

ムギ類の穂画像における深層学習を用いた穀粒数の推定手法の開発

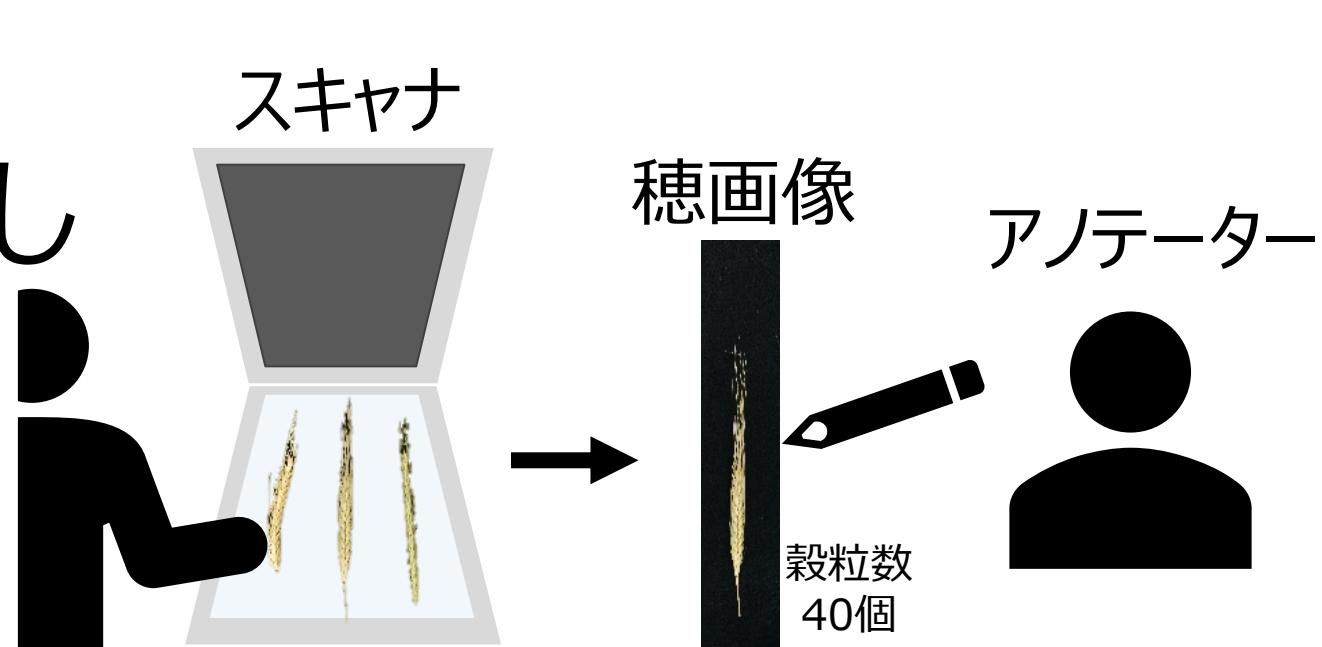
宮本蒼汰 佐久高太郎 佐久間俊 米田駿介 井上路子 西山正志 (鳥取大学)

概要

ムギ穂を撮影した画像から穀粒数を非破壊で推定する手法について その推定精度のベンチマーク結果を紹介する

データセット

ムギ穂を平面スキャナで撮影し
穀粒数をアノテーションした
穂画像を用いた



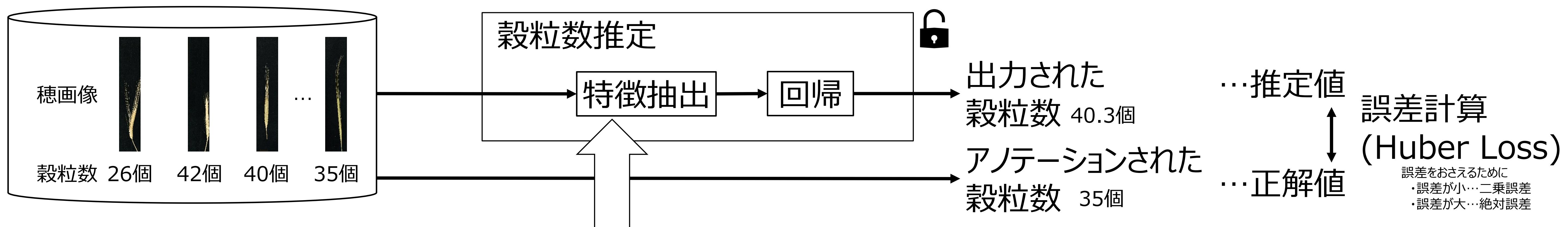
まとめ

画像認識の分野で注目されている深層学習の基盤モデルを用いた特徴抽出が、穀粒数の推定でも有用であることが実験結果より明らかになった

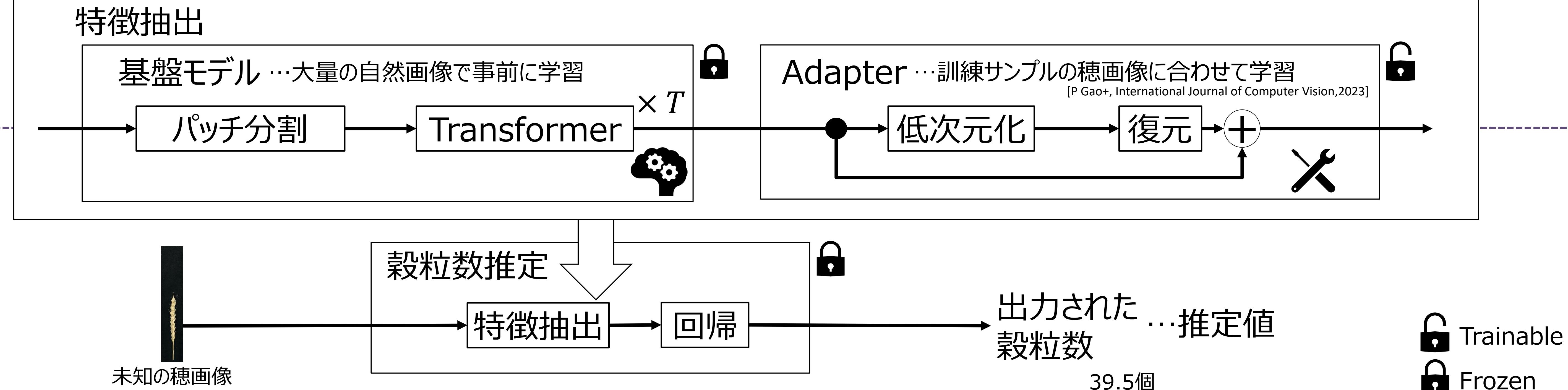


推定手法

訓練



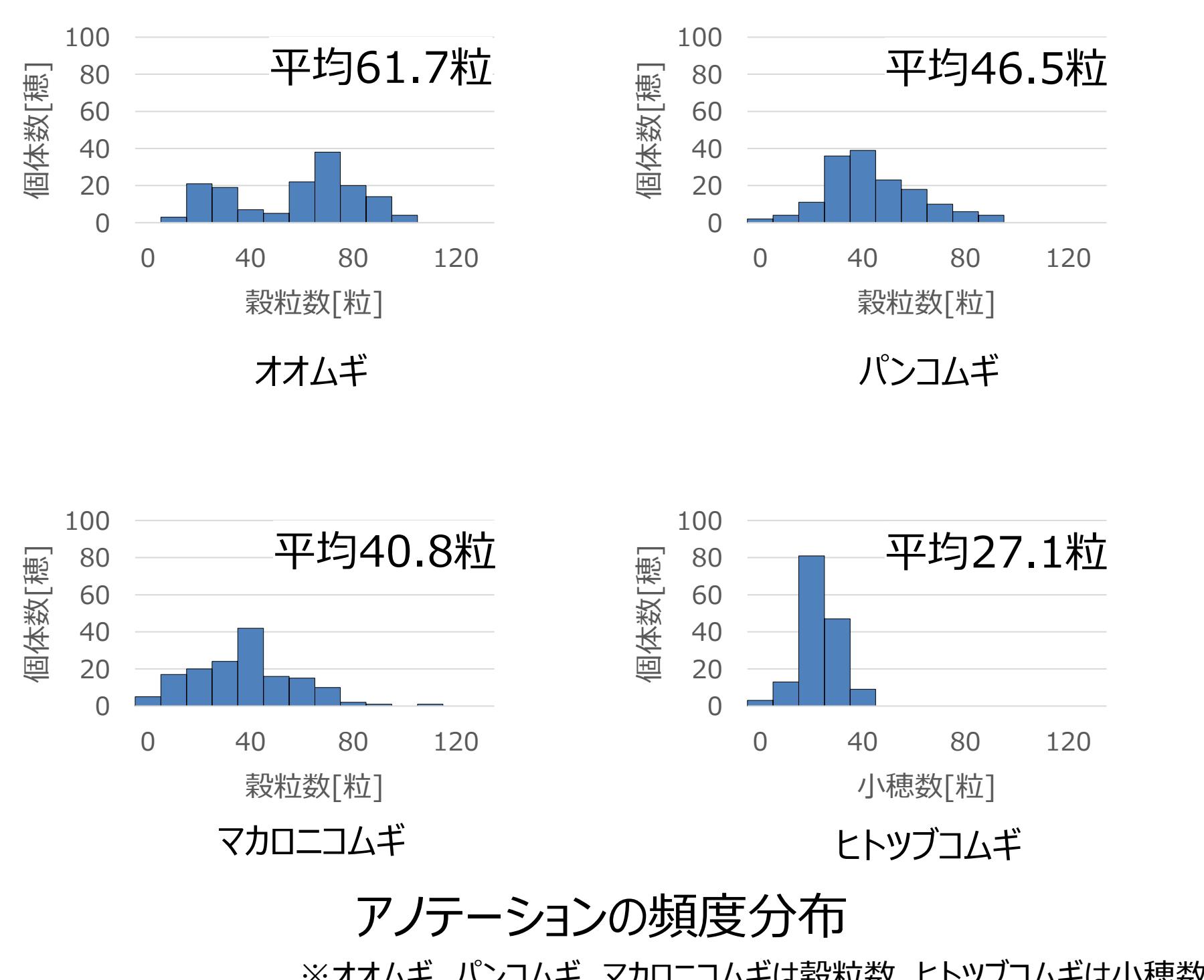
予測



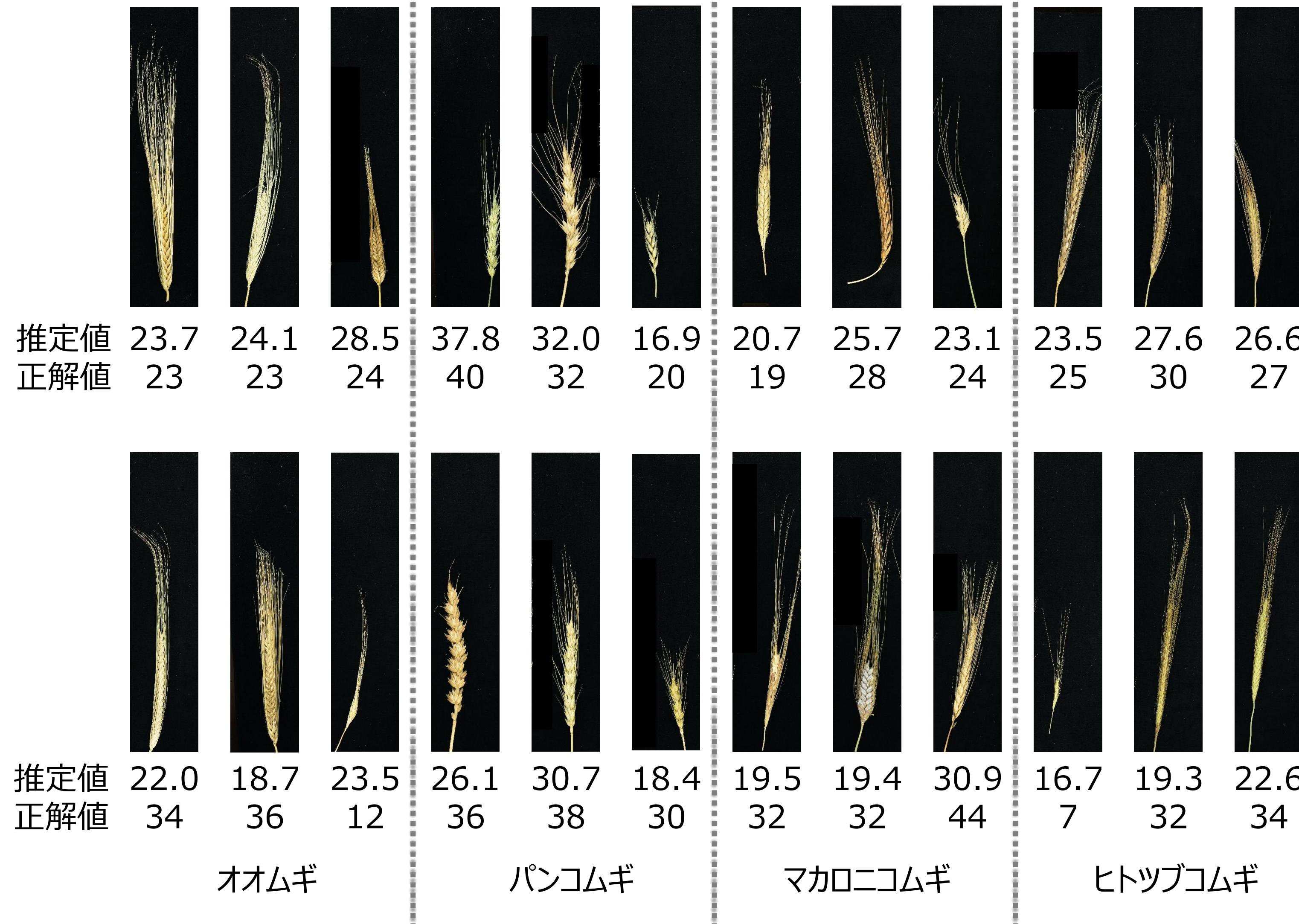
実験結果

評価データセットの内訳

	枚数
オオムギ	153
パンコムギ	153
マカロニコムギ	153
ヒツブコムギ	153
合計	612



基盤モデル(DINOv2)を用いた穀粒数の推定結果



特徴抽出の手法

DINOv2 … 最近の画像認識の論文で特徴抽出によく用いられる基盤モデル
[M Oquab+, arXiv preprint, 2023]

MLP … 全結合層を重ねたシンプルな深層学習モデル
[Rumelhart+, Nature, 1986]

XGBoost … テーブル形式の処理が得意な決定木ベースの機械学習モデル
[T Chen+, ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, 2016]

穀粒数の推定誤差 [個]

穂画像	特徴抽出		
	DINOv2	MLP	XGBoost
オオムギ	11.2±2.8	26.7±3.6	25.7±3.7
パンコムギ	9.2±2.6	18.9±2.4	14.8±2.6
マカロニコムギ	11.5±1.6	19.6±2.7	16.4±2.8
ヒツブコムギ	4.0±1.4	10.0±2.5	13.3±3.4
平均	9.0±3.7	18.8±6.6	17.5±5.8

考察

画像認識の分野で注目されている基盤モデルであるDINOv2が穀粒数の推定でも有用である

特にマカロニコムギの誤差が顕著
芒で小穂が部分的に隠されているものが一部ありそれが影響したと考えられる



今後は解像度の高い画像を入力できる基盤モデルの使用を検討