

소금유 소성에 관한 소고

章洙弘 / 서울大學校 教授

1. 소금유소성¹⁾

소금구이는 독일의 라인지방(Rhineland)에서 13C~15C 경에 유래했다고 추정된다. 정확하게 어떤 사람, 어떤 단체에 의해서 소금유소성기법이 발견되었는지는 모르나 이 지역이 몇 가지 소금유소성에 좋은 조건을 가지고 있었다는 점을 꼽을 수 있다. 좋은 점토와 풍부한 나무와 고온 소성 가마에 대한 지식이다.

일설에 의하면 라인지방의 한 도공이 불을 때다가 (13세기말경에 이 곳에서는 유리질화 된 석기가 만들어졌다) 거의 소성의 마지막 단계에서 연료인 나무가 떨어져 낙심하고 있던 차에 마침 소금에 절인 돼지고기나 청어나 잉배추를 넣어둔 상자들을 발견하고 그것을 연료를 사용하여서 그 결과 얇은 유약이 생긴 것을 발견하게 되었다. 이 유약은 처음에는 원가 잘못된 "허지"로 간주되었고 소금에 절인 나무가 그 혐의를 받게 되었으나 나중에는 이로부터 새로운 발견의 가능성을 알게 되었다는 것이다. 확인할 길은 없지만 실제의 소성온도에서 나트륨 성분을 포함하는 특정한 나무재에 노출된 흙에서 광택효과가 나타났을 가능성도 있다.²⁾

1) 소금유 소성은 식염수 소성, 소금구이, 소금가마소성, 소금유기법 등 여러 가지로 혼용된다. 소금유를 휘발유(vapour glaze)라고도 하는데 NaCl 이외에 아연도 휘발시켜 소지와 반응시켜 착색유를 만들 수 있기 때문에 정확하게는 휘발유의 일종이라고 할 수 있다.

2) 좋은 점토와 풍부한 나무와 고온소성가마에 대한 지식이라는 세 가지 조건은 소금유소성에서 뿐만 아니라 일반적인 도자산업에도 중요한 요소이며, 석기이상의 고온소성 가마에 대한 기술은 이미 동양에서 더욱 오래전에 발전하였는데 한중일 삼국에서 소금유 기법이 성행하지 않은 데에는 어떤 이유가 있을까? 추측하건데 동양 삼국에서 소금구이가 발전 혹은 성행하지 않았던 이유는 소금유의 필요성이 과히 절실하지 않았기 때문인지도 모르겠다. 이미 중국에서는 漢代에 고화도 경질 토기 석기가 발명되었고 고화도 유약이 발전했다. 곧 고화도 장석유이다. 장석유약은 여러 가지 점토에 맞게 여러 가지로 조합 할 수 있고, 선명하고 확실하게 딱 떨어지는 유약이다.

소금유는 나트륨의 증기가 기물의 표면을 스치고 어루만져서 형성되는 것이어서 일반적으로 부드럽고 온화하고 한가마 속의 기물들 전체가 비슷한 톤(tone)을 가지고 있다. 초벌을 하지 않고 일회소성으로 끝낼 수 있는 과정 그 자체도 소금구이의 소박한 미덕이며 유면의 부드럽고 수더분함도 소금구이의 특징인데 초벌구이를 하고 시유하고 재벌구이를 하는 장석유 석기 소성

한국에서는 용기에 소금을 친 '푸레독'이 있는데 조선시대 후반기로 추정되며 요즈음도 몇몇 공방에서 이 같은 방식의 푸레독을 만들고 있다. 일본에서는 1952년 하마다소지가 마시코에 소금가마를 설치했다고 하며 備前(備前)에서는 아오비전(靑備前)에 소금을 사용하고 있다고 알려져 있다. 식염수이라 하여 소성이 끝나기 전에 창구멍을 소금을 투입하고 가마를 밀폐시키면 소금의 작용으로 인해 광택이 있는 청색으로 나타나게 되는 것이다. 이 같이 보건데 동양에서의 소금유의 역사와 전개에 관하여도 앞으로 보다 깊은 관심과 연구가 있어야겠다.

중세 이래로 도자기 중심이었던 라인지방의 쾰른(Köln), 라렌(Raeren), 지그부르트(Siegburg), 베스터발트(Westerwald) 지역에서 소금유 석기가 발전되었고 1500년경 맥주에 홉(hop)을 사용하면서 맥주를 마시기 위한 용기의 수요가 폭발적으로 늘었다. 지크부르크의 도공들이 만든 가장 인기 있었던 품목으로 Schnelle-긴 맥주잔, 그 이름의 의미로 빨리 가는 사람-이었고 글자 그대로 내용물을 빨리 마시기에 알맞은 형태였다. 이후 이 소금유 소성 방법은 영국과 프랑스 등 유럽과 미국에까지 널리 퍼지게 되었다.



도판 1
Pieter Bruegel (1530-1569), The Peasant Dance
중의 부분, 소금유로 소성된 기물을 볼 수 있다.

과정은 그 당시로서는 하이 테크닉에 속했던 것이고 이 기술을 잘 구사할 수 있는 곳에서는 소금구이 기법이 공리 발전 되었을 가능성이 낮았으리라는 생각이다. 이 가정은 결코 소금유 기법을 폄하할 의도로 나온 것이 아니며 동양의 도공들이 장석유 계통의 고온유의 개발에 심취하고 몰두하여 증기유 계통인 소금유에 관심을 두지 않았을 지도 모른다는 추측이며, 이 점은 이 글에서 중요하게 다룰 주제가 아니다.



도판 2
Siegburg, Schnelle, H24cm,
16c



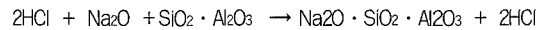
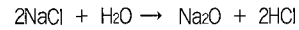
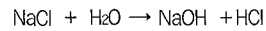
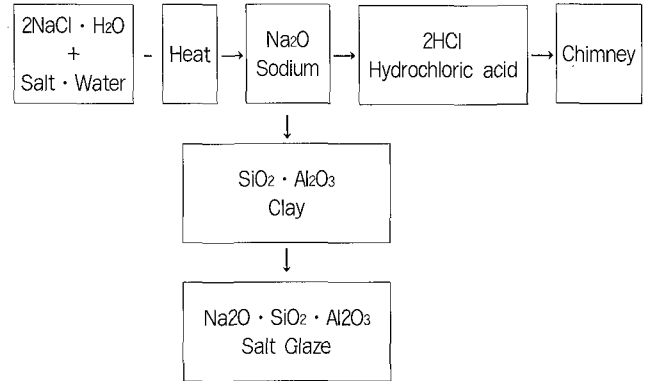
도판 3
Bartmannskrug (수염 난 사람모양
의 물병), 1520년대, Koeln

소금유 석기중 일반적으로 콜론웨어(Cologne Ware)라고 하는데 Cologne는 독일중부의 쾰른(Koeln)을 가리키는 것으로 역사적으로 볼 때 로마인들이 점령했던 도시로 그 당시에 Cologne라고 불렀기 때문이다.³⁾

II. 소금유 소성의 개요

1. 소금유 소성의 기본 원리

소금유 소성의 기본원리는 매우 간단하다. 소성 시 점토소지가 익을 때 가마 속에 소금을 던져 넣으면 되는 것이다. 이때 소금에서 기화된 나트륨 가스가 점토의 규석질과 작용하여 소지표면에 유리상의 피복을 형성하는 것으로, 유약의 재료로서 소금을 사용하기 때문에 소금유라고 한다. 가마내의 고온에서 기화된 소금은 기물사이를 지나간다. 이 증기는 소듐(Sodium)을 함유하고 있었으며 이것이 용재로써 점토소지의 규석에 녹아 유약을 형성하게 되는데 이러한 반응을 도표로 나타내면 다음과 같다.⁴⁾



2. 점토소지

소금유의 질과 특징을 사용된 점토소지의 종류에 달려 있다. 일반적으로는 소지에 풍부한 실리카가 함유되어 있으면 소금속의 나트륨과 잘 반응하고 알루미늄이 많으면 잘 반응하지 않는다고 알려져 있다. 소지 속에 함유된 철분도 소금유 형성에 영향을 미친다. 첫째는 소금증기와의 반응을 통해서 색상에 영향을 미치고 둘째는 높은 온도에서 용제로 작용하게 된다. 일반적으로 소지가 소결온도에 다달았을 때 산화염 상태에서 소금을 투입하게 된다. 소금을 넣는 동시에 가마의 온도가 급격히 하강하기 때문에 소금 투입이후 약간의 시간이 경과 한 후 가마내의 온도가 상승하면 다시 소금을 투입하는 과정을 수 차례반복하게 된다. 소금의 양이 너무 적으면 기물의 표면이 너무 밋밋해지고 반대로 너무 많으면 기물의 표면이 지나치게 녹아 흘러내린 듯한 모습을 띤다. 물론 대단히 주관적이지만 소금의 양과 유약의 효과는 경험에 의존하여 판단할 문제이다.

백색도가 좋은 상태에서 약간의 철분이 함유되어 있는 점토에서 소성 후 마치 구운 새우 색깔의 밝은 색채를 얻을 수 있으며, 청자토나 옹기토는 철분이 많아서 짙은 갈색의 광택을 띠게 된다. 일반적으로 소지내의 실리카 양이 많을수록 광택이 아닌 부드러운 유약효과를 나타내며 알루미늄이 많을수록 매트(mat)한 효과를 낸다.

여러 가지 점토소지의 조성으로부터 다음과 같이 대략적인

3) 유미자, "아름다운 소금유 도자기", 태학원, 서울, 2001 p31

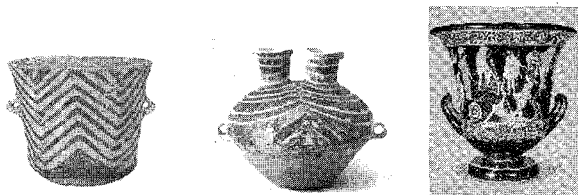
4) Peter Starkey, "Saltglaze", Pitman, London, 1977 p2

효과를 예상해 볼 수 있다.⁵⁾

Silica : Alumina	효 과
3 : 1	부서진 오렌지 껍질 질감을 가진 부드러운 표면
4 : 1	부분적으로 오렌지 껍질질감을 동반한 상당히 부드럽고 밝은 표면
5 : 1	매우 밝은 표면

3. 화장토

사용하는 점토소지가 소금과의 반응이 만족스럽지 않거나 혹은 만족스럽더라도 다양한 색상의 표면을 원한다면 기물의 표면에 화장토를 칠하여 여러 가지 효과를 낼 수 있을 것이다. 화장토는 고대로부터 사용되어온 오래된 장식기법이다. 기원전 5000년으로 추정되는 색화장토 장식이 메소포타미아에서 발견되고 있으며 중국이나 기타 많은 선사시대의 토기에서 화장토로 장식한 기물을 볼 수 있다. 그리스의 유명한 적화식, 흑화식 도기도 테라 시질라타(Terra Sigillata)라는 일종의 화장토 기법이다. 가장 간단한 화장토는 소지 그 자체로 만족할 수 있다. 적당히 젖은 상태에서 칠한 화장토는 떨어지거나 벗겨지는 현상이 없는 최적의 상태를 유지한다. 뿐만 아니라 마른 상태나 초벌구이 한 상태에서도 칠할 수 있는 화장토를 사용할 수도 있기 때문에 금속산화물이나 도자용 채색 안료를 첨가하여 다양한 색상을 얻을 수 있다.



도판 4
彩文吐器, H9.9cm,
B.C,6000

도판 5
China, B.C, 2000,
Stockholm Museum

도판 6
Painted pottery
H54cm,Greece, B.C,450



도판 4
彩文吐器, H9.9cm,
B.C,6000

도판 5
China, B.C, 2000,
Stockholm Museum

다음은 화장토의 몇 가지 조합 예이다.⁶⁾

(1)		(2)	
Cone 10		Cone 8-10	
Nepheline Syenite	30	Flint	35
Flint	20	Feldspar	25
China Clay	20	Ball Clay	20
Ball Clay	15	Kaolin	20
Talc	5		
Zircopax	5		
Borax	5		

(3)		(4)	
Cone 10		Cone 8-10	
Kaolin	60	Feldspar	45
Feldspar	15	Zircopax	25
Flint	15	Flint	16
Ball Clay	10	Whiting	14
		Kaolin	10
		Borax	1

(5)		(6)	
초벌용 화장토		Cone 8-10	
Feldspar	10	Kaolin	50
Zircopax	5	와목	50
Flint	25		
와목	25		
Kaolin	30		
Alumina	5		

(7)	
Cone 8-10	
Kaolin	3
와목	5
백자토	10
규석	15
물토	55

5) Phil Rogers, "Salt Glazing", A&C Black, London, 2002 p23

점토 소지에 산화철, 고령토, 규석, 장석, 굵은 모래 등을 적당히 첨가하여 여러 가지 효과와 변화를 줄 수도 있다. 이들 재료의 역할과 첨가량은 상기 책에 소개 되어 있다.

6) 2003년 1학기에 본교 학생들이 사용한 화장토로써 여러 책에서 발췌 했거나 학생들 개인적으로 만든 것들이다.

III. 가마와 적재

소금유 소성이 일반적인 도자의 소성방법과 다른 점은 기물이 익을때(혹은 유약이 녹을 때 해도 좋겠다) 가마 속에 소금을 넣어 준다는 것으로 일견 매우 간단하다. 다만 소금유소성에 적합한 가마를 사용하여야 하며 또 그에 적합한 적재 방법을 알고 있어야한다. 왜냐하면 소금이 증기가 되어 가마 벽과 천정은 물론이고 기물과 기물 사이, 내화판과 지주 사이에 스며들기 때문에 보통의 적재방법으로는 기물과 내화판, 내화판과 지주가 소금유로 인하여 녹아 붙어 버리기 때문이다. 우리들이 경험으로 알고 있듯이 기물이 유약으로 내화판에 녹아 붙거나 지주와 내화판이 녹아 붙었을 때에도 그것을 떼어내고 내화판을 갈아내는 고통스러운 노동이 동반 되는데 소금유 소성에 일반 적인 소성의 적재방법을 사용한다면 한 가마 내부의 모든 기물과 내화판과 지주가 하나로 엉겨 붙게 되므로 낭패가 아닐 수 없다.

1. 가마

소금구이를 하는 가마는 스프링아치가마(sprung arch kiln)이거나 포물선형가마(catenary kiln)이거나 전통적인 오름가마(燈窯)이거나 하는 가마의 디자인 보다 축조된 가마의 재료를 중요하게 따져야한다. 일반적으로 소금침식에 강한 SK36 이상의 하드브릭(hard brick)을 사용하고 있으며 알루미늄 함량이 많은 내화 캐스터블을 사용하기도 한다. 단열성이 우수하고 연료소모가 적은 보통의 가스 가마에 많이 쓰이는 소프트 브릭(soft brick)은 소금유 소성 가마의 재료로 잘 사용하지 않는데 이는 소프트 브릭이 소금에 쉽게 침식되어 얼마 쓰지 못하고 망가지기 때문이다. 흙벽돌로 지은 오름가마는 하드 브릭과 소프트 브릭의 중간쯤의 내구성을 지니고 있다. 대개 마지막 칸을 소금 칸으로 이용하는데 몇 해 쓰고 난 뒤 소금의 부식으로 가마의 아치나 벽이 무너지거나 못쓰게 되면 한 칸 아래로 내려와 소금유 소성을 하곤 한다.

하드브릭으로 만든 가마는 소프트 브릭으로 만든 가마보다 연료소모가 많다는 것이 단점이다. 소금유 소성에 사용된 가마와 내화물은 언제나 소금유 소성에만 사용된다. 왜냐하면

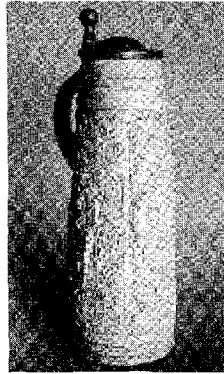
가마의 내부 벽과 천정과 바닥, 그리고 내화판 등에 계속 증기화되어 내뿜어져 나오기 때문에 소금구이를 원치 않는 기물과 가마에 영향을 미치기 때문이다. 가마내부의 벽이나 천정에 중유석과 같은 소금유의 돌기가 형성되어 밑으로 떨어져 기물에 달라붙기도 하므로 소성 전에 긁어내리거나 떼어내고 내화제(耐火製)를 잘 발라 소금의 침투를 막도록 해야 한다.

소금소성용 가마는 반드시 실외에 설치해야한다. 소금투입시 소금은 나트륨가스와 염소가스로 분리되고 나트륨가스는 기물의 규석질과 만나서 유리막을 형성하지만 독성이 있는 염소가스는 공기 중으로 퍼져가면서 가마주위의 철재를 부식시키고 호흡기에 좋지 않은 영향을 미치기 때문이다. 그리고 버너는 수평으로 설치해야한다. 요즘 대부분의 가스 가마의 버너가 수직으로 설치되어 있는데 이런 경우 소금을 투입할 때 소금이 버너에 떨어져 쉽게 부식시키기 때문이다.

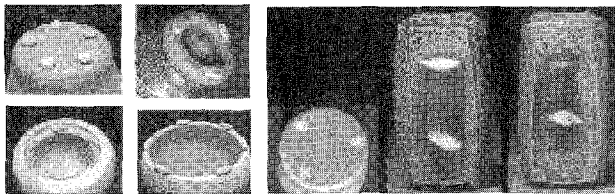
2. 적재

소금유 소성 시 가장 주의할 점은 기물과 내화판, 내화판과 지주가 달라붙지 않도록 해야 하는 것이다. 과거의 내화판이 없었을 때에는 소금에 잘 반응하지 않는 내화도가 높은 점토를 작은 공이나 코일 모양으로 만들어 기물과 기물사이에 넣어 적재하였다. 한국에서는 웅기를 적재할 때 많이 사용하였으며 “배꼽”이라고 부르고 서양식으로 와딩(wadding)이라고도 부른다. 가장 간단하게 만드는 방법은 다음과 같다. 50% alumina + 50% kaolin 이것을 물에 묽게 타서 가마 내부에 바르거나 내화판에 바르고 지주의 위아래 면에 발라준다. 이 배꼽토를 반죽하여 만든 와딩은 내화판을 사용하는 오늘날에도 여전히 유효하다. 와딩의 본래의 역할은 바닥이 넓거나 무게가 무거운 기물을 적재 할 때 기물 밑에 여러개 놓아 기물의 무게를 와딩 들에게 고루 분산시켜 기물이 깨지지 않도록 보호하고 기물 밑에도 열기가 스며들도록 하는 것인데 소금유 소성의 경우에는 소금유에 의해 기물과 내화판이 달라붙지 않도록 하는 기능이 하나 더 보태진 것이다. 지주와 내화판 사이에, 기물과 내화판 사이에 넣어서(정확하게는 와딩 위에 기물을 올려놓아서) 자국이 눌러주면 되는데 이 일은 생각보다 까다롭고 시간이 걸리는 작업이다. 작은 기물은 와딩 대신에 조

개껍질(꼬막이 좋다)위에 놓아도 되며 좀 무거운 것은 꼬막 안에 와딩을 짝 채우고 놓으면 충분히 지탱이 된다. 작은 기물은 3~4개의 작은 와딩으로, 큰 기물은 큰 와딩이나 코일 모양으로 길게 만들어 사용하면 되는데 이 와딩 흡은 점력이 거의 없기 때문에 크게 만들어도 기물이 놓이는 순간 곧 부서져 버린다. 이런 경우 가정용 랩(wrap)으로 싸서 만들면 부서지지 않고 형태를 그대로 유지할 수 있다.



도판 9
적재된 가마의 모습

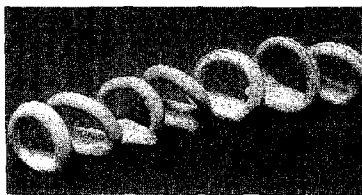


도판 10
와딩이 기물 위에 놓인 모습

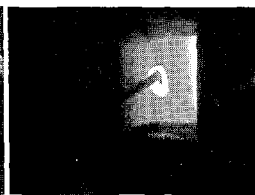
도판 11
소성후 와딩을 떼어낸 모습

3. 시편(試片)

점토소지에 소금이 얼마나 반응하여 유약 층을 형성했는가를 알아보기 위하여 점토를 직경 2~3cm 정도로 둥글게 말아서 3~4개를 불구멍에서 꺼내기 좋은 곳에 놓아둔다. 소금을 투입한 후 철사로 꺼내서 링의 표면을 관찰하면서 소금을 더 넣을 것인지를 결정한다.



도판 12
테스트 링 세트



도판 13
철사로 테스트 링을 꺼내는 광경

IV. 소금투입

소금의 융점은 776°C 이며 이보다 약간 높은 온도에서 휘발

하기 시작한다. 그러므로 소금을 투입할 수 있는 온도범위는 매우 넓으며 SK02 라는 저온에서부터 가능하다. 그러나 점토소지가 익기 시작할 때 넣는 것이 가장 효과적이다. 석기 소성에서는 cone8이 누웠고 cone9가 적당히 넘어갈 때 소금을 넣기 시작한다.

건조한 소금은 작업의 컨트롤이 비교적 쉬우며 금속성 버너나 철제앵글, 가스파이프를 부식시키는 액체성분이 적으며 드라이한 표면효과를 얻을 수 있다. 젖은 소금은 가마에서 더 많은 증기를 발생시켜 나트륨의 분산을 도와 훨씬 부드럽고 촉촉한 표면효과를 얻을 수 있다. 기다란 철제앵글로 만든 삽에 소금을 얹고 연소실 안으로 밀어 넣은 다음 삽을 돌리면 소금이 연소실 바닥으로 떨어지면서 분해 된다. 신문지로 싸 소금용치를 물에 적신 다음 던져 넣기도 하는데 물을 직접 부어 넣는 것은 폭발적인 힘과 함께 증기를 형성하므로 가마에 손상을 입히고 위험한 상황을 만들 수 있으므로 피하는 것이 좋다.



도판 14
철제앵글로 만든 삽으로 소금을 투입하는 모습



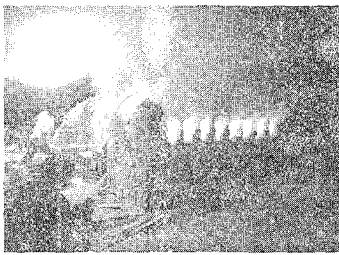
도판 15
신문지로 싸 소금을 투입하는 모습

소금을 넣은 후 나트륨의 증기가 기물에 잘 스며들도록 하기 위해서는 가마의 댐퍼를 5~6분가량 닫아 두었다가 다시 열고 가마 내부가 밝아지면 다시 소금을 넣는 작업을 반복한다. 댐퍼가 없는 오름가마에서는 증기가 너무 빨리 빠져나가서 뒤쪽에 적재된 기물에는 소금유가 충분히 형성되지 않는 경우도 볼 수 있다.

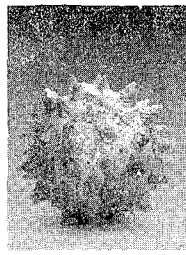
소금 용액에 적신 나무토막을 가마 속에 넣기도 한다. 건조된 나무토막을 소금용액에 담가 흡수 시킨 후 잘 말려서 사용한다. 젖은 채로 사용하면 연소할 때 시간이 많이 걸리며 가마 안의 온도를 떨어뜨릴 수도 있기 때문이다. 해조류와 톱밥 등에 소금을 섞어서 사용하기도 한다.⁷⁾

7) Jack Troy, "Salt-Glazed Ceramics", Watson-Guptill, New York, 1977 p139

또 다른 방식은 점토로 만든 작은 상자에 소금을 넣고 기물들 사이사이에 놓아두는 것이다. 기물의 부분 부분에 미묘한 색조의 변화를 얻을 수 있다.⁸⁾



도판 16 서울대학교내 장작가마에서 소금유 소성을 하는 광경



도판 17 나무의 재와 소금이 뒤엉켜 독특한 효과를 나타낸다.

내화갑을 “작은 소금가마”로 이용하는 방법도 있다. 내화갑 속에 기물을 넣고 초벌구이 된 작은 컵 속에 소금과 붕사 혹은 탄산나트륨을 넣어 뚜껑을 덮는다. 컵으로부터 나온 나트륨의 증기가 내화갑 속에 증기가 머물기 때문에 대기오염의 문제도 감소시킨다.

1976년 루이지애나 주립대학교와 Penland School of Crafts에서 NOECA회의가 개최되었고 여기에서 이 방법을 사용하기도 했다.⁹⁾

V. 소금유 소성과 환경

1. 소금유 소성의 오염요소

소금유 소성에서 나타나는 가장 큰 단점은 염화나트륨이 고온에서 증발하여 발생하는 염화가스과 아주 뿌연 안개 형태의 증기이다. 소금가마의 굴뚝으로 나오는 이 증기는 대략 다 음과 같다.

연료+공기+소금+흙=이산화탄소+물+질소+수산화나트륨+염화수소+열+유약

도예가들이 소금을 대신할 다른 재료를 찾게 된 이유는 두 가지이다. 하나는 소금을 사용할 때 눈으로 볼 수 있는 하얀 증기가 생기고 이 때문에 이웃에게 항의를 받는 등 말썽이

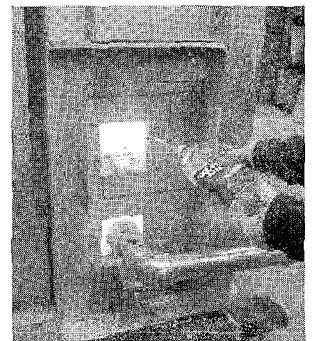
생기기 때문이다. 다른 하나는 염소가스등 소금유 소성 시 발생하는 여러 가지 기체가 환경에 나쁜 영향을 주기 때문이다. 염소가스로 인한 공기 오염의 위험성 때문에 1992년 500년 전통을 가진 독일의 베스트발트지역의 소금유 소성이 불법으로 판정 받기도 했으며⁹⁾ 1993년 9월부터 알프레드 대학에서는 소금유 대신 소다유를 쓰기 시작했다.

2. 소금의 대체물

따라서 도예가 들은 염소가 들어있지 않은 나트륨화합물을 쓰게 되었고, 중탄산나트륨, 탄산소다, 소다회 등을 소금의 대체물로 사용하게 되었고 염소가스 발생 없이 소금과 비슷한 효과를 얻을 수 있었다.

여기에 붕사를 첨가하면 유면이 더욱 매끄럽고 빛나게 되며 소금유와는 또 다른 미묘한 맛을 얻을 수 있다.

소다회는 보통 물에 녹여서 사용하는데 스프레이를 이용하여 가마 속에 분무한다. 학생들이 하는 보다 실제적인 방법은 탄산음료나 콜라의 용기로 쓰이는 플라스틱 병을 이용하는 것이다. 빈 플라스틱 병에 소다회 용액을 가득 담은 후 뚜껑을 닫고 2~3mm 정도의 구멍을 낸다. 가마의 내부를 향하고 이 병을 두 손으로 짚 누르면 병 속의 용액이 1~2m 정도까지 솟아리 뿜어져 들어가기 때문에 스프레이건을 사용하는 것보다 훨씬 용이하다.



도판 18 콜라의 용기를 이용해 소다회를 투입하는 모습

소다가 소금에 비해 보다 안전하고 오염물질을 적게 배출한다고 믿게 되었지만 최근의 한 연구에서는 반드시 그렇지도 않다는 견해도 있다. 소다는 소금에서와 같이 염화수소를 마

8) 프랑스의 라 본느(La Borne)지방에서 오랫동안 사용되어 왔다.

9) Jack Troy, "Salt-Glazed Ceramics", Watson-Guptill, New York, 1977 p139

10) 유미자, “아름다운 소금유 도자기”, 태학원, 서울, 2001 p57

들어 내지는 않지만 그 보다 안전하다고 할 수 없는 부식성이 강한 가성소다를 발생시키기 때문이다. 그런데 가성 소다는 화학적으로 불안정하기 때문에 곧 공기 중에 있는 이산화탄소와 반응해서 독성이 없는 중탄산나트륨으로 변하기 때문에 문제가 없다는 의견도 있다. 대체로 소다는 염화가스를 만들어 내지 않고 눈으로 볼 수 있는 증기 같은 것이 생기지 않기 때문에 실제적으로나 시각적으로 보다 안전하다고 간주된다.

연료로 사용하는 천연가스, 프로판이나 부탄 같은 용기 충전가스, 석유, 나무 등에서도 오염물질이 배출된다. 산화소성에서는 연료가 완전히 연소되어 오염물질의 발생이 극히 적으나, 불완전 연소인 환원소성에서는 탄소, 불안정한 탄화수소, 그리고 일산화탄소등이 발생한다. 이것은 화석연료를 사용하는 발전이나 자동차의 가솔린, 경유의 연소 등에서 생기는 것과 유사한 것이다.

가마 소성 시 발생하는 오염의 정도를 다른 연소 기관과 비교 한 기록도 있다. 나트륨과 염소화합물을 제외한다면 30ℓ(0.85m³) 의 가마에서 cone9의 온도로 마지막 두시간 동안 소비된 에너지의 양은 1시간 동안 자동차가 사속 112km로 달리는 것이나 707제트가 항속 스피드로 3초 동안 비행할 때 소모되는 에너지와 비슷하다. 11)

이산화탄소는 지구 온도에 영향을 주는 “온실효과”를 일으킨다. 이산화탄소는 화석연료를 태울 때 주로 발생하며, 소다유를 쓸 때 나오는 양은 발전소, 자동차등 산업계에서 나오는 양에 비하면 극히 적다. 화석연료 중 가장 깨끗하게 타는 메탄은 16g이 탈 때 44g의 이산화탄소가 생긴다고 한다. 만약 1m³의 가마에서 24시간 동안 기물을 소성할 때 약 500m³의 메탄이 필요하고 319kg의 이산화탄소가 생긴다. 여기에 중탄산나트륨을 2kg 정도 사용하여 소다유를 만들면 1048g의 이산화탄소가 더 생기지만, 이 양은 전체 소성과정에서 생기는 양보다 아주 적다는 것을 알 수 있다. 참고로 성인이 하루 동안 숨을 쉬면서 내뿜는 이산화탄소의 양은 보통 700~1150g이다. 12)

이 같은 여러 가지 실험이나 비교는 도예가들에게 어느 정

도 위로가 되고 죄책감에서 벗어나게 해주지만 그래도 자신의 안전이나 오염방지를 위해서는 소금가마소성이던 일반가마소성이든 다음 사항을 유념하는 것이 좋겠다. 13)

- 가마의 온도가 1000°C를 넘으면 보안경을 착용한다.
- 불구멍용 벽돌을 빼내거나 댄퍼를 조절할 때 내화장갑을 착용한다.
- 소금가마는 증기가 재빨리 퍼져나가는 맑은 날에 소성한 다. 흐리게 가리얇은 날은 피한다.
- 소금투입 시 가마에 너무 가까이 서 있지 않는다.
- 가마 주위는 잘 정리하고 장애물이나 연소하기 쉬운 물질을 치운다.

參考文獻

柳美子, “아름다운 소금유 도자기”, 太學園 서울, 2001
 鄭東熏, “陶磁藝術用語辭典”, 月刊陶藝, 서울, 1996
 Cooper, Emanuel, "A History of World Pottery", Laronsse & Co., New York, 1981
 Mansfield, Janet, "Salt-Glaze Ceramics, Craftsman House, Sydney, 1991
 Rogers, Phil, "Salt Glazing", A&C Black, London, 2002
 Starkey, Peter, "Saltglaze", Pitman, London, 1977
 Troy, Jack, "Salt-Glazed Ceramics", Watson-Guptill, New York, 1977
 Margaret Medley, 金英媛 譯, 中國陶磁史, 悅話堂, 서울, 1980
 素木羊一, 金博允 譯, 釉藥과 그 醃料, 大光書林, 서울, 1980
 李仁鎭, 柳志榮, 備前燒 研究, 弘益大學校, 서울, 2001
 소금釉 月刊陶藝, 1997.1
 食?釉의 技法, 月刊陶藝, 1997.2
 編輯部, 소다釉 月刊陶藝 1996.10

11) Jack Troy, "Salt-Glazed Ceramics", Watson-Guptill, New York, 1977 p155

12) 소다유, 月刊陶藝, 1996.10 p56

13) Phil Rogers, "Salt Glazing", A&C Black, London, 2002 p115