

경쟁이 있는 공급사슬의 거래모형과 최적납품가격

박해철*† · 안봉현**

Transaction Models within a Supply Chain and Optimal Wholesale Pricing of Two Competing Suppliers

Haechurl Park* · Bonghyun Ahn**

■ Abstract ■

We analyze a systematic relationship between transaction mechanisms and wholesale pricing schemes within a supply-chain with two competing suppliers and a monopolistic retailer. When one of the suppliers changes its transaction mechanism from an independent scheme to a cooperative one, then the wholesale prices of the suppliers become cheaper than before. When one supplier changes its transaction scheme to a cooperative one while the other supplier sticks to the existing independent transaction scheme, we show that the supplier with a cooperative transaction scheme can realize the increased profit via a profit sharing contract with the retailer but the supplier with independent transaction scheme can face the decreased profit. We also show that both suppliers can achieve the higher profits by adopting the cooperative schemes with the retailer.

Keyword : Competing Suppliers, Monopolistic Retailer, Wholesale Price, Revenue Sharing Transaction Model, Cooperative Transaction Model

논문접수일 : 2012년 02월 22일 논문게재확정일 : 2012년 07월 06일

논문수정일(1차 : 2012년 04월 23일, 2차 : 2012년 07월 04일)

* 중앙대학교 경영경제대학 경영학부

** 중앙대학교 일반대학원 경영학과 박사수료

† 교신저자

1. 서론

일반적으로 공급사슬은 특정제품을 생산하거나 도매하는 공급업체와 이들에게서 해당제품을 구매하여 최종소비자에게 판매하는 소매업체로 이루어져 있다. 공급사슬의 각 구성원들은 해당 공급사슬이 속해있는 시장의 여건에 따라 제품의 납품과정 및 소매판매 과정에서 각자 자신이 실현하는 이익을 최대화하기 위하여 노력을 기울이게 된다. 보다 구체적으로 보면 공급업체들은 해당제품에 대한 그들의 생산 또는 취득원가에 일정 수준의 마진을 더하여 소매업체에의 납품가격을 책정하는 것이 일반적이다. 그리고 소매업체는 이 제품을 공급업체에게서 구매하는 비용에다가 역시 일정수준의 마진을 덧붙인 소매가격의 최적화를 통해 자신이 얻는 이익의 최대화를 구현하려고 한다. 물론 이 과정에서 각 업체들의 모든 의사결정이, 그들의 제품이 시장에서 어떠한 상황에 위치하고 있는가 하는 시장 환경적인 요소에 따라 크게 영향을 받는 것은 당연한 사실이다.

그런데 위와 같은 환경적 요소 이외에도 공급업체와 소매업체가 각각 자신들의 납품가격이나 소매판매가격을 산정하는 과정에서 중요한 영향을 미치는 또 하나의 요인이 그들이 거래과정에서 채용하고 있는 거래모형이다. 여기서 거래모형이라 함은 동일한 공급사슬에 속해있는 공급업체가 자사제품을 소매업체에게 납품하고 소매업체가 이를 구매하는 과정에서 적용하는 거래 메커니즘을 뜻한다. 이때 사용되는 시장의 거래 메커니즘은 다양한 형태가 존재하지만, 크게는 독립적 거래모형과 협업적 거래모형으로 대별할 수 있다. 여기서 독립적 거래모형이라 함은 공급업체와 소매업체 양 자가 서로 협력하는 장치 없이 독립적으로 자신의 이익을 최대화하기 위하여 의사결정을 하는 거래 메커니즘을 뜻한다. 이 경우에 공급업체는 제품의 생산 또는 취득원가에 자의적인 결정으로 마진을 더해 납품가격을 설정한다. 그리고 소매업체는 이 납품가격에 역시 독립적으로 자신의 마진을 덧붙여 소매가격을

책정하게 된다.

이와는 대조적으로 협업적 거래모형을 채용할 경우 양 업체는 상호협의를 통하여 납품가격을 결정하는 것이 일반적이다. 이처럼 독립적으로 서로의 이익을 각각 최대화하고자 하는 행태를 벗어나서 협업적 거래모형을 채용하는 이유는, 이로 인해 공급사슬 전체가 달성할 수 있는 이익의 규모를 독립적인 거래모형을 채용하는 경우보다 증대하는 것이 가능할 수 있기 때문이다[3]. 만약 이처럼 협업적 거래모형을 채용함으로써 독립적인 거래모형을 채용하는 경우보다 공급사슬 전체의 이익을 더 크게 만드는 것이 가능하다면, 양 업체는 사전의 협의과정에서 합의한 계약에 의해 증대된 공급사슬 전체의 이익을 적절히 공유함으로써, 결과적으로 독립적인 거래모형을 채용한 경우보다 각자의 이익을 더욱 커지게 만들 수 있다.

이와 같은 협업적 거래모형의 전형적인 예로는, 공급업체는 소매업체에게 납품가격을 계약에 의해 정한만큼 할인하여 주고 소매업체는 자신의 소매매출의 일부를 공급업체에게 분배하여 주는 거래형태가 있으며, 이와 같은 수입공유거래 모형(revenue-sharing transaction model)은 실제로 일부 산업에서 그 효과를 인정받으면서 사용되고 있다. 특히 DVD 대여산업의 경우에는 미국의 블록버스터라는 대형 소매대여업체가 이 거래모형을 채용하여 이익의 규모를 크게 늘리고 시장점유율을 획기적으로 높인 전례가 있다[23]. 하지만 이 거래 메커니즘이 제대로 작동하도록 하려면 소매업체의 투명한 매출정보의 공유가 전제되어야 한다. 그런데 제조업의 경우 현실적으로 이러한 조건이 충족되기 어려운 것이 사실이다. 하지만 최근의 일부 공급사슬에서 많이 사용되는 공급자주도재고관리(Vender Managed Inventory)가 이러한 장애를 극복하고 양 업체로 하여금 수입공유와 같은 협업적인 거래모형을 채용하게끔 할 수 있는 길을 열어놓고 있다[29]. 박해철[2]을 비롯한 여러 연구자들은 제조업의 경우에도 협업적인 거래모형이 공급업체와 소매업체의 이익을 모두 증대하면서 유용하게 사용될 수 있다는 것을

보였다.

이와 같은 내용을 배경으로 그동안 공급업체와 소매업체가 독립적 거래모형으로부터 협업적 거래모형으로 이행하는 경우, 해당 기업들의 상황이 어떻게 좋아질 수 있는지 등에 관한 연구는 매우 광범위하게 수행되어 왔다. 하지만 관련 연구의 대부분은 두 거래모형이 각각 배타적으로 활용되는 경우에 대한 상황 차이를 평면적으로 비교하고 있으며, 실제로 협업적인 거래모형이 경쟁자들의 이해관계 조정을 통하여 특정산업에 정착하게 되기까지의 과정에 대해서는 뚜렷한 설명을 하지 못하고 있다. 따라서 본 연구에서는 시장에 독립적인 거래모형만이 적용되는 기본적인 상황에서 출발하여, 어떠한 계기로 협업적 거래가 발생하게 되는지 그리고 시장 일부에서의 협업적 거래가 어떠한 배경과 과정을 거쳐서 시장 전체로 파급될 수밖에 없는지에 대한 분석을 하고자 한다. 즉 거래모형에 따라서 공급업체의 최적납품가격을 결정하는 메커니즘이 어떻게 달라지는지, 또한 그로 인해 최종소비자 및 관련업체들에게 어떠한 변화가 초래되는지, 그리고 이로 인해 각 업체들은 어떻게 자신의 정책을 어떻게 바꾸게 되고 시장이 변하게 되는지 등에 대한 분석을 하고자 한다.

분석대상이 되는 공급사슬에는 복수의 공급업체 A 와 B 가 존재하며, 이 두 공급업체가 공급하는 제품들이 가격이나 품질 면에서 크게 다르지 않기 때문에 최종소비자 입장에서는 두 업체의 제품이 상대적인 가격수준에 따라 서로 대체가 가능하다고 가정한다. 그리고 이 제품들을 구매하여 최종소비자에게 판매하는 소매업체는 시장에서 독점적 위치를 차지하고 있으며, 따라서 두 공급업체는 이 하나의 소매업체에게 서로 대체가 가능한 제품을 납품하면서 경쟁하고 있는 상황을 전제하기로 한다.

앞에서 설명한 이슈에 대한 논의의 명확한 전개를 위하여 본 연구가 다루고자 하는 상황을 크게 세 개의 순차적인 국면으로 나누어 전개하고자 한다. 먼저 <Phase-I>은 기본적인 경우로서 두 공급업체 모두가 소매업체에게 납품하는 과정에서 독립

적인 거래모형을 채용하고 있는 경우를 다룬다. 그리고 <Phase-II>는 일종의 과도기적인 경우로서 두 공급업체 중의 한 업체(예를 들어 공급업체 A)가 <Phase-I>에서의 상황을 타개하기 위하여, 독자적으로 자신의 거래모형을 독립적인 거래모형으로부터 협업적인 거래모형으로 전환하는 경우에 초래되는 변화를 분석하기로 한다. 마지막으로 <Phase-III>에서는 공급업체 B 가 경쟁업체의 거래모형 전환에도 불구하고 기존의 독립적 거래모형에 집착하는 경우 상황이 <Phase-I>보다 불리해짐을 판단하고, 결국 두 공급업체 모두가 소매업체와 함께 협업적인 거래모형을 채택하게 되기까지의 상황을 분석한다. 이러한 과정들을 거쳐 가면서 국면이 순차적으로 바뀌게 될 때마다 해당 공급업체의 납품가격을 산정하는 메커니즘이 어떻게 달라지는지, 그 결과로서 납품가격은 구체적으로 어떻게 변하게 되는지, 그리고 각 업체들의 이익수준은 어떠한 변화를 보이게 되는지를 다루게 될 것이다. 본 연구의 목적은 이러한 세 가지 국면이 순차적으로, 또는 암묵적으로 일시에 발생하면서 필연적으로 나타나게 되는 일종의 시장의 역학적 변화(market dynamics)임을 분석하고자 하는 것이다.

2. 문헌 연구

본 연구에서 다루는 주제는 최근 많은 연구자들이 관심을 가지고 있는 수입관리(revenue management) 분야의 대표적인 이슈 중의 하나이다. 공급사슬의 거래 메커니즘의 변경에 의해 해당 공급사슬의 경제적인 효율을 개선하고, 아울러 최종소비자들에게도 긍정적인 혜택이 미치도록 한다는 측면에서 경영학 분야에서 뿐만 아니라 경제학 분야에서도 다양한 주목을 받고 있다. 그동안 이 이슈에 대한 대부분의 관련 연구는 하나의 공급업체와 하나의 소매업체가 참여하는 공급사슬에 대하여 관심을 기울여 왔다. 하지만 실제로는 하나의 소매업체에 대해서도 여러 공급업체가 경쟁하면서 서로 대체가 가능한 제품을 납품하고 있는 것이 보다 현실

에 가깝다고 볼 수 있을 것이다. 이 경우 공급업체의 입장에서는 납품가격을 산정할 때 경쟁공급업체의 납품가격을 비롯한 시장의 복잡한 상황을 감안하여야 한다. 왜냐하면 경쟁제품과 자사제품의 납품가격의 차이는 양 제품의 소매가격의 차이로 연결되고, 결국 경쟁제품과의 경쟁구도에 영향을 미칠 수 있음을 감안하여야 하기 때문이다.

제품의 소매수요가 소매가격의 수준과 연동된다는 기본적인 구도를 전제로 하여 시장가격이 형성되는 메커니즘에 대한 연구는 일찍이 경제학자들 사이에서 광범위하게 다루어져 왔다[8]. 경제학자들은 이 문제를 개별 기업의 입장에서 보다는 특정 산업이나 공급사슬 전반의 효율성 측면에서 다루어 왔다. 이 연구들의 공통된 주제는 공급사슬 전체의 측면에서 경제적 효율을 높이기 위하여, 소매가격의 책정 및 거래 메커니즘에 대해 어떠한 요건들이 만족되어야 하는지 등에 관한 문제들이다[16]. 또한 Bernheim and Winston[6, 7]은 여러 제품이 같이 취급되는 공급사슬을 다루면서, 해당 공급사슬의 수직적 통합 또는 분리가 거래 메커니즘에 어떠한 영향을 미치는지를 경제학적인 시각에서 분석하였다. 이와는 대조적으로 기업의 운영관리라는 측면에서 이 문제를 다루고 있는 경영학 분야의 연구들은 '신문팔이 소년의 재고관리'를 포함하여 주로 재고관리 및 관련 비용에 대한 문제를 추구하는 다양한 모형과 이에 상응하는 해를 제시하여 왔다. 이와 관련된 주요한 결과들은 Johnson and Montgomery [20] 및 Silver et al.[29]과 이정 등[5]에 의해서 잘 알려져 있다.

한편 수요가 가격의 함수이면서 한편 내재적으로 그 구체적인 크기에 확률적인 불확실성이 존재할 때, 가격의 변화에 따르는 시장의 변동에 기업이 어떻게 반응하여야 이익을 최대화할 수 있는지에 대한 광범위한 문제도 여러 학자들에 의해 분석되어 왔다[12]. 이처럼 소매수요의 패턴에 확률적인 불확실성이 내재되어 있는 상황을 다루고자 하는 이슈에 대해서 잘 알려진 연구로서는 Carlton[12]과 McCordle et al.[24] 그리고 Park과 Kim[27]에 의한 연구

를 참고할 수 있다. 이들은 소매수요가 가격의 함수로서 일정한 가격수준에 대하여 정규분포를 따르는 상황에 대하여 가격책정의 최적화와 이를 뒷받침하는 재고관리 등 다양한 분석을 시도할 수 있는 연구모형을 제시하였다. 시장이 과점 상황에 있는 경우에 대해 가격과 수요가 연동되는 상황에서의 유사한 이슈를 다룬 연구로는 Chen[13]의 연구가 대표적이라고 볼 수 있다.

본 연구에서 다루고 있는 경우와 같이 소매수요에 불확실성이 존재하고, 복수의 공급업체와 하나의 소매업체가 존재하여 각 공급업체가 서로 경쟁하는 구도에 있는 공급사슬에서, 소매업체와 공급업체 간 납품가격의 결정에 영향을 미치는 주요한 요인들과 그들의 구조적 동인들을 다루고 있는 일련의 연구들이 있다. 대표적인 것들을 그 순서대로 살펴보면, Choi[14] 및 Trivedi[32], Lee and Staelin [21] 그리고 Martinez de Albeniz and Roles[22]의 연구들을 들 수 있다.

이 중에서 관련 연구들의 선도적인 Choi[14]은 수요량이 가격의 선형함수 또는 비선형함수로 각각 표현될 때 해당 공급사슬의 수익성이 어떻게 영향을 받게 되는지를 집중적으로 조명하였다. 즉 소매업체가 제품의 가격결정 등에 대하여 공급사슬에서 주도적인 역할을 수행하는 가운데, 경쟁하는 두 제품의 차별성 정도에 따라 수익성에 차이가 날 수 있음을 논증하였다. 이 때 수요함수가 선형임을 가정하는 경우에는 두 제품의 유사성이 강할수록 가격과 수익성이 향상될 수 있지만, 수요함수가 비선형일 경우에는 소매업체의 상황에 따라 상황이 달라진다는 것을 보였다. 본 논문에서는 공급업체와 소매업체 간의 거래 메커니즘의 변화에 따른 납품가격의 최적화 문제를 중점적으로 다루고 있지만, 이들은 기존의 공급업체와 소매업체 사이의 일반적인 거래관행인 소위 도매가격(wholesale price)의 결정 과정을 매개로하여 연구를 진행하였다는 공통점을 가지고 있다.

그리고 산업에 경쟁이 존재하는 상황을 다루고 있는 최근의 연구인 Martinez de Albeniz and Roles

[22]에서는 거래 메커니즘에 의한 시장의 효율성 보다는, 서로 경쟁하는 공급업체의 입장에서 소매업체의 제한된 판매 공간을 어떻게 하면 더 크게 확보하면서 결과적으로 자신들의 이익을 증대시킬 수 있는지에 대한 방안들을 논의하였다는 점에서 차이점을 보이고 있다. 즉 소매업체의 입장에서는 자신에게 보다 큰 수익을 주는 공급업체의 제품에 대하여 보다 많은 판매 공간을 할당하게 마련이다. 이때 판매 공간의 확보를 위하여 경쟁하는 공급업체는 소매업체와 납품가격을 협상하면서 판매 공간의 확보를 위한 일종의 경비를 적절하게 추가적으로 지급하게 되면 전반적인 수익성의 향상을 기대할 수 있다고 하는 것이다.

Ingene and Perry[19]를 비롯한 많은 연구들은 소매업체들이 복수로 존재하면서 경쟁을 하는 상황에 있는 산업을 분석하면서, 해당 공급사슬의 구성원들이 어떻게 서로 협력을 하면 상호간에 호혜적인 결과를 도출할 수 있는지에 대한 이슈를 다루었다. 이들은 수입공유 이외에도 환매 계약방식(buy-back contract), 가격할인 계약방식(price-discount contracts), 프랜차이즈 계약방식(franchise contracts) 및 매출 리베이트 계약방식(sales rebate contracts) 등 다양한 형태의 협업방식을 제시하면서, 이러한 방식들이 궁극적으로 유발하는 효과들을 상호 비교분석하였다. 이 부분에 대한 보다 자세한 설명은 Cachon and Lariviere[11]을 참고할 수 있다.

또한 Dada and Petruzzi[15] 및 Wu et al.[34]의 연구도 수요에 확률적인 불확실성이 내포되어 있고, 소매업체가 소매가격을 결정하는 상황에서 공급사슬의 구성원들 간의 협력이 수익성 증대에 매우 중요한 역할을 할 수 있음을 보였다. 이와 유사하면서 공급업자들이 서로 대체가 가능한 제품을 공급하는 상황을 다루고 있는 최근의 연구로는 Cachon and Kök[10]에 의한 결과가 대표적이다. 이들은 경쟁하는 공급업체들이 있는 공급사슬에서 도매가격을 형성하여 공급업체와 소매업체가 거래를 하는 기존의 거래 메커니즘이 경우에 따라 비효율적일 수 있음을 보이고, 이를 개선하기 위한 다양한 거래모형들

을 제시하였다.

O'Brien and Shaffer[25, 26]는 공급사슬의 거래 당사자들이 거래대금의 결정 메커니즘과 결제과정을 이원화하는 거래 메커니즘을 채용하는 경우에, 결과적으로 앞에서 요약된 선행 연구들과 유사한 결과와 효과가 초래될 수 있음을 보였다. 그리고 Rey and Stiglitz[28]는 공급업체가 소매시장에서의 경쟁완화를 위하여 소매업체와 일종의 협상을 통해 자신의 시장을 확보하고자 하는 노력의 결과를 분석하였다. 또한 Besanco and Perry[9]는 공급업체가 자신의 제품을 판매하는 과정에서 소요되는 비용을 절감하기 위하여 소매업체와 협업을 하는 경우를 분석하였다.

공급사슬 내부의 구성원들 간의 거래 메커니즘에 관한 연구는, 최근에 DVD 대여산업을 중심으로 콘텐츠 유통업체(distributor)와 소매대여업체(rental retailer) 간에 소위 수입공유 프로그램(revenue sharing program)이 널리 채용되면서 더욱 활발하여졌다[11]. 수입공유 프로그램은 유통업체와 소매대여업체가 사전계약에 의해, 유통업체가 소매대여업체에게 제품의 구입원가는 자신의 취득원가에 근접한 수준으로 낮추어 주는 대신, 소매대여업체가 고객으로부터 받는 수입, 즉 소매매출의 일부를 유통업체가 공유하도록 하는 프로그램이다.

이 프로그램이 성공적으로 수행되려면 소매업체의 매출정보가 유통업체나 공급업체에게 투명하게 공개될 수 있음을 전제로 하는데, DVD 대여산업을 소매업체에 해당하는 대여업체의 POS(point of sales) 시스템의 특성 상 대여업체의 대여 매출정보가 유통업체나 공급업체와 공유되기 때문에 구조적으로 그러한 전제가 충족될 수 있었다. 따라서 특정 공급사슬이 공급자주도 재고관리를 시행하는 경우라고 한다면 이 경우와 유사하게 일단 공급사슬 전체의 매출을 극대화 한 후, 소매수입을 공유하는 수입공유 프로그램이 가능하도록 소매업체 매출정보의 투명성과 공급업체와의 공유 가능성을 기대할 수 있을 것이다.

DVD 대여산업의 수입공유 프로그램이 성공을 거두면서 Varian[33] 등의 연구를 비롯하여 많은 학자

들의 적극적인 관심을 모으기 시작하였다[17]. 이들은 이러한 수입공유 프로그램을 시장의 효율을 따지는 경제학적인 시각에서의 특성을 분석하면서, 이 프로그램이 소매대여가격과 재고관리에 미치는 영향에 대해서 분석하였다[17]. 그리고 Tang and Deo [31]는 DVD 대여산업을 대상으로 하여 수입공유프로그램을 실시할 경우, 소매대여업체의 경영에 어떤 변화가 일어나는지를 재고관리 정책의 최적화와 이에 수반되는 이익 최대화의 측면에서 분석하였다. 그리고 Mortimer[23]는 실증적 자료의 통계적 분석을 통해서 이와 같은 관련된 연구 결과들이 현실에서 실제로 발생하고 있는 상황과 매우 유사함을 보였다.

본 연구에서 다루는 산업 환경과 유사한 상황에서 박해철[2]은 경쟁하는 두 공급업체의 납품가격이 소매업체를 포함한 공급사슬 전체의 이익을 최대화한다는 측면에서 서로 상호의존적임을 보였다. 또한 두 공급업체가 자신들의 원가에 해당하는 가격으로 납품을 하도록 소매업체와 동시에 협의가 이루어지면 공급사슬 전체의 이익이 최대가 될 수 있음을 증명하였다. 그리고 후속연구를 통하여 박해철[1]은 이러한 방식으로 최대화된 공급사슬 전체의 이익에 대하여 협업적인 거래모형 중에서 수입공유라는 방식을 적용함으로써, 참여하는 모든 업체가 협업 이전의 이익수준보다 높은 이익을 성취할 수 있음을 증명하였다.

3. 모형의 설정

3.1 시장 환경

본 연구의 대상이 되는 공급사슬은 서론 부분에서 설명한 바와 같이 일정 지역에 대하여 독점적인 위치를 차지하고 있는 소매업체와, 이 소매업체에게 서로 대체가 가능한 제품을 납품을 하면서 경쟁하는 복수의 공급업체 A 와 B 로 구성되어 있다. 여기서 공급업체는 $m_i (i = A, B)$ 의 원가로 제품을 생산 또는 취득하고, 단위당 c_i 의 가격으로 소매업체에게

납품을 한다고 가정한다($m_i \leq c_i$). 그리고 소매업체는 이러한 공급업체들로부터 제품을 구매하여 보유하면서, 최종소비자에게 단위당 $p_i (\geq c_i)$ 의 소매가격으로 판매를 하고 있다. 이 과정에서 소매업체는 공급업체 i 로부터 구매하는 제품의 양과 이 제품의 소매가격 p_i 를 독립적인 위치를 이용하여 자신의 이익 기대치의 최대화를 위해 자의적으로 결정한다고 전제한다. 그리고 이와 같이 소매가격이 결정되는 상황에서 제품 i 에 대한 소매수요는 평균이 d_i , 그리고 표준편차가 σ_i 인 정규분포를 한다고 가정하기로 한다.

그리고 이 공급사슬에서는 소매업체의 재고를 각 공급업체가 직접 관리해주는 공급자주도재고관리를 채용하고 있다. 따라서 소매업체가 보유하고 있는 재고수준과 소매수요의 변동에 따라 재고부족 내지는 과다재고가 발생할 수 있고 이로 인한 관련비용이 발생한다. 즉 소매업체에게 특정제품의 재고부족이 일어나는 경우에는 일시적인 품절(back-order)이 허용되며 관련 공급업체는 충족시키지 못한 수요를 조속한 재조달(refill)을 통하여 소매업체에게 공급함으로써 해당기간에 모두 충족시키는 것이 가능하다고 한다. 하지만 이 경우에 일시적인 품절에 해당되는 제품에 대해서는 단위당 b_i 의 일시적 품절비용(back-order penalty cost)이 발생하는데 이 비용은 공급자주도재고관리의 책임이 있는 해당 공급업체가 부담하여야 한다. 반면에 과다재고가 발생하는 경우에는 제품 단위 당 s_i 만큼의 처분비용(salvage cost)이 발생하며, 이 비용 역시 관련 공급업체가 부담하고 이후 해당제품의 소매판매는 종료된다. 따라서 모형의 전개에 필요한 기호들을 다음과 같이 정리하기로 한다.

m_i : 공급업체 i 가 자신의 제품을 생산하거나 취득하는 원가.

c_i : 공급업체 i 가 자신의 제품을 소매업체에게 납품하는 가격.

p_i : 소매업체가 소비자에게 공급업체 i 가 공급하는

제품을 판매할 때의 소매가격.

b_i : 소매업체에서 재고부족이 발생한 경우에 공급업체 i 가 부담하는 단위당 일시적인 품질비용.

s_i : 소매업체의 과다재고로 인해 관련 공급업체가 부담하는 단위 당 처분비용.

일반적으로는 공급업체가 납품하는 제품에 대한 소매수요량의 평균값인 d_i 를 해당 제품에 대한 소매가격 p_i 의 함수로 나타내는 것이 경제학을 비롯한 관련 문헌에서의 일반적인 표현이다[31]. 하지만 본 연구에서는 복수의 공급업체가 공급하는 제품들이 서로 대체 가능하며, 그 중 하나인 공급업체 A 가 공급하는 제품에 대한 소매수요가, 경쟁공급업체인 B 업체에 의한 제품의 소매가격에 영향을 받으므로, 표기의 간략화를 위해 다음과 같이 각 제품의 소매가격과 소매수요량의 관계를 표기하기로 한다.

$$p_A = \theta_A - \beta_A d_A - r_A d_B \quad (1)$$

마찬가지로 두 번째 공급업체인 B 업체의 제품에 대한 가격은 아래와 같이 나타난다.

$$p_B = \theta_B - \beta_B d_B - r_B d_A \quad (2)$$

이처럼 가격의 함수로서 수요량을 나타내기보다는 수요량의 함수로서 가격을 나타내는 관행은 복수의 공급업체가 존재하는 경우에 표기를 간략화하기 위하여 기존의 연구들인 Cachon and Kök[10]를 비롯한 다양한 문헌에서 발견할 수 있다. 여기서 θ_i 는 관련 제품의 수요가 0이 되도록 하는 수준의 이론적인 소매가격으로서 해당제품에 대하여 시장에서 가능한 소매가격의 상한으로서의 의미가 있으므로 비음으로 가정한다. β_i 는 가격의 변화에 대한 수요의 변화 정도를 나타내는 일종의 탄력계수로 볼 수 있으며 비음의 값을 가지는 것으로 가정하여 수요와 가격이 서로 반대방향으로 움직이는 경향을 반영하도록 한다. 그리고 r_i 는 각 제품의 상대 제품의 수요 변화에 대한 대체민감도로 이해할 수 있으며 역시 그 정의되는 의미로 볼 때 비음의 값을 가지는 것으로

가정한다. 또한 각 β_i 는 r_i 나 r_j 보다 큰 값을 가진다고 가정한다. 이는 각 제품의 가격에 대한 수요량의 탄력 정도가 경쟁제품에 의한 대체 탄력도 보다는 강하다는 것을 의미한다고 볼 수 있을 것이다.

식 (1)과 식 (2)에 대한 이해와 도입하는 가정들의 의미를 보다 분명히 하기 위하여 위의 두 식을 수요량이 가격의 함수로 표현되는 형태로 표기하면 다음과 같이 나타난다.

$$\begin{aligned} d_A &= \frac{\beta_B \theta_A - r_A \theta_B}{\beta_A \beta_B - r_A r_B} - \frac{\beta_B}{\beta_A \beta_B - r_A r_B} p_A \\ &\quad + \frac{r_A}{\beta_A \beta_B - r_A r_B} p_B \\ d_B &= \frac{\beta_A \theta_B - r_B \theta_A}{\beta_A \beta_B - r_A r_B} - \frac{\beta_A}{\beta_A \beta_B - r_A r_B} p_B \\ &\quad + \frac{r_B}{\beta_A \beta_B - r_A r_B} p_A \end{aligned}$$

위의 두 식에 의하면 앞에서 가정한 바에 따라 각 β_i 와 r_i 및 r_j 는 양의 값을 가지고 또한 각 β_i 는 r_i 나 r_j 보다 큰 값을 가지므로 $\beta_A \beta_B - r_A r_B > 0$ 이 성립한다. 따라서 d_A 는 p_A 가 상승하면 감소하고, p_B 가 상승하면 증가하는 성향을 가지게 되어 두 제품 간에 대체관계가 존재하고 있음이 명료하게 나타난다. 이는 d_A 와 대칭적인 모습을 가지는 d_B 의 경우에도 마찬가지이다.

3.2 연구모형

본 연구에서 다루고자 하는 공급사슬에서는 복수의 서로 경쟁하는 공급업체가 제품을 생산 또는 취득하는 비용(m_i)에 자신이 원하는 일정 수준의 이익을 더하여 각각 c_i 의 수준으로 납품가격을 책정하며, 소매업체는 이 납품가격을 전제로 자신의 이익의 기대치를 최대화하는 각 제품의 소매가격 p_i 를 책정한다고 하였다. 이 때 소매업체의 이익의 기대치를 π_R 이라고 하면, π_R 은 공급업체 A 가 속해있는 공급사슬 부분으로부터 발생하는 이익의 기대치인 π_{R_A} 와 공급업체 B 가 속해있는 공급사슬 부분으로

부터 발생하는 이익의 기대치인 π_{R_B} 의 합으로 구성된다. 따라서 소매업체의 이익의 기대치 π_R 은 다음과 같이 표현될 수 있다.

$$\begin{aligned}\pi_R &= \pi_{R_A} + \pi_{R_B} \\ &= (p_A d_A - c_A d_A) + (p_B d_B - c_B d_B)\end{aligned}\quad (3)$$

앞에서 살펴본 바와 같이 π_R 은 소매업체가 자신의 이익을 최대화하기 위하여 자의적으로 결정하는 소매가격 및 이에 의한 소매수요량의 함수이다. 그러므로 자신의 이익을 최대화하려는 소매업체의 입장을 반영하기 위하여 π_R 을 소매수요량 d_A 및 d_B 로 각각 미분하여 1차 조건(first-order condition)을 적용하면, 최대화된 π_R 을 구현하는 d_A^* 및 d_B^* 와 이에 상응하는 최적소매가격 p_A^* 및 p_B^* 를 같이 구할 수 있다. 박해철[2]은 본 연구에서 채용한 모형과 동일한 결과를 낳는 모형에 대하여 이와 같은 방법으로 각 변수들에 대하여 구체적인 값을 구하였다. 즉 복수의 경쟁하는 공급업체가 서로 대체관계가 있는 제품을 독점적 위치에 있는 소매업체에게 각각 c_i ($i=A, B$)의 납품가격으로 공급하는 경우, 소매업체의 입장에서 자신의 이익을 최대화하는 각 제품의 최적소매가격 p_i^* 와 이에 상응하는 소매수요량 d_i^* 는 각각 다음과 같다.

$$p_A^* = c_A + \frac{(2\beta_A\beta_B - r_A r_B - r_A^2)(\theta_A - c_A) - \beta_A(r_A - r_B)(\theta_B - c_B)}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}\quad (4)$$

$$p_B^* = c_B + \frac{(2\beta_A\beta_B - r_A r_B - r_A^2)(\theta_B - c_B) - \beta_B(r_B - r_A)(\theta_A - c_A)}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}\quad (5)$$

$$d_A^* = \frac{2\beta_B(\theta_A - c_A) - (r_A + r_B)(\theta_B - c_B)}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}\quad (6)$$

$$d_B^* = \frac{2\beta_A(\theta_B - c_B) - (r_A + r_B)(\theta_A - c_A)}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}\quad (7)$$

식 (4)와 식 (5)에서 보다시피 소매업체가 특정제품의 최적소매가격 p_i^* 를 결정함에 있어서 대부분

의 영향요소는 시장의 환경적인 측면을 반영하는 모수들이며, 관련업체가 간여할 수 있는 부분은 공급업체가 결정하는 납품가격 c_i 가 유일하고, 이러한 면에서 c_i 가 매우 중요한 역할을 하고 있음을 알 수 있다. 소매가격에 연동되는 소매수요인 d_i^* 의 경우도 이러한 점에서 동일하다. 보다 구체적으로 보면, 예를 들어 p_A^* 의 경우, 해당 공급업체의 납품가격 c_A 가 상승하면 상승하고 c_A 가 하락하면 역시 하락하는 성격을 가지고 있음을 다음의 [Proposition 1]을 보면 알 수 있다.

[Proposition 1] 공급업체 i 가 소매업체에게 납품하는 제품의 납품가격 c_i 가 상승하면 최적소매가격 p_i^* 도 상승하고, c_i 가 하락하면 최적소매가격 p_i^* 도 하락한다.

<증명> 부록 참조(이후 생략된 모든 증명은 <부록>을 참조함).

[Proposition 1]은 본 연구에서 채용하고 있는 모형에 의해 유도되는 주요변수들의 결과치가 경제학적인 관점에서 현실적으로 타당한 행태를 보이며 작동하고 있음을 보여준다고 할 수 있다.

식 (6) 또는 식 (7)에 표시된 소매수요의 특성으로부터 본 연구의 가정에 바탕을 두고 이후의 증명 과정에 사용하기 위하여, 모수들 간의 기술적인 관계를 나타내는 [Proposition 2]를 다음과 같이 유도할 수 있다.

[Proposition 2] 식 (6) 및 식 (7)의 분모 부분인 $[4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2]$ 은 양의 값을 가지며, 또한 모형

의 가정에 의해 $\frac{r_A + r_B}{2\beta_A} \leq \frac{\theta_B - c_B}{\theta_A - c_A} \leq \frac{2\beta_B}{r_A + r_B}$ 의 관계가 성립한다.

3.3 시장상황의 분석

<Phase-I>

이 국면은 두 공급업체와 소매업체가 서로 자신

의 이익 최대화만을 위해 노력하면서 어떠한 경우의 협력의지나 정책도 배제하고 배타적으로 거래하고 있는 전형적인 경우이다. 즉, 두 공급업체는 소매업체가 자신들과 거래하는 납품가격을 근거로 소매가격을 결정한다는 사실을 인지하고, 각각 개별적으로 소매업체와 독립적인 거래모형을 채용하면서 자신의 이익의 기대치를 최대화하기 위하여 노력하고 있는 상황을 뜻한다. 따라서 이 경우에 공급업체(예를 들어 공급업체 A)가 이러한 상황에서 달성하는 이익의 기대치인 π_{S_A} 를 식 (6)을 이용하여 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$\begin{aligned} \pi_{S_A} &= (c_A - m_A) d_A^* - m_A z_A^* \sigma_A - G_A(\cdot) \quad (8) \\ &= (c_A - m_A) \left[\frac{2\beta_B(\theta_A - c_A) - (r_A + r_B)(\theta_B - c_B)}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} \right] \\ &\quad - m_A z_A^* \sigma_A - G_A(\cdot) \end{aligned}$$

여기서 $G_A(\cdot)$ 는 공급업체 A가 해당제품을 공급자 주도재고관리를 채용하는 소매업체를 통해 판매하는 과정에서 발생하게 되는 재고부족 내지는 과다재고보유에 의한 제반 비용을 포괄하는 함수이다. 그리고 일반적으로 $G_i(\cdot)$ 로 표기되는 이 비용은 본 연구에서 전제하고 있는 가정에 의하여 해당 공급업체가 부담을 하며 다음과 같이 요약된다[1]. 즉,

$$G_i(\cdot) = (b_i + s_i) \phi(z_i^*) \sigma_i$$

여기서 $\phi(\cdot)$ 는 표준화정규분포밀도함수(standard normal probability density function)이고, z_i^* 는 표준화정규누적분포함수(standard normal cumulative distribution function) $\Phi(\cdot)$ 에 대하여 $z_i^* = \Phi^{-1}\left(\frac{b_i}{b_i + s_i}\right)$ 의 관계를 만족하는 변수이다. 위 식에 대한 유도과정은 박철휘[1]의 부록을 참조할 수 있다.

식 (8)은 납품가격 c_A 의 함수이며 <Phase-I>의 상황에서 공급업체 A의 이익을 극대화하는 최적납

품가격 c_A^{I*} 는 아래의 [보조정리 1]에서 보는 바와 같이 정리된다. 그리고 이와 같은 논의는 대칭적 입장에 있는 공급업체 B의 입장에서도 동일하게 성립한다.

[보조정리 1] 각 공급업체가 소매업체와 독립적 거래모형을 채용하고 있으며 경쟁공급업체(예를 들어 공급업체 B)가 납품가격을 c_B 로 책정하고 있는 경우, 해당 공급업체(예를 들어 공급업체 A)의 이익을 최대화하는 최적납품가격 c_A^{I*} 은 다음과 같다.

$$c_A^{I*} = \frac{\theta_A + m_A}{2} - \frac{(r_A + r_B)(\theta_B - c_B)}{4\beta_B} \quad (9)$$

<증명> 식 (8)은 c_A 의 이차함수이므로 이를 c_A 로 미분하여 1차 조건을 적용하면 해당 값을 구할 수 있다. ■

[보조정리 1]에 의하면 최적납품가격 c_A^{I*} 는 다른 모수들이 고정되어 있는 상황일 경우, 자사제품의 취득원가 m_A 가 클수록 상승하고 경쟁공급업체의 납품가격이 하락할수록 하락하는 성격을 가지고 있음을 쉽게 알 수 있다. 또한 모형의 가정에 의해 $(\theta_B - c_B) \geq 0$ 이 분명하므로 r_A 또는 r_B 가 커질수록, 즉 경쟁하는 두 제품의 대체민감도가 커질수록 낮아지는 경향이 있음을 볼 수 있다. 이는 [Proposition 1]의 결과와 연계하면 다음과 같이 분석할 수 있다. 즉 자사제품의 납품가격이 상승하여 결과적으로 소매가격이 상승하게 될 때, 최종소비자들이 이를 계기로 경쟁제품으로 구매를 전환하는 경향이 강할수록, 해당 공급업체는 최적납품가격을 낮게 가져가려는 유인이 있음을 뜻한다고 해석할 수 있을 것이다.

식 (8)에 나타난 c_A^{I*} 가 결정되는 메커니즘에 의하면 한 공급업체의 최적납품가격은 경쟁업체의 납품가격에 연동되고 있으므로, 궁극적으로 시장에서는 두 공급업체의 납품가격이 일련의 조정과정을 거친 후 균형을 이루게 될 것이다. 다음의 [정리 1]

에서는 이러한 과정을 거쳐서 균형을 이루는 두 공급업체의 균형 최적납품가격을 요약하고 있다.

[정리 1] 경쟁하는 각 공급업체가 개별적으로 소매업체와 독립적 거래모형을 채용하고 있는 경우, 각 공급업체의 이익을 최대화하는 균형 최적납품가격 c_A^{Ie} 와 c_B^{Ie} 은 다음과 같다.

$$c_A^{Ie} = \frac{8\beta_A\beta_B(\theta_A+m_A)-(r_A+r_B)^2\theta_A}{16\beta_A\beta_B-(r_A+r_B)^2} \quad (10)$$

$$c_B^{Ie} = \frac{8\beta_A\beta_B(\theta_B+m_B)-(r_A+r_B)^2\theta_B}{16\beta_A\beta_B-(r_A+r_B)^2} \quad (11)$$

[정리 1]은 각 공급업체가 개별적으로 소매업체와 독립적 거래모형을 채용하게 되면 최적납품가격이 각각 식 (10)과 식 (11)의 수준에서 균형에 이르게 되며, 각 업체 제품의 시장 특성을 나타내는 다양한 모수들의 조합에 의해 그 값이 결정됨을 나타내고 있다.

<Phase-II>

이제 경쟁하는 두 공급업체 중의 한 업체(예를 들어 공급업체 A)가 모든 업체들이 독립적인 거래모형을 채용하고 있는 <Phase-I>에서, 현재의 균형 상태를 탈피하기 위하여 새로운 시도를 하는 경우를 살펴보도록 한다. 식 (10)에 의하면 공급업체 A가 자신의 이익 증대를 위해 직접적으로 개입할 수 있는 가장 유력한 부분은 취득원가인 m_A 를 낮추는 것이다. 그러나 이는 단기적으로 거의 불가능하므로 해당 공급업체는 기존의 소매업체와의 거래 메커니즘을 새로운 거래 메커니즘으로 변경함으로써 자신의 이익을 증대하려고 한다고 하자. 박해철[1]은 양 업체 간의 거래 메커니즘을 독립적 거래모형으로부터 협업적 거래모형으로 변경하면 공급사슬 전체의 이익을 증대시키는 것이 가능함을 보였다.

따라서 공급업체 A는 소매업체에게 자신과의 거래모형을 수입공유모형과 같은 협업적 거래모형으

로 전환할 것을 제안하게 된다. 이 때 협의과정에 참가하지 않는 경쟁상대인 공급업체 B는 <Phase-I>에서의 독립적 거래모형을 독자적으로 계속 견지함을 전제로 한다. 이러한 경우 공급업체 A는 자신의 납품가격을 결정하는 메커니즘을 설계할 때, 자신의 이익뿐만 아니라 소매업체의 이익까지도 포함하여 양 당사자의 이익의 기대치의 합계인 $(\pi_R + \pi_{S_A})$ 를 최대화하고자 하는 기준을 적용하여야 할 것이다. 왜냐하면 새로운 협업적 거래모형을 채용하는 경우 소매업체가 <Phase-I>에서의 상황보다 자신의 이익을 더 크게 만들 수 있다는 것을 설득하여 새로운 협업적 거래모형에 참여할 유인을 제공할 수 있어야 하기 때문이다. 다음의 [정리 2]는 이와 같은 <Phase-II>의 상황에서 각 공급업체가 책정하게 되는 균형최적납품가격의 모습을 보여주고 있다.

[정리 2] 경쟁하는 두 공급업체 중 일방이(예를 들어 공급업체 A) 소매업체와 협업적 거래모형을 채용하고 경쟁업체 B는 독립적 거래모형을 채용하는 경우, 각 공급업체의 이익을 최대화하는 균형최적 납품가격 c_A^{IIe} 와 c_B^{IIe} 은 각각 다음과 같다.

$$c_A^{IIe} = m_A \quad (12)$$

$$c_B^{IIe} = \frac{\theta_B+m_B}{2} - \frac{(r_A+r_B)(\theta_A-m_A)}{4\beta_A} \quad (13)$$

이제까지의 논의를 정리하면, 두 공급업체가 서로 경쟁하면서 소매업체와 독립적인 거래모형을 채용하고 있는 <Phase-I>에서는 두 공급업체는 경쟁업체의 납품가격을 기준으로 각각 식 (9)의 메커니즘을 사용하여 자신의 최적납품가격을 결정한다. 그리고 이 과정이 반복되면 궁극적으로 두 업체의 최적납품가격은 식 (10)과 식 (11)의 균형 상태에 이르게 된다. 그런데 이러한 균형상황을 타개하기 위하여 공급업체 A가 거래모형을 협업적인 것으로 바꾸어 상황이 <Phase-II>로 전환되면, 공급업체 B는 식 (9)의 메커니즘을 그대로 채용하지만 공급

업체 A는 식 (12)의 방식으로 납품가격을 바꾸게 되고, 결국 이 과정은 [정리 2]에 나타난 새로운 균형 상태를 초래하게 된다고 하는 것이다. 이제 이러한 변화를 주도한 공급업체 A를 비롯한 업체들이 처하게 되는 상황과 시장의 변화를 분석할 필요가 있다. 먼저 각 공급업체의 최적납품가격의 변화를 보기로 한다.

[따름정리 1] 경쟁하는 공급업체 중 일방이(공급업체 A) 소매업체와 협업적 거래모형을 채용하고, 다른 일방(공급업체 B)은 독립적 거래모형을 채용하는 경우, 각 공급업체의 균형최적납품가격 c_A^{IIe} 및 c_B^{IIe} 은 c_A^{Ie} 및 c_B^{Ie} 에 대하여 $c_A^{Ie} \geq c_A^{IIe}$ 이고 $c_B^{Ie} \geq c_B^{IIe}$ 의 관계가 성립한다.

[따름정리 1]에 의하면 공급업체의 일방이 협업적 거래모형으로 전환하고 경쟁업체가 독립적 거래모형을 고수하게 되면, 궁극적으로 협업적 거래모형으로 전환하는 업체의 납품가격은 하락하며 경쟁업체 역시 새로운 상황에서 자신의 이익을 최대화하기 위해서는 납품가격을 낮추어야 함을 의미한다. 이러한 변화는 결국 소매업체의 소매가격 책정에도 영향을 주게 되며, 그 결과 [Proposition 1]에 의해 두 업체의 소매가격도 하락할 수밖에 없게 되어 이러한 변화가 최종소비자에게도 긍정적인 영향을 미치게 됨을 알 수 있다. 이제 이러한 시장 상황의 변화가 두 공급업체와 소매업체에게 끼치게 되는 이익 수준의 변화에 대하여 분석하여 보기로 하자.

먼저 협업에 참가하지 않는 공급업체의 경우에는 이익의 산출 방식에 있어서 앞의 식 (8)에 표시된 계산구조가 변함없이 적용된다. 하지만 협업을 주도하는 공급업체는 <Phase-II>에서는 자신의 제품원가와 납품가격이 동일하게 되므로, 이를 보상하기 위해서는 협업에 의해 증대되는 소매업체의 수입을 공유하여야만 한다. 이를 달성하기 위한 협업 방식은 앞에서 설명한 수입공유 이외에도 환매 계약방식, 프랜차이즈 계약방식 및 매출 리베이트 계약방식 등 다양한 형태가 존재한다[11]. 본 연구에서는 이

들 중 수입공유 계약방식을 채택하는 경우를 상정하여 이익 수준의 변화를 분석하도록 한다.

박해철[1]은 수입공유를 하는 소매업체와 공급업체의 경우(예를 들어 공급업체 A), 양 업체 간의 사전계약에 의해 공급업체 A가 납품가격을 c_A 에서 $k_A c_A$ ($0 \leq k_A \leq 1$)로 조정하고, 이후 발생하는 해당 공급사슬의 수입(즉 소매업체의 매출)에 대하여 $(1-l_A)$ ($0 \leq l_A \leq 1$)의 비율만큼 공급업체 A에게 분배하는 경우에 소매가격 $p_A^{r,s*}$ 와 수요 $d_A^{r,s*}$ 가 각각 다음과 같이 변하게 됨을 증명하였다.

$$p_A^{r,s*} = \frac{(2l_A\beta_A\beta_B - l_A r_A r_B - r_B^2)\theta_A + (2\beta_A\beta_B - r_A r_B - l_A r_A^2)k_A c_A + (\beta_A r_B - l_A \beta_A r_A)(\theta_B - c_B)}{4l_A\beta_A\beta_B - (l_A r_A + r_B)^2}$$

$$d_A^{r,s*} = \frac{2\beta_B(l_A\theta_A - k_A c_A) - (l_A r_A + r_B)(\theta_B - c_B)}{4l_A\beta_A\beta_B - (l_A r_A + r_B)^2}$$

그리고 이와 같은 새로운 상황에서 해당 공급업체와 소매업체의 이익이 <Phase-I>의 경우보다 증가하도록 하는 k_A 와 l_A 가 존재 가능함을 보였다. 이상의 논의를 바탕으로 두 공급업체를 비롯한 소매업체의 이익 수준들의 변화는 국면의 전환에 따라 다음과 같이 요약된다.

[따름정리 2] 경쟁하는 공급업체 중 일방이 (공급업체 A) 소매업체에게 협업적 거래모형에 의한 납품가격을 적용하고, 다른 일방(공급업체 B)은 소매업체에게 독립적 거래모형에 의한 납품가격을 적용하는 경우, 두 공급업체의 이익 수준 $\pi_{S_A}^{IIe}$ 및 $\pi_{S_B}^{IIe}$ 은, 두 업체가 각각 독립적 거래모형을 채용하는 상황의 이익 수준인 $\pi_{S_A}^{Ie}$ 및 $\pi_{S_B}^{Ie}$ 에 대하여 $\pi_{S_A}^{Ie} \leq \pi_{S_A}^{IIe}$ 이고 $\pi_{S_B}^{Ie} \geq \pi_{S_B}^{IIe}$ 의 관계가 성립한다. 또한 소매업체의 이익 수준에 대해서는 $\pi_R^{Ie} \leq \pi_R^{IIe}$ 의 관계가 성립한다.

[따름정리 2]에 의하면 <Phase-II>로 바뀌게 됨에 따라 협업적 거래모형으로 전환하는 공급업체와 소매업체는 이익이 증가하지만, 경쟁공급업체는 이

리한 시장의 변화로 인해 이익의 감소를 경험하게 된다. 즉 독립적 거래모형으로부터 협업적 거래모형으로 먼저 이행하는 공급업체는, 납품가격의 인하와 소매가격의 하락을 주도하게 되며, 협업적 거래모형을 도입하는 과정에서 소매업체와의 협상을 통하여 소매매출의 일부를 공유함으로써 자신의 이익을 증대시킬 수 있다. 하지만 이 경우에 독립적 거래모형을 고수하는 경쟁업체는 이러한 변화 속에서 나름대로 자신의 이익 최대화를 위해 납품가격을 내리야 함에도 불구하고, 자사 제품의 소매가격의 하락과 동시에 이익도 감소하는 상황에 맞닥뜨리게 된다. 따라서 이 업체는 이처럼 불리한 상황을 벗어나기 위하여 새로운 국면으로의 전환을 모색할 수밖에 없다.

<Phase-III>

공급업체 B가 <Phase-II>에서의 상황을 벗어나기 위한 유력한 대안은 자사 제품의 취득원가를 낮추어 경쟁력을 향상시키는 대안일 것이다. 그러나 취득원가의 절감이 단기적으로 불가능하므로 해당 업체는 자신도 소매업체와의 거래 메커니즘을 협업적 거래모형으로 바꾸는 대안을 모색할 수밖에 없게 된다. 이렇게 되면 공급사슬의 두 공급업체 모두가 협업적 거래모형을 채용하는 상황이 되고, 이 경우의 최적납품가격의 책정과정과 그로 인한 파급효과는 다음과 같이 [따름정리 3]으로 요약된다. 이 결과는 박해철[4]이 대역산업의 공급사슬에 대한 수입공유거래모형을 제안하면서 분석한 결과와 유사하며, 또한 박해철[2]에서 제시된 [정리 2]가 의미하는 바와 결과적으로 동일하므로 참고할 수 있다.

[따름정리 3] 경쟁하는 두 공급업체와 소매업체가 모두 협업적 거래모형을 채용하면 최적납품가격은 각 공급업체의 취득원가(m_A 및 m_B)가 되며, 두 제품의 소매가격은 최저수준으로 하락하고 해당 공급사슬 전체의 이익은 최대가 된다.

<Phase-II>에서 분석한 바와 같이 두 공급업체 중 어느 일방이 협업적 거래모형으로 전환하게 되

면, 경쟁업체는 독립적 거래모형을 고수하는 경우 자사 제품의 납품가격을 하락시켜야 함에도 불구하고 이익의 축소라는 상황을 피할 수 없게 된다. 따라서 이러한 상황을 벗어나기 위하여 자신도 협업적 거래모형으로 전환할 수밖에 없게 되는데, [따름정리 3]은 이처럼 양 업체가 모두 협업적 거래모형을 채용하고 일련의 조정과정을 거친 후 균형에 이르게 되는 <Phase-III>에서의 상황을 요약하고 있다. 그리고 공급사슬 내부에 있어서의 이러한 변화는 결국 소매시장의 최종소비자에게까지도 영향을 미치게 되어, 궁극적으로 소매업체가 결정하는 소매가격은 <Phase-III>의 경우에 가장 낮아지게 되어 최종소비자가 받는 수혜 역시 극대화된다.

문제는 <Phase-III>의 경우에 두 공급업체는 자신의 제품을 일단 취득원가인 m_i 로 소매업체에게 납품하여야 하기 때문에, 공급사슬이 성취하는 모든 이익은 일차적으로 소매업체의 몫이 되고, 자신들이 직접적으로 거둘 수 있는 이익은 전혀 발생하지 않고 있다는 것이다. 따라서 공급업체들은 소매업체와 협업적 거래모형을 채용하기 위한 협상과정에서 수입공유와 같은 거래 메커니즘을 활용하여 소매업체의 매출의 일부를 공유하는 작업이 선결되어야 한다. 앞에서 분석한 바와 같이 <Phase-III>에서의 공급사슬 전체의 이익은 <Phase-I>이나 <Phase-II>의 경우보다 분명히 증가하기 때문에, 이러한 수입공유와 같은 메커니즘을 활용한다면 공급사슬에 참여하는 모든 업체가 예외 없이 자신의 이익을 증대시킬 수 있다. <표 1>은 <Phase-I>에서 <Phase-III>에 이르기까지 두 공급업체의 납품가격과 소매업체의 이익수준의 변화를 요약하고 있다.

4. 결 론

본 연구에서는 복수의 공급업체가 서로 경쟁하면서 독점적인 소매업체에게 납품을 하는 공급사슬에서, 그들이 채용하는 거래 메커니즘에 따라 각 업체의 최적납품가격과 소매가격이 어떻게 변하게 되는지 그리고 결과적으로 시장의 상황에 어떠한 영향

〈표 1〉 국면별 각 업체의 납품가격과 이익수준의 변화

구 분	<Phase-I>	<Phase-II>	<Phase-III>
공급업체 A	c_A^{Ie} $\pi_{S_A}^{Ie}$	$c_A^{IIe} \leq c_A^{Ie}$ $\pi_{S_A}^{IIe} \geq \pi_{S_A}^{Ie}$	$c_A^{IIIe} = c_A^{IIe} \leq c_A^{Ie}$ $\pi_{S_A}^{IIIe} \geq \pi_{S_A}^{Ie}$
공급업체 B	c_B^{Ie} $\pi_{S_B}^{Ie}$	$c_B^{IIe} \leq c_B^{Ie}$ $\pi_{S_B}^{IIe} \leq \pi_{S_B}^{Ie}$	$c_B^{IIIe} \leq c_B^{IIe} \leq c_B^{Ie}$ $\pi_{S_B}^{IIIe} \geq \pi_{S_B}^{Ie} \geq \pi_{S_B}^{IIe}$
소매업체	π_R^{Ie}	$\pi_R^{IIe} \geq \pi_R^{Ie}$	$\pi_R^{IIIe} \geq \pi_R^{IIe} \geq \pi_R^{Ie}$

을 미치게 되는지에 대한 분석을 하였다. 두 공급업체가 소매업체와 각각 독립적인 거래모형을 적용하는 상황에서 한 공급업체가 협업적인 거래모형으로 전환을 하고 경쟁업체는 독립적인 거래모형을 고수하는 경우, 해당업체와 경쟁업체의 최적납품가격은 공히 하락하게 된다. 반면에 이 과정을 주도한 업체의 이익은 소매업체의 이익과 함께 증가하게 되지만, 경쟁업체의 이익은 하락하게 됨을 볼 수 있었다. 따라서 서로 개별적으로 독립적인 거래모형을 적용하고 있는 특정 산업의 상태에서 경쟁업체 중 일방이 현재의 균형상황을 타파하기를 원하는 경우, 경쟁자를 배제하고 독단적으로 소매업체와 협의하여 협업적 거래모형으로 전환을 하고자 하는 강한 인센티브를 가지게 된다.

이와는 대조적으로 이 변화로 인해 자사 제품의 납품가격과 소매가격의 하락 및 이익의 감소를 겪게 되는 경쟁업체는 이러한 상황을 벗어나고자 하는 또 다른 유인을 갖게 되며, 이를 위한 하나의 대안으로 자신도 협업적인 거래모형으로 전환하는 전략을 고려할 수밖에 없게 된다. 따라서 이 업체도 협업적인 거래모형으로 자신의 거래 메커니즘을 전환하여 공급사슬의 모든 업체가 협업적인 거래모형을 채용하게 되면, 두 공급업체의 최적납품가격은 더욱 하락하게 되고 아울러 소매가격도 최저 수준으로 하락하게 되어 최종소비자가 누리는 혜택도 극대화된다. 하지만 공급사슬 전체의 이익은 이 때 최대화가 이루어지므로, 궁극적으로 수입공유와 같은 메커니즘을 활용하게 되면 각 업체의 이익수준은 모든 업체가 독립적인 거래모형을 채용하였을 경우에 비하여 증

가하는 것이 가능하다.

이처럼 납품경쟁이 있고 공급업체들이 개별적으로 소매업체와 독립적인 거래모형을 채용하고 있는 공급사슬의 경우, 공급업체들 중의 하나가 선도적으로 협업적 거래모형을 채용하게 되면 시장의 균형상황을 자신에게 유리한 새로운 구도로 바꾸는 것이 가능하다. 이 때 소매업체도 이로 인해 이익이 증대되기 때문에 당사자들인 양 업체의 입장에서 볼 때 충분히 활용할 수 있는 대안이 된다. 그리고 이 과정에서 소외된 경쟁공급업체는 상대의 이러한 정책 전환으로 자신의 납품가격 하락과 동시에 이익의 감소라는 어려움을 겪게 되므로, 이 업체는 국면전환을 위한 대안을 찾게 되어 시장은 모든 업체가 협업적 거래모형을 채용하는 상황으로 자연스럽게 바뀌게 된다고 하는 것이다. 그리고 이러한 상황에 이르게 되면 유통과정에서의 효율성이 향상되어 각 제품의 소매가격은 최하 수준으로 하락하게 되고 최종소비자의 입장에서도 바람직한 상태가 된다.

참 고 문 헌

- [1] 박해철, “복수의 공급업체가 경쟁하는 공급사슬의 수입공유거래 모형”, 『한국경영과학회지』, 제37권, 제1호(2012), pp.45-59.
- [2] 박해철, “복수의 공급업체가 경쟁하는 공급사슬의 최적가격정책”, 『경영학연구』, 제40권, 제5호(2011), pp.1275-1291.
- [3] 박해철, “수요가 불확실한 대역산업의 거래모형”, 『경영학연구』, 제38권, 제4호(2009), pp.

- 1115-1132.
- [4] 박해철, 조재은, “대여산업 공급사슬의 최적수입공유모형”, 『한국경영과학회지』, 제34권, 제3호(2009), pp.55-69.
- [5] 이 정, 정석재, 김경섭, “기업 물류비용의 실증적 분석을 통한 공급사슬 전략의 도입 효과분석”, 『경영과학』, 제25권, 제2호(2008), pp.89-109.
- [6] Bernheim, B.D. and M.D. Winston, “Common Agency,” *Econometrica*, Vol.54(1986), pp.923-942.
- [7] Bernheim, B.D. and M.D. Winston, “Exclusive Dealing,” *J. Political Economy*, Vol.106(1998), pp.64-103.
- [8] Bernstein, F. and A. Federgruen, “Pricing and Replenishment Strategies in a Distribution System with Competing Retailers,” *Operations Research*, Vol.51(2003), pp.409-426.
- [9] Besanco, D. and M.K. Perry, “Exclusive Dealing in a Spatial Model of Retail Competition,” *International J. of Industrial Organization*, Vol.12(1994), pp.297-329.
- [10] Cachon, G.P. and A.G. Kök, “Competing Manufacturers in a Retail Supply Chain : On Contractual Form and Coordination,” *Management Science*, Vol.56(2010), pp.571-589.
- [11] Cachon, G.P. and M. Lariviere, “Supply Chain Coordination with Revenue Sharing Contracts : Strengths and Limitations,” *Management Science*, Vol.51(2005), pp.30-44.
- [12] Carlton, D.W., “Market Behavior with Demand Uncertainty and Price Inflexibility,” *American Economic Review*, Vol.68(1978), pp.571-587.
- [13] Chen, Y., “Oligopoly Price Determination and Resale Price Maintenance,” *RAND Journal of Economics*, Vol.30(1999), pp.441-455.
- [14] Choi, S.C., “Price Competition in a Channel Structure with a Common Retailer,” *Marketing Science*, Vol.10(1991), pp.271-296.
- [15] Dada, M. and N. Petruzzi, “Pricing and the Newsvendor Problem,” *Operations Research*, Vol.47(1999), pp.183-194.
- [16] Dana, J., “Competition in Price and Availability when Availability is Unobservable,” *RAND Journal of Economics*, Vol.32(2001), pp.497-513.
- [17] Dana, J. and K. Spier, “Revenue Sharing and Vertical Control in the Video Rental Industry,” *Journal of Industrial Economics*, Vol.59(2001), pp.223-245.
- [18] Furman, P., *At Blockbuster Video, A Fast Fix Moves Flicks*, Daily News, 1998.
- [19] Ingene, C.A. and M.E. Perry, “Channel Coordination when Retailers Compete,” *Marketing Science*, Vol.14(1998), pp.360-377.
- [20] Johnson, L.A. and D.C. Montgomery, *Operations Research in Production Planning, Scheduling, and Inventory Control*, John Wiley and Sons Inc., New York, 1974.
- [21] Lee, E. and R. Staelin, “Vertical Strategic Interaction : Implications for Channel Pricing Strategy,” *Marketing Science*, Vol.16(1997), pp.185-207.
- [22] Martinez de Albeniz and V.G. Roles, “Competing for Shelf Space,” *working paper*, University of California, Los Angeles, 2007.
- [23] Mortimer, J., “Vertical Contracts in the Video Rental Industry,” *Review of Economic Studies*, Vol.75(2008), pp.165-199.
- [24] McCardle, K., K. Rajaram, and C. Tang, “Advance Booking Discount Programs under Retail Competition,” *Management Science*, Vol.50(2004), pp.701-708.
- [25] O'Brien, D. and G. Shaffer, “On the Dampening-of-Competition of Effect of Exclusive

- Dealing," *J. Industrial Economics*, Vol.41(1993), pp.215-221.
- [26] O'Brien, D. and G. Shaffer, "Nonlinear Supply Contracts, Exclusive Dealing, and Equilibrium Market Foreclosure," *J. Economics and Management Strategy*, Vol.6(1997), pp.755-785.
- [27] Park, C. and B. Kim, "Measuring a Value of Contract Flexibility in the Third-Party Warehousing," *Management Science and Financial Engineering*, Vol.15(2009), pp.1-31.
- [28] Rey, P. and J. Stiglitz, "The Role of Exclusive Territories in Producers Competitions," *RAND J. Economics*, Vol.26(1995), pp.432-451.
- [29] Silver, E.A., D.F. Pyke, and R. Peterson, *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*, 3rd. ed., John Wiley, 1998.
- [30] Stevenson, W.J., *Operations Management*, 9th. ed., McGraw-Hill, 2007.
- [31] Tang, C.S. and S. Deo, "Rental Duration and Rental Price under Retail Competition," *European Journal of Operational Research*, Vol. 187(2008), pp.806-828.
- [32] Trivedi, M., "Distribution Channels : An Extension of Exclusive Relationship," *Management Science*, Vol.44(1998), pp.896-909.
- [33] Varian, H., "Buying, Sharing, and Renting Information Goods," *Journal of Industrial Economics*, Vol.48(2000), pp.473-488.
- [34] Wu, C., N.C. Petruzzi, and D. Chhajed, "Vertical Integration with Price-Setting Competitive News-vendors," *Decision Sciences*, Vol. 38(2007), pp.581-610.

〈부 록〉

[Proposition 1]의 증명 :

공급업체 A 의 경우를 증명하는 것으로 충분하므로 이 경우를 보기로 한다. 식 (4)에 포함되어 있는 변수 c_A 의 계수는 통분하면 $\frac{2\beta_A\beta_B - r_A r_B - r_A^2}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}$ 이 되는데, 이 값의 부호가 양의 값을 가지면 증명은 성립한다. 그런데 각 β_i 가 r_A 및 r_B 보다 크다는 가정으로부터 분자에 해당하는 부분에 대하여 $2\beta_A\beta_B - r_A r_B - r_A^2 > 0$ 의 관계가 성립하고 분모 부분에 대해서도 $4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2 > 0$ 의 관계가 성립한다. 따라서 증명은 성립한다. ■

[Proposition 1]의 증명 :

각 β_i 는 r_i 나 r_j 보다 크다는 가정에 의해 $4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2 > 0$ 은 당연히 성립한다. 그리고 식 (6)은 수요량을 나타내기 때문에 음의 값을 가질 수 없고, 따라서 분모가 양의 값을 가지면 분자는 음의 값을 가질 수 없다. 이러한 사실은 식 (7)에 대해서도 동일하며, 이를 병립하면 $\frac{r_A + r_B}{2\beta_A} \leq \frac{\theta_B - c_B}{\theta_A - c_A} \leq \frac{2\beta_B}{r_A + r_B}$ 의 관계가 성립한다. ■

[정리 1]의 증명 :

<Phase- I>에서 공급업체 A 의 경쟁업체인 공급업체 B 의 최적납품가격을 구하기 위하여, 양 업체가 서로 대칭적인 위치에 있다는 것을 이용하여 식 (9)를 공급업체 B 의 입장에서 표현하면 다음과 같이 나타난다.

$$c_B^{1*} = \frac{\theta_B + m_B}{2} - \frac{(r_A + r_B)(\theta_A - c_A)}{4\beta_A} \quad (14)$$

위의 식 (14)를 식 (9)에 대입하여 구성되는 방정식을 풀면 식 (10)의 결과를 얻을 수 있다. 또한 식 (9)를 식 (14)에 대입하여 구성되는 방정식을 풀면 식 (11)의 결과를 구할 수 있다. ■

[정리 2]의 증명 :

<Phase-II>에서 공급업체 A 와 소매업체가 성취하는 이익의 합계인 $(\pi_R + \pi_{S_A})$ 는 다음과 같이 표현된다.

$$\pi_R + \pi_{S_A} = (p_A - c_A)d_A + (p_B - c_B)d_B + (c_A - m_A)d_A - m_A z_A \sigma_A - G_A(\cdot)$$

이 식에 대하여 식 (4)~식 (7)에 나타난 p_i 와 d_i 의 값들을 대입하고 그 결과를 c_A 로 미분하여 1차 조건을 적용하면, 그 결과는 $(c_A - m_A) \cdot 2\beta_B \cdot \{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2\} = 0$ 와 같이 된다. 여기서 모형의 가정에 의해 $2\beta_B > 0$ 이고 $4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2 > 0$ 이므로 $c_A^* = m_A$ 가 성립한다. 또한 경쟁업체 B 는 이 경우에도 여전히 독립적 거래 모형을 채용하고 있으므로, 최적납품가격의 책정 메커니즘은 식 (9)를 적용하게 되고 따라서 최적납품가격은 식 (13)으로 귀착된다. ■

[따름정리 1]의 증명 :

- (i) 먼저 $c_A^{1e} \geq c_A^{IIe}$ 의 관계를 보도록 한다. c_A^{1e} 와 c_A^{IIe} 의 차이인($c_A^{1e} - c_A^{IIe}$)를 계산하기 위하여 $c_A^{IIe} = m_A$ 를 적용한 후, $c_A^{1e} \geq c_A^{IIe}$ 의 관계가 성립하는 조건을 구하여 보면 $\frac{\theta_B - m_B}{\theta_A - m_A} \leq \frac{8\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}{2\beta_A(r_A + r_B)}$ 가 된다. 여기서 [Proposition 2]의 $\frac{\theta_B - c_B}{\theta_A - c_A} \leq \frac{2\beta_B}{r_A + r_B}$ 의 관계를 적용하기 위하여 $\frac{8\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}{2\beta_A(r_A + r_B)}$ 와 $\frac{2\beta_B}{r_A + r_B}$ 의 차이를 계산하여 보면 $\frac{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}{2\beta_A(r_A + r_B)}$ 가 되는데, 이 값은 모형의 가정에 의해 양의 값을 가짐이 분명하다. 따라서 $\frac{8\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}{2\beta_A(r_A + r_B)} > \frac{2\beta_B}{r_A + r_B}$ 가 성립하고, $\frac{\theta_B - m_B}{\theta_A - m_A} < \frac{8\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2}{2\beta_A(r_A + r_B)}$ 이 사실이므로 증명은 성립한다.
- (ii) 다음에는 $c_B^{1e} \geq c_B^{IIe}$ 의 관계를 증명하기로 한다. 공급업체 B는 변화를 주도하는 경쟁업체와 달리 <Phase-I>과 <Phase-II>에서 공통적으로 식 (14)에 의한 메커니즘에 따라 최적공급가격을 결정한다. 또한 식 (14)는 공급업체 A에 의한 납품가격의 일반적인 표현인 c_A 에 대하여 증가함수임이 분명하다. 그런데 (i)에서 $c_A^{1e} \geq c_A^{IIe}$ 의 관계가 성립함이 증명되므로 이에 대응하는 c_B^{1e} 와 c_B^{IIe} 에 대하여 $c_B^{1e} \geq c_B^{IIe}$ 의 관계가 성립하는 것이 분명하다. ■

[따름정리 2]의 증명 :

- (i) 먼저 $\pi_{S_B}^{1e} \geq \pi_{S_B}^{IIe}$ 부분을 보기로 하자. 식 (8)을 이용하여 $\pi_{S_B}^{1e}$ 와 $\pi_{S_B}^{IIe}$ 를 정리하면 각각 다음과 같이 표현된다.

$$\pi_{S_B}^{1e} = (c_B^{1e} - m_B) d_B^{I*} - m_B z_B^* \sigma_B - G_B(\cdot) \quad (15)$$

$$= (c_B^{1e} - m_B) \left[\frac{2\beta_A(\theta_B - c_B^{1e}) - (r_A + r_B)(\theta_A - c_A^{1e})}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} \right] - m_B z_B^* \sigma_B - G_B(\cdot)$$

$$\pi_{S_B}^{IIe} = (c_B^{IIe} - m_B) d_B^{II*} - m_B z_B^* \sigma_B - G_B(\cdot) \quad (16)$$

$$= (c_B^{IIe} - m_B) \left[\frac{2\beta_A(\theta_B - c_B^{IIe}) - (r_A + r_B)(\theta_A - c_A^{IIe})}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} \right] - m_B z_B^* \sigma_B - G_B(\cdot)$$

여기서 d_B^{I*} 와 d_B^{II*} 는 각각 <Phase-I>과 <Phase-II>에서 공급업체 B가 각각의 최적납품가격을 적용할 때 시장에서 창출되는 소매수요량을 뜻한다. 따라서 두 이익 $\pi_{S_B}^{1e}$ 과 $\pi_{S_B}^{IIe}$ 의 차이는 $\pi_{S_B}^{1e} - \pi_{S_B}^{IIe} = (c_B^{1e} - m_B) d_B^{I*} - (c_B^{IIe} - m_B) d_B^{II*}$ 로 정리된다. 여기서 식 (11)에서 구한 c_B^{1e} 과 식 (13)의 c_B^{IIe} 를 대입하면 다음의 결과들을 우선 구할 수 있다.

$$(c_B^{1e} - m_B) = \frac{\{(8\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2)(\theta_B - m_B) - 2\beta_B(r_A + r_B)(\theta_A - m_A)\}}{16\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} \quad (17)$$

$$(c_B^{IIe} - m_B) = \frac{1}{4\beta_A} \times \{2\beta_A(\theta_B - m_B) - (r_A + r_B)(\theta_A - m_A)\} \quad (18)$$

그리고 c_B^{1e} 과 c_B^{IIe} 의 값을 식 (6)과 식 (7)에 대입하면 d_B^{I*} 와 d_B^{II*} 는 다음과 같이 표현된다.

$$d_B^{I*} = \frac{2\beta_A}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} \times \frac{\{(8\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2)(\theta_B - m_B) - 2\beta_B(r_A + r_B)(\theta_A - m_A)\}}{16\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} \quad (19)$$

$$d_B^{II*} = \frac{1}{2\{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2\}} \times \{2\beta_A(\theta_B - m_B) - (r_A + r_B)(\theta_A - m_A)\} \quad (20)$$

이제 식 (17)~식 (20)의 결과를 이용하여 $\pi_{S_B}^{Ie}$ 과 $\pi_{S_B}^{IIe}$ 의 차이를 구하면 다음과 같다.

$$\pi_{S_B}^{Ie} - \pi_{S_B}^{IIe} = \frac{2\beta_A}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} \times \{(c_B^{Ie} - m_B)^2 - (c_B^{IIe} - m_B)^2\} \quad (21)$$

여기서 모형의 가정에 의해 $\frac{2\beta_A}{4\beta_A\beta_B - (r_A + r_B)^2} > 0$ 이고, [따름정리 2]에 의해 $c_B^{Ie} \geq c_B^{IIe}$ 가 성립하므로 식 (24)

는 비음의 값을 가지게 되어 $\pi_{S_B}^{Ie} \geq \pi_{S_B}^{IIe}$ 의 관계가 성립한다.

(ii) 다음에는 $\pi_{S_A}^{Ie} \leq \pi_{S_A}^{IIe}$ 와 $\pi_R^{Ie} \leq \pi_R^{IIe}$ 의 관계를 다루기로 한다. 국면의 전환을 주도하는 공급업체 A의 입장에서 볼 때 <Phase-I>의 최적납품가격의 설정기준은 자신의 이익을 최대화하는 것이고, <Phase-II>에서의 설정기준은 $(\pi_R + \pi_{S_A})$ 의 크기를 최대화하고자 하는 것이다. 따라서 공급업체 A가 납품가격을 c_A^{Ie} 에서 c_A^{IIe} 로 바꿈에 따라 이들의 정의에 의해 <Phase-I>의 경우보다 <Phase-II>에서 $(\pi_R + \pi_{S_A})$ 의 값은 증가하게 된다. 박해철은 이러한 경우에 양 업체가 수입공유 또는 프랜차이즈 거래모형과 같은 협업적 거래모형을 활용하면 <Phase-I>에 비하여 <Phase-II>에서 서로의 이익을 증진시키는 것이 가능함을 보였다[1, 2]. 따라서 $\pi_{S_A}^{Ie} \leq \pi_{S_A}^{IIe}$ 와 $\pi_R^{Ie} \leq \pi_R^{IIe}$ 의 관계가 성립한다. ■

[따름정리 3]의 증명 :

이 경우에는 두 공급업체 모두 납품가격을 결정하기 위하여 협업적 거래모형을 채용하는 경우 새로운 납품가격을 결정하는 기준은 $\pi_T (= \pi_R + \pi_{S_A} + \pi_{S_B})$ 를 최대화 하는 것이 되어야 한다. 박해철[2]은 이러한 경우에 결정되는 공급업체 A의 최적납품가격에 대하여 다음과 같이 정리하였다. 즉, 복수의 공급업체 중 특정 공급업체(예를 들어 공급업체 A)가 경쟁업체의 납품가격이 c_B 인 상황에서 소매업체와 협업적 거래모형을 채용하는 경우 공급사슬 전체의 이익을 최대화 하는 공급업체 A의 최적납품가격 c_A^{III*} 는 다음과 같다.

$$c_A^{III*} = m_A + \frac{(r_A + r_B)(c_B - m_B)}{2\beta_B}$$

<Phase III>에서는 위의 메커니즘이 두 업체 모두에게 공통적으로 적용되므로 이 식을 각각 공급업체 A와 B의 입장으로 표현한 후, 1차 조건을 적용하여 두 방정식을 연립하여 풀면 양 업체의 최적납품가격 c_i^{IIIe} 은 $c_A^{IIIe} = m_A$ 와 $c_B^{IIIe} = m_B$ 로 구해진다. 또한 이때 소매업체가 결정하는 최적소매가격 p_i^* 는 <Proposition 1>에서 보는 것처럼 해당제품의 납품가격 c_i 의 증가함수인데, 현실적으로 m_i 는 c_i 의 하한에 해당하므로 p_i^* 는 이 경우에 최저수준의 값을 가지게 된다. 마지막으로 c_i^{IIIe} 를 유도해내는 위의 식은 그 정의 상 공급사슬 전체의 이익 최대화를 목적으로 하고 있는 납품가격의 책정 메커니즘이므로 그 결과는 당연히 해당 공급사슬 전체의 이익 최대화를 야기한다. ■