

# 自然灾害对经济增长的影响研究

——基于新古典增长理论的视角

许 闲

(复旦大学 经济学院,上海 200433)

**[摘 要]**基于新古典增长理论的视角,分析自然灾害的发生对资本、储蓄和劳动力等变量的影响,由此揭示了自然灾害在短期和长期对一国宏观经济所带来的影响。研究发现:对于财产损失超过人员伤亡的灾害,其发生在短期内会因人均资本占有量暂时下降而带来社会产出水平的下降,长期内产出水平能调整到灾前水平;对于人身伤亡多于财产损失的灾害,其发生在短期内受益于人均资本占有量暂时上升会对经济产生促进作用,长期内社会产出值仍将恢复至灾害发生前的均衡水平。

**[关键词]**灾害经济学;自然灾害;灾难经济;创造性破坏;经济增长;新古典增长理论;均衡产出

**[中图分类号]**F124;D632.5 **[文献标识码]**A **[文章编号]**1672-8750(2013)02-0014-06

## 一、问题的提出与文献综述

自然灾害<sup>①</sup>频发与突发给全球经济的发展和人类社会的稳定带来了不可忽视的负面影响。仅2010年一年,全球便发生自然灾害960起<sup>②</sup>,造成经济损失高达1500亿美元,死亡人数高达295000人,其中发生于海地、智利、中国玉树和新西兰的四大地震造成的经济损失约占经济损失总额的三分之一<sup>[1]</sup>。自然灾害对国民经济发展造成的负面影响是多重性的:受灾群体的增加打破了劳动力市场的均衡;灾害的发生破坏了经济生产,打乱了经济秩序;灾后重建增加了生产成本,改变了消费储蓄结构,扰动了经济的正常发展轨迹;等等。

关于自然灾害与经济增长关联性的研究伴随着灾害经济学这一学科的发展而备受学者的关注。早在20世纪60年代,美国经济学家Hirshleifer便分析了西欧各国自1348年至1350年间黑死病大爆发对欧洲经济的短期影响和长期影响,认为黑死病这一瘟疫的发生能在短期内造成劳动力稀缺,从而导致了工资率的上升和地租的下降,造成低收入阶层收入的增加和高收入阶层收入的减少,但在长期内黑死病会造成整个经济的萧条和产业由劳动力需求高的部门向劳动力需求低的部门转移<sup>[2]</sup>。这一时期的相关研究虽然考虑了经济学上的基本要素(如劳动力、资本等),但是缺乏相关的模型框架作支撑。正是由于缺乏理论模型的支持,Hirshleifer就自然灾害对经济长期影响部分的分析显得过于单薄,文章虽然罗列了自然灾害长期影响经济的各种不同假说和观点,但是不同学者的假说并未能直接用来支撑作者自身的观点。

**[收稿日期]**2012-09-04

**[基金项目]**教育部人文社会科学研究项目(12YJC790219);复旦大学985工程三期社会科学研究项目(2012SHKXQN006);2011上海市浦江人才计划项目

**[作者简介]**许闲(1979—),广东汕头人,复旦大学经济学院院长助理,保险研究所副所长,讲师,博士,主要研究方向为保险经济学、灾害经济学、保险企业管理学和风险管理。

①自然灾害区别于自然现象最为根本之处在于自然灾害会对人类造成负面损失和影响<sup>[3]</sup>。

②2000年至2009年全球平均每年发生自然灾害785起。

随着灾害经济学的发展,经济学模型逐渐被用来分析自然灾害与经济增长之间的关系。Aghion 和 Howitts 将熊彼特提出的“创新性破坏”思想纳入内生经济增长模型中,认为灾害的发生会引发人们采用创新性成果,而以资本的替代表示的技术创新活动将大大提高生产要素的生产率和市场竞争性,因此每一次灾害的发生都能推动经济的增长<sup>[4-5]</sup>。Albala-Bertrand 对 26 个国家在 1960 年到 1979 年期间发生的 28 次自然灾害所产生的经济影响进行了实证分析,认为灾害的国家经济危害论是不存在的,因为自然灾害发生之后,一国的 GDP 增长率都能够显著提高<sup>[6]</sup>。不过,这一研究结果在许多关于自然灾害与经济增长的实证研究文献中都受到质疑。徐怀礼运用哈罗德-多马模型,在假定储蓄全部转化为投资且资本产出比率固定的前提下,测算了无灾害情况下的国民收入与经济增长率,以此来分析自然灾害对国民经济收入所带来的净损失,推算自然灾害与经济增长之间的关系<sup>[7]</sup>。然而,由于哈罗德-多马模型是一个静态增长模型,且经济系统本身并不具备调节能力,因此采用这一模型难以反映自然灾害发生对宏观经济发展的动态影响。

除了运用经济学理论来分析自然灾害与经济增长的关联性之外,也有不少学者运用实证数据来检验自然灾害与经济增长的内在关系。Charvériat 对 1980 年至 1996 年间拉丁美洲和加勒比海地区的 35 个自然灾害进行实证分析后发现,28 个国家在灾害发生当年的真实经济增长率下降了,而之后的两年间经济增长率又显著上升<sup>[8]</sup>。Beson 选取跨部门比较分析的实证检验方法,对 1960 年至 1993 年间 115 个国家的经济增长情况进行研究后发现,较之灾害发生较少的国家,灾害发生较频繁国家的经济增长率要相对较低<sup>[9]</sup>。

基于已有研究成果的述评,本文以新古典增长理论为基础,分析自然灾害的发生对资本、储蓄和劳动力等变量的影响,以此来揭示自然灾害在不同时间阶段(短期和长期)对一国宏观经济所带来的影响。

## 二、新古典经济增长理论的模型框架

新古典经济增长理论重点探讨资本积累以及它与储蓄决策等的关联影响<sup>①</sup>。本文关于新古典经济增长理论模型的构建主要通过三个步骤来完成:首先,探讨长期经济增长的均衡点;其次,在动态均衡的基础上构建储蓄曲线;最后,推导投资曲线。

### (一) 长期经济增长下的均衡产出与资本

在新古典经济增长理论中,国民总产出是劳动力和资本的函数。新古典增长模型的基本假设是:劳动力和资本之间具有一定的替代性,即生产投入比  $K/L$  不是一个固定的参数,并且生产函数是一阶齐次方程。根据柯布-道格拉斯生产函数,本文认为存在人均意义上的生产函数:

$$y = \alpha k^\beta \quad (1)$$

对公式(1)进行一阶求导和二阶求导有: $y' = \frac{dy}{dk} = \alpha\beta k^{\beta-1} > 0$ ,  $y'' = \frac{d^2y}{d^2k} = \alpha\beta(\beta-1)k^{\beta-2} < 0$ 。生产函数这一边际产出递减(diminishing marginal product)的属性解释了在长期经济增长中经济能够达到稳态的均衡而非无限的增长。当人均产出( $y$ )与人均资本( $k$ )不变时,经济就处于稳定状态<sup>②</sup>。在动态经济情况下,当人均资本占有量的增长率  $k_t^* = 0$  时,经济就处于稳定状态,此时均衡增长状态下的人均资本占有量最佳值为  $k_t = k^*$ ,均衡增长状态下的人均产出为  $y^*$ ,并且有:

$$k_t^* = \frac{sf(k_t^*)}{k^*} - g_L = 0 \quad (2)$$

$$y_t^* = f(k_t^*) = \frac{g_L k_t^*}{s} \quad (3)$$

<sup>①</sup>1956 年,诺贝尔奖获得者索洛(Robert Solow)对古典经济增长理论做出了修正。索洛讨论了长期增长均衡点的存在性和稳定性问题,并分析了均衡增长条件下的消费、投资、劳动力工资率、资本回报率之间的关系。

<sup>②</sup>如果储蓄大于必需的投资,劳动力的人均资本就会增加,从而也会带动产出的增加;如果储蓄小于必需的投资,劳动力的人均资本和产出也会相对下降。

其中  $s$  为储蓄率,  $g_L$  为劳动力增长率(或人口增长率)。

### (二) 长期经济增长下的储蓄与投资

经济增长理论的基本假设之一就是储蓄  $S_t$  是总产出  $Y_t$  的一部分,且  $S_t$  由储蓄率  $s$  确定。如果每一个时间周期  $t$  之间(如每年)人们的储蓄率都为  $s(0 < s < 1)$ ,那么在已知的生产函数下,长期经济增长下储蓄曲线有着和生产曲线类似的属性,并且  $S_t = sY_t$ 。在考虑人均情况下:

$$\frac{S_t}{L} = \frac{sY_t}{L} = sf(k_t) \quad (4)$$

从上文关于长期经济增长下的均衡产出与资本的分析中可以得出:当经济达到均衡状态时,人均资本占有量为  $k^*$ ,人均产出为  $y^*$ 。假设社会产出中一部分用于投资,另一部分用于消费,则投资的总量取决于社会的储蓄。在储蓄率  $s$  给定的情况下,投资总额  $I_t = S_t = sY_t$ ,此时人均投资为:

$$i_t = \frac{I_t}{L} = \frac{sY_t}{L} = sy_t = sf(k_t) \quad (5)$$

在长期经济增长的均衡条件下,如公式 2 所示  $k_t^* = 0$ ,即资本和劳动力实现同步增长,此时  $k_t^* = k_t^* - L_t^* = 0$ ,或者说  $K_t^* = L_t^*$ 。由此我们可以推导出人均投资  $i$  的表达式为:

$$\frac{I_t}{L} = g_L \frac{K}{L} = g_L k \quad (6)$$

### (三) 模型框架的图形分析

根据前文的分析,本文构建了图 1,横坐标表示人均资本占有量  $k$ ,纵坐标表示人均产量  $y$ 。根据公式(1)所构建的生产函数,在图 1 中存在生产函数  $y = f(k) = \alpha k^\beta$ ;由公式(3)  $y = f(k) = \frac{g_L}{s} k$  可知,  $\frac{g_L}{s} k$  表示为坐标平面上一条由原点出发的射线,斜率为  $\frac{g_L}{s}$ 。当均衡条件得到满足时,  $y = f(k) = \frac{g_L}{s} k$  直线与生产函数曲线  $y = f(k)$  相交于  $E$  点,该点对应的是均衡增长状态下人均资本占有量的最佳值  $k_t = k^*$  以及均衡增长状态下的人均产出  $y^*$ ,具体如图 1 所示。

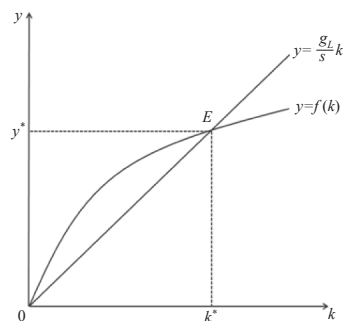


图 1 新古典增长模型的均衡产出与人均资本占有

根据公式(4),由于储蓄率  $0 < s < 1$ ,所以储蓄曲线  $y = sf(k)$  的形状与生产函数一样,只是被缩小了  $s$  倍。投资曲线(公式(6))是一条由原点向上倾斜的射线,它表示为了与人均资本占有量  $k$  相匹配而必需的人均投资量  $\frac{I}{L}$ 。根据公式(5),当经济运行达到均衡增长状态时,人均投资量  $i_t = \frac{I_t}{L}$  正好与人均储蓄  $\frac{sY_t}{L} = sy_t = sf(k_t)$  相等,即相对于生产曲线与  $y = \frac{g_L}{s} k$  的交点所确定的均衡值  $(k^*, y^*)$ ,投资曲线  $y = g_L k$  正好在该点上与储蓄曲线  $y = sf(k)$  相交,如图 2 所示。

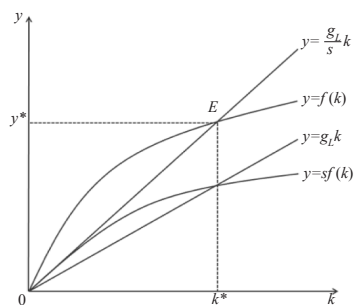


图 2 均衡增长条件下的储蓄与投资

## 三、自然灾害对经济增长的影响

不同类型的自然灾害对社会的储蓄行为会造成不同的影响。一般而言,常见的气象、水文自然灾害<sup>①</sup>

<sup>①</sup>这里的气象、水文灾害并不包括类似于日本 2011 年发生的海啸等极端事件。

发生频率高,容易对经济造成经常性扰动,但是此类灾害不容易造成储蓄行为的改变。相对而言,地震、泥石流等地质灾害的发生频率低,但此类灾害造成的破坏性强,所以此类自然灾害往往会因为消费心理或者社会捐助等因素的影响而造成储蓄行为的改变<sup>[10]</sup>。因此,本部分将探讨在储蓄行为不变和储蓄行为变化两种情况下自然灾害对经济增长的影响。

(一) 储蓄行为不变情况下的影响分析

当经济处于稳态时,自然灾害的突然发生并没有影响人们的储蓄行为,但由于自然灾害的发生造成了人员伤亡,因此导致了劳动力  $L$  的减少,物质财产也会受到自然灾害的摧毁或者破坏,从而导致了社会资本存量  $K$  的减少。此时,经济稳态增长的轨迹受到扰动,资本劳动力比率(人均资本占有量  $k = \frac{K}{L}$ )发生变化,不再是处于经济稳态增长下的  $k^*$ 。

当自然灾害造成资本存量的减少超过自然灾害所造成的劳动力的减少时,人均资本占有量  $k^*$  下降至  $k_1$ ,根据公式(1)社会总产出水平为  $y_1 = \alpha k_1^\beta$ ,此时  $y_1 < y^*$ ,并且由公式(4)和公式(6)可以得出  $sf(k_1) > g_L k_1$ ,即储蓄超过均衡增长所需要的人均投资,这将使得资本积累加快( $k > 0$ ),人均资本占有量逐渐增加<sup>①</sup>,资本存量和资本产出水平将会再次增长到经济稳态下的均衡值( $k^*, y^*$ )。简而言之,当自然灾害造成的财产损失大于人员伤亡时,短期内社会的产出水平会下降,但是在一定的时期内经济内部会进行自我调整,产出水平逐渐增加,直到在足够长的时间里恢复至自然灾害发生之前的均衡产出值,详见图3。

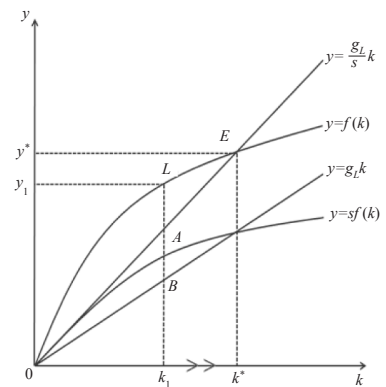


图3 储蓄行为不变、财产损失超过人员伤亡情况下的经济增长

如果自然灾害造成资本存量的减少低于自然灾害所造成的劳动力的减少时,人均资本占有量  $k^*$  上升至  $k_2$ ,根据公式(1)社会总产出水平为  $y_2 = \alpha k_2^\beta$ ,此时  $y_2 > y^*$ ,并且由公式(4)和公式(6)可以得出  $sf(k_2) < g_L k_2$ ,即储蓄低于均衡增长所需要的人均投资,由此导致资本积累的下降,即储蓄无法满足均衡增长的投资需求( $k < 0$ ),人均资本占有量逐渐下降,资本存量和资本产出水平将会逐渐回落到经济稳态下的均衡值( $k^*, y^*$ )。简而言之,当自然灾害造成的财产损失小于人员伤亡时,短期内社会的人均产出水平会上升,但是在一定的时期内经济内部会进行自我调整,人均产出水平逐渐减少,直到在足够长的时间里恢复至自然灾害发生之前的均衡产出值,具体如图4所示。

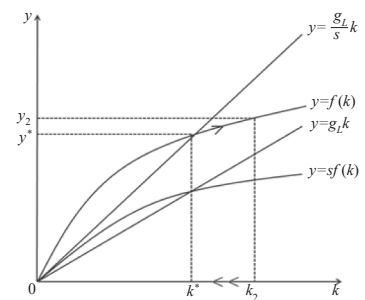


图4 储蓄行为不变、财产损失小于人员伤亡情况下的经济增长

除了以上探讨的两种情况外,还存在这样一种情况,即自然灾害造成资本存量的减少正好等于自然灾害所造成的劳动力的减少。此时,由于人均资本占有量  $k^*$  并没有发生变化,虽然自然灾害给整个社会带来了负面影响,但是经济稳态还会继续维持,因此人均产出水平也保持不变。

(二) 储蓄行为变化情况下的影响分析

自然灾害的发生有可能造成个人储蓄行为的变化,这种情况普遍发生在大灾、巨灾之后。但是巨灾之后的储蓄行为变化又可能呈现出不同的形式:自然灾害发生以后,受灾群体接受大量的政府救助和社会慈善捐助,有人可能会减少消费,进一步增加储蓄,将更多的投资用

<sup>①</sup>另外一种解释是:当储蓄额比保持人均资本不变所需要的还要多时,表明储蓄多到足以使人均资本量  $k$  增加,此时会带动更高的人均产出<sup>[11]</sup>。

于灾后重建<sup>①</sup>；有人会产生及时行乐的想法，将更多的积蓄用于消费而导致储蓄的减少。

由公式(4)可知，储蓄曲线取决于储蓄率和产出。如果自然灾害的发生影响了人们的储蓄行为，储蓄曲线便会发生上下移动。假设人们拥有更多的储蓄，则将有更多的投资用于灾后重建，储蓄函数  $y = sf(k)$  将向上移动至  $y = s'f(k)$ ，伴随着储蓄的增加和灾后重建所带来的投资增加， $y = s'f(k)$  (公式(4)) 与  $y = g_L k$  (公式(6)) 产生新的均衡点，此时人均资本占有量  $k^*$  上升至  $k^{**}$ ，人均产出增加至  $y^{**}$ 。简而言之，当自然灾害的发生造成储蓄率的变化，并且灾后的储蓄率高于自然灾害发生前的储蓄率时，自然灾害的发生在长期会导致人均产出值的增加，新的经济稳态下的均衡值为  $(k^{**}, y^{**})$ ，如图5所示。

在经历过大的动荡以后，受灾民众也可能会认为人生短暂，从而尽量让自己生活得更好，在满足自我需求的同时势必会增加自身消费，从而减少个人积蓄。储蓄函数  $y = sf(k)$  将向下移动至  $y = s''f(k)$ ，伴随着储蓄的减少，当均衡增长所需要的人均投资曲线不变时， $y = s''f(k)$  (公式(4)) 与  $y = g_L k$  (公式(6)) 产生新的均衡点，此时人均资本占有量  $k^*$  下降至  $k^{***}$ ，人均产出减少至  $y^{***}$ 。简而言之，当自然灾害的发生而造成储蓄率的变化，并且灾后的储蓄率低于自然灾害发生前的储蓄率时，自然灾害的发生在长期会导致人均产出值的减少，新的经济稳态下的均衡值为  $(k^{***}, y^{***})$ ，如图6所示<sup>②</sup>。

#### 四、结论与建议

近年来，自然灾害的频发与巨灾的多发对社会经济持续增长造成了严重威胁，这使得灾害经济学学科日益受到重视。本文以索洛创立的新古典增长模型为基础，构建生产函数及其对应的投资储蓄曲线，以相关生产要素的扰动为作用渠道，分析了自然灾害对宏观经济稳定增长在不同时间内的关联影响。结果发现：高频率、低强度的自然灾害不至于引起灾民储蓄行为的变动，从而对长期经济稳态的影响有限。从短期来看，造成人均资本占有量下降的气象、水文等自然灾害会降低社会产出，而提高人均资本占有量的瘟疫、传染病等自然灾害则促进了社会产出水平的提高。从长期来看，由于经济系统具有自我调整作用，产出水平仍会恢复至自然灾害发生之前的均衡产出值。然而，地震、泥石流等低频率、破坏强度大的自然灾害则很可能改变人们的储蓄行为，从而改变原先的均衡点。当储蓄率  $s$  上升时，自然灾害能够促进经济在长期内增长至更高水平；当储蓄率  $s$  下降时，自然灾害会对经济造成长期持久的破坏力，使社会产出在较低值达到新的稳态均衡。

本文的研究还有三点值得关注：一是“灾难经济”的恢复必须通过合理的成本收益评估程序，及时采取配套的防灾减灾措施，避免毫无意义的大修大建；二是虽然基于模型可以得出储蓄率及其带动的投资有利于经济持续增长的结论，但这也可能会带来抑制消费的负面影响，因此可以进一步运用拉姆齐模型分析得出经济增长最优的储蓄率水平；三是基于熊彼特“创造性破坏”的理念，应注重灾后

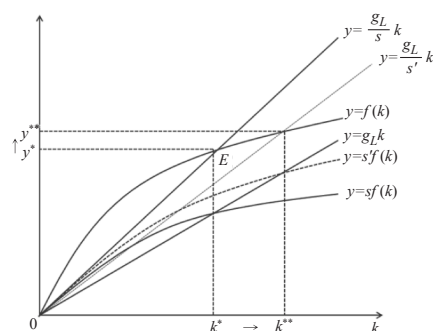


图5 自然灾害后储蓄率增加对经济增长的影响

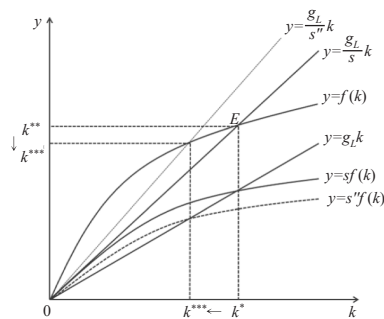


图6 自然灾害后储蓄率增加对经济增长的影响

<sup>①</sup>由于2008年我国相继出现年初的南方雪灾 and 5月份的汶川地震，国内外救灾热情高涨，这一年的救灾慈善捐赠高达769.59亿元。这一部分慈善捐助在一定程度上改变了灾民的储蓄行为，从而导致投资的增加，大量慈善捐赠用于灾后重建。

<sup>②</sup>这一理论推导的政策意义在于：自然灾害发生以后，政府要对灾民的储蓄行为进行积极引导，避免因储蓄率下降而导致经济长期衰退现象的发生。

的技术置换作用。经济中新旧资本的混合程度影响人均资本的增长率,社会的技术进步率越高,灾后经济恢复的速度越快。本文基于理论模型的分析对于我国自然灾害的救助与管理有着重要的参考意义。目前,我国的灾害救济体系主要是政府救灾和社会救助,政府如何合理安排财政资金进行赈灾,如何引导民众进行社会捐助和灾民进行灾后重建需要建立在科学决策的基础之上<sup>[12]</sup>。评估灾害发生是否会给一个地区的经济增长带来负面影响,需要综合分析灾害对必要生产要素所造成的影响,在此基础上合理投入灾后重建的资源并实施必要的政府引导,来增强国民的储蓄倾向和提高人口的理性增长。

#### 参考文献:

- [1] Munich Re. Topics geo natural catastrophes 2010:analyses, assessments, positions[EB/OL]. [2012-06-08]. <http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=17345>.
- [2] Hirschleifer J. Disaster and recovery; the black death in Western Europe[J]. International Library of Critical Writings in Economics, 2004, 178: 3-33.
- [3] Russell C S. Losses from natural hazards[J]. Journal of Land Economics, 1970, 46: 383-393.
- [4] Aghion P, Howitt P. Endogenous growth theory[M]. Cambridge: MIT Press, 1998.
- [5] 刘志铭, 郭惠武. 创造性破坏、经济增长与经济结构:新古典熊彼特主义增长理论的发展[J]. 经济评论, 2007(2): 57-63.
- [6] Albala-Bertrand J M. The political economy of large natural disasters; with special reference to developing countries[M]. Oxford: Clarendon Press, 1993.
- [7] 徐怀礼. 灾害经济学[D]. 长春: 吉林大学, 2007.
- [8] Charvériat C. Natural disasters in Latin America and the Caribbean; an overview of risk[R]. Washington D C: Inter-American Development Bank, Research Department Working Paper, 2000.
- [9] Benson C. The economy-wide impact of natural disasters in developing countries[D]. London: University of London, 2003.
- [10] Benson C, Clay J. Understanding the economic and financial impacts of natural disasters[M]. Washington D C: World Bank Publications, 2004.
- [11] Dornbusch E, Fischer S, Startz R. Macroeconomics[M]. New York: McGraw-Hill Press, 2008.
- [12] 杨德明, 夏敏. 重大自然灾害后的政府审计行为研究[J]. 审计与经济研究, 2009(3): 37-41.

[责任编辑:王丽爱,杨凤春]

## The Impacts of Natural Disasters on the Economic Growth: A Perspective from the Neoclassical Growth Theory

XU Xian

**Abstract:** Based on the neoclassical growth theory, this article analyses the impacts of natural disasters on such variables as capital, savings and labor to reveal their short term and long term influence on the macro-economy. The research shows that the disasters that mainly cause the property loss will have an adverse effect on the social output in the short term due to the temporal decline of capital per capita, while the disasters which mainly cause labor loss, could contribute to a short-term economic growth due to the temporal increase of capital per capita. In both cases, the social output will recover to the pre-disaster period in the long run.

**Key Words:** disaster economics; natural disaster; disaster economy; creative destruction; economic growth; neoclassical growth theory; equilibrium output