

文章编号:1672-058X(2012)10-0022-08

基于面板单位根方法的经济增长收敛性检验*

金 林

(中南财经政法大学 统计与数学学院,武汉 430073)

摘 要:在给出经济收敛性的随机定义的基础上,通过对 99 个国家和地区从 1960 到 2003 年 44 年的人均实际 GDP 数据进行面板单位根检验来验证收敛性假说是否成立。检验结果表明,绝对收敛性假说对所有的国家群体均不成立;在整个时间段(1960-2003)上 OECD 国家和 EU 国家和在 APEC 成立后(1989-2003)的 APEC 国家都出现明显的条件收敛迹象。

关键词: 面板数据;单位根检验;收敛性假说

中图分类号: F224

文献标志码: A

在对一些区域经济增长轨迹长期的实证分析当中,人们发现,即使不同国家的初始资源和技术水平之间存在差异,在一定的过程以后,有些国家的人均收入水平存在着接近的趋势,这就是经济增长理论中所谓的“收敛性假说”(convergence hypothesis)。

收敛性假说在本质上表明不同经济在人均收入水平上差距缩小的必然性,但是针对所比较经济的具体情况,它主要有以下几种假说形式:(1)绝对收敛性假说:无论经济的初始条件(资源和技术水平等)如何,长期内不同经济中的人均收入水平将是收敛的。(2)条件收敛性假说:如果不同经济当中的市场和体制具有类似的结构特征,则无论经济的初始条件如何,长期内所比较的经济中人均收入水平是收敛的。(3)集团(club)收敛性假说:如果一些经济具有类似的结构特征,并且具有类似的初始条件,那么这些经济的人均收入水平在长期内是收敛的。

以下部分在给出了经济增长随机收敛定义的基础上,使用面板单位根检验方法进行实证分析。

1 经济增长随机收敛的定义

在收敛性争论的实证分析中,由 Barro, R. J. 和 Sala-i-Martin, X. (1991)^[1]最先提出了收敛性分析的经典方法: σ -收敛性、绝对 β -收敛性和条件 β -收敛性。Quah(1993)^[2]批判了上面的收敛性分析的经典方法,他指出,为了检验收敛性假说,必须利用横截面国家方差的时间序列性质。Quah(1996)^[3]进一步指出传统的结论条件收敛性速度为每年 2% 只是统计上的假象,是因为单位根过程中小样本的向下有偏造成的。他揭示对一个截面独立的随机行走应用收敛性分析的经典方法可以得出相同的结论。Bernard 和 Durlauf(1995)^[4]指出横截面增长回归不能区别是全球或者地区收敛性。Evans 和 Karras(1996)^[5]最终证明了经典方法只有

收稿日期:2012-03-21;修回日期:2012-04-18.

* 基金项目:中南财经政法大学博士生创新基金项目(2011B1903).

作者简介:金林(1982-),男,湖北黄冈人,博士生,从事应用统计研究.

在及其严格的条件下才有效,在实际应用当中不可能满足这些条件。他们建议应同时利用数据中时间和横截面两方面的信息来检验收敛性假说。

Evans 和 Karras(1996)给出了用面板单位根工具来验证收敛性假说的检验。考虑可以实现相同科技水平的经济个体 $1, \dots, N$, 收敛性假说成立意味着对于每一个经济体都存在单独的平衡的经济增长轨迹,即从长期来看,状态变量的偏离是暂时的,状态变量的初始值对于长期水平没有影响。实现相同科技水平的假设则进一步表明这 N 个经济个体的平衡增长轨迹是平行的,因此,状态变量只有常量可以造成不同。相反,如果从稳定状态的偏离是永久的,则 N 个经济个体将发散,因此初始值会影响到长期水平。

下面给出收敛性的随机定义(Evans 和 Karras, 1996)。经济体 $1, \dots, N$ 称为收敛的,如果存在共同的趋势 α_i 和固定的参数 μ_1, \dots, μ_N 满足:

$$\lim_{s \rightarrow \infty} E_t(y_{n,t+s} - \alpha_{t+s}) = \mu_n, n = 1, \dots, N \quad (1)$$

这里 s 表示经过的时间, $y_{n,t}$ 是国家 n 在时刻 t 时的人均 GDP, α_i 是所有国家的共同趋势, μ_n 是常量。参数 μ_n 决定了经济体 n 的平行增长途径的水平。只有在非常特殊的情况下,所有的经济体有着完全相同的增长方式使得这个参数为零。这时,所有的经济体将收敛到相同的增长途径。

收敛性假说成立时有下列条件(Evans 和 Karras, 1996):

$$\lim_{s \rightarrow \infty} E_t(y_{t+s} - \bar{y}_{t+s}) = \mu_n \quad (2)$$

式(2)当且仅当 $E_t(y_t - \bar{y}_t)$ 稳定且有无条件均值 μ_n 时成立。

式(2)的收敛性条件也可以从下面角度得到,假设每个经济体人均 GDP 可以被式(3)的动态过程表示:

$$y_{n,t} = \varphi_n + \rho y_{n,t-1} + \varepsilon_{n,t} \quad (3)$$

这里 $\varepsilon_{n,t}$ 独立同分布且有 $\varepsilon_{n,t} \rightarrow N(0, \sigma_\varepsilon^2)$, φ_n 是常量,当 $|\rho| < 1$ 时,人均 GDP 是稳定的。收敛性假说可以用面板单位根来进行检验。绝对收敛可以用面板单位根是否允许某些个体固定效应来检验;条件收敛可以用带有个体固定效应的面板单位根来检验。

2 实证分析

2.1 数据说明和预处理

实证分析所用的数据是 99 个国家和地区从 1960 到 2003 年 44 年的人均实际 GDP,来源为 Summers-Heston 数据集 2006 公布的 6.2 版本。99 个国家和地区包含了在所在范围内有可用数据的所有国家和地区,具体为:

北美洲(2 个):美国,加拿大。

大洋洲(2 个):澳大利亚,新西兰。

欧洲(19 个):爱尔兰,奥地利,比利时,冰岛,丹麦,法国,芬兰,荷兰,卢森堡,罗马尼亚,挪威,葡萄牙,瑞典,瑞士,土耳其,西班牙,希腊,意大利,英国。

亚洲(18 个):巴基斯坦,菲律宾,韩国,马来西亚,尼泊尔,日本,斯里兰卡,台湾,泰国,香港,新加坡,叙利亚,伊朗,以色列,印度,印度尼西亚,约旦,中国。

拉丁美洲(21 个):阿根廷,巴巴多斯,巴拉圭,巴拿马,巴西,玻利维亚,多米尼加,厄瓜多尔,哥伦比亚,哥斯达黎加,瓜地马拉,洪都拉斯,秘鲁,墨西哥,尼加拉瓜,萨尔瓦多,特立尼达和多巴哥,委内瑞拉,乌拉

圭,牙买加,智利。

非洲(37个):阿尔及利亚,埃及,埃塞俄比亚,贝宁,布基纳法索,布隆迪,赤道几内亚,多哥,佛得角,冈比亚,刚果,几内亚,几内亚比绍,加纳,加蓬,津巴布韦,喀麦隆,科摩罗,科特迪瓦,肯尼亚,莱索托,卢旺达,马达加斯加,马拉维,马里,毛里求斯,摩洛哥,莫桑比克,南非,尼日尔,尼日利亚,塞内加尔,坦桑尼亚,突尼斯,乌干达,赞比亚,乍得。所选取的 99 个国家如图 1 所示。

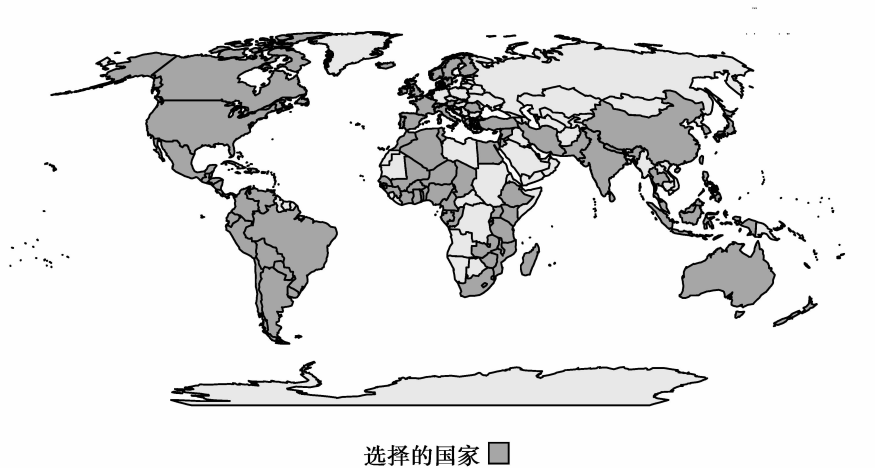


图 1 99 个国家地理位置分布

将原始数据取对数后,为了排除异常值的影响,对异常值进行了处理。

2.2 检验方法和实现

对数据进行单位根检验,主要用到以下几种面板单位根检验方法:Levin 和 Lin 检验 Levin et al.^[6], Hadri 检验 Hadri^[7], Im, Pesaran 和 Shin 检验 Im et al.^[8], Maddala 和 Wu 提出的分别对应于单变量时间序列单位根检验的 ADF 和 PP 方法的 Fisher-ADF 和 Fisher-PP 检验 Maddala and Wu^[9],具体可参考引用文献。这些方法的实现均是在 Eviews 6.0 中实现的。

首先对原始数据进行处理,把原始数据取对数后,减去 t 时刻各经济体实际人均 GDP 对数的平均值,且假设减去 t 时刻各国的平均值后可以充分消除各国之间的人均实际 GDP 的依赖关系,即满足截面独立面板单位根检验的条件。有关模型说明,其中每种检验后面都带有一个 0,1,其中 0 表示模型既不带个体固定效应也不带时间趋势,1 表示带有个体固定效应但不带时间趋势。

检验过程由以下思路展开:(1)对所有 99 个国家进行检验。首先对所有国家不分时间段进行检验,然后再分时间段进行检验;(2)对 OECD 国家、APEC 国家和 EU 国家进行面板单位根检验。

2.3 对所有国家进行面板单位根检验

(1)不分时间段进行面板单位根检验。在整个时间段上对所有国家进行面板单位根检验,下面检验条件收敛性假说。

给出分别用同质面板单位根检验方法和异质面板单位根检验方法的检验条件收敛性假说结果。表 1 给出了用带有个体固定效应 Levin 和 Lin 检验和 Hadri 检验结果。

表 1 整个时间段上对所有国家条件收敛性假说同质面板单位根检验

| 检验及模型 | 统计量的值 | <i>P</i> 值 |
|------------------|-----------|------------|
| Levin 和 Lin 检验 1 | -1.620 61 | 0.052 6 |
| Hadri 检验 1 | 37.881 6 | 0.000 0 |

再用异质面板单位根检验方法来检验面板是否存在单位根,这时检验的假设更符合实际情况,即各国可以有各自不同的参数。表 2 给出了分别用带有个体固定效应 Im, Pesaran 和 Shin 检验、Fisher-ADF 检验和 Fisher-PP 检验的结果。

表 2 整个时间段上对所有国家条件收敛性假说异质面板单位根检验

| 检验及模型 | 统计量的值 | <i>P</i> 值 |
|-------------------------|----------|------------|
| Im, Pesaran 和 Shin 检验 1 | 3.460 64 | 0.999 7 |
| Fisher-ADF 检验 1 | 200.974 | 0.427 7 |
| Fisher-PP 检验 1 | 217.32 | 0.165 0 |

从表 1 和表 2 可以看出,除了 Levin 和 Lin 检验在显著性水平为 10% 时可以拒绝原假设外,Im, Pesaran 和 Shin 检验、Fisher-ADF 检验和 Fisher-PP 检验都不能拒绝原假设,即面板中至少存在某些单位根过程,所以可以认为在整个时间段上(1960 - 2003) 条件收敛性假说对于整个 99 个国家不成立。Hadri 检验零假设是服从平稳过程(包含时间趋势),备择假设是非平稳过程,存在单位根。从结果中可以看出,Hadri 检验拒绝了原假设,即接受备择假设,认为面板是非平稳过程,存在单位根。这与 Im, Pesaran 和 Shin 检验、Fisher-ADF 检验和 Fisher-PP 检验结果是一致的。

总之,无论是同质面板单位根检验还是异质面板单位根检验,都不能拒绝面板含有单位根的假设,各种检验方法得出来的结论是一致的,即认为面板含有单位根,绝对收敛性假说和条件收敛性假说在 1960 - 2003 时间段上对这 99 个国家都不成立。

(2) 分时间段进行面板单位根检验。将整个时间段分为 1960 - 1981 和 1982 - 2003 两段。分别对每个时间段进行与上面相同的检验,检验结果为:

从表 3 和表 4 可以看出,对于时间段 1960 - 1981,带有个体固定效应的 Levin 和 Lin 检验(Levin 和 Lin 检验 1)在显著性水平为 10% 时拒绝了原假设,带有个体固定效应的 Fisher-PP 检验(Fisher-PP 检验 1)在显著性水平为 1% 时也拒绝了原假设,即认为面板是稳定的,也即存在条件收敛性。

表 3 分时间段对所有国家条件收敛性假说面板单位根检验

| 检验及模型 | 1960 - 1981 | | 1982 - 2003 | |
|-------------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | 统计量的值 | <i>P</i> 值 | 统计量的值 | <i>P</i> 值 |
| Levin 和 Lin 检验 1 | -1.395 1 | 0.081 5 | -5.896 1 | 0.000 0 |
| Hadri 检验 1 | 25.880 1 | 0.000 0 | 25.331 9 | 0.000 0 |
| Im, Pesaran 和 Shin 检验 1 | 2.986 6 | 0.998 6 | 0.662 2 | 0.746 1 |
| Fisher-ADF 检验 1 | 216.073 0 | 0.180 0 | 222.142 0 | 0.115 0 |
| Fisher-PP 检验 1 | 258.388 0 | 0.002 5 | 220.288 0 | 0.132 7 |

表 4 分时间段对所有国家绝对收敛性假说面板单位根检验

| 检验及模型 | 1960 - 1981 | | 1982 - 2003 | |
|------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | 统计量的值 | <i>P</i> 值 | 统计量的值 | <i>P</i> 值 |
| Levin 和 Lin 检验 0 | 4.807 4 | 1.000 0 | 4.839 3 | 1.000 0 |
| Fisher-ADF 检验 0 | 161.176 0 | 0.974 1 | 200.351 0 | 0.439 9 |
| Fisher-PP 检验 0 | 180.059 0 | 0.815 0 | 227.893 0 | 0.071 4 |

而 Hadri 检验、Im, Pesaran, Shin 检验、Fisher-ADF 检验则不能认为面板是非平稳的,条件收敛性假说不成立。而对于绝对收敛性假说,所有检验都不能拒绝原假设,得出了一致结论,绝对收敛性假说在时间段 1960 - 1981 对所有国家不成立。对于时间段 1982 - 2003,除了带有个体固定效应的 Levin 和 Lin 检验 (Levin 和 Lin 检验 1) 在显著性水平为 1% 时拒绝了原假设,其他方法都认为面板是非平稳的,条件收敛性假说不成立;对于绝对收敛性假说检验,不带个体固定效应的 Fisher-PP 检验 (Fisher-PP 检验 0) 在显著性水平为 10% 时拒绝了原假设,而 Levin 和 Lin 检验和 Fisher-ADF 检验都不能拒绝原假设。值得注意的是,由于分时间段后,时间维度 T 变小 (小于 30),使得面板单位根检验统计量的渐近性质不能得到充分保证。因此,对于时间分段情况下,特别是在时间段 1960 - 1981 上的条件性收敛假说的检验 (两种方法拒绝了面板含有单位根的假设,认为条件性收敛假说成立,3 种方法不能拒绝面板含有单位根的假设,认为条件性收敛假说不成立) 需要进一步研究。

综合考虑以上分析,可以认为在时间段 1960 - 1981 上对于所有国家来说,条件性收敛性假说是否成立需进一步研究,在时间段 1982 - 2003 上对于所有国家来说,条件性收敛性假说不成立。

2.4 对 OECD 国家、APEC 国家和 EU 国家进行面板单位根检验

近年来,在经济全球化加速发展的同时,区域经济一体化趋势也在日益加强。但是,尽管全球范围内区域经济合作取得了突飞猛进的发展,区域经济一体化带来的经济效应仍然是争论的焦点。理论到实证都可以说明,区域经济一体化对成员国既有正效应也有负效应,仍然可肯定地是,区域经济一体化对世界经济、国家经济的发展是有积极作用的。一般来说,组成经济一体化集团后,对集团内成员国的福利影响及经济发展的作用是积极作用大于消极作用,否则难以解释经济一体化何以成为国际性现象。经济合作与发展组织 (OECD)、亚太经济合作组织 (APEC) 和欧洲联盟 (EU) 是区域经济一体化趋势的代表。下面就检验收敛性假说在这几个组织的成员国中是否成立。

为了对比,也对经济总量最大的 18 个经济体进行面板单位根检验。按照世界银行 2007 年发表的世界所有国家和地区的实际 GDP 排名,前 20 名中有 18 个出现在此处给出的 99 个国家中 (不包含排名第三的德国和排名 14 的俄罗斯,这两个国家 1960 - 1990 年的人均实际 GDP 数据不可用)。这 18 个经济体具体为:美国,日本,中国,英国,法国,意大利,西班牙,加拿大,印度,巴西,韩国,墨西哥,澳大利亚,荷兰,比利时,瑞士,土耳其,瑞典,下面用 TOP20 国家表示。

分别对这 4 个群体进行面板单位根检验,从而验证条件收敛性假说和绝对收敛性假说对于这 4 个群体是否成立。检验结果由表 5 和表 6 给出。

表 5 对 OECD, APEC, EU 和 TOP20 国家条件收敛性假说面板单位根检验

| 检验及模型 | OECD 国家(25) | | APEC 国家(17) | | EU 国家(16) | | TOP20 国家(18) | |
|-------------------------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|--------------|---------|
| | 统计量 | P 值 | 统计量 | P 值 | 统计量 | P 值 | 统计量 | P 值 |
| Levin 和 Lin 检验 1 | -2.096 3 | 0.018 0 | -0.421 0 | 0.336 9 | -2.626 6 | 0.004 3 | -0.717 8 | 0.236 5 |
| Hadri 检验 1 | 0.194 85 | 0.577 2 | 3.467 2 | 0.999 7 | -0.976 8 | 0.164 3 | 0.945 48 | 0.827 8 |
| Im, Pesaran 和 Shin 检验 1 | 70.486 7 | 0.029 7 | 17.723 0 | 0.990 3 | 60.988 8 | 0.003 0 | 47.686 9 | 0.092 1 |
| Fisher-ADF 检验 1 | 71.908 6 | 0.022 8 | 25.178 0 | 0.863 6 | 54.465 8 | 0.014 4 | 49.112 8 | 0.071 3 |
| Fisher-PP 检验 1 | 20.273 6 | 0.000 0 | 17.347 0 | 0.000 0 | 13.359 6 | 0.000 0 | 17.282 4 | 0.000 0 |

表 6 对 OECD, APEC, EU 和 TOP20 国家绝对收敛性假说面板单位根检验

| 检验及模型 | OECD 国家(25) | | APEC 国家(17) | | EU 国家(16) | | TOP20 国家(18) | |
|------------------|-------------|---------|-------------|---------|-----------|---------|--------------|---------|
| | 统计量 | P 值 | 统计量 | P 值 | 统计量 | P 值 | 统计量 | P 值 |
| Levin 和 Lin 检验 0 | 5.932 45 | 1.000 0 | 0.790 9 | 0.785 5 | 5.347 21 | 1.000 0 | 3.809 76 | 0.999 9 |
| Fisher-ADF 检验 0 | 16.906 3 | 1.000 0 | 40.279 0 | 0.212 2 | 11.286 0 | 0.999 9 | 23.170 1 | 0.951 6 |
| Fisher-PP 检验 0 | 15.410 1 | 1.000 0 | 31.332 0 | 0.599 1 | 11.026 2 | 0.999 9 | 21.794 6 | 0.970 2 |

由表 5 和表 6 可以看出,对于 OECD 国家和 EU 国家,带有个体固定效应的 Levin 和 Lin 检验、Im, Pesaran 和 Shin 检验、Fisher-ADF 检验和 Fisher-PP 检验在显著性水平为 5% 时都拒绝了原假设,OECD 国家和 EU 国家两个面板是平稳的,条件收敛性假说对于 OECD 国家和 EU 国家成立。对于 TOP20 国家,除了 Levin 和 Lin 检验外,Im, Pesaran 和 Shin 检验、Fisher-ADF 检验和 Fisher-PP 检验在 10% 的显著性水平下都拒绝了原假设,可以认为条件收敛性假说对于 TOP20 国家也是成立的。对于 APEC 国家,除了 Fisher-PP 检验可以拒绝原假设,其他检验均不能拒绝原假设,因此不能认为条件收敛性假说对于 APEC 国家成立。对于绝对收敛性假说的检验,所有检验方法在 4 个群体上均不能拒绝原假设,因此,绝对收敛性假说对 OECD 国家、APEC 国家、EU 国家和 TOP20 国家都不成立。OECD 国家和 EU 国家的收敛性一般认为是由于其成员国的相似性所决定的。TOP20 国家也出现了一定的收敛性,这可能与经济全球化趋势有关。

从上面的检验结果可以看出,在整个时间段 1960 - 2003 上,收敛性假说对于 APEC 国家不成立。但 APEC 成立于 1989 年^①,现在用面板单位根来检验 APEC 成立前和成立后收敛性假说对 APEC 国家是否成立。表 7 和表 8 给出了检验结果。

表 7 APEC 成立前和成立后条件收敛性假说面板单位根检验

| 检验及模型 | 成立前(1960 - 1988) | | 成立后(1989 - 2003) | |
|-------------------------|------------------|---------|------------------|---------|
| | 统计量的值 | P 值 | 统计量的值 | P 值 |
| Levin 和 Lin 检验 1 | 2.392 7 | 0.991 6 | -6.069 89 | 0.000 0 |
| Hadri 检验 1 | 5.412 55 | 1.000 0 | -3.464 31 | 0.000 3 |
| Im, Pesaran 和 Shin 检验 1 | 17.716 2 | 0.990 4 | 69.333 4 | 0.000 3 |
| Fisher-ADF 检验 1 | 13.353 1 | 0.999 4 | 79.031 3 | 0.000 0 |
| Fisher-PP 检验 1 | 13.536 2 | 0.000 0 | 10.247 7 | 0.000 0 |

① APEC 于 1989 年 11 月在澳大利亚首都堪培拉成立。

表 8 APEC 成立前和成立后绝对收敛性假说面板单位根检验

| 检验及模型 | 1960 - 1988 | | 1989 - 2003 | |
|------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | 统计量的值 | <i>P</i> 值 | 统计量的值 | <i>P</i> 值 |
| Levin 和 Lin 检验 0 | 4.807 4 | 1.000 0 | 0.843 31 | 0.800 5 |
| Fisher-ADF 检验 0 | 161.176 0 | 0.974 1 | 20.453 1 | 0.967 7 |
| Fisher-PP 检验 0 | 180.059 0 | 0.815 0 | 30.187 4 | 0.655 1 |

从表 7 可以看出,在 APEC 成立前,即 1960 - 1988 年时间段上,除了 Fisher-PP 检验可以拒绝原假设外,Levin 和 Lin 检验、Im, Pesaran 和 Shin 检验和 Fisher-ADF 检验均不能拒绝原假设,条件收敛性假说在 APEC 成立前对于 APEC 国家不成立。而在 APEC 成立后(1989 - 2003),在 1% 的显著性水平下,Levin 和 Lin 检验、Im, Pesaran 和 Shin 检验、Fisher-ADF 检验和 Fisher-PP 检验均拒绝了原假设,条件收敛性假说在 APEC 成立后对 APEC 国家成立。从表 8 可以看出,所有检验得出一致结论,均不能拒绝原假设,绝对收敛性假说无论是在 APEC 成立前还是成立后对 APEC 国家都不成立。上面的结果说明 APEC 的出现与发展促进了该地区经济增长的长期收敛性,这种收敛性与 APEC 所倡导的贸易投资自由化、便利化与经济技术合作有着密切的关系。

3 结 论

通过采用不同的面板数据单位根检验方法,对 99 个国家从 1960 年到 2003 年人均实际 GDP 数据从几个不同角度进行了收敛性假说的实证分析。对于绝对收敛性的检验,各种面板数据单位根检验方法对于不同时间段上或者不同的国家群体得出了一致的结论:从 1960 到 2003 年这 99 个国家在不同时间段上或对于不同的国家子群体没有绝对收敛现象,新古典增长理论的这一假说在这 99 个国家中不成立。但是如果控制了个体固定效应之后条件收敛现象在一些国家群体中确实存在。从区域经济一体化的角度,条件收敛性假说在整个时间段 1960 - 2003 年对于 OECD 国家、EU 国家和 TOP20 国家也存在条件收敛性。APEC 成立前(1960 - 1988)条件收敛性不成立的 APEC 国家在 APEC 成立后(1989 - 2003)出现明显的条件收敛迹象。这与其他学者用收敛性分析的经典方法和其他方法得到的关于收敛性的结论基本上是一致的,即绝对收敛性假说不成立,而在某些具有较类似的收入水平的国家具有一定的条件收敛性。

因为收敛性假说考察的是一些国家长期的增长特征,所以必须利用数据的时间方面的性质。面板单位根检验可以有效地判断收敛性假说在某一具体时间段上对于一些国家是否成立,而且可以决定是绝对收敛还是条件收敛。更进一步,利用动态面板模型可以得出条件收敛时,各个国家各自的长期收敛水平,还可以得到收敛速度。但对于收敛性成立或者不成立的原因,仅从时间维度属性无法解决,必须进行理论上的分析和运用横截面模型来分析。只有综合考虑数据的时间维度属性和横截面维度方面的特点,才能对收敛性假说有更深刻地认识。

参考文献:

- [1] BARRO R, SALA-I MARTIN X, BLANCHARD O, et al. Convergence across states and regions[J]. *Brookings Paper on Economic Activity*, 1991: 107-182
- [2] QUAH D. Galton's Fallacy and Tests of the Convergence Hypothesis[J]. *The Scandinavian Journal of Economics*, 1993, 95(4): 427-443
- [3] QUAH D. Twin peaks: growth and convergence in models of distribution dynamics[J]. *The Economic Journal*, 1996, 106(437): 1045-1055
- [4] BERNARD A, DURLAUF S. Convergence in international output[J]. *Journal of Applied Econometrics*, 1995, 10(2): 97-108
- [5] EVANS P, KARRAS G. Convergence revisited[J]. *Journal of Monetary Economics*, 1996, 153(6): 131-153
- [6] LEVIN A, LIN C, JAMES C C. Unit root tests in panel data: asymptotic and finite-sample properties [J]. *Journal of Econometrics*, 2002, 108(1): 1-24
- [7] HADRI K. Testing for stationarity in heterogeneous panel data[J]. *The Econometrics Journal*, 2000, 3(2): 148-161
- [8] IM K, PESARAN M, SHIN Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels[J]. *Journal of Econometrics*, 2003, 115(1): 53-74
- [9] MADDALA G, WU S. A comparative study of unit root tests with panel data and a new simple test [J]. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 1999, 61(S1): 631-652

Economic Growth Convergence Test Based on Panel Unit Root Method

JIN Lin

(School of Statistics and Mathematics, Zhongnan University of Economics, Politics and Law, Wuhan 430073, China)

Abstract: Based on random definition of economic convergence, whether convergence hypothesis is rational is tested by panel unit root method on per capita real GDP data during 1960-2003 in 99 countries and regions, the test results show that absolute convergence hypothesis is not proper for all countries group, in the whole period (1960-2003), OECD countries and EU countries have obvious condition convergence phenomena, APEC countries also have significant condition convergence phenomena during 1989-2003.

Key words: panel data; unit root test; convergence hypothesis

责任编辑:李翠薇