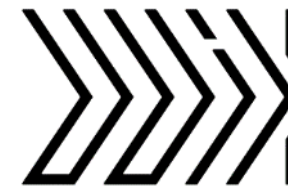


大学発アーバンイノベーション神戸 研究成果報告書



大学発アーバンイノベーション神戸
University's Urban Innovation Kobe

研究課題名：都市緑地の温暖化適応策に向けたグリーンインフラ整備戦略

研究期間：2023年4月～2025年3月

交付決定額(研究期間全体)：2,644千円

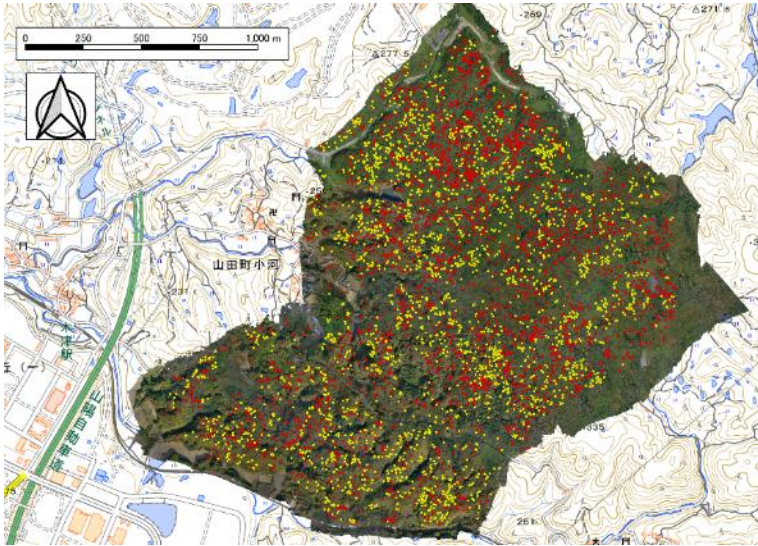
申請区分：一般助成型
課題番号：A22112

研究代表者：神戸大学 農学部
助教 東 若菜

1. 研究成果の概要

都市グリーンインフラ → 都市近郊の緑地や樹林地の持続的管理による快適で安全な都市生活環境の実現

管理放棄にともなうナラ枯れ被害調査



里山林の管理再開にむけた公開型セミナーの開催



緑地や里山林の整備モニタリング



ドローンとGISによる広域把握
(Yoshioka et al. 2023, Landscape Ecol Eng)

2023年10月神戸大学にて開催
(谷内ら. 2023, 森林応用研究)

伐採計画～伐採後の現地調査
(徳本ら. 2024, 日本生態学会大会)



2. 研究成果の学術的意義や社会的意義

都市化や温暖化に直面するなか、都市緑地や樹林地などのグリーンインフラは私たちの生活に欠かせない環境調節・防災機能を担う。グリーンインフラの持続的管理を実現するためには、現状の実態把握、所有者やサービスを享受する市民の意識向上、モニタリングの実施が不可欠である。本研究の成果から、神戸市内のグリーンインフラの持続的管理の必要性が明らかになり、整備戦略の策定に必要な基礎情報が得られた。



ポートアイランド中公園の緑地（神戸市中央区）



3. 研究開始当初の背景

神戸市は六甲山を市民の憩いの場である「都市山」と位置づけ、これを背景とした緑豊かな街づくりを目指している。また、市内には様々な公園・緑地・樹林地が存在し、これらのグリーンインフラを持続的に維持管理していくことで、安心・安全な生活環境を維持することができる。その一方で、地球温暖化をはじめとした環境変化により、都市グリーンインフラの持続可能性が危惧されている。

さらに近年、かつての里山を含む郊外の樹林地では、マツ枯れやナラ枯れなどの病害が拡大している。これらの課題を解決し、神戸市のグリーンインフラを健全な状態で持続させるためには、市民による緑地利用の実態を明らかにし、求められている都市緑地の将来像と、温暖化適応を両立する持続可能なグリーンインフラ整備戦略の立案が必要である。

4. 研究の目的

本研究では、グリーンインフラの持続的管理による快適で安全な都市生活環境の実現に資するため、神戸市内の緑地や樹林地を対象に、神戸市の都市緑地に求められる社会・経済・環境的機能を明らかにするとともに、市民参加の普及および市民参加による整備戦略の策定を検討することを目的とした。



市民参加による里山林の整備（神戸市北区）



5. 研究の方法

1. 近年全国的に問題となっているナラ枯れの被害状況の把握

神戸市北区の樹林地を対象として、ドローンで撮影した航空写真からナラ枯れ被害の範囲や枯死木の数・樹種を判別し地理情報システム（GIS）を用いて解析した。現地を踏査して被害木の詳しい状況を調査した。

2. 里山林の管理再開にむけた公開型セミナーの開催

神戸市内における調査のパイロット研究として、長野県大町市において里山樹林地の活用に関する実地調査を実施した。得られた成果を一般公開型のセミナーを開催して意見交換をおこなった。

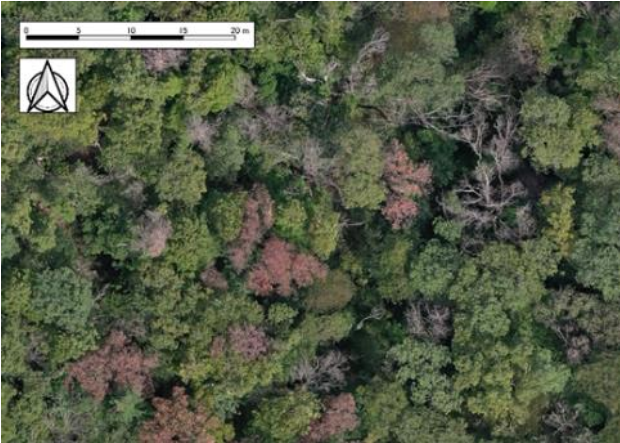
3. 緑地や里山の整備とモニタリングの実施

神戸市北区の民有林や六甲山上の緑地において、伐採による整備の効果を検証するために、伐採前の資源量調査や伐採後の植生や土壌環境のモニタリングを実施した。

これらの情報を市民にフィードバックすることで、都市緑地の温暖化対策や里山林の衰退について市民の関心度高め、市民参加型のグリーンインフラの整備を目指す

6. 研究成果

神戸市北区の管理放棄された里山林において、ナラ枯れ被害による植生の変化が明らかとなり、環境機能の維持のために積極的な管理の必要性が明らかとなった
(Yoshioka et al. 2023)



郊外の樹林地の社会・経済的機能として、神戸市内における実証例を含む、ナラ枯れ対策に有効な木材資源の活用および資源循環に向けた取り組みについて、市民と情報共有した (谷内ら. 2023)



六甲山系の環境機能として、多様な景観と生物多様性を目指し、植生の伐採管理による、林内の環境変化と植生の多様性への効果が明らかとなった (徳本ら. 2024)



市民参加による里山や緑地の整備イベント立ち上げ
こうべ森と木のプラットフォームでの協働

Yoshioka, T., Okuyama, S., Kogire, T. et al. Quantitative evaluation of forest communities and effects of oak wilt in a secondary forest in western Japan. *Landscape Ecol Eng* (2023).
<https://doi.org/10.1007/s11355-023-00576-4>

谷内 廉, 東 若菜, 吉岡 鷹彦, 黒田 慶子. 里山二次林におけるNFCタグを用いた広葉樹立木の質・量的記録と管理手法の開発. *森林応用研究*, 32(1): 11-19 (2023).
https://doi.org/10.20660/applfor.32.1_11

徳本雄史, 奥山颯大, 末吉功季, 谷川晴宣, 任睿, 東若菜. 六甲山における森林管理方法の違いが土壤環境と真菌群集に及ぼす影響. 日本生態学会第71回全国大会 (2024年3月、横浜)講演要旨, 一般講演 (ポスター発表).

Landscape and Ecological Engineering
<https://doi.org/10.1007/s11355-023-00576-4>

SPECIAL FEATURE: ORIGINAL PAPER

Nature-based Solutions for Creating Sustainable Landscape



Quantitative evaluation of forest communities and effects of oak wilt in a secondary forest in western Japan

Takahiko Yoshioka¹ · Souta Okuyama¹ · Taketo Kogire¹ · Ren Taniuchi¹ · Kana K. Hotta² · Daisuke Tochimoto² · H. Roaki Ishii¹

Received: 6 February 2023 / Revised: 13 July 2023 / Accepted: 1 September 2023
© The Author(s) 2023

Abstract

In Japan, secondary forests associated with agriculture (satoyama) had been maintained traditionally by small-scale clearcutting and short-rotation coppice forestry. After forest management was discontinued due to modernization, shade-intolerant, deciduous trees such as *Q. serrata* and *Q. variabilis* have become dominant in many secondary forests of southwestern Japan. In recent years, however, tree death from Japanese oak wilt has become wide-spread. To identify forest communities that will be most affected by oak wilt, we investigated stand structure and species composition in a 64-ha unmanaged secondary forest in Kobe, Japan. We identified three forest communities using cluster analysis of 27 survey plots. We then analyzed and visualized vegetation similarity among the communities using non-metric multidimensional scaling (nMDS). In secondary forests, *Pinus densiflora*–*Rhododendron macrosepalum* and *Quercus serrata*–*Quercus variabilis* communities, which established after pine wilt were identified. We also found communities dominated by *Cryptomeria japonica*, a plantation species. We predicted that *Quercus serrata*–*Quercus variabilis* communities will experience significant vegetation change after oak wilt and become low-statured, evergreen-deciduous forests. These communities, therefore, should be prioritized for active management by small-scale clear cutting to prevent further spread of oak wilt and subsequent biodiversity decline.

Keywords Satoyama · Coppice management · Forest structure · Plagiocser · Community analysis

短報

森林応用研究 *Applied Forest Science* 32 (1): 11-19 (2023)

里山二次林における NFC タグを用いた広葉樹立木の質・量的記録と管理手法の開発

谷内 廉* · 東 若菜* · 吉岡 鷹彦* · 黒田 慶子*

Abstract

Ren Taniuchi, Wakana Azuma, Takahiko Yoshioka, Keiko Kuroda: Utilization of qualitative and quantitative information of individual standing trees in *satoyama* secondary forest using NFC tags. Although a large amount of biomass is accumulated in secondary forests in *satoyama*, sustainable management of these forests has not progressed due to the lack of expected profits from their utilization. In order to distribute timber from abandoned *satoyama*, we proposed and demonstrated the use of near field communication (NFC) tag to manage individual trees before harvesting. We conducted a survey of a deciduous broad-leaved forest dominated by *Quercus crispula* in Tobetsu, Ishikari, Hokkaido; forests dominated by *Quercus serrata* and evergreen broad-leaved trees in Tambaasayama and Kobe, Hyogo; a deciduous broadleaf forest dominated by *Castanea crenata* in Takashima, Shiga; and a deciduous broad-leaved forest dominated by *Quercus crispula* in Taira and Miasa, Omachi, Nagano. We attached NFC tags to individual trees for potential use as timber and associated them with data on tree species, diameter, straight trunk length, and photographs to store information to accumulate the abundance and size distribution of each species as well as information indicating tree shapes that are effective for use as timber. This not only facilitates the sharing of biomass and size distribution by species among forest owners, intermediaries, and purchasers, but also allows for the aggregation of tag information from neighboring forests, making it possible to use even small amounts of many species of trees. Since available tree species and biomass vary depending on the stand structure of the study area, it is necessary to accumulate knowledge on the availability of wood from *satoyama* in each region.

Key words: wood utilization, forest management, digitalization, biomass, near field communication tag.

要旨

里山二次林は放置により資源の蓄積は多いものの、活用による収益が見込めないため持続可能な資源循環に必要な管理が進まない。そこで里山材を流通させるために NFC タグによる立木管理を提案し、2021年10月～2022年6月にかけて、北海道石狩郡当別町のミズナラが優占する落葉広葉樹林、兵庫県丹波篠山市および神戸市北区のコナラと常緑広葉樹が優占する森林、滋賀県高島市のクリが優占する落葉広葉樹林、長野県大町市平および美麻のミズナラが優占する落葉広葉樹林の6ヶ所において実証実験を行った。立木段階で用材として資源利用が見込める樹木の根元に耐候性の NFC タグを付け、クラウドサーバーに樹種、胸高直径、幹直直径の長さ、立木写真を登録した。これにより、樹種毎の資源量やサイズ分布を森林所有者や木材流通における仲介業者、購入者で共有することが容易となるだけでなく、近隣の森林のタグ付け情報を集約することで少量多樹種でも資源利用が見込める。調査地の林分構造によって資源利用の見込める樹種や資源量は異なっていたことから、里山材の利用可能性においては、各地域において資源利用が見込める樹木の調査や活用事例等の知見を蓄積していく必要がある。
キーワード: 木材利用, 森林管理, デジタルカタログ化, 資源量, NFC タグ

六甲山系での森林概況と森林管理

●六甲山系における多様な森林景観と現在
- 人手が入った多様な森林タイプが存在。放置され、高木種の大径化とマツやナラ枯れ個体が増
- 山頂付近の高木樹冠下はアセビやササの優占度が高くなっており、林床が暗い森林が多い
- 後継樹が育っていない、放置すると維持されてきた多様な森林景観が損なわれる可能性(神谷 2014)

●アセビ等下層植生が土壌生態系へ及ぼす影響
- 下層に単一植生が蔓延することで、光環境だけでなく土壌物理、化学特性、微生物相の変化を介して他樹種の実生定着を妨げる
- アセビ群落内では、外生菌根菌の割合が低下することが知られている (Tokumoto & Katayama 2024)

●六甲山での下層植生の管理方法の検討
- 後継樹の定着を促進するため、アセビやササの伐採が実施されている。伐採後に林床が明るくなった林内では実生定着が確認されている(岡・堂馬 2016)
- 土壌物理化学特性や微生物の変化も評価し、管理伐採のエビデンスを取得する

Question: 異なる森林管理方法の違いは土壌環境と微生物相にどう影響するのか、また違いをもたらす主な要因は?

○調査地と方法

- 兵庫県神戸市六甲山 神戸ゴルフ倶楽部内の残置森林
- 区域を設置し、毎木調査(岸本他未発表)
- アセビ刈取区(PierisCut)、ササ刈取区(SasaCut)、アセビとササ刈取区(PierisSasaCut)、対照区(Control)の4区画を設置
- 各箇所で土壌採取・測定ポイントを4地点選定し、周辺環境の調査と土壌採取を実施(2023年9月)
- 周辺環境の調査は光環境など測定(詳細は次ページ)
- 採取した土壌は持ち帰り、化学分析(詳細は次ページ)
- 微生物調査用の土壌はDNA抽出を行い、真菌群集の解析(詳細は2ページ後)



写真1. 調査地概況
©GoogleEarth
全体的にアカマツと、コナラ中心の二次林が広がる