

야간 위성사진을 이용한 북한 경제 관찰방법론 연구*

1992~2009년 불빛 개수 증감으로 본 상황 추이를 중심으로

황일도(동아일보사)

본 논문은 미국 해양대기청(NOAA)이 매년 촬영하는 야간 위성사진의 불빛 개수(SOL, Sum of Lights) 추이를 분석해 북한의 경제상황 변화를 가능하는 새로운 관찰방법론을 제시하고 있다. 제3세계 국가의 SOL과 경제총량 지표 추이가 가진 상관관계는 다수의 해외 선행연구를 통해 입증된 바 있으며, 더욱이 이 방법론은 북한의 경제통계가 부실한 상황에서 상당수의 거시경제 추이 분석 연구가 주관성이 강한 탈북자 진술을 활용하거나 가정 혹은 전제에 기댈 수밖에 없었던 한계로부터 자유롭다는 장점을 갖고 있다. 실제로 수집된 1992년부터 2009년까지의 북한 SOL 분석결과를 보면, 사회주의권 붕괴 이후인 1990년대 중반 꾸준히 성장하던 불빛 개수는 대기근 시기인 1997년 기록적인 하락세를 나타냈다가 국제사회의 지원이 이어진 1998년 이후 회복되기 시작했고, 이후 2000년대 초반까지 안정세를 보이다가 2008년과 2009년 연속으로 하락하면서 1997년보다 더 낮은 사상 최저치를 기록했다. 이러한 추이는

* 필자는 해당 주제와 관련하여 『신동아』, 4월호(2011)에 “美 NOAA 야간 위성사진으로 분석한 북한의 경제상황”이라는 제목의 기사를 출고한 바 있으며, 본 논문은 학술논의의 엄격한 분석틀과 접근방식을 활용해 해당 기사의 문제의식을 학문연구의 범주로 발전시킨 것이다. 그 과정에서 충분히 정교화하지 못한 논리 전개와 부족한 엄밀성을 꾸짖어주신 세 분 익명의 심사위원께 감사의 말씀을 전한다.

한국은행이 그간 발표해온 북한 GNI 추정치 증감 추이와 상당한 차이를 보이고 있는데, 특히 2008년과 2009년 경제상황에 대해서는 완전히 엇갈린 해석을 보여준다. 이 불일치를 한국은행 추정치의 오류 때문이라고 단언할 수는 없겠으나, 해외 선행연구에서 제시하는 SOL-경제총량 사이의 높은 상관계수를 감안하면 그간 반복적으로 제기되어온 한국은행 데이터 신뢰성에 대한 문제의식에 무게를 실는 것이라 할 수 있을 것이다.

주제어: 위성사진, 북한 경제총량, SOL(Sum of Lights), 한국은행

1. 서론

주지하다시피 북한의 경제규모나 경제상황 변화에 대한 분석은 그간 학계에서 논란을 거듭해온 주제 가운데 하나다. 이 주제가 가인 함의나 현실적 중요성에도 불구하고, 공식통계가 전무하다시피 한 북한 경제의 현실과 실증적 연구가 불가능하다는 한계가 존재하기 때문이다. 특정한 경제 관련 사건의 파급효과나 그에 따른 상황변화와 관련해서도 다양한 가설이 경합을 벌이며 논쟁이 진행되다가, 한참의 시간이 지난 후에야 사후적으로 보완이 이뤄지는 식의 접근이 대부분을 이뤄왔다. 대표적인 예로 한국은행이 1992년 이후 명목GNI 추정치를 발표하고 있고, 유엔통계국이나 세계은행(World Bank), 미 중앙정보국(CIA) 등에서도 관련 수치를 제시한 적이 있으나, 기관 간에 차이가 클뿐더러 추정 방법의 신뢰성을 놓고 다양한 비판이 공식·비공식적으로 이어져온 것이 사실이다.

특히 정부 차원의 대북지원이 중단되고 국제사회의 경제제재가 본

격화된 최근 2~3년 사이에는 북한 경제가 체제 붕괴 직전에 이른 위기라는 분석이 정부 당국자들이나 일부 대북 인터넷 매체들을 중심으로 집중적으로 제시되어왔다. 그러나 이를 객관적인 데이터를 통해 검증하거나 결론지를 방법은 전혀 없다고 해도 과언이 아니다. 이러한 관측이 단순한 논란의 영역에 계속 남아 있을 수밖에 없는 배경이다. ‘급변 대비 필요론’이라는 주장과 ‘근거 없는 희망사항’이라는 비판 사이의 대립선이 대표적이다.

따라서 북한의 경제상황을 데이터 차원에서 접근할 수 있는 새로운 논의의 필요성은 아무리 강조해도 지나침이 없을 것이라고 믿는다. 이를 통해 북한 경제의 추이가 과연 어떻게 변화해왔는지를 더욱 설득력 있는 방법론으로 유추해내고, 또한 최근 들어 검증하고 있는 ‘북한 위기론’의 유의미성 여부를 가늠하는 데 활용할 수 있다면 최선의 결론이 될 수 있을 것이다.

이를 위해 본 연구는 미국 해양대기청(NOAA) 산하 지구물리자료센터의 위성관측 데이터를 활용하는 새로운 방법론을 검토해보고자 한다. 1992년부터 최근까지 매일 저녁 북한을 촬영한 야간 위성사진의 연도별 합성본과 그에 등장하는 불빛 개수의 증감 추이가 그것이다. 도널드 럼스펠드 전 미 국방장관이 집무실 벽에 붙여놓았다고 해서 유명해진 이들 사진은, 총 다섯 개의 미국 기상관측 위성이 매일 전 세계를 돌며 촬영한 것 가운데 구름 등의 방해물이 없는 것만 모아놓은 방대한 분량의 자료다.

본 연구에서는 이렇듯 NOAA 위성사진에 나타난 야간 불빛 개수의 변화 추이와 각 국가의 경제상황 사이에 면밀한 상관관계가 있음을 입증해온 미국 측 관련 연구를 살펴보고, 이 데이터를 경제통계가 부실한 제3세계 국가의 상황을 가늠하는 도구로 활용할 수 있다는 선행

연구의 결론을 소개한다. 또한 이러한 방법론을 1992년부터 2009년까지 수집된 북한의 야간 불빛 개수 통계치에 적용했을 경우 해당 기간 북한경제의 변화 추이에 관해 어떤 단서를 얻을 수 있는지 역시 함께 따져본 뒤, 그 결과를 한국은행의 GNI 통계치 추이나 세계은행의 통계치 추이와 비교 검토하는 작업까지 진행하겠다.

2. 북한경제총량 분석 선행연구

북한의 거시경제에 관한 공식통계는 1960년대 중반 이후 서서히 사라져 현재는 거의 찾아볼 수 없다. 예컨대 북한의 대표적인 공표자료인 『조선중앙년감』은 1965년판을 끝으로 경제통계의 게재를 중지했고, 이후 일부 재정 관련 통계만이 사실상 유일한 공표자료가 되었다. 때때로 ‘신년사’나 외국 언론과의 인터뷰, 장기경제계획의 목표 및 실적 발표에서 단편적인 수치가 공개되었지만 대부분 증가율만의 통계였고, 그것도 기준 연도가 명확하지 않거나 기준 연도가 있더라도 해당 연도의 수치는 발표되지 않은 경우가 상당수다. 더욱이 발표된 숫자 사이에도 앞뒤가 안 맞는 것이 적지 않는 등 신뢰성이 결여된 것이 많다.¹⁾

이 때문에 북한의 거시경제 추이에 대해서는 국내외 여러 기관과 연구자들이 제시한 추정치가 분석의 기초자료로 쓰이고 있는데, 이 가운데 가장 공신력이 높은 것으로 평가 받는 것은 남한 정부의 추정치다. 1980~1989년은 통일부에서 펴낸 “남북한 경제현황 비교”(각

1) 양문수, 『북한경제의 구조』(서울: 서울대학교 출판부, 2001), 7~8쪽.

연도)가, 1990년부터는 한국은행의 “북한 GDP 추정결과”(각 연도)가 대표적이다. 1980년 이전에 대해서는 남한 정부의 추정치가 존재하지 않는다. 이와 함께 미국 중앙정보국(CIA)도 1960년대에서 1980년대 초반까지의 성장률(5년 단위의 연평균 성장률) 추정치를 제시하고 있다. 그러나 이들 추정치는 서로 차이가 커서 과연 북한의 성장실적이 어떠한지를 평가하기 위한 객관적인 기준은 제공하지 못한다는 것이 중론이다.²⁾

공식경제뿐 아니라 지하경제를 포함해 북한 경제의 전체적인 규모와 변화 추이를 추적한 연구들은 주로 북한이 최악의 경제위기를 경험하고 있다는 사실이 알려진 1990년대 후반에 집중적으로 이뤄졌다. 1980년대 이후 국가 차원의 배급시스템이 붕괴되면서 지하경제의 중요성이 새삼 강조되는 과정에서 나타난 현상이라고 하겠다. 이 시기의 대표적인 관련 연구로는 김연철(1997)과 김영운(1997), 남성욱·문성민(2000) 등이 있다. 이들 연구의 방법론을 살펴보면 대부분 탈북자들의 증언을 기반으로 구소련이나 동유럽 국가들에 관한 연구에서 발달한 방법을 원용하는 방식을 채택하고 있음을 확인할 수 있다.

먼저 김영운의 경우 북한의 지하경제를 크게 생산, 유통, 금융, 기타(횡령 및 절취)의 네 부문으로 나누고 각 부문의 규모를 산술적으로 계산해 취합하는 방법으로 지하경제의 규모를 산출했다. 우선 국제식량기구(FAO) 통계에 근거하여 추산한 1996년의 북한의 농업 생산량과 국제 원조량을 더한 뒤 이를 전체 식량수요 추정치와 비교해 그 차이를 농업부문 지하경제로 판단하는 방식이다. 또한 탈북자들과의 증언을 바탕으로 소득-지출 간의 차이를 이용한 추정방법을 통해 405만 가구

2) 김석진, “북한경제의 성장과 위기”(서울대학교 경제학부 박사학위논문, 2002), 24~26쪽.

가 월평균 80원의 지하경제 활동을 하고 있다는 결과를 내놓았다.³⁾

김연철 또한 탈북자 10여 명에 대한 밀착조사를 통해 북한 거주 당시 소득과 지출 사이의 격차를 추산해냄으로써 이를 공식경제에 적용해 경제총량을 유추하는 방법론을 택했다. 이를 통해 면접조사 결과 북한 주민들이 대체로 가구당 6,960원 정도의 생계비 부족을 겪고 있는 것으로 분석함으로써 부족분만큼의 지하경제 규모를 가정하는 방식이었다.⁴⁾

남성욱·문성민의 연구는 북한의 지하경제가 계획경제 영역을 벗어나 독자적인 가격 메커니즘에 의해 움직인다는 가정을 바탕으로 거시경제 분석에 임했다. 한국은행의 북한 GDP 추정결과 추정치와 통일부가 발표한 농민시장 이용비중 등의 자료를 사용해 북한 주민들이 농민시장을 통하여 소비하는 최종소비 규모를 추정함으로써 지하경제의 규모를 기늴하고 이를 공식경제와 합산하는 방식이다.⁵⁾

그러나 1990년대 후반부터 이루어진 이러한 연구들은 탈북자 증언의 신뢰성 문제로 인해 많은 비판을 받아온 것이 사실이다. 기본적으로 연구 작업물의 양이 많지 않은 데다 탈북자 증언의 신뢰성이나 대표성에 대해 의문을 제기하는 연구자도 적지 않다. 또한 연구자에게 탈북자 인터뷰가 자유롭게 이루어질 수 있는 상황에까지 이르지 못하고 있다는 점도 지적해둘 필요가 있을 것이다.⁶⁾ 북한 거시경제와 관련

3) 김영운, “북한 암시장의 경제사회적 영향,” 『통일연구논총』, 제6권 1호(1997), 189~220쪽.

4) 김연철, “북한의 배급제 위기와 시장개혁 전망”(서울: 삼성경제연구소, 1997), 20~22쪽.

5) 남성욱·문성민, “북한의 시장경제 부문 추정에 관한 연구,” 『현대북한연구』, 제3권 1호(2000), 149~215쪽.

6) 양문수, 『북한경제의 구조』, 20쪽.

해 가장 공신력 있는 데이터로 받아들여지고 있는 한국은행의 GDP 추정치도 이러한 한계에서 자유롭지 못한 것은 마찬가지다. GDP를 추산하는 데 가장 필수적인 주요 소비품목의 가격과 부가가치율을 추정하는 데 있어, 1960~1970년대 남한의 수치를 기반으로 탈북자들의 증언을 통해 수정·적용하는 방식을 택하고 있는 까닭이다.⁷⁾

탈북자 증언의 신뢰성 문제라는 비판에서 상대적으로 벗어나 있는 연구로는 한상진(2000)의 접근방식이 있다. 전력소비량과 경제성장률 사이에 일반적인 추세가 존재한다는 서구의 선행연구 결과를 원용해 지하경제를 포함한 북한의 경제총량 추이를 들여다보는 작업이다. 이는 자료의 한계로 인해 직접적인 규모추정이 어려운 이행경제 국가들이나 사회주의 국가들의 지하경제규모 추정에 사용되는 접근방식이기도 하다.⁸⁾ 이를 북한에 적용하기 위해 국제에너지기구(IEA)가 추정하는 북한의 발전량 통계치와 영국 전략문제 연구소(IISS)의 GDP 수치를 비교한 결과 경제규모의 등락에 있어 유의미한 패턴의 일치가 발견된다는 것이다.

한상진의 이러한 접근방식은 외부에서 관측 가능한 데이터를 통해 북한의 경제상황 추이를 유추해낸다는 측면에서 본 연구의 접근방식과 사뭇 유사한 측면이 있다. 다만 IEA의 발전량 통계치 역시 북한의 공식통계를 자체 수정하고 가중치를 적용한 추정치라는 점에서 완전히 기계화된 방식으로 추출된 데이터로 보기는 어렵다는 점을 지적해 둘 필요가 있을 것이다.

비교적 최근의 연구로는 북한의 제한된 경제변수를 주성분(principal

7) 한상진, “북한 지하경제의 규모 추정과 경제변수들과의 관계 분석”(연세대학교 경제학과 석사학위논문, 2000), 19~20쪽.

8) 위의 글, 43쪽.

components) 분석하여 국민총소득(GNI)을 추정한 정갑영·강전은(2007)의 연구가 있다. 인구, 경제활동인구, 수출, 수입, 예산규모, 대외부채, 석탄생산량 등 통일부나 한국은행 등에서 비교적 용이하게 확보할 수 있는 20개의 데이터와 전년도 GNI의 상관성을 검증한 다음 여기서 추출된 주성분 지표를 적용해 해당 연도의 GNI를 추출해내는 방식이다. 그러나 해당 연구는 북한 GNI의 실제량을 추정해내려는 연구라기보다는 이를 위해 효율적인 방법론을 만들고자 하는 연구에 가까운 데다, 적용된 20개 경제지표와 전년도 한국은행 GNI의 신뢰성 문제를 해결하지 못하는 한 그 결과물 수치의 신뢰성 역시 낮아지는 한계를 피하기 어렵다. “가격과 환율 등 자료의 정확성이 제고되어야만 경제발전의 수준을 정확히 반영하는 지표를 구할 수 있다”는 논문 초록의 언급⁹⁾ 역시 이 때문으로 보인다.

3. 방법론

1) 개요

본 연구에서 활용하고자 하는 데이터는 1992년 이후 미 해양대기청(NOAA)의 관측위성 5기가 18년간 촬영해온 북한 지역의 야간 위성사진이다. NOAA는 매일 촬영된 위성사진 가운데 구름 등으로 분석이 불가능한 자료를 제외하고 매년 200~300개의 사진을 연 단위로 합성해 세계 디지털사진 지도 형태로 구축해놓고 있다. 달이나 별이 지상

9) 정갑영·강전은, “주성분 분석을 이용한 북한의 총국민소득(GNI) 추정,” 『비교경제연구』, 제14권 2호(2007).

에 반사되어 나타나는 자연광이나 화재로 인한 섬광 등 불규칙적으로 나타나는 불빛은 이러한 합성과정에서 모두 제외되므로, 1년 내내 상시적으로 나타나는 불빛만이 합성본에 남게 되는 것이다.

이렇게 촬영된 1992~2009년의 연 단위 합성본에서 국가별 영상을 따로 떼어내면 해당 디지털 사진에는 밝기가 구분되는 인공조명의 개수가 픽셀 형태로 나타난다. NOAA 측은 이들 각각의 픽셀을 빛의 세기에 따라 총 63단계로 나누어 가중치를 매긴 뒤 모두 합산한 수치 데이터를 해당 국가의 야간 불빛 개수 수량(SOL, Sum of Lights)으로 집계하고 있다. 2기 이상의 위성이 동시에 촬영한 기간에는 위성별로 도출된 SOL의 평균치를 최종 데이터로 채택하고 있다.¹⁰⁾

뒤에서 다시 살펴보겠지만, 미 브라운대학교 연구진(2009)과 콜로라도 주립대학교 연구진(2006) 등의 다양한 선행연구는 NOAA의 야간 위성사진에서 추출한 데이터와 해당 국가의 해당 연도 GDP가 매우 긴밀한 상관관계를 보인다고 분석한다. 이들 연구에는 저개발 제3세계 국가에서 이러한 상관관계가 더욱 분명하다는 점에서 GDP 통계가 부실하거나 접근이 어려운 폐쇄국가의 경제상황을 유추하는 데 매우 긴요하다는 결론도 공통적으로 포함되어 있다. 다만 이러한 선행연구는 주로 아프리카나 서남아시아 등에 초점을 맞추고 있어 북한만을 따로 분석한 연구는 아직까지 존재하지 않는다.

2) 해당 방법론의 해외 연구사례

NOAA의 위성사진 자료를 이용한 연구는 주로 미국을 중심으로

10) 미 NOAA 국방기상위성프로그램(Defense Meteorological Satellite Program) 공식 홈페이지 참조(www.ngdc.noaa.gov/dmsp/dmsp.html, 2011년 3월 2일 검색).

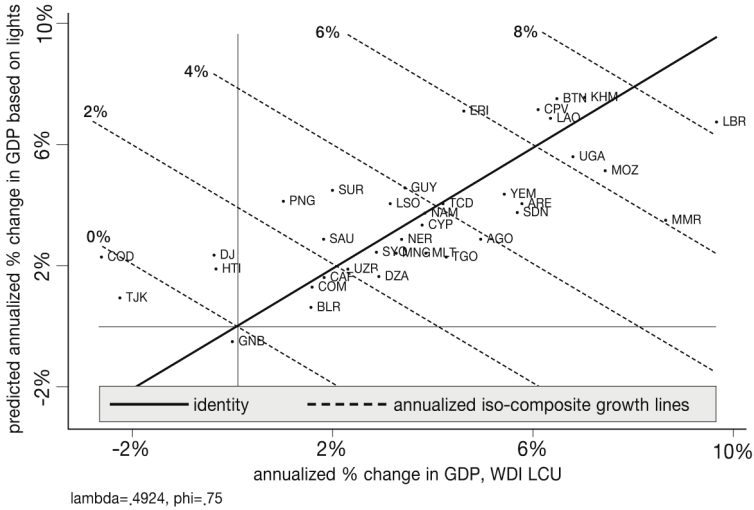
진행되어왔다. 지리학과 경제학, 지구과학 분야의 저널을 중심으로 총 90여 편의 논문이 관련 데이터베이스와 NOAA 홈페이지를 통해 확인되는바, 야간 위성사진을 통해본 대형 화재 진행과정 및 결과 분석과 이산화탄소 배출량, 도시규모 연구 등 다양한 주제를 다루고 있다. 이 가운데 본 연구가 그 방법론을 참고할 수 있는 국가 경제상황 분석 관련 논문으로는 총 여섯 편을 확인할 수 있었다.

먼저 살펴볼 것은 미 브라운대학교의 헨더슨(Henderson) 연구팀이 2009년 발표한 논문이다.¹¹⁾ 위성사진에서 관측되는 야간조명 개수와 국가소득 추이 데이터를 연결해 분석한 이 연구는 특히 GDP 등의 통계가 상대적으로 부실한 국가의 경제상황을 분석하는 작업에서 야간조명 개수 숫자가 어떻게 활용될 수 있는지를 중점적으로 살펴보았다. 아프리카 국가 주요 도시들에 대한 관련 분석에서 야간조명 개수는 통상의 추측과 달리 농업생산량과도 밀접한 상관관계를 맺고 있는 것으로 확인됐다고 논문은 밝히고 있다. 특히 이 연구는 국제통화기금(IMF)이나 미 연방준비제도이사회(FRB)가 해당 국가의 경제규모를 추산하는 과정에서 추정치로 남겨두었던 비공식(informal) 경제의 크기와 변동규모를 추적하는 작업에서 야간 위성사진 데이터가 어떻게 활용될 수 있는지를 주의 깊게 추적했다.

총 541개 아프리카 도시들에서 경제상황 변화와 야간조명 개수의 상관관계를 분석한 연구진은 강우량이 풍족해 농업생산성이 높았던 특정 연도에 이러한 농업부문 생산량의 증가가 도시지역을 포함한 국가 전체의 경제생산활동에 충격(shocks)을 미침으로써 야간조명 개수

11) J. Vernon Henderson, Adam Storeygard, David N. Weil, "Measuring Economic Growth From Outer Space," *NBER WORKING PAPER SERIES* 15199(National Bureau of Economic Research, Brown University, 2009).

<도표 1> 1992~2003년 SOL과 제3세계 국가 경제성장률의 상관관계¹²⁾



도 증가하게 되는 일련의 과정을 통계적으로 함수화하고 있다. 야간조명 개수의 증감 추이가 직관적으로도 연관성이 분명해 보이는 공업 생산량이나 전력에너지 상황뿐 아니라 농업부문을 포함한 국가 전체의 경제활동 활성화와 깊은 상관관계를 맺고 있다는 결론이다. 이는 GDP의 상당 부분이 농업 분야에서 이뤄지는 북한의 경우에도 야간 불빛 개수 분석을 통해 전체 경제의 상황을 들여다볼 수 있는 방법론이 적용될 수 있음을 시사하는 대목이라 할 수 있을 것이다.

이렇게 해서 추출된 1992년부터 2003년 사이 세계은행의 해당 통화지역(Local Currency Unit)의 경제성장률과 야간조명 개수로 예측한 GDP증감의 상관관계는 <도표 1>과 같다. 정밀하다고 말하기는 어

12) ibid.

려우나 뚜렷한 상관관계가 존재한다는 사실은 명확히 입증된다는 것이다.

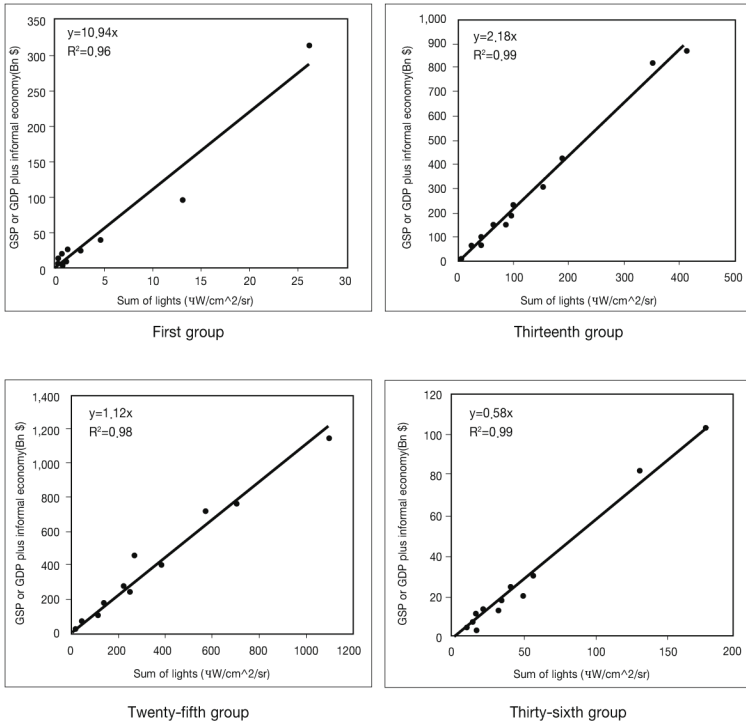
한 가지 짚고 넘어가야 할 사실은 헨더슨 팀의 연구가 각국 경제상황의 ‘추이’를 추적한 것이지 그 절대량을 계측하는 작업이 아니었다는 사실이다. 다시 말해 불빛 개수의 증감에 따라 예년에 비해 특정연도의 경제상황이 개선됐는지 악화됐는지를 따져보는 작업일 뿐, 불빛의 개수를 통해 경제총량을 가늠하는 연구는 아니라는 의미다. 물론 신뢰할만한 통계치가 존재하는 연도가 있을 경우 이를 기준으로 삼아 다른 해의 경제총량 추정치까지 유추하는 작업을 생각해볼 수 있지만, 헨더슨 팀의 연구는 이 지점까지 나아가지는 않았다.

개별국가를 넘어 불빛 개수와 경제상황의 상관관계를 전 지구적인 차원에서 분석한 연구로는 미 콜로라도 주립대 고쉬(Ghosh) 연구팀이 2010년 발표한 논문이 있다.¹³⁾ 각국의 2006년 불빛 개수와 인구통계를 합성해 국가경제 총량 데이터를 지도 형태로 제시하고 있는 이 논문은 특히 공식 경제통계에서 제외되는 비공식 경제를 포함해 경제활동 전체의 규모를 추정하는 작업에서 야간 불빛 개수가 대안적인 수단으로 활용될 수 있다고 결론 내리고 있다.

특히 눈여겨볼 대목은 각국의 불빛 개수와 경제활동이라는 두 개의 변수를 선형 회귀분석해 찾아낸 상관관계의 정도가 매우 높다는 해당 연구의 결론이다. <도표 2>에서 확인되는 것처럼 경제 규모에 따라 각각의 국가를 총 36개 그룹으로 나눠 살펴본 바 결정계수(R^2) 0.96에서 0.99에 이르는 매우 뚜렷한 연관성을 갖고 있다는 것이다. 이는

13) Ghosh, T., Powell, R., Elvidge, C. D., Baugh, K. E., Sutton, P. C., & Anderson, S., “Shedding light on the global distribution of economic activity,” *The Open Geography Journal*, 3(2010), pp.148~161.

<도표 2> 경제규모로 그룹핑한 국가별 SOL과 GDP의 상관관계¹⁴⁾



국가 소득 수준의 높고 낮음에 상관없이 야간 불빛 개수가 유용한 지표로 활용될 수 있음을 확인케 해주는 논증이라 하겠다. 경제규모로 가늠해볼 때 북한이 속해 있는 것으로 추정되는 36번째 그룹에서 결정계수는 0.99였다.

이 연구보다 4년 앞선 2006년 NOAA의 엘빗지(Elvidge) 연구팀과 콜로라도 주립대 고쉬 연구진이 공동으로 발표한 논문의 경우 같은

14) ibid.

방법론을 활용하면서도 그 접근방식이 사뭇 다르다는 점에서 흥미롭다.¹⁵⁾ 마찬가지로 야간 불빛 개수와 인구통계를 합성해 세계 지도 형태로 경제상황을 유추해내는 작업이지만, 이 연구는 특히 총 232개 국가의 빈곤층 규모를 도출해내는 데 주력하고 있다. 전체 인구를 야간 불빛 개수로 나누어 상호 비교가 가능한 중립화된 지수로 만든 뒤, 여기에서 만들어진 함수를 거꾸로 적용해 하루 수입 2달러 미만의 절대빈곤층이 국가별로 총인구의 얼마나 차지하는지 비율을 도출해낸 다음, 끝으로 국가 전체 인구를 다시 적용해 그 숫자까지 확인한 작업이다. 이렇게 나타난 국가별 규모를 총 합산한 결과 전 세계 절대빈곤층의 규모가 23억 명에 달한다는 것이 해당 연구의 결론이다.

시선을 끄는 것은 해당 연구의 결론을 갈음하는 표에 등장하는 북한 관련 데이터다. 해당 함수를 통해 분석해본 결과 전체 인구의 64.94%, 총 1,436만여 명이 절대빈곤층에 해당한다는 것이다. 이는 짐바브웨나 잠비아, 카메룬, 수단 등과 같은 위치라는 설명이지만, 다른 국가들과 함께 한 줄의 데이터로 정리된 것일 뿐 야간 불빛 개수를 통해 본 북한의 경제상황에 대한 별도의 분석이나 해설은 찾아볼 수 없다.

이러한 과정을 통해 위성사진에서 추출된 특정국가의 야간조명 개수와 경제변화의 상관관계가 규명됨에 따라, 이후에는 특정국가의 경제상황을 야간조명 개수로부터 유추해내는 연구들이 등장하기 시작한다. 멕시코와 인도의 비공식경제를 포함한 경제 총량을 추적한 고쉬(Ghosh)의 2009년,¹⁶⁾ 2010년¹⁷⁾ 연구가 대표적이다. 특히 2009년의 연

15) C. D. Elvidge, P. C. Sutton, T. Ghosh, B. T. Tuttle, K. E. Baugh, B. Bhaduri, and E. Bright, "A Global Poverty Map Derived from Satellite Data," *Computers and Geosciences*, 35(2006), pp.1652~1660.

구는 국가 투명성이 상대적으로 높은 미국의 각 주에서 야간 불빛 개수와 GDP(Gross State Product, 주별 총생산) 사이의 상관관계 함수를 찾아낸 뒤, 이 함수에 멕시코의 야간 불빛 개수를 적용해 비공식 경제를 포함하는 멕시코 전체 경제 규모를 유추하는 방법론을 사용하고 있다는 점에서 흥미롭다.

인도의 사례를 통해 야간 불빛 개수를 통한 인구센서스 결과 보정 방법을 연구한 호주 RMIT대 로이초우드리(Roychowdhury) 팀의 2010년 연구¹⁸⁾도 같은 맥락을 담고 있다. 인도 정부가 10년 단위로 진행하고 있는 센서스가 워낙 많은 인구로 인해 시의성이 떨어진다는 비판을 받고 있는바, 2001년 센서스 주요 항목의 결과가 해당 지역의 야간 불빛 개수와 뚜렷한 상관관계를 갖고 있음을 확인할 수 있었다는 것이다. 이 연구에서 인구밀도와 단위면적당 주택 수, 운송수단 보유 가구 수, 도시 인구밀집도 등의 주요 지표는 결정계수(R²) 0.8에서 0.97, 신뢰도 구간 95%의 높은 연관성을 갖고 있는 것으로 나타났다. 뒤집어 말하자면 매년 추출되는 야간 불빛 개수를 이용해 10년 단위로 이뤄지는 센서스의 한계를 보정하고 중간 단계 데이터를 채워나감으로써 시의성 부족의 한계를 극복해낼 수 있다는 것이 해당 연구의 결론이다.

-
- 16) Ghosh, T., Anderson, S., Powell, R. L., Sutton, P. C., Elvidge, C. D., "Estimation of Mexico's Informal Economy and Remittances Using Nighttime Imagery," *Remote Sensing*, 1(3)(2009), pp.418~444.
 - 17) Ghosh, T., Powell, R. L., Anderson, S. Sutton, P. C. Elvidge, C. D., "Informal Economy And Remittance Estimates of India Using Nighttime Imagery," *International Journal of Ecological Economics & Statistics*, 17(2010).
 - 18) Koel Roychowdhury, Simon Jones, Colin Arrowsmith, Karin Reinke, Anthony Bedford, "The role of satellite data in census: Case study of an Indian State," *Proceedings of the 30th Asia-Pacific Advanced Network Meeting*(2010).

이상에서 살펴본 바와 같이 야간 불빛 개수를 경제상황을 확인하는 수단으로 활용한 일련의 연구들은 우선 전 지구 차원이나 대륙 차원에서 들여다봄으로써 두 개의 변수가 상관관계에 놓여 있음을 일반론 차원에서 입증하는 작업으로부터 출발해, 최근에는 특정국가에 이를 적용하는 작업 역시 가능하다는 사실을 논증하는 단계로 접어들고 있다. 엘빗지(2006)와 헨더슨(2009), 고쉬(2010)의 연구가 전자에 해당한다면, 고쉬(2009)와 로우초드리(2010)의 경우는 후자에 속한다고 할 것이다.

이와 함께 해당 방법론을 이용했던 해외의 선행연구들이 공통적으로 편견이 작용될 여지가 없는 불빛 개수 데이터의 특성을 가장 큰 장점으로 거론하고 있다는 사실을 주목할 필요가 있다. 경제통계가 부실하거나 존재하지 않는 국가의 경제상황을 추정하자면 통상 연구자의 선입견이나 무수한 전제와 가정 설정으로 인한 신뢰성 저하가 약점으로 거론되곤 하지만, NOAA의 야간 불빛 개수 데이터는 그 추출과정이 완전히 디지털화되어 있는 까닭에 이러한 한계로부터 상대적으로 자유롭다는 설명이다.

덧붙일 사실은 지금까지 살펴본 선행연구들이 대부분 불빛 개수와 GDP 같은 공식 통계치를 비교해보니 이러한 상관관계가 드러난다는 사실을 밝힌 연구일 뿐, 경험적으로 왜 이러한 상관관계가 발생하는지 그 메커니즘에 대해서는 규명하지 않고 있다는 점이다. 다시 말해 지금까지 살펴본 상관관계는 귀납적 분석의 결과일 따름이며 연역적 해석은 생략되어 있는 셈이다. 따라서 이들 선행연구의 방법론을 특정국가에 적용하는 경우 불빛 개수의 추이를 통해 해당국 경제상황이 이전에 비해 개선됐는지 악화됐는지를 상대적으로 가늠할 수 있을 뿐, 이러한 수치변화가 어떤 구체적인 사건이나 상황변화 때문에 촉발된 것인지를 따져보는 작업에는 한계가 있을 수밖에 없다.

4. 북한에 대한 적용

이제부터는 앞서 소개한 브라운대 연구팀 등의 선행연구들을 원용해 NOAA가 홈페이지를 통해 공개하고 있는 각종 데이터 가운데 북한 측 부분을 따로 살펴보기로 하겠다. 그 핵심 분석대상으로는 필자가 NOAA 측의 협조를 받아 언론 기사¹⁹⁾를 통해 공개한 바 있는 북한의 연도별 SOL을 활용하고자 한다. 우선 이 데이터를 통해 확인되는 북한 야간 불빛 개수의 일반적인 특징과 현재까지 집계가 완료된 1992~2009년 사이의 변화 추이를 분석하고, 이를 해당 시기 북한의 주요 경제사건과의 연결선상에서 거칠게나마 해석해보기로 한다. 마지막으로 해당 데이터 추이를 기존의 북한 거시경제 추정치와 비교해보는 작업까지 진행하겠다.

이에 앞서 몇 가지 사실을 짚고 넘어가기로 한다. 우선 앞서 헨더슨 팀(2009)의 연구에서 살펴보았듯 SOL의 증감은 해당 국가 경제상황이 개선됐는지 혹은 악화됐는지를 가늠할 수 있게 해줄 뿐이므로, 이제부터의 분석 내용 또한 SOL 데이터로부터 북한 경제총량의 절대치를 도출해내려는 것은 아니다. 신뢰할 만한 복수의 기준 연도 데이터가 있다면 이를 해당 연도 SOL과 비교해 함수화함으로써 데이터가 없는 연도의 경제총량 절대치를 추정하는 작업이 가능하겠지만, 북한의 경우 이 작업이 불가능하다는 점은 부연할 필요가 없을 것이다. 다른 국가에서 나타난 상관관계를 함수화해 북한의 SOL을 대입함으로써 GDP등의 구체적인 수치를 계산하는 방식 역시 생각해볼 수 있으나 이는 본 연구의 범위를 넘어서는 수준의 작업일뿐더러, 비공식 경제

19) 『신동아』, 4월호(2011), “美 NOAA 야간 위성사진으로 분석한 북한의 경제상황” 기사 참조.

가 차지하는 비중이 워낙 크고 군수산업의 상당 부분이 인공위성에서 감지할 수 없는 지하시설에 이뤄지는 등 북한 경제가 폭넓게 갖고 있는 이례적 특성들 때문에 상대적으로 유용성도 높지 않을 것으로 판단된다.

또한 SOL과 경제상황의 상관관계가 어떤 메커니즘을 통해 발생하는지에 대한 선행연구가 없으므로, 이제부터 거론될 SOL 증감 추이와 해당 시기 특정사건의 관계는 말 그대로 해석의 영역일 뿐이라는 점도 밝혀두고자 한다. 예를 들어 2002년 이후의 SOL 증가가 7·1경제관리 개선조치로 북한의 비공식 경제가 활성화된 때문이라고 ‘해석’할 수는 있지만, 반드시 그 때문이었다고 ‘단정’할 수는 없다는 의미다. 해외로부터의 지원 증감이나 공식 혹은 비공식 경제의 활성화가 각각 SOL과 어떤 함수관계를 갖는지도 규명된 바 없으므로, 우리가 알고 있는 북한 경제의 주요 사건이 구체적으로 얼마만큼 해당 연도 SOL에 영향을 미쳤는지 요소별로 분석하는 작업 또한 현재로서는 불가능하다고 봐야 할 것이다.²⁰⁾

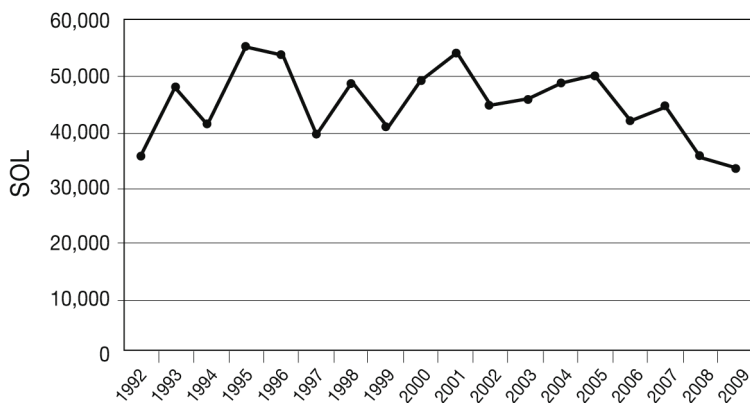
1) 일반적 특징

1992~2009년 기간 중 북한의 SOL을 살펴보면 가장 먼저 눈에 띄는 특징은 일단 그 숫자가 매우 적다는 점이다. 3만~5만 대 수준에 불과한 수치는 170만~250만에 이르는 남한 SOL의 2% 내외에 불과

20) 이를 위해서는 외부로부터의 대규모 지원 등 주요 경제사건이 SOL 증감에 미치는 구체적인 효과를 다른 제3세계 국가의 사례로부터 함수화해 일반화한 다음 북한에 적용해야 하겠지만, 이는 다음 단계의 후속과제로 남겨두고자 한다.

<도표 3> 1992~2009년 북한 SOL 추이

연도	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
SOL	35,550	48,390	41,465.5	56,032	53,894	39,184.5	48,876.5	40,954	49,065.5
연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
SOL	54,094.5	44,560.5	45,881.5	48,778.5	50,267.5	41,885.5	45,100.5	35,739	33,502



하다. 육안으로 비교해보면 남한이 온통 빛으로 뒤덮여있는 데 비해 북한은 몇몇 대도시에 불빛이 국한돼 있을 뿐 지방에서는 밝은 픽셀을 찾기가 쉽지 않을 정도다. 럽스펠드 전 장관이 집무실에 붙여놓았다는 사진이 ‘흑과 백’의 명확한 대조를 통해 남북의 경제 격차를 한 눈에 보여줄 수 있었던 이유다.

북한 측 수치를 시기 순으로 늘어놓고 살펴보면 또 다른 특징이 눈에 들어온다. SOL의 변동 폭이 매우 심하다는 사실이다. 총 18년치 데이터 가운데 최저치가 최고치의 60%에 불과할 정도로 편차가 크고, 그나마 일관된 상승 혹은 하락세가 아니라 앞치락뒤치락하는 것을 반

북하는 형태다. 사회주의권 붕괴 이후 최근까지 북한의 불안정한 경제 상황을 반영하는 것으로 보이는 이러한 급등락은 다른 나라의 SOL 데이터에서는 유사한 사례를 찾기 쉽지 않을 정도로 특이한 패턴이다. 야간 위성사진을 분석해 온 NOAA의 크리스토퍼 엘빗지 박사는 필자와의 이메일 교신에서 “케냐, 방글라데시, 미얀마, 브룬디 정도만이 북한처럼 극심한 변화를 보인다”고 말했다.

2) 시기별 증감 추이

이제부터는 1992년부터 2009년까지의 수치를 하나하나 살펴볼 차례다. 사회주의권이 붕괴된 직후였던 1992년 3만 5,550 수준이었던 수치는 1990년대 중반 최고 5만 6,000을 넘어서는 등 등락이 반복되는 가운데서도 점진적인 성장세를 보인다. 구소련과의 경제단절 이후 중국으로부터의 경제지원이 안정적으로 진행되던 시기와 대체적으로 일치하는 부분이다. 그러나 이러한 수치는 북한의 대량기근사태, 이른바 ‘고난의 행군’이 정점에 이르렀던 1997년 기록적인 하락세를 나타냈고, 1996년의 SOL에 비해 20% 이상 급격히 감소하게 된다.

매년 3억 달러에 달하는 국제사회의 지원이 이어진 후인 1998년에는 5만 수준으로 회복됐고, 이후 2000년대 초반까지 4만 5,000 이상을 안정적으로 유지하는 고른 패턴이 확인된다. 김대중·노무현 정부 시기 꾸준히 유지됐던 남북 경제교류와의 상관관계를 유추할 수 있는 대목이다. 특히 2002년 이후 4년간 지속적으로 상승한 수치는 북한이 이른바 7·1경제관리 개선조치로 주민들의 사적인 시장경제활동을 상당 부분 허용하고 대외개방 방안을 모색하던 시점과 맞아떨어진다. 증가세가 멈추고 4만 수준으로 급락한 2005년이 경제관리 개선조치

의 주요 정책이 후퇴하고 배급제가 부활했던 해였다는 것도 공교롭다.

눈여겨볼 것은 2008년 이후 이보다 훨씬 급격한 변화가 확인된다는 사실이다. 2007년 4만 5,000 수준이었던 수치가 2008년 들어 갑자기 1만 이상 떨어졌다. 이듬해에는 더 떨어져서 현재까지 분석된 가운데는 최신 데이터인 2009년의 SOL은 3만 3,502에 불과하다. 야간 위성 촬영이 시작된 1992년 이래 수치가 4만 밑으로 떨어진 것은 사회주의권 붕괴 직후와 1997년 대량기근 시점 이후로 이번이 세 번째며, 특히 2년 연속으로 4만 이하를 기록한 것은 이번이 처음이다. 이렇듯 2009년의 SOL이 1992년이나 1997년 위기보다도 훨씬 낮은 수치라는 사실은 주목할 필요가 있다. 야간 불빛 개수로 본 2008~2009년 북한의 경제상황은 지난 18년을 통틀어 최악의 상태일 수 있음을 시사하기 때문이다.

급격한 변화를 몰고 온 원인이 무엇인지는 여러 가지로 유추해볼 수 있다. 우선 이명박 정부 출범 이후 남한의 대북 경제지원이 급속도로 줄어들었다는 점을 주목할 필요가 있다. 2002년 이후 매해 30~40만t 가량 지원되던 쌀과 30만t 가량 지원되던 비료 등 남한 정부의 대북지원이 중단되고 금강산 관광 등 주요 교류사업이 멈춰선 것이 대표적이다. 2009년 4월 장거리 미사일 발사실험과 5월 2차 핵실험으로 한층 강화된 주요 국가들의 대북 경제제재와의 관계도 생각해볼 수 있다. 2007년 6자회담에서의 10·3합의 이후 재개됐던 국제사회의 증유 공급이 2009년 4월 중단된 일이 그에 해당할 수 있을 것이다.

결론적으로 말하자면, 1992년 사회주의권 붕괴 이후 등락이 반복되는 가운데서도 점진적인 성장세를 보이던 SOL 수치는 ‘고난의 행군’이 정점에 이르렀던 1997년에 전년대비 20% 이상 하락한다. 이후 국제사회의 지원과 남북교류 증가, 7·1 경제관리 개선조치 등이 이뤄진

2000년대 중반까지 안정적으로 성장했던 SOL은, 두 차례에 걸친 핵 실험으로 국제사회의 지원이 사실상 단절되고 남한과의 경제교류 역시 대부분 차단됐던 2008년과 2009년에 기록적인 하락세를 기록하게 된다. 비록 추정에 불과하지만, 이전 시기 제한적으로나마 존재했던 외부세계와의 교류가 중국을 제외하고는 사실상 사라지면서 북한 전체가 극단적인 폐쇄형 경제체제로 돌입했고, 이에 따라 불빛 개수도 급속도로 감소했다고 해석할 수 있을 듯하다.

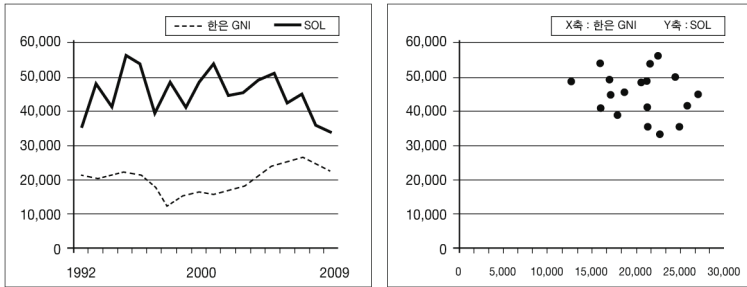
3) 기존 경제상황 추정치와의 비교

짚어봐야 할 대목은 이러한 SOL 증감 추이가 한국은행의 북한 경제 규모 추정치를 비롯한 기존의 경제상황 추이와 차이가 있다는 사실이다. 1990년대 후반의 경제쇠퇴와 2000년대 중반의 꾸준한 성장 등 큰 틀에서는 맞아 떨어지지만, 등락의 주요 변곡점이 1~2년씩 다른 데다 증감폭에서는 완전한 차이를 보여주고 있다. 예를 들어 앞서 말한 대로 2008년 SOL은 급감한 데다 이미 1997년보다 낮은 수준으로 떨어졌지만, 한국은행은 북한의 실질GDP가 2007년에 비해 3.7% 증가해 3년 만에 플러스로 돌아섰다고 분석한 바 있다. 한국은행이 추정 한 2008년의 명목 GNI 추정치는 여전히 1997년의 두 배에 육박하는 수치다.²¹⁾ 다시 말해 한국은행의 추정치는 2000년대 후반 북한의 경제규모가 1990년대 후반의 두 배에 달한다고 보지만, SOL은 오히려 당시보다 후퇴했음을 시사하고 있는 셈이다.

실제로 1992~2009년 사이의 SOL과 한국은행의 명목 GNI 추정치

21) 『매일경제』, 2009년 6월 28일, “北 경제 작년 3.7% 성장” 기사 참조.

<도표 4> 1992~2009년 한은의 연도별 GNI(100만 US\$) 추정치²²⁾와
SOL 비교(왼쪽) 및 상관관계



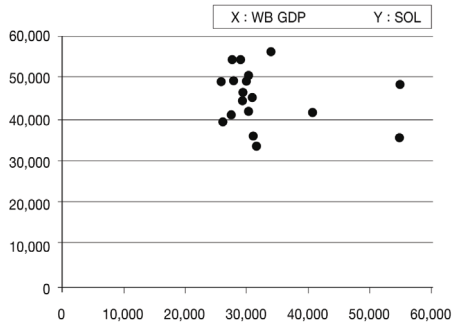
를 시계열적으로 비교해 봐도 유의미한 상관관계를 찾기 어렵다. 두 자료를 선형 회귀분석 해보면 <도표 4>의 오른쪽 그래프에서 나타나듯 상관계수가 -0.20848에 불과해 전혀 별개로 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

그간 한국은행 통계치에 대한 비판이 주로 가격과 환율을 어떻게 적용하느냐에 따라 경제총량 추정치 결과물이 큰 편차를 보일 수밖에 없다는 점에 집중돼온 것에 비해,²³⁾ SOL 데이터가 제기하는 의문은 상대적으로 유용하다는 추세 부분에 대한 것임을 주목할 필요가 있다. 한국은행의 GNI 통계 추정치는 정부의 관련 전문기관이 수집한 석탄 생산량, 기계 생산량, 발전량 등의 추정치 기초자료를 취합해 경제성

22) 한국은행 홈페이지 경제통계시스템(ECOS) 가운데 “17.3 북한 GDP 관련 통계” 항목에서 인용(<http://ecos.bok.go.kr>, 2011년 3월 4일 검색).

23) 2007년 4월 북한대학원대학교에서 열린 관련 세미나의 경우, 논의는 주로 배급 가격과 시장가격, 공식 환율과 시장 환율 등의 차이를 어떻게 가중 평균하느냐에 따라 엄청난 편차를 보인다는 비판에 초점이 맞춰졌다(『한국경제』, 2007년 4월 6일자, “韓銀통계는 변칙 …… 새 방법 찾아야 …… 北 GNI 통계 세미나” 기사 참조).

<도표 5> 세계은행의 북한 GDP PPP(100만 US\$) 추정치²⁴⁾와 SOL의 상관관계>



장률을 잠정 도출한 뒤, 이를 전년도 통계치에 적용하는 방식으로 만들어지는 것으로 알려져 있다.²⁵⁾ 이렇게 형성·축적되어온 GNI 추정치의 시계열적 추이가 선행연구에서 분석된 다른 제3세계 국가와는 달리 북한의 SOL 증감 추이와 상관관계를 보이지 않는 것이다.

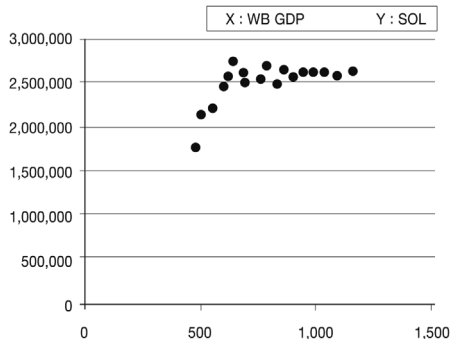
이러한 특성은 한국은행 추정치만의 문제는 아니어서, 세계은행(World Bank)의 통계치도 마찬가지다. 북한의 연도별 GDP 구매력지수(달러화)의 추이가 SOL 데이터와 상관계수 -0.20834로 나타나 별다른 관계를 찾아보기 어렵다.

물론 이러한 불일치가 관련 기관의 추정치가 현실을 반영하지 못하기 때문이라고 단정할 수는 없다. SOL 데이터가 북한 경제상황 변화와 관련이 적기 때문일 수도 있다. 다만 해외 선행연구를 통해 확인된

24) World Bank, *World Development Indicators 2010*(Washington: World Bank, 2010), 각국 GDP PPP 항목에서 북한(Korea, Dem. Rep.) 부분 추출, NOAA 크리스토퍼 엘빗지 박사와의 이메일 교신 자료에서 재인용.

25) 한국은행 경제통계국 국민소득총괄팀, “보도자료-2009년 북한 경제성장률 추정 결과”(서울: 한국은행, 2010); 『한국경제』, 2011년 11월 13일자, “북한 경제성장률 믿거나 말거나?” 기사 참조.

<도표 6> 1992~2009년 세계은행의 남한 GDP(10억 US\$) PPP²⁶⁾와
SOL 상관관계 비교

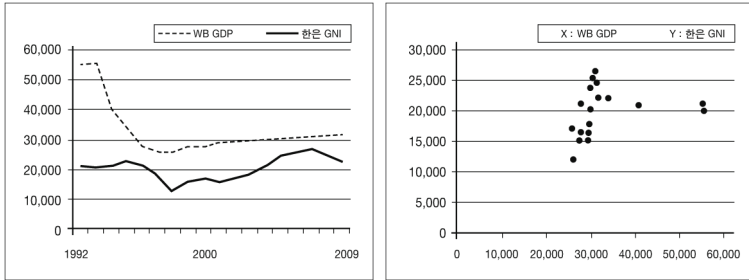


국가들뿐 아니라 한국의 경우에도 경제상황 추이와 SOL 데이터의 증감 추이 사이에는 상관관계가 나타난다는 사실을 지적해두고자 한다. 세계은행의 한국 GDP PPP와 같은 기간 NOAA가 추출한 한국의 SOL 데이터를 선형 회귀분석 해보면 위의 <도표 6>과 같이 상관계수 0.612로 북한의 경우와는 사뭇 다른 상관관계가 나타난다.

반면 <도표 7>에서 확인되듯, 북한 경제총량의 경우 한국은행과 세계은행의 데이터 사이에도 등락 비교가 무의미할 만큼 다른 추이가 나타난다는 점 역시 짚고 넘어갈 필요가 있을 것이다. 1990년대 후반의 급격한 경제하락과 2000년대 중반의 성장세 반전을 제외하고는 별다른 유사점을 찾기 어렵고, 두 자료를 선형 회귀분석한 결과 역시 상관계수 0.221 수준으로 전혀 관계가 없음을 보여주고 있다. 그나마 앞서의 다른 비교에 비해 상관계수가 플러스인 점 정도만이 차이가

26) ibid., 각국 GDP PPP 항목 가운데 한국(Korea, Rep.) 부분 추출, NOAA 크리스토퍼 엘빙지 박사와의 이메일 교신 자료에서 재인용.

<도표 7> 1992~2009년 세계은행의 북한 GDP PPP와
한국은행의 북한 GNI 추정치 비교(왼쪽) 및 상관관계

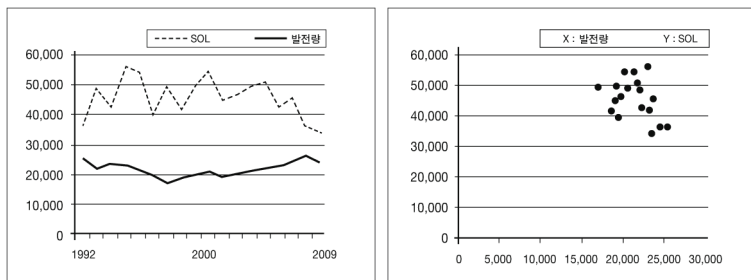


날 뿐이다.

마지막으로 살펴볼 것은 한국은행의 데이터 가운데 GNI가 아닌 다른 항목이다. 한국은행은 북한의 주요 산업 현황과 관련해 총 17개의 데이터를 추출해 이를 홈페이지 경제통계시스템을 통해 공개하고 있다. 한국은행은 이들 각 항목을 통합해 북한의 GNI 총량을 유추해내는 만큼 그 기본 자료에 해당한다. 곡물생산량과 철광석생산량, 시멘트생산량, 항만하역능력 등의 항목이 대표적이다.

이 가운데 발전량 통계추이의 경우 논리적으로 SOL 데이터와 높은 상관관계를 갖는 것이 타당해 보인다. 북한의 여러 가지 특성 때문에 다른 제3세계 국가와 달리 북한의 SOL이 경제상황 추이를 반영하지 못한다고 가정해도, 열악한 전기사정상 생산된 전기의 총량이 잉여분 없이 활용되는 북한의 에너지 형편상 발전량과는 긴밀한 관계를 가질 수밖에 없기 때문이다. 그러나 해당 시기 한국은행의 북한 발전량 변화 추이와 SOL 데이터를 선형 회귀분석 해보면 역시 <도표 8>에서 보듯 상관계수가 -0.376에 해당해 별다른 관계를 발견하기 어렵다. 상식적으로 반비례 성향일 수 없는 두 변수 사이에 마이너스 계수가 등

<도표 8> 1992~2009년 한은의 북한 발전량(100만 kWh) 추정치²⁷⁾와
SOL 비교(왼쪽) 및 상관관계



장한다는 사실은 한국은행 통계치의 신뢰성과 관련해 특기할만한 일
일 것이다.

5. 결론

1) 한국은행 추정치에 대한 문제제기

앞서 본 것처럼 SOL 추이와 한은 추정치 추이의 불일치는 특히 그
주요 변곡점에서 가장 극명하게 드러난다. 한은 추정치에서 등락의
추세가 전환하는 시점이 SOL에 비해 1~2년 늦게 나타나기 때문이다.
예를 들어 ‘고난의 행군’ 시기의 GNI와 관련해 한은 추정치는 1998년
에 최저점을 기록한 것으로 나타나지만, SOL은 한 해 앞서 1997년에
최저치를 기록하고 1998년에는 상당 부분 회복된 것으로 나타난다.

27) 한국은행 홈페이지 경제통계시스템(ECOS) 가운데 “17.2.1 남북한 주요 지표
비교(총량)” 항목에서 인용(<http://ecos.bok.go.kr>, 2011년 3월 4일 검색).

2000년대 이후에는 SOL이 2006년 큰 폭으로 하락한 것과 달리 한은 추정치는 그보다 2년 후인 2008년 들어서야 하락세를 보이는 것으로 나타난다.

만약 SOL이 북한의 경제상황을 정확히 반영하고 있다고 가정한다면, 이러한 차이가 발생하는 이유는 한은의 GNI 추정치가 북한의 경제상황 변화에 대한 징후가 충분히 확인된 후에야 반영되기 때문이라고 추론할 수 있을 듯하다. 정보가 제한된 북한 경제의 특성상 그 변화의 흐름이나 성격이 외부에 알려지는 데 일정한 시간적 지연이 발생하므로, 이를 반영한 한은의 추정치는 그만큼 지연되어 통계에 반영된 때문이 아닌지 생각해볼 수 있다는 것이다. 다시 말해 주요 경제사건이나 상황변화에 관한 정보가 수집되고 취합되는 데 걸리는 시간이 이러한 1~2년의 변곡점 차이로 나타난다는 취지다.

물론 이러한 불일치가 한은 데이터의 오류를 입증하는 것이라고 단정하기는 이르지만, 한은 추정치의 신뢰성에 대해 그간 제기됐은 다양한 문제의식에 힘을 실어주는 것이라고 할 수는 있을 것이다. 이는 또한 SOL 데이터가 앞으로 북한의 경제상황 변화 추이를 추적하는데 도움을 줄 새로운 분석방법으로 활용될 수 있는 가능성을 시사하는 것이기도 하다. 북한 경제의 변화와 관련해 세부정보를 수집하고 이를 분석, 추론, 집계하는 지난한 과정을 거치는 대신, 인공위성 야간 사진 분석을 통해 더욱 시의성 높게 접근할 수 있다는 것이다. 북한 거시경제를 분석하는 기존의 연구가 적지 않은 부분에서 전제와 가설, 계량화하기 어려운 인상평가를 포함하고 있다고 한다면, 이들 한계로부터 상대적으로 자유로운 수치 데이터를 통해 북한 경제상황의 개선과 악화를 손쉽게 가늠할 수 있다는 부분 또한 SOL이 가진 장점이라고 할 것이다.

2) 북한 경제 위기론에 대한 함의

끝으로 위성사진 데이터를 통해 가늠해본 2009년의 경제 사정이 이른바 ‘고난의 행군’ 시기보다도 열악한 것으로 나타났다는 점 역시 되새겨볼 필요가 있다. 이는 우선 북한 경제의 최근 상황과 관련해 제시됐던 일련의 추정, 즉 “중국과의 경제협력 강화를 통해 그간의 경제제재가 유명무실해졌다”는 그간의 추측과는 거리가 있기 때문이다. 한 걸음 더 나가면 이는 북한의 체제 내구성이 현재 어떤 수준인가에 관해서도 의미를 가질 수 있다. 그간 제기되어온 이른바 ‘북한 경제 위기론’ 혹은 ‘북한 급변론’을 지지하는 데이터로 해석할 수 있기 때문이다.

SOL을 통해 북한의 최근 경제상황 혹은 체제 안정성 문제에 대한 시사점을 유추해내는 일은 NOAA 연구팀이 현재 처리작업을 진행하고 있는 2010년의 SOL 데이터를 확인하고 나면 좀 더 진전된 결과물을 얻을 수 있을 것으로 보인다. 2010년의 SOL이 이전에 비해 증가했는지, 거꾸로 2009년 말 화폐개혁 조치 이후 감소했는지, 지난해 천안함 사건 직후 이명박 정부가 단행한 5·24조치가 어떠한 영향을 미쳤는지 등에 대해 더욱 풍부한 해석이 가능해지기 때문이다. 거꾸로 말하자면 이는 ‘휴전선 너머의 상황을 정확히 아는 일’이 누구보다 중요한 한국의 정부와 전문가들이 앞으로도 NOAA의 야간 위성사진과 SOL 데이터를 주목하고 활용해야 할 이유일 것이다.

■ 접수: 10월 18일 / 수정: 11월 21일 / 채택: 11월 28일

참고문헌

1. 국내 자료

- 김석진, “북한경제의 성장과 위기”(서울대학교 경제학부 박사학위논문, 2002).
- 김영운, “북한 암시장의 경제사회적 영향,” 『통일연구논총』, 제6권 1호(1997).
- 김연철, “북한의 배급제 위기와 시장개혁 전망”(서울: 삼성경제연구소, 1997).
- 남성욱·문성민, “북한의 시장경제 부문 추정에 관한 연구,” 『현대북한연구』, 제3권 1호(2000).
- 박 진, “북한재정의 현황과 추이,” 『한국개발연구원 정책보고서』(1994).
- 양문수, 『북한경제의 구조』(서울: 서울대학교 출판부, 2001).
- 이원기·이대기, “북한 통화량 규모의 추정과 남북한 통화 통합 시 교환비용 시산”(한국은행, 1998).
- 정갑영·강전은, “주성분 분석을 이용한 북한의 총국민소득(GNI) 추정,” 『비교경제연구』, 제14권 2호(2007).
- 한국은행, “북한 GDP·GNI·경제성장률 추정 결과 보도자료”(1995~2010).
- 한상진, “북한 지하경제의 규모 추정과 경제변수들과의 관계 분석”(연세대학교 경제학과 석사학위논문, 2000).
- 한국은행 홈페이지 경제통계시스템(ECOS, <http://ecos.bok.go.kr>).
- “美 NOAA 야간 위성사진으로 분석한 북한의 경제상황,” 『신동아』, 4월호(2011).
- “北 경제 작년 3.7% 성장,” 『매일경제』, 2009년 6월 28일.
- “‘韓銀통계는 변칙 …… 새 방법 찾아야’ …… 北 GNI 통계 세미나,” 『한국경제』, 2007년 4월 6일자.
- “북한 경제성장률 믿거나 말거나?” 『한국경제』, 2011년 11월 13일.

2. 외국 자료

- Elvidge, C. D., P. C. Sutton, T. Ghosh, B. T. Tuttle, K. E. Baugh, B. Bhaduri, and E. Bright, “A Global Poverty Map Derived from Satellite Data,” *Computers and Geosciences*, 35(2006).

- Ghosh, T., Anderson, S., Powell, R. L., Sutton, P. C., Elvidge, C. D., "Estimation of Mexico's Informal Economy and Remittances Using Nighttime Imagery," *Remote Sensing*, 1(3)(2009), pp.418~444.
- Ghosh, T., Powell, R., Elvidge, C. D., Baugh, K. E., Sutton, P. C., & Anderson, S., "Shedding light on the global distribution of economic activity," *The Open Geography Journal*, 3(2010), pp.148~161.
- Ghosh, T., Powell, R. L., Anderson, S. Sutton, P. C. Elvdige, C. D., "Informal Economy And Remittance Estimates of India Using Nighttime Imagery," *International Journal of Ecological Economics & Statistics*, 17(2010).
- Henderson, J. Vernon, Storeygard, Adam, Weil David N., "Measuring Economic Growth from Outer Space," *NBER WORKING PAPER SERIES 15199* (National Bureau of Economic Research, Brown University, 2009).
- Roychowdhury, Koel, Simon Jones, Colin Arrowsmith, Karin Reinke, Anthony Bedford, "The role of satellite data in census: Case study of an Indian State," *Proceedings of the 30th Asia-Pacific Advanced Network Meeting* (2010).
- 미 해양대기청(NOAA) 국방기상위성프로그램(Defense Meteorological Satellite Program) 공식 홈페이지(www.ngdc.noaa.gov/dmsp/dmsp.html).

A Study on the Methodology for Observing North Korean Economy Using Night-time Satellite Imagery

Hwang, Il-do(Dong-A Ilbo News Company)

This article suggests new methodology for observing economic progress of North Korea using an analysis of SOL(Sum of Lights) from night satellite imagery taken by the US National Oceanic and Atmospheric Administration(NOAA) from 1992. The correlation between SOL and economic gross index in the third world countries has been proven by numerous precedented studies conducted outside Korea. This methodology has some advantages in that it is relatively free from limitations of other studies regarding macro-economic progress of North Korea based on the comments and opinions of North Korean refugees or other unproven assumptions. The result of SOL analysis shows it had steadily increased from the lowest on the collapse of the Socialistic Bloc of 1992, but decreased sharply in 1997 during the Great Famine. SOL increased slightly from 1998 again and retained a stable status in the

beginning of 2000s; however, it collapsed in an unprecedented manner in 2007 and 2008. This progress presents a significant difference from the estimation released by the Bank of Korea. It might be a premature conviction that this difference proves some errors contained in the BOK data. However, considering the high correlation coefficient between SOL and macro-economic index shown by many precedented studies abroad, we can say that it is putting weight on repeated criticism raised on the credibility of the BOK data.

Keywords: satellite imagery, North Korean economic gross, SOL(Sum of Lights), The Bank of Korea