光散乱を用いた牛乳の品質検査

Evaluation of optical scattering from milk

東洋大理工 [1]，マツモト精密工業 [2]　○勝亦 徹 [1]，相沢 宏明 [1]，小室 修二 [1]，伊藤 繁夫 [1]，松元 健 [2]

Toyo Univ. [1], Matsumoto Precision [2], ○Toru Katsumata[1], Hiroaki Aizawa[1], Shuji Komuro[1], Shigeo Ito[1] and Takeshi Matsumoto[2]

E-mail: katsumat@toyo.jp

はじめに

迅速な全数検査が可能な牛乳や乳製品の非破壊品質検査技術の開発は重要な課題である。光を使えば、簡単に非破壊検査技術が開発できそうであるが、牛乳には脂肪粒子やタンパク粒子などの光散乱体が大量に含まれているため光学的に不透明で透過光や前方散乱光の測定が困難であり、測定のための光の照射によって牛乳の品質も劣化することが知られている。

この研究では、これまでに開発してきた果物や果汁などの光を強く散乱する食品の光散乱特性に基づく品質検査技術 [1] を応用して、光散乱測定を用いた牛乳の品質検査について検討を行った。

実験と結果

図 1 に後方光散乱を用いた牛乳の品質検査装置を示した。牛乳は強い光散乱体であり入射した光のほとんど全てを散乱するため透過光や前方散乱光の測定は困難である。一方、光ファイバを用いた後方散乱光の測定では、さまざまな入射光を使って効果的な散乱特性が測定できた。後方散乱光の強度は図 2 に示したように牛乳の脂肪含有量と直線関係があり、この関係を検量線として使うことにより牛乳の脂肪含有量が測定できる。同様に散乱強度と牛乳のたんぱく質含有量の間にも直線関係がみられた。後方散乱光を利用した品質検査では、微弱な入射光でも散乱光の測定が可能なため、検査中の牛乳の光劣化を低減することが可能になる。

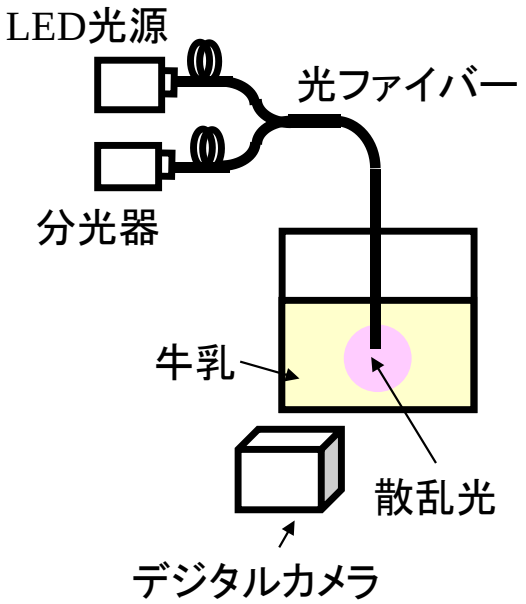

図 1. 後方光散乱を利用した牛乳の品質検査装置。

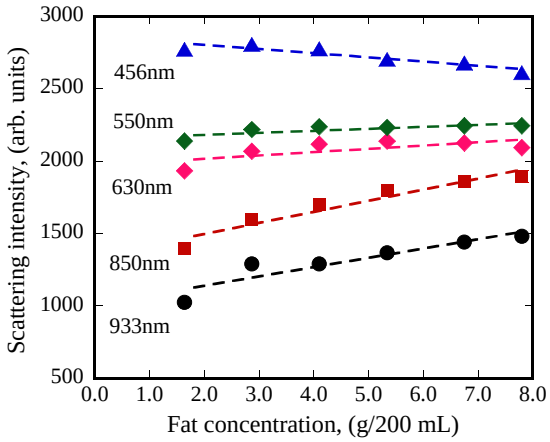

図 2. 牛乳の後方光散乱強度と脂肪含有量の関係。直径 3.2 mm の光ファイババンドルを使用した。

参考文献

1. T. Katsumata, H. Aizawa, S. Komuro, S. Ito, T. Matsumoto, “Non-destructive evaluation of orange juice based on optical scattering intensities”, Optik, in press.

© 2019年 応用物理学会