

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 5 月 30 日現在

機関番号：14701

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26850221

研究課題名(和文) アジア大都市郊外における都市農村生物資源循環をうながす緑地環境計画

研究課題名(英文) Resource-circulating society and urban-rural sustainable landscape planning in the urban fringes of Asian large cities

研究代表者

原 祐二 (Hara, Yuji)

和歌山大学・システム工学部・准教授

研究者番号：30422455

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では堺市とバンコクを主な対象として、都市農村混在地域における土地利用、生物資源の発生分布を把握し、生物資源循環効率を高めるアジア型の土地利用シナリオについて検討した。堺市では、住宅地緑地・農地の空間分布を把握するとともに、管理する主体に対する管理・保有意識調査も行った。また、堺市と連携し、市民の厨芥コンポスト化事業に密着し、コンポストの発生量と成分分析を通じて、発生原単位情報をおさえた。これらをGISで統合し、学区などのコミュニティ空間単位による生物資源循環効率と、郊外の里山も含めた循環シナリオを検討している。バンコクでも同様の土地利用、生物資源需給調査を行い、成果をとりまとめている。

研究成果の概要(英文)：Many Asian large cities are located on deltaic lowlands, characterized with a variable land-use mixture of urban housing and rice-dominant agricultural lands. Mono-functional zoning could not control this land-use variability, and could not handle emerging environmental problems. I aimed at developing urban-rural planning which is suitable for the deltaic Asian urban fringe, with special focuses on two key bio-resource flows between urban and rural land uses; foods and organic wastes. Sakai City in central Japan and Bangkok in Thailand were selected as main case study cities. I examined spatiotemporal dynamics of urban-rural land uses, and examined bio-resource generations in these land uses. Then I developed land-use scenarios for better bio-resource uses and circulations using GIS.

研究分野：景観生態学

キーワード：緑地 アジア都市 バイオマス 生態系サービス 都市農村混在 郊外 土地利用計画 循環型社会

### 1. 研究開始当初の背景

アジア大都市の多くが沖積平野に立地する。そこでは、都市化以前から稲作を中心とする集約的な農業が営まれ、すでに多くの農村人口が存在した。また、こうした稲作地帯では、灌漑排水や圃場基盤など農村インフラの整備が進んでいることが多い。一方、アジア都市はヨーロッパ都市と異なり、下水道、道路など都市インフラの整備が遅れている。したがって、農村と都市の整備水準の乖離が小さく、地権者の意向で農村インフラが容易に都市インフラに転用される。その結果、住宅地と農地がモザイク状に分布する都市農村混在が出現する。都市と農村の無秩序な混在は、水質汚染、土壌汚染、交通公害、自然災害などの環境問題を深刻化させる。アジア各都市でこうした都市農村混在を制御するため、都市と農村の峻別を基本とする欧米型土地利用ゾーニングが設定されてきたが、都市縁辺部での土地利用混在化は一向に収束せず、各都市の土地利用計画運用上の個別問題にとどまらない、土地利用計画論上の限界が露呈されてきた。

こうした問題を解決するためには、都市と農村の土地利用の整序を可能とする、新たなアジア型の都市農村計画の策定が必要である。都市と農村の良好な関係を構築するには、これまでのゾーニングによる都市と農村の峻別という欧米型の土地利用計画を超えて、都市と農村が併存することのデメリットを最小化し、メリットを最大化する方策の提示が不可欠と考えられる。そうした施策の一つとして、生物資源の循環利用を通じた都市農村循環社会の構築が考えられてきた。すなわち、農村で生産される農産物を近隣の都市で消費することで、地産地消を推進し、地域内食料自給率を向上させる。一方、都市で処理される生物系廃棄物を、堆肥化して農村の農地に還元する。このことによって窒素やリンを中心とした物質循環系が構築されうる。また、そのための具体的な活動を通じ、都市住民と農村住民の人的交流も促進される。こうして都市と農村が資源を通じて循環社会を形成していれば、両者は相互に不可分で補完的な関係になりうる。

### 2. 研究の目的

本研究では、阪南・和歌山地域(主に堺市)、タイ王国・バンコクなど、アジア大都市郊外の都市農村混在地域を対象として、以下4点の課題に取り組んでいく。(1)都市郊外緑地の空間分布を、その利用・所有形態も含め明らかにする。(2)住宅起原の有機性廃棄物の排出特性とフローを定量的に把握する。(3)都市郊外緑地における青果生産量・搬出フローを明らかにする。(4)(1)~(3)の結果を比較し、生物資源の需給バランス、資源循環効率を高めるために必要な土地利用および社会制度の改善点の指摘、資源循環をうながす都市農村計画のシナリオ提示を行う。

### 3. 研究の方法

本研究では、(1)都市郊外緑地、(2)有機性廃棄物、(3)青果物に関し、(a)原単位情報、(b)フロー情報、(c)広域空間・統計情報を収集する。(a)については、現地世帯訪問インタビュー調査を行う。(b)については(a)調査により抽出されたサンプル世帯を起点に物質フローをインタビュー調査により遡上する。物質フローの結節点(廃棄物中間処理場、地元市場など)においては集中的にインタビュー調査を行う。同時に青果物流通統計など、公刊統計・報告書を収集する。(c)に関しては、アジアでは地図・統計情報がデータベース化されず各機関や個人デスクに散在している状況をふまえ、人脈構築、入手交渉を通じて集積していく。最終的には収集情報をGISデータベースに集約・格納し、フロー(b)を介した原単位(a)の外挿値と広域空間情報(c)の比較検証、資源循環効率を高める都市農村計画の視覚化を進める。

### 4. 研究成果

堺市の事例研究では、主に以下3点を達成した。

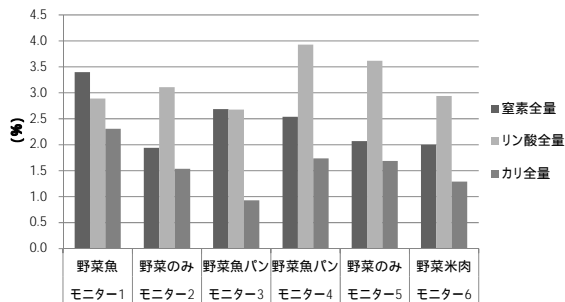
(1)高解像度衛星画像と土地利用データベースを重ね合わせ、市域広域で街区レベルの緑被率を算出し、用途地域とも照合しながら詳細な現地調査を行う住宅区域を抽出した。現地では訪問配付・留置自記式にて、各住宅敷地内の緑(庭の樹木草本・生垣)の管理コストおよび所有意思などについて計8枚のアンケートを実施、337部中112部の回答を得た。さらには、各訪問宅前の緑被率も計測した。回答者属性・コスト・所有意思と緑被率・緑視率の相互関係について、地理統計分析を行い(図1)査読論文として発表した。これは、堺市の住宅地緑量・維持コストの原単位情報として活用される重要な情報となった。



【図1: 堺市の住宅地の緑の量と所有意思例】

(2)堺市が実施している家庭厨芥のコンポスト化事業に着目し、現地講習会に参加するとともに、モニタリング世帯へのコンポスト生成量や意識に関するアンケート調査原票の提供をいただき、現在までにデジタルデータベース化を完了した。さらには、深化させて

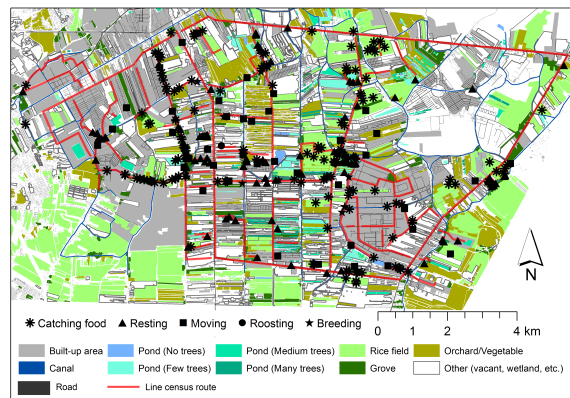
きた堺市との有機性資源循環に関する連携枠組に基づいて、住民参加型の現地研究を進めた。具体的には、堺市の厨芥の段ボールコンポスト化事業「生きごみさん」の参加世帯にモニター世帯としての協力をいただき、一ヶ月間緻密に投入物、重量を記録してもらい、生成されたコンポストを元素成分分析した。これにより、世帯属性と有機物投入パターン、生成コンポストの質の相互関係が明らかになってきた(図2)。現在結果の精査と論文準備に入っている。これらは住宅地パターンに応じた有機性廃棄物発生量原単位情報として今後シナリオ分析で有効に活用される。



【図2：コンポスト成分分析例】

(3)堺市の各部署へ緑化施策に関するインタビュー調査を継続的に行い、緑地・農地保全と生物資源に関する制度情報を整理した。その中には、都心の必要緑被を郊外の里山地域の保管理に基金として流す新たな制度なども確認できた。このため、研究計画の当初段階より精緻な資源循環シナリオが必要となり、現在空間解析を進めている。また、郊外の里山資源・生態系サービス調査も追加的に行っている。今後は里山からの生物資源の利用先の検討、関連制度全体のポテンシャル評価も進め、市域全体で生物資源の循環効率が高まるシナリオを階層的に考究していく。

バンコクでの研究では、郊外の都市農村混在地域を対象として、凹凸地形変化による都市化と生物資源発生・消費・循環量について調査してきた。堺の調査と同様に、住宅地パターン毎に生物資源発生量・質が異なることが分かった。また、緑地・農地に関しては、凹凸地形変化により、水田、果樹園、養殖池など、多様な利用パターンがあることが判明し、しかも人為的な耕作・水利操作により、発現する生態系サービスも多様で動的であることが示唆された。このため、生物資源循環に加え、土地利用モザイクを評価する生態系サービスとして、シロスキハシコウに代表される湿地鳥類にも着目し、利用空間と土地利用の関係について現地調査を継続している(図3)。



【図3：バンコク郊外の生態系サービス評価】

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

【雑誌論文】(計 8 件) 全て査読有り

谷 政智・原 祐二・三瓶 由紀(2016): 堺市旧野田村地区における都市化による水路・農地利用の変容とカエル種生息分布への影響 環境情報科学論文集 30 237-242 .

三瓶 由紀・竹中 梓・寺西 彩乃・原 祐二(2016): 都市近郊住宅地における自宅・地域の緑に対する所有者の認識と保有継続意思 .ランドスケープ研究 79 653-658 .

松本 剛・原 祐二・三瓶 由紀(2015): 都市郊外大規模商業施設の緑化空間における設計構想と利用者意識・行動の関係性 .環境情報科学 学術研究論文集 29, 7-12.

Tsuchiya, K., Hara, Y. and Thaitakoo, D. (2015): Linking food and land systems for sustainable peri-urban agriculture in Bangkok Metropolitan Region. Landscape and Urban Planning 143, 192-204.

Zhou, D., Aoyagi, M., Okayasu, T., Matsuda, H., Hara, Y., Okuro, T. and Takeuchi, K. (2015): The resilience of traditional rice-dominated agricultural communities to precipitation variability in the North China Plain. Climate Research 62, 149-161.

原 祐二・行松 宏展・タイターク ダナイ・土屋 一彬(2014): バンコク首都圏郊外における2011年洪水時以降の農地利用の変容 .農村計画学会誌 33, 191-196 .

三瓶 由紀・原 祐二・村上 暁信・パリホン アルマンド・土屋 一彬・横張 真 (2014): メトロマニラ郊外部を対象とした有機性廃棄物の地域内循環実現可能性 . ランドスケープ研究 77, 697-700 .

山路 啓太・田口 優・原 祐二・土屋 一彬・三瓶 由紀 (2014): 屋上菜園の開設プロセスと農的機能に関する研究 . ランドスケープ研究 77, 643-648 .

〔学会発表〕(計 6 件)

Sampei, Y. and Hara, Y. (2016): Possibilities of institutional framework for sustainable use of suburban Satoyama ecosystem services in connection to urban center redevelopment: A case study of Sakai City in Japan. ISSRM 2016.

Tsuchiya, K., Hara, Y. and McGreevy, S. (2016): Who feeds us? Building GIS-integrated analytical toolkits for food systems localization. SCORAI 2016.

Hara, Y. (2015): Dynamic wetland mosaic environments and Asian Openbill habitat creation in peri-urban Bangkok. SEASIA 2015.

三瓶 由紀・原 祐二 (2015): 都心部市街地の開発制度による都市郊外里山保全の可能性 - 堺市を事例として - . 日本造園学会 関西支部大会.

Sampei, Y. and Hara, Y. (2014): Assessing the quantity and connectivity of urban green spaces on private lands in the Osaka metropolitan region, Japan. UGEC 2014.

三瓶 由紀・原 祐二・山神 勸 (2014): 近畿都心部における市街地内民有緑地の空間分布特性. 日本都市計画学会 関西支部研究発表会.

〔図書〕(計 1 件)

Yokohari, M., Murakami, A., Hara, Y. and Tsuchiya, K. (Eds.) (2017): Sustainable Landscape Planning in Selected Urban Regions. Science for Sustainable Societies, Springer.

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
出願年月日 :  
国内外の別 :

取得状況 (計 0 件)

名称 :  
発明者 :  
権利者 :  
種類 :  
番号 :  
取得年月日 :  
国内外の別 :

〔その他〕  
ホームページ等

[http://future-landscape.com/project\\_category/urban-rural-sustainability/](http://future-landscape.com/project_category/urban-rural-sustainability/)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

原 祐二 (HARA, Yuji)  
和歌山大学・システム工学部・准教授  
研究者番号 : 30422455

(2) 研究分担者

( )

研究者番号 :

(3) 連携研究者

( )

研究者番号 :

(4) 研究協力者

( )