

基于性别比较的北京城市居民活动的时空弹性研究

申悦¹, 柴彦威²

(1. 华东师范大学中国现代城市研究中心, 上海 200062; 2. 北京大学城市与环境学院, 北京 100871)

摘要: 基于时空间行为的城市空间解读已成为重要的研究范式, 源于时间地理学的时空弹性反映了人们受到的时空制约以及拥有的机会, 具有重要的研究意义。本文从性别比较的视角出发, 对居民日常活动的时空弹性特征及其影响因素进行分析。基于北京上地—清河地区GPS与活动日志相结合的居民一周活动与出行数据, 利用其中由被调查者汇报的活动在时间和空间上的可变程度作为对活动时空弹性的测度。在对不同性别、不同活动的时空弹性进行描述性统计和比较的基础上, 利用次序Logit模型, 分析个人及家庭社会经济属性、活动属性对于活动时空弹性的影响, 以及这种影响的性别差异性。研究发现: 活动的时空弹性在不同活动、不同个体之间存在着巨大的差异, 其中活动类型的影响尤其显著; 女性的活动具有更强的时空弹性, 反映了中国的家庭分工与西方具有较大的差异; 活动的时间弹性与空间弹性之间存在着较为复杂的关系, 二者的相互影响机理及其对个体时空可达性的影响有待进一步探讨。对于活动时空弹性的分析反映了居民行为的复杂性和潜在特征, 有助于理解行为决策机制以及城市运行的内在机理, 也为相关的规划、政策提供了实证依据。

关键词: 时空制约; 时空弹性; 性别比较; 行为空间; 北京

DOI: 10.11821/dlxb201712007

1 研究背景与问题意识

在社会与经济转型的过程中, 中国城市的空间结构也在不断重构, 伴随着城市的不断扩张, 单位制度的解体, 人口、居住、产业等要素的郊区化, 城市交通体系的不断完善, 城市空间变得日益复杂^[1-2]。对于居民而言, 居住选择的自由度增大, 移动性和出行需求不断提高, 个人偏好和主观能动性在居民活动行为中的作用不断加强, 居民的生活方式与日常活动也日趋多样化和个性化^[3]。同时, 城市空间的研究视角逐渐从实体空间转向社会空间、行为空间等非物质实体空间, 基于时空间行为的城市空间研究成为重要的研究范式^[4]。学者们针对居民活动的整日时空模式以及迁居、通勤、购物、休闲等活动及其相关出行开展了一系列的实证研究, 试图通过居民的时空间行为来理解城市空间。然而, 已有研究多基于截面数据或不多于两天的日志数据, 关注活动与出行能够被观察到的显性特征(如活动的时间、空间位置, 出行的时间、交通方式、同伴等特征)及相关

收稿日期: 2017-02-26; 修订日期: 2017-08-09

基金项目: 国家自然科学基金项目(41501180, 41529101, 41571144); 教育部人文社会科学重点研究基地基金项目(16JJD790012) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41501180, No.41529101, No.41571144; The Project of Key Centers for Humanities and Social Sciences of the Ministry of Education, No.16JJD790012]

作者简介: 申悦(1987-), 女, 上海人, 博士, 讲师, 主要研究方向为城市社会地理学与行为地理学。

E-mail: shenyue0519@163.com

通讯作者: 柴彦威(1964-), 男, 甘肃会宁人, 教授, 博导, 主要研究方向为时间地理学、社会地理学、城市与区域规划。

E-mail: chyw@pku.edu.cn

决策, 对于居民行为的复杂性和潜在特征的关注有所不足。

面临城市社会日益复杂和多元化的现实背景, 在以人为本的理念下, 城市研究有必要深入关注性别差异和女性。性别差异是社会公平公正的核心议题之一, 是女性主义视角研究的重要切入点, 受到不同学科的广泛关注, 也是西方城市研究的热点议题。由于制度、历史、文化等背景的差异, 中国城市居民在就业与日常生活方面的性别差异与西方城市非常不同, 表现为女性就业率和全职就业的比例远高于全球大多数国家, 而在家庭分工中男性也承担了相对较多的家务活动^[5-7]。由于性别差异相对不显著, 中国城市研究中对于性别和女性的关注远不如西方。然而, 1978年以后, 随着单位制度的逐步解体和妇女权益保障体系建设的滞后, 女性逐渐被挤至社会经济和市场竞争的弱势面上, 城市居民的性别差异逐渐凸显^[8-10]。尤其近年来, 在二孩政策全面放开等因素的影响下, 女性在日常生活中所承担的压力与制约有所增加, 就业率也不断下降, 关注城市居民的性别差异以及女性这一重要的亚群体单元, 对于社会保障体系的完善、相关公共政策的制定以及居民生活质量的提高具有重要意义。

本文在对于时空制约与时空弹性的概念和已有研究进行梳理的基础上, 从性别比较的视角出发, 对居民日常活动的时空弹性特征及其影响因素进行分析。基于北京市上地—清河地区全球定位系统 (Global Positioning System, GPS) 与活动日志相结合的居民一周活动与出行数据, 利用其中由被调查者汇报的活动在时间和空间上的可变程度作为对活动时空弹性的测度。在对不同性别、不同活动的时空弹性进行描述性统计和比较的基础上, 利用次序Logit模型, 分析个人及家庭社会经济属性、活动属性对于活动时空弹性的影响, 以及这种影响的性别差异性。通过理解居民活动的时空弹性来理解时空行为的复杂性, 进而透视中国城市空间及其重构。

2 活动时空弹性的内涵与已有研究

2.1 概念的起源与发展: 从时空制约到时空弹性

时空制约和时空弹性的概念起源于时间地理学, 哈格斯特朗认为人在空间中的活动和移动受到很多制约, 并将这些制约分为能力制约、组合制约、权威制约三类^[11-12]。他构建了时空间统一的概念, 在三维的时空间坐标系中, 分别用时空路径和时空棱柱表达人的实际轨迹和可达范围。而在表达时空棱柱时, 他将活动分为是否受到一定时间表限制和是否必须发生在固定的场所, 即活动在时间和空间上能否改变, 形成了最早的活动的固定性和弹性的概念。这一时期活动的时空固定性和弹性是一对具有“二元性”的概念, 即活动在时间和空间上不是固定的就是弹性的, 而这种固定性和弹性是人所受到的时空制约的结果, 通常用固定性的活动以及在某些活动固定的条件下人所能到达的时空范围来反应人受到的制约。

20世纪90年代以来, 学者们通过将时间地理学的理论与GIS结合, 实现了个体时空可达性的测度并进行了分析, 还将其应用于交通和规划领域, 使时间地理学进入了全新的发展阶段, 也进一步促进了人们对于活动的时空固定性/弹性的关注^[13-16]。然而, 在时空可达性分析的研究框架中, 学者们倾向于关注固定性的活动, 而把弹性的活动作为两个固定性活动中人可以自由选择和移动的部分。

继哈格斯特朗提出活动的固定/弹性二元属性之后, 学者们发现一些活动在特定的时间和空间上的固定性要强于另外一些活动, 他们在批判哈格斯特朗对于人类行为的表达过于机械化的同时, 展开了对活动固定性和弹性程度的研究^[17-18]。而随着社会的发展、制

度的变革,以及互联网、手机等信息与通信技术的广泛应用,人们受到的时空制约发生了一定的变化,人类的行为日趋复杂化与弹性化^[19]。因此,尽管活动的固定性和弹性仍然是一对相对的概念,但在不同的研究视角与研究框架下,应该关注活动的不同侧面。针对当前中国城市研究中对于智慧城市、个体生活质量等议题的关注,应该加强对于活动时空弹性的分析与探讨。

2.2 时空弹性的研究意义

对于个体而言,活动的时空弹性反映了人们受到的时空制约以及拥有的机会,在一定程度上决定了个体的移动能力与时空可达性;同时,时空弹性也反映了个体的生活质量,社会福利的目标在于减少人们所面临的时空间制约以增加人的时空弹性,而不同人群时空可达性和时空弹性的差异则可以用来揭示社会公平等问题^[11, 15, 20]。对于交通研究及交通规划,活动的时空固定性/弹性是交通模拟中的重要参数,而已有研究多通过活动类型或出行目的来判断活动是固定的或弹性的^[21-23];近年来,交通研究具有从基于汇总方法的研究,到基于非汇总的方法对于交通行为固定性的研究,再到基于非汇总的方法对于交通行为的不确定性研究的趋势,对于活动的关注也更加侧重对弹性和不确定性的正面研究^[24]。对于城市规划与管理,活动时空弹性的研究能够为弹性通勤,远程办公等城市策略的完善提供依据,缓解交通拥堵等城市问题,促使城市运行更加智慧、高效。

2.3 时空弹性的已有研究

尽管活动的时空固定性和弹性具有重要的研究意义,然而国内外对于其正面的研究仍比较有限。对于时空弹性的测度方式,由于相关数据的获取将给被调查者带来极大的负担,在早期的研究以及需要对问题进行简化的交通模拟或可达性测度的研究中,多由研究者根据活动类型进行“客观的”界定,这种界定通常采用二元性的分类方法,将工作、睡眠等视为固定性活动,将购物、休闲等视为弹性活动^[21, 23]。随着学者们慢慢意识到弹性程度的差异性,有学者开始用一段时间内居民行为的差异性来揭示活动的时空弹性^[25-26],而事实上这种差异性所反映的是行为的复杂性和不确定性,并不能完全揭示活动在时间和空间上能够改变的难易程度。近年来,个体时空行为调查技术不断发展,与定位技术、互联网等手段的结合使得居民时空弹性数据的可获取性增强,学者们开始采用由被调查者汇报的活动弹性程度的数据进行研究^[27-28]。这种由受访者主观感知并进行汇报的活动弹性测度更加贴近时间地理学中的界定,即活动发生前就存在的潜在的可能性特征,是隐藏在活动背后的隐性属性,对居民日常活动的组织与安排具有重要的影响。

在活动时空弹性的影响因素方面,受到较多关注的是活动类型、开始时间、持续时长、同伴等活动属性,如已有研究指出早上发生、持续时间较长、惯常性的活动在时空间中较为固定^[18]。也有学者从微观个体出发,探索社会经济属性对居民活动时空弹性的影响,如性别、职业特征、家庭结构等^[27]。随着信息与通信技术的发展,手机或互联网的利用对活动时空制约和时空弹性的影响也受到学者们的关注^[19, 29]。

2.4 时空弹性的性别差异

时空制约的性别差异受到女性主义地理学者的关注,已有研究发现女性更多的承担家务、家庭照料等固定性较强的工作,造成日常活动在时空间中的破碎化,降低了女性的就业可达性和获取就业机会的能力^[30-31]。同时,相同类型的活动对于男性和女性产生的时空制约程度可能存在差异,例如男性和女性对于家务活动的重视程度可能有所不同,家务活动对于女性而言属于固定性制约,而对于男性的制约则相对较弱^[32]。此外,活动时间、活动类型等活动属性,以及年龄、职业类型等个人属性都可能会对时空弹性的性

别差异产生影响,即时空弹性的性别差异表现出多样性和复杂性的特点^[27]。但总体而言,西方背景下的研究中,女性受到更多的时空制约,其活动的时空弹性相对较弱。

综上所述,国际上对于时空弹性的研究在测度方面经历了从二元分类到程度划分,在测定方式方面经历了从研究者界定到通过行为结果测度再到由被调查者汇报,影响因素则在活动属性、个体社会经济属性、ICT的利用等多个方面有所考虑,其中性别差异的相关研究受到关注。目前,国内对于居民活动时空弹性的研究还较为缺乏,并且在中国的社会、文化、制度背景下,居民活动弹性的性别差异以及其反映出的时空制约的性别差异值得研究和探讨。因此,本文从性别差异的视角出发,关注居民日常活动的时空弹性特征。

3 数据与研究方法

3.1 研究数据与案例地区

本文选取北京上地—清河地区作为研究案例。该地区位于北京市海淀区中东部、北五环与北六环之间,共约16 km²,常住人口约24万、就业人口约14万,覆盖了传统工业区、新兴产业开发区以及单位社区、政策性住房社区、商品房社区、城中村等多种建设年代和开发模式的居住区,是北京西北部大型综合性边缘组团、重要的郊区就业中心与居住组团(图1)。过境的高速公路、城铁将上地—清河地区与邻近的城市功能组团(如中关村城市就业中心、回龙观巨型社区等)以及中心城区相连,为地区带来巨大的过境交通流。此外,在北京上地—清河地区就业的职工大多不具有在本地区购房的能力,同时部分居住在本地区的居民在中心城区或其他地区就业,职住空间错位的现状进一步加剧了地区交通压力。本地区作为北京郊区快速城市化地区与交通流节点,具有较好的典型性与研究价值。

研究数据主要来源于2012年9-12月间北京大学行为地理学研究小组在北京上地—清河地区实施的居民日常活动与交通出行调查的第一手资料。调查对上地—清河地区除城中村、部队大院外的23个社区以及上地信息产业基地19个典型企业进行抽样,采用位置感知设备、互动式调查网站、面对面及电话访谈相结合的方法,通过社区居委会、企业选取791个样本,每个样本的调查时间为一周,调查内容包括居民的社会经济属性、居民一周的活动日志及GPS轨迹。最终有效个体样本709个,有效率为89.63%。在一周的活动日志中,有效样本的活动与出行记录数为50792条,排除出行与睡眠后有效活动的记录数为28833条。

本文选取活动日志中由被调查者进行主观评估并汇报的活动弹性数据,即将每个活动在时间和空间上可以调整的难易程度分别作为活动的时间弹性和空间弹性的测度指标。在原始问卷中,参考国外已有调查和研究^[27, 30],采取了不可调整、比较难调整、一般、比较容易调整、可随意调整五个等级的测度,为了便于统计,本文分别对时间弹性和空间弹性赋予-2至2的值,活动的时间弹性或空间弹性值越大,表示弹性越强,活动



图1 北京上地—清河地区区位

Fig. 1 Location of Shangdi-Qinghe area of Beijing

在时间或空间上越容易调整。活动类型方面, 本文将活动类型汇总为个人事务、家庭事务、工作与教育、购物、休闲娱乐、社交活动与其他七类。

3.2 样本社会经济属性

从样本总体的社会经济属性看, 样本中女性略多于男性, 平均年龄为 34.6 岁, 近 70% 的样本具有北京户口, 样本的平均学历较高, 以大专或本科学历者为主体, 近 85% 的样本拥有高中以上学历。在就业与收入方面, 近 90% 的居民拥有全职工作, 60% 左右的居民收入在每月 2000~4000 元。与上地—清河地区居民的社会经济属性相比, 样本的学历相对偏高, 具有北京户口的居民比例偏高 (表 1)。

表 1 样本社会经济属性及其性别差异统计
Tab. 1 Socio-economic characteristics and gender differences of samples

变量		男性	女性	合计	ANOVA(<i>F</i> 值)
样本量	<i>N</i>	331	378	709	
年龄	均值	35.07	34.20	34.61	1.623
户籍状况	北京户口	70.09	71.16	70.66	0.098
	高中及以下(%)	16.92	13.49	15.09	
受教育程度	大专或本科(%)	67.07	73.55	70.52	0.008
	研究生(%)	16.01	12.96	14.39	
就业状况	全职(%)	89.43	89.15	89.28	0.096
	非全职(%)	10.57	10.85	10.72	
	2000 及以下(%)	12.99	18.26	15.80	
收入水平 (元/月)	2001~4000(%)	33.53	46.56	40.48	22.065***
	4001~6000(%)	23.87	21.16	22.42	
	6000 以上(%)	29.61	14.02	21.30	
工作时间(h)	均值	8.05	7.57	7.80	9.744***
职住距离(km)	均值	8.33	7.94	8.12	0.334

注: ***: 表示 0.01 的显著性水平。

在样本社会经济属性的性别差异方面, 方差分析显示, 收入和工作时间表现出显著的性别差异。男性的收入水平高于女性, 平均的工作时间相对较长, 反映了男性承受相对较重工作的压力, 而在受教育程度、就业状况和职住距离方面, 性别差异在统计上不显著。

3.3 居民活动时空弹性的基本特征

以每个活动为统计单元, 对居民活动时空弹性的基本特征进行统计, 并基于性别对样本的弹性特征进行方差分析 (表 2)。在有效样本的活动中, 时间弹性的有效活动样本数为 26261 个, 空间弹性的有效活动样本数为 26189 个。从样本总体的特征看, 活动的时间弹性强于空间弹性, 各类活动均表现为在时间上更容易调整; 不同类型活动的时空弹性差异非常显著, 具体表现为工作和家务活动在时间和空间上较为固定, 购物、休闲和社交活动弹性相对较强。在活动时空弹性的性别差异方面, 女性活动的时间弹性相对较强, 活动空间弹性的性别差异在统计上不显著。具体分不同的活动类型考虑, 个人事务、家务、社交活动时间弹性的性别差异相对显著, 而家务活动空间弹性的性别差异较为显著, 即相对于男性, 女性的家务活动在时间和空间上均比较容易调整, 而女性的个人事务和社交活动在时间上比较容易调整。以上结果与西方研究背景下女性受到更多时空制约的结论存在一定的差异^[27, 30], 一方面女性的活动表现出较强的时间弹性, 另一方面, 对于相同类型的活动, 女性也倾向于具有更强的时空弹性, 此特征在家务活动中表现的尤为突出。

表2 样本的活动时空弹性特征及其性别差异

Tab. 2 Temporal and spatial flexibility of activities and gender differences of samples

活动类型	时间弹性				空间弹性			
	总体	女性	男性	ANOVA	总体	女性	男性	ANOVA
样本量	26261	14706	11555		26189	14662	11527	
个人事务	-0.176	-0.145	-0.215	7.751***	-0.904	-0.900	-0.908	0.107
家务	-0.002	0.054	-0.100	9.554***	-1.096	-1.057	-1.165	5.618**
工作	-1.149	-1.168	-1.127	1.900	-1.474	-1.484	-1.463	0.785
购物	0.427	0.459	0.365	0.849	0.166	0.188	0.120	0.377
休闲	0.362	0.394	0.325	2.669	-0.677	-0.683	-0.670	0.084
社交	0.388	0.482	0.289	10.510***	-0.805	-0.824	-0.785	0.347
总体	-0.215	-0.175	-0.266	28.796***	-0.977	-0.967	-0.990	2.163

注：***：表示0.01的显著性水平；**：表示0.05的显著性水平。

3.4 次序Logit模型

为进一步探讨居民活动时空弹性的影响机理，以及不同因素影响的性别差异，考虑到时空弹性指标具有定序变量的特征，本文采取次序Logit模型（Ordered Logit Model, OLM）对居民活动的时间弹性和空间弹性进行拟合。此模型建立在随机效用模型的基础上，居民面临 J 种选择时选择 j 或高于 j 选项的累积概率为：

$$C_{ij} = \Pr(y_i \leq j) = \sum_{k=1}^j \Pr(y_i = k)$$

(1)

随机效用函数中 β_j 为选项 j 的系数向量，其取值取决于向量 $z_{ij} = [w_i, p_i, x_{ij}]$ 。被解释变量为活动的时间弹性和空间弹性，时间弹性不可调整、比较难调整、一般、比较容易调整、可随意调整五个等级的样本比例分别为23.8%、14.7%、20.6%、21.4%、10.6%；空间弹性五个等级的样本比例分别为47.1%、14.2%、15.1%、9.4%、5.1%。解释变量包括个人与家庭社会经济属性 w_i 、活动属性 p_i ，而且包括随着选择 j 变化而变化的选项属性 x_{ij} 。本文在分析个人与家庭社会经济属性、活动属性对于活动时空弹性影响的基础上，重点关注各因素影响下的性别差异，因此在自变量中引入性别和各自变量的交叉项，对性别和其他因素加以综合考虑。

4 活动时空弹性的影响机理及其性别差异

基于次序Logit模型对活动的时间弹性和空间弹性的拟合结果如表3所示，时间弹性模型的似然比检验卡方统计量为3216.6， p 值为0.000，伪 R^2 为0.190，空间弹性模型的似然比模拟卡方统计量为1454.7， p 值为0.000，伪 R^2 为0.091，两个模型的拟合结果具有一定的解释力^①，相同的自变量对于时间弹性影响机理的揭示要好于空间弹性。

4.1 个人属性对时空弹性具有影响，此影响存在显著的性别差异

个人社会经济属性中，居民的性别、户籍状况、教育程度、收入水平对活动的时间弹性和空间弹性均具有显著性的影响。其中，女性、无北京市户籍、受教育程度较高、收入水平较低的居民的活动在时间和空间上相对较为弹性。相对年轻、职住距离较长的

① 由于活动的时空弹性指标具有一定的主观随机性，已有研究的模型 R^2 常常较低，因此认为本文的模型结果提供了具有一定解释力的拟合结果。

表3 活动时空弹性的次序 Logit 模型拟合结果
Tab. 3 Ordered logit models results of spatial and temporal flexibility

变量类型	变量	时间弹性	空间弹性	变量类型	变量	时间弹性	空间弹性
个人属性	女性	0.043 [*]	0.069 ^{**}	活动特征	开始时间	0.044 ^{***}	0.007 ^{**}
	年龄	0.018 ^{***}	-0.002		持续时长	-0.026 ^{***}	-0.019 [*]
	户口	-0.187 ^{***}	-0.137 ^{***}		周末	0.437 ^{***}	0.032
	教育程度	0.158 ^{***}	0.049 ^{***}		同伴	-0.241 ^{***}	0.094 ^{***}
	全职就业	-0.066	-0.530 ^{***}		ICT利用	0.083 ^{**}	0.030
	低收入(< 2000元)	0.174 ^{***}	0.138 ^{***}	活动特征交互项	女性*开始时间	-0.008 ^{***}	0.002
	高收入(> 6000元)	-0.349 ^{***}	-0.117 ^{**}		女性*持续时长	0.014 [*]	0.029 ^{***}
	职住距离	-0.005 ^{**}	-0.002		女性*周末	0.009	0.014
	女性*年龄	0.006 ^{***}	0.013 ^{***}		女性*同伴	-0.093 ^{***}	-0.059 ^{**}
	女性*户口	0.209 ^{***}	0.236 ^{***}		女性*ICT利用	-0.030	-0.061
个人属性交互项	女性*教育程度	-0.159 ^{***}	-0.007	活动类型	家务	0.162 ^{***}	-0.214 ^{***}
	女性*全职	0.294 ^{***}	0.047		工作	-0.934 ^{***}	-0.508 ^{***}
	女性*低收入	-0.271 ^{***}	-0.186 ^{***}		购物	0.738 ^{***}	1.577 ^{***}
	女性*高收入	-0.257 ^{***}	-0.353 ^{***}		休闲	0.663 ^{***}	0.371 ^{***}
	女性*职住距离	-0.007 ^{***}	-0.019 ^{***}		社交活动	0.446 ^{***}	0.035
家庭属性	有儿童	0.004	-0.209 ^{***}		其他	0.335 ^{***}	0.075
	有老人	0.290 ^{***}	0.108 ^{***}		女性*个人事务	0.537 ^{***}	-0.706 ^{***}
	有私家车	0.321 ^{***}	0.100 ^{***}		女性*家务	0.542 ^{***}	-0.707 ^{***}
	女性*有儿童	0.029	0.114 ^{**}		女性*工作	0.435 ^{**}	-1.009 ^{***}
	女性*有老人	-0.071 ^{**}	0.143 ^{**}	活动类型交互项	女性*购物	0.447 ^{**}	-0.853 ^{***}
家庭属性交互项	女性*私家车	0.015	0.114 ^{***}		女性*休闲	0.663 ^{***}	-0.600 ^{***}
					女性*社交	0.592 ^{***}	-0.529 ^{***}
					女性*其他	0.665 ^{***}	-0.617 ^{***}

注：***：表示0.01的显著性水平；**：表示0.05的显著性水平；*：表示0.1的显著性水平。

居民的活动在时间上更加固定，而这种影响在空间上不显著。全职就业居民的活动在空间上更加固定。以上结果基本符合一般认识，值得注意的是，收入和受教育程度对活动时空弹性的影响并不相同，即使收入较高，在日常生活中仍可能由于事业而受到较多来自工作方面的制约，而受教育程度较高的居民则在活动的时间和空间上具有更强的选择自由度。另外，职住距离对于居民受到的时间制约具有显著的影响，可见长距离通勤极大的降低了居民在其他活动决策时的时间选择自由度。

从性别与个人属性的交互项看，个人社会经济属性对活动时空弹性的影响具有显著的性别差异。例如年纪较大的人活动具有更强的弹性，而年纪大的女性活动的时空弹性更强，即女性对于年龄的影响具有正向强化作用，相对于男性，年龄对于女性活动弹性的正向影响更强。具有北京户籍的居民活动相对固定，而女性对于户籍的影响具有弱化作用，即户籍对于女性活动弹性的负向影响相对于男性较弱。受教育程度较高的居民活动较为弹性，但女性对于教育程度的影响具有弱化作用，即受教育程度较高的女性的活动弹性会存在一定程度的弱化。在收入方面，对于女性而言，过低或过高的收入均会导致更强的活动固定性，女性会弱化低收入所导致的活动弹性，并强化高收入所导致的活动固定性。在职住距离方面，职住距离增大所造成的活动固定性增强效应对于女性将更加显著和强化，即女性更容易承受远距离通勤所产生的固定性制约。

4.2 家庭属性对时空弹性的影响反映了家庭责任分工和资源分配特征

家庭社会经济属性中,有儿童的家庭成员的活动在空间上相对固定,而有老人和拥有私家车的家庭成员的活动在时间和空间上都具有较强的弹性。可见,由于老年人拥有较多的闲暇时间,能够承担一部分的家庭责任,使得其他家庭成员在一定程度上从家庭事务中解脱出来,弱化了他们所受到的时空制约。而儿童则恰好相反,儿童的存在增加了家庭成员受到的制约,使家庭成员需要投入一定的精力到照顾儿童中,尤其是部分活动将被限制在某些特定的地点,因此有儿童家庭成员的活动在空间上相对固定。家庭中私家车的拥有和使用将为家庭成员的活动决策在时间和空间上带来更大的选择自由度。

性别与家庭属性的交互项体现了家庭属性对于活动时空弹性影响的性别差异。对于女性,家庭中有儿童所导致的活动固定性相对较弱,可能是由于女性需要保持一定的活动弹性以应对儿童照料等家庭事务。家中有老人将会进一步缓解女性所受到的活动空间固定性制约,但同时也进一步强化了女性的时间固定性制约,即老年人分担家庭责任更能使女性从某些特定的空间中解放出来,同时也需要女性花更多的时间陪伴家人。家中有私家车对于活动空间弹性的增加对于女性更加明显。总的来说,对于女性而言,家庭成员的增加将促使其活动在空间上更加固定,在时间上更加弹性。

4.3 活动类型是时空弹性的决定性因素,活动的时空特征也具有显著性影响

活动属性尤其是活动类型对于时空弹性的影响十分显著。活动的时间特征方面,晚上或周末发生、持续时间较短的活动具有较强的时空弹性。同伴对于时间弹性和空间弹性呈现出相反的作用,有同伴陪伴共同进行的活动需要与他人进行活动时间方面的协商,因此在时间上更加固定,但同时活动地点又需要满足更加多样化的需求,因此在空间上更加弹性,体现了组合制约在时间和空间上表现出的差异性。伴随着手机或互联网等信息通信技术利用进行的活动在时间上比较弹性,可见ICT的使用在弱化人所受到的时间制约方面更加显著,而在空间方面,由于使用电脑或其他设备、连接有线或无线网络等条件的限制,ICT的使用在弱化空间固定性制约方面不显著。活动类型方面,模型将个人事务作为参照,分析结果与前文描述性分析所反映的特征基本一致,由结果可见,购物和休闲活动在时间和空间上都比较弹性;社交活动在时间上比较弹性;个人事务和家庭事务的时空弹性程度相似,家庭事务在空间上更加固定;工作活动在时间和空间上都比较固定。

活动属性对于时空弹性的影响也存在一定的性别差异。对于女性而言,持续时长较长的活动固定性会得到一定的缓解,有同伴陪伴进行的活动的固定性在时间和空间上都会进一步增强。在活动类型方面,女性的各类活动均表现出在空间上更固定,而在时间上更加弹性。

5 结论与讨论

5.1 结论

在社会与经济转型的过程中,中国城市的空间结构发生了转变,居民的行为也日趋复杂化,基于时空间行为的城市空间解读成为重要的研究范式。本文从时间地理学的核心概念出发,梳理了时空制约和时空弹性的相关概念、内涵与研究进展,以居民活动的时空弹性为研究对象,反映了居民行为的复杂性和潜在特征,提供了深入理解居民行为决策机制的重要视角,并试图为相关的规划、政策提供实证依据。

对北京上地—清河地区样本的实证研究发现,活动的时空弹性在不同活动、不同个体之间存在着巨大的差异,对时空弹性进行分析有助于理解居民的行为决策机制以及城市运行的内在机理。具体而言,研究的主要结论如下:

(1) 个人与家庭社会经济属性、活动属性对活动的时空弹性具有显著影响。活动类型是活动时空弹性的决定性因素,工作、个人事务类活动时空固定性较强,购物、休闲类活动时空弹性较强,家务、社交类活动在空间上固定性较强,而在时间上较为弹性。活动的发生时间、持续时长、是否有同伴等特征也对时空弹性具有显著性影响。ICT的使用将导致活动在时间上更加弹性,而在空间上由于网络和设备所带来的固定性制约,ICT对于活动空间弹性的影响不显著。活动的时空弹性在不同个人及家庭社会经济属性的样本中体现出了显著的差异性,女性、无北京市户籍、受教育程度较高、收入水平较低的居民的活动在时间和空间上较为弹性,长距离通勤极大的降低了居民在其他活动决策时的时间选择自由度,儿童、老人和私家车对于家庭成员活动时空弹性的影响反映了家庭责任分工和资源分配特征。

(2) 性别差异是本文的重要视角,样本中女性的活动具有更强的时空弹性,反映了中国的家庭分工与西方具有较大的差异。西方背景下的已有研究显示,女性受到更多的时空制约,其活动的时空弹性相对较弱,就业可达性相对较差。而本文的分析显示,北京市女性的活动具有更强的弹性,尤其在时间上表现的更为显著,反映了在中国的制度、社会、文化背景下,女性所感受到的时空固定性制约并未像西方国家那样显著强于男性,即家庭责任分工与西方已有的研究结论存在一定的差异。本文中家庭属性对于成员活动时空弹性影响的分析反映了代际援助对于女性时空制约的缓解,此外,独生子女政策、单位对于女性的“照顾”、男性承担一定比例的家务劳动、劳动力成本相对较低致使雇佣保姆的可能性增加等,都可能导致女性活动时空弹性增强。

(3) 活动的时间弹性与空间弹性之间存在着较为复杂关系。在总体特征方面,活动的时间弹性强于空间弹性,即活动在时间上相对更容易调整。在考虑了主要的个人与家庭社会经济属性、活动属性后,模型对于时间弹性影响机理的揭示要好于空间弹性,反映了空间弹性的影响机理相对更加复杂。在已考虑的自变量中,有一部分变量仅对时间弹性有显著影响,而对空间弹性的影响不显著,如年龄、职住距离、活动是否发生在周末;也有少量变量仅对空间弹性的影响显著,如样本是否全职就业、家中是否有儿童。大部分变量对于活动时间弹性和空间弹性影响的方向一致,且对时间弹性的影响普遍强于对空间弹性的影响,但也存在少量对时间和空间影响方向相反的变量,例如有同伴陪伴的活动在时间上较为固定而在空间上较为弹性,家务活动在时间上较为弹性而在空间上相对固定。

5.2 讨论

本文的部分内容有待未来研究进一步探讨。首先,研究对于时空弹性与时空制约关系的探讨还不够深入,时空弹性反映了活动的潜在复杂性,能够一定程度的反映居民受到的固定性制约,但并不能全面的反映时间地理概念框架中的能力、组合、权威三类制约。例如,研究显示女性的活动具有更强的弹性,但这也可能是由于女性考虑到自身需要承担的家庭责任,有意的使自己的活动保持一定的弹性,背后的制约机理还有待深入探讨。并且,研究反映出了活动时间弹性与空间弹性之间的复杂关系,一方面时间弹性和空间弹性之间可能存在着一定的相互影响,而这种相互影响的作用机制还有待进一步的研究;另一方面对于不同的活动、不同的个体,时间弹性与空间弹性的方向可能一

致,也可能完全相反,在这种复杂关系下,个体的时空可达性将发生怎样的变化也是未来可以探讨的重要方向。

本文的分析结果对于相关政策的制定也具有一定的参考价值。增加居民活动的时空弹性一方面可以提高居民的生活质量,同时也可以缓解交通拥堵等城市问题,本文提供了一些可能的方向。从基本统计中可发现,居民活动的时间弹性往往大于空间弹性,因此相关部门应加强对于时间政策的关注,促进错峰通勤、弹性就业等策略的推进。研究还发现手机或互联网的使用能够弱化人们受到的时空制约,因此可以考虑通过手机、互联网或其他形式向用户进行信息推送,增加居民活动选择的自由度。而不同社会经济属性居民的活动弹性的差异性也提醒我们,在相关政策的制定和信息发布时,应该更多的考虑居民需求的差异性。

参考文献(References)

- [1] Zhou Y, Logan J R. Growth on the edge: The new Chinese metropolis//Logan J R. Urban China in Transition. Oxford: Blackwell, 2008: 140-160.
- [2] Feng Jian, Zhou Yixing. Restructuring of socio-spatial differentiation in Beijing in the transition period. Acta Geographica Sinica, 2008, 63(8): 829-844. [冯健,周一星.转型期北京社会空间分异重构.地理学报,2008,63(8): 829-844.]
- [3] Chai Yanwei, Shen Jie. Travel-activity based research frame of urban spatial structure. Human Geography, 2006, 21(5): 108-112, 54. [柴彦威,沈洁.基于居民移动—活动行为的城市空间研究.人文地理,2006,21(5): 108-112, 54.]
- [4] Chai Yanwei, et al. Spatial Behavior and Behavioral Space. Nanjing: Southeast University Press, 2014. [柴彦威等.空间行为与行为空间.南京:东南大学出版社,2014.]
- [5] Stockman N, Bonney N, Sheng X. Women's Work in East and West: The Dual Burden of Employment and Family Life. London: University College London Press Limited, 1995.
- [6] Cao X, Chai Y. Gender role-based differences in time allocation: Case study of Shenzhen, China. Transportation Research Record, 2007(2014): 58-66.
- [7] Wu Xiaoyu. Impacts of individual factors on women's employment in urban China: Comparison of 1995 and 2002. Chinese Journal of Sociology, 2010, 30(6): 136-155. [吴愈晓.影响城镇女性就业的微观因素及其变化:1995年与2002年比较.社会,2010,30(6): 136-155.]
- [8] Jie Aihua. Danwei system and the development of urban females. Zhejiang Social Sciences, 2001(1): 95-100. [揭艾花.单位制与城市女性发展.浙江社会科学,2001(1): 95-100.]
- [9] Cai Fang, Wang Meiyang. Changing labor force participation in urban China and its implications. Chinese Social Science, 2004(4): 68-79, 207. [蔡昉,王美艳.中国城镇劳动参与率的变化及其政策含义.中国社会科学,2004(4): 68-79, 207.]
- [10] Zhang Yan. Urban Spatial Behavior and Differentiation: A Case Study of Beijing. Beijing: Academy Press, 2015. [张艳.城市空间行为与分异:以北京市为例.北京:学苑出版社,2015.]
- [11] Hägerstrand T. What about people in regional science? Paper and Proceedings of the Regional Science Association, 1970, 24: 7-21.
- [12] Chai Yanwei, Liu Zhilin, Li Zhengrong, et al. The Time-space Structure of Chinese Cities. Beijing: Peking University Press, 2002. [柴彦威,刘志林,李峥嵘,等.中国城市的时空结构.北京:北京大学出版社,2002.]
- [13] Miller H. Modeling accessibility using space-time prism concepts within geographical information systems. International Journal of Geographical Information System, 1991(5): 287-301.
- [14] Kwan M-P. Space-time and integral measures of individual accessibility: A comparative analysis using a point-based framework. Geographical Analysis, 1998, 30: 370-394.
- [15] Weber J, Kwan M-P. Evaluating the effects of geographic contexts on individual accessibility: A multilevel approach. Urban Geography, 2003, 24(8): 647-671.
- [16] Shen Yue, Chai Yanwei. Study on commuting flexibility of residents based on GPS data: A case study of suburban mega-communities in Beijing. Acta Geographica Sinica, 2012, 67(6): 733-744. [申悦,柴彦威.基于GPS数据的城市居民通

勤弹性研究: 以北京市郊区巨型社区为例. 地理学报, 2012, 67(6): 733-744.]

- [17] Cullen I, Godson V, Mayor S. The structure of activity patterns//Wilson A G. Patterns and Processes in Urban and Regional Systems. London: Pion Ltd., 1972.
- [18] Cullen I, Godson V. Urban networks: The structure of activity patterns. Progress in Planning, 1975, 4(1): 1-96.
- [19] Schwanen T, Kwan M-P. The Internet, mobile phone and space-time constraints. Geoforum, 2008, 39(3): 1058-1078.
- [20] Neutens T, Schwanen T, Witlox F, et al. Evaluating the temporal organization of public service provision using space-time accessibility analysis. Urban Geography, 2010, 31: 1039-1064.
- [21] Jones P M, Dix M C, Clarke M I, et al. Understanding Travel Behavior. Aldershot: Gower Publishing Co. Ltd., 1983.
- [22] Timmermans H, Arentze J. Analysing space-time behaviour: New approaches to old problems. Progress in Human Geography, 2002, 26(2): 175-190.
- [23] Schwanen T, Dijst M. Time windows in workers' activity patterns: Empirical evidence from the Netherlands. Transportation, 2003, 30(3): 261-283.
- [24] Rasouli S, Timmermans H. Uncertainty in travel demand forecasting models: Literature review and research agenda. Transportation Letters: The International Journal of Transportation Research, 2012, 4(4): 55-73.
- [25] Doherty S T. Should we abandon activity type analysis? Redefining activities by their salient attributes. Transportation, 2006, 33(6): 517-536.
- [26] Shen Y, Kwan M-P, Chai Y. Investigating commuting flexibility with GPS data and 3D geovisualization: A case study of Beijing, China. Journal of Transport Geography, 2013, 32: 1-11.
- [27] Schwanen T, Kwan M-P, Ren F. How fixed is fixed? Gendered rigidity of space-time constraints and geographies of everyday activities. Geoforum, 2008, 39(6): 2109-2121.
- [28] Shen Y, Chai Y, Kwan M-P. Space-time fixity and flexibility of daily activities and the built environment: A case study of different types of communities in Beijing suburbs. Journal of Transport Geography, 2015, 47: 90-99.
- [29] Kwan M- P. Mobile communications, social networks, and urban travel: Hypertext as a new metaphor for conceptualizing spatial interaction. The Professional Geographer, 2007, 59(4): 434-446.
- [30] Kwan M-P. Gender differences in space-time constraints. Area, 2000, 32(2): 145-156.
- [31] Schwanen T. Gender differences in chauffeuring children among dual-earner families. The Professional Geographer, 2007, 59(4): 447-463.
- [32] Halford S. Collapsing the boundaries? Fatherhood, organization and homeworking. Gender, Work and Organization, 2006, 13(4): 384-402.

Space-time flexibility of daily activities and gender differences: A case study of Beijing

SHEN Yue¹, CHAI Yanwei²

(1. The Center for Modern Chinese City Studies, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

Abstract: During the social and economic transition process, the urban structure of China's cities has changed dramatically and residents' behavior has become more complicated. Against this background, the space-time behavior approach has become an important perspective through which to understand urban space in China. Space-time fixity and flexibility have been recognized as important concepts in transportation, human geography and feminist geography, as they reflect the space-time constraints and opportunities of people and influence their access and mobility in important ways, but the direct empirical studies to date are far from sufficient. Gender differentiation is a key issue and an important perspective in urban studies. Many studies of Western countries have found that women experience more fixity constraints than men, which leads to lower accessibility to job opportunities. However, gender differences of space-time fixity and flexibility in China, where the different institutional, social, economic and cultural background might lead to different results, are still not clear.

This paper takes temporal and spatial flexibilities as the objects of research, and examines how individual, household and activity attributes impact them from a gender differentiation perspective. Activity-travel diaries and 7-day GPS tracking data of 709 respondents in the Shangdi-Qinghe area of Beijing from a 2012 activity-travel survey are used, and temporal and spatial flexibilities are measured with the respondents' self-reported information. Firstly, we analyze the flexibility levels of individuals' activities by activity type and gender using descriptive statistics. Then, ordered logit models are used to investigate the relationships between space-time flexibility and attributes of individual, household and activity, and how these relationships vary between males and females.

The results show that temporal and spatial flexibility levels vary significantly among different activities, individuals and households, with activity type being a key factor. Chinese females do not perceive significantly stronger fixity constraints than males, as existing empirical studies of Western countries found. In fact, the activities of females are more flexible in China, which reflects different divisions of responsibilities and conceptions of intergenerational assistance in Chinese households. The relationship between temporal flexibility and spatial flexibility is quite complex, and the interaction of the two dimensions of flexibility and its impacts on space-time accessibility needs more attention. This study of space-time flexibility reflects the complexity and potential characteristics of residents' behavior, and helps us get a better understanding of the mechanism of people's decision-making and cities' operation. It also provides empirical evidence for relevant planning and policy making.

Keywords: space-time constraints; space-time flexibility; gender differences; behavioral space; Beijing