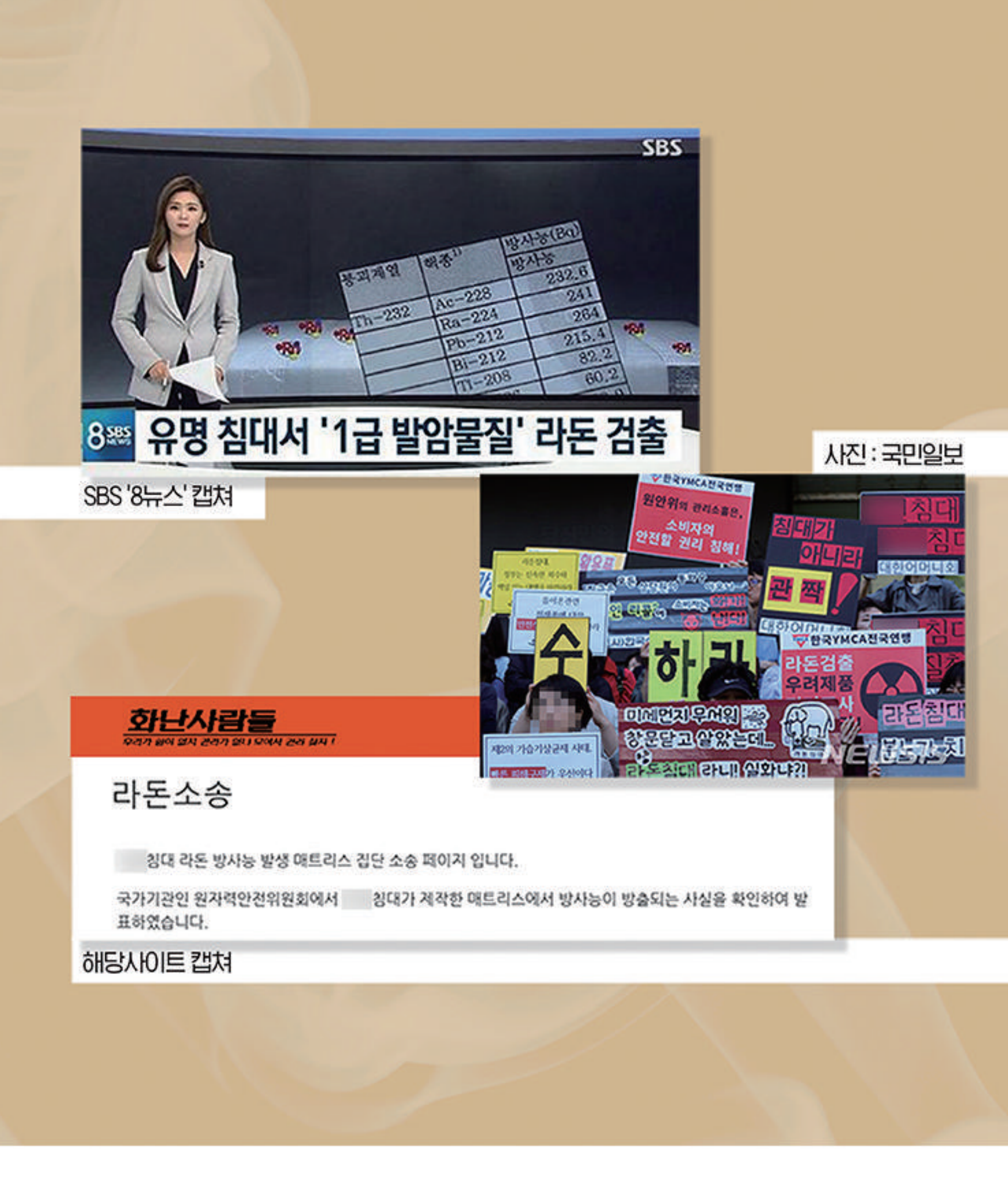
어바웃 라돈

〈1편〉

라돈! 무엇이고 어떻게 관리하면 될까?

원자력바로알기

국민적 분노와 집단소송을 일으킨 **라돈침대!**
'라돈'이 무엇인지 그 궁금증을 풀어드립니다


SBS
유명 침대서 '1급 발암물질' 라돈 검출
화난사람들
라돈소송
[redacted] 침대 라돈 방사능 발생 매트리스 집단 소송 페이지 입니다.
국가기관인 원자력안전위원회에서 [redacted] 침대가 제작한 매트리스에서 방사능이 방출되는 사실을 확인하여 발표하였습니다.

SBS '8뉴스' 캡쳐

사진 : 국민일보

해당사이트 캡쳐

우리 주변에는 늘 방사선이 있답니다. 무려 45억년 전부터 말이죠.

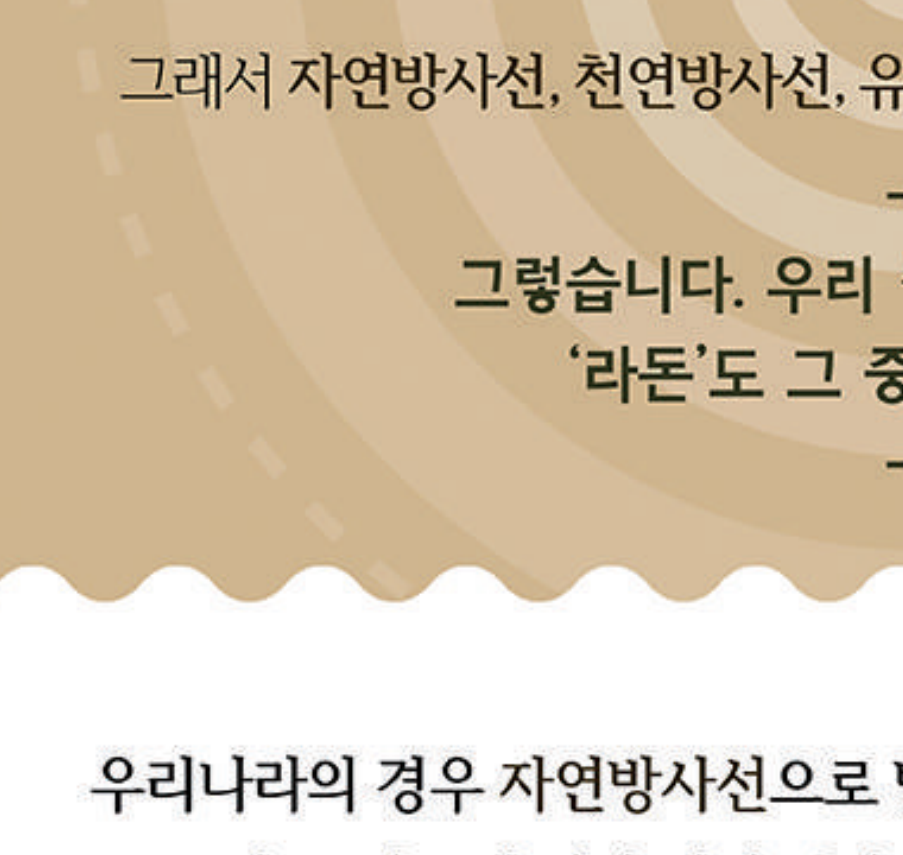
그래서 자연방사선, 천연방사선, 유비쿼터스 방사선 이라고도 합니다.

–

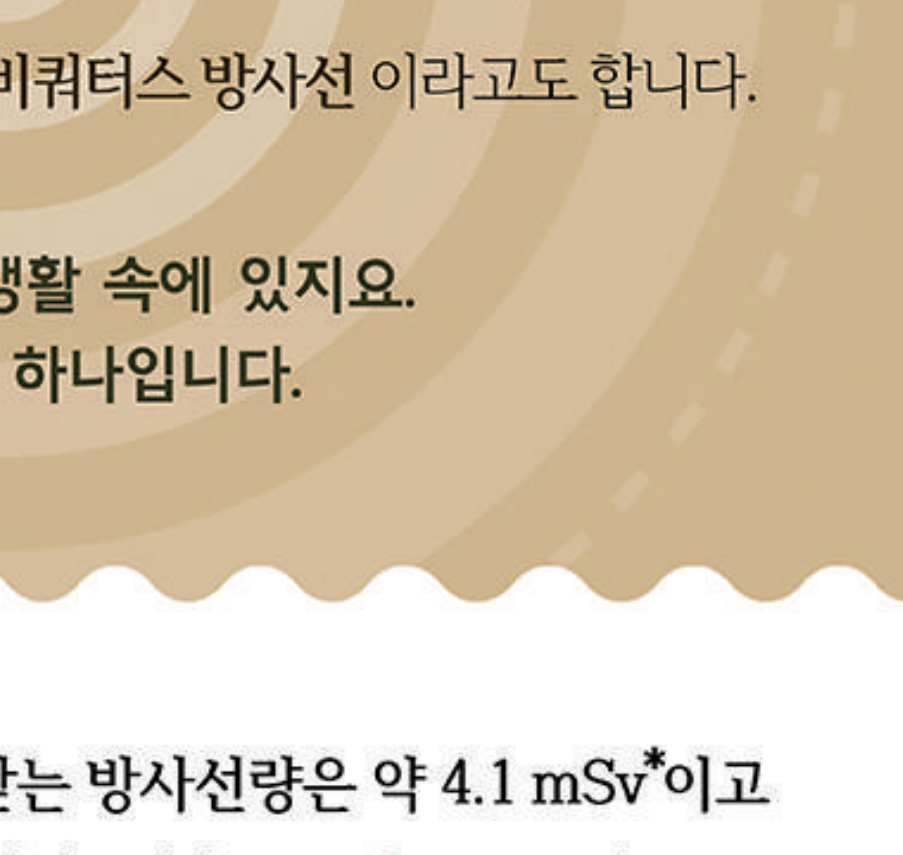
그렇습니다. 우리 생활 속에 있지요.
'라돈'도 그 중 하나입니다.

–

우리나라의 경우 자연방사선으로 받는 방사선량은 약 4.1 mSv*이고
이 중 라돈에 의한 것이 가장 많아요 (약 57%인 2.3 mSv)



우리나라 자연방사선량 분포
(2009 한국안전기술원자료, 라돈선량 수정)



미국 자연방사선량 분포
(2007 NCRP160의 그림)

* mSv : 인체가 받는 방사선량을 표시하는 단위로 흡수된 에너지의 총량, 조직 및 장기의 감수성 등을 고려하여 전신선량으로 평가

'라돈'은 어떤 원소일까요?

라돈은 암을 유발하는 방사성 기체입니다.

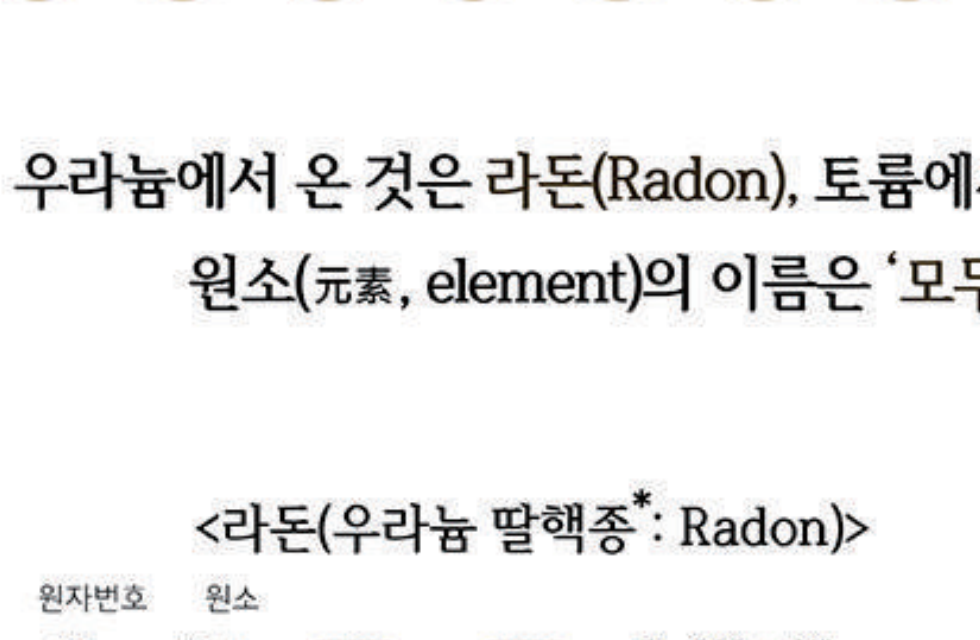
–

흡연을 하지 않아도 무색무취의 라돈이 포함된
공기를 마시면 폐암에 걸릴 수 있지요.
흡연자일 경우, 라돈 때문에 폐암위험은 훨씬 더 커집니다.

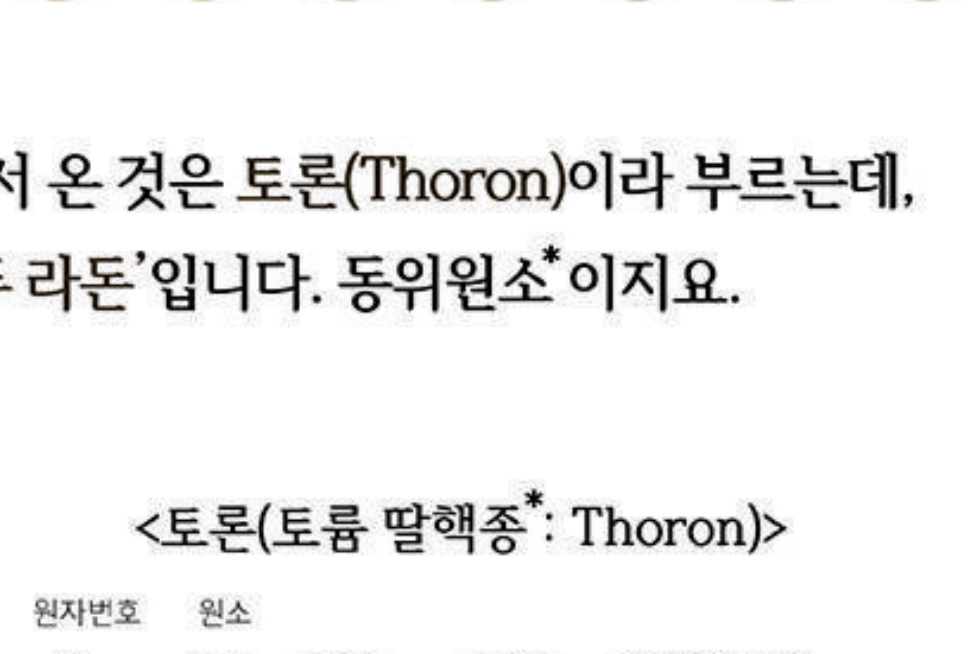
–

우라늄에서 온 것은 라돈(Radon), 토륨에서 온 것은 토론(Thoron)이라 부르는데,
원소(元素, element)의 이름은 '모두 라돈'입니다. 동위원소*이지요.

<라돈(우라늄 딸핵종*: Radon)>


원자번호
원소
92 우라늄
91 프로악티늄
90 토륨
88 라듐
86 라돈
84 폴로늄
83 비스무트
82 납
U-238 4.5x10⁹년
Th-234 24일
Pa-234 1.2분
U-234 2.5x10⁵년
Th-230 7.7x10⁴년
Ra-226 1.6x10³년
Rn-222 3.8일
Po-218 3.1분
Pb-214 27분
Bi-214 20분
Po-214 1.6x10⁻⁴초
Pb-210 22년
Bi-210 5일
Po-210 138일
Pb-206 안정원소
Rn-222 : 기체
딸핵종들 : 고체(미세먼지)
알파붕괴 (알파선)
원소 반감기*

<토론(토륨 딸핵종*: Thoron)>


원자번호
원소
90 토륨
89 악티늄
88 라듐
86 라돈
84 폴로늄
83 비스무트
82 납
81 탈륨
Th-232 1.4x10¹⁰년
Ra-228 6.7년
Ac-228 6.1시간
Th-228 1.9년
Ra-224 3.6일
Rn-220 55초
Po-216 0.2초
Pb-212 11시간
Bi-212 20분
Tl-208 3.1분
Pb-208 안정원소
Rn-220 : 기체
딸핵종들 : 고체(미세먼지)
알파붕괴 (알파선)
원소 반감기*

* 방사성 핵종 A가 붕괴해서 핵종 B로 변환될 때 B를 A의 딸핵종이라고 함. **반감기** : 그 양이 ½로 줄어드는 걸리는 시간 | **동위원소** : 원자번호는 같으나 질량수가 다른 원소

'라돈'은 우리 생활 속 어디에 있나요?

어디에나 있는 라돈, 지금도 우리 곁에 있어요.

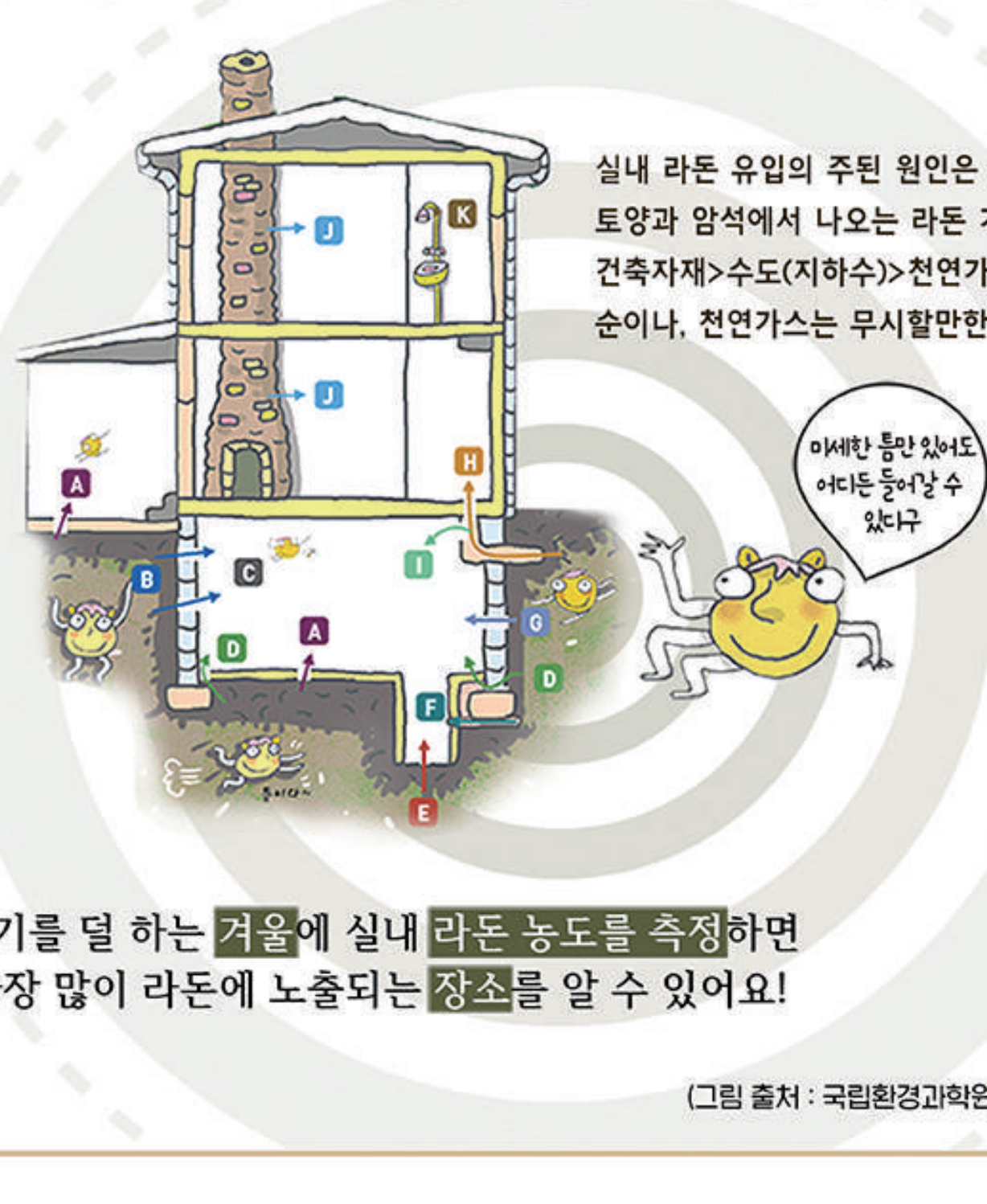
–

토양, 암석, 물 등 어디에나 있는 우라늄이 붕괴하여 생성된
천연 방사성물질이라 우리 주변 어디에나 있어요.
집, 사무실, 학교 등 건물 등 거주 공간의 형태, 체류 시간에 따라 차이는
있지만, 집에 있는 시간이 많다면 집에서 가장 많이 라돈에 노출될 수 있지요.

–

라돈의 실내 유입 경로

- A 건물 하부의 갈라진 틈
- B 벽돌과 벽돌 사이
- C 벽돌 내의 기공
- D 바닥과 벽의 이음매
- E 건물에 직접 노출된 토양
- F 우수 배관로
- G 모르타르 이음매
- H 접합이 느슨한 관 사이
- I 관의 갈라진 틈
- J 건축자재
- K 지하수의 이용


A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
미세한 틈만 있어도 어디든 들어갈 수 있다구

실내 라돈 유입의 주된 원인은
토양과 암석에서 나오는 라돈 가스임
건축자재>수도(지하수)>천연가스
순이나, 천연가스는 무시할만한 수준임

환기를 덜 하는 겨울에 실내 라돈 농도를 측정하면
가장 많이 라돈에 노출되는 장소를 알 수 있어요!

(그림 출처 : 국립환경과학원 생활환경정보센터)

'라돈'은 우리에게 어떤 영향을 줄까요?

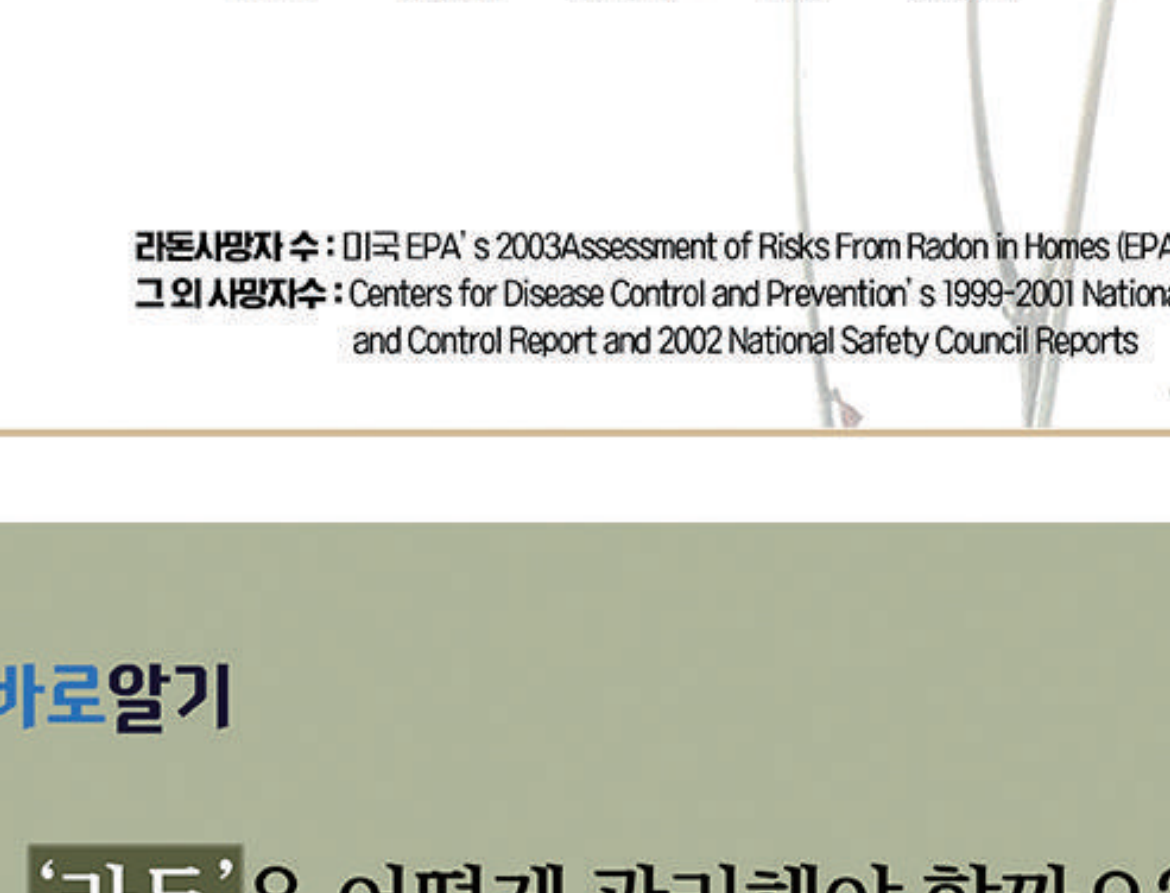
라돈은 흡연에 이어 2번째로 높은 폐암의 원인이랍니다.

–

1980년 이래 라돈에 장기간 노출되면 폐암위험을
증가시키는 것으로 알려져 왔어요.
라돈으로 인한 폐암비율은 3% ~ 14% 수준(WHO, 2009)

–

1. 매년 21,000명의 미국인이 라돈 유발 폐암으로 사망 (미국 환경부, EPA 자료)
2. 라돈(~100 Bq/m³ 수준)에 평생 노출될 경우, 폐암위험 증가
   (흡연자 2%↑, 비흡연자 0.1%↑) (국제방사선방호위원회, ICRP 자료)



라돈사망자 수 : 미국 EPA's 2003Assessment of Risks From Radon in Homes (EPA 402-R-03-003)
그 외 사망자수 : Centers for Disease Control and Prevention's 1999-2001 National Center for Injury Prevention and Control Report and 2002 National Safety Council Reports

'라돈'은 어떻게 관리해야 할까요?

01 실내 라돈농도를 측정해야 해요

- 단기 측정 : 2일~20일간 측정기를 집안에 설치 후 회수하여 전문기관에서 분석
- 장기 측정 : 90일 이상 측정기를 설치 후 회수하여 전문기관에서 분석
- 간이 측정 : 연속감시기(공기펌프 내장)로 측정

02 실내 라돈농도를 저감시켜야 해요

- 건물 바닥 환기 강화
- 지하층 혹은 바닥 아래 라돈 수집시설 설치
- 지하층에서 거실에 이르는 라돈이동 경로 차단
- 마루, 벽 등의 균열부분 밀봉
- 실내 환기계통 개선

03 그리고 저감효과를 확인해야지요

※ 실내 라돈농도 측정은,

- 환경관리공단의 라돈 무료측정 및 저감컨설팅 서비스 활용
  (http://keco.or.kr/kr/business/research/contentsid/2902/index.do)
- 전국 실내 라돈농도 확인 : 환경부 자료
  (https://iaqinfo.nier.go.kr/leinfo/radon_map.do)

'라돈'은 어떻게 관리해야 할까요?

04 라돈관리에 대한 국제 권고치(조치수준, action level)은 다음과 같습니다.

- 국제보건기구, WHO : 100~300 Bq/m³
- 국제원자력기구, IAEA : < 300 Bq/m³
- 국제방사선방호위원회, ICRP : 100 ~ 300 Bq/m³
- 우리나라* : 148 Bq/m³ (다중이용시설)
  200 Bq/m³ (신축 주택)

* 우리나라 주택 사계절 평균 농도 : 약 55 Bq/m³ (한국원자력안전기술원 자료)

※ 권고치는 '안전하다, 아니다' 에 대한 기준이 아닙니다.
낮은 수준의 농도라 할지라도 가능하다면 더 줄이는 것이 좋습니다.

- 라돈농도별 선량(국제방사선방호위원회, ICRP)

라돈농도 (Bq/m³)	내부피폭 방사선량(mSv)	
	주택 (년 7,000시간 기준)	직장 (년 2,000시간 기준)
10	0.47	0.13
50	2.3	0.67
100	4.7	1.3
200	9.4	2.7
300	14	4
500	24	7
1,000	47	13
2,000	94	26

정리해 볼게요

01 실내 라돈 농도는 측정에 의해서 알 수 있습니다.

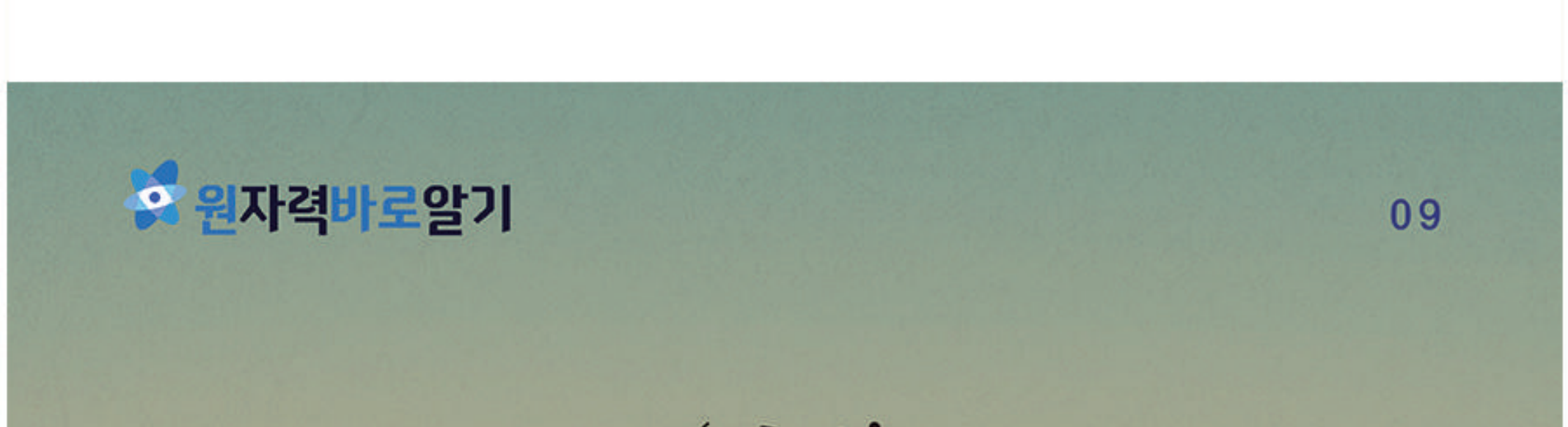
02 측정은 신뢰할 수 있는 방법을 사용해야 합니다.
단기 및 장기간 측정하여 평균 라돈농도를 알아야 합니다.
(겨울에 측정하면 가장 높은 값이 나옵니다.)

03 라돈농도가 권고치(148 Bq/m³) 이상이면, 즉각 저감조치를 하고,
권고치 이하라 할지라도 농도를 가능한 낮추는 것이 좋습니다.

04 가장 쉬운 저감조치는 실내공기 환기입니다.

05 신규 건물건축에는 반드시 저감조치를 의무화하고,
기존 건물도 지속적으로 저감조치를 확대해야 합니다.

06 권고치가 '안전'과 '안전하지 않음'의 경계가 아닙니다.
위험을 최소화 하려고 설정하는 기준입니다.



'라돈'

막연히 무서워하지만 말고

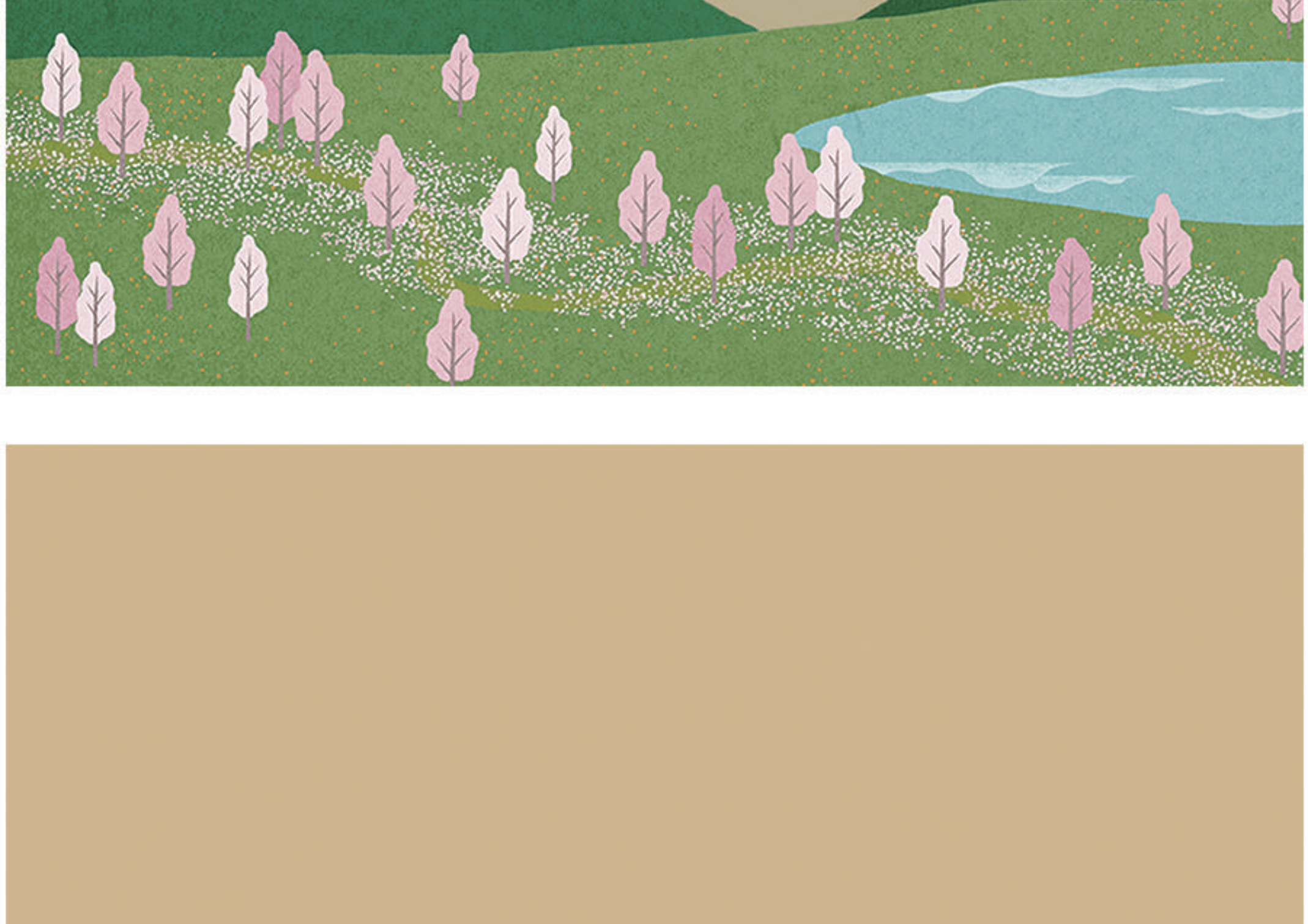
무엇인지 어떻게 관리하는지를 알아서

우리의 생활과 건강을 지켜 보세요.

실내 라돈농도를 환기 등을 통해 충분히,

쉽게 낮출 수 있습니다.

* 다음 편에는 '모나자이트'에 대한 내용이 이어집니다.



원자력바로알기