

불법목재의 교역 제한 조치가 국내 목재 시장에 미치는 영향 분석

김동현¹ · 박 현² · 이호상^{3*}

¹국립산림과학원 국제산림연구과, ²국립산림과학원 산림생명자원연구부, ³국립산림과학원 난대·아열대산림연구소

Analysis of the Influences on Domestic Wood Market by Prohibiting Illegal Wood Products Trade

Dong-Hyun Kim¹, Hyun Park and Ho Sang Lee^{3*}

¹Division of Global Forestry, National Institute of Forest Science, Seoul 02455, Korea

²Department of Forest Bio-Resources, National Institute of Forest Science, Suwon 16631, Korea

³Warm Temperate and Subtropical Forest Research Institute, National Institute of Forest Science, Jeju 63582, Korea

요약: 이 연구의 목적은 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」에 근거하여 불법목재의 교역을 제한하는 제도 시행에 앞서 국내 목재시장에 미치는 영향을 분석하기 위하여 수행하였다. 시나리오 작성을 위해 부패인식지수를 활용하였고 이를 바탕으로 균형대체방정식 모형을 이용하여 정책실험을 수행하였다. 원목의 균형가격 변화율은 0.066%~0.071% 범위에서 상승할 것으로 분석되었다. 원목가격의 상승은 파생수요의 관계에 있는 제재목의 생산비에 반영되어 제재목의 공급량을 감소시킨다. 상품유형별로 대체효과에 의한 국산재 수요 확대와 국내 가격상승에 의한 공급량 확대를 감안하여 분석한 결과, 국산 제재목 가격 변화율의 범위는 0.885%~4.179%에서 증가하는 것으로 분석되었으며 이에 따라 국산 제재목의 공급량은 적어도 5.367% 증가될 것으로 나타났다.

Abstract: This study conducted to estimate the influences of policy which prohibits illegal logging trade. Before analyzing of the economic effects for this policy, scenario methods were selected to inflect economic circumstance by implementing it. In order to do, the policy experiments were carried out using equilibrium displacement equation model. Results show that change ratio of log price was increased 0.066%~0.071%. Since the primary import country of log is New Zealand which is high CPI score rather than Republic of Korea so that imported quantity of log was decreased thinly. Because imported log price is worked as a cost in the lumber market, if the imported log price was increased, supply of lumber has to be decreased. So that, not the change ratio of domestic lumber price was increased 0.885%~4.179% but supply of domestic lumber was increased 5.367% respectively along the goods features as a heterogeneity or homogeneity on the market.

Key words: illegal logging, CPI (Corruption Perception Index), equilibrium displacement equation, economic effects, domestic wood market

서론


불법목재의 거래는 일반적으로 국제법을 위반한 목재의 벌채, 운송, 구매 또는 판매로 정의하고 있다(Sheikh, 2007). 불법목재가 가지는 문제점은 크게 두 가지로 구분

할 수 있는데 첫째, 환경생태적 측면의 여건 악화를 야기하는데, 불법목재를 생산하는 과정에서 산림이 초지로 바뀌게 되며 다시 산림으로 복구되지 못하고 산림자원을 고갈시킨다(Scotland and Ludwig, 2002; Kummerle et al, 2009). 특히, 생물다양성의 측면에서 중요한 위치를 가지고 있는 동식물들의 멸종을 가속화시키는데 그 대표적인 예로 불법목재의 생산으로 인해 오랑우탄의 개체수가 감소한 것이 대표적인 사례이다(Orangutan Foundation International, 2018). 둘째, 경제적인 측면에서 불법목재는 합법적으로 생산된 목재보다 낮은 가격으로 시장에

* Corresponding author
E-mail: hoslee@korea.kr

ORCID

Ho Sang Lee  <https://orcid.org/0000-0001-9543-0609>

Dong-Hyun Kim  <https://orcid.org/0000-0002-5374-0593>

공급되는데 결과적으로 시장의 균형을 교란시키는 원인으로 작동하게 된다. 불법벌채된 목재가 정상적인 가격보다 낮은 가격으로 수입이 된다면 국내 목재시장에 부정적인 영향을 미칠 것은 자명한 사실이다(Sheikh, 2007).

이와 같이, 부정적인 영향을 가지는 불법목재가 근절되지 않는 원인에 대하여 빈곤이 가장 직접적인 원인으로 알려져 있으며 이 외에도 불법목재의 생산에 대한 약한 법적 구속력 또한 문제의 해결을 어렵게 만드는 요인이라고 보고 있다(Bouriaud, 2005). 뿐만 아니라 공적인 지위를 이용하여 사익을 취하는 부패 또한 불법목재가 근절되지 않는 원인 중 하나라고 언급하고 있는데 특히, 개발도상국에서는 부패와 불법목재의 생산, 유통이 서로 의미 있는 관계가 있다고 보고되고 있다(Lawson and MacFaul, 2010).

불법목재의 생산, 유통은 앞서 언급한 것과 같이 환경적, 경제적 측면에서 문제를 가지고 있기 때문에 이를 근절할 수 있는 대안을 마련하는 것이 필요하다. 이와 관련하여 많은 국가에서는 다양한 방법으로 접근하고 있는데 주요 사례로서 미국은 Lacey Act가 운영되고 있으며 호주는 ‘Australian Illegal Logging Prohibition Act’, 유럽은 EU Timber Regulation 등이 있다(Ducan and Buckrell, 2011; Maryudi, 2016).

주요 골자는 법적 강제력을 기반으로 하여 불법목재의 교역을 근절함과 함께 생산된 목재가 합법성을 가질 수 있도록 하는 제도적 장치를 마련하는 것으로서 대표적인 방법은 합법성 검증(Legality Verification), 거버넌스(Governance)의 확대 그리고 교역 당사자 간의 양자협정의 성격이 강한 자발적 파트너십 협정(VPAs) 등이 있다.

앞서 열거한 제도적 장치 중 Lacey Act의 주요 영향으로 미국 내 목재의 가격을 상승시켰고 이것이 수출 가격에 반영되어 결과적으로 불법목재의 교역제한 제도는 수출액의 증가로 귀결되었다고 보고하고 있다(Seneca

Creek Associates and LLC, 2004).

이와 같이, 합법성을 갖추기 위한 다양한 방안이 마련되고 있는 가운데 우리나라는 2013년 ‘목재의 지속가능한 이용에 관한 법률’에서 불법목재의 유통 및 이용에 대한 규제를 위한 법적 근거가 마련되었으며 2018년 10월부터 시범적으로 운영된다(Seol et al, 2015).

이 제도의 시행으로 예상되는 국내 목재시장에 미치는 경제적 영향은 불법목재의 합법성을 인정받기 위한 제도적 조치를 마련하는 과정에서 시차(Time lag)가 발생할 것으로 예상된다. 즉, 단기적으로는 목재 수입량은 감소할 것으로 예상되는데, 국내에서 제재산업의 원자재인 수입 원목의 비중이 87.55%를 차지하고 있다고 보고(KFS, 2016)되고 있는 상황에서 제도적 규제에 의해 야기되는 목재의 수입량 감소가 국내 목재시장에 미치는 영향을 분석할 필요가 있다고 판단된다.

이번 조치가 국내 목재시장에 미칠 영향을 고려한다면 정책 시행 이전에 다양한 경제적 상황을 상정하여 얻어진 결과를 바탕으로 의사결정자들이 적절한 정책적 의사결정을 할 수 있도록 대안을 마련하는 것이 필요할 것으로 예상된다. 이러한 배경에서 이 연구의 목적은 불법목재의 교역 제한 조치가 국내 목재시장에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

재료 및 방법

1. 분석대상

원목과 더불어 제재목을 분석대상으로 선정하였는데 이들은 파생수요의 관계에 있기 때문이다. 원목의 수급 안정성은 그것을 원자재로 하는 제재목 산업에 미치는 영향이 크다. 특히, 수입되는 원목이 중요한 이유에서 언급한 것과 같이 국내 제재산업에 공급되는 원목 중 87.6%가 수입에 의존하기 때문이다(KFS, 2016).

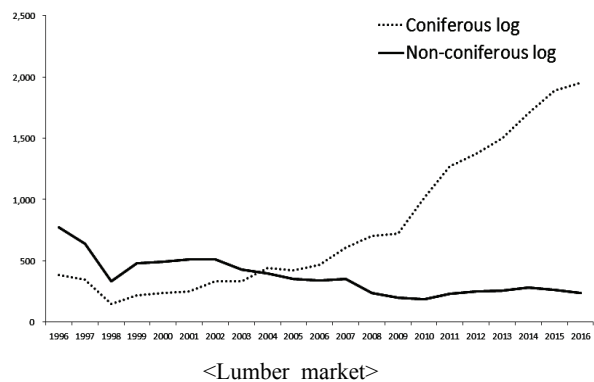
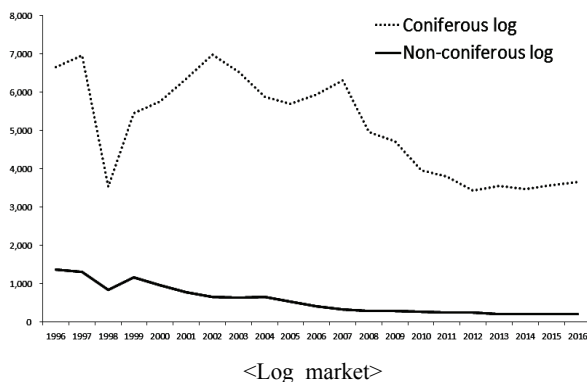


Figure 1. Trends on imported wood markets.

Reference: Quarterly Report on Forestry Economy(NIFOS, 2018)

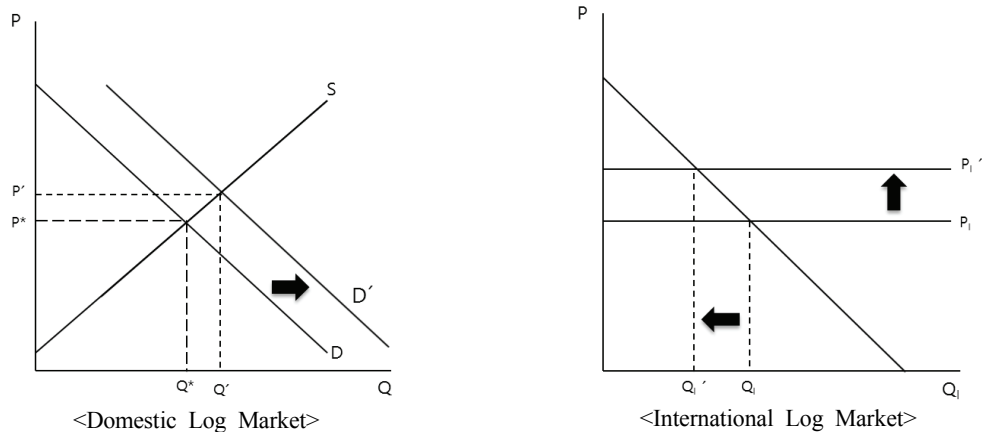


Figure 3. Heterogeneity in log market. Note that X-axis is quantity and Y-axis is price of wood markets.

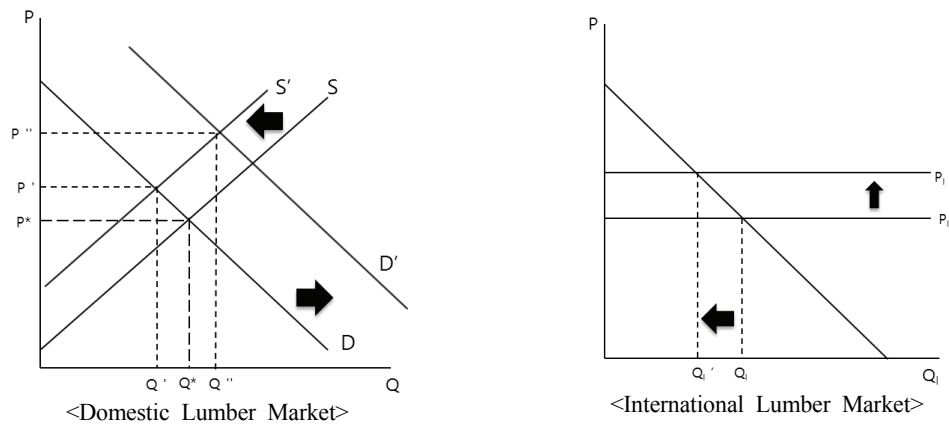


Figure 2. Heterogeneity in lumber market.

Figure 1에서 볼 수 있듯이 원목의 수입량은 점차 감소하는 추세에 있다. 하지만 수입 원목이 국내 제재목 시장에서 차지하는 위치를 고려할 때, 장기적으로는 안정적인 원목의 수급을 생각하지 않을 수 없다. 또한, 제재목의 수입량이 증가한다는 것은 국내 제재산업에 직접적인 영향을 준다는 측면에서 국내 목재시장에서 중요한 의미를 가지고 있다고 볼 수 있다.

2. 불법목재의 교역 제한이 가지는 경제적 함의

국내 목재시장에서 수입재와 국산재가 서로 동질적인지 아니면 이질적인지를 살펴보는 것이 필요하다. 그 이유는 재화의 성격에 따라 접근법이 서로 다르기 때문인데 원목시장은 수입재와 국산재가 서로 이질적 관계인 것으로 나타났다. 따라서 이러한 관계를 고려한 접근법을 통해 살펴보면 Figure 2와 같이 표현할 수 있다.

설명하면, 불법목재의 교역제한 조치로 인해 국내에 해외시장으로부터 수입되는 물량이 Q_1 에서 Q_1' 으로 이동하면 가격은 P_1 에서 P_1' 로 증가한다. 이 때, 수입재와 이질적

인 관계에 있는 국산재는 가격경쟁력을 가지게 되어 국산재의 수요는 D에서 D'로 이동하게 된다. 따라서 국내 원목시장의 균형은 (P^*, Q^*) 에서 (P', Q') 에서 이루어진다.

파생수요 관계에 있는 원목과 제재목에 있어서 제재목의 공급량이 증가하면 그 원자재인 원목의 수요가 증가한다. 하지만 원목 가격의 상승은 제재목에 있어서 생산비용의 상승과 직결되는 것이므로 제재목의 공급량을 S에서 S'로 이동시킬 것이다. 문제는 제재목의 상품 특성에 대한 정보가 미흡하여 수입재와 국산재가 서로 이질적인 관계인지 아니면 동질적인 관계인지 알 수 없다는 것이다. 따라서 제재목의 상품 성격을 두 가지로 나누어 각각 분석하였다.

일단, 수입산과 국내산 제재목이 서로 이질적인 관계에 있다고 하면 Figure 3과 같이 수입물량의 감소로 인한 수입가격의 상승은 대체관계인 국내산 제재목의 수요를 증가시키게 될 것이다. 따라서 시장의 균형은 초기 (P^*, Q^*) 에서 시장에 충격이 가해진 이후에는 (P'', Q'') 에서 이루어질 것이다.

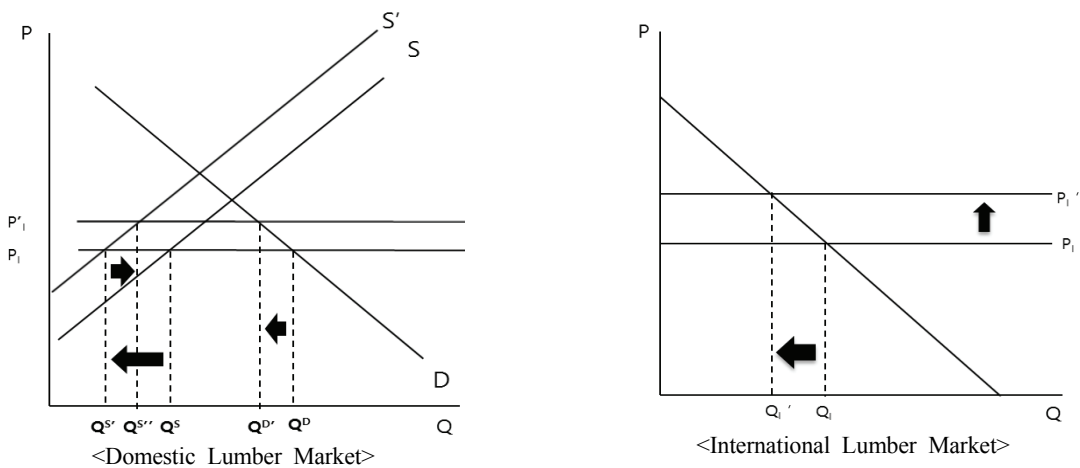


Figure 4. Homogeneity in lumber market.

한편, 수입재와 국산재가 서로 동질적이라면 국내 목재 가격은 수입시장에서 외생적으로 주어지게 되어 국산재의 수요는 평행이동하지 않는다¹⁾. 따라서 수입량은 국내 수요량(Q^D)과 국내 공급량(Q^S)과의 차이가 될 것이다. 하지만 이번 조치로 인해 수입량이 감소하면 수입가격이 상승하여 P_{im}' 에서 이루어진다면 수요량은 Q^D 에서 $Q^{D'}$ 로 감소할 것이다.

국산 제재목의 공급량은 원자재인 원목가격의 상승이 제재목의 비용을 상승시켜 제재목의 공급곡선을 S에서 S'로 이동시킨다. 이 때, 공급량은 Q^S 에서 $Q^{S'}$ 로 이동하게 되는데 수입가격의 상승은 국산재의 공급가격의 상승에 영향을 미치지 때문에 제재목 공급곡선이 평행 이동함에 따라 감소한 국산 제재목의 공급량을 증가시켜 최종적으로 $Q^{S''}$ 에서 국산 제재목의 공급량이 결정될 것이다.

3. 시뮬레이션 모형

1) 수입재와 국산재가 서로 이질적일 경우

경제적 함의를 적용하기 위해 균형대체방정식(EDM, Equilibrium Displacement Equation)을 활용하였다²⁾. 설명하면, 목재 j에 대한 공급함수와 수요함수가 식 1, 식 2와 같다고 할 때, 식 1의 목재 j에 대한 공급량(Q_j^S)이 자체가격(P_j)과 요소생산성(z_j), 투입비용(r_j)의 함수로 표현되며 마찬가지로 목재 j에 대한 수요량(Q_j^D)이 자체가격(P_j), 대체재 가격(PC_j) 그리고 수요에 영향을 미치는 사회경제적 특성의 벡터(W_j)의 함수로 표현된다.

1) 이에 대하여 우리나라는 소국으로서 해외에 결정되는 목재의 가격에 영향을 주지 못하고 결정된 가격을 받아드리는 입장 (Price Taker)이라고 가정하였다.
2) 안병일(2008)에 따르면 균형대체방정식이 가지는 장점은 탄성치와 변화율로써 정책효과를 분석할 수 있는 유용한 도구이므로 이 방법에 따라 분석하였다.

$$Q_j^S = S_j(P_j, z_j, r_j) \tag{1}$$

$$Q_j^D = D_j(P_j, PC_j, W_j) \tag{2}$$

위의 식 1과 식 2를 전미분하면 식 1'과 식 2'로 표현할 수 있으며 이를 탄성치와 변화율로 변환해 주기 위해 식 1'과 식 2'에 각각 공급량(Q_j^S)과 수요량(Q_j^D)을 양변에 나누어 정리하면 식 1'과 식 2''와 같이 표현할 수 있다.

$$dQ_j^S = \frac{\partial S_j}{\partial P_j} dP_j + \frac{\partial S_j}{\partial z_j} dz_j + \frac{\partial S_j}{\partial r_j} dr_j \tag{1'}$$

$$dQ_j^D = \frac{\partial D_j}{\partial P_j} dP_j + \frac{\partial D_j}{\partial PC_j} dPC_j + \frac{\partial D_j}{\partial W_j} dW_j \tag{2'}$$

여기서 $\frac{\partial S_j}{\partial P_j} \frac{P_j}{Q_j^S}$, $\frac{\partial S_j}{\partial z_j} \frac{z_j}{Q_j^S}$, $\frac{\partial S_j}{\partial r_j} \frac{r_j}{Q_j^S}$ 는 공급함수와 관련된 탄성치로서 각각 공급의 가격 탄성치, 요소생산 탄성치, 투입비용 탄성치를 의미하며 이를 보다 쉽게 표현하기 위해 η_j^P , η_j^z , η_j^r 로 표현할 수 있으며 $\frac{dP_j}{P_j}$, $\frac{dz_j}{z_j}$, $\frac{dr_j}{r_j}$ 는 각각 공급 가격, 요소생산성 그리고 투입비용의 변화율을 의미하며 이는 EP_j , Ez_j , Er_j 로 표현된다.

마찬가지로 수요함수와 관련하여 $\frac{\partial D_j}{\partial P_j} \frac{P_j}{Q_j^D}$, $\frac{\partial D_j}{\partial PC_j} \frac{PC_j}{Q_j^D}$, $\frac{\partial D_j}{\partial W_j} \frac{W_j}{Q_j^D}$ 는 각각 수요의 가격 탄성치, 대체 대성치 그리고 수요에 영향을 미치는 변수에 대한 탄성치를 의미하며 ϵ_j^P , ϵ_j^{PC} , ϵ_j^W 로 표현할 수 있으며 공급함수와 마찬가지로 $\frac{dP_j}{P_j}$, $\frac{dPC_j}{PC_j}$, $\frac{dW_j}{W_j}$ 는 변화율로서 EP_j , EPC_j , EW_j 로 각각 표현된다.

Table 1. Parameters of domestic wood market.

Elasticity		Parameter	
		Radieta Pine Log	Coniferous Lumber
Supply Side	Supply Price	0.06 ¹⁾	0.63 ¹⁾
	Cost	-1.00	-0.27 ¹⁾
Demand Side	Demand Price	-0.18 ²⁾	-0.41 ¹⁾
	Substitute Price	0.13	0.1, 0.5
Share(s)		0.57	0.66

References: 1) NIFOS (Internal literature, 2016), 2) Ahn et al.(2008)
Share=Domestic supply/Total demand

$$\frac{dQ_j^S}{Q_j^S} = \frac{\partial S_j}{\partial P_j} \frac{P_j}{Q_j^S} \frac{dP_j}{P_j} + \frac{\partial S_j}{\partial z_j} \frac{z_j}{Q_j^S} \frac{dz_j}{z_j} + \frac{\partial S_j}{\partial r_j} \frac{r_j}{Q_j^S} \frac{dr_j}{r_j} \quad (1'')$$

$$\frac{dQ_j^D}{Q_j^D} = \frac{\partial D_j}{\partial P_j} \frac{P_j}{Q_j^D} \frac{dP_j}{P_j} + \frac{\partial D_j}{\partial PC_j} \frac{PC_j}{Q_j^D} \frac{dPC_j}{PC_j} + \frac{\partial D_j}{\partial W_j} \frac{W_j}{Q_j^D} \frac{dW_j}{W_j} \quad (2'')$$

따라서 식 1''과 식 2''를 이용하여 탄성치와 변화율로 표현하면 식 3과 식 4로 표현되며 수입재와 국산재가 서로 불완전대체관계에 있을 때, 시장의 균형은 국내시장에서 결정되므로 시장의 균형조건을 식 5와 같이 표현할 수 있다.

$$EQ_j^S = \eta_j^P EP_j + \eta_j^Z Ez_j + \eta_j^R Er_j \quad (3)$$

$$EQ_j^D = \epsilon_j^P EP_j + \epsilon_j^{PC} EPC_j + \epsilon_j^W EW_j \quad (4)$$

$$EQ_j^D = EQ_j^S \quad (5)$$

이와 같이, 식 3, 식 4 그리고 식 5를 행렬로 표현하면 식 6과 같이 내생변수의 변화율인 균형가격 변화율과 균형물량 변화율을 구할 수 있다.

$$\begin{bmatrix} EQ_j^S \\ EQ_j^D \\ EP_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & -\eta_j^P \\ 0 & 1 & -\epsilon_j^P \\ 1 & -1 & 0 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \eta_j^Z Ez_j + \eta_j^R Er_j \\ \epsilon_j^{PC} EPC_j + \epsilon_j^W EW_j \\ 0 \end{bmatrix} \quad (6)$$

2) 수입재와 국산재가 서로 동질적일 경우

완전대체관계는 불완전대체관계와는 달리 시장의 균형가격이 우리나라 목재시장 내부에서 결정되는 것이 아니라 국제시장에서 결정된 가격을 우리나라 목재시장에서 수용한다는 것을 의미하므로 시장의 균형은 식 7과 같이 결정된다. 여기서 Q_j^S , Q_j^D 는 앞에서 설명한 공급량과 수요량을 나타내며 M_j 는 수입량을 의미한다.

$$Q_j^S + M_j = Q_j^D \quad (7)$$

위의 식 7을 변화율과 탄성치로 표현하면 식 8과 같이 나타낼 수 있는데 여기서 s_j 는 국내 총수요량에서 국산

재 공급량이 차지하는 비율인 $\frac{Q_j^S}{Q_j^D}$ 를 의미한다.

$$s_j EQ_j^S + (1-s_j) EM_j = EQ_j^D \quad (8)$$

완전대체관계에서의 가격은 외생적으로 주어지기 때문에 이를 고려하여 위에서 목재 j의 수요와 공급함수를 표현한 위의 식 3과 식 4와 함께 식 8을 행렬식으로 구성하면 식 9로 표현된다.

$$\begin{bmatrix} EQ_j^S \\ EQ_j^D \\ EM_j \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ s_j & -1 & (1-s_j) \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \eta_j^P EP_j + \eta_j^Z Ez_j + \eta_j^R Er_j \\ \epsilon_j^P EP_j + \epsilon_j^{PC} EPC_j + \epsilon_j^W EW_j \\ 0 \end{bmatrix} \quad (9)$$

4. 분석을 위한 파라미터

Lee(2013) 등은 불법목재의 유통제한에 따른 경제적 영향을 분석한 바 있는데 이 연구의 기존연구와의 차별성은 시나리오를 이용하여 다양한 우리나라 목재시장이 직면하게 되는 경제적 상황을 상정하였다는 것이고, 상품의 특성에 따라 경제적 영향이 다르게 나타나게 되는데 그것을 함께 고려한 부분균형이론에 근거하여 분석하였다는 것이다. 이에 따라 분석방법은 균형대체방정식을 적용하였는데 이 방법은 주로 국제무역에 있어서 관세정책의 영향을 분석하고 있는데 특징은 정책의 효과를 정량적으로 평가할 수 있다는데 그 강점이 있다.

분석을 위해서는 다음과 같은 파라미터가 요구된다 (Table 1). 그렇기 때문에 균형대체방정식을 이용하기 위해서는 우리가 아는 변화율과 탄성치가 필요한데 이는 기존 연구에서 도출된 결과를 활용하였다. 흥미로운 것은 자체 가격의 탄성치가 비탄력적이라는 것인데 이는 파생수요의 특성이 반영된 결과이기 때문이다.

5. 불법목재와 부패인식지수와의 관계 및 교역제한 시나리오 설정

기존 연구에 따르면 부패와 불법목재의 교역이 서로 밀접한 관계가 있다고 보고되고 있다(Koyuncu and Yilmaz,

Table 2. Ratio of illegal logging in trade by quintile of CPI.

Quintile of CPI (CPI range)	Countries	Average ratio of illegal logging
1 st quintile (12~28)	Guatemala, Myanmar, Papua New Guinea, Kyrgyzstan, Lebanon, Nigeria, Guinea, Mauritania, Mozambique, Bangladesh, Cameroon, Gambia, Kenya, Madagascar, Tajikistan, Uganda, Comoros, Turkmenistan, Zimbabwe, Cambodia, Uzbekistan, The Democratic Republic of Congo, Burundi, Central African Republic, Republic of Congo, Angola, Venezuela, Iraq, Afghanistan, Libya, Yemen, Sudan, Syria, Korea (North), South Sudan, Somalia	63.33%
2 nd quintile (29~37)	Colombia, Indonesia, The FYR of Macedonia, Morocco, Liberia, Argentina, El Salvador, Maldives, Sri Lanka, Kosovo, Benin, Peru, Philippines, Thailand, Gabon, Niger, Guyana, Algeria, Egypt, Côte d'Ivoire, Ethiopia, Bolivia, Vietnam, Armenia, Pakistan, Mali, Tanzania, Togo, Dominican Rep, ublic, Ecuador, Malawi, Honduras, Mexico, Paraguay, Laos, Azerbaijan, Moldova, Sierra Leone, Nepal, Kazakhstan, Russia, Ukraine, Iran	50.33%
3 rd quintile (38~49)	Malaysia, Croatia, Jordan, Hungary, Romania, Cuba, Italy, Saudi Arabia, Suriname, Oman, Senegal, South Africa, Greece, Bahrain, Ghana, Solomon Islands, Serbia, Turkey, Kuwait, Tunisia, Bulgaria, Brazil, China, India, Belarus, Jamaica, Albania, Bosnia and Herzegovina, Panama, Mongolia, Zambia,	29.28%
4 th quintile (51~71)	Uruguay, Estonia, France, Bahamas, Chile, United Arab Emirates, Bhutan, Israel, Poland, Portugal, Taiwan, Qatar, Slovenia, Botswana, Dominica, Lithuania, Costa Rica, Brunei, Spain, Latvia, Cyprus, Czech Republic, Malta, Rwanda, Korea (South), Namibia, Slovakia,	0.97%
5 th quintile (72~90)	New Zealand, Denmark, Finland, Sweden, Switzerland, Norway, Singapore, Netherlands, Canada, Germany, Luxembourg, United Kingdom, Australia, Iceland, Hong Kong, Belgium, Austria, The United States of America, Ireland, Japan,	0.00%

Reference: "Illegal" Logging and Global Wood Markets: The Competitive Impacts on the U.S. Wood Products Industry(Seneca Creek Associates and Wood Resources International, 2004)

Table 3. Change of imported quantity by policy implementing.

	Total imported quantity		Imported quantity with legality	
	Coniferous Log	Coniferous Lumber	Coniferous Log	Coniferous Lumber
1 st quintile	50	-	18	-
2 nd quintile	22,310	476,380	11,081	236,618
3 rd quintile	350	89,220	248	63,096
4 th quintile	2,620	746,010	2,595	738,774
5 th quintile	3,624,460	640,530	3,624,460	640,530
Total	3,647,170	1,773,970	3,638,402	1,679,018

2008; Li et al., 2008; Ploega et al., 2011; Alemagi and Kozak, 2011; Palmer, 2015). 특히 Lee(2013) 등은 부패인식지수³⁾와 불법목재 교역과의 관계를 시나리오기법에 의하여 분석하였는데, 불법목재의 교역제한 조치에 따른 경제적 영향을 분석하면서 부패인식지수가 50 이하인 국가의 경우 불법목재의 생산, 유통 비율이 높은 고위험군으로 분류하여 교역이 제한 상황 하에서의 경제적 영향을 분석하였다. 이 연구에서도 대전제는 '불법목재를 제

한이 요구되는 부패지수의 수준'이 적어도 한국(CPI: 51) 보다는 높은 수준인 국가가 합법성을 지닌다는 것으로 가정하였다.

이러한 기준에 따라 부패인식지수를 이용하여 시나리오를 작성하기 위해 5분위수로 5개 집단을 구분하였다. 여기서 1분위에 속하는 국가는 부패정도가 높은 국가를 의미하고 5분위에 속한 국가는 청렴한 국가로 분류되어진다. 그런 다음, Table 2에서 불법목재의 평균값이 의미하는 것은 기존연구에서 관측된 국가별 불법목재의 교역비율의 값을 평균한 것으로서 1분위에 속하는 국가에서 관측된 평균 불법목재의 교역 비중은 63.33%로 가장 높았으며 5분위에는 합법성을 가진 목재만이 생산, 유통된

3) 부패인식지수는 국제투명성기구(TI, Transparency International)에서 95년부터 매년 발표하는 것으로 공공부문 및 정치부문에 존재하는 것으로 인식되는 부패의 정도를 측정하는 지표이며 점수가 높을수록 청렴함을 의미한다(KSIS, 2018).

다고 가정하였다.

분석을 위해 위의 결과를 이용하여 각 분위수별 평균 불법목재 교역비중을 이용하여 합법적인 수입량을 구하였는데 원목의 경우, 교역 제한 조치가 실행여부에 따른 차이가 크게 나타나지 않는다는 것을 알 수 있는데 그 이유는 우리나라가 주로 원목을 수입하는 국가가 5분위에 속하는 뉴질랜드이고 뉴질랜드는 5분위에 속하는 국가이므로 불법목재를 교역하지 않는 국가로 분류되기 때문이다.

하지만 제재목의 경우는 4분위와 5분위에 속하는 국가를 제외하고 2분위에 속하는 국가로부터 수입되는 물량이 적지 않은 것으로 미루어볼 때, 원목보다는 상대적으로 눈에 띄는 영향이 예상된다(Table 3).

결과 및 고찰

1. 불법목재 교역제한 시나리오에 따른 수입가격 변화율

시나리오는 각 분위수에 포함된 국가 중 합법성을 인정 받은 물량에 대하여 수입을 허용한다는 개념을 적용하였다. 따라서 비교를 위한 기준(Base case)은 교역 제한 조치가 시행되기 전, 원목과 제재목의 총 수입물량을 의미한다.

이를 이용하여 시나리오는 기존의 물량(Base case)에 비해 합법성을 가진 물량이 차지하는 비율을 의미하는 것으로서 시나리오 1은 1분위에 속하는 국가에 대하여 수입을 허용할 때, 시나리오 2는 1분위, 2분위 국가에 대한 수입을 허용할 때 그리고 시나리오 3은 1분위, 2분위 3분위에 속한 국가에 대하여 수입을 허용하는 것으로 하였다.

불법목재 교역제한제도에 의해 국내 목재시장이 처음 직면하게 되는 변화로는 수입가격의 상승이 예상된다. 즉, 수입량은 수입국의 수요량과 동일한 개념이므로 수입물량의 감소는 수요함수가 가지는 특징에 따라 수입가격을 상승시키기 때문이다. 따라서 수입가격 상승의 영향을 분석하기 위해서는 위에서 설정한 불법목재 교역제한제도 시나리오를 통해 수입 가격을 도출해야하는데 이러한 관계를 표현한 것이 수입산 원목에 대한 수요의 가격 탄성치로서 그 내용은 식 10과 같으며 이것은 기존의 연구결과를 차용하였다(Lee et al, 2013).

$$\text{수입산 수요의 가격 탄성치}(\epsilon_j) = - \frac{\Delta P_j}{\Delta Q_j} \quad (10)$$

주) ΔP_j : 목재 j에 대한 수입가격 변화율, ΔQ_j : 목재 j에 대한 수입량 변화율

시나리오에 따라 합법성을 가진 목재만 국내로 수입할 때 기존에 비해 감소하는 수입량의 비율을 구한 결과, 원목의 수입량은 0.31%까지 감소하는 것으로 나타났으며 제재목의 수입량은 13.34%~16.90%의 범위에서 감소하는 것으로 분석되었다.

여기서 시나리오를 3분위 국가만으로 한정할 이유는 4분위에 우리나라가 포함되어 있고 우리나라는 불법목재를 유통하지 않는다는 가정 하에 4분위 이상의 국가에서는 불법목재가 존재하지 않는다는 것을 전제로 한다. 그리고 위의 식 10에 따라 수입량의 변화율에 따른 수입가격의 변화율을 구하면 다음과 같다. 시나리오 1에서는 수입량의 변화가 없기 때문에 수입 가격의 변화 또한 없는 것으로 나타났으며 시나리오 2에서는 수입산 원목과 제재목의 가격이 0.12%, 6.75% 각각 증가하는 것으로 나타났고 시나리오 3에서는 0.13%, 8.55%가 증가하는 것으로 나타났다. 그리고 Table 4에서 도출된 수입가격 변화율과 위의 Table 1에서 제시한 탄성치를 통해 시장의 균형 이동을 균형대체방정식을 이용하여 분석하였다.

2. 국내 원목시장에 미치는 영향

수입산 원목의 수요함수를 추정하기 위하여 사용한 종속변수는 뉴질랜드산 Radieta 소나무의 원목 수입량으로 설정하였고 종속변수의 변화에 영향을 미칠 것으로 예상되는 변수로서 뉴질랜드산 Radieta 소나무 원목의 가격(USD), 대체재로서 국내산 낙엽송 원목의 가격(KRW) 그리고 Radieta 소나무의 수요와 관련된 사회경제적 특성으로서 건설수주액, 제재목 출하지수를 설정하였다.

화폐가치는 시간에 따라 변한다. 따라서 이를 감안하기 위해서는 명목가치로 관측된 가격자료를 현재가치로 실질화시키는 것이 필요한데 이를 위하여 수입 원목의 가격은 수입물가지수를 적용하였고 국산 원목의 가격은 생

Table 4. Change ratio of quantity and price by scenarios in import wood market.

	Imported Quantity (ΔQ)		Imported Price (ΔP)	
	Log	Lumber	Log	Lumber
Scenario 1	No Change	No Change	No Change	No Change
Scenario 2	-0.30%	-13.34%	0.12%	6.75%
Scenario 3	-0.31%	-16.90%	0.13%	8.55%

Note) Imported coniferous log elasticity: -0.416, Imported coniferous lumber elasticity: -0.506

Table 5. Change ratio of price and supply in domestic log market.

	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
△ Equilibrium Price	-	0.066%	0.071%
△ Equilibrium supply	-	0.004%	0.004%

산자물가지수(원목) 그리고 건설수주액은 GDP deflator를 이용하였다. 미화로 관측된 뉴질랜드산 소나무의 가격을 국내 가격으로 변환시켜주기 위해 분석기간 내 분기별 평균 환율을 적용하였다.

이 외에도 환율은 수입량에 영향을 미치는데 이미 국내 수입가격으로 반영되어 있기 때문에 간접적인 영향을 고려하였으며 이를 위해 국내 환율시장에 영향을 미쳤던 미국과 유럽의 금융위기를 가변수로 반영하였다. 이 외에도 계절적 영향으로 4사분기는 서구권의 연휴로서 자국의 원목 생산량에 영향을 줄 것으로 예상되어 수입량과의 관계를 고려하기 위해 설정하였다(Table 6).

모형은 통계적 유의성과 함께 부호가 중요한데, 수입산 원목의 수요함수는 종속변수와 가격은 서로 부의 관계를 가져야하며 대체재로 설정된 국내산 원목의 부호는 정의 관계를 가져야 한다.

모형의 추정을 위해서 사용한 모형은 전대수(Log-Log Function)를 취하였다. 전대수 모형이 가지는 특징은 추정된 모형의 계수가 탄성치로서 직접 사용할 수 있다는 장점을 가지기 때문이다. 분석에 사용한 자료의 구조는 시계열자료로서 2003년부터 2016년까지 분기별 자료이며 이를 이용하여 선형회귀 분석으로 모형을 추정하였다.

모형의 추정결과와 식 10과 같은데 분석결과를 살펴보면 다음과 같다. 모형의 구조적 안정성을 의미하는 F-test(17.09^{***})은 통계적 유의성을 가지며 안정적인 것으로 나타났다. D-W test는 1.69로 다중공선성이 없다고 볼 수 있는 2.0에 근접한 것으로 나타나 약한 다중공선성은 존재하는 것으로 나타났다. 그리고 추정된 모형은 70%의 설명력(R²)을 가지는 것으로 분석되었다.

수입산 원목의 수요량에 대한 가격 탄성치는 부의 관계에 있고 대체관계에 있는 국내산 원목의 가격 탄성치는 정의 관계에 있는 것으로 분석되어 경제이론에 부합하는 것으로 판단된다. 뿐만 아니라, 통계적으로도 유의수준 10%에서 유의한 것으로 나타나 의미 있는 모형이 추정되었다고 할 수 있다.

이 외에도 수입산 원목의 수요량에 미치는 사회경제적 특성으로 건설수주액이 증가할수록 수입량이 증가하는 것으로 나타났는데 이는 수입산 원목이 주로 제재목으로 공급되고 있기 때문에 현실을 반영하고 있는 것을 알 수 있다. 그리고 미국의 금융위기는 우리나라 환율에 영향을 주어 수입량을 감소하였는데 이는 미화(USD)가 기축통화의 성격을 가지기 때문이다.

분석된 모형이 가지는 함의는 기존에 존재하지 않은 수입산 수요함수를 추정한 것과 함께 경제학적인 측면에서 수입재와 국산재가 적어도 원목에서는 대체관계가 있다는 것을 분석하였다는 것이다. 이는 수입재와 국산재가 서로 완전대체관계라는 기존의 통념과는 다르다는 것을 계량경제적 방법을 통해 밝혔다는데 의의가 있다.

불법목재의 교역 제한 조치로 인해 우리나라 원목시장이 받는 충격은 다음과 같다. 이 조치로 인해 수입가격이 변하지 않았을 때에는 당연하지만 국내 원목시장에 미치는 영향은 없다. 하지만 (시나리오 2)와 같이 수입가격이 6.75% 증가한다면 국내 균형가격은 0.066%, 균형 수급량은 0.004%로 소폭 증가하는 것으로 분석되었다.

(시나리오 3)에서는 원목의 수입가격이 8.55%로 시나리오 2보다 증가하였을 때에는 국내 원목시장의 균형가격은 0.071%, 균형 수급량은 시나리오 2와 같은 결과를 보여주는 것으로 나타났다. 여기서 균형 공급량을 수급량이라고 표현한 것은 가격과 물량이 국내 원목시장에서 내생적으로 결정되어 수요량과 공급량이 같기 때문이다.

결과를 음미해 보면, 각 시나리오에 걸쳐 수급량의 변화율보다 균형가격의 변화율이 상대적으로 더 큰 것을 알 수 있는데 그 이유는 원목의 가격 탄성치가 비탄력적이기 때문이다.

3. 국내 제재목 시장에 미치는 영향

제재목 시장에 있어서 국내 시장에서 국내산과 수입산 제재목이 이질적인지 아니면 동질적인지는 알 수 없다. 그렇기 때문에 제재목 시장분석을 위해 두 재화가 서로

$$\ln Q_{im}^D = 11.221 - 0.416 \ln(P_{im}) + 0.131 \ln(PC_{dm}) + 0.352 \ln(value) - 0.109 (Dummy_{08}) \quad (10)$$

(4.02)^{***} (-2.45)^{**} (1.69)^{*} (3.66)^{***} (-2.94)^{***}

*: 10% < Significant level, **: 5% < Significant level, ***: 10% < Significant level

Table 6. Model specification.

Variables	Contents	Unit	
Q_{im}^D	Imported log quantity	1,000 m ³	Coniferous log in New Zealand
P_{im}	Imported log price	KRW	
PC_{dm}	Average price of domestic log	KRW	Japanese Larch(Size) (15-30cm)×(1.8m, 2.7m, 3.6m)
Con	Value of construction orders received	100 million KRW	
Value	Index of shipment for lumber	-	2010(Base year)
Dummy	- Financial crisis(2008, sub-prime) - Europe Financial Crisis(2010) - Seasonal effects(4 Quater)	-	-

Table 7. Change ratio of price and supply in domestic lumber market (heterogeneity).

		Weak substitute elasticity(0.1)			Strong substitute elasticity(0.5)		
		Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Log Price (0.0%)	△ Price	-	0.649%	0.822%	-	3.245%	4.111%
	△ Supply	-	0.409%	0.518%	-	2.044%	2.590%
Log Price (0.066%)	△ Price	0.063%	0.712%	0.885%	0.063%	3.308%	4.174%
	△ Supply	-0.026%	0.383%	0.492%	-0.026%	2.019%	2.564%
Log Price (0.071%)	△ Price	0.068%	0.717%	0.890%	0.068%	3.313%	4.179%
	△ Supply	-0.028%	0.381%	0.490%	-0.028%	2.016%	2.562%

Table 8. Change ratio of price and supply in domestic lumber market (homogeneity).

		Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Log Price (0.00%)	△ Supply	-	4.253%	5.387%
	△ Demand	-	-2.768%	-3.506%
Log Price (0.066%)	△ Supply	-0.018%	4.235%	5.369%
	△ Demand	-	-2.768%	-3.506%
Log Price (0.071%)	△ Supply	-0.019%	4.233%	5.367%
	△ Demand	-	-2.768%	-3.506%

동질적일 때와 이질적일 때로 각각 나누어 분석하였다. Table 7은 국산재와 수입재가 서로 이질적이라는 가정 하에서 분석한 결과이다.

수입재와 국산재의 상품성격을 알 수 없기 때문에 이질적 관계라고 고려했다면 이것이 강한 대체관계를 가지는지 아니면 약한 대체관계에 있는지가 중요한 의미가 된다. 왜냐하면 대체관계의 강도에 따라 국산재의 수요 곡선의 평행이동 되는 거리에 차이가 나타나기 때문이다. 따라서 강한 대체관계를 가정한 대체 탄성치인 0.5, 약한 대체관계를 가정한 대체탄성치 0.1를 이용하여 수입재 가격 상승에 따른 대체효과를 분석하였다.

이 결과가 가지는 함의는 수입가격의 변화가 국산재

대체효과의 크기에 따라 균형가격과 물량을 얼마나 변화시키는지가 관건인데 분석결과를 살펴보면 수입산과 국내산 제재목이 서로 약한 대체관계이고 원자재인 원목의 가격이 불변일 때에는 제재목 수입가격의 증가는 국내산 제재목의 균형가격의 범위가 시나리오에 따라 0.649%~0.822%의 범위에서 증가하는 것으로 분석되었으며 균형 수급량 또한 0.409%~0.518%의 범위로 증가하는 것으로 분석되었다.

흥미로운 사실은 원자재인 원목의 가격 상승에도 국내산 제재목의 균형 가격과 수급량 변화율의 범위는 대동소이한 것으로 나타났는데 그 이유는 원목의 가격 상승분이 미미하여 제재목의 공급곡선의 변화에 큰 영향을

미치지 못했기 때문으로 사료된다.

중요한 것은 제재목 시장에서도 원목시장과 마찬가지로 시장에 가해진 충격에 의해 균형가격의 변화가 수급량의 변화율보다 상대적으로 큰 폭을 가지는 것으로 분석되었는데 이는 제재목 또한 최종 수요의 파생수요이기 때문이다. 또한 이번 조치는 국내 제재목 시장의 균형 가격과 수급량을 증가시키기 때문에 국내 제재목 생산자에게는 경제적 이득을 줄 것으로 예상되지만 그 크기는 상대적으로 미미할 것으로 전망된다.

앞서 분석결과는 수입재와 국산재가 서로 이질적 관계일 때를 상정하여 분석한 것이고 Table 8은 동질적인 관계라는 가정 하에서 분석하였다. 동질적인 관계가 가지는 특징은 우리나라가 해외시장의 가격 결정에 영향을 주지 못하고 해외시장에서 외생적으로 결정된 가격이 국내가격이라는 것이다. 따라서 수입가격의 상승이 국내가격의 상승시켜 국산 제재목의 수요량은 감소하고 반대로 높아진 가격으로 인해 국내 공급량은 증가한다. 이러한 과정의 결과로 수입량은 감소하게 된다.

원자재의 가격을 상승시키는 요인이 없다고 할 때, 수입가격의 상승은 앞서 설명한 메커니즘에 따라 국산 제재목의 공급량을 4.233%~5.387%의 범위로 증가시키는 것으로 분석되었으며 반면에 국산 제재목의 수요량은 2.768%~3.506%의 범위로 감소하는 것으로 분석되었다. 흥미로운 것은 수입재와 국산재가 서로 동질적인 경우일지라도 이번 조치가 국내 시장에 미치는 영향은 미미할 것이라는 것을 보여주고 있다.

결론

이 연구는 「목재의 지속가능한 이용에 관한 법률」에 근거한 불법목재의 교역을 제한하는 제도를 시행하기에 앞서 이 제도의 시행으로 인한 국내 목재시장에 미치는 영향을 분석하기 위하여 수행되었다. 이를 위해 이 조치가 야기할 경제적 함의를 살펴본 후 시나리오를 설정하였고 균형대체방정식을 이용하여 정책 실험을 수행하였다.

분석결과, 원목의 균형가격 변화율은 단지 0.066%~0.071% 범위로 상승할 것으로 분석되었다. 이는 결과적으로 파생수요의 관계에 있는 제재목의 원자재 상승으로 이어지는데 이를 감안하더라도 제재목의 가격의 범위는 0.885%~4.179%의 범위로 증가하는 것으로 분석되었으며 이에 따라 국산 제재목의 공급량을 적어도 5.367% 증가시킬 것으로 전망된다.

이와 같이, 불법목재의 교역 제한 조치에 대한 영향력은 상대적으로 미미할 것으로 전망되는데 그 원인은 원목시장의 경우 부패인식지수가 4분위 이상으로 청렴한

국가인 뉴질랜드에서 주로 수입되기 때문이다. 따라서 원목을 원자재로 이용하는 제재목의 공급량에 미치는 영향이 미미하며 수입재와 국산재가 서로 동질적이라면 원자재의 가격 상승에 따른 수요량 감소보다 수입가격의 상승에 따른 국산재의 공급량 상승분이 더 크기 때문에 국산재의 공급량은 확대될 것이다. 이와 함께, 이질적인 관계를 상정하더라도 대체관계인 국산재의 가격 경쟁력 확보로 국산재의 공급량은 늘어난다는 것을 알 수 있다.

이번 조치로 인해 국산재의 공급량 확대가 예상되는데 중요한 것은 국산재가 확대된 공급량을 충족시켜줄 수 있는가의 문제이다. 왜냐하면 국내 시장에서 수입재와 국산재는 질적인 수준이 서로 달라 국산재는 주로 MDF와 펄프의 원자재로 이용되는 반면에 수입재는 제재목의 원자재로 이용되기 때문이다. 따라서 이러한 질적 차이를 극복하기 위해서는 시간이 필요한데 이에 대한 대안이 마련되지 않는다면 국내 시장에 미치는 영향은 적지 않을 것으로 전망된다.

이 연구의 한계는 크게 두 가지 측면에서 볼 수 있는데 첫째, 이번 조치의 골자는 수입량의 감소로 귀결된다는 것이다. 이는 결과적으로 수입업자에게 초과이윤을 가져다 줄 가능성을 가지고 있다. 따라서 수입량 조절을 통한 독점 여부를 알아보기 위한 시장구조 분석이 필요하며 둘째, 기존의 수입처가 합법성을 인정받지 못한다면 기존의 무역경로를 대체하기 위해 다른 대안을 탐색하는 무역 대체전환 효과에 대한 연구가 추가로 요구된다. 하지만 이들 연구 내용은 이 연구의 범위를 벗어나기 때문에 향후 연구로 돌리고자 한다.

References

- Ahn, B.I., Kim, E.G., Kim, H.H. and Kim, D.H. 2009. Effects on Domestic Wood Market by Climate Change. *Journal of Rural Development* 32: 109-131.
- Alemagi, D. and Kozak, R.A. 2011. Illegal logging in Cameroon: Causes and the path forward. *Forest Policy and Economics* 12: 554-561.
- Bouriaud, L. 2005. Causes of Illegal Logging in Central and Eastern Europe. *Small-scale Forests Economics Management and Policy* 4: 269-292.
- Ducan, B. and Buckrell, J. 2011. Controlling Illegal Logging: Consumer-Country Measures. Chatham House 10 St James's Square London SW1Y 4LE, UK. pp. 14.
- NIFOS (National Institute of Forest Science). 2016. Forecasting of future forest and forestry to establish 6th Forest sector mater plan. Internal reference.
- Koyuncu, C. and Yilmaz, R. 2008. The Impact of Corruption

- on Deforestation: A Cross-Country Evidence. *Journal of Developing Areas* 7: 213-222.
- Kuemmerle, T., Chaskovsky, O., Knorn, J., Radeloff, V.C., Krulov, I., Keeton, W.S. and Hostert, P. 2009. Forest cover change and illegal logging in the Ukrainian Carpathians in the transition period from 1988 to 2007. *Remote Sensing of Environment* 113: 1194 - 1207.
- Lawson, S. and MacFaul, L. 2010. *Illegal Logging and Related Trade*. Chatha Australian Illegal Logging Prohibition Actm House, 10 St James Square, London SW1Y 4LE, UK. pp. 132.
- Lee, J.H., Sigmund, K., Dieckmann, U. and Iwasa, Y. 2015. Games of corruption: How to suppress illegal logging. *Journal of Theoretical Biology* 367: 1-13.
- Lee, S.M., Jang, C.S., Kim, K.D., Song, S.H. and Park, J.E. 2013. Analysis for effects of wood industry by prohibiting illegally harvested wood products import. *Journal of Rural Development* 37: 39-58.
- Li, R., Buongiorno, J., Turner, J.A., Zhu, S. and Prestemon, J. 2008. Long-term effects of eliminating illegal logging on the world forest industries, trade, and inventory. *Forest Policy and Economics* 10: 480-490.
- Maryudi, A. 2016. Choosing timber legality verification as a policy instrument to combat illegal logging in Indonesia. *Forest Policy and Economics* 68: 99-104.
- Palmer C. E. 2015. The Exent and Causes of Illegal Logging: an Analysis of a Major Cause of Tropical Deforestation in Indoensia. CSERGE Working Paper pp. 33.
- Ploega, J.V.D., Weerd, M.V., Masipiqueñac, A.B. and Persoona, G.A. 2011. Illegal Logging in the Northern Sierra Madre Natural Park, the Philippines. *Conservation and Society* 9: 202-215.
- Scotland, N. and Ludwig, S. 2002. Deforestation, the Timber Trade and Illegal Logging. EC Workshop on Forest Law Enforcement, Governance and Trade. Brussels, April 22nd ~ 24th, pp. 9.
- Seneca Creek Associates and LLC. 2004. "Illegal" Logging and Global Wood Markets: The Competitive Impacts on the U.S. Wood Products Industry and LLC. Maryland 20837, USA. pp. 19.
- Seol, M., Kim, Y.H. and Lee, H.S. 2015. Trends of Illegal Logging Prohibition Regulations: Focus on the Case of United States' Lacey Act. *The Korean Society of International Agriculture* 27: 589-594.
- Sheikh, P. A. 2007. *Illegal Logging(Background and Issues)*. CRS Report for Congress. pp. 10.
- KFS (Korea Forest Service). 2016. Annual Report on Wood Using Survey. KFS, Daejeon Seo-Gu, Republic of Korea. pp. 304.
- KFS (Korea Forest Service). 2018. Statistics for Forest Products Trade. <http://www.forest.go.kr/>. (2018. 4. 17.).
- KOSIS (Korean Statistical Information Service). 2018. Corruption Perceptions Index. <http://www.index.go.kr>. (2018. 3. 28.).
- NIFOS (National Institute of Forest Scicence). 2018. Quarterly Report on Forestry Economy. <http://know.nifos.go.kr>. (2018. 4. 3.).
- Orangutan Foundation International. 2018. <https://orangutan.org>. (2018. 4. 5.).
- Lee, S.M., Kim, K.D. and Song, S.H. 2013. The Supply and Demand Model and Outlook of Korean Forest Products. Korea Rural Economic Institute, Seoul, pp. 174.

Manuscript Received : April 24, 2018

First Revision : June 18, 2018

Second Revision : August 21, 2018

Accepted : August 23, 2018