

## 이산화탄소 원단위 산정방법의 문제점 비교분석

윤 성 이

(농국대학교 생명자원산업유통학과)

### A point at issue comparative analysis on a way for a calculation of CO<sub>2</sub> basic units

Sungye Yoon

(Department of Life Resource Economics)

#### ABSTRACT

They should calculate CO<sub>2</sub> basic units that are classified by sections in various cases for assessment and verification when Drafting a policy of Framework convention on climate change, Environmental Management or Development of Cleaner production Technology ect. But up to now there are instances where they carry out LCA with a unclassified general idea of CO<sub>2</sub> basic units. In this work we have classified types of CO<sub>2</sub> basic units, also studied considerable respects in calculation of CO<sub>2</sub> basic units and types of CO<sub>2</sub> basic units when we calculate of CO<sub>2</sub> basic units through the LCA-approach method.

We divided types of CO<sub>2</sub> basic units into basic units by industrial sector, products and material moreover devided basic units by products are divided into industry general consumption products, simple fossile energy(coal, petroleum, natural gas ect.) and electricity.

Uses and calculation methods of each CO<sub>2</sub> basic unit are different therefore we should reduce the error on a way for a calculation of CO<sub>2</sub> basic units. And it promotes to use appropriate CO<sub>2</sub> basic units with correct understanding when carry out LCA.

Key Words : Framework convention on climate change, An emissions unit calssitied by sector, A calculation way, CO<sub>2</sub> emissions basic units

#### 요 약 문

기후변화협약이나 환경경영, 혹은 청정기술개발등의 정책을 입안할 때 나름대로의 평가나 검증을 위한 여러 경우의 부문별 원단위를 산정해야 한다. 그러나 아직까지는 원단위의 개념구분조차 제대로 되지 않은 상태에서 전과정평가를 수행하는 경우가 있다. 여기서는 이산화탄소 배출원단위의 종류를 구분하고 배출원단위를 산정할 때 고려해야 하는 내용과 LCA적 접근법을 이용하여 원단위를 계산할 때 원단위의 종류 및 주의해야 할 내용 등을 고찰하였다.

이산화탄소 배출원단위의 종류는 크게 산업섹터별 원단위, 제품별 원단위, 소재별 원단위로 나누어 분석하였으며 제품별 원단위는 산업일반소비제품과 일차화석에너지(석탄, 석유, 천연가스 등), 전력을 중심으로 원단위를 검토하였다.

각기 배출원단위는 그 용도가 다르고 계산방식이 다르므로 원단위 자체의 산정방법에 대한 오차를 최대한 줄여나가기 한다. 또한 환경성평가를 수행할 때는 정확한 이해가 뒷받침되는 적절한 배출원단위의 사용이 적극 장려되어야 할 것이다.

주제어 : 기후변화협약, 부문별 배출원단위, 산정방법, 이산화탄소 배출원단위

#### 1. 서 론

최근 기후변화협약과 더불어 국내의 이산화탄소 배

출량에 대한 관심이 높아지고 있다. 이와 함께 국내의 산업섹터별 이산화탄소 배출량을 계산하고 요인별 분석을 통한 정책개발을 서두르고 있다. 이러한 경우에 중요한 것이 이산화탄소 배출원단위이다. 이 원단위는

LCA적 수법을 빌어서 계산할 수도 있고 일반적으로 IPCC에서 권고하는 계산방식에 준거한 것일 수도 있다.

전과정평가를 할 때도 많은 부분에서 배출원단위는 사용되고 있다. 이때의 원단위도 각각의 용도에 따라서 정확하게 사용되어야 함은 두말할 나위도 없다.

또 환경성평가를 수행할 때 배출량 저감의 대체방안의 평가-폐냉열을 이용하여 드라이아이스를 생산할 수행할 때 어떠한 원단위를 수행해야 하는가는 많은 과제를 던져주고 있다고 하겠다. 드라이아이스를 생산하는데 사용된 전력의 사용을 폐냉열을 이용함으로써 삭감한 량에 대한 배출량을 계산할 때 전력의 원단위를 어떤 것을 사용하느냐에 따라서 그 평가 혹은 보상량이 많은 차이가 있다는 것이다.

여기서는 흔히 이산화탄소 배출원단위의 종류를 구분한다. 그리고 배출원단위를 산정 할 때 고려해야 하는 내용과 LCA적 접근법을 이용하여 원단위를 계산할 때 어떤 원단위를 사용해야 하는가의 주의해야 할 내용 등을 고찰해 보기로 한다.

## 2. 상황별 이산화탄소 원단위

기후변화협약이나 환경경영, 혹은 청정기술개발 등의 정책을 입안할 때 나름대로의 평가나 검증에 위해서는 여러 경우의 부문별 원단위를 산정해야 한다.

Table 1. 이산화탄소 배출원단위의 종류

부문별구분	직/간접 구분	비고	
산업섹터별	직접 배출원단위		
	직·간접 배출원단위		
제품별	산업일반소비제품	직접 배출원단위	
		직·간접 배출원단위	
		전과정 원단위	
	화석 1차에너지	직접 배출(연소)원단위	
		전과정 원단위	
	전력	구매전력	Table2
자가전력		직접 배출원단위	
		전과정 배출원단위	
소재별	직접 배출원단위		
	직간접 배출원단위		
	전과정 배출원단위		

Table 2. 구매전력의 배출원단위

구분	세부구분	
직접 원단위	전전원평균 원단위 (원자력, 신재생에너지 포함)	발전단 원단위
		송전단 원단위(발전소내 전기사용량 고려)
	화력발전 평균 원단위	발전단 원단위
		송전단 원단위(발전소내 전기사용량 고려)
전과정 원단위	수요단 원단위(송전과 변전로스 고려)	

산업섹터별 배출원단위, 제품별 배출원단위, 소재별 제품원단위로 구분해서 생각해 볼 수 있고 제품별 배출원단위는 다시 일반소비제품, 에너지제품(1, 2차 에너지), 전력 등으로 구분해 볼 수 있다. 여기서 산업 섹터의 배출원단위는 기후변화협약이나 국내 배출량 삭감을 위하여 정책을 입안할 때 주로 고려대상이 되고 검토되어진다. 제품의 원단위는 ISO14000시리즈와 관련한 각종 타입에서 고려되고 선택된다. 그리고 소재별 제품원단위는 그린구입과 구매제도 등에서 쓰이며 전과정평가를 수행할 때도 필수적으로 사용되는 부분이기도 하다. 그리고 에너지제품과 전력은 위에서 설명한 모든 부분에 두루 포함된다고 할 수 있다. 특히 국가의 장기적인 환경정책을 수립하는데는 에너지 정책이 반드시 고려되고 이들 에너지의 절대량의 조절도 중요하지만 최근의 우리나라의 경우 배출 원단위의 관리로 정책이 전환되고 있다는 것을 알 수 있다. 이들의 세부적인 경우를 table 1과 table 2와같이 구분해서 생각해 볼 수 있을 것이다.

## 3. 이론적 고찰

### 3.1 산업섹터별 배출원단위

산업섹터별 배출원단위를 산출하는 경우는 크게 두 가지 경우로 생각해 볼 수 있다.

그 하나가 산업연관표에 의한 배출원단위 산출방법이다. 산업연관표에 의한 배출량 추계모델에 관해서

설명하면 다음과 같다<sup>1)</sup>

제  $i$ 부문의 생산액 당 이산화탄소 배출계수  $w_i$ 는 화석연료의 종류  $j$ 에  $j$ 연료의 이산화탄소 배출계수  $\epsilon_j$ 에  $i$ 산업의  $j$ 연료사용량  $\phi_{ij}$ 을 곱해서 합산한다. 여기서  $w_i$ 를 직접배출계수라고 정의한다. 더욱이 제  $i$ 부문의 배출량  $C_i$ 는 그 부문의 직접배출계수  $w_i$ 에 그 부문의 생산액  $X_i$ 를 곱해서 구했다. 이러한 것을 식으로는 (식1)과 같이 나타낼 수 있다.

$$w_i = \sum_j \epsilon_j \phi_{ij} C_i = w_i \times X_i \dots\dots\dots (식1)$$

$C_i$  : 각 산업부문의 이산화탄소 직접배출량,  $X_i$  :  $i$ 산업의 총생산액,  $w_i$  :  $i$ 산업의 단위 생산액 당 이산화탄소 직접배출 계수,  $\epsilon_j$  : 화석연료의 이산화탄소 배출계수,  $\phi_{ij}$  :  $i$ 산업의  $j$ 연료 사용열량,

직·간접배출량(최종 소비재를 생산할 때의 이산화탄소 직접배출량에 그 최종 소비재의 생산을 위하여 투입된 중간재의 생산으로부터 배출되는 이산화탄소를 가산한 배출량)을 구하기 위해서는 레온티에프 역행렬  $(I-A)^{-1}$ 형을 사용하고  $b_{ij}$ 를  $(I-A)^{-1}$ 의 제  $ij$ 성분이라고 하면 제  $i$ 부문의 직·간접 이산화탄소 배출계수(유발계수)  $t_i$ 는 (식2)로 표현할 수가 있다.

$$t_i = \sum_{i=0}^n b_{ij} w_i \dots\dots\dots (식2)$$

$t_i$  :  $j$ 부문의 생산액 단위당 직접·간접 이산화탄소 배출계수

이식으로부터 국내 최종수요 및 수출로부터 유발되는 이산화탄소 배출량  $Y_i$ 는 (식3)로 표시된다.

$$Y_i = t_i F_i + t_i E_i \dots\dots\dots (식3)$$

$Y_i$  : 이산화탄소 배출량,  $F_i$  : 최종수요,  $E_i$  : 수출

여기서 직접배출계수와 간접배출계수의 의미를 정

의하면 이산화탄소의 직접 배출계수가 직접 에너지의 소비에 의하여 발생하는 단위 생산액당 이산화탄소 배출량인데 대하여 간접배출계수는 그 산업에 투입된 원재료 혹은 중간재를 생산하기 위해서 발생한 이산화탄소까지를 고려한 배출계수이다.

이 산업섹터별 배출원단위는 전과정원단위로는 정의하기가 어렵다. 전과정이라하면 채굴에서 최종폐기까지의 전과정을 의미하는데 산업연관표로는 이 부분까지 고려할 수 없는 한계가 있기 때문이다.

그리고 또 하나 중요하게 고려해야 하는 점은 제품에 에너지 투입량에 대한 데이터를 정확하게 구축하지 못하면 비록 오차범위 내에서 발생하는 문제이지만 완전한 원단위 산정에는 문제가 있을 것이다. 그리고 이 오차범위라고 하는 것은 전 산업평균의 경우에서 접근한 논리이고 개별적 산업섹터에서 보면 대단히 큰 오차일 수도 있다. 예를 들면 플라스틱산업의 단일만을 고려했을 때가 그 경우이다.

이 이외에도 산업연관표를 이용한 경우에는 적어도 현재까지는 물량표가 정확하게 구축되지 않고 있는 실정과 단과표가 모든 에너지제품에까지 정확하게 기록되지 못하고 있다는 점과 국내생산분과 국외수입분의 단가가 차이가 커서 가중평균을 취한다고 하더라도 정확한 평균치를 산정하기가 쉽지 않다는데 한계가 있다고 할 수 있다.

두번째로는 에너지밸런스표에 의한 배출원단위 산정이다.

이 경우에 있어서는 화석연료의 소비에 따른 이산화탄소의 배출량의 경우,  $i$ 를 연료의 종류,  $E_i$ 를 연료  $i$ 의 발열량,  $X_i$ 를 연료  $i$ 의 소비량,  $w_i$ 를 연료  $i$ 의 배출계수라고 하면 화석연료의 소비로부터 배출하는 총량  $Y$ 는  $Y = \sum_i E_i w_i X_i$  로 계산할 수 있다.

이 경우에 있어서도 전환효율과 유연탄의 코크스에서의 연료부분 그리고 시멘트와 폐기물 같은 경우는 위식의 밖에서 새로운 계산의 전개가 필요하다.

물론 위의 산업연관분석에서도 시멘트나 폐기물 등으로부터 발생하는 것은 새로운 계산전개가 필요하다.

그 이외에도 근본적으로 문제가 되는 것이 배출계수  $w_i$ 이다. 발열량은 동력자원부고시 기준을 따르면 국내 평균치로는 별 문제가 없을 것이다. 하지만 배출

계수는 이와 같은 실험치나 분석치가 존재하고 있지 않다. 흔히들 발열량은 국내기준을 사용하고 배출계수는 IPCC계수를 사용하는 오류를 범하는 경우가 종종 있다.

따라서 두가의 경우 모두 아직까지는 문제가 있다고 하겠으나 원단위를 산정하는데 있어서 간편성 측면에서 보면 에너지밸런스표를 사용하는 것이 효율적이라고 할 수 있고 여러 가지 정책방안도출을 전제로한 원단위나 보다 자세한 산업섹터를 필요로 한다면 산업연관표에 의한 배출원단위 산정이 유효하다고 할 수 있겠다.

### 3.2 산업제품별 원단위

#### 1) 직접배출원단위

이 경우는 엔지니어들이 주로 사용하는 제품의 생산공정에서 배출된 이산화탄소의량을 추적해서 단위당 배출량으로 계산해 준 것을 의미한다. 가장 단순하고 간단한 배출원단위가 된다.

하지만 이 경우에도 산출상의 문제가 없는 것은 아니다. 역시 모든 부분의 원단위 산출에서 볼 수 있듯이 할당의 문제이다. 하지만 이 할당의 문제는 복합생산이 없을 때는 문제가 되지 않지만 한 공장에서 중복되는 공정을 가지면서 다 제품이 생산되는 복합생산이 있는 경우는 할당의 문제를 쉽게 해결할 수 없는 경우도 더러 있다. 특히 석유제품의 공정에서 그런 경우를 많이 접하게 된다. 이러한 문제의 해결을 위해서도 원단위를 산정하는 기본적인 매뉴얼이 필요할 것이다.

#### 2) 직/간접배출 원단위

이 경우는 직접배출원단위를 계산할 때 고려되었던 각종의 투입물에 대한 원단위가 타 산업과의 파급효과(후방연쇄효과)를 고려한 원단위의 수치를 적용하여 계산되는 원단위가 이에 해당한다.

역시 I/O모형을 이용한 계산방법이 이에 해당할 것이다. 그렇기 때문에 위 1)의 문제점과 3-1의 문제점을 공유하고 있다고 할 수 있다.

#### 3) 전과정원단위

이 경우는 제품생산의 전 과정을 고려하여 평가하는 것이다. 이때 적용되는 투입물의 원단위 또한 위의 직/간접 배출원단위가 적용되는 두 말 할 것도 없다.

일반적으로는 이렇게 직/간접 배출원단위가 사용되지만 소재의 투입에 대한 평가에 있어서는 전과정평가에 의한 소재원단위를 사용할 것인지 국내만을 고려한 직/간접원단위를 사용할 것인지에 대해서는 통일성을 유지해야 하고 목적에 맞게 적용해야 할 것이다.

### 3.3 일차화석에너지(석탄, 석유, 천연가스 등)

이는 3.1의 산업제품에서 설명되지만 모든 원단위 평가부분에 포함되는 기초적 제품이기 때문에 3.1의 제품군에서 구분하여 생각해 보기로 한다.

#### 1) 직접배출원단위

이는 개별 연료가 연소되는 순간의 소성에 의하여 결정되는 원단위를 말한다. 하지만 원단위 계산을 할 때는 일반적인 발열량기준에서 계수를 곱하여 원단위를 산출하게 되는데 이때의 발열량은 동력자원부고시의 기준을 따르면 문제없다. 그런데 여기서 문제가 되는 것은 배출계수이다. 이 배출계수를 함께 고시하고 있으면 큰 문제가 없겠지만 그렇지 못한 실정이고 그러다보니 발열량은 국내고시 기준으로 그리고 배출계수는 IPCC기준으로 설정해서 배출량을 계산하는 경우가 비일비재하다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 우리나라에서 소비 혹은 생산되고 있는 모든 에너지제품에 관해서 발열량 기준으로 배출되는 배출량을 실험치 기준이나 소성기준으로나 빨리 결정되어야 할 것이다. 이러한 부분이 아직도 명확하게 정리되어 있지 않고 모든 평가나 분석이 앞서 나가는 부분이 있다고 하겠다.

#### 2) 전과정 배출원단위

이 부분은 채굴에서부터 최종연소단계까지의 전과정속에서의 에너지원단위를 말한다. 예를 들면 석유제품 중 중유의 경우 직접 중유제품의 수입도 있겠지만 먼저 원유채굴을 통하여 수입과정을 거쳐서 정제를 하여 최종연소(수요처)된다. 이 경우 보일러의 효율에 따라서 그 배출량도 틀리겠지만 일단은 완전연소를 가

정하여 배출량을 계산하고 배출원단위를 산정하게 된다.

예의경우를 보면 채굴과정에 있어서는 배출가스를 평가할 때는 천연가스의 소성을 기준으로 배출량을 계산해야 하고 연소시에는 정부고시기준을 사용해야 한다. 그리고 제품별로 중유나 휘발유 등을 구분해서 평가할 때는 원유생산부분부터 국내수입에서 제유소에 도착할 때까지는 동일하겠지만 제유공정을 포함한 이후부터는 전부가 달라지기 때문에 이들 부분에 대한 평가도 이루어져야 한다. 아직 국내에는 이러한 평가를 고려한 에너지원의 배출원단위는 존재하지 않는다고 보는 것이 타당할 것이다. 외국의 원단위를 빌어서 사용하더라도 이런 부분의 이해 후 적재적소에 사용되어야 할 것이다.

비슷한 내용이지만 이상의 두 가지 경우 모두 제품 종류에 따라서 조금씩의 차이는 있겠지만 최종수요에 따라서 이들 원단위 평가는 각각 달라질 수 있다고 하겠다. 특히 전과정의 경우는 같은 중유일지라도 일반 보일러용(열생산 등)과 발전용과는 구분되며 그 배출원단위도 틀리게 된다.

또 진발열량과 총발열량으로도 구분해야 한다 (Table 3).

Table 3. 진발열량과 총발열량의 구분과 환산계수

		단위	평균발열량 (총발열량)	환산 계수	평균발열량 (진발열량)
석탄	원료탄 (수입)	kcal/kg	7,600	0.96	7,296
	일반탄 (수입)	kcal/kg	6,200	0.96	5,952
석유	원유	kcal/l	9,250	0.93	8,603
	휘발유	kcal/l	8,400	0.93	7,812
	등유	kcal/l	8,900	0.93	8,277
	경유	kcal/l	9,200	0.93	8,556
	A중유	kcal/l	9,300	0.93	8,649
	B중유	kcal/l	9,600	0.93	8,928
	C중유	kcal/l	9,800	0.93	9,114
LNG	천연가스	kcal/m <sup>3</sup>	9,800	0.90	8,820
	도시가스	kcal/m <sup>3</sup>	10,000	0.90	9,000
LPG		kcal/kg	12,000	0.92	11,040

출전) 일본에너지 경제연구소, 우리나라에 있어서 화석에너지에 관한 전과정평가분석, 윤성이, 1999.5.

### 3.4 에너지별 원단위

#### 1) 전력

전력의 경우는 크게 구매전력과 자가발전의 경우를 구분해서 접근해야만 한다. 그 중에서도 구매전력의 경우는 전전원평균과 화력발전평균으로 나누어지고 각각은 발전단, 송전단, 수요단원단위로 구분되어진다. 이들을 구분하는 이유는 그들 각각의 원단위가 틀리고 어떤 정책이나 LCA를 수행하고자 할때 구별되어 적용되어야 하기때문이다.

예를 들면(일본의 경우) LNG기지(특별고압수요) 등의 상용전력 사용에 대해서 이산화탄소 원단위를 적용하는데는 먼저 전전원평균원단위와 화력발전평균원단위중 하나를 선택해야 하고 발전단과 송전단 그리고 수요단중 어느 원단위를 적용할 것인가가 결정되어야 한다. 이때 LNG기지의 경우는 특별고압수요이기 때문에 가정용 등의 저압분 로스를 많이 포함하고 있는 수요단 원단위로 평가하면 로스를 과대하게 평가하는 것이 된다. 따라서 이 경우는 발전소의 소내 전기 사용량을 고려한 송전단 원단위를 사용해야 할 것이다. 일본 전기연합회는 발전베이스의 상용전력(구매전력)의 이산화탄소 배출원단위를(전전원베이스) 89g-C/kWh로 공표하고 있다. 이 수치로부터 발전소의 소내 소비를 고려한 송전단원단위를 계산하면 다음과 같다.

전전원평균소내율 3.8%(10개사 계)에 따라서 송전단베이스의 배출원단위는

$$89 \text{ g-C/kWh(발전단)} \div (100\% - 3.8\%) = 93 \text{ g-C/kWh(송전단원단위)} \text{라고 할 수 있다.}$$

또 전화력발전의 경우는 표2와 같이 전원별의 발전량으로부터 추계할 수 있다.

전화력발전소의 발전전력량은 4,814억kWh(1997년도 실적)에 따라서 전화력발전평균베이스(발전단)의 배출원단위는

$$8,950 \text{ 억kWh} \times 93 \text{ g-C/kWh} \div 4,814 \text{ 억kWh} = 165 \text{ g-C/kWh(발전단)}$$

화력발전소소내율 4.9%을 고려한 송전단은

$$165 \text{ g-C/kWh(발전단)} \div (100\% - 4.9\%) = 173.5 \text{ g-C/kWh(송전단)} \text{이다.}$$

Table 4. 전원별의 발전 전력량

(단위: 억kWh)

		발전전력량	구성비
수력		945	11%
화력	석유	1,126	13%
	석탄	1,345	15%
	LNG	2,146	24%
	기타화력	197	2%
	소계	4,814	54%
원자력		3,191	36%
합계		8,950	100%

출전) 전력장기계획의 개요(1998년도 등) 전기사업연합회

자가전력(발전)의 경우는 어떤 화석연료를 사용하고 발전보일러의 효율(발전효율)등을 고려해서 배출원단위를 작성해야 한다.

위의 두 가지 경우 모두는 직접배출원단위와 전과정평가 원단위로 구분해서 또다시 생각해야 한다. 원화석연료의 채굴에서부터 국외수송, 선박수송, 국내수입과 정제과정을 거쳐서 발전연료로 투입되는 부분까지 고려되어야 전과정원단위라고 할 수 있기 때문이다. 전력의 경우 특히 석탄과 원유의 경우는 전력사업자가 직접 수입하고 있기 때문에 전과정 평가에 있어서도 이러한 부분이 고려되어야 함은 마땅하다.

### 3.5 소재별 원단위

#### 1) 직접배출원단위

이 부분도 소재의 생산과 관련된 배출원단위를 산정하면 문제없다고 하겠다. 그러나 평균배출원단위를 산정해야 하기때문에 많은 공장별 단위로 조사분석하여 국가 배출원단위를 산정해야 할 것이다.

#### 2) 직/간접 배출원단위

이것은 산업연관표를 의한 배출량계산이 가능한 것이다. 각 부문을 최대한으로 세분화하는 작업이 필요하다. 예를 들면 농수산부문은 하나로 부문통합하고 플라스틱부문과 철강부문은 모든 액티비티를 최대한으로 분리해서 산업연관표를 재구성해야 하고 그후 위 3.1에서 보인 방법으로 계산한다면 될 것이다. 문제점

은 3.1의 산업연관표를 이용한 산정법과 동일하다고 하겠다.

### 3) 전과정 배출원단위

이 부분은 LCA적 기법을 도입해서 원단위를 산출해야 한다.

전과정평가를 이용하여 산출하는 에너지의 배출원단위는 실로 복잡하다고 하겠다. 예를 들면 석유의 각 제품에 대한 평가를 수행할 때 우리나라에 수입되는 전 원유의 채굴과정을 다 검토해야 하고 그리고 각기 다른 유전의 소성과 플레어연소 그리고 벤트 등에 관한 검토도 병행해야 하기 때문이다. 현실적으로는 거의 불가능에 가깝다고 할 수 있다. 또 현대적 신기술이 투입되어 있는 즉 신기술을 투입된 설비와 그렇지 못한 노후화 된 설비를 가진 유전에 따라서도 위의 가정을 전부 새롭게 검토해야 한다. 이러한 과정을 거쳐 모든 관계자가 납득할 수 있는 배출량 산정은 쉽지 않을 것이다. 하지만 많은 연구자들이 이들의 문제를 해결하기 위한 데이터 수집과 방법들을 연구하고 있다.

## 4. 결 론

이상에서 많은 부분의 각종 이산화탄소 배출원단위에 대하여 정리해 보았다.

그 각각이 가지는 원단위의 개념도 틀리고 사용되는 경우도 각기 다르다고 할 수 있다. 하지만 이들 원단위가 가지는 개별적 의미는 상당히 크다고 하겠다. 예를 들면 기후변화협약과 관련하여 배출권거래제를 도입한다고 가정했을 때 기업별 혹은 섹터별 배출량을 기준으로 배출허가권을 부여한다. 이때 베이스라인 방식의 제도라고 했을 때 반드시 필요한 사항이 위의 섹터별 혹은 기업별 배출원단위이다. 소재의 배출원단위는 전과정평가를 수행할 때 투입된 재료의 량으로부터 배출원단위(계수)를 곱함으로써 배출량을 구할 수 있다. 이렇듯이 각기 응용도가 다르고 계산방식이 다른 이들의 배출원단위는 너무도 조심스럽게 다루어 저야 하고 원단위 자체의 산정방법에 대한 오차를 최대한 줄여나가야 한다. 아직까지는 원단위의 개념구분조

차도 제대로 되지 않은 상태에서 전과정평가를 수행하는 경우가 있다. 소프트웨어에 의하여 전과정평가가 수행되다 보니 이러한 기초적인 부분의 이해가 부족한 상태로 전개되고 있다는 것이다. 앞으로 전문가들은 이러한 환경성평가를 수행할 때는 적재적소에 쓰이는 배출원단위를 정확하게 이해하고 사용할 수 있도록 적극 장려되어야 할 것이다.

#### 참고문헌

- 1) 윤성이, 한국유기농업학회지, 농업부문에 있어서의 LCA수법을 이용한 온실효과가스 배출량의 산정, 2000.9
- 2) 윤성이, 농업부문에 있어서의 LCA수법을 이용한 온실효과가스 배출량의 추계, 한국유기농업학회지 (1999)
- 3) SimaPro, -The software tool to analyse and develop environmentally sound products-, Pre Consultants(1993)
- 4) 윤성이 외2명, 일본에 있어서 화석에너지에 관한 전과정평가 분석, 일본에너지경제연구소(1998)
- 5) Kondo, Moriguchi, 산업연관표에 따른 이산화탄소배출원단위, 일본 국립환경연구소(1997)
- 6) Hondo, 산업연관표를 이용한 일본의 생산활동에 따른 환경부하의 실태분석, 일본 전력중앙연구소(1998)