

간벌강도에 따른 낙엽송 임분의 지상부 탄소저장량 분석 Influence of Thinning Intensities on Aboveground Carbon Storage in *Larix kaempferi* Stands

이상태*, 정상훈, 박준형
(국립산림과학원 산림기술경영연구소)

연구 목적

- 2020년 교토의정서 종료에 맞춰 현 기후변화체제 한계를 극복하고 모든 국가가 책임을 갖고 참여하도록 주요 국가들은 2020년 이후(Post-2020)의 새로운 국제협약인 파리협정을 체결하였으며, 온실가스 배출 기여도가 높은 선진국은 온실가스 감축의 무량 설정을 통해 그 책임을 다하고 개발도상국 등은 자발적인 온실가스 감축활동을 유도하고 있음.
- 산림은 탄소 흡수원으로 이용하는데 매우 중요한 역할을 하기 때문에 흡수원 산정을 위한 정량화 연구가 지속적으로 수행되고 있음.
- 본 연구는 낙엽송 임분에 대한 간벌효과에 따른 지상부 탄소저장량 변화를 구명하기 위하여 수행되었으며, 이를 바탕으로 향후 산림부문의 온실가스 감축량 산정을 위한 기초자료로 활용하고자 함.

연구 방법

조사대상지 현황

- 경기도 포천시와 강원도 인제군에 위치하고 있으며, 5영급 낙엽송 임분에 임분재적 기준 20%, 30%, 대조구(무간벌) 등 3개의 처리구(경기도 포천시)와 임분재적 기준 10%, 20%, 30%, 대조구(무간벌) 등 4개의 처리구(강원도 인제군)로 구분하였음.

위치	수종	영급	면적	처리구분
경기도 포천시 광릉산림과학연구소시험림	낙엽송	5	5.1ha	임분재적 기준 20% 간벌, 30%간벌 및 대조구
강원도 인제군 북면 원통리			5.0ha	임분재적 기준 10% 간벌, 20%간벌, 30%간벌 및 대조구

조사방법

- 2011년 간벌 강도별 시험지 조성 후 2011~2020년에 걸쳐 3년 주기로 총 4회의 임분생육 조사를 실시하였음.
- 개체목 흉고직경, 수고, 수관폭, 연륜생장량 등을 조사하였으며, 탄소저장량은 국립산림과학원에서 개발된 바이오매스 상대생장식을 이용하여 간벌처리구별 탄소저장량을 분석하였음.

결과 및 고찰

간벌 후 임분생육 현황

- 일부 자연고사 및 도복에 의한 피해가 발생해 간벌시험지 조성 초기 본수와 차이는 있으나 임분 교란에 영향을 줄 수 있는 고사목 발생이 없는 것으로 조사되었음.

< 포천시 간벌시험지 임분 현황 >

구분	연도	평균 본수 (본/ha)	평균 흉고직경 (cm)	평균 수고 (m)	평균 흉고단면적 (m ² /ha)	평균 재적 (m ³ /ha)
대조구	2011년	679	24.8	22.2	33.0	344.7
	2014년	626	25.8	23.5	34.0	372.0
	2017년	626	26.3	24.9	35.2	408.0
	2020년	626	27.2	25.9	37.9	454.6
20% 간벌구	2011년	403	26.3	24.8	22.7	256.0
	2014년	403	26.7	25.7	23.3	271.6
	2017년	403	27.2	27.3	24.3	300.2
	2020년	382	27.9	28.3	24.3	308.2
30% 간벌구	2011년	366	28.2	25.1	23.1	260.0
	2014년	358	28.9	25.9	23.8	275.9
	2017년	358	29.7	28.4	25.1	315.5
	2020년	342	31.0	29.7	26.2	339.6

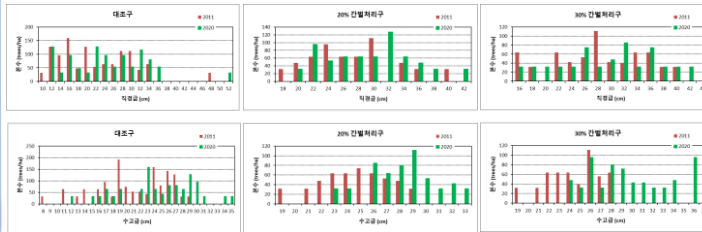
< 인제군 간벌시험지 임분 현황 >

구분	연도	평균 본수 (본/ha)	평균 흉고직경 (cm)	평균 수고 (m)	평균 흉고단면적 (m ² /ha)	평균 재적 (m ³ /ha)
대조구	2011년	957	20.9	17.1	35.8	289.9
	2014년	957	21.9	18.0	39.1	332.6
	2017년	957	22.4	18.7	41.3	365.2
	2020년	957	22.4	18.7	43.1	432.4
10%	2011년	557	24.2	18.6	25.8	220.6
	2014년	557	25.0	19.5	27.6	246.0
	2017년	557	26.0	20.5	29.9	278.4
	2020년	557	26.0	20.5	30.9	302.8
20%	2011년	566	24.2	18.7	26.3	224.4
	2014년	566	25.2	19.4	28.5	251.8
	2017년	552	26.4	20.8	30.6	286.0
	2020년	552	26.4	20.8	32.1	324.7
30%	2011년	497	22.3	18.3	21.1	182.3
	2014년	497	23.2	19.0	22.9	205.3
	2017년	497	24.3	20.2	25.2	237.1
	2020년	497	24.3	22.1	26.5	270.7

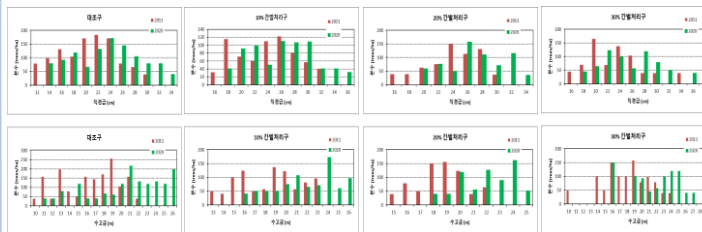
결과 및 고찰

간벌 처리 후 직경급 및 수고급 분포 현황

- 간벌 후(2020년) 직경급 및 수고급생장은 간벌처리구에서 이동폭이 큰 것으로 분석되었으며, 이는 간벌에 따른 생육환경 개선의 영향인 것으로 사료됨.



(포천)

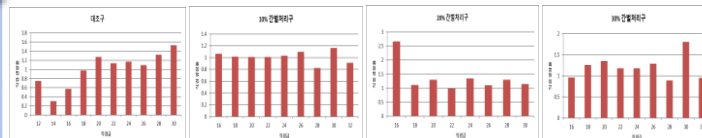


(인제)

- 직경급 생장률은 포천의 경우 간벌처리구에서는 대조구에 비해 하위 경급의 생장률이 높았으며, 인제의 낙엽송 임분에서는 대조구에서 중·상위 경급에서 그리고 간벌처리구에서는 뚜렷한 경급간 간벌에 따른 생장률 차이는 없는 것으로 조사되었음.



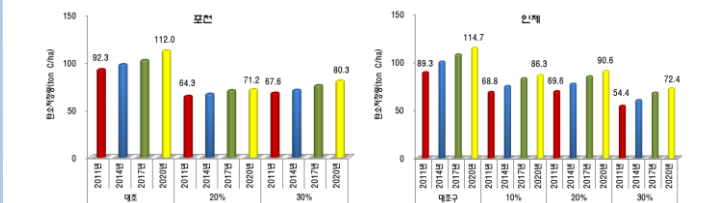
(포천)



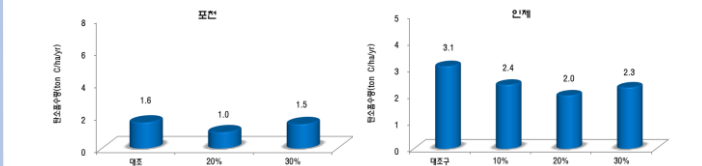
(인제)

간벌 강도별 지상부 탄소 저장 및 흡수량

- 포천지역 낙엽송 간벌시험지의 간벌 후 연평균 탄소흡수량은 대조구 > 30% 처리구 > 20% 처리구 순으로 나타났으며, 인제 시험지에서도 연평균 탄소흡수량은 대조구 > 20% 처리구 > 30% 처리구 > 10% 처리구 순으로 대조구가 더 많은 것으로 분석되었음.



<지역별 낙엽송 임분의 지상부 탄소저장량>



<지역별 낙엽송 임분의 연평균 탄소흡수량>

- 간벌의 효과는 단목의 직경생장을 증진에는 효과가 있지만, 상대적으로 낮은 생장률에도 개체목 잔존본수의 양적 측면이 탄소흡수량에 있어서 크게 영향을 주는 것으로 판단됨.
- 탄소흡수량은 결국 재적생장이 큰 영향을 주기 때문에 탄소시업 측면을 고려한다면, 산림의 잠재적 생장력과 잔존 본수량을 고려하는 산림관리가 필요할 것으로 판단됨.