

2023年度 研究助成対象 研究概要

早稲田大学 創造理工学部 社会環境工学科 4年

学業・研究の目的、内容およびその実績（別紙添付も可）

卒業論文のテーマとして、「緑被率を考慮した消費行動モデルから捉えるエリアごとの特性」について研究している。本研究は社会を支えるインフラ基盤について多角的に学ぶことを通して、想定外の災害発生時に、迅速に対応できるレジリエンスの高いまちづくりが今後大切になるとの考えのもと、実施している。大学院進学後の修士論文も見据えた大きなトピックとして、日常時と災害時のフェーズフリーな環境づくりとし、卒業論文では災害時に様々な活用が期待され、日常的な役割を担っている緑のオープンスペースに焦点を当てた。

都市における緑地空間の集客効果は徐々に認識されてきており、コロナ禍を経て、緑が心身を健康に保つ効果があるなど、より緑のオープンスペースへの関心が高まっている。そこで、山手線内およびその周辺を対象に、「都市公園や街路樹など緑のオープンスペースが回遊性を高め、周辺での消費を促し、まちの活性化につながる」という仮説を立て、検証することを目的としている。これまで広範囲の消費額データの入手が難しく、消費額そのものを用いた都市計画的な消費行動分析はあまりされていない。本研究は、第6回東京都市圏パーソントリップ調査で新しく収集された消費額データを用いて、広域的に分析している点が新しい試みといえる。個人属性ごとの消費・回遊行動特性を定量的に知ることは、まちの活性化の施策提案に役立つと考えられる。一方、どのような人がどこを訪れているのか把握することで、災害発生時にその場に滞在している人の特性を推定できる。その結果より、円滑な避難方法の検討や緑地空間の効果的な活用、そして最適な緑地空間の配置を提案することにつながると期待される。

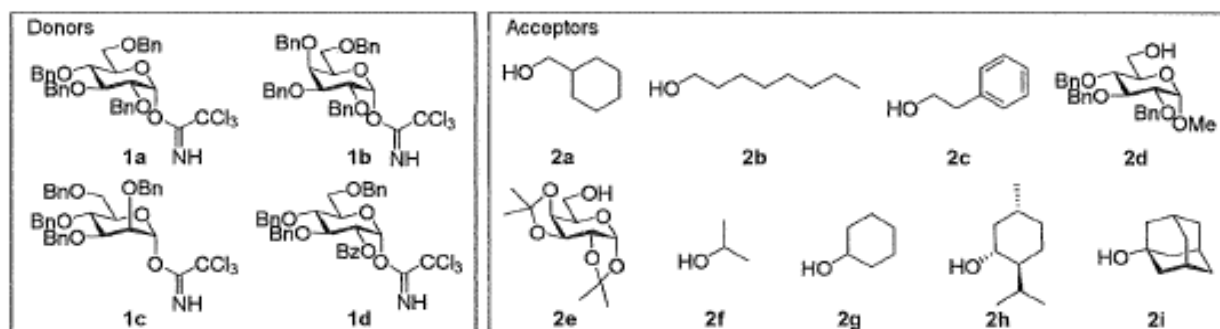
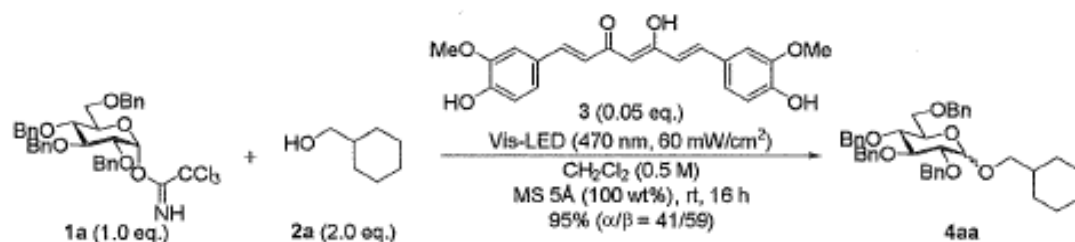
具体的な方法として、緑被分布図より緑被率を算出し、緑被率と回遊性、消費額との各相関関係を確認した。一日に緑と接触があった個人となかった個人について、総トリップ数と合計消費額を比較した結果、緑と接触があった個人の方が、総トリップ数が多くなり、緑によって回遊が増加することが示唆された。消費額については、移動手段により異なる結果になった。そのため、消費額をTobitモデルで定式化し、緑被率が消費額にどのくらい影響を与えているのか現在確認している。被説明変数に消費額、説明変数に緑被率、個人・トリップ属性、エリア特性などを検討する。特に消費額が高いエリアや低いエリアの差異について詳細に分析することで、緑のあるエリアで消費行動を活性化させる特徴を見出したい。

得られた研究成果は、来年度学会で発表する予定である。大学院進学後は、同じエリアを対象に、災害時の人の流れについて分析し、日常時と災害時両方において、最適な緑のオープンスペースの配置を検討する。

【研究テーマ】 可食性ポリフェノール類を用いた光グリコシル化反応の開発

【目的】 生物活性分子や機能性分子の中には、糖と糖または糖と非糖部分が結合した有用糖質が数多く存在しており、これらの合成的供給ならびに活性発現機構および構造活性相関の解明が大きな注目を集めています。そのため、これまでに様々なグリコシル化反応が開発されてきました。しかし、多くの従来法では、活性化剤として環境高負荷な強酸性試薬や金属試薬を必要としており、環境問題が深刻化し、持続可能な開発目標 (SDGs) への対応が求められている現在、環境低負荷な反応の開発が急務であると言えます。このような背景の中、当研究室では、クリーンな光エネルギーで活性化可能な有機光酸触媒を用いた環境調和型光グリコシル化反応の開発に成功しています^{1,2)}。しかし、これら有機光酸触媒の活性化に利用できる波長域は、長波長紫外光に限定されていました。そこで本研究では、新たな活性化剤として、可視光領域での活性化が期待でき、かつ多くの食品に含まれる無害な物質である可食性ポリフェノール類に着目し、光グリコシル化反応の開発を行いました。

【結果】 まず、活性化剤として、可食性ポリフェノール類のクルクミンおよびレスベラトロールを用い、470 nm の可視光照射下、イミデートドナー**1a** とシクロヘキシルメタノール**2a** との光グリコシル化反応を検討しました。その結果、クルクミン(**3**)を用いた場合に、低収率ながら反応が進行することを見出しました。次に、活性化剤として**3** を選択し、種々の反応条件を精査した結果、0.05 当量の**3** 存在下、基質濃度 0.5 M のジクロロメタン溶媒中、反応時間 16 時間の条件が最適であり、望むグリコシド**4aa** が 95% の高収率で得られることを初めて見出しました。さらに、活性化剤に**3** を用い、種々のイミデートドナー**1a-d** と種々のアクセプター**2a-i** との光グリコシル化反応を検討しました。その結果、それぞれ対応するグリコシドが良好な収率で得られることを見出し、本反応のドナーおよびアクセプターに関する高い基質一般性を明らかにしました。以上、本研究では、可食性ポリフェノール類を活性化剤に用いた環境調和型光グリコシル化反応の開発に成功しました。



1) Iwata, R.; Ueda, K.; Takahashi, D.; Toshima, K. *Chem. Commun.* **2014**, 50, 10695-10698.
 2) Account: Toshima, K.; Takahashi, D.; Isozaki, Y. *Synlett* **2023**, in press.