

지속가능한 산림경영을 위한 기준 및 지표의
산림기능구분에 대한 적용성 연구*
우종춘¹⁾ · 장재영²⁾ · 신현지²⁾

A Study to the Applicability of Forest Function Type by Criterias and
Indicators for Sustainable Forest Management*

Jong-Choon Woo¹⁾, Jae-Young Jang²⁾ and Hyun-Ji Shin²⁾

요 약

지속가능한 산림경영을 위하여 우리나라는 여러 가지 프로세스 중에 몬트리올 프로세스를 채택하고 있다. 본 연구에서는 우리나라에 적용가능한 7개 기준, 27개 지표를 산림의 6가지 기능에 적용하였다. 산림기능에 대표성, 적합성, 가능성 기준과 지표를 각각의 산림 상태와 목표로 하는 방향을 고려하여 가장 비중있게 적용되는 기준과 지표를 선정하였다. 그리고 각각 다른 산림에 모두 같은 기준과 지표를 가지고 산림을 평가할 수는 없으며 이를 적용하기 위해서는 산림에 대한 정확한 데이터와 지식이 필요하다고 사료된다.

ABSTRACT

To be a sustainable forest management, Korea took a Montreal process in many processes. This study applied seven criterias, twenty-seven indicators that are applicable indicators to the forest function type.

Forest function type choose representation, suitability, possibility criterias and indicators that forest conditions are thought a great deal of weight on the forest by a goal. And we can't estimate many forest with same criteria and indicators every time, to apply them need correct data and knowledge about forest.

Key words : Forest Function type, Criterias and Indicators, Sustainable Forest Management

* 이 논문은 2005년도 강원대학교 산림과학연구소의 학술연구지원사업에 의해 수행되었음.

1) 江原大學校 山林科學大學 山林經營·造景學部 : Division of Forest Management · Landscape Architecture, College of Forest Sciences, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea
2) 江原大學校 大學院 山林經營學科 : Department of Forest Management, Graduate School, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

I. 서 론

오늘날 산림경영의 패러다임을 갖추기까지 많은 변화를 거치게 되었는데 18세기의 산림은 보속적인 목재생산을 위한 법정림사상 위주의 경영이었으며 그 이후로 1960년대부터 1990년대에는 목재생산 뿐만 아니라 다양한 공익기능까지 발휘하도록 하여 보속수확과 다목적 산림이용이라는 개념을 목표로 경영되었다. 그리고 21세기에 들어서는 1992년 세계환경회의(UNCED)에서 지구환경보전에 대한 산림의 중요성을 깨닫고 생태적인 지속성을 바탕으로 산림자원의 이용과 보전의 균형을 추구하는 새로운 패러다임인 지속가능한 산림경영이 나타나게 되었다.

지속가능한 산림경영(Sustainable Forest Management)이란 산림의 생태적 건전성과 산림자원의 장기적인 유지·증진을 통하여 현재 세대뿐만 아니라 미래세대의 사회적·경제적·문화적 및 정신적으로 다양한 산림수요를 충족시키도록 지속가능하게 개발한다는 새로운 산림경영 패러다임이다.

지속가능한 산림경영의 이행상황을 평가하기 위한 수단으로 국가와 지역에 따라서 구체적인 기준과 지표를 설정하도록 하였는데 이 기준과 지표는 1992년 UNCED에서 채택된 지속가능한 개발을 위한 행동계획에 따라 지속가능한 산림경영의 개념설정과 평가 및 적용을 위한 도구로서 기준과 지표를 다양한 지역협의체인 프로세스가 진행되게 되었다. 국제적으로 여러 프로세스가 있으며 이 중에서 우리나라는 몬트리올 프로세스를 채택하여 적용하고 7개 기준에 67개 지표 가운데

데 7개 기준 27개의 지표를 적용가능한 것으로 채택하였다.

지속가능한 산림경영의 이행상황을 평가하기 위한 기준은 산림의 상태 또는 변화과정에 서로 관련이 있는 지표들의 모임을 말하는 것이고 지표는 산림의 상태 또는 변화의 구체적인 측정이나 측정치를 말하는 것이다.

우리나라는 과거와 다른 산림에 대한 요구와 산림자원관리의 지속가능한 산림경영원칙에 입각하여 산림의 경제적, 사회적, 환경적인 기능을 조화롭게 발휘하도록 산림을 6가지 기능으로 나누어 관리하고자 한다.

지속가능한 산림자원관리를 위한 산림의 6가지 기능은 목재생산림, 수원함양림, 산지재해방지림, 자연환경보전림, 산림휴양림, 생활환경보전림이며 본 연구에서는 몬트리올 프로세스의 기준과 지표에 따라 지속가능한 산림경영을 위한 산림의 6가지 기능구분에 적용가능한 몬트리올 프로세스의 기준과 지표를 적용해보고자 한다.

II. 연구자료 및 방법

1. 연구자료

1) 우리나라에 적용가능한 기준과 지표

지속가능한 산림경영을 위하여 채택한 몬트리올 프로세스의 7개 기준 67개 지표 중에서 우리나라에 적용가능한 기준과 지표로서 7개 기준 27개 지표를 채택하여 적용하고 있다. 그 기준과 지표는 다음과 같다.

표 1. 우리나라에 적용가능한 기준과 지표

기준(지표수)	지 표
생물다양성 보전(6)	<ul style="list-style-type: none"> - 산림유형별 면적 - 영급별, 천이단계별 면적 - 분류체계에 의해 규정된 보호면적 - 산림보호지구의 산림유형별, 영급별 또는 천이단계별 산림면적 - 산림유형별 단편화 정도 - 산림의존종수

기준(지표수)	지 표
산림생태계 생산력 유지(4)	<ul style="list-style-type: none"> - 목재생산 가능면적 - 경제수종 및 비경제수종의 임목 축적 - 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적 - 지속생산가능 벌채량 대비 연간 목재 벌채량
산림생태계 건강도 및 활력도 유지(3)	<ul style="list-style-type: none"> - 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율 - 특정 대기오염 물질 또는 자외선에 의해 노출된 산림 면적·비율 - 생태적인 과정이나 생물학적인 요소가 감소하는 산림 면적·축적
토양·수자원의 보전과 유지(4)	<ul style="list-style-type: none"> - 토양침식이 발생하는 산림면적·비율 - 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림 면적·비율 - 인간의 활동으로 인해 토양의 물리적 성질이 변화되거나 답압된 산림 면적·축적 - 산도, 용존산도, 화학물질수준 또는 온도변화가 나타난 산림지역내의 수체의 비율
지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지(2)	<ul style="list-style-type: none"> - 총 바이오매스와 탄소저장량 - 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총탄소수지의 기여
사회·경제적 편익 유지 및 강화(4)	<ul style="list-style-type: none"> - 목재·목제품의 생산액 - 비목재 임산물의 생산량·액 - 총 산림면적에서 휴양·관광목적의 산림면적·비율 - 산림경영분야 총 투자액
법적·제도적·경제적 체계(4)	<ul style="list-style-type: none"> - 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공 - 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토 - 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장 - 특별한 환경적·문화적·사회적·과학적 가치를 보전하기 위한 산림경영의 제공
합 계	7개 기준 27개 지표

출처 : 지속가능한 산림자원 육성계획수립(2004)

2) 지속가능한 산림자원관리지침에 따른 산림기능구분

산림청에서 발간한 지속가능한 산림자원관리지침에서는 산림의 6가지 기능구분을 다음과 같이 나타내고 있다.

① 생활환경보전림은 도시생활권 주변의 경관 유지와 쾌적한 생활환경을 제공하는 산림으로 풍치보안림, 도시공원 안의 산림, 개발제한구역안의 산림 등이다.

② 자연환경보전림은 생태·문화·역사·학술적 가치를 보전하기 위한 산림으로 보전보안림, 산림유전자보호림, 채종림, 채종원, 백두대간보호지역 안의 산림 등이다.

③ 수원함양림은 수자원함양기능 및 수질정화기능을 증진시키기 위한 산림으로 산림법에 의한 수원함양보안림, 상수원보호구역 안의 산림, 수계지역 안의 산림 등이다.

④ 산지재해방지림은 산사태, 토사유출, 대형산

불, 산림병해충 등 각종산림재해 방지 및 임지보전을 위한 산림으로 산지재해가 우려되는 침엽 단순림 등이다.

- ⑤ 산림휴양림은 다양한 휴양기능을 발휘할 수 있는 특색있는 산림과 생태적·경관적으로 다양한 산림으로 자연휴양림 등이다.
- ⑥ 목재생산림은 생태적 안정을 기반으로 양질의 목재를 지속적이고 효율적으로 생산·공급하기 위한 산림으로 요존국유림, 임업진흥권역안의 목재생산을 위한 산림 등이다.

2. 연구방법

산림의 6가지 기능구분에 대한 기준과 지표를 적용하기 위하여 지속가능한 산림자원 관리지침에 나타나 있는 각각의 산림기능에 대한 정의, 유형구분, 관리목표 등을 참고하였다. 그리하여 이를 바탕으로 각각의 산림기능에 대하여 가장 핵심적으로 중점을 두어 관리하도록 해야 할 기준을 대표성 기준으로 정하였으며 그러한 대표성 기준을 보완할 수 있는 기초적인 기준으로서 적합성 기준을 설정하였다. 또한 대표성 기준과 적합성 기준과 같이 중요하며 산림기능구분에 기준과 지표를 적용하는데 있어서 비중있게 이 기준들을 뒷받침할 수 있는 가능성 기준을 설정하였다. 따라서 산림기능구분에 대표성, 적합성, 가능성 기준을 설정하고 이러한 각 기준들에 대한 지표들을 적용하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 산림기능구분에 몬트리올 프로세스 기준과 지표의 적용

우리나라에서 채택한 기준과 지표 가운데 적용 가능한 지표인 27개의 지표를 통하여 각각 산림기능구분에 적용가능한 기준과 지표를 채택하였다.

1) 생활환경보전림

생활환경보전림은 도시와 생활권 주변의 경관유지를 관리목표로 하는 것으로 공원형, 경관형,

방풍·방음형, 생산형의 4가지 유형으로 구분하여 관리한다. 공원형과 경관형은 다층혼효림으로 유도하고 방풍·방음형은 계단식 다층림으로 유도, 생산형은 목재생산림으로 유도한다. 관리대상으로 법에 의한 풍치보안림과 도시공원 안의 산림 등을 관리하며 유형구분에 따라 관리방법에 차이가 있다.

생활환경보전림의 관리목표에 따라 대표성을 가지는 기준이 생물다양성 보전으로서 생태적 다양성과 종 다양성을 유지하도록 산림유형별 면적지표, 영급별, 천이단계별 면적지표, 산림유형별 단편화 정도지표, 산림의존종수지표가 적용된다. 또한 생물다양성 보전 기준을 뒷받침하기 위한 적합성 기준으로 생태계 생산력 유지 기준과 산림생태계 건강도 및 활력도 유지 기준이 적용된다. 그 지표에는 목재생산가능면적지표, 경제수종 및 비경제수종의 임목 축적지표, 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적지표, 지속생산가능 별채량 대비 연간 목재 별채량 지표가 적용되며 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율지표, 특정 대기오염물질 또는 자외선에 의해 노출된 산림면적·비율지표가 적용된다.

가능성 기준으로 토양·수자원 보전과 유지, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화, 법적·제도적·경제적 체계가 적용된다. 각 기준에 대한 지표로 인간의 활동으로 인해 토양의 물리적 성질이 변화되거나 답압된 산림면적·축적지표, 도시와 생활권 주변에서의 배출되는 탄소와 관련하여 총 바이오매스와 탄소저장량지표, 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총탄소수지의 기여지표가 적용되어야 하며 사람들이 주변에서 쉽게 접할 수 있는 산림은 휴양을 위한 경관적인 목적으로 총 산림면적에서 휴양·관광목적의 산림면적·비율지표가 적용된다.

또한 산림소유권을 명확하게 보장해 줄 수 있다는 점에서 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공지표와 산림청에서 지정한 관리 지침에 따른 주기적 산림계획 수립·평가·정책검토지표, 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장지표가 적용된다.

표 2. 생활환경보전림에 적용가능한 기준과 지표

구 분	기 준	지 표
대표성	생물다양성의 보전	- 산림유형별 면적 - 영급별, 천이단계별 면적 - 산림유형별 단편화 정도 - 산림의존종수
적합성	산림생태계 생산력 유지	- 목재생산가능면적 - 경제수종 및 비경제수종의 임목 축적 - 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적 - 지속생산가능 벌채량 대비 연간 목재 벌채량
	산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율 - 특정 대기오염물질 또는 자외선에 의해 노출된 산림면적·비율
가능성	토양·수자원 보전과 유지	- 인간의 활동으로 인해 토양의 물리적 성질이 변화되거나 답압된 산림면적·축적
	지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지	- 총 바이오매스와 탄소저장량 - 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총 탄소수지의 기여
	사회·경제적 편익의 유지 및 강화	- 총 산림면적에서 휴양·관광목적의 산림면적·비율
	법적·제도적·경제적 체계	- 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공 - 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토 - 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장

2) 자연환경보전림

자연환경보전림은 보호할 가치가 있는 산림자원이 건강하게 보전될 수 있도록 하는 산림을 관리목표로 하며 생태계, 유전자원 보호 등을 위한 보전형, 역사·문화적 가치 보호 등을 위한 문화형, 학술·교육을 목적으로 하는 학술·교육형의 3가지 유형으로 구분한다.

3가지 유형의 산림은 다층혼효림으로 유도하며 법에 의한 보안림, 채종림, 백두대간보호지역안의 산림, 자연공원안의 산림, 학교 연습림, 문화재보호구역안의 산림 등이 관리 대상이다. 또한 각각의 유형구분에 따라 조림, 숲가꾸기, 수확, 산물의 처리에 차이가 있다.

자연환경보전림은 대표성을 가지는 기준이 생물다양성 기준으로 생태적 다양성과 보호할 가치가 있는 종의 다양성 유지가 매우 중요하므로 산

림유형별 면적지표, 산림보호지구의 산림유형별, 영급별 또는 천이단계별 산림면적지표, 산림유형별 단편화 정도지표, 산림의존종수지표가 적용된다. 또한 적합성 기준으로 산림생태계 생산력 유지기준과 산림생태계 건강도 및 활력도 유지 기준이 적용되는데 그 기준에 따른 지표는 다음과 같다.

현재 자라고 있는 수종이나 자생수종을 조림으로 선정하도록 하므로 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적지표가 적용되어야 하며 우량한 수종을 보호하고 우량종자를 생산하고 품질개선하기 위해 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율지표와 생태적인 과정이나 생물학적인 요소가 감소하는 산림면적·축적이 적용되어야 한다고 사료된다.

가능성 기준으로서 토양·수자원 보전과 유지

기준, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지, 사회·경제적 편익 유지 및 강화, 법적·제도적·경제적 체계 기준으로 지표는 토양에 대한 문제는 산림을 경영하는데 있어서 중요하게 고려해야 하는 것으로 토양침식이 발생하는 산림면적·비율 지표, 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율지표가 적용된다.

또한 환경·경제·사회적 목적을 위한 산림이용을 위한 산림경영분야 총 투자액 지표가 적용되며 산림을 관리하는데 있어서 산림의 소유권을 명확하게 보장하기 위한 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공지표, 산림청에서 내린 지침에 따라서 산림관리를 하므로 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토지표, 산림경영을 위한 최

적 작업규정의 조장지표가 적용된다.

그리고 산림의 보호할 가치를 보전하기 위한 산림이므로 이를 지속가능하게 하고자 특별한 환경적, 문화적, 사회적, 과학적 가치를 보전하기 위한 산림경영의 제공지표가 적용된다.

3) 수원함양림

수원함양림은 수자원함양기능과 수질정화기능이 증진되는 산림을 관리목표로 하며 법에 의한 수원함양보안림, 상수원보호구역 안의 산림, 수계 지역 안의 산림 등이 관리대상으로 하며 조림, 숲가꾸기, 산물의 처리, 수확의 관리에 따라 다층혼효림으로 유도한다.

수원을 보호하기 위한 산림을 관리목표로 하

표 3. 자연환경보전림에 적용가능한 기준과 지표

구 분	기 준	지 표
대표성	생물다양성 보전	- 산림유형별 면적 - 산림보호지구의 산림유형별, 영급별 또는 천이단계별 산림면적 - 산림유형별 단편화 정도 - 산림의존종수
적합성	산림생태계 생산력 유지	- 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적
	산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율 - 생태적인 과정이나 생물학적인 요소가 감소하는 산림면적·축적
가능성	토양·수자원 보전과 유지	- 토양침식이 발생하는 산림면적·비율 - 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율
	지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지	- 총 바이오매스와 탄소저장량 - 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총 탄소수지의 기여
	사회·경제적 편익 유지 및 강화	- 산림경영분야 총 투자액
	법적·제도적·경제적 체계	- 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공 - 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토 - 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장 - 특별한 환경적, 문화적, 사회적, 과학적 가치를 보전하기 위한 산림경영의 제공

로 대표성을 가지는 기준으로 토양·수자원 보전과 유지 기준을 적용하였으며 지표로 산림에서의 토양가치가 중요하므로 토양침식이 발생하는 산림면적·비율지표, 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율지표가 적용된다. 적합성을 가진 기준으로 생물다양성 보전 기준, 산림생태계 생산력 유지, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지 기준이 적용되며 그 지표는 다음과 같다. 생태계의 다양성과 종 다양성에 대한 중요도가 무엇보다 클 것으로 사료되며 산림 유형별 면적지표, 영급별, 천이단계별 면적지표, 산림유형별 단편화 정도지표, 산림의존종수지표가 적용된다.

또한 수원함양림에서의 수확은 목재생산림의

우량대경재를 목표생산재로 하고 수확하고자 하기 때문에 목재생산 가능면적지표가 적용되어야 하며 수원함양과 수질정화로 인한 환경·경제·사회적 목적의 산림이용을 위한 산림경영분야 총 투자액 지표가 적용되어야 하며 산림소유권을 명확하게 보장해 줄 수 있다는 점에서 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공지표와 산림청에서 지정한 관리 지침에 따른 주기적 산림계획 수립·평가·정책검토지표, 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장지표가 적용된다.

수원함양림은 법적으로 보호하고자 하는 주요 수계지역의 산림가치를 보호하기 위함으로 특별한 환경적, 문화적, 사회적, 과학적 가치를 보전하기 위한 산림경영의 제공지표가 적용된다.

표 4. 수원함양림에 적용가능한 기준과 지표

구 분	기 준	지 표
대표성	토양·수자원 보전과 유지	- 토양침식이 발생하는 산림면적·비율 - 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율
적합성	생물다양성 보전	- 산림유형별 면적 - 영급별, 천이단계별 면적 - 산림유형별 단편화 정도 - 산림의존종수
	산림생태계 생산력 유지	- 목재생산 가능면적
	산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 생태적인 과정이나 생물학적인 요소가 감소하는 산림면적·축적
가능성	지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지	- 총 바이오매스와 탄소저장량 - 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총 탄소수지의 기여
	사회·경제적 편익 유지 및 강화	- 산림경영분야 총 투자액
	법적·제도적·경제적 체계	- 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공 - 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토 - 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장 - 특별한 환경적, 문화적, 사회적, 과학적 가치를 보전하기 위한 산림경영의 제공

4) 산지재해방지림

산지재해방지림은 각종 산림재해에 강한 산림을 관리목표로 하며 다층혼효림으로 유도하고자 관리하며 법에 의한 사방지, 산림재해 우려가 있는 단순림 등이고 관리하고자 하는 대상에 따라서 조림, 숲가꾸기, 산물의 처리 방법이 다르다.

산지재해방지림은 관리목표에 따라 대표성 기준으로 산림생태계 건강도 및 활력도 유지 기준을 적용하였으며 그 지표로 산지재해방지림을 지속적으로 유지하기 위해 각종 산림재해로 피해면적을 알고 관리하는 것이 필요하므로 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율지표가 적용되었다.

적합성 기준으로 생물다양성 보전, 산림생태계 생산력 유지 기준, 토양·수자원 보전과 유지 기준을 적용하였으며 그 기준에 대한 지표를 살펴보면 생태계의 다양성과 종다양성을 이루어 산림재해에 저항력을 높이도록 해야 하기 때문에 산

림유형별 면적지표, 영급별, 천이단계별 면적지표, 산림유형별 단편화 정도지표, 산림의존종수지표가 적용된다.

또한 환경에 적응력이 뛰어난 그 지역의 자생수종을 도입하도록 하여 생산력 유지를 위한 자생·외래수종의 인공조림 면적 및 축적지표가 적용되어야 하며 토양에 대한 문제는 산림을 경영하는데 있어서 중요하게 고려해야 하는 것으로 토양침식이 발생하는 산림면적·비율지표, 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율지표가 적용된다.

그리고 산림소유권을 명확하게 보장해 줄 수 있다는 점에서 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공지표와 산림청에서 지정한 관리 지침에 따른 주기적 산림계획 수립·평가·정책검토 지표, 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장지표가 적용된다.

표 5. 산지재해방지림에 적용가능한 기준과 지표

구 분	기 준	지 표
대표성	산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율
적합성	생물다양성 보전	- 산림유형별 면적 - 영급별, 천이단계별 면적 - 산림유형별 단편화 정도 - 산림의존종수
	산림생태계 생산력 유지	- 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적,
가능성	토양·수자원 보전과 유지	- 토양침식이 발생하는 산림면적·비율 - 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율
	지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지	- 총 바이오매스와 탄소저장량 - 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총 탄소수지의 기여
	법적·제도적·경제적 체계	- 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공 - 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토 - 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장

5) 산림휴양림

산림휴양림은 다양한 휴양기능을 발휘할 수 있는 특색있는 산림과 종다양성이 풍부하고 경관이 다양한 산림을 관리목표로 다층혼효림으로 유도되는 산림이다. 관리대상은 법에 의해 지정된 자연휴양림 등이며 휴양림에서 공간이용지역과 자연유지지역의 갱신, 조림, 숲가꾸기, 산물의 처리 방법 등이 다르다.

따라서 관리목표에 따라 2가지의 대표성을 가지는 기준을 적용하였다. 그 기준과 지표로 한 가지는 생물다양성 보전 기준으로 지표는 생태계 다양성과 종다양성을 위한 산림유형별 면적지표, 영급별, 천이단계별 면적지표, 산림유형별 단편화 정도지표, 산림의존종수지표가 있으며 두번째로는 사회·경제적 편익 유지 및 강화 기준이 적용되는데 그 지표로 총 산림면적에서 휴양·관광목적의 산림면적·비율지표, 산림경영분야 총 투자액이 적용된다.

적합성 기준으로는 산림생태계 생산력 유지 기준, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지 기준, 법적·제도적·경제적 체계 기준을 적용할 수 있는데 그 기준에 따른 지표는 다음과 같다. 산림휴양

림을 관리방법에 있어 조림을 하고자 할 때 지역 특색수종을 선정하도록 하여 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적지표가 적용되어야 한다. 또한 산불, 병해충 등에 대한 건강도와 활력도를 위해 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율지표, 생태적인 과정이나 생물학적인 요소가 감소하는 산림면적·축적지표가 적용되며 산림소유권을 명확하게 보장해 줄 수 있다는 점에서 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공지표와 산림청에서 지정한 관리 지침에 따른 주기적 산림계획 수립·평가·정책검토지표, 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장지표가 적용된다.

가능성 기준으로 토양·수자원 보전과 유지 기준, 지구 탄소 순환에 대한 산림기여도 유지 기준이 있는데 그 지표는 토양에 대한 문제는 산림을 경영하는데 있어서 중요하게 고려해야 하는 것으로 토양침식이 발생하는 산림면적·비율지표, 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율지표가 적용되고 산림의 총 바이오매스와 탄소저장량 지표, 산림생태계 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총 탄소수지의 기여 지표가 적용된다.

표 6. 산림휴양림에 적용가능한 기준과 지표

구 분	기 준	지 표
대표성	생물다양성 보전	- 산림유형별 면적 - 영급별, 천이단계별 면적 - 산림유형별 단편화 정도 - 산림의존종수
	사회·경제적 편익 유지 및 강화	- 총 산림면적에서 휴양·관광목적의 산림면적·비율 - 산림경영분야 총 투자액
적합성	산림생태계 생산력 유지	- 자생·외래 수종의 인공조림 면적 및 축적
	산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 비정상적인 요인 등에 의해 피해받은 산림면적·비율 - 생태적인 과정이나 생물학적인 요소가 감소하는 산림면적·축적
	법적·제도적·경제적 체계	- 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공 - 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토 - 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장
가능성	토양·수자원 보전과 유지	- 토양침식이 발생하는 산림면적·비율 - 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율
	지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지	- 총 바이오매스와 탄소저장량 - 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총 탄소수지의 기여

6) 목재생산림

목재생산림은 목표로 하는 생산재의 용도에 따라서 우량대경제, 우량중경제, 일반소경제, 특용재 등으로 나뉘며 법으로 지정된 요존국유림과 임업진흥권역안의 산림 등이 관리된다. 또한 목재생산림을 관리하기 위해서 임종에 따라 갱신, 조림, 숲가꾸기 방법이 다르다.

목재생산림의 관리목표인 생태적 안정을 기반으로 하여 국민경제 활동에 필요한 양질의 목재를 지속적·효율적으로 생산·공급하기 위한 산림으로 그 대표성을 가지는 기준을 산림생태계 생산력 유지 기준으로 적용하였다. 기준에 대한 지표는 영급별 산림면적에 따른 목재생산 가능면적지표가 적용되어야 하며 경제수종과 비경제수종의 임목축적지표와 지속생산가능 벌채량 대비 연간 목재 벌채량지표가 적용된다.

적합성 기준으로는 생물다양성 보전 기준을 적용하였으며 지표로 목재의 지속적인 생산을 위해 적용되어야 한다고 사료되는 지표를 보면 임상을 고려한 산림유형별 면적지표와 생태적 다양성 뿐만 아니라 보속적인 생산을 위한 영급별, 천이단계별 면적지표가 적용되며 생태계적으로 단편화된 산림은 개체군의 밀도를 유지하지 못하면 지속적인 목재생산에 영향을 미치므로 산림유형별 단편화 정도지표가 적용가능하며 산림의 종이 많으면 생태계가 안정되므로 산림의존종수지표를

채택하였다.

가능성 기준으로 토양·수자원 보전과 유지 기준이 적용되며 그에 대한 지표로 토양에 대한 문제는 목재생산림 뿐만 아니라 산림을 경영하는데 있어서 중요하게 고려해야 하는 것으로 토양침식이 발생하는 산림면적·비율지표, 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율지표가 적용된다.

또한 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준과 사회·경제적 편익 유지 및 강화, 법적·제도적·경제적 체계 기준이 적용되는데 그 지표들을 살펴보면 다음과 같다. 산림은 탄소저장소로서 총 바이오매스와 탄소저장량 지표와 산림생태계 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총탄소수지의 기여 지표가 적용되며 목재생산에서 편익을 창출하기 위해 목재·목제품의 생산액지표와 환경·경제·사회적 목적을 위한 산림이용을 위한 산림경영분야 총 투자액 지표가 적용된다.

그리고 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공지표는 산림의 소유권의 보호 및 확실성을 보장할 수 있는 점에서 적용되어야 하며 산림청의 지침에 따라서 관리되어야 함으로 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토지표, 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장지표가 적용되어야 한다고 사료된다.

표 7. 목재생산림에 적용가능한 기준과 지표

구 분	기 준	지 표
대표성	산림생태계 생산력 유지	- 목재생산 가능면적 - 경제수종 및 비경제수종의 임목축적 - 지속생산가능 벌채량 대비 연간 목재 벌채량
적합성	생물다양성 보전	- 산림유형별 면적 - 영급별, 천이단계별 면적 - 산림유형별 단편화 정도 - 산림의존종수

구 분	기 준	지 표
가능성	토양·수자원 보전과 유지	- 토양침식이 발생하는 산림면적·비율 - 토양의 유기물질 감소 또는 화학적 성질이 변화된 산림면적·비율
	지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지	- 총 바이오매스와 탄소저장량 - 산림생태계의 탄소의 흡수와 방출을 포함한 총탄소수지의 기여
	사회·경제적 편익 유지 및 강화	- 목재·목제품 생산액 - 산림경영분야 총 투자액
	법적·제도적·경제적 체계	- 재산권의 분쟁을 해결할 수 있는 수단의 제공 - 주기적 산림계획 수립·평가·정책 검토 - 산림경영을 위한 최적 작업규정의 조장

2. 산림기능구분에 적용된 대표성, 적합성, 가능성 기준

성 기준, 적합성 기준, 가능성 기준을 다음과 같이 나타내었다.

산림의 6가지 기능구분에 대하여 적용된 대표

표 8. 산림기능구분에 대표성, 적합성, 가능성 기준

구 분	대표성 기준	적합성 기준	가능성 기준
생 활 환 경 보전림	- 생물다양성 보전	- 산림생산력 유지 - 산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 토양·수자원 보전과 유지 - 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 - 사회·경제적 편익 유지 및 강화 - 법적·제도적·경제적 체계
자 연 환 경 보전림	- 생물다양성 보전	- 산림생산력 유지 - 산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 토양·수자원 보전과 유지 - 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 - 사회·경제적 편익 유지 및 강화 - 법적·제도적·경제적 체계
수 원 함양림	- 토양·수자원 보전과 유지	- 생물다양성 보전 - 산림생태계 생산력 유지 - 산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 - 사회·경제적 편익 유지 및 강화 - 법적·제도적·경제적 체계
산 지 재 해 방지림	- 산림생태계 건강도 및 활력도 유지	- 생물다양성 보전 - 산림생태계 생산력 유지 - 토양·수자원 보전과 유지	- 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 - 법적·제도적·경제적 체계

구 분	대표성 기준	적합성 기준	가능성 기준
산 림 휴양림	<ul style="list-style-type: none"> - 생물다양성 보전 - 사회·경제적 편익 유지 및 강화 	<ul style="list-style-type: none"> - 산림생태계 생산력 유지 - 산림생태계 건강도 및 활력도 유지 - 법적·제도적·경제적 체계 	<ul style="list-style-type: none"> - 토양·수자원 보전과 유지 - 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지
목 재 생산림	<ul style="list-style-type: none"> - 산림생태계 생산력 유지 	<ul style="list-style-type: none"> - 생물다양성 보전 	<ul style="list-style-type: none"> - 토양·수자원 보전과 유지 - 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 - 사회·경제적 편익 유지 및 강화 - 법적·제도적·경제적 체계

3. 산림기능구분에 적용된 기준과 지표

각각의 산림기능에 적용한 대표성 기준, 적합성 기준, 가능성 기준을 그 기준들에 대한 세부적인 지표를 적용하였다. 그 기준과 지표를 정리하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

생활환경보전림에 적용된 기준과 지표를 살펴보면 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 생산력 유지 기준에 4개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 2개의 지표, 토양·수자원 보전과 유지에 1개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 1개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다.

자연환경보전림에 적용된 기준과 지표를 살펴보면 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 2개의 지표, 토양·수자원 보전과 유지에 2개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 1개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 4개 지표가 적용된다.

수원함양림에 적용된 기준과 지표를 살펴보면 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 1개의 지표, 토양·수자

원 보전과 유지에 2개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 1개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 4개 지표가 적용된다.

산지재해방지림에 적용된 기준과 지표를 살펴보면 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 1개의 지표, 토양·수자원 보전과 유지에 2개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다.

산림휴양림에 적용된 기준과 지표를 살펴보면 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 2개의 지표, 토양·수자원 보전과 유지에 2개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 2개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다.

목재생산림에 적용된 기준과 지표를 살펴보면 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 생산력 유지 기준에 3개의 지표, 토양·수자원 보전과 유지에 2개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지에 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 2개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다.

표 9. 산림기능구분에 적용가능한 기준과 지표

기준 \ 구분	생활환경 보전림	자연환경 보전림	수원함양림	산지재해 방지림	산림휴양림	목재생산림
생물다양성 보전	4	4	4	4	4	4
산림생태계의 생산력 유지	4	1	1	1	1	3
산림생태계 건강도와 활력도 유지	2	2	1	1	2	-
토양·수자원의 보전과 유지	1	2	2	2	2	2
지구 탄소순환에 대한 산림기여도 유지	2	2	2	2	2	2
사회·경제적 편익 유지 및 강화	1	1	1	-	2	2
법적·제도적·경 제적 체계	3	4	4	3	3	3
합 계	17	16	15	13	16	16

IV. 결 론

본 논문은 지속가능한 산림경영을 위하여 산림을 6가지 기능으로 구분한 산림에 우리나라에서 채택하고 있는 몬트리올 프로세스의 기준과 지표를 각각의 산림기능구분에 정의, 유형구분, 관리 목표에 따라 대표성 기준, 적합성 기준, 가능성 기준을 적용하였다.

산림기능구분에 따라 적용된 기준과 지표는 우리나라에서 채택하고 있는 7개 기준, 27개 지표가 모두 적용된다고 사료되나 그 중에서도 산림기능마다 각각 다르게 적용된 대표성 기준, 적합성 기준, 가능성 기준에서 더 비중있게 적용될 것으로 사료되는 지표들을 적용하였다.

따라서 산림의 6가지 기능에 적용된 기준과 지표들을 간단히 살펴보면 다음과 같다.

생활환경보전림은 대표성을 가지는 기준으로

생물다양성 보전 기준이 적용되었으며 4개의 지표가 적용되었고 적합성을 가지는 기준과 지표로 산림생태계 생산력 유지 기준에 4개의 지표와 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 2개의 지표가 적용되었다. 가능성을 가진 기준과 지표로 토양·수자원 보전과 유지에 1개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 1개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다.

자연환경보전림은 생활환경보전림과 마찬가지로 대표성을 가지는 기준과 지표로 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 적합성을 가지는 기준과 지표로는 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 2개의 지표가 적용되었다. 그리고 가능성을 가지는 기준과 지표로 토양·수자원 보전과 유지에 2개

지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 1개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 4개 지표가 적용된다.

수원함양림은 대표성을 가지는 기준과 지표로 토양·수자원 보전과 유지 기준에 2개 지표를 적용하였고 적합성을 가지는 기준으로 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 1개의 지표가 적용된다. 가능성을 가지는 기준과 지표로 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 1개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 4개 지표가 적용된다.

산지재해방지림은 대표성을 가지는 기준과 지표로 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표가 적용되었고 적합성을 가지는 기준으로 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 1개의 지표, 토양·수자원 보전과 유지에 2개 지표가 적용된다. 가능성을 가지는 기준과 지표로 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준으로 2개 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다.

산림휴양림은 대표성을 가지는 기준과 지표로 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표와 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 2개 지표가 적용되며 적합성을 가지는 기준과 지표로 산림생태계 생산력 유지 기준에 1개의 지표, 산림생태계 건강도 및 활력도 유지에 2개의 지표, 법적·제도적·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다. 가능성을 가지는 기준과 지표로 토양·수자원 보전과 유지에 2개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지 기준에 2개 지표가 적용된다.

목재생산림은 대표성을 가지는 기준과 지표로 산림생태계 생산력 유지 기준에 3개의 지표가 적용되며 적합성을 가지는 기준과 지표로 생물다양성 보전 기준에 4개의 지표가 적용된다. 가능성을 가지는 기준과 지표로 토양·수자원 보전과 유지에 2개 지표, 지구탄소순환에 대한 산림기여도 유지에 기준에 2개 지표, 사회·경제적 편익의 유지 및 강화 기준에 2개 지표, 법적·제도적

·경제적 체계 기준에 3개 지표가 적용된다.

본 논문을 통하여 지속가능한 산림경영의 이행 평가를 위한 기준과 지표는 어떠한 산림이나 똑같은 기준과 지표가 적용되는 것이 아니라 각각의 산림 상태와 목표로 하는 방향에 따라 또는 여러 가지 요인들을 종합하여 그 산림에 가장 비중있게 적용가능하다고 사료되는 기준과 지표를 선정하는 것으로 언제나 똑같은 기준과 지표를 가지고 여러 산림을 평가할 수는 없는 것이라고 판단되었다.

그래서 산림에 기준과 지표는 언제 어느 산림에 따라서 각각 다른 기준과 지표가 적용되며 또한 이를 적용하기 위해서는 산림에 대한 정확한 데이터와 지식이 필요하다고 사료된다.

또한 본 논문은 앞으로 지속적인 산림 모니터링을 통하여 산림에 점차 적용가능한 현실적이고 객관적인 기준과 지표를 선정하도록 유도하고자 하는 자료를 제공하고자 하며 우리나라에 적용가능한 기준과 지표를 통하여 기능 구분된 각각의 산림이 얼마나 지속가능하게 경영되고 있는지를 평가하기 위한 방향을 설정하는 자료를 제공하고자 하였다.

V. 참고문헌

1. 산림청. 2004. 우리나라의 지속가능한 산림 경영 이행현황에 대한 국가보고서. 251pp.
2. 산림청. 2004. 지속가능한 산림자원관리 지침. 81pp.
3. 산림청. 2004. 지속가능한 산림자원 육성계획수립. 616pp.
4. 이봉수, 정세경, 김외정. 2001. 지속가능한 산림경영을 위한 몬트리올 프로세스 기준과 지표의 가용성과 적용성에 대한 분석. 한국임학회지 90(5) : 619-631.
5. 윤화영, 성준경. 2000. 우리나라 산림법에 있어 지속가능한 산림경영의 실현을 위한 법적 구조에 관한 연구 -몬트리올 프로세스에서 제시된 기준7의 법적구조에 관한 지표를

- 중심으로-. 산림경제연구 8(2) : 12-20. Sustainable Forest Management Proceeding.
6. 한국산림경제학회 국제심포지엄. 2005. Global 180pp.
Tendency and Future Subjects of