

## [成果情報名]ポータブル屈折旋光計を用いたサトウキビ搾汁液純糖率の簡易測定

[要約]サトウキビ搾汁液を遠心分離後にメンブレンろ過、またはろ過助剤混合後にろ過して不溶性成分を除去することで、ポータブル屈折旋光計を用いた純糖率の簡易かつ迅速な測定が可能である。

[キーワード]サトウキビ搾汁液、メンブレンろ過、ろ過助剤、屈折旋光計、純糖率

[担当]沖縄県農業研究センター・農業システム開発班

[代表連絡先]電話 098-840-8512

[分類]研究成果情報

## [背景・ねらい]

黒糖はサトウキビの搾汁液（蔗汁）をそのまま濃縮、固化させて製造するため、蔗汁の品質が黒糖品質に大きく影響する。なかでも純糖率（可溶性固形分におけるショ糖の含有率）は、仕上げ加熱温度や冷却攪拌条件などの黒糖製造条件や、製造された黒糖の水分や水分活性などの品質に大きく影響するため、安定した品質の黒糖を製造するためには、日常的な蔗汁原料の純糖率測定が必要になる。しかし、屈折計と旋光計を用いた従来の純糖率測定法は手順が非常に煩雑で機器も高価であることから、常用法とするには課題が多い。そこで、ポータブル型の屈折旋光計を用いた、純糖率の簡易測定法を確立する。

## [成果の内容・特徴]

1. 遠心分離後にメンブレンろ過する「メンブレンろ過法」や、ろ過助剤を混和後にろ過する「ろ過助剤法」によって清澄化した蔗汁は、ポータブル型の屈折旋光計で屈折率と旋光度を同時測定でき、純糖率が算出できる（表）。
2. 従来法では試料 100mL が必要であるが、簡易測定法ではメンブレンろ過法で 4 mL、ろ過助剤法では 10mL と、少量の試料で測定が可能である。また、1 試料あたりの測定時間は従来法で 45 分間程度を要するが、簡易測定法ではメンブレンろ過法で約 3 分、ろ過助剤法では約 10 分で測定できる（表）。
3. 従来法と簡易測定法による蔗汁の純糖率測定値は高い相関を示し（図）、従来法に対するメンブレンろ過法の測定誤差は  $1.28 \pm 1.12$ （平均値  $\pm$  標準偏差）、ろ過助剤法では  $1.39 \pm 1.09$  である。
4. メンブレンろ過法は簡易だが測定コストが高いため、測定点数が少ない場合に適する。一方、ろ過助剤法は前処理にやや時間を要するものの測定コストが廉価であるため、測定点数が多い場合に適する（表）。

## [成果の活用面・留意点]

1. 高精度を必要としない測定に適用する。
2. 製糖工場における原料管理や、圃場での生育診断等に利用可能である。
3. ハイシラップなど着色が強い試料（測定可能な目安として 589nm の吸収が 0.8 以下）では旋光度が測定できないため、適宜希釈する必要がある。また、黒糖はイオン交換水等に溶解して測定する。
4. メンブレンろ過法に指定（GD/X25mmPVDF0.45、ワットマン）以外のフィルタを用いると目詰まりが頻発し、測定に必要な量（4 mL）のろ液を得られない場合がある。
5. ろ過助剤法に指定（特選スーパーライト、東京今野商店）以外のろ過助剤を用いるとろ液の吸光度が高くなり、測定できない場合がある。ろ紙には市販のコーヒー用ペーパーフィルター（例：VCF-02-100W、ハリオ）が使用できるが、ろ過が不十分で純糖率が測定できない場合には、定性ろ紙（No. 2、アドバンテック）を使用する。

[具体的データ]

表 従来法と簡易測定法の測定手順比較

	従来法	簡易測定法	
		メンブレンろ過法	ろ過助剤法
測定手順	蔗汁(100mL) ↓ 水酸化カルシウム(1.5g)添加 良く混和 ↓ 塩化アルミニウム(Ⅲ)六水和物 (3.5g)添加 良く混和 ↓ ろ紙(No.2)でろ過 ↓ 旋光度を測定 蔗汁(2mL) ↓ 屈折率を測定	蔗汁(5mL) ↓ 遠心分離(1,700×g・1分間) ↓ メンブレン(GD/X25mmPVDF 0.45、Whatman)ろ過 ↓ 屈折率と旋光度を同時測定	蔗汁(10mL) ↓ ろ過助剤(特選スーパーライト、 東京今野商店)(1.0g)添加 良く混和 ↓ ろ紙(コーヒー用ペーパー フィルター)でろ過 <sup>Z</sup> ↓ 屈折率と旋光度を同時測定
測定に必要な試料	102mL	4mL	10mL
測定所要時間	45分	3分	10分
メリット	高精度測定	所要時間が短く、操作が簡易	
デメリット	清澄化に時間を要する 機器類が高価	測定精度が低い	
		遠心分離処理が必要 1試料あたりのコストが高い	メンブレンろ過法よりも やや時間を要する
測定精度	屈折計	±0.015%	
	旋光計	±0.01° Z	
	純糖率 <sup>X</sup>	±0.07%	
測定機器 <sup>Y</sup>	検糖計システム(640万円)	ポータブル屈折旋光計(12万円)	
消耗品費(試料あたり) <sup>Y</sup>	約30円(試薬、ろ紙)	338円(メンブレン)	約5円(ろ過助剤、ろ紙)

<sup>X</sup>純糖率の測定精度は屈折計と旋光計の測定精度より算出

<sup>Y</sup>機器(検糖計: Abbat550/MCP500(Anton-paar)、屈折旋光計: RePo-1(アタゴ))及び消耗品は税抜参考価格

<sup>Z</sup>コーヒー用ペーパーフィルター(VCF-02-100W、ハリオ)でろ過が不十分な場合には、定性ろ紙(No.2)を使用する

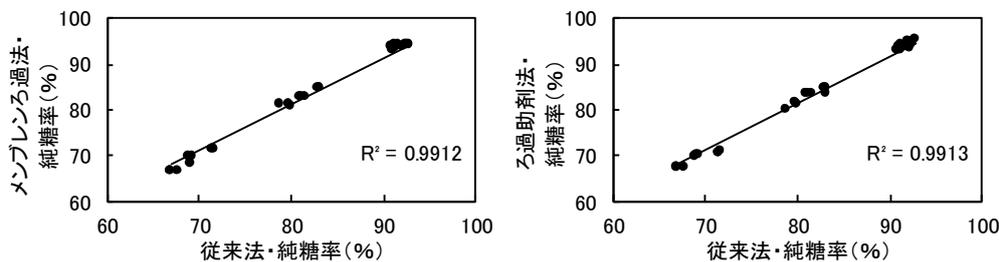


図 従来法と簡易測定法による蔗汁純糖率測定値の比較

図中のR<sup>2</sup>は回帰直線の決定係数(n=30)。

(沖縄県農業研究センター)

[その他]

予算区分：その他外部資金(沖縄黒糖安定供給支援事業・沖縄県黒砂糖協同組合)

研究期間：2014～2016年度

研究担当者：広瀬直人、前田剛希、恩田聡、小野裕嗣(農研機構高度解析セ)

発表論文等：広瀬ら(2018)南資源誌、33(1)、印刷中