

DART-MSによる食品油脂の迅速分析法について

○坂倉幹始¹・塩田晃久¹・松本恵子²・渡辺淳² (エーエムアール株式会社¹,株式会社島津製作所²)

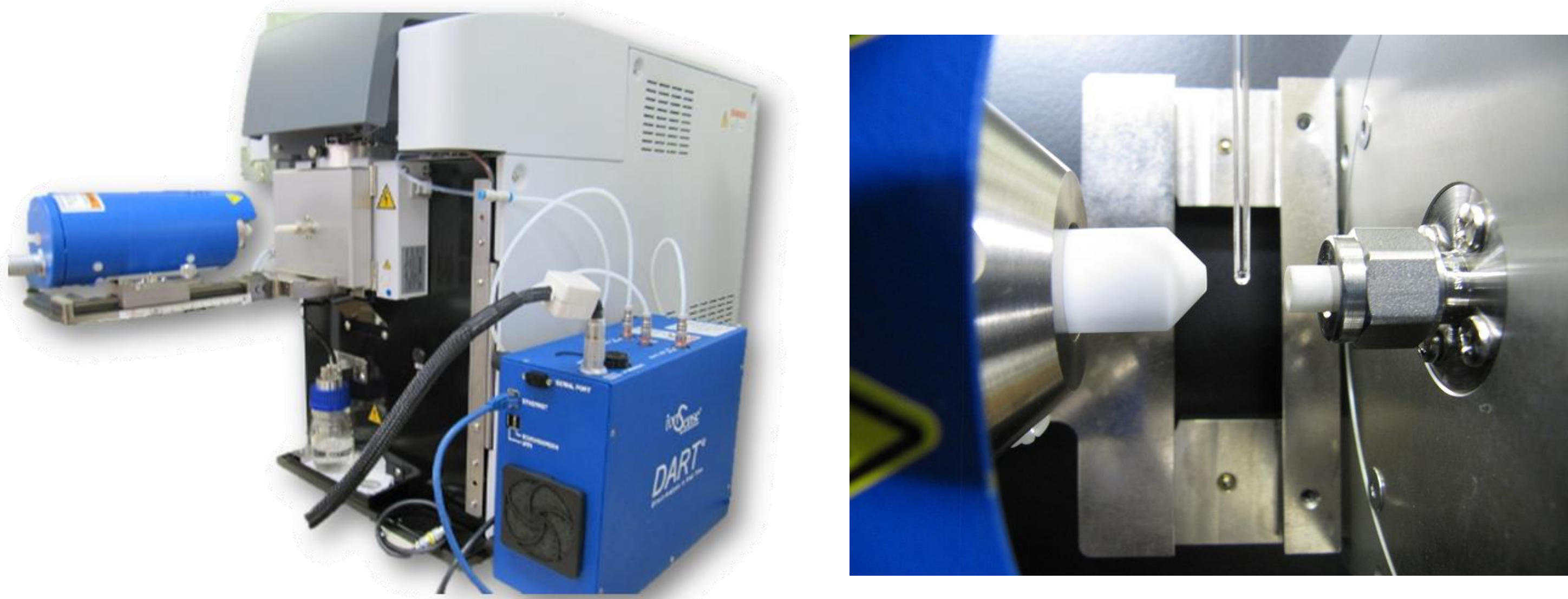
Introduction

食品に含まれるアシルグリセロールは、風味や栄養といった食品機能に重要な役割を果たします。アシルグリセロールの分析には、長い前処理やキャリーオーバーといった問題があり、大量のサンプルを迅速に分析することが不可能です。本研究では、リアルタイム直接分析イオン源DART (Direct Analysis in Real Time) を用い、アシルグリセロールを含むサンプルを直接分析し、特徴的な成分の検出及び製品の判別が可能か検討をおこないました。



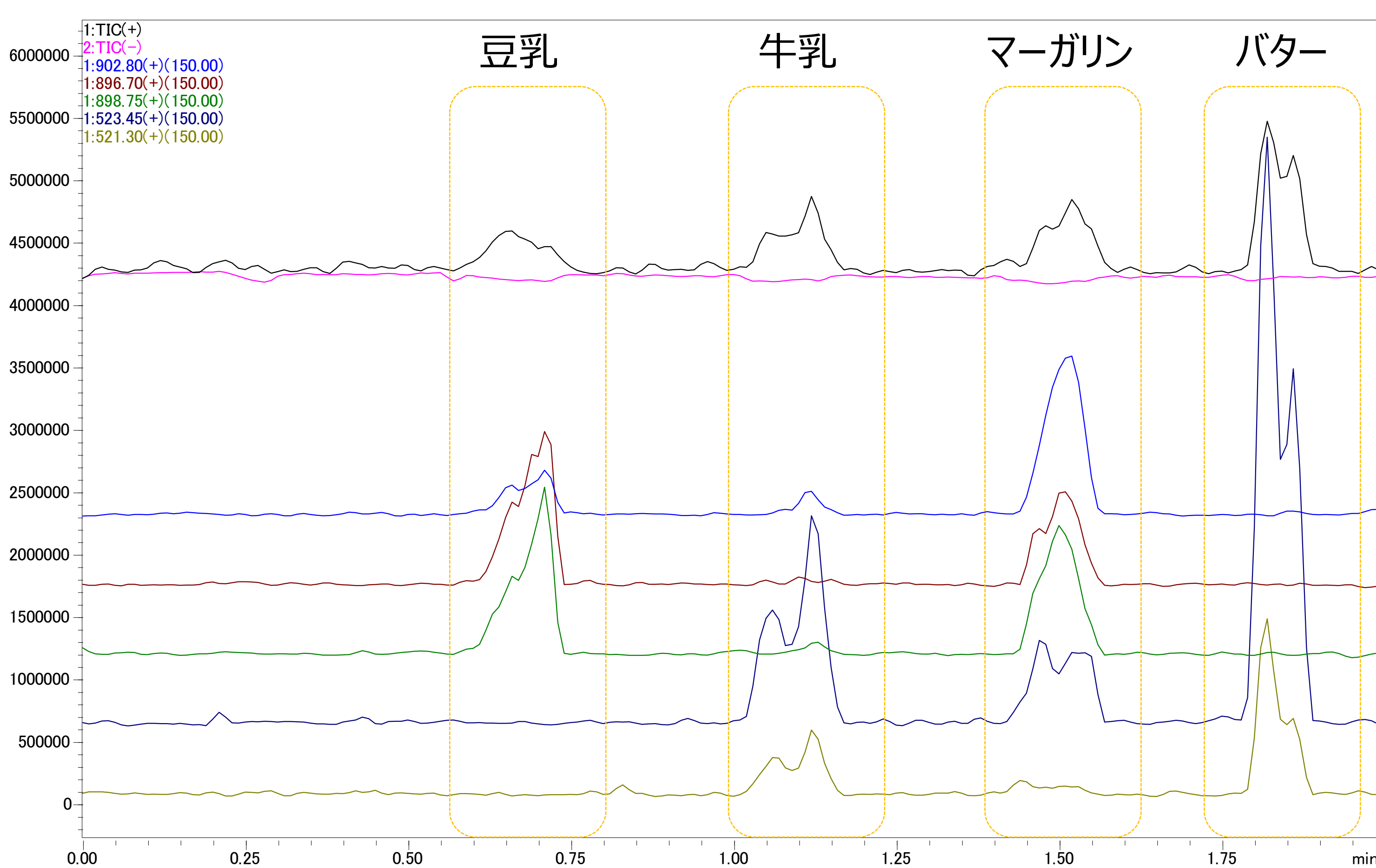
Experimental

サンプルには市販のバター、マーガリンを含む乳製品、豆乳を測定した。サンプルはすべて清浄なガラスキャピラリーに塗布し、イオン源に直接かざすことにより測定しました



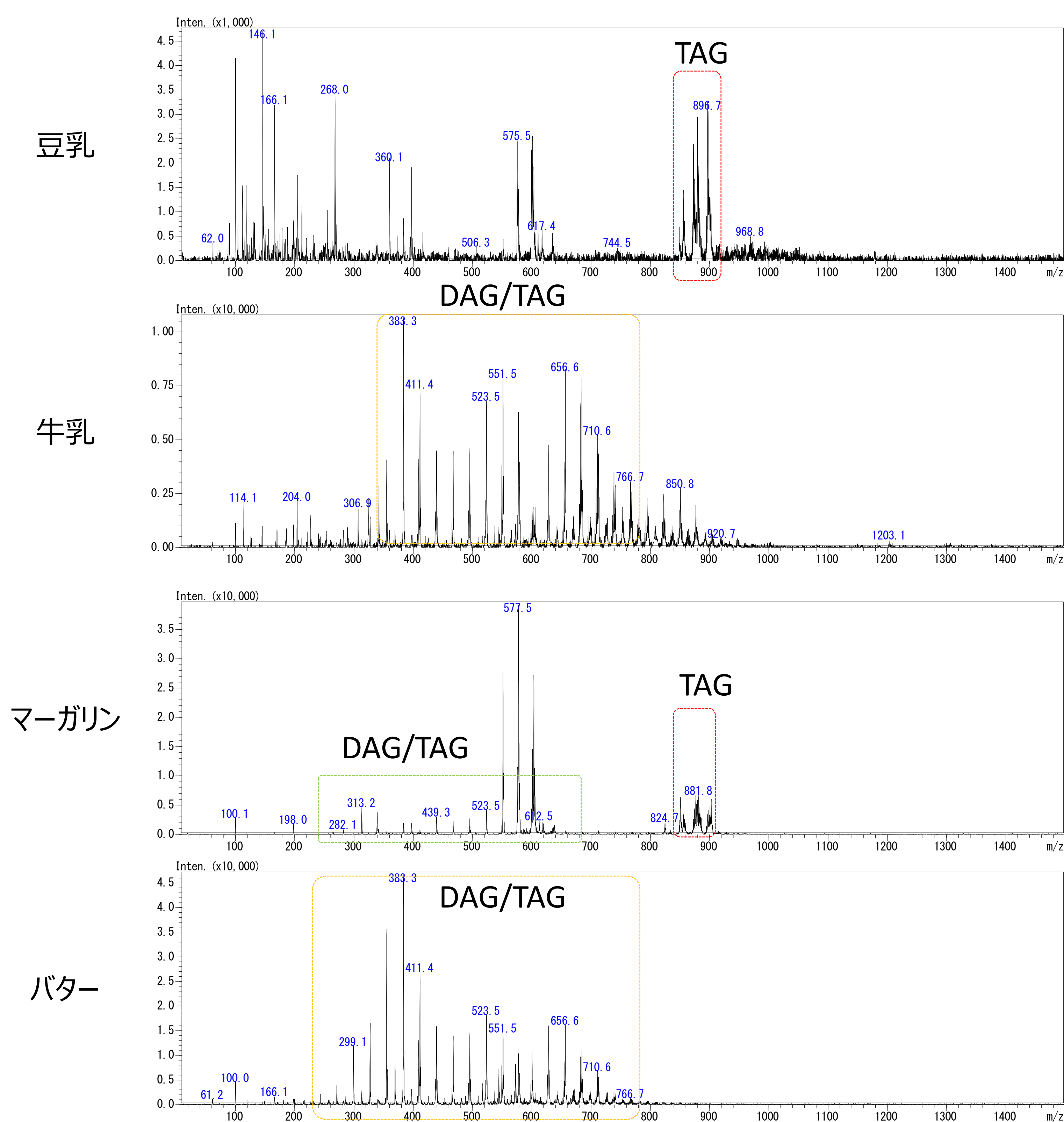
四重極質量分析計LCMS-2020(島津製作所)にDART-OSイオン源(Ionsense)を搭載しサンプルの測定しました。四重極質量分析計では高速極性切り替えを行いながらポジティブイオン、ネガティブイオンを同時に測定しました。(m/z: 10-1500 (Positive 0.3sec/Negative 0.3sec)) DART-OSはイオン化ガスにHeを利用し、ガス加熱温度設定は400℃~500℃です。

Result 1



横軸：時間、縦軸：イオン強度のグラフを作成しました。測定時間は2分間で4検体すべての測定が可能でした。サンプルを測定した時間でイオン強度の上昇が見られ、サンプルのイオン化が確認されました。Result 2で示すピークのうち各サンプルに特徴的なピークの強度をプロットすることにより、サンプルの成分を比較することが可能になります。

Result 2



各サンプルの質量スペクトルを確認しました。豆乳では植物油由来の長鎖脂肪酸からなるトリグリセリドが、牛乳やバターからは中鎖脂肪酸を含むグリセリドが検出されるなど、生物種ごとに特徴的なシグナルが確認されました。マーガリンのスペクトルからは、添加物と推測される中鎖脂肪酸も確認され、植物油が主体で、動物油が添加されていることが推測される結果となりました。

Conclusion

DART-MSを用いて各種サンプルを測定した結果、豆乳のような植物性の食品の場合、ポジティブイオンモードではオレイン酸やパルミチン酸を主成分とするトリグリセリドやジグリセリド由来のピークが複数確認されました。ネガティブイオンモードではグリセリドを構成する脂肪酸由来と思われる遊離脂肪酸が観測され、これらの結果は過去の報告と一致しています。牛乳のような動物性食品を測定した場合、長鎖脂肪酸に加え、中鎖脂肪酸からなるトリアシルグリセリド、ジアシルグリセリドが検出され、植物油とは異なるスペクトルパターンを示し、高速極性切り替え可能な質量分析計とDARTイオン源の組み合わせによって油脂の迅速測定が行うことができました。

Reference

1. A. McANoy et.al, J. Am. Mass Spectrom., 2005, 16, 1498-1509.
2. B. Winther et.al, Lipids, 2011, 46, 25-36.
3. V. A. Tyurin et.al, Journal of Neurochemistry, 2008, 107, 1614-1633.
4. H. Mikuma, A. Kaneko, BUNSEKI KAGAKU, 2010, 59(5), 399-404.
5. 日本油化学会第52回年会 DART-MSを用いた食品油中のトリグリセリド・脂肪酸の高速分析