

学士申請論文 2018 年度（平成 30 年度）

大規模移動データを用いた労働時間の長さが  
余暇行動に与える影響の研究

指導教員 坂田 一郎 教授

東京大学 工学部 システム創成学科

03-171000 田原 弘貴

2019 年 1 月 30 日 提出



## 大規模移動データを用いた労働時間の長さが 余暇行動に与える影響の研究

### 概 要

近年、日本の労働者は生活時間の多くを労働に割きながらも、労働よりも余暇を重視しており、労働時間と余暇の適切なバランスを把握することが必要である。また、余暇の消費促進は日本の経済にも重要であり、この観点からも労働時間と余暇の関係性についての知見が求められている。そこで本研究では労働時間の長さが与える余暇行動への影響について具体的かつ客観的な発見を行うことを目的とする。しかし、労働時間の長さが余暇行動にどのように影響を与えるのかについてあまり研究がなされていない。その理由として個人の余暇行動を追跡するためには個人の動線データが必要であることや、様々な労働時間の労働者を詳細に分析し客観性の高い知見を得るためには大規模なデータが必要であり、既存の質問票などの手法では不可能であったことが挙げられる。本研究では関西圏のスマートカードによる公共交通機関の利用データを用い、個人の行動を客観的かつ大規模に分析することを可能にした。個人の最寄駅と職場の最寄駅を推定し、労働時間を割り出すとともに休日の余暇行動を特定し、労働時間が余暇行動の回数に与える影響を調査した。駅の利用パターンのクラスタリングにより移動目的を推定することで労働時間の長さが移動目的に与える影響も測定するなど労働時間が余暇行動の内容に与える影響も調査した。長時間労働者に対しては余暇行動が活発な労働者とそうではない労働者の違いを調査した。その結果、労働時間が5.5～7.5時間が余暇行動のピークであることを発見した。それ以上労働時間が長くなると余暇行動の件数は減少したが、一日13時間を超える労働者だけは件数が増加した。その一方で余暇行動の内容は労働時間による違いが見られなかった。余暇行動を多く行う週60時間以上の長時間労働者は余暇行動が少ない労働者に比べ平日の労働時間の分散が大きいことが明らかになった。このことから、余暇行動をより活発にするためには労働時間を少なくとも平均で1.6時間短縮する必要があると示唆された。労働時間は余暇行動を行うかどうかの意思決定に影響を与え、余暇行動を減らす余暇行動の中身には影響しないことがわかった。労働時間の分散が大きい長時間労働者は余暇行動が活発であることから、フレックスタイム制など労働時間に自由を持たせる施策が余暇行動を増やすという側面でも有効であることが示唆された。



# 目 次

第 1 章	序論	1
1.1	はじめに	1
1.2	研究の背景	1
1.2.1	労働時間に関する研究の成果	1
1.2.2	余暇行動に関する研究の概況	2
1.2.3	労働時間への関心の高まりと余暇への意識の変化	2
1.2.4	余暇行動の活発さが消費行動に与える影響	5
1.3	本論文の目的	5
1.3.1	労働時間による余暇行動への影響の解明	5
1.3.2	従来手法の課題について	5
1.3.3	本提案手法による解決策	6
1.4	本論文の新規性	7
1.5	本論文の構成	7
第 2 章	関連研究	9
2.1	労働と余暇の連関に関する研究	9
2.1.1	日本国外における労働と余暇行動の関係性における研究	9
2.1.2	日本における労働と余暇行動の関係性における研究	10
2.2	スマートカードのデータを用いた研究	10
2.2.1	スマートカードを用いて社会的な知見を生み出す研究	11
2.2.2	スマートカードを用いた移動パターンの特定制に関する研究	11
2.3	本研究の位置付け	12
第 3 章	提案手法	13
3.1	用いたデータセット	13
3.1.1	データの概要	13
3.1.2	データの処理	13
3.2	労働行動と余暇行動の推定	14
3.2.1	最寄駅と通勤駅の推定	14
3.2.2	労働時間の測定	14
3.2.3	休日の余暇行動の特定制	15
3.2.4	労働時間による労働者と余暇行動の振り分け	15

3.3	k-means 法による休日の移動目的の推定	16
3.3.1	移動目的の推定の概要	16
3.3.2	k-means 法の手法	16
3.3.3	elbow 法の手法	17
3.3.4	k-means 法による具体的な処理	17
3.4	労働時間の長さによる余暇行動への影響の測定	18
3.5	長時間労働者の余暇行動数による行動の差異	19
<b>第 4 章</b>	<b>実験と結果</b>	<b>21</b>
4.1	データセットの処理の結果について	21
4.1.1	作成したデータセットの概要	21
4.1.2	労働時間の分布について	21
4.1.3	各労働時間群ごとの特性	22
4.2	K-means 法による駅の分類	24
4.2.1	クラスタ数 k の決定	24
4.2.2	各クラスタのラベリング	26
4.3	平均労働時間と余暇行動の関連についての各種指標	28
4.3.1	平均労働時間と移動件数の関連について	28
4.3.2	長時間余暇行動における出発と帰宅時間について	29
4.3.3	長時間余暇行動における周遊性と移動距離について	31
4.3.4	6 時間を超える長時間余暇行動における移動目的について	32
4.4	長時間労働者内での余暇回数の差異について	34
4.4.1	長時間労働者内での余暇行動の件数と平均労働時間について	34
4.4.2	長時間労働者の平日の平均移動回数	35
4.4.3	長時間労働者の労働時間のばらつき	35
<b>第 5 章</b>	<b>考察</b>	<b>37</b>
5.1	労働時間の妥当性とその内訳について	37
5.1.1	労働時間の妥当性の検証	37
5.1.2	労働時間群の主な属性についての考察	38
5.2	労働時間による余暇行動の件数への影響について	38
5.2.1	長期余暇行動が最も活発な労働時間について	39
5.2.2	労働時間とメンタルヘルスの先行研究との比較	40
5.2.3	労働時間と幸福度に関する先行研究との比較	41

5.2.4	労働時間と短期余暇行動の件数についての考察 . . . . .	42
5.3	労働時間と余暇行動の内容についての考察 . . . . .	42
5.3.1	余暇行動の周遊性・移動距離・出発・帰宅時間に関する考察 . . . . .	42
5.3.2	余暇行動の移動目的や目的地に関する考察 . . . . .	42
5.4	長時間労働者の意思決定についての考察 . . . . .	44
5.4.1	長時間労働者の平日の移動に関する考察 . . . . .	44
5.4.2	長時間労働者の労働時間の分散に関する考察 . . . . .	44
<b>第 6 章</b>	<b>結論</b>	<b>47</b>
6.1	本研究の結論 . . . . .	47
6.2	本研究の課題 . . . . .	48
	謝辞	49

## 目 次

1.1	収入と自由時間の考え方の推移 [?]	3
1.2	平日の過ごし方 [?] <sup>1</sup>	4
3.1	提案手法のまとめ	20
4.1	労働時間ごとの労働者の数	22
4.2	労働時間ごとの各性別の割合	22
4.3	労働時間ごとの平均年代	23
4.4	elbow 法によるクラス数候補の推定	24
4.5	期間内における労働時間ごとの平均長期余暇行動件数	28
4.6	期間内における労働時間ごとの平均短期余暇行動件数	29
4.7	労働時間群ごとの出発時間の分布	30
4.8	労働時間群ごとの帰宅時間の分布	31
4.9	労働時間群ごとの移動目的の分布	33
4.10	平日の労働時間の長さ	34
4.11	平日の労働時間のばらつき	35
5.1	労働力調査年報と測定された労働時間の比較 [?]	37
5.2	一週間の労働時間と幸福度 [?]	41
5.3	労働者全体と長時間労働者の労働時間の分散	44



## 表 目 次

4.1	余暇行動の件数 . . . . .	21
4.2	クラスタ数 3 の場合 . . . . .	25
4.3	クラスタ数 4 の場合 . . . . .	25
4.4	各クラスタの移動件数の平均値（正規化済） . . . . .	27
4.5	労働時間ごとの目的地の数の平均（単位:箇所） . . . . .	31
4.6	労働時間ごとの目的地への距離の平均（単位:km） . . . . .	31
4.7	余暇回数ごとの長時間労働者数 . . . . .	34
4.8	余暇回数ごとの平日の平均移動回数 . . . . .	35
5.1	労働時間ごとの目的地への距離の平均 . . . . .	43



# 第1章 序論

本章では、本論文の背景、目的、貢献及び構成について述べる。

## 1.1 はじめに

現在、日本においては、労働ではなく余暇を重視する考え方が浸透するとともに、余暇などの仕事以外の活動の障害になるとして長時間労働に関する関心や批判が非常に高まっている。その一方で、労働時間の長さがどのような影響を余暇行動に与えているのかについての具体的かつ十分に一般化できる規模の研究についてはなされていない。特に、労働時間の研究においてはデータの取得の難しさから小規模かつ回答者もしくは研究者の主観に頼りがちな研究が多いという問題点がある。その点を踏まえ、本研究では交通系のスマートカードの乗降データという大規模かつ個人の動線を細かに追跡できるデータを用いて、労働時間の長さが与える余暇行動への影響について具体的かつ客観的で信頼できる発見を行うことが目標である。

## 1.2 研究の背景

本節では1.1節を念頭に、人々の労働や余暇に関する関心の高まりや変化について述べたのち、既存の労働時間の研究や余暇行動の研究の概況について主に労働時間と余暇行動の関連性の観点から述べる。

### 1.2.1 労働時間に関する研究の成果

労働時間、特に長時間労働に関する研究は古くからなされており、主に長時間労働による生産性の悪化の研究と、労働者の精神状態についての研究が行われている[?]. 前者においては、主に雇用者の視点から研究が進められ、労働時間による疲労や健康状態と生産性の関係性、あるいは生産性の低下による経済的コストの算出に焦点が当てられている研究が多く見られる。例えばPencavel(2015)は、イギリスにおける工場労働者の労働時間と生産性の関係性について質問票を用いて調査した。その結果生産性と労働時間は非線形の関係にあり、週の労働時間が閾値である49時間を超えるとその後労働時間を増やしても生産性は向上しないことを発見した[?]. また、Pencavel(2016)は長時間労働には休日における回復が必要であり、十分な回復がなく長時間労働が続くと生産性が損なわれるとした[?]. 後者に

においては労働時間における精神的な負荷に関する研究が行われており、ここ数十年ではうつ病など精神病だけではなく、メンタルヘルスに関する研究も多く行われている。黒田・山本(2014)は週40時間以内の労働時間である労働者よりも週45時間以上働いている労働者の方がメンタルヘルスが悪化していることを指摘している[?]。その一方で労働時間とメンタルヘルスについての体系的な文献レビューを行なった結果、労働時間とメンタルヘルスの関係に関する研究の結果には様々なものがあり一概には言えないとしている[?]。

また、近年メンタルヘルス疫学的な側面の研究だけではなく、労働時間や労働環境と個人の幸福度の関連性に関する研究も見られるようになるなど、労働環境の改善に従い徐々に労働者の健康から労働者の福祉に研究の焦点がシフトするようになってきた。宗(2018)は、労働時間など様々な生活の側面が与える影響の度合いについて調査し、労働時間など労働に関係する諸要因は幸福度には直接的にはあまり関わらないと結論づけた[?]。

### 1.2.2 余暇行動に関する研究の概況

一方、余暇に関する研究では主に余暇行動を行う者の移動をデータから分析する観点と余暇行動がもたらす個人への影響の観点という二つのから研究が進められてきた。前者の研究では移動データが用いられるものも多く、周遊性の高いルートや移動傾向の把握についての研究が行われている。杉本(2017)は関東圏の大規模人流データから年齢や職業、性別による移動の傾向の違いについて調査した[?]。こうした研究は余暇行動を行う人の特性や行動ルートを分析することで、新たな余暇行動の需要の発見や需要創出の可能性を発見することが可能になる。後者の研究では余暇行動が個人の精神面や幸福度、または健康面にどれくらい寄与するかについて研究が行われており、特に日本などの高齢化が進行している先進国では高齢者の余暇行動と健康や認知症発生率との関係性に関する研究が多く行われている。Verghese(2003)が行なった調査によると、高齢者の余暇行動への参加は認知症リスクの低下と関連していることが示された[?]。また、Takeda, Noguchiら(2015)によると、余暇行動、特に他人と関わるような余暇行動は中年男性の心の健康にとっていい影響を与えることがわかるなど、適切な余暇行動はメンタルヘルスを良化させるなどの良い影響を与えるとという研究結果が多く報告されている[?]。したがって1.2.1項で述べたような長時間労働とはメンタルヘルスの面から見ると反対の関係性にある。

### 1.2.3 労働時間への関心の高まりと余暇への意識の変化

1.2.1項で述べたような長時間労働に対するメンタルヘルス面での悪影響が明らかになるにつれて、日本人の長時間労働への関心が高まっている。厚生労働省の平成29年度「過労死等の労災補償状況」によると、過剰な労働を含む過酷な労働環境が原因とされる過労死や精神疾患について国への労災請求件数、国からの認定件数はともに上昇傾向が続いており、長時間の労働時間が与える悪影響について公的に認められるケースが増えている[?]。また、2013年にはサービス残業など不当な残業を強いるなど、非常に過酷な労働環境によって労

働者に苦痛を与える企業をさす「ブラック企業」というワードが流行語にも選ばれた。最近注目を集めているパワーハラスメントやセクシャルハラスメントといった職場でのいやがらせに関する被害とともに、長時間にわたる労働時間も大衆からの注目や非難の対象となっており、社会的な関心の高まりが伺える。

その一方で、人生を充実させるものとして余暇行動への意識が高まってきている。労働と余暇行動への意識の変化を見てみると、内閣府「国民生活に関する世論調査」の「収入と自由時間についての考え方」の項目では平成5年の調査開始以来、図 1.1 のように少しずつではあるものの重要と感じる事柄について「収入」と答える人が一貫して減少し続ける反面、「自由時間」と答える人が増加しているため、両者の差は縮まってきている。また同調査では「今後の生活の力点」として「レジャー・余暇生活」をあげる人の割合も増えており「所得・収入」を選ぶ人をはるかに凌いでいる。

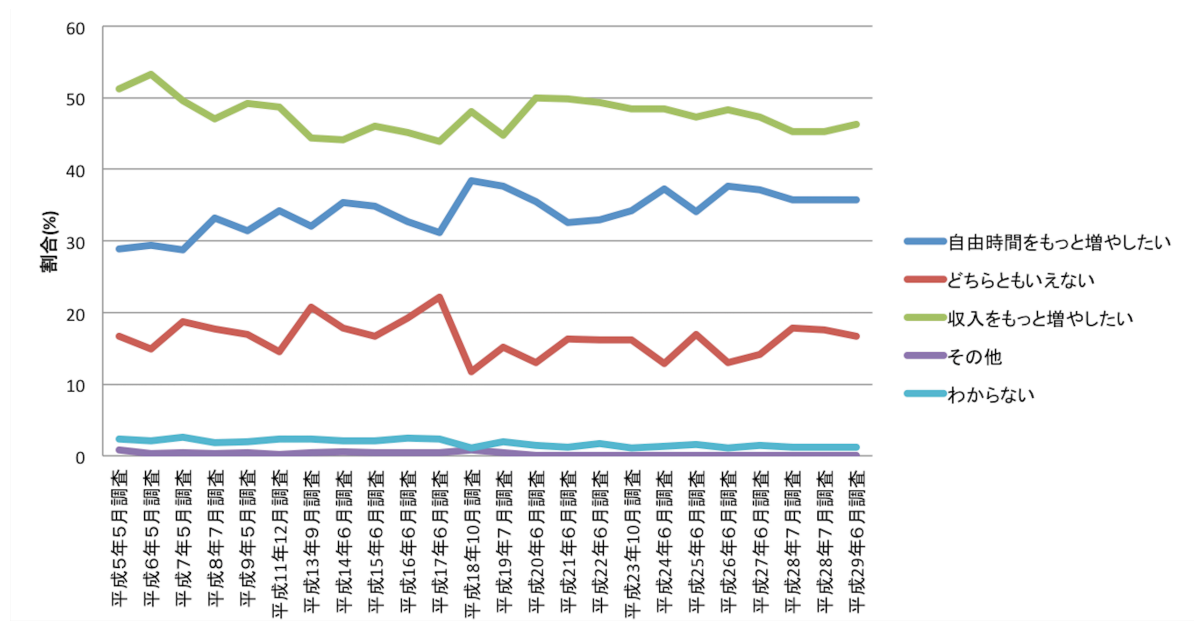


図 1.1: 収入と自由時間の考え方の推移 [?]

このことは労働者が重視する事柄が労働から余暇にシフトしており、収入より時間的な余裕や余暇時間の充実を求めることで生活の質を向上させようとしていることがわかる。このような余暇に力点をおく労働者が増える中で、時間的、精神的に余暇を楽しむなど人間的な生活を送る権利を奪うと考えられている長時間労働や職場でのハラスメントに関する関心が高まっていると考えられる[?]。しかし、図 1.2 の通り普段の時間の過ごし方としては特に男性においてほとんどが労働時間であり、生活時間の中心は余暇ではなく未だ労働であることがわかる[?]。近年では、ほとんどの労働者が仕事中心の生活を送りながらも仕事よりも余暇に関して重要視しようとする風潮が形成されており、労働と余暇の適切なバランスを把握することが求められている。こうした中で実際の労働時間と余暇行動の関係性について理解を深めることは、最適な労働と余暇のバランスを把握する上ではなくてはならないことであると考ええる。

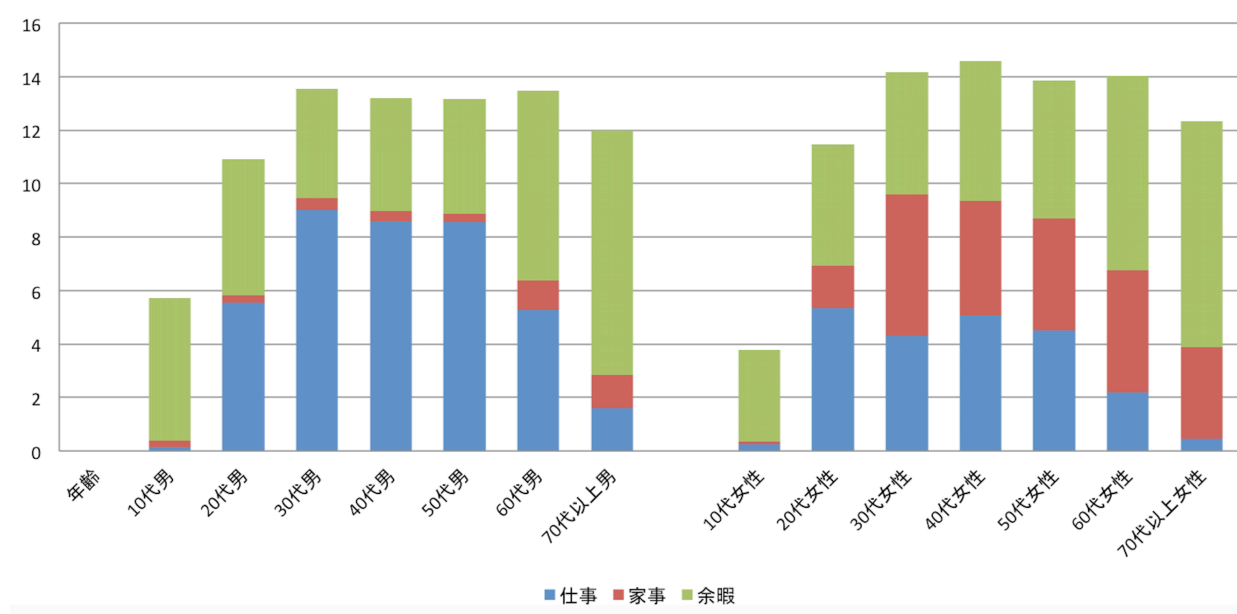


図 1.2: 平日の過ごし方 [?]<sup>1</sup>

<sup>1</sup>余暇時間は「会話・交際」、「レジャー活動」、「マスメディア接触」、「休息」の合計値を使用

#### 1.2.4 余暇行動の活発さが消費行動に与える影響

前項のような現代日本の労働者の考え方の変化は、余暇行動による消費行動を促すという面でも重要であると考えられる。すなわち人々が余暇の時間と余暇活動の充実を収入よりも求める傾向にある場合、長期的な労働時間が余暇の消費の妨げとなっている可能性が考えられる。現在の日本の観光業では日本人が9割以上を担っており、日本人の消費を促すことは観光業など余暇に関連する産業にとっては重要であると思われる[?]. 特に消費促進の政策的な観点から見れば、労働時間と余暇行動の活発さとの関係性や具体的にはどれくらいの労働時間において余暇行動がもっとも活発化するかといったことを解明することは重要である。

### 1.3 本論文の目的

ここでは本論文の目的について述べる。1.1節で述べた「労働時間の長さが与える余暇行動への影響について具体的かつ信頼できる発見を行う」という目標を達成するための具体的な目的、および提案手法の概要について述べる。

#### 1.3.1 労働時間による余暇行動への影響の解明

本研究の目的は労働時間による余暇行動への影響を客観的に捉えることである。このことは労働時間と余暇の適切なバランスを求める上では非常に重要であり、余暇行動による日本人の消費を喚起する上でも重要であると考えられる。具体的にはどの労働時間において一番余暇行動が活発で、長時間労働によってどのくらいの悪影響が出るのかといった余暇行動の量的な分析、労働時間の長さが余暇行動の目的や行動する時間帯など余暇行動の中身に与える影響を調査することを目的とする。また社会的な関心の高い長時間労働者については、労働時間が長時間でありながら活発に余暇行動を行い、行動的な生活を営むことのできる人の労働に関する特徴を分析することで長時間労働者であっても余暇を活発化させるための条件について調査することも目的である。これらの事柄は非常に重要であるにも関わらず労働時間が与える余暇行動の具体的な影響に関して従来の研究ではほとんど分析されていなかった。その要因として以下に挙げる従来の手法の限界があげられる。

#### 1.3.2 従来手法の課題について

従来の労働時間の研究のほとんどにおいては質問票や電話調査などの個人の主観的な意見を問う形式のアンケートが用いられてきた。これらの手法は健康状態や仕事の内容など取りたい属性について個人ごとの特性を比較的手軽にデータとして取得できるメリットがある[?]. そのため、詳細な個人の状態についてまとめたデータが必要な研究であるメンタルヘルスや健康状態に関する疫学的な研究に重宝されており、国内外の様々な研究において用いられるなどメリットが大きい。しかし、この手法もいくつかの課題点が存在する。まず、個人の動線データを取得できない点があげられる。アンケートベースのため、余暇においてい

つどこで何をしたかについて詳細に取得することができない．そのため個人の行動について具体的な分析を行うことが難しい．二つ目には，大規模なデータ数を取得することができない点があげられる．質問票などの手法はインタビューなどの手法に比べると手軽に情報を収集できるものの限界があり，長時間労働者など社会的には少数であるが研究における重要度が高い集団に対してサンプル数が十分に取れず，客観的な成果を出すことができないことがあげられる．本研究では提案手法により，これらの課題の解決を行う．

### 1.3.3 本提案手法による解決策

本研究では大規模なスマートカードのデータセットを用いることで，客観的な個人の動線データの確保および大規模なデータの確保の課題を解決する．

スマートカードとは公共交通機関の利用時の支払いに主に利用されるプリペイド，ないしはホストペイ型の IC カードのことである．2016 年の調査では 6 割近い人々が交通系 IC カードを所有しており，さらに大都市圏の日常的に公共交通機関を利用する人々はより所持率が高いと思われ，スマートカードの利用は非常に一般的となっている [?, ?]．また，スマートカードは各利用者ごとに一意の ID が割り振られており，利用するたびに履歴を記録するため，各利用者の動線データを取得できるという非常に大きなデータ分析上の利点がある．[?]．これにより，個々人の移動パターンの分析やそれによる交通現象の解明などが大きな規模で可能になっている．提案手法は，労働時間と余暇行動の大規模な計測をスマートカードデータの電車の乗降履歴から可能にするものである．特に，現代日本においては土日を休日とする完全週休二日制を採用している企業が 50 %，何らかの形で週休二日制を実現させている企業が 80 % を超えている現状を踏まえ，本研究では労働者の生活を平日の労働と土日の余暇に分けた．そして平日の労働時間の長さで労働者を分類して労働者の余暇における行動の特徴をとり，グループごとの差を分析することで労働時間が与える余暇行動への影響について解明した．

本研究では 80 万人以上の通勤ユーザーを特定し，行動を解析することでかなりの長時間労働をしている労働者など社会全体から見ると少数である従来手法では詳細な分析が難しかったグループに対しても十分なサンプルが取ることができた．これにより様々な側面からみた詳細で具体性のある研究が可能になり，これまでの労働時間研究よりも労働者の具体的な行動にフォーカスした客観的な結果を得ることができた．労働時間の変化による余暇行動の件数といった余暇行動の量的な調査だけではなく，目的地のクラスタリングを行うことで移動目的を推定するなど余暇行動の中身についても分析を可能にした．また，余暇行動が活発な長時間労働者とそうではない長時間労働者の行動を比べることで，長時間労働であっても余暇行動をより活発にする労働形態に関する示唆を与えることができた．



## 1.4 本論文の新規性

ここでは本論文によってもたらされた新規の発見について述べる。

- 労働時間が4時間から7.5時間、特に4時間から6時間が最も余暇が活発であり、余暇行動の観点から見ると現状の労働時間から平均で少なくとも1.6時間ほど労働時間を減らすべきであるという新しい示唆を得た。
- 残業が発生する8時間以上の労働では余暇行動が活発ではなくなる一方で週60時間を超える長時間労働者は余暇がむしろ増えており、先行研究との比較から幸福度が余暇に影響を与えている可能性が示唆された。
- 労働時間の長さは余暇行動を行うかどうかの意思決定にもっとも影響を与え、余暇行動の内容そのものには大きく影響を与えないという新しい示唆を得た。
- 余暇行動が活発な長時間労働者は平日の労働時間のばらつきが大きい傾向にあり、労働者に労働時間の主体性を持たせることは長時間労働者にとって余暇を増やすプラスの効果があるという新しい示唆を得た。

## 1.5 本論文の構成

2章では労働時間と余暇行動の関連性について調査した先行研究やスマートカードの利用データを用いた先行研究について述べる。3章では労働時間等の推定に当たって用いたデータ処理の規則や移動目的の特定手法について述べる。4章では実験とその結果について述べる。5章では労働時間が余暇行動のどのような側面に影響を与え、逆に与えないのかといったことについて整理したのち、労働政策や余暇の消費促進の観点から得られた知見について考察する。6章では結論を述べる。



## 第2章 関連研究

本章では本研究の目的に近いと思われる研究について述べ、その上で本研究の位置付けについて述べる。本研究の主な目的である労働時間と余暇の関連性に関する先行研究と、移動データを用いて個人の余暇行動について研究した先行研究について述べる。

### 2.1 労働と余暇の連関に関する研究

#### 2.1.1 日本国外における労働と余暇行動の関係性における研究

日本国外においては労働時間が及ぼす余暇に対する影響について様々な側面から研究が行われている。

例えば、Vandelandeら（2013）は労働時間ではなく職業の身体活動の要求レベル、すなわち肉体労働であるかホワイトカラーであるかといった労働の種別や、パートタイムなどの労働形態と余暇における身体行動の関連性を調査した。オーストラリアのクイーンズランド州における電話インタビューを通して1194人の参加者から回答を得て、そのデータを元に多重ロジスティック回帰によって余暇における身体行動との関連性を調査した。特に肉体労働を行う労働者や技術系の職に就いている労働者は余暇の身体行動が少ない、またはパートタイム労働者の余暇の身体行動が少ない、という仮説について検証を行なった。その結果、肉体労働が多い職種や技術系の職種だからといって余暇の身体行動が少ないとは言えず、仮説は成立しなかった。一方でパートタイマーは余暇の身体行動は有意に少なかった。このことから職業の身体活動の要求レベルはそこまで余暇の身体活動に影響せず、逆に雇用形態はある程度余暇の身体活動に対して影響することがわかった。[?]

また、Lin(2015) は仕事と仕事以外の生活時間が対立関係にあるという work-to-leisure conflict (WLC) というモデルに基づいた、仕事の負荷や休暇を労働者が主体的に取れるようにするなどの働きかけ、同僚等からの支援がWLCの緩和と余暇行動のモデルの検証を行なった。その中で観光業に従事する457名から回収した質問票のデータを解析した。その結果、仕事の負荷の軽減や休暇を自由に取れるようにすることがWLCの軽減と余暇の満足の促進に寄与しており、同僚の支援はさらなる余暇の満足度を向上させるという結果がでた。このことは労働と余暇が強く結びついている可能性を示している。[?]

アメリカではCook(2018)によって労働時間あるいは勤務内容と余暇行動、そして肥満に関

する研究が行われた。この研究では 2015 年ジョージア行動危険因子監視システム (BRFSS) と呼ばれる健康関連のリスク行動、慢性的な健康状態などについて 4600 名余りに電話調査を行なったデータを用いて、日常的に勤務している賃金労働者 1539 名を対象にして分析を行なった。労働時間や勤務内容（労働時間内における身体活動の有無）と LTPA と呼ばれる余暇の身体活動のガイドラインを満たす人の割合や、肥満の有病率との関係性を調査した。その結果、労働時間は LTPA を満たすことに対して影響を与えなかった。しかし一方で、低活動・中活動の労働（労働時間内での身体活動が少ない、または中程度の労働）を行なっている労働者に限って見ると、労働時間が長いと LTPA を満たす割合を低下させその上で肥満の有病率が上昇することが確認された。すなわち労働時間内での身体活動が中程度以下であれば、労働時間は余暇の身体活動や肥満に対して悪影響を与えることがわかった。[?]

### 2.1.2 日本における労働と余暇行動の関係性における研究

甲斐ら (2009) は余暇の身体活動が、労働に由来する抑うつに対してどれくらい影響があるのかについて調査した。精密機械工場で働く男女 695 名に対して仕事内容に関する質問を通して労働における緊張の調査と余暇行動についての調査を行い、多重ロジスティック回帰分析を行なった。その結果、残業などの職場での強い緊張に晒される高職業性緊張グループほど抑うつの有病率が高い一方で、余暇の身体活動が多いアクティブなグループの方が、どの職業性緊張グループにおいても抑うつの有病率が低かった。このことから仕事のストレスに関連する憂鬱な症状は、余暇の身体活動に参加することで軽減できる可能性があることがわかった [?].

また、岩下ら (2017) は、労働者のインフォーマルなつぶやきから労働意欲について調査した。労働者の企業内ソーシャルメディアにおけるつぶやきを LDA (Latent Dirichlet Allocation) を用いてトピックを抽出し、その労働者の労働意欲や残業時間といったデータとの関連性を分析した。その結果、労働者の残業には二種類あり、意欲の高い残業と意欲の低い残業があることがわかった。前者では余暇行動を楽しむようなトピックが、後者では時間のなさや労働の過酷さを訴えるトピックが多く見られた。このことから、残業を含む長時間労働にも種類があり、残業を意欲を持って行う者は余暇行動を楽しみにしながら残業を行うことができ、一方で残業に対して意欲を持たない者は余暇行動に対する関心よりも現状の不満に対して大きな関心を寄せていることがわかる [?].

## 2.2 スマートカードのデータを用いた研究

本節では本論文でデータとして利用する ICOCA、PiTaPa のような交通系のスマートカードを用いた先行研究について述べる。2.2.1 項ではスマートカードを用いた観光行動などの余暇行動に関する分析についての先行研究について述べる。2.2.2 項ではスマートカードを用いて通勤などの生活行動を特定する先行研究について述べる。

### 2.2.1 スマートカードを用いて社会的な知見を生み出す研究

Gao ら (2018) は、住宅価格の高騰が進んでいる中国の深セン周辺の鉄道のスマートデータを用いて住宅価格の変化による住宅分布の変化について調査した。深セン周辺のスマートカードによる公共交通機関の乗降履歴から職場と居住地を特定し、居住地の変化を見ることで住宅分布の変化を測定した。その結果、深センにおいてはほとんどの居住地の移転が、都市の都心部から都市の中心部ではあるもののやや外れた地域、ないしは都市の中心部から周辺部への移転であった。また、居住地の移転は年末年始など転職等が活発になる時期を除けば住宅価格が高騰し始めた5月から顕著に増えていた。このことは深センに勤める大多数の中・低所得者層の人々において住宅価格の上昇が賃金の上昇を上回るペースで進行していることを示している。これらの動きによって居住地と勤務地がかけ離れることによる都市部のアクセシビリティの低下や、都市を支えている中低所得者層がいなくなることによる街の活気の減退、所得が低い人ほど郊外に移り住むことによる空間的な階層化の進行など社会問題が多く懸念されることをデータを用いて実証している [?].

Huang ら (2019) は、2011 年から 2015 年の広範囲にわたって北京のスマートカードデータから北京の労働者の動態について調査した。上述の Lin らの研究と同様に家と仕事を特定し、労働者の割合の変化や各駅利用者における労働者と非労働者の比率について調べた。その結果、北京においては 2011 年から 2015 年の間に労働者が急増しており、これが人々の通勤に対して大きな影響を広範囲に渡って及ぼしていることが明らかになった。その結果、北京の労働者と非労働者の比率は概ね一定の閾値に収まるようになった。また、職業の分布が一地域だけに集中していたものが、他に中心とは言えないものの成長を見せている地域が現れ始めており、北京という都市が成長するに従い、単心都市から複心都市へと変化を遂げている途中であることがわかった [?].

### 2.2.2 スマートカードを用いた移動パターンの特定に関する研究

スマートカードは利用履歴を用いることで利用者のクラスタリングにも用いられている。Morency ら (2007) はバスのスマートカード利用データを分析し、k-means 法によって顧客の利用パターンをクラスタリングした。その結果、学生や高齢者、遠方へ旅行する成人といった顧客の属性を割り当てた [?].

Kieu ら (2015) は、WS-DBSCAN というクラスタリングアルゴリズムを用いてオーストラリアのクイーンズランドのスマートカードデータを用いて顧客の旅行目的を推定する実験を行なった。利用者が行なった旅行の出発地と目的地、そして調査期間中の全て移動の旅程を入力としてクラスタリングを行った。その結果、移動パターンの種類と日常的な行動であるか非日常的な行動であるかを判別させることに成功し、そこから移動の種類の推定を可能にした [?].

## 2.3 本研究の位置付け

上記のような関連研究を念頭に本研究の位置付けについて述べる。本研究は労働時間が余暇行動に与える影響をスマートデータの縦断的な分析によって分析することが目的である。

既存の労働と余暇の関連性に関する研究においては、労働時間を含めた労働者の多様な属性についてのデータを取得、分析することで余暇に対して労働のどの要素がどのくらい影響を与えているのか明らかにすることが目的であった。これらの研究による知見によって労働と余暇が相互にむずびついている可能性が高いことが判明した。また、職業特性によって労働時間の影響への現れ方が異なることや、余暇が労働時の鬱を和らげる可能性があるなど様々な相互作用がある可能性が判明した。しかし、これらの研究においては、多様な知見を提供する反面、分析項目が多い上に主観に頼るものも多い。その上、母数が少ないため、再現性が乏しく、一般に利用可能な知見が少ないという問題点があげられる。

一方で2.2節で述べた研究のようにスマートカードのデータを分析することで社会的な課題が明らかになることが判明した。特に電車移動が多く、スマートカードが一般に普及している現在の大都市圏においてはスマートカードの移動データが人々の行動を大きく反映している。また、スマートカードの移動データは人々の動線を把握することができるため、Liら(2018)やHuangら(2019)のようにルールを持たせて分類することによって、自宅と職場の最寄駅を特定することができることが判明している。そのため、労働時間や余暇行動について詳細に割り出すことができる。駅のクラスタリング解析は各駅の役割を明らかにし、人々の行動パターンと合わせることで移動種別や移動目的が明らかになることも判明した。

本研究では、Liら(2018)のような通勤や最寄り駅を特定するルールを策定して通勤、および最寄駅を特定する。また、駅毎のクラスタリング解析を通して各駅の役割を求め、それにより移動の目的や種類を特定する。その上で労働時間と余暇行動に関して縦断的な分析を行うことで労働時間の余暇行動に与える影響を量的に明らかにすることを目的とする。

## 第3章 提案手法

### 3.1 用いたデータセット

#### 3.1.1 データの概要

本研究は (株) スルツと KANSAI から提供を受けた 2017 年 5 月 8 日から 28 日までの ICOCA, PiTaPa と呼ばれる IC カードを利用している関西圏の私鉄各社・市営地下鉄における乗客の乗降データを利用している。したがって JR の移動データは含まれていない。本論文において 5 月 8 日から 28 日までの期間を採用した理由として、この期間はゴールデンウィークと呼ばれる大型連休 (この年は 4 月 29 日～5 月 7 日までの期間) の直後である。そのため大きなイベントがもっとも少ない期間であり、その間の祝日も存在しない。これらのことからイレギュラーな余暇行動や労働行動が発生しづらい点があげられる。また、3 月や 4 月の異動シーズンや 7 月 8 月の夏休みの取得日にも当たらないことから平日の出勤日と休日を比較的確実に分けることができる。これらの特徴から本研究が目的とする労働時間の長さがもたらす余暇行動への普遍的な影響性の発見において、もっとも適切な時期であると判断した。

#### 3.1.2 データの処理

本研究で用いているデータは改札を通る際にユーザー ID, 乗降日時, 乗降駅, 移動種別 (定期券を利用した移動かどうか) が記録されたものである。PiTaPa による乗降データのみ性別, 年代のパーソナルデータが記載されている。そのため, 改札外での乗り継ぎは個別で特定してデータ同士を繋げることが経路を特定するためには必要である。ある二つの乗降データ同士が乗り継ぎ関係にあるかどうかの判定基準として, 主に 2 つの乗降データ間でユーザー ID が同一であることと片方のデータの降車後 30 分以内に改札を潜っていることという二つのルールに基づいて設定した。また, 本研究で「通勤者」として定義されているユーザーは 5/15 から 5/19 までに一度でも定期券を用いて移動した利用者であり, 定期券を用いて通勤していることが条件となる。先に経路特定したデータから通勤者のデータを抽出してこれを基本のデータセットとした。

## 3.2 労働行動と余暇行動の推定

### 3.2.1 最寄駅と通勤駅の推定

次に基本のデータセットから各ユーザーの自宅の最寄駅と通勤駅の最寄駅を特定する。最寄駅の特定にあたっては各ユーザー 5 月 15 日から 5 月 19 日までの平日、および 5 月の各休日 (5 月 13 日, 14 日, 20 日, 21 日, 27 日, 28 日) においてその日の最初に利用する回数をもっとも多い駅、かつ休日に一度でも利用がある駅を最寄駅とみなした。そのため、休日に電車で一度も余暇行動を行わない労働者は分析対象にならない。利用頻度ではなく各日の最初に利用する駅を採用した理由として、最寄駅をもっとも利用頻度が高い駅とすると、営業職など日中は会社を中心に外出することが多いユーザーは通勤駅の駅や取引先の駅など最寄り駅以外で 1 日に何度も利用する駅が発生する。そのため朝の出勤や休日のレクリエーションの起点になっている駅が最寄駅であると考えた。また、夜勤を行う通勤者は朝いちばん最初に利用する駅が勤務先の最寄駅であるというケースが見られるため、そのような通勤者に対処するため最寄り駅と判定する際に休日に利用しているという条件を付加した。

続いて通勤駅に (本論文では職場からもっとも近く通勤にユーザーが用いているとされる駅を「通勤駅」と呼称する。) ついても特定を行った。通勤駅の条件としては 5 月 15 日 5 月 19 日までの期間において、先に推定した最寄駅を出発駅として定期券を用いて移動したデータのうち、もっとも移動回数の多い目的地を通勤駅として推定した。通勤駅を推定するファクターとして移動回数を採用した理由として通勤時間がもっとも長い移動先を通勤駅とすると各駅停車に乗り換えて実際の通勤駅の手前の駅で降りた場合はそちらが通勤駅となる上、電車の遅延などの要因に弱いため、家からもっとも日常的に定期券移動する先が通勤駅と推定した。また、出発地点が最寄駅である行きの移動を用いて通勤駅の最寄駅を特定した理由としては、帰りの移動の方が時間的な自由が効きやすい上に店が空いていることが多く、寄り道することが多いため正確な推定が不可能である点があげられる。

### 3.2.2 労働時間の測定

これまで取得したデータセットを元に労働時間を測定した。労働時間の測定方法は、まず各日ごとに行き帰りの移動を特定した。行きの移動は出発駅が最寄駅であり、かつ到着駅が通勤駅である移動を行きとした。逆に帰りは出発駅が最寄駅で到着駅が通勤駅である移動であり、かつ行きよりも時間が遅い移動とした。行きよりも時間が早い移動データの場合、最寄駅もしくは通勤駅の推定が間違っている、または夜勤の双方の可能性があり確実なデータとは言えないため労働時間の推定に用いなかった。

行きと帰りの移動時間を特定したのち、行きの出発時間と帰りの到着時間の差分を労働時間とみなした。すなわち、通勤駅に着いてから通勤駅を出るまでの時間を労働時間とみなしている。この際、昼の休憩時間や職場から駅までの移動時間は考慮していない。



### 3.2.3 休日の余暇行動の特定

休日の余暇行動は長時間余暇行動と短時間移動の二種類に分けて特定した。長時間余暇行動は最寄駅を出発してから最寄駅に帰ってくるまで6時間以上かかっている移動のことであり、観光地への観光や大都市での食事や買い物、友人宅への訪問といった休日の中心的な余暇行動となっていると考えられる余暇行動のことである。

一方、短時間行動は最寄駅を出発してから最寄駅に帰ってくるまで3時間以内のものを指し、近場へのちょっとした買い物や食事など休日の中心的ではない補完的と考えられる余暇行動のことである。これらの長時間余暇行動、短時間移動を記録し、移動中に下車した駅も目的地として記録した。なお、この行動内にそのユーザーの通勤駅が存在する場合、すなわち余暇行動中に通勤駅に立ち寄っている場合、そこで休日出勤の可能性もあれば、一方で通勤駅の近くに余暇で立ち寄っただけという可能性もあり、一概には決定できないためそのような場合は余暇行動としては記録していない。

### 3.2.4 労働時間による労働者と余暇行動の振り分け

3.2.2 項で特定した労働時間を元に労働者を分類した。週ごとの労働時間の平均をとり、その長さに応じて労働者を分類した。分類は労働時間3時間以内と労働時間14時間以上の2グループ以外は30分ごとに区切ってグループ分けし、全体の労働者を23グループに分類した。週ごとに労働時間の平均を求め、それによってグループ分けしているため、同じユーザーでも前の週と次の週で平均労働時間が変化すると所属するグループが変化することもある。

また、休日の余暇行動についてもその余暇行動がどの労働時間グループに属しているユーザーのものなのか分類した。余暇行動が属しているユーザーの直前の平均労働時間によって分類した。例えば、ユーザーAの5月13日の土曜日の余暇行動であれば、5月8日～5月12日までのAの平均労働時間に基づいて分類される。このように余暇行動を直前の平日の労働時間に基づいて分類した理由として平日の労働ののち二日間の休日という一般的な労働者の生活サイクルを考え、休日の行動に対して直前の平日の労働時間が大きな影響を与えていると仮定しているためである。

### 3.3 k-means 法による休日の移動目的の推定

#### 3.3.1 移動目的の推定の概要

本研究では利用パターンが類似している駅同士をクラスタリングによって特定することで余暇行動の目的を推定した。移動目的の推定は、例えば観光地の駅で降車した際は移動目的を観光目的とするなど、目的地の駅の属性から行なった。1038ある今回の分析対象の駅を乗降記録からクラスタリングし、各クラスタ毎の特徴から各クラスタの属性を決定し、それを各駅のラベルとした。クラスタリングの結果は筆者が目を通すことである程度の妥当性を検証し、一部、その駅特有の事情によりクラスタリングの結果から人為的に属性を移動させた。なお、クラスタリングのアルゴリズムとして k-means 法を用いた。用いた理由としてもっともポピュラーなハードクラスタリング（全てのサンプル点がどれか一つのクラスタに属するクラスタリング）であり、スマートカードデータのクラスタリングに多く用いられるものであるということがあげられる。

#### 3.3.2 k-means 法の手法

k-means 法は教師なし学習に属するプロトタイプベースのクラスタリングであり、あらかじめクラスタ数  $k$  を決めておき、 $k$  個のクラスタにおいて同じクラスタ内の各点からの距離が最小になるような各クラスタの中心点（セントロイド）を求めることで、類似する点をまとめるクラスタリングの手法である [?]. 同じクラスタ内の各点と中心の距離が最小にするということは以下の式 (3.1) で表されるクラスタ内平方誤差 (SSE) を最小化するという事に帰着する。

$$SSE = \sum_{n=1}^N \sum_{k=1}^K r_{nk} \|\mathbf{x}_n - \mu_k\|^2 \quad (3.1)$$

$\mu_k$  はクラスタ  $k$  におけるセントロイドを表しており、 $\mathbf{x}_n$  は要素  $n$  を表し、 $r_{nk}$  はクラスタ  $k$  に所属しているかどうかを表す数で、所属している場合は  $r_{nk} = 1$ 、所属していない場合は  $r_{nk} = 0$  となる。

具体的な手法としては以下のようなになる。

- (1) クラスタ数  $k$  を決める
- (2) クラスタの中心の初期値として  $k$  個のセントロイドをランダムに割り当てる
- (3) 各サンプルをもっとも距離が近いセントロイドに割り当てることで以下の (3.2) または (3.3) を得る

$$r_{nk} = 1 \quad \arg \min_j \|\mathbf{x}_n - \boldsymbol{\mu}_j\|^2 \quad (3.2)$$

$$r_{nk} = 0 \quad otherwise \quad (3.3)$$

- (4) 割り当てられた各クラスタの中心にセントロイドを移動させ、以下の (3.4) を得る

$$\mu_k = \frac{\sum_n r_{nk} \mathbf{x}_n}{\sum_n r_{nk}} \quad (3.4)$$

- (5) サンプル点の割り当てが変化しなくなるまで上記 (3) (4) を繰り返す

k-means 法では最初に設定するクラスタ数  $k$  の適切な設定が問題となるが、今回は下記に示す elbow 法によって大体のクラスタ数の候補を決め、その候補によるクラスタリング結果を筆者が実際にみて妥当性を検証し、もっとも妥当であると判断されたクラスタ数をクラスタ数とした。

### 3.3.3 elbow 法の手法

elbow 法は  $k$  を変えた時のクラスタリングの当てはまりの良さを図示することでもっとも適当な  $k$  を決定する手法である。式 (3.1) で表される k-means 法の目的関数である SSE は、クラスタ数  $k$  が増加することで各サンプルがよりそのクラスタのセントロイドに近づくため減少する。elbow 法は  $k$  を増やした時の SSE の減少を図にプロットし、もっとも SSE の減少の度合いが減り始める  $k$  の値を、もっともクラスタリングに適した  $k$  である特定する。今回はこの手法を用いてある程度の  $k$  の候補を定めることを目標とする [?].

### 3.3.4 k-means 法による具体的な処理

まずクラスタリングの対象となる行列を、5月15日から5月21日までの3.1.2において乗り継ぎを特定したデータを用いて作成した。駅の利用パターンを算出するにあたって、駅の利用パターンを各駅の時間帯ごとの利用者数と定義した。例えばベッドタウンにある駅では朝はその駅から電車に乗る人が多く、夕方はそこで利用パターンを示す行列は各駅ごと

に、平日（5月15日・5月19日）と休日（5月20日・5月21日）における時間帯別の乗降者数を特徴量として記録することで作成した。時間帯は朝（10時まで）、昼（3時まで）、夕方（7時まで）、夜（それ以降）に分けた。これは各時間帯の利用のピークが落ち着くまでの時間帯（朝の時間帯であれば通勤のピークが落ち着くまでの時間）として定義している。また平日と休日で分けることにより、その駅が休日によく利用される駅なのか（観光地など）、平日によく利用される駅なのか（オフィス街など）を分類でき、時間帯による乗降者数を記録することで昼間人口が多い都市部と、夜間人口が多い郊外で分けることができる。このようにして平日の朝・昼・夕方・夜、休日の朝・昼・夕方・夜のそれぞれ8つの時期における乗車と降車という16種類の特徴量を用い、 $1038 \times 16$ の行列を作成しクラスタリングを行った。

行列を作成したのち、この行列を転置しその行列を正規化した。3.3.2項の通り、k-means法は各特徴量の絶対値に左右されるため、一つの値が過剰に評価されないようにするためである。特に休日と平日の差が大きいことが問題である。平日が5日間なのに対し、休日は2日間であり、その上休日の1日あたり移動件数は平日のものよりもずっと小さく、この処理をしないと平日の移動が過剰に評価されるためである。そのため、行列の各特徴量のベクトルについてそのベクトルのノルムで全要素を割ることでそのベクトルのノルムを1に正規化することで件数の大小による影響を無くした。その後k-means法によるクラスタリングを行なった。そして各クラスタにおける特徴量ごとの平均値を求め、その特色から各クラスタに対してラベリングを行なった。ある目的地への移動の移動目的は目的地のラベルによって推定する。

### 3.4 労働時間の長さによる余暇行動への影響の測定

ここでは実験を行なった際に労働時間が余暇行動に与える影響を調査するための各指標について述べる。

#### 余暇行動を行う人の割合

各労働時間群ごとに、期間内の一人当たりの余暇行動の件数と期間内に一度でも余暇行動をした人の割合を長時間余暇行動、短時間余暇行動ともに求めた。この数値を求めることにより労働時間によって余暇行動を行う意欲が変化するかどうかを判別することができる。

#### 一度の長時間余暇行動の際の目的地の数

各労働時間群ごとに期間内の長時間余暇行動・短時間余暇行動双方における、目的地の数を取得した。目的地の数は周遊性に繋がり、数が大きいほど様々な場所に活発に訪れていることになる。

#### 出発時間、帰宅時間の分布

各労働時間群ごとに長時間余暇行動の出発時間と帰宅時間の分布を求めた。これにより労働時間が長時間余暇行動を行う日の生活のリズムに影響を与えているかどうか判別することができる。

#### 各移動目的の割合

各労働時間群ごとに、各ラベルの駅にどのくらいの割合で行っているか計測することで労働時間によって余暇行動の際の移動目的が変化するかどうかについて判別することができる。

#### 目的地までの直線距離

各駅の緯度と経度のデータを元に最寄駅から余暇行動の目的地までの直線距離の分布を求めた。これにより労働時間によって労働者が近場に行くのか遠出するのかという選択に影響を与えるかどうかについて調査する。

### 3.5 長時間労働者の余暇行動数による行動の差異

本節では過剰な労働を行なっていると考えられる長時間労働者について長期余暇行動をよく行う者と、そうではない者について調べる。ここで長時間労働者と定義するのは期間中の平日 15 日間での労働時間の平均が 13.5 時間を超えるものとする。他の調査項目とは異なり、一週間ではなく 15 日間全ての労働時間の平均によって分類する。この長時間労働者の中から期間中に長期余暇行動を行なった回数で分類する。そうして分類した余暇回数群ごとに以下の項目を調査する。

#### 曜日ごとの平均労働時間

まず、余暇回数群ごとに曜日ごとの平均労働時間を求める。曜日ごとの平均的な労働時間の違いを見ることで、一週間の労働時間のサイクルの違いが余暇行動の活発さに影響を及ぼしているかどうか調査する。

#### 平日の移動回数

次に余暇回数群ごとに平日の平均移動回数を求める。平日の移動回数が活発であり、仕事によく外に出たり、帰りに寄り道をするなどの平日の移動に関する要素が休日の余暇行動の活発さに影響を及ぼしているか調べる。

#### 労働時間のばらつき

最後に各労働者の労働時間の分散を求め、それを余暇回数群ごとに平均値を求めた。労働時間のばらつき、すなわち労働の不規則さあるいはフレックスタイム制やフリーランスなど労働者に労働時間の自由度がある程度与えられていることが休日の余暇行動の活発さに影響を及ぼしているか調べる。

図 3.1 に提案手法とその目的についてまとめた。

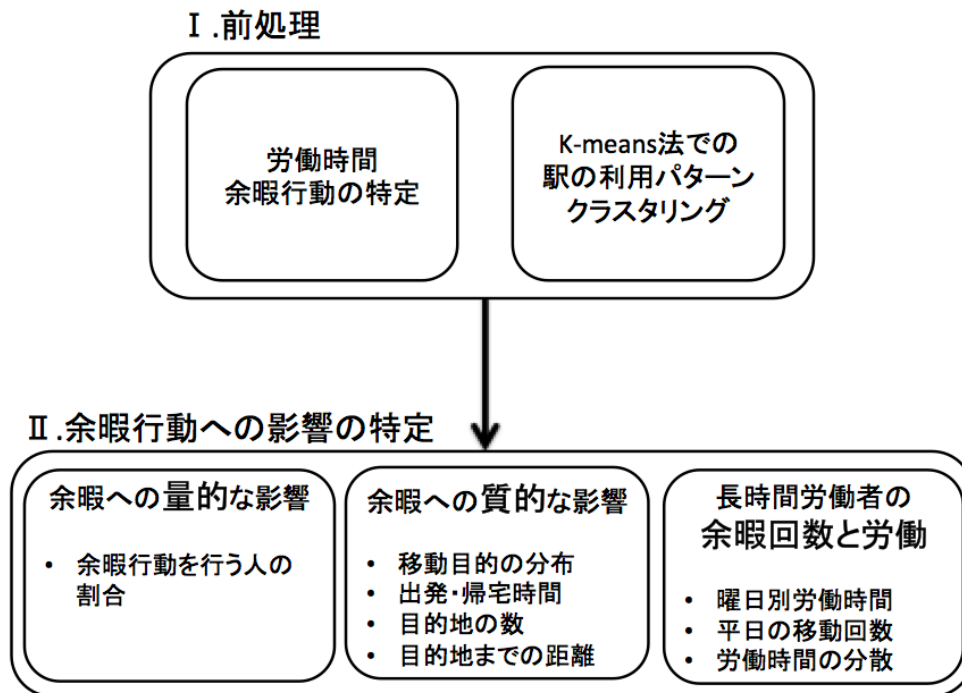


図 3.1: 提案手法のまとめ

## 第4章 実験と結果

### 4.1 データセットの処理の結果について

#### 4.1.1 作成したデータセットの概要

本研究で通勤者として定義される定期券を用いた移動を定期的に行い，かつ通勤先と自宅の最寄駅が測定できたユーザーの人数は 883,476 名だった．そして，通勤者による休日の移動データを測定した．各休日 (5/13,14,20,21,27,28) における通勤者の 6 時間を超える長時間の余暇行動と 3 時間以内の短時間の余暇行動の件数を表 4.1 にまとめた．長時間の余暇行動は短時間の余暇行動のおよそ 10 倍以上の件数が存在している．

表 4.1: 余暇行動の件数

日付	長期余暇行動	短期余暇行動
5/13	249,039 件	23,161 件
5/14	148,920 件	21,841 件
5/20	253,528 件	24,286 件
5/21	147,067 件	19,965 件
5/27	390,826 件	12,891 件
5/28	230,591 件	23,634 件

#### 4.1.2 労働時間の分布について

次に各通勤者の労働時間を特定した結果を述べる．労働時間の平均は 10.6 時間である．図 4.1 に一週間ごとの平均労働時間 3 時間から 14 時間まで 30 分ごとに区切ったデータを示す．今後利用する労働時間とは，各週において計測された労働時間の和を労働日数で割ったものと定義する．なお，イレギュラーな通勤（行き帰りの寄り道やいつもとは異なる駅からの通勤）は計測できないため労働日数によって分けることはしない．

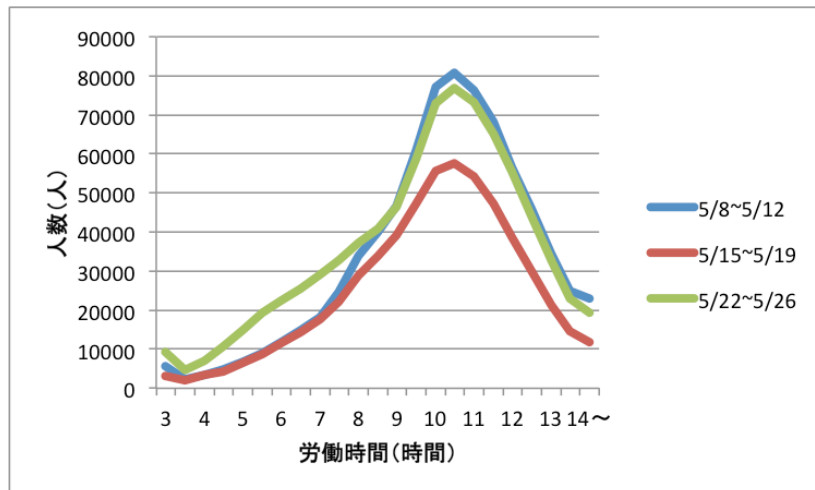


図 4.1: 労働時間ごとの労働者の数

#### 4.1.3 各労働時間群ごとの特性

ここでは測定した各人ごとの移動データのうち、年代や性別などを特定可能な PiTaPa カードの利用者の情報を用いて各労働時間群ごとのおおよその年代、性別を測定した。ただし、PiTaPa カードはカードの制度的な側面からユーザ属性および地域的な偏りが存在する可能性があることを留意する必要がある。PiTaPa カードのユーザーは 323,476 名存在した。そのおおよその傾向を述べる。まずは図 4.2 に性別の割合について載せた。性別の割合は、労働時間が 3 時間から 4 時間程度の労働者ではほとんど男女半々だが、4 時間から 10 時間ほどまでは女性の割合が上回り、女性 60 % 弱、男性が 40 % となり、労働時間が 10 時間半を超えるあたりで男女の割合が逆転、14 時間を超える労働時間では男性が 70 % 女性が 30 % まで差が開いている。

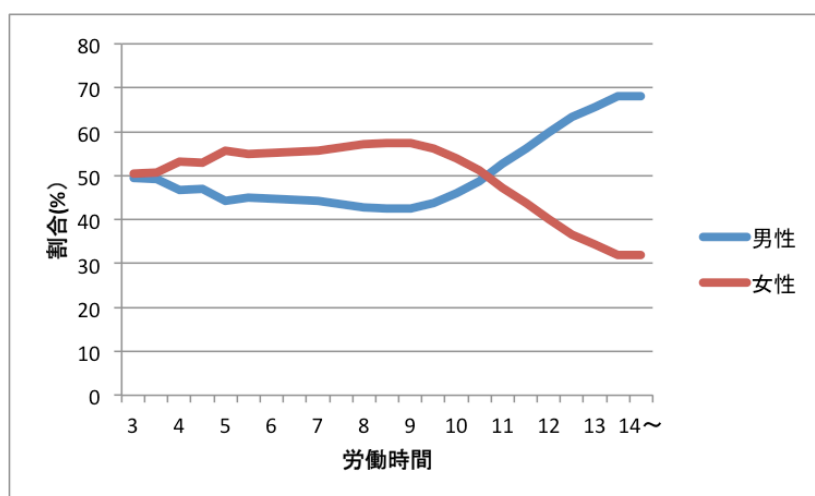


図 4.2: 労働時間ごとの各性別の割合



平均年代は図 4.3 の通りである。平均年代は、労働時間が 3 時間から 4 時間まで 30 代後半から 40 代前半であるがそこから急速に減少し、労働時間 6 時間付近では 20 代前半になる。その後 9 時間あたりから上昇をはじめ、最終的には 40 歳弱になっている。

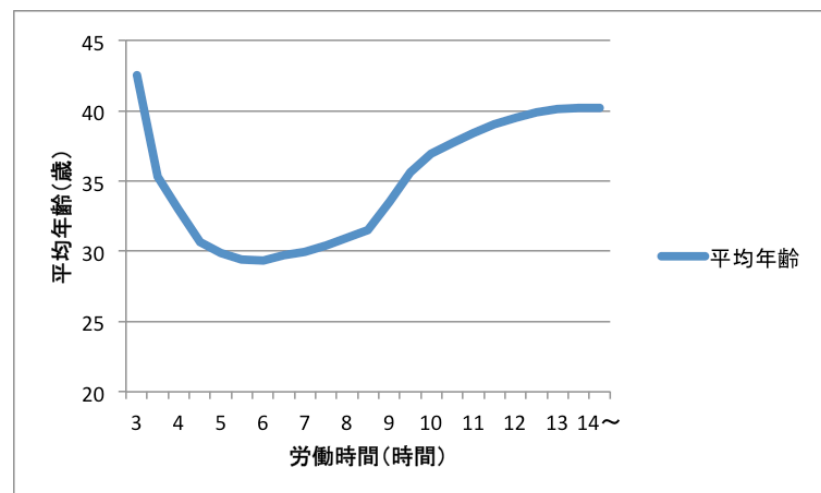


図 4.3: 労働時間ごとの平均年代

## 4.2 K-means 法による駅分類

ここでは k-means 法によってどのように各駅を分類し、クラスタに対してラベリングをつけたかの過程を述べる。

### 4.2.1 クラスタ数 $k$ の決定

まず elbow 法によっておおよそのクラスタ数の検討をつける。図 4.4 の通り、歪みの減少度合いはクラスタ数 3 から 4 において少なくなり、クラスタ数が 5 を超えたあたりから減少度合いはほとんど変化しなくなる。この結果から妥当なクラスタ数は 3 から 4 であることが考えられる。よってクラスタ数の候補を 3 か 4 に設定する。

次にクラスタ数 3 の場合と 4 の場合での結果を比較検討する。表 4.2 にクラスタ数 3 の場合の結果の一部を、表 4.3 にクラスタ数 4 の場合の結果の一部を掲載した。クラスタ数 3 の場合、クラスタ 2 に「有馬温泉」などの観光地がある一方、クラスタ 3 にも「嵐山」や「鞍馬口」などの観光地が多く名を連ねている。また、クラスタ 1 には「三宮」、クラスタ 2 には「梅田」と関西圏を代表する大都市の駅名も混在している。一方、クラスタ数 4 の場合、観光地はクラスタ 2 によくまとめられており、空港、京都、温泉地、伊勢志摩、高野山や比叡山の観光名所が一箇所に集められている。また、クラスタ 1 には関西圏を代表する大阪、神戸、京都の大都市近辺の駅がまとめられている。このことから、クラスタ数 4 を妥当なクラスタと決定した。

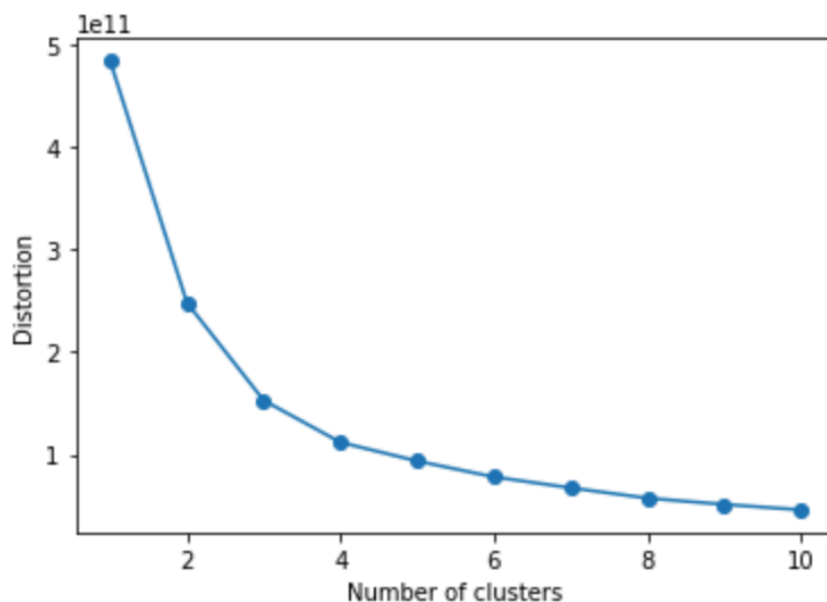


図 4.4: elbow 法によるクラスタ数候補の推定

表 4.2: クラスタ数 3 の場合

クラスタ 1	クラスタ 2	クラスタ 3
江坂	鞍馬	淀川
新大阪	嵐山	姫島
梅田	宝塚	甲子園
淀屋橋	西宮北口	夙川
心斎橋	西宮	芦屋
谷町四丁目	動物園前	御影
谷町九丁目	天王寺	打出
有馬温泉	門戸厄神	甲陽園
関西空港	谷町六丁目	苦楽園口
八瀬比叡山口	西梅田	吉野口
難波	箕面	香櫨園
天満橋	吹田	青木

表 4.3: クラスタ数 4 の場合

クラスタ 1	クラスタ 2	クラスタ 3	クラスタ 4
江坂	鞍馬	西宮北口	淀川
新大阪	嵐山	宝塚	姫島
梅田	紀伊神谷	門戸厄神	甲子園
淀屋橋	阿倍野	松阪	夙川
心斎橋	旧居留地・大丸前西宮	生駒	芦屋
谷町四丁目	動物園前	仁川	御影
谷町九丁目	天王寺	箕面	打出
鶴橋	門戸厄神	千里中央	甲陽園
京都	有馬温泉	西宮	武庫川団地前
関西空港	八瀬比叡山口	今津	伊丹
難波	高野山	寝屋川市	香櫨園
天満橋	賢島	岸和田	青木

#### 4.2.2 各クラスタのラベリング

次にクラスタ数4における各クラスタのラベルを決定する。表4.4に各クラスタにおける各移動種別ごとの移動件数の平均値を載せている。値が高いほどその移動の回数が多いことを示す。正規化したため、記録した乗降車の件数の値は変化している。クラスタ1は全体的な移動が非常に多いが、特に平日の午前中の流入と夕方から午後の流出が大きい。また駅名も「梅田」や「三宮」など主要駅が多く入っている。このことからクラスタ1のラベルを「大都市」と決定した。次にクラスタ2であるがここは平日に比して休日、特に休日午前の流入と休日午後から夜の流出が大きい。また、駅名も「有馬温泉」や「鞍馬口」、高野山の入り口である「紀伊神谷」が入っている。このためこのクラスタ2の名称を「観光地」と決定した。次にクラスタ3であるがこのクラスタの特徴は、全体的な移動がそこそこ多い上、平日休日に関わらず午前の流出と夕方から夜にかけての流入が非常に多い。また、駅名も「西宮」や「千里中央」など大都市郊外のベッドタウンまたは中規模の都市が多い。このことからクラスタ3を「中規模都市」と決定した。最後にクラスタ4であるがこのクラスタの特徴も先ほどと同じく、平日休日に関わらず午前の流出と夕方から夜にかけての流入が非常に多いが、全体的な移動件数は少ない。また、駅名は「夙川」や「香櫨園」など郊外でも人口が少ないか、もしくは都市から離れた地域の駅が多い。このことからクラスタ3を「郊外」と決定した。

最後に大都市に分類された「京都」「烏丸御池」「二条城前」の駅を休日での訪問は観光目的であることが多い上に、訪問客の多さから重要な駅であると考えられるため、観光地に移動した。

表 4.4: 各クラスターの移動件数の平均値（正規化済）

移動種別	大都市	観光地	中規模都市	郊外
平日朝乗車	3,369	279	5,047	3,637
平日昼乗車	967	90	625	269
平日夕方乗車	5,301	195	2,369	677
平日夜乗車	4,213	90	1,253	344
平日朝降車	3,369	271	4,182	1,214
平日昼降車	967	69	734	337
平日夕方降車	5,301	203	3,589	2,143
平日夜降車	4,213	173	3,639	2,654
休日朝乗車	176	42	422	416
休日昼乗車	385	48	317	158
休日夕方乗車	875	116	467	176
休日夜乗車	744	46	238	65
休日朝降車	12,358	354	1,858	663
休日昼降車	343	225	166	112
休日夕方降車	729	143	1,013	1,173
休日夜降車	223	31	2,324	2,292

これらの分類から休日に大都市に属する駅に移動した場合は、大都市での食事やショッピングなどが目的であると言える。また観光地に属する駅に移動した場合は観光目的であることが推定される。中規模都市に属する駅や郊外に属する駅に赴く場合は友人宅や大都市までは出ずに近場での食事やショッピング、レジャーが目的であると推定できる。

### 4.3 平均労働時間と余暇行動の関連についての各種指標

ここでは第2章で説明した各種指標について測定した結果を述べる。

#### 4.3.1 平均労働時間と移動件数の関連について

まず、平均労働時間と移動件数の関連性について述べる。図4.5に測定期間中の労働時間ごとの一人当たり長時間余暇行動の件数と図4.6に短時間余暇行動の件数の折れ線グラフを表示する。長時間余暇行動においては、労働時間がかなり少ない3時間から5.5時間までの時間では労働時間が増えるに従って件数も上昇しており、労働時間が3時間以下の部類では平均件数は1.14件しかない。また5.5時間から9時間くらいの労働時間の労働者の余暇行動が一番活発であり、特に5.5時間から7.5時間までの労働時間の労働者は平均件数が1.6件を超えており、労働時間3時間以内の時のおよそ1.5倍に増加している。一方で残業が発生していると考えられる10時間以上の労働者になると概ね労働時間が増加するごとに余暇行動の件数が減少していることがわかる。労働時間が13時間の場合、平均件数は1.26件と最大値である1.635件（労働時間が5.5時間と7時間の時）の8割弱まで減少している。しかしそれ以上の労働時間になるとむしろ平均件数は上昇し労働時間が14時間以上になると平均件数は1.46件とおおよそ労働時間9.5時間から10時間の時の水準まで上昇する。

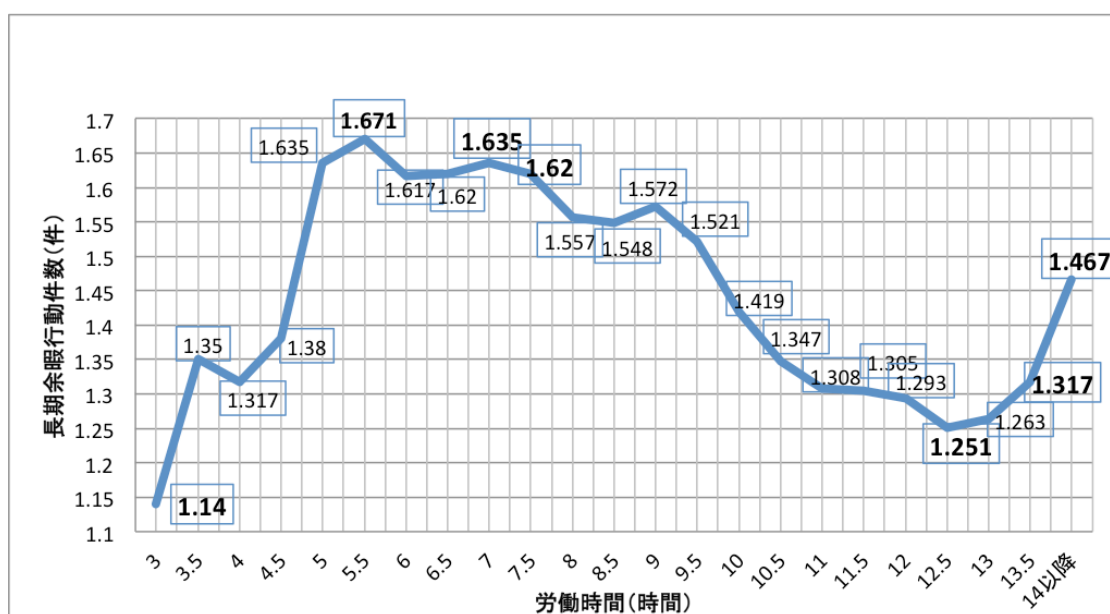


図 4.5: 期間内における労働時間ごとの平均長期余暇行動件数

労働時間が少ない部分において短期余暇行動は一人当たり 0.3 件存在するが、労働時間が増えるにつれ急速に減少していき、労働時間 9 時間から 10 時間あたりになると 0.1 件に落ち着く。12 時間を超える長時間労働者になると若干だが件数が上昇する。

#### 4.3.2 長時間余暇行動における出発と帰宅時間について

まず労働時間群を 6 つに分ける。労働時間が 5 時間以下、5 時間から 7 時間まで、7 時間から 9 時間まで、9 時間から 11 時間まで、11 時間から 12.5 時間まで、12.5 時間以上の 6 つに分類して考えることとする。

図 4.7 に労働時間群ごとの出発時間の分布についてまとめた。労働時間によってほとんど大きな差がないことがわかる。どの労働時間群においても始発があると考えられる朝の 4 時から行動が開始され、朝の 7 時に出発のピークを迎え、3 割前後の利用者が出発する。その後は出発人数は急速に減少しつづけ、夕方の 16 時から 17 時に多少増加するが 2 % 程度である。

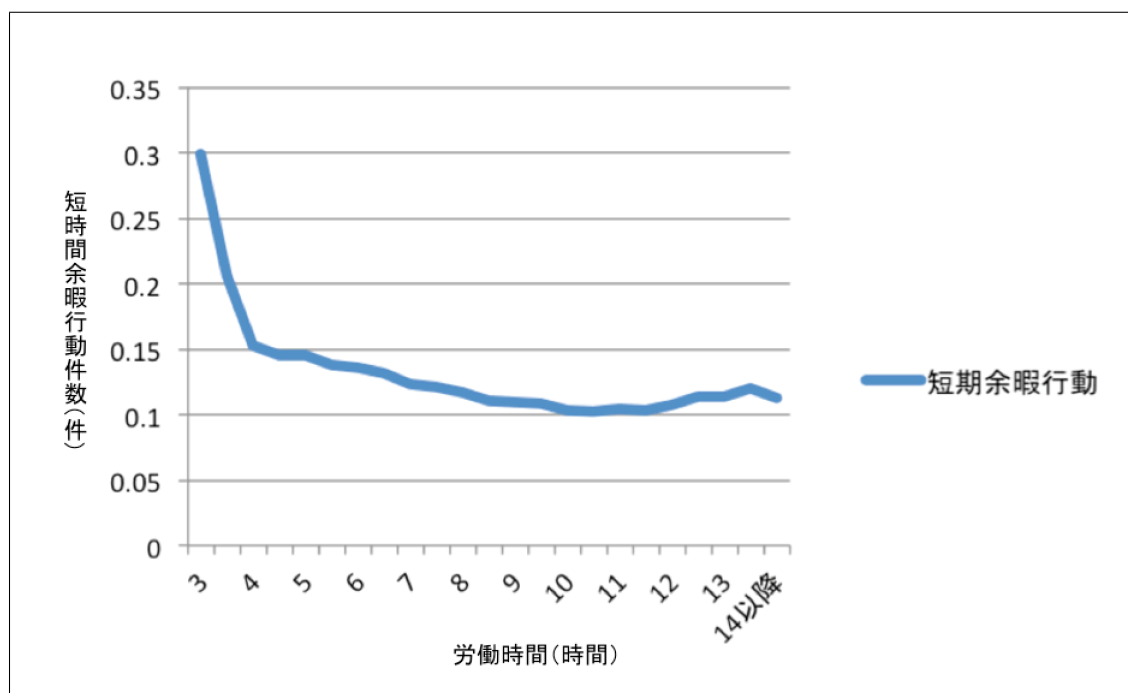


図 4.6: 期間内における労働時間ごとの平均短期余暇行動件数

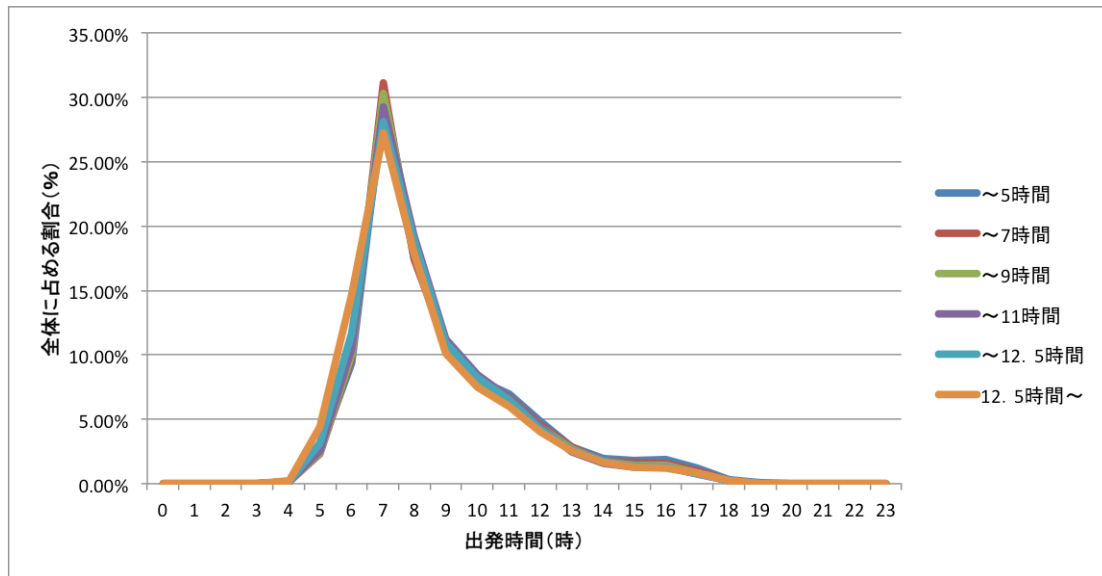


図 4.7: 労働時間群ごとの出発時間の分布

続いて図 4.8 に帰宅時間についてまとめた。労働時間による大きな差はないものの、労働時間が大きいと帰宅時間がやや遅くなることがわかる。帰宅時間は昼過ぎの 12 時から 13 時にピークが一度訪れ 3~8 % ほどの人が帰宅する。その後十数 % の人が 18 時過ぎに帰宅し、その後の時間において帰宅者の割合は緩やかに減少する。13 時付近のピークでは労働時間が長いほど帰宅者の割合は少なく、逆に 18 時を過ぎた後の帰宅者は労働時間が長いほど多い傾向にある。特に労働時間が 12.5 時間を超える労働者は 22 時過ぎに帰宅のピークが訪れており、22 時に 13 % ほどのピークが訪れているがこのピークは他の労働時間群では見られない。



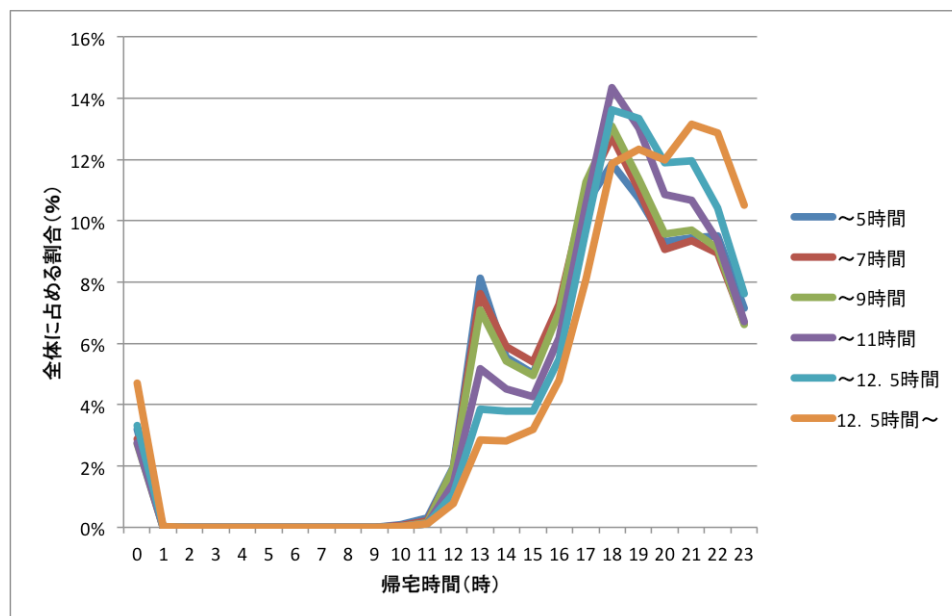


図 4.8: 労働時間群ごとの帰宅時間の分布

#### 4.3.3 長時間余暇行動における周遊性と移動距離について

長時間余暇行動における一回の移動での目的地の数の平均をとった。余暇行動における目的地の数が多いほど、様々な場所へ活発に行動していることが推測できる。その結果が表 4.5 である。労働時間ごとではほとんど差異がないことがわかる。どの労働時間群でもおよそ 1.3 箇所前後の目的地に移動しており、労働時間の大小による傾向も存在していない。

表 4.5: 労働時間ごとの目的地の数の平均 (単位:箇所)

労働時間	5 時間以下	5～7 時間	7～9 時間	9～11 時間	11～12.5 時間	12 時間以上
	1.343	1.309	1.295	1.284	1.290	1.305

続いて移動目的地の距離を計測した。最寄駅の緯度と経度と目的地の駅の緯度と経度から、最寄駅と目的地の直線距離を計算した。その結果が表 4.6 である。労働時間によってほとんど距離に差がないことがわかった。およそ 17km から 20km ほどを電車で移動しており、こちらも労働時間の大小による傾向も存在していない。

表 4.6: 労働時間ごとの目的地への距離の平均 (単位:km)

労働時間	5 時間以下	5～7 時間	7～9 時間	9～11 時間	11～12.5 時間	12 時間以上
	17.33	17.96	18.49	18.66	18.69	18.23

#### 4.3.4 6 時間を超える長時間余暇行動における移動目的について

続いて 4.2 節で決定したラベルによる移動目的ごとの割合を調べた。ここでは 4.3.2 項で  
使用した 6 つの労働時間群を用いる。その結果が図 4.9 である。労働時間によって移動目的  
には大きな変化がないことが判明した。どの労働時間群においても観光目的は 1.1 % から 1.2  
% であり、大都市には 57 % から 60 % の割合で目的地となっている。中規模都市には 24 % か  
ら 26 %、郊外には 12 % から 13 % とほとんど労働時間群による差異がない。しかし、労働  
時間による傾向は多少存在し、5 時間以内の非常に短い労働時間と労働時間が 11 時間を超  
える非常に長い労働時間においては若干だが観光地の割合が 0.1 % 以上少ない傾向にあり、  
逆に中程度の労働時間では観光地の割合が多い。

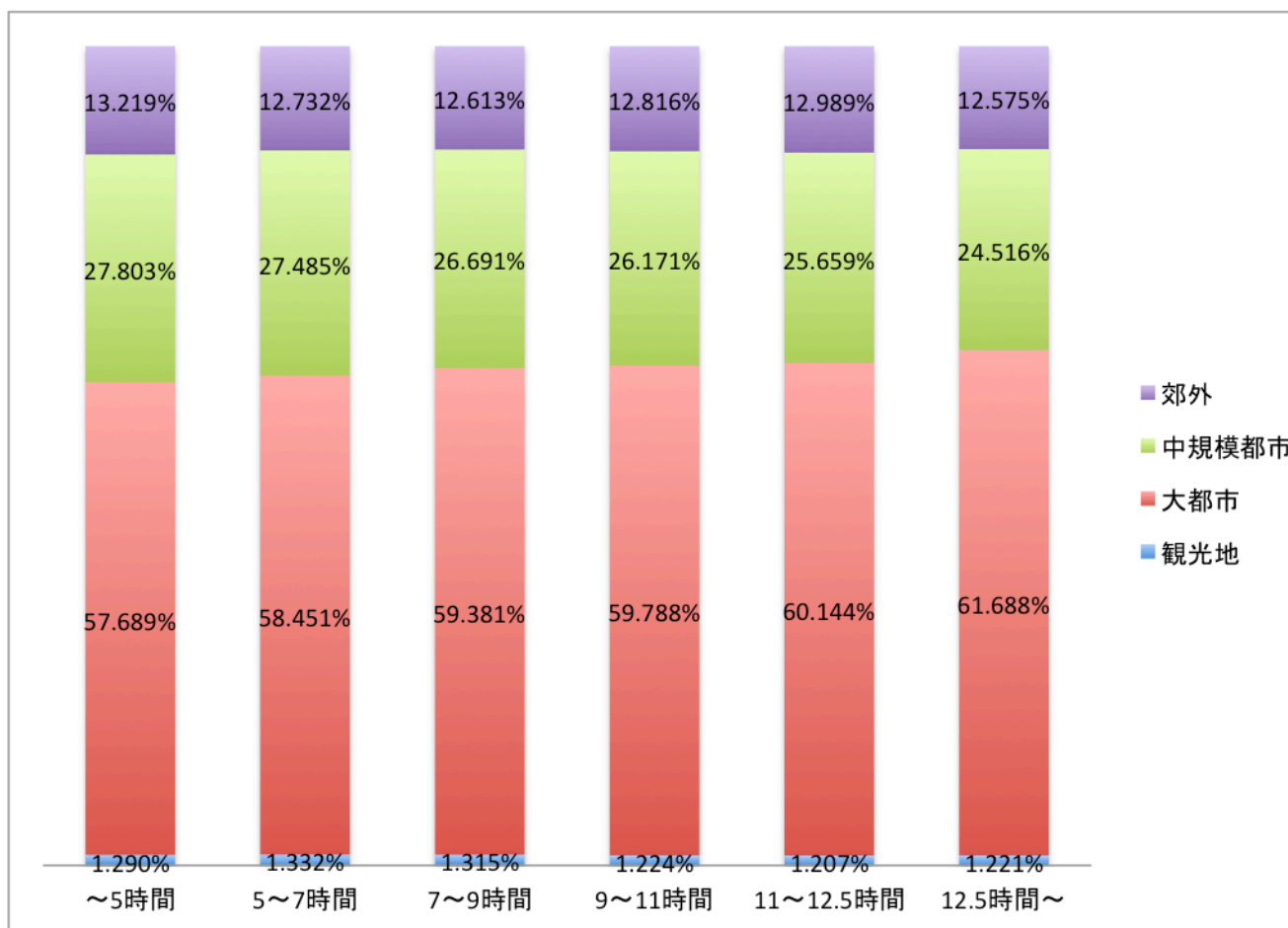


図 4.9: 労働時間群ごとの移動目的の分布

## 4.4 長時間労働者内での余暇回数の差異について

この節では長時間労働者において余暇行動が活発なものとそうではないものの差異について調べた。特に労働を行なっている平日での差異について調べた。今回長時間労働と規定したのは期間中全ての平日の平均労働時間が12.5時間以上、すなわちだいたい11時間くらいの実労働時間での労働を行なっている者である。

### 4.4.1 長時間労働者内での余暇行動の件数と平均労働時間について

表4.7に余暇行動の件数別の人数を記載した。本研究では土日は6日間あるため、最大6日分の長時間余暇行動が可能である。

表 4.7: 余暇回数ごとの長時間労働者数

余暇行動	0回	1回	2回	3回	4回	5回	6回以上	合計
	6778	3180	1848	4550	1365	886	647	14508

各余暇行動回数別の労働時間の分布について調査した。図4.10にある通り、労働時間による余暇行動の大きな差異は見られなかった。労働時間は14時間から14.8時間の間に収まっており、金曜日がピークで水曜日が最も少ないという全く同じ推移で変化している。また、労働時間の長さや余暇行動の回数の関連性も見られなかった。続いて、平日の移動回数と労働時間のばらつきについて調査することで労働時間以外の余暇行動に関連する指標について調査する。

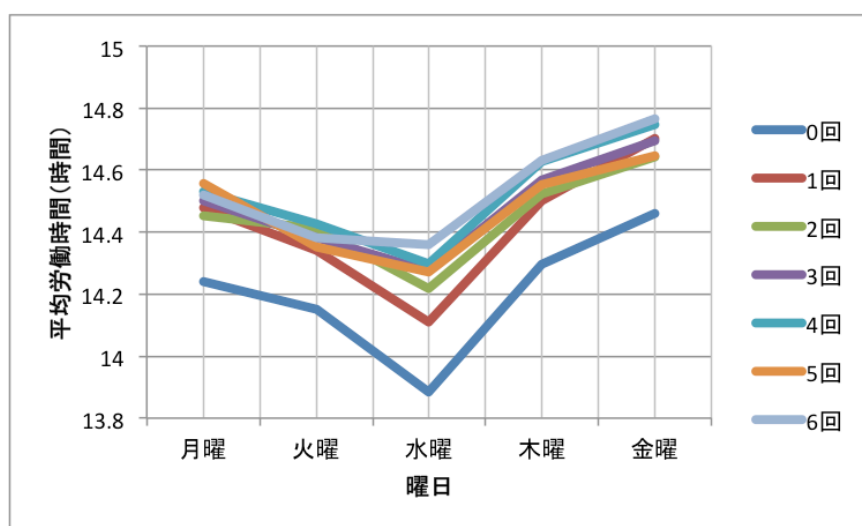


図 4.10: 平日の労働時間の長さ

#### 4.4.2 長時間労働者の平日の平均移動回数

表 4.8 に長時間労働者の平日一週間の平均移動回数を調べた。その結果、ほとんど余暇行動の数と平日の移動回数の活発さには差異がなく、また特に傾向も存在していないことがわかった。特に概ね 30 回弱であることから、1 日あたりの平均移動回数は 2 回程度であり、ほとんど平日では職場と家の往復の行動が基本となっていることがわかる。

表 4.8: 余暇回数ごとの平日の平均移動回数

余暇行動回数	0 回	1 回	2 回	3 回	4 回	5 回	6 回以上
	29.619	29.217	29.544	29.653	29.741	29.392	29.601

#### 4.4.3 長時間労働者の労働時間のばらつき

続いて平日の労働時間のばらつきについて調べた各労働者の平日の労働時間の分散について各余暇行動回数ごとに平均をとった。その結果が図 4.11 である。この通り、余暇行動が活発であるほど平日の労働時間のばらつきが増えることがわかった。長期余暇行動回数が 0 回から 2 回ではおおよそ 1.7 時間ほど労働時間のばらつきがあるが長期余暇行動回数が増えるごとにばらつきが増え、余暇行動回数が 6 回以上になると 2.1 時間を超えるまでばらつきが増えた。

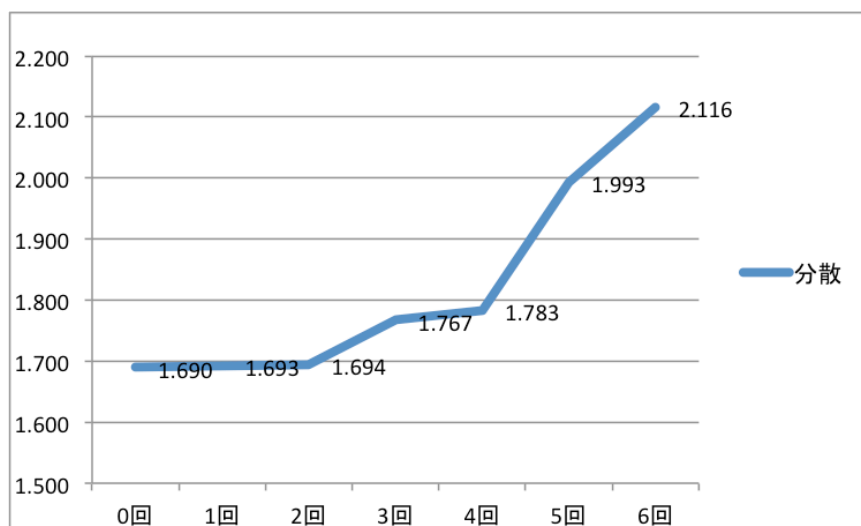


図 4.11: 平日の労働時間のばらつき



## 第5章 考察

### 5.1 労働時間の妥当性とその内訳について

この節では労働時間の分布とその労働時間群の性別や年齢の平均を見ることで労働時間群ごとの主な特徴について考察する。

#### 5.1.1 労働時間の妥当性の検証

まず労働時間の分布の妥当性について示す。総務省の2017年度の労働力調査を用いるが、今回測定されたデータには通勤駅から職場までの往復の移動時間と、6時間以上の労働について労働基準法で定められている1時間の休憩（多くの職場では昼食の休憩）が考慮されていない。そこで移動時間と休憩時間の和を1.5時間と考えて、図5.1に2017年の労働力調査年報で測定された労働時間の分布と、今回測定した労働時間のデータから1.5時間減らしたものを比較した[?]。

図5.1の通りおおよそ同じ分布を描いており、今回測定した労働時間のデータは、だいたい1.5時間引いたものを実労働時間として捉えることで妥当性のあるデータとして利用可能であると考えられる。今後の考察では「労働時間」を今回測定した労働時間、「実労働時間」を今回測定した労働時間から1.5時間引いたものと定義する。

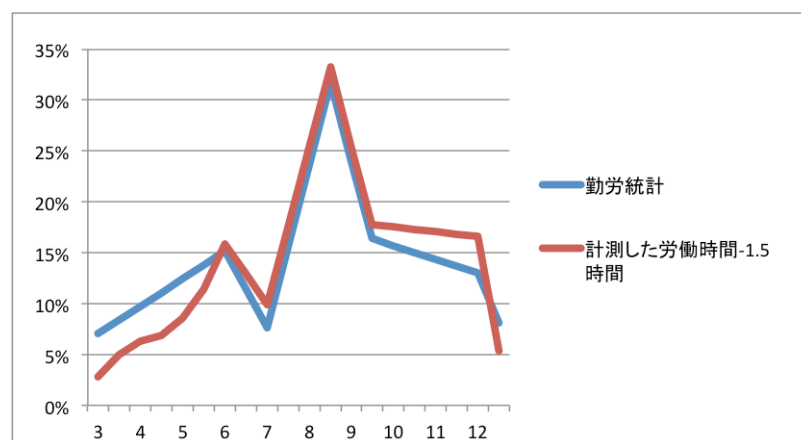


図 5.1: 労働力調査年報と測定された労働時間の比較 [?]

図 5.1 のように考えたとき、法定労働時間である 8 時間を超過している労働者は一週間あたり平均で 427,280 名でおよそ半数の労働者が法定労働時間を超えて残業していることが考えられる。また、過労死ラインとされる一ヶ月 80 時間以上の残業に当てはまりそうなもの、すなわち一日平均で 4 時間以上の残業を行なっていると考えられる 13.5 時間以上の労働を行なっているものは 38,951 名と全体の約 5 % 弱となっている。

### 5.1.2 労働時間群の主な属性についての考察

この節では PiTaPa データから測定した性別や年齢、学生の比率から労働時間ごとの特性について考察する。図 4.2 の通り性別については、法定労働時間前後であるおよそ労働時間が 10.5 時間、実労働時間換算で 9 時間までの労働時間群で女性の数が多い。特に労働時間が 5 時間以上から 8 時間までの労働時間群において特に女性の割合が多い。これにはいくつか要因が考えられるが、総務省の統計によると女性の方がアルバイトやパートタイマー、派遣労働者といった非正規雇用の人材が多いことがあげられる [?]。この雇用形態の差が労働時間が少ない群において女性が多く、一方で労働時間が 12.5 時間を超え、実労働時間換算でも 11 時間を超えるような長期残業が常態化している群においては男性の比率が 7 割近くになる圧倒的な多さを記録していることに繋がっていると考えられる。また、男性の方が長時間労働を行う過酷な職につく割合が多いことが考えられ、総務省の統計データでも平成 21 年度で週 60 時間以上労働する割合は男性が 13.6 % なのに対し女性は 3.2 % と 4 倍近くであり、その傾向と一致している。

図 4.3 より年齢はもっとも平均年齢が高い群は 3 時間以下のグループである。この群は学生の割合が少ない上、主婦のパートタイマーや自営業者など労働者の中でもあまり労働時間をかけなくても生活に支障がない人々が中心となっているためと考えられる。一方で労働時間が 5 から 9 時間程度の群では平均年齢が低く 20 代のものもある。これは学生の割合が多いことが影響していると思われる。一方、労働時間が 10 時間を超えると学生の割合が一気に減る上、前述の総務省の統計でも週 60 時間以上の労働を行う労働者は 30 代から 40 代が最も多く、その結果と一致している。

次に図 4.4 から学生の比率について考える。学生は比較的少ない労働時間群に分散して存在しており、学生の比率がもっとも多い群でも 30 % ほどしか存在していない。これは学生は学校の区分（高校に通っているのか大学に通っているのか）や部活動の有無などによって個人ごとで大きく生活パターンが異なるためだと思われる。

## 5.2 労働時間による余暇行動の件数への影響について

本節では 4.3 の結果から、労働時間と余暇行動の件数との関係性について考察する。



### 5.2.1 長期余暇行動が最も活発な労働時間について

長期余暇行動において、労働時間と余暇行動の件数との関係性はよく表れている。4.3.1の通り労働時間が3時間以下の場合は長期余暇行動の件数は1.14件と著しく低く、そこから労働時間の増加に伴って右肩上がりに余暇行動の件数が増加している。労働時間が5.5時間から9時間ほどまでが長期余暇行動の一人当たり件数のピークである。特に5.5時間付近と7.5時間付近が最も活発である。そこから労働時間が増加すると右肩下がりに下がっていき、最後労働時間12.5時間以降の超長時間労働となると逆に今度は余暇行動の件数が増加する。実労働時間に換算すると4時間（ただし、6時間以内の労働時間は休憩の義務がないため実労働時間と測定した労働時間でそこまで差がない可能性もある）から7.5時間ほどがピークであり、最も活発なのは4時間から6時間の労働者である。平均労働時間が10.6時間、実労働時間で9.1時間であることを考慮すると、余暇行動の観点から見ると平均で1.6時間労働時間を短縮する必要があると考えられる。よって4時間以上から法定労働時間より少ない7.5時間において余暇が活発であり、余暇の活発さの面から見ると最も理想的な労働時間は4時間から6時間であると言える。次にこれらの動きの要因について考察する。

まず、短時間の労働時間群では余暇行動の件数が著しく低い。この要因について、労働時間が低い場合は非正規雇用の労働者である割合が他の労働時間群と比べると高く、したがって収入が低く休日に余暇行動をとる金銭的な余裕がないことが考えられる[?]。また、自ら労働時間の少ない生活を選んでいる可能性もあり、その場合あまり外出しないライフスタイルを選択しているため、休日でも積極的に余暇行動を取らない可能性や、パートタイムの主婦で休日は家にいるもしくは家族で車での外出が多いことが休日の少ない余暇行動に結びついていることなどが反映されていると思われる。

逆に、労働時間が増えていくにしたがって余暇行動件数が増えることは正規雇用者ないしそれに準ずる雇用形態の労働者が増えることによる金銭的な余裕の増加や、主婦の割合の現象などが関わっていると考えられる。そこから、労働時間が5.5時間から法定労働時間より少ない9時間までが余暇行動の件数のピークとなっている原因についてはこの近辺の労働者が、時間・肉体・精神的な余裕と金銭的な余裕を兼ね備えており、余暇行動の観点から理想の労働時間であると言える。一方、法定労働時間である労働時間9.5時間を超えて残業が始まると余暇行動の件数は減り、長期余暇行動件数が最小である労働時間12.5時間の余暇行動件数は最大だった労働時間7時間の時のおよそ75%まで落ち込んでいることがわかる。残業が増えると基本的には残業代が手に入ることから、残業が増加することにより金銭的な余裕は生まれることとなる。したがって、残業が増えることによる余暇行動の件数の減少は金銭的な要因よりも肉体的、精神的な疲労に起因するものであると考えるのが自然である。

しかし一方で12.5時間以上の労働時間になると余暇行動の件数は一転、増加する。特に14時間以上の労働、実労働時間では毎日4.5時間以上の残業を行なっている労働者は法定労

働時間近辺の労働時間群と同レベルの件数の余暇行動を行なっている．今回，14 時間以上の労働者については 54,333 件ものデータを取得しており，件数が少ないためによる異常値とは考えづらい．

考えられることとして，一つ目には，夜勤の労働者を誤って計測していたために労働時間を誤計測したという可能性がある．しかし，16 時以降の出勤はカウントしていないため，夜勤であっても 16 時以前に出勤しているためどのみち労働時間は非常に長く，誤計測であっても影響は少ない．そのため，労働時間の誤計測である可能性はあまり考えられない．また，職場から通勤先の駅へ帰る前に職場の近くで食事などをしており，実際の労働時間よりも多く計測され，実際の労働時間は法定労働時間前後である可能性もある．ただ，この場合もいくつかの観点から非常に可能性が低いものと考えられる．まず第一に寄り道のために労働時間が長くカウントされている人が労働時間 14 時間以上の労働時間群のうち多くを占めている可能性がある．図 5.1 の通り，14 時間以上の労働時間群の数は勤労統計調査の数よりも少なく，このうち多くが誤計測であるとする勤労統計との齟齬がかなり大きくなる．また，この現象は他の労働時間群でも起きるものであり，超長時間労働の労働時間群だけ，それが労働時間と余暇行動の件数の推移にまで影響を及ぼす可能性は低いと考えられる．

よってこの結果を正しい計測結果として考える方が理にかなっていると考えられる．まず要因として考えられるのはこれらの労働時間群の人々の中には，その労働に耐える精神的・肉体的に丈夫な人も多く，金銭的な余裕もあるために余暇行動を頻繁に行う人の割合が増えているということが考えられる．あるいは金銭的な余裕があるものの，普段の時間的な余裕がないために貴重な休日においてなるべく外出しようという意図が働く可能性がある．これらの仮説について以下の二節で労働時間についての社会学，疫学的な観点からの先行研究と比較しながら考察する．

## 5.2.2 労働時間とメンタルヘルスの先行研究との比較

労働時間とメンタルヘルスの研究においては，過剰な労働時間がメンタルヘルスに負の影響を及ぼすという研究結果が多く報告されている．例えば黒田・山本 (2017) が独自に行なった調査では，残業時間が多くなればなるほどメンタルヘルスが悪化することがわかり，特に法定労働時間を超過する労働において顕著であることがわかった [?]. また，福山らが行なった調査でも，男女ともに抑うつの度合いを示す指数と，就業時間との間に関連性が存在し，就業時間が長く残業が多いほど抑うつ傾向が見られることがわかった [?]. これらの結果は残業時間が増加すると余暇行動の件数が減るという 5.2.2 の結果と一致しており，残業時間の増加はメンタルヘルスの悪化を通して余暇行動の減少をもたらしている可能性があることがわかる．また，今回の結果は非常に長い労働時間の場合を除いてメンタルヘルスの研究と重ね合わせてもある程度の妥当性があることもわかる．ただし，長時間労働者における余暇行動の増加を説明できていない点において懸念が残る．

### 5.2.3 労働時間と幸福度に関する先行研究との比較

次に労働時間と幸福度の関連性についての先行研究を参考にする．Booth(2008) は、イギリスの労働者について労働時間と幸福度について調査を行なった．国が異なる上、平均労働時間が9時間までしか詳細に記録していないため、長時間労働者に対する指標としては使えないものの、図5.2の通り40時間を超えると多少生活への満足度が下がるものの、労働時間が短い場合の幸福度も低く、適度な労働時間は幸福度を少しだけ増加させるとしている[?]．これは労働時間が短すぎると却って余暇行動が減少する現象と一致している．また、佐野らは、日本における残業時間と労働者の幸福度について調査した．サンプル数が少ないものの、図5.2の通り残業時間が一定以上になると幸福度は低下するとしているが、その一方であまりにも残業が長いと（月残業時間が90時間以上）幸福度がむしろ増加するという結果を得ている．

佐野らはサンプル数が少ないため外れ値である可能性はあるとしながらも、過度の労働がワーカホリック的な充実感を生み出している可能性を指摘している[?]．

月の残業時間90時間以上は1日平均に直すとおよそ4～4.5時間の残業にあり、本研究で余暇行動の件数が増加した労働時間13.5 14時間以上、すなわち実労働時間で12時間以上とこの値と一致する．このことから過度な労働時間は一種の充実感を労働者に対して与え、それが休日のアクティブな余暇行動に繋がっている可能性があるという仮説も考えられる．このことから4.3節の結果は幸福度との関連性が高い可能性が示唆された．

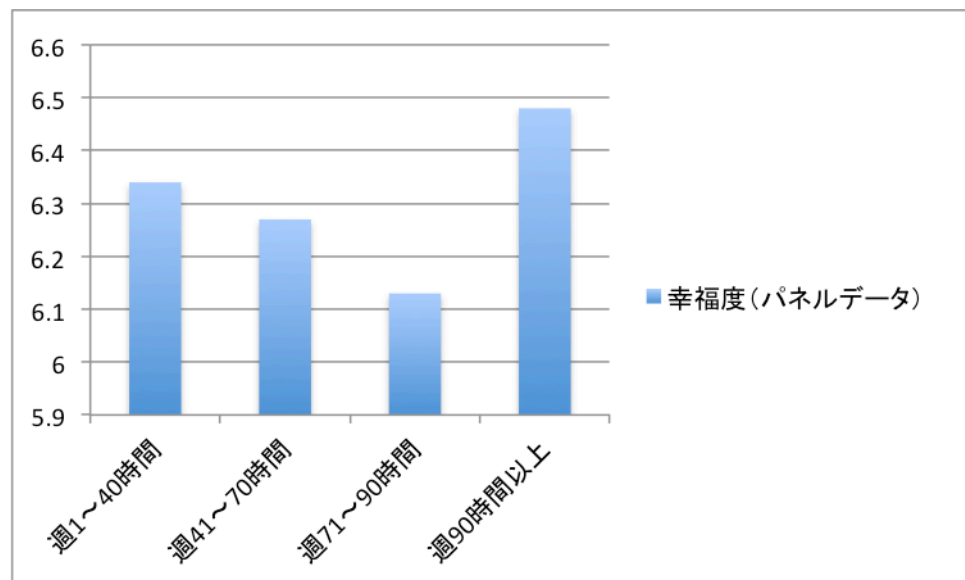


図 5.2: 一週間の労働時間と幸福度 [?]

#### 5.2.4 労働時間と短期余暇行動の件数についての考察

短期余暇行動については図 4.7 の通り件数が長期余暇行動に比べて 10 % ほどしかなく大幅に少ないものの、非常に特徴的な形をしている。労働時間が 3 時間以内のかなり短い労働者の回数が非常に多く、また、労働時間が短いほど件数が多くなっている。これに関しては二つの仮説が考えられる。一つ目は少しの買い物のために外出することが多い主婦が多いことがあげられる。特に労働時間が 3 時間以内の人々ではこの傾向が顕著であると考えられる。二つ目は労働時間が少ない群では金銭的な余裕がないため、買い物や食事などで目的以外の行為を行わずに帰宅することが多いことが考えられ、必要最小限の余暇を行なっていることが考えられる。

### 5.3 労働時間と余暇行動の内容についての考察

ここでは余暇行動について求めた各指標について考察する。

#### 5.3.1 余暇行動の周遊性・移動距離・出発・帰宅時間に関する考察

まず、余暇行動の周遊性と移動距離は労働時間群ごとの差異がほとんど見られなかった。このことから労働時間によって余暇行動の活発さや、労働時間が長いからといって長期余暇行動を近場で過ごすような現象は見られず、労働時間はこれらの数値に関与しないことがわかる。また出発・帰宅時間もあまり差異がなく、労働時間の長さは休日の余暇行動を行う際のライフサイクルに影響を及ぼさないことがわかった。

ただ、帰宅時間に関しては若干であるが労働時間が長いほど帰宅時間が遅くなる傾向がある、この点について考えられることとしてまず、学生の割合が労働時間が長い群では少ないことがあげられる。学生の割合が少ないために労働時間が長いほうが、遅くまで余暇行動を楽しめる人の割合が多くその結果帰宅時間が長引く可能性がある。また、出発時間には変化がなく、帰宅時間に変化があることから労働時間が長い人の方が余暇が貴重でありなるべく長く楽しもうとする傾向があることも推察される。さらに、労働時間が 12.5 時間を超える非常に労働時間が長い群にのみ、22 時過ぎに帰宅のピークが訪れることは 5.2.1 で挙げた非常に長い労働時間の労働者の余暇行動が活発であることと関連している可能性がある。

#### 5.3.2 余暇行動の移動目的や目的地に関する考察

続いて余暇行動の移動目的について考察する。余暇行動の移動目的もまた、労働時間によって大きく変動していない。このことから労働時間によって移動の目的が大きく変動するようなことはないと言える。しかし、労働時間が中程度の労働者が観光地に行く割合が若干ではあるが高い傾向があることは 5.2.1 で挙げた労働時間が 5.5 時間から 9 時間までの労

働者の余暇が活発であることと関連しており、労働時間が中程度の労働者は余暇が充実している可能性がある。次に移動目的の質的な変化をより詳しく見るため、表 5.1 に労働時間群別によく行く観光地を利用者が最も多いものから順にリスト化した。上位に京都の観光地が並び、下位に大阪と兵庫の観光地が並ぶ。今回の研究は関西圏に住んでいる人が対象ということもあり、比較的有名な観光地よりも緑地など地元の人が訪れるスポットが多く並んでいる。概ね労働時間ごとの変化はなくここでも労働時間は余暇行動の目的地にあまり作用しないことがわかる。しかし、～5 時間の労働群の中で賢島がランクインしていることは特筆すべき事柄である。賢島は伊勢志摩サミットが行われた高級リゾート地であるが、表の通りこの賢島は他の労働時間群ではここに向かっていている人はかなり少ない。今回対象となった観光地の中に賢島のような高級リゾート地があまりないため断言はできないものの、～5 時間の労働群には労働自体をあまり必要としない富裕層が他の労働時間群に比べて多く存在している可能性が高い。

これらの結果と 5.3.1 の結果から、労働時間によってある程度、肉体的、精神的そして金銭的な余裕の度合いは変わると考えられるものの、目的地の距離や行動する時間、行動の中身はほとんど変化しない。よって、労働時間は余暇行動の中身にはほとんど影響しないと考えられる。

表 5.1: 労働時間ごとの目的地への距離の平均

～5 時間	5～7 時間	7～9 時間
烏丸御池	烏丸御池	烏丸御池
出町柳	出町柳	出町柳
三宮・花時計前	二条城前	二条城前
天神橋筋六丁目	緑地公園	緑地公園
二条城前	阿倍野	天神橋筋六丁目
緑地公園	天神橋筋六丁目	関屋
賢島	三宮・花時計前	阿倍野
9～11 時間	11～12.5 時間	12.5 時間～
烏丸御池	烏丸御池	烏丸御池
出町柳	出町柳	出町柳
二条城前	二条城前	二条城前
天神橋筋六丁目	天神橋筋六丁目	天神橋筋六丁目
緑地公園	緑地公園	緑地公園
関屋	恵美須町	恵美須町
阿倍野	鶴見緑地	三宮・花時計前

## 5.4 長時間労働者の意思決定についての考察

ここでは長時間労働者について長期余暇行動をよく行うものとそうではないものの差について考察する。

### 5.4.1 長時間労働者の平日の移動に関する考察

図 4.16 の通り，長期移動の数によってほとんど平日の移動回数に差はない．このことから平日の移動に関する行動の活発さは，休日の余暇行動の回数とはあまり関連がないことが考えられる．15 日に及ぶ調査期間の平日のうち，移動回数の平均は概ね 30 回と 1 日におよそ平均 2 回の移動，すなわち職場との往復を毎日行なっていることが考えられ，平日に寄り道などの余暇行動を行うことは少ないと考えられる．

### 5.4.2 長時間労働者の労働時間の分散に関する考察

図 4.17 より長時間労働者の労働時間の分散は，長期余暇行動をよく行う長時間労働者ほど分散が大きいことがわかる．この傾向について長時間労働者固有のものか確かめるため，図 5.3 に労働者全体を 10 万人のサンプリングしたものと長時間労働者の比較を行なった．

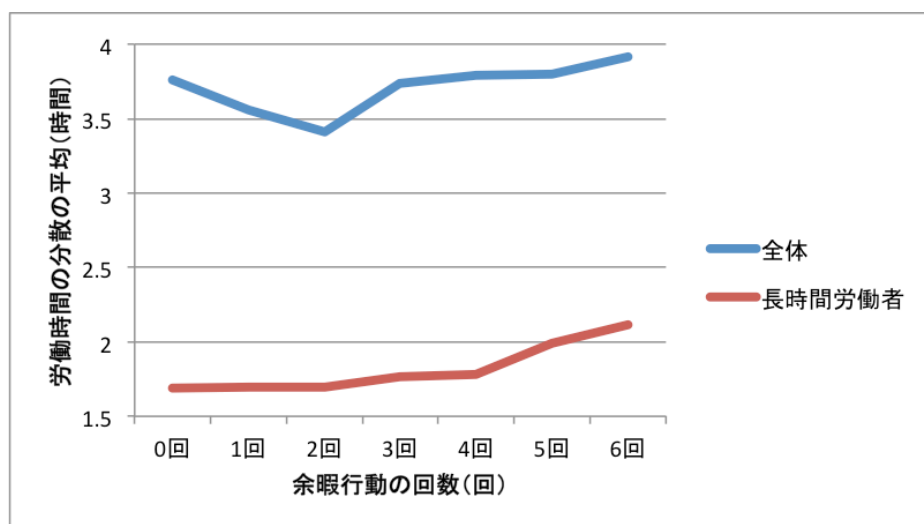


図 5.3: 労働者全体と長時間労働者の労働時間の分散

労働者全体においてもこの傾向は見られるが、長時間労働にはより顕著にこの傾向が現れていることがわかる。長期余暇行動を行う労働者の方が労働時間の分散が大きい要因として以下のことが考えられる。

1つは職場から勤務先の駅に帰る際に寄り道をしていた場合。この場合、寄り道をした日としていない日で大きく労働時間が変わるため、労働時間の分散が大きくなる。また、寄り道をしているため実際の労働時間はより短く、余暇行動回数が多くなっている可能性がある。しかし、一ヶ月の平均労働時間が12時間を超えるほどの寄り道を職場付近で行うことは少し考えづらい。2つ目は仕事の時間に融通がききやすい場合。例えば、自営業やフリーランスの場合、ある程度自分の都合で労働時間を調整できることが考えられ、仕事が忙しく労働時間が長い場合でもある程度の調整ができることが考えられる。また、繁忙期とそうではない時期の差がはっきりしている仕事の場合は時期によって労働時間が大きく変動する。3つ目は勤務先の労働の制度面に影響されている可能性がある。フレックスタイム制（一定期間の労働時間を決めておきその範囲内で労働者が自由に労働時間を決めて働くことができる制度）など労働の制度面による影響が考えられる。フレックスタイム制などのフレキシブルな労働時間が与える影響については様々な研究がある。黒田・山本が行なった調査によると、長時間労働はメンタルヘルスの悪化による休職者を増やす一方で、フレックスタイム制はこうしたメンタルヘルス悪化による休職者を減らす効果がある[?]. また、Scanduraは労働者への質問票による調査からフレックスタイム制のような労働者に主体性を与える労働制度は労働者への満足度を増やし、充実感を与えることがわかった[?]. これらのことから労働時間の制度面によって労働者の自由度が増えることが活発な余暇活動につながっている可能性もある。





## 第6章 結論

### 6.1 本研究の結論

本研究の目的は労働時間の長さが与える余暇行動への影響について具体的かつ客観的な発見を行うことである。そのためにどの労働時間において余暇行動が活発であるのか調査するとともに、労働時間の長さが余暇行動の内容に対してどのような影響を及ぼすのか調査すること、そして長時間労働者においては余暇行動の活発な長時間労働者とそうではない長時間労働者にどのような違いがあるのか調べるのが目的であった。

まず、実労働時間が4時間から7.5時間までの労働者が長期余暇行動が活発であり、その中でも4時間から6時間までの労働者が一番活発であることがわかる。平均労働時間が10.6時間、実労働時間換算で9.1時間であることを考えると、長期余暇行動を活発化させるためには平均で1.6時間の労働時間の削減が必要であると考えられる。逆に労働時間が短すぎると長期余暇行動は少なくなり、これは金銭的な余裕のなさあるいは、主婦などの属性的な余裕のなさが原因と考えられる。残業もまた長期余暇行動を減らし、先行研究との照らし合わせからメンタルヘルスの悪化や肉体的な疲労が悪影響を及ぼしていると考えられるが、1日の実労働時間が11.5時間を超えるような労働者の余暇行動の増加を説明できない。一方、長時間労働者の余暇行動の増加は労働時間が長くなりすぎると却って幸福度が増加するという先行研究との関連が考えられ、むしろ幸福度との相関が考えられる。

また、労働時間の長さが長期余暇行動の内容に与える影響はほとんどないと考えられる。このことから労働時間の長さは長期余暇行動の件数、すなわち長期余暇行動を行うかどうかの意思決定に影響するが、長期余暇行動を行うと決めた場合はその内容にはほとんど影響しない。とはいえ、実労働時間換算で3.5時間から9.5時間の労働者において移動目的に占める観光地の割合が若干多くなる、12.5時間を超える労働者にのみ22時以降に帰宅時間のピークがあるといった前述のような労働時間の長さと余暇行動の活発さの結果を補完するような結果も得られた。余暇行動の活発な長時間労働者とそうではない長時間労働者では、労働時間のばらつきが顕著に異なった。このことはフレックスタイム制やフリーランスなど労働者がある程度自由に労働時間を決められる制度が余暇行動の活性化に貢献していることを示唆している。

こうしたことから、労働時間をだいたい6時間付近を目指して現状よりも短くするとともに、フレックスタイム制など労働者が自由に労働時間を決められるようにすることが余暇行

動の活発化に重要であると考えられる。また、非常に労働時間が長い労働者において余暇が活発になることについては、更なる研究が必要であると考えられる。

## 6.2 本研究の課題

本研究ではスマートカードの乗降データによって労働時間が余暇行動に与える影響について大規模かつ客観的な分析ができた。その結果、余暇行動を活発化させる労働時間、あるいは労働形態について従来手法よりも具体性の高い結果を提示することができた。しかしその一方で労働者の移動のデータしかないため、データセットのみで今回得られた結果の要因を確定することは難しい。要因を探るには従来のような質問票などで健康状態や労働形態を探る必要があり、考察で行なったように従来の労働研究の成果と比較検討する必要がある。また移動目的の推定においても、本研究のように単純な目的地のクラスタリングのみで推定するのではなく、その移動が他の期間にはあまり見られない非日常的な移動なのかといった利用者の行動パターンからも推定することでより詳細な分析が可能になると思われる。分析対象についても本研究では学生を含めてしまっているものの、労働者のみを判別して分析対象とすることでより労働時間の問題にフォーカスした研究が可能になり今後の課題である。

## 謝辞

本研究を進めるにあたりたくさんの方々から助けていただきました。指導教官の坂田一郎教授には、研究のテーマ設定や考察にあたり社会現象に対する深い知識からの確なアドバイスをいただきました。特に私がテーマ設定に悩んでいた際には私の興味分野やデータセットの特徴から、関連する研究対象について助言をいただきました。

また、政策ビジョン研究センターの佐々木一准教授、山野泰子助教、榊剛史研究員、鳥越邦和研究員、当研究室の浅谷公隆助教、大知正直研究員には日頃より研究に関して助言をして頂きました。特に大知正直研究員には研究の経験がほとんどなかった私に、データの扱い方からテーマに関連する知識、研究結果の評価や執筆まで、本研究のあらゆる局面で助けていただきました。研究室の学生である博士課程の藤末智夏さん、郷治友孝さん、邵博華さん、磯沼大さん、修士課程の先輩である今給黎成彬さん、神田公平さん、田爪聡さん、林泉さん、鈴木凱亜さん、中元雪絵さん、蕭喬仁さん、小山耕平さんにも普段から研究に関してコメントをいただきました。

研究室の同期である鈴木碩人さん、三浦崇寛さんは普段から研究について気軽に相談したり、切磋琢磨できる良き友人でした。特に鈴木凱亜さんと中元雪絵さん、三浦崇寛さんには執筆に関してたくさんのアドバイスをいただきました。

株式会社スルツと KANSAI 様には貴重なデータを提供していただき本当にありがとうございました。このデータを提供していただいたからこそ、私が興味関心を持っていた研究を行うことができました。

他にも研究活動を行う上でたくさん方からの支援をいただきました。最後になりますが、関わってくださった全ての皆様に感謝申し上げます。