

# 지속가능한 ODA 포트폴리오에 관한 연구\*

## — 환경분야 ODA를 중심으로

김태진\*\* · 황석준\*\*\*

본 연구에서는 경제발전과 환경보전을 동시에 달성할 수 있는 공적개발원조(official development assistance: ODA)의 포트폴리오 기준을 이론적으로 제시하였다. 특히, 지속가능한 ODA 포트폴리오가 되기 위해서 경제변수들이 어떠한 조건을 충족해야 하는지에 대해 일반적인 투자 의사결정이론을 통해 살펴보았다. 본 연구 모형에서는 최소지속가능 ODA 포트폴리오를 정의하고, 해당 정의에 근거하여 비교정태 분석을 시행하여 외생적으로 결정되는 이자율, 탄소배출권 가격의 증가율 등의 경제변수와 투자자가 선택할 수 있다는 의미에서 내생적으로 결정되는 환경분야 ODA 투자 대상 수목의 탄소흡수 증가율, 사업기간과 같은 변수들 간의 관계를 제시하고 분석하였다. 이들 변수들 간의 관계를 분석한 결과 환경분야 ODA 투자의 사업기간과 이자율이 증가한다면 이자율과 탄소배출권 가격의 증가율로 구성된 외생적인 변수들의 최소지속가능을 보장하는 ODA 포트폴리오의 영역이 확대되어진다. 따라서 ODA를 제공하는 공여국은 이들 영역의 크기에 적합한 ODA 포트폴리오를 구성함으로써 ODA 수원국의 경제발전과 환경적 지속가능성을 동시에 달성할 수 있는 ODA 정책을 모색하는 것이 바람직하다.

핵심주제어: ODA 포트폴리오, 지속가능 발전, 최소지속가능 ODA 포트폴리오, 최소지속가능 조건, 환경분야 ODA

경제학문헌목록 주제분류: F18, F35, O44

## I. 서론

인도네시아는 OECD 개발원조위원회(Development Assistance Committee)에서

\* 이 논문은 2013년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A3A2055150).

\*\* 주저자, 경북대학교 무역학과 박사과정, 전화: 010-8452-3517, E-mail: ktjseed@naver.com

\*\*\* 교신저자, 경북대학교 경제통상학부 교수, 전화: (053) 950-5433, E-mail: sxh219@knu.ac.kr

논문투고일: 2014. 9. 30 수정일: 2014. 11. 20 게재확정일: 2015. 2. 23

지정한 공적개발원조(official development assistance, 이하 ODA) 대상국 중 하나로 ODA 수원 규모로 보면 동아시아 국가 중 베트남, 중국에 이어 세 번째로 규모가 큰 국가이다.<sup>1)</sup> 그런데 최근 발표된 연구에 따르면 인도네시아는 또한 주요 온실가스 배출 국가 중 하나로 2012년 최대 산림파괴 국가로 지목되었다.<sup>2)</sup> 위와 같은 두 가지 사실은 ODA 공여국이 수원국의 경제협력을 도와주지만 그 과정에서 환경의 지속가능성이 유지되고 있는지를 확인하는 것이 필요하다는 점을 시사하고 있다. 특히, 최근 2000년 유엔 정상회의에서 채택된 새천년개발목표(Millennium Development Goals)에 따르면 환경의 지속가능성을 중요하게 다루고 있는데, 이는 개발도상국가에 대한 선진국의 경제원조가 ODA 수원국의 환경파괴라는 개발성과의 부정적 영향을 최소화하도록 고려할 필요가 있음을 보여주고 있다.<sup>3)</sup>

그 동안 국제사회에서는 경제발전과 사회적 후생 증진에 환경이 밀접하게 연계되어 있음을 인식하고, 개발협력 분야에서 지속가능 발전의 측면에서 환경과 개발의 통합을 위한 논의가 강조되어 왔다. 특히, 최근 기후변화 심화로 개도국의 피해가 증가하고 있으며, 이는 개발성과에도 악영향을 주게 된다.<sup>4)</sup> 이에 따라 국제사회에서는 환경보전이라는 의제를 경제개발 과정에서 단순히 고려해야 하는 소극적인 요소가 아닌 적극적인 요소로 인식해야 함을 강조하고 있다. 이러한 논의에서 선진 공여국과 국제기구들을 중심으로 개발원조에 있어서 환경 및 기후변화 주류화(mainstreaming)를 효과적인 전략으로 채택하기 시작하였다.<sup>5)</sup> 한편, 우리나라는 OECD DAC에 가입하면서 2010년 이후부터 수원국에서 공여국으로 전환한 국가가 되어 국제사회에서 요구하는 개발협력 규범을 준수해야 할 의무를 지니게 되었다. 또한 우리나라는 OECD DAC 가입 이후 2012년 처음으로 DAC 동료심사(peer review)<sup>6)</sup>를 받은 바 있으며, 심사결과 개발원조에

1) OECD Statistics 각 연도 참조.

2) Margono *et al.*(2014) 참조.

3) <http://www.un.org/millenniumgoals/environ>

4) 기후변화의 심화는 가뭄, 홍수, 농작물 피해, 물 부족, 질병 증가 등의 형태로 개발도상국의 개발에도 영향을 주며 결과적으로 새천년개발목표(MDGs)의 달성에도 영향을 주는 것으로 알려져 있다(IPCC, 2007).

5) 환경주류화란 개발사업의 결과로 발생한 환경문제에 사후적으로 대처하는 것이 아니라 개발과정에서 야기될 수 있는 환경적 악영향을 사전에 고려하여 개발효과를 높이기 위한 행위 전반을 일컫는다(임소영 외 2인, 2013).

6) OECD DAC는 정기적으로 회원국의 개발협력 체제 및 성과를 검토하고 평가하는데, 이를 동료검사라고 한다. 동료검사를 위해 구성된 검사팀은 OECD DAC가 정한 기준에 의거하여 회원국의 개발원조 규모 및 정책, 사업 관행 등을 검토하고 효과성을 평가하여 개선점을 제시하게 된다(박명지, 2009).

있어서 환경과 기후변화 주류화를 위한 지침과 계획이 필요함을 권고 받은 바 있다. 이에 ODA와 환경적 지속가능성에 관한 연구는 활발히 진행되어야 할 분야라 할 수 있다.

그런데 ODA와 지속가능성에 대한 기존 국내 연구는 정책연구 형태로 진행되어 왔고 학술적인 연구가 그리 많지 않다. 특히, 국내 연구 중에서 경제학 분야에 있어 주요 경제변수와 사업의 선택방식에 대한 전통적인 주제의 연구는 많았으나 지속가능한 ODA와 관련된 이론적인 투자 관련 연구는 흔하지 않다.<sup>7)</sup> 해외에서도 이러한 연구들은 사례 연구 위주로 진행되었다. 예를 들면, Gaast *et al.*(2009)은 설문조사와 인터뷰를 통해 저탄소 에너지기술 활용을 위한 개발도상국에 대한 지원에 관해 조사하였고 Liaquat *et al.*(2010)은 선진국의 지원과 개발도상국의 수송분야에서 바이오연료(biofuel)의 사용에 관한 문제를 논의하였다. Sietz Diana *et al.*(2011)은 모잠비크에서의 공적개발원조가 기후변화 적응분야로 집중되어야 함을 문헌조사와 전문가 인터뷰를 통해 주장하였고, Griebenow *et al.*(2009)은 개발도상국의 빈곤감소전략문서(poverty reduction strategy paper) 내에서 환경적 지속가능성을 평가하는 연구를 하였다. 우리나라에서의 ODA의 환경적 지속가능성에 대한 정책 및 사례 연구로는 정지원 외 2인(2012), 이윤 외 5인(2012), 임소영 외 2인(2013) 등이 있는데, 이들은 각각 개발도상국 원조의 성격이 기존의 양적인 성장만을 추구하는 것이 아닌 환경문제를 고려하고 환경 관련 산업에 대한 집중적 지원이 필요함을 주장하였다.

본 연구는 이러한 기존 문헌에서의 정책 및 사례 연구에 관한 접근방법과는 달리 경제 이론적인 접근방법을 이용하여 지속가능한 ODA의 조건에 대해 살펴보았다. 특히, 본 연구에서의 특이한 점은 기존의 A/R CDM 사업의 경제성 평가방식(박종호 외 2인, 2007)과 개별 ODA 사업의 비용편익 분석(곽성일 외 2인, 2012)처럼 개별 ODA 사업에 대한 평가방식에 대해 논의하는 것이 아니라 ODA의 다양한 투자가 어떻게 환경적 지속가능성을 지키도록 사업부문 간 포트폴리오(portfolio)를 구성해야 하는지에 대한 논의에 초점을 맞추고 있다. 즉, 경제발전을 위주로 하는 ODA 투자로 인해 수원국의 경제발전 과정에서 유발된 부산물인 오염물질을 제거하기 위해 어떠한 환경분야 ODA 투자를 시행해야 환경적 지속가능성을 유지할 수 있는가에 대해 살펴보았다. 이를 통해 최소

7) 일반적인 이론이라기보다는 인도네시아 지역 특정 신규조림/재조림사업(Afforestation/Reforestation Clean Development Mechanism, 이하 A/R CDM)에 대한 경제성 평가와 관련된 사례분석 관련 연구는 상대적으로 많이 발표되었다(박종호 외 2인, 2007 참조).

지속가능 ODA 포트폴리오의 정의와 조건을 제시하고, 해당 ODA 포트폴리오에 영향을 주는 변수들의 관계를 제시하여 지속가능 발전의 측면에서 ODA 포트폴리오를 평가하기 위한 이론적인 기초를 제공하였다.

우리는 이러한 연구를 진행하기 위해 구체적으로 경제발전을 지향하는 산업활동 ODA 투자에서 발생하는 탄소배출량과 환경분야(조림사업) ODA 투자에서 발생한 탄소흡수량을 비교하였다. 이 과정에서 이자율, 탄소배출권 가격의 증가율, 환경분야 ODA 투자의 사업기간 및 수목의 탄소흡수 증가율 등의 변수들 간의 경제발전과 환경적 지속가능성을 보장하기 위한 조건들을 살펴보았다. 이를 통해 주어진 경제발전을 위한 ODA 투자에 상응하는 환경보전을 위한 환경분야 ODA 투자가 어떠한 성격을 가져야만 하는가를 규명할 수 있었다.

제II절에서는 지속가능 발전을 위한 ODA 포트폴리오를 제시한다. 위에서 설명한 바와 같이 어떻게 지속가능 발전이 보장되는 ODA 포트폴리오가 설정되는가에 대해 소개한다. 제III절에서는 이러한 조건에 기초한 각 변수들 간의 비교정태 분석이 이루어진다. 이를 통해 주어진 경제발전을 위한 산업활동 ODA 투자에 상응하는 환경분야 ODA 투자가 갖추는 조건변화의 영향에 대해 살펴본다. 제IV절에서는 이러한 분석들에 기초한 정책적 시사점을 제시한다.

## II. 지속가능한 ODA 포트폴리오

기존 연구들은 주로 한 산업에 대한 ODA 투자를 대상으로 연구를 진행하였다. 즉, ODA 투자의 방향을 환경산업 위주로 재편한다든지, 특정 ODA 투자가 어떻게 환경분야에 영향을 미치는가를 논의하거나 조림사업 ODA 투자가 어떠한 경제적 조건을 만족해야 사업성을 가지는지에 대해 연구해 왔었다. 그런데 개발협력의 최상위 규범이라 할 수 있는 새천년개발목표(MDGs)에서 빈곤 감소와 함께 교육, 여성, 보건, 환경 등의 8개의 달성 목표를 지정하고 있으며, OECD 개발원조위원회의 선진 공여국들은 이들 목표를 달성하기 위한 다양한 ODA 포트폴리오를 구성하고 있다(김은미 외 5인, 2012). 이러한 ODA 포트폴리오적 접근은 우리나라를 비롯한 OECD 개발원조위원회의 선진 공여국들의 국가협력전략(Country Partnership Strategy)에 잘 나타나 있다. 또한 최근 ODA 사업의 추진 경향은 개별 ODA 사업을 패키지화하여 수원국에 공여하는 형태로 나타나고 있기 때문에 ODA 투자분석에 있어서 이러한 ODA 사업의 특수성

을 고려할 필요가 있다(곽성일 외 2인, 2012). 따라서 특정 분야에 대한 ODA 투자가 가지는 성격에 집중하기보다는 다양한 부문의 ODA 투자들을 어떻게 조합하는 것이 개발도상국의 경제성장과 후생 증가에 영향을 주는가를 살펴보는 것은 의미가 있다 하겠다.<sup>8)</sup>

이러한 각 ODA 투자부문 간의 상충관계(trade-off)를 보여주는 대표적인 예는 개발도상국의 경제발전을 도모하기 위한 산업부문에 대한 ODA 투자와 환경보전을 위한 ODA 투자를 들 수 있다. 즉, 개발도상국의 산업부문에 대한 ODA 투자는 개발도상국의 경제발전을 도모하지만 동시에 산업활동에 따른 부산물인 오염물질(가령, 여기서는 대기오염물질)을 배출하거나 또는 오염물질을 흡수할 수 있는 자연환경을 파괴하여 오염물질의 흡수 능력을 감퇴시키게 된다. 그러나 조림사업과 같은 환경분야 ODA 투자는 개발도상국의 오염물질을 흡수하는 자연환경의 환경정화 능력을 상승시켜 오염 증가에 대처하게 한다. 따라서 이들 두 상반된 성격을 가진 ODA 투자를 적절하게 조화시키면 개발도상국의 경제성장을 도모하면서 이에 수반되는 오염물질의 정화 능력을 상승시켜 환경을 보전하는 지속가능 발전을 가능하게 만들 수 있다.

그런데 이러한 두 부문에서의 ODA 투자를 비교할 때 두 투자의 동태적 성격으로 인해 투자의 지속가능 발전 측면에서의 효율성을 비교 분석하는 것이 어려울 수 있다. 즉, 개발도상국의 경제발전을 위한 산업활동에 대한 ODA 투자는 그 효과가 투자되어지는 시점에 집중되는 단기적 투자의 성격을 가질 수 있으나 조림산업과 같은 환경부문에 대한 ODA 투자는 시간에 걸쳐 서서히 그 사업이 완성되어질 수 있기 때문이다.<sup>9)</sup> 따라서 시간변화에 따른 동태적인 환경용량의 증가를 단기적인 일시적 오염발생량과 동시에 비교하는 것은 쉽지 않다. 하지만 이러한 시간적인 비교시 발생하는 분석의 시점 간 불일치 문제를 해결하기 위해 화폐로 측정되는 경제적인 개념을 적용한다면 두 부문에서의 ODA 투자를 동일시점에서 비교할 수 있게 된다. 이러한 비교시점의 일관성을

8) 본 연구는 두 사업이 포트폴리오를 구성하였을 경우의 지속가능성 조건을 논의한 것이다. 따라서 각각의 개별 사업의 사업성이 주어진 것으로 가정하고 논의를 전개하였으므로 개별 ODA 사업의 지속가능성에 대한 문제는 다루지 않고 있다. 이러한 관점에서 본 연구결과에 한계가 존재함을 밝힌다.

9) 본 연구에서 의미하는 개발도상국의 경제발전을 위한 산업활동에 대한 투자는 사회간접자본에 대한 투자라기보다는 개발도상국의 유동성 제약을 해결하기 위한 단기적 성격의 투자를 의미한다. 물론 사회간접자본에 대한 투자와 같이 장기간에 걸친 효과를 지닌 투자도 있으나, 지속가능 발전을 보장하는 ODA의 환경분야에 대한 투자를 분석 대상으로 하는 본 연구의 초점을 부각시키기 위해 경제발전에 대한 투자는 단기성 투자로 국한한다. 이러한 가정은 강한 가정이기는 하나 분석을 용이하고 명확하게 한다.

가능하게 하는 경제적 변수들은, 예를 들어 이자율, 가격의 성장률, 사업기간 및 시간에 따른 생산성 또는 환경정화 능력의 증가율 등인데, 이들 변수들을 이용하면 앞으로 진행될 ODA 투자가 지속가능 발전의 관점에서 적합한지에 대한 예측을 가능하게 해준다. 또한 환경분야 ODA 투자를 설계할 때 어떤 항목들에 대해 주의를 기울여야 하는지를 제시할 수 있게 된다.

이를 설명하기 위해서 먼저 개발도상국의 경제발전을 위한 임의의 산업활동에 대한 단기적 ODA 투자가 지원되는 1기 시점에 산업활동에 따라  $B_1$ 이라는 온실가스(탄소)<sup>10)</sup>를 배출한다고 가정하자.<sup>11)</sup> 동시에 이러한 탄소배출량의 1기 시점의 배출권 가격(즉, 탄소배출권 가격)은  $P_1$ 에서 형성되었다고 하자. 그렇다면 선진국 ODA 투자에 따른 개발도상국에서의 오염물질로 인한 1기 손실액( $L_1^E$ )은  $B_1P_1$ 으로 측정되어질 수 있다. 그런데 이 개발도상국에 대해 산업활동 ODA 투자를 시행한 선진국이 동시에 이 개발도상국가의 환경보전을 위해서  $k$ 년에 걸친 환경분야 ODA 투자(여기서는 조림사업)를 시행했다고 하자. 그러면 이러한 환경분야 ODA 투자는 매기  $S_t$ 라는 탄소흡수량의 증가를 제공한다고 하자.<sup>12)</sup> 그러면  $t$ 기의 탄소흡수 능력을 화폐로 평가한다면  $S_tP_t$ 가 될 것이다. 이러한 탄소흡수 능력의 증가로 인한 이익은 사업이 진행되는  $k$ 년 간 지속적인 이익의 흐름을 제공한다. 따라서 환경분야 ODA 투자를 통해 얻어지는 이익 흐름의 총액을 1기 시점에 평가한다면(이를  $V_1^E$ 이라 정의하자),  $t$ 기 이자율을  $r_t$ 라고 정의할 때 아래와 같이 표현될 수 있다.

$$V_1^E = S_1P_1 + \frac{S_2P_2}{(1+r_1)} + \frac{S_3P_3}{(1+r_1)(1+r_2)} + \dots + \frac{S_kP_k}{(1+r_1)(1+r_2)\dots(1+r_{k-1})} \quad (1.1)$$

논의를 단순히 하기 위해서 매기 동일한 이자율을 가진다고 가정하면 식 (1.1)은 다음과 같이 쉽게 축약할 수 있다.

- 10) 일반적으로 온실가스는 이산화탄소로 환산된다. 본 모델에서 사용된 탄소배출 또는 탄소흡수는 이산화탄소로 환산된 온실가스 배출 또는 흡수를 의미한다. 또한 탄소배출권은 온실가스 배출권과 동일한 의미를 지닌다.
- 11) 일반적으로 산업활동에 따른 탄소배출량은 산업활동에 있어서 소요된 에너지의 종류와 사용량, 배출계수 등에 의해 측정할 수 있다. 이는 해당 시점에 발생한 산업활동과 관계된다. 따라서 본 논문은 1기 시점에서 공여국의 산업활동 ODA 투자에 따라 개발도상국가에서 발생한 산업활동에 근거하여  $B_1$ 의 탄소배출량이 발생한다고 본다.
- 12) 환경분야 ODA 투자, 즉 조림사업은 1기 시점에 시행되지만 그 효과는 장기간 발생하는 사업특성을 지닌다. 즉, 1기 시점에서는 수목이 흡수하는 탄소량은 적은 수준이지만, 매기 수목이 성장하면서 보다 많은 수준의 탄소를 흡수하게 된다.

$$V_1^F = \sum_{t=1}^k \frac{S_t P_t}{(1+r)^{t-1}} \quad (1.2)$$

분석을 좀 더 단순화시키기 위해서 탄소배출권 가격은 매기  $g\%$  만큼 성장하고 환경분야 ODA 투자에 따른 탄소흡수량은 매기  $a\%$  만큼 증가한다고 가정하자. 그러면  $t$ 기의 탄소배출권 가격과 탄소흡수량은 다음과 같이 표기되어진다.

$$P_t = P_1(1+g)^{t-1}, \quad S_t = S_1(1+a)^{t-1}, \quad t=1, 2, \dots, k \quad (2)$$

따라서 식 (2)를 식 (1.2)에 대입하면 1기에 평가된 환경분야 ODA 투자가 제 공하는 이익은 식 (1.3)과 같이 정리된다.

$$V_1^F = S_1 P_1 \sum_{t=1}^k \left[ \frac{(1+g)(1+a)}{(1+r)} \right]^{t-1} \quad (1.3)$$

한편,  $k$ 기까지의  $\frac{(1+g)(1+a)}{(1+r)}$ 의 합은 등비급수의 합이므로 쉽게 정리되어진다. 먼저, 공비인  $\frac{(1+g)(1+a)}{(1+r)}$ 를  $z$ 라 표기하자. 유한등비급수의 합에 대한 정의를 이용하면 위의 식은 아래와 같이 정리되어진다.<sup>13)</sup>

$$V_1^F = S_1 P_1 \frac{(z^k - 1)}{(z - 1)} \quad (1.4)$$

따라서  $L_1^F$ 와  $V_1^F$ 를 비교함으로써 개발도상국에 대한 ODA 투자의 포트폴리오가 지속가능한지를 결정할 수 있게 된다. 즉,  $V_1^F > L_1^F$ 이면 산업활동에 대한

13) ODA는 무상원조와 유상원조로 구분된다. 우리나라의 경우 유상원조(대외경제협력기금)의 이자율은 ODA 수원국의 소득수준에 따라 연 0.01~2.5% 수준의 이자율이 적용된다. 만약,  $z < 1$ 인 경우  $a+g+ag < r$ 이 되며, 이는 탄소배출권 가격의 증가율과 탄소흡수 증가율의 크기, 그리고 두 변수의 곱의 합이 이자율보다 작아야 되는 것을 의미한다. 그런데 탄소배출권 가격의 증가율은 의사결정자에 따라 변하지 않지만 탄소흡수 증가율은 수목의 선택에 따라 달라질 수 있다. 또한 조림사업 ODA의 정책입안자의 입장에서 다른 조건이 동일하다면 탄소흡수 증가율이 큰 수목을 선택하는 것이 보다 합리적인 선택이 된다. 따라서 본 연구에서 제시하고 있는 모형에서는 ODA의 특성과 정책입안자의 합리성을 고려하면  $a+g+ag > r$ 인 경우가 보다 현실적 상황이라 할 수 있다. 이러한 관점에서 본 연구는  $z > 1$ , 즉  $a+g+ag > r$ 인 경우를 가정한다.

ODA 투자로 인해 발생된 환경손실이 환경보전 활동에 대한 ODA 투자로 인해 상쇄가능하기 때문에 이러한 성격을 만족하는 ODA 포트폴리오는 개발도상국의 경제성장을 달성함과 동시에 환경손실의 보상 및 증대라는 관점에서 지속가능하다고 판단할 수 있다. 따라서 우리는 다음과 같은 조건을 최소지속가능 ODA 포트폴리오라고 정의한다.

[정의 1] 최소지속가능 ODA 포트폴리오(Least Sustainable ODA Portfolio)

만약 임의의 ODA 포트폴리오가  $V_1^f = L_1^f$ 이라면 이 조건을 만족하는 포트폴리오는 최소지속가능하다고 정의한다.

우리는 [정의 1]에 따라 최소지속가능 ODA 포트폴리오의 조건을 다음과 같이 다시 정리할 수 있다.

$$\frac{B_1}{S_1} = \frac{z^k - 1}{z - 1} \quad (3)$$

식 (3)은 최소지속가능 ODA 포트폴리오가 1기 시점에서 평가된 환경분야 ODA 투자로 증가된 단위환경정화용량당 환경오염량과 이자율, 탄소배출권 가격의 증가율, 환경분야 ODA 투자의 사업기간 그리고 수목의 탄소흡수 증가율에 의해 결정된다는 것을 보여준다. 이는 지속가능한 ODA 포트폴리오가 되기 위해서는 단순히 ODA 사업의 대상뿐만 아니라 이들에 의해 발생하는 부산물 또는 부산물들의 경제적 가치 및 이자율, 사업기간 등의 경제적 변수들에 관한 사항들이 함께 고려되어야 한다는 것을 보여준다.<sup>14)</sup>

14) 본 연구에서는 1기에 배출된 탄소배출량  $B_1$ 은 환경분야 ODA 투자(조림사업)로 인해 여러 기에 걸쳐 회복된다고 가정하고 있다. 이는 현실적인 ODA 예산배정과 조림사업의 특성과 관계된다. 즉, 현실적으로 경제성장(빈곤감소 등)을 목적으로 하는 ODA 예산배정은 조림사업과 같은 환경분야 ODA 예산배정보다 매우 큰 수준을 보이고 있다. 또한 조림사업은 1기 시점에서는 적은 양의 탄소를 흡수할 수 있으며, 매기 수목이 성장함에 따라 탄소흡수량이 증가하는 특성을 지닌다. 따라서 일반적으로 1기 시점에 발생한 산업 활동 ODA 투자에 의한 탄소배출량은 1기 시점의 환경분야 ODA 투자에 의한 탄소흡수량보다 크다고 할 수 있다.



〈표 1〉 연구 모형의 변수 설명

구분	내용
$B$	산업활동 ODA 투자에 의해 유발된 탄소배출량
$S$	환경분야 ODA 투자에 의해 유발된 탄소흡수량
$P$	탄소배출권 가격
$g$	탄소배출권 가격의 증가율
$a$	탄소흡수 증가율
$r$	이자율
$k$	사업기간

### Ⅲ. 지속가능한 ODA 포트폴리오와 경제변수의 변화

우리는 식 (3)을 통해서 최소지속가능 ODA 포트폴리오의 조건을 확인하였다. 그렇다면 1기의 환경분야 ODA 투자로 증가된 단위환경정화용량당 환경오염량이 주어졌을 때 각 경제변수들은 최소지속가능 ODA 포트폴리오를 만족시키기 위해 어떤 관계를 유지해야 하는가를 분석하는 것은 적정투자를 선택하기 위한 기준을 제시할 수 있다. 표기를 단순히 하기 위해  $\frac{B_1}{S_1} = \theta(r, g, k, a)$ 라 하자. 그리고 각 변수들에 대해 전미분을 하면 최소지속가능 ODA 포트폴리오를 유지하기 위한 경제변수들 간의 관계를 알 수 있다.  $\theta$ 의 값이 주어졌을 때 위의 함수를 독립변수에 따라 전미분하면 다음과 같다.

$$0 \equiv \frac{\partial \theta}{\partial r} dr + \frac{\partial \theta}{\partial g} dg + \frac{\partial \theta}{\partial k} dk + \frac{\partial \theta}{\partial a} da \quad (4)$$

이때 식 (4)에서의 각 항의 편미분계수의 값과 부호는 다음과 같다.

$$\frac{\partial \theta}{\partial r} = \left[ \frac{kz^{k-1}(z-1) - (z^k-1)}{(z-1)^2} \right] \frac{\partial z}{\partial r} \quad (4.1)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial g} = \left[ \frac{kz^{k-1}(z-1) - (z^k-1)}{(z-1)^2} \right] \frac{\partial z}{\partial g} \quad (4.2)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial a} = \left[ \frac{kz^{k-1}(z-1) - (z^k-1)}{(z-1)^2} \right] \frac{\partial z}{\partial a} \quad (4.3)$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial k} = \frac{z^k \ln z}{z-1} \quad (4.4)^{15)}$$

위 식들의 부호는 쉽게 파악될 수 있다. 특히, 식 (4.1)에서  $\frac{\partial z}{\partial r} < 0$ , 식 (4.2)에서  $\frac{\partial z}{\partial g} > 0$  그리고 식 (4.3)에서  $\frac{\partial z}{\partial a} > 0$ 임을  $z$ 의 정의에 의해 알 수 있다. 또한 우리는  $z > 1$ 이라 가정하였으므로  $\frac{\partial \theta}{\partial k} > 0$ 임을 알 수 있다.<sup>16)</sup> 한편, 식 (4.1)~(4.3)의 대괄호 안에 표현된 수식의 전체 부호는 양의 값을 가지게 된다.<sup>17)</sup> 따라서  $\frac{\partial \theta}{\partial r} < 0$ ,  $\frac{\partial \theta}{\partial g} > 0$  그리고  $\frac{\partial \theta}{\partial a} > 0$ 인 것임이 증명된다.

이제 모든 변수가 동일하고 단지  $r$ 과  $g$ 만 변화할 경우 최소지속가능함수가 어떠한 형태를 가지고 있는지를 안다면 가격변수들의 변화가 최소지속가능을 보장하는 환경분야 ODA 투자가 어떠한 조건을 만족시켜야 하는지를 찾아볼 수 있다. 이를 위해 먼저  $da = dk = 0$ 을 식 (4)에 대입하면 최소지속가능을 보장하는 이자율과 탄소배출권 가격의 증가율에 대한 관계를 다음과 같이 정의할 수 있다.

$$\frac{dr}{dg} = -\frac{\partial z / \partial g}{\partial z / \partial r} = \frac{1+r}{1+g} > 0 \quad (5)$$

한편, 식 (5)를 탄소배출권 가격의 증가율에 대해 다시 미분한 이차미분은 다음과 같다.

$$\frac{d^2 r}{dg^2} = -\frac{1}{(1+g)^2} < 0 \quad (6)$$

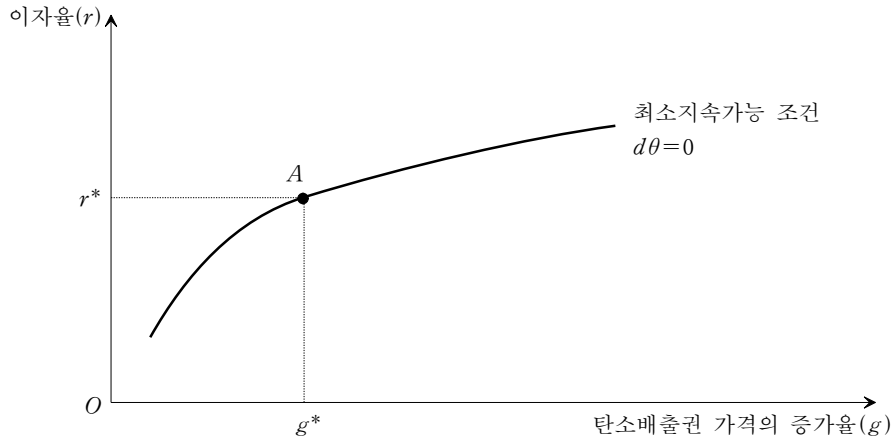
따라서 최소지속가능을 보장하는 이자율과 탄소배출권 가격의 증가율은 이자율이 탄소배출권 가격의 증가율에 대한 오목함수임을 알 수 있다. 따라서 두 관계는 <그림 1>과 같이 나타난다.

<그림 1>에서 A점은 최소지속가능을 위한 탄소배출권 가격의 증가율( $g^*$ )과 이자율( $r^*$ )을 나타낸다. 즉, 탄소배출권 가격의 증가율이 A점에서와 같이  $g^*$ 로

15) 식 (4.4)의 도출은 부록 1 참조.

16) 각주 12) 참조.

17) 부록 2 참조.

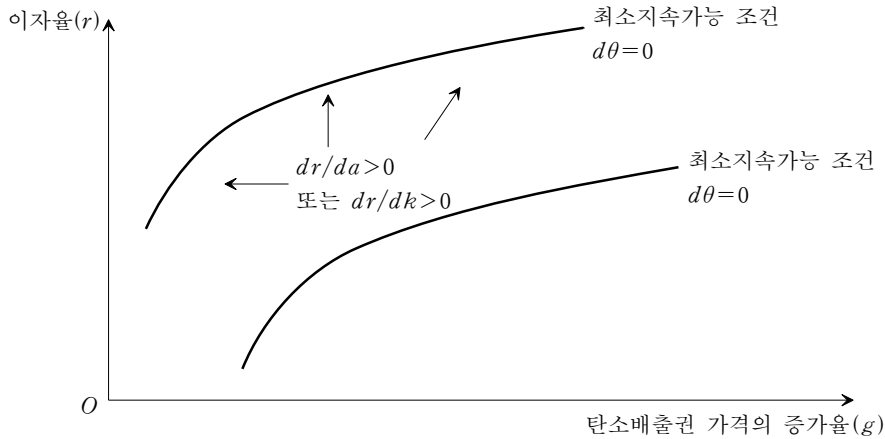


〈그림 1〉 최소지속가능 ODA 포트폴리오 조건: 가격변수의 경우

주어졌을 때, 현재 이자율  $r$ 이  $r^*$ 보다 크다면 최소지속가능을 보장하지 못한다. 이는 투자에 따른 기회비용이 탄소배출권 가격에 의해 상쇄되지 못하므로 경제적인 관점에서 오염물질에 따른 비용이 상대적으로 환경분야 ODA 투자에 따른 수익을 넘어선다는 것을 의미한다. 그러나 현재 이자율이  $r^*$ 보다 작다면 오히려 반대의 현상이 나타나므로 현재 오염상태를 오히려 개선시키는 지속가능한 ODA 투자가 가능하다는 것을 의미한다. 결국 〈그림 1〉에서  $d\theta=0$ 을 나타내는 선 아래 면적은 ODA 포트폴리오의 지속가능성을 나타내는  $(g, r)$  영역을 나타낸다. 따라서 선진국이 개발도상국에게 ODA 투자를 할 경우 환경적 지속가능성을 염두에 둔다면 탄소배출권 가격의 증가율과 이자율이 서로 같은 방향으로 움직이고 있고, 그 조합이 지속가능 영역에 있는지를 확인할 필요가 있다.

한편, 우리는 이자율과 탄소배출권 가격에 대한 관계를 살펴보았는데 이들은 개별 국가의 입장에서는 외생적으로 주어진 상황일 수 있다. 반면에 환경분야 ODA 투자의 사업기간과 탄소흡수 증가율은 투자대상 국가의 환경에 적합한 나무와 그 나무의 성장속도를 고려하여 결정할 수 있으므로 어느 정도 조정가능한 변수들이다(즉, 정책입안자들에 의해 사전에 선택될 수 있는 변수들이다). 따라서 가격변수들로 구성된 지속가능 영역의 크기는 이들 환경분야 ODA 투자의 성격에 따라 영향을 받을 수 있다.

먼저 환경분야 ODA 투자의 대상 수목의 탄소흡수 증가율이 이러한 지속가능 영역에 어떠한 영향을 미치는지를 살펴보기 위해서는  $dg=dk=0$ 의 조건을 식 (4)에 대입하여 탄소흡수 증가율 변화에 따른 지속가능 영역을 보장하는 이



〈그림 2〉 환경분야 ODA 투자 대상 수목의 탄소흡수 증가율과 사업기간의 효과

자율이 어떻게 변하는지를 살펴보면 된다. 이러한 변화방향은 아래와 같이 요약될 수 있다.

$$\frac{dr}{da} = -\frac{\partial z/\partial a}{\partial z/\partial r} = \frac{1+r}{1+a} > 0 \quad (7)$$

식 (7)은  $d\theta=0$ 을 보장하기 위해서는 환경분야 ODA 투자의 대상 수목의 탄소흡수 증가율이 증가할 때 이자율이 증가해야 한다는 것을 보여준다. 즉, 이것은  $d\theta=0$ 을 만족하는 최소지속가능곡선이 위로 상향 이동해야 함을 나타낸다. 〈그림 2〉에서 이러한 변화는 지속가능 영역을 확대시켜 주는 것임을 확인할 수 있다. 이러한 변화에 대한 해석은 다음과 같다. 탄소배출권 가격의 증가율이 일정하게 주어졌을 때 환경분야 ODA 투자의 대상 수목의 탄소흡수 증가율이 증가한다면 이들 수목의 성장기간 동안(즉, 환경분야 ODA 투자의 사업기간 동안) 탄소흡수량이 빠르게 증가하여 탄소배출로 인한 환경적 피해의 경제적 손실이 급속하게 감소하게 된다. 따라서 투자에 대한 기회비용이 높더라도 환경분야 ODA 투자를 통해 이를 상쇄하는 환경적 피해의 경제적 손실 감소 능력이 커지므로 탄소배출권 가격의 증가율과 이자율로 표현되는 지속가능 영역은 증가하게 된다. 이러한 사실은 반대로 환경분야 ODA 투자의 대상 수목의 탄소흡수 능력이 떨어진다면 상대적으로 투자에 대한 기회비용으로부터의 부담이 커져 지속가능 영역이 줄어들다는 것을 알 수 있다.

한편, 환경분야 ODA의 사업기간이 지속가능 영역에 주는 효과도 유사한 분석방식을 통해 분석할 수 있다. 즉,  $dg=da=0$ 의 조건을 식 (4)에 대입하여  $dr/dk$ 의 변화방향을 파악함으로써 알 수 있다. 이러한 변화방향은 아래와 같이 요약될 수 있다.

$$\frac{dr}{dk} = -\frac{\partial\theta/\partial k}{\partial\theta/\partial r} > 0 \quad (8)$$

식 (8)은 사업기간이 길어질수록  $d\theta=0$ 을 만족시키는 이자율도 커짐을 나타낸다. 따라서  $d\theta=0$ 의 그래프 역시 환경분야 ODA 투자 대상 수목의 탄소흡수 증가율이 지속가능 영역에 미치는 영향과 동일함을 보여준다(〈그림 2〉 참조). 즉, 동일한 탄소배출권 가격의 증가율과 탄소흡수 증가율에서 사업기간이 길어지면 사업기간 확대에 따른 탄소배출 절감으로 인한 수익이 증가하므로 지속가능을 보장하는 이자율의 크기를 확대시킬 수 있음을 나타낸다.

이러한 분석은 주어진 탄소배출권 가격의 증가율 하에서 환경분야 ODA 투자에 있어서 투자 대상 수목의 선정과 사업기간의 고려가 경제적 측면에서 평가되는 ODA 포트폴리오의 지속가능성 여부를 결정한다는 점을 보여준다. 따라서 개발도상국의 경제성장과 환경적 지속가능성을 보장하기 위한 선진국의 공적개발원조는 ODA 사업들 간에 세밀한 포트폴리오가 필요함을 알 수 있다. 종합하면 우리는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

[정리 1] 최소지속가능 ODA 포트폴리오의 조건

$a+g+ag>r$ 이라 가정하고 최소지속가능 ODA 포트폴리오를 식 (3)이라 정의하면 최소지속가능 조건을 만족시키기 위한 각 변수들의 관계를 다음과 같이 정리할 수 있다.

- ① 탄소배출권 가격의 증가율과 이자율 간에 양의 상관관계가 존재한다.
- ② 주어진 탄소배출권 가격의 증가율과 사업기간에서 환경분야 ODA 투자 대상 수목의 탄소흡수 증가율이 증가한다면 지속가능을 보장하는 이자율과 탄소배출권 가격의 증가율의 영역이 확대된다.
- ③ 주어진 탄소배출권 가격의 증가율과 탄소흡수 증가율에서 환경분야 ODA 투자의 사업기간이 증가한다면 지속가능을 보장하는 이자율과 탄소배출권 가격의 증가율의 영역이 확대된다.

이상의 [정리 1]에서 동일한 조건 하에서 지속가능 영역의 확대는  $V^F > L^F$ 를 만족하는 영역이 확대된다는 것을 의미한다. 이러한 지속가능 영역의 확대는 지속가능 발전의 측면에서 중요한 의미를 지닌다. 즉, 주어진 조건 하에서 지속가능 영역이 확대된다는 것은 공여국과 수원국의 협이에 따라 어떤 ODA 포트폴리오가 지원될 경우, 해당 ODA 포트폴리오는 개발도상국의 경제성장을 달성함과 동시에 ODA 투자에 의해 발생한 환경손실을 보상하며, 오히려 ODA 투자로 인해 환경적 개선이 일어나게 되는 것을 의미한다. 이는 예상치 못한 외생적인 경제변수들(이자율과 탄소배출권 가격의 증가율)의 변동이 발생하더라도, 공여국과 수원국은 협의를 통해 선택가능한 변수들(탄소흡수 증가율과 사업기간)을 조정함으로써 공여국의 ODA 투자가 개발도상국의 지속가능 발전에 기여할 수 있다는 것을 시사해 준다는 점에서 의의를 가진다. 예컨대, 향후 가격변수들의 변동성이 심하게 예상되는 경우라도 공여국과 수원국은 최소지속가능성을 보장하는 ODA 포트폴리오를 선택할 수 있다는 것이며, 이때 가격변수들의 변동성이 예상과 달리 안정적일 경우, 당초의 예상보다 지속가능 영역이 더욱 확대됨으로써 해당 ODA 포트폴리오 투자로 인해 경제성장과 동시에 환경적 개선이 가능하게 되어 개발도상국의 지속가능 발전에 기여할 수 있다는 것이다.

#### IV. 결론

선진국의 개발도상국에 대한 ODA는 빈곤감소와 함께 교육, 보건·의료, 산업 에너지, 여성, 환경 등의 다양한 분야를 통해 개발도상국의 후생을 증진시키고자 하는 목적을 가지고 시행되고 있다. 그러나 최근의 연구는 이러한 목적을 가진 공적개발자금이 세밀하게 디자인되지 않는다면 원래의 목적과 달리 자연 환경 파괴의 가속화라는 부정적인 효과를 가속화시킬 수 있음을 경고하고 있다 (Margono *et al.*, 2014). 또한 이러한 경고에 부응하여 유엔에서도 지속가능 발전의 중요성을 명확하게 지적하고 있다. 따라서 점차적으로 개발도상국에 대한 공적개발자금의 규모를 늘려가고 있는 우리나라의 입장에서도 이러한 측면에 대한 우려를 감안하여 좀 더 세밀한 ODA 전략이 필요하다 하겠다.

본 논문은 이러한 입장에서 다양한 영역에서 투자되고 있는 ODA 포트폴리오를 어떻게 구성해야 환경과 경제성장이 동시에 가능한 지속가능 성장을 유도할 수 있는가에 대해 논의하였다. 기존 연구들이 조립사업과 같은 특정 ODA

사업에 대해서 그 사업성을 평가하는데 반해, 본 연구는 다양한 ODA의 투자영역이 어떻게 상호보완적으로 작용하여야 하는가를 사업의 본질적 속성뿐만 아니라 그 사업성과에 대한 경제적 평가를 고려하여 결정하는 방법을 포함시켜 논의하였다. 이러한 상호보완적인 ODA 투자영역의 조화는 특정 한 분야의 투자영역에서 환경과 경제성장을 동시에 고려하는 데서 발생하는 어려움을 다소 피하고 좀 더 포괄적인 관점에서 ODA의 바람직한 방향을 제시하는 데에 그 의의가 있다 하겠다.

본 연구에서 제시한 접근방법은 경제성장을 위한 산업활동 ODA 투자와 환경보전을 위한 환경분야 ODA 투자의 성격에 기초하여 주어진 산업활동 ODA 투자로 인해 발생하는 오염물질을 상쇄할 수 있는 환경분야 ODA 투자가 가격변수들 간의 변화에 따라 ODA 포트폴리오의 지속가능성을 보장하기 위해서 어떠한 관계를 보여야 하는가를 분석하는 것이다. 특히, 이는 최근 가시화되고 확대되고 있는 탄소배출권 시장에서 제공하는 정보를 이용하여 ODA 포트폴리오의 환경적 지속가능성을 경제적인 측면에서 평가하는 방법이라 하겠다. 이러한 접근방법에 기초하여 본 연구는 환경과 경제성장의 지속가능성을 보장하는 이자율-탄소배출권 가격의 증가율로 구성된 영역을 그래프를 통해 제시할 수 있었다. 먼저 두 가격변수는 각각 ODA 투자의 기회비용과 탄소배출 감소에 따른 환경손실의 감소이익을 대변하고 있으므로 지속가능성을 보장하기 위해 상호간에 양의 상관관계를 가지고 있음을 보여줄 수 있었다.

한편, 두 가격변수에 의해 나타난 ODA 포트폴리오의 지속가능 영역은 외생적인 변수들에 의해 결정된 영역이라 할 수 있으며, 이때 ODA 공여국과 수원국의 협의를 통해서 ODA 포트폴리오의 지속가능성을 보장하기 위해서 선택할 수 있는 변수들이 존재하는 것을 보여주었다. 즉, 환경분야 ODA 투자의 사업기간과 수원국에 대한 조림사업에 이용될 수목의 선택은 외생적이기보다는 공여국과 수원국 간에 협의에 의해 결정가능한 사항이 될 것이다. 이러한 변수들은 모두 가격변수로 표현된 ODA 포트폴리오의 지속가능 영역을 변동시킬 수 있음을 보았다. 즉, 환경분야 ODA 투자 대상 수목의 탄소흡수 증가율과 사업기간의 확대는 모두 수원국의 환경용량을 증가시키므로 가격변수들로 나타난 지속가능 영역을 확대시킨다. 이는 어떠한 외부의 사정으로 인해 이자율이 상승하거나 탄소배출권 가격이 갑작스럽게 감소하는 경우, 이에 대응하기 위해 수목의 변화와 사업기간의 확대를 통해 경제성장과 환경용량 확대 간의 상쇄효과를 극대화시킬 수 있음을 보여준다. 따라서 이러한 결정에 따라 구성된 ODA

포트폴리오는 수원국의 환경과 경제성장의 지속가능성을 유지하게 할 것이다.

본 논문은 ODA 포트폴리오를 구성하고 있는 가격변수들과 사업특성을 보여주는 변수들 간의 관계를 명확하게 보여주기 위해 많은 단순화를 하였다. 따라서 현실에서 나타나고 있는 다양한 문제들을 모두 다루기에는 한계가 있었다. 특히, 시간에 따른 산업분야의 오염저감기술의 발달과 수목의 성장모형에 입각한 모형의 구체화는 보다 다양한 논의를 가능하게 할 것이다. 동시에 경제발전을 위한 산업활동 ODA 투자가 단순히 해당기간의 오염만 발생시키는 것이 아니라 여러 파생효과에 대한 시간에 걸친 오염발생을 고려할 필요도 있다. 나아가서는 좀 더 구체화된 산업 간 에너지 사용에 따른 오염물질 발생경로를 추적하는 것은 환경분야 ODA 투자에 대한 새로운 분석내용을 제공할 것으로 기대한다.



## 부 록

### 1. 부록 1

■  $\frac{\partial \theta}{\partial k} = \frac{(1+r)z^k \ln z}{(1+g)(1+a) - (1-r)}$ 의 도출

$\frac{\partial \theta}{\partial k} = \frac{\partial}{\partial k} \left( \frac{z^k - 1}{z - 1} \right)$ 에서 미분의 정의를 적용하면,  $\frac{\partial \theta}{\partial k} = \lim_{\Delta k \rightarrow 0} \frac{\frac{z^{k+\Delta k} - 1}{z - 1} - \frac{z^k - 1}{z - 1}}{\Delta k}$ 와 같다. 이를 간단히 정리하면 다음의 식 (A.1)과 같다.

$$\frac{\partial \theta}{\partial k} = \frac{z^k}{z - 1} \lim_{\Delta k \rightarrow 0} \left( \frac{z^{\Delta k} - 1}{\Delta k} \right) \tag{A.1}$$

한편,  $z^{\Delta k} - 1 = t$ 로 치환하면,  $z^{\Delta k} = t + 1$ 이 된다. 이 식의 양변에 자연로그를 취하면,  $\ln z^{\Delta k} - 1 = \ln(t + 1)$ 이 되고, 결국  $\Delta k$ 는 다음의 식 (A.2)와 같다.

$$\Delta k = \frac{\ln(t + 1)}{\ln z} \tag{A.2}$$

여기서,  $\Delta k \rightarrow 0$ 이므로  $t \rightarrow 0$ 이다. 식 (A.2)를 식 (A.1)에 대입하면  $\frac{z^k}{z - 1} \lim_{t \rightarrow 0} \frac{t}{\ln(t + 1)}$ 이 되고, 이를 간략히 표현하면 아래의 식 (A.3)과 같다.

$$\frac{\partial \theta}{\partial k} = \frac{z^k \ln z}{z - 1} \tag{A.3}$$

### 2. 부록 2

■  $\left[ \frac{kz^{k-1}(z-1) - (z^k-1)}{(z-1)^2} \right]$ 의 부호

$\left[ \frac{kz^{k-1}(z-1) - (z^k-1)}{(z-1)^2} \right]$ 의 부호는 분자에 의해 결정되어진다. 따라서 분자에

위치한 수식은 다음과 같이 정리할 수 있다.  $kz^{k-1}(z-1) - (z^k-1) = (z-1) \left[ kz^{k-1} - \frac{z^k-1}{z-1} \right]$ .  $z > 1$ 이라고 가정하였으므로 부호는  $kz^{k-1}$ 과  $\frac{z^k-1}{z-1}$ 에 의하여 결정된다. 그런데 두 항을 각각  $z^{k-1}$ 로 나누어주면 비교 대상은 다시  $k$ 와  $\frac{1-(1/z)^k}{1-(1/z)}$ 이 된다. 한편,  $z > 1$ 이므로  $0 < 1/z < 1$ 이 되어 두 항에 대해  $k$ 에 대해 무한대로 보내어 극한 값을 취해주면 우리는 위 식이 항상 0보다 큰 것임을 알 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 곽성일 · 전해린 · 김민희, 『ODA 사업의 비용편익분석』, 대외경제정책연구원, 2012.
- 김은미 · 김지현 · 김진경 · 이재은 · 강지현 · 신은경, 『우리나라의 공적개발원조 (ODA) 추진방향 연구』, 한국국제협력단, 2012.
- 박명지, 『KOICA 사업의 녹색화 방안』, 한국국제협력단, 2009.
- 박종호 · 권기원 · 김세빈, “인도네시아에서의 산업조림과 A/R CDM 사업 경제성 분석,” 『한국임학회지』 제96권 제3호, 한국임학회, 2007, 348~356.
- 이윤 · 김호석 · 김광임 · 강택구 · 구재남 · 김기덕, 『국제환경협력사업 내실화를 위한 국가전략 개발』, 한국환경정책평가연구원, 2012.
- 임소영 · 김현경 · 강지현, 『개도국의 녹색산업 및 환경주류화 지원전략 연구』, 산업연구원, 2013.
- 정지원 · 오태현 · 송지혜, 『환경과 개발: ODA 정책 개선과제』, 대외경제정책연구원, 2012.
- Gaast, W., K. Begg, and A. Flamos, “Promoting Sustainable Energy Technology Transfers to Developing Countries through the CDM,” *Applied Energy* 86(2), 2009, 230~236.
- Griebenow, G. and S. Kishore, *Mainstreaming Climate Change in the Implementation of Poverty Reduction Strategies*, Sustainable Development Vice Presidency, The International Bank for Reconstruction and Development, Washington, D. C.: World Bank, 2009.
- IPCC, *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*, Working Group II Contribution to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- Liaquat, A. M., M. A. Kalam, H. H. Masjuki, and M. H. Jayed, “Potential Emissions Reduction in Road Transport Sector Using Biofuel in Developing Countries,” *Atmospheric Environment* 44(32), 2010, 3869~3877.
- Margono, B. A., P. Potapov, S. Turubanova, F. Stolle, and M. Hansen, “Primary Forest Cover Loss in Indonesia over 2000-2012,” *Nature Climate Change* 4, 2014, 730~735.

Sietz, D., M. Boschütz, and R. J. T. Klein, “Mainstreaming Climate Adaptation into Development Assistance: Rationale, Institutional Barriers and Opportunities in Mozambique,” *Environmental Science & Policy* 14(4), 2011, 493~502.

<http://www.oecd.org/statistics>

<http://www.un.org/millenniumgoals/environ>

[Abstract]

## A Study on an ODA Portfolio for Sustainable Development — with a Focus on Environmental ODA\*

Tae-Jin Kim\*\* · Seok-Joon Hwang\*\*\*

We investigate the official development assistance(ODA) Portfolio for sustainable development using a theoretical approach. For this purpose, we build a model of an ODA portfolio. Particularly, this paper has analyzed the relationship between economic variables to ensure the sustainability of the environment and economic development.

This paper proposes a definition and conditions for the least-sustainable ODA portfolio. We have used comparative static analysis to find a relationship of economic variables in our model. As long as the least sustainable portfolio is satisfied with, exogenous variables to investors, such as interest rates and growth rate of CERs (Certified Emission Reductions) price has a positive relationship. Particularly, endogenous variables to investors such as investment duration and absorption rate depending on selected trees can expand the sustainable region which is composed of both the interest rate and the CERs price growth rate. This research suggests how to design desirable ODA projects to support both economic growth and environmental quality for developing countries with key economic variables and investment terms.

**Keywords:** official development assistance portfolio, sustainable development, least sustainable ODA portfolio, least sustainable conditions, environmental ODA

**JEL Classification:** F18, F35, O44

---

\* This work was supported by the National Research Foundation of Korea Grant funded by the Korean Government(NRF-2013S1A3A2055150).

\*\* First Author, Ph.D Student, Graduate School of Economics and Trade, Kyungpook National University, Tel: +82-10-8452-3517, E-mail: ktjseed@naver.com

\*\*\* Corresponding Author, Assistant Professor, School of Economics and Trade, Kyungpook National University, Tel: +82-53-950-5433, E-mail: sxh219@knu.ac.kr

\_ |

| \_

| \_