

우리 나라의 國家別 針葉樹原木 輸入量 推移分析을 위한 計量經濟모델 開發

Development of an Econometric Model to Analysis Import Trends of Softwood Log by Countries in Korea

박용배*·윤여창

임업연구원 기획과·서울대학교 산림자원학과

1. 연구목적

본 논문에서는 1981년부터 1997년까지의 우리 나라의 각 3개 국가별(미국, 뉴질랜드, 칠레) 수입수종에 대해서 각 국가별 수입에 영향을 미치는 수입인자들을 찾고, 그리고 인자들의 목재수입에 미치는 영향력을 분석하고자 하며, 특히 각 국가들의 연도별 수입가격과 우리 나라의 건축경기 등의 시계열자료를 이용한 각 국가별 수입수종간의 경쟁 또는 보완관계를 분석하기 위해 계량경제 수입수요시장분석모델을 개발하였다.

2. 연구범위 및 방법

국내침엽수시장은 국산재 침엽수시장과 수입재 침엽수시장으로 나뉘어진다. 왜냐하면 국산재침엽수는 거의 80%이상이 직경20cm이하이기 때문에 펄프재나 갭목재로 사용되어지고, 수입재침엽수는 30cm이상이 대부분이기 때문에 건축재나 건축내장재로 사용되어진다. 그래서 국산재와 수입재는 상호작용이 없는 것으로 가정하여 국산재 침엽수원목은 본 연구에서 제외하였다. 수입침엽수원목 중에서 시장점유율이 높은 미송, 뉴송 그리고 칠레송에 국한하였다. 그리고 본 연구는 국별 침엽수원목교역의 시장경쟁에 관한 것이기 때문에 알루미늄, 콘크리트, 플라스틱 등의 비목질계 대체재를 고려하지 않았다. 본 연구에서는 우리 나라의 수입수요측면(각 국가별 수입원목량)만 가지고 OLS(Ordinary Least Square)와 SUR(Seemingly Unrelated Regressions)로 비교 추정하였다.

분석자료는 객관성과 정합성을 유지하도록 수집하였다. 표본기간은 '81년부터 '97년까지로 17개의 연간시계열자료로 분석하였다. 각 3개국에서의 침엽수원목 수입량과 수입가격은 무역통계연보에서 발췌하였는데, 각 국가별 침엽수원목 수입가격은 ㎡당 원화로 디스플레이한 가격을 사용하였다. 즉, 국별 침엽수원목 수입가격(\$) \times 년평균환율/생산자물가지수 \times 100으로 하여 수입가격을 산출하였다. 년평균환율은 무역협회에서 자료를 구하였다. 생산자물가지수와 건축허가면적은 통계청 한국통계월보에서 구하였다.

분석 모형의 추정은 RATS를 통한 계량분석을 적용하였다.

3. 결과 및 고찰

○ 국별 수입침엽수원목 국내수입시장 추정모형

미송과 뉴송 그리고 칠레송의 수입원목에 대한 수입수요함수에 대해 SUR에 의해 추정한 결과는 다음과 같다. 또한, 추정된 각 식의 계수밑에 있는 괄호안의 숫자는 [계수 = 0]이라고 말하는 귀무가설에 의해 구해진 각 계수의 t 값이다. 조정된 결정계수는 각 식의 자유도로 조정된 값이고, D-W값은 더빈-왓슨값으로 자기상관여부를 판단하는데 이용한다. 각 모델에 들어있는 인구증가변수는 경제이론과 반대되는 부호나 유의성이 없는 것으로 나타나 삭제하였다.

1. 미국으로부터의 미송원목 수입수요함수 추정모형

미송원목회귀모형추정함수에서 설명변수인 미송원목수입가격의 회귀계수의 부호가 마이너스(-)로 경제이론과 일치하게 나타났으며, 미송의 대체재인 뉴송원목 수입가격과 국내건축허가면적의 회귀계수의 부호가 플러스(+)로 경제이론과 부합되게 나타났다. 즉, 방정식의 회귀계수들의 부호가 경제이론에 맞게 나타났으며, 계수들의 t값도 만족스럽게 나타났다. 결정계수값은 0.71로 나타났으며, D-W값은 1.09로 자기상관의 검정에서 미정역에 포함되기 때문에 큰 문제가 되지 않는다. 각 설명변수들의 탄력성을 보면 미송원목수입량에 대한 미송원목수입가격이 대체재인 뉴송원목수입가격보다 훨씬 탄력적으로 나타났다. 이것은 미송원목수입량이 뉴송원목수입가격에 비해 미송원목수입가격에 더욱 민감하다는 것을 나타내는 것인데 이는 미송원목수입가격이 뉴송원목수입가격에 비해 높기 때문만이 아니라 국내 생산업자들에 대한 한계수익이 낮기 때문인 것으로 생각된다.

국내건축허가면적에 대해서는 거의 단위탄력에 가깝게 나타났다. 그러므로 뉴송원목수입가격이나 국내건축허가면적의 변화보다도 미송원목수입가격에 따라서 미송수입량이 크게 좌우되는 것으로 보인다.

$$\textcircled{c} Y_{ORGP} = 1,933,841 - 41.156P_{IMLOG_{ORGP}} + 38.132IMLOG_{NWP} + 16.142PBC_{KR}$$

$$(3.69006) (-8.49022) \quad (2.91297) \quad (10.30217)$$

$$R^2_{Adjusted} = 0.71$$

$$D \cdot W = 1.09$$

$$E_{P_{IMLOG_{ORGP}}} = -3.07190$$

$$E_{P_{IMLOG_{NWP}}} = 1.67073$$

$$E_{PBC_{KR}} = 0.93722$$

2. 뉴질랜드로부터의 뉴송원목 수입수요함수 추정모델

뉴송원목회귀모델추정함수에서 뉴송원목수입가격의 회귀계수의 부호가 마이너스(-)로 경제이론과 일치하게 나타났으며, 뉴송의 대체재인 미송수입가격의 부호가 플러스(+)로 그리고 건축허가면적의 회귀계수의 부호가 플러스(+)로 경제이론과 일치하게 나타났다. 1995년부터 1997년의 3년동안 합판의 원자재로 한 해마다 50~60만입방의 양이 수입되었기 때문에 더미변수를 사용하였는데 기대한 바와같이 부호가 플러스(+)가 나타났다.

이와 같이 방정식의 회귀계수들의 부호가 경제이론에 맞게 나타났으며, 5%의 유의수준에서 계수들의 t값에서는 뉴송원목수입가격이 유의성이 없는 것으로 나타났다.

각 설명변수들의 탄력성을 보면 뉴송원목수입량이 미송원목수입가격과 국내건축허가면적에 탄력적으로 나타났다. 이는 뉴송원목수입량이 뉴송에 비해 고가인 미송원목수입가격과 국내건축허가면적에 의해 수입이 좌우된다는 것을 나타낸다.

$$\textcircled{c} Y_{NWP} = -1,339,584 - 9.745P_{IMLOG_{NWP}} + 16.026P_{IMLOG_{ORGP}} + 17.676PBC_{KR} + 820,896.574DUM_{9597}$$

$$(-1.95292)(-0.47022) \quad (1.96085) \quad (6.11159) \quad (4.11638)$$

$$R^2_{Adjusted} = 0.93$$

$$D \cdot W = 1.50$$

$$E_{P_{IMLOG_{ind}}} = 1.34246$$

$$E_{P_{IMLOG_{sea}}} = -0.47918$$

$$E_{PBC_{KK}} = 1.15176$$

$$E_{DUM} = 0.12308$$

3. 칠레로부터의 칠레송 원목수입수요함수 추정모델

칠레에 대한 원목수입수요함수를 추정하였으나 국내건축허가면적의 회귀계수의 부호가 마이너스(-)를 보이는 경제이론과 반대되는 결과가 나타나 칠레송원목수입가격과 미송원목수입가격만을 가지고 모델을 추정하였다.

칠레송원목가격의 회귀계수의 부호가 마이너스(-)로 경제이론과 일치하게 나타났으며, 칠레송의 대체재인 미송원목수입가격의 회귀계수의 부호가 기대한 바와 같이 플러스(+)를 나타내었다. 결정계수는 0.90으로 만족스럽게 나타났으며, D-W값이 1.21로 추정모델에는 별로 문제되지 않는다.

각 설명변수들의 회귀계수들의 t값이 유의성이 있는 것으로 나타났다. 각 설명변수들의 탄력성을 보면 칠레송원목수입량이 칠레송원목수입가격과 미송원목수입가격에 아주 탄력적인 것으로 나타났다. 이것은 칠레송원목수입량이 3개국의 침엽수원목수입량에서 차지하는 양이 표본기간('81~'97년)동안 상대적으로 작기 때문에 나타나는 현상이라고 생각된다.

$$Y_{XLP} = 135,239.3981 - 36.9439 P_{IMLOG_{XLP}} + 28.1301 P_{IMLOG_{ORGT}}$$

(0.81945) (-8.81802) (14.53564)

$$R^2_{Adjusted} = 0.90$$

$$D \cdot W = 1.21$$

$$E_{P_{IMLOG_{XLP}}} = -3.17496$$

$$E_{P_{IMLOG_{ORGT}}} = 3.98086$$

[수입침엽수원목수급시장변수들]

Y_{ORGF}	한국의 미송원목수입량
Y_{NWF}	한국의 뉴송원목수입량
Y_{CHLF}	한국의 칠레송원목수입량
$P_{IMLOG_{ORGI}}$	한국의 미송원목수입가격
$P_{IMLOG_{NWI}}$	한국의 뉴송원목수입가격
$P_{IMLOG_{CHLI}}$	한국의 칠레송원목수입가격
PBC_{KR}	한국의 건축허가면적

■ 미송-뉴송-칠레송 원목수입회귀모델추정모수(OLS와 SUR의 비교)

OLS와 SUR에 의한 미송, 뉴송 그리고 칠레송의 회귀모델을 추정한 결과 SUR에 의해 추정된 표준오차값이 OLS에 의해 추정된 값보다 현저히 감소된 것으로 나타났다. 설명변수의 회귀계수에 대한 t값도 좋게 나타났다. 이는 J. KMENTA가 제시한 “SUR의 추정량에 의한 분산이 OLS에 의한 분산보다 적거나 기껏해야 같다”라고 한 것과 일치한다.

미송과 뉴송원목수입방정식의 2개만 가지고 SUR에 의해 추정된 모델의 각 방정식의 설명변수의 회귀계수의 표준오차값보다 미송과 뉴송원목수입방정식에 칠레송원목수입방정식을 추가하여 3개의 방정식을 SUR로 모델을 추정하였을 때 미송과 뉴송원목수입방정식의 설명변수들의 회귀계수의 표준오차값이 더 적게 나타남과 동시에 회귀계수에 대한 t값도 훨씬 좋아졌다. 이는 J. Kmenta가 제시한 “오차항간의 공분산이 크면 클수록 표준편차의 값은 적어 진다”와 일치하게 나타났다. 즉, 방정식에 대한 정보가 추가되면 될 수록 전체 방정식의 정도는 높아 진다고 볼 수 있다.

1. 미송-뉴송-철레송원목 수입회귀모델추정모수(OLS와 SUR의 비교)

표1-1. 미송원목수입추정모수

설명변수	OLS			D-W	R^2 adjusted	SUR			D-W	R^2 adjusted
	회귀계수	표준오차	T-value			회귀계수	표준오차	T-value		
상수	1787840.945	914938.136	1.95406	1.24	0.71	1933841.949	524068.403	3.69006	1.09	0.71
미송원목 수입가격	-44.782	9.721	-4.60658			-41.159	4.847	-8.49022		
뉴송원목 수입가격	44.120	26.250	1.68073			38.132	13.090	2.91297		
건축허가 면적	18.189	3.999	4.54824			16.142	1.567	10.30217		

표1-2. 뉴송원목수입추정모수

설명변수	OLS			D-W	R^2 adjusted	SUR			D-W	R^2 adjusted
	회귀계수	표준오차	T-value			회귀계수	표준오차	T-value		
상수	-1461426.062	872115.412	-1.67573	1.63	0.94	-1339584.006	685938.516	-1.95292	1.50	0.93
뉴송원목 수입가격	-0.972	26.785	-0.03628			-9.745	20.724	-0.47022		
미송원목 수입가격	11.819	10.600	1.11498			16.026	8.173	1.96085		
건축허가 면적	17.415	3.776	4.61182			17.676	2.892	6.11159		
DUM9597	1097357.791	265460.997	4.13378			820896.574	199421.964	4.11638		

표1-3. 철레송원목수입추정모수

설명변수	OLS			D-W	R^2 adjusted	SUR			D-W	R^2 adjusted
	회귀계수	표준오차	T-value			회귀계수	표준오차	T-value		
상수	122913.648	230736.072	0.53270	1.23	0.90	135239.398	165037.537	0.81945	1.21	0.90
철레송원 목수입가 격	-36.453	7.302	-4.99203			-36.944	4.190	-8.81802		
미송원목 수입가격	27.959	27.959	9.57237			28.130	1.935	14.53564		

2. 미송-뉴송 원목수입회귀모델추정모수(OLS와 SUR의 비교)

표2-1. 미송원목수입추정모수

설명변수	OLS			D-W	R^2 adjusted	SUR			D-W	R^2 adjusted
	회귀계수	표준오차	T-value			회귀계수	표준오차	T-value		
상수	1787840.945	914938.136	1.95406	1.24	0.71	1787840.945	800090.190	2.23455	1.24	0.71
미송원목수입가격	-44.782	9.721	-4.60658			-44.782	8.501	-5.26782		
뉴송원목수입가격	44.120	26.250	1.68073			44.120	22.955	1.92199		
건축허가면적	18.189	3.999	4.54824			18.189	3.497	5.20111		

표2-2. 뉴송원목수입추정모수

설명변수	OLS			D-W	R^2 adjusted	SUR			D-W	R^2 adjusted
	회귀계수	표준오차	T-value			회귀계수	표준오차	T-value		
상수	-1461426.062	872115.412	-1.67573	1.63	0.94	-1285683.581	729777.328	-1.76175	1.53	0.93
뉴송원목수입가격	-0.972	26.785	-0.03628			-11.826	22.135	-0.53427		
미송원목수입가격	11.819	10.600	1.11498			17.324	8.666	1.99918		
건축허가면적	17.415	3.776	4.61182			16.853	3.166	5.32358		
DUM9597	1097357.791	265460.997	4.13378			830342.122	199490.842	4.16231		