

近赤外法によるみかん果汁の糖・酸測定における検量線採用波長の帰属							
[要約] 近赤外分光法により、温州みかん果汁の全糖、Brix値及び酸含量のそれぞれについて作成した検量線の主な採用波長の帰属を確認した。これらの波長をもとに検量線を作成すれば、高い精度で上記の各成分を測定できる。							
三重県農業技術センター 生産環境部 品質評価担当					連絡先	05984-2-6360	
部会名	食品部会 果樹部会	専門	食品品質	対象	温州みかん	分類	研究

[背景・ねらい]

温州みかんにおいて、糖及び酸含量は品質において最も重要な成分であり、これらを迅速かつ簡易に測定する方法が望まれる。近赤外分光法（以下、近赤外法）は、その有望な手段として期待されている。

そこで、近赤外法により、温州みかん果汁の全糖（ショ糖、果糖、ブドウ糖の合計含量）、Brix値及び酸含量を同時に測定する方法を確立する。特に、安定した測定精度を得るために必要であると考えられる、検量線における採用波長の帰属を、試薬を用いたモデル実験により検討する。

[成果の内容・特徴]

- ① ‘青島温州’の果汁（濾紙で濾過したもの）における、従来法による成分測定値と2次微分スペクトルの間に重回帰分析を行い、SEP（未知試料を予測した場合の標準誤差）が、全糖については0.09%、Brix値については0.08 °Brix、酸含量については0.047%の検量線を作成した（表1）。
- ② 全糖の検量線に採用された2272nm付近には、ショ糖（図1）、果糖、ブドウ糖の各糖の吸収が認められた。
- ③ Brix値の検量線に採用された1742nm付近においては、ショ糖及びクエン酸の両方を溶解させた水溶液（ショ糖-クエン酸水溶液）に関して、ショ糖及びクエン酸の組成が変動しても、Brix値が等しい場合には2次微分スペクトルの変動が小さい（図2）。温州ミカン果汁のBrix値は、全糖及び酸含量の和と高い相関（ $r=0.986$ ）を有するため、1742nmが採用されたものと考えられる。
- ④ 酸含量の検量線に採用された1718及び2292nm付近は、クエン酸の吸収が認められるとともに、ショ糖濃度の変動に対する2次微分スペクトルの変動が小さい（図3）。なお、果糖、ブドウ糖に対してもショ糖と同様の傾向がある。

[成果の活用面・留意点]

- ① 使用機種：NIRSystems社、MODEL6500（1mm光路長キュベットセル使用）
- ② 品種及び収穫年次の異なる試料に対する検量線の適用性を検討する必要がある。

[具体的データ]

表1 温州みかん果汁の2次微分スペクトルによる検量線の作成及び評価の結果

測定成分	採用波長 (nm)				検量線作成時		検量線評価時	
	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	R	SEC	SEP	Δ (7%)
全糖	2272	2334			0.994	0.10	0.09	0.02
	2272	2300			0.994	0.10	0.09	0.02
Brix値	1742	2116			0.995	0.08	0.08	0.01
	1742	1570			0.994	0.09	0.08	0.01
酸含量	1718	2292	2192	1904	0.974	0.047	0.047	-0.011

注) R: 重回帰係数 SEC: 標準誤差 SEP: Bias補正を行った標準誤差 Δ (7%): 推定値と実測値の差の平均

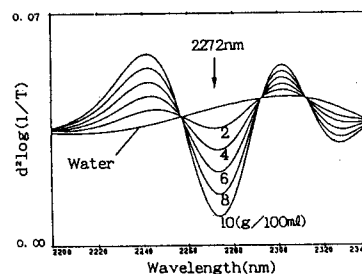


図1 2272nm (全糖の検量線の採用波長) 付近のショ糖水溶液の2次微分スペクトル

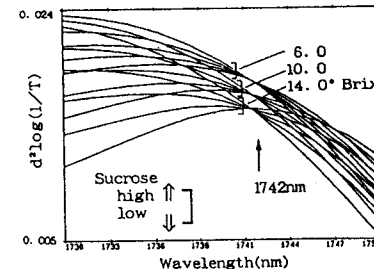


図2 1742nm (Brix値の検量線の採用波長) 付近のショ糖-クエン酸水溶液の2次微分スペクトル

水溶液の濃度は以下のとおり (ショ糖-クエン酸 g/100ml)
 6.0 °Brix: 6.0-0.4.5-1.70; 3.0-3.41: 1.5-5.11; 0-6.82
 10.0 °Brix: 10.0-0.7.5-2.82; 5.0-5.68; 2.5-8.53; 0-11.33
 14.0 °Brix: 14.0-0.10.5-3.98; 7.0-7.95; 3.5-11.93; 0-15.91

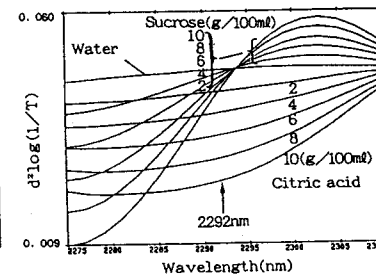
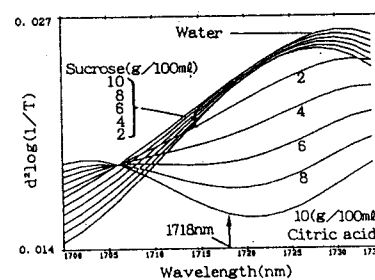


図3 1718及び2292nm (酸含量の検量線の採用波長) 付近のショ糖水溶液及びクエン酸水溶液の2次微分スペクトル

[その他]

研究課題名：近赤外分光法による青果物の内容成分の迅速測定法
 予算区分：県単
 研究期間：平成4～5年度（平成2～6年）
 研究担当者：藤原孝之、本庄達之助
 発表論文等：日本食品工業学会誌投稿中