



Ganoderma disease detection in oil palm plantations and understand the disease spreading using remote sensing

オイルパーム農園におけるガノデルマ病の検出とリモートセンシングを用いた病害拡散の理解

D.A. Samitha Daranagama, Wataru Takeuchi



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

Abstract: Oil palm (*Elaeis guineensis*) is one of the world's most important oil crops. The sustainability of oil palm plantations in Southeast Asia is mostly affected by the disease called Ganoderma (Basal Stem Rot). The mechanism of Ganoderma 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 understand the spatio-temporal pattern of Ganoderma spreading in oil palm plantations and early-stage detection of the disease using remote sensing data.

要旨: オイルパーム (*Elaeis guineensis*) は、世界でもっとも重要な農作物の一つです。東南アジアのオイルパーム農園の持続可能性は、主にガノデルマ（根脚部腐敗）と呼ばれる病気によって影響を受けています。オイルパーム農園におけるガノデルマ病の拡散メカニズムは完全には理解されておらず、病害の管理方法はいずれも成功していません。本研究の目的は、オイルパーム農園におけるガノデルマ病の拡散の時空間パターンを理解し、リモートセンシングデータを使用した病気の早期段階の検出を目指しています。

1. Introduction 背景

- Palm oil plays a pivotal role in the global food industry and holds significant economic importance, particularly in major palm oil-producing countries such as Indonesia and Malaysia.
- Ganoderma disease poses a severe threat to the sustainability of oil palm plantations in Southeast Asia.
- Early detection of Ganoderma infection crucial for timely treatment and prevention of extensive palm damage.
- Lack of successful disease management techniques underscores the urgent need for rapid, non-destructive detection tools and improved understanding of spread mechanisms.
- パーム油は、世界の食品産業において重要な役割を果たし、特にインドネシアやマレーシアなどの主要なパーム油生産国では、経済的にも大きな重要性を持っています。
- ガノデルマ病は、東南アジアの油ヤシ農園の持続可能性に深刻な脅威をもたらしています。
- ガノデルマ感染の早期発見は、適切な時期の対処と広域の被害防止に不可欠です。病害管理技術の成功例がまだ無いため、迅速で非破壊的な検出ツールと拡散メカニズムの理解向上は喫緊の課題です。



The progression of Ganoderma disease from a healthy tree to a dead tree
健康な木から枯れ木へのガノデルマ病の進行

2. Framework 手法

Objectives 目標:

Understand the spatio-temporal pattern of Ganoderma spreading.
ガノデルマの拡散の時空間パターンを理解する

Early-stage detection of the disease.
病気の早期段階での検出

Methodology 方法論:

Utilize time series of ALOS-2 PALSAR-2 measurements (2014 – 2023) for identify the oil palm age and Ganoderma incidence.

ALOS-2 PALSAR-2の時系列データ（2014年～2023年）を使用して、油ヤシの年齢とガノデルマの発生を特定する。

Use smartphone photos of oil palm plants to detect different stages of Ganoderma disease using deep learning (ViT).

スマートフォンで撮影した油ヤシの写真を使用して、ディープラーニングを用いてさまざまな段階のガノデルマ病を検出する。

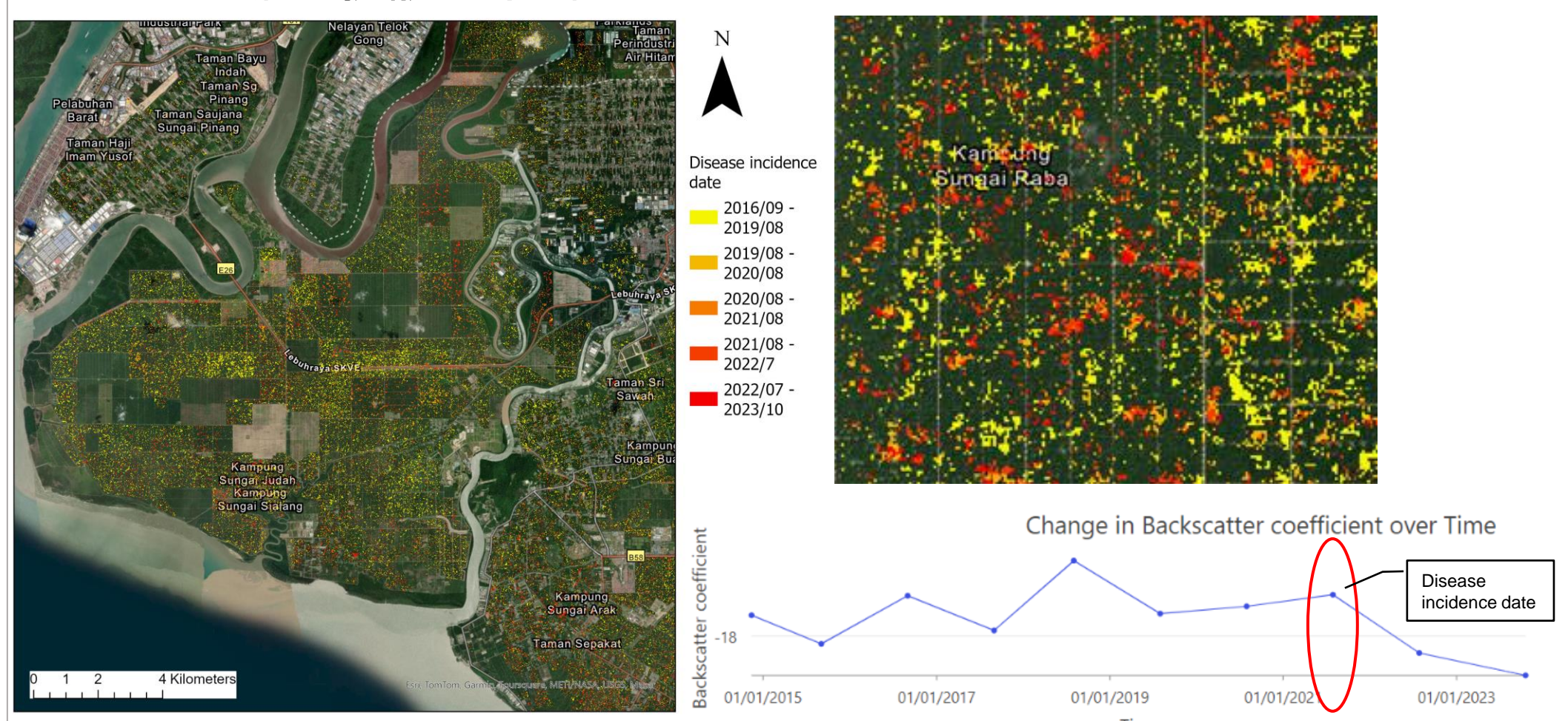
Expected outcomes 予想される成果:

Improve the understanding of the Ganoderma spreading mechanism in large-scale plantation areas and develop a rapid, non-destructive tool for early-stage detection of Ganoderma disease.

大規模なプランテーション地域におけるガノデルマの拡散メカニズムの理解を向上させ、ガノデルマ病の早期段階の検出のための迅速で非破壊的なツールを開発する。

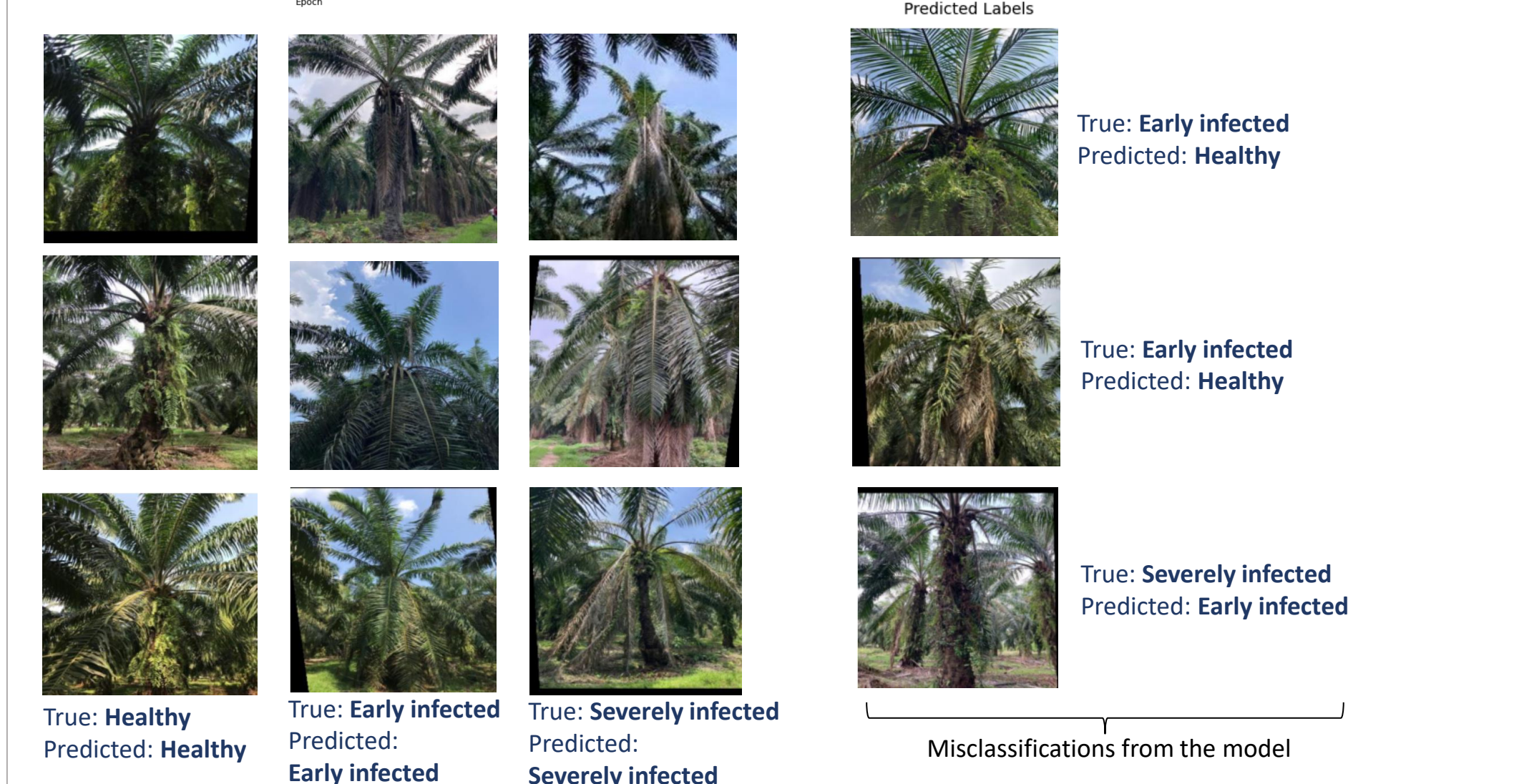
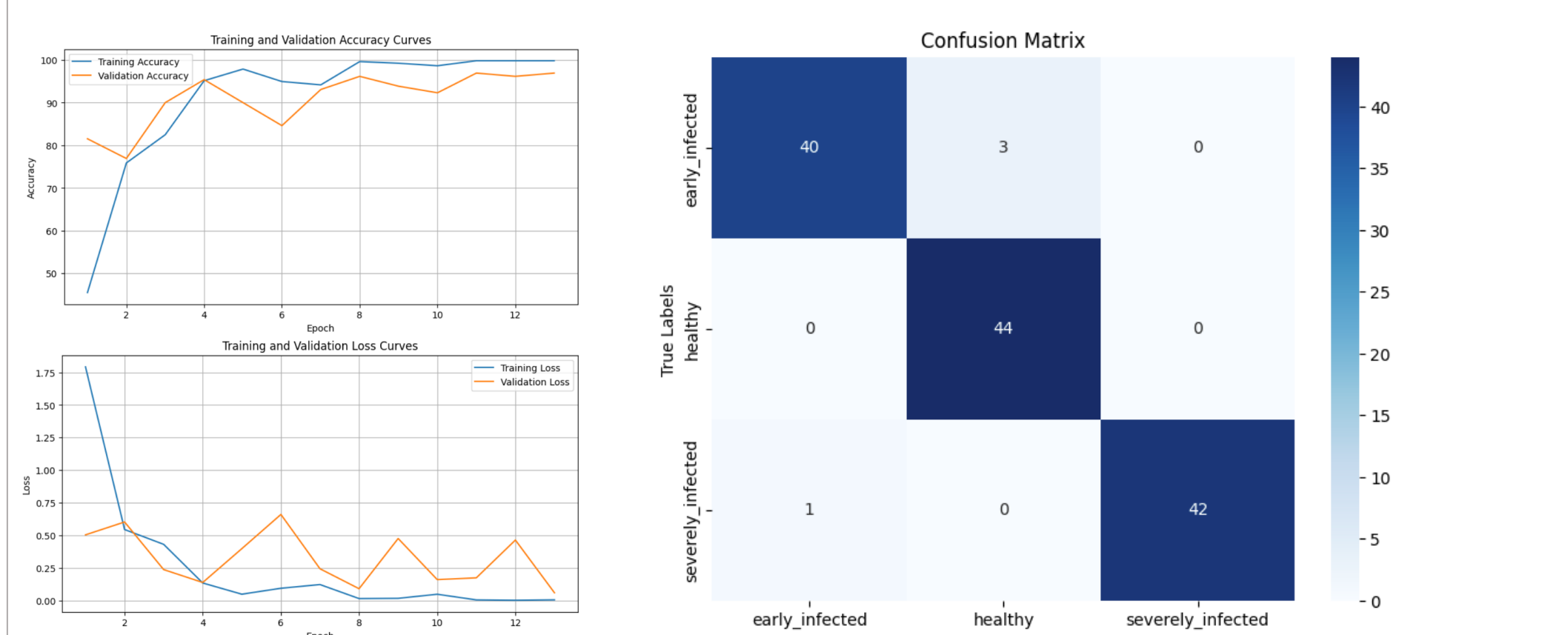
3. Results and Discussion 結果と議論

Spatio-temporal pattern of Ganoderma disease spreading ガノデルマ病の拡散の時空間パターン



The disease incidence date generated by the analysing of temporal variations of SAR backscatter patterns for the oil palm trees older than 6 years.
6年以上経過したオイルパームの SAR バックスキャッターパターンの時間的変動を分析して生成された病害発生日。

Early-stage detection of the disease 病気の早期段階での検出



Classification results of the deep learning model (ViT). 深層学習モデルの分類結果

4. Conclusions 結論

- Time series analysis of SAR data enables effective monitoring of Ganoderma disease progression.
- Deep learning techniques can effectively detect different stages of Ganoderma disease in oil palm plantations using smartphone photos.
- SARデータの時系列解析により、ガノデルマ病の進行を効果的にモニタリングすることができる可能性が示された。
- スマートフォンの写真を使用した深層学習技術は、オイルパーム農園におけるガノデルマ病の異なる進行段階を効果的に検出できた。