

## 녹색물류 기술정책 방향

### Policies for Technologies in Green Logistics



이강대



박동주

#### I. 녹색물류

우리나라는 매출액 대비 물류비가 일본의 4.8%에 비해 상대적으로 높은 6.5%를 차지하고 있으며(2007), 기업물류비 중 수송비는 58.2%로 높다(2005). 특히 수송부문에서 발생하는 온실가스 배출량은 전체의 20%에 해당되고 있으나,<sup>1)</sup> 이의 문제해결을 위한 구체적인 담론형성과 대안 제시는 미흡한 실정이다.<sup>2)3)</sup>

현재 세계 각국은 기후변화를 비롯한 지구 환경 문제 해결을 위해 다양한 정책적 노력을 아끼지 않고 있으며, 산업계에서도 기후변화, 대기오염, 소음, 진동 등의 간접효과를 물류비용으로 고려하기 시작하였다. 이는 기존의 단순 비용절감을 위한 물류활동 목표와는 차별을 이룬다. 이런 맥락에서 환경문제를 고려한 물류활동을 정의하고자 하는 노력이 있어왔으며 녹색물류의 등장도 이러한 연구동향과 무관하지 않다. 선행연구<sup>4)5)</sup>는 녹색물류(green logistics)의 성과와 고려사항을 <표 1>과

같이 제시하였다. <표 1>과 같은 녹색물류의 성과와 고려사항을 제시한 것과는 달리 김현수 외(2008)는 녹색물류란 “제품 및 서비스의 생산, 유통, 판매, 폐기에 걸친 수명주기(life-cycle) 동안 사용되는 물류분야의 모든 활동이 지구의 지속 가능성 달성을 적극적으로 지원하고, 물류 활동자체의 결과가 환경에 미치는 부정적 영향력을 최소화할 수 있도록 설계되고, 구현되며, 관리 및 통제되고 있는 물류활동”으로 정의한 바 있다.<sup>6)</sup>

반면 McKinnon 외(2002)는 교통물류(transport logistics)를 “공급망(supply chain) 내 화물 수송의 상업적, 운영적 구조에 대한 계획과 관리를 포함하며 이는 화물수송을 포함한 보다 포괄적인 내용”으로 정의하였다.<sup>7)</sup> 이와 같은 교통물류와 녹색물류는 대별되는 영역을 지니고 있으며, 녹색물류는 교통물류의 개념에 “환경오염물질 저감을 위한 포괄적 행위”를 포함시켜 이를 부각시키고 있는 점이 다르다. 이와 같이 물류 개념은 기술적·산업적·정책적 특성에 따라 정의되

이강대 : 연세대학교 과학기술대학, pimeson@yonsei.ac.kr, 직장번호:033-760-2241, 직장팩스:033-760-2760  
박동주 : 서울시립대학교 교통공학과, djpark@uos.ac.kr, 직장번호:02-2210-5708, 직장팩스:02-2210-2653

어 지며, 이의 개념을 정의하는데 있어 기술발전과 변화는 중요한 고려요인이 된다. 녹색물류의 기술 정책 방향도 이러한 기술발전과 변화를 무시할 수 없다.

## II. 기술발전과 변화

2000년을 전후하여, IT(information technology)는 공급망 관리(SCM), 창고관리시스템(WMS), 수·배송관리시스템(TMS), 지능형 교통시스템(ITS) 등의 물류제반활동에 직·간접적으로 기여하고 있다. 다음은 물류활동의 환경문제 해결을 위한 IT기술 개발사례이다. 한국산업기술진흥원(KIAT)의 “산업원천기술로드맵”을 통해 총 15개 산업에 대한 원천기술을 제시한 바 있다.<sup>8)</sup>

특히 지식서비스산업의 “환경위험 시각화 SCM 원천기술”과 RFID/USN 산업의 “스마트 물류관리(supply chain management) 원천기술” 로드맵에 제시된 기술은 중요한 의미를 갖는다. 이를 총7개 대분류로 정리하면 <표 2>와 같다. (사)벤처기업협회(KOVA)는 Smart Logistics를 제시하고, SL을 수송, 보관, 하역, 포장, 정보부문에 IT를 적용시켜 효율성을 달성하고 CO<sub>2</sub> 배출량을 감소시키는 물류활동으로 정의하였다.<sup>9)</sup> Smart Logistics는 세 가지 기술 분야를 통해 구현된다.

첫째, SCM 어플리케이션과 WMS, TMS, 유태물질관리 정보시스템을 통합하는 기술이다. 둘

째, GPS, GIS, ITS기술을 이용한 차량운행 모니터링, 최적경로를 제시하는 기술이다. 셋째, RFID/USN기술을 이용하여 공급망 내에서 판매 후 발생하는 빈번한 반품, 반송, 폐기에 해당되는 제품의 추적관리기술이다. 이상의 사례는 물류활동에 IT를 도입하여 효율성을 높이고 SC(supply chain)에서 발생하는 CO<sub>2</sub>를 절감하기 위한 기술들을 제시하고 있다. 이런 일련의 노력은 기후변화와 환경문제에 대응하기 위한 녹색물류의 구체적인 담론형성과 대안제시에 동시대의 기술발전과 변화를 포함하고 있어야 함을 보여주고 있다.

## III. 녹색물류 기술정책 방향

녹색물류란, 경제성장, 환경오염 방지, 형평성 추구란 경제적·환경적·사회적 측면의 다목적성을 띤 물류활동이다. 이러한 목적을 달성하기 위한 녹색물류 기술정책 방향에 대해 아래 같이 제시한다.

첫째, 녹색물류 기술정책은 다양한 기술의 융합과 활용을 포함하고 이를 지원해야 한다. 하태정(2006)은 산업구조의 변화에 따른 융합화의 확산에서 기술 간 융합화가 확산되는 것을 말한 바 있다.<sup>10)</sup> 이는 물류활동에도 예외가 아니다. 따라서 녹색물류 활동을 이해하고 이들 세부 활동에 응용될 수 있는 다양한 주변 기술을 제안하고, 제안된 기술개발을 통해 녹색물류가 구체적인 실상을 갖도록 해야 한다.

<표 1> 녹색물류 성과와 고려사항

범위	성과	고려사항
비용	포장재 및 폐기물, 온실가스 등의 환경부하 저감으로 인한 편익	환경비용은 외생비용으로 처리
시간/탄력성	통합된 공급사슬 계획으로 인한 Just-in-time과 Door-to-Door 서비스가 제공하는 탄력적이고 능률적인 물류시스템 제공	생산량, 운송량, 소매 구조로 인한 더 많은 공간과 에너지 소비, 환경오염 배출량(CO <sub>2</sub> , NOX) 증가
네트워크	네트워크 변화(hub-and-spoke)를 통한 운송시스템 향상	주요 허브와 인구 밀집 지역을 따라서 발생하는 환경적 영향의 집중
신뢰도	화물과 승객이동 정시성 확보	트럭, 항공 등의 운송수단으로 인한 환경오염
창고업	자가 창고 시설의 감소	비효율적 재고관리로 인한 교통혼잡 및 비효율적 공간 활용
전자상거래	공급사슬 계획의 다양성과 비즈니스 기회의 확대	물류시스템의 변화로 인한 에너지 소비의 증가 초래

〈표 2〉 원기술로드맵에 제시된 물류기술

대분류 기술명칭	세 분류 기술명칭	기술 설명
Environmental Risk Management	Real Time Environment Risk 추적 및 관리기술	원재료 탐색에서 최종고객에 이르기까지의 공급사슬 전 과정과 사용 후 재활용(재사용) 또는 폐기에 이르기까지의 Reverse Logistics 전 과정을 통하여 발생하는 환경유해요소를 원천적으로 제거하거나 최소화 할 수 있도록 환경위험물질관련 Risk Visibility를 확보하기 위한 관리기술임
	Environment Risk 정보통합관리기술	
	Environment Risk 정보기간 SCM 최적화 기술	
Green Logistics 기술	Green Transportation Optimization	물류환경에서 발생하는 비환경적 요인을 제거하기 위해 차량적재효율화를 포함하여 최단경로 및 최적경로를 도출하는 기술로서, 배송과정에서 발생하는 다양한 이슈정보를 Rule로 정의하고 이에 따른 실시간 대응체계의 구축이 목적임
	Rule-Based Context Aware Logistics Technology	
	Logistics Optimization and Efficiency기술	
	EPC-based Green Logistics Platform	
Green Manufacturing 기술	RFID/Sensor 기반 Tracking 기술	환경위험요인을 제작 초기 생산단계부터 효율적으로 제거하고, 자원의 활용성을 높이기 위해 추적성 및 관리방안의 자동화된 정보수집방법을 통해 해결하는 것이며, 산업인증을 통해 제품의 환경위험을 최소화 할 수 있음
	Green Product Authentication 기술	
	EPC-based Green manufacturing platform	
Green Retail 기술	Real Time Asset Management기술	유통매장의 자원관리 효율화와 불필요한 재고를 최소화하기 위한 기술 개발 및 적용으로 제조와 물류의 SCP(Supply Chain Planning)을 효율적으로 실행하기 위한 제반기술임
	EPC-based Green retail platform	
Green SCM Integration 기술	Green SCM Network Control기술	제조, 물류, 유통에서 개발된 기술을 하나로 통합하고 공급망 전체에 적용하기 위한 통합기술로 Information Hub 구축을 위한 Data Control 및 사용자 관점의 Viewing 기술과 네트워크 컨트롤 기술을 기반으로 각 공급망 참여자의 정보공유를 원활히 하기 위한 기술임
	Green SCM Implementation기술	
초경량 저전력 RFID 보안 플랫폼 기술	저전력 보안 태그 칩 기술	유통, 물류 등 다양한 분야에 적용되는 900MHz 수동형 RFID의 정보노출을 방지하여 적용물품의 보안을 유지하고, 물품의 유통경로에서 발생하는 RFID의 위조 및 변조를 방지하여 물품의 안정성 및 신뢰성을 확보하기 위한 RFID 보안기술임
	보안태그용 Air-Interface 프로토콜 기술	
	RFID 태그 위변조 및 보안 알고리즘	
	RFID 태그용 초경량 위변조/복제방지 기술	
	태그 인증/데이터 보호를 위한 경량보안 알고리즘	
	보안 태그 및 리더 키 활용을 위한 키 관리기술	
신뢰이력보증기술		
개방형 스마트물류 정보네트워크 서비스 플랫폼 기술	모바일 기반 물품식별 기술	전 세계 물류거점에 구축된 RFID 인프라설비의 장애와 오류상태를 실시간으로 원격 감지하여, 장치의 이상상태에 의해 발생한 물류정보오차 보정 및 인프라 복구를 자율적으로 수행하고, 대용량 사용자 메모리 기반 RFID 기술을 적용하여, 제품의 제조·유통·판매·유지보수·폐기·회수·재활용에 필요한 제품의 전주기 관리정보를 제공하는 글로벌 물류 순환정보 동기화 기술임
	주파수대역별 산업별 RFID 식별자 인식기술	
	글로벌 물류정보 동기화 기술	
	환경지표 계측기술	
	제조-EOL 관리 기술	

둘째, 녹색물류 기술정책은 실용화를 지원하고 있어야 한다. 비록 다양한 기술이 개발된다고 할지라도 이들 기술의 실용성은 늘 문제가 되어 왔다. 녹색물류의 다목적성을 만족하는 기술은 시장에서의 사업성과 정부의 공공성이란 두 가지 면을 동시에 가질 수 있다. 이는 녹색물류가 다목적성을 추구하고 있기 때문이다. 그러나 물류기술 개발자의 대부분이 열악한 사업여건을 지닌 중소기업이며 국가 R&D의 중소기업 투자예산은 높은 비율이 아니다.<sup>1)</sup> 따라서 물류기술 개발자가 가진 해당 기술의 실용화 가능성이 높고 공공적 가치가 있다면 해당 기술은 우선적으로 개발되어 녹색물류 활동을 지원해야 할 것이다.

### 참고문헌

1. 오재학(2010), 기후변화시대의 녹색물류 과제, 한국교통원, 물류브리프, Vol.2 No.1.
2. 서상범(2010), 녹색물류체계 구축을 위한 물류공동화 추진방안, 한국교통연구원, 물류브리프, Vol 3 No.2.
3. 노홍승(2010), 손에 잡히는 물류기술 개발을 통한 물류혁신, 한국교통연구원, 물류브리프, Vol.2 No.4.
4. 민연주(2009), 순환형 자원활용을 위한 회수물류체계 구축방안, 한국교통연구원, p.15.
5. Green Logistics: WM10:Developing innovative and more sustainable approaches to reverse logitistics, and the collection, recycling and disposal of waste products from urban centers, TRG, p.7.
6. 김현수 외(2008), u-Green Logistics 연구동향 조사 및 RFID 기반 재활용 프로세스 설계, 경기대학교.
7. Alan McKinnon, Keenneth Button and Peter Nijkamp(2002), Transport Logistics, Edward Elgar Publishing, Inc.
8. KIAT(2009), 산업원천기술로드맵.
9. (사)벤처기업협회(2009), 그린 SW 기술과 기술동향,-Smart Logistics 분야-, p.14.
10. 하태정(2006), 학제간 융합 동향 및 산업 구조 변화연구.

1) 우리나라 한해 R&D 전체 예산은 10조 8천여억 원에 달한다. 이 중 중소기업을 위한 R&D투자비용은 4천 300억원으로 전체 4%이다. 선진국의 기술보호주의 강화추세 때문에 우리나라만의 독자적 기술 확보는 매우 힘든 상황이다.<sup>1)</sup>