적정농산물 물류시스템 개발을 위한 수송현황조사 및 효율성 제고방안 연구

유병서

(성균관대학교 농업경제학과 교수)

Estimating of Optimum Transportation of Agricultural Products in Korea

Byung-Seo Ryu

Dept. of Agricultural Economics, College of Life Science & Natural Resource, Sung Kyun Kwan University

적 요

본 연구에서는 식량작물, 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소류 및 과실에 대해 생산현황 및 소비현황을 분석했으며 이를 농촌지역에서 도시지역으로 수송되어져야 할 물량을 추정했다. 1996년도 농촌지역에서 도시지역으로 수송되어져야 할 국산 식량작물은 총 5,242,882M/T이며 과실류 1,819,094M/T, 엽채류 3,073,291M/T, 근채류 1,646,624M/T, 조미채소류 1,675,073M/T, 과실류 2,011,094M/T로 추정되었다.

행정구역을 중심한 생산지역 15개, 도시지역시장 15개지역으로 구분하고 수송모형을 설정해 총수송비를 최소로 하는 각 생산지역과 소비지시장간의 수송물량을 산출하고 최소수송비용을 추정했다. 수송모형 풀이에는 GAMS프로그램이 이용되었다. 추정된 총수송비용은 식량작물 160,630,000천원, 과채류 56,927,000천원, 엽채류 95,337,000천원, 근채류 50,173,000천원, 조미채소류 54,422,000천원, 과채류 69,924,000천원이며 총수송비용은 487,413,000천원으로 추정되었다.

Ⅰ. 서론

농업 부문이 교환 경제에 접하게 되면서 농업은 생존을 위한 자급자족 형태에서 영리 목적의 상품 생산 농업으로 전환되었다. 한편 농업 생산 기술의 발달로 농업 생산성은 더욱 증대되어 농가의 자가 소비에 충당하고 남는 판매 가능한 농산물의 양은 가속적으로 증대되었다.

또한 1960년대 이후 정부의 경제 개발 정책에 따라 공업화와 도시화가 급속도로 진전됨으로 해서 도시 거주의 비농가 인구가 증가해서 보다 많은 농산물이 농촌으로부터 도시 지역의 소비 시장으로 이동되어 지지 않으면 안되게 되었다.

한편 경제 개발에 따른 1인당 소득의 증가는 보다 많은 양질의 농산물 유통 서비스를 필요로 하게 되어 장소효용, 시간효용, 형태효용 증대를 위한 유통 활동의 활성화가 필요하게 되었다. 더욱이 물류 활동 중에서 중요한 위치를 차지하고 있는 수송 활동의 원활화가 요구되어 졌다. 도시 규모의 확대와 인구의 증대 그리고 사회간접자본형성은 농산물의 수송을 더욱 원거리 수송이 가능하게 했고 이로 인해 농산물 수송 서비스에 대한 수요는 더욱 커지고 동시에 다양한 농산물 수송 서비스의 공급이 요구되고 있다.

이와 같은 농산물 수송 서비스에 대한 수요 증대는 수송비용 증가 현상을 결과케 했고 이는 최종적으로 소비자 가격에 전가시키는 효과를 가져오게 했다. 반면 생산 농민들도 농산물 수송에 따른 수송비를 부담해야 하므로 농가 소득 증대에 부의 효과를 가져오게 되었다. 따라서 원활한 농산물의 수송으로 수급을 안정시켜 도시 지역의 가격을 안정시키고 합리적인 수송 체계의 개발로 수송비를 절감시켜 농가 소득 증대 효과를 가져오도록 할 필요성이 대두되고 있다.

따라서 본 논문에서는 농산물 생산 및 수요를 추정하고 생산지에서 소비지로 이동되는 수송비용을 추정하여 보다 합리적인 수송 시스템을 수립하는데 자료로 제공하고자 한다. 수송비용 추정에는 생산 지역, 도매시장, 운수회사 및 정부 등에서 준비된 조사표를 중심으로 청취 조사를 실시하고, 정부나 연구기간에서 조사 발표하는 2차적 자료를 이용하려 한다. 추정 모형은 수송 모형을 설정하여 품목별로 최저 수송비를 추정하고 이를 합산해서 농산물 전체의 총수송비를 추정하려 한다. 대상 농산물은 식량 작물, 과채류, 엽채류, 근채류, 조미 채소류 및 과실로 6개 부류가 되며 축산물과 수산물은 연구 대상에서 제외되었다.

Ⅱ. 농산물 생산 및 소비 현황

1. 생산 현황

미곡, 맥류, 잡곡, 두류 및 서류를 포함한 식량 작물의 1996년 총재배 면적은 미곡 1,050천ha, 맥류 95천ha, 잡곡 27천ha, 두류 122천ha와 서류 46천ha로 총 1,340천ha가 되었다. 생산량은 미곡 5,323천M/T, 맥류 299천M/T, 잡곡 83천M/T, 두류 189천M/T, 서류 251천M/T로 합계 6,145천M/T가 되었다. 과채류는 재배면적 76천ha에서 2,083천M/T가 생산되었고, 엽채류는 68천ha에서 3,518천M/T, 근채류는 45천ha에서 1,885천M/T, 조미채소는 171천ha에서 1,917천M/T, 과실은 173천ha의 면적에서 2,207천M/T가 생산되었다.

2. 소비 현황

농산물 소비량은 농가 소비와 비농가 소비로 나눌 수 있으며 이들을 합산하면 전체 소비량이 된다. 식량 작물 소비량은 농림부에서 조사 발표하는 자료를 이용했고, 채소류와 과실은 통계청과 농림부에서 조사 발표하는 가계비 지출액을 근거로 해서 물량을 추정했다.

식량 작물은 1인 1년간 소비량에는 농가 186.5kg, 비농가 131.8kg을 적용했고, 과채류의 경우는 농가 54.5kg, 비농가 45.8kg을 적용했다. 엽채류는 농가 92.0kg, 비농가 77.3kg, 근채류는 농가 49.3kg, 비농가 41.4kg, 조미 채소는 농가 50.1kg, 비농가 42.1kg, 과실류는 농가 40.5kg, 비농가 50.6kg를 적용했다.

농가의 연간 1인당 소비량에 농가 인구를 감안하고 비농가의 연간 1인당 소비량에 비농가 인구를 감안해서 각각의 소비량을 추정했다.

1996년도 농가의 소비량은 식량 작물 902,319M/T으로 추정되었고, 과채류는 263,680M/T, 엽채류 445,112M/T, 근채류 238,522M/T, 조미 채소 242,392

표 1. 1996년 농산물 생산량

(단위: 면적: 천ha, 생산량 천M/T)

구분	재배 면적	생산량
식량 작물	1,340	6,145
과채류	76	2,083
엽채류	68	3,518
근채류	45	1,885
조미 채소류	171	1,917
과실	173	2,207

자료: 농림부, 「1996년산 작물 통계」 1997. 6.

표 2. 연간 1인당 소비량 (단위: kg)

농산물	농가비	농가
양곡	186.5	131.8
과채류	54.5	45.8
엽채류	92.0	77.3
근채류	49.3	41.4
조미 채소류	50.1	42.1
과실류	40.5	50.6

M/T, 과실류 195,946M/T가 소비된 것으로 추정되었다.

한편, 비농가 소비량은 식량 작물 5,242,882M/T, 과채류 1,819,601M/T, 엽채류 3,073,291M/T, 근채류 1,646,624M/T, 조미 채소류 1,675,073M/T, 과실류 2,011,094M/T로 추정되었다.

Ⅲ. 수송 물량 및 수송비용

1. 수송 현황

농산물의 수송 수단은 자가용 이용이 30%정도이고, 영업용 차량 이용이 19%, 농협 차량 이용 21%, 단지 공동소유 차량 이용 30%로 되어 있어 자가용 차량과 단지 공동소유 차량의 합계가 60%로 영업용 차량이나 농협 소유 차량의 이용보다는 자가용 이용을 선호하고 있다.

수송 방법은 개별적인 출하가 39%이고 공동 출하가 61%로 개별 출하보다는 공동 출하 비율이 높게 나타나 있다.

이용 차량 규모를 살펴보면 비영업용 경우(농협 차량 포함) 1톤 미만이 15.8%, 1~3톤 미만이 79.2%로 제일 많고, 3~5톤 미만이 3.4%, 5~8톤 미만은 1.6%로 되어 있어 비영업용 경우의 이용 차량 규모는 비교적 소규모 차량임을 보여주고 있다. 반면 영업 차량 경우는 1톤 미만이 17.8%, 1~3톤 미만이 24.7%, 3~5톤 미만이 10.5%로 되어 있고 5톤 이상이 47%로 되어 있어 이용된 영업 차량 규모가 비영업용 차량 규모보다 크게 나타나 있다. 비영업용 및 영업용을 포함한 전체 이용 차량 규모를 보면 1톤 미만이 16.0%, 1~3톤 미만이 70%로 되어 있고, 3~5톤 미만이 4%, 5톤 이상은 10%로 되어 있다.

수송되는 농산물은 식량 작물의 경우 100%가 포장되어 수송되고 채소류도 배추와 무를 제외하고는 골판지 상자, PP포대로 포장되어 수송되고 있다. 포장의 크기는 10kg, 15kg, 20kg 등으로 품목마다 다르게 나타나고 있다.

2. 수송 물량

가. 농가 소비 잉여량

농가에서 소비하고 남는 잉여 농산물은 도시 지역

표 3. 농가 및 비농가 총 소비량 (단위: M/T)

구분	농가	비농가	계
식량 작물	902,319	5,242,883	6,145,202
과채류	263,680	1,819,601	2,083,281
엽채류	445,113	3,073,291	3,518,404
근채류	238,522	1,646,624	1,885,147
조미 채소류	242,392	1,675,068	1,917,460
과실	195,946	2,011,093	2,207,039

의 비농가 소비에 충당되어진다. 각 생산 지역 농가 소비 잉여 물량은 (표 4)와 같다. 국내에서 생산되는 모든 농산물은 국내에서 소비된다는 가정을 하면 이와 같은 농가 소비 잉여 물량의 합계는 (표 5)의 비농가 수요량의 합계와 동일해야 한다. 그러나 실제에 있어서는 국내 생산 농산물의 일부는 해외의 수출 수요에 충당되며 반면 해외로부터 수입되는 농산물을 비농가에서 소비하므로 정확하게는 (표 4)와 (표 5)의 합계가 일치하지 않는다.

나. 비농가 수요량

각지역별 소비량은 각지역의 비농가인구를 추정한 다음 비농가인구 1인당 소비량을 곱해서 구했다. 비농가의 소비량도 도시규모의 크기나 형태에 따라서 다르게 나타날 가능성이 있지만 편의적으로 모든 지역의 비농가인구는 동일한 기호와 소비행태를 취하고 있다고 가정했다. 서울, 부산, 대구, 인천, 광주 및 대전을 제외한 각시도지역은 도청, 군청, 읍면소재지 등의 인구를 비농가로 보았으며 농촌내의 비농가는 도시인구로 감안되지 않았다. (표 5)의 비농가수요량은 국내산 농산물에 대한 소비이며 수입농산물의 소비는 포함되어 있지 않다.

1996년도에 농촌 지역에서 도시 지역의 비농가 소비 충당을 위해서 수송되어져야 할 물량은 식량 작물 5,243천M/T, 과채류 1,820천M/T, 엽채류 3,073천 M/T, 근채류 1,647천M/T, 조미 채소류 1,675천 M/T, 과실 2,011천 M/T가 된다.

(표 4)는 각 생산 지역에서 각 소비 지역으로 공급할 수 있는 양이 되며 (표 5)는 소비 지역의 수요 물량이 된다.

3. 수송비용

수송비 조사는 여러 가지 방법으로 수행할 수 있는데 그 중에는 판매 농가를 중심으로 하여 수송되어지는 시장까지의 거리와 비용을 추정할 수도 있으며 반대 방향으로 주요 도매시장을 중심으로 출발 농장에서부터 시장까지의 비용을 수송업자를 대상으로 조사해서 추정하는 방법이 있다. 또한 운수업자들의 협회나 정부로부터 제도적으로 정해진 운임 체계를 알아볼 수도 있다. 구역 화물 수송이나 노선 화물 수송일 경우는 신고 운임 제도가 있어 운수업자가

표 4. 농가 소비 잉여량

(단위: M/T)

구분	식량 작물	과채류	엽채류	근채류	조미 채소	과실
서울	1,295	2,871	18,684	3,044	5,372	1,398
부산	21,415	29,912	86,685	27,580	30,770	200
대구	23,108	22,957	37,121	6,198	24,880	12,692
인천	85,954	6,262	27,076	14,723	7,523	621
광주	42,675	43,958	36,736	52,074	5,024	6,871
대전	10,701	7,227	19,032	11,012	1,685	12,779
경기	542,916	75,559	387,632	227,919	46,655	86,963
강원	263,134	38,602	407,086	146,022	23,441	4,250
충북	281,958	60,990	186,247	57,872	56,483	147,728
충남	806,382	288,876	361,617	177,459	124,834	118,854
전북	818,919	186,663	315,440	312,358	81,989	47,347
전남	1,171,206	292,631	516,759	297,897	691,867	109,075
경북	574,441	364,796	236,207	69,535	239,688	730,393
경남	551,295	378,286	267,058	101,397	250,834	210,152
제주	47,483	20,011	166,911	141,534	84,028	524,771
계	5,242,882	1,819,601	3,073,291	1,646,624	1,675,073	2,011,093

표 5. 비농가 수요량

(단위: M/T)

구분	식량 작물	과채류	엽채류	근채류	조미 채소	과실
서울	1,347,301	467,597	789,765	423,146	430,456	516,805
부산	497,923	172,810	291,874	156,382	159,084	190,996
대구	316,392	109,807	185,464	99,369	101,085	121,364
인천	296,486	102,898	173,795	93,117	94,726	113,727
광주	160,306	55,636	93,969	50,346	51,217	61,491
대전	163,601	56,780	95,900	51,382	52,270	62,755
경기	930,456	322,925	545,418	292,227	297,296	356,910
강원	156,219	54,217	91,573	49,063	49,911	59,923
충북	141,190	49,002	82,763	44,343	45,109	54,159
충남	148,441	51,518	87,014	46,620	47,426	56,940
전북	186,804	64,833	109,501	58,669	59,683	71,655
전남	174,016	60,394	102,005	54,653	55,597	66,750
경북	249,027	86,427	145,976	78,212	79,563	95,523
경남	427,393	148,332	256,531	164,231	136,549	163,943
제주	47,327	16,425	27,743	14,864	15,121	18,154
계	5,242,882	1,819,601	3,073,291	1,646,624	1,675,073	2,011,094

표 6. 주요 생산지와 서울간의 수송비용

운행 구간	수송 거리(km)	수송비(원)
서울 ~ 인천	43	28,120
서울 ~ 수원	47	29,000
서울 ~ 춘천	91	29,600
서울 ~ 청주	134	32,560
서울 ~ 천안	163	38,480
서울 ~ 충주	204	26,640
서울 ~ 전주	234	38,780
서울 ~ 강릉	244	29,600
서울 ~ 이리	250	29,600
서울 ~ 안동	278	37,300
서울 ~ 대구	312	42,000
서울 ~ 광주	343	43,800
서울 ~ 마산	416	46,200
서울 ~ 속초	499	38,290
서울 ~ 부산	452	49,360
서울 ~ 여수	459	48,840

(표 7)은 방정식 (1)을 이용해서 각 생산 지역과 소비자간에 M/T당 수송비를 추계한 것이다.

표 7. 각 생산지와 소비자간의 M/T당 수송비 (단위: 천원)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
서울	27	44	38	28	39	33	28	29	32	33	36	40	36	42	43
부산	44	29	31	45	37	37	42	48	39	37	40	37	31	30	34
대구	38	31	27	40	34	32	37	42	34	32	35	34	28	31	38
인천	28	45	40	27	41	34	30	31	33	34	38	41	40	43	44
광주	39	37	34	41	27	32	37	43	34	33	30	28	34	32	33
대전	33	37	32	34	32	27	31	36	27	28	29	32	37	46	50
경기	28	42	37	30	37	31	27	31	30	31	34	38	37	42	56
강원	29	48	42	31	43	36	31	27	33	36	39	43	43	48	66
충북	32	39	34	33	34	27	30	33	27	27	30	34	33	39	48
충남	33	37	32	34	33	28	31	36	27	27	29	33	32	38	46
전북	36	40	35	38	30	29	34	39	30	29	27	30	35	41	40
전남	40	37	34	41	28	32	38	43	34	33	30	27	34	37	33
경북	36	31	28	40	34	37	37	42	33	32	35	34	27	32	38
경남	42	30	31	43	32	46	42	48	39	38	41	37	32	27	34
제주	43	34	38	38	33	50	56	66	48	46	40	33	38	34	27

주: (식 1)을 이용함

수취한 운임을 신고하게 되어 있다. 그러나 실제로 거래되는 운임은 신고 운임과 상당한 차이가 있다. 다음 (표 6)은 실제 거래된 운임을 청취 조사해서 정리한 것이다. (표 6)에서는 주요 생산 지역에서 서울 가락동 시장까지의 M/T당 수송비이다.

수송비용도 품목별로 지역별로 차이가 있으며, 비록 동일 시기에 동일 지역 내에서 동일 품목에 대해서도 수송업자나 생산 농민에 따라 차이가 있어 수송 거리와 수송비간에 획일적인 운임 체계를 발견할 수는 없다. 수송업자와 생산 농민 혹은 출하자간에 협상력의 차이에 따라 수송비의 수준이 결정이 된다. 그러나 수송비는 일반적으로 원거리일수록 많아지는 현상을 보이고 있다. 따라서 각 생산 지역에서 주요 도매시장까지의 수송비를 청취 조사한 자료를 기초로 회귀 방정식(1)을 추정해서 수송 거리별 수송비용을 추정할 수 있다(Y=수송비, X=수송거리).

(식1) $\ln Y = 9.44 + 0.1960 \ln X$

(0.2674) (0.0495) $R^2 = 0.6280$

DW = 1.8674

Ⅳ. 최적 수송 물량 및 최소 수송비용 추정

1. 수송 모형 설정

농산물 수송에 영향을 미치는 요인은 단위 거리당 수송비용, 주요 시장의 가격 수준, 수송 거리, 기존 거래처와의 인간관계, 기타 대량 소비처 등 여러 가지로 구분할 수 있다. 이들 요인 모두를 감안한 모형을 설정하고 합리적인 수송 물량을 추정하는 것이 가장 바람직하다. 그러나 이들 요인 중에는 계량화가 되는 것도 있지만 계량화할 수 없는 변수도 있다. 따라서 본 논문에서는 수송비용만을 고려한 수송 모형을 설정하려 한다. 이 수송 모형은 선형 계획 모형(LP)의 특수한 변형으로 일반적으로 OR(Operations Research) 모형에 속한다.

본 논문의 과제는 각 생산 지역에서 최소의 비용으로 각 도시 지역의 도매시장까지 농산물을 수송하려는 것이다. 전국적으로 생산 지역을 구분하고 시장권역을 결정하는 것은 경제적인 요인들에 의해서 결정되겠지만 본 논문에서는 편의상 행정 구역 단위

로 하기로 한다. 행정 단위로는 광역시와 도를 기초 구역으로 하며 생산 지역은 각 시도별로 주요 산지가 여러 곳으로 위치해 있겠지만 주요 산지를 중심으로 동일 시도 내에 주요 소비 도시(읍사무소, 시청, 군청, 도청 소재지)까지의 평균 거리를 산출해서 이에 대한 단위 물량당 수송비를 계산해서 목적 함수의 계수로 했으며, 각 시도간의 거리는 도청 및 시청 소재지간의 거리를 산출해서 같은 방법으로 단위 수송비를 산출해서 목적 함수의 계수로 이용했다.

각 생산 지역과 소비 지역에 대한 가정이 현실과는 많은 거리를 보이고 있고 수송비용의 산출에 있어서도 표본조사에 의한 회귀선의 추정에 의해 단순하게 추정했으므로 이 또한 현실과는 거리가 있을 수 있다. 그러나 현재까지 주어진 자료로는 이와 같은 방법으로 연구를 수행하는 것이 최선의 방법 중의 하나가 될 수 있다.

본 분석에 이용된 수송 모형은 다음과 같다.

목적 함수: $\text{Min } Z = \boldsymbol{\Sigma}\ \boldsymbol{\Sigma}\ Cij\ Xij$

제한 조건:

공급: $\sum_{j=1}^{m} Xij \leq ai \quad j = 1, 2, \cdots\cdots, m$

수요: $\sum_{j=1}^{n} Xij \geq bj \quad i = 1, 2, \cdots\cdots, n$

$$\sum_{j=1}^{m} Xij = \sum_{i=1}^{n} Xij$$

$$Xij \geq 0$$

여기서 Z = 총수송 비용

Cij = 공급지 i 에서 수요지 j 까지의 단위 물량당 수송비용(천원/(M/T))

Xij = 공급지 i 에서 수요지 j 까지의 수송 물량(M/T)

ai = 공급지 i 의 공급 물량(M/T)

bj = 수요지 j의 수요 물량(M/T)

2. 추정

생산 지역에서 도시 지역의 도매시장까지의 적정 수송 물량과 수송비를 추정하기 위해서는 앞에 설정한 모형에 적합한 자료를 정리해야 한다. 수송 모형의 목적 함수의 비용 계수 Cij는 방정식 1에 의해서 추정한 (표 7)이 된다. 또한 i지역 공급 물량 ai는 (표 4)의 농가 소비 잉여량이 되며, j시장의 수요량 bj는 (표 5)의 비농가 수요량이 된다.

위 자료를 이용해서 GAMS 프로그램을 이용해서 풀이한 수송량과 비용은 각기 다음(표8 -13)과 같다.

식량 작물의 경우 서울 지역에서의 농가 소비 잉여분 1,295M/T는 인천지역으로 수송되게 되어 있다. 서울 근교 농촌은 대개 인천시와 경계를 하고 있으며 행정구역은 서울시로 되어 있지만 생활권은 인천광역시로 되어 있기 때문인 것으로 이해된다. 부산에서의 공급 가능량 21,415M/T는 모두 부산 시장으로 수송되며 대구의 경우도 공급 가능량 23,108M/T 모두 대구 시장으로 수송되게 되었다. 인천시의 경우 공급 가능량 85,954M/T 모두 인천 시장으로 수송되게 되어 있다. 한편 광주의 경우는 농가 소비 잉여 42,675M/T이 경남 지역으로 수송되게 되어 있는데 남해안 고속도로 등 수송의 편의성으로 결과된 것으로 사료된다. 대전의 공급 가능량은 모두 대전 시장에 수송되고 있다.

경기 지역의 공급량 542,916M/T는 모두 서울 시장으로 수송되며 강원 지역의 공급 가능량 263,134M/T 중 106,915M/T는 서울시장으로 수송되고 156,219M/T는 강원내 비농가 소비에 충당키 위해 강원도내 시장으로 수송되게 되어 있다.

충북의 공급 가능량은 281,958M/T인데 이중 서울 시장으로 32,278M/T가 수송되고, 인천 시장으로 138,143M/T이 수송되며 경기도내 시장으로 111,537M/T이 수송되게 되어 있다. 충남의 공급 가능량은 806,382M/T인데 이중 665,192M/T는 서울 시장으로 수송되고 141,190M/T는 충남도내 도시 지역 시장으로 수송되게 되어 있다.

전북의 경우 공급 가능량은 818,919M/T인데 이는 모두 경기도내 도시 지역 시장으로 수송되게 되어

있다. 전남의 경우 공급 가능량은 1,171,206M/T인데 이중 277,801M/T는 부산 지역으로 수송되고 60,393M/T은 인천으로 수송되며, 160,306M/T는 광주시로, 163,445M/T는 대전으로 수송된다. 또한 148,441M/T는 충남 지역으로 수송되고 186,804M/T는 전북 시장으로 수송되며 174,016M/T는 전남도내의 도시 지역으로 수송되게 되어 있다.

경북의 공급 가능 물량은 574,441M/T인데 이중 32,130M/T는 부산으로 수송되고 293,284M/T는 대구 시장으로 수송되며 249,027M/T는 경북도내 도시 지역 시장으로 수송된다. 경남의 공급 가능 물량은 551,295M/T인데 이중 166,577M/T은 부산 지역 시장으로 수송되고 384,718M/T은 경남도내 도시 지역 시장으로 수송되게 되어 있다.

제주도의 공급 가능 잉여 식량은 47,483M/T인데 이중 156M/T은 전남도로 수송되고 나머지 47,327M/T은 제주도내 도시 지역 시장으로 수송되게 되어 있다.

식량작물 총수송비(Z_1)는 1천6백억원이 된다.

과채류 수송 물량은 (표 9)와 같다. 서울 지역에서 공급할 수 있는 양 2,871M/T는 모두 서울 시장으로 수송되며, 부산 지역 시장에 수송된다. 대구 지역의 총공급량은 22,957M/T가 되는데 이중 대구 지역 시장에 22,751M/T를 수송하고 나머지 206M/T는 경북 지역 도시의 소비 시장에 수송된다.

인천 지역의 총공급 가능량은 6,262M/T인데, 전량 모두 인천 지역 시장에 수송된다. 광주 지역의 공급 가능량 43,958M/T도 광주 지역 시장에 수송된다. 한편 대전 지역 공급 가능량 7,227M/T은 경기 지역 시장에 수송된다.

경기 지역의 공급 가능량 75,559M/T는 모두 서울 시장으로 수송되며 강원 지역의 공급 가능량 38,602M/T는 강원 지역 시장에 수송되어진다.

충북 시장의 수송 가능량은 60,990M/T인데 이중 45,375M/T는 경기도내 시장에 수송되고 15,615M/T는 강원도내 시장에 수송된다. 충남의 공급량은 288,876M/T인데 이중 270,323M/T는 경기도내 시장으로 수송되고 18,553M/T는 충북도내 시장에 공급된다. 전북의 공급량은 186,663M/T인데 이중 110,592M/T는 서울 시장으로 공급되고 30,449M/T는 충북 시장에 나머지 45,622M/T는 충남 시장으로 수송된다. 전남의 공급량은 292,631M/T인데 이중 96,636M/T은 인천으로 수송되고 11,678M/T는 광주 시장으로 공급되고, 56,780M/T는 대전 시장으로 수송되고, 5,896M/T는 충남 시장, 64,833M/T는 전북내 시장에 그리고 56,808M/T는 전남 시장으로 수송된다.

경북의 공급량 364,796M/T 중 278,575M/T는 서울 시장에, 나머지 86,221M/T는 경북도내 시장으로 수송되어진다.

경남의 공급량은 378,286M/T인데 이중 142,898M/T는 부산 시장에, 87,056M/T는 대구 시장에, 나머지 148,332M/T는 경남도내 도시 지역 시장으로 수송된다.

제주의 공급 물량은 20,011M/T인데 이중 3,586M/T는 전남 시장으로 수송되고 16,425M/T는 제주도내 도시 시장으로 수송되어진다.

(표 9)와 같이 각 지역간에 수송 활동이 이루어지면 총수송 비용(Z_2)은 5백69억원이 된다.

엽채류의 적정 수송 물량은 (표 10)에 표시되어 있다. 서울 지역에서 농가소비잉여분 18,684M/T는 인천 시장으로 전량 수송되며 부산 지역의 공급 가능량 86,685M/T는 전량 서울 시장으로 수송된다. 대구 지역의 공급 가능량 37,121M/T는 모두 경북내 도시 지역 시장으로 수송된다. 인천 지역에서 공급할 수 있는 27,076M/T는 전량 인천 지역 시장에 수송되며 광주 지역의 공급량 36,736M/T와 대전 지역의 공급 가능량 19,032M/T는 전량 서울 시장으로 수송된다.

경기 지역에서 공급 가능량은 387,632M/T인데 이중 31,461M/T는 서울 시장으로 수송되고 나머지 356,171M/T는 경기도내 도시 시장으로 수송된다. 강원도의 경우 공급 가능량은 407,086M/T인데 서울 시장으로 315,513M/T를 수송하고 91,573M/T는 강원도내 시장에 공급한다. 충북의 공급 가능량 189,247M/T는 전량 경기 지역 시장으로 수송되며 충남의 공급 가능량 361,617M/T는 서울 시장에 278,854M/T가 수송되고 충북 지역 시장에 82,763M/T가 수송된다. 전북의 공급량 315,440M/T은 서울에 21,484M/T, 대구에 36,271M/T 대전에 95,900M/T, 전북에 109,501 M/T, 전남 지역 시장에 52,284M/T가 각각 수송된다.

전남의 공급량 516,759M/T는 부산에 251,034M/T,

표 8. 식량 작물 수송량

(단위: M/T)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
서울	-	-	-	1,295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,295
부산	-	1,295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,415
대구	-	-	23,108	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23,108
인천	-	-	-	85,954	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85,954
광주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42,675	-	42,675
대전	-	-	-	10,701	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,701
경기	542,916	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	542,916
강원	106,915	-	-	-	-	-	-	156,219	-	-	-	-	-	-	-	263,134
충북	32,278	-	-	-	-	-	111,537	-	-	-	-	-	-	-	-	281,958
충남	665,192	-	-	-	-	-	-	-	141,190	-	-	-	-	-	-	806,382
전북	-	-	-	-	-	-	818,919	-	-	-	-	-	-	-	-	818,919
전남	-	27,7801	-	60,393	160,306	163,601	-	-	-	148,441	186,804	173,860	-	-	-	1,171,206
경북	-	32,130	293,284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	249,027	-	-	574,441
경남	-	16,6577	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	384,718	-	551,295
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156	-	-	47,327	47,483
계	1,347,301	497,923	316,392	296,486	160,306	163,601	730,456	156,219	141,190	148,441	186,804	174,016	249,027	427,393	47,327	5,242,882

$$
\begin{aligned}
Z_1 = {} & 28\times1,295 + 29\times21,415 + 27\times23,108 + 27\times85,954 + 32\times42,675 + 34\times10,701 + 28\times542,916 + 29\times106,915 \\
& + 27\times156,219 + 32\times32,278 + 33\times138,143 + 30\times111,537 + 33\times665,192 + 27\times141,190 + 34\times818,919 + 37\times27,7801 \\
& + 41\times60,393 + 28\times160,306 + 32\times163,306 + 33\times148,441 + 30\times186,804 + 27\times174,016 + 31\times32,130 + 28\times293,284 \\
& + 27\times249,027 + 30\times166,577 + 27\times384,718 + 32\times156 + 27\times47,327 \\
= {} & 160,630,000\text{천원}
\end{aligned}
$$

표 9. 과채류 수송량

(단위: M/T)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
서울	2,871	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,871
부산	-	29,912	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	29,912
대구	-	-	22,751	-	-	-	-	-	-	-	-	-	206	-	-	22,957
인천	-	-	-	6,262	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,262
광주	-	-	-	-	43,958	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43,958
대전	-	-	-	-	-	-	7,227	-	-	-	-	-	-	-	-	7,227
경기	75,559	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75,559
강원	-	-	-	-	-	-	-	38,602	-	-	-	-	-	-	-	38,602
충북	-	-	-	-	-	-	45,975	15,615	-	-	-	-	-	-	-	60,990
충남	-	-	-	-	-	-	270,323	-	18,553	-	-	-	-	-	-	288,876
전북	110,592	-	-	-	-	-	-	-	30,449	45,622	-	-	-	-	-	186,663
전남	-	-	-	96,636	11,678	56,780	-	-	-	5,896	64,833	56,808	-	-	-	292,631
경북	278,575	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,221	-	-	364,796
경남	-	142,898	87,056	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	148,332	-	378,286
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,586	-	-	16,425	20,011
계	467,597	172,810	109,807	102,898	55,636	56,780	322,925	54,217	49,002	51,518	64,833	60,394	86,427	148,332	16,425	1,819,601

$$
\begin{aligned}
Z_2 = {} & 27\times2{,}871 + 29\times29{,}912 + 27\times22{,}751 + 28\times206 + 27\times6{,}262 + 27\times43{,}958 + 31\times7{,}227 + 28\times75{,}559 \\
& + 27\times38{,}602 + 30\times45{,}375 + 33\times15{,}615 + 31\times270{,}323 + 27\times18{,}553 + 36\times110{,}592 + 30\times30{,}449 + 29\times45{,}622 \\
& + 41\times96{,}636 + 28\times11{,}678 + 32\times56{,}780 + 33\times5{,}896 + 30\times64{,}833 + 27\times56{,}808 + 36\times278{,}575 + 27\times86{,}221 \\
& + 30\times142{,}898 + 31\times87{,}056 + 27\times148{,}332 + 33\times3{,}586 + 27\times16{,}425 \\
= {} & 56{,}927{,}000\text{천원}
\end{aligned}
$$

표 10. 엽채류 수송량

(단위: M/T)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
서울	-	-	-	18,684	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18,684
부산	86,685	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86,685
대구	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37,121	-	-	22,957
인천	-	-	-	27,076	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,076
광주	36,736	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,736
대전	19,032	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,032
경기	31,461	-	-	-	-	-	356,171	-	-	-	-	-	-	-	-	387,632
강원	315,513	-	-	-	-	-	-	91,573	-	-	-	-	-	-	-	407,086
충북	-	-	-	-	-	-	189,247	-	-	-	-	-	-	-	-	189,247
충남	278,854	-	-	-	-	-	-	-	82,763	-	-	-	-	-	-	361,617
전북	21,484	-	36,271	-	-	95,900	-	-	-	-	109,501	52,284	-	-	-	315,440
전남	-	251,034	-	122,035	93,969	-	-	-	-	-	-	49,721	-	-	-	516,759
경북	-	-	149,193	-	-	-	-	-	-	87,014	-	-	-	-	-	236,207
경남	-	40,840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108,855	117,363	-	267,058
제주	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,586	-	139,168	27,743	166,911
계	789,765	291,874	185,464	173,795	93,969	95,900	545,418	91,573	82,763	87,014	109,501	102,005	145,976	256,531	27,743	3,073,291

$$
\begin{aligned}
Z_3 = {} & 28\times18{,}684 + 44\times86{,}685 + 28\times37{,}121 + 27\times27{,}076 + 39\times36{,}736 + 33\times19{,}032 + 28\times31{,}461 + 27\times356{,}171 \\
& + 29\times315{,}513 + 27\times91{,}573 + 30\times189{,}247 + 33\times278{,}854 + 27\times82{,}763 + 36\times21{,}484 + 35\times36{,}271 + 29\times95{,}900 \\
& + 27\times109{,}501 + 30\times52{,}284 + 37\times251{,}034 + 41\times122{,}035 + 28\times93{,}969 + 27\times49{,}721 + 28\times149{,}193 + 32\times87{,}014 \\
& + 30\times40{,}840 + 32\times108{,}855 + 27\times117{,}363 + 34\times139{,}168 + 27\times27{,}743 \\
= {} & 95{,}337{,}000 \text{ 천원}
\end{aligned}
$$

인천에 122,035M/T, 광주에 93,969M/T, 전남 지역 시장에 49,721M/T가 각각 수송된다.

경북의 공급량 236,207M/T는 대구에 149,193M/T, 충남에 87,014M/T가 수송되며 경남의 공급량 267,058 M/T는 부산에 40,840M/T, 경북에 108,855M/T, 경남에 117,363M/T가 수송된다. 제주도의 공급량 166,911 M/T는 경남에 139,168M/T, 제주도내 시장에 27,743 M/T이 수송된다.

이렇게 각각 수송이 이루어질 경우 총수송 비용(Z_3)은 9백53억원이 된다.

근채류의 각 지역별 수송 물량은 (표 11)과 같다. 서울 지역의 공급량 3,044M/T는 인천 지역 시장으로 전량 수송되고, 부산 지역의 공급량 27,580M/T는 부산 지역 시장에 수송되며 대구 지역 공급량 6,198M/T는 대구 시장에, 인천 지역 공급량 14,723M/T는 인천 시장으로 수송된다.

광주 지역의 공급 물량 52,074M/T는 대전에 51,382 M/T, 경남 지역에 692M/T가 수송된다. 대전 지역의 공급량 11,012M/T는 인천 시장에 전량 공급된다. 경기 지역의 공급량 227,919M/T는 서울 시장에 전량 수송되며, 강원 지역의 146,022M/T 중 96,959M/T는 서울에, 49,063M/T는 강원도내 시장에 수송된다. 충북도의 공급량 57,872M/T는 전량 인천 시장으로 수송되며, 충남 지역의 공급량 177,459M/T는 인천에 6,466M/T, 경기 지역에 170,993M/T이 수송된다. 전북 지역의 312,358M/T는 서울에 98,268M/T, 경기 지역에 121,234M/T, 충북에 44,343M/T, 충남에 46,620M/T, 전북에 1,893M/T이 수송되며, 전남 지역의 297,897 M/T는 부산 지역에 34,274M/T, 대구 지역에 93,171 M/T, 광주 지역에 50,346M/T, 전북에 56,776 M/T, 전남에 54,653M/T, 경북 지역에 8,677M/T가 각각 수송된다. 경북 지역의 공급량 69,535M/T는 전량 경북도내 시장에 수송되며, 경남의 101,397M/T는 부산에 19,240M/T, 경남도내 시장에 82,157M/T이 수송된다.

제주도의 141,534M/T는 부산 지역에 75,288M/T, 경남 지역에 51,382M/T, 제주도내에 14,864M/T이 공급된다.

이렇게 각 지역별로 수송이 이루어질 경우 근채류 수송비용(Z_4)은 총 5백 2억원이 된다.

조미 채소 수송량은 (표 12)에 표시되어 있다. 서울 지역의 공급 가능량 5,372M/T는 전량 인천 시장으로 공급되고 부산 지역의 공급량 30,770M/T는 전량 부산 시장으로 수송된다. 한편 대구 지역의 공급량 24,880M/T는 전량 대구 시장에 공급되고, 인천의 7,523M/T도 전량 인천 시장에 공급된다. 광주 지역의 5,024M/T는 전량 광주 시장에 공급되며 대전 지역의 1,685M/T는 전량 인천 시장으로 수송된다.

경기 지역의 46,655M/T는 전량 서울 시장으로 공급되고 강원 지역의 23,441M/T는 전량 강원도내 시장에 공급된다. 충북 지역의 56,483M/T는 인천에 30,013M/T, 강원 지역에 26,470M/T이 수송된다. 충남의 124,834M/T 중 91,338M/T는 서울로 수송되고, 33,496M/T는 인천 시장으로 공급된다. 전북 지역의 81,989M/T는 전량 서울 지역으로 수송되며 전남의 691,867M/T는 서울에 88,313M/T, 광주에 46,193M/T, 대전에 52,270M/T, 경기 지역에 297,276M/T, 충북에 45,109M/T, 충남에 47,426M/T, 전북에 59,683M/T, 전남에 55,597M/T가 수송된다. 경북의 239,688M/T는 서울에 69,891M/T, 부산에 14,029M/T, 대구에 76,205 M/T, 경북 지역 시장에 79,563M/T가 공급되고 경남의 250,834M/T는 부산에 114,285M/T, 경남에 136,549 M/T이 공급된다. 제주도의 84,028M/T는 서울에 52,270M/T, 인천에 16,637M/T, 제주도내 시장에 15,121M/T가 공급되게 된다.

조미 채소의 총 수송비용(Z_5)은 5백44억원으로 추정한다.

과실류 수송량은 (표 13)에 표시되어 있다. 서울 지역의 공급량 1,398M/T는 전량 서울 시장에 수송되며, 부산 200M/T, 대구 12,692M/T, 인천 621M/T, 광주 6,871M/T, 대전 12,799M/T는 모두 전량 서울 시장으로 수송되게 된다. 경기 지역의 83,963M/T는 전량 경기도네 시장에 공급되며 강원도의 4,250M/T는 모두 서울 시장으로 수송된다.

충북의 147,728M/T는 경기도내 도시 지역으로 공급되고 충남의 118,854M/T도 경기도내 도시 지역으로 수송된다. 전북의 47,347M/T는 서울 시장으로 공급되고, 전남의 공급량 109,075M/T는 대전에 62,755M/T, 경기에 6,365M/T, 충북 지역 시장에

표 11. 근채류 수송량

(단위: M/T)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
서울	-	-	-	3,044	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,044
부산	-	27,580	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27,580
대구	-	-	6,198	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	6,198
인천	-	-	-	14,723	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,723
광주	-	-	-	-	-	51,382	-	-	-	-	-	-	-	692	-	52,074
대전	-	-	-	11,012	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,012
경기	227,919	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	227,919
강원	96,959	-	-	-	-	-	-	49,063	-	-	-	-	-	-	-	146,022
충북	-	-	-	57,872	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	57,872
충남	-	-	-	6,466	-	-	170,993	-	-	-	-	-	-	-	-	177,459
전북	98,268	-	-	-	-	-	121,234	-	44,343	46,620	1,893	-	-	-	-	312,358
전남	-	34,274	93,171	-	50,346	-	-	-	-	-	56,776	54,653	8,677	-	-	297,987
경북	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69,535	-	-	69,535
경남	-	19,240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82,157	-	101,397
제주	-	75,288	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51,382	14,864	141,534
계	423,146	156,382	99,369	93,117	50,346	51,382	292,227	49,063	44,343	46,620	58,669	54,65	78,212	134,231	14,864	1,646,624

$$
\begin{aligned}
Z_4 = {} & 28\times3{,}044 + 29\times27{,}580 + 27\times6{,}198 + 27\times14{,}723 + 32\times51{,}382 + 32\times692 + 34\times11{,}012 + 28\times227{,}919 \\
& + 29\times96{,}959 + 27\times49{,}063 + 33\times57{,}872 + 34\times278{,}854 + 27\times82{,}763 + 36\times21{,}484 + 35\times36{,}271 + 29\times95{,}900 \\
& + 27\times6{,}466 + 31\times170{,}993 + 36\times98{,}268 + 34\times121{,}234 + 30\times44{,}343 + 29\times46{,}620 + 27\times1{,}893 + 37\times34{,}274 \\
& + 34\times93{,}171 + 28\times50{,}346 + 27\times56{,}776 + 30\times54{,}653 + 34\times8{,}677 + 27\times69{,}535 + 30\times19{,}240 + 27\times82{,}157 \\
& + 34\times75{,}288 + 34\times51{,}382 + 27\times14{,}864 \\
= {} & 50{,}173{,}000\text{천원}
\end{aligned}
$$

표 12. 조미 채소 수송량

(단위: M/T)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
서울	-	-	-	5,372	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,372
부산	-	30,770	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30,770
대구	-	-	24,880	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	24,880
인천	-	-	-	7,523	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,523
광주	-	-	-	-	5,024	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,024
대전	-	-	-	1,685	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,685
경기	46,655	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46,655
강원	-	-	-	-	-	-	-	23,441	-	-	-	-	-	-	-	23,441
충북	-	-	-	30,013	-	-	-	26,470	-	-	-	-	-	-	-	56,483
충남	91,338	-	-	33,496	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124,834
전북	81,989	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91,989
전남	88,313	-	-	-	46,193	52,270	297,276	-	45,109	47,426	59,683	55,597	-	-	-	691,867
경북	69,891	14,029	76,205	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79,563	-	-	239,834
경남	-	114,285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136,549	-	250,834
제주	52,270	-	-	16,637	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,121	84,028
계	430,456	159,084	101,085	94,726	51,217	52,270	297,276	49,911	45,109	47,426	59,683	55,597	79,563	136,549	15,121	1,675,073

$$
\begin{aligned}
Z_5 = {} & 28\times5{,}372 + 27\times30{,}770 + 27\times24{,}880 + 27\times7{,}523 + 27\times5{,}024 + 41\times1{,}685 + 28\times46{,}655 + 27\times23{,}441 \\
& + 33\times30{,}013 + 33\times26{,}470 + 33\times91{,}338 + 34\times33{,}496 + 36\times81{,}989 + 40\times88{,}313 + 28\times46{,}193 + 32\times52{,}270 \\
& + 38\times297{,}276 + 30\times45{,}109 + 30\times47{,}426 + 27\times59{,}683 + 30\times55{,}597 + 36\times69{,}891 + 31\times14{,}029 + 28\times76{,}205 \\
& + 27\times79{,}563 + 30\times114{,}285 + 27\times136{,}549 + 43\times52{,}270 + 38\times16{,}637 + 27\times15{,}121 \\
= {} & 54{,}422{,}000\text{천원}
\end{aligned}
$$

표 13. 과실류 수송량

(단위: M/T)

	서울	부산	대구	인천	광주	대전	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
서울	1,398	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,398
부산	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200
대구	12,692	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-	12,692
인천	621	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	621
광주	6,871	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,871
대전	12,779	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,779
경기	-	-	-	-	-	-	86,963	-	-	-	-	-	-	-	-	86,963
강원	4,250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,250
충북	-	-	-	-	-	-	147,728	-	-	-	-	-	-	-	-	147,728
충남	-	-	-	-	-	-	118,854	-	-	-	-	-	-	-	-	118,854
전북	47,347	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47,347
전남	-	-	-	-	-	62,755	6,365	-	39,955	-	-	-	-	-	-	109,075
경북	19,600	130,576	121,364	-	61,491	-	-	-	14,204	56,940	-	66,750	95,525	163,943	-	730,393
경남	-	60,420	-	-	-	-	-	59,923	-	-	71,655	-	-	-	18,154	210,152
제주	411,044	-	-	113,727	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	524,771
계	516,805	190,996	121,364	113,727	61,491	62,755	356,910	59,923	54,159	56,940	71,655	66,750	95,525	163,943	18,154	2,011,094

$$
\begin{aligned}
Z_6 = {} & 27\times1,398 + 44\times200 + 38\times12,692 + 28\times621 + 39\times6,871 + 33\times12,779 + 27\times83,963 + 29\times4,250 \\
& + 30\times147,728 + 31\times118,854 + 36\times47,347 + 32\times62,755 + 38\times6,365 + 34\times39,955 + 36\times19,600 + 31\times130,576 \\
& + 28\times121,364 + 34\times61,491 + 33\times14,204 + 32\times56,940 + 34\times66,750 + 27\times95,525 + 32\times163,943 + 30\times60,420 \\
& + 48\times59,923 + 41\times71,655 + 34\times18,154 + 43\times411,044 + 38\times113,727 \\
= {} & 69,924,000\text{천원}
\end{aligned}
$$

39,955M/T가 공급된다. 경북의 730,393M/T는 서울시장에 19,600M/T, 부산에 130,576M/T, 대구 121,364M/T, 광주 61,491M/T, 충북 14,204M/T, 충남 56,940M/T, 전남 66,750M/T, 경북 95,525M/T, 경남에 163,943M/T이 각각 공급된다. 경남의 210,152M/T는 부산에 60,420M/T, 강원에 59,923M/T, 전북에 71,655M/T, 제주에 18,154M/T이 공급된다. 제주도의 공급 가능 물량 524,771M/T는 서울에 411,044M/T, 인천에 113,727M/T이 각각 수송된다.

과실의 총수송 비용(Z_6)은 6백 99억원이 된다.

위 (표 8)에서 (표 13)까지의 지역별 수송 물량은 수송 모형을 GAMS 프로그램으로 풀이한 가장 합리적인 수송 물량이고 이렇게 수송을 하면 수송비를 최소화할 수 있는 것이다.

위에서 설명한 각 품목별 수송비를 합하면 농산물 전체의 수송비를 추정할 수 있게 된다. 수송 모형의 최적해를 구한 수송비는 식량 작물 160,630,000천원, 과채류 56,173,000천원, 엽채류 95,337,000천원, 근채류 50,173,000천원, 조미 채소 54,422,000천원, 과실류 69,924,000천원이 되어 조사 품목의 총 수송비($Z_1+Z_2+Z_3+Z_4+Z_5+Z_6$)는 487,413,000천원이 된다.

V. 효율성제고방안

1. 수송모형추정결과분석

수송수단유형에는 도로, 철도, 해운, 항공등이 있는데 이들은 각기 수송단위의 규모, 수송거리, 품목등에 따라 각각 고유의 수송특성을 갖고 있다. 도로수송에는 주로 화물자동차가 이용되는데 이는 중·단거리수송에 유리하고 비교적 수송시간이 짧은 것이 일반적인 특징이 된다. 수송되는 화물의 특성으로는 소·중량화물수송에 적합하고 신속한 수송이 가능하며 접근성이 좋으나 안전성이 상대적으로 떨어지는 경향이 있다.

최근 생산제품의 다품종, 소량화추세 및 소비자수요의 다양화, 수송의 신속성 요구로 화물수송수단의 선택에 있어서도 화주에의 접근성, 수송의 신속성, 화물의 취급용이성, 이용의 편리성 등이 더욱 강조되고 있다. 이러한 측면에서 보면 화물자동차에 의한 화물수송은 다른 수송수단에 의한 수송에 비해 소비자의 선택에서 우위를 점하고 있다. 화물자동차는 철도 및 해운과는 달리 접근성 및 신속성이 좋아 출발지 - 목적지간의 수송을 비교적 신속하게 완결시킬수 있을 뿐만 아니라 상하역, 환적 등 화물취급도 용이하다. 특히 우리나라와 같이 좁은 국토공간에서는 화물자동차수송이 다른 수송수단에 비해 비교우위를 점하고 있다.

농산물수송에서도 일반화물수송에서와 같이 화물자동차수송에 비교우위가 있다. 농산물은 공산물에 비해 여러가지 특수성을 갖고 있는데 그 대표적인 것이 부패하기 쉽고 가치에 비해 부피가 크다는 것이다. 따라서 신속한 수송이 필요하다. 농산물수송에서도 비교적 부패성이 적은 곡물류는 자동차수송보다는 철도수송이나 해운수송을 하는 것이 유리할 수도 있지만 고속도로 개통등에 따라 곡물류도 도로수송으로 이루어지고 있다. 그러므로 국내 농산물수송은 철도, 해운, 항공수송보다는 화물자동차수송에 의해서 이루어진다고 가정하고 본 분석에서는 화물자동차수송만을 분석의 대상으로 하였다.

자동차수송에 있어서도 소비지시장에 가깝게 접해있는 지역에 있어서는 소규모화물자동차나 간단한 수송조직을 이용하는 것이 비용이 적게 들고 소비지시장에서 멀리 떨어져 있는 지역의 원거리 수송에는 복잡한 수송조직이나 대형트럭을 이용하는 것이 비용이 적게 든다. 따라서 일반적으로 수송거리가 멀어질수록 소형트럭에서 대형트럭으로, 대형트럭에서 철도수송으로 이전되어 가는 것이 유리한 수송방법이 된다.

이론적으로는 0a거리에 있어서는 소규모트럭을 이용하여 수송하는 것이 유리하며 ab지역에서는 중규모트럭을 이용해서 수송하는 것이 경제적이고, b지점 밖의 지역에 위치한 생산농가는 대규모트럭을 사용하는 것이 유리하다.

그러나 실제 조사된 자료는 이론에서 살펴본 내용과는 부합되지 않고 있다. 이와같은 현상은 우리나라 농산물수송이 아직 경제적인 측면에서의 분석을 토대로 이루어지지 않고 있으며 지역적으로 협소하고, 제도확립이 되어 있지 못함을 보여 주고 있는 것이다.

1995년 현재 조사된 자료를 살펴보면 근거리수송이나 원거리 수송을 막론하고 모두 규모가 큰트럭수송

이 유리한 것으로 나타나 있다. 주요 수송거리별 수송비용을 트럭규모별로 회귀선을 추정해 보면 트럭규모 2.5톤에 있어서 절편이 20,825.83원으로 되어 있고 기울기는 110.78원으로 되어 있다. 따라서 1km가 증가하면 수송비는 110.78원이 증가하게 되어 있다. 한편 4.5톤규모트럭에 있어서는 절편이 13,978.14원이며 기울기는 71.18원으로 되어 2.5톤규모에 비해서 모든 거리에서 유리하게 되어 있다. 그리고 8톤규모트럭에 있어서는 절편이 9,905.07원이되며 기울기는 58.85원으로 나타나 규모가 클수록 비용곡선이 낮은 위치에 있어 수송비가 적게 드는 것으로 나타나 있다.

〈식2〉 $Y_1 = 20{,}825.83 + 110.78\ X$
(3,635.58) (13.29) $R^2 = 0.8968$

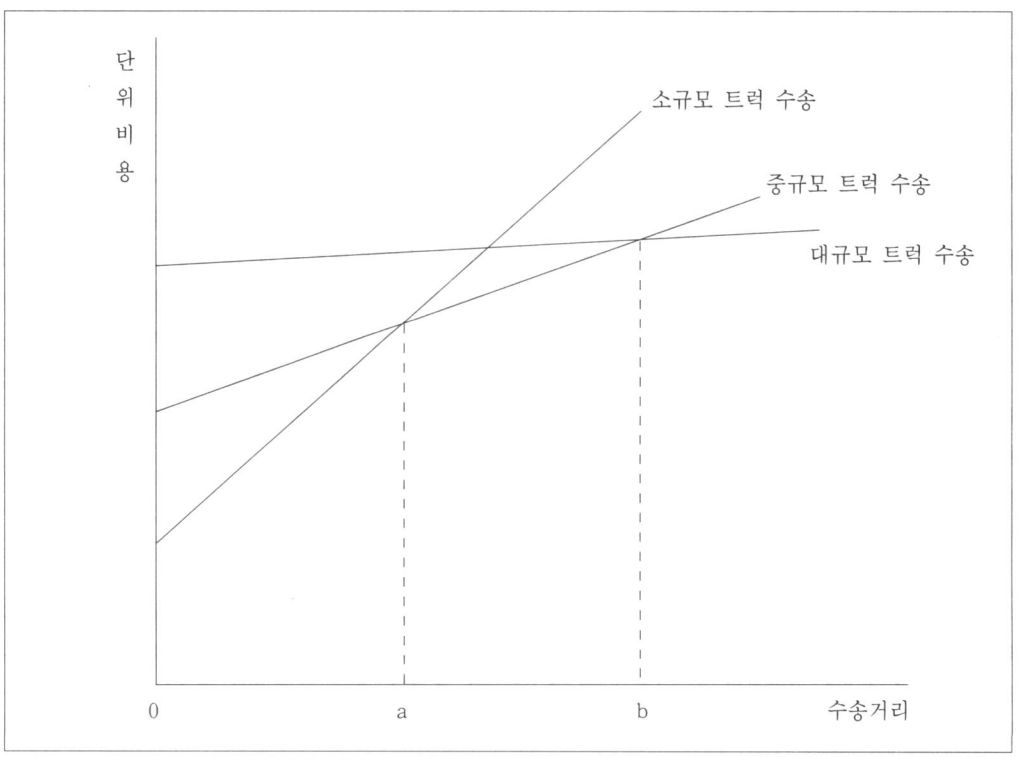
〈식3〉 $Y_2 = 13{,}978.14 + 71.18\ X$
(1,642.64) (6.00) $R^2 = 0.9462$

〈식2〉 $Y_3 = 9{,}905.07 + 58.85\ X$
(421.22) (1.54) $R^2 = 0.9946$

여기서 Y_1 = 2.5M/T규모트럭 수송비(원/M/T)
Y_2 = 4.5M/T규모트럭 수송비(원/M/T)
Y_3 = 8M/T규모트럭 수송비(원/M/T)
X = 수송거리(km)
( ) 내 숫자는 표준오차임

조사된 자료는 대규모트럭의 수송비용경우 근거리 수송시에 저평가되었음을 알 수 있다. 그 이유는 실제 지불된 비용만을 감안했기 때문이다. 그러나 고정자본투입과 접근성, 신속성등을 감안하면 규모가 큰 화물자동차로 이행될수록 절편은 크게 나타나게 되고 기울기는 적게 나타나야 한다. 현재의 분석자료는 한계비용 즉 기울기는 정당하게 추정이 되었으나 절편에 있어서는 비합리적으로 추정이 되었다. 최근 우리나라에 있어서 협소한 도로사정과 주차나 정차시

그림 1. 수송 수단별 수송 비용



설의 부족, 그리고 부족한 화물터미널을 감안하면 대규모화물자동차의 경우에 절편이 더 크게 나타날 가능성이 있다. 대규모화물자동차의 절편이 소규모의 화물자동차보다 적게 나타나는 원인중의 다른 것은 상차와 하차시 노동력을 이용하는 것이 아니고 지게차를 이용하므로 해서 화물자동차의 규모에 관계없이 상하차비가 거의 동일하게 된다는 사실이다. 그리고 승용차대수의 급속한 증가에 따른 소비도시근교의 교통혼잡에 따른 수송비 증가는 도시근교를 대상으로 하는 소규모차량의 수송비를 상대적으로 더 많이 증가되게 했다.

수송모형에 이용된 단위수송비는 생산지역과 소비지도매시장간의 톤당 수송비이다. 이 수송비에는 상하차비가 포함되어 있지 않다. 또한 각 생산지와 소비지간의 평균거리를 계산해서 수송비를 추정했으므로 실제 지불된 수송비나 수송업자의 수입금액과는 차이가 있을 수 있다. 따라서 본 수송비는 실제 수송비에 비해서 저평가 되었다.

생산자와 소비자간의 수송비는 생산지에서 소비지도매시장까지의 수송비와 도매시장에서 소매시장까지의 수송비 그리고 소매시장에서 소비자 문전까지의 수송비를 모두 합계해야 한다. 따라서 본 분석에서 사용된 생산지역과 소비지 도매시장간의 수송비만을 감안한 단위수송비는 저평가되었으므로 좀더 정확한 수송비를 추정하기 위해서는 상하차비를 포함하고 생산지에서 최종소비자문전까지의 총수송비를 실제 지불된 비용이 아니라 기회비용개념으로 추정해야 한다. 이렇게 하면 현재 이용된 단위수송비보다 훨씬 많게 될 가능성이 있다.

각 시도별로 자체시장영역내나 생산지역내의 평균거리와 수송비는 모두 동일하게 취급했다. 물론 소비지역과 생산지역간에 각면적에 차이가 있으므로 해서 이들 수송비가 각기 차이가 있을 수 있다. 따라서 각 생산지역과 소비지역내의 수송비를 더 자세히 조사해 추정할 경우 총수송비 추정액은 증가될 가능성이 있다.

위와같은 여러가지 요인들에 의해서 추정된 총수송비는 실제 수송비보다 저평가될 수 있으나 그 추세에는 별문제가 없으므로 농산물수송정책이나 유통구조개선에 참고자료로 이용하는데는 무리가 없으리라 생각이 된다.

농산물의 수송비는 각품목별로 차이가 있을 수 있다. 그러나 본 분석에서는 6개 분류 모두 동일한 단위비용을 사용했으므로 어느정도 편기가 발생할 수 있다. 그러나 농산물의 종류가 많이 있기 때문에 이들 농산물의 개개 품목들에 대한 수송비를 추정하기란 대단히 어렵고 몇몇 농산물을 제외하고는 1대의 화물차량에 여러 종류의 농산물을 혼재하므로 이들 농산물을 분리해서 수송비를 추정하기란 사실상 어려울 뿐만 아니라 그렇게 분리해서 개별품목별로 수송비를 추정할 필요성도 없다. 따라서 본 분석에서는 식량작물, 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소류 및 과실류로 분류하였다. 그리고 이들에 대해서 모두 동일한 단위수송비를 적용했다. 이들 농산물중 채소나 과실에 비해 식량작물은 부패성이 낮고 전량 포장상태로 수송이 되므로 별도로 취급을 하는 것이 원칙이 된다. 그러나 실제 조사한 자료에 의하년 화물자동차 1대당 운임은 운행거리에 따라 차이가 있을뿐 품목별로는 차이가 없는 것으로 되어 있다. 그러므로 본 분석에서는 모든 품목에 대해 동일한 수송비를 적용했다.

수송모형에서 최소 수송비를 가져오게 하는 생산지역과 소비지역간 수송물량배분에 있어서 실제에 수송되고 있거나 상식수준을 넘는 결과를 초래하고 있는 경우도 있는데 본 수송모형에서는 오직 수송비 하나만을 감안해서 총수송비를 최소로 하는 생산지와 소비지간 배분을 했기 때문이다. 그러나 실제에 있어서는 수송비이외에 각 시장별 가격, 기존의 단골거래, 대량소비처 등 수송비이외의 변수들이 작용하고 있어 수송비를 최소로 하는 수송모형의 결과와 실제 수송되는 현상과는 괴리가 있을 수 있다.

2. 효율성제고방안

가. 농산물의 수송문제

우리나라의 농산물수송은 첫째로 사회간접자본형성 수준이 낮고, 수송수단이 잘 정비되어 있지 못하며 부피가 크고, 부패성이 커 타상품에 비해 수송비가 많이 소요된다. 따라서 총유통마진 중 쌀의 수송

비용은 9.5%, 배 8.6%, 고추 4.2%, 마늘 5.8%, 사과 6.7%로 단일 품목으로서는 상당히 큰 비중을 점하고 있다. 한편 소비자가격을 중심으로 해서 수송비용의 비중을 보면 쌀 1.6%, 배추 5.7%, 고추 1.6%, 마늘 4.1%, 사과 3.0%로 되어 있으며 국내 농산물생산액대비 총농산물(식량작물, 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소류 및 과실류) 수송비의 비율은 5%정도가 된다. 따라서 농산물의 합리적인 물류가 요구되며 이중 특히 수송의 합리화가 요구된다.

둘째로 우리나라의 농산물생산규모는 상당히 영세하다. 그러므로 작목반을 결성해서 공동의 작업을 실시하고 있다. 그러나 농산물의 출하방법에는 공동선별, 공동포장, 동일상표부착, 공동출하가 잘 이루어지지 않고 있다. 화물자동차 1대의 수송물량에 수많은 출하자가 있고, 선별기준 혹은 등급기준이 상호 다르며 포장방법도 많은 차이를 보이고 있다. 또한 같은 생산지역의 동일한 작목반에 속해 있더라도 도매시장내의 거래단골 도매회사가 달라 수송차량이 한 곳에서 하차를 하지 못하고 각 도매회사로 이동하면서 하차를 하고 수송비를 수령해가는 경우가 일반화 되었다.

또한 생산지역에서 농장단위로나 작목반단위로 출하물량규모가 그리 크지 않아 대규모수송수단을 이용할 수 있는 물량이 안돼 주로 소규모수송차량을 이용하고 있다. 따라서 소규모차량에 대한 수요가 많고 대규모수송차의 수요는 그리 많지 않다. 또한 농장까지의 진입로와 화물자동차를 돌릴수 있는 충분한 공간이 없어 대형수송차량의 수요가 적게 된다. 따라서 소규모수송자동차의 운임이 높고 대규모수송차량의 운임이 비교적 낮은 수준에 머물러 있다. 이와 같은 현상으로 단위당 수송비가 높은 수준에 유지되어 수송비가 증가하고 있다.

셋째, 화물자동차의 운임은 신고제로 되어 있고 조합별, 업종별로 일률적인 운임 및 요금이어야 한다고 규정되어 있다. 따라서 업체간에 서비스경쟁이 일어나지 않고 있다. 또한 신고 수리된 운임 및 요금이 지켜지지 않고 실제로는 출하주와 운수업자간의 협상에 의해 운임이 결정되므로 신고운임과 실제거래운임간에 격차가 발생하게 된다.

넷째, 생산농민들에게는 화물정보체계에 접할 수 있는 기회가 적다. 따라서 영업용차량을 이용하기보다는 자가용이나, 농협차량이나, 단지공동소유차량을 이용한다. 오이의 예를 보면 자가용이용이 31.3%, 단지공동차량 37.5%, 농협차량 12.5%로 되고 자가용이나 준자가용차량 이용이 81.3%가 되며 영업용 이용이 18.7%에 지나지 않았다. 호박의 경우도 자가용 이용이 37.5%, 농협차량 이용이 12.5%, 단지공동소유차량 이용이 31.3%로 되어 영업용차량 이용비율은 18.7%에 지나지 않았다. 참외의 경우는 영업용차량 이용비율이 31.3%로 되어 있고 토마토는 6.2%에 지나지 않았다. 이와같은 현상은 농민들이 화물자동차운수업에 대한 접근성이 적은데 그 원인이 있고 수송비용이 많이 들어 될수 있으면 자가용을 이용하려고 하기 때문이다.

다섯째, 개별농가에서 1회출하량은 수송차량규모에 비해 규모가 적어 이를 합리적으로 수송하기 위한 제도가 필요하게 되는데 그 대표적인 것이 단지중심의 공동출하나 농산물집하장이나 포장센터를 이용하는 방법이 된다. 농산물집하장은 농촌지역에서 개별농가들로부터 출하물량을 한곳에 수집하여 경제적으로 수송이 가능하게 되는 규모의 화물크기를 형성하자는 것이다. 그러나 농촌지역의 농산물집하장은 농산물의 집하, 환적, 배송등 수송수단간 연계가 잘 이루어져 있지 않고 있다. 따라서 고속도로변 등에 위치한 농산물집하장의 운영이 잘 안되고 그 역할이 제대로 수행되어지지 않고 있다.

나. 효율성제고방안

농산물수송의 기능은 최소의 비용으로 최대의 장소효용을 증대시키는 것이다. 수송비는 생산자의 소득과 소비자의 소득과도 밀접히 연관되어 있어 수송비를 최소화하는 수송체계의 개발은 그 의미가 크다. 한편 수송은 수급을 원활케해서 생산자가격이나 소비자가격을 안정시킨다. 추수기나 집중출하기에 생산지역에서 소비지역으로 수송을 원만하게 하므로 인해 생산지역의 농가판매가격을 높은 수준에 유지케하고 단경기나 기타 여건이 좋지 못할 경우 도시지역으로 농산물을 원활하게 수송하면 소비자가격을

안정시켜 소비가계의 안정을 가져올 수 있게 한다.

농산물은 부패성이 강하므로 신속한 수송을 필요로 한다. 따라서 신속한 수송체계나 안전한 수송을 할 수 있는 특장차의 개발은 농산물유통을 원활하게 한다.

우리나라의 농산물유통이나 수송문제는 농업생산규모와 농업구조자체와 밀접한 연관성을 갖고 있다. 농산물생산규모가 영세하므로 1회 출하농산물량도 소량이며 개별농가나 작목반 전체로 보아서도 1회 출하농산물이 화물자동차의 최적적재량에 미치지 못할 경우가 많다. 따라서 농산물 단위당 수송비는 많게 된다. 그러므로 이와같은 현상을 개선하기 위해서는 작목반별로 혹은 단지별로 저온저장시설을 설치하고 출하용 농산물을 당분간 저장하여 수송차량의 적재규모가 될수 있을 때까지 집하를 하거나 단지규모를 확대해 1회 출하량을 증가시킬 필요가 있다. 또한 수송하는 방법도 개별적으로 하지 말고 공동으로 하되 농산물의 등급, 포장, 상표부착 등도 공동으로 하여 수송하도록 해야 한다. 한편 공동작업장에서 규모가 큰 수송물량을 취급할 수 있도록 콘테이너, 지게차 등의 시설을 지원할 필요가 있다. 그리고 공동작업장의 크기도 대규모 차량수송이 가능하도록 적정규모로 만들 필요가 있다. 또한 농촌지역에 이미 설치한 농산물집하장을 효율적으로 운영되게 해야 한다. 집하, 환적, 배송수단간의 연계가 효율적으로 이루져 대도시 소비시장까지 수송이 원만하게 이루어지도록 해야 한다.

화물자동차의 운임은 출하자와 운수업자간의 협상에 의해서 결정이 된다. 따라서 동일 생산지역에서 동일 목적지까지 같은 물량을 수송할 경우에도 그 운임이 달라진다. 출하농민은 될수 있는 대로 수송비를 적게 지불하려고 하고 운수업자는 될수 있는대로 높은 수준의 운임을 받으려 한다. 그러므로 생산농민의 협상력이 강하면 낮은 수준의 수송비를 부담하고 운수업자의 협상력이 월등히 강하면 높은 수준의 수송비를 부담해야 한다. 따라서 수송비를 절감하기 위해서는 농민들의 협상능력을 향상시켜야 하는데 이는 농촌지역에 농산물수송, 혹은 화물정보체계를 효율적으로 수립해서 화물자동차의 운임결정이 투명하게 이루어져 공정한 수준의 운임으로 농산물이 수송되도록 할 필요가 있다.

농민이 농산물의 출하처를 선정하는 기준은 수송비와 수송거리 뿐만 아니라 출하지 도매시장가격, 기존의 단골거래처, 대량소비처 등 많은 변수들에 의해서 영향을 받는다. 따라서 수송모형에서 산출한 적정수송물량과 실제 수송되는 목적지나 수송물량이 상이하다. 수송비와 수송거리외 다른 요인들도 농민들의 입장에서 보면 대단히 중요하다. 그러므로 수송비만을 최소로 하는 수송활동을 하지 않는다. 따라서 점차 이러한 요인들보다는 수송비와 수송거리 등 경제적인 변수들을 감안해서 농산물을 출하지역을 결정하여 농가의 수취가격을 높여 농가소득을 증대시킬 수 있는 방향으로 유도할 필요가 있다.

Ⅵ. 종합 및 결론

농업부문이 교환경제에 접하게 되면서 농업이 생존을 위한 자급자족형태에서 영리목적의 상품생산 농업으로 전환되어지고 한편으로 농업생산기술의 개발로 농업생산성은 급진적으로 향상되어 농가의 자가소비에 충당하고 남는 판매가능한 잉여농산물의 양은 증대되었으며 이로 인해 농가에서 도시지역의 비농가로 이동되어질 농산물의 양이 급속히 증대되었다.

또한 1960년대 이후 계속적인 경제개발정책에 따라 공업화와 도시화가 급속도로 진전됨으로 인해 비농가인구가 급증해서 보다 많은 농산물이 농촌으로부터 소비지 도매시장으로 이동되어지지 않으면 안되었다. 한편 경제개발에 따른 1인당소득의 증가는 보다 많은 양질의 유통서비스를 필요로 하게 되어 장소효용증대를 위한 수송활동의 원활화가 필요하게 되었다. 이와같은 장소효용증대는 수송비의 증가를 가져오게 했으며 이는 최종적으로 소비자에게 전가되어 소비자 지불가격의 상승을 결과케 하며 반면 농가수취가격을 낮은 수준에 유지시켜 농가소득증대에 부의 영향을 가져오게 했다.

농산물은 공산물과는 달리 부패성이 높고 가치에 비해 부피가 크므로 신속한 수송이 필요하며 수송비가 많이 든다. 더욱이 농산물수요 및 공급의 가격탄력성이 비탄력적이므로 수급의 불균형이 발생하면

농가판매가격과 소비자가격이 불안정하게 된다. 따라서 경제의 안정을 위해서도 합리적인 농산물 수송체계는 확립되어져야 한다.

본 분석에서는 식량작물, 과채류, 엽채류, 근채류, 조미채소류 및 과실류에 대해 생산현황 및 소비현황을 분석했으며 이를 통해 농촌지역에서 도시지역시장으로 수송되어져야 할 물량을 추정했다. 1996년도 농촌지역에서 도시지역으로 수송되어야 할 국산 식량작물은 총 5,242,882M/T이며 과채류 1,819,601M/T, 엽채류 3,073,291M/T, 근채류 1,646,624M/T, 조미채소류 1,675,073M/T, 과실류 2,011,094M/T로 추정되었다.

행정구역을 중심으로 생산지역 15개, 도시지역시장 15개지역으로 구분하고 수송모형을 설정해 총수송비를 최소로 하는 각 생산지역과 소비지시장간의 수송물량을 산출하고 최소수송비용을 추정했다. 수송모형 풀이에는 GAMS프로그램이 이용되었다. 추정된 총수송비용은 식량작물 160,630,000천원, 과채류 56,927,000천원, 엽채류 95,337,000천원, 근채류 50,173,000천원, 조미채소류 54,422,000천원, 과실류 69,924,000천원이며 총수송비는 487,413,000천원으로 추정되었다. 이 수송비는 생산지역에서 소비지도매시장까지의 수송비용이다. 도매시장에서 소매시장, 소매시장에서 소비자문전까지의 수송비는 포함되지 않았다. 만일 이들의 수송비를 모두 포함시키면 생산지역에서 도매시장까지의 수송비의 몇배에 달하게 될 것이다.

참고문헌

1. 권오경외, 1995, 우리나라 물류비의 결정요인과 추이, 교통개발연구원.
2. 농림부, 1997, 농림업주요통계.
3. _____, 1997, 1996년산작물통계.
4. _____, 1996, 농림수산통계연보.
5. _____, 1996, 1996년도 농업동향에 관한 연차보고서.
6. _____, 1996, 1995년도 농가경제통계.
7. 유병서, 1995, 농산물시장경제학, 성균관대학교 출판부.
8. 유병서외, 1996, 과채류규격화조사연구, 한국식품유통학회, 식품유통연구, 제13권 제1호.
9. 통계청, 1997, 한국주요통계자료.
10. _____, 1997, 도시가계연보.
11. _____, 1996, 1995 운수업통계조사보고서.
12. 한국농촌경제연구원, 1990, 농수산물유통마진조사의 체계화연구.
13. 한국은행, 1996, 경제통계연보.
14. 홍갑선외, 1992, 교통정책의 경제학, 명보문화사.
15. 홍갑선외, 1995, 화물자동차운수업의 현황과 규제완화, 교통개발연구원.