

圃場常設型糖度センサーの開発

Development of sugar content sensor for continues measurement

小川貴代¹⁾、工藤正博²⁾、小野雄太郎²⁾、篠田孝祐¹⁾、神成淳司²⁾、和田智之¹⁾

Takayo Ogawa, Masahiro Kudo, Yutaro Ono, Kosuke Shinoda, Atsushi Shinjo and Satoshi Wada

1)理化学研究所、2)慶応義塾大学

1)RIKEN, 2)Keio University

Abstract:

Sugar content is a key factor of the delicacy which consumers demand of farm product such as fruit and tomato. Improvement of the sugar content is important because it influence a price and quality in the market. However, measurement about the influence of the growth process and the environmental condition of farms on sugar content is not fully performed. In order to improve the quality of farm product, we attempt to develop the sugar content monitor which measures the sugar content of object vegetables or fruit continuously at the farm by remote control.

1. はじめに

農業の分野において、我が国の生産品質は世界でも最高の水準にあると言われている。この品質向上には、農産物の品質を客観的・定量的に評価する測定技術の発展が極めて重要な役割を果たしてきた。その中でも、とりわけ消費者が果物やトマトなどに求めるおいしさの主要因である糖度については、販売価格や品質を左右することから重要視されている。その測定技術は主に収穫前後の製品の等級分類を目的として発展きたため、現在実用化されている糖度計は、破壊式や、近赤外分光法を用いた固定式の非破壊糖度計が主流である。一方、生産現場では、作物の生育条件や農作業の工程がいかに糖度に作用しているかといった因果・相関関係を把握するための連続的なデータ取得はいまだ行われておらず、生育過程での糖度品質のコントロールは、生産者の経験や勘に委ねられているのが現状である。そこで本研究では、近赤外光を用いた糖度測定を行い、長期間連続計測可能な圃場常設型糖度計の開発を開始した。

2. 実験

野菜及び果物に含まれる糖に固有な吸収帯を決定するために、分光光度計（島津製作所、UV-3600）を用いてグルコース溶液の吸収スペクトルを測定した。

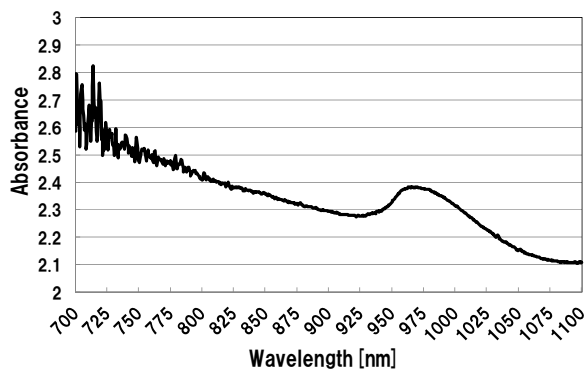


Fig.1 Absorption spectrum of glucose.

図 1 に結果を示す。横軸は波長、縦軸は吸光度である。測定の結果、975nm を中心としたブロードな

吸収ピークが存在することが確かめられた。この吸収ピークは、水の吸収に由来するものであり、吸光度は、グルコース濃度に比例して大きく変化することが確かめられている。この結果より、我々は、近赤外光を用い、吸収分光法による糖度計測を行った。

図 2 に、構築した糖度計測システム概念図を示す。半導体光源からの光をサンプルに照射し、サンプル内で減衰した透過光を光検出器で検出した。光源は上述の吸収ピークを含む 850nm~1050nm の間で 5 波長程度を選び、それぞれの入射光と散乱光との強度比から糖度を算出する。信号は無線 LAN で遠隔から受け取れることができ、コンピューターにて演算処理を行った。

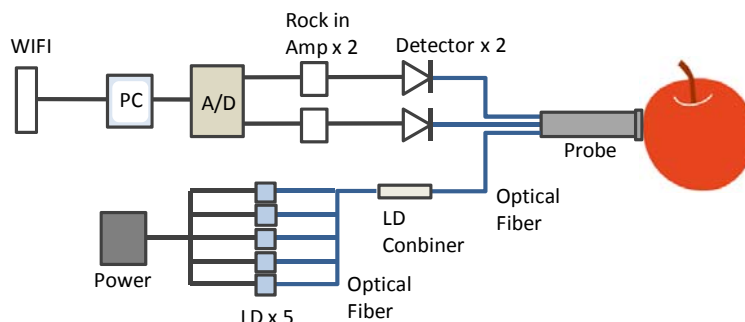


Fig.2 Concept of sugar content sensor

測定結果の一例として、図 3 にトマトの糖度を測定した結果を示す。縦軸は透過光測定による糖度算出結果、横軸は同一サンプルをつぶして作製したトマト果汁を、市販の破壊式糖度計（アタゴ、PAL-1）で測定した結果である。16 サンプルを測定した結果、従来の破壊式糖度計での測定結果と相関する結果が得られた。糖度は温度等の影響を受けやすいため、更なる高精度化が必要であるが、本研究で、近赤外光を用いた糖度測定が有用であることが確かめられた。

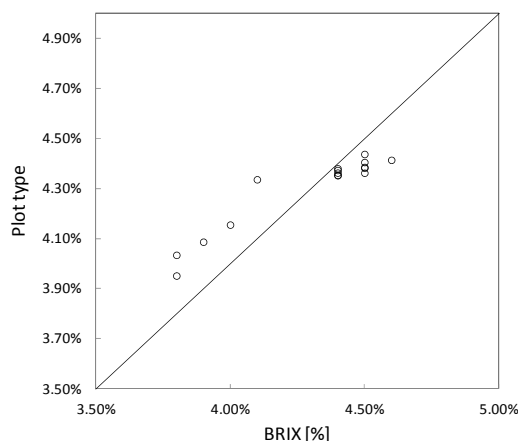


Fig.3 Sugar content of tomato measured by NIR

3. まとめ

圃場への設置を考慮し、遠隔から操作可能な小型糖度計の開発に成功した。試作機を用いて複数個のトマトの糖度を測定したところ、従来の破壊型糖度計による測定結果と近い値が得られた。今後は外部環境の影響を考慮した装置の高精度化や、長時間連続動作試験を行う予定である。

4. 謝辞

本研究は生物系特定産業技術研究支援センターより、イノベーション創出基礎的研究推進事業の助成を受けたものである。