

过去300年中国部分省区耕地资源 数量变化及驱动因素分析*

葛全胜 戴君虎 何凡能 郑景云

中国科学院地理科学与资源研究所, 北京 100101

满志敏 赵 贇

复旦大学中国历史地理研究所, 上海 200433

摘要 通过对清代文献资料中田亩数据的分析, 认为册载数据基本能够反映耕地面积的总体变化趋势和区域差别, 但在总量上失之过低. 为能更真实地反映耕地资源的变化实际, 文中对其进行了相应处理. 在此基础上, 研究了300余年以来我国内地18省耕地资源的时空变化特点. 总体而言, 过去300年间研究区的耕地资源数量呈抛物线式变化, 清前期的增长趋势明显, 但至清晚期逐渐稳定下来, 民国时期略有下降, 新中国建立初期基本得到恢复. 但是, 此后又开始持续减少. 过去300年间耕地资源的变化具有较为明显的区域性特点. 东部地区的垦殖活动远较西部地区剧烈, 但在清前期, 西部地区, 如四川、甘肃、云南、贵州等省份耕地资源数量的增长趋势更加迅猛. 分析表明, 这种变化的主要驱动因素是人口增长、政府政策调整、战争影响、自然原因和特定作物的引种与种植扩展等.

关键词 中国 过去300年 耕地 驱动因素

耕地是人们垦殖活动中形成的具有特殊用途(种植作物)的土地, 是人为活动影响最大的土地类型之一^[1]. 全球耕地占陆地总面积的10.20%, 其特征和动态是土地利用/土地覆被变化(land use/land cover change, LUCC)的重要内容^[2,3]. 就碳储量而言, 耕地表面以上作物部分的碳储量约为3 Gt C, 耕地下1 m范围碳储量约为128 Gt C, 两者合占陆地生态系统碳储量的5.29%^[4], 耕地动态将深刻影响到陆地生态系统的碳循环和全球环境.

中国作为一个具有悠久历史的传统农业国家, 耕地是维持人口增长的主要载体, 耕地面积占全国土地总面积的13.30%, 占世界耕地总面积的9.08%^[3,5]. 清代以来, 土地垦殖迅猛扩张, 不仅宜农土地基本开垦殆尽, 而且一些僻远山区及河湖海滨也成为垦殖的重要对象^[6]. 虽然清代官方档册留下了一系列完整耕地数据, 但这些数字却遭到广

泛质疑^[7], 认为其性质极其紊乱复杂, 与现代土地统计差距较大^[8]. 针对此点, 本文对有关册载田亩数进行了适当处理, 分析了近300年来耕地资源的时空动态和主要驱动因素.

1 资料及研究方法

1.1 资料来源

本文引用的清代、民国及新中国3个不同时期的耕地数据分别来源如下:

(1) 清代: 主要引自官修政书类文献和清代官修地方总志. 前者如修纂于乾隆时期的政书《清朝文献通考》和同治13年(1874年)校刊的《户部则例》; 后者有成书于乾隆49年(1784年)的官修地方总志《大清一统志》和成书于道光22年(1817年)的官修地方总志《嘉庆重修一统志》. 此外, 还参考前

2003-01-28 收稿, 2003-04-10 收修稿

* 中国科学院知识创新工程重大项目(KZCX1-SW-01-09)和中国科学院地理科学与资源研究所知识创新工程(CXI0G-E01-05-01)资助

E-mail: geqs@igsnrr.ac.cn

人相关研究论著中的资料和数据^[9].

(2) 民国时期: 主要采用了国民政府相关部门与金陵大学农业经济系的调查统计数据, 涵盖当时大量土地利用方面的研究成果, 既包括 Baker, Buck, 翁文灏, 张心一, 陈长衡, 乔启明等的研究成果, 也包括统计局等部门的诸多统计材料^[10].

(3) 现代部分: 有人研究现代中国土地利用问题时曾列举过 9 种影响较大的耕地数据^[11]. 但是, 由国家统计局和国土资源部(含原国家土地局)发布的两种数据影响最大. 因统计口径、历史遗留问题等原因, 两者差别较大^[1], 但显著相关. 研究中均匀抽取 1949~1999 年之间 14 个年份的两种数据, 发现其线性相关系数高达 0.95, 可认为它们的代表性非常接近, 本文采用统计时间系列较长的国家统计局方面的耕地数据.

1.2 资料及处理方法

(1) 清代耕地数据处理

清代田亩数据反映的耕地数量失之过低, 主要受以下因素影响: 第一, 原额观念的限制. 清兵入关时, 明官赋额故籍绝大多数毁于战火, 所谓“百度废弛, 惟万历时故籍存”, 于是“天下田赋悉照万历年间则例征收”^[12], 各地土地丈量也长期囿于此“原额”^[8]. 第二, 为平衡不同等级耕地的田赋而进行的折亩, 也会影响实际田亩面积. 第三, 田亩统计时经常遇到隐匿、漏报等问题, 也加大了统计误差. 此外, 免科、各地度量单位差异对统计也造成极大不便.

根据《户部则例》、《清实录》等典籍所载, 19 世纪中后期中国内地耕地面积几乎没有变化. 近代学者的多项研究也支持这一结论^[6,12,13], 并认为从该时期起至新中国成立前后内地的耕地面积都变化不大. 严中平等和杜修昌的研究分别明确指出: 19 世纪 70 年代起至 20 世纪 30 年代, 国内除新垦区(特别是东北各省)外, 耕地面积没有什么扩展, 相反还时有下降^[14,15]. 尽管这样, 这些数据仍能比较合理地反映出各省耕地面积的时空比例关系^[7].

计算清代耕地数量时, 首先承认册载数据基本能够反映耕地面积的总体变化趋势和区域差别; 其次, 为与民国时期数据衔接方便, 将同治 12 年(1873 年)各省册载田亩数设为 100, 计算其他时段各省耕地面积的比例, 即耕地面积指数(表 1); 再

基于上文所述 19 世纪中后期至新中国成立前后耕地面积基本无较大变化的事实, 以新中国建立初期 1952 年的耕地面积替换清代末期最大耕地面积, 即光绪 13 年(1887 年)的耕地面积. 选用 1952 年数据是因为当时国民经济已基本恢复, 统计比较完整, 当年的全国耕地总面积为建国后两个峰值之一(图 1). 虽然 1957 年的统计数值也较高, 但考虑到新中国建立初期的政策、体制变化本身影响较大而不采用. 在此基础上, 用上文所述的耕地面积指数推导出近 300 年间其他年份的耕地面积, 即校正以后的实际耕地面积(表 2).

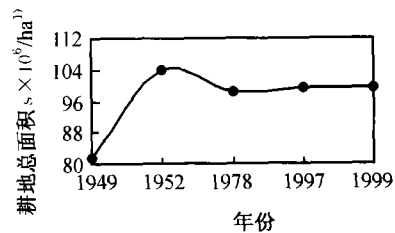


图 1 1949 年以后全国耕地总面积

(2) 民国耕地数据处理

民国时期耕地数据主要由国民政府中央农业实验所与金陵大学农业经济系根据各省农情报告员所呈报的 1532 份报告编制而成^[10,15]. 这组数据较清代有所改进, 却仍没能摆脱传统田赋亩额的影响^[8]. 其中, 耕地面积增减趋势也以耕地面积指数形式表示, 同治 12 年(1873 年)的耕地面积指数也被设为 100, 可直接与清代的耕地面积指数衔接(表 1).

(3) 行政区划问题

过去 300 年间, 我国政区范围有较大变化, 进行全国范围的区域比较研究困难较大. 本文选取政区较稳的清代“内地 18 省”为研究对象, 相当于现今中国除东北三省、内蒙古、新疆、青海、西藏及台湾之外的部分(图 2). 清末、民国及新中国成立早期的数字中, 直隶省包括河北、热河和察哈尔; 山西省含绥远; 江苏省含上海; 甘肃省含宁夏; 四川省含西康. 为保证前后数据一贯, 现代耕地统计时仍将河北、天津、北京合并, 称为京津地区. 上海仍归至江苏省. 宁夏与甘肃合并. 鉴于康熙初年后上述省份政区基本稳定^[16], 所以清代至民国时期的耕地时空动态反映于 1820 年行政图上; 新中国成立后的情况按照现行行政讨论.

1) $1a = 10^2 m^2$

表1 1661~1933年我国部分省区耕地面积指数^{a)}

行省	顺治18年 (1661年)	康熙24年 (1685年)	雍正2年 (1724年)	乾隆49年 (1784年)	嘉庆25年 (1820年)	同治12年 ^{b)} (1873年)	光绪13年 (1887年)	光绪19年 (1893年)	民国2年 (1913年)	民国22年 (1933年)
四川省	2.56	3.72	46.36	99.59	100.48	100.00	100.07	102.00	104.00	110.00
贵州省	40.01	35.74	54.17	78.39	103.04	100.00	102.96	115.00	121.00	130.00
湖南省	82.41	44.33	99.73	99.89	100.34	100.00	110.82	88.00	89.00	88.00
云南省	55.44	68.96	76.78	88.94	100.82	100.00	99.14	111.00	133.00	131.00
广西省	60.02	86.82	90.78	99.54	99.94	100.00	100.07	105.00	117.00	123.00
广东省	72.94	87.93	92.34	97.55	99.74	100.00	100.99	101.00	101.00	102.00
江西省	96.13	97.71	105.05	100.01	100.75	100.00	102.43	99.00	93.00	91.00
湖北省	90.02	91.25	93.20	94.58	94.91	100.00	99.62	104.00	109.00	128.00
河南省	53.38	79.66	91.76	101.77	108.27	100.00	99.81	99.00	117.00	115.00
山东省	75.28	93.96	100.80	93.93	89.73	100.00	127.89	103.00	105.00	99.00
直隶省	62.94	74.40	96.06	93.17	96.19	100.00	118.63	98.00	100.00	98.00
山西省	76.54	83.55	92.41	103.48	98.62	100.00	106.24	103.00	110.00	110.00
安徽省	94.48	103.96	100.36	96.38	97.43	100.00	120.65	106.00	107.00	107.00
陕西省	92.36	112.67	118.63	100.75	118.38	100.00	118.39	98.00	95.00	91.00
甘肃省	57.19	43.80	92.58	48.69	104.78	100.00	71.27	116.00	117.00	118.00
福建省	80.52	87.17	103.57	99.86	110.38	100.00	104.70	96.00	92.00	81.00
江苏省	97.52	104.26	107.07	100.26	100.75	100.00	116.02	101.00	102.00	110.00
浙江省	97.49	96.70	98.92	96.87	98.97	100.00	100.84	102.00	73.00	78.00
总值	1287.237	1396.582	1674.743	1693.655	1823.516	1800	1900.553	1847	1885	1910

a) 原始数据来源为：顺治18年、康熙24年、雍正2年的资料据《清朝文献通考》卷1、2、3，转引自《中国历代户口、田地、田赋统计》(梁方仲，1980)；乾隆49年据《大清一统志》(四库全书版)统计；嘉庆25年据《嘉庆重修一统志》统计；同治12年据《户部则例》(同治13校刊)，转引自《中国历代户口、田地、田赋统计》(梁方仲，1980)；同治12年(1887年)、光绪19年(1893年)、民国2年(1913年)和民国22年(1933年)为民国主计处统计局资料；b)同治12年后的数字中，直隶省包括河北、北京、天津、热河和察哈尔；山西省含绥远；江苏省含上海；甘肃省含宁夏；四川省含西康

表2 1661~1933年我国部分省区经校正后的耕地面积(单位：1000 ha)

行省	顺治18年 (1661年)	康熙24年 (1685年)	雍正2年 (1724年)	乾隆49年 (1784年)	嘉庆25年 (1820年)	同治12年 (1873年)	光绪13年 (1887年)	光绪19年 (1893年)	民国2年 (1913年)	民国22年 (1933年)
四川省	140.26	203.73	2537.97	5451.81	5500.82	5474.50	5478.50	5583.99	5693.48	6021.95
贵州省	732.23	654.12	991.42	1434.75	1885.96	1830.34	1884.60	2104.89	2214.71	2379.44
湖南省	2735.58	1471.53	3310.75	3315.90	3331.01	3319.66	3678.80	2921.30	2954.50	2921.30
云南省	1357.88	1688.86	1880.58	2178.31	2469.20	2449.19	2428.20	2718.60	3257.42	3208.43
广西省	1543.06	2232.10	2333.74	2559.15	2569.30	2570.88	2572.69	2699.42	3007.92	3162.18
广东省	2389.81	2880.97	3025.61	3196.22	3267.91	3276.45	3308.89	3309.21	3309.21	3341.98
江西省	2578.66	2621.07	2817.92	2682.82	2702.64	2682.53	2747.70	2655.70	2494.75	2441.10
湖北省	3628.63	3678.30	3757.12	3812.76	3825.91	4031.07	4015.90	4192.31	4393.87	5159.77
河南省	4790.05	7147.60	8233.77	9131.56	9714.83	8972.93	8956.00	8883.20	10498.33	10318.87
山东省	5581.87	6966.77	7473.64	6964.13	6652.99	7414.48	9482.70	7636.91	7785.20	7340.33
直隶省	4660.42	5508.45	7112.82	6898.62	7121.90	7404.19	8783.30	7256.10	7404.19	7256.10
山西省	3330.99	3636.02	4021.52	4503.07	4291.73	4351.69	4623.13	4482.24	4786.86	4786.86
安徽省	4527.88	4982.06	4809.47	4618.97	4669.21	4792.38	5781.80	5079.93	5127.85	5127.85
陕西省	3539.56	4317.80	4546.13	3860.99	4536.56	3832.16	4537.00	3755.51	3640.55	3487.26
甘肃省	3530.43	2703.61	5715.03	3005.66	6467.95	6172.77	4399.50	7160.42	7222.15	7283.87
福建省	987.99	1069.53	1270.79	1225.30	1354.32	1226.98	1284.64	1177.90	1128.82	993.85
江苏省	5207.72	5568.00	5717.85	5354.10	5380.44	5340.32	6195.77	5393.72	5447.13	5874.35
浙江省	1973.08	1957.16	2002.04	1960.71	2003.12	2023.98	2041.00	2064.46	1477.51	1578.70
平均值	2957.56	3293.76	3975.45	4008.60	4319.21	4287.03	4566.67	4393.10	4546.91	4593.57

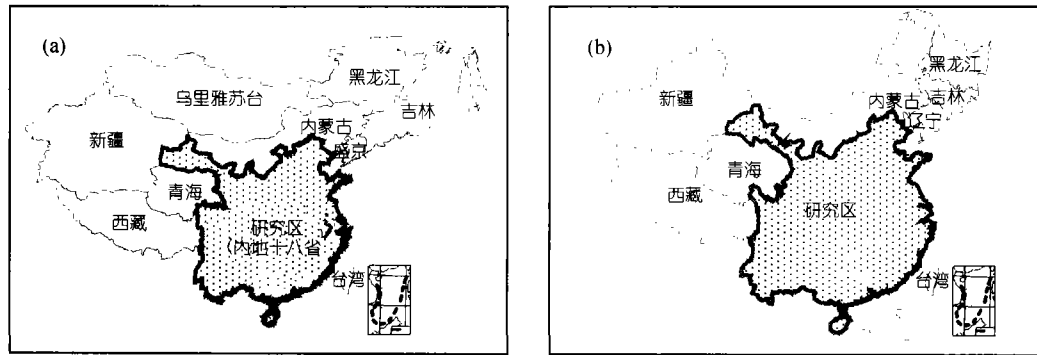


图2 研究区位置图

(a) 清代; (b) 现代

2 过去300年以来我国耕地资源数量的时空动态

依照上述数据, 不仅可以进行清代以来我国耕地资源的总体变化趋势分析, 还可对其区域差异进行深入研究, 了解过去300余年间耕地资源数量的时空动态特征。

2.1 耕地资源数量的总体变化趋势

将1661~1933年之间的耕地面积指数与1949年以后部分衔接, 计算各省区最近300年间各年度耕地面积指数的平均值, 该值可较好反映其间整个研究区耕地资源数量的总体变化趋势。

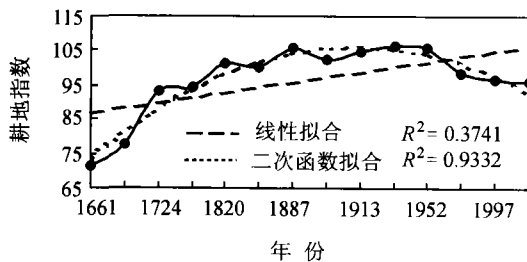


图3 1661~1999年间各省区耕地面积指数变化

对耕地面积指数变化趋势线分别进行线性和二次多项式拟合(图3), 前者说明在1661~1999年之间, 各省区平均耕地面积总体趋于增加。二次多项式的拟合结果进一步说明这种变化呈抛物线形式。拟合函数可以表示为

$$y = -0.56x^2 + 9.96x + 63.17,$$

其中 y 代表耕地面积指数, x 为对应的年份序数。显然, 康、雍、乾时期耕地面积增加率最大, 此后

增加速率趋缓, 并有一定波动。同治、光绪年间耕地面积指数达到最大值107。19世纪末、20世纪初期耕地面积指数开始下降, 新中国建立时重新达到最大值, 此后基本持续下降。但局部时段的耕地面积指数有较大起伏, 如1784年前后、19世纪中期、19世纪末期等时段耕地面积的下落趋势很明显。

2.2 过去300年间我国垦殖强度的区域差别

将上述数据输入相关地理信息系统软件, 处理后得到1661年(顺治18年)至1999年之间各省区耕地资源的时空分布和时间变化趋势如图4、5所示。其中, 图4的4个图幅分别表示1661~1784, 1784~1887, 1887~1933及1952~1999年之间各省区平均垦殖率的时空变化特征。图5用耕地面积指数的年变化表示各省区1661~1999年之间耕地资源数量的总体变化趋势。

研究中采用各省区多年平均土地垦殖率(耕地面积/土地总面积)的差异来表征耕地资源的时空分布特征。计算结果表明: 各地土地垦殖具有非常明显的空间分布和变化规律。可按照平均垦殖的变化将研究区分为东西两部分, 西部地区的垦殖率远较东部地区小。西部地区的最小垦殖率仅6%, 但东部的最大值可达55%, 充分说明东、西部地区土地垦殖强度差别极大, 但是早期区域农业的发展水平更为不均, 此后东西差距有所缩小。

东西内部又有各自的分异规律。西南地区的云南、贵州和四川等省份的垦殖率最小, 其次是西北的甘肃省。在东部, 华中和东南沿海地区的垦殖率较华北地区腹地的山西省和直隶(京津地区)小。黄河中下游和长江下游地区等传统农业区的垦殖率最大。这些地区一般都是自然条件较为优越的地区, 一方面垦殖难度小; 另一方面, 传统垦殖和开发技

术也起到重要作用。清代和现代两幅图相比较后可以发现，土地垦殖的空间分布有一定的相似性，现

代贵州省的垦殖水平显然有所上升，但相对而言现代甘肃省的垦殖程度还时有降低。

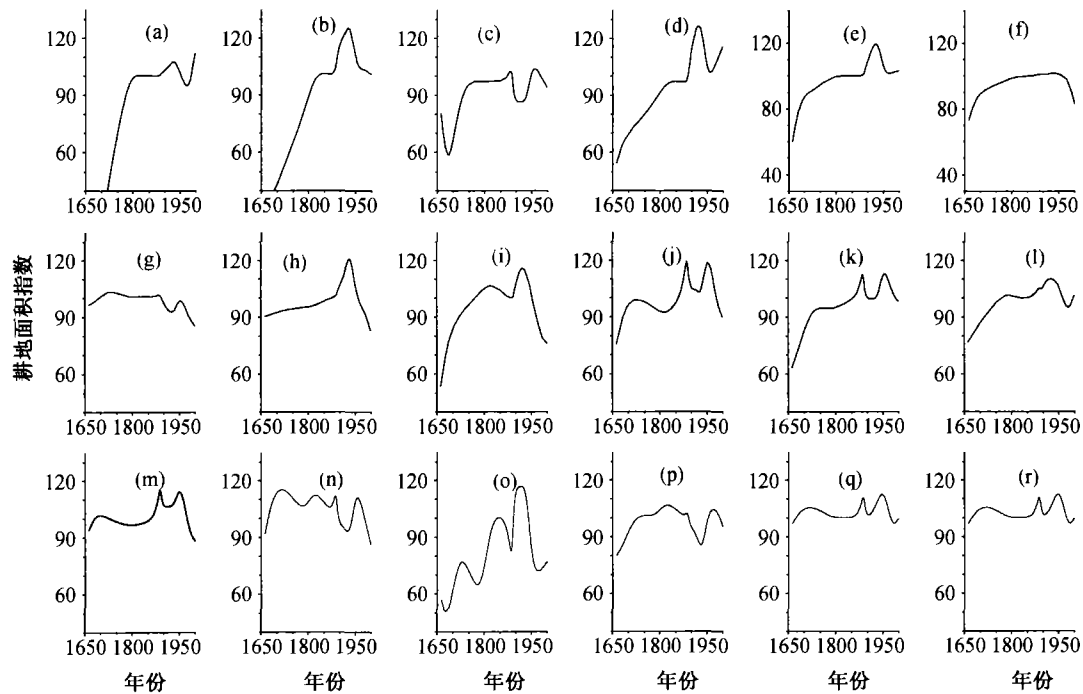


图4 1661~1999年间各省区耕地资源时间变化特征示意

(a) 四川; (b) 贵州; (c) 湖南; (d) 云南; (e) 广西; (f) 广东; (g) 江西; (h) 湖北; (i) 河南; (j) 山东; (k) 直隶/京津; (l) 山西; (m) 安徽; (n) 陕西; (o) 甘肃; (p) 福建; (q) 江苏; (r) 浙江

2.3 300年来各省区耕地资源的时间变化特征

采用各地不同时期的耕地面积指数可以说明300年来耕地资源的时间动态。由上文分析可知：各地耕地资源数量变化的总体趋势比较明确，但是由于各地自然和社会经济条件不同，这种变化趋势具有明显的区域性特点。

(1) 清代：由于受明末战乱影响，大量农田被荒废。及至康熙初年，社会秩序逐渐恢复、稳定，但增加耕地面积的大部分只是恢复以前耕地而已，也称作“复原性”垦殖^[6]。之后随着人口数量的大幅上升，才开始了真正意义上的土地垦殖扩展，亦即“拓展性”垦殖^[6]。相对而言，这一时期西部地区耕地资源的数量变化更加剧烈、明显；相反，东部地区的变化较慢、幅度也小。特别是四川、贵州、甘肃等省份，耕地面积变化尤其明显。1724年之后，这些省区的耕地面积开始猛增。这正是清代人口数量增加最快的时期，外地大量人口涌入以上省份，一时间“棚民”众多，数以百万计，他们以极端的方式清除林木、开辟农田^[17]。虽然社会生产得到一定发展，但却为此付出自然生态惨遭巨大破

坏的代价。

值得一提的是，清前期，四川省耕地面积变化幅度较大，主要是由于明末张献忠领导大规模的农民起义时以空前杀戮著称，结果造成四川境内若干地区的人口真空^[18]，加之清前期政府连年征战的影响，致使当地耕地面积基数随之大幅减小，至清前期已经所剩无几。虽然清代官方档册对明末农民起义影响有所夸大，但当时四川人口锐减却是不争的事实^[19]。这才有了清代和民国时期四川方志所记载着的多次、长时间的移民资料^[18]。

清前期之后的一段时期，许多地区的耕地面积开始持续增长，直至晚清这种增长势头才由于社会经济等因素影响而受到遏制。

(2) 现代时期

图版I和图4表明，民国时期各地的耕地面积变化起伏较小，数量相对比较稳定。

建国以来，我国大部分地区的耕地面积具有持续下降的特征。东部地区的变化更加明显。特别是近20年以来，东部地区耕地面积的减幅更大。但是，西部地区的一些省份的耕地面积却有一定的上

升表现,如云南、四川、甘肃和广西等省区.对于这一时期的耕地变化我们有另文详细讨论,此处不再赘述.

3 耕地资源数量变化的驱动因素分析

3.1 人口数量

在中国历史上,耕地面积随人口数量增加的趋势明显.图5反映了清代至民国年间全国人口数量与耕地面积之间的相关关系^[12, 20],可见人口不断增加是垦殖扩展的主要原因之一.

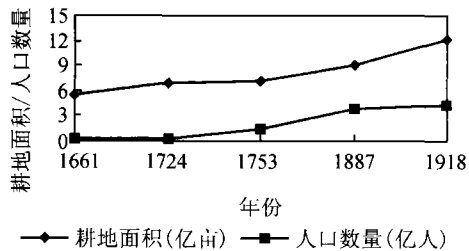


图5 清代至民国年间全国耕地面积与人口数量之间关系示意图

有清一代,全国人口相继突破2亿、3亿和4亿大关,从1741年(乾隆6年)至1840年(道光20年)鸦片战争爆发时,全国人口从1.4亿增至4.1亿^[21].100年内,人口增加了3倍,平均每年增加270万人,年增加率为18.8%,对耕地的需求空前增加,是垦殖扩张的根本原因.人口增长对于耕地面积的影响以乾嘉时期最具代表性,一些地区的土地开发已达饱和,直隶、山东以及江南地区都已人满为患.现有土地不足以养活当地人口时,“其近山者,争觅地于闲旷之地”.再后来“悬崖幽壑,靡不芟其翳,焚其芜而辟之以为田”^[13].最后,山区也被开发殆尽,只好移民东北、内蒙和四川等地广人稀之地,从事新的垦殖活动.人口的迅猛增长导致的耕地面积相对不足,开垦潜力降低,地价也扶摇直上.

3.2 政策因素

受明末战乱影响,清初全国百业凋敝,大量人口死亡逃徙,农业生产遭受重创.据《皇清奏议》、《清世祖实录》等记载,当时一些传统农业发达地区如直隶、山东、河南、江南等“一望极目,田地荒凉.四顾郊原,社灶烟冷”;“十亩之田,止种一、两亩”.湖南、两广等地更是“弥望千里,绝无人烟”.政府为民间刺激垦殖,恢复生产,稳定民心,采取了多方面的措施,制订相关农业政策.

第一,赋税制度改革:鉴于当时社会现状,实施“轻徭薄赋”、进行赋税改革是最佳选择.清初赋税制度实际在许多方面因袭明代,如在原额方面的以讹传讹、以役从田的具体做法,等等.顺治时期,清政府在赋税制度上也有所作为,比如,对豪户抗粮有一定触动,将田赋与田地产权相联系,纳钱粮者为民地,反之为官地,也能刺激农户交纳田赋^[12].1654年完成重修的《赋役全书》对于农民的剥削较之明代也有较大程度减轻.康熙以后赋税政策的改革主要体现在较大幅度地减免赋税上.这些政策措施的颁布实施刺激了农民的垦殖热情,是耕地面积激增的重要原因.

第二,丁役制度改革:除蠲免赋税外,清代在解决“丁役”或丁税问题上较以前有重大突破.其中,“摊丁入亩”的影响最大.它是指田赋和丁役合一的税收政策,其直接结果是“滋生人丁,永不加赋”,对于简化赋税制度、减轻底层社会的经济负担等都有帮助.虽然摊丁入亩提法始于康熙初年,但是起初因遇到统制集团方面较大的阻力,部分地区实施较晚.这却丝毫没有减小它对于发展农业生产和鼓励土地垦殖的巨大作用.

第三,鼓励垦荒和河道治理:清政府为鼓励垦荒除上述税制方面的重大改革外,还煞费苦心,进行了诸多其他尝试,如康熙中期就有推迟起科年代、奖掖垦殖官吏、实行“更名田”(把明朝藩王的土地给予“原种之人”、“改为民户”)等方法^[22].这是当时四川、云南、陕西等省份耕地面积快速增加的原因之一.

“三藩”、河务和漕运是康熙一生重点解决的3件大事,这个时期的治河成就甚高.康熙任命的河督靳辅和民间治黄专家陈潢在黄河、淮河治理上取得较大成功,扭转了沿岸地区多年以来旱涝灾害频繁、水土流失严重的局面,相关地区如河南、江苏的耕地面积随之增加.

3.3 战争和社会动荡影响

近300余年中,中国不幸经历许多战乱,有些涉及地域甚广,影响众多人口.战争对于耕地资源数量和人们的垦殖活动影响也很大.其中,以下几次大规模战争更是影响深远.

第一,平定“三藩”:平定吴三桂、耿精忠以及尚可喜“三藩”的战争始于17世纪70年代,1681年(康熙20年)大功告成.这次战争主要波及南方诸省,使农业生产受到较大影响.清兵与吴三

桂部的主战场在湖南、云南，耿精忠占据广西、福建，尚可喜、尚之信父子盘踞广东。由于吴三桂党羽、陕西提督王辅臣叛于宁夏、杀清朝经略大臣后攻陷兰州，使西北局部地区牵连其中，甘肃省的农业垦殖受其影响，耕地面积随之减小。此间，涉战

省份的耕地面积均有减小，将战争刚结束时的1685年内18省各省耕地面积分别与该省多年平均值比较，结果多数涉战省份当年耕地不但远小于均值(图6)，一些省份的耕地面积也比战争开始前的1661年的数值要低，如贵州、湖南和甘肃等省。

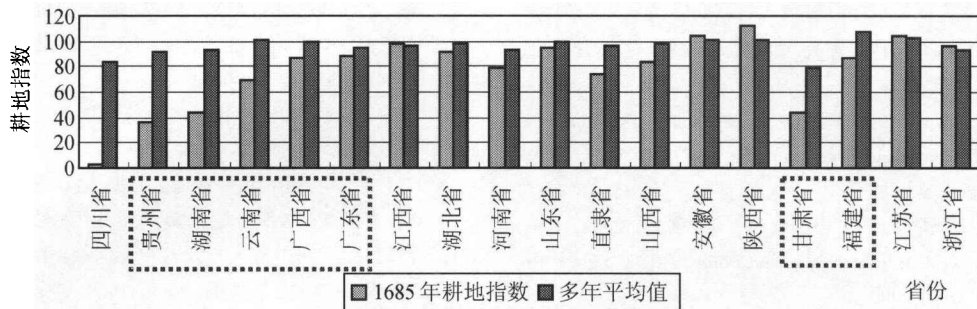


图6 1685年各地耕地面积与多年平均值对比图

第二，18世纪中后期民间动乱：康雍乾盛世之后，清代由胜而衰，政府机构逐渐腐败、社会矛盾突出，民间多次出现规模较大的反清起义，比如白莲教起义、王伦起义、天地会起义、回民起义等均爆发于此时。虽然其中多数起于边远地区，但是内地也饱受影响。这使耕地面积减小较多，图3中1784年的耕地面积指数小于前后年份的事实可以由此解释。

第三，太平天国运动：洪秀全领导的太平天国运动前后持续近20年，转战全国18个省区，是中国近代破坏性较强的一次战乱，严重影响到当时的农业经济和土地垦殖。19世纪中期东部地区垦殖的降低与之密切相关。战争中涉战较多的沿海省份所受影响更大，如19世纪中期安徽、湖北、江西、江苏等地的垦殖增长速度远低于广大西部地区，受太平天国战乱所累应该是其主要原因(图版I)。

此外，研究时段内爆发的其他战争，如鸦片战争、国内军阀混战、抗日战争等也对中国近代的农业经济和土地垦殖产生了一定的影响。

3.4 其他影响

除上述因素外，自然环境因子变化、作物引种等也是影响近代农业垦殖的重要因素。

第一，自然原因：气候变化和自然灾害是影响土地垦殖最直接的因素。王业键等对清代中国气候变迁、自然灾害与农业经济关系的研究结果表明：虽然长期的气候变迁与农业经济没有直接关系，但是中国华北、东北地区的旱涝灾害却与中等时间尺度的冷暖周期相关^[23]。冷期的旱涝灾害比暖期多，致使气候冷暖变化影响到农业垦殖。他们对长江三

角洲地区自然灾害与粮价间关系的分析充分说明，自然灾害也是垦殖强度的决定因素之一。

第二，作物引种：以偏僻山区和河湖海滨为对象是清代垦殖扩张主要表现之一。于是，作物的适应性成为关键。玉米(又称玉蜀黍, *Zea Mays*)和马铃薯(*Solanum tuberosum*)因适应性较强而成为当时扩展种植的主要作物。玉米虽然早在元代就已经由西亚引入，但是真正推广种植却是16, 17世纪的事情，马铃薯的引种更晚^[24]。两者的共同特点是对自然条件的要求较为低，但得薄土，即可播种，因而种植扩张极快。据史料记载，清初至清代中期陕西、四川、贵州、浙江和两广山区主要种植的作物便是玉米和马铃薯，是当时“棚民”生活的主要依赖^[6]。

4 结论与讨论

本文通过文献资料恢复和分析了最近300余年中国内地耕地资源的时空动态特征。主要结论如下：

(1) 近300年以来，耕地资源数量总体趋于增加。其中，清前期耕地面积扩展较快，至19世纪中后期基本稳定下来。新中国建立以后则开始持续下降。

(2) 耕地资源的空间分异明显。东部地区的垦殖强度一直比西部地区大。从变化上说，清初西部地区的垦殖增强更加明显，特别表现在四川、云南、贵州和甘肃等省份的垦殖扩张上。

(3) 影响研究时段上农业垦殖的原因复杂多样。但是，人口、政策、战争、自然环境条件变化和作物引种是几个最重要的影响因素。

(4) 由于数据限制，本文仅对原始数据进行了

初步处理,如能分门别类地从影响各地耕地资源数量统计数据精度的具体原因出发进行更加细致的校正,结论将更加准确、可信。这也是以后值得进一步探讨的地方。

参 考 文 献

- 刘颖秋. 土地资源与可持续发展. 北京: 中国科学技术出版社, 1999. 9
- Robert S. Thompson. BIOME 300: Understanding the impacts of human activities on land cover over the past 300 years. IGBP Newsletter, 2000, 43: 2
- 刘黎明. 土地资源学. 北京: 中国农业出版社, 2002. 303
- IPCC. Land Use, Land-use Change and Forestry-IPCC Special Report. Geneva: IPCC 2000. 2
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO Statistical Databases (<http://apps.fao.org/>) (2001)
- 张建民. 明清农业垦殖论略. 中国农史, 1990(4): 9
- 周 荣. 对清前期耕地面积的综合考察和重新估价. 中国经济史研究, 2001(3): 39
- 何炳棣. 中国古今土地数字的考释和评价. 北京: 中国社会科学出版社, 1988. 101
- 梁方仲. 中国历代户口、田地、田赋统计. 上海: 上海人民出版社, 1980. 380
- 国民政府主计处统计局. 中国土地问题之统计分析. 南京: 正中书局, 1946. 1
- Verburg P H, et al. Simulation of changes in the spatial pattern of land use in China. Applied Geography, 1999, 19: 211
- 陈登原. 中国田赋史. 北京: 商务印书馆, 1936. 194
- 戴 逸. 简明清史(第二册). 北京: 人民出版社, 1984. 327
- 杜修昌. 中国农业经济发展史略. 杭州: 浙江人民出版社, 1984. 219
- 严中平, 等. 中国近代经济史统计资料选辑. 北京: 科学出版社, 1955. 280, 354
- 刘君德, 等. 中国政区地理. 北京: 科学出版社, 1999. 100
- 赵 冈. 人口, 垦殖与生态环境. 中国农史, 1996, 15 (1): 56
- 何炳棣. 明清以降人口及其相关问题: 1368~1953. 北京: 生活·读书·新知三联书店, 2000. 160
- 李光涛. 张献忠史事. 中央研究院历史语言研究所集刊, 1954, 25: 21
- 吴传钧, 等. 中国土地利用. 北京: 科学出版社, 1994. 71
- 张善余. 中国人口地理. 北京: 商务印书馆, 1997. 32
- 陈登元. 中国土地制度. 北京: 商务印书馆, 1931. 290
- 王业键, 等. 清代中国气候变迁、自然灾害与粮价的初步考察. 中国经济史研究. 1999 (1): 3
- 唐启宇. 中国作物栽培史稿. 北京: 农业出版社, 1980. 213

英国提出未来生物技术和生物科学的资助重点

英国生物技术和生物科学研究理事会(BBSRC)是英国生命科学领域(不含医学)的主要资助机构,旨在促进和支持与理解、利用生物系统相关的高水平的基础、战略和应用研究及人才培养。主要资助领域包括:农业和食品、生物分子学、基因和实验生物学、植物与微生物学、动物学、生物化学与细胞生物学、工程和生物系统。

基因排序与后基因技术为研究人员提供了大量数据,使得生物科学的发展日趋定量化。BBSRC将生物科学未来10年的发展方向归结为“可预知生物科学”,并随之提出了2003~2008年的战略计划,确定了未来5年的资助重点。

BBSRC战略计划的实施效果取决于已有的资金和未来支出评估的结果。根据2002年度支出评估结果,已确定未来几年BBSRC总的经费为:2003~2004年2.65亿英镑,2004~2005年2.879亿英镑,2005~2006年3.292亿英镑。BBSRC将在战略计划执行过程中不断调整资助方案来保证对优先领域的重点支持。

1 理事会确定了4个优先资助领域及重点研究内容:

1.1 集成生物学

(1)从分子到群体的角度,特别是通过数学模拟、多学科交叉以及从建立合适的全生物学研究的角度去进一步理解微生物、植物和动物;

(2)充分利用已有的基因组序列,进一步了解在不同物种间或物种中序列的变异及其所包含的生物学意义;

(3)深化对转录和细胞功能间关系的研究,重点是通过利用先进蛋白质组学及大量蛋白质结构,从分子到整个细胞的层面上理解蛋白质的功能及蛋白质间的相互作用;

(4)在转录组学、生物数据管理及分析方面建立研究基础,建立用于研究植物和微生物代谢组的国家资源和研究中心;

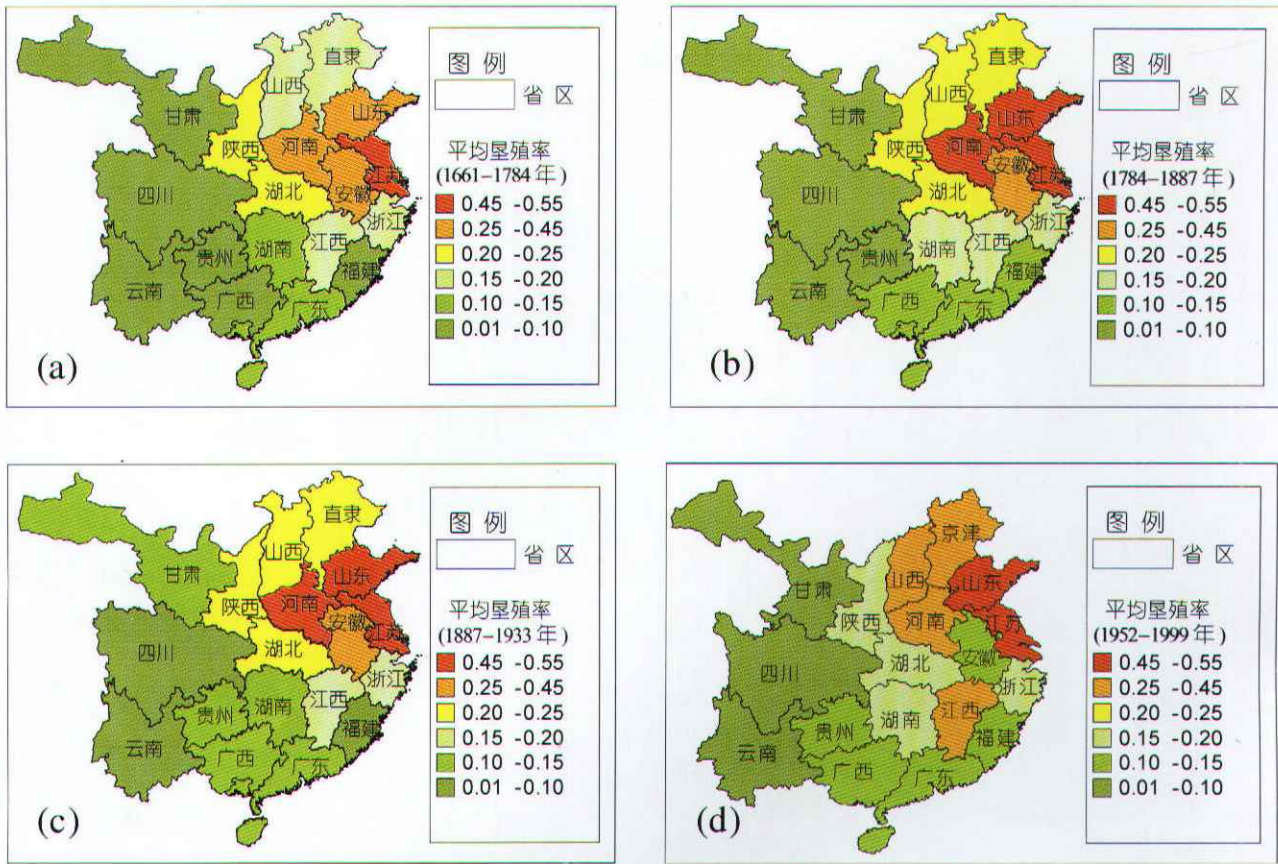
(6)深入了解染色体结构和表观遗传学在基因表达中的作用;

(7)充分利用模式生物、已测序的基因组和比较基因组学,加快对有商业前景的物种的研究;

(8)推进从对信号通路的分子水平研究到对生命过程协调的理解,深入了解细胞膜在信号应答方面的作用;

(9)资助对减少动物实验的研究。

(下转 869 页)



1661~1999年间各省区耕地资源时空动态
 (a) 1661~1784; (b) 1784~1887; (c) 1887~1933; (d) 1952~1999