

문경지역 폐탄광지의 식생구조에 관한 연구

Vegetation Structure of adjacent to Abandoned Coal Mine Lands in Mungyeong Area

문현식¹□조민기¹□정혜란¹□민재기²□김종갑¹
경상대학교 환경산림과학부¹, 상주대학교 산림자원환경학과²

I. 연구목적

폐탄광지는 자연경관을 해치고 있을 뿐만 아니라 수질오염 등 막대한 경제적 손실을 끼치고 있다. 폐탄광지는 기존의 산림토양과 달리 식물생육에는 불합리한 토양환경조건을 지니고 있는 것이 사실이다. 따라서 이러한 척박한 환경에 대한 성공적인 식생복원을 위해서는 폐탄광지에 내성을 보이는 수종을 선발하여 그러한 수종들이 주변의 산림과 유사한 식생을 유지할 수 있는가에 대한 체계적인 연구가 필요하다. 본 연구에서는 경상북도 문경시의 2개 폐탄광지의 식생구조를 분석하여 산림훼손지의 복구사업과 식생복원에 관한 기초 정보를 제공하고자 수행되었다.

II. 재료 및 방법

본 연구는 경상북도 문경지역에 위치한 태화, 문경 폐탄광지와 폐탄광의 직접적인 영향을 받지 않은 대조구를 대상으로 하였다. 경북 문경시의 폐탄광지에 대한 식생구조를 조사하기 위하여 매목조사를 실시하였다. 각 조사구에서 5개씩 모두 15개의 조사구를 설정하여 상층과 중층은 10×10m, 하층은 5×5m 크기의 방형구를 이용한 중복법을 적용하였다. 각 수종별로 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 산출한 후 각 수종의 중요치(importance value)를 산출하였다. 또한 종다양성은 Shannon의 종다양도지수(H')를 적용하여 종다양도(H), 균재도(J'), 우점도(D)에 의하여 종합분석하였다.

III. 결과 및 고찰

경상북도 문경시 폐탄광지(태화, 문경)와 주변 지역인 대조구의 식생조성을 구명하기 위하여 주변 산림의 종 구성 상태를 조사한 결과, 태화와 문경탄광 두

지역 모두 상층에는 출현종이 없었으며, 대조구는 소나무의 중요치가 54.1, 신갈나무 13.2, 굴참나무 12.2 등 6종으로 구성되어 있었다. 10여년전의 복구사업에도 불구하고 토양상태 등 제반조건이 불량하기 때문인지 현장 조사당시 복구식물의 생육상태가 좋지 않은 상황이 상층의 출현종이 나타나지 않게 된 것으로 사료된다. 중층의 경우, 태화탄광에서 물오리나무의 중요치가 40.3, 아까시나무 39.5, 잣나무 20.2로 3개 수종, 문경탄광은 아까시나무 69.7, 자작나무 23.3, 잣나무 7.0으로 3개 수종이 중층을 구성하고 있었으나, 대조구에서는 소나무 45.7, 졸참나무 16.0의 중요치가 가장 높았으며 그 외 신갈나무, 산벚나무, 노간주나무 등 15종으로 구성되어 있다는 것을 알 수 있었다. 중층에 있어서 대조구에서는 나타나지 않은 물오리나무, 아까시나무 등은 1991~94년에 걸친 인공식재의 결과이다.

하층의 경우, 태화탄광은 족제비싸리의 중요치가 28.9로 가장 높았으며, 이어 산딸기 27.6, 잣나무 16.8의 중요치를 나타내는 등 8개 수종이 출현하는 것으로 나타났다. 문경탄광에서는 아까시나무가 32.3으로 가장 높은 중요치를 기록하였으며, 이어 참싸리 24.2, 산딸기 19.9의 중요치를 나타내는 등 5개의 수종이 출현하는 것으로 나타났다. 대조구에서는 22종이 출현하였으며, 진달래의 중요치가 15.1로 가장 높게 나타났으며, 이어 졸참나무 13.0, 소나무 10.8의 순이었다. 하층에서는 아까시나무, 산딸기, 참싸리와 잣나무 4개 수종이 두 조사대상지에서 출현한 것으로 나타났다. 이중 대조구에서 출현하는 참싸리는 자연 이입이 된 것을 알 수 있으며, 아까시나무 또한 인공식재에 의한 출현인 것을 알 수 있으나, 산딸기와 잣나무는 어딘가로부터 이입되었다는 것을 알 수 있다. 또한 산딸기와 잣나무가 두 조사구에 출현한 것으로 보아 폐탄광지에 대한 내성이 강한 수종이라 추정된다. 한편 대조구에서만 출현한 수종으로는 진달래, 졸참나무, 소나무, 철쭉, 생강나무, 작살나무, 청미래덩굴, 산초나무, 비목, 병꽃나무, 물푸레나무, 쇠물푸레, 조팝나무, 쪽동백, 개웃나무, 찔레꽃, 붉나무, 떡갈나무, 개암나무 등 19종으로 조사되었다. 이 19종은 종자 이입과 인공식재에 따른 체계적인 연구를 필요로 하겠으나 주변 산림으로부터 이입이 자연스럽게 이루어질 수 있다는 것에서 폐탄광지의 식생복원에는 활용도가 낮을 것으로 추정된다.

초본층에서는 태화, 문경탄광 모두 18종의 출현종수를 나타내고 있으며, 대조

구에서는 32종이 나타났다. 두 조사구 모두 참억새의 중요치가 각각 17.5, 16.4로 가장 높게 나타났으며, 이어 태화탄광에서는 쭉 14.8, 사위질빵 13.3, 실새풀 12.2 순으로 나타났고 문경탄광에서는 서울김의털 15.9, 실새풀 15.4, 쭉 6.7 순으로 나타났으며 서울김의털은 대조구와 다른 조사구에서 나타나지 않았지만 문경탄광에서만 나타나는 특이한 현상을 보였다. 대조구에서는 실새풀이 11.6으로 가장 높게 나타났다. 대조구에서는 출현하나 폐탄광지 조사구에서는 출현하지 않는 초본종은 노루발, 매화노루발, 새, 고사리, 세잎양지꽃 등 24종으로 나타났다. 한편 참억새와 실새풀의 경우는 열악해진 토양환경에 대한 적응력이 강한 것으로 추정된다.

본 조사지의 각 층위별 종다양도 지수에 있어서 중층의 경우 태화, 문경탄광 각각 0.459, 0.338의 종다양도를 나타내었으며 대조구는 이와 많은 차이가 나는 0.831의 종다양도를 나타내었다. 하층의 종다양도는 각각 0.775, 0.648이었으며, 대조구의 종다양도는 1.218로 두 조사구보다 높은 것으로 나타났다. 초본층 또한 대조구가 가장 높은 1.406의 값을 나타내었다. 균재도는 상대적인 종다양도로서 그 값이 1에 가까울수록 종별 개체수가 균일한 생태에 있다는 것을 의미하는데, 중층은 태화탄광 0.962, 문경탄광 0.708의 균재도를 나타내었으며 대조구는 0.707의 균재도를 나타내었다. 하층은 대조구가 0.990이며 두 조사구는 0.858~0.927로 대조구보다 낮게 나타났으며 초본층은 반대로 대조구가 0.785, 두 조사구가 0.872~0.898로 높게 나타났다.

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

Districts	Crown story*	No. of species(S)	Species diversity(H')	Maximum H' (H' max)	Evenness (J')	Dominance (1-J')
Taehwa	U	-	-	-	-	-
	M	3	0.459	0.477	0.962	0.038
	L	8	0.775	0.903	0.858	0.142
	H	18	1.094	1.255	0.872	0.128
Mungyeong	U	-	-	-	-	-
	M	3	0.338	0.477	0.708	0.292
	L	5	0.648	0.699	0.927	0.073
	H	18	1.127	1.255	0.898	0.102
Control	U	6	0.605	0.778	0.778	0.222
	M	15	0.831	1.176	0.707	0.293
	L	17	1.218	1.230	0.990	0.010
	H	32	1.406	1.505	0.785	0.215

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

일반적으로 폐탄광지에 인위적으로 종자의 이입이 개입될 수 있을 경우 식생 복원이 빠르게 일어날 수 있으므로 주변의 식생 구성종이 폐탄광지의 식생복원에 중요한 인자로 작용할 수 있는 것으로 알려지고 있다. 하지만, 폐탄광지와 같이 인위적은 교란으로 인해 토양환경이 척박한 경우 주변으로부터 종자가 유입된다고 해도 적응력이 강한 수종만이 살아남을 수 있을 것으로 추정된다. 또한 인위적인 교란 후에 나타나는 단기간의 동태로 장기간의 효과를 예측하는 것은 위험하다. 따라서 본 조사결과를 활용하여 인위적인 식생동태를 규명하기 위해서는 장기적인 모니터링과 주변 산림으로부터 이입되는 식물의 성장상황 등을 고려하여 식생복원에 활용할 수 있는 향토수종 선정 등 보다 다양한 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.