

食品分野における顕微ラマン分光法の活用

実験方法

市販品のヨーグルトを表1に示す5種類の方法で加工し、各試料の水分/脂肪分分布についてラマンイメージングを行った。また、各試料についてレオメータによるテクスチャー測定及び水分含量測定を行った。

表1 各種ヨーグルト加工試料の加工方法

試料	加工方法
①未加工	市販のヨーグルト(明治ブルガリアヨーグルトLB81プレーン)を使用した。
②ガーゼによる水切り	未加工ヨーグルトをガーゼに乗せて冷蔵庫内で6時間放置し、乳清を除去した。
③遠心分離	未加工ヨーグルトをガーゼに乗せて、1000rpmで数分間遠心分離し、乳清を除去した。
④電子レンジ	未加工ヨーグルトを電子レンジで加温し、乳清を除去した。
⑤170℃オープン	未加工ヨーグルトを170℃30分間オープンで焼いた。
⑥200℃オープン	未加工ヨーグルトを200℃40分間オープンで焼いた。



図1 各種ヨーグルト加工試料のラマンイメージ

結果と考察

作製した各ヨーグルトを試料としてラマンイメージングを行い、 μm オーダーの水分および脂肪分の分布を確認できた(図1)。テクスチャーは水分含量などの成分の重量比率(組成)による影響を大きく受けるが、同様の組成であっても相分離構造などの μm オーダーの成分分布によって粘着力等に影響することが確認できた(表2)(図2)。

課題

検証試料の種類が少ない為、成分分布とテクスチャーの相関について体系的に評価するには至らなかった。たんぱく質等の成分もテクスチャーに影響していることが考えられるが、今回のラマンイメージングにおいては検出強度が十分得られず検証できなかった。測定時間を延ばすことで検出強度を高められるが、テクスチャーが重要となる柔らかい試料が対象である場合には長時間測定中の形状変化等を防ぐことが困難であった。

表2 各種ヨーグルト加工試料のテクスチャー、相分離構造および水分含量

	①	②	③	④	⑤	⑥
硬さ	-	3.75	26.14	89.49	12.91	28.79
凝集性	-	0.51	0.79	0.78	0.69	0.78
弾力性	-	0.80	1.00	0.95	0.94	0.95
粘着力	-	5.04	16.01	3.70	3.93	12.28
相分離構造	なし	相互連結	相互連結	相互連結	相互連結	相互連結
相分離境界	-	不明瞭	不明瞭	明瞭	明瞭	明瞭
領域径(μm)	-	2~10	10~20	>100	10~20	50
水分含量(w/w%)	87.5	80.2	67.1	59.7	78.5	65.1

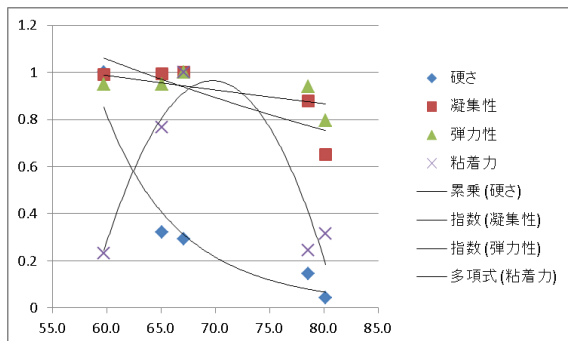


図2 各種ヨーグルト加工試料のテクスチャーと水分含量

応用技術課 食品・バイオ担当