



## 환경관련 문제

### About Environmental Problems

경제활동이 환경에 대하여 미치는 영향이 세계적인 관심을 유도해왔으며, 접근 또한 활발하게 진행되고 있다. 지구환경문제에 대한 이슈가 각종 환경 및 생태계보존 관련 국제협약이 속속 체결되어 발효되고 있다.

교토의정서는 지구온난화를 막기 위한 전세계적인 노력으로서, 온실가스 배출량 감축 의무 때문에 국가 경제와 기업경영에 막대한 영향을 끼칠 것으로 보인다. 기후변화협약에 가입한 55개 산업국가(협정체결은 128개국)는 2012년까지 이산화탄소, 아산화질소, 메탄, 불화탄소, 수소화불화탄소, 불화유황의 6가지 온실가스 배출량을 90년 당시보다 5.2% 줄여야한다.

목표대로 감축하지 못할 경우에는 '온실가스 배출권'을 다른 국가에서 사들이거나 친환경사업을 실시하여야 하는 등 경제적 부담이 커질 수밖에 없다.

이에 따라 유럽연합(EU) 등 주요 국가 간 '온실가스 배출권' 거래시장이 활성화될 전망이다. 그러나 온실가스 배출 세계 9위(2002년 기준)인 한국은 아직 구체적인 감축 방안을 마련하지 못하고 있다.

러시아의 비준으로 유럽의 온실가스 배출권 시장 거래량이 세배로 뛰었으며, 배출권의 t당 가격은 일주일새 20% 오른 10유로까지 급등했다.

올 초 월 5만t에 불과하던 거래량이 9월엔 100만t으로 크게 늘었고, 10월엔 일주일 만에 67만t이 거래되기도 했다. 이러한 성장세에 힘입어 올해 유럽시장 규모는 1000만t에 이를 것으로 전망된다. 포인트 카본의 헨릭 하셀크니페 수석 연구위원은 "2007년이 되면 유럽 시장규모는 100억유로 수준이 될 것"이라고 말했다.



박 석 하  
로지스파크닷컴 대표

[표 1] 환경관련 구조 국제협약

| 구분  |             | 진행상황  | 가입국수  | 우리나라                            |
|---|-------------|---|---|---------------------------------|
| 교토의정서                                     |             | - '97. 기후변화협약 3차총회에서 의정서 채택<br>- '01. 미국, 비준거부-발효요건미달<br>- '04. 러시아비준, 발효요건 충족<br>- '05. 2. 26 발효 | - '08년부터 4년안에 온실<br>가스배출량을 90년보다<br>평균 5.2% 줄여야 한다.<br>-128개국 | - '02.12 비준                     |
| 기후변화협약                                    |             | - '92.5 채택<br>- '94.3 발효  | 174개국   | - '93.12.14 가입<br>- '94.3.21 발효 |
| 생물다양성 협약                                  |             | - '92. 5 채택<br>- '93.12 발효  | 171개국   | - '93.7.9 가입<br>- '93.10.7 발효   |
| 바젤협약                                      |             | - '89.3 채택<br>- '92.5 발효  | 116개국   | - '94.2.28 가입<br>- '94.5.29 발효  |
| 몬트리올<br>의정서                               | 원의정서        | - '87.9 채택<br>- '89.1 발효  | 165개국   | - '92.2.27 가입<br>- '92.5.27 발효  |
|   | 런던개정서       | - '90.6 채택<br>- '92.8 발효  | 122개국   | - '92.12.10 가입<br>- '93.3.10 발효 |
|   | 코펜하겐<br>개정서 | - '92.11채택<br>- '94.6 발효  | 80개국  | - '94.12.2 가입<br>- '95.3.2 발효   |
| CTTES(멸종위기에 처한<br>야생동식물종의 국제거래에<br>관한 협약) |             | - '73.3 채택<br>- '75.7채택   | 143개국   | - '93.7.9 가입<br>- '93.10.7 발효   |
| 람사협약                                      |             | - '71.2.2 채택<br>- '75.12.21 발효  | 106개국   | - '97.3.28 가입<br>- '97.7.28 발효  |

환경물류 관련 국제협약은 교토의정서, 기후 변화 협약과 몬트리올 의정서 등을 들 수 있으며 에너지 및 특정물질의 직접적 사용규제를 목적으로 하고 있다.

기후변화협약은 이산화탄소, 메탄, 이산화질

소 등 온실가스가 대기중으로 방출되는 복사에너지를 흡수작용으로 대기온도를 상승시키는 온실효과를 방지하기 위한 일환으로 추진되고 있다.

우리나라의 환경물질 배출실태를 살펴보면

[표 2] 자동차 오염물질 별 배출량

(단위 : 천톤 / 년)

| 구분           | 계      | CO     | HC     | NOx    | PM     | SO <sub>2</sub> |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| 대기중 오염물질 배출량 | 4,365  | 1,129  | 162    | 1,278  | 439    | 1,357           |
| 자동차 오염물질 배출량 | 1,794  | 1,009  | 143    | 534    | 87     | 19              |
| (비율%)        | (41.1) | (89.4) | (88.3) | (42.0) | (19.8) | (1.4)           |

자료: 환경부, 환경백서, 2004



(표 3) 국내 화물 수송수요 전망 (건설교통부, 건설교통통계연보)

(단위 : 천톤)

| 구분 | 2006 |           | 2011  |           | 2020  |           |       |
|----|------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
|    | 수송량  | 구성비       | 수송량   | 구성비       | 수송량   | 구성비       |       |
| 천톤 | 계    | 3,413,388 | 100.0 | 4,297,089 | 100.0 | 6,224,144 | 100.0 |
|    | 화물차량 | 3,107,506 | 91.0  | 3,923,337 | 91.3  | 5,735,277 | 92.1  |
|    | 철도   | 66,425    | 2.0   | 88,619    | 2.1   | 117,187   | 1.9   |
|    | 해운   | 1,079     | -     | 1,415     | -     | 2,631     | -     |
|    | 항공   | 238,379   | 7.0   | 284,168   | 6.6   | 369,049   | 6.0   |

대기오염물질 배출량 중에서 자동차 오염물질의 배출량이 높은 비중을 차지하고 있다.

또한, 국내 화물 수송수요전망에서 볼수 있듯이 향후 화물차량이 차지하는 비중이 점점 높아지고 있어 이에 대한 대책 마련이 중요한 것임을 알 수 있다.

물류에서 수송은 거점 또는 최종고객에게 완성품을 배달하는 것과 관계가 있다. 다품종 소량의 제품을 다빈도로 정시에 신속하게 운송하는 적시수송지향으로 트럭의존이 점점 강화되고 있는 것이 현실이다. 따라서 물류업은 환경에 대하여 사회적으로 책임있는 태도를 취하여야 할 일정한 부분이 있는 것이다.

자원의 절약이나 공해문제를 별개의 문제로 파악하는 것이 아니라 전체적인 관점에서 종합적으로 파악하여야 한다.

현재의 공급체인관리에서 환경에 미치는 대표적인 부정적인 항목은 재고를 줄이기 위하여 실시하는 JIT / QR / ECR / VMI와 같은 혁신기법과 제조규모의 경제, 더욱 넓은 지역으로부터 자원조달, 법 규제는 수송활동의 증가로 통하고 있다. 재고수준은 보다 많은 배송빈도에 의하여 야기되는 비용에 따라 최소화되어 진다.

배송활동의 증가에 의해 야기되어지는 재무

적 비용은 충분히 평가되어지나, 환경 코스트가 가지는 의미는 평가되고 있지 않다.

재무적 비용과 환경코스트는 상방의 원활한 조화를 유지하는 방법으로 3자물류의 창고와 수송의 일괄서비스를 이용하여 여러종류의 거래선 제품을 종합하는 것, 공동 수배송 등을 들 수 있다. 또다른 대안으로 최적해를 얻기 위해서는 물류종합정보망의 고도화된 시스템이 필요해지고 있다.

물류활동으로 유발되는 소음, 자원고갈, 대기오염, 오존층의 파괴, 교통체증, 폐기물처리 등의 항목에 대하여 이를 근원적으로 감축(Reduction)하고, 재사용(Reuse), 재활용을 위한(Recycle) 접근 방법과 추진 대책으로 무엇을 할 것인가를 물류분야에서는 논의해야 할 단계인 것이다. 이는 지구온난화를 불러오는 한 원인이기 때문이다. 물류에서 환경목표를 충족시키기 위한 항목을 들면 차량관련항목이 제일 많다.

자원고갈을 방지하는 예로서 공기저항을 억제하고, 가솔린 소비량을 줄이거나 배차계획을 개선함으로써 에너지 소비량을 적게하는 것이 실천되어 결과적으로 공행의 원천을 억제하는 것을 들 수 있다. 리사이클 자체가 리사이클용

[표 4] 환경목표를 충족 시키기 위한 항목

| 물류 기능 활동  | 환경목표             |
|---|------------------|
| - 차량의 브레이크 방음장치 설치  | - 소음 공해의 저하      |
| - 데포 및 창고에 차량냉각용 플러그 식의 동력장치                                  | - 소음공해와 자원고갈의 감소 |
| - 자동차의 기존 촉매 컨버터의 설치 혹은 검사                                    | - 대기오염의 감소       |
| - 디젤연료를 사용하고 있는 경우, 저유황분으로 고도의 세탄만을 사용                        | - 대기오염의 감소       |
| - 배출 저감연료 첨가물의 사용   | - 대기오염의 감소       |
| - 냉각 및 냉방시스템의 탈누검사  | - 대기오염의 감소       |
| - CFCs 대체물질의 사용   | -오존층파괴의 감소       |
| - 불필요한 CFCs를 적절하게 억제하는 냉각장치 및 처리                              | -오존층파괴의감소        |
| - 보다 좋은 엔진 회전을 유지하는 규율의 향상                                    | -자원고갈의 감소        |
| - 연료효율이 좋은 차량만의 구입  | -자원고갈의 감소        |
| - 차량스펙을 과잉하게 하지 않음  | -자원고갈의 감소        |
| - 전동 포크의 사용   | -자원고갈의 감소        |
| - 교통체증을 피하기 위하여 차내 통신장치를 이용                                   | -교통체증의 감소        |
| - 경로선정 및 계획 시스템의 이용   | -교통체증과 대기오염의 감소  |
| - 귀로능력의 이용  | - 교통체증과 대기오염의 감소 |
| - 실무적으로 최대적재량으로 자재를 이동  | - 교통체증과 대기오염의 감소 |
| - 에어 서스펜션 차량의 이용  | - 교통체증의 감소       |
| - 기름, 타이어, 배터리, 포장자재 및 스크랩 차량, 기타 금속의 리사이클 프로그램 혹은 서비스를 찾아 이용 | - 폐기물의감소         |
| - 리터너블 컨테이너 파트트의 이용   | - 폐기물의 감소        |
| - 폐기물 및 진부화를 최소화하는 자재관리 기술의 이용                                | - 폐기물의 감소        |
| - 시대지연의 재고품 재생화   | - 폐기물의 감소        |

자료: J.F. Robeson et al. "The Logistics Handbook"(Free Press 1994)

의 차량을 증가시켜 공해를 크게 하고 있는 경우도 있다.

야간배송은 도로의 정체 해소에 기여하고 있으나 차량의 대형화도 같은 문제를 안고 있다. 정리하면, 첫째 지구온난화에 대해서는 CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> 의 문제이다. 가령 앞으로 모든 CO<sub>2</sub>를 발생시키지 않더라도 종래의 축적으로부터 0.5~1.5도의 범위로 기온은 상승될 것이다.

둘째로, 공해문제는 '도로이동차량이 내는

소음이 주목을 끌고 있으며 자동차 제조회사는 저음화와 동시에 자원고갈을 억제하는 하이브리드 자동차 기술개발에 진력하고 있다. 부가해서 도로수송은 대기공해의 주범이기 때문이다

셋째로 오존층의 파괴는 오존층이 태양으로부터 유해한 초자외선에 대한 보호철드를 형성하고 있다. 온존층의 파괴는 CFCs가 원인이며, 차량의 냉각이 그 주요한 원천으로 이야기되고 있다.



## 세미나

환경문제로부터 보면 재고의 집약, 24시간 화물차량의 가동 및 JIT 배송에서 다음 3항목이 가장 나쁜 항목이다. 특히 수송문제가 최대의 문제이며, 도로화물 수송으로부터 발생하는 악영향을 감소시킬 필요가 있다.

첫째로, 재고집중화에 대해서는 분산형의 네트워크와 집약형 네트워크의 왕복수송과 거리를 비교하고, 둘째, 화물차량의 24시간 가동을 생각하는 SAVE 방법 등은 시스템의 결정이 창고의 집약에 결부되어 있다. 그 결과 고객과 창고와의 공급라인은 멀어지고, 고객서비스수준의 저하를 초래하게 된다. 그렇지만 한편으로는 차량의 많은 시프트 운영이 가능하게 되어 재고보충이 신속하게 이루어지고 재고가 부족한 현상을 방지할 수 있다.

셋째, 적시 배송은 물류 분야에 있어서 혁신의 성공적인 사례로서 간주되고 있다.

그러나 적시배송은 공공도로망을 이용하므로 필연적으로 환경의 악화를 의미하게 된다. 소형차량으로 소량 다빈도 납입을 하지 않으면 안되기 때문이다.

넷째, 물류비 중에서 수송비가 점하는 비율은 대체적으로 50%를 상회하고 있다. 따라서 수송의 합리화가 재고의 합리화는 물류비 절감의

중심이 되고 있다. 재고집약을 비판하는 것은 크로스도킹을 전제로 한 경우 수송거리가 약 20% 증가하므로 결과적으로 에너지 소비가 증대하고 공해배출량이 증가하게 된다. 즉, 에너지절약을 할 수 없고, 공해 중 에너지문제가 고공해가 된다는 것을 의미하고 있다.

야간배송은 주간배송에 비해 4~6% 에너지절약을 할 수 있다고 말한다. 향후 10%까지 예상하고 있다. 그렇지만 야간배송은 휴,국경일 배송에 있어서는 각국에서 트럭의 이동제한을 하고 있다.

가라사와 유타카는 21세기에 환경문제에 대처하기 위해서는 -4면등가의 원칙, 새로운 기업평가방법, 새로운 환경회계, 환경친화적 접근, 새로운 생산계획 및 새로운 환경백서와 정보개시의 실시를 그대안으로 제시하였다.

일본의 경우 에너지 절약을 톤-킬로당의 소비량으로 보면 철도와 내항해운은 거의 같은 효율이지만 트럭은 8.1배로 나쁘다. 도로 혼잡완화를 1회당 수송가능 컨테이너 수로 보면 철도 1에 대하여 내항해운은 6~8배인데 비하여 트럭은 1/100~15/100이며 완화도가 낮은 것을 나타내고 있다.

대기오염 방지를 톤-킬로당의 NOx 배출량으

[표 5] 일본 환경부하 효율

| 구분   | 효 율                 |                         | 환경부하                        |                          |
|------|---------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|
|      | 에너지 절약<br>톤-킬로당 소비량 | 도로혼잡완화<br>1회에수송가능한 컨테이너 | 대기오염방지<br>NOx배출량/화물당 ton-km | 지구온난화방지<br>CO2배출량/ton-km |
| 철도   | 1                   | 1                       | 1                           | 1                        |
| 내항해운 | 1.02                | 6~7.7                   | 6.3~8.8                     | 1.7                      |
| 트럭   | 8.1                 | 0.001~0.015             | 11.6~17.1                   | 5.7                      |

자료 :일본, "수송전망 '97. winter"(No.244)

로 보면 철도 1에 대하여 내항해운 및 트럭은 각각 8.8, 17.1로 대단히 나쁜 수치를 나타내고 있다.

부가적으로 지구온난화방지를 톤-킬로당 CO<sub>2</sub> 배출량으로 보면 철도 1에 대하여 내항해운 1.7배, 트럭 5.7배로 되어 있다.

효율성 및 환경부하의 어떤 면에 있어서도 트럭이 가장 나쁘게 나타나 있다. 21세기에는 트럭의존도를 낮추거나 신기술 및 신연료에 의해 트럭의 효율을 높이고 환경부하를 낮추지 않으면 안된다. 물류 합리화나 자원 절감화를 추진하면 수송은 항살 주역이 되며, 그렇지 않은 경우에도 협연으로서 그 지위를 점하고 있는 것이 일반적이다.

역물류는 리사이클링이나 재사용의 결과로서 시스템이나 역물류에 의해 새로운 수송이 창조

되고, 상대적으로 공해가 종래보다 많이 배출되어진다.

따라서, 역물류시스템에서는 어떻게 전체적으로 수송효율을 올리는가가 있는 셈이다.

부가적으로 역물류는 수송이 많은 부분을 차지하는 것으로서 수송 코스트는 재생산활동 이전의 리사이클 코스트의 25% 이상을 점하고 있다.

창고는 CFCs를 이용하고 있으나 이는 오존층을 소모시킨다.

창고는 자원의 삭감, 리사이클링, 대체 및 처분에 관계되는 역물류로서 커다란 역할을 하고 있다. 역물류는 제품의 리콜을 포함하여 물류의 여러 활동에 관계되어 있다. 중요한 것은 온도 관리를 한 창고나 차량으로부터 CFCs가 어느 정도 나오고 있는가 하는 것이다. ☐

## 사단법인 한국포장협회 회원가입 안내

물의 흐름이 자연스러운 것은 물길이 나아있기 때문입니다.

포장산업이 강건하려면 미래를 내다보는 안목이 필요합니다.

포장업계의 발전이 기업을 성장시킵니다.

더 나은 앞날을 위해 본 협회에 가입하여 친목도모는 물론 애로사항을 협의하여

새로운 기술과 정보를 제공받아야 합니다.

포장업계에서 성장하기 원하시면 (사)한국포장협회로 오십시오.

**(사)한국포장협회**

TEL 02)835-9041~5