

산림의 생태환경보호잠재력평가방법

원 석 철

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《국토건설총계획의 요구에 맞게 산림경영의 목적과 나무종류에 따르는 산림조성전망 계획과 현행계획을 바로세우고 그에 따라 산림을 조성하여야 하겠습니다.》(《김정일선집》 증보판 제11권 35페이지)

산림의 잠재력평가는 산림건설총계획작성에서 전망산림생산목표와 생태환경보호기능 도달목표, 산림경영방향결정을 위한 중요한 내용이다. 지금까지 산림의 잠재력은 산림생산물의 생산잠재력을 기본으로 평가하였다. 현시기 산림의 생태환경보호적기능에 대한 요구와 함께 이것을 보장하기 위한 계획, 설계리론과 방법들이 연구되고있다.

본문에서는 산림건설총계획작성에서 산림의 생태환경보호잠재력평가방법에 대하여 서술하였다.

1. 평 가 방 법

산림의 잠재력이란 해당 산림이 수행하는 경제적 및 생태환경보호적, 사회적봉사기능의 최대능력이라고 정의할수 있다. 여기서 산림의 생태환경보호적기능의 최대능력을 생태환경보호잠재력이라고 볼수 있다.[1]

산림의 생태환경보호기능에는 여러가지가 있지만 그 모든 잠재력은 산림의 기본기능들인 물자원보호기능과 토지자원보호기능, 대기환경정화기능에 바탕을 두고있다. 따라서 산림의 생태환경보호잠재력은 산림의 물자원보호잠재력과 토지자원보호잠재력, 대기환경정화잠재력으로 갈라볼수 있다.

산림의 물자원보호잠재력은 산림의 물저축량과 수질정화량으로 평가한다.

물저축량은 산림의 물저축기능에 의하여 저축되는 최대저축물량으로 표현한다. 수질정화량은 평지대에서의 여러가지 수질지표 특히 부유물질량을 기준으로 계산한다.

산림의 토지자원보호잠재력은 산림의 토양고착량과 토양영양원소보존량으로 평가한다. 산림의 토양고착량은 산림의 토양침식방지기능에 의하여 보호되는 토양의 량으로 표현한다. 토양영양원소보존량은 토양침식방지기능에 의하여 보존되는 부식질, 질소, 린, 칼리 등의 량으로 표현한다.

산림의 대기환경정화잠재력은 산림의 탄산가스흡수 및 산소방출량, 대기오염물질제거량으로 표현한다.

평가방법들을 구체적으로 보면 다음과 같다.

① 물자원보호잠재력

산림에서 물저축량을 평가하는 방법에는 여러가지가 있는데 대표적인것이 지하수흐름증가법과 림종별물보유능력에 의한 방법이다.

지하수흐름증가법에서는 수원함양증가량에 기초하여 평가하는데 그 계산식은 다음과 같다.

$$Q = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot J_i \cdot K \cdot R_i), \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

여기서 Q 는 무림목지와 비교한 수원함양증가량(m^3), S_i 는 i 종류 림지의 면적(m^2), J_i 는 i 종류 림지의 년평균강수량(mm), K 는 총강수량중 침식성장수량비율, R_i 는 무림목지와 비교한 i 종류 림지의 결면흐름감소효과결수이다.

림종별물보유능력은 다음과 같이 계산한다.

$$Q = \sum_{i=1}^n (S_i \cdot q_i), \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

여기서 S_i 는 i 종류의 림지의 면적(m^2), q_i 는 i 종류의 림지의 물보유능력(m^3/m^2)이다.

수질정화량은 다음과 같이 계산한다.[2]

$$A = \sum_{i=1}^n [Q \cdot (q_i - p_i)], \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

여기서 A 는 수질정화잠재력(m^3), Q 는 림지에 류입되는 물량(m^3), q_i 는 림지로 류입되는 물에 포함된 i 종류의 오염물의 농도(t/m^3), p_i 는 림지를 통과한 지하수에 포함된 i 종류의 오염물의 농도(t/m^3)이다.

② 토지자원보호잠재력

토양고착량은 다음과 같이 계산한다.

$$G = \sum_{i=1}^n G_i = \sum_{i=1}^n [(X_i - Y_i) \cdot S_i], \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

여기서 G 는 토양고착총량(t), G_i 는 i 림종의 년간토양고착량($t/년$), X_i 는 i 림종의 무림목지조건에서 토양침식량($t/(m^2 \cdot y)$), Y_i 는 i 림종의 림목지조건에서 토양침식량($t/(m^2 \cdot y)$), S_i 는 i 림종의 산림면적(m^2)이다.

토양영양원소보존량은 다음과 같이 계산한다.

$$\begin{cases} V_1 = \sum_{i=1}^n G_i \cdot M_i \\ V_2 = \sum_{i=1}^n G_i \cdot R_{Ni} / (28/62) \\ V_3 = \sum_{i=1}^n G_i \cdot R_{Pi} / (62/406) \\ V_4 = \sum_{i=1}^n G_i \cdot R_{Ki} / (39/74.5) \end{cases}$$

여기서 V_1, V_2, V_3, V_4 는 유기질, 질소, 린, 칼리움보존량(t), $M_i, R_{Ni}, R_{Pi}, R_{Ki}$ 는 i 림종의 토양에서 유기질, 질소, 린, 칼리움원소의 함량(t), 28/62, 62/406, 39/74.5는 질소, 린, 카리비료에서 질소, 린, 칼리움의 함량이다.

③ 대기환경정화잠재력

산림의 탄산가스흡수량, 산소방출량계산방법에는 여러가지가 있는데 그중 다른 물질 생성능력에 의한 방법을 리용하는데 이때 탄산가스흡수량은 다음과 같이 계산한다.

$$F_c = \sum_{i=1}^n (V_i \cdot K \cdot F_i \cdot S_i \cdot q), \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

여기서 F_c 는 연간 탄산가스흡수량(t), V_i 는 i 림종 산림의 정보당 축적량(m^3 /정보), F_i 는 다른 물질 1t을 생성할 때 i 림종의 산림이 흡수하는 탄산가스량(t), K 는 산림의 다른 물질전환비율, S_i 는 i 림종의 산림면적(정보), q 는 년평균축적성장률이다.

$$F_o = \sum_{i=1}^n (V_i \cdot k \cdot f_i \cdot s_i \cdot q), \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

여기서 F_o 는 연간 산소방출량(t), V_i 는 i 림종 산림의 정보당 축적량(m^3 /정보), f_i 는 다른 물질 1t을 생성할 때 i 림종의 산림이 방출하는 산소량(t), k 는 산림의 다른 물질전환비율, s_i 는 i 림종의 산림면적(정보)이다.

대기오염물질제거량은 다음과 같이 계산한다.

$$V = \sum_{i=1}^5 (Q_{1i} \cdot S_1 + Q_{2i} \cdot S_2 + Q_{3i} \cdot S_3), \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

여기서 V 는 오염물질제거량(t/y), S_1, S_2, S_3 은 바늘잎나무림, 넓은잎나무림, 혼성림면적(정보), Q_{1i}, Q_{2i}, Q_{3i} 는 바늘잎나무림, 넓은잎나무림, 혼성림의 i 종류 오염물질흡착능력(t/(정보·y))이다.

2. Ⅱ지역에서 산림의 생태환경보호잠재력평가

우의 평가방법을 리용하여 Ⅱ지역에서 산림의 생태환경보호잠재력을 평가하였다.

대상지역 산림의 림종별구성을 보면 바늘잎나무림은 2 981정보, 넓은잎나무림은 4 998 정보, 혼성림은 9 548정보이며 산림축적은 평균 $38m^3$ 이므로 물저축량은 표 1과 같다.

표 1. 지하수흐름증가법에 의한 물저축량

림지 유형	$S/(\times 10^4 m^2)$	J/mm	K	R	$Q/(\times 10^4 m^3)$
바늘잎나무림	2 981	1 350	0.65	0.32	837.1
넓은잎나무림	4 998	1 350	0.65	0.34	1 491.2
혼성림	9 548	1 350	0.65	0.33	2 764.9

수질정화량은 산림에서 류출되는 물가운데서 정화되는 부유물질량을 기본으로 평가한다. 산림속에서 흐르는 물에서 제거되는 부유물질량은 총물량의 15%정도이므로 부유물질제거량은 $50\,932\,000 \times 0.15 = 7\,639\,800(m^3)$ 이다.

토양고착량은 표 2와 같다.

표 2. 토양고착량

림지 유형	$S/(\times 10^4 m^2)$	$X/(t \cdot (m^2 \cdot y)^{-1})$	$Y/(t \cdot (m^2 \cdot y)^{-1})$	$G_t/(\times 10^4 t)$
바늘잎나무림	2 981	0.048	0.000 78	140.8
넓은잎나무림	4 998	0.048	0.000 50	237.4
혼성림	9 548	0.048	0.000 52	453.3

토양고착량에 기초하여 보존되는 토양영양원소의 량을 계산하면 표 3과 같다.

표 3. 토양영양원소량(t/y)

림지류형	유기질	질소	린	카리
바늘잎나무림	30 900	50	2	27
넓은잎나무림	52 200	90	3	46
혼성림	99 700	180	5	88

자연토양에서 유기질함량 2.2%, 질소함량 8.7mg/kg, 린함량 7.9mg/kg,
칼리움함량 37.1mg/kg

일반적으로 산림은 마른 물질 1t을 생성하는 과정에 1.63t의 탄산가스를 흡수하고 1.19t의 산소를 방출한다. 연구지역 산림의 정보당 축적 38m^3 , 년평균축적성장률 2%, 마른 물질생성비를 $0.48\text{t}/\text{m}^3$ 일 때 연간 흡수하는 탄산가스량과 산소방출량을 린종에 관계없이 총적으로 계산하면 탄산가스흡수량은 $26\ 538 \times 38 \times 0.02 \times 0.48 \times 1.63 \approx 10\ 700(\text{t})$, 산소방출량은 $26\ 538 \times 38 \times 0.02 \times 0.48 \times 1.19 \approx 7\ 800(\text{t})$ 이다.

연구자료에 의하면 나무가 한창 자라고있는 산림에서 SO_2 에 대한 년간흡착능력은 대체로 넓은잎나무림에서 $88.65\text{kg}/\text{정보}$, 바늘잎나무림에서 $117.6\text{kg}/\text{정보}$, 혼성림에서 $103.13\text{kg}/\text{정보}$ 이다. 또한 먼지흡착량은 넓은잎나무림에서 $10.11\text{t}/\text{정보}$, 바늘잎나무림에서 $33.1\text{t}/\text{정보}$, 혼성림에서 $21.61\text{t}/\text{정보}$ 이다.

오염물질제거잠재력은 표 4와 같다.

표 4. 산림의 오염물질제거잠재력

면적/정보	$\text{SO}_2/(\times 10^4\text{t})$	먼지/ $(\times 10^4\text{t})$
17 527	0.178	35.55

이상의 결과를 종합하면 교지역에서 산림생태환경보호잠재력은 표 5와 같다.

표 5. 교지역의 산림생태환경보호잠재력

평가지표		평가량
물저축량		$50\ 930\ 000\text{m}^3$
수질정화량(부유물질)		$7\ 639\ 800\text{m}^3$
토양고착량		$8\ 315\ 000\text{t}$
토양영양원 소보존량	유기질	$182\ 800\text{t}$
	질소	310t
	린	8t
	칼리움	162t
탄산가스제거량		$10\ 700\text{t}$
산소방출량		$7\ 800\text{t}$
먼지흡착량		$355\ 000\text{t}$
SO_2 흡착량		$1\ 770\text{여t}$

맺 는 말

산림의 생태환경보호잠재력평가는 해당 산림이 지역의 생태환경보호적요구를 어느 정도 만족시키는지알아내기 위하여 진행하는것만큼 수요와 잠재력과의 평가지표별비교분석을 진행하여야 한다. 이를 통하여 지역산림의 생태환경보호기능을 최대한로 높일수 있는 산림계획과 경영방도를 작성할수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 苏少川; 西南林业大学学报, 34, 1, 73, 2014.
- [2] 李刚军 等; 自然资源学报, 22, 6, 872, 2007.

주체108(2019)년 1월 5일 원고접수

Assessment Method of Ecological Environment Protection Potentiality of Forest

Won Sok Chol

I presented the need of ecological environment protection potential of forest in master plan of forestation and researched the method.

Key words: forestation plan, ecological environment, potentiality assessment