

論文審査の結果の要旨

ヒトの消化管内で消化・吸収されない、あるいはきわめて消化・吸収されにくい糖質である難消化性糖質には、食物繊維をはじめ難消化性オリゴ糖や糖アルコールなどがあり、様々な生理機能を持つ健康食品素材として幅広く利用されている。それゆえ、食品中の難消化性糖質を正確に定量し、商品に表示することは、消費者へ正しい情報を提示する上で重要なことである。本学位論文は、難消化性糖質の中で特に特定保健用食品や栄養機能食品の成分としての利用頻度が高い難消化性オリゴ糖に焦点を当て、現行の定量法の持つ限界を呈示すると共に、それを改善する包括的定量法の確立を究極の目的に研究を行ったものである。

本研究では最初に、我が国における難消化性糖質の旧公定法であった AOAC(米国分析学会)2001.03 法では、ヒト小腸粘膜酵素で消化可能なオリゴ糖(イソマルトオリゴ糖、パノースなど)が部分的にしか水解されず、一部が難消化性オリゴ糖として定量される問題点があることを指摘した。この問題点の解決について検討した結果、AOAC2001.03 公定法の酵素処理過程にヒトの糖質消化酵素と類似の特性を示すブタ小腸粘膜酵素で消化する工程を加えること(改良法 1)により、消化性オリゴ糖が単糖にまで水解され、難消化性オリゴ糖として定量されなくなることを明らかにした。これらの結果を基に、本論文ではさらに最近改良された難消化性糖質の公定法である AOAC2009.01 法による難消化性オリゴ糖定量に対しても AOAC2001.03 公定法と同様の問題点があることを指摘している。その問題点の要因として、AOAC2009.01 法の指定酵素であるアミログルコンダーゼ(AMG)の基質特異性がヒトの小腸粘膜酵素と異なることを指摘し、AMG をブタ小腸粘膜酵素で置換した新規の酵素-HPLC 法(改良法 2)により、さらに容易に消化性オリゴ糖と難消化性オリゴ糖の判別・定量が可能であることを示した。この改良法 2 は、実際に消化性オリゴ糖と難消化性オリゴ糖を種々の加工食品に添加した試験において、これらを判別・定量できること、またその定量結果の再現性が高いことも例示している。さらに、申請者らが開発した改良法では、これまで不可能であった難消化性二糖類の定量も可能となった点は、食物繊維の定義の変更にも貢献する最も評価すべきことである。

以上、本学位論文は難消化性糖質定量の新旧公定法である AOAC2001.03 および AOAC2009.01 法を基にした難消化性オリゴ糖の包括的定量法の確立を目的としたものである。本学位論文研究で検討された改良法 1, 2 は、使用するブタ小腸粘膜酵素の精製度や安定供給面などの問題が残されてはいるものの、定量法としては既存の公定法とは測定原理が全く異なる独創的なものであることが示されている。また、本研究は人の健康保持増進や食品成分の適正な表示および人間健康科学の分野に貢献できるものであり、新規性、独創性、学術性においても優れており、博士の学位(栄養学)の授与に値するものと考えられる。