

International Comparative Analysis of Factors Affecting the Homicide Rate Based on the Lag Mediation Effect Model

Fang He, Shumin Zhou, Hengqing Tong

Wuhan University of Technology, Wuhan Hubei
Email: 807950310@qq.com

Received: Sept. 10th, 2015; accepted: Sept. 23rd, 2015; published: Sept. 28th, 2015

Copyright © 2015 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Abstract

Based on the relevant data of the World Bank and the United Nations Office on Drugs and Crime, using the intermediary effect analysis model, this paper analyzes the effects of income gaps and the unemployment rates on murder rates of 20 countries, and compares the differences on the impact of various factors on the crime rate in different countries. Due to the impact of the widening income gap on the murder rate may not appear in the same year, the original data of income gap and unemployment rate may be dealt with by leading or lagging. Besides, two paths with mediating variables of income gap or unemployment in the model are adopted to analyze the differences in national homicide rates. The results show that the income gap and unemployment with lagging data have significant positive correlation with homicide rates, but the effect of different national income gap and the unemployment rate on homicide rate is different in the path of the mediation effect model. When the country's income gap is significantly associated with crime, the mediating effect of unemployment is significant. On the other hand, when the country's unemployment rate is significantly associated with crime, the mediating effect of the income gap is significant.

Keywords

Homicide Rate, Income Gap, Unemployment Rate, Mediation Effects, Lag Data

基于滞后中介效应模型的谋杀率影响因素的国际比较分析

何 芳, 周树民, 童恒庆

武汉理工大学, 湖北 武汉
Email: 807950310@qq.com

收稿日期: 2015年9月10日; 录用日期: 2015年9月23日; 发布日期: 2015年9月28日

摘 要

基于世界银行和联合国毒品与犯罪问题办公室的相关数据, 利用中介效应分析模型, 分析了20个国家的收入差距和失业率对谋杀犯罪率的影响, 并比较了各因素对各国犯罪率影响的差异。由于收入差距的拉大对谋杀率的影响不一定当年就显现出来, 模型中对收入差距和失业率的数据做了超前或滞后的处理, 并且中介变量分别设定为失业率或者收入差距, 通过这两条路径来分析各国谋杀犯罪率存在的差异。分析结果表明, 采用滞后数据的收入差距和失业率都与谋杀犯罪率存在显著的正相关, 但是不同国家收入差距和失业率对谋杀犯罪率的影响在中介效应模型中的路径则存在差异。当国家的收入差距与犯罪率显著相关时, 失业率的中介效应显著; 当国家的失业率与犯罪率显著相关时, 收入差距的中介效应显著。

关键词

谋杀犯罪率, 收入差距, 失业率, 中介效应, 滞后数据

1. 引言

世界各国都存在不同程度的社会动荡与治安问题, 它们又与社会经济发展密切相关。2013年11月12日联合国开发计划署官网发布的报告显示, 拉美的社会治安问题抑制了该地区经济和社会的快速稳定发展; 报告指出从2000年到2010年该地区平均每年记录在案的谋杀犯罪率高达10万多例[1]。可见安全和发展是相辅相成的, 不解决安全问题就不能使国家快速发展, 但是没有发展也不能保证长久的安全[2]。因此研究犯罪率的影响因素对民众的安全和社会的发展至关重要[3]。社会动荡与治安问题的因素有很多, 如收入分配差距、失业率等都是我们应该关注的问题。如何去度量这些因素对犯罪率的影响需要我们开展深入研究。

收入分配差距是社会普遍存在的问题, 它的增大不仅严重地影响了社会经济的快速发展, 而且会进一步加大社会阶层的矛盾从而威胁整个社会的和谐与稳定。李殊琦、柳庆刚发现收入差距与犯罪率存在显著地正相关性[4]。Pablo Fajnzylber, Daniel Leaderman 和 Norman Loayza 等人基于39个国家1965~1995年每隔5年的非平衡面板数据的GMM发现, 收入差距对杀人罪、抢劫罪有显著地正向因果效应[4]。近年来, 贫富差距对社会动荡的影响引起了很多学者的关注, 胡联合等的研究发现, 贫富差距的拉大与违法犯罪活动的增加有显著的正相关关系[5]。失业率也是研究犯罪率时不可忽略的一个方面, 王道虎发现失业率与犯罪率之间也存在正向的显著相关性, 犯罪率随着失业率的提升而增长[6]。

本文通过采集各个国家的收入差距和失业率的相关数据, 利用中介效应分析模型分析各国影响犯罪率的因素。由于各个国家情况不同, 这些因素的影响也不同, 我们的分析比较工作可以从中发现更深刻的规律, 为各国政府部门制定和调整政策提供依据。

2. 数据分析

2.1. 数据的来源及预处理

谋杀犯罪率原始数据来源于联合国毒品与犯罪问题办公室 <http://www.unodc.org/>。收入差距及失业原

始数据均来源于世界银行数据库 <http://data.worldbank.org.cn/>。出于对数据可得性和完整性的考虑文中选取了阿根廷、哈萨克斯坦、哥伦比亚、摩尔多瓦、巴拿马、秘鲁、匈牙利、拉脱维亚、白俄罗斯、墨西哥、吉尔吉斯斯坦、乌拉圭、斯洛文尼亚、波兰、泰国、巴拉圭、爱沙尼亚、罗马尼亚、格鲁吉亚和洪都拉斯等 20 个国家 2000~2010 年的相关数据。

由于世界银行数据库中衡量收入差距的数据严重缺失，本文以最高 20% 占有的收入份额与最低 20% 占有的收入份额的比值作为衡量收入差距的水平，比值越大时候、收入差距就越大。

由于各个国家的情况不同，收入差距和失业率对谋杀犯罪率的影响存在滞后差异，滞后阶数也有所不同，本文按照相关性最大时的滞后阶数取定数据。

将各组滞后数据进行标准化处理，进行相关性分析，得到相应的相关系数，再进行下一步的工作。

相关性分析

利用 Pearson 相关法对滞后处理的数据进行相关性分析，取定相关系数最大时的滞后阶数为最终的数据形式，结果如表 1 所示。

Table 1. The correlation between the stanardized variable

表 1. 标准化变量之间的相关系数

	谋杀率与收入差距		谋杀率与失业率	
	相关系数	滞后阶数	相关系数	滞后阶数
波兰	0.832	3	0.749**	0
泰国	0.675*	0	0.479	0
秘鲁	-0.757**	0	-0.767**	0
巴拿马	-0.719*	0	-0.755**	0
巴拉圭	0.721*	0	0.812**	0
阿根廷	0.885**	0	0.926**	0
乌拉圭	0.373	4	0.862**	5
墨西哥	0.341	3	0.829**	0
匈牙利	0.355	3	-0.841**	0
格鲁吉亚	0.613	4	0.884**	3
洪都拉斯	0.752*	3	0.632*	1
罗马尼亚	0.825**	3	0.580	1
摩尔多瓦	0.726*	0	0.486	4
哥伦比亚	0.662*	0	0.944**	0
爱沙尼亚	0.793**	0	-0.827**	5
拉脱维亚	-0.878**	0	-0.845**	4
白俄罗斯	0.444	1	0.934**	0
哈萨克斯坦	0.859**	0	0.942**	0
斯洛文尼亚	0.682*	0	0.349	3
吉尔吉斯斯坦	0.333	2	0.645	3

注：*和**分别表示在显著性水平 0.05 和 0.01 下拒绝原假设

由表 1 可以看出, 经过 1~5 阶的滞后处理, 大多数国家三个变量之间的相关性显著, 呈现合理的正相关(当相关系数 r 的绝对值大于 0.8 并且小于 1 时为高度相关)。同时收入差距和失业率对犯罪率的影响显现的时间上也是存在差异的, 一部分国家当年就显现出来了, 如阿根廷、哈萨克斯坦、哥伦比亚、摩尔多瓦等, 而部分国家这是在稍后的几年中才显现出来。由于原始数据样本量有限, 只有 10~12 个年份数据, 因此滞后阶数不能取得太多, 在滞后阶数 1~5 阶的范围内, 巴拿马、秘鲁、匈牙利和拉脱维亚等国的三个变量之间的相关系数仍为负数。

2.2. 中介效应模型

中介效应分析比普通的回归分析能够更加深入地揭示变量之间的影响过程和作用机制, 在心理学以及其它社会科学研究领域都有大量应用。例如, *Journal of Personality and Social Psychology (JPSP)* 上 2005 至 2009 年发表的文章有 59% 采用了中介检验[7]。

如果自变量 X 通过影响变量 M 来影响因变量 Y , 称 M 为中介变量, 可用以下 3 个回归方程来描述变量之间的关系:

$$Y = cX + e_1 \quad (1)$$

$$M = aX + e_2 \quad (2)$$

$$Y = c'X + bM + e_3 \quad (3)$$

中介效应的检验方法: 依次检验回归系数法和系数乘积项检验法。

1) 依次检验回归系数法。首先, 检验直接效应是否显著, 即方程(1)中系数 c 如果显著($H_0: c = 0$ 被拒绝), 则继续进行中介效应检验; 在 c 显著性检验通过后, 继续检验方程(2), 如果 a 显著($H_0: a = 0$ 被拒绝), 则继续检验方程(3); 若 a 不显著, 则检验停止; 最后, 如果系数 c 和系数 a 都通过了显著性检验, 检验方程(3)中 b 的显著性, 若 b 显著($H_0: b = 0$ 被拒绝), 则说明中介效应显著。

依次检验利用统计软件可以直接实现, 但是对于中介效应较弱的情况, 该检验方法不容易检测出来, 因此依次检验得出的结果容易犯第二类错误(纳伪)。

2) 系数乘积项检验法。此种方法主要检验乘积项 ab 是否显著, 检验 $H_0: ab = 0$ 的关键在于求出 $\hat{a}\hat{b}$ 的标准误。常用的是 Sobel 根据一阶 Taylor 展式得到的近似公式

$$s_{ab} = \sqrt{\hat{a}^2 s_b^2 + \hat{b}^2 s_a^2} \quad (4)$$

其中, s_a, s_b 分别是 \hat{a}, \hat{b} 的标准误。检验统计量是 $z = \hat{a}\hat{b}/s_{ab}$ 。

采用 Sobel 公式进行检验, 显著水平 0.05 对应的临界值为 0.97, 因此容易得到中介效应显著的结果; 而正态分布曲线下, 显著水平 0.05 对应的临界值为 1.96, 因此用该临界概率表容易犯第一类错误(弃真)。

本文依次检验(2)式和(3)式中的 a 和 b , 若都显著, 则 X 对 Y 的影响有一部分是通过 M 实现的。若至少有一个不显著, 则做 Sobel 检验, 即检验(4)式, 检验显著, 则中介效应显著(且以 $\hat{a}\hat{b}/(\hat{c}' + \hat{a}\hat{b})$ 来衡量中介效应的相对大小), 否则中介效应不显著[8]。统计软件采用 SPSS19.0 和 DASC 进行数据处理[9]。

2.2.1. 失业率的中介效应结果分析

不同国家的发展程度、就业情况、收入差距等因素对犯罪率的影响程度是不同的, 分析各国犯罪率的影响因素, 对加强各国自身的管理大有裨益。利用中介效应模型分析失业率在收入差距和谋杀犯罪率之间的中介效应, 结果如表 2 所示。

1) 白俄罗斯、墨西哥、吉尔吉斯斯坦和匈牙利等国收入差距对谋杀犯罪率的影响较小, 相关性较弱, 相关系数均在 0.5 以下, 收入差距对谋杀犯罪率的中介效应以及失业率对谋杀犯罪率的中介效应都不显

Table 2. The regression results of mediating effect of the unemployment rate
表 2. 失业率中介效应的回归结果

		方程 1	方程 2	方程 3	Sobel 检验
阿根廷	收入差距 X	0.885***	0.978***	-0.678	中介效应显著
	失业率 W			1.386	
巴拿马	收入差距 X	-0.719*	0.833**	-0.297	中介效应显著
	失业率 W			-0.508	
秘鲁	收入差距 X	-0.757**	0.806**	-0.395	中介效应显著
	失业率 W			-0.449	
巴拉圭	收入差距 X	0.721*	-0.694*	0.418	中介效应显著
	失业率 W			-0.436	
哈萨克斯坦	收入差距 X	0.859**	0.881***	0.130	中介效应显著
	失业率 W			0.828*	
拉脱维亚	收入差距 X	-0.878***	0.333	-1.020***	中介效应显著
	失业率 W			0.426**	
乌拉圭	收入差距 X 滞后 5 阶	0.933**	0.799	0.676	中介效应显著
	失业率 W 滞后 5 阶			0.321	
哥伦比亚	收入差距 X 超前 1 阶	0.662*	0.456	0.292*	中介效应显著
	失业率 W			0.803***	
摩尔多瓦 (去掉 2010 年数据)	收入差距 X	0.784**	0.454	0.654*	中介效应显著
	失业率 W			0.287	
罗马尼亚	收入差距 X 滞后 3 阶	0.825**	0.812**	0.638	中介效应显著
	失业率 W 滞后 1 阶			0.231	
爱沙尼亚	收入差距 X 滞后 1 阶	0.752*	0.794**	1.287**	中介效应显著
	失业率 W			-0.673	
泰国	收入差距 X	0.987***	0.971**	1.405*	中介效应显著
	失业率 W 超前 5 阶			-0.431	
斯洛文尼亚	收入差距 X	0.693*	0.511	0.600	中介效应显著
	失业率 W 超前 1 阶			0.182	
波兰	收入差距 X 滞后 2 阶	0.672*	0.670*	0.405	中介效应显著
	失业率 W			0.398	
格鲁吉亚	收入差距 X 滞后 5 阶	0.870*	0.815*	0.401	中介效应显著
	失业率 W			0.575	
洪都拉斯	收入差距 X 超前 1 阶	-0.654*	0.366	-0.527	中介效应显著
	失业率 W 超前 1 阶			-0.348	
墨西哥	收入差距 X 滞后 3 阶	0.341			不显著
吉尔吉斯斯坦	收入差距 X	0.093			不显著
匈牙利	收入差距 X 滞后 2 阶	0.355			不显著
白俄罗斯	收入差距 X	0.444			不显著

注：*、**和***分别表示在显著性水平 0.05、0.01 和 0.001 下拒绝原假设

著。其余各国收入差距对谋杀犯罪率的影响较大，失业率在收入差距和谋杀犯罪率之间的中介效应是显著的，且均为部分中介效应。

2) 乌拉圭、哥伦比亚、罗马尼亚、爱沙尼亚、洪都拉斯、格鲁吉亚和波兰等国收入差距通过失业率的中介效应显著，且通过计算知各国收入差距分别有 27.5%、55.6%、22.6%、70.9%、19.4%、54.8%和 39.7%是通过中介变量失业率来影响谋杀犯罪率的。在这些国家中，哥伦比亚和洪都拉斯都作为中低等收入国家(均按 2010 年标准划分)其收入差距较大且基尼系数超过警戒线，而其谋杀犯罪率从 2001 到 2010 这 10 年以来均达到 30 人每 10 万人口以上。乌拉圭、罗马尼亚、爱沙尼亚、格鲁吉亚和波兰都是中高等收入国家，它们的收入差距相对来说较小，谋杀犯罪率较低。同时对于中低等收入国家来说由于自身发展的缓慢，收入差距对谋杀犯罪率的影响需要经过一段时间才会显现出来，而对于中高等收入国家来说，谋杀率相对较低，收入差距变动较小，之间的影响显现的也较为迟缓。

3) 斯洛文尼亚、泰国、乌拉圭、罗马尼亚和洪都拉斯等国收入差距通过失业率的中介效应显著，洪都拉斯和泰国作为中低收入国家，其失业率较低波动性较小，对谋杀犯罪率的影响较为迟缓。而斯洛文尼亚、乌拉圭和罗马尼亚作为中高等收入国家，失业率较高波动性较大，但由于自身的发展较好，失业率对谋杀犯罪率的影响较为缓慢。对于中低等和中高等收入国家来说，中介变量失业率对谋杀犯罪的影响是不同的，因自身发展程度的不同，失业率的波动性也不同，中介效应显现的时间存在较大差异。国家发展的好的，不代表失业率就低；同理，发展的不好也不代表失业率就高，失业率的高低不仅与国家的发展有关，与国民的受教育水平、就业机会的平等性以及就业岗位的多少都有关系，而这些影响有待我们进一步考察。

2.2.2. 收入差距中介效应结果分析

根据表 3 显示的结果可以看出，在收入差距为中介变量的情况下：

1) 摩尔瓦多、罗马尼亚、泰国和斯洛文尼亚等国失业率对谋杀犯罪率的影响较小，相关性较弱，相关系数均在 0.6 以下，失业率对谋杀犯罪率的直接效应不显著，导致公式(2)和(3)的检验无法进行，进而收入差距的中介效应不显著。其余各国失业率在收入差距和谋杀犯罪率之间的中介效应是显著的，且均为部分中介。

2) 哥伦比亚、吉尔吉斯斯坦、格鲁吉亚和洪都拉斯都是中低等收入国家，失业率对犯罪率的直接效应显著，且经过 Sobel 检验证明收入差距在失业率和谋杀犯罪率之间的中介效应显著。但由于国家的发展程度、居民的受教育水平以及各国文化等因素的差异，导致失业率在对谋杀发罪率产生影响时所需要的时间存在差异。

3) 表中显示乌拉圭、爱沙尼亚、匈牙利、格鲁吉亚和洪都拉斯等国的失业率和收入差距对谋杀犯罪的影响都经历前后不等的时间才显现出来。洪都拉斯由于国家本身较为贫困所以当贫富差距、收入差距和谋杀犯罪率较高时，收入差距的中介效应就显现出来了，而格鲁吉亚虽为中低等收入国家但由于失业率较高收入差距较小，和爱沙尼亚、匈牙利等国一样在稍后的几年才显现。乌拉圭本身发展较好，虽然贫富差距较大，但由于谋杀犯罪率较低，波动性较小，所以显现所需要的时间较长。

3. 结论和努力的方向

根据表 2 和表 3 可以得出如下结论：

1) 各个国家的收入差距和失业率对谋杀犯罪率肯定有影响，但是不同的国家，收入差距与失业率对谋杀犯罪率的影响显现出来所用的时间可能不同，即存在滞后关系。

2) 不同国家的收入差距和失业率对谋杀犯罪率的影响程度可能不同，但是对大多数国家而言，收入

Table 3. The regression results of mediating effect of the income gap
表 3. 收入差距中介效应的回归结果

		方程 1	方程 2	方程 3	Sobel 检验
阿根廷	失业率 X 滞后 1 阶	0.885**	0.818**	0.372	中介效应显著
	收入差距 W			0.591	
白俄罗斯	失业率 X 滞后 4 阶	0.804*	0.374	0.754*	中介效应显著
	收入差距 W			0.134	
巴拿马	失业率 X	-0.755**	0.833**	-0.508	中介效应显著
	收入差距 W			-0.297	
秘鲁	失业率 X	-0.767**	0.806**	-0.449	中介效应显著
	收入差距 W			-0.395	
巴拉圭	失业率 X	0.811**	0.828**	0.681	中介效应显著
	收入差距 W			0.156	
哈萨克斯坦	失业率 X 滞后 1 阶	0.969***	0.865***	0.856**	中介效应显著
	收入差距 W			0.131	
拉脱维亚	失业率 X 滞后 4 阶	-0.845*	0.716	-0.345	中介效应显著
	收入差距 W			-0.699*	
墨西哥	失业率 X 滞后 1 阶	0.727*	-0.612	0.919*	中介效应显著
	收入差距 W			0.314	
乌拉圭	失业率 X 滞后 5 阶	0.862*	0.372	0.801	中介效应显著
	收入差距 W 滞后 4 阶			0.164	
哥伦比亚	失业率 X 滞后 2 阶	0.866**	0.709*	1.135**	中介效应显著
	收入差距 W			-0.380	
吉尔吉斯斯坦	失业率 X 滞后 1 阶	-0.829**	-0.397	-0.973*	中介效应显著
	收入差距 W			-0.363	
爱沙尼亚	失业率 X 滞后 5 阶	-0.827*	-0.766*	-0.437	中介效应显著
	收入差距 W 滞后 3 阶			0.509	
波兰	失业率 X	0.749**	0.526	0.994**	中介效应显著
	收入差距 W			-0.465	
匈牙利	失业率 X 滞后 1 阶	-0.785*	-0.596	-0.953*	中介效应显著
	收入差距 W 滞后 3 阶			-0.282	
格鲁吉亚	失业率 X 滞后 3 阶	0.884**	0.782*	1.221**	中介效应显著
	收入差距 W 滞后 3 阶			-0.430	
洪都拉斯	失业率 X 滞后 1 阶	0.632*	0.228	0.725*	中介效应显著
	收入差距 W 滞后 1 阶			-0.405	
摩尔多瓦	失业率 X	0.486			不显著
罗马尼亚	失业率 X	0.580			不显著
泰国	失业率 X	0.479			不显著
斯洛文尼亚	失业率 X	0.349			不显著

注：*、**和***分别表示在显著性水平 0.05、0.01 和 0.001 下拒绝原假设

差距和失业率对谋杀犯罪率存在正向的影响关系,即随着收入差距的扩大和失业率的上升,谋杀犯罪率也会随之增加。

3) 不同国家收入差距和失业率对谋杀犯罪率的影响在中介效应模型中的路径存在差异,当国家的收入差距与犯罪率显著相关时,失业率的中介效应显著;当国家的失业率与犯罪率显著相关时,收入差距的中介效应显著。

因此,各国政府应当根据本国的具体情况制定相应的政策法规,如通过增加就业岗位来降低失业率,努力发展经济减少收入差距,从而大幅度降低谋杀犯罪率,保障本国人民的生命安全,也为国家的快速、健康、稳定发展提供有力的保障。

本研究基于世界银行和联合国毒品与犯罪问题办公室的相关数据以及中介效应模型,要使今后研究更加深入,可以从以下三个方面考虑:

1) 引入更多相关变量,如国家政策、风俗习性、心理特质等,应该可以更加准确地做出模型拟合。

2) 引入多级指标,采用多水平效应分析模型,应该可以更加准确地解释犯罪率发生的原因,为做好防范提出更明确的措施。

3) 丰富数据源,考虑截面的变化,同时考虑截面和时间上的变化,应该可以减少模型误差,使得分析结果更加准确。

基金项目

国家自然科学基金项目 81271513, 91324201。

参考文献 (References)

- [1] 联合国开发计划署(UNDP) (2013) Human Development Report for Latin America 2013-2014. <http://www.undp.org/content/undp/en/home/librarypage/hdr/human-development-report-for-latin-america-2013-2014/>.
- [2] 杨绿 (2013) 社会治安瓶颈制约拉美地区发展. 中国社会科学报, 2013-11-15(A03 版).
- [3] Nunley, J.M., Seals Jr., R.A. and Zietz, J. (2011) Demographic change, macroeconomic conditions, and the murder rate: The case of the United States, 1934-2006. *The Journal of Socio-Economics*, **40**, 942-948. <http://dx.doi.org/10.1016/j.socec.2011.08.006>
- [4] 李殊琦, 柳庆刚 (2009) 城乡收入差距、人均收入及失业率对犯罪率的影响——基于 2003-2007 年我国省级数据的面板分析. *中南财经政法大学学报*, **6**, 15-19.
- [5] 胡联合, 胡鞍钢, 王磊 (2007) 关于我国社会不稳定因素变化态势的实证分析. *探索*, **6**, 105-114.
- [6] 王道虎 (2012) 中国失业率与犯罪率之间关系的定量研究——基于中国 2000-2009 年 20 个城市面板数据的实证研究. 硕士论文, 山东大学, 济南.
- [7] 温忠麟, 刘红云, 侯杰泰 (2012) 调节效应和中介效应分析. 教育科学出版社, 北京.
- [8] 温忠麟, 叶宝娟 (2014) 中介效应分析: 方法和模型的发展. *心理科学进展*, **5**, 731-745.
- [9] 童恒庆 (2005) 数据分析与统计计算软件. 科学出版社, 北京.