

PS41(GE10) 경기도 광릉 리기다소나무임분의 탄소저장량 변화 Aboveground and Soil Organic Carbon Storage of a *Pinus rigida* stand in Kwangnung

김춘식 · 구교상 · 최경 · 오정수
 임업연구원 임지보전과

1. 서 론

최근 대기중 이산화탄소함량의 증가는 지구온난화의 관점에서 상당한 주목을 받고 있으며 이산화탄소의 흡수저장 능력을 가진 산림내 탄소저장능력에 대한 관심을 증가하고있다(Vitousek, 1991; Alban 과 Perala, 1992). 주로 유기물로 존재하는 산림생태계내 유기탄소는 지구탄소순환에 크게 기여할 뿐만 아니라 토양 이화학적 특성과 밀접한 관련을 가지는 것으로 알려져 있다(Alban 과 Pelara 1992). 본 연구는 경기도 광릉에 위치한 밀도와 지위가 다른 31년생의 성숙한 리기다소나무임분을 대상으로 탄소저장량과 년 탄소증가량이 어느 정도 되는지를 알아보기 위해서 실시하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 경기도 포천군 광릉에 위치한 중부임업시험장의 임목밀도와 지위가 다른 31년생의 리기다소나무임분을 대상으로 실시하였다. 임목밀도는 조사구 1이 54본/200m², 조사구 2는 34본/200m², 조사구 3은 35본/200m², 지위지수는 조사구 1이 8.8, 조사구 2는 8, 조사구 3은 10.2로서 조사구 3이 조사구 1, 2에 비해 지위가 높은 것으로 나타났다. 각 조사구는 1997년 10월 20일부터 22일 사이에 매목조사를 실시한 후 각 조사구를 대표할 수 있는 대표목을 선정하고 지상부 20~30cm 부위에서 벌채를 실시하였으며 벌채된 임목은 가지, 잎, 줄기 등의 생중량을 측정하였고 생중량시료의 일부는 실험실로 운반하여 105℃에서 건조한 후 무게를 측정하였다. 임상(forest floor)은 200cm² 수집면적을 가지는 강철원통을 이용하여 조사구당 4개씩 총 12의 임상시료를 채취하고 105℃ 로 건조시킨 후 임분내 임상의 양을 추정하였다. 토양 시료는 99년 4월, 8월, 10월의 3차례에 걸쳐 0~15cm와 15~30cm 부위로부터 토양시료를 채취하였다. 식물체, 임상, 토양내 유기탄소량은 550℃의 회화로에서 3시간 연소한 후 손실된 무게의 50%를 유기탄소함량으로 환산하고 식물체나 임상의 건중량을 이용하여 탄소저장량을 추정하였다.

3. 결과 및 고찰

조사구내 임목, 임상, 토양내 평균 탄소함량중 임목부분은 488gC/kg이상으로 줄기, 가지, 수피, 잎 등이 유사한 함량을 보이며, 일반적으로 임목의 탄소함량을 건중량의 50%로 가정하고 있는 것을 고려할 때(Alban과 perala 1992) 본 연구의 임목내 탄소함량과도 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 임상내 탄소함량은 446gC/kg 으로 임목부위에 비해 낮게 나타났다. 토양내 탄소함량은 0~15cm 깊이가 27gC/kg, 토양 15~30cm 깊이는 17gC/kg로서 표토층이 심토층에 비해 높게 나타나고 있으며 이는 표토층의 경우 낙엽낙지나 세근분해로부터 유입되는 유기물함량이 높기 때문으로 판단된다.

Table 1. Carbon concentration (gC/kg) of each component in a *Pinus rigida* stand

Stemwood	Stembark	Branch	Needle	Forest floor	soil 0-15cm	soil 15-30cm
497	493	488	488	446	25	17

99년에 조사된 리기다소나무임분의 지상부에 저장된 탄소량은 89,214ton/ha로서 나타났으며 임분밀도가 높았던 조사구 1과 지위가 높고 흉고직경생장량이 높았던 조사구 3이 유사한 저장량을 보이고 있다. 비록 임분밀도가 유사하였으나 지위가 낮았던 조사구 2는 조사구 3에 비해 낮은 탄소저장량을 보이고 있어서 동일한 임분밀도에서 탄소저장량은 지위에 따라 차이가 크게 나타날 수 있음을 시사하고 있다.

Table 2. Carbon content of each component in a *Pinus rigida* stand

Plot	Year	Stemwood	Stembark	Branch	Needle	Total
		(kgC/ha)				
1	1997	66,061	7,781	14,078	4,724	92,644
	1998	68,477	8,066	14,647	4,903	96,093
	1999	71,406	8,412	15,338	5,120	100,276
2	1997	44,565	5,251	9,529	3,191	62,536
	1998	45,909	5,409	9,845	3,290	64,453
	1999	47,955	5,650	10,328	3,442	67,375
3	1997	64,859	7,643	14,445	4,711	91,658
	1998	67,793	7,989	15,172	4,933	95,887
	1999	70,648	8,325	15,871	5,148	99,992

탄소 순생산량은 1,918kgC/ha/yr에서 4,229kgC/ha/yr 범위로 분포하고 있으며 줄기>가지>수피>잎, 등의 순서를 보이고 있다. 가장 높은 순생산량은 지위가 가장 높았던 조사구 3이 임분밀도가 높은 조사구 1에 비해 높은 탄소 순증가량을 보이고 있으며 유사한 지위를 가진 조사구 1과 2의 경우는 임분밀도가 탄소 순생산량과 밀접한 관계가 있는 것으로 나타나고 있다.

Table 3. Carbon content increment of each component in a *Pinus rigida* stand

Plot	Year	Stemwood	Stembark	Branch	Needle	Total
		(kgC/ha/yr)				
1	97-98	2416	285	569	179	3,449
	98-99	2932	346	691	217	4,186
2	97-98	1344	158	316	100	1,918
	98-99	2046	241	483	152	2,922
3	97-98	2935	346	727	221	4,229
	98-99	2854	336	699	214	4,103

임목, 임상과 토양내 탄소저장량은 임목부위가 가장 높으며 토양 0~15cm, 토양 15~30cm, 임상 순으로 나타났다. 총 탄소분포 비는 임목 62%, 토양 30%, 임상 8%가 분포하는 것으로 나타났다.

Table 4. Carbon storage in a *Pinus rigida* stand

Plot	Aboveground tree	Forest floor	Soil		Total
			0~15cm	15~30cm	
1	100,276	10,503	25,982	21,348	158,109
2	62,375	12,479	21,835	18,568	115,257
3	99,992	9,986	25,513	17,169	152,660
Mean	87,547 (62%)	10,989 (8%)	24,443 (17%)	19,028 (13%)	142,026 (100)

참 고 문 헌

- Alban, D.H. and D.A. Perala (1992) Carbon storage in Lake States aspen ecosystems. Can. J. For. Res. 22: 1107-1110
- Vitousek, P.M. (1991) Can planted forests counteract increasing atmospheric carbon dioxide? J. Environ. Qual. 20 : 348-354.