



# 岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

ハウレンソウおよびキャベツの鮮度指標となる揮発性化合物の探索

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2021-06-30 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 曾我, 綾香 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/81611">http://hdl.handle.net/20.500.12099/81611</a>

氏 名 (本 国 籍)	曾我 綾香	(神奈川県)
学 位 の 種 類	博士 (農学)	
学 位 記 番 号	農博甲第 7 6 5 号	
学 位 授 与 年 月 日	令和 3 年 3 月 3 1 日	
研 究 科 及 び 専 攻	連合農学研究科 生物生産科学専攻	
研究指導を受けた大学	岐阜大学	
学 位 論 文 題 目	ハウレンソウおよびキャベツの鮮度指標となる揮発性化合物の探索	
審 査 委 員 会	主査 岐阜大学 准教授	THAMMAWONG Manasikan
	副査 岐阜大学 教授	中野 浩平
	副査 農研機構 教授	蔦 瑞樹
	副査 岐阜大学 助教	今泉 鉄平

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

青果物を購入する際に、消費者が最も重要視する点の一つに「鮮度」が挙げられる。しかしながら、鮮度の定義や評価法は定まっておらず、流通関係者の目利きや消費者自らの判断に基づく主観的な評価によって行われているのが現状である。また、鮮度の指標となる内容成分の減耗度合いを、機器分析により測定して鮮度判定ができて、初発値を把握できない流通の現場などでは適用しがたい。そのため、客観的かつ定量的、さらには単回の計測で判定できる鮮度評価方法が求められている。そこで本研究では、青果物の鮮度低下に伴って放出される揮発性化合物の挙動を明らかにし、鮮度マーカー候補化合物を同定することを目的とした。

第 1 の研究では、ハウレンソウの鮮度を反映する放散揮発性化合物を特定するために、ガスクロマトグラフィー・質量分析計 (GC-MS) によるメタボロミクスを実施した。収穫したハウレンソウを 5, 15, 25°C で異なる日数貯蔵した時に生成される揮発性化合物をガス吸着管で捕集し、加熱脱着法により GC-MS へ導入した。揮発性化合物量から貯蔵積算温度を推定する PLS 回帰分析によって、テルペン、アルコール、炭化水素及び未同定を含む 10 種類の化合物が鮮度を説明する重要な物質として選択された。さらに、階層クラスター分析から、選択された化合物の構成比によって、外観上の劣化が生じる以前のハウレンソウの貯蔵積算温度を 3 段階に推定できることが示された。これらのことから、放散成分プロファイリングはハウレンソウの鮮度評価に有用であることが示唆され、特に、2-Hexenal と 3-Hexenol は、収穫直後に多く認められる一方で、Farnesane や Hexahydrofarnesol は、貯蔵積算温度の増加に伴って増加したことから鮮度低下を示すマーカー候補として有望と考えられた。

第 2 の研究では、ホールおよびカットキャベツの鮮度を反映する放散揮発性化合物を特定するために、ガスクロマトグラフィー・質量分析によるメタボロミクスを行った。ホールキャベツか

ら 40, カットキャベツから 34 種類の物質がアノテートされ, そのうち 22 物質は共通した。検出された揮発性化合物を用いた PLS 回帰モデルは, 貯蔵積算温度をうまく説明できた。変数重要度指標が 1.5 を超える物質は, ホールで 7 種類, カットで 9 種類であったが, ホールキャベツとカットキャベツで共通する物質はなかった。これら選択された化合物による階層クラスター解析では, 貯蔵積算温度の増加に応じてそれらのプロファイルが異なった。以上のことから, 同定された物質はホールあるいはカットキャベツの鮮度マーカーとして有力であり, それらのプロファイリングによる鮮度評価の可能性が示された。ハウレンソウとキャベツにおいて, さらにはホールとカットで異なる鮮度マーカー候補化合物が挙げられたことは, 植物種やストレス因子によって, 異なる代謝プロセスのもとで異なる代謝物が生成されながら老化が進行することが示唆された。

本研究では, 収穫後のハウレンソウやキャベツから放散される揮発性化合物の挙動と貯蔵積算温度の関係を解析し, 新たな鮮度指標を揮発性化合物から見出すことができた。これらの化合物単独での消失あるいは生成を検出することによって, あるいは, 複数の化合物の構成比率によって鮮度状態を評価できる可能性が示された。

## 審査結果の要旨

申請者 曾我綾香は, ガスクロマトグラフィー・質量分析法に基づくメタボロミクスによって, ハウレンソウおよびキャベツの鮮度低下に伴う放散化合物の挙動を明らかにした上で, 鮮度マーカーとなる揮発性化合物を数種特定した。特に, マーカー化合物は品目間のみならずカット加工の有無によっても異なることを示し, 植物種やストレス因子によって, 異なる代謝プロセスのもとで異なる代謝物が生成されながら老化が進行することを示唆した。また, 選定されたマーカー化合物のプロファイリングにより, 収穫からの貯蔵積算温度を推定できることを示した。これらの成果は, 従来, 外観等の主観的基準に基づいて判定されてきた青果物の鮮度を, ガス分析によって定量的に評価できる可能性を拓いたもので, ポストハーベスト工学分野における鮮度評価理論の深化に資するのみならず, 青果物の品質保持流通の進展に大きく貢献するものと認める。

### 基礎となる学術論文

- 1) 曾我綾香, 吉田誠, 黒木信一郎, 蔦瑞樹, 中村宣貴, 今泉鉄平, タンマウオン マナスイカン, 中野浩平: 放散成分プロファイリングによるハウレンソウの鮮度マーカーの探索. 農業食料工学会誌 82(6): 636-641, 2020.
- 2) 曾我綾香, 吉田誠, 黒木信一郎, 蔦瑞樹, 中村宣貴, 今泉鉄平, タンマウオン マナスイカン, 中野浩平: 放散成分プロファイリングによるホールおよびカットキャベツの鮮度評価. 農業食料工学会誌. (印刷中)