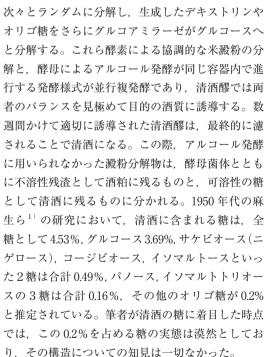
清酒オリゴ糖の構造と生成メカニズム

東京農業大学 応用生物科学部 醸造科学科 教授

博士 (農学) 徳 岡 昌 文

1. はじめに

清酒は原料の米を米麹の酵素により分解する糖化と、生成したグルコースを酵母が代謝することでエタノールにするアルコール発酵を両輪として造られる。糖化においては、米麹に含まれる麹菌 Aspergillus oryzae の澱粉分解酵素が特に重要であり、巨大分子である澱粉を、 a-アミラーゼが内側から



2. 清酒に含まれるオリゴ糖の分析

糖は清酒の主要な不揮発性成分であり、 甘味に加



えて、粘稠性に関わるほか、清酒の香味のバランスに寄与するため、清酒品質に直結する重要な成分であるとされている²⁾。しかし前述の定量値は半世紀以上前の報告であり、その時代より分析技術は進歩し、酒造りも少なからず変化していることを鑑みると、再度、正確に清酒中のオリゴ糖を分析する意義は大きいと考えた。そこでまず初めに清酒中のオリゴ糖を高感度・高分解

能で検出する手法の構築に取組んだ。

オリゴ糖は発色団をもたず紫外吸収もない。その ためオリゴ糖の検出には屈折率に基づいた示差屈折 率検出器や電気化学的に検出するパルスドアンペロ メトリック検出器が用いられる。これらは定量と重 合度解析が可能であるが、標準品が必要になる点で、 未知のオリゴ糖の分析には不向きである。そこで, 糖の重合度の情報を得ることができる点、高感度で ある点、さらにデータ処理により質量ごとに分離し て検出が可能な点の優位性から、液体クロマトグラ フィーによる分離と質量分析計を利用した検出を組 合わせた LC-MS による分析法を検討した。試行錯 誤の結果、オリゴ糖の分離には、極性物質の分離に 優れた親水性相互作用液体クロマトグラフィー (Hydrophilic Interaction LIquid Chromatography; HILIC)を用い、検出には高い分解能を持つ飛行時間 型質量分析計(Time of Flight/Mass Spectrometer; TOF/MS) を利用した分析法が優れていることが 分かった。さらに移動相にわずかに塩化リチウムを 添加することで効率的にオリゴ糖をリチウム付加体 $([M+Li]^+)$ として検出できることを見出した $^{3)}$ 。 この分析法により、清酒には少なくとも重合度18