

석유제품의 유통구조와 물류체계 분석

- 경질제품을 대상으로 -

이 희 연* · 최 윤 선**

요약 : 본 연구는 경질제품의 유통구조와 물류체계를 공간적 관점에서 분석하였다. 석유제품은 정유사, 대리점, 주유소의 유통기관들을 통해서 공급되지만, 제품의 특성과 용도별로 상이한 유통경로를 갖고 있다. 석유제품의 수송은 정유공장에서 주요 소비지역에 입지하고 있는 저유소까지의 1차 수송과 저유소로부터 주유소나 중소수요처까지의 2차 수송으로 이루어진다. 1차 수송에는 유조선, 유조차차, 송유관, 유조차가 이용되고, 대리점이나 수송용역 업체가 담당하는 2차 수송은 대부분 유조차가 수송을 전담하고 있다. 본 논문에서는 SK와 LG 정유사의 저유소 분포와 저유소 유형별 공급권역을 분석하였다. 또한 하나의 저유소가 관할하는 공급권역내에 포함된 인구수와 자동차수, 주유소수를 도출하였고, 이를 바탕으로 하나의 주유소가 공급을 담당하는 최소요구치 수요인 인구수와 자동차수를 산출하였다.

주요어 : 경질제품, 유통구조, 물류체계, 저유소, 주유소

1. 서 론

1) 연구 목적

산업의 발달과 이에 따른 생활수준의 향상으로 우리나라의 경제·사회구조는 석유다소비형으로 전환되었으며, 우리나라의 1인당 석유소비량은 16.03배럴/년으로 미국, 캐나다에 이어 세계 3위를 차지하고 있다(대한석유협회, 2001). 이러한 석유소비는 양적 증가 뿐만 아니라 질적인 면에서도 많은 변화를 나타내고 있는데, 특히 가장 두드러진 것은 석유제품 소비의 경질화 추세이다.

즉 휘발유와 등유와 같은 경질제품의 소비 증가가 병커시유와 같은 중질제품에 비해 급속하게 늘어나고 있으며, 이러한 석유제품 소비구조의 경질화 추세는 환경규제 강화 및 국민소득 증가 추세에 힘입어 향후에도 계속될 것으로 전망된다.

이처럼 국내 석유제품의 소비가 계속 증가함에 따라 석유제품의 물동량은 단일 품목으로는 가장 높은 비중을 차지하게 되었다. 석유제품의 물동량이 급증하면서 물류에 소요되는 비용이 커지게 되자 정유사들은 물류체계를 개선하고자 노력하고 있다. 우리나라의 석유물류체계는 선진국에 비해 낙후되어 있어 이에 따른 물류비의 증가가

* 건국대학교 지리학과 교수

** 건국대학교 대학원 석사

국가 경쟁력을 약화시킨다는 문제가 야기되고 있다. 뿐만 아니라 석유시장의 개방을 앞두고 업계의 대외경쟁력을 강화하기 위한 방안으로 석유제품의 유통구조와 물류체계 개선을 위한 대책 마련에 대한 필요성이 더욱 부각되고 있다.

석유시장의 유통구조에 관한 연구들은 1980년대 후반부터 지속적으로 이루어지고 있는데, 주로 우리나라 석유산업의 전체적인 유통구조와 그 문제점을 파악하고 해결방안을 제시하는데 초점을 두고 있다(김용기, 1995; 박세복, 1989; 유병우, 1984; 이준호, 1984). 또한 최근 석유 유통시장 개방에 따라 대외 경쟁력을 확보하기 위한 개선방안에 관한 연구도 이루어지고 있다. 정승명(1996)은 유통단계의 수직계열화를 통한 유통구조 개선안을 제안하였으며, 김창배(1994)는 정유사와 주유소간 직거래를 폐지하고 대리점의 본래 기능을 유지함으로써 국내 석유시장의 유통질서를 확립시킬 것을 제안하였다.

1994년 후반에 송유관 사업이 완공됨에 따라 석유 물류의 효율화에 큰 도움을 주게 되었는데, 이를 전후하여 안홍식(1994), 원종서(1994)는 송유관 가동이 판매 물류에 미칠 영향을 분석하였다. 또한 임채욱(1993)과 정두섭(1998)은 희소성있는 자원을 배분하는데 사용되는 선형계획법을 이용하여 석유제품 운송최적화 모형을 개발하였다.

그러나 석유제품의 유통구조와 물류체계를 공간적인 관점에서 분석한 연구는 거의 없으며, 김민(2000)이 GIS를 활용하여 석유제품 유통기관의 판매권역을 분석하였을 뿐이다. 경질제품은 다른 석유제품과는 달리 전국적으로 산재된 수요에 대응하기 위해 생산 후 거의 전량이 저유소로 1차 수송·저장된 후 다시 전국적으로 공급된다. 그러므로 하나의 저유소를 중심으로 공급권역이 설정되므로 물류체계의 공간적 특성이 뚜렷하게

나타난다. 본 논문의 목적은 석유제품 중 경질제품을 대상으로 유통구조와 물류체계를 분석하려는 것이다. 본 연구의 세부 목적을 보면 첫째, 석유제품의 지역별 소비패턴과 소비패턴의 차별화를 가져온 요인을 파악한다. 둘째, 석유제품의 유통구조를 살펴보고 유통기관들의 기능과 공간적 분포를 고찰한다. 그리고 마지막으로 석유제품의 물류체계를 크게 수송체계와 저유체계로 나누어서 살펴본 후 저유소를 중심으로 한 휘발유의 공급권역에 대해 분석하고자 한다.

2) 연구방법 및 자료

본 논문에서는 최근 석유제품 소비의 경질화 추세와 소비구조의 변화 등등 석유제품 소비 전반에 걸쳐서 고찰한 후, 경질제품과 중질제품의 구시군별 소비량을 지도화하여 지역별 소비패턴을 살펴보았다. 이 중 경질제품의 지역별 소비량의 차별화에 영향을 주는 요인을 도출하기 위해 회귀분석을 실시하였다. 또한 석유제품의 유통구조와 물류체계를 파악하기 위해 관련기관과의 직접 면담을 통해 기본 자료를 수집하였으며, 이를 토대로 하여 석유제품의 유통경로와 각 유통기관들의 공간적 분포 특성을 파악하였다.

한편 석유제품의 물류체계는 크게 수송체계와 저유체계로 구분할 수 있다. 본 연구에서는 수송체계를 파악하기 위해 석유제품의 수송경로와 수송수단별 특성과 수송분담율을 파악하였다. 또한 저유체계의 경우 저유소의 기능과 시설현황의 분포 및 저유소의 유형을 입지특성에 따라 분류하였다.

본 연구에서 초점을 둔 휘발유의 공급권역을 분석하기 위해 우리나라 석유제품 소비의 시장 점유율 1, 2위를 차지하고 있는 SK, LG-Caltex 정유사와의 면담을 통해 수집된 휘발유 공급권역

설정에 관한 자료를 바탕으로, 정유사들의 공급 권역을 저유소 유형별로 나누어 분석하였다. 그리고 이를 토대로 저유소 1개소와 주유소 1개소가 담당하고 있는 수요를 도출하였다.

본 연구에서 이용한 자료는 행정구역도, 도로망도등의 수치지도와 각 정유사의 정유공장, 대리점, 저유소의 위치자료, 소비구조와 물류체계를 파악하는 데 필요한 관련 문헌과 통계자료, 대한석유협회 및 에너지 통계연보 등을 이용하였다. 본 연구에서 활용한 소프트웨어는 SPSS와 Mapinfo 등이다.

2. 석유제품 소비의 구조변화와 지역간 격차

1) 석유제품의 소비구조 변화

최근에 들어오면서 탐사기술 및 생산기술이 향상됨에 따라 생산가능원유가 계속 증대되고 있지만, 석유의 가채연수는 약 30년으로 추정되고 있을 정도로 자원고갈의 위험성을 지니고 있다. 뿐만 아니라 세계적으로 확인매장량의 65.3%가 중동지역에 편재되어 있다.

일반적으로 원유를 정제하면 가스, 휘발유, 등유, 경유, 중유 등의 제품이 연속적으로 만들어지며, 제품의 품질은 원유 종류나 생산자의 기술능력 차이에 관계없이 거의 동일하다. 원유를 정제하여 얻어지는 석유제품들은 주로 에너지원으로 사용되고 있지만 공업원료의 중요한 원천이 되기도 한다. 석유제품은 크게 에너지유와 비에너지유로 나누어지는데, 에너지유에는 휘발유, 등유, 경유, 중유, 항공유, 프로판, 부탄의 7개 제품으로 세분되며, 비에너지유는 나프타, 솔벤트, 아스팔

트의 3개 제품으로 분류된다. 에너지유 중에서 중유는 유황성분의 함유량에 따라 다시 Bunker-A, Bunker-B, Bunker-C로 세분되며, 항공유의 경우는 Jet-A와 Jet-P로 나누어진다. 그리고 LP가스의 경우 프로판과 부탄으로 분류된다. 흔히 우리는 휘발유, 등유, 경유, 제트유를 경질제품, 그리고 중유를 중질제품이라고 부른다.

우리나라의 석유제품 소비량은 1970년 약 6천만 배럴에서 2000년에는 약 7억 4천만 배럴로 증가하여 지난 30년동안 약 12배 정도의 소비증가를 보이고 있다. 석유제품 소비의 증가추세는 시기별로 차이를 보이고 있다. 1973년의 1차 석유파동에도 불구하고 1975년까지 약 13%의 높은 성장률을 보이던 석유소비는 1970년대 후반에도 경제규모의 증대와 함께 연평균 11.0%의 높은 증가율을 나타내었었다. 1970년대 석유제품 소비의 증가는 주로 산업부문에서의 수요 증대로, 특히 병커유 등의 중질제품 위주의 소비가 급증되었다.

그러나 2차 석유파동 이후인 1980년대 전반기에는 정부의 에너지 절약 및 석유정책에 힘입어 석유제품 소비가 감소되어 석유소비는 연평균 0.8%의 미미한 증가추세를 보였다. 그러나 1980년대 후반기에 접어들면서 국제유가의 폭락과 함께 국내경기가 회복되자 수송물동량과 자동차 대수가 증가하였고, 또한 제조업부문의 성장과 가정에서의 가스사용 확대 등으로 인해 석유소비 증가율은 연 15%로 다시 상승하였다. 이렇게 두 자리 수의 높은 증가율을 보이던 국내 석유소비는 경기가 침체되면서 1993년 이후 증가율이 크게 둔화되기 시작하여 1996년에는 GDP성장률(7.1%)을 하회하는 6.5%에 그쳤으며, 1997년말 외환·금융위기에 의한 경기침체로 증가율이 더욱 낮아져 전년 대비 3.8%에 머물렀다. 그러나

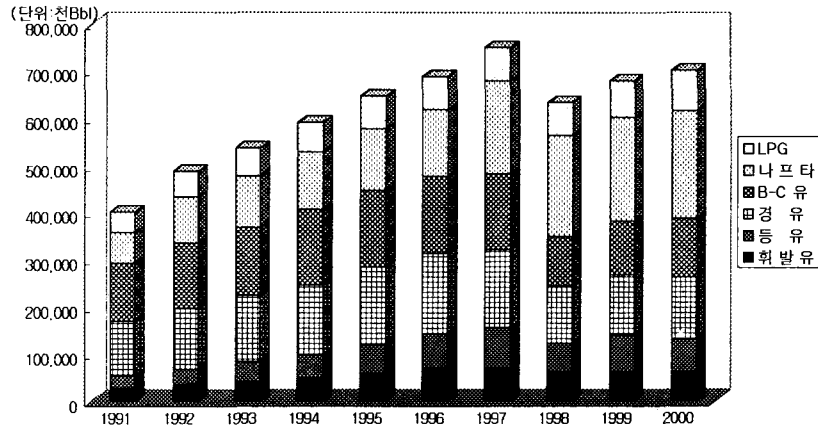


그림 1. 우리나라 석유 제품의 소비구조 변화

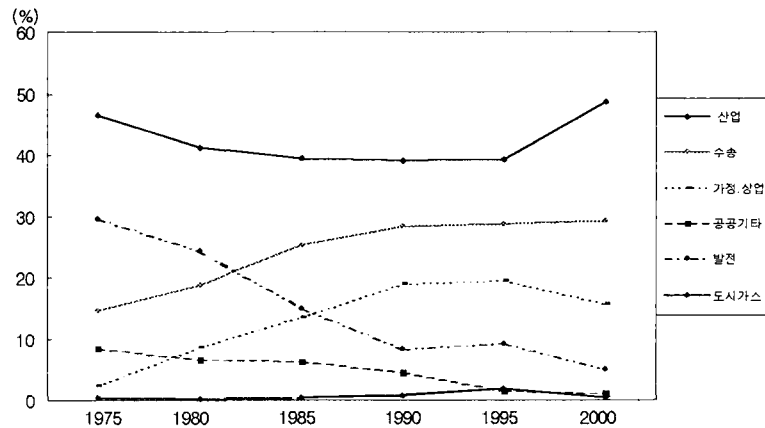


그림 2. 우리나라 석유제품의 소비의 부문별 비중의 변화

1999년 이후 차츰 석유소비는 점차 증가추세를 다시 회복하고 있다.

국내 석유소비는 양적 증가 뿐만 아니라 질적인 면에서도 많은 변화를 나타내고 있다. 가장 두드러진 것은 석유제품 소비의 경질화 추세이다. 즉 경질제품(휘발유, 등유, 경유, 제트유)은 높은 증가율을 기록한 반면, 중질제품(Bunker-A,B,C)의 증가율은 둔화되고 있다(그림 1 참조). 이러한

석유제품 소비구조의 경질화 추세는 점차 환경규제가 강화되고 국민소득이 증가됨에 따라서 향후에도 계속될 것으로 전망된다.

또한 석유소비를 용도 및 부문별로 살펴보면, 전체적으로 산업 부문이 가장 큰 비중을 차지하고 있다. 산업부문의 경우 1985년까지는 완만한 감소추세를 나타내다가 그 이후 소비추세는 안정성을 보였으나, 1995년 이후 다시 소비가 증가하

고 있다. 가장 두드러진 소비 비중의 증가추세를 보이는 부문은 수송과 가정·상업 부문이다. 특히 수송 부문에서의 소비 비중은 지속적으로 증가하여 1975년에 약 15%를 차지하던 것이 2000년에는 거의 두배로 증가하였다. 이는 경제성장과 국민소득의 증가에 따라 여객과 화물 수송량이 크게 증가하였기 때문이라고 풀이된다. 한편 발전 부문의 소비 비중은 지속적으로 감소하고 있는데, 이는 원자력 발전과 LNG발전 등으로 인해 발전 부문에서의 석유수요가 줄어들었기 때문이라고 풀이된다(그림 2 참조).

2) 석유제품의 지역별 소비패턴 분석

석유제품의 지역별 소비량을 살펴보면 전남과 울산시가 가장 높은 소비량을 보이고 있으며, 충남, 경기 서울 순으로 나타나고 있다. 전남과 울산의 석유제품 소비량이 상대적으로 많은 것은 나프타 등의 석유화학공업의 원료로 소비되는 비에너지유 소비 비중이 높기 때문이다. 지역별 석유제품의 소비구조를 제품별로 나누어서 살펴보면, 중질제품은 울산, 경기, 부산 순위로 높은 소비량을 보이고 있으며, 경질제품은 서울과 경기도가 가장 많이 소비하고 있는 것으로 나타나 지역별 소비량은 제품별로 큰 차이를 보이고 있다. 전국적으로 볼 때 경질제품의 소비량은 중질제품 소비량의 2.2배를 나타내고 있다. 그러나 지역별로 보면 산업단지나 지방 공업단지가 많아 중질제품의 소비가 많은 울산, 전남, 부산, 충남, 경기, 인천은 전국 평균치인 2.2보다 낮은 값을 보이는 반면에 서울, 광주, 대전, 대구 등 인구가 밀집되어 있는 대도시는 경질제품의 수요가 훨씬 많아 전국 평균치를 훨씬 상회하고 있다. 특히 서울의 경우 경질제품 소비량이 중질제품 소비량의 28배나 되고 있다(표 1 참조).

한편 석유제품의 소비량을 구시군별로 지도화해보면 중질제품의 경우 산업용으로 주로 많이 소비되므로, 국가산업단지가 입지한 지역을 중심으로 대량 소비되고 있음을 알 수 있다. 반면에 경질제품의 경우 서울시와 6대 광역시에서 소비량이 많게 나타나지만, 경기도와 충청북도, 경상남도에도 비교적 소비량이 많음을 알 수 있다(그림 3 참조).

본 연구에서는 경질제품 중 가장 많이 소비되고 있는 휘발유의 지역별 소비량의 차이에 영향을 미치는 요인들을 추출하기 위해 인구나 사회·경제학적인 변수들을 선정하여 회귀분석을 실시하였다. 즉, 인구수, 인구밀도, 총가구수, 아파트수, 자동차등록대수, 지방세납부액, 재산세납부액, 총사업체수, 총종사자수를 독립변수로 하고 구시군별 휘발유 소비량을 종속변수로 하여 회귀분석을 실시하였다. 그 결과, 전국의 구시군을 지역단위로 한 휘발유 소비의 공간적 변이의 97%는 자동차 등록대수에 의해 설명되었다. 즉, 휘발유 소비의 지역별 차이는 자동차수에 의해 나타나고 있는 것으로 풀이된다. 그러나 서울시만을 대상으로 하여 구별 휘발유 소비량의 변이에 영향을 주는 변수를 추출한 결과 재산세 납부액 변수에 의해 82%가 설명되었으며, 수도권 지역의 경우 자동차 등록대수와 총종사자수에 의해 휘발유 소비량의 차이를 80%를 설명하였다(표 2 참조).

이렇게 전국과 수도권, 서울시의 휘발유 소비량의 변이를 설명하는 요인이 다르게 추출된 것은 지역의 특성이 서로 다르기 때문이라고 풀이된다. 특히 서울시의 경우 자동차 연료로 주로 소비되는 휘발유 소비의 공간적 변이는 자동차 등록대수에 의해 영향받기보다는 보다 경제적인 수준을 나타내는 변수인 재산세납부액에 의해서 설

표 1. 지역별 석유제품 소비구조(2000년 12월)

(단위: 천 Bbl)

순위	지역	경질류	중질류	기타제품	계	경질류/중질류
1	전남	14,571	10,653	10,469	129,793	1.4
2	울산	8,740	31,298	87,093	127,131	0.3
3	충남	16,252	9,756	61,744	87,752	1.7
4	경기	47,986	24,907	9817	82,710	1.9
5	서울	48,822	1,713	16,130	66,665	28.5
6	부산	18,250	11,236	8,440	37,926	1.6
7	경북	20,321	7,646	5,786	33,753	2.7
8	인천	16,207	8,019	9,149	33,375	2.0
9	경남	20,763	5,365	5,161	31,289	3.9
10	전북	13,256	6,385	4,104	23,745	2.1
11	대구	12,702	2,864	5,710	21,276	4.4
12	강원	12,732	2,914	5,558	21,204	4.4
13	충북	11,824	2,910	2,919	17,653	4.1
14	대전	7,582	1,918	2,889	12,389	4.0
15	광주	4,948	529	2,733	8,210	9.4
16	제주	4,997	1,609	1,083	7,689	3.1
전국		279,953	129,722	332,885	742,560	2.2

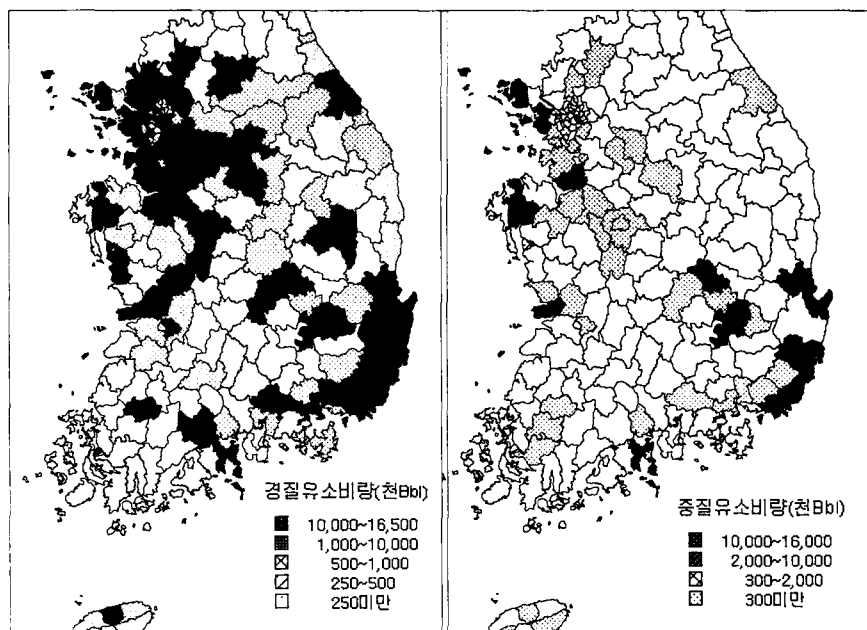


그림 3. 경질제품과 중질제품의 지역별 소비량

표 2. 지역간 휘발유의 소비량 변이(Y)를 설명하는 요인(X)

지역	회귀모델	R ² 값
전국	$Y = 1352784 + 889.7 X_5(\text{자동차등록대수})$	0.97
수도권	$Y = -3940482 + 865.1 X_5(\text{자동차등록대수}) + 159.2 X_9(\text{총종사자수})$	0.79
서울	$Y = 3482920 + 12.2 X_7(\text{재산세납부액})$	0.82

명되고 있다. 이는 아마도 소득수준이 향상됨에 따라 자동차를 이용하여 다양한 사회, 문화, 여가 생활이 이루어지고 있음을 시사해 준다.

3. 석유제품의 유통구조

1) 석유제품 유통구조의 특성

석유제품 유통경로는 제품의 특성이나 용도에 따라 목표시장이 달라지게 되기 때문에 정유사의 직접판매경로와 대리점, 주유소 등의 중간 유통기구들이 개입하는 간접판매경로로 대별되어진다. 일반적으로 판매규모가 대규모이고 구매자가 지역적으로 집중해 있는 대수요처에는 정유사가 직접 판매한다. 정유사→대리점→최종소비자로 연결되는 2단계 경로는 판매단위가 비교적 소규모이고 구매자가 지역적으로 분산되어 있는 중소제조업체나 중소실수요자에게 판매하는 경우이다. 그리고 정유사→대리점→주유소(또는 판매소)→최종소비자로 연결되는 3단계 경로는 판매단위가 소량이고 구매자가 광범위한 지역에 분산되어 있는 경우이다.

2000년 국내 석유제품의 유통경로를 살펴보면 가스를 제외한 정유사의 석유제품 공급량 중 약 58.6%가 대수요처로 직매되었으며, 나머지 41.4%가 대리점을 통하여 공급되었다. 다시 대

리점 이하의 유통과정에서는 대리점의 취급물량 중 22.2%가 직매형태로 소비자에게 공급되고 56.9%와 20.9%는 각각 소매단계인 주유소와 부판점을 통해 공급되었다(그림 4-가 참조). 경질제품의 가장 대표적인 휘발유는 도매단계에서 거의 96.6%가 대리점으로 판매되고, 이중 99.5%에 달하는 거의 전량이 주유소를 통해 판매되고 있다(그림 4-나 참조). 반면에 중질제품의 유통경로는 경질제품과는 상당히 다르게 나타나고 있다. 정유사의 대수요처에 대한 직매비율이 약 80%로 매우 높으며, 또한 대리점을 경유하는 물량 중 98%가 중소수요처에 직접 판매되고 있다. 이와 같이 중질제품의 직매비율이 경질제품보다 높은 것은 중질제품의 주요 시장이 산업단지로 정유공장과 근거리에 위치하고 있고 또한 다량구매 특성 때문이다.

최근에 들어오면서 석유제품의 유통구조는 정유사 직매와 주유소에 의한 판매량이 증가되고 있다. 이는 정유사들이 석유 유통비용을 감소시키고 하부 유통기관을 효과적으로 관리하기 위해 유통구조를 합리화시키려는 노력의 결과라고 볼 수 있다. 특히 1998년 이후 정유사와 주유소간의 직거래가 허용되고, 1997년 이후 상표표시제 등의 제도적 변화에 따라 대리점을 통하지 않고 정유사에서 직접 주유소로 연결되는 물량이 많이 늘어나고 있다.

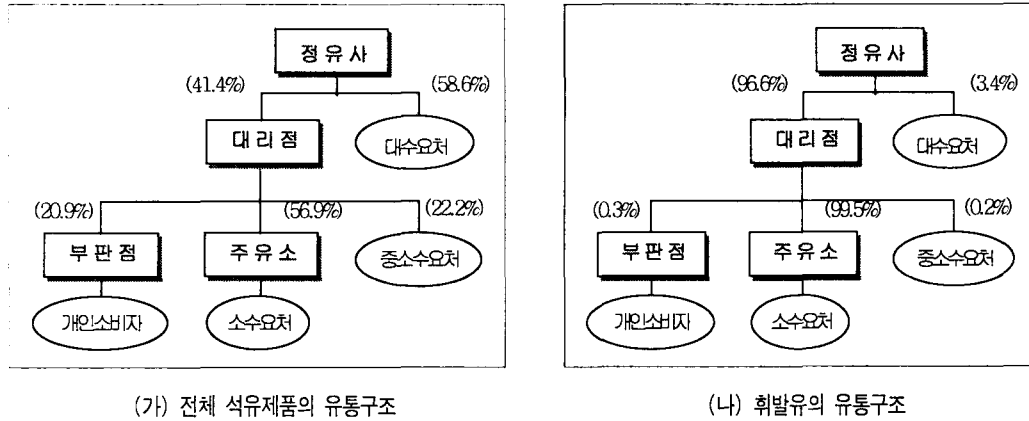


그림 4. 석유제품의 유통구조

2) 석유 유통기관의 공간적 분포

석유제품의 유통을 담당하고 있는 유통기관은 정유사, 대리점, 주유소로 대별하여 볼 수 있다. 이들 유통기관의 기능과 공간적 분포를 살펴보면 다음과 같다.

석유제품의 유통을 담당하는 가장 기초가 되는 정유사는 원유를 수입하여 규격제품을 생산한 후 이를 대수요처에 직매하거나 대리점을 통하여 제품을 공급하는 기능을 수행한다. 우리나라의 상압정제시설을 기준으로 하여 본 정제능력은 1980년 640(천BPSD)¹⁾에서 1990년 840(천BPSD)으로 약간 증가하였다. 그러나 석유제품에 대한 수요가 급증하면서 정제능력도 상당히 증가되어 2000년에는 2438(천BPSD)로 크게 늘어났으며, 현재 우리나라의 정제능력은 세계 5위를 차지하고 있다. 우리나라 정유사는 SK(주), LG-Caltex(주), S-Oil(주), 현대정유(주), 인천(주)의 5개사가 있다. 원자재인 원유를 100% 수입해야 하고 또한 생산된 제품을 수출하거나 국내시장에 공급하기 위해서 정유공장들은 모두 항만에 위치하고 있다.

각 정유사들의 2000년 현재 일별 정제능력은 SK사가 810(천BPSD), LG-Caltex사 600(천BPSD) 그리고 S-Oil이 443(천BPSD), 현대정유사가 310(천BPSD), 그리고 인천 정유사가 275(천BPSD)를 점유하고 있다.

이들 정유사들의 소비시장 점유율을 보면 정제 능력과 같은 순위를 나타내고 있다. 그러나 회사별로 정제능력 비중과 시장점유율을 비교해보면, SK와 LG-Caltex 정유사의 시장 점유율은 정제능력 비중에 비해 더 높게 나타나고 있다. 반면에 나머지 3개 정유사의 시장점유율은 정제능력 비중에 비해 다소 낮게 나타나고 있다(표 3 참조).

석유대리점은 정유사로부터 공급받은 석유제품을 주유소, 부판점 및 실수요자에게 판매하는 도매 기능을 수행한다. 이를 좀 더 자세히 살펴보면, 대리점은 크게 네 가지 기능을 수행한다. 첫째, 석유대리점은 주유소, 판매소, 중소수요처에 대한 시장관리 및 판매기능을 한다. 둘째, 정유사에서 현금 또는 외상으로 매입한 석유제품을 주유소, 판매소, 중소수요처에 외상으로 판매해주는 금융기능과 시설자금 지원 등의 위험부담기능을

표 3. 정유사의 정제능력 비중과 시장점유율

회사명	정제능력 (천BPSD; %)		소비 시장점유율(%)
SK	810	33.2	37.1
LG	600	24.6	30.3
S-Oil	443	18.2	13.4
현대	310	12.7	12.3
인천	275	11.3	6.9

주 : 인천 정유사는 2000년 4월에 현대정유그룹으로 소속되었음.

한다. 셋째, 2차 수송기능과 자체저장시설을 보유하여 위험을 분산시키고 수급을 조절하는 기능을 한다. 넷째, 규격제품의 공급과 품질유지 및 통제를 통한 품질관리기능 및 교육지도 기능을 담당하고 있다(정승명, 1996). 그러나 세 번째 기능 중 저유기능은 거의 담당하고 않고 있다. 이는 제품의 특성상 저장과정에서 많은 운영비가 소요되기 때문에 석유제품을 저장하지 않고 직접 저유소에서 주유소로 수송하고 있다.

석유대리점은 운영형태에 따라 정유사의 자본과 경영참여로 운영되는 직영대리점과 일반법인 이 자기자본과 책임하에 정유사의 석유제품을 공급받아 판매하는 일반대리점으로 구분되고 있다. 직영대리점은 정유사, 또는 정유사와 독립된 법인체가 자본참여와 경영참여를 통해 도매기능을 통합한 형태이다. 자영대리점은 자기 자본과 책임하에 정유사로부터 석유제품을 공급받아 판매하므로 직영대리점과는 성격을 달리한다. 즉, 직영대리점이 정유사의 판매정책 수행에 목표를 두는 반면 자영대리점은 자사의 이윤추구에 목표를 둔다.

2000년 12월말 현재 전국의 대리점 수는 총 209개로, SK 47개, LG 39개, S-Oil이 27개, 현대가 44개, 그리고 무플 등이 52개이다. 정유사

들은 석유시장의 대외 개방에 대비하고자 정유소와 주유소간의 직접 거래 허용조치를 기점으로 하여 다수의 직영 대리점들을 하나의 대형 석유 판매회사로 개편하였으며, S-Oil의 경우 직영대리점을 본사에 흡수시켰다. 이에 따라 일반 자영 대리점들은 그대로 존속되고 있으나, 정유사와 주유소와의 직거래로 인하여 경쟁력이 약화되고 있으며, 도매기능이 크게 위축되고 있다.

대리점의 분포를 보면 서울과 6대 광역시에 우리나라 대리점의 절반 이상이 분포되어 있으며, 특히 부산에는 56개의 대리점이 분포되어 있다. 그리고 경남, 경기, 전남에 상대적으로 많은 대리점들이 분포하고 있는 반면에 강원, 경북, 제주도는 5개 이하의 대리점이 분포되어 있어 지역간 불균형을 이루고 있다(표 4 참조).

한편 소매단계에서 유통을 담당하는 주유소는 일반대리점의 경영자와 공급계약을 체결하고 휘발유, 등유, 경유를 공급받아 실소비자에게 판매하는 유통기관이다. 우리나라의 경우 주유소간 거리제한 규제가 부분적으로 완화되면서 주유소의 수가 늘어나기 시작하였으며, 완전 거리제한이 폐지된 1995년 이후 급증하였다. 그러나 1998년 이후 주유소당 판매량이 감소되고 경쟁 격화로 수익성이 나빠지면서 주유소의 증가추세는 매우 둔화되고 있다(그림 5 참조).

1990년대 후반 이후 주유소 수의 급증으로 주유소 당 판매량은 상당히 감소추세를 보이고 있다. 서울지역이 1993년 727 kℓ/월에서 1997년 443 kℓ/월로 다른 지역에 비해 가장 크게 감소하였으며, 같은 기간동안에 서울시와 광역시를 제외한 기타지역에서는 판매량이 정체하거나 조금 감소하는 추세를 보이고 있다.

2001년 5월말 현재 전국 주유소 수는 11,004 개이나 영업중인 주유소 수는 총 10,442로, 이중

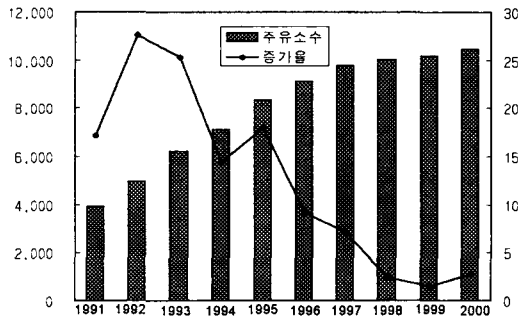


그림 5. 주유소의 증가추세, 1991-2000년

표 4. 대리점과 주유소의 시도별 분포

지역	대리점수	주유소수	대리점당 주유소수
서울	23	816	35.5
부산	56	434	7.8
대구	7	414	59.1
인천	6	360	60.0
광주	7	228	32.6
대전	3	277	92.3
울산	11	240	21.8
경기	18	1,902	105.7
강원	5	627	125.4
충북	8	619	77.4
충남	9	904	100.4
전북	8	801	100.1
전남	18	743	41.3
경북	4	1,016	254.0
경남	23	926	40.3
제주	3	135	45.0
전국	209	10,442	50.0

자영 주유소가 75.4%를 차지하고 있다. 정유사별 점유율을 살펴보면, SK가 36.0%, LG가 26.5%, 현대가 20.7%, S-Oil이 13.1%, 그리고 무풀이 3.7%를 차지하고 있다. 지역별로 보면 서울을 포함한 수도권에 입지한 주유소의 점유율은 29.4%이고 부산, 대구를 포함한 영남권의 점유율이 29%로 두 지역에 우리나라 주유소의 58%

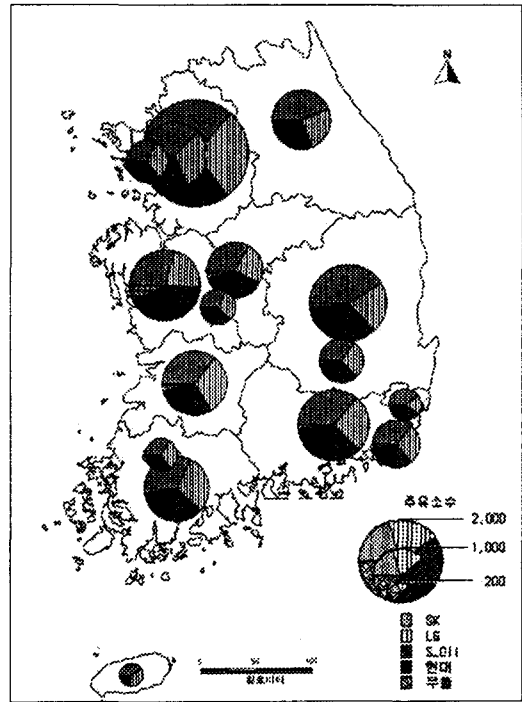


그림 6. 정유사별 주유소 분포

가 입지해 있다(그림 6 참조).

또한 대리점 당 관할 주유소 수를 보면, 전국 평균치는 50개로 나타났다. 즉 하나의 대리점이 관할하는 주유소 수는 평균 50개 정도라고 풀이할 수 있다. 그러나 지역별로 하나의 대리점이 관할하는 주유소의 수를 보면 상당한 격차를 나타내고 있다. 대리점 수가 가장 많은 부산은 상대적으로 대리점이 관할하는 주유소 수가 7.8로 가장 낮은 수치를 보이고 있는 반면에 대리점 수가 매우 적은 경북은 254로 가장 높은 수치를 나타내고 있다(표 4 참조). 대리점에서 유조차를 이용하여 개개의 주유소로 한번에 제품을 수송하고 있는 현실적인 수송체계를 고려해 볼 때, 대리점의 분포가 너무 대도시에 집중되어 있다는 점과, 대리점 수의 지역적 편중으로 인한 대리점 당 관할하는 주유소 수의 지역간 격차는 효율적인 제품의 적

기 수송이 문제시될 수도 있음을 시사해 준다.

4. 석유제품의 물류체계

석유제품의 물류체계는 조달물류, 생산물류, 판매물류로 나누어 볼 수 있다(그림 7 참조). 조달물류는 최적 원유를 선택하고 구매하여 정유공장으로 수송하는 과정을 말하며, 생산물류는 원유 저장탱크에서 공장의 제품저장탱크까지의 수송과정이다. 그리고 판매물류는 공장의 제품저장탱크에서 저유소를 거쳐 최종소비자에게 수송되는 과정이다. 일반적으로 물류는 수송, 보관, 포장, 하역, 정보의 5가지 기능으로 분류되는데, 석유제품의 경우 제품의 특성상 수송, 저장, 정보의 기능이 매우 중요하다고 볼 수 있다(Ballou, 1992). 본 연구에서는 석유제품의 물류체계를 수송체계와 저유체계로 대별하여 살펴보고자 한다.

1) 수송체계

석유제품의 수송은 1차 수송과 2차 수송으로 나누어 볼 수 있다. 1차 수송은 정유공장에서 주요 소비지역에 위치한 저유소까지의 운반단계이며, 2차 수송은 저유소로부터 주유소, 판매소, 중소 수요처까지의 운반단계를 말한다. 일반적으로 정유공장 주변의 수요처나 화력발전소 등의 대수요처로 수송하는 경우 저유소를 거치지 않고 정유공장에서부터 직접 수송된다.

정유사가 담당하는 1차 수송과 대수요처에 대한 직접수송은 유조선(VSL), 유조화차(RTC), 송유관(P/L)을 수송수단으로 하고 있으며, 대리점이나 수송 용역업체가 담당하는 2차 수송은 대부분 유조차(T/T)를 수송수단으로 하고 있다(그림 8 참조). 경질제품은 대체로 1차 및 2차 수송을 거치고 있지만 중질제품의 경우 제품의 특성상 난방시설이 없는 파이프라인에 의한 장거리 수송은 곤란하기 때문에 주로 선박에 의하여 정유사에서 대수요처로 직접 수송되고 있다.

각 수송수단의 특성을 보면 다음과 같다. 유조선에 의한 해상수송은 원거리 수송시 수송비가 상대적으로 저렴하고, 대량수송이 가능하다는 장점을 갖고 있다. 그러나 해상수송은 항만, 부두 및 하역시설을 갖춘 지점으로만 수송 가능하다. 유조화차에 의한 철도수송은 원거리 내륙지방이나 도로사정이 좋지 않은 지역으로 수송하는 데는 필수적인 수송수단이다. 그러나 근거리 수송일 경우 수송단가가 높아지고 화차 입체 작업시 장시간이 소요되어 긴급을 요하는 수송에는 부적합하다. 한편 유조차에 의한 공로 수송은 근거리 수송의 경우 다른 수송수단에 비하여 수송비가 저렴하고 매우 탄력적으로 수송할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 원거리 수송의 경우 다른 수송수단에 비해 수송비가 비싸다는 단점을 가지고 있어 주로 근거리 수송에 이용되고 있다. 또한 송유관에 의한 수송은 전천후 대량수송이 가능하며, 수송비가 저렴하고 지속적, 안정적으로 수송할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 초기 건설비가 막

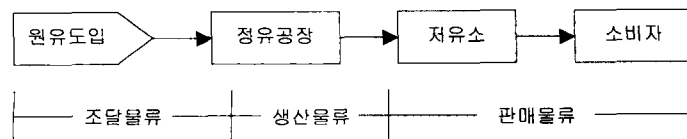


그림 7. 석유제품의 물류체계

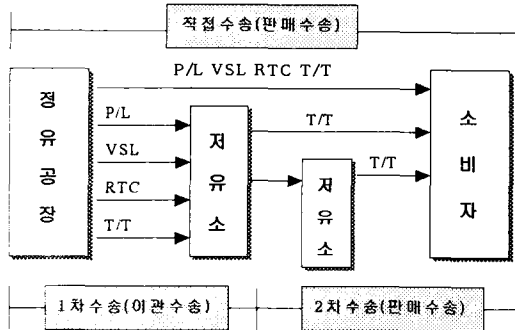


그림 8. 석유제품의 수송체계

표 5. 수송수단별 석유제품의 수송분담율

수송수단	유조선	철도	유조차	송유관	계
분담율	37.7	3.1	31.2	28.0	100.0

대하게 소요되고 대량의 수요가 확보된 지점들을 연결하게 되며, 난방시설이 없기 때문에 중질제품 수송에 적합하지 못하다는 문제점이 있다.

정유사의 1차 수송의 수송수단별 분담률을 보면, 유조선에 의한 해상수송이 가장 높은 비중을 차지하고 있다(표 5 참조). 이는 삼면이 바다로 둘러싸여 있고, 정유공장이 모두 해안에 입지하고 있으며, 대량수송과 장거리 수송시 수송비가 상대적으로 저렴하기 때문이다. 송유관 수송의 경우 1998년 8월에 송유관이 완공되었지만, 아직까지는 가동율이 낮아 송유관에 의한 수송분담율은 낮은 편이다. 그러나 앞으로 가동율이 높아지면 수송분담율이 높아질 것으로 예상되며, 이에 따라 장거리 수송수단인 유조선 및 유조차의 수송분담률은 상대적으로 감소할 것이다.

2) 저유체계

석유제품은 정유사가 보유하고 있는 정유공장 내의 제품 저장시설 및 전국에 산재된 저유소의

제품저장시설, 그리고 대리점과 주유소 등 석유유통업체들이 보유하고 있는 제품저장시설에 저장된다. 이중 저유소는 생산지와 소비지의 지역 간 격리를 조절하는 역할을 담당하는 석유제품의 물류체계에서는 필수적인 시설이다. 저유소는 운영 형태에 따라 정유사가 직접 운영하는 직영 저유소와 제삼자 소유의 저유시설을 임대해서 이용하는 위탁 저유소가 있다. 석유제품은 정유공장의 저장시설에 약 89%가 저장되어 있으며, 나머지가 저유소의 저장시설에 저장되어 있다. 정유사별 저유소 보유 구성비를 보면, SK가 34%, LG가 26%, S-Oil이 15%, 인천이 12%, 현대가 13%를 차지하고 있다(표 6 참조).

저유소의 입지는 수송수단과 수요에 의해 결정된다고 볼 수 있다. 저유소의 입지유형은 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다(표 7 참조). 첫째, 대도시 인접형이다. 저유소에서 취급하는 품목은 주로 경질제품이므로 수요가 많은 대도시에서 인접하여 입지한다. 대도시 인접형 저유소의 경우 석유제품은 주로 송유관에 의해 수송된다. 둘째, 항만 입지형이다. 유조선에 의해 수송된 물량을 저장하기 위해 하역과 운반이 쉬운 항만 2km 이내에 저유소가 입지하고 있는 경우이다. 셋째, 철도인접형이다. 철도역 1km 이내에 입지한 저유소들로, 주로 유조차로 수송된다. 대도시인접형 저유소의 수는 전체 79개중 38개에 달하며, 저유소당 탱크수는 약 7개로 항만입지형이나 철도인접형 저유소보다 훨씬 규모가 크다. 부산과 울산, 그리고 인천을 제외하고 이들 저유소에는 주로 송유관을 통해 석유제품이 수송된다. 항만입지형은 중질제품의 탱크 수 비중이 높으며, 주로 항만에 주로 입지하고 있는 산업단지들에게도 제품을 공급하고 있다. 철도인접형은 다른 수송수단에 의해 접근성이 불리한 지역에 입지하고 있으며,

표 6. 정유사별 석유제품 저장시설 보유현황

정유사	공 장		직영 저유소			위탁 저유소		
	탱크수	용량	갯수	탱크수	용량	갯수	탱크수	용량
SK	256	37,282	13	152	4,446	10	59	450
LG	178	27,936	13	160	2,507	9	77	1,327
인 천	114	14,634	1	14	340	8	33	66
현 대	139	13,058	5	51	2,280	9	45	253
S-Oil	178	16,411	4	38	1,126	7	44	863
합 계	865	109,321	36	415	10,699	43	258	2,959

주 : 용량은 공칭능력(nominal capacity)기준, 단위는 천Bbl
 자료 : 한국석유개발공사101

표 7. 저유소의 입지유형에 따른 특성

유 형	운송수단	저유소수	저유소당 탱크 수	탱 크 수		
				경질제품	중질제품	계
대도시인접형	송 유 관	38	7.3	245 (93%)	18 (7%)	236 (100%)
항 만입지형	유 조 선	23	4.7	73 (74%)	25 (26%)	98 (100%)
철 도인접형	유조화차	18	4.4	69 (92%)	6 (8%)	75 (100%)

주 : 대한석유협회(1998)자료를 토대로 연구자가 재구성한 것임

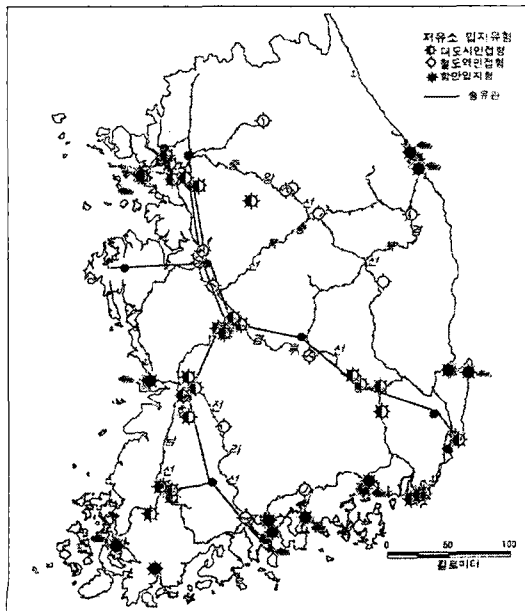


그림 9. 저유소 입지유형과 분포

수송분담율이 낮아 저유소의 시설규모도 비교적 작다. 우리나라 저유소의 분포를 입지유형별로 나누어 살펴보면 그림 9와 같다.

5. 휘발유 공급권역 분석

1) 휘발유 공급권역 설정방법

현재 정유사들은 석유제품, 특히 경질제품의 수송권역을 설정하는데 선형계획법을 이용하고 있다. 석유제품 공급과 같이 다수의 공급지(정유사와 저유소)에서 전국에 흩어져있는 다수의 소비자에게 효율적으로 제품을 수송하고자 할 때는 선형계획법 중 최소비용법이 사용되고 있다(추휘석·박광일, 1987; Chuvieco, 1993; Feldman et

al., 1966; Ghosh & Ruston, 1987; Goodchild, 1984; Greenberg, 1978; Kuehn & Hamberger, 1963). 이 방법은 출발지가 되는 공급지의 물량과 도착지의 수요량을 동시에 고려하면서 최소의 비용을 가질 수 있는 해법을 도출하기 위해 반복적으로 할당하는 방법이다(Teitz & Bart, 1968). 과거에는 주로 1차 수송비(공장→저유소)와 2차 수송비(저유소→소비자)만을 결정변수로 채택하여 모형을 설계하였다. 그러나 최근 공장에서 소비자로 직접 수송하는 물량의 비중이 높아지고, 또한 타사와 자사 또는 자사와 자사의 저유소들 간 이관수송 비중이 커짐에 따라 직접수송비와 이관수송비를 목적함수에 포함시키고 있다.

수송 최적화 모형을 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{Minimize } & \sum_R \sum_D \sum_P \sum_T CX + \sum_{D1} \sum_A \sum_T \sum_P CY \\ & + \sum_R \sum_A \sum_T \sum_P CZ + \sum_{D2} \sum_{D1} \sum_P \sum_T CW \end{aligned}$$

여기서

- X : 공장→저유소간 수송물량, 수송: 1차 수송
- Y : 저유소→소비자간 수송물량, 수송비: 2차 수송
- Z : 공장→고객간 수송물량, 수송비: 직접수송
- W : 저유소→저유소간 수송물량, 수송비: 이관수송

이 모형을 간단히 요약하면, 정유공장(R)으로부터 저유소(D)까지 수송수단(T)를 이용하여 석유제품(P)을 수송하는 1차 수송비와 저유소(D)로부터 수요처(A)까지 석유제품(P)을 수송하는 2차 수송비의 총합을 최소화하는 모형이다(정두섭, 1998). 이 목적함수에서 C는 제품별 단위수송량(l)에 대한 이관 및 판매 수송단가를 나타내며, W, X, Y, Z는 이관 및 판매최적 수송량을 나타

내는 결정변수이다. 정유사들은 수송최적화 모형을 이용하여 각 저유소의 공급권역을 설정하고 있다. 이 모형을 실제로 적용하여 각 저유소별 공급권역을 설정하는데 필요한 자료들은 정유사들의 내부자료로서 공개되고 있지 않기 때문에 본 연구에서는 이 모형을 실제로 적용하여 공급권역을 설정하는 것이 불가능하였다. 이에 따라 본 연구에서는 선형계획법 중 최소비용법 모형을 이용하여 각 저유소들의 공급권역을 설정해놓은 SK 정유사와 LG-Caltex 정유사의 공급권역 자료를 바탕으로하여 저유소 입지유형별로 공급권역에 대한 분석을 실시하였다.

2) 휘발유 공급권역 분석

우리나라 석유제품 소비의 시장 점유율 1, 2위를 차지하고 있는 SK 정유사와 LG-Caltex정유사의 휘발유 공급권역은 다소 차이가 나고 있다. 먼저 SK 정유사의 휘발유 공급권역을 보면 15개의 자사 저유소 권역, 3개의 타사 저유소 권역, 정유공장권역, 그리고 2개의 대한송유관 저유소 권역을 합쳐 총 21개의 권역으로 나누어져 있다(그림 10-가 참조). 본 연구에서는 각 저유소의 관할권역 내에 포함된 인구수와 자동차 등록대수를 지표로 하여 저유소의 공급력 크기를 도출하였다. 저유소의 공급력은 저유소의 입지유형에 따라 상당히 다르게 나타나고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 입지유형별로 각 저유소의 공급권역 내에 포함된 인구수와 자동차대수를 산출한 후, 이를 평균화하여 입지유형별 저유소의 공급력 크기를 비교하였다. SK 저유소 1개당 평균 공급력을 보면, 인구수는 약 178만명, 자동차대수는 약 44.7만대로 나타났다. 입지유형별로 보면 수요가 가장 많은 대도시 입지형 저유소의 공급력이 가

표 8. SK정유사의 저유소 입지유형별 공급력

저유소 유형	인구수/저유소 (천명)	자동차대수/저유소 (천대)	인구수/주유소 (천명)	자동차대수/주유소 (천대)
대도시인접형	3819.3	1002.4	12.7	3.2
항만 입지형	1002.0	214.2	7.9	1.7
철도 인접형	526.5	123.4	5.9	1.3
평균 값	1782.6	446.7	8.9	2.1

표 9. LG정유사의 저유소 유형별 공급력

저유소 유형	인구수/저유소 (천명)	자동차대수/저유소 (천대)	인구수/주유소 (천명)	자동차대수/주유소 (천대)
대도시인접형	4160.7	1073.2	16.8	4.2
항만 입지형	1071.3	243.7	12.3	2.8
철도 인접형	840.0	205.8	6.9	1.7
평균 값	2024.0	507.6	12.0	2.9

장 크게 나타나고 있다. 대도시 인접형 저유소당 공급력의 크기를 보면 인구수는 약 382만명, 자동차 대수는 100만대로 나타났다. 반면에 공급력이 가장 작게 나타난 철도입지형 저유소의 경우 권역내의 인구수는 약 52만명, 자동차 대수는 12만대로, 입지유형별로 공급력의 크기가 상당히 차이가 나고 있음을 알 수 있다.

한편 SK 주유소 1개당 공급력의 크기를 산출해본 결과 입지유형별 공급력의 차이는 저유소와 비교해 볼 때 상대적으로 훨씬 작게 나타나고 있다(표 8 참조). 이는 수요자가 많은 대도시 인접형 저유소의 경우 관할권역내에 상대적으로 많은 주유소가 영업하고 있기 때문이라고 풀이할 수 있다. 저유소 관할권역내의 공급력을 나타내는 인구수와 자동차 대수를 관할권역내에 입지해 있는 SK 주유소 수로 나누어 SK의 주유소의 평균 공급력을 산출한 결과, 하나의 주유소에서 관할하는 인구수는 약 8.9천명, 자동차수는 약 2.1천대로 나타났다.

같은 방법으로, LG-Caltex 정유사의 저유소와 주유소의 공급력 크기를 산출하였다. LG-Caltex 정유사의 공급권역은 자사의 저유소 권역 12개와 대한송유관 저유소 권역 4개, 그리고 여수공장권역의 총 17개로 나누어져 있다(그림 10-나 참조). LG-Caltex 정유사의 경우 저유소 수와 주유소 수가 SK에 비해 작으므로 저유소당 공급력은 SK보다 크게 나타났다. LG-Caltex 정유사의 1개 저유소가 관할하는 평균 인구수는 약 202만명, 자동차수는 약 50.8만대이며, LG-Caltex 1개 주유소에서 공급을 담당하는 평균 인구수는 약 1.2만명, 자동차수는 약 2.9천대로 나타났다. SK 정유사와 마찬가지로 대도시 인접형 저유소의 공급력이 가장 큰 반면에 철도인접형 저유소의 공급력이 가장 작게 나타나고 있다.

본 연구에서는 두 정유사들의 공급력 크기를 평균화하여 1개 저유소와 1개 주유소가 관할하는 공급력 크기를 산출하였다. 그 결과 1개 저유소가 관할하고 있는 인구수는 약 190만명, 자동차

표 10. 우리나라 저유소와 주유소의 평균 공급력의 크기

구 분		SK	LG-Caltex	평 균
저유소 공급력	인 구 수 (천명)	1782.6	2024.0	1903.3
	자동차대수 (천대)	446.7	507.6	477.2
주유소 공급력	인 구 수 (천명)	8.9	12	10.5
	자동차대수 (천대)	2.1	2.9	2.5

주 : 공급력의 크기는 SK 정유사와 LG-Caltex 정유사만을 대상으로 하여 산출한 것임

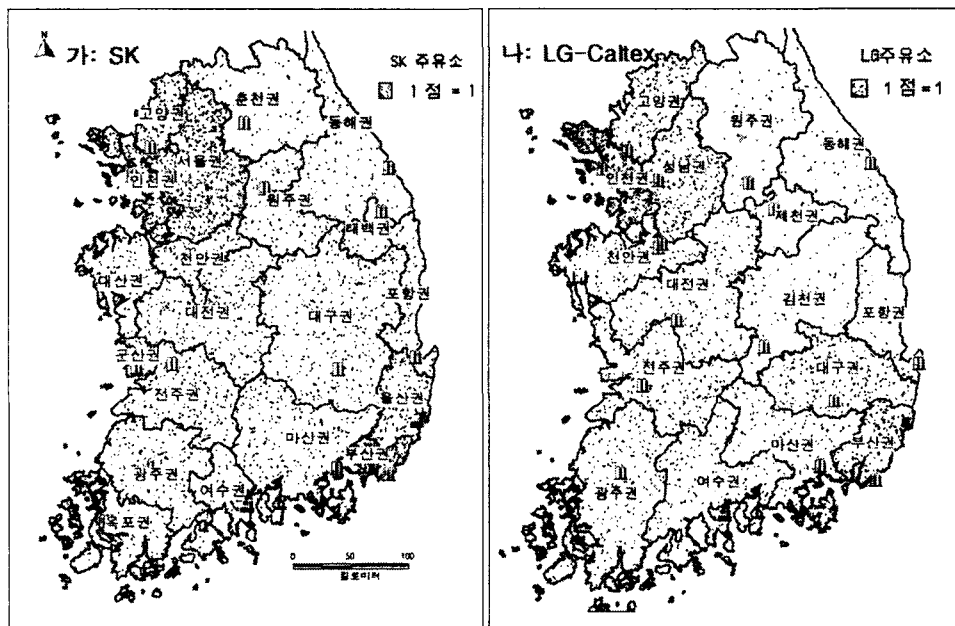


그림 10. SK 정유사와 LG-Caltex 정유사의 각 저유소당 관할권역과 권역내 주유소 분포

대수는 48만대로 나타났으며, 1개 주유소가 담당하는 인구수는 약 1만명, 자동차 대수는 2500대로 나타났다(표 10 참조). 현재 우리나라 정유사들은 저유소와 주유소의 수가 포화상태에 이르고 있다고 인식하고 있다. 따라서 본 연구에서 도출한 공급력 크기는 저유소와 주유소가 영업을 유지하기 위해 필요한 최소요구치(threshold)라고 해석될 수 있다. 이러한 수요치 지표는 앞으로 석유제품에 대한 수요 증가(인구수나 자동차대수의 증가)가 이루어질 경우 정유사들이 저유소나 주

유소의 입지를 선정하고 그에 따른 공급권역을 효율적으로 조정하는데 도움을 줄 수 있는 정보가 될 것이다.

6. 결 론

지난 반세기 동안 경제성장과 이에 따른 생활 수준의 향상으로 우리나라의 석유소비량은 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 석유제품의 소비

는 양적 증가 뿐만 아니라 질적인 면에서도 많은 변화를 나타내고 있다. 본 연구는 최근 다른 제품에 비해 소비가 큰 폭으로 증가하고 있으며, 전국적으로 발생하는 수요의 특성으로 인해 제품의 유통구조와 물류체계가 공간상에서 뚜렷한 특성을 나타내고 있는 경질제품의 유통구조와 물류체계를 공간적 관점에서 분석하였다.

석유제품은 정유사, 석유대리점, 주유소의 유통기관들을 통해 제품의 특성과 용도별로 상이한 경로를 거쳐 유통되고 있다. 경질제품은 정유사, 대리점, 주유소를 거쳐 판매되고 있는 반면에, 중질제품은 주로 산업단지에서 수요가 발생하므로 정유사에서 수요처로 직접 판매되는 비율이 매우 높다.

석유제품의 수송은 정유공장에서 주요 소비지역에 위치하고 있는 저유소까지 수송되는 1차 수송과 저유소로부터 주유소나 중수요처까지 수송되는 2차 수송으로 이루어진다. 그리고 정유공장 주변의 수요처나 대수요처에는 저유소를 거치지 않고 직접수송이 이루어진다. 1차 수송과 직접수송에는 유조선, 유조화차, 송유관, 유조차가 이용되고, 대리점이나 수송용역 업체가 담당하는 2차 수송은 대부분 유조차로 수송된다. 경질제품은 1차 및 2차 수송을 거치지만 중질제품의 경우 주로 선박에 의해 직접 수송되고 있다.

저유소는 석유제품의 공급을 원활하게 하는 중간물류 기지의 역할을 담당하고 있으며, 현재 전국적으로 79개의 저유소가 운영중이다. 각 정유사별 저유소의 분포를 확인한 결과, 저유소의 입지는 제품의 수요와 수송수단에 의해 영향을 받기 있으며, 본 연구에서는 저유소의 입지유형을 대도시 인접형, 항만입지형, 철도인접형으로 나누어 비교, 분석하였다.

본 연구에서는 선형계획법의 최소비용법 모형을

적용하여 도출된 각 저유소들의 공급권역에 대해 분석하였다. 우리나라 소비시장 점유율 1, 2위를 차지하고 있는 SK와 LG-Caltex의 개개 저유소의 공급권역을 지도화하여 살펴본 결과, 공급권역의 크기는 저유소의 입지유형에 따라 크게 영향을 받는 것으로 나타났다. 본 논문에서는 저유소 입지유형별로 공급력의 크기를 도출하였다. 즉, 각 저유소 권역내에 포함된 인구수와 자동차수를 지표로 공급력의 크기를 비교하였다. 그 결과 저유소의 공급력 크기는 대도시 인접형, 항만 입지형, 철도 인접형 순으로 나타났다. 대도시 인접형 저유소는 수송단가가 낮은 송유관으로 제품을 공급받고, 대도시의 수요에 대처하기 위해 저유소의 규모도 크고 공급력의 크기도 상당히 크게 나타나는데 비해, 철도 인접형 저유소의 경우, 수송단가가 상대적으로 비싼 유조화차로 제품이 공급되기 때문에 공급력의 크기가 가장 작게 나타나고 있다. 또한 정유사별로 비교해 보면, LG-Caltex 정유사가 운영하고 있는 저유소 수가 더 작기 때문에 SK 정유사보다 저유소 1개 권역당 더 많은 인구수와 자동차대수를 포함하고 있었다.

저유소의 세 입지유형별 공급력의 크기를 평균화한 결과 저유소 1개소당 관할하고 있는 수요를 측정하였다. 그 결과, SK 정유사의 경우 관할 인구수는 약 180만명, 자동차수는 약 45만대수, LG 정유사의 경우 각각 약 200만명, 50만대수로 나타났다. 또한 각 저유소 권역내에 입지한 주유소의 공급력을 산출한 결과 SK 주유소의 경우 관할 인구수는 9천명, 자동차대수는 약 2천대로 나타났으며, LG 주유소는 각각 1만 2천명, 3천대로 나타났다.

이를 토대로 본 연구에서는 우리나라 저유소와 주유소 1개소당 평균 공급력의 크기를 산출하였다. 그 결과 저유소의 평균 공급력 크기는 약 190

만명의 인구와 약 48만대의 자동차대수를 관할하고 있는 것으로 나타났으며, 주유소의 경우 약 1만명의 인구와 2천 5백대의 자동차대수를 관할하고 있는 것으로 나타났다. 현재 우리나라 정유사들은 저유소와 특히 주유소의 수는 거의 포화상태에 이르렀다고 인식하고 있다. 따라서 본 연구에서 도출한 공급력 크기는 저유소와 주유소가 영업을 유지하기 위해 필요한 최소요구치라고 해석될 수 있다.

우리나라의 석유소비는 계속 증가하고 있으며, 또한 대내외적인 환경도 계속 변화하고 있기 때문에 석유제품 물류체계의 효율성 제고문제도 야기되고 있다. 본 논문에서 도출한 수요치 지표는 앞으로 휘발유에 대한 수요가 늘어날 경우 원활하게 제품을 공급하기 위해 저유소와 주유소를 입지시키고, 그에 따른 공급권역을 조정하는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 논문은 경질제품의 유통구조와 물류체계를 실증적으로 파악하고 저유소와 주유소의 공급력 크기를 도출하려는데 초점을 두었다. 그러나 본 연구에 필요한 자료가 정유사 내부 자료이기 때문에 직접 공급권역을 설정하지 못한 점과, 저유소의 공급권역에 대해 분석하는데 있어서 자료 수집의 어려움을 인해 SK 정유사와 LG-Caltex 정유사만을 연구대상으로 하였기 때문에 전체적인 공급권역에 대한 분석이 이루어지지 못한 점이 본 연구의 한계이다.

주

1) (천BPSD): Barrels per Stream Day: 일년간 처리 능력을 가동일수로 나눈 것

참 고 문 헌

- 김 민, 2000, GIS를 활용한 석유제품 유통기관의 판매권역과 입지분석, 이화여자대학교 박사학위논문.
- 김용기, 1995, "석유화학공업의 물류현황 및 향후과제," 석유화학 55, pp.9-14.
- 김창배, 1994, 국내 석유시장의 환경변화와 대리점의 대응방안에 관한 연구, 서강대 석사학위논문.
- 박세복, 1989, 한국석유류 유통구조의 문제점과 개선방안: 중소석유판매업체를 중심으로, 숭실대 석사학위논문.
- 안홍식, 1994, 우리나라 송유관사업이 석유운송체계에 미치는 영향에 관한 연구, 건국대 석사학위논문.
- 에너지경제연구원, 1998, 석유제품 물류의 효율화 방안.
- 원종서, 1994, 전국구간 송유관 가동에 따른 유류 판매물류 합리화에 관한 연구: A 회사의 수도권 지역을 중심으로, 연세대 석사학위논문.
- 유병우, 1984, 한국의 석유산업 현황과 유통합리화에 관한 연구, 강원대 석사학위논문.
- 이준호, 1984, 우리나라 석유산업 유통구조 특성에 관한 연구, 한양대 석사학위논문.
- 임채욱, 1993, 선형계획법을 이용한 석유제품 운송 최적화 모형의 개발, 한양대 석사학위논문.
- 정두섭, 1998, 석유제품의 물류경쟁력 강화를 위한 최적운송권역 설정에 관한 연구: A 회사의 경질제품 중심으로, 고려대 석사학위논문.
- 정승명, 1996, 환경변화에 따른 석유제품유통구조의 개선방안에 관한 연구, 건국대 석사학위논문.
- 추휘석·박광일, 1987, 선형계획법에 의한 석유제품 분배계획시스템, 세경사.
- 한국석유개발공사, 1998, 석유류 수급통계.
- Ballou, R.H., 1992, *Business Logistics Management*, New Jersey: Prentice Hall.
- Chuvieco, E., 1993, "International of linear programming and GIS for landuse modelling," *International Journal of Geographical Information Systems* 7(1), pp.71-83.

- Feldman, E., Lehrer, T.L. and Ray, T.L., 1966, "Warehouse Locations under Continuous Economies of Scale," *Management Science* 12, pp.670-684.
- Goodchild, M.F., 1984, "ILACS: a location- allocation model for retail site selection," *Journal of Retailing* 60(1), 84-100.
- Ghosh, A. and Rushton, G.(eds), *Spatial Analysis and Location-Allocation Models*, New York: Van Nostrand Reinhold Co.
- Greenberg, M.R., 1978, *Applied Linear Programming for the Socioeconomic and Environmental Sciences*, San Diego, CA: Academic Press.
- Kuehn, A.A. and Hamburger, M.J., 1963, "A heuristic program for locating warehouses," *Management Science* 9, pp.643-666.
- Teitz, M. and Bart, P., 1968, "Heuristic methods for estimated generalized vertex median of a weighted graph," *Operations Research* 16, pp. 955-961.

An Analysis of the Distribution Structure and Logistics System of Light Petroleum Products

Hee-Yeon Lee* · Yoon-Sun Choi**

** Professor, Department of Geography, Konkuk University
(e-mail: leehyn@kku.ac.kr)*

*** Graduate Student, Department of Geography, Konkuk University*

Abstract : The purpose of this study is to analyze the distribution structure and the logistics system of light petroleum products from the spatial perspectives. The consumption structure of petroleum products has been changed since the mid 1980s. The growth rate of consumption for light products has been much faster than those of heavy products. The distribution structure of the petroleum products is hierarchically established by refining companies, agencies, and gas stations. The petroleum products agencies are distributed unevenly over the country, and the number of gas stations per one petroleum agency are very differentiated by the region. The light products are directly transported from refining factories to oil storages and then are carried to gas stations. According to the locational characteristics, oil storages which play a key role in the logistics system are categorized into three type. The first type is demand-oriented oil storages which are located near or in the large cities to supply the light petroleum products. The second type is harbors-oriented oil storages which are located within harbors. The third type is railway-oriented oil storages which are located along railway stations. In this study, the thresholds of one oil storage and one gas station are calculated based on the size of supply territory for each oil storage. The average number of population demand that allow a oil storage to stay in business is 1.9 million and average number of cars are 477,200.

Key words : light petroleum products, distribution structure, logistics system, oil storage, gas station