

8 . 暮らしに役立つ放射線利用

各国における食品照射の許可品目

食品名	国名																							
	アフリカ			中東・アジア・オセアニア													西ヨーロッパ							
	1 ガーナ	2 シリア	3 南アフリカ	4 イスラエル	5 インド	6 パングラデシュ	7 インドネシア	8 韓国	9 タイ	10 中国	11 日本	12 パキスタン	13 フィリピン	14 ベトナム	15 オーストラリア	16 ニュージーランド	17 イタリア	18 英国	19 オーストリア	20 オランダ	21 スウェーデン	22 スペイン	23 デンマーク	24 ドイツ
1 スパイス	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	△	★	★		★	★	★	★	★	★	★	★	★	★
2 玉ねぎ	★	★	★		★	★	★	★	★	★	★	★	★	★			★	★				★		
3 じゃがいも	★	★	★		★	★	★	★	★	★	★	★	★	★			★	★				★		
4 鶏肉	★	★	★	★	★	★		★				★					★		★					
5 にんにく	★				★		★	★	★		★	★	★				★	★						
6 マンゴ	★	★	★	★	★	★		★			★			★	★		★							
7 米	★	★	★	★	★	★		★	★	★	★													
8 野菜由来調味料(乾燥)				★			★										★	★	★	★	★	★	★	★
9 小麦	★	★		★		★		★	★		★						★							★
10 いちじくの実(乾燥)	★		★	★	★				★		★						★		★					
11 パパイア	★	★	★		★			★			★				★	★			★					
12 あんず(乾燥)	★		★	★					★		★						★		★					
13 ホホバ(乾燥)	★		★	★				★	★		★						★		★					
14 干しぶどう	★		★		★				★		★						★		★					
15 いちご	★	★	★					★			★						★		★					
16 野菜(乾燥)	★		★	★			★				★						★		★					
17 魚(乾燥)	★	★	★		★	★		★			★		★				★							
18 果実(乾燥)	★		★						★		★						★		★					
19 ナウメヤシ	★	★		★					★		★						★		★					
20 魚(含む冷凍)	★	★	★		★	★		★			★						★							
21 ハーブ(乾燥)																	★	★	★	★	★	★	★	★
22 豆類	★	★		★	★	★		★			★						★		★					
23 いんげん	★	★	★	★		★		★			★			★			★		★					
24 レイン	★	★		★					★		★			★	★		★							
25 家禽肉	★		★	★							★						★							
26 えび(含む冷凍)	★				★	★		★			★						★		★					
27 アボカド	★		★	★							★						★							
28 穀類	★		★			★			★		★						★		★					
29 りんご	★			★					★		★						★		★					
30 あんず	★			★					★		★						★		★					
31 きくらげ	★			★							★						★		★					
32 赤スグリ	★			★							★						★		★					
33 ぶどう	★			★							★						★		★					
34 マンダリンオレンジ	★			★					★		★						★		★					
35 プラム	★		★	★							★						★		★					
36 とまと	★		★	★					★		★						★		★					
37 パナナ	★			★							★						★		★					
38 果実	★			★							★						★		★					
39 グアバ	★			★							★						★		★					
40 ハーブ	★		★								★			★	★		★		★					
41 レモン	★			★							★						★		★					
42 メロン	★			★							★						★		★					
43 オレンジ	★			★							★						★		★					
44 西洋なし	★			★							★						★		★					
45 かき	★			★							★						★		★					
46 バイナップル	★			★							★						★		★					
47 小麦粉製品	★	★			★	★		★			★						★		★					
48 野菜	★			★							★						★		★					

印：許認可済み 印：許認可要請中

出典：「食品照射の許可国及び許可品目(2003年4月現在：IAEA資料等による)」(日本原子力産業会議調べ)

(注)本表は、出典の表から、照射許可国数(合計)の多い順に48品目を抜粋したもので、国名の「その他」欄には、作成上割愛した許可国の数を示し、「合計」欄に出典の表の「合計」を示した。集計では、「印も「合計」に含まれている。

出典の表では、英語名は別でも日本語に訳すと同類名になる食品は一つにまとめている(例：BEANSとLEGUMES及びPULSES、CEREAL GRAINSとGRAINS、CHICKEN MEAT(MECHANICALLY RECOVERED)とCHICKEN MEAT(MECHANICALLY SEPARATED)、CORNとMAIZE、EGG(DEHYDRATED)とEGG POWDER、FROG LEGSとFROG LEGS(FRESH OR FROZEN)及びFROG LEGS(FROZEN)、POTATOとWHITE POTATOS、SEAFOODとSEAFOOD(FROZEN)、SHELL FISHとSHELL FISH(FROZEN)、ROOTSとROOTS AND TUBERS、POULTRY(MECHANICALLY

国名 食品名		西ヨーロッパ					東ヨーロッパ					北米・中南米					合計	台湾				
		25 トルコ	26 ノルウェー	27 フィンランド	28 フランス	29 ベルギー	30 ポルトガル	31 ウクライナ	32 クロアチア	33 ハンガリー	34 ポーランド	35 ユーゴスラビア	36 ロシア	37 カナダ	38 米国	39 アルゼンチン			40 キューバ	41 チリ	42 ブラジル	43 メキシコ
1	スパイス	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	7	46	★
2	玉ねぎ	★			★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	★	2	32	★
3	じゃがいも	★			★		★	★	★		★	★	★	★	★	★	★	★	★	3	32	★
4	鶏肉	★			★		★	★	★		★	★		★			★	★	★	1	22	★
5	にんにく	★			★	★		★		★	★			★	★		★	★	★	1	22	
6	マンゴ	★					★	★			★		★			★	★	★	★	1	21	★
7	米	★					★	★		★	★						★	★	★	1	20	
8	野菜由来調味料(乾燥)		★	★	★	★	★					★						★		3	20	
9	小麦	★					★	★		★	★	★	★				★	★	★	1	20	
10	いちじくの実(乾燥)	★			★		★	★		★	★	★	★	★			★	★	★	0	18	
11	パイア	★					★	★			★	★				★	★	★	★	1	18	
12	あんず(乾燥)	★			★		★	★		★	★	★	★	★			★	★	★	0	17	
13	ホホバ(乾燥)	★			★		★	★		★	★	★	★	★			★	★	★	0	17	
14	干しぶどう	★			★		★	★		★	★	★	★	★			★	★	★	0	17	
15	いちご	★					★	★	★		★	★	★	★			★	★	★	1	17	★
16	野菜(乾燥)	★			★		★	★		★	★	★	★	★				★		0	17	
17	魚(乾燥)	★					★									★	★	★		1	16	
18	果実(乾燥)	★			★		★	★		★	★	★	★	★			★	★	★	0	16	
19	ナツメヤシ	★			★		★	★		★	★	★					★	★	★	1	15	
20	魚(含む冷凍)	★					★									★	★	★	★	1	15	
21	ハーブ(乾燥)			★	★	★	★													3	15	
22	豆類									★							★	★		1	14	
23	いんげん									★							★	★		1	14	
24	レイシ	★					★	★			★	★					★	★		0	14	
25	家畜肉	★			★		★	★		★	★	★					★			1	14	
26	えび(含む冷凍)	★			★	★	★	★								★	★			0	14	
27	アボカド	★					★	★			★	★				★				0	13	
28	穀類	★					★	★		★	★						★	★		0	13	★
29	りんご	★					★	★			★	★					★	★		0	12	
30	あんず	★					★	★			★	★					★	★		0	12	
31	さくらんぼ	★					★	★	★		★	★					★	★		0	12	
32	赤スグリ	★					★	★	★		★	★					★	★		0	12	
33	ぶどう	★					★	★	★		★	★					★	★		0	12	
34	マンダリンオレンジ	★					★	★			★	★					★	★		0	12	
35	プラム	★					★	★			★	★					★	★		0	12	
36	とまと	★					★	★			★	★					★	★		0	12	
37	バナナ	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
38	果実	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
39	グアバ	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
40	ハーブ		★									★	★				★	★		1	11	
41	レモン	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
42	メロン	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
43	オレンジ	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
44	西洋なし						★	★	★		★	★					★	★		0	11	
45	かき	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
46	パイナップル	★					★	★			★	★					★	★		0	11	
47	小麦粉製品	★															★	★		1	11	
48	野菜	★					★	★			★	★						★		0	10	★

RECOVERED)と POULTRY (MECHANICALLY SEPARATED)、 SHRIMP と SHRIMP(FROZEN)、 SOYA FLOUR と SOYA POWDER)。さらに、日本名が不明で馴染みのない食品は削除している(TEA,ROOI BUS, WORS (DRIED))。

放射線照射の目的は、根茎菜類などは発芽抑制、生鮮野菜/果実などは害虫駆除や成長抑制、穀類や豆類などは害虫駆除、生肉や生魚などは寄生虫及び食中毒性微生物の防除、乾燥野菜や果実、スパイス及び肉類や魚類の加工品などは害虫駆除及び食中毒性微生物の防除などである。

また、許認可には無条件と条件付(ICGFI資料では条件の詳細は不明)がある。全食品を条件付許認可しているのはチェコ、フィリピン、南アフリカの3カ国。一部食品を条件付許認可しているのはバングラデシュ、中国、キューバ、ハンガリー、ポーランド、ロシア、ウクライナ、英国、ベトナムの9カ国。他の国は全て無条件許可である。ICGFIの元資料(国別または品目別の表。本表のような一覧表ではない)は、<http://www.iaea.or.at/icgfi/>で見ることができる。

「食品照射の実用国及び実用照射品目」は、(社)日本原子力産業会議のホームページ <http://www.jaif.or.jp/>を参照

世界の放射線照射による治療施設数及び装置台数

地域	照射治療施設数	Co60 照射装置台数	診療用加速器台数	人口百万人当たりの遠隔治療装置 ^{注)} 台数
北米	1,909	202	2,238	8.1
中米	139	115	30	1.1
熱帯南米	266	219	122	1.2
温帯南米	139	128	46	3.2
カリブ海	18	23	1	0.8
西欧	1,027	410	1,109	3.9
東欧	327	491	148	1.6
北部アフリカ	59	49	35	0.6
中央アフリカ	22	25	3	0.1
南部アフリカ	21	19	27	0.8
中東	92	64	56	0.5
インド	221	286	46	0.3
東南アジア	81	71	59	0.3
東アジア	1,107	606	948	1.1
豪州・太平洋	49	5	113	5.2
世界全体	5,500	2,700	5,000	1.4

注) Co(コバルト)60 照射装置や直線加速器

出典：国連科学委員会 2000 年報告書（表 61 D27）

日本の放射線利用施設数

アイソトープ等 使用許可・届出事業所数の推移

年度 機関	1996	1997	1998	1999	2000	2001	構成比 (%)
総数	5,028	5,058	5,046	4,960	4,837	4,788	100%
許可	2,573	2,587	2,562	2,526	2,475	2,473	
届出	2,455	2,471	2,484	2,434	2,362	2,315	
医療機関	788	802	808	808	793	797	16.6
許可	757	773	780	783	772	778	
届出	31	29	28	25	21	19	
教育機関	452	454	462	470	485	492	10.3
許可	341	342	342	342	361	367	
届出	111	112	120	128	124	125	
研究機関	852	850	825	784	713	677	14.1
許可	499	487	467	446	409	392	
届出	353	363	358	338	304	285	
民間企業	1,865	1,888	1,902	1,877	1,927	1,925	40.2
許可	905	913	896	884	866	862	
届出	960	975	1,006	993	1,061	1,063	
その他の機関	1,071	1,064	1,049	1,021	919	897	18.7
許可	71	72	77	71	67	74	
届出	1,000	992	972	950	852	823	

(出典：放射線利用統計)

(注) 1. 使用事業所とは、放射線障害防止法第3条に基づく放射性同位元素等の使用の許可を受けた事業所及び同法第3条の2に基づく使用の届出をした事業所（廃止した事業所を除く）である。なお、届出とは表示付放射性同位元素装備機器又は1工場又は1事業所当たりの総量が3.7 GBq以下の密封された放射性同位元素を使用しようとする者が行なわなければならないものであり、また、許可とはそれを超える密封された放射性同位元素、非密封の放射性同位元素及び放射線発生装置を使用しようとする者が受けなければならないものである。

2. 各機関の分類

医療機関：医療法に基づく病院及び診療所（教育機関及び民間企業の附属病院並びに診療所を含む）

教育機関：学校教育法に基づく学校（大学にあってはその学部）

大学の附属病院及び附属研究所・試験所・研究施設等を除く

研究機関：国立、公立、特殊法人、公益法人等の研究所及び試験所並びに教育機関又は民間企業の附属研究所・試験所・研究施設

民間企業：民間の工場及び作業場。附属研究所・試験所並びに附属病院を除く

その他の機関：上記の分類に属さない事業所

出典：放射線利用統計

日本の Co-60 照射施設数と Co-60 キュリー数

名 称	設立年	場所	運搬能力(万 Ci)	線源保有量(万 Ci)	照 射 目 的	備 考
士幌町農業協同組合	1973	北海道	100	25	食品照射	川崎重工業(株)製
ニッショー㈱	1988	秋 田	300	250	医療用具・器具の殺菌	AECL-JS 8900(カナダ)
日本照射サービス㈱ *	1998	茨 城	300	180	殺菌と性質改善	NORDION-JS 1000 (TOTE BOX TYPE)
ラジエ工業㈱ *	1972	群 馬	100	60	殺菌と性質改善	木村化工機(株)製 RIC-1 三菱化工機(株)製 RIC-2 NORDION-PALLET TYPE RIC-3
	1984		200	110		
	1998		300	140		
テルモ㈱	1983	山 梨	600(2機)	600	医療用具・器具の殺菌	AECL-JS 8900(カナダ)
日本アイソトープ協会 甲賀研究所*	1981	滋 賀	150	20	殺菌と性質改善	AECL-JS 7500(カナダ)
㈱コーガアイソトープ*	1987	滋 賀	300	250	殺菌と性質改善	AECL-JS 8500(カナダ)
㈱J・M・S	1987	広 島	600(2機)	80~100	医療用具・器具の殺菌	AECL-JS 8900(カナダ)
旭メダカル㈱	1988	大 分	150	80~100	医療用具・器具の殺菌	AECL-JS 8500(カナダ)

2003.3.20現在

但し AECL は現在 NORDION に変わっている。

*印は委託照射業務

無印は IN-HOUSE (会社が生産工程として照射施設を使用)

図表の出典：日本原子力産業会議 原子力ポケットブック

日本の電子加速器照射施設数と容量、用途

我が国に設置された電子加速器台数（1MeV未満）

利用分野	1996年まで	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	合計
改質・キュアリング用	165	8	2	4	1	1	2	183
環境・保全用	12	0	0	0	1	0	0	13
グラフト・機能化用	19	3	3	3	3	3	1	35
研究開発用	130	5	4	3	3	3	3	151
その他	0	0	0	0	2	4	3	9
合計	326	16	9	10	10	11	9	391

日本における工業用及び試験用電子加速器の設置状況

会社名	装置	備考
ラジエ工業（株）	日新ハイボルテージ 5 MeV 30 mA	受託 1991年設置
日本電子照射サービス（株） つくばセンター	ダイナミトロン 5 MeV 40 mA	受託 1989年設置
日本電子照射サービス（株） 関西センター	ダイナミトロン 5 MeV 40 mA	受託 1998年設置
原子燃料工業（株）	ロードトロン 5～10 MeV 20 mA	受託 1999年設置
ホギメディカル（株）	ライナック（サースⅡ） 10 MeV 2 mA ライナック（三菱重工業） 10 MeV 2.5 mA（2台）	自社専用 1992年設置 1996年設置
伸見科学（株）	日新ハイボルテージ 5 MeV 30 mA	自社・受託 1995年設置
岩崎電気（株）	エレクロンカーテン 100～300 keV	試験
電気興業（株）	エレクロンシャワー 300～900 keV	試験
日新ハイボルテージ（株）	エリアビーム 300～500 keV	試験
日新エレクトロンサービス（株）	日新ハイボルテージ 3 MeV 50 mA	受託 2000年設置
石川島播磨重工業（株）	ライナック 600～950 keV	試験
日本シャーウッド（株）	ライナック（三菱重工業） 10 MeV 2.5 mA	自社専用 2002年設置

図表の出典：日本原子力産業会議 原子力ポケットブック

日本での放射線品種改良で実用化されている品種

独立行政法人 農業生物資源研究所 放射線育種場における実用化された品種改良は300種以上にのぼる。この中の身近な品種を下表にまとめた。

なお、ガンマ線による突然変異は、優性遺伝子を不活化して、本来持っている有用な劣性遺伝子を発現させるものであり、外部から別の優性遺伝子を持ち込む「遺伝子組換え」とは根本的に異なる。

作物名	主な品種	改良点・特長など	作物名	主な品種	改良点・特長など
梨	ゴールド二十世紀	黒斑病に強い など	大豆	滝姫	枝豆用大豆
	寿新水			エルスター	青臭さのない大豆
	おさゴールド		小豆	紅南部	早生、多収量、粒ぞろいなど
りんご	盛放ふ3A	表皮がきれいな赤色	小麦	ゼンコウジコムギなど	背が低い、多収量など
桃	ふくえくぼ	早い収穫など		きぬあずま	麺類の腰がよいもち小麦
菊	イオンの初音	多彩な花色など	大麦	早神力	早生、倒れにくい、 土壌病害への耐性など
	イオンの光明			にらさき二条8号	
	南風初雪			マサカドムギ	
	南風の淡紅		米(うるち米)	レイメイ	早生、倒れにくい、 多収量など 醸造用大粒米 など
ばら	大宮人	花色の変化など	ムツホナミ		
	ミス大宮		加賀ひかり		
	ブライダルソニア		アキヒカリ		
えにしだ	メイシャワー	背が低く円形に生育、花色の変化	むつほまれ		
芝生	こうらい芝	冬も緑色、短葉系など	キヌヒカリ		
	ウィンターカーペット		はえぬき		
ベントグラス	スプリングス	夏枯れ抵抗性など	ゆめあかり		
ごぼう	コバルト極早生、早生、晩生	収穫期の違い	酒米	美山錦	
トマト	竜玉	病気に強い など		雄山錦	
	強力大型玲光		もち米	みゆきもち	
えのきだけ	信濃の華	茶色から純白色に		きぬのはだ	
いぐさ	ひのみどり	多収量、高品質	新しい米	はなぶさ	低アミロース米、 巨大胚芽米、低蛋白米、 低アレルゲン米など
大豆	ライデンなど	収穫期の変化など		ねばりごし	
	コスズ	納豆用小粒大豆		はいみのり	
	ゆめみのり	低アレルゲン(アレルギーを起こしにくい)		LGCソフト	
				家族だんらん	

出典：「突然変異と新しい品種」(独立行政法人 農業生物資源研究所 放射線育種場 作成)