

### 1.3 適正な照射の確保に関する対応状況

前節までで述べた通り、食品への放射線照射については、FAO、IAEA、WHO といった国際機関が中心となって安全性の評価を進めてきた。こうした流れの中で、照射施設の適正な運転等に関する規則や照射された食品の検知方法の検討が進められている。

#### 1.3.1 放射線照射施設等の管理

##### (1) 照射施設の管理

照射施設の管理については、以下のような国際的な基準が設けられており、これを踏まえて各国で照射施設の管理が行われている。詳細は、2.の各節の「(4)照射施設の管理」を参照されたい。

##### 【IAEA】

IAEA (ICGFI) では、食品への放射線施設に対する GMP を定め、放射性物質が食品に混入しないために事業者が遵守すべき手順を定めている。1992 年と 1995 年には放射線照射施設の運転に関するトレーニングマニュアルを作成し、照射施設の運転員の能力の向上を図っている<sup>22,23</sup>。

##### 【Codex】

放射線照射食品に関する一般規格の中で、照射処理を行う施設とその管理について、次のように定めている<sup>24,25</sup>。

- ・食品類の照射処理は当該国から免許と認可を受けている施設で行われるべきである。照射施設は安全性と照射効率が保証され、食品処理に必要な衛生条件が整っているように設計されている必要がある。
- ・照射施設の運転管理の人材は適性があり、訓練され、有能であるべきである。
- ・照射施設の処理工程の管理には定量的な線量測定などの適切な運転記録が含まれる。
- ・前記の事項及び記録は国の関係機関の検査で公開できるようにしておく必要がある。
- ・照射施設の管理は食品類を照射処理する照射施設の運転管理に関する国際規準（食品照射実施に関する国際基準）に従うべきである。

また、食品照射実施に関する国際基準附属書 A において、全体平均吸収線量の計算方法、過剰照射を防止するための最大・最少線量についての考え方、定常的な線量測定の必要性、照射工程の管理について定めている。

なお、WHO の報告書（1994）によれば、食品への放射線照射に際して、「線量の均一性が欠如するのではないかと、特に大きな容器内では、食品が過剰線量で照射されるのではないかと疑問視されてきた<sup>5</sup>」が、「これは、照射施設での技術上の問題であり、いかなる形状のどのような食品でもその最大線量を超えないように設定された特定のプロトコールを作成することで解決される<sup>5</sup>」とされている。

## (2) 作業員の被曝

放射線照射施設は、IAEA、Codex といった国際機関の定めた規定を踏まえて、各国で運用管理が行われている。作業員の被曝については、原子力委員会の 2006 年の報告書において、以下の通り記載されている。

「放射線照射施設は、放射線のエネルギーやその照射量に応じた適切な放射線遮蔽を有しており、周辺環境への影響は非常に小さいものとなっている。特に、ガンマ線を用いる施設の場合には、その厚い遮蔽のために元来強固なものとして造られている。作業員のマニュアル違反等による作業員自らの被ばく事故は発生しているが、周辺環境への影響を及ぼした事故はこれまで報告されていない。内外の放射線照射施設におけるこれまでの事故例からみて、当該施設に係る危険性の一つは、作業員が偶発的に電離放射線を浴びるかもしれないことである。作業員が設備故障を発見するため、あるいは作業員が何らかの原因で偶発的に放射線を浴びるのを防ぐために、放射線照射施設は幾重もの防護レベルのもとに設計されている。照射を行うために、放射線源が照射室内に露出している時には、危険な区域はモニターで監視され、またインターロックシステムの働きで、照射室への立ち入りができないようになっている。これらの設備面での対応に加え、作業員がマニュアルを遵守し、人為的な事故を避けることも重要である。以上より、放射線照射施設は、そもそも構造的に周辺環境への影響がないように設計・建設されている施設であり、また作業員の安全確保についても十分な配慮がなされているが、マニュアルの遵守等安全文化の一層の徹底が期待されている<sup>26</sup>。」

### 1.3.2 再照射

Codex において、食品への再照射は、低水分量の食品類（穀類、豆類、乾燥食品、等）の殺虫を目的とした放射線処理を除き、原則的に禁止されている。ただし、低線量で照射された原料を用いて製造される食品や、照射された原料が 5%以下の食品、またはイオン化放射線の全体線量が目的とする効果を与える場合で分割照射せざるを得ない場合、再照射が認められる。なお、全体の平均累積線量は再照射の場合でも 10kGy を超えてはならないとされている。

WHO の報告書 (1994) によれば、「適正な免許、監視、検査を受けた照射施設内で、GMP に従って食品照射が実施されるならば、食品が再度低温滅菌処理されることがないのと同様に、再照射もあり得ないことである。たとえ、GMP が無視されても、偶発的な再照射による、毒性学的、微生物学的または栄養学的な危険性が生じることは想像しがたい。」とされている<sup>5</sup>。

不適切な再照射の問題については、適切な検知法を採用することによっても対策が可能であるが、現時点では検知法の技術開発が不十分であるとの指摘もある<sup>27</sup>。

### 1.3.3 照射された食品の検知法

照射された食品の検知法については、IAEA において検知法の技術開発が 1980 年代から進められ、1991 年の中間報告のとりまとめを踏まえて、1994 年に最終的な枠組みが定められた<sup>28</sup>。これを受けて、各国で公定の検知方法が定められている (2.参照)。

<引用文献>

- 1 久米民和、新世紀の食品加工技術 藤田哲、小林登史夫、亀和田光男監修「世界の食品照射技術の動向」 シーエムシー出版(2002)
- 2 食品への放射線照射について 原子力委員会食品照射専門部会 平成 18 年 9 月 26 日
- 3 宮原誠 照射食品安全性検証の歴史 食品照射 第 38 卷 第 1,2 号 (2003)
- 4 Bhaskarm C., Sadasivan G., Effects of feeding irradiated wheat to malnourished children., American journal of nutrition, Vol.28, p.130-135 (1975)
- 5 照射食品の安全性と栄養適性 コープ出版(1996)  
(WHO Safety and Nutritional Adequacy of Irradiated Food, 1994 の邦訳)
- 6 「現在取り組むべき食品照射対象に関する調査」独立行政法人日本原子力研究開発機構  
平成 18 年 1 月
- 7 IAEA Food Irradiation Facilities Database
- 8 海外行政機関へのアンケート調査結果 (本報告書 2 章)
- 9 Official Journal of the European Union 2003.8.7
- 10 Public Citizen のホームページ (<http://www.citizen.org/>)
- 11 Isotron のホームページ <http://www.synergyhealthplc.com/service-solutions/sterilisation-services/locations.aspx>
- 12 Four decades in food irradiation, Editorial, Radiation Physics and Chemistry, vol.73, 2005, 346-347
- 13 原子力百科事典 <http://www.rist.or.jp/atomica/>
- 14 WHO のホームページ (<http://www.who.int/foodsafety/en/>)
- 15 Food irradiation – past, present and future J.F.Diel Radiation Physics and Chemistry vol.63, 2002, 211-215
- 16 Ionisation des produits alimentaires Ed. J.P.Vasseur TEC&DOC LAVOISIER, 1991
- 17 High-Dose Irradiation: Wholesomeness of Food Irradiated with Doses Above 10kGy Report of a Joint FAO/IAEA/WHO Study Group, WHO, Geneva 1999
- 18 Codex General Standard for Irradiated Foods CODEX STAN 106-1983, REV, 1-2003
- 19 Recommended International Code of Practice for Radiation Processing of Food (CAC/RCP 19-1979, Rev.1-2003)
- 20 内閣府食品安全委員会 平成 16 年度食品安全確保総合調査「放射線照射食品の安全性に関する文献等の収集・整理等の調査報告書」独立行政法人食品総合研究所 平成 17 年 3 月
- 21 U.S. Regulatory Requirements for Irradiated Foods George H. Pauli, May 1999,

<http://vm.cfsan.fda.gov/~dms/opa-rdtk.html>

- 22 IAEA, Training Manual on Operation of Food Irradiation Facilities, ICGFI Document No.14, (1992)
- 23 IAEA, Training Manual on Food Irradiation for Food Control Officials. ICGFI Document No.16, (1995)
- 24 Codex, Codex General Standard for Irradiated Foods, CODEX STAN 106-1983, REV.1-2003, (2003)
- 25 Codex、食品照射実施に関する国際基準(Recommended International Code of Practice for Operation Facilities Used for the Treatment of Foods)
- 26 「食品への放射線照射について」原子力委員会食品照射専門部会 平成 18 年 9 月 26 日
- 27 宮原誠、食品照射検知の現状 2007、食品衛生研究、Vol.57,No.8、p.45、(2007)
- 28 IAEA, Report of ADMIT and the International Meeting on Analytical Detection Methods for Irradiation Treatment of Foods, (1994)