

(様式 3)

農業研究成果情報

No. 814 (平成 30 年 5 月) 分類コード 12-04 熊本県農林水産部

### カットレタス等色むらがあるサンプルの非破壊による色調評価法

カットレタスの褐変評価など測定対象に色むらがある不均一なサンプルの色差測定において、色差計の測定範囲に合わせるようにカラー縮小印刷し 1 か所のみ測定でサンプルを破壊することなく広範囲の色調を評価できる。また組織の褐変は  $\Delta a^*$  の値を指標とするのが適している。

農業研究センター農産園芸研究所バイオ育種研究室 (担当者: 野田孝博)

#### 研究のねらい

カットレタスの褐変評価など測定対象に色むらがある不均一なサンプルにおける色調の評価は、一般に目視による達観的な方法やサンプルを乾燥し均一化したサンプルを色差計で測定する方法で実施されている。しかし前者は非破壊で評価は容易であるが評価者の感覚に依るため統一性を得るには熟練を要する。また後者は測定サンプルの調製が煩雑あり、しかもサンプルを破壊するため同一サンプルにおける経時的変化の評価が不可能である。なお、色差計で直接サンプルを測定することも可能だが、広範囲の色調を測定する場合には測定範囲が狭い (一般の色差計で  $\Phi 3\text{-}10\text{mm}$  程度) ため多くの測定ポイントを設ける必要がある。そこで、色むらがあるサンプルの非破壊による色調評価法を開発する。

#### 研究の成果

1. レタスの褐変組織においてカラー印刷物を測定して得られる色差値 (Lab 表色系) は、1/10 縮小印刷し、測定箇所を 1/100 (測定 1 か所) に減らしても原寸 (測定 100 か所の平均値) と同等の測定値が得られる (表 1)。
2. Lab 表色系から得られる色差値 ( $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$ ,  $\Delta b^*$  及び  $\Delta E^*_{ab}$ ) の中では、 $\Delta a^*$  の値がサンプリング部位 (緑色部、白色部) に関わらず、達観評価による褐変程度と最も高い正の相関を示す (図 1)。

#### 普及上の留意点

1. 印刷物を測定する色差値は撮影環境 (デジタルカメラ機種等)、印刷環境 (プリンター等)、測定環境 (色差計等) に影響されるため、同一条件で得られる色差値の相対的評価に有効ある。なお、本試験ではデジタルカメラ; キヤノン製 Power Shot SH700HS、プリンター; キヤノン製 MG8230、色差計; 日本電色工業(株)製 NF555 を使用。
2. Lab 表色系において、 $L^*$  は白 $\leftrightarrow$ 黒、 $a^*$  は赤 $\leftrightarrow$ 緑、 $b^*$  は黄 $\leftrightarrow$ 青の指標となる。そのため、サンプルの評価したい色相変化と最も相関の高い指標は異なる。

表 1 レタス褐変組織の色差 (Lab 表色系<sup>2</sup>) に対する画像縮尺の影響

画像縮尺倍率	測定箇所/画像	$\Delta L^*$	$\Delta a^*$	$\Delta b^*$	$\Delta E^*ab^2$
1	100	11.8 ±1.2 (100)	17.2 ±5.9 (100)	2.8 ±2.1 (100)	21.6 ±5.2 (100)
1/2	25	12.1 ±1.0 (102.0)	17.4 ±5.7 (101.0)	3.3 ±1.9 (120.3)	21.9 ±4.8 (101.4)
1/5	4	14.7 ±1.0 (124.3)	20.8 ±4.5 (120.6)	1.3 ±2.1 (47.5)	25.9 ±3.6 (119.9)
1/10	1	11.4 ±1.9 (96.7)	17.0 ±5.9 (98.6)	2.6 ±2.4 (92.6)	21.3 ±5.4 (98.6)

データは各色差値の平均±S.E. (n=3). カッコ内は縮尺 1 倍の測定値に対する割合 (%). 褐変化したカットレタス (7 °C, 6 日) をデジタルカメラで撮影し, カラー印刷物について色差計 (日本電色工業 (株), NF555、測定サークル直径 10mm) で測定. 縮尺倍率 1 倍 (実物大) の 10 cm<sup>2</sup>相当の面積を測定対象とし, 印刷物 1 cm<sup>2</sup>あたり 1 か所の測定点.  $\Delta$  値は白色標準版との色差. 各色差値において縮尺倍率の違いによる有意差なし (P > 0.05, 多重比較 Tukey の方法).

<sup>2</sup>  $\Delta E^*ab = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$

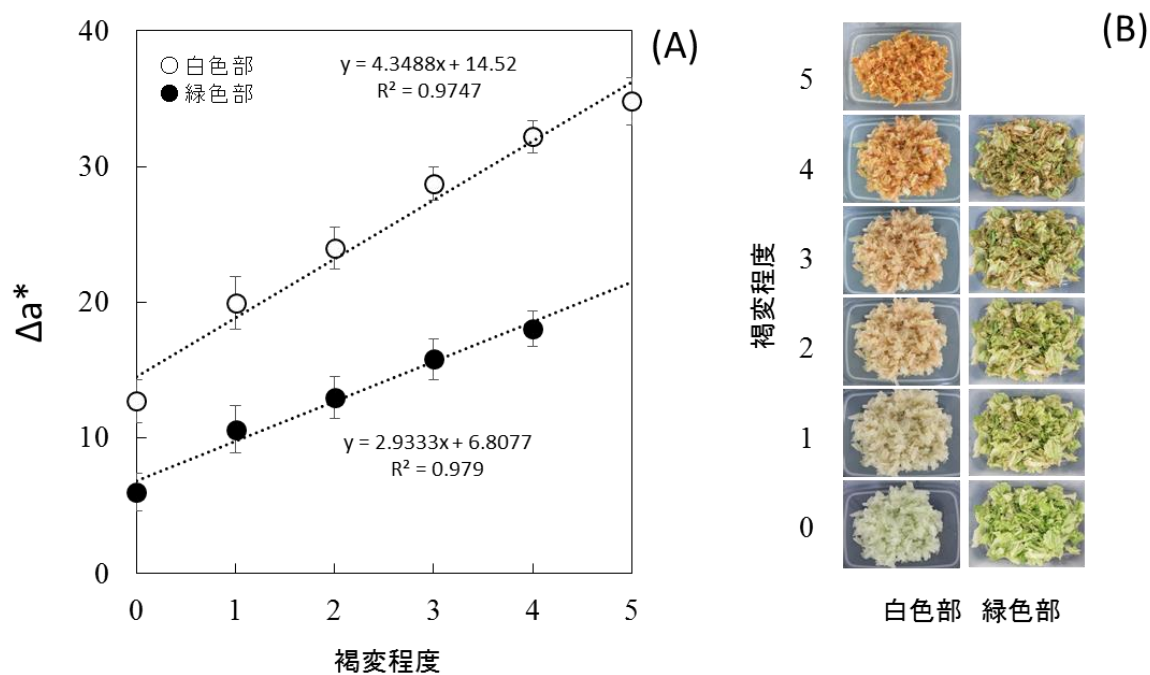


図 1 色差値  $\Delta a^*$  と達観評価指標との相関 (A) 及びレタス褐変組織における達観評価指標 (B)

白色部サンプルは中肋部、緑色部サンプルは可食部における SPAD 値 25 以上の部位. データは平均±S.D. (n=3). 達観における褐変程度は褐変なし; 0~甚だしい褐変; 5 まで 6 段階の指標で評価. 緑色部において褐変程度 5 に至る褐変をしたサンプルはなし.