

## 김 산지 수출량 결정 모형 개발 연구

최세현\*

<sup>1</sup>부산대학교 농업경제학과

### A Study on the Development of Export Determinant Model for Laver of Producing District

Se-Hyun Choi<sup>1</sup>\*

<sup>1</sup>Department of Agricultural Economics, Pusan National University

**요약** 본 연구의 목적은 우리나라 김 산지 수출량 결정 모형을 개발하는데 있다. 모형의 설명변수에는 국내시장의 연도별, 월별 생산물량과 산지가격, 그리고 수출가격과 환율이 포함되었다. 추정 결과 김 수출은 단기적인 생산량의 증가 보다 장기적인 생산량의 증가에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 또한 환율이나 수출가격이 상승할 경우 수출량이 탄력적으로 반응하였다. 반면에 산지가격이 상승할 경우 김 수출은 감소하나, 비탄력적인 모습을 보였다. 따라서 김의 수출을 증가시키기 위해서는 중장기적인 생산량 증대를 위한 기반시설 확립, 수출가격이나 환율변동에 대한 보다 정확한 예측 및 관련 정보 제공이 중요하다고 판단된다.

**Abstract** The objective of this study was to develop an export determinant model for laver in the producing district. The annual and monthly amounts of laver products, local price, export price, and foreign exchange rate were included as explanatory variables. The estimation showed that the laver export is influenced more by the long term rather than short term product increase. In addition, as the foreign exchange rate and export price increase, the quantities exported decrease elastically. On the other hand, as the price in the local market increases, the quantities exported decrease non-elastically. Therefore, to enhance the laver exports, it is important to establish infrastructure for long term production increase, forecast and provide information on the export price and foreign exchange rate more accurately.

**Keywords** : Estimation, Export Determinant, Laver, Marine Products, Model

#### 1. 서론

김은 우리나라 대표적인 양식 수산물로 생산 측면에서는 양식기술의 발달과 생산의 분업화 그리고 소비 측면에서는 건강식품에 대한 인식 확대, 수출 수요 증대 등에 따라 그 생산량이 지속적으로 증가하고 있다. 2014년 산 김 생산량은 1억 4천만숙이며, 주산지는 전남을 비롯하여 전북, 충남, 부산, 경기 등이다.

한편, 수산물의 수출에 있어서도 김은 그 비중이 매우

큰 품목이다. 2014년 김 수출액은 27,294만불로, 2014년 전체 수산물 중에서는 참치에 이어 두 번째이며, 양식 수산물만 본다면 전체 수출액의 절반 정도를 차지하는 단연 첫 번째 품목이다.

김은 저장·건조·보관 등 일정 시차를 거친 후 마른 김 형태로 수출되고 있는데, 연도별, 월별 김 수출량은 Table 1에 제시되어 있다. 2005년 872만숙에 불과하던 수출량은 해마다 큰 폭의 증가를 거듭하여 2014년 4,290만숙이 되었다. 월별 수출 비중은 1월과 2월에는 각각

이 논문은 2009년도 부산대학교 인문사회연구기금의 지원을 받아 연구되었음.

\*Corresponding Author : Se-Hyun Choi(Pusan National Univ.)

Tel: +82-10-4529-0976 email: eco@pusan.ac.kr

Received September 18, 2015

Accepted January 5, 2016

Revised (1st October 27, 2015, 2nd December 7, 2015, 3rd December 22, 2015)

Published January 31, 2016

7.0%로 최저이고 6월에는 10.8%로 최고 수준을 보이고는 있으나 대부분 월에 8%를 전후하여 연중 비교적 고르게 수출되고 있다. 주요 수출대상 국가는 미국, 일본, 중국, 태국이며, 이 국가들에 대한 수출액이 전체 수출액의 80% 이상을 차지하고 있다.

김의 월별 수출가격은 Table 2에서 보는 바와 같이 연중 안정적으로 유지되고 있다. 이는 효율적인 김 채고 관리에 기인하는 것으로 보인다. 이와 같이 우리나라의 주요 수출품인 동시에 수출의 증가세 또한 두드러짐에도 불구하고 그동안 김의 수출 수요량을 예측하는 모형에

대한 연구는 넙치 등 다른 품목들에 비해 상대적으로 미미하다. 김의 수출확대 방안에 관한 연구로 옥영수외(2009)가 거의 유일하며, 강종호·이남수(2004)는 김 양식 시설량을 추정한 바 있다. 박성패·정명생(1995)은 지속적 식품소비습관 모형을 이용하여 김을 포함한 주요 수산물의 수요를 분석하였으며, 분석결과 가격 및 소득과 함께 식품소비습관이 소비에 큰 영향을 미치는 것을 확인하였다. 한편 한국해양수산개발원(KMI)의 수산물측센터의 해조류 수산물측에서는 김의 생산동향, 가격동향, 재고동향, 수출입동향, 해외동향 및 전망 등의 보고

**Table 1.** Annual, Monthly Amount of Laver Export

Unit: 10thousand Sok (%)

Year	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	계
2005	63	72	93	47	46	68	59	69	157	68	72	58	872
2006	65	72	97	55	75	71	62	74	171	70	77	76	965
2007	61	91	120	84	72	70	70	76	104	66	72	47	933
2008	83	100	104	93	67	110	107	105	118	85	87	90	1,149
2009	125	108	114	92	90	90	114	99	124	108	107	95	1,266
2010	99	126	146	106	104	140	136	121	132	125	115	102	1,452
2011	185	171	187	146	148	191	228	222	205	189	234	215	2,321
2012	211	205	236	197	239	256	322	373	350	338	309	288	3,324
2013	310	331	254	324	285	325	323	380	448	348	310	276	3,914
2014	348	348	361	300	312	355	364	382	395	431	411	283	4,290
2005-2014 Sum	1,550 (7.6)	1,624 (7.9)	1,712 (8.4)	1,444 (7.0)	1,438 (7.0)	1,676 (8.2)	1,785 (8.7)	1,901 (9.3)	2,204 (10.8)	1,828 (8.9)	1,794 (8.8)	1,530 (7.5)	20,486 (100.0)

Data: KMI, Monthly Fisheries Outlook

**Table 2.** Monthly Laver Export Price

Unit: Won/Sok

Year	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2005	7,233	6,791	6,463	6,737	6,522	6,685	6,435	6,421	6,054	5,996	6,172	6,639
2006	6,502	6,648	5,812	6,135	6,091	5,494	6,056	5,736	5,620	6,124	5,978	6,005
2007	5,975	5,757	5,612	5,677	5,818	5,754	5,958	5,796	5,872	5,580	5,635	6,120
2008	5,820	5,683	5,978	5,849	5,751	6,199	6,173	6,150	6,204	6,433	6,559	7,098
2009	8,322	8,833	8,885	8,761	9,153	9,350	8,287	7,597	8,307	7,583	7,554	7,955
2010	7,440	7,376	7,444	6,994	7,319	7,320	7,211	7,513	7,670	7,962	7,860	7,742
2011	7,298	7,356	7,533	7,361	7,194	7,479	7,094	7,061	6,954	7,807	7,091	7,478
2012	7,408	7,790	7,629	7,536	7,400	7,180	7,433	7,358	7,487	7,533	7,100	7,296
2013	7,068	7,048	6,887	6,696	6,821	6,827	6,928	6,769	6,812	6,835	6,744	6,709
2014	6,658	6,587	6,524	6,409	6,649	6,536	6,383	6,147	6,107	6,206	6,275	6,500

Data: KMI, Monthly Fisheries Outlook

Note) Export price=Export amount(10thousand dollar)/Export volume(10thousand Sok)\*Monthly foreign exchange rate

1 Sok = 100 sheets of dried laver(260g) = 2.4Kg of water laver

서를 제공하고 있다. 반면 양식 넙치류의 수급 모형과 관련해서는 그동안 다양한 연구가 진행되었다.(옥영수의 2006, 박병인 2008, 김수현 2009)

본 연구는 우리나라 김 산지 수출량 결정 모형을 추정하였다. 모형의 추정을 통해서 수출량에 영향을 미치는 중요한 요인들과 함께 그 영향의 정도를 분석하였다. 본 연구 결과는 생산자와 유통업자, 가공업자, 관련 산업 종사자들은 물론 정책담당자들의 김 수급 및 가격과 관련한 효율적이고 효과적인 의사 결정에 도움을 줄 것으로 기대된다. 아울러 설계된 모형은 김 이외 다른 품목들의 수출량 결정 모형 설계에도 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

## 2. 모형 및 자료

김의 산지 수출량에 영향을 미치는 설명변수로 국내 시장의 연도별, 월별 생산량과 산지가격, 그리고 수출가격과 환율을 포함시켰다. 연도별, 월별 생산량을 포함시킨 이유는 수출되는 김의 경우 가공원료인 물김을 가공 후에 일정 시차를 두고 완제품 김으로 수출되고 있으며, 수출에 따라 파생되는 가공용 물김 수요량은 당해 및 당월 생산량에 영향을 받고 있기 때문이다. 김 수출을 위한 가공용 물김 수요량인 김 산지 수출량 결정 모형은 식 1과 같다. 함수의 형태는 추정계수 자체가 탄력성을 의미하여 해석이 쉬운 관계로 Log-Log 함수로 설정하였다.

$$\begin{aligned} \log(EXQ_{m,t}) = & \alpha_0 + \alpha_1 \log(Q_t) + \alpha_2 \log(Q_{m,t}) \\ & + \alpha_3 \log(PP_{m,t-1}) \\ & + \alpha_4 \log((EXP_{m,t}) * exch) \end{aligned} \quad (1)$$

모형에 포함된 변수에 대한 설명은 다음과 같다.

$EXQ_{m,t}$  : t년도 m월 수출량 (만속)

$Q_t$  : t년도 총생산량 (만속)

$Q_{m,t}$  : t년도 m월 생산량 (만속)

$PP_{m,t-1}$  : t-1년도 m월 산지가격(원)

$EXP_{m,t}$  : t년도 m월 김 수출가격 (원)

$exch_{m,t}$  : t년도 m월 원-달러 환율

t = 2005 ~ 2014 (10개년)

m = 1월~12월 (12개월)

달러 표시 월별 수출가격( $EXP_{m,t} * exch$ )은 산지가격에 환율을 곱하여 구하였다. 모형의 추정 방법으로는 최소자승법(OLS)을 사용하였다.

모형 추정을 위해 투입된 연도별·월별 생산량, 산지가격, 수출량, 수출가격 자료는 한국해양수산개발원(KMI) 수산업관측센터에서 수집하였으며, 환율은 한국은행의 자료를 이용하였다. 분석기간은 2005년에서 2014년까지 10개년이다.

## 3. 추정결과

모형에 대한 추정결과는 Table 3과 같다. 모형 설명력을 나타내는 결정계수는 0.9422로 추정된 모형이 매우 적합한 것으로 나타났다. 2005년부터 2014년까지 실제 수출량 변동 추이와 Table 3을 이용한 수출량 추정치를 비교하면 Fig.1과 같다.

Table 3. Estimation Results of the Demand Model for Laver Export

Variable	Estimate	t-value
$\log(Q_t)$	1.4846	8.27***
$\log(Q_{m,t})$	0.9577	25.36***
$\log(PP_{m,t-1})$	-0.1985	-1.77*
$\log((EXP_{m,t}) * exch)$	1.4573	5.74***
constant	-26.6705	-8.03***
R-Square	0.9422	
number of observations	108	

Note) \*\*\* and \* are statistically significant at 1% and 10% level respectively

Table 3의 파라미터 추정치 부호를 보면, 연도별 총생산량과 월별 생산량에 해당하는 파라미터 추정치는 1%에서 통계적으로 유의하며 추정치는 각각 1.48과 0.95이다. Log-Log 함수의 특성상 이는 당해 생산량이 1% 증가할 경우 수출(수출을 위한 물김 파생수요)은 1.48% 증가하는 것을 의미한다. 또 당월 생산량이 1% 증가할 경우 수출은 0.95% 증가함을 의미한다. 그러므로 김 수출은 국내의 연중 생산량 증대가 당월 생산량 증가보다 더 큰 영향을 미친다고 할 수 있다. 이는 김의 높은 저장성에 기인한다고 판단된다.

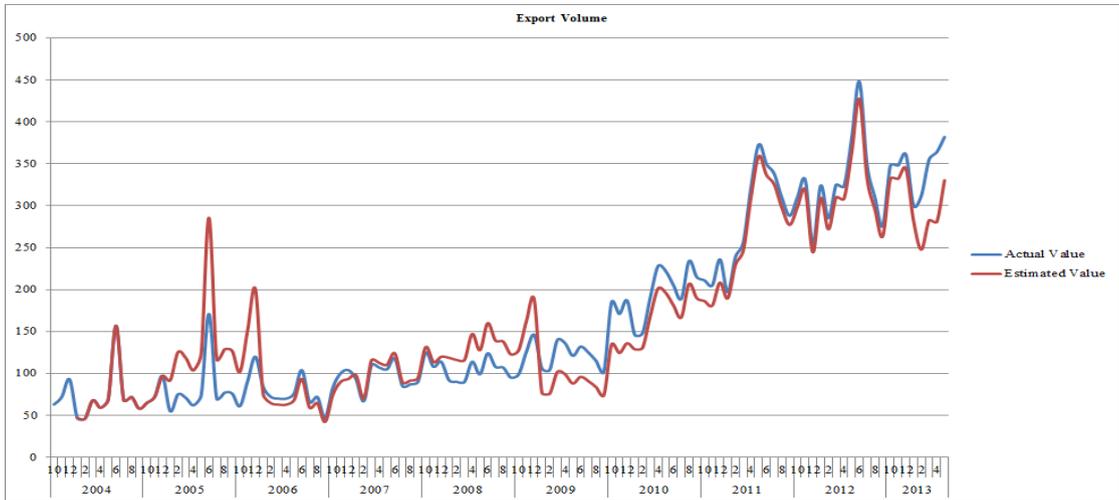


Fig. 1. Actual and Estimated Monthly Prices of Laver Export

또 달러 표시 수출가격이 1% 상승할 경우 수출량이 1.46% 증가하는 것으로 나타났는데, 이는 수출가격과 환율이 증가할수록 수출량이 증가함을 의미하는 것으로 당연한 결과이다.

그러므로 김 수출은 당해 작황이 양호하여 생산량이 증가할 경우 또는 환율이 증가하거나 수출가격이 증가할 경우에 탄력적으로 반응하는 것을 알 수 있다.

한편, 전년 동월 산지가격에 해당하는 파라미터 추정치의 경우 10% 유의수준에서 통계적으로 유의하며 추정치 부호는 음(-)으로 나타났다. 이는 생산여력이 부족하여 전년 동월 대비 김 산지가격이 1% 증가할 경우 금년까지 영향을 미쳐 금년 김 수출은 0.20% 감소한다는 것을 의미한다.

본 모형에 다중공선성(multicollinearity)과 자기상관(autocorrelation) 문제가 있는지 검증하기 위하여 각각 VIF(Variance Inflation Factor)와 DW(Durbin-Watson) 검정통계량을 측정하였다. Table 4는 VIF와 DW검정통계량 측정치를 보여준다. 각 변수의 VIF와 VIF 평균(mean VIF)이 1에 가까우면 다중공선성 문제가 없고, DW검정통계량이 2에 가까우면 자기상관성 문제가 없다고 할 수 있으므로 본 모형에는 이러한 문제가 확인되지 않았다.

김 산지 수출량 결정 모형의 예측력을 사후적 예측(ex-post forecasting)에 따른 시뮬레이션을 통하여 검증하였다. 2012~2014년을 표본 외(out-of-sample) 기간으로 설정하여 김 수출 수요 모형으로부터 예측치를 산출

Table 4. Hypothesis Test Results for OLS Model

Variable	VIF	1/VIF
$Log(Q_t)$	1.15	0.950144
$Log(Q_{m,t})$	1.19	0.838144
$Log(PP_{m,t-1})$	1.30	0.768953
$Log((EXP_{m,t}) * exch)$	1.05	0.950144
mean VIF	1.17	
DW	1.660494	

한 후, 이를 실제치와 비교하였다. 오차 판정기준으로 Theil의 불균등계수를 이용하였다.

$$U = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2}}{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s)^2} + \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^a)^2}} \quad (2)$$

( $Y_t^s$ : 예측치;  $Y_t^a$ : 실제치;  $T$ : 분석대상기간)

식 2는 사후적 시뮬레이션 결과가 실제 관측치를 얼마나 근사하게 추적하고 있는가를 판정하며,  $U$  값은 0과 1사이에 놓이게 되는데,  $Y_t^s$ 와  $Y_t^a$ 가 가까울수록  $U$  값은 0에 접근하여 적합도가 높은 것으로 판정할 수 있다. 예측력 검증 결과 Theil의 불균등계수가 0에 근접하여 적합도가 매우 우수한 것으로 나타났다.

**Table 5.** Theil's Inequality Index of Monthly Export Quantity

Variables	Variables Explanation	U Value
$UEXQ_1$	Jan. Export Quantity	0.13
$UEXQ_2$	Feb. Export Quantity	0.12
$UEXQ_3$	Mar. Export Quantity	0.14
$UEXQ_4$	Apr. Export Quantity	0.14
$UEXQ_5$	May. Export Quantity	0.13
$UEXQ_6$	Jun. Export Quantity	0.11
$UEXQ_7$	Jul. Export Quantity	0.12
$UEXQ_8$	Aug. Export Quantity	0.13
$UEXQ_9$	Sep. Export Quantity	0.11
$UEXQ_{10}$	Oct. Export Quantity	0.11
$UEXQ_{11}$	Nov. Export Quantity	0.13
$UEXQ_{12}$	Dec. Export Quantity	0.11
$UEXQ_{\Sigma}$	Total Export	0.12

### 5. 결론 및 시사점

본 연구에서는 우리나라의 대표적인 양식 수산물인 김 산지 수출량 결정 모형을 개발하였다. 모형의 추정을 통해서 수출에 영향을 미치는 중요한 요인들과, 각 요인들이 산지 수출량에 미치는 영향의 정도를 확인할 수 있다. 모형 추정을 위해 투입된 대부분의 자료는 한국해양수산개발원(KMI) 수산업관측센터에서 수집하였으며, 환율은 한국은행의 자료를 이용하였다. 분석기간은 2005년에서 2014년까지 10개년이다.

김 산지 수출량에 영향을 미치는 설명변수로 국내시장의 연도별, 월별 총생산량, 산지가격, 그리고 수출가격과 환율을 포함시켰다. 파라미터 추정치는 대부분 통계적으로도 유의하게 나타났다. 또 추정 모형의 설명력( $R^2$ )은 매우 높게 나타나 실제 수출량 변동추이를 잘 설명할 수 있는 것으로 확인되었다

추정에서 얻은 중요한 결과 및 시사점은 다음과 같다. 우선 김 수출은 당월 생산량의 증가보다 당해 생산량의 증가에 더 큰 영향을 받는 것으로 나타났다. 즉 수출은 단기적인 생산량의 증가 보다 장기적인 생산량의 증가에 더 큰 영향을 받는다고 해석할 수 있다. 또한 환율이나

수출가격이 상승할 경우 수출량이 탄력적으로 반응하였다. 반면에 생산여력이 부족하여 전년 동월 대비 산지가격이 1% 증가할 경우 당해 김 수출은 0.20% 감소하는 것으로 나타나 비탄력적인 반응을 보였다.

따라서 김의 수출 증대를 위해서는 중장기적인 증산을 위한 기반시설 확립, 수출가격이나 환율변동에 대한 보다 정확한 예측 및 관련 정보의 제공이 중요하다고 판단된다. 한편 국내 가격의 상승이 수출에 미치는 영향은 비교적 작아서 가격지지 및 안정화에 대한 정책도 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

이러한 분석 결과는 생산자와 유통업자, 가공업자, 관련 산업 종사자들은 물론 정책담당자들의 김 수급 및 가격과 관련한 효율적이고 효과적인 의사 결정에 도움을 줄 것으로 판단된다. 또한 김의 수급전망 모형의 설계는 김 이외 다른 품목들의 수출량 결정 모형 설계에도 유용하게 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 관련 선행연구의 부족, 그리고 국내 수산물 시계열데이터가 충분치 않은 관계 등으로 보다 세밀한 분석이 이루어지지 못했다는 점이 한계라고 할 수 있다. 향후 이러한 모형설정과 데이터수집의 한계를 보완함으로써 보다 의미 있는 연구결과를 도출할 수 있을 것으로 기대한다.

### References

- [1] Kang, J. H., Lee, N. S., "Observation of Laver Farming with Satellites Image and Its Applications", Ocean Policy Research - KMI, 19(2), pp. 47-76, 2004.
- [2] Park, B. I., "An Analysis of the Demand and Supply of Cultivated Flatfish Market Using System Dynamics Technique", The J. of Fisheries Business Administration, 39(1), 2008.
- [3] Park, S. K., Joung, M. S. "A Demand Analysis of the Major Marine Products", The J. of Rural Development, 18(4), pp. 1-11, 1995.
- [4] Kim, S. H., "A Study on the Establishment of the Demand and Supply Model for Cultivated Flatfish", Kon-kuk University, Unpublished Ph. D. Dissertation,, 2014.
- [5] Korea Maritime Institute, Fisheries Outlook Center, "Seaweeds Fisheries Outlook", Each Year, Each Volume.
- [6] Ok, Y. S. etc, "A Study on the Price Structure of Flatfish in Korea", KMI, Irregular Research, 2006-36, 2006.
- [7] Ok, Y. S. etc, "A Study on the Export Expansion of Laver, Flatfish, Ear Shell", KMI, Irregular Research,

2009-05, 2009.

[8] Bank of Korea, <http://www.bok.or.kr/>.

[9] Korea Maritime Institute, Fisheries Outlook Center, <http://www.foc.re.kr/>.

[10] National Fisheries Research Development Institute Portal, <http://portal.nfrdi.re.kr/>.

---

**최 세 현**(Se-Hyun Choi)

[정회원]



- 1985년 2월 : 고려대학교 농업경제학과 (경제학학사)
- 1993년 5월 : 미국 Oklahoma State University (M.S.&Ph.D. in Agricultural Economics)
- 1996년 9월 ~ 현재 : 부산대학교 농업경제학과 교수

<관심분야>

식품자원 및 환경경제학