

맥반석(麥飯石)의 실체와 기능성

What's the Mecban-suk and It's Functions



글 / 秦秀雄

(Jin, Soo Ung)
지하자원개발기술사,
(주)한자엔지니어링 기술사사무소 대표이사,
한국기술사회 홍보위원.
E-mail: hanja@hanjaco.co.kr

'Mecban-suk'(Andesite porphyry) takes its name from the lavas are similar to the build rice with barley in China.

'Mecban-suk' are those lavas in which sodic to subcalcic plagioclase phenocrysts are susceptible to alteration as propylitization, produced by hot, hydrous, deuteric solutions rich in CO₂ gas.

'Mecban-suk' have many functions for the water purification, the bacteria sterilizing, radiation of long infrared ray, and deodorized functions.

Therefore, 'Mecban-suk' makes the most of water purification agents medical substances and Health-giving materials for human and animals.

1. 서 언

맥반석은 화성암(火成岩, Igneous Rock) 중 반암류(斑岩類)를 뜻하는 중국 약석명(藥石名)으로 특히 안산반암(安山斑岩)을 지칭한다.

따라서 맥반석의 암석학적인 분류로는 반심성암(Hypabyssal Rock)에 속하며 화학성분상 안산암과 비슷하지만 장석의 반상조직이 발달되어 있다. 반정(斑晶)은 주로 장석, 운모 등이고 석기(石基)는 규장질(硅長質)로 미문상조직(微文象組織, Micrographic Texture)을 띤다.

암색은 유백색, 회백색, 회색, 녹회색, 담갈색, 갈색 등 다양하나 이중 녹회색이나 갈색인 안산반암(安山斑岩, Andesite Porphyry)을 맥반석이라 부른다.

맥반석의 특징은 심성암(深成岩, Plutonic Rock)인 화강암(花崗岩)이나 섬장암(閃長岩, Syenite) 또는 반려암(班狎岩, Gabbro)에 비해

다공상(多孔狀, Vesicular)이거나 행인상구조(杏仁狀構造, Amygdaloidal Structure)가 발달하며 광물조성은 주로 석영, 고철질광물(苦鐵質礦物)과 알칼리장석 등으로 이루어져 있다.

맥반석 중에 발달한 미세 기공(Micro Vesicle)과 알칼리성분(Mafic minerals, K₂O 또는 Na₂O) 등에 의해 맥반석이 물이나 공기와 접촉하게 되면 흡착이나 이온교환현상이 나타나며 열을 받으면 원적외선영역(遠赤外線領域)의 열을 다량 흡수하였다가 다시 방출한다.

특히 원적외선 흡수와 방출은 백색일 때 보다 유색성이 짙을수록 그 기능이 커지며 흡착이나 이온교환성도 회토류 등 각종 양이온성 광물함량이 높을수록 크다.

이와 같이 맥반석은 원적외선 방출에 의한 세포 활성화나 정수효과가 있는 것으로 알려져 있어 이에 대한 실체와 기능성에 대하여 검토하여 보았다.

2. 맥반석의 유래

맥반석(麥飯石)이란 명칭은 AD700년경 고대 중국 북제(北齊)에서 약용으로 사용하였다고 구전(口傳)하고 있으나 문헌상 기록은 1592년경, 중국 명나라 본초학자 이시진(李時珍)의 저서 본초강목(本草綱目)에 수록된 것이 처음이며, 그 후 일본으로 전해진 뒤 일본 박물학자 기우찌(木內石亭, 1773~1801)에 의해 한약재로 쓰였다는 기록이 있을 뿐이다.

본초강목에서는 이 약들의 외관이 보리밥과 비슷하다하여 맥반석이란 이름이 붙여졌고 맥반석 표면에 쌀알이나 콩알만한 흰 반점이 발달되어 있는데 이 흰 부분이 「甘·溫·無毒·主治一切癰·疽·發背」 즉, “달고 따뜻하고 무독하며 부스럼, 종기, 등창 등 치료에 특효가 있다”고 기술하고 있다.

또한 일설에 의하면 본초강목(명나라 때)이 발간되기 앞서 원(元)의 황제 '징기스칸' (1167~1227)의 군사들이 상처 치료에 맥반석을 가루로 만들어 썼다고 구전되어 오고있다.

이와 같이 맥반석은 암석학이나 광물명은 아니며 한의학에서 별도로 이름 붙여진 약석명(藥石名)일 뿐이다.

일본에서는 맥반석을 태양석(太陽石)이라 하여 1909년경부터 맥반석 효능에 대한 본격적인 연구를 해오고 있으며 서양에서는 생명석(Bio Stone)이라 불러 탈취, 정수처리제 등으로 널리 활용되고 있다.

우리나라에서는 동의보감(東醫寶鑑)의 저자 허준(?~1696)에 의해 처음 약재로 쓰였던 기록은 있으나 그간 맥반석 효능에 대하여 잊혀져오다가 최근에 건강과 환경이 사회 문제로 대두되면서 맥반석의 활용과 연구가 다시 거론되기 시작하였다.

그러나 아직까지도 맥반석이 안산반암의 일종

이란 사실은 외면한 채 그 효능에 대한 억측만 난무하고 있을 뿐 과학적이고 체계적인 연구나 효능 파악이 제대로 이루어지지 않은 상태에서 만병을 다스릴 수 있는 물질인 것 같이 상업적으로 과장되고 있는 현실에 우리 모두 직시해볼 필요가 있다는 생각이 든다.

3. 맥반석의 실체와 산출 상태

맥반석은 석영반암류 중 안산반암을 뜻하는 것으로 맥반석은 성분상 안산암과 비슷하지만 장석의 반상조직이 발달한 반심성암(Hypabyssal Rock)이기 때문에 주로 관입암상(貫入岩床, Sill)이나 병반(餅盤, Laccolith) 또는 암맥(岩脈, Dyke) 상태로 산출되고 있다.

따라서 석영(SiO₂) 성분이 일반 안산암보다 많고 특히 장석이 많이 따라오는 경우 석영안산암(Dacite)이라 부르며 석영안산암의 규산(SiO₂) 함량은 대체로 50~60% 정도나 된다.

따라서 화성암의 IUGS(International Union of Geological Sciences) 분류상으로는 중성암에 속하며 석영과 장석의 반정이 비슷하게 수반되면 유문암(流紋岩, Rhyolite)이라 부르고 장석보다 석영이 많으면 석영안산암(石英安山岩, Dacite)이라 부른다.

또한 유문암과 석영안산암과 중간산물은 유문질석영안산암(Rhyodacite)이라 하는데 석영반정이 잘 나타나는데 반해 장석반정이 불확실하게 나타날 때에는 석영반암(石英斑岩, Quartz Porphyry)이라 부르기 때문에 결국 유문암, 석영반암, 석영안산암, 안산반암, 모두가 맥반석 범주에 속한다.

실제 맥반석은 석영성분이 적은 반면 각종 유색광물의 함량이 비교적 많이 수반되는 안산반암을 뜻하며 맥반석의 기준화학적 성분은 다음 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 맥반석의 표준화학성분

화학성분 (산화광물)	함량	화학성분 (토류 및 희토류)	함량
SiO ₂	59.60~67.63%	La(Lanthanum)	48.0ppm
Al ₂ O ₃	15.70~16.50%	Ce(Cerium)	107.0ppm
TiO ₂	0.40~0.78%	Pr(Praseodymium)	8.3ppm
FeO	1.51~2.35%	Nd(Neodymium)	41.0ppm
Fe ₂ O ₃	1.74~2.58%	Sm(Samarium)	3.9ppm
CaO	2.66~3.05%	Eu(Europium)	1.27ppm
MgO	1.16~1.24%	Gd(Gadolinium)	2.8ppm
P ₂ O ₃	0.10~0.17%	Tb(Terbium)	0.73ppm
MnO	0.08~0.12%	Dy(Dysprosium)	2.0ppm
K ₂ O	3.30~3.36%	Ho(Holmium)	0.61ppm
Na ₂ O	4.22~4.80%	Er(Erbium)	0.91ppm
H ₂ O	0.38~0.69%	Tm(Thulium)	0.20ppm
CO ₂	0.20~0.26%	Yb(Ytterbium)	0.94ppm
		Y(Yttrium)	16.00ppm
		Lu(Lutecium)	0.14ppm

〈표 1〉에서 보듯이, 맥반석 중에는 지각을 구성하고 있는 8대 산화광물 외에 각종 토류(제3족 a원소)와 희토류(제3족) 원소 등 각종 금속원소를 미량일지라도 고루 함유하고 있음을 알 수 있다.

물리적 성질로는 미세공극이 cm³당 30,000~150,000개나 발달되어 있는 다공성으로 비중은 2.6~2.7정도이고 물과 접촉하면 각종 양이온성 성분을 서서히 용출시키면서 이온교환 작용을 하는 성질이 있다.

4. 맥반석과 녹색응회암(Green-tuff)과의 관계

아시아 대륙 중 극동지방(일본열도와 한반도남

부)에 있어서 대규모 화산활동은 중생대 백악기 말 을 고비로 산성용암의 활동은 거의 끝나고 1,000만 년 가까이 쉬었다가 신생대 제3기 시신세(Eocene Epoch 55,000,000년경) 말 ~ 점신세(Oligocene Epoch 38,000,000년) 초기에 이르러 화산활동이 다시 시작되었다.

이때 화산활동은 주로 수분함량이 높은 해저화산에서 일어났기 때문에 일본 규슈지방과 한반도 남동지방으로 이어지는 '간몬' 분지(關門盆地) 일대에 관입되거나 퇴적된 해성층은 고온, 고압상태에서 형성된 '그린타푸'(Green-tuff)형 응회암이나 안산암류가 주류를 이룬다.

특히 '그린타푸'는 고온성 조암광물인 염기성 화산분출물이 퇴적되어 생성된 응회암으로 규산 성분이 많은 산성화산 분출물인 산성응회암이나 기타 화성암보다는 지열유량이 높게 나타난다.

즉, 지열유량의 세계 평균치가 1.5×10⁻⁶ Cal Cm⁻²S⁻¹ 인데 반해 '간몬' 분지에서 측정된 지열 유량의 평균치는 1.7×10⁻⁶ Cal Cm⁻²S⁻¹ 이고 특히 경산분지 서측부를 따라 발달한 '그린타푸' 지대의 지열유량은 2.0 ~ 3.0×10⁻⁶ Cal Cm⁻²S⁻¹ 나 된다.

따라서 경상북도 경산, 청도 일대와 경상남도 창원, 마산으로 이어지는 '그린타푸' 지대는 비록 오랜 세월동안 조산운동을 계속하고 있을지라도 화산활동 당시 갖고 있던 고온성 잔열이 아직도 많이 남아 타 지층에 비해 지열이 높게 나타난다.

특히 경산군 소재 병풍산(해발 571m)-동학산(해발 569m)-상원산(해발 669m)으로 이어지는 백악기말 화산활동지대에서 형성된 '그린타푸' 성 변휴안산반암(變朽安山斑岩, Propylite porphyry)은 지열유량치도 높고 이온교환능력도 특히 뛰어나 맥반석의 기능상 최상품에 속한다.

당초 흑색에 가까운 안산암이 화산에서 공급된

기 술 이 실

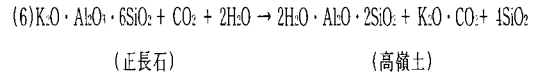
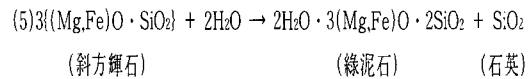
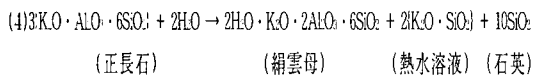
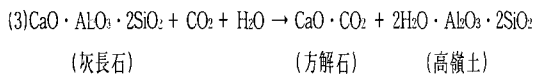
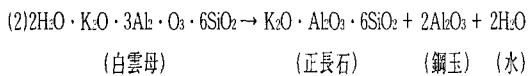
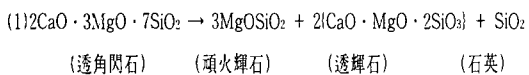
충분한 열수에 의해 변질되면서 각섬석, 휘석, 흑운모 등 유색광물은 탄산염, 녹니석, 녹염석, 사문석 등 녹색광물로 변색되며 열수로 인하여 다공성암석으로 변한다.

이러한 현상을 변휴안산암화작용(Propylitization)이라 하며 이때 정출된 변휴안산암(Propylite) 중에 알칼리용액이 가세하여 장석반정과 석기를 발달시킨 것이 바로 안산반암으로 맥반석이다.

이와 같이 녹색응회암과 안산반암 생성과는 상호 밀접한 관계가 있으며 주로 환태평양화산대로 지칭되는 베니오프대(Benioff zone) 또는 섭입대(Subduction zone)에서 발생하는 해저화산활동과도 깊은 관계가 있다.

즉, 용암이 베니오프대를 따라 용암이 분출할 때 막대한 양의 고온(700~850°C), 고압(500~3,000Ban)성 열수와 접촉 교대하면 회철규산염 중 투각섬석은 완화휘석, 투휘석과 석영으로, 백운모는 정장석, 강옥과 물로, 회장석은 방해석과 고령토로, 정장석은 견운모와 석영과 열수용액으로, 사방휘석은 녹니석과 석영으로 각각 변한다.

또한 정장석도 가수분해하여 고령토로 변하는데 이들의 화학적인 반응인 화학식은 다음과 같이 표기할 수 있다.



위 식에서 보듯이 (3), (6)식의 경우는 고령토화작용(高嶺土化作用, Kaolinization)이고, (4)식의 경우는 견운모화작용(絹雲母化作用, Sericitization)이며, (5)식의 경우는 녹니석화작용(綠泥石化作用, Chloritization)에 속한다.

5. 국내 맥반석의 부존 지역

국내 맥반석의 주요 산지로는 중생대 백악기 지층 발달 지역인 경상북도 경산시 남천면 삼전동, 삼성동 일대(경산지적 제24, 25, 33, 34, 44호 지역), 경상남도 밀양군 부북면 가산리와 무안면 판곡리 일대(청도지적 제37, 38, 39, 40, 47, 48, 49, 50, 59, 60호 지역), 경상남도 밀양군 단장면 구천리 일대(유천지적 제6, 7, 16, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 46, 47, 48, 49, 55, 56호 지역)와 경북 청도군 운문면 서지동 일대(자인지적 35, 36, 45, 46호 지역), 청도군 매효면 운산동 일대(자인지적 제13, 140, 150호 지역), 경상북도 연일군 골향면 계원리 일대(구용포지적 제139, 149호 지역), 감포읍 읍내리 지역(연일 7, 17호 지역), 연일군 양북면 일대에 넓게 부존되고 있다.

이중 변휴안산반암상태의 맥반석 산지는 유일하게 경북 경산읍 남천면 지역뿐이며 기타 지역은 각섬석 - 석영 - 장석 - 규장반암 즉 일반 안산반암 상태로 산출된다.

6. 맥반석의 약리적 기능

맥반석의 최대 약리적 기능은 맥반석으로부터 방출하는 원적외선의 파장이 4~14미크론에 국한되고 있으므로 각종 불순성분과 연쇄적으로 결합된 물의 분자송이(Water cluster)를 분해하여 물분자 사이에 끼어있던 Cl₂, CO, CO₂ 등 산성 가스를 방출시키고 OH기만 남게 하여 약알칼리수로 만들어주는 기능이 있다.

이러한 기능은 70% 이상 물로 이루어진 인체나 동물 내 세포나 혈액에 환원성을 부여하여 체내에서 발생하는 독성이 강한 활성산소를 없애주고 불포화지방산의 이중결합을 막아주는 역할을 하기 때문에 생체 노화방지와 피부 미용에도 도움을 준다.

또한 맥반석은 강한 흡착력으로 인한 중금속 제거, 탈취, 멸균기능 등이 있어 정수처리제로도 널리 쓰인다.

이밖에 물과 접촉하면 맥반석 중 함유된 자연수의 기본성분인 Ca, Mg, Si, K, Na 등 각종 미네랄성분들을 용출시켜 물맛을 좋게 하고 인체에 필요한 필수광물질인 영양소 공급에 도움을 준다.

따라서 이러한 맥반석의 각종 기능을 이용하여 정수처리, 비료보조제, 의약품제조기초소재, 동물사료첨가제, 다공성세라믹제조소재 등 여러 분야에 널리 활용되고 있다.

7. 결론

- (1) 맥반석은 석영반암의 일종인 안산반암을 뜻하는 약석명이므로 광물이나 암석명은 아니다.
- (2) 맥반석의 산상은 유색광물 바탕에 백색 내지 회백색의 알칼리장석반정이 발달한 불

석(Zeolite)류의 다공질암석이다.

- (3) 맥반석의 세공반경은 2~10Å으로 극히 미세하여 1cm³당 세공수가 3만~15만개나 된다.
- (4) 맥반석은 50여종 이상의 원소(광물성분)로 이루어져 있으며 물과 접촉하면 이들 광물성분이 서서히 용출되는 성질이 있다.
- (5) 맥반석의 물리화학적 특성에 의해 원적외선의 흡수와 방출기능이 높다.
- (6) 맥반석의 다공성은 흡착, 투과, 확산, 고상 반응 및 물과 같은 극성물질의 팽창과 수축력을 부여하는 기능이 있다.
- (7) 따라서 인체에 있어서는 원적외선침투에 의한 세포자극으로 세포의 활성화가 촉진되는 것 외에 각종 세균의 흡착과 음이온에 의한 멸균기능까지 있어 의료보조제와 제약소재로 쓰인다.
- (8) 맥반석은 보통 안산반암류보다는 열수변질을 많이 받은 변후안산반암류가 미세공극의 발달과 이온교환성 함유광물성분이 많아 물리화학적 기능성도 높다.
- (9) 맥반석을 미분체하면 비표면적이 커지기 때문에 비표면적에 의한 기능을 향상시킬 수 있어 가능한 한 미분체 하여 쓰는 것이 좋다.

(원고 접수일 2001. 12. 13)