

收益递增、运输成本与贸易模式

王洪光*

摘要 本文建立一个两国模型,研究存在运输成本和收益递增场合贸易的模式与利得分配,探讨成本递减作为贸易保护理由的条件,拓广 Ethier (1982a) 的分析。模型中制成品的生产可选用现代技术或传统技术,前者带来规模收益递增。基本结论是:模型参数及初始条件决定贸易均衡的类型以及贸易利益的得失。若收益递增越强、运输成本越低、制成品支出份额越高或相对经济规模越大则越容易形成专业化的生产与贸易格局,且专业化的格局类似于李嘉图模式(无运输成本、收益不变)的分析,即各国出口其具有比较优势的产品;出口收益递增产品的一方总是从贸易中获利,另一方可能获利也可能受损。建议政府大力扶持收益递增产业,积极推动工艺创新。

关键词 现代技术,传统技术,运输成本,劳动配置曲线,贸易利益

一、引言

如果某个产业具有生产成本递减或者规模收益递增的特性(如IT产业),则对其进行扶持、扩大其生产规模可以节约更多的生产成本,强化保护国在该产业上的比较优势,使保护国有可能获取更多的贸易利益(如日本首相森喜朗曾将大力发展IT产业作为其国家重点发展战略)。为此,Graham (1923)认为对生产成本递减产业应实行贸易保护。Ethier (1982a)证明Graham的观点仅适用于规模相似的经济,并且较强的规模经济会降低其合理性。更进一步的,他证明,规模收益递增假定下有关生产与贸易模式的分析完全对称于李嘉图模式的规模收益不变假定下的分析。

Ethier (1982a)未考虑贸易成本。近年来,随着新经济地理学的发展,运输成本的作用突显出来。本文引入运输成本分析存在收益递增情况下生产与贸易的格局及利益分配并检讨成本递减可否作为贸易保护的合理理由。运输成本采用“冰山成本”(iceberg cost)形式,制成品生产假定可选用“传统技

*暨南大学经济学院。通信地址:广州市石牌暨南大学经济学院,510632;电话:15915458418;E-mail:wwhhgg66@yahoo.com.cn。作者感谢匿名审稿人的修改意见,当然文责自负。

术”(cottage technology)或“现代技术”(modern technology)(Murphy, Shleifer and Vishny, 1989; Matsuyama, 1992; Yamamoto, 2005)。前者指直接以劳动作为投入、规模收益不变的技术;后者指利用差异化的中间产品生产制成品的技术。由于假定中间产品的生产需要固定投入和一定的边际投入(Krugman, 1980),现代技术具有收益递增的特性。引入这两种技术可以更好地解释国际贸易发展的历史,同时“现代技术”的设定也是新贸易与新经济地理研究中较通用的方法。各国选择何种技术取决于其自身的条件。若封闭均衡中一国用于生产制成品的劳动份额足够大或对制成品的支出份额足够高,该国可能会选用现代技术,否则只能选用传统技术。

从封闭经济走向开放,我们发现,经济可能实现专业化生产均衡或多样化生产均衡。若封闭经济中两国都采用传统的技术,则开放后没有国际贸易发生,当然也不会有专业化格局出现。若封闭经济中一国采用现代技术,另一国采用传统技术,则运输成本太高,规模经济太弱、制成品支出份额太低或采用现代技术的必要条件难以满足时没有贸易发生;否则,开放后可能会发生贸易,均衡的生产与贸易格局类似于李嘉图模式的分析,即各国出口其初始就比较优势的产品,且至少一个国家、可能两个国家都完全进行专业化生产。若封闭经济中两国均采用现代技术,则运输成本不够低、规模收益不够强、或两国的经济规模差异不够大时,比较优势不足以抵消运输成本,因而无贸易发生;反之,运输成本足够低、规模收益足够强、或两国的相对经济规模足够大,则可能发生贸易,生产与贸易的格局也对称于李嘉图模式的分析。

上述结论也与国际贸易的历史相吻合。过去,由于技术落后、分工不够深化(规模经济不显著)、交通不便利(运输成本高)、制成品消费比重低、经济规模过小等因素,国际贸易发展缓慢,贸易量小,各国基本上都是自给自足的。后来,随着现代技术的采用和分工的不断深化(规模经济不断增强)、交通日益便利(运输成本不断降低)、制成品支出份额的不断提高以及经济规模的迅速扩张,制成品的生产逐渐集聚于有初始优势的地方,国际分工日益专业化,国际贸易迅速增长。

关于贸易的利益,我们发现,从封闭均衡出发,贸易使出口规模收益递增产品的国家福利改善。进口规模收益递增产品的国家在第一类均衡(该进口国仅生产农产品,另一国生产全部制成品与部分农产品)中福利改善;而在其他均衡中,福利可能改善也可能恶化,这取决于参数的取值。

本文考虑了运输成本以及两国技术相同或不同的情形,拓广了Ethier(1982a)的分析。文中的劳动力市场均衡曲线类似于Ethier(1982a)的劳动配置曲线,但适用范围更广。我们还证明,较强的规模收益递增、较低的运输成本、较高的制成品支出份额以及较大的相对经济规模都有助于专业化生产与贸易格局的形成。尽管模型中没有Krugman(1991)的地区间劳动流动性、Venables(1996)的上下游产业间的投入产出联系和中间产品的可贸易

性，以及 Martin and Ottaviano (2001) 中的经济增长（这些都是他们各自论文中导致产业集聚发生的诱因），本文中最终产品贸易仍导致规模收益递增产业集聚在有初始优势的国家。此外，本文的模型完全分析可解，这在空间经济文献中也不多见。

文章以下结构如下：第二部分建立模型；第三部分讨论封闭均衡；第四部分分析贸易均衡；第五部分讨论贸易均衡的福利含义；第六部分是全文的结论。

二、模 型

假定国家 1 与国家 2 具有相同的偏好，所有的个人拥有相同的效用函数

$$U = X^\mu Y^{1-\mu}, \quad (1)$$

这里 X 与 Y 分别表示制成品与农产品的消费， μ 表示制成品支出份额。

每一个国家均有两个部门：农产品部门使用农业劳动生产农产品 Y ，每单位劳动投入生产 1 单位农产品，农产品市场完全竞争。制成品生产部门生产制成品 X ，可采用传统技术（每 c_x 单位的工业劳动投入可生产 1 单位制成品）或现代技术（使用中间产品作投入）。现代技术的生产函数同 Ethier (1982b)：

$$Q_{Xk} = \left[\int_0^{n_k} x(i_k)^{1-1/\sigma} di_k \right]^{1/(1-1/\sigma)}, \quad (2)$$

其中 Q_{Xk} 是 k 国用现代技术生产的制成品的产量， $k=1,2$ ； $x(i_k)$ 是该国第 i 种中间产品的投入量（为分析便利，假定中间产品不可贸易）； σ 为不同种类的中间产品之间的替代弹性。

制成品生产部门的零利润条件意味着（见 Fujita, Krugman and Venables, 1999, pp. 46—47）

$$P_{Xk} = \left(\int_0^{n_k} P(i_k)^{1-\sigma} di_k \right)^{1/(1-\sigma)}, \quad (3)$$

其中 P_{Xk} 表示 k 国制成品的价格， $P(i_k)$ 表示该国中间产品 i 的价格。

中间产品生产服从垄断竞争。每种中间产品的生产需投入 f 单位工业劳动，且每生产 1 单位中间产品仍需 c_m 单位工业劳动（Krugman, 1980），则生产 $x(i_k)$ 单位中间产品需投入工业劳动 $L(i_k)$ ：

$$L(i_k) = f + c_m x(i_k). \quad (4)$$

利润最大化条件意味着

$$P(i_k) = c_m W_k \sigma / (\sigma - 1), \quad (5)$$

其中 W_k 为 k 国工人工资，选择劳动的单位让 $c_m = 1 - 1/\sigma$ ，则 $P(i_k) = W_k$ 。

自由渗入与零利润条件确定均衡时每个中间产品生产企业的产量与劳动

投入均为 $f\sigma$, 因此 k 国中间产品生产企业的个数为

$$n_k = L_{Xk}/(f\sigma) = \bar{L}_k\theta_k/(f\sigma). \quad (6)$$

这里 \bar{L}_k , L_{Xk} 与 θ_k 分别表示 k 国人口规模、制造业劳动投入量以及投入份额。

用 E_k 表示 k 国的总支出, 则对中间产品 i_k 的需求 $q(i_k)$ 为

$$q(i_k) = \mu E_k P^{-\sigma}(i_k) P_{Xk}^{\sigma-1}. \quad (7)$$

利用 (5) 式与 (7) 式, 中间产品市场出清 (每种中间产品的供给等于其需求) 条件为

$$f\sigma = \mu E_k W_k^{-1} (\bar{L}_k\theta_k/(f\sigma))^{-1}. \quad (8)$$

于是,

$$W_k = \mu E_k / (\bar{L}_k\theta_k). \quad (9)$$

把 (9) 式、(5) 式代入 (3) 式可以推出:

$$P_{Xk} = [\bar{L}_k\theta_k/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)} W_k. \quad (10)$$

要采用现代技术必须使得 $P_{Xk} \leq c_x W_k$ 成立, 即利用现代技术生产的制成品的价格 (成本) 不高于采用传统技术生产的制成品的价格 (成本)。定义 $\theta_k^* = \sigma f c_x^{1-\sigma} / \bar{L}_k$, 则 k 国采用现代技术的必要条件即为

$$\theta_k \geq \theta_k^*, \quad (11)$$

也就是说, 该国用于生产制成品的劳动份额必须足够高。

三、封闭均衡

假定劳动只能在国内两部门之间移动, 且遵循以下方程 (特别的, 同 Fujita, Krugman and Venables, 1999):

$$\dot{\theta}_k = \zeta (W_k - 1)\theta_k, \quad (12)$$

其中 $\zeta > 0$ 为常数。(12) 式是说若制造业劳动的工资大于农业劳动的工资 (标准化为 1), 则农业劳动向制造业流动, θ_k 增加; 否则, 劳动反向流动, θ_k 减小。

用 P_Y , W_Y , P_X , L_X , L_Y 分别表示农产品价格、农业劳动工资、制成品价格、工业劳动投入以及农业劳动投入。在封闭均衡中, 两种产品都要生产, 工农业劳动工资相同, 商品价格满足

$$\begin{aligned} P_Y = W_Y = W = 1; \quad P_X = c_x \quad (\text{传统技术}), \\ P_Y = W_Y = W = 1; \quad P_X = [L_X/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)} \quad (\text{现代技术}). \end{aligned} \quad (13)$$

要素市场均衡时，劳动充分就业且不再移动，即

$$L_X + L_Y = \bar{L}; \quad \dot{\theta} = 0, \quad (14)$$

生产函数为

$$\begin{aligned} Y &= L_Y, \quad X = L_X/c_x \quad (\text{传统技术}), \\ Y &= L_Y, \quad X = f\sigma \cdot [L_X/(f\sigma)]^{\sigma/(\sigma-1)} \quad (\text{现代技术}). \end{aligned} \quad (15)$$

产品市场出清时：

$$P_X X/Y = \mu/(1-\mu) \equiv \delta. \quad (16)$$

因此，

传统技术均衡是

$$\begin{aligned} \theta &= \mu; \\ P_Y &= W = W_Y = 1; \quad Y = \bar{L}(1-\mu); \\ P_X &= c_x; \quad x = \mu\bar{L}/c_k. \end{aligned}$$

现代技术均衡是

$$\begin{aligned} \theta &= \mu; \\ P_Y &= W = W_Y = 1; \quad Y = \bar{L}(1-\mu); \\ P_X &= [\mu\bar{L}/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)}; \quad X = f\sigma \cdot [\mu\bar{L}/(f\sigma)]^{\sigma/(\sigma-1)}. \end{aligned}$$

可见采用现代技术的必要条件是制成品的支出份额必须足够高，即 $\mu \geq \sigma f c_x^{1-\sigma} / \bar{L}_k$ 。因此在其他一切都相同的情况下，规模越大的国家越可能采用现代技术。

四、贸易均衡

与大多数新经济地理文献相同，假定农产品运输不需成本，但制成品在两国间的运输需花费“冰山成本” T 。为分析便利，假定中间产品不能贸易。从封闭均衡出发，若两国都采用传统技术生产制成品，双方均无优势可言，因而也无贸易发生。若两国分别采用传统技术与现代技术，或均采用现代技术，且一方在制成品生产上具有足以克服运输成本的比较优势，则开放后会发生贸易。

以下的工作是：先从商品市场均衡与劳动市场均衡出发推导出两国劳动市场均衡曲线，然后推导制成品出口曲线，接着把这三条线画在同一个图中，再看封闭经济的均衡点位于该图的什么位置，开放后它是否会移动，朝什么方向移动，最终到达什么位置（均衡点）。

（一）现代技术与传统技术

假定国家1采用现代技术，国家2采用传统技术。若国家1生产的制成

品运到国家 2 后的价格低于国家 2 的封闭均衡价格, 则国家 1 出口制成品, 国家 2 进口制成品。这导致国家 1 生产的制成品价格上升。根据 (10) 式, 国家 1 制造业劳动工资上升, 因而劳动由农业部门流向制造业; 国家 2 制成品价格下降, 劳动流向恰好相反。劳动市场均衡时 $d\theta_k/dt=0$; 或者已没有可移动的工人, 即 $d\theta_k/dt>0$, 但 $\theta_k=1$; 或 $d\theta_k/dt<0$, 但 $\theta_k=0$ 。

商品市场均衡时,

$$[L_1\theta_1/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)}W_{1f}T = c_xW_{2f}, \quad (17)$$

$$(L_1\theta_1W_{1f} + L_2\theta_2W_{2f}) = \mu[L_1(1-\theta_1) + L_2(1-\theta_2) + L_1\theta_1W_{1f} + L_2\theta_2W_{2f}]. \quad (18)$$

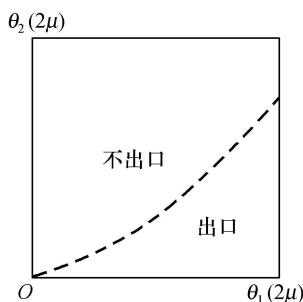
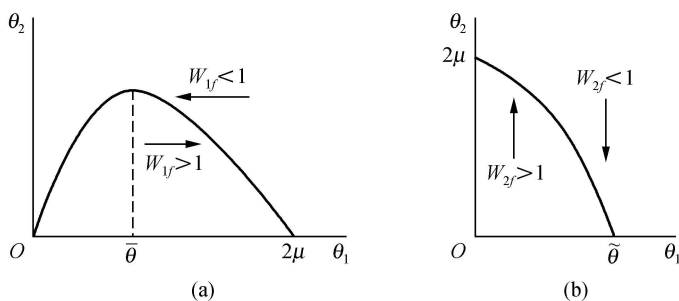
这里 W_{ij} 代表第 i 国制造业部门的工资率。(17) 式是说均衡时若两国皆生产制成品, 则制成品的进口价格与进口国国产价格相同, (18) 式的含义是世界全体对制成品的支出份额为 μ 。

为简化分析, 假定 $L_1=L_2=L$, 并代入 (17) 式、(18) 式, 可以推出工资方程 W_{1f} 与 W_{2f} (推导见附录 A1), 由此可得

$$W_{1f} = 1 \Leftrightarrow \theta_2 = \frac{2\mu - \theta_1}{(1-\mu)T(\theta^*/\theta_1)^{1/(\sigma-1)} + \mu}, \quad (19)$$

$$W_{2f} = 1 \Leftrightarrow \theta_2 = 2\mu - \mu\theta_1 - (1-\mu)T^{-1}\theta_1(\theta^*/\theta_1)^{1/(1-\sigma)}. \quad (20)$$

(19) 式、(20) 式分别称为两国劳动市场均衡曲线, 如图 1a、1b (分析见附录 A2、A3) 所示。在曲线 (19) 式的下方, $W_{1f}>1$, θ_1 增加; 在其



(c) 国家 1 的出口曲线

上方, $W_{1f} < 1$, θ_1 减少。在曲线 (20) 的左方区域, $W_{2f} > 1$, θ_2 增加; 而在其右方, θ_2 减少。显然, $0 \leq \theta_1 \leq 2\mu$; $0 \leq \theta_2 \leq 2\mu$ 。

开放后若进口制成品价格 $(L\theta_1/(f\sigma))^{1/(1-\sigma)} W_{1f} T$ 高于自产的价格 $c_x \delta(1-\theta_2)/\theta_2$ (参见附录 A4), 即若

$$\theta_2 > \frac{\theta_1^{\sigma/(\sigma-1)}}{\theta_1^{\sigma/(\sigma-1)} + T(1-\theta_1)(\theta^*)^{1/(\sigma-1)}}, \quad (21)$$

国家 2 将不会进口制成品。我们称 (21) 式取等号时的曲线为国家 1 的“出口曲线”。附录 A5 表明该曲线的图形如图 1c。在该曲线的下方, 国家 1 出口制成品; 在其上方, 国家 1 不能出口制成品。

曲线 $W_{1f}=1$ 、 $W_{2f}=1$ 连同边界的交点决定贸易均衡。均衡包括多样化生产均衡 (内点) 与专业化均衡 (边界上)。附录 A6 中的分析表明: 若 $T^{\sigma-1}\theta^* > \mu$, 则封闭经济的均衡点 $E(\mu, \mu)$ (用 \star 表示) 位于出口曲线的上方, 无贸易发生 (图 2a); 当 $T^{\sigma-1}\theta^* = \mu$ 时, $E(\mu, \mu)$ 正好在 $W_{1f}=1$ 、 $W_{2f}=1$ 以及出口曲线的交点上。开放贸易后, 导致 θ_1 增加或 θ_2 减少的任何小的冲击都会引导经济离开封闭均衡点 $E(\mu, \mu)$ 到达贸易均衡点 (图 2b, 2d, 2f 中的 \star); 当 $T^{\sigma-1}\theta^* < \mu$ 时, $E(\mu, \mu)$ 位于出口曲线和 $W_{1f}=1$ 之下, 位于 $W_{2f}=1$ 的右边, 经济会收敛到专业化的均衡点 (图 2c, 2e, 2g 中的 \star)。于是有

命题 1 假定封闭经济中国家 1 采用现代技术, 国家 2 采用传统技术。从封闭均衡出发, 若 $T^{\sigma-1}\theta^* > \mu$, 则开放后无贸易发生 (图 2a); 若 $T^{\sigma-1}\theta^* \leq \mu$, 经济将到达专业化的均衡 (稳定): (1) 若 $2\mu < 1$, 经济到达第一类均衡点 $\star(2\mu, 0)$ (图 2b, 2c), 国家 1 生产全部制成品与部分农产品, 国家 2 仅生产农产品; (2) 若 $2\mu > \bar{\theta} > 1$ 或 $2\mu = 1$, 经济收敛到第二类均衡点 \star (图 2d, 2e), 国家 1 仅生产制成品, 国家 2 生产全部农产品与部分制成品; (3) 若 $2\mu \geq 1 \geq \bar{\theta}$, 经济到达第三类均衡点 $\star(1, 0)$ (图 2f, 2g), 国家 1 仅生产制成品, 国家 2 仅生产农产品。

命题 1 说明: 若 θ^* 和 T 充分小, μ 或 L 充分大, 以至于 $T^{\sigma-1}\theta^* \leq \mu$ 满足, 那么经济将到达专业化的均衡, 即至少有一国, 可能两个国家完全进行专业化生产。较大的 μ 值彰显制造业的重要, 采用现代技术更容易充分发挥规模经济; 较小的 T 值可使制造业的地理位置变得不那么重要, 便于制造业的集聚; 给定 θ^* 的值, 较小的 σ 值 (即较强的规模收益递增) 使专业化的均衡更容易产生。因此较大的 σ 值、较大的 T 值、较小的 μ 值与较小的 L 值不利于专业化格局的出现。

当 $T^{\sigma-1}\theta^* > \mu$ 时, 运输成本太高, 规模收益较弱, 采用现代技术的必要条件不太容易满足, 或制成品的支出份额太低。这些因素均削弱了国家 1 的制成品的比较优势, 因而没有贸易发生。从图 2 也可看出, $E(\mu, \mu)$ 点位于国家 1 的出口曲线的上方。

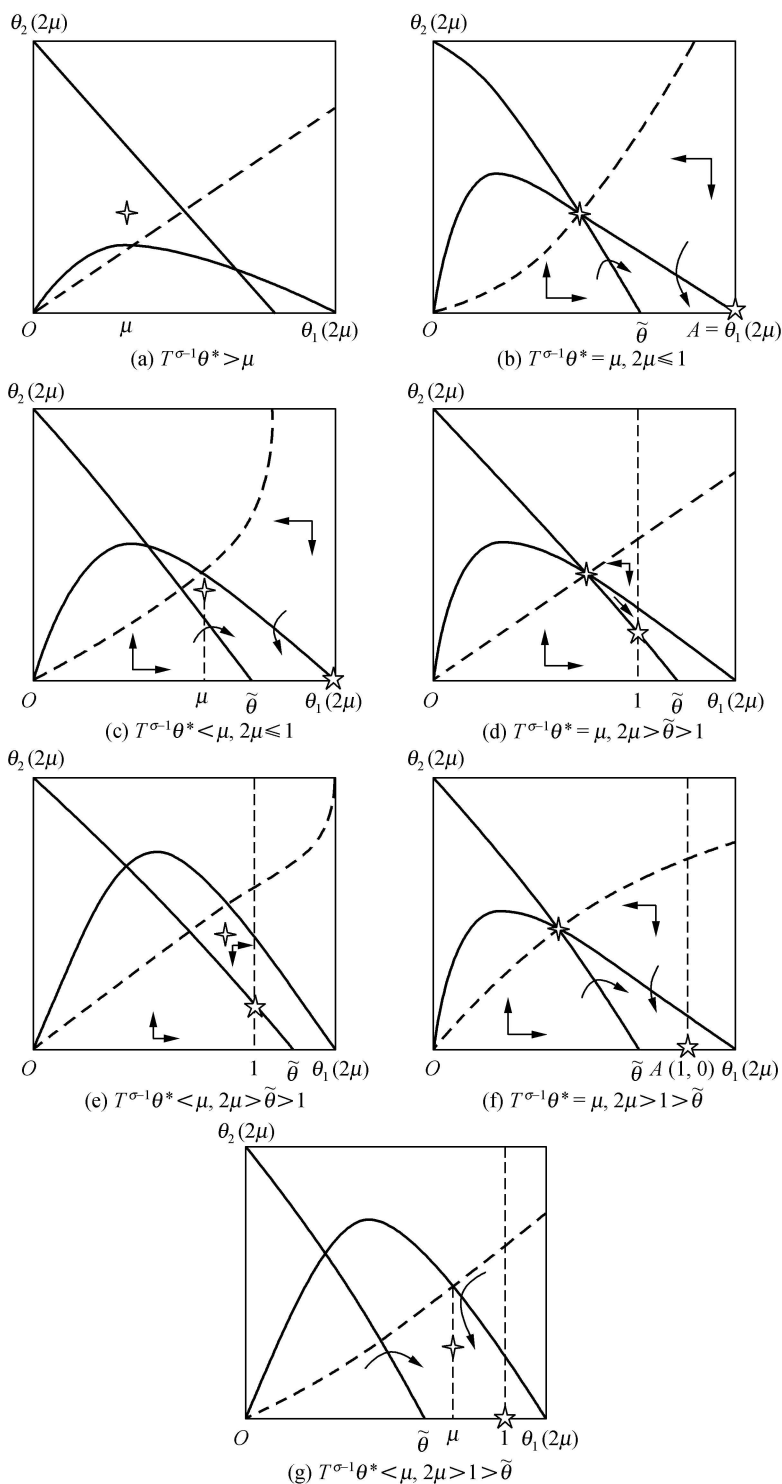


图 2

(二) 现代技术与现代技术

假定两国均采用现代技术，且 $\bar{L}_1/\bar{L}_2 \equiv \beta > 1$ 。显然国家 1 生产的制成品价格比国家 2 低。若国家 1 的制成品运抵国家 2 后的价格仍较国家 2 低，则开放后国家 1 出口制成品，均衡时以下两式成立：

$$[L_{1X}/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)} W_{1f} T = [L_{2X}/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)} W_{2f} \quad (22)$$

$$(1-\mu)(L_{1X}W_{1f} + L_{2X}W_{2f}) = \mu(\bar{L}_1 + \bar{L}_2 - L_{1X} - L_{2X}) \quad (23)$$

这里， L_{iX} 表示国家 i 的制造业劳动投入， $i=1,2$ 。以上两式的含义与 (17)、(18) 式相同。

从以上两式推出工资方程 W_{1f} 与 W_{2f} ，并推导出曲线 $W_{1f}=1$ 与 $W_{2f}=1$ 如图 3a、3b 所示（见附录 B1、B2 与 B3）。其中 W_{1f} 是 L_{2X} 的减函数，在 $W_{1f}=1$ 的下方 $W_{1f}>1$ ， L_{1X} 上升；在 $W_{1f}<1$ 的上方， L_{1X} 递减。 W_{2f} 是 L_{1X} 的减函数，在 $W_{2f}=1$ 的左方 $W_{2f}>1$ ， L_{2X} 上升；在其右方 L_{2X} 递减（ $L_{1X_{\max}}$ 表示曲线 $W_{2f}=1$ 上 L_{1X} 的最大值）。

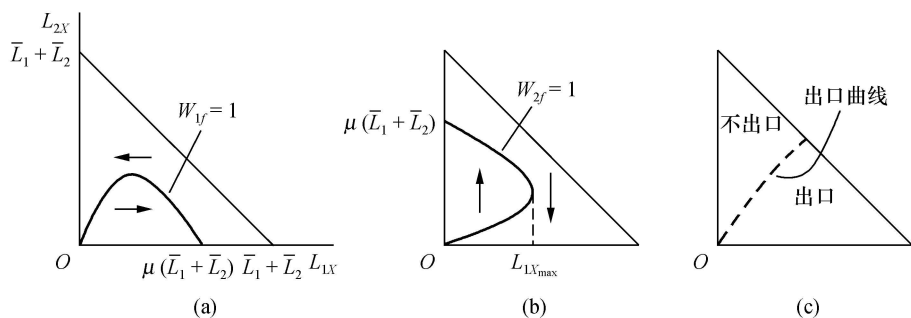


图 3

国家 1 的出口曲线形如图 3c（见附录 B4）。在该线下方，国家 1 出口制成品；在其上方，不能出口制成品。

分析表明（见附录 B5），若 $1 < \beta < T^{\sigma-1}$ ，则封闭均衡点 $E(\mu\bar{L}_1, \mu\bar{L}_2)$ （各图中的四星号）位于出口曲线的上方，没有贸易发生；若 $\beta > T^{\sigma-1}$ ，则封闭均衡点位于出口曲线以及 $W_{1f}=1$ 的下方，位于 $W_{2f}=1$ 的右边，如图 4a，4b，4c，4d。因此有：

命题 2 假定两国皆采用现代技术，若 $1 < \beta < T^{\sigma-1}$ ，无贸易发生（见图 4a）；若 $\beta > T^{\sigma-1}$ ，小国将专业化生产农产品。其中：（1）若 $\beta > \max(T^{\sigma-1}, \delta)$ ，经济将到达第一类均衡（图 4b 中点☆）；（2）当 $T^{\sigma-1} \leq \beta \leq \delta$ ， $L_{1X_{\max}} > \bar{L}_1$ 时，经济到达第二类均衡（图 4c 中点☆）；（3）当 $T^{\sigma-1} \leq \beta \leq \delta$ ， $L_{1X_{\max}} \leq \bar{L}_1$ 时，经济将到达第三类均衡（图 4d 中点☆）。

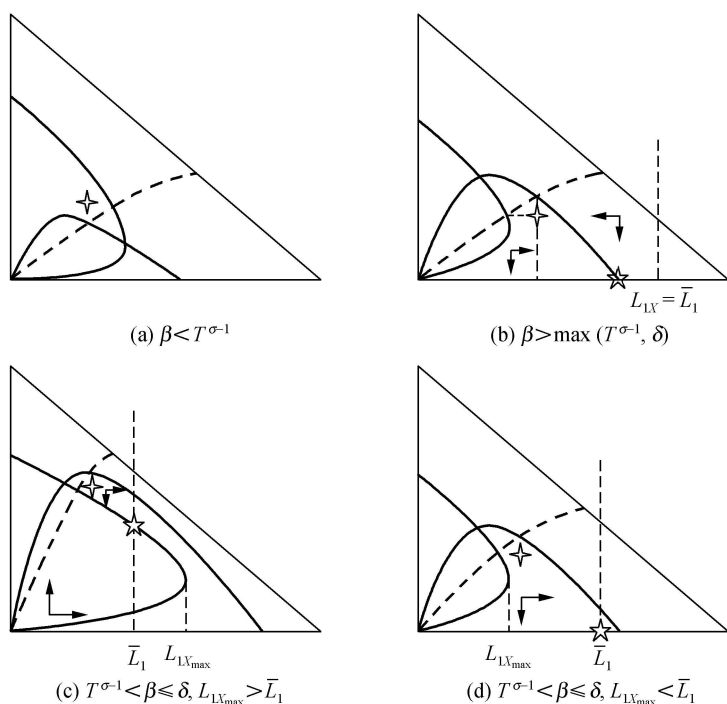


图 4

命题 2 表明当且仅当 $T < \beta^{1/(\sigma-1)}$ 时, 经济实现专业化的均衡。因此, 较强的比较优势, 较强的规模收益递增以及较低的运输成本更容易导致专业化分工的均衡。

五、贸易利益

先看封闭经济中国家 1 采用现代技术, 国家 2 采用传统技术的情形。在无贸易的均衡, 两国分别实现效用

$$\{[\mu L / (f\sigma)]^{\sigma/(\sigma-1)} f\sigma\}^\mu \cdot [L(1-\mu)]^{1-\mu}; \quad L(\mu/c_x)^\mu (1-\mu)^{1-\mu}. \quad (24)$$

在第一种均衡, 国家 1 生产制成品与农产品, 国家 2 仅生产农产品, 两国的效用分别为

$$\{\mu L [2\mu L / (f\sigma)]^{1/(\sigma-1)}\}^\mu \cdot (L(1-\mu))^{1-\mu}, \quad (25)$$

$$T^{-\mu} 2^{\mu/(\sigma-1)} L^{(\sigma+\mu-1)/(\sigma-1)} \mu^{\mu/(\sigma-1)} (1-\mu)^{1-\mu} (f\sigma)^{\mu/(1-\sigma)}. \quad (26)$$

比较表明两国的福利均改善。

在第二类均衡, 国家 1 生产制成品, 国家 2 两者皆生产。此时, 国家 1 的效用得到改善, 国家 2 的效用不变 (附录 C1)。

在第三类均衡, 国家 1 仅生产制成品, 国家 2 仅生产农产品。此时, 两

国分别实现效用 $\mu L^{(\sigma+\mu-1)/(\sigma-1)} (f\sigma)^{\mu/(1-\sigma)}$ 和 $(1-\mu)L^{(\sigma+\mu-1)/(\sigma-1)} (f\sigma)^{\mu/(1-\sigma)} T^{-\mu}$ 。前者较封闭均衡改善；如果 $\mu^\sigma < (1-\mu)^{\sigma-1}$ 满足，后者也较封闭经济改善，否则恶化（附录 C2）。

再看封闭经济中两国均采用现代技术的情况。封闭均衡时，国家 i ($i=1, 2$) 实现效用：

$$[\mu \bar{L}_i / (f\sigma)]^{q\mu/(\sigma-1)} \cdot (f\sigma)^\mu [\bar{L}_i (1-\mu)]^{1-\mu}. \quad (27)$$

在第一类均衡，国家 1 效用为 $\{\mu \bar{L}_1 [\mu (\bar{L}_1 + \bar{L}_2) / (f\sigma)]^{1/(\sigma-1)}\}^\mu \cdot (\bar{L}_1 (1-\mu))^{1-\mu}$ ，较封闭经济得到改善。国家 2 效用为 $\{\mu T^{-1} \bar{L}_2 [\mu (\bar{L}_1 + \bar{L}_2) / (f\sigma)]^{1/(\sigma-1)}\}^\mu \cdot (\bar{L}_2 (1-\mu))^{1-\mu}$ ，也得到改善。

在第二类均衡，国家 1 消费 $\mu \bar{L}_1 [\bar{L}_1 / (f\sigma)]^{1/(\sigma-1)}$ 单位制成品和 $(1-\mu)W_1 \bar{L}_1 > (1-\mu)\bar{L}_1$ 单位农产品（因 $W_1 > 1$ ），因而实现更高的效用。相反，国家 2 消费 $\mu \bar{L}_2 [\bar{L}_1 / (f\sigma)]^{1/(\sigma-1)} / (W_1 T)$ 单位制成品（减少），农产品消费量未变，因而福利恶化（附录 C3）。

在第三类均衡，国家 1 效用为 $\{\mu \bar{L}_1 [\bar{L}_1 / (f\sigma)]^{1/(\sigma-1)}\}^\mu \cdot (\mu \bar{L}_2)^{1-\mu}$ ，较封闭经济得到改善；国家 2 的效用为 $T^{-\mu} (1-\mu) (f\sigma)^{\frac{\mu}{1-\sigma}} (\bar{L}_1)^{\frac{q\mu}{\sigma-1}} (\bar{L}_2)^{1-\mu}$ 。若 $\beta > \mu [T / (1-\mu)]^{(\sigma-1)/\sigma}$ 成立，则国家 2 的福利也改善；否则国家 2 的福利会恶化。

上述分析可概括为命题 3。

命题 3 从封闭经济出发，贸易导致出口规模收益递增产品（制成品）的国家福利改善。若两国采用不同的技术，则进口制成品的国家在第一类均衡中福利改善；第二类均衡中福利不变；第三类均衡中若 $\mu^\sigma < (1-\mu)^{\sigma-1}$ ，则福利改善，否则恶化；若两国采用现代技术，则进口制成品的国家在第一类均衡中福利改善；第二类均衡中福利恶化；第三类均衡中若 $\beta > \mu [T / (1-\mu)]^{(\sigma-1)/\sigma}$ ，福利改善，否则恶化。

命题 3 表明，若两国分别采用现代技术与传统技术，则在第三类均衡中，规模收益较弱（ σ 比较大）时，制成品进口国福利会恶化；若两国均采用现代技术，则制成品进口国在第二类均衡中福利恶化、在第三类均衡中相对规模不太悬殊、运输成本过高或规模收益较弱时福利也恶化。在这些场合，Graham 的观点成立，收益递增产业处于劣势的国家应对该产业进行贸易保护，而且在第三类均衡中较强的规模经济会降低保费的合理性。

六、结 论

通过引入运输成本、规模收益递增并假定制成品生产可选用现代技术或传统技术，本文分析刻画了开放经济中由各国内部不同部门之间的工资差异所引起的劳动移动带来的专业化分工与贸易格局，拓广了 Ethier (1982a) 的分析。分析表明，经济中的各种参数以及初始条件决定均衡的生产与贸易模

式：收益递增越强、运输成本越低、制成品支出份额越高或相对经济规模越大则越容易形成专业化的生产与贸易格局。由于出口规模收益递增产品的国家总是从贸易中获利，政府应当大力扶持规模收益递增产业，在该产业上具有比较优势的国家应强化优势，以便在国际贸易中立于不败之地，同时改善交通基础设施以降低运输成本；而处于比较劣势的国家则可以通过联合其他国家形成自由贸易区（减小或消除区内贸易成本），如形成欧盟等来扩大经济规模、改善自身的不利地位；各国政府还应积极推动工艺创新（研发出更多种类的中间产品，因中间产品种类越多，最终产品的生产效率越高，规模递增越强）以便提高规模效益与生产效率、转变经济增长模式。

本模型中各中间产品的生产企业假定同质（homogeneous，即具有相同的固定成本和相同的边际成本），但最近几年来，用更符合现实的异质企业（heterogeneous）假定代替同质企业假定的做法比较盛行（如 Bernard, Eaton, Jensen and Kortum, 2003; Melitz, 2003; Bernard, Eaton, Jensen and Scott, 2003; Helpman, Melitz and Yeaple, 2004; Bernad, Redding and Schott, 2007; Melitz and Ottaviano, 2005; Yeaple, 2005; Baldwin and Okubo, 2005; Baldwin and Robert-Nicoud, 2006）。另外，两国采用不同技术时，规模不同的情况也可分析，方法与两国均采用现代技术的情形相同。

附录 A 现代技术与传统技术

1. 把 $L_1=L_2=L$ 以及 (17) 式中的 W_{2f} 代入 (18) 式，消去 L ，即可求出国家 1 与国家 2 的工资方程分别为

$$W_{1f} = \delta \frac{2 - \theta_1 - \theta_2}{\theta_1 + T\theta_2(\theta^*/\theta_1)^{1/(\sigma-1)}}; \quad W_{2f} = \delta \frac{2 - \theta_1 - \theta_2}{T^{-1}\theta_1(\theta^*/\theta_1)^{1/(1-\sigma)} + \theta_2}.$$

2. 曲线 $W_{1f}=1$ (图 1a)

将 (19) 式关于 θ_1 微分，可得

$$\frac{d\theta_2}{d\theta_1} = \frac{T \frac{1-\mu}{\sigma-1} (\theta^*)^{1/(\sigma-1)} \theta_1^{(1-\sigma)} (2\mu - \sigma\theta_1) - \mu}{(\mu + T(1-\mu)(\theta^*/\theta_1)^{1/(\sigma-1)})^2}.$$

上式的分母大于 0，分子记作 φ 。可证 φ 是 θ_1 的减函数，这是因为 $\theta_1^{(1-\sigma)}(2\mu - \sigma\theta_1)$ 是 θ_1 的减函数。由于 $\theta_1 \rightarrow 0$ 时 $\varphi > 0$ ，而 $\theta_1 = 2\mu$ 时 $\varphi < 0$ ，因此存在唯一一点 $\bar{\theta}_1 \in (0, 2\mu)$ ，使得 $\varphi(\bar{\theta}_1) = 0$ 。于是若 $\theta_1 < (= \text{or} >) \bar{\theta}_1$ ，则 $d\theta_2/d\theta_1 > (= \text{or} <) 0$ 。

3. 曲线 $W_{2f}=1$ (图 1b)

(20) 式关于 θ_1 微分，有

$$d\theta_2/d\theta_1 < 0; \quad d^2\theta_2/d\theta_1^2 < 0.$$

由于 $\theta_1 = 0$ 时 $\theta_2 = 2\mu > 0$ ，而 $\theta_1 = 2\mu$ 时 $\theta_2 = 2\delta(T - (2\mu/\theta^*)^{1/(\sigma-1)})/T < 0$ ，故存在唯一的 $\bar{\theta} \in (0, 2\mu)$ 使得 $\theta_1 = \bar{\theta}$ 时 $\theta_2 = 0$ 。这里假定 $T^{-1}\theta^* < 2\mu$ 。

4. 由于假定商品市场迅速调整，而劳动市场的调整需要时间，因此 (16) 式总成立。

但遇到外部冲击时（如开放贸易），(13) 式中的 W 未必等于 1（注意 W_Y 标准化为 1），因此采用传统技术生产的制成品的价格应该是： $P_X = c_X W$ 。将该价格代入 (16) 式立即可以得出 $W = \delta(1-\theta)/\theta$ 。于是采用传统技术生产的制成品价格等于 $c_x \delta(1-\theta_2)/\theta_2$ 。

5. 国家 1 的出口曲线（图 1c）

将出口曲线对 θ_1 微分有：

$$\frac{d\theta_2}{d\theta_1} = \theta_2^2 T(\theta^*)^{\frac{1}{\sigma-1}} \left[\theta_1^{\frac{\sigma}{1-\sigma}} + \frac{\sigma}{\sigma-1} (1-\theta_1) \theta_1^{\frac{2\sigma-1}{1-\sigma}} \right] > 0; \quad \frac{d^2\theta_2}{d\theta_1^2} > 0.$$

6. 三线共图（图 2a, 2b, 2c, 2d, 2e, 2f, 2g）

$W_{1f}=1$ 交 $W_{2f}=1$ 于点 $(T^{\sigma-1}\theta^*, 2\mu - T^{\sigma-1}\theta^*)$ 。

若 $T^{\sigma-1}\theta^* = \mu$ ，则三线交于点 $E(\mu, \mu)$ ；

若 $T^{\sigma-1}\theta^* < \mu$ ，则 $2\mu - T^{\sigma-1}\theta^* > \mu$ ；

若 $T^{\sigma-1}\theta^* > \mu$ ，则 $2\mu - T^{\sigma-1}\theta^* < \mu$ 。

出口曲线交 $W_{1f}=1$ 于 $\theta_1 = \mu$ 。因为若 $\theta_1 < (= \text{or} >) \mu$ ，则

$$\text{Sign}(\theta_2^{W_{1f}=1} - \theta_2^{\text{the exp ortcurve}}) = \text{Sign}(\mu - \theta_1) > (= \text{or} <) 0.$$

同理出口曲线交 $W_{2f}=1$ 于 $\theta_2 = \mu$ 。因此，

若 $T^{\sigma-1}\theta^* = \mu$ ，则三线交于 $E(\mu, \mu)$ 。在 $\theta_1 = \mu$ 处；

若 $T^{\sigma-1}\theta^* < \mu$ ，则 $\theta_2^{W_{1f}=1} > \mu$ ； $\theta_2^{W_{2f}=1} < \mu$ ； $\theta_2^{\text{the exp ortcurve}} > \mu$ ；

若 $T^{\sigma-1}\theta^* > \mu$ ，则 $\theta_2^{W_{1f}=1} < \mu$ ； $\theta_2^{W_{2f}=1} > \mu$ ； $\theta_2^{\text{the exp ortcurve}} < \mu$ 。

附录 B 现代技术与现代技术

1. 国家 1 与国家 2 的工资方程分别为

$$W_{1f} = \delta \frac{\bar{L}_1 + \bar{L}_2 - L_{1X} - L_{2X}}{L_{1X} + TL_{1X}^{\frac{1}{1-\sigma}} L_{2X}^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}}; \quad W_{2f} = \delta \frac{\bar{L}_1 + \bar{L}_2 - L_{1X} - L_{2X}}{L_{2X} + T^{-1} L_{2X}^{\frac{1}{1-\sigma}} L_{1X}^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}}.$$

2. 曲线 $W_{1f}=1$

把 $L_{2X}=0$ 代入 $W_{1f}=1$ ； $L_{1X}=0$ 代入 $W_{2f}=1$ ，可得

$$0 \leq L_{1X} \leq \mu(\bar{L}_1 + \bar{L}_2); \quad 0 \leq L_{2X} \leq \mu(\bar{L}_1 + \bar{L}_2).$$

$W_{1f}=1$ 关于 L_{1X} 微分可推知

$$\frac{dL_{2X}}{dL_{1X}} > (<=) 0 \Leftrightarrow \frac{L_{2X}}{L_{1X}} > (<=) \left(\frac{\sigma-1}{T(1-\mu)} \right)^{(\sigma-1)/\sigma} \equiv \gamma.$$

当 $L_{2X}/L_{1X} = \gamma$ 时 L_{2X} 最大。此时 $L_{2X_{\max}} = \gamma \mu \frac{L_1 + L_2}{\gamma \mu + \sigma}$ 与 $L_{1X} = L_{2X_{\max}} / \gamma$ 。

3. 曲线 $W_{2f}=1$

$W_{2f}=1$ 关于 L_{1X} 微分可推知

$$\frac{dL_{2X}}{dL_{1X}} > (<=, <) 0 \Leftrightarrow \frac{L_{1X}}{L_{2X}} > (<=, <) \left(\frac{T(\sigma-1)}{1-\mu} \right)^{(\sigma-1)/\sigma} \equiv \lambda.$$

当 $L_{1X}/L_{2X} = \lambda$ 时 L_{1X} 最大。此时

$$L_{1X}_{\max} = \frac{\lambda\mu(\bar{L}_1 + \bar{L}_2)}{\lambda\mu + \sigma}, \quad L_{2X} = \frac{\mu(\bar{L}_1 + \bar{L}_2)}{\lambda\mu + \sigma}.$$

4. 将 W_{1f} 和 $W_{2f} = \delta(1 - \theta_2)/\theta_2$ (同 A4 的分析) 代入 $P_{X1}T = P_{X2f}$, 可得出出口曲线方程为

$$T = \frac{(\bar{L}_2 - L_{2X})L_{2X}^{\sigma/(1-\sigma)}}{(\bar{L}_1 - L_{1X})L_{1X}^{\sigma/(1-\sigma)}}, \quad \text{易证} \quad dL_{2X}/dL_{1X} > 0.$$

5. 三线共图 (图 3a, 3b, 3c, 3d)

(1) 若 $\beta < T^{\nu-1}$, 则点 $E(\bar{L}_1\mu, \bar{L}_2\mu)$ 在出口曲线的左方、 $W_{1f} = 1$ 的上方、 $W_{2f} = 1$ 的左边; 否则, 若 $\beta > T^{\nu-1}$, 则点 $E(\bar{L}_1\mu, \bar{L}_2\mu)$ 在出口曲线的右方、 $W_{1f} = 1$ 的下方、 $W_{2f} = 1$ 的右边。

(2) 若 $\beta < T^{\nu-1}$, 则 $W_{2f} = 1$ 与 $W_{1f} = 1$ 的交点 $\left(\frac{\mu(\bar{L}_1 + \bar{L}_2)}{T^{1-\sigma} + 1}, \frac{\mu(\bar{L}_1 + \bar{L}_2)}{T^{\nu-1} + 1}\right)$ 在出口曲线的下方; 反之, 若 $\beta > T^{\nu-1}$, 则交点在出口曲线的上方。

(3) 将出口曲线变形为 $L_{2X}^{\sigma/(\sigma-1)} = \frac{\bar{L}_2 - L_{2X}}{T(\bar{L}_1 - L_{1X})L_{1X}^{\sigma/(1-\sigma)}}$ 并代入 $W_{1f} = 1$ 可得: $L_{1X} = \mu\bar{L}_1$, $L_{2X} = \bar{L}_{2X}$ 。因此 $W_{1f} = 1$ 与出口曲线交于原点 $(0, 0)$ 和点 $(\mu\bar{L}_1, \bar{L}_{2X})$ 。

类似地, $W_{2f} = 1$ 与出口曲线相交于点 $(0, 0)$ 和 $(\bar{L}_{1X}, \mu\bar{L}_2)$ 。

附录 C

1. 因 $\theta_1 = 1$ 和 $W_{2f} = 1$, 由 (18) 式推出 $W_1 = \frac{\mu - \theta_2}{1 - \mu}$; 再由 (17) 式推出 $W_1 = T^{-1}(\theta^*)^{1/(1-\sigma)}$ 。于是 $\theta_2 = \mu - (1 - \mu)T^{-1}(\theta^*)^{1/(1-\sigma)}$ 。本国消费 $T^{-1}L(1 - \mu)(\theta^*)^{1/(1-\sigma)} > L(1 - \mu)$ 单位农产品与 $\mu L^{\sigma/(\sigma-1)}(f\sigma)^{1/(1-\sigma)}$ 单位制成品, 因而效用改善。

$$2. f\sigma[L/(f\sigma)]^{\sigma/(\sigma-1)} - \frac{\mu W_1 L}{W_1 [L/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)}} = T \frac{\mu L}{W_1 T [L/(f\sigma)]^{1/(1-\sigma)}} \Rightarrow W_1 = \delta.$$

此外, 注意 $T^{\nu-1}\theta^* \leq \mu$ 。

3. 假定两国均采用现代技术。在第二类均衡中, 若 $W_1 T > (\beta/\mu)^{1/(\sigma-1)}$, 则规模小的国家实现的效用 $\{\mu\bar{L}_2[\bar{L}_1/(f\sigma)]^{1/(\sigma-1)}/(W_1 T)\}^{\nu} [(1 - \mu)\bar{L}_2]^{1-\nu}$ 小于封闭经济的效用。

把 $L_{1X} = \bar{L}_1$ 和 $W_{2f} = 1$ 代入 (25) 式可推出 $W_1 T = (L_{2X}/\bar{L}_1)^{1/(1-\sigma)}$ 。

将 $L_{1X} = \bar{L}_1$, $W_{2f} = 1$ 和 $W_1 T = (L_{2X}/\bar{L}_1)^{1/(1-\sigma)}$ 代入 (24) 有:

$$(1 - \mu)T^{-1}(\bar{L}_1/L_{2X})^{\sigma/(\sigma-1)} + L_{2X} = \mu\bar{L}_2.$$

可见 $L_{2X} < \mu\bar{L}_2$ 恒成立, 因此规模小的国家福利水平恶化。

参考文献

- [1] Baldwin, R., and T. Okubo, "Heterogeneous Firms, Agglomeration and Economic Geography: Spatial Selection and Sorting", NBER Working Paper 11650, 2005.
- [2] Bernard, A., J. Eaton, J. Jensen, and S. Kortum, "Plants and Productivity in International Trade", *American Economic Review*, 2003, 93(4), 1268—1290.

- [3] Bernad, A., S. Redding, and P. Schott, "Comparative Advantage and Heterogeneous Firms", *Review of Economic Studies*, 2007, 74(1), 31—66.
- [4] Ethier, W., "Decreasing Costs in International Trade and Frank Graham's Argument for Protection", *Econometrica*, 1982, 50(3), 1243—1268.
- [5] Ethier, W., "National and International Returns to Scale in the Modern Theory of International Trade", *American Economic Review*, 1982, 72(3), 389—405.
- [6] Fujita, M., P. Krugman, and T. Venables, *The Spatial Economy, Cities, Regions, and International Trade*. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.
- [7] Fujita, M., and J. Thisse, *Economics of Agglomeration, Cities, Industrial Location, and Regional Growth*. Cambridge: Cambridge University Press, 2002.
- [8] Graham, F., "Some Aspects of Protection Further Considered", *Quarterly Journal of Economics*, 1923, 37(2), 199—227.
- [9] Helpman, E., M. Melitz and S. Yeaple, "Export versus FDI with Heterogeneous Firms", *American Economic Review*, 2004, 94(1), 300—316.
- [10] Krugman, P., "Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade", *American Economic Review*, 1980, 70(5), 950—959.
- [11] Krugman, P., "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, 1991, 99(3), 484—499.
- [12] Martin, P., and G. Ottaviano, "Growth and Agglomeration", *International Economic Review*, 2001, 42(4), 947—968.
- [13] Matsuyama, K., "The Market Size, Entrepreneurship, and the Big Push", *Journal of the Japanese and International Economics*, 1992, 6 (4), 347—364.
- [14] Melitz, M., "The Impact of trade on Intra-industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity", *Econometrica*, 2003, 71(6), 1695—1725.
- [15] Melitz, M., and G. Ottaviano, "Market Size, Trade, and Productivity", NBER Working Paper 11393, 2005.
- [16] Murphy, K., A. Shleifer, and R. Vishny, "Industrialization and Big Push", *Journal of Political Economy*, 1989, 97 (5), 1003—1026.
- [17] Venables, T., "Equilibrium Locations of Vertically Linked Industries", *International Economic Review*, 1996, 37(2), 341—359.
- [18] Yamamoto, K., "A Two-region Model with Two Types of Manufacturing Technologies and Agglomeration", *Regional Science and Urban Economics*, 2005, 35(6), 808—836.
- [19] Yeaple, S., "Firm Heterogeneity, International Trade, and Wages", *Journal of International Economics*, 2005, 65 (1), 1—20.

Increasing Returns, Transportation Costs and Patterns of Trade

HONGGUANG WANG

(Jinan University)

Abstract This paper extends Ethier(1982a) by taking transportation costs into account and assuming manufacturing goods can be produced with the cottage technology under constant returns to scale, or with the modern technology using differentiated intermediate goods under increasing returns to scale. Under such a context it is shown that different initial conditions determine different equilibria; strong increasing returns to scale, large relative economic scale, high expenditure share on manufacturing goods and low transportation costs are conducive to the formation of specialization. A country always gains from trade if it exports goods produced with modern technology, otherwise it may lose. It is recommended that governments should encourage the development of increasing-return industry and promote process innovation.

JEL Classification F12, R12