

宇宙での青果物利用を見据えた 鮮度保持・鮮度評価技術

— 超音波処理によるバナナの追熟遅延と青果物の鮮度可視化 —

中野浩平（Kohei Nakano） 東海国立大学機構 岐阜大学大学院連合農学研究科 教授



なぜ、宇宙で青果物か

宇宙での長期滞在・移住では補給が難しく、閉鎖的で資源制約の大きい環境となる。生鮮青果物を「長く保つ」技術と鮮度を「見える化する」技術は、食料自給と生活の質（QOL）を支える基盤であり、地上のフードロス削減にも直結する。

**補給が困難**
地上からの再補給に時間とコストがかかる

**長期・閉鎖環境**
収穫後も長く保存し、閉じた系の中で扱う

**資源に制約**
限られた水・エネルギー・資材の効率的利用が必要

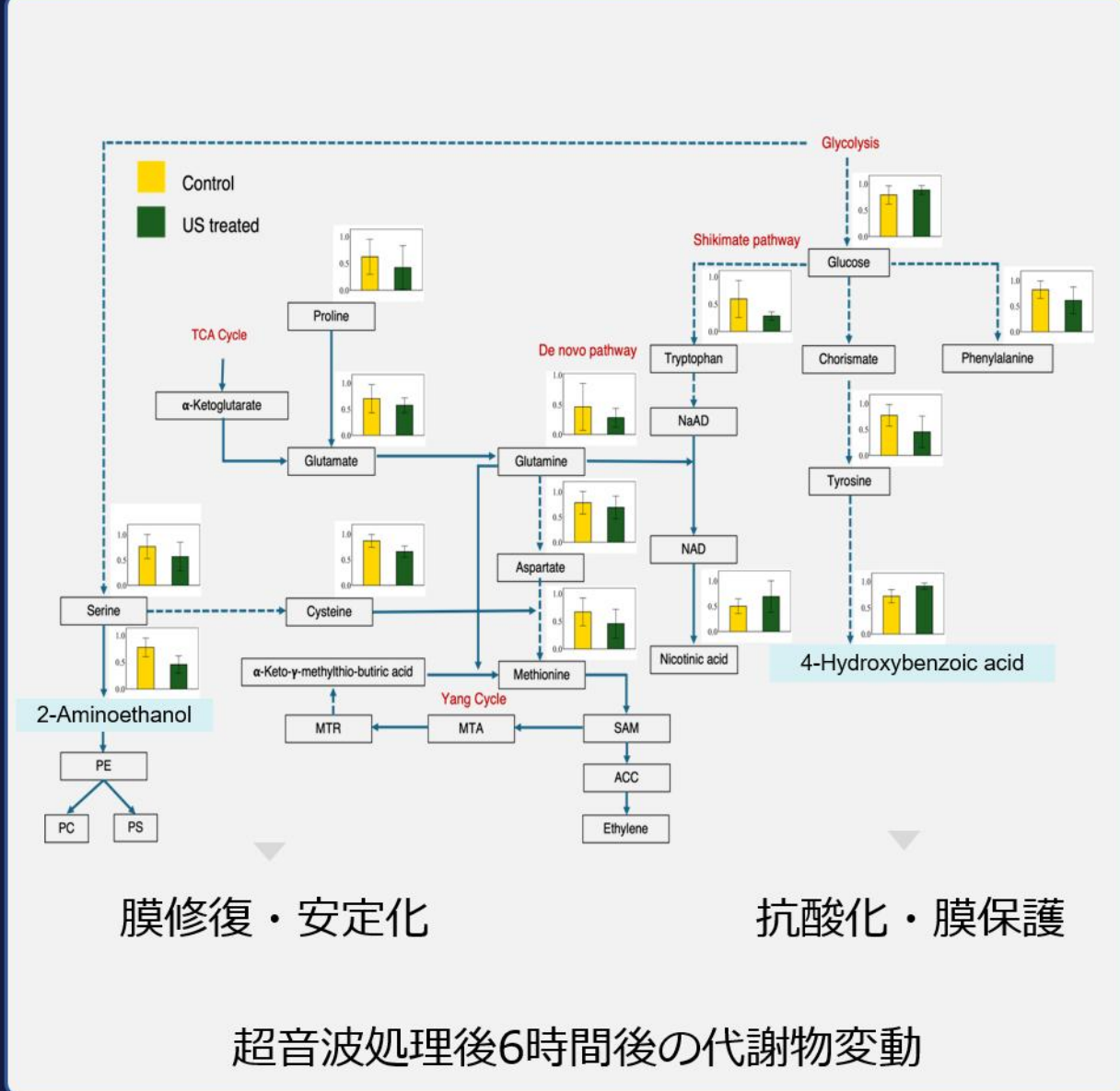
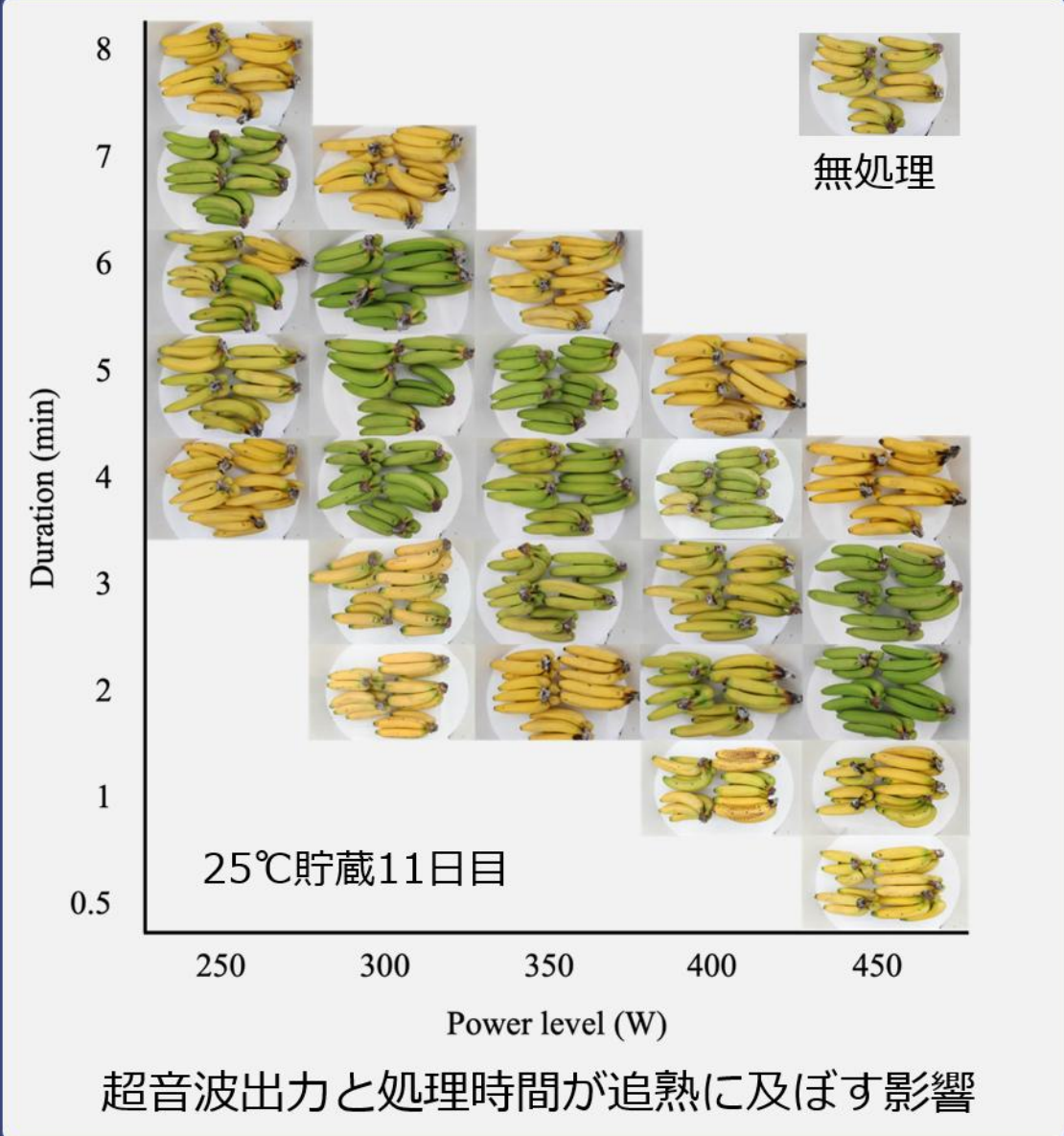
**超音波処理による追熟制御**

薬剤も加熱も使わない短時間の物理処理で、バナナの追熟を遅延。生鮮果実の「食べ頃」をコントロールする。



- **超音波条件**：250–400 W ・ 0.5–8 分 ・ 40 kHz
- **温度**：常温の水に浸漬してUS処理（非加熱・非熱的）
- **貯蔵**：25℃で貯蔵

	Day 0	Day 2	Day 4	Day 6	Day 8	Day 10	Day 12	Day 14
無処理								
US処理 (300 W – 5分)								



約2日 追熟を遅延（有効な処理電力・時間は限定的）

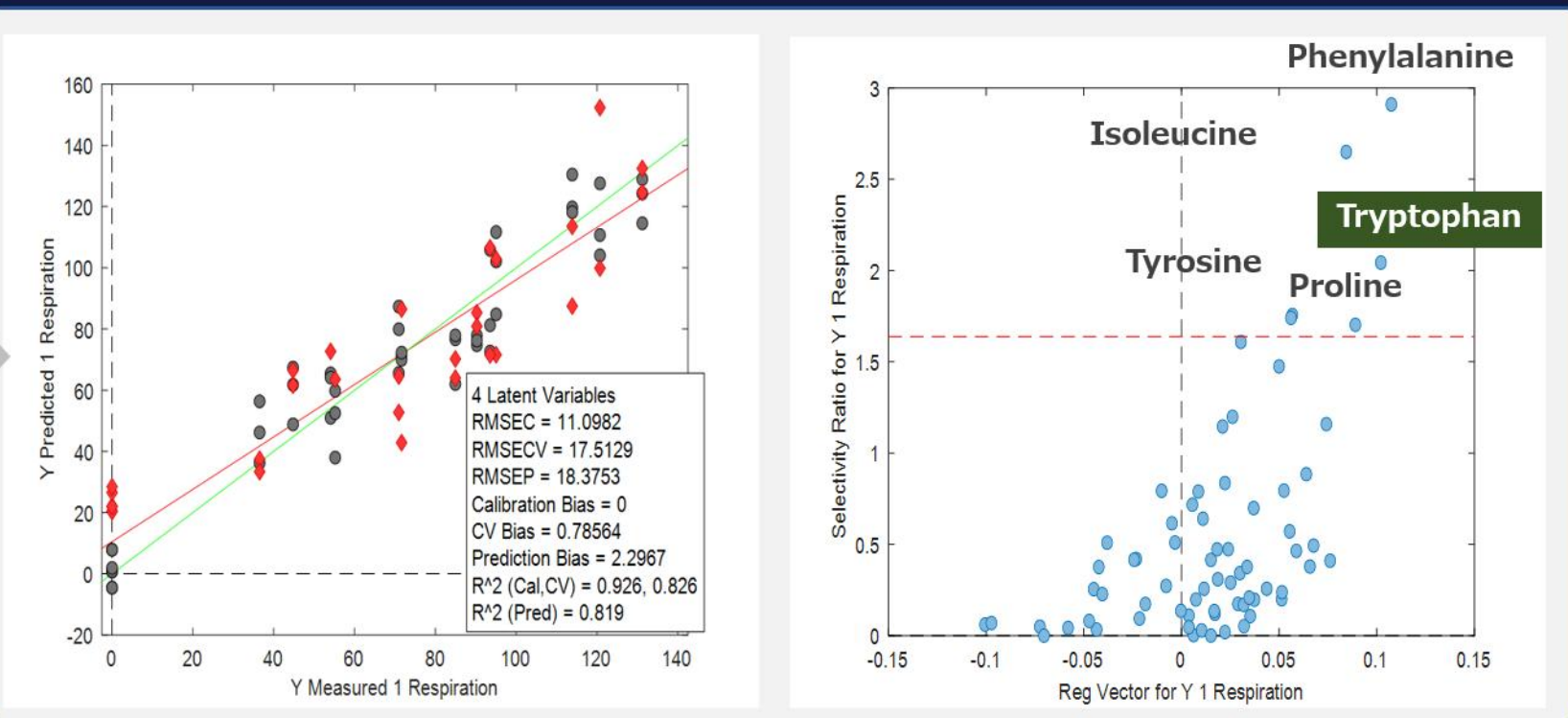
展開：宇宙での計画的な生鮮果実利用に向けた 「食べ頃」 制御へ

**代謝物による"見えない鮮度"の可視化**

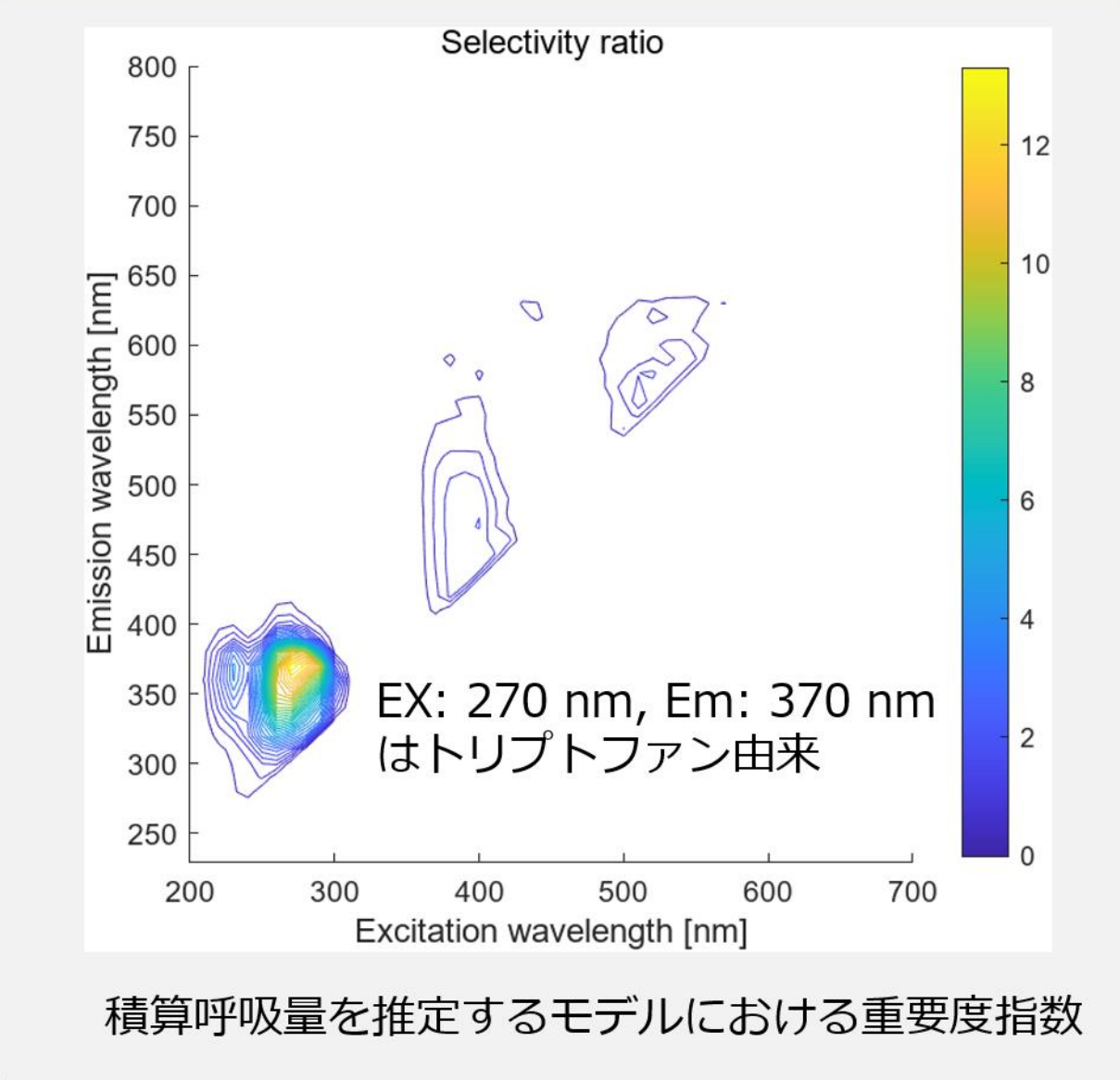
メタボロミクスで鮮度変化を捉え、その情報を蛍光指紋へ展開。外観では捉えにくい品質変化を客観的に評価する。



- **材料**：水耕栽培レタス
- **抽出**：Bligh-Dyer法 TMS誘導化
- **分析**：GC-MS/MS によるメタボローム解析



- **呼吸速度測定**：通気法
- **PLS回帰分析**：代謝物から積算呼吸量を推定するモデルを構築。トリプトファンを鮮度マーカーとして同定。



- **簡便化**：励起-蛍光マトリクス（EEM）

トリプトファン を鮮度マーカーとして可視化

実装：簡便な蛍光計測により、現場・宇宙でのリアルタイム鮮度監視へ

**保つ** × **測る**

地上で培ったフードロス削減技術を、宇宙の食料自給と生活の質（QOL）向上へ

収穫後の青果物を "生きた状態" として管理し、宇宙農業・長期ミッションでの新鮮な食の実現に貢献する。