

食料安全保障のための青果物品質の非破壊計測

黒木 信一郎^{†1}

概要：世界人口白書[1]によれば、世界人口は2017年に75億人に達し、2055年には100億人を超えると予想されている。人口の増加は食料需要の増大を意味するため、将来は世界的な規模での食料危機が懸念される。食料の生産量増加の観点から、施設園芸や植物工場など高度な栽培技術の研究開発が進められている。他方、食料の供給能力を補う方策の一つとして、食料のロスや廃棄の低減が有効であるとされる。国際連合食糧農業機関(FAO)の要請により、スウェーデン食品・生命工学研究機構が2010年8月から2011年1月に実施した調査研究の報告書によれば、世界全体で人の消費向けに生産された食料のおおよそ3分の1、量にして年間約13億トンが失われ、あるいは捨てられているとされている[2]。野菜や果実は、収穫されてからも生命活動が続ける食料であるために特に損失が大きく、アジア・先進工業地域で約37%、その他の地域では46~54%もが消費されずに失われている。ロスや廃棄による食料資源の損失は、生産時に投入したエネルギーの回収効率を減少させるという実質的な食料生産エネルギーの浪費であり、また圃場への無用の環境負荷をかけることにもなる。ゆえに、食料のロスと廃棄の問題は、食料の供給・確保の問題や環境問題の視点から[3]、また資源循環型農業の視点から、著しい経済的、社会的重要性を有している。

青果物のロスや廃棄を低減するには、青果物が収穫されてから消費に至るまでの間、すなわち貯蔵・流通の過程において、適切な代謝生理の制御および微生物汚染の防止や静菌操作を講ずることによって、品質劣化を最小限に抑制することが重要である。また昨今、食の安全安心が叫ばれており、工業製品同様、農産物にも一定の品質であることを保証した供給システムの構築が期待されている。しかし、青果物の品質は主観的で感覚的に論じられることが多く、また優先される品質が青果物ごと、あるいは用途ごとに異なるという特徴がある。さらに、破壊法による品質測定は正確性には優れる一方で、全数検査はできない。そのため、社会実装のためには、青果物品質の非破壊計測技術が必要となる。そこで本講演では、青果物品質の客観的かつ定量的な指標の開発の取り組みと、その非破壊計測技術開発の現況について概説する。非破壊計測法にはそれぞれ長所や短所があり、得られる情報がその測定原理ごとに異なる。ここでは、今後実用的な応用が益々期待されるいくつかの非破壊品質評価法を紹介する。

Nondestructive measurement of fruit and vegetable quality for food security

SHINICHIRO KUROKI^{†1}

Abstract: UNPFA says the world population has reached 7.5 billion in 2017 and will exceed 10 billion in 2055 [1]. Many people need much foods, rising fear of the global food crisis in the future. Advanced cultivation techniques such as greenhouse horticulture and plant factories for increasing food production are being developed, whereas it is also quite important to reduce food loss and waste for food security. Surprisingly, FAO reported that about one third (1.3 billion tons) of food produced for human consumption worldwide were lost or discarded [2]. Postharvest loss and waste of fruits and vegetables was especially huge and reached about 37% in industrialized Asia and 46~54% in other areas because they are still alive even at being harvested. The loss of food resources is a squander of substantial food production energy and also an unnecessary environmental burden on the agricultural field. Therefore, the problem of postharvest loss and waste is of great economic and social importance [3].

In order to reduce the loss and disposal of fruits and vegetables, it is important to minimize the degradation of quality during storage and distribution by appropriate control of physiology and prevention of microbial contamination and bacteriostatic treatment. In recent years, it is expected to construct the agrifood supply system that guarantees to have a certain quality like industrial products. However, the quality of fruits and vegetables is often subjectively and sensually discussed, and the desired quality depends on produces or applications. Furthermore, the destructive way of measurement is excellent in accuracy, but not applicable for total inspection. Therefore, we will present an overview of the current state of our efforts to develop objective and quantitative quality indicators for fruits and vegetables and to develop their nondestructive measurement technology. Each nondestructive measurement method has advantages and disadvantages, and the available information varies by the measurement principle. Here, we introduce some nondestructive quality evaluation methods that are expected to use under real-world conditions.

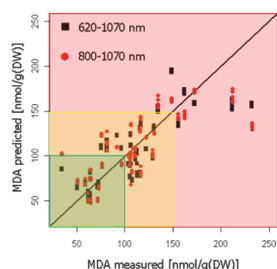


図1 脂質過酸化物の非破壊定量精度
Fig. 1 Nondestructive determination of lipid peroxide

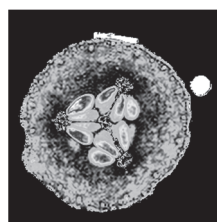


図2 キュウリ果実のMRI
Fig. 2 MRI of cucumber fruit

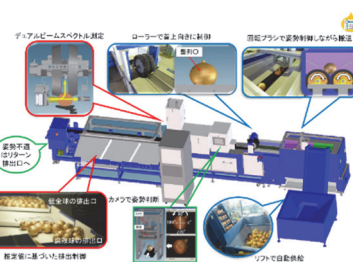


図3 タマネギ腐敗評価装置
Fig. 3 Apparatus for rot in onion bulbs

参考文献

- [1] UNPFA, 2017. State of World Population 2017 - Worlds Apart: Reproductive health and rights in an age of inequality
- [2] Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R.,

Meybeck, A., 2011. Global food losses and food waste -extent, causes and prevention. Save Food!

- [3] 藤巻正生, 1984. ポスト・ハーベスタの科学と技術—農・水・畜産物の収穫後ロスについて. 光琳.

^{†1} 神戸大学大学院農学研究科
Graduate School of Agricultural Science, Kobe University