

광촉매 분야의 표준화 현황

건설안전표준과 공업연구원 조덕호
(02)509-7239 dhcho@ats.go.kr

1. 서언

최근 삶의 질 향상으로 인하여 쾌적한 주거 환경에 대한 수요자들의 요구가 높아짐에 따라 인체에 해로운 여러 가지 화학물질로 인한 새집증후군이나 새학교증후군으로 인한 피해를 방지하고, 각종 세균이나 곰팡이에 의한 오염을 방지하는 기술 및 재료개발이 급속히 진행되고 있는데 그 유력한 후보 중의 하나가 광촉매이다. 광촉매에 빛을 쬐이면 태양전지에 쓰이는 실리콘 등과 마찬가지로 마이너스 전하를 가진 전

자와 플러스 전하를 가진 정공이 생성된다. 이 정공이 오존보다 훨씬 강력한 산화력을 가지기 때문에 유기물을 구성하는 분자 중의 탄소-탄소, 탄소-수소, 탄소-질소, 탄소-산소, 산소-수소 및 질소-수소결합 등을 간단히 절단하여 분해할 수 있다. 이 작용에 의해 VOCs나 악취 같은 공기중의 화학물질이나 물 속의 유해 화학물질을 탄산가스와 물로 손쉽게 분해, 무해와 할 수 있을 뿐만 아니라 살균이나 항곰팡이 등에도 이용할 수 있다. 주거 공간에서의 광촉매 이용분야를 표 1에 나타내었다.

표 1 주거 공간에서의 광촉매 이용 분야

기능의 종류	대 상	주된 효과	응용 예
유기물 분해능	대기정화	악취, 유해물질 제거, 살균	공기청정기, 에어컨, 소취기능 가전제품
	수질정화	악취, 유해물질 제거, 살균	수조 정수기, 욕조살균
	표면정화	셀프클리닝 항균, 항곰팡이	타일, 위생도기, 항공기공성유 조명기구, 블라인드
초친수기능	표면개질	역세정성, 방오, 방운	거울, 타일, 창

기/술/표/준/동/향

광촉매는 위에서 설명한 바와 같은 여러 가지 기능으로 인하여 한국을 비롯한 일본, 중국 및 독일 등에서 그 응용 시장이 급격하게 확대되고 있으나, 일부 광촉매 효과가 의심스러운 제품이나 광촉매가 아닌 유사제품의 유통으로 광촉매 제품에 대한 소비자들의 신뢰감이 저하되고 나아가서는 건전한 시장 질서를 어지럽히고 있다. 따라서 광촉매 제품에 대한 객관적이고 재현성 있는 성능 평가 방법이 시급한 실정임에도 불구하고 세계적으로 공인된 시험 평가 방법이 없는 상황이다. 본고에서는 왜 광촉매 표준화가 필요한지, 그리고 세계적으로 광촉매 분야의 표준화를 추진하고 있는 나라는 한국과 일본 외에는 없기 때문에 한국과 일본에서의 표준화 현황에 대하여 간략히 설명하고자 한다.

2. 광촉매 표준화의 필요성

광촉매 제조사업은 반드시 대규모의 설비나 시설투자가 필요한 산업은 아니다. 즉, 대학의 실험실 수준의 규모에서도 얼마든지 창업이 가능한 특수성이 있는 산업이다. 이렇게 소자본으로도 창업이 가능하기 때문에 공급 과잉으로 인한 과당경쟁 등, 여러 가지 문제점을 안고 있으며, 이러한 과당경쟁은 필연적으로 제품의 품질 저하로 연결되어 결국은 소비자의 신뢰성을 잃게 되고 최종적으로는 광촉매 산업 전체에 악영향을 미치게 된다. 특히 광촉매는 눈으로 보아서는 그 효과를 인식하기 어려울 뿐만 아니라 인식할 수 있어도 긴 시간이 지난 다음에나 알 수 있다는 단점 때문에 소비자들로서는 제품의 성능을 정확하게 파악할 수 없는 실정이다. 지금까지 외국의 단체 규격이나 문헌상에 일부 주관적인 성능 평가 방법에 의존하여 간략하게 광촉매의 성능을 평가하여 왔으나, 객관타당성이 있는 공적표준은 아직 없는 실정이다 따라서

앞으로도 광촉매 산업과 시장이 확대되려면 불량 제품의 유통을 막고 성능을 정확하게 평가할 수 있는 성능 평가 방법에 대한 표준 규격을 제정하여 소비자의 신뢰를 얻는 것이 매우 중요하다 하겠다

3. 일본에서의 표준화 현황

일본은 2000년 1월 설립된 「광촉매제품기술협회」와 같은 해 10월 설립된 「광촉매제품포럼」에서 여러 가지 단체 규격을 제정하여 표준화를 추진하여 왔으나 일본에서 세계 최초로 개발된 광촉매 산업의 세계 시장을 선점하기 위해서는 국가 규격 및 국제 규격의 제정이 필요하다는 인식 아래, 2002년 9월 「일본파인세라믹스협회」내에 「광촉매표준화추진위원회」를 설치하고 현 「가나가와과학기술아카데미」의 후지시마 아끼라 이사장을 위원장으로 선임하였다. 위원회에는 그림 1에 나타내었듯이 대기정화성능, 수질정화성능, 셀프크리닝성능 및 항균·항곰팡이성능의 4개 분과 및 표준광원에 관련된 1개의 작업반에서 약 60여명의 전문가가 활동하고 있다. 일본은 이미 대기정화성능 중 NO 가스 제거 성능에 관한 국가 규격(JIS R 1701-1 파인세라믹스 - 광촉매 재료의 공기 정화 성능 시험 방법 - 제1부 질소산화물 제거 성능)을 2004년 1월 제정한 바 있으며 2005년 제정을 목표로 “항균 성능 평가 방법”과 “접촉각 측정법에 의한 셀프크리닝 성능 평가 방법”을 준비하고 있다. 그 외에도 포름알데히드를 대상 물질로 선정하여 “VOCs 제거 성능 평가 방법”도 올해 안에 제정하려고 추진하고 있다. 한편 일본은 JIS R 1701-1을 ISO/TC206(파인세라믹스)에 제안하여 현재 위원회안(CD) 상태에서 국제규격으로 추진하고 있다. 일본에서 추진하고 있는 광촉매 분야의 표준화 현황을 표 2에 나타내었다

그림 1. 일본의 광촉매표준화추진위원회의 구성도

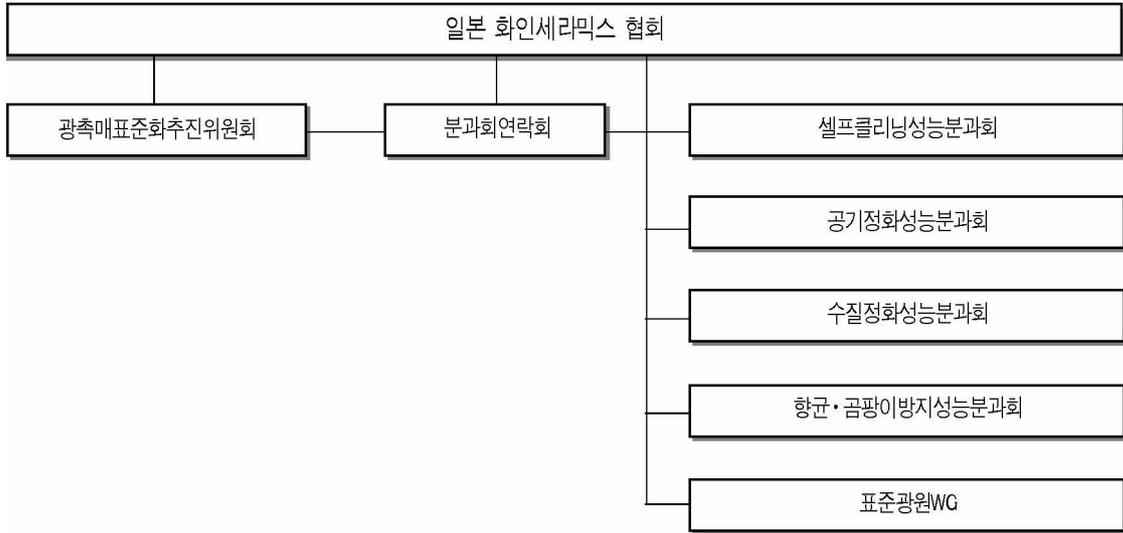


표 2 일본의 광촉매 분야 표준화 현황

분 야		JS화	ISO 제안
대기	NO 가스	2004	2004
	VOCs	2005	2006
	악취물질 분해능	2006	2007
셀프클리닝	접촉각 측정법	2005	2005
항균	액상필름밀착법	2005	2005
항곰팡이		2006	2007
수질	유기물분해능	준비중	
기타	표준광원	준비중	
	표준시험편	준비중	

기/술/표/준/동/향

4. 한국에서의 표준화 현황

나노기술의 발달로 인하여 우리 나라에서 가장 빠르게 실용화되기 시작한 것은 나노 분체 분야이다. 특히 이산화티탄 나노 분체 제조 기술 분야에서는 새로운 신기술이 개발되어 신기술인증마크(NT)를 받기 위하여 여러 기업에서 신청함에 따라 기술표준원에서는 이산화티탄 나노 분체에 대한 성능 평가 방법이 필요하게 되었으며, 이 것이 이산화티탄 광촉매 재료의 성능 평가방법 표준화의 효시가 아니었나 생각된다. 그 후, 기술표준원에서는 좀 더 체계적인 광촉매 분야의 표준화가 필요하다고 판단되어 산학연의 전문가 20여명으로「광촉매표준기술기술연구회」를 구성하여 운영하기 시작하였다. 이 연구회는 대기정화, 수질정화, 셀프크리닝 및 항균·항곰팡이의 4개 분과로 나뉘

어 각종 시험방법을 조사하여「광촉매분야 학술연구용역사업」품목의 우선 순위를 결정하거나 또는 국제 규격(안)을 검토하여 코멘트하는 일을 하고 있다.

위원회에서는 각종 시험 평가 방법 중에서도「평판 모양의 광촉매 제품 성능 평가 방법」의 제정이 가장 시급한 것으로 판단하여, 먼저 금년 상반기 내로「메틸렌블루법」,「가스백법」,「반사물체색 측정법」등을 기술정보(TI Technical Information)로 제정하기로 하고 현재 추진 중에 있다. 그 외에도 화학시험연구원 에서 산기반 표준화과제로 수행한「NO가스 제거 성능평가방법」과 서울대학교에서 표준화학술연구용역으로 수행한 바 있는「항균성능평가방법」을 국가 규격으로 제정하기 위하여 규격(안)을 검토하고 있다. 표 3에 우리 나라에서 진행되고 있는 광촉매 분야의 표준화 현황을 정리하여 나타내었다.

표 3 한국의 광촉매 분야 표준화 현황

분		아	KS화	수행기관
대기	NO 가스		2005	화학시험연구원
	VOCs	연속흐름법	2005	세종대학교
		순환법		
		포름알데히드분해능	2007	대진대학교
악취물질 분해능				
셀프크리닝	반사물체색법		KTI-L04:2005	성균관대학교
	접촉각 측정법(올레인산법)		2006	
항균	액상필름밀착법		2005	서울대학교
항곰팡이			조사중	
수질	유기물분해능		조사중	
	중금속 흡착능		조사중	
기타	광원 표준화		2008	요업기술원
	비효율측정법		2006	에너지기술연구원
	평판모양의 광촉매 제품성능평가방법	메틸렌블루법	KTI-L01:2005	광촉매협회
		가스백 A법	KTI-L02:2005	
가스백 B법		KTI-L03:2005		

5. 결론

우리 나라는 2000년부터 국가표준의 국제선진화를 위하여 많은 노력을 기울이고 있으나, 유럽, 미국 및 일본 등, 선진국에 비하여 표준화와 관련된 인적, 기술적 인프라가 매우 부족한 상황이다. 그러나 광촉매 분야는 세계적으로 한국과 일본에서만 구체적으로 표준화가 진행되고 있을 뿐이며, 중국 및 독일 등에서

관심을 보이고 있을 뿐이어서 우리의 노력을 집결하여 투자한다면 이 분야에서 우리 한국의 규격(안)이 국제 규격으로 채택될 가능성이 매우 높다고 생각된다. 또한 표준의 수혜자는 일반 소비자뿐만 아니라 제조를 담당하는 기업도 되기 때문에 국가는 물론, 소비자, 생산자 등이 일체가 되어 노력한다면 광촉매 분야의 표준화를 통하여 침체에 있는 광촉매 산업의 활성화도 어렵지 않을 것으로 생각된다. **표준**

