

江苏省耕地变化及其驱动机制的数理探讨

周炳中 赵其国 杨 浩

(中国科学院南京土壤研究所, 南京 210008)

摘 要 运用数理统计分析江苏近 20 年来耕地数量变化规律及与人文要素关系, 探讨经济发达地区耕地数量变化的过程、方向、速率、结构、程度、空间差异性, 揭示耕地变化的驱动机制。研究表明, 经济发达省份耕地递减较全国平均数高 18%, 连续呈现单向递减变化, 并具有缓慢递减-快速递减-急剧递减-快速递减的时间变化轨迹。变化幅度的空间差异有其规律性: 从发达区向一般发达区减小的梯状差异及从城郊向偏远县区减小的幅射状差异。经济增长、固定资产投资增加、人口膨胀、第三产业发展、城市化、粮食单产提高及人均居住面积等, 与耕地变化具有高度关联性, 并与其构成多元线性回归控制关系, 是耕地变化的主要驱动因素。

关键词 耕地变化 驱动因子 江苏省
中图分类号 F301.24

耕地乃人类衣食之本。耕地数量变化及其存量, 事关粮食安全与人类生存大计, 是土地可持续利用研究的重点。中国人多地少, 耕地变化尤令人关注, 曾引起“谁来养活中国”的学术讨论风潮^[1]。国内学术界于 90 年代末重视耕地数量变化问题研究, 但多是基于环境影响的土地利用/覆被变化或区域性综合研究^[2~7], 且以定性分析为主; 对于经济发达、人口密集的典型东部省份, 其耕地变化特点、趋势及其与驱动力因素之间的数理关系等问题较少研究。本文选择江苏省作为研究区域, 根据 1978 年以来的耕地变化序列数据, 在 GIS 技术支持下, 运用数理统计等分析方法研究现阶段的耕地变化问题, 并探讨耕地变化的驱动机制, 为耕地可持续利用提供依据。

1 江苏耕地资源及其利用特点概述

江苏濒临黄海, 地处暖温带与北亚热带, 长江与淮河下游地区。光热充足, 降水丰富, 土层深厚, 土壤肥沃, 农业发达。尤其是江南水乡, 素有“鱼米之乡”的美誉。

江苏耕地面积 $4448.31 \times 10^3 \text{hm}^2$, 占全国耕地总量的 4.7%。耕地后备资源集中于海岸带, 可供围垦面积仅 26 万 hm^2 。2000 年全省人口 7 327 万, 人口密度 735 人 km^{-2} , 是中国人口密度最大的省份之一。人均耕地 0.061 hm^2 , 仅为全国平均数的 70%。土地人口负荷量是全国平均数的 197.1%, 仅次于沪、津、京三市, 列第四位。耕地负荷量高达 16.4 人 hm^{-2} , 高出全国平均数 24.2%^[8]。土地开发利用程度较高, 森林面积少, 覆盖率仅 6%。

土地利用结构变化快, 耕地流失强度大。近 20 余年, 农业用地结构调整, 粮食作物用地减少, 价值高的经济作物及牧渔副业用地增加; 尤其是经济高速发展, 非农占用耕地急剧增加, 耕地流失量大。从 1978~2000 年, 共减少耕地 $420.44 \times 10^3 \text{hm}^2$, 年均减少 $18.28 \times 10^3 \text{hm}^2$, 相当于减少 1 个较小规模县的耕地。

2 数据来源与研究方法

2.1 数据获取

历年耕地存量数据采用江苏省国土资源局主持的《江苏土地利用总体规划》⁽¹⁾、《江苏土地志》^[9] 及

历年耕地统计资料,耕地详查与耕地变更调查数据^[2];社会经济数据取自1978~2000年《江苏统计年鉴》^[10]和《江苏年鉴》^[11]等政府统计资料。

2.2 研究方法

首先建立相关数据库:包括1978~2000年江苏耕地数量数据库和社会经济数据库。接着确定研究项目,对主要项目研究采用下述数学分析与技术方法:(1)耕地变化过程分析,定义耕地数量变化率 $\gamma = \frac{Q_i - Q_{i-1}}{Q_{i-1}} \times 100\%$ (Q_i 为第 i 年耕地存量),计算江苏1978~2000年各年 γ 值,绘制耕地变化历时曲线,分析研究耕地变化过程: $\gamma > 0$ 时耕地数量递减, $\gamma < 0$ 递增, $\gamma = 0$ 时不变。 $\gamma > 0$ (或 $\gamma < 0$ 时),在其取值区间选择两个特征值 $\gamma_i, \gamma_i' (|\gamma_i| < |\gamma_i'|)$ 为标志值,以作分级标准并界定变化差异程度及频度:①在 $\gamma > 0$ 区间, $0 < \gamma \leq \gamma_i$ 时,缓慢递减; $\gamma_i < \gamma \leq \gamma_i'$ 时,快速递减; $\gamma > \gamma_i'$ 时,急剧递减。②在 $\gamma < 0$ 区间, $0 > \gamma \geq -\gamma_i$ 时,缓慢递增; $-\gamma_i > \gamma \geq -\gamma_i'$ 时,快速递增; $\gamma < -\gamma_i'$ 时,急剧递增。(2)空间差异分析,①梯度差异分析。计算苏北、苏中、苏南各区域1986~2000年 $\gamma_{\text{苏北}}, \gamma_{\text{苏中}}, \gamma_{\text{苏南}}$ 值并绘制变化率动态曲线,比较分析各区域之间变化差异程度及频度。②全省空间分析。在计算机、ARC/INFO 软件系统支持下,编制数字化江苏土地利用现状图与政区图,结合已建耕地数量数据库与社会经济数据库,产生综合数据库。以县级区域为评价单元,耕地变化率为评价因素,根据江苏耕地变化态势并参照全国耕地变化率平均值,确定特征值 $\gamma_i = 0.002, \gamma_i' = 0.004$,作为单元耕地变化评判标准。赋值、分析由计算机自动进行,自动生成并显示评价图。(3)驱动因素分析,依据定性分析并参照专家意见,初步选定 $GDP(x_1)$ 、人口(x_2)、全社会固定资产投资(x_3)、第三产业产值(x_4)、城市化水平(x_5)、粮食单产水平(x_6)、人均居住面积(x_7)等7个因子做自变量,以其1978年以来的数据做样本,开展各自变量与因变量耕地变化(γ)关系的偏相关分析,定量研究变量之间的相关性及其程度,并由此建立变量之间的多元回归控制关系。

引用变量 y 与 $x_i (i = 1, 2, \dots, 7)$ 的多元回归模型:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_7x_7 \quad (1)$$

利用已有的变量数据库资料,运用最小二乘法建立回归方程并进行显著性检验,且分析复相关系数和偏相关系数。

复相关系数,

$$R^2 = \frac{\sum_{i=1}^7 (y_i - \bar{y})^2}{\sum_{i=1}^7 (y_i - \bar{y})^2} \quad (2)$$

式中 y_i 为回归值, \bar{y} 为观测平均值, y_i 为实际观测值。

偏相关系数是在其它变量被固定后,描述任两个变量线性相关程度的指标。设 n 个自变量 $x_1, x_2, \dots, x_n (n = 7)$, 每两变量间及与因变量 y 间的简单相关系数所构成的主行列式为:

$$\Delta = \begin{vmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1y} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2y} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{y1} & r_{y2} & \dots & r_{yy} \end{vmatrix}$$

其中

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i) (x_{kj} - \bar{x}_j)}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)^2 \sum_{k=1}^n (x_{kj} - \bar{x}_j)^2}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n$$

$$r_{iy} = r_{yi} = \frac{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i) (y_k - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ki} - \bar{x}_i)^2 \sum_{k=1}^n (y_k - \bar{y})^2}} \quad i = 1, 2, \dots, n$$

因变量 y 与自变量 x_i 的偏相关系数运算式:

$$r_{yx \cdot y} = \frac{-\Delta_{iy}}{\sqrt{\Delta_{yy} \cdot \Delta_{ii}}} \quad (3)$$

(3) 式中 $\Delta_{iy}, \Delta_{yy}, \Delta_{ii}$ 均为 Δ 中元素 r_{iy}, r_{yy}, r_{ii} 的代数余子式。偏相关系数用于度量 y 与任一自变量 x_i 之间的依赖关系。

上述运算均利用统计分析软件 SPSS 10.0 for windows 中的 Linear 模块, 由计算机完成分析。

3 结果与讨论

3.1 耕地数量变化的过程

近 20 年来, 耕地变化率在 0~ 0.7% 之间, 表明江苏耕地处于递减变化过程。递减过程的强度差异, 呈现出缓慢递减- 快速递减- 急剧递减- 快速递减的变化轨迹(见图 1)。1978~ 1984 年, 江苏耕地缓慢递减, 年递减率多在 0.2% 以下; 1985~ 1992 年, 耕地快速递减, 递减率 0.2% ~ 0.4%, 此阶段延续 7 年, 时间最长; 1993~ 1997 年急剧递减, 年递减率 > 0.4%; 1998 年至今, 仍处于快速递减阶段。近 20 年来耕地年平均递减率 0.281%。江苏耕地变化过程与全国相比, 各递减阶段及其延续期、高低峰期大致同步; 差异在于: (1) 递减率变化相对平缓, 但 90 年代起百分值明显增大; (2) 过程曲线限于笛卡儿坐标第一象限, 显示无递增变化过程; (3) 年平均递减率高, 是全国的 118%。

3.2 耕地变化的空间差异

不同地区, 耕地变化的幅度、频率、方向等存在差异。1986 年以来耕地的年平均变化幅度, 苏州、无锡、常州、南京、镇江等苏南地区达 0.338%; 南通、扬州、泰州等苏中地区为 0.275%; 徐州、淮安、盐城、连云港、宿迁等苏北地区仅 0.193%。苏南、苏中、苏北三地区变化幅度比值达 1.75: 1.41: 1.00。苏南地区, 年递减率超过 0.4% 的达 6 年, 0.2% ~ 0.4% 延续 7 年, < 0.2% 仅 2 年, 频度分别达 40%、46.7%、13.3%, 其变化特征以快速及急剧递减为主; 这一频度指标, 苏中地区分别为 26.7%、46.6%、26.7%, 呈现快速递减为主, 急剧或缓慢递减为辅的变化特征; 苏北地区则为 0、33.3%、66.7%, 以缓慢递减为主, 快速递减为辅。耕地数量变化的方向, 苏南、苏北单向连续递减, 无递增变化; 苏中递减与递增双向变化, 但以递减为主, 偶有 80 年代末期的递增变化(图 2)。

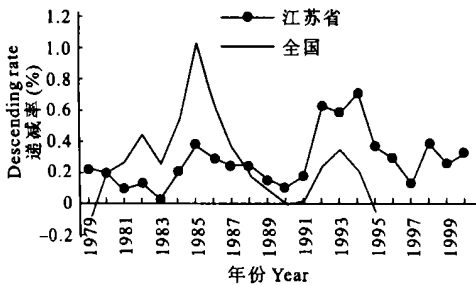


图 1 江苏耕地变化历时曲线及其与全国耕地变化比较

Fig. 1 The comparative study of change curve of arable land in Jiangsu and in the country

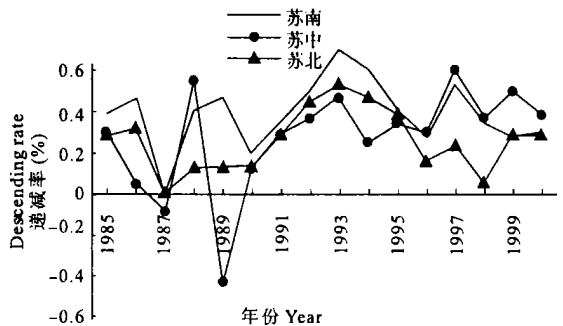


图 2 江苏耕地空间变化的梯度差异

Fig. 2 The difference of gradient of arable land change in space in Jiangsu

基于 GIS 技术而自动生成的江苏耕地变化空间差异图, 直观地显示出耕地急剧递减区集中在苏州、无锡、常州地区, 及南京、扬州、徐州等大城市周围, 计有 18 个县市, 占全省县级行政区总数的 27%; 快速

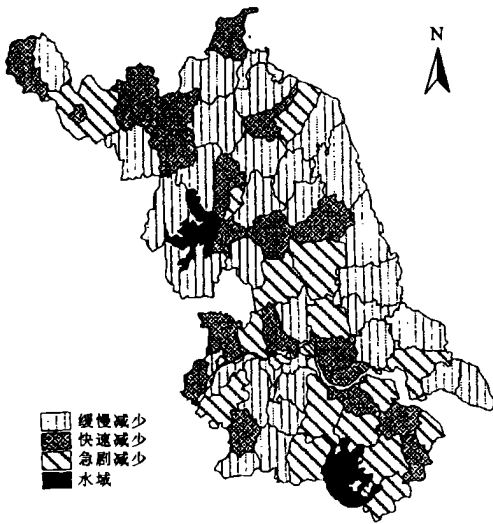


图3 江苏耕地变化的空间差异

Fig. 3 The difference of arable land change in space in Jiangsu

23.05 × 10³ hm²; 除去复垦、开发后备资源, 年可流入耕地近 6.67 × 10³ hm², 每年净减少耕地面积 16 × 10³ hm².

递减区成斑块状镶嵌于急剧递减区周边, 计 19 个县市, 占县区总数的 28%; 缓慢递减区范围较广, 分布于沿海平原、黄淮平原、宁溧丘陵山地等区域, 共 30 县市, 占县区数的 45% (见图 3)。

3.3 耕地流向、流量及其动态

耕地流向包括流失与流入, 耕地减少是其流量与流向动态变化失衡的结果。江苏耕地流失方向主要在 4 个方面: 非农建设用地、退耕还林还草、耕地废弃和其它(图 4)。

第一流失方向是非农建设用地, 包括居民点与工矿用地、交通用地, 年均流量达 10.33 × 10³ hm², 占总流失量的 53%; 其次是退耕还林还草与废弃耕地, 前者占总流失量的 5.16%, 后者包括水利与交通建设挖废、煤矿塌陷、污染、灾害等废弃的耕地, 占 4.64%; 其它, 主要是农业结构调整中向非耕地流转的部分, 包括流向果、茶、桑等园地或其它特种经济作物用地、人工牧草地、苗圃、鱼池、农业科技园地等, 以及圈而不用闲置地, 年流量 8.57 × 10³ hm², 占 37.2%。综合计算, 全省耕地年均总流失

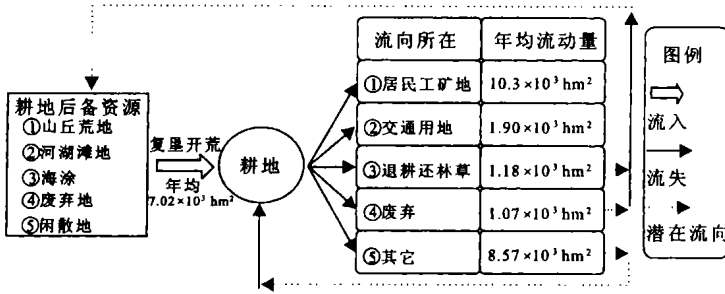


图4 江苏省现阶段耕地流向、流量及其动态

Fig. 4 The flow direction, flux and its trends of arable land in Jiangsu

3.4 耕地利用变化驱动因素分析

统计分析结果见表 1 和表 2, 耕地变化(因变量 y)与驱动因素(自变量 x_i)关系的多元线性回归模型为:

$$Y = 4986.061 - 0.03784x_1 - 0.04602x_2 - 0.07276x_3 - 0.128x_4 - 3.264x_5 - 2.499x_6 - 0.02105x_7$$

在应用 Forward 方法进行的回归分析过程中(作为对比的 Backward 及其它方法因回归效果较差而被舍弃), 随着所选自变量因子的增加, 复相关系数及其平方值增加, 当 7 个因子全部参与分析, 回归方程的复相关系数 R 及其平方均在 0.997 以上, 接近于 1(见表 1), 表明回归效果越来越好, 回归方程拟合程度很高, 耕地变化的驱动是 7 个因子总集合的结果。表 2 中各简单相关系数绝对值多在 0.94 以上, 表明因变量 y 与各自变量 x₁, x₂, ..., x₇ 存在完全的线性关系, 它们之间高度相关。经方差分析检验, 相关性显著。

表 1 回归模型统计概要

Table 1 Model summary

复相关系数 R	复相关系数平方 R^2	调整了的复相关系数平方 Adjusted R^2	预测值标准差 Std error of the estimate
0.999	0.998	0.997	4.6392

回归系数分析的结果见表 2, 偏相关系数(Partial 列)均为负, 表明耕地变化(y)与任一驱动因子 x_1 、 x_2 、 \dots 、 x_7 的关系, 在控制其余 6 个因子情况下, 均呈显著线性负相关关系; 其关系密切程度由偏相关系数绝对值的大小决定如下: $x_1 > x_3 > x_2 > x_4 > x_5 > x_6 > x_7$ 。显然, 这一判别比简单相关系数(Zero order)更能揭示因变量 y 与各自变量 x_i 的关系实质。标准化偏回归系数揭示各驱动因子(x_i)对耕地变化(y)的重要性程度, 其排序与 Partial 列趋同, 验证了偏相关系数判别的正确性。偏回归系数显著性的检验, 由计算机自动输出了假设偏回归系数为 0 的概率值, 否定了偏回归系数为 0 的假设, 表明各驱动力因子对因变量“耕地变化”均具有一定的重要性。

表 2 回归系数分析

Table 2 Coefficient analysis

	偏回归系数		标准化偏回归系数 (β_j)	t 统计量 t	系数为 0 的 概率* P of coefficient to zero	相关关系		共线性统计量 Collinearity statistics
	Unstandardized coefficient	Std error				Correlation	Partial	
	b_i	Std error	(β_j)			简单相关 Zero order	偏相关 Partial	
常数	4 986.061	69 704		71.532	0.000			
x_1	-0.03784	0.009	-1.171	-4.063	0.0010	-0.963	-0.724	0.010
x_2	-0.04602	0.016	-0.551	-2.907	0.0010	-0.964	-0.6000	0.016
x_3	-0.07276	0.018	-0.796	-3.960	0.0010	-0.961	-0.715	0.030
x_4	-0.128	0.023	-0.431	-5.650	0.000	-0.947	-0.425	0.020
x_5	-3.264	2.039	-0.197	-1.600	0.0130	-0.987	-0.382	0.008
x_6	-2.499	4.178	-0.025	-5.598	0.0059	-0.864	-0.153	0.068
x_7	-0.02105	1.076	-0.020	-4.020	0.0085	-0.959	-0.005	0.017

* SPSS 分析的自动输出结果中, 检验表达为“偏回归系数为 0 的概率”(有关资料译为显著性检验)。

3.4.1 经济增长驱动分析 经济增长驱动包括 GDP(x_1)、全社会固定资产投资(x_3)、第三产业产值(x_4)和城市化水平(x_5)等, 在驱动力因子排序中位居前列, 分别为第一、二、四、五位, 表明对耕地变化具有重要驱动作用。

1978 年, 江苏 GDP 为 249.24 亿元, 2000 年达 8 582.73 亿元, 20 余年来增加 33 倍, 年均增长 17.8%。GDP 是土地开发利用活动中所得效益的价值量度, 是土地对人类的经济奉献。江苏快速增长的 GDP, 必然要求全省土地利用向着高效率、高产出的方向转化, 土地利用的类型、结构、方式、程度等因之出现优化、重组变动; 与此相应, 耕地数量出现较大幅度流入流出的时空变化。仅就数量变化而言, 耕地递减与 GDP 递增呈明显线性相关, R^2 达 0.961。全社会固定资产投资的变动很大, 2000 年投资量达到 2995.43 亿元, 是 1978 年 21.75 亿元的 138 倍; 投资以年均 27% 的速度呈指数增加。固定资产投资的重点是与占用土地密切相关的基本建设、房地产开发等项目, 其比例在 90 年代约占 40%~56%, 导致大量耕地被占

用。第三产业产值增长迅速,1978年49.44亿元,2000年达到3115.67亿元,年均增长21.5%。

江苏产业结构已成“三—二—一”型,用于三产的固定资产投资增加,与三产相关的建设用地面积扩大;也吸引了较多的农民脱离土地,使农村地区的土地利用结构发生变化,耕地转化为劳力用量较少的其它用地类型甚或弃耕现象增加。城市化水平在20余年间从12.5%增加到32.1%,年均增加0.85个百分点。城镇人口从1978年的728万人增加到2000年的2355万人,年均增加71万人^[8,10]。城市化过程中,较多耕地转化为城镇规模扩展中的建设用地,以及农村人口入城之后耕地利用的转化。

3.4.2 社会发展驱动分析 社会发展驱动力中的两个主要因子是人口(x_2)和人均居住面积(x_7),在驱动力与耕地关系排序中列第三和第七位,表明二者的综合影响对耕地变化具有较重要驱动作用。

江苏人口变动较大,1978年全省人口5834万,2000年达7327万,净增1493万人,年均增加65万人。近20年来,江苏社会经济高速发展,人民生活质量持续提高;这种大背景下的人口增加,导致较多的耕地转化为生产优质生活需求品的其它用地,如园地、鱼池等。人口增加又与人均住房面积增加并存。全省城市居民人均住房面积,1990年仅为9.06 m²,2000年增加至12.15 m²;农民人均住房在90年代初达到22 m²,2000年进一步上升至33.7 m²,人均每年增加住房面积1.1 m²。人口增加及居住水平提高,引起住宅建设用地急剧扩大,其中包括相当部分耕地被占用^[9,10]。

3.4.3 科技进步与粮食安全驱动分析 人口增长与耕地有限背景下的粮食安全,通过可量度因子粮食单产(x_6)来表述,并以此为依据实现对耕地变化方向、性质、数量及速率的调控;其对耕地变化的影响排序虽较靠后,但驱动作用仍然较大。

70年代末,全省粮食播面单产3.804 t hm⁻²,其中稻谷5.20 t hm⁻²,小麦2.51 t hm⁻²;上世纪90年代末达5.913 t hm⁻²,稻、麦分别为8.06 t hm⁻²、4.07 t hm⁻²,分别增长56%、55%和62%。全省粮食总产量从1978年的2400万t增加到2000年的3100万t,人均粮食拥有量从414 kg增加至477 kg,保证了耕地递减与人口递增反向变化过程中的粮食安全。但粮食单产增加的根本动力是科技进步,包括作物良种化及农业化学化等。从1978年至2000年,用于作物育种研究的费用以12%的速度递增;迄今,作物良种化已达100%,且不断优化更新。农药与化肥使用量逐年上升,80年代初,年化肥用量255 kg hm⁻²,90年代末达667.55 kg hm⁻²;同期农药用量从10.6 kg hm⁻²上升至18.9 kg hm⁻²,且农药、化肥品质日益优质高效。全省农用塑料薄膜使用量平均已达13 kg hm⁻²,是上世纪80年代末的6倍^[10,11]。正是农业科技突飞猛进,较大幅度地提高了粮食单产,可以减少用于食物安全保证的耕地使用量,从而为耕地向建设用地或其它用地类型转化创造了条件。

4 结论

1. 区域耕地变化研究的主要内容,应着重于探索耕地变化过程、方向、速率、结构、程度及空间差异等方面的规律性,进而揭示耕地变化的驱动机制,为区域耕地调控提供科学依据。

2. 深入、准确探索区域耕地变化,需要运用计算机进行数理统计、以及应用GIS等现代技术开展综合性研究。耕地变化的数量表象与其变化机理之间存在必然的逻辑联系;应用多元回归方程模拟其关联,建立耕地变化与驱动力之间的控制关系,确定各因子相对于耕地数量变化的关系程度及主次地位,从而将抽象的逻辑关联转化为准确的数理关系。这一研究方法在现代技术支持下是可行的,有利于提高研究成果的精度,也便于在耕地调控实践中应用。

3. 耕地变化与其驱动因素之间的数理关系可表达为多元回归线性方程;各因子对耕地变化的驱动强度效应存在数量上的差异,依次表现为经济发展驱动>社会进步驱动>科技与粮食单产驱动。这种数理关系决定江苏耕地变化呈现空间上的梯度或辐射状差异以及时间上的阶段性差异或其波动性。利用这种数理关系,可以实现耕地数量变化的合理调控。

参考文献

1. Barkin D. Food Crops vs. Feed Crops: The Global Substitution of Grains in Production. Lynne Rienner Publications, Inc. USA. 1990
2. IGBP & HDP. Land use and Land Cover Change: Science/Research Plan. IGBP Report No. 35 & HDP Report No. 7, Stockholm, Sweden, 1995

3. 杨桂山. 长江三角洲近 50 年耕地数量变化的过程与驱动机制研究. 自然资源学报, 2001, 16(2): 121~ 127
4. 顾朝林. 北京土地利用/覆盖变化机制研究. 自然资源学报, 1999, 14(4): 307~ 312
5. 李秀彬. 中国近 20 年来耕面积的变化及其政策启示. 自然资源学报, 1999, 14(4): 329~ 333
6. 李平, 李秀彬, 刘学军. 我国现阶段土地利用变化驱动力的宏观分析. 地理研究, 2001, 20(2): 129~ 138
7. 陈浮, 陈刚, 包浩生, 等. 城市边缘区土地利用变化及人文驱动力机制研究. 自然资源学报, 2001, 16(3): 204~ 210
8. 国家统计局国民经济综合统计司. 新中国 50 年统计资料汇编. 北京: 中国统计出版社, 1999
9. 江苏省地方志编纂委员会. 江苏省志·土地管理志. 南京: 江苏人民出版社, 2000
10. 江苏省统计局. 江苏统计年鉴. 北京: 中国统计出版社, 1978~ 2001
11. 江苏省统计局. 江苏农业年鉴. 北京: 中国统计出版社, 1978~ 2001

STUDY ON THE CHANGE OF CULTIVATED LAND AND ITS REGULATION COUNTERMEASURE IN JIANGSU PROVINCE

Zhou Bing zhong Zhao Qi guo Yang Hao

(*Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China*)

Summary

The paper shows that characteristic, trend and driving forces of quantity change of cultivated land and the disciplinarian of balance between supply and require for cultivated land under food supplies safety long term in the developed region by the analyses of relation between change of cultivated land and humarrity factors near 20 years in Jiangsu. The results indicates that descending rate of cultivated land in the developed province is more eighteen per cent than the mean value of whole country, that extent of cultivated land use change presented diversity like terraced or radiation state which is becoming diminutive from the much more developed region to the general developed region, and that driving forces of cultivated land change are economy increase, society progress, the advancement of science and technology, security of food, policy, market, and the safety of environment etc. The descending trend of cultivated land in quantity endanger the balance between supply and demand and the security of food within the period of too many population, therefore we should take effective measures to prevent it as fellow: the protection of farmland, the construction of land-use system and the ownership of land in the country, the avoidance of police' misdirection, saving on land-use, the protective development and study on land resource in supporting, and the fallow of cultivated land in the regulation of agricultural structure.

Key words Change of cultivated land, Driving factors, Jiangsu Province