

펄프 가격과 목재칩 가격간의 상관관계 분석

이기현¹ · 김철환² · 김의경³ · 안병일^{4†}
(2011년 9월 2일 접수: 2011년 9월 23일 채택)

Analysis on the Relationship between the Prices of Pulps and Wood Chips

Kee-hyun Lee¹, Chul-Hwan Kim², Eui-Gyeong Kim³, Byeong-il Ahn^{4†}
(Received September 2, 2011: Accepted September 23, 2011)

ABSTRACT

In order to investigate the relationship between the prices of wood chips and pulps, regression analysis and cointegration test were conducted. Test results indicated that pulp producers adjusted pulp price in response to the change in wood-chip price and there were a long-run relationship between these prices. This implied that by raising the selling price of pulp, pulp producers avoid profit loss incurred by the increase in the wood-chip price. The existence of cointegration between wood chips and pulp prices implied that pulp producers were competing when they set the selling price of pulp.

keywords: pulp price, woodchip price, unit root test, cointegration test

1. 서론

펄프 산업은 20세기 중반이후 시작 된 중화학 공업 육성책의 하나로써 발전을 거듭하여 다양한 분야의 연관 산업과 국민 생활에 직결되는 내수 산업으로서 성장

해 왔다. 국민 경제가 발전할수록 국민들이 소비하는 종이의 양이 많아졌고(Table 1) 이에 따라 종이의 원료인 펄프의 생산도 꾸준히 증가하여 온 것이다. 펄프의 가장 큰 수요처는 제지 산업이지만 그 이외에도 점점 더 많은 분야에서 이용되고 있기 때문에 펄프 가격의 움직

• 본 논문은 2011년도 산림과학기술개발사업 과제의 지원으로 수행되었습니다.

1 고려대학교 식품자원경제학과 석사과정(Dept. of Food and Resource Economics, Korea University, Anam-dong, Seoul, 136-701, Korea)

2 경상대학교 임산공학과/농업생명과학연구원(Dept. of Forest Sciences/IALS, Gyeongsang National University, Jinju, 660-701, Korea)

3 경상대학교 환경산림과학부/농업생명과학연구원(Division of Forest Sciences/IALS, Gyeongsang National University, Jinju, 660-701, Korea)

4 고려대학교 식품자원경제학과(Dept. of Food and Resource Economics, Korea University, Anam-dong, Seoul, 136-701, Korea)

† 교신저자(Corresponding author: E-mail: ahn08@korea.ac.kr)

Table 1. Production and consumption volume of paper in South Korea (unit: M/T)

	Production	Consumption
1970	329,530	357,799
1980	1,680,025	1,540,758
1990	4,524,444	4,324,325
2000	9,308,431	7,230,807
2001	9,332,119	7,522,073
2002	9,811,899	8,078,922
2003	10,147,628	8,234,659
2004	10,511,312	8,173,020
2005	10,549,406	8,352,983
2006	10,702,670	8,648,060
2007	10,932,048	8,963,690
2008	10,642,495	8,690,329
2009	10,480,673	8,438,827
2010	11,105,835	9,148,883

Source : Korea paper manufacturers' association, Paper manufacturing year book

임은 펄프를 원료로 하는 산업에서 매우 민감하게 주목할 수밖에 없다.

펄프의 원료는 다양하지만 가장 큰 비중을 차지하는 것은 목재칩이다. 원료비가 상승할 경우 제품가격의 상승으로 이어지는 경우도 있지만, 제품산업에서 경쟁이 치열할 경우에는 원료비 상승에도 불구하고 제품가격이 동반 상승하기 어려운 경우가 많다. 펄프 산업은 특성상 펄프를 생산하는 기업이 소수에 불과하기 때문에 펄프 생산기업 간의 경쟁은 상대적으로 낮아 원료비에 대한 상승 압력이 있을 경우 제품가격 상승으로 이어질 가능성이 크다.

펄프 산업의 이러한 특성에 주목하여 본 논문에서는 목재칩 가격과 펄프 가격이 실제로 양의 상관관계를 가지고 있는지를 분석하고자 한다. 만일 두 가격이 같은 방향으로 움직이고 있다면, 이는 펄프 산업에서 원료비

상승이 펄프 생산기업의 이윤 축소를 귀결되지 않는다는 간접적인 증거로 활용될 수 있을 것이다. 본 논문에서는 특히 두 가격의 양의 상관관계가 단기적인 특성에만 국한되는지, 아니면 장기적으로도 안정적인 관계를 형성하고 있는지를 ‘가격동조화’라는 측면에서 분석하고자 한다.

이러한 분석을 위해 본 연구에서는 10년간의 펄프와 목재칩 가격의 월별자료를 토대로 둘 사이의 회귀분석을 통해 단기적 상관관계를 알아보려 한다.

만일 두 가격의 관계를 나타내는 회귀계수(혹은 상관계수)가 양의 값을 가진다면, 이는 단기적으로 상호 가격에 영향을 미치는 다른 요소들에도 불구하고 두 가격은 같은 방향으로 움직이고 있다는 점을 말하는 것으로 해석할 수 있다. 장기적으로는 또한 두 가격이 어떻게 서로에게 영향을 미치는 지 알아보기 위해 벡터오차 수정모형을 추정하고 공적분 분석을 실시하고자 한다. 공적분 관계가 존재할 경우 이는 장기적으로도 두 가격 간에는 안정적인 양의 상관관계를 가지는 동조화 현상이 존재한다는 것을 의미하기 때문에, 원료비 상승으로 인한 제품가격 인상은 펄프 산업에서 장기적으로 계속될 것이라는 점을 유추할 수 있다.

2. 연구방법

2.1 펄프와 목재칩 생산 현황 분석

2.1.1 펄프

우리나라의 종이생산량은 1970년대에는 33,000 M/T 가량이었지만 성장세를 거듭하여 1980년도에는 168만 M/T, 1990년도에는 452만 M/T을 생산하였고 2010년도에는 1,110만 M/T을 생산하여 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다. 생산량의 증가는 종이 소비량의 증가에 기인한다고 할 수 있는데, 이는 1990년도에 432만 M/T이었던 총 소비량이 2010년도에 914만

Table 2. Share of material and energy cost in total production cost (unit : %)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Share*	68.2	68.6	66.0	65.9	65.9	66.3	-	-	-	69.7
Material cost	60.8	61.6	58.7	58.6	58.5	59.0	-	-	-	62.6
Energy cost	7.4	7.0	7.3	7.3	7.4	7.3	-	-	-	7.1

* (material and energy cost/total cost)×100 Source : Korean statistical information service

Table 3. Trend of paper consumption per population (unit: kg/population)

	1970	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Consumption	11.1	100.9	153	158.9	169.6	171.8	170	173	177	182	175	170	181

Source : Korea paper manufacturers' association, Paper manufacturing year book

Table 4. Gross volume of pulp production in South Korea (unit: 1000M/T)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Production	587	594	554	534	523	545	512	516	418	536	467	511

Source : Korea paper manufacturers' association

M/T으로 증가한 사실을 통해 확인할 수 있다.

종이의 총 소비량뿐만 아니라 총 소비량을 인구로 나눈 일인당 종이 소비량 또한 증가하는 추세를 보여주고 있다. Table 3에서 볼 수 있는 바와 같이 경제발전 초기 단계인 1970년대에는 일인당 종이 소비량이 11.1kg이었던 것이, 경제성장을 거듭한 2000년대 들어서는 150kg을 넘어서는 것으로 나타나고 있다. 특히 2005년도에는 173kg을 사용한 것으로 조사되었는데 이는 전세계 일인당 종이사용량 중 상위 25위권에 달하는 양이며 일인당 종이 소비량은 꾸준히 증가하여 2010년에는 181kg을 기록하였다.

한편 국내 종이 사용량의 증가는 종이의 원료인 펄프의 수요증가를 가져왔지만, 최근 들어서 펄프 생산량은 과거의 생산량보다 줄어든 것으로 나타난다. 국내 펄프 생산량은 1997년도에 약 610,000 M/T 까지 생산되었으나 점차 감소하여 2010년도에는 약 511,000 M/T 가량 생산되었다. 국내의 펄프 생산은 기계펄프와 화학펄프로 구분되는데, Fig. 1에서 볼 수 있는 것처럼 화학펄

프의 비중이 절대적으로 높다. 화학펄프의 생산량은 1998년 한 때 급감하였으나 다음해에 다시 급반등하여 1997년도 수준을 회복한 모습을 보이고 있다. 1999년 이후에는 생산량이 400,000 M/T에서 430,000 M/T사이로 유지되고 있는 모습을 볼 수 있다. 그러나 2007년 이후 화학펄프 생산량은 급등락을 반복하여 2010년에 511,000 M/T를 회복한 모습을 보이고 있다. 이러한 모습은 경기침체와 호황에 따른 국제 펄프가격 변동에 기인하는 것으로서¹⁾ 펄프 소비의 대부분을 수입에 의존하고 있는 상황을 대변하고 있다.

반면 기계펄프 생산량은 지속적인 감소세를 띠고 있는 모습을 볼 수 있는데 국내 총 펄프생산량이 감소한 이유를 여기에서 찾아 볼 수 있다. 기계펄프의 생산량이 감소한 이유로는 영세한 펄프생산업체의 파산과 더불어 저렴한 수입펄프의 등장으로 인한 수익성이 악화된 것을 한 원인으로 들 수 있다.²⁾ 또한 기계펄프의 한 종류인 쇠목펄프 공정의 쇠퇴로 말미암은 생산량의 감소도 한 원인으로 지적되고 있다.

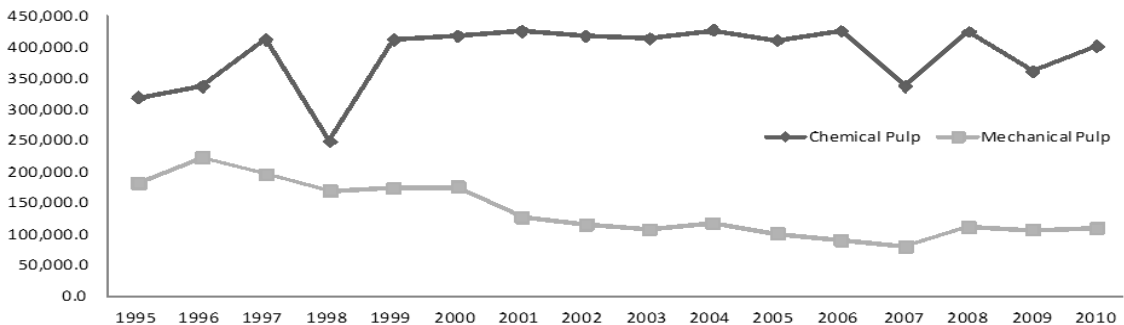


Fig. 1. Trend of pulp production volume (unit: M/T).

Source : Korean statistical information service

Table 5. Import volume of wood chip for pulp production by countries (unit: M/T, 1000 dollar)

year		China	Vietnam	U. S. A.	Australia	Chile
2007	Volume	72,094	161,707	115,273	344,588	0
	Value	8,550	15,304	14,266	31,004	0
2008	Volume	56,312	236,939	214,574	407,261	0
	Value	8,516	26,356	29,568	50,821	0
2009	Volume	20,630	149,204	85,188	89,971	0
	Value	1,547	11,131	8,027	9,365	0
2010	Volume	7,218	420,819	0	0	45,355
	Value	744	38,360	0	0	5,153

Source : The Korea international trade

2.1.2 목재칩

우리나라가 주로 목재칩을 수입하고 있는 나라로는 중국, 베트남, 미국, 태국 을 들 수 있다. 특히 주목할 점은 최근 들어 베트남 산 목재칩의 수입이 대폭 증가했다는 점이다.

불과 3년 전만 해도 가장 많은 비중을 차지했던 미국 산은 오히려 급격히 감소하고 있으며, 한 때 가장 많은 양을 차지하던 호주산은 2010년에 들어서는 수입량이 전혀 집계되지 않고 있는 상황이다. 그러나 이에 반해 베트남 산은 크게 증가하고 있는 추세이다.

국내에 수입되고 있는 목재칩의 단가는 2007년 99 달러에서 2008년 한때 국제적인 목재 수급 불안정으로 말미암아 120달러까지 상승했다가 현재 110달러 선에서 소폭 증감을 반복하고 있는 상황이다. 수입되고 있는 목재칩은 국내 시장의 대부분을 점유하고 있기 때문에 시장 가격을 형성하는 데에도 결정적인 영향을 미치고 있다고 할 수 있다.

2.2 펄프와 목재칩 가격의 단기적 상관관계 분석

단기적 상관관계 분석을 위한 회귀 분석은 다음 식 (1)의 추정을 통해서 가능하다. 식(1)에서 P_t^A 는 t시점에서의 펄프 가격이며, P_t^B 는 t시점에서의 목재칩 가격이다. 만일 식(1)의 추정결과에서 β_1 이 양의 값으로 유의하게 도출된다면, 이는 단기적으로 목재칩 가격이 상승할 때 펄프 가격 역시 상승하는 관계에 있다는 것을 의미한다. 따라서 이를 통해 목재칩 가격의 상승은 펄프 생산업자의 수익 악화로 귀결될 가능성이 적다는 것

을 유추할 수 있다.

$$P_t^A = \beta_0 + \beta_1 P_t^B + \epsilon_t \dots\dots\dots(1)$$

2.3 펄프와 목재칩 가격의 장기적 상관관계 (공적분) 분석

2.3.1 공적분 분석의 기본 개념

공적분 관계란 불안정적인 두 시계열 자료를 결합하여 나타낼 때 결합된 형태의 시계열이 안정적인 시계열의 특성을 나타내게 되는 경우를 의미한다³⁾ 즉 두 개 이상의 시계열을 행렬의 형태로 표시하고 이 행렬에 다른 어떠한 행렬을 곱해 주었을 때 그 결과 도출된 행렬의 각 원소가 안정적인 시계열의 특성을 가지면, 각 원소 시계열들은 공적분 관계에 있다고 이야기한다. 이 때 원래의 불안정적 시계열 행렬을 안정적 시계열 행렬로 만들어 주는 역할을 하는 행렬을 공적분 벡터라고 하며 공적분 검정은 이 공적분 벡터의 존재 유무를 검정하는 과정이다. 공적분관계가 존재 할 때 시계열 사이에 장기적인 균형관계가 존재한다고 이야기하는데 이는 장기적으로 볼 때 시계열들의 움직임이 평균적으로 일정하게 유지되고 있음을 의미하는 것이다.

일반적으로 두 시계열이 공적분 관계에 있다는 것은 두 시계열의 장기 균형관계가 안정적이기 때문에 두 시계열이 동조화 현상을 갖는다는 것을 의미한다. 따라서 목재칩과 펄프 가격 간에 공적분 관계가 있다고 한다면 이것은 이들 두 가격의 장기 균형관계가 존재하며 이것이 매우 안정적이라 것을 의미한다.

시계열 간의 공적분 관계를 알아보는데 있어서 선행되어야 할 조건이 있는데, 이것은 시계열들이 불안정적

인 시계열의 특성을 띠고 있는지 알아봐야 한다는 것이다. 공적분 관계는 불안정적인 시계열들이 공적분 벡터에 의해 안정화되는 특수한 현상을 설명하고 있기 때문에 불안정적인 시계열의 조건을 만족해야 한다.

2.3.2 단위근 검정

어떤 시계열이 불안정적이라는 것의 의미는 시계열의 평균과 분산이 시간에 영향을 받는다는 것을 의미한다. 평균과 분산이 시간에 따라 일정하지 않다는 것은 시간이 지남에 따라 시계열들의 평균이 변동한다는 것을 의미하며 통계자료의 분포를 나타내는 분산이 시간에 따라 변동한다는 것을 의미한다.

보통의 시계열들은 시간이 지남에 따라 증가와 감소가 반복되는 형태를 띠며 나타나는데 시계열이 불안정적일 때는 증가할 때와 감소할 때를 예측할 수 없는 형태로 진행된다. 반면 시계열이 안정적일 때는 증가와 감소가 반복되지만 평균적인 수준을 유지하며 증감을 반복하는 형태를 띤다. 불안정 시계열과 안정시계열을 구분하는 검정방법을 단위근 검정이라 하며 단위근이 존재하면 시계열을 불안정적이라고 하고 존재하지 않으면 안정적이라고 한다.

따라서 목재칩과 펄프 월별가격의 공적분 관계 즉 장기 균형 관계를 알아보기 위해서는 먼저 단위근 검정을 통해 각 가격 시계열의 불안정성을 확인해야 한다. 본 연구에서 분석을 위해 사용한 단위근 검정 방법은 ADF(Augmented Dickey Fuller)⁴⁾ 검정 방법이다. ADF 검정의 원리는 다음과 같다.

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \sum_{j=1}^n \beta_j \Delta Y_{t-j} + u_t \dots\dots\dots(2)$$

식 (2)에서 ΔY_t 는 목재 칩 혹은 펄프 가격을 t시점에서 1차 차분한 자료 즉 $Y_t - Y_{t-1}$ 이며, ΔY_{t-j} 는 목재 칩 혹은 펄프 가격을 t-j 시점에서 1차 차분한 자료 즉, $Y_{t-j} - Y_{t-j-1}$ 이다. 단위근 검정은 식(2)에서 설명변수 Y_{t-1} 에 대한 계수 ρ 가 통계적으로 0과 다르지 않다면 시계열 Y_t 는 단위근이 있는 불안정 시계열이라고 말할 수 있고, ρ 가 통계적으로 0과 다르다면 시계열 Y_t 는 단위근이 없는 안정 시계열이라고 말한다.

2.3.3 벡터오차수정모델(Vector Error Correction Model)

단위근 검정을 위해 변형한 식 (2)를 증명하면 다음과 같이 쓸 수 있다. 먼저 기본적인 벡터자기회귀 모형인 식 (3)을 차분하면 식 (4)와 같이 표현할 수 있다. 그리고 식 (5)를 정리하여 표현하면 식 (2)' 가 됨을 보일 수 있다.

$$Y_t = A_1 Y_{t-1} + \dots + A_k Y_{t-k} + u_t \dots\dots(3)$$

$$Y_t - Y_{t-1} = (A_1 - I) Y_{t-1} + A_2 Y_{t-2} \dots(4) + \dots + A_k Y_{t-k} + u_t$$

$$\Delta Y_t = (A_1 + A_2 + \dots + A_{k-1} - I) Y_{t-1} \dots\dots(5) - (A_2 + A_3 + \dots + A_k) \Delta Y_{t-1} - \dots - A_k \Delta Y_{t-k+1} + u_t$$

$$\Delta Y_t = \rho Y_{t-1} + \sum_{j=1}^n \beta_j \Delta Y_{t-j} + u_t \dots\dots\dots(2)' (A_1 + A_2 + \dots + A_{k-1} - I = \rho)$$

단위근 검정을 설명하기 위해 제시한 식 (2)와 위에서 정리한 식 (2)' 는 동일한 식으로 정리됨을 볼 수 있다. 식 (2)' 의 ρ 계수를 위수라고 일컬으며 이 위수의 값에 따라 단위근과 공적분 관계가 결정된다. 벡터오차수정모델에서는 이 위수가 행렬의 형태로 구성된다. 이 행렬이 영행렬일 때 단위근이 존재하며 또한 변수의 시계열 행렬의 차원이 n×1 일 때 위수가 n과 같다면 이 시계열은 안정시계열이다. 하지만 위수가 영과 n 사이에 있다면 시계열은 공적분을 가진다고 이야기한다.

공적분관계가 있을 때, 즉 위수가 변수의 시계열의 차원인 n보다 작고 영보다는 클 때 위수 행렬은 n×r 차원을 가지는 두 개의 행렬의 곱으로 표현할 수 있다. 이 과정을 식으로 표현하면 $\rho = -BA'$ 가 되고 이 때 식 (2)' 에서 $\rho Y_{t-1} = -BA' Y_{t-1}$ 가 된다. 이 중 Y 변수의 선형결합인 $A' Y_{t-1}$ 가 안정적 과정일 때 벡터 Y는 공적분관계에 있는 것이다. 그리고 나머지 벡터인 B는 균형관계가 깨졌을 때 균형으로 얼마나 빨리 회복되는가를 나타내는 속도파라미터 이다. 따라서 이를 반영한 최종적인 벡터오차수정모델을 식으로 표현하면 식 (6) 과 같이 표현할 수 있다.

$$\Delta Y_t = -BA' Y_{t-1} + \sum_{j=1}^n \beta_j \Delta Y_{t-j} + u_t \dots\dots\dots(6)$$

2.3.4 공적분 검정

단위근 검정결과 두 시계열 모두 단위근을 가지는 불안정 시계열인 것으로 판명되면, 두 시계열 사이의 공적분 관계 여부를 검정할 수 있다. 분석에 사용한 공적분 검정방법은 Johansen이 1991년 제시한 방법으로 Dickey-Fuller의 단위근 검정 방법을 다변량의 경우로 확장한 것이다. Johansen 공적분 검정을 위해서 최우추정법을 통해 검정통계량을 계산하였다.

Johansen은 공적분을 검정하는데 있어 다섯 가지 유형으로 나누어 공적분을 검정하였다. 먼저 시계열 벡터에 추세가 없고 공적분 방정식에서 절편항이 없는 경우, 두 번째로는 추세는 없으나 절편은 있는 경우, 세 번째는 선형 추세가 존재하고 절편항이 있는 경우, 네 번째는 선형 추세가 있고 공적분 방정식에도 추세와 절편이 다 존재하는 경우, 마지막 다섯 번째로는 2차적인 시간 추세가 있고 공적분 방정식에는 선형추세와 절편항이 있는 경우이다.

Johansen이 제시한 공적분 검정 모형의 기본적인 형태는 식 (2)' 의 벡터자기회귀모형로부터 시작하고 있다. 이 모형의 위수인 ρ 가 r 인지를 귀무가설로 하고 위수가 r 보다 큰 다른 수인지를 대립가설로 하여 검정하는 것을 기본으로 하고 있다. 그리고 계절 변수와 절편항을 추가하여 위에서 설명한 5가지 모형의 검정을 수행할 수 있다. 최소자승법을 이용하여 위수계수인 ρ 를 추정하고 이 것의 차수에 대해 검정하는 방법으로 공적분 검정을 수행한다. 이때 최우추정법을 사용하여 검정하는데, Johansen은 최종적으로 식(7), (8)의 두 가지 우도비 검정통계량을 제시하고 있다.

$$\lambda_{trace}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \dots\dots\dots(7)$$

$$\lambda_{max}(r, r+1) = -T \ln(1 - \hat{\lambda}_{r+1}) \dots\dots\dots(8)$$

검정통계량 식 (7)은 trace 통계량으로 대각행렬의 합을 의미한다. 이 식의 귀무가설은 공적분 벡터의 수가 r 개보다 작거나 같다는 것이다. 반면 식 (8)은 귀무가설은 앞의 것과 같으나 대립가설을 좀 더 구체화하여 대립가설의 공적분 벡터의 수를 $r+1$ 로 두고 있다. 위의 두 가지 우도비 검정통계량은 일반적인 x^2 분포를 따르지 않고 비표준분포의 형태를 취하고 있다.

2.4 분석 자료

펄프 가격과 목재칩 가격 상호간의 상관성 분석에 사

용한 자료는 펄프 월별 가격과 목재칩 월별 가격자료이다. 펄프 월별 가격자료는 월별 생산액에서 생산량을 나누어 구하였다. 월별 생산량과 생산액은 통계청에서 발표하는 자료를 이용하였다. 목재칩 가격은 국내 목재칩 가격과 수입 목재칩 가격의 평균값을 사용하여 분석하였는데, 국내 목재칩 가격은 산림청의 통계자료를 이용하였으며, 수입 목재칩 가격은 무역협회에서 발표하는 목재칩 수입량과 수입액 자료를 이용하여 단가를 구하였다. 분석에서는 관측 단위를 동일하게 하기 위하여 수입생산액과 국내 생산액의 단위를 달러로 통일하였다. 이를 위해 한국은행에서 월별 환율 통계자료를 이용하여 국내 가격은 달러화 표시 가격으로 전환하였다. 분석에 사용한 자료의 개수는 2000년 1월부터 2009년 12월 까지 총 120개이다.

3. 결과 및 고찰

3.1 원재료 가격과 펄프가격 간의 단기적 상관관계

Fig. 2는 2000년부터 2009년까지의 목재칩과 펄프 월별 가격 그래프를 비교한 것이다. 그림에서 볼 수 있는 바와 같이 두 가격의 시계열은 공통적인 추세로 움직이고 있음을 알 수 있다. 차이점은 원재료인 목재칩의 가격이 펄프에 비해 더 변동성이 크다는 점이다. 가격 변동 폭이 최종생산물인 펄프가 더 큰 이유는 원재료인 목재칩 보다 펄프의 가격 수준 자체가 더 높기 때문이다.

2000년도의 펄프가격 급상승과 목재 칩 가격은 다소 상관성이 없어 보이나 이후의 펄프가격 상승과 목재칩 가격의 상승은 서로 일관되게 나타난다. 또한 2008에 있었던 펄프 가격 급상승과 함께 목재칩의 가격 또한 급상승한 모습을 볼 수 있다. 2009년의 하락 또한 두 가격에서 공통되게 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

Fig. 3은 목재칩 가격과 펄프 가격의 상관관계를 보여주는 단순회귀 분석 그래프이다. 그림에서 직선으로 표시한 것은 목재칩 가격과 펄프 가격 간에 식(1)을 이용하여 추정한 회귀식이다. 그림에서 확인할 수 있는 바와 같이 두 가격 사에는 매우 유의한 양의 상관관계가 나타남을 확인할 수 있다. 이러한 양의 상관관계는 목재칩의 가격 상승은 제품인 펄프 가격에 직접적으로 전

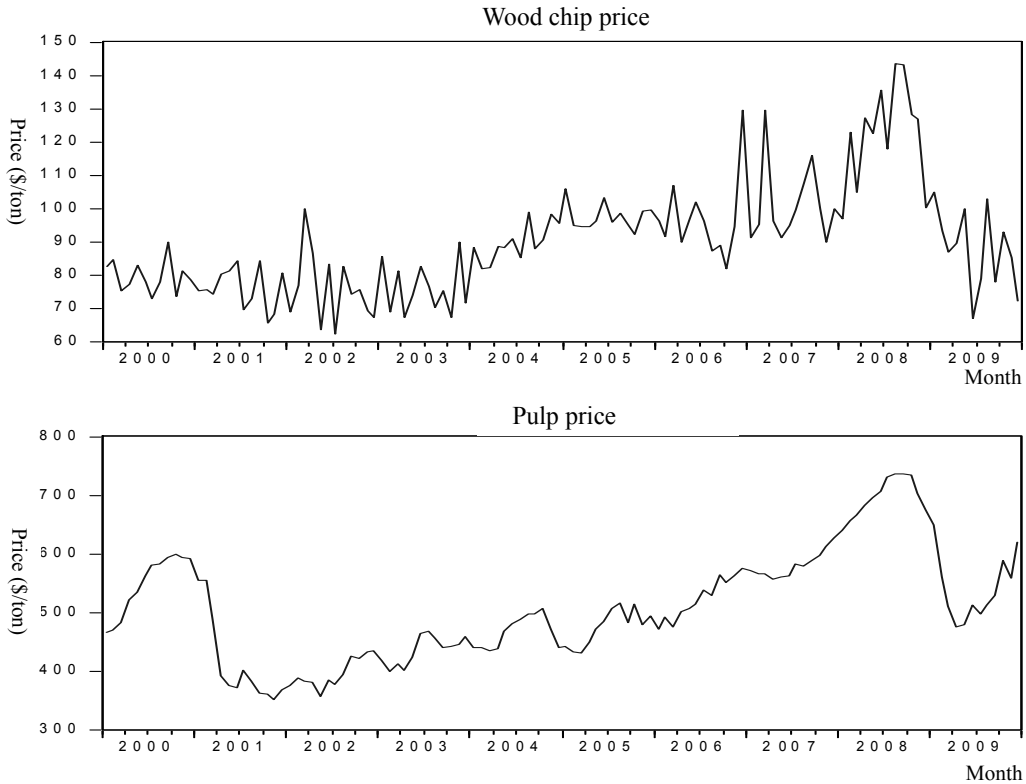


Fig. 2. Monthly trend of wood chip price and pulp price (unit: dollar/ton).

Source: The Korea International Trade Association

달되어 왔다는 것을 의미한다. 즉, 펄프 산업에서 원가 상승은 제품가격의 상승으로 이어져 왔기 때문에 목재 칩인 원재료 가격의 상승이 펄프 산업의 수익성을 악화시키는 쪽으로 영향을 미쳤을 가능성이 적다는 점을 의

미한다.

3.2. 펄프가격과 목재칩 가격 간의 장기적 상관관계 분석 결과

3.2.1 단위근 검정 결과

Table 6은 목재칩과 펄프 가격의 월별 시계열 자료에 대한 단위근 검정 결과이다. 검정 결과 두 시계열 모두 단위근이 존재한다는 가설을 기각하지 못하여 불안정적 시계열로 판명되었다. 목재칩 가격에 대한 단위근 검정 t통계량은 -1.9247으로 도출되었는데, Dickey-Fuller가 제시한 통계량에 의하면 유의수준 5%의 기각 임계치는 -2.8862 이다. 이에 따라 t통계량이 5% 유의 수준을 나타내는 임계치보다 크므로 목재칩 가격 자료는 단위근이 있다는 가설을 기각하지 못하여 불안정적 시계열인 것으로 판명 되었다. 펄프 가격에 대한 단위근 검정도 유사한 결과를 보여주고 있다. 이 경우에는 t통계

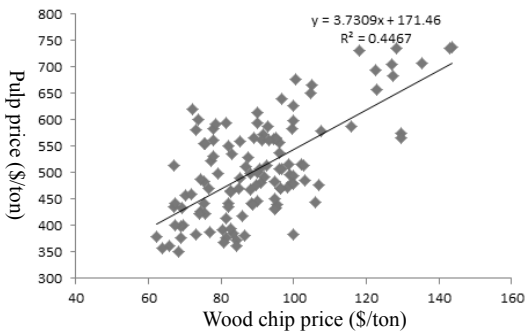


Fig. 3. Relationship between wood chip price and pulp price (unit: dollar/ton).

Source: The Korea International Trade Association

Table 6. Unit root test results for wood chip price and pulp price time series

	T statistics	5% critical value	P-value	Stationarity
Wood chip price	-1.9247	-2.8862	0.32	Non stationary
Pulp price	-2.2355	-2.8862	0.19	Non stationary

량이 -2.2355이고 Dickey-Fuller가 제안한 5% 유의 수준을 나타내는 통계량은 -2.8862이기 때문에, 5% 기각역에 포함되지 않아 펄프 가격의 시계열 자료 또한 단위근을 가지는 것으로 판명되었다. 두 시계열이 불안정적 시계열인 것으로 판명 되었으므로 다음 단계인 공적분 검정을 수행할 수 있는 조건이 만족되었다.

3.2.2 공적분 검정 결과

Johansen의 검정 방법으로 목재칩 가격과 펄프 가격의 시계열 자료 간의 공적분 관계를 검정한 결과, Table 7에서 볼 수 있는 바와 같이 대부분의 모형에서 두 시계열 사이에 적어도 하나의 공적분 관계가 있는 것으로 결과가 도출되었다. 검정에 차용한 차수는 1차 차수이다. 이는 현재기의 펄프 가격과 목재칩 가격이 바로 전기인 한달 전 가격에 영향을 받고 있다는 것으로 해석할 수 있다.

이와 같은 공적분 분석결과는 펄프 가격과 목재칩 사이의 장기균형 관계가 존재한다는 분석결과는 목재칩 가격의 등락과 펄프 가격의 등락은 일시적으로는 서로 다른 양상을 보일 수는 있어도 장기적으로는 이들 둘 사이의 관계가 안정적이라는 것을 의미한다. 따라서 만일 목재칩 가격이 상승하였다면 이는 펄프 가격의 상승으

로 이어지기 때문에 펄프제조업자는 원재료(목재칩) 가격 상승으로 말미암은 손실이 생각보다 크지 않게 된다는 점을 유추할 수 있다.

3.2.3 벡터오차수정모델 분석결과

벡터오차수정모델의 추정 결과 Table 8에서 볼 수 있는 것과 같이 펄프의 원료인 목재칩 가격보다 펄프의 가격이 더 빠른 속도로 조정되고 있는 것으로 분석되었다. 이는 목재칩 가격과 펄프 가격이 장기 균형 관계에서 이탈되었을 때, 펄프 가격이 빠르게 변동함으로써 장기적인 균형이 회복되는 양상을 보인다는 점을 말하고 있다.

이러한 결과는 또한 목재칩 가격 변동 시 펄프 가격 또한 같은 방향으로 변동하여 균형을 이루게 되는 것을 의미하는 것으로 볼 수 있다.

4. 결론

단기와 장기에 걸친 상관관계 분석결과 펄프 가격은 목재칩 가격과 밀접한 양의 상관성을 가지고 움직이는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 원자재로서의 펄프 생산과 펄프 원료가격사이의 관계를 명확히 보여주고 있다.

Table 7. Result of Johansen cointegration test

Model	Null hypothesis	Eigen value	Trace statistics	5% Critical value	P-value	Number of cointegration
Model 1	None	0.116345	14.6029	12.3209	0.0204	1
	at most 1	6.48E-05	0.00765	4.129906	0.9432	
Model 2	None	0.130562	19.175	20.26184	0.07	1
	at most 1	0.022338	2.665828	9.164546	0.6448	
Model 3	None	0.129874	18.90328	15.49471	0.0147	1
	at most 1	0.02086	2.487494	3.841466	0.1148	
Model 4	None	0.143868	23.67297	25.87211	0.0916	0
	at most 1	0.044278	5.34398	12.51798	0.5477	
Model 5	None	0.141875	23.23528	18.39771	0.0097	2
	at most 1	0.042954	5.180604	3.841466	0.0228	

Table 8. Result of vector error correction model

	Coefficient	Standard error	T statistics
Cointegration vector			
- Wood chip price (-1)	1.00	-	-
- Pulp price (-1)	-0.131106	0.0267	-4.90175
Error correction			
Dependent variable : Pulp price			
- Speed of adjustment	0.270950	0.20688	1.30971
- Wood chip price (-1)	-0.1232291	0.19261	-0.64012
- Pulp price (-1)	0.274222	0.09318	2.94303
Dependent variable : Wood chip price			
- Speed of adjustment	-0.372866	0.09968	-3.74047
- Wood chip price (-1)	-0.299782	0.09281	-3.23017
- Pulp price (-1)	0.011050	0.04490	0.24612

분석결과로 미루어 볼 때, 목재칩 가격이 상승하였을 때 펄프 제조사들은 펄프 가격을 동반 상승시켜 원가 상승을 제품가격으로 전이 시키고 있으며, 단기적으로 두 가격 사이의 균형이 붕괴되면 펄프 가격을 즉각적으로 조정시켜 장기적으로 균형 관계를 회복시킨다는 점을 알 수 있다.

펄프 가격이 원료인 목재칩 가격과의 장기적 균형 관계를 이탈하지 않는다는 사실은 펄프 시장의 또 다른 특징을 말하고 있다. 만일 펄프 제조사들이 독점가격을 책정할 수 있다고 한다면, 원료 가격의 등락과 펄프 가격은 유의한 상관관계를 가지지 않는 것으로 나타날 가능성이 크다. 왜냐하면 원료인 목재칩 가격과는 상관없이 펄프 제조사의 이윤을 극대화하는 수준으로 펄프 가격을 책정하게 될 것이기 때문이다. 그러나 펄프 가격이 원료가격과 안정적인 상관관계를 가지고 있다는 점은 펄프 제조사들이 가격을 책정할 때에 경쟁기업과의 가격 경쟁에 직면하기 때문에 원료인 목재칩 가격이 상승하여 경쟁기업에서도 가격 상승의 유인이 발생할 경우에만 동반하여 가격을 상승시킨다는 점을 말하고 있다.

본 연구는 선행연구에서는 시도되지 않았던 원료 가격과 펄프 가격 간의 상관관계를 계량경제학적인 분석 방법을 적용하여 분석하였다는 점에서 향후 관련 후속 연구를 촉발할 수 있을 것이다. 펄프 제조사들의 가격 책정 행위, 그리고 이것이 국내 펄프 산업의 수급과 펄프를 원료로 하는 제지산업에 미치는 영향 등에 대한 연구는 향후 과제로 돌리기로 한다.

인용문헌

1. 김유진, 국제 펄프가격 중기 전망에 따른 국내 제지산업 수익성 변화, 하 나금융경영연구소(2010)
2. 최미경, Industry report 제지산업, 한국신용평가정보 (2009).
3. Tsay, R., Analysis of Financial Time Series, 2nd ed, Wiley (2005).
4. Dikey, D., and W. Fuller., Likelihood Ratio Tests for Autoregressive Time Series with a Unit Root. Econometrica, 49, pp. 1057-1072 (1981).