

·科学论坛·

三江平原大面积开荒对自然环境影响及对策探讨*

马学慧

(中国科学院长春地理研究所, 长春 130021)

【摘要】 根据1996—1999年及多年来在三江平原调查研究积累的大量资料,对比开垦前后不同年代的数据,分析三江平原大面积开荒引起的区域环境变化,包括生态类型的变化、土地退化、水环境变化以及动植物资源的变化等,并在总结三江平原开荒过程中经验教训的基础上提出区域环境保护对策。

【关键词】 大面积开荒,环境变化,环境保护对策,三江平原

三江平原位于黑龙江省东北部,为黑龙江、松花江、乌苏里江汇流冲积形成的低平原,土地总面积 $10.89 \times 10^4 \text{ km}^2$,全区包括23个市县及其中的52个国营农场和8个森林工业局。目前该区已成为国家重要的商品农业基地。与此同时,人类活动对自然环境的干扰强度也日益增大,大面积开荒,垦建脱节及重用轻养,导致了生态环境的恶化。

1 大面积开荒对生态环境的影响

1.1 开荒的历史回顾与区域生态类型的变化

19世纪以前,三江平原人烟稀少,1893年耕地面积($2.9 \times 10^4 \text{ hm}^2$)仅占区域总面积的0.27%。解

放初期(1949年),本区有耕地 $78.6 \times 10^4 \text{ hm}^2$,平原内部仍以沼泽和沼泽化湿地为主要景观类型。因此,三江平原素有“北大荒”之称。1949年以来,随着人口和国家投入的迅速增加,三江平原的开荒有4次高潮,到1994年,经TM卫星图像解译,耕地面积已达 $457.24 \times 10^4 \text{ hm}^2$,为1949年的5.82倍^[1]。经过40多年的大面积开发,垦殖率已由1949年的7.22%增至1994年的41.99%,农田成为本区的主要景观类型,而湿地和有林地面积减少。近些年来,该区实行开放开发、联合开发,开垦沼泽和沼泽化湿地还在加速,如不采取紧急措施,三江平原的湿地将在十几年内丧失殆尽。

表1 三江平原区域主要生态类型的变化

时 期 (年)	耕 地		湿 地		有林地	
	面 积 ($\times 10^4 \text{ hm}^2$)	垦殖率 (%)	面 积 ($\times 10^4 \text{ hm}^2$)	湿地率 (%)	面 积 ($\times 10^4 \text{ hm}^2$)	覆盖率 (%)
1949	78.60	7.22	534.00	49.04	331.00	30.41
1983	352.10	32.33	227.57	20.90	252.26	23.16
1994	457.24	41.99	148.16	13.61		

1.2 土壤环境的变化及趋势分析

(1) 毁林毁草开荒导致土壤侵蚀加剧和局部沙化

土壤侵蚀是在人类活动参与下,由于各种营力的作用致使物质移动而引起。三江平原在开荒过程中,森林、草甸和沼泽等自然植被的破坏,农田失去了天然屏障,风蚀日益加剧。目前,严重风蚀面积达 $34 \times 10^4 \text{ hm}^2$ ^[2]。据290农场统计,沙暴日数50年代仅发生1次,60年代发生14次,70年代发生

14次,1971年受风灾面积达 $3.7 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。宝泉岭管理局沿江10个农场,有 $20 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 农田在60~70年代风蚀十分严重。据黑龙江省水土保持研究所调查,本区具有不同程度水土流失面积 $230 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。穆棱河水文站观测,1959~1962年,该河平均含砂量为 33.5 kg/m^3 ,1971~1975年增加到 46.7 kg/m^3 。

土壤沙化主要分布在松花江以北的萝北、绥滨一带。如军川农场5队7号地,1970年流沙面积为

* 本文于2000年9月8日收到。

1 hm², 1979年达4 hm²; 10队出现的流沙有75处; 11队沙化土地面积占耕地的1/3。裸露较早的沙质体甚至发生移动, 成为掩埋周围农田的沙源。耕地受风蚀和沙化的影响, 土壤肥力明显下降。

(2) 重用轻养土壤肥力明显下降

三江平原土地的农业开发, 特别是早期由于重开荒轻治理, 只用不养, 早年开荒年撂, 垦建脱节, 工程不配套等, 产生了一系列生态问题。同时还造成土地资源数量和质量明显下降。现仅就本区主要耕地土壤类型开垦前后肥力状况变化进行分析。

表2 虎林县月牙自然保护区潜育草甸土开垦前后肥力变化

开垦年限	层次(cm)	(g/kg)							
		pH(H ₂ O)	有机质	全氮	全磷	全钾	速效氮	速效磷	速效钾
垦前	0~25	5.46	98.97	6.05	12.73	58.58	8.48	0.12	2.19
	25~40	5.82	8.14	0.94	10.49	68.47	1.18	0.18	1.21
开垦5年	0~26	5.45	46.47	3.03	8.76	71.32	3.24	0.11	2.41
	26~40	5.85	3.73	0.88	10.16	71.78	1.01	0.05	1.12
开垦15年	0~28	5.65	34.05	2.82	10.46	80.81	2.94	0.07	1.15
	28~40	5.98	4.72	0.76	5.74	92.36	0.84	0.04	1.72
开垦25年	0~27		21.26	1.44	8.70	68.02	3.15	0.07	0.66
	27~40		8.44	0.74	6.90	69.45	1.51	0.03	0.61

白浆土占本区耕地总面积30.47%, 仅次于草甸土。由于白浆土表层仅有10—20 cm黑土层, 亚表层下为贫瘠易板结的白浆层。开垦后在人为因素影响下, 肥力逐渐减退。开垦初期土壤有机质、腐殖质、易氧化有机质下降速度较快, 开垦15年后下降变缓慢^[3]。另外, 土壤全氮亦随开垦年限而下降, 但随着土壤熟化, 水解氮含量却有一定增加。

本区沼泽土已开垦为耕地的约 12.47×10^4 hm²。当前沼泽荒地也是开垦的主要对象, 但多年来本区沼泽地开垦多无系统排水, 多为干旱年开荒、涝年又复积水, 成为“不稳定耕地”。从表3看草甸沼泽土开垦后, 土壤水分减少, 由嫌气环境变为好气环境, 有机残体分解加速, 使土壤的容重和密度增大, 孔隙

度减小^[4]。宝清县的东升乡草甸沼泽土有机质含量开垦前在70—80 g/kg, 随着开垦年限增长, 有机质逐年减少, 平均每年下降0.13%。另外土壤中主要营养元素N、P、K含量也有所降低。

表3 洪河农场草甸沼泽土(0~20cm)开垦前后物理性质变化

开垦年限	朽化系数	>0.25mm 粒径 (%)	容重 (Mg/m ³)	密度 (kg/m ³)	孔隙度 (%)
荒地	0.768	78.93	0.70	1.90	70.9
开垦2年	0.907	36.75	0.81	2.15	67.3
开垦4年	0.893	29.21	0.98	2.21	61.7
开垦10年	0.994	34.21	1.01	2.27	61.8

度减小^[4]。宝清县的东升乡草甸沼泽土有机质含量开垦前在70—80 g/kg, 随着开垦年限增长, 有机质逐年减少, 平均每年下降0.13%。另外土壤中主要营养元素N、P、K含量也有所降低。

(3) 土壤质量变化趋势分析

我们针对4个样区4类土壤(表层土), 选择与土壤质量相关的土壤质地、有机质、全氮、全磷、全钾、速效氮、速效磷、速效钾、CEC、pH值等指标因子, 计算土壤质量矩阵和土壤质量指数。结果表明, 三江平原大面积开垦后, 耕地土壤质量指数, 除草甸沼泽土在开垦初期有升高外, 其他土壤均比荒地土壤的质量指数低, 而且随着开垦年限越久, 土壤质量指数越低, 退化愈严重(表4)。

表4 三江平原主要土壤类型土壤质量指数变化趋势

地点	土壤类型	开垦年限	开垦前土壤质量指数	开垦后土壤质量指数
军川农场	砂质暗棕壤	30	185	153
八五二农场	白浆土	30	351	249
虎林月牙区	潜育草甸土	25	356	230
宝清东升乡	草甸沼泽土	2	417	419
		10	417	335

1.3 水环境变化

(1) 地表水污染加重

由于工业废水与生活污水的排放,本区污染较严重的河流有松花江干流、安邦河、倭肯河、穆稜河等,以有机农药氰化物、硫化物、汞、铬等污染为主。松花江水系每天接纳污水 $863 \times 10^4 \text{ m}^3$,封冻期因缺氧、中毒而死鱼现象十分普遍,因此,近20年来在松花江已无鱼可捕。穆稜河每天容纳污水量超过 $20 \times 10^4 \text{ t}$,河水中固体悬浮物浓度高达 $3\ 000\text{--}4\ 000 \text{ mg/L}$ 。从1985—1995年部分河流的水环境质量有所改善,但水体类别仍为Ⅳ类和Ⅴ类,均未达标^[5],仍要在发展经济的同时,提高水污染治理水平。

(2) 大面积发展井灌种稻,已引起局部地下水位下降

近几年,该区井灌种稻发展很快,全区水田面积已由1983年的 $9.2 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 发展到1996年的 $53 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以上,而且还有继续扩大的趋势。洪河农场1992年仅有水稻 72 hm^2 ,1996年已扩大到 $1.12 \times 10^4 \text{ hm}^2$;前进农场的水稻面积也由1991年的 100 hm^2 增加到1999年的 $1.8 \times 10^4 \text{ hm}^2$ 。三江平原扩大水田面积是适宜的,但须控制井灌种稻规模,保障地下水资源的可持续利用。该区地下水可开采量一般为每年 $(15\text{--}16) \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}^2$,多数农场的井灌水稻面积应控制在 $(0.7\text{--}0.9) \times 10^4 \text{ hm}^2$ 以内。目前有的农场超采地下水已引起地下水位下降,如前进农场测定,1999年4月地下水位比1997年4月下降了 2.67 m 。

(3) 大面积开垦沼泽,沼泽均化洪水功能丧失

大面积开垦河漫滩沼泽,使其均化洪水过程的功能丧失,洪涝灾害的发生频率及危害增大。三江平原的淡水草本沼泽因其草根层和泥炭层的持水能力很高,饱和持水量达 $830\% \sim 1\ 030\%$,发挥着蓄洪、削减洪峰、均化洪水过程的重要作用。80年代估算,全区沼泽蓄水达 $34 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。如挠力河在上游宝清站和保安站至下游菜咀子站之间有大范围的河漫滩沼泽,使菜咀子水文站的夏季洪峰值减少了 $1/2$ (相对流量)^[6]。在1957—1988年的32年间,有15年出现下游菜咀子站的出流总量小于上游宝清站入流总量^[7],说明有大量洪水在沼泽地漫散。由于沼泽和沼泽化湿地的开垦,随之而来的是旱涝灾害的频率加大、危害加剧。在1949—1969年的21年间,该区旱灾的发生频率为 23.8% ,涝灾的发生频率为 33.3% ;而1970—1990年间,旱、涝灾害的发生频率则分别增至 33.3% 和 47.9% 。

1.4 动植物资源的变化

三江平原的野生动植物资源丰富。植物种类繁多,有乔灌木100余种和草本植物1000多种,占东北植物种数的 $1/3$ 。有脊椎动物455种,其中鱼类87种,鸟类276种。该区是多种濒危水禽极为重要的繁殖地,如东方白鹳、丹顶鹤、白枕鹤、鸿雁、青头潜鸭等,也是大量候鸟飞行的主要驿站。全区有国家一级保护鸟类9种,二级保护鸟类17种,占全国保护鸟类总数的 26.8% 。鱼类中,黑龙江鲤鱼、史氏鲟、乌苏里白鲑、哲罗鱼、细磷鱼、兴凯湖翘嘴红鲌等均为本区的特有种^[8]。

大面积开荒也使珍稀动植物数量减少,生物多样性损失严重。由于栖息地的破坏,丹顶鹤由1984年的309只下降到1995年的65只,大天鹅、白鹳的繁殖种群已不足50只,雁鸭类数量减少了 90% 以上,现在的繁殖种群密度每公顷不足1对^[9]。嘟噜河下游沼泽,1985年调查有丹顶鹤23只、白鹳66只、大天鹅45只^[9],随着毁苇开荒和栖息地破坏,这些珍禽已不再出现了。

鱼类资源衰退也较严重。黑龙江和乌苏里江的鱼产量下降,尤其是名贵特产鱼类的群体结构发生了变化,低龄鱼增加,高龄鱼减少。一些中小河流的鱼类资源较70年代减少 80% 以上。大面积沼泽可为鱼类提供良好的产卵、繁殖和育肥的场所,著名的挠力河红肚鲫鱼就是沼泽性河流的特产,现在这种鲫鱼已极少。由于渔业水域面积缩小,加上水体污染,也影响鱼类的繁殖和产量。

2 区域生态环境保护的主要对策

(1) 停止开荒,走以改造中低产田为主的内涵发展之路。三江平原中低产田面积约占耕地面积的 70% ,改造中低产田,走内涵发展之路具有巨大潜力。

(2) 保护天然湿地,加强湿地自然保护区的有效管理。建议增设七星河-挠力河流域国家级沼泽湿地自然保护区,及若干省级自然保护区。

(3) 完善农田防护林体系,是防止土壤风蚀的有效途径。290农场在80年代以后,农田防护林体系的形成,沙暴日数已由70年代的13天减小到80年代的7天,90年代还没有出现沙暴天气。

(4) 为防止土壤肥力下降,须在合理施用一定量化肥的同时,大力提倡秸秆还田、增施有机肥。另外,耕作制度的改革也很重要,对于大面积的低湿耕地,应以排水和整作深松为主,避免湿耕湿种。对于

贫瘠的岗地白浆土,应遵循用养结合的原则,进行生物-耕作-有机与无机相结合的综合治理。

(5)合理规划与利用土地。分布在低平原上的易涝土地,应重视发展水田。分布在冲积砂质体(砂岗)上的砂质暗棕壤耕地,应退耕还林。分布在阶地和山前倾斜平原上的坡耕地,应采取生物措施和工程措施相结合加以治理,对7°以上的坡耕地应退耕还林。还应保留部分小叶樟草甸,改良为割草场。

改善水域生态环境,建立大马哈鱼、鲟鳇鱼的人工繁殖场和珍稀鱼类保护区,发展人工养鱼。

总之,合理规划与利用土地,建立农林牧优化结构,是改善区域生态环境,促进区域资源可持续利用的重要途径。

参 考 文 献

[1] 刘兴土. 松嫩-三江平原湿地资源与可持续利用. 地理科学,

1997, 17(增刊):451—460.

[2] 刘兴土. 三江平原湿地及其合理利用与保护. 见:陈宜瑜. 中国湿地研究. 长春:吉林科学技术出版社,1995,108—117.

[3] 黑龙江省土地管理局. 黑龙江土壤. 北京:农业出版社,1992,146.

[4] 马学慧等. 三江平原沼泽开垦前后土壤水分物理特性的变化. 见:陈刚起. 三江平原沼泽研究. 北京:科学出版社,1996,52—59.

[5] 黑龙江省环保研究所. 三江平原农业综合开发环境影响评价及环境保护规划. 1996.

[6] 中国科学院长春地理研究所. 三江平原沼泽. 北京:科学出版社,1983,199—200.

[7] 郭大本等. 三江平原土地利用和环境情势变化研究. 地理科学, 1997, 17(增刊):472—478.

[8] 马逸清等. 三江平原野生动物资源. 1985.

[9] 马逸清等. 三江平原野生动物资源. 1985.

INFLUENCE OF LARGE-SCALE RECLAMATION ON NATURAL ENVIRONMENT AND TREND ANALYSIS IN THE SANJIANG PLAIN

Ma Xuehui

(Changchun Institute of Geography, CAS, Changchun Jilin 130021)

Abstract There was a sparse population in the Sanjiang Plain before the 19th century. At the beginning of the liberation, the farmland area was nearly $78.6 \times 10^6 \text{ hm}^2$. So, the plain is famous for "the great northern wildness". With the rapid increase of population and government investment, the farmland area had been $457.24 \times 10^4 \text{ hm}^2$ up to 1994. with reclamation over 40 years, the area of mire had decreased over $300 \times 10^4 \text{ hm}^2$, and the area of forest land decreased $307 \times 10^4 \text{ hm}^2$ by 1983, much more than in 1949. Reclaiming and destorying forest and grass land has led to a series of ecological problems, such as the worse of soil erosion, the increase of local desertification area and water erosion, the emphasis on reclamation rather than harness, the emphasis on use only rather than culture, the divorce between reclamation and construction, and result in the decrease at different level of cultivated soil fertility, and the intensification of pollution of farm chemicals, chemical fertilizer and surface water. In recent years, growing rice in large scale by well-irrigation has led to the falling of local ground water level. At the same time, it also has resulted in the destruction of biodiversity and the decrease of valuable and rare animals and plants.

In order to restore and protect region eco-environment, it is imperative to stop reclaiming at once, take the way to reform middle and low yield cropland mainly, to strengthen effective management of mire nature reserves, to improve shelter-forest system, combine use with culture, culture soil, rational plan and use land. We should set up superior structure of agriculture forestry stock raising, improve regional eco-environment and reinforce sustainable use of regional resources.

Key words large-scale reclamation, environment change, countermensure of environmental protection, Sanjiang Plain