

中心—外围模型的错误和再求解

——对克鲁格曼解法的质疑

李君华 彭玉兰*

摘要 本文对中心—外围模型的错误进行了研究,并运用角点均衡求解方法对模型进行了重新求解。结果显示,当制造业运输成本较高时,全部制造业集聚于中心地区;当运输成本较低时,经济系统均衡于对称专业化模式。这一结论与克鲁格曼的结论正好相反。之所以发生这种情况,是因为制造业运输成本是作为一种集聚力而出现的,只有当运输成本系数较高时,人们才会有动力聚集在一起,以减少相互之间的贸易和运输。随着该系数的下降,这种节约动机变得越来越微弱,并最终导致中心—外围结构瓦解。

关键词 中心—外围模型, 产业布局, 集聚经济

一、引言

将地理空间嵌入 D-S 一般均衡模型 (Dixits and Stiglitz, 1977), 产生了中心—外围模型 (Krugman, 1991a; Krugman and Venables, 1995)。中心—外围模型假定, 经济系统中有两个部门: 农业部门和制造业部门; 有两种生产要素: L_A 个一般劳动力和 L_M 个熟练劳动力。农业部门投入一般劳动力, 在规模报酬恒定的条件下生产同质产品; 而制造业部门以熟练劳动力作为唯一投入在规模报酬递增的前提下生产系列差异化产品。农产品可在任何地点之间以零成本运输; 制造业产品在区域之间遵循“冰山成本假说” (Thunen, 1826; Samuelson, 1954)。这时, 市场均衡是由各种离心力和向心力相互作用的结果。中心—外围模型的一个重要结论是, 当运输成本很低的时候, 所有制造业会收敛于同一区域, 变成经济中心, 其他地区只生产农产品, 变成外围。当运输成本足够高的时候, 经济系统表现为对称分布的区域生产模式。当运输成本不高也不低的时候, 空间均衡具有多重均衡的特征: 若系统暂时

* 李君华, 湖南师范大学商学院; 彭玉兰, 湖南商学院。通信作者及地址: 李君华, 湖南长沙市岳麓区麓山南路 36 号湖南师范大学商学院, 410081, 电话: 18907315105, E-mail: lijhemail@126.com。作者感谢国家哲学社会科学基金(09BJL059)、湖南省教育厅规划项目(08C539)、湖南省“十二五”产业经济学重点学科建设项目对本文的资助。文责自负。

处在对称均衡点上,则对称均衡是局部稳定均衡。此时,如果其中某一地区的制造业份额略微增大,该地区的实际工资相对于另一地区将反而降低,从而使系统重新回到对称均衡点。另一方面,如果系统的初始状态远离对称均衡点,则系统不会收敛于对称均衡,而是所有制造业集聚到单一地区,形成中心—外围结构。

中心—外围模型的结论多少有点让人感到意外。当地区之间运输成本较高时,出现对称分布模式,两地之间有较多的贸易;而当运输成本较低时则出现中心—外围模式,两地区之间反而只有较少的贸易。这一结论与我们的常识相去甚远。运输成本系数越高,贸易越多,这不是在浪费运输费用吗?新经济地理的一个核心原理是,经济人对规模经济与运输成本的权衡决定着产业布局模式。中心—外围模型中的规模经济和产品种类数扩大是作为克服运输成本的力量而出现的。运输成本系数越高,人们越是愿意从其他地区购买物品,这在逻辑上无论如何也说不通。为什么生产者不能在运输成本系数较高的情况下聚集在一起以节省运输成本呢?为什么偏偏要等到运输成本下降和不太重要时才考虑要集中和减少贸易呢?这真是一种奇怪的逻辑。

中心—外围模型对经济学产生了巨大的影响,它甚至被视为不完全竞争和收益递增革命的第四次浪潮(梁琦,2005)。但也有一些学者对中心—外围模型给予了批评。一些学者对于“冰山运输成本”和效用函数与现实不相符进行了批评。该模型另一被攻击的目标是模型中的消费者只关心当期效用,因而,只有历史因素才会对厂商定位和工人的迁徙决策产生影响。对于模型中的集聚机制,学者们亦多有非议。Anas(2002)认为,新经济地理模型过于强调消费者多样化偏好,如果引入城市内部空间结构作为分散力量,将导致中心—外围结构瓦解。Tabuchi(1998)将城市内部的通勤成本和住宅消费引入模型作为分散力量,集聚力量仍为消费者的多样性偏好,其结论是经济活动的集聚程度大大降低,并且当区间运输成本趋近于零时,经济活动在地区之间的平均分布为长期均衡。

尽管对中心—外围模型的前提和假设有诸多怀疑,但是,很少有学者对模型本身的推理进行质疑。我们要问的一个问题是:如果承认中心—外围模型的所有假设,该模型仍然是完美,或者正确的吗?从来没有人以这种方式怀疑中心—外围模型的正确性。然而,本文将证明,在中心—外围模型的推理过程中,克鲁格曼确实犯了一些错误,这些错误使之得出了一些不正确的结论。不过,值得庆幸的是,对模型的修正并不会导致新经济地理基本理论的瓦解,而只会使之更加完善。本文的研究目标是试图通过对中心—外围模型进行修正和再求解,归纳出产业布局与转移的一般规律。在研究中,本文采用了新兴古典经济学的角点均衡求解方法。模型中的工人既是劳动者,也是消费者,其一切行为决策的依据是在收入约束条件下基于效用最大化的一般原则。本文接下来的结构安排是:第二部分分析中心—外围模型推理过程

中所出现的错误；第三部分在完全遵守原模型假设的基础上对模型进行再求解；第四部分引入农业运输成本观察模型所起的变化；第五部分考虑其他因素对均衡的影响；第六部分考虑在两个稳定均衡之间是否存在中间均衡，从其中一个稳定均衡过渡到另一稳定均衡必须满足的条件；第七部分是本文的结论。

二、中心—外围模型的错误

D-S模型与中心—外围模型之间的区别是，后者涉及两个或多个地区，各地区之间存在运输成本。为了确保劳动者不会流入同一地区，该模型设想农业部门对土地具有绝对的依赖性，农民不能在各地区之间自由地流动。为了保证集聚行为一定会发生，模型假定消费者对制造产品的需求遵循不变替代弹性效用函数的假定，制造业生产具有规模经济，并且不需要占用土地，制造业工人可在各地区之间完全自由地流动。尽管这些假定离现实相去甚远，但是，考虑到数学模型处理能力的局限性，我们仍然认为这些假设是可以接受的。然而，即使我们承认模型所有的假设，其推理过程仍然在如下一些方面发生了错误。

（一）没有将对称专业化与自给自足的布局模式区分开来

D-S模型假设生产企业的劳动成本投入函数为： $L_i = F + cq_i$ ，其中， F 为固定劳动投入， c 为边际投入。由于市场是自由进入的，并存在无限的规模经济和无限种类的差异化产品，D-S模型预言，对于任何一种产品，市场上最终将只有一个企业在市场上生存。这无疑是一个正确的结论。中心—外围模型（Krugman, 1991b）几乎全盘接受了这个推论。不过，考虑到D-S模型是一个没有空间的模型，而中心—外围模型是一个“有空间”的模型，我们认为中心—外围模型在接受这一结论时应当证明其正确性。如果两个地区之间存在足够高的运输成本，某一地区的生产者是否一定会生产足够多的产品在供应本地需求之余，还将产品运送到另一地区？各个地区有没有自给自足的可能性？尽管地区内自给自足可能使产品种类数不能扩大到尽可能大，但它可以节约运输成本。既然经济人的空间定位是由不同形式的递增报酬和流动成本之间的权衡而决定的，那么，我们理应证明在何种条件下，自给自足的生产布局模式才不会发生。

在这一方面，中心—外围模型的错误并不在于否认了地区内自给自足在模型中的存在性，而是在于他混淆了地区内自给自足与对称专业化这两种分散布局模式。由于中心—外围模型从根本上否定了自给自足在模型中的存在性，因此，假定对称模式即为分散布局似乎也在情理中。但是，问题是，这种解释很容易给人造成误解。地区内自给自足是指每一地区都生产所有产品，

各地区与其他地区之间没有贸易往来；对称专业化则是指每一地区仅仅生产少数种类的产品，它们出口本地区生产的产品，同时又从其他地区进口所有其他产品。地区内自给自足的布局模式是真正的分散生产，而对称专业化其实是全球经济一体化。为了验证新经济地理模型的结论，许多学者对行业集中度进行了测度，他们经常使用的一个指标是区位基尼系数（梁琦，2004）。细心的读者可能会发现，区位基尼系数其实是一个相对集中度指标，它反映的是各行业在各地区之间分布的差异化或专业化程度。显然，在中心—外围模型中，对称专业化模式在各地区之间的产业差异化程度最高。这就是说，在中心—外围模型中克鲁格曼煞费苦心所讲述的集聚与分散的故事，到了实证研究中全部倒过来了。我们始终没有弄明白，中心—外围模型中的对称专业化到底是集聚还是分散？

（二）错误地使用了厂商决策的最大化一阶条件

在求解制造厂商的一般均衡价格时，克鲁格曼按照利润最大化原则求出地区 r 生产的各种产品的均衡价格为： $p_i = c w_i / \rho$ ，其中 $c w_i$ 为边际成本， ρ 为消费者对产品 i 的偏好系数。给定这一定价原则，制造厂商的利润为： $\pi_i = w_i (c q_i / (\sigma - 1) - F)$ 。接着，克鲁格曼又运用零利润条件（ $\pi_i = 0$ ），求得制造厂商的均衡产出为： $q_i^* = F(\sigma - 1) / c$ 。这是模型求解的关键一步。各厂商的均衡产出求出后，后面的步骤就变得非常简单了，每一地区厂商的数目（ $n_r^* = L_{rM} / F\sigma$ ），每一厂商雇用的工人（ $L_r^* = F\sigma$ ）都被轻易求出。但是，很少有人留意，这关键的一步中其实包含了许多错误。

将地区 r 对 i 产品的总销售量

$$q_i = \mu \sum_{s=1}^R Y_s (p_i T_{rs})^{-\sigma} G_s^{\sigma-1} T_{rs} \quad (\text{其中 } G_s = \left[\sum_{r=1}^R n_r (p_i T_{rs})^{1-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)})$$

代入目标函数 $\pi_i = p_i q_i - (F + c q_i) w_i$ 。求目标函数对 p_i 的一阶条件，即得该产品的生产价格为 $p_i = \sigma c w_i / (\sigma - 1)$ ，其中 σ 与 ρ 的换算关系为 $\sigma \equiv 1 / (1 - \rho)$ 。克鲁格曼能够得出这个结论的依据是，一种产品的价格变化不会引起其他产品的价格变化或价格指数 G_s 的任何变化（Krugman, 1991b; Fujita, Krugman and Venables, 1999）。果真如此的话，这一结论当然是正确的。但是，由 $G_s = \left[\sum_{r=1}^R n_r (p_i T_{rs})^{1-\sigma} \right]^{1/(1-\sigma)}$ 可知， G_s 是 p_i 的函数， p_i 的变化不可能不引起 G_s 的变化，尤其是当地区数、产品种类数较少的时候。克鲁格曼显然忽视了这一重要的细节。

即使我们可以忽略 p_i 本身对 G_s 的影响，我们也不应当忽视厂商决策对其他厂商的影响。如果中心—外围模型是一个局部均衡模型，也许我们可以这样处理，但是，中心—外围模型偏偏是一个一般均衡模型（考虑了空间）。在

一般均衡市场上，任何厂商价格的微小变化都会引起其他所有厂商的价格变化，任何一种商品的价格都不能单独地被决定，而必须和其他所有商品联合起来决定。只有当整个价格体系恰好使所有商品都供求相等时，市场才会达到一般均衡 (Walras, 1954; Ekelund and Hebert, 1997)。因此，如果我们采用的是—般均衡模型，即使这是一个完全竞争市场，单一厂商和产品的价格 p_{ri} 的变化就不可能对其他厂商产品的价格和要素价格没有影响，从而 G_i 不可能不随 p_{ri} 变化。克鲁格曼假设 G_i 给定，不随 p_{ri} 变化，显然是将中心—外围模型当成了局部均衡模型。实际上，在—般均衡模型中，简单地运用厂商决策的最大化—阶条件求解均衡价格，并不总是适用的。

在运用最大化条件求出产品的均衡价格后，克鲁格曼接着又运用零利润条件 ($\pi_{ri}=0$)，求得制造厂商的均衡产出为： $q_{ri}^* = F(\sigma-1)/c$ 。这里，克鲁格曼实际上是将厂商利润最大化原则与零利润条件同时运用在一起。人们可能仍然记得，在张伯伦 (Chamberlin, 1950; Chamberlin, 1962) 的垄断竞争模型中，边际收益曲线与边际成本曲线相交的均衡点 (Robinson, 1933) 确实出现在厂商需求曲线与长期平均成本曲线相切的产量水平上 (见图 1)，在该均衡产量水平上，利润最大化条件和零利润条件同时存在，并且厂商因产品的差异化而获得了高于边际成本定价的市场垄断力量。但是，我们不应当忘记，张伯伦的垄断竞争模型是一个局部均衡模型，局部均衡成立的一个条件是必须假设其他条件不变 (Ekelund and Hebert, 1997) 和新企业进入条件为外生。也就是说，该模型包含一个这样的隐含假设，只要垄断竞争厂商的差异化产品存在正利润，其他替代品厂商就会竞相增加产量，新的替代品也会无限进入市场，直到正利润完全消失为止 (如图 1 所示，若厂商需求曲线 dd 处在虚线位置，则垄断竞争厂商的最优价格高于平均成本，正利润的存在将吸引新企业进入该市场， dd 曲线向左下方移动，直到该线与平均成本曲线 AC 相切时为止)。此时，制造业产品市场的均衡价格正好等于平均成本，零利润条件成立。在该产量水平上，厂商的边际收益曲线亦与边际成本曲线相交。¹ 不过，替代产品生产企业无限进入市场的外生条件在中心—外围模型中并不存在，因为该模型是一个空间—般均衡模型，并且事先假设了制造业人口数是给定和有限的，因而其产品种类数和厂商数目只能是由模型内生和有限的，这就限制了新的替代品生产企业无限进入市场的可能性。既然产品种类数和

¹ 值得注意的是，即使是在基于局部均衡的张伯伦模型中，我们仍然不应当忽视厂商决策对其他厂商的影响。在张伯伦模型中，每一厂商均面临两条需求曲线：市场需求曲线和厂商需求曲线。当某一垄断竞争厂商沿着厂商需求曲线 dd 降低价格时，其他厂商亦将有跟随行动。最终该厂商只能沿市场需求曲线 DD 扩大产量，直到 dd 线与 AC 线相切时为止。这意味着，张伯伦模型实际上是一个允许多家生产差异化产品的企业自由进入市场的寡占模型。在该模型中，每一厂商的价格均为其他厂商价格的最优反应函数，任何厂商都不可能有的独立的价格决策和产量。克鲁格曼天真地以为在张伯伦模型中引入了消费者对产品差异化的偏好系数 ρ 就可以将垄断竞争市场转化为价格接受模型，这显然是一种不正确的想法。

厂商数目是有限的, 厂商为什么不能将价格制定在高于平均成本的水平上呢?

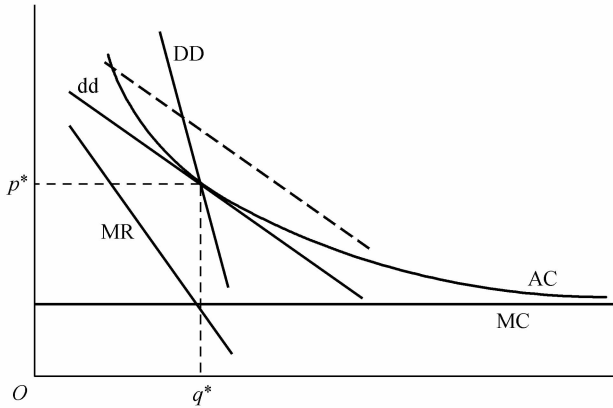


图1 基于局部均衡的张伯伦模型

不过, 在中心—外围模型中, 即使厂商数目和产品种类数内生和有限, 引用零利润假设仍然没有错。之所以如此, 是因为模型中的企业并不存在真正的所有者和投资人, 该模型仅仅假设了一种生产要素: 劳动。企业生产虽然存在固定的劳动投入, 但其控制力仍然掌握在劳动者手中, 企业的存在不过是一个虚拟的假设, 因此, 将其全部利润分配给劳动者合情合理, 零利润假设不过是这种分配原则的合理推论, 而并非来自生产企业无限进入市场的可能性。其实, 该模型中的垄断力量更多地表现为不同地区的农业劳动力和制造业劳动力数量的相对规模。如果制造业工人人数较少, 则厂商数目供应较少, 其工资率较之农民自然较高。就模型的处理而言, 零利润条件确实是一个非常方便的假设, 因为它使我们不必考虑企业的利润如何使用, 也不必考虑企业本身如何在空间上分布。由于制造业工人总是会选择实际收入较高的地区开展生产活动, 因此, 我们只要考虑了制造业工人在不同地区之间的分布, 企业分布和产业布局也就同时被决定了。问题是, 当我们运用零利润条件求解均衡的时候, 不应当直接将企业的利润最大化原则同时引入进来, 因为中心—外围模型毕竟是一个空间一般均衡模型。

(三) 多余的标准化处理

在中心—外围模型的具体推理过程中, 有一些似是而非的概念替换和标准化。表面看来, 这些概念替换和标准化似乎是为了简化问题, 但实际上, 这种处理方法只是隐藏了困难, 而问题本身并没有完全解决, 有时甚至可能反而会导向错误的结论。比如, 在推理收入方程时, 作者写了一段这样的话 (Fujita, Krugman and Venables, 1999): “收入方程其实很简单, 由于农产品的运输不需要成本, 因此, 各地区工资率相等, 我们将其设为度量单位, 即为 1。我们之前曾选择单位使得制造业的工人和农民数分别为 μ 和 $1-\mu$, 故

地区 r 的收入为： $Y_r = \mu\lambda_r w_r + (1-\mu)\phi_r$ 。”

这里至少包含两处不合理：其一是，模型将农民工资标准化为 1。这当然谈不上错。但是，实际上，在一般均衡理论中，工人和农民的工资、农产品和制造业各种产品的价格是相互决定的，它们处在一个相互联系和相互决定的市场上。尽管在不同的生产布局模式下，农产品总产量始终保持一致（前提是没有农业运输成本），但制造业产品的总产量则可能随着制造业布局模式之不同（对应于不同的 λ 值）而有所不同，从而农产品的相对价格、农民的相对工资也会随着制造业生产布局的变化而有所变化。因此，尽管我们可以将特定生产布局模式下的农民工资当成一般等价物，但是笼统地将所有布局模式下的农民工资标准化为 1 并不是十分合理的。其二是，中心—外围模型曾假设两种不同类型的劳动力人数外生给定，然后又说适当地选择单位可使得 $L_A = 1 - \mu$ ， $L_M = \mu$ 。这确实没有必要，同时也意味着按照克鲁格曼的处理方法，中心—外围模型只能处理一些比较特殊的情形。其实，在效用函数、生产函数和各种要素供应给定的情况下，一般均衡模型并不介意 L_A 和 L_M 是否一定要等于 $1 - \mu$ 和 μ 。尤其是中心—外围模型至少考虑了两个地区，但制造业工人人数却被假定为 $\mu < 1$ ，这无论如何都使人有点纳闷，虽然数学上可以这样处理。

三、修正的求解

事实上，顺着克鲁格曼的思路求解中心—外围模型，当我们进行到运用企业目标函数求解均衡价格的时候，如果放弃利润最大化原则，我们将很难进行下去，因为方程中需要被决定的变量实在太多。本文中，我们将采用角点均衡求解方法（杨小凯，1999）求解这一模型。为了使模型的结果具有充分的对比性，我们基本上遵从原模型的各种假设。为了使那些对中心—外围模型不太了解的读者不必再去查阅原文，我们在求解之前先用标准语言对原模型的假设进行一次复述。

（一）假设

假定在一片均质的空间中有 κ 个面积相等的地区（记为 r 和 s ，其中 r 为本地区， s 为其他地区）。经济系统中仅仅有两个部门：农业部门和制造业部门。有两种生产要素：熟练劳动力和一般劳动力。一般劳动力和熟练劳动力的数量分别为 L_A 和 L_M ，所有劳动者都拥有一个单位的劳动，但不同类型的劳动力之间不能相互转换。一般劳动力均匀分布并依附于各个地区，不能在各个地区之间自由地迁移和流动，其职业是农民。熟练劳动力可以在制造业部门内部自由地选择职业，也可以在各个地区之间自由地流动。经济系统中的制造业部门以熟练劳动力作为唯一的投入，在报酬递增的条件下生产连续

品种的差异化产品集。农业部门以一般劳动力作为唯一投入,在规模报酬不变的前提下生产同质产品。作为农业部门和制造业部门的企业(以 r 地区为例),其成本函数分别为

$$\begin{aligned} C_{rA} &= c_A \omega_{rA} q_{rA}, \quad c_A > 0, \\ C_{ri} &= (F + cq_{ri}) \omega_{ri}, \quad F > 0, c > 0. \end{aligned}$$

对于农业企业而言,我们假设其边际成本和平均成本均为 $c_A \omega_{rA}$,其中, c_A 为农业生产的边际劳动投入(原中心—外围模型假设 $c_A=1$,我们将其一般化), ω_{rA} 为 r 地区农业工人的工资率(原中心—外围模型假设 $\omega_A=1$,我们将其内生化的)。农业规模报酬不变意味着农业企业究竟是以企业形式生产,还是单个家庭的形式组织生产无关紧要。对于 r 地区 i 产品的生产厂商而言,它所支付的工资率是 ω_{ri} ,其劳动投入为 $F+cq_{ri}$,其中 F 为固定劳动投入, c 为边际劳动投入, q_{ri} 为企业的生产量。

作为劳动力提供者的农业工人和制造业工人,他们既是生产者,又是消费者。作为消费者,他们有完全相同的效用函数,假定代表性消费者(以 r 地区 i 产品生产工人为例)的决策问题为

$$\begin{aligned} \text{Max } U_{ri} &= \left[\left(\int_0^{\lambda n} M_{ri}^\rho di + \int_0^{(1-\lambda)n} (M_{rsj}/T)^\rho dj \right)^{1/\rho} \right]^\mu A_{riA}^{1-\mu}, \\ &\lambda \in [0, 1], \quad \mu, \rho \in (0, 1), \\ \text{s. t. } \omega_{ri} &= p_{rA} A_{riA} + \lambda n p_{ri} M_{ri} + (1-\lambda) n p_{sj} M_{rsj}, \end{aligned}$$

式中, M_{ri} 表示 r 地区 i 产品生产者对本地生产的 i 产品的消费数量, M_{rsj} 表示 r 地区 i 产品生产者对 s 地区 j 产品的购买数量, A_{riA} 表示 r 地区 i 产品生产者对本地农产品的消费数量。我们要特别留意上述三个变量的下标:下标中的第一、二个字母表明行为人的身份,第三、四个字母表明活动内容,积分号主要针对活动内容。如果下标只有三个字母,表明该产品来自本地,显示来源地的标识被省略了。同理, ω_{ri} 和 U_{ri} 分别代表 r 地区 i 产品生产者获得的工资收入和效用水平。 p_{rA} 、 p_{ri} 和 p_{sj} 分别为农产品及不同地区制造产品 i 、 j 的生产价格。 T 为制造产品在两地区之间的运输成本系数。对于运输成本,我们采用以“数量折损法”计算的冰山成本技术进行处理。对于农产品,我们暂时假定它在两地区之间的转移不需要运输成本。 λ 表示在 r 地区生产的产品种类数的比重, μ 为消费者对制造业产品的偏好程度。 ρ 为消费者对制造业产品多样性的偏好程度, ρ 越小,意味着消费者对差异化产品的消费愿望越强烈。 n 为系统的内生变量,它代表系统中的制造业产品种类数。

(二) 求解均衡点

考虑到熟练劳动者在各地区之间是自由流动的,本模型中可能有三种的稳定均衡:(1)自给自足均衡1个,该均衡是指各地区之间完全没有贸易,地

区内生产所有产品仅供本地区消费。(2) 中心—外围结构(或完全集聚均衡)有 κ 个, 该均衡是指全部制造业生产均集中在某一特定地区 r , 农业人口在各地区之间均匀分布。(3) 对称专业化均衡 1 个, 该均衡是指每一地区都生产制造业产品种类数的 $1/\kappa$, 其中每一种产品都仅在单一地区生产, 各地区之间通过自由贸易互通有无。

1. 自给自足均衡

在自给自足模式下, 农业工人的效用函数和预算约束为

$$U_{rA} = \left[\left(\sum_{i=1}^n M_{rAi}^\rho \right)^{1/\rho} \right]^\mu A_{rAA}^{1-\mu}, \text{ s. t. } \omega_{rA} = p_{rA} A_{rAA} + n p_{ri} M_{rAi}.$$

将预算约束代入效用函数, 运用效用最大化的一阶条件, 可得农民对农产品和某一种制造业产品的消费量分别为

$$A_{rAA} = \frac{(1-\mu)\omega_{rA}}{p_{rA}}, \quad M_{rAi} = \frac{\mu\omega_{rA}}{n p_{ri}}.$$

同理可得地区 r 的制造业工人对农产品和某一种制造业产品的消费量分别为

$$A_{rriA} = \frac{(1-\mu)\omega_{ri}}{p_{rA}}, \quad M_{rri} = \frac{\mu\omega_{ri}}{n p_{ri}}.$$

由于在自给自足模式下不存在地区之间的贸易, 因此, 地区 r 所有农民 ($L_{rA} = L_A/\kappa$) 和工人 ($nL_{rri} = L_M/\kappa$) 对农产品和制造业产品 i 的需求量即为市场需求量:

$$D_{rA} = \frac{(1-\mu)(L_A\omega_{rA} + L_M\omega_{ri})}{\kappa p_{rA}}, \quad D_{ri} = \frac{\mu(L_A\omega_{rA} + L_M\omega_{ri})}{\kappa n p_{ri}}. \quad (1)$$

由成本函数和企业的零利润条件, 可求得农产品与制造业产品 i 的供给量分别为

$$q_{rA} = \frac{L_A\omega_{rA}}{\kappa p_{rA}}, \quad q_{ri} = \frac{F\omega_{ri}}{p_{ri} - c\omega_{ri}}. \quad (2)$$

由市场出清条件 ($D_{rA} = q_{rA}, D_{ri} = q_{ri}$), 联立 (1) 式和 (2) 式, 可求得

$$\omega_{ri} = \frac{\mu L_A \omega_{rA}}{(1-\mu)L_M}, \quad p_{rA} = c_A \omega_{rA}, \quad p_{ri} = \frac{c\mu L_A \omega_{rA}}{(1-\mu)(L_M - \kappa n F)}. \quad (3)$$

将 (3) 式代入制造业工人的效用函数, 再求效用函数对 n 的最大化一阶条件, 可得自给自足模式下内生的产品种类数、制造产品的价格、制造业工人和农业工人的实际收入分别为

$$n = \frac{(1-\rho)L_M}{\kappa F}, \quad p_{ri} = \frac{c\mu L_A \omega_{rA}}{(1-\mu)\rho L_M}, \quad U_{ri}^{(\text{自})} = \left(\frac{1-\rho}{\kappa F} \right)^{\mu/\rho-\mu} L_M^{\frac{\mu}{\rho}-1} \mu \left(\frac{\rho}{c} \right)^\mu \left(\frac{L_A}{c_A} \right)^{1-\mu},$$

$$U_{rA}^{(\text{自})} = \frac{1-\mu}{c_A^{1-\mu}} \left(\frac{1-\rho}{\kappa F} \right)^{\mu/\sigma-\mu} L_M^{\frac{\mu}{\sigma}} \left(\frac{\rho}{cL_A} \right)^{\mu}.$$

将 $U_{ri}^{(\text{自})}$ 与 $U_{rA}^{(\text{自})}$ 进行对比可知, 仅仅当农业人口与制造业人口之比为 $(1-\mu)/\mu$ 时, 两者实际收入水平可在此均衡上相等, 但相等并不是本均衡成立的条件。克鲁格曼通过选择单位假设 $L_A = 1-\mu$ 、 $L_M = \mu$ 显然只是模型中的一种特殊情况。

2. 中心—外围结构

假定地区 r 为中心地区, 其他地区为外围地区。参照自给自足均衡的求解方法, 可求得中心—外围结构中的制造业出厂价格、产品种类数、各地区农业工人和制造业的实际收入分别为

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1-\rho)L_M}{F}, \quad p_{ri} = \frac{c\mu L_A \tau w_{sA}}{(1-\mu)\rho L_M}, \\ U_{ri}^{(\text{集})} &= \left(\frac{(1-\rho)L_M}{F} \right)^{\mu/\sigma-\mu} \left(\frac{\rho}{c} \right)^{\mu} \frac{\mu}{c_A^{1-\mu}} \left(\frac{L_A}{L_M} \right)^{1-\mu}, \\ U_{rA}^{(\text{集})} &= \left(\frac{(1-\rho)L_M}{F} \right)^{\mu/\sigma-\mu} \frac{1-\mu}{c_A^{1-\mu}} \left(\frac{\rho L_M}{cL_A} \right)^{\mu}, \\ U_{sA}^{(\text{集})} &= \left(\frac{(1-\rho)L_M}{F} \right)^{\mu/\sigma-\mu} \frac{1-\mu}{c_A^{1-\mu}} \left(\frac{\rho L_M}{cL_A T} \right)^{\mu}. \end{aligned}$$

3. 对称专业化均衡

以相同的方法可求得对称专业化均衡中制造业产品的产品种类数、出厂价格、各地区农业工人和制造业的实际收入分别为

$$\begin{aligned} n &= \frac{(1-\rho)L_M}{F}, \quad p_{ri} = \frac{c\mu L_A \tau w_{rA}}{\rho(1-\mu)L_M}, \\ U_{ri}^{(\text{对})} = U_{sj}^{(\text{对})} &= \left(\frac{(1-\rho)L_M}{\kappa F} \right)^{\mu/\sigma-\mu} \left(\frac{\rho}{c} \right)^{\mu} \frac{\mu}{c_A^{1-\mu}} (1 + (\kappa-1)T^{1-\frac{1}{1-\rho}})^{\mu/\sigma-\mu} \left(\frac{L_A}{L_M} \right)^{1-\mu}, \\ U_{rA}^{(\text{对})} = U_{sA}^{(\text{对})} &= \left(\frac{(1-\rho)L_M}{\kappa F} \right)^{\mu/\sigma-\mu} \left(\frac{\rho L_M}{cL_A} \right)^{\mu} \frac{1-\mu}{c_A^{1-\mu}} (1 + (\kappa-1)T^{1-\frac{1}{1-\rho}})^{\mu/\sigma-\mu}. \end{aligned}$$

(三) 结果分析

将 $U_{ri}^{(\text{自})}$ 、 $U_{ri}^{(\text{集})}$ 、 $U_{ri}^{(\text{对})}$ 进行比较, 我们发现, $U_{ri}^{(\text{集})}$ 和 $U_{ri}^{(\text{对})}$ 恒大于 $U_{ri}^{(\text{自})}$, 而 $U_{ri}^{(\text{集})}$ 和 $U_{ri}^{(\text{对})}$ 的大小则不好比较。这意味着自给自足模式不可能在模型中出现, 而中心—外围结构和对称分布模式则依赖于各个参数的变化。为了直观地观察到模型的结果和性质, 我们对解析式进行数值模拟。

1. 两地区情形

假定: $\kappa=2$ 、 $L_A=510\,000$ 、 $L_M=260\,000$ 、 $F=10$ 、 $c=0.8$ 、 $c_A=0.9$ 、 $\rho=0.58$ 、

$\mu=0.35$ 。以上各个参数均保持不变，而运输成本系数保持可变。数值模拟结果如下：

表1中数据的结论是一目了然的，当 $T>1$ 时， $U_n^{(集)} > U_n^{(对)}$ ；当 $T=1$ 时， $U_n^{(集)} = U_n^{(对)}$ 。这意味着，如果不考虑农业运输成本，在两地区参与条件下对称结构不会成为模型的稳定均衡。不过，也有一些数据现象值得思考：其一，将表中第4列和第7列数据逐项对比可知，尽管对称模式不会成为本模型的均衡，但是，随着运输成本的下降，对称模式下制造业工人的实际收入与中心—外围均衡的差距越来越小。这意味着，在不考虑农业运输成本的条件下，尽管中心—外围结构并没有因较低的运输成本而实际瓦解，但该结构仍有瓦解的可能性。当完全不存在运输成本时，选择中心—外围结构与对称结构无差异。其二，由表中第4、5、6列数据可知，尽管在中心—外围结构下中心地区的制造业工人和农业工人的真实效用高于其他模式，但它是以外围地区农民的贫困为代价的，外围地区农民的收入水平较之中心地区要低得多。其三，尽管地区内自给自足在本模型中不会出现，但是，当运输成本很高时，它与其他模式的收入差距还是有所减小。这意味着，在统一市场和一般均衡条件下，当各地区消费者面对较高的运输成本时，尽管没有退回到自给自足，但他们还是大量减少了对其他地区商品的购买量。虽然统一的大市场更有利于利用企业的规模经济和产品种类数扩大的好处，但运输成本始终都是地区之间自由贸易的一个障碍。

表1 随制造业运输成本变化而变化的两地区一般均衡

参数变化 T	自给自足生产模式		中心—外围结构			对称专业化生产模式	
	$U_n^{(自)}$	$U_{rA}^{(自)}$	$U_n^{(集)}$	$U_{rA}^{(集)}$	$U_{sA}^{(集)}$	$U_n^{(对)} = U_{sj}^{(对)}$	$U_{rA}^{(对)} = U_{sA}^{(对)}$
1	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	5.186158	5.477688	5.186158
1.01	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	5.168128	5.46819	5.177166
1.08	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	5.048326	5.406341	5.118609
1.17	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	4.908861	5.337161	5.05311
1.35	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	4.669055	5.225589	4.947477
1.56	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	4.438663	5.127545	4.854651
1.73	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	4.280846	5.065717	4.796113
1.91	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	4.135082	5.012524	4.745751
2.08	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	4.013503	4.971046	4.706481
2.35	4.595171	4.350611	5.477688	5.186158	3.84567	4.918101	4.656354

2. 三地区情形

不考虑农业运输成本的两地区中心—外围模型不存在对称分布均衡，这确实有点出乎我们的意料。在本模型中，集聚是为了节约运输成本，因为制造业工人聚居在同一地点可以免去制造业产品在他们之间的相互运输。集聚结构的分散力来自于异地农业工人对制造业产品的需求，这是因为制造业产品的运输需要成本，而农业工人的居住地点又依附于土地的生产力。如果我们将制造业聚集在一起引起的规模经济和运输成本节约称为“金融外部性”，

而将农业工人对制造业产品的需求产生的运输成本称为“资源依赖性”(农业工人对土地的依赖性),那么,本模型所表述的中心思想其实就是经济人对“金融外部性”和“资源依附性”的权衡。不过,在本模型中,由于没有考虑农业运输成本,“资源依赖性”对经济系统的影响非常微弱。现在,我们将多个地区引入模型,观察模型结果的变化。我们假定 $\kappa=3$,其他参数与表1相同,数值模拟结果如表2所示:

表2 随制造业运输成本变化而变化的三地区一般均衡

参数变化 T	自给自足生产模式		中心—外围结构			对称专业化生产模式	
	$U_{ri}^{(自)}$	$U_{rA}^{(自)}$	$U_{ri}^{(集)}$	$U_{rA}^{(集)}$	$U_{sA}^{(集)}$	$U_{ri}^{(对)}=U_{sj}^{(对)}$	$U_{rA}^{(对)}=U_{sA}^{(对)}$
1	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	5.186158	5.477688	5.186158
1.01	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	5.168128	5.465014	5.174159
1.08	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	5.048326	5.381931	5.095498
1.17	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	4.908861	5.287802	5.006379
1.35	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	4.669055	5.133008	4.859823
1.56	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	4.438663	4.99349	4.72773
1.73	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	4.280846	4.903576	4.642601
1.91	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	4.135082	4.824877	4.56809
2.08	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	4.013503	4.76257	4.5091
2.35	4.146405	3.925728	5.477688	5.186158	3.84567	4.681731	4.432563

表2的结果与表1基本一致,当存在制造业运输成本时,对称分布仍然没有成为模型的均衡结构。这一结论与克鲁格曼的观点有较大的差异。克鲁格曼的观点是,当制造业运输成本较高时,经济系统会均衡于对称布局,随着运输成本的下降,生产格局会从对称结构向中心—外围模式转换。而我们的结论是,在不考虑农业运输成本,而制造业运输成本为正的条件下,对称结构根本不会在模型中出现,并且随着制造业运输成本的下降,中心—外围结构有瓦解的趋势(虽然它并没有实际瓦解)。之所以出现这种瓦解趋势,是因为对称布局提高了原外围地区农民的收入水平,从而扩大了制造业的整体市场潜力,使得制造业的规模经济能够在更大的市场规模上发挥作用。

四、引入农业运输成本

正如克鲁格曼所指出的,没有考虑农业运输成本的中心—外围模型的假设有一些不真实。在大多数情况下,农业运输成本较之制造业可能反而要高得多,因为农产品和资源产品大多具有低附加值的特点。因此,本节我们在多地区参与的前提下,引入农业运输成本,观察模型有何新的特征。假定农产品在各地区之间的运输成本系数为 T_A 。引入农业运输成本并不会增加模型的处理难度。对称专业化均衡和自给自足均衡不用再求解,因为对称分布之下各地区制造业人口相等,不会有农产品的运输行为发生。接下来我们直接

求解中心—外围结构的均衡解。

(一) 模型求解

求解本均衡的关键是，生产农产品的人口在各个地区之间是均匀分布的，并且不可以在各地区之间流动。因此，如果地区 r 因制造业集聚产生了较多的农产品需求，地区 r 的农产品价格将提高。另一方面，地区 s 的农产品可以被运输到地区 r 供制造业工人消费，但是，从地区 s 运送过来的农产品只有 $1/T_A$ 能够被送达，其余 $1-1/T_A$ 被损耗掉了。

求解本均衡的另一个关键是农产品的市场出清条件。中心地区 r 对其他地区农产品的需求量等于本地区所有农业工人和制造业工人的总需求量减去本地供应量：

$$\Delta q_{rA} = L_M A_{rA} = \frac{(1-\mu)L_M \omega_{ri} T_A}{p_{rA}} - \frac{\mu L_A \omega_{rA} T_A}{\kappa p_{rA}}. \quad (4)$$

特定外围地区 s 的农产品对外供应量等于本地生产量减去本地农业工人的需求量：

$$\Delta q_{sA} = q_{sA} - \frac{L_A}{\kappa} A_{sA} = \frac{\mu L_A \omega_{sA}}{\kappa p_{sA}}. \quad (5)$$

由于共有 $\kappa-1$ 个外围地区，结合 (4) 式和 (5) 式（市场出清条件），并运用 $p_{rA} = p_{sA} T_A$ 、 $\omega_{rA} = \omega_{sA} T_A$ ，可求得

$$\omega_{ri} = \frac{\mu L_A \omega_{sA} ((\kappa-1) + T_A)}{\kappa(1-\mu)L_M}. \quad (6)$$

在一般均衡市场上，两地区之间的贸易必然趋向于平衡，由制造业市场的市场出清条件、零利润假设和贸易平衡条件（根据相互需求理论），结合 (5) 式和 (6) 式，可求得

$$p_{ri} = \frac{(T_A + (\kappa-1))c\mu L_A \omega_{sA}}{\kappa(1-\mu)(L_M - nF)}. \quad (7)$$

将 (7) 式和 (6) 式代入制造业产品生产者的效用函数可消去 ω_{sA} ，再求效用函数对 n 的最大化一阶条件，可得最优的产品种类数，进而求得中心与外围地区制造业工人与农民的实际收入：

$$n = \frac{(1-\rho)L_M}{F}, \quad p_{ri} = \frac{c\mu L_A \omega_{sA} (T_A + (\kappa-1))}{\kappa(1-\mu)\rho L_M},$$

$$U_{ri}^{(集)} = \left(\frac{(1-\rho)L_M}{F} \right)^{\mu/\rho-\mu} \left(\frac{\rho}{c} \right)^\mu \frac{\mu}{c_A^{1-\mu}} \left(\frac{L_A ((\kappa-1) + T_A)}{\kappa L_M T_A} \right)^{1-\mu},$$

$$U_{rA}^{(集)} = \left(\frac{(1-\rho)L_M}{F} \right)^{\mu/\rho-\mu} \frac{1-\mu}{c_A^{1-\mu}} \left(\frac{\kappa\rho L_M T_A}{(T_A + (\kappa-1))cL_A} \right)^\mu,$$

$$U_{sA}^{(\text{集})} = \left(\frac{(1-\rho)L_M}{F} \right)^{\mu/\rho-\mu} \frac{1-\mu}{c_A^{1-\mu}} \left(\frac{\kappa\rho L_M}{(T_A + (\kappa-1))cL_A T} \right)^\mu.$$

(二) 制造业运输成本对产业布局的影响

假定： $\kappa=3$ 、 $L_A=510\ 000$ 、 $L_M=260\ 000$ 、 $F=10$ 、 $c=0.8$ 、 $c_A=0.9$ 、 $\rho=0.58$ 、 $\mu=0.35$ 、 $T_A=1.28$ 。以上各参数均保持不变，而制造业运输成本系数保持可变。数值计算结果如表3所示：

表3 制造业运输成本对空间一般均衡的影响

参数变化 T	自给自足生产模式		中心—外围结构			对称专业化生产模式	
	$U_{ri}^{(\text{自})}$	$U_{rA}^{(\text{自})}$	$U_{ri}^{(\text{集})}$	$U_{rA}^{(\text{集})}$	$U_{sA}^{(\text{集})}$	$U_{ri}^{(\text{对})}$	$U_{rA}^{(\text{对})}$
1.08	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.893099	5.381931	5.095498
1.17	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.757922	5.287802	5.006379
1.35	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.525489	5.133008	4.859823
1.56	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.302182	4.99349	4.72773
1.64	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.227533	4.949014	4.685622
1.65	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.218548	4.943737	4.680625
1.73	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.149218	4.903576	4.642601
1.91	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	4.007935	4.824877	4.56809
2.08	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	3.890095	4.76257	4.5091
2.35	4.146405	3.925728	4.944245	5.480319	3.727422	4.681731	4.432563

将表3中第4列与第7列的数据进行对比，我们可以发现，当运输成本系数 T 介于1.64和1.65之间某一数值时， $U_{ri}^{(\text{集})}$ 与 $U_{ri}^{(\text{对})}$ 相等，这时，生产者选择对称结构与中心—外围结构无差异。当 $T > 1.65$ 时， $U_{ri}^{(\text{集})} > U_{ri}^{(\text{对})}$ ，这时，所有制造业产品全部集中在地区 r 生产，其他地区只生产农产品。而当 $T < 1.64$ 时， $U_{ri}^{(\text{集})} < U_{ri}^{(\text{对})}$ ，每一地区均生产制造业产品种类数的三分之一，各地区之间发生较多的贸易，相互交换其生产的制造业产品。尽管各地区之间的制造业产品贸易需要支付运输成本，但是，随着运输成本系数的下降，贸易品的运输成本似乎变得没有那么重要了，同时对称布局提高了原外围地区农民的收入水平，从而扩大了制造业的整体市场潜力。因此，随着制造业运输成本的下降，以损害外围为代价的中心—外围结构终究会瓦解，但其前提是存在因农业运输成本而引起的离心力。这一结论与克鲁格曼的观点正好相反。

(三) 农业运输成本对产业布局的影响

假定： $\kappa=3$ 、 $L_A=510\ 000$ 、 $L_M=260\ 000$ 、 $F=10$ 、 $c=0.8$ 、 $c_A=0.9$ 、 $\rho=0.58$ 、 $\mu=0.35$ 、 $T=1.85$ 。以上各参数均保持不变，农业运输成本系数保持可变。数值模拟结果如表4所示：

表4 农业运输成本对空间一般均衡的影响

参数变化	自给自足生产模式		中心—外围结构			对称专业化生产模式	
	$U_{ri}^{(自)}$	$U_{rA}^{(自)}$	$U_{ri}^{(集)}$	$U_{rA}^{(集)}$	$U_{sA}^{(集)}$	$U_{ri}^{(对)}$	$U_{rA}^{(对)}$
T_A							
1.01	4.146405	3.925728	5.454159	5.198193	4.176667	4.849491	4.591395
1.08	4.146405	3.925728	5.300306	5.278904	4.143195	4.849491	4.591395
1.17	4.146405	3.925728	5.126679	5.374431	4.101638	4.849491	4.591395
1.26	4.146405	3.925728	4.975297	5.461875	4.061645	4.849491	4.591395
1.34	4.146405	3.925728	4.856077	5.533675	4.027327	4.849491	4.591395
1.35	4.146405	3.925728	4.842065	5.542291	4.023115	4.849491	4.591395
1.56	4.146405	3.925728	4.585429	5.707216	3.938407	4.849491	4.591395
1.73	4.146405	3.925728	4.419257	5.821786	3.874628	4.849491	4.591395
1.91	4.146405	3.925728	4.272791	5.928407	3.811239	4.849491	4.591395
2.08	4.146405	3.925728	4.155817	6.017683	3.754889	4.849491	4.591395

表4显示,当农业运输成本 T_A 介于 1.34 和 1.35 之间某一数值时, $U_{ri}^{(集)} = U_{ri}^{(对)}$; 当 $T_A > 1.35$ 时, $U_{ri}^{(集)} < U_{ri}^{(对)}$; 当 $T_A < 1.34$ 时, $U_{ri}^{(集)} > U_{ri}^{(对)}$ 。这意味着,如果制造业运输成本给定,当农业运输成本较高的时候,经济系统将均衡于对称结构;当农业运输成本较低时,经济系统收敛于中心—外围模式,这时,所有的制造业都集中在中心地区 r 。农业运输成本与制造业运输成本对于生产布局的作用方向正好相反。为什么当农业运输成本较高时它会成为中心—外围结构的一种离心力呢?我们可以这样来理解这一过程。当中心地区因集聚而人口增多的时候,其对农产品的需求必然上升,进而推高本地农产品价格。然而,农业劳动力是不可流动的(农民对土地具有依赖性),因此,地区 r 的农产品价格提高不会导致农业生产要素的移动,只有农产品本身的流动才能解决地区 r 的需求问题。但是,将农产品从地区 s 运送到地区 r 需要消耗运输成本,这意味着,如果地区 r 对地区 s 产生了 Δq_{rA} 单位的农产品需求,必须从地区 s 装运 $T_A \Delta q_{rA}$ 个单位运送过来。这将提高在地区 r 生活的制造业工人的生活费用指数。于是,农业运输成本系数越高,地区 r 的制造业工人的生活费用指数也越高。这将不可避免地降低地区 r 的制造业工人的效用水平,从而对该地区产生离心力。这种离心力类似于土地租金上涨对中心地区的影响。随着农业运输成本系数的下降,经济系统更有可能选择中心—外围结构,而不是对称布局模式,因为离心力的减弱有利于工人选择聚集结构以发挥规模经济的作用。农业运输成本之于产业布局的作用,与制造业运输成本的作用方向正好相反。但克鲁格曼认为这两种力量的作用方向相同。

将农业运输成本考虑到中心—外围模型中来,产业布局演变的故事变得更加复杂。一方面,如果制造业运输成本下降,产业布局趋向于从中心—外围结构向对称模式转变,各地区之间贸易随之增多,中心—外围结构趋于瓦解。另一方面,如果农业运输成本下降,中心地区的离心力减弱,中心—外

围结构趋于强化,系统中全部制造业都趋向于向中心地区集聚。然而,耐人寻味的是,运输技术的进步和运输行业的发展不可能孤立地仅仅作用于某一单独的行业。大多数情况是,农业运输成本和制造业运输成本可能同时下降。在两种相反的力的作用下,产业布局将如何演变?这似乎是一个更加现实的问题。克鲁格曼预言,随着运输成本的持续下降,世界经济将最终收敛于中心—外围结构。本文的结论并不支持这种观点。我们的观点是,产业布局模式的选择依赖于特定的运输成本结构。如果农业运输成本降到极低(这几乎是不可能的事情),而制造业运输成本下降较慢,则中心—外围结构可能仍将维持下去。如果制造业运输成本下降很快,则世界经济格局会朝着对称专业化的方向发展。之所以会发生这种情况,是因为对称布局模式将大幅度提高了原外围地区农业工人的实际收入水平,从而产生了一个扩大的市场需求和整体市场潜力,进而使全部生产者卷入一个更深层次的分工,使规模经济能够得到更好的发挥。

五、其他因素的影响

以上我们讨论了运输成本系数对产业布局的影响,但是,模型中所涉及的其他因素对产业布局是否也有影响呢?本节我们将探讨消费者对制造业产品的偏好程度 μ 和消费者对产品多样性的偏好程度 ρ 对产业布局的影响。

(一) μ 值变化对产业布局的影响

假定: $\kappa=3$ 、 $L_A=510\ 000$ 、 $L_M=260\ 000$ 、 $F=10$ 、 $c=0.8$ 、 $c_A=0.9$ 、 $\rho=0.58$ 、 $T=1.85$ 、 $T_A=1.35$ 。以上各个参数均保持不变,而消费者对制造业产品的偏好程度 μ 则保持可变。数值模拟结果如表5所示:

表5 μ 值变化对产业布局的影响

参数变化 μ	自给自足生产模式		中心—外围结构			对称专业化生产模式	
	$U_n^{(自)}$	$U_{rA}^{(自)}$	$U_n^{(集)}$	$U_{rA}^{(集)}$	$U_{sA}^{(集)}$	$U_n^{(对)}$	$U_{rA}^{(对)}$
0.05	0.138791	1.344364	0.1206	1.412252	1.349078	0.141931	1.374784
0.13	0.531362	1.812881	0.499584	2.06062	1.829457	0.563192	1.921479
0.24	1.670077	2.696138	1.749948	3.415395	2.741824	1.859439	3.001839
0.31	3.026474	3.434215	3.397655	4.661011	3.509566	3.476859	3.945279
0.35	4.146405	3.925728	4.842065	5.542291	4.023115	4.849491	4.591395
0.36	4.47624	4.056897	5.278997	5.784186	4.16045	5.258736	4.766087
0.45	8.647437	5.388164	11.14391	8.394621	5.560625	10.57663	6.590233
0.58	20.90237	7.716493	30.61781	13.66498	8.036291	27.09703	10.00337
0.72	51.074	10.12578	85.87884	20.58378	10.6493	70.49136	13.97541
0.84	106.4712	10.33894	201.4966	23.65494	10.96522	155.0567	15.05687

由表5可知, μ 值变化对产业布局亦具有重要影响。在其他参数给定的情况下, 当 $\mu > 0.36$ 时, 产业布局均衡于中心—外围结构; 当 $\mu < 0.35$ 时, 生产—消费者倾向于选择对称专业化模式。之所以发生这种情况, 是因为农产品生产对土地的依赖性和农业运输成本是作为中心—外围结构的一种离心力而出现的。当 μ 值较小时, 在中心—外围结构下, 地区之间农产品的贸易数量较大, 从而农业运输成本必然较大, 故生产者选择对称模式可节省农业运输费用; 反之, 当 μ 值较大时, 在对称结构下制造产品在各地区之间的贸易流量较大, 从而制造业运输成本也必然较大, 因而生产者宁愿选择中心—外围结构以节约制造业运输成本(由于农产品贸易规模不大, 因而农业运输成本变得相对地不太重要)。此外, 表5还显示了另一个重要信息, 随着人们对制造业产品的偏爱程度提高, 各地区的实际收入水平显著提高, 而且制造业工人收入提高的速度要快得多。发生这种情况的原因是, 制造业产品的生产具有规模经济, μ 值较大意味着规模经济将得到更好的发挥。

(二) ρ 值变化对产业布局的影响

假定 $\kappa=3$ 、 $L_A=450\ 000$ 、 $L_M=260\ 000$ 、 $F=10$ 、 $c=0.8$ 、 $c_A=0.9$ 、 $\mu=0.35$ 、 $T=1.85$ 、 $T_A=1.35$ 。以上各个参数均保持不变, 而消费者对制造业多样化的偏好程度 ρ 保持可变。数值模拟结果如表6所示:

表6 ρ 值变化对产业布局的影响

参数变化 ρ	自给自足生产模式		中心—外围结构			对称专业化生产模式	
	$U_n^{(自)}$	$U_{rA}^{(自)}$	$U_n^{(集)}$	$U_{rA}^{(集)}$	$U_{sA}^{(集)}$	$U_n^{(对)}$	$U_{rA}^{(对)}$
0.24	6 506.468	6 160.186	19 435.16	22 245.74	16 148.04	19 137.03	18 118.53
0.36	93.80856	88.81596	164.2674	188.0226	136.4844	162.3672	153.7258
0.45	17.78279	16.83636	25.14983	28.78683	20.89618	24.9598	23.63141
0.51	8.23354	7.79534	10.53086	12.05375	8.749745	10.48879	9.930568
0.56	4.950413	4.686946	5.919475	6.775508	4.918299	5.918091	5.603123
0.57	4.523005	4.282284	5.343639	6.116399	4.439856	5.346998	5.062424
0.65	2.44706	2.316824	2.660707	3.04548	2.210695	2.685573	2.542644
0.72	1.61704	1.530979	1.659952	1.900003	1.3792	1.694649	1.604458
0.84	0.956928	0.906	0.910167	1.041789	0.756228	0.9618	0.910611
0.91	0.765054	0.724337	0.702492	0.804082	0.583678	0.76516	0.724437

表6的数据表明, 产业布局与 ρ 值亦具有重要联系。当 $\rho > 0.57$ 时, 经济系统均衡于对称专业化模式; 当 $\rho < 0.56$ 时, 制造业工人选择中心—外围结构。产品差异化不仅从总体上大幅度提高人们的实际收入, 而且它非常有利于产业集聚和中心—外围结构的形成, 新经济地理的这一预言在表6的结果中得到了证实。人们偏爱产品的多元化, 让差异化较高的产品生产者集中于单一地区开展生产活动将有利于提高消费者的效用水平, 因为消

消费者对差异化的偏爱会显著增加商品的贸易量,从而增加运输成本,将生产这些产品的生产者集中起来则可以节省运输费用。反之,如果产品之间的差异化程度很低,将生产这些产品的企业对称地分布在不同地区,将有利于提高人们的实际收入。产品之间较强的替代性意味着人们总是可以通过减少对其他产品的购买数量来满足其大致相似的偏好,这将大幅度节省运输成本。如果人们对于产品差异化的偏爱程度确实是随着时间的推移而上升的,那么,随着运输成本的下降,产业布局演变的方向将会变得更加复杂。

(三)为什么自给自足的产业布局模式总是没有出现?

此前,我们考虑了中心—外围模型的各种情形,但是,地区内自给自足的生产布局模式始终没有出现。即使我们假设制造业运输成本系数趋于无穷大,自给自足模式仍然不会出现。这难免使我们对模型的解释力感到失望。难道世界经济从一开始就均衡于中心—外围模式或是对称结构吗?这显然与现实情形不相符。一个众所周知的事实,在古代社会,各个经济区域基本上都是处于自给自足的状况。即使在全球化时代的今天,仍然有一部分行业、一部分地区在一定程度上保持着自给自足的经济。当然,也许我们可以用现实中多数行业的生产函数并非是有限的规模经济这样一种理由来解释模型的缺陷。这无非是说如果我们直接减弱集聚力量的话,自给自给的产业布局模式就会存在。这种处理方案并不能使我们满意。我们想知道的是,即使存在无限的规模经济,是否仍然存在一种离心力迫使每一种制造业产品不得不分散在各个地区生产,以供应本地需求。显然,中心—外围模型中的任何一种分散力量都没有达到这种程度。

其实,关于产业布局离心因素的考察并非没有得到经济学家的重视。在Thunen(1826)的孤立国模型中,Von Thunen已经探讨了生产者不愿意定位于中心地区的多种原因(地租和食品价格)。新经济地理和新城市经济学采用了多种方法处理离心力:(1)在中心—外围模型中,克鲁格曼对离心力的处理方式是假定作为消费者的农业工人不能在各个地区之间自由流动(对土地具有依赖性),更强的离心力表现为农产品运输需要支付一定数量的成本,较高的农业运输成本和农民对土地的依赖性结合在一起导致了中心地区生活费用指数的提高。(2)Tabuchi(1998)和Helpman(1999)的方法是将土地租金纳入模型,让消费者和生产者在土地租金和运输成本之间进行权衡。模型的结果表明,当运输成本下降时,产业会从中心向外围迁徙,以避免中心城市较高的土地租金和住房价格。(3)在Alonso(1964)和Henderson(1974)的模型中,城市离心力表现为交通拥塞。较高的通勤成本迫使城市分离出规模经济程度较高的行业,并使大小不同的城市之间发生相互贸易。(4)Brakman *et al.* (2001)的模型使用了一个拥塞参数,该参数包含了所有类型的外部规

模不经济，厂商面临的拥塞效应取决于整个城市的生产规模。最终，拥塞效应迫使一部分厂商将厂址从中心城市迁移到相对落后的边缘地区。(5) 李君华(2009)的处理方式是，假定所有生产都需要占用一定数量的土地，将各地区人均土地占有量引入生产函数，当城市地区人口增多时，其人均土地占有量必然减少，由于土地收益递减规律的作用，城市地区的人均产出水平必然随之下降，最终，该城市将不得不挤出一部分行业，以实现其他优势行业在专业化水平上的规模经济。

我们尝试将地区生产密度和人口密度引起的负外部性和拥挤效应、土地租金等离心力引入中心—外围模型，并用数值模拟方法对所得方程进行了测试，然而，自给自足的生产布局模式仍然没有生成，但在较高的负外部性之下，中心—外围结构瓦解的可能性增大，而对称布局模式出现的参数范围则有所扩大。究其原因，是因为对称专业化结构与自给自足的模式一样，受拥挤效应的影响相对较小。由于市场的一般均衡性质，对称专业化较之自给自足总是能滋生更多的产品种类数，从而使产业布局可以在更高的效用水平上达到均衡。自给自足的生产布局模式实际上意味着整个经济系统被分割成了许多不相干的地方性市场，其每一个地方市场的经济规模远远小于统一市场的经济规模，它只能容纳较少的产品种类数，因而，它很难成为经济系统中最优的均衡模式。不过，当制造业运输成本特别高的时候，尽管最优均衡仍然是中心—外围结构，但各个地区普遍减少了对其他地区商品的购买。这实际上就是说，运输成本总是作为区域之间自由贸易的一种阻力而出现的，运输成本的增加将总是不利于各区域之间的自由贸易。总的来说，中心—外围模型的设计确实在某些方面存在一些不足，因为它无法生成现实世界中产业布局从自给自足到完全集聚，再到地区专业化的全部真实过程。尽管如此，它还是合乎逻辑地再现了从中心—外围结构到对称专业化这一产业转移过程，从而使我们对世界经济格局的演变能够有更加深刻的认识。

六、中心—外围结构瓦解的临界均衡点

前文我们隐含地假定，当参数从某一特定值变为另一特定值时，经济系统从初始均衡向另一个均衡之间的转换是在瞬间完成的。比如：在表3中，假定 T 值从1.73降低到1.56，那么，经济将快速地从中心—外围结构过渡到对称模式，其原因是，在新的参数值之下，对称模式较之中心—外围结构为制造业工人提供了更高的效用水平。然而，这一过程是否会立即发生是值得怀疑的。当一个微小数量的制造业工人从中心地区转出，布局于外围地区之后，各地区的制造业工人的实际收入是否会高于原中心地区的收入水平呢？如果是的话，那么，我们有理由相信生产布局会立即向新模式过渡。但是，如果当前收入水平较之原模式反而有所降低，我们相信中心—外围结构仍将

维持,除非有大量的制造业工人同时从中心转出,使之瞬间失去优势。因此,我们认为,只有当下列条件成立时,制造业运输成本降低才会立即引起产业布局向从中心—外围结构向对称模式转换:其一,新的产业布局模式下制造业工人的实际收入应高于原中心—外围结构下工人的实际收入;其二,新模式下转入地区制造业工人的实际收入应高于转出地区。图2中,我们描述了中心—外围结构瓦解的条件和可能性。当制造业运输成本从1.73降至1.56时,瞬间均衡点会首先从B点过渡到D点。D点是一个局部稳定均衡点,因为当经济系统向右偏离D点时,可能反而会使制造业工人的实际收入有所减少,因此,制造业工人将没有动力偏离D点。经济系统脱离D点均衡的一个重要条件是直接从D点过渡到E点,也就是让一大批制造业工人一次性从中心地区大规模迁出,使外围地区的制造业人口规模在瞬间达到临界规模。E点并不是一个稳定的均衡点,如果经济系统继续向右稍微偏离E点,则从原中心地区转出的制造业工人的真实收入将高于中心—外围结构下工人的收入水平,并将继续提高,从而进入一个持续的专业化过程。本文接下来将证明E点存在的可能性。

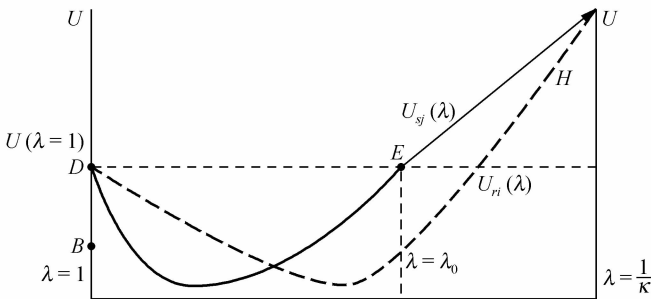


图2 中心—外围结构瓦解的条件

为简单起见,我们考虑两个地区(地区 r 为初始中心地区),仍假定农业产品与制造业产品的运输成本系数均分别为 T_A 和 T 。运用各地区贸易收支平衡条件、零利润条件,可以得到两个方程:

$$\omega_{ri} = \left(1 - \frac{F}{L_{ri}}\right) \frac{p_{ri}}{c}, \quad \omega_{sj} = \left(1 - \frac{F}{L_{sj}}\right) \frac{p_{sj}}{c}. \quad (8)$$

将 p_{ri} 作为基准价格,设 $p = p_{sj}/p_{ri}$, $p_1 = p_{rA}/p_{ri}$, $p_2 = p_{sA}/p_{ri}$ 为相对价格,由此,我们可以减少一个未知变量。运用农业产品市场的出清条件,并结合(8)式,我们可以得到一个方程:

$$\lambda(L_{ri} - F) + (1 - \lambda)(L_{sj} - F)p = \frac{c\mu L_A(p_1 + p_2)}{2(1 - \mu)nc_A}. \quad (9)$$

在空间一般均衡市场上,两地区之间的贸易必然趋向于平衡(相互需求理论),但是,这有赖于各地区保持贸易收支平衡,结合(8)式,于是,我

们有贸易平衡条件：

$$\frac{\lambda(cL_A p_2 + 2c_A(1-\lambda)np(L_{sj} - F))}{(1-\lambda)(T/p)^{1/(1-\rho)^{-1}} + \lambda} - \frac{(1-\lambda)(cL_A p_1 + 2c_A \lambda n(L_{ri} - F))}{\lambda(pT)^{1/(1-\rho)^{-1}} + (1-\lambda)}$$

$$= cL_A p_2 - 2c_A c(1-\mu)(1-\lambda)n(L_{sj} - F)p/\mu. \quad (10)$$

运用制造业产品市场的出清条件及零利润条件，可得两个方程：

$$\frac{cL_A p_1 + 2nc_A \lambda(L_{ri} - F)}{(1-\lambda)(pT)^{-1/(1-\rho)^{-1}} + \lambda} + \frac{cL_A p_2 + 2nc_A(1-\lambda)(L_{sj} - F)p}{(1-\lambda)(T/p)^{1/(1-\rho)^{-1}} + \lambda} = \frac{2nc_A(L_{ri} - F)}{\mu}, \quad (11)$$

$$\frac{cL_A p_2 + 2nc_A(1-\lambda)(L_{sj} - F)p}{\lambda(p/T)^{1/(1-\rho)^{-1}} + (1-\lambda)} + \frac{cL_A p_1 + 2nc_A \lambda(L_{ri} - F)}{\lambda(pT)^{1/(1-\rho)^{-1}} + (1-\lambda)} = \frac{2nc_A p(L_{sj} - F)}{\mu}. \quad (12)$$

由假设可知，各地区之间制造业总人口数为 L_M ，于是有人口方程：

$$(1-\lambda)nL_{sj} + \lambda nL_{ri} = L_M. \quad (13)$$

联立 (9)、(10)、(11)、(12)、(13) 式组成方程组，共有 5 个方程，包含 6 个未知数 (p 、 p_1 、 p_2 、 L_{ri} 、 L_{sj} 、 n)，方程中 μ 、 ρ 、 F 、 c 、 c_A 、 T 、 L_M 、 L_A 均为外生给定值， λ 在任一特定的空间产业布局模式下亦可视为外生给定值。解上述方程组，可将 p 、 p_1 、 p_2 、 L_{ri} 、 L_{sj} 均表述为 n 的函数。将 $p(n)$ 、 $p_1(n)$ 、 $p_2(n)$ 、 $L_{ri}(n)$ 、 $L_{sj}(n)$ 式代入各地区制造业工人的效用函数，可求得只包含一个未知数 n 的效用函数的表达式。求效用函数对 n 的最大化一阶条件：

$$\frac{\partial U(p(n), p_1(n), p_2(n), L_{ri}(n), L_{sj}(n), n)}{\partial n} = 0. \quad (14)$$

(14) 式中只包含一个未知数 n ，解 (14) 式可求得特定 λ 值下的最优的产品种类数，进而求得各地区制造业工人和农业工人的实际收入水平。理论上，每一个特定的 λ 值都会有一个特定的 $U_{ri}(\lambda)$ 和 $U_{sj}(\lambda)$ 值与之相对应，将所有特定 λ 值相对应的 $U_{ri}(\lambda)$ 和 $U_{sj}(\lambda)$ 值描绘在图 1 的坐标上并连接起来，就构成了 $U_{ri}(\lambda)$ 曲线和 $U_{sj}(\lambda)$ 曲线。于是，我们可以求出图中 E 点位置所对应的 λ 值。与 $U_{sj}(\lambda) = U_{ri}^{(集)}$ 相对应的 λ 值 (记为 λ_0) 即是我们所要求的临界规模。如果我们所取的特定 λ 值小于 λ_0 ，则有 $U_{sj}(\lambda) < U_{ri}^{(集)}$ ，经济系统仍将维持在中心—外围结构；如果 $\lambda > \lambda_0$ ，则 $U_{sj}(\lambda)$ 大于 $U_{ri}^{(集)}$ 和 $U_{ri}(\lambda)$ ， $U_{sj}(\lambda)$ 将向右持续增大，经济系统过渡到 H 点。这时，全部制造业将均匀、对称地分布于各个地区，每一地区都专精于 $1/\kappa$ 种产品的生产，各地区之间大量地交换各种产品，地区之间的贸易达到最大化，工人的实际收入水平也达到最大化。

以上仅仅是求解的可能性而已，但事实上，我们并不能轻易解出 E 点位

置所对应的 λ_0 值,因为我们所面对的毕竟是一个非均衡(加之方程本身结构非常复杂),非均衡的许多性质我们仍没有完全了解。现在的问题是, λ_0 值是否存在?如果定义域内所有 λ 值对应的 $[U_{ij}(\lambda)]$ 都大于 $U_{ni}^{(集)}$,则E点并不存在,经济系统将直接从中心—外围结构向对称专业化模式转换。另一方面,如果仅仅当 $\lambda \geq \lambda_0$ 时, $U(\lambda) \geq U_{ni}^{(集)}$ 才成立,则E点存在,中心地区必须一次性向外围转出一定种类的制造业产品的生产,使外围制造业达到E点所对应的临界规模,真正的转换行为才会发生,然后,随着制造业进一步向外围转移,对称布局最终形成。尽管两种过渡方式有所不同,但最终的结果只有一个,在较低的运输成本之下,对称模式将取代中心—外围结构,而不是相反。

七、结 论

本文对中心—外围模型在推理过程中存在的一些疏忽和错误进行了研究,并运用角点均衡求解方法在完全遵从原假设的基础上对模型进行了重新求解。现将本文研究得出的结论报告如下:

1. 中心—外围模型的一个重要结论是,当制造业运输成本较高时,经济系统均衡于对称布局;当制造业运输成本较低时,经济系统均衡于中心—外围结构。本文研究证明,这一结论是错误的。发生这一错误的主要原因是克鲁格曼在求解模型的过程中错误使用了厂商决策的最大化一阶条件。中心—外围模型原本具有一般均衡的性质。在一般均衡市场上,任何一种商品的价格变动必然引起其他所有商品和要素价格的变动,即便该市场为完全竞争市场亦是如此。对于一般均衡模型,简单地使用厂商决策的最大化一阶条件并不是十分合适的。而克鲁格曼的观点是,中心—外围模型中的制造业市场为垄断竞争市场,在该市场上,厂商策略的相互影响极其微略,因而可以完全不必考虑厂商定价对其他厂商的影响。克鲁格曼显然将中心—外围模型当成了局部均衡模型。

2. 制造业运输成本对中心—外围模型而言是一种集聚力,因为集聚的一个重要目的就是为了节约运输成本。当运输成本系数较高时,制造业集聚于中心地区,形成中心—外围结构;当运输成本系数较低时,经济系统均衡于对称专业化模式。在中心—外围结构中,中心地区的富裕是以外围地区的贫因为代价的。而对称专业化模式则与所有地区包括外围地区农民收入的提高相对应,在空间一般均衡市场上,这意味着世界整体市场潜力的扩大,从而使市场整体能够容纳较高的产量。因此,尽管对称专业化模式下各地区之间有较多的贸易并产生较多的总运输成本,但是,因整体市场潜力扩大引起的规模经济将克服各地区之间较多的贸易引起的运输成本增加。不过,当制造

业运输成本系数很高时，整体市场潜力扩大引发的规模经济可能不足以克服较多的贸易引起的运输成本增加。这时，经济系统仍将不得不选择中心—外围结构以节省运输成本。

3. 农业运输成本对于中心—外围结构是一种分散力。由于农业工人不可以在各地区之间自由地流动，而农产品运输又需要成本，因此，中心地区制造业工人集聚所引发的对农产品的巨大需求将引起该地区农产品价格上涨，进而提高其生活费用指数。农产品运输成本越高，中心地区的生活费用指数也越高。当农产品运输成本很高时，将迫使中心地区的制造业工人向外围转移，从而导致中心—外围结构瓦解，进而形成对称的专业化生产布局模式。将农业运输成本引入到中心—外围模型中来，产业布局演变的故事变得更加丰富，因为它与制造业运输成本的作用方向正好相反。产业布局究竟如何演变，依赖于农业运输成本与制造业运输成本变化的相对幅度。

4. 消费者对制造业产品的偏好程度 μ 对产业布局的影响是，较大的 μ 值支持中心—外围结构，而较小的 μ 值则对应于对称专业化模式。 μ 值较大意味着滋生于制造业集聚的金融外部性在中心—外围结构下可得到更好的发挥（规模经济和制造业运输成本被节约）； μ 值较小则意味着作为中心—外围结构离心力的农业生产及其运输费用比重较大。 μ 值的变化对产业布局的影响给产业布局的演变的故事新增了一层不确定性。现实世界中，由于制造业运输成本系数通常是持续下降的，因此，我们预言，世界经济格局会从中心—外围结构向对称布局演变。但是，如果考虑到 μ 值变化的影响，情况将有所不同。按照马斯洛的需求层次理论，人类的需求从低级向高级发展。当人类处于低级发展阶段时，人们可能对维持生存的农产品会有更强的偏好。随着工业的发展和人们生活层次的提高，人们将会对制造业产品表现出越来越高的偏好。这实际上就是说， μ 值是随着历史的发展而逐步提高的。这意味着，如果运输成本没有变化，则产业布局将随时间从对称布局模式向中心—外围结构转换。不过，从一个不太长的时期看， μ 值应当是相对稳定的。

5. 消费者对制造业产品差异化的偏好程度 ρ 对产业布局的影响是，当 ρ 值较小时经济系统均衡于中心—外围结构，当 ρ 值较大时，经济系统均衡于对称布局模式。较小的 ρ 值意味着消费者偏爱产品差异化和较多的产品种类数，将差异化程度较大的产品集中在中心地区生产似乎更加有利于发挥规模经济的效果和满足人们的多样化需求。当 ρ 值较大，人们对产品差异化的偏好较低时，对称布局的生产模式更容易出现，因为不同制造业产品之间较强的替代性意味着制造业工人内部发生的贸易量较少，从而对称和分散布局生产并不会导致总运输成本的增加。从商品生产的发展过程来看，人们对于多样化产品的偏好以及产品本身的差异化程度似乎一直都在提高，这也许可以为中心—外围结构的形成和综合型城市的发展提供一种较好的解释。

6. 不管中心—外围模型中各个参数如何取值, 自给自足的产业布局模式始终没有在模型中出现。即使我们将土地租金、拥挤效应等离心力纳入到模型中来, 自给自足模式仍然没有产生。然而, 从经济发展的历史看, 自给自足的产业布局模式确实出现在经济史的某些阶段。从这一方面看, 中心—外围模型的设计确实存在一些不足, 因为它无法生成现实世界中产业布局从自给自足到完全集聚, 再到地区专业化的全部真实过程。不过, 中心—外围模型仍然在一定程度上解释了近现代工业社会的产业集聚、区域分工和专业化集群的形成与发展过程。

值得注意的是, 在中心—外围模型中, 我们一直假设产品种类数的扩大和新产品的产生是瞬间发生的。这并不符合事实。事实上, 新产品的出现除了受需求因素(效用函数中的 ρ 值)影响之外, 还要受供给因素(新产品的创新能力)的影响, 而新产品创新能力又要受多种因素(知识积累、知识交流、产权保护、高才者从事科学研究的机会成本、干中学)的影响。显然, 影响知识创新能力的各种因素都必然因地区差异而有所不同。那些创新能力较强的地区将在新产品种类的供应上占据优势, 从而在产业布局上占据优势。现实中, 确实存在一些地区, 随着运输成本的下降, 这些地区的竞争优势变得越来越明显, 其经济规模变得越来越大。显然, 如果采用人们对多样化产品偏好程度的增强来解释这些地区的发展显得有些牵强。不过, 如果从供给角度将各地区创新能力差异考虑到模型中来, 模型与现实的吻合度会有所提高。大城市和发达地区的竞争力更有可能来源于扎扎实实的知识创新能力, 而非金融外部性, 这种解释似乎更容易使人信服。

参 考 文 献

- [1] Alonso, W., *Location and Land Use*. Cambridge: Harvard University Press, 1964.
- [2] Anas, A., "Vanishing Cities: What does the New Economic Geography Imply about the Efficiency of Urbanization?" *Journal of Economic Geography*, 2004, 4(2), 181—199.
- [3] Baumol, W., J. Panzar, and R. Willig, "Contestable Markets: an Uprising in the Theory of Industry Structure: Reply", *American Economic Review*, 1983, 73 (3), 491—496.
- [4] Brakman, S., H. Garretsen, and C. Marrewijk, *An Introduction to Geographical Economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 2001.
- [5] Chamberlin, E., "Product Heterogeneity and public Policy", *American Economic Review*, 1950, 40(5), 85—92.
- [6] Chamberlin, E., *The Theory of Monopolistic Competition: A Re-orientation of the Theory of Value*, 8th ed. Cambridge, Mass: Harvard University Press, 1962.
- [7] Dixit, A., and J. Stiglitz, "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *American Economic Review*, 1977, 67(3), 297—308.
- [8] Ekelund, R., and R. Hebert, *A History of Economic Theory and Method*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc., 1997.

- [9] Fujita, M., and J.-F. Thisse, *Economics of Agglomeration: Cities, Industrial Location and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [10] Fujita, M., P. Krugman, and A. Venables, *The Spatial Economy: Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge: The MIT Press, 1999.
- [11] Helpman, E., “R&D Spillovers and Global Growth”, *Journal of International Economics*, 1999, 47(2), 399—428.
- [12] Henderson, J., “The Sizes and Types of Cities”, *American Economic Review*, 1974, 64(4), 640—656.
- [13] Krugman, P., *Geography and Trade*. Cambridge: The MIT Press, 1991a.
- [14] Krugman, P., “Increasing Return and Economic Geography”, *Journal of Political Economy*, 1991b, 99(3), 483—499.
- [15] Krugman, P. and A. Venables, “Globalization and the Inequality of nations”, *Quarterly Journal of Economics*, 1995, 110(4), 857—880.
- [16] 李君华, “学习效应、拥挤性、地区的分工和集聚”, 《经济学(季刊)》, 2009年第8卷第3期, 第787—812页。
- [17] 梁琦, “空间经济学: 过去、现在与未来”, 《经济学(季刊)》, 2005年第4卷第4期, 第1067—1086页。
- [18] 梁琦, 《产业集聚论》。北京: 商务印书馆, 2004年。
- [19] Robinson, J., *The Economics of Imperfect Competition*. London: Macmillan, 1933.
- [20] Samuelson, P., “The Pure Theory of Public Expenditure”, *Review of Economics and Statistics*, 1954, 36(4), 387—389.
- [21] Tabuchi, T., “Urban Agglomeration and Dispersion: A Synthesis of Alonso and Krugman”, *Regional Science and Urban Economics*, 1998, 44(3), 333—351.
- [22] 约翰·冯·屠能(Von Thunen, 1826), 《孤立国同农业和国民经济的关系》, 吴衡康译。北京: 商务印书馆, 1993年。
- [23] Walras, Léon (1874), *Elements of Pure Economics*, William Taffé (trans.). Homewood, IL: Irwin, 1954.
- [24] 杨小凯, 《发展经济学——超边际与边际分析》, 张定胜、张永生译。北京: 社会科学文献出版社, 2003年。
- [25] 杨小凯、黄有光(Yang and NG, 1991), 《专业化与经济组织——一种新兴古典微观经济学框架》, 张玉纲译。北京: 经济科学出版社, 1999年。

The Errors and Reconstruction of the Core-periphery Model: Questioning Paul Krugman's Solution Concept

JUNHUA LI

(*Hunan Normal University*)

YULAN PENG

(*Hunan University of Commerce*)

Abstract This paper analyzes the errors of the core-periphery model, and resolves it with corner equilibria. The results, opposite to Krugman's, show that if transportation costs are high, all the manufacturing industries cluster in the center, and if transportation costs are low, economy is on the symmetric pattern. The reason why these happen is that transportation costs are considered as a kind of agglomeration force. Only when the transportation cost coefficient is high, people will gather together in order to reduce trade. As the coefficient declines, the motivation to save becomes weaker, leading to the collapse of the core-periphery structure.

JEL Classification R12, R13, R00