

음이온 생성과 원적외선 방사 재료

정성우 (한국바이오텍(주) 대표이사)

1 음이온의 생성

음이온은 자연적으로 생성되기도 하고 인공적으로 만들 수도 있으나 본고에서는 자연적인 음이온 생성에 대해 고찰하고자 한다.

1.1 방사선 물질에 의한 생성

지각을 구성하는 주요한 세 가지 방사선 물질은 우라늄, 토륨과 라듐이다. 이들은 반감기에 따라 연쇄적으로 원자핵 붕괴를 하며 이러한 붕괴는 안정된 납이 될 때까지 계속된다. 원자핵 붕괴에 따라 α 선, β 선, γ 선이 방출되는데 α 선과 β 선은 입자선이고, γ 선은 복사선이다. 이들 방사선이 통과하면 통로에 있는 물질이 이온화 된다. 전하를 가지고 있는 α 선과 β 선은 그 자체가 이온화 작용을 가지지만 γ 선 및 x 선과 중성자선 등 전하를 가지지 않는 방사선은 그 자체에는 이온화 작용이 없고, 그것이 물질을 통과 할 때 2차적으로 발생하는 하전입자(전자, 양성자, α 입자)의 이온화 작용에 의해서 간접적으로 물질을 이온화 한다.

이온화 작용의 세기는 α 선 \rightarrow 빠른중성자선 \rightarrow 느린중성자선 \rightarrow β 선 \rightarrow γ 선의 차례이다.

상기 방사성 물질 중 라듐은 희유원소의 일종으로서 라듐 온천 등 세계 도처에서 건강유지나 의료목적으로 널리 이용되고 있고, 라듐으로부터 발생하는 라

돈은 천연적으로 존재하고 있는 방사선 기체이다.

다음은 자연적인 음이온 생성물질인 방사선 물질의 안정성에 대해 알아보하고자 한다.

사람은 항상 방사선에 노출되어 있다. 흙이나 암석에도 방사선 동위원소가 포함되어 있고, 태양광선과 함께 인체에 조사되는 우주선에도 높은 에너지를 가진 미립자와 방사선이 포함되어있다. 사람이 받게 되는 방사선의 50[%] 정도는 공기 중에 포함되어 있는 라돈가스 때문이고, 다른 방사선 동위원소나 우주선 등을 합하여 전체 방사선량의 80[%] 정도는 자연 방사선에서 받는다. 이렇게 자연적으로 조사받은 미량의 방사선은 인체에 유익한 '호르미시스 효과'를 가져온다. 다시 말해 자연 속의 온화한 자극이 몸속에서 자고 있던 자연치유력이나 면역기능을 강화시켜 신체의 호르몬 활동을 활발하게 하여 건강을 지켜준다.

1.2 기타 자연적인 생성

'레나드효과'에서와 같이 분수, 폭포, 샤워 시처럼 물분자 충돌에 의해 음이온이 생성되기도 하고, 점토, 전기석 등 천연석 및 목탄 등도 약간의 진동을 주면 음이온이 생성되며, 식물의 탄소동화 작용의 부산물로도 피톤치드와 함께 음이온이 방출된다. 천연석 등의 '음이온 방출량 및 원적외선 복사율'과 '장소별 음이온 수'는 다음 표와 같다.

표 1. 천연석의 원적외선복사율과 음이온 방출능력

시 료 명	산 지	원적외선복사율 (%)	음이온 최대치 (개/cc)
전 기 석	브 라 질	88	2,485
귀 양 석	일 본	96	9,451
운 석	일 본		3,679
맥 반 석	일 본	87	758
화 강 암			479
용 암	일 본	96	1,314
견 운 모	한 국	88	4,278
자 수 정	한 국	81	2,152
자 수 정	브 라 질	85	2,625
빈 초 탄	일 본	82	8,348
대나무숯	한 국	85	2,034

표 2. 장소별 공기 중의 음이온 수

장 소	갯 수
폭 포 부 근	50,000
산 속	8,000
해 변 가	4,000
숲 속	3,000
시 골	1,200
번 화 가	200
사 무 실	20
차 안	14

2. 원적외선 방사 재료

절대온도 0(°K) 이상의 온도에서 모든 물질은 온도가 상승하게 되면 물질을 구성 하고 있는 분자나 원자가 불안정한 상태가 된다. 불안정한 상태의 분자나 원자는 에너지를 방출함으로써 안정된 상태로 되돌아가려고 한다. 이때에 방출되는 에너지는 원적외선 등 전자파로서 방출된다. 일반적으로 금속은 원적외선 방사율이 작고 반사작용이 강하며, 일반 세라믹스나 유기물은 방사율이 높고 반사가 작은 경향이 있다. 그러나 방사율이 높다고해도 전 파장영역에 걸쳐 방사

율이 높은 재료는 원적외선 방사재료로서 반드시 우수하다고 할 수 없다. 왜냐하면 전방사율은 분광 방사율 스펙트럼의 형성 특성과 온도에 따라 그 값이 크게 변화하며 그 값이 크더라도 원적외선 영역의 분광방사율이 작으면 원적외선 방사재료로서 적합하지 않기 때문이다. 따라서 우수한 원적외선 방사재료를 선택하기 위해서는 그 재료의 분광복사율을 알아야 한다.

세라믹스는 일반적으로 방사율이 크고 내열성이 우수하므로 실제의 방사체로서 실용가치가 있어 원적외선 방사재료로서 널리 이용되고 있다. 세라믹스 재료는 금속산화물과 비산화물 세라믹스로 나뉜다. 비산화물 세라믹스는 중간 화합물로 분류되는 물질이고, 금속적 성질을 상당히 갖고 있다. 따라서 원적외선 방사 특성도 상당히 금속적 성질을 갖고 있어, 방사율도 작고 반사작용이 강해 실제로는 원적외선 방사체의 반사판으로 많이 이용 되고 있다.

실리카나, 알루미나 등 금속산화물 세라믹스의 적외선 방사특성은 근적외선 영역에서의 분광방사율이 작고, 약 4(μm)부터 급격하게 방사율이 상승하여 약 8~15(μm) 정도의 원적외선 파장영역에서 높은 방사율을 갖고 있는 것이 일반적이다.

원적외선 재료를 원적외선 방사체로서 사용하기 위해서는 그 재료의 원적외선 방사 특성 이외에도 고려할 사항들이 있다. 예를 들어 원적외선 히타 재료는 원적외선 방사율이 높은 것도 물론 필요하지만, 그밖에도 내열 충격성이 높다 단가 재료 원가가 낮아야 된다는 점 등이 요구된다. 따라서 사용 목적에 따라 원적외선 방사재료는 여러 가지 형태로 가공되고, 여러 종류의 재료가 합성된다. 각종 가공 상태에 따라 원적외선 재료는 분말, 섬유 소결체, 펠렛, 판형, 표면처리(도금, 중착 등), 다공체 등의 형태로 이용되고 있다. 원적외선 방사체의 표면조건은 금속표면과 같이 매끈하고 광택이 나는 것 보다 거칠고 무광택 쪽이 방사율이 좋다. 표면에 요철이 있으면 상호반사가 일어나 결과적으로 방사율이 증가하게 된다.

특집 : 음(-)이온

끝으로 원적외선 방사체가 갖추어야할 조건을 보면 다음과 같다.

- 단위 면적당 에너지 방사량이 커야 한다.
- 원적외선 영역에서 높은 방사율이 나와야 한다.
- 분광방사율이 높은 파장 영역이 피사체의 흡수 파장영역과 상호간 일치해야한다.
- 사용 온도에서 반복 가열되어도 파괴되지 않아야 한다.
- 물리, 화학적으로 안정되어야 한다.

표 3. 각종 세라믹스분말 및 소결체의 전방사율

(2.5~25(μm))

	시 료	전방사율
분	Al ₂ O ₃	0.846
	MnO	0.970
	Cr ₂ O ₃	0.762
	Fe ₂ O ₃	0.751
	mullite	0.924
	codierite	0.937
	점토	0.856
체	aluminium titanate	0.794
	Si ₃ N ₄	0.878
	SiC	0.844
소 결 체	Al ₂ O ₃	0.657
	Al ₂ O ₃	0.794
	aluminium titanate	0.773
	Si ₃ N ₄ -SiC	0.917
	동판	0.250

표 4. 각종 원적외선방사분말의 특성

화학성분	Al ₂ O ₃ -SiC계	SiC계	Al ₂ O ₃ -SiC-MgO계	ZrO ₂ -SiO ₂ 계
색 상	회색	미색	백색	담황
용점(분해)온도(°C)	1400	1600	1450	1500
진 비 중((g/cm ³))	2.80	3.14	2.64	4.20
비표면적((m ² /g))	3.04	2.90	4.78	12.46
중삼입도(μm)	4.8	5.2	2.8	1.6
방 사 특 성	고효율방사	고효율	고효율	고효율
전 방 사 율 (2.5~25(μm))	0.994	0.948	0.928	0.924

표 5. 각종 고체의 방사율

표 면 물 질	온도범위(°C)	방 사 율
알루미늄 : 연마면	227 - 500	0.039 - 0.057
거칠은면	26	0.055
철 및 구리 : 연마면	430 - 980	0.144 - 0.377
거칠은면	100	0.31
기타금속 : W, Mo, V Pt, Mn, Ni, Ta	실온 - 800	0.50이하
합금 : Ni-Cr, kanthal, Al-Cr, stainless - steel	실온 - 800 216 - 490	0.50이하 0.44 - 0.06
비금속 : 탄소, 흑연	실온 - 800	0.80이하
탄화물 : TaC, ZrC, SiC, BC	실온 - 800	0.5 - 0.8
결정 : 운모, 형석, 명반, 암면, 수정	실온 - 800	0.4 - 0.7
석 고	21	0.91
자 기	21	0.96
연 와	590 - 1000	0.8 - 0.90
아루미나 페인트	100	0.27 - 0.67

◇ 저 자 소 개 ◇



정성우(鄭聖于)

1947년 1월 12일생. 서울대학교 공과 대학 화학공학과, 고려대학교 경영대학 원. 한국바이오텍(주)대표이사. 전 (사)한국원적외선협회 회장.