

县级农业生态系统的结构与城市 作用相对强度指数的关系

骆世明

(热带亚热带农业生态研究室)

提 要

利用计算机统计分析了广东十二个县的农业生态系统结构与城乡作用相对强度指数(RSI)的关系。结果表明:城乡作用的正效应表现在扩大化肥、农药、电力等社会资源的输入;提高水稻、甘蔗、塘鱼的亩产量;扩大活鱼、生猪、家禽等鲜活商品生产能力方面。分析还表明,粮食和饲料的土地需求限制着经济作物的增长,粮食和饲料的供应也制约着禽畜的发展。在人多地少地区,粮食、饲料的供应通过增加复种、提高单产以及增加甘薯、小麦种植面积来解决。不与粮食争地、商品率高的茶叶、果树、热作、海洋渔业生产已形成与当地生态条件协调的较集中分布。离城较远的区域、山地、草坡、滩涂资源的保护、改造、利用还不充分。文章还讨论了城市作用梯度概念在布置农业、发展生产中的作用。

前 言

农业生态系统区别于自然生态系统的一个重要特征在于受到人类有目的性的调控。中心城镇是农业生态系统一个重要的环境因子,它既为农业创造了一个巨大的产品销售市场,又为农业提供了丰富多样的社会资源。德国经济学家屠能(Von Thünen 1783—1850)曾描述过在条件一致的平原上,农业结构和农业集约程度受中心城镇影响所产生的同心园式效应^[1]。分析农业生态系统在多个中心城镇和多种自然条件共同作用下形成的结构和功能特点,有助于加深对农业分布的认识,有利于制定合理的农业发展战略。

研究 方法

城市作用相对强度指数(Relative Strength Index of Urban Influence,简称RSI)被用来定量描述一个县级农业生态系统受到多个中心城镇综合影响的大小。RSI的定义

为: $RSI_i = \sum_{j=1}^n F_{ij}$ 。上式中 RSI_i 为第 i 个县的城市作用相对强度指数(单位:万人/公里),

• 参加调查的还有本研究室的李之林、郑华、罗曼嘉。

F_{ij} 为第 j 个中心城镇对第 i 个县的城市作用强度, $F_{ij} = P_j / D_{ij}$, 这里 P_j 为第 j 个中心城镇的总人口 (单位: 万人), D_{ij} 为第 i 个县的县城到第 j 个城镇的直线距离 (单位: 公里), 当县城所在地就是一个中心城镇时, 用县内各地对县城的经验平均半径 $D_{ij} = 16$ 公里。广东省内十三个市级城镇 (广州、韶关、深圳、珠海、汕头、潮州、梅县、惠州、佛山、肇庆、湛江、茂名、海口) 及澳门和香港对广东各地综合形成的城市作用相对强度指数, 是根据 1982 年人口普查资料 and 一百六十万分之一广东省交通图测算, 结果如图 1 所示。对自然、社会条件及 RSI 都差异很大的高要、兴宁、丰顺、潮州、中山、顺德、斗门、电白、徐闻、东方、琼中和琼海等县进行了实地考察 (图 1)。用各县农业区划和 1983 年农业年报资料为基础, 自编程序在 TRS-80 Ⅲ 型计算机上进行了有关分析统计 (各地区划进度和报表规格不一, 个别县缺一些项目, 本文采用已收集到的资料)。

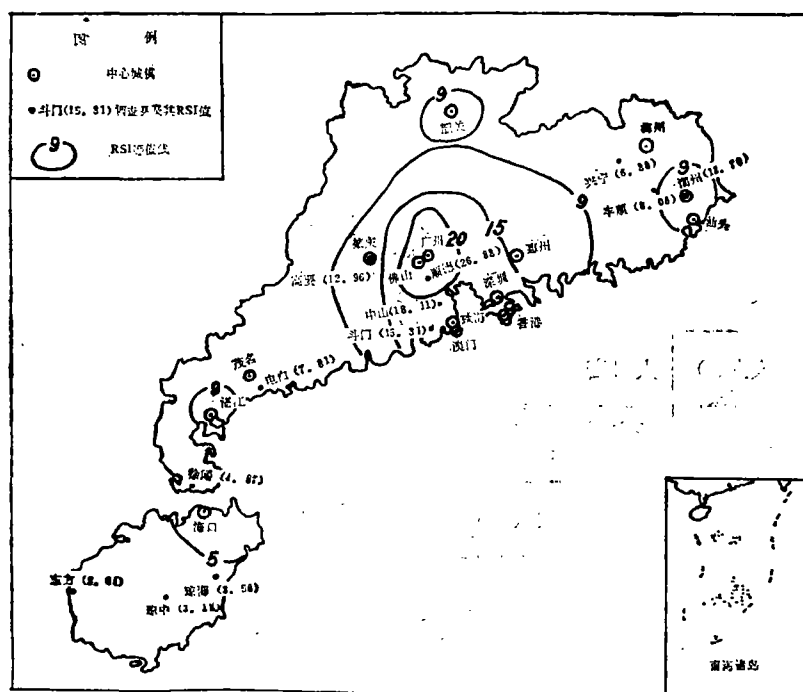


图 1 广东省城市作用相对强度指数 (RSI) 等值线图

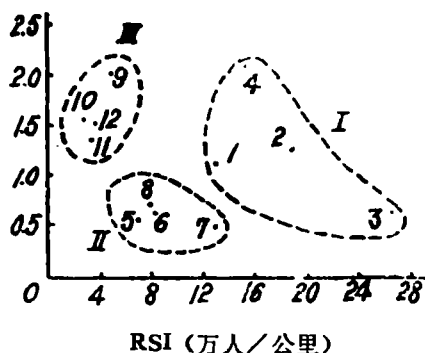
结果与分析

(一) 人口、耕地特点与城市作用相对强度指数

各县的 RSI 与各县耕地面积占全县总面积的百分比之间有十分显著的正相关 (表 1、a), 与各县人口密度之间也存在十分显著的正相关 (表 1、b)。

RSI与农业人均耕地之间的关系明显地表现为三种类型(图2)。近城区类型(包括顺德、中山、斗门、高要)平均RSI为18.32,地处珠江三角洲,人多耕地也较多,农业人均耕地在各县间的差异较大;偏远区(包括徐闻、琼海、琼中、东方),RSI为3.56,人少地多,农业人均耕地1.3亩以上;过渡区(包括电白、兴宁、丰顺、潮州)平均RSI为8.867,丘陵较多,人多地少,农业人均耕地0.8亩以下(表2-a,b)。农业生态系统的结构随着农业人均耕地变化产生相应的规律性变化。

农业人口平均耕地(亩/人)



图上数字: 1. 高要, 2. 中山, 3. 顺德, 4. 斗门, 5. 兴宁, 6. 丰顺, 7. 潮州, 8. 电白, 9. 徐闻, 10. 东方, 11. 琼中, 12. 琼海, 以后各图上的数字意义相同。

图2 近城区(I)过渡区(II)和偏远区(III)的农业人口平均耕地特点

1. 经济作物(包括甘蔗、花生、烟、麻、桑、瓜菜、橡胶和胡椒)在粮食作物与经济作物总面积中所占的比重随着农业人均耕地减少而下降(表1-c, 图3);

表1 人口、耕地特点与城市作用相对强度指数(RSI)

	x	y	相关或回归	自由度	标准值
a	RSI (万人/cm)	耕地占总面积 (o/u)	$R = 0.714$	10	$R_{0.01} = 0.708$
b	RSI (万人/cm)	人口密度 (人/km ²)	$R = 0.732$	10	$R_{0.01} = 0.708$
c	农业均耕地 (亩/人)	经作面积在粮经总面积中的比重 (%)	$Y = -0.844 + 18.66x$ $F = 27.53$	1/9	$F_{0.005} = 13.61$
d	农业均耕地 (亩/人)	复种指数 (%)	$Y = 257.18 - 62.99x$ $F = 18.97$	1/10	$F_{0.005} = 12.83$

• 不连顺德点

表2 近城区、偏远区和过渡区的农业结构差异

	a	b	c	d	e	f	g
	RSI (万人/km)	农业人均耕地 (亩/人)	农业人均旱地 (亩/人)	甘薯小麦占粮作面积比例 (%)	农业人口平均养猪(头/人)	农业人口平均养禽(头/人)	农业人口平均大田作物产值 (元/人)
近城区	18.315A*	1.28A	0.3422B	5.575B	0.852A	8.039	254.21A
过渡区	8.868B	0.600B	0.1263B	23.29A	0.541B	3.85**	173.02B
偏远区	3.558B	1.607A	0.857A	17.845A	0.670B	4.273**	127.01B

• 数值旁的字母是Duncan多范围检验结果, 不同字母间差异显著, 达到0.05标准。

• • 缺二个县资料, 未进行统计检验

2. 耕地的复种指数随着人均耕地减少而增加(表1—d);

3. 农业人均耕地少的过渡区, 甘薯与小麦在粮食作物中的种植比例显著高于近城区, 甚至比旱地较多的偏远区种植得还多(表2—c、d)。人多地少地区种植甘薯、小麦能充分利用旱地和冬季时间, 在水稻不能种植的地点或时间生产粮食; 甘薯在水田种植常能获得比水稻更高的主产品能量收益; 相当于主产品重量50%的薯苗还能作猪的青饲料(表3)。

(二) 城市作用正效应

1. RSI越大的县份, 其工副业也越发达, 指数回归关系非常显著(表4—a、b, 图4)。

2. 一个县的耕地平均使用化肥、农药、电力的量也随RSI增加而显著地线性增加(表4—c、d、e, 图5)。

3. 农业人口平均的农林牧渔总产值和农业人均分配水平随RSI增加而线性增加(表4—f、g)。

4. 以珠江三角洲为主的近城区, 农业人均种植业产值明显高于过渡区和偏远区(表2—g)。

5. 粮食单产和甘蔗单产随RSI增加而增加, 但增加的幅度呈递减趋势, 粮蔗单产与RSI的对数回归相关显著(表4—h、i, 图6)。粮食、甘蔗单产的提高与

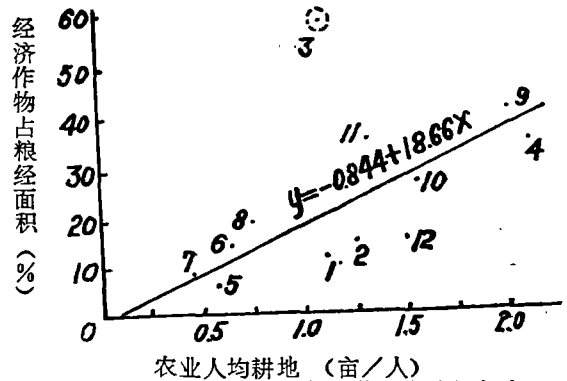


图3 经济作物占粮作面积比例与农业人均耕地的关系(数字代表的县见图2, 回归不连顺德)

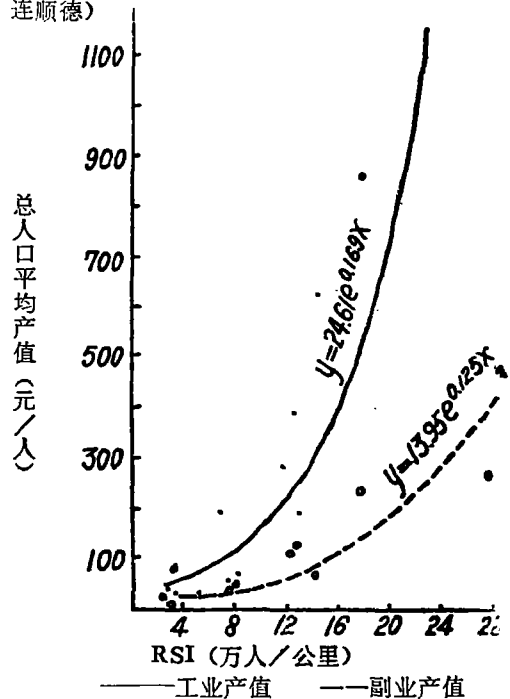


图4 城市作用相对强度指数(RSI)与总人口平均工业和副业产值关系

表3 过渡区四县的甘薯与水稻单产比较

	甘 薯			水 稻		
	薯块鲜产 (斤/亩)	薯块折能 ($\times 10^6$ 千卡/亩)	薯苗鲜产 (斤/亩)	稻谷产量 (斤/亩)	稻谷折能 ($\times 10^6$ 千卡/亩)	稻秆产量 (斤/亩)
潮 州	3530	1.80	1765	842.9	1.56	842.9
丰 顺	2240	1.14	1120	634.0	1.17	634.0
兴 宁	1390	0.71	697.5	745.9	1.38	745.9
电 白	1035	0.53	517.5	578.9	1.07	578.9

• 薯苗产量相当薯块产量50%算 • • 谷: 秆 = 1: 1

表4 城市作用加强效果的回归式

	Y	X	回 归 式	自由度	下值	标准F值
a	总人口平均工业产值 (元/人)	RSI	$y = 24.51e^{0.169x}$	1/8	38.8	$F_{0.005} = 14.69$
b	总人口均副业产值 (元/人)	RSI	$y = 13.95e^{0.125x}$	1/10	19.4	$F_{0.005} = 12.83$
c	化肥用量 (斤/亩)	RSI	$y = -63.45 + 12.82x$	1/8	18.4	$F_{0.005} = 14.69$
d	农用电量 (度/亩)	RSI	$y = -63.45 + 12.82x$	1/10	25.55	$F_{0.005} = 12.83$
e	农药用量 (斤/亩)	RSI	$y = 1.365 + 0.372x$	1/8	11.13	$F_{0.025} = 7.57$
f	农业人均农林牧渔产值 (元/人)	RSI	$y = 192.33 + 10.465x$	1/10	8.94	$F_{0.025} = 6.94$
g	农业人均分配 (元/人)	RSI	$y = 114.337 + 22.21x$	1/9	34.58	$F_{0.005} = 13.61$
h	粮食单产 (斤/亩)	RSI	$y = 194.712 + 162.41\ln x$	1/10	26.99	$F_{0.005} = 12.83$
i	甘蔗单产 (斤/亩)	RSI	$y = -701.199 + 3759\ln x$	1/10	223.26	$F_{0.005} = 12.83$
j	粮食单产 (斤/亩)	化肥用量 (x_1) 农业劳力 (x_2) (斤/亩) (个/亩)	$y = 36.02 + 88.7\ln x_1 + 143.09x_2$	2/8	9.14	$F_{0.01} = 8.65$
k	粮食单产 (斤/亩)	化肥用量 (x_1) 养猪量 (x_2) (斤/亩) (头/亩)	$y = 33.809 + 80.59\ln x_1 + 154.62x_2$	2/8	11.112	$F_{0.005} = 11.04$
l	粮食单产 (斤/亩)	化肥 (x_1) 劳力 (x_2) 养猪 (x_3) (斤/亩) (个/亩) (头/亩)	$y = 13.03 - 110.74x_1 + 84.63\ln x_2 + 234.03x_3$	3/8	8.257	$F_{0.01} = 7.39$
m	甘蔗单产 (斤/亩)	化肥用量 (x_1) 农业劳力 (x_2) (斤/亩) (个/亩)	$y = 1819.6 + 28.66x_1 + 1481.17x_2$	2/8	37.05	$F_{0.005} = 11.04$
n	甘蔗单产 (斤/亩)	化肥用量 (x_1) 养猪量 (x_2) (斤/亩) (头/亩)	$y = 1353.5 + 26.45x_1 + 2184.23x_2$	2/8	45.85	$F_{0.005} = 11.04$
o	甘蔗单产 (斤/亩)	化肥 (x_1) 劳力 (x_2) 养猪 (x_3) (斤/亩) (个/亩) (头/亩)	$y = 1244.06 - 1990.2x_1 + 29.36x_2 + 2.7x_3$	3/8	44.0	$F_{0.005} = 9.6$
p	农业人口均畜牧产值 (元/人)	RSI	$y = 20.27 + 3.21x$	1/10	26.98	$F_{0.005} = 12.83$
q	猪的出栏率 (%)	RSI	$y = 24.06 + 1.22x$	1/10	36.47	$F_{0.005} = 12.83$
r	猪饲养量 (万头)	农业人口 (x_1) 粮食总产 (x_2) (万人) (万担)	$y = 3.07 + 0.268x_1 + 0.04x_2$	2/8	27.6	$F_{0.005} = 11.04$
s	禽饲养量 (万头)	农业人口 (x_1) 粮食总产 (x_2) (万人) (万担)	$y = -0.852 - 0.0322x_1 + 0.00612x_2$	2/5	11.28	$F_{0.005} = 8.43$
t	淡水鱼养殖面积 (万亩)	RSI	$y = 1.124e^{0.1216x}$	1/9	9.75	$F_{0.025} = 7.21$
u	淡水鱼亩产 (斤/亩)	RSI	$y = -24.02 + 26.735x$	1/9	41.28	$F_{0.005} = 13.61$

• 不连续点 • • 连续建仙游数据

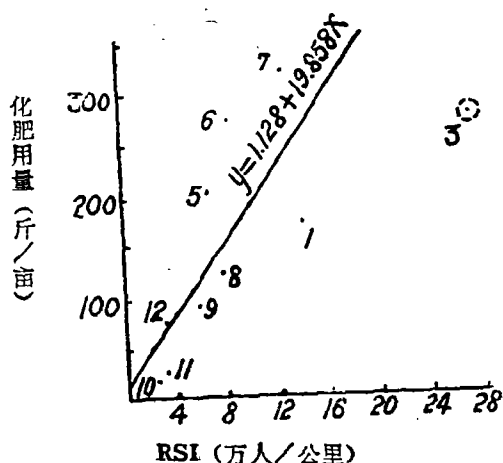


图5 城市作用相对强度指数 (RSI) 与化肥施用量关系 (回归式不连顺德点)

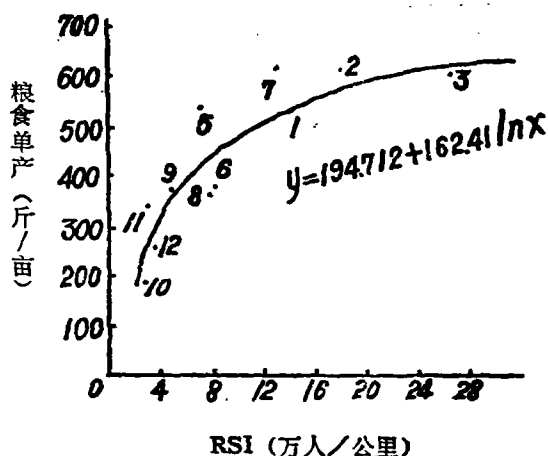


图6 城市作用相对强度指数 (RSI) 与粮食单产关系

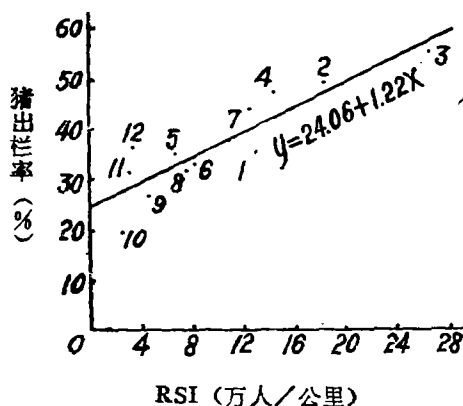


图7 城市作用相对强度指数 (RSI) 与猪出栏率关系

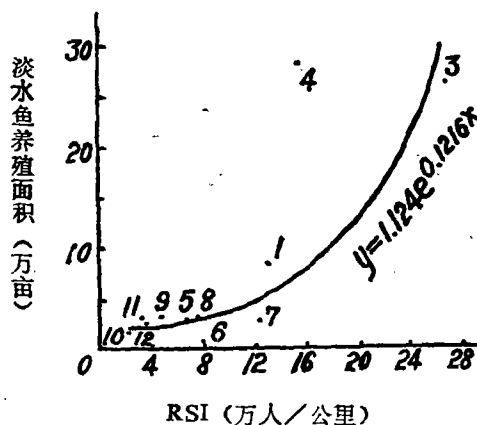


图8 城市作用相对强度 (RSI) 与淡水鱼养殖面积关系

每亩劳力, 每亩养猪量及每亩化肥施用量有关 (表4—j~o)。这表明增加肥料, 改善田间管理仍然是很多地方作物产量得以继续提高的重要因素。粮食单产与化肥亩施用量的对数关系反映了目前高产区化肥对粮食增产的效益已出现递减。

6. 农业人均畜牧业产值随RSI增加而增加 (表4—P)。这可以从近城区农业人均养猪和养禽数量较多 (表2—e、f), 猪的出栏率随RSI增加而线性增加 (表4—g、图7) 得到解释。一个县的生猪或家禽饲养量与该县的农业人口及粮食总产构成显著的二元线性回归关系 (表4—r、s), 这既反映了次级生产对初级生产的依赖, 也反映了目前禽畜仍以家庭式经营为主的特点。

7. 淡水鱼养殖面积和亩产量都随着RSI增加而增加 (表4—t、u, 图8)。

(三) 非城市作用效应

1. 森林复盖率随着RSI减少而显著增加, 这与耕地水域以外以山丘为主的面积增加有关 (表5—a)。农业人均林业产值也随着山丘面积比例增加而上升, 然而人均分

配却随山丘面积比例增加而下降(表5—b、c)。林木消耗量大于生长量的现象仍普遍(表6—l)。

2. 牲畜中食草动物(包括牛、羊)占的比例随着RSI减少而增加。这与草地面积比例的增加有关,也与近城区猪养得多,耕作上更多用机械代替牛力有关(表5—d、e,表2—e)。黄牛在耕牛中占的比例则随水田在耕地中占的比重减少和一月份平均气温的降低而增加(表5—f)。

3. 凡热作占有重要地位的县其年平均气温都大于 22°C ,且一月份气温都大于 15°C (表6—a、b、j)。

4. 果树与茶叶的种植表现出明显的自然区划特征,在自然条件适宜区划种植特别多,而与RSI相关一般不显著。在调查范围内,茶叶集中在亚热带丘陵区的潮州、丰顺,柑桔以潮州最多,荔枝则集中在冬季无霜,又有适宜低温的中山、电白;菠萝耐旱耐热,在徐闻的旱地种植最多,芒果花期怕雨、腰果耐旱耐瘠,在半干旱区的东方县产量分别达到6820担和1553担;香大蕉则集中在土地深厚、地处三角洲冲积平原的顺德、中山(表6—c~k)。

5. 水禽(鹅、鸭)在家禽中占的比例随水面在一个县总面积中占的比例增加而增长,与RSI相关不显著(表5—g)。

6. 海产品产量以地处珠江口外洋流下方的电白县为最高^[1],而与RSI无关(表6—m、n)。

(四) 顺德县农业结构的几个不同特点

与其它县数据所建立的回归式预报值相比,顺德县农业结构显示出几个不同的特点。顺德县养猪的数量比根据农业人口和粮食总产所预期的多;经济作物在粮作经作总面积所占的比例比根据农业人平耕地所预期的多;农田化肥平均施用量比

表5 农业结构有关的几个回归

Y	X	回归式	F值	自由度	标准F值	Y与RSI的相关系数	自由度	标准R
a 森林复盖率(%)	耕地水域以外的山丘(包括城镇、工矿道路用地)占全县总面积百分比(%)	$y = 4.325 + 0.336x$	27.89	1/9	$F_{0.005} = 13.61$	-0.665	9	$R_{0.05} = 0.602$
b 农业人均林业产值(元/人)	占全县总面积百分比	$y = -10.97 + 0.5x$	3.37	1/9	$F_{0.1} = 3.36$	-0.444	10	ns
c 农业人均分配(元/人)	(%)	$y = 633.175 - 4.996x$	10.03	1/8	$F_{0.025} = 7.57$	0.89	9	$R_{0.01} = 0.735$
d* 牧畜中食草动物比例(×100牛单位/牛单位)	草地面积占总面积百分比(%)	$y = 3.162 + 23.31 \ln x$	12.0	1/4	$F_{0.05} = 7.71$	-0.88	10	$R_{0.01} = 0.708$
e 耕地平均养牛(牛单位/百亩)	耕地平均机耕面积(机耕亩/百亩)	$y = 15.64 - 0.187x$	43.03	1/6	$F_{0.05} = 18.63$	-0.682	10	$R_{0.05} = 0.576$
f 黄牛占耕牛的比例(牛单位/牛单位)	水田占耕地比例(%) × 一月份平均温度($^{\circ}\text{C}$) × 水田占全县总面积比例(%)	$y = 103.67 - 1.052x_1 - 0.65x_2$	7.19	2/6	$F_{0.05} = 5.4$	-0.577	7	ns
g 水禽在家禽中比例	水面占全县总面积比例(%)	$y = -2.85 + 20.33 \ln x$	9.36	1/2	$F_{0.1} = 8.53$	0.68	4	ns

• 牛单位折算标准: 黄牛1, 水牛1.3, 羊0.3, 猪0.3, 三鸟0.01。 • ns表示达不到 $R_{0.01}$ 的临界标准

表6 广东省十二县农业生态系统情况及其与RSI关系表

		顺 德	中 山	斗 门	高 要	潮 州	丰 顺	电 白	兴 宁	徐 闻	琼 中	东 方	琼 海	与RSI 相关系 数R	自 由 度	标准R
a	年平均气温 (°C)	21.7	21.8	21.8	21.9	21.4	21.4	22.9	20.4	23.3	22.4	24	24	-0.49	10	ns**
b	一月份气温 (°C)	14.0	13.0	13.5	13.2	13.2	13.1	15.5	11.9	15.9	16.5	18.4	17.9	-0.57	10	$R_{0.1} = 0.497$
c	年降雨量 (毫米)	1526	1731.3	2049	1645.1	1696.4	1777.1	1942.3	1500	1366.7	2444	1075	2072	-0.08	10	ns
d	日照总时数 (小时)	2108	1902	1952.3	1815.8	1996.6	1986.7	2164.5	2078	1971.0	—	2628.1	2155	-0.419	9	ns
e	农业人均果园 (亩/百人)	2.28	3.657	5.6	1.58	6.46	1.355	1.392	1.107	15.83	13.7	527	4.8	-0.387	10	ns
f	香蕉面积(万亩)	1.39	1.14	0.32	0.14	0.50	0.15	0.06	0.08	0.002	0.29	0.18	0.1	0.855	10	$R_{0.1} = 0.708$
g	柑桔面积 (万亩)	—	0.25	0.22	0.45	1.20	0.07	—	0.37	—	0.004	—	0.01	0.408	6	ns
h	荔枝面积 (万亩)	—	1.00	0.05	0.09	0.20	0.12	1.21	0.07	0.005	0.115	—	0.14	0.308	8	ns
i	菠萝面积 (万亩)	—	0.11	0.03	0.15	1.23	0.08	—	—	6.17	0.80	—	0.94	-0.449	6	n'
j	热作面积 (万亩)	—	—	—	—	—	—	2.3	—	9.24	9.48	17.79	20.96	-0.789	3	ns
k	农业人均菜园面积 (亩/百人)	—	—	1.18	1.13	3.1	2.97	—	0.57	—	0.18	—	0.45	0.478	5	ns
l	林木生长量 /林木消耗	0.39	1.74	0.31	1.19	—	—	—	12.2	12.9	1.58	—	3.23	-0.516	6	ns
m	海产产量 (万吨)	—	5.4	3.3	—	—	—	145.2	—	21.8	—	1.14	13.4	-0.12	4	ns
n	海岸线 (公里)	—	•	289	—	—	—	220	—	372	—	84	41.8	0.508	3	ns
o	RSI (万人/公里)	26.88	18.11	15.31	12.96	12.70	8.08	7.81	6.88	4.87	3.14	2.64	3.58			

 • 有海岸线，长度未见统计 • ns表示达不到 $R_{0.1}$ 的临界标准

根据RSI所预期的少。这些偏离都超出了回归预报的95%置信区间(表7)。

顺德县的这些特点与下述的事实有关,该县城市作用相对强度指数(RSI)达26.88,是传统的基塘区。该县72%的地段属桑基鱼塘或蔗基鱼塘结构。基塘区农民一向吃商品粮。该县从外地输入的饲料粮也很多。1980年通过购买和奖售形式输入的精饲料65万担,相当于当地粮食产量的33.3%。由于摆脱了粮食和饲料自给的限制,因此能多种蔗、种桑,扩大经作面积;能多养猪养鱼,增加肉食生产。由于基塘循环形式使随粮食饲料和化肥带入系统的营养元素得到有效利用,减少了化肥的需求总量。

表7 顺德县农业结构的几个不同点

项 目	顺德县 实际值	据其它县数据 回归式的预报 值±95%置信 区间	参考回 归 式	参考图
养猪数量 (万头)	54.37	26.56±26.97	表4.r	—
经作占粮经 作比例(%)	57.54	19.85±4.4	表1.c	图3
化肥施用 (斤/亩)	277.52	535.2±208.3	表4.c	图5

讨 论

广东各县农业生产的物资和产品出入直至1983年为止,仍主要在省内中心城市为首府的行政区划系统内进行,地方直接跨越省界进行的贸易比例很低,加上省外中心城市距离一般较远,因此可在计算RSI时予以忽略。香港、澳门本属广东,农业生产物资和农产品流通频繁,因此在计算RSI时不应忽略。

广东十二个县农业生态系统的城市作用效应分析表明:越靠近城市,地方工业和农业副业越发达,以化肥、农药、电力为标志的工业支农能力加强,加上就近市场之便,以水稻、甘蔗、塘鱼为代表的单产水平和以猪、三鸟、塘鱼为代表的鲜活商品生产能力提高。自给粮食饲料所需的土地仍是各地发展经济作物的主要限制。粮食和饲料的供应则限制着生猪和家禽的增长。在人多地少区划,粮食和饲料问题通过提高复种及多种甘薯、小麦来解决。热带作物、果树、茶叶、海洋渔业等项生产通常不与粮食争地,且商品率高,因此能在自然生态条件最适区划形成相对集中的产区。离城市较远的山地、草坡和海涂等资源,在目前还未得到足够的保护、改造和利用。这表现在森林复盖率低,林木生长量赶不上消耗量;山区分配水平低;滩涂养殖零星分散;草地载畜量低;草食动物以耕牛为主,肉牛、奶牛和羊的比例很小。

农业生态系统在输入结构、产品结构、产量结构、产值结构和输出结构等方面所形成的城市作用梯度是社会生产力发展水平的反映。在自然经济条件下,农业呈分散的自给型态,形成小而全的结构,城镇规模小,生产力低,农业生产还没有受到城市的重大影响。这时农业的主要任务是满足基本生活需求,农业结构也由农业人口的生活需求决定。只是随着商品经济发展,中心城镇兴起,农产品需求市场扩大,城市支农能力加强,城乡交往得到沟通,农业生态系统结构的的城市梯度才得到明显的表现。这时的农业生产已能满足社会基本需求,追求的突出目标是高的经济效益。农业生产对市场调节越

来越敏感。经济进一步发展之后, 特别象美国这种类型的经济发达国家, 工业交通条件优越, 农产品保鲜、贮存、加工技术普及, 农业生产又一次摆脱了城市梯度, 形成经济上有利的区划化生产局面。然而经济发达国家的集约化生产也带来了能源耗费大, 副产物利用不充分, 畜粪污染严重等生态问题^[3]。如何获得更佳生态效益问题变得日益迫切, 通过政府的价格政策, 生态环境法令等整体措施对农业发展的调节显得更加重要了^[2]。

随着我国经济的迅速发展, 粮食供应紧张状况的解除, 农业正面临着深刻的变化。考虑到城市作用梯度的上述特点, 在布置农业生产时应做到: 1. 在近期安排上, 尊重现有生产条件制约下形成的梯度。比如, 可在近城区多发展鲜活商品生产, 各地经济作物和禽畜生产发展应与粮食和饲料的供应协调, 果树、茶叶、热作和海洋渔业集中产区应继续发展与自然生态条件匹配的优势生产项目。2. 农业生产的社会调节部门则应充分认识城市作用梯度的特点, 合理发展中小城镇, 通过政策调整, 加强对山地、草坡、海涂资源丰富的边远区进行财力、物力、人力、技术、流通等方面的支援。通过发展高效低成本的交通运输, 方便实用的保鲜、冷藏、加工技术, 为专业化生产创造可行条件。3. 对整个社会城市化可能引起的农业生态和农业环境问题从西方农业中吸取经验和教训, 及早建立合适的技术体系和制定合适的政策法令, 综合解决农业的社会效益、经济效益和生态效益。

参 考 文 献

- [1] 杨录华等: 《中国海》, 广东人民出版社, 1978年。
- [2] 舒尔兹等著: 王启美等编译, 《美国农业的又一次革命》, 31~50, 农业出版社, 1984年。
- [3] Cox, W. G, et al, 《Agricultural Ecology》, W. H. Freeman & Co., 1979, 139—157.
- [4] Grigg, David, 《An Introduction to Agricultural Geography》, Hutchinson & Co., 1984, 49~67.

RELATION BETWEEN AGRO-ECOSYSTEM STRUCTURE IN COUNTY LEVEL AND RELATIVE STRENGTH INDEX OF CITY INFLUENCE

Luo Shiming

(Tropical and Subtropical Agroecology Research Laboratory)

ABSTRACT

The relations of agroecosystem structure of 12 counties in Guang Dong Province with the Relative Strength Index of City Influence (RSI), and the relations of the structure with other social and natural conditions were analysed by computer. The positive effects of city influence express in the increase of social input such as chemical fertilizer, pesticide and electricity, the increase of yield of rice, sugarcane and pond-fish, the increase of ability to produce fresh and alive products such as pig, poultry and fresh water fish. The analysis also shows that grain is competing with cash crop for land, and is an important limiting factors of pig and poultry production. In land scarce area, methods to increase cropping index, increase crop yield and increase planting area of wheat and sweet potato are adopted in order to increase food energy production. The production of tea, fruit, tropical crop and sea fish, which is not competing with grain for land, and is highly commercialized, flourish in ecologically most suitable area where special production zones are forming. On remote area, the protection, reformation and utilization of forest, grassland and shallow sea-bed are needed to be improved. The concept of city influence gradient is further discussed.