

방사선이 건강에 끼치는 영향과 5개의 테마



음식

여기서는 방사성 물질이 음식에 미치는 영향을 올바르게 알고 식품 안전에 대한 이해를 돕기 위해 식품 중 방사성 물질의 기준치와 검사 결과, 건강에 미치는 영향, 식품 중 방사성 물질 농도를 낮추기 위한 대처 등에 대해 설명합니다.

음식 관계도

검사 결과

①식품 중 방사성 물질에 관한 검사 결과

P4

어떤 대책을 세우고 있나요?

②식품의 생산과 출하 시의 대처 사례

P5

③측정 방법

P6

어떻게 측정하나요?

기준치는 어떤 방식으로 결정했나요?

기준치

④식품 기준치의 설정 근거

P8

어떻게 계산하나요?

⑤식품으로 인한 피폭 선량

P9

건강에 어떤 영향을 미칠까요?

식품 건강 영향

⑥식품 건강 영향의 평가의 근거로 활용된 역학 데이터

P11

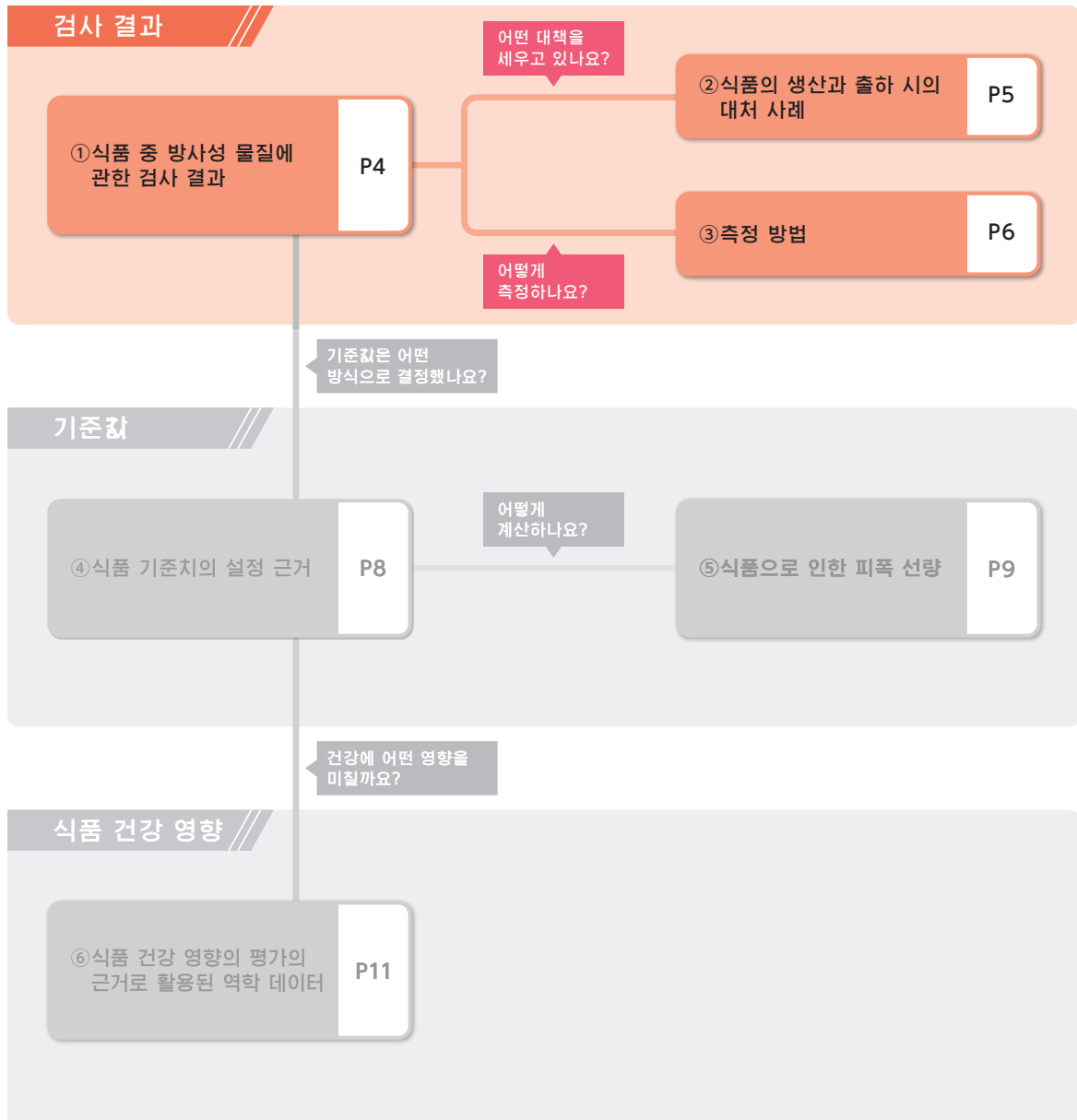


방사선이 건강에 끼치는 영향과 5개의 테마

음식

테마 검사 결과

일상적으로 자주 먹는 식품에 대해 카테고리별로 사고 발생 이후 현재까지 방사성 물질의 검사 결과 추이를 확인하실 수 있습니다. 방사성 물질의 농도 측정으로 사용되는 측정기기에 대해서도 함께 소개합니다.





① 식품 중 방사성 물질에 관한 검사 결과

도쿄전력 후쿠시마 제1원자력 발전소 사고 발생 후 식품으로 인한 피폭에 대한 불안감이 확산되었습니다. 하지만, 방사능의 감쇠와 각종 대응으로 인해 기준치를 초과한 식품의 시장 유통 사례는 없습니다.

◎ 식품별 검사 결과

식품의 안전성을 확보하기 위해, 일정 수준의 방사능 농도를 지닌 식품이 유통되지 않도록 하기 위한 검사와 함께 식품이 방사성 물질에 오염되지 않도록 갖가지 대책이 실시되고 있습니다. 그 결과 현재 기준치를 초과하는 검사 결과가 나타나지 않고 있으며, 기준치를 초과한 식품은 유통되지 않습니다. 검사 결과는 후생노동성 및 지방공공단체에서 공표하고 있습니다.



- 후생노동성 식품 중 방사성 물질에 대한 대응
https://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/shokuhin.html
- 식품 중 방사성 물질 검사 데이터
<http://www.radioactivity-db.info/>

조사 결과의 공표는 2022년도판 하권 52 페이지를 참조
조사에 대한 자세한 내용은 2022년도판 하권 73,76,81,84,86 페이지를 참조

◎ 유통 식품을 통한 조사(장바구니(Market Basket) 조사)

2011년도부터 마켓 바스켓 방식으로 평균적인 식단에 포함된 방사성 물질의 양을 조사하고 있습니다. 조사 결과, 식품 중 방사성 세슘으로부터 사람이 연간 받는 방사선량은 현행 기준치 설정 근거인 연간 상한선량 1밀리시버트/년의 0.1% 정도인 것으로 나타났습니다.

식품별 검사 결과, 출하 제한 및 섭취 제한 등에 관한 정보는 국가 및 지방공공단체 홈페이지 등을 통해 공개되고 있습니다.

후생노동성 홈페이지 관련 URL https://www.mhlw.go.jp/shinsai_jouhou/shokuhin.html

연간 방사선량의 상세사항은
2022년도판 상권 65 페이지를 참조
조사의 상세사항은 2022년도판 하권 62 페이지를 참조



② 식품의 생산과 출하 시의 대처 사례

다양한 대책을 실시함으로써 검사 결과, 현재는 기준치 초과가 거의 발생하지 않고 있습니다.

● 농산물 관련 방사성 물질의 이행 저감 대책

농산물 관련 방사성 물질의 이행 저감 대책 중 일부를 소개합니다.

● 농지 제염

토양 표면층 깎아 내기

농지 토양을 얇게 깎아 내어 토양 표면층에 축적되어 있는 방사성 물질을 제거



농림수산업성 "농림 수산 현장에서의 대응"을 참고로 작성

농림수산업성

표층토와 하층토 뒤엎기

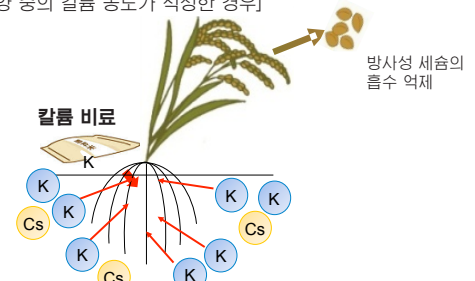
땅 표면층의 흙과 아래층의 흙을 뒤집어엎어서 작물이 흡수하는 층의 방사성 물질 농도를 저감



● 칼륨 비료에 의한 흡수 억제 대책

- 현미 속의 방사성 세슘 농도가 높은 논은 토양 중의 칼륨 농도가 낮은 경향
- 토양 속의 칼륨의 세슘과 화학적으로 닮은 성질을 가지고 있으므로, 적절한 칼륨 비료를 사용함에 따라 작물에 의한 세슘 흡수 억제가 가능

[토양 중의 칼륨 농도가 적절한 경우]



농림수산업성 "식품 중 방사성 물질 검사 결과에 대해"를 참고로 작성

농림수산업성

추진 내용의 상세사항은 2022년도판 하권 68, 69 페이지를 참조

● 후쿠시마현의 쌀 방사성 물질 검사

후쿠시마현에서는 검사 가이드라인에 따른 검사와는 별도로 2012년산 쌀부터 현내 전역에서 전량 검사를 실시하고 있었습니다. 2015년 이후 통산 5년간 기준치를 초과한 값이 검출되지 않았기 때문에 2020년산 쌀부터는 옛 피난 지시 지역 등 일부 지역을 제외하고 전량 검사에서 모니터링(추출) 검사로 전환했습니다.



QR 코드로 검사 결과를 확인 가능
"후쿠시마의 먹거리 안전 대책협의회"
(<https://fukumegu.org/ok/kome>)

농림수산업성 "농림 수산 현장에서의 대응"을 참고로 작성

농림수산업성

추진 내용의 상세사항은 2022년도판 하권 75 페이지를 참조

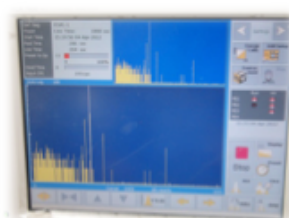
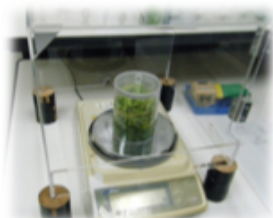


③ 측정 방법

기준치를 초과한 식품이 유통되는 것을 방지하기 위해 식품 중 방사성 물질에 관한 검사가 실시되고 있습니다. 여기서는, 검사가 어떻게 실시되고 있는지 설명 드립니다.

● 검사 수순

식품 검사는 아래 수순으로 실시됩니다.



※비파괴검사법은 잘게 자르지 않고 측정 가능

후생노동성 웹사이트 "식품 중 방사성 물질에 대한 대응"을 참고로 작성 

검사 순서에 대한 자세한 내용은 2022년도판 66 페이지를 참조하십시오.

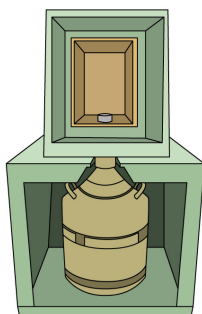
● 검사 종류

① 효율적인 스크리닝 검사 및 ② 정밀한 검사 등 2개 종류를 겸비하여 효율성과 안전성을 배려하며 실시하고 있습니다.

각 검사의 상세사항은 2022년도판 하권 66 페이지를 참조



① NaI(Tl) 식품 모니터
간편하게 취급할 수 있으며, 검출 효율도 비교적 높아, 식품 등의 방사능을 효율적으로 측정하는 데 적합하다.



② Ge 반도체 검출기
식품, 토양의 방사능을 측정하는데 사용된다. γ 선의 에너지 분해능이 우수해 저준위의 방사능 농도 측정에 효과적이다.

측정기기의 상세사항은 2022년도판 상권 44 페이지를 참조



방사선이 건강에 끼치는 영향과 5개의 테마

음식

테마 기준치

음식물의 안전과 안심을 확보하고자 식품 중 방사성 물질에 대해 기준치를 마련했습니다. 여기서는 기준치 설정에 관한 생각을 설명함과 동시에 피폭 선량과 건강 위험의 관점에서 식품으로 인한 피폭 선량 계산 예를 함께 소개합니다.



④ 식품 기준치의 설정 근거

식품 중 방사성 물질의 검사에 의해 방사성 세슘의 기준치를 초과한 식품에 대해서는 시장에 유통되지 않도록 대처하고 있습니다. 기준치는 식품 중 방사성 물질에서 받는 방사선량이 연간 1밀리시버트를 초과하지 않도록 설정되어 있습니다.

● 방사성 세슘의 현행 기준치*

식품 중 방사성 세슘의 현행 기준치는 아래와 같이 설정되어 있습니다.

식품군	일반 식품	유아용 식품	우유	식수
기준치	100	50	50	10

(단위: Bq/kg)

* 스토론튬 90, 방사성 플루토늄 등의 영향을 포함하여 기준치를 설정

후생노동성 "식품 중 방사성 물질에 대한 대응"을 참고로 작성 

기준치의 상세사항은 2022년도판 하권 53 페이지를 참조

● 기준치 설정에 관한 생각

연간 방사선량의 한도는 1밀리시버트라고 표시되어 있습니다. 이 수치는 어떠한 방식으로 정해진 것인가요?

기준치의 근거는 왜 연간 1밀리시버트인가요?


① 과학적 지식에 근거한 국제적 지표에 따르고 있음

식품 관련 국제규격을 작성하고 있는 코덱스위원회의 현재 지표로, 연간 1밀리시버트를 초과하지 않도록 설정되어 있을 것

주) 국제방사선방호위원회(ICRP)는 연간1밀리시버트보다 더 엄격한 조치를 강구하더라도 의미 있는 선량 저감을 달성하지 못할 것으로 보고 있어, 이에 따라 코덱스위원회가 지표를 정하였다.

② 합리적으로 달성 가능한 가장 낮은 수준을 확보하기 위해

모니터링 검사의 결과, 다수의 식품에서 검출된 농도는 시간 경과에 따라 상당 정도 저하 경향을 보이고 있음

후생노동성 "식품 중 방사성 물질에 대한 대응"을 참고로 작성 

기준치 설정에 관한 생각의 상세사항은 2022년도판 하권 57 페이지를 참조

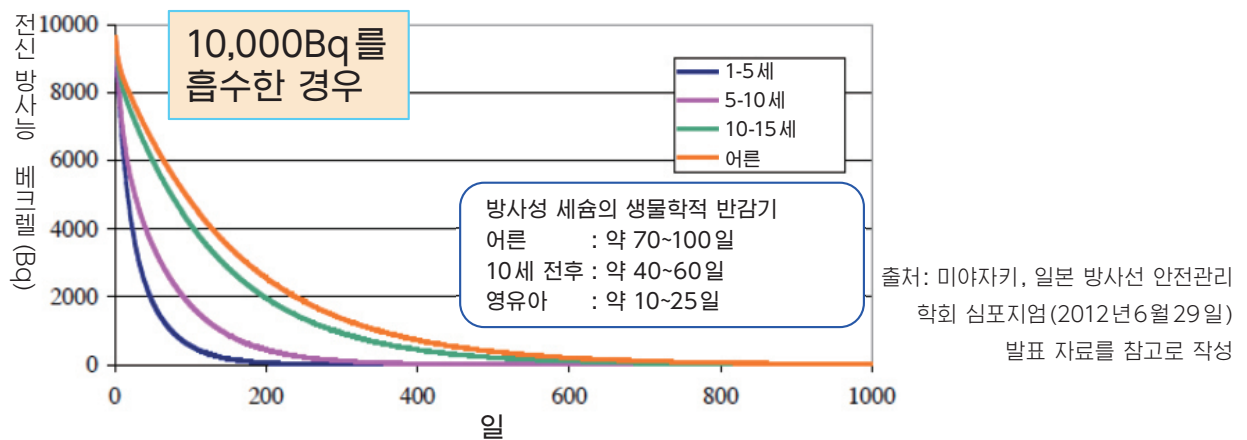
⑤ 식품으로 인한 피폭 선량

방사성 물질을 포함한 식품을 섭취함으로써 인한 내부피폭 선량을 계산해 보겠습니다.

● 내부피폭에 관한 생각

방사성 물질은 체내에 섭취된 후 일정 기간 체내에 머무릅니다. 그 동안 인체는 방사선을 계속 받게 됩니다. 그로 인해 내부피폭에 따른 선량으로는 1회에 섭취한 방사성 물질의 양에서 장래에 걸쳐 받을 방사선 총량을 생각합니다.

체내에 흡수된 방사성 물질은 시간과 함께 체내에서 감소합니다. 성인의 경우 전신의 방사성 세슘양이 절반이 되는 데에 걸리는 시간은 약 70~100일이라고 합니다.



내부피폭에 관한 생각의 상세사항은 2022년도판 상권 56, 62 페이지를 참조

● 식품으로 인한 피폭 선량(계산 예)

한 가지 예시로서, 성인이 세슘 137을 함유한 음식물을 섭취한 경우의 선량을 계산했습니다.

예) 성인이 **세슘 137**을 **100Bq/kg** 함유 식품을 **0.5kg** 섭취

$$100 \text{ (Bq/kg)} \times 0.5 \text{ (kg)} \times 0.013 \text{ (\mu Sv/Bq)} = 0.65 \mu \text{Sv}$$

$$= 0.00065 \mu \text{Sv}$$

출처: 국제방사선방호위원회(ICRP), ICRP Publication 119, Compendium of Dose Coefficients based on ICRP Publication 60, 2012를 참고로 작성

빨간 선 안 0.013이라는 숫자는 ICRP(국제방사선방호위원회)가 정한 베크렐에서 시버트로 환산한 계수입니다. 내부피폭 선량을 계산할 때, 예탁유효선량을 고려합니다. 예탁유효선량 계수는 방사성 물질의 종류별, 섭취 경로별(흡입섭취, 경구섭취), 연령별로 자세하게 정해져 있습니다. 장바구니(Market Basket) 조사를 통해, 식품 중 방사성 세슘으로부터 인간이 1년간에 받는 방사선량은 0.0005~0.0011밀리시버트로 추정되며, 현행 기준치의 설정 근거인 연간 상한 선량 1밀리시버트/년의 1% 이하로 극히 낮은 수준이라는 사실이 확인되었습니다.

계산의 상세사항은 2022년도판 상권 58 페이지를 참조



테마 식품 건강 영향

식품에 함유되어 있는 방사성 물질에 대해 식품 건강 영향 평가(위험 평가)를 실시하고 그 평가 결과를 취합 정리했습니다. 방사선 피폭으로 인한 암 발생 위험 및 방사선 피폭의 국제적인 평가에 대해서도 확인하실 수 있습니다.





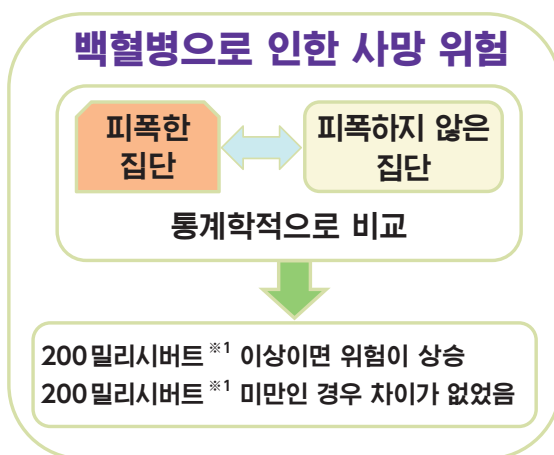
⑥ 식품 건강 영향의 평가의 근거로 활용된 역학 데이터

식품 중 방사성 물질의 기준치는 식품 건강 영향 평가 결과를 바탕으로 검토되었습니다. 식품 건강 영향 평가의 근거로 활용된 역학 데이터로서 아래와 같은 내용들이 있습니다.

● 식품 건강 영향 조사의 기초

- 인도의 자연방사선량이 높은(누적 선량 500밀리시버트 이상^{※1}) 지역에서 발암 위험의 증가가 확인되지 않았다는 취지의 보고 (Nair et al. 2009)

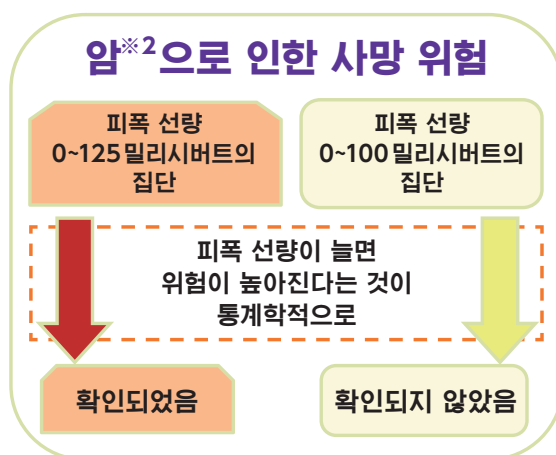
히로시마·나가사키의 피폭자 관련 데이터에 의하면 백혈병으로 인한 사망 위험과 관련, 200밀리시버트 이상인 경우 위험이 상승하였으나 200밀리시버트 미만인 경우 피폭한 집단과 피폭하지 않은 집단 간에 통계학적으로 의미 있는 차이를 찾을 수 없었다고 보고된 바 있습니다.



(Shimizu et al. 1988 히로시마·나가사키의 피폭자 관련 데이터)

※ 1 피폭됐을 때의 방사선이 β선 또는 γ선이었다고 가정하고 방사선 가중계수를 1 곱함

그리고, 같은 피폭자의 데이터를 해석한 또 다른 보고에서 0에서 125밀리시버트의 집단에서는 피폭 선량이 늘어나면 암에 의한 사망 위험도 커진다는 것이 통계적으로 확인되었습니다. 그러나, 0에서 100밀리시버트의 집단에서는 선량과 암으로 인한 사망 위험 사이에 통계적으로 의미 있는 결론을 내릴 만한 차이는 확인되지 않았습니다.



※ 2 대상은 고품암 전체 (Preston et al. 2003 히로시마·나가사키의 피폭자 관련 데이터)

각 평가의 상세사항은 2022년도판 하권 56페이지를 참조



방사선으로 인한 건강 영향 등에 관한 포털사이트

본 다이제스트에 발췌된 자료의 출처인 "방사선에 의한 건강 영향 등에 관한 통일적인 기초 자료"나 Q&A를 비롯하여 방사선 건강 영향에 관한 최신 정보, 관련 자료 및 기사 등을 검색할 수 있는 포털사이트를 공개하고 있습니다.



<https://www.env.go.jp/chemi/rhm/portal/>

