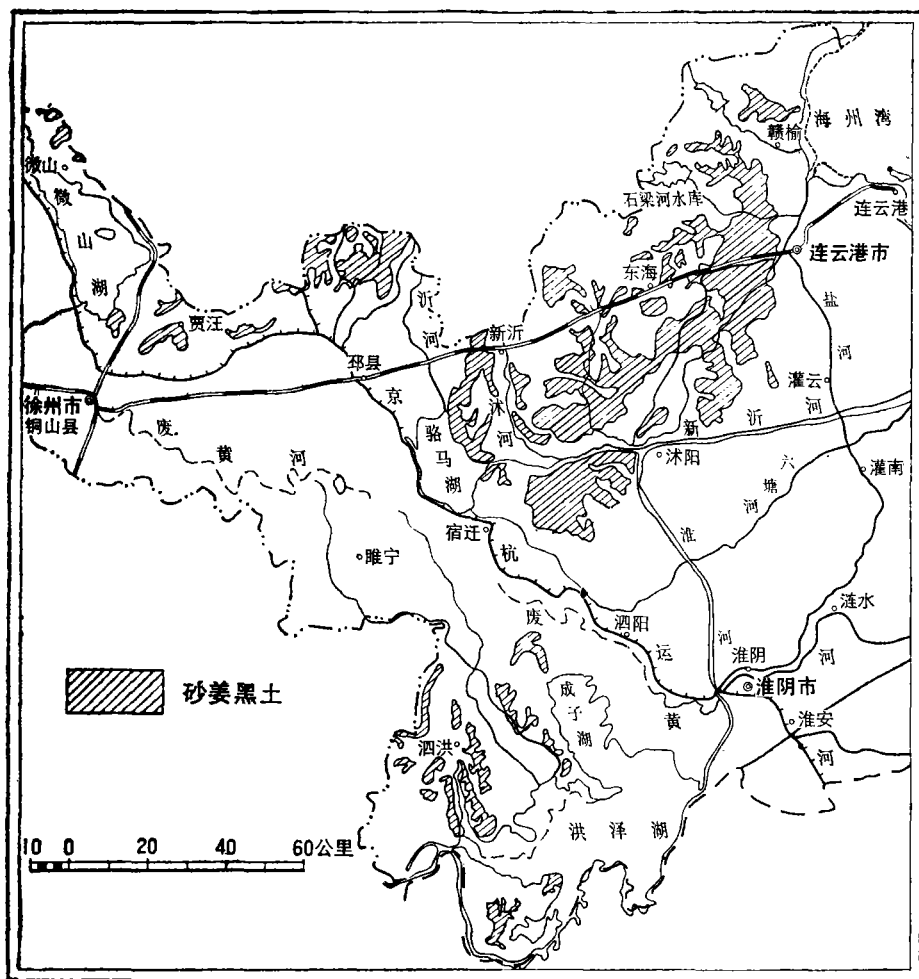


图 1 江苏省砂姜黑土分布概图

Schematic map showing Sijiang black soils distributed in Jiangsu province.

本文1989年1月28日收到, 1989年11月20日收到修改稿。

• 土壤理化性质由本所地理室化验室分析, 插图由绘图室清绘, 特此致谢。

砂姜黑土是江苏省土壤资源类型之一,主要分布于徐州市的新沂、邳县和铜山,连云港市的东海和赣榆,淮阴市的泗洪、沭阳、宿迁和泗阳等县(图1)。全国砂姜黑土的面积近6000万亩^[1],主要分布于安徽、河南和山东等省,江苏位居第四,此外在冀北和鄂北也有小面积分布。

江苏省砂姜黑土的面积虽然较小,只占全国砂姜黑土面积3.2%。在50年代以前,它和其他省的砂姜黑土一样十分低产,可是经过60年代以来的综合治理和利用开发,增产速度远较其他省份为快。因此对本省砂姜黑土资源的特点及其利用开发经验进行总结,不仅对于本省今后进一步挖掘砂姜黑土的潜力有重要意义,而且对于外省也有参考价值。

一、砂姜黑土的类型、分布和面积

江苏省的砂姜黑土是一个土类,只有普通砂姜黑土和盐化砂姜黑土两个亚类,无碱化砂姜黑土亚类分布。据江苏省第二次土壤普查资料统计,砂姜黑土面积为349.86万亩,其中普通砂姜黑土的面积339.08万亩,占总面积96.92%,包括岗黑土和湖黑土两个土属;其中岗黑土的面积多于湖黑土的面积,分别为207.42万亩和131.66万亩。盐化砂姜黑土通称盐黑土,只有10.78万亩,占总面积3.08%,见于邻近滨海平原的洼地,其形成与海水浸渍有关。

表1 江苏省砂姜黑土的面积

Occupied areas of different kinds of sajiang black soils in Jiangsu province.

市名	县名	岗黑土	湖黑土	盐黑土	总面积	
		面积(万亩)			(万亩)	(%)
徐 州	新沂、邳县铜山	41.58	32.45	0.37	74.40	21.27
连 云 港	东海、赣榆	25.11	72.46	10.41	107.98	30.86
淮 阴	沭阳、宿迁、泗阳、泗洪	140.73	26.75	0	167.48	47.87
合 计		207.42 (59.79)	131.66 (37.62)	10.78 (3.08)	349.86	100

岗黑土分布的地势高于湖黑土,以沭阳县为例,岗黑土分布于岗陵平原,海拔高度在1⁰—20米之间;湖黑土分布于湖荡平原(历史上沭阳有“三湖七十二荡”之说),海拔高度只有3—6米^{1,2)}。

东海、赣榆一带的岗陵平原有少数片麻岩残丘。残丘上的土壤为粗骨棕壤,岗陵平原分

1) 王克孟等,砂姜黑土综合治理研究文集,1982,62-68

2) 杨景恩等,砂姜黑土综合治理研究文集,1982,69-72

布着白浆化棕壤（通称包浆土或白浆土），在地势较低的岗间浅洼平原却分布着岗黑土，地势更低的湖荡平原则分布着湖黑土（图 2）。

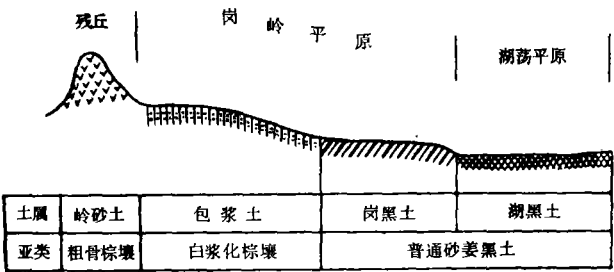


图 2 东海、赣榆一带砂姜黑土的分布规律
Regular distribution of Sajiang black soils in the zone of Donghai-Ganyu.

沂沭河近代冲积平原分布着棕潮土（又名无石灰性潮土）。从自然堤两侧向平原延伸，依次分布着棕潮土类中的黄沙土、黄土和黄老土，大体相当于黄潮土（又名石灰性潮土）中的青沙土、两合土和淤土。再往平原中部延伸，则过渡到普通砂姜黑土，依次分布着老土、黑土和死黑土（图 3）。其中老土系受沂沭河冲积物覆盖的影响，但覆盖层的厚度小于 50 厘米，故相当于受黄泛物质覆盖影响而形成的淤黑土。

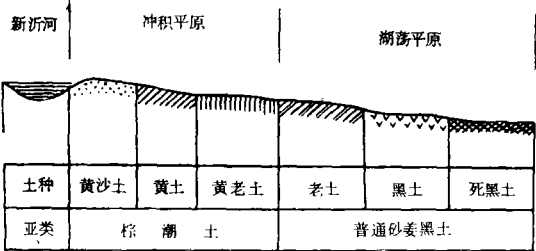


图 3 沂沭河平原砂姜黑土分布规律（新沂县境）
Regular distribution of Sajiang black soils in Xinyi county, Yi-Su river plain.

在泗洪县一带的黄土漫岗平原，有四条从西北向东南的黄土漫岗，漫岗之间有三条浅洼平原。漫岗分布着褐土，包括普通黄褐土（通称岗黄土）和白浆化黄褐土（通称岗白土），而浅洼平原则分布着砂姜黑土。其地势高于湖荡平原，故多为岗黑土，但也有湖黑土分布。

砂姜黑土的剖面构型，上部为数千年前在排水不良和生长耐湿草本植物条件下形成的黑土层（厚约 30~40 厘米），下部为具有砂姜（石灰结核）的脱潜层，故通称砂姜黑土，黑土层通过耕作分化为耕作

层、犁低层和残留黑土层。砂姜一般在 70 厘米左右的深度开始出现，向下逐渐增大增多，不过因为砂姜往往是成层出现，有的层段则无砂姜。砂姜的形成与地下水中富含重碳酸钙，以及季节性干湿交替的气候条件，有着十分密切的关系。据研究，砂姜形成的时期一般早于黑土层¹⁾。

砂姜黑土呈中性至微碱性反应，PH 值大体在 7.2~8.3 之间，有随深度而增大的趋势。一般无石灰性，游离碳酸钙的含量在 1% 以下。土壤交换量较大，每 100 克土达 25—35 毫克当量。由于成土母质为河湖相或湖沼相沉积物，故质地轻为粘重，多为重壤土至轻粘土，粘粒含量高达 30—40%。岗黑土虽然分布地势较高，但质地也很粘重。

砂姜黑土的风化淋溶作用较弱，这在土体和粘粒的化学组成上都有反映。由表 2 可知，

1) 刘良梧等，砂姜黑土综合治理研究文集，1982，316—320

土体化学组成的特点,是CaO较MgO淋溶为弱,因此除深底层土外,钙镁率(Cao/Mog)都 <1 。土体的风化淋溶系数(Ba值)较大,在0.72—0.85之间,显著大于我国南方的土壤,砂姜黑土粘粒的硅铝铁率($\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_2$)和硅铝率($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$)都较大,分别在2.5~3.0和3.3~3.9之间,这也是风化淋溶作用较弱的指标(表2)。

表 2 砂姜黑土的理化性质
Physical and chemical properties of sajiang black soils.

剖面号	采土地点	土属名称	深度(cm)	ph (水提)	CaCO ₃ (%)	交换量 (me/100g)	土体分子率		粘粒分子率		颗粒组成(%)	
							CaO MgO	Ba值*	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	<0.01 mm	<0.001 m.m.
徐 I 25	铜山县 汴扩乡 朱古村	岗 黑 土	0-15	7.54	0.19	27.18	0.82	0.72	2.90	3.58	50.8	34.4
			15-35	7.29	0.49	32.20	0.58	0.72	2.90	3.59	55.2	40.6
			35-50	7.53	0.14	28.13	0.53	0.77	2.85	3.67	52.5	37.7
			50-80	7.95	0.87	24.81	0.76	0.85	2.80	3.67	53.4	36.2
			80-120	8.05	0.63	26.59	2.95	1.26	2.66	3.33	52.9	36.1
徐 I 52	新沂县 新店乡 红旗村	湖 黑 土	0-16	7.81	—	30.28	—	—	2.86	3.69	49.3	34.4
			16-22	7.87	—	32.59	—	—	3.03	3.98	46.9	31.6
			22-46	7.53	—	35.46	—	—	2.85	3.66	50.3	35.6
			46-68	8.31	—	22.62	—	—	2.70	3.62	47.9	39.8
			68-100	8.39	—	—	—	—	2.55	3.37	42.5	28.7

* Ba值 = $\text{CaO} + \text{MgO} + \text{K}_2\text{O} + \text{NaO}/\text{Al}_2\text{O}_3$

二、砂姜黑土的低产原因和生产潜力

(一) 砂姜黑土的低产原因

60年代初以前,砂姜黑土是江苏省徐淮地区主要低产土壤类型之一,小麦平均亩产不过50~70公斤,有的甚至更低,而且不保收,特别是秋粮(如黄豆、甘薯等)更是“低而不稳”。其低产原因可概括为四方面,一为明涝与暗渍,二为春旱、秋旱与冬旱,三为有机质含量低和严重缺磷少氮(表3),四为质地粘重,耕性不良与适耕期短。这些低产因素与土壤的环境条件有关,也与土壤本身的不良特性有关。例如涝渍的原因,从土壤环境条件来说,是由于地势低平,甚至为封闭洼池,排水条件不良,全年降水量虽然只有800—900毫米,但50—60%集中在6—8月降落,因此每到雨季,便易积水成涝。从土壤性质来说,地下水位高,粘土矿物以膨胀量大而且膨胀迅速度的蒙脱石为主(图4),故土壤有效蓄水量低,通气性差,在同样降水量的情况下,较潮土更易受涝。又如干旱的原因,从土壤环境条件来说,年降水量分配不均,春、秋、冬三季的降水量分别只占全年降水量的22%、16%和8%,因此春

表 3 砂姜黑土耕层的养分含量 (1975)
Nutrient levels in plowed layer in Sajiang black soils

剖面号	土属名称	采土地点	深度 (cm)	PH	有机质 (%)	全 氮 (N) (%)	全磷 (P ₂ O ₅) (%)	全钾 (K ₂ O) (%)	速效磷 (P ₂ O ₃) (ppm)	速效钾 (K ₂ O) (ppm)
苏地18	岗黑土	宿迁县 来 隆	0-15	7.72	0.93	0.061	0.036	1.61	3.0	129
苏地24	湖黑土	泗洪县 蓄 牧 场	0-10	7.05	1.14	0.078	0.050	1.68	8.0	148

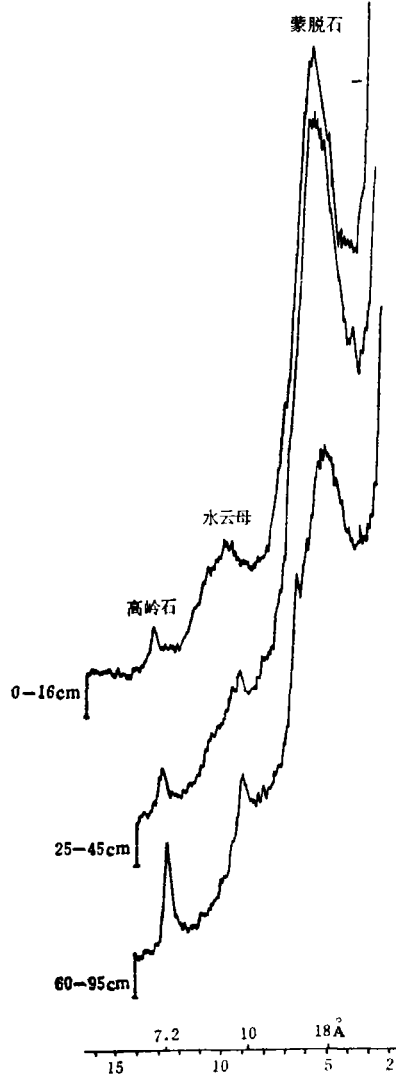


图 4 砂姜黑土(苏2)的X射线衍射谱
X-ray diffraction patterns of clay
fraction (<0.001mm) of Sajiang
black soils (sample; NO. Su-2)

旱、秋旱和冬旱常有发生。从土壤本身来说，耕层结构差，跑墒快，小土层为棱柱状结构，在干旱时易裂缝（与蒙脱石含量高有关系），会将毛细管切断，使耕层难以得到地下水的补给，故在降水量同样少的情况下，较潮土更易受旱。至于土壤严重缺磷少氮，则与长期只用地不养地有密切关系，质地粘重和耕性不良，则与河湖相（或湖沼相）成土母质和有机质含量低有密切关系。

(二) 砂姜黑土的生产潜力

砂姜黑土虽然有许多低产原因，但有很大生产潜力。因为：1 地形平坦，土层深厚，不仅湖黑土如此，岗黑土亦如此。这有利于发展机械耕作与管理。土层中虽有砂姜，但多数在60~70厘米深处才开始出现。并不影响耕作。土壤呈中性至微碱性反应，交换量大，保肥性能好，对作物生长有利；2 当地热量条件较好，能满足作物一年两熟的需要。年降水量约800—900毫米，小麦在不灌溉的条件下可能获得较好的收成。当然这并非说不要发展灌溉；3 地下水埋藏浅。水源丰富，水质良好。宜于灌溉（盐化砂姜黑土区除外）。这里还有引水灌溉较易的有利条件。因此较安徽、河南的砂姜黑土区易于实行旱改水；4 适宜于种植的作物种类较多。传统的作物有小麦、黄豆、甘薯和高粱。在排水和灌溉条件得到改善后。还能种玉米、水稻、花生、棉花、菸叶、西瓜等；5 与盐碱土相比，砂姜黑土的综合治理投资少，见效快，资金回收期短（3~5年），经济效益高；6 本省的砂姜黑土集中分布区，大部分在陇海铁路两侧，交通方便，在进一步开发后，农副产品可就近运销。

三、砂姜黑土的利用开发

江苏省砂姜黑土资源的利用开发,在解放后46年中采取了一系列措施,取得了显著效果,与安徽、河南、山东三省的砂姜黑土区相比,除灾与增产的成就是比较突出的。回顾一下走过的道路,总结主要经验,探讨存在的问题,对于进一步利用开发本省的砂姜黑土资源,是会有益的。

(一) 砂姜黑土利用开发的进展

江苏省的砂姜黑土在利用开发过程中,主要经历了三个阶段¹⁾,即广种薄收阶段、治水改制和发展绿肥阶段、增施化肥和培肥高产阶段。现简述如下:

1、广种薄收阶段。由于砂姜黑土肥力低,抗灾能力差,解放前广种薄收,甚至有搁荒现象。解放初期,便兴修了新沂河、新流河等骨干排水河道,为砂姜黑土防洪排涝创造了有利条件。但是由于农田水利工程不配套,在1958年之前,涝灾仍很严重,加上土壤养分含量低,增产并不显著。因此这一时期仍处于低而不稳、广种薄收阶段,粮食亩产不过50—70公斤,甚至还更低。

2、治水改制和发展绿肥阶段。从1958年开始,首先针对砂姜黑土易涝易旱的特点。大力改善排水和发展灌溉。到1965年基本上完成了水利工程配套。其次针对砂姜黑土地势低洼,地下水位较高和引水较易的特点,实行大面积“旱改水”,栽种水稻。由于施肥少,60年代初期水稻亩产不过200公斤,小麦亩产不到100公斤。1970年开始推广绿肥,由荻一稻发展到稻麦绿肥轮作,二年三熟;而且重视施用磷肥。这时水稻亩产300公斤左右,小麦200公斤左右。其他作物(如玉米、甘薯、黄豆、杂粮)的产量也有不同程度的提高。

3、增施化肥和培肥高产阶段。1979年以后,砂姜黑土区的复种指数不断增加。绿肥面积随着减少,而化肥用量和秸秆还田却迅速增加。磷肥用量增加的趋势相同。秸秆还田用量亦从少到多,1984年每亩约100公斤。随着肥料投入量的增加,作物产量则大幅度增加,1984年水稻平均亩产超过400公斤,小麦超过250公斤。

(二) 砂姜黑土利用开发的主要经验

江苏省的砂姜黑土资源,经过40年来的治理改造,在利用开发方面已获得可喜的成就,大部分砂姜黑土的粮食产量,已从50年代初期的亩产几十公斤提高到80年代的300—400公斤以上,特别是“旱改水”的农田,高达500—600公斤。农产品商品率和劳动生产率大为提高,对国家作出了贡献。其主要经验是因地制宜采取了综合治理措施。这些措施可归纳为以下三个方面。

1、大兴水利,改善排灌条件。江苏省砂姜黑土区的水利建设是从防洪开始,逐步发展到多方面治理;初步形成了一个能排、能蓄、能引、能提、能控制、能调度的新水系。这不仅改变了砂姜黑土区在历史上洪水漫流的局面,而且控制了一般的洪、涝、渍害,为发展农业生产创造了有利条件。

1) 王克孟等,砂姜黑土综合治理研究文集,1982,62—68

2、趋利避害，进行作物改制。在砂姜黑土区大力开发水源的基础上，实行了大面积“旱改水”，是趋利避害，除灾增产的重要措施。目前全省约有50—60%的砂姜黑土实行了“旱改水”，进行稻麦两熟或稻麦与玉米、甘薯等轮作，而且实行了良种化，粮食亩产达500—600公斤。

3、因土制宜，大抓增肥改土。主要是指70年代根据砂姜黑土有机质含量低的特点，大力发展绿肥；80年代根据砂姜黑土缺磷少氮的特点，大量增肥改土。如果没有数量可观的肥料投入，水利建设和作物改制的增产效益是难以得到发挥的。

（三） 进一步搞好砂姜黑土的利用开发工作

江苏省砂姜黑土的生产率尽管已经提高到一个较高的水平，但是还有潜力可挖。现提出进一步搞好利用开发工作的建议如下：

1、继续搞好水利工程配套，提高排灌效益。砂姜黑土区还有30—40%排灌不配套。因此需要进一步搞好水利工程配套，以提高排灌效益。岗黑土区地势较高，一般不会受涝，重点是要解决灌溉问题。湖黑土地势较低，虽然多数已经实行“旱改水”，但是由于水旱轮作，明涝暗渍仍有发生，故应进一步改善排水条件。河流下游的湖黑土区，排水尤为困难，则应增设电排站。

2、合理施用化肥和增施有机肥。化肥对促进和保证作物高产起了重要作用。今后除要重视化肥的合理使用外，同时还应适当增施磷肥，以调整氮磷比例。据试验研究，钼等微肥的推广也是今后进一步提高作物产量的一项重要措施。

增施有机肥是在大量施用化肥情况下不可忽视的措施。现在复种指数高了(约170%)，要在农田大面积发展绿肥是不可能的。但作物高产以后，秸秆也多了。今后应研究推广切实可行的秸秆还田方法。

3、发展经济作物，调整作物结构。砂姜黑土区在“旱改水”种植水稻成功之后，粮食大幅度增产。但是岗黑土区地势高，水源不足，则宜发展花生、金针菜、大蒜等经济作物，其经济效益高于粮食作物数倍。

4、加强林网建设，改善生态环境。林木稀少是江苏省砂姜黑土利用开发中的薄弱环节。例如淮阴市砂姜黑土区的林木覆盖率只有8.5%。砂姜黑土的宜林性很差，因为它粘重僵板。有机质含量低，而且排水不良。为了使林木速生丰产，应采取大穴、深翻、冻垡和施用基肥等措施。此外，还应加强护林、管理等工作。

THE RESOURCES AND EXPLORATION AND UTILIZATION OF SAJIANG BLACK SOIL' IN JIANGSU PROVINCE

Zhang Junmine

(The Institute of soil science, Academia sinica)

Subject terms: sajiang black soil Jiangsu

Abstract

This study investigated the Sajiang black soils including: their classification, occupied area, and distribution; basic properties and potential productivity and the reason why these soils result in low yield; the development and improvement of the exploration and utilization of these soils; the main problems concerning the land use and the measure of raising productivity.

*Dark soils with ginger-shaped carbonate concretions.

更 正

本刊第10卷第2期封二目录第8行：“弯曲河型与稳定三角洲河型的关系”应为“弯曲河型与稳定江心洲河型的关系”特此更正。谨向著、读者致歉。