

氏名	南 育子
授与した学位	博士
専攻分野の名称	農 学
学位授与番号	博甲第4568号
学位授与の日付	平成24年 3月23日
学位授与の要件	自然科学研究科 バイオサイエンス専攻 (学位規則第5条第1項該当)
学位論文の題目	Functional Characteristics of $\gamma$ -irradiated soybean and soybean oil (ガンマ線照射されたダイズとダイズ油の機能特性)
論文審査委員	教授 村田芳行 准教授 中村宜督 教授 木村吉伸

### 学位論文内容の要旨

Food irradiation is a form of food processing that extends shelf life and reduces spoilage of food. Here we examined the effects of  $\gamma$  radiation on the fatty acid compositions, lipid peroxidation levels, and antioxidant activities of soybean and soybean oil, which contain large amounts of unsaturated fatty acids. Under aerobic conditions, irradiation at 10 to 80 kGy did not drastically change the fatty acid composition of soybean. Irradiation at 10 kGy did not drastically affect the fatty acid composition of soybean oil under either aerobic or anaerobic conditions. Moreover, 40-kGy irradiation produced significant amounts of *trans* fatty acids under aerobic conditions but not under anaerobic conditions. Irradiation of soybean oil induced lipid peroxidation and reduced radical scavenging activities under aerobic conditions but did not affect them under anaerobic conditions. These results indicate that fatty acid composition of soybean is not drastically affected by radiation at 10 kGy and that anaerobic conditions reduce the degradation of soybean oil that occurs at higher dosages of  $\gamma$  radiation.

In order to characterize the biological potential of  $\gamma$ -irradiated soybean oil, we examined cytotoxicity effects of  $\gamma$ -irradiated soybean oil and *cis/trans*-unsaturated fatty acids on HL-60 cells. Treatment of HL-60 cells with soybean oil  $\gamma$ -irradiated at 80 kGy from  $^{60}\text{Co}$  source and  $\gamma$ -irradiated at 40 and 80 kGy from  $^{137}\text{Cs}$  source under aerobic conditions significantly reduced viability of the HL-60 cells. Therefore, regardless of the radiation source, irradiation at 10 kGy does not cause cytotoxicity of irradiated soybean oil in HL-60 cells.

In conclusion, regardless of the radiation source, irradiation at 10 kGy does not drastically change the fatty acid composition, considerably produce *trans* fatty acids, or increase cytotoxicity in unsaturated fatty acid-rich foods including soybean.

## 論文審査結果の要旨

本論文は、日本ではジャガイモの芽止め以外に認められていないが、世界の多くの国々でその利用が認められている食品照射技術における化学的知見を得るために、資質を多く含むダイズとダイズ油に、コバルト線源とセシウム線源を用いて $\gamma$ 線を照射し、その機能特性の解析を行ったものである。

初めに、ダイズとダイズ油へ 10kGy 以下の照射では、脂肪酸組成に大きな変化がなく、また、不飽和脂肪酸のトランス異性化も起きなかった。高い吸収線量 (80kGy) の場合にも、脂肪酸組成の変化に顕著な変化はなかったが、トランス脂肪酸の生成が確認できた。しかし、その生成量は、牛肉に含まれるトランス脂肪酸量と比べて、はるかに少ない量であった。

次に、照射条件を大気条件から窒素置換条件にすることによって、種々の変化を大きく抑制した。

さらに、非照射ダイズ油と照射ダイズ油の細胞への影響について動物培養細胞 HL60 を用いて調査し、照射による変化はほとんど影響がないことを明らかにした。

以上の結果から、脂質を多く含む植物性食品の 10kGy 以下の吸収線量での照射は、その機能特性に変化を与えないことを明らかにした。

本研究内容は、学術的な価値のみならず、食品照射技術の基礎となるものである。従って、本審査委員会は本論文が博士（農学）の学位論文に値すると判断した。