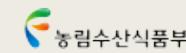
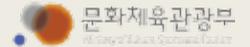


알기 쉬운 원자력안전 Q&A



자료집 소개

최근 일본 후쿠시마 원전 사고로 인해 국민들의 원자력에 대한 불안감이 높아지고 있습니다. 원자력 전문가는 안전하다고 하지만 이번 원전 사고를 보면서 한쪽에서는 우리나라 원전의 안전성에 대해 불안감을 가지고 있는 것도 사실입니다.

무엇보다도, 후쿠시마 원전 사고로 인해 방출된 방사성물질에 대한 걱정이 많습니다. 방사선에 쬐이게 되면 다른 사람에게 전염된다고 생각하거나 수돗물, 채소, 우유, 수산물 등 식품이 방사성물질에 오염되어 먹으면 위험한 것이 아니냐는 등 방사성물질에 대한 의문들이 있습니다.

1986년 구소련의 체르노빌 원전 사고 당시 한국과 일본 간 거리와 비슷한 위치에 있는 스웨덴의 경우, 방사성물질 오염도가 높은 곳이 연간 1밀리시버트, 평균적으로는 연간 0.2밀리시버트 수준이었던 것으로 밝혀졌습니다. 스웨덴의 자연 방사선량이 연간 6밀리시버트임을 감안할 때 이는 결코 우려할 만한 수준이 아니었습니다.

원자력 관계기관은 방사선이 인체에 미치는 영향, 방사선과 식품, 한국 원전의 안전성 등에 관해 객관적이고 과학적인 정보를 담아 원자력에 대한 불안과 의구심을 해소할 수 있는 질의응답 자료집을 만들었습니다.

원자력, 의학, 식품 및 방사선 방호 전문가의 설명을 종합한 이 자료가 일반 국민들의 원자력 안전에 대한 이해의 폭을 넓히는데 좋은 길잡이가 될 것이라 믿습니다.

2011년 5월



목차

방사선의 인체 영향

- 01 | 일본 원전 사고로 공기 속에 방사성물질이 들어있다고 하는데 안심해도 되나요?
- 02 | 이번 사고로 방사성물질이 섞인 비가 내릴 수도 있다는데 맞아요 괜찮은가요?
- 03 | 미량의 방사성물질에 노출되어도 해롭지 않다는 말이 사실인가요?
- 04 | 방사선이 감기처럼 다른 사람에게 전염되기도 하나요?

방사선과 식품

- 05 | 일본에서 수입하는 식품은 문제가 없나요?
- 06 | 이번 사고 이후 우리가 먹는 식품 속에도 방사성물질이 들어 있을 수 있는데 안전한 수준인가요?
- 07 | 일본에서 방사성물질에 오염된 물을 바다로 흘려보냈다는데 우리나라 바다는 괜찮나요?
- 08 | 일본 앞바다의 고등어, 오징어가 우리나라 연안으로 올 수 있나요?
- 09 | 오오드를 함유하고 있는 소금이나 미역을 먹으면 방사능 오염 예방에 도움이 되나요?
- 10 | 공기 속에서 방사성요오드가 검출됐다는데 예방약을 먹으면 되나요?
- 11 | 빗물에도 방사성물질이 들어 있다는데 수돗물을 마셔도 괜찮나요?

우리나라 원전의 안전성

- 12 | 우리나라 원전은 사고가 난 일본의 후쿠시마 원전과 무엇이 다른가요?
- 13 | 우리나라 원전은 지진이나 지진해일이 와도 괜찮은가요?
- 14 | 일본 원전에서처럼 우리나라 원전에 전기가 공급되지 않으면 위험하지 않을까요?
- 15 | 우리나라 원전도 일본 원전과 같이 방사성물질 누출 사고가 일어날 수 있나요?
- 16 | 운전한 지 30년 넘은 고리 1호기를 계속운전해도 괜찮은가요?
- 17 | 원전의 '사고'와 '고장'은 다른 것인가요?

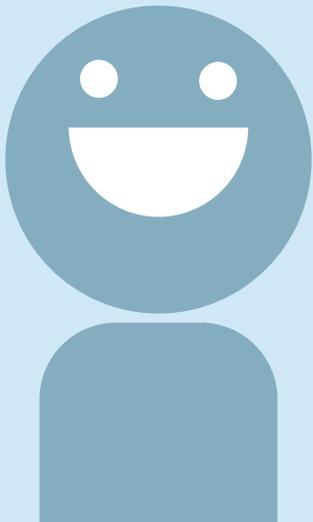
기타

- 18 | 일본 후쿠시마 원전 사고에 대한 국제협력은 어떻게 하고 있나요?
- 19 | 방사성물질 누출 사고 시 인근 지역 주민에게 어떻게 알려 주나요?

방사선 비상 시 국민 행동요령

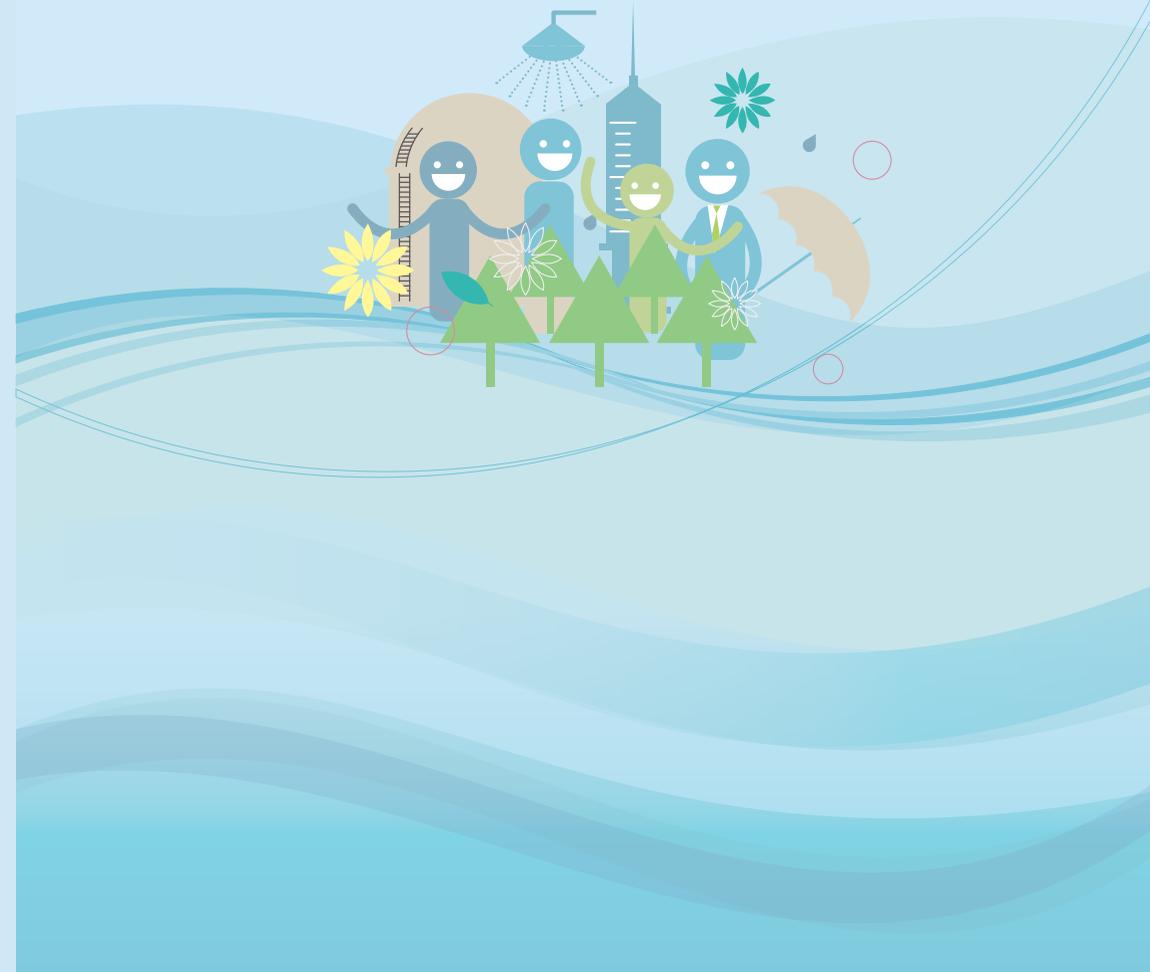
국가 방사능방재 체계
용어설명

알고 보면
안전한
우리
원자력에 대해
알아볼까요?



방사선의 인체 영향

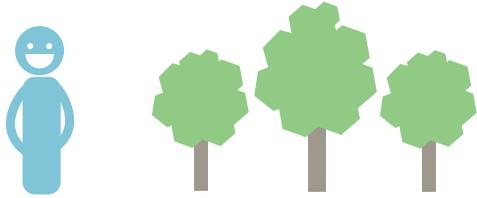
- 일본 원전 사고로 공기 속에 방사성물질이 들어있다고 하는데 안심해도 되나요?
- 이번 사고로 방사성물질이 섞인 비가 내릴 수도 있는데 맞아도 괜찮은가요?
- 미량의 방사성물질에 노출되어도 해롭지 않다는 말이 사실인가요?
- 방사선이 감기처럼 다른 사람에게 전염되기도 하나요?



Q
01

일본 원전 사고로 공기 속에 방사성물질이 들어있다고 하는데 안심해도 되나요?

A 아주 적은 양으로 건강에 영향을 주지 않습니다.



1 / 30,000

측정된 방사선량=일반인의 연간 허용 기준인 1밀리시버트의 3만분의 1수준

일본 후쿠시마 원전 사고로 인해 우리나라에서도 공기 중에 방사성물질이 검출되고 있지만 아주 적은 양입니다. 지난 3월 28일 한국원자력안전기술원(KINS)이 측정한 방사성요오드를 방사선량으로 환산하면, 일반인의 연간 허용 기준인 1밀리시버트의 3만분의 1 수준이며, 또 춘천에서 검출된 방사성세슘도 연간 허용 기준의 8만분의 1 수준이므로 위험하지 않습니다.

1986년 구소련 체르노빌 원전 사고 당시 한국-일본 간 거리와 비슷한 위치인 스웨덴의 경우 방사성물질로 인한 영향은 높은 곳이 연간 1밀리시버트였고, 평균 0.2밀리시버트 수준이었습니다. 스웨덴의 자연 방사선량이 연간 6밀리시버트임을 감안할 때 이번 우리나라의 방사성물질 검출량은 위험이 없는 수준입니다.

“일본 후쿠시마 원전 1, 2, 3호기의 원자로가 모두 파괴되고 바람이 우리나라로 불어온다는 최악의 상황을 가정하더라도 추가로 받게 되는 우리나라의 방사선 노출량은 연간 0.9밀리시버트 정도이다.”
한국원자력안전기술원(2011.3.30)

Q
02

이번 사고로 방사성물질이 섞인 비가 내릴 수도 있는데 맞아도 괜찮은가요?

A 비를 맞아도 인체에 영향이 없는 극히 미미한 수준입니다.



최근 빗물 속에서 검출된 방사성요오드 (2.81벵크렐/리터)를 방사선량으로 환산하면, 일반인의 연간 한도인 1밀리시버트의 22분의 1 수준(0.045밀리시버트)으로 아주 미량이므로 인체에는 영향이 없습니다.

오히려 대기오염으로 인해 납, 카드뮴과 같은 중금속 함량이 더 높을 뿐만 아니라, 일반 먼지 보다 입자가 훨씬 작은 황사가 건강에 더 해로울 수 있습니다.

또한 일본과 우리나라는 1,000킬로미터 이상 떨어져 있기 때문에 지표면에서 가까운 지상풍을 통해서는 방사성물질이 우리나라까지 영향을 미치지 어렵습니다.

다만 일본 후쿠시마 원전 사고로 인한 방사성물질이 대기의 상층부로 올라가 바람을 타고 대기 중을 떠돌다 빗물에 섞여 극미량이 검출되었습니다.



“일본 후쿠시마 원전 사고로 인해 일본에서 날아온 방사성물질은 아주 적은 양이어서 2만 시간을 쪼여야 자연에서 나오는 방사선 수준이다.”
이은철-서울대 원자핵공학과 교수(2011.3.30)

Q 03

미량의 방사성물질에 노출되어도 해롭지 않다는 말이 사실인가요?

A 극히 적은 양의 경우에는 아무런 문제가 없습니다.



일정 시간이 지나면 방사성물질이 저절로 없어져

100,000,000배 이상일 때 치료필요



미량의 방사성물질로 인해 생물학적 변화가 나타났다는 연구결과는 아직 보고된 바 없습니다.

그리고 사고로 인해 오염된 물건이나 음식은 물론 피부나 의복이 오염되었다 해도 잘 씻으면 문제가 없습니다.

실제로 일정 시간이 지나면 방사성물질이 저절로 없어지기 때문에 안심해도 됩니다.



자료: 식품의약품안전청



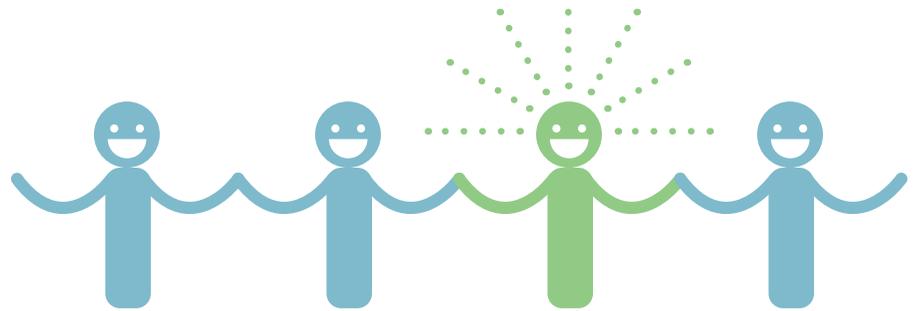
“일본 후쿠시마 원전 사고로 인해 우리나라에서 검출되고 있는 방사성물질의 양은 아주 미량이다. 지금보다 1억 배 이상이라면 치료가 필요한 수준이 된다.”

이승숙-한국원자력의학원 국가방사선비상진료센터장(2011.3.30)

Q 04

방사선이 감기처럼 다른 사람에게 전염되기도 하나요?

A 방사선은 빛의 흐름이므로 전염되지 않습니다.



방사선은 빛과 같은 성질이 있어서 세균, 바이러스와 같이 전염되는 것이 아닙니다.

몸 속에 들어간 방사성물질이 몸 밖으로 방사선을 내려면 아주 많은 양이어야 합니다. 미량이라면 다른 사람에게 방사선을 쬐일 가능성은 없습니다. 다만 공기 중에 떠다니는 방사성물질이 머리카락이나 옷, 신발 등에 묻었다가 먼지처럼 다른 사람에게 옮겨질 수는 있지만 이럴 경우에는 물로 깨끗이 씻어내면 됩니다.

X-ray 진단 시보다 6만 배나 높은 방사성요오드를 치료약으로 복용하는 갑상선암 환자의 경우 며칠 동안 가족과 접촉이 제한되기도 하지만, 실제로 환자에게서 방사선이 나오더라도 기준치 이하입니다.

인체에도 자연방사성물질이 있습니다. 음식을 통해 섭취된 칼륨-40은 인체에 영향을 주지 않을 만큼 미약하지만 자연적으로 방사선을 냅니다.



“현재 검출된 방사성물질 농도와 방사선량은 맑은 날 등산을 하면서 받는 방사선보다도 낮다. 위험한 수준이 되려면 일본에서 지금보다 방사성물질이 ‘수만 배’ 방출된 뒤 우리나라로 직접 날아와야 하는데 그럴 가능성은 전혀 없다.” 김광표-경희대 원자력공학과 교수(2011.3.30)

방사선과 식품

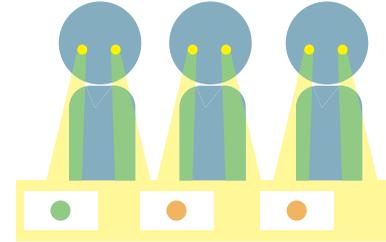
- 일본에서 수입하는 식품은 문제가 없나요?
- 이번 사고 이후 우리가 먹는 식품 속에도 방사성물질이 들어 있을 수 있는데 안전한 수준인가요?
- 일본에서 방사성물질에 오염된 물을 바다로 흘려 보냈다는데 우리나라 바다는 괜찮나요?
- 일본 앞바다의 고등어, 오징어가 우리나라 연안으로 올 수 있나요?
- 요오드를 함유하고 있는 소금이나 미역을 먹으면 방사능 오염 예방에 도움이 되나요?
- 공기 속에서 방사성요오드가 검출됐다는데 예방약을 먹으면 되나요?
- 빗물에도 방사성물질이 들어 있다는데 수도물을 마셔도 괜찮나요?



Q 05

일본에서 수입하는 식품은 문제가 없나요?

A 지속적인 방사능 검사를 통해 수입식품의 안전성을 철저히 확인하고 있습니다.



일본 원전 사고 이후 방사성물질 오염 여부를 철저히 검사



일본산 수입식품에 대해서 일본 원전 사고 이후 방사성물질 오염 여부를 철저히 검사하고 있습니다. 고순도 게르마늄 검출기를 이용하여 감마선을 방출하는 방사성물질(요오드, 세슘)의 농도를 측정한 결과, 현재까지 문제된 것은 없습니다.

일본에서 수입되는 식품은 주로 가공식품과 식품첨가물로 일본 대지진 이후 오염되기 쉬운 농산물 수입은 거의 없으며, 수입되고 있는 것은 청주, 과자, 소스류, 캔디류, 기타가공품, 복합조미식품, 수산물 및 수산물가공품, 착향료 등입니다.

현재 일본의 원전 사고 처리 및 방사성물질 누출 현황에 대해서 세계보건기구(WHO), 미국 등의 조사 동향 등을 면밀히 파악하고 있으며, 일본에서 방사능 오염이 확산되어 추가적인 조치나 통제가 필요하다고 판단되는 경우에는 특정 지역이나 일본산 농축수산물 등에 대한 수입 잠정 보류 등 필요한 조치를 적극적으로 취하고 있습니다.

우리나라의 식품 방사능 기준

방사성물질	식품	기준(Bq/kg, L)
요오드(I-131)	우유 및 유가공품	150
	기타 식품	300
세슘(Cs-134, Cs-137)	모든 식품	370

자료: 식품의약품안전청

Q 06 이번 사고 이후 우리가 먹는 식품 속에도 방사성물질이 들어 있을 수 있는데 안전한 수준인가요?

A 1년 동안 섭취하는 모든 식품에 국내에서 검출된 수준의 방사성물질이 포함되어 있더라도, 건강에는 문제가 없습니다.



지난 4월 12일 국내산 시금치에서 방사성요오드가 킬로그램당 1.72베크렐, 방사성세슘이 킬로그램당 4.75베크렐이 검출된 바 있으나 기준치인 300~370베크렐에 비하면 극히 미량입니다. 우리가 1년 동안 평균적으로 먹는 식품의 총량은 515킬로그램 정도입니다.

만일, 우리가 먹는 모든 식품이 이번에 시금치에서 검출된 수준으로 방사능에 오염되어 있다고 가정하더라도, 연간 0.05밀리시버트 정도이며 세계보건기구(WHO)의 연간 허용 유효선량의 20분의 1 수준에 불과합니다.

일본 원전 사고 이후 정부는 국내에서 생산되는 농축수산물에 대해서도 주기적인 방사능 검사를 실시하고 있습니다. 방사성요오드와 방사성세슘의 농도를 측정한 결과, 일부에서만 기준치의 1% 내외 정도로 극미량이 검출되는 등 안전한 수준인 것으로 밝혀졌습니다.

앞으로도 국내산 농축수산물에 대한 방사능 검사를 지속적으로 실시하여, 오염된 농축수산물이 유통되지 않도록 생산 단계에서부터 철저히 관리할 계획입니다.



Q 07 일본에서 방사성물질에 오염된 물을 바다로 흘러 보냈는데 우리나라 바다는 괜찮나요?

A 해류의 흐름을 과학적으로 분석한 결과 우리나라로 유입될 가능성은 거의 없습니다.



아주 빠른 바닷물도 속도가 초당 1m라는 점을 감안하면 대부분 북태평양 쪽으로 흐르는 후쿠시마 해역의 오염된 바닷물이 우리 해역으로 들어오려면 수년이 걸립니다.

실제로 일본 후쿠시마 원전 주변 해역을 거쳐 연안을 따라 남하하는 오야시오 해류는 일본 치바현(도쿄 북동쪽) 부근 해역에서 북상하는 쿠로시오 난류와 만나 동태평양으로 흘러가게 되며 이 해류가 우리나라 연안에 직접 도달하기까지는 통상 2~5년 이상의 시간이 걸립니다.

또한 방사성물질이 해류를 타고 우리나라까지 도달하는 동안에 해수의 혼합과 확산에 의해 농도가 크게 낮아지게 되므로 오염된 해수가 한반도로 올 가능성은 거의 없습니다.



“걱정을 지나치게 하다보면 실제 있지도 않은 ‘상상의 증상’들이 나타날 수 있습니다. 현재로서는 지나친 두려움을 가질 필요가 없습니다.”
서균렬-서울대 원자핵공학과 교수(2011.3.31)

Q 08

일본 앞바다의 고등어, 오징어가 우리나라 연안으로 올 수 있나요?

A 후쿠시마 원전 앞바다의 어류가 우리나라 연안으로 이동할 가능성은 매우 낮습니다.



일본 후쿠시마 원전 앞바다에서 어획되는 어류는 주로 까나리와 고등어, 오징어 등입니다. 일본에서 방사성물질이 기준치 이상 검출된 까나리는 냉수성과 연안성 어류로 먼 바다를 회유하지 않기 때문에 이 어류가 우리나라에서 어획될 가능성은 없습니다.

고등어는 우리나라에서 어획되는 것들과 계군이 분리되므로 우리나라로 올 가능성이 매우 낮습니다. 오징어의 경우 태평양계군이 일부 쓰가루 해협을 통해 우리나라 동해로 이동하기는 하지만 일본 연안을 따라 남하하므로 우리 어선에 잡힐 가능성은 희박합니다.

일본 연안을 따라 남하한 오징어가 우리 어선에 잡힐 가능성에 대비하여 오징어가 주로 잡히는 시기에는 국내산 오징어에 대한 방사능 검사를 강화할 계획입니다.

Q 09

요오드를 함유하고 있는 소금이나 미역을 먹으면 방사능 오염 예방에 도움이 되나요?

A 소금이나 미역 등의 식품을 섭취하더라도 방사능 오염에 대한 예방에는 도움이 되지 않습니다.



방사능 오염 지역에서 작업하는 사람이 방사성요오드가 갑상선에 들어오지 못하도록 하거나 피폭된 사람이 방사성요오드를 배출시키기 위해서는 한번에 122mg의 요오드 피폭 예방제를 복용해야 합니다.

따라서 미량의 요오드가 함유된 식품을 먹는 것은 방사능 피폭에 의한 치료나 예방에 도움이 되지 않습니다.

또한 우리나라 사람들은 평상시 세계보건기구(WHO) 권장량보다 20배 이상 요오드를 많이 섭취하고 있습니다. 이보다 더 많은 요오드를 섭취하게 될 경우 요오드 과잉 섭취에 의해 오히려 갑상선 호르몬의 합성을 방해하거나 배출을 막아 문제가 될 수 있습니다.

요오드 함유 제품의 방사능 오염에 대한 효과

구분	요오드함량 mg	섭취 목적	방사능 효과	비고
요오드 함유 건강기능식품	0.02~0.15	체내에 부족한 요오드 성분 보충	예방 및 치료에 효과 없음	갑상선 호르몬 합성·에너지 생성·신경발달에 필요
구호용 의약품	122	방사선 피폭 예방제	갑상선 보호 예방 효과 (의사처방)	정부가 방사선 피폭을 대비하여 피폭 예방제(요오드화칼륨정)를 별도 비축하고 있음 인터넷이나 시중 약국에서는 구입할 수 없음
불법판매식품	0.30~122	검증되지 않은 제품	예방 및 치료에 효과 없으며 부작용 우려	갑상선 기능 항진증 등의 부작용 발생

자료: 식품의약품안전청

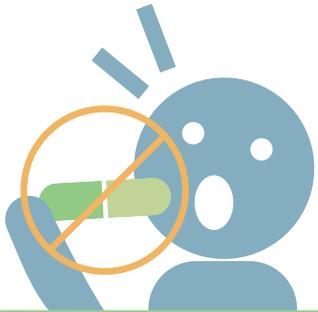
소금에 함유된 요오드의 양은 요오드강화 소금이라고 해도 킬로그램당 20~40밀리그램으로 매우 적습니다. 미역 등 해조류에 함유된 요오드의 양도 매우 적어 실제 사고 시에는 치료에 큰 도움이 되지 못합니다.

Q
10

공기 속에서 방사성요오드가 검출됐는데
예방약을 먹으면 되나요?

A

현재 검출된 양은 미량이므로 예방약을 먹을
필요가 없습니다.



방사선 관련 의약품은
전문의약품으로
의사의 처방에 따라
사용해야 합니다.



고농도의 방사성물질에 노출되거나 노출될
우려가 있을 경우 사용되는 방사선 관련
의약품으로는 방사성요오드가 인체(갑상선)에
축적되는 것을 막는 요오드화칼륨정과
위장관계에서 방사성세슘을 포획하여 대변으로
배출하는 프루시안블루 캡슐이 있습니다.
이들 의약품은 전문의약품으로 의사의 처방에
따라 사용해야 합니다.

교육과학기술부는 방사선 사고에 대비하여
요오드화칼륨정과 프루시안블루 캡슐을
구호용으로 비치하고 있으며, 국내에서 일정
수준의 방사성물질이 검출되면 방사선
비상진료기관을 통해 무상으로 공급하게 됩니다.

Q
11

빗물에도 방사성물질이 들어 있다는데
수돗물을 마셔도 괜찮나요?

A

수돗물에서는 방사성물질이
검출되지 않았습니다.



2.81베크렐/리터=
일반인의 연간 한도
1밀리시버트의 22분의 1



일본 원전 사고로 대기 중에서 방사성물질이
발견된 이후, 3월 31일부터 정수장 원수 및
정수에 대하여 분석을 실시하였으나 현재까지
수돗물에서는 방사성물질이 검출되지
않았습니다.

지난 4월 7일 한국원자력안전기술원(KINS)이
측정한 빗물 내 방사성요오드 2.81베크렐/리터를
방사선량으로 환산하면, 일반인의 연간 한도인
1밀리시버트의 22분의 1 수준입니다.

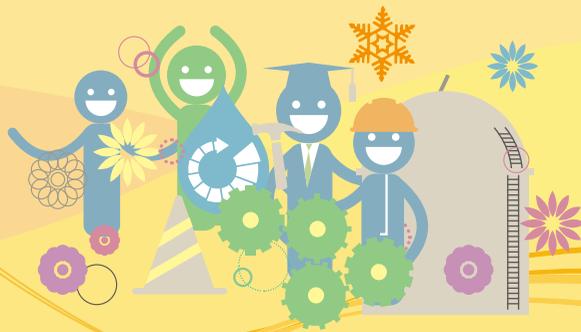
방사성물질 영향 비교

구분	2시간 TV(브라운관) 시청으로 인한 피부 피폭선량 정면에서 10cm	흡연으로 인한 호흡기 연간 피폭선량 20개비/일	흉부 X-ray 정면 1회 촬영 시 발생량 mSv	보통사람이 1년간 받을 수 있는 인공방사선 허용치 mSv	일상생활에서 1년 동안 받고 있는 자연방사선량 mSv
포입량	0.0001	0.18	0.4	1	2.4

자료: 한국원자력안전기술원

우리나라 원전의 안전성

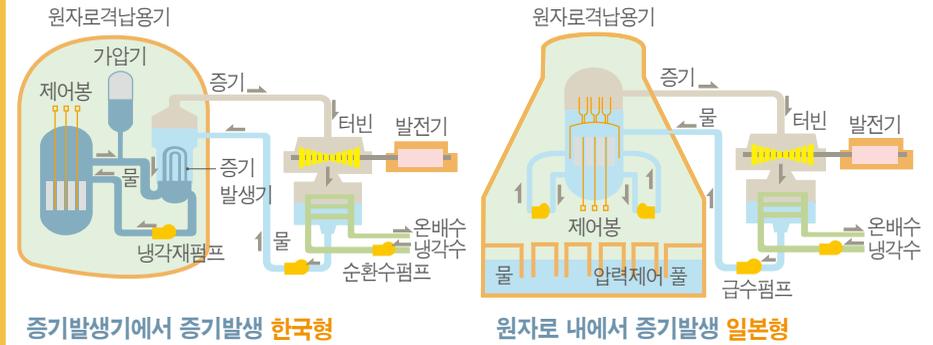
- 우리나라 원전은 사고가 난 일본의 후쿠시마 원전과 무엇이 다른가요?
- 우리나라 원전은 지진이나 지진해일이 와도 괜찮은가요?
- 일본 원전에서처럼 우리나라 원전에 전기가 공급되지 않으면 위험하지 않을까요?
- 우리나라 원전도 일본 원전과 같이 방사성물질 누출 사고가 일어날 수 있나요?
- 운전한 지 30년 넘는 고리 1호기를 계속운전해도 괜찮은가요?
- 원전의 '사고'와 '고장'은 다른 것인가요?



Q 12

우리나라 원전은 사고가 난 일본의 후쿠시마 원전과 무엇이 다른가요?

A 원자로 종류가 다르며, 일본과 같은 지진 및 지진해일이 발생할 경우 우리 원전이 훨씬 더 안전합니다.



첫째, 일본 원전은 원자로 내의 냉각수를 직접 끓여 발생한 수증기로 터빈을 운전하지만 우리 원전은 그렇지 않기 때문에 외부로 방사성물질이 누출될 가능성이 훨씬 적습니다.

둘째, 우리나라 원전은 지진해일로 인해 전기가 끊기더라도 증기발생기를 이용한 원자로심의 냉각이 가능합니다.

셋째, 만약 원자로심이 녹아, 수소가 발생*하더라도 우리 원전은 일본 원전과 달리 전기없이 동작하는 '수소재결합기'가 있어 수소폭발이 일어나지 않습니다.

*원자로심이 녹아내리는 것은 매우 높은 온도에서 발생하는데, 이런 온도에서는 연료의 피복재인 '지르칼로이'라는 물질과 원자로냉각수인 물이 반응하여 수소가 발생합니다.

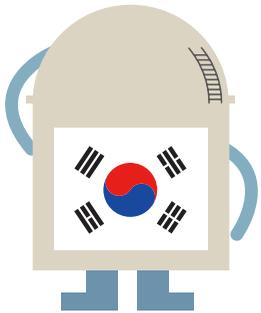
1 우리나라 원전과 동일한 가압경수로형인 미국 쓰리마일 아일랜드(TMI) 원전에서 원자로심이 녹아내리는 사고(1979년)가 발생했으나, 방사성물질이 격납용기에 대부분 갇혀 외부 환경에 대한 피해가 거의 없었습니다.

2 우리나라 원전에 설치되어 있는 수소재결합기는 수소와 산소를 결합시키면 물이 되는 원리를 활용한 것으로 수소가 일정 농도 이상이 되어 폭발하기 전에 작동되므로 폭발사고를 방지합니다.

Q 13

우리나라 원전은 지진이나 지진해일이 와도 괜찮은가요?

A 우리나라 환경을 고려하여 충분히 안전하게 만들었습니다.



지진에 대비해 우리나라 원전은 과거 우리나라에서 발생한 모든 지진과 단층 등 지질구조를 고려하여 예측 최대지진을 전제로 안전하게 만들었습니다. 즉, 설계 시 반경 320km 이내 단층과 과거 50만년 안에 2회 이상 단층활동(활성단층)이 있었는지 등을 검토하였습니다. 안전설계 기준은 기존 원전은 리히터 규모 6.5, 신규 원전은 리히터 규모 7로 설계하였습니다.

해일에 대해서는 과거 우리나라에 영향을 미쳤던 최대 지진해일을 기준으로 하고 여기에 안전 여유도를 추가한 안전한 높이에 원전을 건설하였습니다. 1983년과 1993년에 일본 서해안에서 각각 규모 7.7과 7.8의 강진이 발생하였는데, 이로 인해 우리나라 동해안에는 2~3m 수준의 지진해일이 발생한 바 있습니다(우리나라 원전은 지진해일에 대해 1.6~4.3m의 여유 높이가 있습니다).

부지조사	내진설계	사후관리
원전 설치 예상지점을 중심으로 320km이내 역사지진과 계기지진, 단층을 조사하여 부지 선정	국내 원전은 지질 및 지진조사 등을 통해 원자로에 영향을 미칠 수 있는 최대 지진을 고려하고 이에 여유도를 더해 설계 ⇒ 0.2g(규모 약 6.5)의 강진이 원자로 건물 기초 바로 밑에서 발생해도 견딜 수 있도록 설계·건설함	중요 기기 및 설비에 지진감시설비 설치 운영 ◎ 0.01g 이상: 지진감지 경보발령, 주요 설비 점검 ◎ 0.1g 이상: 비상발령 및 원자로 정지, 안전관련 설비 정밀점검 및 비상계획에 따라 조치

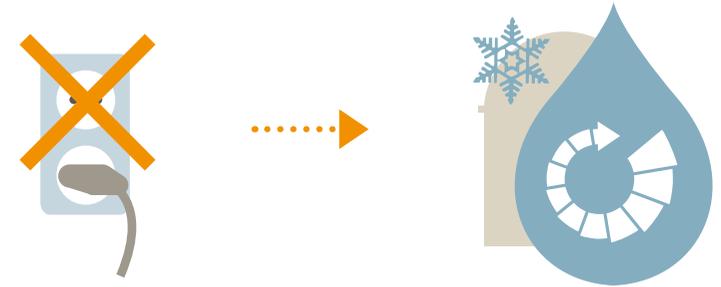
원자력발전소의 안전성을 평가하는 방법에는 결정론적 평가방법과 확률론적 평가방법이 있는데 현재는 거의 확률론적 평가방법을 사용합니다. 이 방법으로 지진에 대해 분석한 결과 한국표준형원전(OPR1000)은 지진규모 0.43g(리히터 규모 7.3)까지도 안전한 것을 확인하였습니다.

여기서 지진규모에 사용되는 단위 g는 중력가속도(9.8m/S²)를 뜻하며, 한국표준형 원전은 순수 국내 기술로 설계한 발전소로 울진원전 3~6호기, 영광원전 5·6호기, 신고리원전 1·2호기 등이 이 형식의 발전소입니다. 한국원자력안전기술원

Q 14

일본 원전에서처럼 우리나라 원전에 전기가 공급되지 않으면 위험하지 않을까요?

A 전기가 공급되지 않더라도 자연순환 방식으로 냉각기능을 유지할 수 있기 때문에 안전합니다.



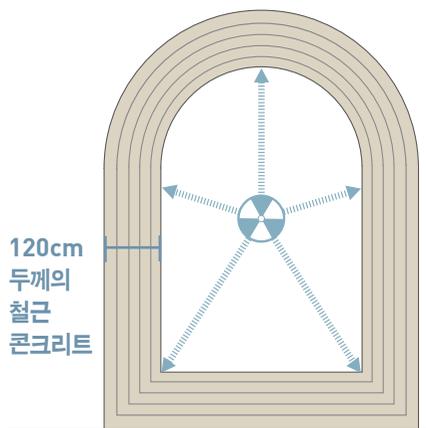
사고가 발생한 일본 원전은 전원공급계통이 2중으로 되어 있는 반면, 우리 원전은 4중으로 구성되어 있습니다. 또한 우리 원전은 일본과 달리 지진해일 등으로 침수되어 전기가 끊기더라도 원자로심 냉각기능이 유지됩니다. 우리 원전에는 전기가 없어도 작동하는 펌프(터빈 구동 보조급수 펌프라 함)가 있어서 원자로냉각수가 자연대류의 원리에 의해 순환(자연순환이라 함)되도록 하여 원자로심이 냉각되므로 안전합니다.

일본 원전 사고를 계기로 예상하지 못한 대형 지진해일이 발생할 경우에 대비, 비상발전기 등 전원공급계통이 침수되더라도 정상적으로 작동할 수 있도록 이들 기기에 대한 방수화 방안을 강구중이며, 앞으로 건설할 원전에 대해서는 최대 발생 가능한 지진해일을 재산정하여 부지를 높이는 방안을 추진하고 있습니다.



Q 15 우리나라 원전도 일본 원전과 같이 방사성물질 누출 사고가 일어날 수 있나요?

A 일본 원전과 다르게 설계되어 방사성물질 누출 사고 가능성은 매우 낮습니다.



우리 원전의 격납건물 내부 부피는 일본 원전의 5배 이상



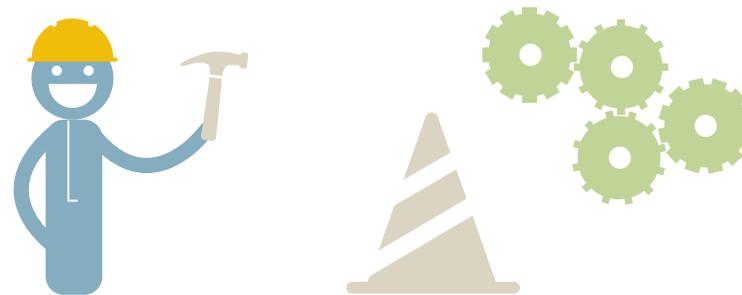
우리나라 원전의 격납건물은 120cm 두께의 철근 콘크리트로 되어 있습니다. 우리 원전의 격납건물 내부 부피는 일본 원전의 5배 이상으로 구성되어 있어 만일 격납건물 내부에서 수소폭발이 일어나더라도 격납건물은 손상되지 않고 안전합니다.

미국 쓰리마일 아일랜드(TMI) 원전 사고에서도 내부 수소폭발이 일어났으나 격납건물에는 아무 문제가 없었던 예와 동일합니다.

또한 전기가 끊겨도 작동하는 수소제거 설비가 설치되어 있어 일본 원전과 동일한 사고가 발생되지 않습니다. 이러한 수소제거 설비는 고리 1호기, 신고리 1·2호기에 이미 설치되어 있으며, 앞으로 다른 원전에도 전기 없이 작동하는 수소제거 설비로 교체할 계획입니다.

Q 16 운전한 지 30년 넘은 고리 1호기를 계속운전해도 괜찮은가요?

A 고리 1호기는 계속운전을 위해 안전과 관련된 주요 설비를 대부분 교체하여, 신규 원전에 버금가는 수준의 안전성을 확보하고 있습니다.



설계수명 기간이 지났다 하더라도 평상시 유지보수가 잘 되어 있어 안전에 문제가 없다면 계속운전을 허용하는 것이 일반적입니다. 설계수명이란 원전 설계 시 설정한 기간으로서 원전의 안전성과 성능기준을 만족하면서 운전 가능한 최소한의 기간을 말합니다.

미국의 키와니 원전은 고리 1호기와 동일하게 설계된 쌍둥이 발전소입니다. 이 발전소는 40년이 수명이며 고리 1호기는 30년으로 되어 있습니다. 이 원전은 2011년 2월에 미국 원자력규제위원회로부터 20년간 추가로 계속운전을 승인받았습니다.

Q 17

원전의 '사고'와 '고장'은 다른 것인가요?

A '사고'는 핵연료가 심하게 손상되거나 많은 양의 방사성물질이 외부로 누출되는 경우를 말하며, '고장'은 발전소 설비의 기능이 떨어진 것을 말합니다. 자동차의 경우에서 사고와 고장을 구분하는 것과 마찬가지로 개념입니다.



국제 원자력사고·고장 평가등급

등급	기준	사례	
사고	4~7 등급	<ul style="list-style-type: none"> 방사성물질 외부 누출/노심 손상 - 7등급: 다량(광역) - 6등급: 상당량 - 5등급: 제한량/노심 심한 손상 - 4등급: 소량/노심 일부 손상 	<ul style="list-style-type: none"> 일본 후쿠시마 원전 사고(7등급) 구소련 체르노빌 원전 사고(7등급) 미국 TMI 원전 사고(5등급)
고장	3등급	<ul style="list-style-type: none"> 방사성물질 미량 외부 누출 사고확대가능/안전계통 심각한 고장 방사성물질 오염 확산/종사자 방사선 장애 	
	2등급	<ul style="list-style-type: none"> 안전계통의 주요 고장/사고 확대 가능성 없음 안전성 영향 없음 	
	1등급	<ul style="list-style-type: none"> 비정상 상태 (운전제한조건 이탈) 안전성 영향 없음 	
경미한 고장	0등급	<ul style="list-style-type: none"> 안전성에 대한 영향 없음 정상운전의 일부 	

국제적으로 사고와 고장을 구분하여 등급을 정해놓고 있습니다. 즉 사고 또는 고장 발생 시 안전성에 어느 정도 영향을 끼쳤는지 수치로 표시해 발표하는 것이 사고·고장 평가등급 분류제도입니다.

실제로 국제 원자력 사고·고장 평가등급(International Nuclear Event Scale, INES)은 발전소나 주변 환경 영향과 안전계통의 손상 정도에 따라 0등급에서 7등급까지 모두 8단계로 구분하고 있습니다. 참고로 후쿠시마 원전 사고와 구소련 체르노빌 원전 사고는 7등급, 미국 쓰리마일 아일랜드(TMI) 원전 사고는 5등급입니다. 참여국은 해당 국가의 등급평가 결과가 2등급 이상 또는 1등급 이하라도 일반 국민의 관점에서 중요한 사건일 경우 24시간 이내에 국제원자력기구(IAEA)에 통보하여 참여국이 정보를 공유할 수 있도록 하고 있습니다.

자료: IAEA

기타

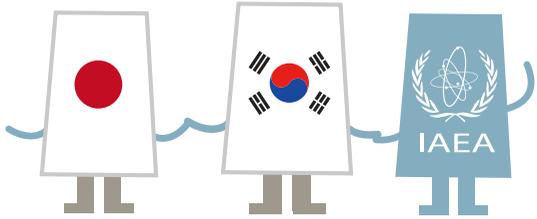
- 일본 후쿠시마 원전 사고에 대한 국제협력은 어떻게 하고 있나요?
- 방사성물질 누출 사고 시 인근 지역 주민에게 어떻게 알려 주나요?



Q 18

일본 후쿠시마 원전 사고에 대한 국제협력은 어떻게 하고 있나요?

A 일본 등 주변국, 국제원자력기구 등 국제기구와 긴밀한 공조체제를 유지하고 있습니다.



정부는 일본 지진·원전 사고 이후 일본 내 유관기관과의 핫라인을 구축, 운영하고 있으며, 이를 통해 원전 관련 정보를 신속히 입수·전파하고 필요시 일본 측에 적극적으로 사실관계를 확인하고 설명을 청취하고 있습니다. 또한 일본 정부와 우리 원전 전문가를 일본 원전 관련 기관에 파견하기로 합의하였습니다. 그리고 양국 원자력 전문가들은 4월 12일~13일, 양일간 동경에서 회의를 갖고 원전 안전관리 대책, 방사능 측정 및 모니터링 등에 대해 의견을 교환하고, 향후 협력계획에 대해 논의한 바 있습니다.

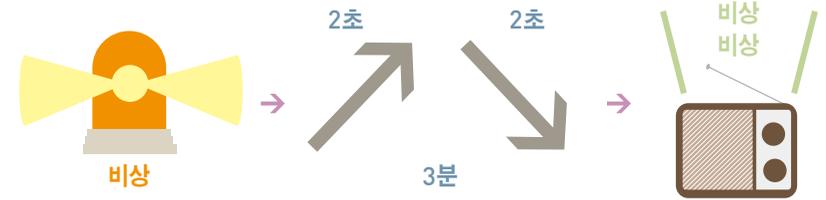
한편 우리 정부는 일본 원전 안전 문제와 관련하여 국제원자력기구(IAEA)·주변국과도 긴밀히 협력하고 있습니다. 일본 후쿠시마 원전 사고 이후 지속적으로 실시되고 있는 IAEA 기술브리핑을 통해 원전 상황 전반, 방사능 검측 결과, 식품 모니터링 등 제반 사항에 대한 IAEA 및 국제 사회의 평가를 긴밀히 공유하고 있습니다. 아울러 원자력 안전 분야에서 한·일·중 간 협력을 강화해 나가고 있습니다.

정부는 IAEA의 요청에 따라 우리 안전 전문가(한국원자력안전기술원)를 방사선영향평가단에 파견하였으며, 정보 교환, 상황 평가·분석 등에 있어 IAEA와 긴밀한 협력을 유지해 오고 있습니다.

Q 19

방사성물질 누출 사고 시 인근 지역 주민에게 어떻게 알려 주나요?

A 방사능 누출에 따른 재난위험 경보는 파상음(2초 상승 2초 하강)으로 3분간 경보사이렌이 울리며, 이어서 방사능 누출 상황을 음성방송으로 안내합니다.



방사성물질 누출 사고 등으로 원자력발전소 주변 지역 주민에 대한 긴급 대피가 필요한 경우 해당 원전의 원자력본부장이 요청하고 지방자치단체장이 재난경보를 발령합니다.

또한 인명 또는 재산의 피해 정도가 크고 그 영향이 광범위할 것으로 예상되는 경우 중앙재난안전대책본부장이 재난경보를 발령할 수 있으며, 이 경우 소방방재청 중앙민방위경보 통제소에서 경보를 발령합니다.

방사능 재난경보 방법

경보종류	전달수단	재난경보		
		재난경계경보	재난위험경보	재난경보해제
방송매체	라디오	음성방송	사이렌+음성방송	음성방송
	TV, DMB, CBS		문자방송	
단말시설	경보단말 사이렌	음성방송	사이렌 파상음 3분 주기: 2초 상승, 2초 하강 4초 반복: 45회 3분	
	옥내외 방송시설 확성기 등		음성방송 반복	

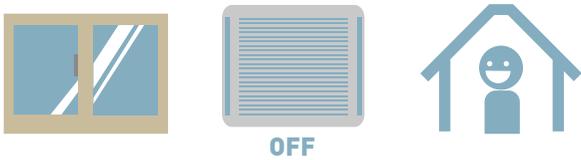
자료: 소방방재청 「민방위 경보발령·전달규정」

방사선 비상 시 국민 행동요령

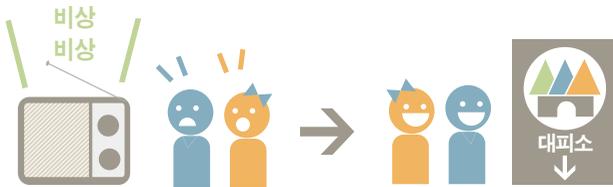
외출 시에는 건물 등 가능한 밀폐된 곳으로 대피한다.



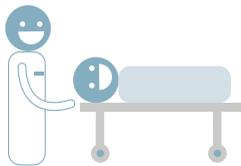
실내에서는 창문을 닫고 환풍기, 에어컨 등을 꺼 외부로부터 공기가 유입되는 것을 막는다.



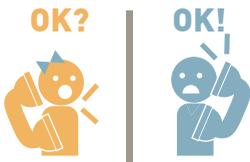
TV, 라디오 등에 주의를 기울이며 대피하라는 통보가 나오면 곧바로 근처 지하대피소로 이동한다.



병원이나 요양소에서는 우선적으로 환자를 안전한 곳으로 후송한다.



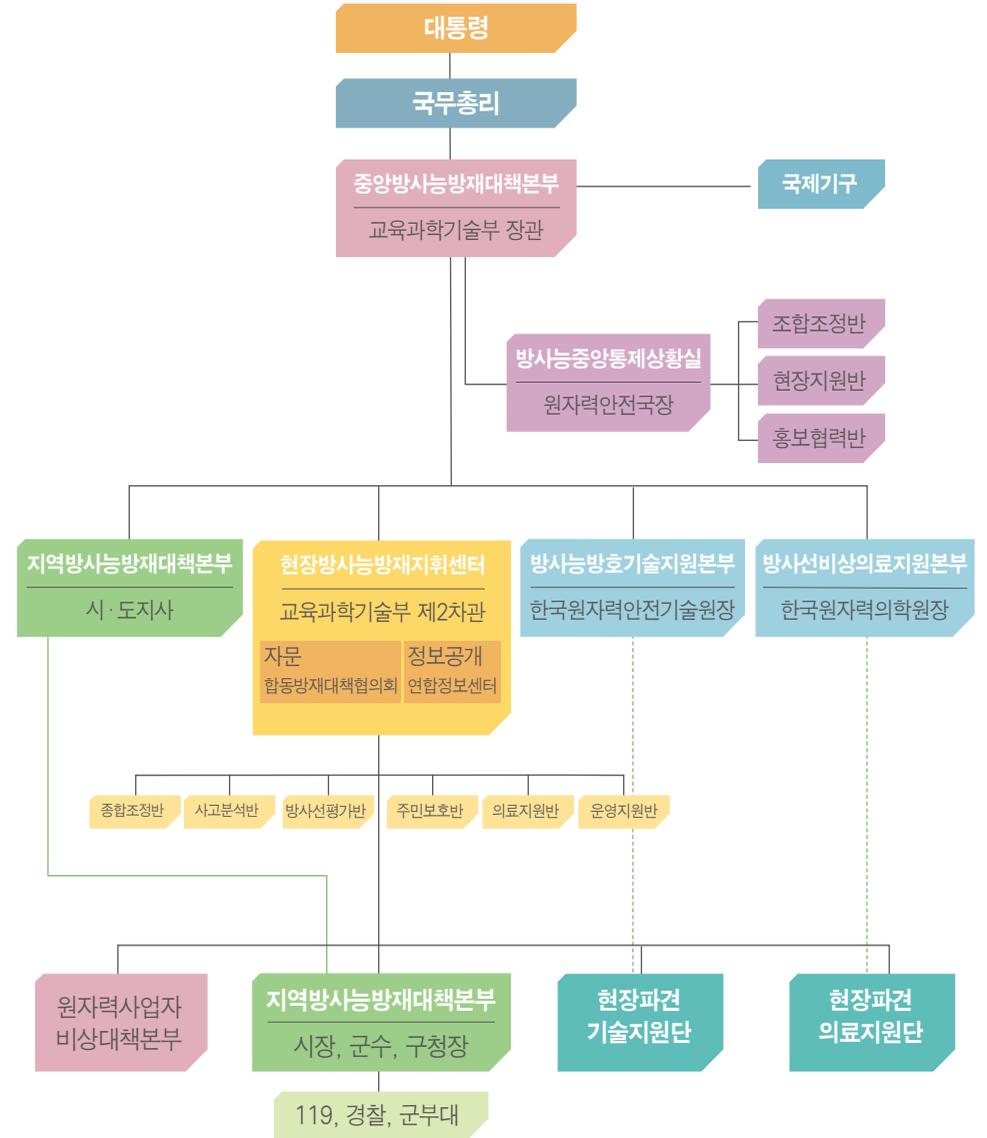
학교나 직장 역시 자체적으로 대피하기 때문에 가족을 찾으려 가지 말고 먼저 연락을 취하는 것이 안전하다.



참고사항

- ◎ 가능한 한 외출을 삼가한다.
- ◎ 콘크리트 건물 지하 또는 건물의 중앙이 안전하다.
- ◎ 창문 밖에는 사람이 있다는 것을 알리기 위해 노란색 수건 또는 옷을 걸어놓는다.
- ◎ 오염된 공기가 실내로 들어오지 않도록 문과 창문 틈은 테이프 등으로 막는다.
- ◎ 실외에 있을 경우 낙진이 떨어지면 우산 또는 우의로 몸을 가린다.
- ◎ 확인되지 않은 음식물 섭취는 피한다.

국가 방사능방재 체계



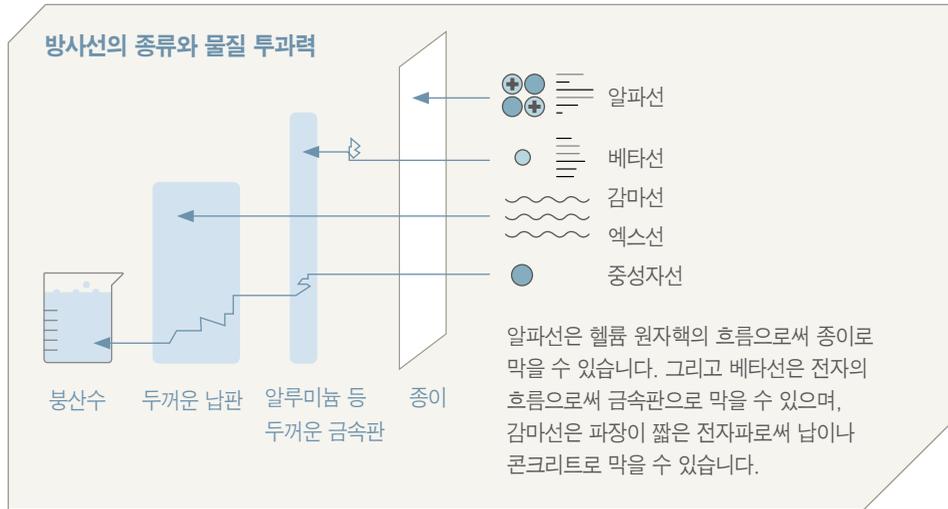
용어설명

방사선 방사성물질의 원자가 붕괴하면서 방출하는 에너지로 알파선, 베타선, 감마선이 대표적입니다.

방사성물질 방사선을 계속 방출시키는 물질로 우라늄, 토륨, 라듐 등 지구가 생길 때부터 있었습니다. 지구에는 70여 종의 자연 방사성물질이 있으며 그 중 가장 양이 많은 것은

토륨입니다. 전구를 예로 들어 보면 전구는 방사성물질이고 이 전구에서 나오는 빛을 방사선에 비유할 수 있습니다.

방사능 방사선을 발생시키는 능력을 말합니다. 60W 전구보다 100W 전구가 더 밝은 빛을 내는 것처럼 와트의 수가 방사능의 세기라고 할 수 있습니다.



시버트(Sv) 방사성물질에서 나오는 방사선의 종류와 신체 각 부위가 받는 영향을 나타내는 단위입니다. 방사능 노출 측정 및 생물학적 영향을 연구한 스웨덴의 의학 및 물리학자인 '롤프 막시밀리안 시버트'의 이름에서 유래하였습니다.

연간 피폭 허용치인 1밀리시버트는 각 부위의 민감도를 합쳐 온몸에 고루 퍼진 방사선 영향을 나타내는 것입니다. 가장 민감한 기관은

생식기관으로 0.20, 비교적 영향을 덜 받고 노출 위험이 적은 뼈의 표면은 0.01입니다. 전체 민감도를 합친 전신 값이 1이 됩니다. '선량한도'라고 불리는 허용치는 1년 동안 일상생활을 하면서 몸에 누적되는 방사선의 양이 1밀리시버트를 넘지 않아야 한다는 의미입니다. 1000마이크로시버트는 1밀리시버트이고, 1000밀리시버트가 1시버트입니다.

베크렐(Bq) 방사성물질이 방사선을 방출하는 능력을 측정하기 위한 국제 단위입니다. 베크렐선을 발견한 프랑스의 물리학자 '앙투안 앙리 베크렐'의 이름에서 유래하였습니다. 베크렐을 시버트로 환산하기 위해서는 방사성 물질별로 정해진 계수를 곱하여 구합니다.

베크렐(Bq)과 시버트(Sv) 1베크렐은 1초간 1개의 원자핵이 붕괴하여 방출되는 방사능의 강도로서, 베크렐은 반감기와 에너지 흡수 형태, 체중, 핵종 등을 고려하여 사람에게 쏘이게 되는 영향 정도인 시버트로 환산합니다.

요오드(I) 요오드-131은 물리적 반감기가 8일, 유효 반감기는 7.6일로 비교적 짧지만 체르노빌 원전 사고 당시 실제 가장 많은 인체 영향을 주었습니다. 몸 속에 들어온 요오드-131은 갑상선에 대부분 축적되며, 갑상선암을 유발할 수 있습니다.

세슘(Cs) 세슘-137은 물리적 반감기 30년, 유효 반감기 108일 정도이며 섭취되면 대부분 장내 흡수되어 우리 근육에 주로 분포, 다양한 종양(식도암, 위암, 폐암 등)을 유발할 수 있습니다.

스트론튬(Sr) 스트론튬-90은 물리적 반감기 28년, 생물학적 반감기 16년인데, 뼈에 장기간 붙어있어 뼈암, 백혈병 등을 유발할 수 있습니다.

단위명	기호	정의	국제단위계(SI)
베크렐	Bq	1초에 1개의 원자핵이 붕괴하고 있는 방사선 세기	1Ci= 3.7×10 ¹⁰ Bq
시버트	Sv	쏘임 방사선의 종류에 따라 다르게 나타나는 생물학적 효과를 같은 양으로 표현한 것 흡수선량에 선질계수를 곱한 것	1rem= 0.01Sv
그레이	Gy	1kg당 1J의 에너지가 흡수될 때의 선량	1rad= 0.01Gy

반감기 방사선의 세기가 원래의 절반으로 줄어드는 데 걸리는 시간을 말합니다. 방사선을 내는 방사성물질은 최종적으로는 방사선을 전혀 내지 않게 됩니다. 방사성물질이 실제 우리 몸에 영향을 끼치는 기간은 물리적 반감기와 생물학적 반감기를 합친 '유효 반감기'로 계산합니다. 몸 속에 들어온 방사성물질은 고유의 물리적 반감기를 거치면서 동시에 소화, 배설 등의 영향을 받습니다. 유효 반감기가 방사성 요오드는 7.6일, 세슘-137은 108일입니다.

방사성물질의 반감기

구분	물리적 반감기	생물학적 반감기	유효 반감기
요오드-131	8.04일	8일	7.6일
세슘-137	30년	109일	108일
스트론튬-90	28년	35년	16년
플루토늄-239	2만 4300년	200년	198년

자료: 한국원자력의학원