

食品分野における顕微ラマン分光法の活用 追加実験1 (油脂の特性・酸化劣化評価への活用)

実験方法

市販品のアマニ油、キャノーラ油及びオリーブ油のラマンスペクトルの新品と空気に触れた状態で1週間60℃放置した6試料について、ラマンスペクトルを測定した。

各試料について、JIS法により測定したヨウ素価(油脂の不飽和度の指標)を測定した。

結果と考察

図1にアマニ油(新品)のラマンスペクトルを示すが、C-C由来の1445 cm^{-1} 、C=C由来の1660 cm^{-1} 及びC=O由来の1745 cm^{-1} のピークが明確に確認できた。他の試料についても同様のピークが確認され、JIS法で測定したヨウ素価とC-C由来に対するC=C由来のピークの面積比(表1)の相関を確認したところ、 $R^2=0.9898$ と強い相関を持っていることが確認できた(図2)。JIS法によるヨウ素価の測定には1時間~2時間程度の所要時間を要するが、このラマン分析は数分で行うことができ、油脂の特性評価の迅速簡便法として有用と考えられる。

油脂は酸化劣化するとケトン、アルデヒド、遊離有機酸などが生成し、C=Oが増加する。各試料のとC-C由来に対するC=O由来のピークの面積比(表2)は、1週間60℃放置によりアマニ油及びオリーブ油で約1.2倍に上昇している。このことからアマニ油及びオリーブ油では、この間に酸化劣化が進行していることがわかる。一方、キャノーラ油は1週間60℃放置しても面積比に変化はなく酸化劣化が抑制されていることが確認された。これはキャノーラ油に多く含まれるビタミンE等の抗酸化成分により油脂の酸化劣化が抑制されているからだと考えられる。

課題

従来から化学分析により検査している食品材料の特性や劣化指標などについて、ラマン分光法を活用することで迅速簡便に検査できる可能性がある。指標とする成分の濃度が一定以上ありピークが明確に確認できることや他の成分による妨害が生じないことなどの条件はあるが、今回例を示した分析以外でもラマン分光法を適用できれば、検査の効率化による恩恵は大きいと考えられる。

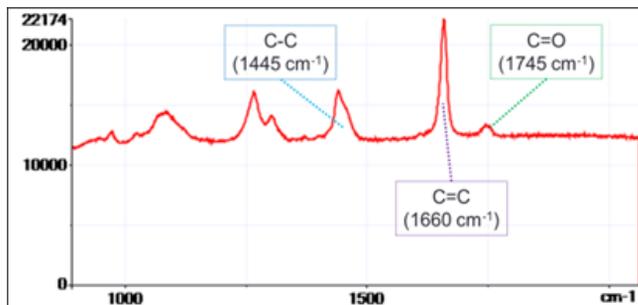


図1 アマニ油(新品)のラマンスペクトル

表1 油脂のヨウ素価とラマンピーク面積

	ヨウ素価(JIS法)	面積比(1660/1445)
アマニ油(新品)	178.1	1.30
アマニ油(1週間60℃)	172.8	1.37
キャノーラ油(新品)	104.1	0.69
キャノーラ油(1週間60℃)	104.7	0.70
オリーブ油(新品)	75.7	0.47
オリーブ油(1週間60℃)	80.8	0.46

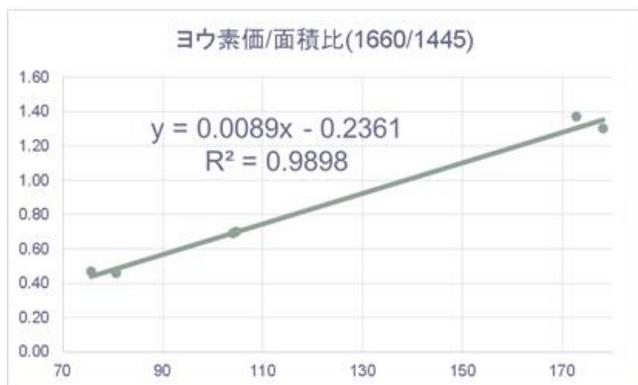


図2 油脂のヨウ素価とラマンピーク面積

表2 油脂の酸化とラマンピーク面積

	60℃保管期間/週	面積比(1745/1445)
アマニ油	0	0.110
	1	0.131
キャノーラ油	0	0.136
	1	0.136
オリーブ油	0	0.225
	1	0.278

応用技術課 食品・バイオ担当