

# 外部冲击下中日贸易增长的 内生性结构变化

## ——基于LS单位根检验与GH变协整分析

全世文 曾寅初 黄波

(中国人民大学农业与农村发展学院, 北京 100872)

**【摘要】**本文基于内生结构突变的平稳性与变协整检验方法对近年来中日两国进出口贸易的序列进行了分析。结果显示,中日贸易在2008年年底受到金融危机冲击和在2011年初受到欧债危机冲击下发生了两次显著的结构变化。金融危机的冲击效果表现为贸易额在短期的迅速下降和此后的快速回升,而欧债危机的冲击效果则表现为贸易总体增长趋势的减缓。中日两国主要商品的进出口贸易之间存在显著的变协整关系。总体上看,中国对日本的贸易增长趋势在2011年初发生了显著的结构调整,贸易逆差收窄的趋势逐渐明朗。

**【关键词】**中日贸易; 结构突变; 协整; 金融危机; 单位根检验

**【中图分类号】**F752.731.3

**【文献标识码】**A

**【文章编号】**1000-355X(2014)02-0083-12

**【收稿日期】**2013-04-26

**【基金项目】**国家社会科学基金重点项目“扩大农业对外开放战略研究”(08AJY042)

**【作者简介】**全世文(1987-),男,河南省南阳市人,中国人民大学农业与农村发展学院博士研究生。

曾寅初(1963-),男,浙江省武义县人,农林经济学博士,中国人民大学农业与农村发展学院教授,博士研究生导师。

黄波(1981-),男,吉林省蛟河市人,农学博士,中国人民大学农业与农村发展学院讲师。

### 一、引言

中日贸易对于中日两国的经济发展至关重要,2011年日本在中国的进、出口贸易伙伴中分别排名第三位和第五位,中国在日本的进出口贸易伙伴中均排名第一<sup>①</sup>。尽管2002年至2011年间,中日贸易保持了持续的稳健增长,中国对日名义进口与出口额的年均增长率分别达到12.90%和11.84%<sup>②</sup>,但近年来两国的贸易环境则频频受到了外部冲击的影响:毒饺子事件、金融危机、欧债危机、日本大地震、

① 详见中华人民共和国商务部《中国对外贸易形势报告(2012年秋季)》及国别报告(日本,2012年第4期)。

② 根据海关中日贸易数据计算。

钓鱼岛争端。在频繁的外部冲击之下,中日贸易的增长是否发生了显著的内生结构变化?如果是,那么结构变化发生在什么时期?哪些商品的贸易发生了结构变化?结构变化是否打破了中日贸易的稳健增长路径?对这些问题的分析显然有助于及时把握中日贸易的走向,以对相关的进出口政策作出及时的调整。

关于外部冲击对经济系统影响的早期研究都需要事前设定突变点<sup>①</sup>,这种研究方法会因为突变点的微小调整而导致检验结果出现巨大的差异<sup>[1-2]</sup>。因此,预设突变点的方法仅在单一且明显的外部冲击下具有较好的效果,而在时间相近的多冲击或者影响效果具有时滞的单一冲击下则会产生严重的估计偏差。后续的研究提供了多种基于内生结构变化的平稳性检验方法<sup>[3-5]</sup>和变协整检验方法。<sup>[6-8]</sup>这些方法可以从技术上“搜寻”单序列或多序列之间最可能发生的结构突变点,并同时检验突变点前后的序列参数是否发生了显著的变化。

在国外,上述基于内生结构变化的新检验方法已被较为广泛地应用于外部冲击对贸易增长的影响,相关的实证研究结果表明,在石油价格剧烈波动、金融危机爆发和贸易政策调整等贸易环境变化的冲击下,绝大多数国家的对外贸易额在一个或多个时间点都发生了显著的结构变化。<sup>[9-11]</sup>在国内,上述研究方法主要被应用于外部冲击对汇率、利率及通货膨胀率等的影响的实证研究。<sup>[12-14]</sup>只有栾惠德与张晓峒(2007)将基于内生性结构变化的检验应用于我国长期贸易增长的实证研究,认为我国长期进出口序列在1960年和1971年发生了两次显著的结构变化,<sup>[15]</sup>但是由于采用了年度数据的缘故,研究并不能识别近年来频繁外部冲击对我国贸易增长所产生的结构变化影响。

因此,本文将以来年来备受关注的中日贸易为研究对象,根据月度贸易数据,采用基于内生结构突变的检验方法,分析在频繁的外部冲击下中日贸易增长的内生结构变化。主要关注:1)近年来在频繁的外部冲击下,中日进出口序列和不同类别商品的进出口序列是否发生了显著的内生结构变化,如果是,则结构变化发生在什么时期?2)中日贸易整体的出口与进口之间以及不同类别商品的出口与进口之间的协整关系,是否在外部冲击下发生了显著的结构变化?

本文共由五节构成。引言后的第二节介绍基于内生结构突变的相关检验的研究方法,第三节说明数据来源,并描述近年来中日贸易商品结构的变化,第四节报告研究结果,包括基于内生结构变化的平稳性检验结果和变协整分析结果,并对结果进行讨论,最后,在第五节中给出结论及其政策含义。

## 二、研究方法

结构变化意味着序列生成过程的各项参数发生了调整。使用一般方法对发生了结构变化的时间序列进行分析,很可能造成严重的偏差。例如,标准的ADF检验倾向于将事实上含结构变化的平稳过程误认为是有一个单位根的非平稳过程;<sup>[16]</sup>标准的EG协整检验也倾向于将事实上含结构变化的协整过程认为是非协整过程。<sup>[6]</sup>因此,结构变化理论从20世纪80年代起一直是计量经济学讨论的重要问题。

<sup>①</sup> 具体包括两类研究。第一类研究关注单序列在外部冲击下的结构变化,也即含结构突变的平稳性分析。为了检验序列是否发生了显著的结构变化,传统的分析方法或者设置事件发生点的虚拟变量以判断其显著性,或者使用Chow检验比较事件前后的参数是否发生了显著的变化。另一类研究关注外部冲击下多序列的变协整关系,也即含结构突变的协整分析。与平稳性分析类似,早期的变协整分析同样需要预设事件发生点,或者通过设置虚拟变量判断协整关系的变化,或者检验两阶段的协整关系是否具有显著的差异。

对于结构突变点的检验方法演进主要经历了从外生到内生,从单突变到多突变的过程。<sup>[17]</sup>

### (一) 结构突变点的 LS 检验方法

结合现有研究的进展,本文基于 Lee 与 Strazicich(2003, 2004) 提出的拉格朗日乘数检验方法对中日贸易的结构突变点进行检验(后文称“LS 检验”)①。定义

$$y_t = \delta'Z_t + e_t \quad e_t = \beta e_{t-1} + \varepsilon_t \quad (1)$$

上式中  $Z_t$  表示影响序列  $y_t$  的外生向量,  $\varepsilon_t$  服从标准正态的独立同分布。式中  $Z_t = [1, t, DU_t, DT_t]'$ ,  $DU_t = \begin{cases} 1 & t > TB \\ 0 & t \leq TB \end{cases}$ ,  $DT_t = \begin{cases} t - TB & t > TB \\ 0 & t \leq TB \end{cases}$ 。

$DU_t$  与  $DT_t$  分别反映了序列  $y_t$  在结构突变点  $TB$  发生的截距变化与趋势变化,通过最小化  $\tau$  值的方法确定内生突变点  $TB$ 。结构突变同时包含在原假设( $\beta = 1$ )和备择假设( $\beta < 1$ )中。相应的检验式为:

$$\Delta y_t = \delta' \Delta Z_t + \phi \tilde{S}_{t-1} + \sum_{j=1}^k c_j \Delta S_{t-j} + \mu_t \quad (2)$$

上式中  $\tilde{S}_t = y_t - \tilde{\psi}_x - Z_t \tilde{\delta}$ ,  $\tilde{\delta}$  表示  $\Delta y_t$  对  $\Delta Z_t$  的回归系数,  $\tilde{\psi}_x = y_1 - Z_1 \tilde{\delta}$ 。通过对  $\phi = 0$  的原假设进行检验,可以判断序列  $y_t$  是否为含有结构突变的非平稳序列。

### (二) 变协整关系的 GH 检验方法

本文基于 Gregory 与 Hansen(1996) 提出的检验方法对中日贸易的变协整关系进行分析(后文称“GH 检验”)②。针对商品  $i$  的出口额  $E_{it}$  与进口额  $I_{it}$  的变协整检验式为:

$$E_{it} = \mu_{i1} + \mu_{i2} DU_{it} + \beta_{i1} t + \beta_{i2} DT_{it} + \alpha_{i1} I_{it} + \alpha_{i2} I_{it} \cdot DU_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

式(3)表示中日商品  $i$  进出口贸易的变协整关系③。其中  $\mu_{i1}$ ,  $\beta_{i1}$  和  $\alpha_{i1}$  分别表示结构变化前的截距、趋势系数与协整系数,  $\mu_{i2}$ ,  $\beta_{i2}$  和  $\alpha_{i2}$  分别表示结构变化后相应系数的变动。

通过对参数进行适当的约束,式(3)可以表达为不同形式的变协整模型。令  $\beta_{i1} = \beta_{i2} = \alpha_{i2} = 0$ , 则(3)式表示仅包含截距变动(Level Shift)的模型“Ⅰ型”;令  $\alpha_{i2} = 0$ , 则(3)式表示含截距变动与趋势变动(Trend Shift)的模型“Ⅱ型”;令  $\beta_{i1} = \beta_{i2} = 0$ , 则(3)式表示含截距变动与协整变动(Regime Shift)的模型“Ⅲ型”;当所有参数均没有约束时,式(3)表示同时包含截距变动、趋势变动与协整变动的模型(“Ⅳ型”)。对不同类型, Gregory 与 Hansen(1996) 分别基于残差的  $\tau$  值构造了  $ADF$ 、 $Z_\alpha$  和  $Z_t$  统计量用以检验是否存在变协整关系。后文的分析同时考虑这 4 种变协整模型,并对估计结果进行比较。

## 三、数据及其描述

本文采用 2002 年 1 月至 2012 年 6 月之间中日贸易的月度数据,数据来源于中国海关月度贸易数

① 目前基于内生结构突变的检验方法主要包括 Perron 与 Vogelsang(1992), Zivot 与 Andrews(1992) 和 Lee 与 Strazicich(2003) 3 种方法。Perron 与 Vogelsang(1992), Zivot 与 Andrews(1992) 的方法又分别被 Clemente 等(1998), Lumsdaine 与 Papell(1997) 扩展为同时检验两个结构突变点。Lee 与 Strazicich(2003) 指出,上述方法没有在备择假设中设定结构变化,因而可能使检验结果出现“伪拒绝”的现象,即检验结果可能将一个事实上是含结构变化的非平稳序列当做一个含结构变化的趋势平稳序列。Lee 与 Strazicich(2003, 2004) 设定的拉格朗日乘子检验方法中在原假设和备择假设中同时包含了结构变化;当序列存在明显的结构变化时,该方法被认为具有更优的估计效果。

② 后续的研究者在 Gregory 与 Hansen(1996) 的基础上提出了包括引入其他外生变量和多序列协整的改进,但在单方程模型中的检验方法仍然被广泛使用。

③ 式(3)中  $DU$  与  $DT$  的定义同式(1)。与原文相比,  $DT$  的设定方式略有调整,但对于估计结果和检验结果均没有影响。

数据库。为了反映贸易结构的变化,根据商品属性与相关研究中的处理方式,<sup>[18]</sup>本文将HS编码的22类产品合并为5个大类,分别为:农林产品(含HS编码第一、二、三、四、八、九、十类,主要为食品、饮料、活动物、油脂、皮革与木制品)、矿产品及制品(含HS编码第五、十三、十四、十五类,主要为矿产品、石料制品、贱金属制品与宝石制品)、化工制品(含HS编码第六、七类,主要为化学工业产品与塑料制品)、纺织品等(含HS编码第十一、十二、二十类,主要为纺织制品、鞋帽服装制品、寝具与玩具等)、机械与运输产品(含HS编码第十六、十七、十八类,主要为机械器具、运输设备与仪器设备)<sup>①</sup>。所有的数据,根据美元通货膨胀率,将各类商品的月度名义贸易额以2005年1月为基期调整为实际贸易额。图1和图2分别描述了中国对日本出口和进口额的增长趋势和结构变化。表1和表2分别列示了我国对日的年度出口额和进口额及其商品结构变化。进而,通过将贸易额取对数,作动态贸易平衡图,如图3所示。

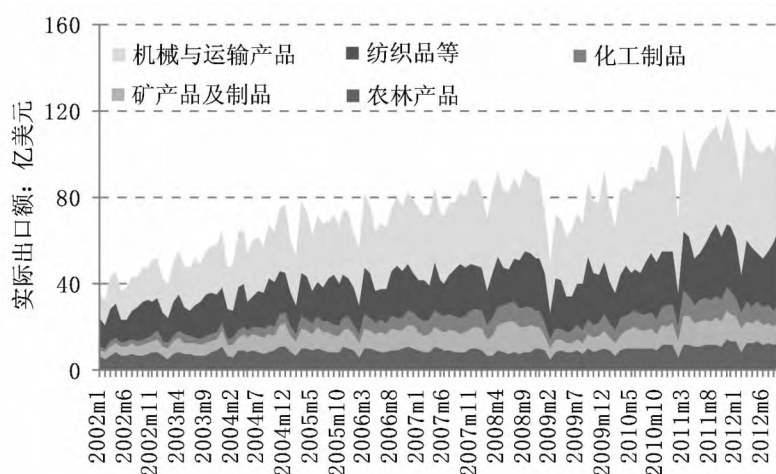


图1 中国对日出口额的增长趋势及其商品结构变化

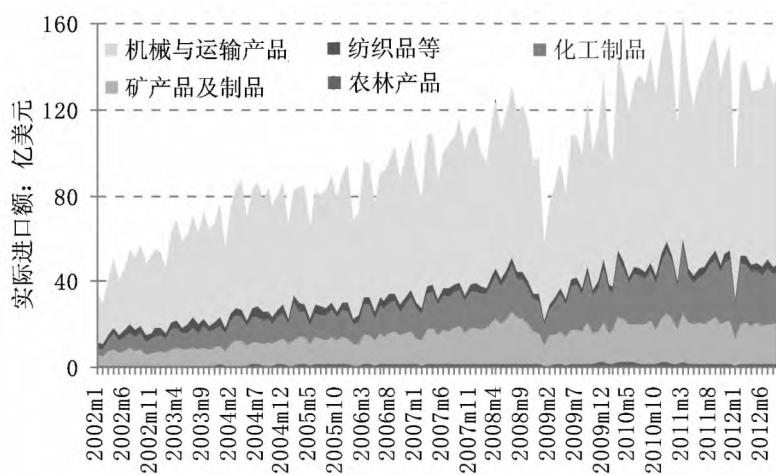


图2 中国从日进口额的增长趋势及其商品结构变化

① 不再考察HS编码中第十九类(武器弹药等)、二十一类(艺术品等)和二十二类(特殊交易品等)。

表1 我国对日出口额及其商品结构: 2002~2011年

出口额单位: 亿美元

年份	农林产品		矿产品及制品		化工制品		纺织品等		机械与运输产品	
	出口额	占比	出口额	占比	出口额	占比	出口额	占比	出口额	占比
2002	84.49	16.31%	52.75	10.19%	29.68	5.73%	169.77	32.78%	179.86	34.73%
2003	89.14	14.38%	68.04	10.97%	35.51	5.73%	186.39	30.06%	239.92	38.70%
2004	103.34	13.86%	90.26	12.10%	45.36	6.08%	207.08	27.77%	297.00	39.83%
2005	108.12	13.13%	100.29	12.18%	59.16	7.19%	215.13	26.13%	338.48	41.11%
2006	110.55	12.69%	101.87	11.69%	69.58	7.99%	224.93	25.82%	360.95	41.43%
2007	109.52	11.62%	107.48	11.41%	85.94	9.12%	237.90	25.25%	400.71	42.53%
2008	101.61	9.86%	136.33	13.24%	96.69	9.39%	255.78	24.83%	439.01	42.62%
2009	101.69	11.67%	70.77	8.12%	68.04	7.81%	256.03	29.39%	371.29	42.62%
2010	116.17	11.03%	98.78	9.38%	90.06	8.55%	265.37	25.20%	482.03	45.78%
2011	135.66	10.89%	139.03	11.16%	116.16	9.32%	316.68	25.42%	536.27	43.04%

注: (1) 年度实际贸易额由以2005年1月为基期调整获得的月度实际贸易额相加获得; (2) 五类商品占比之和小于100%是由于忽略了部分细目类别商品。

表2 我国对日进口额及其商品结构: 2002~2011年

进口额单位: 亿美元

年份	农林产品		矿产品及制品		化工制品		纺织品等		机械与运输产品	
	进口额	占比	进口额	占比	进口额	占比	进口额	占比	进口额	占比
2002	10.14	1.80%	75.30	13.37%	73.16	12.99%	36.22	6.43%	366.54	65.08%
2003	11.59	1.50%	90.63	11.74%	101.22	13.11%	40.30	5.22%	525.06	68.02%
2004	14.43	1.52%	121.35	12.81%	128.65	13.58%	44.38	4.68%	637.22	67.27%
2005	16.31	1.66%	141.07	14.34%	141.01	14.33%	42.61	4.33%	642.59	65.32%
2006	17.13	1.58%	158.24	14.61%	152.74	14.10%	40.52	3.74%	714.20	65.95%
2007	18.39	1.50%	183.88	14.99%	188.53	15.37%	39.30	3.20%	793.02	64.64%
2008	19.25	1.43%	229.45	17.06%	209.83	15.61%	38.67	2.88%	843.85	62.76%
2009	18.69	1.58%	180.46	15.22%	211.48	17.84%	34.87	2.94%	736.26	62.11%
2010	25.17	1.59%	221.31	14.00%	275.73	17.44%	40.13	2.54%	1016.67	64.32%
2011	22.50	1.33%	232.36	13.76%	295.74	17.51%	44.50	2.64%	1091.22	64.62%

注: 同表1。

根据图3, 可以简单判断中日贸易增长与商品结构变化具有如下一些主要特征:

第一, 从贸易平衡线的位置可以判断: 我国对日贸易的顺差项目主要包括以农林产品<sup>①</sup>为代表的生物原材料产品和以纺织品等为代表的劳动密集型产品; 逆差项目则主要为技术密集型产品, 包括机械与运输产品、化工制品和矿产品制品。这反映出中日贸易的商品结构与两国工业化发展的阶段相一致。总体上, 我国对日一直保持贸易逆差。

<sup>①</sup> 在“农林产品”包含的HS编码类别中, 仅有第十类(主要为木制品及制品)为逆差项目。

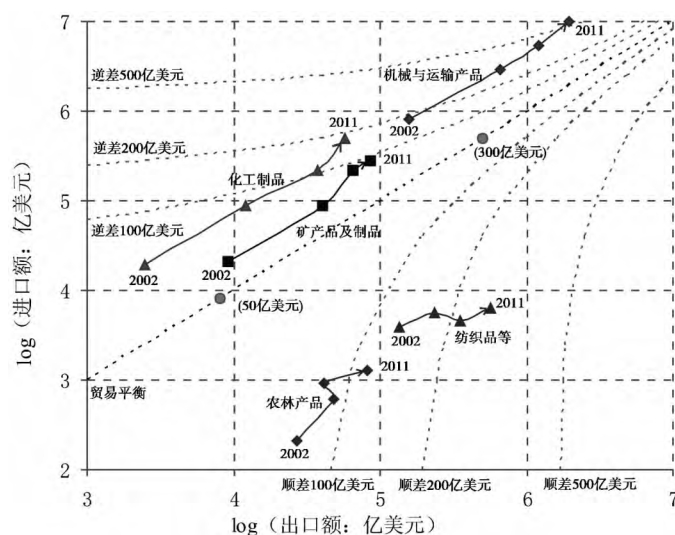


图3 中日不同商品实际进出口贸易额的增长路径:2002~2011年

第二,从顺差与逆差的长期走向判断:顺差项目的顺差额与逆差项目的逆差额都保持持续扩大。结合表1与表2,可知农林产品与纺织品的顺差额从2002年的74.35亿美元和133.55亿美元分别扩大到2011年的113.16亿美元和272.17亿美元。矿产品及制品、化工制品和机械与运输产品的逆差额也逐渐扩大,从2002年的22.55亿美元、43.48亿美元和186.68亿美元分别扩大到2011年的71.29亿美元、179.58亿美元和554.96亿美元。反映出中日两国的国际分工持续深化且贸易的互补性逐渐增强。

第三,从贸易额的绝对值可以判断:机械与运输产品在我国对日进出口贸易中都是贸易额最高的商品。结合表1与表2可知,机械与运输产品在我国对日出口额中约占40%,而在对日进口额中高达65%左右。进而,由贸易平衡线的长短可以判断不同商品贸易额的增长速度:其中化工制品和机械与运输产品在我国对日出口贸易中的增长速度最快,其比重分别从2002年的34.73%和5.73%增长到2011年的43.04%和9.32%;而纺织品等和农林产品的增长速度最慢,其比重分别从2002年的32.78%和16.31%下降到2011年的25.42%和10.89%;矿产品及制品的增长相对稳定,其比重一直保持在10%左右。该商品结构的变化与我国产业升级相一致。

#### 四、结果及讨论

由数据描述分析可知,自从入世以后,直至2008年金融危机爆发,中日贸易保持了相对稳定的增长,在此期间可以大概认为不存在明显的结构变化。考虑到当结构突变点过于偏向数据起始或截止日期时,估计效率会有所下降。因而,本文选择2005年1月作为起始时间点,所以本节报告的结果是基于2005年1月至2012年9月间的月度数据(实际贸易额)的研究结果<sup>①</sup>。考虑到月度贸易数据具有明显的季节特征,首先通过X12方法对不同商品的实际贸易额数据分别进行了季节调整。

##### (一) 结构突变的检验结果及讨论

基于LS方法对不同类别的商品的中日贸易额分别进行结构突变检验的结果如表3所示。表3同时给出了基于标准ADF单位根检验的结果。

① 笔者尝试选择以2002年、2006年分别作为起始时间点,检验结果并没有明显的差异。

表3 中日进出口贸易额的 ADF 与 LS 单位根检验

序列	ADF 检验				LS 单突变检验		LS 双突变检验	
	含截距项		含趋势项		TB	$\phi$	$\frac{TB_1}{TB_2}$	$\phi$
	$\alpha$	K	$\alpha$	K				
总出口	-0.02 (-0.42)	2	-0.12 (-1.67)	2	2009-01	-0.59*** (-6.07)	2008-12 2011-03	-1.04*** (-9.64)
总进口	-0.05 (-1.32)	3	-0.18 (-2.24)	3	2010-02	-0.42** (-4.86)	2008-10 2010-11	-1.02*** (-9.48)
农林产品出口	0.01 (0.20)	3	-0.08 (-1.01)	3	2009-01	-1.09*** (-10.31)	2009-02 2011-03	-1.25*** (-11.98)
农林产品进口	-0.14 (-2.26)	1	-0.23 (-2.64)	1	2009-10	-0.57*** (-5.92)	2008-10 2011-03	-0.93*** (-8.65)
矿产品及制品出口	-0.15* (-2.69)	0	-0.16 (-2.75)	0	2010-12	-0.19 (-3.05)	2008-04 2009-07	-0.39 (-4.53)
矿产品及制品进口	-0.18* (-2.68)	1	-0.28 (-3.13)	1	2008-11	-0.51*** (-5.47)	2008-10 2010-11	-0.72*** (-6.99)
化工制品出口	-0.09 (-1.95)	3	-0.15 (-2.27)	3	2008-12	-0.26 (-3.61)	2008-10 2011-03	-0.66*** (-6.51)
化工制品进口	-0.06 (-1.11)	2	-0.52* (-3.65)	3	2009-02	-0.84*** (-7.98)	2008-10 2009-09	-1.06*** (-9.82)
纺织品等出口	0.01 (0.21)	3	-0.34 (-2.44)	2	2011-02	-1.33*** (-13.17)	2009-01 2011-02	-1.39*** (-14.04)
纺织品等进口	-0.21 (-1.74)	3	-0.24 (-1.92)	3	2010-01	-1.35*** (-13.51)	2008-12 2011-06	-1.44*** (-14.84)
机械与运输产品出口	-0.04 (-1.10)	1	-0.19 (-2.64)	3	2008-12	-0.38** (-4.58)	2008-10 2009-12	-0.67*** (-6.60)
机械与运输产品进口	-0.13 (-2.42)	1	-0.38 (4.15)	3	2009-08	-0.35* (-4.29)	2008-11 2010-11	-0.56** (-5.78)

注: (1) 括号内表示估计系数对应的  $t$  统计量; (2) “\*”, “\*\*” 和 “\*\*\*” 分别表示在 10%、5% 和 1% 的统计水平上显著; (3)  $K$  表示根据  $T$ -test 法筛选出的滞后阶数; (4) 在仅含截距的检验式当中  $y(-1)$  的系数在 1%、5% 和 10% 的统计水平上的 ADF 临界值分别为 -3.51, -2.90 和 -2.58; 在包含截距与趋势的检验式中, 对应临界值分别为 -4.07, -3.46 和 -3.16; (5) LS 单突变检验在 1%、5% 和 10% 的统计水平上的临界值 ( $\lambda = 0.5$ ) 分别为 -5.11, -4.51 和 -4.17; (6) LS 双突变检验在 1%、5% 和 10% 的统计水平上的临界值 ( $\lambda_1 = 0.4, \lambda_2 = 0.8$ ) 分别为 -6.42, -5.65 和 -5.32。

根据表 3 的检验结果可知, 对任何商品的进口或出口序列, 无论是否含有趋势项, 标准 ADF 检验在 5% 的统计水平上均无法拒绝  $\alpha = 0$  的原假设, 即 ADF 检验认为所有序列均为非平稳序列。而考虑结构突变的 LS 检验结果则显示, 多数序列都拒绝了  $\phi = 0$  的原假设, 即序列为含有结构突变的趋势平稳过程。由此说明, 对于含结构变化的时间序列, ADF 检验会使检验结果朝着含有单位根的方向偏移。

从 LS 检验结果可知, 仅有“矿产品及制品”的序列在单突变与双突变模型中均无法拒绝  $\phi = 0$  的原假设。其他序列在单突变模型或双突变模型中都识别出了显著的结构突变点。模型检验出的结构突变点主要集中在两个时间段: 2008 年 10 月 ~ 2009 年 2 月与 2010 年 11 月 ~ 2011 年 3 月。<sup>①</sup>

第一个突变点主要反映了国际金融危机对中日贸易的冲击。金融危机的冲击效应从 2008 年下半年起趋于明显, 在 2008 年年底到 2009 年年初达到最强。从贸易数据上也可以得到印证, 中国对日本的名义出口额与进口额在 2009 年第一季度分别同比下降了 16.13% 和 29.78%。

<sup>①</sup> 在单突变模型中有多个序列还识别出了 2009 年 8 月 ~ 2010 年 2 月的突变点, 而其对应的双突变模型则分别识别出了 2008 年年底与 2011 年年初的突变点, 说明该单突变点可能是一个“折中”的最优结果。

第二个突变点则主要反映了欧债危机对中日贸易的冲击。与金融危机相比,欧债危机具有缓慢深化的特点;从欧债危机时间表上判断,自2010年下半年起,欧债危机进入蔓延与升级的阶段,至2011年第一季度,3家评级机构再次下调希腊主权信贷评级,致使欧债危机进一步加剧。此后的日本大地震事件的冲击可能使2011年初的结构突变点更加明显。<sup>①</sup>

结合贸易数据,从冲击效果上看,两次冲击对中日贸易的影响具有明显差异。尽管金融危机的冲击致使几乎所有商品的贸易额在短期内都产生了明显下降,但随后贸易额均快速回升。至2009年年底,中日贸易额已基本恢复到了2008年上半年的水平,此后,至2010年年底,贸易额基本保持了平稳增长。然而,尽管2011年年初的第二个结构突变点并未对中日贸易造成短期的明显冲击,此后的贸易增长趋势却明显减缓。从2009年3月到2011年3月,中国对日本名义进口额与出口额的月均环比增长速度分别为4.99%和4.98%,而2011年4月到2012年9月,相应的增长速度则分别降至0.83%和0.60%。机械与运输产品、矿产品与制品的贸易额从2011年下半年起甚至出现了明显的下滑趋势。

(二) 变协整检验的结果及讨论

首先,不考虑结构突变因素,基于传统的EG检验方法对不同商品类别的进出口协整关系进行检验,<sup>②</sup>结果如表4所示。由表4的检验结果可知,所有商品的进出口额在5%的统计水平上均不存在显著的协整关系。仅有化工制品、机械与运输品的进出口额在10%的统计水平上存在协整关系。

表4 中日贸易的EG协整检验

序列	T值	K	EG 临界值(样本量 = 100)
总贸易	-2.93	1	
农林产品	-0.26	3	-4.01, 1%
矿产品及制品	-3.05	0	-3.40, 5%
化工制品	-3.30*	1	-3.09, 10%
纺织品等	-0.09	3	
机械与运输产品	-3.35*	2	

注: (1) “\*”表示在10%的统计水平上显著; (2) K表示根据T-test法筛选出的滞后阶数。

进而,考虑基于内生结构突变的GH协整检验,根据式(3)定义的4种变协整类型,分别对不同商品类型的进出口进行检验,结果如表5所示。

由表5的检验结果可知,仅有矿产品及制品的进出口额在5%的统计水平上不存在显著的协整关系,其他各类商品的进出口额在一个或多个模型中均存在显著的变协整关系。对比表4可知,对于含结构变化的时间序列,EG检验会使检验结果朝着无协整关系的方向偏移。

绝大多数序列识别出的结构突变点同样集中在2008年年底到2009年年初和2010年年底到2011年年初的两个时期,说明中日进出口贸易的协整关系同样受到了金融危机和欧债危机的冲击。针对不同商品进出口的变协整关系,表6进一步汇报了拟合效果较好且经济意义清晰的两种模型的估计结果。

① 从2011年起,中国对日本的进出口贸易额增长明显减缓。笔者判断,这主要是欧债危机加剧造成的结果,但2011年3月爆发的日本大地震对日本电子行业与汽车行业造成了一定的冲击,可能会降低中国对日贸易进口的增长速度或延缓了欧债危机加剧后的贸易恢复。

② 检验之前,首先对各序列的一阶差分进行ADF检验,结果显示,所有序列的一阶差分都是平稳过程。



表5 中日贸易的 GH 变协整检验

序 列	截距变动( I )				截距与趋势变动( II )			
	TB	T 值	K	临界值	TB	T 值	K	临界值
总贸易	2011-03	-9.11***	0		2011-03	-9.26***	0	
农林产品	2011-03	-8.63***	1	-5.13, 1%	2011-03	-9.04***	1	-5.45, 1%
矿产品及制品	2007-04	-3.64	0	-4.61, 5%	2011-01	-4.75*	0	-4.99, 5%
化工制品	2009-02	-5.36**	1	-4.34, 10%	2009-02	-5.21**	0	-4.72, 10%
纺织品等	2010-10	-8.17***	2		2011-01	-13.49***	0	
机械与运输产品	2011-02	-4.48*	2		2011-01	-5.84***	3	

序 列	截距变动( III )				截距与趋势变动( IV )			
	TB	T 值	K	临界值	TB	T 值	K	临界值
总贸易	2011-03	-8.54***	0		2009-02	-9.32***	0	
农林产品	2010-02	-9.02***	0	-5.47, 1%	2010-02	-11.36***	0	-6.02, 1%
矿产品及制品	2009-02	-4.13	0	-4.95, 5%	2010-11	-5.00	0	-5.50, 5%
化工制品	2009-02	-5.39**	1	-4.68, 10%	2009-02	-4.93	0	-5.24, 10%
纺织品等	2010-09	-8.22***	2		2011-01	-13.29***	0	
机械与运输产品	2011-04	-5.82***	3		2008-12	-7.45***	0	

注: (1) “\*”, “\*\*”和“\*\*\*”分别表示在 10%、5% 和 1% 的统计水平上显著; (2) K 表示根据 T-test 法筛选出的滞后阶数; (3) “T 值”为 ADF 统计量或 Z $\alpha$  统计量。

表6 中日贸易的变协整关系

序 列	类型	TB	$\mu_{i1}$	$\mu_{i2}$	$\beta_{i1}$	$\beta_{i2}$	$\alpha_{i1}$	$\alpha_{i2}$
总贸易	II	2011-03	25.83*** (10.06)	-6.90*** (-5.49)	0.13*** (3.70)	0.14*** (11.13)	0.27*** (15.31)	
	IV	2011-03	30.00*** (6.37)	-13.65** (-2.09)	0.16*** (3.68)	0.13*** (8.54)	0.25*** (7.70)	0.03** (2.05)
农林产品	I	2011-03	7.92*** (18.03)	2.67*** (13.73)			0.69*** (2.56)	
	II	2011-03	7.48*** (15.77)	-4.11 (-1.62)	-0.01* (-1.77)	0.08*** (2.79)	1.18*** (3.23)	
化工产品	I	2009-02	1.93*** (4.17)	-1.26*** (-3.86)			0.32*** (10.29)	
	II	2009-02	2.83*** (6.73)	-3.26*** (-4.51)	0.06*** (6.27)	0.01** (2.04)	0.15** (4.71)	
纺织品等	II	2011-01	19.84*** (12.52)	-2.07 (-0.50)	0.07*** (8.25)	0.07** (1.97)	-0.64** (-2.43)	
	IV	2011-01	21.08*** (9.77)	-5.07 (-0.94)	0.07*** (7.60)	0.07* (1.75)	-0.99** (-2.02)	0.75 (0.85)
机械与 运输产品	II	2011-01	20.87*** (14.25)	-12.78*** (-6.80)	0.18*** (5.33)	0.16*** (4.22)	0.11*** (4.27)	
	III	2011-04	15.57*** (9.47)	19.04** (2.32)			0.27*** (11.21)	-0.13*** (-3.34)

注: (1) 括号内表示估计系数对应的 t 统计量; (2) “\*”, “\*\*”和“\*\*\*”分别表示在 10%、5% 和 1% 的统计水平上显著。

由表 6 可知,中日进出口贸易总额的协整关系在 2011 年初发生显著的结构变化,金融危机的突变点未识别出,说明 2011 年初的突变点对于中日贸易的协整关系而言影响更大。这种变协整关系既可以

反映为趋势变动,也可以反映为协整变动。趋势变动反映了在2011年3月以后对日出口额的相对上升趋势加快( $\beta_{22} > 0$ ),协整变动反映了在2011年3月以后出口对进口协整系数的上升( $\alpha_{12} > 0$ )。两者都说明了在2011年以后,中国对日贸易有明显的逆差缩小趋势,即对日出口的增长速度快于对日进口的增长速度。我国对日贸易的实际逆差额在2011年3月达到最大值160.2亿美元,至2012年9月基本保持缓慢的逆差下降的趋势。

中日农林产品进出口的协整关系同样在2011年3月发生结构变化,表现为截距变动或趋势变动。截距变动反映了结构变化后对日农林产品出口额的整体上升,趋势变动反映了农林产品出口额的相对上升趋势加快。两者同样说明在2011年3月以后,中国对日农林产品的贸易顺差有明显的扩大。2011年以前,我国对日农林产品月度贸易顺差基本保持在6~8亿美元的水平,2011年3月以后,实际月度顺差额均超过了9亿美元,2012年则超过了10亿美元。

中日化工产品进出口的协整关系主要受金融危机影响而发生结构变化,主要表现为截距变动(趋势变动的强度很弱: $\beta_{22} = 0.01$ )。截距变动表现为金融危机后截距项系数的下降( $\mu_{22} < 0$ ),说明我国对日化工产品贸易逆差在金融危机以后整体有所扩大。化工产品贸易逆差在2009年初具有明显的结构断点,之前的月度逆差额保持在5~10亿美元,之后的月度逆差额则基本保持在15亿美元左右。

中日纺织品等进出口的协整关系在2011年初发生显著的结构变化,主要表现为趋势变动(截距变动并不显著)。趋势变动表现为纺织品出口的相对增长趋势在2011年1月以后有所上升,说明我国对日纺织品贸易顺差有明显的上升趋势。纺织品等是我国对日贸易的主要顺差项目,且从图3可知,顺差额一直保持着快速的上升趋势。根据检验结果可知,这一上升趋势在2011年以后有明显的扩大。从2005年1月至2011年1月纺织品等实际顺差额平均每月增长0.50%,从2011年2月至2012年9月这一增长率则达到了1.11%。

中日机械与运输产品进出口的协整关系同样在2011年初发生显著的结构变化,表现为趋势变动或协整变动。从趋势变动来看,2011年以后的机械与运输产品出口增长趋势相对加快,说明了从2011年初,中国对日机械与运输产品的贸易逆差有缩小趋势。但从协整变动来看,出口对进口的协整系数有所下降,这可能是由于在协整变动模型中,逆差缩小主要表现在截距项提高,即逆差水平的整体提高。该逆差额在2011年1月达到最大值67.21亿美元,此后一直保持快速的下降趋势,至2012年9月降至31.16亿美元。

## 五、结论及其政策含义

本文基于内生结构突变理论对中日贸易的结构突变点和变协整关系进行了检验。根据本文的分析,可以得到以下主要结论及其政策含义。

(1) 近10年来,中国产业结构升级的步伐与对日出口商品结构的变化相一致,主要表现为机械与运输产品、化工制品的比重不断上升,而农林产品和纺织品的比重不断下降。相比之下,中国对日本的进口商品结构则相对稳定,机械与运输产品的比重最高,一直保持在总进口额的60%以上。由以低附加值的劳动密集型产业为主上升到以高附加值的技术密集型产业为主,仍然是我国未来产业结构升级的重点。

(2) 2005年以来,中日两国主要商品的进出口贸易增长主要在两个时间点发生了显著的结构变化:2008年年底到2009年年初,2010年年底到2011年年初;前者为金融危机的冲击作用,后者为欧债危机

的冲击作用。金融危机对中日贸易的冲击效果表现为贸易额在短期的迅速下降和此后的快速回升,而2011年初的冲击效果则表现为贸易总体增长趋势的减缓。对新一轮中日贸易增长减缓的趋势应当予以足够的重视,通过加快外贸转型升级和出口结构升级等措施一方面保障中日贸易稳定增长,另一方面加强对新兴市场国家的进出口贸易。

(3) 中日两国主要商品的进出口贸易之间存在显著的变协整关系,仅矿产品及制品的进出口之间不存在显著的协整关系。多数序列协整关系的主要结构变化发生在2011年初,仅化工产品进出口协整关系的结构变化发生在2009年初,中国对日本化工产品的贸易逆差在金融危机以后整体有所扩大。

(4) 中日进出口贸易的协整关系在2011年初发生显著的结构变化,此后,两国的贸易增长趋势发生了显著的结构调整。从目前的数据来看,2011年初的结构变化显著地打破了中日两国贸易的增长路径。具体表现为,从2011年初,中国对日本农林产品和纺织品的贸易顺差有明显的上升趋势,机械与运输产品的贸易逆差则有明显的下降趋势;总贸易逆差也表现出下降趋势。尚难以推测这一轮贸易逆差下降的持续时间,但积极把握这一机遇,通过大力提高技术密集型产业的研发水平与产业核心竞争力,拓展产业链布局,对于此后中日贸易增长结构的长期均衡可能产生重要影响。

参考文献:

- [1] P. Perron, T. J. Vogelsang. Nonstationarity and Level Shifts with an Application to Purchasing Power Parity [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1992, 10(3): 301 - 320.
- [2] B. E. Hansen, B. Seo. Testing for Two - regime Threshold Cointegration in Vector Error Correction Models [J]. *Journal of Econometrics*, 2002, 110: 293 - 318.
- [3] J. Lee, M. Strazicich. Minimum LM Unit Root Test with Two Structural Breaks [J]. *Review of Economics and Statistics*, 2003 (63): 1082 - 1089.
- [4] E. Zivot, D. W. K. Andrews. Further Evidence on the Great Crash, the Oil - Price Shock, and the Unit - Root Hypothesis [J]. *Journal of Business & Economic Statistics*, 1992, 10(3): 251 - 270.
- [5] J. Lee, M. Strazicich. Minimum LM Unit Root Test with One Structural Breaks [Z]. Working Papers 04 - 17, Department of Economics, Appalachian State University, 2004.
- [6] A. W. Gregory, B. E. Hansen. Residual - based Tests for Cointegration in Models with Regime Shifts [J]. *Journal of Econometrics*, 1996, 70(1): 99 - 126.
- [7] J. Davidson, A. Monticini. Tests for cointegration with structural breaks based on subsamples [J]. *Computational Statistics and Data Analysis*, 2010, 54: 2498 - 2511.
- [8] A. W. Gregory, Hansen B. E. Tests for Cointegration in Models with Regime and Trend Shifts [J]. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 1996, 58(3): 555 - 560.
- [9] D. Ben - David, D. H. Papell. International Trade And Structural Change [J]. *Journal of International Economics*, 1997, 43: 513 - 523.
- [10] K. Jayanthakumaran, M. Pahlavani. Australia and New Zealand CER Agreement and Breakpoints in Bilateral Trade: An Application of the Wald - Type Test [J]. *Applied Econometrics and International Development*, 2006, 6(2): 203 - 212.
- [11] M. Pahlavani, C. Harvie. Multiple Structural Breaks in Korea's Macroeconomic Data: An Application of the Lumsdaine and Papell Test [J]. *The Journal of the Korean Economy*, 2008, 9(3): 425 - 441.
- [12] 王少平, 李子奈. 结构突变与人民币汇率的经验分析 [J]. *世界经济*, 2003 (8): 22 - 27.
- [13] 潘锡泉, 项后军. 人民币升值能够有效抑制通货膨胀吗? ——基于内生结构突变协整方法的汇率传递视角 [J]. *国际金融研究*, 2010 (12): 13 - 20.

- [14] 隋建利,刘金全.我国通货膨胀结构突变及不确定性检验[J].统计研究,2011,(2):19-26.
- [15] 栾惠德,张晓峒.协整还是协变:来自中国进出口时间序列的经验证据(1950—2004)[J].南开经济研究,2007,(2):140-152.
- [16] P. Perron. The Great Crash ,the Oil Price Shock ,and the Unit Root Hypothesis [J]. Econometrica ,1989 ,57( 6) : 1361 - 1401.
- [17] B. E. Hansen. The New Econometrics of Structural Change: Dating Breaks in U. S. Labor Productivity [J]. The Journal of Economic Perspectives 2001 ,15( 4) : 117 - 128.
- [18] 杨逢珉,周琳妲.中日进出口商品结构研究[J].华东理工大学学报(社会科学版),2011,(4):32-42.

责任编辑 孙慧宗

## Endogenous Structural Changes of Sino – Japan Trade Growth under the External Shocks: An Analysis Based on LS Unit Root Test and GH Co – intergration

QUAN Shi – wen ZENG Yin – chu HUANG Bo

( School of Agricultural Economics and Rural Development ,Renmin University of China , Beijing ,100872 ,China)

**Abstract:** This paper analyzes the sequence data of Sino – Japan import and export trade in recent years based on the test of stability of endogenous structural breaks and co – intergration test. The results show that Sino – Japan trade has gone through two significant structural changes influenced by the financial crisis at the end of 2008 and European debt crisis at the beginning of 2011 respectively. The effect of financial crisis shock shows that the trade volume decreases sharply in short term and then follows quick increase ,while the effect of European debt crisis shock shows that the overall trade growth tends to be slow. There exist significant co – intergration relations between Sino – Japan’s import and export trade. Overall , at the beginning of the 2011 there are significant structural changes in the trade of China to Japan and the trend of narrowing of trade deficit is increasingly clear.

**Key Words:** China – Japan trade; structural breaks; cointegration; financial crisis; unit root test