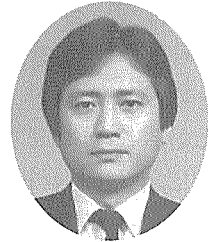


과학기술부 고시(III)



김창범

한국원자력안전기술원
 안전규제부 규제정책실 실장

이번에는 과학기술부고시 제2003-21호 및 제2001-5호로 각각 공포된 “방사성동위원소에서 제외되는 물질 등에 관한 고시”와 “사용허가 대상에서 제외되는 핵연료물질의 종류 및 수량 등에 관한 고시”에 대해서 알아보기로 한다. 모두 내용은 비교적 간단하지만, 이 고시들은 우리 일상생활과 밀접한 관련이 있으므로 면허시험보다는 일반상식차원에서 알아둘 만하다.

고시 제2003-21호는 원자력법시행령 제5조(방사성동위원소)제3호에 근거하고 있다. 즉, 원자력법 제2조(정의)제6호에서 방사성동위원소에 대해 정의 하면서 상세한 내용은 대통령령으로 위임하였는데, 시행령에서는 동위원소의 수량 및 농도가 과학기술부장관이 정하는 수량 및 농도를 초과하는 물질로 하되, 다음의 물질을 제외하고 있다.

- 원자력법 제2조제3호의 규정에 의한 핵연료물질
- 원자력법 제2조제4호의 규정에 의한 핵원료물질
- 방사성물질 또는 이를 내장한 장치중 방사선장해의 우려가 없는 것으로서 과학기술부장관이 정하여 고시하는 것

여기에서 핵연료물질이나 핵원료물질을 방사성동위원소에서 제외하는 것은 우리의 원자력법 체계에 의한 것이다. 즉, 우라늄, 토륨이나 플루토늄으로 대표되는 핵연료물질도 방사성동위원소의 하나임에 분명하지만, 원자력법에서는 별도의 핵물질 사용허가라는 제도를 두고 있으므로 해당 인·허가제도에 따라야 하기 때문이다.

다음으로 이 고시의 근거규정이기도 한 “방사성물질 또는 이를 내장한 장치중 방사선장해의 우려가 없는 것”이라 함은 통칭 『방사성상품』이라고 하는 것으로서, 쉽게 얘기하자면 우리가 손목에 차고 다니는 야광시계의 문자판 같은 물건이 이에 해당한다.

한편, 고시 제2001-5호는 원자력법시행령 제172조(사용허가를 요하지 아니하는 핵연료물질)제6호에 근거하고 있다. 즉, 법 제57조(핵연료물질의 사용등 허가)에서 핵연료물질의 사용허가 대상을 규정하면서 상세한 내용은 시행령으로 위임하였고, 이에 따

라 이 고시는 허가를 받지 않아도 되는 핵연료물질을 규정하고 있다.

핵연료물질의 사용에서는 신고제도가 없으므로 허가를 받지 않는다는 의미는, 곧 규제가 면제되는 방사성상품과 같다는 의미이다.

이제부터 이들 고시의 주요내용과 함께 방사성동위원소 또는 핵연료물질로 만들어진 방사성상품의 종류 및 수량, 그리고 특성에 대해서 알아보기로 한다.

1. 고시의 규정내용

1.1 방사성동위원소에서 제외되는 물질 등에 관한 고시(제2003-21호)

방사성동위원소를 이용한 방사성상품에 해당하는 것은 원자력법 제72조(방사선발생장치 등의 설계승인 등) 및 제73조(검사)의 규정에 의한 설계승인 및 제작검사를 받아야 하는 방사선기기와 그렇지 않은 것으로 구분할 수 있다.

가. 설계승인 및 제작검사 대상

- 연기감지기에 내장된 것으로서 다음 조건을 만족하는 것,
 - 연기감지기의 뒷면 및 이를 열었을 때 눈에 띄기 쉬운 곳에 방사성물질임을 나타내는 표지와 취급시의 주의사항(폐기방법 포함)을 부착하고 있을 것
 - 건물주와 공급자 사이에 연기감지기의 보수유지에 관한 유효한 서면계약이 있을 것

이 조항은 전 세계적으로 폭 넓게 이용되고 있는 소방설비 중의 하나인 연기감지기를 일컫는다. 통상 수십 kBq 정도의 Am-241을 이용하는데, 안정된 방사선장을 유지시키면서 그 사이로 연기가 지나가면 안정상태가 흐트러져 경보를 발령하게 하는 원리이다. 우리나라에는 Am-241을 수입하여 이를 제작하는 업체가 몇 군데 있는데, 제작업체는 물론 규제의 대상이 되지만, 이를 사용하는 건물주 등 개개인은 규제를 면제받게 된다.

- 일정 시설에 고정되어 있거나 물품 내부에 견고하게 부착되어 있는 다음과 같은 것,
 - H-3을 사용한 안전지시등으로서 단위제품당 925GBq을 초과하지 아니하여야 하며, 다음 조건을 만족하는 것
 - 방사성동위원소와의 접촉을 방지하는 구조일 것
 - 접근 가능한 표면에서의 표면방사선량률이 $1\mu\text{Sv/h}$ 이하일 것
 - 취급으로 인한 개인피폭방사선량이 연간 $10\mu\text{Sv}$ 미만일 것
 - Pm-147을 사용한 항공기용 발광물질로서 3GBq을 초과하지 않는 것

이 조항은 방사선을 이용한 발광등을 일컫는다. 아직 국내에서는 항공기의 비상구 표시등과 같이 일부 특수분야 외에는 사용되고 있지 않지만, 미국을 비롯한 캐나다, 유럽 등지에서는 폭넓게 이용되고 있다. 참고로 연기감지기 또는 발광등을 건물에 설치하기

위해 대량으로 적재하고자 하는 경우에는 과학기술부고시 제2003-4호 “방사성동위원소 판매자의 준수규정” 제2조(보관시설을 요하는 방사선기기)의 규정에 의하여 방사선 발생장치에 준하는 보관시설에 보관하여야 하며, 특히 발광등은 정기적으로 누설점검을 실시하여야 한다.

나. 설계승인 및 제작검사 대상 이외의 것

● 게이지 또는 지시계(시계를 포함한다)에 견고하게 내장된 발광물질로서 다음 기준을 만족하는 것

- 과학기술부고시 제2002-23호 “방사선방호 등에 관한 기준”(이하 “방호기준”이라 한다.) 별표5의 제3란에 명시된 최소 수량이 100kBq 미만인 제2란의 당해 방사성핵종을 함유하지 아니 할 것
- 방사성발광도료에 사람의 접촉이 어려운 상태의 것
- 단위 제품당 방사능이 방호기준 별표5의 제2란의 당해 방사성핵종에 대한 제3란의 수량의 50배 이하이고, 표면방사선량률이 1 μ Sv/h 이하인 것

이 조항은 야광시계 또는 일반 게이지의 발광표지를 일컫는다. 1980년대까지 우리나라에서도 야광시계를 많이 애용하여, 당시 적지 않은 시계제작업체에서 방사성동위원소를 사용하였으나, 지금은 대부분 중국 등 제3국을 생산기지로 활용하고 있어 현재 국내에는 단 한군데도 남아있지 않은 실정이다.

● 전기 및 가스기기에 내장된 것으로서 다음 조건을 만족하는 것

- 방호기준 별표5의 제3란에 명시된 최소수량이 10kBq 미만인 제2란의 당해 방사성핵종을 함유하지 아니 할 것
- 단위 부품당 방사능이 방호기준 별표5의 제2란의 당해 방사성핵종에 대한 제3란의 수량의 100배 미만일 것
- 단위 부품 또는 여러 개의 단위 부품을 내장하는 기기의 표면방사선량률이 1 μ Sv/h 이하일 것

이 조항은 전기 및 가스제품 등에 부착되는 스위치표시기 등을 일컫고 있지만, 활발히 이용되고 있지 않은 것으로 알고 있다.

● 군사용 기기에 내장된 다음과 같은 것

- 9.25MBq 이하의 Am-241
- 37GBq 이하의 H-3
- 3GBq 이하의 Pm-147
- 1GBq 이하의 Ni-63

이 조항은 군사용인 경우에만 적용된다.

● ISO 2919-1999(E) 또는 ANSI N542-1977에 명시된 방사선계측기의 검·교정 용선원의 내구성 기준을 만족하는 밀봉된 방사성동위원소로서 그 수량이 3.7MBq

이하 또는 방호기준 별표5의 제2란의 당해 방사성핵종에 대한 제3란의 수량의 10 배 이하인 것

흔히 Check Source라고 것으로, 방사성상품이라기 보다는 면제라는 의미에서 포함되었다. 일반인이 특별한 이유없이 소지할 가능성은 극히 적으며, 방사선계측기의 공급에 수반되는 물품이므로 적어도 방사성동위원소 등의 허가 또는 신고업체에서만 이용할 것이다. Check Source는 계측기에 내장되어 있는 경우가 대부분이지만, 만일 필요에 의해 별도로 구입하여 사용하는 경우라면 분실이나 일반인의 접촉이 제한되도록 주의하여야 한다.

- 방사성의약품으로 인증된 37kBq 이하의 C-14를 과립형태로 내장한 캡슐을 인체에 대한 진단용으로 사용하는 경우 위궤양의 원인이 되는 헬리코박터의 진단시약의 하나로 사용하고 있는 경우에만 해당되는 방사성의약품을 일컫는다.

1.2 사용허가 대상에서 제외되는 핵연료물질의 종류 및 수량 등에 관한 고시(제2001-5호)

우라늄, 플루토늄 및 토륨에 대한 정량적 기준을 중심으로 규정되어 있다.

- U-233, U-235 및 플루토늄의 수량이 방호기준 별표5의 제2란의 당해 방사성핵종에 대한 제3란의 수량을 초과하지 않는 경우 이것은 방사성동위원소의 정량적 기준에 관한 것이므로 당연한 규정이다.
- 다음과 같이 천연우라늄 또는 감손우라늄(이하 “우라늄”이라 한다)을 사용하는 경우. 다만, 우라늄에 직접 접촉할 수 없도록 내구성있는 도료로 덧씌우거나 다른 외장재로 둘러싸고 있으며, 장치 표면에 우라늄임을 알리는 표지를 하고 있을 것
 - 항공기의 무게중심용 우라늄
 - 방사선조사기의 차폐용 우라늄

모든 항공기에는 무게중심을 위해서, 비파괴검사용 방사선조사기에는 방사선차폐를 위해서 각각 감손우라늄을 사용하고 있다.

- 화학분석용 천연 토륨으로서 단위 포장당 토륨 양이 100그램 이하인 경우 실험실에서 사용하는 상업용 물품에 해당된다.
- 토륨을 함유한 물질로서 다음 각목의 조건을 만족하는 것
 - 각 품목당 토륨 함유량이 50밀리그램 이하인 진공관 또는 실내전등
 - 각 품목당 토륨 함유량이 2그램 이하인 살균용 또는 옥외용 전등
 - 각 품목 1그램당 토륨 방사능이 700Bq 이하인 용접봉 또는 가스등용 심지
 - 니켈, 텅스텐 또는 마그네슘 합금의 토륨 중량비(w/o)가 4이하로 제작된 제품
 - 도금물질의 토륨 중량비(w/o)가 30이하인 광학렌즈

토륨은 생각보다 많은 분야에서 사용된다. 대표적인 경우가 전등의 필라멘트인데, 내구성 및 조도 향상을 위하여 토륨을 첨가한다. 자연 중에 있는 핵종이지만, 연간섭취한

도가 낮으므로 내부피폭에 유의하여야 한다.

● 자연상태의 방사능을 농축하지 않은 천연수

우라늄광 등의 자연적인 영향으로 지하수 등 천연수 중에는 방사능을 함유하는 경우가 있다. 방사성상품이라기 보다는 규제면제라는 개념에서 포함된 규정이다.

2. 방사성상품의 특성

국제원자력기구(IAEA)의 관련자료를 참고로 하여 방사성상품에 대한 모든 것을 고찰해 보기로 한다.

2.1 방사성상품의 정의

통상 방사성상품이라 함은 방사성물질을 함유하고 있지만, 일반인이 조건없이 사용할 수 있도록 제작·시판되는 상품을 말한다. 과학기술의 발달에 따라 다양한 제품이 출시되어 국제적으로 거래되고 있는데, 예를 들어 연기감지기, 시계판, 나침반, 가스맨틀 및 일부 귀금석 등이 이에 해당한다. 다만, 이들 상품의 취급으로 인하여 미약하나마 일반인이 전리방사선에 피폭될 수 있으므로 방사성상품의 공급, 사용 및 폐기에는 일반인의 보건 및 안전과 관련하여 신중한 검토가 필요하지만, 안전성평가도 받지 않은 방사성상품이 시장에 출현하는가 하면, 암암리에 국제적으로 유통되고 있어, IAEA에서도 이의 관리에 골머리를 앓고 있는 실정이다.

2.2 방사성상품의 안전규제

방사성상품을 생산하고자 하는 자는 원칙적으로 일반인에게 이를 시판하기에 앞서 각 모델 및 형식에 대해 규제기관에 신고하여야 하며, 규제기관에서는 방사성상품의 사용에 수반되는 위험이 매우 미약하여 규제관리가 필요하지 않은 경우에 대해서만 생산을 제외한 판매, 배급, 사용 및 폐기행위에 대한 규제를 면제할 수 있다. 규제의 면제는 대부분의 방사성상품에 대해 적용할 수 있을 것으로 보이며, 다음 표1에 제시된 면제값 이하에 해당하는 방사선원을 가지고 있는 상품은 모두 자동적으로 면제되는 것으로 이해되고 있다. 참고로 이 면제기준은 원자력법시행규칙 제86조(방사성폐기물의 처분제한)의 규정 및 과학기술부고시 제2001-30호 “방사성폐기물의 자체처분에 관한 규정”의 근간이 되는 방사성폐기물의 자체처분 기준과 일치하고 있음을 알 수 있다. 등록상품은 규제기관의 등록을 필요로 하는 방사성상품으로 고려되지만, 국가마다 반듯이 일치하는 것은 아니다.

다만, 의료용 이외의 인체 조사용 상품, 유아용 장난감, 개인장신구 등은 어떠한 형태

이건 간에 방사성상품으로 사용되지 않도록 하여야 하며, 방사선에 조사된 일부 귀금석에 대해서는 신중하게 대처할 필요가 있다.

표 1. 면제 및 등록 방사성상품에 의한 피폭선량

피폭 선원	연간개인선량			행위에 따른 연간
	유효선량	피부선량	눈의 수정체 선량	유효집단선량
면제 상품	$\leq 10\mu\text{Sv}$	$\leq 50\text{mSv}$	$\leq 15\text{mSv}$	$\leq 1\text{man} \cdot \text{Sv}$
등록 상품	$\leq 100\mu\text{Sv}$	$\leq 50\text{mSv}$	$\leq 15\text{mSv}$	-

2.3 방사성상품에 적용하는 면제원칙

면제선원이나 또는 방사선피폭을 수반하는 행위에 대하여 방사선방호의 고려사항을 근거로 면제의 결론에 도달하게 되면, 규제기관은 선원 또는 행위와 관련된 위험이 등록 또는 허가를 적용하지 않을 정도로 충분히 작다는 것을 입증하여야 한다. 이를 위하여, 방사선방호 관점에서 규제관리로부터의 면제 여부를 결정하기 위한 세 가지의 기본 기준이 있다.

- 면제된 선원 또는 행위로 인한 개인의 방사선위험은 규제관심이 아닐 정도로 충분히 낮다.
- 면제된 선원 또는 행위로 인한 집단의 방사능적 영향은 일반적인 환경에서 규제관리의 보장이 필요 없을 정도로 충분히 낮다.
- 면제된 선원 및 행위는 고유의 안전성을 지니고 있으므로 기준에 부합하지 않을 것으로 우려되는 시나리오는 존재하지 않는다.

이러한 조건을 갖춘 경우로서, 표 1에 제시된 면제상품의 기준값에 만족하는 한 추가적인 평가없이 해당 선원 또는 행위를 면제할 수 있다는 것이 IAEA Basic Safety Standards에서 제시하는 원칙이다.

그러나, 이와 같은 기준에 부합하지 않는 상품에 대해서도, 해당상품이 고유의 안전성을 가지고 있으며 면제가 최적의 규제정책이라고 규제기관에서 판단한다면 규제관리로부터 면제를 부여할 수도 있다.

2.4 면제 방사선준위

단일 상품에 내장된 해당 핵종의 총방사능량이 다음 표2에 주어진 값을 초과하지 않는다면 별도의 고려없이 해당상품을 면제할 수 있다.

표 2. 핵종별 면제준위

방사성 핵종		면제 방사능량(Bq)
H-3	Tritium	1×10^7
C-14	Carbon	1×10^7
Sr-90	Strontium	1×10^2
Pm-147	Promethium	1×10^2
Po-210	Polonium	1×10^4
Th-천연	Thorium	1×10^3
U-238	Uranium	1×10^4
Am-241	Americium	1×10^4

표 2에 주어진 값에서 H-3, Sr-90 및 Pm-147 이외에는 IAEA의 Basic Safety Standards와 일치하는 값이다. 참고로 이 기준은 방호기준 별표5와도 동일하다. Basic Safety Standards의 값은 방사성물질의 통상적인 수량을 포함하여 일반적인 피폭시나리오에 근거하고 있는 것으로서, 특별히 방사성상품에 적합한 시나리오는 고려하지 않았다. 그러나, 표 2의 면제값은 방사성상품에만 해당하는 것이므로 기타의 경우에는 당연히 Basic Safety Standards의 값을 적용하여야 한다.

3. 방사성상품의 종류 및 수량

3.1 현존하는 방사성상품

현존하는 주요 방사성상품의 목록은 표 3과 같다.

가장 폭 넓게 사용되는 방사성상품은 이온전리함 연기감지기로서, 40kBq이하의 Am-241과 같이 낮은 방사능의 알파 핵종이 사용된다. 이온전리함 연기감지기에 의한 일반인의 개인에 대한 연간 피폭선량은 선원의 수량, 위치 및 점유도에 따라 $0.01\mu\text{Sv}$ 내지 $0.2\mu\text{Sv}$ 의 범위를 보이고 있다. 이 상품의 사용은 폭 넓게 확산되어 있으므로 국가에 따라서는 집단선량이 $1\text{man} \cdot \text{Sv}$ 를 초과할 수도 있을 것이다. 그러나, 통상 이 상품의 사용에 따른 이익이 그로 인한 손해보다 훨씬 큰 것으로 인식되고 있어 거부감은 제기되지 않고 있다. 라듐을 포함한 방사성형광도료의 시계판은 과거보다 많이 줄어들기는 했지만, 아직도 신체와 접촉하여 하루 24시간 동안 사용된다. 최근 들어 이러한 시계판에는 주로 H-3이나 Pm-147이 사용되고 있는데, 이로 인한 연간선량은 보통 $0.1\mu\text{Sv}$ 정도의 수준이지만, 간혹 $20\mu\text{Sv}$ 를 초과할 수도 있다.

토륨이 첨가된 백열램프의 가스맨틀 역시 폭 넓게 사용되는 상품이다. 일부 국가의 국부적인 지역에서는 이러한 램프를 가정에서의 주요 발광원으로 사용하기도 하지만, 대부분 야영용으로 제한하고 있다. 이러한 램프로 인한 사용자의 연간선량은 수 μSv 정도이지만, 이를 가정용으로 사용하는 경우에는 이보다 훨씬 클 것이다.

많은 나라에서 볼 수 있는 또 다른 형태의 방사성상품으로, 방사선에 조사된 귀금속이 있다. 색채를 향상시키기 위하여 석재에 방사선을 조사시키고 있지만, 모든 경우에 있어 향상된 색채가 영원불변한 것은 아니다. 중성자에 의한 조사는 미량원소의 농도에 따라 석재에 유도방사선을 발생시킨다. 그러나, 일반적으로 매우 높은 에너지 (>10MeV)를 제외한 X선에 의한 조사에서는 유도방사선을 우려하지 않아도 된다. 일반인에게 공급된 석재 중에는 사용자에게 허용할 수 없는 수준의 피부선량을 야기할 수 있는 방사능이 함유되었다는 일부 보고도 있으나, 이러한 경우는 극히 일부에 불과하다. 불순물을 배제하기 위하여 신중하게 석재를 선택하고, 단수명 핵종의 감쇠를 위하여 조사시킨 다음 충분한 경과시간을 두는 등의 방법으로 석재의 방사능을 감소시킬 수 있다.

우라늄은 철보석 벳지, 열쇠 등의 장식용으로 사용되는 특정 색채의 에나멜(통상 노란색 및 오렌지색)을 만들기 위하여 여전히 폭 넓게 사용되고 있다. 열쇠장식을 하루 대부분의 시간동안 주머니에 넣고 다니는 경우의 연간선량은 수 μSv 정도이다.

이외에도 과거에 비평적인 논란이 있었던 상품을 보면, 유리의 광학성질을 변경시키기 위하여 토륨을 첨가하였던 일부 카메라 렌즈, Po-210 및 Am-241을 함유한 정전기 방지용 브러시, 진짜 치아와 유사한 형광성질을 갖도록 하기 위한 우라늄을 함유한 치과 기공물 등이 있다.

마지막으로, 사용자에게 많은 피폭을 야기하는 오래된 상품으로 라듐을 함유한 물건이 있는데, 최대 150kBq의 Ra-226을 함유한 주머니용 시계는 연간선량이 10 μSv 를 훨씬 초과하며 피부선량도 상당하다. 물론 이러한 상품이 빈번하게 시장에서 거래되지는 않을 것이다. 그래도, 가능하다면 이러한 상품의 거래는 제한하는 것

이 바람직하지만, 중고품 거래까지 용이하게 관리하기란 결코 쉽지 않을 것이다.

3.2 생산 단절된 방사성상품

과거에 많이 사용되었으나 방사선을 사용하지 않는 대체품으로 바뀌었거나 방사선 안전측면에서 문제점이 제기되어 생산이 단절된 방사성상품으로는 표4에서 보는바와 같이 주로 Ra-226을 이용한 상품이 많다. 라듐 핵종의 문제점은 익히 잘 알려져 있으므로 여기에서는 상세히 언급하지 않겠다. 이러한 상품은 이미 대부분 퇴출됐을 것으로 보이지만, 아직 일부 가정에서 소유하고 있을 가능성도 있으며 간혹 중고품시장에 출현하기도 하므로 주의를 하여야 한다.

4. 결

이상으로, 방사성동위원소 또는 핵연료물질을 함유한 방사성상품에 대해 알아보았다. 이번 고찰을 통하여 방사선의 이용은 알게 모르게, 그리고 싫던 좋던 간에 이미 우리 일상생활에 넓게 분포되어 있다는 것을 이해하게 되었다. 다만, 이러한 방사성상품의 개발이 대부분 선진제국에 의해 선도되고 있다는 사실에 입각하면서, 방사선의 위험성만 부각된 나머지, 사업성 및 경제성이 무한하며 전 세계인을 상대로 한 방사성상품의 개발분야에서 아직 후진국의 멍에를 벗어내지 못하고 있는 우리의 현실이 무척 안타까웠다.

이번 고찰에서 건축자재, 온천수 및 지질 시편과 같이 의도적으로 천연 방사성물질을 첨가시키지 않은 품목은 고려하지 않았다. 결과적으로 이러한 품목도 일반인에 대한 방사선피폭을 일으키기는 하지만, 이 관리방안은 별도로 고려하여야 할 것이다. 또한, 방사성의약 및 원자력 심장박동기와 같은 방사성핵종의 의료적 이용도 고려하지 않았으며, X선을 방출하는 TV수신기 역시 여기에서는 언급하지 않았다.

마지막으로, 독자 대부분이 면허시험 준비생임을 감안할 때, 이 분야의 시험문제 출제는 빈번하지는 않았지만, 간혹 출현했었다는 사실을 밝히면서 맺을까 한다. KRIA

표 3. 현존하는 방사성상품

상 품	핵 종	상품당 방사능량	비 고
○ 이온전리함 연기감지기	Am-241	최대 0.04MBq	○ 일부 상품은 더 높은 방사능 포함
○ 방사성도료 시계판	H-3	277MBq	○ 방사능은 ISO기준에서 허용한 값을 인용 하지만, 보다 높은 값도 가능함 ○ 시계판에는 보다 높은 방사능도 가능하 며, 현재 라듐은 거의 사용되지 않고 있음 ○ 라듐은 거의 사용되고 있지 않음
	Pm-147	5.5MBq	
	Ra-226	5.5MBq	
○ 방사성도료 나침반	H-3	최대 300MBq	○ 예를 들어, 스위치 표시기, 누름단추, 자물쇠발광기 등이 있음 ○ 일부 국가에서는 구입 불가능
	Pm-147	최대 6MBq	
	Ra-226	최대 200kBq	
○ 방사성도료 기타 상품	H-3	최대 300MBq	
	Pm-147	최대 4MBq	
○ 가스삼중수소 발광시계	H-3	최대 15GBq	

상 품	핵 종	상품당 방사능량	비 고
○ 가스삼중수소 발광 나침반	H-3	최대 7.5GBq	
○ 가스삼중수소 낙시 씨	H-3	최대 7.5GBq	○ 일부 국가에서는 구입 불가능
○ 가스삼중수소 전화 다이얼	H-3	최대 7.5GBq	○ 현재의 누름 버튼에는 사용하지 않으며, 일부 국가에서는 구입 불가능
○ 가스삼중수소 기타상품	H-3	최대 7.5GBq	○ 예를 들어, 발광 스위치 표시기, 누름 단추 등이 있음
○ 정전기방지 브러쉬	Po-210 Am-241	최대 18MBq 최대 1MBq	○ 일부 국가에서는 구입 불가능
○ 형광램프 스타터	Kr-85 H-3	19kBq 11kBq	○ 일부 국가에서는 구입 불가능
○ 치과 기공물	U	최대 0.3mg (8Bq)	○ 사용 감소추세
○ 가스맨틀	Th	1~2kBq	
○ 광학유리	Th	최대 0.1kBq	
○ 카메라 렌즈	Th	최대 15kBq	
○ 유리제품 및 식탁용식기류	U Th	최대 1kBq/g 최대 1kBq/g	○ 유약용
○ 세라믹 타일	U Th	최대 1kBq/g 최대 1kBq/g	○ 유약용
○ 에나멜 뱃지, 칠보 귀금속	U	최대 400Bq/g (에나멜)	
○ 조사된 귀금속 원광	Sc-46 Mn-54 Zr-95 Nb-95 Ru-103 Sn-113 Sb-124 Sb-125	20 Bq/g 13 Bq/g 3.4 Bq/g 7.4 Bq/g 0.5 Bq/g 3.3 Bq/g 1.5 Bq/g 0.85 Bq/g	○ 주요 핵종 및 각각의 최대농도를 제시하 였으며, 이들중 최소한 2개의 핵종이 전 형적으로 사용되고 있음

표 4. 생산 단절된 방사성상품

상 품	핵 종	상품당 방사능량
○ 이온전리함 연기감지기	Ra-226	최대 550kBq
	Kr-85	250MBq
○ 방사성도로 시계판	Ra-226, Sr-85	최대 200kBq
○ 방사성도로 나침반	Ra-226	최대 200 kBq
○ 방사성도로 기타 상품(※)	Ra-226	최대 50kBq
○ 전자튜브	Ra-226	4kBq
○ 형광램프 스타터	Ra-226	40kBq
○ 자동판매기 동전	C-14	80kBq
○ 은행수표	C-14	0.4kBq
○ 발광용구	Ra-226	최대 100kBq
	H-3	최대 1GBq
○ 전기컴프레스(블랭킷)	Ra-226	최대 3MBq
○ 방사기, 소다압축관 및 음료수에 라돈을 첨가하기 위한 기기	Ra-226	1kBq~3MBq
○ 연고	천연U 및 천연Th	
○ 운전면허증 및 신분증	Pm-147	40kBq

(※) 계기다이얼, 온도조절장치의 다이얼 및 지시기, 자동차 자물쇠발광기, 누름단추, 속도계, 발광 스위치표시
기 등

주 : 과거에 생산되었던 방사성상품중 일부만 게재하였음.