食品中の糖類の分析について

１．はじめに

食品に含まれる糖類は、単なる甘味成分としての役割にとどまらず、製品の物性(テクスチャーや粘度など)、保存性の向上及び消費者の健康リスクにも関わる重要な要素となっています。

特に、食品に多く含まれている単糖類(グルコース、フルクトース)や二糖類(スクロース、マルトース)などは食品の加工特性に大きな影響を与えるため、これらの糖類の分析は食品業界において高い重要性を持っています。

食品工業技術センターでは、こうしたニーズに対応するため、主に高速液体クロマトグラフィー(HPLC)を用いて糖類の分析を行っています。2022 年度には EXTREMA HPLC System(日本分光(株))が導入され、ポストカラム蛍光誘導体化法による糖類の高感度分析が可能となりましたので紹介いたします。

２．当センターにおける従来の糖類の分析方法

当センターでは従来、糖類の分析は以下の(1)又は(2)の方法で分離した後、示差屈折率検出器を用いて行っていました。

(1) 親水性相互作用クロマトグラフィー

カラムの担体にアミノ基を修飾させた充填剤を用いて糖類などの高極性化合物を分離します。溶離液には、水とアセトニトリルやメタノールなどの混合溶媒が用いられます。

(2) 配位子交換クロマトグラフィー

カラム中の金属イオンと糖類の水酸基との相互作用を利用し、水を溶離液として分離します。この分離モードにサイズ排除モードを組み合わせることで糖類の精密な分離を実現しています。

３．ポストカラム蛍光誘導体化法による糖分析

糖類はホウ酸と錯体を形成することにより、負電荷を帯びます。この性質を利用し、ホウ酸緩衝液を溶離液として糖類を錯体化し、陽イオンを担体とする陰イオン交換カラムにより分離を行います。分離された糖類は、グアニジン塩酸塩及びメタ過ヨウ素酸ナトリウムを含む反応液と反応コイル内で加熱されることにより、蛍光誘導体化されます。

8種の糖類の一斉分析(濃度は各0.1%)について、ポストカラム蛍光誘導体化法を用いて測定したクロマトグラムを**図１**に示します。これに対し、2.(1)に該当するアミノカラムにより分離し、示差屈折率検出器を用いて測定した従来法のクロマトグラムを**図２**に示します。

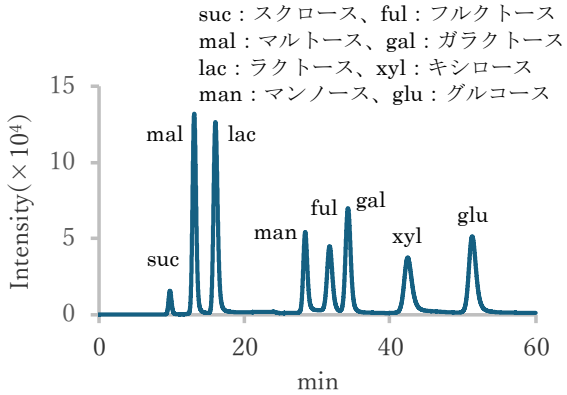

図１　ポストカラム蛍光誘導体化法による測定

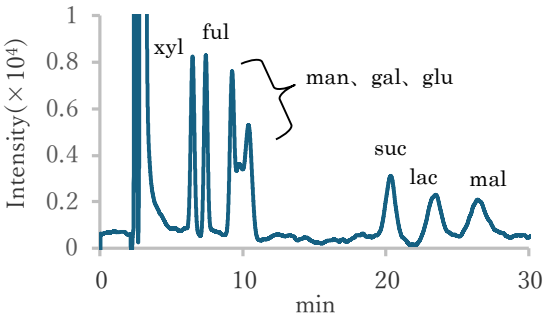

図２　従来法による測定

図1と図2を比較すると、従来法では全てのピークの強度が１万以下であるのに対し、ポストカラム蛍光誘導体化法ではスクロースを除き、数万以上の高い強度を示しました。

また、ポストカラム蛍光誘導体化法は陰イオン交換カラムによる保持性と蛍光試薬との反応性により夾雑物との選択性が高いという特徴があります。このような特性により、生体試料や発酵液など、糖濃度が低く夾雑物の多い試料の糖分析において優れた性能を発揮します。

４．おわりに

当センターでは食品の開発や成分分析に関する依頼試験、技術相談を総合的に行っています。お気軽にご相談下さい。(あいち産業科学技術総合センターニュース2025年10月号より転載)

保蔵包装技術室　三浦健史（052-325-8094）
研究テーマ：乳酸菌による小豆の発酵
担当分野　：包装材料、香気成分分析