

태백지역 함태탄광과 황지탄광 산림복원을 위한 식생구조 분석

Vegetation Structure Survey for Forest Restoration of Hamtae and Hwangji Coals Mine Lands in Taebaek

문현식¹□조민기¹□정혜란¹□김종갑¹□민재기²
경상대학교 환경산림과학부¹, 상주대학교 산림환경자원학과²

I. 연구목적

폐석지는 유기물 함량이 낮고 양료가 결핍되어 있으며, 토성이 거칠고 완충 능력이 나쁘며 수분보유력이 낮은 특성을 나타낸다. 이러한 폐석지 내에서 나타나는 다양한 스트레스 요인들은 식물의 영향에 부정적인 영향을 미치기 때문에 이러한 척박한 지역의 성공적인 식생복원을 위해서는 토양 특성을 개선하고 폐석지 환경에 내성을 보이는 수종을 선발하여 복원하는 것이 바람직하다. 따라서, 본 연구에서는 강원도 태백시의 2개 폐탄광지 주변의 식생과 폐탄광지에 자연이입된 식생을 비교, 분석하여, 폐탄광지 적응성이 강한 자생종을 선발하고 산림훼손지의 복구사업과 식생복원에 관한 기초 정보를 제공하고자 수행되었다.

II. 재료 및 방법

강원도 태백시의 폐탄광지에 대한 식생구조를 조사하기 위하여 함태탄광지역과 황지탄광지역, 그리고 폐탄광지와 인접하지 않은 지역을 대조구로 설정하여 매목조사를 실시하였다. 표본추출방법은 상층과 중층은 10m x 10m, 하층은 5m x 5m 크기의 방형구를 이용한 중복법을 적용하였다. 식생조사 결과 얻어진 자료를 이용하여 각 수종별로 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 산출한 후 각 수종의 중요도를 나타내는 중요치를 산출하였다. 그리고 각 조사구별로 구한 중요치를 이용하여 다양도지수, 최대다양도지수, 균재도 및 우점도를 분석하였다.

III. 결과 및 고찰

강원도 태백지역 함태탄광과 황지탄광의 산림복원을 위한 식생구조를 분석한

결과, 상층의 경우 함태탄광지역은 총 출현종수가 3개 수종, 황지탄광지역은 2개 종수로 나타났다. 폐석지의 불균형한 영양상태와 기후, 토양 및 생태적 환경 때문에 상층에서는 거의 생육을 할 수 없어 종 출현수가 적은 것으로 판단된다. 함태탄광과 황지탄광은 물오리나무와 아까시나무가 조림된 지역이지만, 함태탄광에서 물박달나무의 중요치가 32.8로 높게 나타난 것으로 보아 자연적으로 이입된 수종임을 알 수 있었다. 대조구에서는 총 7종이 출현하였으며, 소나무가 55.1로 중요치가 가장 높았고, 그 뒤로 신갈나무 15.5, 잣나무 7.6 등 참나무류의 중요치가 높아 폐탄광지의 종구성과 차이가 있음을 알 수 있었다.

중층의 경우, 함태탄광에서 아까시나무의 중요치가 52.7, 물박달나무 17.7, 물오리나무 8.8 등 7개 수종, 황지탄광은 아까시나무의 중요치가 60.2로 가장 높았으며, 이어 물오리나무가 33.1, 참싸리가 6.7의 중요치를 나타내는 등 3개의 수종이 출현하는 것으로 나타났다. 상층과는 조금 다른 경향으로 아까시나무가 가장 우점하고 있었으며, 아까시나무가 물오리나무보다 생장이 활발함을 알 수 있었다. 호랑버들, 물박달나무, 박달나무, 참싸리 등이 자연적으로 이입된 수종으로 중층에서 생육하고 있었다. 중층의 대조구의 경우는 총 11개 수종이 출현하였으며 중요치는 소나무 22.8, 신갈나무 20.3로 중요치가 가장 높았으며 그 외 당단풍, 물박달나무, 잣나무 등 순으로 구성되어 있었다.

하층은 함태탄광과 황지탄광에서 산딸기의 중요치가 20.7, 28.1으로 높게 나타났다. 이어 함태탄광에서 참싸리 9.0, 개쉬땅나무 8.4의 중요치를 나타내는 등 25개 수종이 출현하는 것으로 나타났다. 황지탄광은 아까시나무 19.0, 키버들 7.6, 잣나무와 족제비싸리가 7.5의 중요치를 나타내었으며 출현수종은 13개 수종으로 함태탄광보다 출현식물이 적다는 것을 알 수 있었다. 상층과 중층, 하층 전체에서 조림수종인 아까시나무와 물오리나무가 가장 우점 출현하고 있었다. 또한, 하층에서 산딸기와 참싸리의 중요치가 높게 나타났는데 이는 자연이입된 수종으로 복토시 토양 속에 지하경이 포함되어 번식한 것이거나 폐탄광 지역에 내성이 강한 수종으로 생각된다. 대조구에서 총 19개 종수가 출현하였으며 진달래의 중요치가 28.0으로 가장 높았으며, 신갈나무는 8.8, 조릿대는 8.7, 생강나무는 7.8, 국수나무는 5.9, 나머지 종에서는 5.0이하로 나타났다.

초본층에 나타난 총 출현 종수는 함태탄광지역 29개 종수, 황지탄광지역이 24개 종수로 나타났다. 함태탄광에서는 실새풀이 26.6 중요치로 가장 높았으며,

이어 서덜취 8.4, 썩 6.1 등의 중요치를 나타내었다. 황지탄광은 쌀새가 14.2로 높은 중요치를 기록하였으며, 이어 실새풀 9.7, 썩 8.6 등이 초본층에 출현하였다. 초본층에 출현한 종 중에서는 실새풀, 썩, 참억새, 서덜취 등이 2곳 모두 나타났다. 대조구에서는 대사초가 18.7로 가장 높게 나타났으며, 실새풀이 12.0, 그늘사초가 9.0, 나머지 종에서는 6.0이하로 나타났다. 주로 청정지역에서만 출현하는 애기나리, 처녀치마, 금강제비꽃 등이 나타나지 않은 것으로 보아 폐탄광지역의 심각성을 미루어 짐작할 수 있었다.

본 조사지의 층위 구조별 종다양성을 Table 1에 나타내었다. 강원도 태백시의 2개 폐탄광지와 대조구에서 각 층위는 상층에서는 조림수종이 기후, 토양 및 생태적 환경과의 부조화에 의하여 식생이 거의 자라지 못한 지역이 많았으며, 대조구에서 7종이 출현하였다. 중층에서는 함태탄광에서 7종의 출현하였고, 황지탄광은 3종의 출현하였다. 하층에서는 함태탄광에서 25종의 높은 출현율을 보였고, 황지탄광에서는 13종으로 낮은 출현율을 보였다. 전체조사구를 비교해보면, 종수가 아주 빈약함을 알 수 있었는데 폐탄광지의 열악한 환경조건에 내성이 강한 종을 선발하여 추후 녹화에 적극적으로 활용해야 할 것으로 판단된다. 초본층은 함태탄광이 29종, 황지탄광이 24종으로 대조구의 17종 보다 높게 출현하였다. 종다양도는 상층에서 함태탄광이 0.415를 나타내었으며, 황지탄광은 0.166으로 낮게 나타났다. 하층에서는 함태탄광이 0.588으로 나타났으며, 황지탄광은 0.358로 낮게 나타났다. 대조구와 비교해보면, 함태탄광이 상층, 중층, 하층에서 전반적으로 비슷한 경향을 보여 황지탄광보다 종다양도 지수가 높을 것을 알 수 있다. 초본층은 함태탄광이 0.512, 황지탄광이 0.597로 나타났다. 최대종다양도지수는 상층에서 함태탄광이 0.477, 하층에서는 1.462로 황지탄광의 상층 0.301, 하층 1.380보다 높은 것을 알 수 있다. 대조구와 비교해보면 함태탄광에서 종다양지수와 마찬가지로 상층, 중층, 하층에서 전반적으로 비슷한 경향을 나타내어 함태탄광이 최대 종다양도지수가 높은 것을 알 수 있었다. 초본층은 함태탄광이 1.462, 황지탄광이 1.380으로 대조구의 1.230보다 높게 나타났다. 종수와 종다양도, 최대 종다양도는 다수의 종에 의하여 지배되고 있음을 알 수 있다. 균재도는 중층에서 황지탄광이 0.906으로 가장 높게 나타났으며, 함태탄광은 상층에서 0.870으로 나타났다. 대조구의 상층에서 0.736으로 균재도가 1에 가까운 수치를 나타내어 출현수종의 개체수가 중층과 하층보다 균일하다는 것

을 알 수 있다. 초본층은 함태탄광은 0.350, 황지탄광은 0.433으로 대조구 0.945보다 낮게 나타났다. 우점도는 중층에서는 함태탄광이 0.548로 나타났으며, 황지탄광의 하층은 0.094로 가장 낮게 나타났다. 대조구에서는 상층이 0.264, 중층이 0.482, 하층이 0.527로 상층, 중층, 하층에서 다수의 종이 우점하고 있음을 알 수 있다. 함태탄광은 0.650, 황지탄광은 0.567로 대조구에서는 0.055로 폐탄광지보다 낮게 나타났다.

Table 1. Species diversity by each layer on the abandoned coal mine land in Taebaek

Districts	Crown story	No. of species(S)	Species diversity(H')	Maximum H' (H' max)	Evenness (J')	Dominance (I-J')
Hamtae	U	3	0.415	0.477	0.870	0.130
	M	7	0.382	0.845	0.452	0.548
	L	25	0.588	1.397	0.421	0.579
	H	29	0.512	1.462	0.350	0.650
Hwangji	U	2	0.166	0.301	0.551	0.449
	M	3	0.432	0.477	0.906	0.094
	L	13	0.358	1.114	0.321	0.679
	H	24	0.597	1.380	0.433	0.567
Control	U	7	0.622	0.845	0.736	0.264
	M	8	0.468	0.903	0.518	0.482
	L	19	0.606	1.279	0.473	0.527
	H	17	1.163	1.230	0.945	0.055

*U: Upper, M: Middle, L: Lower and H: Herb layer, respectively