세계 산림자원평가의 방법론과 결과 변화 (2005-2020)

최 경 인 *

1. 배경

지난 70년, 세계 산림자원 현황에 대한 관심이 높아지면서 유엔식량농업기구(FAO)는 정기적으로 세계 산림자원평가(Global Forest Resources Assessment, FRA) 보고서를 발간하여왔다. 시간이 지남에 따라 보고 프레임워크(reporting framework)의 범위는 정보 요구에 맞춰 변화해야 했다. 평가보고서는 지속가능한 산림경영(Sustainable Forest Management, SFM)의 다각적 측면을 고려하기 위해 보다 총체적 관점(holistic perspective)으로 접근하였다.

FAO 첫 평가보고서의 첫 문장은 보고서가 무엇에 중점을 두는지 잘 보여 준다: "세계는 임산물의 부족을 겪고 있다(FAO 1948)." 1948~1963년 FAO 평가보고서는 목재(timber)에 집중하였으며, 국가산림조사(National Forest Inventory, NFI)에서 수집한 설문자료에 기초하여 작성되었다. 1970년대부터는 다양한 출처에서 정보를 수집하기 시작했다.

1980년대까지 평가보고서는 FAO 주도로 작성되었으나, 1980년대 이후에는 상향식(bottom-up) 접근을 도입하여 자료수집, 통계항목의 개편, 세계 분류체계에 부합하는 국가별 자료의 추정과 예측을 통해 각 국가는 이전보다 적극적으로 참여하게 되었다. 동시에 원격탐사, 통계모형 등 기술적인 부분을 개선하였으며, 전문가의 판단을 통해 국가자료를 분석하였다. 산림면적과 임목축적 동향에 대한 조사에도 집중하였다. FRA 1990 이후, 평가보고서는 5년 주기로 발간된다.

* 노스캐롤라이나주립대 박사과정 (choekyoungin90@gmail.com). 본고는 FAO가 2018년에 발간한 "1948-2018 Seventy years of FAO's Global Forest Resources Assessment" 중에서 2005-2020 세계 산림자원평가 부분을 번역·정리함.

1992년 브라질 리우데자네이루(Rio de Janeiro)에서 개최된 유엔환경개발회의(UNCED, 일명 Earth Summit)는 생물다양성협약(CBD), 사막화방지협약(UNCCD), 기후변화협약(UNFCCC)을 채택하였다. 리우 협약으로 세계 산림정보에 대한 수요가 크게 늘었으며 산림의 환경·사회경제적 기능에 대한 정보 제공을 위해 평가보고서의 범위를 확대하였다. 평가보고서는 이러한 수요를 충족하고, SFM 이행 평가를 위해 포괄적인 내용을 다뤄야했다. 또한 FAO는 보고의 빈도를 늘리는 것이 연속적인 평가보고서 사이의 제도적 기억(institutional memory), 역량, 지식 기반을 유지하는 데 기여한다고 보았다. 한편, 맞춤 데이터분석을 가능하게 하는 원격탐사와 정보시스템의 이용을 확대하였다.

FRA 2000을 시작으로 평가보고서는 FAO의 정기 프로그램이 되어 이를 수행하기 위해 인적·재정적 자원을 확보해야 했다. FRA 2000은 이전보다 광범위한 산림자원 정보를 포함하였으며, 모든 국가에 통일된 산림 정의를 적용하였다.

국제 보고 요건을 준수하는 데 필요한 정보의 양이 늘어남에 따라 다양한 보고과정과 조화를 이루고 국가의 통계보고 부담을 줄이기 위해 일관된 용어와 정의를 마련해야 했다. 2001년 4월, 유엔산림포럼(UNFF)과 참여 기구의 업무를 보조하고 회원국 간의 산림협력을 증진시키기 위해 산림협업체(CPF)가 구성되었다.

FRA 2005 이후 FRA 사무국은 정의와 보고과정을 개선하기 위해 CPF 회원국과 협업을 진행하였으며, 산림자료 수집에 관여하는 기관들과 협력관계를 맺었다. 이러한 노력으로 FRA 2005와 FRA 2010의 보고 과정이 개선되었으며, FRA 2015에서 통합설문방식(Collaborative Forest Resource Questionnaire, CFRQ)이 공식화되었다.

FRA의 보고범위가 확대되면서, FAO는 전문가들에게 더 많은 자문을 받기 위해 첫 공식 자문회의를 개최하였다. 그리고 평가 업무를 돕기 위해 전문가위원회(Expert Consultations)를 개최하였다. 2002년에는 자문위원회(Advisory Group, AG)를 구성하여 관련 이슈를 검토하고, 추진방향을 제시하였다.

국가별 담당자들은 표준화된 국가보고서를 통해 정보를 제공하였으며, FRA 사무국은 보고과정에서 국가의 역할을 늘리기 위해 국가별 담당자들의 네트워크를 구축하였다. 이 네트워크는 FRA 2005에서 공식화되었으며 그 결과 FRA자료의 국가 소유권이 늘어나고, FAO와 회원국의 상호신뢰가 강화되었다.

FRA 2005 이후, 평가보고서는 15년~25년의 기간을 다뤄 새로운 정보가 이용 가능한

경우 이전 수치와 추이를 재검토할 수 있도록 하였다. 그 결과 기준정보, 방법, 정의 차이 때문에 비교분석이 어려워 발생하는 문제들을 해결하고 변화와 추이의 평가를 개선할 수 있었다.

FRA 2015부터 온라인도구의 이용을 확대하면서 보고과정과 분석, FRA 관련 데이터의 배포가 용이해졌다. 또한 FAO가 관리하는 다른 데이터베이스와도 연계를 강화하는 데 도움이 되었다.

2. 2005년 세계 산림자원평가

2.1. 배경 및 방법론

2002년 7월, 제4회 세계 산림자원평가 전문가회의(Kotka Ⅳ)가 개최되었다. 이 회의에서 2005 FRA 추진을 위한 전반적인 범위를 논의하고 정의하였다. 또한 SFM의 기준과 지표를 포함하여 다른 국제 보고과정과의 연계 강화가 강조되었다. 전문가들은 FRA 추진을 위한 지침을 마련하기 위해 자문위원회(Advisory Group) 구성을 제안하였다<그림 1>.

<그림 1> FRA 자문위원회

FRA 자문위원회는 2002년 핀란드 코트카(Kotka)에서 열린 전문가위원회에서 제안되어 2002년에 구성되었다. 본래 비공식 모임이지만, 회의에서 권고된 사항들이 FAO 산림위원회(COFO)를 통해 반영된다. 자문단은 위원회에 장기간 소속되어 매년 회의에 참석한다. 자문위원회의 역할은 FRA의 활동 및 성과 검토, 현 제도적 네트워크 강화 및 사용자 중심의 산림자원평가를 위한 권고, 다른 국제 보고과정과의 연계 강화 방안 마련이다.

2002년 10월, FAO의 요청으로 유엔환경회의(UNEP)는 케냐 나이로비에서 첫 번째 자문회의를 개최하였다. 자문위원회는 FRA 2005 추진을 위한 구체적인 기술적 설명을 하였으며, FAO가 각 국에 담당자 임명을 요청해야 한다고 주장하였다. 나아가 자문위원회는 국가별 담당자들의 참여와 기여도를 높여 보고과정을 개선하는 방안으로 지역

및 국제회의 개최를 제안하였다.

2003년 3월, 제16회 COFO가 개최되었으며 Kotka Ⅳ와 자문위원회에서 권고한 내용이 반영되었다. FRA 2005 추진을 위한 보고 프레임워크는 SFM의 진전을 평가하기 위해 산림자원의 사회, 경제, 환경적 측면을 고려하였다. 이 보고 프레임워크는 SFM의 7개 요소 중 6개를 고려하였는데, 산림자원의 범위, 산림의 생물다양성, 산림건강과 활력도, 생산성, 산림자원의 보존적 기능, 사회경제적 기능(7번째 요소는 법률, 정책 및 제도적 틀임)이다.

이러한 광의적 접근은 유사한 통계항목의 국가 간 보고과정의 차이에서 비롯하는 불필요한 보고 부담을 줄이기 위해 다른 보고과정과 협력을 증진해야 했다. 산림 바이오매스, 탄소와 관련된 통계항목들은 기후변화에 관한 정부협의체(IIntergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)에서 협의된 내용에 따라 통합되었으며, 멸종위기 종에 대한 통계항목은 국제자연보전연맹(International Union for Conservation of Nature, IUCN)의 멸종위기 종에 대한 적색목록(red list)의 체계를 따르고 벌목(wood removals)의 경우 FAO의 임산물에 대한 연간보고서를 참고하였다. 산림면적의 비율은 FRA 2005를 통해 보고되었으며, 밀레니엄 개발 목표(Millennium Development Goals, MDGs)의 진전을 모니터링하기 위한 지표로 활용되었다<그림 2>.

<그림 2> 밀레니엄 개발 목표와 지속가능한 개발목표

새 천년이 시작될 때, 세계 지도자들은 빈곤퇴치를 위한 광범위한 비전을 그렸다. 이 비전은 일명 8개 밀레니엄 개발 목표(MDGs)로 통칭되어 이후 15년 간 세계 주요 개발의 바탕이 되었다.

산림 관련 MDG 성과는 MDG 7(“환경 지속성을 유지하는 것”) 지표 7.1 (“산림면적의 비율”)을 포함하여 세계 산림자원평가 보고서를 통해 확인되었다.

2015년 9월, UN 회원국들은 향후 15년의 지속가능한 개발에 대한 새로운 틀을 마련했다. 지속가능한 개발을 위한 2030의제는 17개 주 목표와 169개 세부목표를 담고 있다.

SFM은 목표 15, 세부목표 15.1, 15.2의 중심개념이다.

MDG 지표 7.1과 같이, SDG 지표 15.1.1("전체 육상면적 대비 산림면적의 비율")은 FRA를 통해 FAO가 취합한다. 또한, 다음 5개 하위지표들은 지표 15.2.1에서 제안되었다("지속가능한 산림경영 증진"):

- 산림면적의 순변화율
- 산림의 지상부 바이오매스 축적량
- 법적으로 보호되는 산림의 비율
- 장기 산림경영인증제하에 있는 산림면적의 비율
- 독립적으로 인증된 산림경영인증제하에 있는 산림면적

5개 하위지표에 대한 보고과정의 정보도 FRA를 통해 수집된다.

FRA 2005의 추진은 국가별 담당자 임명을 공식으로 요청하는 것에서 시작하였다. 이들은 각 국의 전문가들로 이루어진 팀이며 FRA 제출을 위한 국가보고서를 준비하였다. 172개국에서 담당자들이 임명되었다.

FAO는 각국의 정부, 전문가들과 긴밀히 협업하였다. 국가별 담당자, FRA 자문위원회, 국제전문가, FAO와 유엔 유럽경제위원회(United Nations Economic Commission for Europe, UNECE) 소속 직원, 전 세계 자문가, 자원봉사자들을 포함하여 800명 이상이 참여하였다. 2003년 11월 로마에서 개최된 세계 교육 세션에는 100명 이상의 국가별 담당자들이 참여하였으며, FRA 2005의 범위와 틀을 확정하고, 보고과정을 개시하기 위해 개최되었다.

산림자원의 긍정적인 효과를 평가하기 위해 3개 시점(1990년, 2000년, 2005년)의 40여개 통계항목들이 포함된 표준화된 국가보고서가 작성되었으며, 산림 및 기타 산림지대의 범위, 상태, 이용과 가치에 대한 통계항목이 포함되었다. 국가보고서의 설문지는 영어, 프랑스어와 스페인어로 제공되었다. 표준화된 보고서를 위해 각국은 자료 출처를 제공하고, 정의를 명시하여 자료의 신뢰성을 증명해야 한다. 데이터 분석과 전망을 위한 가정과 방법론은 국가보고서의 개별 섹션에서 다루었다. FAO의 공식 육상면적 자료와 확인하는 절차가 있었으며, 사용된 자료를 재분류하였다. 또한 각 국은 추가적인 질적 정보 제공, 분석방법과 가정을 대한 논의하기 위해 표를 추가할 수 있었다.

표준화된 국가보고서는 데이터의 투명성, 추적가능성과 신뢰성을 높이기 위해 도입되었다. 분석방법, 정의, 범위의 변화로 인해 결과가 이전 평가내용에 부합하지 않는 경우 국가에게 이전 자료(1990년과 2000년)를 요청하기로 결정하였다. 따라서 FRA 2005는 15년의 변화를 추적하여 보다 포괄적인 추세를 살펴본 첫 시도였다.

설문지는 설명, 가이드라인, 용어, 정의를 포함한 상세한 안내와 함께 국가별 담당자에게 개별적으로 발송하였다. 각 국의 담당자는 보고서를 작성하면서 FAO 본부, 지부와 정기적으로 소통하였다. 보고과정의 효율성을 높이기 위해 온라인 포럼을 개최하였으며 홈페이지에서 FAQ를 제공하였다. 보고서 초안을 검토하고, 국가별 보고서 작성 마무리를 보조하기 위해 10회의 지역 워크숍을 개최하였다. 이 워크숍에서 자료의 이용가능성, 해석과 관련된 문제에 대한 경험을 공유하였다.

보고서 초안은 FRA 2005 세계 정의와 국가자료의 재분류를 포함하여 정의와 분석방법이 맞게 적용되었는지 자세한 검토과정을 거쳤다. 내부적으로 일관성을 유지하는지 확인하였으며, FRA 2000, 유럽연합 통계청(EUROSTAT), 국제열대목재기구(ITTO), UNECE 산림부문 공동설문지(Joint Forest Sector Questionnaire, JFSQ) 등의 정보와 비교하는 과정을 거쳤다. FAO 전문가는 국가보고서에 제공된 자료를 분석하였으며, 각 주제별로 지역과 세계 단위로 전망하였다. 주요 결과를 발표하기 전, 모든 국가보고서는 각 국 산림부의 최종 승인을 받았다. 재정부족으로 개별 원격탐사조사(RSS)는 실시되지 않았으나, 2010년 세계 평가 추정치를 위해 RSS 도입이 필요하다는 의견이 나왔다.

요소별 분석결과는 FRA 2005 보고서에 발간되었다. FRA 2005의 틀에서 추가 정보를 제공하기 위해 7개 특별주제를 연구하였는데 그것은 산림식물(forest plant), 맹그로브(mangroves), 대나무, 산불, 산림해충, 산림과 물, 보유자원이다.

2.2. 결과 및 결론

FRA 2005는 2005년 기준 세계 산림면적을 약 39억 5,200만 헥타르로 추정하였다. 2000~2005년의 연간 산림면적 순손실은 730만 헥타르로 추정하였으며, 890만 헥타르 이었던 10년 전(1990~2000년)과 비교하여 줄어들었다. 산림의 순손실 감소는 산림재배, 경관복원, 산림의 자연적 확장에 기인한다. 2000~2005년 산림벌채속도는 연간 1,290만 헥타르로

1990~2000년의 1,310만 헥타르 감소와 비교하면 둔화되었다.

위성사진을 이전보다 쉽게 구할 수 있고, 최근 국가 인벤토리(national inventories)를 이용할 수 있게 되면서 산림에 대한 최신 정보가 늘어났으나, 개도국의 경우 국가차원의 모니터링시스템이 세계 기준에 부합하지 않은 경우가 많아 주요 통계항목의 보고에 어려움을 겪고 있다. 이전 보고서와 마찬가지로 FRA 2005의 한계로 주요 산림국의 자료 이용의 제한과 자료에 대한 낮은 신뢰성이 꼽힌다.

그럼에도 불구하고 FRA 2005는 세계 협력을 더욱 견고히 하였다. 국가별 담당자의 네트워크는 보고과정을 크게 개선하였다. 이전 평가와 비교하여 각 국의 참여와 기여도는 크게 늘었으며, 이를 통해 응답률 증가와 정보의 질 향상을 이끌었다. 보고체계가 투명해지면서 자료수집의 국가별 역량이 증대되었으며, 산림자원에 대한 분석과 데이터 보고의 효율성도 늘어났다. 결과적으로 세계 산림과 그 효과를 더 잘 이해하게 되었다.

3. 2010년 세계 산림자원평가

3.1. 배경 및 방법론

2006년 핀란드에서 개최된 제5회 FRA 전문가위원회에서는 FRA 2010을 위해 FRA 2005를 평가하였다. 전문가위원회는 지속가능한 산림경영(SFM)의 개념이 앞으로도 보고 프레임워크(reporting framework)가 되어야하고, 법, 정책, 제도적 틀을 포함한 7개 요소를 모두 포함해야 한다고 주장하였다. 전문가들은 FRA 2005의 성공요인으로 국가 참여의 확대를 꼽았으며, 국가별 담당자들의 네트워크 강화를 강조하였다. 또한 전문가들은 FRA 절차에서 세계 공동의 일관된 정의를 유지하는 것이 중요하다고 지적하였으며, 다른 국제 보고과정과 연계를 강화하여 보고 부담을 전반적으로 줄일 것을 권고하였다.

2007년 제18회 FAO 산림위원회(COFO)에서 이러한 권고사항을 받아들여 FAO에게 회원국, 산림협업체(CPF) 회원국, 유엔 유럽경제위원회(UNECE), 유엔산림포럼(UNFF)을 포함한 지역 파트너와 협력하고, SFM를 위한 지역의 기준과 지표에도 협력할 것을 요청하였다. 결과적으로 FRA 2010도 계속해서 보다 넓은 범위를 다루고, 국가 주도의 보고과정을 강조하였다.

FRA 2010는 보고과정의 효율성을 높이기 위해 통계항목과 정의를 최소한으로 하였으며, 국가가 FRA 2005에 이용할 수 있는 수치를 그대로 이용할 수 있도록 허용하였다. 보고 부담을 줄이기 위해 FAO, 국제열대목재기구(ITTO), 유럽 산림(FOREST EUROPE)[1]로의 보고체계를 간소화하였다. 산림 바이오매스, 탄소와 관련된 통계항목은 기후변화 정부 간 협의체(IPCC)(2006)의 새로운 지침을 따랐다. 새로운 통계항목의 도입으로 생물다양성협약의 산림관련 아이치목표(Aichi target), 제 62차 유엔총회에서 채택된 비구속적 산림협정에 대한 세계 목표의 성과를 평가할 수 있게 되었다. 산림면적의 비율은 FRA 2010를 통해 보고되었으며, MDG의 성과를 모니터링하기 위한 지표로 사용되었다<그림 2>.

FRA 2010의 보고 절차는 각 국에 국가별 담당자 임명을 공식 요청하면서 시작되었다. 그 결과, 178개국에서 담당자들이 임명되었다. 표준화된 보고서는 영어, 프랑스어, 스페인어로 작성되었으며, FRA 2005에 제공했던 데이터를 이용할 수 있는 경우 미리 작성되었다. 보고서는 각 국가에 보내졌으며, 국가별 담당자들에게 2010년을 전망하거나, 이전에 작성한 수치들을 업데이트하도록 요청하였다. 또한 보고과정을 돕기 위해 국가별 담당자들에게 용어, 정의, 가이드라인 등 관련 문서들을 제공하였다.

FRA 2010의 효과적인 설계와 추진은 세계적 노력의 결과이다. 국가별 담당자들과 팀을 포함하여 900명 이상 참여하였다. 자문가와 자원봉사자들뿐만 아니라 FAO의 본부와 지부의 직원들이 참여하여 보고서를 검토하였고, 국가별 담당자들이 없는 국가와 지역에 대한 2차 연구(desk studies) 준비와 결과 분석 및 발표를 도왔다. 덴마크, 핀란드, 일본, 미국, ITTO를 포함하여 여러 국가와 기관들이 FRA 2010의 보고과정을 위해 재정을 지원하였다. 제네바에서 개최된 UNECE/FAO의 산림 및 목재 세션은 여러 유럽 국가들과 중앙아시아 국가들의 평가과정을 도왔다.

FRA 2010 추진을 위한 정보교환, 진행상황 점검, 국가별 보고서에 대한 이해 증진, 네트워크 강화를 목적으로 2008년 국가별 담당자들의 국제회의가 개최되었다. 보고과정의 기술적인 문제를 해결하고, 국가보고서를 마무리하기 위해 지역 또는 소지역별 워크숍이 개최되었다. FRA 2005와 마찬가지로 각 국가들에게 결과발표 전에 데이터 확인을 요청하였다.

데이터는 산림 및 기타 산림지의 범위, 상태, 이용 및 가치 등을 포함하여 90여 개의

1) FOREST EUROPE는 유럽 산림보호에 관한 각료회의(the Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe)를 주관함.

통계항목으로 이루어졌으며, 4개 시점(1990년, 2000년, 2005년, 2010년)의 자료를 수집하였다. 233개 국가의 보고서는 1990~2010년 산림자원의 상태와 변화에 대한 정보를 포함하며, 모두 온라인에 공개하였다. 최종보고서는 SFM의 7개 요소에 대한 지구적, 지역적 분석을 포함하며 제20차FAO 산림위원회(COFO)와 제2회 세계 산림주간(World Forest Week)에 공개되었다. 본 보고서를 보완하는 보고서에는 EU집행위원회 JRC와 협업하여 1990~2005년 산림 바이오매스의 변화를 연구한 세계 RSS의 결과, 산림황폐화 및 산림이외 지역의 나무를 포함한 일련의 특별연구들이 있다.

<그림 3> FRA와 원격탐사(Remote Sensing)

세계 산림자원평가(FRA)는 각 국가의 공식 통계정보를 취합하는 기존 FRA 방식을 보완하기 위해 FRA 1980 이후, 원격탐사를 활용한다. FRA 1980에서 일부국가는 랜드샛(Landsat) 멀티 스펙트럼 스캐너(Multispectral Scanner, MSS)의 위성사진을 이용하여 산림면적을 추정하였다.

대규모 FRA 원격탐사조사(RSS)는 FRA1990에 처음으로 도입되었으며, 열대지역 산림면적과 변화의 일관된 추정치를 제공하는 것에 목적이 있었다. 이 조사는 세계 열대우림지역의 87%인 117개 표본단위를 통한 통계적 샘플링(10%)에 의존하였다. 각 표본단위의 다중시기 랜드샛(Landsat) 위성사진은 1980~1990년의 산림과 육상면적의 통계를 산출하기 위한 원자료이다. 본 조사는 산림의 상태 및 변화 추정치를 지역, 생태, 열대지역 단위로 보여주었으나, 국가단위는 제공하지 않았다.

FRA 2000 이전, 열대지역의 RSS는 FRA 1990 조사에서 구축되었으며, 1980~1990년과 1990~2000년까지의 산림면적과 변화를 추정하기 위해 최신 랜드샛 위성사진을 이용하여 보완하였다. FRA 1990과 FRA 2000의 RSS는 열대지역만을 포함하는 반면, FRA 2010 조사는 삼림 벌채, 조림, 산림의 자연적 확장을 포함하여 산림 이용의 동적 변화를 세계 단위로 살펴본 첫 시도였다. FRA 2010은 FAO 주도로 EU집행위원회 JRC, 다른 협력사와 협업하여 진행되었다.

FRA 2010은 샘플기반접근을 이용하여 계통교차추출(systematic intersection sampling)을 적용하였다.

지구의 지표면에 약 1만 3,500개의 샘플을 배치하였으며 그 중 9,000개의 샘플은 사막과 만년빙에 위치한다. 개별 샘플의 영역은 10km×10 km이며, 세계 육지면적의 약 1%이다. 각 샘플의 랜드샛 사진은 1990년, 2000년, 2005년으로 분류되어 자동화된 감독 방식을 통해 국가별 전문가들의 승인을 받는다. 산림면적, 5헥타르 이상의 산림증가와 손실을 확인하기 위해 각 시기마다 약 700만 개의 폴리곤(polygons)을 분석하였다. 2013년에는 1990년, 2000년, 2010년 산림면적의 이용과 변화율(손실과 증가)을 세계, 지역, 생태지역의 단위로 산출하였다.

FRA 2000에서 세 개의 세계지도가 처음으로 제작되었다: 산림지도는 세계 생태지역과 보호지역을 나타낸 지도이다. 산림지도는 해상도가 1km이고, 1992~1993년, 1995~1996년의 사전 처리된 다중날짜(multi-date) 고해상도방사계(AVHRR) 이미지로 구성되었다.

FRA 2010에서 세계 산림지도가 업데이트되었으며, MODIS 식생 연속 영역(VCF) 데이터를 일부 조정, 보정하여 산림지도를 FRA 2010 국가보고서의 전체 산림지역에 추가하였다. FRA 2015에서 세계 산림지도가 제작되지는 않았지만, 세계 생태지역 지도가 업데이트되었으며, 추가 업데이트에 대한 일련의 권고가 있었다.

3.2. 결과 및 결론

FRA 2010은 2010년 기준 세계 산림면적이 40억 3,300만 헥타르이고, 2000~2010년까지 연간 약 1,300만 헥타르의 산림이 파괴되어 1990년대 대비(1,600만 헥타르) 감소속도가 둔화된 것으로 추정하였다. 한편, 대규모 조림은 세계적으로 산림면적의 순손실을 크게 감소시켰다. 2000~2010년까지 산림면적의 연간순손실은 520만 헥타르로 1990~2000년의 연평균(830만 헥타르) 보다 줄어들었다.

FRA 2010는 산림의 이점과 기능을 다방면으로 연구하려 하였으나, 정보 부족으로 주요 추세를 조사하는데 어려움이 있었다. 전반적으로 응답률은 매우 높았으나, FRA 2010에서도 정보의 신뢰성에 대한 우려가 있었다.

RSS는 FRA 2000 설문조사와 비슷한 결과를 보였다. 세계 산림의 45%가 열대지역에 분포하고, 아한대지역에는 31%, 온대지역에는 16%, 아열대지역에는 8%가 분포한 것으로

추정하였다. FRA 2010의 주요성과는 보고과정의 투명성 확대, 자료 분석과 국제 보고에 대한 국가 능력을 향상하여 보다 질 좋은 자료를 취합한 것이다. 각 국의 전문가들과 국제 산림관련 기관들의 참여 덕분에 최신 산림정보를 공유하여 정책입안자들이 즉시 활용할 수 있는 자료를 제공하였다.

4. 2015년 세계 산림자원평가

4.1. 배경 및 방법론

2011년 6월, 제11회 FRA 자문회의가 개최되어 FRA 2015에서 다룰 통계항목에 대한 가이드라인을 제시하고, 장기 전략을 논의하였다. 이 전략은 Kotka V에서 제안된 바와 같이 세계인들의 장기적인 요구를 충족하기 위한 접근법을 찾는데 목적이 있다. 2010년 제20회 FAO 산림위원회(COFO)는 이 제안을 반영하였으며, 지속가능한 기금(sustainable funding)을 위한 장기 전략을 세우도록 요청하였다. 2011년 9월 핀란드에서 개최된 FRA 장기 전략에 관한 전문가 회의는 장기 전략을 확정하고, FRA 2015 보고과정을 이행하는데 중요한 기여를 하였다.

2011년 10월, FAO, FOREST EUROPE, ITTO, 몬트리올 프로세스의 대표들은 국제 기준과 지표의 보고과정에 대한 공동 워크숍을 개최하였다. 2012년 2월 제2차 회의가 개최되어 산림 데이터의 교환과 분석에 진전이 있었으며, 이것이 통합설문방식(CFRQ)의 기초가 되었다.

2012년 3월 이탈리아 이스프라(Ispra)에서 개최된 FRA 2015 기술자문회의도 전략을 확정하고 FRA 2015를 준비하는 과정에서 의미 있는 단계였다. 2012년에는 6개 지역 산림위원회(Regional Forestry Commissions)에서 전략에 대한 자문을 마무리하였으며, 2012년 9월 제21회 FAO 산림위원회(COFO)세션에 반영되었다. 전략의 주요목표는 보고과정의 개선, 데이터의 질과 신뢰성 향상, 국가의 보고부담 완화, FRA데이터의 접근성을 높이는 것이었다. FRA 2015는 장기 전략에서 제안된 사안을 반영한 첫 평가보고서이다.

FRA 2015는 보고 과정을 개선하고, 신뢰할 수 있는 데이터를 확보하기 위해 국가를 지지하기 위한 역량강화계획을 세웠다. 이 계획은 보고과정을 지원하여 국가의 네트워크를 강화하고, 원격탐사 데이터를 연계하여 국가의 역량강화에 집중하였다. 500명 이상 참여한

21개 워크숍이 세계, 지역, 국가단위로 개최되었다.

보고 부담을 줄이고, 국가별 담당자들의 업무를 돕기 위해 취합하기 쉽고, 분석에 실용적인 통계항목들에 집중하였다. 지난 두 보고서(FRA 2005, FRA 2010)와 달리 FRA 2015의 보고과정은 SFM의 요소에 근거하지 않는다. 그 대신 새로운 통계항목들을 도입하여 SFM 성과를 평가하였다. 가능한 지난 보고서와 같은 통계항목, 정의를 사용하여 사전작업을 원활하게 하였다.

보고 부담을 줄이기 위해 FRA 2015가 진행한 가장 중요한 단계는 통합설문방식(CFRQ)의 도입이다. 이 공동설문조사는 적어도 1곳의 협업기관이 요청한 FRA 통계항목의 하위항목을 포함한다. 따라서 각기 다른 협업기관이 공통으로 관심을 갖는 통계항목을 취합하고, 공유하여 보고 부담을 줄이고 데이터의 일관성을 높이게 되었다.

자료의 접근과 이용을 높이기 위해 산림자원정보관리시스템(FRIMS)으로 불리는 온라인 포털을 개발하였다. 이 시스템은 데이터 입력과 검토과정을 간소화하여 보고과정을 개선하기 위해 개발되었다. FRIMS는 FRA 2015 데이터의 상호 이용을 늘리기 위해 도입되었으며, 사용자들의 맞춤 데이터 추출과 분석이 가능하게 하였다.

FRA 2015 설문지는 온라인시스템에 준비되었으며, 시스템 접근과 데이터 보고를 위해 국가별로 아이디와 비밀번호가 제공되었다. 자동공지시스템을 통해 검토자들은 국가가 언제 보고서를 제출했는지 보고받았다. 보고과정에서 국가들을 돕기 위해 용어와 정의, 국가보고를 위한 가이드 등의 관련 문서들이 3개 언어로 제공되었다.

25년의 5개 시점(1990년, 2000년, 2005년, 2010년, 2015년)에서 120여개의 통계항목들에 대한 정보가 취합되고 분석되었다. FRA 2005와 FRA 2010에서 각 국가는 데이터를 공식발표하기 전에 국가자료를 검증하도록 요청받았다. 233개의 국가보고서[2)]가 온라인에 공개되었다.

데이터 분석의 주요결과는 주제별로 통합보고서에 공개된 반면, 국가별 데이터 표는 별도의 자료집으로 공개되었다. 산림생태관리학술지(Journal of forest ecology and management)는 세계 60명의 연구자들과 전문가들이 참여한 FRA 2015 특별호를 발간하였고, 2015년 9월 남아프리카공화국 더반(Durban)에서 열린 제14차 세계 산림총회(World Forestry Congress)에서 공개되었다.

---

2) 보고서를 제출하지 않은 국가와 지역에 대한 79개의 이차적 연구(desk studies)를 포함하며, 이는 세계 산림면적의 1.3%를 차지함

4.2. 결과 및 결론

FRA 2015에 따르면, 2015년 세계 산림면적은 39억 9,900만 헥타르로 육지면적(land area)의 30.6% 수준이었다. 이 면적은 1990년 세계 산림면적 추정치 41억 2,800만 헥타르(세계 육상면적의 31.6%)보다 적다. 그러나 2010~2015년까지 연평균 산림순손실속도는 1990~2000년과 비교해 50% 이상 둔화되어 7.3%에서 3.3%로 하락하였으며, 이는 일부 국가의 산림면적 손실의 둔화와 산림면적 확대에 기인한다.

FRA 2015는 강한 혁신정신(innovative spirit)을 특징으로 하는데 FRA 장기 전략의 주요 제안사항들을 받아들였다. 새로 도입된 온라인 보고시스템(FRIMS)은 여러 국가들로부터 환영받았으며 자동 확인 및 산출시스템 덕분에 국가별 담당자들의 국가보고서 작성의 업무 부담을 줄일 수 있었다. 그러나 국가와 검토자들의 의사소통이 부족하고 FRA 지원부서의 지역 이행조직(regional focal points)이 부재하여 검토과정의 효율성이 다소 낮아졌다. 나아가 기술적인 한계와 자원의 부족으로 온라인시스템이 충분히 개발될 수 없었으며, FRA 자료의 접근과 이용의 효율성을 높이기 위한 사용자 중심의 데이터베이스 도입이 부족하였다.

CFRQ의 체계화는 보고 부담을 줄이는 데 기여하였으나, 통계항목이 90개(FRA2010)에서 120개(FRA 2015)로 증가하면서 이 효과는 일부 상쇄되었다.

역량강화계획의 도입을 위한 활동들은 국가 이해관계자들의 FRA 과정에 대한 이해를 증진시키는 효과가 있었다. 역량강화계획의 원격탐사요소는 많은 국가들의 원격탐사기술의 이용과 역량을 높이는 데 도움을 주었다. 그러나 일부 국가는 제한된 자원으로 국내 계획과 토지이용의 모니터링에 필요한 특정 데이터의 수집을 위한 도구를 충분히 이용하지 못했다. 이는 역량강화에 집중하고, 후속작업에 집중해야 함을 보여준다.

산림생태관리학술지(Journal of forest ecology and management)의 특별호 발간은 흥미로운 학술적 의미를 증명하였으나, 분석에 사용된 일부 데이터는 FAO 자료가 아니기 때문에 저작권 문제가 거론되었다.

FRA 2015 분석결과에 따르면, 지역별로 각기 다른 방식으로 접근하여 지역회의 또는 지역별 산림위원회에서 거론되는 산림관련 논쟁을 줄여야 한다.

5. 2020년 세계 산림자원평가

본고 작성과 함께 2020년 FRA 준비를 위한 작업을 진행하였다. 파리 기후변화협약, 지속가능한 개발 목표(SDGs)을 위한 2030의제, 2017-2030 유엔 산림전략계획(United Nations Strategic Plan for Forest, UNSPF) 등 최근 세계 산림정책 아레나의 활성화로 FRA의 범위와 보고기간을 정보요구에 부합하도록 정비하는 노력이 요구되고 있다.

2017년 6월 핀란드 요엔수(Joensuu)에서 열린 제7회 FRA 전문가 회의에서는 FRA 2020을 위한 범위의 정의와 보고과정을 논의하였다. 정보 요청에 적시에 대응하기 위한 FRA의 역량강화, 국가의 보고업무 부담 해소를 위한 방안 마련이 필요하다는 의견이 있었다. FRA 2000 이후 처음으로 통계항목이 60개 정도로 줄어들었으나, 각국의 SDGs를 위한 보고과정을 지원하기 위해 연간보고서에 주요 통계항목을 일부 도입하였다.

FRA 2020은 원격탐사를 통해 국가 설문조사에서 취합한 정보를 보완할 계획이며, 새로운 역량강화계획의 성과도 기대된다.

FRA 2015에서 배운 교훈을 바탕으로 새로운 온라인 보고시스템을 개발하였다. 보고의 효율성 향상을 위해 산림면적의 추정과 예측을 위한 자동화 기능, 바이오매스와 탄소저장량 산출 기능이 온라인시스템에 도입되었다. 또한 자동 일관성 검사 기능은 국가별 담당자들과 검토자에게 도움이 될 것으로 예상된다. 이 시스템은 SDGs 보고를 위한 일부 주요 통계항목들의 연간보고를 위해 체계화될 예정이다. 새로운 온라인시스템은 세계 최신 산림정보의 보유를 목표로 한다. 상호적 데이터베이스를 제공하여 FRA데이터에 쉽게 접근할 수 있고, 맞춤 분석을 가능하게 하는 것이 이 시스템의 중요한 기능이 될 것이다. FRA 2020의 보고과정은 2018년에 시작되고, 결과는 2020년에 발표될 것으로 예상된다.

참고문헌

FAO. 2018. *1948-2018 Seventy years of FAO's Global Forest Resources Assessment*. FAO.
IPCC. 2006. 2006 Guidelines for national greenhouse gas inventories.