

3. 7 麦芽あめ中のマルトース・グルコース

およびデキストリンの分離定量法

松久保好太朗， 前田 フキ

ま え が き

マルトースを含まない酸糖化あめや酵素あめは、全糖と直糖を定量するだけで、グルコースおよびデキストリンの含量を知ることができる⁽¹⁾が、麦芽あめおよびこれに準ずる酵素あめの場合は、分離定量が必要である。

マルトースとグルコースの二種類の糖の分離定量は、グルコースオキシダーゼを用いる方法が比較的簡便であるが、同時にデキストリンが含まれる場合には、アルコールでデキストリンだけを沈でんさせて別に定量し、その量と加水分解前後の還元力の差とから計算によって求める方法がある⁽³⁾。

本報は、グルコースオキシダーゼを作用させる前後の直糖と加水分解して得られる全糖の値から計算によって、マルトース、グルコースおよびデキストリンを定量する方法を検討し、麦芽あめの分析に応用した結果について述べたものである。

実 験

1. 糖類および酵素

(a) グルコースおよびマルトース

試薬特級を75 cmHg， 70℃で一夜減圧乾燥し、シリカゲルを入れたデシケター中に保存したものを使用した。

(b) 酵素剤

長瀬産業製グルコース定量用グルコースオキシダーゼ（デオキシシン）3 0,0 0 0 u/g_rをPH 6.0のM/10 酢酸緩衝液に溶解し、原則として0.5%溶液として使用した。

U. S. A製グルコースオキシダーゼ，19,800 u/g_rは、マルトースをも分解したので、その分解作用だけを調べた。

2. 還元糖定量

ソモギー変法⁽⁴⁾によったが、滴定数当たりの糖量は、乾燥グルコースを用いた実験値によった。

3. 酵素反応およびマルトース定量

3 0 0 ml容三角フラスコに、適当に稀釈した混合糖液 20 ml および 0.5%グルコースオキシダーゼ溶液 1 ml をとり、35℃のロータリーシェーカーで、約4時間振とう後、ソモギー変法によって、還元力を測定し、マルトース量とした。フラクトースを含む場合はレゾルシン法⁽⁵⁾で定量し、それに相当する滴定数を差引かなければならない。

4. グルコース

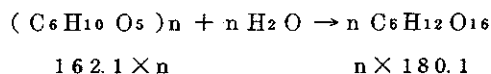
酵素反応前後の還元力の差、すなわち、グルコースオキシダーゼによって酸化させられたものをグルコース量とした。

5. 加水分解およびデキストリンの算出

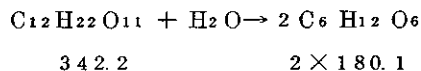
常法通り、適当に稀釈した糖類混合液 100 ml に 25% HCl 10 ml を加え、2.5時間加水分解後、全糖を測定する。

この場合、デキストリンおよびマルトースは、次のような割合でグルコースに変わる。

デキストリン



マルトース



すなわち、グリコース 1 部は、デキストリン 0.9 部に、またマルトース 1 部は、グルコース 1.053 部に相当する。

従って、デキストリン量は次式で算出できる。

$$\{(\text{全糖}) - (\text{グルコース}) - (\text{マルトース} \times 1.053)\} \times 0.9$$

実験結果および考察

1. 酵素によるグルコースおよびマルトースの分解

酵素反応液をそのままソモギー変法で測定できるように、20 ml 中に含まれるグルコース量を変えて、酵素を作用させた結果表1のように0.5%の酵素液を使用すれば、高い分解率が得られ、グルコース定量に利用できることがはっきりした。

表1 酵素によるグルコースの酸化

グルコース mg / 20 ml	分 解 率 %	
	0.1%酵素 1 ml	0.5%酵素 1 ml
6.39	75.83	98.80
12.74	—	97.17
25.56	50.49	94.33

また、表2は国産酵素剤、表3は輸入酵素剤を使用し、マルトースの分解をしらべたものである。

表2 国産酵素剤によるマルトースの分解

マルトース mg / 20 ml	分 解 率 %
5.26	2.68
10.52	1.01
15.78	0.57
28.61	trace

酵素 ; 0.5%液 1 ml, 35℃, 4 hr 振とう

この表から明らかなように、国産酵素を使用した場合、マルトース濃度が高ければ、その分解は無視して差支えないように思われる。

表3の実験に用いた酵素剤は、グルコースの酸化分解はすぐれていたが、マルトースの分解率が

表3 輸入酵素剤によるマルトースの分解

0.1%酵素液添加量	分 解 率 %
1 ml	37.11
5 ml	95.09

マルトース量 ; 28.61 mg / 20 ml

極めて大で、マルトースと共存するグルコースの分析には使用出来ない。

表1および表2の結果から、マルトース含量が高く、グルコース含量の低い麦芽あめの分析には、酵素法が適しているように思われる。

また、表3のような例もあるので、事前に酵素の品質を検査しておくことが必要である。

2 既知の糖類混合物の分析

含量のはっきりしている糖類混合物を、前に述べた方法で分析、計算して表4のような結果を得た。

表4 既知糖類混合物の分析

糖の種類	調製含量%	測定含量%	比率%
マルトース	2.30	2.35	102
グルコース	0.39	0.38	97
デキストリン	0.69※	0.71	103

※) 別に純度試験を行ない、補正した数値

これらの数値が100%にならないのは、酵素による分解率が、グルコース100%、マルトース0%でないこと。加水分解による糖類の過分解、その他実験誤差によるものと考えられる。

3. 麦芽水あめの分析

(方法)

(1) 水あめ 5 gr を水に溶解して200 ml とし、原液とする。

(2) 原液 10 ml に水 90 ml および 2.5% HCl 10 ml を加えて 2.5 時間沸とう浴中で加水分解し、中和後、200 ml とし、ソモギー変

法で全糖（グルコース）を定量する。

- (3) 原液 20 ml に PH 6.0 酢酸緩衝液 40 ml および水を加えて 200 ml とし、その 20 ml をとり、酵素反応前の直糖を定量し、同じく、20 ml に 0.5% 酵素液 1 ml を加え、35℃で 4 時間、振とう後酵素反応後の直糖を定量する。

表 5 は、市販の麦芽水あめおよび酵素水あめ（マルトース生産用）の分析結果である。

表 5 麦芽水あめの分析結果

種類 含量	A	B
水 分%	16.06	15.97
デキストリン%	15.41	14.88
グルコース%	4.20	15.74
マルトース%	64.52	52.31

A：デンプン原料，麦芽糖化

B：デンプン原料，酵素糖化

文 献

- (1) 澱粉糖技術研究会編；澱粉粉糖工業分析法（1959）
- (2) 小原，鈴木，岩尾編；食品分析ハンドブック（1969）
- (3) 東京大学農芸化学教室編；農芸化学実験書（上）（1961）
- (4) 醸酵協会編；アルコールハンドブック（1971）
- (5) 松久保，有水；鹿工試業務報告 第 17（1970）

3. 8 県内食品工場排水の水質調査について

水元弘二， 南園博幸， 長谷場彰， 前田フキ， 東 邦雄

ま え が き

鹿児島県においても、河川別排水上乘せ規準の設定が順次行われ、排水規制が一段と厳しくなっている。工場側としては、これらの規準に対処し、排水処理対策を講じなければならない状況になってきている。

ま と め

麦芽あめ中のマルトース，グルコース，デキストリンの分別定量法として，全糖およびグルコースオキシダーゼ作用前後の直糖の量から計算によって求める方法を検討した。

市販酵素剤の中には，グルコースだけでなく，マルトースをも分解し，定量には適しないものもあるが，この実験に使用した国産の酵素剤を利用すれば，比較的簡単に糖類の分別定量ができることがわかった。

県内には 数多くの食品工場があり企業規模の大きな工場では，本格的な排水処理設備を設けているところも数多くある。零細規模の工場では，排水処理に関する意識も低く，十分な処理施設も施されていないのが現況である。

本年度は，排水対策のための基礎資料として，