

물류분야에서의 자원순환형 시스템 구축요인과 물류운영전략이 기업 물류성과에 미치는 효과

박 석 하(Park, Seog-ha)

로지스파크 닷 컴 대표

E-mail : logispark@empal.com

환경문제가 세계 각국의 중요한 이슈가 되고 있으며, 이를 해결하기 위해서는 자원순환형 사회시스템이 구축되어야 하며, 물류분야에서도 그 중요성이 부각되고 있다.

본 연구의 목적은 순환형 사회시스템 구축요인인 근원적 감축, 재사용, 재활용과 기업의 물류운영 특성인 통합성, 혁신성, 대응성과의 관계 및 물류성과와의 관계, 이들 요소가 기업규모별로 물류성과에 미치는 효과와 그 영향요인을 분석하여 방향을 제시하고자 하는데 있다.

이 목적을 달성하기 위하여 제조기업을 대상으로 문헌연구와 실증연구를 병행하였다. 본 연구는 기존의 물류 연구들과 달리 순환형 사회시스템 구축요인과 물류운영특성이 물류성과에 미치는 영향을 분석하였다는 데 의의가 있다고 하겠다

색인어 : 환경물류, 근원적 감축, 재사용, 재활용, 물류성과, 물류운영전략

1. 서 론

유엔(UN) 기후 변화협약인 교토의정서가 세부규제 방안을 담은 규정서가 34개국에 의해 채택되어 전면 가동에 들어갔다. 채택된 규정서에는 이산화탄소 배출권 거래를 위한 절차와 성장중인 나무에서 배출되는 이산화탄소를 감안한 배출기준 완화 방안이 담겨있다. 규정서에는 이산화탄소 배출허용량을 소진한 국가가 여유 있는 국가에 투자하는 방법으로 배출량 초과에 따른 제재를 피할 수 있도록 제도

적 장치를 마련해 주고 있다.

2006년 5월29일 환경부에 따르면 세계경제포럼(WEF·다보스포럼) 평가 결과 우리나라는 자연자원관리 부실(145위), 생태계 부하(144위), 농약사용량(143위), 농업보조금(137위), 개발 확대(135위), 지연보전지역(131위) 등에서 '꼴찌' 수준을 보였다. 환경문제의 해소를 위해서는 정부, 기업, 소비자, 비정부기구 등 각각의 계층에서 수행하여야 할 역할이 있다. 자원순환형 사회시스템 구축을 위해서는 경제활동에 필요한 투입요소의 근원적 감축(reduce)과 재사용(reuse), 재활용(recycle)을 들 수 있다. 기업을 비롯한 산업계는 환경오염행위의 주 원인자로서 환경문제를 해결하는 능력자로서의 역할도 수행하여야 하며, 물류활동에서도 근원적 감축, 재사용, 재활용 활동이 활발하게 이루어져야 한다.

본 연구의 목적은 물류분야에서 자원순환형 사회시스템 구축요인과 물류운영특성이 기업규모에 따라 어떠한 관계가 있는 지, 기업규모와 기업의 물류성과와의 관계, 자원순환형 사회시스템 구축요인과 물류운영수준이 물류성과에 미치는 영향, 물류운영수준과 자원순환형 사회시스템 구축요인이 기업규모에 따라 어떠한 영향을 미치는 지 살펴봄으로써 자원순환형사회 시스템구축과 물류활동에 대한 인식을 높이고자 하는 데 두었다.

II. 문헌 연구

1. 자원 순환형 사회 시스템 구축요인

자원순환을 통한 지속가능 사회를 건설하기 위하여 제품의 생산부터 재활용 및 매립장까지 환경친화적 활동이 필요하다. 환경문제는 원재료 투입부터 분류처리까지 각 단계에서의 무 배출(zero emission)이 중요한 의미를 가진다. 왜냐하면 각 단계에서 무 배출을 달성해야 전 단계가 무 배출이 되기 때문이다. 제2차 국가폐기물관리정책(2002~2011)에 의하면, 자원순환형 시스템 구축을 위해서는 첫째, 근원적 감축으로 원천적으로 환경적인 문제를 제거하고, 둘째, 재사용(reuse)으로 현 상태 그대로 또는 변형하여 원래의 용도 또는 타 용도로 재사용 하며, 셋째, 재활용(recycle)으로 선별, 파쇄, 세척, 건조, 정제, 감용, 고품화, 펠릿화, 분체와 등 중간처리 과정을 거쳐 이를 원래의 용도 또는 타 용도의 원료로 재사용하는 것이다. 재회수(recovery)는 중간처리 과정을 거쳐 필요 물질만을 추출하여 원료 또는 에너지원으로 사용하는 것으로 폐 컴퓨터 등 가전품에서 귀금속 추출, 폐플라스틱을

열분해하여 가스화 또는 오일화 등을 들고 있다. 고객 니즈의 다양화로 인한 다품종 소량, 다빈도, 정시, 신속배송 등 서비스 경쟁이 과열되고 있으며, 이는 환경부하를 증가시키는 공급체인을 형성하고 있다. 환경문제는 기업 등의 공급자와 구매기업, 소비자 등 시장을 움직이는 발주자의 의지와 서비스 수준에 달려 있으며, 따라서 환경문제는 시장의 니즈에 의한 것으로 전가해서는 해결하기 어려운 실정이다. 고찰하면, 자원 순환형 사회시스템을 구축하기 위해서는 물류관련 산업분야가 자원물류²⁾, 폐자원 발생억제, 제품, 부품 등의 재사용, 재자원화 등에 대응하는 노력이 필요하다.

2. 환경 물류활동에 관한 연구

환경이 물류의 새로운 경쟁요소로 등장하고 있으며, 자원순환형 물류시스템 구축을 위해서는 환경친화적 물류활동이 중요하며, 구축요인인 근원적 감축, 재사용, 재활용이 중요한 평가요소가 되고 있다.

Penman 등³⁾은 환경물류는 환경친화적 물류를 전제로 하여 재생자원의 획득을 최우선으로 하고, 역 물류조직을 기업 간에 확립함과 동시에 그린 마케팅과 환경에 관한 지식을 철저하게 교육 시키는 것이 중요하며, 부가적으로 환경의 사회적 책임에 대해서는 모든 관계자의 책임이라고 지적하고 있다.

일본 경제 산업성⁴⁾은 환경조화형 물류로서 온실가스효과, 유해물질인 배출물을 적게 하는 물류, 물류자재 및 기기 사용량의 감량화, 재사용 재자원화에 따라 폐기물을 적게 하는 물류, 에너지 소비효율, 물류효율을 향상시키며, 성(省)에너지, 성(省)자원, 물류를 고려한 제품개발, 물류를 고려한 상거래와 로지스틱스 시스템의 설계를 들고 있다.

수송이 환경에 미치는 영향은 지구온난화, 공해(소음, 진동, 대기오염), 오존층 파괴, 체증 등의 문제를 야기하고 있다. 환경친화적 물류활동은 “물류과정에서 자원절약, 물품의 재활용 촉진, 친환경 대체재의 사용, 원료를 보호하며 쓰레기를 줄이기 위한 자원 순환시스템의 정립, 재활용이 불가능한 제품, 생산 부산물과 포장재 등의 환경친화적 처리를 통하여 지속가능한 개발을 촉진시키는 활동”이며, 환경친화적 수·배송물류는 ‘원자재 공급 또는 완제품의 운송과 역 물류 상에서 수·배

2) 자원물류는 국내간선화물수송을 트럭수송에서 대량수송기관인 철도,해운으로 전환, 수송수단의 에너지효율을 향상시키는 활동등과 같이 배출가스의 감소를 추진하는 물류활동을 말한다.

3) Ivy Penman, J.R. Stock in Robeson, J. F., C. Copacino, *The Logistics Handbook*, The Free Press, 1994, pp.840~855.

4) 經濟産業省, 「環境調和型ロジスティクス 調査 概要」, 經濟産業省, 2004, pp.15~59.

송 물류로 인한 배출가스 등 환경유해요인을 최소화하는 물류활동'이라고 할 수 있다.⁵⁾

창고 및 보관단계에서 발생하는 환경유해요인은 다른 각 단계에서 발생되어 지는 요인들보다 적다. 창고 내 폐기물을 줄이기 위한 환경면에서의 접근은 첫째, 회전 가능 혹은 리사이클 가능한 컨테이너나 파렛트의 이용, 둘째, 창고 내에서 리사이클이 가능하며 동시에 처분 가능한 보관과 하역의 최선의 방법결정, 셋째, 재고수준을 결정하고 이에 따라 폐기물을 최소화 하는 방법, 넷째, 장기 휴면 재고를 활성화하기 위하여 공급자에 되돌릴지 여부의 결정을 포함하고 있다⁶⁾고 한다.

포장이란 물품의 수송, 보관 등에 있어서 가치 및 상태를 보호하기 위하여 적절한 재료, 용기 등으로 물품에 씌우는 자루 및 상태를 말하여, 포장이 환경과 관련된 문제로는 자원낭비, 제품에 대한 환경정보 라벨의 미 부착, 쓰레기 발생량, 과대포장 등이 주요쟁점이 된다.⁷⁾ 우리나라의 포장폐기물은 생활폐기물 중에서 중량기준으로 32%, 부피기준으로 50%를 차지하고 있으며, 연평균 0.7%의 인구증가와 제품 라이프 사이클의 단축, 경제규모의 확대와 생활양식의 변화에 따라 지속적으로 증가할 것으로 전망되고 있다.⁸⁾

물류정보시스템은 계획과 통제를 위해 필요한 정보를 효과적으로 제공함으로써 물류활동을 지원하고 있다. 물류데이터 콘텐츠의 표준화, 물류종합정보망 등은 신속·정확한 자료처리와 함께 효율적인 물류시스템 구축과 운영에 필수적인 요소이다. 현재의 정보기술은 사용하고 있는 제품의 이력을 관리하는 데 활용될 수 있으며, 물류정보 및 물류폐기물 정보와의 연계 및 통합관리가 이루어져야 한다.

물류관리는 고객이 원하는 수준의 서비스와 품질을 달성하기 위하여 모든활동을 계획하고, 수행, 피드백하여 관리함으로써 기업의 물류합리화를 구현하는 데 있다. 따라서, 물류관리의 목표는 고객서비스 향상과 비용 절감으로 나누어 생각할 수 있다.

Christoper⁹⁾는 물류관리의 목표를 물류비용의 절감, 물류설비의 질적인 효율성 증대, 물류환경의 개선, 기업의 이미지 쇄신 등에 있다고 하였다

5) 박석하, "수·배송 물류의 환경부하 산출과 성과지표 활용에 관한 사례연구", 「물류학회지」, 제15권, 제3호, 한국물류학회, 2005, p.182.

6) Robeson, J. F., C. Copacino, *The Logistics Handbook*, The Free Press, 1994, pp.840 ~ 855.

7) 오세영·이신모, "환경물류에 관한 서설적 고찰", 「로지스틱스 연구」, 제 9권 2호, 한국로지스틱스학회, 2001, p.35.

8) 환경부, 「포장폐기물 억제를 위한 실무편람」, 환경부, 2003, pp.96 ~ 97.

9) M. Christoper, *Logistics and Supply chain Manangement-Strategies for reducing Costs and Improving Services*, Pitman, 1992, pp.2 ~ 8.

물류활동의 결과를 측정해 주는 물류비는 물류활동의 실태를 화폐가치로 평가한 것을 의미한다. 그 평가의 대상인 물류활동의 범위 또는 평가방법에 따라 물류비용의 크기는 얼마든지 변할 수 있다. 이 때문에 물류비 계산방법은 업종의 다양성 만큼이나 다양하게 제시되고 있다. 바람직한 물류비 관리란 정보 이용자가 쉽게 이해하고 판단할 수 있어야 한다.¹⁰⁾

3. 기업물류운영에 관한 연구

1) 통합성

Pervaize¹¹⁾등은 기계·설비에 의한 첨단기술은 인력, 조직구조와 같은 비 기술적인 측면을 반영하지 못하고 있음을 지적하면서 통합의 유연성을 강조하였다. 그의 통합모형은 포터의 차별화 가격우위의 전략구분을 뛰어 넘어 품질, 서비스, 가격경쟁을 성취할 수 있음을 보여주고 있다.

Stock¹²⁾은 제조업체는 지리적으로 광범위하게 생산과 공급체인 시설을 두고 글로벌 구입이 증가하는 기업들은 공급체인 업체간의 거리와 시간에 효과적인 상호작용을 확립하게 위하여 기업내부의 부서간 통합과 공급체인내의 기업간 통합의 조정메커니즘으로서 기업의 네트워크 구조로 변화하여야 한다고 주장하였다

2) 혁신성

혁신성의 사전적 정의는 낡은 사회체제·조직·방법 등을 고치거나 버려 아주 새롭게 하는 특성을 말한다.

Murphy와 Farris¹³⁾는 시간경쟁우위에서 리드타임을 감소시키는 기업은 주문사이클과 제조시스템의 비능율을 감소시켜 경쟁위협과 시장변화에 대응할 수 있는 것은 혁신성을 통해서 가능하다. 혁신성을 높이기 위하여 기업은 고객에 더 가까이 다가 가고, 다른 경쟁자보다 더 빨리 대응하기 위한 디자인과 제조공정을 단축하고, 고객의 니즈를 공급업체와 실시간 공유하여 조직도 다기능 팀으로 재구축하여 고객에게 더 빠르게 반응하며, 새로운 상품을 가장 먼저 시장에 출시할 수 있도록

10) 박석하·박정섭, "제조기업의 물류비관리방법에 관한 연구", 「해운물류연구」, 제 43호, 한국해운물류학회, 2004, p.97.

11) P.K. Pervaize, G. Hardaker and C. Martin, "Intergated Flexibility Key to Competition in a Turbulent Environment", Long Range Planning, Vol.29, No.4, 1996, pp.564 ~ 565.

12) Gregory. N. Stock, Noel P. Greis and John D. Kasarda, "Logistics, Strategy and Structure", International Journal of operation and Production Management, Vol.18, No.1. 1998, pp.37 ~ 50.

13) D.J. Murphy and M.T. Farris, "Time-based strategy and carrier selection", *Journal of Business Logistics*, Vol.14. 1993, No.2,

혁신적인 방법이 필요하다.

3) 대응성

나기산등¹⁴⁾에 의하면 대응성이란 하나의 정책이 특정집단의 필요나 선호, 가치를 충족시켜 주는 정도를 의미한다. 대응성의 기준은 정책분석가가 비록 다른 모든 기준 -효과성, 능율성, 충족성, 형평성을 충족시킬 수 있는 경우에도 그 정책으로부터 편익을 받기로 예정된 집단의 실제필요에 대응하지 못할 경우가 있기 때문에 중요하다고 주장한다.

고객서비스 수준의 향상은 고객에 대한 만족도를 증가시키게 되어 기업의 수익 증대로 이어지며, 서비스에 만족한 소비자가 잠재적인 고객이 될 수 있고, 이런 소비자는 고객서비스의 질에 대한 대가를 지불한다.

4. 기업규모에 관한 연구

조직규모는 많은 연구에서 다루어진 변수임에도 불구하고 개념적 정의는 드물고 조작적 수준에서의 정의가 주를 이루고 있다. 기존연구에서는 크게 두 가지 흐름을 살펴볼 수 있다.¹⁵⁾ 첫째, 복수차원으로 파악하는 것으로 단일차원으로는 조직규모의 전체적 모습을 파악 할 수 없으므로 동시에 고려해야 한다는 것이다. 둘째, 조직규모를 구성하는 차원들은 서로 상관관계를 나타내므로 그 중 하나만 고려하면 된다는 것이다.

조직규모의 구성차원으로 사용되고 있는 종업원 수, 자산, 매출액, 고객 수 등의 상이한 개념 중에서 어떤 차원이 적절한 것인지에 대해서 개념적으로 말할 수는 없다. 일반적으로 가장 많이 사용되는 차원은 종업원 수이다.

5. 물류성과에 관한 연구

성과평가는 조직의 목표달성과 조직구성원의 동기부여에 기여하는 경영과정의 필수 요소로서 조직문화, 환경 등의 복합적인 특성을 지니고 있다.

Bowersox 등은¹⁶⁾ 내부 물류성과 평가영역을 자산관리, 물류원가, 생산성, 고객서비

14) 나기산·남궁근·이의선·김선화·김지원 역서(1994), 「정책분석론」, 법문사, p.345.

15) Lioukas, L. K. & D.A. Xerokostas, Size and Administrative Intensity in Organizational Division, *Management Science*, Vol.28, 1982, pp.854 ~ 868.

16) Bowersox, D.J., Daugherty, P. J., Droge, D.S. Rogers. and D. L Wardlow, *Leading Edge Logistics Competitive Positioning for the 1990s*, Council of Oak Brook, IL, Logistics

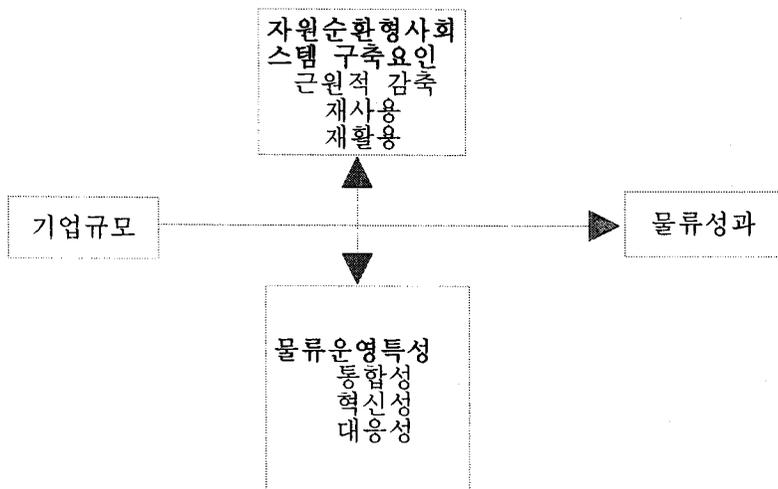
스, 품질로 구분하였다. 이들 5개의 영역 중에서 자산관리, 물류원가, 생산성 등의 3개는 조직의 효율성 또는 원가와 관련이 있으며, 고객서비스와 품질 등은 차별화와 관련된다고 하였다. Sterling과 Lambert¹⁷⁾는 물류시스템의 평가를 위한 가장 일반적인 기준으로서 비용과 고객서비스 두 가지를 제시하였다. 본 연구에서는 물류성과를 고객서비스와 물류비에 두고 연구하고자 한다.

III. 연구 설계

1. 연구모형

본 연구에서는 자원 순환형 사회시스템 구축요인인 근원적 감축, 재사용, 재활용 요인과 물류운영특성과의 관계, 기업규모에 따른 물류성과와의 관계, 순환형 시스템 구축요인, 물류운영특성, 물류성과간의 관계에 대하여 분석해 보고자 <그림 3-1>과 같이 연구모형을 설계하였다. 본 연구는 기업에 효과적인 자원 순환형 시스템 구축을 위한 물류활동의 전개와 운영의 질을 향상시키는 데 유용한 자료를 제공할 수 있을 것이다.

<그림 3-1> 연구 모형



Management, 1989, p.31.

17) Sterling, J.U. and D.M. Lambert, A Methodology for Identifying Potential Cost Reductions in Transportation and Warehousing, *Journal of Business Logistics*, Vol.5, No.2,1985, pp.1~3.

2. 연구 가설

본 연구에서는 기업에서 수행하고 있는 자원순환형 사회시스템 구축요인과 물류 운영수준은 기업규모에 따라 어떤 차이가 있는 지, 기업규모에 따라 기업의 물류 성과에 차이가 있는 지, 이러한 물류운영특성과 환경물류활동에 따라 물류성과에 어떠한 영향을 미치는 지, 기업규모에 따라 성과의 차이가 존재하는 지를 연구가설로 설정하고자 한다. 환경혁신이 어떠한 여건에서 도출될 수 있는 지는 이 분야에서 매우 중요한 과제이다. 그 중에서 기업규모, 시장구조와 혁신과의 관계를 둘러싼 쟁점이 가장 논의가 분분하다. 기업규모와 시장구조가 혁신에 미치는 영향은 환경혁신에 미치는 영향과 일맥상통할 것이다. 어떤 기업규모가 기술혁신의 인센티브를 가장 많이 부여하느냐에 대한 논의는 '대기업가설'과 '중소기업가설'로 나뉘어져 있다¹⁸⁾. '대기업가설'은 대기업의 기술혁신이 중소기업보다 훨씬 빠른 속도로 이뤄진다는 주장이다 (Schumpeter, 1961; Gallbraith, 1957; Pavit et al., 1987). 이러한 '대기업가설'을 비판하고 '중소기업가설'을 주장한 대표적인 학자는 Scherer & Ross(1990)이다. 이러한 대기업과 중소기업의 장점은 바꾸어 이야기하면 서로의 단점이 될 수 있다. 따라서 중소기업이나 대기업 모두 기술혁신에 절대적으로 유리한 측면은 존재하지 않는다. 일부에서는 이런 한계 때문에 대기업도 중소기업도 아닌 중견기업이 기술혁신을 왕성하게 추진한다는 주장을 펴기도 한다. 이를 토대로 가설을 설정 하였다.

가설 1. 자원순환형 사회시스템 구축활동 수준과 물류운영수준은 기업규모에 따라 차이가 있을 것이다.

가설1-1: 자원순환형 사회시스템 구축 활동수준은 기업규모에 따라 차이가 있을 것이다.

가설1-2: 물류운영수준은 기업규모에 따라 차이가 있을 것이다.

가설 2 ; 기업의 물류성과는 기업규모에 따라 차이가 있을 것이다.

가설 2-1 ; 고객 서비스는 기업규모에 따라 차이가 있을 것이다

가설 2-2 ; 물류비는 기업규모에 따라 차이가 있을 것이다

가설 3. 자원순환형 사회시스템 구축활동 수준과 물류운영 수준은 물류성과

18) 이공래, 「기술혁신이론개관」, 과학기술정책연구원, 2001, pp.92~98.

에 영향을 미칠 것이다.

가설 4. 자원순환형 사회시스템 구축활동 수준과 물류운영 수준이 물류성과에 미치는 영향의 정도는 기업 규모에 따라 다를 것이다.

3. 변수의 선정

문헌연구를 중심으로 자원순환형 사회시스템 구축요인인 근원적 감축, 재사용, 재활용과 물류운영 특성과의 기업규모에 따라 기업의 물류성과에 미치는 영향을 검증하기 위하여 도입된 변수들을 설명하면 다음과 같다.

1) 자원순환형 사회시스템 구축요인

(1) 근원적 감축(reduce)

근원적감축으로 원천적으로 환경적인 문제를 제거하는 것이다. 거래기준 또는 다누이를 일정량씩 이상씩 수·배송함으로써 수·배송 회수를 줄이거나 거래조건을 개선하여 반품, 회수, 폐기물류와 같은 역 물류를 줄이고, 보관·하역작업의 낭비를 없애기 위하여 물류량의 평준화를 도모하고, 포장과정에서 발생하는 환경유해물질을 줄이기 위하여 저공해형 기기를 도입하여 사용하는 등이 이에 해당한다.

(2) 재사용(reuse)

현 상태 그대로 또는 변형하여 원래의 용도 또는 타 용도로 재사용 하는 것을 말한다. 수송용기를 재사용하기 위하여 트럭, 수송수단에 맞게 설계하고, 수송용기의 재사용율을 높이기 위하여 표준화 및 보상제도를 실시, 재사용가능한 보관자재를 사용, 창고내 작업효율을 높힐수 있도록 작업동선을 고려하여 레이아웃을 설계하여 운영, 포장시 완충재를 회수하여 반복하여 사용, 반복 사용할 수 있는 파렛트를 사용하는 등이 이에 해당한다.

(3) 재활용(recycle)

선별, 파쇄, 세척, 건조, 정제, 감용, 고형화 등 중간처리 과정을 거쳐 이를 원래의 용도 또는 타 용도의 원료로 재활용하는 것이다. 재활용처를 변경하여 수송거리를 단축하고, 재활용이 가능한 보관용기를 사용, 창고 내에서 재활용이 가능하도록 설계하여 운영, 재활용이 가능한 포장자재를 사용, 재활용이 가능한 파렛트를 사용, 운반용기의 재사용, 재활용을 시스템화하는 등이 이에 해당한다.

2) 물류운영 특성

(1) 통합성

물류는 원재료의 조달에서부터 제조, 소비자에 이르기까지 물자의 흐름을 대상

으로 통합하는 것이 중요하다. 물류활동의 통합관리, 물류정보시스템의 통합, 조달·생산·판매 기능의 조정, 운영, 전체표준화 등이 환경 친화적 물류전략 수립 및 실행이 해당된다.

(2) 혁신성

물류운영에서 혁신성은 정보기술, 프로세스, 리드타임에서 기존의 방식이 아닌 새로운 기술이나 의식변화를 총체적으로 말한다. 리드타임 단축, 주문의 신속성, 발주처리업무, 생산과 연계한 수배송, 차별화된 물류프로세스 등이 여기에 속한다.

(3) 대응성

소비자의 다양한 요구에 대응하는 특성으로 고객서비스 측면에 영향을 미치는 물류운영 특성을 대응성이라고 한다. 물류전문인력 확보, 고객불만의 신속대응, 물류업체와 장기계약, 실시간 압기통보, 고객서비스 성과측정 등이 해당한다.

3) 물류성과

물류성과를 고객 서비스 측면과 비용절감 측면으로 나누어, 고객 서비스 만족에는 정시납품, 물류정보서비스 제공, 물류서비스 품질, 기업이미지 제고, 배달 만족도를 물류비 절감에는 재고자산 회전율, 물류비로 구성하여 측정하였다.

4) 조직

조직규모는 많은 연구에서 다루어진 변수임에도 불구하고 개념적 정의는 드물고 조작적 수준에서의 정의가 주를 이루고 있다. 기업규모는 중소기업기본법상 제조기업의 상시근로자수를 기준으로 하였다.

5) 변수 요약

본 연구에서는 <표 3-1>과 같이 물류운영 변수를 통합성, 대응성으로 나누어 각 변수별 5문항 총 15문항으로, 환경물류활동으로 5개 변수에 61개 문항, 물류성과를 고객서비스와 물류비용으로 나누고, 7개 문항을 7점 척도로 측정하였다. 조절변수인 기업규모는 명목변수로 설정하여 측정하였다.

<표 3-1> 측정 변수의 요약

측정 분야	변수명	문항수	척도
물류운영	통합성	5	리커트형 7점
	혁신성	5	
	대응성	5	
자원순환형사회 시스템 구축요인	근원적 감축	22	리커트형 7점
	재사용	12	
	재활용	9	
물류성과	고객 서비스	5	리커트형 7점
	물류비용	2	
기업규모	규모	1	명목

4. 조사 및 분석방법

1) 자료의 수집

본 연구의 표본 기업 선정은 환경친화적인 물류활동의 주원인자인 제조기업 중에서 250개 기업들을 조사대상으로 선정하였다. 자료의 수집은 각 기업의 물류관리를 담당하는 부서장 또는 책임자 및 부서원으로 하였으며, 물류부서가 없는 기업의 경우 관련업무 담당자를 대상으로 하였다. 설문조사기간은 2004년 10월 18일부터 2004년 11월 24일까지이며, 설문조사는 물류담당자를 대상으로 우편조사와 직접면담조사로 실시되었다. 총 251개 조사대상 기업 중 설문에 응답한 기업은 213개 기업이였다. 그러나 응답에 문제가 있는 32개 기업을 제외한 181부를 분석에 이용하였다. 조사방법은 설문지 범을 이용하였으며, 자료의 미비한 부분은 전화면접을 추가로 실시하여 보완하였다.

2) 기업 규모

조사대상기업의 규모는 종업원 수를 기준으로 <표 3-2>과 같이 50명 미만을 소기업, 50-300명 미만을 중기업, 그리고 300명 이상을 대기업으로 분류하였다.

<표 3-2> 조사대상기업의 규모

	상시근로자수	업체수	비율(%)
소기업	50명 미만	34	18.8
중기업	50-300명 미만	81	44.8
대기업	300명이상	66	36.5
계		181	100.0

3) 분석방법

수집된 자료의 분석은 SPSS 통계패키지를 이용하였으며, 보다 구체적인 내용은 <표3-3>과 같다.

<표3-3> 분석방법

분석내용	분석기법
선정 변수에 대한 신뢰성 검정	- Cronbach's α
선정변수의 상관관계	- 상관분석
가설 1	- one-way ANOVA 분석
가설 2	- one-way ANOVA 분석
가설 3	- 회귀분석
가설 4	- 회귀분석(기업 규모별)

IV. 실증적 분석

1. 분석결과

1) 기술통계

측정분야의 각 변수들의 평균과 표준편차는 <표 4-1>과 같다.

<표 4-1> 변수의 기술통계량

측정 분야	변수명	평균	표준편차
물류운영	통합성	4.15	.10
	혁신성	4.66	.09
	대응성	4.19	.10
자원순환형사 회시스템구축 요인	근원적 감축	3.76	1.04
	재사용	4.22	1.13
	재활용	3.85	1.15
물류성과	고객 서비스	4.88	.08
	물류비용	4.09	.08

2) 신뢰도 분석 결과

기업의 물류운영특성, 자원순환형사회시스템 구축요인, 그리고 물류성과의 측정 분야에 대한 각 변수별로 신뢰도 분석을 실시하였다. 신뢰도란 동일한 개념에 대해 측정을 반복할 경우 동일한 측정치를 얻을 가능성을 의미하는 것으로 측정된 결과치의 일관성, 정확성, 안전성 등의 개념과 관련된 것이며, 측정도구의 기본요

건이 된다. 여기에서는 대부분의 사회과학분야 연구에 많이 이용되고 있는 내적일관도 측정방법인 Cronbach's α 값을 측정하였다. 신뢰도 분석 결과는 <표 4-2>과 같다.

<표 4-2> 신뢰도 분석 결과

측정 분야	변수명	문항수	Cronbach's α 계수
물류운영	통합성	5	.8971
	혁신성	5	.9011
	대응성	5	.8591
자원순환형사회시스템구축요인	근원적 감축	22	.9245
	재사용	12	.8893
	재활용	9	.8633
물류성과	고객 서비스/물류비용	7	.8716

2. 가설검증과 결과의 해석

1) 선정변수의 상관관계 분석

변수들간의 상관관계 분석은 이론체계에 도입된 변수들의 관계를 분석할 수 있고 설정된 가설의 검증 결과를 예측결과를 선행지표가 된다는 점에서 중요하게 다루어진다. 상관관계분석은 하나의 변수가 다른 변수와 어느 정도 밀접한 관련성을 가지고 변화하는 가를 알아보기 위하여 이용된다. 상관관계 분석결과 <표4-6>에 제시되어 있으며, 각 변수들의 관계는 정(正)의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 모든 변수 간에는 유의수준 $p=.001$ 에서 정의 상관관계가 있었으며, 재사용과 통합성($r=.7421$), 근원적 감축과 통합성($r=.7091$), 근원적 감축과 대응성($r=.7063$) 사이에는 비교적 강한 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 나머지 변수들 간에도 보통 정도의 정의 상관관계가 있는 것으로 나타났다.

<표 4-3> 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인 변수 간의 상관분석 결과

자원순환형사회시스템 구축요인		근원적 감축	재사용	재활용
물류운영				
	통합성	.7091**	.7421**	.6680**
	혁신성	.6974**	.6698**	.5934**
	대응성	.7063**	.6740**	.6305**

주) 1-tailed Signif: .001

2) 가설검증

(1) 가설 1의 검정

물류운영 수준과 자원순환형사회시스템 구축 수준은 기업 규모에 따라 차이가 있다는 가설 1을 검정하기 위하여 일원분산분석(one-way ANOVA)과 사후검증으로 던칸검증을 실시하였으며, 그 결과가 <표 4-4>와 <표 4-5>에 나타나 있다. 기업규모에 따라 자원순환형사회시스템 구축요인인 근원적 감축, 재사용, 재활용에 차이가 있었으며, 물류운영특성인 통합성, 혁신성, 대응성에 차이가 있는 것으로 나타났다. 즉, 자원순환형사회시스템 구축요인은 대기업, 중기업, 소기업 순으로 높게 나타나고 있었으며, 물류운영특성도 대기업, 중기업, 소기업 순으로 높게 나타나고 있었다.

<표 4-4> 기업규모별 자원순환형사회시스템 구축요인의 ANOVA분석 결과

자원순환형사회 시스템 구축요인	규모별 평균		F값	P-VALUE	사후검증
근원적감축	소기업(1)	3.3168	21.0030	.0000	(1,3) (2,3)
	중기업(2)	3.4697			
	대기업(3)	4.3554			
재사용	소기업(1)	3.4804	29.9256	.0000	(1,2) (1,3) (2,3)
	중기업(2)	3.9434			
	대기업(3)	4.9318			
재활용	소기업(1)	3.3203	17.6900	.0000	(1,3) (2,3)
	중기업(2)	3.5748			
	대기업(3)	4.4495			

<표 4-5> 기업규모별 물류운영특성의 ANOVA분석 결과

물류운영특성	규모별 평균		F값	P-VALUE	사후검증
통합성	소기업(1)	2.5000	28.8386	.0000	(1,2) (1,3) (2,3)
	중기업(2)	2.7572			
	대기업(3)	2.9562			
혁신성	소기업(1)	2.8725	18.9191	.0000	(1,3) (2,3)
	중기업(2)	3.1523			
	대기업(3)	3.3636			
대응성	소기업(1)	4.4353	17.5900	.0000	(1,3) (2,3)
	중기업(2)	4.7630			
	대기업(3)	5.2485			

(2) 가설 2의 검정

물류성과는 기업 규모에 따라 차이가 있다는 가설 2를 검정하기 위하여 일원분산분석(one-way ANOVA)과 사후검증으로 던칸검증을 실시하였으며, 그 결과가 <표 4-6>에 나타나 있다. 기업규모에 따라 물류성과인 고객서비스, 물류비용은 대기업, 중기업, 소기업 순으로 높게 나타나고 있었다.

<표 4-6> 기업규모별 물류성과의 ANOVA분석 결과

	규모별 평균		F값	P-VALUE	사후검증
고객 서비스	소기업(1)	4.4353	7.5900	.0007	(1,3) (2,3)
	중기업(2)	4.7630			
	대기업(3)	5.2485			
물류비용	소기업(1)	3.7353	11.7648	.0000	(1,3) (2,3)
	중기업(2)	3.8395			
	대기업(3)	4.5833			

(3) 가설 3의 검정

자원순환형사회시스템 구축요인 수준과 물류운영수준은 물류성과에 영향을 미친다는 가설 4를 검정하기 위하여, 물류성과를 종속변수로 다중회귀분석을 통하여 변수들의 영향력을 알아보고자 하였으며, 독립변수인 자원순환형사회시스템 구축요인과 물류운영 변수의 투입방법은 단계적 투입방식으로 하였다. 회귀분석의 결과는 <표 4-7>에 나타나 있다. 먼저 물류운영과 순환형시스템 구축요인 변수 중에서 물류성과 중 고객 서비스에 미치는 영향은 <표4-7>에서와 같이 $Ad. R^2$

=.47831의 설명력을 가지며,물류운영의 대응성(B=.50146)과 혁신성(B=.26342) 순으로 정의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인 변수 중에서 물류성과 중 물류비용에 미치는 영향은 <표4-7>에서와 같이 Ad. R^2 =.49087의 설명력을 가지며 물류운영의 혁신성(B=.30103), 자원순환형 사회시스템 구축요인의 재사용(B=.25408), 근원적 감축(B=.22287) 순으로 정의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

<표 4-7> 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인이 물류성과에 미치는 영향

독립변수		종속변수		물류성과			
				고객 서비스			물류비용
		Beta	T	Sig T	Beta	T	Sig T
물류운영	통합성						
	혁신성	.26342	3.219	.0015	.30103	3.991	.0001
	대응성	.50146	6.129	.0000			
자원순환형사 회시스템 구축요인	근원적 감축				.22287	1.966	.0509
	재사용				.25408	2.322	.0214
	재활용						
1. R^2 (Ad. R^2)		.48411(.47831)			.49936(.49087)		
F (Signif F)		98.70314(.0000)			58.84919(.0000)		

(4) 가설 4의 검정

물류운영 수준과 자원순환형사회시스템 구축요인 수준이 물류성과에 미치는 영향의 정도는 기업 규모에 따라 다르다는 가설 4를 검정하기 위하여 기업규모별로 물류성과를 종속변수로 다중회귀분석을 통하여 변수들의 영향력을 알아보고자 하였으며, 독립변수인 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인 변수의 투입방법은 단계적 투입방식으로 하였다. 회귀분석의 결과는 <표 4-8>-<표 4-10>에 나타나 있다.

① 가설 4의 검정(소기업)

소기업의 경우에는 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인 변수 중에서 물류성과의 고객서비스에 미치는 영향은 <표4-8>에서와 같이 Ad. R^2 =.48113의 설명력을 가지며, 물류운영의 대응성(B=.70488)이 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 또한 물류비용에 미치는 영향은 <표4-8>에서와 같이 Ad. R^2 =.58982의 설명력을 가지며 자원순환형사

물류분야에서의 자원순환형 시스템 구축요인과 물류운영전략이 기업 물류성과에 미치는 효과

회시스템 구축요인의 근원적 감축(B=.77605)이 정의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

<표 4-8> 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인이 물류성과에 미치는 영향(소기업)

독립변수		종속변수	물류성과					
			고객 서비스			물류비용		
			Beta	T	Sig T	Beta	T	Sig T
물류운영	통합성							
	혁신성							
	대응성	.70488	5.621	.0000				
자원순환형사 회시스템 구축요인	근원적 감축				.77605	6.961	.0000	
	재사용							
	재활용							
2. R^2 (Ad. R^2)		.49686(.48113)			.60225(.58982)			
F (Signif F)		31.60030(.0000)			48.45314(.0000)			

② 가설 4의 검정(중기업)

중기업의 경우에는 물류운영과 자원순환형 사회시스템구축요인 변수 중에서 고객서비스에 미치는 영향은 <표 4-9>에서와 같이 Ad. R^2 =(.49055)의 설명력을 가지며, 물류운영의 대응성(B=.3795), 혁신성(B=.36791)이 정의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 또한 물류비용에는 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인 변수 중에서 <표4-9>에서와 같이 Ad. R^2 =.45274 설명력을 가지며 자원순환형사회시스템 구축요인의 재사용(B=.43141), 물류운영의 혁신성(B=.33709)이 정의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다.

<표 4-9> 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인이 물류성과에 미치는 영향(중기업)

독립변수		종속변수	물류성과					
			고객 서비스			물류비용		
			Beta	T	Sig T	Beta	T	Sig T
물류운영	통합성							
	혁신성	.36791	2.755	.0073	.36244	3.444	.0009	
	대응성	.37950	2.842	.0057				
자원순환형사회시 스템 구축요인	근원적 감축							
	재사용				.39658	3.768	.0003	
	재활용							
3. R^2 (Ad. R^2)		.50329(.49055)			.46643(.45274)			
F (Signif F)		39.51614(.0000)			34.09189(.0000)			

③가설 4의 검정(대기업)

대기업의 경우에는 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인 변수 중에서 고객서비스에 미치는 영향은 <표4-10>에서와 같이 Ad. R^2 =(.50644)의 설명력을 가지며, 물류운영의 대응성(B=.44080), 통합성(B=.36256) 정의 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 또한 물류비용에는 물류운영과 자원순환형사회시스템구축 활동 변수 중에서 <표4-10>에서와 같이 Ad. R^2 =.20155 설명력을 가지며 물류운영의 대응성(B=.46242) 만이 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

<표 4-10> 물류운영과 자원순환형사회시스템 구축요인이 물류성과에 미치는 영향(대기업)

독립변수		종속변수	물류성과					
			고객 서비스			물류비용		
			Beta	T	Sig T	Beta	T	Sig T
물류운영	통합성	.36256	3.288	.0017				
	혁신성							
	대응성	.44080	3.997	.0002	.46242	4.172	.0001	
자원순환형시 스템구축요인	근원적 감축							
	재사용							
	재활용							
4. R^2 (Ad. R^2)		.52163(.50644)			.21383(.20155)			
F (Signif F)		34.34804(.0000)			17.40783(.0001)			

V. 결 론

본 연구는 설문지를 이용하여 자료를 수집하고, 자료를 분석함으로써 가설을 통계적으로 검증하였으며, 기존의 연구와는 달리 물류활동으로 야기되는 환경문제를 최소화하기 위하여 자원순환형사회시스템 구축요인과 물류운영수준, 이들과 물류성과와 관계 및 기업규모에 따라 물류성과에 미치는 영향을 분석 하였다는 데 의의가 있다.

본 연구는 제조 기업을 대상으로 하였으며 상시근로자 수를 기준으로 소기업 34개사, 중기업 81개사, 대기업 66개사에 대하여 설문조사를 실시하여 분석에 사용하였다. 수집된 자료는 상관관계분석, 분산분석, T-검정, 회귀분석 등을 실시하였으며, 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 상관관계분석은 연구의 이론체계에 도입된 변수들간의 관계를 관찰할 수 있고 가설의 검증결과를 예측할수 있다는 점에서 중요하며, 변수들간의 상관관계는 정의 방향으

로 의미가 있는 것으로 나타났다.

둘째, 자원순환형사회시스템 구축요인과 물류운영수준은 기업규모에 따라 차이가 있다는 가설 1은 기업규모에 따라 자원순환형사회시스템 구축 수준과 물류운영수준에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 대기업, 중기업, 소기업 순으로 높게 나타났다.

셋째, 기업의 물류성과는 기업규모에 따라 차이가 있다는 가설을 분석한 결과 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며, 대기업, 중기업, 소기업 순으로 높게 나타났다.

넷째, 물류운영수준과 자원순환형사회시스템 구축요인수준이 물류성과에 미치는 영향을 분석한 결과, 고객서비스에 미치는 영향은 대응성, 혁신성이 정의 영향을 미치고 있었으며, 물류비용에는 혁신성, 재사용, 근원적 감축이 정의 영향을 미치고 있었다.

다섯째, 물류운영수준과 자원순환형사회시스템 구축요인수준이 물류성과에 미치는 영향의 정도를 분석한 결과, 물류성과의 고객 서비스에는 물류운영의 대응성이 소·중·대기업 모두에 정의 영향을 미치고 있었으며, 혁신성은 중기업에, 통합성은 대기업에 영향을 미치고 있는 것으로 나타났다. 물류비용중에는 근원적 감축이 소기업에, 혁신성과 재사용은 중기업에, 대응성은 대기업에 정의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구는 기업별로 배출하고 있는 실측 환경지표를 사용하지 않고 있다는 점과 제조업이라고 하더라도 업종별로 환경에 대한 접근방법의 차이가 있을 수 있다는 점을 고려하지 못하고 있다.

향후에는 환경부하 산출의 표준방법을 정리하여 환경부하량을 산출하고, 환경물류 성과 지표의 산출, 업종의 특성을 고려한 접근방법에 대한 연구를 통하여 환경친화적 물류활동이 물류경쟁력으로서 효과를 극대화할 수 있는 방안을 모색하여야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- 나기산·남궁근·이의선·김선화·김지원 역서, 「정책분석론」, 법문사, 1994,p.345.
- 박석하, “수·배송 물류의 환경부하 산출과 성과지표 활용에 관한 사례연구”, 「물류학회지」, 한국물류학회, 제15권, 제 3호, 2005, p.182.
- 박석하·박정섭, “제조기업의 물류비관리방법에 관한 연구”, 「해운물류연구」, 한국해운물류학회, 제 43호, 2004, p.97.
- 박진숙, “상황변수와 물류비 관리시스템의 특성이 물류성과에 미치는 영향”, 대구카톨릭대학교 대학원, 박사학위논문, 2001, pp.1~111.
- 오세영·이신모, “환경물류에 관한 서설적 고찰”, 「로지스틱스 연구」, 한국로지스틱학회, 제 9권 2호, 2001, p.35.
- 이정진, 「환경경제학」, 박영사, 2000, pp.516~519.
- 환경부(2003), 포장폐기물 억제를 위한 실무편람, 환경부, pp.96~97.
- Bowersox, D.J., Daugherty, P. J., Droge, D.S. Rogers. and D. L Wardlow, Leading Edge Logistics Competitive Positioning for the 1990s, Council of Oak Brook, IL, Logistics Management, 1989, p.31.
- M. Christopher, Logistics and Supply chain Management-Strategies for reducing Costs and Improving Services, Pitman, 1992, pp.2~8.
- Gregory. N. Stock, Noel P. Greis and John D. Kasarda, “Logistics, Strategy and Structure”, International Journal of operation and Production Management, Vol.18, No.1. 1998, pp.37~50.
- D.J. Murphy and M.T. Farris, “Time-based strategy and carrier selection”, Journal of Business Logistics, Vol.14, 1993, No.2,
- Lioukas, L. K. & D.A. Xerokostas, Size and Administrative Intensity in Organizational Division, Management Science, Vol.28, 1982, pp.854~868.
- P.K. Pervaize, G, Hardaker and C. Martin, “Intergated Flexibility Key to Competition in a Turbulent Environment”, Long Range Planning, Vol29, No4, 1996, pp.564~565.
- Robeson, J. F., C. Copacino, The Logistics Handbook, The Free Press, 1994, pp.840~855.
- Sterling, J.U. and D.M. Lambert, A Methodology for Identifying Potential ost Reductions in Transportation and Warehousing, Journal of Business Logistics, Vol.5, No.2, 1985, pp.1~3.
- 經濟産業省, 「環境調和型ロジスティクス 調査 概要」, 經濟産業省, 2004, pp.15~59.

Effects of Logistics operation practices and Resources Circulation factor on Firm Performance

Seog-Ha Park*

Abstract

Environmental problems are becoming hot issues in many countries and the role of the enterprise, which causes environmental contamination, has become one of the most important concerns in business. We consider the factors such as reduce, recycle, reuse, which is effected environment conscious logistics system, and then we are to suggest optimal directions through statistical analysis of effects and causes of the influences of environmental logistics activities on logistics performance.

In order to attain this objective we simultaneously execute a literature and actual research considering many manufacturing companies. In this paper we analyze various factors of logistics activities for environment conscious logistics system (ECLS) for economy base construction under resources circulation, and we especially analyze effects and causes of the influences of logistics performance by the operation characteristic of enterprises.

Key words: environmental logistics, logistics operation characteristic, logistics performance, and environment conscious logistics system

* President of logispark.com