

東三河 地域研究

2026年4月14日発行

編集・発行：

公益社団法人東三河地域研究センター

住所／豊橋市駅前大通三丁目53番地

太陽生命豊橋ビル2階

TEL／0532-21-6647

FAX／0532-57-3780

通巻192号 2026.3

第32回地域関連研究発表会 開催報告

第31回地域関連研究発表会は、2026年3月19日（木）にホテルアークリッシュ豊橋で開催した。本年は、東三河地域の4大学の豊橋技術科学大学、愛知大学、豊橋創造大学、愛知工科大学のご協力を賜り、4大学の学生による地域に関連深い研究成果の発表が実施され、29名の行政・企業・市民の方々が現地並びにオンラインによって聴講した。

発表者とテーマ

- ①「田原市を対象とした高校生の通学における路線バス利用支援・促進策の検討に関する研究」
池田 紗彩 氏（豊橋技術科学大学 建築・都市システム学専攻 博士前期課程 1年）
- ②「住まいに対する子どもの嗜好把握と評価手法
—平面・立体コラージュを用いた理想とする住まいの制作実験を通して—」
北野 太一 氏（豊橋技術科学大学 建築・都市システム学専攻 修士 2年）
- ③「シーシャ（水たばこ）店舗におけるサードプレイスとしての可能性」
加藤 諒大 氏（愛知大学 地域政策学部 地域政策学科 まちづくりコース 4年）
- ④「東三河地域における郷土料理の消費者認知度とその課題」
松原 悠人 氏（愛知大学 地域政策学部 地域政策学科 食農環境コース 4年）
- ⑤「ホテイアオイによる淡水魚養殖排水の浄化作用の研究」
尾藤 創太 氏（豊橋創造大学 経営学部 経営学科 4年）
- ⑥「Wi-Fi CSIによる他端末無線通信品質予測の基礎検討」
緑谷 侑季 氏（愛知工科大学 工学部 情報メディア学科 4年）

講評者 豊橋技術科学大学 建築・都市システム学系 教授 浅野 純一郎 先生
愛知大学 地域政策学部 地域政策学科 教授 戸田 敏行 先生
豊橋創造大学 経営学部 経営学科 教授 見目 喜重 先生
愛知工科大学 工学部 機械システム工学科 准教授 豊吉 巧也 先生



講評者の先生方 後列左から 浅野純一郎先生、戸田敏行先生、見目喜重先生、豊吉巧也先生
発表された方々 前列左から 池田紗彩さん、北野太一さん、加藤諒さん、松原悠人さん、
尾藤創太さん、緑谷侑季さん

田原市を対象とした高校生の通学における路線バス利用支援・促進策の検討に関する研究

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学専攻 修士1年 都市・交通システム研究室 池田紗彩
指導教員 松尾幸二郎 杉木直

1. はじめに

鉄道網が乏しい地域における高校生にとって、路線バスは重要な通学手段の1つであり、路線バスが通学に利用しにくい場合、居住地や家庭状況によっては保護者の送迎や長距離を自転車で通う必要がある。高校生やその世帯にとって生活しにくい環境であると、居住継続意向に負の影響を与える可能性がある。

路線バスの利用のしにくさの1つとして、運賃の高さがあり、行政が通学定期補助を実施している地域もある。そこで本研究では、市内在住の高校生に対して通学定期券代の3割補助を行っている田原市を対象として、豊鉄バス伊良湖本線と伊良湖支線の利用需要の把握と利用支援・促進策の検討を行うことを目的とする。

2. 全国の通学支援における実態把握

中部地方と関東地方の1都15県における、高校生を対象とした、各自治体の通学支援の実施状況把握を行った。最も支援割合の高い都道府県は福井県であり、次いで長野県、岐阜県、群馬県であった。愛知県では「バス」のみを通学支援の対象としている自治体が多く見られた。

3. 研究方法

田原市内の高校生の路線バス利用実態を把握するため、市内の高校に通う高校生とその保護者を対象としたWebアンケート調査を実施した。質問内容は個人属性、居住地区、通学手段などに加えて、SP質問として「行政の支援により1ヶ月の通学定期券代を割引する場合、通学定期券がいくら以下までになれば通学定期券で豊鉄バスを利用しようと思うか」を保護者に回答してもらい、その値を許容定期額とした。各高校の生徒数、回収率、アンケートから得られた田原市内在住の生徒の割合を表-1に示す。

定期券代の割引率が、通学での路線バス利用意向にどの程度影響するかを把握するため、アンケート調査から2段階の通学手段選択モデル（ロジスティック回帰）を推定し、路線バス利用需要予測を行った。

表-1 各高校の生徒数とアンケート回答率

高校	生徒数	回答数	回収率	田原市内在住の割合
成章高校	560人	98人	17.5%	70.4%
渥美農業高校	421人	160人	38.0%	77.5%
福江高校	134人	101人	75.4%	93.1%

4. アンケート調査の結果・分析

自宅から学校までの移動距離と通学手段のクロス集計では、自宅から学校までの移動距離が長くなるにつれて、豊鉄バスを利用して通学する人の割合が増える傾向が見られた。移動距離が15kmより遠い距離では、自家用車での送迎の分担率が小さくなっている。長距離の送迎は保護者に負担がかかるため、豊鉄バスでの通学が増えていると考えられる。

自宅から学校までの移動距離別と許容定期額のクロス集計では、自宅から学校までの移動距離が長い人ほど、許容定期

額が高くなる傾向が見られた。特に学校まで10km以上の移動距離がある人は、許容定期額が高くなる可能性があると考えられる。

5. モデルを用いた路線バス利用需要予測

図-1に通学定期券の割引率を変化させた時の高校別の豊鉄バス平均選択確率を示す。成章高校が最も豊鉄バスを通学手段に選択する確率が高い。次に渥美農業高校が高く、福江高校が最も低い結果となった。表-2に通学定期券の割引率を変化させた時の高校別の豊鉄バス利用予測人数を示す。3割引時（現状）の全体の利用人数（補正後）は235人であり、現在の豊鉄バス利用人数であると予想される。通学定期券を5割引にした場合、補正前の全体の利用予測人数は339人で、補正後は255人である。定期券代補助を5割引にすると豊鉄バスを利用して通学する高校生は255人から339人の間になると予測される。

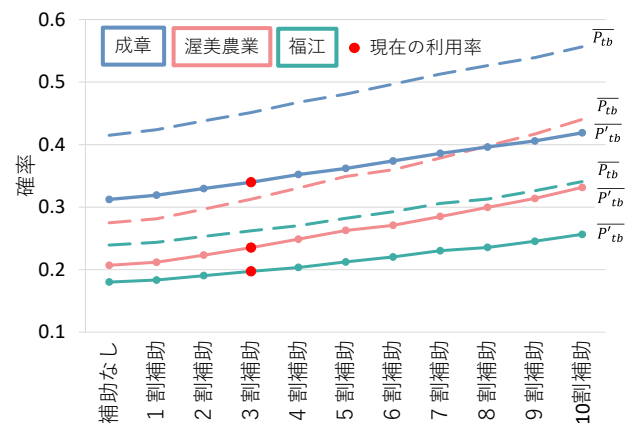


図-1 高校別の豊鉄バス選択確率

表-2 高校別の豊鉄バス利用予測人数

	成章高校		渥美農業高校		福江高校		合計	
	補正前	補正後	補正前	補正後	補正前	補正後	補正前	補正後
補助なし	164	123	90	68	30	22	283	213
1割補助	167	126	92	69	30	23	289	218
2割補助	173	130	97	73	32	24	301	227
3割補助	178	134	102	77	33	25	313	235
4割補助	184	139	108	81	34	25	326	245
5割補助	190	143	114	86	35	26	339	255
6割補助	196	147	117	88	37	27	350	263
7割補助	202	152	124	93	38	29	364	274
8割補助	207	156	130	98	39	29	376	283
9割補助	213	160	136	102	41	31	389	293
10割補助	219	165	144	108	42	32	406	305

6. まとめ

本研究では、田原市の高校生を対象としたアンケートを行い、高校生の通学手段実態の把握、および統計モデルによる路線バスの利用需要予測を行った。その結果、通学定期券の割引率を増加させることで、豊鉄バスを通学手段に選択する確率も増加することが確認できた。同じ割引率でも高校によって豊鉄バス選択確率が異なるため、今後、通学手段に影響する他の要因を考慮することで、より正確な路線バス需要予測を行うことができると考えられる。

住まいに対する子どもの嗜好把握と評価手法

—平面・立体コラージュを用いた理想とする住まいの制作実験を通して—

豊橋技術科学大学 建築・都市システム学専攻 修士2年 建築計画学研究室 北野太一(指導教員：藤田大輔, パクミンジョン)

1. 研究の背景と目的

近年、まちづくりにおいて施設利用者等から意見を収集するワークショップが多く実施されている。しかし、その多くは大人や中・高・大学生を対象としており、小学生以下の子どもが参加する事例は限られている。子どもが参加したワークショップでは、大人のみでは得られにくい多様な視点が抽出されており、子どもは身の回りの空間に対して大人とは異なる視点を有する場合があるため、空間に対する心理的評価は、子どもに対しても実施することが重要である。しかし、公共的な場に比べ生活の基盤となる住まいを対象にした研究は少ない。また、住まいへの意見や嗜好を明らかにした研究は限られており、その嗜好等を把握する手法も確立されていない。

そこで本研究では、住まいに対する子どもの嗜好を把握するとともに、その把握に有効な手法を構築することを目的とする。

2. 研究方法

被験者の嗜好を把握する手法としてSD法等の物を作らない手法や模型等の物を作る手法がある。前者は意見表出が苦手な被験者の場合、適応が難しい可能性があり、後者は年齢等によって表現方法に差が生じる可能性がある。そこで本研究では自由度が高く子どもの個性が反映され、制作物を通して心理的評価できるコラージュに着目し、住まいに対する子どもの嗜好を以下3つの研究で評価する。研究1：平面上で制作するコラージュ(以下、平面コラージュ)を用いた理想とする住まいの制作実験

研究2：理想とする住まいに対する嗜好変化の評価

研究3：立体的に制作するコラージュ(以下、立体コラージュ)を用いた理想とする住まいの制作実験

3. 研究1：平面コラージュを用いた住まいの制作実験(表1)

豊橋市にある学童保育施設1園に通う児童21名を対象に理想とする住まいを制作させ、完成した制作物に対してヒアリングを行い、嗜好等を分析した。その際、住まいにおける現在と理想とする好きな場所の特徴を「個人」「家族」「友達」と「屋内」「屋外」の組み合わせによる6つのタイプに分類し、屋外型では「景色を眺めたい」「外で遊びたい」発言がみられたため、屋外型を「景色」と「遊び」に分けて評価した(図1)。現在の好きな場所では、屋内型は81%(17/21人)で、理想とする好きな場所では、屋外型は71%(15/21人)であった。現在は屋内を好み、理想は屋外に関心を持つ傾向がみられた。特に現在集合住宅に住む子どもは全員屋外型で「庭や自然で遊びたい」要望がみられた。また、屋外型の中では男の子は「遊び」が多く(9/10人)、女の子は「景色」に着目していた(3/5人)。

これらの傾向から子どもは住まいに対して屋外空間への関心がみられ、その傾向は性別や現在の住宅形式が関わると考えられる。

4. 研究2：理想とする住まいに対する嗜好変化の評価

住まいに対する嗜好変化を評価するため、研究1の1年後、一部の子どもを対象に同様の実験を再度行った。その結果、嗜好が大きく変わらない子どもと変化がみられる子どもが半数ずつ存在した。中学年以降では昨年と同様の構成が多く、空間的嗜好は変化しない傾向がみられたが、低学年では屋内構成の変化や鑑賞した映画等の住まい外の影響を受けた例も確認された。

これらの結果から住まいに対する嗜好変化は学年で異なり、低学年は様々な経験が反映される可能性があるため、嗜好把握において外的要因を考慮することが望ましいと考えられる。

5. 研究3：立体コラージュを用いた住まいの制作実験(表1)

研究1と同施設に通う子ども17名を対象に、写真を立てて理想とする住まいを制作させた。まず、住まいにおける現在と理想とする好きな場所を研究1と同じ方法で評価した結果、現在は屋内型が

多く、理想は屋外型が多い結果となった。男女差をみると屋外型では男の子は「遊び」が多く、女の子は「景色」に着目しており、研究1の結果と比較すると、平面・立体コラージュの両者で嗜好結果は類似していた。次に、ヒアリング内容を基に写真の配置関係から空間同士の繋がりを評価した。繋がりが多いものとして、屋外空間とLDKが多く、両者の隣接関係を求める傾向がみられた。また、LDKが繋がりの対象となることが多く、子どもは住まいの中でLDKを中心とした構成を意識していると考えられる。さらに、屋外同士や屋内同士等の同カテゴリ内での繋がりが多くみられ、子どもは活動内容に応じて空間を細分化する傾向が伺えた。

これらの傾向から、子どもは屋内の連続性を考え、LDKを中心に遊び等が展開されるような構成を理想とすることが示唆された。

6. 嗜好把握における平面・立体コラージュと他手法との比較

本研究で用いたコラージュと被験者の心理を把握する他手法との比較を、物を作らない手法と作る手法に分類して行った。物を作らない手法は、簡単な作業のため低学年にも適用でき、特に写真を用いた手法は、被験者の撮影内容を通して嗜好傾向を把握しやすい反面、制作物を伴わないため、空間構成を把握するには限界がある。物を作る手法は、制作物や制作過程を分析できる反面、部材数や作業量の多さから適用可能な年齢層が限定される傾向がある。これらの比較から、コラージュは物を作る手法でありながら作業が比較的簡単な手法として位置づけられる。平面コラージュは子どもが好む個々の空間(写真)の把握に適しており、立体コラージュは好みに加え、空間同士の繋がりの把握に有効であると考えられる。また、低学年では作業が簡単な平面コラージュや写真を用いた手法が適し、中学年以降では配置関係を把握できる立体コラージュや物を作る手法を併用することでより心理把握ができると考えられる。

7. 結論

住まいに対する子どもの嗜好とそれを把握する手法を整理した。子どもは自然等の屋外空間への関心がみられ、その傾向は性別や現在の住宅形式が関わると考えられる。また、LDKと屋外空間との繋がりを意識し、LDKを中心とした遊び等が展開される構成を理想とする傾向がみられた。さらに、平面コラージュは低学年からも意見を収集しやすく、空間の好みを把握しやすい一方、立体コラージュは空間の好みに加え、住まいの立体的な空間構成を把握しやすい反面、低学年にとっては作業内容が難しい場合がある。以上より、年齢に応じて平面・立体コラージュを使い分けることで、子どもの嗜好や住まいの空間構成等を段階的に把握できる可能性がある。 ※紙面の都合上、参考文献と脚注は割愛する。

表1 各コラージュの制作物の一例



手法	平面コラージュ	立体コラージュ
遊び	2B, 3B	1B
屋外		1D, 2C, 6B
景色	3C	1A, 1B, 2A, 6A, 2B, 3C, 4A
		3A, 3B, 3G, 4C, 4B
屋内	1A, 1C, 1D, 1E, 4A, 4C	
	2A, 2C, 3A, 3D, 5A, 6A, 6B	
	3E, 3F, 3G, 4B	1C, 1E, 3D, 3E, 3F, 5A
	個人 家族 友達	個人 家族 友達

図1 住まいにおける好きな場所(左：現在, 右：理想)

シーシャ（水たばこ）店舗におけるサードプレイスとしての可能性

愛知大学 地域政策学部地域政策学科
まちづくりコース 4年 加藤 諒大

1. はじめに

心理的ストレスと社会的孤立が深刻化する現代日本で、厚生労働省の令和4年国民生活基礎調査では「悩みやストレスを感じている」人が全体の過半数を占め、精神的安全基地としての「サードプレイス」（家庭・職場に続く第三の居場所）の必要性が高まっている。近年若年層を中心に急拡大するシーシャ（水たばこ）店舗（2018年：約10店舗→2023年：1,013店舗）は新たなサードプレイスとして注目される。筆者自身がシーシャ店舗でアルバイトをする中で、利用者間の自然な会話や偶発的なつながりが生まれる場面を目にしたことが本研究の動機である。

本研究では2つの仮説を設定した。①シーシャ店舗はサードプレイスと言える、②シーシャ店舗では「交流型」利用が他サードプレイスより比較的多い。先行研究（本柳 2018）は飲食店の利用類型を交流型（7.4%）・友人型（69.7%）・マイプレイス型（33.0%）の3類型に分類している。

2. 調査方法

浜松市内の業態の異なるシーシャ3店舗（Shisha cafe sukima・Shisha Café&Bar tone. 浜松店・ろばのみみ）を対象に、①利用者アンケート（有効回答60名、1ヶ月利用者の72.2%に相当する）②基本属性調査③3類型測定④店舗ヒアリング⑤他サードプレイスとの比較の5手法を組み合わせて実施した。

3. 調査結果

3.1 利用実態

項目	結果
利用頻度（最多）	月1～2回 31.7%
平均滞在時間（最多）	2～3時間 46.7%
来店人数（最多）	1人 53.3%
会話頻度（よく話す）	56.7%
居場所と感じる（肯定）	71.6%
自分の意思で来店	80.0%

表1 主要調査結果

利用頻度は月1～2回が最多（31.7%）で常連層（週1回以上13.3%）も確認。平均滞在時間2～3時間（46.7%）が最多で8割以上が1.5時間以上滞在する。来店者の80.0%が自発的で95%以上が「落ち着く」と評価した。71.6%が「居場所」として感じており心理的拠り所としての機能が示唆された。

3.2 3類型の分類結果

類型	本研究 / 先行研究
友人型	43.3% / 69.7%
マイプレイス型	31.7% / 33.0%
交流型	25.0% / 7.4%

表2 3類型の分布（先行研究との比較）

先行研究の条件を組み合わせて60名を分類した結果、交流型25.0%は先行研究（7.4%）を17.6ポイント上回り、仮説②を支持した。

3.3 店舗ヒアリングの結果

・Shisha cafe sukima：マイプレイス志向を基軸と

した「回復型サードプレイス」

- ・Shisha Café&Bar tone.：スタッフを媒介とした「交流型サードプレイス」
- ・ろばのみみ：常連同士の友人関係に支えられた「友人型・地域密着型」

4. 考察

4.1 仮説①：サードプレイスといえるか

オールデンバーグの4要件（①中立性：職業・年齢に関わらず自由な滞在が許容 ②会話中心性：約9割が会話を行う ③長時間滞在の許容：「長居しやすい」との声多数 ④ホーム的快適さ：71.6%が「居場所」と感じる）をすべて充足しており、仮説①は肯定的に検証された。

4.2 仮説②：交流型比率は高いか

交流型25.0%は先行研究（7.4%）を17.6ポイント上回り仮説②は支持された。シーシャ具の「共有・交換文化」が交流の契機となり、落ち着いた音量環境が深い対話を促進し、アルコールに依存しない夜間交流文化を形成する。「初見でも話しやすい」「シーシャを交換するなど交流が生まれる」との声が多数寄せられた。

4.3 シーシャ店舗固有の特異性

①「煙」を媒介とした呼吸・香りによる身体的リラックス効果、②「個人時間⇔対話⇔ゆるい交流」を自在に切り替えられる「距離感の自由度」、③アルコール非依存の夜間サードプレイス—この3点が「一人でもいたい人が人の気配は欲しい」という現代人の心理欲求に適合し、既存業態とは一線を画す独自の価値を生み出している。

5. おわりに

シーシャ店舗はオールデンバーグの4要件を複合的に満たし、交流型比率も先行研究を大幅に上回ることが確認された。3店舗はコンセプトごとに「回復型」「交流型」「友人型」と異なるサードプレイスとして機能し、業態・立地・スタッフの関与度でその形態が規定される。現代日本の孤独・ストレス問題に応える新たな居場所として社会的意義は大きく、今後は健康リスク・法的規制も含めた総合的研究が課題として残る。

東三河における郷土料理の消費者認知度とその課題
愛知大学 地域政策学部地域政策学科食農環境コース 4年 松原悠人

1. はじめに

現在の日本ではファストフードの増加や食品加工技術の成長により、食の均一化が進み、内食が減少し、外食や中食が増加している。そのため、家庭内で古くから伝承されてきた郷土料理の減少がみられている。一方、郷土料理をはじめとする日本の食文化の見直し活動や地産地消などの動きが活発化している。そこで本研究では日本有数の農業産地である東三河地域における郷土料理の成り立ちと認知度を調査することで、その存続と今後の在り方について考察することを目的とした。

2. 研究方法

本研究では文献調査とアンケート調査を行った。文献調査では「聞き書 愛知の食事」を中心に、東三河に伝わる食文化を農畜産業や水産業、そして年行事などの当時の暮らしに着目して郷土料理の成り立ちを整理した。また、この地域の住民を対象に東三河地域に伝わっている郷土料理の認知度と、対象者全員に①郷土料理に対するイメージ、②郷土料理の伝承状況、③伝承についての意識、④郷土料理に対する意見についてアンケート調査を実施した。

3. 結果

アンケート調査の結果、東三河地域における郷土料理は「五平餅」、「菜飯田楽」、「味噌田楽」、「味噌おでん」が多く認知されていることがわかった。(図1)

文献調査より、これらの郷土料理は行事食や季節の食であるため、娯楽として記憶に残っているものだと推測できる。

一方で、「串あさり」、「じょじょ切り」、「へぼ飯」、「あらめと落花生の煮付」など

の回答数の少ない項目については海岸沿いや山間部などの地域特有の食が多いことがわかった。

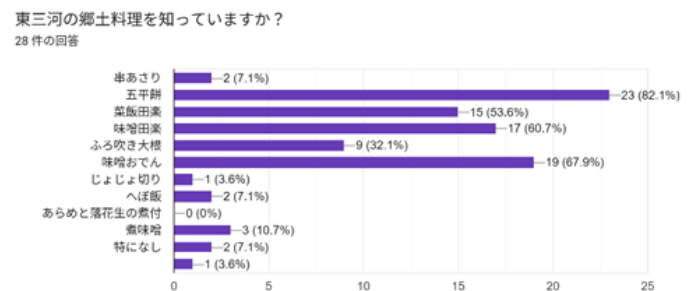


図1 東三河の郷土料理に関する認知度

また、郷土料理の現状として減少するのは仕方がないという意見が多かったが、その反面、伝えていくべきだという意識は高いことがわかった。しかし、10~20代と40代以上を比較すると、郷土料理を身近に感じるという項目で多少の差異がみられた。

4. おわりに

これらの調査から、現代の食文化において、郷土料理は、日常生活に根付いたものではなくなくなっていると考えられる。すなわち、伝承は日常的な食文化としてではなく、地域文化として存続していくことが課題となっていると考えられる。

そのため、家庭内や地域ぐるみでの伝承だけでなく、観光資源としての活用や、冷凍食品やレトルト食品などによる調理工程の簡便化を通じて、郷土料理の魅力を次の世代に継承していく取り組みが求められる。

※紙面の都合上、参考文献は割愛する。

ホテイアオイによる淡水魚養殖排水の浄化作用の研究

豊橋創造大学 経営学部経営学科 4年

尾藤創太

1. はじめに

日本では、様々な淡水魚が養殖されている。その養殖池から排水された水には残餌や糞、汚れが混ざっており、養魚場より下流にて富栄養化の一因となっている。富栄養化は、水質汚濁やアオコの発生、赤潮などの問題を引き起こす原因となる。

近年、養殖水を植物の水耕栽培に利用するアクアポニックスが注目されている。アクアポニックスでは植物を用いて水の浄化を行っているが、循環させるようなシステムではコストが問題となる。そこで本研究では、植物を用いて水の浄化を行い、排水するシステムを提案する。植物には水草の一種であるホテイアオイを用い、その淡水魚養殖排水の浄化作用を、実証実験を行いながら検討する。また、実際の養魚場への導入可能性とその効果について検討する。

2. 日本の淡水魚養殖とその課題

日本の淡水魚養殖では、主に食用魚や観賞魚が養殖されている。生産量は昭和63年が最も多く、以降は減少傾向が続いている。産出額は昭和63年から平成15年までは減少しているが、平成20年から増加傾向にある。ウナギは鹿児島県が最も生産量が多く、マス類は静岡県、長野県で生産量が多い。

淡水魚養殖の課題の一つに、養殖排水による河川水の富栄養化の問題がある。富栄養化は、水質汚濁やアオコの発生、赤潮などの問題を引き起こす原因となる。実際に滋賀県琵琶湖ではアオコ、瀬戸内海では赤潮の発生が報告されている。

3. ホテイアオイについて

ホテイアオイは南米原産の水草であり、日本では要注意外来生物に指定されている。明治中期に観賞用・家畜飼料用として導入された。開花期は6~11月で薄紫色の美しい花を咲かせる。気温・日射量が高く、栄養が豊富であれば走出枝を伸ばし、子株を作り繁殖する。ホテイアオイはめだかの産卵床、花の観賞目的に利用されているが、驚異的な繁殖力によりため池を覆いつくして、駆除対象となっている。

4. ホテイアオイによる水質浄化効果の実験

本研究ではホテイアオイを用いた水浄化・排水システムを提案する。その浄化能力の実験を行った。

実験では、30日間10cm前後の錦鯉を50匹飼育した水を60Lのトロ舟に分けて、0株、5株、10株、15株のホテイアオイによる比較実験を行った。なお、細

かい栄養成分の計測は困難なため、浄化能力はEC値（電気伝導度）で評価した。

その結果、EC値は、4日後以降は若干緩やかになるものの、6日間を通して減少傾向にあり、6日間のEC値の減少量は、5株では20 μ S/cm、10株では28 μ S/cm、15株では38 μ S/cmとなった。このように、株数が多いほど養分を吸収する根も多くなるため、EC値の減少量が大きくなる。

一方、先行研究（椋田聖孝・清水正元・五斗一郎）では、ホテイアオイ1haあたりで1年間に吸収された窒素量は472.7kg、リン量は68.0kgであった。

本研究の実験結果と先行研究の結果から、ホテイアオイによる富栄養化した水の浄化作用を確認できる。

5. 実際の養魚場への導入効果

本研究では、植物を用いて水の浄化を行い、排水するシステムを提案する。モデルとする金魚養魚場は、池1面が水量約20トン、全8面で生産量16,000匹の規模である。この養魚場に浄化用の池を造り、排水が浄化池を通るように配管する。そこにホテイアオイを浮かべ、排水を浄化した後に水路に流す。本研究で提案するシステムは生産者が容易に造ることができ、コストも大幅に低いため、既存の養魚場にも導入しやすいと考えられる。

6. 今後の課題

本研究では、水質浄化効果を確認した。しかしホテイアオイが要注意外来生物であるため、その取扱いには十分な注意が必要である。実際に日本各地において、ホテイアオイが河川や湖沼で大量発生し、水面を覆うことで生態系に悪影響を与えることが懸念されている。その一方で、ホテイアオイを有効活用してバイオプラスチックに加工する組みや、バイオマス資源（バイオエタノールの精製）として有効利用する取り組みも行われている。

今後、ホテイアオイをどのように活用するのかを、プラス・マイナスの両面から検討することや、他の植物でも同様の実験を行い、より簡易な水質浄化システムへの活用を検討することが課題である。

7. まとめ

本研究では、植物を用いて水の浄化を行い、排水するシステムを提案した。ホテイアオイによる水質浄化効果の実験では効果を確認することができた。

ホテイアオイは要注意外来生物であるため、プラス面・マイナス面からその活用法・取り扱い法を検討するとともに、他の植物の活用を検討することが今後の課題である。

※紙面の都合、参考文献リストは割愛する。

Wi-Fi CSI による他端末無線通信品質予測の基礎検討

愛知工科大学 工学部 情報システム学科 4年 緑谷 侑季

指導教員 国立 忠秀 教授

1. はじめに

現代社会において、無線 LAN 技術は家庭や公共空間に広く普及し、経済活動を支える社会インフラになっている。無線 LAN は限られた周波数帯域を複数の端末で共有するため、利用者密度が増加する環境下では通信品質が著しく低下する。移動環境下においては、通信品質の時間的変動に追従可能なリアルタイムかつ高精度な通信品質予測技術が不可欠である。従来、無線通信品質の推定指標として、受信信号電力を示す RSSI (Received Signal Strength Indicator) を用いる方法が提案されてきた[1]。RSSI は多くのデバイスで取得可能であるが、他の機器からの干渉もあるため、複雑な環境変化を捉えることは困難である。そこで、各サブキャリアにおける送信信号の振幅や位相の変化を示す CSI に注目が集まっている[2]。CSI は、取得可能な情報が現在接続中の AP との通信路状態に限定される課題がある。

本研究では、接続中の AP から得られる CSI を用い、切り替え先 AP の通信品質を機械学習で予測する手法を提案した。

2. ターゲットシステムモデル

大学構内やイベント会場、通路などの歩行者移動に伴う通信品質の変化に応じて、最適な AP を選択するハンドオーバーシナリオを想定した。基礎検証を行うために、障害物の存在しない平地環境において、図 1 に示す通り AP 間隔は 10m、AP 間を結ぶベースラインから直線距離 5m 離れた平行直線上を AP1 から AP2 に向かって移動するものとした。端末および AP は地上高 0.75m に設置した。端末の移動速度は、日本人成人の平均歩行速度である 1.3m/s とした。

3. 提案手法

本研究では接続中の AP1 と通信中に CSI を取得し、AP2 との CSI の振幅・位相およびスループットを予測

した。予測の回帰モデルに LightGBM (Light Gradient Boosting Machine) を使用し、AP1 との通信で得られた CSI データの振幅・位相、算出した理論スループット、距離を入力特徴量とし、AP2 の振幅・位相とスループットを得た。CSI データには突発的なノイズや変動が含まれるため、取得したデータにハミング窓を適用し、平滑化とノイズの抑制を行った。評価指標には、予測値と実測値の RMSE (Root Mean Squared Error) を用いた。

4. 実験結果

従来手法と同様に RSSI を用いた AP2 のスループット予測結果を図 2 に、本提案手法における AP2 の CSI から算出した理論スループットの実測値および予測モデルによる予測値の距離に対する比較を図 3 に示した。全距離で実測値に対して約 10Mbps 程度の過小評価が確認された。一方で、ハンドオーバー区間になると考えられる 600cm から 800cm の一部測定点においては、実測値の変動と同様の傾向が確認された。MCS (Modulation and Coding Scheme) が各 AP で独立に制御されるため、入力特徴量から AP2 の制御変動を推定できない点が影響していると考えられた。

5. まとめ

通信中 Wi-Fi の CSI を用いた機械学習により、他の AP 利用時の無線通信品質予測手法を提案した。提案手法により、RSSI を用いた従来手法よりスループット予測出力の安定化の有効性を示した。今後は、入力特徴量の追加等により精度向上を目指す。

参考文献

- [1] 山崎他, “無線 AP 接続情報の集計・分析による教室無線 LAN の品質改善の検討,” 大学 ICT 推進協議会 2023 年度年次大会, pp.392-397, 2023 年 12 月.
- [2] 太田他, “Wi-Fi CSI と教師あり学習を用いたミリ波通信品質予測の実験評価,” 電子情報通信学会 技術研究報告, SeMI2023-10, Vol.123, No.31, pp.42-45, 2023 年 5 月.

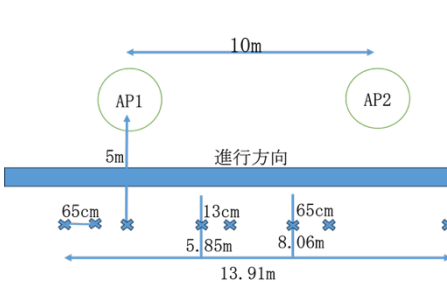


図 1 ターゲットシステムモデル

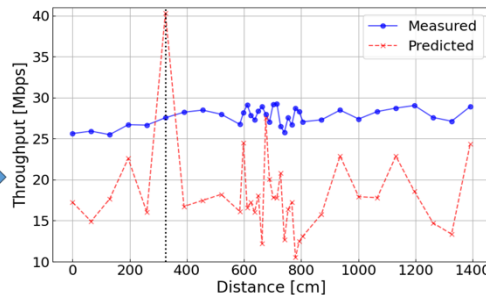


図 2 RSSI ベースのスループット比較

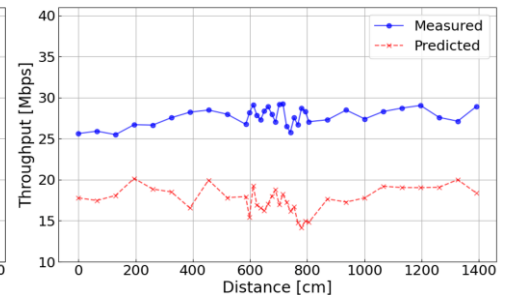


図 3 CSI ベースのスループット比較