

국제산업연관표를 이용한 북중무역 분석

최지영(고려대학교 경제학과 강사)

1. 서론

최근 북한 경제에서 발견되는 뚜렷한 변화 중의 하나는 대중 의존도의 심화이다. 2000년 이후 북중무역의 지속적이고 급격한 증가는 양국 간 교역이 정치적 목적을 넘어 실리를 만족시켰기 때문이라고 볼 수 있다. 동북 3성 개발 계획으로 원자재 수요가 늘고 있는 중국으로서도 북한의 지하자원이 유용한 반면, 북한의 입장에서는 핵문제 등으로 인해 다른 국가와의 교역이 단절되고 있는 상황에서 중국에 대한 의존도를 높일 수밖에 없다. 최근의 이러한 변화는 북한과 중국의 경제관계가 북한이 중국에 자본과 기술을 의존하는 구조로 고착될지 모른다는 우려를 낳고 있다. ‘동북 4성’이라는 명칭은 이러한 우려를 반영한다.

북중무역은 북한이 중국에 수산물, 광산물 등을 수출하고 식량, 소비재, 원유 등을 수입하는 구조로 이루어져 있다. 원유와 식량은 공장을 가동하고 노동력을 투입할 수 있는 생산재이며 북한에 특히 부족

한 재화라는 측면에서 중국의 대북영향력은 지표로 확인할 수 있는 이상이라고 할 수 있다. 주로 생산재 수입이 대부분이지만 최근에는 소비재의 수입도 점차 증가하고 있어 북한 주민들의 구매력 수준이 어느 정도 회복되고 있다는 예측도 조심스럽게 이루어지고 있다. 공장 가동률이 저하된 상태에서 북한산 소비재는 가내수공업 형태로 생산되고 있어 장마당에는 중국산 소비재의 점유율이 매우 높다. 북한의 대중수출은 동북 3성 지역 개발 정책과 맞물려 목재, 철광석, 알루미늄, 아연, 석탄 등의 원자재가 주를 이루고 북한 지하자원에 대한 직접 투자도 증가하고 있다. 중국의 경제 성장 전략에 따라 지하자원의 확보에 주력하고 있는 데 따른 것으로 보인다.

북한의 대외무역 부문에 대한 연구는 무역 관련 데이터를 북한의 무역상대국을 통해 확보할 수 있어 비교적 연구가 활발한 분야이다. 그중에서도 북중무역에 대한 연구는 수출입 구조의 변화 패턴을 분석하거나 이러한 변화가 북한 경제의 전반적 성장에 어느 정도의 영향을 미치는가에 국한되어 있다. 이 논문에서는 국제산업연관표를 토대로 북중무역이 양국의 산업에 미치는 파급효과를 추정하고자 한다. 단, 북한과 중국의 경제규모 차이를 감안하여 중국 전체를 대상으로 하지 않고 북중무역의 2/3를 차지하는 동북 3성 지역에 국한하여 분석하겠다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 북한무역의 현황과 함께 북한의 2008년 산업연관표를 추정하고 이를 이용하여 북한 지역만을 대상으로 생산유발효과를 분석한다. 3장에서는 동북 3성의 2008년 산업연관표를 추정한 후 북한 산업연관표와 연결하여 북한과 동북 3성의 국제산업연관표를 작성한다. 4장에서 국제산업연관표를 이용하여 북중무역이 양국 산업에 미치는 영향을 분석하겠다.

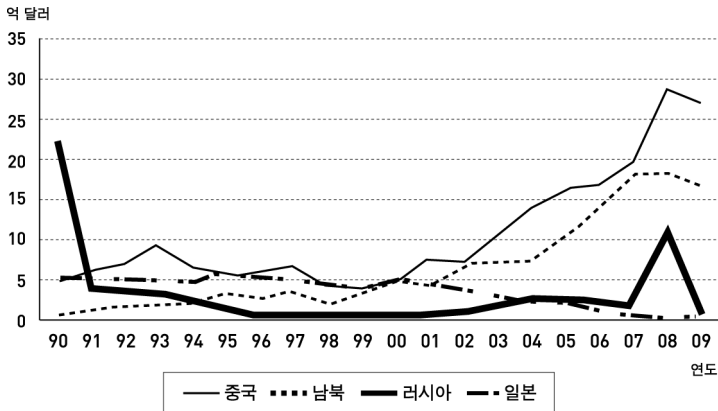
2. 대외무역이 북한 경제에 미치는 효과

1) 북중무역의 현황

1990년대 북한 경제난의 주요 원인은 사회주의권의 붕괴에 있다. 1970년대 무역 확대 및 다변화 정책에 실패한 이후 북한은 경화 결제가 필요 없는 중국 및 소련으로부터의 수입에 주로 의존해왔다. 북한이 자립적 민족경제 건설노선을 추구해왔다고는 하나 원유와 주요 자본재의 수입국으로서 두 나라에 대한 의존도는 매우 높았다. 소련 붕괴에 이어 중국마저 1992년 경화 결제를 요구하며 대북 무역에서 실리를 챙기기 시작하지만 다른 국가와의 교역이 어려운 상황에서 중국에 의존할 수밖에 없어 중국은 제1교역국의 지위를 유지해왔다. 1994년 제네바협정을 계기로 북미관계 개선과 국제사회의 대북원조 증가로 인해 북한에 대한 영향력이 축소될 것을 우려한 중국은 1996년 대북원조를 재개하고 1992년 폐지한 우호가격제를 다시 부활시킨다. 그러나 심각한 경제난으로 전체 무역 규모가 급감하여 북중무역은 5억 달러 내외에서 증감을 반복하며 뚜렷한 변화를 보이지 않다가 <그림 1>에서도 나타나듯이 2000년 이후 남북관계가 급진전되면서 남북교역이 활발해지고 더불어 북중무역 규모도 급성장하여 2000년 4.9억 달러이던 무역 규모는 2008년 27.9억 달러로 약 6배가량 증가했다.

2000년 이후 북중무역이 이처럼 확대된 까닭은 무엇일까? 물론 북중무역은 양국 간 우호관계를 확인하는 수단이라는 측면에서 2000년 이후 남북관계가 급진전됨에 따라 북한에 대한 영향력 상실을 우려한 중국이 북중무역에 보다 적극적인 자세를 취하게 된 까닭도 있지만

<그림 1> 북한의 주요 무역대상국들의 연도별 교역규모



* 북한의 대외무역동향(대한무역투자진흥공사)

최근의 증가추세는 무엇보다 경제적 차원에서 양국의 이익이 부합했기 때문이라고 볼 수 있다. 2002년 7월 1일 경제관리개선조치 이후 북한에서 시장이 확산되면서 중국산 소비재에 대한 수요가 늘어났고 중국에서도 동북 3성 진흥계획을 추진하면서 북한산 원자재 수요가 증가했기 때문이다.

대중 수입은 2000년 초반까지는 5억 달러 안팎에서 변동하다가 2005년 이후 급증하기 시작한다. 북한의 대중수출 역시 2000년에 1억 달러 미만이던 수준에서 2008년에는 7억 5천만 달러로 급증하였다. 2000년 이후 수출과 수입이 점진적으로 증가하고 있으나 수입의 증가폭이 더 크기 때문에 북중무역은 북한의 무역수지 적자가 누적되는 형태로 진행되고 있다. 2008년의 경우 북중무역으로부터 발생한 무역수지 적자가 12억 8천만 달러로 전체 무역수지의 82% 가량을 차지한다.

<표 1> 연도별 북중무역 규모(단위: 억 달러)

연도	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
수출	0.4	1.7	2.7	4.0	5.9	5.0	4.7	5.8	7.5	7.9
수입	4.5	5.7	4.7	6.3	8.0	10.8	12.3	13.9	20.3	18.9
북중무역 수지적자	4.1	4.1	2.0	2.3	2.1	5.8	7.6	8.1	12.8	11.0
북한무역 수지적자	8.6	9.7	7.9	8.4	8.2	10.1	11.0	11.0	15.6	12.9

* 북한의 대외무역동향(대한무역투자진흥공사)

2000년 이후 뚜렷해지고 있는 북중 경제관계의 특성을 보다 구체적으로 살펴보기 위해 북중무역의 상품구조를 살펴보자. 식량위기 직후인 1998년부터 2008년까지 수출입의 상품구조를 살펴보면 북한의 경제사정에 따라 주요 수출입상품의 비중이 상당한 변화를 보였음을 알 수 있다(<표 2> 참조). 북한의 주요 대중 수출품목은 수산물과 광산물이다. 경제위기 직후인 1998~2001년에는 수출액의 절대액이 급감하

<표 2> 북한의 대중 수출품목 추이(단위: 백만 달러)

품목 (HS 코드)	어류, 갑각류 연체동 물(3)	소금, 석회 시멘트 (25)	광, 슬랙 및 회 (26)	광물성 연료 광물유 (27)	나무 (제품) 목탄 (44)	의류 부속품 (60~64)	철강 (72)	기타	합계
1998 ~ 2001	61 (20.39)	1 (0.29)	17 (5.86)	12 (3.90)	44 (14.86)	27 (9.11)	53 (17.72)	83 (27.87)	297
2002 ~ 2004	611 (48.95)	3 (0.27)	82 (6.60)	82 (6.53)	38 (3.01)	99 (7.95)	150 (11.98)	184 (14.71)	1,249
2005 ~ 2008	206 (8.94)	14 (0.61)	587 (25.54)	592 (25.75)	69 (3.02)	259 (11.28)	231 (10.05)	341 (14.81)	2,300

* 한국무역협회

** ()는 전체무역의 품목 비중(%)

여 4년 동안 약 297백만 달러를 수출했다. 경제위기 이전에는 철강의 수출비중이 전체의 절반 정도를 차지했으나 이 기간 철강의 비중은 17.72%로 경제위기 이전보다 하락했다. 2000년대에는 수출이 꾸준히 증가하고 있는데 2002~2004년에는 수산물(11)의 비중이 높았으나 2005년 이후 최근까지는 광산물(27)의 비중이 높아지고 있다. 2005~2008년의 수출품목을 보면 광, 슬랙 및 회(HS code 26)와 광물성 연료, 광물유(HS code 27)의 수출비중이 전체 수출의 절반가량을 차지한다. 동북 3성에 대한 중국의 개발정책으로 원자재 수요가 증가하여 이 부문의 대중수출이 증가하고 있는 것으로 보인다.

수입품목은 수출품목에 비해 다양하고 변동이 상대적으로 적은 편이다. 가장 높은 비중을 차지하는 품목은 광물성 연료 및 광물류(HS code 27)인데 소련 붕괴 이후 원유수입을 거의 중국에 의존하고 있기 때문이다. 곡물의 수입은 경제위기 직후이던 1998~2001년보다 낮아지고 있다. 반면 기계류(HS code 84)와 전기·전자기기(HS code 85)의 수입은 꾸준

<표 3> 북한의 대중 수입품목 추이(단위: 백만 달러)

품목 (HS코드)	곡물 (10)	제분공업 생산물 (11)	광물성 연료 광물유 (27)	비료 (31)	플라 스틱 (39)	철강 (72)	기계류 (84) 전기전자 기기(85)	기타	합계
1998~ 2001	192 (11.2)	113 (6.6)	444 (26.0)	44 (2.6)	70 (4.1)	72 (4.2)	123 (7.2)	649 (38.0)	1,707
2002~ 2004	45 (2.4)	66 (3.5)	503 (26.6)	45 (2.4)	82 (4.3)	81 (4.3)	206 (10.9)	863 (45.7)	1,890
2005~ 2008	139 (2.4)	124 (2.2)	1,621 (28.2)	65 (1.1)	239 (4.2)	148 (2.6)	733 (12.8)	2,674 (46.6)	5,742

* 한국무역협회

*()는 전체무역의 품목 비중(%)

히 증가하고 있다. 중국으로부터 식량과 원유수입에 치중하던 패턴으로부터 탈피해 최근 자본재 수입을 증가시키고 있는 것으로 보인다.

북중무역의 상품 구조는 북한의 중국에 대한 의존도가 상당히 높다는 것을 보여준다. 식량난과 에너지난에 지속적으로 시달리는 북한으로서 곡물과 원유를 공급하는 중국에 의존할 수밖에 없을 뿐만 아니라 북핵위기 이후 유럽과 일본으로부터의 설비도입도 어려워 공작기계 등의 주요 자본재 수입의 통로도 현재로서는 중국밖에 없다.

북한의 시장 확산도 중국으로부터의 수입 확대의 요인인 것으로 보인다. 2002년 7.1 조치 이후 점진적 시장확산으로 소비재에 대한 수요가 증가하고 있다. 그러나 자체 생산능력이 부족하여 대부분 가내 수공업으로 조달하거나 중국산제품으로 대체하고 있는 실정이다. 변경무역의 확산도 이러한 상황을 뒷받침한다. 반면 중국에게 북한은 안정적인 원자재 공급기지이자 중국산 소비재의 판매 시장이다. 북한이 전면적인 개혁개방을 통해 다른 나라와의 교류에 나서지 않는 이상 북중무역은 더욱 증가할 것이고 북한의 경제 구조에 영향을 미칠 것이다. 이 논문에서는 중국, 특히 동북 3성과의 무역이 북한에 미치는 파급효과를 북한과 동북 3성의 지역 간 산업연관표를 추정함으로써 분석하고자 한다.

2) 북한 산업연관표 추정 및 분석

(1) 북한 산업연관표의 추정

북한의 산업연관표를 작성하기 위해서는 투입산출계수와 부가가치계수, 산업별 GDP 자료가 필요하다. 북한은 산업연관표를 대외적으로 발표하고 있지 않으므로 이 논문에서는 북한의 산업연관표를 교차

엔트로피(Cross Entropy) 적정화 방법을 사용하여 추정하도록 하겠다.¹⁾ 교차 엔트로피 적정화 방법은 비선형 목적함수를 극대화 혹은 극소화함으로써 행렬을 추정한다. 이때 추정하고자 하는 행렬에 대한 사전적 정보가 있다면 주어진 제약을 만족하면서 사전적 정보와의 차이를 극소화하는 행렬을 추정한다. 이를 투입산출표 추정에 적용시키면, 행과 열의 합계가 같아지는 제약을 만족시키면서 미지수인 투입산출표에 대한 사전적 정보와 가장 가까운 형태의 새로운 투입산출표를 추정할 수 있다.

북한의 산업연관표를 추정한 선행연구는 주로 구사회주의 국가들의 투입산출표를 사전적 정보로 이용했다. 신동천·이영선²⁾은 북한의 1990년 사회계정행렬을 작성하면서 중국의 1979년 투입산출표를 이용하였는데 북한의 투입산출 구조가 본격적인 개방 이전의 중국과 유사하다고 판단했기 때문이다. 대북지원의 경제적 효과를 CGE 모형을 통해 분석한 신동천³⁾은 1987년 동독의 산업연관표와 1970년 남한의 민간소비비율을 토대로 북한의 1999년 산업연관표를 추정했다. 이영훈⁴⁾은 소련의 1966년 15부문 산업연관표를 토대로 북한의 1955년과 1966년 5부문 사회계정행렬을 추정했고, 국제산업연관표를 작성하여 북한과 중국, 일본, 한국, 몽고의 산업간 상호의존관계를 분석한 Kuri-bayashi⁵⁾은 1981년 중국의 투입산출표를 토대로 북한의 2002년 산업

1) 신동천, 『국제무역의 연산균형분석』(서울: 세경사, 1999), 81~88쪽.
 2) 신동천·이영선, “대북투자와 북한경제,” 『경제학연구』, 제45집 제2호(1997).
 3) 신동천, “대북지원의 경제적 효과,” 『응용경제』, 제6권 제1호(2004).
 4) 이영훈, “북한의 경제성장 및 축적체제에 관한 연구(1956~1964)”(고려대학교 경제학과 박사학위논문, 2000).
 5) Sumio Kuribayashi, *Industrial Structure Independency in Northeast Asia: an International Input output analytical approach*(Seoul: KIEP, 2005).

연관표를 추정한 바 있다. 이처럼 기존 연구들이 사용한 투입산출표는 사회주의 계획경제라는 측면에서 북한과 투입산출관계가 유사하다고 판단되는 국가의 자료이다.

이 논문에서는 Noland⁶⁾ 등이 추정한 1996년 북한 사회계정행렬로부터 투입산출관계를 도출하였다. Noland 등은 사회계정행렬의 거시 부분은 발표된 북한 자료와 유사국가의 자료들을 사전적 정보로 교차 엔트로피 방법을 사용하였고 미시부분은 중국의 개혁 이전 자료와 남한 자료를 적용하였다고 밝히고 있다. 산업별 GDP자료는 한국은행의 북한 GDP 추정 자료를, 수출입 자료는 무역상대국을 토대로 추계한 대한투자무역진흥공사(KOTRA)의 자료를 사용한다. 산업의 구분은 한국은행의 산업별 GDP 분류를 따라 농림어업, 광업, 경공업, 중공업, 건설, 서비스 부문으로 구분하였다. 서비스 부문에는 정부서비스가 포함된다.⁷⁾ Noland 등이 추정한 1996년 북한의 사회계정행렬은 이 기간에 경제위기가 가장 극심하였기 때문에 생산유발효과가 보수적으로 추정되었을 가능성이 높다.

추정 결과(부록의 <표 A> 참조)에 따르면 북한은 2008년 약 190.17억 달러를 중간재로 투입하여 221.07억 달러의 부가가치를 생산하였다. 산업별 부가가치는 정부서비스를 포함한 서비스 부문의 부가가치 비중이 가장 높고, 지출측면에서는 정부지출의 비중이 46%로 가장 높고, 소비지출 35%, 투자지출 26%순이다. 남북교역을 포함한

6) Noland, M., Robinson, S. Wang, T., "Famine in North Korea: Cause and Cures," *Economic Development and Cultural Change* Vol. 49, No. 4(2001).

7) Noland는 산업을 11개(쌀, 옥수수, 기타농업, 광업, 경공업, 산업중간재, 자본재, 건설, 공공행정, 군사, 서비스)로 분류하고 있다. 이 논문에서는 쌀, 옥수수, 기타농업은 농림어업으로, 산업중간재와 자본재는 중공업으로, 공공행정, 군사, 서비스는 서비스 부문으로 통합했다. *ibid.*, pp.741~767.

수출입에서 2008년 북한은 15.6억 달러 가량의 무역수지 적자를 기록했다.

(2) 생산유발효과 분석

산업연관표를 토대로 수입을 외생적으로 가정하는 $(I-A)^{-1}$ 형의 생산유발계수를 도출하여 생산유발효과를 계산할 수 있다. 2008년 북한에서는 약 256.42억 달러의 최종수요(수출포함)가 발생했고 이는 전 산업 부문에서 446.59억 달러의 생산유발효과를 가져왔다. 최종수요

<표 4> 최종수요의 생산유발효과

		민간소비	정부소비	투자	수출	합계
		최종수요의 생산유발액 (A)				
	농림어업	35.64	30.93	11.99	4.67	83.23
	광업	13.06	9.11	5.47	7.21	34.85
	경공업	27.71	10.69	7.78	7.13	53.31
	중공업	9.52	17.29	33.60	8.93	69.34
	건설	7.06	19.06	28.59	0.76	55.47
	SOC	7.66	9.97	11.21	1.95	30.79
	서비스	28.99	80.32	8.15	2.16	119.61
	전 산업	129.63	177.36	106.79	32.82	446.59
	최종수요액(B)	76.60	100.77	58.43	20.62	256.42
최종수요 생산유발계수 (A/B)	농림어업	0.47	0.31	0.21	0.23	0.32
	광업	0.17	0.09	0.09	0.35	0.14
	경공업	0.36	0.11	0.13	0.35	0.21
	중공업	0.12	0.17	0.57	0.43	0.27
	건설	0.09	0.19	0.49	0.04	0.22
	SOC	0.10	0.10	0.19	0.09	0.12
	서비스	0.38	0.80	0.14	0.10	0.47
	전 산업	1.69	1.76	1.83	1.59	1.74

의 생산유발계수⁸⁾를 살펴보면 투자지출이 1.83으로 가장 높다. 반면 해외수요(수출)가 유발하는 생산유발효과는 1.59로 다른 최종수요 구성항목에 비해 상대적으로 낮은 것으로 드러났다. 북한의 주요 수출 품목은 광산물과 수산물 등 생산과정이 단순한 1차 생산물 중심이기 때문에 수출로 인한 생산유발효과가 높지 않은 것으로 보인다. 지출 부문별 생산유발효과를 살펴보면, 민간소비의 경우는 농림어업과 서비스 부문에 미치는 영향력이 컸고, 정부지출은 서비스부문, 투자지출은 중공업과 건설 부문에서 상대적으로 높은 생산유발효과를 보였다.⁹⁾

3. 국제산업연관표를 이용한 복중무역 분석

1) 국제산업연관표

산업연관표는 단일지역을 대상으로 하는 지역 내 산업연관표와 다 지역을 포함하는 지역 간 산업연관표로 구분할 수 있는데 국제산업연관표란 지역 간 산업연관표를 국가 간 관계에 적용한 것이다. 지역 간 산업연관표는 전국산업연관표에 비해 더 많은 자료를 필요로 하기 때문에 자료수집의 한계가 있다는 단점이 있으나 단일모형에서는 측정 불가능한 지역 간 생산유발효과를 측정할 수 있다는 장점이 있다.

8) <표 4>에서 다음과 같이 계산할 수 있다.

$$\text{최종수요 생산유발계수} = \frac{\text{최종 수요의 생산유발액}(A)}{\text{최종 수요액}(B)}$$

9) 민간지출, 정부지출, 투자지출의 부문별 비중은 Noland의 논문을 토대로 추정한 사회계정행렬로부터 구할 수 있다. Noland, M., Robinson, S. Wang, T., "Famine in North Korea: Cause and Cures."

<표 5> 지역 간 산업연관표의 구조

			중간수요						최종수요			수입 (공제)	지역 내 산출액
			A 지역			B 지역			A 지역	B 지역	수출		
			1	2	3	1	2	3					
중간 투입	A 지역	1	A→A지역			A→B지역			A→A	A→A			
		2	중간재			중간재			최종재	최종재			
		3											
	B 지역	1	B→A지역			B→B지역			A→A	B→B			
		2	중간재			중간재			최종재	최종재			
		3											
부가가치액													
총투입액													

지역 간 산업연관표는 투입계수를 직접 조사에 의해 작성하는 아이사드(Isard)모형과 지역 간 이동량을 토대로 지역 간 투입계수를 추정하는 체너리-모세스(Chenery-Moses)모형으로 구분된다. 직접조사방식은 실제 적용이 어려운 반면 간접추정방식은 필요한 자료량이 훨씬 적다.¹⁰⁾ 이 논문에서는 후자의 방식으로 국제산업연관표를 작성한다. 국제산업연관표를 작성하기 위해서는 지역 내 산업연관표와 지역 간 이동량 대신, 양국의 전국산업연관표와 수출입현황이 필요하다. 북중 수출입 현황은 대한무역투자진흥공사, 한국무역협회 등을 이용하여 파악할 수 있다.

지역 간 산업연관표는 <표 5>와 같은 구조를 가진다. 작성하기 이전에 알고 있는 정보는 A지역과 B지역의 지역 내 투입계수와 두 지역 간 이입과 이출이다. 그런데 지역 간 산업연관표를 작성하기 위

10) 이춘근, 『지역산업연관분석론』(서울: 학문사: 2006), 31~32쪽.

해서는 A지역으로 투입된 중간재와 최종재 중 A지역 자체에서 생산된 것과 B지역으로부터 수입된 것의 비중을 구분해야 한다.¹¹⁾

이입과 이출(수입과 수출)의 부문별 총량은 알려져 있지만 이들이 각각 어떤 산업부문에 유입되었는지를 추적하는 것은 쉽지 않다. 예를 들어 A지역 1산업의 최종생산물 20단위가 B지역으로 이동했다는 것을 알 수 있지만 이것이 B지역의 어떤 산업부문에 이동했는지를 알기 위해서는 직접 조사가 필요한데 이는 거의 불가능하다. 체너라-모세스 모형은 이를 간접적으로 추정하여 지역투입계수¹²⁾를 유도하는데 이때 교역계수(interregional trade coefficient) 또는 공급계수가 필요하다. 공급계수란 각 지역 간에 이동되는 재화의 양을 어떤 경제변량에 대한 비율로 나타낸 것으로서 이동되는 재화의 양을 사용하는 지역의 총수요량에 대한 비율로 나타내는 경우와 공급하는 지역의 총생산량에 대한 비율로 나타내는 경우 및 두 가지를 종합하는 경우가 있다. 즉, 다른 지역으로 분리되어 있던 산업은 한 체계로 통합하고 기존의 각 지역 내에서 추정되었던 투입계수와 지역 간의 이동량을 나타내주는 공급계수를 이용하여 새로운 전체 체계 내에서 각 산업 간의 투입계수를 계산해내는 것이다. 이 논문에서는 공급계수를 특정지역으로부터의 이동량을 수요지역의 총공급에 대한 비율로 계산하겠다.¹³⁾ 두 지역 간 이루어지는 생산과 공급은 식 (1)과 같이 나타낼 수 있다. 여기에서 X 는 중간재와 최종재를 모두 포함한다.

11) 물론 A 지역에는 B 지역이 아닌 다른 지역으로부터 수입된 중간재와 최종재도 있다. 이를 구분하기 위해서 기타 지역을 따로 분리할 수도 있다.

12) 지역 간 산업연관표의 투입계수를 의미한다.

13) 이하 공급계수 도출방법은 강광하의 책을 참고하였다. 강광하, 『산업연관분석론』(서울: 연암사, 2000), 311~326쪽.

<표 6> 북중 산업연관표의 구조

		소비지역		지역별 생산
		북한	중국	
생산지역	북한	X_i^{aa}	X_i^{ab}	X_i^a
	중국	X_i^{ba}	X_i^{bb}	X_i^b
지역별 공급		Z_i^a	Z_i^b	

* a =북한, b =중국

북한 지역의 생산: $X_i^a = X_i^{aa} + X_i^{ab}$

북한 지역의 공급: $Z_i^a = X_i^{aa} + X_i^{ba}$

북한 지역의 수입: $M_i^a = X_i^{ba} = Z_i^a + X_i^{ab}$

북한 지역의 수출: $E_i^a = X_i^{ab} = X_i^a + X_i^{aa}$... (1)

따라서 북한 지역의 수요, 공급의 균형방정식은 다음과 같이 나타낼 수 있다. 여기에서 a_{ij}^a 는 북한 지역의 투입계수이다.

$$Z_i^a = \sum_j^n a_{ij}^a X_j^a + Y_i^a = X_i^{aa} + X_i^{ba} \quad \dots (2)$$

중국 지역의 수요, 공급의 균형방정식도 위와 같이 구할 수 있다. 각 지역에 대해 방정식이 하나씩 존재하므로 산업 부문을 n 개라 한다면 (2)와 같은 방정식이 각 재화와 지역에 대해 하나씩 존재하므로 $2n$ 개의 방정식이 존재하고 변수의 수는 $6n$ 개가 되어 유일해가 존재하기 위해서는 $4n$ 개의 변수에 대해 외생적 가정이 필요하다. 일반적인 산업연관분석에서처럼 최종수요($2n$ 개)를 외생변수로 처리한다고 하더라도 여전히 $4n$ 개의 미지수가 존재하므로 추가적 가정이 필요하다. 이를 위해 공급계수(supply coefficient)를 외생적으로 가정할 수 있는데 정의에 따라 공급계수는 $S_i^{ab} = \frac{X_i^{ab}}{Z_i^b}$ 이 된다. 즉 공급계수 S_i^{ab} 는 북한

(a지역)에서 생산된 i 부문 재화의 중국(b지역)으로의 이동량(x_i^{ab})을 중국(b지역)의 수요량 Z_i^b 에 대한 비율로 나타내는 것이다. 공급계수는 산업 부문의 수만큼의 열을 가진 열벡터이다. 산업부문을 n 개로 나눈다면 아래의 왼쪽 행렬과 같고 이를 대각행렬로 나타내면 오른쪽 행렬과 같다.

$$S^{ab} = \begin{bmatrix} S_1^{ab} \\ S_2^{ab} \\ \vdots \\ S_n^{ab} \end{bmatrix}, \quad S^{ab} = \begin{bmatrix} S_1^{ab} & & & \\ & S_2^{ab} & & \\ & & \dots & \\ & & & S_n^{ab} \end{bmatrix}$$

지역 내 투입계수를 A 행렬로 두고, 공급계수(교역계수)의 대각행렬을 S 라고 할 때, 지역 간 산업연관표의 투입계수는 SA 가 되는데 이를 토대로 최종수요에 대한 파급효과를 계산할 수 있다. 최종수요 변화에 따른 파급효과는 한 지역의 최종수요가 교역계수를 통해 다른 지역으로 배분되어 다른 지역의 생산과정으로 주입되었을 때 (SA)의 파급효과와 지역별 수요가 다른 지역의 최종수요로 배분되지 않고(Y) 자기 지역의 생산과정에 그대로 주입되는 방식으로 구분할 수 있다.¹⁴⁾ 후자와 같은 방식은 해당 지역의 최종수요가 자기 지역 내의 생산과정을 통해 생산물로 공급될 때 주로 사용되며 지역 내 파급효과를 과대평가하는 경향을 갖는다. 이 논문에서는 해외수요로서 북한과 동북 3성의 수요가 상대 지역에 미치는 생산유발효과에 중점을 두기 위해 전자의 방식을 사용하겠다.¹⁵⁾

14) Miller and Blair, *Input-output analysis: foundations and extensions*(Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1985).

15) 두 지역의 총산출물(X)은 중간재 수요(SAX)과 최종 수요(SY)로 구성되므로 지역 간 투입산출표의 역행렬계수는 다음과 같이 도출할 수 있다.

$$X = SAX + SY$$

$$X = (I - SA)^{-1} + SY$$

북한의 산업연관표를 이미 추정했으므로 이제 북한과 동북 3성 간 수출입에 대한 정보와 동북 3성의 산업연관표가 주어지면 위와 같은 방식으로 북한 동북 3성의 국제산업연관표를 만들 수 있다.

2) 동북 3성 지역의 산업연관표

(1) 동북 3성 지역의 산업 구조

동북 3성이란 랴오닝, 지린, 헤이룽장성을 일컫는다. 이 지역은 석유와 천연가스, 철광석 등 풍부한 지하자원을 바탕으로 식민지 시대인 1930년대부터 공업화가 추진되었다. 중국 공산당은 창당과 함께 중공업 우선발전전략을 채택하면서 동북 3성을 제1의 중공업 기지로 선정하였고 따라서 철강, 화학, 중장비, 자동차, 군수산업 등이 동북 3성 지역에 집중하게 되었는데, 중공업 부문은 국유기업을 중심으로 이루어졌기 때문에 건국 초기에 설립된 150개 국유기업 가운데 1/3이 이 지역에 위치하게 되었다. 그러나 개혁개방이 동부 해안지방을 중심으로 진행되고 국유기업의 효율성이 저하됨에 따라 전체 경제에서 동북 3성이 차지하는 비중이 줄어들었고 동북 3성 지역은 노후화된 공업기지로 침체기를 맞게 된다. 개혁개방의 초기였던 1981년만 하더라도 농업과 공업의 총산출액(gross output value) 7,490억 위안 중 동북 3성은 1,067억 위안을 생산하여 전체의 14.2%를 차지했다. 특히 랴오닝성의 중공업 생산량은 중국 각 성들 가운데 가장 높았으며 동북 3성은 전체 중공업 총산출액의 21.5%를 생산하고 있었다. 그러나 개혁개방이 진전되면서 동북 3성의 성장은 저하되기 시작하여 1990년대 말부

따라서 최종수요(Y)가 주어질 때, 파급효과 예측을 위한 역행렬계수는 $(I-SA)^{-1}S$ 가 된다.

터는 전체 GDP의 10% 가량을 생산하였으며 2008년 중국의 지역별 GDP에 따르면 동북 3성의 GDP는 전체 GDP의 8.61%를 차지하고 있다.¹⁶⁾

또한 도시 빈민의 25%가 동북 3성 지역에 집중해 있을 만큼 소득 격차와 이로 인한 사회불안이 심각해지자 중국 정부는 동북 3성 지역에 대한 개발계획을 마련하게 된다. 동북 3성 진흥 계획의 기본 내용은 대형 국유 기업의 구조조정, 석탄, 비철금속, 군수산업 등 기술이 노후화된 소형 중화학 공업 기지의 폐쇄 및 대체 산업 육성, 첨단 산업에 대한 투자로 정리할 수 있다. 또한 이를 위해 도시 기능을 전면적으로 조정하는 것도 포함된다.

(2) 동북 3성의 산업연관표 추정

동북 3성의 투입산출관계는 2002년을 기준으로 발표된 중국지구투입산출표를 토대로 작성하였다. 이 자료는 중국의 각 성별 투입산출관계를 생산자 가격 기준으로 나타내고 있다. 2005년 북한과 동북 3성의 국제산업연관표를 작성하기 위해서는 2008년 동북 3성의 투입산출표가 필요하기 때문에 2002년의 투입계수를 사전적 정보로 하고 2008년 발표된 동북 3성의 부문별 산출을 토대로 교차엔트로피 극소화 방법으로 2008년의 투입계수를 추정하였다.¹⁷⁾

2002년 중국지구투입산출표는 생산자 가격 기준으로, 산업 부문을 42개로 분류하고 있으나 중국국가통계국의 연간통계자료에서는 각

16) 2008년 랴오닝성은 134.6억 위안, 지린성은 64.2억 위안, 헤이룽장성은 83.1억 위안을 생산하여 각각 전체 중국 GDP 4.1%, 2.0%, 2.5%를 차지했다. 중국국가통계국(www.stats.gov.cn).

17) 교차엔트로피 적정화 방법은 신동천, 『국제무역의 연산균형분석』 참조.

<표 7> 동북 3성의 부문별 GDP¹⁸⁾(단위, 억 위안)

	농림어업	광업	경공업	중공업	SOC	건설	서비스	합계
2002년 (생산자가격기준)	1,517	1,224	832	2,353	1,380	719	3,336	11,356
2002년 (현재 가격기준)	1,483	1,269	863	2,439	1,431	706	3,396	11,587
2008년 (현재 가격기준)	3,308	3,707	2,520	7,123	1,592	1,421	8,524	17,141

성의 부문별 GDP를 1차, 2차, 3차 산업으로 분류하여 현재가격(the current price)로 발표하고 있다. 1차 산업에는 농업, 임업, 축산업과 수산업이 포함되고 2차 산업에는 광업, 채굴업, 제조업, SOC(전력생산 및 공급, 수도, 가스) 및 건설이 포함되는데 세부항목에서 건설부문을 따로 분리하여 표시하고 있다. 그리고 3차 산업에는 1, 2차 산업에 포함되지 않은 나머지 산업들이 포함된다. 즉, 2002년 자료는 42개 부문을 7개 항목으로 나눌 수 있지만 2008년 자료는 크게 4개 항목(1차 산업, 공업, 건설, 3차 산업)으로만 분류되고 있다. 2008년 투입계수 추정을 위해 2008년의 부문별 산출이 필요하므로 1차 산업과 2차 산업의 건설 부문 산출은 그대로 적용하고 2차 산업의 공업부문과 3차 산업의 산출의 합계를 2002년 부문별 산출의 비중으로 나누어 최종적으로 7개 부문의 GDP를 구하였다.

2008년의 부문별 GDP은 각 부문에서 생산된 부가가치 합계이다. 북한의 산업연관표를 추정된 방법대로, 부문별 부가가치를 2002년 부가가치계수로 나누어 2008년의 총산출을 역산해내고 2002년 투입계

18) 中國 國民經濟核算司, 『中國地區投入產出表』(北京: 中國統計出版社, 2008) 중국국가통계국(www.stats.gov.cn).

수를 사전적 정보로 행과 열의 합계인 총산출을 제약조건으로 교차엔트로피 방법을 사용하여 2008년 동북 3성의 투입계수를 추정할 수 있고, 이를 토대로 동북 3성의 산업연관표를 작성할 수 있다. 단, 이때 적용된 부문별 산출이 현재가격 기준이므로 전체 산업연관표 역시 생산자 가격 기준이 아닌, 현재가격을 토대로 추정되었다고 볼 수 있다.

3) 북한 동북3성의 국제산업연관표 작성

북한과 동북 3성의 지역 내 산업연관표를 토대로 도출한 투입계수는 각각 7개의 행과 열을 가진 A^a , A^b 행렬이 되는데, 이 각각의 행렬을 14행과 14열을 가진 $A = \begin{bmatrix} A^a & 0 \\ 0 & A^b \end{bmatrix}$ 행렬로 만들 수 있다. 이제 통합된 산업연관표의 투입계수 SA 를 도출하기 위해서는 지역 간 수출입 현황이 필요하다.

우선 북한과 동북 3성 사이의 무역 현황을 살펴보자. 2008년 동북

<표 8> 동북 3성의 부문별 대북 수출입 현황(백만 달러)

	랴오닝성		지린성		헤이룽장성		합계	
	수출	수입	수출	수입	수출	수입	수출	수입
농림어업	53	11	67	42	25	0	145 (9.2%)	53 (9.8%)
광업	89	146	9	102	458	0	556 (35.5%)	249 (46.3%)
경공업	175	95	187	9	16	0	377 (24.1%)	103 (19.2%)
중공업	292	91	121	41	4	1	417 (26.6%)	133 (24.7%)
서비스 기타	30	0	41	0	1	0	72 (4.6%)	0 (0%)
합계	639	343	425	194	504	1	1,568	539

* 한국무역협회(www.kita.net)

<표 9> 2008년 북한과 동북 3성의 교역계수

	북한→북한	북한→ 동북 3성	동북 3성 →북한	동북 3성→ 동북 3성
농림어업	0.9820	0.0006	0.0180	0.9994
광업	0.8002	0.0033	0.1998	0.9967
경공업	0.9167	0.0008	0.0833	0.9992
중공업	0.9242	0.0003	0.0758	0.9997
건설	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
SOC	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000
서비스 기타	0.9938	0.0000	0.0062	1.0000

3성은 북한에 1,568백만 달러를 수출, 539백만 달러를 수입하였다. 건설 및 SOC 부문(전력, 수도, 교통통신)은 수출입이 이루어지지 않는다. 동북 3성과 북한의 무역에서 두드러지는 것은 광업과 중화학공업의 수출입 비중이 높다는 것인데 동북3성은 주로 원유(광업)와 기계, 전기전자 장비(중공업) 등을 수출하고 석탄, 이연, 철광석(광업)과 철강, 비철금속(중공업) 등을 주로 수입한다. 대북수입의 46.3%를 차지하고 있는 것이 광업부문으로 북한으로부터 원자재 조달 비중이 높은 것을 알 수 있다. 성별로 살펴보면, 동북 3성 중 라오닝성과의 무역액이 가장 높는데 특히 중화학공업 부문의 수출이 292백만 달러로 높은 편이다. 헤이룽장성은 북한으로부터 수입액은 적은 편이지만 광업부문의 수출 비중은 매우 높다.

북한의 수출은 $E_i^a = X_i^{ab} = X_i^a - X_i^{aa}$ 로 7개 부문에서 539백만 달러이며 북한의 수입 $M_i^a = X_i^{ba} = Z_i^a - X_i^{aa}$ 로 1,568백만 달러이다. 북한과 동북 3성의 산업연관표에서 두 지역의 총공급 Z^a 와 Z^b 를 알 수 있으므로 교역계수(공급계수) $s = \frac{X}{Z}$ 를 계산하면 <표 9>와 같다.

이를 대각행렬로 나타내면 북한 지역 내의 교역계수(intra regional coefficient)의 경우는 다음과 같다.

$$S^{aa} = \begin{bmatrix} 0.9820 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0.8002 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0.9167 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.9242 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1.0000 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.0000 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.9938 \end{bmatrix}$$

전체 교역계수 행렬 S 는 14개의 행과 열을 가진 $S = \begin{bmatrix} S^{aa} & S^{ab} \\ S^{ba} & S^{bb} \end{bmatrix}$ 가 되는데 통합된 산업연관표의 투입계수는 SA 이며, 이로부터 최종수요가 북한과 동북 3성의 각 산업부문에 미치는 산출물 효과를 분석할 수 있는 역행렬 $(I - SA)^{-1}S$ 를 도출할 수 있다(부록의 <표 B> 참조).

4) 동북 3성과의 무역이 북한 경제에 미치는 효과

(1) 생산유발효과

북한 동북 3성 국제산업연관표를 토대로 두 지역 간의 수출입이 어떤 형태의 상호의존관계를 맺고 있는지 살펴보자. 우선, 지역 간 산업연관표의 생산유발계수는 지역 내 효과(intraregional effect)와 지역 간 효과(interregional effect)를 함께 보여준다. 전자는 최종수요 1단위가 증가했을 때 해당지역의 각 산업에 미치는 생산유발효과를 의미하며 후자는 다른 지역의 각 산업에 미치는 생산유발효과를 의미한다.¹⁹⁾

북한과 동북 3성 간 산업연관표의 생산유발계수로부터 지역 내 효과와 지역 간 효과의 열합계를 각각 도출하면 <표 10>과 같은데, 이는 <표 B(부록)>의 생산유발계수에서 (북한, 북한) 관계의 부문별 열합계는 북한의 지역 내 효과이고 마찬가지로 (동북 3성, 동북 3성) 관계의 부문별 열합계는 동북 3성의 지역 내 효과라고 볼 수 있다. 예를

19) Miller and Blair, *Input output analysis: foundations and extensions*, pp.128~131.

<표 10> 북한, 동북 3성의 지역 내 효과와 지역 간 효과

	지역 내 효과		지역 간 효과	
	북한	동북3성	북한→동북 3성	동북 3성→북한
농림어업	1.4214	2.1376	0.0848	0.0019
광업	0.9621	1.8052	0.3896	0.0046
경공업	1.7034	2.7992	0.3573	0.0030
중공업	1.4741	3.2830	0.3413	0.0028
건설	2.0019	2.8050	0.1309	0.0015
SOC	1.8326	2.1593	0.1724	0.0013
서비스 기타	1.7814	2.2259	0.1082	0.0009
합계	11.1768	17.2152	1.5844	0.0160

들어 (북한, 동북 3성) 관계는 동북 3성의 최종수요 증가가 북한 산업에 미치는 영향을 나타내고, (동북 3성, 북한) 관계는 북한의 최종수요 증가가 동북 3성 지역에 미치는 영향을 나타낸다.

지역 내 효과는 동북 3성이 17.2152, 북한이 11.1768로 동북 3성 지역 내 파급효과가 더 크다. 1단위의 최종수요가 지역 내에서 발생했을 때 전 산업에 미치는 영향은 동북 3성이 더 높다는 것을 알 수 있다. 부문별로 살펴보면 북한 지역은 건설과 SOC부문이, 동북 3성 지역은 중공업과 건설, 경공업 부문의 파급효과가 크다.

지역 간 효과, 즉 상대 지역에 미치는 파급효과는 북한의 최종수요 증가가 동북 3성에 미치는 영향이 더 큰 것으로 나타났다. 즉, 동북 3성 지역의 대북수출이 1단위 증가하면 동북 3성 지역 내에서는 1.5844배의 파급효과가 나타난다. 그러나 동북 3성 지역의 최종수요 증가가 북한 산업에 미치는 영향은 0.016으로 매우 낮다.

예를 들어 북한의 광업 부문에 1억 달러만큼의 해외수요가 발생하면 북한의 전 산업에서는 약 96.21백만 달러, 동북 3성 지역에서는 38.96

백만 달러가량의 생산유발효과를 발생시킨다. 그러나 동북 3성 지역에서 광업 부문에 대한 최종수요가 1억 달러 증가할 때는 동북 3성 지역에서는 180.52백만 달러의 높은 생산유발효과를 나타내지만 상대지역인 북한에 대한 파급효과는 약 0.46백만 달러에 그친다. 즉, 두 지역 산업의 연관관계는 북한지역의 최종수요 증가가 동북 3성 지역에 미치는 영향은 크지만 동북 3성이 북한 지역에 미치는 영향은 매우 낮다는 것을 뜻한다. 동북 3성이 북한 지역에 유발하는 파급효과는 다른 부문에서도 1% 미만이다. 따라서 개발계획으로 동북 3성 지역에 대한 중국 정부의 투자가 확대된다고 하더라도 현재와 같은 산업구조에서 북한 경제에 미치는 긍정적 효과는 크지 않으리라 예상된다.

다음으로 2008년 북한과 동북 3성 간 무역이 상대국에 미치는 생산유발액을 역행렬계수를 이용하여 계산해보면 <표 11>과 같은데, 수출(해외수요)과 국내수요가 유발하는 생산유발액을 부문별로 나타낸 것이다. 북한에 대한 동북 3성의 수요(대북수입)는 북한의 전 산업에 692백만 달러의 생산을 유발, 전체적으로 1.29배의 산출 증가 효과가 있고 그중에서 생산유발계수가 가장 높은 부문은 광업과 중공업이다. 광업 부문의 수출 비중이 높기 때문에 전체 수출액 538백만 달러에 대해 가장 높은 생산유발계수를 보이고 있다. 반면, 수출을 제외한 국내수요 증가로 인한 파급효과는 서비스 부문에서 가장 높다. 전 산업의 생산유발계수는 수출이 1.29, 국내수요가 1.71로 수출이 더 낮다는 것이 특징적이다. 같은 금액을 수출하거나 국내에서 지출했을 때 후자의 파급효과가 더 크다는 의미이다. 북한의 주요 수출품이 광산물과 같이 생산과정이 단순한 1차 생산물이기 때문에 생산유발효과가 낮은 것으로 보인다.²⁰⁾

반면 동북 3성의 생산유발효과는 북한보다 전반적으로 높다. 북한

<표 11> 최종수요의 생산유발효과

		북한		동북 3성	
		수출	국내수요	수출	국내수요
생산유발액 (백만 달러) (A)	농림어업	90	7,459	296	85,849
	광업	228	1,976	898	75,609
	경공업	134	3,684	582	133,416
	중공업	165	4,492	1,723	409,530
	건설	12	5,322	65	59,232
	SOC	39	2,595	140	40,411
	서비스기타	24	11,251	382	242,221
	전 산업	692	36,779	4,086	1,046,268
최종수요액(B)		538	21,568	1567	404,411
최종수요 생산유발계수 (A/B)	농림어업	0.17	0.35	0.19	0.21
	광업	0.42	0.09	0.57	0.19
	경공업	0.25	0.17	0.37	0.33
	중공업	0.31	0.21	1.10	1.01
	건설	0.02	0.25	0.04	0.15
	SOC	0.07	0.12	0.09	0.10
	서비스 기타	0.05	0.52	0.24	0.60
	전 산업	1.29	1.71	2.61	2.59

에 대한 수출이 가져오는 파급효과는 2.61, 수출 이외의 최종수요가 가져오는 파급효과가 2.59이다. 같은 금액을 서로 상대국가에 수출했

20) 1차 생산물 위주의 수출은 교역조건이 악화될 경우의 손실이 경제성장으로부터 얻는 이익을 초과하는 궁핍화 성장을 낳을 수 있다. 이영훈은 1998년부터 2004년에 이르기까지 북한의 수출단가와 수입단가의 비교를 통해 북한의 교역조건추이를 분석하고 있는데 중국의 고도성장으로 인한 원자재 수요 증가와 남한 및 주변국의 생산물 수요 증가가 북한의 교역조건 악화를 막고 있는 것으로 나타났다. 그러나 1차 생산물 위주의 수출은 궁핍화 성장의 가능성이 높으므로 자본재 수입을 통해 제조업 부문의 생산정상화 및 투자를 통해 수출 구조를 다변화하는 것이 필요하다. 이영훈, 『북중무역의 현황과 북한경제에 미치는 영향』(서울: 한국은행, 2006).

을 때의 파급효과는 동북 3성이 북한에 비해 크다. 그러나 동북 3성의 전체 수출에서 대북수출이 차지하는 비중은 1~2% 정도로 낮기 때문에 동북 3성 지역에 미치는 영향은 미미할 것이다.

(2) 생산유발의존도

생산유발계수가 최종수요 1단위 증가로 인한 파급효과를 나타냄으로써 다른 지역과 산업 부문에 미치는 전후방 연관효과를 계산할 수 있다면 생산유발의존도는 최종수요의 각 구성요소들의 증가가 유발하는 생산유발액의 비중을 나타낸다.²¹⁾

최종수요 가운데, 해외수요에 의한 생산유발의 비중과 국내수요에 의한 생산유발의 비중을 생산유발의존도로 계산해보자.²²⁾ 전체 최종

<표 12> 각국 생산유발의존도

	북한		동북3성	
	수출	국내수요	수출	국내수요
농림어업	1.21	98.79	0.34	99.66
광업	11.54	88.46	1.19	98.81
경공업	3.64	96.36	0.44	99.56
중공업	3.67	96.33	0.42	99.58
건설	0.23	99.77	0.11	99.89
SOC	1.50	98.50	0.35	99.65
서비스	0.21	99.79	0.16	99.84
전 산업	1.88	98.12	0.39	99.61

21) 이규인, “한중일 3개국의 경제구조변화 및 상호의존관계 분석”(성균관대학교 박사학위논문, 2009).

22) <표 11>에서 계산할 수 있다. 예를 들어 북한 광업 부문의 동북3성에 대한 생산유발의존도는 $\frac{278}{278+1,976}$ 로 11.54(%)이다.

수요로 인한 생산유발액 가운데 동북 3성으로의 수출로 인한 생산유발액의 비중과 북한 내 수요에 의한 생산유발액의 비중을 각각 계산하는 것이다. 북한은 광업 부문의 최종수요로부터의 생산유발액중 11.54%를 동북3성에 대한 수출로 얻는다. 또한 경공업 3.64%, 중공업 3.67%로 다른 부문에 비해 높은 편이다. 반면 동북 3성의 경우 북한으로의 수출이 가져오는 비중은 광업이 1.19%로 약간 높은 편이고 나머지 부문은 모두 0.5% 미만으로 매우 낮은 편임을 알 수 있다.

(3) 수출감응도계수, 수입영향력계수²³⁾

국제산업연관표의 생산유발계수표를 이용하여 양국 산업 간 상호 의존관계를 감응도계수와 영향력계수로 나타낼 수 있다. 먼저 감응도계수란 모든 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 1단위씩 동시에 증가하였을 때 어떤 산업이 받는 영향을 전 산업 평균에 대한 상대적 비율로 나타낸 것이고 영향력계수란 어떤 산업부문의 생산물에 대한 최종수요가 1단위 증가하였을 때 전 산업부문에 미치는 영향, 즉 후방 연관효과와 정도를 전 산업 평균에 대한 상대적 비율로 나타낸 것이

23) 수출감응도계수와 수입영향력계수는 다음과 같이 계산할 수 있다(n 는 생산유발계수표의 각 원소를 의미하며 a 국은 북한, b 국은 중국을 의미한다. 산업부문을 7개로 분류했으므로 $n=7$ 이다).

$$\text{동북 3성에 대한 북한의 수출감응도}(i\text{부문}): \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \pi_{ij}^{ab} / \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \pi_{ij}^{ab}$$

$$\text{북한에 대한 동북 3성의 수출감응도}(i\text{부문}): \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \pi_{ij}^{ba} / \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \pi_{ij}^{ba}$$

$$\text{동북 3성에 대한 북한의 수입영향력}: \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \pi_{ij}^{ba} / \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \pi_{ij}^{ba}$$

$$\text{북한에 대한 동북 3성의 수입영향력}: \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \pi_{ij}^{ab} / \frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \pi_{ij}^{ab}$$

김종화, “한일 간 무역수지와 산업관계분석: 수출 감응도계수와 수입영향력계수를 중심으로,” 『경제학논집』, 제7권 2호(2008), 131~155쪽.

다. 따라서 수출감응도계수란 상대국의 각 산업부문에 최종수요가 1단위 증가하였을 때 자국의 어떤 산업이 반응하는 정도를 나타내고 수입영향력계수는 자국 산업에 대한 최종수요 증가가 상대국의 산업에 영향을 미치는 정도를 나타낸다. 어떤 산업의 수출감응도계수가 1보다 크다는 것은, 상대국의 최종수요가 증가했을 때 그 산업의 수출이 다른 산업에 비해 상대적으로 더 크게 증가한다는 의미이며 어떤 산업의 수입영향력계수가 1보다 크다는 것은 그 산업에 대한 최종수요가 증가할 때 상대국으로부터 수입이 다른 산업에 비해 상대적으로 더 크다는 의미이다. 즉, 수출감응도계수와 수입영향력계수가 높을수록 그 산업의 수출과 수입이 증가할 가능성이 높다. 국제산업연관표를 통해 도출한 생산유발계수를 토대로 북한과 동북 3성의 산업 간 상호의존관계를 수출감응도계수와 수입영향력계수로 나타낼 수 있고, 실제 산업별 무역수지 구조와 비교함으로써 나타내어 보자

동북 3성 지역에서 전 산업에 대한 최종수요가 1단위씩 동시에 증가할 때 북한의 동북 3성에 대한 수출은 광업부문이 3.4768로 뚜렷하게 높다. 다음으로 중공업 부문이 1.2402로 상대적으로 높은 편이다. 따라서 향후 동북 3성 개발계획으로 이 지역의 소득 증가로 전 산업에서 최종수요가 증가한다고 가정한다면, 북한의 수출감응도계수는 광업 부문에서 뚜렷하게 높기 때문에 현재와 같은 산업 연관 속에서 북한은 생산우회도가 낮은 광업 부문의 산출물 수출이 증가할 가능성이 높다. 또한 동북 3성의 수입영향력계수는 광업 부문에서 상대적으로 높다. 따라서 개발계획으로 동북 3성 지역에서 광업 부문에 대한 투자가 증가한다면 전 산업 부문에서 대북수입을 더 많이 증가시킬 것이다.

반면 동북 3성의 입장에서 북한의 소득수준이 증가하여 전 산업에 대한 최종수요가 증가한다면 중공업 부문의 대북수출이 가장 크게 증

<표 13> 북한 동북3성의 부문별 수입영향력 수출감응도계수

		농림어업	광업	경공업	중공업	건설	SOC	서비스
수입영향력 계수	북한	0.3747	1.7211	1.5787	1.5078	0.5782	0.7617	0.4778
	동북 3성	0.8173	2.0081	1.3246	1.2209	0.6485	0.5856	0.3950
수출감응도 계수	북한	0.7011	3.4768	0.8903	1.2402	0.1255	0.3560	0.2100
	동북 3성	0.3479	2.0917	0.9007	2.7295	0.1145	0.2612	0.5545

가하고 다음으로 광업 부문의 수출이 증가한다. 그리고 북한은 광업과 제조업 부문에 대한 최종수요가 증가할 때 전 부문에서 대중수입을 증가시킨다.

정리하면, 동북 3성 개발계획은 북한의 광산물 수출을 증가시킬 것이다. 그러나 이렇게 획득한 외화는 다시 부족한 원유와 소비재, 자본재를 수입하는 데 충당되고 있다. 광업(원유) 부문과 제조업 부문에 대한 최종수요 증가는 동북 3성에 대한 후방연관효과가 크기 때문에 전반적으로 수입이 증가할 것이다. 즉, 수출증가가 다시 수입증가로 이어지면서 무역수지 적자가 심화되고 있는 현재의 구조를 탈피하기는 어려워 보인다. 또한 주력 수출품인 광산물이 북한 산업에 미치는 영향이 다른 산업에 비해 낮은 것도 긍정적인 신호는 아니다.

4. 결론

북한과 동북 3성 지역의 산업 간 파급효과를 토대로 북중무역의 효과를 분석한 결과는 다음과 같다. 첫째, 동북 3성에 대한 수출이 북한 전 산업에 미치는 지역 간 효과는 매우 낮다. 이는 북한 지역의 산업간 연계가 전반적으로 낮기 때문이기도 하지만 주력 수출품인 광

산물이 생산우회도가 낮은 1차 생산물이기 때문이다. 둘째, 최종수요의 생산유발계수를 토대로 분석한 결과 북한은 동북 3성에 대한 수출보다 국내 수요가 증가할 때 과급효과가 더 높은 구조를 지녔다. 수출 품목에서는 광산물 수출이 차지하는 비중이 높아 전체 수출에 대한 부문별 생산유발액은 광업 부문이 가장 높다. 셋째, 북한의 수출과 국내수요에 대한 생산유발의존도는 광업 부문에서 동북 3성에 대한 의존도가 11.54%, 경공업과 중공업이 각각 3.64%, 3.67%에 이르는 등 높은 편이다. 반면, 동북 3성에 경우 북한에 대한 의존도는 1% 안팎으로 낮은 편이다. 넷째, 수출감응도, 수입영향력계수를 토대로 분석한 결과 동북 3성의 최종수요가 전 부문에 고루 증가한다면 북한은 광업 부문의 수출이 증가할 가능성이 높고 북한 지역에서 전 부문 최종수요가 증가한다면 동북 3성은 북한에 중공업과 광업 부문 수출을 증가시킬 가능성이 높다.

북한의 대중의존도는 수출입의 절대 비중이라는 측면에서 매우 높다. 그러나 양국 간 무역이 상대 지역에 미치는 과급효과라는 측면에서 상호의존관계는 상대적으로 낮다고 볼 수 있다. 특히 동북 3성의 수요 증가가 북한 경제의 각 산업에 미치는 영향은 미미한데 이것은 앞으로 동북 3성에 대한 중국 정부의 투자가 북한의 대중수출을 증가시킬 수는 있지만 북한 경제에 반드시 긍정적인 영향을 미치는 것은 아니다. 대중수출을 통해 마련한 외화는 다시 대중수입을 늘리는 데 사용될 것이고 무역수지 적지는 누적되어 성장에 저해요인이 될 수도 있다. 특히 생산우회도가 낮은 광산물 수출이 지속될 경우 이러한 상황은 더욱 빨리 올 것이다. 이를 피하기 위해서는 자본재 수입을 통해 제조업을 우선 정상화해야 한다. 현재의 산업 구조에서 경공업 부문의 수출 경쟁력이 갖추어진다면 북한은 노동집약적인 산업에서 중국에

비해 경쟁력이 있을 것으로 예상되므로 경공업 제품의 수출로부터의 생산유발효과를 높이는 동시에 중국으로부터의 소비재 수입의존도를 부분적으로 줄여나갈 수 있을 것이다.

부록

<표 A> 2008년 북한의 산업연관표(단위: US 억 달러)

	농림어업	광업	경공업	중공업	건설	SOC	서비스	중간 수요	민간 지출	투자	정부 지출	수출	최종 수요	수입	total
농림어업	12.31	0.17	8.64	0.00	2.39	0.34	5.09	28.95	24.19	20.22	7.23	2.65	54.28	2.80	80.43
광업	0.50	1.26	3.71	0.82	0.56	9.16	3.91	19.91	7.03	1.87	0.37	5.66	14.94	7.02	27.82
경공업	3.27	0.65	11.50	1.08	2.65	0.93	6.62	26.69	17.77	1.07	2.85	4.92	26.61	8.01	45.29
중공업	1.75	0.53	0.69	13.99	9.63	0.48	9.17	36.24	2.73	3.25	20.62	6.50	33.10	14.28	55.06
건설	0.42	0.50	0.00	0.88	5.68	0.15	23.98	31.60	0.00	0.46	23.41	0.00	23.87	0.00	55.47
SOC	3.91	0.96	2.11	5.62	9.08	5.89	1.64	29.21	0.74	0.31	0.53	0.00	1.58	0.00	30.79
서비스	1.75	0.53	3.05	3.32	2.77	1.66	4.50	17.57	24.15	73.59	3.42	0.89	102.05	3.24	116.37
중간투입	23.90	4.60	29.69	25.72	32.75	18.61	54.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	190.17
노동	21.44	4.28	4.85	7.58	4.14	2.45	31.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.60
자본	17.69	12.58	7.14	13.65	15.94	5.32	13.71	0.00	0.00	0.00	0.00	15.60	0.00	0.00	100.77
간접세	17.39	6.36	3.62	8.10	2.64	4.41	15.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.43
부가가치	56.53	23.22	15.61	29.34	22.72	12.18	61.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	221.07
total	80.43	27.82	45.29	55.06	55.47	30.79	116.37	0.00	76.60	100.77	58.43	35.36	256.42	35.36	

<표 B> 북한 동북 3성 산업연관표의 생산유발계수: $(I-SA)^{-1}S$ 형

부분	북한										동북 3성				
	농림어업	광업	경공업	중공업	건설	SOC	서비스	농림어업	광업	경공업	중공업	건설	SOC	서비스	
북한	농림어업	1.1637	0.0111	0.2235	0.0130	0.0813	0.0347	0.0826	0.0009	0.0001	0.0005	0.0000	0.0000	0.0001	
	광업	0.0300	0.8352	0.0909	0.0467	0.0857	0.3165	0.0606	0.0003	0.0038	0.0006	0.0013	0.0007	0.0004	
	경공업	0.0595	0.0221	1.1646	0.0327	0.0872	0.0595	0.0914	0.0002	0.0001	0.0013	0.0001	0.0001	0.0001	
	중공업	0.0369	0.0209	0.0370	1.1526	0.2429	0.0432	0.1465	0.0002	0.0003	0.0003	0.0010	0.0005	0.0003	
	건설	0.0160	0.0180	0.0221	0.0331	1.1418	0.0312	0.2419	0.0000	0.0001	0.0000	0.0001	0.0000	0.0000	
	SOC	0.0791	0.0362	0.0827	0.1274	0.2689	1.2643	0.0931	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0001	
	서비스	0.0363	0.0186	0.0826	0.0686	0.0941	0.0832	1.0654	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0000	0.0000	
	농림어업	0.0266	0.0026	0.0346	0.0027	0.0045	0.0030	0.0047	1.1701	0.0085	0.2786	0.0156	0.0332	0.0128	0.0484
	광업	0.0119	0.2302	0.0400	0.0475	0.0320	0.0890	0.0229	0.0878	1.0962	0.1283	0.3620	0.1991	0.2634	0.1062
	경공업	0.0107	0.0074	0.1431	0.0084	0.0122	0.0093	0.0128	0.1451	0.0221	1.3390	0.0430	0.0597	0.0270	0.0936
동북 3성	중공업	0.0257	0.0975	0.0911	0.2432	0.0655	0.0478	0.0469	0.5206	0.4382	0.6714	2.4931	1.1260	0.4826	
	건설	0.0013	0.0068	0.0071	0.0040	0.0019	0.0030	0.0018	0.0304	0.0318	0.0575	0.0363	1.0709	0.0525	
	SOC	0.0023	0.0188	0.0108	0.0109	0.0047	0.0079	0.0037	0.0418	0.0883	0.0782	0.1019	0.0743	1.1319	
	서비스	0.0062	0.0262	0.0307	0.0246	0.0101	0.0124	0.0153	0.1418	0.1200	0.2461	0.2311	0.2417	0.1891	

참고문헌

1. 국내자료

1) 단행본

- 강광하, 『산업연관분석론』(서울: 연암사, 2000).
- 대한무역투자진흥공사, 『북한의 대외무역동향』(각 연도).
- 신동천, 『국제무역의 연산균형분석』(서울: 세경사, 1999).
- 이준근, 『지역산업연관분석론』(서울: 학문사, 2005).
- 이흥배, 오카모토 노부히로, 『한·중·일 3국의 산업간 상호의존관계 분석 국제 산업연관모델에 의한 실증연구』(서울: 대외경제정책연구원, 2002).
- 中國 國民經濟核算司, 中國地區投入產出表(北京: 中國統計出版社, 2008).
- 한국산업은행, 『신북한의 산업』(2005).
- 한국은행, 『산업연관분석해설』(2007).

2) 논문

- 김종화, “한일 간 무역수지와 산업관계분석: 수출 감응도계수와 수입영향력 계수를 중심으로,” 『경제학논집』, 제7권 2호(2008).
- 김 철, “북한중국 경제무역 합작 현황 분석,” 『북한경제리뷰』, 5월호(2008).
- 신동천, “대북지원의 경제적 효과,” 『응용경제』, 제6권 제1호(2004).
- 신동천·이영선, “대북투자과 북한경제,” 『경제학연구』, 제45집 제2호(1997).
- 오동윤, “중국 동북 3성 개발계획과 시사점,” 『세계연구』, 제3호(2004).
- 이규인, “한중일 3개국의 경제구조변화 및 상호의존관계 분석”(성균관대학교 박사학위논문, 2008).
- 이영훈, “북한의 경제성장 및 축적체제에 관한 연구(1956~1964)”(고려대학교 경제학과 박사학위논문, 2000).
- 이영훈, “북중무역의 현황과 북한경제에 미치는 영향”(서울: 한국은행, 2006).
- 홍익표, “북·중 변경무역의 실태분석과 향후 전망,” 『북한경제논총』, 제13호 (2007).

3) 신문

- 이경수, “북한은 중국의 동북 4성 되나,” 『민족 21』, 8월호(2005).

4) 기타자료

통계청, www.kostat.go.kr

한국무역협회, www.kita.net

2. 국외자료

Noland, M., Robinson, S. Wang, T., "Famine in North Korea: Cause and Cures,"
Economic Development and Cultural Change, Vol. 49, No. 4.

Sumio Kuribayashi, *Industrial Structure Independency in Northeast Asia: an International Input output analytical approach*(Seoul: KIEP, 2005).

Miller and Blair, *Input output analysis: foundations and extensions*(Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1985).

중국국가통계국 www.stats.gov.cn

International I-O analysis between North Korea and China

Choi, Ji-Young(Korea University)

This study analyses industrial structural interdependency between North Korea and China using international I-O table. China is the important trade partner of North Korea. In particular, trade volume between two countries has been increasing by more than 5 times since 2000. Also North Korea's trade deficit with China has been increasing. Economic links between two countries are expected to be more intense with "the development plan in Northeast China province" and market growth in North Korea.

Major export products of North Korea are from agricultural and mining sector, but the export output multiplier for seven production sectors in North Korea is very low. Through which indexes of export sensitivity and import power of dispersion against to Northeast China are computed, North Korea has a comparatively large likelihood of induced export in mining and import in mining, light industry, heavy industry.

North Korea's trade deficit with China is higher in mining and heavy industry sector than other sectors.

Keywords: three provinces in Northeast China, North Korea, International I-O table, export sensitivity index, import power of dispersion index