

2. 천연림의 조성·관리

가. 천연림갱신

수확기에 도달한 임분에서 수확벌채과정에서의 인위적인 간섭 없이 자연 발아한 종자로부터 발생한 천연치수에 의해 후계림이 조성되는 천연하종갱신과 그루터기, 뿌리, 지하경 등에서 나오는 움싹(맹아)에 의해 후계림을 조성하는 움싹갱신이 있다.

(1) 천연하종갱신(天然下種更新)

천연하종갱신은 상층 모수로부터 종자가 낙하하여 후계림이 조성되는 상방천연하종갱신, 주위의 모수 또는 모수림으로부터 공급되는 종자로 후계림이 조성되는 측방천연하종갱신으로 구분한다.

(가) 대상지

- 1) 종자의 결실 주기가 짧고 풍부한 수종의 수확 예정지
- 2) 모수 보호 하의 종자발아와 치수생육이 유리한 수종으로 구성된 수확예정지 또는 후계림 조성지
- 3) 종자발아와 어린나무의 성장 환경이 좋은 임지이다.

(나) 갱신 방법

1) 개별작업법

측방천연하종갱신에 의한 대면적개별법, 대상개별법, 군상개별법이 있다.

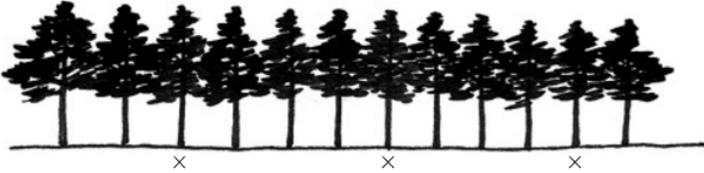
대면적개별법은 대면적의 임분을 일시에 벌채하여 갱신하는 방법이며, 대상개별법은 임분을 띠 모양으로 구획하여 교호나 연속형태로 대상벌채한 후 인접한 잔존대(띠)로부터 종자가 산포되어 천연치수를 발생시키는 방법이다.

군상개별법은 군상으로 여러 곳에 개별면(갱신면)을 조성하여 주위의 모수림으로부터 측방천연하중에 의하여 치수를 발생시켜, 개별면의 갱신이 완료되면 다른 곳에 다시 군상으로 개별면을 조성하여 순차적으로 전면적을 갱신하는 방법이다.

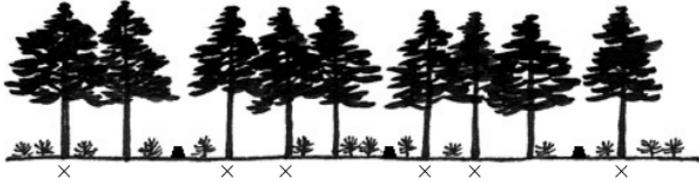
2) 산별작업법

수확기에 도달한 임분을 예비벌, 하중벌, 후벌의 3단계 벌채를 실시하여 상방천연하중에 의하여 일제림을 조성하는 갱신방법이다.

· 예비벌



· 하중벌



· 후벌



· 갱신완료



〈그림 59〉 산별작업 모식도

예비벌은 임목의 결실을 촉진하고 숲바닥이 종자의 발아에 적합한 상태가 되도록 임목의 일부를 벌채하는 것을 말한다.

하중벌은 모수로부터 종자를 비산시키고 종자의 발아 및 치수의 성장을 돕기 위한 벌채로서 결실이 풍부한 해에 실시한다.

후벌은 갱신된 치수의 발육을 촉진하기 위해서 노령목, 성숙목을 점차적으로 벌채하는 것으로서 특히, 최후에 실시되는 후벌을 종벌(終伐)이라고도 한다.

3) 모수작업법

모수가 되는 임목을 임분에 산생시키거나 군상으로 남겨 두어 상방천연하중에 의하여 다시 후계림을 일제림으로 조성하는 방법으로서 모수는 ha당 15~20본을 잔존시킨다.

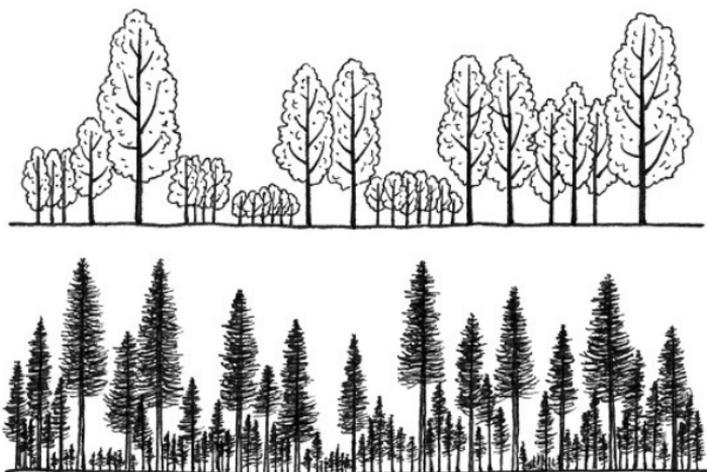
모수는 단지 종자공급을 목적으로 남겨두기 때문에 수확을 하지 않으며, 갱신이 완료된 후 모수는 벌채하여 치수 생육에 방해가 되지 않도록 한다.

4) 보잔목법

모수작업법과 유사하나 잔존하는 본수는 모수작업보다 2~3배 많은 본수를 수관생장을 촉진시켜 다음 벌기에 대경재를 생산하는 갱신과 수확을 병행하는 방법이다.

5) 골라베기

생산목표에 도달한 대경목을 우선 벌채하고, 벌채된 빈 공간에 천연치수를 발생시켜 갱신과 수확을 동시에 실행하는 갱신방법으로서 택벌림에서만 가능한 갱신법이다. 천연치수 발생이 어려운 경우에는 식재를 통하여 후계림을 조성할 수 있다.



〈그림 60〉 백벌작업에 의한 임형

(다) 작업요령

1) 벌채 시기

종자 결실이 풍부할 것으로 예측되는 해에, 적용할 시업법에 따라 11~2월 사이에 상층목을 조절한다.

2) 갱신상 조성

모수에서 종자가 떨어지기 전에 떨어진 종자가 잘 받아들일 수 있도록 지피물 제거 등 지면긋기 작업을 실시하여 표토를 노출시켜 종자발아를 유도한다.

지면긋기는 1m 폭 정도로 등고선 방향으로 실시하며, 2~3m 간격의 사면의 상하방향으로 조성하면, 갱신지의 표토 유실과 종자유실 등을 막을 수 있어 효과적으로 갱신을 할 수 있다.

(라) 보완조립

1) 천연하중갱신 지역에 천연 발생한 어린나무가 부족할 경우에는 ha당 5,000본 기준으로 동일 수종을 식재하되 묘목의 크기에 따라 분수 조절이 가능하다.

2) 식재할 묘목은 천연 발생된 어린나무의 수고와 비슷한 크기로 식재한다.

(2) 움씩갱신(참나무류 중심)

(가) 대상지

1) 토양이 비옥하고 지리적 조건이 좋은 임분으로 상수리 나무·신갈나무 등 참나무류, 물푸레나무, 오리나무류, 벗나무류, 피나무류 등의 수종을 대상으로 한다.

2) 참나무류 임지로서 움씩을 이용하여 후계림(後繼林)을 조성할 수 있는 임지이다.

3) 톱밥, 펄프, 숯 등 소경재 생산을 목적으로 하는 산림으로 지위 ‘중’ 이상의 지력이 좋고 지리적 조건이 유리한 임지이다.

4) 참나무류는 움씩의 발생이 왕성한 II~III영급 임지 중에서 ha 당 1,200본 이상의 그루터기가 균일하게 분포하고 있는 임지이다.

(나) 벌채 시기

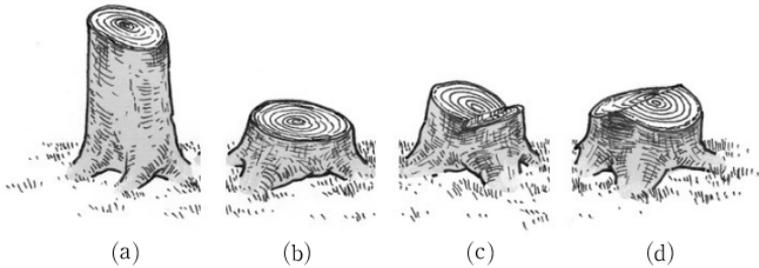
벌채는 생장휴지기인 11월 이후부터 이듬해 2월 이전까지 실시한다.

(다) 벌채 방법

1) 그루터기의 높이가 가능한 한 낮게(지상 10cm 이내) 벌채하여 움씩이 지하부 또는 지표 근처에서 발생하도록 유도한다.

2) 벌채면은 평활하고 약간 기울게 하여 물이 고이지 않도록 한다.

- 3) 그루터기 주위는 움푹이 잘 발생할 수 있도록 정리한다.
- 4) 대상지의 면적이 5ha 이상일 경우, 하나의 벌채구역은 5ha 이내로 하고, 벌채구역과 벌채구역 사이에는 폭 20m 이상의 수림대를 남겨 두어야 한다.
- 5) 움푹갱신지 보육까지 완료하여야 한다.
- 6) 3년 이내 움푹이 ha당 4,000본 미만(그루터기 기준은 ha당 1,200개)일 경우에는 조림 또는 보완조림을 실행한다.



- (a) : 너무 높음
 (b) : 가장 양호함
 (c) : 가장 불량함(빛물이 고이게 됨)
 (d) : (a)와 (c)보다 좋으나 (b)보다 못함

〈그림 61〉 맹아갱신을 위한 그루터기 벌채의 모습

(라) 갱신지 관리

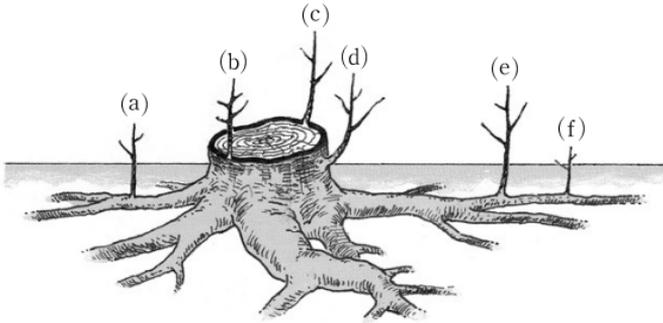
1) 맹아 분수 조절

한 그루터기에서 여러 개의 맹아가 발생되므로, 분수 조절은 자연경합에 의하여 우세 및 열세맹아의 구분이 확실해지는 벌채 2~3년 후 가을에 실시한다.

맹아 분수 조절 방법은 지하부 또는 지체부에서 발생한 맹아 1~2분을 남기고 나머지는 제거하며, 가지정리 및 수형 조절을

실시한다.

지하부 또는 지제부에서 발생한 맹아는 새로운 갱신근을 발생시켜 성장하므로 그루터기상에 발생한 맹아에 비해 쓰러지지 않으며, 잘 썩지 않는다.



(a)·(e)·(f) : 근맹아 (b)·(c) : 단면맹아 (d) : 측면맹아

〈그림 62〉 맹아의 종류

2) 보완조림

맹아갱신을 반복하면 그루터기가 부후되면서 점차 맹아력을 잃게 되므로 갱신지 내에 발생한 유용활엽수의 천연치수를 무육하거나 보완조림을 실시한다.

갱신 후 3년 이내 움짝이 ha당 4,000본 미만(그루터기 기준은 ha당 1,200본)일 경우에는 조림 또는 보완조림을 시행하며 움짝 갱신지 보육까지 완료한다.

나. 천연림 가꾸기

(1) 천연림보육

(가) 대상지

1) 지위가 '중' 이상이며, 보육대상 수종의 밀도가 균일하고,

우량대경계 이상을 생산할 수 있는 천연림으로 활엽수림, 소나무림, 침·활혼효림으로 구분한다.

2) 조림지 중 형질이 우수한 조림목은 없으나 자생하는 천연목을 이용하여 우량대경계를 생산할 수 있는 인공림

3) 평균 수고 8m 이하이며 입목간의 우열이 현저하게 나타나지 않는 임분으로서 유령림 단계의 숲가꾸기가 필요한 산림

4) 평균 수고 10~20m인 산림으로서 상층목 간의 우열이 현저하게 나타나는 임분으로 숲아베기 단계의 숲가꾸기가 필요한 산림이다.

(나) 작업 시기

1) 산 가지치기를 수반하지 않을 경우에는 연중 실행이 가능하다.

2) 산 가지치기를 수반하는 경우에는 11월 이후부터 이듬해 5월 이전까지 실행하여야 하나 작업 여건, 노동력 공급 등을 감안하여 조정이 가능하다.

(다) 보육단계 구분

유령림 단계는 대상림의 평균수고가 2m 내외, 4~8m로 구분하고, 간벌단계는 수고 10m 이상으로 구분한다.

〈표 47〉 천연림보육 생육단계 구분

생육 단계		평균 수고(m)
유령림 단계		2 내외, 4~8
간벌 단계	1차	10~12
	2차	15~17
	3차	20~21

(라) 작업방법

1) 유령림 보육단계

가) 상층목 중 형질이 불량한 나무, 폭목을 제거 대상으로 한다.

나) 형질이 불량한 상층목이라도 잔존하는 상층목에 피해를 주지 않고 경관 유지와 야생조류의 서식지·먹이 등의 목적으로 필요할 경우 제거하지 않을 수 있다.

다) 상층을 구성하고 있는 수종이 대부분 소나무일 경우, 형질이 불량한 대경목과 폭목은 제거한다.

라) 불량 상층목과 폭목을 벌채할 때 남아 있는 나무에 피해를 줄 우려가 있을 경우에 수피베끼기(환상박피) 등의 방법을 사용하여 입목상태에서 고사 시킬 수 있다.

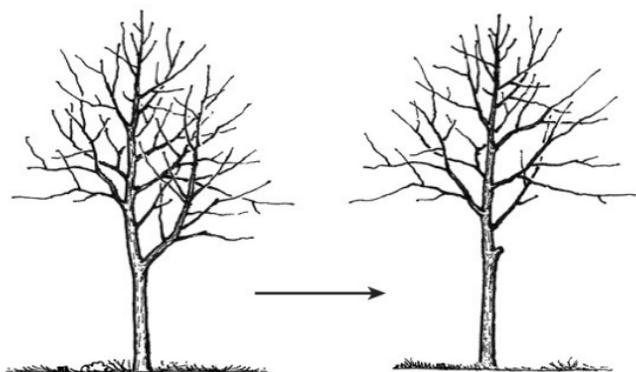
마) 칩, 다래 등 덩굴류와 병충해목은 제거한다.

바) 과도한 임지노출이 우려될 경우를 제외하고 형질 불량목, 아까시나무, 싸리나무, 불량 참나무류, 활엽수 움짝 등은 제거한다.

사) 임분이 과밀할 경우 우량 상층목이라도 솎아 주고 제거 대상목은 지표에 가깝게 베어낸다.

아) 움짝이 발생되었을 경우 각 그루터기에서 생긴 2본 정도 남기고 정리하며, 유용한 실생묘는 존치한다.

자) 보육대상목 중 쌍가지로 자란 경우 하나는 잘라주고, 원형수관은 원추형(圓錐形)으로 유도한다.



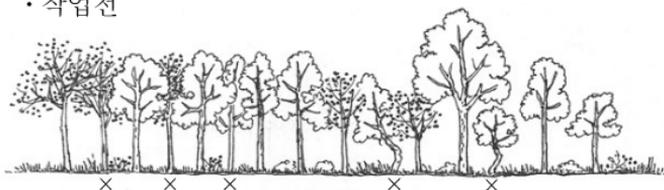
〈그림 63〉 쌍간목 수형조절 모식도

차) 상층목의 생육에 지장이 없는 하층식생은 제거하지 않고 존치한다.

카) 침엽수의 경우, 산 가지치기를 수반할 경우 11월 이후부터 이듬해 5월 이전까지 실행하고 가지치기는 전정가위를 사용하여 실시한다.

타) 가지치기는 침엽수일 경우 형질우세목을 중심으로 실시한다.

· 작업전



· 작업후



〈그림 64〉 유령림보육작업 전·후의 임분 변화

2) 간벌 단계

천연림보육에서는 숲아베기는 도태간벌방법으로 실시한다.

가) 1차 간벌

평균수고 10~12m의 임분에서 미래목을 집중 무육하는 적극적 선목방식의 도태간벌을 실시한다.

① 미래목 선정 및 관리

- 미래목은 상층 우세목으로 선정하되 폭목은 제외한다.

- 나무줄기가 곧고 병충해 등 물리적인 피해가 없어야 한다.

- 미래목간의 거리는 최소 5m 이상으로 임지 내에 고르게 분포하도록 하며, ha당 활엽수는 200본 내외, 침엽수는 200~300본을 미래목으로 선발한다.

- 침엽수의 경우 미래목만 가지치기를 실행하며 산 가지치기를 수반할 경우 11월 이후부터 이듬해 5월 이전까지 실행한다.

- 숲아베기 및 산물의 하산, 집재, 반출 등의 작업시 미래목을 손상치 않도록 주의한다.

- 미래목은 가슴높이에서 10cm의 폭으로 황색 페인트로 둘러서 표시한다.

② 작업 방법

- 미래목의 수관생장을 억압하는 생장경쟁목, 미래목의 수관과 수간에 해를 입히는 나무, 피해목, 형질이 불량한 상층목, 폭목, 덩굴류를 제거 대상목으로 한다.

- 폭목은 미래목의 생장에 방해가 되지 않고 경관 유지와 야생조류의 서식지·먹이 등의 목적으로 필요할 경우 제거하지 않을 수 있다.

- 폭목의 벌채 시 남아 있는 나무에 피해가 우려될 경우 수피베끼기(환상박피) 등의 방법을 사용할 수 있다.

- 제거 대상목은 지표에 가깝게 베어내되 활엽수의 경우 미래목의 수간보호가 필요할 경우 줄기의 중간을 베어줄 수 있다.

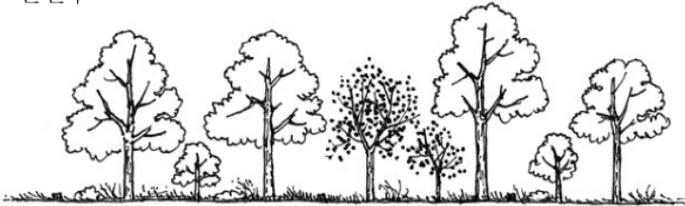
- 상층목의 생육에 지장이 없는 보호목(하층식생)은 제거하지 않고 존치한다.

- 미래목에 대한 가지치기가 필요한 경우에는 반드시 톱을 사용하여 실시한다.

· 간벌전



· 간벌후



〈그림 65〉 천연활엽수림의 1차 간벌 전·후의 임분 변화

나) 2차 간벌

임목의 평균 수고가 15~17m의 임분으로서 미래목의 생장에 방해가 되는 나무만을 제거한다.

다) 3차 간벌

임목의 평균 수고가 20m 내외의 임분으로서 미래목의 생장에 방해가 되는 나무만을 제거한다.

(2) 천연림개량

천연림보육작업을 실시하기에는 입지적 조건, 임목형질이 부적당한 임분을 대상으로 임분의 형질개선을 위하여 실시하는 작업이다.

천연림개량작업을 통하여 형질이 개선된 임분에서는 우량 중경재를 생산할 수 있으며, 또한 임분형질이 개선되어 우량 대경재 생산이 가능하다고 판단되는 경우에는 천연림보육으로 전환할 수 있다.

(가) 대상지

1) 생장은 양호하나 형질이 불량하여 우량대경재 생산이 불가능한 천연림이다.

2) 유령림단계의 천연림 중 특용·소경재 생산만 가능한 임지이다.

3) 천연림개량작업 실시 후 간벌단계에서 우량대경재 생산이 가능한 임지이다.

(나) 작업 시기는 천연림보육과 같다.

(다) 작업 방법

1) 유령림의 경우 형질이 불량한 나무, 폭목을 제거하고 가급적 입목밀도를 높게 유지한다.

2) 칩, 다래 등 덩굴류와 병충해목은 제거한다.

3) 제거하지 않은 나무 중 쌓가지로 자란 경우 하나는 잘라주고, 원형수관은 원추형으로 유도한다.

4) 상층목의 생육에 지장이 없는 하층식생은 제거하지 않고 존치한다.

5) 형질 불량목의 제거로 인하여 발생된 공간은 활엽수를 ha당 5,000본 기준으로 식재할 수 있다.

6) 솥아베기단계에 도달한 형질불량 천연림은 층위에 관계없이 형질불량목 위주로 제거하고 빈 공간에 활엽수 밀식 조림을 할 수 있다.

7) 폭목을 제거할 때 주변에 우량목의 피해가 우려되는 지역은 수피베끼기 등의 방법을 사용할 수 있다.

8) 천연림개량 작업 후 우량대경계 이상을 생산할 수 있다고 판단되는 천연림에 대해서는 천연림보육을 실시할 수 있다.

〈표 48〉 천연림가꾸기 작업종류별 비교표

구 분	천연림 보육		천연림 개량
	유령림 단계	솥아베기 단계	
대상지	· 평균 수고 8m 이하 · 우량대경계 생산 가능지	· 평균 수고 10m 이하 · 우량대경계 생산 가능지	현재 임분상태에서 우량대경계를 생산할 수 없는 임지
목 표 생산제	우량대경계	우량대경계	특용·소경계
지위 및 미래목	· 지위 '중' 이상 · 밀도 '중' 이상 · 형질 양호	· 지위 '중' 이상 · 밀도 '중' 이상 · 미래목 본수(ha) - 활엽수 200본 내외 - 침엽수 200~300본	· 지위 '하' · 지위 '중' 이상이라도 우량목본수가 기준 이하인 임지 · 유령림 단계에서는 밀도가 '소' 경우
기타	-	-	· 유령림 단계에서 천연림개량작업 실시 후 임분형질이 개선된 임분은 천연림보육 대상지로 전환 가능 · 간벌단계에서 우량중경계 생산이 가능한 임지

(3) 움씩갱신지 보육

(가) 대상지는 움씩갱신을 실시한 임지이다.

(나) 작업 시기

- 1) 보완조림은 천연림갱신의 움씩갱신 방법에 따른다.
- 2) 풀베기, 덩굴제거는 인공림과 같다.
- 3) 움씩 본수 조절은 움씩갱신 2~3년 후 생장휴지기인 11월 이후부터 이듬해 5월 이전까지 실시한다.

(다) 작업 방법

- 1) 보완조림은 움씩이 발생하지 않은 지역에 실시한다.
- 2) 풀베기, 덩굴제거는 임지상황에 따라 횃수를 조정하여 실시한다.
- 3) 움씩 본수 조절은 그루터기 당 신갈나무, 갈참나무 등은 2~3본, 상수리나무, 굴참나무 등은 1~2본을 남긴다.
- 4) 임분유형에 따라 밀생형, 소생형, 균일형으로 구분하여 적용한다.

가) 밀생형(密生形)은 버섯용원목 또는 10~20cm 내외의 소경재를 생산하는 특용·소경재를 목표생산재로 적용한다.

나) 소생형(疏生形)은 상층의 우세목은 우량중경재를 목표생산재로 하고 중·하층은 버섯용원목 또는 소경재를 생산하는 특용·소경재를 목표생산재로 한다.

다) 균일형(均一形)은 천연림보육의 작업 방법을 적용한다.

〈표 49〉 참나무 맹아림 임분유형별 특성

구 분	임 분 유 형		
	소생형	균일형	밀생형
수관형질, 형상	소군상, 개장형	균일, 원형	중복, 편기형
임목형질	수간불량, 수관편기	모두 양호	수간양호, 수관쇠퇴
하층식생	발달, 복잡	발달, 안정	쇠퇴
임 상 면	매우안정	안정	침식
후계림 조성	중하층목 맹아갱신, 보완식재	천연림보육, 간벌, 유용치수 무육	맹아갱신
사업유형	중립형, 중·장벌기	교림형, 장벌기	왜림형, 단벌기