

生活様式の変化を考慮した脱炭素社会の都市交通政策評価

生活様式の変化を考慮した脱炭素社会の都市交通政策
評価に関する研究プロジェクト

2023年8月

公益社団法人日本交通政策研究会

1. “日交研シリーズ”は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究
成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印
刷に付して順次刊行するものである。
2. シリーズはAよりEに至る5つの系列に分かれる。
シリーズAは、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。
シリーズBは、シリーズAに対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、
折にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によっ
てとりまとめたものを収める。
シリーズCは、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。
シリーズDは、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査
活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。
シリーズEは、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。
3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
4. 令和2年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山 内 弘 隆
同 原 田 昇

令和2年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番
号を明記の上、下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北 1-12-6

守住ビル 4階

公益社団法人日本交通政策研究会

電 話 (03) 3263-1945 (代表)

F a x (03) 3234-4593

E-Mail: office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-876

令和4年度自主研究プロジェクト

「生活様式の変化を考慮した脱炭素社会の都市交通政策評価」

刊行：2023年8月

生活様式の変化を考慮した脱炭素社会の都市交通政策評価
Urban Transport Policy Evaluation for Decarbonized Society considering Lifestyle Changes

主査：秋山 孝正（関西大学）

Takamasa Akiyama

要 旨

本研究では、COVID-19による生活様式の変化を踏まえて、脱炭素社会を目指した都市交通政策評価を提案する。具体的には、生活様式の変化を踏まえて、道路交通・公共交通の各分野における都市交通政策の提案と有効性の評価を実行する。

1章では、昨年度実施したアンケート調査結果を用いて、交通機関の利用頻度・テレワークの利用意向等について、吹田市・岐阜市を対象として数量化理論・機械学習モデルを用いて分析を行った。吹田市では鉄道利用の減少・テレワークの増加があり、岐阜市では自動車利用の変化が少ない。これらの要因間の構造を明確化できた。2章では、コロナ渦でのテレワーク促進による生活様式の変化に着目して、地方都市圏における余暇活動時間の変化について分析した。テレワークによる付加的活動の変化について、活動変更モデルおよび活動時間変更モデルを活動目的別に構築し、関係する要因を特定した。さらに、テレワーク選択結果と組み合わせる生活行動変化を算定した。自動車通勤の削減に加えて、付加的活動変化を合わせた自動車利用時間の抑制効果を計測し、持続可能性を評価した。3章では、投資の便益評価で重要となる時間価値について、先行研究が少ない子供の時間価値について、アンケート調査を行った。その結果、子供と大人の時間価値は同程度という回答が最も多数であるが、全般的には子供の将来性を考慮し、大人よりも時間価値が高いとする傾向を確認できた。4章では、甲府都市圏の詳細ゾーンを対象に、脱炭素社会実現のためのEV車への転換、公共交通への転換、環境税の導入、都市のコンパクト化の各政策による立地変化と生活様式の変化を含めた経済的影響と温室効果ガス削減の評価を行った。EV転換政策は脱炭素化効果が期待され経済への影響が小さく、期待できる政策であることを示した。

キーワード：生活様式変化、テレワーク、余暇活動、時間価値、都市経済モデル

Keywords : Lifestyle Changes, Telework, Leisure Activities, Value of Time, Urban Economic Model

目 次

1 章	地域性を踏まえた生活様式変化の都市交通への影響分析	1
1.1	はじめに	1
1.2	意識調査の概要	1
1.3	交通機関の利用頻度推計モデルの構築	2
1.4	地域性を踏まえた交通行動変化の分析	10
1.5	コロナと在宅勤務に対する定性分析	14
1.6	まとめ	18
2 章	テレワーク促進による地方都市圏における道路交通の持続可能性評価	21
2.1	背景と目的	21
2.2	テレワーク時における余暇活動	22
2.3	テレワークによる余暇活動変更に関する分析	30
2.4	テレワーク時の自動車利用についての分析	41
2.5	まとめ	44
3 章	子供の時間価値に関する調査結果	46
3.1	はじめに	46
3.2	時間価値に関する考え方と現行の対応	46
3.3	子供の時間価値に関する仮説	48
3.4	アンケート調査の概要	48
3.5	アンケート調査の結果	49
3.6	子供の時間価値の評価に関する考察	54
3.7	まとめ	56
4 章	交通機関選択に基づく立地行動に着目した都市交通政策評価	58
4.1	第3次産業活動指数および鉱工業指数（IIP）の推移に基づく 新型コロナウイルス感染症拡大の経済的影響	59
4.2	CGEUEモデルの構造	64
4.3	都市交通政策による脱炭素化効果計測と経済的影響評価	75
4.4	まとめ	80

研究メンバーおよび執筆者（敬称略・順不同）

PL：秋山孝正（関西大学）1章

山田浩之（京都大学名誉教授）

正司健一（神戸大学名誉教授）

石田信博（同志社大学名誉教授）

高橋愛典（近畿大学）

岸野啓一（流通科学大学）

兒山真也（兵庫県立大学）

奥嶋政嗣（徳島大学）2章

武藤慎一（山梨大学）4章

安田幸司（システム科学研究所）

小澤友記子（交通システム研究所）

松澤俊雄（大阪市立大学名誉教授）

青木真美（同志社大学名誉教授）

宇都宮浄人（関西大学）3章

文世一（京都大学）

山田正人（未来都市・モビリティ研究所）

鈴木嵩児（中京大学）

小川圭一（立命館大学）

井ノ口弘昭（関西大学）1章

小谷ゆかり（地域未来研究所）

1 章 地域性を踏まえた生活様式変化の都市交通への影響分析

1.1 はじめに

世界中で新型コロナウイルス感染症が 2019 年末頃から流行し、人々の生活に多大な影響を与えた。とくに、わが国では「新しい生活様式」として、「ソーシャルディスタンス」「マスクの着用」などが定着した。また、公共交通機関に関して「混んでいる時間帯は避けて」「徒歩や自転車利用も併用する」、買い物では「通販も利用」、働き方では「テレワーク」「時差通勤」など、交通関連項目も多数の変化がみられた¹⁾。2023 年になり、従来の生活様式に戻る傾向がみられるが、これまでの経験を踏まえて、完全に以前の状態に戻るのではなく、リモートワークやオンライン会議など、利便性が認知された活動は定着するものと思われる。

本章では、今後の交通需要量の推計のために、生活様式の変化が都市交通へ与える影響を定量的に分析する。たとえば、都市部と地方部では、リモートワークの実施割合や買い物の形態などが相違すると考えられる。具体的には、昨年度に実施したアンケート調査結果を用いて、都市部と地方部における生活様式を踏まえて分析をおこなう。

1.2 意識調査の概要

ここでは、昨年度実施したコロナ禍と交通行動に関するアンケート調査の概要を整理する²⁾。この調査は Web で実施され、対象者は大阪府吹田市および岐阜市県岐阜市の 15 歳以上の居住者である。表 1.1 にアンケート調査の概要を示す。

表 1.1 アンケート調査の概要

調査方法	Web 調査 (クロス・マーケティング)
調査期間	2022 年 3 月 23 日～28 日
対象地域	大阪府吹田市・岐阜市県岐阜市
サンプル数	吹田市：288、岐阜市：283
質問内容	<ul style="list-style-type: none">・自動車・自転車の保有状況・生活様式の変化・外出頻度 (2019・2022 年)・各交通機関の乗車頻度の変化・原因・在宅勤務の頻度 (2019・2022 年・コロナ後)・宅配サービスの利用頻度・生活様式変化の考え・ポストコロナの公共交通の目標・自転車政策・自由意見

スクリーニング調査 7 問、本調査 12 問を設定した。スクリーニング調査では、性別・年齢・居住地・世帯人数・職業を質問し、居住地・年齢が調査対象者の条件に合致した場合に本調査に回答していただく。本調査では、車両の保有状況・生活様式の変化・交通機関の利用変化などを質問している。

ここで、意識調査を実施した 2022 年 3 月の新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染状況を整理する。図 1.1 に感染状況の推移を示す³⁾。

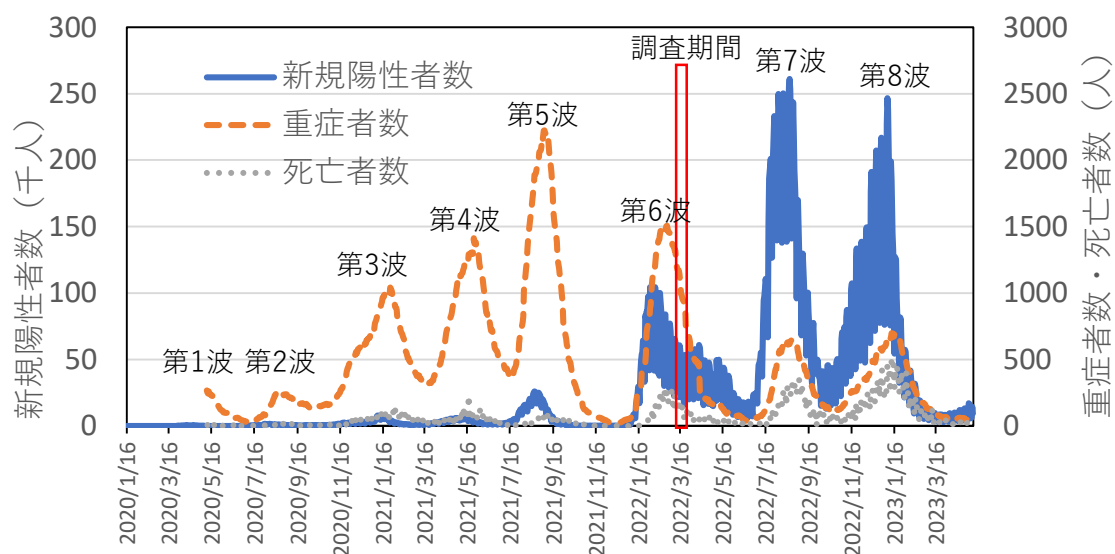


図 1.1 新型コロナウイルス感染状況の推移

新型コロナウイルス感染症は、2019 年 12 月に中国湖北省武漢市で発生しており、わが国では 2020 年より影響が顕著となっている。したがって、本図より調査期間である 2022 年 3 月は、感染症発生から約 2 年が経過して、第 6 波のピークを過ぎた時期であり、主にオミクロン株に対する感染防止対策が要請されていた。また、大阪府では、高齢者の命と健康を守るために、高齢者と接する方への外出自粛要請などが行われていた。さらに、飲食店へは同一テーブル 4 人以内、マスク会食の徹底などが求められていた。

1.3 交通機関の利用頻度推計モデルの構築

1.3.1 利用頻度推計モデルの概要

本節では、コロナ禍の自動車・鉄道の利用頻度を推計するモデルを構築する。このとき、大都市と地方都市の交通環境の相違を考慮するため、地域別に推計する。アンケート調査の設問では、「Q4：あなたは現在では、新型コロナウイルス感染拡大前（2019 年）と比較して、各交通機関に乗車する頻度が変化しましたか。」の質問に対して、「とても増加した」「やや増

加した」「変わらない」「やや減少した」「とても減少した」「利用しない」の選択肢で回答していただいている。利用頻度の推計では、図 1.2 に示すように、①「利用する」「利用しない」の判別（日常的使用）、②「増加」「不変」「減少」の判別（コロナによる変化）の2段階の推計モデルを構築する。

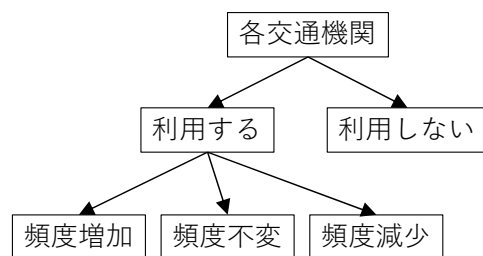


図 1.2 推計モデルの構造

推計モデルの説明変数として、利用頻度に影響を与えると考えられる要因「年齢」「性別」「世帯人数」「職業」「自動車保有の有無」を選定した。また、第2段階の判別モデルでは「外出頻度の減少」「旅行頻度の減少」「自動車を利用しやすくなった」などの意識を加えている。説明変数・被説明変数いずれもカテゴリ変数（定性的変数）であり、ここでは数量化理論Ⅱ類による定量的分析を行った。

1.3.2 自動車利用頻度推計モデルの構築

はじめに、推計モデルの第1段階である「自動車利用の有無」の判別モデルを構築する。表 1.2 にパラメータ推計結果を示す。

表 1.2 自動車利用有無判別モデルのパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリー	吹田市		岐阜市	
		カテゴリスコア	偏相関係数	カテゴリスコア	偏相関係数
年齢	～29歳	0.5116	0.1243	-1.0216	0.1144
	30～64歳	0.0084		0.1085	
	65～74歳	-0.0309		-0.0773	
	75歳～	-0.4253		-0.3008	
性別	男性	-0.0275	0.0222	0.0115	0.0070
	女性	0.0290		-0.0141	
世帯人数	単身	-0.1677	0.0614	0.1223	0.0342
	2人	0.0633		-0.0327	
	3人以上	-0.0161		-0.0355	
職業	会社員など	0.2386	0.1990	0.0858	0.0419
	自営業など	0.3910		0.0674	
	その他	-0.2385		-0.0748	
自動車保有	なし	-1.2308	0.6158	-3.2360	0.4595
	あり	0.7276		0.2999	
重心	利用する	0.3239		0.0849	
	利用しない	-1.2845		-2.9198	
相関比 η^2		0.4175		0.2489	
判別の中率		82.29%		93.64%	

いずれのモデルも、偏相関係数より「自動車保有の有無」が最も自動車利用に影響を与えることがわかる。つぎに影響を与える要因は、吹田市では「職業」であり、「自営業など」で利用する傾向がみられる。一方で、岐阜市では「年齢」の偏相関係数が相対的に大きく、「30～64歳」で利用する傾向がみられる。岐阜市では、「職業」はあまり関係なく、多くの人が自動車を利用している。またモデルの判別率の中率は、いずれも 0.8 以上であり、岐阜市では特に高精度である。

つぎに、自動車利用者に対して、コロナ感染拡大前と比較した自動車利用頻度の「増加」「不変」「減少」の判別モデルを構築する。表 1.3 に吹田市の利用頻度判別モデルのパラメータ推計結果を示す。

表 1.3 自動車利用頻度判別モデル（吹田市）のパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリー	カテゴリスコア		偏相関係数	
		第1軸	第2軸	第1軸	第2軸
年齢	～29歳	-0.4148	-0.3477	0.0490	0.0798
	30～64歳	0.0359	-0.0906		
	65～74歳	-0.0031	0.3125		
	75歳～	-0.0837	-0.1551		
性別	男性	-0.2612	0.1197	0.1377	0.0520
	女性	0.3165	-0.1450		
世帯人数	単身	-0.5479	0.4391	0.1022	0.0593
	2人	-0.0759	-0.0497		
	3人以上	0.1706	-0.0392		
職業	会社員など	0.0432	0.2352	0.0531	0.1455
	自営業など	0.2677	0.7221		
	その他	-0.0916	-0.3478		
自動車保有	なし	-0.5534	0.3613	0.1387	0.0779
	あり	0.1577	-0.1030		
外出減少	とても当てはまる	0.4822	-0.3267	0.1735	0.0950
	やや当てはまる	-0.2767	0.1915		
	当てはまらない	-0.1597	0.0961		
旅行減少	とても当てはまる	0.0127	-0.1391	0.0152	0.0680
	やや当てはまる	0.0101	0.1339		
	当てはまらない	-0.0762	0.3203		
自動車を利用しやすくなった	思う	0.5280	-1.0022	0.1131	0.1504
	どちらでもない	-0.2563	0.3971		
	思わない	0.1553	-0.2080		
交通事故が減少	思う	-0.4891	0.0171	0.0924	0.0582
	どちらでもない	0.0720	-0.1702		
	思わない	0.0814	0.2044		
業務効率が向上	思う	-0.4672	-0.5899	0.2138	0.2104
	どちらでもない	0.4471	0.5530		
	思わない	-0.5121	-0.6311		
エネルギー削減	思う	-0.9999	-0.3885	0.2944	0.1355
	どちらでもない	-0.0561	-0.0917		
	思わない	1.0296	0.5836		
環境負荷の削減	思う	0.8392	0.1207	0.3019	0.0408
	どちらでもない	0.3917	-0.0985		
	思わない	-0.9763	0.1102		
重心	増加	0.8050	-0.5385		
	不変	-0.0291	0.2728		
	減少	-0.8627	-0.6736		

利用有無の判別モデルで用いた説明変数に加えて、意識などの項目を用いる。第1軸は、主に「減少」に関する判別軸となっている。偏相関係数より、最も寄与するアイテムは「環境負荷の削減のために電気自動車などを利用する：思わない」が負の値で利用頻度の減少に寄与している。また類似するアイテムとして「エネルギー削減のために自動車の利用を減らす：思う」が利用頻度の減少に寄与する。第2軸は、主に「不変」の判別軸であり、「リモート活動により業務効率が向上した」の偏相関係数が相対的に大きい。

つぎに、表 1.4 に岐阜市の利用頻度判別モデルのパラメータ推計結果を示す。

表 1.4 自動車利用頻度判別モデル（岐阜市）のパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリー	カテゴリスコア		偏相関係数	
		第1軸	第2軸	第1軸	第2軸
年齢	～29歳	0.3947	1.5832	0.1022	0.0927
	30～64歳	0.0770	0.0223		
	65～74歳	-0.2568	-0.1141		
	75歳～	0.5200	-0.4223		
性別	男性	-0.1267	-0.3118	0.0697	0.1128
	女性	0.1589	0.3910		
世帯人数	単身	0.0915	-0.2734	0.0980	0.0955
	2人	-0.2661	-0.2541		
	3人以上	0.1529	0.3092		
職業	会社員など	0.2049	-0.0684	0.0883	0.0598
	自営業など	0.0946	0.5159		
	その他	-0.1728	-0.0510		
自動車保有	なし	-0.7557	-1.0874	0.1023	0.0939
	あり	0.0498	0.0717		
外出減少	とても当てはまる	-0.7780	-0.4257	0.2622	0.0881
	やや当てはまる	0.1551	0.1627		
	当てはまらない	0.7216	0.2577		
旅行減少	とても当てはまる	-0.1004	0.5156	0.0803	0.1858
	やや当てはまる	-0.0459	-0.2789		
	当てはまらない	0.3352	-1.0946		
自動車を利用しやすくなった	思う	-0.1321	0.7695	0.0360	0.0785
	どちらでもない	0.0852	-0.2054		
	思わない	-0.0552	0.0747		
交通事故が減少	思う	-0.3696	0.3166	0.0783	0.0402
	どちらでもない	0.1510	-0.0977		
	思わない	-0.0604	0.0211		
業務効率が向上	思う	-0.3196	1.3348	0.0508	0.1182
	どちらでもない	0.0812	0.1056		
	思わない	-0.0515	-0.2614		
エネルギー削減	思う	-0.9707	-0.7179	0.2507	0.1559
	どちらでもない	0.4260	-0.1060		
	思わない	-0.1447	0.6756		
環境負荷の削減	思う	0.4614	-0.7415	0.1892	0.1086
	どちらでもない	-0.4000	0.2213		
	思わない	0.3699	0.0009		
重心	増加	-0.4183	0.8125		
	不変	0.2559	-0.0704		
	減少	-1.1200	-0.4098		

第1軸は、主に「減少」の判別軸となっており、「外出頻度の減少：とても当てはまる」が寄与している。また、「年齢：65～74歳」「自動車保有：なし」などが減少の要因である。第2軸は、主に「増加」の判別軸であり、「旅行減少：とても当てはまる」「年齢：～29歳」などが増加の要因になっている。

ここで吹田市と岐阜市のモデル構造を比較すると、岐阜市では主として外出頻度の減少が自動車利用量の減少の要因であることがわかる。一方で、吹田市では公共交通利用の大規模な減少に加えて、自動車・自転車へのモード変化の影響があり、自動車利用増加があることがわかった。

1.3.3 鉄道利用頻度推計モデルの構築

つぎに、鉄道利用頻度の推計モデルを構築する。自動車利用推計モデルと同様に、2段階の推計モデルとする。表1.5に、第1段階である鉄道利用有無推計モデルのパラメータ推計結果を示す。

表 1.5 鉄道利用有無判別モデルのパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリー	吹田市		岐阜市	
		カテゴリ スコア	偏相関 係数	カテゴリ スコア	偏相関 係数
年齢	～29歳	-2.0220	0.0899	1.6108	0.1401
	30～64歳	0.0284		0.2461	
	65～74歳	0.4251		-0.5505	
	75歳～	-0.5863		-0.5587	
性別	男性	-0.0712	0.0124	0.1217	0.0405
	女性	0.0752		-0.1495	
世帯 人数	単身	-0.4084	0.0678	-0.1443	0.0452
	2人	-0.3371		-0.1240	
	3人以上	0.4803		0.1622	
職業	会社員など	-1.0344	0.1391	0.5168	0.2037
	自営業など	0.8953		1.3295	
	その他	0.6081		-0.6252	
自動車 保有	なし	0.3255	0.0406	1.3011	0.1211
	あり	-0.1924		-0.1206	
重心	利用する	-0.0494		-0.4593	
	利用しない	0.6275		0.2039	
相関比 η^2		0.0311		0.0940	
判別的中率		64.97%		62.90%	

吹田市・岐阜市ともに、「職業」の偏相関係数が最大である。しかしながら、「利用する」

に影響するカテゴリは異なり、吹田市では「会社員など」、岐阜市では「その他」となっている。吹田市では、通勤での鉄道利用が多いことが要因として考えられる。一方で、岐阜市では通勤は自動車が多く、運転免許を持たない単身の高齢女性が鉄道を利用する傾向がある。

つぎに、鉄道利用頻度変化の推計モデルを構築する。説明変数として、鉄道利用に関係すると考えられる「感染症予防のために公共交通の利用を減らす」に対する考え、ポストコロナの公共交通の目標（公共交通の利用者数をコロナ前と同等にする、外国人観光客数をコロナ前と同等にするなど）についての賛否を加えている。

表 1.6 に吹田市の鉄道利用頻度の推計結果を示す。第 1 軸は、主として「減少」の判別軸であり、「外出頻度の減少：とても当てはまる」が寄与している。また、「感染症予防のために公共交通の利用を減らす：思う」が減少に寄与しており、新型コロナウイルスの影響が多くみられる。また、第 2 軸は、主として「増加」の判別軸であり、「徹底した感染症対策（消毒・換気など）を行う：反対」が増加に寄与している。また、「時間帯で異なる運賃制度（通勤時間帯は高価・閑散時間帯は安価な運賃）を導入する：賛成」が影響しており、時間帯別運賃政策は検討の価値があると考えられる。

つぎに、表 1.7 に岐阜市の鉄道利用頻度の推計結果を示す。第 1 軸は、主として「減少」の判別軸であり、「旅行頻度の減少：とても当てはまる」が影響している。吹田市では「外出頻度の減少」の偏相関係数が最大であるが、岐阜市では「旅行頻度の減少」の偏相関係数が最大となっている。岐阜市では、吹田市と比較して鉄道を日常的に利用することが少ないためであると考えられる。第 2 軸は、主として「増加」の判別軸であり、「必ず座れる快適な座席指定車両（有料）を導入する：反対」が影響している。すなわち岐阜市では、有料の座席指定車両への理解は難しい可能性がある。また、「利用者数の減少に合わせてダイヤ改正（減便）を行う：賛成」「公共交通の利用者数をコロナ前と同等にする：反対」などの意見もあり、公共交通の混雑を緩和することを踏まえた運行を望んでいる。

このように、鉄道利用の推計モデルにおいても吹田市と岐阜市の主要な選択要因が相違することがわかった。これは基本的に都市交通の利用形態が両市で大きく相違することによると考えられる。

表 1.6 鉄道利用頻度判別モデル（吹田市）のパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリー	カテゴリスコア		偏相関係数	
		第1軸	第2軸	第1軸	第2軸
年齢	～29歳	0.3865	-0.9566	0.128	0.131
	30～64歳	0.1317	-0.1769		
	65～74歳	-0.3666	0.5902		
	75歳～	-0.2506	0.3050		
性別	男性	-0.0871	-0.0700	0.048	0.024
	女性	0.0946	0.0760		
世帯人数	単身	0.6936	-0.0668	0.151	0.083
	2人	-0.0621	-0.2497		
	3人以上	-0.1502	0.2884		
職業	会社員など	0.0689	-0.0305	0.035	0.010
	自営業など	0.0819	0.0656		
	その他	-0.0675	0.0135		
自動車保有	なし	-0.0140	0.3072	0.006	0.077
	あり	0.0083	-0.1810		
外出減少	とても当てはまる	-0.5020	0.1147	0.301	0.124
	やや当てはまる	-0.0157	0.2182		
	当てはまらない	1.2728	-0.9503		
旅行減少	とても当てはまる	-0.0906	-0.2307	0.063	0.143
	やや当てはまる	0.1490	-0.0458		
	当てはまらない	0.1154	1.1207		
業務効率の向上	思う	0.7037	1.1150	0.120	0.122
	どちらでもない	-0.0151	0.0496		
	思わない	-0.1100	-0.2674		
感染症予防	思う	-0.3973	-0.0391	0.184	0.033
	どちらでもない	0.1234	0.1063		
	思わない	0.4248	-0.1293		
公共交通の利用者数	賛成	0.0985	-0.2294	0.070	0.096
	反対	-0.1873	0.4364		
外国人観光客数	賛成	-0.1213	0.2690	0.064	0.083
	反対	0.1240	-0.2751		
ダイヤ改正（減便）	賛成	-0.0315	-0.1389	0.026	0.068
	反対	0.0652	0.2873		
座席指定車両（有料）導入	賛成	0.0107	0.2244	0.006	0.073
	反対	-0.0100	-0.2097		
車いす・シニアカーで自由に乗車	賛成	0.0325	-0.0443	0.042	0.034
	反対	-0.1794	0.2442		
時間帯別運賃制度	賛成	0.0169	-0.3467	0.012	0.147
	反対	-0.0282	0.5791		
運行頻度を維持	賛成	0.0129	-0.0177	0.005	0.004
	反対	-0.0061	0.0084		
感染症対策	賛成	0.0725	0.1711	0.125	0.170
	反対	-0.7342	-1.7325		
シェアサイクル	賛成	-0.0619	-0.1239	0.054	0.065
	反対	0.1885	0.3774		
電動キックボードのシェアリング	賛成	0.4170	0.4755	0.157	0.108
	反対	-0.1914	-0.2183		
重心	増加	0.9755	-2.0061		
	不変	0.6020	0.1832		
	減少	-0.4451	-0.0321		

表 1.7 鉄道利用頻度判別モデル（岐阜市）のパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリー	カテゴリスコア		偏相関係数	
		第1軸	第2軸	第1軸	第2軸
年齢	～29歳	-0.7261	0.3170	0.133	0.083
	30～64歳	0.0938	0.1237		
	65～74歳	-0.1697	-0.3240		
	75歳～	0.1606	-0.2780		
性別	男性	-0.0313	0.3726	0.025	0.155
	女性	0.0418	-0.4968		
世帯人数	単身	-0.2619	-0.3887	0.129	0.088
	2人	-0.0837	0.2390		
	3人以上	0.1818	0.0368		
職業	会社員など	-0.0815	0.0838	0.086	0.046
	自営業など	-0.1831	0.1687		
	その他	0.1302	-0.1284		
自動車保有	なし	-0.0175	1.5176	0.004	0.193
	あり	0.0020	-0.1725		
外出減少	とても当てはまる	-0.1390	0.0190	0.145	0.157
	やや当てはまる	-0.1194	-0.3913		
	当てはまらない	0.3540	0.5944		
旅行減少	とても当てはまる	-0.4378	-0.2010	0.324	0.113
	やや当てはまる	0.3653	0.4883		
	当てはまらない	0.7944	-0.0217		
業務効率の向上	思う	0.0487	0.1917	0.076	0.156
	どちらでもない	0.1017	-0.4031		
	思わない	-0.1110	0.3932		
感染症予防	思う	-0.4393	0.0728	0.223	0.029
	どちらでもない	0.2723	-0.0003		
	思わない	0.1214	-0.1491		
公共交通の利用者数	賛成	-0.1879	-0.1225	0.178	0.065
	反対	0.4363	0.2844		
外国人観光客数	賛成	0.0162	-0.1371	0.011	0.049
	反対	-0.0176	0.1487		
ダイヤ改正（減便）	賛成	0.1013	0.1809	0.128	0.125
	反対	-0.3211	-0.5734		
座席指定車両（有料）導入	賛成	-0.0387	-0.4636	0.033	0.210
	反対	0.0611	0.7320		
車いす・シニアカーで自由に乗車	賛成	0.0135	-0.1038	0.017	0.073
	反対	-0.0480	0.3695		
時間帯別運賃制度	賛成	0.1486	-0.0140	0.140	0.007
	反対	-0.2927	0.0276		
運行頻度を維持	賛成	-0.0421	0.0498	0.025	0.017
	反対	0.0336	-0.0397		
感染症対策	賛成	-0.0625	0.1178	0.116	0.119
	反対	0.4699	-0.8864		
シェアサイクル	賛成	0.0353	0.1557	0.043	0.104
	反対	-0.1293	-0.5708		
電動キックボードのシェアリング	賛成	0.3222	-0.1803	0.183	0.057
	反対	-0.2318	0.1297		
重心	増加	1.3581	3.8233		
	不変	0.5886	-0.1273		
	減少	-0.6291	0.0503		

1.4 地域性を踏まえた交通行動変化の分析

これまでのコロナ禍に起因する交通行動変化に対する定性的な分析結果が整理された。特に、①コロナ対応による「外出頻度」の減少が、トリップ数の減少を与える場合（公共交通・自動車交通）②コロナ感染の予防意識から、交通機関を変更した場合（特に公共交通機関からの変化）などが大局的・定性的な要因となっている。

本節では、これらの定性的分析結果を踏まえて、地域性を踏まえた交通行動変化を分析する。すなわち吹田市（公共交通機関中心）と岐阜市（自動車交通中心）における交通行動を選択要因の相互関係を踏まえて構造的に検討するものである。このとき、具体的な分析方法として、機械学習の概念から意思決定過程を記述できる「決定木モデル」(C4.5)を用いる。

決定木モデルは、意思決定要因の重要性を「情報エントロピー」指標で評価して、樹形状に要因を配置した「決定木」を生成するものである。代表的な方法に ID3、C4.5 などが提案されており、本研究では C4.5 を用いる。

Quinlan により開発された C4.5 アルゴリズムは、ID3 と同様に、情報エントロピーを用いて決定木を生成する。事象を E 、その事象の発生確率を $P(E)$ とすると、情報量 $I(E)$ は次式で示される。

$$I(E) = \log_2 \left(\frac{1}{P(E)} \right) = -\log_2 (P(E)) \quad (1-1)$$

情報エントロピーは、情報量 $I(E)$ の期待値を示す指標であり、次式で示される。

$$H(X) = \sum_{E_i} P(E_i) \cdot I(E_i) \quad (1-2)$$

また、分岐前のエントロピーと分岐後のエントロピーの差を **Gain** (相互情報量) と定義し、C4.5 アルゴリズムでは **Gain** 比が最大になるように分岐構造を決定する。

ここでは、図 1.2 に示した数量化理論によるモデル化と同様に、利用の有無の判別、利用頻度の判別の 2 段階のモデルを構築する。用いる変数は数量化理論モデルと同一である。図 1.3 に自動車利用有無の判別モデル構造を示す。吹田市・岐阜市共に、自動車保有の有無が上位に位置する。「保有なし」の判別は、自動車を保有していない人に限られ、吹田市では単身の会社員・男性の自営業者・その他の職業が保有なしの判別となっている。また、岐阜市では世帯人数が 2 人の中年者・前期高齢者が保有なしの判別となる。判別の中率は、吹田市:85%、岐阜市:97%であり、数量化理論モデルと比較して高い。

つぎに、図 1.4 に吹田市の自動車利用頻度変化の決定木モデル構造を示す。「増加」の判別が 5 ルール、「不変」が 19 ルール、「減少」が 6 ルール抽出された。「業務効率が向上」が上位に位置しており、つぎに自動車の利用環境やエネルギー削減意識が位置している。

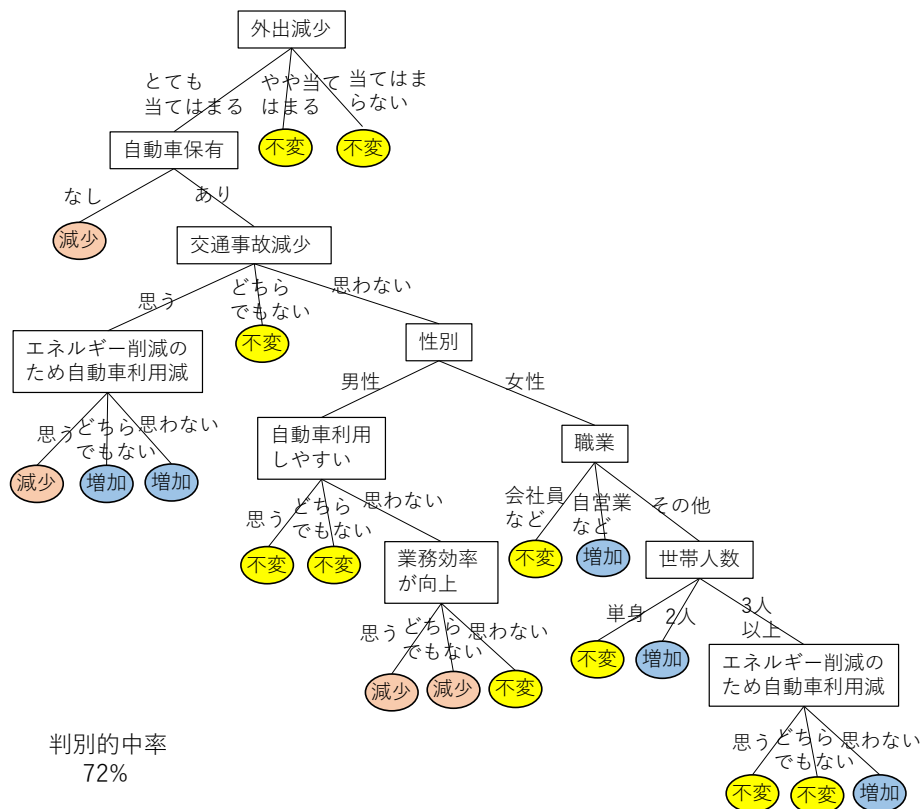


図 1.5 自動車利用頻度決定木モデル（岐阜市）の構造

つぎに、鉄道利用に関する決定木モデルを構築する。図 1.6 に利用有無の決定木を示す。

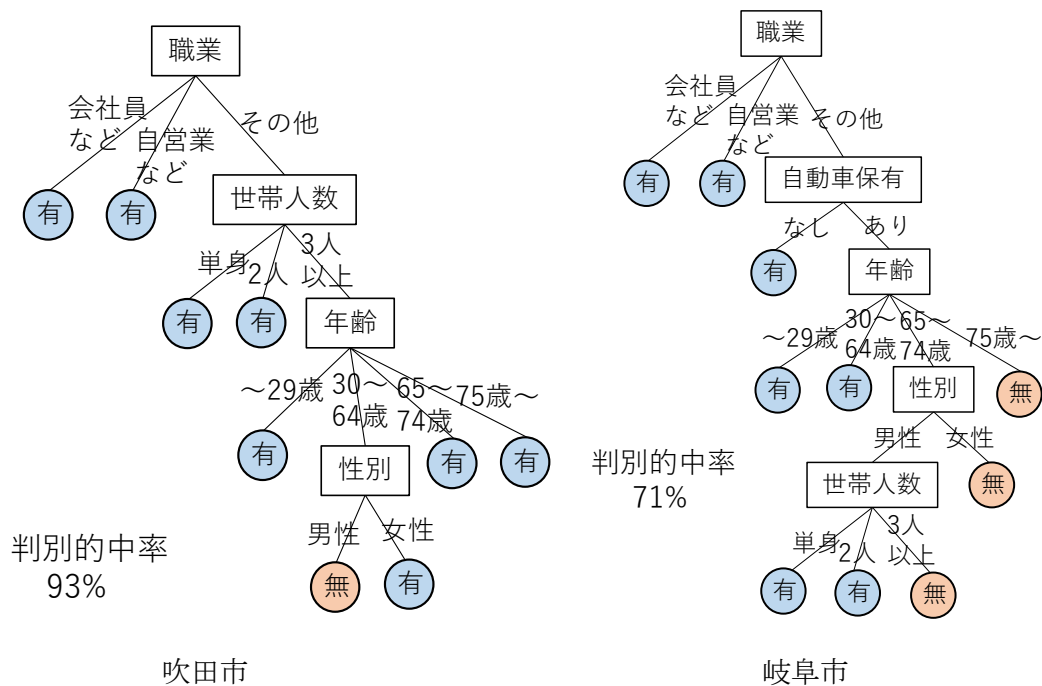


図 1.6 鉄道利用有無決定木モデルの構造

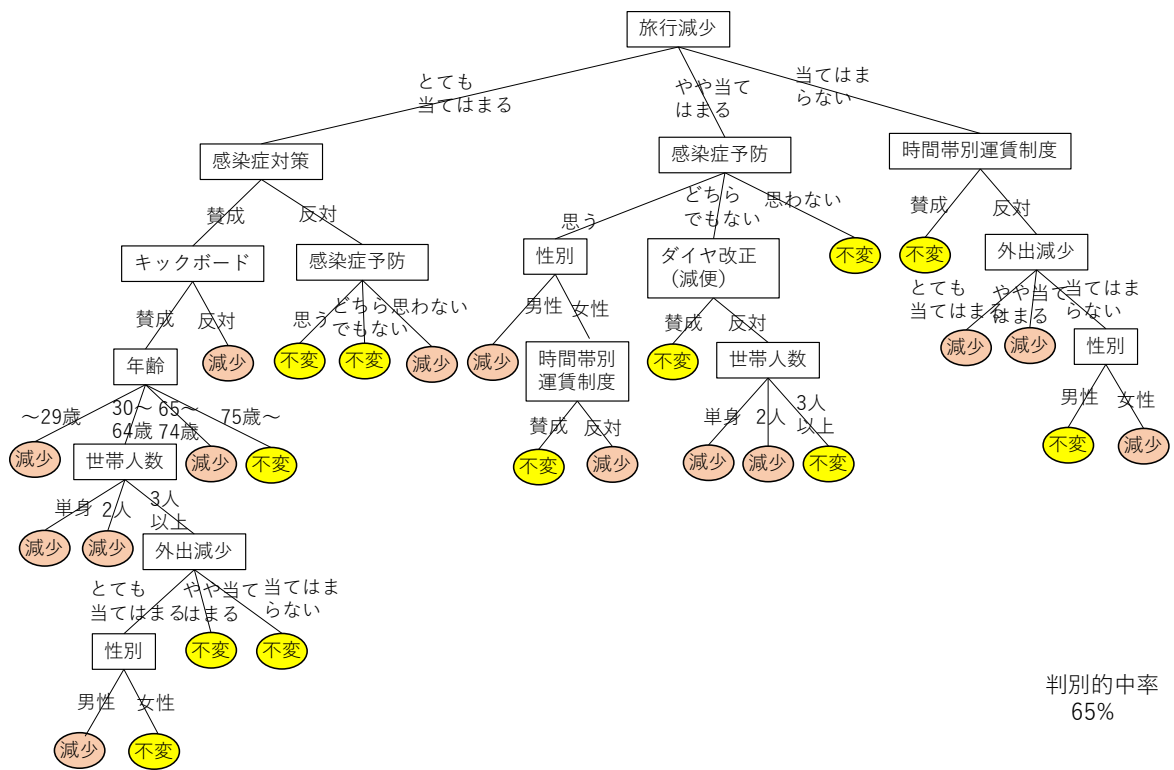


図 1.8 鉄道利用頻度決定木モデル（岐阜市）の構造

これらに示すように、自動車利用・鉄道利用について、吹田市と岐阜市のモデル構造の相違点が明らかとなった。

1.5 コロナと在宅勤務に対する定性分析

これまで、コロナ禍の影響で発生した交通行動変化について地域性を踏まえた分析を行った。一方で、コロナ禍においては交通（移動）を伴わない、いわゆる「リモート活動」が導入された点が大きな生活様式の変化である。本研究では、「在宅勤務」を中心として、「インターネット通販」「宅配料理サービス」に関して、コロナ禍前後の利用状況の変化について考察を行った。

はじめに、ポストコロナにおける在宅勤務の頻度について、吹田市と岐阜市で推計モデルを構築して比較する。在宅勤務の頻度は、Q7「あなたの在宅勤務（学生の場合はオンライン学習）の頻度をお答えください。」の質問をしており、「2019年以前」「現在(2022年)」「ポストコロナ（終息後）（見込み）」の3時点での頻度（1：5日／週以上、2：4日／週程度、3：3日／週程度、4：2日／週程度、5：1日／週以下、6：在宅勤務はない、7：仕事／学習をしていない）を答えていただいている。このうち、ポストコロナの回答を用いて分析する。ま

た、「7：仕事／学習をしていない」の回答者は除外する。回答データはカテゴリ変数となっているため、1週間あたりの日数として数値に変換した。このとき、「5日／週以上」は週休二日制を想定し5日、「1日／週以下」は0.5日、「在宅勤務はない」は0日として数値化を行った。この在宅勤務日数の平均値は、吹田市：1.07日／週、岐阜市：0.87日／週であり、吹田市の方が在宅勤務が多い傾向がみられる。

説明変数が質的データ、被説明変数が量的データとなるため、数量化理論Ⅰ類を用いて推計モデルを構築する。表1.8にパラメータ推計結果を示す。

表 1.8 ポストコロナの在宅勤務日数推計モデルのパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリ	吹田市		岐阜市	
		カテゴリ スコア	偏相関 係数	カテゴリ スコア	偏相関 係数
年齢	～29歳	2.7795	0.3779	-0.3387	0.1968
	30～64歳	-0.0461		-0.1474	
	65～74歳	-0.5798		0.5211	
	75歳～	-0.0962		1.1213	
性別	男性	0.1674	0.1303	-0.1632	0.1200
	女性	-0.2511		0.2511	
世帯人数	単身	-0.0449	0.0618	-0.2762	0.1069
	2人	0.1198		0.2339	
	3人以上	-0.0802		-0.0130	
職業	会社員など	0.0667	0.1900	-0.0893	0.3608
	自営業など	0.5709		1.2975	
	その他	-0.3808		-0.6301	
自動車保有	なし	0.0542	0.0271	0.2666	0.0430
	あり	-0.0328		-0.0190	
外出減少	とても当てはまる	0.8027	0.3427	0.2283	0.1099
	やや当てはまる	-0.2240		0.0078	
	当てはまらない	-0.8503		-0.3064	
旅行減少	とても当てはまる	-0.3060	0.1986	-0.2337	0.1494
	やや当てはまる	0.4023		0.1401	
	当てはまらない	0.3155		0.4691	
定数項		1.0735		0.8727	
サンプル数		170		165	
重相関係数		0.504		0.438	

偏相関係数をみると、吹田市では「年齢」、岐阜市では「職業」が最大となっている。また、吹田市では「外出減少」の偏相関係数も比較的高い値である。吹田市では、若年層で在宅勤務が多く、中年層・高齢層では少なくなる傾向がみられるが、岐阜市では逆の傾向がみられる。これは、29歳以下・75歳以上のサンプル数が少ないこと、学生の在宅学習が影響してい

ると考えられる。吹田市では、学生3サンプルのうち、在宅学習ありは3サンプル（全員）で平均日数は3.33日/週である。一方、岐阜市では学生4サンプルのうち、在宅学習ありは1サンプルで平均日数は0.75日/週であった。世帯人数では2人、職業は自営業など、自動車保有なしの場合に在宅勤務が多い傾向がみられる。

つぎに、インターネット通販の利用頻度に関する推計モデルを構築する。アンケート調査での質問は、Q9「つぎに示すサービスの現在の利用頻度をお答えください。」の中の「インターネット通販（Amazon など）」であり、「1：5回/週以上、2：2～4回/週程度、3：1回/週程度、4：2回/月程度、5：1回/月以下、6：利用しない」の選択肢となっている。表1.9に数量化理論I類によるパラメータ推計結果を示す。

表 1.9 インターネット通販利用回数推計モデルのパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリ	吹田市		岐阜市	
		カテゴリ スコア	偏相関 係数	カテゴリ スコア	偏相関 係数
年齢	～29歳	-0.1779	0.0688	-0.1035	0.0734
	30～64歳	0.0159		-0.0300	
	65～74歳	-0.0223		0.0901	
	75歳～	0.0832		-0.1444	
性別	男性	-0.0193	0.0278	-0.1137	0.1387
	女性	0.0204		0.1397	
世帯人数	単身	0.0372	0.0488	-0.1862	0.1081
	2人	-0.0368		0.0788	
	3人以上	0.0276		0.0326	
職業	会社員など	0.0508	0.1007	0.0966	0.0880
	自営業など	0.1584		-0.1324	
	その他	-0.0631		-0.0448	
自動車保有	なし	-0.1212	0.1354	-0.1129	0.0365
	あり	0.0717		0.0105	
外出減少	とても当てはまる	0.1049	0.1175	-0.1647	0.1179
	やや当てはまる	-0.0832		0.0769	
	当てはまらない	0.0106		0.0733	
旅行減少	とても当てはまる	-0.0107	0.0305	0.1046	0.1889
	やや当てはまる	0.0359		-0.3076	
	当てはまらない	-0.0208		0.0914	
定数項		0.3882		0.4774	
サンプル数		288		283	
重相関係数		0.221		0.266	

利用回数の回答は、1週間当たりの回数の数値データに変換する。具体的には、「5回/週以上」は5回、「2～4回/週程度」は3回、「1回/週程度」は1回、「2回/月程度」は0.5

回、「1回/月以下」は0.1回、「利用しない」は0回とした。平均利用回数は、吹田市：0.39回/週、岐阜市：0.48回/週であり、岐阜市の方が多。

在宅勤務の推計モデルと比較すると、各アイテムの偏相関係数は全体的に低い傾向がみられる。吹田市では「自動車保有」、岐阜市では「旅行減少」の偏相関係数が最大である。自動車保有は、「あり」の方が通販の利用頻度が高い傾向がみられる。このため、「自動車で買い物に行くことが出来ないため通販を利用する」ということではないことがわかる。また、性別は女性で利用回数が多い傾向がみられる。

つぎに、コロナ禍となり急速にサービスが拡大された Uber Eats 等の料理宅配サービスの利用回数の推計モデルを構築する。アンケート調査の選択肢はインターネット通販と同様であり、1週間当たりの利用回数として数値化を行った。表 1.10 に数量化理論 I 類によるパラメータ推計結果を示す。

表 1.10 料理宅配サービス利用回数推計モデルのパラメータ推計結果

アイテム	カテゴリ	吹田市		岐阜市	
		カテゴリスコア	偏相関係数	カテゴリスコア	偏相関係数
年齢	～29 歳	-0.0726	0.0517	-0.0680	0.1866
	30～64 歳	0.0076		-0.0517	
	65～74 歳	-0.0093		0.0539	
	75 歳～	0.0214		0.3693	
性別	男性	-0.0462	0.1289	-0.0143	0.0313
	女性	0.0488		0.0176	
世帯人数	単身	0.0162	0.0938	-0.0305	0.0702
	2 人	-0.0374		-0.0307	
	3 人以上	0.0346		0.0376	
職業	会社員など	-0.0034	0.1532	0.0201	0.0335
	自営業など	0.1778		-0.0290	
	その他	-0.0267		-0.0090	
自動車保有	なし	0.0394	0.0814	-0.0346	0.0220
	あり	-0.0233		0.0032	
外出減少	とても当てはまる	0.0350	0.1572	0.0194	0.0281
	やや当てはまる	-0.0616		-0.0062	
	当てはまらない	0.0974		-0.0137	
旅行減少	とても当てはまる	-0.0144	0.1366	-0.0044	0.0987
	やや当てはまる	0.0796		-0.0580	
	当てはまらない	-0.0808		0.0832	
定数項		0.0670		0.0823	
サンプル数		288		283	
重相関係数		0.289		0.214	

利用回数の平均値は、吹田市：0.067 回／週、岐阜市：0.082 回／週であり、インターネット通販と同様に、岐阜市の方が多い。

インターネット通販モデルと同様に、偏相関係数は全体的に低い傾向がみられる。吹田市では「外出減少」、岐阜市では「年齢」が上位に位置している。吹田市では、「外出減少：当てはまらない」の場合に利用回数が多い傾向がみられ、「外出を控えるために宅配サービスを利用する」ということではないようである。また、職業も同程度の偏相関係数であり、自営業者などで利用が多い傾向がみられる。岐阜市では、高齢者で利用が多い傾向がみられる。75 歳以上ではサンプル数の影響でカテゴリスコアの値が高くなっている可能性があるが、前期高齢者も高くなっている。岐阜市で買い物に行く場合、吹田市と比較して遠距離になることが多く、買い物に行くことが困難な方が利用している可能性が考えられる。

インターネット通販・料理宅配サービス等は、ポストコロナにおいても多くの利用が見込まれている。一方で、運送業者の人材不足⁵⁾、自転車での配達時の交通事故⁶⁾等の問題点も指摘されており、対策が必要である。

1.6 まとめ

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) による生活様式変化の都市交通への影響を分析した。具体的には、地域性を踏まえて、既存アンケート調査による 2019 年 (コロナ感染症発生以前) と 2022 年の交通行動の比較検討に基づく検討を行った。本研究の主要な研究成果はつぎのように整理できる。

- 1) 新型コロナウイルス感染症の社会的影響は 2020 年のパンデミックに対する危機感に基づく、大規模な外出自粛による交通量の急激な減少に始まっている。本研究では交通環境の相違する 2 地域 (吹田市・岐阜市) を取り上げた。都市交通の機関分担より、それぞれ公共交通 (都市鉄道) と自動車交通の中心となる都市であることがわかる。このとき感染症予防に関連する生活様式の変化 (移動減少・リモート活動増加・交通機関変化) に関しては、大きな地域性の相違がないことがわかった。これは、新型コロナウイルス感染症に対する全国的認識 (2020 年初頭) がほぼ同様であったことに起因すると考えられる。
- 2) 定性的な交通行動変化として、交通環境の異なる 2 地域について、数量化Ⅱ類を用いて分析した。2 地域では自動車利用は自動車保有 (吹田市・岐阜市)、職業 (吹田市)、年齢 (岐阜市) などの要因で決定されている。また、自動車の利用が増加する要因として、外出頻度・職業 (吹田市)、外出頻度・旅行減少 (岐阜市) などの要因が抽出された。一方で、鉄道利用の要因は、職業 (吹田市・岐阜市) の影響が大きく、鉄道減少の要因として、外出頻度・年齢・旅行減少 (吹田市)、旅行減少・自動車保有・年齢 (岐阜市) などが抽出で

きることがわかった。

- 3) つぎに、自動車利用変化・鉄道利用変化に関して、詳細要因の構造的分析を行った。このため階層構造の意思決定構造から機械学習を実行する「決定木モデル」(C4.5)を導入した。この結果、コロナ禍による自動車交通においては、①コロナ禍当初の外出トリップの減少、②感染予防の視点からの自動車交通への転換の交通行動変化が明確になった。特に自動車中心都市(岐阜市)においては、通勤交通(自動車)の減少が主体的であり、一方で、鉄道中心都市(吹田市)においては、②の感染予防の視点から公共交通機関が減少して、一部の代替可能な交通が自動車利用の増加を与えることがわかる。(吹田市統計では、自動車増加・減少ともに観測できる)。一方で、鉄道利用については、感染予防の視点から、2020年の前年からの大規模な減少から、2022年時点においても2019年に対して、鉄道需要の減少が観測されている。具体的には、自動車・自転車などの他の交通機関への変化が大きい。特に日常的通勤交通が鉄道である都市(吹田市)においては、鉄道の減少量が多い。
- 4) 生活様式の変化として、リモート活動(特に在宅勤務)の増加と定着について分析を行った。この場合は、定性的要因に基づいて定量的(日数)な推計を行うため数量化I類分析を用いた。全般的な変化としては、通勤移動が鉄道中心の都市(吹田市)においては、ポストコロナでの在宅勤務の定着日数が、若干大きいと考えられる。また、在宅勤務の関与する要因として、年齢(吹田市)・職業(岐阜市)などが関与していることがわかった。社会的には、在宅勤務に限らず、多方面で「リモート」活動は定着しており、現実の都市交通への影響程度については、複雑な要因が含まれるものと思われる。
- 5) 新型コロナウイルス感染症の社会的影響は大きく、都市交通需要に対する変化は極めて多様である。公共交通機関の需要減少は、コロナ禍当初の大規模な需要減少は、外出自粛などの政策的影響が多岐であった。本研究では、その後の2022年時点の交通需要回復時の要因分析を行った。現時点ではさらに、新型コロナウイルス感染症の2類から5類への移行で、各種の生活様式に関する制約が変化している。その意味からポストコロナで、生活様式のなかで定着したと思われる活動に関係する都市交通の現象分析として、①夜間の活動量の減少(都市鉄道の運行に関与)、②鉄道駅周辺の都市活動者の減少(回復程度)、③新規生活様式に基づく鉄道利用者需要、④テレワーク等のリモート活動との関連より減少した都市交通、⑤シェアサイクルなど新規交通手段に関する需要増加などが挙げられる。

<参考文献>

- 1) 厚生労働省(2020)「新しい生活様式」の実践例、https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_newlifestyle.html (最終閲覧日:2023年3月22日)
- 2) 秋山孝正 他(2022) 脱炭素社会に向けた持続可能な統合的交通政策に関する研究、日交研シリーズ A-847, pp.1-25
- 3) 厚生労働省(2023) オープンデータ、<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/open-data.html> (最終閲覧日:2023年5月22日)
- 4) Quinlan, J. R. (1993) *C4.5: Programs for Machine Learning*. Morgan Kaufmann Publishers
- 5) 経済産業省・国土交通省・農林水産省(2022) 我が国の物流を取り巻く現状と取組状況、<https://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/freight/content/001514680.pdf> (最終閲覧日:2023年5月31日)
- 6) 内閣府(2022) 令和3年版交通安全白書 特集 「道路交通安全政策の新展開」— 第11次交通安全基本計画による対策 —, pp. 34-35

2章 テレワーク促進による地方都市圏における 道路交通の持続可能性評価

2.1 背景と目的

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)によるパンデミックにより「新しい生活様式」が模索されてきた結果として、テレワークの認知と実施が拡大してきた。テレワークとは「情報通信技術などを活用し、普段仕事を行う事業所・仕事場とは違う場所で仕事をする」と定義されている¹⁾。テレワーク人口実態調査結果¹⁾によれば、雇用型就業者において、勤務先のテレワーク制度の導入は2020年度に40%程度に増加したと報告されている。雇用型テレワーカーの割合も、2020年度には約23%に増加している。しかしながら、地方圏でのテレワーク普及率は16%に留まっている。また、通勤交通手段別にみた雇用型テレワーカーの割合は、公共交通での通勤者では30%であるのに対して、自動車・二輪車(自転車を除く)では9%である。

テレワーク意向およびその生活行動への影響については、テレワークの普及が先行する大都市圏を対象としたいくつかの既往研究がみられる。首都圏のテレワーク実施者を対象とした既往研究²⁾では、テレワークと生活行動に関する実態調査が2018年5月に実施され、交通行動および住み替え意向などについて分析されている。被験者のテレワークの頻度に関わらず、テレワーク実施日にも外出率が一定程度はあることが示されている。首都圏の鉄道利用通勤者を対象とした既往研究³⁾では、サテライト型テレワーク選択に関わるアクティビティベース型交通行動モデルが構築されている。その結果として、サテライト型テレワーク選択には業務効率に対する認識の影響が大きいことが示されている。また、海外の既往研究⁴⁾をみると、テレワークと交通混雑の関連について、実際の在宅勤務データを用いてテレワーク利用頻度モデルが構築され、交通シミュレーションにより交通混雑緩和の影響が推計されている。また、就業の一部をテレワークで代替する場合における出勤時刻変更を評価している既往研究⁵⁾もみられる。しかしながら、これらの既往研究は大都市圏を対象としており、地方圏では自動車通勤の割合が高いなどの差異があり、生活行動についての意思決定構造も異なると考えられる。

先行研究^{6),7)}では、対象地域を徳島県およびその周辺4県としたWebアンケート調査結果データを用いて、地方圏におけるテレワーク普及に関わる要因について分析している。具体的には、対象地域におけるテレワークの可能性のある通勤者は3割程度であり、テレワーク意向は84%でみられた。特に50歳代、事務職および通勤最短所要時間40分以上ではテレワ

ーク意向が高い結果となっていた。また、現状での余暇活動との関係では、買物目的での活動時間に応じてテレワーク意向が高まることを示している。一方、テレワーク意向のある通勤者において、テレワーク日の全時間帯でのテレワーク意向は3割程度であり、一部の時間帯に限定したテレワーク意向の割合が大きい結果であった。全時間帯でのテレワーク意向は、非技術系の専門職で高く、入社時の勤務地滞在時間に応じて高くなった。一方、一部時間帯のみのテレワーク意向は、個人で完結する業務がある場合、乳児・幼児と同居、入社時の外食活動頻度との関係を示した。

ここで、地方都市圏では過度に自動車に依存した生活が定着おり、持続可能性の観点からも見直しが必要となっている。テレワークの実施は、通勤者の生活行動へ影響を与えると考えられる。そこで本稿では、テレワーク促進による生活様式の変化に着目して、地方圏におけるテレワークによる余暇活動の変化を把握することを目的とする。特に、地方圏ではテレワークの普及率が大都市圏より低いことから、テレワークの実施が比較的容易であると考えられる一部時間帯に限定したテレワークも考慮して分析する。このため具体的には、対象地域を徳島県およびその周辺4県とした先行研究⁷⁾でのWebアンケート調査結果データを用いて、テレワークによる余暇活動に関する意向を把握する。テレワークによる余暇活動の変化に関しては、その特徴を把握するとともに、余暇活動時間に影響する要因について分析する。また、一部時間帯に限定したテレワークおよび余暇活動への移動も考慮して、テレワーク実施による自動車利用時間の削減についても推計する。これにより、地方圏におけるテレワーク普及による付加的活動の変化を含めた自動車利用時間の抑制効果を計測し、持続可能性を評価することを目指す。

2.2 テレワーク時における余暇活動

地方圏でのテレワーク意向調査結果を用いて、テレワーク時における余暇活動の特徴を把握する。このため、テレワーク意向者の余暇活動の現状とともに、テレワーク時の余暇活動の変化について整理する。

2.2.1 テレワーク意向調査結果の概要

地方圏でのテレワークの利用意向と、テレワークによる生活行動変化の傾向を把握するために、先行研究⁷⁾においてWebアンケート調査が実施されている。Webアンケート調査では、対象地域を徳島県およびその周辺4県（香川県、愛媛県、高知県、和歌山県）としている。年齢65歳以下の通勤者を対象としたスクリーニング調査において、現在の業務についてテレワークによって実施可能な業務があるとの回答は30.3%であった。一部のみでもテレワーク可能

な回答者が抽出され、400 サンプルから回答が得られている。

ここで、テレワークの利用意向とその頻度について整理する。意向調査では、一部のみでもテレワークが可能となった場合と前提をおいているため、「利用したくない」との回答は65 サンプル（16%）に留まっている。本稿では、「利用したくない」との回答者を除くテレワーク意向者 335 サンプルを分析対象とする。テレワーク意向者におけるテレワーク頻度の意向についての回答サンプル数を図 2.1 に示す。

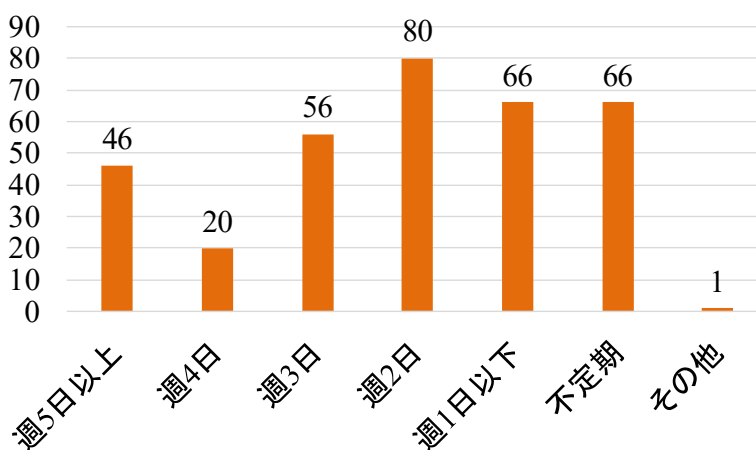


図 2.1 テレワーク頻度の意向

テレワーク頻度は、「週 5 日以上」との回答は 46 サンプル（14%）と限定されており、「週 2 日」の回答が 80 サンプル（24%）と最も多い。また、テレワーク実施場所の回答では「自宅」が 93%を占めている。

テレワーク意向者について、「テレワークを実施したい時間を選択してください」との質問に対して、「すべての就業時間」を選択した回答割合は 29.3%であった。以降では「すべての就業時間」を選択した全時間帯テレワーク意向者（98 サンプル）とし、「すべての就業時間」を選択していないテレワーク意向のある通勤者を一部時間帯テレワーク意向者（237 サンプル）と区分することとする。一部時間帯テレワーク意向者は、ある勤務日において一部の時間帯のみテレワークする意向がある通勤者であり、テレワーク日においても勤務地へ通勤すると想定される。

テレワーク意向者について就業先企業の産業分類構成を、一部時間帯テレワーク意向者と全時間帯テレワーク意向者に区分して図 2.2 に示す。被験者の就業先企業の産業分類では、製造業が 67 サンプル（20%）と最も多く、他分類に含まれない公務も 46 サンプル（14%）と 1 割を超えている。全時間帯テレワーク意向者のサンプル数についても、製造業が 27 サンプルと最も多く、次いで公務が 16 サンプルとなっている。一部時間帯テレワーク意向の回答割合では、金融業・保険業および医療・福祉がともに 88%と高い。また、教育・学習支援業

86%および卸売業・小売業 81%についても 8 割を上回っている。

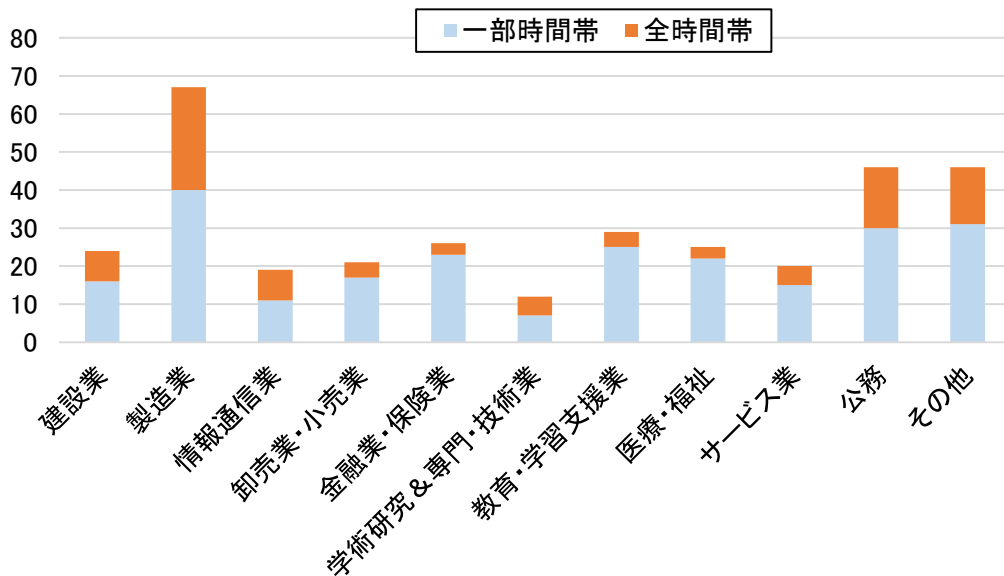


図 2.2 テレワーク意向者における就業先の産業区分別サンプル数

テレワークは通勤交通手段とも関係が大きいと考えられる。テレワーク意向者について通勤交通手段の回答割合を図 2.3 に示す。自動車通勤者は 58% (193s) で最も多く、地方圏の通勤交通の特徴が表れている。徒歩通勤者 11% (36s)、自転車通勤者 15% (50s) についても 1 割を超えている。鉄道利用とバス利用を合わせると、公共交通通勤者は 11% (36s) である。

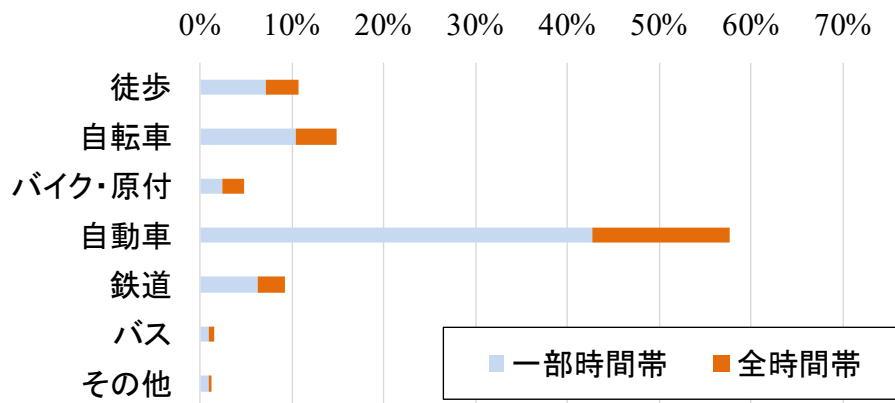


図 2.3 テレワーク意向者の通勤交通手段の回答割合

全時間帯テレワーク意向者では、テレワーク日の通勤所要時間が必要なくなる。また一部時間帯テレワーク意向者では、ピーク時間帯を回避する通勤により通勤時間が短縮される可能性があると考えられる。そこでテレワーク意向者について通勤所要時間の回答割合を通勤最短所要時間と比較して図 2.4 に示す。テレワーク意向者における就業先までの通勤最短所要時間について、10 分以上～20 分未満で 32% (106s) と最も高く、平均値 25.9 分、中央値

20.0分であった。一方、通勤所要時間についても、10分以上～20分未満で30%（100s）と最も高く、平均値28.3分、中央値20.0分であった。通勤時間帯での遅れ時間は平均で2.7分となっている。

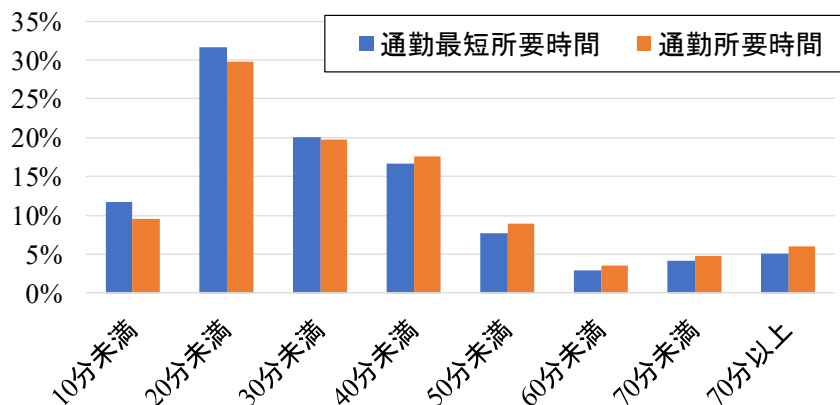


図 2.4 テレワーク意向者の通勤所要時間の回答割合

以上のような調査結果データを用いて、地方圏におけるテレワーク時の余暇活動について分析することとする。

2.2.2 テレワーク意向者における余暇活動の現状整理

テレワークでは余暇活動に変化があることが想定される。そこでテレワーク意向者について現状における一カ月での余暇活動時間について、活動目的別に回答者数分布の特徴を把握する。活動目的別に、一日における活動時間に対して、一カ月での活動頻度を乗じることで、一カ月あたりの活動時間を算出することとする。

買物目的（食料品、日用品など）については、テレワーク意向者の90%（303s）について活動ありと回答されている。一カ月あたりの買物活動時間の回答者数分布を図 2.5 に示す。

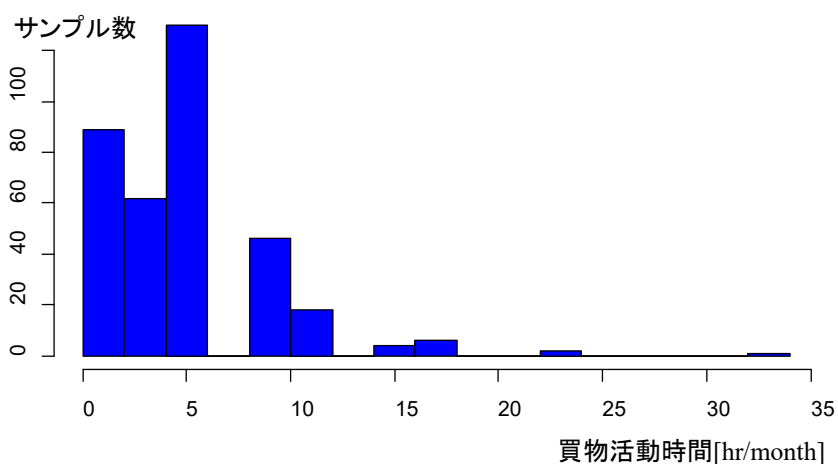


図 2.5 買物活動時間の回答者数分布

回答割合が最も高いのは4時間以上～6時間未満で33%(110s)であり、2時間未満で21%(72s)、2時間以上～4時間未満で15%(51s)である。6時間以上の活動があるサンプルの割合は21%である。買物活動の回答があるサンプルについての平均値は5.0時間である。

趣味目的（映画、スポーツ、温泉など）については、テレワーク意向者の76%(253s)について活動ありと回答されている。一カ月あたりの趣味活動時間の回答者数分布を図2.6に示す。回答割合が最も高いのは2時間未満で32%(107s)であり、次いで2時間以上～4時間未満では13%(44s)である。趣味活動の回答があるサンプルについての平均値は7.1時間であり、右側に裾の長い分布形状となっている。

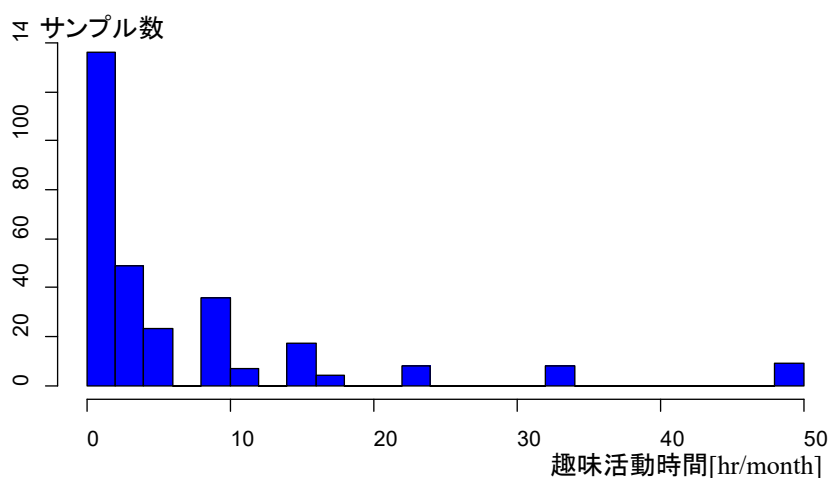


図 2.6 趣味活動時間の回答者数分布

外食目的（個人、会食、飲み会など）については、テレワーク意向者の82%(274s)について活動ありと回答されている。一カ月あたりの外食活動時間の回答者数分布を図2.7に示す。

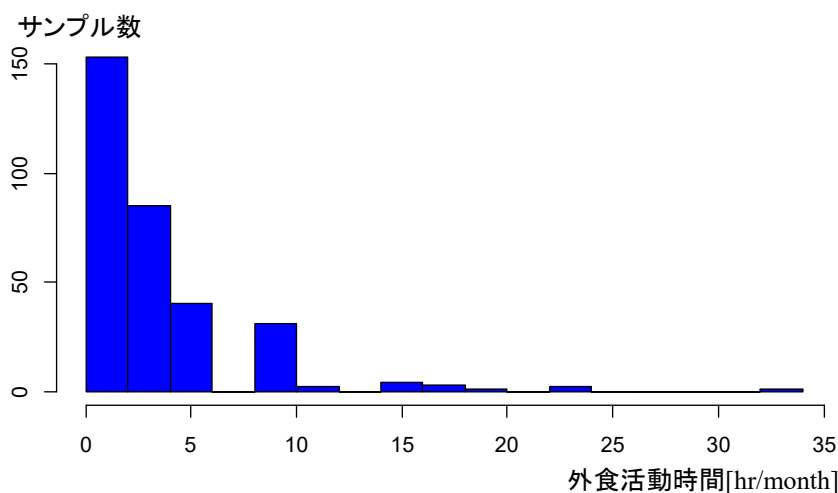


図 2.7 外食活動時間の回答者数分布

回答割合が最も高いのは2時間未満で37%(125s)であり、次いで2時間以上～4時間未満では23%(76s)である。外食活動の回答があるサンプルについての平均値は3.3時間であり、活動時間に応じて逓減する分布形状となっている。

習い事目的（資格、外国語など）については、テレワーク意向者の30%(101s)について活動ありとの回答があり、他目的より活動割合は少ない。一カ月あたりの習い事活動時間の回答者数分布を図2.8に示す。回答割合が最も高いのは2時間未満で15%(50s)であり、6時間以上は17sである。習い事活動の回答があるサンプルについての平均値は3.9時間である。

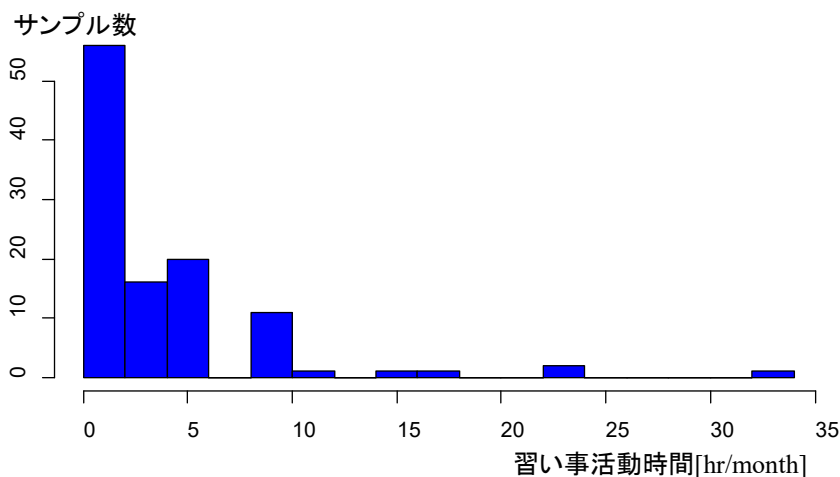


図 2.8 習い事活動時間の回答者数分布

その他の活動目的についても、テレワーク意向者の30%(100s)について活動ありと回答されており、習い事目的と同様に活動割合は少ない。一カ月あたりのその他活動時間の回答者数分布を図2.9に示す。回答割合が最も高いのは2時間未満で13%(44s)である。その他活動の回答があるサンプルについての平均値は5.5時間であり、6時間以上は22sと少数である。

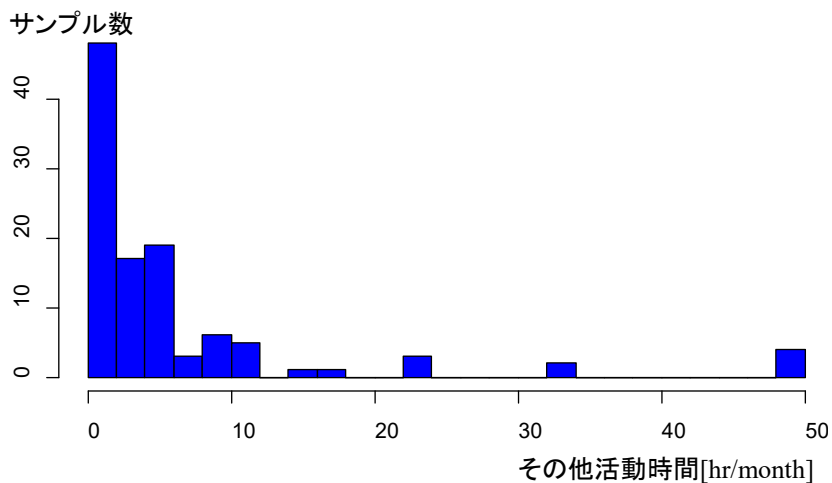


図 2.9 その他活動時間の回答者数分布

2.2.3 余暇活動変化についての整理

テレワーク時の余暇活動に関して、テレワーク意向のある 335 サンプルを対象として入社時と比較した余暇活動の変化について整理する。テレワーク意向者について、現状において 174 サンプルでテレワーク実行経験がある。テレワーク実行経験がない 161 サンプルについては、テレワーク時の行動を想定した回答を得ている。

テレワーク意向者における活動目的別の活動頻度についての回答割合を、入社時と比較して図 2.10 に示す。買物目的については、活動頻度が「週 3 回～4 回」の回答割合が 1%増加しており、それよりも頻度が低い「週 1 回～2 回」で 3%減少している。趣味目的については、「月 1 回～2 回」が 4%増加し、「月 1 回未満」で 4%減少しており、頻度の低い層での増加傾向がみられる。「週 3 回～4 回」の回答割合は 2%増加しているが、週 1 回以上の割合では差はみられない。外食目的については、頻度の高い層での差異はみられない。「月 1 回～2 回」が 3%増加、「月 1 回未満」が 6%減少、「全くない」も 3%増加し、頻度の低い層で増減両面での変化がみられる。

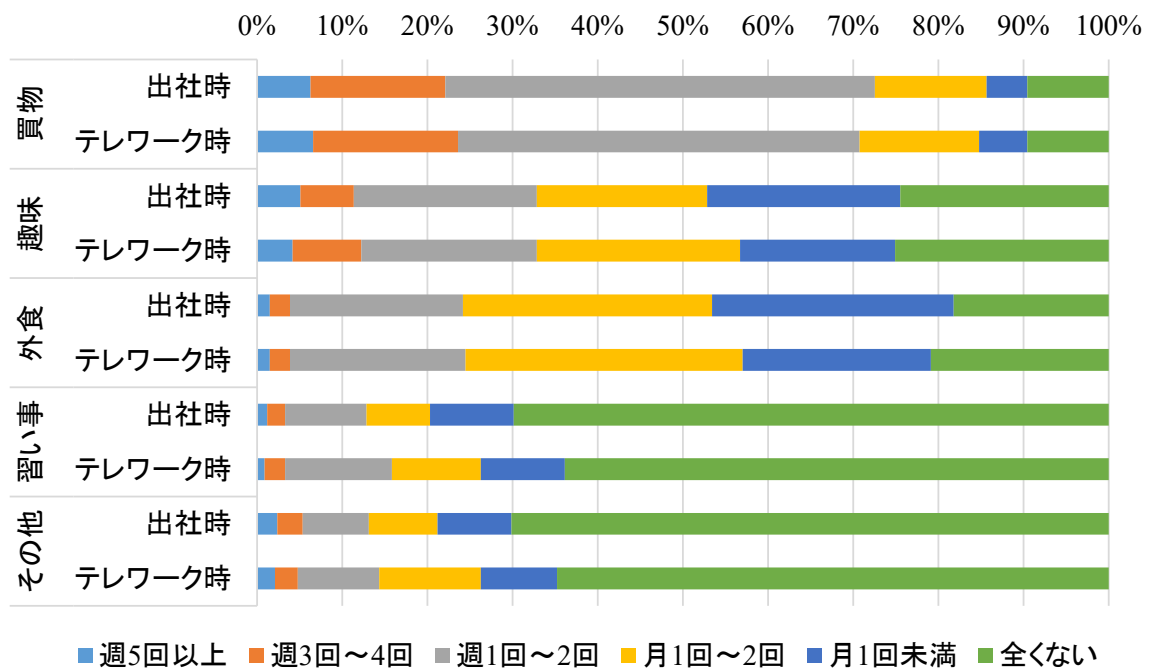


図 2.10 テレワーク時における余暇活動頻度

入社時に「全くない」の回答割合の高い習い事目的およびその他の活動目的では、「週 1 回～2 回」の回答割合がそれぞれ 3%および 2%増加、「月 1 回～2 回」の回答割合がそれぞれ 3%および 4%増加し、「全くない」の回答割合がそれぞれ 6%および 5%減少している。このようにテレワークにより活動に取り組む可能性のあるサンプルがみられる。

つぎに、入社時とテレワーク時における一か月あたりの活動時間についてみる。テレ

ワーク時において活動目的別の活動時間を変更するサンプルの割合を図 2.11 に示す。ここでは、出勤時に当該目的における活動のないサンプルが、テレワーク時に活動意向がある場合には「テレワーク時のみ」と区分している。また、出勤時に当該目的における活動があるサンプルが、テレワーク時に活動意向がない場合には「取り止め」と区分している。さらに、出勤時およびテレワーク時に活動はあるが活動時間に差異がない「変更なし」を、いずれにも活動がない「活動なし」と区分している。

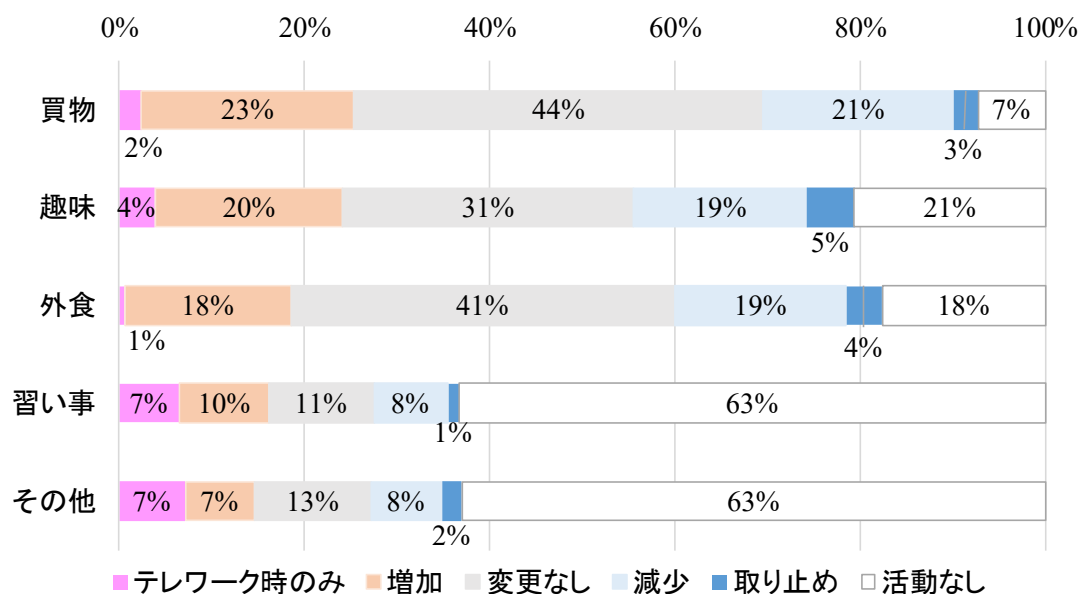


図 2.11 テレワーク時における活動時間変更サンプルの割合

いずれの活動目的においてもテレワーク時における活動時間が増加するサンプルもあれば、活動時間が減少するサンプルもある。また、テレワーク時にのみ活動意向のあるサンプルもみられる。一方、テレワーク時には活動を取り止める意向のサンプルもみられる。活動起点となる就業場所が異なるため、出勤時とテレワーク時で余暇活動に変化があるサンプルが多数みられることがわかる。

買物目的では、「変更なし」の割合が 44%(148s)と他の活動目的よりも高い。一方、活動時間が増加するのは 25%(85s)で、減少するのは 23%(78s)であり、活動時間に変更がある割合も他の活動目的よりも高い。これは「活動なし」の割合が 7%(24s)と低いためである。趣味目的では、「取り止め」の割合が 5%(17s)と他の活動目的よりも高い。活動時間が増加する割合と減少する割合が同程度の 24%である。外食目的については、「テレワーク時のみ」の割合が 1%(2s)と他の活動目的よりも低い。

これらの活動目的に対して、習い事目的およびその他の活動目的では、「テレワーク時のみ」の割合が 7%と他の活動目的よりも高い。「取り止め」の割合は、それぞれ 1%および 2%であ

ることから、テレワーク時において活動者の割合が増加することがわかる。また、テレワークに関わらず、「活動なし」の割合が63%と明確に高い。

2.3 テレワークによる余暇活動変更に関する分析

入社時の余暇活動と比較して、テレワークによる余暇活動変更に関わる要因について分析する。具体的には、テレワークによる活動変更の有無に関する要因を特定するとともに、活動変更者を対象に活動時間の変化に関わる要因を分析する。

2.3.1 テレワークによる活動変更有無に関わる要因の分析

ここでは、テレワークによる活動変更に影響する要因を活動目的別に特定する。このため、テレワークの影響を受けた活動時間の変更有無で区分する。そこで、二項ロジットモデル（ロジスティック回帰モデル）を適用して、テレワークによる活動変更有無と説明変数の関係を表す活動変更モデルを構築する。具体的には、被説明変数について、活動時間に変更があるサンプルを「1」、活動時間に変更がない「変更なし」および「活動なし」に該当するサンプルを「0」とする。また説明変数については、ステップワイズ法により特定する。

買物活動目的について、活動変更割合は49%(163s)である。買物活動変更モデルの推定結果を表2.1に示す。自由度修正済み尤度比は0.116であり、適合度は十分ではない。

表 2.1 テレワークによる買物活動変更モデルの推定結果

説明変数	係数値	t 値	説明変数	係数値	t 値
活動変更固有定数	-0.301	-0.65	退社時刻17時台	-0.518	-1.55
年齢_40歳代	-0.954	-2.79 **	退社時刻18時台	0.598	1.67 .
年齢_50歳代	-0.911	-2.63 **	通勤手段_徒歩	1.019	2.08 *
単身世帯	-2.225	-4.81 **	通勤手段_自転車	0.708	1.49
医療従事者	-2.175	-2.57 *	テレワーク現在実行	1.385	3.74 **
情報処理・通信技術者	2.013	1.88 .	自由活動意向	1.006	3.24 **
専門職_非技術系	2.000	2.41 *	災害リスク回避	1.084	2.32 *
サービス職	-0.963	-1.47	全時間帯テレワーク意向	-0.799	-2.39 *
テレワーク経験	-0.592	-1.74 .	朝8-9時台テレワーク希望	-1.288	-3.75 **
情報通信業	-2.082	-2.77 **	活動日の活動時間_買物[hr/日]	0.010	2.05 *
卸売業・小売業	-1.061	-1.88 .	活動日の活動時間_その他[hr/日]	0.013	2.82 **
金融業・保険業	-1.168	-2.21 *	買物へのアクセス_自転車	1.729	2.75 **
医療・福祉	1.273	1.62	買物へのアクセス_自動車	0.661	1.84 .
経営者・会社役員	-1.196	-2.07 *	外食へのアクセス_自転車	-1.571	-2.29 *
事業場外みなし労働制	1.136	1.67 .			

推定結果より、単身世帯では負値で有意であり、買物活動が変更されない傾向が明確にある。また、年齢層 40 歳代および 50 歳代では、負値で有意であり、買物活動が変更される可能性が低い。通勤に関して、徒歩通勤では、テレワーク時における買物活動の変更の可能性は高い。また、テレワークを現在実行している場合については、出社時とは総活動時間が異なる傾向が明確である。一方、全時間帯テレワークを希望する場合、朝 8-9 時台での一部時間帯テレワーク希望する場合には負値で有意であり、出社時と買物活動時間の変更がない傾向が明確である。現状での買物活動へのアクセス手段に関しては、自転車利用でのアクセスの場合には、買物活動変更の可能性は有意に高いことがわかる。

趣味活動目的について、活動変更割合は 48%(161s)である。趣味活動変更モデルの推定結果を表 2.2 に示す。自由度修正済み尤度比は 0.181 であり、適合度は十分ではない。推定結果より、年齢層 40 歳代および 50 歳代は負値で有意であり、テレワーク時に趣味活動を変更する可能性が低い年齢層である。また、非技術系の専門職では活動変更の可能性が高く、経営者・会社役員では低いことがわかる。通勤に関しては、最短所要時間に応じて、趣味活動の変更可能性は高くなっている。出社時における趣味活動について、活動日での活動時間が長い場合には、テレワーク時に活動変更の可能性が低い。趣味活動へのアクセス手段では、徒歩または自動車利用の場合に、活動変更の可能性が高いことがわかる。

表 2.2 テレワークによる趣味活動変更モデルの推定結果

説明変数	係数值	t 値	説明変数	係数值	t 値
活動変更固有定数	-3.260	-5.016 **	転居意向	1.490	1.665 .
年齢_20歳代	0.976	1.654 .	全時間帯テレワーク希望	-0.632	-1.847 .
年齢_40歳代	-0.858	-2.261 *	活動頻度_趣味[回/月]	-0.045	-1.523
年齢_50歳代	-1.201	-3.100 **	活動日の活動時間_趣味[hr/日]	-0.011	-2.738 **
同居家族_中高校生	1.031	1.981 *	活動日の活動時間_習い事[hr/日]	0.009	1.779 .
単身世帯	-0.713	-1.765 .	活動日の活動時間_その他[hr/日]	0.010	2.296 *
専門職_非技術系	1.859	2.306 *	趣味へのアクセス_徒歩	1.634	2.213 *
その他遠隔可能業務あり	-0.594	-1.908 .	趣味へのアクセス_自動車	1.794	4.199 **
学術研究&専門・技術業	-1.319	-1.688 .	外食へのアクセス_徒歩	1.952	2.827 **
経営者・会社役員	-1.330	-2.144 *	外食へのアクセス_自転車	3.829	4.792 **
事業場外みなし労働制	1.241	1.663 .	外食へのアクセス_バイク	2.073	2.029 *
出社朝8時台	0.534	1.570	外食へのアクセス_自動車	2.175	3.711 **
出社朝9時台	0.638	1.428	外食へのアクセス_公共交通	2.640	3.220 **
通勤最短所要時間[10分]	0.154	2.405 *	買物活動アクセス時間[10分]	0.037	3.012 **
テレワーク現在実行	0.453	1.467	趣味活動アクセス時間[10分]	0.021	1.849 .
自由活動意向	1.046	3.056 **	外食活動アクセス時間[10分]	-0.039	-3.269 **

**:.1%有意, *.5%有意, .:10%有意

外食活動目的については、活動変更割合は 41%(137s)である。外食活動変更モデルの推定結果を表 2.3 に示す。自由度修正済み尤度比は 0.159 であり、適合度は十分ではない。推定結果より、女性は負値で有意であり、外食活動を変更する可能性が低い。また、非技術系の専門職では活動変更の可能性が高く、事務職では低いことがわかる。個人で完結する業務がある場合は外食活動の変更可能性が高く、その他の遠隔業務がある場合は低い。また、裁量労働制ではテレワーク時に外食活動を変更する可能性が低い。入社時に朝 9 時台出社の場合には、活動変更の可能性が高い。一方、テレワークによる通勤削減意向がある場合には、活動変更の可能性が低い。外食活動へのアクセス手段では、自動車利用の場合に、活動変更の可能性が高いことがわかる。

表 2.3 テレワークによる外食活動変更モデルの推定結果

説明変数	係数値	t 値	説明変数	係数値	t 値
活動変更固有定数	-1.512	-2.567 *	通勤削減意向	-0.702	-2.410 *
女性	-0.664	-2.170 *	転居意向	-1.949	-1.909 .
専門職_非技術系	1.671	2.312 *	全時間帯テレワーク希望	-0.532	-1.564
事務職	-0.680	-2.180 *	活動日の活動時間_趣味[hr/日]	0.007	2.040 *
通勤日数_週4日以下	0.791	2.017 *	活動日の活動時間_習い事[hr/日]	0.010	2.086 *
個人完結業務あり	0.804	2.670 **	買物へのアクセス_自動車	-0.622	-1.534
その他遠隔可能業務あり	-1.000	-3.173 **	外食へのアクセス_徒歩	2.143	3.020 **
その他のサービス業	-0.952	-1.438	外食へのアクセス_自転車	2.658	3.530 **
裁量労働制	-1.926	-2.690 **	外食へのアクセス_バイク	2.390	2.251 *
事業場外みなし労働制	1.733	2.218 *	外食へのアクセス_自動車	2.782	4.595 **
入社朝9時台	0.944	2.328 *	外食へのアクセス_公共交通	2.473	3.185 **
通勤手段_徒歩	-0.817	-1.480	その他活動へのアクセス_徒歩	2.672	2.025 *
通勤手段_バイク	-1.211	-1.570	その他活動へのアクセス_自動車	0.664	1.785 .
通勤手段_自動車	-0.669	-1.839 .	趣味活動アクセス時間[10分]	-0.017	-1.981 *

**:.1%有意, *:5%有意, .:10%有意

習い事活動目的については、活動変更割合は 25%(85s)である。習い事活動変更モデルの推定結果を表 2.4 に示す。自由度修正済み尤度比は 0.346 であり、ある程度の適合度は得られている。推定結果より、年齢層 50 歳代は負値で有意であり、テレワーク時に習い事活動を変更する可能性が低い年齢層である。また、非技術系専門職および事業場外みなし労働制では活動変更の可能性が高いことがわかる。テレワークによる転居意向がある場合には、活動変更の可能性が高い。通勤に関しては、入社時刻に応じて、習い事活動の変更可能性は低下する結果となっている。テレワーク希望時間帯に関して、全時間帯テレワークを希望する場合、朝 8-9 時台での一部時間帯テレワーク希望する場合には負値で有意であり、入社時と趣味活

動時間の変更がない。習い事活動へのアクセス手段に関しては、自転車利用および自動車利用でのアクセスの場合には、活動変更の可能性は有意に高いことがわかる。また、習い事活動へのアクセス時間に応じて、活動時間変更の可能性が高まることわかる。

表 2.4 テレワークによる習い事活動変更モデルの推定結果

説明変数	係数値	t 値	説明変数	係数値	t 値
活動変更固有定数	1.411	0.936	自由活動意向	0.768	1.899 .
年齢_40歳代	-0.770	-1.658 .	転居意向	3.354	2.879 **
年齢_50歳代	-1.852	-3.169 **	テレワーク不可能時間なし	0.984	1.869 .
和歌山県居住者	-1.123	-1.901 .	全時間帯テレワーク希望	-1.373	-2.711 **
教育職	-1.922	-1.797 .	朝8-9時台テレワーク希望	-2.161	-4.163 **
専門職_非技術系	3.944	3.976 **	夜8-9時台テレワーク希望	2.402	2.800 **
就業先_教育・学習支援業	2.194	2.078 *	活動頻度_趣味[回/月]	0.085	2.409 *
契約社員・派遣社員	-1.529	-1.872 .	活動日の活動時間_買物[hr/日]	0.017	2.437 *
経営者・会社役員	-1.878	-1.598	活動日の活動時間_趣味[hr/日]	-0.008	-1.644
裁量労働制	-1.742	-1.837 .	活動日の活動時間_その他[hr/日]	0.011	2.081 *
事業場外みなし労働制	3.137	3.377 **	習い事へのアクセス_自転車	1.725	2.529 *
出社時刻[hr]	-0.407	-2.343 *	習い事へのアクセス_自動車	1.862	3.066 **
退社時刻18時台	-0.891	-1.898 .	習い事活動アクセス時間[10分]	0.049	3.358 **

**:.1%有意, *.5%有意, .:10%有意

2.3.2 テレワークによる総活動時間差についての分析

テレワーク意向者について、テレワーク時と出社時の総余暇活動時間の差について分析する。そこで活動目的別に、活動日一日当たりの活動時間に対して、一カ月当たりの活動頻度を乗じて、一カ月当たりの活動時間を算出する。出社時とテレワーク時に区分して、活動目的別の一カ月当たりの活動時間を合計することで、総余暇活動時間を算出する。活動時間差は、一カ月当たりのテレワーク時の活動時間から、出社時の活動時間を差し引いて算出する。

テレワーク意向者について、出社時とテレワーク時の総余暇活動時間が同一であるのは102 サンプルである。これを除く 233 サンプルを対象として、一カ月当たりのテレワーク時と出社時の総余暇活動時間の時間差を 5 時間単位に区分したヒストグラムで図 2.12 に示す。最頻値は 0~5 時間であり、概ね左右に対称な分布形状となっている。テレワークにより 39%(132s)で活動時間が増加し、30%(101s)で減少している。

テレワークによる出社時との活動時間差に影響する要因を特定するために、活動時間差と説明要因の関係を表す活動時間差モデルを構築する。具体的には、被説明変数を活動時間差として、線形回帰モデルを適用する。また説明変数については、ステップワイズ法により特定する。総活動時間差モデルの推定結果を表 2.5 に示す。

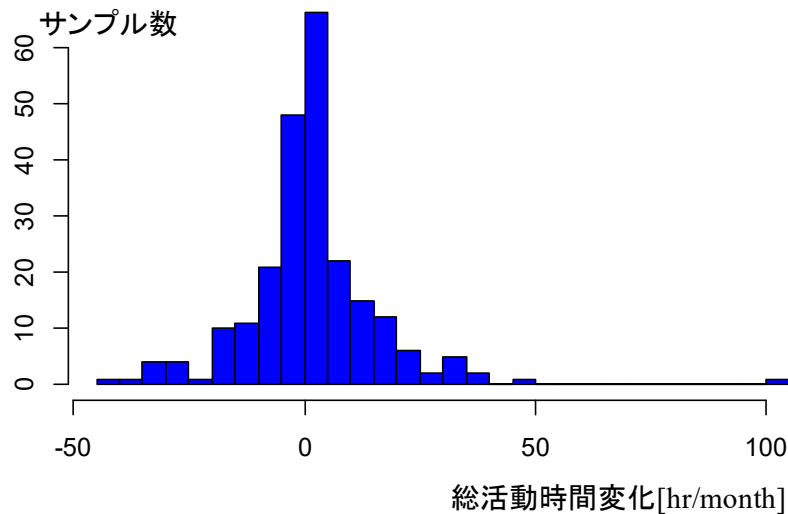


図 2.12 テレワークによる総余暇活動時間差の分布

表 2.5 テレワークによる総活動時間差モデルの推定結果

説明変数	係数値	t 値	説明変数	係数値	t 値
活動時間差固有定数	8.277	1.634	朝8-9時台テレワーク希望	-8.223	-3.548 **
女性	3.988	2.103 *	朝10-11時台テレワーク希望	5.913	2.928 **
和歌山県居住者	4.753	2.075 *	夕18-19時台テレワーク希望	5.431	1.939 .
販売職・営業職	-4.344	-1.457	活動頻度_買物[回/月]	0.364	1.813 .
学術研究&専門・技術業	-7.030	-1.433	趣味へのアクセス_徒歩	-6.976	-1.643
事業場外みなし労働制	7.351	1.717 .	外食へのアクセス_徒歩	7.080	1.994 *
出社時刻[hr]	-0.940	-1.658 .	外食へのアクセス_自動車	4.350	2.172 *
出社朝9時台	-5.339	-2.193 *	活動時間_買物[hr/週]	-0.712	-2.706 **
通勤手段_バイク・原付	10.467	2.346 *	活動時間_外食[hr/週]	-0.771	-3.303 **
通勤時所要遅れ時間[10分]	2.311	1.695 .	活動時間_習い事[hr/週]	-0.737	-3.168 **
テレワーク現在実行	-3.401	-1.852 .			

**:1%有意, *:5%有意, .:10%有意

推定結果より、女性は正值で有意であり、テレワークにより総活動時間が増加する。また、出社時の通勤手段がバイク・原付の場合にも、総活動時間が増加する。出社時間に関して、朝9時台の場合には負で有意であり、総活動時間が減少する。同様に、朝8-9時台におけるテレワーク希望の場合にも減少する。一方、朝10-11時台におけるテレワーク希望の場合には正值で有意である。このため、午前中のテレワークでは活動時間は減少するが、朝のみのテレワークよりも時間差は少ない。出社時における余暇活動時間との関係については、買物、外食、習い事の活動時間に応じて、テレワーク時の総活動時間が減少する傾向にある。

2.3.3 テレワークによる活動目的別の活動時間差についての分析

ここから活動目的別にテレワークによる入社時との活動時間差について分析していくこととする。

(1) 買物活動における活動時間差

最初に、買物活動における活動時間差について分析する。買物活動については、入社時とテレワーク時の活動時間が同一であるサンプルを除く 163 サンプルを対象とする。一カ月当たりのテレワーク時と入社時の買物活動時間の時間差を 5 時間単位に区分したヒストグラムで図 2.13 に示す。最頻値は-5~0 時間であるが、平均値 0.75 時間、中央値 0.38 時間となっており、ほぼ買物活動では活動時間差の増減が拮抗していることがわかる。5%タイル値-7.35 時間、95%タイル値 11.19 時間であり、大半が一カ月当たり 10 時間程度増減の範囲内であることがわかる。

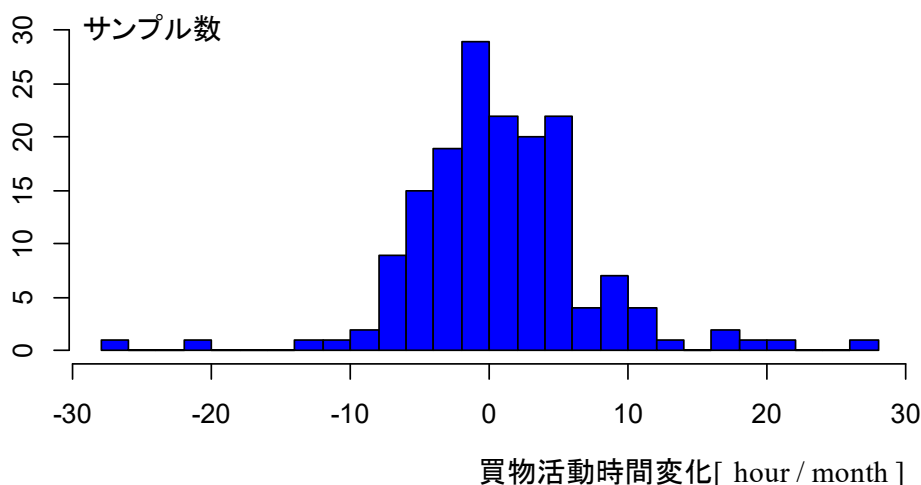


図 2.13 テレワークによる買物活動時間差の分布

テレワークによる入社時との買物目的での活動時間差について影響する要因を特定する。そのため、線形回帰モデルを適用して買物活動時間差モデルを推定する。買物活動時間差モデルの推定結果を表 2.6 に示す。ステップワイズ法により 31 種類の説明変数を特定している。F 値は 4.04 と統計的に有意であり、モデル全体の適合性はあると判断できる。自由度調整済み決定係数は 0.368 であり、モデルで説明できていない部分が残されている。

係数値の推定結果より、年齢層 30 歳代は負値で有意であり、テレワークにより買物活動時間は減少する傾向であることがわかる。また、現在のテレワーカーも買物活動時間が入社時より少ないことがわかる。一方、入社時に通勤日数週 4 日以下の通勤者、テレワーク経験者、経営者・会社役員ではテレワークにより買物活動時間が増加する。

表 2.6 テレワークによる買物活動時間差モデルの推定結果

説明変数	係数值	t 値	説明変数	係数值	t 値
活動時間差固有定数	27.370	3.380 **	就業先_卸売業・小売業	-3.420	-1.604
女性	1.528	1.528	就業先_金融業・保険業	6.083	2.914 **
年齢_20歳代	-3.477	-1.918 .	就業先_その他のサービス業	6.066	2.937 **
年齢_30歳代	-2.638	-2.717 **	就業先_公務	3.092	2.268 *
同居家族_中高校生	2.332	1.664 .	経営者・会社役員	4.705	2.025 *
同居家族_後期高齢者	2.043	1.501	退社時刻[hr]	-1.158	-2.721 **
単身世帯	-2.530	-1.588	退社時刻17時台	-2.301	-2.197 *
管理職	-3.291	-2.328 *	テレワーク現在実行	-2.613	-2.403 *
事務職	-1.895	-1.808 .	自由活動意向	-4.989	-3.498 **
販売職・営業職	8.366	4.827 **	通勤削減意向	-5.804	-3.804 **
通勤日数_週4日以下	3.062	2.528 *	災害リスク回避意向	-4.932	-2.686 **
テレワーク経験あり	2.234	2.098 *	テレワーク場所_自宅以外	4.282	2.641 **
個人完結業務あり	1.690	1.823 .	朝10-11時台テレワーク希望	-1.862	-1.980 *
その他遠隔可能業務あり	1.353	1.447	夜8-9時台テレワーク希望	4.372	2.471 *
就業先_製造業	1.941	1.675 .	活動日の活動時間_買物[hr/日]	-0.060	-4.244 **
就業先_情報通信業	-4.589	-2.063 *	買物へのアクセス_バイク	-5.017	-2.205 *

**:.1%有意, *.5%有意, .:10%有意

出社時における退社時刻に応じて買物活動時間は減少するが、特に退社時刻 17 時台では減少する傾向にある。朝 10-11 時台におけるテレワーク希望の場合には負値で有意であり、午前中のテレワークでは朝のみのテレワークよりも活動時間は減少する。一方、夜 8-9 時台におけるテレワーク希望の場合には買物活動時間が増加する。出社時における買物活動日の活動時間に応じて、テレワーク時の買物活動時間は減少する。バイクでの買物アクセスについても活動時間が減少する推定結果となっている。

(2) 趣味活動における活動時間差

趣味活動における活動時間差について分析する。趣味活動については、出社時とテレワーク時の活動時間が同一であるサンプルを除く 161 サンプルを対象とする。一カ月当たりのテレワーク時と出社時の趣味活動時間の時間差を 5 時間単位に区分したヒストグラムで図 2.14 に示す。

最頻値は 0~5 時間であり、平均値 0.13 時間、中央値 0.33 時間となっており、趣味活動においても多少の増加傾向はあるが、活動時間差の増減がほぼ拮抗している。5%タイル値-11.25 時間、95%タイル値 17.7 時間であり、大半が一カ月当たり 15 時間程度減少から 20 時間程度増加の範囲内であることがわかる。

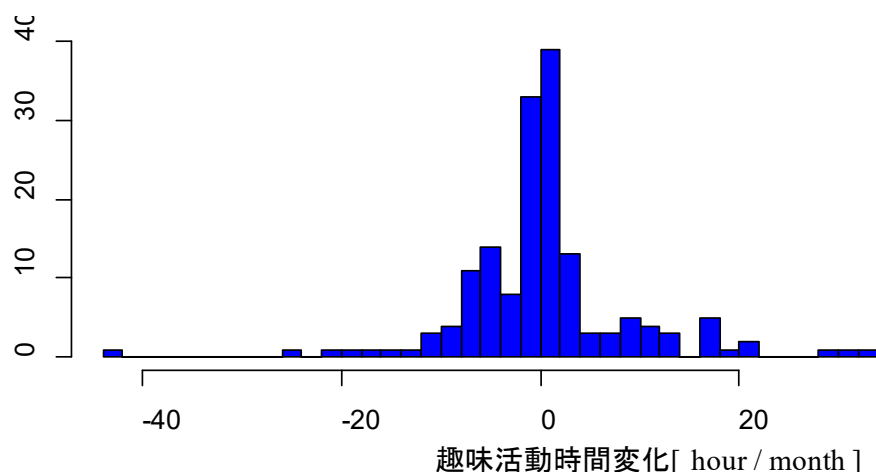


図 2.14 テレワークによる趣味活動時間差の分布

テレワークによる入社時との趣味目的での活動時間差モデルの推定結果を表 2.7 に示す。ステップワイズ法により 17 種類の説明変数を特定している。F 値は 7.13 と統計的に有意であり、モデル全体の適合性はあると判断できる。自由度調整済み決定係数は 0.394 であり、モデルで説明できていない部分が残されている。

表 2.7 テレワークによる趣味活動時間差モデルの推定結果

説明変数	係数値	t 値	説明変数	係数値	t 値
活動時間差固有定数	3.322	1.666 .	入社時刻9時台	-2.312	-1.476
和歌山県居住者	2.534	1.672 .	テレワーク制度あり	2.328	1.983 *
同居家族_乳幼児	-3.570	-2.190 *	通勤削減意向	2.060	1.679 .
管理職	-3.178	-1.801 .	育児・介護意向	2.879	1.338
販売職・営業職	-4.923	-2.599 *	朝10-11時台テレワーク希望	1.749	1.523
その他遠隔可能業務あり	-2.207	-1.733 .	活動頻度_趣味[回/月]	-0.616	-5.357 **
就業先_公務	2.731	1.614	趣味へのアクセス_徒歩	-8.376	-3.063 **
事業場外みなし労働制	5.865	2.316 *	趣味へのアクセス_自動車	2.977	2.033 *
フレックスタイム制	-5.408	-2.194 *	趣味活動アクセス時間[10分]	-0.121	-3.573 **

** : 1%有意, * : 5%有意, . : 10%有意

係数値の推定結果より、乳幼児との同居は負値で有意であり、テレワークにより趣味活動時間は減少する傾向であることがわかる。同様に、販売職・営業職ではテレワーク時の趣味活動時間が入社時より少ない。就業制度に関しては、事業場外みなし労働制では趣味活動時間が増加するのに対して、フレックスタイム制では減少する。入社時の活動頻度に応じてテレワーク時の活動時間は減少する結果となっている。趣味活動へのアクセスが徒歩である場

合には活動時間は減少し、自動車である場合には増加する。また、活動場所までのアクセス時間に応じて、テレワーク時の趣味活動時間が減少することがわかる。

(3) 外食活動における活動時間差

外食活動における活動時間差について分析する。外食活動については、出勤時とテレワーク時の活動時間が同一であるサンプルを除く 137 サンプルを対象とする。一カ月当たりのテレワーク時と出勤時の外食活動時間の時間差を 5 時間単位に区分したヒストグラムで図 2.15 に示す。外食活動では、最頻値は-5~0 時間であり回答数が突出している。中央値は-0.38 時間であるが、平均値 0.22 時間となっており、外食活動においても活動時間差の増減が拮抗している。5%タイル値-7.35 時間、95%タイル値 10.125 時間であり、大半が一カ月当たり 10 時間程度増減の範囲内であることがわかる。

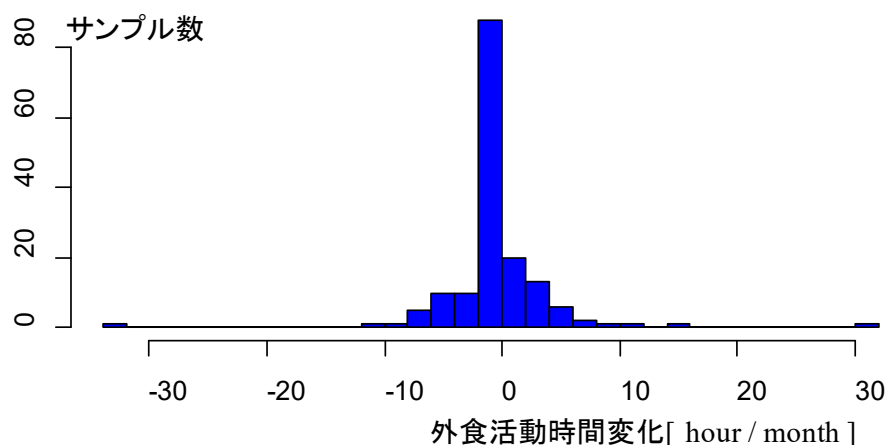


図 2.15 テレワークによる外食活動時間変化の分布

テレワークによる出勤時との外食目的での活動時間差モデルの推定結果を表 2.8 に示す。ステップワイズ法により 20 種類の説明変数を特定している。F 値は 5.19 と統計的に有意であり、モデル全体の適合性はあると判断できる。自由度調整済み決定係数は 0.382 であり、モデルで説明できていない部分が残されている。

係数値の推定結果より、年齢層 40 歳代は負値で有意であり、テレワークにより外食活動時間は減少する傾向であることがわかる。同様に、管理職、販売職・営業職およびサービス職ではテレワーク時の外食活動時間が出勤時より少ない。出勤時の外食活動頻度に応じてテレワーク時の活動時間は減少する結果となっている。また、出勤時の外食時の活動時間にも応じてテレワーク時の活動時間は減少する。出勤時における外食活動へのアクセスがバイクである場合には、テレワーク時の活動時間は増加する。

表 2.8 テレワークによる外食活動時間差モデルの推定結果

説明変数	係数值	t 値	説明変数	係数值	t 値
活動時間差固有定数	-5.516	-0.782	就業先_公務	-2.176	-1.643
年齢_40歳代	-2.680	-2.719 **	フレックスタイム制	-3.000	-1.634
和歌山県居住者	-1.789	-1.639	退社時刻[hr]	0.758	1.965 .
管理職	-4.269	-2.940 **	自由活動意向	1.894	1.878 .
教育職	-2.471	-1.329	育児・介護意向	4.012	2.512 *
専門職_非技術系	-3.262	-1.869 .	転居意向	7.659	2.034 *
事務職	-1.885	-1.623	活動頻度_外食[回/月]	-0.973	-8.860 **
販売職_営業職	-3.023	-2.147 *	活動日の活動時間_外食[hr/日]	-0.045	-3.231 **
サービス職	-5.506	-2.622 **	外食へのアクセス_バイク	5.632	2.250 *
就業先_情報通信業	-2.888	-1.644	外食活動アクセス時間[10分]	0.042	1.488
就業先_その他のサービス業	-4.298	-2.011 *			

** : 1%有意, * : 5%有意, . : 10%有意

(4) 習い事活動における活動時間差

習い事活動における活動時間差について分析する。習い事活動についても、入社時とテレワーク時の活動時間が同一であるサンプルを除く 85 サンプルを対象とする。このため、対象サンプル数が 100 サンプルより少ないことには留意する必要がある。一か月当たりのテレワーク時と入社時の習い事活動時間の時間差を 5 時間単位に区分したヒストグラムで図 2.16 に示す。最頻値は 0~5 時間であるが、平均値 0.75 時間、中央値 1.36 時間となっており、習い事活動においても多少の増加傾向はあるが、活動時間差の増減がほぼ拮抗している。5%タイル値 -7.17 時間、95%タイル値 10.32 時間であり、大半が一か月当たり 10 時間程度増減の範囲内であることがわかる。

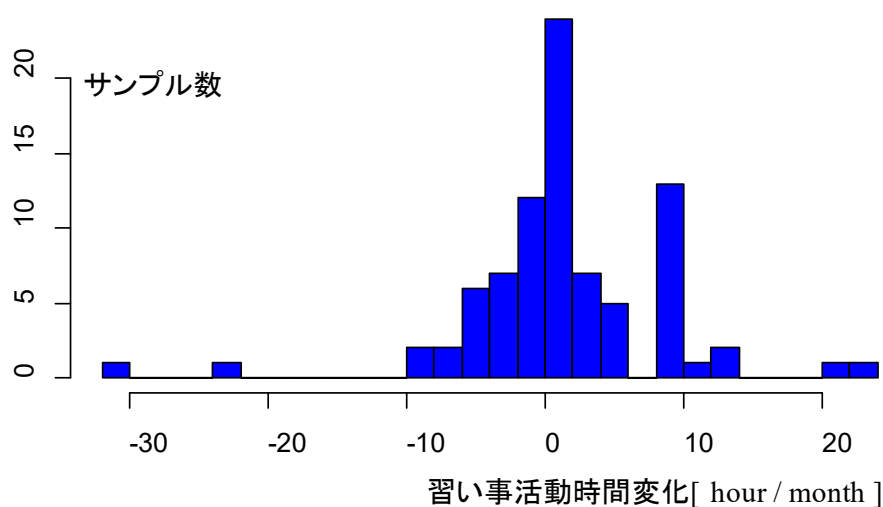


図 2.16 テレワークによる習い事活動時間変化の分布

テレワークによる入社時との習い事目的での活動時間差モデルの推定結果を表 2.7 に示す。ステップワイズ法により 28 種類の説明変数を特定している。F 値は 5.74 と統計的に有意であり、モデル全体の適合性はあると判断できる。自由度調整済み決定係数は 0.612 であり、ある程度までモデルで習い事目的での活動時間差が説明できている。

係数値の推定結果より、女性は正值で有意であり、テレワークにより習い事活動時間が増加する。一方、年齢層 40 歳代は負値で有意であり、テレワークにより習い事活動時間は減少する傾向であることがわかる。乳幼児との同居ではテレワークにより習い事活動時間は減少するが、後期高齢者との同居では増加する結果となっている。サービス職、経営者・会社役員および裁量労働制ではテレワーク時の習い事活動時間が入社時より少ない。

表 2.9 テレワークによる習い事活動時間差モデルの推定結果

説明変数	係数値	t 値	説明変数	係数値	t 値
活動時間差固有定数	-6.421	-2.036 *	退社時刻17時台	-3.463	-2.706 **
女性	4.644	3.511 **	通勤手段_徒歩	5.363	2.094 *
年齢_40歳代	-6.512	-4.386 **	通勤手段_自転車	13.709	5.088 **
徳島県居住者	-6.159	-3.555 **	通勤手段_バイク	15.647	3.914 **
同居家族_乳幼児	-4.780	-3.124 **	通勤手段_自動車	6.550	3.105 **
同居家族_後期高齢者	8.285	4.079 **	通勤時最短所要時間[10分]	1.800	3.670 **
サービス職	-12.394	-3.605 **	通勤時所要遅れ時間[10分]	4.814	4.883 **
個人完結業務あり	2.567	2.052 *	テレワーク制度あり	2.130	1.822 .
オンライン打合せ可能	-4.037	-3.012 **	自由活動意向	4.503	3.180 **
学術研究&専門・技術業	-11.249	-2.959 **	育児・介護意向	5.659	2.753 **
契約社員・派遣社員	-6.252	-2.017 *	転居意向	14.532	3.041 **
経営者・会社役員	-11.235	-2.229 *	テレワーク場所_自宅以外	7.918	3.671 **
裁量労働制	-15.592	-3.857 **	全時間帯テレワーク意向	-6.679	-4.303 **
派遣社員	9.020	3.050 **	活動頻度_習い事[回/月]	-0.985	-8.703 **
入社時刻9時台	-4.052	-2.407 *			

**:.1%有意, *.5%有意, .:10%有意

通勤手段が自転車およびバイクの場合には、特に習い事活動時間が増加する。通勤時最短所要時間および通勤時所要遅れ時間がともに正值で有意であり、テレワーク時には必要でなくなる通勤時間に応じて、習い事活動時間が増加することがわかる。特に、通勤時所要遅れ時間には顕著に反応する。また、テレワークによる転居意向がある場合にも、活動時間が増加する。一方、全時間帯テレワーク意向がある場合には、習い事活動時間が減少する傾向にある。また、入社時における習い事の活動頻度に応じて、テレワーク時の活動時間が減少することがわかる。

2.4 テレワーク時の自動車利用についての分析

テレワーク時には通勤が必要でなくなるため、自動車利用が削減されることが期待される。一方で、自動車利用での余暇活動へのアクセスが増加する可能性もある。そこで、テレワークによる自動車利用時間の削減について推計する。

テレワーク意向者 335 サンプルにおいて自動車利用通勤者は 193 サンプルであり、自動車通勤割合は 58%である。さらに、通勤が必要でない全時間帯テレワーク意向のある自動車利用通勤者は 50 サンプルであり、テレワーク意向者の 15%である。

全時間帯テレワーク意向のある自動車通勤者における片道での通勤時間分布を図 2.17 に示す。分布の特徴を表す指標としては、最頻値 20-25 分、平均値 26.5 分、中央値 25 分、最大値 60 分となっている。

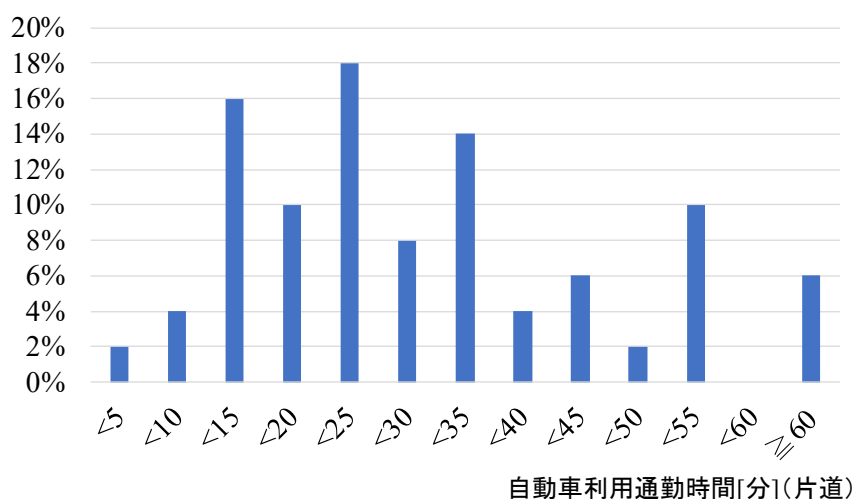


図 2.17 全時間帯テレワーク意向のある自動車通勤者の通勤時間分布

全時間帯テレワーク意向のある自動車通勤者を対象として、個々のサンプルにおけるテレワーク頻度を往復での通勤時間に乗じることで、1 カ月あたりの自動車利用通勤削減時間を推計する。全時間帯テレワークによる自動車利用通勤削減時間の分布を図 2.18 に示す。分布の特徴を表す指標としては、最頻値 2 時間未満、平均値 4.9 時間、中央値 1.5 時間、最大値 35.7 時間となっており、右側に裾の長い分布形状となっている。したがって、全時間帯テレワーク意向のある自動車通勤者において、通勤での削減時間は 1 カ月あたり 2 時間未満のサンプルが 4 割程度であるが、削減時間が大きいサンプルも存在することがわかる。

テレワーク時における余暇活動へのアクセス時間について、テレワーク意向者を対象として整理する。入社時およびテレワーク時の両方の場合について、活動目的別に活動頻度だけでなく、活動場所までのアクセス交通手段とアクセスのための所要時間を質問している。

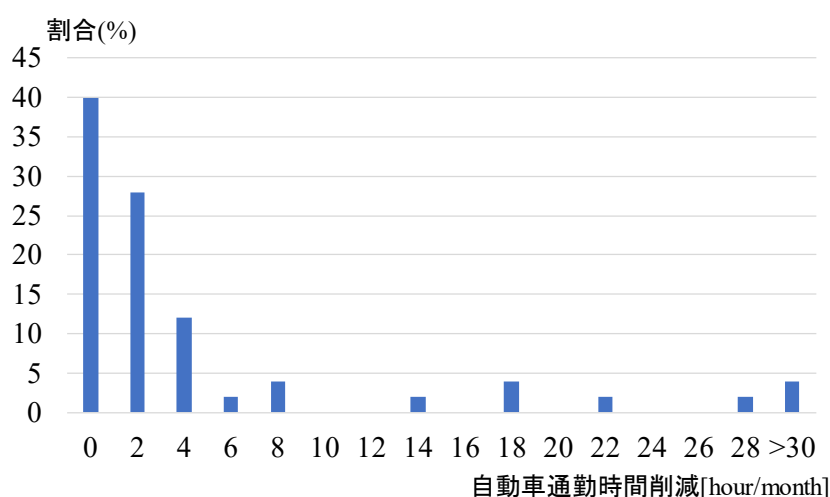


図 2.18 全時間帯テレワークによる自動車利用通勤削減時間の分布

そこで、それぞれの活動目的における活動場所までの自動車利用者を対象に、アクセスのための所要時間に活動頻度を乗じて、1 カ月あたり自動車利用時間を算定した。活動目的別にテレワーク時の余暇活動へのアクセス時間の構成を出勤時と比較して図 2.19 に示す。

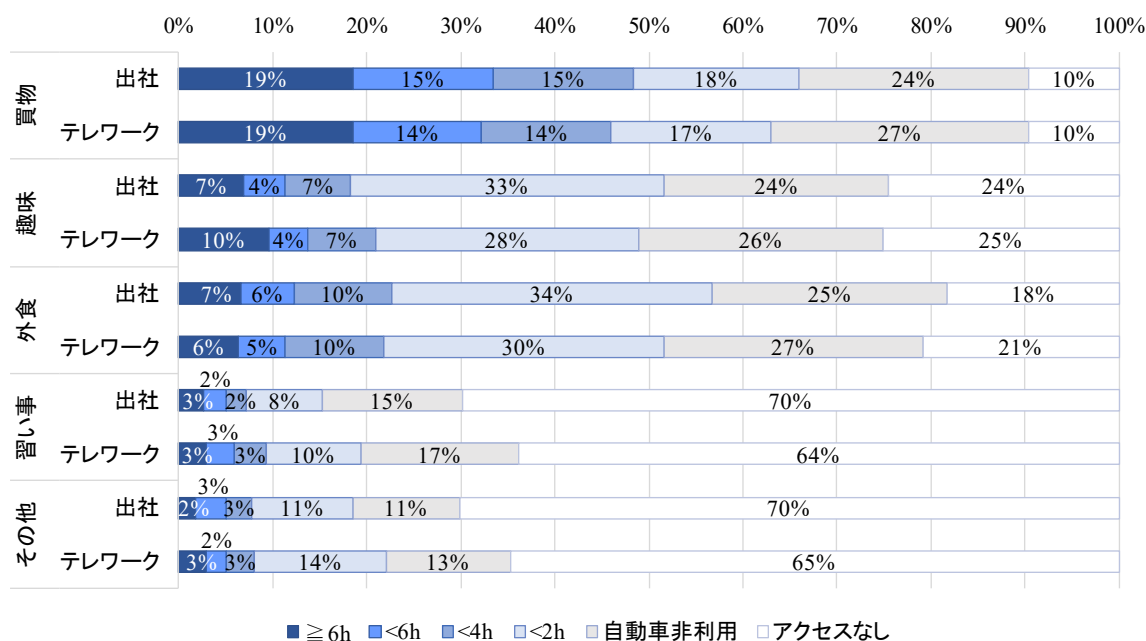


図 2.19 一カ月における余暇活動へのアクセスのための自動車利用時間の構成

買物活動については、テレワーク時には自動車非利用が 3%増加するため、平均自動車利用時間は若干減少する。趣味活動についても、テレワーク時には自動車非利用が 2%増加す

る。しかしながら、2 時間未満が 5%減少し、6 時間以上が 3%増加するため、自動車利用時間は平均 0.27 時間増加する。外食活動については、テレワーク時にはアクセスなしと自動車非利用を合わせて 5%増加する。このため、アクセスでの自動車利用は平均 0.09 時間減少する。習い事活動については、テレワーク時には自動車非利用が 2%増加するものの、アクセスなしが 6%減少することで、自動車利用が増加する。このため、アクセスでの自動車利用は平均 0.13 時間増加する。同様に、その他活動についても自動車非利用が 2%増加に対して、アクセスなしが 5%減少することで、アクセスでの自動車利用は平均 0.14 時間増加する。これらの結果から、余暇活動全般ではアクセスでの自動車利用は平均 0.44 時間増加することとなる。

以上のように、テレワークによって通勤目的での自動車利用時間は削減されるが、余暇活動へのアクセス時間は増加する可能性がある。そこで、テレワーク意向者を対象として、通勤目的での自動車利用時間と余暇活動へのアクセス時間を合わせて自動車利用時間を算出する。テレワーク時と入社時の自動車利用時間の差を自動車利用削減時間とする。テレワーク意向者において自動車利用でない通勤者は 42%(142s)であり、入社時およびテレワーク時において通勤だけでなく余暇活動へのアクセスにも自動車を利用しないサンプルは 15%(51s)である。そこで、自動車利用の全くない 51 サンプルを除く、自動車利用者 284 サンプルを対象として、テレワークによる自動車利用削減時間の分布を図 2.20 に示す。この図は削減時間を横軸としている。そのため、削減時間が負となる 0 より左側では、自動車利用時間が増加することを表している点に留意する必要がある。

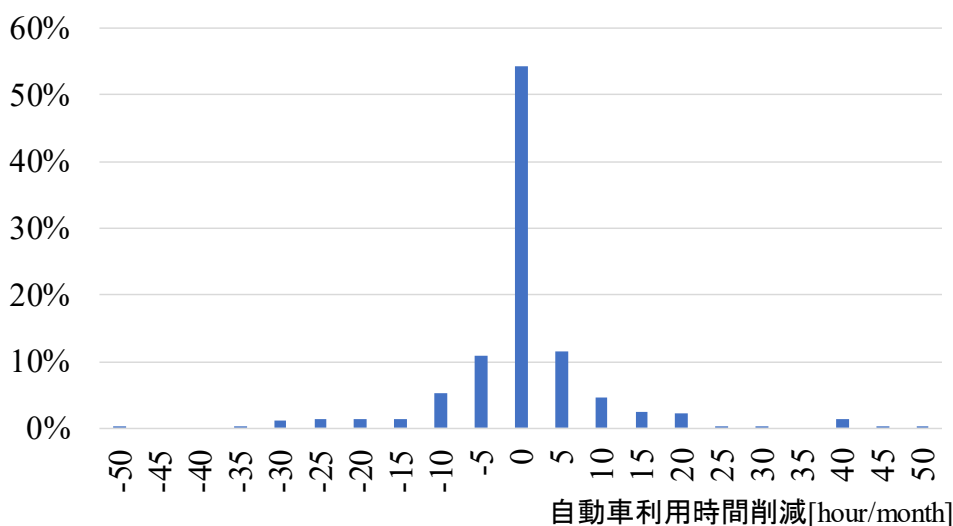


図 2.20 テレワークによる自動車利用削減時間の分布

その結果、自動車利用者において削減時間が 0 時間以上 5 時間未満となる割合が 54%(154s)と半数以上を占めている。自動車利用時間が入社時と同一のサンプルが 40%(113s)であるこ

とで突出した結果となっている。自動車利用時間が減少するサンプルの割合は 38%(108s)で、増加するサンプルの割合 22%(63s)よりも大きい。通勤目的での自動車利用と余暇活動へのアクセスのための自動車利用を合わせると、テレワークにより 1 人あたり月間平均 0.34 時間の自動車利用の削減が見込まれることがわかる。

2.5 まとめ

本稿では、対象地域を徳島県およびその周辺 4 県とした Web アンケート調査結果データを用いて、地方圏におけるテレワーク意向者を対象として、テレワークによる余暇活動および自動車利用への影響について分析した。本研究の成果は、以下のように整理できる。

- 1) テレワーク時の余暇活動に関しては、いずれの活動目的においても、入社時と比較して活動時間が増加する通勤者だけでなく、減少する通勤者も存在する。テレワーク時のみ活動を取り止める通勤者は 5%以下であった。買物目的および趣味目的では活動時間の変更割合が 5 割程度あり、増加割合と減少割合が拮抗している。また、習い事目的およびその他の活動目的では、いずれも活動変更割合は 25%程度であるが、テレワーク時のみ活動する通勤者が 7%程度いることがわかった。
- 2) テレワークによる活動変更有無モデルの推定結果より、活動目的別に活動変更有無に影響する要因を特定した。その結果より、いずれの活動目的においても全時間帯テレワークを希望する場合には負値であり、入社時と活動時間の変更がない傾向がある。これ以外では、活動目的によって活動変更有無に関わる要因は異なっている。
- 3) テレワークによる活動変更者を対象とした活動時間差モデルの推定結果より、活動目的別に活動時間差に影響する要因を特定した。その結果より、朝のテレワークにより総活動時間は低減する傾向であることがわかる。また、いずれの活動目的においても活動頻度または活動日の活動時間が負値で有意となっており、入社時の活動に応じて、テレワーク時には活動時間が減少する傾向にあることがわかる。これ以外では、活動目的によって活動時間差に関わる要因は異なっている。
- 4) テレワーク時における通勤が必要でない全時間帯テレワーク意向のある自動車利用通勤者は、テレワーク意向者の 15%である。テレワークによる自動車利用通勤時間削減も 40%程度が 1 か月あたり 2 時間以内である。一方、テレワークによる余暇活動へのアクセスのための自動車利用時間は、外食目的では減少するが、趣味目的、習い事目的、その他の活動では増加する。その結果、テレワーク時に自動車利用時間が減少する割合は、増加する割合よりも大きく、自動車利用時間は 1 人 1 か月あたり平均で 0.34 時間の削減効果があることを把握できた。

今後の課題としては、テレワークの普及によるピーク時混雑緩和および二酸化炭素排出量抑制効果を計測することが挙げられる。このためには、[1]テレワーク時における活動変更モデルの推定精度を向上すること、[2]テレワークに関わる意思決定構造全体を表すためにモデルを統合すること、[3]特定の地方都市圏においてモデルを適用してテレワークによる影響を把握することが必要である。

<参考文献>

- 1) 国土交通省都市局都市政策課都市環境政策室(2021), 『令和 2 年度テレワーク人口実態調査－調査結果－』 (<https://www.mlit.go.jp/toshi/daisei/content/001469009.pdf>).
- 2) 日比野直彦, 坂本雅彦, 奥ノ坊直樹, 森地茂(2019)「働き方の変化が通勤行動と就業場所・居住地選好に与える影響の把握に向けた基礎的分析」, 『土木学会論文集 D3』Vol. 75 (5), pp. 627-640.
- 3) 河井智弘, 福田大輔(2020)「首都圏鉄道通勤者のサテライト型テレワーク利用意向と生活行動パターン変化に関する研究」, 『都市計画論文集』 Vol. 55 (2), pp. 174-181.
- 4) Shabanpour, R., Golshani, N., Tayarani, M., Auld, J. and Mohammadian, A. (2018) 「Analysis of telecommuting behavior and impacts on travel demand and the environment」, 『Transportation Research Part D: Transport and Environment』 Vol.62, pp.563-576.
- 5) Asgari, H. and Jin, X. (2018) 「An evaluation of part-day tele-commute impacts on work trip departure times」, 『Travel Behaviour and Society』 Vol.12, pp.84-92.
- 6) 奥嶋政嗣(2022)「脱炭素社会の生活様式を踏まえた持続可能な道路交通政策の評価」, 『脱炭素社会に向けた持続可能な統合的交通政策に関する研究』, 日交研シリーズ A-847 (主査 秋山孝正) , pp.26-48.
- 7) 清水凜太郎, 奥嶋政嗣(2022)「地方圏でのテレワーク促進可能性と生活行動への影響に関する分析」, 『土木計画学研究発表会講演集』 Vol. 66, 5 pages.

3章 子供の時間価値に関する調査結果

3.1 はじめに

脱炭素社会の構築に向けて、自家用車中心の生活様式を変えるために、都市交通の利便性や魅力の向上が求められている。コロナ禍を経て、公共交通の利用者が減る中、地方圏における鉄道などの利便性を高めるために、公的資金を用いて一定の投資を行うことが求められる。

ただし、そうした投資事業の場合、費用対効果を見極めるうえで社会的便益の推計が重要である。交通の場合、時間短縮効果が高いことから、時間価値の設定について、多くの議論がなされてきた。ただし、子供の時間価値は研究例が少ないことから、筆者は、秋山ほか(2022)において、ひたちなか海浜鉄道沿線住民に意識調査を実施した。ここは、学校統合に伴う新駅設置事業の際に、実際に時間価値の推計方法が問題となった地域である。結果は、子供の時間価値は大人よりも大きい可能性があるというものであった。

しかし、これは一つの地域の結果でしかない。そこで、本稿では、子供の通学等が必ずしも問題になっていない地域も含め、全国を対象にウェブ調査を実施した。以下、第2節では時間価値推計の考え方と先行研究及び秋山ほか(2022)の結果を紹介する。第3節で日本における実務上の対応と、それに対して考えられる子供の時間価値に関する簡単な仮説を提示する。第4節では、アンケートの内容を紹介し、5節では子供の時間価値に関する調査結果を議論する。

3.2 時間価値に関する考え方と現行の対応

時間価値については、理論、実証両面、国内外において膨大な研究蓄積がある。本稿では、それらを一つ一つ捨てることは行わないが、論点の一つに、目的に応じて時間価値が異なるというものがある。この点について、加藤(2013)などを踏まえ、これまでの議論を整理しておく。

まず、交通の時間価値の基本的な経済学的な理論は、予算制約に一定の時間制約を加えた条件の下での、余暇時間を消費する個人の効用最大化問題である。解として得られる交通の時間価値は、余暇の時間価値と一致する。しかし、このモデルでは、意思決定は交通を行う本人で、本人の支払い意思額が反映される。それに対し、被雇用者が雇用者に命じられる業務で移動を行う交通行動もある。その場合、通常、被雇用者は交通行動を自由に選ぶことができない。一方、雇用者は業務として被雇用者に交通行動を命じる。つまり、業務目的の被

雇用者の交通行動では、意思決定者もその理由も、それ以外のケースと異なる。そのため、時間価値の算出においても、業務交通と非業務交通によって異なるアプローチが考えられてきた。

もともと、経済学における機会費用の考え方に立つと、業務交通、非業務交通とも、節約される時間を収益性の高い労働に振り向けられるということを勘案するため、実際の時間価値の推定にあたり、賃金率を用いる方法は広く採用されている。これを所得接近法という。ただし、理論的には、時間価値が賃金率に等しくなるためには、効用関数や労働市場に強い仮定が必要となる。そのため、時間価値の推定方法としては、人々の行動から得られるデータや、具体的な支払意思額を表明したデータによって時間価値を推定する選好接近法が望ましいとされる。これは、所得接近法と異なり、人々の交通移動に関する主観的な判断も織り込むことができる。しかし、測定にあたって、相当量の質の高いデータを収集し、適切に推定する必要があるため、実務上は困難が伴う。その結果、多くの研究成果はあるものの、実際には、所得接近法が用いられることが多く、日本においても、国土交通省鉄道局監修『鉄道プロジェクトの評価マニュアル 2012 年改訂版』（以下、鉄道マニュアル）では、「節約される時間を所得機会に充当させた場合に獲得される所得の増分をもって時間評価値とするものである。したがって、この場合の時間評価値は、利用者の時間当たり賃金（実質賃金率＝年間賃金／年間実労働時間）をもって算定される」とある。

そうした中で、子供の時間価値については、鉄道マニュアルでは、「便宜的に全ての利用目的や利用者の年齢に関わらず共通の時間評価値を仮定する」としており、さらに注書きで、「労働が可能では無い年齢の子供や高齢者等についても、時間短縮について家族が支払う意思を持っていると考えられること、鉄道がない場合は送迎等に家族の時間が機会費用として必要となること等を踏まえ、子供や高齢者等についても時間評価値を適用してよいと考えられる」と理由が述べられている。時間節約の機会費用という考え方に基づいていると考えられ、子供の通学は生計を支え教育を行う親の「業務」目的という位置付けとも言える。

これに対し、先行研究は多くないが、かつて世界銀行は、大人の時間価値の半分であると推奨していた(Gwilliam, 1997)。また、加藤(2013)のメタデータ分析では、全データを用いたモデルでは、通学目的は有意に時間価値が低くなっているが、都市交通データを用いたモデルでは、通勤目的の場合の時間価値が有意に低くなっている。一方、秋山ほか(2022)は、学校統合とそれに伴う新駅の開業で、実際に多くの小中学生の通学が鉄道に変わったひたちなか市のケースについて、学校統合のあった地区の鉄道沿線住民を対象に、大人と子供の時間価値の相対的な大きさを尋ねる形でアンケート調査を行い、子供の時間価値の方が大人よりも高いという結果を得た。

3.3 子供の時間価値に関する仮説

子供の時間価値を、現行の鉄道マニュアルのように、大人の時間価値と同程度と見なすことについて、交通の時間価値と所得接近法の考え方を踏まえると、子供の時間価値を過大に見積もる可能性と過小に見積もる可能性が考えられる。以下では、秋山ほか(2022)で提示した仮説を整理しておく。

子供の時間価値が低くなる可能性としては、鉄道マニュアルが述べる送迎等の時間短縮の機会費用として、賃金率を用いることの問題である。子供の場合、長時間通学になったとしても、徒歩という選択肢もあるため、家族が送迎せずに済ませるということも考えられる。しかも、子供自身は時間を節約しても、その時間に労働で価値を生むことはない。さらに、実際に送迎する家族を考えると、パート等の仕事に従事している場合は送迎ができるとしても、フルタイムで働く親は、休暇を取ってまで送迎しない可能性もある。つまり、親によっては、フルタイム雇用者の賃金が機会費用にならないケースが考えられる。

一方、子供の時間価値が大人よりも高い可能性としては、次のようなことが考えられる。まず、子供の時間価値には、子供の将来所得が含まれているという考え方がある。例えば、人命の価値などでは、将来の期待所得が算出の根拠となる。その場合、家族にとっては、子供の送迎時間の機会費用に加え、子供自身が節約した時間を勉学等に振り向けることで得られる将来所得という変数が意思決定に重要になる。しかも、大人と違い吸収力の高い子供は、現時点では労働成果がなくとも、将来時点の生産を考えると、吸収力の高さを考慮した時間当たりの生産性は大人よりも高く、将来生み出す価値を現在価値に割り戻しても、依然として時間価値が高いということも考えられる。

このほか、子供の通学は、家族にとって子供の安全確保という点で気かりな交通行動である。そうであれば、子供の通学時間が節約できれば、その時間を使って所得を得るという意味での機会費用分の価値とは別に、通学途上の子供を心配する時間が減少し、その分もプラスの価値と考えられるかもしれない。

そこで、以下では、秋山ほか(2022)同様、子供の時間価値について、大人と比較した場合の相対的な大きさについて意識を調査し、さらにその理由も尋ねる形で、アンケート調査を設計した。

3.4 アンケート調査の概要

子供の時間価値に関するアンケートを実施するにあたっては、秋山ほか(2022)が特定の地域を対象にしたのに対し、本稿ではウェブ調査で全国を調査対象とした。また、子供の有無

によって、意識が違うことも考えられるため、調査会社の協力を得て、母集団を18歳未満の子供と同居しているか否かで層化し、同居の有無で各々計400、合計800の標本数を無作為抽出した。質問内容は、一般の住民が答えやすいものにするという方針の下、秋山ほか(2022)同様、大人の時間価値との相対的な大小を選択肢として選んでもらい、さらにその理由を複数回答可で尋ねるというものである。

「このアンケート調査は、人間の時間の価値について、子供と大人を比較したときに、どちらが大きいかを尋ねるものです。この価値は、鉄道などの交通投資を評価するうえで、重要な数字になるため、学術的にも実務的にも注目されています。」

として、

「(前提) 少子化で小学校／高校の学校統合が行われました。通学距離が長くなった児童にとって、駅を新設してあげることで、通学時間が短縮します。」

という前提を加えたうえで、

「小学校が遠くなった児童(1～4年生程度)／高校が遠くなった生徒の通学時間が、駅の新設で片道30分から10分になった場合、短縮される時間の価値*について、最も近い考え方を選んでください。*政府のマニュアルでは、時間が短くなることの価値は、大人の時間当たりの平均賃金で換算することが定められています。」

と尋ねている。

実際に回収された回答者の属性をみると、男性が63%と多いが、年齢平均は50.9歳、同中央値は50歳、第1四分位数が43歳、第3四分位数が59歳と年齢分布に大きな歪みはない。何等かの有職者は75%、主婦・主夫、無職、学生が25%で、学生自身の回答は1人しかいなかった。免許保有者は86%であるが、鉄道を「ほとんど利用しない」が36%である。このほか、回答者の地域を都道府県単位で大都市圏(東京、神奈川、埼玉、千葉、愛知、大阪、京都、兵庫)とそれ以外に分けてみると、大都市圏が60%、それ以外が40%であり、学校統合という事例で提示しているが、回答者は大都市圏が多いことも留意が必要である。

3.5 アンケート調査の結果

3.5.1 子供の時間価値の評価

まず、小学生(1～4年生程度)と高校生という2つの前提で、子供の時間価値を大人との相対関係で尋ねた結果は、表3.1、3.2のとおりである。これをみると、全体として、「大人と同程度」と選択した者が最も多い。ただし、子供との同居の有無で区分すると、同居している場合は、「大人よりも時間価値が大きい」と感じる回答者が、「大人より小さい」と「ほとんど価値がない」という回答の合計の2倍前後になっており、全体としてみても、大人と同

程度か、どちらかといえば、大人より大と評価する傾向がみられる。ただし、秋山ほか(2022)でみたひたちなか海浜鉄道沿線の住民調査は、子供の時間価値の相対的評価に比べると、そこまで高くないという結果である。

表3.1 子供（小学校1～4年生程度）の時間価値に対する意識

子供	回答数	1. 大人より大	2. 大人と同程度	3. 大人より小	4. ほとんど価値ない
同居あり	400	36.8	39.5	12.0	11.8
同居なし	400	31.0	31.8	13.0	24.3
合計	800	33.9	35.6	12.5	18.0
(参考)ひたちなか海浜鉄道沿線					
計	285	47.7	29.1	14.7	8.4

表3.2 子供（高校生）の時間価値に対する意識

子供	回答数	1. 大人より大	2. 大人と同程度	3. 大人より小	4. ほとんど価値ない
同居あり	400	35.5	46.0	8.8	9.8
同居なし	400	24.5	42.5	13.8	19.3
合計	800	30.0	44.3	11.3	14.5
(参考)ひたちなか海浜鉄道沿線					
計	229	37.1	45.0	9.6	8.3

回答者の属性と時間価値に対する意識について、子供の同居の有無に加えて、さらにクロス集計したところ、大都市圏とそれ以外、鉄道の利用頻度別で、やや特徴的な結果になった。すなわち、地域別にみると、大都市圏で子供と同居していない人は、子供の時間価値を低く見る傾向の方が強い一方、地方圏と大都市圏で子供と同居している人が子供の時間価値を高く評価して、全体を押し上げていることがわかる。また、子供と同居している人は、利用頻度が高い方が、子供の時間価値を高く評価する傾向にあり、特に高校生に対する評価は顕著である一方、子供と同居していない人は、そうとも言い切れないこともわかる。

表 3.3 地域別にみた子供（小学1～4年生程度）の時間価値に対する意識

子供	地域	回答数	1. 大人より大	2. 大人と同程度	3. 大人より小	4. ほとんど価値ない
同居あり	大都市圏	234	36.8	39.7	10.7	12.8
	地方圏	166	36.7	39.2	13.9	10.2
同居なし	大都市圏	246	27.2	31.7	14.6	26.4
	地方圏	154	37.0	31.8	10.4	20.8

表 3.4 地域別にみた子供（高校生）の時間価値に対する意識

子供	地域	回答数	1. 大人より大	2. 大人と同程度	3. 大人より小	4. ほとんど価値ない
同居あり	大都市圏	234	35.0	44.9	9.8	10.3
	地方圏	166	36.1	47.6	7.2	9.0
同居なし	大都市圏	246	20.7	41.5	15.9	22.0
	地方圏	154	30.5	44.2	10.4	14.9

表 3.5 利用頻度別にみた子供（小学1～4年生程度）の時間価値に対する意識

子供	地域	回答数	1. 大人より大	2. 大人と同程度	3. 大人より小	4. ほとんど価値ない
同居あり	ほぼ毎日利用	72	44.4	34.7	11.1	9.7
	週1～4日程度利用	79	40.5	39.2	11.4	8.9
	月1回以上週1回未満程度利用	48	33.3	45.8	16.7	4.2
	年に数回利用	69	37.7	36.2	15.9	10.1
	ほとんど利用しない	132	31.1	41.7	9.1	18.2
同居なし	ほぼ毎日利用	51	27.5	31.4	13.7	27.5
	週1～4日程度利用	72	26.4	38.9	9.7	25.0
	月1回以上週1回未満程度利用	56	39.3	33.9	14.3	12.5
	年に数回利用	65	32.3	30.8	13.8	23.1
	ほとんど利用しない	156	30.8	28.2	13.5	27.6

表 3.6 利用頻度別にみた子供（高校生）の時間価値に対する意識

子供	地域	回答数	1. 大人より大	2. 大人と同程度	3. 大人より小	4. ほとんど価値ない
同居あり	ほぼ毎日利用	72	44.4	41.7	2.8	11.1
	週1～4日程度利用	79	38.0	43.0	11.4	7.6
	月1回以上週1回未満程度利用	48	31.3	58.3	8.3	2.1
	年に数回利用	69	40.6	37.7	14.5	7.2
	ほとんど利用しない	132	28.0	50.0	7.6	14.4
同居なし	ほぼ毎日利用	51	27.5	43.1	5.9	23.5
	週1～4日程度利用	72	26.4	43.1	12.5	18.1
	月1回以上週1回未満程度利用	56	25.0	50.0	17.9	7.1
	年に数回利用	65	23.1	47.7	15.4	13.8
	ほとんど利用しない	156	23.1	37.2	14.7	25.0

3.5.2 子供の時間価値の評価理由

本調査では、子供の時間価値を大人との対比で評価した際の判断理由について、3節で述べた仮説を念頭に選択肢を提示し、複数回答可で回答を得た。結果は、表3.7、3.8である。

まず、前提が小学生であろうと高校生であろうと、また、子供との同居の有無にかかわらず、「子供の将来所得を考えると大きな価値があると思う」がいずれも3割以上の回答を得て最も多かった。次に多い回答も、「学習・課外活動の吸収能力が高く、大人の時間価値より大きい」というもので、大人の機会費用よりも大きいと感じている人が少なくないことがわかる。むろん、鉄道マニュアルと同様、「親が迎えに行くことを考えると、少なくとも親（大人）の時間価値（平均賃金）はある」という回答も2割前後ある。また、そうした機会費用に加え、「集団での鉄道通学は安全面の確保という点で、大人にない価値がある」という選択肢も2割前後が回答している。一方、子供の時間価値が小さいという方では、子供と同居していない人の2割前後が、「子供は働いていないので、時間短縮自体に社会的な価値はない(小さい)と思う」というところを選択している。全体としてみると、大人よりも高いということに関する理由を選んだ回答が多いが、個票ベースでみると、子供の時間価値が大人より小さいと選びつつ、大人よりも価値が高い理由を選ぶ回答者が少なからず存在していることが背景にある。

なお、今回の結果は、ひたちなか海浜鉄道の結果と比べると、子供の将来性についての理由が高いことは同じだが、とりわけ小学生を対象としたケースで、ひたちなか海浜鉄道沿線では、安全確保という点の回答が7割近く突出していたが、今回はそうした特徴はみられなか

った。この点については、ひたちなか海浜鉄道では、実際に小中学校の統合が行われ、小学生が日々鉄道で通うようになった現実を近くで見ている人が調査対象であった点が、学校統合と駅の新設を想定して、漠然と子供の時間価値を考えるケースとは、回答者の意識が異なっていたことの現れと考えられる。ちなみに、ひたちなか海浜鉄道沿線においても、学校統合で鉄道通学となったのは小中学生であり、仮想的に聞いた高校生という前提の回答には、特段の特徴はなく、今回の全国ベースでの結果とほぼ同様の結果になっている。

表3.7 子供の時間価値の判断理由（小学1～4年生程度）

選択肢	同居あり	同居なし	(参考) ひたちなか
1 子供の将来所得を考えると大きな価値があると思う。	37.0	32.3	31.6
2 子供は、地域全体にとって大切なので、大人一人の平均賃金より大きいと思う。	19.8	12.8	37.9
3 子供は、学習・課外活動の吸収能力が高く、大人の時間価値より大きいと思う。	23.3	18.0	39.3
4 集団での鉄道通学は安全面の確保という点で、大人にない価値があると思う。	19.5	20.3	68.8
5 長時間通学を避けるために、親が迎えに行くことを考えると、少なくとも親（大人）の時間価値（平均賃金）はあると思う。	24.3	18.3	50.9
6 長時間通学を避けるために、親が迎えに行くケースは、パートタイムの仕事を休む場合と考えられ、パートタイムの時給がその分の時間価値になると思う。	13.0	9.0	25.6
7 子供は徒歩通学で自然などを学ぶので、時間短縮の価値はない(小さい)と思う	12.5	13.5	16.5
8 子供は働いていないので、時間短縮自体に社会的な価値はない(小さい)と思う。	9.5	20.3	4.6
9 その他	2.0	2.3	6.7

注) 比率の分母は子供の時間価値に対する有効回答数

表3.8 子供の時間価値の判断理由（高校生）

選択肢	同居あり	同居なし	(参考) ひたちなか
1 子供の将来所得を考えると大きな価値があると思う。	38.3	31.8	26.2
2 子供は、地域全体にとって大切なので、大人一人の平均賃金より大きいと思う。	20.0	11.8	16.2
3 子供は、学習・課外活動の吸収能力が高く、大人の時間価値より大きいと思う。	26.8	17.5	29.7
4 集団での鉄道通学は安全面の確保という点で、大人にない価値があると思う。	20.8	16.8	20.1
5 長時間通学を避けるために、親が迎えに行くことを考えると、少なくとも親（大人）の時間価値（平均賃金）はあると思う。	18.0	17.5	25.3
6 長時間通学を避けるために、親が迎えに行くケースは、パートタイムの仕事を休む場合と考えられ、パートタイムの時給がその分の時間価値になると思う。	11.5	9.5	7.4
7 子供は徒歩通学で自然などを学ぶので、時間短縮の価値はない(小さい)と思う	6.0	13.0	7.0
8 子供は働いていないので、時間短縮自体に社会的な価値はない(小さい)と思う。	10.3	18.8	5.2
9 その他	3.0	2.3	2.6

注) 比率の分母は子供の時間価値に対する有効回答数

3.6 子供の時間価値の評価に関する考察

ここでは、子供の時間価値が「大人より大」という評価が「大人より小」という評価に比べて多いことについて、回答者の属性から考察する。まず、回答者の属性別が与える影響について、「大人より大」と回答した者を1，それ以外の回答をした者を0とするロジスティック回帰による分析を行った。説明変数は、いろいろと加えたが、変数減少法で最終的に有意となった変数を表3.9に掲載している。

結果は、表3.10、3.11である。小学生を前提としたケースは、全サンプルでみると、運転免許がある人が有意になった程度であったが、高校生を前提としたケースは、子供と同居している人、免許を保有している人、利用頻度が高い人、地方圏に住んでいる人が、子供の時間価値を大人より高く評価するという傾向が確認できた。この結果は、記述統計の結果を回帰分析によって検証したものといえる。

なお、秋山ほか(2022)では、同様の分析をひたちなか海浜鉄道沿線の住民を対象に行ったが、そこでは、小学生、高校生ともに、鉄道の利用頻度が同様に有意となる一方、同居の有無は5%水準では有意にならず、若年層ほど大人よりも時間価値が高いと回答する傾向があるということが示された。

表3.9 回帰分析の説明変数

同居の子供	1:18歳未満の子供が同居, 0:それ以外
免許	1 保有 0:保有していない
頻度	1 週1回以上 2: 月1回以上週1回未満程度 3: 年に数回 4: ほとんど利用しない
住居地域	1:大都市圏, 0:それ以外

表3.10 子供の価値が高いという回答の属性に関する回帰分析結果 (小学1~4年生程度)

	係数	有意確率	オッズ比
運転免許	0.494	0.034	1.638
定数	-1.099	0.000	0.333
サンプル数	800		
χ^2, p 値	4.783, 0.029		

表3.11 子供の価値が高いという回答者の属性に関する回帰分析結果 (高校生)

	係数	有意確率	オッズ比
同居の子供	0.423	0.008	1.526
住居地域	-0.365	0.031	0.694
利用頻度	0.163	0.012	1.177
運転免許	0.558	0.037	1.747
定数	-1.755	0.000	0.173
サンプル数	285		
χ^2, p 値	8.912, 0.012		

上記の結果が示唆するところは、まず、子供と同居している場合、高校生では、家族による送迎が一定数あることから、子供の時間価値を自分事と感じ、自らの機会費用に将来価値までを考えている可能性がある。とりわけ、そうした傾向は地方圏で強く、この点は、大都市圏よりも地方圏で、子供の時間価値を高く評価するという結果になっていると考えられる。さらに、運転免許を保有している回答者の方が、高く評価しているということも、自家用車による送迎を行うケースがあるため、子供の時間を親が自分事として考えているということかもしれない。一方、鉄道の利用頻度については、先の記述統計の表3.5、3.6からも明らかなおとおり、「ほとんど鉄道を利用しない」という人が、子供の時間価値に対する評価が低いことを考えると、鉄道が全く身近な存在でないため、鉄道による時間短縮の持つ意味を理解できていない可能性もある。なお、ひたちなか海浜鉄道では、「鉄道通学は安全面の確保という点で、大人にない価値」を感じた人が多かったが、今回は、鉄道利用頻度と、鉄道の安全確保

という点を選んだ回答者の間に、特段の相関はなかった。

また、ひたちなか海浜鉄道沿線では、小学生の方は明らかに大人より時間価値が高いという結果になり、回答者の属性も明確であったが、全国ベースでは、「大人より大」と答えた人の割合と「大人より小」または「ほとんど価値なし」と答えた人の割合の差をみると、高校生では、子供と同居している人で17.9ポイントの差があり、全体でも4.2ポイントの差があるが、小学生では、その差は3.4ポイントでやや小さい。この点については、ひたちなか海浜鉄道では小中学校の統合による小学生の通学がある地区の沿線住民を対象とした調査で、子供がいるかどうかにかかわらず、小学生だけで247人（2022年5月1日現在）が新たに鉄道通学を開始した姿を身近に見ている人たちであるのに対し、全国ベース、とりわけ大都市圏では、学校統合による小学生の通学という想定がイメージしにくかったものと思われる。このことは、住居地域別にみた表3.3からわかるとおり、小学生でも地方圏の人は、子供の時間価値を高く評価しているのに対し、大都市圏で子供との同居がない人は、逆に子供の時間価値を小さく見ている人の方が多いことから類推される。

3.7 まとめ

本研究では、秋山ほか(2022)に続き、これまであまり議論のなかった子供の時間価値に焦点を当て、大人の時間価値との相対的な比較を全国ベースの意識調査を行うことによって、現在の日本の社会的便益計算における時間価値の妥当性を検討した。世界銀行はかつて子供の時間価値を低く見積もり (Gwilliam, 1997)、加藤(2013)でも、通学については時間価値が低いという結果のモデルも提示しているが、一方、秋山ほか(2022)では子供の時間価値は高い可能性を示した。これに対し、本研究では、子供の時間価値は、大人とほぼ同じとみる人が多いものの、全体的にみると、大人よりも低いという人に比べ、高いと感じている人が多いという結果になった。このことから、子供の時間価値には親や家族の機会費用が意識され、「鉄道マニュアル」に沿った便益計算が子供の時間価値を過大評価している可能性が低い一方、子供の時間価値が大人より高く、現行の「鉄道マニュアル」が子供の時間価値を過小評価している可能性が示唆された。

ただし、秋山(2022)ほど結果が明確でない点については、秋山ほか(2022)は、大勢の地元の小学生が、新駅で鉄道通学を開始したというケースを調査対象としたのに対し、全国ベースの調査では、そうした状況を想像できぬまま、回答した人が多かったものと思われる。その意味で、今回の結果でも、学校統合といった事態を想定しやすく、また、高校生の通学で家族による自家用車の送迎が多い地方圏、ならびに大都市圏でも子供がいる者は、明らかに子供の時間価値を大人より高いとした人の方が、低いとした人よりも多かったことから、子供

の時間価値は、大人より相対的に高いという方が蓋然性は高いように思われる。

地方圏の場合、鉄道等の公共交通があってもその利便性が低く、高校生を中心に、家族の送迎による通学が増えている。このことは、自家用車の利用を増やすという意味で二酸化炭素排出量を増やすだけでなく、道路の渋滞をもたらし、さらなる環境悪化につながっている。既存の鉄道の改良投資を行い、利便性を向上させることで、そうした状況も改善が見込まれるが、地方において公費を用いた投資を行う場合、費用対効果が問われる。もし、現行の「鉄道マニュアル」における子供の時間価値が過小評価されているとすれば、通学需要が相対的に多い地方圏の鉄道の投資プロジェクトがもたらす社会的便益を過小評価することにもなりかねない。鉄道プロジェクトの投資判断に際しては、子供の時間価値が相応の高さを持っている可能性も考慮することが求められる。

謝辞：本研究は、文部科学省科学研究費助成事業（課題番号20K04740）にも支えられている。

<参考文献>

- 1) 秋山孝正ほか(2022)「脱炭素社会に向けた持続可能な統合的交通政策に関する研究」、『日交研シリーズ』、A-847
- 2) 加藤浩徳編著(2013)『交通の時間価値の理論と実際』技報堂出版
- 3) 国土交通省鉄道局監修(2012)『鉄道プロジェクトの評価手法マニュアル 2012年改訂版』運輸政策研究機構
- 4) Gwilliam, K. M., (1997) “The value of time in economic evaluation of transport projects: Lessons from recent research”, *The World Bank, Transport*, No. OT-5.

4章 交通機関選択に基づく立地行動に着目した 都市交通政策評価

新型コロナウイルス感染症（COVID-19）とは、新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）による感染症のことであり、2019年12月に中国武漢市で最初の症例が報告されて以降、まず中国国内で広がった（内閣府（2020）¹⁾）。中国政府は、2020年1月の春節休暇中に中国から国外への団体旅行の渡航禁止措置を講じるとともに、多くの地域にて生産・販売拠点の操業停止等の休業措置を講じた。前者はインバウンド需要の減少、後者はサプライチェーンを通じた生産・流通の停滞という形で、わが国経済へ影響をもたらした。その後、2月から3月にかけて感染症が世界的に広がるにつれて、各国政府は入国制限措置を採るとともに、自国民の海外渡航に対し自粛勧告を行うようになった。その結果、国境を越える人の移動は急速に減少した。さらに、3月中旬以降、欧米諸国においても感染者数の増加が顕著となり、防止策としてロックダウン等の経済活動の抑制が行われた結果、各国の経済が急激に悪化した。

一方わが国では、2020年1月30日に新型コロナウイルス感染症対策本部が設置されて以降、種々の感染防止策が講じられ、2月下旬には全国規模のイベント自粛や臨時休校の要請が行われた。これ以降、外出自粛や接触機会の削減が一段と進み、経済活動が抑制された。国内の経済活動は、4月7日に緊急事態宣言が一部地域に対して発出され、さらに、同16日に対象地域が全都道府県に拡大された。緊急事態宣言は、5月14日に一部地域で解除されたものの、全面的な解除は5月25日まで待たなければならなかった。

緊急事態宣言の間は、不要不急の外出の自粛が求められ、人の動きが大幅に制限された。その結果、第3次産業を中心に多大な経済的影響が生じた。その実質GDPへの影響を内閣府がまとめている²⁾。図4.1によれば、新型コロナウイルスの影響を受けた2020年度は前年度比-4.5%と、1995年度以降で年度としては最大の落ち込みになったとされている。2020年度の実質GDPが550兆円/年ほどであることを考慮すると、2020年度のがわが国のGDPは、実質値で前年度より24.8兆円/年減少したことになる。図4.1の内訳をみると、個人消費と設備投資、純輸出の減少が大きく影響を与えていることがわかる。ただし、同じ図4.1の2020年度の四半期実質GDP成長率をみると、大きく減少しているのは第II期のみであり、その後はその反動もあったためか回復していることがわかる。しかし、トータルでは2020年度は大きくマイナス成長であったことがわかる。

本章では、この新型コロナウイルスの経済的影響について、さらに詳細な分析を行うことを第一の目的とする。交通への影響を含め、経済にどのような影響がもたらされて、図4.1

第1-1-1図 実質GDPの推移

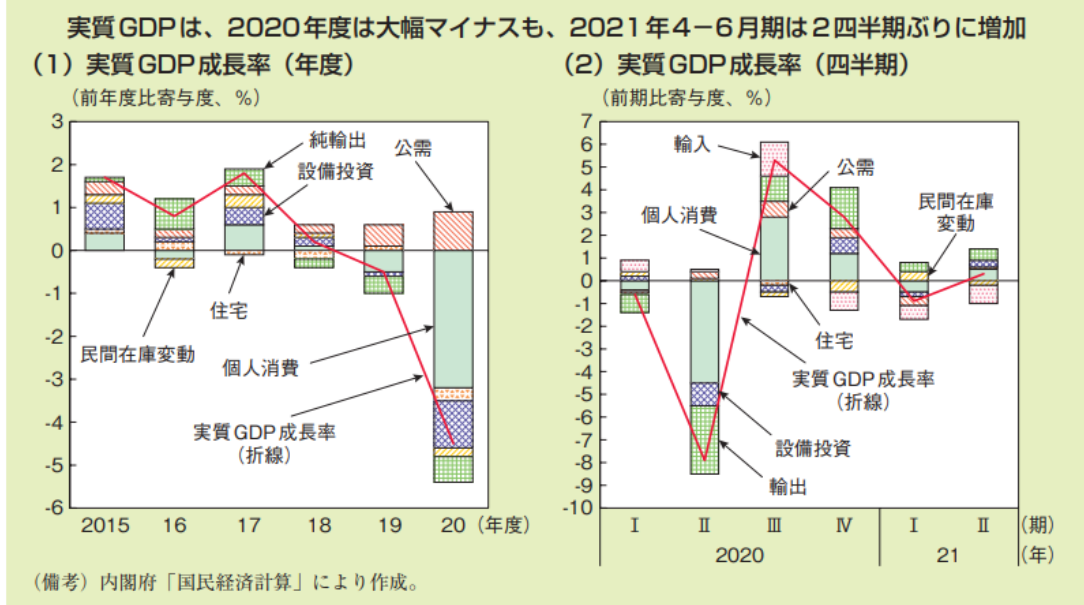


図 4.1 実質 GDP の推移

(出典：内閣府（2020）『令和3年度 年次経済財政報告』p.7, 第1-1-1図より引用)

のような実質 GDP の減少に至ったのかを明らかにしたいと考えている。そして、そこから新型コロナウイルスが生活様式に与えた影響を推察することにした。

一方、筆者らはこれまで、脱炭素化のための都市交通政策評価に関する研究を継続して行ってきた³⁾。秋山（2021）³⁾では、甲府都市圏を9ゾーンに分割して行った都市交通政策評価を行っている。これに対し、まず詳細なゾーン区分設定の下で、現実的な都市交通政策評価を行う必要がある。それに加え、新型コロナウイルスの拡大に伴う生活様式の変化を踏まえ、脱炭素化に向けた都市交通政策を再検討する必要がある。そこで本章では、新型コロナウイルス拡大に伴う生活様式変化を考慮に入れ、再度都市交通政策の整理を行った上で、甲府都市圏パーソントリップ調査の甲府都市圏 66 ゾーンを対象とした現実的な都市交通政策評価を実施することを第二の目的とする。

4.1 第3次産業活動指数および鉱工業指数（IIP）の推移に基づく新型コロナウイルス感染症拡大の経済的影響

4.1.1 運輸企業の生産額推移

図 4.2 は、月別の各運輸企業の生産額の推移を指数により表したものである。なお、指数

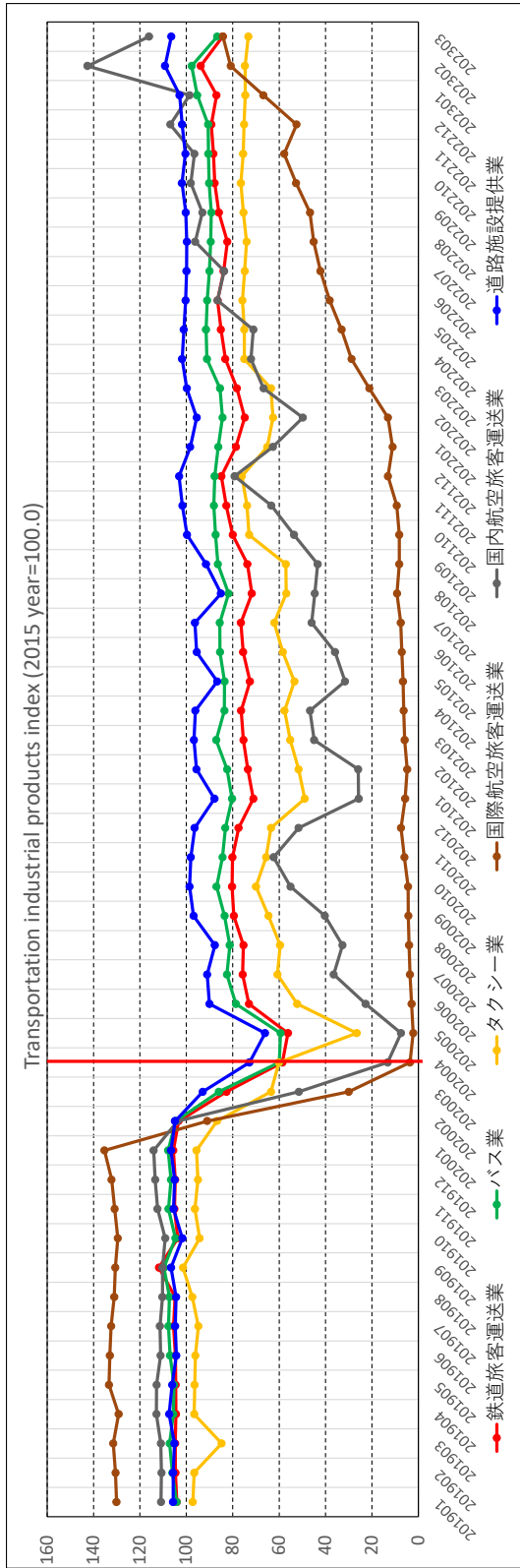


図 4.2 (a) 運輸企業【旅客交通】の生産額推移

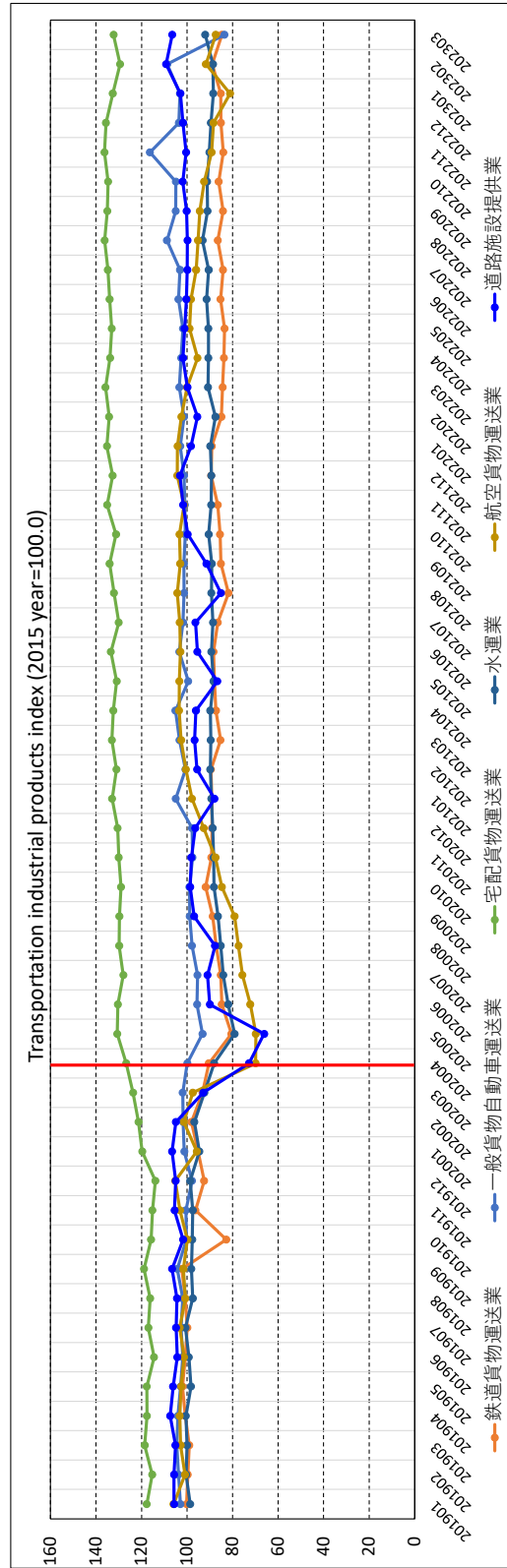


図 4.2 (b) 運輸企業【貨物交通】の生産額推移

は 2015 年の生産額を 100 として、各月の生産額変化を表したものである。図 4.2(a)が旅客交通、図 4.2(b)が貨物交通に関わる運輸企業の実績推移である。これは、経済産業省が公表している第 3 次産業活動指数⁴⁾の中の運輸企業の実績指数を抜き出し、グラフにまとめたものである。

これを見ると、2020 年 2 月より国際航空旅客、国内航空旅客が落ち込み始めていることがわかる。わが国で緊急事態宣言が発出された 2020 年 4 月には 0 に近い水準まで低下している。また、タクシーも落ち込みが激しい。鉄道、バスも落ち込んでいるものの、航空やタクシーほどではない。道路施設提供業は、高速道路会社や駐車場などの道路施設の運営業である。そのため、この指標は自動車利用の代表指数になり得ると考えられる。道路施設提供業は、鉄道やバス、タクシー、航空と比較して、それほど低下していない。逆に、2021 年 10 月には指数が 100 に戻っている。すなわち、これは 2015 年の生産水準に回復していることを示しており、自動車利用については早い段階から、利用水準が元の状態に戻っていることが推察される。

一方、鉄道、バスは、2020 年 4 月の落ち込みからは、すぐに回復傾向に移るものの、なかなか指数が 100 に戻らず、2015 年の生産水準には回復していないことがわかる。航空とタクシーは、2022 年に入りようやく回復傾向に移る。そして、国内航空旅客は、2023 年に入ると大きく回復する。自粛緩和がなされ、多くの人々が旅行に出かけるようになったことが反映されたものと考えられる。しかし、タクシーは依然として低位であり、これは人々の生活様式が変化したことの結果である可能性が高い。すなわち、新型コロナウイルスが収まってきても、夜の外出を控えたり遅くまで飲み歩くことを控えたりした結果、タクシー利用が減少し、その生産水準がなかなか 2015 年まで回復していないものと推察される。

図 4.2(b)は、貨物交通に関わる運輸企業の実績推移を示したものである。旅客交通と比較して、それほど落ち込んではいない。2020 年 4 月の緊急事態宣言の発出の際は落ち込みがみられるものの、その後すぐに回復傾向に移る。特に、一般貨物自動車運送業は、ほぼ 2015 年の生産水準を保っている。一方、水運、鉄道貨物は、現在まで 2015 年の生産水準に回復していない。これは生活様式の変化ではないものの、輸送構造の変化が生じ、貨物においても自動車利用への転換が構造的に進んだものと推察される。

さらに特徴的なことが、宅配貨物運送業の実績増加である。宅配貨物は、新型コロナウイルス感染症が広がる以前から 120 に近い生産水準で推移しており、2015 年と比較して、生産が大きく増加している。そして、新型コロナウイルス禍では、その生産水準がさらに上昇しており、これは外出自粛等の結果、オンラインでの e コマース等による買物などが増加したことにより、宅配貨物需要が増加し、その生産も増加したものと考えられる。この傾向は、2023 年に入っても依然として続いている。これより、オンラインでの買物と宅配利用につい

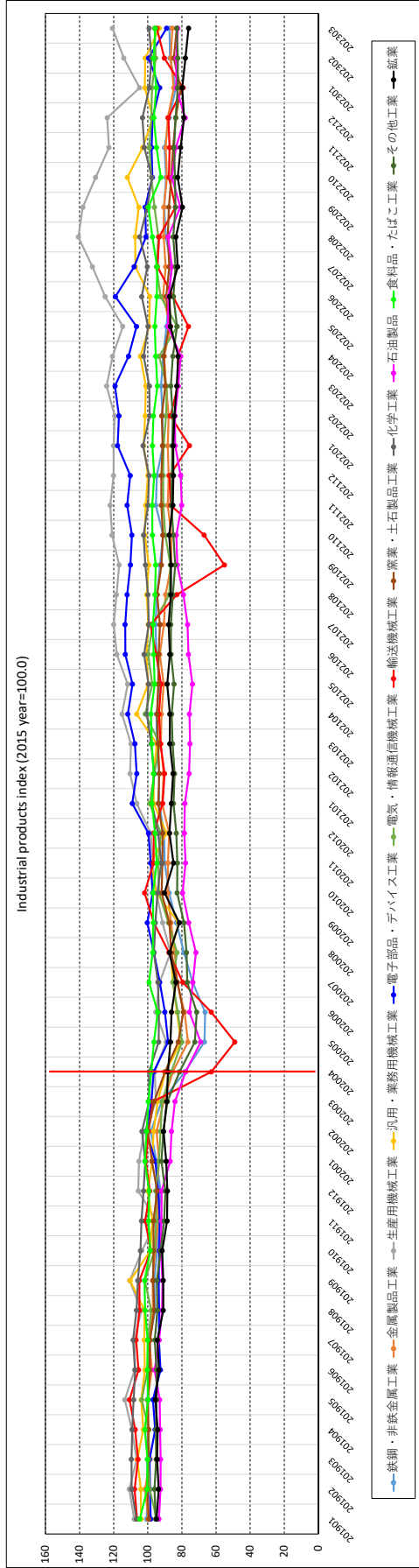


図 4.3 鉱工業指数による鉱工業部門の生産額推移

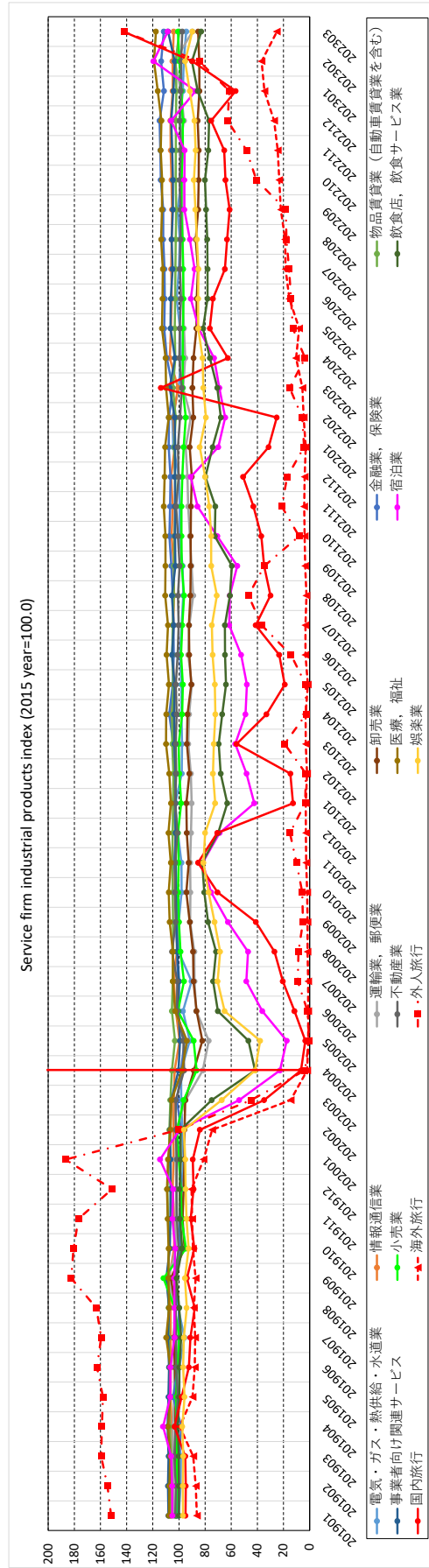


図 4.4 第3次産業活動動指数によるサービス業の生産額推移

ては、新型コロナウイルス感染症が終息した後も定着していく可能性が高いと思われる。

4.1.2 製造業およびサービス業の生産額推移

図 4.3、図 4.4 は、それぞれ鉱工業指数、第 3 次産業活動指数の推移である。鉱工業指数は、2020 年 4 月に若干の落ち込みがみられるものの、その後すぐに回復傾向に移っている。その中で、電子部品・デバイス工業、生産用機械工業、そして汎用・業務用機械工業については、2021 年に入り 2015 年を超える生産が実現されている。これは、世界的に新型コロナウイルスへの措置が緩和され、経済活動が回復していく中でわが国の製造業への需要が高まり、生産も増加したものと推察される。しかし、それら以外の製造業部門では指数が 100 までなかなか回復していない。何らかの経済構造変化が生じているのかもしれない。しかし、どのような経済構造変化が生じているのかは、さらに詳細な分析が必要であり、それは今後の課題としたい。

次に、第 3 次産業（図 4.4）、すなわちサービス業の生産は、製造業（図 4.3）と比較すると、大きく落ち込んでいる。まず、図 4.4 の破線は、外国人旅行あるいは海外旅行の推移を示したものである。特に、外国人旅行は、新型コロナウイルス感染症以前において既に指数が 160～180 となっており、その時点で 2015 年から大きく増加していることがわかる。その外国人旅行が、2020 年 1 月に入ると大きく落ち込む。また、日本人の海外旅行も、2020 年 2 月以降大きく落ち込んでいる。このうち、外国人旅行は、2022 年 10 月になってようやく回復傾向に移る。国内旅行も大きく低下している。ただし、これは GoTo トラベルなどの政策が実施されたため、ところどころ回復している。そして、2023 年に入ると、2015 年水準まで戻ってきている。

以上より、外国人旅行は大きく減少、そして国内旅行は GoTo トラベルなどにより回復の見られる時期があるものの、やはり新型コロナウイルス以前よりは減少している。その結果、旅行の関連消費である宿泊業、飲食店・飲食サービス業、娯楽業も大きく生産が減少している。以上の結果、新型コロナウイルス感染症の拡大あるいは外出自粛が、第 3 次産業のサービス業へ与えた影響はかなり大きいといえる。

これ以外の影響としては、運輸業、卸売業が、現在に至るまで 2015 年の生産水準まで回復していない。運輸業については既に考察を示したとおりである。卸売業については、新型コロナウイルスの蔓延している中で、流通の形が変わり、卸売を介した販売方法が変化したのかもしれない。この点も、指数の推移のみからは判断できないため、更なる詳細な分析を進めたいと考えている。

4.1.3 鉄道利用の推移

最後に、地域別の鉄道利用の推移を図 4.5 に示す。これは、2019 年 1 月を 100 として、鉄道利用者の推移を指数により示したものである。緊急事態宣言の発出により、すべての地域で同様に、指数が 20~40 に落ち込んでいる。

その後、東北は回復傾向がみられる一方、中部は最も低位で推移している。また、鉄道利用の多い関東は、他地域より回復しているように見える。しかし、それでも 2023 年 2 月時点でも 2019 年 1 月の水準には回復していない。テレワークなどが定着したことにより、通勤交通の減少と、その影響での鉄道利用の減少も定着してしまった可能性が指摘できる。このとおり、鉄道利用の推移には地域的な特性があると思われるものの、その詳細な分析はできていない。今後の課題としたい。

図 4.5 からは、2020 年 4 月の緊急事態宣言の発出によって、大きく鉄道利用が減少し、その後 2020 年後半から 2021 年は多少の回復がみられるものの、平均して 2019 年 1 月の 5 割ほどの回復となっている。その後、2022 年になり 6 割から 7 割ほどの回復となり、2022 年後半から 2023 年にかけて 8 割まで回復してきている。今後の推移を注視する必要がある。

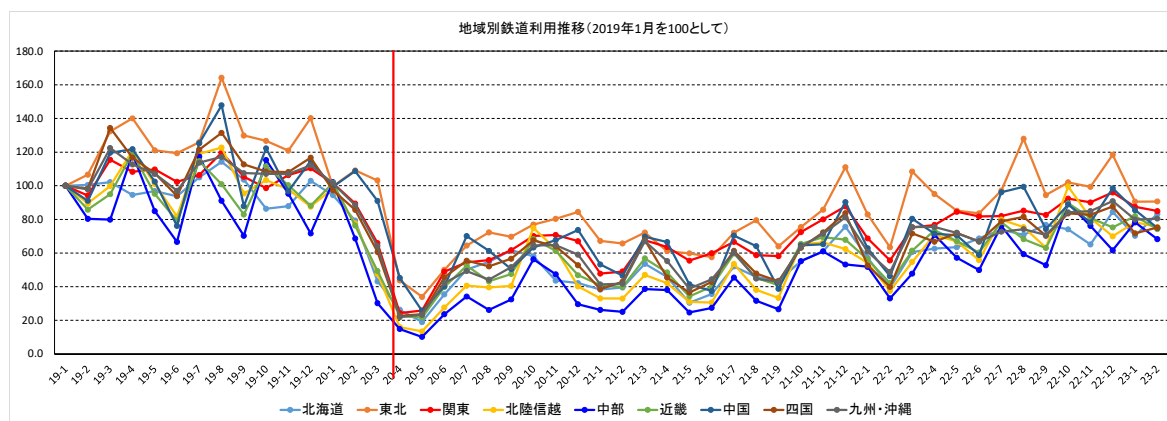


図 4.5 地域別鉄道利用推移

4.2 CGEUE モデルの構造

前節の生産指数に基づく分析結果（図 4.2(a)、(b)）より、新型コロナウイルス禍では、鉄道、バスなどの公共交通の生産指数が 2020 年 4 月の緊急事態宣言以降大きく減少し、その後なかなか 2015 年の水準まで回復していない。その一方、自動車利用の代理指標と考えられる道路施設提供業の生産指数は、緊急事態宣言の発出中は減少するものの、その後は早期に回復している。ただし、2021 年 1 月 8 日からの第二回緊急事態宣言、2021 年 4 月 25 日からの

第三回緊急事態宣言、2021年7月12日からの第四回緊急事態宣言および2021年4月5日からの第一回まん延防止等重点措置、2022年1月9日からの第二回まん延防止等重点措置の発出中は減少している。しかし、2021年10月以降の指数は100まで回復しており、これは新型コロナウイルス蔓延前の2015年の生産水準に戻ったことを意味する。

以上より、新型コロナウイルス禍では公共交通利用は減少し、自動車利用はそれほど減少してないことがわかる。すなわち、公共交通から自動車利用への転換が進んだものと考えられる。しかし、これはわが国で目標とされている2050年での脱炭素化の実現に向けては、必ずしも好ましい状況ではない。今後のことを考えると、新型コロナウイルスを経験し、もしここで明らかになったように公共交通利用よりも自動車利用が進むならば、それを前提に脱炭素化のための都市交通政策を再検討する必要がある。

そこで本節では、脱炭素化に向けて、自動車交通に対する都市交通政策の強化を中心に政策を再検討し、その二酸化炭素（CO₂）削減効果と経済的影響評価を行う。

4.2.1 CGEUE モデルの前提

まず、影響評価に用いた応用一般均衡型都市経済（CGEUE）モデルの概要を示す。

CGEUEモデルは、複数ゾーンに分割された都市圏を対象とする。経済主体は、家計と産業部門別の企業、さらに政府、公的投資部門、民間投資部門が存在する。市場は、対象都市圏全体で一つの統一的な市場を想定したもの、ゾーンごとの市場を想定したものに分けて取り扱う。農林水産業と製造系企業の生産する財および労働、資本市場は、都市圏全体で一つの統一的な市場が成立し、一方、業務系サービス、商業、医療・福祉サービス、対個人サービスは、ゾーンごとに市場が成立するものとした。

貨物、旅客の両運輸サービスは、OD別に市場が成立するものとした。これにより、交通の持つOD別サービスという特性を踏まえた評価が行える。そして、旅客運輸サービスについては交通機関選択を考慮し、さらに自動車交通に関しては交通量配分による経路選択まで考慮している。不動産サービスもゾーンごとに市場が成立するものとした。なお、不動産業の投入する資本は、土地・建物と解釈することにし、不動産業は中間財と労働に加え、土地・建物という不動産資本を投入して不動産サービスを供給する。その不動産資本は、ゾーンごとに固定的に供給されるとする。これより、不動産業の投入する不動産資本はゾーンごとに市場が成立することになり、その不動産資本を投入して生産される不動産サービスもゾーンごとに市場が清算されることになる。

続いて、企業および家計の行動モデルを説明する。

4.2.2 企業の行動モデル

企業は、中間財と生産要素を投入して財・サービスを生産する。その生産行動モデルのツリーを図 4.6 に示した。

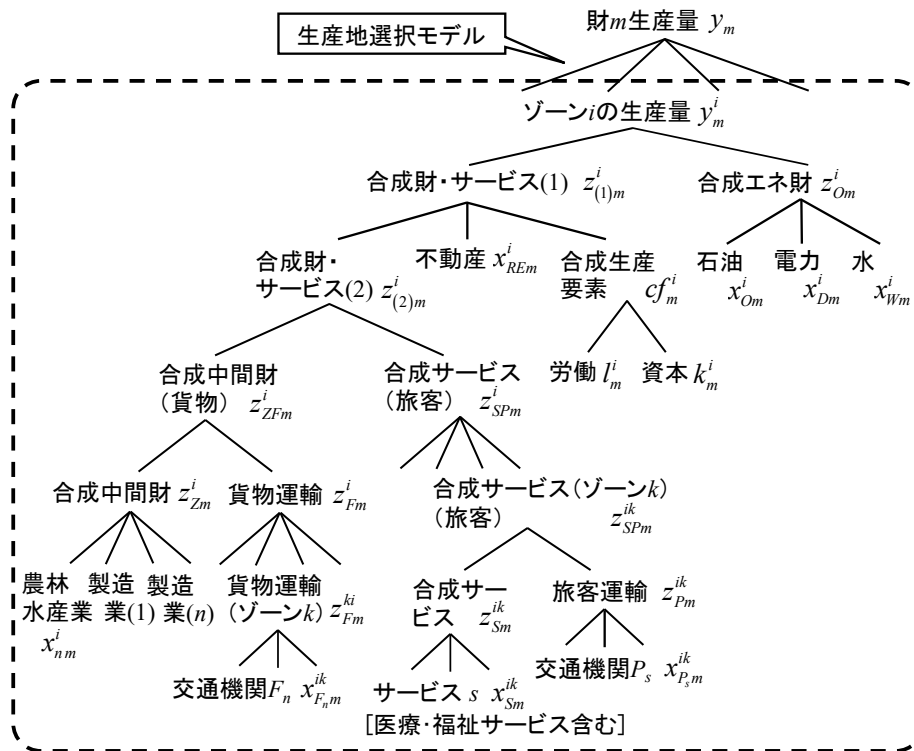


図 4.6 企業の生産行動モデルのツリー構造

図 4.6 のツリーは、都市圏全体の市場に財・サービスを供給する企業と、ゾーンごとの市場に供給する企業をまとめて示したものである。まず、ゾーンごとの市場に供給する各種サービスを生産する企業の行動モデルは図 4.6 の破線で囲まれた部分であり、これは従来の CGE モデルの企業生産行動モデルと同じである。一方、農林水産業および製造業は、都市圏全体での代表企業を想定し、まずどの地域から生産財を調達して都市圏全体の市場に供給するかを決定する行動が追加される。その行動モデルは以下のような Barro 型 CES 生産技術制約下での費用最小化問題により定式化される。

$$p_m y_m = \min_{y_m^i} \sum_i p_m^i y_m^i \quad (4-1)$$

$$\text{s.t. } y_m = \gamma_m \left[\sum_i \alpha_m^i \left\{ \beta_m^i y_m^i \right\}^{\frac{\sigma_m - 1}{\sigma_m}} \right]^{\frac{\sigma_m}{\sigma_m - 1}} \quad (4-2)$$

ただし、 y_m, p_m : 都市圏全体での財 m 生産量と m 財価格、 y_m^i, p_m^i : 地域 i での財 m の生産量とその価格、 α_m^i, β_m^i : 分配パラメータ ($\sum_m \alpha_m^i = 1, \sum_m \beta_m^i = 1$)、 γ_m : 効率パラメータ、 σ_m :

代替弾力性パラメータ。

式(4-1)、(4-2)を解くと、以下のようにゾーン別生産量が求められる。

$$y_m^i = \frac{1}{\gamma_m (\beta_m^i)^{1-\sigma_m}} \left(\frac{\alpha_m^i}{p_m^i} \right)^{\sigma_m} \Psi_{Fm}^{ki} \frac{\sigma_m}{1-\sigma_m} \cdot y_m \quad (4-3)$$

ただし、 $\Psi_m = \sum_i (\alpha_m^i)^{\sigma_m} \left(\frac{p_F^{ki}}{\beta_{Fm}^{ki}} \right)^{1-\sigma_m}$ 。

式(4-3)を式(4-1)に代入すると、 m 財価格が以下のように求められる。

$$p_m = \frac{1}{\gamma_m} \Psi_m \frac{1}{1-\sigma_m} \quad (4-4)$$

次に、企業は各ゾーンにおいて、合成財・サービス(1)と合成エネルギー財（図 4.6 では合成エネ財と表記）の各投入量を決定する。具体的には、農林水産業および製造系企業は、式(4-3)で決定された地域 i 別の生産量に対し、合成財・サービス(1)と合成エネルギー財の投入量を決定する。一方、サービス系消費財を生産する企業は、ゾーンごとに市場が想定されていることからゾーンごとに必要な生産量が市場にて決定される。そのため、その必要生産量に対し、合成財・サービス(1)と合成エネルギー財の投入量を決定する。

これ以降の定式化は、農林水産業および製造業と、サービス系消費財製造企業とで同一となる。すなわち、合成財・サービス(1)に対しては、合成中間・サービス(2)、不動産サービス、合成生産要素の消費量を決定する。さらに、合成中間・サービス(2)に対し、中間財・貨物合成財とサービス・旅客合成財の消費量を決定し、中間財・貨物合成財に対しては合成中間財と貨物運輸を決定する。このうち合成中間財に対しては農林水産業財と製造系企業財の消費量を、貨物運輸に対してはその投入先ゾーンの選択を行う。また、サービス・旅客合成財に対しては、まずどこで消費するかのゾーン選択を行い、ゾーンごとに合成サービス財と旅客運輸の消費量を決定する。そして、合成サービス財に対し業務、商業、医療、対個人の各サービス消費量を決定する。一方、合成生産要素に対しては、労働と資本の各投入量を決定する。

以上の企業の生産行動モデルは、すべて Barro 型 CES 生産関数による生産技術制約下での費用最小化行動によって定式化する。それらは秋山 (2021) をはじめとする、既存の CGEUE モデルと同様でありここでは割愛する。

4.2.3 家計の消費行動モデル

(a) 家計の立地選択行動モデル

ここでは、ゾーン*i*に勤務する家計が、居住地としてゾーン*j*を選択する立地選択行動モデルを示す。その行動モデルは、図4.7のようなツリー構造により表現される。

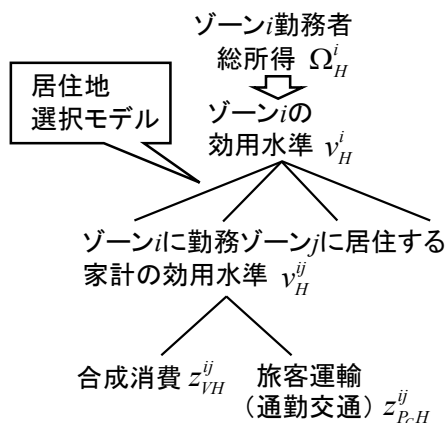


図 4.7 家計の立地選択行動モデルのツリー構造

この立地選択行動は、家計が居住地 *j* でどれだけ効用を得ようとするのかを決定する問題として定式化する。この定式化のフレームは、通常の家計の財消費行動と同じであり、以下のように表される。

$$e_H^i = \min_{u_H^i} \left[\sum_j p_V^{ij} u_H^{ij} \right] \quad (4-5)$$

$$\text{s.t. } u_H^i = \gamma_{LH}^i \left[\sum_j \alpha_{LH}^{ij} \left\{ \beta_{LH}^{ij} u_H^{ij} \right\}^{\frac{\sigma_{LH}^i - 1}{\sigma_{LH}^i}} \right]^{\frac{\sigma_{LH}^i}{\sigma_{LH}^i - 1}} \quad (4-6)$$

ただし、 u_H^i : 地域 *i* に勤務し地域 *j* に居住する家計が得る直接効用、 p_V^{ij} : 直接効用の価格、 $\alpha_{LH}^{ij}, \beta_{LH}^{ij}$: 分配パラメータ ($\sum_j \alpha_{LH}^{ij} = 1, \sum_j \beta_{LH}^{ij} = 1$)、 γ_{LH}^i : 効率パラメータ、 σ_{LH}^i : 代替弾力性パラメータ。

式(4-5)、(4-6)は、ゾーン *i* に勤務する家計の総効用 u_H^i を基に、彼らが居住地 *j* を選択し、そこでどれだけ効用を得るのかを、支出最小化問題により表現したものである。この中で p_V^{ij} を効用水準の価格と呼んでいるが、後に示す式(4-12)、(4-13)のゾーン *j* に居住しゾーン *i* に勤務する家計の合成消費財および通勤交通の消費行動モデルから導出される p_V^{ij} (式(4-16))により求められる。すなわち u_H^i は、合成消費財と通勤交通の合成財を意味しており、これをここでは、従来の立地モデルと合わせるために効用水準と呼ぶことにした。

式(4-5)、(4-6)を解くと、 u_H^{ij} が以下のとおり求められる。

$$u_H^{ij} = \frac{1}{\gamma_{LH}^i (\beta_{LH}^{ij})^{1-\sigma_{LH}^i}} \left(\frac{\alpha_{LH}^{ij}}{p_V^{ij}} \right)^{\sigma_{LH}^i} \Psi_{LH}^i \frac{\sigma_{LH}^i}{1-\sigma_{LH}^i} u_H^i \quad (4-7)$$

ただし、 $\Psi_{LH}^i = \sum_n (\alpha_{LH}^{in})^{\sigma_{LH}^i} \left(\frac{p_V^{in}}{\beta_{LH}^{in}} \right)^{1-\sigma_{LH}^i}$ 。

式(4-7)は、地域*j*の効用水準価格が低下すれば、そこで得ようとする効用水準 u_H^{ij} が増加する関数形となっていることがわかる。式(4-7)を式(4-5)に代入すると、勤務地*i*における支出水準が以下のように求められる。

$$e_H^i = \frac{1}{\gamma_{LH}^i} \Psi_{LH}^i \frac{1}{1-\sigma_{LH}^i} \cdot u_H^i (\equiv p_V^i u_H^i) \quad (4-8)$$

ただし、 $p_V^i \equiv \frac{1}{\gamma_{LH}^i} \Psi_{LH}^i \frac{1}{1-\sigma_{LH}^i}$ 。

この支出水準とは価格が与えられた下で、ある効用（ここでは u_H^i ）を実現するために必要な所得を意味する。今、不動産資本所得以外は、一家計あたりの所得が全家計に対し同一であると仮定し、地域*i*で雇用される家計数を全産業の労働投入時間の地域比率により求めるとすれば、地域*i*で雇用される家計の総所得は以下ようになる。

$$\Omega_H^i = \left[\{wT + rK\} (1 + \tau_H) - S_H \right] \frac{\sum_m^i l_m^i}{\sum_j \sum_m l_m^j} + r_{RE}^i K_{RE}^i \quad (4-9)$$

ただし、 T ：対象地域全体の総利用可能時間の合計、 K ：対象地域全体の総資本ストック量（ただし、不動産業の投入する資本ストック量を除く）、 K_{RE}^i ：地域*i*の不動産資本ストック量、 w, r ：賃金率と利子率、 r_{RE}^i ：地域*i*の不動産資本利子率、 τ_H ：所得税率、 S_H ：都市圏全体の総貯蓄額。

式(4-9)の家計の総所得の下で実現する効用水準は、式(4-8)の支出水準の式より以下のとおり求められる。

$$v_H^i = \frac{\Omega_H^i}{p_V^i} \quad (4-10)$$

これを式(4-7)の u_H^i に代入することにより、地域*i*で雇用され地域*j*に居住する家計の効用水準が求められる。なお、その効用水準が決定される際に用いられる価格は p_V^{ij} であり、地域*i*で雇用され地域*j*に居住する家計の支出水準は $p_V^{ij} v_H^i$ となる。そして、地域*i*で雇用され地域*j*に

居住する家計数は、この家計の支出額の地域比率から導出できる。

$$N_H^j = \frac{p_V^j \cdot u_H^j}{\Omega_H^j} N_H^j = \frac{p_V^j \cdot u_H^j}{\sum_j p_V^j \cdot u_H^j} \cdot \frac{\sum_m l_m^j}{\sum_i \sum_m l_m^i} \cdot N_H^T \quad (4-11)$$

なお、式(4-11)の第二項目は、 $\Omega_H^j = \sum_j p_V^j \cdot u_H^j$ であり、ゾーン i に勤務する家計数を全産業の労働投入時間の地域比率により求めていることから導出される。以上より、本モデルでは u_H^j を決定することが立地を決定するものと解釈できる。

次に図 4.7 より、ゾーン j に居住することを決めた家計は、合成消費財と通勤交通に係る旅客運輸サービスの各消費量を決定する。これは以下の支出最小化問題により定式化される。

$$p_V^j u_H^j = \max_{z_{VH}^j, x_{TPCH}^j} [q_{VH}^j z_{VH}^j + p_{TP}^j x_{TPCH}^j] \quad (4-12)$$

$$\text{s.t. } u_H^j = \gamma_{CH}^j \left[(1 - \alpha_{CH}^j) \left\{ (1 - \beta_{CH}^j) z_{VH}^j \right\}^{\frac{\sigma_{CH}^j - 1}{\sigma_{CH}^j}} + \alpha_{CH}^j \left\{ \beta_{CH}^j x_{TPCH}^j \right\}^{\frac{\sigma_{CH}^j - 1}{\sigma_{CH}^j}} \right]^{\frac{\sigma_{CH}^j}{\sigma_{CH}^j - 1}} \quad (4-13)$$

ただし、 z_{VH}^j, q_{VH}^j : 地域 j での合成消費財の消費量とその価格、 x_{TPCH}^j, p_{TP}^j : 通勤のための旅客運輸サービスの消費量とその価格、 $\alpha_{CH}^j, \beta_{CH}^j$: 分配パラメータ、 γ_{CH}^j : 効率パラメータ、 σ_{CH}^j : 代替弾力性パラメータ。

式(4-12)、(4-13)を解くと以下の需要関数が求められる。

$$z_{VH}^j = \frac{1}{\gamma_{CH}^j (1 - \beta_{CH}^j)^{1 - \sigma_{CH}^j}} \left(\frac{1 - \alpha_{CH}^j}{q_{VH}^j} \right)^{\sigma_{CH}^j} \Psi_{CH}^j \frac{\sigma_{CH}^j}{1 - \sigma_{CH}^j} \cdot u_H^j \quad (4-14)$$

$$x_{TPCH}^j = \frac{1}{\gamma_{CH}^j (\beta_{CH}^j)^{1 - \sigma_{CH}^j}} \left(\frac{\alpha_{CH}^j}{p_{TP}^j} \right)^{\sigma_{CH}^j} \Psi_{CH}^j \frac{\sigma_{CH}^j}{1 - \sigma_{CH}^j} \cdot u_H^j \quad (4-15)$$

ただし、 $\Psi_{CH}^j = (1 - \alpha_{CH}^j)^{\sigma_{CH}^j} \left(\frac{q_{VH}^j}{1 - \beta_{CH}^j} \right)^{1 - \sigma_{CH}^j} + (\alpha_{CH}^j)^{\sigma_{CH}^j} \left(\frac{p_{TP}^j}{\beta_{CH}^j} \right)^{1 - \sigma_{CH}^j}$ 。

式(4-14)、(4-15)を式(4-12)に代入すると p_V^j が以下のとおり求められる。

$$p_V^j = \frac{1}{\gamma_{CH}^j} \Psi_{CH}^j \frac{1}{1 - \sigma_{CH}^j} \quad (4-16)$$

(b) 家計の財消費行動モデル

次に、家計は式(4-14)の合成消費財に対し、消費財やサービス財、余暇の消費を行う。なお、式(4-14)の合成消費財の価格 q_{VH}^j は勤務地 i に依存しない。そのため、勤務地 i で合計をとつ

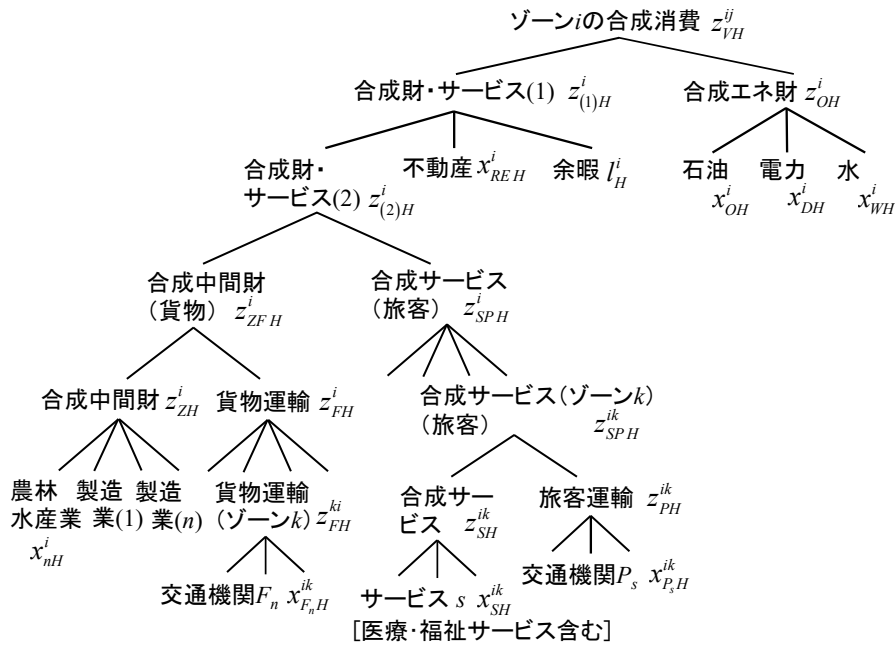


図 4.8 家計の消費行動モデルのツリー構造

た式(4-17)の z_{VH}^i に対して、家計の消費決定モデルが構築できる。

$$z_{VH}^i = \sum_i z_{VH}^{ij} \quad (4-17)$$

家計の消費行動モデルのツリー構造は図 4.8 のとおりとした。企業の行動モデル (図 4.6) における合成生産要素投入が余暇消費に置き換わっただけで、他は全く同じ構造となっている。これらの家計の消費行動モデルも、定式化は企業と同様であり、Barro 型 CES 効用関数による効用水準一定の制約下での支出最小化行動によって定式化される。なお、これは企業の生産行動モデルの定式化において、企業を表す添字 m を家計の添字 H に置き換えたものであることから、ここではそれらの定式化を示すことは割愛したい。

4.2.4 不動産業の行動モデル

不動産業は、家計や企業が経済活動を営むための場所を確保するのに必要な不動産サービスを提供する。家計が地域 j に居住する場合、あるいは企業が地域 j で生産活動を行う場合、地域 j の不動産サービスをそれぞれ投入しなければならない。

不動産サービスの生産行動モデルは、基本的には 4.2.2 で示した企業の生産行動モデルと同じである。すなわち、中間財と労働、資本を投入して不動産サービスを生産する。ただし、不動産業の投入する資本は土地・建物と考え、その土地・建物は地域ごとに固定的に供給されるものとする。この結果、例えば交通整備がなされ交通利便性の向上した地域は、立地変

更が進み人口が増加する。人口の増加はそのゾーンの不動産サービス需要を増加させる。不動産サービス需要の増加はその生産を増加させ、労働、資本といった生産要素投入も増加させる。ただし、不動産業の投入する不動産資本は土地・建物とみなしており、その供給量はゾーンごとに固定である。そのため、市場均衡を達成するには、当該ゾーンの不動産資本の利率が上昇するため、そのゾーンの不動産サービス価格も上昇する。不動産サービス価格の上昇は、各主体の立地変更の誘因（インセンティブ）を弱めることになり、最終的にそれがなくなる状態に達する。これが「立地均衡」である。

以上の不動産業の生産行動モデルの具体的な定式化は、4.2.2で示した企業の生産行動モデルの定式化と全く同じである。そのため、ここではその定式化を示すことは割愛したい。

4.2.5 運輸企業の生産行動モデル

企業や家計が他のゾーンから財を投入する場合や、他のゾーンへ移動する場合には交通サービスを投入する必要がある、その交通サービスを供給する主体が運輸企業である。本モデルでは、これを交通生産内生型SCGEモデルの枠組みを用いてモデル化する。

具体的には、運輸企業を明示化した上で、OD別に運輸サービスを生産しているとする。その行動モデルの基本構造は4.2.2の企業と同様であり、中間財と生産要素を投入して運輸サービスを生産する。ただし、OD別に運輸サービスを生産するとしている点と、交通整備が運輸企業の生産要素投入効率を向上させるというモデル化を行っている点に違いがある。

(a) OD別運輸サービス生産

OD別運輸サービス生産については、企業モデルの式(4-5)、(4-6)が以下のように修正される。

$$p_T^{ki} y_T^{ki} = \min_{z_T^{ki}, x_{RET}^{ki}, c_T^{ki}} \left[q_T^{ki} z_T^{ki} + p_{RET}^{ki} x_{RET}^{ki} + (1 + \tau_T^{ki}) p f_T^{ki} c_T^{ki} \right] \quad (4-18)$$

$$\text{s.t. } y_T^{ki} = \gamma_T^{ki} \left[\alpha_{ZT}^{ki} \left\{ \beta_{ZT}^{ki} z_T^{ki} \right\}^{\frac{\sigma_T^{ki}-1}{\sigma_T^{ki}}} + \alpha_{RET}^{ki} \left\{ \beta_{RET}^{ki} x_{RET}^{ki} \right\}^{\frac{\sigma_T^{ki}-1}{\sigma_T^{ki}}} + \alpha_{cT}^{ki} \left\{ \beta_{cT}^{ki} c_T^{ki} \right\}^{\frac{\sigma_T^{ki}-1}{\sigma_T^{ki}}} \right]^{\frac{\sigma_T^{ki}}{\sigma_T^{ki}-1}} \quad (4-19)$$

ただし、添字 k, i : ゾーン k からゾーン i への輸送サービスを表す、添字 T : 運輸を表す。

式(4-18)、(4-19)を解いて得られる需要関数は、式(4-7)の添字を変えたものとなるため割愛したい。運輸サービス価格も同様であるが、価格は重要なため以下に示す。

$$p_T^{ki} = \frac{1}{\gamma_T^{ki}} \Psi_T^{ki} \frac{1}{1 - \sigma_T^{ki}} \quad (4-20)$$

$$\text{ただし、} \Psi_T^{ki} = \left(\alpha_{ZT}^{ki} \right)^{\sigma_T^{ki}} \left(\frac{q_{ZT}^{ki}}{\beta_{ZT}^{ki}} \right)^{1 - \sigma_T^{ki}} + \left(1 - \alpha_{ZT}^{ki} \right)^{\sigma_T^{ki}} \left(\frac{p f_T^{ki}}{1 - \beta_{RET}^{ki}} \right)^{1 - \sigma_T^{ki}} \circ$$

以上より、本モデルでは運輸価格はOD別に導出されることになる。

(b) 運輸企業の生産要素投入行動モデル

次に、交通整備における運輸企業の生産要素投入行動を説明する。武藤ら⁵⁾と同様に合成生産要素関数がゾーン間所要時間と労働、資本のゼロ次同次になっているものとする。これにより、交通整備によってゾーン間所要時間が半分になった場合、そのゾーン間を移動して輸送サービスを生産する運輸企業の労働および資本の投入量も半分で済むということが表現できる。ゼロ次同次性を仮定した合成生産要素関数は、以下のように表される。

$$\begin{aligned} c_T^{ki}(t_T^{ki}, l_T^{ki}, k_T^{ki}) &= c_T^{ki}(\lambda t_T^{ki}, \lambda l_T^{ki}, \lambda k_T^{ki}) \\ &= c_T^{ki}\left(\frac{t_T^{ki A}}{t_T^{ki}} t_T^{ki}, \frac{l_T^{ki A}}{l_T^{ki}} l_T^{ki}, \frac{k_T^{ki A}}{k_T^{ki}} k_T^{ki}\right) \\ &= c_T^{ki}(eff_T^{ki} \cdot l_T^{ki}, eff_T^{ki} \cdot k_T^{ki}) \end{aligned} \quad (4-21)$$

ただし、 t_T^{ki} : 運輸企業 T のゾーン k - i 間の交通所要時間、 l_T^{ki}, k_T^{ki} : 運輸企業 T の労働投入量、資本投入量、 $\lambda = \frac{t_T^{ki A}}{t_T^{ki}} \equiv eff_T^{ki}$ とおいている。

式(4-21)にしたがえば、運輸企業の労働、資本の投入量決定モデルは以下のようなになる。

$$pf_T^{ki} c_T^{ki} = \min_{l_T^{ki}, k_T^{ki}} [w \cdot l_T^{ki} + r \cdot k_T^{ki}] \quad (4-22)$$

$$\text{s.t. } c_T^{ki} = \gamma_T^{ki} \left[\alpha_{LT}^{ki} \{ \beta_{LT}^{ki} eff_T^{ki} \cdot l_T^{ki} \}^{\frac{\sigma_T^{ki}-1}{\sigma_T^{ki}}} + (1-\alpha_{LT}^{ki}) \{ (1-\beta_{LT}^{ki}) eff_T^{ki} \cdot k_T^{ki} \}^{\frac{\sigma_T^{ki}-1}{\sigma_T^{ki}}} \right]^{\frac{\sigma_T^{ki}}{\sigma_T^{ki}-1}} \quad (4-23)$$

式(4-22)、(4-23)を解くと、以下の需要関数が得られる。

$$l_T^{ki} = \frac{1}{\gamma_T^{ki} (\beta_{LT}^{ki} eff_T^{ki})^{1-\sigma_T^{ki}}} \left(\frac{\alpha_{LT}^{ki}}{w} \right)^{\sigma_T^{ki}} \Psi_T^{ki} \frac{\sigma_T^{ki}}{1-\sigma_T^{ki}} \cdot c_T^{ki} \quad (4-24)$$

$$k_T^{ki} = \frac{1}{\gamma_T^{ki} \{ (1-\beta_{LT}^{ki}) eff_T^{ki} \}^{1-\sigma_T^{ki}}} \left(\frac{1-\alpha_{LT}^{ki}}{r} \right)^{\sigma_T^{ki}} \Psi_T^{ki} \frac{\sigma_T^{ki}}{1-\sigma_T^{ki}} \cdot c_T^{ki} \quad (4-25)$$

ただし、 $\Psi_T^{ki} = (\alpha_{LT}^{ki})^{\sigma_T^{ki}} \left(\frac{w}{\beta_{LT}^{ki} eff_T^{ki}} \right)^{1-\sigma_T^{ki}} + (1-\alpha_{LT}^{ki})^{\sigma_T^{ki}} \left(\frac{r}{\{ (1-\beta_{LT}^{ki}) eff_T^{ki} \}} \right)^{1-\sigma_T^{ki}}$ 。

需要関数を目的関数に代入すると、合成生産要素価格が求められる。

$$pf_T^{ki} = \frac{1}{\gamma_T^{ki}} \Psi_T^{ki} \frac{1}{1-\sigma_T^{ki}} \quad (4-26)$$

この合成生産要素価格が、ゾーン間所要時間によって決定される eff_T^{ki} の関数になっている。したがって本モデルは、交通整備の影響がこの合成生産要素価格の変化から波及する構造になっていることがわかる。

4.2.6 その他の主体の行動モデル

次に、企業と家計以外の主体として、政府の消費部門、政府の投資部門（公的投資部門）、民間投資部門の行動モデルを示す。ただし、これらは既存モデルと同様であるため、概要のみの説明とする。

政府は、家計の直接税支払いと企業の純間接税支払いからなる税金を得て、その一部を公的投資に回し残りを政府消費に充てる。政府の消費部門が決定する n 財消費量は、政府消費に充てられる税金に対し一定比率で支出されるものとする。次に、政府の公的投資部門は公的投資に回された財源を、公的投資需要に充てることにより一般的な公共事業を実行する。公的投資部門の n 財消費量も公的投資の財源に対して一定比率で支出されるものとする。

民間投資部門は、家計貯蓄を財源としてそれらを民間投資需要に充てることにより民間投資を実行する。民間投資部門の n 財消費量も投資額に対して一定比率で支出されるものとする。

4.2.7 市場均衡条件

本モデルの市場均衡条件式は以下ようになる。

$$n \text{ 財市場（農林水産業財、製造業財）： } y_n = \sum_i \left(\sum_m x_{nm}^i + x_{nH}^i \right) + x_{nGC} + x_{nGI} + x_{nI} \quad (4-27)$$

$$n \text{ 財市場（サービス財）： } y_n^i = \sum_m x_{nm}^i + x_{nH}^i + x_{nGC}^i + x_{nGI}^i + x_{nI}^i \quad (4-28)$$

$$\text{運輸 } T \text{ 市場： } y_T^{ki} = \sum_m x_{Tm}^{ki} + x_{TH}^{ki} + x_{TGC}^{ki} + x_{TGI}^{ki} + x_{TI}^{ki} \quad (4-29)$$

$$\text{労働市場： } T - \sum_i l_H^i = \sum_i \left(\sum_m l_m^i + l_T^i \right) \quad (4-30)$$

$$\text{資本市場（除不動産資本）： } K = \sum_i \left(\sum_m k_m^i + \sum_T k_T^i \right) \quad (m : RE \text{ を除く}) \quad (4-31)$$

$$\text{不動産資本市場： } K_{RE}^i = k_{RE}^i \quad (4-32)$$

以上の市場均衡条件式より、農林水産業財と製造業財、労働、不動産資本以外の資本は都市圏全体の市場で清算され、サービス財、不動産資本はゾーンごと、そして運輸サービスはOD別の各市場にて清算されることがわかる。

4.2.8 便益定義

交通整備および立地誘導策に対する便益を等価的偏差（EV：Equivalent Variation）により定義する。式(4-18)の左辺がゾーン*j*に居住しゾーン*i*に勤務する家計の支出水準を表すことから、便益 ev^{ij} は以下のように求められる。

$$ev^{ij} = p_V^{ijA} (v_H^{ijB} - v_H^{ijA}) \quad (4-33)$$

ただし、添字A、B：それぞれ政策なし、ありを表す。

ev^{ij} を勤務地*i*で合計すると、ゾーン*j*の地域帰着便益は以下のように求められる。

$$EV^j = \sum_i ev^{ij} \quad (4-34)$$

4.2.9 CO₂排出量の導出

CO₂排出量変化は、まずOD間距離にOD交通量を乗じてOD別総走行距離(km)を求め、それを燃費(km/L)で除してガソリン消費量を求める。それに表4.1のCO₂排出係数(kgCO₂/L)を乗じることでCO₂排出量(kgCO₂)を算出する。

表 4.1 ガソリン車の燃費および二酸化炭素排出係数

	燃費 (km/L)	CO ₂ 排出係数 (kgCO ₂ /L)
ガソリン車	12.5	2.322

4.3 都市交通政策による脱炭素化効果計測と経済的影響評価

4.3.1 対象地域

本数値計算では、山梨県の甲府都市圏を66ゾーンに分割した地域を対象とする。分割された66ゾーンは甲府都市圏パーソントリップ調査のものと同一である（図4.10参照のこと）。

4.3.2 データセットの作成

CGEUEモデルでは、対象都市圏全体の地域内産業連関表を基にパラメータ推定がなされる。ここでは、平成23年（2011年）の山梨県産業連関表⁶⁾を基に、甲府都市圏の地域内産業連関表を推計し、パラメータ推定を行った。その方法は秋山（2021）と同様である³⁾。

4.3.3 数値シミュレーションの設定条件

(a) 電気自動車 (EV) 転換政策

新技術の導入により電気自動車 (EV : Electric Vehicle) の普及が進み、化石燃料車から電気自動車 (EV) への転換が進むとする。このとき、走行燃料が石油から電力に転換するため、少なくとも走行時においては、脱炭素化が実現できる。しかし、電気自動車 (EV) の車体価格は化石燃料車より高いため、その負担による経済損失が問題となる。そこで、電気自動車 (EV) と化石燃料車のランニングコストと車体価格を求め、車体価格を含めた走行 km あたりの費用を求めた (図 4.9)。それは、電気自動車 (EV) の方が化石燃料車より、1.96 倍高いとの結果になった。

本研究では、以上の政策による CO₂ 排出削減効果と経済的影響を、CGEUE モデルを用いて評価する。具体的には、すべての化石燃料車が電気自動車 (EV) へ転換したとする。極端な例ではあるものの、まずその極端な想定での結果を確認しようと考えたものである。化石燃料車から電気自動車 (EV) への転換によって、石油製品が削減される分は電気自動車 (EV) の電力投入に充てられるとする。

石油製品投入が節約され、電力投入に転換することにより二酸化炭素排出量が削減される。そのときの電力発電が火力発電によるものであれば、二酸化炭素が排出される可能性がある。しかし、本計算における甲府盆地は、電力を移入に頼っており域内での発電はほとんどない。そのため、移入元にて二酸化炭素が排出されている可能性があるものの、ここでは域外の二酸化炭素排出を考慮しないものとした。その点は今後の課題にしたい。

(b) 公共交通整備

公共交通への転換促進のため、甲府都市圏内の鉄道とバスのネットワークにおいて、鉄道の平均速度を 70km/h から 75km/h、バスの平均速度を 20km/h から 30km/h となるように設定した。これにより、公共交通の利便性が向上するため、環境負荷の小さい公共交通への転換が期待できる。

(c) 環境税の導入

環境被害費用を減少させるには、環境税の導入は有効である。そこで、環境税は自動車の石油燃料に課されるものとし、石油製品価格が 20% 上昇するように税率設定する。そして、温室効果ガスの排出削減効果と税の導入によるデッドウェイトロス进行评估する。

(d) コンパクトシティ政策

コンパクトシティ政策では、甲府都市圏の郊外部に立地規制を導入し、そこでの不動産資本の供給量を制限する。本研究では、都市圏郊外部の不動産資本を 1% 制限し、中心部の不動産資本を 0.1% 増加させる (図 4.10)。これにより自動車交通の移動距離が短縮できれば、温室効果ガスの排出削減が期待できる。一方で、立地規制による経済的負担の発生する可能

ランニングコスト*

ガソリン車	6.9 円/km	* 次世代自動車 振興センターより
EV	3.1 円/km	

車体価格 [例：日産ノート/リーフ]

車体価格差	83.2 万円
耐用年数	8 年
車体価格差 (単位走行距離あたり換算値)	10.4 円/km

コスト [車体価格差を考慮]

ガソリン車	6.9 円/km	➡ 1.96倍
EV	13.5 円/km	

図 4.9 電気自動車 (EV) への転換政策の設定

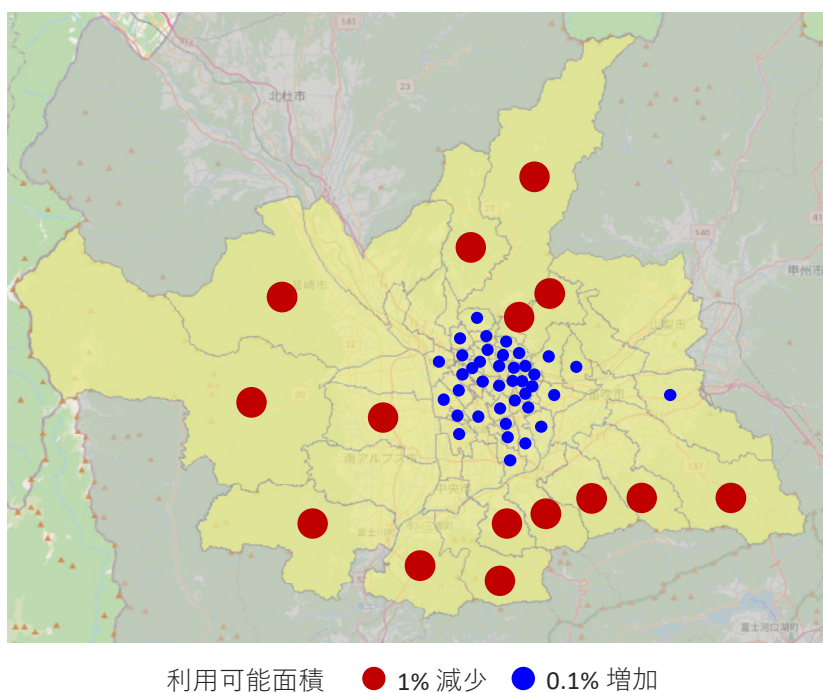


図 4.10 コンパクトシティ政策の設定

性があるため、その影響も評価する。

4.3.4 数値シミュレーション結果

(a) 電気自動車 (EV) 普及

続いて、数値シミュレーション結果を示す。表 4.2 には、各政策の便益と二酸化炭素排出

削減率、運輸部門を含む各産業の生産額変化の結果を示した。また、図 4.6 には各政策のゾーン別便益およびゾーン別二酸化炭素排出削減率を示した。

表 4.2 各政策の便益と二酸化炭素排出削減率、運輸部門を含む各産業の生産額変化

	便益 (百万円/年)	温室効果ガス (CO2)削減率 (%)	鉄道	道路旅客	自家旅客	道路貨物	自家貨物
			生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)
EV車転換	-18,630	-98.92%	15	-574	-10,919	-9,189	11,924
公共交通	3,221	0.60%	23	2,590	-7	6	4
環境税	-19,479	-6.48%	-3	-231	-4,656	-1,901	-2,050
コンパクト化	-1	0.0016%	0	0	1	1	1

	第一次産業	第二次産業	商業	飲食業	その他三次	不動産
	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)	生産額変化 (百万円/年)
EV車転換	-319	-16,241	1,804	311	9,391	36
公共交通	6	343	-43	-21	36	19
環境税	-1,321	-10,937	2,147	-1,420	-6,319	-577
コンパクト化	0	38	15	4	55	107

表 4.2 は、都市圏全体での各政策における便益、CO₂ 排出削減率、各運輸企業が生産額変化、そして第一次産業と第二次産業、サービス業まで、各企業の生産額変化を示したものである。電気自動車 (EV) 転換政策は、化石燃料車がすべて電気自動車 (EV) に転換すると想定するものであることから、100%に近い CO₂ 排出削減率が達成されている。しかし、電気自動車 (EV) の利用費用が化石燃料車の約 1.96 倍となることから、不便益が発生している。また、本政策については、第二次産業の生産額が大きく低下している点も気になる部分である。電気自動車 (EV) の普及によって、従来の輸送機械関連産業の生産額が低下したことが原因と推察され、その影響の緩和も重要になると考えられる。

公共交通整備は、大きな便益の得られる結果となった。しかし、CO₂ 排出削減率は、減少せず若干ではあるものの増加する結果になった。CO₂ 排出量が増加していることから脱炭素化効果は期待できない。これは、公共交通整備の結果の中で、道路旅客生産額が増加しており、道路旅客企業が実は多くの燃料を投入しているため、このような結果になったものと推察される。今回は、乗用車みの電気自動車 (EV) 転換を想定してしまったため、バスやタクシーなどの電気自動車 (EV) を考えなかった。これは、最初の設定の誤りであり、今後早急に対応を検討したい。

都市のコンパクト化政策は、温室効果ガスが微増し、便益は若干ではあるものの減少したことから、脱炭素化効果も経済効果も認められない。これは、郊外部において立地規制によって中心部に居住を変更した家計が、結局、居住地の中心部から郊外に向けて交通を発生さ

せたため、それらが打ち消しあってCO₂排出量がほとんど減少しなかったものと考えられる。便益についても、郊外の地価が上昇しその分不便益が生じるものの、中心部は不動産資本の供給が増加することによって地価が下がり、その分便益が生じる。それらが相殺したことによって、便益もほとんど変化がない結果になったものと考えられる。

4.4 まとめ

本研究では、CGEUE モデルを用いて脱炭素社会を実現するための都市交通政策を、脱炭素化効果と経済的影響の両面から評価を行った。甲府都市圏での現実的な66ゾーンを対象とした評価を行った結果、CO₂排出量を1%削減させることに伴う便益の減少額が、電気自動車（EV）転換政策は1.35億円、環境税は29.3億円となった。これより、CO₂排出削減に対する減少便益の少ないものは、EV転換政策であり、脱炭素化効果が期待され経済への影響が小さいという意味で、期待できる政策であることを明らかにした。また、その他の政策については、いずれも温室効果ガスの削減効果は十分に得られないことが示唆された。

今後は、本研究で行った数値計算の見直しや精緻化を行うとともに、各政策の適切な組み合わせを検討する必要がある。例えば、道路旅客運輸部門の車両の電気自動車（EV）化や、電気自動車（EV）を普及させながら、環境税を導入して化石燃料車の利用を抑制するなどより脱炭素化効果が得られ、かつ経済的影響が抑えられる政策になり得ないかの検証などを行っていく予定である。

<参考文献>

- 1) 内閣府（2020）令和2年度 年次経済財政報告（経済財政政策担当大臣報告）—コロナ危機：日本経済変革のラストチャンス—、内閣府。
- 2) 内閣府（2020）令和3年度 年次経済財政報告（経済財政政策担当大臣報告）—レジリエントな日本経済へ：強さと柔軟性を持つ経済社会に向けた変革の加速、内閣府。
- 3) 秋山孝正（2021）脱炭素社会に向けた都市交通政策の展開、勁草書房。
- 4) 経産省大臣官房調査統計グループ経済解析室（2023）第3次産業活動指数、経済産業省。
- 5) 武藤慎一、河野達仁、福田敦（2022）交通政策の空間的応用一般均衡分析 —インフラ・料金・環境政策評価—、勁草書房。
- 6) 山梨県県民生活部統計調査課（2020）平成27年（2015年）山梨県産業連関表、山梨県。

日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ
http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html を参照してください。

A-876 「生活様式の変化を考慮した脱炭素社会の都市交通政策評価」

生活様式の変化を考慮した脱炭素社会の都市交通政策
評価に関する研究プロジェクト

2023年8月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会

