

独生子女家庭丧子概率的测算

姜全保 郭震威

【摘要】 文章基于 2000 年中国生命表数据,使用概率方法分析了男性丧子的指标,并且研究了这些指标的城乡差异。研究发现,父亲在子女 0~4 岁时丧失女孩的年龄别概率比男孩的概率要高,5 岁以后丧失男孩的年龄别概率比女孩要高,丧子的累计概率达到 10%;男性丧子概率随着开始做父亲年龄的增加而降低,但该年龄的改变对丧子的平均年龄和丧子后的平均年限基本上没有影响。农村地区的父亲丧子的危险性比城市地区的父亲要高,而且他们丧子时的平均年龄要小,丧子后的存活年限要长。

【关键词】 丧子 概率 生命表

【作者】 姜全保 西安交通大学公共政策与管理学院人口与发展研究所,博士;郭震威 国家人口和计划生育委员会发展规划与信息司,副司长。

随着中国计划生育政策的全面实施和低生育水平的到来,独生子女总量呈现持续快速增长的态势,2000 年全国领取独生子女证的数量已达 5 578 万,自实行计划生育政策至 2005 年底中国已经累计出生 9 000 万独生子女(陈雯、何雨,2006),也有估计中国独生子女的人数大约 1 亿(朱玉,2005;风笑天,2008)。而根据杨书章和王广州(2007)的测算,2000 年末 0~17 岁独生子女数量已达 9 547 万,2007 年末 0~17 岁独生子女为 1.14 亿,18~28 岁独生子女为 3 640 万,30 岁以下独生子女数量已超过 1.5 亿。随着独生子女数量的增加,独生子女的天折和意外已经引起社会对独生子女引发的家庭和社会风险的高度关注,但目前的研究只涉及对伤残死亡独生子女的数量估计(王广州等,2008),对独生子女家庭的风险只局限于定性的分析(穆光宗,2003;潘金洪、姜继红,2007)。与有两个或者两个以上孩子的家庭相比,独生子女家庭面临更大的丧子危险性。即使现在的儿童死亡率比较低,但考虑到独生子女家庭的庞大数量,我们无法忽视面临这样的危险的家庭(Jiang,2006)。本文使用生命表技术和概率理论,从生命周期的角度分析测算中国男性失去孩子的可能性及其他相关指标,希望能够为研究制定独生子女死亡家庭相关的公共政策提供依据。

一、研究方法和数据来源

(一) 研究方法

通常家庭的户主是男性,所以本文中家庭丧子概率是依据父亲的丧子概率来计算的,当然也可以通过母亲的丧子概率来计算,这只需要在公式中改变相应的生命表。Myers (1959) 在研究中使用生命表给出了从生命周期角度测度男性丧偶计算方法的基本公式,Goldman 和 Lord (1983) 对 Myers 的研究方法进行了改进。本文在这些方法的基础上,设计了类似的一些测度男性丧子的公式。下面对这些公式进行简要介绍。

使用 $l^m(t)$ 和 $l^f(t)$ 表示从出生存活到 t 岁的概率, 上标 m 和 f 分别表示男性和女性, $u^m(t)$ 和 $u^f(t)$ 分别表示男性和女性在 t 岁时死亡的相应风险, 其中 $u(t) = -l'(t)/l(t)$ 。男性在 x 岁的时候组建家庭, 婚后 n 年有了一个男孩, 即这名男子在他 $x+n$ 岁时成为父亲。这样, 失去这个男孩的概率可以表示为:

$$P^{c,m} = \int_0^w \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^m(t)}{l^m(0)} u^m(t) dt \quad (1)$$

其中, w 是年龄的上限, 假定生命表中最高年龄是 a , 则此处的 w 年龄上限最大值为 $w = a - (x+n)$, 在实际计算的过程中, 我们选取的生命表年龄最高值是 90 岁, 所以 $w = 90 - (x+n)$, w 随着所选用的生命表和男性成为父亲的年龄的变动而变动。 t 是一个男孩从出生到死亡的时间。

由于男性和女性具有不同的生命表, 因此如果是一个女孩, 这一概率应该表示为:

$$P^{c,f} = \int_0^w \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^f(t)}{l^f(0)} u^f(t) dt \quad (2)$$

计算失去孩子时父亲的平均年龄, 对于男孩可以表示为:

$$MA^{c,m} = \frac{\int_0^w (x+n+t) \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^m(t)}{l^m(0)} u^m(t) dt}{\int_0^w \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^m(t)}{l^m(0)} u^m(t) dt} \quad (3)$$

而对于女孩可以表示为:

$$MA^{c,f} = \frac{\int_0^w (x+n+t) \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^f(t)}{l^f(0)} u^f(t) dt}{\int_0^w \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^f(t)}{l^f(0)} u^f(t) dt} \quad (4)$$

那么, 父亲失去孩子后至死亡的平均年限, 男孩可以表示为:

$$MP^{c,m} = \frac{\int_0^w e_{x+n+t} \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^m(t)}{l^m(0)} u^m(t) dt}{\int_0^w \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^m(t)}{l^m(0)} u^m(t) dt} \quad (5)$$

女孩表示为:

$$MP^{c,f} = \frac{\int_0^w e_{x+n+t} \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^f(t)}{l^f(0)} u^f(t) dt}{\int_0^w \frac{l^m(x+n+t)}{l^m(x+n)} \frac{l^f(t)}{l^f(0)} u^f(t) dt} \quad (6)$$

(二) 数据来源

从上面的方法部分可以看出, 本文用到的主要数据包括生命表和婚姻信息, 这些信息来源于 2000 年中国人口普查。该普查中的人口死亡指的是死亡于 1999 年 11 月 1 日到 2000 年 10 月 31 日之间的人群。这一死亡率数据的质量同样存在问题, 因为人口死亡的漏报导致上报的死亡水平比实际的要低(Li 等, 2003)。使用调整过的人口规模和人口结构及改进的自迭代方法(Jiang 等, 1992)建立了研究用的生命表(李树茁等, 2005)。本研究中使用的是包括用于总体、城市、城镇和农村人口的分性别生命表, 共 8 张。

中国法定的最小结婚年龄是男性 22 岁和女性 20 岁, 但平均初婚年龄大概是男性 25 岁, 女性为 23 岁(Jiang 等, 2007)。这里假定结婚时男性的年龄为 25 岁, 女性的年龄为 23 岁, 并

且男性开始为人父的年龄是 26 岁,也就是男性结婚一年以后开始做父亲。

二、计算结果

(一) 丧子的年龄模式

在一个正常的没有性别歧视的人口中,生物学因素是决定婴幼儿时期(0~4岁)死亡水平性别差异的主要因素。在不同死亡水平上,男孩对女孩死亡水平应该有一个正常的比值(一般应大于1),这种正常的比值反映了儿童死亡水平的自然性别差异(李树茁、Feldman,1996)。Hill-Upchurch(Hill和Upchurch,1995)模式、死亡性别中性生命表和 Coale-Demeny 的西部模型生命表(Coale和Demeny,1966)表明在正常情况下男孩死亡率比女孩要高。但在中国,历史上长期实行的父系、父权和从夫居家族制度,导致了强烈的男孩偏好(Arnold等,2002),使女孩在食物、卫生保健和教育等方面受到歧视性待遇,导致了(相对于男孩)偏高的0~4岁女孩死亡水平(Arnold等,2002;Pander,2003)。

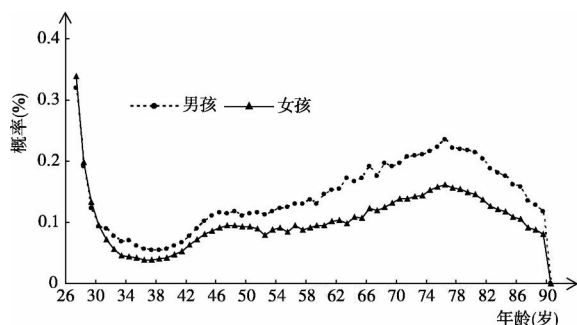


图1 年龄别丧子概率

从图1可以看出,在父亲的年龄在26~30岁,对应的孩子年龄为0~4岁阶段。从出生到1岁的过程中失去男孩的概率是2.73%,失去女孩的概率是3.42%(由于数据相对而言太大,从图1中略去,但可以参考图2)。对于5岁以下的孩子,失去女孩的概率比失去男孩的概率要高。

从生物意义上来说,女性较同龄男性具有存活优势(佟新,2006)。在图1上,这种优势在父亲30岁之后,也就是孩子在5岁之后开始体现。从图1中可以看出对于曲线的大部分来说,如果是男孩,父亲面临丧子的可能性更大。通常情况下,男性比女性分年龄死亡率要高,这一规律在图1曲线的大部分中得以反映。

(二) 丧子的累计概率

根据全国第五次人口普查资料建立生命表推算,大约有3.91%的人在18岁之前死亡,有5.1%的人在30岁之前死亡,其中1.17%的人是在18~29岁死亡的(王广州等,2008),至少有8%~9%的独生子女在55岁之前因患病或其他原因非正常死亡(陈雯、何雨,2006)。

图2给出了父亲丧子的累积概率。不管是男孩还是女孩,父亲最终丧子的危险性都超过10%。在60岁之前,失去女孩的累积概率都比失去男孩的概率高,这主要是由于孩子在0~4岁的巨大差异造成的;但在60岁之后,父亲丧失儿子的累积概率要高于丧失女儿的概率。

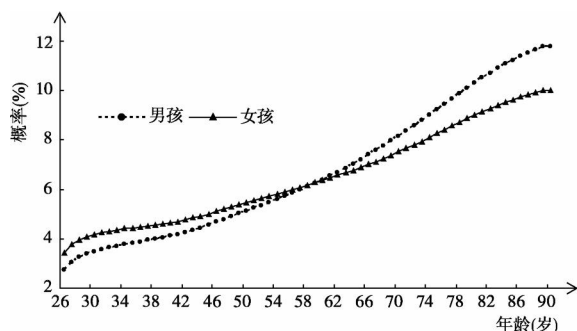


图2 丧子的累积概率

生命历程中的重要事件,例如丧偶、丧子等都会对生理上和心理上产生影响(Fenwick和Barresi,1981;Jiang,2006)。子女及亲属发生意外事故对任何人都是严重的心理创伤和打击,但独生子女的意外事故对相关人群心理影响特别显著(张程赫,2006)。一般情况下,对于独生子女父母来说,孩子在未成年时

发生病残或伤亡可以根据政策通过再育得到一定的补救;如果独生子女在成年后发生病残、伤亡,由于父母年龄较大,大多失去生育能力,想通过再育来补救就非常困难。因此,成年独生子女的病残、伤亡对于父母的损害是毁灭性的(潘金洪、姜继红,2007)。对这些父母,国家应该采取必要的政策措施,保障其生活质量和身心健康。

(三) 开始做父亲的年龄对丧子指标的影响

如表 1 所示,男性开始做父亲的年龄对失去孩子的指标有影响。这一年龄从 26 岁增长到 38 岁的过程中,失去男孩的概率从 11.78% 下降到 7.31%,失去女孩的概率从 10.00% 下降到 6.95%,下降表现得十分明显。但男性开始做父亲的年龄的改变对失去孩子的平均年龄和维持失去孩子状态的平均年限基本上没有影响。

表 1 开始做父亲的年龄对丧子指标的影响

年龄 (岁)	丧子概率(%)		平均丧子年龄(岁)		丧子后存活年限(年)	
	男孩	女孩	男孩	女孩	男孩	女孩
26	11.78	10.00	50.83	48.64	24.74	32.15
28	10.71	9.28	51.04	48.21	25.04	32.37
30	9.80	8.66	52.85	47.98	25.23	32.42
32	9.03	8.13	52.59	47.96	25.27	32.29
34	8.37	7.68	52.53	48.16	25.16	31.97
36	7.80	7.29	52.62	48.54	24.93	31.50
38	7.31	6.95	52.87	49.08	24.57	30.89

(四) 丧子指标的城乡差异

中国城乡二元结构,使死亡水平也存在很大的差异(孙文生、靳光华,1995;李树苗等,2005)。表 2 给出了丧子指标的城乡差异。农村地区的父亲丧子的危险性比城市地区的父亲要高,而且他们丧子时的平均年龄要小,丧子后的存活年限要长。

表 2 丧子指标的城乡差异

	丧子概率(%)		平均丧子年龄(岁)		丧子后存活年限(年)	
	男孩	女孩	男孩	女孩	男孩	女孩
城市	9.65	7.07	54.36	52.78	23.55	30.72
乡镇	10.69	7.98	53.00	50.07	23.90	32.61
农村	12.82	11.15	49.62	47.69	24.97	32.03
总体	11.78	10.00	50.83	48.64	24.74	32.15

三、小 结

本文通过生命表和概率理论,主要发现:(1)由于中国的男孩偏好文化导致婴幼儿阶段女孩死亡概率高于男孩,所以父亲在子女 0~4 岁时丧失女孩的年龄别概率比男孩的概率要高,但是 5 岁以后,丧失男孩的年龄别概率比女孩要高。父亲丧子的累计概率(即子女先于父亲去世的累计概率)达到 10%。(2)男性丧子概率随着开始做父亲年龄的增加而降低,当这一年龄从 26 岁增长到 38 岁的过程中,丧失男孩的概率从 11.78% 下降到 7.31%,丧失女孩的概率从 10.00% 下降到 6.95%,但该年龄的改变对丧子的平均年龄和丧子后的平均年限基本上没有影响。(3)丧子概率还存在城乡差异。农村地区的父亲丧子的危险性比城市地区的父亲要高,而且他们丧子时的平均年龄要小,丧子后的存活年限要长。

本研究也存在一些不足,比如由于数据的限制,在计算死亡概率时没有提供独生子女生命表,而使用了依据 2000 年数据计算出来的生命表。在男性开始成为父亲的年龄上,也存在假定,并且没有区分城乡差异,这在一定程度上会影响计算的结果。

参考文献:

1. 陈雯、何雨(2006):《独生子女:我国人口安全视野中不容忽视的焦点》,《青年探索》,第 4 期。
2. 风笑天(2008):《中国独生子女问题:一个多学科的分析框架》,《浙江学刊》,第 2 期。

3. 国务院人口普查办公室等(2002):《中国2000年人口普查资料(上)》,中国统计出版社。
4. 李树茁、M. W. Feldman(1996):《中国婴幼儿死亡水平的性别差异:水平、趋势与变化》,《中国人口科学》,第1期。
5. 李树茁等(2005):《中国2000年第五次人口普查死亡研究报告》,载于《转型期的中国人口:2000年人口普查国家级重点课题》,中国统计出版社。
6. 穆光宗(2003):《论生育的政策导向》,《世纪中国》(<http://www.cc.org.cn>),9月5日。
7. 潘金洪、姜继红(2007):《江苏省独生子女数量测算及其风险分析》,《扬州大学学报(人文社会科学版)》,第1期。
8. 孙文生、靳光华(1995):《影响中国死亡率水平的社会经济因素的实证分析》,《人口与经济》,第4期。
9. 佟新(2006):《人口社会学(第三版)》,北京大学出版社。
10. 杨书章、王广州(2007):《一种独生子女数量间接估计方法》,《中国人口科学》,第4期。
11. 王广州、郭志刚、郭震威(2008):《对伤残死亡独生子女母亲人数的初步测算》,《中国人口科学》,第1期。
12. 张为民(2001):《一次成功的人口普查》,《市场与人口分析》,第4期。
13. 张程赓(2006):《独生子女意外事故对家庭成员心理影响研究》,《中国民康医学》,第4期。
14. 朱玉(2005):《我国已累计出生9000万独生子女》,《北京日报》,11月24日。
15. Arnold, F., S. Kishor, and T. K. Roy(2002), Sex-selective Abortions in India. *Population and Development Review*, 28(4), 759-785.
16. Coale, A. J. and P. Demeny(1966), *Regional Model Life Tables and Stable Populations*. Princeton University Press.
17. Fenwick, R. and C. M. Barresi(1981), Health Consequences of Marital Status Change among the Elderly: A Comparison of Cross-sectional and Longitudinal Analyses. *Journal of Health and Social Behavior*, 22(2), 106-116.
18. Goldman, N. and G. Lord(1983), Sex Differentials in Life Measures of Widowhood. *Demography*, 20(2), 177-195.
19. Hill, K. and D. M. Upchurch(1995), Gender Differences in Child Health: Evidence from the Demographic and Health Surveys. *Population and Development Review*, 21(1), 127-151.
20. Jiang, Z., S. Li and F. Sun(1992), Estimating the Completeness of Reported Deaths and the Mortality Level in China's 1990 Fourth Population Census, Paper Presented at the International Seminar on China's 1990 Population Census, 19-23 October 1992, Beijing.
21. Jiang, Q. (2006), Measures of Widowerhood and Child Losing in Contemporary China, Paper Presented at the IUSSP Seminar: Ecology of the Male Life Course. Marburg, Germany. October 10-12, 2006.
22. Jiang, Q., I. Attané, S. Li, and M. W. Feldman(2007), Son Preference and the Marriage Squeeze in China: An Integrated Analysis of the First Marriage and Remarriage Market. In I. Attané and C. Z. Guilmoto (eds.). *Watering the Neighbour's Garden. Paris: The Growing Demographic Female Deficit in Asia*. Paris: CICRED.
23. Li, S. and F. Sun. (2003), Mortality Analysis of China's 2000 Population Census Data: A Preliminary Examination. *The China Review*, 3(2), 31-48.
24. Myers, R. J. (1959), Statistical Measures in the Marital Life Cycles of Men and Women. *International Population Conference, 1959*. Vienna: Christopher Reisser's Sons. pp. 229-233.
25. Pander, R. (2003), Selective Gender Differences in Childhood Nutrition and Immunization in Rural India: the Role of Siblings. *Demography*, 40(3), 395-418.

(责任编辑:朱犁)

ABSTRACTS

Practicing the Scientific Outlook on Development, Accelerating the Reform of Social Security Funds' Operation and Regulation

Chen Jiagui · 2 ·

Practicing the guideline of the scientific outlook on development is one of the most important tasks in deepening social security reform and accelerating the reform of social security funds' operation and regulation system. This paper addresses the relationship between scientific outlook of development and respecting the rules of social security funds as well as strengthening the operational and regulatory framework of social security funds. Based on scientific outlook on development, this paper puts forward the approaches of strengthening legislation of social security funds, reshaping conception on regulatory mechanism, and establishing operation and regulation system of social security funds. Finally, this paper presents six challenges as well as opportunities faced by social security funds in coming decades.

Employment and Urbanization of Migrant Workers: An Age-Structure/ Life-Cycle Approach

Zhang Zheng Du Zhengming Qiao Xiaochun · 8 ·

With an Age-Structure/ Life-Cycle approach, the paper analyses employment and urbanization of migrant workers. The paper points out two consequences due to urban firms' mainly recruiting young migrant workers with high productivity for profit maximization: on the one hand, nationwide shortage of migrant workers emerges in spite of a great amount of surplus rural labor with middle age & low productivity; on the other hand, when young migrant workers get older to their middle age, most of them cannot find jobs in cities any more. Therefore, their working lifetime becomes the key factor for their urbanization. This paper estimates the minimal continuous working time for migrant workers' urbanization. The amount of migrant workers with minimum economic ability for urbanization is estimated by analyzing the expected working lifetime of migrant workers and estimating the working life table of migrant workers.

An Analysis on the Dynamics of China's Population

Ren Qiang and Others · 19 ·

The paper systematically observes the changes of main demographic indices such as fertility, sex ratio at birth and age structure based on the 2000 census, and examines the uncertainty of China's future population trends with the method of probable population prediction. The result indicates that there are large variations among estimates of China's current fertility rates, sex ratios at birth, and the numbers of youth, which directly affect the uncertainty of China's current and future population. The uncertainties of future population caused by current population conditions are valuable information to the public.

The Measurement of Child Losing Probability in One-child Family

Jiang Quanbao Guo Zhenwei · 28 ·

On the basis of China's 2000 census, the paper analyses the indicators of males losing their children. We find that a father's age-specific child losing probability of female child under the age of 5 is larger than that of male child, for those above the age of 5 the situation is just the opposite, and the child losing probability is cumulated up to over 10 percent throughout a man's life. As the father's age increases, the probability of losing a male child decreases, but the average age at child losing and the duration after child losing changes little. Rural fathers confront more risks of child losing than their urban counterparts and are on average with an earlier age and longer duration after child losing.

Demographic Dividend, Wealth Accumulation and Economic Growth

Gong Xunzhou Yin Zhentao · 33 ·

With the life cycle assumption, this paper studies consumers increasing wealth in their aging processes, examines the accumulation of societal wealth by aggregating consumers' behavior, and analyses economic growth under the circumstance of wealth increase and labor force decrease. On the basis of theoretical research and empirical analysis, the author argues that to judge whether population aging affects economic growth, more factors such as capital and labor should be taken into consideration instead of single labor supply analysis. This paper concludes that population aging may not necessarily slow down the economic growth.

The Impact of Technology Application on Employment in Transitional China: Evidence from the Manufacturing Industry

Ning Guangjie · 40 ·

Using China's manufacturing industry's panel data from 1998 to 2004, this paper empirically analyzes the impact of technology application on the employment and employers' skill structure. The econometric results indicate that the technology application has