송이 생육환경 특성을 고려한 송이비오톱지도 작성 연구
-강원도 양양군 사례로-

A Study on the Biotope Mapping of Tricholoma matsutake Based on Growth Environment
- A Case Study of Yangyang-gun, Kangwon-do -

한봉호[1] · 이경재[1] · 곽정인[2] · 박석철[2]

[1]서울시립대학교 도시과학대학, [2]서울시립대학교 대학원 조경학과

Ⅰ. 연구배경 및 목적

우리나라에서 송이는 매년 300~500톤 규모가 일본으로 수출되어 약 3~5천만 달러의 수익을 올리는 중요한 임산자원이다(구창덕 등, 2001). 그러나 1960년부터 기록된 산림청의 송이생산과 수출 통계를 보면 송이생산은 1985년에 최고치 1,313톤에 이른 후 극심한 풍년과 흉년을 반복하면서 장기적으로 볼 때 매년 평균 7%씩 감소하는 추세에 있다(구창덕 등, 2001). 우리나라의 대표적 송이 생산지인 양양군의 경우 2000년 14톤의 생산량을 기록한 후 매년 1.6~6.5톤 규모로 생산량이 감소하였다. 송이 생산이 감소한 원인은 지구온난화에 의한 기후변화의 영향과 함께 생태적 천이, 솔잎혹파리 및 재선충 등의 병충해, 산불 등에 의한 소나무림의 분포면적감소, 소나무의 노령화가 가장 큰 원인으로 주목되고 있다.

본 연구의 목적은 송이 생산량 증가를 위한 효과적인 송이산 관리에 필요한 기초 자료확보를 위하여 송이가 생산되는 지역을 대상으로 송이 생육환경특성을 고려한 송이비오톱 지도 작성을 목적으로 수행하였다.

Ⅱ. 연구방법

연구대상지는 양양군 관내 사유지에 분포하는 소나무림 중 송이생산량이 많은 남대천 유역권을 중심으로 손양면, 현북면 현남면 일대의 약 173.4㎢로 설정하였다. 송이 비오톱지도 작성은 크게 3단계로 구분하여 시행하였다. 1단계는 문헌고찰을 통한 송이비오톱 기준 설정 단계로 문헌을 통한 송이의 생리·생태적 특성을 고찰하고, 양양군 송이생산시험지의 발생조건을 파악하였다. 2단계는 송이 발생지의 식생구조 및 토양환경을 파악하기 위해 송이 산주의 안내를 받아 양양군 장리와 원일전리 일대를 중심으로 송이가 다량 생산되는 곳, 소량 생산되는 곳, 생산되지 않는 곳을 구분하여 조사하였으며 이를 종합하여 송이비오톱 지도화 기준을 설정하였다. 3단계는 송이 비오톱 지도 작성으로 현장조사와 실내분석으로 나누어 진행하였다. 먼저 현장조사에서는 교목층 식생상관에 의해 소나무 순림, 소나무 90%이상의 소나무림, 기타 산림으로 구분하고, 교목층 소나무 흉고직경을 기준으로 대경목(평균 흉고직경 30㎝ 이상)과 중·소경

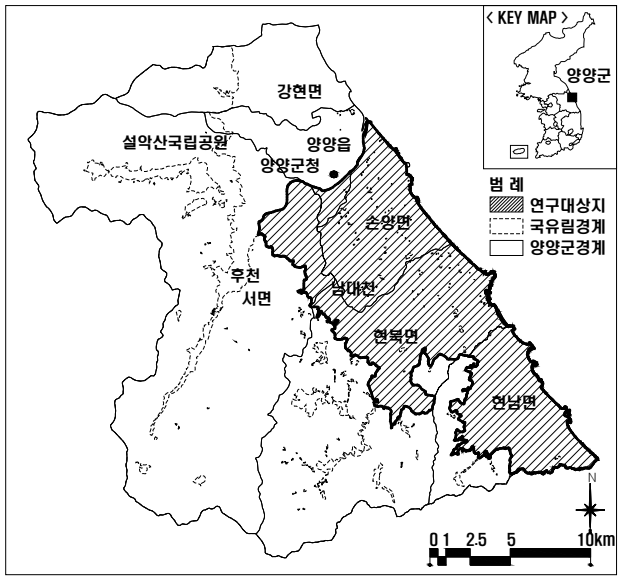


그림 1. 연구대상지

목으로 구분하였다. 아교목층·관목층에서는 소나무의 출현 유무와 참나무류 우점도에 따라 구분하였으며, 식피율 15%를 기준으로 하였다. 토양환경에서는 송이가 생산 가능한 것으로 판단되는 지역을 대상으로 임의로 한 지점을 선택하여 낙엽층 깊이와 유기물층 깊이를 측정하였다. 실내분석에서는 GIS 프로그램인 Arc-view 3.3 프로그램을 이용하여 지형구조(경사, 향, 세부지형)를 분석하고 도면화 하였다. 향은 남향, 남30°동, 남30°서, 기타로 구분하였고, 경사도는 25°미만, 25~40°, 40° 이상으로 구분하였으며 세부지형은 능선, 사면, 계곡을 분석하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 송이 생육환경특성 고찰 및 기준 설정

1) 송이 생육관련 기존 연구 고찰

송이 생육관련 식생 밀도는 임령에 따라 15~20년 20~30주/100㎡, 30~40년 12~15주/100㎡, 50년 이상 5~8주/100㎡이 적합하다고 하였다(岩及玄之助, 1966). 식생 피복도는 소나무 순림 혹은 타수종이 10% 이하인 소나무림이 적합하고 상층목 피복도는 50~80%, 하층식생은 30%이하가 유지되어야 적합하다고 하였다(이태수, 1983). 토양환경은 pH 4.2~5.5 사이의 약산성 토양이면서(岩及玄之助, 1966), 토성은 사양토이고 A0층 두께가 2 ~ 4㎝의(이태수, 1983) 척박하고 건조한 토양이 적합하였다(허태철 등, 2002). 지형구조는 산정, 산복, 능선부 등 경사가 급한 곳(평균 경사도 32°)과 남향~남서향의 향이 적합하였다(이태수, 1983). 기후 및 기상에서는 6~7월 평균기온이 낮아야 하고 9월 이후 기온이 15~19℃로 유지되어야 원기 형성 및 생장이 가능하였다(조덕현 등, 1995). 특히 9월 평균최저기온이 송이 생산과 밀접한 관련성이 있으며 9~10월 강수량이 송이 생산과 정의 상관관계였다(박현 등, 1995).

2) 현장조사를 통한 식생구조 및 토양환경

표 1은 양양군 송이산의 송이 생산 유형별 식생구조를 종합한 것이다. 전체적인 송이 생산지와 비생산지의 특성을 비교 종합해보면 송이 생산지는 남향, 남서향의 급경사지 혹은 능선으로 광조건이 양호한 지역에 분포하고 있으며 교목층에 노령의 소나무가 우점하고 있었으나 아교목층에 비교적 젊은 소나무가 층위를 형성하여 송이 생산에 유리하였다. 반면 비생산지의 경우 북향, 북서향의 사면에 주로 분포하고 있으며 교목층에 노령의 소나무가 우점하면서 아교목층에 참나무류 및 낙엽활엽수의 밀도가 높아 송이생산에 불리한 환경이었다.

송이산 토양환경은 송이 다량 생산지에서 낙엽층 1.0~3.0㎝, 유기물층 1.5~4.0㎝로 A0층의 총 깊이는 3.0~6.0㎝이었다. 토양이화학적 특성에서 토양산도는 기존 연구결과와 유사한 pH 4.88~5.33으로 약산성의 토양이었으며 유기물 함량은 2.52~9.39%로 나타났다. 토성은 비교적 통기성이 양호한 사질양토였다.

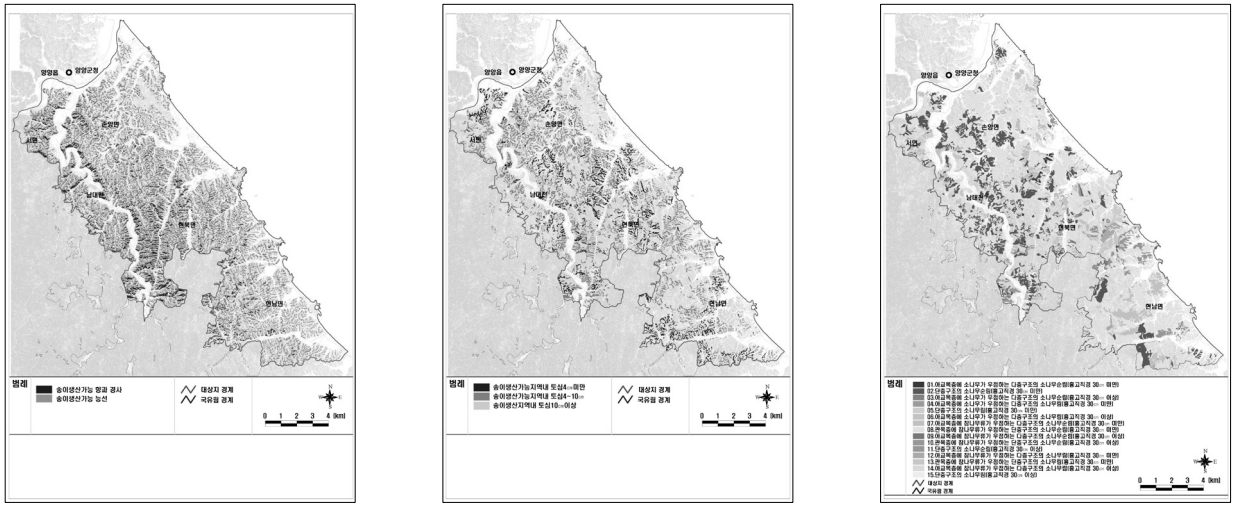
2. 송이 비오톱 지도화

1) 송이생산 가능 지형 지도화

송이생산이 가능한 향과 경사지는 대부분 사면으로 세부지형성 능선과는 별도로 분석되었다. 먼저 송이 생산이 가능한 남향, 남서향, 남동향인 지역 내에 경사도 25~40°의 급경사지가 분포하는 지역은 10.1㎢, 5.8%였으며 송이 생

표 1. 현장조사를 통한 송이산 식생구조 종합

구분	항목	종 합
송이 다량 생산지	우점종	▪교목 및 아교목층 소나무 우점, 일부 조사구 관목층 소나무 우점
	밀도	▪교목층 밀도: 6.0～12.3주/100㎡, 평균 7.3주/100㎡
	흉고직경	▪20～40㎝, 평균 28㎝로 대경목
송이 소량 생산지	우점종	▪교목 및 아교목층 소나무 우점, 일부 조사구 아교목층 신갈나무, 굴참나무 등 참나무류 출현
	밀도	▪교목층 밀도: 3.5～8.8주/100㎡, 평균 8.8주/100㎡
	흉고직경	▪20～40㎝, 평균 30㎝로 대경목
송이 비생산지	우점종	▪교목층 소나무 우점, 아교목층 신갈나무, 굴참나무 등 참나무류 및 기타 낙엽활엽수 우점
	밀도	▪교목층 밀도: 1.3～7.5주/100㎡, 평균 6.0주/100㎡
	흉고직경	▪20～40㎝, 평균 30㎝



▪ 송이생산가능 지형 지도화 ▪ 지형조건 내 토심 지도화 ▪ 소나무림 비오톱 지도화

그림 2. 송이생산가능 지도화 과정

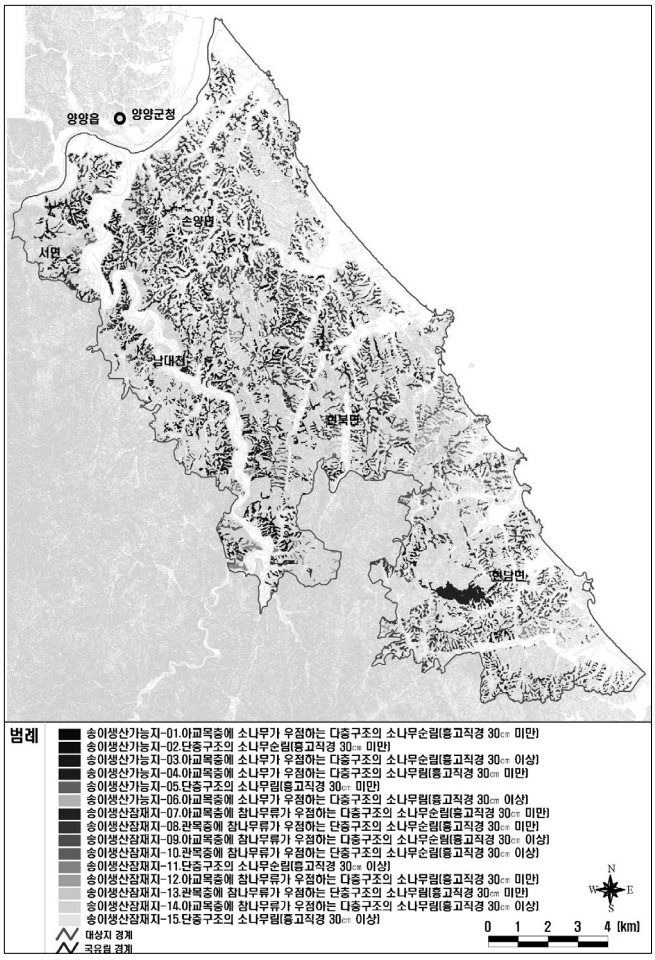


그림 3. 송이 비오톱 지도

산 가능 능선은 송이 생산이 가능한 향과 경사에 포함된 일부 지역과 산불지역을 제외한 39.2㎢, 22.6%이었다.

2) 송이생산 가능토심 지도화

송이 발생 적정토심인 4㎝미만인 지역은 9.2㎢, 5.3%이었고 송이 발생 가능토심인 4~10㎝인 지역은 19.3㎢, 11.1%로 지형조건과 토심을 종합하여 송이 발생이 가능한 지역은 총 22.5㎢, 16.4%이었다.

3) 소나무림 비오톱 지도화

비오톱 지도 작성 대상지 173.4㎢ 중 63.3㎢가 소나무 순림 혹은 소나무가 90%이상 우점하는 소나무림이었으며 유형분류 기준에 의해 총 15개 유형으로 구분되었다. 송이 생산에 가장 양호한 생육환경을 가진 소나무비오톱은 흉고직경 30㎝미만의 단층구조의 소나무 순림으로 유형화되었고, 전체 소나무림의 25.10%로 남대천 유역권을 중심으로 한 내륙 산림에 주로 분포하였다.

4) 송이 비오톱 지도화

송이 비오톱은 송이생산 가능지 6개 유형, 송이생산 잠재지 9개 유형, 송이생산 불가능지 등 총 16개 유형으로 구분되었다. 먼저 송이생산 가능지는 전체 소나무림 중 총 9.8㎢, 15.48%이었고 송이생산 잠재지는 20.52㎢, 32.42%이었으며 송이생산 불가능지는 32.97㎢, 52.10%이었다. 송이생산 가능성이 가장 높은 유형으로 교목층의 소나무가 흉고

직경 30㎝미만의 소나무순림이며, 아교목층에 소나무가 우점한 경우로 총 0.47㎢, 0.72%로 조사되었다.

Ⅳ. 인용문헌

구창덕(2000) 송이 生産과 소나무 年輪生長과 相關關係. 한국임학회지 89(2): 232-240.

박현, 김교수, 구창덕(1995) 韓國에서 9월의 氣象因子가 송이 發生에 미치는 影響과 그 克服方案. 한국임학회지 84(4): 479-488.

이태수, 김영련, 조재명, 이지열, 小川眞(1983) 韓國의 송이 生産 松林의 現況에 관한 調査 硏究. 한국균학회지 11(1): 39-49.

조덕현, 이경준(1995) 29個 地域의 10年間 송이發生林의 氣象因子와 송이發生量과의 相關關係. 한국임학회지 84(3): 277-285.

허태철, 주성현(2002) 울진 소광리 금강소나무림의 송이 발생지와 능이발생지의 토양환경 비교. 경북대농학지 20: 77-82.

小川眞(1981) 松林의 菌根菌-송이버섯의 微生物生態學的 硏究. 한국균학회지 9(4): 225-227.