

江苏农学院
科学研究资料

· 5 ·

1953—1983年

江苏省里下河地区土壤资源的评价

江苏农学院科研处

一九八三年五月

3、射阳河 上、两合土、砂土、油泥土——旱改水稻、麦(玉米)、棉花、绿肥片。

4、射阳湖荡——勤粘土、灰粘土、草渣土——淤改旱(部分高垛田)稻、麦、油菜片。

5、中部低洼圩区——淀砂土、勤泥土、乌砂土——淤改旱稻、麦、油菜(棉花、绿肥)片。

6、串场河西平田——勤夹砂、淀砂土、缠脚土——稻、麦、棉、绿肥片。

7、蚌蜒河南圩田——勤夹砂、小粉浆、小粉砂姜土、乌砂土、乌粘土、勤泥土——淤改旱稻、麦(油菜)、棉、绿肥片。

8、老通扬河北平田——小粉土、小粉砂姜土、黄泥土——稻麦(部分旱改水)、棉花片。

通过以上的分析,整个里下河地区今后农业发展上,必须区别情况,分别对待。大致分为三种类型,列举出各个土属的特征,主要土属剖面的化学分析结果和理化性状测定资料。以典型公社为单位,比较它们的施肥情况与耕地的肥力水平,作出土地评级与改良利用区划。

第一种类型,包括运西、射阳河上游和老通扬河北旱改水比重大的地区,有黄土、淤土、小粉土、小粉砂姜土(渗育型水稻土)等。逐步建立适应稻麦高产需要的轮作制度与肥料结构,绿肥面积要稳定,大力推广草塘泥,相应增加氮、磷化肥的施用量。阜宁北部增加提水动力,保证灌溉水源;而运西地区则要健全各级排灌系统,防止局部地段的积涝。通扬河北还有砂姜土需要改良。第二种类型,包括运东和串场河西,里下河洼地边沿的老稻麦地区,有小粉浆、淀砂土、勤夹砂、油泥土、黄乌土、黄杂土(潜育型水稻土)等。早先的土壤水、气条件,相对说来比较协调,土壤养分释放能够适应稻麦两熟的需要。同时带来土壤有机质逐渐下降,速效养分偏低的现象。土质上南北有差异,轮作方式上东西又不同。只有稻、棉、绿肥轮作改土,用地和养地相结合,才能持续高产。其次,还要排涝降渍,治理局部碱塘地。第三种类型,包括湖荡、中部洼地和蚌蜒河南淤改旱比重占优势的地区。有勤泥土、乌粘土、灰粘土、乌砂土(脱潜型水稻土),黑粘土(潜育型水稻土)等。当前肥力上的主要矛盾,不是有机质和潜在养分不足,而是水、气失调,释放数量少、速度慢的问题。水利土壤改良应放在首位;水旱(稻、棉)轮作,增施磷肥和速效氮肥,探索微量元素的施用方法,兼收增产与改土的效果。

在工作过程中,承蒙省区划办公室孙颌同志,扬州地区农科所谢道多、章荣美同志,盐城地区农业局陈子锐同志指教。本院邵达三、朱耕如、陶嘉玉等同志提出宝贵意见,特此致谢。本项工作,是与里下河地区十四个县农业局土肥股的同志们共同努力下完成的,实际上也是一项集体成果。

宋 育 才

1983年5月

目 录

I、扬州、盐城地区里下河部分县社的土壤肥力状况及培肥改土的初步意见·····	(1)
II、湖荡地区的土壤特性及其利用问题·····	(10)
III、里下河土壤区划·····	(20)
IV、里下河地区农业发展的前景·····	(38)

Appraisal of The Soil Resources in The Lixiahe Area

(Abstract)

Song Yu-cai

Lixiahe Area Located at North Jingsu and its areas equal to 15,000Km². Yellow aqueous Soil (Yellow chao soil), drab soil, Sajong black soil and few Calcareous Alluvium distributed on the West—Northern and Northern, Gray aqueous Soil (Gray chao soil) on the Southern beside Tong—yang Canal (total areas about 17%). In the middle regions, Gleyed paddy Soil (23%) may be appearance on the Low Land, Which planting once—harvest rice only, so called as “water logged field”. Temporary Submergic paddy soil (52%) on the relative upland, which planting wheat (Rape, winter green manure), rice (or cotton) and twice—harvest one year. Humic Bog soil existed around a great of shallow Lakes (7%).

The Agricultural productivity of our province got obvious progressive during a period of past thirty years, especially because of exchange of the crop rotation system and construction of hydro—graphic nets, so that the properties of mainly soil types taken place a great moment variations. upland field developed to percologenic paddy soil from wadi into rice cropping, Gleyed Paddy Soil throughout degraded Gleyed process turned to de-gleyed paddy soil even partial highly productive Temporary submergic paddy soil.

Our Soil Survey included fourteen counties of Lixiahe Area from 1979 to 1983, and Suggested four parts as following:

I. The realities of soil fertility and some Suggestions of the treatments for the melioration of partial counties and communes in the Yangzhou and Yancheng region.

(1) Wheat—rice continuous cropping on the old upland field, soil utilization Strength over than soil management and fertilization. (2) How to increase the effects for Gleyed paddy soil turned to twice—harvest field one year? (3) Wadi upland into paddy soil, and (4) Lacustrine deposits (Bog Soil) as soon as cultivated and so on. some suggestions of the treatments for the melioration may be solved efficiently above problems.

I. The characteristic of the Lake Regions Soils and its utilization

Lacustrine deposits developed humic Bog Soil for a long Time, When cultivated nearly ten or twenty years, It may be turned to cultivated Bog Soil, so called as "Cao—Zha Soil". Spongy A₀ horizon decomposed fastly and formed marsh muck. It rich in organic matter and N, but Lacking P or K. When analysis the proportions of the foundational farm, water surface and Lacustrine, Suggested Polder Soil must be reasonable utilization and tith top soil. Unsatisfactory tillable Land planting *Phragmites communis*, *Lycopodium Cernuum* and waterlily, reproduced water fowl, or building fishpools.

II. The Soil districts of Lixiahe Area

divison into districts of the soil in Lixiahe Area base on geological—geographical principle of Quarternary Period, recent flood reference to natural condition by Yellow river, and a variety of soil formations. eight soil districts as fallowing:

(1) Western beside Great canal plain and polder field—Yu soil, Yellow soil, Yellow Za Soil, Yellow Wu Soil, Black Za Soil, and Sajong black Soil—rice, wheat, green manure (Partial wadi exchange to rice) district.

(2) Eastern beside great canal upplain—Yellow Za soil, Yellow Wa soil, Xiaofen jiang, Youni Soil, Wu—clay Soil—rice, wheat, rape (green manure) district.

(3) She yang river upper plain—Yu soil, Sand—clay mixed soil, Sand Soil, Youni soil—wadi exchange to rice, wheat (maize), cotton, green manure district.

(4) She yang Lake—Qin—clay soil, Gray clay soil, Cao Zha Soil—"Water Logged field" turned to upland (Partial Artificial dike—Like upland), rice, wheat, rape district.

(5) middle lower polder field—Dian Sand Soil, Qin Ni Soil, Wu sand soil—"water logged field" turned to upland, rice, wheat, rape (cotton, green manure) district.

(6) Western beside Chuan Chang river plain—Qin mixed sand soil, Dliam Sand Soil, Chan jiao soil—rice, wheat, cotton, green manure district.

(7) Southern beside Bang Wanyan river polder field—Qin—mixed sand soil, Xiaofen Jiang, Xiaofen Sajong Soil, Wu—Sand Soil, Wu—Clay Soil, Qin Ni Soil—"water logged field" turned to upland, rice, wheat (rape), cotton, green manure district.

(8) Northern beside old Tong—Yang canal Plain—Xiaofen Soil, Xiaofen Sajong Soil, Xiaofen Jiang, Yellow Ni soil—rice, wheat (partial wadi exchange to rice), cotton district.

IV. The Prospects of Agricultural development in the Li Xiahe Area.

Whole Area may be divided Three Cases. The Land bonitation and its soil meliorational classification of every regions, chiefly base on the Profile's Type of mainly soil genesis, its deta of Chemical analysis and physical properties. Sometime, selected some typical Communes to compared the condition of manure or chemical fertilization, and Their fertility level of cultivated field.

(1) from wadi Land into paddy soil dominantly (include above (1), (3) and (8) Three districts), mainly soil genesis—Yellow soil, Yu soil, Xiao fen soil and Xiaofen Sajong Soil belong to percologenic paddy soil, The areas of green manure must be stability, established reasonable rotation system, increase to dressing water logged compost and chemical N or P fertilizers by unit of field, and improved The Sajong Soil.

(2) Old twice harvest one year region (include above (2) and (6) two districts), mainly soil genesis—Xiao fen jiang, Dian sand soil, Qin—mixed sand soil, You Ni Soil, Yellow Wu soil and Yellow Za soil belong to temporary submergic paddy soil, its physical property very fine, can to favorable rice—wheat to get high yield. but recently the content of organic matter and other available nutrients gradually decrease, so that rice—cotton—green manure rotation system must continuousty. The second, draining The excess moisture, improved salinized Low Land nearly The Eastern shore.

(3) from “water Logged field” into upland dominantly (include above (4), (5) and (7) districts), mainly soil genesis—Qin Ni soil, Wu—clay soil, Gray clay soil and Wu—sand soil belong to degleyed paddy soil, but the Black clay soil still stable at Gelyed paddy soil stage. There were rich in organic matter and other nutrients, but the water—air regime very poor, and Lacking available nutrients, melioration very important—such as hydrotechnical construction and drainage network. The effects for increase rapidly available phosphate often more than Nitrogen fertilizers. Sometimes, micronutrients perhaps may be increase the yield of cereal, rape and cotton.

I. 扬州、盐城地区里下河部分县社的土壤肥力现状及培肥改土的初步意见*

里下河地区总面积1.5万平方公里，其中水面占12%。除了高宝、白马湖及大小河流之外，运东零星分布着许多浅湖和沼泽地。五十年代初，腐植质沼泽土按淤滩面积一半计算为857平方公里，生长芦苇和蒲草。水田中属于潜育型水稻土（稻麦两熟田）6589平方公里，潜育型水稻土（沤田）2893平方公里。耕作熟化的黄潮土与灰潮土1150平方公里，褐土及砂姜黑土886平方公里，还有少量冲积土（100多平方公里），它们以旱谷为主。耕作面积：沤田494.5万亩，稻麦田683.1万亩，旱地217.0万亩，合计1394.6万亩，耕垦指数近70%。

三十年来，随着布局的变化，土壤性质乃至土壤类型发生了巨大的改变。1979年秋开始，对兴化、江都、高邮、东台等县的土壤情况作了初步了解。1981年7月中旬开始，又对海安、大丰、盐城、阜宁、建湖县的里下河部分，进行了1/20万比例尺的路线概查，原则上每个公社观测了三个不同代表性的土壤剖面。仅就上述5县73个公社，184个剖面分析，划出3个土类，8个亚类，26个土属和54个土种。

土壤概查所挖的剖面，由当地社队挑选，有好有坏（有的类型是想验证一下哪些措施起了效果；坏的类型是要探讨改土的途径），代表性很广泛。由于是随机取样，某一土种所代表的剖面数愈多，说明它最典型。重点解剖它们的肥力变化，就能概括全区土壤变化的面貌来，对今后用土、改土具有一定的指导意义。

关于里下河的土壤变化情况，分三部分图示于下（括号中为代表剖面数，有*号表示分布较为广泛的土种）。五十年代的水稻土，只分潜育型与潜育型两个亚类。前者由于局部水利问题长期得不到解决，退化为类似脱潜型水稻土。后者通过沤改旱，大多数改成脱潜型，极少部分精耕培管，更进一步发育成潜育型水稻土。亚类之下，按成土母质及土壤剖面的发育阶段，划成9个土属，25个土种。

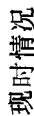
冲积地带的黄潮土与灰潮土，丘陵缓坡的褐土，湖荡边沿的砂姜黑土，原来以旱谷为主，通过旱改水，相应的培肥措施，逐步向渗育型水稻土过渡。下分5个土属7个土种。另一方面，不论种稻时间长短，尚未具备水稻土特征的，可分为盐潮土、黄潮土、沤田土3类，6个土属，11个土种。

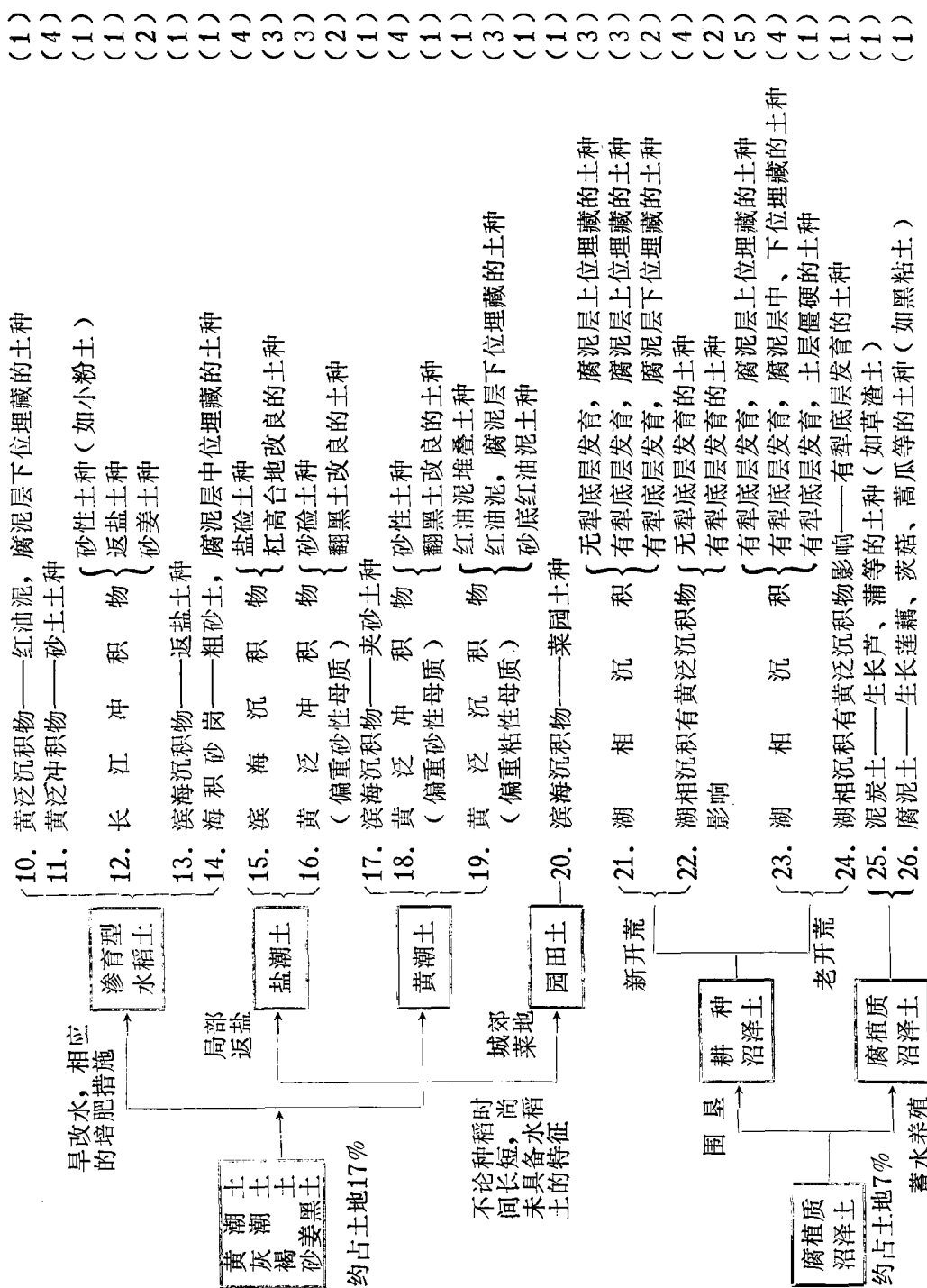
低洼湖荡的腐植质沼泽土，部分围垦者转化为耕种沼泽土，下分4个土属9个土种，一部分蓄水养殖，保留腐植质沼泽土的形态，下分2个土属2个土种。

老稻麦田上养和用的矛盾

近年来复种指数有了明显的增加，扩大了薄茬和耗肥品种的比重。里下河洼地边沿，如沿运、串场河西部，乃至湖荡地区大圩的上匡田，传统的绿肥轮作制度打乱了。兴化以南麦、稻、稻的比例，有的社队高达40%；直至盐城、宝应，还占到10%以上。推广了杂交稻，它

*本文曾在《江苏农学院学报》1982年3卷3期上发表。





的根系吸肥范围可达土层中60—80cm深处。以麦挤绿(肥),以油(菜)代绿(肥)比较普遍。只有秧地纯作绿肥,面积<10%,等不到鲜草盛长又要刈割。三水只能作青饲料,绿萍放养又不够普及。最近提出的秸草还田,还只是个别高产社队在试行。大面积上肥源减少,草塘泥质量不高。过去的红砂土、鳊血土(肥沃的潜育型水稻土)中,见不到“红筋”和“血丝”。和五十年代相比,土壤有机质及全N量,速效磷都有下降, P_2O_5 及速效钾变化不大(表2)。

高产品种大多生长期长,收和种的季节紧,难以做到干耕晒垡和冬耕冻垡。五个县68个剖面中,耕作层平均13—14cm,只有部分高肥田,沅改旱达到两熟田标准的,建湖县有黄泛覆盖的田块,耕层14—16cm。

老稻麦田过去是上匡田、头子田,灌排本来不成问题。现在由于稻棉布局不合理,造成水包旱的局面;或是大区的水文状况分级管理不够(湖荡或低圩田抽排和预降了沟河水位;近串场河边的高地,又怕降水过深,增加提灌负担,蓄而不排),抬高了地下水位。27个剖面地下水深>100—125cm,18个72—96cm,还有24个只有65—67cm深。甚至有的老两熟田退化为类似脱潜型水稻土(建湖-19,38)。

化肥用量加大,有机肥比重降低,耕层结构性愈来愈差。生产上反映出僵硬、晚发,施肥的经济效果低,易促难控,贪青徒长,或出现倒伏现象。在水耕水耙影响下,犁底层加厚,心土和底土渗透力弱,稻田难落干,久雨之后易致上层滞水,造成三麦或旱作物的渍害。12个剖面的容重测定中,长江冲积物发育,偏重砂性的,耕作层1.14—1.26(1.21),犁底层1.38—1.40(1.39),渗育层1.40—1.41(1.41)。在1981年的降水条件下,通体砂性的,水气比例适宜;只有出现埋藏腐泥层的剖面(海安-2,42)中,出现几层过湿的现象。滨海沉积物发育,偏重壤性的;和有黄泛覆盖的,熟化程度差,土层愈向下愈板实,各层的容重分别是1.32—1.36(1.34),1.39—1.51(1.45),1.54—1.58(1.56)。由于棉田成片,水旱分开,土体较为干爽。至于湖相沉积物发育,偏重粘性的,各层容量1.07—1.36(1.28),1.33—1.61(1.46),1.30—1.57(1.46),粘实的程度也很明显。除了分布大河边沿,局部排水较好的,土层不致滞水外(如大丰-1);其它剖面(不论水稻或棉田,高肥的或一般田),在渗育层之下,土壤都嫌过湿,如有埋藏腐泥层(盐城-49)或水包旱(阜宁-33),滞水层位更高。

现在大豆只长在水稻的田埂上,棉花是唯一可与水稻轮作的深根作物,它对改良土壤的作用非常明显;轮作之后,更可减少水田的杂草和棉田的病虫害。全里下河地区,社队队都希望扩种棉花,事实上也能长好棉花。目前东部棉花占到耕地10—30%不等,西部比重很小。如何保证各地的粮食持续增长,相应调整棉田比例,也是一个值得探讨的问题。

总之,老稻麦田上,高产稳产农田是少数;不少土层僵硬,或有障碍层次(如砂姜、铁盘、埋藏腐泥层等);而面广量大的土种,有机质及地力在下降。它的土性和水利条件都是好的,不须提出特殊的改良措施;只要注意合理轮作,干耕、深耕,有机肥与化肥搭配,以有机肥为主,生产马上可以搞上去。

如何进一步提高沅改旱的成果

里下河 500 万亩沅田,到七十年代前期,已全部改成两熟田,一般稻麦或稻、麦、棉、绿肥轮作,有的还推行麦、稻、稻或肥(油)、稻、稻三熟制。过去沅田耕炒保沅,保持软熟的耕层;一旦脱水,固结紧实,有时它的心土、底土有埋藏腐泥层,硬结层可厚达30—50cm。

腐泥层干结后，容重最高有1.69（盐城—32），这在一般土层中是比较少见的。土性能否得到改良，要看1米土体是否滞水闭气（呈土糕状）？土体中裂缝大小与多少？上层土体有未退淡？还是深黑色的整体状？耕作层与犁底层下有无渗育层（带有根孔锈斑，黄棕乃至红棕色铁锈斑纹）的分化，后者厚度如何？根据上述特点，里下河腹部地区的沔田，目前可分为三种情况。

一是距离村镇近，微域地形高，水肥条件及耕作管理好的，原来的潜育型水稻土已变为潜育型水稻土，是高产稳产的两熟田。沔田的浮泥干结后，分化为耕作层、犁底层、渗育层、潜育层，对稻、棉生长的有效土层1.5—2尺以上；下接脱潜层（或潜育层）。统计的10个剖面中，1个稻田地下水深58cm，其余9个棉田85—145cm（平均107cm）。这种类型在各县约占到10—20%。例如建湖的近湖公社桥东大队（建湖—2），芦沟公社新兴大队（建湖—28），盐城的尚庄公社北堡大队（盐城—42），阜宁的杨集公社樵农大队（阜宁—26），陈良公社许湾大队（阜宁—30），它们都有成片几百亩改良成功的事例，可以作为附近社队学习的榜样。

二是自然与人为耕作水平一般的沔改旱田，程度不同的向脱潜型水稻土发展，浮泥层分化为耕作层，犁底层外，渗育层可自5cm左右到10cm以上，有效土层1—1.5尺，下接干结成块的浮泥层，以及脱潜层或潜育层。地下水深的（>100—121cm）12个剖面，浅的（68—75cm）27个。正常年景亩产粮过千斤，棉达百斤，但难耕难管，工本较高。

三是盐城、建湖等县大圩中部的塘心田，兴、高、宝的圩外地区，及江都、泰县北部的低圩田，沔改旱不彻底。土质粘重，干结裂缝，耕作层略超过12cm，少的只有8—11cm。犁底层下紧接坚实的大块，根系难以穿透，只能在裂缝和结构面上生长。潜育（或脱潜）层位高，地下水深107cm的只有1个剖面，13个62—81cm，还有3个只有32—39cm深。土冷发僵，水旱作物生长不良。多施化肥，土壤难以吸持，裂缝渗失很大。是各社队的低产田，水稻单产300—400斤，皮棉50—60斤。

第二、三种各占40%左右。治水初步解决了洪涝灾害，渍害（上、中层滞水，和埋藏的腐泥层托水）日益引起人们的关注。而地下水位过高，是限制沔改旱田迅速熟化的关键因素之一。其次，通过各种排水方式，轮作、深耕和秸草还田，逐步疏松土层，达到干裂、退淡、土体发红的阶段。

在17个剖面的容重测定中，改良程度上等的，高肥田（建湖—2）耕作层1.20，犁底层1.46，渗育层1.40，全层土壤干爽；如有机肥料不足，土质偏粘（阜宁—31），上层板实，下部仍然有过湿的现象。改良程度中上等的（渗育层>10cm），各层容重1.16—1.31（1.27），1.34—1.53（1.44），1.39—1.51（1.46）；中下等的（渗育层=5—7cm），分别是1.24—1.32（1.29），1.41—1.59（1.49），1.38—1.54（1.48），相当于老稻麦田的标准。排水方便的，土体较干；大部分在渗育层（有的还升到犁底层）即显过湿。改良程度下等的，容重1.23—1.40（1.29），1.38—1.52（1.44），1.35—1.49（1.41）。表土大多是碎块状或核状结构，原来的浮泥层干结程度不够，没有渗育层发育，土体过湿（表1）。

沔改旱田最好明沟暗墒相结合，既可迅速排除雨后积水，以免增加下渗量；又可降低上、中部土层中的滞水。如能在稻板田上开线沟，地下1—1.2米处理设暗管和打鼠洞更好。有人认为里下河地区排涝治渍的途径已经解决了，但是在普及推广上，还有大量工作要做。种麦挖暗墒，群众是欢迎的，到了种稻时，又感到水浆管理不方便。稻棉插花，或是稻田防渗沟与棉田降渍沟配备不当，管理不善，有沟不能排尽积水。应当把这些项目，当作田间管理的

表 1

沅改旱田几种类型的各层容重与含水量

类	型	地 点	各 层 情 况						田间作物 地下水深 (cm)
潜水稻 型土	沅改旱 转化的	建湖—2 鳊血土 (高肥田)	层 次 含水量 容 量	A 21.6 1.20	P 20.0 1.46	W 21.3 1.40	Bg ₁ 25.9 1.39	Bg ₂ 30.3 14.1	棉 花 110
脱 潜 型 水 稻 土	渗育层发 育明显的 (>10cm)	盐城—11 核 桃 土	层 次 含水量 容 量	A 22.0 1.31	P 29.4* 1.48	W 32.9* 1.42	D _r 32.5* 1.41	G ₄ 38.0 1.41	早 稻 115
		建湖—18 粘 土 (有腐泥层)	层 次 含水量 容 量	A 26.3 1.16	P 25.5 1.41	W 33.3* 1.42	D _r 30.2* 1.50	D _m 34.3* 1.51	棉 花 79
	渗育层发 育一般的 (5—7cm)	盐城—28 粘 土	层 次 含水量 容 量	A 36.0 1.32	P 32.9* 1.41	W/D _r 35.6* 1.38	T 30.0* 1.49		早 稻 >77
		盐城—32 粘 土 (有腐泥层)	层 次 含水量 容 量	A 15.0 1.30	P 15.8 1.59	W 15.2 1.54	D _r /D _m 17.8 1.69	G 25.0 1.46	棉 花 126
	无渗育层的	海安—32 粘 土 (有腐泥层)	层 次 含水量 容 量	A 20.0 1.40	P 24.0 1.52	D _r /D _m 34.2* 1.40	T 33.5* 1.43	C 37.9* 1.32	棉 花 20
		建湖—7 乌 泥 土	层 次 含水量 容 量	A 33.3 1.26	P _g 30.8 1.38	D _r 35.0* 1.35	G ₄ 35.4* 1.36		棉 花 64

注：1. 土层含水量中，凡有*的，表示那一层过湿。

2. 层次的代表含意：A—耕作层，P—犁底层，W—渗育层，Bg—潜育层，G—潜育层(如土层有临时潜育化作用，用g表示)，G₄—脱潜层，T—过渡层(心土向底土过渡的层次)，D_r—浮泥硬结层，D_m—埋藏腐泥层，C—母质。

重要措施来抓。

沅改旱田深耕、轮作、秸草还田，有明显的增产效果。问题是采用什么样的耕作工具？现行的牛耕和小拖拉机旋耕，对粘重板实的土层，不能达到逐年加深的要求。建湖县普及了杂交稻，也看到有加深耕层的必要性，建阳、近湖、冈西、钟庄等社队，迫切要求购买丰收—35，已耕的土层可达16—17cm。

至于在这样的土壤上，棉花发展的前途如何？从生态条件来说，不一定最适宜，而现有的生产水平，单产100斤左右困难不是太大。土壤前期不发，多用化肥促苗，7—8月气温增高，肥水碰头，架子大而空。海安砂性土地下水位低，易早发，长势旺盛；盐潮土、草渣土土性差，限制出苗，生长不匀；粘性土、沅改旱田只窜高，果枝少，蕾铃易脱落。盐城老两熟田上复种指数高，多麦田套种，管不过来，早期生长受限制，草渣土和沅改旱田，棉株高而空，早桃少，多秋发。同样的沅改旱田，白脚土、粘土长势优于芦粟土、砂夹缠。建湖改旱田，棉花生长不如两熟田(长势与土壤改良好坏成正比)，统计了冈西、钟庄等公社八块株高大于120cm的棉田中，地下水深45—99cm(平均73cm)，果枝只有9.1台，蕾铃21.6个(其

中大铃8—9个)。新垦地、盐潮土上更差。就是这样,群众还认为有利可图,余下棉秸又可解决部分燃料问题。

沔田的底子是很肥沃的,改旱前后对比,除了速效磷遭到固定而有减少之外,其他养分含量大体相近(表2)。而因群众在开荒田、改旱田上,每季都连续施用大量磷肥,每亩年施100斤以上。施量似可减低,施用方法值得改进。参照土壤普查中,耕地养分的速测结果,就可做到因土施肥。例如江都县真武和宗村公社相比,前者地力不均衡,有机质的变幅大,速效磷、钾普遍缺乏;后者施肥水平较高,同时注意到三要素的合理搭配,土壤的养分状况就较好些。再就土壤类型来看,江都县小纪、竹墩公社,多是稻麦田(小粉浆),有机质在2—2.5%之间,缺磷(速效磷<5ppm)的土壤较少(占41—46%),缺钾(速效钾<50ppm)的土壤较多(44—48%);武坚和华阳公社是沔改旱的乌土与乌粘土,有机质2—2.5%以上,缺磷的土壤多(占55—66%),缺钾的土壤少(23—24%)。兴化县向阳公社位于洼地中心,以勤粘土为主,有机质>2.5%,速效钾100—150ppm以上,但缺磷的土壤占52%。在增施磷肥的同时,配合适当的耕作与改土措施,加速土壤潜在肥力的释放,可以改变目前偏重依靠氮素化肥的倾向。

从上可知,沔改旱的成效是大的,现阶段遗留的问题也不少,加强硬结土层疏松的措施也是比较明确的。今后应当区别情况,调整粮棉布局,哪些田块以降渍为主,哪些田块要深耕熟化?更应因地制宜,讲求实效。

旱改水地区的存在问题

通扬运河以北的稻、麦、豆水旱轮作区,通榆公路两侧棉花与杂粮夹种地区,淮安、阜宁近灌溉总渠的砂土与油泥土地带,近年发展了自流与提水灌溉,增大了水稻的比重,土壤逐步由潮土向渗育型水稻土转变。旱改水地区,也发现几个问题。

第一、土层中、上部有埋藏腐泥层的(早先的生草土层,积累了较多的有机质,其后上面又淤积了新的土层,前者被埋在20—30cm乃至40—50cm),旱改水很容易变成水稻土。黄潮土中,粘质的红油泥,耕作层容重1.01—1.29(1.17),犁底层1.21—1.48(1.39),心土1.39—1.44(1.41);由它发育的渗育型水稻土,各层容重相应是1.18, 1.44, 1.43,有充分的阻水托肥能力,土层中水气也比较协调。如通体都是砂质的,花了很大气力,10—20年土性仍然变不过来。各层容重1.23—1.27(1.25), 1.47—1.51(1.49), 1.48—1.49(1.49),犁底层下虽板实,但孔隙大,不能形成隔水层。在这种土质上,作为洗盐的手段,或与棉花换茬,偶尔种一两季水稻是可以的。阜宁县板湖、硕集、东沟、益林、杨集公社不少的田块,种稻只有300—500斤,缺水缺肥很突出,把传统的旱作改为稻区,经济上不合算。群众中流行的翻黑土,增加了表土的有机质含量和保水蓄肥能力,反比旱改水的效果好。

第二、通扬运河以北的灰潮土,引江灌溉较为便利,改制较早,肥源充足,大多形成渗育型水稻土(以小粉土占多数)。种稻比旱谷增产幅度大,但农本亦高。土层渗漏大,增强了土壤矿质成分的淋失,养分失调现象比较明显。江都、高邮交接地带成片的砂姜土,漏水漏肥,在这类土壤上,不能种双季稻及杂交稻。应增施粘性泥肥、草塘泥、插种绿肥,翻压绿萍,不断培养地力。此外,砂土地区,埝岸和渠道淤塞也很严重,可种芦竹,保护草皮,护岸固坡。

第三、水旱插花,抬高了地下水位,影响棉花生产。东部及北部局部排水不畅的地段,

表 2 各种土壤表层的养分含量

土地类型	地 点	土 壤	有机质(%)	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)
稻 麦 两 熟 田	五十年代里下河地区	潜 育 型 水 稻 土	1.5~2.5	0.130~0.170	0.094~0.113	13~25	65~200
	1976年兴化边城大同大队	小粉浆、黄泥土、红砂土	1.68~1.91	0.114~0.118	—	5.2~6.9	113~141
	1977年兴化林潭兴生大队	黄砂土	1.26~1.49	0.084~0.090	0.116~0.126	3.2~7.0	148~340
	1980年东台五烈,盐城龙岗	红砂土、鱗血土、缠脚土、白脚土	1.37~2.00	0.08 ~0.128	—	6.0~8.8	—
	1980年江都宗村,灰村	红粘土	1.97	0.116	0.132	8	106
	1980年兴化钓鱼蒋家圩	红砂土	1.33	0.088	0.099	23	134
	1980年江都真武,杨庄等	各种小粉浆	1.88~2.18	0.117~0.133	0.143~0.162	3~8	57~63
	1980年江都真武、滨湖等	各种黄粘土	2.19~2.30	0.137~0.151	0.144~0.167	5~8	73~113
沷* 田	五十年代里下河地区	深度潜育型水稻土 中度潜育型水稻土	3.53 2.25	0.190 0.110	0.075	13~15	50~90
	1977年兴化戴南新丰大队	蒜瓣土	2.08~2.36	0.118~0.134	0.149~0.177	16.8	204~324
沷 改 旱 田	1977年兴化西鲍西八十圩	勤泥土	3.45~3.70	0.171~0.189	0.107~0.118	5.1~10.2	160~214
	1980年兴化钓鱼	各种勤泥土	1.63~1.96	0.108~0.114	0.089~0.108	4~10	146~159
	1980年兴化钓鱼	蒜瓣土	2.27	0.116	0.096	8	150
	1980年东台五烈,盐城龙岗	勤泥土、核桃土	1.30~1.80	0.082~0.117	—	4.7~6.3	—
荒田	1980年兴化钓鱼南赵大队	青泥土	3.46	0.202	0.098	3	150

*深度与中度潜育型水稻土的浮泥层, 分别是0~30cm与0~50cm。

还有季节性返盐现象，群众叫做碱塘地，砂（花）碱地、盐霜（花）土。滨海沉积或黄泛冲积的砂性母质上形成的土壤，各层容重相应是1.36—1.45（1.41），1.39—1.52（1.44），1.45—1.53（1.49）。除了健全灌溉系统外，经过翻黑土改良的，显著减低了耕层的容重，避免板结返盐的程度。

湖滩开垦的商榷

过去真高1—1.2米的圩田，不能保收，兴建了江都水利综合枢纽和大量农田水利工程，可以抗御一般性的洪涝灾害。六十年代后期开始，陆续开垦了大片1.0米以下的低洼盐滩。由于种植年限不等，土性也有变化。利用20年以上的，表土得到熟化，结构良好，如盐城—25容重1.21，耕管方便，稻、麦、棉均可高产。也有一部分田，烂耕烂种，犁底层压实，土壤物理性恶化，或是只用不养，土壤有机质逐年消耗，地力下降迅速。利用10年以下的新垦地，仍然保留着草渣土的形态。耕层过于架空（容重1.06），或翻出的土垡未能破碎（容重1.40）。25个剖面统计，地下水深1米以下的只有4个，其余在43—69cm之间。它们的适种性小，抗逆性差，种粮食获利不大，种棉花甚至要天天抽排，控制地下水位。

至于围湖造田带来的种植与治水的矛盾，种植与养殖或多种经营的矛盾，各地反映也很多。宝应大汕子格堤完工后，宝应湖两侧涸出不少荒地，种稻漏水，芦柴又长不好，这是最突出的例子。海安目前已无连片的湖荡水面。盐城、建湖、阜宁的荡面，缺乏统一的规划与管理，大多社队自行围垦。湖荡边缘因为要种粮棉，大面积上预降水位，芦柴缺水，长势日衰。汛期前后，河湖水位暴涨暴落。沟港河汊上，鱼簰鱼网星罗棋布，只捕不养，水产资源日益下降。必须考虑到生态平衡，按经济规律办事。围垦有基础，又不过分妨碍水系畅通的老垦地，精耕细作，逐步建成高产稳产农田。凡是不能保产保收的新垦地，尽快退田还湖。推广宝应水泗公社五个万亩（苇、蒲、鱼、藕、茨菇）的综合利用方式，学习吴县、无锡建设高产精养鱼塘的经验。盐城北龙港公社龙东、龙西等大队，计划围堤蓄水5千亩，复壮芦柴，滩上挖槽，引水养鱼。

结 论

总结近两年的工作，分析了本区土壤三十年来的变化，就老稻田上养和用的矛盾，沤改旱，旱改水以及湖滩的开垦等四个方面，提出了粗浅的看法。围绕本区的特点——一方面巩固沤改旱的成果，更主要的是发挥水面优势，配合其它课题组，共同作出切合实际的农业发展区划方案，使里下河地区农林牧付渔各业，能够有一个较快的发展。

II、湖荡地区的土壤特性及其利用问题

1981年7月15日—8月17日在盐城、建湖、阜宁等县进行土壤概查。10月20日—11月5日，里下河地区二级农业区划中，针对湖荡地区的历史演变与当前水利、农垦与发展多种经营上发现的问题，组织了综合考察。从兴化—宝应—高邮结束，除了访问、调查、实地勘察外，分别召开了有县、社、队各级负责同志参加的座谈会，交换了意见，取得某些比较一致的看法。

1、目前普遍公认水位低，滩地出露大，是好事而不是坏事，正是三十年来治水的成果。对于各种形式的围垦，要详细分析，善于引导。里下河作为全国的粮食基地之一。已经粗具规模。兴化年产18亿斤，该县的湖荡地区增产约1亿斤也包括在内。对于部分鱼、草为生的社队，围垦种田，在解决粮食自给过程中的作用不可低估。但是围垦不当，影响行洪和滞涝；粮食挤掉鱼、草、副业；低洼圩田地不水位过高，土壤没有熟化，抽排成本过大等问题，必须妥善解决。

2、五十年代的滩地，只是临时蓄洪区。七十年代以后，生产发展，水利面貌改变，对滩地的合理利用提出了新的要求。滩地分布是高中有洼，洼中有高。滩地的土质，既要了解几万年前地质时代的沉积基底，更须区别近几千年来母质变化与成土过程。分析三十年来的雨情变化规律，重点联系到近一、二十年里河沟、地下水位的演变趋势。对照柴、蒲、藕、菱、芡、鱼、禽、池杉、杞柳与稻、麦、油菜、棉花、茨菇等的生长要求，才能真正做到宜农则农、宜副则副。充分发挥本地水土资源的利用潜力，利用滩地，改造滩地。

3、本区发展的前景，要从全局出发，打破地区、县、社、队的界限，高瞻远瞩，权衡利弊得失，作出切实可行的区划工作。在治水方针上，不能上堵下泄。现存的样板，如川青、水泗等公社，各有侧重，与五业并举的要求相比，还有一些问题尚须改进。兴化围垦到真高1.0米左右；而高邮的官垛荡，真高1.2—1.5米，尚未很好的利用。里下河地区进一步整治中，骨干河道与补水路线还要作较大的更动。有的地区围垦还有余地；而另一些地方，必须退垦还副，退垦还湖。

4、综合性的调查研究，要能客观地、细致地把现实状况勾绘出来。在科学上要站得住脚，立论有据，不是泛泛的推理。从服务于“两当”出发，要反映基层群众的呼声，能够触动各级领导。一个地区兴旺发达的标致，是人尽其材，地尽其利，仓廩足，财源旺。整个里下河地区是粮食基地。作为全区组成部分的湖荡地带，在粮食自给、小有贡献的基础上，水产、水生植物、畜禽、林业、编织副业必须来个大发展。

下面，单就湖荡地区的土壤问题，分几个方面来讨论。

里下河地文发育的基本规律

里下河位于苏北的腹部地带，在长江、淮河下游入海之外，尤以废黄河（淮河下游故道）对它的影响最大。大陆的基底有深浅。第四纪沉积层的厚度各地差异很大。从西向东，盱眙<30米，洪泽100米，淮安320米，兴化1029米，东台1100米；从南向北，扬州<90米，江都

150米，兴化1029米，阜宁810米，滨海120米，灌云<100米，新海连<40米。西南部仪、六、浦丘陵或低山地区，及高宝湖西(真高40—10米)，见有下、中、上更新统地层(地质年龄分别是180—60万，60—10万，10—1万年)，向东作楔形延伸到现在的地层之下。高宝湖—沭阳一线以东之地(从地下几米到20米以下)，全是下更新世以后(1万年来)的沉积物。

本区的沉积方式，一般以陆相河流冲积物为主，而湖相和滨海沉积，在某些地区也同样起着重要的作用，甚至它们相互影响，造成今日复杂的地层。随着北部沂沭河、淮河(废黄河)和南部长江携带泥沙的日益淤积，南北两端的陆地作扇形扩张，形成了浅海海湾。第四纪以来有过三次大的海侵：下、中更新世时海侵范围只达今日滨海、阜宁、盐城、东台、海安一线；上更新世时，侵到灌云与滨海之间，经建湖到南通；全新世时，海侵范围最大，直达新海连、灌云、淮阴、高邮、扬州之东。由于海潮的激荡作用，将沿海的冲积物堆积为脊状堤。当脊状堤逐渐增长，遂和南、北冲积扇连接一起，形成了四周封闭，而中部凹陷的地形，水流引积，潴为大湖。年复一年，冲积物中较粗的沉积在近岸之处，较细的浮悬于大湖的静水中，经久沉下，湖底逐渐高出水面。这一类大湖遂分成许多小池沼和无数新地。

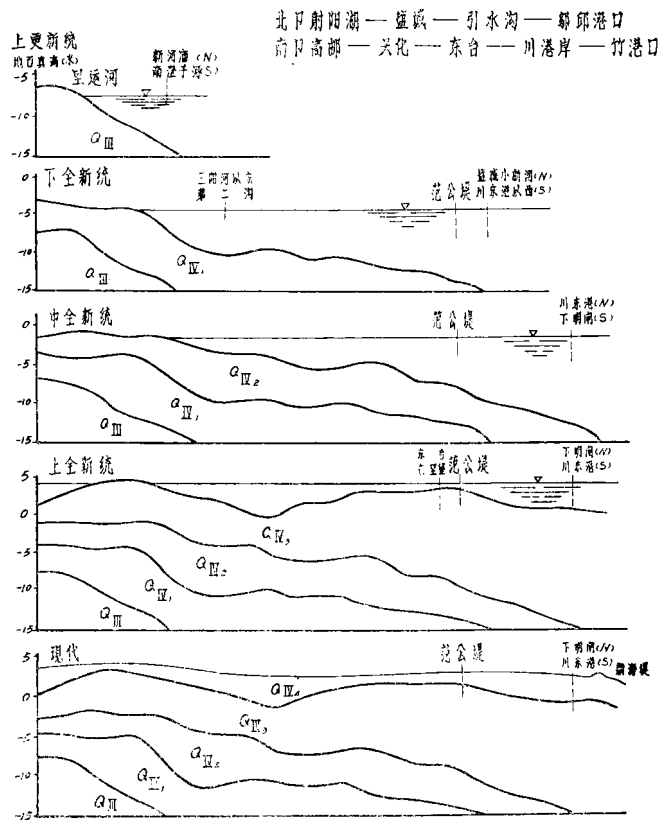
本区地表20米厚的地层，全新世中各期均有。在里下河洼地中心，下、中全新统沉积层，在地下3—7米处见之；到范公堤附近，中、下全新统与其上复盖的上全新统与现代沉积物的分界线，降到10米左右深处，到川东港以东，渐没入20米以下。

上更新统Q_{III}，1万年以前，全系陆相沉积，为古代大陆之边陲，土层>2米，棕灰、灰褐或灰黑色粘土，不含石灰，坚实细密，层中可见砂姜及铁结核。砂姜成层状，也有零星分布的。

下全新统Q_{IV₁}，约7千—1万年，三阳河以西系陆相沉积，以东系海相沉积，呈波状起伏。色黄灰乃至灰黄，粉砂质，含有大量云母碎片，表示它的来源是长江冲积物。层中饱和盐水。

中全新统Q_{IV₂}，约3—4千年，陆相沉积，原来的碟形地，可能是湖泊沉积。此层较薄，高邮附近<1米，三垛附近4—8米，可能是古洼地，色黑而粘紧，不易透水，夹有圆滑球状的铁锰结核及小砂姜，分布零散，且有贝壳与根系，层中饱和淡水。

上全新统Q_{IV₃}，约几十年—2千年，东台东里堡以西为陆相沉积，厚约4—10米；以东系海相沉积，厚度大增。色灰黑或灰黄色，以砂质或粘质为主，疏松，成层性显著，含大量



图一、里下河地区地文发育史

有机质。

现代QⅣ₄，约数十年，范公堤以西为湖相沉积，厚2—8米，兴化洼地最厚，两边较浅，以东系海相沉积。

现代的湖相沉积物，大部分真高2—2.5米，射阳湖荡群附近2米以下，棕灰至灰黑色，重壤或粘质，有机质含量在1.5%以上。但经几次大水泛滥后，有粗细不等的土粒与粘质沉积物混杂在一起，或作很薄的层理间夹在粘土中。因为地势低洼，在长期浸水的状态下，开始潜育化而呈青灰或蓝灰，有较微的石灰反应或没有反应。在其边缘地带，真高2.5—5米。如泰县—溱潼之间，为长江冲积物复盖；东西两面亦受串场河和里运河泥沙泛滥的影响，过渡地带可以称为湖积、冲积物。

至于全新统到现代的自然地理景观，人为活动的影响，结合史籍、县志和考古发掘资料证实，作出如下推演。

5600年前海岸线在今金湖、仪征、邗江一带。

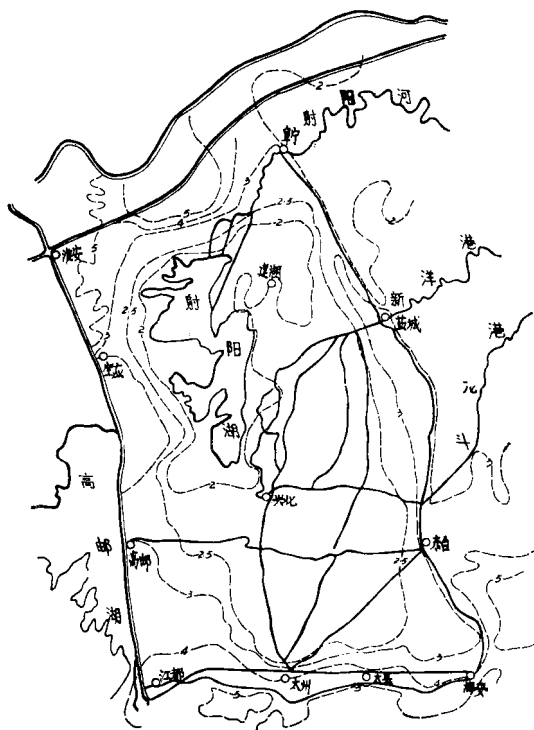
公元前480年，吴王夫差筑邗城，并于城下开邗沟，引长江水经射阳湖（今宝应县东）到末口（今淮安县北），沟通淮河。秦汉时代开通了东起海陵仓（如皋、东台附近），西迄广陵（扬州茱萸湾）的运盐河。汉初长江北岸的沙洲，从江都—泰州—东台一线；北部在淮河南岸，大致由阜宁西南延伸到宝应的南部，东部可达射阳镇。此时白马、宝应、高邮、邵伯诸湖仍为连通的水面，阜宁—盐城—东台的砂岗（拦门砂）已经形成，不过南北两端海水尚可自由出入。

零星海堤的修建始于晋代，魏、晋、南北朝时期（3—6世纪），北方人口南迁，荒地大量开垦，水利工程开始兴修。谢安建邵伯堤，旁有邵伯埭，筑堰以灌民田（386年）。

屯田于东阳之石鳖，在今宝应县之南（357—361年）。11世纪初，范仲淹率众对唐代的江北捍海旧堤进行了大规模的整修。

宋初长江口面束窄（见图三），海岸线北部约在今串场河（范公堤）东侧，东台一如东沙滩向外扩展较多。里下河三大泄水通道—射阳河、新洋港、斗龙港已经形成。海水进入西部的机会减少，增筑了南塘和北塘。十世纪时，里下河的湖泊洼地，开辟了大量的圩田和湖荡中的垛田，（南宋时垛田更多，且与抗金故事联系在一起），塘北与阜宁—宝应高地之间，是一片淡水湖群；最西侧的几个较大湖泊，可能为浅滩隔开，大水年南北、东西可以漫流。其后运河堤一线，表面土层压实，几米之下有较厚的淤泥层相连。宋张纶在高邮设滚水坝（归海五坝），淮河涨水时，以分泄高宝湖与里运河的洪水。黄淮冲积物与长江冲积物的分界线，大致在高邮马棚湾—兴化—东台与大丰之间的王港与竹港一线。

明代以后，泰州—兴化东部进一步开发，增筑了杨公堤与益塘堤，兴化的圩里、圩南、



图二、里下河地区地面真高(米)