

## 光ファイバーを用いた果汁からの後方光散乱測定

### Evaluations of optical back scattering from juice using optical fiber

東洋大理工<sup>1</sup>, マツモト精密工業<sup>2</sup> 井上 遼<sup>1</sup>, 佐々木 綾留<sup>1</sup>, 鈴木 翼<sup>1</sup>, 依田 巧<sup>1</sup>,  
石川 景太<sup>1</sup>, 勝亦 徹<sup>1</sup>, 相沢 宏明<sup>1</sup>, 小室 修二<sup>1</sup>, 伊藤 繁夫<sup>1</sup>, 松元 健<sup>2</sup>

Toyo Univ.<sup>1</sup>, Matsumoto Precision<sup>2</sup>, Ryo Inoue<sup>1</sup>, Ayaru Sasaki<sup>1</sup>, Tsubasa Suzuki<sup>1</sup>, Takumi Yoda<sup>1</sup>,  
Keita Ishikawa<sup>1</sup>, Toru Katsumata<sup>1</sup>, Hiroaki Aizawa<sup>1</sup>, Shuji Komuro<sup>1</sup>, Shigeo Ito<sup>1</sup> and Takeshi  
Matsumoto<sup>2</sup>

E-mail: [katsumat@toyo.jp](mailto:katsumat@toyo.jp)

#### はじめに

果物や果汁の光散乱強度は、光散乱体であるセルロースなどの植物繊維とそれらを取り囲む液体の屈折率比の影響を受ける。液体の屈折率は糖分などの含有量で変化するので光散乱強度を測定すれば光散乱を使って糖度が推定できる<sup>1-3</sup>。ここでは、果汁の後方光散乱強度が果汁の屈折率によって変化することを利用した糖度検査法について報告する。

#### 実験と結果

図1に今回試作した光ファイバーを使用した果汁の後方光散乱測定装置を示した。この装置を用いて測定した試料の光散乱スペクトルを図2に示した。光源は可視光LED、測定器は光ファイバー分光器(ATシステム製、カラーコンパスMFまたは、オーシャンオプティックス製、USB2000型)を用いた。屈折率測定から求めた試料の糖度(アタゴ製、PAL-1型)と後方光散乱のピーク強度との間には図3のような直線関係が見られた。この直線関係を使えば、後方光散乱が観察可能な光源であれば、さまざまな波長の後方光散乱強度を使って果汁の糖度測定が可能である。後方光散乱は散乱強度が大きく、高感度な測定が可能であることがわかった。

#### 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* 182 (2019) 1064-1073.
2. T. Katsumata, H. Aizawa, S. Komuro, S. Ito, T. Matsumoto, "Non-destructive evaluation of tomato based on optical scattering", *Rev. Sci. Instrum.* 90 (2019) 043102; doi: 10.1063/1.5082869.
3. T. Katsumata, H. Aizawa, S. Komuro, S. Ito, T. Matsumoto, "Optical scattering from tomato juice", *Optik* 199 (2019) 163128.

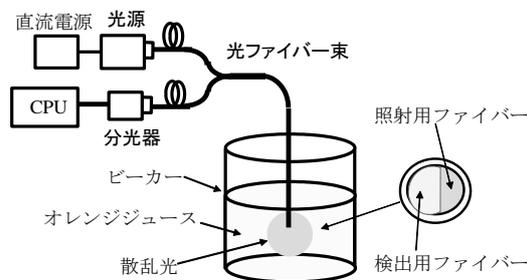


図1. 果物および果汁の後方光散乱測定装置。

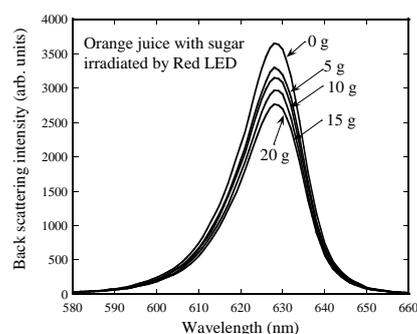


図2. スクロースを加えたオレンジジュースの後方光散乱スペクトル。(LED 電流 5 mA)

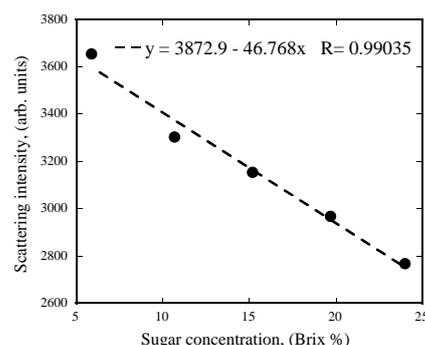


図3. スクロースを加えたオレンジジュースの糖度と後方光散乱強度。(LED 電流 5 mA)