

日本广岛人口预测数据集（2010–2040）的研发

陈文波^{1, 2*}, 土光智子^{1, 2}, 古谷知之¹

1. 日本庆应义塾大学媒体与政策研究院, 藤泽 2520882;

2. 日本自然与科学咨询公司, 横浜 2310032

摘要: 广岛市是日本广岛县的首府。1589年, 在五村三角洲处建造了一座城堡, 并命名为广岛。1889年4月1日, 广岛正式确立为一个城市, 随后人口逐年增长。然而, 广岛未来总人口数量趋于缩减。广岛市不仅要面对人口老龄化的问题, 同时还要面对出生率下降的问题。日本广岛人口预测数据集(2010–2040)包括从2010年到2040年广岛市的儿童人口数量(年龄在15岁以下)、老年人口数量(年龄在65岁以上, 包括65岁)和总人口数量, 以及广岛市的行政界限。该数据集以.kmz和.shp格式存储, 压缩后数据量为1.63 MB。

关键词: 广岛; 人口; 未来人口; 网格数据; 日本

DOI: 10.3974/geodp.2017.02.14

1 前言

广岛市是日本广岛县的首府。1589年, 在五村三角洲处建造了一座城堡, 并命名为广岛^[1]。1889年4月1日广岛正式确立为一个城市, 当时人口只有83,387人^[1]。随后人口逐年增长。由于在第二次世界大战中广岛遭受了原子弹的轰炸, 当时人口数量骤减^[1–2]。二战结束后, 人口数量恢复增长。但是根据我们的数据集显示, 广岛的未来人口数量将呈现减少趋势^[3]。

广岛的未来人口预测是自2010年至2040年在CSV人口数据的基础上开发的500 m空间网格人口数据集。该CSV人口数据是由日本总务省统计局和国家社会保障人口问题研究所制作提供的。该人口数据集的人口年龄组成包括年龄在15岁以下的儿童人口, 年龄在65岁以上包含65岁的老年人口, 以及总人口。

2 数据集元数据简介

日本广岛人口预测数据集(2010–2040)^[4]的名称、作者、地理区域、数据年代、时间分辨率、空间分辨率、数据集组成、出版与共享服务平台、数据共享政策等信息见表1。

收稿日期: 2017-02-09; 修订日期: 2017-03-01; 出版日期: 2017-06-25

基金项目: 日本环境省环境研究和技术开发基金(4-1505)

*通讯作者: 陈文波 L-5715-2016, 日本庆应义塾大学媒体与政策研究院, chenwb3@gmail.com

论文引用格式: 陈文波, 土光智子, 古谷知之. 日本广岛人口预测数据集(2010–2040)的研发[J]. 全球变化数据学报, 2017, 1(2): 225–229. DOI: 10.3974/geodp.2017.02.14.

数据集引用格式: 陈文波, 土光智子, 古谷知之. 广岛市未来人口预测数据集(2010–2040) [DB/OL]. 全球变化科学研究数据出版系统, 2017. DOI: 10.3974/geodb.2017.02.01.V1.

表 1 广岛未来人口预测数据集元数据简表

条 目	描 述
数据集名称	广岛市未来人口预测数据集（2010–2040）
数据集短名	FuturePopulationHiroshima2010-2040
作者信息	陈文波 L-5715-2016, 日本庆应义塾大学媒体与政策研究院, chenwb3@gmail.com 土光智子 L-6494-2016, 日本庆应义塾大学媒体与政策研究院, dokochan@sfc.keio.ac.jp 古谷知之 B-1645-2017, 日本庆应义塾大学媒体与政策研究院, maunz@sfc.keio.ac.jp
地理区域	广岛市行政区域（34°36'53"N–34°17'48"N, 132°41'46"E–132°10'43"E）
数据年代	2010–2040
时间分辨率	年
空间分辨率	500 m
数据格式	.shp, .kmz
数据量	1.63 MB（压缩后） 此数据集由 4 个数据组成：
数据集组成	1. pop_total.rar 和 pop_total.kmz 是总人口数据，数据量为 514 KB 2. pop_elder.rar 和 pop_elder.kmz 是老年人口数据，数据量为 486 KB 3. pop_child.rar 和 pop_child.kmz 是儿童人口数据，数据量为 425 KB 4. hiroshima_city.rar 和 hiroshima_city.kmz 是广岛市行政界限数据，数据量为 244 KB
基金项目	日本环境省环境研究和技术开发基金（4-1505）
出版与共享服务平台	全球变化科学研究数据出版系统 http://www.geodoi.ac.cn
地址	北京市朝阳区大屯路甲 11 号 100101，中国科学院地理科学与资源研究所
数据共享政策	全球变化科学研究数据出版系统的“数据”包括元数据（中英文）、实体数据（中英文）和通过《全球变化数据学报》（中英文）发表的数据论文。其共享政策如下：（1）“数据”以最便利的方式通过互联网系统免费向全社会开放，用户免费浏览、免费下载；（2）最终用户使用“数据”需要按照引用格式在参考文献或适当的位置标注数据来源；（3）增值服务用户或以任何形式散发和传播（包括通过计算机服务器）“数据”的用户需要与《全球变化数据学报》（中英文）编辑部签署书面协议，获得许可；（4）摘取“数据”中的部分记录创作新数据的作者需要遵循 10% 引用原则，即从本数据集中摘取的数据记录少于新数据集总记录量的 10%，同时需要对摘取的数据记录标注数据来源 ^[5]

3 数据研发方法

3.1 数据源

未来人口数据集也称之为“日本未来人口数据系列”。其数据源自于 MicroBase^[6]。未来人口数据系列提供了自 2010 年至 2040 年覆盖全日本的以 500 m 网格为基准的人口普查预测^[7]，其数据格式是 CSV 文件格式。500 m 网格数据是由 Shape 文件库^[8]提供的，其数据格式为 shape 文件格式，数据中的每个网格包含了区域边界和网格代码。

3.2 未来人口预测

在 MicroBase^[9]提供的文件中阐述了对未来人口预测的研发方法。3.2.1 和 3.2.2 小节，简要介绍“日本未来人口数据系列”数据集研发方法。

3.2.1 未来人口预测的方法

日本未来人口数据系列是在人口基准数据的基础上用国家社会保障人口问题研究所采

用的队列因素法^[10-12]进行人口预测的。

根据队列因素法，对未来人口数量的预测分两步进行。首先，按照由出生人数和死亡人数所引起的自然波动进行预测。其次，对于由迁进人口与迁出人口所引起的社会变化进行预测。自然波动的预测是基于过去的出生率和死亡率的年龄来获得的假设值，其特征是在短时间内不会有大幅度波动。社会变化几乎局限于由于人口的迁进和迁出所引起的变化。比如由于新城镇的开发，新建铁路等导致的大规模人口流动。

与净迁移率的传统方法有所不同，原生迁移模型（经校正的净迁移模型）被用于预测未来人口数量以应对较小区域范围内的社会变化。在该模型中，根据区域特征进行净迁移的校正。其中年轻人倾向于聚集在年轻人聚集的地区，老年人容易在老年人聚集的地区聚集，这取决于性别和年龄。这就提供了净变动因素。人口则倾向于集中在车站，大学和医院等设施地。

3.2.2 人口预测的精度

将上述预测方法应用于 2005 年之前的人口普查并在 2010 年的人口普查的结果中进行验证，证实了此预测方法的高度相关性。由此证明此人口预测方法的精度还是非常理想的。除非当地有大规模的变化影响其预测的精度，比如建造大型公寓和带有老年设施的大型养老院以及新的铁路的建设等。

3.3 数据集生成

数据是通过 ArcMAP[®] 10.0 软件做成的。首先，将 500 m 网格的 shapefile 数据添加到 ArcMAP 中，然后分别把总人口数据，老年人口数据，儿童人口数据的 CSV 文件根据 XY 坐标点也添加其中。基于网格代码将 500 m 网格数据和 CSV 人口数据连接在一起(见图 1)。只有那些具有人口数据值的网格被保留下来，并保存为 shape 文件。

4 数据结果

未来人口预测数据集包括总人口数，老年人口数和儿童人口数。每个数据都记录了从 2010 年至 2040 年的人口数量。其属性库包括城市名称，网格编码，纬度，经度，2010 年人口数至 2040 年人口数。结果显示老年人口数将不断增长，而总人口数和儿童人口数将呈下降趋势。图 2 展示了总人口，老年人口和儿童人口的空间分布情况（2010 年与 2040 年）。图 3 揭示了 2010 年至 2040 年总人口，老年人口和儿童人口的变化趋势。

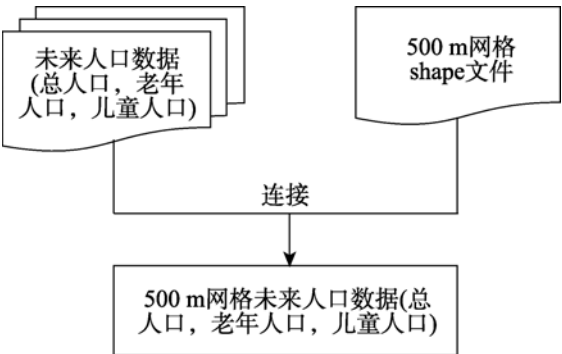


图 1 日本广岛人口预测数据集研发流程图

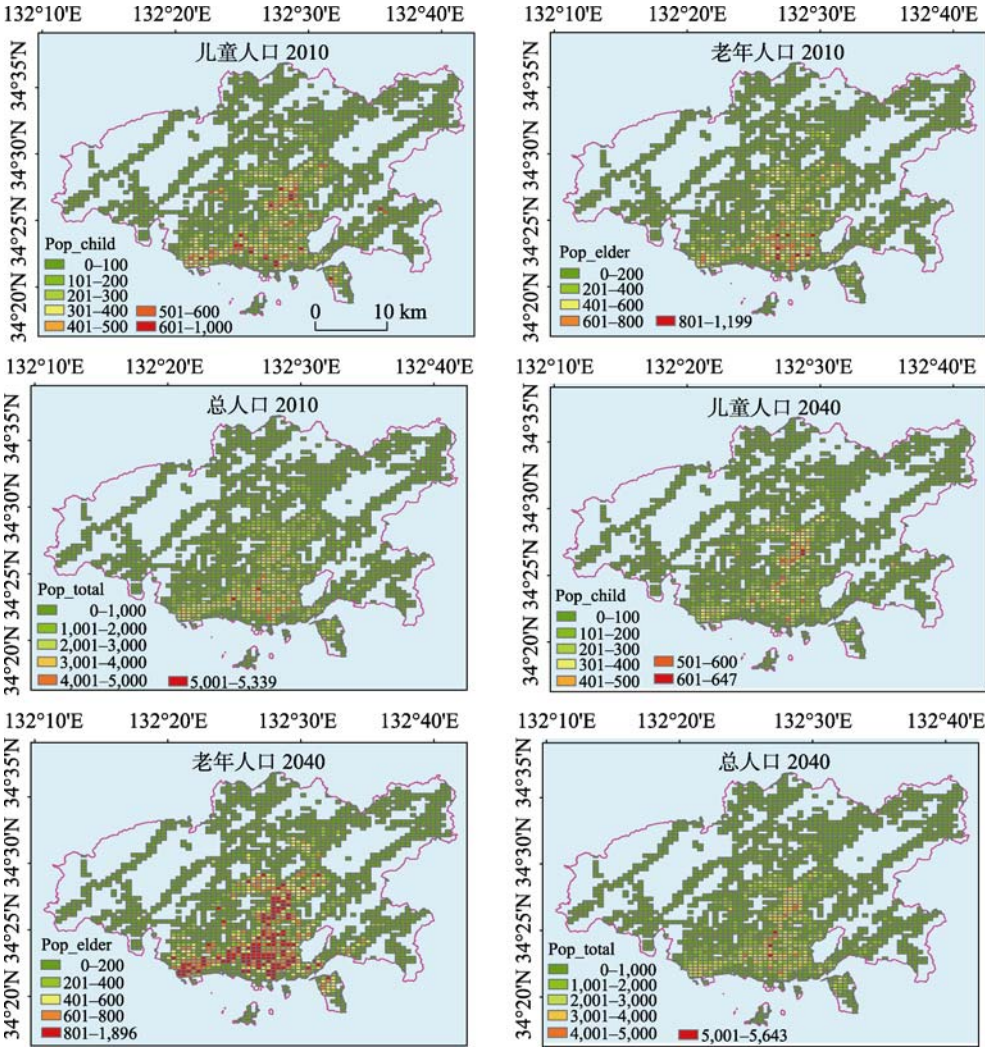


图 2 日本广岛总人口，老年人口和儿童人口的空间分布预测图（2010 年与 2040 年）

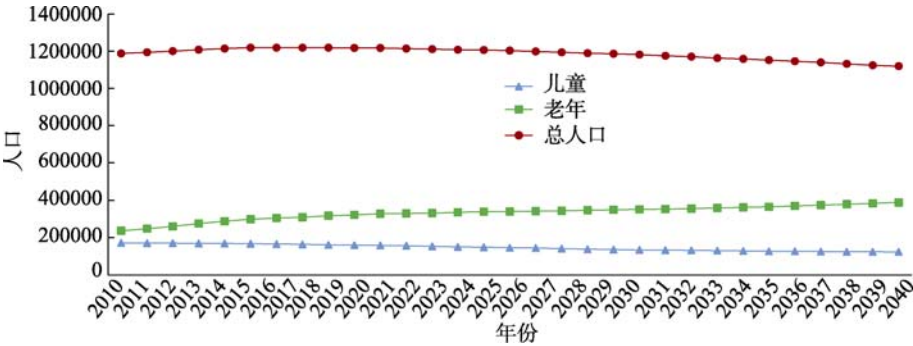


图 3 2010 年至 2040 年日本广岛总人口，老年人口和儿童人口的变化趋势预测图

5 结论

此数据集是对2010年至2040年广岛未来人口数量的预测。该数据集包括自2010年至2040年年龄在15岁以下的儿童人口数, 年龄大于并包含65岁的老年人口数和总人口数。总体而言, 总人口数量呈减少趋势。广岛市不仅面临的人口老龄化问题, 同时还要面对出生率下降的问题。

作者分工: 陈文波对数据集的开发做了总体设计; 陈文波, 土光智子, 古谷知之采集和处理了广岛未来人口预测数据集(2010-2040)数据; 陈文波, 土光智子设计了模型和算法并做了数据验证; 陈文波撰写了数据论文。

参考文献

- [1] History of Hiroshima [OL]. <http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1263790328515/index.html>.
- [2] Stokes, B. 70 years after Hiroshima, opinions have shifted on use of atomic bomb [OL]. <http://www.pewresearch.org/fact-tank/2015/08/04/70-years-after-hiroshima-opinions-have-shifted-on-use-of-atomic-bomb/>.
- [3] Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications. Population Census [Z]. 2015, 50.
- [4] Chen, W., Doko, T., Furutani, T. Future population estimation dataset in Hiroshima (2010-2040) [DB/OL]. Global Change Research Data Publishing and Repository, 2017. DOI: 10.3974/geodb.2017.02.01.V1.
- [5] 全球变化科学研究数据出版系统. 全球变化科学研究数据出版系统数据共享政策[OL]. DOI: 10.3974/dp.policy.2014.05 (2017年更新).
- [6] MicroBase [OL]. <http://microgeodata.com/>.
- [7] Doko, T., Chen, W., Sasaki, K., *et al.* An attempt to develop an environmental information system of ecological infrastructure for evaluating functions of ecosystem-based solutions for disaster risk reduction (ECO-DRR) [J]. *Remote Sensing Spatial Information Sciences*, 2016, XLI-B8: 43-49. DOI: 10.5194/isprs-archives-XLI-B8-43-2016.
- [8] Shape File Data (regional boundaries and mesh grid code) [OL]. <http://www.okadajp.org/RWiki/?ShapeFile%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%96%E3%83%A9%E3%83%AA>.
- [9] Microbase Co. Ltd. Future-pop data series [OL]. <http://microbase.co/futurepop> (17 April 2016).
- [10] Smith, S. K., Tayman, J., Swanson, D. A. A practitioner's guide to state and local population projections. In: Land, K. C., (ed). *Overview of the Cohort-component Method* [C]. Dordrecht, Netherlands: Springer, 2013, 45-50.
- [11] Bowley, A. Births and population in Great Britain [J]. *The Economic Journal*, 1924, 334: 188-192.
- [12] Cannan, E. The probability of a cessation of the growth of population in England and Wales during the next century [J]. *The Economic Journal*, 1977, 5(20): 505-515. DOI: 10.2307/2956626.