

외국인 직접투자가 에너지 집약도에 미치는 영향분석-흡수능력의 조절효과를 중심으로*

The impact of Foreign direct investment on Energy intensity: absorptive capacity as moderator

왕소설(Xiao Xue, Wang)

경희대학교 무역학과 석사과정, 주저자

황운섭(Yun-Seop, Hwang)

경희대학교 무역학과 부교수, 교신저자

목 차

I. 서론
II. 연구 배경
III. 연구 방법

IV. 결론
참고문헌
ABSTRACT

국문초록

본 연구는 전 세계적으로 증가하고 있는 외국인직접투자가 현지국의 에너지 집약도에 어떠한 영향을 미치는가에 대한 분석을 목적으로 한다. 국가별로 에너지 소비와 그들이 보유한 흡수능력에 차이가 존재함에 따라 OECD와 Non-OECD 두 국가집단으로 나누어 비교하였으며, 세 가지 흡수능력인 인적 자본, 금융시스템, 인프라를 중심으로 1990년부터 2011년까지의 패널데이터를 이용하여 분석하였다. 실증분석 결과에 따르면 OECD 국가의 경우 인적자본과 금융시스템이, Non-OECD 국가의 경우 인적자본과 인프라가 흡수능력으로써 FDI와 보완적인 효과를 내어 현지국의 에너지소비를 감소시킬 수 있었다. 이러한 차이가 발생하는 이유는 현지국이 보유한 흡수능력의 수준에 따라 그 발휘력 모두 다르기 때문이다. 이러한 차이를 토대로 두 국가집단들이 각각 지속가능한 경제성장을 위하여 어떠한 외국인 직접투자를 유치하여야 하는지 논의하였다.

주제어 : 외국인 직접투자, 외국인 직접투자의 흡수능력, 에너지 집약도, 조절효과

* 이 연구는 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A5B6043772)

I. 서론

세계 각국은 외국인 직접투자(FDI: Foreign Direct Investment)를 이용하여 국내 경제를 발전시키기 위해 노력해왔지만 이에 따른 환경문제를 간과할 수 없게 되었다. 세계 전체적으로 보았을 때 외국인 직접투자는 빠르게 증가해 왔으며, 이러한 투자는 현지국의 경제발전에 지대한 공헌을 해왔다. 그뿐만 아니라 기술의 이전 및 생산성의 증대, 새로운 제품 및 경영기법의 도입, 고용자 교육과 국제생산 네트워크에 있어서의 노하우 습득 등 긍정적인 효과를 미친다는 주장도 있다(Caves, 1974). 그러나 외국인 직접투자의 가장 큰 목적은 이윤 극대화이기 때문에 현지국의 경제 발전을 이룸과 동시에 환경에 있어 부정적인 영향을 수반함을 피할 수 없다.

환경문제를 일으키는 여러 원인 중 이산화탄소의 배출로 인한 지구온난화 등의 문제가 중요한 비중을 차지하고 있다. 이산화탄소의 배출을 감소시키는 방법 중 하나는 에너지 소비를 감소시키는 것이다. 에너지의 소비를 감소시키는 효율적인 방법은 높은 수준의 기술을 도입함으로써 에너지 소비의 증가를 늦추는 것이며(Hubler and Keller, 2010) 기술의 진보는 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 결정적인 요인이다(Qi & Chen, 2006). 즉, FDI를 통한 기술이전이 현지국의 에너지 소비를 감소시킬 수 있다. Borensztein(1998)의 연구에 따르면 현지국의 FDI는 에너지 소비에 영향을 미친다. Arora와 Gangopadhyay (1995)는 FDI를 한 기업은 상대적으로 덜 발전한 현지기업에 대해 더 높은 수준의 기술을 가지고 있기 때문에 그들은 선진 기술과 엄격한 에너지 소비기준을 더 선호하게 된다고 주장했다. 따라서 현지국의 에너지 소비를 감소시킴으로써 에너지 집약도를 감소시킬 수 있다. Mielnik와 Goldemberg(2002)등의 20개 개도국에 대한 연구에서는 FDI가 에너지소비의 집약도를 감소시키는 영향을 준다는 연구결과가 있었다. Blackman, Wu, (1999)는 FDI의 기술이전과 같은 여러 효과가 중국 현지의 에너지 효율을 제고시킬 수 있는 가장 중요한 원인이라고 밝혔다. 반면에 Hubler와 Keller(2008)는 60개 개도국의 패널데이터를 이용해서 Mielnik와 Goldemberg의 가설을 증명하려고 했지만, FDI를 통해서 개도국의 에너지 집약도를 감소시킬 수 있음을 증명하는 데는 실패하였다. He(2006)의 중국 29개성을 대상으로 분석한 연구에 따르면 FDI가 현지국의 환경에 부정적인 영향을 미친다는 결과가 나왔고 Antweiler, Copeland, Taylor(2001) 등의 연구자들은 FDI를 통해 현지국의 경제성장은 가능하지만 에너지 집약도를 개선시키지는 못한다고 주장하였다.

이와 같이 FDI를 통해 에너지 소비를 감소시킬 수 있다는 연구와 오히려 증가시킬 수 있다는 대립된 두 가지 결과의 선행연구가 있었다. 이는 FDI가 환경에 미치는 영향이 선진국과

후진국에 대해 다르기 때문일 수도 있지만 FDI가 자본, 선진기술과 관리기법 등의 중요한 혜택을 현지국으로 가져와 현지국의 에너지 소비에 영향을 미치는 과정에서 이러한 혜택을 받아들일 수 있는 흡수능력이 국가에 따라 다르기 때문이라는 주장도 설득력을 얻고 있다 (Nguyen, Duysters, et al, 2009).

기존 연구는 현지국의 FDI 흡수능력 차이로 인한 현지국의 경제발전이나 생산력 등 경제적인 영향에만 집중하였다. 현지국의 온실가스 배출이나 에너지 소비와 같은 환경적인 문제에 있어서 FDI의 흡수능력에 따라 어떠한 영향을 미치는지에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 따라서 본 연구에서는 기존 연구의 한계점을 극복하고자 환경문제에서 중요한 요인인 에너지 집약도에 초점을 맞추고, 특히 FDI의 기술이전효과와 같은 혜택이 현지국의 에너지 집약도에 실질적으로 어떠한 영향을 미치는지에 대해서 연구하고자 한다. 또한 이러한 영향이 긍정적인지, 또는 부정적인지 분석하고, 구체적으로 어떠한 흡수능력에 따라 에너지 집약도에 영향을 미칠 수 있는지에 대해서 검증하고자 한다. 국가별로는 OECD와 Non-OECD 로 구분하여 이 두 국가집단이 갖는 FDI 서로 다른 흡수능력에 따라 현지국 에너지 소비에 미치는 영향에는 어떠한 차이가 존재하는지 확인하고자 한다.

본 논문에서는 여러 흡수능력 중 현지국의 인적자본 교육수준, 현지국의 금융시스템의 발전수준, 그리고 현지국의 인프라 건설수준 등 세 가지를 중심으로 검증하고자 한다. 분석 대상은 OECD 20개국과 Non-OECD 20개국으로 총 40개국을 대상으로 하며, 1990년에서 2011년까지의 패널 데이터를 이용하여 분석한다.

II. 선행연구

1. FDI와 에너지 집약도 간의 관계

FDI가 현지국에 미치는 영향은 거시적인 관점과 미시적인 관점으로 나누어 볼 수 있다. 미시적인 관점에서 보면 FDI를 통한 기술이전, 노동력 훈련 등 현지국의 경영관리 및 기술의 효율에 영향을 미치는 요인들이 있다(Choong, Yusop, Soo, 2005). 또한 현지국 환경 등의 문제에 있어서도 영향을 미칠 것이다. FDI가 현지국의 기술에 미치는 간접적인 영향은 시장을 통하지 않고 외자기업으로부터 기술지원을 받는 것으로, 이것을 기술의 파급효과라 한다 (Yang, 2007). 현지국의 입장에서 FDI를 통해 얻는 가장 큰 혜택은 자금의 유입뿐만 아니라

이러한 기술의 파급효과이다(Farkas, 2012, Lim, 2001). 따라서 FDI를 국제간 기술이전의 한 채널로 볼 수 있다.

FDI의 순기능적인 측면에도 불구하고 산업생산의 증대로 인한 현지국의 환경오염 문제는 FDI로 인해 일어나는 부정적 영향이다. 많은 연구들이 FDI가 현지국의 환경에 부정적인 영향을 미친다는 것을 입증하고 있다. 즉, FDI는 자본과 기술을 유입하는 동시에 오염산업의 이전으로 인한 현지국 환경의 오염을 유발할 수 있으며, 그 결과 더 많은 오염물질의 배출을 초래하게 될 것이다(Yang, 2006).

Pao, Tsai(2010)는 FDI와 에너지 소비, 그리고 환경오염 간에 강한 상관관계가 나타난다는 것을 입증하였다. 이러한 선행연구를 통해서 에너지 소비로 인한 오염배출이 환경오염을 심화시키는데 착안하여 본 연구에서는 FDI가 현지국의 에너지 집약도 변화에 어떤 영향을 미치는지 분석하고자 한다.

1) 에너지 집약도에 영향을 미치는 FDI의 여러 경로

Li, Zhang(2009)은 중국의 에너지집약도의 변화가 FDI의 규모, 구조, 방식, 기술 네 가지로 구분되어 나타나며, FDI의 증가가 현지국의 생산량을 증대시키고 이에 따라 에너지의 집약도가 증가한다는 것을 증명하였다. 첫 번째 효과인 규모의 효과를 살펴보면, FDI가 외국의 자본을 현지로 유인할 뿐만 아니라, 이를 통해 외국기업이 진입함으로써 현지국에서는 국내 수요뿐만 아니라 외국기업의 수요까지 생산하게 되어 현지기업의 공급이 늘어난다. 공급의 증가에 따라 생산도 증가하게 되어 규모의 효과를 이룰 수 있고, 현지의 시장을 자극하여 이전보다 더 큰 경제활동을 가능하게 한다. 결국 현지기업의 생산활동이 증가됨에 따라 이에 투입된 에너지의 양이 증가하게 된다.

두 번째로 경제발전이 따른 에너지 가격의 상승으로 인해 에너지 소비가 감소될 수 있다. 에너지 자원은 한정되어 있기 때문에 수요가 공급을 초과하게 되어 결국 에너지의 가격은 상승하게 된다. 에너지 가격의 상승은 기업에게는 생산비용의 증가를 초래하기 때문에 생산량이 이전과 같이 증가하지 않을 것이다. Birol과 Keppler(2000)는 에너지의 가격이 높아짐으로써 에너지의 효율이 개선되고 에너지 집약도를 감소시킬 수 있다고 주장하였다. 또한 Comillie와 Fankhauser(2004)는 유럽의 중부와 동부지역, 그리고 구소련의 일부 국가를 대상으로 분석한 결과 Birol와 Keppler의 주장이 타당하다는 것을 입증하였다. Fisher-Vanden, Jefferson, et al.(2004)는 중국의 2500여개의 에너지집약적인 대중형 산업을 대상으로 분석하여 에너지 가격이 중국의 에너지 집약도를 감소시킬 수 있는 가장 중요한 원동력이라고 밝혀내었다.

구조적 요인에 있어 또 다른 하나의 요소는 경제성장으로 인한 현지국 국민들의 소득 증대이다. 현지국 국민들의 소득이 증대되면 그들의 삶의 질에 대한 요구가 높아지게 되며 이는 환경보호에 대한 인식을 증가시켜 기업이나 정부의 활동에 대한 환경보호 요구가 높아질 수 있다. 이로 인해 오염물질의 배출량이 많은 경제활동이나 오염집약적인 재화의 생산이 제약될 수 있기 때문에 에너지의 소비와 같이 오염물질을 많이 배출하는 행위나 오염집약적인 재화의 생산을 감소될 수 있다. 또한 현지국 국민들의 삶의 질의 향상으로 인해 그들은 친환경 경제품이나 청결제품을 많이 선호하게 된다. 친환경경제품이나 청결제품에 대한 국민들의 선호는 오염집약적인 제품에 대한 수요를 친환경경제품이나 청결제품의 수요로 대체시키고 이는 결국 오염집약적 제품의 생산량을 감소시킬 수 있다(Dean, 1999). 이에 따라 에너지소비량도 감소될 것이다.

세 번째로 기술 및 경영관리능력 등과 같은 FDI 파급효과로 인한 산업 구조의 변화가 에너지소비를 감소시킬 수 있다. 즉, FDI를 통해 오염집약적인 재화의 생산이 국민총생산에서 차지하는 비중이 변화할 수 있다(Dean, 1999). 외국의 선진기업이 현지국으로 유입되면서 현지국의 낮은 기술수준을 가진 기업들이 도태될 수 있다. 이렇게 도태된 기업은 주로 에너지 집약도가 높은 기업이다. 따라서 에너지집약도가 높은 기업을 도태시킴으로써 현지국의 에너지 소비량을 감소시킬 수 있다. 또한 FDI를 통한 세계시장의 개방은 경제발전의 패턴을 변경시킬 수 있다. 예를 들어 자본과 노동력의 비율을 보면, 과거에는 노동력 위주로 경제활동을 하였다면 오늘날은 기계설비의 수준이 비약적으로 발전되면서 자본을 토대로 경제활동을 진행하게 된다. 또한 환경법칙, 숙련된 노동력의 증가 등과 같이 FDI를 통해 경제구조가 변화됨으로써 구조의 효과를 얻을 수 있다. 그러므로 에너지의 소비에서도 영향을 미칠 것이다. 그뿐만 아니라 FDI를 통해 선진국의 선진 기술과 관리방법 등을 적용하여 이전에 적용했던 기술에 비해 수준이 높아지기 때문에 현지국의 생산력을 제고시키고, 이를 통해 생산 단위당 에너지 투입을 감소시켜 결국 에너지의 소비를 감소시킬 수 있다. 또한 선진기술을 통한 혁신제품의 생산은 단위당 에너지 투입량을 감소시킬 수 있다. 이렇게 함으로써 생산효율을 개선시키고 결국 에너지의 투입이 감소될 수 있다(Shrivastava, 1995). 또한 더욱 원활한 커뮤니케이션을 통해 거래 시 불필요한 중간 단계를 생략할 수 있다. 이를 통해 자원의 운송, 가공, 생산 등에 있어서 자원배치의 합리화를 추구함으로써 에너지를 절약할 수 있다(Wang, 2009).

FDI를 통한 이와 같은 효과는 에너지 소비의 감소를 통해 결국 현지의 온실가스 배출을 완화시켜 지구 온난화를 어느 정도 억제시킬 수 있을 것이다. 선행연구에 따르면 국가마다 이러한 효과들이 다르게 나타나는데, 이와 같이 그 결과가 서로 상이한 이유는 FDI의 효과가

이것들 스스로 현지국에 혜택으로서 전환되는 것이 아니기 때문이다. FDI의 효과는 현지국의 능력에 따라 혜택으로 전환되거나, 또는 상실될 수 있다. 따라서 현지국은 FDI의 혜택을 수혜하기 위해서 최소한의 경제발전의 기초 조건을 갖추어야 하는데, 이러한 능력을 바로 흡수능력이라 한다. 현지국은 FDI의 혜택들을 흡수할 수 있는 능력이 있어야만 그 효과를 받을 수 있기 때문에 이러한 효과를 파급하는데 있어 현지국의 흡수능력은 매우 중요한 역할을 하고 있다.

2. 흡수능력

Cohen and Levinthal(1990)은 흡수능력이 외부의 지식과 가치를 인식하고, 소화하여, 적용시키는 능력이라고 정의하였다. 흡수능력을 많이 보유한 기업은 새로운 지식을 보다 잘 습득할 수 있으며, 획득한 지식을 내재화하고, 효과적으로 활용할 수 있다. FDI는 자금부족, 고용율, 국제수지 등의 문제를 해결하고 기술과 노하우를 습득할 수 있는 가장 효율적인 방법이다. 이러한 외부효율을 흡수능력을 통해 내부효율로 전환하 못하면 FDI의 긍정적인 파급효과를 얻지 못할 것이다. 또한 FDI는 주로 튼튼한 경제력과 높은 수준의 기술을 가진 국가로부터 유입된다. FDI의 질과 유형은 FDI의 혁신촉진 효과에 있어서 뚜렷한 영향을 미치므로 현지국은 선진기술을 받기 위해서 양질의 FDI를 촉진하는 것인 필수적인 조건이다(Nguyen, Duysters, Patterson, Sander, 2009).

여러 선행연구의 결과에 따라 현지기업이 FDI의 파급효과로부터 혜택을 받는데 있어 흡수능력이 매우 중요한 결정요인이라는 것을 알 수 있다. 또한 독점적 우위가 강한 다국적기업으로부터의 FDI일수록 현지국이 흡수능력을 가지고 있지 않을 경우 FDI의 효과를 흡수하기가 더욱 어려울 수 있다. 즉, 흡수능력이 충분히 발전되지 않은 국가는 발전된 국가로부터 유입된 FDI의 효과를 흡수하는데 어려움을 겪을 것이다. 이것의 원인은 후진국과 같이 여러 흡수능력이 충분히 발전되지 않은 경우 선진기술, 선진관리경영 등을 습득할 현지의 지원능력이 없기 때문이다. 따라서 다국적기업이 독점적 우위가 강할수록 현지국의 흡수능력 수준에 대한 요구가 더 높을 것이다(Yang, Zhao et al., 2006). 결국 흡수능력이 높은 국가일수록 FDI를 통한 혜택의 규모와 질이 더욱 커질 수 있다. 현지국의 흡수능력에는 여러 가지가 있으나 본 논문에서는 가장 널리 사용되는 현지국의 인적자본의 교육수준, 금융시스템의 발전수준, 인프라 건설수준 등 세 가지 흡수능력에 대하여 검증하고자 한다.

1) 현지국 인적자본의 교육수준

인력은 FDI의 혜택을 전승하고 받아들이는 장치라고 볼 수 있다. 만약에 이 장치의 수준이 너무 낮으면 그 혜택을 받아들이지 못할 것이다. 따라서 FDI를 통한 외국의 신기술을 흡수하기 위해서 현지국은 이에 대응할 수 있는 숙련된 노동자와 관리자가 필요하다. 현지기업들의 노동자가 충분한 수준의 능력을 보유하여야 신기술을 학습하고 실행 가능하기 때문이다. 인적자본의 수준이 낮은 국가는 저수준의 기술만 흡수하게 되고 반대로 인적자본의 수준이 높은 국가는 고수준의 기술을 흡수할 수 있다(Nguyen, Duysters, and Levinthal, 2009, Krogstrup & Matar, 2005). 현지국의 노동력이 가진 기술 및 교육수준은 FDI의 유입량을 좌우하고, 다국적기업들의 현지 활동에 있어서도 영향을 미칠 수 있다(Dunning, 1988). 그러므로 높은 수준의 지식과 기술을 활용할 수 있는 훈련을 받는 노동자, 그리고 경험이 많은 노동자일수록 FDI의 효과를 보다 잘 흡수할 수 있다(Zahra, George, 2002). 선진국의 자본이나 재화가 현지국의 노동력과 결합할 때는 이들의 교육수준이 높을수록 기술의 효과를 더욱 높일 수 있다(Hermes and Lensink, 2003). 경제성장의 내생적 요인은 기술의 진보인데 인적자본의 학습, 모방, 혁신능력은 기술진보의 원천이다. 경제 개방의 조건 하에서 현지국의 인적자본 보유수준은 현지국이 외국기업의 선진기술을 학습, 소화, 흡수하는 능력을 결정한다. 따라서 현지기업들이 FDI의 파급효과를 더욱 효과적으로 활용할 수 있는 방법은 충분한 수준의 인적자본을 보유하는 것이라 할 수 있다(Borensztein et al., 1998).

Keller(1996)는 그의 연구에서 인적자본의 능력이 FDI의 흡수능력을 결정하는 중요한 요인임을 강조했다. Borensztein, Gregorio & Lee(1998)와 Bengoa 와 Sanchez-Robles(2003), Durham(2004) 등의 연구자들은 그들의 연구에서 인적자본과 FDI 사이에 상호 보완적인 관계가 있다고 밝혔다. 현지국의 인적자본 수준에 따라 FDI가 현지국의 경제발전 및 생산력에 미치는 영향을 좌우한다는 것이다. 결국 인적자본의 수준이 최소한의 수준에 도달해야만 FDI의 혜택을 흡수하고 발휘할 수 있다. FDI를 통해 현지국의 생산력을 제고시키는 등 현지국의 경제성장을 발전시키는 가장 중요한 방법은 현지국의 총 자본량을 제고하는 것보다 기술의 발전을 도모하는 것이다. 따라서 현지국의 인적자본 수준이 더욱더 중요하다. 또한 현지국 인적자본의 중요성은 시간이 지남에 따라 커지고 중요해 질 수 있다(Noorbakhsh & Paloni & Youssef, 2001). 높은 수준의 기술을 보유한 현지기업의 노동자는 에너지소비가 낮은 외국의 생산기술을 더 적은 노력과 시간, 그리고 비용을 들여 쉽게 모방하고, 현지기업의 에너지 소비를 감소시킬 수 있다. 따라서 높은 수준의 인적자본은 FDI가 현지국의 에너지소비를 감소시키는 데에 조절적인 효과가 있다.

2) 현지국 금융시스템의 발전수준

금융시스템은 FDI 활동을 실시하는데 중요한 수단으로 볼 수 있다. 선진기술을 보유한 외국기업의 진출은 현지기업에게 있어 기술개발의 동기를 유발하며, 현지국의 시장참여자가 늘어나게 됨으로 경쟁을 촉진시키는 효과를 유발한다. 따라서 현지기업은 외국기업의 진출에 능동적으로 대응하기 위해 막대한 자금을 필요로 하게 된다. 자금이 부족한 기업에게 발전된 금융시스템은 외부로부터 자금을 제공해주며 더 효과적인 자금 분배를 가능하게 해준다. 외국기업의 경우 현지국의 금융시스템의 발전수준에 따라 외국기업이 자금대출 규모를 결정하고, 또 현지경제에서 혁신활동을 확산시키는 정도를 결정할 수 있다(Omran & Bolobl, 2003).

현지기업은 외자기업의 선진기술과 관리경험을 더 효과적으로 흡수하기 위해서 기존의 경영방식을 변경하고, 기업구조조정, 새로운 설비의 구매, 그리고 고급관리자 및 고급기술인원의 고용 등을 진행할 것이다. 이러한 변화를 위한 비용을 지급할 능력이 부족할 경우 현지기업은 금융기관을 필요로 하게 된다. 만약 현지국의 금융기관 수준이 너무 낮을 경우 FDI를 시행하고자 하는 현지기업은 이런 막대한 비용에 대한 부담을 해결할 수 없기 때문에 외자기업의 선진기술과 관리경험 등을 얻을 수 없게 될 것이다. 따라서 이 과정에서 FDI의 기술파급효과가 현지국의 금융시스템의 수준에 따라 제약을 받을 것이다. 발전된 금융시스템은 국민저축 및 해외저축을 적극적으로 기업의 대출자금으로 전환하여 기업의 자금조달 비용을 감소시킨다. 이는 자금을 필요로 하는 기업들에게 효과적으로 자금을 지원하도록 하며, 효율적인 배분을 관리감독하는 기능을 수행한다(Hermes 와 Lensink, 2003).

Alfaro(2004) 등 연구자의 연구에 따르면 FDI가 현지국 경제성장에 대해 모호한 역할을 하는데 현지국의 금융시장이 성숙할 경우에는 FDI를 활용하여 현지국이 얻을 수 있는 경제발전의 혜택이 많다. 즉, 현지국의 금융시장이 발달되어 있을수록 기업들의 입장에서는 자금조달의 비용이 낮아지게 되고, 그에 따라 기업가들이 기업을 더욱 쉽게 설립할 수 있다. 현지국의 개인기업의 수가 많아지고 경영활동의 규모가 넓어지는 등 현지국의 경제발전에 미치는 FDI 파급효과의 혜택을 더 많이 얻을 수 있는 것이다. 현지기업은 이러한 선진기술을 도입하거나 모방하여 생산력을 제고시키고 결국 단위당 에너지소비를 감소시킬 수 있다. 이는 금융시스템이 흡수능력으로써 FDI와의 상호보완적인 효과를 유발하여 현지국 에너지의 소비를 줄일 수 있는 또 다른 편익들이다. 따라서 높은 수준의 금융시스템은 FDI가 현지국의 에너지소비를 감소시키는 데 조절적인 효과가 있다.

3) 현지국 인프라의 건설수준

기업이 경영활동을 함에 있어 충분한 인프라가 갖춰지지 않은 경우 불필요한 비용과 시간을 초래하고 투자기업의 수익도 감소할 수 있다. 반면 발전된 인프라는 기업 활동비용을 절감시키고 수익률을 증가시켜, FDI가 유입되도록 하고 그 효율성을 높일 수 있다(Nguyen, Duysters, Patterson, Sander, 2009). 현지국에 영향을 미치는 인프라의 역할은 두 가지가 있다. 첫째로 전화선, 인터넷 등 디지털 수준과 관련된 인프라는 효율적인 커뮤니케이션을 향상시키는데 긍정적인 외부효과를 발휘할 수 있다. 이를 통해 본사와 현지 자회사 간의 의사전달과 교류 등이 용이하게 이루어질 수 있으며, 기술이전과 같은 FDI의 효과를 빠르고 효율적으로 가지고 온다. 결과적으로 이러한 효과는 현지국의 생산효율을 제고하고 단위당 에너지 투입을 감소시킬 수 있는 기술을 습득할 수 있게 하여, 에너지 소비를 감소시킬 것이다.

두 번째로 경영활동에 수반되는 비용과 시간 등을 줄여 FDI를 통한 경제성장을 가능하게 한다. 앞서 경제성장에 관한 연구에서 FDI가 경제성장을 촉진하는 효과가 있음을 증명했다. 여러 선행연구에서 나타난 바와 같이 FDI가 파급효과를 갖는 전제조건은 바로 기초 인프라의 수준이다. 인프라의 수준이 FDI의 파급효과를 흡수할 수 있는 능력을 향상시킨다는 것이 선행연구에서 증명되었다(Xu, 2007). Kinishita and Lu(2006)의 연구결과에 따르면 충분한 수준의 인프라는 외국기업의 현지투자 비용을 감소시키고, 수익률을 높일 수 있다. 또한 인프라를 통해 개선된 현지투자환경은 FDI를 추가 유입할 수 있게 하며, 이를 통해 현지국의 경제성장에 긍정적인 파급효과를 미칠 수 있다. 따라서 인프라는 FDI 파급효과의 선결조건이라고 할 수 있으며, 인프라의 수준에 따라 FDI 유입을 통한 파급효과의 정도가 결정된다. 이에 따라 FDI와 현지국의 인프라 수준이 상호보완적인 관계에 있다고 볼 수 있다. 결과적으로 이러한 파급효과의 정도가 높아짐에 따라 현지국의 에너지 소비량도 감소시킬 수 있다.

앞서 소개한 세 가지 흡수능력 외에도 현지국의 기술, 법률과 제도 등 여러 가지 다른 흡수능력이 있다. 그러나 법률과 제도의 경우는 실증분석을 위한 계량화가 상대적으로 어렵고 또한 FDI와 관련된 법률이나 제도라 하더라도 이것이 환경문제와 연관된 것인지를 파악하기도 어렵다. 그리고 국가별 특수성이 있는 법률 및 제도를 어떻게 표준화 하여 국가 간 비교를 할 것인가에 대해서도 접근이 어렵다. 따라서 이 흡수능력은 본 연구의 변수에서 제외하였다. 또한 인적자본과 기술수준은 흡수능력으로서 매우 비슷한 효과를 가진다. 기술수준을 측정할 때 주로 기술에 대한 정부의 투입으로 측정하고 인적자본을 측정할 때 주로 근로자들의 교육수준으로 측정한다. 이 두 변수를 동시에 투입할 경우 다중공선성 문제를 발생시킬 수 있기 때문에 본 논문에서는 인적자본만을 흡수능력의 변수로 활용한다. 따라서 본 논문에서

서는 위 기술수준 및 법률과 제도 두 가지 흡수능력을 연구대상에서 제외시키고, 선행연구에서 제시한 여러 흡수능력 중 가장 보편적으로 고려되며 중요시 여겨지는 세 가지 흡수능력인 현지국의 인적자본 교육수준, 금융시스템의 발전수준, 인프라 건설수준에 대하여 연구를 진행하고자 한다.

본 논문에서는 외국인 직접투자의 흡수능력인 인적자본, 금융시스템, 인프라가 FDI와의 상호보완적인 효과가 높을수록 현지국의 에너지 집약도에 있어서(-)의 효과가 있다고 가정한다. 즉, 현지국의 세 가지 흡수능력과 FDI와의 상호보완적인 효과의 수준이 높을수록 현지국의 에너지 집약도가 감소될 수 있다.

III. 연구 방법

1. 모델

본 논문의 최종 목적은 FDI의 파급효과가 앞에서 언급한 세 가지 흡수능력을 통해 현지국의 달러 당 에너지 소비를 감소시킬 수 있는지 여부를 검증하고자 하는 것이다. 따라서 흡수능력은 본 논문에서 매우 중요한 조절변수이다. Kinishita and Lu(2006)는 FDI가 현지의 경제 발전에 영향을 미치는데 있어 인프라가 선결조건으로서 작용하는 모델을 설정하고 이를 검증했다. Li(2007)와 Borensztein, Gregorio and Lee(1998)는 FDI의 기술파급효과가 현지국에 영향을 미치기 위해서는 현지국의 인적자본 수준이 가장 중요한 조건이며, 인적자본과 FDI가 상호보완적인 영향을 미칠 수 있다고 검증했다. 이와 같이 여러 선행연구가 FDI의 파급효과와 활성화 여부가 현지국의 흡수능력에 달려 있다는 것을 증명했다. 따라서 선행연구를 참고하여 FDI의 흡수능력을 조절효과로 측정하기 위해 교차항을 이용하였고, 이에 대한 모형을 다음과 같이 세 가지로 정의하였다.

$$\ln(\text{EnergyIntensity})_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln(\text{InflowFDI})_{it} + \beta_2 \ln(\text{GDP})_{it} + \beta_3 (\ln \text{GDP})_{it} + u_i + e_{it} \quad \text{모형1}$$

$$\begin{aligned} \ln(\text{EnergyIntensity})_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 \ln(\text{InflowFDI})_{it} + \beta_2 \ln(\text{GDP})_{it} + \beta_3 (\ln \text{GDP})_{it}^2 \\ & + \beta_4 \ln(\text{FDIACH})_{it} + \beta_5 \ln(\text{FDIACF})_{it} + \beta_6 \ln(\text{FDIACI})_{it} + u_i + e_{it} \quad \text{모형2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \ln(\text{EnergyIntensity})_{it} = & \alpha_0 + \beta_1 \ln(\text{InflowFDI})_{it} + \beta_2 \ln(\text{GDP})_{it} + \beta_3 (\ln \text{GDP})_{it}^2 \\
 & + \beta_4 \ln(\text{FDIACH})_{it} + \beta_5 \ln(\text{FDIACH})_{it} \times \ln(\text{InflowFDI})_{it} \\
 & + \beta_6 \ln(\text{FDIACF})_{it} + \beta_7 \ln(\text{FDIACF})_{it} \times \ln(\text{InflowFDI})_{it} \\
 & + \beta_8 \ln(\text{FDIACI})_{it} + \beta_9 \ln(\text{FDIACI})_{it} \times \ln(\text{InflowFDI})_{it} + u_i + e_{it}
 \end{aligned}$$

모형3
(식1)

현지국의 에너지 소비가 FDI의 유입이나 인적자본, 금융시스템, 인프라 수준의 발전으로 인해 감소되는 것이 아니라, FDI와 흡수능력의 상호보완적인 효과로 인해 감소한다는 것을 검증하기 위하여 세 가지 흡수능력을 각각 독자적으로도 포함시켰다. 경제성장으로 인해 현지국의 에너지소비가 변화할 수 있으므로 경제성장의 지표인 GDP를 통제변수로 사용하였다(Kalimeris, Richardson, Bithas, 2014). GDP²가 들어가는 이유는 환경 쿠즈네츠곡선 때문이다. 환경 쿠즈네츠곡선은 1인당 국민소득이 늘어남에 따라 환경오염의 정도가 어떻게 변화하는지를 보여주는 곡선으로 경제개발 초기 단계에서는 재화의 산출이 일정수준까지 오염배출을 증가시키고, 일정수준에 도달하면 오히려 오염배출을 감소시킨다(Grossman and Krueger, 1991).

(식1)에서는 에너지 집약도가 종속변수이며 GDP의 달러 당 총 에너지 소비로 측정한다(Hubler & Keller, 2010). *i*는 국가이고 *t*는 연도를 의미한다. 독립변수를 보면 **inflowFDI**는 외국인 직접투자의 유입액으로서 FDI의 순 유입액 (GDP의 %)으로 측정하며(Zha and Zhou, 2007), GDP는 일인당 GDP(현재 US \$)로 측정한다. e_{it} 는 패널 개체와 시간에 따라 변하는 순수한 오차항이며 u_i 는 시간에 따라 변하지 않는 패널의 개체특성을 나타내는 오차항이다. 여기서의 FDI 흡수능력은 FDIAC(foreign direct investment absorptive capacity)로 표시한다. 흡수능력이 세 가지 있으므로, 이에 따라 세 가지 측면으로 측정하고자 한다. 인적자본은 **FDIACH**[foreign direct investment absorptive (human capital)]로 표시하고 금융시스템은 **FDIACF**[foreign direct investment absorptive capacity (financial)], 인프라는 **FDIACI**[foreign direct investment absorptive capacity(infrastructure)]로 표시한다. 인적자본은 OECD 20개국과 Non-OECD 20개국의 국가별 노동인구 중 중등 이상의 교육을 받은 인구수로 측정한다(Li, 2007). 금융시스템의 발전은 이들 40개국의 각 국가별 주식거래의 총 가치로 측정한다(Durham, 2004). 현지국의 인프라 상황은 이들 국가의 각 국가별 총 전화라인 수로 측정한다(Li, 2007).

본 논문은 FDI와 흡수능력 간의 상호 보완적인 효과에 대하여 초점을 맞춘다. 따라서 FDI와 인적자본의 교차항, FDI와 금융시스템의 교차항, FDI와 인프라의 교차항을 제시하였다. 변수들의 분포가 정규분포를 따르지 않으므로 이를 해결하기 위해 각 변수들에 로그를 취했다. 만약 여기서 측정된 FDIACH이나 FDIACF, FDIACI와 FDI 교차항의 계수값이 (-)로 나타

나면($\beta < 0$) 현지국의 FDI 흡수능력과 FDI의 상호보완적인 효과가 강할수록 현지국의 에너지 집약도가 감소된다는 것은 의미한다.

2. 기술적 통계

OECD와 Non-OECD 국가 간 흡수능력과 에너지소비량에 대한 큰 차이가 존재하므로, FDI 흡수능력이 현지국의 에너지 소비에 미치는 영향에는 어떠한 차이가 있는지를 확인하고자 OECD 20개국과 Non-OECD 20개국의 21년간의 패널데이터를 이용하였다. OECD 국가로는 오스트레일리아, 오스트리아, 프랑스, 독일, 이탈리아, 일본, 스페인, 스웨덴, 스위스, 영국, 미국, 아일랜드, 네덜란드, 뉴질랜드, 벨기에, 캐나다, 그리스, 한국, 덴마크, 체코 등이 포함된다. Non-OECD 국가에는 중국, 브라질, 아르헨티나, 인도, 인도네시아, 말레이시아, 러시아, 태국, 콜롬비아, 나이지리아, 남아프리카 공화국, 사우디 아라비아, 이란, 필리핀, 파키스탄, 아랍 에미리트 연합국, 베네수엘라, 이집트, 이스라엘, 카자흐스탄 등을 분석하였다. 앞서 제시한 가정을 검증하기 위해서 먼저 OECD와 Non-OECD 40개 국가의 데이터를 하나로 측정하고, OECD 20개국과 Non-OECD 20개국을 나누어 두 가지 측면으로 분석하여 총 3가지 측면으로 분석하고자 한다.

<표 1>를 보면 인적자본에 대한 데이터 손실이 다른 변수들에 비해 상대적으로 크다. 또한 FDI에 관련된 최소수치와 흡수능력의 교차항에서 (-)값이 존재한다.

<표 1> 기술통계 결과

변수	OECD국가&Non-OECD국가				
	Obs	Mean	SD	Min	Max
ln(inflowFDI)	858	1.126906	0.589377	-2.678358	5.538931
ln(GDP)	878	9.050712	0.4262153	7.790738	10.66854
ln(GDP) ²	878	84.01383	7.284414	65.84471	109.5672
ln(FDIACH)	454	3.645481	0.1867884	1.245274	4.424952
ln(FDIACF)	843	2.854304	1.065356	-2.055646	5.822197
ln(FDIACI)	880	15.83822	0.4410708	13.16168	17.59338
ln(FDIACH)*ln(inflowFDI)	439	4.329405	2.396568	-9.755086	13.93018
ln(FDIACF)*ln(inflowFDI)	830	3.430752	2.587529	-8.954056	13.55395
ln(FDIACI)*ln(inflowFDI)	858	17.73896	9.262208	-37.26094	86.58168
ln(energyintensity)	872	9.276876	0.128199	8.404772	9.823642

3. 실증분석 결과

패널 데이터에는 합동 OLS, 고정모형, 확률모형 등 세 가지 주요한 모델이 있다. 먼저 F-test를 통해 고정모형이 합동 OLS보다 적합한지 결정한다. <표 2>의 결과에 따르면 F-test가 모두 0.01보다 작으므로 합동 OLS보다 고정모형이 더 적합하다는 것을 알 수 있다. 다음으로 Hausman test를 이용하여 고정모형이 확률모형보다 적합한지에 대해 검증하였다. 결과에 따르면 OECD국가를 나타내는 모형1은 확률모형을 선택하고, 이외에는 모두 고정모형을 선택한다.

<표 2> F-test 및 Husman test 결과 비교

	OECD country & Non-OECD country			OECD country			Non-OECD country		
	모형1	모형2	모형3	모형1	모형2	모형3	모형1	모형2	모형3
F-test	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Hausman test	0.00	0.00	0.00	0.5627	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

<표 3>은 에너지 집약도를 종속변수로 적용한 실증분석 결과이다. 이를 전체국가, OECD 국가, Non-OECD 국가 등 세 가지 집단으로 분류하고 각 집단을 다시 세 가지 모형으로 나누었다. 모형1은 인적자본, 금융시스템, 인프라 등 세 가지 흡수능력과 FDI와의 상호보완적인 효과를 모두 고려하지 않은 경우이며, 모형2는 인적자본, 금융시스템, 인프라를 고려한 경우이다. 마지막 모형3은 이 세 가지가 흡수능력으로서 FDI와의 상호보완적인 효과를 모두 고려하는 경우이다.

먼저 OECD와 Non-OECD 국가 모두 현지국의 FDI 유입으로 인하여 현지국의 달러당 에너지 소비량에 대하여 정의 영향을 받는다. 즉 현지국의 FDI 유입이 많을수록 현지국의 달러당 에너지소비는 증가된다. 이것은 Antweiler(2001)와 He(2006)의 연구와 동일한 결과를 갖는다. FDI의 유입으로 현지국의 생산 활동이 증가되기 때문에 에너지소비량도 증가하게 된다. 또한 Xiong and Zhu(2007)의 연구에서는 자본과 기술이 유입되는 동시에 산업이전 등으로 인한 환경오염이 다른 국가로부터 현지국으로 이전될 수 있음이 증명되었다. 이러한 환경오염의 이전은 현지국에 더 많은 오염물질의 배출과 에너지 소비의 증가를 초래한다. 마찬가지로 Zhang(2009)이 중국의 에너지집약도의 변화를 FDI의 규모, 구조, 기술 이 세 가지로 나누어 분석한 연구결과를 통해서도 FDI의 증가가 현지국의 생산량을 증가시키고 이에 따라 에너지

의 집약도가 증가된다는 동일한 결과를 얻을 수 있었다.

경제성장의 지표 GDP와 GDP²을 보면 OECD국가의 경우, 현지국의 GDP가 높을수록 달러당 에너지 소비가 증가되지만, 어느 일정한 수준이 도달하면 오히려 감소한다. 이에 대한 그 계수의 값이 상당히 유의하게 나왔다. 여기서 제공은 일정한 수준을 넘어 계속 증가할 경우 어떠한 현상을 일어나는지를 보기 위한 것이다. 따라서 앞서 언급한 환경쿠즈네츠곡선가설을 검증한다. 즉, 경제발전 초기에 현지국의 에너지 소비가 증가하다가 경제발전이 일정한 수준을 넘으면 오히려 에너지 소비가 감소되기 때문에 현지국의 경제성장 및 환경은 역U자형의 관계를 갖는다. Schmalensee, Stoker, Judson(1998)와 Unruh, Moomaw(1998) 등의 선행연구를 통해서도 역U자형 관계를 확인할 수 있다. 반면 Non-OECD 국가의 경우 경제발전 초기단계에는 생산량이 많지 않으므로 에너지 소비량이 현저히 낮다가 경제발전이 많을수록 계속해서 에너지 소비가 증가하게 된다. 따라서 Non-OECD 국가의 경제발전과 환경은 역U자형의 관계를 보이지 않으며, 이러한 결과는 정군오와 정영근(2004)의 연구에서도 확인할 수 있다. 이와 같이 대부분 고소득 국가에 속하는 OECD 국가는 뚜렷한 역U자형 곡선을 나타내었고, OECD국가에 비해 상대적으로 저소득 국가에 속하는 Non-OECD 국가는 환경쿠즈네츠곡선이 나타나지 않았다.

흡수능력을 고려하지 않을 경우 현지국의 인적자본, 금융시스템, 인프라가 현지국의 달러당 에너지 소비량에 미치는 영향을 보면 현지국의 에너지소비를 증가시키는 효과나 유의하지 않은 결과가 나왔다. 흡수능력과 FDI의 상호보완적인 효과를 고려하는 전제 하에서는 이와는 상이한 결과를 갖는다. OECD와 Non-OECD 국가 전체를 보면 인적자본이 흡수능력으로써 FDI와의 보완적인 효과가 금융시스템이나 인프라보다 더 잘 발휘하여 에너지소비의 감소 효과를 촉진시켰다. 즉, 높은 수준의 인적자본을 통해 FDI가 현지국에 미치는 파급효과를 극대화시킬 수 있으며, 이는 결국 현지국의 에너지소비를 감소시킨다. 이러한 결과는 Borenstein(1998)등 학자들의 연구결과와 일치한다. 이와 같이 OECD와 Non-OECD 국가에서 모두 인적자본이 FDI의 에너지 소비를 감소시키는 조절효과가 있다는 것을 증명하였다.

두 집단을 따로 볼 때는 OECD국가에서 인적자본 및 금융시스템이 흡수능력으로서 FDI와의 보완적인 효과를 통해 현지국의 에너지 소비를 감소시킬 수 있다. 즉, OECD 국가의 인적자본과 금융시스템은 FDI의 에너지 소비를 감소시키는 조절역할을 한다는 것을 검증한다. 이는 Borenstein(1998)와 Alfaro(2004) 등의 학자들의 인적자본 및 금융시스템이 흡수능력으로서 현지국의 경제성장에 조절효과가 있다는 연구와 동일한 결과를 갖는다. 반면 인프라는 그러한 조절효과를 갖지 않는다. Kottari와 Stengos(2009) 등의 연구에서와 같이 OECD 국가의 인프라

가 조절효과로서 FDI가 현지국의 경제성장에 미치는 영향에 대해 유의하지 않은 동일한 결과가 나타났다. 이러한 결과가 나타난 이유는 OECD 국가는 Non-OECD 국가에 비해 높은 수준의 인프라를 가지고 있는 것이 사실이나, 인프라가 조절효과로서 현지국의 에너지 소비를 감소시키기 위해서는 파급효과를 갖고 FDI에 더 많은 긍정적 효과를 내어야 하므로 이러한 효과는 선진국보다는 개도국에서 주로 나타난다(Kirkpatrick, Parker & Zhang, 2006; Rehman, Ilyas, 2011). OECD 국가와 같은 선진국은 이미 높은 수준의 인프라를 구축하고 있으므로 이를 발전시켜 이전보다 더 많은 FDI를 유입하거나 그 효율을 발휘하지 못한다. 또한 OECD 국가 입장에서는 인프라는 가장 기초한 시설이고 인프라 이외에 현지국의 다른 하드웨어나 소프트웨어가 모두 고수준이기 때문에 인프라만의 중요성을 잃었다. 그러므로 FDI의 파급효과를 촉진시킬 수 없다. Wheeler and David, 그리고 Mody(1992)의 연구에 따르면 개도국의 경우 FDI를 통한 긍정적인 영향을 미치는데 있어 중요한 역할을 하지만 선진국의 경우 그 역할이 개도국만큼 중요하지 않고 효과도 크게 미치지 않는다. Kottaridi와 Stengos(2009) 등의 연구자들은 현지국의 인프라가 조절효과로서 FDI를 통한 경제성장을 가능하게 하지만 이러한 효과가 모든 국가에서 나타나는 것은 아니라고 주장한다. 연구에 따르면 이러한 효과는 FDI와 현지국의 경제성장이 비선형관계가 있는 Non-OECD 국가와 같은 개도국에만 적용된다. 따라서 인프라가 FDI와의 상호보완적인 효과를 내어 FDI 파급효과를 촉진시키지 못하므로 에너지 소비를 감소시키는 효과가 없다. 다시 말해 OECD 국가에서는 인적자본과 금융시스템만이 FDI의 파급효과를 발휘하여 에너지소비의 감소를 촉진시킬 수 있다.

Non-OECD 국가의 경우 인적자본과 인프라가 흡수능력으로써 작용하여 FDI와의 보완적인 효과를 통해 현지국의 에너지 소비를 감소시킬 수 있다. 즉, Non-OECD 국가의 인적자본과 인프라가 FDI의 에너지 소비를 감소시키는 조절역할을 한다. Borenstein(1998), Kinshita(2006) 등의 연구에서도 인적자본과 인프라가 흡수능력으로써 현지국의 경제발전에 조절효과가 있다는 동일한 결과를 도출하였다. 반면 Non-OECD 국가의 금융시스템은 이와 같은 조절효과를 가지고 있지 않다. 그 이유는 OECD 국가의 경우 FDI를 통한 에너지 효율을 향상시킬 수 있는 충분한 금융시스템을 가지고 있는 반면, Non-OECD 국가의 경우는 금융시스템이 지속적으로 성장하고 있기는 하나 여전히 초기단계에 머물고 있기 때문이다. 이것은 FDI를 통한 에너지 효율을 향상시킬만한 파급효과를 갖지 못하므로 현지국의 에너지 소비를 감소시키지 못한다. Non-OECD 국가 중 대표적으로 중국의 경우 금융시스템의 발전 역사가 짧아 그 체계를 충분히 갖추지 못하였다. 따라서 자금 조달부분의 상대적, 그리고 절대적 규모는 다른 국가에 비해 우수하지만, 자금배치의 효율부분은 대부분의 선진국보다 뒤떨어진다. 또한

Non-OECD와 같은 개도국의 금융시스템은 대부분 국가에 속해있기 때문에 독립성이 부족하여 화폐정책과 같은 금융정책의 효율성을 잃었다. 비은행권 금융기구의 구조 역시 매우 불완전한 상태이다. 특히, 증권기구, 투자신탁기구, 보험 등의 산업이 낙후되어 있다. 또한 OECD와 같은 선진국의 경우 금융감독관리체제가 다차원적으로 제도화되어 있는 반면에 Non-OECD와 같은 개도국의 경우 중앙은행이 단독적으로 관리 감독하는 체제이다. 이러한 체제는 근본적인 내부조정체도를 구성하지 못하기 때문에 실질적인 효력을 발휘하지 않는다. 이러한 이유로 Non-OECD 국가의 경우 금융시스템이 효율적인 자원배분과 같은 역할을 제대로 발휘할 수 없으며(Zhou, 2005; Zhou, & Tan, 2005), FDI의 파급효과를 촉진시키고 에너지 소비에 미치는 영향이 뚜렷하게 나타나지 않는다. 이에 따라 Non-OECD 국가의 경우 인적자본과 인프라만이 FDI의 파급효과를 내어 에너지 소비의 감소효과를 촉진시킨다.

V. 결 론

1. 요약 및 결론

본 연구에서는 OECD와 Non-OECD 40개국을 대상으로 1990년부터 2011년까지의 패널데이터를 분석하여, FDI가 현지국의 에너지 집약도에 어떠한 영향을 미칠 수 있는지를 살펴보았다. 선행연구에서 고려된 FDI 흡수능력이 현지국의 경제성장에 미치는 영향에 더하여, 흡수능력이 에너지 소비에 미치는 영향을 분석하여 제시하였다. 전 세계적으로 계속해서 증가하고 있는 FDI는 현지국의 경제발전에 긍정적인 영향을 미치고 있지만, 이와 동시에 환경문제와 같은 부정적인 측면이 최근 대두되고 있다. 여러 선행연구에서 현지국의 기술이전, 생산성 제고 등에 영향을 미치는 흡수능력에 대하여 많은 논의가 되었으나, 에너지 집약도에 관한 FDI 흡수능력 연구는 많지 않았다. 선행연구에서 제시한 FDI 파급효과에 영향을 미치는 흡수능력을 고려하여 가장 보편적으로 연구되는 인적자원, 금융시스템, 인프라를 대상으로 살펴본 결과 OECD와 Non-OECD 두 집단 간에 서로 다른 흡수능력이 현지국의 에너지 소비에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

실증분석 결과에 따르면 현지국으로 FDI가 많이 유입될수록 현지국의 달러 당 에너지 소비량은 증가된다. 이러한 현상은 OECD와 Non-OECD 국가 모두에서 동일하게 나타난다.

〈표 3〉 OECD 국가 및 Non-OECD 국가 결과 비교 (GLS)

종속변수—에너지 집약도(GDP의 달러당 총 에너지 소비)									
	OECD country& Non-OECD country			OECD country			Non-OECD country		
	모형1	모형2	모형3	모형1	모형2	모형3	모형1	모형2	모형3
FDI	0.0021 (0.0063)	-0.0042 (0.0052)	0.2726*** (0.0958)	0.0065 (0.0049)	-0.0042 (0.0052)	0.2411** (0.1069)	-0.0111 (0.0123)	0.0035 (0.0185)	1.1634*** (0.3518)
GDP	-0.1410 (0.0523)	-0.0969 (0.1065)	-0.1218 (0.1064)	0.5598*** (0.2022)	-0.0969 (0.1065)	0.6640*** (0.2445)	-0.7175*** (0.09508)	-0.3674* (0.2097)	-0.1908 (0.2041)
GDP ²	-0.0040 (0.0034)	-0.0010 (0.0060)	0.0001 (0.0060)	-0.0360*** (0.0105)	-0.0010 (0.0060)	-0.0422*** (0.0131)	0.0298*** (0.0064)	0.0126 (0.0132)	0.0046 (0.0127)
(인적자본)		0.0257 (0.0162)	0.0767*** (0.0226)		0.0257 (0.0162)	0.0954 (0.0323)		0.0551 (0.0365)	0.0926** (0.0406)
(금융시스템)		0.0061 (0.0056)	0.0037 (0.0064)		0.0061 (0.0056)	0.0386*** (0.0090)		-0.0043 (0.0106)	-0.0046 (0.0128)
(인프라)		0.1279 (0.0217)	0.1276*** (0.0219)		0.1279 (0.0217)	-0.0483 (0.0365)		0.2473*** (0.0526)	0.2964*** (0.0513)
FDI*흡수능력 (인적자본)			-0.0397*** (0.0123)			-0.0648*** (0.0186)			-0.0524* (0.0273)
FDI*흡수능력 (금융시스템)			0.0015 (0.0038)			-0.0145*** (0.0043)			0.0139 (0.0104)
FDI*흡수능력 (인프라)			-0.0086 (0.0053)			0.0039 (0.0051)			-0.0665*** (0.0210)
R ²	0.4294	0.6314	0.6435	0.7280	0.7178	0.7374	0.4358	0.5472	0.6377
Observations	857	429	429	423	429	316	434	113	113
Year dummy	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	Yes

*, **, ***는 각각 90%, 95%, 99%의 유의수준을 의미한다.

현지국의 에너지소비를 감소시킬 수 있는 FDI의 독립적인 효과는 아직 존재하지 않는다. 하지만 현지국의 인적자본, 금융시스템, 그리고 인프라가 흡수능력으로서 FDI와 상호작용하여 기술과급효과와 같이 에너지 효율을 제고시킬 수 있는 여러 FDI 효과를 극대화시켜 현지국의 에너지 소비의 증가를 지연시키는 조절역할을 할 수 있다는 것을 증명하였다. 특히 세 가지 흡수능력 중, OECD 국가에서는 인적자본과 금융시스템이, Non-OECD 국가에서는 인적자본과 인프라가 현지국의 에너지 소비량을 감소시킬 수 있었다. 국가간 이러한 차이가 발생하는 이유는 인프라의 경우 OECD와 같은 선진국에서는 높은 수준의 인프라가 이미 일반화

되어 그 중요성을 잃었기 때문이며, Non-OECD 국가의 금융시스템은 지속적으로 성장하고 있는 것이 사실이지만 여전히 초기단계에 있기 때문에 실질적인 역할을 발휘하지 못하기 때문이다. 따라서 OECD 국가에서의 인프라와 Non-OECD 국가에서의 금융시스템은 현지국의 에너지소비를 감소시키는 능력을 발휘할 수 없다.

FDI는 국제간 기술이전의 중요한 채널이므로, 현지국의 흡수능력과 FDI를 결합한다면 현지국의 에너지 효율을 향상시키는 FDI 파급효과를 촉진시킬 수 있다. 이 때 현지국의 흡수능력이 충분한 수준에 도달해야만 에너지 소비를 감소시키는 FDI 파급효과가 작용할 수 있을 것이다. 본 연구에서는 인적자본과 금융시스템, 그리고 인프라가 현지국에서의 FDI 혜택을 증대시켜 에너지 소비를 감소시키는 매우 중요한 역할을 한다는 것을 강조하고자 한다. 만약 FDI 파급효과와 상호작용 할 수 있는 현지국의 흡수능력이 존재하지 않거나, 또는 충분한 수준까지 발전하지 않았다면, 에너지소비를 감소시키는 FDI 혜택을 받을 수 없다. 다시 말해 현지국의 에너지 소비를 감소시키는 효과는 FDI와 세 가지 흡수능력인 인적자본, 금융시스템, 그리고 인프라의 상호작용에 따라 좌우된다. 따라서 현지국의 FDI 유입만을 강조하고 흡수능력인 현지국의 인적자본, 금융시스템, 인프라의 수준을 간과해서는 안 되며, 이러한 흡수능력을 증진시키는 동시에 안정적으로 경제를 발전시켜 나가야 한다.

특히, Non-OECD 국가는 OECD 국가에 비해 에너지 소비와 같은 환경문제에 있어 취약하므로 이들 국가에서는 지속 가능한 경제성장을 위해 환경문제를 더욱 간과해서는 안 된다. 여러 국가들이“선오염-후치료”라는 개념 아래 경제발전에 이로운 FDI 뿐 아니라, 오염집약적인 산업의 FDI 마저 자국으로 유입한다. 이러한 FDI 유입은 단기적으로 경제발전에 일조하기는 하나, 이것의 대가로서 환경이 오염되고 국민들은 이로 인한 피해를 입을 수밖에 없다. 결국 오염집약적인 산업의 FDI 유입은 장기적으로 현지국의 지속가능한 성장을 불가능하게 할 것이다. 환경은 한 번 오염되면 복원하기가 어려우며, 그 비용은 FDI의 경제적 효과를 초과할 것이다. 흡수능력의 제고는 FDI를 통한 각종 혜택의 파급효과를 증가시켜 현지국에 여러 긍정적 효과를 나타낸다. 또한, 흡수능력으로서가 아닌 인적자본, 인프라, 그리고 금융시스템 그 자체의 성장으로도 현지국의 경제성장과 국민의 편익을 향상시킬 수 있다는 여러 선행연구가 있다. 따라서 많은 양의 FDI를 유입하기 전에 자국의 흡수능력을 높이는 것이 지속가능한 경제성장을 가능하게 하며, 현지국의 환경오염 문제를 완화시킬 수 있는 가장 바람직한 방법이다.

본 연구에서 가장 중요한 요소는 흡수능력이나, 이에 대한 직접적인 변수가 존재하지 않으므로 그 대신 인적자본, 금융시스템, 그리고 인프라를 이용하여 이를 측정하였다. 인적자본의

경우 손실된 데이터가 상대적으로 많아 그 결과가 다소 엄격하지 않을 수 있다는 한계점을 가지고 있다. 향후 이러한 한계점을 보완하여 개별국가의 지역간 흡수능력의 차이에 대하여 자세히 연구하고자 한다.

참 고 문 헌

- 민인식, 최필선, 「STATA 패널데이터 분석」, 지필미디어, 2012.
- 정균오, 정영근, "경제성장과 이산화탄소 배출에 관한 다국가 비교분석", 「산업경제연구」, 제 17 권 , 제4호, 한국산업경제학회, 2004.
- Antweiler, W. and Copeland, B. R. & Taylor, M.S., "Is free trade good for the environment?" *American Economic Review*, Vol. 91, No. 4, 2001, pp. 877-908.
- Borensztein, E., De Gregorio, J., & Lee, J. W., "How does foreign direct investment affect economic growth?" *Journal of International Economics* Vol. 45(1), 1998, pp.115-135
- Cornillie, J., & Fankhauser, S., "The energy intensity of transition countries," *Energy Economics* Vol. 26, 2004, pp.283-295.
- Cohen, W. M., & Levinthal, D. A., "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 1, 1990, pp. 128-152.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B., "Economic Growth and the Environment," *Quarterly Journal of Economics*, 1995.
- Durham, J. B., "Absorptive capacity and the effects of foreign direct investment and equity foreign portfolio investment on economic growth," *European Economic Review* Vol. 48 No. 2, 2004, pp.285-306.
- Dean, J., " Testing the impact of trade liberalization on the environment," *Trade, Global Policy and the Environment*, 1999.
- Nguyen, H., Duysters, G., Patterson, J., Sander, H., "Foreign Direct Investment Absorptive Capacity Theory," *Georgia Institute of Technology*, 2009.
- Hermes, N., Lensink. R., "Foreign Direct Investment, Financial Development and Economic Growth," *Journal of Development Studies* Vol. 40, 2003, pp.142-163.
- Alfaro, L., Chanda, A., Kalemli-Ozcan, S., Sayek, S., "FDI and economic growth: the role of local

- financial markets," *Journal of international economics* Vol. 64, 2004, pp.89-112.
- Hubler, B., Keller, A., "Energy savings via FDI? Empirical evidence from developing countries." *Environment and development economics* Vol. 15 No. 01, 2010, pp.59-80.
- Mielnik, O., & Goldemberg, J., "Foreign direct investment and decoupling between energy and gross domestic product in developing countries," *Energy Policy*, 2002, pp.87-89.
- Omran, M., & Bolbol, A., "Foreign direct investment, financial development, and economic growth: evidence from the Arab countries," *Middle east economic*, Vol 1 No. 3, 2003, pp.231-249.
- Hermes, N., Lensink, R., "Foreign Direct Investment, Financial Development and Economic Growth," *The Journal of Development Studies* Vol. 38, 2003, pp.3-14.
- Kinishita, Y., Lu, C., "On the role of absorptive capacity: FDI matters to growth," *William davidson institute working paper* No. 845, 2006.
- Yang, R., Zhao, S. D., Liu, Z. L., "Theory of direct investment at international scale and its relation with FDI absorption capability," *Journal of China Youth University for Political Sciences*, 2006.
- Noorbakhsh, F., Paloni, A., & Youssef, A., "Human capital and FDI inflows to developing countries: New empirical evidence," *World Development*, Vol. 29, No. 9, 2001, pp. 1593-1610.
- Li, X., "Research on the Absorptive Capability of Technology Spillover from Foreign Direct Investment," *Journal of International Trade* 2007, pp.79-86.
- Caves, R. E., "Multinational Firms Competition and Productivity in Host country Markets," *Economics*, Vol. 41, 1974, pp. 176-193.
- Arora, S., Gangopadhyay, S., "Toward a theoretical model of voluntary overcompliance," *Journal of economic behavior & organization*, Vol. 28, No. 3, 1995, pp. 289-309.
- Blackman, A., Wu, X., "Foreign direct investment in china's power sector: trends, benefits and barriers," *Energy Policy*. Vol. 27, No. 12, 1999, pp. 695-711.
- Antweiler, W., Copeland, B. R., Taylor, M. S., "Is free trade good for the environment?" *American Economic Review*, Vol. 91, No. 4, 2001, pp. 877-908.
- Choong, C. K., Yusop, Z., Soo, S. C., "Foreign direct investment and economic growth in Malaysia: The role of domestic financial sector," *The Singapore Economic Review*, Vol. 50, No. 2, 2005.

- Pao, H. T., Tsai, C. M., "CO₂ emissions, energy consumption and economic growth in BRIC countries," *Energy policy*, Vol. 38, No. 12, 2010, pp. 7850-7860.
- Fisher-Vanden, K., Jefferson, G. H., Liu, H., Tao, Q., "What is driving China's decline in energy intensity?" *Resource and Energy*, Vol. 26, N 1, 2004, pp. 77-97
- Shrivastava, P., "Environmental technologies and competitive advantage," *Strategic management journal*, 1995.
- Birol, F., Keppler, J. Prices, H., "technology development and the rebound effect," *Energy Policy*, Vol. 28, 2000, pp. 457-469.
- Krogstrup, S., & Matar, L., "Foreign direct investment, Absorptive capacity and Growth in the Arab world," *Graduate Institute of International Studies*, 2005.
- Dunning, J., "Explaining international production," *London: Unwin Hyman*, 1988.
- Zahra, S. A. & George, G., "Absorptive capacity: a review, reconceptualization and extension," *Academy of Management Review*, Vol. 27, No. 2, 2002, pp. 185-203.
- Keller, W., "Absorptive Capacity: On the Creation and Acquisition of Technology in Development," *Journal of Development Economic* Vol. 49, 1996, pp. 199-227.
- Bengoa, M. and B. Sanchez-Robles., "Foreign Direct Investment, Economic Freedom and Growth: New Evidence from Latin America," *European Journal of Political Economy*, Vol. 19, No. 3, 2003, pp. 529-545.
- Kalimeris, P., Richardson, C., Bithas. K., "A meta-analysis investigation of the direction of the energy-GDP causal relationship: implications for the growth-degrowth dialogue," *Journal of Cleaner Production*, Vol. 67, 2014, pp. 1-13.
- Zha, D. L. Zhou, D. Q., "The Inequality about Provincial Energy Efficiency and Its Related CO₂ Emission: Decomposition Based on Kaya," *Systems Engineering*, 2007.
- Schmalensee, R., Stoker, T. M., Judson, R. A., "World carbon dioxide emissions: 1950-2050," *Review of Economic and Statistics LXXX*, 1998, pp. 15-27.
- Unruh, G. C., Moomaw, W. R., "An alternative analysis of apparent EKC-type transitions," *Ecological Economics*, Vol. 25, No. 2, 1998, pp. 221-229.
- Kottaridi, C., Stengos, T., "Foreign direct investment, human capital and non-linearities in economic growth," *Journal of Macroeconomics*, Vol. 32, No. 3, 2010, pp. 858-871.
- Kirkpatrick, C., Parker, D., and Zhang, Y. F., "Foreign direct investment in infrastructure in

- developing countries: does regulation make a difference?" *Transnational Corporations*, Vol. 15, No. 1, 2006.
- Rehman, C. A., Ilyas, M., Alam, H. M., Akram, M., "The Impact of Infrastructure on Foreign Direct Investment: The Case of Pakistan," *International Journal of Business and Management*, Vol. 6, No. 5, 2011.
- Wheeler, D., Mody, A., "International investment location decisions: The case of U.S. firms," *Journal of international economics*, Vol. 33, 1992, pp. 57-76.
- Durham, J. B., "Absorptive capacity and the effects of foreign direct investment and equity foreign portfolio investment on economic growth," *European Economic Review*, Vol. 48, No. 2, 2004, pp. 285-306.
- Li, X., "Research on the Absorptive Capability of Technology Spillover from Foreign Direct Investment," *Journal of International Trade*, 2007, pp. 79-86.
- 齊志新, 陳文穎, "結構調整還是技術進步--改革開放后我國能源效率提高的因素分析," *上海經濟研究*, 2006.
- 何靜, 許健, "中國外商直接投資污染轉移效應測度方法研究," *統計研究*, 2007.
- 汪濤, "我國能耗強度影響因素的實証分析," *湖南大學碩士學位論文*, 2009.
- 楊英, "基于FDI的污染密集產業轉移与环境福利效應研究," *浙江大學政治經濟學碩士學位論文*, 2006.
- 徐全勇, "長三角地區外商直接投資的技術外溢与吸收效果——基于長江三角洲16个城市的面板數據分析," *Journal of Nantong University(Social Sciences Edition)*, 2007.
- 李艷梅, 張雷, "中國能源消費增長原因分析与節能途徑探討," *中國人口.資源与环境*, 2008, pp. 83-87.
- 周亞軍, "我國金融發展中的租金效應分析——基于金融約束理論的理性回顧," *商業研究*, 2005.
- 周浩明, 覃盛華, "發展中國家金融體制的缺陷及成因探析," *Entrepreneur World*, 2005.

ABSTRACT

The impact of Foreign Direct Investment on Energy intensity: focus on absorptive capacity as moderator*

Xiao Xue, Wang · Yun-Seop, Hwang

The complementary effect between FDI and its absorptive capacity has drawn more attention than before. This paper intended to explore the relationship between energy intensity and such complementary effect. The absorptive capacity of FDI shows various aspects among which we focus on the human capital, the financial system and the infrastructure in this paper. Using the panel data from 1990 to 2011, the study is processed between the 20 OECD and 20 Non-OECD countries. The empirical results shown that for OECD country, a complementary effect exists between FDI and its absorbability and it has the controlling effect on energy reduction. But the effect is only significant in the human capital and the financial system. The infrastructure variable is less important in OECD country due to their high development level. However, for non-OECD country, the complementary effect between infrastructure and FDI reduces energy consumption significantly, it can get to the point that the process for infrastructure to attract FDI and also benefits from it only blow its way to the Non-OECD, developing countries, without any special effects for the OECD countries which has already highly build up their infrastructure. Also, the financial system in Non-OECD countries is at the primary stage yet, which is not easy to contribute efficiency. To make a conclusion, the complementary effect between infrastructure and FDI in OECD country and which between financial system and FDI in non-OECD country cannot enhance energy efficiency as expected.

Key Words : Energy intensity, FDI, FDI absorptive capacity, complementary effect

* This work was supported by a National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korea Government (NRF-2013S1A5B6043772)