

[旧版文章](#)
[天人古今](#)

- [古今通论](#)
- [古代通论](#)
- [世界史论](#)
- [当代三农](#)
- [现实问题](#)
- [旁通类鉴](#)

[先秦史论](#)

- [先秦通论](#)
- [原始经济](#)
- [文明起源](#)
- [夏商西周](#)
- [春秋战国](#)

[汉唐史论](#)

- [汉唐通论](#)
- [战国秦汉](#)
- [秦国秦代](#)
- [西汉东汉](#)
- [魏晋南北朝](#)
- [隋唐五代](#)

[宋元史论](#)

- [宋元通论](#)
- [唐宋通论](#)
- [北宋南宋](#)
- [辽金西夏](#)
- [蒙元史论](#)

[明清史论](#)

- [明清通论](#)
- [明代通论](#)
- [明中后期](#)
- [清代通论](#)
- [清代前期](#)

[近代史论](#)

- [近代通论](#)
- [清代晚期](#)
- [民国通论](#)
- [民国初年](#)
- [国民政府](#)
- [红色区域](#)

[现代史论](#)

- [近世通论](#)
- [现代通论](#)
- [前十七年](#)
- [文革时期](#)
- [改革开放](#)

[学科春秋](#)

- [学科发展](#)
- [专题述评](#)
- [年度述评](#)
- [学人学术](#)
- [学者小档](#)

[理论方法](#)

- [史观史法](#)

[国学网](#)——[中国经济史论坛](#) / [他山之石](#) / [美国史坛](#) / [《大分流》及评论](#) / [《大分流》附录B](#)

《大分流》附录B

2004-10-24 彭慕兰 史建云提供, 旧版文章 点击: 1139

《大分流》附录B

《大分流》附录B

作者: [彭慕兰](#) (中国经济史论坛于2004-2-3 22:39:22发布) 阅读595次

附录B

18世纪后期华北和欧洲农场使用的肥料估计, 及由此产生的氮循环量的比较

来自满铁调查的20世纪的数据(这些数据在其他方面看来都是准确的)列出的比较贫穷的华北村庄中每播种亩施肥量在1800-2000斤之间;我据此作出了1900斤的估计。在一个比较发达的华北村庄,满铁的数据是每播种亩施肥3000斤。[1]换算成每英亩千克为6600-10600千克/播种英亩。

为了把这些数字回推到18世纪后期,我假定在一个只有很少耕畜的经济中,[2]猪和人是重要的肥料来源;我进一步依靠珀金斯关于中国肉猪数量大致与人口数量趋势一致的估计。[3]利用黄宗智汇集的河北和山东1790及1933年的人口数字计算,[4]18世纪后期的肥料供给应该为1930年水平的60%左右。

但18世纪这些较低的肥料供给是用于比20世纪更少的播种土地上。用黄1753到1812年的数字(无论如何它们是非常接近的)中间的一个数字,把它们与他1933年的数字比较,得出了一个系数1.4。[5]

计算结果是5600-8900千克/播种英亩,高于斯利赫·范巴斯(Slicher Van Bath)的18世纪后期欧洲4000-5600的数字;[6]而所讨论的“欧洲的”数据极不均衡地来自尼德兰、莱茵兰、英格兰和法国。而看来可能的是——尽管无法证实——华北肥料的质量等于或好于欧洲的肥料。

从农作物产量和施肥水平过渡到土壤养分本身的发展趋势是一种极不严谨的作法。一定数量的肥料——或者,甚至更重要的是,大豆之类的固氮作物——可以使土壤中一种具体的养分增加多少取决于许多因素,包括一些我们不可能知道的。影响这些事情的地方性状况如此之多,以至即使对今天的情况最好的估计也是宽泛的范围而不是数字:举一个极端的例子,每公顷土地种一季大豆据说可以固定15-331千克氮(kgN)。[7]尽管如此,利用有记载的诸如一吨具体作物增加的氮含量之类重要参数的平均计算结果,还是可以对西欧和中国由农业产生的氮循环量进行某种有用的比较。氮是一种可以成为分析重点的合理的元素,因为它是植物三大“重要营养”成分之一。另外两种中的一种——磷——的水平常常与氮的水平密切相关。第三种,钾,在分析上甚至更为困难:一种土壤中可能存在大量的这种养分但却不能被植物吸收,而迄今为止我们对为什么会如此几乎一无所知。[8]此外,由于氮不能以大多数植物可以利用的形式在土壤中长期积存——除了通过种植固氮作物——氮循环量相当经常地成为前现代土地生产力的限制性因素。[9]

作了这些防止误解的说明后,我使用彼得·鲍登(Peter Bowden)对各种参数的估计,[10]把一个重建的“典型”华北农场与一个模拟的英国农场作了比较。在大多数情况下,英格兰更像是中国经济最发达的长江下游或岭南地区,但小麦和水稻之间的生态差异是个无法解决的问题。使用华北的资料我们至少是在比较同类的作物,从而可以选择一种具体的估

历史理论
领域视野
方法手段
规范学风

史料索引

古今文献
考古文物
简帛文书
回忆追述
社会调查
论著索引

论著评介

通论文集
古代史著
明清史著
近代史著
现代史著

动态信息

期刊集刊
网站网刊
团体机构
学术会议
研究动向

他山之石

世坛综考
美国史坛
西欧史坛
东亚史坛
其他地区

池月山云

文史随笔
知识小品
诗词诗话
文艺点评
小说演义
史眼世心

计，比如说由生产一吨小麦引起的氮的损耗，而不致歪曲案例之间的比较。我假定这个华北农场采用两年三熟的轮作制，种两季小麦和一季大豆，这是一种典型的安排；至于英国农场，我假定每年一季，两年种小麦之后种一年固氮的三叶草作物。

一季小麦生产每千克麦粒和与它同时生长的麦秆大概要从土壤中吸收大约0.0234千克氮。[11] 即使麦秆经过翻耕回到土壤中，但——正像典型情况下发生的事——在这个过程中至少损失了麦秆中一半的氮，[12] 因而欧洲的耕作方式使每千克小麦吸收0.0214千克氮。至于华北，我假定土地失去了全部残余物，尽管这是一个夸大的假定，这样生产每千克小麦失去的氮就是全部的0.0234千克。

英国1770年代的小麦平均产量为每英亩约23蒲式耳。[13] 以8蒲式耳为一夸特，[14] 5夸特为一吨，[15] 这个数字换算为523千克/英亩。18世纪后期华北的直接数字极难获得。尽管如此，1930年代的一个合适的估计是每亩100斤；[16] 加上那一时期华北每亩麦田残余物数量的数字（按照《山东的家畜》是140斤[17]），也使我们得到一个非常实际的麦-草比率。如果我们采用珀金斯观点，即人均粮食产量没有改变，回推1800年的数字，按照当时耕地和人口的已知（近似）趋势，把每亩产量调整到使这一观点成立，我们得到的1800年的数字约为306千克/英亩。[18] 所以在6年的周期中，我们的模拟英国农场生产了4季小麦共2092千克/英亩，华北的农场生产了6季小麦共1816千克/英亩。（值得注意的是，一旦把三季大豆的收获加入到华北的产量中，它就成为一个总体上比英国农场好得多的粮食产区，尽管在中国人的眼光中华北是一个相当差的粮食产区。）

英国农场的小麦在6年中应该从每英亩土地中吸收44.77千克氮；中国农场的小麦吸收了42.49千克/英亩。我们现在可以转向补充措施，从施肥开始。

当代的数字显示，从牲畜粪肥中进入土壤的氮约为鲜重的0.9%，其中一半或一半以上在施用到土壤中后由于挥发而损失。[19] 如果我们把这些数字应用到18世纪后期，它应该表现出英国和华北的农场即使没有固氮作物也都能轻而易举地补充它们失去的氮，但这看来是不可能的；两个地方（以及实际上几乎所有地方）的农民都认为轮作制对维持高产是绝对必要的。至少有两个理由说明为什么这些20世纪后期的数字对18世纪后期来说过高。首先，它们来自用商品饲料喂养的牲畜，这些饲料比从前的牲畜所吃饲料有更高的营养。其次，上面的数字是新鲜肥料。肥料如果不立刻施用，就会迅速丧失价值，[20] 但节省劳动的考虑意味着在中国和欧洲，肥料在施用之前都要堆积相当一段时间。事实上，在英国一些农场中，习惯作法是平均一年不到一次在土壤上施放厚厚的一层肥料。[21]

所以，从肥料中得到的收益肯定比20世纪的计算所表示出来的低很多，而我们不知道低多少。但无论绝对水平如何，相对看华北的农场在这一方面可能都更为优越。如我们所见，它们不仅每英亩多施了60%的肥料（按重量计），而且施肥次数较多，所以堆积过程中损失的养分可能较少。最后，中国大部分家畜粪肥来自猪，而英国的大部分肥料来自奶牛或肉牛。至少在今天，猪产生的肥料明显更好：氮含量为2.0-7.5%（以鲜重计），而肉牛为0.6-4.9%，奶牛为1.5-3.9%。[22] 以比较短的间隔施用较多的质量更高的肥料，中国的施肥方式比英国的施肥方式应该对土壤更为有利。

最后，我们来看固氮作物。在华北，这类作物通常是大豆；在英格兰是豌豆、菜豆或三叶草。三叶草是一种比豌豆或菜豆好得多的固氮作物：在现代条件下，大多数三叶草品种的根瘤菌可以固定24-94千克氮/英亩，不同品种的平均数为每英亩60千克左右。这个平均数略高于大豆，后者为48千克氮/英亩。[23] 然而，由于我们假设的中国农场六年中种了三季大豆，而英国农场种两季三叶草，平均性能的比较再度偏向于中国的农场（每六年144比120千克氮/英亩）。

这一比较受到很多不确定因素的困扰，但它至少再一次显示出没有理由假定中国的情形更坏。以豌豆或菜豆而不是三叶草作为轮耕作物的英国农场情况可能更不好：普通菜豆当代的数字是12年平均4-26千克氮/英亩，豌豆为22年平均7-31千克氮/英亩（尽管小扁豆多少高一些，蚕豆还要更高）。[24] 斯米尔对菜豆产量的估计是，一季作物的中等产量为每英亩约0.56吨[25]——再一次有很大的变化范围——但鲍登发现的实际的英国农场菜豆产量数字三年中有两年是每公顷13.4-15蒲式耳（1737和1738年；第三个数字来自一个所有有记载的作物产量都反常高的年份[1671]）；[26] 按这个数字计算每英亩约为0.144吨，即当代平均水平的近1/4。如果我们按照同一个比例把固氮量折算为3千克/英亩，它就变得太低以至不能补偿种植小麦的两年消耗。（顺便提一下，豌豆、菜豆和三叶草之间的比较一

后一种作物在“改良”农场中迅速推广——显示出圈地可能造成一个巨大差异的另一条途径，尽管最近的著作倾向于不同的观点。）

因而，总的说来，我们对英格兰或华北都不能作出准确的氮循环量估计。然而我们可以说，我们所有的证据都表明华北的处境并不更坏；有许多证据表明它的情况更好。

注释

- [1] 全部数字引自黄宗智1985：147-48。
- [2] 见上书，138-54。
- [3] Perkins 1969：71。
- [4] 黄宗智1985：322。
- [5] 同上，327。
- [6] Slicher Van Bath 1977：94。
- [7] Smil 1985：140。
- [8] Smil 1990：429，
- [9] Kjaergaard 1994；22、58、87。
- [10] Bowden 1990。
- [11] 根据Smil（1985：174）的每公顷数字；根据Smil（1983：203）中多少不同的资料作出的推测产生了大致相同的数字0.209千克氮/千克小麦。
- [12] Smil 1985：218。
- [13] Bowden 1990：197。
- [14] 同上，373，表48，注a。
- [15] 同上，32。
- [16] 见Perkins 1969：267、270。
- [17] Minami Manshu Tetsudo Kabushiki Kaishi 1936：33。
- [18] 见附录C和Pomeranz（1995）更多利用珀金斯的数字把农业参数的估计从1930年代回推到1800年。
- [19] Smil 1983：333-34、336。
- [20] 同上，335-36。
- [21] Slicher Van Bath 1977：94-95。
- [22] Smil 1985：153。
- [23] 同上，142。
- [24] 同上。
- [25] 同上，145。
- [26] Bowden 1990：374-75。

出处：史建云提供

责任编辑：echo

[发表评论](#)

[查看评论](#)

[加入收藏](#)

[Email给朋友](#)

[打印本文](#)

如果你想对该文章评分，请先[登陆](#)，如果你仍未注册，请点击[注册链接](#)注册成为本站会员。

平均得分 0, 共 0 人评分

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10