

塩水栽培トマト果実の硬度変化の理解および調節に向けた基盤形成

生命環境系 准教授 岩井 宏暁

塩ストレス栽培により、トマト果実硬度が上昇するが、皮が硬く、内部は柔らかいことを食感測定装置により測定した。その硬度変化の原因が、細胞壁動態の変化を伴う細胞組織的な変化であることが示唆されている

研究概要スライド

背景: 塩水栽培は、塩ストレスとして植物の生育に支障をきたすが、高糖度などの商品価値の高い果実が生産できる。しかし、果実硬度が上昇するデメリットも生じている。

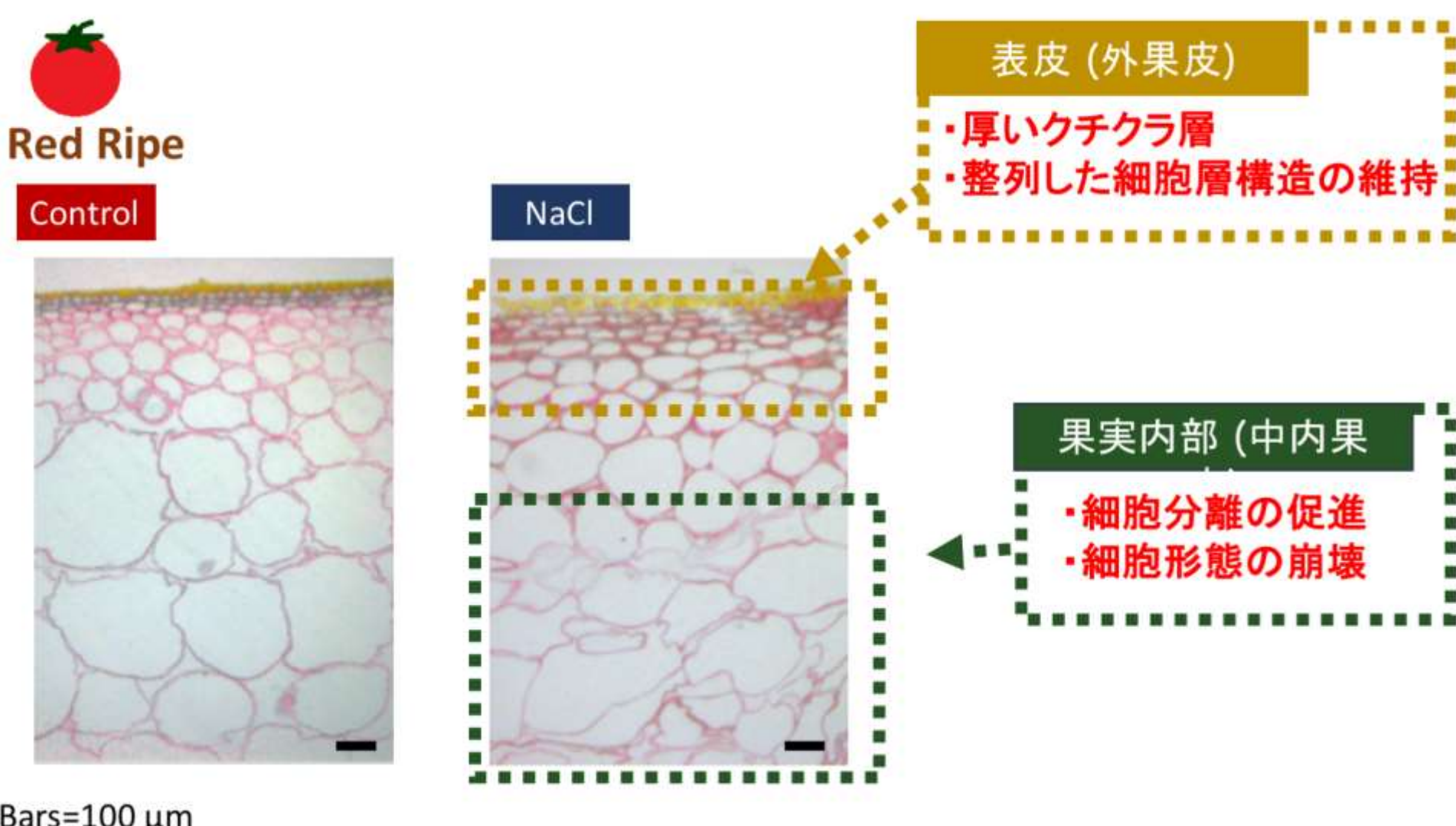
目的: 塩ストレス条件下におけるトマト果実において、どのように果実硬度が上昇しているのか硬度変化を起こしている原因は何かを明らかにする。

方法: 果実硬度制御に重要な細胞壁に着目し果実を組織別に調査

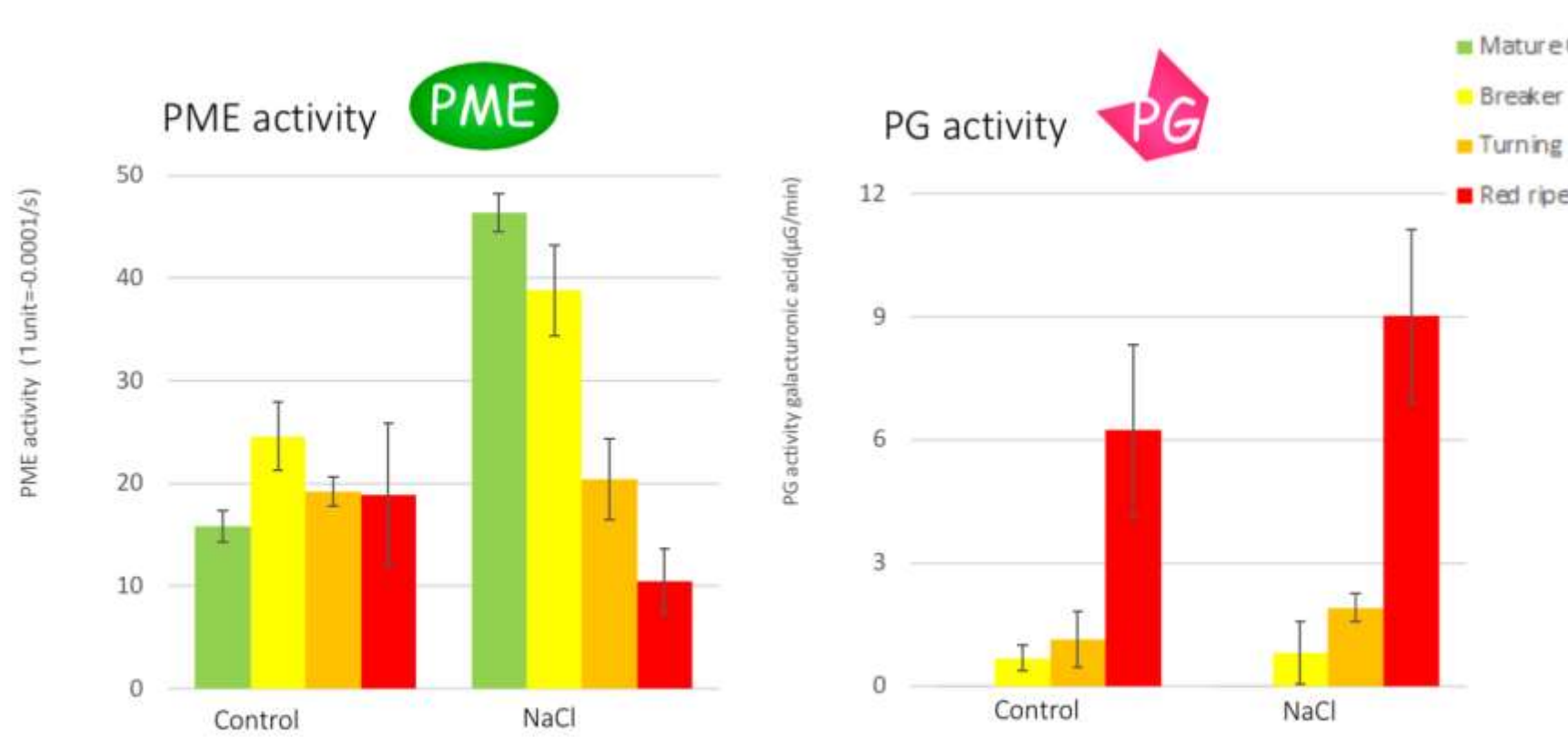
1. 果実硬度の測定
2. クチクラ層の観察
3. 細胞形態観察と染色
4. 細胞壁糖定量
5. ペクチン分解酵素活性の測定

塩ストレス条件栽培によってトマト果実の食感に変化が起こる仕組みの一端を明らかにする

果実細胞形態の観察-ペクチン染色



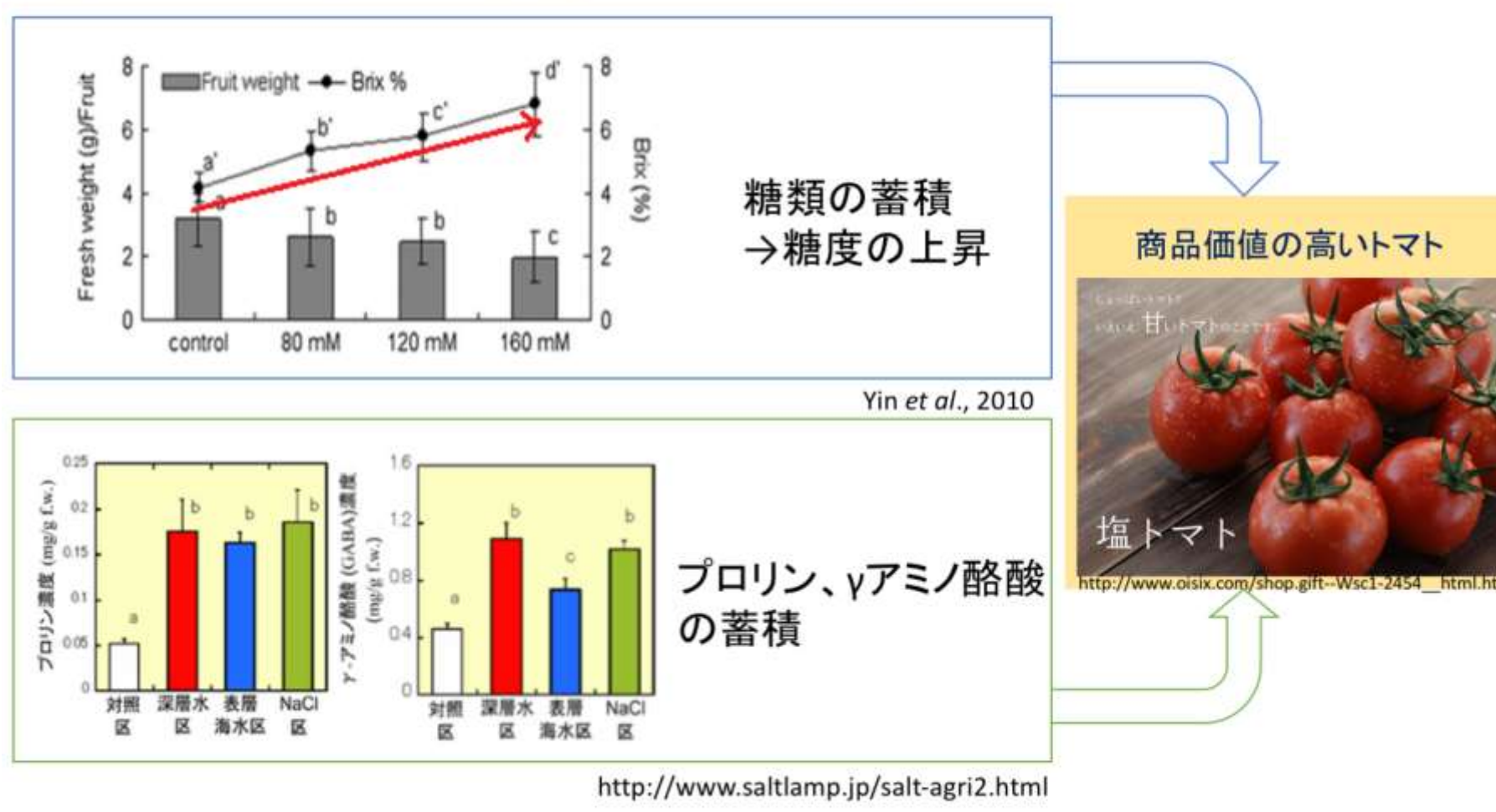
ペクチン分解酵素活性



ペクチン分解酵素活性に大きな変化はなかった。ペクチンメチルエステラーゼ活性が約115%程度上昇していた。ペクチンメチル化度による分解調節が行われていることが示唆された。

背景

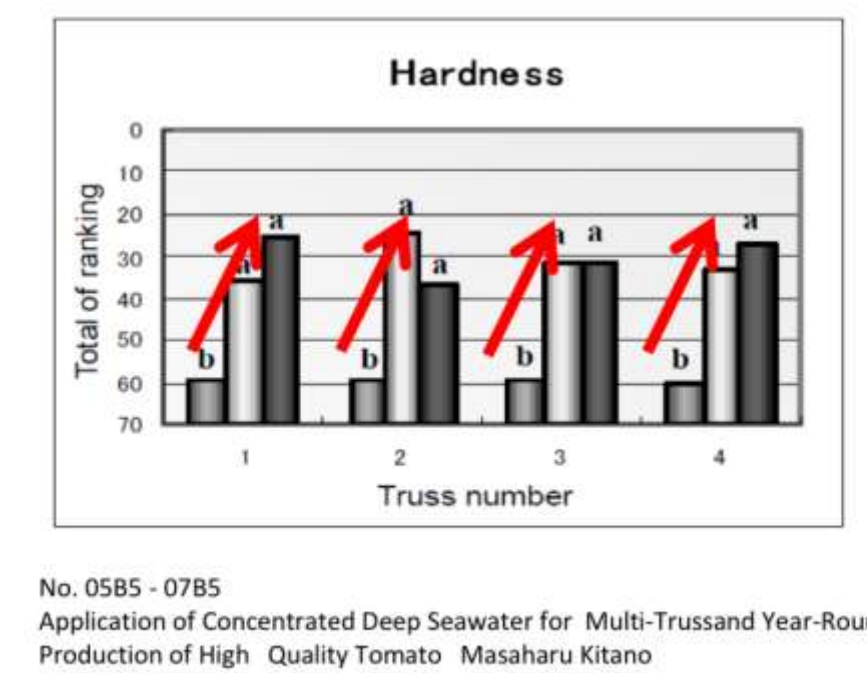
塩ストレス条件下で栽培されたトマト果実



背景

塩ストレス栽培のデメリット

- ▶ 果実数の減少
- ▶ 果実サイズの減少
- ▶ 果実硬度の上昇



果実硬度の測定

天秤型食感測定装置を用いて、Red ripeの果実の硬度を測定した

天秤型食感測定装置

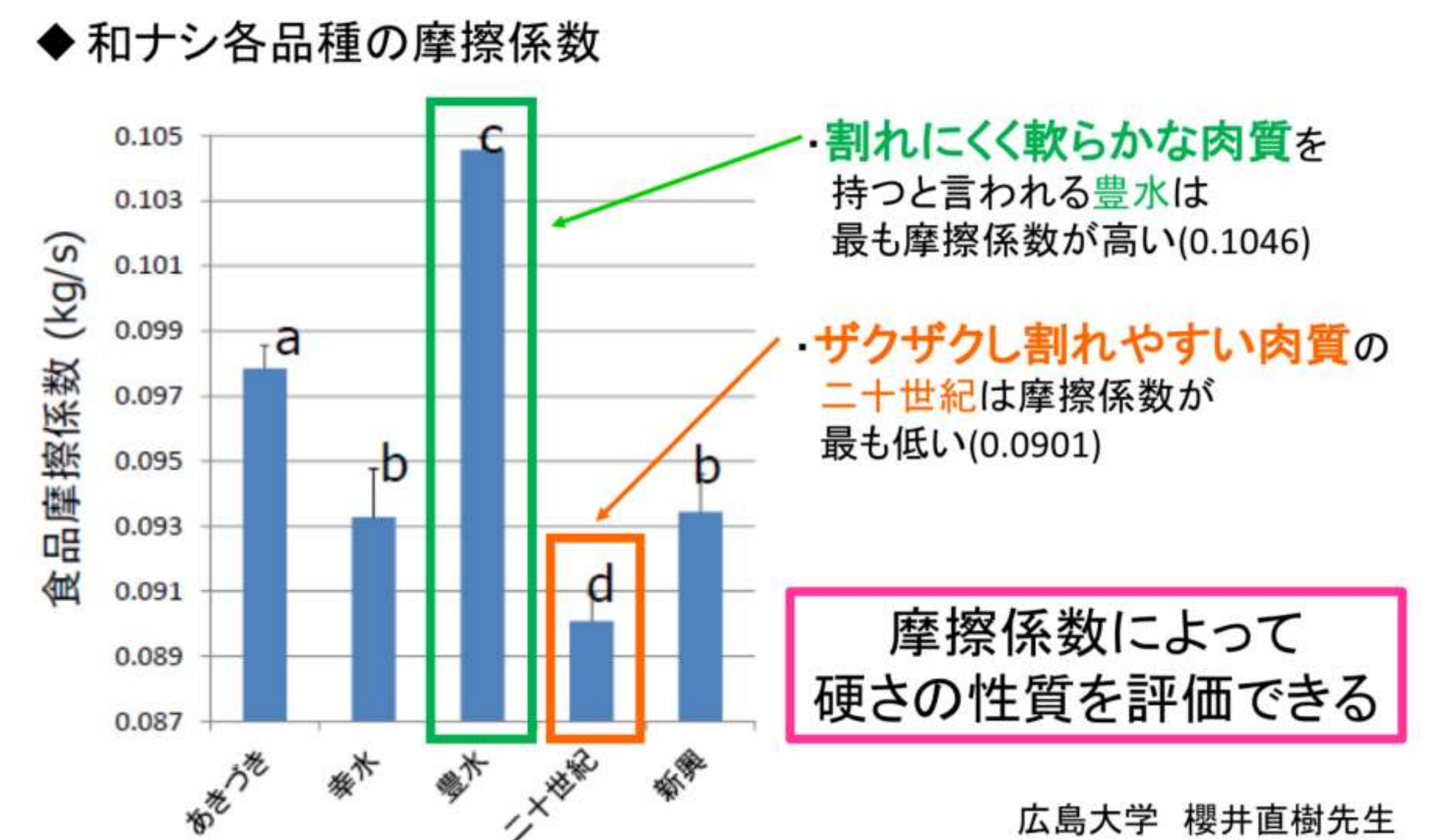
＜特徴＞

1. 錘1と2の差を調節するとプローブ速度が変えられる
2. 錘の総重量を変化させて大人と子供の食感を比較できる
3. プローブの速度と位置が分かるので摩擦係数が計算できる
4. プローブの質量が決定できるので振動をエネルギー値として定義できる

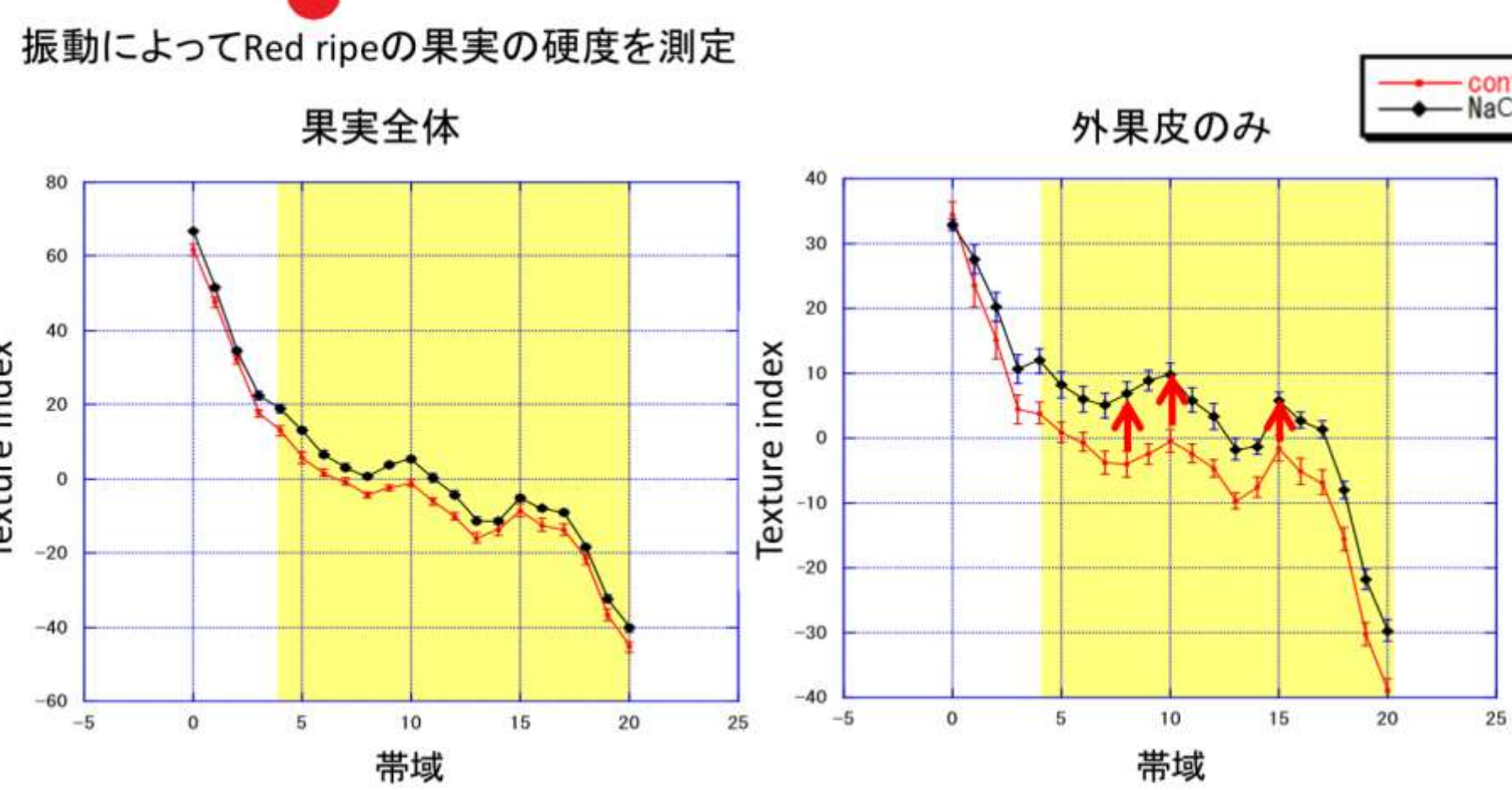
組織ごとの詳細な測定が可能である

果実の硬さとその性質を振動と摩擦係数で評価する

果実硬度の測定 - 摩擦係数で硬度を評価

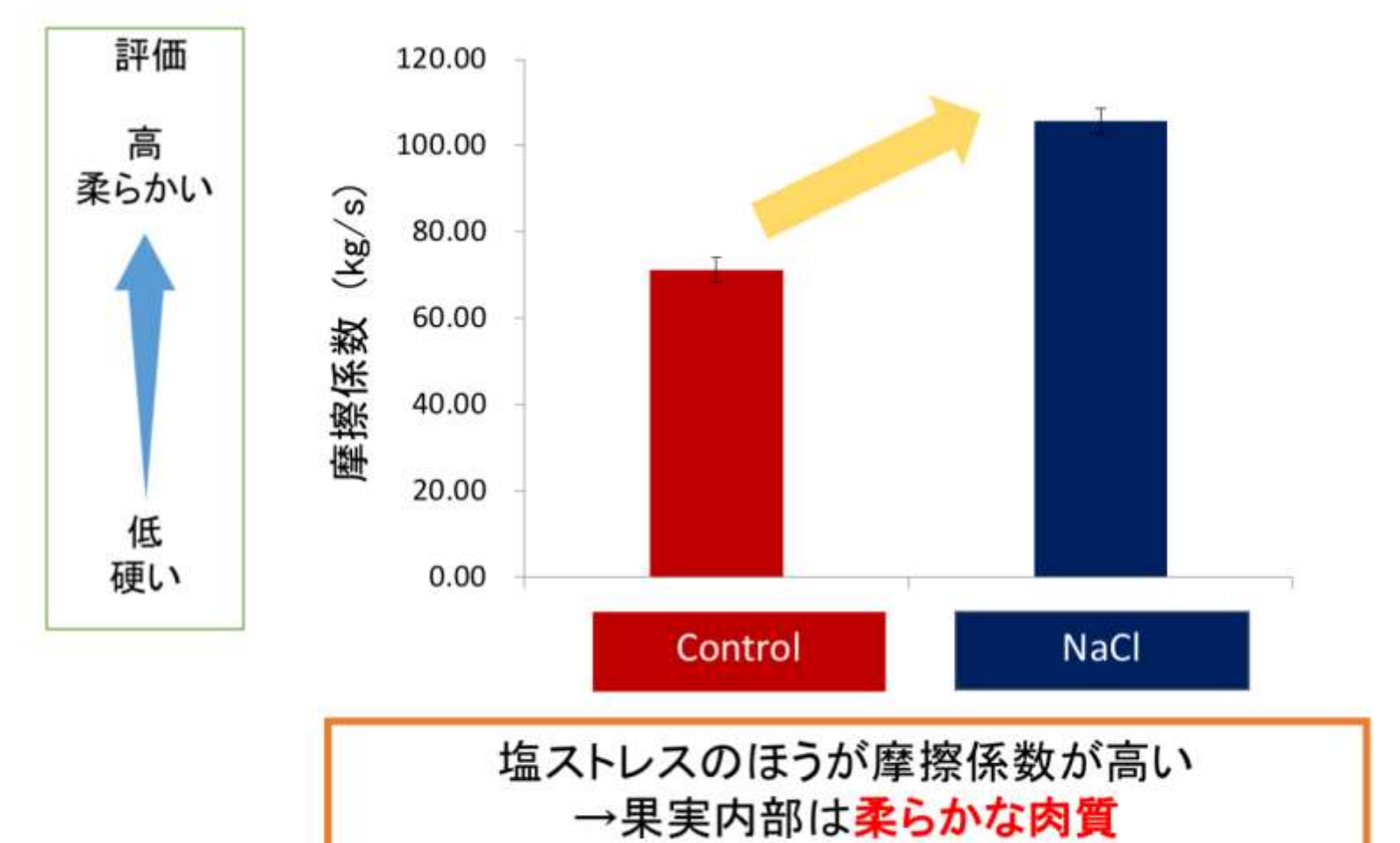


果実硬度の測定



ほぼすべての帯域で塩ストレス条件下での果実硬度が上昇。組織別では外果皮で顕著に上昇。

摩擦係数によってRed ripeの果実の内部硬度を調査



まとめ 皮は硬いが、内部は柔らかい



硬度変化を起こしている原因は、組織ごとにことなる細胞壁動態の変化を伴う細胞組織的な変化である

薄皮品種トマトを使用した塩水栽培は、商品価値のより高いトマトを生産できる可能性がある

Difference

トマト果実の軟化について、果実全体ではなく、皮、果肉、ゼリーなど、組織ごとにサンプリングして、それぞれの生化学的、力学的性質を調査することで、従来では不明であった塩ストレス栽培下での果実軟化の実態が明らかとなってきた。また、塩ストレスがどのようにマンナン合成やビタミンC合成に関与しているかが現在進行中のテーマである。