

# リンゴの分析事例

一般財団法人日本食品分析センター 名古屋支所 栄養科学部 生化学分析課

果物は品種により、味・香り・食感・色などに違いがみられます。食品の二次機能の評価手法として、品種の異なるリンゴの味・食感・色について、成分分析、味覚センサー・食感測定・ビジュアルアナライザーによる数値化に取り組みました。本発表では官能評価との比較もあわせてご紹介します。

## 目的、検体および試験項目

**目的** 品種の異なるリンゴの味・食感・色を数値化し、官能評価との関連を比較する。

**検体** 品種: 王林, シナノゴールド, 森のかがやき, ジョナゴールド, サンフジ

理化学試験: 各3個体 官能評価: 各1個体

**試験項目** 味 味覚センサーによる味の分析, 遊離アミノ酸, 有機酸, 糖, 滴定酸度(リンゴ酸換算), 糖度, 水分

食感 硬度(レオメーター), 食感測定(天秤型食感測定装置)

外観撮影, 切り口の色 ビジュアルアナライザー

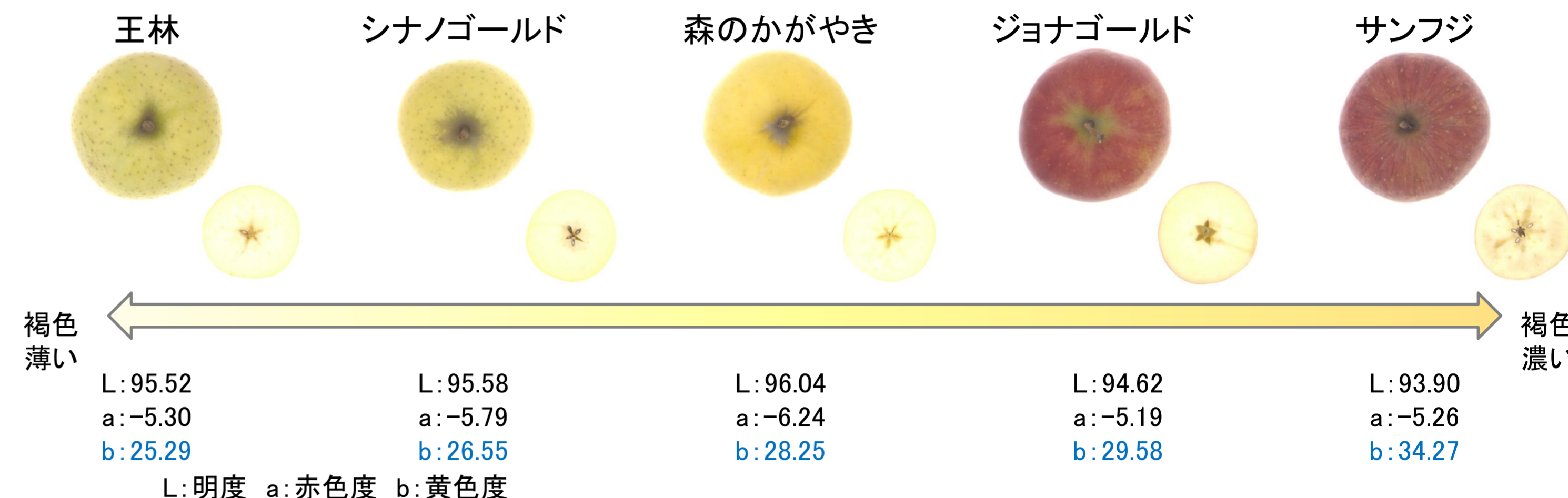
**官能評価** 試料: リンゴ5品種の果肉を8等分にカットしたもの

評価者: JFRL名古屋支所内の職員(20~50代の男性・女性) 8名

評価方法: パネルの主観に基づき「特性」7項目及び「嗜好性」8項目を7段階尺度で評価した。

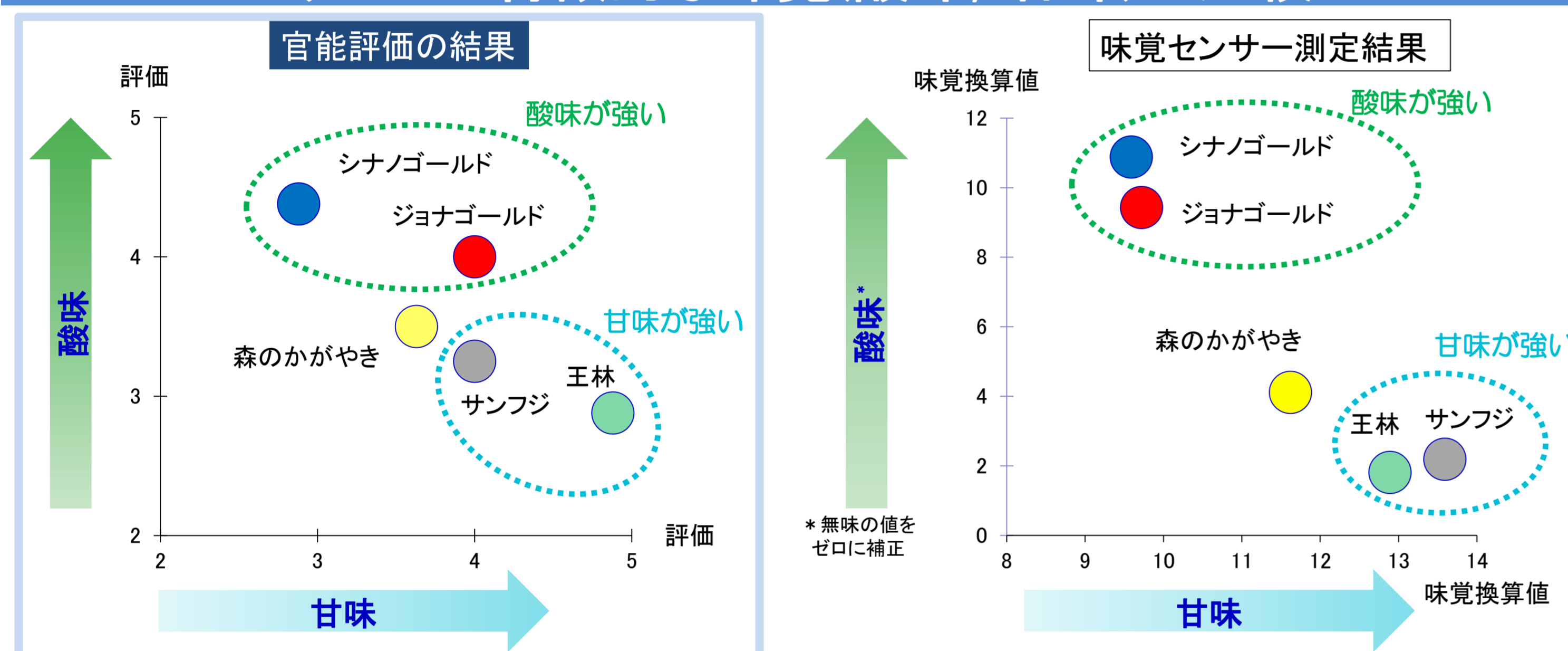
## 外観撮影, 切り口の色の評価

品種の違いによる外観および切り口の色の違いをビジュアルアナライザーにより評価



●ビジュアルアナライザーを用いた切り口の色測定において、品種間の違いがみられた。切り口の色違いは、b(黄色度)の影響が大きいと考えられる。

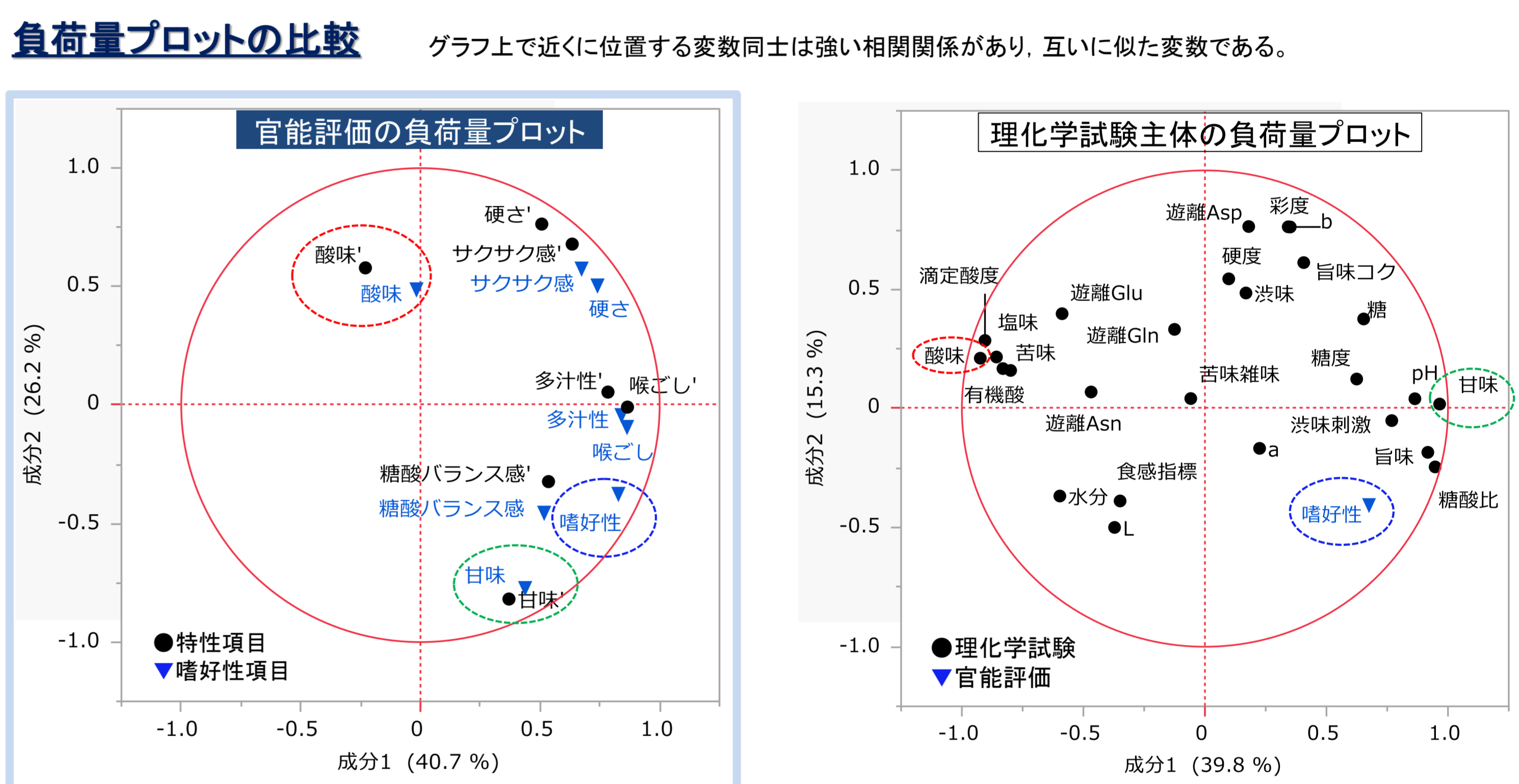
## リンゴの特徴的な味覚(酸味, 甘味)の比較



●官能評価と味覚センサーの測定結果に関連がみられた。

## 主成分分析によるデータ構造の比較 (統計解析ソフトJMP® 16使用)

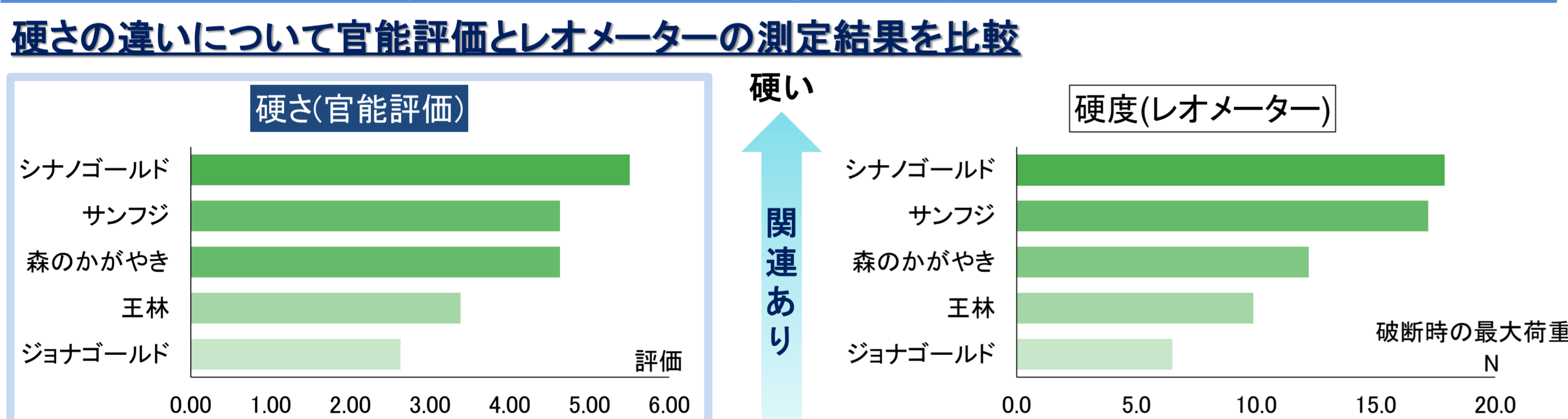
官能評価と理化学試験主体のデータについてデータ構造を比較するためにそれぞれの主成分分析の結果を比較した。(主成分分析により、多変量データの次元が圧縮され、データの特徴・全体像を把握しやすくなる。)



個体・行: 評価者と品種の組み合わせ(40個体)  
変数・列: 特性7変数および嗜好性8変数 合計15変数

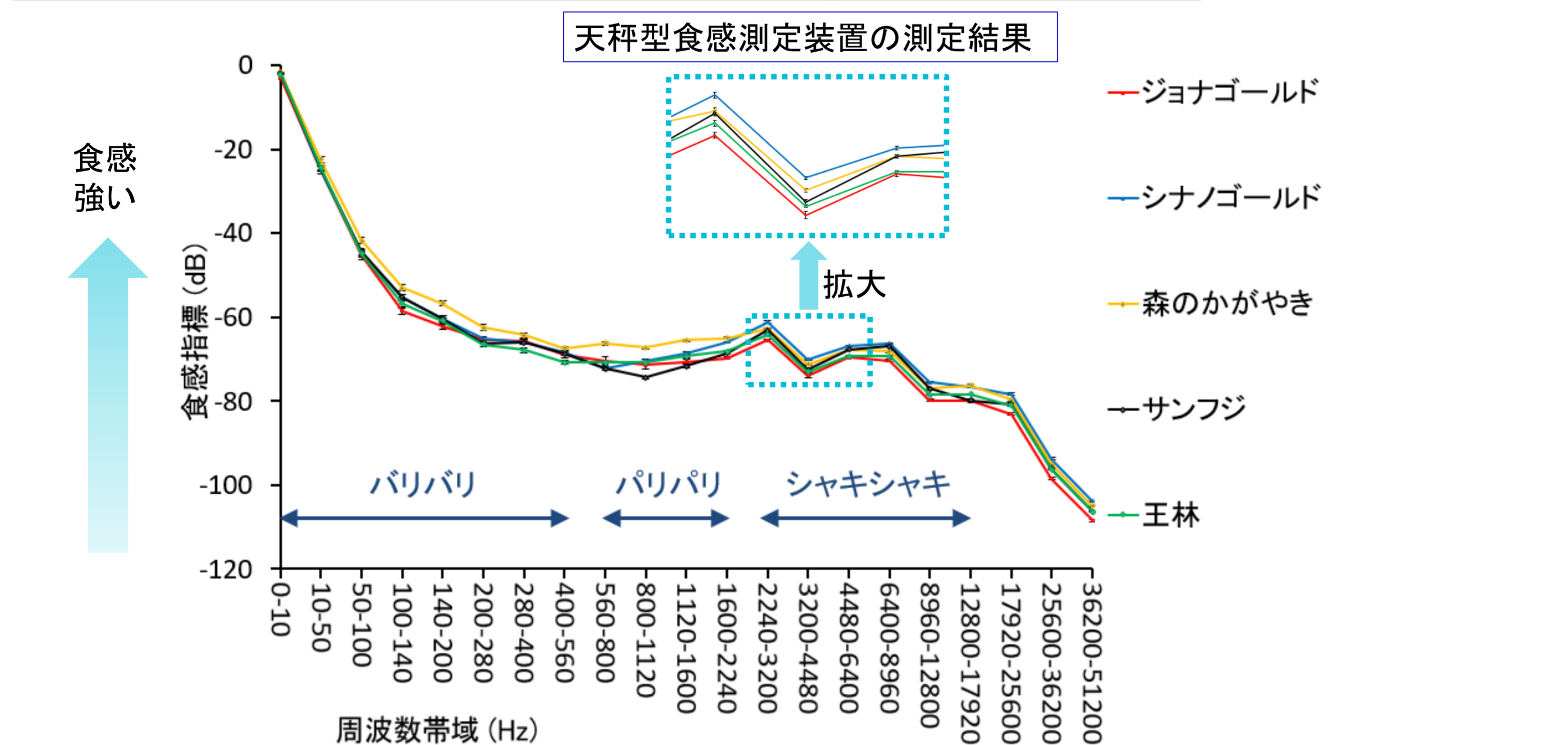
個体・行: リンゴ5品種の各3個体(合計15個体)  
変数・列: 理化学試験26項目と嗜好性(官能評価)嗜好性の変数への追加は、主成分の意味付けへの利用を目的とした。合計27変数

## 品種の違いによる果肉の食感の比較

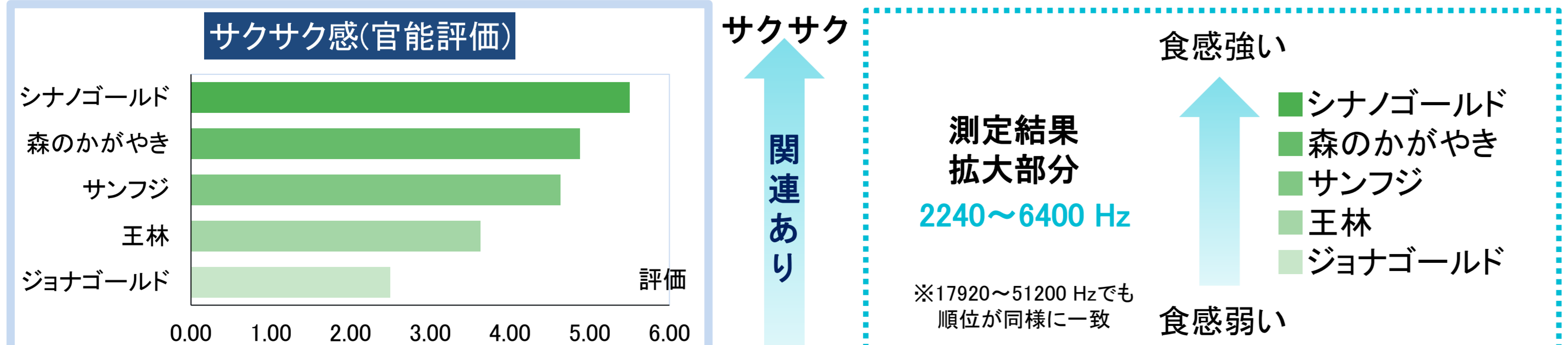


●硬さ(官能評価)と硬度に関連がみられた。

## サクサク感の違いについて官能評価と天秤型食感装置の測定結果を比較

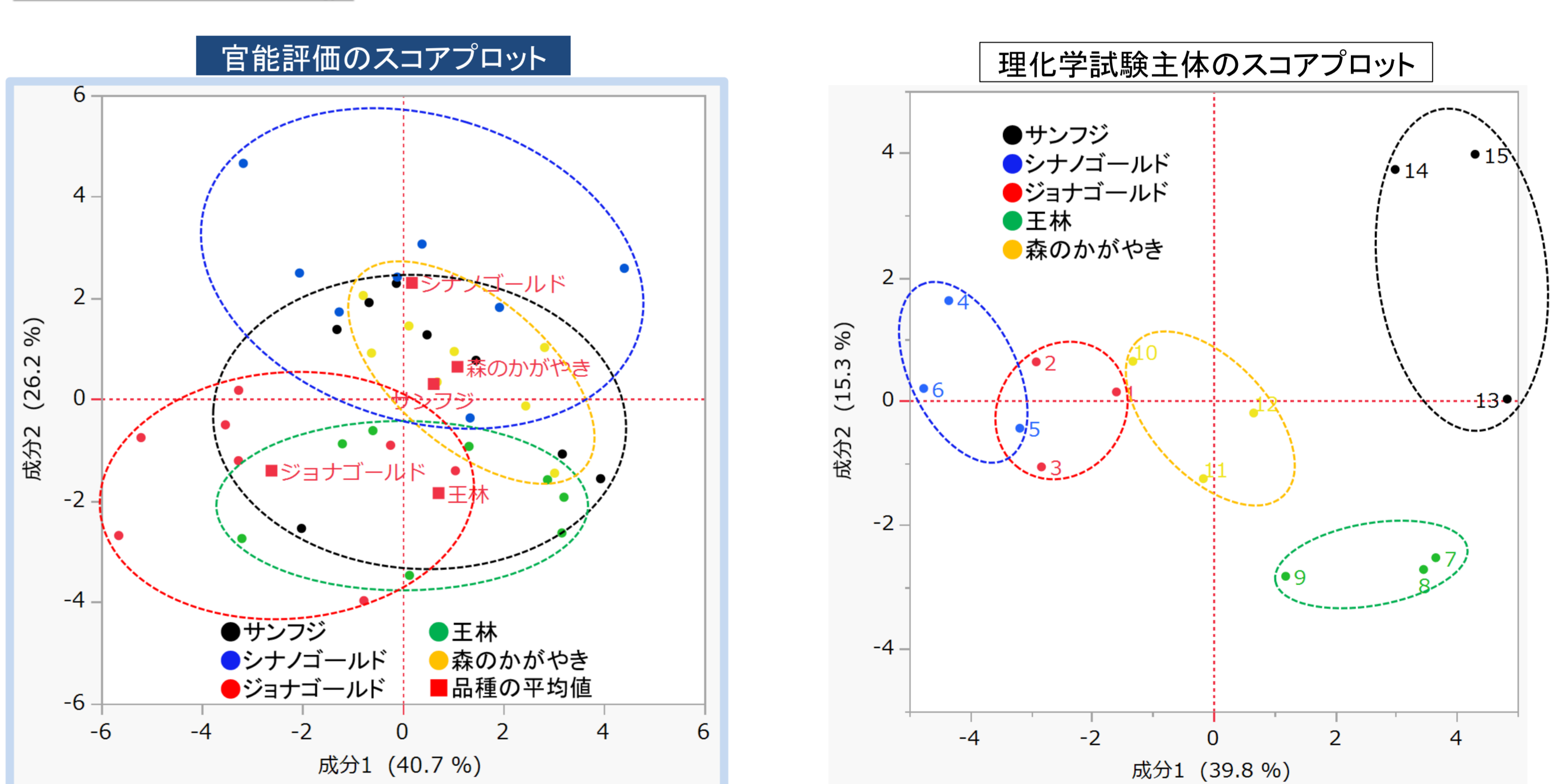


天秤型食感装置の測定では、くさび型のプローブを食品に挿入して食感を「歯が感じる音」として評価



●周波数帯域によりサクサク感(官能評価)と食感指標に関連がみられた。  
●2000~5000 Hzの音がヒトにとって感度よく聴こえる。食感指標と官能評価の順位が一致した。2240~6400 Hzの周波数帯域がリンゴのサクサク感に強く影響していると考えられた。

## スコアプロットの比較



●官能評価のデータ, 理化学試験主体のデータともに、酸味が低く甘味の高い品種が好まれる傾向であった。  
●負荷量プロットの配置より、L, a, b, 彩度, 食感指標は酸味, 甘味との関連が低いと考えられた。また、嗜好性は糖酸バランス感, 糖酸比との関連が高いと考えられた。  
●官能評価のデータに比べ、理化学試験主体のデータの方が品種間の主成分スコアの分離が良かった。  
●両スコアプロットより、「王林は酸味, 硬さが低く甘味, 嗜好性が高い」という品種毎の傾向がみられた。

## 結果および考察

○酸味, 甘味, 食感について官能評価と理化学試験に関連がみられた。  
○品種間の主成分スコアの分離の良好さより、理化学試験データの品種間の相対的な差が大きいことが推察された。  
○理化学試験を用いることで、品種間の違いをより分かりやすく数値化できることが示唆された。  
➡客観的な数値化による果物の差別化などにお役立てください。