

| | | | |
|------------|---|----------|------|
| 氏名(本国籍) | Chairat TECHAVUTHIPORN (タイ王国) | | |
| 学位の種類 | 博士(農学) | | |
| 学位記番号 | 農博甲第488号 | | |
| 学位授与年月日 | 平成20年3月13日 | | |
| 学位授与の要件 | 学位規則第3条第1項該当 | | |
| 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 | Ascorbic Acid Prediction Model as a Function of Respiration Rate for Fresh Produce (生鮮食品の呼吸速度に基づいたアスコルビン酸予測モデル) | | |
| 審査委員会 | 主査 | 岐阜大学 教授 | 前澤重禮 |
| | 副査 | 岐阜大学 教授 | 後藤清和 |
| | 副査 | 静岡大学 准教授 | 山脇和樹 |
| | 副査 | 信州大学 准教授 | 濱渦康範 |
| | 副査 | 岐阜大学 准教授 | 中野浩平 |

論文の内容の要旨

本研究は、従来経験則に頼っていた青果物の最適流通条件の策定をコンピュータシミュレーション技法によって達成するために必要な品質要素の消長に関する数学モデルを構築することを目的し、これまでに数多くの報告例のある呼吸特性に関する知見を品質要素として重要視されるアスコルビン酸の消長予測に転用する思想のもと、アスコルビン酸と呼吸の関連性について議論し、呼吸速度を関数としたアスコルビン酸予測モデルを構築したものである。本研究は3つの内容に大別される。

第一の研究では、ブロッコリーを対象とし貯蔵温度、ガス環境、品種ならびにカットの有無が、貯蔵中のアスコルビン酸含量の変化と呼吸速度の関係に与える影響について検討した。いずれの条件においても初期値に対するアスコルビン酸含量の相対値は、積算CO₂排出量と強い関連性を示し、両者の関係はシンプルな指数関数式で記述できることが明らかとなった。さらに、最小自乗法によって得られたそれぞれの条件におけるパラメータ値には有意差がなく、サンプル条件にかかわらず両者の関係は同一の定数項を持つ実験式で表現できることが示された。第二の研究では、広範な青果物における本モデルの適用可能性を検討するため、カリフラワー、キャベツ、ホウレンソウ、ピーマンを対象に種々の温度条件下で貯蔵したときのアスコルビン酸含量と呼吸速度の関係について議論した。上記3品目の相対アスコルビン酸含量と積算CO₂排出速度の

関係は、ブロッコリーと同様に指数関数式で記述可能であることが示された。さらに、カリフラワーとキャベツにおけるモデル中の定数項はブロッコリーと有意差が認められなかったのに対し、ハウレンソウでは異なったことから、定数項は品目よりはむしろ種に依存する可能性を示された。また、カットピーマンにおいてはアスコルビン酸含量と呼吸特性の間には関連性が認められず、モデルの限界性についても示された。第三の研究では、本モデルの実際流通への適用可能性を検証するため、流通過程で生ずる温度変動およびガス濃度変動下におけるブロッコリーのアスコルビン酸含量の実測値と、過去に報告のあった呼吸モデルを本予測モデル式に導入して得られた計算値を比較した。計算値は実測値とよく一致し、得られた実験式の有用性が示された。

以上の研究により、種々の環境下におけるアスコルビン酸含量の変化を、これまでに蓄積されてきた呼吸に関するデータを用いて簡単な式で予測することが可能となった。即ち、得られたモデルによりコンピュータシミュレーション技法によって最適流通条件の策定等が可能となった。

審 査 結 果 の 要 旨

本論文では、青果物の最適流通条件の設定や品質保証流通の確立に活用できる品質予測モデルを構築することを目的とし、これまでに多くの研究者によって蓄積されてきた種々の青果物品目の呼吸速度データを活用する発想の元、青果物の品質指標として広く認められているアスコルビン酸(ビタミンC)含量に着目し、呼吸特性との関連性を解析してアスコルビン酸含量を呼吸速度の関数とした実験式を導出し、さらに実際流通での有用性について検討した。

最初に、ブロッコリーを対象とし貯蔵温度、ガス環境、品種ならびにカットの有無が、貯蔵中のアスコルビン酸含量の変化と呼吸速度の関係に与える影響について検討したところ、いずれの条件においても初期値に対するアスコルビン酸含量の相対値は、積算CO₂排出量と強い関連性を示し、両者の関係はシンプルな指数関数式で記述できることを明らかにした。

さらに、最小自乗法によって得られたそれぞれの条件におけるパラメータ値には有意差がなく、サンプル条件にかかわらず両者の関係は同一の定数項を持つ実験式で表現できることを示した。

次に、カリフラワー、キャベツ、ハウレンソウ、ピーマンを対象に種々の温度条件下で貯蔵したときのアスコルビン酸含量と呼吸速度の関係について議論し、上記3品目の相対アスコルビン酸含量と積算CO₂排出速度の関係は、ブロッコリーと同様に指数関数式で記述可能であることを示した。さらに、カリフラワーとキャベツにおける式中の定数項はブロッコリーと有意差が認められなかったのに対し、ハウレンソウでは異なったことから、定数項は品

目よりはむしろ種に依存する可能性を示した。また、カットピーマンにおいてはアスコルビン酸含量と呼吸特性の間には関連性が認められず、モデルの限界性についても示した。

さらに、青果物の流通過程で生ずる温度変動およびガス濃度変動下におけるブロッコリーのアスコルビン酸含量の実測値と、過去に報告のあった呼吸モデルを本予測モデル式に導入して得られた計算値を比較したところ予測精度は良好で、得られた実験式の有用性が示された。

以上の研究により、種々の環境下におけるアスコルビン酸含量変化を、これまでに蓄積されてきた呼吸に関するデータを用いて簡単な式で予測することが可能となった。即ち、得られたモデルによりコンピュータシミュレーション技法によって最適流通条件の策定等が可能となることを示唆している。すなわち、以上の成果は生鮮食品の品質保持流通を目指したポストハーベスト技術の発展に大きく貢献する研究として高く評価できる。

以上について、審査員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として十分価値があるものと認めた。

学位論文の基礎となる学術論文

1. **Chairat Techavuthiporn, Kohei Nakano, Shigenori Maezawa:**
Prediction of ascorbic acid content in broccoli using a model equation of respiration. *Postharvest Biology and Technology* 2008 (in press).
2. **Chairat Techavuthiporn, Kohei Nakano, Shigenori Maezawa :**
Applicability of a respiration based ascorbic acid prediction model for a range of selected vegetables. *J.Jap.Soc.Agr.Mach.* 70 (3) : 2008 (in press).