



# 시멘트산업에 대한 오해와 진실

도 홍 기 (쌍용양회공업(주) 환경자원사업팀 차장)

## 1. 서론

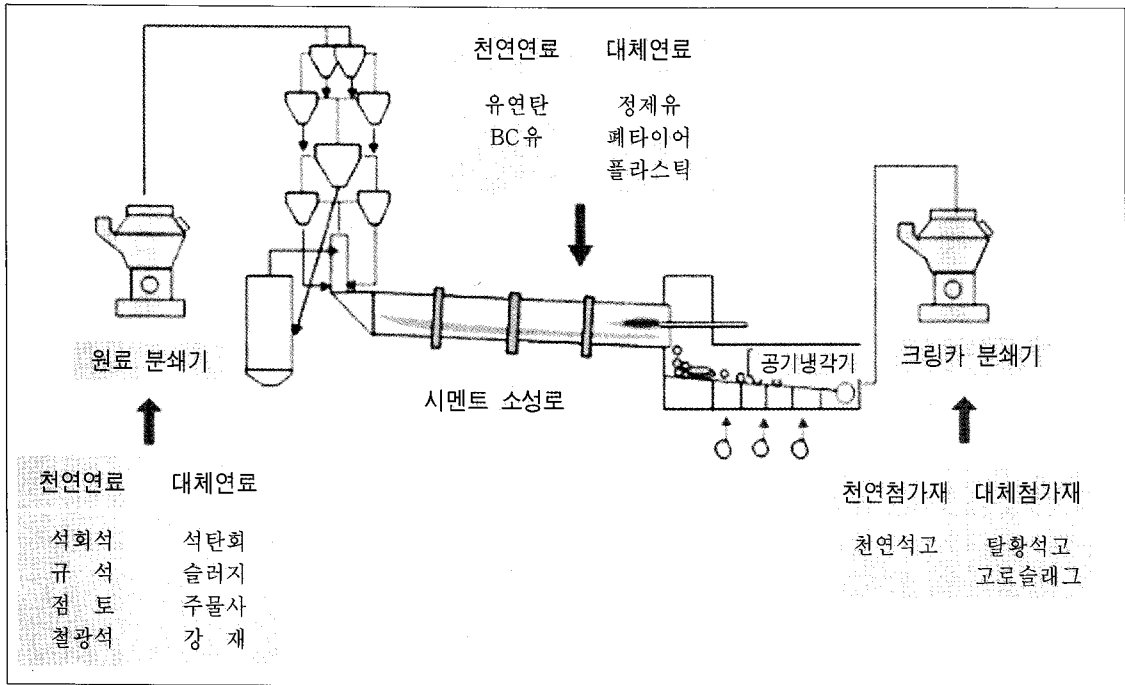
시멘트산업은 석회석, 점토, 규석, 철광석 등 천연 자원 및 에너지를 다량 소비하는 산업이나 자연훼손과 화석연료의 사용 등에 따른 환경·경제적인 부담을 극복하기 위한 천연자원의 대체기술 개발에 지속적인 노력을 기울이고 있다. 시멘트산업이 앞선 해외에서는 이미 오래전부터 폐기물을 이용하여 천연 자원을 대체하고 있으며, 일본의 경우에는 정부차원에서 순환자원 재활용 목표를 2010년에 시멘트 1톤 생산시 400kg 이상으로 제시하였으나 2004년에 이를 초과하였으며 이 양은 현재 국내 시멘트업계 재활용량의 2배를 초과하는 수준이다.

국내의 경우에는 70년대부터 부원료인 점토, 규석, 철광석을 다른 산업에서 발생하는 부산물로 대체하여 왔으며, 대체연료는 90년대초에 마땅한 처리방안이 없어 국가적인 환경 문제의 하나로 지적되던 폐타이어를 시멘트소성로에서 열이용을 위한 연구를 시작으로 지금은 폐합성고분자화합물, RDF, RPF, 재생연료유, 폐목재 등 그 종류를 다양화하기에 이르렀다. 시멘트산업에서 원료 및 연료를 대체할 수 있는 순환자원(이하 시멘트산업에서 사용할 수 있도록 선별·가공된 각종 폐기물 및 산업부산물을 말함)의 재활용은 순환자원의 매립, 소각 또는 해양투기로 인한 환경오염을 방지하고 자연훼손을 방지하는 등 우리 주변의 생활환경 뿐만 아니라 지구 환경을 보호하는데도 커다란 기여를 하고 있다.

한편 2005년 3월 시멘트 중의 수용성 6가크롬(Cr<sup>6+</sup>) 문제가 제기된 이후 시멘트 공장 인근지역의 환경 민원과 검증이나 확인되지 않은 사실이 언론 등에 과도하게 과장·왜곡 보도됨으로써 시멘트업계에서의 순환자원 사용에 대한 부정적인 시각과 일반 국민들까지 불안감을 증폭시켜 왔다. 이러한 논란의 한 이면에는 폐기물의 처리방식이 매립·소각에서 재활용으로 선진화되는 과정에서 기존에 폐기물 시장을 지배해왔던 이해집단들도 가세함으로써 객관적인 검증과 논란의 해소에 어려움을 가중시켜 왔다. 그러나 시멘트 6가크롬의 유해성과 순환자원 사용과 관련하여 제기된 많은 주장들은 시멘트 제조공정이나 순환자원 재활용에 대한 이해가 부족하고 이해관계에 따라 일방의 주장만 부각되어 야기된 것으로 본고에서는 시멘트산업에서의 순환자원 재활용 현황과 여러가지 제기된 논란 및 실상, 그리고 이러한 우려를 해소하기 위한 개선사항들을 살펴봄으로써 시멘트산업과 순환자원 재활용에 대한 이해를 돕고자 한다.

## 2. 시멘트산업에서의 순환자원 재활용 원리

시멘트산업에서는 각종 순환자원을 대체원료와 대체연료로 이용하고 있다. 시멘트는 석회석(CaO), 규석(SiO<sub>2</sub>), 점토(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 철광석(Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 등 4가지 천연광물의 성분 조합으로 만들어진다. 이러한 주요 성분을 포함하는 순환자원은 시멘트 원료로서의 활



<그림-1> 시멘트 제조공정에서의 순환자원 재활용도

용이 가능하며 대표적으로 석탄회, 오니, 주물사 및 고로슬래그 등이 있다. 또한 시멘트 제조에 필요한 열에너지원으로는 유연탄, 석유코크스, 중유 등의 화석연료가 주로 사용되고 있으며, 이러한 화석연료를 대체하여 페타이어 및 페플라스틱 등이 열에너지원의 일부로 활용되고 있다.

시멘트산업에서 순환자원이 자원화가 가능한 것은 시멘트소성로가 최대 2,000℃의 온도로 원료를 1,450℃까지 상승시킬 수 있는 공정 특성상 다이옥신 등 유해물질의 파괴가 가능하고 염화수소(HCl) 등 산성가스는 원료중의 다량 존재하는 석회석(원료의 90%가 석회석임)에 흡착되어 대기오염 증가없이 처리가 가능하며, 타고 남은 재는 다른 원료와 함께 용융되어 시멘트 광물의 일부가 되므로 2차 폐기물을 발생하지 않기 때문이다. 그러나 시멘트산업에서 모든 폐기물과 산업부산물들이 활용되어지는 것은 아니며 사용전에 환경과 시멘트 제조공정 및 제품의 품질에 미치는 영향 등을 고려하여 사용여부를

판단하고, 사용시에는 엄격한 수입검사 및 공정관리 등이 요구되어지는 등 폐기물 사용을 위한 제반기술과 설비 및 이를 관리하기 위한 시스템이 갖추어질 때 비로소 시멘트 자원화가 가능해지는 것이다.

### 3. 시멘트에 대한 오해와 진실

시멘트를 둘러싼 논란의 핵심은 크게 2가지로 나눌 수 있다. 하나는 시멘트 제품에 함유된 중금속(특히 6가크롬) 문제로 이는 6가크롬 자체가 발암성 물질이기 때문에 일반 국민들의 건강에 영향을 미칠 수 있기 때문에 선진국 수준으로 낮추어야 한다는 것이고 또 하나는 시멘트 생산공장 인근의 환경문제로써 시멘트 제조시 발생하는 배출오염물질이 공장 주변의 대기과 토양 오염을 일으키며 나아가서 주민 건강에도 영향을 미칠 수 있기 때문에 엄격하게 규제해야 한다는 것으로 이와 관련하여 제기된 논란 및 실상은 다음과 같다.



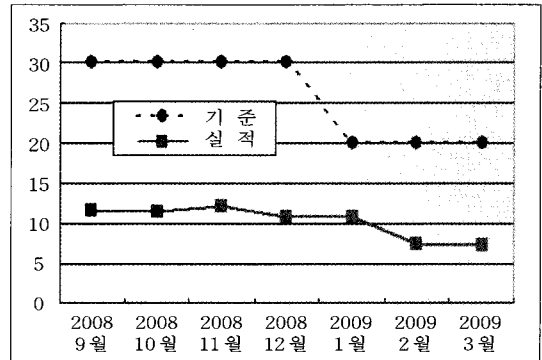
## 가. 시멘트 중에 포함되어 있는 중금속의 관리 현황

시멘트 중에 포함되어 있는 중금속은 거의 대부분이 원료로 사용하는 광물에서 기인한다. 중금속은 일반적인 지각 중에도 존재하기 때문에 천연자원만을 이용해 시멘트를 제조하더라도 중금속 성분이 포함될 수밖에 없으며, 국가별 원료 광물의 중금속 분포 특성에 따라 시멘트에 함유된 중금속의 양에 다소간의 차이는 있을 수 있다. 반면에 주연료인 유연탄이나 대체연료는 성분의 대부분이 유기물질로 구성되어 소성로에서 타서 없어지기 때문에 연료에 의한 시멘트의 중금속 증감 영향은  $\pm 1\%$  이내(화석연료인 유연탄보다 중금속이 적게 함유된 대체연료도 있음)로 극히 미미하다.

국내 시멘트 중의 6가크롬은 2005년 3월 방송매체를 통해 최초로 문제가 제기되어 알려지기 시작했으며 시멘트업계에서는 이에 대해 2005년 5월 정부 및 전문가와 함께 민·관정책협의회에 공동 참여하여 '시멘트 중 중금속 함유실태 조사연구'를 추진함으로써 시멘트의 6가크롬에 대한 표준화된 분석방법을 정립하였으며, 2008년부터 일부 선진국에서 운영하고 있는(대부분의 나라에서는 기준이 없음) 기준과 동일한 수준의 관리기준을 도입(2008년 30mg/kg, 2009년 20mg/kg 이하)하여 매월 시료를 채취하여 분석한 결과를 공개하고 있다. 현재 국내 시멘트의 6가크롬은 <그림-2>와 같이 안정적으로 관리되고 있음을 알 수 있다.

한편 시멘트에 포함되어 있는 6가크롬의 유해성은 콘크리트가 굳기 이전까지만 해당되는 사항이다. 6가크롬은 수용성이기 때문에 시멘트가 물과 접촉하게 되는 콘크리트 반죽상태에서 일정 농도 이상이 인체에 접촉시 피부염 등을 일으킬 수 있다고 알려져 있다.

유럽의 경우에도 시멘트에 대한 6가크롬의 관리기준이 있으나 '인체와 직접 접촉할 가능성이 있는 시멘트'에 대해 한정적으로 적용하는 기준이다. 즉



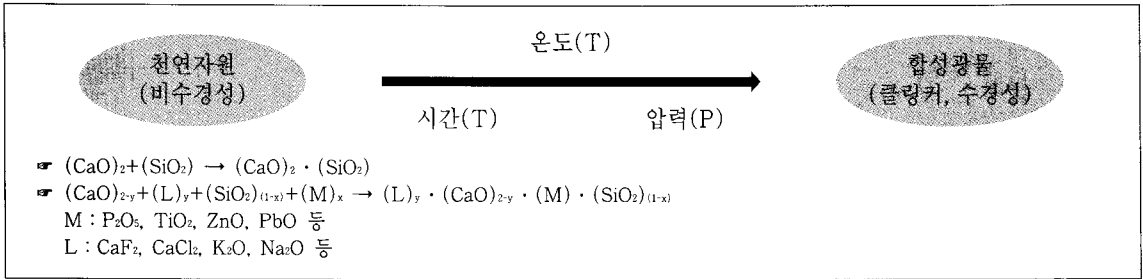
〈그림-2〉 국내 시멘트 중 6가크롬 관리 현황

시멘트 6가크롬의 관리기준은 건설 작업자를 위한 것이다. 반면에 일반 국민들이 실생활에서 접하게 되는 굳은 콘크리트 건물에서는 6가크롬을 포함한 중금속의 용출 가능성이 거의 없기 때문에 실생활에서는 우려를 할 필요가 없다.

간혹 시멘트 반죽을 맨손으로 만지게 되면 피부가 짓무르는 경우가 있다. 이를 두고 6가크롬 때문이라는 주장도 있으나 이는 주로 시멘트가 강한 알칼리성(보통 포틀랜드시멘트 pH 11~12 수준)이기 때문에 생기는 현상이므로 작업자는 방수장갑 등 보호구의 착용이 반드시 필요하다.

시멘트가 강한 알칼리성을 띠는 것은 주원료인 석회석이 강한 알칼리성이기 때문이며 이러한 특성 때문에 철근의 산화를 방지함으로써 건축물의 수명을 오래 유지할 수 있게 하는 것이다. 또한 현대병이라고 할 수 있는 아토피의 원인이 시멘트라는 주장도 있으나 이는 아토피의 발병요인이 음식이나 집먼지, 진드기 등으로 이미 알려진 사실 조차도 외면한 것으로 전세계적으로 시멘트가 아토피의 원인물질이라고 제기된 적은 어디에도 없었다.

시멘트는 반제품인 클링커 대신에 제철소의 슬래그 등을 사용하여 만드는 혼합시멘트의 경우에는 보통시멘트 보다는 pH(수소이온농도)가 낮게 된다. 한동안 인터넷에서는 금붕어 어항에 국내산 시멘트와 중국산 시멘트로 만든 벽돌을 넣었더니 국내산 시멘트를 넣은 어항의 금붕어만 죽었으며 이는 시멘



〈그림-3〉 클링커 광물생성시 중금속의 치환·고용 반응

트에 있는 6가크롬 때문이라는 주장이 논란이 된적이 있었다.

그러나 이는 시멘트의 강알칼리 특성에 의해 금붕어가 죽은 것이며 6가크롬의 영향이 아니라는 것을 실험을 통해 확인되었으며, 실험에 사용한 중국산 시멘트는 보통시멘트가 아니라 알칼리성이 낮은 혼합시멘트(pH 8~10)를 사용한 것으로 판단하고 있다. 시멘트에서 6가크롬을 제외한 기타 중금속에 대해서는 해외 선진국도 함량에 대한 유해성 판단기준이 없고 함량규제를 하는 곳도 없다.

이러한 상황임에도 불구하고 국내 시멘트의 특정 중금속 함량이 한두번 높은 사례를 거론하며 근거도 없이 유해성을 주장하는 경우가 있으나, 국내 시멘트가 함유하고 있는 중금속은 일반적인 토양수준 이내일 뿐만 아니라 다른 나라의 시멘트와도 유사한 수준이다.

현재 국내산 시멘트는 미국, 일본 등 전세계 25개국 이상에 연간 600만톤 이상을 수출하고 있으며 계약규격에 6가크롬이나 중금속을 규제하는 나라는 없다.

아울러 원료 광물이나 연료가 타고 남은 재(Ash)는 고온의 시멘트소성로에서 소성(燒成)된 이후에는 원료나 재가 가지고 있는 광물 특성이 아니라 새로운 시멘트 광물인 '클링커 광물'이 만들어지며 이 과정에서 중금속은 광물의 일부로 치환·고용되어 안정화되게 된다. 또한 시멘트는 굳게 되면 유해물질을 고정시키는 능력이 탁월하여 유해폐기물 처리시 고화재로 널리 이용되고 있다.

### 나. 시멘트공장의 오염물질 배출 및 주변지역 토양 실태

시멘트는 원료를 고온으로 구워야 하기 때문에 입자상 및 가스상 오염물질이 발생하게 된다. 국내 대부분의 시멘트공정은 최적방지시설인 Bag Filter를 도입하여 운영하고 있으며 먼지, 질소산화물, 염화수소는 배출상황이 실시간으로 관청에 전송(TMS)이 되는 등 엄격하게 관리되고 있다. 현재 시멘트소성로에 대한 대기배출 규제는 공정 특성 및 순환자원 사용을 고려하여 일부는 폐기물 소각로보다 엄격한 규제를 적용받는 항목도 있으며, 입자상 물질인 중금속의 경우에는 2010년부터 소각로와 동일한 규제를 적용하기로 되어 있다.

그동안 시멘트소성로는 소각로보다 배출 규제 항목이 적고 단 3가지 항목만 규제를 적용받는다는 주장이 있었으나 이는 전혀 사실이 아니다. <표-1>에 나타난 바와 같이 시멘트소성로는 고온 연소공정의 특성상 다량 발생할 수밖에 없는 질소산화물(NOx)의 규제기준이 높고 연료의 불완전연소가 아닌 원료 중에 있는 유기탄소가 원인인 일산화탄소(CO)는 규제 기준이 없다는 것이 특징이다. 한편 시멘트소성로는 일산화탄소 기준이 없는 대신에 폐기물 등의 연소과정에서 발생할 수 있는 다이옥신은 소각로보다 훨씬 엄격한 기준인 0.1ng/TEQ(폐기물 소각로 0.5ng/TEQ) 이하로 설정되어 있고 실제 측정 결과도 기준에 비해 극히 미미한 수준으로 나타나고 있다. 2001년 환경부가 조사한 다이옥신 국가배출목록



〈표-1〉 소각로-시멘트소성로 대기배출허용기준 비교

(단위 : ppm 또는 mg/Sm<sup>3</sup> 이하)

적용시기	구 분	면적	황산 화물	질소 산화물	염화 수소	일산화 탄소	암모 니아	염소	이황화 탄소	포름알 데히드	황화 수소	불소
2009.12.31 까지	소각로	30	30	80	30	50	100	10	30	10	2	2
	소성로	50	30	350	15	-	100	10	30	10	10	3
2010.1.1 이후	소각로	20	30	70	20	50	30	-	30	10	2	2
	소성로	40	30	330	15	-	50	-	30	10	10	3

적용시기	구 분	시아나화수소	브롬	벤젠	페놀	수은	비소	카드뮴	납	크롬	구리	니켈	아연
2009.12.31 까지	소각로	10	5	30	10	0.1	0.5	0.02	0.2	0.5	10	20	10
	소성로	10	5	30	10	0.1	3.0	1.00	5.0	1.0	10	20	10
2010.1.1 이후	소각로	10	5	20	10	0.1	0.5	0.02	0.2	0.5	10	20	10
	소성로	10	5	20	10	0.1	3.0	1.00	5.0	1.0	10	20	10

에 따르면 국내에서 발생하는 다이옥신의 87%는 폐  
기물 소각시설에서 발생하며(이중 82%는 사업장폐  
기물 소각시설에서 발생) 시멘트산업이 포함된 비

금속광물제품 제조부문에서는 국가 전체 발생량의  
0.3%에 불과한 것으로 나타났다. 국내 시멘트산업  
에서 배출하는 오염물질은 〈표-2〉에 나타난 바와

〈표-2〉 시멘트소성로 입자상-가스상 배출물질 측정 결과

○ 입자상

(mg/Sm<sup>3</sup>)

구 분	카드뮴	수은	비소	납	크롬	구리	니켈
기 준	소성로	1.00	0.1	3.0	5.0	10	20
	소각로	0.02	0.1	0.5	0.2	10	20
환경부(2005년)	ND	0.0017~0.0065	ND~0.065	ND	ND	ND	-
H대학교(2006년)	ND	0.0031~0.0098	ND	0.0012	0.0080	0.0013	0.0062
J대학교(2007년)	ND	ND	ND	ND~0.001	ND~0.001	ND~0.001	0.001~0.003

\* ND = Not Detected

○ 가스상

(mg/Sm<sup>3</sup>)

		황산화물	질소산화물	염화수소	암모니아	염소	이황화탄소	포름알데히드	황화수소	불소
기준	소성로	30	350	15	100	-	30	10.00	10.00	3.0
	소각로	30	80	30	100	-	30	10.00	2.00	2.0
S사	1차	3	298	2	15	0.02	ND	0.00	0.04	0.3
	2차	4	205	1	2	0.01	ND	0.12	0.07	0.3
H사	1차	7	299	1	16	0.04	ND	0.01	0.09	0.7
	2차	4	274	1	4	0.01	ND	0.03	ND	0.4

\* 2007년 J대학교 측정 결과

〈표-3〉 시멘트 공장 주변지역 토양 중금속 조사 현황

(단위 : mg/kg)

업체명	조사기관 (우려기준:가)	pH	카드뮴 (1.5)	구리 (50)	비소 (6)	납 (100)	수은 (4)	6가크롬 (4)	니켈 (-)	아연 (-)
S사 영월	환경부	7.4	0.000	0.451	1.494	0.000	0.068	0.000	18.35	82.56
	S대학교	7.9	0.046	1.858	0.850	2.214	0.036	0.003	19.60	55.83
H사 영월	환경부	8.3	0.081	2.524	0.409	3.667	0.015	0.000	12.51	59.66
	S대학교	7.4	0.089	1.758	0.875	1.253	0.048	0.025	17.30	65.88
H사 단양	환경부	-	0.010	0.570	0.122	3.450	-	-	10.76	38.74
	S대학교	8.2	0.109	0.006	3.725	0.009	0.433	0.004	15.35	121.31

\* 환경부 : 2005.12.6~2006.1.12, \* S대학교 : 2006.10.14~2006.10.26

같이 고온공정의 특성인 질소산화물을 제외하고는 모두 소각로 기준보다도 현저하게 낮게 배출되고 있음을 알 수 있다.

시멘트공장 주변의 토양오염과 관련하여 2005년 환경부 국정감사시 “시멘트공장 주변 농경지 토양 오염, 최대 주변지역의 40배”, “영월공장 주변, 납 40배, 비소 6배, 수은 3배, 6가크롬 3배”, “단양공장 주변, 비소 31배, 카드뮴 11배, 아연 3배”라고 문제가 제기되어 심각한 우려를 자아냈으나 이 주장의 근거인 〈표-3〉을 확인한 결과 기준을 초과한 지역이 단 하나도 없었다는 것을 알 수 있었다. 또한, 2007.4~7월 환경부에서는 추가적으로 시멘트공장 주변지역 146개 지점의 토양을 정밀 조사한 결과도 토양오염 우려기준 이내(1개 지점에서 기준을 초과하였으나 자연토질에 기인한 것으로 판단)라고 보도한 바 있다.

#### 다. 순환자원 재활용에 대한 오해

최근의 시멘트산업과 관련한 논란의 정점에는 항상 순환자원(폐기물)이 있었다. 그러나 많은 부분들은 시멘트산업에서의 재활용에 대한 실상을 제대로 알지 못하는 상태에서 일부의 과장·왜곡된 주장에 따라 많은 오해를 불러일으켜 왔다.

우선 시멘트산업에서의 순환자원 재활용은 유럽,

미국, 일본 등 시멘트 선진국에서 자국의 폐기물을 안정적으로 처리하기 위한 유력한 수단으로 활용하고 있는 일반적인 방법 중의 하나이다. 국내의 경우에는 순환자원을 재활용한 시점이 외국에 비해서는 상대적으로 늦었지만 이미 검증이 완료된 해외의 기술을 바탕으로 재활용이 시작됨으로써 단기간에 시행착오 없이 안정화를 이루게 되었다. 시멘트산업에서 폐기물을 순환자원으로 활용하기 위해서는 발생원 정보 파악→중금속 및 미량성분 함량 조사 및 성상확인→시험사용에 따른 평가를 수행하여 시멘트의 품질, 공정, 주변환경 등에 악영향을 미치지 않아야 한다.

시멘트산업과 관련한 논란의 시작은 시멘트 중의 6가크롬 문제였으나 시장에서 경쟁관계에 있는 이 해집단들이 개입되면서 6가크롬 등 시멘트 중금속의 원인을 가연성 순환자원으로 지목하여 본질이 왜곡되게 되었다. 수년간 시멘트와 관련한 논란이 지속되자 2007.11월 환경부는 그동안에 제기된 문제들을 원점에서 재검토하기 위하여 ‘시멘트소성로 환경관리개선 민·관협의회’를 구성하여 각 시료의 특성을 고려한 시험방법을 표준화하였고 시멘트 제품, 시멘트 부원료·보조연료 등에 대한 중금속을 정밀 조사하여 2008.5월 폐기물을 재이용한 국산 시멘트의 중금속은 기준 이내라는 조사 결과와 함께 ‘시멘트소성로 개선계획’을 마련하여 추진할 계획이라고



〈표-4〉 토양과 석탄재의 오염물질(중금속, 유기물) 비교

(ppm)

구 분		Pb	Cu	Cd	As	Hg	비 고
토 양		2~300	2~250	0.01~2	0.1~40	0.01~0.5	유기물 존재
석 탄 재	수입 비산재	11,540	19,265	0.286	14,450	1,099	1,500℃ 이상 고온으로 멸균처리됨
	국내 비산재	30,643	24,533	0.949	11,583	0.899	
	바닥재	30,62	28,636	0.263	2,000	0,208	

주) 토양 : Environmental chemistry of the Elements(H. J. M. Bowen, 환경무기화학, 1979년)

발표하였다. 그러나 일부에서는 수개월에 걸친 민·관협의회의 조사 결과도 전면 부정하고 문제의 해결보다는 각종 과장·왜곡된 주장만 반복하고 각종 매체를 통해 재생산하는 등 갈등만 부추겨 오늘날까지 이르게 되었다. 순환자원과 관련하여 왜곡·과장된 사례 및 이에 대한 실상을 살펴보면

① “해의 시멘트공장은 사용하는 폐기물에 대한 아주 엄격한 반입기준을 가지고 있으며 특히 출처 불분명한 문서를 앞세워 일본 시멘트사는 폐기물에 대한 염소규제 기준이 한국보다 20배나 엄격하고 대표적으로 자동차슈레더더스트나 반도체오니 등은 유해성을 이유로 사용하지 않는다”라는 주장으로 민·관협의회에서 제시한 관리기준을 비난하고 근거 없는 유해성을 제기하였으나, 일본 시멘트업체에 확인해본 결과 일본은 폐기물의 반입기준 자체가 없으며 오히려 한국보다도 소각재 등 유해성 폐기물이 더욱 활발하게 사용되고 있음이 확인되었다.

② “일본 시멘트사는 사용도 하지 않는 유해한 석탄재를 고가의 처리비를 받고 수입하여 한국에서 발생하는 석탄재 재활용까지 위협”한다는 주장은 국민감정을 이용한 대표적인 왜곡사례 중의 하나이다. 석탄재는 화력발전소에서 석탄을 연소하고 남은 재를 말하며, 한국과 일본의 발전소는 모두 석탄재를 수입하여 사용하고 있다. 일본 석탄재의 대부분은 일본내에서 재활용되며, 그중에서 약 70%가 시멘트 분야에서 사용하고 있는 것이다. 즉, 일본 시멘트사가 재활용을 못한다는 주장은 전혀 사실이 아닌 것이다. 또한 석탄재는 유해성이 낮아 국가간에 이동

이 자유로운 폐기물이며, 토양보다도 유해성분이 오히려 낮게 함유되어 있다.

아울러 수입 석탄재의 처리비는 유해성 때문이 아니라 일본내 통상적인 처리가격에서 한국으로 보내는데 드는 비용을 차감한 차액이며, 국내에서 발생하는 석탄재는 대부분 발전소에서 고가로 판매되거나 저가로 자체 매립하고 있어 시멘트사로 공급을 하지 않는다. 국내 시멘트사가 석탄재를 수입한 배경은 90년대 후반 국내 석탄재 재활용을 위해 필수 원료인 점토 광산 개발을 중단하였으나, 이후 발전소의 일방적인 공급 중단에 따라 대체원료로서 수입을 시작한 것이 계기가 되었다. 만약 지금이라도 석탄재가 조달되지 않는다면 신규 광산의 개발이 불가피하나, 산림훼손 등에 따른 광산개발 여건이 불투명하여 시멘트 생산에 중대한 차질을 초래할 수도 있다.

③ “시멘트소성로에 폐기물을 직접 투입하여 시멘트에 폐기물이 섞여 있다”는 주장은 시멘트공정의 이해가 부족하기 때문에 기인한 것이다. 시멘트소성로는 화염온도가 최대 2,000℃에 이를 정도로 초고온 공정이다. 시멘트소성로 내부에서는 대체연료 등은 순식간에 완전 연소될 뿐만 아니라 원료물질까지도 녹아서 광물자체의 특성이 변하게 되는 공정으로 시멘트소성로에 폐기물이 투입되더라도 결과적으로 시멘트에는 폐기물 자체가 남아있을 수가 없다. 또한 재생연료유를 시멘트 연료로 사용하기 때문에 시멘트에 유기물체가 남아 아토피를 유발한다는 주장도 제기하나 이는 시멘트 광물이 만들어지

는 온도인 1,450℃에서도 수십 ℃면 타버리는 유기 용제가 타지 않고 남아있어야 가능함에도 불구하고 인터넷 등을 통해 아무런 여과없이 전파되어 논란이 되고 있다.

#### 4. 맺음말

그동안 시멘트 유해성의 중심에 있던 6가크롬은 이미 유럽과 일본의 기준을 만족하고 있으며(그외의 나라는 기준이 없음), 소성로에서 배출되는 배기가스 또한 소각로 기준까지도 충족하고 있다. 또한 환경부에서는 각종 의혹들을 해소하기 위하여 '시멘트 소성로 환경관리개선 민·관협의회'를 구성하여 시멘트 안정성과 관련한 제반사항에 대하여 국내외 현황을 심도있게 조사분석하여 그 결과를 발표하였고, 관리개선을 위한 후속조치로 폐기물관리법, 대기환경보전법 등 관련 법령의 개정을 추진하고 있다.

시멘트업계에서도 지속적으로 주민들이 체감할

수 있는 실효성 있는 대책을 시행하고 있으며, 최근에는 '시멘트소성로 폐기물의 사용·관리기준'에 대한 협약을 체결하여 시멘트사가 사용하는 폐기물에 대한 정보를 투명하게 공개하고 지자체 및 지역협의회 주관으로 실태를 확인키로 하는 등 시멘트업계를 둘러싼 유해성 논란 및 불안감 해소에 중지부를 짚고자 배전의 노력을 기울이고 있다.

아울러 몇년간 지속되고 있는 시멘트에 대한 논란은 많은 조사를 통한 객관적인 결과가 도출되었음에도 불구하고 일방의 허위 또는 왜곡·과장된 주장에 따라 수많은 노력과 비용이 한순간에 물거품이 되는 일이 비일비재하여 왔다.

그러나 이러한 행태는 시멘트산업의 경쟁력 뿐만 아니라 국가나 사회적인 손실만 초래하게 되므로 앞으로는 보다 냉철한 관점에서의 문제 해결을 위한 접근과 이상이 아닌 현실에서의 최선의 대안 선택이 무엇보다도 필요하다 하겠다. ▲

### 시사 용어 해설

#### ▶ 관계 마케팅(Relationship Marketing)

종래의 거래마케팅(Transaction Marketing)은 고객과의 지속적인 관계를 형성하려는 노력이 없이 그저 한 거래를 이루는 것을 강조하는 마케팅이다. 이에 대하여 관계마케팅은 고객과의 관계를 형성, 유지, 발전시키는 것을 상조하는 마케팅이다. 그러므로 관계마케팅에서는 상호작용적 마케팅이 필수적이므로 통합적 마케팅 커뮤니케이션(IMC: Integrated Marketing Communication)의 촉진 도구가 잘 어우러져 사용될 때 효과를 발휘할 수 있다. 관계마케팅과 IMC는 기술적으로 쌍방향 커뮤니케이션이 가능하게 된 뉴미디어를 바탕으로 하며, 제조업보다 서비스 산업의 비중이 점점 더 높아지는 시대적 배경과도 깊은 개념이라고 할 것이다. 그리하여 서비스산업은 물론이요 제조업에서도 고객서비스를 통한 고객의 가치만족(Value Satisfaction)을 제공하는데 경영활동의 목적을 두고 있다. 이를 달성하기 위하여 기업은 종래의 4P(Product, Price, Place, Promotion) 이외에 인적자원(People), 과정(Process), 그리고 고객 서비스 제공(Providing of Customer Service)을 추가하는 이른바 확장된 마케팅믹스를 고려하고 있다.