

# 일본 냉동새우 선물시장의 가격발견기능에 관한 연구†

남 수 현\*

## A Study on Price Discovery Function of Japan's Frozen Shrimp Future Market

Nam, Soo-Hyun

### < 목 차 >

I. 서론	3. Granger 인과관계 분석
II. 냉동새우 시장의 개관	4. VAR 분석결과
1. 냉동새우 현물시장	5. 충격분응분석 결과
2. 냉동새우 선물거래의 개요	IV. 결론
III. 냉동새우 선물시장의 가격발견기능	참고문헌
1. 자료 및 기초통계량	Abstract
2. 단위근 및 공적분검정	

### I. 서 론

일본 간사이(關西) 상품거래소에는 세계 유일의 수산물 선물거래 품목인 냉동새우가 거래되고 있다. 수산물의 상품 특성상 선물거래가 힘든 면이 있으나 일본 냉동새우 선물시장의 경우 2002년 6월 상장된 이후 현재까지 꾸준히 거래를 유지해 오고 있다. 과거 미국 미네아폴리스 곡물거래소에서도 2종류의 새우(white shrimp, black tiger shrimp)가 10년 가까이 선물 거래된 적이 있으나 2002년 1월 현물시장 공급 불안정과 선물 거래량 부족 등의 이유로 폐장된 바 있으며<sup>1)</sup>, 주요 생산국의 하나인 태국에서도

접수 : 2006년 3월 14일      게재확정 : 2005년 5월 12일

† 이 논문은 2004년도 동의대학교 연구원 지원에 의해 이루어졌음

\* 동의대학교 교수(Corresponding author : 051-890-1439, shnam@dongeui.ac.kr)

1) 미네아폴리스 곡물거래소에서 white shrimp는 1993년 7월 12일 첫 거래를 시작하여 2002년 1월 10일 폐장되었으며, black tiger shrimp는 1994년 11월 14일 첫 거래를 시작하여 2002년 1월 10일 폐장되었다. 일본 관서(간사이)상품거래소에서는 2002년 6월 17일 이후 black tiger shrimp만 거래되고 있다.

black tiger 새우 선물시장의 개설을 계획한 적이 있었으나 실현시키지는 못했다. 상품의 표준화와 규격화, 가격의 변동성 그리고 유통시장의 규모 등 여러 가지 조건이 충족되어야만 선물거래가 원활히 이루어질 수 있으므로 다른 상품에 비해 수산물은 이런 조건들을 충족시키기 어려운 면이 많다고 하겠다. 본 논문에서는 그래도 비교적 성공적인 운영을 하고 있다고 평가되고 있는 일본 간사이 상품거래소의 냉동새우 선물을 중심으로 선물시장의 주요기능인 가격발견기능을 얼마나 충실히 이행하고 있는가를 검증해보고자 한다.

냉동새우의 선물 수익률과 현물 수익률간의 선도-지연관계를 통해 선물거래의 경제적 기능 중의 하나인 미래 현물가격의 가격발견기능을 검증할 수 있다. 미래 현물가격의 가격발견기능이란 선물시장에서 결정된 선물가격이 현물거래자들에게 가격신호를 보냄으로써 현물가격이 선물가격에 의해 결정되도록 하는 기능을 말한다. 선물시장이 존재함으로써 투기자와 재정거래자들에 의해 수집된 시장정보가 선물가격에 반영되며 이러한 선물가격이 현물가격의 결정에 이용된다. 만일 선물시장과 현물시장이 동일한 정보효율성을 갖는다면, 어떤 정보가 발생하였을 때 두 시장에서 반영되는 속도는 같게 되어 가격의 선도/지연 관계는 없어야 한다. 그러나 두 시장 간에 가격의 선도/지연 효과가 존재한다면 이는 두 시장간의 정보효율성 혹은 운영효율성에 있어 차이가 있음을 의미하게 되므로 시장의 효율성에 차이가 있게 됨을 의미하는 것이기도 하다.

냉동새우 선물시장의 가격발견기능을 검증하기 위하여 전통적으로 사용되어 온 공적분분석과 오차수정모형을 이용한다. 우선 선물과 현물가격의 시계열 안정성을 검증하기 위하여 ADF 단위근 검증을 실시하며, 단위근을 가지고 있더라도 변수들 간의 선형결합이 장기적 균형관계를 가지고 있는가를 알아보기 위해 Johansen의 공적분 검증을 실시한다. 동시에 공적분관계가 존재할 경우 현물과 선물간의 선도/지연 효과를 살펴보기 위하여 오차수정모형을 사용하였다.

## II. 냉동새우 시장의 개관

### 1. 냉동새우 현물시장

새우는 전후 일본인들의 식생활이 서구화되고 외식산업이 발달함에 따라 그 수요가 점점 증대되어 왔으며 1961년 수입자유화 품목으로 지정된 것을 계기로 수요 기반이 더욱 확대되었다. 그 후 대만에서의 black tiger 새우의 양식 성공에 의해 새우 수급이 비약적으로 확대되었다<sup>2)</sup>. 일본의 새우 수입량은 연간 약 30만 톤으로서 이 중 냉동새

2) 대만산 black tiger 는 과일 양식에 의해 수년 후에는 자취를 감추지만 그 양식 기술은 동남아시아 제국에 전수되어 현재도 black tiger 를 중심으로 대량의 양식 냉동 새우가 생산되고 있다.

우가 약 25만 톤을 차지하고 있으며 이 중 약 7만 톤 정도가 black tiger 종이다. black tiger 생산량의 90% 정도는 인도네시아, 인도, 베트남, 타이 등에서 어획되며 일본은 이 중 베트남, 인도, 인도네시아의 3개국으로부터 2004년의 경우 약 56%를 수입하고 있다. 수입량은 1994년 302,975톤을 기록한 것을 정점으로 차츰 감소하여 최근에는 25만 톤 정도를 기록하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이렇게 수입량이 줄어든 원인은 버블경제 이후로 일본 국내경기가 침체되어 소비의욕이 줄어들고, 현지에서 가공된 제품의 수입이 늘어났기 때문인 것으로 보인다.

냉동 새우의 가격은 여러 가지 요인에 의하여 변한다. 주된 요인은 해외 산지에서의 생산현황, 엔의 대달러 환율 동향, 다른 새우 소비국의 경기 동향에 의한 구매상황 등 외부요인의 영향을 받으며 국내 경기 동향이나 재고수준의 변화 등 국내여건의 변화에 의해서도 영향을 받는다. 일본의 수입업자는 해외 특히 미국의 수입업자와 경쟁하고 있으며 가격이 달러 베이스로 결정되고 있기 때문에 미국의 경제 상황과 환율변동이 가격변동의 큰 요소로 작용하게 된다. 현지에서의 구매시점과 국내 반입하여 유통되는 시점 간에는 2개월여 시차가 있으므로 그동안의 환율변동 위험을 감수하여야 한다. 엔고 때는 국내 가격을 즉각 내릴 수밖에 없으나 엔저 때는 소비자의 동향을 고려해 볼 때 즉각 가격을 올릴 수 없는 것이 현실이므로 환위험의 관리는 더욱 중요해진다. 원래 미국은 전량을 중남미로부터 수입하고 있었으나 몇 년 전에 중남미에서 질병이 발생하여 새우 생산이 급감했기 때문에<sup>3)</sup> 그 후로는 태국을 비롯한 동남아시아 제국으로 수입선을 다변화하고 그 국가들로부터의 수입도 증가시켰다. 그리고 최근 EU이나 중국의 수요도 급증하고 있으며 동남아시아 제국도 소득수준이 높아짐에 따라 자국 소비도 늘어나고 있는 추세이다.

국내소비의 계절성과 다른 식품 재료와의 경합도 소비에 영향을 미치는 주요 요인이다. 일본의 경우 가계 소비는 봄가을의 행락 시즌을 중심으로 수요가 커지며 12월의 크리스마스부터 정초에 걸쳐 소비는 큰 폭으로 늘어난다. 그러나 정월 이후 겨울 추위가 심한 무렵이나 한 여름 무더위에는 소비가 줄어든다. 수입된 냉동 새우는 수입업자로부터 장외 일차 도매상, 도매시장, 냉동식품업자 등에 도매된 후 2차, 3차에 걸쳐 최종 소비자에 이를 때까지 복잡한 유통경로를 거친다. 이 중 유통의 중심인 장외 일차 도매상의 취급액이 전 수입 냉동 새우의 약 70%를 차지하고 있다. 냉동 새우의 연간 수입량이 약 25만 톤이므로 적정재고 수준은 일반적으로 수요의 약 3개월분인 7만 톤 정도라고 보고 있지만, 미국에서는 약 2개월분의 재고가 적정하다고 보는 견해도 있다.

3) 새우 양식은 양식연못에 해수를 끌어들여 물풀 등의 유기물을 기초로 기르는 원시적인 방법으로부터 사료와 화학약품을 투여하는 최신 방법까지 생산성을 높이는 방향으로 발전되어 왔으나 대만에서의 대량피사처럼 바이러스성 질환이 수년 간격으로 발생하여 큰 위험에 노출되어 있는 상태이며 환경보호단체들의 주장이 거세짐에 따라 양식에 의한 대량생산이 위축되고 있는 실정이다.

냉동 새우의 지표로 되어 있는 인도산 **black tiger 16/20**의 가격변동을 살펴보면 1993년 대량 공급에 의해 3,000 엔이 붕괴된 이후 일본의 불황에 의한 공급 위축과 호 경기를 맞은 미국의 고가 구매나 중국의 참가로 1996년에는 3,000 엔을 넘게 되었다. 1997년에는 병의 발생, 기후 불순 등의 영향으로 생육이 늦어 생산이 감소한 반면 미국, EU, 중국 등의 수요가 늘어나 일본의 국내 수요에 관계없이 산지 가격이 상승하였으며 여기에 엔 하락 까지 겹쳐 10월에는 4,000 엔을 돌파하였고 1998년 초봄에는 4,500 엔 수준까지 상승하였다. 그 후 1998년 8월의 러시아 위기나 헤지펀드 문제에 얽힌 달러 폭락 등으로 9월 말에는 4,100 엔, 11월에는 3,000 엔으로 가격변동이 매우 심하다고 할 수 있다.

2000년은 미국이 주된 수입원으로 하고 있던 에콰도르에서 병이 발생해 그 공급을 보충하기 위해 동남아시아로부터의 수입을 급증시켜 가격이 3,500 엔 수준으로 다시 상승하였으며 2001년에 들어서는 엔고나 불황에 의한 소비 감퇴로 다시 하락하게 된다. 또, 미국의 국내 경기가 후퇴하기 시작한 것에 의한 국제 가격의 하락과 함께, 재고 수준도 8만 5천 톤을 넘는 등 압박 요인이 겹쳐 2,500 엔 밑으로 내려간 적도 있으며 9.11테러 이후에는 2,100 엔까지 내려가 최저가를 기록하였다. 그 후 지나친 가격하락으로 인해 수요가 증가하기 시작하였으며 미국 경기도 회복을 보이고 급격한 엔 하락도 있어 가격은 다시 상승해 3,000 엔 정도에 거래되고 있는 실정이다. 이러한 심한 가격 변동은 유통업자들의 위험분산 욕구를 증대시킬 가능성이 크며 선물시장 개설의 필요 조건이 충족된다고 할 수 있다.

## 2. 냉동새우 선물거래의 개요

새우의 현물 유통업자는 해외에서 발주한 시점과 일본에 도착하여 유통되는 시간 차이로부터 발생하는 리스크, 국내 수급이나 환율 변동에 수반되는 리스크, 재고 리스크 등 각 단계에서 다양한 가격변동 리스크에 노출되어 있으므로 현물 유통업자의 위험분산 요구는 매우 크다고 할 수 있다. 냉동새우 선물시장이 개설되기 전에는 재고조정 정도로 밖에 대응할 수 없었으나 선물시장 개설로 인해 위험 헤지 기능을 갖게 되었다.

### 1) 표준품과 공용품

간사이상품거래소에서 거래되는 냉동새우 선물거래는 16/20 사이즈의 인도산 **black tiger** 를 표준품으로 하고 있다. 양식 현지에서 동일한 가공업자에 의해 생산되고 포장된 동일한 브랜드의 신선하고 껍질이 붙어 있으며 머리가 제거된 16/20 사이즈의 인도산 냉동 **black tiger** 새우로서 거래소의 기준을 충족시키는 것만이 표준품이 될 수 있

일본 냉동새우 선물시장의 가격발견기능에 관한 연구

< 표 2 - 1 > 냉동 새우 선물거래 격부표

2003년 10월 29일 제정					
표 준 품	공 용 품				
	산지/ 사이즈		격 차이		
			16/20	21/25	26/30
인도에서 생산된 동일 가공업자, 동일 브랜드의 1 파운드당 16/20 사이즈의 신선, 각부, 무두의 냉동 블록된 블랙 타이거 새우로 거래소의 기준을 충족시키는 것	인도	동일 가공업자, 동일 브랜드의 신선, 각부, 무두의 냉동 블록된 블랙 타이거 새우로 거래소의 기준을 충족시키는 것	표준품	격하400엔	격하650엔
	인도네시아		격상50엔	격하350엔	격하600엔
	베트남		동격	격하400엔	격하650엔
2004년 11월 26일 제정					
표 준 품	공 용 품				
	산지/ 사이즈		격 차이		
			16/20	21/25	26/30
인도에서 생산된 동일 가공업자, 동일 브랜드의 1 파운드당 16/20 사이즈의 신선, 각부, 무두의 냉동 블록된 블랙 타이거 새우로 거래소의 기준을 충족시키는 것	인도	동일 가공업자, 동일 브랜드의 신선, 각부, 무두의 냉동 블록된 블랙 타이거 새우로 거래소의 기준을 충족시키는 것	표준품	격하350엔	격하550엔
	인도네시아		격상200엔	격하200엔	격하400엔
	베트남		격상100엔	격하300엔	격하500엔

다. 냉동새우는 1 파운드(453그램)당 몇 마리가 들어가느냐를 가지고 크기를 표시하고 있는데, 예를 들면 16/20 사이즈는 파운드당 16~20 마리 들어가는 사이즈를 나타내는 것이다. 따라서 이 숫자가 커지는 만큼 사이즈가 소형이 되어 가격이 싸게 된다. 표준품 이외의 냉동새우도 선물거래에 사용될 수 있는데 인도산 21/25, 26/30 사이즈의 black tiger 및 인도네시아산 및 베트남산의 16/20, 21/25, 26/30 사이즈의 black tiger도 공용품으로서 사용가능하다. 이러한 공용품은 표준품 가격을 기초로 일정한 격차를 두어 가격을 산정하고 있다. 가격결정에 문제가 되는 품질문제는 냉동새우의 현물거래에 정통한 10여명의 전문가들을 품질 감정인으로 선정해 거래 운영위원회를 구성하여 합격, 가격인하 합격, 불합격을 결정한다. 위 < 표 2 - 1 > 에서 제시되고 있는 격부표는 6개월 간격으로 갱신되며, 격차에 대해서는 거래 운영위원회에서 검토해 이사회에서 결정한다.

2) 선물거래 방식

냉동새우 선물거래의 가격을 결정할 때 사용되는 호가 단위는 1.8kg들이 1블록을 기준으로 1엔 단위로 호가하고 있으며, 실제 거래는 108kg을 1매로 하여 매(unit) 단

위로 거래되고 있으며 인도는 5매(540kg)단위로 하고 있다. 가격은 1.8kg기준의 블록 단위로 매기고 있고 선물거래는 108kg기준의 매 단위로 하고 있으므로 가격기준 대비 60배의 거래가 이루어지는 셈이다. 즉 60배의 레버리지 효과가 발생한다고 할 수 있다. 최대 가격변동폭이 하루에 100엔까지 허용되므로 만약 냉동새우 선물계약을 1계약 체결하였다면 하루에 6,000엔의 손실이 발생하게 된다. 거래를 시작할 때 맡기는 위탁기본증거금(개시증거금)은 9,000엔이며 이 증거금은 현금 외에 대용증권을 사용할 수 있으며 창고증권도 대용증권으로 간주한다. 유지증거금은 개시증거금의 1/2 수준으로 하고 있다. 만약 어떤 사람이 9,000엔의 개시증거금을 내고 냉동새우 선물매도(매입)거래를 1계약 체결하였는데 그 후 가격이 100엔 상승(하락)하였다면 이 거래자는 6,000엔의 손해를 보게 되고 증거금은 3,000엔만 남게 된다. 이 금액은 유지증거금인 4,500엔에 미달하므로 거래자는 추가로 증거금을 납입해야 한다.

냉동새우의 경우 다른 상품<sup>4)</sup>과 달리 거래단위가 소량화되어 있고 호가단위도 1엔에 불과해 관련 업자뿐 만 아니라 일반 투자자들도 참여할 수 있다. 1매 당 위탁 증거금이 나 위탁 수수료도 기존의 선물 상품의 약 5분의 1정도에 불과하기 때문에 지금까지 선

〈 표 2 - 2 〉 냉동새우 선물거래 요강

표준품	인도에서 생산된 동일 가공업자, 동일 브랜드의 1파운드당 16/20 사이즈의 신선, 각부, 무두의 냉동 블록된 블랙 타이거 새우로 거래소의 기준을 충족시키는 것	
공용품	인도산 (21/25, 26/30), 인도네시아산(16/20, 21/25, 26/30), 베트남산(16/20, 21/25, 26/30)	
인도장소	오사카, 코오베 지구의 지정 냉장창고	
인도방법	창고증권에 의한 실물인도	
공용기간	입항 후 2년 이내	
거래 단위	1매(108kg) (60 배)	
인도 단위	5매(540kg)	
호가 및 최소 호가단위	1.8kg(1블록), 1엔	
인도월	연속되는 6개월	
만기일	해당 인도월 10일, 만기일이 휴일일 때는 그 전 영업일	
결제일	만기일의 5 영업일 후	
포지션 한도	첫 번째 달 500, 두 번째 달 2,000, 세 번째에서 여섯 번째 달 6,000 단위	
거래 시간	전장	2 節(10:00), 3 節(11:00)
	후장	2 節(14:00), 3 節(15:00)
위탁 기본 증거금	9,000엔	
최대 가격 변동폭	100엔	

4) 일본 간사이 상품거래소에서는 냉동새우 외에도 커피, 小豆(bears), 大豆(soybeans), 粗糖(raw sugar), 生絲(raw silk) 등 다양한 상품선물이 거래되고 있으며 粗糖의 경우 粗糖선물 옵션까지 거래되고 있다

물시장에 참가할 수 없었던 소규모의 거래 참가자의 참가가 가능하게 되어 있다. 거래는 오전에 2번, 오후에 2번 이루어지는데 각각 오전 10시, 11시와 오후 2시, 3시에 단속적으로 이루어진다. 거래되는 선물의 종류는 거래시점을 기준으로 6개월 연속으로 만기가 도래하는 6개의 상품이 시리즈로 거래되며 만기일은 각각 해당 한월의 10일이다. 만일 해당일이 공휴일이면 자동적으로 그 직전 영업일로 이전한다. 인도수도방법은 창고증권에 의한 실물인수도 방법을 원칙으로 하고 있으며 인도 장소는 거래소가 지정하는 오사카와 코오베 소재 냉동보관창고이다.

### Ⅲ. 냉동새우 선물시장의 가격발견기능

#### 1. 자료 및 기초통계량

일본 냉동새우 선물과 현물의 선도-지연효과를 실증분석하기 위해 일본 간사이 상품거래소에 공개되어 있는 현물 및 선물자료를 이용하였다<sup>5)</sup>. 인도산 black tiger 현물 냉동새우는 북동산과 남서산으로 구분된다. 북동산은 켈커타, 오릿사 지구에서 생산되는 새우이며 남서산은 봄베이, 코친, 트치코린 지구에서 생산된 새우이다. 현물자료는 남서 냉동새우의 경우 2002년 3월 1일부터 비축되어 있으며 북동산의 경우는 2003년 7월 9일부터 비축되어 있다. 선물자료의 경우는 비교적 일찍 거래가 시작된 남서새우만을 대상으로 가격이 고시되고 있다. 북동 냉동새우는 남서 냉동새우와 동일가격으로 선물가격을 고시하고, 나머지 공통품인 인도네시아산과 베트남산은 전술한 바와 같이 인도산을 표준품으로 할 때 일정가격으로 격상 또는 격하되어 자동적으로 계산되어 고시된다. 이 때 격상 또는 격하시기는 거래소에서 정한다. 본 연구에서는 냉동새우 선물거래의 역사가 오래되고 상대적으로 거래가 가장 활발하여 낮은 거래량으로 인한 편의 발생이 적은 남서 냉동새우를 대상으로 현물 및 선물의 선도/지연효과를 살펴보고자 한다.

남서새우 선물의 경우 2002년 8월 1일부터 자료가 비축되어 있으므로 현, 선물간의 선도/지연관계를 보기 위해서는 남서새우 자료를 중심으로 2002년 8월 1일부터의 자료를 이용할 수밖에 없다. 실제 선물시장은 2002년 6월 17일에 개장되었지만 초기에는 시장이 활성화되지 못하여 잔여만기 4개월에서 6개월인 원월물만 거래되고 1개월에서 3개월 사이의 근월물은 거래가 되지 못했다. 잔여만기별로 연구결과를 비교분석하기 위해서는 잔여만기가 1개월에서 6개월까지 다 거래되기 시작한 2002년 8월부터 분석대상기간을 삼는 것이 타당해 보인다. 그래서 본 연구에서는 기초통계량 분석에

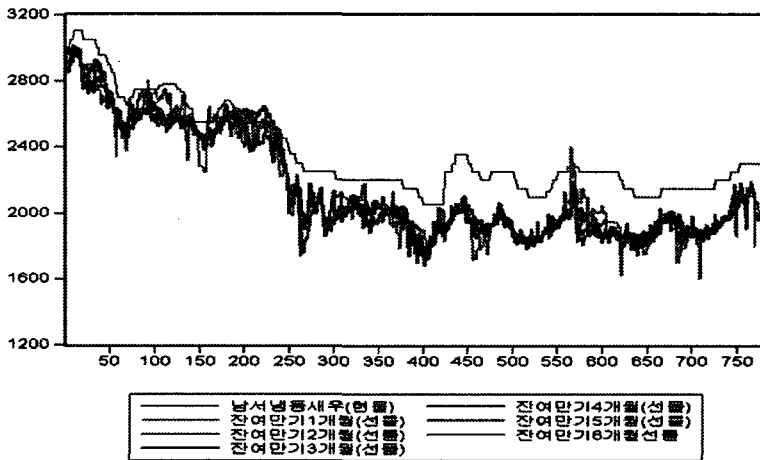
5) 일본 간사이상품거래소 웹사이트 [www.kanex.or.jp](http://www.kanex.or.jp)에 냉동새우 현물 및 선물데이터가 공개되고 있다.

〈 표 3 - 1 〉 현물과 선물가격의 기초통계량

단위 : 엔

통계량	현물	잔여만기별 선물가격					
	남서 냉동새우	1개월	2개월	3개월	4개월	5개월	6개월
평균	2368.13	2145.19	2144.82	2145.98	2152.68	2163.69	2164.10
중위수	2250	2007	2000	1999	2005	2009	2017
최대값	3100	2999	3010	3013	2973	2988	3000
최소값	2050	1597	1725	1726	1701	1692	1676
표준편차	269.29	328.15	324.88	324.94	329.38	331.97	319.37
왜도	1.10	0.85	0.87	0.85	0.85	0.83	0.85
첨도	3.12	2.44	2.46	2.33	2.34	2.29	2.26
B-J (p값)	156.30 (0.00)***	103.33 (0.00)***	109.18 (0.00)***	108.50 (0.00)***	108.53 (0.00)***	106.40 (0.00)***	110.61 (0.00)***

\*\*\* : 1% 유의수준에서 유의적임.



〈 그림 3 - 1 〉 현물가격과 선물가격의 추이

서는 자료가 비축되기 시작한 시점부터 분석하였으며 선도/지연관계 부분에서는 2002년 8월 1일부터 2005년 12월 31일까지의 데이터를 이용하였다.

〈 표 3 - 1 〉의 인도산 남서 냉동새우 현물 및 선물옵션의 기초통계량을 살펴보면 현물가격의 평균은 2368.18엔이고, 표준편차는 269.29엔이다. 선물가격의 경우 잔여 만기가 길수록 평균 선물가격이 높았다. 이는 잔여만기가 길수록 보유비용이 증가하기 때문이다. 그리고 선물과 현물의 선도/지연 효과를 그래프를 이용하여 살펴보면 〈 그림 3 - 1 〉과 같이 시각적으로 명확하지 않아 보다 정교한 모형을 통해 이에 대한 검증이 필요함을 알 수 있다. 다음으로 B - J(Bera - Jarque) 통계량으로 본 표본에 대한 정규성(normality)검정에서는 모든 시계열의 가격변화량에 있어서 정규성이 시각



되고 있다. 즉, 현물 및 선물가격 모두는 정규분포와는 달리 우측으로 치우친 분포를 하고 있으며 특히 선물가격의 경우 정규분포보다 상대적으로 얇은 꼬리분포를 하고 있다.

## 2. 단위근 및 공적분검정

### 1) 단위근검정

현물 및 선물의 선도/지연관계를 조사하는데 앞서 시계열간의 안정성 유무를 파악하기 위해 단위근 검정을 실시하였다. 시계열에 단위근이 존재하는지를 파악하기 위해 ADF검정법과 PP검정법을 병행하여 사용하였다. 단위근검정에 대한 결과는 < 표 3 - 2 > 에 제시되어 있다. 모든 현물 및 선물가격(잔여만기 1~6개월)은 단위근을 가지며 불안정한 것으로 나타났다. 그러나 1차 차분의 효과를 보이는 가격변화량이 대한 단위근검정의 결과 모든 시계열이 안정적(stationary)임을 보여주고 있다.

< 표 3 - 2 > 단위근검정 결과

구 분	남서 냉동새우 (현 물)		잔여만기1개월 (선 물)		잔여만기2개월 (선 물)	
	ADF	PP	ADF	PP	ADF	PP
원수준	-2.029	-1.963	-2.538	-2.353	-2.538	-2.473
1차 차분	-27.532***	-28.267***	-32.876***	-39.642***	-30.335***	-30.535***

구 분	잔여만기3개월 (선 물)		잔여만기4개월 (선 물)		잔여만기1개월 (선 물)		잔여만기2개월 (선 물)	
	ADF	PP	ADF	PP	ADF	PP	ADF	PP
원수준	-2.230	-2.199	-2.208	-2.195	-2.098	-2.088	-1.007	-1.458
1차 차분	-27.737***	-28.203***	-29.070***	-29.141***	-28.682***	-28.715***	-29.235***	-29.667***

① ADF 검정과 PP(Phillips & Perron) 검정의 단위근(unit root) 가설 기각여부를 판단하기 위해 Mackinnon 임계치(critical value)를 사용함. (귀무가설: 단위근이 존재한다)

② \*\*\* : 1% 유의수준에서 유의적임. \*\* : 5% 유의수준에서 유의함.

### 2) 공적분검정

대부분의 현물 및 선물가격이 모두 1차 차분 후 시계열이 안정적이었다. 하지만 변수들간에 장기적 균형관계가 존재할 수도 있으므로 이를 알아보기 위해 공적분 검정(cointegration test)을 실시하였다. 공적분을 실시한 결과 수치들은 LR 검정 통계량으로 공적분관계가 없다는 귀무가설을 1% 수준에서 기각하므로 변수들 간에는 1개 이상의 공적분 관계식(cointegration equation)이 존재함을 보였다. 이 경우 냉동새우 현물 및 선물 가격간의 선도/지연관계를 분석하기 위해 공적분관계식에 오차수정항(ECT)을 포함시킨 벡터오차수정모형(Vector Error Correction Model : VECM)을 사용하여야 한다.

< 표 3 - 3 > 공적분검정 결과

구분	남서 냉동새우(현물)											
	잔여만기 1개월 (선물)		잔여만기 2개월(선물)		잔여만기 3개월(선물)		잔여만기 4개월(선물)		잔여만기 5개월(선물)		잔여만기 6개월(선물)	
검정법	Trace	Max -Eigen	Trace	Max -Eigen	Trace	Max -Eigen	Trace	Max -Eigen	Trace	Max -Eigen	Trace	Max -Eigen
귀무가설	53.647***	46.203***	36.894***	28.779***	33.597***	26.790***	30.949***	23.456***	29.249***	22.045***	25.972***	21.466***

① Trace 검정과 Maximum Eigenvalue 검정의 공적분(Cointegration) 가설 각각 여부를 판단하기 위해 Mackinnon - Haug - Michelis 임계치(critical value)를 사용함.

(귀무가설: 공적분 관계가 존재하지 않는다.)

② \*\*\* : 1% 유의수준에서 유의적임. \*\* : 5% 유의수준에서 유의함.

### 3. Granger 인과관계 분석

VAR모형을 통한 현물 및 선물의 선도/지연효과를 살펴보기 앞서 시차가 5인<sup>6)</sup> 현물과 선물간의 인과관계를 파악하기 위해 Granger 인과관계 검정을 실시하였다. 본 연구에서 사용한 시차가 5인 Granger 인과관계 분석모형은 아래와 같다.

$$\Delta S_t = \alpha_S + \sum_{k=1}^5 \beta_k \Delta S_{t-k} + \sum_{k=1}^5 \gamma_k \Delta F_{i,t-k} + \varepsilon_{S,t}$$

$$\Delta F_{i,t} = \alpha_F + \sum_{k=1}^5 \beta_k \Delta F_{i,t-k} + \sum_{k=1}^5 \gamma_k \Delta S_{t-k} + \varepsilon_{F,t}$$

여기서,  $\Delta S_t$  : t시점의 남서 냉동새우 현물의 가격변화

$\Delta F_{i,t}$  : t시점의 잔여만기 i개월을 가진 선물의 가격변화

k : Granger - Causality 검정법에 의해 추정된 차수

$\varepsilon_{F,t}, \varepsilon_{S,t}$  : 잔차로 no serial correlation 을 가짐

< 표 3 - 4 > Granger 인과관계 검정 결과

시차	$\Delta F_{1,t} \rightarrow \Delta S_t$	$\Delta F_{2,t} \rightarrow \Delta S_t$	$\Delta F_{3,t} \rightarrow \Delta S_t$	$\Delta F_{4,t} \rightarrow \Delta S_t$	$\Delta F_{5,t} \rightarrow \Delta S_t$	$\Delta F_{6,t} \rightarrow \Delta S_t$
-1	5.758***	2.326*	0.186	2.792**	7.940***	1.812
-2	4.752***	3.363**	4.256**	3.491**	5.808***	1.278
-3	2.962**	2.901**	3.753**	2.491*	4.865***	1.012
-4	2.208*	2.477**	2.846**	1.821	3.631**	1.128
-5	1.861*	2.139*	2.856**	2.354**	3.100**	0.492
시차	$\Delta S_t \rightarrow \Delta F_{1,t}$	$\Delta S_t \rightarrow \Delta F_{2,t}$	$\Delta S_t \rightarrow \Delta F_{3,t}$	$\Delta S_t \rightarrow \Delta F_{4,t}$	$\Delta S_t \rightarrow \Delta F_{5,t}$	$\Delta S_t \rightarrow \Delta F_{6,t}$
-1	0.386	0.739	0.478	0.114	0.797	1.558
-2	1.558	0.489	1.128	0.886	0.520	0.752
-3	1.293	0.456	0.919	1.002	0.302	1.153
-4	1.351	0.585	1.242	0.970	0.914	1.079
-5	1.381	1.174	2.597**	1.300	1.076	0.296

\*\*\* : 1% 유의수준에서 유의적임. \*\* : 5% 유의수준에서 유의함. \* : 1% 유의수준에서 유의함.

6) Granger 인과관계 분석시 최적의 시차(p)는 AIC(Akaike information criteria) 기준 및 BIC(Schwarz-Bayesian information criteria)을 이용하여 선택하였다. 본 연구의 경우 시차가 5일 경우가 가장 최적이었다

그 결과 < 표 3 - 4 > 를 살펴보면 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월인 선물이 냉동새우 현물에 Granger - cause 하였고, 냉동새우 현물은 잔여만기 3개월 선물에 시차 5를 두고 Granger - cause 하였다. 이는 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월인 선물이 냉동새우 현물의 가격발견에 최장 5차 즉 5일간 도움을 주며, 냉동새우 현물이 잔여만기 3개월 선물의 가격발견에 5일전 가격이 도움을 주고 있음을 의미한다.

#### 4. VAR 분석 결과

다음으로 아래 식과 같은 오차항을 수정한 VAR모형을 이용하여 시계열간의 선도/지연효과를 분석하기 위하여 분석대상의 시계열을 동시에 VAR모형에 넣어 실시하였다. 그 결과 < 표 3 - 5 > 에서 보듯이 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월인 선물은 남서 냉동새우 현물을 1일 - 5일 선도하였고, 남서 냉동새우 현물은 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월 선물을 2일 - 5일 선도하였다. 현물 및 선물의 선도/지연효과를 파악하기 위해 오차항(ECT)을 수정한 VAR(p)모형 최적시차는 AIC(Akaike information criteria)기준 및 BIC(Schwarz - Bayesian information criteria)을 이용하여 선택하였고 그 결과 시차가 5인 VAR(5)모형이 가장 최적이었다. < 표 3 - 5 > 에서는 선도와 지연효과를 나타내는 계수 값과 유의성만을 나타내었다.

< 표 3 - 5 > VAR분석 결과

독립변수 \ 종속변수	$\Delta S_t$	$\Delta F_{1,t}$	독립변수 \ 종속변수	$\Delta S_t$	$\Delta F_{2,t}$
$\Delta S_{t-1}$		+0.129	$\Delta S_{t-1}$		-0.098
$\Delta S_{t-2}$		+0.272*	$\Delta S_{t-2}$		+0.042
$\Delta S_{t-3}$		+0.067	$\Delta S_{t-3}$		+0.042
$\Delta S_{t-4}$		+0.218	$\Delta S_{t-4}$		+0.089
$\Delta S_{t-5}$		+0.092	$\Delta S_{t-5}$		+0.173*
$\Delta F_{1,t-1}$	+0.022***		$\Delta F_{2,t-1}$	+0.026*	
$\Delta F_{1,t-2}$	+0.016*		$\Delta F_{2,t-2}$	+0.031**	
$\Delta F_{1,t-3}$	-0.0004		$\Delta F_{2,t-3}$	+0.022	
$\Delta F_{1,t-4}$	+0.002		$\Delta F_{2,t-4}$	+0.015	
$\Delta F_{1,t-5}$	+0.005		$\Delta F_{2,t-5}$	+0.014	
독립변수 \ 종속변수	$\Delta S_t$	$\Delta F_{3,t}$	독립변수 \ 종속변수	$\Delta S_t$	$\Delta F_{4,t}$
$\Delta S_{t-1}$		-0.066	$\Delta S_{t-1}$		+0.016
$\Delta S_{t-2}$		+0.131	$\Delta S_{t-2}$		+0.095
$\Delta S_{t-3}$		+0.041	$\Delta S_{t-3}$		+0.106
$\Delta S_{t-4}$		+0.112	$\Delta S_{t-4}$		+0.057
$\Delta S_{t-5}$		+0.233***	$\Delta S_{t-5}$		+0.136
$\Delta F_{3,t-1}$	+0.005		$\Delta F_{4,t-1}$	+0.026*	
$\Delta F_{3,t-2}$	+0.044***		$\Delta F_{4,t-2}$	+0.031**	
$\Delta F_{3,t-3}$	+0.025		$\Delta F_{4,t-3}$	+0.016	
$\Delta F_{3,t-4}$	-0.006		$\Delta F_{4,t-4}$	-0.001	
$\Delta F_{3,t-5}$	+0.028*		$\Delta F_{4,t-5}$	+0.034**	

독립변수	종속변수	$\Delta S_t$	$\Delta F_{1,t}$	독립변수	종속변수	$\Delta S_t$	$\Delta F_{2,t}$
	$\Delta S_{t-1}$		+0.049		$\Delta S_{t-1}$		+0.022
	$\Delta S_{t-2}$		+0.063		$\Delta S_{t-2}$		+0.002
	$\Delta S_{t-3}$		+0.022		$\Delta S_{t-3}$		+0.023
	$\Delta S_{t-4}$		+0.116		$\Delta S_{t-4}$		+0.014
	$\Delta S_{t-5}$		+0.102		$\Delta S_{t-5}$		+0.021
$\Delta F_{5,t-1}$	+0.046***			$\Delta F_{6,t-1}$	+0.108		
$\Delta F_{5,t-2}$	+0.031*			$\Delta F_{6,t-2}$	+0.097		
$\Delta F_{5,t-3}$	+0.029*			$\Delta F_{6,t-3}$	+0.004		
$\Delta F_{5,t-4}$	-0.0004			$\Delta F_{6,t-4}$	+0.083		
$\Delta F_{5,t-5}$	+0.018			$\Delta F_{6,t-5}$	+0.052		

① < 표 3 - 5 > 의 값은 선도/지연효과를 나타내는 계수이다. 선도/지연효과(lead/lag effect) 가설 기각 여부를 판단하기 t통계 량의 p 값을 바탕으로 각각의 유의수준하에서 계수의 유의성을 ②와 같이 표현하였다. (귀무가설: Granger - cause 하지 않는다.)

② \*\*\* : 1% 유의수준에서 유의적임. \*\* : 5% 유의수준에서 유의함. \* : 10% 유의수준에서 유의함.

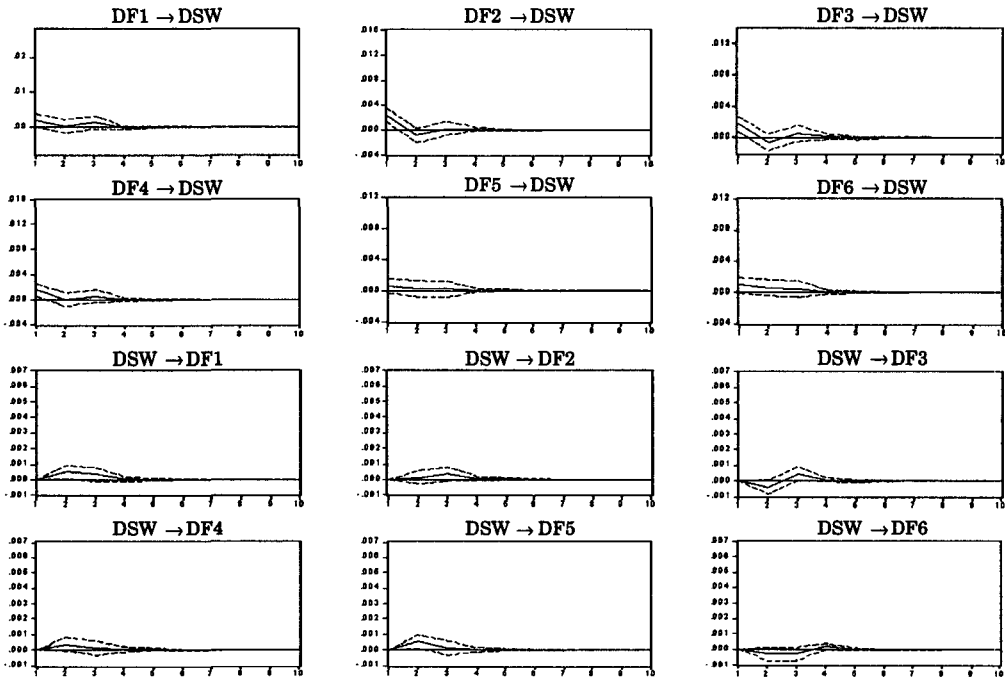
$$\left| \frac{\Delta S_{i,t}}{\Delta F_{i,t}} \right| = \left| \frac{\alpha_F}{\alpha_S} \right| + \left| \frac{\beta_F}{\beta_S} \right| \text{ECT} + \left| \frac{\beta_{FF,1} \beta_{FS,1}}{\beta_{SF,1} \beta_{SS,1}} \right| \left| \frac{\Delta S_{i,t-1}}{\Delta F_{i,t-1}} \right| + \dots + \left| \frac{\beta_{FF,p} \beta_{FS,p}}{\beta_{SF,p} \beta_{SS,p}} \right| \left| \frac{\Delta S_{i,t-p}}{\Delta F_{i,t-p}} \right| + \left| \frac{\epsilon_{F,t}}{\epsilon_{S,t}} \right|$$

### 5. 충격반응분석 결과

충격반응분석은 한 시장에 예기치 못한 충격이 발생했을 경우 다른 시장에서 어떠한 반응이 나타나는가를 보여주는 것으로서, VAR에서 파악할 수 있는 선도/지연효과 외에 선물(현물)시장의 개입효과가 현물(선물)시장에 미치는 시기적 영향 정도를 해석하는데 도움을 준다. 오차항을 수정한 VAR모형 추정<sup>7)</sup>에 의한 충격반응함수 분석결과가 < 그림 3 - 2 > 에 나타나 있다. < 그림 3 - 2 > 는 선물(현물)시장의 가격 변화율이 1단위 표준편차만큼 증가할 때 현물(선물)시장이 시간을 두고 어떻게 반응하는지를 나타내는 그림이다. DF1~DF6는 잔여만기가 1~6개월인 선물의 자격변화율을 의미하며 DSW는 남서새우 현물의 가격변화율을 의미한다. 그리고, 충격반응함수 아래 위의 선은 이론적으로 계산된 점근적 2표준편차 신뢰구간으로 특정시점에 영을 포함하면 그 시점의 값에 대해 비유의적인 영향을 미침을 의미한다. < 그림 3 - 2 > 에 의하면 대체로 선물시장 개입의 표준편차 1단위 충격이 있을 때 현물시장에는 1일 후에까지 지속적으로 영향을 미치다 사라지는 것으로 나타났다. 그러나 현물시장개입의 효과는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 결론적으로 현재 남서 냉동새우 선물시장의 개입이 현물시장의 변화를 신호한다는 선물시장개입의 신호효과를 입증하는 결과라 하겠다.

7) 충격반응함수 분석을 위해 아래와 같이 오차항이 수정된 VAR(10)모형을 추정하였다.

$$\left| \frac{\Delta S_{i,t}}{\Delta F_{i,t}} \right| = \left| \frac{\alpha_F}{\alpha_S} \right| + \left| \frac{\beta_F}{\beta_S} \right| \text{ECT} + \left| \frac{\beta_{FF,1} \beta_{FS,1}}{\beta_{SF,1} \beta_{SS,1}} \right| \left| \frac{\Delta S_{i,t-1}}{\Delta F_{i,t-1}} \right| + \dots + \left| \frac{\beta_{FF,p} \beta_{FS,p}}{\beta_{SF,p} \beta_{SS,p}} \right| \left| \frac{\Delta S_{i,t-p}}{\Delta F_{i,t-p}} \right| + \left| \frac{\epsilon_{F,t}}{\epsilon_{S,t}} \right|$$



〈 그림3 - 1 〉 충격반응분석 결과

#### Ⅳ. 요약 및 결론

선물거래의 경제적 기능중의 하나인 가격발견기능은 선물시장에서 결정된 선물가격이 현물거래자들에게 가격신호를 보냄으로써 현물가격이 선물가격에 의해 결정되도록 하는 기능을 말한다. 가격발견기능의 규명은 선물과 현물간의 선도/지연관계를 관찰함으로써 가능한데 본 논문에서는 수산물 선물 중 유일한 냉동새우 선물을 대상으로 하여 선도/지연효과를 연구하였다. 주요한 연구결과는 다음과 같다.

첫째, 남서 냉동새우의 현물 및 선물 시계열의 안정성을 검정하기 위하여 ADF와 PP 단위근 검정을 실시한 결과 원 시계열의 수준변수는 불안정적인 시계열이며 1차 차분한 후 모두 안정정적인 시계열로 변환되어 선물수익률과 현물수익률 둘 다 I(1)임이 확인되었다. 그러나 개별 시계열이 불안정적일지라도 그 선형결합은 안정적일 수 있으므로 장기적인 균형관계인 공적분 관계 여부를 조사하기 위하여 Johansen 공적분검정

을 실시하였다. 그 결과 변수들 간에는 1개 이상의 공적분 관계식이 존재함을 보여 오차항을 수정한 VAR모형을 사용하여 현물과 선물의 선도/지연효과를 살펴보았다.

둘째, Granger 인과관계 검정 결과 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월인 선물이 냉동새우 현물에 Granger - cause하였고, 냉동새우 현물은 잔여만기 3개월 선물에 Granger - cause하였다. 또 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월인 선물은 냉동새우 현물의 가격발견에 최장 5차 즉 5일간 도움을 주며, 냉동새우 현물은 잔여만기 3개월 선물의 가격발견에 5일전의 가격이 도움을 주고 있음을 의미한다.

셋째, 오차항을 수정한 VAR모형을 이용하여 시계열간의 선도/지연효과를 분석한 결과 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월, 4개월, 5개월인 선물은 북동 냉동새우 현물을 1일 - 5일 선도하였고, 남서 냉동새우 현물은 잔여만기 1개월, 2개월, 3개월 선물을 2일 - 5일 선도하였다.

넷째, 남서 냉동새우의 경우 직교충격은 잔여만기 2개월, 3개월, 4개월인 남서 냉동새우 선물시장은 1일 후까지 현물시장에 영향을 미쳤으나 현물시장은 선물시장에 영향을 미치지 않았다. 결론적으로 남서 냉동새우 선물시장의 개입이 현물시장의 변화를 신호한다는 선물시장개입의 신호효과를 입증하는 결과라 하겠다.

결론적으로 일본 냉동새우시장의 경우 선물과 현물시장 모두에서 가격발견기능이 있는 것으로 확인되었으며, 현물시장보다는 선물시장에서 그 기능이 보다 강하다는 사실을 확인할 수 있었다.

## 참고문헌

- 김명직 · 장국현, *금융시계열분석*, 경문사, 2002.
- 김희성 · 임병균, “국채선물시장에서의 외국인 순매수가 국채선물시장에 미치는 영향 분석”, *금융공학연구*, 제4권 제2호, 2005. 12, pp. 27 - 48.
- 은철수 · 장호윤, “한국 주식시장에서의 주가지수 선물과 현물시장간의 상호작용에 관한 연구”, *한국재무학회 발표 논문집*, 1998, pp.1 - 26.
- 홍정효, “벡터오차수정모형을 이용한 코스닥 현 · 선물 시장간의 선도지연 및 시장 효율성 연구”, *산업경제연구*, 제18권 제5호, 2005, pp. 2025 - 2040.
- Chan, K., “A Further Analysis of the Lead/Lag Relationship between the Cash Market and Stock Index Futures Market,” *Review of Financial Studies*, 1992, pp.123 - 152.
- Chan, K. Chan, K. C., and Karolyi, G. A., “Intraday Volatility in the Stock Index and Stock Index Futures Market,” *Review of Financial Studies*, 1991, pp. 657 - 684.
- Crain, S., and J. Lee, “Intraday volatility in interest rate and foreign exchange spot and futures markets,” *Journal of Futures Markets*, 1995, pp. 395 - 421.
- Dickey, D. A. and Fuller, W. A., “Distribution of Estimator for Autoregressive Time

- Series with a Unit Root”, *Econometrica*, 1981, pp. 1057 - 1072.
- Engle, Robert F. and Granger, C., “Cointegration and Error Correction Representation, Estimation, and Testing,” *Econometrica*, 1987, pp. 251 - 1008.
- Fleming, J., Ostdiek, B., and Whaley, R. E., “Trading Costs and The Relative Rates of Price Discovery in Stock, Futures, and Option Markets,” *The Journal of Futures Markets*, 1996, pp. 353 - 387.
- Kawaller, I., Koch, P., and Koch, T., “The Temporal Price Relationship between S&P 500 Futures and S&P 500 Index,” *Journal of Finance*, 1987a, pp. 1309 - 1329.
- Kawaller, I., Koch, P., and Koch, T., “Intraday Relationships between the Volatility in S&P 500 Futures Prices and the Volatility in S&P 500 Index,” *Journal of Banking and Finance*, 1987b, pp. 373 - 379.
- Maddala, G. S., and In - Moo Kim, Unit Roots, Cointegration and Structural Change, Cambridge University Press, 1998.
- Stephan, J. A., and Whaley, R. E., “Intraday Price Change and Trading Volume Relations in the Stock and Stock Option Markets,” *Journal of Finance*, 1990, pp. 191 - 220.
- Stoll, H. R., and Whaley, R. E., “The Dynamics of Stock Index and Stock Index Futures Returns,” *Journal of Financial and Quantative Analysis*, 1990, pp. 441 - 468.

## **A Study on Price Discovery Function of Japan's Frozen Shrimp Future Market**

Nam, Soo-Hyun

### **Abstract**

Japan's frozen shrimp future market is the only fisheries future commodity market in the world. This empirical study examines the lead and lag relationship between Japan frozen shrimp spot and future markets using the daily prices from August 1, 2002 to December 31, 2005. Frozen shrimp future contract is listed on Japan Kansai Commodities Exchange. Japan imports approximately 250,000 tons of frozen shrimp annually, of which just under 70,000 tons, nearly 30%, are black tiger shrimp. Approximately 90% of black tiger shrimp are caught in Indonesia, India, Thailand and Vietnam, and the two largest consumers of these shrimp are Japan and the U.S.A. Kansai Commodities Exchange adopts the India black tiger shrimp as standard future commodity.

We use unit root test, Johansen cointegration test, Granger causality test, Vector autoregressive analysis and Impulse response analysis. However, considering the long - term relationships between the level variables of frozen shrimp spot and futures, we introduced Vector Error Correction Model. We find that the price change of frozen shrimp futures with next 1, 2, 3, 4, 5 month maturity have a strong predictive power to the change of frozen shrimp spot and the change of frozen shrimp spot also have a predictive power to the change of frozen shrimp with next 1, 2, 3 month maturity. But, the explanatory power of the frozen shrimp futures is relatively greater than that of frozen shrimp spot.

key words : VECM, Frozen shrimp spot and futures, Granger Causality Test, Impulse Response Analysis
---