



Background

1. 植物病害診断の現状

広大な圃場管理のため衛星リモートセンシングに注目

2. リモートセンシングにおける課題

- 衛星画像：低コストだが、病徴や圃場境界が不鮮明
- UAV画像：高精細だが、運用コストが高い
- 密集圃場：病害は周辺圃場の影響も受ける



広域・低コストな観測と**圃場単位の推定の両立**が課題

Method

SatGraph

衛星画像と周辺圃場情報を統合し、
密集圃場の病害率を圃場単位で推定

① 超解像による画像情報の補強

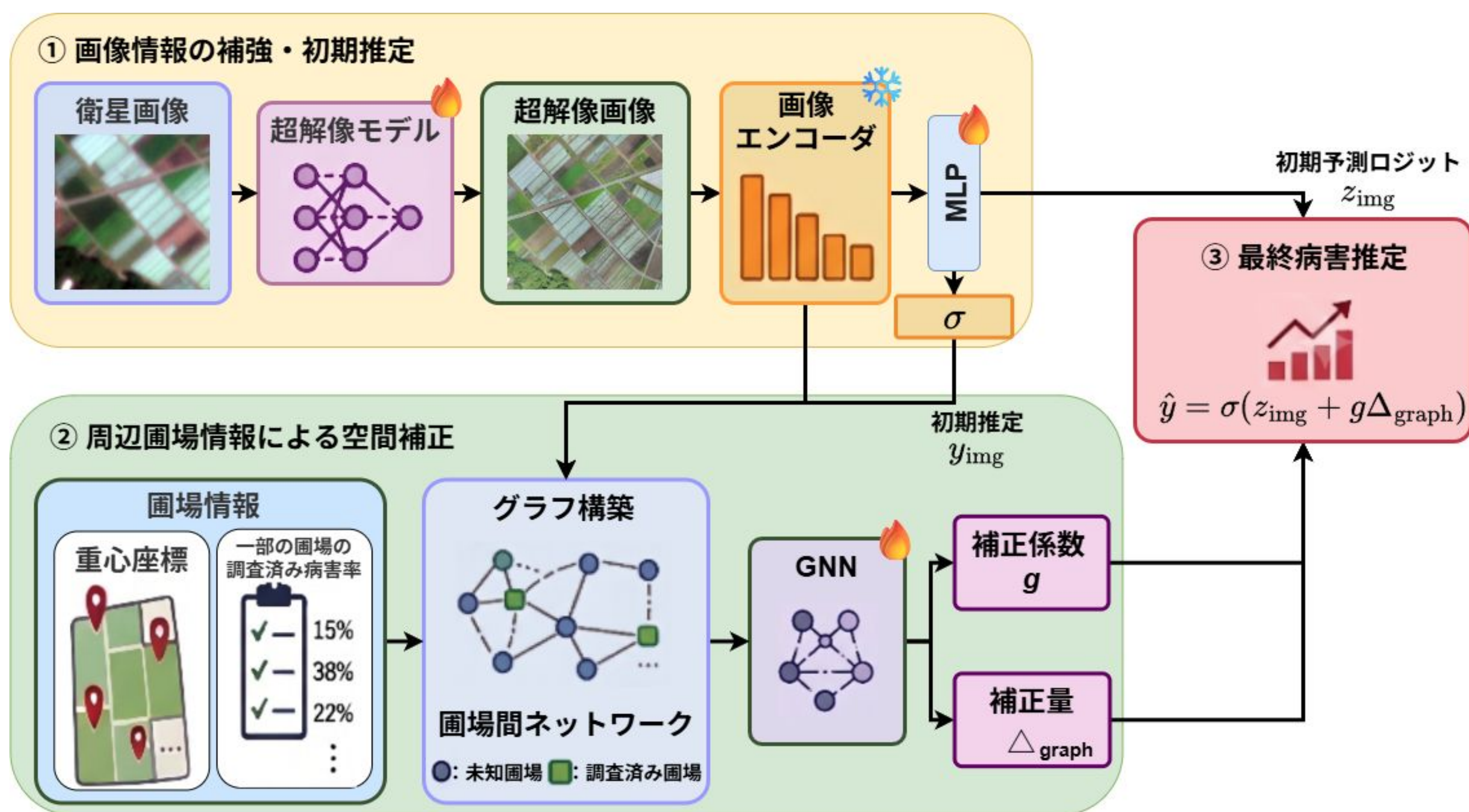
低解像度衛星画像から特徴抽出

② GNNによる空間補正

圃場間距離と一部調査済み圃場の利用

③ 最終病害率の推定

画像単体予測を周辺圃場に基づき補正



Experiments & Results

実験設定

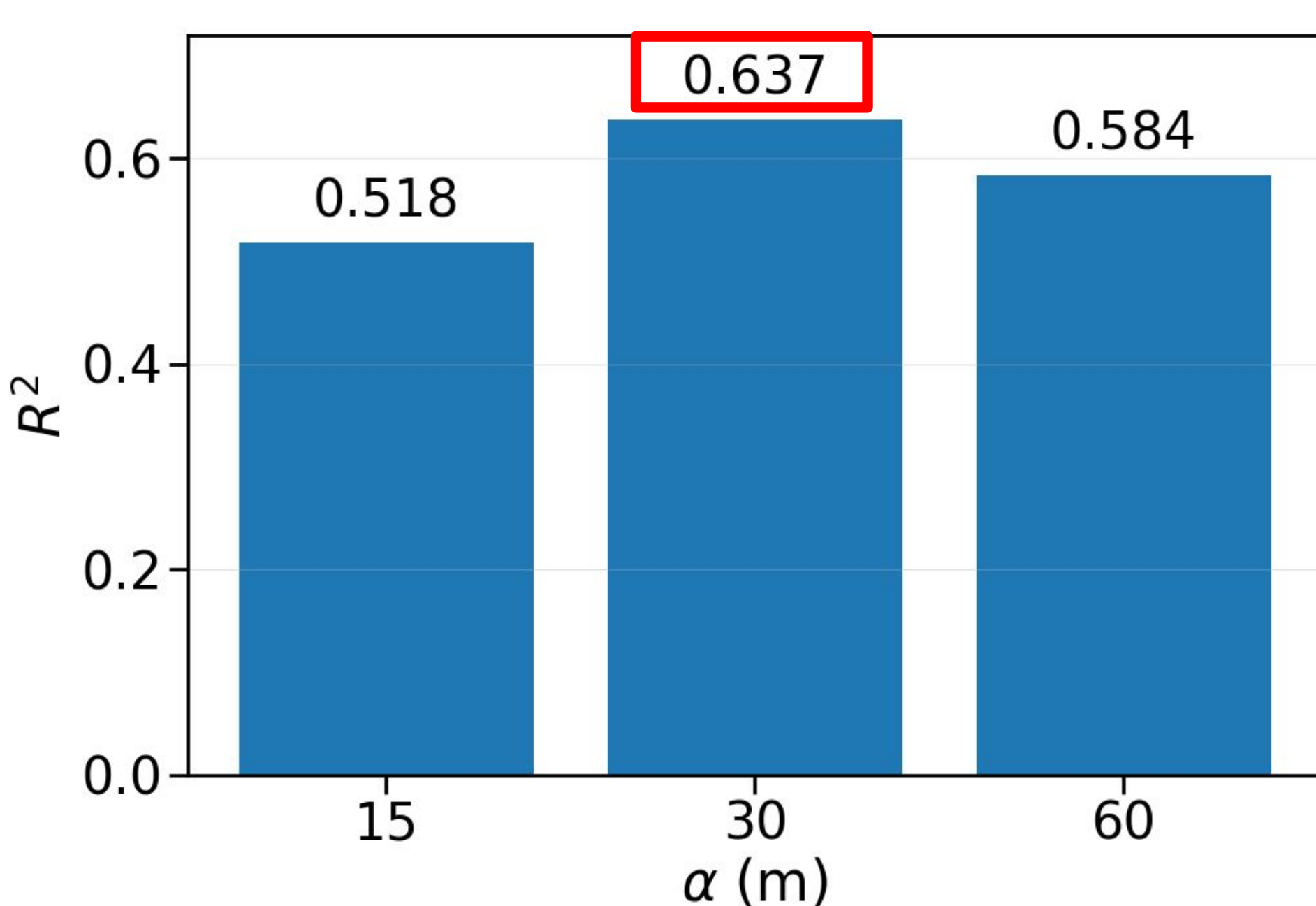
- 群馬県松義台地のコンニャク根腐病データセット
- 病害率 60-100%の圃場を**重症圃場**として扱う
- 重症圃場 5 件を調査済みとし、他圃場の病害率を推定

モデル

- 超解像モデル: DiffBIR [Lin+, ECCV'24]
- Encoder: DINOv3 [Siméoni+, arXiv'25]
- GNN: Graph Attention Network [Veličković+, ICLR'18]

実験1: どの距離まで周辺圃場の情報を参照するか

α : 近隣圃場を参照する重みの半減距離



半減距離 α 別 R^2 スコア

$\alpha = 30$ m が **最良**

α が小さい

→ 近傍情報が不足

α が大きい

→ 遠方情報がノイズ

実験2: SatGraph のアブレーション実験

- Baseline** : 衛星画像を Encoder + MLP で推定
+ SR : 超解像画像を使用
+ GNN : 周辺圃場情報による空間補正あり
+ SR + GNN : +SR と +GNN をどちらも利用

Model	$R^2 \uparrow$	MAE $\downarrow$	重症圃場MAE $\downarrow$
Baseline	0.475	11.6	41.7
+ GNN	0.512	11.7	26.5
+ SR	0.553	10.7	31.7
+ SR + GNN	0.637	8.32	21.8

- Baseline は過度に病害率を低く予測する一方、
+ SR · + GNNの導入により、**重症圃場の誤差が低減**
- + SR + GNNが推定情報の増加により**最高精度を達成**

Conclusion

- SatGraph の有効性が検証された
- 今後は管理情報の導入や超解像の妥当性検証を目指す