



Early-Stage Detection of Basal Stem Rot Disease in Oil Palm Plants and Understanding the Mechanism of Disease Spreading Using Remote Sensing

アブラヤシにおける樹幹腐敗病の早期検出と病気の拡散メカニズムの理解に関するリモートセンシング技術の利用

D.A. Samitha Daranagama, Wataru Takeuchi



Poster audio guide:
ポスターの音声ガイド: English 日本語



Abstract: The sustainability of oil palm plantations in Southeast Asia is mostly affected by Basal Stem Rot (BSR), disease. The mechanism of BSR disease spreading in oil palm plantations is not fully understood, and none of the methods for managing the disease have been successful. This study aims to detect early-stage BSR-infected oil palm trees in large-scale plantations using Airborne LiDAR data and deep learning-based methods. Moreover, this study will investigate the possibility of spreading Basal Stem Rot disease through the rats by using the bio-logging data of Barn Owls.

要旨: 東南アジアのアブラヤシプランテーションの持続可能性は、樹幹腐敗病 (BSR) によって主に影響を受けています。油ヤシプランテーションにおける BSR 病の拡散メカニズムは完全には理解されておらず、病気の管理方法はいずれも成功していません。この研究では、航空 LiDAR データと深層学習を用いた手法を使用して、大規模なプランテーション内で早期の BSR 感染油ヤシ木を検出することを目的としています。さらに、この研究では、メンフクロウのバイオログデータを使用して、基底茎腐敗病がネズミを介して拡散する可能性を調査します。

1. Introduction 背景

Basal Stem Rot (BSR), caused by the fungus *Ganoderma boninense*, is the main threat to the sustainability of oil palm plantations in Southeast Asia. Identifying BSR disease is mainly based on visual symptoms that appear on infected trees, but the mechanism of BSR disease spreading in oil palm plantations is not fully understood, and none of the methods for managing the disease have been successful. Thus, there is an urgent need to monitor the spread of BSR disease in oil palm plantations to introduce effective disease management techniques.

東南アジアのアブラヤシプランテーションの持続可能性に対する主な脅威は、ガノデルマ・ボニネンセ (サルノコシカケなどを含むマンネンタケの一種) という菌によって引き起こされる樹幹腐敗病 (BSR) です。BSR 病の識別は、感染した木に現れる視覚的な症状に基づいていますが、アブラヤシプランテーションにおける BSR 病の拡散メカニズムは完全には理解されておらず、病気の管理方法はいずれも成功していません。したがって、アブラヤシプランテーションにおける BSR 病の拡散を監視し、効果的な病気管理技術を導入するための対応策が強く求められています。



Figure 1: Captures of the BSR-infected plants taken during the field survey
図1: 現地調査中に撮影された樹幹腐敗病感染植物の画像

2. Developing a rat's hotspot map ネズミのホットスポットマップの開発

Rodents (rats) are destructive pests in oil palm cultivation, leading to significant crop losses. Rodents also can act as an animal vector for spreading *G. boninense* basidiospores in Oil Palm plantations because they are living associated with tree bases and palm roots. Presently oil palm plantation companies used Barn Owls (*Tyto Alba*) to control the rat population as a part of their integrated pest management practices (Figure 2). This study will investigate the possibility of spreading BSR disease through the rats by using the bio-logging data of the Barn Owls.

アブラヤシ栽培において、ネズミは破壊的な害獣であり、大幅な作物被害を引き起こします。ネズミは、木の基部やヤシの根と関連して生活しているため、ガノデルマ・ボニネンセの担子胞子をアブラヤシプランテーション内で広める動物の媒介者となる可能性があります。現在、アブラヤシプランテーションの企業では、統合的な害獣管理の一環としてネズミの個体数を制御するために、メンフクロウ (*Tyto Alba*) を利用しています。この研究では、メンフクロウのバイオログデータを使用して、ネズミを介した基底茎腐敗病の拡散の可能性を調査します。



Figure 2: Barn Owl (*Tyto alba*)
図2: メンフクロウ

3. Framework 手法

The flow chart of the study is shown in Figure 3. It mainly consists of 2 parts:

1. Detect early-stage Basal Stem Rot infected oil palm trees in large-scale plantations using Airborne LiDAR data and deep learning-based methods.
2. Develop a rodents (rats) hotspot map in the oil palm plantation area through the behaviour of Barn Owls from biologging data and investigate the possibility of spreading Basal Stem Rot disease through the rats.

研究のフローチャートは図3に示されており、主に2つのパートで構成されています:

1. 航空 LiDAR データと深層学習に基づく手法によって、大規模なプランテーション内で樹幹腐敗病に感染したアブラヤシ木を早期に検出する。
2. バイオログデータからメンフクロウの行動を通じてアブラヤシプランテーション地域におけるネズミのホットスポットマップを開発し、ネズミを通じた樹幹腐敗病の拡散可能性について調査する。

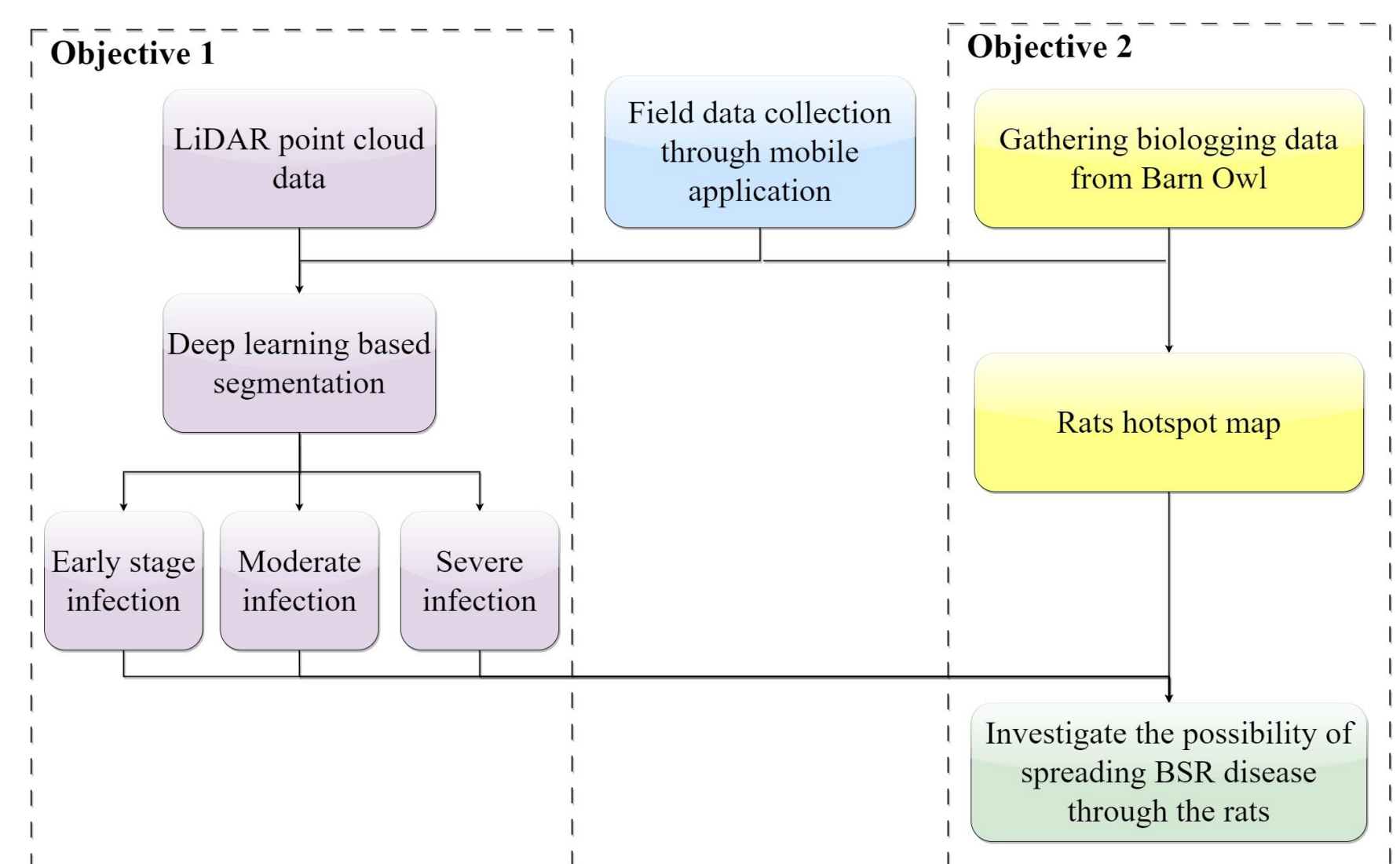


Figure 3: Methodology framework 図3: 方法論のフレームワーク

This study proposes an approach for collecting geospatial information on BSR-infected plants in oil palm plantations using a smartphone-based application [1]. The framework of the mobile application is shown in Figure 4.

この研究では、スマートフォンベースのアプリケーションを使用して、アブラヤシプランテーション内の樹幹腐敗病感染木に関する地理空間情報を収集するアプローチを提案します。モバイルアプリケーションのフレームワークは図4に示されています。

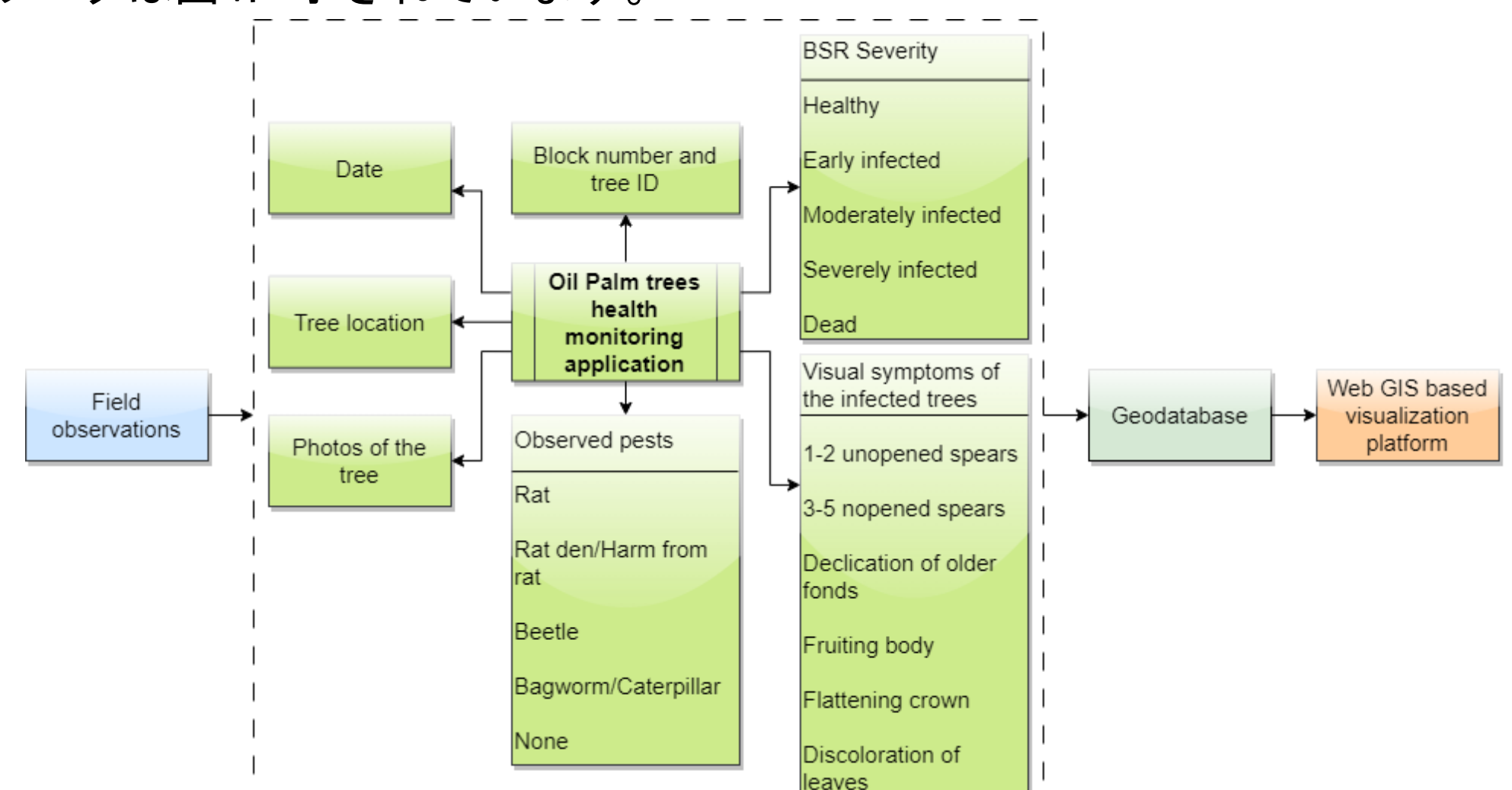


Figure 4: Smartphone-based data collection for BSR disease [1]
図4: スマートフォンを利用した樹幹腐敗病のデータ収集

References 参考文献

1. Daranagama and Takeuchi 2023, 'Smartphone-based Data Collection and Visualization for Basal Stem Rot Disease in Oil Palm', ISRS 2023 & UAV-g 2023: The 28th International Symposium in Remote sensing and 6th Unmanned Aerial Vehicle in Geomatics, ICC Jeju, Korea, April 19-21.