

ガッテン!

食品照射

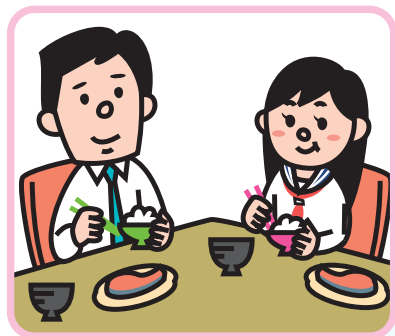


放 射 線 の こ と が わ か る 本

食 品 照 射 の こ と が わ か る 本

私たちの暮らしにはいろいろなところで放射線が使われています。

ご存知ですか？私たちの暮らしの中ではさまざまな形で放射線が利用されています。放射線は目に見えませんが、匂いありませんが、大気中にも、私たちの体の中にもあります。放射線を当てることにより、材質を強化したり、殺菌をすることができます。その技術は食品にも取り入れられて“食の衛生確保”にも役立っています。



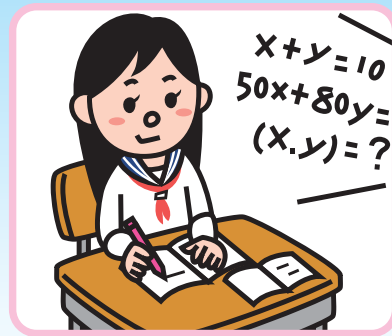
朝食「朝ご飯のいいにおい」
放射線による品種改良で、おいしいお米が作られています。



通学「バス停までダッシュ」
高性能のタイヤ、低公害のエンジン、滑らかな舗装道路、これらの製造にも放射線を利用します。



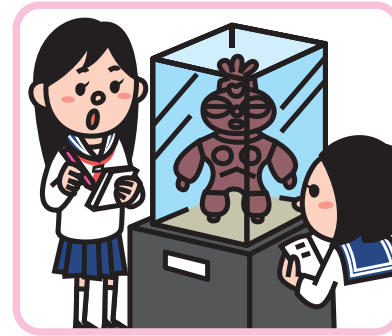
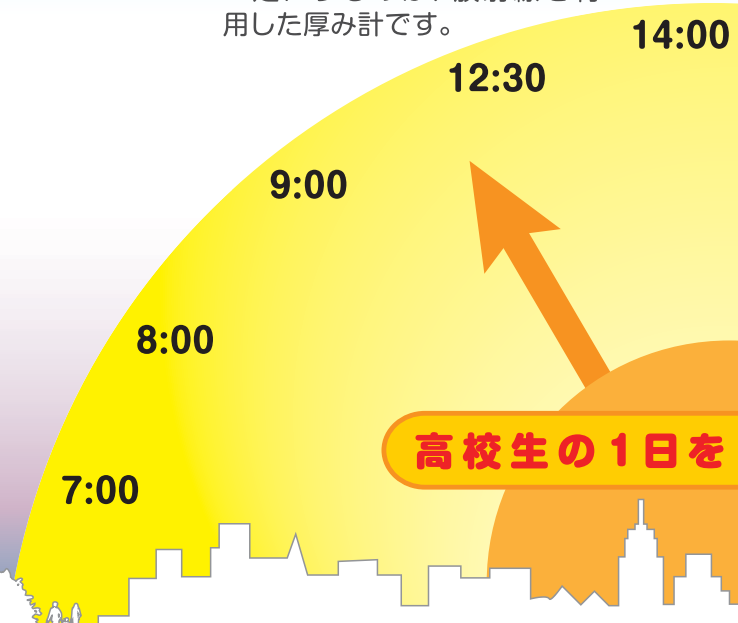
昼食「今日のお弁当なんだろう」
おにぎりを包むラップは、放射線で丈夫にしています。



授業「さあ、がんばるぞ！」
教科書やノートの紙の厚さを一定にするのは、放射線を利用した厚み計です。



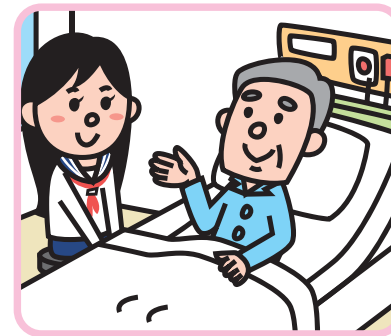
起床「コンタクトつけよ」
コンタクトレンズの保存液は放射線で殺菌されているから安心です。



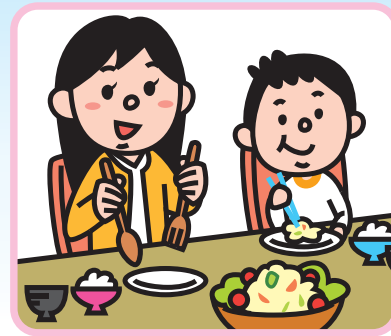
課外授業「博物館へ」
出土品の年代測定にも放射線が利用されています。



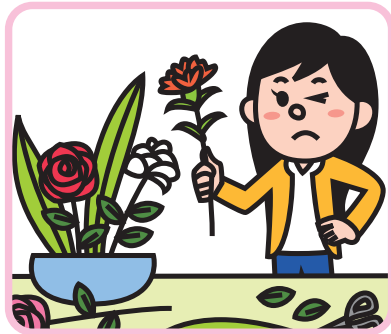
部活「今日もバスケで汗！」
水分補給をしっかりと。放射線で殺菌されたペットボトルに入っているので安心。



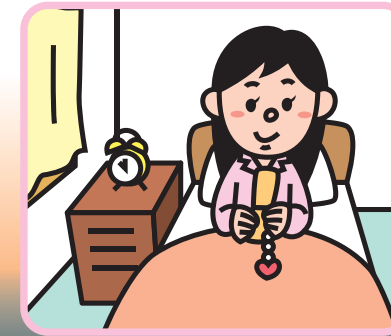
病院にお見舞い「お爺ちゃんの具合いいみたい」
病院にがん治療で入院中のお爺ちゃん。放射線は、がんの早期発見や、痛みの少ない治療に役立っています。



夕食「おなかへったよお」
北海道のおじさんから送られて来た土幌農協のジャガイモ。ジャガイモの発芽を抑えるために放射線が役立っています。



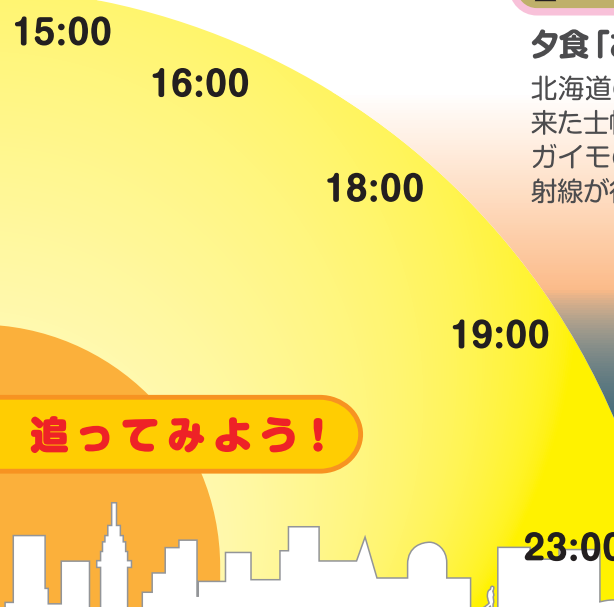
お稽古事「週1回の生け花」
放射線を利用して改良された新種のバラの花を使って生け花。



就寝「友達におやすみメール」
電子機器に欠かせない半導体の製造にも放射線が利用されています。

放射線によって、よりよい生活を送ることができています。

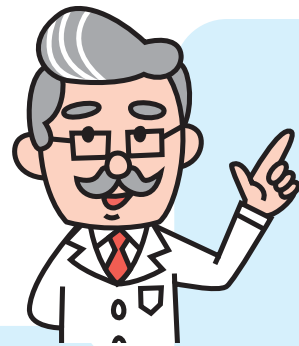
へえ
すごいんだね



※これらは一例であり、全て放射線が利用されているとは限りません。
例えば、紙の厚み計の1/3は放射線が利用され、他には赤外線やレーザーが使われています。

放射線ってなあに？

放射線は、目に見えない光のようなもの。
約 100 年前に発見されましたが、
地球が生まれるずっと前から存在していたんです。

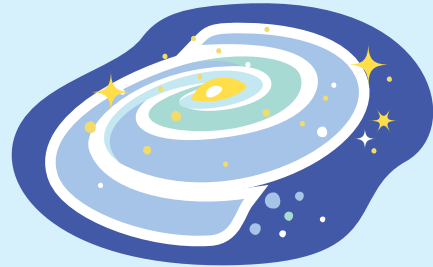


宇宙から降り注ぐ放射線

約 150 億年前、ビッグバンと呼ばれる大爆発によって生まれた宇宙 —— 爆発のエネルギーで物質のようになる電子や陽子、中性子ができ、その 30 万年後には宇宙が膨張して冷え、最初の原子(水素原子)ができました。

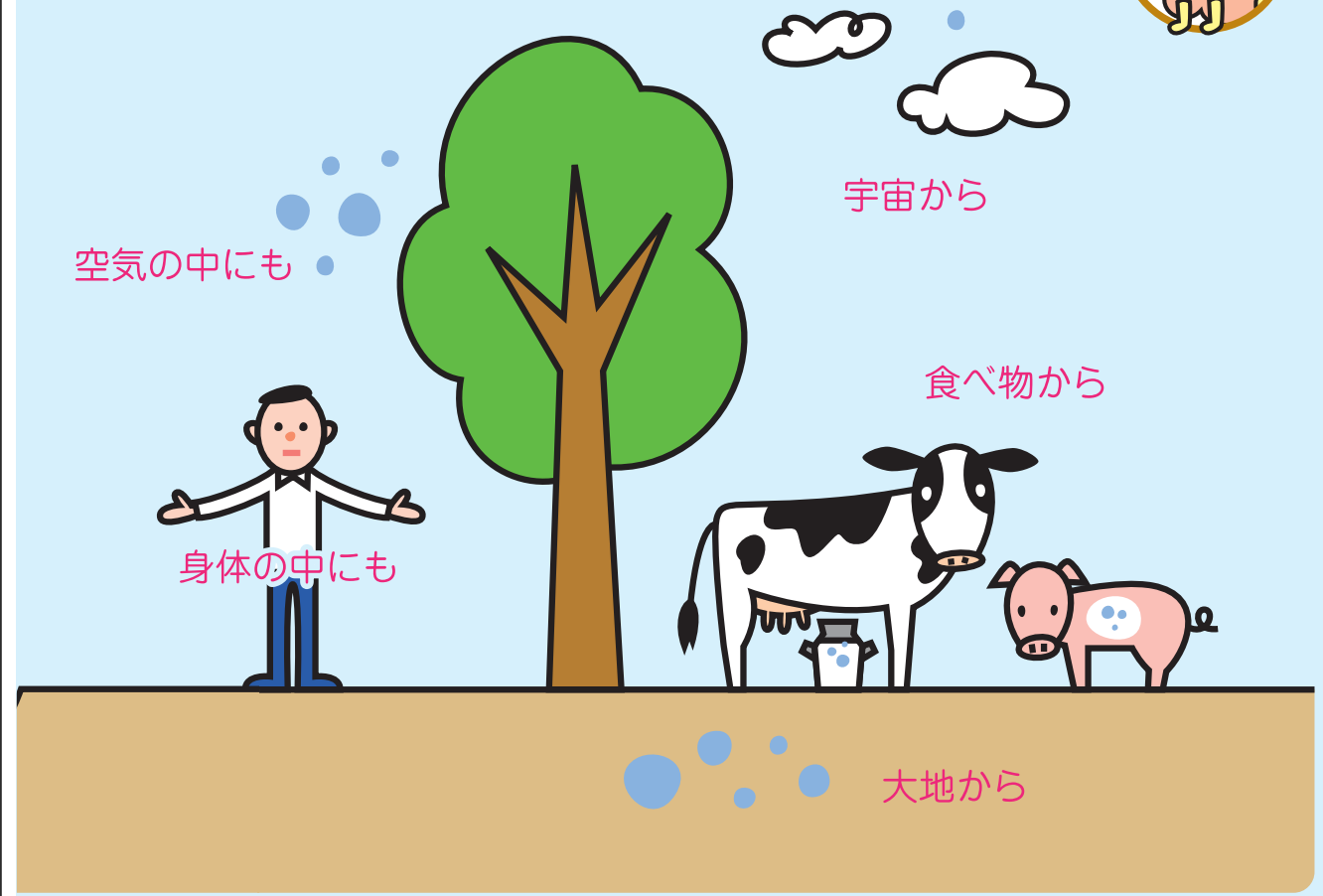
そして、水素ガスの集まりが銀河となり、恒星が生まれ、炭素や鉄などの重い元素が形成され、多量のエネルギーが放出されるとともに電子や中性子が宇宙へ放出されました。

今でも、この一部が地球へ降り注いでいます。



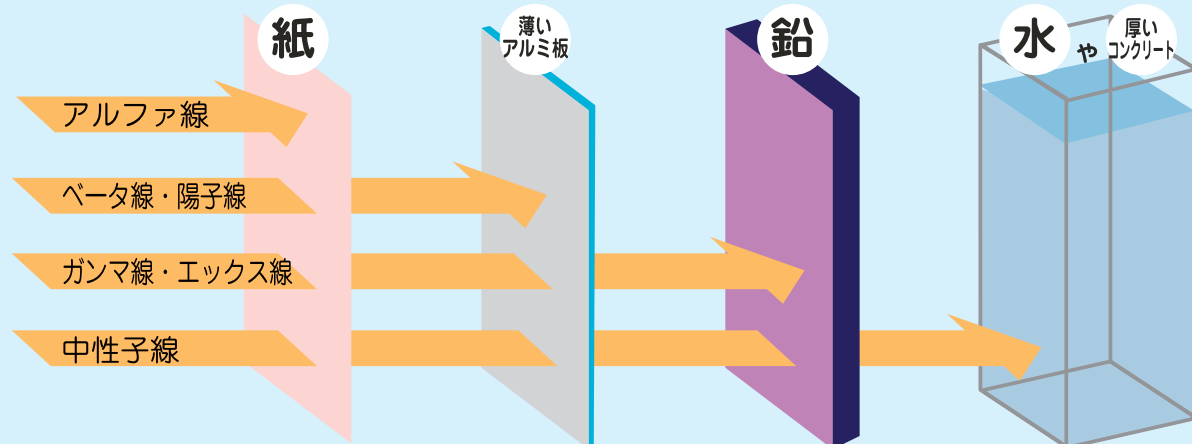
自然の中にも放射線がたくさん存在します

放射線は、特別な場所にあるものではなく、
私たちの身のまわりのあらゆる場所に存在します。



放射線にはいろいろな種類があります

放射線は放射性物質から出される光のようなエネルギー。
「アルファ線」「ベータ線(電子線)」「ガンマ線・エックス線」「中性子線」「陽子線」など、いろいろな種類があります。「放射能」とは放射線を出す能力のことをいいます。



放射線の種類によって、物を通り抜ける力も違います。

地域によって受ける放射線の量が異なります

例えば、花崗岩*の多い地域は放射線量が高くなるように、自然からの放射線の量は地域によって異なります。自然放射線の高い地域としてはインドのケララ(日本の約 10 倍)、イランのラムサル(日本の約 30 倍)などが有名です。放射線によるこれらの地域の住民の健康への影響は認められていません。



※御影石(みかげいし)と呼ばれることもあります。

放射線量は、
線量計によって測ることができます

単位は 3 つあります

ベクレル【Bq】

物が放射線を出す強さの単位

グレイ【Gy】

物が放射線を受ける量の単位

シーベルト【Sv】

人への影響(危険度)を表す単位



線量計例

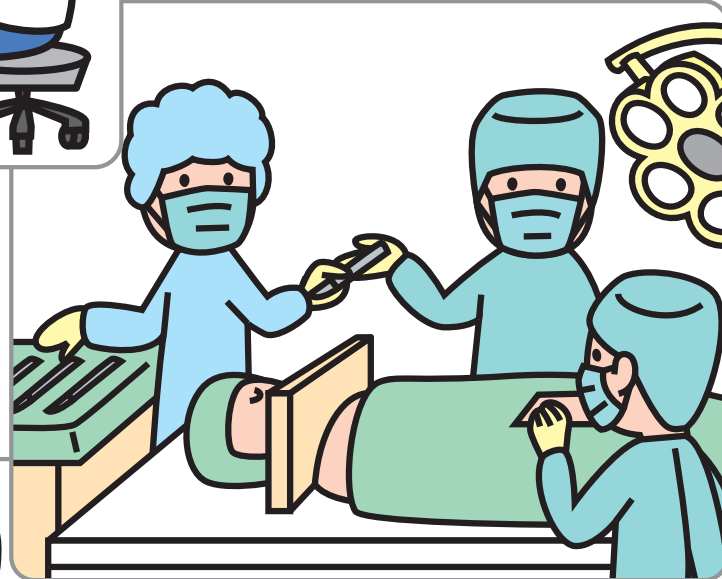
健康を守ってくれる放射線

病院でも放射線はいろいろなところに利用されています。

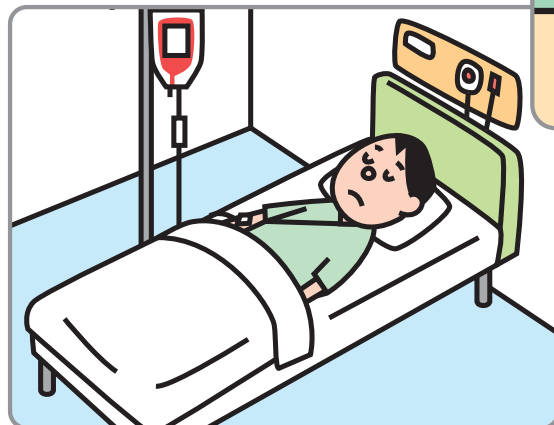
エックス線が物質の中を通りぬける性質を利用して体の内部を見たり、体内に放射性薬剤を入れて病気を診断したり、手術で使う器具を滅菌したり、体外から放射線を当ててがん細胞を殺したり、医療の現場で活躍しています。



レントゲンや CT スキャンなどの画像診断に放射線が用いられています。



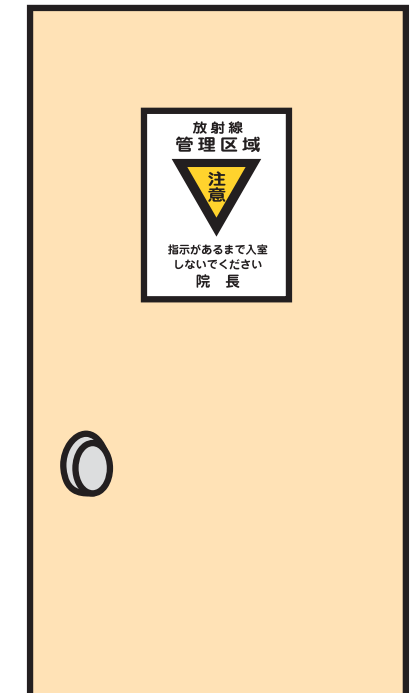
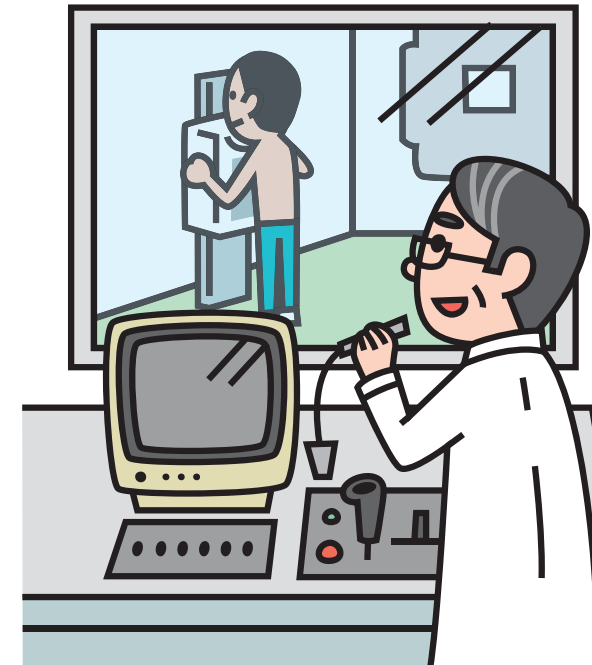
手術用のハサミ、手袋、メス、カテーテルのほか、注射器など、さまざまな器具の滅菌に放射線が用いられています。



輸血用の血液も放射線によって処理されています。

陽子、電子、重粒子などを電磁力で猛スピードに加速して放射線にする装置を加速器といいます。医療現場では、電子を加速した電子線をさらに変換してエックス線が作られています。また、エックス線の他に陽子、重粒子を加速して作られた放射線(陽子線、重粒子線)は、がん治療に役立っています。

放射線は残らないのですか？



例えば、健康診断などで、レントゲン撮影をした後、身体に放射線が残って何かの害が生じるということはありません。また、撮影技師も撮影終了後、レントゲン室にすぐに戻って来ます。これは部屋にはエックス線が残っていないから。そうでなければ、撮影技師は、一日に何回もレントゲン撮影をする度に、エックス線を浴びることになってしまいますね。

同様に、放射線を食品に照射しても放射線は残りません。また、使用される放射線は、エネルギーが低いので、食品が放射能をおびることはありません。

(<http://foodirra.jaea.go.jp/dbdocs/004030002006.html> 参考)

放射線は、
通りぬけてしまうから
残らないんじゃ



食品にも放射線が利用されています。

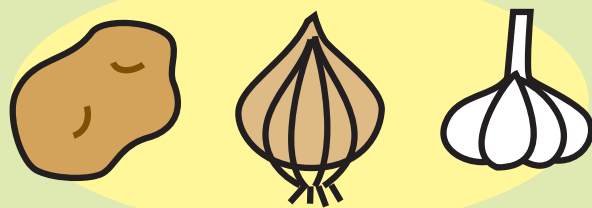
食品に適切な放射線を当てて殺菌したり、
発芽の防止をすることを
“食品照射”といいます。
照射は、安全な技術管理のもとで行われ、
食品には放射線は残りません。



食品照射は、いろいろな食品に利用できます

芽止め

- ・ジャガイモ
- ・タマネギ
- ・ニンニク



殺 虫

- ・小麦
- ・豆
- ・果物



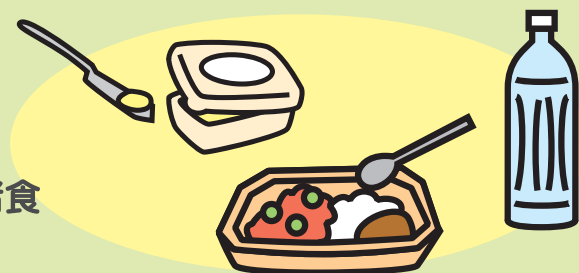
殺 菌

- ・牛肉・豚肉・鶏肉
- ・香辛料
- ・ハーブ
- ・冷凍魚介類



滅 菌

- ・食品包装材
- ・宇宙食
- ・免疫不全患者食



日本ではジャガイモの芽止めに利用されています

ジャガイモは、収穫後2～3ヶ月を過ぎると
発芽してしまいます。
通常は低温貯蔵して発芽を抑えながら出荷をしていますが、
暖くなる春先にはスーパーの店頭などで
発芽してしまうこともあります。
そのため3月～4月に出荷するジャガイモの一部に
放射線を当てて芽止めをしています。
照射には、「ガンマ線」という放射線が決められた量を守って、
しっかりと安全管理されて使われています。

味や栄養は
新鮮なジャガイモと
変わらないよ！



1972年、日本ではジャガイモの芽止めを目的とする照射が認められ、1974年に
北海道の士幌町農業協同組合で実用化されました。

毎年、数千トンのジャガイモが照射され、国内で新鮮なジャガイモが手に入らな
い3月上旬～5月下旬の端境期に出荷されています。

これから期待されること



日本は食品照射の研究において世界をリードし、世界に先駆け、ジャガイモの実
用照射と照射食品の市場流通を許可しましたが、1974年以降、その進展は止まって
います。

日本の食品衛生法は食品への放射線照射を原則的に禁止しており（ジャガイモの
芽止めを目的とする放射線照射は例外として許可されています）、食品に放射線処
理を施すことはもちろん、放射線照射された食品の輸入も許されていません。

しかし、食料自給率が約40%の日本において、食品照射の法的規制を続けること
は好ましいものではなく、その規制緩和は国内はもとより国外からも強く要望され
ています。

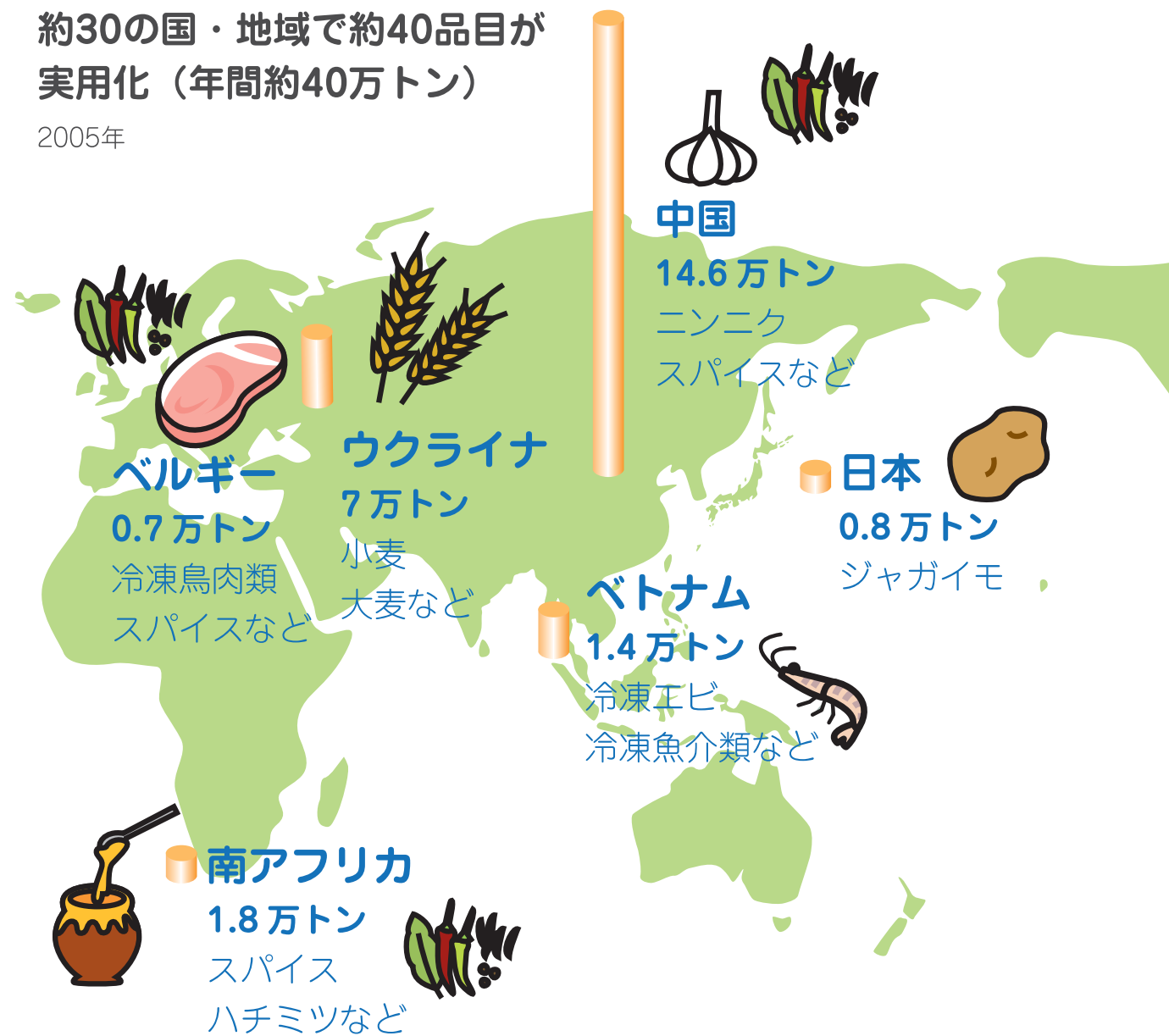
今や、食品照射技術の採用は世界の流れとなり、照射食品の国際市場流通がはじ
まっています。この流れを受けて、わが国でも香辛料やニンニク、輸入生鮮果実への
放射線利用が期待されています。

世界ではこれだけ利用されています。

世界における食品照射の情報は、FAO（国連食糧農業機関）/IAEA（国際原子力機関）のデータベースに許可品目リストが 2006 年 1 月に記載されています。食品類を 8 項目に分類し、57 カ国が登録されています※1。内閣府で実施した調査結果※2 では、2005 年の世界における食品照射処理量は総量 40 万 5 千トン。食品照射の年間処理量が 1 千トン以上の国は 16 カ国にのぼり、中国、米国、ウクライナ、ブラジル、南アフリカ、ベトナム、日本、ベルギーの順で、日本は世界で 7 番目の処理量です。この他、韓国、インドネシア、タイなどでも積極的に展開しており、アジア地域は世界で最も活発に食品照射を実施している地域となります。

約30の国・地域で約40品目が 実用化（年間約40万トン）

2005年



※1 世界の食品照射許可品目リスト、IAEA (Food and Environmental Protection Newsletter, Vol. 9, No. 1, January (2006) <http://www.naweb.iaea.org/nafa/fep/public/fep-nl-9-1.pdf>

※2 (独)日本原子力研究開発機構、内閣府委託事業「放射線利用の経済規模に関する調査」報告書 (2007)



食品照射のいいところ

栄養成分の変化が少なく、
生鮮食品にも利用が可能で
化学薬品のように残留毒性
や環境への悪影響の問題が
ありません。

今なぜ食品照射？

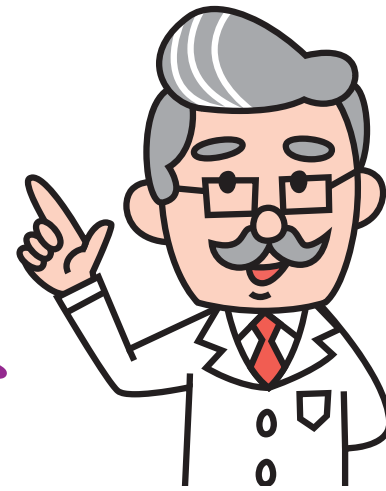
食中毒の問題解決（食品衛生の確保）
また、
農作物の外来害虫防止のためにも
強く望まれています。

食品に放射線を照射すると確実に殺菌、殺虫ができます。また、食中毒を防ぐ有効な手段です。現在、食品業界は、殺菌や害虫の検査や防除にかかるコストに頭を痛めています。“食品照射”は、このような社会的課題に応える重要な方策の一つです。FAO（国際食糧農業機関）、WHO（世界保健機関）によってその安全性・有用性が確認され、その適用が各国に向けて奨励されている技術です。



放射線を当てた食品は食べても大丈夫？

大丈夫です。
放射線は、食物に残りません。
有害物質も出てきません。
安全性は国際的に
確認されています。



食品照射の研究が本格化したのは第二次世界大戦後。米国における肉類の殺菌やジャガイモの芽止めの研究を皮切りに、わが国も含め世界各国で研究が進み、1950年代には殺菌、殺虫などの研究開発が行なわれました。

1960年代からは照射食品の健全性に関する研究が盛んに行われるようになりました。照射食品の「健全性」とは、**毒性学的安全性**（放射線照射による急性毒性、慢性毒性、発ガン性、遺伝毒性、細胞毒性、催奇形性、変異原性などが生じないこと）、**微生物学的安全性**（放射線照射された汚染菌が突然変異などにより有害性が増さないこと）、**栄養学的適格性**（栄養価の低下が少なく、アレルギーなどを生じないこと）の3項目を総合した概念です。

わが国をはじめ多くの国で長い年月をかけて得られた**膨大な試験結果**から、放射線により生じる分解物の種類や量は食品の加工や調理に用いられる加熱による分解物の種類や量よりかはるかに少なく、栄養素の低減も少ないこと、ヒトの健康に影響を及ぼすレベルの分解物は検出されないことが明らかになりました。また微生物学的安全性についても特に問題がないことも明らかにされました。

これらの結果が国連食糧農業機関(FAO)、国際原子力機関(IAEA)、世界保健機関(WHO)の合同専門家委員会において総合的に審議され、1980年には照射食品の10キログレイ以下の健全性が宣言されました。これを受けて1983年に食品照射の国際規格が作成され、**国際食品規格(コーデックス規格)**に収載されました。また1997年にはWHOにおいて10キログレイ以上の照射食品の健全性が確認されました。

放射線を扱う従業員は安全ですか？

安全です。きちんと
コントロールされていれば
問題ありません。



制御室コントロールパネル

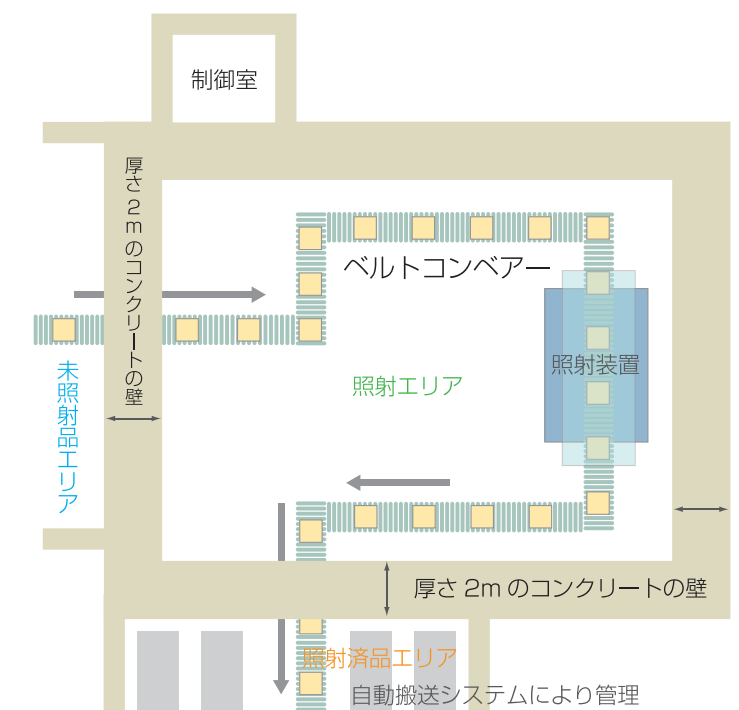
ジャガイモを照射する施設では、ジャガイモは横1.7×縦1.3×高さ1.4メートルのコンテナに詰められ、コンベアシステムにより、厚さ2メートルのコンクリートで囲まれた照射室に導かれ、必要な線量の放射線が照射されたのち、再び外に出てきます。このような操作は全て照射室の外から従業員が行っていて、ジャガイモに照射されているガンマ線は厚いコンクリートによって完全に遮られるため、照射室の外で働く人たちや周辺の住民に放射線の影響が及ぶ心配はありません。

食品以外を扱う他の照射施設においても殺菌、滅菌などを安全に効果的に行うために以下のことが行われています。

- ①照射施設においては、施設の安全性が確保され、訓練された従業員が照射工程を確立し、適正に行われるように管理し、放射線障害防止法がきちんと守られています。
- ②定期的に中央機関の検査を受けています。
- ③線源の厳重な管理を行っています。

無菌充填用食品容器や医療器具などの放射線滅菌は確立された技術であり、現在、全国で20数箇所の産業用照射施設があり、滅菌医療機器における放射線滅菌機器の割合は全体の約50%を占めています。(2005年調べ)

■照射システムのイメージ



放射線が安全か安全でないかは量で決まる



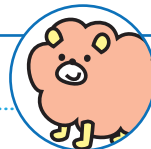
放射線の人体に対する影響については、疫学的調査や膨大な動物実験などにより、よくわかってきています。大量の放射線を一度に受けたときは、臓器や組織に生じた傷は回復できず、障害があらわれます。放射線の量が少ないときは、人間の体に備わった修復能力により、受けた傷はほぼ100%元通りに回復します。一年間に受ける自然放射線量の百倍程度までは人体への影響はほとんどなく、体の細胞は、新しく生まれ変わります。放射線が安全か安全でないかは量で決まり、少しくらいの放射線は、そのほかの毒物に対してと

同様に、身体への刺激として受け止めて、十分に生命を維持できるのです。

生命が地球上に誕生したのは約30億年前ですが、そのときは放射線は今よりも多量に存在していました。生命は放射線に対して十分な防御機構ができていていると考えられています。



ゴールド二十世紀ナシ誕生物語



青ナシの「二十世紀」はナシ黒斑病に弱いため、強い品種を得るためには、自然界で起きる「枝変わり」(突然変異)をガンマ線照射で加速することが有効ではないかと考え、1962年から試験を始めて、1981年に黒斑病の全く認められない1枝を発見することができました。その後、抵抗性検定試験や交配試験を繰り返し、1990年に「ゴールド二十世紀ナシ」と命名登録された黒斑病抵抗性のある二十世紀ナシを作りだすことができました。



あ と が き

一日の生活をみた時に、放射線は医療だけではなく照射によるさまざまな材質強化や放射線を利用した計測などに利用されています。

そして、食品照射は各国で許可・実用化されている技術です。特に、照射した香辛料・乾燥野菜・ハーブは国際的に流通しています。それがわが国に持ち込まれて利用されると、食品衛生法に違反することになってしまいます。食品業界では、海外で買い付ける香辛料・乾燥野菜・ハーブなどを自主検査して、照射製品を持ち込まないように努力しています。照射食品を輸入したことに気付けば、回収して廃棄しています。これらに要するコストは企業が負担していますが、最終的には商品の価格に転嫁され、消費者が負担することになってしまいます。

また、政府は照射した香辛料などの輸入を阻止するため、検疫所で検査を行っています。そのための経費は私たちの税金で賄われているのです。照射した香辛料や乾燥野菜の安全性に問題がないのであれば、照射食品禁止に伴うこのような無駄なエネルギーとコストを費やす必要はないと言えるでしょう。

わが国では、食品照射について、正しい理解がないまま今日を迎え、国際的な流れに乗り遅れている現状があります。「品質劣化が少ない」、「化学薬剤を使わないので環境に優しい」など、今日では、食品照射の科学的・技術的なメリットが明確にうたわれています。その規制緩和は、消費者、流通関係者、あるいは政府にとって大きなメリットをもたらすことでしょう。社会経済的な視点からの論議が活発化することを望んで止みません。

参考資料・協力

「放射線と現代生活」(アラン・E・ウォルター 高木直行・千歳敬子共訳)

「食品・農業分野の放射線利用」(林 徹編著)

「放射線・放射能の基礎」(NPO 放射線教育フォーラム)

(社) 日本原子力学会 男女共同参画委員会

放射線発見！偉人伝

エックス線の発見 レントゲン

1895年11月8日、放電管による発光現象を観察していたときに、離れた位置にあった蛍光紙に発光を発見しました。この光のようなものは電子線のように磁気を受けても曲がらないことからレントゲンは放射線の存在を確信し、数学の未知の数をあらわすXの文字を使いエックス線と名付けました。



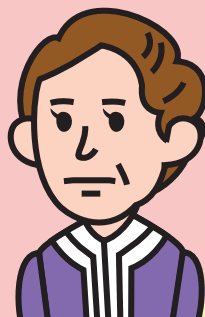
自然放射能の発見 アンリー・ベクレル

1896年、ウラン化合物の蛍光を研究中に、ウラン化合物、十字架と乾板を一緒にしまっておいたところ、乾板が十字架の形に感光していることに気づきました。ベクレルは、ウラン化合物からの放射線（ベクレル線と名づけ、後にアルファ線になりました）が写真乾板を露光させることをつぎとめました。



放射性元素の発見 キュリー夫人

キュリー夫妻は、ベクレルの発表に関心を持ち、ベクレル線を出す物質の研究を続け、鉱石の抽出作業によって、1898年、ラジウム・ポロニウムを発見し、その後1902年にはラジウム単体の分離に成功しました。1903年にキュリー夫妻とベクレルは「放射現象の発見」でノーベル物理学賞を受賞しました。また、キュリー夫人は、1911年に「ラジウムとポロニウムの発見、ラジウムの分離とその性質および化合物の研究」で、ノーベル化学賞を受賞しました。



(社) 日本原子力産業協会

〒105-8605 東京都港区新橋 2-1-3 新橋富士ビル 5階

TEL. (03) 6812-7184 または 7102 FAX. (03) 6812-7110

<http://www.jaif.or.jp>