

21세기 임업의 전망과 대안(하)

본고는 지난 2000. 5. 17 임업연구원 산림과학관에서 개최된 한솔포럼(주)와 서울대학교가 주최한 “지구환경문제와 기업의 전략” 세미나에서 발표한 내용중 일부를 발췌한 지난 5~6월호에 이어 그 끝편임

- 편집자 -

김 외 정 / 임업연구원 자원계획과장

〈전호에서 계속〉

4. 인공조림 확대

가. 인공조림의 현황

인공림이란 신규 또는 재조림과정에서 묘목을 식재하거나 또는 파종하여 조성된 임분으로서 수종을 도입하거나 자생수종을 집약적으로 경영하며 같은 나이의 1~2수종을 간격이 같게 식재하면 된다. 인공림은 산업용재 공급원으로서 중요성이 증가되고 있으며 천연림의 별채를 억제하는데 기여할 수 있다. 간혹 인공림조성 반대론자는 불안정한 단순동령림인 인공림이 천연림으로부터 얻고 있는 사회적 환경적 서비스를 제공받을 수 없다는 것이다. 그러나 훼손지의 식생회복, 토양 개선, 미세기상 조성, 방풍 및 방사 등의 기능을 공급한다. 특히 필요한 수종을 경제적으로 집중 생산할 수 있어 경쟁력이 확보되고 별채, 가공 등의 연관사업으로 지역 고용창출 등 경제적 효과도 크다.

인공조림을 산업용재 조림으로 한정하여 인공림의 현황을 살펴보면 지금까지 전통적인 목재생산지역인 유럽, 구소련, 북중미에 전체의 62%인 116백만ha가 조성되었다. 그러나 최근 아프리카, 남미, 아시아, 대양주 등지에도 조성되고 있다. 아시아와 아프리카에 조성된 인공림의 60%가 입지, 관리상태, 수종선택 등이 불량하여 경제림으로서 부적합하다. 현재 인공용재림 중 경제성 있는 인공림은 약 94백만ha로 조사되고 있다. 이중 70%는 침엽수이고 활엽수가 30% 비율이다. 연간 조성면적은 3백만ha로서 57%가 유칼립투스 등 활엽수이고 소나무, 아카시아, 티크 등이 43%이다. 지역별로 아시아태평양지역이 75%를 차지하고 있다.

표 12. 지역별 인공림 면적

구분	총용재림(천ha)	경제림(천ha)	연간조성면적 (1000ha/년)	침엽수/활엽수 비율(%)
아시아	30.1	11.2	1,718	31:69
아프리카	3.9	1.4	10	50:50
유럽 구소련	47.1	47.1	na	88:12
북중미	24.2	24.2	na	60:40
대양주	2.8	2.5	120	90:10
남미	7.8	7.5	230	0:100
합계	115.9	93.9	na	71:29

자료 : ITTO.

인공림이 전세계 목재공급에서 차지하는 비율은 현재 34%이며 장기적으로 46%에 이를 것으로 예측하고 있다(Jaakko Payry). 현재 남아공 100%, 뉴질랜드 99%, 칠레 95%의 목재를 인공림에서 공급하고, 브라질 60%, 일본 55%, 호주 50%의 수요 목재를 인공림 목재를 이용하고 있다. 아시아는 2020년까지 46%, 아프리카는 39%를 인공림용재로 조달할 것으로 예측되고 있다.

인공용재림에 포함되지 않았지만 목재산업에 중요한 고무나무 인공림이 전세계 9백만ha중 84%가 아시아 지역에 분포되어 있다. 여기서 매년 가구, 합판, 집성재 용도로 이용되는 고무나무 용재 43백만m³ 생산이 가능하다. 말레이시아의 경우 가구용재의 80%를 고무나무를 이용하여 1997년 750백만 달러의 부가가치를 올렸으며 현재 라텍스생산과 용재생산 모두에서 형질이 우수한 고무나무의 육종을 추진 중에 있다.

표 13. 지역별 인공림 용재공급량 예측

단위 : 백만m³

구분	2000년			2020년			2040년		
	산업용재 (A)	인공림재 (B)	B/A	산업용재 (A)	인공림재 (B)	B/A	산업용재 (A)	인공림재 (B)	B/A
아시아	347	112	32.2	459	213	46.4	474	229	48.3
아프리카	78	16	20.5	98	38	38.8	102	41	40.2
유럽 구소련	517	236	45.6	626	334	53.4	648	355	54.8
북중미	669	145	21.7	774	225	29.1	800	251	31.4
대양주	49	27	55.1	64	42	18.8	66	44	66.7
남미	141	88	62.4	79	117	65.4	185	123	66.5
합계	1,800	624	34.7	2,200	969	44.0	2,275	1,043	45.8

자료 : FAO

표 14. 고무나무 조림면적 및 용재생산량

구분	총면적(천ha)	용재생산가능면적비율(%)	'91 용재생산량(천m)
인도네시아	3,043	45	270
말레이시아	1,835	84	1,350
태국	1,779	80	1,638
중국	467	85	308
베트남	197	95	150

자료 : Jaakko Payry.

나. 인공조림의 경제성 분석

인공림의 경제성을 좌우하는 토지생산성 지표인 연년생장량은 아프리카 아시아 대양주의 유카리가 15-30m³/ha, 대양주의 아카시아 20-60m³/ha, 대양주의 라디아타소나무가 12-26m³/ha 등으로 유럽적송 3-8m³/ha에 비해 대단히 크다. 뉴질랜드 인공조림의 1935-1996년기간 수익률은 7%(1차벌기 6.3%, 2차벌기 7.9%)로 분석되어 동기간 국내 수익율보다 훨씬 높았다(FAO). 세계 인

표 15. 주요 인공조림 수종의 연평균 생장량

수종	지역	연평균 생장량 m/ha/yr
유카리 그란디스	아프리카	16-24%
유카리 nitens	대양주	14-32
유카리 spp	남미	15-30
아카시아 spp	아시아	8-30
아카시아 mangium	대양주	20-60
라디아타 소나무	대양주	12-16
엘리오트 소나무	아프리카	12-15
파틀라 소나무	아프리카	12-15
스웨테니아 macrophylla	대양주	7-10

자료 : Jaakko Payry

공조림의 비용은 토지구입비를 제외하고 침엽수가 1,500-2,500달러, 활엽수가 1,800-4,200달러 정도로 조사되고 있다. 그러나 인공림사업은 자본회수 기간이 길기 때문에 투자위험부담이 크고 따라서 수익률은 상당히 더 높아야 한다. 그러나 인공림 조성이 자연생태와 토지이용의 장기성 등 산림사업 특성 때문에 단순 경제성 분석보다는 투자 지역사회의 환경적 사회적 비용 혜택도 병행하여 타당성을 검토하는 것이 기업투자전략상 유리할 수 있다.

영국동부지역의 인공림조성의 경제성을 분석 사례를 보면 인구가 조밀한 그 지역의 3,500ha에 인공조림하면 현금흐름에 의한 수익률은 2.1%로 정부예산사업의 적정수익률 6%의 절반에도 못미치지만 휴양, 탄소흡수 등 비시장적 비용 편익을 반영하면 수익률이 최소 12.6%에서 최고 14.1%에 달하고, 그 밖에 수원함양 등을 반영하면 수익률은 최고 36%까지 증가한다. 뉴질랜드의 동부해안 기스본지역의 112천ha 농지에 조림할 경우 농업 이직자가

226명인 반면 산림작업(벌채전까지)에 430명, 벌채작업에 2030명의 임업고용을 실현할 수 있어 지역사회의 고용문제 해결에 크게 기여할 수 있다.

표 16. 영국동부지역 평균 조림투자 내부수익율

구분	내부수익률	공익기능(휴양, 탄소저장)포함	공익기능(휴양, 탄소저장, 물) 포함
수익율(%)	2.1	12.6-14.1	21.1-36.0

자료 : Whiteman.

표 17. 뉴질랜드 동부해안지역 조림사업의 경제적 효과

구분	주민소득(1,000NZ\$)	지역사회 고용(명)	부가가치(1,000NZ\$)
농업	-8	-230	-11
임업	97	2,460	129
임업 및 벌채·가공	135	3,980	215
30년간 효과	가공제외	90	120
	가공포함	130	200

자료 : Bayfield and Meister.

II. 환경시대에 대응한 임업의 전략

1. 환경이슈 및 시장변화 대응

가. 탄소배출권 거래 임업시장 창출

1997년 교토의정서는 법적구속력을 가지는 온실가스배출량 감축의무 협약으로서 전 산업, 경제에 근본적인 영향을 주고 있으며 그 중 임업이 핵심분야가 되었다. 아직 논의 초기단계지만 농지에서 산림으로 전환된 소위 Kyoto forest는 배출의무량 감축을 적용받든지 배출권으로 활용할 수도 있게 된다. 국제적 통합 탄소배출권 제도는 아직 정착되지는 않았지만 이미 1998년 6월 호주의 NSW지방정부는 지방산림청에서 조성한지 25년된 유칼립투스 인공조림지 1,000ha와 41ha를 각각 2개의 에너지회사에게 탄소배출권을 양도하는 계약을 체결하였다. 이 탄소배출권으로 얻은 수입은 산림의 환경기능의 내부화를 가시화 했다는 데서 의미가 크며 획기적인 사건으로 받아들여지고 있다. 탄소흡수원으로서의 산림이 국내에서도 탄소배출권을

가지고 거래될 수 있는 임업 시장 창출을 앞당기기 위해 호주의 사례를 벤치마킹하는 등 제도도입을 적극 추진해야 할 것이다.

교토의정서 제12조에 정의되어 있는 온실가스저감사업인 청정개발사업(이하 CDM) 사업은 산림이 온실가스 흡수원으로서 확정되고 우리나라가 의무감축국이 될 경우 해외조림사업은 온실가



그림 1. 호주 New South Wales주 25년생 유칼립투스 조림지

스저감에 대단히 유효한 대상사업이 될 것이다. 그러나 경제성이 큰 해외조림 적지는 이미 선진국이 선점하고 있어 우리나라 에너지다소비 기업도 서둘러 사업추진을 검토해야 할 것이다. 99년말 현재 3만여ha에 머물고 있는 목재실수요자 위주의 우리나라 해외조림사업이 98년 현재 10.8만ha의 실적이 있는 일본과 비교하면 양적으로 아직 시작단계라 할 수 있다. 뿐만 아니라 일본의 해외조림은 목재 실수요자인 목재산업체와 일반 대기업이 합작형태로 투자하고 있다. 초기투자비용이 크고 자본회수기간이 길어 투자리스크의 분산이 필요한 해외조림사업의 특성상 적절한 투자형태라 생각된다(별첨 부록).

대규모 천연림의 개별이 제한되면서 규모의 경제를 가질 대면적 조림 적지가 점차 부족해지고 있어 산림외 지역의 고무나무, 팜오일 재배가 인공조림의 대안으로 부각되고 있다. 라텍스와 팜오일 원료를 수입하는 기업과 목재사업체가 산림외 농지에 대규모 농장조성 투자도 유망한 대상사업일 것이다.

나. 목재인증제 논의의 지속적 동향 파악

우리나라는 환경에 민감한 소비자 그룹이 비교적 적고, 목재수출이 적어 선진국 관심이 적은 관계로 목재인증제 도입에 대한 동기가 낮을 수 밖에 없다(임연). 목재인증제 도입에 적극적인 유럽지역에서도 현재까지는 가구재와 같은 고급재 시장 일부가 영향을 받고 있으며 교역량이 많은 제재목, 합판 등에 대한 영향은 단기적으로는 큰 영향을 없을 것으로 보고 있다(Salim). 목재인증제의 이러한 불확실성에도 불구하고 목재인증제에 대한 관심이 커지고 있

으며, 국가단위의 목재인증제 도입 시행되고 있는 국가는 유럽의 목재소비국 뿐 아니라 일부 생산국에서도 확대되고 있는 추세다. 아래의 FSC 표시가 부착되어 주로 유럽, 미국시장에서 거래되고 있는 인증목제품은 주방용품에서 문짝까지 500종류 이상이 되고 있다.

지속가능하게 경영된 산림에서 생산된 목재만을 자발적으로 취급하는 WWF구매자그룹이 오스트리아, 벨기에, 영국, 독일, 네덜란드, 스위스 등의 서유럽 국가와 미국 등에 설립되어 FSC 인증목재만 거래하고 있다. 1997년 이들 구매자그룹에 의한 인증목재의 거래량은 약 2 백만m³으로 추정되고 있으며 앞으로 구매자그룹 회원의 증가로 인증목재의 취급량은 증가될 것으로 예상된다.

표 16. 유럽의 WWF 구매자그룹의 시장점유율 (1998)

국가	설립년도	회원수	시장점유율
영국	1991	82	영국의 목재이용량 중 15%
네덜란드	1992	401	1% 미만
벨기에	1994	75	목재거래량의 50%
오스트리아	1996	25	목재시장의 4%
독일	1997	26	1% 미만
스위스	1997	7	1% 미만

자료 : WWF

이와 같이 NGO가 주도하여 시장인센티브형태로 시행되고 있는 목재인증제가 국제수준으로 확대하기 위해 현재 IFP에서 협의 중이고, 그 가능성은 작아 보이지만 금후 UNCSD에서 체결될 세계산림법이 발효될 경우 목재인증제는 법적구속력을 지니는 국제적 규제법이 될 것이다. 지속가능하게 경영되는 산림의 증명제도가 정착되기까지 캐나다를 중심으로 조성되고 있는 모델림을 통해 SFM의 기준과 지표를 이행하는 선진국 추세에 맞추어 국내에도 한국형 모델림 조성과 이를 추진하는 근거인 기준과 지표를 시급히 정착시켜야 할 것이다.

현재 소비자의 그린프리미움만으로도 수입국에서 고급가구, 내장재 시장에 영향을 미쳐 비인증 원목의 생산량과 수출량이 감소하는 등 수급에 영향을 줄 것으로 예



그림2. FSC 로고 마크

상된다. 따라서 고급활엽수 원목의 물량부족과 가격의 상승 상황에 대응할 수 있도록 이들 고급활엽수의 국내 자원조성과 장벌기 활엽수종의 해외조림 등 다양한 해외조림투자를 검토 추진하는 것도 환경이슈를 반영한 전략이 될 것이다.

다. 목제품의 전과정 평가(LCA) 및 폐목재 재활용

지금까지 임산업의 목제품 생산은 기능과 가격에 따라 경쟁력이 정해졌으나 이제 EU 등 선진국으로 부터 재료와 제품 가공공정의 환경영향 평가를 받아야 하는 상황에 와 있다. 전과정 평가(이하 LCA)는 포장재료에서 시작되어 이제는 투입산출분석법으로 자원의 채취부터 제품 수명이 다할 때까지 환경에 어느 정도 영향을 미치는지를 계량화하여 환경친화성을 평가한다. 자원의 지속가능한 개발의 개념을 담은 LCA에 대한 기업의 기술개발과 인식의 정도가 21세기 저자원소모, 저에너지이용, 공기와 수질, 토양오염 저감시대에 경쟁에서 살아남을 수 있는 지표가 될 것이다. 현재 우리나라 임산업체 중 환경경영체계 ISO9000과 ISO14001 인증을 받은 회사는 주로 제지업체를 중심으로 67개회사에 이르고 있는데 목재가공업과 산림경영체로 그 범위를 넓혀나가야 할 것이다.

현재 국내에서 발생하는 1천만^m의 폐목재를 재활용하는 것은 목재자원의 절약에 따른 천연벌채 감소, 폐기물 저감, 탄소고정기간 연장, 화석연료의 대체 등 환경적으로 많은 의미를 가지고 있다. 폐기물처리의 제조자책임원칙(production close ring sysytem)이 유럽국가부터 곧 제조자책임법으로 바뀌어 갈 것으로 예상된다. 폐목재의 수집체계와 재활용기술발에 참여하는 것은 단순히 기업이미지 개선 차원을 넘어 경쟁력이라는 인식을 가져야 할 것이다.

2. 바이오매스 이용정책 추진

바이오매스의 조성 이용은 교토의정서상의 산림분야(LUCF, Land-Use Change and Forestry) 이산화탄소 저감사업 중 이산화탄소 방출을 억제하는 대표적 대체관리사업(Substitution management)으로 분류할 수 있다. 화석연료 대신 바이오매스를 에너지원으로 대체한다는 것은 자원순환형 에너지시스템으로 전환한다는 의미를 가지고 있다. 바이오매스 에너지를 전력으로 변화하거나 액체연료를 뽑는 기술개발로 에너지 변환효율이 증가할 경우 지구온난화 방지는 물론 장기적인 산림조성, 숲가꾸기사업의 활성화와 지역경제활동, 고용 확대를 통한 중산간지역의 활성화에도 기여할 수 있을 것이다.

앞으로 화석연료의 대량소비나 원자력 의존이 어려울 경우 대체에너지로서 태양열, 바람, 수력, 지열 등이 거론되지만 최근의 기술적 개선을 고려하더라도 이들 생산에너지는 많지 않을 것으로 전망되고 있다. EU에서는 메탄올과 수소생산축의 에너지 이용체계가 구축될 때까지 목질바이오매스가 중요한 에너지원이 될 것으로 예상하고 자연에너지이용 행동계획을 수립하여 2010년경 재생가능한 에너지 공급의 70%를 담당할 바이오매스에너지 이용 추진에 역점을 두고 있다.

표 17. EU의 재생가능한 에너지의 이용 목표

단위 : 1조 와트 · 시간r

구 분	1995년	2010년
수 력	288(36.1%)	323(15%)
바이오매스	477(59.5%)	1,521(73%)
풍 력	2(0.3)	58(3%)
태양광	3(0.4)	70(3%)
기 타	29(3.7)	116(6%)

자료 : 유럽바이오매스 협회.

바이오매스를 이용하기 위해 우선 효율적 전력생산기술을 개발하고 천연가스 공급이 달라기 시작할 21세기 중반부터 메탄올을 생산 이용하는 것이 바이오매스 이용의 핵심사업이 될 것이다. 그러나 현재까지 국내의 바이오매스 이용정책은 전무하다. 바이오매스 발전은 비용측면에서 무리한 발상이라든지 산림황폐도 우려된다고 하는 시각이 많기 때문이다. 또한 바이오매스 자원을 조성할 산지가 적고 전체 에너지수급에서 무시될 정도라는 이유다. 그러나 우리 주변에 상당량 목질바이오매스가 존재하며 가격도 싼 것과 비싼 것이 있다. 도시의 폐목재는 금후 수집체계만 정비되면 산업용보일러 연료로 경제성이 있는 것으로 계산되고 있고 목재가공공장에서 발생하는 폐목재를 자체연료로 이용하는 것도 효과적인 바이오매스에너지

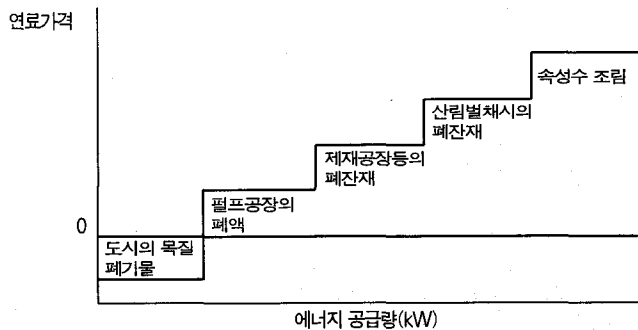


그림 3. 목질바이오매스의 가격과 에너지 공급량의 관계

이용사업에 속한다(임연). 숲가꾸기 산물을 알코올화 연구가 임업연구원에서 시작되어 기대를 모으고 있다. 국내 포플러 등 속성수의 지속적 육종과 조성 이용도 바이오매스자원 확보를 위해 역점을 두고 추진할 과제이다.

금후 2010년경 세계적으로 식량문제가 원만하여 잉여토지 136백만ha가 모두 바이오매스용 조림이 추진될 경우와, 개도국의 식량생산용 토지와 경합이 생길 경우 95백만ha만 조림할 경우의 시나리오가 논의되고 있다(IEA). 따라서 지구환경문제도 식량문제와 연계하여 해결하여야 한다는 세계산림대의 안탈아선언(1997)의 분야간횡적협력(Intersectoral approach) 원칙이 적용되고 있다. 이는 식량문제가 잘 해결되어야 유칼립투스과 같은 벌기령 7년의 속성수 조림면적도 충분히 확보할 수 있다는 뜻이다. 이러한 에너지조림 적지의 확보가 농지와 경쟁 등으로 쉽지 않을 경우 해외 신규조림지 보다 기존 조성된 산림을 확보하는 전략도 투자리스크를 줄이고 투자회수기간을 단축하는 유효한 투자전략이라 생각된다.

3. 생태취약지 지원 확대

천연림의 환경적 사회적 기능을 강조하면서 열대림 뿐 아니라 생태적으로 취약한 산악림, 건조림, 소도서국가 지역의 산림관리도 UNCED의 의제21과 생물다양성협약(CBD), 사막화방지협약(UNCCD), 기후변화협약(FCCC) 등에서 강조되고 있다. 이들 지역은 용재생산 가치는 낮지만 지구환경보전 측면에서 대단히 중요하다. 그러나 이들 지역은 대부분 경제빈국으로서 산림에서 식량, 에너지 등 기초 생활물자 의존도가 크기 때문에 계속 훼손되고, 산지의 타용도 전환이 지속될 수밖에 없다. 중국의 황사발생지역, 산림개발이 진행중인 솔로몬, 피지의 열대우림은 우리나라와 사회, 경제적, 환경적으로 밀접하다. 북한의 산림황폐도 통일비용으로 다가올 수 있다.

중국과 북한 등 동북아 지역의 산림복구사업의 추진을 위해 동북아산림포럼 등 민간주도의 지원사업이 추진되고 있다. 북한의 경우 산림복구사업은 식량 농업분야와 밀접하게 연계하여 추진하는 것이 효과적일 것이다. 중국의 황사지대는 대규모 수자원사업과 연계하여 정부주도의 지원으로 식생에 의한 토양안정화사업을 추진하되 지역 진출기업 중심의 민간단체의 지원사업도 병행해야 할 것이다. 피지, 솔로몬 등 소도서 국가의 산림개발은 산림훼손 뿐 아니라 생물다양성, 해양생태보전 등에 대한 환경감시가 거세지고 있다. 또한 지역별채규정의 준수가

중요한 과제가 되고 있어 원목개발 보다는 재조림사업을 추진하는 것이 바람직한 전략이다. 그 밖에 개도국 생태취약지 지원사업은 지역주민의 소득사업과 복지를 위해 참여경영모델을 도입 적용하는 것이 대단히 중요하므로 혼농, 인프라사업과 지역경제개발의 기반사업에 관심을 두어야 할 것이다.

최근 발생한 동해안 산불피해지는 국내 생태적 취약지역으로 남게 되었다. 이 지역은 산유림에서 장뇌재배, 국유림에서 송이채취 등 혼농형태의 임업경영을 보여주고 있어 산원주민의 소득사업과 사회 환경적 서비스제공을 확대하는 지원사업이 요청되고 있다. 따라서 지역주민의 의견을 충분히 반영하여 단기소득임산물 재배와 산림휴양을 동시에 경영하는 복합경영사업 기업이 참여하여 한국형 참여경영모델을 개발하는 기회로 활용할 필요가 있다.

표 18. 북한산림복구 및 방제사업 관련 교류협력 경과

일 자	내 용	비 고
97. 12	북한이 UNDP에 농업및 환경보호원탁회의 개최 요청	
98. 5	제1차 제네바 라운드테이블 개최	북한 3억달러 개발지원 요청
98. 8	금강산솔잎혹파리 공동방제사업 대북제의	임업연구원
98. 11	동북아산림포럼 창립	
98. 11	제2차 제네바라운드테이블 개최	동북아포럼
99. 2	북한파견 UNDP조사관 초청 세미나	한국임학회 총회세미나
99. 3	북한산림복구지원 범국민운영체 '평화의숲' 창립	
99. 4	북경에서 남북한간 북한산림복구협의 시작	평화의숲(남), 조선아세아태평양평화위원회(북)
99. 4	금강산솔잎혹파리방제사업 협상 시작(금강산)	한국수목보호연구회
99. 6	금강산솔잎혹파리방제 현지지도	교육실습 32명, 방제면적1ha
99. 9	북경에서 남북한 임업협력 전문가회의	평화의숲(남), 국토환경성산림보호연구소(북)
99. 9	금강산솔잎혹파리방제사업 효과조사	한국수목보호연구회

자료 : 임업연구원, 평화의숲 운동본부

맺는 말

21세기 환경시대 임업에 대한 다양한 충격이 변화와 도전으로 몰려오고 있다. 21세기 우리 임업의 대응 전략에 따라 산림 공익기능의 내부화 시기를 앞당길 수 있고, 숲가꾸기산물과 폐목재를 바이오매스에너지로 이용할 수 있는 기술개발도 촉진할 수 있다.

기후변화협약의 교토의정서, 천연림의 보존 압력과 SFM 이행의 물결은 산림의 사회환경적 서비스 수요 확대를 촉진시키면서 임업의 경영패러다임을 바꾸어 놓고 있다.

환경을 생각하는 신기술개발과 세계화에 능동적으로 대처하는 것이 바뀌고 있는 임업환경을 기회로 만들 수 있는 최선의 대안이다.

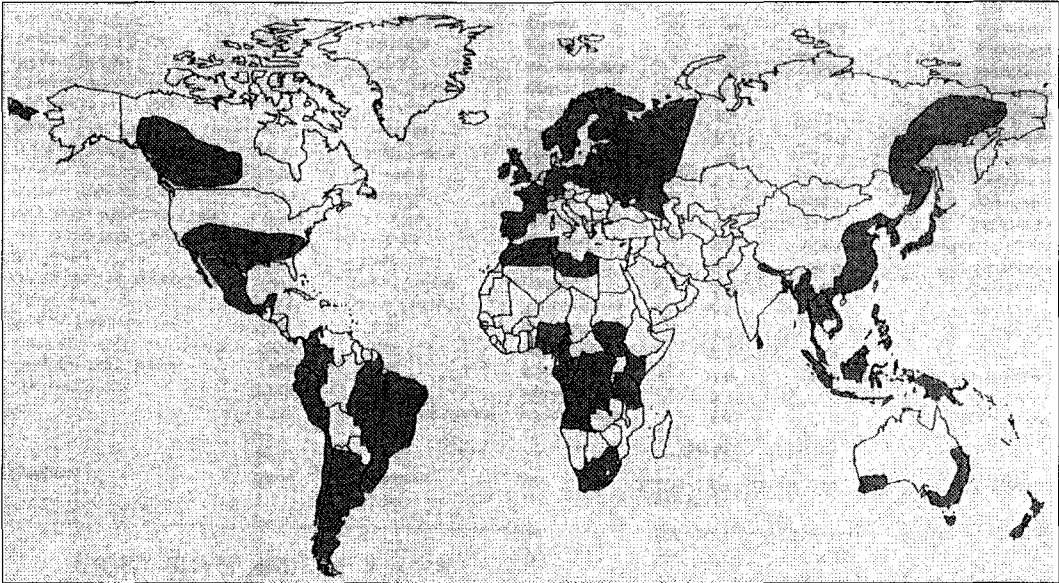


그림4. 전세계 인공림 분포도