

1. はじめに

本研究の目的は、佐賀大学の学生に交通系 IC カードの普及を図ることで、既存の移動手段（バス、コミュニティサイクル、徒歩）を組み合わせるとともに、スムーズな乗降を可能とすることによって、学生のモビリティを高めることができることを提示し、交通系 IC の利活用の要因をロジスティック回帰分析で明らかにすることである。

学生のキャッシュレス対応とモビリティを高めることに関連して、佐賀市内を中心に展開されているコミュニティサイクルを念頭におくと、さらなる研究の目的は、コミュニティサイクルを利用する際に、「決済手段」、「利用手続き」、「料金」、「機能性」の4項目の内、どれを重視しているのかを明らかにすることである。

佐賀県をはじめ大部分の地方は自動車社会のもと都市開発が進んでおり、公共交通の維持に課題を抱えている。さらに、佐賀県（特に佐賀市内）は平坦な地形が広がっているため、自転車での移動も容易であり、自動車を持たない若年層の主要な移動手段となっている。佐賀大学の学生も、登下校手段として自転車を利用している学生が大半である。佐賀市内の公共交通機関として最も頻りに目にする「バス」は利用率が低く、空気を運んでいるようなバスも少なくはない。

また、公共交通機関に加え、佐賀県の抱える問題の1つにキャッシュレス化の遅れが挙げられる。佐賀県は、キャッシュレス決済の中でも普及が進む IC カードの利用率が47 県中 37 位と低く、流通系 IC カードの普及率は 67.7%、交通系 IC カードの利用率は 32.3% に留まっている（2019 年調査）。中田（2019）をもとに、日本、特に地方都市で、キャッシュレス化が進まない理由をみてみよう。日本は世界的に見ても治安が良いため、全国的にキャッシュレス化が進んでいない。その中でも佐賀県は犯罪発生率が 0.973%（全国 27 位）と低い方であるため、盗難・強盗のリスクが低く、県民は現金を持ち歩くことに抵抗がない。自動車が 1 台あれば、移動に困難が生じることが少ないため、現金を持ち歩くことによる重量・体積を考慮する必要がない。さらに、キャッシュレス決済のレジスターやクレジットカードのシステムを導入するための費用は消して安くはなく、さらに、手数料がかかってしまう。これらを理由として、佐賀県のキャッシュレス化が進んでいないものと考えられる。

佐賀大学で学生生活を送る上で、自転車が便利である一方、自転車に関する問題も生じている。佐賀駅周辺や佐賀大学構内には放置自転車が多く、構内に自転車を放置したまま卒業していく学生も少なくはない。また、雨の日の傘さし自転車での登下校は、事故の危険性を孕んでいる。IC カードについては、福岡県の学生と比べ、所持率が低く、IC カードに対する馴染みがないために、就活時などに戸惑ってしまうという現状がある。この現状を鑑みると、自転車以外に学生の考える交通手段の選択肢が少なく、公共交通機関と交通系 IC カードの利便性が知られていないことが課題であるものと考えられる。さらには、天候に応じて、バスや自転車をフレキシブルに使うためには、自分自身の自転車を保有するのではなく、コミュニティサイクルの利用者を増やしていくことも課題であるものと考えられる。

冒頭でも述べたように、本研究では、公共交通機関を組み合わせた登下校手段と交通系 IC カードの利便性を学生に提示するとともに、学生証に交通系 IC カードの機能を搭載する可能性を探ることを目的とし、研究・調査を行う。佐賀駅周辺駐輪場や交通系 IC カード nimoca などに関して聞き取り調査を行い、既存のバス・コミュニティサイクル・徒歩を組み合わせた新しい登下校手段と、駐輪場を定期契約しての通学のどちらに学生は必要性を感じるのか、また、学生証に交

通系 IC カードの機能を搭載する必要性を感じるのかどうかについてアンケート調査を行う。アンケートデータをもとに、ロジスティック回帰分析を利用し、学生証に交通系 IC カードの機能を搭載することに必要性を感じる学生は、どのような要素(通学距離、キャッシュレス決済の有無など)を持っているのかなどを分析する。さらに、学生のキャッシュレス対応とモビリティを高めることに関連して、コミュニティサイクルを利用する際に、「決済手段」、「利用手続き」、「料金」、「機能性」の 4 項目の内、どれを重視しているのかを明らかにするために、アンケート調査を行う。アンケートデータをもとに、階層分析法 (AHP: Analytic Hierarchy Process) を利用し、利用者が求めるコミュニティサイクルのシステムの選択基準を数値化し、利用者の感性評価を分析する。

2. 大学生の交通系 IC の利用に関する調査とアンケートデータ分析

2-1 先行研究

湯川 (2008) は、地方都市の公共交通を取り巻く環境の特徴は、旅客流動に占める自動車の比率が高いのに対し、公共交通の整備・支援が十分に行われておらず、混雑の発生や公共交通網のサービス低下により移動の利便性、快適性が損なわれていることにあるとし、都市における自動車利用の増加は、自動車による移動のフルコスト(金銭費用、時間費用)の低下に伴う都市の拡張をとまなびて進行するため、一度自動車向けの都市構造ができ上がると自動車の弊害が問題となった場合においても容易に公共交通への転移が起こらないという問題がある、とも述べている。この結果、利用者の減少により公共交通機関の維持が困難になると共に、中心市街地での渋滞問題の発生など、多くの課題が生じていることも佐賀市に当てはまる事例だと考える。

また、土谷 (2009) は、これまでに導入された公共交通の新機軸を概観し、地方都市が抱える公共交通の課題について検討している。その結果、課題として、自家用車利用から公共交通利用への転換を図るため、公共交通の整備と交通機関の連携を図ることが挙げられている。特に郊外部では末端部の輸送を担うバス、自家用車、自転車などと連携した輸送システムを構築することによって、中量輸送機関としての機能が生かされるとしている。この論文から、公共交通とコミュニティサイクルを組み合わせた交通手段を提示することには意義があると考えられる。また、乗合バスに関する技術面の新機軸導入は、環境面からみるとハイブリッドバスや天然ガスバスの導入率はまだまだ低い。バリアフリー化の面では、ノンステップバス、1ステップバスの導入が発展しており、バリアフリー化が進むことは高齢者や障がい者だけでなく、健常者にとっても乗降の便に優れ、それだけでも利便性が大きく高まる。しかし、それだけでは利用が増えるわけではないとも述べている。

キャッシュレス化は日本においても、徐々に進んでいる。日本は現金支払いが主流であるが、世界でも有数のカード保有国であり、カード自体は多く保有しているものの、カード利用金額が相対的に少ないという特徴が見られる。日本におけるキャッシュレス化の推進要因として、最大のもはクレジットカードであり、キャッシュレス化が進む中でクレジットカードがその牽引役となった。

それでは、そもそもキャッシュレス決済とは何なのか。川野 (2018, pp.26-32) は、大きく 4 つに分けている。まず 1 つ目は銀行預金を使った支払いである。その中でも、主に振込み、引き落とし、デビットカードの 3 つに分けられ、クレジットカードはクレジット会社が立て替え払いを

するものだが、私たち個人ユーザーから見ると最終的には銀行預金の引き落としを利用するため、今回はここに分類している。近年ではクレジットカードカード会社が提供するデビット機能のカードが増えてきている。2つ目は、電子マネーを使った支払いである。楽天 Edy、nanaco、WAON、など日本には多くの電子マネーがあり、交通系 IC カードである Suica や nimoca など電子マネーに含まれる。3つ目は仮想通貨、最後は電子通貨とあるがここでは割愛することとする。

特に電子マネーは 2001 年の Suica の発行以来、約 10 年で利用が広がった。Suica は 2004 年からはマネーとしての機能も追加され、電子マネー Suica としてその利用を広げ、2013 年には全国の交通系 IC カード間の相互利用も開始されたことから、交通系電子マネーは、全国規模での普及が進むこととなった。一方、流通系 IC カードは 2007 年には、大手流通企業であるイオン株式会社の WAON、セブン&アイホールディングスから nanaco という 2 種類の電子マネーが発行され、それぞれ自社のグループ店舗を中心に、全国へと利用の場が広がった。2015 年 3 月末における電子マネー発行数は 26,396 万枚、同時期におけるクレジットカードの発行枚数は 25,890 万枚で、数値上は電子マネーがクレジットカードの発行枚数を逆転した。しかし、電子マネーの普及が、首都圏を中心に交通系電子マネーから始まった経緯もあり、地方での普及が都市部に比べあまり進んでいないのではないかと指摘もある。交通系電子マネーは、首都圏および大都市圏を中心に電子マネーの普及を進めたのに対し、交通系インフラが未整備の地方域では、強みであった交通系電子マネーを持つ必要性が生じず、全国規模での電子マネーの普及を進める際には、地方域への電子マネーの普及は進めにくい(山本、2016)。上記にもあるように、交通系インフラが未整備の地方域では、必要性という面から交通系電子マネーの普及は進めにくい。そのため、佐賀県でも交通系 IC カードの普及率は低くなっている。山本(2016)は、この論文で全国規模での電子マネーの普及を進めるために、首都圏および大都市圏以外も補完する電子マネーの存在がひとつようになってくるとし、流通業の発行する電子マネーについて主にまとめている。しかし、地方地域での交通系電子マネーの普及については示されていない。そのため、私たちが地方地域での交通系 IC の利便性を調査する一環として、公共交通と徒歩、コミュニティサイクルを組み合わせた交通手段の提示を行い、調査をすることは意義があると考える。

2-2 交通系 IC の普及状況に関するヒアリング

先行研究を踏まえて、佐賀県や佐賀市、さらには、交通系 IC の発行元である nimoca に聞き取り調査を行った。訪問先へのヒアリング内容の概要は、表 1 にまとめている。

1) 佐賀県庁地域交流部交通政策課様

佐賀県庁を訪問し、現在の佐賀県内全体の公共交通機関の状況や今後の課題についてヒアリングを行った。

2) 佐賀市長事務部局建設部道路管理課様

佐賀市役所を訪問し、佐賀駅周辺駐輪場の現状や開発の予定に関するヒアリングを行った。

3) 株式会社ニモカ営業部西日本鉄道株式会社 IC カード事業部様

株式会社ニモカ様を訪問し、ニモカカードの普及率やその利点、ニモカカードと学生証の統合の先行例に関するヒアリングを行った。

表1 各社ヒアリングまとめ

佐賀県庁地域交流部交通政策課様	佐賀県全体の交通機関や交通系 IC カードの現状
	高齢者の生活を支える交通機関として、バスの利用を促している（シルバーパスなど）。しかし、人口の少ない地域では赤字路線が多く、年々路線が減少している。交通系 IC カードを含めたキャッシュレス化を推進しているが、普及率は高くはなく、利用可能店舗を増やすよう努めている。
佐賀市長事務部局建設部道路管理課様	佐賀駅周辺駐輪場や佐賀駅前の課題と今後の展望について
	駐輪場の契約率は高いが、契約を更新せず契約料を遅延する利用者も多い。オンラインでの契約申し込みは、駐輪場の管理業務を高齢者・障がい者雇用を兼ねているので取り入れる予定はない。路上駐輪場の整備を行い、駅前広場の利活用を進めていきたい。
株式会社二モカ営業部 西日本鉄道株式会社 IC カード事業部様	二モカカードの現状と統合の先行例について
	二モカカードは、紛失・解約も含め年間 440 万枚ほど発行され、半分の 220 万枚ほどは現在も利用されている。佐賀県内二モカカードで支払いができる店舗は少なくとも 2,000 店ほどある。 統合に関しては、学校側からの声かけが必要。二モカ側には大きな問題はないが、学校側はコスト面で大きな負担を抱えることになる。

出所：ヒアリングに基づき作成

2-3 佐賀大学生の交通系 IC の利用状況と移動手段に関するアンケート調査

1) アンケート調査の概要

本研究のアンケート調査は、2021 年 1 月に、佐賀大学に在籍している学生のうち、2~4 年生と 2019 年度卒業生、2018 年度卒業生を対象に Google Form を活用したオンライン調査を行った。今回の調査で 1 年生を回答対象に含めなかった理由は、コロナ禍という特殊な状況下での大学生生活しか経験していないため、回答に不備が生じると想定したからである。

回答者には、新型コロナウイルスの影響がなかった場合を想定した回答をお願いした。また、4 年生と卒業生には、3 年生時と 4 年生時それぞれの状況を分けて回答する設問も用意した。これは、4 年生と卒業生は、新型コロナウイルスの影響のなかった学年を経験しているため、より信憑性が高いと想定したためである。

回答数の分布は表 2 のとおりである。2 年生 37 名、3 年生 35 名の計 72 名、4 年生 32 名、2019 年度卒業生 15 名、2018 年度卒業生 2 名の計 49 名、全体の合計で 121 件の回答を得られた。

表2 アンケート回答者数と男女比

	回答数	男性	女性
2年生	37	22	15
3年生	35	15	20
4年生	32	21	11
2018年度卒業生	2	2	0
2019年度卒業生	15	9	6
合計	121	69	52

出所：アンケート調査に基づき作成

2) 新しい登下校手段のあり方

さらに、「既存のインフラを組み合わせた新しい登下校」と「佐賀駅周辺駐輪場を定期契約しての登下校」のどちらに必要性を感じるか回答してもらうために、illustrator を活用し、地図と動画を添付した調査を行った。実際の登下校の様子を体験してもらうために、DavinciResolve を利用した動画を作成し、添付した。

図1 illustrator にて作成した地図



出所：筆者作成

「既存のインフラを組み合わせた登下校と佐賀駅周辺駐輪場を定期契約しての登下校のどちらに魅力を感じるか」という問いに対して、2~3年生からは14名、4年生~卒業生からは8名の回答が得られた。全体の回答数に比べ、回答数が少ない理由は、「佐賀駅周辺駐輪場を定期契約している」と回答した人物にのみ、上記の問いを尋ねているからである。

2~3年生は、図2aのように14名全員が「佐賀駅周辺駐輪場を定期契約しての登下校」を選択した。その理由として、「利用金額が安い」、「バスの時間に縛られない」という意見が多く見られ

た。比較的授業数が多く、時間的余裕のない2～3年生は、時間の決まったバスを利用するよりも、自家用自転車の方が自分のタイミングで利用しやすいことから、佐賀駅周辺駐輪場を定期契約しての登下校に魅力を感じたのではないかと推察される。また、コミュニティサイクルでも自家用自転車と同じ効用があると考えられるが、8時50分から始まる1限目の講義も多いため、コミュニティサイクルが既に利用され、駐輪ポートに1台もなかった場合、臨機応変に対応することが難しいということも14名の選択に影響しているのではないだろうか。

一方で、4年生～卒業生は4年生時を想定した同じ問いに対し、図2bのように、8名のうち2名が、「既存のインフラを組み合わせた登下校」に魅力を感じると回答した。なお、3年生時を想定した場合の同じ問いに対しては、8名全員が「佐賀駅周辺駐輪場を定期契約しての登下校」を選択した。3年生時を想定した場合の回答の理由として、上記の2～3年生の選択と同じ内容が挙げられていた。4年生時を想定した際、「既存のインフラを組み合わせた登下校」に魅力を感じたと回答した2名は、どちらも「登校日数がまばらで、時間的余裕もあるため、既存のインフラを利用した方が交通費が安くなる」と理由を回答していた。以上のことから、登校日数そして通学にかかる費用は学生の交通手段の選択に影響を及ぼす可能性が高いと考えられる。

図 2a 既存のインフラを組み合わせた登下校と
佐賀駅周辺駐輪場を定期契約しての登下校のどちらに魅力を感じるか（2～3年生）

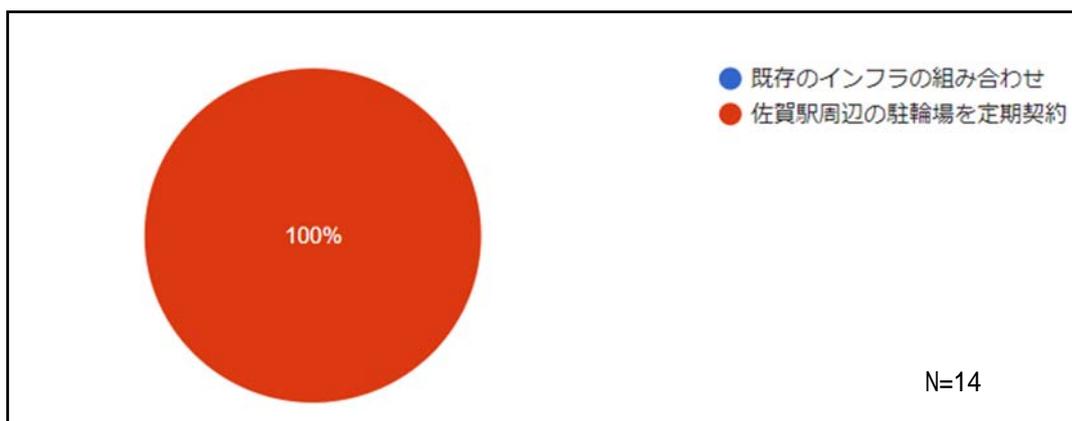
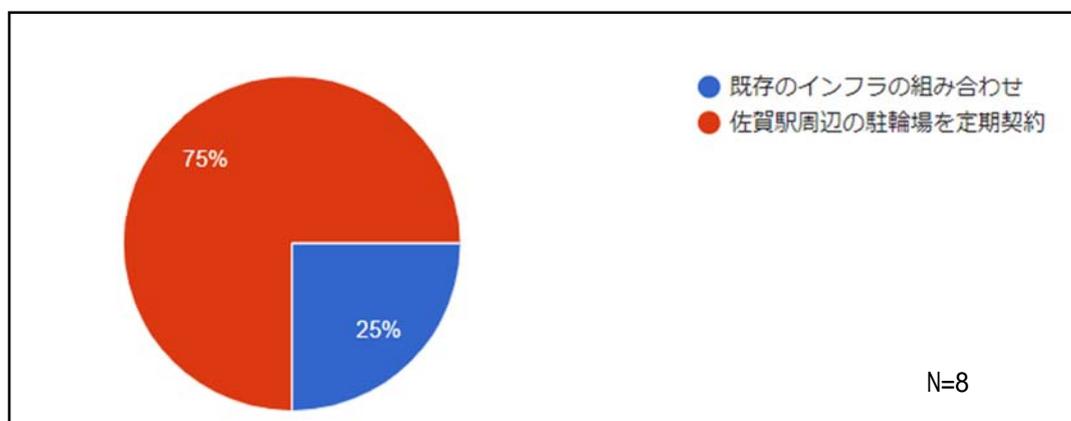


図 2b 既存のインフラを組み合わせた登下校と
佐賀駅周辺駐輪場を定期契約しての登下校のどちらに魅力を感じるか（4年生～卒業生）



出所：アンケート調査に基づき作成

3) 交通系 IC カードと学生証の統合の必要性

本研究のアンケート調査では、回答者には交通系 IC カードと学生証の統合に必要性を感じるかどうかを 4 段階で評価してもらい、性別・学年・交通系 IC カードを現在所持しているか・居住地などから必要性の評価に至った原因を分析した。また、その評価に至った理由を文章で回答してもらい、交通系 IC カードに対する潜在需要を調査した。

アンケート調査の結果、4 段階で評価された「学生証と交通系 IC カードの統合にどの程度必要性を感じるか」という質問に対する回答は図 3a と図 3b のような分布となった。2~3 年生は必要性を感じる(3 もしくは 4 を選択)と回答した人数が半数以上であったのに対し、4 年生~卒業生は必要性を感じない(1 もしくは 2 を選択)と回答した人数が半数以上を占めている。このことから、高学年になればなるほど授業数が減少し、登下校の回数も減少するため、交通系 IC カードを頻繁に使わない高学年ほど、統合に消極的な傾向があると言える。

図 3a 学生証と交通系 IC カードの統合に対する必要性 (2~3 年生 : N = 72)

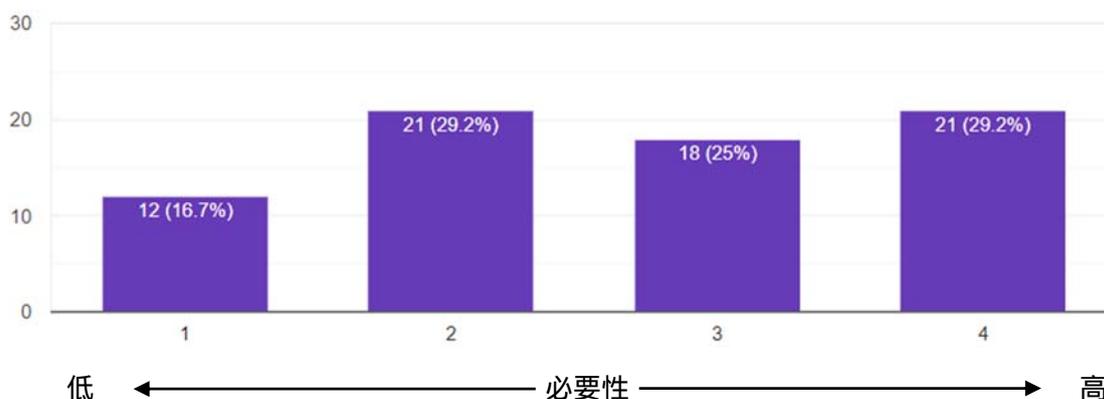
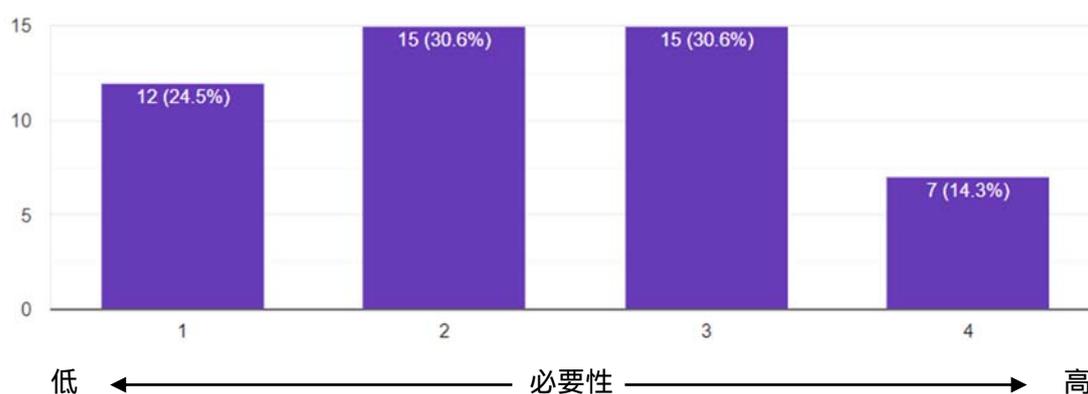


図 3b 学生証と交通系 IC カードに対する必要性 (4~卒業生 : N = 49)



出所：アンケート調査に基づき作成

各評価を選んだ理由として、必要性を感じると回答した人は「カードの枚数が減るとカード管理がしやすいから」、「1 枚あれば学内での行動(出席確認や学生協での買い物など)を全て行えるので便利だから」、「あれば便利だと思うから」などの意見がみられた。特に「なくてもよいがあれば便利」という意見が最も多かった。一方、必要性を感じないと回答した人は「盗難あった

際や無くした場合のリスクが大きいと思う」、「利用する交通機関が少ない」、「既に持っているので、統合の手続きを面倒に感じる」などの意見がみられた。特に、「無くした際の手間とリスク」と「公共交通機関（主にバス）が少ない」という意見が多く見られた。全ての回答を集約すると、必要性を感じると回答した人が 61 人、必要性を感じないと回答した人が 60 人と拮抗していた。しかし、「なくてもよいがあれば便利」の回答数が多いことから、佐賀大学の学生は、学生証と交通系 IC カードの統合に対し、強く必要性を感じているわけではないということが分かる。一方で、「公共交通機関（主にバス）が少ない」という意見が多く見られたため、交通系 IC カードを利用できる施設や機関を増やすことで、統合に前向きになる学生が増えると考えられる。

また、「現在、キャッシュレス決済を利用しているか」という問いに対しての回答は図 4a と図 4b のようになった。2～3 年生と 4～卒業生ともに、クレジットカードの利用が約 70%と大半を占め、続いて 2～3 年生は QR コード決済が 58.3%、4 年生～卒業生は交通系 IC カードが 65.3%となっている。2 番目に利用率の高いキャッシュレス決済が 2～3 年生と 4 年生～卒業生で別れた原因として、就職活動の有無が考えられる。就職活動を行う際、都市部に出向く場合、地下鉄やバスをスムーズに利用するために交通系 IC カードデビューするという学生は少なくない。2～3 年生の多くは就職活動を本格的に開始していないため、交通系 IC カードに比べ、コンビニエンスストアなどでの買い物に利用しやすい QR コード決済の割合が高くなっていると推察される。このことは、就職活動を終えたと予測される 4 年生～卒業生の交通系 IC カード利用率が 2 番目に高いことから説明できる。このことから、就職活動は、学生に交通系 IC カードの利用を決断させる要素になる可能性が高いと言えるのではないだろうか。

図 4a 現在、キャッシュレス決済を利用しているか（2～3 年生：N=72）

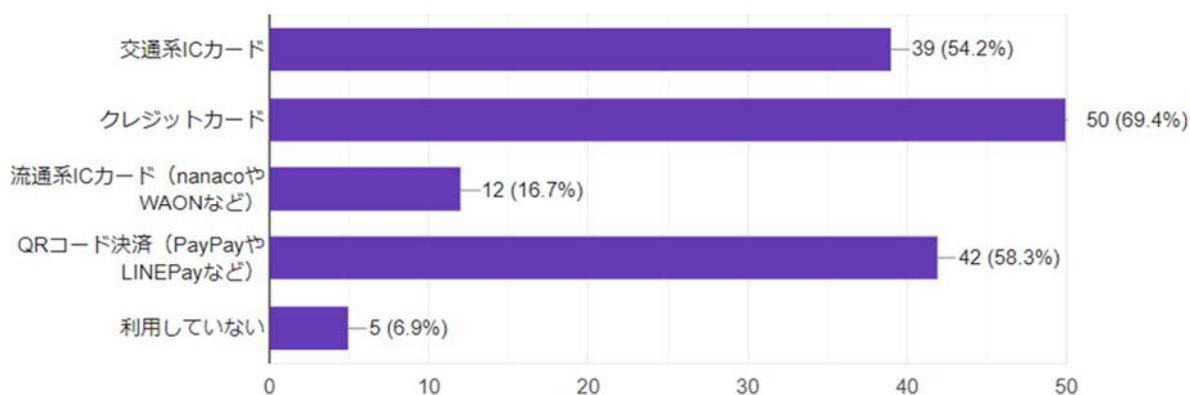
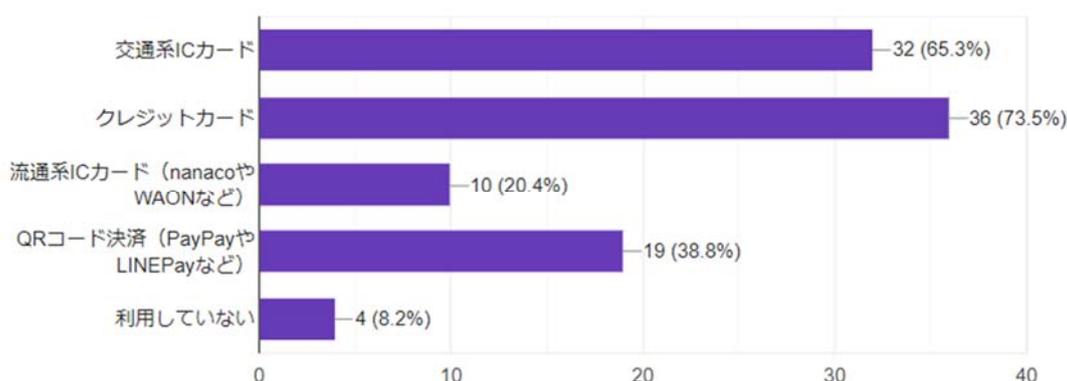


図 4b 現在、キャッシュレス決済を利用しているか（4年生～卒業生：N=49）



出所：アンケート調査に基づき作成

2-4 ロジスティック回帰分析

ロジスティック回帰分析とは、説明変数（ x ）と目的変数（ y ）を利用し、さまざまな要因から、ある事象が発生する確率を予測する分析手法である。説明変数とは、目的変数を説明する変数のことで、その数は多数を取る。一方で、目的変数とは、予測したい変数のことで、その数が単数を取る。具体例として、「身長・体重・年齢・摂取カロリー」などを説明変数とし、「血清コレステロール値」を目的変数として予測するなどが挙げられる。重回帰分析とは目的変数の種類が異なり、重回帰分析では目的変数が連続値なのに対し、ロジスティック回帰分析では目的変数が1と0の二値である。ロジスティック回帰分析は式1に示すとおりである。

$$(式1) \quad y = \frac{1}{1 + \exp\{- (b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n)\}}$$

実際のロジスティック回帰分析にあたっては、表3と表4の分析においては被説明変数を「学生証と交通系ICカードの統合に必要性を感じているかどうか」の二値で設定し、表5の分析においては「バスにおける交通系ICカードの使用頻度」をもとに二値に整理したもので設定した。その上で、説明変数には回答者の特徴を順次入れ込む変数増減法（ステップワイズ法）のもと回帰分析を行った。推定結果は表3～5に示してある。始めに表3～5のResidual Devianceを確認する。Residual Devianceは、値が小さいほどモデルの当てはまりの良さを意味する。表3は106.120、表4は155.290、表5は122.89であり、この数値が大きいことからモデルの当てはまりがあまりよくないことが分かる。そのため、今回の推定したモデルでは、本質的に重要な変数が欠落している可能性があるが、それでも有意であった変数をもとに、その効果を検証する。

表3～5にあるオッズ比は、被説明変数に対してそれぞれの説明変数が回帰式にどの程度、影響を及ぼしているかを示す指標になる。オッズ比の95%信頼区間は、真のオッズ比が高い確率で含まれるのはどの範囲か、その精度はどれくらいかを示す。オッズとは事象が起こる確率と起こらない確率の比のことで、ある事象が発生する確率をRとすると、オッズはR/(1-R)になる。さらにこのオッズとオッズ比をオッズ比と呼ぶ。オッズに差がなければオッズ比は1となる。オッズ比は、説明変数が1だけ変化するとき、被説明変数が何倍変化するかを表す。信頼区間とは、推定

値の制度の指標である。この区間は、高い確率で真の値を内包すると考えられる、データに矛盾しない値の範囲を表す。広い信頼区間ほど精度が低いことを意味し、狭い信頼区間は精度が高いことを意味する。オッズ比の95%信頼区間を求めたとき、区間の中に1(オッズ比:1)を含まなければ、そのオッズ比は、有意水準0.05で統計学的に有意に回帰式に影響していることを示す。

次に各表の(説明)変数のP値を見ていく。表3ではサークルor学食が0.046となっており、5%水準で有意であることが分かる。この際のオッズ比は1.567で、その95%信頼区間は1.056-2.593と広いことから、推定値の精度が低いことが分かる。表4では学年が0.065、都市交通系ICが0.059となっており、10%水準で有意であることが分かる。この際のオッズ比は、学年が0.681であり、その95%信頼区間は0.447-1.017と比較的狭い範囲であることから、推定値の精度は高いとわかる。都市交通系ICのオッズ比は0.424であり、95%信頼区間は0.160-1.016と広いことから推定値の精度があまり高くないことが分かる。表5ではバス利用が0.028となっており、5%水準で有意であることが分かる。この際のオッズ比は5.697であり、95%信頼区間は1.457-37.994とかなり範囲が広いことから推定値の精度は低いことが分かる。

表3 被説明変数 = 必要性の分析結果

	係数	標準誤差	Z 値	P 値	オッズ比	95%信頼区間
(Intercept)	-0.473	0.751	-0.630	0.529	0.622	0.134-2.680
登校日数	0.055	0.155	0.355	0.722	1.056	0.780-1.443
サークル or 学食	0.449	0.225	1.990	0.046	1.567	1.056-2.593
利用日数	-0.001	0.002	-0.605	0.545	0.998	0.993-1.003
居住地 2log	-0.297	0.294	-1.010	0.312	0.742	0.411-1.313
Residual deviance			106.120			

注：P<0.01で1%、P<0.05で5%、P<0.10で10%の有意水準を示している。

出所：筆者作成

表4 被説明変数 = 必要性の分析結果

	係数	標準誤差	Z 値	P 値	オッズ比	95%信頼区間
(Intercept)	0.850	0.884	0.962	0.336	2.341	0.417-13.705
学年	-0.383	0.208	-1.841	0.065	0.681	0.447-1.017
登校日数	0.154	0.131	1.170	0.242	1.166	0.904-1.520
サークル or 学食	0.211	0.134	1.574	0.115	1.235	0.958-1.634
都市交通系 IC	-0.880	0.466	-1.995	0.059	0.424	0.160-1.016
利用日数	-0.132	0.314	-0.422	0.672	0.875	0.467-1.624
居住地 2log	-0.274	0.228	-1.198	0.230	0.760	0.480-1.184
Residual deviance			155.290			

注：P<0.01で1%、P<0.05で5%、P<0.10で10%の有意水準を示している。

出所：筆者作成

表5 被説明変数 = 交通系 IC カードの分析結果

	係数	標準誤差	Z 値	P 値	オッズ比	95%信頼区間
(Intercept)	0.175	0.656	0.267	0.789	1.191	0.327-4.456
バス利用	1.739	0.791	2.197	0.028	5.697	1.457-37.994
出身地 log	0.033	0.396	0.085	0.932	1.034	0.470-2.271
居住地 2log	-0.023	0.342	-0.068	0.946	0.977	0.497-1.932
出身地 1	0.352	0.365	0.963	0.335	1.422	0.710-3.063
居住地 2	-0.299	0.513	-0.584	0.559	0.74	0.262-2.010
Residual deviance	122.89					

注：P < 0.01 で 1%、P < 0.05 で 5%、P < 0.10 で 10%の有意水準を示している。

出所：筆者作成

このことから、サークルや学食に行くためだけに、1週間に通学する回数が多い人が、学生証に交通系 IC カードの機能を統合する必要性を感じるようになった(表3)。加えて、学年が低く、都市圏で交通系 IC カードを利用している人も統合の必要性を感じていた(表4)。一方で、バスを利用する頻度が多い人は交通系 IC カードを利用していることが分かった(表5)。やはり、交通系 IC カードの必要性は、公共交通機関の利用頻度に大きく左右され、学生証に交通系 IC カードを統合する場合は、登校日数に左右されると考える。

学年が高いということ、図 3b での説明と異なる結果となっている。これは、今回、説明変数の中に「都市圏で交通系 IC カードを利用している人」という変数を入れているためであると考えられる。都市圏で交通系 IC カードを利用している人に必要性を感じている人が多いというのは、生活圏内に利用する環境があるというのも 1 つの要因だと考えられる。しかし、これに加えて、学年が高くなるにつれて授業数が減り、登校日数が少なくなることで、佐賀駅周辺の駐輪場を解約し、佐賀大学までの登校の際に県外から電車で通学、佐賀県内ではバスもしくはハローサイクリングを利用することで、佐賀県内の中でも公共交通機関を利用する機会が増えるのではないかとというのが要因として考えられる。

また、表5の結果からは、交通系 IC カードを利用している人ほど、バスを利用する頻度が高いことが分かった。バスを利用する頻度が高くなればなるほど、賃金を現金で支払うことでかかる両替の手間などから、より交通系 IC カードの利便性を実感しているのではないかと考える。

3. コミュニティサイクルの利用と決済に関する調査とアンケートデータ分析

3-1 コミュニティサイクルの普及状況

本研究では、自転車移動、その中でも自転車を所有していない人、公共交通機関の不足した地域でも利用することができるコミュニティサイクルに着目した。コミュニティサイクルとは特定の区域内に複数設置された自転車貸出拠点(専用の駐輪場)で共用の自転車を乗降することによって、多くの人々が自転車を相互利用する仕組みであり、環境にやさしく、公共交通の補完や渋滞の緩和にも有効であることから注目されている(一般社団法人日本シェアサイクル協会、2020)。

また、with コロナ時代における密を作らない交通手段としても期待されている。

橋本・中島(2016)は、今後コミュニティサイクルシステムの改良・導入やまちづくりを考える際に、コミュニティサイクルシステムがまちに与える影響を把握することを重視し、岡山市のコミュニティサイクル「ももちやり」を対象に、コミュニティサイクルの導入がまちに与える効果の測定を行った。まちの魅力に関する共分散構造分析により、コミュニティサイクルによる移動のしやすさやコミュニティサイクル利用の楽しさがまちの魅力の向上につながることが明らかにした。

山下・古池・森本(2005)は、交通手段選択のメカニズムを目的別に把握することにより、レンタサイクルのあり方を検討していた。初めに自転車利用特性の把握を行い、次に宇都宮市で導入されているレンタサイクルの利用者を対象にアンケート調査を行った。アンケート結果に基づき、自由想起法によって自転車利用に関わる要因を列挙し、KJ法で整理した。それによって観光目的でのレンタサイクルの導入には、公共交通の情報をわかりやすく提示することによりレンタサイクルや公共交通の双方の利用促進に繋がると明らかにした。また買い物や散策での導入にはその料金設定に十分配慮することが重要であると述べている。

大津・副枝・仲西(2020)は、佐賀県佐賀市で行ったサイクリングイベント参加者を対象に、アンケート調査を行い、佐賀市内の観光における移動手段選択の際に何を重視するか AHP によって分析を行った。それにより、観光の移動手段選択において、他の移動手段と比較してレンタサイクルが選択されることが明らかになった。そしてレンタサイクルを選択した人は、移動手段選択の際に「自由度」を重視しており、レンタサイクルと比較して自転車貸出拠点で乗り捨てができるコミュニティサイクルは自由度が高いため、より好まれるのと結論付けている。

ここまで見てきたように、既存のコミュニティサイクル研究の全般において、コミュニティサイクル利用経験者に対する調査が大半であり、非利用経験者を含む調査は少ない。学生のキャッシュレス対応とモビリティを高めることに関連して、佐賀市内を中心に展開されているコミュニティサイクルを念頭におき、さらなる研究の目的として、コミュニティサイクルを利用する際に、「決済手段」、「利用手続き」、「料金」、「機能性」の4項目の内、どれを重視しているのかを AHP によって明らかにする。

3-2 コミュニティサイクルの利用状況(決済手段を含む)や重視することに関するアンケート調査

1) アンケート調査の概要

本研究のアンケート調査は、2021年1月27日(水)~2月18日(木)にかけて、佐賀市役所の職員、九州電力株式会社佐賀支店の職員、株式会社 JTB 佐賀支店の職員、佐賀大学の教員や関係者、その他の社会人、さらに、佐賀大学生を対象に実施し、計103名から回答を得ることができた。

アンケート調査の内容は、簡単な個人属性の調査とともに、コミュニティサイクルを知っているか、利用経験の有無、利用時の決済手段等について尋ねた。また、AHPの調査項目として、コミュニティサイクルを利用する際に何を重視するのかを調査した。

2) アンケート回答者の基本情報

表6のように、回答者の男女比は男性44名、女性55名、無回答4名であった。年齢構成比は、

表7のように10代が1名、20代が39名、30代が15名、40代が27名、50代が14名、60代以上が3名、無回答が4名であった。回答者の学生と社会人の比率は、学生が18名、社会人が85名であった。

表6 アンケート回答者の男女比

性別	実数	割合 (%)
男	44	43%
女	55	53%
無回答	4	4%
合計	103	100%

出典：アンケート結果をもとに筆者作成

表7 アンケート回答者の年齢構成比

年代	実数	割合 (%)
10代	1	1%
20代	39	38%
30代	15	15%
40代	27	26%
50代	14	13%
60代～	3	3%
無回答	4	4%
合計	103	100%

出典：アンケート結果をもとに筆者作成

分析結果にアンケート回答者の居住地が影響を与えるかを調べるため、各々の居住地を尋ねた。居住地別に分類すると、表8のように佐賀県74名、福岡県20名、長崎県1名、無回答8名であった。

表8 アンケート回答者の居住地の簡易集計

居住地	実数	割合 (%)
佐賀県	74	72%
福岡県	20	19%
長崎県	1	1%
無回答	8	8%
合計	103	100%

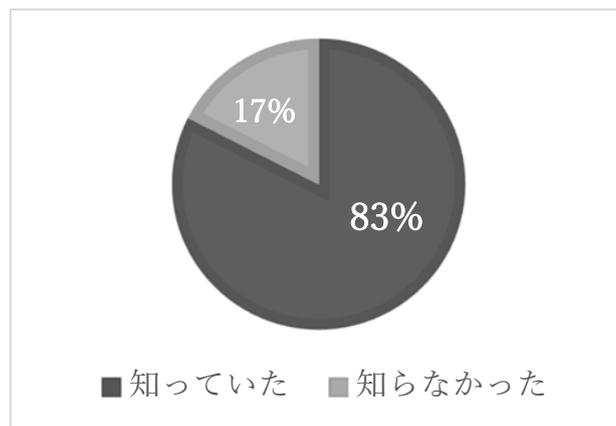
出典：アンケート結果をもとに筆者作成

コミュニティサイクルに対する認知度を測るため、アンケート回答以前からコミュニティサイクルを知っていたか調査した。また、コミュニティサイクルを知っている人の中でコミュニティ

サイクルの利用経験の有無についても調査した。

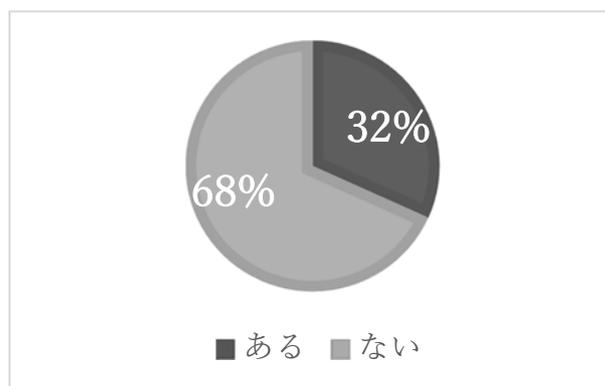
図 5a のように、アンケート回答以前からコミュニティサイクルを知っていた人は 85 名で 83% とかなり高い数値であった。一方で図 5b よりコミュニティサイクルを利用したことがある人は 27 名で 32% と、コミュニティサイクルは知っているが、実際に利用にまで至った人は少数であるということがわかった。

図 5a コミュニティサイクルの認知度 (N=103)



出典：アンケート結果をもとに筆者作成

図 5b コミュニティサイクルの利用経験の有無 (N=85)

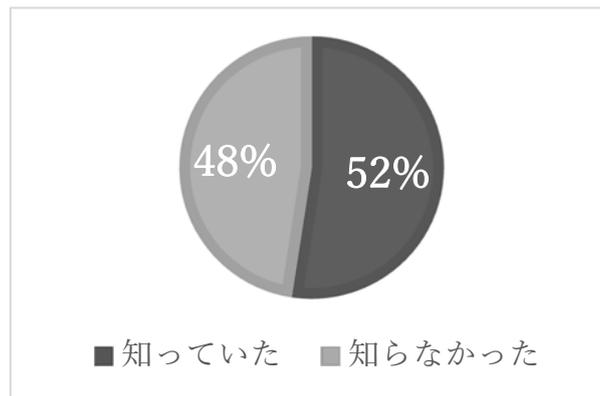


出典：アンケート結果をもとに筆者作成

アンケート調査では、コミュニティサイクルを新型コロナウイルス発生前と新型コロナウイルス発生後のどちらで知ったかについても分類していたが、新型コロナウイルス発生後に知ったという人が 3 名のみであったため、アンケート回答以前からコミュニティサイクルを知っていたに集約した。

佐賀県内で展開するコミュニティサイクル HELLO CYCLING に対する認知度を測るため、佐賀県内で HELLO CYCLING が展開していることを知っていたか尋ねた。また、HELLO CYCLING を知っている人の中で、HELLO CYCLING の利用経験の有無についても調査した。図 6 のように、佐賀県内で HELLO CYCLING が展開していることを知っていた人は 54 名で 52% と、コミュニティサイクルに対する認知度と比較すると低い数値であった。

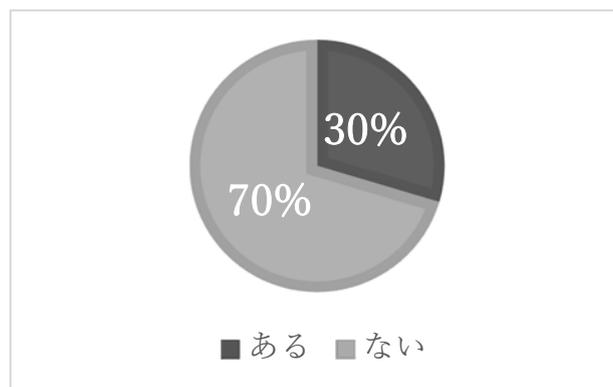
図 6 佐賀県内 HELLO CYCLING の認知度 (N=103)



出典：アンケート結果をもとに筆者作成

また、図 7 より佐賀県内で HELLO CYCLING を利用したことがある人は 16 名で 30%であった。

図 7 HELLO CYCLING の利用経験の有無 (N=54)



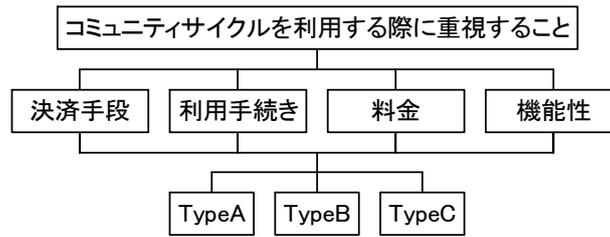
出典：アンケート結果をもとに筆者作成

3-2 コミュニティサイクル選択に関する AHP

1) AHP の概要

図 8 で示した AHP の階層図にあるように、「目の前に 3 つのシステムの異なるコミュニティサイクルがあると仮定し、それらから 1 つ選択する際に何を重視するか」という課題を設定し、以下で示す評価基準と代替案のもと回答いただいた。

図 8 AHP の階層図



出典：筆者作成

代替案として実際に運用されているコミュニティサイクルを参考に表 9 で示すシステムの異なる 3 タイプのコミュニティサイクルを設定した。

表 9 コミュニティサイクル 3 タイプ

	決済手段	利用手続き	利用料金	機能性
TypeA	・ICカード ・現金	・貸出拠点にある無人機にて申し込み or ・事務局にて申し込み	200円/60分 1000円/24時間	電動アシスト機能なし
TypeB	・クレジットカード ・携帯キャリア決済 ・現金	・専用サイトにて申し込み or ・事務局にて申し込み	100円/60分 800円/24時間	電動アシスト機能あり
TypeC	・クレジットカード ・携帯キャリア決済	専用アプリをダウンロード、会員登録を行い利用申し込み	240円/60分 2000円/24時間	電動アシスト機能あり

出典：筆者作成

これら 3 つの代替案を選択する際の評価基準として、「決済手段」、「利用手続き」、「料金」、「機能性」の 4 項目を設定した。「決済手段」は決済手段が多種あるということの意味している。「利用手続き」は利用手続きが複雑でなく、簡単であることを意味している。「料金」はコミュニティサイクルの利用料金が安価であることを意味している。「機能性」はコミュニティサイクルが電動機能付き自転車であることを意味している。上記 4 つの評価基準は、大津・副枝・仲西（2020）の先行事例にある 3 つのコミュニティサイクル実施事例をもとに、あぶりだしたコミュニティサイクルシステムの違いである。

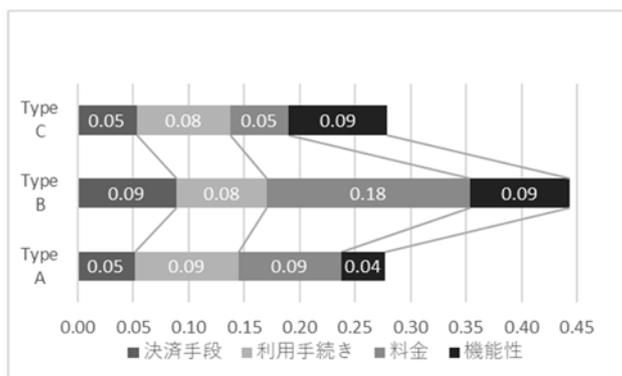
図 8 の階層図のもと、AHP によって、人々がコミュニティサイクルシステムの中で何を重視しているのか分析する。それにより人々が利用したいと考える最適なコミュニティサイクルシステムは何か明らかにする。

2) AHP の全体結果

図 9 はアンケート有効回答者 98 名の AHP の全体集計結果である。これを見ると、Type B を選択する人が著しく多いことがわかる。Type B が他の 2 つのコミュニティサイクルと比べ、料金が

安価であり、かつ決済手段が多種あることが要因だと考えられる。評価基準に着目すると、合計数値は「料金」が0.32、「利用手続き」が0.25、「機能性」が0.22、「決済手段」が0.19であり、やはり料金の安価さが最も重視されている。

図9 コミュニティサイクルを選択する際に何を重視しているか (N=98)



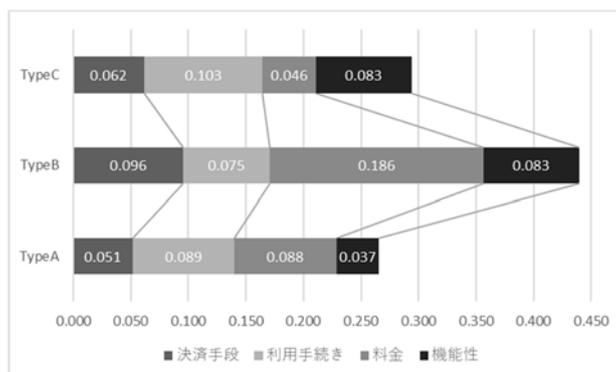
出典：アンケート結果をもとに筆者作成

3) AHP の属性別の結果

利用経験の有無で分けた場合の集計結果

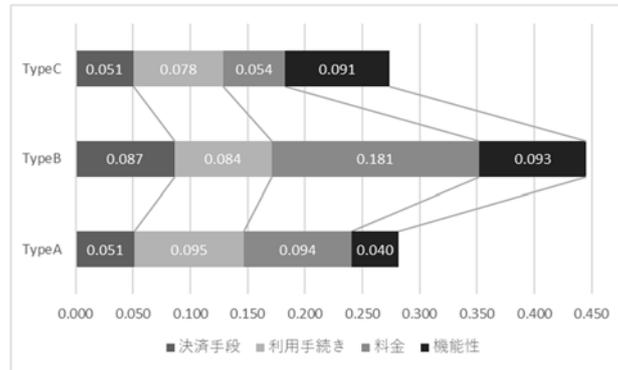
利用経験の有無で分けた場合の集計結果が図10、図11である。図10がコミュニティサイクルを利用したことがある回答者、図11がコミュニティサイクルを利用したことがない回答者の集計結果である。最も選好された移動手段はコミュニティサイクルを利用したことがある人、利用したことがない人ともに Type B であったが、2番目に選好された移動手段はコミュニティサイクルを利用したことがある人は Type C、利用したことがない人は Type A と分かれた。内訳をみると、利用経験がある人は利用手続きの簡潔さを重視している一方で、利用経験のない人は機能性を重視していることがわかる。

図10 コミュニティサイクル利用経験あり (N=26)



出典：アンケート結果をもとに筆者作成

図 11 コミュニティサイクル利用経験なし (N=72)

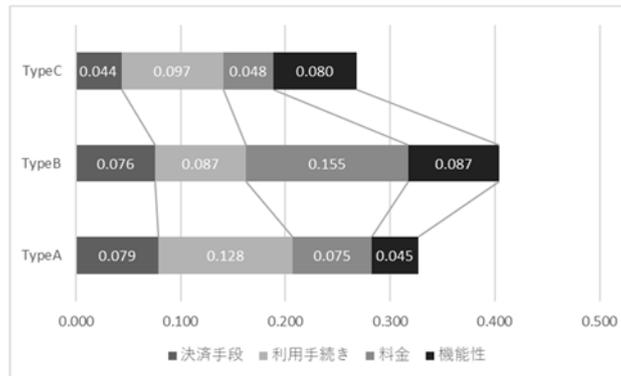


出典：アンケート結果をもとに筆者作成

よく利用するキャッシュレス決済で分けた場合の分析結果

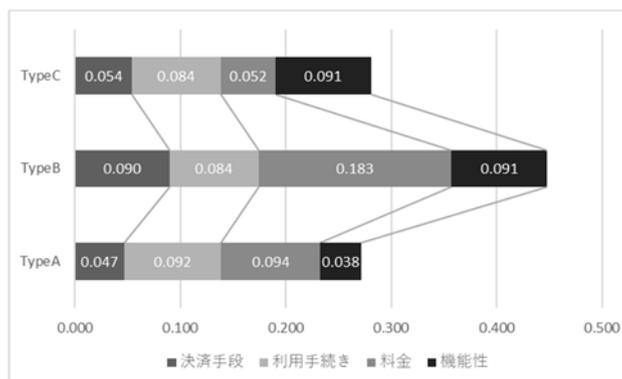
よく利用するキャッシュレス決済で分けた場合の集計結果が図 12～15 である。図 12 が IC カード決済をよく利用する回答者、図 13 がクレジットカード決済をよく利用する回答者、図 14 が携帯キャリア決済をよく利用する回答者、図 15 が QR コード決済をよく利用する回答者の集計結果である。

図 12 IC カード決済 (N=10)



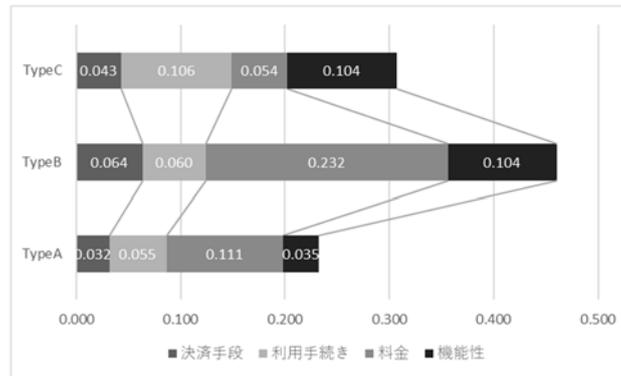
出典：アンケート結果をもとに筆者作成

図 13 クレジットカード決済 (N=68)



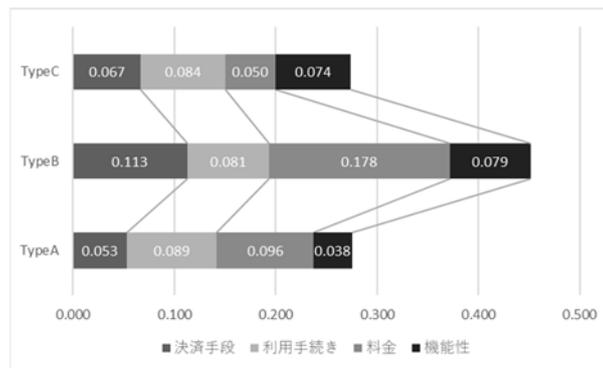
出典：アンケート結果をもとに筆者作成

図 14 携帯キャリア決済 (N=3)



出典：アンケート結果をもとに筆者作成

図 15 QRコード決済 (N=11)



出典：アンケート結果をもとに筆者作成

どの回答者も Type B を最も選好することがわかる。ただし、図 13 のクレジットカード決済をよく利用する回答者のサンプル数と比較して、それ以外の図 12、図 14、図 15 の回答者のサンプル数が少ない点は留意点である。図 13 のクレジットカード決済をよく利用する人のグラフが図 10 の全体集計結果のグラフと酷似している。以上を留意したうえで、それぞれの評価基準に着目する。図 12 の IC カード決済をよく利用する回答者は、他と比較して利用手続きの簡潔さを重視している傾向にあることがわかる。これは IC カード決済を利用する場面の多くを占める、電車やバスの利用手続きが簡潔であることが要因であると考えられる。

図 15 の QR コード決済をよく利用する回答者は他の回答者と比較して、決済手段の多種性をより重視する傾向にあることがわかる。ここからはあくまで推測になるが、QR コード決済がその利用に際して、クレジットカードまたは銀行引き落としが必要であるなど複数の決済手段を有し、それらから選択する必要がある。そのため様々な決済手段から自分の都合にあうものを選択したいと考えるのかもしれない。

最適なコミュニティサイクルシステムを AHP で分析した結果、Type B のコミュニティサイクルシステムが最も選好されることがわかった。Type B のコミュニティサイクルが他 2 タイプと比較して、利用料金が安価であり、かつ決済手段が多種であることが要因であると考えられる。コミュニティサイクルの利用経験の有無で分けたところ、コミュニティサイクルの利用経験がある人は利用手続きの簡潔さを重視し、利用経験のない人は機能性を重視するということがわかった。

4．おわりに

本研究の目的は、佐賀大学の学生に交通系 IC カードの普及を図ることで、既存の移動手段（バス、コミュニティサイクル、徒歩）を組み合わせることで選択の幅を広げるとともに、スムーズな乗降を可能とすることによって、学生のモビリティを高めることができることを提示し、交通系 IC の利活用の要因をロジスティック回帰分析で明らかにすることであった。

学生のキャッシュレス対応とモビリティを高めることに関連して、佐賀市内を中心に展開されているコミュニティサイクルを念頭におくと、さらなる研究の目的は、コミュニティサイクルを利用する際に、「決済手段」、「利用手続き」、「料金」、「機能性」の4項目の内、どれを重視しているのかを明らかにすることであった。

前者のロジスティック回帰分析から、サークルや学食に行くためだけに、1週間に通学する回数が多い人が、学生証に交通系 IC カードの機能を統合する必要性を感じるということが分かった。加えて、学年が低く、都市圏で交通系 IC カードを利用している人も統合の必要性を感じていた。一方で、バスを利用する頻度が多い人は交通系 IC カードを利用していることが分かった。これらのことから、交通系 IC カードの必要性は、公共交通機関の利用頻度に大きく左右され、学生証に交通系 IC カードを統合する場合は、登校日数に左右されると考えられる。

後者の AHP の分析結果から、コミュニティサイクルの利用者は、決済手段や利用手続きの簡潔さを重視していることがわかった。また、コミュニティサイクルの利用経験がある人は利用手続きの簡潔さを重視し、利用経験のない人は機能性を重視するということがわかった。コミュニティサイクルに限ったことではないが、決済手段や利用手続きなど使ったことがないものは心理的なハードルとなってしまふ。このことは、佐賀大学生の交通系 IC の使用頻度（交通系 IC カードの必要性が公共交通機関の利用頻度に左右される点）にも通じる部分がある。マーケティング分野では、過去の購買経験における学習や満足度などがリピート購買をもたらす要因になることが示されている（坂下・杉本・堀内、2009；須永、2013）。同様に、大津・副枝・仲西（2020）は、コミュニティサイクルの利用促進において、利用経験のある人の方が利用経験のない人よりも、コミュニティサイクルを選択する傾向にあると述べている。これらのことから、交通系 IC カードなどキャッシュレス決済に関しても、それを組み合わせた移動手段（コミュニティサイクルやバスの利用）にしても、実際に使ってみて、消費者の心理的な抵抗を下げたことで普及促進ができるものと考えられるため、そのためのお試し企画や経験の場を作っていくことが重要であろう。

参考文献

青木亮（2000）「地方中核都市における公共交通対策（藤井彌太郎教授退任記念号）」『三田商学研究』43（3）pp. 231-241.

https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234698-20000800-00686092

大津夏子・副枝美歩・仲西風音（2020）「佐賀市におけるコミュニティサイクルの利用推進に向けた研究」『令和元年度 経済学部地域経済研究センター学生チャレンジ地域連携プロジェクト研究助成最終報告書』

<http://www.eco.saga-u.ac.jp/file/FY2019-Kameyama02b-seika.pdf>

川野祐司 (2018) 『キャッシュレス経済 - 21 世紀の貨幣論 - 』 文眞堂

坂下玄哲・杉本徹雄・堀内圭子 (2009) 「リピーター購買要因の探索的研究 - トライアル購買との関連を手がかりに - 」 『マーケティングジャーナル』 28 (3) pp. 16-27.

https://www.j-mac.or.jp/mj/download.php?file_id=28127.

須永努 (2013) 「消費者の選択行動間における相互依存効果 - 背景対比効果と逐次選択 - 」 『商学論究』 61 (2) pp. 71-84.

https://kwansei.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=20475&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1

土谷敏治 (2009) 「地方都市における公共交通の新機軸とその課題」 『経済地理学年報』 55、 pp. 12-32.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaeg/55/1/55_KJ00006476283/_pdf/-char/ja

中田真佐男 (2019) 「地方におけるリテール決済のキャッシュレス化の進展に向けた課題」 『九州佐賀 総合政策研究』 3、 pp. 1-10.

<http://srda.eco.saga-u.ac.jp/KSPS/2019/KSPS2019kikou1.pdf>

一般社団法人日本シェアサイクル協会

https://www.gia-jsca.net/img/index/whats_sharecycle.pdf?20201111

橋本成仁・中島那枝 (2016) 「コミュニティサイクルの導入がまちの魅力に与える効果に関する研究」 『都市計画論文集』 52 (2) pp. 188-197 .

前田真一郎 (2018) 「第 1 章 日本におけるキャッシュレス化の現状と推進要因の分析」 『日本クレジット協会 CCR (クレジット研究) 第 8 号』 pp. 12-39.

https://www.j-credit.or.jp/information/download/ccr_08/ccr_paper_8-2.pdf

八坂和史・大方優子・吉田健一郎・藤田有佑・鈴木美緒 (2017) 「自転車を活用したまちづくりに関する研究 - サイクルツーリズム向けの情報提供のあり方について - 」 『経営情報学会 全国研究発表大会要旨集』 pp. 193-196 .

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jasmin/2017s/0/2017s_193/_pdf

山下晴美・古池弘隆・森本章倫 (2005) 「末端交通としてのレンタサイクル利用促進に関する一考察」 『土木計画学研究・講演集』 31

http://library.jsce.or.jp/jsce/open/00039/200506_no31/pdf/125.pdf

湯川創太郎 (2009) 「都市構造の変容と公共交通 - 地方都市の郊外化と通勤・通学交通 - 」 『交通学研究/2008 研究年報』 52、 pp. 151-160.

https://www.jstage.jst.go.jp/article/koutsugakkai/52/0/52_151/_pdf/-char/ja