

[成果情報]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

[要約]カットレタス等の色むらや凹凸のあるサンプルにおいて、撮影画像の縮小印刷物を色差計で測定することにより、サンプルを破壊することなく広いエリアの色調評価が可能である。また、組織褐変においては Δa^* (Lab 表色系) を指標として経時的変化を評価できる。

[キーワード]レタス、褐変評価、色差計、非破壊

[担当]熊本県農業研究センター・農産園芸研究所・バイオ育種研究室

[代表連絡先]電話 096-248-6445

[分類]研究成果情報

[背景・ねらい]

カットレタスの褐変評価等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。後者は測定サンプルの調製が煩雑であり、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。また、平坦なサンプルにおいては色差計で直接測定することも可能だが、広い面積の色調を測定する場合には受光部が小さい（一般の色差計で $\Phi 3-10\text{mm}$ 程度）ため多くの測定ポイントを設ける必要がある。さらに、測定には受光部を密着させる必要があり、カットレタスのような凹凸のあるサンプルでは組織や外観を損なわず測定することは不可能である。

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。

[成果の内容・特徴]

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 (ΔL^* 、 Δa^* 、 Δb^* 及び ΔE^*ab) の中では、 Δa^* の値がサンプリング部位 (緑色部、白色部) に関わらず、達観評価ともっとも高い正の関係が認められる (図 1)。このことからカットレタス等の組織の褐変には Δa^* の値を指標とするのが望ましい。

[成果の活用面・留意点]

1. サンプルを破壊することがないため、同一サンプルにおける経時的変化の評価が可能である。
2. 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である。サンプルや測定日時の違いによって露出が変化しないよう設定する必要がある。なお、本試験ではデジタルカメラはキヤノン (株) 製 Power Shot SH700HS (1610 万画素) を用い白色 LED 照明下で撮影。また、プリンターはキヤノン (株) 製 MG8230、色差計は日本電色工業 (株) 製 NF555 (受光部直径 10mm) を使用。
3. 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、評価したいサンプルによって適切な指標を選定することで褐変以外の色相評価が可能と考えられる。
4. 測定箇所が 4 か所 (画像縮尺倍率 1/5) の場合、画像中央部が測定範囲から外れるため、縮尺倍率 1 倍の測定値との差が大きくなる傾向がある (表 1)。

[具体的データ]

表1 レタス褐変組織の色差値 (Lab 表色系) に対する画像縮尺の影響

画像縮尺倍率	測定箇所数/画像	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE^*ab^z
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 (%)。サンプルは可食部全体を使用し、フードプロセッサ (ナショナル (現パナソニック (株)) MK-K74) でスライス細断し、貯蔵後 (7°C、6 日) 褐変したレタスを撮影し、カラー印刷物について色差計で測定。縮尺倍率 1 倍 (実物大) の 10 cm²相当の面積を測定対象とし、印刷物 1 cm²あたり 1 か所の測定点。Δ 値は白色標準板との色差。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)。^z $\Delta E^*ab=[(\Delta L^*)^2+(\Delta a^*)^2+(\Delta b^*)^2]^{1/2}$

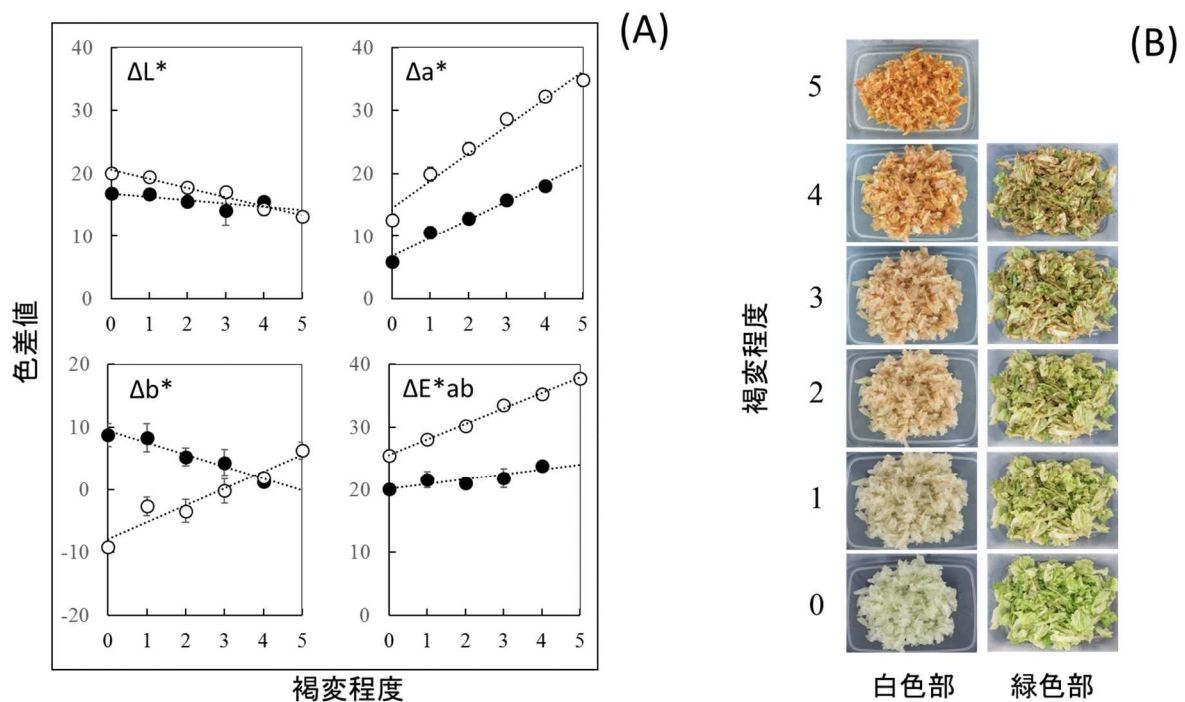


図1 色差値 (Lab 表色系) と褐変程度との関係 (A) 及びレタス褐変組織における遠観評価指標 (B)

白色部サンプル (○) は中肋部、緑色部サンプル (●) は中肋部以外の可食部における葉緑素計 SPAD 値 25 以上の部位。サンプル細断及び保存条件は表 1 同様。色差値は 1/10 倍の縮小印刷物を用い、1 か所 (半径 10cm 円面積相当) を測定。データは平均±S.E. (n=3)。遠観評価における褐変程度は褐変なし、0~基だしい褐変;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。

(熊本県農業研究センター)

[その他]

予算区分：県単

研究期間：2015～2017 年度

研究担当者：野田孝博