

代赭石의 品質基準 및 炮제전후의 성질비교

李長泉

尙志大學校 韓醫科大學

Abstract

Study for the Standardization of Haematite and Comparison Property before and after Haematite Processing

Jang-Cheon, Lee

Dept. of Herbalogical Prescription class, Sangji Univ.

Objectives: This study has been done to compare the Haematite's composition before and after using processing method and to clarify its quality and naming through the historical herbal books.

Methods: I studied the Haematite and processed Haematite using physical and chemical methods which contain microscopic analysis, X-ray diffraction analysis, thermal analysis, XRF, ICP, etc, to compare the compositions and its characters.

Results: Haematite is a metallic oxide(Hematite, Fe_2O_3). Haematite contains a main ingredients of crude Haematite Fe 40.336%~62.174%, processed Haematite 50.499%~

교신저자 : 이 장 천

상지대학교 한의과대학 본초방제학교실

Tel : 051) 552-2501 E-mail : returnto@mail.sangji.ac.kr

접수 : 2004/ 3/2 채택 : 2004/ 3/ 12

62.791%(a theory value is 69.944% the korean pharmacopoeia wants >45%) and small ingredients, also.

Conclusion: A radio-element contents of U, Th contain less than average contents of the lithosphere's U 1.8ppm, Th 7.2ppm.

Key Word : 대자석(Haematite) · 광물약(Mineral) · 포제품(processed products)

※이 논문은 2002년도 상지대학교 교내 연구비 지원에 의한 것임

I. 緒 論

한의학에서 味苦·甘; 性微寒·平; 肝·胃·心 三經에 들어 平肝潛陽·重鎮降逆·涼血止血 효능이 있어 頭痛·眩暈·心悸·癲狂·驚癇·嘔吐·噫氣·呃逆·噎膈·咳嗽·氣喘·吐血·鼻衄·崩漏·便血·尿血 등 證을 치료하며^{1,2)} 임상에서 비교적 많이 사용하는 광물약 代赭石은 처음 《神農本草經》에서 代赭라는 명칭과 須丸이라는 이명으로 下品에 수록되어³⁾ 오늘날까지 사용되고 있다.

代赭石은 사용한 역사가 유구하며 산지 산량이 많다. 중국에서 주산지는 山西·河北·河南 三省이지만 山東·湖南·江西·四川·廣東에서도 산출되며 현재는 河北·河南의 산품을 중국 각지와 한방약을 사용하는 나라와 지역에 공급한다¹⁾.

《名醫別錄》에서 “赭生齊國代郡城門下”³⁾라고 기술한 것은 代赭石의 명칭이 山西省 代縣에서 기인한 것을 입증한다. 山西省 代縣 赭石의 산량이 줄고 주산지가 河北·河南省으로 이전한 것과 관련하여 1985년판 중국 《藥典》에는 代赭石을 赭石이라 명칭을 개정하여 사용하고 있다⁴⁾. 그러나 赭石(zhe shi)과 磁石(ci shi)의 漢字 발음이 모두 자석(赭石, 磁石)이므로 우리

는 여전히 代赭石이라 불러 磁石과 구분하는 것이 편하다.

오랜 역사 속에서 代赭石은 須丸^{神農本草經}, 赤土^{說文解字}, 血師^{名醫別錄}, 釘頭代赭石^{圖經本草}, 紫朱·赭石^{普濟方}, 土朱·鐵朱·零陵^{本草綱目}, 釘頭赭石·釘赭石^{中藥誌}, 赤赭石^{四川中藥誌}, 代赭^{傷寒論}, 紅石頭^{河北藥材}, 大赭石·赤鐵石·朱石·赤石·血石·鐵木·鏡鐵 등 이명이 있으며⁵⁾ 우리 나라의 처방에는 代赭石·煨代赭石·煨赭石이라 수록되어 있다^{6,7)}. 代赭石의 이명은 형태를 설명하는 것(예를 들면 赤土·土朱는 土狀을; 釘赭石·釘頭赭石은 腎狀을...등)이 있으나 공통적인 특징은 적색(赭·血·朱 등)을 표명하는 명칭이 대부분이다. 이 밖에도 성분이 철이라는 것을 표명하는 명칭도 적지 않다(예를 들면 鐵朱·赤鐵石·鏡鐵 등). 그리고 《名醫別錄》에서는 代赭石을 “血師는 代郡城門下の 赤土이다”라고 말한 데 반하여 《新修本草》에서는 “城門下の 赤土가 아니고 대부분 代州 산중에서 채집한 것이며 표면은 적색 평탄하다. 鷄冠色이고 河北에서 산출되는 것이 齊代의 것보다 펍 우수하다.”³⁾라 한다. 이는 현재 중국에서 많이 생산·사용하고 있는 河北산 代赭石과 일치한다.

《本草綱目》에서 “代赭石은 太一餘糧처럼 山峽에서 산출되며 가루 내어 朱色塗料

로 사용하였고 가루로 보검을 닦으면 유난히 빛난다”라 한다. 이는 현재 적철석 분말을 금속제품의 표면연마제로 사용하는 것과 일치한다.

代赭石의 修治에서 生代赭石의 醋·水細研(雷公炮炙論)과 研粉水飛(醫學綱目) 및 製代赭石의 醋淬(斗門方, 局方, 世醫得效方), 酒淬·茶脚湯煮(本草綱目) 등 炮제 방법을 이용하는 것은 장기간 一貫한 것이다. 다만 製代赭石의 가열방법에서 과거에는 숯불을 많이 사용하였지만 현재는 고온 전기로를 사용하고 온도 조절과 가열시간을 더욱 엄밀하게 제어하는 것이 고급의 차별이라 할 것이다.

II. 研究試料 및 方法

본 연구에서는 중국 吉林省 長春市 吉林大藥店(2003) 판매품(C1), 중국 北京市 同仁堂 藥店(2003) 판매품(C2), 중국 上海市 蔡同德堂藥店(2001) 판매품(C3), 중국 江蘇省 南京市 惠民堂藥店(2003) 판매품(C4), 중국 山東省 泰安市 工商聯 醫藥商行(2003) 판매품(C5), 중국 四川省 成都市 中藥市場(2002) 판매품(C6), 한국 서울(2001) 판매품(K, 원산지 중국)을 구입하여 육안적 감별, 물리·화학적 감별, 반사 편광현미경(OLYMPUS, JAPAN), X-선 회절분석(PHILIPS Netheland, X'Pert-MPD System), 열분석(PERKIN ELMER USA) 및 XRF(SHIMADZU JAPAN XRF-1700), ICP/MS(ELAN 6100 PERKIN ELMER사 USA)화학분석과 火煨醋淬(火煨는 箱式 머플 전기로; Muffle furnce F-1706; 食醋는 한국산 오뚜기 표 현미식초)炮製法을 사용하였다.

III. 研究結果

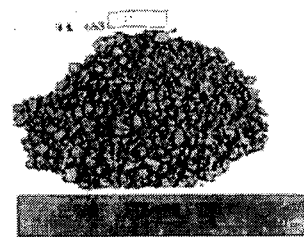
1. 육안적 性상

보통 代赭石은 釘頭가 密布한 皮殼이며 산화물류 광물 적철석(赤鐵石; Hematite, Fe₂O₃)을 주로 하는 철광석이다(그림-1).

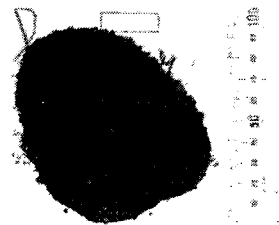
그림-1 代赭石의 형태



a. 釘頭代赭石



b. 代赭石 碎屑



c. 代赭石 粉末

釘頭의 돌출면은 형태가 腎臟(腎狀構造) 같으며 皮殼層으로 탈락한다. 이에 대응되는 면에는 釘頭와 같은 크기의 凹面이 있다. 측면은 層疊狀 또는 곡립상을 나타낸

다. 赤鐵石은 단일결정이 거의 없고 隱晶質 緻密 塊狀, 腎狀, 豆粒狀, 魚卵狀, 및 분말상 집합체가 많다. 그중 腎狀(釘頭代赭石)인 것이 代赭石 양품이다(그림-1a). 釘頭代赭石은 내부에 늘 동심층상 또는 방사상 구조를 지닌다. 암적색 내지 선적색이고 條痕은 앵두적색이며 금속광택이다. 분말은 손에 묻고 토상 광택이다(그림-1c). 괴체에는 적철석 외에 석영(石英; Quartz, SiO₂), 장석(長石; Feldspar, (K, Na)[AlSi₃O₈])의 쇄설을 함유한다. 결정질 적철석은 경철석(鏡鐵石; Specularite)이라고 하며 삼방정계에 속하고 판상, 능면체이며 강철회색 내지 철회색 불투명하고 조흔은 적색 내지 적갈색이며 금속광택이다. 경도는 5.5~6, 비중은 5.2~5.3이다. 온전한 결정은 매우 드물고 약으로 잘 사용하지 않는다.

수비한 代赭石은 적갈색 분말이며 손에 잘 묻는다. 醋淬代赭石은 암적갈색 내지 암갈색이며 손에 잘 묻고 식초냄새가 약간 난다.

본 연구에 사용한 시료의 육안적 성상은 다음과 같다.

① C6·K : 腎狀구조와 皮殼層을 지니며 층상특징이 분명하다(그림-1a). 표면은 철회색이며 단면은 암적색이고 조흔은 앵두적색이다. 경도<5.5이며 분말은 손에 묻는다.

② C1·C3·C4 : 암적색, 쇄설(입도 3~5mm, 70%)과 분말(입도<0.5mm, 30%)의 혼합물이다(그림-1b). 쇄설의 생생한 면은 철회색이고 금속광택을 지닌다. 단구는 불규칙하며 조흔은 적색이고 분말은 손에 묻는다. 경도<5.5이며 물에 불용성이다.

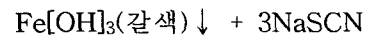
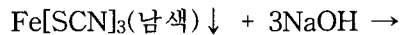
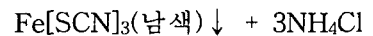
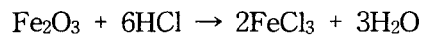
③ C5 : 암적색 분말이고 손에 묻으며

물에 불용성이다(그림-1c).

④ C2 : 갈흑색, 쇄설(입도 1~3mm, 90%)과 분말(입도<0.5, 10%)의 혼합물이다. 조흔은 흑색이고 손에 묻는다. 식초냄새(이미 醋淬한 특징)가 조금 나며 물에 약간 용해된다.

2. 물리·화학적 감별

代赭石(Fe₂O₃) 분말 0.1g을 시험관에 넣고 염산(HCl) 2ml을 가하고 흔들어 용해시키고 상청액 2방울을 취하여 유리관 혹은 시험관에 넣고 황시안산 암모늄 시액 1~2방울을 가하면 즉시 황시안산철(Fe[SCN]₃)의 남색 침전이 생긴다. 다시 수산화나트륨(NaOH) 용액 5~6방울을 가하면 침전이 수산화철(Fe[OH]₃)로 되어 갈색이 된다(철염의 반응). 화학식으로 표시하면 다음과 같다.



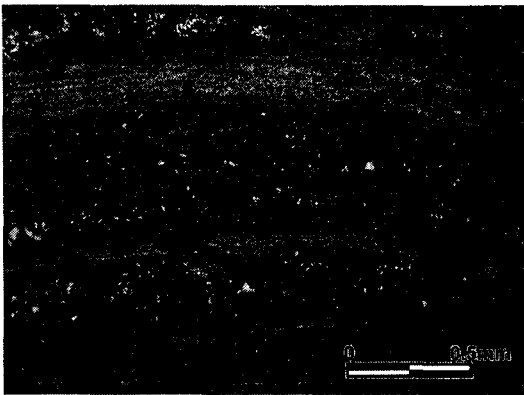
3. 편광 현미경적 특징

代赭石 시료에는 적철석 외에 갈철광, 방해석, 석영 및 점토광물 등이 있다. 적철석은 반투명 내지 불투명하므로 투과(반사)편광현미경을 이용하면 다음과 같은 성상을 나타낸다.

투과편광 현미경에서 혈적색 내지 등적색이고 약한 다색성이 있다. No: 연한 갈적색; Ne: 연한 황적색을 지니며 굴절률은 No=2.988; Ne=2.759, 일축성(-)이며 顯微硬度는 360~570kg/mm²이다.^{1,21)}

반사편광 현미경에서 반사색은 회백색에 연한 남색 빛을 띠며 반사도는 25%이고 복반사는 미약하며 내부반사는 진한 적색 내지 선명한 적색이다.¹⁾ 四川省 成都市(2002) 판매품(C6)에 대한 반사 편광 현미경 관찰결과 釘頭代赭石의 同心 층상 구조가 명확하며 백색 또는 회색 가는 평행 무늬와 불규칙한 입자 및 雲霧狀으로 나타나는 것이 적철석(赤鐵石, Hematite, Fe₂O₃)이고 검정색 가는 평행 무늬(적철석을 협재)와 평행무늬를 불규칙하게 횡단하며 細脈으로 나타나는 것(화면 우 상측)이 석영(石英, Quartz, SiO₂)이다(그림-2).

그림-2 代赭石의 반사편광 현미경 사진

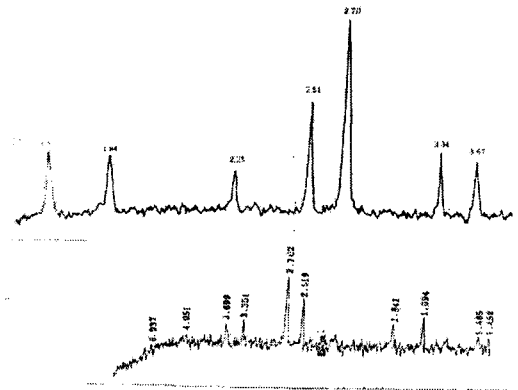


4. X-선 회절분석결과

(1) 이미 발표된 代赭石의 X-선 회절 분석 결과

山東省 德州(1978) 시판품(河北産)⁸⁾ 代赭石과 陝西省 西安 시판품¹¹⁾ 代赭石 생약의 X-선 회절분석결과 구성광물은 모두 적철석(赤鐵石; Hematite, Fe₂O₃)과 석영(石英; Quartz, SiO₂)이다(그림-3).

그림-3 代赭石의 X-선 회절분석곡선

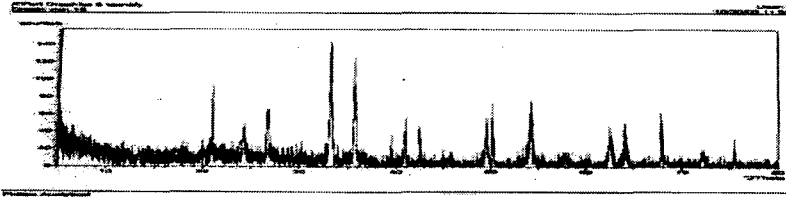


- a. 山東省 德州(1978) 시판품(河北産)⁸⁾
적철석-3.67(3), 2.70(10), 1.84(3), 1.69(4);
석 영-3.34(4), 2.51(6), 2.25(2).
- b. 陝西省 西安(1991) 시판품¹¹⁾
적철석(95%)-2.702(10), 2.519(9), 1.694(9);
석 영(5%)-3.351(10), 2.250(8), 1.800(8).

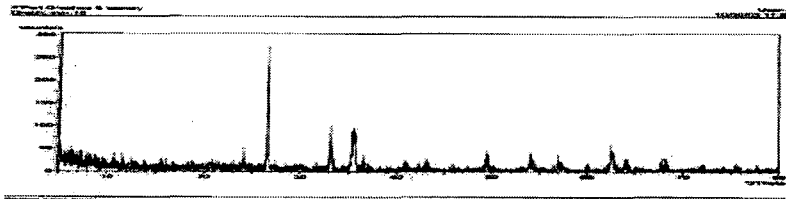
(2) 본 연구에서 사용한 代赭石 생약의 X-선 회절분석 결과

본 연구에서 사용한 代赭石 생약 시료의 구성광물은 모두 적철석(赤鐵石; Hematite, Fe₂O₃)과 석영(石英; Quartz, SiO₂)이다(그림-4).

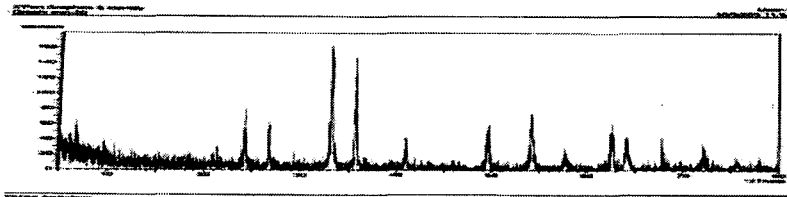
그림-4 代赭石 생약의 X-선 회절분석곡선



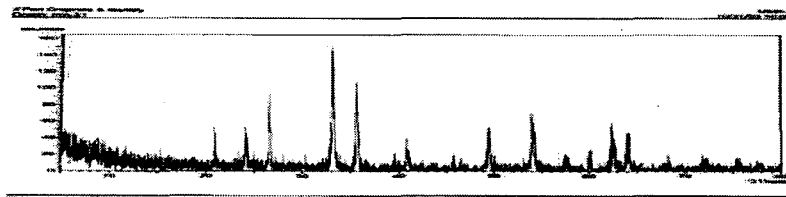
a. C1(2003): 적철석-3.676(20), 2.690(100), 2.515(82), 1.692(45);
 석 영-4.240(63), 3.342(42), 2.515(82), 2.202(24), 1.817(49).



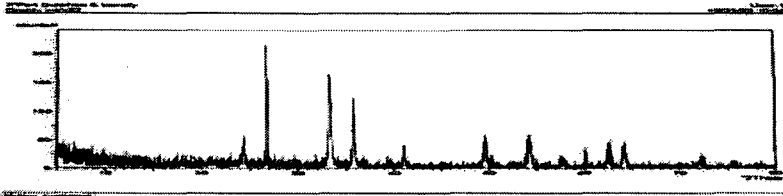
b. C2(2003): 적철석-3.683(19), 2.698(33), 2.512(30), 1.838(13), 1.691(59);
 석 영-3.344(100), 2.512(30), 2.205(55), 1.838(13).



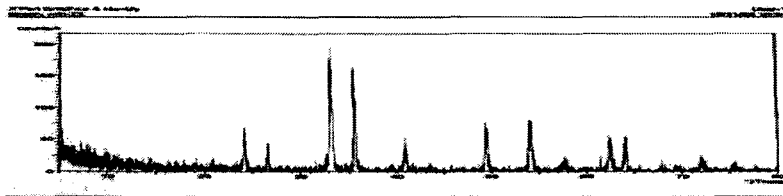
c. C3(2001): 적철석-3.669(41), 2.694(100), 1.836(26), 1.693(45);
 석 영-3.333(40), 2.694(100), 2.507(59), 2.449(11), 2.201(25).



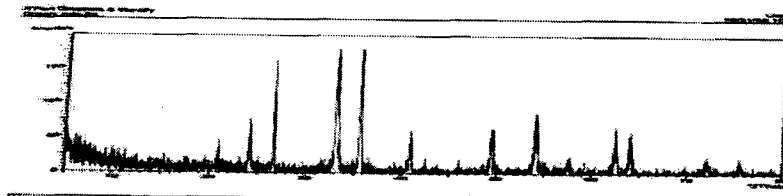
d. C4(2003): 적철석-3.695(36), 2.698(100), 1.838(24), 1.694(37);
 석 영-4.256(38), 3.348(63), 2.519(68), 2.210(17), 1.838(24).



e. C5(2003): 적철석-3.660(18), 3.332(100), 2.688(57), 1.834(20), 1.689(18);
석영-4.256(3), 3.332(100), 2.511(31), 2.229(4), 1.813(4).



f. C6(2002): 적철석-3.679(35), 2.701(100), 2.520(78), 1.843(35), 1.693(49);
석영-3.342(23), 2.520(78), 2.287(3), 1.843(36).



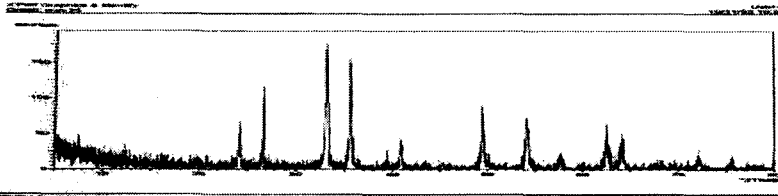
g. K(2001): 적철석-3.680(29), 2.700(91), 2.517(100), 1.838(30), 1.692(37);
석영-4.252(6), 3.345(88), 2.204(28), 1.838(30).

(3) 본 연구에서 사용한 代赭石 포제 품의 X-선 회절분석 결과

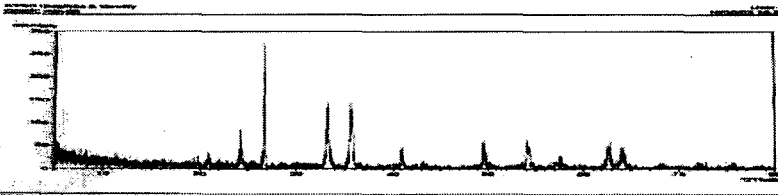
代赭石 포제품(생약과 같은 시료를 80 0℃에서 1시간 동안 火煨한 다음 현미식초로 淬하고 냉각)의 X-선 회절분석결과 C 1·C3·C4·C5·C6·K는 생약과 차별

없이 구성광물이 모두 적철석(赤鐵石; Hematite, Fe₂O₃)과 석영(石英; Quartz, SiO₂)으로 나타나고 C2(그림-5b)만이 적철석과 석영 외에 자철석(磁鐵石; Magnetite, Fe₃O₄ or FeO·Fe₂O₃)이 나타난다(그림-5).

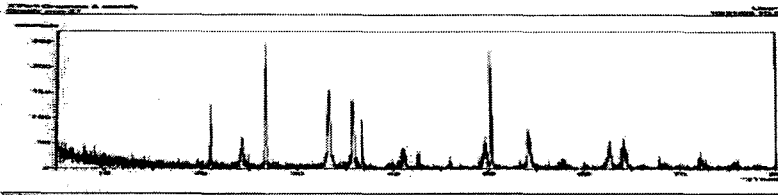
그림-5 代赭石 포제품의 X-선 회절분석곡선



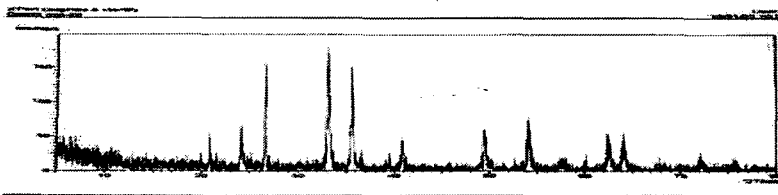
a. C1(2003): 적철석-3.684(31), 2.702(100), 2.517(99), 1.843(29), 1.695(42);
석 영-4.258(4), 3.344(73), 2.517(99), 2.207(25), 1.843(29).



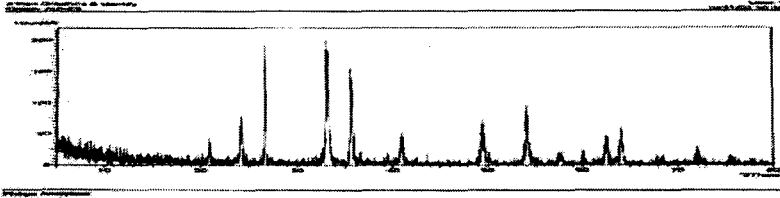
b. C2(2003): 적철석-3.667(21), 2.700(55), 2.509(48), 1.837(16), 1.692(21);
자철석-2.963(2), 2.509(48), 2.094(3);
석 영-4.254(6), 3.334(100), 2.274(2), 2.252(2), 1.976(2), 1.837(16).



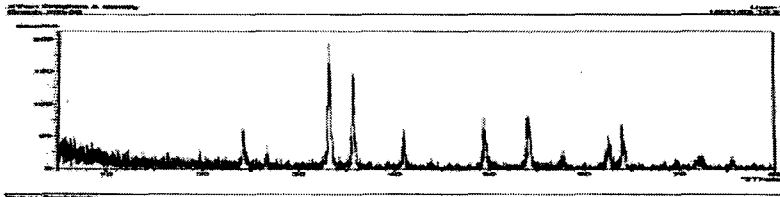
c. C3(2001): 적철석-3.670(21), 2.694(56), 2.514(47), 1.836(18), 1.695(23);
석 영-4.237(52), 3.337(100), 2.283(2), 1.977(4), 1.817(92).



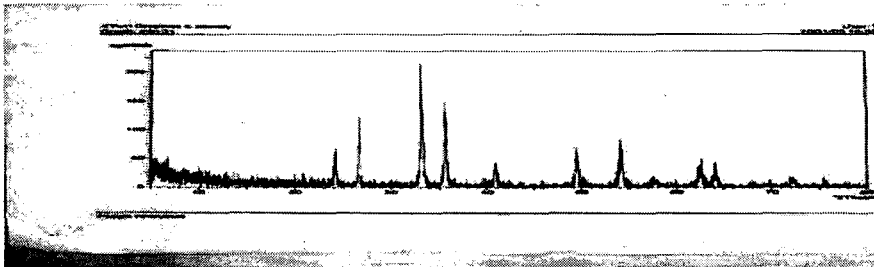
d. C4(2003): 적철석-3.679(39), 2.694(100), 2.517(86), 1.840(37), 1.693(35);
석 영-4.256(33), 3.344(98), 2.284(5), 1.977(3), 1.840(37).



e. C5(2003): 적철석-3.688(27), 2.693(95), 2.517(82), 1.840(28), 1.694(40);
석 영-4.251(9), 3.342(100), 2.517(82), 2.281(5), 1.981(5), 1.840(28).



f. C6(2002): 적철석-3.669(35), 2.694(100), 1.840(39), 1.690(43);
석 영-3.336(15), 2.509(98), 2.260(6), 1.977(3), 1.840(39).



g. K(2001): 적철석-3.676(36), 2.700(100), 2.515(73), 1.841(30), 1.694(39);
석 영-4.258(11), 3.347(49), 2.515(73), 2.207(19), 1.841(30), 1.819(6).

5. 열분석 결과

- (1) 吉林省 長春(1978) 시판품(河北産)⁸⁾은 200℃~300℃, 500℃~600℃에서 발열반응이 있으며 중량은 약간 변한다(그림-6a).
- (2) 陝西省 西安(1991) 시판품¹¹⁾은 290℃에서 발열반응이 나타나고 660℃에서 미약한 흡열 반응이 나타난다(그림-6b).

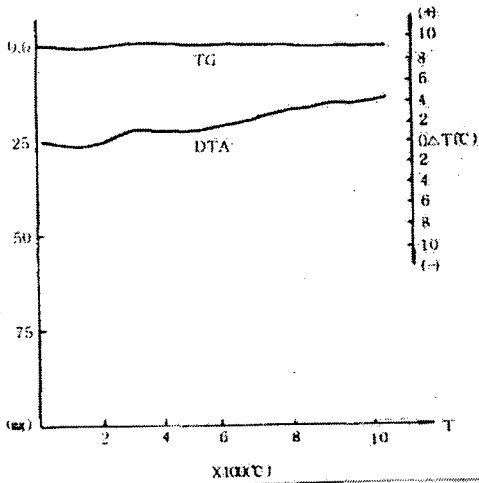
이상 두 개 시료의 열분석결과는 代赭石 생약의 열분석 특징이다. 200℃~300℃(290℃)에서 나타나는 발열반응은 代赭石의 주요구성광물인 적철석(赤鐵石; Hematite, Fe₂O₃) 凝晶質과 갈철광(褐鐵鑛; Limonite, Fe₂O₃ · nH₂O)이 결정질 적철석으로 변하고 일부분 적철석은 자철석(磁鐵石; Magnetite, Fe₃O₄ or FeO · Fe₂O₃)으로 변하는 반응이며 500℃~600℃(573℃)에서

나타나는 발열반응은 代赭石이 함유하는 α -석영(삼방정계)이 β -석영(육방정계)으로 전변하는 반응이다.

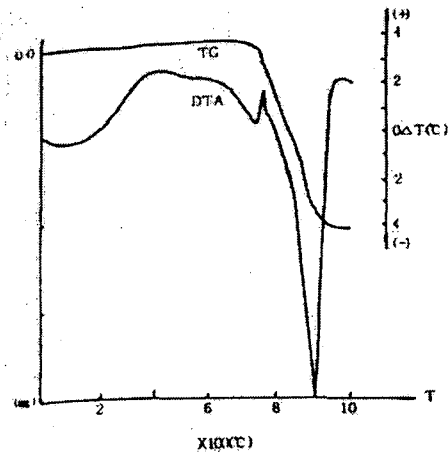
그러나 만약 시료가 無釘頭代赭石인 경

우는 구성광물이 적철석·석영 외에 방해석·장석 및 점토광물 등 여러 가지 이므로 열분석(TG·DTA곡선) 특징이 복잡하다(그림-6c).

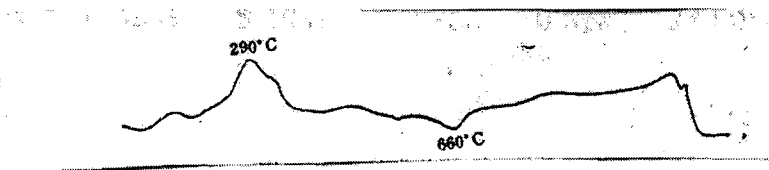
그림-6 代赭石의 열분석곡선



a. 吉林省 長春(1978) 시판품⁸⁾



c. 山東省 德州(1978) 시판품⁸⁾



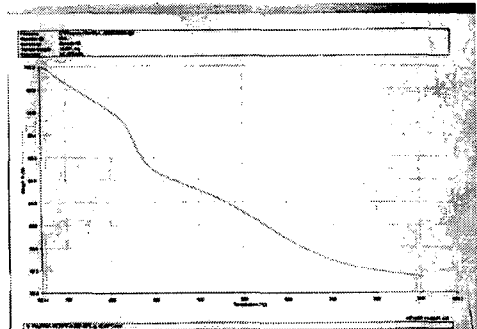
b. 陝西省 西安(1991) 시판품¹¹⁾

(3) 본 연구에서 사용한 代赭石의 열분석결과

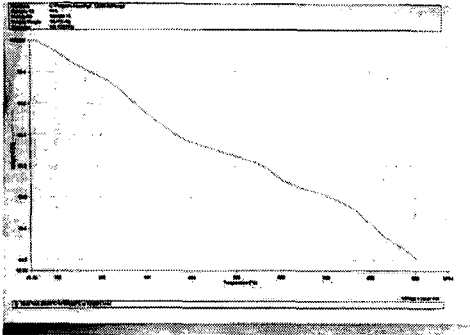
본 연구에서 사용한 代赭石 생약의 열분석 결과는 대체로 같은 모양의 곡선으로 나타난다(그림-7).

200°C ~ 300°C에서 잠깐 적은 감량이 발생하며 500°C ~ 600°C에서 다시 감량이 발생한다. 이는 앞에서 열거한 吉林省 長春市(1978) 시판품·陝西省 西安市(1991) 시판품의 특징과 일치한다.

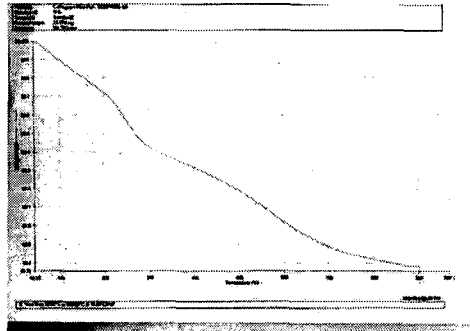
그림-7 代赭石의 열분석 결과(TG곡선)



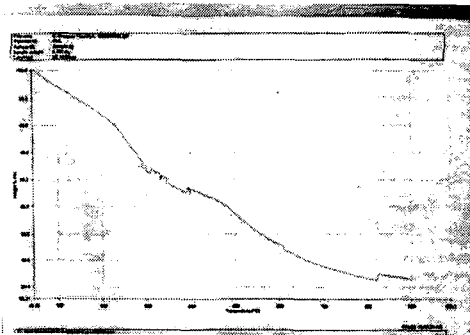
C1



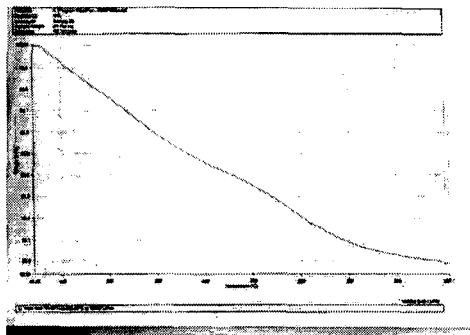
C2



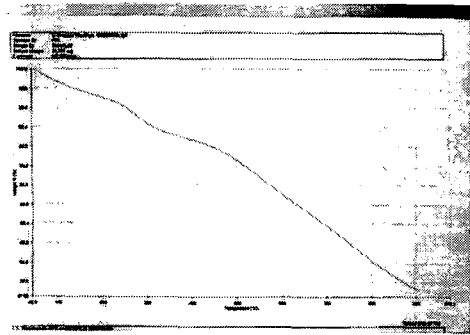
C5



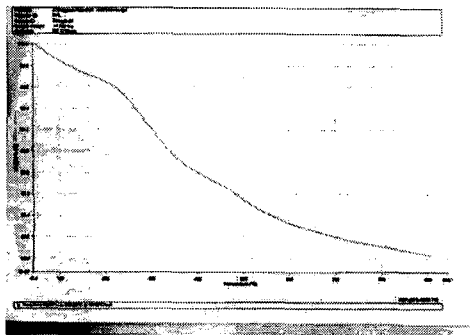
C3



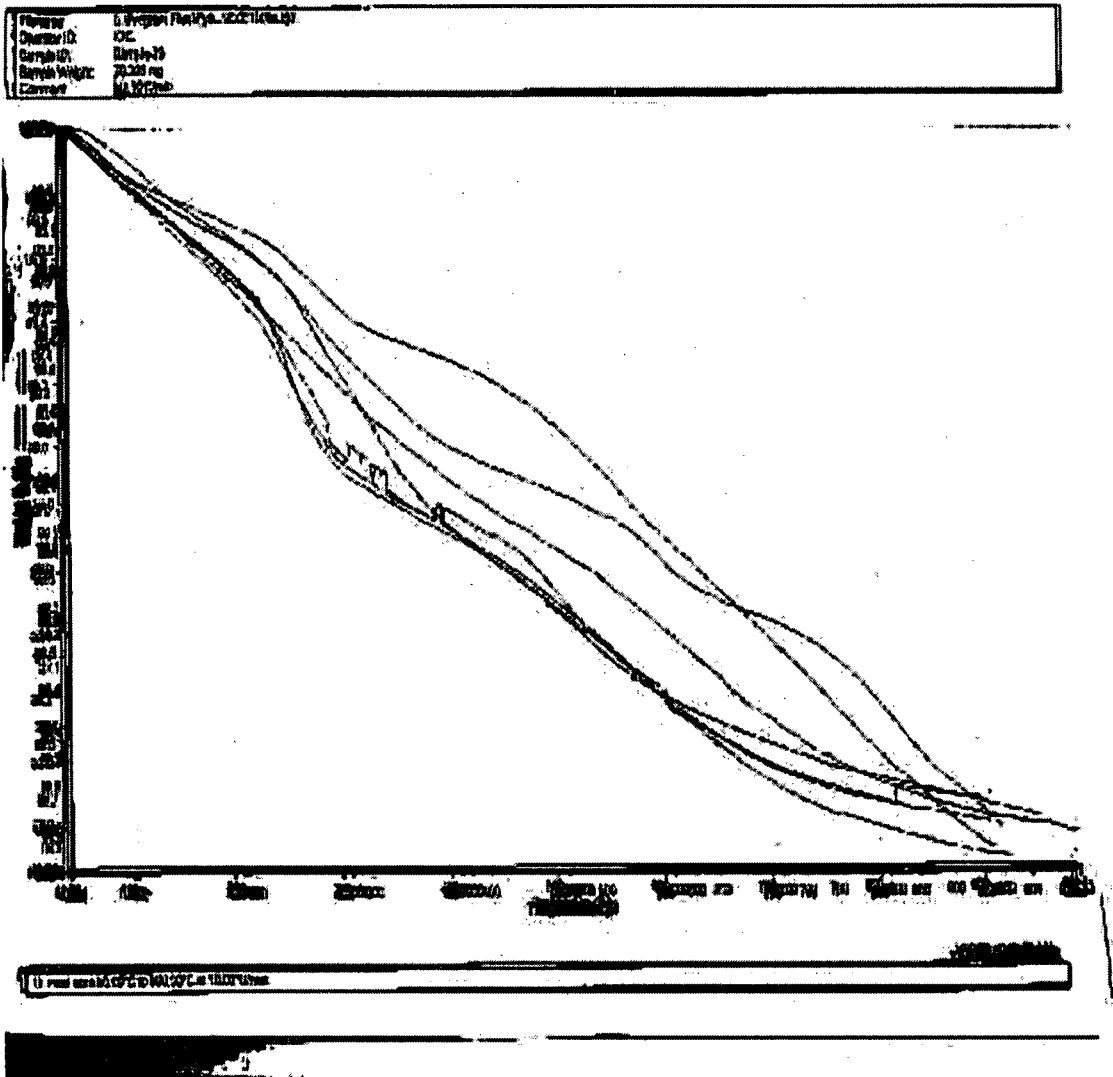
C6



C4



K



6. 화학 성분 특징

문헌 연구와 FRX, ICP 분석을 거쳐 취득한 代赭石의 주성분과 미량성분(희토류 원소) 함량은 표-1, 표-2와 같다.

표-1 代赭石 생약과 포제품의 주성분 함량(FRX 분석결과 wt%)

시료 성분	山東省 德州 ⁴⁾	C1	C2	C3	C4	C5	C6	K
SiO ₂	0.32	21.526 19.609	34.398 22.749	12.913 21.902	18.327 23.779	13.303 22.311	8.436 7.283	9.751 17.557
Al ₂ O ₃	1.79	7.005 6.094	3.657 3.104	2.576 2.446	2.690 2.324	2.308 2.706	1.763 1.839	2.712 2.276
Fe ₂ O ₃	84.87	67.714 72.880	57.669 72.199	83.237 74.047	77.001 72.179	82.510 73.306	88.892 89.773	85.909 78.228
FeO	0.74							
TiO ₂	0.05	0.285 0.198	0.187 0.166	0.180 0.130	0.149 0.162	0.180 0.140	0.136 0.102	0.156 0.125
P ₂ O ₅	0.25	0.318 0.311	0.602 0.286	0.239 0.434	0.404 0.523	0.340 0.423	0.126 0.303	0.255 0.265
MnO	0.02	0.134 0.067	0.103 —	— —	0.101 —	— —	— —	— —
CaO	0.42	0.348 0.223	0.728 0.315	0.239 0.282	0.528 0.368	0.504 0.403	0.187 0.199	0.305 0.204
MgO	0.10	1.101 0.452	0.605 —	— —	— —	— —	— —	— —
K ₂ O	0.33	1.382 0.859	0.801 0.620	0.417 0.413	0.497 0.401	0.550 0.514	0.237 0.281	0.440 0.395
Na ₂ O	0.08	— 0.098	0.593 —	— —	— —	— —	— —	— —
F								— 0.667
S	0.14	— —	— 0.320	— —	— —	— —	— —	0.168 —
RuO ₂		0.188 0.208	0.160 0.194	0.199 0.255	0.249 0.218	0.231 0.199	0.223 0.219	0.306 0.239
Totai	100.34	100.000 100.999	99.503 99.953	100.000 99.909	99.946 99.954	99.926 100.002	100.000 99.999	100.002 99.956
Fe	59.936	47.362 50.975	40.336 50.499	58.219 51.791	53.857 50.485	57.711 51.273	62.174 62.791	60.088 54.716

주 : 검정 글자는 포제품의 데이터

표-2 代赭石 생약과 포제품의 미량성분 함량(ICP 분석결과 ppm)

시료 성분	山東省 德州 ⁸⁾	C1	C2	C3	C4	C5	C6	K	지각 평균치 ⁽²⁾
La		21.92 25.90	18.00 23.25	16.15 17.70	21.97 18.95	18.62 15.60	8.44 36.25	24.00 21.58	30
Ce	0.1	67.82 79.87	57.20 72.68	55.87 50.79	73.10 58.30	61.33 52.67	21.63 30.49	87.75 60.10	60
Pr		8.47 9.45	6.91 8.72	6.85 6.03	8.83 6.87	7.34 6.35	2.70 6.55	10.79 6.88	8.2
Nd		35.80 42.19	31.25 39.84	31.50 27.45	43.60 31.65	33.52 29.31	12.82 29.87	49.82 29.33	28
Sm	0.1	8.31 8.91	6.75 8.03	7.09 6.26	22.31 6.51	7.81 6.35	3.29 6.07	10.62 5.77	6.0
Eu		2.23 1.96	1.45 1.71	1.58 1.45	9.75 1.40	1.82 1.42	0.85 3.54	2.21 1.15	1.2
Gd	0.1	9.25 9.62	7.06 8.21	8.00 7.39	7.32 6.84	9.55 6.97	4.44 7.88	10.82 5.72	5.1
Tb		1.66 1.19	0.89 0.95	1.08 0.97	1.45 0.83	1.36 0.89	0.72 2.50	1.38 0.71	0.9
Dy		7.52 6.27	4.62 4.80	6.10 5.23	9.19 4.36	7.72 4.91	4.45 2.81	7.60 4.24	3.0
Ho		1.85 1.23	0.90 0.93	1.21 1.00	1.92 0.85	1.54 0.93	0.94 2.59	1.53 0.87	1.2
Er		4.44 3.57	2.65 2.63	3.44 2.69	5.04 2.49	4.39 2.70	2.76 7.31	4.39 2.64	2.8
Tm		0.98 0.47	0.38 0.35	0.47 0.37	0.66 0.34	0.60 0.38	0.41 0.93	0.61 0.37	0.5
Yb	44	3.83 3.09	2.22 2.38	2.90 2.31	3.76 2.11	3.64 2.36	2.48 5.63	3.71 2.44	3.1
Lu		0.88 0.41	0.31 0.30	0.40 0.32	4.92 0.29	0.50 0.32	0.34 0.69	0.51 0.34	0.5
Y	78	30.18 24.32	19.32 18.11	25.78 18.62	47.68 16.96	33.05 19.36	20.29 16.07	31.70 17.29	33
Sc		7.31 2.81	3.41 2.26	4.10 2.13	5.90 2.31	3.79 2.38	2.88 3.36	3.32 3.52	22
Th	0.1	31.67 8.97	7.63 7.03	8.45 7.63	7.37 5.66	8.40 6.83	3.96 4.60	7.63 9.12	7.2
ΣREE		174.96 194.13	140.59 174.78	137.13 129.97	219.76 141.79	157.92 131.16	66.27 153.11	215.74 142.14	150.5
LREE/H REE		4.68 6.43	6.35 7.42	4.38 5.34	4.22 6.75	4.39 5.67	2.96 2.71	6.00 7.14	7.73
La/Yb		5.72 8.38	8.11 9.77	5.57 7.66	5.84 8.98	5.12 6.61	3.40 6.44	6.46 8.84	9.68
LREE		142.32 166.32	120.11 152.52	109.23 108.24	169.81 122.28	128.62 110.28	48.88 109.23	182.98 123.66	132.2
HREE		30.41 25.85	19.03 20.55	23.60 20.28	40.20 18.11	29.30 19.46	16.54 40.34	30.55 17.33	17.1

주 : 검정 글자는 포제품의 데이터.

표-1·표-2에서 우리는 다음의 특징을 알 수 있다.

(1) 주성분 특징

- ① 생약은 Fe_2O_3 57.669%~88.892%; SiO_2 8.436%~34.398%; Al_2O_3 1.763%~7.005%; CaO 0.187%~0.728%; K_2O 0.237%~1.382%로서 代赭石의 구성광물은 적철석(赤鐵石; Hematite, Fe_2O_3) 외에 석영과 소량의 방해석 및 점토광물임을 알 수 있다.
- ② 기타 성분이 소량으로 나타나는 것은 代赭石이 비교적 순수함을 설명한다.
- ③ 포제품은 Fe_2O_3 72.199%~89.773%; SiO_2 7.283%~23.779%; Al_2O_3 1.839%~6.094%; CaO 0.199%~0.403%로서 Fe_2O_3 0.881~14.53포인트 증가되고 SiO_2 1.153~10.619포인트· Al_2O_3 -0.076~0.911포인트· CaO -0.012~0.325포인트· K_2O -0.044~0.523포인트 감소된다.
- ④ Fe의 함량이 생약에서는 40.336%~62.174%이며 포제품에서는 Fe 50.485%~62.791%이다. 포제품은 모두 Fe 함량에 관한 《중국약전(2000)》 규정 ($Fe > 45.00%$)에 부합된다.

(2) 미량성분(희토류원소) 특징

- ① 생약에서 희토류원소 총량(ΣREE)이 C6(66.27ppm)을 제외한 6개 시료에서는 모두 137.13ppm~215.74ppm이며 각각의 평균치(150.5ppm)보다 많은 것이 4개, 적은 것이 2개이다.
- ② 생약에서 경희토류원소(LREE)의 함량(48.88ppm~182.98ppm)이 각각의 평균치(132.2ppm)보다 많은 것이 2개, 적은

것이 5개이다.

- ③ 생약에서 중희토류원소(HREE)의 함량(16.54ppm~40.20ppm)이 각각의 평균치(17.1ppm)보다 많은 것이 6개, 적은 것은 C6(16.54ppm) 하나뿐이다.
- ④ 생약에서 경·중희토류원소의 함량비(LREE/HREE)의 값(2.96~6.35)은 모두 각각의 평균치(7.73)보다 낮다.
- ⑤ 포제품은 희토류원소 총량(ΣREE)이 129.97ppm~194.13ppm이며 각각의 평균치(150.5ppm)보다 많은 것이 3개, 적은 것이 4개이다.
- ⑥ 포제품은 경희토류원소(LREE)의 함량(109.23ppm~166.32ppm)이 각각의 평균치(132.2ppm)보다 많은 것이 2개, 적은 것이 5개이다.
- ⑦ 포제품은 7개 시료에서 중희토류원소(HREE)의 함량(17.33ppm~40.34ppm)이 모두 각각의 평균치(17.1ppm)보다 많고 LREE/HREE 값(2.71~7.42)은 각각의 평균치(7.73)보다 적다.
- ⑧ 경희토류원소 La와 중희토류원소 Yb의 함량비(La/Yb)가 생약에서 3.40~8.11, 포제품에서는 6.44~9.77이다(각각의 평균치 9.68).

IV. 代赭石의 炮製

산화철(Fe_2O_3)을 주요성분으로 하는 代赭石의 炮製는 효능과 주치의 요청에 따라 약재의 분쇄·주성분의 용출 및 불순물의 제거 등을 쉽게 하기 위하여 본 연구에서는 임상 관례에 따라 생약의 입도를 5mm 이하로 하고 상자식 머플 전기로(Muffle furnace F 1706)에서 $24^{\circ}C \sim 800^{\circ}C$ 까지 승온

(40분 동안)하고 800℃에서 1시간 동안 火煨하여 紅透된 다음 즉시 식초(오뚜기표 현미식초)에 넣어 淬하여 자연 냉각시켰다. 포제후 시료는 모두 암갈색 내지 흑갈색으로 변하고 식초 냄새를 낸다.

V. 考 察

- 1) 현재 한·중 양국 각지의 약국에서 판매하는 塊體·粒子·粉末 상태의 代赭石 약제는 모두 같은 품질 기준에 해당한다.
- 2) 代赭石 약제는 퇴적형 경한 열수 변질 작용을 거친 層狀·腎狀 구조를 지닌 적철석(赤鐵石; Hematite, Fe_2O_3)을 주요 구성광물로 하며 소량의 석영(石英; Quartz, SiO_2) 등 불순물을 함유하는 철광석을 채집하여 사용한다.
- 3) 代赭石 약제는 형태·색·조흔·광택·경도 및 손에 묻는 성질 등 육안적 특징과 簡易化學實驗으로 초보 감별한다. 그러나 형태가 분말 또는 土狀 塊體인 경우 赤石脂(운활성이 있으며 혀에 흡착함)와의 구분에 유의한다.
- 4) 代赭石은 薄片이 透過偏光현미경에서는 대체로 불투명하며 研磨片이 반사편광현미경에서는 백색·회백색을 띠며 검정색을 띤 석영(장석 또는 방해석) 등 투명광물과 잘 구분된다.
- 5) X-선 회절분석에서 적철석의 특징 피크(3.67, 2.69, 2.51, 1.84, 1.69...)의 존재와 강도; 공존광물은 석영·장석·방해석 및 자철석, 때로는 일라이트 등 점토광물의 존재여부를 유의한다.
- 6) 열분석(TG·DTA)에서 200℃~300℃, 500℃~600℃의 변화에 유의한다. 특히 X-선 회절분석에서 석영과 자철석 등 공존 광물이 나타났을 경우 위의 온도 범위의 반응을 더욱 명심한다.
- 7) 화학분석결과 본 연구에 사용한 시료는 산지와 판매지는 다를 수 있으나 퇴적형 적철석·석영의 철광석에 극소량의 Ca·Al질 불순물을 함유하는 비교적 순수한 代赭石 약제로서 같은 규격 범위에 속함을 알 수 있다.
- 8) 생약과 포제품을 비교하면 포제후에 C2에서 자철석이 나타났으며(X-선 회절분석) 모든 시료가 포제후에 산화철(Fe_2O_6)의 함량이 증가하고 기타성분이 감소되는 경향을 볼 수 있다.

VI. 結 論

- 1) 한약재 代赭石은 될 수 있으면 腎狀 구조를 지닌 釘頭代赭石을 사용하며 반드시 800℃에서 火煨 1시간 이상, 醋淬를 거쳐야 한다.
- 2) 代赭石의 철(Fe)의 함량 >45.0%를 보전하려면 산화철(Fe_2O_3)의 함량이 >64.337%라야 한다.
- 3) X-선 회절분석과 화학전분석(XRF)을 거쳐 代赭石의 주요구성 광물 적철석과 기타 산화물의 함량을 밝히고 미량원소 분석(ICP)을 거쳐 희토류원소 및 유독·유해성분(As·Cd·Pb 등)의 함량을 밝힌다.
- 4) 희토류원소의 함량 특징($\Sigma REE \cdot LREE/HREE \cdot LA/Ya$ 등)이 지각평균치보다 많은 것이 좋으나 본 연구에 사용한 代赭石은 C1·C2·C4·K가 이

조건에 부합된다.

- 5) 방사성원소 U·Th의 함량은 각각의 평균함량(U 1.8ppm, Th 7.2ppm)보다 적어야 좋다.

參 考 文 獻

1. 國家中藥管理局《中華本草》編委會. 中華本草. 第一冊. 第一版. 上海:上海科學技術出版社. 1998:1·356-1·359.
2. 江蘇新醫學院編. 中藥大辭典. 第一版. 上海:上海科學技術出版社. 1977:659-661.
3. 李時珍. 圖解本草綱目. 初版. 서울:高文社. 1973:343-345.
4. 中華人民共和國藥典. 初版. 北京:化學工業出版社. 2000:303-304.
5. 畢煥春. 鑛物中藥與臨床. 第一版. 北京:中國醫藥科技出版社. 1992:81-83.
6. 申佶求. 申氏本草學(各論). 第一版. 서울:壽文社. 1982:635-637.
7. 池亨浚外. 대한약전의 한약(생약)규격집 주해서. 第四版. 서울:한국메디칼인텍스사. 1997:118.
8. 嚴壽鶴等著. 吳洋孝外譯. 東醫鑛物藥. 第一版. 釜山:釜山大學校出版部. 1998:95-105.
9. 許浚著. 元秦喜外點校. 精校東醫寶鑑. 第一版. 서울:한미의학. 2001:1223.
10. 劉孝通著. 辛民教外譯. 國譯鄉藥集成方(下卷). 初版. 서울:永林社. 1989:1748.
11. 白學讓等. 陝西省藥用鑛物. 第一版. 西安:陝西人民教育出版社. 1992:83-87.
12. 孫靜均等. 中國鑛物藥研究. 第一版. 濟南:山東科學技術出版社. 1992:76-85.
13. 赤松金芳. 新訂和漢藥. 第1版. 東京:醫齒藥出版株式會社. 1980:1049.
14. 張亞敏. 代赭石炮製析. 全國第一屆鑛物藥學術會議論文集. 鄭州:中國藥學會·中國地質學會. 1989:136-139.
15. 黃寅墨等. 代赭石入湯劑先煎問題的探討. 全國第一屆鑛物藥學術會議論文集. 鄭州:中國藥學會·中國地質學會. 1989:207-213.
16. 張宏等. 赭石對小白鼠細胞總數的影響. 全國第二屆鑛物藥學術會議論文集. 大連:中國藥學會·中國地質學會. 1992:63-65.
17. 李玉蓮等. 鑛物藥赭石的煨淬作用與主治有效成分. 全國第二屆鑛物藥學術會議論文集. 大連:中國藥學會·中國地質學會. 1992:117-120.
18. 嚴壽鶴等. 代赭石炮製的探討. 中成藥研究. 1985,3. p.17.
19. 徐楚江等. 中藥炮製學. 第一版. 16次印刷. 上海:上海科學技術出版社. 1999:138-139.
20. 李飛等. 中醫藥學高級叢書 方劑學. 第一版. 北京:人民衛生出版社. 2002:1038-1043, 1236-1247, 1494-1502.
21. 金洙鎮. 地球物質科學概論 鑛物科學. 初版. 서울:圖書出版 祐成. 1996:512.