

大正末期の腸チフスの爆発的流行

今からおよそ百年前の大正末期、熊本市では2度にわたって腸チフスが流行しました。腸チフスとは、チフス菌に汚染された飲料水や食品を介して広がる伝染病であり、ひどくなると39から40℃の高熱、下痢や血便などの症状を発症し、死亡する場合もある危険な伝染病でした。第1回流行は、大正13（1924）年11月から翌年3月にかけて罹患者813人、内死亡者数174人（死亡率：21.4%）の爆発的流行が発生しました。このため、熊本県は熊本市をチフス流行地に指定し、県・市・熊本県医師会は共同して石油乳剤撒布（消毒）、予防接種、衛生講話などの対策を講じました。しかし、大正15年1月から3月にかけて第2回流行が発生し、罹患者1,411人、内死亡者数265人（死亡率18.8%）にのぼる爆発的流行となりました。

これを受け熊本市は防疫調査会を設置し、様々な調査研究を行うとともに、対策の検討を進めました。大正15年には、石油乳剤夏季全市撒布、接客業者を優先した予防接種などの対策が講じられました。翌年の昭和2（1927）年度当初予算では、石油乳剤6か月間全市撒布、8万人を対象とした予防接種に拡充されました。熊本市には明治29（1896）年に九品寺に創設された白川病院がありましたが、腸チフスの爆発的流行を契機に、これを拡充整備し、200人の患者を収容することが可能となりました。近隣の熊本医科大学附属病院（現・熊本大学病院）と緊密に連携した細菌検査室や、大規模な消毒施設などを有する西日本一の伝染病病院と呼ばれていました。昭和20（1945）年に空襲により焼失しましたが、戦後、大江に再建されました。昭和59（1984）年には湖東の熊本市民病院に吸収され市民病院併設隔離病舎・感染症科となり、その系譜は現在まで続いています。

上水道・下水道整備の必要性

熊本県は大正15年1月に腸チフス大流行の原因は食用生牡蠣であると結論づけました。しかし、腸チフスなどの水性感染症の流行を防ぐためには、医療機関や塵芥施設などの社会資本、特に上水道と下水道を整備し、都市の衛生環境を向上させることも必要であると考えられていました。熊本市では明治末に辛島格第三代熊本市長が上下水道整備の必要性を訴え、まずは上水道を優先整備することとし、大正13年11月に給水を開始しました。しかし、家庭への専用栓の引き込みは、各家庭の負担であったため、井戸を使用し続ける家庭も多く、大正14年度末の給水人口は、26,920人に留まっていた。こうした背景のもと、熊本市は防疫調査会の提言に基づき「良水不良水を定め出来るだけ水道の普及をはかる事」を目的とした井戸の水質調査を行いました。表紙地図は、地域指定（現在の用途地域）の

審議の参考とするために、昭和3年に熊本都市計画地方委員会が、この水質調査の結果を地図上に写したものです。水前寺、大江、新屋敷などは良水を示す青い点が比較的多い一方で、上通、下通、新町、池田、京町、二本木、本山、春竹など市内の広い範囲で、不良水を示す赤い点が目立ちます。こうした状況を改善するため、市議会では、上水道の拡張と普及促進が求められていました。

加えて、人口増加や上水道給水開始に伴う使用水量の増加に対し、排水施設の整備は十分とは言えませんでした。市内至る所に汚水や汚泥が停滞し臭気がただよい、衛生環境は良好なものとは言えませんでした。また、かつては熊本城の内堀として清流を誇った坪井川にも汚泥・汚水が沈滞し、さながらドブの様な悪臭を発していました。これに対し水路整備や浚渫等の対策が講じられていましたが、より近代的な下水道整備を求める声もあがっていました。

衛生的な都市を目指して

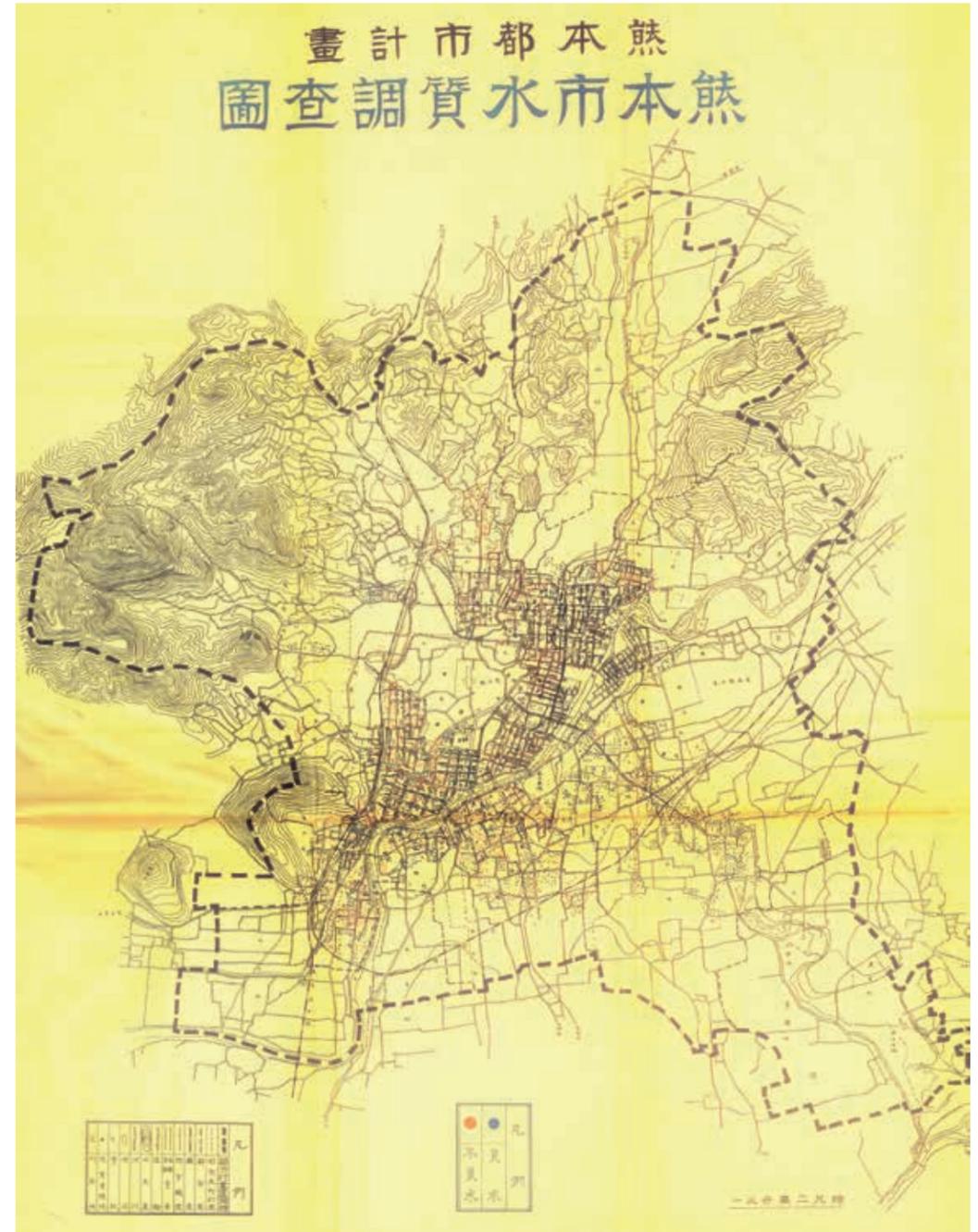
水問題を解決し衛生的な都市とするため、熊本市は上水道を順次拡張します。特に、昭和6（1931）年11月の昭和天皇行幸と陸軍特別大演習を契機として大規模な拡張工事を行い、花畑町（歩兵第23連隊跡地）、池田、京町、二本木、本山、春竹、大江などの配水管網を順次整備しました。また、拡張工事と平行して昭和6年5月から10月迄の期間限定で引き込み工事費の4割引を実施しました。この制度は、割引率や特典の内容を変えながら昭和9年度まで断続的に続けられ、昭和9年度末の給水人口は77,125人に達しました。一方で熊本市は、昭和2年5月に改良下水道（現在の公共下水道）の調査を開始し、昭和6年3月に「熊本市改良下水道調査報告書」としてまとめました。この報告書には管口径や路線の考え方、マス・管渠・吐き口等の下水道施設の基本的な設計図、地質等の統計情報、大まかな路線の構想などが盛り込まれていました。この様に、腸チフスの爆発的流行をきっかけとして、熊本市の上水道・下水道の整備は着実に動きはじまりました。（職員研究員：木村 領）



本図の市中心部拡大図

(参考文献)

- ・新熊本市史編纂委員会（2001）『熊本市史関係資料第5集熊本市都市計画事業・産業調査資料』
- ・新熊本市史編纂委員会（1999）『新熊本市史史料編第7巻近代Ⅱ』
- ・熊本市議会事務局（2000）『熊本市議会史 - 戦前編 -』
- ・熊本市（1931）『熊本市改良下水道調査報告書』
- ・熊本市水道局（2007）『熊本市水道80年史』



(本図) 熊本都市計画 熊本市水質調査図 (公益財団法人後藤・安田記念京都市研究所市政専門図書館所蔵)

〈第30回講演会報告〉

「感染症によるパンデミックと全国都市緑化くまもとフェア2022との間に公園の進化を考える」

熊本市都市政策研究所所長 蓑茂 壽太郎

〈新型コロナウイルス関連〉

「コロナ禍に対する市民の声分析 - 「市長への手紙」と「私の提言」からみる市民の声の内容と変化 -」

活動報告

研究コラム

新任研究員紹介

日本の現状に対応した自転車の走行環境改善に向けた評価方法モデル

表紙地図紹介



熊本市都市政策研究所ニューズレター第19号 令和2（2020）年12月発行
(編集・発行) 熊本市都市政策研究所

〒860-0806 熊本中央区花畑町9-24 住友生命熊本ビル 5階

電話 096-328-2784 E-mail : toshiseisakukenkusho@city.kumamoto.lg.jp

学会参加 2020 年度日本造園学会全国大会ポスターセッション

日本造園学会では、毎年春に全国大会が開催され、造園・ランドスケープに関する研究発表会やポスター発表、シンポジウムやフォーラムなどの行事を通して、学術的な交流のほか、情報交換や人的ネットワークの構築が図られています。今年度は、当初5月に兵庫県立大学にて開催予定でしたが、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、オンライン開催に変更されました。研究発表やポスター発表では発表資料が Web 上に掲載され、コメント機能を用いて質疑応答や議論が行われました。

このポスターセッションに、当研究所研究員の市川薫が参加し、熊本市域の「どんどや」に関する研究について発表しました。どんどやは、全国的には「どんど焼き」や「左義長」の名前で知られる小正月の火祭り行事です。内容は地域により異なりますが、竹などで組んだ櫓を正月飾りや書初めと共に燃やして、一年の無病息災を祈るもので、北海道や東北地方北部を除き全国各地で行われていると言われています。伝統的な年中行事は、都市化や生活スタイルの変化、高齢化などにより、衰退する傾向にありますが、どんどやについては内容を変化させつつも、現代でも比較的盛んに行われています。研究では、開催場所等のデータ分析や事例調査により、熊本市域のどんどやの開催状況を把握し、開催特徴の違いを都市化程度等によって整理しました。その結果、熊本市内では 2020 年には 170 以上のどんどやが開催されており、それらは市域に広く分布していること、

市街化程度に応じて異なる開催規模や内容のどんどやの事例が見られることを明らかにしました。市域で開催されているどんどやは、地域の様々な人々や組織を知る機会となり、コミュニティ形成への一定の寄与が期待できると考えられますが、行事全体の運営の担い手や、櫓づくりの担い手、材料調達に関する課題などもあり、さらに研究していく必要があります。

オンライン開催ではありましたが、コメント機能を用いて質問を受けて回答するなど、閲覧者とのコミュニケーションもはかることができました。(博士研究員：市川 薫)



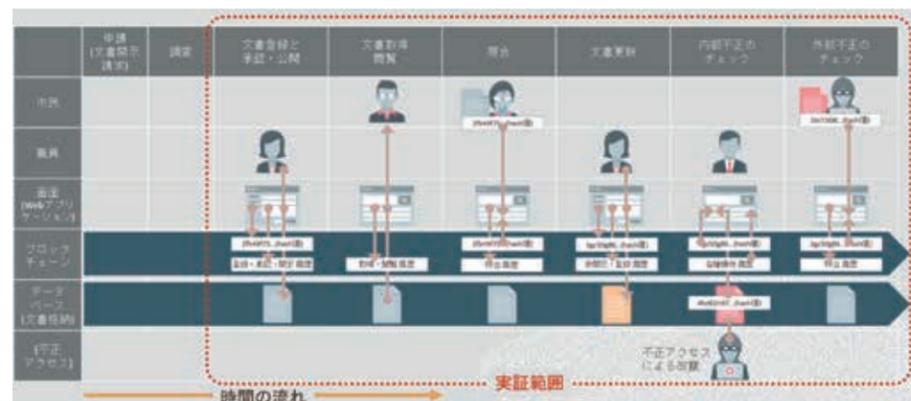
調査研究 日本オラクル株式会社とのブロックチェーン技術検証

現在の熊本市の情報公開窓口において、市民の文書開示請求や既存公開情報の閲覧は来庁が原則であり、情報公開の一連の手続きは紙やメディア媒体が利用されているため、市民サービスの向上や関連職員の事務軽減を図る観点からインターネット上での文書公開請求が求められています。

その解決手段の一つとして、市民がインターネット上で手続きができ、インターネット上に公開された行政文書に対する改ざん防止が期待されるブロックチェーンという技術に着目しました。この技術を民間等に提供している日本オラクル株式

社の技術協力のもと、ブロックチェーンクラウド環境下に Web アプリケーション、ブロックチェーン、データベースを構築し、疑似データを用いて実際の情報公開窓口での運用の流れに沿って検証しました。検証の結果、申請から公開までの期間が短縮できる等市民サービスの向上が図れること、主に情報公開窓口職員の事務量を軽減出来る等行政事

務の効率向上につながることで、改ざん検知と防止機能を確保できる等行政データの信頼性向上につながることを確認できました。ただし、ブロックチェーン技術については、どのような場合でも上記のような結果が見込めるわけではなく、現在のシステムや業務との関連性を考慮する必要があります。したがって、今後は実際の導入に向けての課題や他の行政事務への展開における課題なども検討する必要があります。(併任研究員：川筋 友博)



実証実験の範囲と公開文書へのブロックチェーン応用イメージ (出典) 日本オラクル株式会社 (2020) 『情報公開文書へのブロックチェーン応用実証実験システム説明資料』一部編集

熊本市の中心部の桜町・花畑地区に令和元(2019)年9月14日に開業した大型商業施設「サクラマチクマモト」が先月1周年を迎えました。このサクラマチクマモトを含めた熊本交通センター周辺の一連の開発は民間の業者とともに熊本市も参画しており「熊本市計画桜町地区市街地再開発事業」として、現在も事業が進められています。行政が行うこのような再開発事業の効果は、民間主導による事業とは異なり、売上や収益のような直接見える形で現れません。しかし、再開発事業には多額の資金が投入されるので、その効果をエビデンスとして示す必要が出てきます。そのための方法として、これまで仮想評価法やトラベルコスト法、コンジョイント分析法など、さまざまな研究手法が開発されました。そのような分析手法の一つにヘドニック・アプローチというものがあります。当研究所では現在、この分析手法を用いて桜町の再開発事業の効果を分析しているので、その手法について解説したいと思います。

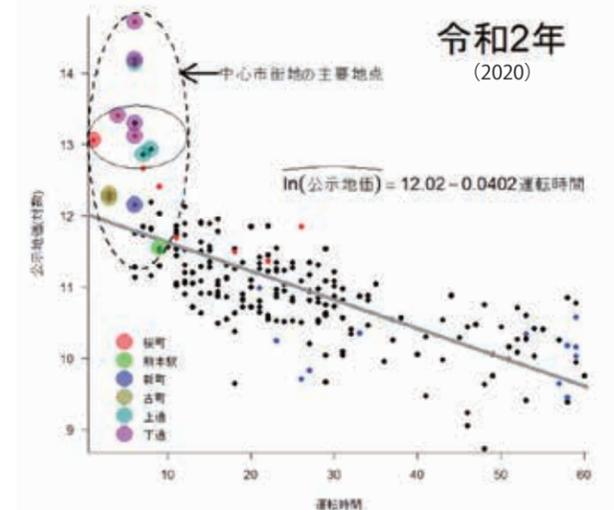
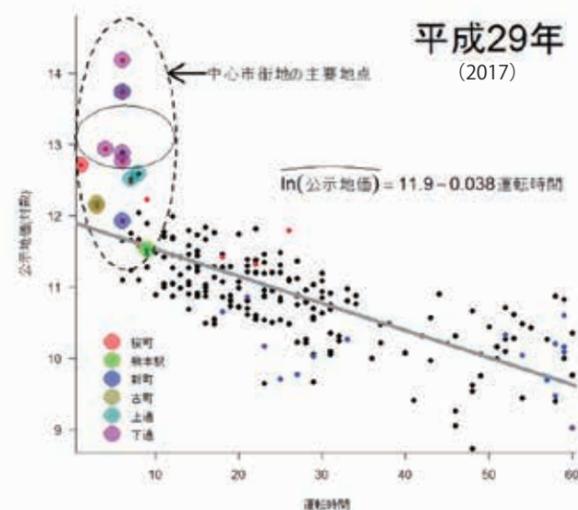
公園の整備や新たな駅の設定、今回取り上げる桜町が進められているような再開発事業などによって周辺の環境が改善すると、その近辺で住宅や土地の取引が活発になり、一般的に地価が上昇すると考えられます。一見、このような地価の変化を観察すれば当該事業の効果の測定ができそうですが、地価は経済や社会の状況にも左右されるため、単純に地価の変化を見ただけでは当該事業の効果を測定できるとは言えません。また、地価は都心に近いかどうか、インフラが整備されているかどうか、駅に近いかなど様々な要因の影響を受けます。ヘドニック・アプローチはこのような地価に影響を与える様々な条件をそろえることで、事業が行われたところとそうでないところの相対的な地価の変化の差を推計し、当該事業の効果を明らかにする分析方法です。

毎年国土交通省が公表する1月1日時点の標準地の公示地価を用いて、実際に桜町での再開発の事例を見てみましょう。上述のように、地価に影響を与える要因の1つに都心に近いかどうかということがあります。熊本市の場合、中心市街地から郊

外に向けて遠くなればなるほど地価が下落することが予想されます。下図は、このことを表した図で、桜町のバスターミナルから郊外に向け車を走らせたばあい、各標準地までにかかる運転時間と地価の関係を描いたものです。また、中心市街地の主要な地点を大きな点で塗りつぶしています。

まず、左側のサクラマチクマモトが開業する前の平成29年のグラフを見ると、運転時間と地価の関係を表す灰色の線を参照することで、郊外へ向け車を走らせると、運転時間が長い、つまり中心市街地から遠く離れた地点ほど地価が減少する傾向が読み取れます。中心市街地に近くなればそれだけ地価が高くなるということが言えますが、下通など中心市街地の主要地点は運転時間と地価の関係を表す灰色の線から大きく外れていることが分かります。次に、右側のサクラマチクマモト開業後の令和2年のグラフを見ると、中心市街地の各地点の地価が、やはり灰色の線よりも高いところにあることが分かります。中心市街地の各地点が、郊外などの他の地点と比べて平成29年よりも令和2年のほうがさらに高ければ、桜町の再開発の効果が表れていると言えます。そこで、比較のため両方の図の右側に点線と実線で楕円を描きました。平成29年に点線の楕円の上半部にある点が、令和2年になると楕円の上側の線により接近しており、これらの地点の地価がこの間に上昇したことが分かります。また、平成29年に実線の楕円の下方向にあった多くの点が上昇し、実線の楕円の中に入っています。両方の図から熊本市のほとんどの標準地の地価は平成29年から令和2年にかけてほとんど変化していませんが、再開発が行われた市の中心部だけ地価が上昇し、再開発事業の効果が表れています。

今回比較したデータでは中心市街地以外のデータにあまり変化がありませんでしたが、経済状況などが大きく変化し、運転時間と地価の関係を表す灰色線の傾きや切片などが大きく変化した場合でも再開発の効果がどの程度あったのかを同様の手法で統計的に明らかにすることができます。



新任
研究員

日本の現状に対応した 自転車の走行環境改善に向けた評価方法モデル

博士研究員 劉強



劉強 博士(工学) 令和2(2020)年6月に着任した劉強と申します。平成25(2013)年に中国から来日し、熊本大学大学院自然科学研究科で、自転車走行環境の評価に関する調査・研究に従事し、修士(工学)及び博士(工学)の学位を取得しました。自転車は持続可能な社会を目指すうえで重要な交通手段であり、その走行環境を改善し、利用を推進することは環境政策の観点からも重要です。欧米ではすでに自転車の走行環境を評価する方法が開発され、走行環境改善のための政策に活かされています。このような欧米の事例を参考に、博士後期課程では日本の事情に合わせた、独自の評価モデルの開発を行いました。ここでは、その概要を紹介します。今後は、当研究所で自転車利用についてのデータを収集し、博士後期課程で開発した評価モデルの改良を行い、自転車道路の整備の際の費用対効果などの検証に貢献できるような研究を進めていきたいと思っております。

自転車は環境と体に優しい交通手段として世界中で評価されており、特に欧米では走行時の満足度を評価する方法が開発され、走行環境の改善に活かされています。私は、欧米の満足度評価モデルの有効性を熊本市の道路で検証し、問題点を整理して、日本の事情に適した新しい評価モデルを構築しました(Liu,2020)。欧米で用いられる代表的な評価モデルは2つあり、1つはハーケイ(Harkey,1998)博士の研究チームが開発したBicycle Compatibility Index(BCI)で、もう1つはランディス(Landis,1997)博士らによるBicycle Level of Service(BLOS)です。共に自転車道の幅員や並走する自動車の速度などの要因から自転車利用者の満足度を測定するものです。

表1: BCIとBLOS

	Bicycle compatibility index	Bicycle level of service
略語	BCI	BLOS
作成者	Harkey et al.	Landis et al.
調査方法	ビデオ調査	現地調査
要因	車線幅員、自転車道幅員、路肩幅員、交通量、自動車速度、大型車混入率など	車線幅員、自転車道幅員、路肩幅員、交通量、自動車速度、路面状況など

まず、これらの評価モデルを熊本市で使えるか検証することから始めました。BLOSについては自転車走行環境の評価に必要な路面状況を点数化した要因が、日本ではそもそも公表されていないので使えませんでした。一方、BCIは自転車が車道のみを走ることを想定しています。日本には「自転車通行可」の標識がある歩道もありますが、そのような歩道の自転車走行環境はBCIで評価することはできません。そこで、熊本市の車道について、自転車走行環境をBCIで評価し、その有効性を検証しました。

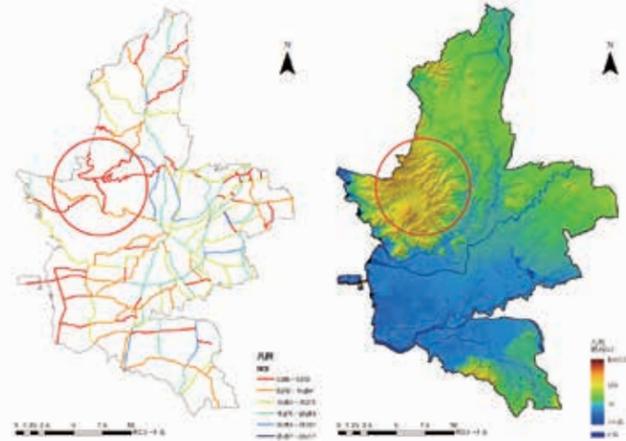


図1: BCI結果の可視化(左)と熊本市の地形(右)

図1の左図は熊本市内の道路をBCIで評価した地図です。赤い円で囲まれた部分に濃い赤線の道路が見受けられますが、これはBCIによる評価が高い道路を表しています。図1の右図は地形図で、その色合いから赤い円内の地域は山中にあり、地面の起伏が激しい土地だということが分かります。このような地形は自転車の走行に適しておらず、満足度の評価は低くなればなりません。実際にはBCIは高い値を示しているということになります。BCIが高くなったのは自動車の往来が少ないことと、BCIが坂道を考慮しないということに主な原因があります。日本は欧米に比べ、山地が国土に占める割合が大きいこと、起伏の激しい土地が多いことから、坂道の影響を考慮しないBCIは日本の自転車走行環境を評価するのに適していないことが分かりました。また、上述のように、BCIは自転車が歩道を走行できるケースを分析できないという問題もあります。以上の問題点を念頭に、BLOSとBCIを参考にしながら、自転車の通行が許可されている歩道と坂道の影響も考慮した、日本の事情に適した評価モデルを構築しました。

評価モデルの作成には自転車走行時の満足度のデータを収集する必要があります。BLOSの実験では被験者が実際に道路を走ることによってデータを収集しました。一方、BCIでは簡易的な実験方法が取られ、被験者が走行環境をビデオモニターで確認することによって得られたデータが用いられました。実道路での実験のほう望ましいデータが得られますが、実験に気を取られながらの走行は交通事故を誘発する恐れがあり危険です。一方、ビデオ

モニターで走行環境を確認するだけでは、実際の走り心地がデータに反映されません。そこで、日本の道路事情に適したモデルを開発するにあたって、画像が被験者の頭と連動し、立体音声で臨場感が高く、安全性も高い360度VR(図2)を使用しました。360度VRの使用は画期的な実験方法であり、被験者は現場に行く必要がないので安全性の確保と時間及び費用の節約が実現します。さらに、その臨場感から実道路での実験に近い正確なデータを収集することができます。



図2: 360° VRビデオ実験の様子

実験では熊本市内の歩道及び車道16か所地点(図3)について、被験者89人に5段階で満足度(1:非常に不満~5:非常に満足)を評価してもらいました。

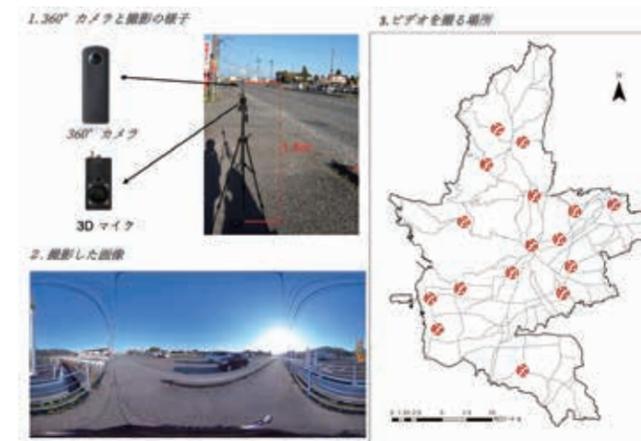


図3: ビデオの撮影方法と撮影箇所

図4は得られたデータの分析結果の一部です。自転車が通過できる主な道路の種別は車道、歩道および路肩になります。これらの幅員と満足度の関係を表したのが図4の上3つのグラフです。ただし、車道については道路全体よりも自転車が通過できる車線に注目しました。3つのグラフのいずれにおいても、自転車が走行できる幅員が大きくなると自転車利用者の満足度も大きくなる傾向が読み取れます。また、図4の1番下のグラフは、車道と歩道を含んだ道路全体の幅員と満足度の関係を表しており、自転車が通過しない部分も含めて、道路全体の幅員が大きい場合も満足度が大きくなることを示しています。さらに、高

度な統計的手法を用いれば、満足度に対して上り坂は負の影響、下り坂は正の影響を与えることや、周囲の走行環境が緑地や住宅地の場合、満足度が大きくなることも分かりました。また、自転車の走行が許可されている歩道では、自動車に気を払う必要がないので満足度が大きくなることも分かりました。

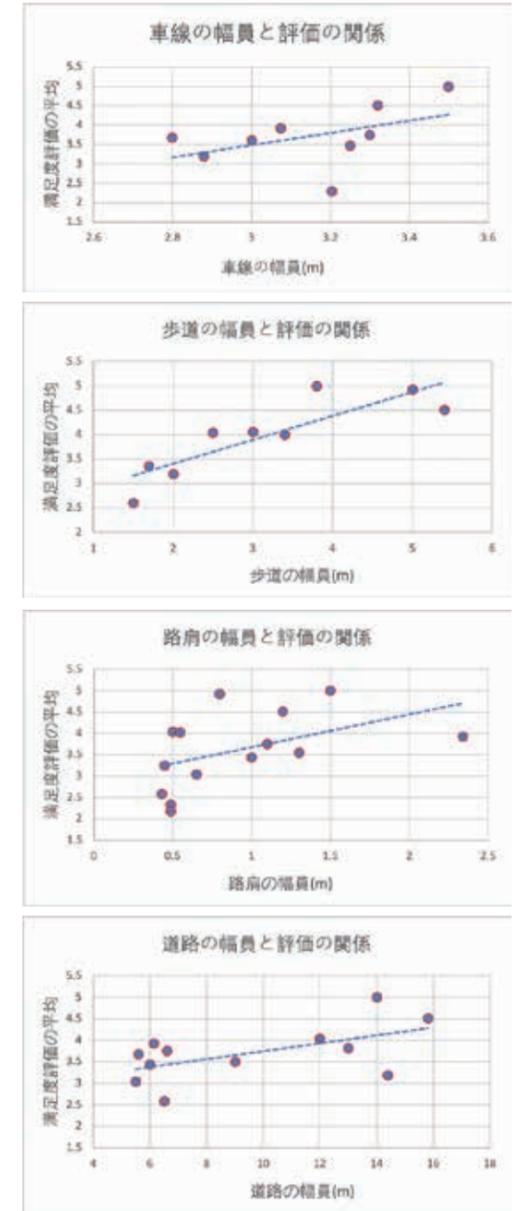


図4: 満足度評価と道路属性(一部)との関係

このモデルを用いれば、自転車道路の整備に当たり、当該の計画内容が自転車利用者にとって十分な成果をもたらすか、工事前に費用対効果(B/C)などを検証することができます。都市や交通に関連する計画を策定する際の実態調査で、将来実際に道路を使用する自転車利用者の評価を考慮することができるようになったことが、私の研究の大きな成果です。

(参考文献)
 ・Liu, Q. et al. (2020) Evaluating cyclists' perception of satisfaction using 360° videos. Transp. Res. A. 132, 205-213.
 ・Harkey, D. et al. (1998) The bicycle compatibility index: a level-of-service concept. Report No. FHWA-RD-98-095.
 ・Landis, B.W. et al. (1997) Real-time human perceptions toward a bicycle level of service. Transp. Res. Rec. 1785, 119-126.