

研究種目：基盤研究 (B)

研究期間：2007～2010

課題番号：19300249

研究課題名 (和文) 照射食品の安全を保障する検知法とリスクコミュニケーション

研究課題名 (英文) Detection method and risk communications of irradiated food to secure safety

研究代表者

鵜飼 光子 (UKAI MITSUKO)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：20160228

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：生活科学・食生活学

キーワード：放射線、食品、分析科学、教育学

### 1. 研究計画の概要

食をとりまく環境が変化している。正確な食情報が求められている。食の安全と安心をめざすには、科学的な知見をもとにした情報が重要である。

「放射線照射処理(以下、食品照射)」とは、公衆衛生や食品の品質保持などを目的として、放射線を食品に照射することにより、殺菌、殺虫、発芽防止等を行う技術のことである。食品照射の有効性は、食品の味や風味を保ちながら、保存性を保証する最も効果的な技術であることである。

既に諸外国では、多くの食品に食品照射の技術が導入されている。輸入食品に依存している日本では照射食品の安全と安心に寄与する研究を喫緊に開始する必要がある。

本研究では照射食品の検知法を確立し照射食品のリスクコミュニケーション試案をめざす。

具体的な研究内容は 3 項目からなる。

(1) ESR による分析法の確立、(2) 照射誘導ラジカルの健全性評価 (in vivo ESR 計測)、(3) リスクコミュニケーションの試案である。

### 2. 研究の進捗状況

放射線照射処理食品 (照射食品) とは放射線を食品に照射して殺菌、殺虫、発芽防止などを行う技術のことである。すでに多くの国で照射食品を導入しているが、我が国では発芽防止の馬鈴薯のみである。輸入食品に依存している我が国では照射食品の安全と安心に寄与する研究が必要である。本研究により厳密な照射食品検知法が確立できる。また照射食品のリスクコミュニケーションを試案し照射食品に関するリスクを評価すること

は消費者教育において重要である。平成 21 年度に実施した研究内容は 1. ESR による分析法の確立、2. 照射誘導ラジカルの健全性評価、3. リスクコミュニケーションの試案である。既に平成 19 年度は ESR による分析法の原理を検討し、平成 20 年度はこれを継続して実施し分析法を確立した。ESR 装置の設計については小型電磁石の設計をうけてマイクロ波ブリッジ回路の設計に取り組んだ。平成 21 年度は信号解析のためのシュミレーションソフトの改良を実施した。in vivo ESR 計測の導入による照射誘導ラジカル計測実験系の検討と健全性評価法を実施した。活性酸素種を不均化する酵素に Superoxide dismutase (SOD) がある。ESR を用いスピントラップ法により SOD 活性の測定が可能になった。平成 19 年度から、in vivo ESR 計測の実験系を照射食品計測に導入するための新規計測系を検討しているが、平成 20 年度は新たなラジカル試薬の合成と導入により in vivo ESR 計測を高度化した。平成 21 年度は in vivo ESR 計測においてフローの系を試案した。実態調査を継続して実施した。調査項目は利害関係者間のリスクコミュニケーションの実態や消費者の食品照射に対するリスク認知に特化した。照射食品の実用化において先進国である韓国やベトナムにおいて実態調査を実施した。

### 3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。

(理由)

平成 19、20、21 年度は ESR による分析法の原理を検討した。ESR 装置の設計について

は小型電磁石の設計とマイクロ波ブリッジ回路の設計が完了した。

照射誘導ラジカルの健全性評価 (in vivo ESR 計測) については約 70% の達成度である。

活性酸素種を不均化する酵素に Superoxide dismutase (以下、SOD) がある。ESR を用いスピントラップ法により SOD 活性が測定できるようになった。平成 19、20、21 年度は、in vivo ESR 計測の実験系を照射食品計測に導入するための新規の計測系を詳細に検討し、反応系をスーパーオキシドについてヒポキサンチン、キサンチンオキシダーゼの系で確立した。

リスクコミュニケーションの試案については約 70% の達成度である。実態調査を継続して行う。調査項目は①利害関係者間のリスクコミュニケーションの実態、②食品照射をめぐる諸外国の消費者団体、産業界、行政、③政策機関の具体的な施策、③消費者の食品照射に対するリスク認知である。実態調査の結果を整理し、リスクコミュニケーションの試案につなげる。

#### 4. 今後の研究の推進方策

ESR による分析法の検討を継続して実施し分析法を構築する。ESR 装置の設計については小型電磁石の設計とマイクロ波ブリッジ回路の設計が完了したので、設計をもとに組み立てと調整を実施する。

in vivo ESR 計測の導入による照射誘導ラジカル計測実験系の検討については、この計測をさらに高度化しヒドロキシラジカル捕捉について検討する。照射誘導ラジカルの生体での反応性を解明し、新しい健全性評価法をめざす。

リスクコミュニケーションの試案については実態調査を継続して行う。

#### 5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 24 件)

- ① 桜庭一宏、鵜飼光子、学習指導要領改訂 (2009) と放射線教育、食品照射、査読有、43, 17-23 (2009)
- ② Mitsuko Ukai, Hiromi Kameya, Hideo Nakamura, Yuhei Shimoyama, An Electron Spin Resonance Study of Dry Vegetables before and after Irradiation, Spectrochimica Acta, 査読有, 69(5), 1417-1422(2008)

- ③ 鷺野郁海、尾崎文彦、鵜飼光子、若者のくらしと放射線に関する意識調査、食品照射、査読有, 42, 24-33 (2007)

[学会発表] (計 57 件)

- ① M. Ukai, Relaxation behaviors of radiation induced radicals by microwave saturation ESR spectra, The 11<sup>th</sup> International workshop of Electron Magnetic resonance of Disordered System, 2009.6.11-18, Sofia, Bulgaria
- ② Mitsuko Ukai, CW X-band ESR studies on safety of radicals in gamma-ray irradiated pepper, IMRP2008 (International Meeting on Radiation Processing), 2008.8.21-26, London, UK.