

## Radon 이란?

라돈은 우라늄과 토륨의 방사선 붕괴를 통하여 자연적으로 형성되는 가스 형태의 방사선 동위 원소입니다. 공기, 바위, 물, 토양에 존재하며 무색, 무취의 방사선을 방출하는 천연 방사성 물질입니다.(반감기 3.82일) 이 때문에 사람의 일상 환경에 어느 곳이나 존재하고, 분진에 붙어 공기 중으로 이동합니다.

라돈은 공기 보다 9배 정도 무거운 특성을 가지고 있어, 지표에 가깝게 존재하기 때문에 주로 건물 바닥이나 지하실 벽의 균열된 틈을 타고 실내로 유입되는 것으로 알려져 있습니다. 이러한 라돈의 자연적인 유입 외 다른 유입 경로로는 라돈 농도가 높은 건축자재 사용이 있습니다.

일반적으로 라돈 농도가 높을 경우 적절한 환기를 통해 농도를 저감시킬 수 있는데, 이는 라돈이 밀폐된 실내공간에서 쉽게 농집 되는 특성이 있기 때문입니다.

현재 건축 자재로 널리 사용되고 있는 화강석은 지각의 맨틀 내 열에 의한 용융 작용, 지각 변동에 의한 화산 활동 등에 의해 생성되며, 이 과정에서 지각 내 우라늄과 같은 방사성 물질을 함유 하게 되어, 높은 라돈 함유량을 나타내는 것으로 알려져 있습니다.

반면에 천연 퀴즈는 암석 형태로 존재하는 광물로 화강석의 생성 과정과 달라 방사성 물질이 존재하지 않는 것으로 알려져 있습니다.

## Radon의 위험성

라돈은 국제 암연구소(IARC)에서 1급 발암 물질로 등록한 천연 방사성 물질로서, 폐암을 유발하는 주요 원인으로 밝혀져 있습니다.(WHO, 2009) 전체 폐암 환자 중 3~14%가 라돈에 기인한 것으로 평가될 정도로 라돈은 건강을 위협하는 물질입니다.

라돈이 인체에 영향을 주는 이유는 평소 호흡을 통해 들어오는 대부분의 라돈 가스는 즉시 방출되어 방사능 위험이 거의 없으나, 라돈의 붕괴 생성물이 영향을 주기 때문 입니다. 라돈 붕괴 생성물은 대기 먼지와 물방울에 부착되어 호흡을 통해 인체 내로 흡입되면 폐 및 기도에 박혀 있게 되고 그 중 일부(알파 입자)가 위험한 방사선을 방출하여 폐의 민감한 세포에 심각한 손상을 일으킵니다.

이러한 위험성으로 인해 라돈은(Rn-222) 폐암을 유발하는 인체발암물질로 규정되어 있습니다.(IARC, 2015)

### <국가별 라돈 농도 권장 기준>

국가	권장 기준	비고
국내	148Bq/m <sup>3</sup> (4.0pCi/L)	실내공기질관리법
	148Bq/m <sup>3</sup> (4.0pCi/L)	학교보건법
미국	148Bq/m <sup>3</sup> (4.0pCi/L)	EPA(환경보호청)
	3,700Bq/m <sup>3</sup> (100pCi/L) (연속 40시간 노출 기준)	OSHA(산업안전보건청)
	1WLM* *1WLM=800Bq/m <sup>3</sup> for 2,000hr	NIOSH(산업안전보건연구원)
영국	400Bq/m <sup>3</sup> (10.8pCi/L) 24시간 평균 농도	HSE(보건안전청)
캐나다	200 ~ 800Bq/m <sup>3</sup> (5.4 ~ 21.6pCi/L)	-
체코	400Bq/m <sup>3</sup> (10.8pCi/L)	-

## Staron/Radianz의 라돈 안전성

당사 자재에 사용되는 모든 원료들은 상기 기술한 라돈 함유량이 높은 화강석등을 사용하지 않았으며, 라돈으로 부터 안전 한 라돈이 없는 원료들을 이용하여 제조 합니다.

따라서 당사 자재의 라돈 수치 측정 시 권고 기준에 크게 못미치는 수치를 확인할 수 있으며, 37Bq/m<sup>3</sup>(1pCi/L) 미만의 수치는 자연 대기, 주변 토양 등에서 유입되는 환경적 요인이 작용하는 수치라고 해석할 수 있습니다.

## 평가 결과

당사 자재는 가스 배출 권고 기준인  $148\text{Bq/m}^3$  ( $4.0\text{pCi/L}$ )에 현저히 못 미치는  $37\text{Bq/m}^3$  ( $1.0\text{pCi/L}$ ) 미만으로 확인 되었습니다. 이는 자연 대기 중에서 검출되는 라돈 수치이며, 미국 환경보호청(EPA)에서는 평균 실내 잔존 라돈 가스의 농도를  $48.1\text{Bq/m}^3$  ( $1.3\text{pCi/L}$ )로 보고 있으며,  $37\text{Bq/m}^3$  ( $1.0\text{pCi/L}$ ) 미만은 평가 자재에서 방출된 라돈 가스라기 보다는 대기 중 라돈 가스가 측정된 것으로 판단 하고 있습니다.

※ 특정 자재의 정확한 라돈 가스 방출 수치를 측정하기 위해서는 밀폐된 Chamber내, 특정 자재만 넣어 연속 측정을 진행해야 하며, 다양한 자재가 함께 존재하는 공간에서의 라돈 가스 측정 결과는 자재를 특정하는 용도로 사용할 수 없습니다.

제품군	결과값( $\text{Bq/m}^3$ )
스타론	27.2 (0.7 pCi/L)
래디언스	20.6 (0.6 pCi/L)

## ☞ 라돈 농도는 베크렐(Bq)이나 피코큐리(pCi)로 표현

- 베크렐은 방사성물질 국제표준 단위이며, 1초에 방사선 1개가 핵에서 한번 방출되는 것, 즉 1초 동안 하나의 방사성 붕괴가 일어나는 양을 나타냄
- 1 큐리는 라돈 1g이 1초 동안 방출하는 방사능의 양이며, 피코큐리는 1조분의 1 큐리를 말하며,  $1\text{pCi/L}$  는  $37 \text{ Bq/m}^3$  에 해당



&lt;스타론 TEST RESULT&gt;



&lt;래디언스 TEST RESULT&gt;

## 래디언스 주원료 천연 쿼츠 소개

현재 건축 자재로 널리 사용되고 있는 화강석은 지각의 맨틀 내 열에 의한 용융 작용, 지각 변동에 의한 화산 활동 등에 의해 생성되며, 이 과정에서 지각 내 우라늄과 같은 방사성 물질을 함유 하게 되어, 높은 라돈 함유량을 나타내는 것으로 알려져 있습니다.

반면에 천연 쿼츠는 암석 형태로 존재하는 광물로 화강석의 생성 과정과 달리 방사성 물질이 존재하지 않는 것으로 알려져 있습니다.

당사 래디언스 제품에 투입되는 천연쿼츠는  $\text{SiO}_2$ (이산화규소) 순도 99.5% 이상 고순도 석영으로 구성됩니다.

자연에서 채취한 석영 원석을 세척, 선별, 파쇄에 이르는 가공 공정을 거쳐 래디언스 제품에 투입하고 있습니다.

당사는 전세계 각지의 주요 고품질 쿼츠 원료 생산 업체와의 공급망을 통하여 고순도 천연 쿼츠 원료를 안정적으로 조달하고 있습니다.

## [래디언스 주원료 천연 쿼츠]



## [성분 분석 표]

IUPAC Name	Chemical Formula	CAS-NO.	Weight (%)
Silicon dioxide	SiO <sub>2</sub>	7631-86-9	> 99.5 %
Silicon dioxide	SiO <sub>2</sub>	7631-86-9	> 99.5 % (± 0.1%)
Calcium oxide	CaO	1305-78-8	< 0.0050 %
Magnesium oxide	MgO	1309-48-4	< 0.010 %
Sodium oxide	Na <sub>2</sub> O	1313-59-3	< 0.05 %
Potassium oxide	K <sub>2</sub> O	12136-45-7	< 0.010 %
Loss in Ignition	L.O.I.	-----	< 0.30 %

## 래디언스의 라돈 안전 KS 인증 취득

당사 래디언스 제품은 2019년 12월에 한국 표준협회(KSA)로부터 라돈 안전성을 공인받아 라돈안전제품인증서를 취득하였으며, 이는 동종업계 최초 KS 인증 취득 사례입니다. KS 인증을 취득하기 위해서는 공인된 평가 기관으로부터의 제품 성능평가, 그리고 제품 생산 공장 실사가 필요하며, 당사는 이 모든 과정의 통과 기준에 부합함으로 인증서를 취득하여, 라돈 안전성을 인정받았습니다.

