



나무는 돈으로 자라는가?

산림전용 방지로부터 탄소배출 감축
(REDD) 정책 홍보를 위한
산림전용 연구의 시사

마쿠 카닌넨(Markku Kanninen)
다니엘 무디아소(Daniel Murdiyarso)
프란시스 시모어(Frances Seymour)
아릴드 앙엘센(Arild Angelsen)
스벤 분더(Sven Wunder)
라우라 저먼(Laura German)
공저

김종호(Jong Ho Kim) 역

국제임업연구센터The Center for International Forestry Research (CIFOR)

CIFOR는 산림감소와 황폐화의 사회적, 환경적, 경제적 영향에 대한 전 지구적관심에 부응하여 1993년 설립된 선도적인 국제 산림연구기관이다. CIFOR는 산림의 지속 가능한 이용 및 경영, 그리고 열대림에 생계를 의존하고 있는 개발도상국민들의 복지를 향상시키기 위한 정책 및 기술을 개발하는 데 전념하고 있다. CIFOR는 국제농업연구자문단(the Consultative Group on International Agricultural Research(CGIAR) 산하 15개 센터 중 하나로, 인도네시아 Bogor에 소재한 본부를 비롯해 브라질, 볼리비아, 부르키나파소, 카메룬, 에티오피아, 인도, 잠비아, 짐바브웨에 사무소를 두고 있으며 그 밖에 전 세계 30개 이상 국가에서 활동하고 있다.

후원자

CIFOR는 기금의 대부분을 각국 정부기관, 국제기관, 민간기관, 지역 기관들로부터 주요한 활동자금을 후원 받고 있다. 2006년에 CIFOR를 재정 지원하는 곳으로는 호주, Asian Development Bank(ADB), African Wildlife Foundation, 벨기에, 캐나다, Carrefour, Cecoforma, 중국, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement(CIRAD), Convention on Biological Diversity, Cordaid, Conservation International Foundation(CIF), European Commission, 핀란드, Food and Agriculture Organization of the United Nations(FAO), Ford Foundation, 프랑스, German Agency for Technical Cooperation(GTZ), German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development(BMZ), German Foundation for International Cooperation, Global Forest Watch, 인도네시아, Innovative Resource Management(IRM), International Institute for Environment and Development, International Development Research Centre(IDRC), International Fund for Agricultural Development(IFAD), International Tropical Timber Organization(ITTO), 이스라엘, 이탈리아, the World Conservation Union(IUCN), 일본, 한국, MacArthur Foundation, 네덜란드, 노르웨이, Netherlands Development Organization, Overseas Development Institute(ODI), Peruvian Secretariat for International Cooperation(RSCI), 필리핀, 스페인, 스웨덴, Swedish University of Agricultural Sciences(SLU), 스위스, Overbrook Foundation, The Tinker Foundation Incorporated, The Nature Conservancy(INC), Tropical Forest Foundation, Tropenbos International, 미국, 영국, United Nations Environmental Programme(UNEP), United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization(UNESCO), United Nations Forum on Forests(UNFF), Wageningen International, World Bank, World Resource Institute(WRI), World Wide Fund for Nature(WWF) 등이 있다.



나무는 돈으로 자라는가?

산림전용 방지로부터 탄소배출 감축
(REDD) 정책 홍보를 위한
산림전용 연구의 시사

마쿠 카닌넨(Markku Kanninen)

다니엘 무디아소(Daniel Murdiyarso)

프랜시스 시모어(Frances Seymour)

아릴드 앙엘센(Arild Angelsen)

스벤 분더(Sven Wunder)

라우라 저먼(Laura German)

공저

김종호(Jong Ho Kim) 역

Kanninen, M. et al.

Do trees grow on money? The implications of deforestation research for policies to promote REDD/by Markku Kanninen. Daniel Murdiyarso, Frances Seymour, Arild Angelsen, Sven Wunder, Laura German. Bogor, Indonesia : Center for International Forestry Research(CIFOR), 2007.

김종호 (Jong Ho Kim, 국제임업연구센터(CIFOR) 역

나무는 돈으로 자라는가?

산림전용 방지로부터 탄소배출 감축 (REDD) 정책 홍보를 위한
산림전용 연구의 시사

ISBN 978-979-1412-86-5

viii+61p.

CABI thesaurus: 1.deforestation 2.forests 3.degradation 4.causes
5.carbon 6.emission 7.carbon sequestration 8.international
9.policy 10.governance 11.climatic change 12.environmental

Photo credit:

표지사진설명: Leon Budi Prasetyo 作 - 고무나무 단일 농원조성을 위해 수천 ha의 이탄지대 산림이 벌목되고 불태워진다, Danau Sentarum 국립공원, 서부 Kalimantan, 인도네시아

페이지 3, 31, 44, 53 Daniel Murdiyarso 촬영

페이지 3 - 인도네시아, Papua 주, Mamberamo Basin의 저지 열대우림, Papua.

페이지 31 - 산지 혼효림, Jiu Zhaigou Valley, 서부 중국

페이지 44 - Acacia mangium 식재를 위한 이탄지역 배수, Riau 주, 인도네시아

페이지 53 - Shea butter 나무(*Vitellaria paradoxa*)가 건조한 산림을 우점하고 있다, Sapouy, Burkina Faso

페이지 4 Douglas Sheil 촬영 - 프랑스 Guyana의 택벌

페이지 14 Widya Prajanthi 촬영 - 수확된 펄프목재의 적재, Riau, 인도네시아

© 2009 by CIFOR

All rights reserved. Published in 2009

Printed by Digital Citra Indonesia, Jakarta

Published by Center for International Forestry Research

Jl. CIFOR, Situ Gede, Bogor Barat 16115, Indonesia

Tel : +62(251)8622-622; Fax : +62(251)8622-100

Email : cifor@cgiar.org

Web site : <http://www.cifor.cgiar.org>

목차

서문	iv
사사	vi
요약	vii
1. 서론	1
2. 산림전용에 관해 우리는 무엇을 알고 있는가?	5
2.1 최근 산림전용에 대한 개관	5
2.2 산림변천	10
2.3 향후 REDD 제도에 대한 시사	10
3. 산림전용 및 황폐화의 직접적·잠재적 원인	15
3.1 정의와 특징	15
3.2 산림전용 및 황폐화의 직접적 원인	17
3.3 산림전용 및 황폐화의 잠재적 원인	21
3.4 향후 REDD 제도에 대한 시사	27
4. 산림전용 및 황폐화 감축을 위한 정책 선택	29
4.1 경제·재정적 수단	30
4.2 직접적인 규제	35
4.3 행정관리 체계와 제도적 능력의 강화	39
4.4 향후 REDD 제도에 대한 시사	42
5. REDD 지원정책과 향후 연구를 위한 시사	45
5.1 산림탄소 관측과 베이스라인	46
5.2 정책선택지	47
5.3 제도와 통치의 필요성	49
참고문헌	53

서문

산림은 현재 1992년 리우 지구정상회담(Rio Earth Summit) 이래 유래가 없는 전 세계적 주목을 받고 있다. 스테른보고서(Stern Report, 2006) 및 기후변화와 관련한 경제적 비용에 대한 보고서에 실린 심각한 예측들은 정책입안자들에게 산림과 기후 상호간에는 중요한 관계가 있다는 것을 상기시키게 하였다: 연간 탄소배출 총량 가운데 5분의 1은 현재 산림의 토지이용 변화로부터 발생하며 그 중 대부분은 열대림의 산림전용과 관련되어 있다. 매년 약 1300만ha의 산림이 소실되고 있으며, 이러한 산림전용 현상은 화석 연료를 대량으로 사용하는 전 세계 수송 부문에서 발생하는 탄소의 양보다 더 많은 탄소를 대기에 방출하는 결과를 갖게 된다. 이제 세계는 지구온난화에서 산림전용의 역할을 더 이상 무시할 수 없는 것이다.

향후 3~4년간은 산림전용 및 산림황폐화방지로부터 탄소배출 감축(reduced emissions from deforestation and forest degradation : REDD)을 국가 정책구조 및 교토의정서 이후 기후보호제도에 포함시키는 것에 대해 상당한 논의가 되어질 것으로 본다. REDD 전략을 성공시키려면, REDD 전략의 계획과 실시가 양질의 독립적인 연구를 통해 이루어져야 한다. 향후의 기후보호체제에 산림을 포함시키는 일은 효율적, 효과적이며, 개발도상국에서 산림에 의존해 살아가는 주민들에 대한 이익이 잘 반영되도록 확실히 하는 것은 연구에서 중요하다.

CIFOR는 산림전용의 잠재적 원인에 대한 연구를 수행하는데 있어 상당히 많은 경험을 축적했으며, 현재 진행되고 있는 연구 포트폴리오는 기후적응과 기후완화 모두에 관련

된 주제에 중요한 연구를 포함하고 있다. CIFOR와 공동연구자들은 지난 10년 이상 산림전용의 원인과 결과에 대한 50권이 넘는 저서를 출판해 왔다.

본 연구보고서는 두 가지 목적을 가지고 있다. 첫째 목적은 향후 REDD 제도의 개발과 연관성 측면에서 과거의 산림전용에 대한 연구를 분석하고 연구 결과를 요약하는 것이다. 두 번째로는 산림전용과 황폐화를 피하기 위한 국내 및 국제적 절차를 지지하기 위해 필요한 향후 연구와 방법론의 개발을 조명한다.

본 연구보고서의 핵심적인 교훈은, REDD가 장기적으로 지속되는 산림위협에 대처하는 새로운 기회들을 제공하고 있지만, 그 성공을 위해서는 심각한 시장실패 및 행정관리 실패를 해결하기 위한 많은 노력이 필요할 것이라는 것이다. 현 산림전용 및 산림황폐화 동향의 잠재적 원인들을 이해하는 일은 분명 우리들 앞에 놓여있는 도전들을 극복하기 위한 첫걸음이다.

Frances Seymour
CIFOR 소장

사사

본 연구보고서는 두 가지 측면을 포함하는 협동연구 노력의 성과이다. “개발도상국의 산림전용을 방지함으로써 배출가스 감축과 관련한 이슈들에 대한 정보를 고려하고, 관련된 과학적, 기술적, 방법론적 이슈들, 그리고 정책접근과 긍정적 인센티브를 포함한 관련정보 및 경험의 교환”에 초점을 두고 있는 제11차 UNFCCC 당사국총회의 - 의제 6(UNFCCC/CP/2005/L.2)- 의 결론이 CIFOR의 보고서를 활용하여 되어졌다. 그 보고서는 그후 호주 정부의 지원을 받아, 2007년 7월 시드니에서 개최된 기후 및 산림에 관한 고위급 회담에 사용할 수 있도록 개정되었다. 그리고 본 연구보고서는 그에 덧붙여 REDD의 영향에 관한 추가적인 분석을 포함하고 있다.

본 연구보고서는 수많은 분들의 공헌과 통찰에 힘입은 바가 큰데, 그 분들에게 감사를 전한다. 특히 저술과정의 첫 단계에서 리더십을 발휘하며 많은 기여를 해준 Claudio Forner에게 감사 말씀을 전하고 싶다. 그리고 원고와 관련해 논평 및 비평과 여러 가지 제안을 해준 David Kaimowitz, Pekka E. Kauppi, Rodel Lasco, Bernhard Schlamadinger 등 감수자들에게도 감사를 표한다.

그리고 마지막으로 저자들은 본 보고서의 준비를 위해 재정 지원을 해준 Charles Stewart Mott 재단과 David and Lucile Packard 재단에도 감사의 말씀을 드린다.

요약

기후변화에 초점을 둔 국제적 및 국가적인 정책논의의 장에서 산림전용과 산림황폐화가 온실가스의 중요한 배출요인으로 확인했다. 토지이용의 변화에 따른 탄소배출은 현재 전 세계 탄소배출량 가운데 5분의 1을 차지하는 것으로 추정되고 있으며, 현존 산림을 유지하는 것이 가장 비용이 적게 드는 기후변화완화 방법 가운데 하나로 장려되었다. 그 결과 개발도상국가에서의 “산림전용 및 산림황폐화 방지로부터 탄소배출 감축”(REDD)은 2012년 만료되는 교토의정서를 대체할 세계 기후보호체제의 한 요소로서 현재 교섭이 진행되고 있다.

본 연구보고서의 목적은 산림전용 및 산림황폐화의 직접 및 잠재적 원인에 대해 알려진 것들과 그 결과로서 발생하는 탄소배출의 감축을 위해 사용할 수 있는 정책적 선택을 요약하는 것이다. 본 보고서의 분석은 산림전용의 사회적, 경제적, 환경적, 정치적 차원들이 가진 복잡성을 생각해 볼 때, REDD 정책의 설계와 이행은 간단하지도 수월하지도 않을 것이라는 점을 시사하고 있다. 산림전용의 잠재적 원인 가운데 대부분은 임업부문 이외의 분야에서 초래되며, 대안적인 토지이용이 산림을 보존하는 것보다 더 많은 이익을 가져오는 경향이 있다. REDD 정책은 개인 경제주체들의 행동을 공익과 일치시키기 위한 제도들이 대체로 취약

하며 국가 내, 국가 간에 상이한 이해관계를 지닌 지지자들이 존재한다는 사실에 대처하여 다뤄야 할 것이다.

REDD를 위한 적절한 정책 프레임워크는 산림의존적인 지역 공동체들의 복리를 유지하는 것을 확고히 하며 특히 산림 전용 위험도가 높고 탄소축적량이 많은 지역들을 우선적으로 골라내는 데 도움을 줄 수 있다. 잘 설계된 프레임워크는 핵심적인 인적 능력의 개발을 목표로 하며 이러한 목표를 성취하는 데 대한 제도적 장벽들을 극복하기 위한 노력을 포함해야 할 것이다. 정책 프레임워크는 경영과 마찬가지로 효율성, 유효성, 공정성 사이의 교환조건을 명백히 해야 한다.

우리가 분석한 결과에 따르면 정책들은 각 지역의 다양한 상황을 다룰 수 있도록 세밀하게 만들어질 필요가 있다. 정책변화는 경제, 규제, 행정관리의 개혁을 포함할 필요가 있다. 여기에는 산림개간에 대해 인센티브를 제공하는 잘못된 보조금의 철폐, 지속가능하지 못한 벌채를 허용하는 산림산업정책의 개혁, 지역 산림이용자들에게로의 자원이용 권한 및 관리책임의 위임, 산림을 기반으로 한 환경서비스(탄소 저장을 추가하여)의 인식 등을 포함할 필요가 있다. 이 모든 요소들은 산림에 기반을 둔 생계를 보호하면서 현존 탄소 축적을 보존하기 위한 중요한 토대가 될 것이다.

본 연구보고서는 산림전용에 대한 최근 지식과 자료에 대한 고찰로 시작된다. 다음으로는 산림에 기반을 둔 탄소 배출의 측정 및 모니터링과 관련된 이슈와 선택지들을 요약하고 기준선을 설정한 후, 산림전용의 직접적, 잠재적 원인에 대한 장기적 조사에 기초한 연구결과에 대한 개관을 제공한다. 이러한 연구결과들은 관찰된 동향과 관련하여 통치에 제기되는 도전을 조명하며 REDD 정책 선택지들의 윤곽을 잡는 기초로 사용된다. 본 연구보고서는 현재 논의되고 있는 국가 REDD 전략들의 설계를 위한 분석의 의미를 요약하는 것으로 결론을 맺는다.

1 서론

토지이용과 토지이용 변화 및 임업분야 (land use, land-use change and forestry, LULUCF) 활동은 탄소배출의 주요한 원천이자 지구온난화에 대한 실질적 요인이다. 기후변화 정부간 위원회(Intergovernmental Panel on Climate Change: IPCC)는 해마다 16억 톤의 탄소가 토지이용변화로 인해 방출되는 것으로 추정하고 있으며, 그 가운데 대부분은 열대림의 산림전용으로 기인된다.(Denman 외 2007) 이는 현재 전 세계 탄소배출량의 약 5분의 1에相当하고, 화석연료를 집약적으로 사용하는 전세계 운송 분야에서 방출되는 양보다 많다.

산림전용의 방지는 대단히 중요하지만 정확하게 추정이 어려운 누출(leakage)과 관련한 문제들로 인해서, 마라케시 합의문(Marrakesh Accords)에서 적합한 청정개발체제(Clean Development Mechanism: CDM) 활동의 하나로 수용되지 못했다. 추가성과 기준선 설정도 역시 중대한 장애물로 간주되었다. 마지막으로 산림전용 방지에서 발생하는 탄소크레딧의 규모가 상당히 클 수 있다는 가능성 또한 산림전용의 방지를 CDM 프로젝트에서 제외하기로 하는 결정에 큰 역할을 했다(Auckland 외 2003; Forner 외 2006; de Jong 외 2007; Skutsch 외 2007).

¹ 마라케시 합의문에 따르면, CDM 프로젝트에서의 누출량은 온실가스 원천에 의한 인위개변적인 배출의 순변화로 규정되는데, 이는 프로젝트 범위를 벗어난 곳에서 발생하며 측정이 가능하고 CDM 프로젝트 활동에 기인한다(UNFCCC 2003).

기후변화의 의제에 있어서 산림전용을 다시 검토하라는 다수 당사국들의 요청에 부응하기 위해 개최된, 2005년 12월 유엔기후변화협약(United Nations Framework Convention on Climate Change: UNFCCC) 제11차 당사국총회(the Eleventh Session of the Conference of the Parties : COP11)에서는 개발도상국에 있어서 산림전용을 방지함으로써 배출가스 감축을 위한 정책을 검토하는 2개년 과정을 착수했다. 이 과정은 정책접근이나 긍정적 인센티브 등을 포함하여, 과학적, 기술적, 방법론적인 관련 고찰 및 경험의 문서화와 공유에 중점을 두고 있다. 비부속서I 국가의 산림전용 방지를 포함하도록 하는 교토의정서 체제 이후 post-2012 국제적 협정을 위한 제안은 현재 공식적으로 면밀한 조사가 진행 중이다.

산림전용이라는 결과는 다양한 원인을 가지고 있는데, 이들 원인의 대부분은 산림부문 이외에서 비롯된다. 이 원인들을 이해하는 것은 산림전용을 억제하기 위한 적절한 인센티브를 식별하는데 중요하고, 동시에 산림에 생계를 의존하고 있는 사람들에게 이로움을 주는데 매우 중요하다. 산림은 수많은 가치가 있는 재화와 서비스를 사회에 제공한다. 그러나 여타의 대안적 토지이용으로부터 돌아오는 높은 이익과 산림생태계 서비스를 위한 보상의 부족은 산림생태계의 보호를 불리한 조건에 처하게 하며 산림전용에 대한 동기를 제공하고 있다.

기후변화의 완화 및 적응에 있어 새롭게 인식된 역할 때문에, 정책입안자들과 일반대중의 주목의 대상으로서 산림이 새롭게 중요성을 인정받아 왔고, 산림전용과 산림황폐화의 요인을 이해하는 일이 새로운 중요성을 갖게 되었다. 영국 정부에 의해 간행된 것으로 기후변화의 경제학을 분석한 스턴 보고서(Stern Review, 2006)는 향후 세계 기후 프레임워크의 네가지 “핵심 요소들” 가운데 하나로서 더 이상의 산림전용 방지를 강조하고 있다. 향후 기후협정에 산림을 포함시키는 방안을 찬성하는 논거는 두 가지이다. 산림은 현행 도교협정에 포함되어 있지 않은 가장 큰 배출원이고, 배출 삭감비용은 대다수의 다른 부문들에 비해 적게 든다는데 있다.

정책입안자들과 대중은 REDD 재정지원을 위한 교토 이후 협정에서 상당한 국제적 기금 이전의 가능성에 주목을 끌어들였다. REDD 지불액 잠재적인 전 세계 가치의 추정치는 기초하는 가정에 따라 달라진다. 보존 탄소의 가치를 이산

화탄소(CO_{2e}) 1톤 당 \$10로 가정한다면, 추정치는 1500억 달러의 순 현재가치와(Chomitz 외 2007) 연 23억 내지 120억 달러의 연간 수익을 포함하게 된다(Ebeling 2006; El Lakany 외 2007). 그러나 보다 적극적으로 탄소 가격(\$10-20/t CO_{2e})과 산림전용 감축(20-50 %)을 가정해 본다면 연간 REDD 수익의 추정치는 70억 내지 230억 달러나 된다(El Lakany 외 2007).

그렇다면 핵심적인 질문은 다음과 같다. 그러한 대규모의 자금이 기후보호의 중대성에 있어서 산림보호를 촉진할 수 있는가? 다시 말해 나무는 돈으로 성장하는가? 본 책자의 목적은 그 질문에 대해 부분적인 답변을 제공하는데 있다.

본 보고서는 최근의 산림전용 비율에 대한 데이터와 지식, 산림전용과 산림황폐화의 원인에 관한 연구결과와 관련 정책 선택지들에 대한 간단한 개관을 제공한다. 보고서는 산림변천의 다른 단계에 있는 개발도상국에서의 산림전용 및 산림황폐화 방지로부터 배출 감축(REDD)에 관한 새로운 논의들에 대한 특별한 관련 이슈들을 조명한다. 열대 국가들을 전반적으로 예로 들게 되겠지만 UNFCCC 제13차 당사국총회의 주최국인 인도네시아의 경험에 특별히 더 주목할 것이다. 다음으로는 REDD를 지원하는 경제적, 규제적, 통치적 개혁의 선택지를 제시한다. 그리고 REDD 이행을 위한 새로운 정책들을 둘러싼 향후의 협의를 위한 시사를 논하는 것으로서 본 연구보고서는 결론을 맺는다.





2 산림전용에 관해 우리는 무엇을 알고 있는가?

2.1 최근 산림전용에 대한 개관

산림전용은 지구 환경변화의 한 중요한 특징이다. 열대림의 높은 산림전용비율은 기후변화, 생물다양성 손실, 홍수, 침니, 토양황폐화에 심각한 영향을 끼친다. 나아가 산림전용은 산림에 의존해 살아가는 주민들의 생계 및 고유의 문화, 그리고 미래 세대를 위한 목재 및 비 목재 임산물의 공급을 위협한다.

“산림전용”(deforestation)이라는 용어는 꽤 다양하게 사용되고 있는 만큼 정확한 정의를 내리는 것이 중요하다. 국제연합식량농업기구(FAO)는 산림전용을 정의하는 데 있어 두 가지 서로 다른 파라미터를 사용한다. 첫째 토지이용을 기초로 하는 경우, 임지에서 다른 토지이용으로의 전환으로 정의된다. 둘째로는 수관피복에 있어, 수관피복이 장기적으로 10% 이하로 감소하는 것으로 정의된다. 이 두 가지 정의 모두 지상에서 산림전용을 평가하는데 있어서 문제가 있을 수 있다 - 첫번째 정의는 산림에 대한 분명하고 명백한 정의를 요구하는 것이고, 두번째 것은 임의적 기준치를 함축하고 있기 때문이다.

² 산림은 다음과 같이 정의 된다: 5m 이상 수고, 수관 피복도 10%이상, 또는 임목이 원 위치에서 이 기준치에 달하는 0.5ha 이상의 토지. 농업 또는 도시의 토지이용이 우점하는 토지는 포함하지 않는다 (Penman 외, 2003).

교토의정서 역시 산림전용의 정의를 포함하고 있으며, 그것은 3조3항, 3조4항, 12조에 적용된다. 교토의정서는 3개의 파라미터 : 수고, 수관피복, 최소면적에 의한 산림의 정의와 더불어 관계적인 접근법을 따르고 있다. 당사국들은 이러한 파라미터를 설정하는 데 있어 어느 정도 유연성을 갖는다 (Penman 외, 2003).

서로 다른 공간 분해능 및 표본 규모, 시간 범위에 기반을 둔 방법들은 산림전용의 최근 추정치에 상당한 차이를 가져올 수도 있다. 방법의 선택은 자유재량에 맡겨져 있으나, 산림전용비율이 모든 지역과 기간에 일관된 방법을 사용하여 적용추산되는 경우에는 문제가 현저히 감소하게 된다.

세계에서 비교 가능한 산림전용의 추정치로 가장 많이 사용되는 것은 세계산림자원평가 (Forest Resources Assessment: FRA)이다(FAO 2005). FAO의 FRA는 현재 세계 산림면적이 40억 ha(육지 면적의 약 30%)에 미치지 못하는 것으로 추산하고 있으며, 표 1에 서 보는 바와 같이 지역별로 상당히 불균등하게 분포하고 있다.

또한 FAO의 FRA는 산림감소가 위험한 비율로 계속되고 있다는 것을 보여주고 있다. 최근의 수치는 매년 1300만 ha가 사라지고 있음을 보여주는데, 이는 2000년-2005년 기간 동안 매년 730만 ha의 순감소에 이르는 규모이다. 그러나 이 수치는 산림전용에 따른 평균 순손실이 연간 890만 ha에 달했던 1990-2000년에 비하면 약 17%가 감소한 수치라는 사실에 주목해야 한다. 또한 10년마다 실시되어진 3차의 대규모인 FRA 평가(1980년, 1990년, 2000년)는 서로 다른 방법들을 사용해 왔고, 이는 특히 국가적인 규모로 이루어지는 것을 비롯하여 다른 기간의 비교를 했다는 점에도 주목해야 한다.

지역별 산림감소 면적이 가장 큰 지역은 연간 430만 ha의 산림이 벌목되는 남아메리카이고 매년 400만ha가 감소되고 있는 아프리카가 그 뒤를 잇는다(표 2). 2000-2005년 기간에 브라질에서만 310만ha가 넘는 산림이 손실되었는데 그 가운데 대부분은 목초지로 전환하기 위한 것이었으며, 아마존 유역은

³ 마라케시 합의문이 명기하고 있듯 교토의정서의 맥락에서는 문서 FCCC/CP/2001/13/Add.1, p. 58에 담겨있는 draft decision/CMP.1(토지이용, 토지이용변화와 산림)에 따른 부속 1항(paragraph 1 of Annex) 참조(UNFCCC 2001).

표 1: 세계의 지역별 산림면적과 산림면적비율
(출처: FAO, FRA 2005)

지역	산림 면적 (1,000 ha)	산림면적비율 (%)
동부 및 남부 아프리카	226,534	27.8
북부 아프리카	131,048	8.6
서부 및 중앙아프리카	227,829	44.1
아프리카 계	635,412	21.4
동아시아	244,862	21.3
남부 및 동남아시아	283,127	33.4
서부 및 중앙아시아	43,588	4.0
아시아 계	571,577	18.5
유럽 계	1,001,394	44.3
카리브	5,974	26.1
중앙아메리카	22,411	43.9
북아메리카	677,464	32.7
북부 및 중앙아메리카 계	705,849	32.9
오세아니아 계	206,254	24.3
남아메리카 계	831,540	47.7
세계 계	3,952,025	30.3

표 2: 지역별 삼림전용비율 (FAO, FRA 2005)

지역	1990-2000		2000-2005	
	(1,000 ha)	(%)	(1,000 ha)	(%)
동부 및 남부 아프리카	-1,731	-0.71	-1,702	-0.74
북부 아프리카	-1,013	-0.72	-982	-0.73
서부 및 중앙아프리카	-1,631	-0.56	-1,356	-0.48
아프리카 계	-4,375	-0.64	-4,040	-0.62
동아시아	1,751	0.81	3,840	1.65
남부 및 동남아시아	-2,578	-0.83	-2,851	-0.98
서부 및 중앙아시아	34	0.08	14	0.03
아시아 계	-792	-0.14	1,003	0.18
유럽 계	877	0.09	661	0.07
카리브	36	0.65	54	0.92
중앙아메리카	-380	-1.47	-285	-1.23
북아메리카	17	n.s	-101	-0.01
북부 및 중앙아메리카 계	-328	-0.05	-333	-0.05
오세아니아 계	-448	-0.21	-356	-0.17
남아메리카 계	-3,802	-0.44	-4,251	-0.50
세계 계	-8,868	-0.22	-7,317	-0.18

주: 백분율은 각 기간 중에 매년 소실 또는 증가한 산림의 잔존하는 산림에 대한 평균비율을 나타낸다.

여전히 열대림 벌목의 주요지역으로 남아 있다. 현존 데이터는 아프리카의 Sahel지역이 사막화의 주요 지역이라는 주장을 뒷받침하지 않는다(Lepers 외 2005).

연간 산림전용비율 측면에서는(즉 특정 지역 내 산림면적에 대한 산림감소면적의 비율), 중앙아메리카와 동남아시아가 가장 높다. 아시아는 현재 급속한 토지피복변화, 특히 건조지역의 황폐화가 가장 많이 집중되어 있다. 인도네시아가 2000-2005년 사이의 기간에 걸쳐 연간 2%의 감소율에 달하면서, 남부 및 동남아시아의 평균 산림전용비율은 약 1%이다. 한편으로 일부 아시아 국가에서는 상당한 재조림이 이루어지고 있다. 인도와 방글라데시가 산림피복을 안정화시킨 반면, 중국은 해마다 400만 ha라는(연간 2.2%) 놀라운 증가추세를 보였다. 이는 1990년대의 연간 증가면적의 2배에 상당하는 규모이다.

FAO FRA외에도 열대림 전용비율을 추산하는 다른 연구들도 있다. 예를 들면, Tropical Ecosystem Environment Observation by Satellite (TREES) 프로젝트는 습한 열대림의 산림손실을 추정하기 위해 고해상도의 표본 데이터를 사용한다. 1990년대 동안 두 대륙에서 이루어진 총 감소면적 규모에 대해 이 두 출처들 간에는 대략적 일치를 보이고 있다: 라틴아메리카에서는 연간 440만ha, 아시아에서는 280만ha로 집계된다. 그러나 아프리카의 건조림과 사바나에서는 큰 차이가 나타난다(Chomitz 외 2007: 표 3).

보고된 연간 삼림전용비율에서 차이점들은 사용된 정의와 방법이 다르기 때문이다. 예를 들어, Landsat 영상을 근거로 했을 때 1990년대 후반 인도네시아의 산림전용비율은 연간 170만 ha였다(Holmes 2000). 그러나 국가 보고에 근거하여 FAO가 편집한 그 후의 추정치는 연간 190만ha에 달했다(Stibig 외 FAO 2007. 2007).

Mathews(2001)와 Lepers 외(2005) 양측 모두는, 최근 수십 년의 산림피복 및 산림전용 데이터에 대한 다양한 평가에 사용된 정의와 방법들에 대한 분석을 했다. 양측은 우리가 현재 가지고 있는 산림피복 지식의 취약성을 인식하고, 산림피복 및 산림피복 변화에 대한 베이스라인 정보의 수집을 위한 표준화된 세계적으로 합의된 정의 및 방법들을 확립할

표 3: 1990-1997년간 추정된 연간 산림감소면적(100만 ha)

산림 변화 유형	습윤림				건조림	
	라틴아메리카와 브라질 외 카리브 지역	브라질 아마존	아프리카	아시아	라틴아메리카와 카리브 지역	아프리카
산림전용	1.08±0.55	1.43±0.88	0.85±0.30	2.84±0.90	1.9±1.1	1.5±0.6
황폐화	0.61±0.46	0.22±0.21	0.39±0.19	1.07±0.44	n.s.	n.s.
재성장	0.20±0.11	0.08±0.11	0.14±0.11	0.53±0.25	n.s.	0.07±0.05

(출처: Archard 외 2002; Chomitz 외 2007)

시급한 필요성을 강조한다. 일반적으로 동의가 이루어진 이
상적인 상황이라면, 종합적인 모니터링 시스템에 의거 산림
피복 데이터 및 지표들을 10년에 한번 이상 꼴로 작성하여,
급속히 발전되고 있는 REDD 과정에 시기 적절하게 정보를
제공해야 할 것이다. 이러한 노력들은 2012년 이후의 기후
체제와 REDD 이니셔티브들을 위해 필요한 자료 및 분석을
제공하면서 세계의 다양한 참가자에 의한 파트너쉽을 통해
조화를 이루게 될 것이다.

산림피복에의 변화를 측정하기 위해 위성 데이터를 분석하
는 데 사용할 수 있는 적절한 여러 가지 방법이 있다. 이러
한 방법들은 육안 사진판독에서부터 정교한 디지털 분석에
까지, 전도면화에서 hot spot의 해석과 통계적 표본추출에
까지 다양하다. 이러한 방법의 다양함은 국가의 능력, 산림
전용 유형, 산림의 특징에 따라 적용될 수 있다. 정교한 새
로운 방법들이 향후 사용될 것이지만, 당면한 큰 문제는 국
가적 베이스라인을 설정하기 위해 과거의 산림전용을 정확
하게 측정하는 일이 될 것이다(2.3 참조).

국가별 REDD 제도를 이행하는 데 있어 또 다른 핵심적인 제약
은 산림피복에서 변화를 효과적으로 모니터링하는 데에 필요
한 고해상도 데이터에 드는 비용, 그리고 이 데이터에 접근
하는 문제와 관련이 있다. 국가차원에서 산림전용을 모니터
링 하기 위해 현장에 운영 시스템을 갖추고 있는 개발도상국
은 많지 않다. 아직 고해상도 데이터에 기반을 둔 시스템은
못 되지만 브라질과 인도가 그러한 시설을 갖추고 있는 두
국가이다. 이 국가들은 원격탐사 위성 영상을 얻기 위한 수
신기지(Landsat 또는 Terra 화상) 그리고/또는 국내 위성들(각
각 IRS 또는 CBERS)을 보유하고 있다. 페루, 볼리비아, 인도
네시아를 비롯한 그 밖의 국가들은 원격탐사 정보를 사용하여
산림평가를 수행해 오고 있다(DeFries 외2007).

산림황폐화를 산림전용으로 이해해서는 안 된다. 산림황폐화의 정의에는 수관피복, 생태적 기능, 탄소저장, 그 밖의 산림의 속성과 관련한 많은 것들이 존재한다(Penman 외 2003). REDD 체계의 관점에서 산림황폐화는 벌목이나 바이오메스 제거의 기타 원인들로 인한 부분적인 바이오메스 손실로 정의될 수 있다. 단위 면적 당 탄소배출이 산림전용에 의한 산림의 완전한 제거만큼 크지는 않을 것이고 어떤 경우에는 식생의 재성장이 그러한 손실을 다만 일시적인 것으로 만들것이기는 하나, 산림황폐화는 큰 면적에 걸쳐서 발생하며 산림손실로 인해 탄소배출 전체에 큰 부분을 차지하고 있다(Asner 외 2005). 산림황폐화의 관측은 산림전용보다 기술적으로 더 어렵고, 원격탐사를 이용하여 산림황폐화를 확인하는 방법은 고해상도 데이터를 요구한다(DeFries 외 2007).

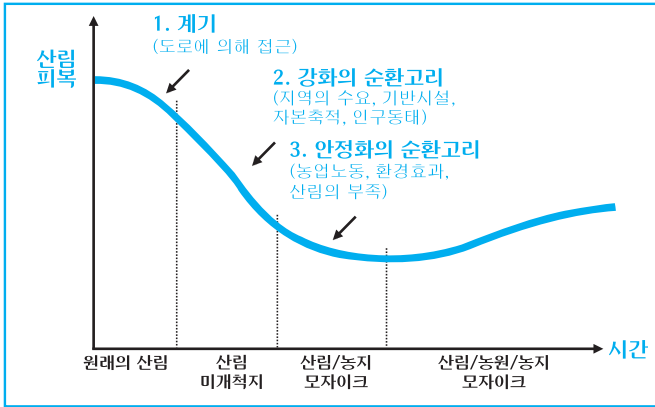
2.2 산림변천

“산림변천”(forest transition)은 경제개발로 인해 산림 손실이 일어나고 그 후 산림회복이 뒤따르는 장기적인 과정을 일컫는다(Mather 1992; Rudel 외 2005; Kauppi 외 2006; Mather 2007 참조). 그림 1에서 보는 바와 같이, 개발 초기 단계에서의 산림전용은 농업생산물 수요 및 관련 기반시설 개발요구에 의해 가속된다. 어떤 단계에서 개간은 최대에 달한 후 감소하는데, 이러한 현상은 일반적으로 2개의 주요 요인에 의해 설명된다. 첫째로, 먼저 유럽이나 북아메리카와 같이 개발이 이미 이루어진 지역에서는 역사적으로 사람들이 보다 많은 보수를 받는 직업을 갖기 위해 농업활동에서 벗어났다는 사실이 그 한 가지이다. 산림은 종종 버려진 농지에서 다시 자라나기 때문이다. 둘째로 산림의 재성장은 진귀한 임산물과(특히 아시아에서) 산림서비스(유럽과 북미)를 요구하는 부유층에 의해서도 동기를 부여 받는다. 그러므로 산림회복의 증가를 이끄는 것은 주로 천연개신 및 식재에 의해서 이다.

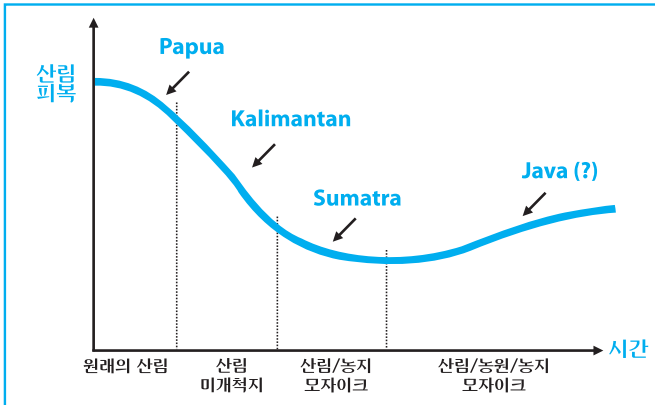
2.3 향후 REDD 제도에 대한 시사

산림전용을 방지함으로서 탄소 배출을 감축하기 위한 정책의 실행은 재현성이 있고 일관성 있는 결과를 제공하며 지도작성의 정확성에 대한 표준을 충족하고 국가적 차원에서 실행될 수 있는 효과적인 산림전용 측정 및 모니터링 시스템을 요구한다. 그림 1c의 코스타리카의 예는(Kleinn 외 2002)

a)



b)



c)

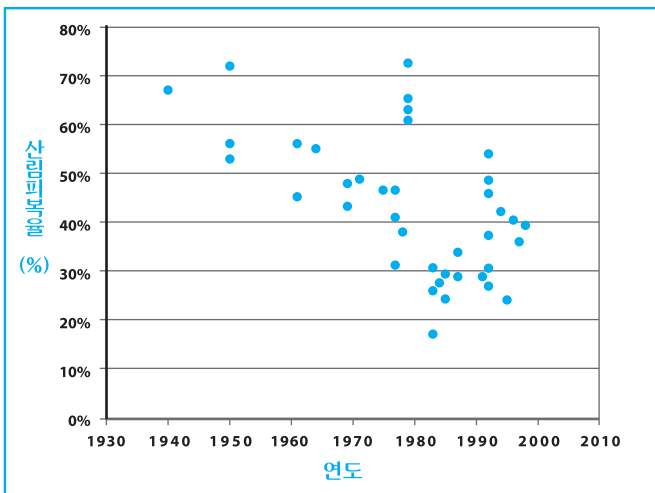


그림 1:

- 농산물의 수요와 경제적 발전에 의해 이루어지는, 시간에 따른 농업지대 및 임업지대의 동태를 보여주는 산림변천 (출처: Angelsen 2007)
- 인도네시아 내 각 주의 산림변천에 대한 개략적인 단계
- 1940-1998년간 코스타리카의 산림비율 변화 - 각 점은 공표된 수치를 나타냄 (출처: Kleinn 외 2002)

정의의 차이와 산림피복 추정치의 불확실성으로 인해 REDD 제도의 맥락에서 베이스라인을 설정하는데 큰 어려움이 예상된다.

원격탐사와 지상관측을 병행한 데이터들은 효과적인 측정과 관측을 위해 중요하다. 그러한 방법들은 또한 상당한 규모의 산림면적을 가지고 있고 바이오메스안에 그에 상응하는 탄소저장을 보유하고 있는 국가들의 폭넓은 참여를 이끌어 내도록 비용효율적이어야 한다. DeFries 외(2007)는 국가적 차원의 산림전용과 산림황폐화로 인한 배출량 추산과 관련된 다양한 이슈와 도전을 열거한다. 여기에는 아래의 내용이 포함된다.

- 역사적인 추산/측정법을 결정하고 합의된 베이스라인 및 기준 간격을 확정하기 위한 지침 및 의정서를 수립할 필요가 있다(예를 들어 경상사업(business as usual)이나 예상되는 산림전용동향 등과 같은 시나리오들의 모델 보 간법의 사용). 화석연료 배출에 대한 작업과는 다르게 격년변동이 크기 때문에 일정한 한 해로부터 온실가스 배출량을 추산해 내는 것은 문제를 야기한다. 오히려 기본 기간은 최근의 과거 중 최소한 5년 또는 10년을 포함해야 한다. 과거의 면적 및 배출량을 결정하기 위한 기간은 산림전용비율에서 나타나는 큰 연간변동성을 인지하고 한 해의 산림전용 결과보다는 여러 해의 산림전용비율의 결과에 근거로 할 필요가 있다.
- 많은 개발도상국들에게 있어서는 산림전용이 진행하고 있는 산림의 탄소 축적량 및 그 후의 탄소변동의 추산이 불 확실하지만, 기본 데이터와 탄소계정을 위한 가이드라인은 이미 IPCC Good Practice Guidance report(Penman 외 2003) 및 IPCC Greenhouse Gas Inventory Guidelines(IPCC 2006)에 안내되어 있다. 그러나 탄소저장량의 변화를 관측하기 위해서는 산림전용으로 인한 온실가스 배출량에 일어나는 변화를 계산할 때에 나타나는 불확실성을 잠재적으로 감소시키는 위성영상과 항공영상을 조합한 새로운 기술과 접근방법들이 필요하다. 이러한 기술들을 더 실험하고 실용화하기 위해서는 국제적인 협조가 필요하다.

효과적인 REDD 계획은 산림전용으로 인한 배출량의 비교적 이고 일관적인 추정을 보장하기 위해서 감시방법론과 보고 시스템을 필요로 할 것이다. 포괄적인 감시 프레임워크는

기술적, 관리적, 제도적 요소들로 구성된다(Penman 외 2003). 관리 과정은 조직 및 인력배치 등은 물론 계획과 보고방법, 품질 보증/품질 관리와 관련된다. 제도적 요소는 국제적, 국내적, 지역적 차원에서의 탄소 관련 수단을 지원하는 데 필요한 제도를 정비하는 데 있다. 코스타리카와 멕시코에서 사용된 감시시스템과 보고시스템들에 대한 사례연구는 프로그램의 성공을 보장하기 위해 능력배양 노력에 대한 필요성을 제안한다(Karousakis 2007).

실행할 수 있는 탄소 수익을 산출하기 위한 REDD 프로그램을 위해서는 대상지역이 산림감소의 위협 하에 놓여 있었다는 것을 증명할 기준선이 필요하다. Brown 외(2006)는 REDD 계획에서 기준선을 정하기 위한 3단계 방법을 제안한다: (1) 역사적인 기준선 동인의 분석과 주요 동인의 식별을 포함하여 역사적인 토지이용 변화 및 산림전용 추산의 개발. 이 동인들에는 “기간 1(조정기간)” 이나 일정 기준기간 안에서의 그 중요성에 따라 무게가 실려야 한다; (2) 산림전용의 베이스라인 예측의 생성, 산림전용비율과 탄소저장 추산의 예측 비율이 담긴 향후 토지이용변화 예측 포함; (3) 협의된 간격(예를 들면 10년)에서의 기준선의 재고 및 재평가

REDD 계획의 과학자 공동체 및 이행담당자들이 국가적 차원에서 산림전용을 적게함으로서 감소된 온실가스 배출 추산 및 기준선의 마련에 있어서 상당한 방법론적 도전에 직면했지만, 현존 IPCC 방법들(Penman 외 2003; IPCC 2006)은 대규모로 운영하기에 충분히 탄탄하고 기술적으로 적합한 국가적 REDD 전략 개발을 위한 건전한 기초를 제공한다.



3 산림전용 및 황폐화의 직접적·잠재적 원인

효과적인 REDD 체제의 설계는 산림전용과 황폐화의 원인들에 대한 분명한 이해를 요구한다. 다행히도 그러한 원인들을 밝혀주는 일련의 연구가 많이 존재한다. 아래 부분에서는 핵심적인 연구결과들이 요약될 것이다.

3.1 정의와 특징

산림전용과 산림황폐화

앞부분에서 이미 설명했듯이 산림전용은 수관피복이 10% 이하로 감소하는 것이라 정의될 수 있을 것이다. 결과적으로 현저한 산림황폐화는 산림전용으로 경계선을 넘기 전에 일어날 수 있는 것이다. 택벌은 일반적으로 수관피복을 그 정도까지 감소시키지는 않고 산림전용보다는 산림황폐화를 초래한다. 대개 산림전용은 보다 극적인 토지이용의 변환이며, 종종 임목의 개벌과 타용도 토지이용으로의 전환, 주로 농업으로의 전환을 특징으로 한다. 그러나 이하에서도 설명하게 되겠지만 산림황폐화는 다양한 경로를 통해(벌목작업이 농부들에게 보다 용이한 접근로 제공) 종종 간접적으로 산림전용으로 이어질 수 있다. 산림전용은 또한 노천채굴, 도시의 확대, 또는 타용도 목적으로 이루어지는 토지의 개간으로부터 귀결될 수도 있다.

직접적인 원인과 간접적 원인들:

산림전용과 황폐화의 원인들은 실용적인 두 가지 범주로 분류될 수 있다. 첫째는 토지의 개간이나 황폐화 활동에 직접적으로 연결되어 있는 요인들을 포함하며, **직접적 또는 근인**이라 지칭된다. 두 번째 범주는 이러한 직접적 원인들을 몰아가는 배경의 사회적 요인들을 포함하는 것으로, **잠재적 원인**이라 불린다(Kaimowitz와 Angelsen 1998). 아울러 Kaimowitz와 Angelsen(1998)은 산림전용을 이끄는 행위주체나 활동(예를 들어 소규모 농가에 의한 농업 확대)을 가리키는 말로 ‘산림전용의 원천’이라는 용어로 소개한다

부문내와 부문외의 요인:

산림전용과 산림황폐화 사이의 또 다른 구분은, 산림 분야 자체 내에서 유래하는 원인들에서 비롯되는 것과(소위 "**부문내 요인**") 기타산업부문에서 유래하는 원인들에 의해 추진되는 활동들("**부문외 요인**")이다(Contreras-Hermosilla 2000). 사실 대부분의 원인들은 임업분야 자체 내에서 작용하는 것이 아니라 주로 농업(식량, 섬유, 또는 연료를 위한)과 관련하여, 혹은 기반시설의 개발, 산업용 섬유수요 등을 통하여 발생한다. 산림부문 외의 활동은 보통 목재의 반출보다 훨씬 더 많은 산림전용을 초래하는 것이다.

산림전용과 산림황폐화는 보통 여러 요인들이 복합된 결과로 나타난다. 산림전용의 서로 다른 이유들(직접적 및 잠재적 원인, 부문 내적 및 부문외적)은 복합적이고 가변적인 방식으로 상호작용을 한다. 예를 들어 Sunderlin과 Wunder(2000)는 서로 다른 시장과 제도하에서 석유경기가 어떻게 상반되는 방식으로 산림전용에 영향을 미칠 것인가를 예시한다. 석유로부터 얻는 부가 농업의 경쟁력을 저하시켜 산림보호를 이끌어 낼 수 있는가 하면, 이 똑같은 부가 주로 도로건설, 개척지와 미개척지의 경계지대의 확대, 수송보조금 등을 위해 쓰이는 경우에는 정반대의 효과를 가질 수 있다는 것이다. 따라서 가변적인 거시 경제적 정책은 산림에 대한 상이한 영향을 결정하는 데 있어 핵심적인 역할을 할 수 있다. Box 1은 직접적 및 잠재적 원인들이 부문내 및 부문외 요인들에 의해 어떻게 추진되는가에 대한 또 다른 실례를 제공한다.

Box 1: 산업부문내 · 외의 요인의 복잡성

식육, 종이, 건설 자재에 대한 수요를 증가시키는 도시에서 수입의 증가를 일례로 생각해 보라. 이러한 소비자의 요구는 이제 목장, 펄프, 목재에 대한 수요를 증가시킨다. 이제 세 가지 모두가 산림전용과 산림황폐화에 압력을 가하는 요소들이다. 도시 수입의 급증은 “잠재적 원인”이 되지만, 또한 첫째 “산업부문 외” 직접원인(소 방목장의 확장)과 둘째 “산업부문내” 직접원인들(건설용 목재와 펄프용재를 위한 산림 수확)을 야기한다. 이러한 복잡성과 더불어 도시의 보다 높은 수입은 농촌의 산림지역들로부터 도시로 노동력을 이끌어 낼 수 있다. 이러한 산업부문 외 요인은 이제 가령 산림 재성장을 촉진하는 등 산림에 대한 압력을 완화함으로써, 앞의 세 가지 영향을 중화하거나 심지어 압도할 수도 있다.

152개 국가의 산림전용 유형을 분석한 결과 Geist와 Lambin(2002)은 산림전용의 세 가지 주요 원천으로 농업 확대, 벌목, 기반시설 확장을 제시한다. 이들은 다섯 가지 주요한 잠재적 요인 : 인구동태, 경제, 기술, 정책, 문화적 다양성과 함께 상호작용을 한다. 그들의 연구는 산림전용은 직접적 및 잠재적 원인들의 조합에 의해 가장 잘 설명되는 것으로 결론을 맺고 있다. 자세한 내용은 아래에서 더 설명할 것이다.

3.2 산림전용 및 황폐화의 직접적 원인

아래 내용은 문헌에서 설명된 바 있는 산림전용과 황폐화의 주요한 직접적 원인들이다(위에 언급된 세 가지 주요 원천들과 관련):

농업의 확대:

농업 활동은 영구적 농경지의 형성, 이동 경작 및 방목지 등이 포함되며, 임지의 개간과 전용으로 귀결된다. 농업 프론티어(개척지와 미개척지의 경계지대)의 확대는 일반적으로 명백한 산림전용의 가장 큰 지배적인 요인이 된다. 이동 경작은 이 유형의 농업적 이용에 따르는 재성장 및 2차 산림천이기때문에 다른 농업활동들 보다는 해로움이 덜 할 수 있지만, 장기휴경이 유지될 수 있는 매우 낮은 농촌 인구 밀도 하에서만 그러하다(Guariguata와 Ostertag 2001).

삼림지 전환의 결정을 촉진하는 직접적 원인으로는 다음과 같은 것들이 있다:

- 유리한 환경적 조건들 (예를 들어 배수가 잘 되고 토양이 비옥한 지역에 있는 산림은 농업용지로 전환될 개연성이 더 큼)
- 농산물의 높은 가격 (고수의 생산은 더 많은 개간이 이루어지게 함)
- 낮은 임금 (산림개간 비용이 적을수록 산림전용이 더 많이 이루어짐)
- 인구동태의 변화 (예 : 인구증가와 많은 농촌인구는 더 많은 산림전용을 촉진할 수 있음)

Kaimowitz와 Angelsen(1998)은 중앙아메리카의 쇠고기 생산과 브라질의 콩 생산에 관한 라틴아메리카의 사례들을 강조하며, 농업의 확대가 산림전용의 주요 원인이라고 결론짓고 있다. 인도네시아에서는 산림의 팜오일 식재로의 농원전환이 중요한 원인이다. 미가공 팜오일의 높은 가격이 팜오일 재배 면적의 확대를 초래하고 있는 것이다. 이 모든 사례들에 있어서 소규모 농업인들 보다는 대규모 산업농가들이 산림전용을 훨씬 더 많이 일으킨다. 토지개간에 의해 생성되는 목재를 통해 얻어지는 추가적인 임대료는 황폐화된 토지 보다는 산림에 있어서 농원의 확대를 추진시킨다. 지난 10년 동안 인도네시아의 팜오일 식재 면적은 거의 3배가 되었고, 2005년에는 총 560만 ha로 기록되었다(BisInFocus 2006). Box 2는 동남아시아의 이탄지대의 황폐화와 산림전용에 다양한 요인들이 어떻게 작용하고 있는가를 설명한다.

Box 2: 동남아시아에서 이탄지대의 산림전용을 일으키는 요인들

지난 10년 동안, 접근성이 떨어지는 이탄 및 늪지 산림으로 - 상당한 양의 탄소를 지하 유기물의 형태로 저장하고 있는 취약한 생태계로 - 합법적, 불법적인 벌목이 확대되었다. 급증세를 보이는 중국의 펄프 수요와(Wright 2004) 유럽의 원유 팜오일 수요를(Reinhardt 외 2007) 충족하기 위해 이루어지는 대규모의 펄프목재 및 기름야자 농원조성은 이탄지대의 급속한 산림전용과 산림황폐화를 조장해 왔다. 그 결과 지난 10년 간 동남아시아의 이탄지대 2700만 ha가운데 1200만 ha가 산림전용되거나 황폐화되었다(Hooijer 외 2006). 직접적인 원인들로는 주로 토지 개간을 위한 불의 사용과 농원 개발을 위한 배수장치에 있다.

수목 벌채:

수목벌채는 산림 황폐화의 주요한 부분 내 원인으로, 직접적 또는 간접적으로 산림전용으로도 이어질 수 있다. 수목은 목재, 펄프용재, 연료재, 목탄 등을 위해 산림으로부터 채취된다. 벌채사업은 일반적으로 산림을 황폐화시키지만, 택벌은 반드시 심각한 산림황폐화나 산림전용을 유발시키지 않는다. 감소된 영향 벌채(reduced impact logging : RIL)에 관한 많은 연구가 수확 전, 수확 후 사업기술뿐만 아니라 조림 및 수확기술들에 대한 규정을 개발해 왔다. RIL 및 “RIL 을 능가하는(beyond RIL)” 권고사항의 실행은 벌채 후의 임분과 관련 생물다양성 및 생태계 서비스에 대한 피해를 최소화할 수 있고, 또한 벌채가 산림의 전환으로 이어질 가능성도 줄일 수 있다(Meijaard 외 2005; Gustafson 외 2007).

그러나 통제되지 않거나 불충분하게 규제되는 목재 벌채는 합법적이든 불법적이든 간에 종종 산림황폐화, 그리고 간접적으로는 산림전용을 초래한다. 또한 벌목과 연결되어 있는 도로 건설 역시, 소유권이 불분명하거나 열악하게 집행되는 지역에서는 이주 및 산림의 농지로의 전환을 용이하게 함으로써 자주 산림전용을 초래한다(Kaimowitz 외 1998). Box 3은 벌채로가 산림전용을 조장하는 조건들을 서술한다.

Box 3: 벌목과 산림전용

벌채와 산림전용은 도로건설과 연계되어 있다. 벌목은 다음의 조건들이 동시에 발생하는 경우에 이주와 토지개간을 촉진함으로써 산림전용을 촉진할 수 있다(Kaimowitz 외 1998):

- 도로건설이 삼림지대에 대한 새로운 접근로를 열어줌
- 산림 소유권과 벌채활동 규제가 불충분하게 시행됨
- 삼림지가 농업용지 전환의 잠재성을 가지고 있음
- 출신지역에서의 인구 및 빈곤에 관계되는 요인에 의해 대량 이주자 유입이 있음.

열악한 벌채사업 - 많은 가연성 폐기물을 남기는 - 은 상업적 혹은 생계형 농업을 위해 산림개간에 사용하는 불의 연소에 대해 산림을 취약하게 만들고, 나아가 산림을 황폐화시킨다 (Nepstad 외 1999; Meijaard 외 2005; Iskandar 외 2006;

Gustafson 외 2007). 산림지역이 한번 황폐화되고 나면 이 지역은 아마도 “누구라도 이용가능 한” 상태로 방치될 것이다(아래 설명됨). 또한 황폐화된 산림은 다른 용도로 전환하기에 적합하다고 지목되기도 할 것이다. 인도네시아에서는 악덕 투자자들이 농원개발 허가를 얻기 위해 건전한 산림을 불법적으로 “황폐화된” 산림으로 분류한 후, 이들 악덕 투자자들은 농원개발 허가를 받아 목재수확으로 부당 이득을 얻은 다음, 농원은 개발하지 않고 토지를 방치해 온 증거가 존재한다(Barr 1998; Smith와 Scherr 2003).

벌목과 펄프용재 개발은 동남아시아에서 산림전용의 주요 원인이 되어왔고, 반면 비지속적인 연료림 채취와 목탄생산은 주로 아프리카 사하라 사막 남부의 보다 건조한 산림에서 이루어진다(Kaimowitz와 Angelsen 1998). 인도네시아와 그 밖의 동남아시아 지역에서는 불법적인 벌목이 산림 황폐화를 진행시키는 주요 요인으로 나타났다(Tacconi 2007). 광업 등 기타 “산업 외” 산업 활동들 역시 아마도 상당한 양의 목재나 목탄을 사용하고, 직접적인 이용과 인구팽창을 통해 그 결과 많은 산림황폐화가 일어난다.

기반시설 확장:

마지막으로 산림은 도로, 거주지, 공공시설, 파이프라인, 노천탄광, 수력발전 댐, 그 밖의 기반시설을 건설하기 위해서도 개간될 수 있다. 이 원천들 중 어느 것도 산림지의 양적인 개간면적과 관련해서 중대한 요인이 되지는 않는 것 같다. 그러나 간접적으로는 도로의 건설과 개선은 기반시설 개발 중 가장 큰 산림전용의 원인이 된다(Chomitz 외 2007). 이는 도로가 점유하고 있는 직접적인 공간을 통해 발생하는 것이 아니라 그 도로가 수송비용을 줄여줌으로써 발생하는 것으로, 이러한 비용절감은 멀리 떨어진 지역에서 생산활동이 이루어질 수 있도록 한다. 목재수확, 목탄채취, 그리고 그에 뒤이은 농지나 목초지로의 전환이라는 순환구조에 나타나듯이, 그러한 활동들은 종종 변경확대와 산림파괴를 조장한다. 예과도르는 도로건설이 산림전용의 주요 동인이 되어왔던 한 예이다(Wunder 2000).

산림전용의 직접적 원인들은 Geist와 Lambin(2002)이 표 4에서 보여주는 바와 같이 농업 및 기반시설 확대의 보다

폭넓은 유형들, 그리고 목재제품에 대한 상업적 수요 및 가정 내 수요에 따라서 국가별로 현저한 차이를 보인다.

표 4: 아시아, 아프리카, 라틴아메리카 지역의 산림전용의 주요 동인 범위

	전 사례 (n=152)		아시아 (n=55)		아프리카 (n=19)		라틴아메리카 (n=78)	
	관측수	(%)	관측수	(%)	관측수	(%)	관측수	(%)
농업의 확대	146	96	55	100	16	84	75	96
영구적 경작	73	48	24	44	10	53	39	50
자급 농업	61	40	20	36	10	53	31	40
방목	70	46	3	6	3	16	64	82
이동경작	63	41	24	44	8	42	31	40
화전농업	46	30	24	44	7	37	15	19
정착 ^a	61	40	23	42	4	21	34	44
기반시설 확대	110	72	36	66	9	47	65	83
교통로 확대	97	64	26	47	9	47	62	80
도로	93	61	25	46	9	47	59	76
거주지/시장의 확대	41	27	12	22	3	16	26	33
목재 벌채	102	67	49	89	13	68	40	51
상업적(수출용)	79	52	43	78	5	26	31	40
연료용재(국내용)	45	28	18	33	10	53	14	18
기타 요인들 ^b	52	34	17	31	10	53	25	32

주: 중복 계산 가능; 백분율은 각 범주에 있어 모든 사례들의 총계와 관련;

abs=절대수치absolute number; rel=비교백분율

relative percentage; cum=누적백분율cumulative percentage.

비교백분율은 반올림으로 인해 총계가 100이 되지 않을 수 있다.

a 이주와 재정착 포함

b 토지조건 및 사회적 또는 생물물리학적 계기가 되는 사건들과 같은 유발적 한 경요인

(출처: Geist와 Lambin 2002)

3.3 산림전용과 및 황폐화의 잠재적 원인

지난 10년에 걸쳐서 산림전용과 산림 황폐화에 대한 거시 경제적 영향력, 취약한 통치, 기타 폭넓은 사회적 특징들의 강력한 영향력이 상세히 보고 되었다(가령 Chomitz 외 2007 참조). 산림전용의 주요 잠재적 원인들이 아래에서 설명된다.

거시 경제적 요인들:

시장의 힘에 민감한 사람들은 전환된 삼림지에서 경작될 수 있는 (또는 방목될 수 있는) 생산물에 대한 높은 수요를 충족시키기 위해 종종 토지를 개간하고자 할 것이다.

산림이 농산물 생산을 위해 개간되는 경우, 경제 성장은 아마도 초기 경제개발 단계에서 산림전용을 증가시킬 것이다. 경제발전의 후기 단계에서는 농업생산이 보다 집약화 되고 서비스 부문이 경제에서 차지하는 비중이 늘어나며 임업생산물 및 산림의 서비스에 대한 수요가 늘어나 임지의 가치가 높아짐에 따라 산림에 대한 요구는 감소하게 될 것이다. 박스 4는 산림 전용 및 황폐화를 조장하는 거시 경제적 요인들을 열거한 것이다.

Box 4: 산림전용 및 황폐화를 조장하는 거시 경제적 요인들

- 통화가치 하락은 농업확장을 더욱 수익성이 있는 것으로 만들 수 있음
- 건축조정정책은 도시경제를 축소시켜 사람들을 농업적인 변경으로 되돌아오게 함
- 통상정책은 지역의 수요를 충족하도록 산림에 대한 요구를 가중하며 토지 조방적인 토지이용 산업과 목재부문을 수입된 대용물들로부터 보호할 수 있음
- 연료 및 수송 보조금은 멀리 떨어진 목재채취를 용이하게 하거나 토지개발의 수익성을 더 높게 한다
(Kaimowitz와 Angelsen(1998), Wunder(2003) 참조)

앞에서 논의했듯이 농업을 통한 높은 수익성(농업지대)은 산림을 다른 용도로 전환되는데 대한 잠재적인 주요 경제적 요인이다(Wunder와 Verbist 2003). 농업 생산물 가격의 상승과 투입비용 하락은 농업의 수익성을 높게 하며, 생산지역을 확대시킨다. 산림전용에 영향을 미칠 수 있는 상당한 잠재력을 가진 다른 거시 경제적 요인들에는 대외부채, 외국의 환율정책, 산림전용(주로 농업 및 방목) 및 산림 황폐화(주로 목재벌채)와 연관된 산업부문의 무역정책 등을 포함한다. 산림에 미치는 그러한 정책들의 최종적인 영향은 매우 가변적이다. 예를 들어 통화가치의 절하나 하락은 수출을 자극할 것이고, 산림전용의 영향은 수출용 곡물이 개간된 삼림지에서 경작하기에 적당한 것인지 아닌지에 달려있는 것이다.

경제위기 역시 산림전용을 자극할 수 있다. 1997년 인도네시아의 경제가 붕괴되었을 때, 이전의 분야에서 일자리를 잃은 많은 사람들이 부가적인 수입을 얻기 위해 산림으로

돌아온 바 있다. 그들의 활동은 경작을 위한 산림의 개간, 벌채활동을 보류시키고 있는 산림에서 불법벌채, 어류와 파충류에 대한 채집을 용이하게 하기 위한 불의 사용 등을 들 수 있다(Chokkalingam 외 2006). 그러나 경제위기는 산림전용비율에 상당한 영향을 끼쳐온 대규모 기반시설과 토지개발 프로젝트들을 중단시켰다.

임산업의 확대를 지원하는 정책과 관련된 채무는 산림전용을 조장하는 상당한 추진력이 될 수 있다. 일단 생산능력이 제자리를 잡으면, 조림지에서 생산되는 원목공급이 불충분할 경우 시장과 정치적 요인 양쪽 모두가 천연림에서 얻어지는 원목의 공급을 유지하라는 압력을 가하게 된다. 일례로 인도네시아에서는 펄프산업이 최근 몇 년간 그 원자재 섬유의 약 70퍼센트를 천연림에서 얻었다(Spek 2006). Box 5는 공급과 수요 사이의 구조적인 불균형을 바로잡는데 채무정책의 기회상실을 설명한다.

통치적 요인들:

통치는 산림에서 무엇이 발생할 것인가를 결정하는 데 있어서 주요한 역할을 한다. 산림전용 및 황폐화는 산림 소유권과 제도의 복합적인 효과로서의 결과라 할 수 있고, 이는 역으로 지나친 개발을 초래하는 일련의 인센티브들을 결정한다(Ostrom 1990).

산림보유권에 관해서는, 산림전용을 토지보유권 제정으로 보상해 주는 시스템을 포함한 재산권이 빈약하게 정의된 결과로서 산림전용과 황폐화가 발생할 수 있다. 소유권이 불명확하거나 중복되거나 혹은 빈약한 장소에서는 천연자원에서부터의 장기적인 수익에 대한 투자 동기 또한 취약하다. 예를 들어 공유림으로 명시된 토지가 열악하게 규제되거나 “경비” 되지 않으면, 이 지역들은 “누구라도 이용 가능한” 자원이자 약탈 이용의 대상으로 다루어지게 될 것이다(Agrawal과 Ostrom 2001). 재산권이 서류상으로 실질적으로 보장된다면 지속가능한 경영에 대한 장기적인 투자가 가능해진다.

그러나 안전한 재산권은 비록 중요하긴 하나 지속가능한 산림경영을 보장하는 데에는 종종 불충분하다. 재산권이 공통적으로 행사되지만 산림경영에 대한 명백한 권리와 책임을 지정하는 지방제도가 부재하는 곳에는 산림황폐화가 발생할 수 있다(Ostrom 1990, 1999).

Box 5: 산림전용 및 산림황폐화의 잠재적 원인으로서의 법인채무 정책

1997년과 1998년 미국 달러화에 대한 인도네시아 루피아의 가치가 폭락했을 때, 수출에 기반을 둔 목재가공 회사들은 국내 및 국제 금융기관, 특히 은행에 대한 부채이자를 지불할 수 없었다. 인도네시아의 주요 산림 복합기업 대부분을 포함한 많은 기업들이 기업부채에 대해 채무를 이행하지 않았고 또 수많은 기업들이 실질적으로 도산했다. 금융위기의 결과로 은행기구와 실물부문이 붕괴하는 것을 막기 위해 인도네시아 정부는 국제통화기금(International Monetary Fund: IMF)과 세계은행(World Bank)의 지원을 받아 자국의 병든 금융부문 자본재구성을 감독하기 위해 인도네시아 은행구조조정기구(Indonesian Bank Restructuring Agency : IBRA)를 설립했다. 이 권한으로 IBRA는 거의 모든 주요 목재연관 기업들과 산림복합기업 소유의 모든 은행들에 대한 감독을 맡았다.

IBRA는 그 관리 하에서 파산자의 자산으로부터 최대한 많은 금융이익을 회수하기 위해 법적 권한을 부여 받은 강력한 기구였다. 국제원조집단으로부터의 지원에 부응하여 정부는 IBRA의 채무재편성 과정과 채무삭감을 임산업계의 가공능력 저감으로 연결시키겠다고 약속했다. 이 정책이 시행되어져 인도네시아의 많은 펄프 및 종이 생산기업과 기타 임업복합 기업들은 지속가능한 목재공급의 지원을 받을 수 있는 수준으로 그들의 가공용량을 저감하도록 강력히 요구되어 졌다. 인도네시아가 금융위기에 들어섰을 당시 목재산업에 의한 연간 수요량은 지속가능하고 합법적인 목재 공급량의 3배에 달했다.

안타깝게도 IMF와 세계은행이 지원하고 인도네시아 정부에 의해 체결된 채무관리정책은 대부분의 임산업과 펄프 및 종이생산 기업들을 포함하여 “전략적”이라 여겨졌던 산업분야들에 대한 정부의 감독을 신속히 해제하는 편을 택했다. 이 기업들의 채무는 가공용량저감의 요구를 부과하는 일없이 총 장부가가의 약 20%정도에 판매되는 일이 많았다. 그 결과 공적자금에서 해방된 기업은 비지속적인 조업을 계속하고, 어떤 경우에는 심지어 확대하는 것이 가능했다.

(Setiono 2007)

산림으로 이용하는 것이 아니라, 장기적으로는 가장 수익성이 좋은 토지이용으로 보이는 대안적인 토지이용을 취하는 일부 사례(예를 들면 가축방목)에서는 개별 소유권의 보장이 산림을 다른 용도로 전환하는 것을 가속화하는 데 일조를 한다(Wunder 2000; Kaimowitz 2002).

이는 종종 지속가능한 산림경영을 위한 전제조건으로 보이기도 하는 안전하고 예측 가능한 토지권리의 보장과 산림보존의 수익성이 열악한 근본적 원인에 대처하는 경제적인 인센티브를 함께 적용한다면 REDD를 위한 효과적인 도구가 될 수 있다.

자치주의 산림자원의 배분이나 전환, 그리고 그와 관련된 지대를 추구하는 이권행위에 관한 불투명한 의사결정은 산림전용과 산림 황폐화를 조장하는 두 번째 중요한 요인이다. 제분야들에 걸친 모호하고 중첩적인 법률, 규제, 사법, 그리고 불완전한 지방분권의 도입으로 인한 혼란, 이 모든 것이 기업가들로 하여금 산림보호정책들을 교묘히 피하기 위한 “회색지대” 들을 개척할 기회를 제공한다. 인도네시아에서 Casson과 Obidinski(2007)는 2000년에 시작된 지방분권화 개혁이 합법적 벌목과 불법적 벌목 간의 구별을 모호하게 하는 결과를 야기한다는 점을 발견했다. 새롭게 권한을 부여받고 부가적인 세수를 찾고 있는 지역의 공무원들은 소규모로 관리가 열악한 벌채 허가지들에 대한 허가를 발행함으로써, 이전에는 위법이었던 활동들을 합법화했다.

마찬가지로 국가의 경제적, 정치적 지도층은 종종 산림자원에 대한 경제적 지배력을 행사하기 위해 그들의 권력적 지위를 사용하는데, 비지속적인 채취를 초래하고 있다(Barr 1998; Colchester 외 2006; Milledge 외 2007). 정부 및 군사 관료들과 긴밀한 유대를 가지고 있는 목재회사들과 목재가공 회사들은 빈번히 수익이 높은 벌채 및 식림 허가지역에 대한 유리한 접근 권한을 얻고 이와 관련된 경제적 초과이익의 상당부분을 획득할 수 있다(Barr 2001). 많은 목재생산 국가에 있어서 전반에 걸쳐 만연해 있는 부패는 종종 강력한 정치와 기업관계자가 최소 수준의 공공적 책임을 가진 채 행동할 수 있도록 허용한다. 국경 내와 국경을 초월한 그러한 “엘리트에 의한 착취”의 가능성은 아마도 분쟁상황하에서 더욱 심화될 것이다(Baker 외 2003; UNSC 2002).

제3의 통치요인은 산림의 운명에 영향을 미치는 부적절한 산림법과 위약한 법집행 능력을 꼽는다. 산림법은 종종 일부 지속가능한 산림활동들을 위법으로 규정하는가 하면, 이와 동시에 비지속적인 활동들은 합법으로 다루기도 한다. Colchester 외(2006)는 산림법이 빈곤층의 산림에 기반으로 한 수입원을 기술적으로 위법으로 하는 경향이 있는가 하면, 임업부문 이외의 법률들은 주민공동체의 권리를 보호하는 것은 위약하거나 불명확하거나 혹은 무시되는 경우가

많다고 밝혔다. 동시에 산림법은 대규모 산림범죄를 다루기 위한 수단으로서 미약하다는 점이 입증되어 왔다. 인도네시아에서는 악명 높은 개인 및 기업들에 대한 불법벌채와 방화 사건들에 대한 추적의 시도가 성공적인 형사소추로 이어지지 못했다(Smith 외 2007).

기타 요인들:

- **문화적 요인들:** 지역의 문화는 토지에 대한 이용에 대해 직접적으로 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 신성시되는 산림지역들은 토지전환과 산림황폐화로부터 보호되는 경우가 많다. 그러나 다른 문화적 요인들이 산림에 대한 압력을 행사할 수 있다. 가령 라틴 아메리카의 “카우보이 문화”는 많은 육류소비와 방목지의 설립을 목적으로 한 대부분 산림개간을 수반한다.
- **인구동태 요인:** 농촌인구의 증가와 농촌변경으로의 이주는 산림개간에 이용 가능한 노동력을 증가시킨다. 도시와 농촌의 인구증가는 또한 식료와 기타 생산품에 대한 토지수요를 증가시키며, 따라서 이들을 생산하기 위한 더 많은 토지가 필요하게 된다. 인구증가가 종종 산림전용의 주요 원인으로 간주되는 만큼, 여기에 대부분의 산림전용은 산림의 농업용지로의 전환 - 이 가운데 대부분은 소규모 자작농업 보다는 산업화된 농업으로부터 기인한다는 관찰로 뉘앙스를 부여하는 것이 중요하다.
- **기술적 요인들:** 기술의 진보는 산림전용비율에 영향을 끼칠 수 있다. 한 예로 토지 조방적인 기술의 채택은 산림을 희생해 농업을 확대하는 결과를 초래할 수 있다. 혹은 보다 집약적인 신 농업기술은 산림변경에서 이루어지는 조방농업으로부터 자원을 끌어낼 수 있으며, 그렇게 함으로써 산림전용을 줄일 수 있다(Angelsen과 Kaimowitz 2001; Angelsen 2007; Chomitz 외 2007). 산림전용과 관련한 측면에서 농업기술 향상의 의미는 일반적으로 불명확하며, 두 가지 상반되는 힘의 상대적인 강도에 의해 결정된다. 우선 신기술은 그것이 수익성을 높여주는 경우 도입되어질 것이고, 보다 높은 농업의 수익성은 산림전환을 보다 매력적인 것으로 만든다. 둘째로 생산물 공급의 증가는 (그리고 노동력과 같은 투입에 대한 수요) 수익성 증가를 완충하는 방식으로 - 반대의 경우도 가능 - 가격을 변동시킨다. 그림 2는 순수한 영향을 결정하는 몇 가지 중대한 요인들을 보여준다.

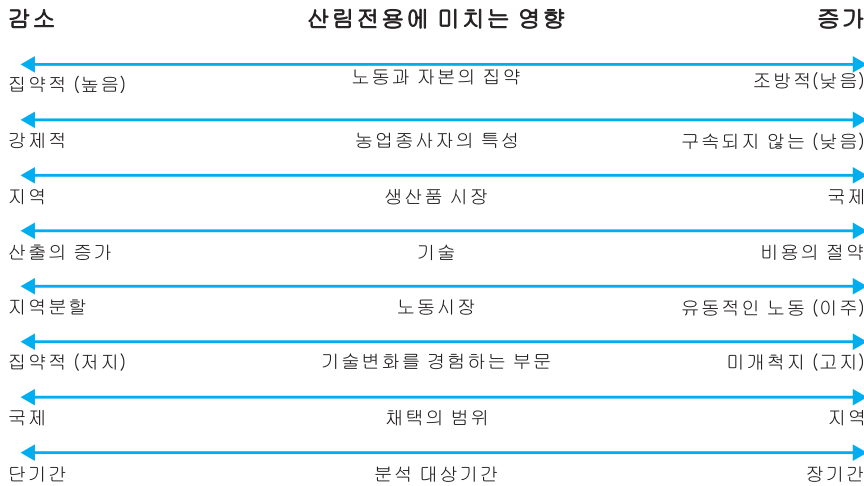


그림 2. 농업기술과 산림전용과의 연계성
(Angelsen and Kaimowitz 2001)

3.4 향후 REDD 제도에 대한 시사

산림전용과 산림황폐화의 원인들에 대한 연구의 요약은 산림의 이용과 전환이라는 단순한 활동배후에 복잡하게 얽힌 일련의 사회적, 경제적, 정치적 현실이 놓여있다는 것을 밝혀준다. 더욱이 다차원적인 원인들은 국가별로, 그리고 시간에 따라 현저하게 다를 수 있어 일반화를 어렵게 만든다. REDD 체계의 계획과 실시에는 그러한 복잡성과 다양성이 의미하는 바는 저마다 발달 상황이 다른 다양한 국가들을 위한 “일괄적” 접근이 모두에 적합하지 않으리라는 것이다. 연구는 또한 다양한 잠재적 원인들이 산림에 미치는 순효과 - 환율변동과 같은 거시 경제적 요인, 그리고 지방분권화와 같은 통치요인 - 는 예측하기 어려울 것이라는 점도 밝히고 있다. 결과적으로 REDD 정책이 일정한 수준으로 향상된 산림보호의 추진이라고 하는 목표를 달성한다고 하는 것은 본래부터 불확실성이 존재하게 될 것이다.

산림전용을 저감시키기 위한 정책개혁을 위한 인센티브는 중요하지만 산림전용의 영향을 정량화시키는 것은 매우 어려운 일이다. 한 가지 암시적 의미는 탄소배출권의 형태를 띤 보상은 무엇이든 특수한 정책의 시행보다는 일정한 베이스라인과 비교할 때 국가적(또는 지역적) 차원의 산림전용의 저감과 연결되어야 한다는 것이다.

연구는 산림전용과 황폐화의 잠재적 원인들의 한 부류가 산림보호의 이해관계에 대한 직접적인 정책개입을 따르지 않는 - 상품가격, 농업기술, 인구동향과 같이 - 경제적, 사회적 조건들에 일어나는 폭넓은 변화를 반영한다는 사실을 보여준다. 그러한 원인에 의한 영향분석은 주로 산림에 대한 압력을 예측하는 데에 주로 도움을 줄 수 있고 그 압박에 대응하도록 방어책의 적용을 촉진할 수 있다.

두 번째 부류의 산림전용 및 황폐화의 직접적, 간접적 원인들은 경제성장과 빈곤축소를 이루기 위한 사회와 정부들의 선호를 반영한다. 많은 경우, 산림을 다른 용도의 토지이용으로의 전환은 개발도상국가들에게 있어 국가의 부를 증대시키는 중요수단이다. 특수한 수단들로는 특히 농업의 확대를 꾀할 수 있지만 또한 정착계획, 임산업의 투자, 농촌기반시설 개발, 바이오 연료의 개발 등도 있다. REDD 제도를 성공시키기 위해서는 이 제도들이 설득력 있는 경제적 대안을 제공할 필요가 있을 것이고, 다양한 산업분야에 걸쳐서 조종이 되어져야 할 것이다.

세 번째 부류의 산림전용 및 황폐화의 직·간접적 원인들은 정치적·경제적 지도층의 이익을 반영하며, 이는 아직까지도 산림보호라는 목표보다 더 큰 우선권을 정책입안자들로부터 부여받고 있다. 전통적인 산림 이용자들의 재산권을 보장하고 임업에 대한 적절한 규제를 제공하며 산림법을 개혁 및 시행하는 한편 불투명한 산림 관련 의사결정을 처리하는 권한들이 실패함으로써 그런 이익의 특혜를 받는다. 핵심적인 질문은 지구적 차원의 REDD 체제의 전망이 그러한 원인들을 제거하기 위한 통치개혁의 진행을 가속화하는데 대해 인센티브를 제공할 것인가 하는 점이다(Chomitz 외 2007).

통치개혁의 매력은 몇 배에 달한다. 예를 들면, 산림전용저감의 규모는 벌목, 기름야자와 대두생산을 위한 허가 및 토지이용계획과 관련한 정책들을 변경함으로써 커질 수 있다. 수백만의 소규모 농가들이 관련되어 있는 개혁들과 비교하면 처리 비용은 낮다. 마지막으로 그러한 개혁들은 빈곤감축과 같은 다른 정책목적에 대해서 적지 않게 경합하지 않을 수 있다.

4 산림전용 및 황폐화 감축을 위한 정책선택

본 장은 2장에 서술한 산림전용 및 황폐화에 관한 동향, 3장에서 요약된 잠재적 원인에 대처하기 위한 정책선택을 제안한다.

10년 전 Kaimowitz 외(1998)는 산림전용을 감소시키기 위한 정책들에 대해 철저한 분석을 행한바 있다. 그들의 논문은 “적절한” 산림전용과 “부적절한” 산림전용 사이에 규범적인 구별을 둘 것을 제안했다. “적절한” 산림전용은 일부 산림개간이 개발 목표를 돕는다는 인식에서 기인한다. 가령 활용도가 낮은 산림들이 보다 높은, 그리고/또는 보다 장기적인 이익을 제공하는 다른 용도의 토지로 전환되는 경우가 그러한 경우다. “부적절한” 산림전용은 산림의 중요한 가치를 희생하고 적합하지 않은 토지이용으로 전환되는 경우에 발생한다. 생물다양성이 높은 토지나 산림에 의존하여 생활하는 사람들의 수가 많은 토지, 또는 산림전환이 하류에 악영향을 끼치는 등 환경적으로 취약한 지역에서는 산림전용이 적절하지 않은 경우가 많다.

실제로 많은 이해관계자들의 관심은 산림전용과 산림전용을 억제하려는 시도 모두에 의해 영향을 받는 만큼 적절한 산림전용과 부적절한 산림전용 사이의 구별이 애매한 경우가 종종 있다. 사실 기후보호라는 협의의 관점에서 본다면 어떠한 산림전용이나 황폐화도 바람직하지 않다. 기후변화를 일으키는 온실가스를 배출하기 때문이다. 전 지구적 REDD 체계의 도입은 어떤 특정한 장소에서 어떠한 산림이용이 가장 적절할 것인가에 대한 판정방법을 수정할 것으로 기대된다.

대체적인 토지이용으로부터 무엇을 얻고 무엇을 잃는가에 대한 주의 깊은 고려가 어디에서 어떻게 REDD를 실시할 것인가에 대한 어떤 정책결정에 있어 중심이 되어야 한다.

Kaimowitz 외(1998)의 분석은 다음과 같은 유형의 정책들이 산림전용 속도에 영향을 끼칠 수 있는 것으로 결론을 내렸다:

- 열대 농림산물의 가격과 수요의 규제
- 산림전용과 연결되는 생산품의 비용과 위험성 증대
- 토지투기의 억제
- 산림유지의 수익성 향상
- 산림의 개간에 사용되는 자본 및 노동의 기회비용 증가

이하의 부분에서는 바이오연료 투자의 급등, 불법벌채 대책에 대한 국제적 관심, 환경서비스지불 계획에 관한 경험 등을 포함하여 과거 10년간에 걸쳐서 나타났던 수많은 동향들을 참작해서 위와 같은 분석을 기초로 하여 새로운 분석을 더한다. 산림전용을 감소시키기 위한 인센티브 및 정책 수단에 관한 문헌에 대한 고찰은 경제 및 재정적 수단, 직접적인 규제, 관리와 제도적 강화를 구별하는 분류를 제시한다.

4.1 경제·재정적 수단

제3장에서 설명했던 바와 같이 산림개간의 근본적인 원인은 대체적인 토지이용이 개인 토지이용자들에게 산림을 보존하는 것보다 더 많은 수익을 가져다 주는 경향이 있다는 데에 있다. 경제적, 재정적 수단들은 산림의 보존으로부터 토지이용 의사 결정자들에게 돌아가는 상대적 보상과 이익을 반전시키기 위해 사용될 수 있다. 경제적 관점에서 볼 때 그러한 수단들은 산림의 손실과 관련된 부정적인 환경적 영향, 또는 산림 보호의 긍정적인 외부성을 내부화한다. 관련 정책들에는 두 가지 유형이 있다. 첫째는 벌채, 방화, 농지 전환, 산림정착으로부터의 얻는 수익을 인위적으로 증가시키는 보조금 및 기타 가격왜곡 정책들의 철폐에 관한 것이고, 두 번째는 산림보호를 위한 적극적인 인센티브를 창출하기 위해 새로운 시장과 금융체계를 마련하는 일과 관련된 정책들이다.



산림전용과 황폐화를 촉진하는 보조금의 철폐:

산림전용과 황폐화를 줄이기 위한 정책선택들 중 첫 번째 부류에는 산림손실을 일으키는 활동들을 보다 비용이 적게 들고 덜 위험한 것으로 만듦으로써 이들 활동을 부추기는 보조금의 철폐가 포함된다. Kaimowitz 외(1998)와 Wunder(2003)는 다음과 같은 목록을 확인한 바 있다:

- 농업확장을 촉진하는 농업투입에 대한 보조금
- 주거지 형성과 정착계획 대한 재정적 지원
- 새로운 개간지에서의 활동에 대한 기술 및 상담지원, 세금공제, 보조금
- 조방적 토지이용분야(특히 가축방목)에서의 수입제한
- 도로 및 수송 보조금
- 파괴적인 개발에 종사하는 벌채 및 임산업에 대한 보조금

그러나 농업보조금의 폐지만으로 산림전용을 억제하는 것은 충분하지 않다. 브라질과 중앙아메리카의 경우, 가축방목에 대한 보조금이 폐지된 이후 산림전용이 일시적으로 감소하기는 했지만 그 후 다시 증가되었다(Box 6 참조).

Box 6: 보조금 철폐가 불충분할 때

Kaimowitz(2002)는 가축대부 보조금 및 기타 정책이 아마존의 산림전용에 미치는 영향을 재조사했다. 농업활동에 대한 일부 보조금의 철폐 이후 1987년에서 1991년 사이에 산림전용은 감소했다. 그러나 1990년대에는 벌채가 보다 강도가 높고 보조금 없이도 농업과 가축방목이 수익성이 있음에 따라 산림전용이 다시 꾸준히 증가했다. 몇몇 사례에서는 토지보유권 확보가 농민이 산림전용을 증가시키는 활동을 실행하기 위한 대출을 보다 쉽게 받을 수 있도록 해주기도 했다. 산림전용을 멈추기 위한 정책들은 산림전용의 복합적이고 동적인 잠재적 원인들이 이해되고 바로잡아질 경우에만 가능하다는 사실을 이러한 연구결과가 시사한다.

보조금에 의한 농업확대를 통한 산림에 대한 새로운 압박은 야자수, 사탕수수, 자트로파(jatropha)를 포함한 ‘**바이오연료**’ 개발의 형태로 나타났다. 역설적으로 - 화석연료에 대한 친환경적인 대안인 - 바이오 연료의 생산과 이용을 장려하는

현재의 정책들이 직·간접적으로 천연림의 전용을 자극하여 온실가스 배출을 증가시키는 부정적 효과를 가질 수 있는 것이다. 바이오 연료의 보급을 촉진하기 위한 유럽연합 및 여타 국가들에 의해 채택된 목표들 - 실질적으로는 보조금 - 은 REDD 목적이라는 관점에서 재고될 필요가 있다.

예를 들어 미국과 유럽에서 가솔린과 디젤의 10%를 바이오 연료로 대체하는 경우에는 대략 현 농지면적의 43%나 38% 정도가 필요할 것이다(Righelato와 Spracklen 2007). 그러한 목표들이 채택되고 유지된다면 열대지방에서 바이오연료 생산을 확대하기 위한 압박은 커질 것이다. 일부의 사례에는 새로운 바이오 연료작물이 황폐지에서도 자라는 경우도 있겠지만, 다른 많은 경우에는 바이오연료 개발이 전체적으로 농경지 수요를 증가시킬 것이고 - 단독으로는 산림 손실의 가장 큰 원인 - 그 결과 보다 높은 수준의 산림전용 결과가 될 것이다.

한편, 1990년에 대다수의 개발도상국 중 수많은 나라들에 있어 1인당 식물유 소비량이 현저히 증가했다. 가령 인도네시아와 인도에서는 소비량이 각각 65% 및 94% 증가했다 (Murphy 2007). 이러한 증가는 가계수입의 증가로 식생활 개선에 의해 많은 식용유 사용을 가능하게 하는 것과 밀접한 관련이 있다. 팜오일 수요는 식용으로 소비되거나 바이오 디젤로 전환되든지 간에 급속하게 증가하고, 이미 전반적으로 식물유 가격에 영향을 미치기 시작했다. ‘바이오디젤 효과’는 많은 국가에 있어서 새로운 프로젝트의 확대를 통해 팜오일 시장을 왜곡해 왔다(Murphy 2007). 2004년에 전세계의 팜오일 재배지 총면적은 거의 899만 ha로 추정되었다. 그리고 2007년까지 이 수치는 1092만 ha로 증가했다(Carter 외 2007). 심지어 바이오 연료에 대한 보조금이 없는 경우에도 많은 국가에서 산림은 팜오일 개발에 의해 위협을 받을 것이기 때문에, 산림전용이 '타당한' 결과라는 것을 확실하게 하는 기타 정책수단이 요구된다.

목재 벌채에 관해서는 일반적인 허가지 정책개혁의 일환으로서 인위적으로 낮게 설정된 입목 벌채 수수료를 인상할 필요가 있다. 그러나 낮은 수수료는 목재회사나 임산업이 누려왔던 많은 암묵적, 명시적인 보조금중의 하나에 불과하다.

지난 15년 동안 아시아의 펄프 및 제지 회사의 여러 기업이 천연림을 펄프와 종이로 바꾸는 지속가능성이 없는 사업에 대해 용자와 보증을 손쉽게 얻어왔다. Box 5에 설명된 것처럼, 이들 회사중 많은 수가 아시아 금융위기의 여파 속에서 채무를 이행하지 않음으로써 채무를 사실상 국제 은행업계와 영향을 받는 관련 국가들의 국민들에게 전가시켰다(Barr 2001). 채무상세조사 - 제안된 처리능력 확대가 합법적이고 지속가능한 방식으로 조달된 목재로 공급될 수 있는지를 확인하기 위한 - 는 향후 그러한 은닉된 보조금을 밝혀낼 수 있고, 어쩌면 감소시킬 수도 있을 것이다. 그러나 Box 7은 은행들의 위험성 평가와 기업실사가 본래는 열악한 실적을 보이거나 비지속적인 펄프생산업자들에 대한 용자를 거절하기에 충분하지 않다는 점을 보여준다.

Box 7: 산림투자의 금융위험성에 대한 과소평가

CIFOR가 2006년에 실시한 국제적인 펄프공장에의 용자에 관한 연구는 은행 및 기타 투자기관들이 펄프공장 투자 사업에 연관된 재정적 위험성을 종종 과소평가하고 있다는 것을 알아냈다. 특히 금융기관들은 새로운 펄프공장과 생산능력 확대 사업에 대한 섬유공급의 지속가능성을 올바르게 평가하는 데 대부분 실패한다. 대부분 은행들은 내부에 임업 전문가를 거의 두고 있지 않으며, 한 프로젝트의 산림사업에 관한 위험성을 평가하기 위해 - 가령 세계은행의 국제금융공사(World Bank's International Finance Corporation)와 같은 - 다국적 금융기관에 의지하는 경향을 보인다.

일반적으로 금융기관은 리스크 관리를 위해 분산투자수법을 취한다. 그 경우, 개인용자에 대한 검토보다 산업부문 및 국가의 구성을 중시한다. 또한 리스크 평가는 대개 신용평가사가 내놓은 신용리스크 평가를 기초로 하고 있다. 중개배제와 경쟁적인 압력 때문에 대부업자와 투자자들은 한 특정기업에 대해 보다 상세한 신용평가를 할 수 있게 해 줄 명확하고 적절한 데이터에 접근하지 못하는 경우가 많다.

(Spek 2006)

산림보호를 위한 새로운 인센티브의 창출:

산림전용과 산림황폐화가 지나치게 높은 것은 시장 실패가 주된 이유 중 하나이다. 산림은 적당한 의미에서의 “토지이용자” 들에 의해 사용되는 것들을 훨씬 능가하는 상당한 재화와 서비스를 제공하지만 아직까지 보상받지 못하고 있다. 이는 사회의 관점에서 볼 때 천연림의 보호를 다른 토지이용으로의 전환과 비교할 때 과소평가되게 하는 원인이 되고 있다. 경제적, 재정적 인센티브는 가격 시그널을 통해,

그리고 토지제공자들에게 산림을 전용하지 않거나 황폐화시키지 않는 것로부터 얻지 못하는 이익을 보상함으로써 개인 토지이용자들의 결정을 바꾸기 위한 수단들이다. 그에 대한 예들은 다음과 같다:

- **산림 친화적 보조금**에는 산림이 보존되고 있는 토지에 대한 세금의 저감을 포함한다.
- 산림전용과 황폐화를 최소화하는 방법으로 생산된 임산물에 대한 가격우대 및 시장점유율을 증가하도록 하는 소비자의 선호에 의존하는 **인증제도**.
- **공공 및 민간의 투자흐름**은 유익한 활동에 목표를 두거나 및 산림보호에 유해하다고 여겨지는 활동들을 배제할 수 있다. 예를 들어 비목재 임산물의 상업화와 같이 산림을 개간하지 않는 활동들을 지원하기 위한 소규모금융지원계획을 통해서 공공기관들은 재원을 토지보유자들이 이용가능 하도록 할 수 있을 것이다. 반면에 목재공급에 있어서 사회적, 환경적, 법적 안전기준의 준수를 보여주지 못하는 임산업체나 대규모의 산림개간을 필요로 하는 활동들에 대한 공공 및 민간 투자의 흐름은 거부될 수 있을 것이다.
- **이전 지출계획**은 특정한 행동을 하는 경우(예를 들면 재조림이나 천연갱신) 또는 하지 않는 경우(예를 들면 산림개간 또는 벌목)에 대해 한정적, 조건적인 보상금을 제공한다. 재원은 보통 구체적 기준에 의해 산림사업자들에게 할당된 기금을 통해 전달된다. 예를 들어 환경서비스 지불제(PES) 계획(Box 8 참조)과 자연보호채무보호 등이 포함된다. 코스타리카와 멕시코의 PES 사례에 대한 연구(Karousakis 2007)는 환경 서비스를 제공하는 토지이용자들에게 직접 보상하는 일이 가능하다는 것을 시사하고 있다. 보상계획은 보다 안전한 토지보유권 또는 공공 서비스에 대한 접근 등 비금전적인 수익을 위해 고안될 수도 있다.

4.2 직접적인 규제

위에 설명한 경제적, 재정적 수단의 적용은 일반적으로 삼림보유권과 산림자원의 관리능력을 갖는 산림관리자의 능력에 달려있다. 많은 산림지역에서 그러한 조건들은 적용되지 않으며, 산림의 소유권과 이용권을 놓고 경합을 벌인다.

Box 8: 환경서비스 지불제

환경서비스 지불제(Payments for Environmental Services: PES)는 보상 지불을 통해서 토지소유주와 다른 수혜자들의 이익을 연결하기 위한 필요성을 명백히 인식하는 새로운 보존 패러다임의 한 부분이다. PES 체제는 최소 한 명의 판매자, 한 명의 구매자, 하나의 잘 규정된 환경서비스와의 자발적, 조건적인 거래라 정의할 수 있다. 조건부 - 서비스가 실제로 제공되어지는 경우에만 지불이 이루어짐을 의미하는 ‘실무적 원칙’ - 는 PES의 가장 혁신적인 특징이다.

탄소배출 삭감에서의 이익에 의해 토지소유주들에 산림전용을 제한하기 위한 지불은 PES의 한 예이다. REDD에 유래하는 4가지의 환경서비스: 탄소의 흡수와 저장, 생물다양성 보존, 수원보호, 경관미가 PES에 의한 대상이 될 것으로 보인다.

PES제도의 계획들은 분명한 기준선의 정립, 생태계 서비스의 “판매자” 들이 직면하는 기회비용의 계산, 지불체제를 제도적 능력에 부응하는 필요성들을 고려해야 한다. 그 밖에도 PES는 토지이용을 효과적으로 통제할 수 있고 그 결정들이 이전지출에 의한 차익금에 의해 영향을 받게 될 기관을 대상으로 해야 한다.

대부분의 PES제도는 현재 선진국에서 찾아볼 수 있고, 이들 중 대다수는 민간부문계획이기 보다는 국가가 운영하는 계획이다. 개발도상국가에서는 PES 프로그램의 개발이 수요의 측면에서는 지불용의의 부족에 의해, 공급의 측면에서는 실행 능력의 부족으로 인해 억제되어 왔다.

(Wunder 2007)

그러한 경우에 산림이용에 대한 직접적인 규제는 아마도 적지 않은 실행 가능한 선택지들 가운데 하나일 것이다.

직접규제는 일반적으로 “지휘와 통제” 로서 언급되며, 산림 관련 행위자들의 행동을 조종하는 법률과 제도의 제정과 시행에 관계한다. 직접규제는 환경정책과 토지이용 계획의 가장 일반적인 형태이다. 직접규제는 가령 국립공원의 설립, 벌채 및 화전 금지, 토지이용 구분 등에 의해 산림의 전용과 황폐화를 위법행위로 만들어서 직접 대처할 수 있다.

직접적인 규제는 산림의 보호 또는 감소의 경향에 현저한 영향을 미칠 수 있는 “정책변경의 기회”를 제공한다. 수송

기반시설의 계획과 설계는 도로건설과 토지개간 사이에 강한 관계가 있기 때문에 특히 중요하다. Chomitz 외(2007)에 의하면, 도로 접근을 제공하는 것은 “정책통제” 하에서 산림전용에 가장 영향을 주는 결정요인이다.” 그리고 앞장에서 제시한 바와 같이, 벌채 허가에 대한 강제 조건 측면에서 임산업체의 규제에 있어 개선의 여지가 상당히 있고, 목재 가공업체들이 합법적이고 지속가능 한 공급으로부터 그들의 목재 섬유를 조달할 수 있도록 보장해야 한다.

국립공원 같은 보호지역의 면적은 현재 세계 산림면적의 약 7분의 1을 차지하고 있고, 그 수는 지난 20년간 급속히 증가해 왔다. Chomitz 외(2007)가 관찰한 바와 같이, 그러한 지역들의 효과성은 무효한 “서류상의 공원”에서부터 유효한 “보존수단”에 이르기까지 다양하다. 그러나 일반적으로는 보호지역내 산림감소는 보호지역 외 보다 상당히 낮은 경향이 있다(Bruner 외 2001). 브라질, 코스타리카, 마다가스카르, 우간다 등은 국립공원이 산림감소를 현저하게 줄여온 국가들의 사례를 보여준다. 보호지역의 유효성은 운영비용이 전반적으로 부족하게 지원됨으로써 저하되는 경우가 많다. REDD 체제는 새로운 보호지역 창출에 공헌할 수 있다. 어떤 경우에 있어 REDD 지불금은 사전에 설정된 기준치에 대해 탄소저장량 보전의 개선이 예상된다면 이미 설정된 보호지역의 관리비용에도 충당될 수 있다.

규제에 의한 의도하지 않은 부정적 결과의 회피:

부적절한 규제는 산림전용과 황폐화를 감축하는데 기여를 할만한 활동들을 의도하지 않게 금지할 수 있다. 예를 들면, 많은 국가에서 비목재 임산물의 채취, 수송, 판매를 포함하는 규제는 목재를 위해 만들어진 규제를 부적절하게 모델로 삼아 높은 비용을 소규모 생산자들에게 부담시키고 있다(Belcher와 Schreckenbergr 2007). 그리고 비목재 임산물의 상업화는 때로 산림이 다른 토지이용으로 전환을 방지하는데 일조할 수 있다(Kusters 외 2007). 경제적, 재정적 수단들 안에서 위의 설명한 도의에 어긋나는 보조금과 더불어, 산림전용 및 황폐화를 관리하는 제 1단계는 도의에 반하는 규제를 철폐해야 한다는 데 있다.

최근에는 산림 프론티어 지역에 있어서 제한된 정부의 영향력이나 부패, 그리고 편파적 행정이 직접적인 규제의 효과적인 시행을 방해한다는 인식이 늘면서 지휘와 통제 수단에서 떨어지는 사례의 증가가 관찰되고 있다. 사실 지나치게 복잡한 규제는 종종 부패의 기회를 증가시키는 것으로 지목되고 있다. 직접규제의 유효성은 현행법의 명료성과 적합성에 의해 매우 강하게 좌우되며, 위반사례를 보고하는 정부 및 지역사회 등 기타 이해관계자들에 의한 위반의 보고, 법의 집행, 비준수의 처벌 등 능력에 강하게 의존하고 있다(Gregersen 외 2005; Colchester 외 2006).

형평성의 측면에서 볼 때에는 현행 산림법의 시행이 산림전용을 일으키는 가장 중요한 행위자들 일부를 간과하는 반면에, 소규모 산림이용자들을 범죄자로 만드는 결과를 낼 수 있다는 위험이 존재한다. Colchester 외(2006)는 5개국에서 이루어진 사례연구에서 산림법의 시행 강화는 농촌의 빈곤층을 단속의 목표로 삼고, 산림범죄의 배후에 있는 보다 큰 권력을 가진 사업가들은 범망을 자유로이 빠져나가도록 허용함으로써, 그 체계에 있어 소규모 산림이용자들에게 불리한 작용을 하는 경향이 있다. 이러한 불공정성을 바로잡는 한 방법은 보다 자연스럽게 대규모 불법 활동을 촉진하는 범죄자들을 표적으로 하는 법률 시행 수단들을 동원하는 것이다. 그러한 수단에는 불법 벌목지역에서의 돈세탁 및 부패와 관련된 고발 행위가 포함된다(Setiono와 Husein 2005).

규제에 대한 국제적인 제한:

과도한 산림개발에 대처하기 위한 국가차원의 정책선택은 국제적인 무역과 투자협정에 의해 제한되어 진다. 예를 들어 통상규정에서 인정된 우선성 때문에 위법은 불법목재제품의 국제무역을 소비국가에서 타도하기 위한 규제적 수법은 배제되어 왔다. 그 결과, 유럽연합의 산림법 강화와, 관리 및 무역 행동계획(European Union's Forest Law Enforcement, Governance and Trade(FLEGT) Action Plan)은 WTO(세계무역기구) 협정의 규정위반을 피하기 위해 자발적인 양국간 상호인가계획에 한정한다. Humphreys(2006)에 따르면, 전 세계적인 '신 자유주의'의 용인이 유엔 산림포럼(United Nations Forum on Forests) 및 그에 앞선 여러 포럼들이 수년간 벌인 토론에도 불구하고 국제사회가 산림전용과 황폐화의 도전에 대처할 효과적인 체제의 창출에 실패한 주요한 원인이다.

4.3. 행정관리 체계와 제도적 능력의 강화

강력한 행정관리 체계와 제도적 능력은 경제적, 재정적 수단들과 직접규제의 효과적인 설계 및 이행을 지원하기 위해서 필요하다. 산림전용과 황폐화의 원인들을 다루기 위해서는 특히 세 가지 영역이 중요한데, 소유권과 재산권, 의사결정의 절차적 투명성, 유능한 조직이다.

보유권과 재산권:

3장에서 설명한 것처럼 토지 소유권의 체제와 재산권은 토지의 이용방법에 강한 영향을 갖는다. 많은 열대국가에서 토지에 대한 재산권은 개척되어진 토지와 관련된 “이용”의 공식적인 정의에 의해 결정되어 지고, 이는 “적극적 이용”을 통해 토지사유권을 강화하거나 수용을 피하기 위해 산림 개간을 돕고 있다. 이러한 “산림전용을 통한 도시 정주 장려” 메커니즘은 비공식적 방식(가령 인근이나 외부에서 들어온 거주자들은 ‘경작’ 되고 있는 작은 구획의 토지에 대한 재산권 주장을 보다 흔쾌히 받아들인다)으로도 존재할 수 있고, 산림전용을 점점 더 많이 행하는 이들에게만 확실한 토지재산권과 토지점유권을 할당함으로써 정책적 차원에서도 존재할 수 있다. 산림전용을 제한하는 첫 단계는 재산권의 확립과 확보를 위하여 산림벌채시 요구하는 재산권 제도를 없애는 것, 그래서 안전한 토지에 대한 권리확보와 산림전용 사이의 관련성을 효과적으로 단절시키는 것이다.

명확히 정의된 재산권은 산림자원의 가장 유익한 장기적 이용에 투자하도록 민간 행위자들에게 인센티브를 제공하는 데에 있어서도 필요 불가결하다. 산림보존이 실질적으로 개인적으로 가장 유익한 토지이용의 일부가 되는 경우에는 재산권을 확립하는 것이 더 지속가능한 경영을 이끌어낼 수 있다. 산림전환을 위한 기회비용이 높은 경우에는 지속가능한 산림경영을 조건으로 하여 형성되어진 재산권 보장은 환경서비스에 대한 “현물” 지불의 한 형태로 사용될 수 있을 것이다. 이 전략은 현재 동남아시아에 있는 고지의 빈곤층에 대한 환경서비스 보상(Rewarding Upland Poor for Environmental Services: RUPES)의 대상지에서 시험되어지고 있다(www.worldagroforestrycentre.org/Sea/).

브라질의 대표적인 보존지역으로 예시 되어진 또 다른 혁신은 산림전용을 방지하고 토지투기를 없애기 위해 지속가능한 산림경영을 위한 규제를 수반한 지역공동의 재산체제

확립에 있다. 아울러 또 다른 예는 사유보호림 네트워크의 진흥이다. 이는 수입을 증대시키고 재산권 침해 방지를 위해 협동적인 지원의 역할을 기능하게 하여 최근 라틴아메리카에서 급속히 확산되고 있다. 그러나 그러한 혁신적인 전략들은 산림상태의 감시를 수반하지 않으면 안된다.

의사결정의 절차적 통합성:

앞장에서 제시했던 것처럼 산림부문의 행정관리는 하향식의 불투명한 공공자원 할당으로 특징지어져 왔고, 종종 산림전용 및 황폐화를 방지하는데 공익을 희생시켰다. 산림과 관계된 의사결정의 절차적 통합성 향상은 관련 당사자들이 가진 넓은 범위의 이해관계자들의 이익을 고려하는 것을 확신하는데 도움을 줄 수 있다.

산림에 영향을 미치는 의사결정의 투명성과 정보에 대한 접근성은 공익에 대한 유권자들의 발언권을 강화하도록 도울 수 있다. 개인들과 정책입안자들이 합리적인 결정을 내린다고 가정한다면, 시기적절하고 신뢰할 수 있는 정보의 입수가능성은 그들의 교섭능력과 적절한 의사결정 능력을 강화시킨다. 투명성은 부정부패의 기회를 줄여주며, 정부기관이나 민간기업이 책임있는 산림관리를 하고 있는가를 일반시민 및 공익단체들이 감사하게 된다. 산림의 상태 및 동향, 그리고 상태의 변경안 (농지로의 전환과 같은)에 대한 정보는 합리적인 토지이용 결정의 채택, 또는 지도층이 결정한 정치적 동기에서 비롯된 법령에 대항하는 시민활동 등을 더 촉발시킨다. 산림 산업체들이 운영 관련 정보를 보다 많이 공개하면 소비자와 규제 의사결정자 양측 모두에게 정보를 제공할 수 있다(Barr 2001; Spek 2006).

원격탐사 및 정보에 대한 공공적 접근에 기반을 둔 새로운 도구들은 산림전용을 억제하기 위한 메커니즘들의 효율성을 개선시켰다. 예를 들어 Chomitz 외(2007)는 대규모 소유지의 위치를 기록하고 그 토지들이 토지이용 규정을 따르고 있는지를 추적하는 데 있어서 원격탐사 방식을 이용한 브라질 Mato Grosso State에서 이루어진 시스템 도입이 외견상으로는 불법 산림전용을 줄이는 방향으로 토지소유주의 행동을 변화시켰다고 보고하고 있다.

의사결정에 대한 포괄적 참여는 산림정책의 설계와 시행, 두 가지 모두를 향상시킬 수 있다. 산림 관련 의사결정은 재정 세입 및 폭넓게 혜택을 제공하는 생태계 서비스가 가끔 위기에 처해있는 경우가 많은 까닭에 일반 대중에게 중요하다. 그러나 산림의 내부와 주변에 위치한 공동체는 그들의 이해관계가 산림전용의 희생자로서든 순수한 수혜자로서든 간에 산림경영 상의 변화에 가장 큰 영향을 받을 가능성이 큰 만큼, 산림 관련 의사결정에 특히 강한 이해관계를 가지고 있다. 더욱이 그들의 협력은 많은 산림 관련 정책을 실행하는데 있어 중요하다(Colfer 외 1999; Purnomo 외 2005; Colfer 2005).

유능한 조직:

정책을 설계하고 실행하며 집행하는 정부의 능력은 정책의 효과를 보장하는 핵심이 된다. 국가·지역·지방 수준의 각각에 대해 적절한 책임과 그 책임을 이행하기 위해 자원을 확실히 배분하면 이러한 국가·지역·지방 차원에서 능력을 배양시킬 수 있다.

재산권의 중요성에 대한 위의 논의와 연관 지어보면, 산림 자원에 대한 지방의 권리를 강화하도록 설계된 최근의 산림 소유권 개혁 물결은(Wily 2004; www.rightsandresources.org도 참조) 이를 토대로 향후의 제도개혁과 강화 노력을 형성할 유용한 경험을 제공한다. 많은 개혁들은 불충분한 권한위임, 권리와 로열티의 분배에 존재하는 부정부패, 지속적인 이익에 대한 정부기관에 의한 공식적 또는 비공식적인 과도한 요구, 그리고 소유권 보장이 조직의 강화 및 최소한의 환경 기준과의 합치에 실패한 상황 등에 의해 저해되어 왔다(Ribot 2002; Oyono 외 2006). 재산권의 본질적인 권한위임을 지원하는 정책들은 자원에 대한 지방의 통치에 대한 지원(가령 권리와 책임에 대한 분명한 규정, 감시 체계와 제재 등) 및 올바른 인센티브와 결합되어 보다 효과적인 성과를 지원하는 데 큰 도움이 될 수 있을 것이다.

지역사회의 임업과 중소규모의 산림기업들은 산업적인 임업 부문에 비교할 때 지속가능한 산림경영, 그리고 특히 빈곤 감축이라고 하는 이익에 대하여 보다 전망있는 방향을 제시한다는 증거는 점점 늘어나고 있다(Molnar 외 2004; Mayers 2006; Chomitz 외 2007). 그러나, 역사적으로 이러한 이해관계자들은 지속가능한 산림경영을 지원하는

그들의 역할에 대하여 정부의 임업 기관들로부터 충분한 지원을 받지 못했다. 지역사회 및 토착 산림경영 단체들이 성공을 거두기 위한 지원의 핵심요소들은 이하의 내용들을 포함할 것이다:

- 소유권 및 정치적 권한의 법적 보호
- 지역사회에 사업개발이나 기술지원을 제공하는 중개기관의 강화
- 지역사회에 보다 적합한 인증 모델(“기준과 지표”의 접근에 기초)
- 지역사회-기업 협력관계의 발전(EI Lakany 외 2007)

4.4 향후 REDD 제도에 대한 시사

위에 제시한 정책 선택에 관한 분석은 국가적 차원의 REDD 전략의 설계와 이행을 다음과 같이 시사한다.

첫째, 국가적 REDD 전략들은 산림전용 및 황폐화를 야기하는 활동의 비용과 위험성을 감소시키거나 지속가능한 산림경영을 지원하는 활동을 방해하는 현 정책들을 폐지하는 것에 대하여 조기에 주의를 기울여야 한다. 그러한 정책들의 목록 가운데서 상위에 올려져야 할 것은 산림의 개간을 야기하는 활동들에 대한 보조금의 철폐이다. 여기에는 농업, 방목, 또는 바이오연료 개발의 수익성을 높이는 활동, 지속가능한 목재공급이 이루어지지 않는 산림산업에 대한 투자의 위험성을 감소시키는 활동 등이 포함된다. 가령 비목재 임산물의 이용을 위한 복잡한 허가절차와 같은 소규모 및 지역공동체 임업회사를 압박하고 부정부패의 기회에 영향을 주는 규제들은 재고되고 수정되어야 한다.

그러나 잘못된 보조금과 규제의 제거만으로는 산림전용과 황폐화를 촉진하는 많은 힘들을 역류시키기에 항상 충분하지는 않을 것이다. 예를 들면, 바이오연료를 위한 보조금이 없다 하더라도 식용유로서의 소비를 위한 팜오일에 대한 수요는 아마 지속적으로 증가할 것이다. 앞서 말한 산림전용의 기회비용이 높은 곳에서는 산림전용을 피하고자 하는 경우 긍정적 인센티브와 직접규제를 포함한 정책 선택들의 혼합이 필요할 것이다. 산림과 관련된 재산권이 명확하게 보장되어진 경우에는 PES(환경서비스 지불)

계획과 같은 직접적인 민간이전지출이 토지소유주들의 행동을 변화시킬 것으로 전망된다. 그 밖의 경우에는 REDD 전략들은 아마도 산림보유권을 명확히 하기 위하여 조기투자를 필요로 할 것이다.

REDD 전략의 맥락 속에서 직접인 규제의 적용은 “부적절한” 산림전용을 억제할 가장 중요한 기회들을 목표로 삼고, 특히 농촌의 빈곤층에 대한 의도하지 않은 부정적 결과를 회피하기 위해 주의 깊게 적용될 필요가 있다. 산업체 규모의 산림범죄를 겨냥한 법률집행 노력을 증대하는 일, 새로운 도로의 건설이 취약한 산림에 대한 접근로를 개방해 주지 않도록 보장하는 일, 영리기업들에 의해 보호수단 준수를 강화하는 일 등이 최우선 사항으로 여겨져야 한다.

REDD를 지원하는데 있어 새로운 인센티브 체계의 이행과 보다 개선된 대상을 정한 규제적 접근은 역으로 새로운 통치체계 및 제도적 능력의 창출을 요구하게 될 것이다. 예를 들어 이전지출 계획들은 자금제공을 투명하고 효율적인 방식으로 할당하고 전달하는 중개 조직이 존재하고, 지출에 상응하는 “판매자” 측의 행위를 보장하는 감시체계가 기능하는 경우에만 대규모로 효과를 발휘할 수 있다. 산업체 규모의 산림범죄를 보다 효과적으로 겨냥한다 해도 사법관들의 능력강화에 대한 투자가 없다면 이들을 성공적으로 기소하지는 못할 것이다. 그리고 최종적으로 소규모 및 공동체 임업으로의 이동은 적절한 지원 서비스의 제공을 위해서 임업기관 측에 새로운 기술을 요구하게 될 것이다.



5 REDD 지원정책과 향후 연구를 위한 시사

산림전용과 산림황폐화는 사회적, 경제적, 환경적, 정치적 요인들 사이의 복잡하게 얽힌 관계에서 비롯된다. 산림 손실과 황폐화의 원인들을 일반화하고 전반적으로 적절한 대응을 제안하는 것은 어렵다. 따라서 모든 경우에 적용되는 유일의 해결책은 거의 없다. 다양한 지역들은 서로 다른 잠재적, 직접적 산림전용 원인을 특징으로 하고 있고 그에 대응하는 능력도 각기 다르며, 따라서 각각의 특수한 상황에 맞는 대책을 필요로 한다.

동시에 문제는 본질적으로 단순하다. 임지는 개간 활동에 참여함으로써 산림을 보호하는 것에 비해 더 많은 수익을 얻을 수 있는 개인, 기업, 또는 정부 측 행위자들에 의해서 다른 용도로 개발되거나 황폐화되고 있는 것이다. 어떠한 집단 차원에서 산림전용이나 황폐화를 감축하기 위한 어떠한 전략도 이러한 기본적인 현실에 맞서야 한다.

국제적으로 제안되고 있는 REDD 제도와 현재 논의되고 있는 국가적 REDD 전략들은 현재 산림전용과 황폐화로 이어지고 있는 비용편익 계산을 변화시키기 위해 - “보상” 이나 “인센티브” 지불의 형태로 - 재정자원을 제공함으로써 이 난제를 풀어나갈 것을 제안한다. 10년 이상 동안 이루어진 연구로부터 REDD 논의와 관련된 어떠한 교훈을 이끌어낼 수 있으며 앞으로는 어떤 연구가 필요한가? 다음 장은 모니터링과

베이스라인, 정책선택, 제도적 및 통치적 필요성에 대하여 과제와 기회들을 요약한다.

5.1 산림탄소 관측과 베이스라인

제 2장1절에 제시된 산림피복과 산림전용비율에 대한 다양한 추정치는 오늘날까지의 산림관측 실력이 적지 않은 불확실성을 반영하고 있다. 산림황폐화에 대한 데이터는 아직 상당히 신뢰성이 낮다. REDD 체제들이 상정 되어진 것에 의해 기능하려면, 보다 확고한 정의, 체계 및 방법들이 산림탄소 축적의 변화를 관측하기 위해 필요할 것이다. 그리고 신뢰할 수 있는 데이터를 수집하고 처리하기 위해서는 관련 인력들의 능력을 강화하면서 선진국과 개발도상국 사이에 협동작업이 필요하다.

그러나 2장에서 설명했듯이, 새로운 기술들은 REDD에 의해 제공 되어진 새로운 인센티브와 함께 결합되어 REDD 체제 개발을 촉진시키기 위해 “충분히 훌륭한” 전망을 보여준다. 지상관측으로 지원되어진 원격탐사 데이터는 효과적이고 비용효율적인 모니터링에 대한 핵심이다. 따라서 고해상도의 능동센서나 비광학 센서의 이용은 사용할 데이터의 질과 정확성을 높이기 위해서 필요하다. 그러나 현재로서는 데이터 및 그와 같은 데이터를 적절히 검색하고 처리하며 분석할 능력을 가진 개발도상국은 얼마 되지 않는다. 필요한 첫 단계들 가운데 하나는 개발도상국에 있어서 토지피복변화와 탄소저장량에 대한 데이터를 분석하는 국가적 능력을 평가하고 아울러 이러한 능력을 향상시키기 위한 노력을 착수하는 것이다. 향후 연구는 열대지역의 산림탄소 풀을 정량화하기 위한 연구가 필요하다. 산림 황폐화와 열대 이탄지대와 관련된 문제를 포함하여 불확실성과 편차가 높다는 것에 특별히 주의를 하지 않으면 안된다.

적절한 REDD 기준선의 결정은 많은 불확실성과의 어려운 문제와 고심할 필요가 있다. 2.1장에 나타나 있듯이 특정 국가들의 과거 산림전용비율에 대한 추정치는 편차가 크며, 이론이 분분한 경우도 종종 있다. 더구나 과거 산림전용비율로부터 기준선을 어림잡아 도출해 내는 일은 다음과 같은 세 가지 이유에서 조심스럽게 행할 필요가 있다.

첫째로, 제2장 2절에서 설명했던 것처럼, “산림변천”에 대한 문헌에 따르면 한 국가의 산림전용비율은 시간에 따른 선형구조를

보이지 않는 것 같다. 국가 개발의 초기 단계에서 산림전용을 가속화하는 요인과 첫 계기에 뒤이어 산림피복의 안정화를 지지하는 다른 요인들이 기능하기 시작하는 것이다.

두 번째로, 다양한 국가들과 국가내 다양한 지역들은 산림변천에 있어서 매우 다양한 단계에 놓여 있다. 국제적 차원과 국가적 차원의 정치적 협상은 그렇게 다양한 출발점을 가진 여러 관할지역에 REDD 자원을 배분하는 데 있어 무엇이 “공정”한지, 그리고 동시에 산림손실을 진정으로 줄이는 것과 관련해서는 무엇이 효과적인지를 결정해야 할 것이다. 한편으로 동시에 각 국가들로 하여금 그들 고유의 국가 베이스라인에 대한 방법론을 개발하도록 방임하는 것은 인센티브에 양립할 수 있는 제안이 아니다. 각 국가는 보다 큰 REDD 자금이전을 인정받기 위해서 산림전용 기준선을 가능한 한 높게 설정하여 직접적인 재정 인센티브를 가지게 될 것이다. 그러므로 신뢰할 수 있는 시스템을 만들기 위해서는 내부적으로 합의된 베이스라인 REDD 방법론이 필요하다.

세 번째로는 제3장에 제시된 것처럼, 산림전용의 많은 요인들이 국가적 REDD 프로그램들에 영향을 미치기가 어려울 것이다. 인구증가, 환율 변동, 국제 상품가격과 같은 요인들은 산림에 관한 정책대상으로서 낮은 “목표지향성”을 가지고 있다. 따라서 REDD 베이스라인에 사용되어지는 방법들은 향후의 발전에 대한 가정과 관련된 어느 정도의 본래적인 불확실성을 포함할 수 있어야 할 것이다(예를 들어 산림전용비율과 산림황폐화를 억제하는 정부의 능력).

REDD 제도들이 국가적 규모로 시행된다고 가정하면, 베이스라인 결정방법들에 대한 향후의 연구를 위한 가장 중요한 과제는 다음과 같다: (a) 역사적인 산림피복 변화의 분석과 모형화; (b) 그러한 모형들이 하나의 정해진 REDD 계획안 내의 자연과학적, 사회경제적 매개변수들에 대한 향후 전망을 표현할 수 있는 범위에 대한 분석; (c) 국가적 베이스라인을 위한 평가의 지리적 규모(예를 들면 국가전체 대 국내 지역별)의 중요성 분석.

5.2 정책선택지

REDD 논의에서 가장 큰 관심을 받아온 정책선택지들 중에는 파괴적 산림이용을 산림보호에 유리한 행동으로 변화를 촉진하기 위해 개인 산림이용자들에 대한 직접이전지출

전망이다. 환경서비스 지불(PES) 제도들은 탄소저장만을 위해서든 여타 산림기반 생태계 서비스와 혼합된 형태이든 간에, 산림전용 결정을 변화시키는 가능성을 제공한다.

그러나 제4장에서 논의 했던 것처럼 PES 계획들은 적어도 한 사람의 실행력 있는 “판매자”를 확인할 수 있는 가능성을 포함하여, 오직 특정한 조건들 하에서만 실행 가능한 것으로 보인다. 토지 및 자원이용에 대한 명확한 권리가 결여된 상황에서 PES 계획이나 기타 경제적 인센티브 체계들을 추진하는 것은 갈등 상황과 권력이 약한 요구자들의 소외로 이어지는 등 비생산적일 수도 있다. 개발도상국에 있어서 대면적의 산림은 사실상 “누구도 이용가능” 체제 하에 있어 소유권을 놓고 경합이 벌어지는 만큼, 이전지출의 시행뿐 아니라 산림보호의 실패에 대한 책임에 앞서 명확한 재산권 그리고/또는 이용권을 설정하기 위한 과정이 필요하다.

향후 연구는 효과적이고 효율적이며 공정한 PES체계를 위한 필요조건을 요구하고, 기후변동 억제와 같은 전 지구적인 관심사를 국가와 지역의 이해관계로 연결시켜야 한다. 또한 향후의 연구는 이 계획들이 복합적인 환경서비스를 어떻게 통합할 수 있는지에 대해서도 다루도록 요구받고 있다(탄소 저장과 유역 보호 등). REDD 실증활동 노력은 그러한 연구를 위한 “실험실”을 제공할 수 있겠지만 의도하지 않은 부정적 결과를 확인하고 바로잡을 수 있기 위해서는 주의 깊은 감시와 피드백이 수반되어야 한다. 또한 효율적이며 갈등을 최소화하는 방식으로 산림 보유권을 명확화하고 안전하게 하는 우수 사례의 연구가 필요하다.

한편 효율적이지 않는 합법적인 관리인이 없는 지역의 산림전용을 제어하려는 노력은 대부분, 제4장 2절에서 논의된 것처럼 지금까지는 별로 성공적인 경우가 없었고 스스로 위험부담을 떠안는 규제적 접근에 의지해야만 할 것이다. 배제정책을 추구하는 경우에는 언제나 관례적인 산림이용을 보호하고 법 집행에 대한 현재의 접근법이 가진 취약점을 해결하려는 노력을 수반해야 한다. 이러한 것들이 정책을 종종 무력하고 불공정하게 만드는 것이다. 향후의 연구는 더 나은 법 집행을 위한 정부의 공약과 지역의 후원을 얻어내는

방법을 이해하려는 시도를 해야 한다. 국가 간의 비교 연구는 어떠한 접근법이 가장 효과적인가에 관한 지침을 제공할 수 있을 것이다(Tacconi 2007).

제3장에 제시되었듯, 직접 이전지출에 대한 보완책으로 산림의 전용과 황폐화 비율에 상당한 영향을 미칠 수 있는 “탄상행정식” 정책의 변화가 상당수 있다. 사실 산림손실을 감축시키기 위한 첫 걸음은 명백하게 부적절한 산림전용을 돕는 현 정책과 제도의 철폐이다. 그러한 활동으로는 농업확장 등 산림전용의 압력을 높이는 활동을 위한 타 부문으로부터의 보조금 제거, 정착 계획, 그리고 산림지역내의 농원이나 도로개발 등을 포함한다. 그러한 정책들의 이행은 제 분야에 걸친 기관 간의 조율을 필요로 할 것이다.

임업분야 내부에서는 파괴적인 벌목에 종사하는 기업, 또는 과도한 목재가공의 용량을 초과하여 건설을 행하는 사업체들에 대한 지원의 철회가 산림의 황폐화를 이끄는 주요한 요인으로 강조될 것이다. 그러나 그러한 개혁들은 현재의 정책 및 계획에 존재하는 기득권적 이익을 극복하고자 하는 상당한 정치적 의지를 요구할 것이기 때문에 그러한 정책 개혁의 정치적인 실행가능성은 낮은 것으로 판단된다. 연구는 REDD 시범 프로그램들과 관련된 새로운 재정적 인센티브 및 기타 인센티브들이 산림자원에 대한 상업적 접근의 정치경제학을 어떻게 변모시킬 수 있을 것인가를 조명할 수 있다.

5.3 제도와 통치의 필요성

취약한 제도와 통치환경은 상당한 면적의 잔존하는 산림지역을 보유하고 있는 많은 열대 국가 및 지역들의 특성을 나타낸다. 그 결과 산림전용과 황폐화를 다루려는 어떠한 시도는 - REDD 노력의 일환으로든 다른 방법으로든 - 제도수립과 개혁, 통치과정의 강화, 산림경영의 새로운 모델들을 실행할 능력배양 등의 장기적인 노력을 구체화해야만 한다.

REDD 프로그램의 설계와 이행은 효율성, 효과성, 공정성, 그리고 위험성의 배분 사이의 절충(트레이드오프)을 필요로 한다. 예를 들어, 배출감축에 가장 큰 잠재성을 가진 지역(가령 인도네시아의 이탄 지대와 같은)이나 빈곤이 가장 심각한 지역을 자원배분의 대상으로 할 것인가? 지도층이

이전지출을 획득하거나 기금이 부정부패로 사라져버릴 위험이 있는 지역에서도 REDD를 진행시켜야 하는가? 그러한 선택들은 과학적 연구와 경제적 분석에 의해 정보를 제공받을 수는 있으나 결정지어질 수는 없는 정치적인 결정이다.

산림자원을 기후변화 완화에 어떻게 가장 잘 결부시킬 것인가를 고려하여 REDD를 여론 형성에 모든 이해관계자들이 의미 있게 참여할 수 있도록 진행시키는 것이 가능하다. 투명하고 포괄적인 의사결정을 돕기 위해서는 관련 정부당국과 기타 주요 이해관계 집단들 측의 새로운 통치적 규범과 기술 및 실행이 필요할 것이다.

REDD 노력의 이행은 의사결정 절차의 개선과 아울러 산림과 관련된 권리와 책임의 명확화를 필요로 한다. 위에 언급한 것처럼 제안된 이전지출 계획들이 효과를 발휘하기 위해서는 산림에 영향을 주는 능력과 합법성 모두에 있어서 임지와 자원에 대한 권리들이 산림관리인들의 수중에서 명료해지고 보장될 필요가 있을 것이다. 많은 경우에 있어 이것은 산림자산을 보호하는 지역 공동체의 이해관계를 강화시키고, 산림화재의 억제, 외부인에 대한 규제강화, 임산물의 착취 억제와 같은 지역주민에 의한 경영활동을 위한 지역조직들과의 연계를 증진시키는 것을 의미한다. 지역주민 공동체들과 소규모 생산자들이 보다 규모가 큰 행위자들과 동등한 조건으로 새로운 REDD 체계에 접근할 수 있도록 하기 위한 지원을 필요로 한다. 이러한 노력들을 신중하게 배열하는 일 역시 중요할 것이다. 적절한 인센티브와 제도가 결여된 상황에서의 산림보유권 보장은 의도하지 않게 산림감소의 증가로 이어질 수도 있다.

위에 설명한 조건들의 부재 속에서 REDD 활동의 실시는 취약한 지역공동체들의 상황을 더욱 어렵게 만들 수 있는 위험성을 내포하고 있다. 보다 큰 권력을 가진 행위자들이 산림자원들로부터 새로 형성된 탄소저장 수익을 착복하거나 억압적인 법집행 노력이 소규모 산림이용자들을 향한다면

⁴ 예를 들면 수마트라 남부에서는 대규모 아카시아 조림회사가 수익성이 높은 외부위탁육림방식에 의해 이익을 얻기 때문에 새로운 지주들이 나타났다(Awang 외 2005).

산림에 의존해 살아가는 사람들의 소외현상이 나타날 수도 있다. 향후의 연구는 공정성 문제들과 경영 리스크에 중점을 두면서, REDD 목표들을 달성하는 데에 최소한 필요한 통치조건들을 조명하는 것은 당연하다.

산림전용과 황폐화가 위법 산림착취와 상업적 규모의 전용에 의해 야기된다는 점에 있어서, REDD의 성공 여부는 여러 개혁에 따라 결정지어질 것이다. 제4장에서 서술한 것처럼, 여기에는 합법성의 기준을 명확화 하고, 합리화하기 위한 법률 및 규제 개혁, 산림범죄를 다루기 위한 사법체계의 강화, 산림부문에 있어서 부패에 대한 관용을 저감시키는 최고 수준의 정치적 의지 등을 포함한다. 아울러 불법적으로 생산된 목재품들에 대한 수요를 포함하여, 국경을 넘어 존재하는 산림전용의 잠재적 원인들을 바로잡기 위해서는 국제적인 협력을 필요로 한다. 유럽연합에 있어서 산림법 시행강화와 통치 및 무역 단체들 (the European Union's Forest Law Enforcement, Governance and Trade: FLEGT)에 의해 실시 되어지고 있는 다양한 국내적 국제적인 활동을 모니터링하기 위한 연구는 가장 효과적으로 입증된 정책과 접근법들에 대한 지침을 제공해 줄 수 있을 것이다.

REDD 하에 구상된 이전지출 체계를 실행하는 방안을 각 정부가 선택하는 경우 그러한 지출을 투명하고 효율적인 방식으로 배분, 관리할 능력과 합법성을 갖춘 새로운 기관들의 설립을 지원할 필요가 있을 것이다. 중요한 과제는 그 같은 지출 체계가 산림에 실제로 일어나는 일들을 관리하는 입장에 있는 지역의 관계자들에게 전달되는 방식으로 계획되도록 확실히 해야 할 것이다. REDD 시범 프로그램들이 진행되고 있는 만큼, 향후 연구는 어떠한 지출체계 모델들이 노출을 최소화하면서 효율성을 높이는 측면에서 성공을 거두는지를 조명하는 것이 필요할 것이다.

마지막으로 논의할 또 한 가지 중요한 사항은 산림전용에 대한 연구가 국가 및 지방기관들의 능력배양이 성공적인 REDD 이행을 위해 핵심적인 일이 될 것이라는 점을 시사한다. 그러한 능력의 요구 중 일부는 기술적인 것들이다 - 예를 들어 관련 기관들의 직원들은 새로운 탄소 모니터링 방법과 관련된 기술의 개발을 요구할 것이고, 지역공동체들은 화재 예방 방법의 훈련을 필요로 할 것이며, 그리고 세관, 재무, 사법 기관의 직원들은 산림범죄에 대처하는 새로운 능력들이 요구된다. 그러나 최대의 과제는 영향을 받고 있는

이해관계자 집단의 일부는 물론 정부기관의 일부에 있어서 새로운 제도적 능력의 개발이 될 것이다.

국제적인 자금원조를 현장에서 의미있는 변화로 이전하는 행정관리 체계가 존재하지 않는 한 REDD 계획안들은 효과적이지 못할 것 - 다시 말하면 나무들은 돈으로 자라지 못할 것 - 이다. 국제적인 REDD 자금제공은 중요하지만, 명백한 인센티브와 산림전용 국가들의 정부에 의한 개혁실시에의 강한 공약에 의해 보완되지 않으면 안된다.

비단 환경장관들뿐만이 아니라 경제발전을 담당하는 장관들과 정부의 하위기관, 지역공동체 및 민간부문 관계자들 모두가 REDD에 참여함으로써 얻게 되는 유리한 점을 알 필요가 있다. 투명하고 포괄적인 의사결정 과정이 부재하는 상황에서는 장래의 REDD 지불이 이를 수용하는 국가들의 선거구들간에 산림자원을 둘러싼 새로운 갈등의 원천이 될 수 있다. 그에 대한 대안으로 의미있는 합의형성 과정은 변화에 대한 국내의 폭넓은 연대를 촉진하는 데 도움이 될 수 있을 것이다. 그러한 연대는 지속가능한 산림경영의 목표를 달성하도록 “REDD를 넘어서는” 목적을 포함함으로써 강화될 것이다. 그렇게 되면 절실히 필요한 일이기도 한 기후변화의 완화를 부각시키며, 풍부한 산림을 기반으로 한 개발 시나리오에서 탄소축적을 보호하는 새로운 전략으로 전환하기 위해 다양한 관계자들이 함께 일할 수 있을 것이다.



참고문헌

- Achard, F., Eva, H. D., Stibig, H.J., Mayaux, P., Gallego, J., Richards, T. and Malingreau, J.P. 2002. Determination of Deforestation Rates of the World's Humid Tropical Forests. *Science* 297: 999-1002.
- Agrawal, A. and Ostrom, E. 2001. Collective Action, Property Rights, and Devolution of Forest and Protected Area Management. *In*: Meinzen-Dick, R., Knox, A., Di Gregorio, M. (eds.) Collective action, property rights and devolution of natural resource management: Exchange of knowledge and implications for policy. Feldafing, Germany: Zentralstelle für Ernährung und Landwirtschaft (ZEL), Food and Agriculture Development Centre (DSE).
- Angelsen, A. 2007. Forest cover change in space and time: Combining von Thünen and the forest transition. World Bank Policy Research Working Paper WPS 4117. World Bank, Washington D.C.
- Angelsen, A. and Kaimowitz, D. 2001. Agricultural technologies and tropical deforestation. Center for International Forestry Research (CIFOR). Bogor, Indonesia, and CABI Publishing, Oxon, UK. 422 p.
- Asner, G.P., Knapp, D.E., Broadbent, E., Oliveira, P., Keller, M. and Silva, J. 2005. Selective logging in the Brazilian Amazon. *Science* 310: 480-482.
- Aukland, L., Moura Costa, P. and Brown, S. 2003. A conceptual framework and its application for addressing leakage: The case of avoided deforestation. *Climate Policy* 3: 123-136.

- Awang, S., Purnomo, H., Wardhana, W., Guizol, P., Levang, P., Sitorus, S., Murtiyanto, N. and Susanto, Y. 2005. Levelling the Playing Field: improving partnership in pulp forest plantation to benefit the poor and reduce conflict. EU Funded LPF project report. Bogor: CIRAD, CIFOR, UGM.
- Baker, M., Clausen, R., Kanaan, R., N'Goma, M., Roule, T. and Thomson, J. 2003. Conflict Timber: Dimensions of the Problem in Asia and Africa, Volume III: African Cases. ARD, Burlington, Vermont.
- Barr, C. 1998. Bob Hasan, the Rise of Apkindo, and the Shifting Dynamics of Control in Indonesia's Timber Sector. Cornell University (Indonesia) Modern Indonesia Project, No. 65, p. 1-36.
- Barr, C. 2001. Banking on Sustainability: Structural Adjustment and Forestry Reform in Post-Suharto Indonesia. WWF, Washington D.C. and Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. 140p.
- Belcher, B. and Schreckenberg, K. 2007. Commercialisation of non-timber forest products: A reality check. Development Policy Review 25(3): 355-377.
- BisInfofocus, 2006. Prospek Perkebunan & Industri Minyak Sawit Di Indonesia 2006-2020, PT Bisinfofocus Data Pratama.
- Brown, S., Hall, M., Andrasko, K., Ruiz, F., Marzoli, W., Guerrero, G., Maser, O., Dushku, A., DeJong, B. and Cornell, J. 2007. Baselines for land-use change in the tropics: Application to avoided deforestation projects. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 12(6): 1001-1026.
- Bruner, A., Gullison, R.E., Rice, R.E. and da Fonseca, G.A.B. 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. Science 291: 125-128.
- Carter, C., Finley, W., Fry, J., Jackson, D. and Willis, L. 2007. Palm oil markets and future supply. European Journal of Lipid Science and Technology 109(4): 307-314.
- Casson, A. and Obidzinski, K. 2007. From new order to regional autonomy: Shifting dynamics of illegal logging in Kalimantan, Indonesia. *In*: Tacconi, L. (ed.) Illegal logging: Law enforcement, livelihoods and the timber trade. Earthscan, London. p. 43-68.
- Chokkalingam, U., Suyanto, S., Permana, R.P., Kurniawan, I., Mannes, J., Darmawan, A., Khususiyah, N. and Susanto, R.H. 2006. Community fire use, resource change and livelihood impacts: The downward spiral in the wetlands of southern

- Sumatra. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 12: 75-100.
- Chomitz, K.M., Buys, P., De Luca, G., Thomas, T.S. and Wertz-Kanounnikoff, S. 2007. At Loggerheads? Agricultural Expansion, Poverty Reduction, and Environment in the Tropical Forests. World Bank, Jakarta, Indonesia. 284p.
- Colchester, M., Boscolo, M., Contreras-Hermosilla, A., Gatto, F.D., Dempsey, J., Lescuyer, G., Obidzinski, K., Pommier, D., Richards, M., Sembiring, S.S., Tacconi, L., Rios, M.T.S. and Wells, A. 2006. Justice in the forest: Rural livelihoods and forest law enforcement. Forest Perspectives No.3, Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. 98p.
- Colfer, C.J.P. 2005. The Complex Forest: Communities, Uncertainty, & Adaptive Collaborative Management. Resources for the Future, Washington D.C. 370p.
- Colfer, C.J.P., Prabhu, R., Günter, M., McDougall, C., Porro, N.M. and Porro, R. 1999. Who Counts Most? Assessing Human Well-Being in Sustainable Forest Management. C&I Toolbox 8. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia.
- Contreras-Hermosilla, A. 2000. The Underlying causes of forest decline. CIFOR Occasional Paper No. 30. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia. 25p.
- DeFries, R., Achard, F., Brown, S., Herold, M., Murdiyarso, D., Schlamadinger, B. and de Souza Jr, C. 2007. Earth observations for estimating greenhouse gas emissions from deforestation in developing countries. Environmental Science and Policy 10: 385-394.
- de Jong, B.H., Masera, O., Olguín, M. and Martínez, R. 2007. Greenhouse gas mitigation potential of combining forest management and bioenergy substitution: A case study from Central Highlands of Michoacán, Mexico. Forest Ecology and Management 242: 398-411.
- Denman, K.L., Brasseur, G., Chidthaisong, A., Ciais, P., Cox, P.M., Dickinson, R.E., Hauglustaine, C., Heinze, E., Holland, D., Jacob, U., Lohmann, S., Ramachandran, P.L., da Silva Dias, D., Wofsy, S.C. and Zhang, X. 2007. Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignorand, M. and Miller, H.L. (eds.) Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the IPCC Fourth Assessment. Report of

- the Intergovernmental Panel on Climate Change. p.541-584. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, USA.
- Ebeling, J. 2006. Tropical Deforestation and Climate Change: Towards an International Mitigation Strategy. University of Oxford, UK.
- El Lakany, H., Jenkins, M. and Richards, M. 2007. Background Paper on Means of Implementation. Contribution by PROFOR to discussions at UNFF-7, April, 2007. Program on Forests (PROFOR). 50p.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO) 2005. Global Forest Resource Assessment 2005: Progress toward sustainable forest management. FAO Forestry Paper 147, FAO, Rome, Italy. 320p.
- Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO). 2007. State of the World's Forests. FAO Rome, Italy. 144p.
- Forner, C., Blaser, J., Jotzo, F. and Robledo, C. 2006. Keeping the forest for the climate's sake: Avoiding deforestation in developing countries under the UNFCCC. *Climate Policy* 6(3): 275-294.
- Geist, H. and Lambin, E. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *Bioscience* 52(2): 143-150.
- Gregersen, H.M., Contreras-Hermosilla, A., White, A. and Phillips, L. 2005. Forest governance in federal systems: An overview of experiences and implications for decentralization. *In*: Colfer, C.J. and Capistrano, D. (eds.) *The Politics of Decentralization. Forests, People and Power*. Earthscan, Sterling, London. p. 13-31.
- Guariguata, M.R. and Ostertag, R. 2001. Neotropical secondary forest succession: Changes in structural and functional characteristics. *Forest Ecology and Management* 148:185-206.
- Gustafsson, L., Nasi, R., Nghia, N. H., Sheil, D., Meijaard, E., Dykstra, D., Pryadi, H. and Thu P. Q. 2007. Logging for the ark: Improving the conservation value of production forests in South-East Asia. CIFOR Occasional Paper no 48, Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Holmes, D. 2000. Deforestation in Indonesia: A Review of the Situation in Sumatra, Kalimantan, and Sulawesi. World Bank, Jakarta, Indonesia.

- Hooijer, A., Silvius, M., Wösten, H. and Page, S. 2006. PEATCO₂, Assessment of CO₂ emissions from drained peatlands in SE Asia. Delft Hydraulics Report Q3943.
- Humphreys, D. 2006. Logjam: Deforestation and the crisis of global governance. Earthscan, UK.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme. Eggleston, H.S., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T. and Tanabe, K. (eds). Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japan.
- Iskandar, H., Snook, L., Toma, T., MacDicken, K. and Kanninen, M. 2006. A comparison of damage due to logging under different forms of resource access in East Kalimantan, Indonesia. *Forest Ecology and Management* 237: 83-93.
- Kaimowitz, D. 2002. Amazon deforestation revisited. *Latin American Research Review* 37(2): 221-235.
- Kaimowitz, D. and Angelsen, A. 1998. Economic models of tropical deforestation - A review. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. 139p.
- Kaimowitz, D., Byron, N. and Sunderlin, W. 1998. Public policies to reduce inappropriate deforestation. *In*: Lutz, E. (ed.) *Agriculture and the environment: Perspectives on sustainable rural development*, World Bank, Washington D.C. p 303-322.
- Karousakis, K. 2007. Incentives to reduce GHG emissions from deforestation: Lessons learned from Costa Rica and Mexico. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). Document: COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2007)1. 50p.
- Kauppi, P.E., Ausubel, J.H., Fang, J., Mather, A.S., Sedjo, R.A. and Waggoner, P.E. 2006. Returning forests analyzed with the forest identity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States* 103(46): 17574-17579.
- Kleinn, C., Corrales, L. and Morales, D. 2002. Large area forest cover estimates in the tropics – The case of Costa Rica. *Environmental Assessment and Monitoring* 73(1): 14-40.
- Kusters, K., De Foresta, H., Ekadinata, A. and van Noordwijk, M. 2007. Towards solutions for state vs. local community conflicts over forestland: The impact of formal recognition of user rights in Krui, Sumatra, Indonesia. *Human Ecology* 35(4): 427-438.

- Lepers, E., Lambin, E.F., Janetos, A.J., DeFries, R., Achard, F., Ramankutty, N. and Scholes, R.J. 2005. A Synthesis of Information on Rapid Land-cover Change for the Period 1981–2000. *BioScience* 55(2): 115-124.
- Mather, A. 1992. The Forest Transition. *Area* 24: 367-379.
- Mather, A.S. 2007. Recent Asian forest transitions in relation to forest-transition theory. *International Forestry Review* 9(1): 491-502.
- Mathews, E. 2001. Understanding the FRA 2000. World Resources Institute (WRI), Forest Briefing No. 1. 11p.
- Mayers, J. 2006. Small-Medium Forestry Enterprises. The 'bestbet' for reducing poverty and sustaining forests? Paper presented at International Tropical Forest Investment Forum: Issues and Opportunities for Investment in Natural Tropical Forests. 26-27 April 2006, Cancun, Mexico.
- Meijaard, E., Sheil, D., Nasi, R., Augeri, D., Rosenbaum, B., Iskander, D., Setyawati, T., Lammertink, M., Rachmatika, I., Wong, A., Soehartaono, T., Stanley, S. and O'Brien, T. 2005. Life after Logging: Reconciling Wildlife Conservation and Production Forestry in Indonesian Borneo. UNESCO and Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. 345p.
- Milledge, S.A.H., Gelvas, I.K. and Ahrends, A. 2007. Forestry, Governance and National Development: Lessons Learned from a Logging Boom in Southern Tanzania. Dar es Salaam, Tanzania: TRAFFIC East/Southern Africa, Tanzania Development Partners Group, Ministry of Natural Resources and Tourism. 252p.
- Molnar, A., Scherr, S. and Khare, A. 2004. Who Conserves the World's Forests? Community-Driven Strategies to Protect Forests and Respect Rights. *Forest Trends*, Washington D.C. Available at: www.forest-trends.org
- Murphy, D.J. 2007. Future prospects for oil palm in the 21st century: Biological and related challenges. *European Journal of Lipid Science and Technology* 109(4): 296- 306.
- Nepstad, D.C., Veríssimo, A., Alencar, A., Nobre, C., Lima, E., Lefebvre, P., Schlesinger, P., Potter, C., Moutinho, P., Mendoza, E., Cochrane, M. and Brooks, V. 1999. Largescale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature* 398 (6727): 505-508.
- Ostrom, E. 1990. Governing the commons: The evolution of institutions for collective action. Cambridge University Press, New York.

- Ostrom, E. 1999. Self-governance and forest resources. CIFOR Occasional Paper No. 20. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Oyono, R., Ribot, J.C. and Larson, A.M. 2006. Green and Black Gold in Rural Cameroon: Natural Resources for Local Governance, Justice and Sustainability. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia and World Resources Institute (WRI), Washington D.C.
- Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Krug, T., Kruger, D., Pipatti, R., Buendia, L., Miwa, K., Ngara, T., Tanabe, K. and Wagner, F. 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land -Use Change and Forestry. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme and Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Kanagawa, Japan. Intergovernmental Panel on Climate Change. Available at : http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpoglulucf_contents.htm.
- Purnomo, H., Mendoza, G.A., Prabhu, R., Yasmi, Y. 2005. Developing multi-stakeholder forest management scenarios: A multi-agent system simulation approach. *Forest Policy and Economics* 7(4): 475-491.
- Reinhardt, G., Rettenmaier, N., Gärtner, S. and Pastowski, A. 2007. Rain Forest for Biodiesel? Ecological effects of using palm oil as a source of energy. WWF Germany, Frankfurt. 50p.
- Ribot, J. 2002. Democratic decentralization of natural resources: Institutionalizing popular participation. World Resources Institute (WRI), Washington D.C.
- Righelato, R. and Spracklen, D.V. 2007. Carbon Mitigation by Biofuels or by Saving and Restoring Forests? *Science* 317:902.
- Rudel, T., Coomes, O., Moran, E., Acgard, F., Angelsen, A., Xu, J. and Lambin, E. 2005. Forest transitions: Towards a global understanding of land use change. *Global Environmental Change* 15: 23-31.
- Setiono, B. 2007. Debt settlement of Indonesian forestry companies: Assessing the role of banking and financial policies for promoting sustainable forest management in Indonesia. *Forests and Governance Programme* No. 11/2007. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. 59p.
- Setiono, B. and Husein, Y. 2005. Fighting forest crime and promoting prudent banking for sustainable forest management. The anti-money laundering approach. CIFOR

- Occasional Paper No. 44. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia. 25p.
- Skutsch, M., Bird, N., Trines, E., Dutschke, M., Frumhoff, P., de Jong, B.H.J., van Laake, P., Masera, O. and Murdiyarso, D. 2007. Clearing the way for reducing emissions from tropical deforestation. *Environmental Science and Policy* 10: 322-334.
- Smith, J. and Scherr, S.J. 2003. Capturing the Value of Forest Carbon for Local Livelihoods. *World Development* 31(12):2143-2160.
- Smith, J., Obidzinski, K., Subarudi, S. and Suramenggala, I. 2007. Illegal logging, collusive corruption and fragmented governments in Kalimantan, Indonesia. *In*: Tacconi, L.(ed.). *Illegal logging: Law enforcement, livelihoods and the timber trade*. Earthscan, London. p. 91-109.
- Spek, M. 2006. Financing pulp mills: An appraisal of risk assessment and safeguard procedures. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. 86p.
- Stern, Sir Nicholas. 2006. *Stern Review: The Economics of Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Stibig, H-J., Stolle, F., Dennis, R., and Feldkotter, C. 2007. Forest cover change in Southeast Asia – The Regional Pattern. JRC Scientific and Technical Reports, EUR 22896 EN – 2007.
- Sunderlin, W.D. and Wunder, S. 2000. The Influence of Mineral Exports on the Variability of Tropical Deforestation. *Environment and Development Economics* 5(3): 309-332.
- Tacconi, L. 2007. Deforestation, forests and livelihoods: Theory and narrative. *Global Environmental Change* 17:378-48.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2001. Report of the Conference of the Parties on its Seventh Session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001. Addendum Part two: Action Taken by the Conference of the Parties, Volume I. [Marrakesh Accords, cf. paragraph 1 of the Annex to draft decision-/CMP.1 (Land use, land-use change and forestry). Document: FCCC/CP/2001/13/Add.1, p. 58] Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/cop7/13a01.pdf>
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). 2003. *Land Use, Land-use Change and Forestry*:

- Definitions and Modalities for Including Afforestation and Reforestation Activities under Article 12 of the Kyoto Protocol in the First Commitment Period: Options Paper on modalities for addressing baselines, additionality and leakage. Document: FCCC/SBSTA/2003/6. Available at: <http://unfccc.int/resource/docs/2003/sbsta/06.pdf>
- United Nations Security Council (UNSC). 2002. Final Report of the Panel of Experts on the Illegal Exploitation of Natural Resources and Other Forms of Wealth of the Democratic Republic of the Congo. United Nations Security Council (UNSC), New York.
- Wily, L.A. 2004. Can We Really Own the Forest? A Critical Examination of Tenure Development in Community Forestry in Africa. Paper presented at the Tenth Biennial Conference, International Association for the Study of Common Property (IASCP), 9-13 August 2004, Oaxaca, Mexico.
- Wright, R. 2004. Defining the China Market for Pulp, Paper and Board. Hawkins Right, London.
- Wunder, S. 2000. The economics of deforestation. The example of Ecuador, Macmillan, St.Antony's Series, Houndmills, UK. 262p.
- Wunder, S. 2003. Oil wealth and the fate of the forest. A comparative study of eight tropical countries. Routledge, London and New York. 432p.
- Wunder, S. 2007. The efficiency of payments for environmental services in tropical conservation. *Conservation Biology* 21(1): 48-58.
- Wunder, S. and Verbist, B. 2003. The impact of trade and macroeconomic policies on frontier deforestation. ASBL Lecture Note 13. World Agroforestry Centre, Indonesia.

산림전망 시리즈

1. **Fast-wood forestry: Myths and realities.** 2003.
Christian Cossalter와 Charlie Pye-Smith (일본어로 열람 가능)
2. **Forest and floods: Drowning in fiction or thriving on facts?** 2005.
CIFOR와 FAO (인도네시아어, 중국어, 베트남어로 열람 가능)
3. **Justice in the forest: Rural livelihoods and forest law enforcement.**
2006. Marcus Colchester et al.
4. **Do trees grow on money? The implications of deforestation research for policies to promote REDD** 2007. Markku Kanninen,
Daniel Murdiyarso, Frances Seymour, Arild Angelsen, Sven Wunder,
Laura German



산림전용과 산림 황폐화는 현재 전 세계 탄소 배출 5분의 1이 토지이용 변화로 인한 배출로 설명되는 것과 관련하여, 기후변화와 연관된 지구온난화 가스의 중요한 원천이 되는 것으로 인식되고 있다. 그에 따라 현존하는 산림을 유지하는 것이 가장 비용이 적게 드는 기후변화 완화 정책의 하나로 다시 주목 받고 있다. 개발도상국에 있어서 산림전용 및 산림황폐화로 인한 배출 감축(REDD)은 2012년에 종료되는 교토의정서의 후속으로 협의되고 있는 전 지구적 기후보호체제의 한 요소로 포함될 가능성이 있는 것으로 대두되어 왔다.

본 보고서는 산림전용 및 산림황폐화의 주요한 요인들과, 그 결과로서 발생하는 탄소배출을 감축하기 위한 유효한 정책 선택을 요약한다. 그리고 현재의 산림전용비율과 산림 기반 탄소배출 관측 및 기준선 수립과 관련한 쟁점 사항들을 고찰한다. 산림전용 및 황폐화의 직접적, 잠재적 원인들에 대한 연구결과들은 REDD 정책 선택을 형성하기 위한 기초를 제공하는 반면 관련된 난제를 강조한다. 정책들은 다양한 지역적 상황에 대처하고 경제적, 규제적, 통치적 개혁을 포괄할 필요가 있을 것으로 본 보고서의 분석은 시사한다. 본 연구서는 현재 논의되고 있는 REDD 선택지들에 대한 그 분석의 시사를 요약하는 것으로 결론을 맺는다.

‘산림전망(Forest Perspectives)’ 시리즈는 주요한 산림이슈들에 대한 논의와 논쟁을 촉진시키기 위해 출판되고 있다. 본 시리즈는 전 세계 산림 관련 단체들간의 대화와 정보교환을 장려하기 위한 서비스로 CIFOR에 의해 출판되어지고 있다. 본서의 전자 버전은 CIFOR 웹 사이트에서 다운로드 받을 수 있다(www.cifor.cgiar.org).



CIFOR is one of the 15 centres supported by the Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR)

