

# Food Irradiation



**Gerald G. Moy**  
**Food Safety, Zoonoses and**  
**Foodborne Diseases Programme**  
**World Health Organizations**

1

# 食品照射



**ジェラルド G. モイ**  
**WHO世界保健機関**  
**食品安全・人獣共通感染症及び食**  
**品由来疾患プログラム**

2

# Electronic Pasteurization of Food



**Gerald G. Moy**  
**Food Safety, Zoonoses and**  
**Foodborne Diseases Programme**  
**World Health Organizations**

3

# 放射線照射食品



**ジェラルド G. モイ**  
**WHO世界保健機関**  
**食品安全・人獣共通感染症及び食**  
**品由来疾患プログラム**

4



5



6

## Introduction

---

- **Facilities**
- **Applications**
- **Safety**

7

## はじめに

---

- **施設**
- **適用**
- **安全性**

8

## International Collaboration in Food Irradiation

- **International Atomic Energy Agency**
- **Food and Agriculture Organization**
- **World Health Organization**

9

## 食品照射に関する国際協力

- **IAEA 国際原子力機関**
- **FAO 国際連合食糧農業機関**
- **WHO 世界保健機関**

10

## International Collaboration in Food Irradiation

---

- **Facilities - IAEA**
- **Applications – FAO**
- **Safety - WHO**

11

## 食品照射に関する国際協力

---

- **施設 - IAEA**
- **適用 – FAO**
- **安全性 - WHO**

12

## Facilities

**There has never been any major environmental problem with any irradiation facility over the past 40 years.**

13

## 施設

**過去40年間で、どの照射施設においても、重大な環境問題は発生していない**

14

## Facilities

**Most irradiation facilities use cobalt-60 as the source, which is made specifically for this purpose**

15

## 施設

**ほとんどの照射施設においては、特別に食品照射のため作られたコバルト-60を線源として使用している**

16



## Facilities

**Development of electron beam  
technology means no  
radioactive source is required  
for many applications**

17

## 施設

**電子線技術の発達により、多くの用途  
において放射線源を必要としない**

18

# Applications

- **Sprout inhibition**
- **Shelf-life extension**
- **Quarantine/Disinfestation**
- **Reduce Microbial Contamination**
- **Sterilization**

19

# 適用

- **発芽防止**
- **品質保持期限の延長**
- **検疫 / 害虫駆除**
- **微生物汚染の低減**
- **不胎化**

20

## Applications

- **Approved in over 40 countries**
- **500 000 metric tons world wide**
- **Recommended by the Codex Alimentarius Commission**

21

## 適用

- **40カ国以上で認可**
- **世界中で500 000トン**
- **コーデックス食品規格委員会による  
推奨**

22

## Safety

- **Most studied food technology**
- **International organizations, national governments, most consumer groups agree that the process is safe**

23

## 安全性

- **大半の食品技術研究において**
- **国際機関、各国政府やほとんどの消費者団体は、食品照射処理を安全であるとしている**

24

## FAO/WHO/IAEA Expert Committee on the Wholesomeness of Irradiated Food

**‘irradiation of any food commodity up to  
an overall average dose of 10 kGy  
presents no toxicological hazard’**

WHO TRS 659

25

## 放射線照射食品の健全性に関する FAO/WHO/IAEA 合同専門家委員会

**‘いかなる種類の食品でも、総平均線量が  
10kグレイまで照射された食品には、毒  
性学的な危険性は全く認められない’**

WHO TRS 659

26

## FAO/WHO/IAEA Expert Committee on the Wholesomeness of Irradiated Food

**Irradiation up to 10 kGy**

**‘introduces no special nutritional or  
microbiological problems’**

**WHO TRS 659**

27

## 放射線照射食品の健全性に関する FAO/WHO/IAEA 合同専門家委員会

**10kグレイ程度の食品照射では**

**‘栄養学的・微生物学的問題は見られない’**

**WHO TRS 659**

28

# CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION



**Joint FAO/WHO Food Standards Programme**

29

# Codex 食品規格委員会



**FAO / WHO 合同食品規格プログラム**

30

## **Codex Alimentarius Commission**

**Codex General Standard for Irradiated Food**

**Codex Code of Practice for the Operation of  
Radiation Facilities used for the Treatment  
of Food**

**FAO/WHO (1984)**

31

## **Codex 食品規格委員会**

**Codex 放射線照射食品一般規格**

**Codex 食品照射施設稼働規範**

**FAO/WHO (1984)**

32



## What about food irradiated at doses greater than 10 kGy?

- Most of the data available at that time was limited to doses less than 10 kGy
- Most of the applications considered required doses less than 10 kGy

33

## 10 kグレイ以上の食品照射はどうか?

- 当時、入手可能なデータは線量が10 kグレイまでのものに限られていた
- 大半の適用では10 kグレイまでにしよう考慮されていた

34

# FAO/IAEA/WHO Study Group on High Dose Irradiation

15-20 September 1997

WHO Headquarters

Geneva, Switzerland

35

# FAO/IAEA/WHO 高線量照射研究部会

1997年9月15-20日

WHO 本部

スイス ジュネーブ

36

# FAO/IAEA/WHO Study Group on High Dose Irradiation

## Obejctives

‘to review all relevant data related to the toxicological, microbiological, nutritional, radiation chemical and physical aspects of food irradiated to doses above 10 kGy’

37

# FAO/IAEA/WHO 高線量照射研究部会

## 目的

’10 kグレイ以上の放射線を照射した食品に関する毒性学的、微生物学的、栄養学的、放射線化学的及び物理学的側面のあらゆる関連データを再検討すること’

38

# FAO/IAEA/WHO Study Group on High Dose Irradiation

## Obejctives

'to determine if foods treated to doses  
above 10 kGy are wholesome' and

39

# FAO/IAEA/WHO 高線量照射研究部会

## 目的

'10 kグレイ以上の放射線を照射した食品が  
健全であるか評価し'

40

# FAO/IAEA/WHO Study Group on High Dose Irradiation

## Objectives

‘to consider whether a maximum  
irradiation dose needs to be specified’

41

# FAO/IAEA/WHO 高線量照射研究部会

## 目的

‘最大線量を設定する必要があるか検討する  
こと’

42

## Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy

### Nutrition

- Macronutrients
- Vitamins
- Polyunsaturated fatty acids

43

## 10 kグレイ以上の放射線照射食品 の健全性

### 栄養素

- 主要栄養素
- ビタミン
- 多価不飽和脂肪酸

44

## Nutrition

Dose (kGy)	True digestibility (%)	Biological value (%)	Net protein utilization (%)
0	85.6	80.5	68.9
5	83.6	75.8	63.5
10	86.5	81.7	70.6
25	87.0	78.1	68.0
30	84.8	77.3	65.4
70	85.3	76.4	65.2

45

## 栄養素

線量 (kGy)	消化率 (%)	生物価 (%)	正味タンパク利用率 (%)
0	85.6	80.5	68.9
5	83.6	75.8	63.5
10	86.5	81.7	70.6
25	87.0	78.1	68.0
30	84.8	77.3	65.4
70	85.3	76.4	65.2

46

# Nutrition

---

Macronutrients

Not significantly altered

47

# 栄養素

---

主要栄養素

有意差なし

48



# Nutrition

---

Vitamins

Not significantly altered

49

# 栄養素

---

ビタミン

有意差なし

50

# Nutrition

---

Essential fatty acids

Not significantly altered

51

# 栄養素

---

必須脂肪酸

有意差なし

52

## Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy

### Microbiology

- Bacteria
- Parasites
- Yeasts
- Moulds
- Viruses

53

## 10 kグレイ以上の放射線照射食品 の健全性

### 微生物

- 細菌
- 寄生虫
- 酵母
- カビ
- ウィルス

54

# Microbiology

## Bacteria

- Effective for vegetative bacteria
- Effective at high dose for bacterial spores

55

# 微生物

## 細菌

- 増殖期にある細菌に効果的
- 高線量照射の場合、細菌芽胞に効果的

56

# Microbiology

## Parasites

Effective against all parasites

57

# 微生物

## 寄生虫

全ての寄生虫に効果的

58

# Microbiology

## Yeasts

Effective against most yeasts

59

# 微生物

## 酵母

大半の酵母に対して効果的

60

# Microbiology

## Moulds

Effective against most moulds

61

# 微生物

## カビ

大半のカビに対し効果的

62

# Microbiology

## Viruses

Effective against viruses when  
combined with heat treatment

63

# 微生物

## ウイルス

加熱処理を併用した場合ウイルス  
に対し効果的

64



# Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy

## Toxicology

- Subchronic studies
- Carcinogenicity and chronic toxicity studies
- Reproductive and teratology studies
- Mutagenicity studies
- Human clinical studies

65

# 10 kグレイ以上の放射線照射食品 の健全性

## 毒性

- 亜慢性試験
- 発がん性・慢性毒性試験
- 生殖・催奇形性試験
- 突然変異原性試験
- ヒトでの臨床試験

66

## Toxicology

**Food irradiated at high doses  
should be deemed safe under  
Good Irradiation Practices**

67

## 毒性

**適切な照射が行われていれば、  
高照射線量でも安全であると  
考えられる**

68

## Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy

### Packaging

- Safety
- Reliability
- Suitability

69

## 10 kグレイ以上の放射線照射食品 の健全性

### パッケージ

- 安全性
- 信頼性
- 適合性

70

## Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy

### Conclusions

**‘food irradiated to any dose appropriate to achieve the intended technological objective is both safe to consume and nutritionally adequate’**

71

## 10 kグレイ以上の放射線照射食品の 安全性

### 結論

**‘意図した技術上の目的を達成するために、適切な線量を照射した食品は、適正な栄養を有し、安全に摂取できる’**

72

## Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy

### Conclusions

**‘no upper dose limit need be imposed, and  
that irradiated foods are deemed  
wholesome throughout the  
technologically useful dose range’**

73

## 10 kグレイ以上の放射線照射食品 の健全性

### 結論

**‘特に放射線量の上限值を設定する必要は  
なく、放射線照射食品は、技術的に有効な  
線量の範囲で、健全であると思われる’**

74

## Codex Alimentarius Commission

- **General Standard for Irradiated Foods** ([CAC/STAN 106-1983, rev.1 2003](#))
- **Recommended International Code of Practice for Raditation Processing of Foods** ([CAC/RCP 19-1979, rev.2 - 2003](#))

75

## Codex 食品規格委員会

- **放射線照射食品に関する一般規格** ([CAC/STAN 106-1983, rev.1 2003](#))
- **食品照射処理に関する国際推奨規範** ([CAC/RCP 19-1979, rev.2 - 2003](#))

76

## Methods of Detection

Codex Alimentarius Listing

National compliance regulations

77

## 検知法

Codex 食品規格委員会の一覧

各国の遵守規定

78

## Wholesomeness of Food Irradiated with Doses above 10 kGy (TRS 890)

### HOW TO OBTAIN COPIES

- **Download from** <http://www.who.int/fsf/>
- **Purchase from WHO Distribution and Sales at** <http://www.who.int/dsa/>

79

## 10 kグレイ以上の食品照射に関する 安全性 (TRS 890)

コピーは以下から入手できます

- **ダウンロード** <http://www.who.int/fsf/>
- **WHO Distribution and Sales から購入**  
<http://www.who.int/dsa/>

80