

MRV 관점에서 UN-REDD 등록 가능성 분석: 개성시의 사례를 중심으로

엄 단 비*·엄 정 섭**

차 례

- I. 서론
- II. MRV와 REDD의 국제협상현황
- III. REDD 잠재력 분석
- IV. MRV 적용여건 분석
- V. 결론 및 시사점

[국문초록]

한국기업들이 REDD (Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation) 프로젝트에 적절한 대상지를 모색하고 있다. 북한의 개성시는 이미 개성공단이 설립되어 남한 기업의 투자시스템이 구축되어 있기 때문에 REDD 프로젝트 대상지로서 현실적인 대안이 될 수 있다. 삼림전용 축소를 통한 온실가스 흡수량의 검증 및 인증(MRV: Measurement, Reporting, Verification)이 REDD 등록과정에서 핵심요건으로 부각되고 있다. 온실가스 감축에 대한 MRV가 잘못되었을 경우, 입증수단과 방법을 사전에 점검하여 리스크와 불확실성을 최소화하여야 한다. 따라서 본 연구의 목적은 개성시의 REDD 잠재력을 파악하고, MRV 과정에서 발생할 수 있는 입증책임에 관련된 법적 쟁점들을 사전에 점검하고 MRV 관점에서 개성시의 UN-REDD 등록가능성을 분석하는 데 있다. 인공위성 영상은 개성시의 산림현

* 제주대학교 법학전문대학원 재학

** 경북대학교 사회과학대학 교수 (교신저자)

항(산림면적, 산림의 황폐화 추세)을 가시적인 기록으로 제시하였는 데, 개성시의 산림은 심하게 황폐화되어 있고 산림과피가 관찰되고 있지만 여전히 REDD 등록대상인 될 수 있을 정도의 산림이 현존하고 있는 것으로 확인된다. 위성영상이 국제사법재판소, UN, UN-REDD 등에서 증거자료로 인정되기 때문에 REDD 등록과정에서 법적으로 구속력을 가진 증빙자료로 활용될 수 있을 것으로 판단된다. 개성시를 UN-REDD에 등록하는 과정에서 위성영상이 MRV에 필요한 핵심자료를 제공하기 때문에 MRV 자체로는 큰 위험을 가지고 있지 않는 것으로 판단된다. 본 연구는 개성시를 REDD를 등록하는 과정에서, REDD에 직접·간접적으로 참여하는 당사자들에게 요구되는 입증책임에 대해 ‘예측가능성’과 ‘집행가능성’에 대한 근거자료를 제공한 점에서 가장 큰 의의가 있다고 할 것이다.

I. 서론

바야흐로 기후변화의 시대이다. 기후변화의 문제는 더 이상 과학적 논쟁의 대상이라기보다는, 준비하고 실천해야 하는 현실의 문제가 되었다¹⁾. 법학자에게는 “기후변화”는 단순히 느낄 수 있는 현상 이상의 의미가 있다. 기후변화가 우리나라에서 이미 법률용어 중의 하나가 되었기 때문이다²⁾. 교토의정서³⁾는 온실가스에 대한 선진국의 구체적 감축량을 설정함으로써 국제사회에서 기후변화 대책을 실행하기 위한 첫 걸음이었다. 하지만 현행 시스템에서는 할당된 감축량을 준수했는지 객관적으로 검증할 수 있는 시스템이 상당한 한계를 가지고 있다. 온실가스 배출량 및 흡수량의 측정, 보고, 검증(MRV: Measurement, Reporting, Verification)은 할당된 감축의무를 이행하고 있는지를 평가하고 기후변화 대응 전략을 효율적이며 공정하게 수행하기 위한 대

1) 허성욱, 기후변화대응규제법제의 설계와 사회적 할인을 논쟁, 환경법연구, 제32(1)호, 2010, 509면

2) 오준근, 기후변화협약에 따른 환경산업관련법제의 개선에 관한 입법론적 고찰, 환경법연구, 제30(3)호, 2008, 485면

3) 1992년 UN 환경개발회의((United Nations Conference on Environment and Development: UNCED)에서 기후변화협약(UN Framework Convention on Climate Change:UNFCCC)을 채택하였으며 기후변화협약은 구체적이고 강제성 있는 실천을 위해 1997년 교토의정서 (KYOTO PROTOCOL TO THE UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE(Kyoto, Japan, December.1997)를 채택하였으며 교토의정서는 2005년 2월 16일 발효되었다.

전제이다. MRV는 여러 국제 협상 과제들 중에서도 각 당사국이 시행하는 온실가스 감축 조치의 효과성, 투명성, 형평성을 확보하기 위해 가장 중요한 요소이기 때문이다. MRV가 효과적으로 이루어지지 않을 경우 온실가스 배출 감축의 평가는 불가능해 지고, 기후변화에 대한 국제협약과 각국 정부의 시책이 정상적으로 작동할 수 없게 된다.

그러나 실제로는 또한 모든 국가가 동일한 측정지표를 사용할 것인지, 감축행동의 초기나 중간 혹은 최종단계에서 다양한 지표를 설정할 것인지, 감축행동을 보고하는 형식으로서 공통보고양식(common reporting format)이나 지침(지표, 시기, 장소, 대상, 시기 등)의 통일이 쉽지 않은 문제이며, 검증의 경우에는 검증 주체, 검증 과정, 조정 및 문제해결 방식에 대한 국가간 합의가 우선적으로 이루어져야 하는 등 MRV 도입과정에서 풀어야 할 숙제가 산적해 있는 상황이다. 그리하여 2012년 이후 '포스트 교토의정서' 시대의 기후변화체제에 대한 각종 국제협상에서 MRV가 핵심 쟁점 과제로 논의되고 있다. 협상과정에서 어떤 전 지구적 대응 방식이 채택된다 하더라도 온실가스 감축행동의 투명성과 신뢰성을 확보하기 위한 측정·보고·검증(MRV)은 핵심이 될 것으로 전망된다.

산림전용 및 황폐화로 인해 방출되는 온실가스의 양은 지구전체 인위적 온실가스 배출량의 약 17%를 차지하고 있다. 전 세계 자동차, 선박, 비행기에서 한 해 동안 내뿜는 온실가스의 양보다 높은 수치이다⁴⁾. 산림의 타용도 전환으로 인한 배출은 기후 변화협약과 교토의정서 논의 과정에서 이미 인식되었고 2012년 이후 '포스트 교토의정서' 시대에 대한 국제협상과정에서 선진국이 개도국의 숲을 보호하기 위한 지원방안이 도입되면서 산림전용 및 황폐화 방지로부터 탄소배출감축(REDD; Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation)의 개념이 크게 부각되었다. REDD는 산림을 그대로 보존하는 경우, 농업 등 다른 경제활동을 하지 못함으로써 받게 되는 손해, 즉 기후변화를 억제하는 기회비용(opportunity cost)을 국제사회가 지불하는 시스템이다. 즉 개도국들에게 직접적으로 돈을 주고 현존하는 산림을 보존하도록 만드는 것이다. 기후변화협약 당사국 회의 등 다양한 국제협상에서 다방면의 논의를 거듭하며 REDD 체제를 정리하고 있으며, 선진국들은 이미 REDD 시장을 선점

4) UN-REDD PROGRAMME, The UN-REDD Programme Strategy 2011-2015, 2011, p.28

하기 위해 활발한 투자를 하고 있다. 우리나라도 아시아 산림 협력 기구인 AFOCO(Asia Forest Cooperation) 설립을 주도하고 있으며, 인도네시아 등 다양한 국가에서 REDD 시장을 선점하기 위한 노력을 하고 있다.

북한의 경우 심각한 식량난과 에너지난으로 인하여 산림 전용 및 황폐화가 빠르게 진행되고 있다. MRV에 사용되는 자료들은 자세하게 세분되어 수치화된 자료들이 필요하다. 북한이 이러한 자료들을 보유하고 있다고 하더라도 투자자가 북한에서 MRV에 필요한 다양한 자료들을 입수하기가 수월하지 않을 것이다. 더구나 북한은 외국인들의 빈번한 주민 접촉을 꺼리고 있다. 따라서 사업에 관련된 행정의 효율성을 높이기 위해 우선특정 지역을 REDD 구역으로 설정하여 사업을 실시하는 방안이 실현가능한 대안일 것으로 판단된다. REDD 특별법을 지정된 구역에만 적용시킴으로써 북한도 정치적 부담을 크게 덜 수 있을 것이다. 이 특별구역 안에 관리 기구를 세워 REDD 사업에 대한 모든 투자 관련 행위들을 담당하게 되면 남한 사람은 물론 체류 외국인의 관리가 용이하고 REDD 사업 관리 및 행정 조치 등도 크게 수월해진다⁵⁾.

토지를 기반으로 하는 REDD 사업이 해당 지역 주민들과 협의없이 진행되기는 현실적으로 불가능하다. 지역 주민들과 유대관계를 형성하고 협업구조를 마련하는데 까지 장기간이 소요된다. 또한, 북한의 현재 산림 관리체제는 지역 정부에 전적으로 의존하고 있기 때문에 지역 정부와의 긴밀한 협력도 매우 중요하다. 이런 점에서 개성은 이미 개성공단 건설과정에서 지역 커뮤니티와의 협력이 이루어지고 있어 큰 장애요인이 상당부분 해소되어 있다. 개성시는 주변이 산으로 둘러싸여 있으나 최근 개성공단 등 각종 개발사업으로 산림 전용이 확산되고 있어 REDD 투자 잠재력이 높은 지역이다. 개성시는 이미 개성공단 설립과정에서 정보 공개의 폐쇄성, 제도적 불안정성과 시장의 불투명성, 열악한 인프라 등 북한의 여타지역에서 직면하는 중요한 REDD투자 제약 요인들이 상당부분 해소된 지역이다. 개성시에 REDD를 도입하는 것은 이미 개성공단에 구축된 시스템에 의거하여 실행될 수 있기 때문에 북한의 입장에서도 협상에 유연성을 보일 수 있을 것으로 판단된다. 남한측에서도 개성공단에 많은 기업들이 진출하고 있어 REDD 투자로 인한 리스크가 적고 사업 추진시 발생하는 추가적인 시간 및 비용이 북한 내 타지역보다 훨씬 적어 REDD 도입에 대한 비즈니스적

5) 정우진, 북한 CDM 사업 잠재력 분석 및 남북협력방안 연구, 에너지경제연구원, 2009, 20면

인 당위성을 확보할 수 있을 것으로 판단된다.

환경관련 국제협약의 과학적인 증거는 항상 확실한 것은 아니며, 연구조사는 너무 비용이 많이 들고 시간이 많이 걸리기 때문에 각국은 과학적 불확실성에도 불구하고 행할 것인가 또는 전혀 행하지 않을 것인가라는 문제에 직면하고 있다. 이러한 과학적 불확실성의 문제는 국제환경협약의 체결과정 뿐만 아니라 그 이행과정에서도 장애물로 나타난다⁶⁾. 국제협약의 이행에 장애를 초래하는 원인이 되는 과학적 불확실성에 대처하는 방법은 사전주의 원칙이다 (precautionary principle). 사전주의 원칙이란 소송을 제기하는 데 요구되는 입증책임을 완화하기 위하여 행동하는 것이다⁷⁾. REDD와 관련한 법률서비스는 전주기에 걸쳐 개입되기 때문에 당사자들은 한시라도 소홀히 할 수 없다. 따라서 REDD 사업에 본격적으로 참여하는 단계로 진입한 우리 기업들은 사업추진 과정에서 발생하는 다양한 법적 쟁점들에 대해 사전에 숙지하고 대응하는 등 만반의 준비를 다 해야 할 것이다. 온실가스 감축에 대한 MRV가 잘못되었을 경우, 입증수단과 방법을 사전에 점검하여 리스크와 불확실성을 최소화하여야 한다. 따라서 본 연구의 목적은 개성시의 REDD 잠재력을 파악하고, MRV 과정에서 발생할 수 있는 입증책임에 관련된 법적 쟁점들을 사전에 점검하고 MRV 관점에서 개성시의 REDD 등록가능성을 분석하는 데 있다.

II. MRV와 REDD의 국제협상현황

1. MRV

온실가스의 정량적 감축목표의 측정·보고·검증(MRV)과 관련된 논의의 출발점은 유엔기후변화협약(UNFCCC; UN Framework Convention on Climate Change)이다. 동협약 제4조와 제12조에 따라, 협약의 당사국은 1차 공약기간 (2008~2012년)에 온실가스 총 배출량을 1990년 수준보다 평균 5.2% 감축해야 한다. 기후변화협약(제12

6) 박병도, 국제환경조약 이행의 장애요인에 관한 연구, 국제법학회 논총 제45(1)호, 2000, 76면

7) Edith Brown Weiss, International Environmental Law: Contemporary Issues and the Emergence of a New World Order, Georgetown Law Journal, Vol 82, 1993, p. 660

조)과 교토의정서(Kyoto Protocol) 제5조에 의해 당사국 (선진국 부속서 I 국가)⁸⁾들이 자국의 국가 온실가스 인벤토리를 기후변화협약 사무국에 제출하면 전문가 집단에 의한 검토(review)를 거치도록 되어 있다⁹⁾. 그러나 이러한 규정은 온실가스 인벤토리의 모니터링, 보고 및 검토 (MRR, Monitoring, Reporting, Review)로서 현재 기후변화협상에서 논의되고 있는 측정·보고·검증(MRV) 절차와는 상이한 개념이다¹⁰⁾. 당사국이 제출한 국가 온실가스 인벤토리에 대한 보다 엄격한 검증 대신 약간 느슨한 형태의 검토절차이다. 검증은 기술적이고 비판단적인 절차라고 할 수 있는 반면 검토(review)는 정치적인 요소를 포함하기 때문이다. 국제적인 검토가 검증을 항상 포함하고 있다고 할 수 없다. 현재 선진국의 인벤토리에 대한 전문가 단체(expert review team)에 의한 검토(review)가 이루어지고 있지만 철저하고 엄격하게 이루어지지 못하고 있다는 점에서 검토가 정치적인 요소를 포함하고 있다고 해석될 수 있다¹¹⁾.

엄밀한 의미에서 온실가스 인벤토리의 모니터링, 보고 및 검토 (MRR, Monitoring, Reporting, Review)는 MRV가 아니지만 부속서 국가는 상당한 의무를 지고 있었다. UNFCCC 인벤토리 보고 가이드라인¹²⁾에 따라, 기준년도 (1990년)부터 최근 연도 (제출연도의 전년도)까지의 모든 인벤토리를 매년 갱신하여 그 내용의 상세를 기술한 국가 인벤토리 보고서 (NIR: National Inventory Report)를 UN에 제출하여왔다. 의정서 제8조 심사는 부속서 국가가 초기 배출 할당량을 결정하는데 필요한 초기 심사, 매년 행해지는 연례 심사, 의정서 제7조 제2항과 관련된 정보에 대한 주기적 심사 등 3가

8) 2005년 2월 공식 발효된 교토의정서 의무이행 대상국은 오스트레일리아, 캐나다, 미국, 일본, 유럽 연합(EU) 회원국 등 총 38개국¹⁷⁾이며 각국은 Annex I 국가는 협약 채택 당시 OECD 24개국 및 EU와 동구권 국가 등 35개국이었으나 제3차 당사국총회(COP3)에서 6개국(크로아티아, 슬로바키아, 슬로베니아, 리히텐슈타인, 모나코 및 체코)이 추가로 가입하여 현재 41개국이다.

9) Intergovernmental Panel on Climate Change and advice provided by the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol shall regularly review and, as appropriate, revise such methodologies and adjustments, taking fully into account any relevant decisions by the Conference of the Parties.

10) 노동운, 기후변화협상의 온실가스 감축행동에 대한 측정·보고·검증(MRV) 방안, 에너지포커스, 2010, 에너지 경제연구원, 117면

11) 노동운, 앞의 책, 116면

12) UNFCCC, Updated UNFCCC reporting guidelines on annual inventories following incorporation of the provisions of decision 14/CP.11.FCCC/SBSTA/2006/9. 2006

지 종류가 있으며 심사 결과의 영향력도 무시할 수 없는 정도이다. 의무 이행 기간 중의 배출량 계산이 부적당한 방법에 의해 과소히 산정되었다고 심사팀이 판정하는 경우, 최종적으로 심사팀이 강제적으로 배출량 보고치를 수정할 수 있다¹³⁾. 개도국(비부속서 I 국가)의 경우에는 기후변화협약에 의해 정량적인 온실가스 감축의무가 없고 정량적인 감축목표를 갖고 있지 않으며 온실가스 인벤토리 작성 능력이 낮은 수준이어서 부속서 1국가와 비부속서국간의 기후변화에 대한 역사적 책임의 불평등에 대해 논란이 제기되어왔다.

이러한 상황에서 2008년 12월 인도네시아 발리에서 개최된 제13회 UNFCCC 당사국 총회(COP 13)에서 1차 공약기간의 국가별 의무부담과 선진국 및 개도국이 취할 감축행동의 측정·보고·검증(MRV) 필요성이 이슈로 제기되어 국제 사회가 MRV의 구체적인 설계를 논의하기 시작하였다. 측정·보고·검증(MRV)이라는 용어는 발리 행동계획에서 처음으로 사용되었으나 발리 행동계획이 체결되는 과정에서 측정·보고·검증(MRV)의 개념이나 정의에 대한 명확한 결론이나 합의는 이루어지지 않았다. MRV는 코펜하겐에서 열린 UNFCCC의 제15회 당사국 총회(COP 15)에서도 협상의 핵심 논제였다. 코펜하겐합의문은 당사국들의 “유의(take note)”를 도출하는 정도의 한계 때문에¹⁴⁾, 법적 강제력을 갖는 결정문으로 채택되지 않았지만 MRV에 대해서는 로드맵 설정과 방향설정을 명시하는 등 진일보한 점을 지니고 있다¹⁵⁾. 특히 선진국의 기술 및 재정적 지원을 받는 개도국의 감축행동에 대해서는 국제적인 측정·보고·검증(MRV)을 받되¹⁶⁾ 선진국의 지원을 받지 않는 자발적 감축행동에 대해서는 자국 내에서 측정·보고·검증(MRV)을 거치고 국제적인 자문·분석(ICA)을 받아야 한다는 점이 명시되었다¹⁷⁾. UNFCCC 제16회 당사국 총회(COP16, 2010년, 멕시코 칸쿤)은

13) 교토의정서 제5조 제2항에 의한 조정 절차. Where such methodologies are not used, appropriate adjustments shall be applied according to methodologies agreed upon by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol at its first session.

순환·박찬호, 온실가스 보고·검증제도(MRV)에 관한 법제 개선방안 연구—국제 MRV 연계 방안을 중심으로—, 한국법제연구원, 2010, 50면

14) UNFCCC, Decision 2/CP.15 Copenhagen Accord, 2010.

15) 정서용, 코펜하겐 합의에 대한 국제법적 검토, 서울국제법연구, 제17(1)호, 2010, 113면 이하

16) UNFCCC, Decision 2/CP.15 Copenhagen Accord 2010, Article 5, These supported nationally appropriate mitigation actions will be subject to international measurement, reporting and verification in accordance with guidelines adopted by the Conference of the Parties.

15차 코펜하겐 합의문(Accord)을 간결결정문(Decision)으로 채택하여 배출량 보고의 투명성을 강화했는데, 개도국들은 온실가스 감축행동에 대한 동참 원칙에 동의하고 구체적인 실행과 관련된 측정, 보고, 검증(measurement, report, verification)¹⁸⁾에 대해 신축적인 태도를 보임으로써 호응하였다. 선진국의 지원을 받은 개도국은 4년마다 국가 보고서¹⁹⁾를 제출하고 2년마다 ICA²⁰⁾를 전제로 감축행동 관련 주요 사항 및 인벤토리에 대한 보고서를 제출하기로 결의하였다. 결국 MRV가 온실가스를 감축하기 위한 핵심 수단으로 활용될 것으로 전망된다.

우리나라의 경우 저탄소녹색성장기본법 제42조에서 온실가스 및 에너지 사용량 의무보고²¹⁾ 제도를 규정하고 있으며, 동법 제42조 1항 5호에서 기준량 이상의 온실가스 배출업체 및 에너지 소비업체별로 측정 보고 검증이 가능한 방식으로 목표를 설정 관리하여야 한다는 조항에서 MRV를 명시하고 있다. 온실가스 배출권거래제도에 관한 법률 제정안은 제4장 (배출권의 보고·검증 및 인증)에서 MRV 체계를 도입하고 있다. 제4장 제20조 ①항에서 할당 대상업체는 이행연도별 온실가스 배출량에 대하여

17) UNFCCC, Decision 2/CP.15 Copenhagen Accord 2010, Article 5, Mitigation actions taken by Non-Annex I Parties will be subject to their domestic measurement, reporting and verification the result of which will be reported through their national communications every two years. Non-Annex I Parties will communicate information on the implementation of their actions through National Communications, with provisions for international consultations and analysis under clearly defined guidelines that will ensure that national sovereignty is respected.

18) Decision 1/CP.16 The Cancun Agreements: 2011

Also decides that internationally supported mitigation actions will be measured, reported and verified domestically and will be subject to international measurement, reporting and verification in accordance with guidelines to be developed under the Convention;

19) UNFCCC, Decision 1/CP.16 The Cancun Agreements. 2011.

Article 60 (b) Parties not included in Annex I to the Convention should submit their national communications to the Conference of the Parties, in accordance with Article 12, paragraph 1, of the Convention, every four years or in accordance with any further decisions on frequency by the Conference of the Parties,

20) Decision 1/CP.16 The Cancun Agreements: 2011

Article 63. Decides to conduct international consultations and analysis of biennial reports under the Subsidiary Body for Implementation, in a manner that is non-intrusive, non-punitive and respectful of national sovereignty;

21) 저탄소녹색성장기본법 제 42조 (기후변화대응 및 에너지의 목표관리)

측정·보고·검증이 가능한 방식으로 명세서를 작성하여 정부에 보고하여야 한다고 규정하여 MRV를 명시하고 있다. 환경부는 2011.5월 한국품질재단 등 8곳을 MRV 검증기관으로 지정·고시했는 데²²⁾, 지정된 기관은 온실가스 산정·보고·검증(MRV) 체계 확립을 위한 탄소심판원(Carbon Referee) 역할을 수행하게 된다. 우리나라도 독립적인 제3자 검증을 수행함으로써, 국제적 수준의 온실가스 산정·보고·검증(MRV) 체계가 본격적으로 도입될 것으로 전망된다.

REDD와 동일한 대상인 산림에서 시행되는 A/R CDM (Afforestation/Reforestation Clean Development Mechanism)에서 엄격한 모니터링 방법론은 사업자의 모니터링 작업에서 과중한 업무, DOE (각국의 CDM운영기구: Designated Operational Entity) 검증 및 인증 부담을 가중시키고 있다. A/R CDM에서 적용되고 있는 MRV 절차를 고려할 때, 새로운 유형으로 등장하는 REDD에서도 유사한 절차가 도입될 것으로 예상된다. 삼림전용 축소를 통한 적절한 온실가스 흡수량의 검증 및 인증이 REDD 등록과정에서 핵심요건으로 판단된다. 개성 등 북한의 산림을 REDD 대상으로 고려하는 과정에서 엄격한 MRV로 난관에 직면할 수 있는 바, MRV 절차를 준수하면서도 폐쇄된 사회라는 실정을 고려하여 절차나 방법론을 현실적으로 가능한 대안으로 간소화하고, 도입 가능한 측정, 보고방법에 대해 심도있는 검토가 필요하다.

2. REDD

교토의정서는 지구온난화에 영향을 미치는 주요 6가지의 온실가스(CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆)를 명시하고 부속서 I 국가들에게 1차 공약기간(2008-2012년)에 달성해야하는 저감 목표를 달성하기 위해 CDM(Clean Development Mechanism: 청정개발체제)²³⁾를 도입하고 있다. 교토의정서 3조에서는²⁴⁾ 1990년 이후 산림 전용

22) http://new.me.go.kr/mob/notice/notice.jsp?id=notice_02&cate=&mode=view&idx=177580

23) 교토의정서 12조에 규정된 것으로 선진국(Annex I 국가)이 개발도상국(Non-Annex I 국가)에 투자하여 발생한 온실가스 배출 감축분을 자국의 감축 실적에 반영할 수 있도록 함으로써 선진국은 비용 효과적으로 온실가스를 저감하고 개도국은 기술적·경제적 지원을 얻는 제도로 15개의 개별 사업분야가 있다. 12조 2항의 CDM 정의: The purpose of the clean development mechanism shall be to assist Parties not included in Annex I in achieving sustainable development and in contributing to the ultimate objective of the Convention, and to assist Parties included in Annex I in achieving

(RED; Reduced Emissions from Deforestation)에 따라 발생하는 온실가스 배출량 관리를 통해 감축의무를 달성할 수 있도록 함으로써 산림전용 문제를 명시하고 있다. 교토의정서가 기후변화 대응에 있어 산림의 역할을 인정함으로써 개도국 내 신규조림, 재조림, 산림 전용 방지 등 기후변화 대응에 있어 산림 분야의 역할이 부각되었고 1차 공약기간 동안 개도국 내에서 이루어질 청정개발체제(CDM: Clean Development Mechanism) 내에서의 구체적인 실행 규정을 논의하게 되었다.

청정개발체제에 대한 구체적인 실행 방안은 2003년 7차 기후변화협약 당사국회의에 와서야 정해졌다. 하지만, 실망스럽게도 REDD는 선진국 내에서만 활용이 가능하고 개도국에서 이루어질 청정개발체제에서는 제외하였다²⁵⁾. 실제 선진국 내 산림 전용 및 황폐화가 상당히 제한적으로 이루어진다는 사실로 볼 때 이는 교토의정서에서 REDD 배제를 의미하는 것이다. 이로서 기후변화협약과 교토의정서 하에서 산림분야의 관심은 신규조림과 재조림 (A/R CDM: Afforestation/Reforestation CDM)으로 집중되었지만 지구 온실가스 배출에 큰 비중을 차지하는 산림 전용 문제가 다시 부상하기까지 오랜 시간이 걸리지 않았다. 2005년 몬트리올에서 개최된 유엔기후변화협약(UNFCCC; UN Framework Convention on Climate Change) 11차 회의에서 8개 여타 국가의 지지를 받은 파푸아 뉴기니와 코스타리카가 개발도상국 산림파괴 및 감소에 따른 온실가스감축(REDD; Reducing Emissions from Deforestation and Degradation)계획을 제안하였다. SBSTA (The Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice)는 REDD에 대한 검토에 들어갔고 REDD가 기후변화대응의 중요한 방안으로 포함해야 한다는 결론²⁶⁾을 내리게 되고 REDD는 2012년 이후 포스트

compliance with their quantified emission limitation and reduction commitments under Article 3.

24) 교토의정서 Article 3.3 The net changes in greenhouse gas emissions by sources and removals by sinks resulting from direct human-induced land-use change and forestry activities, limited to afforestation, reforestation and deforestation since 1990, measured as verifiable changes in carbon stocks in each commitment period, shall be used to meet the commitments under this Article of each Party included in Annex I.

25) Decision 16/CMP.1 Land use, land-use change and forestry ANNEX, Definitions, modalities, rules and guidelines relating to land use, land-use change and forestry activities under the Kyoto Protocol

D. Article 12 13. The eligibility of land use, land-use change and forestry project activities under Article 12 is limited to afforestation and reforestation.

교토체제 논의의 주요 안건으로 부상하게 되었다.

2007년 인도네시아 발리에서 열린 13차 기후변화협약 당사국 총회에서 REDD에 대한 기후변화협약 차원의 결정문을 채택하기에 이르렀다. 발리 행동 계획(Bali Action Plan)²⁷⁾, 결정문 1은 확장된 의미의 REDD, 즉 산림전용과 산림 황폐화 이외에 산림 보존, 지속 가능한 산림관리, 탄소량 증대 활동 등 보다 포괄적인 사항을 REDD에 반영하고 있다. 발리 행동 계획의 중간 점검이 되었던 14차 기후변화협약 당사국 총회까지 REDD 논의의 진화가 계속되었다. 이 시점에서 주목할 것은 발리 행동 계획에서 산림 전용 및 황폐화와 그 외 선택사항으로 제시된 산림 보존, 지속 가능한 산림 경영, 탄소량 증대 활동이 산림 전용 및 황폐화와 같은 수준으로 올라선 것이다. 즉, REDD에서 REDD+로 그 범위가 확대된 것이다. UNFCCC 제15회 당사국 총회(2009, 덴마크 코펜하겐, COP-15)에서도 발리 행동 계획(Bali Action Plan) 결정문 1과 동일한 취지로 탄소흡수원인 산림보호를 위해 REDD+²⁸⁾를 강화하였고 UNFCCC

26) Draft decision -/CP.13 Reducing emissions from deforestation in developing countries: approaches to stimulate action FCCC/SBSTA/2007/L.23/Add.1/Rev.13. Further encourages Parties to explore a range of actions, identify options and undertake efforts, including demonstration activities, to address the drivers of deforestation relevant to their national circumstances, with a view to reducing emissions from deforestation and forest degradation and thus enhancing forest carbon stocks due to sustainable management of forest;

27) Decision 1/CP.13: Bali Action Plan 1. b. (iii) Policy approaches and positive incentives on issues relating to reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries; and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries;

28) REDD 및 plus 사업의 실현을 위하여 가장 먼저 고려되어야 할 사항은 본 사업의 범위를 어디까지 규정할 것인가의 문제이다. 단순히 산림전용의 피해를 막기 위한 사업의 범위는 RED(RED: Reduced Emissions from Deforestation)로 규정하며, UNFCCC의 정의에 따르면 산림전용 및 황폐화 방지(REDD; Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation)는 열대우림의 벌채 금지 및 산림 면적 감소 방지 정책을 목적으로 개도국이 산림을 전용해 악화시키지 않으면 탄소 배출권을 인정한다는 것으로 전통적인 산림을 대상으로 하며, 마지막으로 산림 보호 및 지속가능한 산림경영 활동을 통하여 확보하는 탄소 저장량의 활동을 포함하는 범위는 REDD-plus로 정의된다. REDD-plus는 REDD 범위에 산림의 탄소 축적량 향상(Enhancement of Carbon Stock), 산림보존(Conservation), 지속가능한 산림 경영활동(Sustainable Forest Management)까지 확대하는 개념이다. 즉, REDD가 온실 가스 감축을 위해 나무를 자르지 않는 것이라면, REDD+는 자르지 않을 뿐 아니라 잘 관리하는 개념을 포함하고 있다. 이와 함께, REDD++ 는 REDD-plus에 농지나 초지의 토지이용 변화를 통하여 산림을 조성하는 활동까지 추가함으로써 획득하는 탄소 변화량을 포함하는 개념이다 (Arild Angelsen et

제16회 당사국 총회 (COP16, 2010년, 멕시코 칸쿤)는 15차 코펜하겐 합의문(Accord)을 칸쿤 결정문(Decision)으로 채택하여 REDD+를 강화했다. 먼저 개도국의 REDD+ 이슈에 있어서는 선진국이 재정 및 기술을 지원하는 REDD+ 활동 범주를 산림 전용 및 황폐화 방지를 통한 온실가스 배출 감축 및 산림보존, 지속가능한 산림경영, 산림 탄소 축적 증진을 통한 온실가스 흡수 증진으로 합의하였다²⁹⁾. 그리고 개도국이 REDD+ 메커니즘에 참여하는 구비조건으로 국가 REDD+ 활동의 측정 및 보고를 위한 국가 산림모니터링 체계 구축 등을 열거하였다. 그리하여 이미 사업을 진행 중인 다수의 선진국과 비정부기관이 REDD 사업을 plus 범위로 진행하고 있는 추세이다³⁰⁾.

UN-REDD 프로그램이 2008년 9월에 출범하여 개발도상국이 REDD+전략을 준비하고 실행하는 것을 지원하고 있다. REDD 관련 사업이 초기 단계이고, 아직은 일부 선

al.).

Arild Angelsen, Charlotte Streck, Leo Peskett, Jessica Brown and Cecilia Luttrell "What is the right scale for REDD? In: Arild Angelsen. Moving Ahead with REDD—Issues, Options and Implications", Center for International Forestry Research, CIFOR, 2008.

29) Decision 1/CP.16 The Cancun Agreements: Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on Long-term Cooperative Action under the Convention 70. Encourages developing country Parties to contribute to mitigation actions in the forest sector by undertaking the following activities, as deemed appropriate by each Party and in accordance with their respective capabilities and national circumstances:

- (a) Reducing emissions from deforestation;
- (b) Reducing emissions from forest degradation;
- (c) Conservation of forest carbon stocks;
- (d) Sustainable management of forests;
- (e) Enhancement of forest carbon stocks;

95. Takes note of the collective commitment by developed countries to provide new and additional resources, including forestry and investments through international institutions, approaching USD 30 billion for the period 2010-2012, with a balanced allocation between adaptation and mitigation; funding for adaptation will be prioritized for the most vulnerable developing countries, such as the least developed countries, small island developing States and Africa;

30) Charlie Parker, Andrew Mitchell, Mandar Trivedi and Niki Mardas : "The Little REDD+ Book: An updated guide to governmental and non-governmental proposals for reducing emissions from deforestation and degradation", GCP(Global Canopy Programme). Global Canopy Foundation, 2009.

진국에 의해 조성된 펀드로 운영되고 있기는 하지만 앞으로 지속적인 사업을 위해 시장거래가 착수될 것인 바, REDD+는 향후 지구온난화의 주범으로 지목되는 산림벌채를 막는 주요 도구가 될 것으로 보인다.

III. REDD 잠재력 분석

1. REDD와 A/R CDM의 비교

MRV에 있어서 가장 중요한 것은 평가기준 및 지표의 타당성과 신뢰성이다. 이러한 평가기준은 평가주체에 따라, 대상 사업에 따라 다양하게 제시될 수 있어 평가지표 개발에 있어서 가장 큰 문제점 중의 하나가 계량화되고 객관화된 평가가 어렵다는 것이다. 다양한 목적(예: 공공성, 상품 홍보 등)을 가진 사업 특성을 고려하여 평가기준을 다르게 적용할 수도 있다. 또한 평가자가 가진 전문성에 따라 다양한 평가가 이루어질 수도 있다. UNFCCC 차원의 REDD는 아직 구상 중에 있고 MRV에 대한 구체적인 지침이 부족한 것이 사실이다.

청정개발제도(CDM)는 현재 존재하고 있는 측정·보고·검증(MRV) 관련 조항 중에서 가장 엄격한 측정·보고·검증(MRV)이 이루어지고 있는 제도이다³¹⁾. A/R CDM에서는 프로젝트의 타당성 검토는 각국의 운영기구(DOE, Designated Operational Entity)에 의해 엄격하게 실시되고 있으며, 프로젝트가 이행되어 발생하는 온실가스 배출량에 대해서는 매년 운영기구(DOE)에 의해 철저히 측정되어 그 결과가 유엔에 보고되면 유엔 기후변화협약이 공식적으로 온실가스 감축을 검증하게 되고 온실가스 감축량에 대한 신용(CER: certified emission reductions)을 발행하게 된다. 따라서 청정개발제도는 매우 엄격한 측정·보고·검증(MRV)과정을 거치고 있는 제도라고 평가될 수 있다. 신규조림/재조림 청정개발사업(Afforestation and Reforestation Clean Development Mechanism, A/R CDM)은 산림을 대상으로 하는 CDM이다. 따라서 산림이라는 동일한 대상에 대해 다른 방식으로 온실가스 흡수원을 보호하기 때문에

31) 노동운, 앞의 책, 118면

<표 1> REDD와 A/R CDM의 차이

	REDD	CDM
도입 시기 및 관련 협약	<ul style="list-style-type: none"> • UNFCCC COP-15 (2009, 코펜하겐) • Cancun Agreements (2010, 멕시코, 칸쿤) 	<ul style="list-style-type: none"> • 교토의정서 (2005년 2월 16일 발효) 제 12조
사업대상	<ul style="list-style-type: none"> • RED, REDD, REDD+, REDD++ 단계별로 구분되거나 Cancun Adaptation Framework에서 REDD+로 합의 	<ul style="list-style-type: none"> • 신규조림사업의 경우 50년간 비산림이었던 지역 재조림사업의 경우 산림이었던 지역이 1989년을 기준으로 현재까지 비산림인 지역
참여주체와 사업의 지역적 범위	<ul style="list-style-type: none"> • 프로젝트단위보다는 국가나 지역 단위 소규모에서부터 수십만 헥타아르에 이르는 대규모 지역단위 사업 	<ul style="list-style-type: none"> • 개인이나 기업주도로 사업간에 직접 투자하는 방식인 프로젝트 방식
재정 (financing)	<ul style="list-style-type: none"> • 공적개발원조 (ODA)의 투입을 적극 권장 • 2010-2012년에는 코펜하겐 합의에 따라 300억 달러의 단기재정을, 그 이후에는 2020년까지 매년 1,000억 달러의 '녹색기후기금(Green Climate Fund) 조성 • 시장도구와 비 시장도구 모두 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 공적개발원조 (ODA)를 통한 투자는 추가성 요건을 충족하지 못해 CDM 사업으로 인정되지 않음 • 조림 CDM 사업 배출권(CER)을 통한 시장도구에 의존
기저선 (Baseline)	<ul style="list-style-type: none"> • 지난 5, 10, 15년 동안의 과거 연배출의 평균치를 사용하거나, 혹은 최근 특정 한 해의 배출치를 사용 	<ul style="list-style-type: none"> • 1989년 12월 31일 이전과 이후를 기준하거나, 온실가스 저감노력이 없는 경우의 온실가스 배출량, 즉 제안된 프로젝트가 시행되지 않았을 경우 온실가스 배출량

REDD와 상당한 유사한 제도이다. A/R CDM과 REDD 산림 고유의 특성에 주안점을 두고 있다고 하더라도 기본적으로 온실가스 흡수원으로서 기후변화 대응과정에서는 상당한 공통점을 가지고 있다.

하지만 A/R CDM과 REDD가 공통적인 요소 때문에 상호 배타적으로 완벽하게 구분되는 것도 아니고 세부적으로 상호 충돌되는 부분도 있으며 평가지표 선택이 모호한 경우도 있을 수 있다. MRV차원에서 차별화되는 대표적인 항목에 대해 A/R CDM과 REDD를 비교하여 볼 경우 REDD의 MRV에 대해 A/R CDM의 지표를 사용할 수 있을 정도로 동질성을 지니고 있는 지 확인할 수 있을 것으로 보인다. A/R CDM과 REDD에 개입되는 요인들을 분석하여 보면 MRV 관점에서 비교평가되어야 할 항목이

사업대상, 기준선, 재정 등이 핵심요인으로 판단된다(표 1). 이들은 평가관점과 평가 단계가 비교적 명확하게 구분되면서도 평가영역을 가시적으로 제시할 수 있는 것으로 보인다. 이 기준 외에도 많은 중요한 평가요소가 있다. 그럼에도 불구하고 제시된 항목은 A/R CDM과 REDD를 도입하는 국제협상과정에서 쟁점으로 논의되었던 고려되는 핵심 항목을 반영하고 있다는 것으로 판단된다.

REDD 및 plus 사업의 변형을 위하여 가장 중요한 것은 재정(financing)에 대한 논의이다. A/R CDM의 문제점으로 지적되는 요인 중 하나는 재정 문제이다 (Angelsen [9]). 현재까지 논의된 사항으로는 REDD 및 plus 사업은 A/R CDM과 달리 탄력적 재정지원을 인정하여 사업의 활성화를 위해 공적개발원조 (ODA)의 투입을 적극적으로 권장하고 있으며³²⁾ 파이낸싱에 있어서는 AR CDM이 전적으로 시장도구에만 의존하고 있지만 REDD는 시장도구와 비 시장도구를 모두 활용하고 있다. 지속적이고 자발적인 재정지원 확대 기회를 마련하기 위하여 시장과의 연계성, 국가 정책과의 연계 가능성 등이 논의되고 있다. 재정지원에 있어서는 2010-2012년에는 코펜하겐 합의에 따라 300억 달러의 단기재정을, 그 이후에는 2020년까지 매년 1,000억 달러를 조성하여 '녹색기후기금(Green Climate Fund)'을 설립하는 데 합의하였다. 세계 금융기관과 선진국들은 이미 이러한 기후변화협약의 협력메커니즘을 이용한 사업으로 크레디트의 확보를 위하여 '녹색금융펀드(Green Financing Fund)'와 같은 다양한 기후변화 협약관련 금융 상품을 제공하여 기업의 투자를 유도하고 있다³³⁾. 이러한 금융펀드를 통해서 정부와 기업이 개성의 REDD에 투자할 수 있도록 우리나라의 금융권도 이러한 기후변화 관련 파생 금융 상품을 적극적으로 만들도록 정부가 지원할 필요가 있다.

REDD에 대한 주요 논의 사항 중 하나는 사업 실현을 위한 지형적 범위를 어디까지로 규정할 것인지에 대한 문제이다. 사업에 직접 투자하는 방식인 지역적 혹은 사업 규모의 단계 (sub-national or project level), 사업 대상국가에 직접 투자하는 방식인 국가 차원의 단계(national level), 혹은 이 둘의 복합적 단계(nested approach)로

32) Arild Angelsen and Sheila Wertz-Kanounnikoff "What are the key design issues for REDD and the criteria for assessing options? In: A. Angelsen. Moving Ahead with REDD-Issues, Options and Implications", CIFOR, 2008.

33) 김필규, 탄소배출권 관련 금융상품화를 위한 법적 과제, 환경법연구, 제31(2)호, 2009, 23면 이하

그 범위를 나뉠 수 있다³⁴⁾. 첫번째 방식은 A/R CDM 사업의 진행방식과 유사한 형태를 띠고 있으나, 문제점으로 사업을 이행하지 않는 주변지역에서 발생하는 누출에 대한 해결방법의 부재가 단점으로 거론되고 있다. 두 번째로, 국가 차원에서 정책적으로 사업을 이행하는 단계로 이러한 접근 방식을 통하여 넓은 범위에서 지속적인 온실가스 감축을 도모할 수 있으나, 사업 대상지의 소유 논란 문제를 가져올 수 있다. 하지만 대부분의 국가들이 UNFCCC에 제출한 REDD 및 plus 에 대한 접근 방식인 이 방식을 취하고 있어 REDD의 MRV도 이러한 방식에 주안점을 둘 것으로 예상된다.

REDD 도입을 위한 가장 주요한 과제는 기저선(baselines)의 설정이다. 기저선은 아무런 조치가 없이 산림전용과 훼손이 진행되고 있는 현 상태에서 발생되고 있는 탄소배출량이다. 기저선을 계산하는 가장 간단한 방법은 “참조기간(reference period)” 즉 지난 5, 10, 15년 동안의 과거 연배출의 평균치를 사용하거나, 혹은 최근 특정한 연배출치를 사용하는 것이다. 이는 신규조림사업의 경우 50년간 비산림이었던 지역, 재조림사업의 경우 산림이었던 지역이 1989년을 기준으로 현재까지 비산림인 지역에서 프로젝트가 시행되지 않았을 경우를 상징하는 상황에서의 온실가스 배출량으로 정의되는 A/R CDM과 가장 두드러진 차이이다. AR CDM은 신규조림이나 재조림을 해야 배출권이 인정되기 때문에 수목생장이 왕성한 열대지역이 절대적으로 유리하다. 따라서 조림 CDM사업의 조건을 충족하는 지역을 추적하기가 쉽지 않았다³⁵⁾. 하지만 REDD는 현재의 상태를 유지하기만 하더라도 탄소흡수량에 대한 권리가 인정된다는 점에 가장 큰 차이가 있다.

CDM은 MRV 시스템에 의거하여 운영되고 있고 A/R CDM은 산림전용이 아닌 신규조림과 재조림에 대해 수행된 CDM이지만 산림을 대상으로 수행되었기 때문에 성격이 REDD와 상당히 유사하다. 포스트 교토체제에서 새로운 MRV가 도입된다고 하더라도 A/R CDM과 유사한 형태가 될 것으로 판단된다. REDD의 MRV에 대한 참고가 될 기준이 없는 상황이어서 A/R CDM에 의거한 REDD에 대한 평가가 이루어질 경우 통일적이고 일관성 있는 평가가 될 것으로 판단된다.

34) Arild Angelsen, et al. 2008.

35) 이재협, 교토의정서의 조림 청정개발체제에 대한 법적 검토, 서울국제법연구, 제15(1), 2008, 293면 이하

2. REDD 기저선 검증

REDD는 산림전용이나 산림황폐화로부터 탄소배출량을 감소시키고 산림 개발에 대한 수요를 어떤 식으로든 상쇄시켜야만 현실적인 REDD 실행이 가능하다. 과연 개성시가 경제적 타당성을 가지고 REDD 투자를 끌어들이 수 있는 산림자원을 보유하고 있는지를 평가하는 작업이 선행되어야 한다. 신뢰할 수 있는 탄소 수익을 산출하기 위한 REDD 프로그램을 위해서는 대상지역이 산림감소의 위협하에 놓여 있었다는 것을 증명할 기준선이 필요하다. 기준선을 설정하는 과정에서 가장 우선적으로 수행되어야 하는 것은 산림의 정의에 따라 산림과 비산림을 구분하고 분석하는 것이다. 또한 REDD는 크게 산림전용(Deforestation)과 산림악화(Degradation)로 구분되며, 현재 산림인 지역의 산림의 양적·질적 감소가 일어나는 지역을 대상으로 선정할 수 있기 때문에 한 지역에서의 토양 피복과 축적의 변화량을 감지하는 것이 중요하다. 사업지역을 선별하고 사업 대상지의 여건을 입증할 수 있는 자료는 크게 원격탐사자료, 현지조사, 일반 문서 등으로 구분될 수 있으며, UN에서도 각종 협약의 효율적인 이행을 위해 위성영상의 활용을 권장하고 있으며³⁶⁾, UNFCCC에서 사업 대상지의 적격성을 판단하는 자료로 원격탐사자료를 최우선시하고 있다³⁷⁾. 다양한 문헌에서 교토의 정서를 이행하기 위해 위성영상을 활용하는 것이 필수적이며 탄소 회계 과정에서 토지이용 변화에 대한 명확하고 검증 가능한 자료를 확보할 수 있게 될 것이라고 언급하고 있다³⁸⁾. 원격탐사란 조사하고자 하는 대상, 지역 및 현상에 대해 비접촉·비파괴

36) The United Nations resolution Principles Relating to Remote Sensing of the Earth from Space 11 11. UN GA Res., UN Doc. A/RES/41/65, (1986) 41st Session, adopted December 3, 1986.

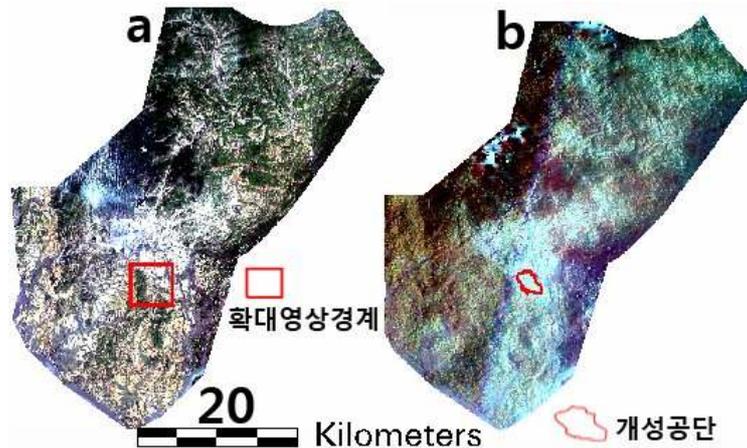
37) Peter Holmgren; Tim Clairs; Tim Kasten 2008, Role of satellite remote sensing in REDD Issues Paper 13 October UN-REDD Programme

38) There are five specific areas where remote sensing may support the Kyoto Protocol (Ake Rosenqvist, et al)

- provision of systematic observations of relevant land cover (Articles 5, 10);
- support for the establishment of a 1990 carbon stock baseline (Article 3);
- detection and spatial quantification of change in land cover (Articles 3, 12);
- quantification of above-ground vegetation biomass stocks and associated changes therein (Articles 3, 12);
- mapping and monitoring of sources of anthropogenic CH₄ (Articles 3, 5, 10).

적인 도구를 이용하여 수집된 자료의 분석을 통하여 정보를 수집하는 과학기술이다. 위성영상은 현지조사에 비하여 넓은 지역을 단시간에 관측할 수 있고 육안으로 감지하기 어려운 물체나 현상들을 감지할 수 있는 장점을 가지고 있다. 특히 북한의 개성과 같이 직접 자료수집이 힘든 비접근 지역에 대한 정보를 얻어야 하는 경우에 관측 수단으로 매우 유용하다.

<그림 1> 개성지역의 TM 영상 a:1989.5월17일 촬영 b: 2011.6월15일 촬영



직접조사가 어려운 개성 지역의 삼림전용 현황을 파악하기 위하여 Landsat TM (Thematic Mapper)과 IKONOS 영상 자료를 이용하였다 (그림 1과 2). 개성은 아호비령산맥이 인근에 있어 주변에는 산들이 많이 있다. 산으로는 북쪽에 체석산, 천마산, 두석산이, 중앙에 송악산, 남쪽에 진봉산과 용수산이 있다. 특히 개성 시가지 주위에 있는 송악산, 자남산 등에는 소나무가 많아, 개성을 송도(松都)라고 불리게 하였다. TM 영상에서는 녹화율이 좋은 산지들이 개성시 북부에 분포하는 외곽지의 산림 녹지 구조가 화면에 선명하게 나타남으로써 일반인도 쉽게 개성 지역의 녹지구조를 이해할

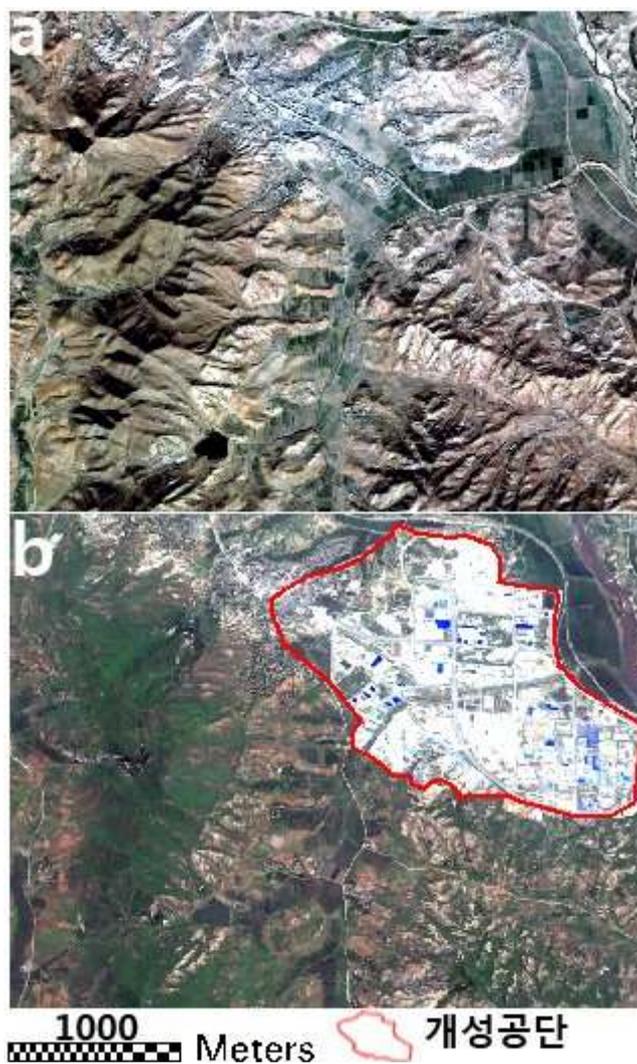
Ake Rosenqvist, Anthony Milne, Richard Lucas Marc Imhoff, Craig Dobson A review of remote sensing technology in support of the Kyoto Protocol, Environmental Science & Policy, 6, 2003, pp. 441-455.

수 있다. 하지만 북부에 분포하는 산림이 1989년도 (그림 1a)에 비해 2011년도 영상 (그림 1b)에는 활력도가 두드러지게 떨어지는 것으로 나타난다. 북한은 식량증산을 위한 산지의 농지 전용, 부족한 연료를 보충하기 위한 무분별한 땃감 채취, 수출용 목재, 산업용재 등을 위한 과도한 벌채 등으로 산림이 황폐화되었다. 산림병해충, 산불 등의 산림재해와 황폐된 산림에서의 토사유출 및 반복되는 수해 등으로 인해 황폐화가 가속화되는 현상이 영상에 반영되고 있다. 북한의 산림은 반복되는 수해 등으로 자연 상태에서의 복원이 어려워 그대로 방치할 경우 황폐화가 점점 더 심해질 가능성이 있어 REDD는 개성에서 반드시 필요한 사업으로 확인된다. 남쪽에서는 개성이 갖고 있는 천혜의 녹지 자원이 최근 대규모 개발사업 (개성공단 등)으로 훼손되고 있다는 증거를 쉽게 확인할 수 있었다. 일부 기존의 도심지 녹지, 수공간이 인공경관으로 대체되었음을 알 수 있다. 또한 시가지에는 비교적 작은 구릉지가 녹지축을 형성하면서 분포하고 있음을 알 수 있었다. 20년 사이에 나타난 도로나 건물 밀도의 두드러진 차이도 확인할 수 있다. 개성시 면적의 55%는 삼림이 차지하고 총산림 넓이에서 소나무림이 80%를 차지한다는 문헌과 같이 산림으로 시 전체가 뒤덮여 있어 REDD에 대한 잠재력이 충분한 것으로 확인된다.

IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)는 우수실행지침서에서 토지이용 범주를 크게 임야, 경작지, 초지, 습지, 주거지, 기타 토지 6개로 구분하고 있는 데, 이 정도의 토지이용에 대해서는 TM 영상에서 확인된다. 개성 서남쪽에서는 1989년도에 비해 2011년 영상에서 녹지밀도가 높아진 현상이 나타난다. 개성공단 주변지역을 확대한 IKONOS 영상이 그림2에 제시되어 있다. 2002년도에 민둥산이던 지역이 (그림 2a) 2009년에는 조림이 된 것이 확인된다 (그림 2b). 1990년부터 지속된 에너지난, 식량난 등으로 인해 북한 전체 산지의 1/3이 민둥산으로 변해 버렸다는 근거가 2002년 영상(그림 2a)에 반영되어 있다. 북한은 1993년 3월 산림 조성과 수종 교체를 주내용으로 하는 '산림조성 10개년 계획'을 밝힌 바 있으며, 1999년에는 도시경영성과 국토환경보호성 주관 하에 15만 5,400여ha의 산림 조성 계획을 추진한 바 있다. 2001년 10월부터는 '산림 조성 10개년 계획 기간'(2001-10)을 수립하고 매년 15만ha의 산림 조성 사업을 추진해 오고 있으며³⁹⁾, 주요 수종으로는 잣나무, 은행나무, 수삼나무

39) 정우진, 앞의 책, 20면

<그림 2> IKONOS 고해상도 영상 a: 2002.11월25일 촬영
b: 2009.9월 19일 촬영, 확대영상의 경계는 그림 1a에 제시



등 속성수(速成樹)이면서 경제적 이용 가치가 있는 나무들이 장려되고 있다. 2009년 영상(그림 2b)에 조림흔적이 나타난 것은 북한의 이와 같은 산림조성사업이 이곳에서 시행되었으며 특히 속성수가 식재된 것으로 판단된다.

확대영상에서 산지, 하천, 구릉지 등 상당히 넓은 범위에 걸쳐있는 녹지 경관의 존재 여부, 분포를 파악하는 것과 더불어 도심지 내부에 국부적으로 나타나는 작은 규모의 공원, 오픈 스페이스들의 식별이 가능하다. 확대영상에서는 자연적 요소와 더불어 최근 건설된 개성공단으로 인해 단기간에 난립한 주거지, 상업지의 인공구조물과 좁은 도로망 등을 확인할 수 있다. 과거 영상과 비교하여 도심에 최근 조성한 공원이거나 건물, 도로 등을 한눈에 볼 수 있어 거의 현지조사에 가까운 토지이용정보를 파악할 수 있다.

개성의 산림이 황폐화되었지만 여전히 상당히 넓은 지역에 걸쳐 산림이 분포하고 있어 산림 전용을 방지하는 REDD 사업이 필요하다. 개성은 공단개발과 산지전용으로 인해 시 전체에 걸쳐 녹지가 사라지고 있다는 점에서 REDD 필요성이 시급하게 요청되는 지역이다. 그러므로 이 지역에 대한 REDD 사업은 선진국의 온실가스 감축의 보조적 방안의 확보와 개발도상국의 지속가능한 발전을 유도하는 교도의정서의 원칙에 적합한 지역이다. 현재 북한의 산림이 경제난과 식량난으로 인해 황폐화가 지속되고 있는 상황에서 자체적인 산림보전의 가능성이 낮으며 경제적 측면에서도 수익성 추구를 위한 산림보전활동이 이루어지지 않았으므로 REDD 시나리오가 추가성을 가진다는 결론을 얻을 수 있다.

IV. MRV 적용여건 평가

1. 평가 지표 도출

MRV 적용여건을 평가하기 위해서는 사전에 MRV에서 다루어야 할 지표를 설정하고 이에 의거하여 실제 사례지역을 평가하는 것이 이상적인 연구방법으로 사료된다. MRV 적용여건을 평가하는 과정에서 가장 중요한 것은 평가지표와 범위를 정하는 것

이다. 다양한 지표를 고려하여 MRV 적용여건 평가할 경우 다루는 영역이 너무 광범위하여 핵심항목에 대한 집중적인 평가가 이루어지기 어렵다. REDD의 실행과정에서 예측가능성과 일관성에 영향을 줄 수 있는 핵심지표를 발굴하여 집중적인 평가를 시도하는 것이 효율적인 접근방안이다.

국제법에서 측정(Measurement)은 현상의 수량화가 가능한 측면을 기술하는 것으로서 경우에 따라서는 질적인 면을 측정하는 의미로도 사용된다. 측정 대상의 속성으로는 직접 측정 가능한 속성이 있는 반면 간접적인 지수나 기준을 사용하여 측정하는 속성이 있을 수 있다. 온실가스 인벤토리는 직·간접적인 지수(활동자료)에 입각해서 배출량을 측정하는 대표적인 경우라고 할 수 있다. 보고(Reporting)는 개별 국가의 상황, 정부 정책 및 수단, 환경적 영향(결과), 민간부문의 활동 등에 대해 정확하고 신뢰 가능한 정보를 투명하고 표준화된 방법으로 제공하는 것이라고 할 수 있다. 검증(Verification) 주체로는 다른 국가, 국제기구/기후변 화사무국, 독립된 전문가 집단, 당사국, 인증된 제3의 민간부문, 비정부기구(NGO) 등이 있을 수 있으며, 검증방법으로는 현장 조사, 현장 모니터링, 원격 모니터링, 국제기구 활용, 비정부기구(NGO) 활동 등이 있을 수 있다⁴⁰⁾. MRV에서 보고 단계는 객관적인 측정 자료와 증거가 있어야 내용을 정확하게 보고할 수 있다. 검증(Verification)도 측정과 밀접한 관계가 있는데 이는 측정할 수 있어야 검증이 가능하기 때문이다. 검증은 보고된 정보나 정보 생산 절차의 정확도와 신뢰도를 검토하는 절차인데 원래 측정 데이터가 정상적으로 생산된 것이라면 검증과정도 크게 문제가 되질 않을 것이다.

CDM에서도 신청이 각하되는 경우가 있는데 대부분 측정데이터의 신뢰성에 문제가 있기 때문이다. 최근의 온실가스보고 및 관리체계에 있어서의 핵심사항은 데이터의 정확성에 기초한 인벤토리의 신뢰성 확보이며, 이를 위해 불확실성을 축소할 수 있는 실측 및 산정 방식을 혼용하여 사용하고 있다. 측정과 보고 검증의 세가지 영역 중에서 기초적인 측정 데이터가 MRV 전체를 좌우할 것으로 판단된다. 측정이 MRV에서 가장 중요한 요소이며 측정결과에 따라 REDD의 성패여부가 결정된다는 것을 UN-REDD프로그램에서 적시하고 있다⁴¹⁾. 이런 이유 때문에 MRV 핵심요소로 측정에

40) 노동운, 앞의 책, 116-117면

41) <http://www.un-redd.org/UNREDDProgramme/InternationalSupport/MeasurementReportingandVerification/tabid/1050/language/en-US/Default.aspx>

<표 2> MRV 적용여건 분석 매트릭스

기준선 설정 근거		원격탐사	현지조사	문헌조사
역사적 기준선 (historical reference level)	산림면적	○	×	×
	역사적 벌채율	○	×	×
	향후 예상 벌채율	△	×	×
	산림특성(수종의 구성, 임분의 영급 또는 밀도, 벌채주기)	△	※	×
	토지 이용 현황	○	※	×
	토지이용별 온실가스 배출 현황	△	※	※
조정된 기준선 (projected reference level)	산림 황폐화에 관한 사회경제적 요인 분석	☆	×	※
	DAF (development adjustment factor)	☆	×	※

- : 해당 조사 방법으로 조사대상객체의 핵심자료 취득 가능
- ※: 해당 조사 방법으로 조사대상 객체의 핵심자료를 취득할 수 없으나 원격탐사와 결합하여 조사를 진행할 경우 필요한 정보를 취득할 수 있는 경우
- ☆: 해당 조사 방법으로 조사대상 객체의 핵심자료를 취득할 수 있으나 조사결과와 신뢰성을 증진하기 위해 현지조사, 문헌조사와 결합하여 조사를 진행할 필요가 있는 경우
- △: 해당 조사 방법으로 조사대상객체의 핵심자료를 취득할 수 없으나 북한의 다른 지역, 비무장 지대 등 개성 인접 지역 등에서 필요한 데이터를 취득할 수 있는 경우
- ×: 해당 조사 방법으로 조사대상객체의 핵심자료를 취득할 수 없는 경우

주안점을 두고 측정에 개입되는 원격탐사, 현지조사, 문헌조사를 분석매트릭스의 수평축에 배치하고 개성에 대한 MRV 여건을 평가하였다.

너무 많은 지표를 설정하여 요인간의 중복을 유발하기보다 온실가스 배출에 개입되는 핵심 항목을 도출하여 요인간의 중복을 최대한 줄여 가시적이고 객관적인 평가를 시도하는 것이 적절한 방안으로 사료된다. 배출감소 크레딧이 기저선에 대한 성과를 기준으로 만들어지기 때문에 기저선이 가장 중요한 요인이다. 신뢰할만한 기저선은 국가적 접근과 프로젝트 단위 접근법에 공히 적용되어 얼마나 많은 재정적 보상을 받을지를 판단하는 결정적 단서이다. 각 국가는 보다 큰 REDD 자금이전을 인정받기 위해서 산림전용 기저선을 가능한 한 높게 설정하여 직접적인 재정 인센티브를 받으려고 할 것이다. 깊은 숲 속에 보관되어 있는 탄소량을 측정하는 것도 쉽지 않는 데

다양한 지표를 고려하기보다 REDD에서 핵심 절차인 베이스라인 검증과 관련된 지표를 중심으로 MRV 적용여건을 평가하였다. 베이스라인에 개입되는 다양한 데이터의 역할에 대해 집중적으로 평가하여 상대적인 비교를 통하여 MRV 여건에 대한 구체적인 검증을 시도하였다.

2. 기저선 MRV 여건

현재까지 논의된 기준선의 예측 방향은 크게 세 가지로 구분된다⁴²⁾. 첫째는 역사적 베이스라인(historical baseline) 설정으로 A/R CDM과 마찬가지로 1989년 12월 31일 이전과 이후를 기준하거나, 혹은 국가별로 정한 기간의 산림역사에 근거하여 REDD 및 plus 사업이 일어나지 않았을 경우, REDD 및 plus 사업을 통하여 확보된 탄소 저장량만큼의 차이를 탄소 배출권으로 인정하는 방식이다. 한 예로 개성시에 1990년과 2005년 사이에 매년 1GtCO₂가 흡수된 100만 ha의 숲이 황폐화 된다면 과거 베이스라인은 1GtCO₂/yr가 될 것이다. 이 경우 1GtCO₂/yr 이하의 산림 황폐화율은 추가적인 것으로 측정되어 감축활동에 대한 보상으로서 지불된다. 첫 번째 방식이 과거에 산림의 전용 및 황폐화가 현재, 미래에도 동일하게 작용할 것이라고 가정하고 설정하는 방식이지만, 두 번째인 조정된 역사적 기준선(historical adjustment baseline)은 과거의 추세에 경제상황, 환경변화 등의 요소들을 반영한 DAF(development adjustment factor)를 적용하는 방식이다. 세 번째는 사업을 진행하는 주체와 규모별로 다른 관점을 적용하는 방식으로 역사적 기준점의 설정과 조정된 역사적 기준점을 혼용하는 방식을 말한다⁴³⁾ 이런 이유 때문에 분석매트릭스(표 2)의 수직축에 기저선 설정 방안별 필요한 데이터에 의거하여 개성시에 대한 MRV 여건을 평가하였다.

표 2에서 제시되고 있는 바와 같이 측정도구에 따라 수집될 수 있는 데이터가 확연하게 다르게 나타난 것을 알 수 있다. 즉 전통적으로 활용되어온 현지조사나 문헌조사를 통해서 REDD의 기저선 설정에 대한 정보를 파악하는 것이 한계가 있는 것이

42) Charlie Parker, et al., 2009.

43) id.

확인된다. REDD의 핵심 데이터인 산림면적을 측정하는 항목 등 대부분의 지표에서 원격탐사가 객관적인 근거를 제시할 수 있는 유일한 방법으로 부각되고 있다. 탄소측량은 인공위성으로부터 획득한 원격탐사자료를 이용해 산림계의 탄소의 증가와 감소를 측정하는 절차이다. 현지조사와 문헌조사는 원격탐사의 보조자료로서 역할을 하는 상황이 표 2에서 선명하게 제시되고 있다. 그림 1-2에서 확인되고 있는 바와 같이 원격탐사자료를 사용해 다른 용도로 전환된 산림의 면적, 즉 산림전용비율을 계산할 수 있다. REDD에서 보상은 베이스라인과 비교하여 축소된 산림전용의 상태를 근거자료로 제시하여야 한다. 기준선을 설정하는 과정에서 다양한 자료를 필요로 하는 조정된 역사적 기준선(historical adjustment baseline) 방식보다는 원격탐사를 이용하여 가시적이고 객관적인 근거를 확보할 수 있는 역사적 베이스라인(historical baseline)을 적용하는 것이 타당할 것으로 판단된다. 원격탐사를 이용하여 현지에 접근하지 않고 자료를 취득할 수 있도록 하는 것이 최선의 방안으로 판단된다. 원격탐사를 이용할 경우 거시적인 산림전용 및 황폐화에 대한 자세하고 시계열화된 자료나 통계를 생산할 수 있기 때문이다.

위성 영상을 활용한 기상 예보는 일반인들이 매일 대하는 원격 탐사 활용사례이다. 세계 각국에서 일어나는 사건(이라크 전쟁, 험준한 아프가니스탄의 산악지, 북한의 영변 핵시설 등)을 위성 사진으로 생생하게 보여주면서 현지 상황을 전달하는 것이 일반화되고 있다. 해양 오염, 기후변화, 오존층 파괴, 열대림 벌채와 사막화 등을 다루는 각종 국제협약에서 원격탐사를 활용하여 협약의 이행여부를 확인하는 것이 일반화되어 있다⁴⁴⁾. 개성과 같이 실제 관찰하고자 하는 목적물에 접근하기가 쉽지 않아 관측자가 관찰하고자 하는 대상에 직접 접근하지 않고도 목적물로부터 멀리 떨어진 거리에서 협약 이행에 대한 정보를 추출할 수 있다는 장점 때문에 교토의정서 이행여부를 감시하기 위해 원격탐사를 활용할 것을 제안하는 많은 선행연구가 보고되고 있다⁴⁵⁾. 이와 같은 전지구차원의 응용과 더불어 소송의 증거자료로 자연자원의 분포 정도나 과도한 이용의 문제, 특정한 오염물질 배출원의 위치와 그 이동 경로 추적, 환경 훼손 원인자와 피해자간의 역학 추정에 대한 문제 등 다양한 분야에서 원격탐사의 활

44) Nicolas Peter, 2004; Jana K. Hettling, 2003.

45) Ake Rosenqvist, et al. 2003.

용이 급속도로 확대되고 있으며⁴⁶⁾, 국제사법재판소도 원격탐사를 소송의 증거자료로 인정하고 있다⁴⁷⁾.

원격탐사는 넓은 지역에 대한 전반적인 변화 흐름 등 많은 정보를 현지조사 없이 획득할 수 있다는 장점이 있지만 상공에서 지상을 내려다보는 식의 촬영으로는 수종의 구성, 임분의 영급 또는 밀도 등 산림에 대한 세부적인 정보를 수집하는 데는 한계가 있다. 원격탐사로 확인할 수 없는 세부적인 사항은 현장 조사를 통해 얼마나 많은 탄소가 산림에 보관되어 있고, 다른 용도로 전환된 산림에서 얼마나 방출되었는지 알 수 있다. 대상지 분석에 있어 전체지역에 대한 실측을 수행하기 어렵기 때문에 특히 개성공단 주변에서 실측자료를 수집하여 원격탐사의 샘플링 기법을 통해 일부 지역에서 분석된 결과를 전체에 대한 값으로 추정할 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 현재와 같이 북한당국이 설비나 자료 노출에 대해 거부감을 갖는다면 개성공단 주변에서 확보된 문헌조사 정보를 최대한으로 활용해야 할 것으로 판단된다.

환경정책평가연구원의 연구진이 개성공단의 상수원인 월고 저수지 유역에 대한 현지조사결과가 아래 제시되어 있다. 이와 같이 문헌으로 해당지역에 존재하는 수목의 피복상태가 확인되고 산림생태계의 현황을 분석할 수 있는 근거자료를 확보할 수 있을 것이다. 아울러 도로 건설, 댐건설, 딸감 확보를 위해 벌목, 채소재배나 축산 등 산림 전용이나 황폐화에 영향을 미치는 각종개발사업의 현황을 확인할 수 있다⁴⁸⁾. 원

46) Kenneth J. Markowitz, 2009; Ray Purdy, 2006; George M. Brilis, et al. 2000; Hodge, Sharon Hatch, 1997.

47) Francis Lyall and Paul B. 2009.

In the Case Concerning the Frontier Dispute, Benin v Nigeria, 2005 ICJ 90, Benin referred to SPOT data(para. 41) as did the Chamber to aerial photographs and SPOT (para, 116). In the case Concerning the Territorial and Maritime Dispute between Nicaragua and Honduras in the Caribbean Sea (Nicaragua v Honduras) 2007 ICJ I, Honduras apparently introduced a satellite photograph as part of its argument (see para, 276). The ICJ has referred to and accepted aerial photography and satellite imagery: e.g. the above cases, Case Concerning Kasikili/Sedudu Island (Botswana v Namibia) 1999 ICJ 1045 at para. 31, 33-6. and Land and Maritime Boundary between Cameroon and Nigeria (Cameroon v Nigeria: Equatorial Guinea intervening) 2002 ICJ 303 at paras 88, 90, 93 and 95. There seems no good reason to separate aerial from satellite imagery. Cf. the ICJ Chamber on the probative value of map.

48) 지질은 주로 마사토로 구성되어 있으나, 비교적 안정적인 수목의 피복상태를 유지하고 있어서 상류계곡 등으로부터 대규모 토사유출의 위험성은 그다지 높지 않은 것으로 관찰되었다. 하지만 도로건설과

격탐사로는 산림 황폐화에 관한 기초적인 사회경제적, 구조적 요인 분석 등 지역의 인문환경에 대한 자세한 정보를 얻는 데는 한계가 있다. 특히, 건물 안에 거주자가 있는지, 있다면 몇 명이 살고 있는지와 같은 세밀한 정보는 위성 영상을 통해서 정확하게 알 수가 없다. 이 경우에는 개성공단에 근무하고 있는 남한측 근로자나 현지 채용인력의 도움을 받는 것이 최선의 대안으로 판단된다.

REDD가 활성화되면 외국의 자원보호정책에 따라 산림흡수원의 확보는 갈수록 어려워질 것으로 예상된다⁴⁹⁾. 산림전용으로 인한 탄소저장량의 변화를 계산할 때에 대두될 수 있는 데이터의 정확도의 한계를 극복하기 위해서는 위성영상과 현지조사, 문헌조사를 결합하고 개성공단의 현지 업체들을 통해 미리 준비한다면 MRV과정에서 요청되는 데이터를 생산하는 데 큰 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.

V. 결론 및 시사점

개성에서 REDD가 성공을 거두기 위해서는, REDD에 직접·간접적으로 참여하는 당사자들에게 소송을 제기하는 데 요구되는 입증책임에 대해 ‘예측가능성’과 ‘집행가능성’에 대한 신뢰를 주어야 한다. 즉 개성에서 REDD사업을 하려는 남측 기업과 외

정에서 생긴 절개지, 그리고 댐 건설이전에 주민들이 개간한 다락밭 등이 방치되어 있어 이들로부터 토사유출의 위험성이 있는 것으로 파악되었다. 주민출입 제한으로 다른 지역과는 달리 저수지 상류지역에 벌목이 진행된 흔적은 보이지 않고 있으나, 당장의 겨울철 연료난 해결차원에서 해당지역의 주요 에너지원인 땀감 확보를 위해 벌목될 가능성은 상존하고 있다. 월고저수지 수변에 상주하고 있는 군부대 등 관리인들의 숙소 및 주택에서 배출하는 생활오수와 분뇨, 그리고 채소재배 등 다락밭 경작과 가축사육 등으로 인한 오염물질 및 토사의 저수지유입이 우려되고 있다. 홍수 발생시 토사유출로 인해 탁도 등이 증가할 우려가 있어 월고저수지의 주위에 일정한 범위에 완충지역을 설정하여 조립사업을 진행하는 것이 바람직하다. 방치되어 있는 수변부근의 다락밭과 도로 및 댐건설의 건설과정에서 발생한 절개지에 대한 조립사업이 시급히 필요하다는 점이 확인되었다. 월고저수지에 대한 조립사업은 조립을 통한 북한지역의 황폐화된 산림을 복원하는 환경적 효과와 함께, 개성공단에 대한 깨끗하고 안전한 물을 안정적으로 공급하여 개성공단의 생산 활동을 보장하는 경제적 효과가 기대된다. 추장민·강상인·박경애·개성공단 환경시설 운영 및 비용부담규정 제정안 작성, 2007, 한국환경정책·평가연구원, 154-155면

49) 윤화영, 교토의정서 발효에 따른 산림부분의 법·제도적 개선에 관한 연구, 환경법연구, 제27(3)호, 2005, 185면 이하.

국인들에게 당해 REDD에 어떠한 MRV가 적용되고 MRV차원에서 확보할 수 있는 근거자료가 어느 정도 존재하는지를 충분히 예측할 수 있게 해야 한다. REDD의 MRV에 필요한 자료가 언제, 어디서든 유효하게 취득되고 보고될 수 있으며 UN의 검증 통과여부를 분석하고자 본 연구가 출발하였다.

개성에서 산림 전용과 황폐화가 최근 높게 나타났기 때문에 REDD 대상지가 부족한 상황은 아니라는 것이 확인되었다. 산림면적, 역사적 벌채율 등 다양한 지표에 의거 수행된 REDD MRV 여건을 평가에서 원격탐사는 광범위한 지역에서 나타나는 시·공간적 변화추세를 분석 평가할 수 있는 장점을 확실하게 보여주었다. 원격탐사는 전통적인 현지조사를 통해 수집된 데이터와 달리 거시적이며, 조사자에 따라 조사 결과가 달라지는 상황이 발생하지 않아 접근이 어려운 개성지역의 MRV과정에서 핵심도로 역할을 할 수 있을 것으로 확인되었다.

현지조사와 문헌조사를 활용한 MRV에 대해서도 측정자료 확보에 대한 불확실성과 불안으로 인하여 개성의 REDD에 대한 활발한 투자가 어렵게 되고, 개성공업지구의 기업·개인들과 거래하는 것을 꺼려할 정도로 대안이 없는 것이 아니라는 것이 확인되었다. 결국 이 연구는 MRV 관점에서 개성시의 적절성 여부에 대한 연구가 이루어지지 않은 상황에서 평가기준을 정하고 이를 토대로 평가하고, REDD 등록과정에서 원격탐사와 연계하여 분쟁을 사전에 대비할 수 있는 객관적인 근거를 제시하였다는 점에서 의의가 있다고 할 것이다.

본 연구는 단기간에 단일변수인 기저선 설정에 관련된 데이터를 중심으로 MRV 여건을 평가하였기 때문에 지표가 명확하여 비교적 이상적인 조건하에서 수행된 결과이다. REDD-MRV에 대한 지침이 확정되지 않을 상태에서 최종 시스템에 의거하여 여건을 평가하지 못하고 현행 A/R CDM 시스템을 준거로 가상하여 분석할 수밖에 없었다. MRV에 개입되는 변수를 단순히 기저선에 관련되는 데이터에 의거하여 현황을 분석하는 것은 불가능하다고 반박할 수 있을 것이다. 후속연구에서는 MRV와 REDD에 개입되는 다양한 변수에 대해 개성공단에서 근무하는 직원, 북한주민, 북한이탈주민, 관련 부처, 지방자치단체, 일반 시민 등 다양한 이해당사자들을 대상으로 장기간에 걸쳐 폭넓게 사용자 요구조건을 조사하여 REDD-MRV 여건을 평가하기 위한 연구가 필요하다.

북한 내에서 REDD를 추진하는 것은 정치·외교적인 문제를 제외하더라도 많은 어려움이 있을 것으로 보인다. REDD를 이해하는 국제 환경협상 전문인력의 부족, 원격 탐사 등 첨단 기술에 대한 정보나 경험 부족 등 다양한 요인이 북한에서 REDD 사업을 어렵게 하는 요소들이다. 본 연구는 북한의 반응이나 정보, 자료의 부재 속에 가상적 전제하에서 추진되어 연구 결과의 실용성에는 많은 한계를 가진다. 본 연구를 기점으로 남북이 공동으로 REDD 사업 방안을 구체적으로 논의할 수 있기를 간절히 바라는 마음이다.

논문투고일 : 2011. 10. 11. 심사일 : 2011. 11. 18. 게재확정일 : 2011. 11. 21.

사 사 이 논문에서 사용된 위성영상은 USGS (U.S. Geological Survey)와 Google Earth에서 제공하는 free download 기능을 이용하여 취득하였습니다. 영상을 제공하여준 USGS와 Google Earth에 감사드립니다.

참고문헌

- 김필규, 탄소배출권 관련 금융상품화를 위한 법적 과제, 환경법연구, 제31권 제2호, 2009.
- 노동운, 기후변화협상의 온실가스 감축행동에 대한 측정·보고·검증(MRV) 방안, 에너지포커스, 에너지 경제연구원, 2010.
- 박병도, 국제환경조약 이행의 장애요인에 관한 연구, 국제법학회 논총, 제45권 제1호, 2000.
- 손현·박찬호, 온실가스 보고·검증제도(MRV)에 관한 법제 개선방안 연구-국제 MRV 연계 방안을 중심으로, 한국법제연구원, 2010.
- 윤화영, 교토의정서 발효에 따른 산림부분의 법·제도적 개선에 관한 연구, 환경법연구, 제27권 제3호, 2005.
- 이재협, 교토의정서의 조립 청정개발체제에 대한 법적 검토, 서울국제법연구, 제15(1)호, 2008.
- 오준근, 기후변화협약에 따른 환경산업관련법제의 개선에 관한 입법론적 고찰, 환경법연구, 제30권 제3호, 2008.
- 정우진, 북한 CDM 사업 잠재력 분석 및 남북협력방안 연구, 에너지경제연구원, 2009.
- 정서용, 코펜하겐 합의에 대한 국제법적 검토, 서울국제법연구, 제17권 제1호, 2010.
- 추장민·강상인·박경애, 개성공단 환경시설 운영 및 비용부담규정 제정안 작성, 한국환경정책·평가연구원, 2007.
- 허성욱, 기후변화대응규제법제의 설계와 사회적 할인을 논쟁, 환경법연구, 제32권 제1호, 2010.
- Ake Rosenqvist, Anthony Milne, Richard Lucas, Marc Imhoff, Craig Dobson A review of remote sensing technology in support of the Kyoto Protocol, Environmental Science & Policy 6, 2003.
- Arild Angelsen, Charlotte Streck, Leo Peskett, Jessica Brown and Cecilia Luttrell, "What is the right scale for REDD? In: Arild Angelsen. Moving Ahead with

- REDD-Isseus, Options and Implications”, Center for International Forestry Research (CIFOR) 2008.
- Arild Angelsen and Sheila Wertz-Kanounnikoff, “What are the key design issues for REDD and the criteria for assessing options? In: A. Angelsen. Moving Ahead with REDD-Issues, Options and Implications”, CIFOR 2008.
- Charlie Parker, Andrew Mitchell, Mandar Trivedi and Niki Mardas, “The Little REDD+ Book: An updated guide to governmental and non-governmental proposals for reducing emissions from deforestation and degradation”, GCP(Global Canopy Programme). Global Canopy Foundation 2009.
- Edith Brown Weiss, International Environmental Law: Contemporary Issues and the Emergence of a New World Order, Georgetown Law Journal, 1993.
- Francis Lyall and Paul B. Larsen, Space Law: A Treatise, Ashgate Publishing Company VT USA, 2009.
- George M. Brilis, Clare L. Gerlach and Robert J. Waasberge, Remote sensing tools assist in Environmental Forensics. Part I: Traditional Methods Journal of Environmental Forensics, 2000.
- Hodge, Sharon Hatch, Satellite data and environmental law: technology ripe for litigation application, Pace Environmental Law Review, Pace University. 1997.
- Jana K. Hettling, The use of remote sensing satellites for verification in international law. Space Policy, 2003.
- Kenneth J. Markowitz, Legal challenges and market rewards to the use and acceptance of Remote Sensing and digital information as evidence, Duke Environmental Law & Policy Forum, 2009.
- Nicolas Peter, The use of remote sensing to support the application of multilateral environmental agreements, Space Policy, 2004.
- Peter Holmgren, Tim Clairs and Tim Kasten, Role of satellite remote sensing in REDD, UN-REDD Programme, 2008.

Ray Purdy, Satellites as a legal compliance tool, Bulletin of the European Centre for Space Law 34, University College London, 2006.

UN-REDD PROGRAMME, The UN-REDD Programme Strategy 2011-2015, 2011.

[Abstract]

Exploring Registration Potential to UN-REDD
in terms of MRV: A Case Study of Gaesung City

Um, Dan-Bi·Um, Jung-Sup

Korea-based enterprises are currently exploring REDD (Reduced Emissions from Deforestation and forest Degradation) project in a number of territories across the world. Gaeseong city could be model project site of REDD since South Korean company's investment system in Gaeseong Industrial Complex is already established in spite of current deadlock of South-North relationship. Therefore, it could be considerable or realistic approach to expand the investment system of current Gaeseong Industrial Complex to entire Gaeseong city toward REDD as a point of reform and open-door in North Korea.

Monitoring systems that allow for credible measurement, reporting and verification (MRV) of REDD+ activities are among the most critical elements for the successful implementation of any REDD+ mechanism. However, North Korea hesitates to disclose their information, and therefore it would not be easy to get a variety of data required for investors in their MRV verification at this moment. Accordingly, this study is intended to explore potential of Gaeseong city in terms of MRV in UN-REDD registration. The permanent record of standard satellite remote sensing system demonstrated its capability of presenting area-wide visual evidences of forest condition in Gaeseong city (such as the identification of forested area, degradation trends for forest space). The forests in Gaeseong city are severely degraded, deforestation is occurred, nevertheless, portion of forested area is still high, where REDD investment potential is relatively high.

Satellite data could be accepted as legally binding proof when it comes to REDD enforcement since several cases exist where remote sensing has been used as legal evidence in ICJ and UN resolution. It doesn't seem difficult to register Gaeseong city to UN-REDD in terms of MRV. It is because remote

sensing can provide the fundamental data for the REDD such as estimations of state and trends, including historical trends, of land use / land cover and carbon density in the landscape. Therefore, current South Korean company's investment to REDD in Gaeseong is not too risky in terms of MRV due to the probative value of satellite data.

주 제 어 법적 구속력이 있는 증거, 위성영상, MRV, REDD, 개성시
Key Words Legally Binding Proof, Satellite Data, MRV, REDD, Gaeseong City