

참나무류 열매 결실량에 대한 연구

- 지리산국립공원을 중심으로 -

Study of Acorn Production by Oaks (in Jirisan National Park)

김정진¹ · 김계선¹ · 정대호¹ · 권진만¹ · 문현식²

¹국립공원관리공단 멸종위기종복원센터, ²경상대학교 환경삼림과학부

I. 연구배경 및 목적

지리산국립공원의 주요 식생으로 활엽수종의 참나무류가 우점하고 있으며, 참나무류의 열매는 일반적으로 도토리라 불린다. 도토리의 결실량은 도토리를 주 먹이자원으로 하는 야생동물의 행동특성의 변화를 가져올 뿐만 아니라 야생동물의 개체수 변화, 먹이사슬 관계 등 생태계변화를 가져올 수 있는 중요한 위치를 차지하고 있다.

멸종위기종복원사업의 일환으로 복원중인 반달가슴곰은 도토리를 주 먹이자원으로 하는 종으로써, 외국자료에 따르면 도토리의 결실량에 따른 출산율, 행동권, 동면특성 등 행동특성에 영향을 끼친다고 보고 되어있다(Stirling, 1993). 미국 뉴멕시코주에서 아메리카흑곰의 번식률과 도토리와의 상관관계를 연구한 결과, 도토리 결실율이 나뭇때 다음해 번식률이 약 60% 이상 감소되었으며, 2년 뒤의 임신가능률이 70% 이상 감소되었다고 한다. 또한 일본 곰의 연구 결과, 곰의 행동권은 서식지 질, 참나무류 분포, 도토리 생산량 등에 의해 크게 좌우되는 것으로 알려져 있다(Hazumi, 1993).

이에 지리산국립공원의 참나무류 열매의 지역별 생산량을 규명하고 반달가슴곰을 비롯한 야생동물의 먹이자원에 대한 객관적 자료로 활용하고자 하였으며, 지리산 권역 참나무류 열매 결실량은 주기적인 풍흉이 반복되고 있다고 하나 명확한 자료가 없는 현시점에서 본 연구를 통해 도토리의 결실량을 예측하는 자료를 만들고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구대상지

해당 연구지는 지리산국립공원이며, 2007년 야생곰 조사 지역의 모니터링 결과 자료, 과거 방사곰이 주로 활동하였던 지역 내에서 참나무류가 분포한 곳을 토대로 하여, 지리산 주능선을 경계로 남부, 북부지역 각 3개 지역으로 나누어 총 6개의 조사구를 선정하였다.

2. 연구 방법

조사는 반달가슴곰의 주 먹이자원인 참나무류의 열매가 열리는 시기부터 낙엽이 질 때까지인 2008년 7월~12월에 실시하였다. 도토리를 채취하기 위한 트랩설치는 도토리의 결실상황을 주기적으로 관찰한 후 7월~8월경에 실시하였으며, 결실 열매 수거는 보다 정확한 자료 수집을 위해 9월말~10월초, 11월말~12월초 등 두 차례로 나누어 실시하였다.

참나무류 열매를 채취하기 위해서 제작한 seed trap(가로×세로: 1m×1m)을, 참나무류가 분포한 6개의 조사지역별로 고도 700~1,200m 사이에 고도 100m 간격으로 10m×10m(100 m²) 조사구를 선정된 뒤, 한 조사구 당 5개씩 총 150개의 seed trap을 설치하였다.

방형구 내 열매가 열린 참나무류 개수와 가계 조사를 하였으며, 성숙 또는 피해를 입어 seed trap에 낙하한 열매를 현장에서 수거하였다. 방형구 설치지점에 지리적 위치조사를 위해 휴대용 위성항법장치(GARMIN社, 60CSx)를 이용하여 좌표와 고도를 기록하였다.

현장에서 비닐백에 담아와 수거한 참나무류 열매를 실내에서 건조 작업을 하기 전 Digital electronic scale(AND社;

HR-200, Max-210g)로 수분 함량 측정을 하였으며, Dry oven을 이용하여 85℃, 일주일간 건조작업을 실시하여 수분을 뺀 건조중량을 측정하였다. 중량측정은 데이터의 중량

적 오차범위를 줄이고자 모두 소수점 넷째자리까지 표기하였으며, 중량 측정된 자료는 지역에 대한 고도별, 고도에 대한 지역별, 남북부지역별로 분류하여 특성을 나타내고자

표 1. 지역별 · 고도별 참나무류 열매 낙하량 · 낙하중량

지역 및 고도		열매량	낙하량(개수/5m ²)	낙하중량(g/5m ²)	
				생체중량	건중량
피아		700~800	202	171	73
		800~900	824	536	361
		900~1000	58	83	55
		1000~1100	15	78	52
		1100~1200	4	10	6
		소 계	1,103	878	547
남부지역	빗점	700~800	270	184	125
		800~900	188	165	133
		900~1000	419	427	328
		1000~1100	78	56	24
		1100~1200	15	37	13
		소 계	970	869	623
장당		700~800	10	21	18
		800~900	35	38	30
		900~1000	5	3	2
		1000~1100	0	0	0
		1100~1200	0	0	0
		소 계	50	62	50
총량(개, g)			2,123	1,809	1,220
평균(개/1m ² , g/1m ²)			28.30	24.12	16.26
백무		700~800	116	154	114
		800~900	116	52	35
		900~1000	66	49	28
		1000~1100	28	15	11
		1100~1200	3	2	1
		소 계	329	272	189
북부지역	뱀사	700~800	171	57	35
		800~900	177	60	35
		900~1000	34	53	40
		1000~1100	12	10	4
		1100~1200	0	0	0
		소 계	394	180	114
칠선		700~800	129	102	83
		800~900	32	38	27
		900~1000	66	106	82
		1000~1100	66	99	73
		1100~1200	7	11	8
		소 계	300	356	273
총량(개, g)			1,023	808	576
평균(개/1m ² , g/1m ²)			13.64	10.77	7.68
전지역 총량(개, g)			3,146	2,617	1,796
전지역 평균(g/1m ²)			20.97	17.44	11.97

하였다.

열매 결실량은 낙하된 열매의 개수인 낙하량, 낙하된 열매의 무게를 측정된 낙하중량, 열매를 건조시킨 건중량 등 3가지를 구하였으며, 본 연구에서는 낙하중량을 중점적으로 다루었다.

III. 결과

6개 지역, 150개의 seed trap을 설치하여 열매 낙하량 및 낙하중량 측정 결과(표 1), 총 3,146개의 참나무류 열매가 수거되었으며, 한 개의 seed trap당 평균 21개의 열매가 낙하되었다. 남부지역의 열매 낙하량은 2,123개, 생체중량 1,809g, 건중량 1,220g이었으며, 북부지역은 1,023개 생체중량 808g, 건중량 576g으로, 남부지역이 북부지역보다 두 배 가량 참나무류 열매 결실량이 높았으며, 피아골 지역의 결실량이 가장 많았다.

6개 지역의 700~1,200m 사이의 100m 고도 간격을 두고 설치한 seed trap 내 참나무류 열매 결실량은 피아골에서 가장 많은 수치를 나타냈으며, 빗점, 칠선, 백무, 뱀사, 장당순으로 나타났다. 남부지역과 북부지역을 나누어 보았을 때, 장당을 제외한 남부지역의 피아, 빗점지역이 북부지역의 3개 지역보다 50%이상 결실량이 많은 것으로 확인되었다. 장당지역의 경우 남부지역임에도 불구하고 결실량이 가장 적었는데, 이는 파손된 트랩으로 인한 것과 조사구에 참나무류가 충분하지 않았기 때문으로 판단된다.

고도별 결실량은 800~900m에서 가장 많았으며, 900~1,000m, 700~800m, 1,000~1,100m, 1,100~1,200m 고도 순으로 참나무류 결실량을 나타냈다.

IV. 고찰

조사지역에 대한 결실량 측정에 대한 선행 연구가 이전에는 이루어지지 않은 상태이며, 본 연구에서는 지리산권역의 주요 지역만을 선정하여 조사를 시행하였으므로 지리산 전체에 대한 참나무류 열매의 결실량을 단정 지을 수는 없을 것으로 생각된다. 참나무류 열매는 매년 풍흉이 심하므로 2~3년 이상의 지속적인 연구가 이루어져야만 할 것이다. 보다 오랜 연구를 통해 야생동물의 먹이 자원으로서의 자료 및 반달가슴곰의 이동경로, 동면시기, 행동권, 출산율과 같

은 행동특성에 따른 먹이 관계에 대한 신뢰할 수 있는 자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

대만에서의 연구결과 밤, 도토리, 호두, 잣 등의 견과류 결실량은 고도에 따라 다르며, 반달가슴곰의 주 활동 영역은 견과류 결실량이 많은 지역과 일치하는 것으로 나타났다(Hwang, 2008). 본 연구에서도 고도에 따른 참나무류 열매 결실량의 차이가 있었으며, 고도 800~900m에서 참나무류 열매 결실량이 가장 많았다. 이는 국내에 자생하는 참나무류의 분포가 고도에 따라 다르기 때문으로 판단되며, 보다 정확한 연구를 위해서는 참나무류 열매 결실량을 수종별로 세분화하고 지속적인 자료를 구축하는 것이 필요하다.

일본의 경우 연간 견과류 결실량에 따라 반달가슴곰의 민가 출현 빈도가 달라지며 지역 주민의 농작물 피해량에도 영향을 미치는 등, 반달가슴곰의 주 먹이자원인 견과류의 결실량은 민가의 피해와 밀접한 관련이 있다는 사실이 밝혀졌다(Kishimoto, 2008). 따라서 향후 본 연구를 지속적으로 시행함으로써 문제가 야기되고 있는 지리산 현지 주민의 한봉지, 경작지와 같은 물질 재산이 야생동물에 의해 피해를 입고 있는 것에 대한 객관적 원인 제시가 가능할 것으로 생각되며, 피해를 최소화시키는 대비책을 강구할 수 있는 자료로 활용할 수 있을 것이다.

V. 인용문헌

- 양두하. 2008. 지리산국립공원에 방사된 반달가슴곰의 생태적 특성에 관한 연구. 경남대학교 대학원 박사학위논문.
- 이정호. 2007. 참나무속의 인공 및 자연 종간잡종 가계의 종자결실 및 활력과 화분의 임성. 한국임학회. 290-294.
- Cecily M. Costello, Donald E. Jones, Robert M. Inman, Kristine H. Inman, Bruce C. Thompson and Howard B. Quigley. 2003. Relationship of Variable Mast Production to American Black Bear Reproductive Parameters in New Mexico. *Ursus* 14: 1-16.
- Hwang Mei-Hsiu. 2008. "The mechanism of the Intrusion of Bears into Residential Area". Acorns, oak trees, and black bear in Taiwan. 교토국제 심포지움.
- Kishimoto Ryosuke. 2008. Status of the 2006 drastic rise of Asiatic black bear intrusions into residential areas in Nagano Prefecture. 교토국제 심포지움.
- Stirling I. 1993. Bears, Majestic Creatures of the wild. Harper Collins.