

生育段階の異なるキクタニギクの3次元小花配列の推定

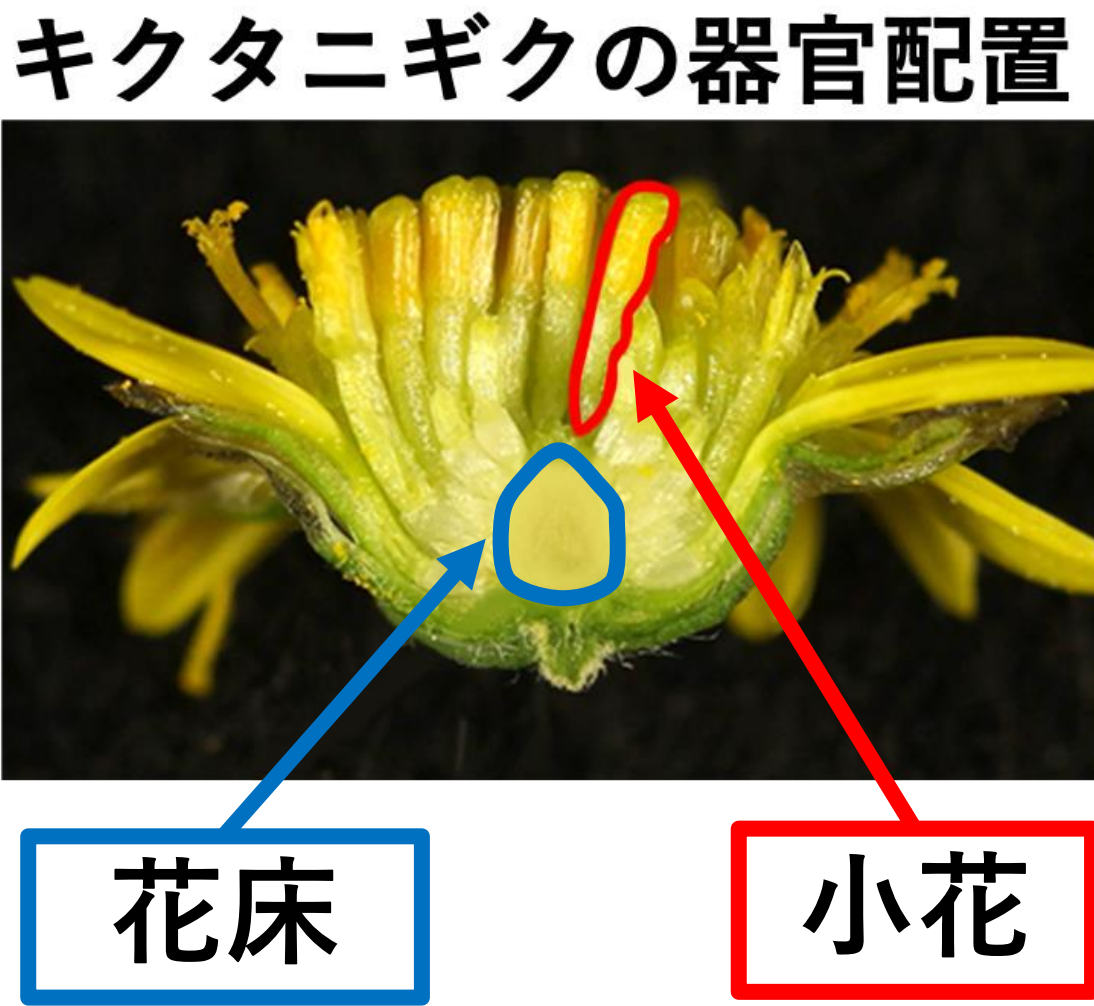
酒井柊斗¹ 内海ゆづ子¹ 岩村雅一¹ 米倉崇晃² 中井朋則³
山内大輔³ 唐原一郎⁴ 峰雪芳宣³ 星野真人⁵ 上杉健太郎⁵ 小塚俊明⁶

¹ 大阪公立大学 ² 東京大学
³ 兵庫県立大学 ⁴ 富山大学
⁵ 高輝度光科学研究センター
⁶ 金沢大学

研究背景

■ 植物の構造解析

構造：葉や花などの3次元的な配列
⇒ 種の特特定や分類に重要



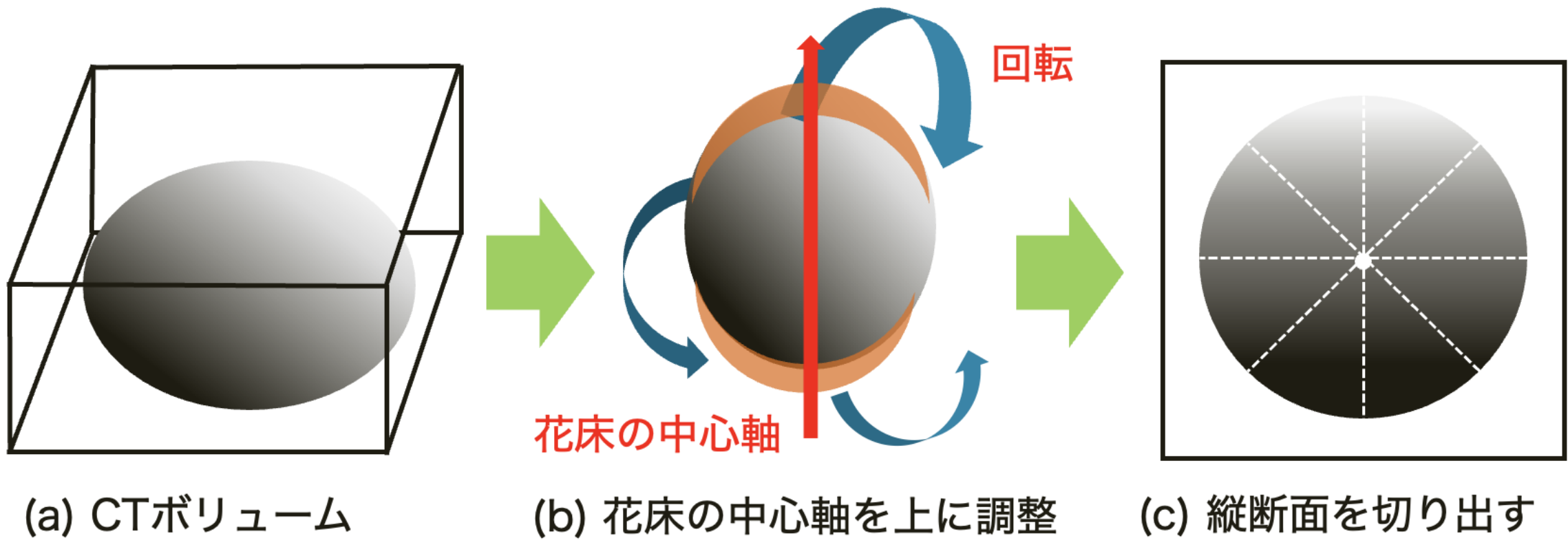
成長に伴う花床形状の変化が小花配列に与える影響は明らかになっていない

研究目的

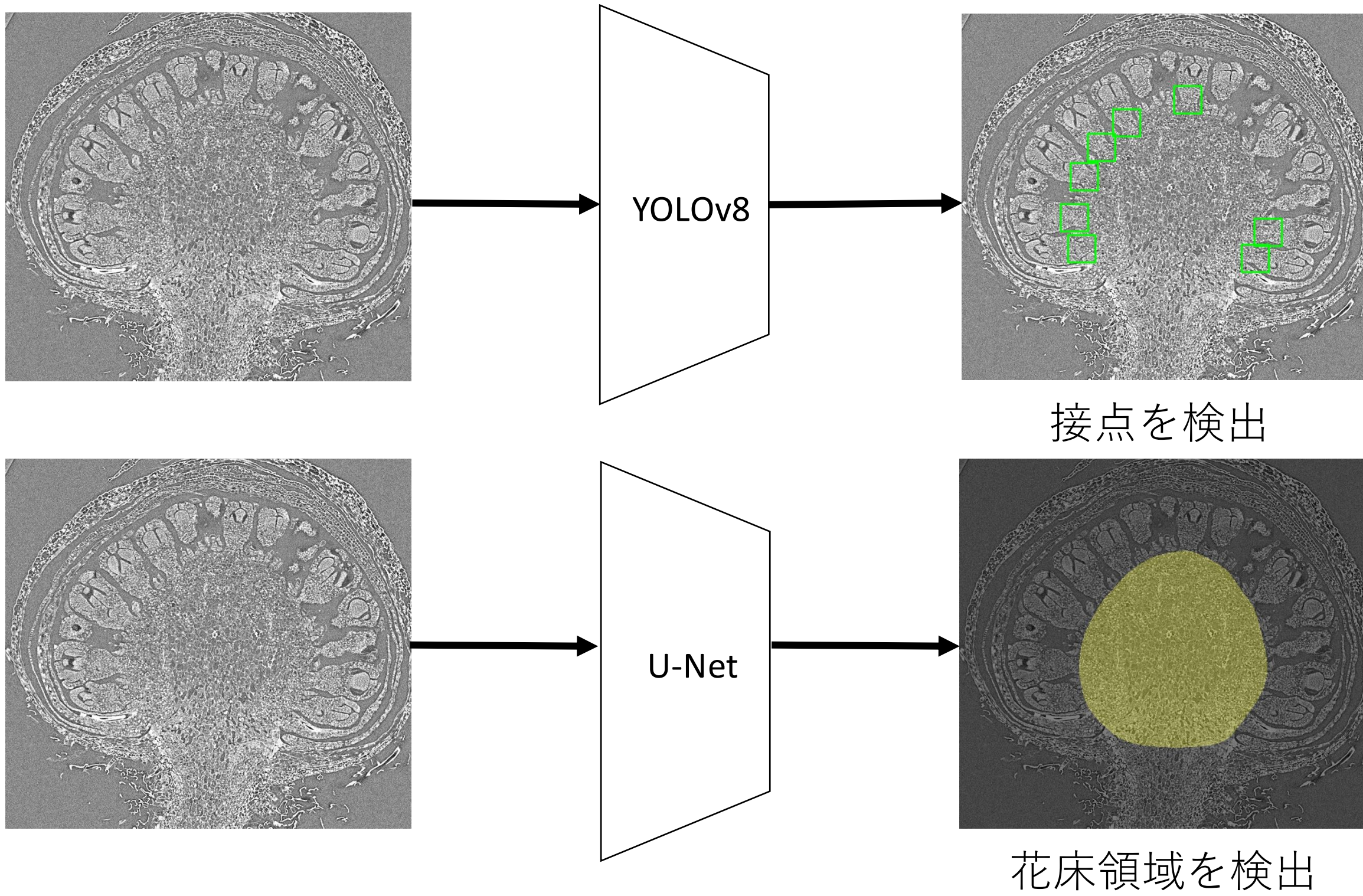
生育段階の異なるキクタニギクを対象に接点の3次元位置と、花床の3次元形状を推定

提案手法

1. CTボリュームから断面画像を切り出す

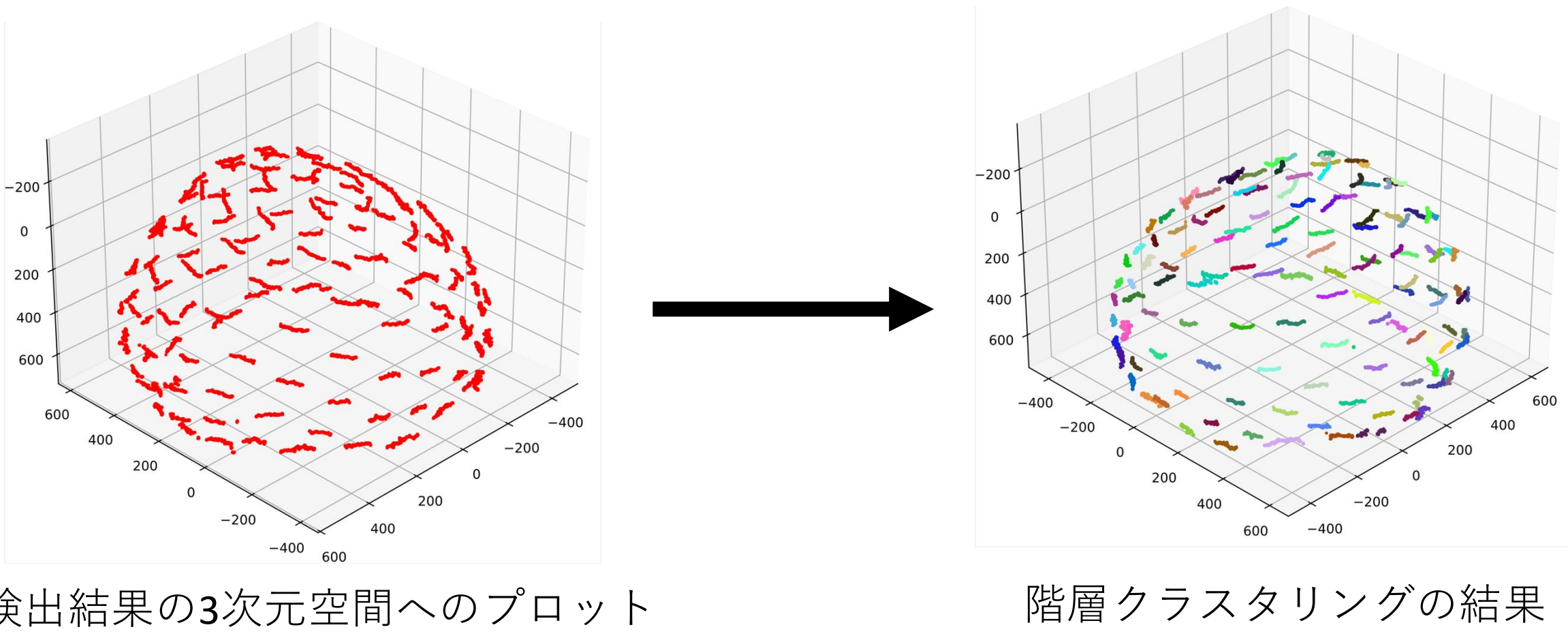


2. 各断面画像について接点と花床領域を検出

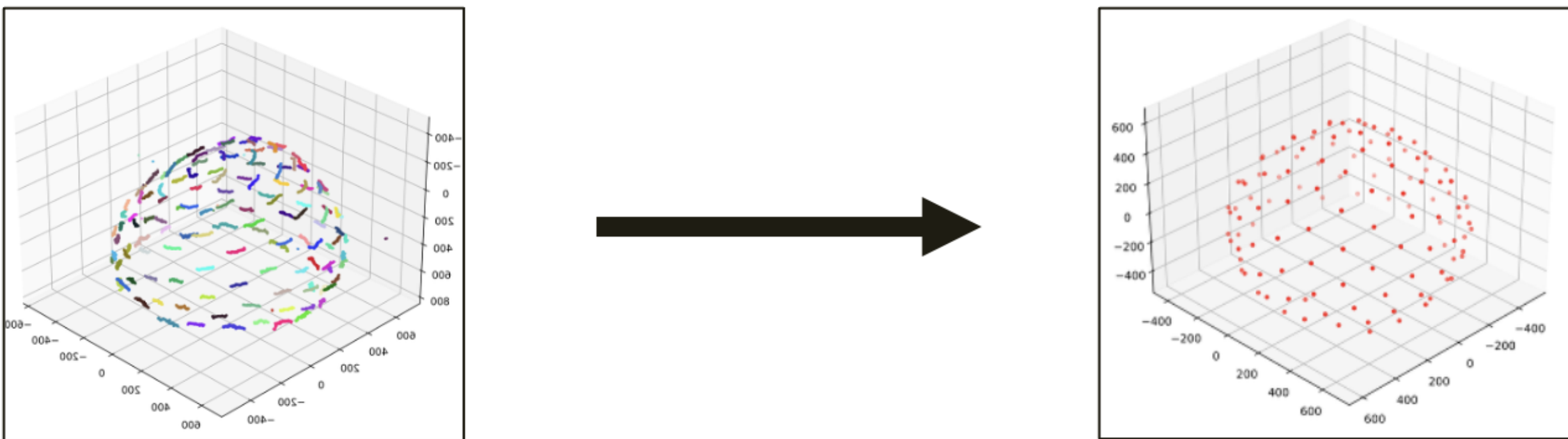


3. 同一の接点となる検出結果を階層クラスタリングで推定

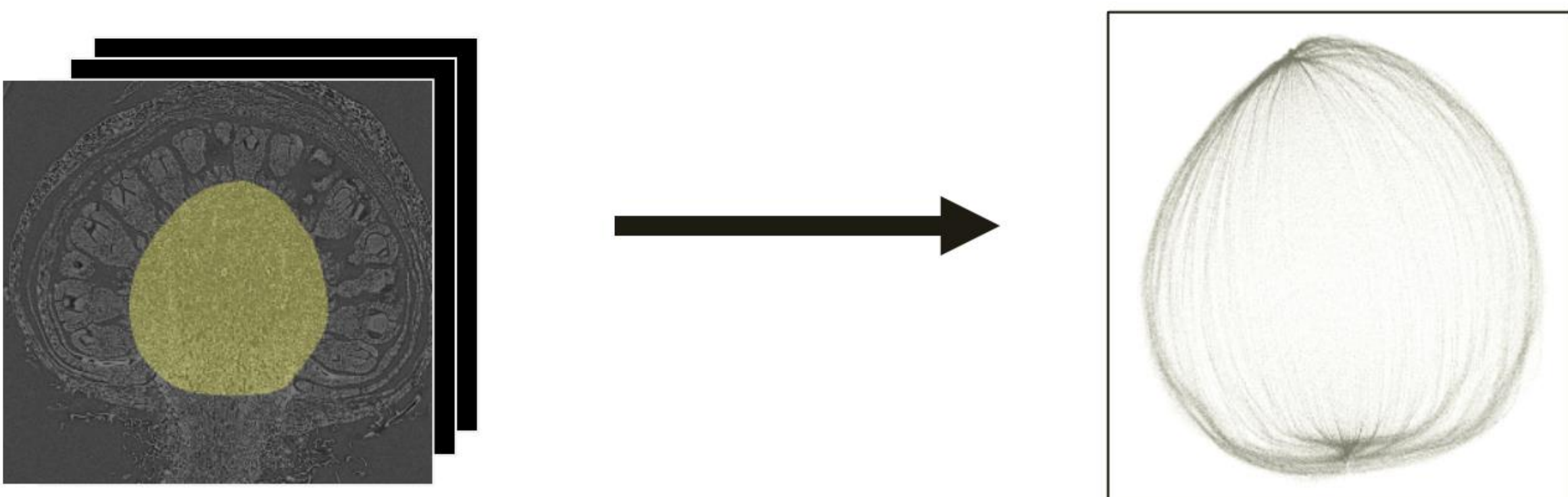
- 同じ接点に由来する点群は点同士の距離が近い
 - 別の接点に由来する点群は点同士の距離が遠い
- 距離が急に大きくなった境界を閾値として群平均法を行う



4. 各クラスターの重心を代表の接点として抽出



5. 花床領域の予測結果から輪郭点を抽出



実験結果

対象データセット

生育段階の異なるキクタニギクのサンプル (a), (b), (c)
(a) は茎頂サイズが1.0 mm, (b) は1.5 mm, (c) は2.0 mm

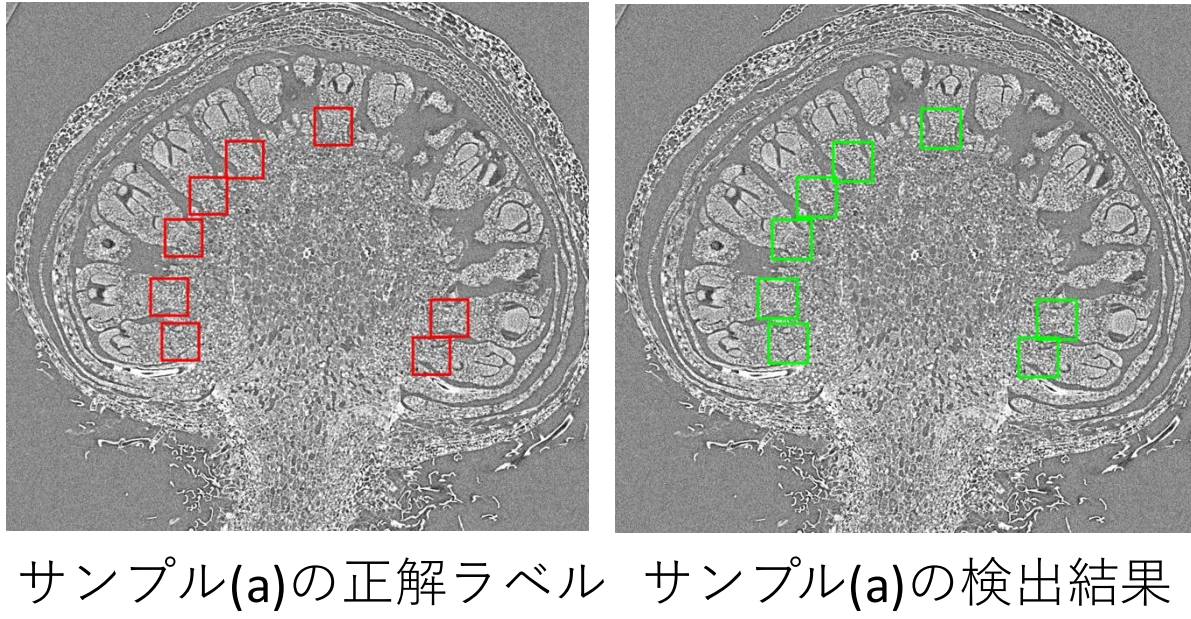
■ 接点の検出精度

5-fold交差検証により平均精度を計算

各サンプルから50枚断面画像の正解データを作成
→ 40枚を学習し残り10枚で精度評価

接点の平均検出精度

対象サンプル	AP(0.5:0.95)	AP50	AP75
(a)	0.7941	0.9837	0.9604
(b)	0.7357	0.9832	0.8737
(c)	0.6391	0.9353	0.7532



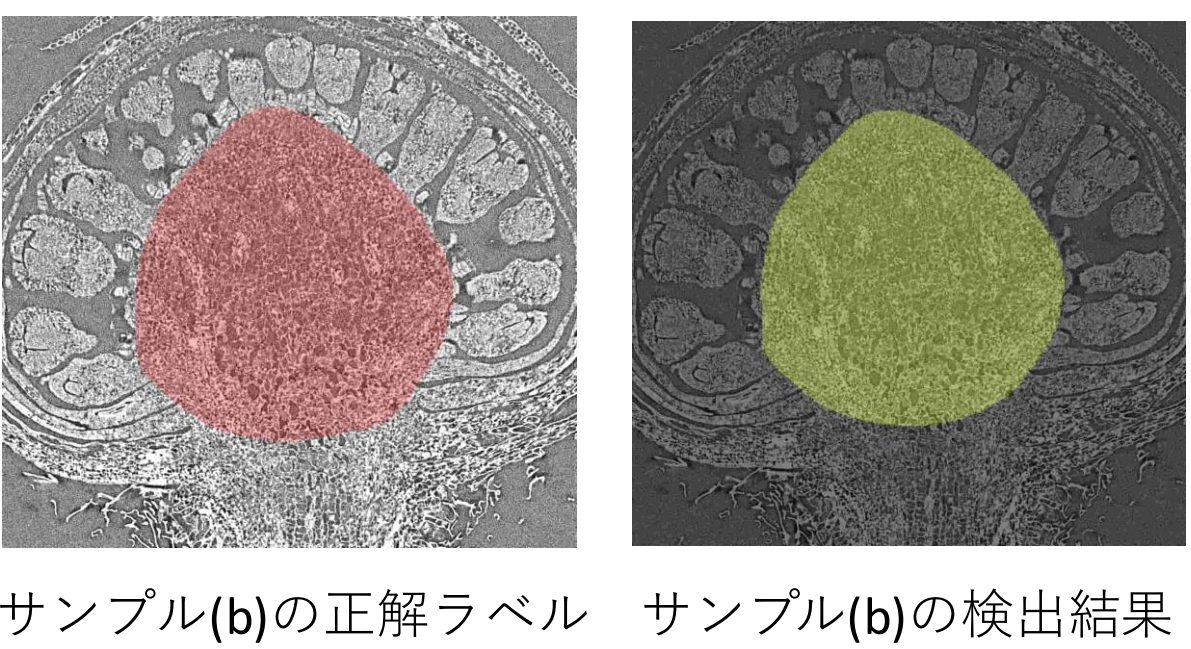
AP50が高い精度であれば接点の検出には十分

■ 花床の検出精度

同様にして5-fold交差検証により平均精度を計算

花床の平均検出精度

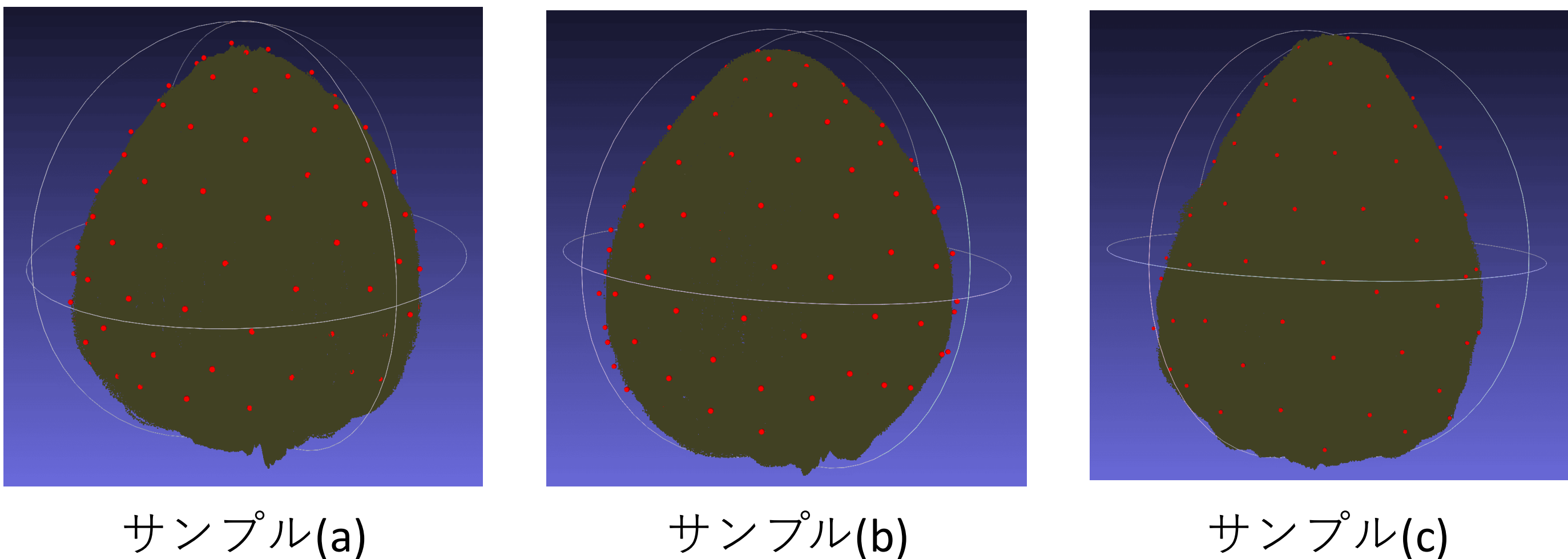
対象サンプル	Dice 係数 (MEAN ± STD)
(a)	0.9778 ± 0.0019
(b)	0.9757 ± 0.0041
(c)	0.9815 ± 0.0030



花床領域を高い精度で検出できている

■ 花床上の接点の分布の可視化

花床の3次元形状の上に代表の接点を重ねて表示



3次元小花配列の推定結果

生育段階の違いに応じた花床形状と小花配列の関係を可視化しながら解析できる