

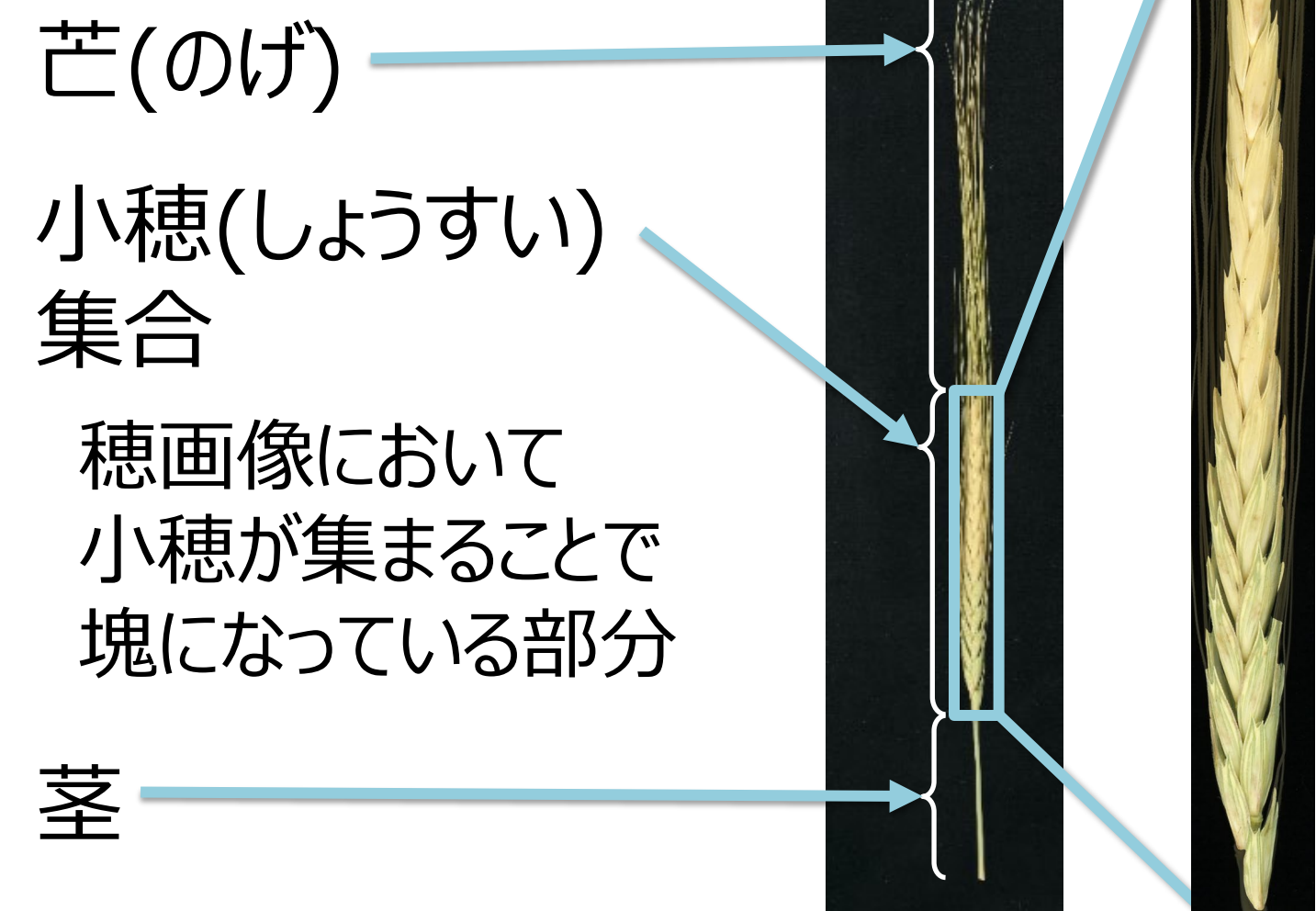
目的

ムギ類の外見的特徴を含む形質データベースにおける撮影作業の補助のため 穂画像から小穂集合の中心をクラス活性化マップで推定し位置ずれを補正

形質データベースとは?

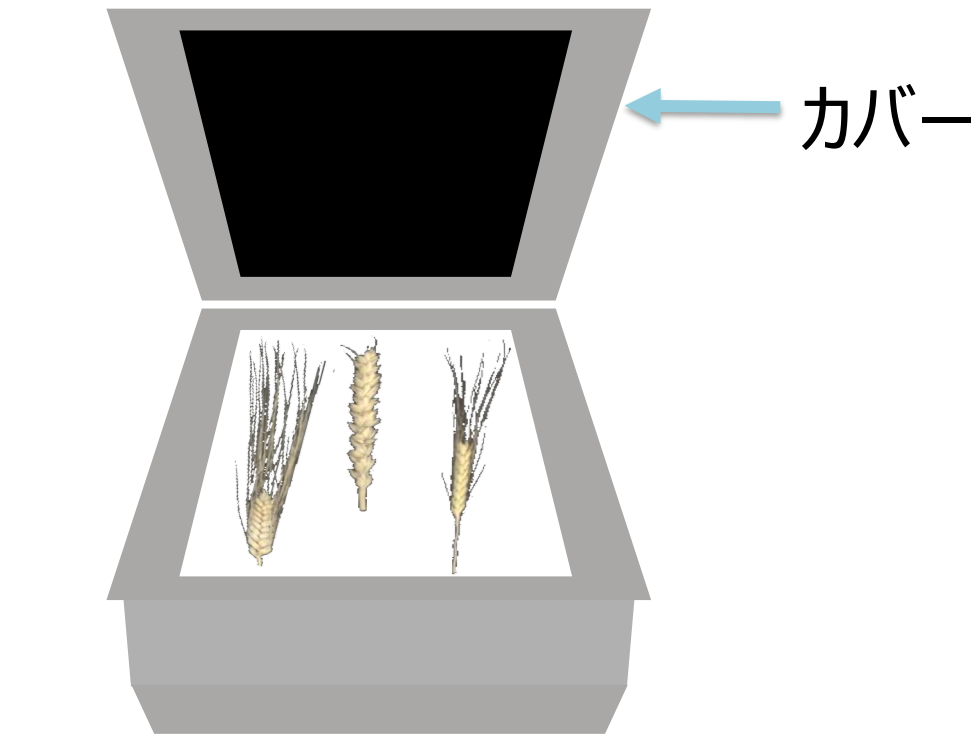
ムギ類の生育条件ごとに個々の穂の外見的特徴を分析

穂とは?



撮影作業の現状

非専門家がスキャナーを用いて穂画像を撮影



あるべき姿

・ 専門家は小穂集合に注目して穂画像を分析しているため
小穂集合の中心位置が画像間でずれることなく
一定になることが望ましい

カバーするときやムギ類の置き方により穂画像ごとに位置ずれが発生



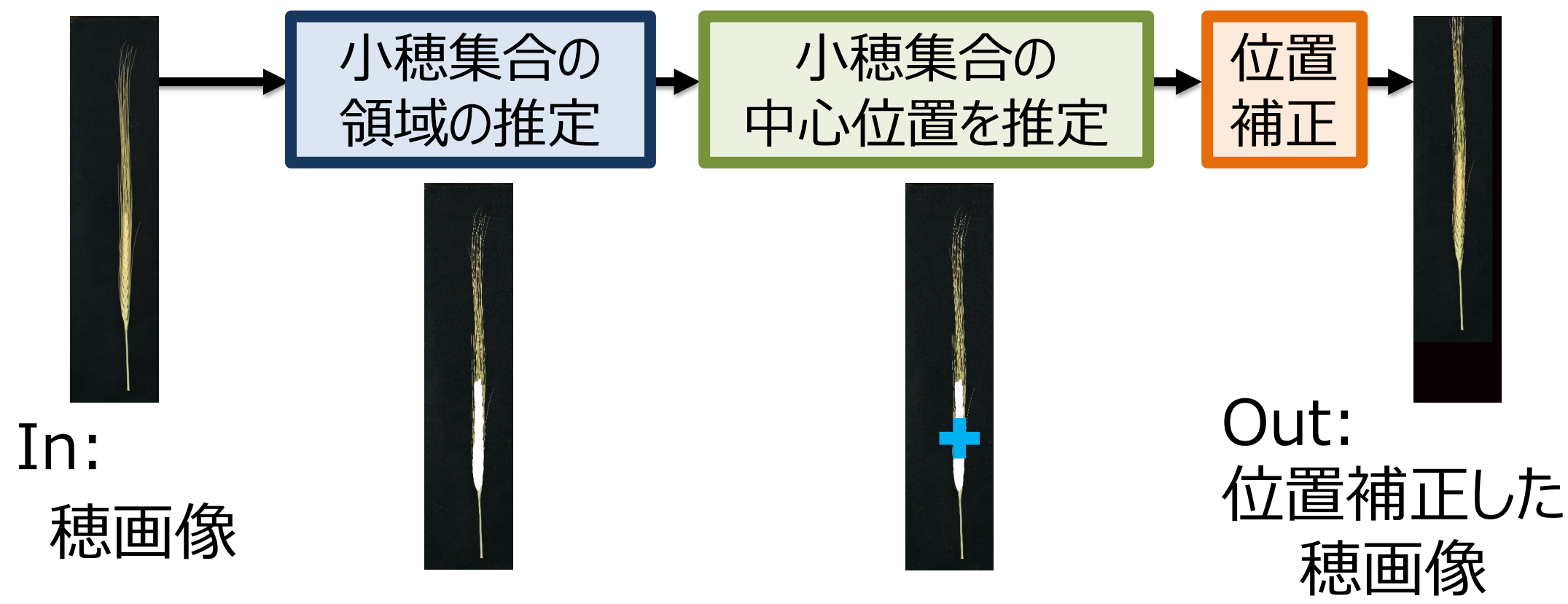
非専門家が撮影した画像

課題解決に向けた方針

小穂集合の中心位置を画像中心に平行移動し
その集合が真ん中に配置された見え方に変換



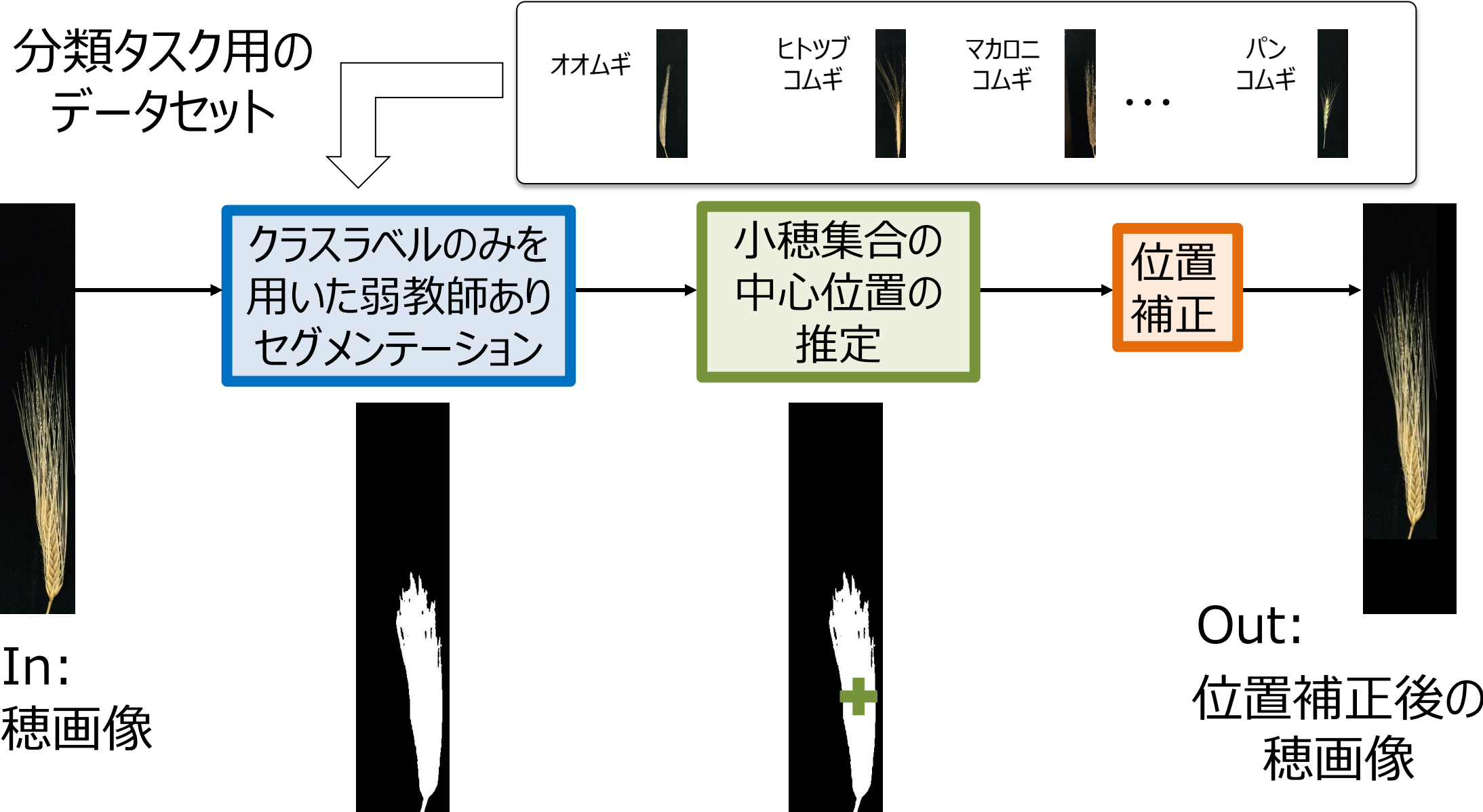
位置補正後の画像



単純な手法の課題

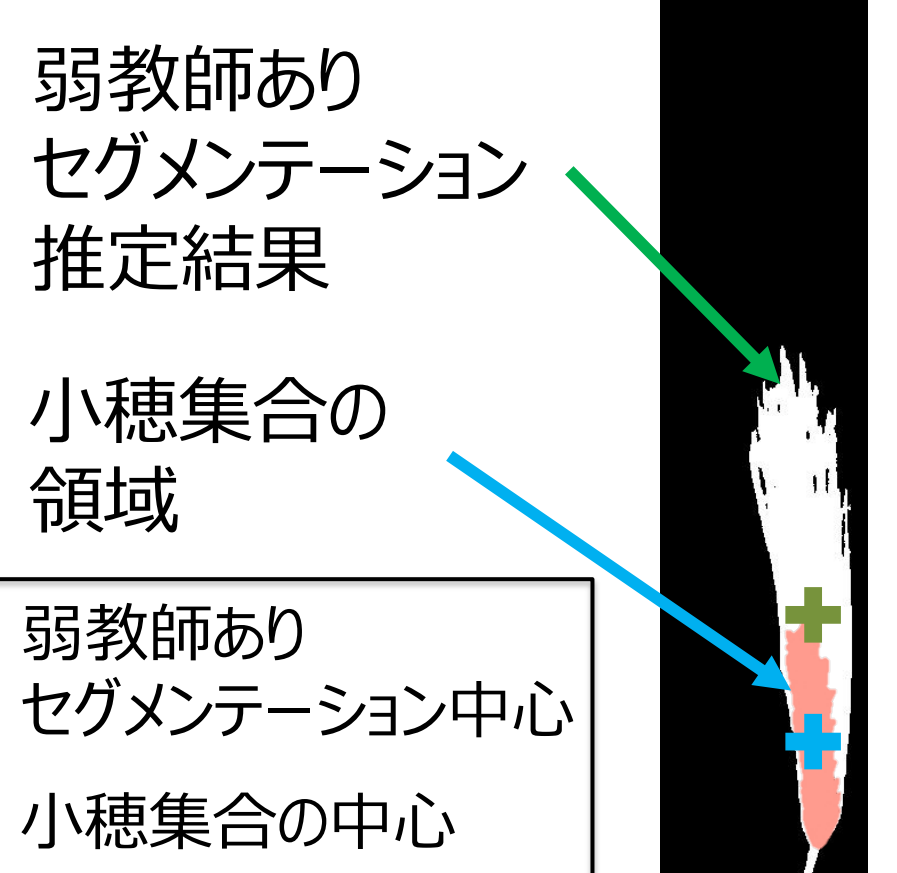
弱教師ありセグメンテーションの流れ

教師ありセグメンテーションは莫大な教示コストがかかるため
弱教師ありセグメンテーションを用いる



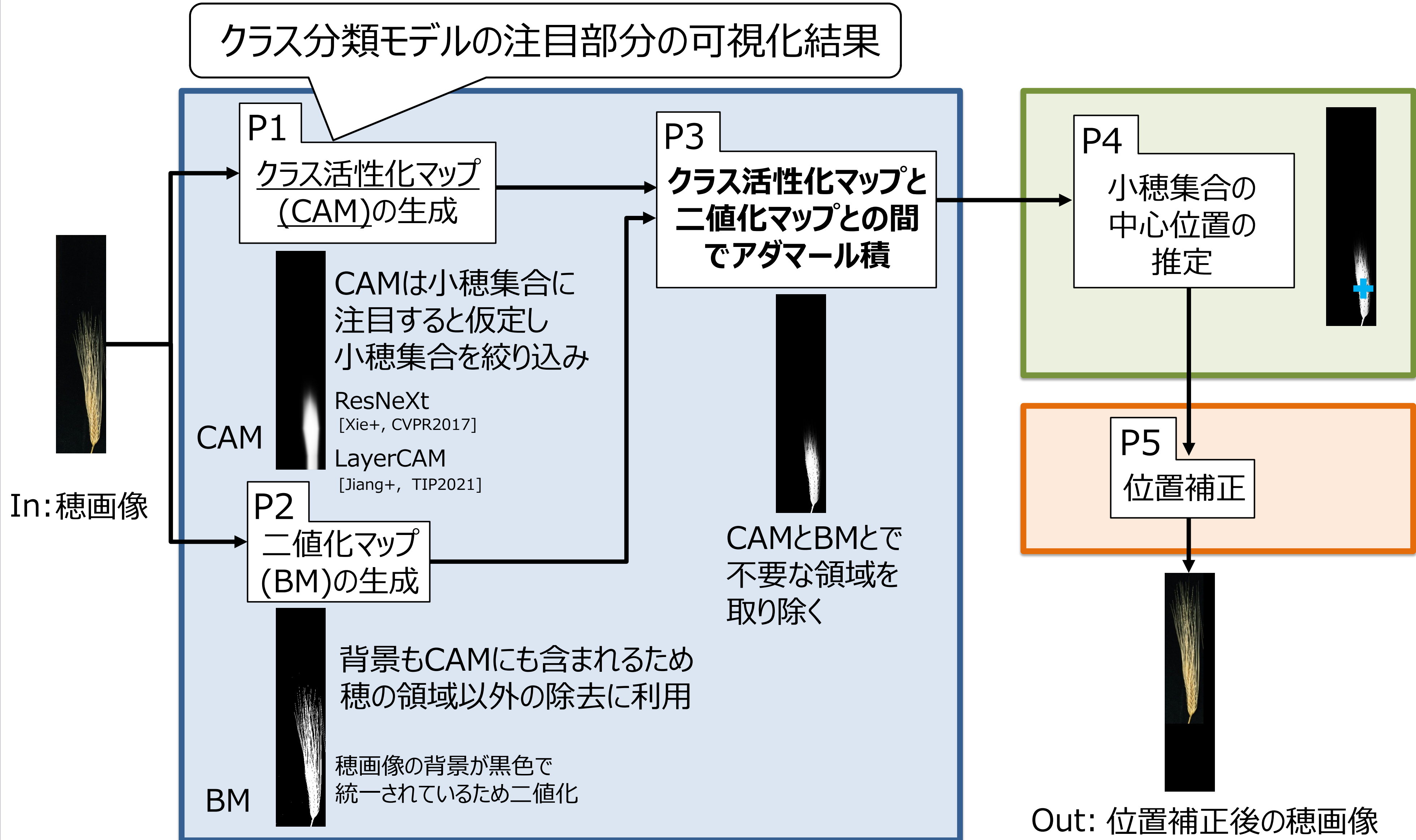
具体的な課題点

- ・ 小穂集合のみをセグメンテーションする仕組みがなく小穂集合以外の領域を含む可能性がある
- ・ 穂の集合の領域以外を含むと中心の推定のずれが大きくなる



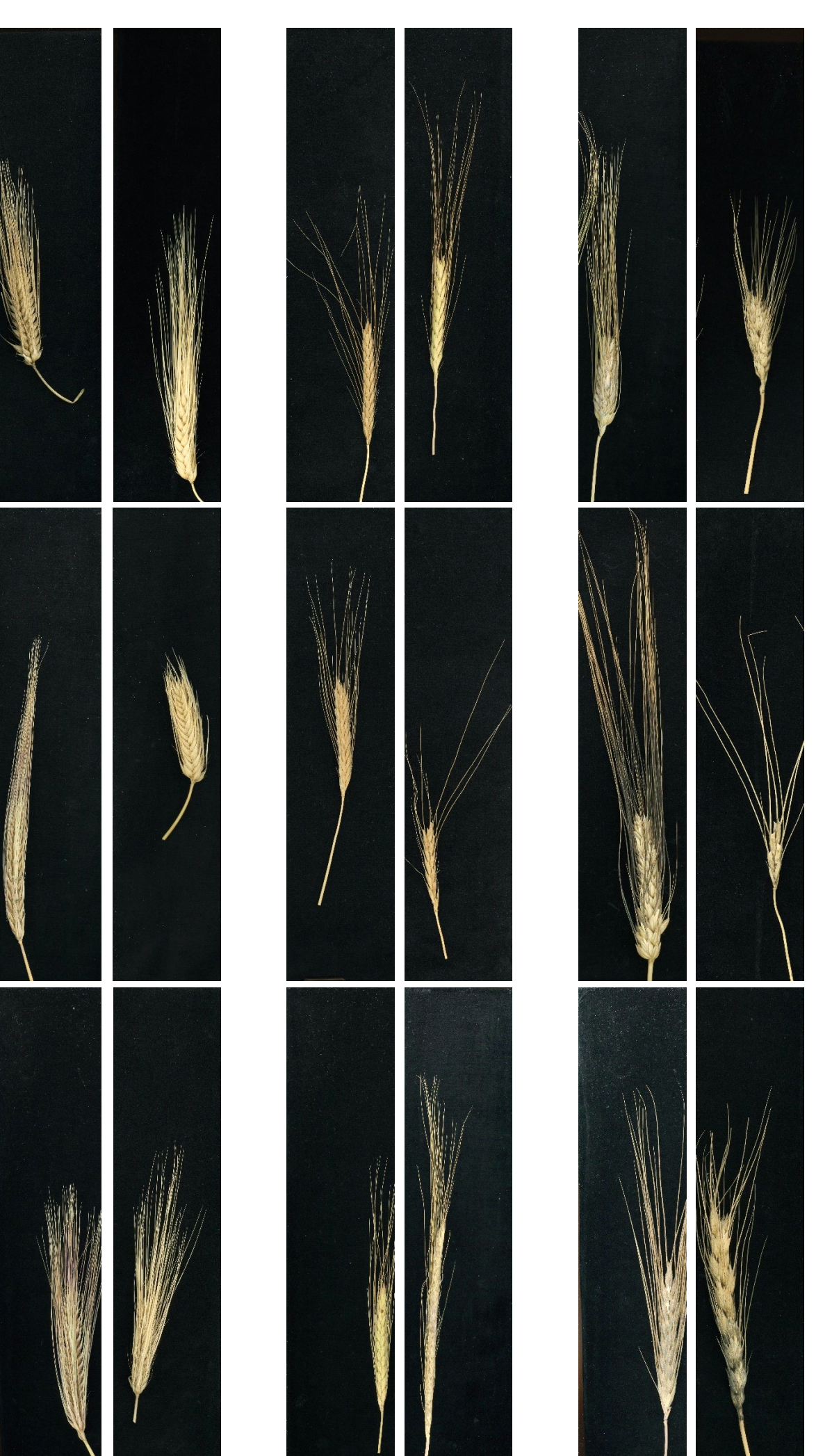
提案手法による中心位置の推定

クラス活性化マップに加え二値化マップを用いて小穂集合の中心位置を推定

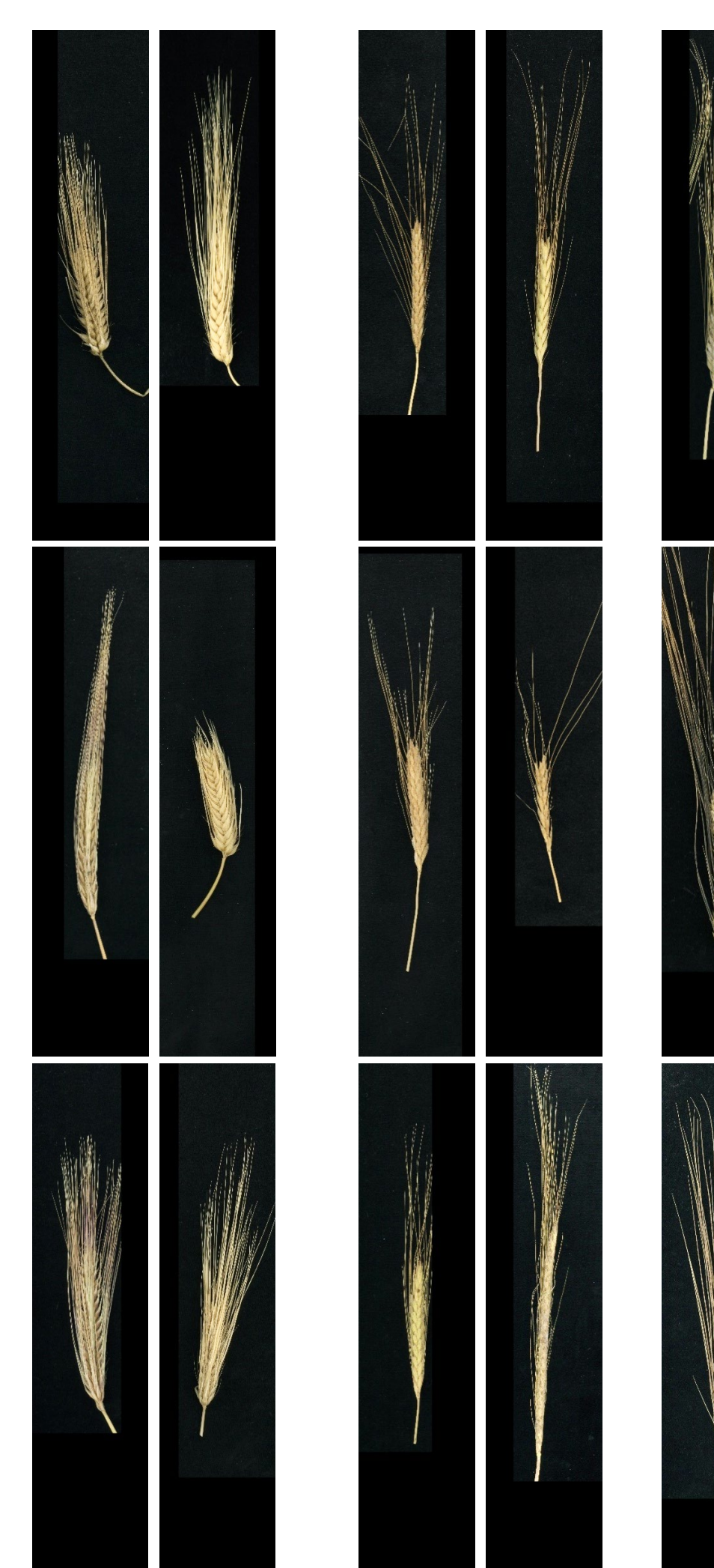


実験結果

非専門家が撮影した画像



位置補正後の画像



オオムギ ヒトツブコムギ マカロニコムギ パンコムギ

提案手法により小穂集合が画像の中心に寄せられている

中心位置推定の誤差 (画素)

	平均誤差
ベースライン	178±54
先行研究 [佐久ら, VIEW 2023]	58±35
WeakTr (弱教師ありセグメンテーション) [L Zhu+, arxiv 2023]	44±31
提案手法	27±18

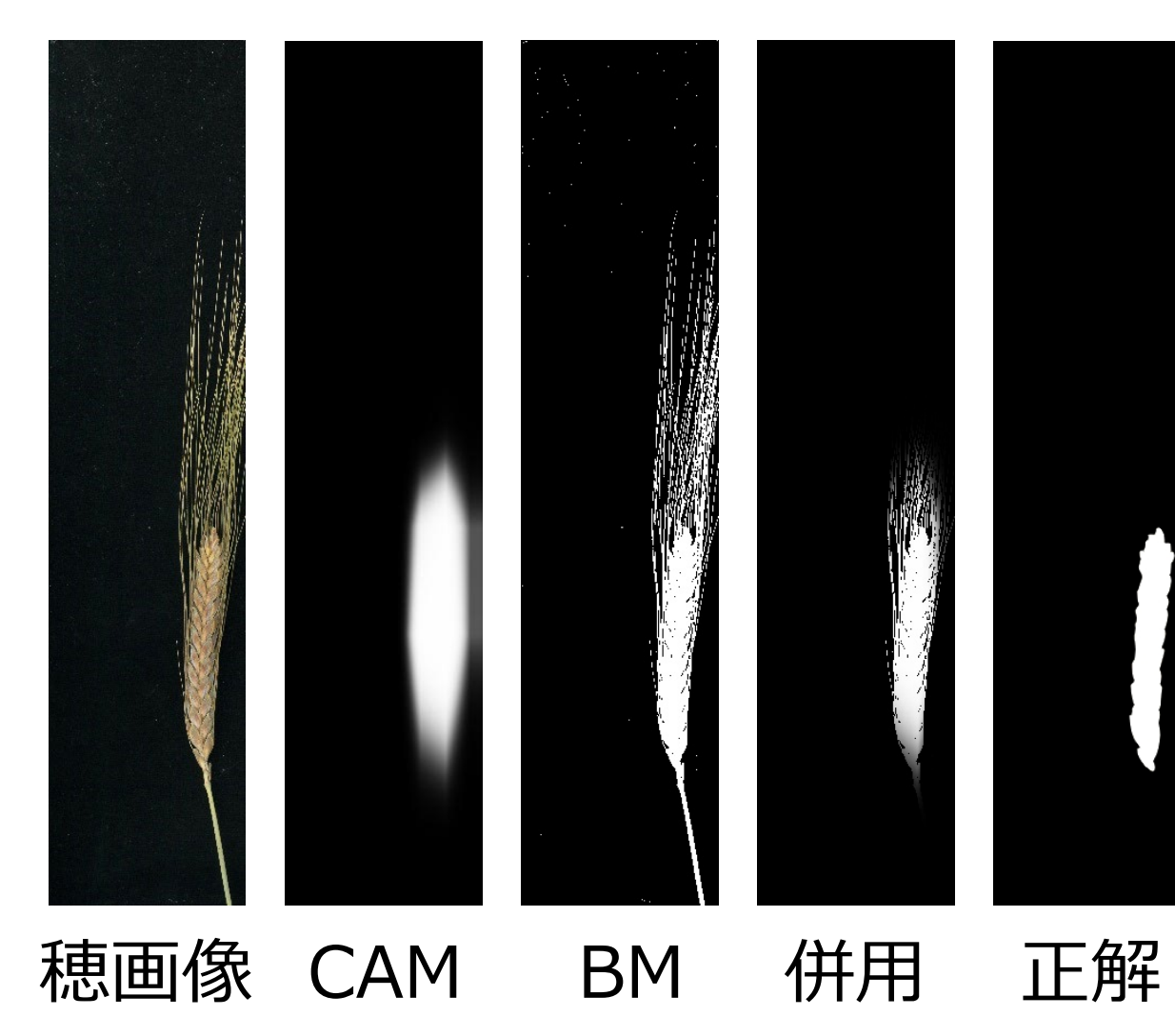
- ・ 大きさ: 800×182(画素)
- ・ 枚数: 153(個体)×4(種類) = 612
- ・ 評価指標: 二乗平均平方誤差
- ・ 正解値: アノテーションされた小穂集合の領域の重心

提案手法による中心位置の推定が優れている

CAMとBMを用いることの有効性 (画素)

	平均誤差
CAMのみ	35±24
BMのみ	66±31
CAMとBMの併用	27±18

CAMに加えてBMを補助的に用いることが有効



穂画像 CAM BM 併用 正解

CAMとBMの併用が正解に近い