

폐경지를 이용한 대표(환경수)양묘방법

중부임업 시험장 윤 중 규

서 론

우리나라는 70년대이후 중공업의 급속한 발달로 공산품의 수출 주도형 경제체제로 전환된바 이에따르는 노임상승과 외국농산물의 수입에의한 국내 농산물가격의 하락으로인하여 농업의 수지악화는 많은 폐경지를 발생시켰으며 앞으로도 더많은 폐경지가 발생할것으로 예측된다.

폐경지의 대부분은 농업기계의 사용이나 진입이 어렵고 경작관리에 많은 노력과 경비가 소요되는 산간의 계단식 소규모 답지와 산사면을 그대로 방치하는 경우 표토의 침식과 붕괴등 여러가지 피해를 유발할 우려가 있으므로 이러한 지역에 대하여는 방치하지말고 고소득작목을 식재하므로써 우리생활환경에 대한 피해를 예방하고 농민의 소득을 축적시킬 수 있을 것이라고 생각한다.

폐경지에 대하여 환경수를 식재하는데 있어서 전지는 표토의 유실이 심하지 않은 상태이면 큰 문제가 되지않지만 답지는 주로 산간계곡부 습지에 조성되었을뿐만아니라 오랜동안의 경작으로 인하여 토양의 구조나 성질이 변화되어 묘목의 활착이나 생장이 어려운 상태이므로 이러한 습답폐경지에 대한 양묘는 특

별한 주의를 요한다.

1. 습답 폐경지의 배수 및 토양개량

폐답지는 지면이 수평을 이루는 대신 규반이 있으며 지하수위가 높아 과습하며 토양구조가 단립(單粒)구조로서 통기성이 불량하고 대부분이 PH5.0~5.2정도의 약산성을 나타내고 있다. 이러한 여건에서는 조림목의 생장이 거의 불가능하므로 조림작업전에 배수 및 토양개량 처리가 이루어 져야한다.

가. 배수작업

배수처리는 배수지역 외곽에서 들어오는 침투유입수의 방지와 지역내에 배수처리가 동시에 이루어져야하며 지역내에 배수는 지하수위를 낮추어 주는 작업과 지표정체수 수를 제거하는 처리가 병행되어야 한다.

외곽으로 유입되는 침투수를 방지하기 위하여는 배수지역 주위에 집수정을 설치하거나 <그림 1>에서와 같이 배수로를 설치한다. 배수로는 일반적으로 깊이는 1m정도로 하고 상부 폭은 깊이와 같이 1m로하며 하부바닥의 폭은 0.6m로하여 역사다리꼴 형태로 한다.

지역내의 배수는 일정한 간격으로 배수로에 연결되도록하여 소배수구를 설치하는데 소배수구의 깊이와 상부폭은 0.6m로하고 하부바닥 폭은 0.2~0.3m정도로하여 배수로와 같이 역사 다리꼴 형태로 판다.

배수지역내 소배수구의 간격은 배수지역 토양의 수분함량이나 토성등을 감안 결정하여 실시하여야 한다. 비교적 함수율이 낮고 물빠짐이 좋은 곳은 넓게하고 과습지이거나 점질토로서 물빠짐이 불량한 곳은 좁게하는데 <그림 2>와같이 소배수구의 간격을 3.6m로하여 소배수구사이에 식재목을 2열로 배치하고 물빠짐이 비교적 양호하고 수분함량이 적은곳은 소배수구의 간격을 5.4m로하여 배수구사이에 식재목을 3열로 식재한다.

나. 토양의 개량

습답지에 배수로와 소배수구를 설치하면 배수로와 소배수구에서 파여진 흙이 지표면을 덮게되면 그것이 건조하게되면 단단하게 굳어서 견밀도(硬度) 3.0이상인 되는데 1년정도 경과하면 견밀도 1.0정도로 크게 낮아진다.

그러므로 겨울에 배수시설을 하고 봄에 식재나 직파육묘 작업을 하게 되면 매우 어려우므로 1년정도 경과한 후 그 이듬해에 직파하는 것이 좋다.

습답지의 토양은 점질토의 단립구조로서 산성화 되어 있으므로 퇴비와 석회질비료를 주는데 퇴비는 10a당 4톤정도로하고 석회질 비료는 토양의 산성화 정도에 따라서 적정량을 사용토록한다.

2. 대묘육성방법

가. 수종의 선택

조림수종은 수분이 많은 토양을 좋아하는

포플러류, 버드나무류, 메타세쿼이아, 낙우송 등의 내습성 수종을 식재하는 것이 무난하나 특히 물푸레나무, 느티나무, 상수리나무 등 토심이 깊고 비옥한 토양을 좋아하는 수종에 대하여 직파육묘를 하는 것이 좋다.

나. 식재방법(산출묘를 대묘로 육성코저할때)

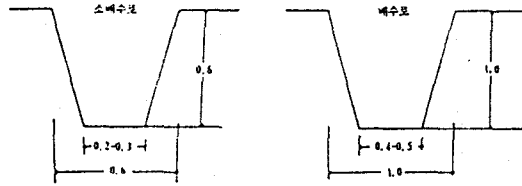
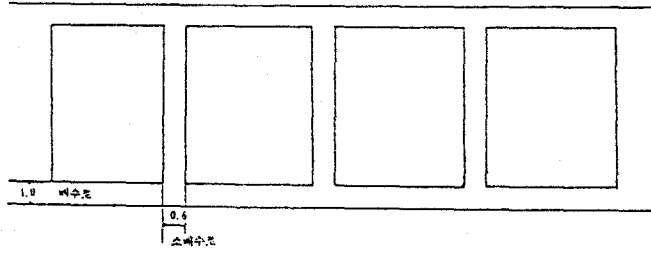
식재방법은 나근묘(裸根苗)의 식재와 포플러류나 버드나무류와 같이 발근이 잘되는 수종에 대하여는 삼목조림도 가능하며 물푸레나무, 상수리나무 등의 활엽수종은 직파육묘 시업을 실행하는 것이 좋다.

위에서 말한 바와 같이 습답지의 토양은 수분이 많은 단립구조의 점질 토양으로서 통기성이 불량하여 일반 묘목을 식재하게 되면 뿌리의 발달이 어려워서 활착 및 생장이 불량하다. 반면에 직파 육묘시업을 하면 답지 토양은 종자의 발아에 유리할뿐만아니라 일반 파종상의 조성도 용이하며 배수처리를 하게되면 발아된 치수의 성장과 더불어 토양의 물리성이나 화학성등이 점차 수목의 성장에 지장이 없도록 변화된다.

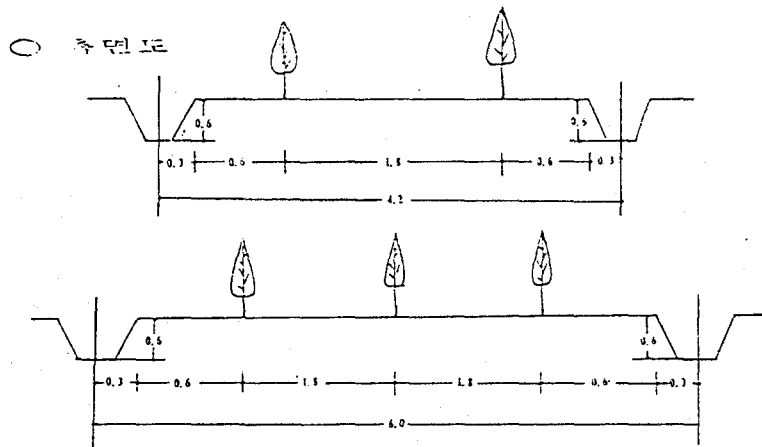
직파 육묘시 1혈(穴)당 종자의 파종량은 종자의 품질에 따라서 대립종자로서 발아율이 양호한것은 적게 소립종자로서 발아율이 낮은 것은 많게 하는데 대개 상수리나무 3립, 물푸레나무 5립, 느티나무 10립 정도로한다.

직파육묘의 성패는 조류의 피해를 얼마나 방지하는데 따라서 좌우된다. 즉 조류의 종자나 치묘의 식해(食害)를 방지하기 위하여 기피제로서 광명단을 도포하는 방법과 망사를 씌우는 방법이 있는데 파종후 직경 6cm 정도의 P.V.C 파이프를 10cm정도로 절단하여 씌우는 것이 효과적이다.

또한 폐답지의 토양은 점질토로서 수분이 많이 포함하고 있기 때문에 늦가을과 이른봄



〈그림 1〉 배수로 및 소배수구 설치방법도 (단위 : m)

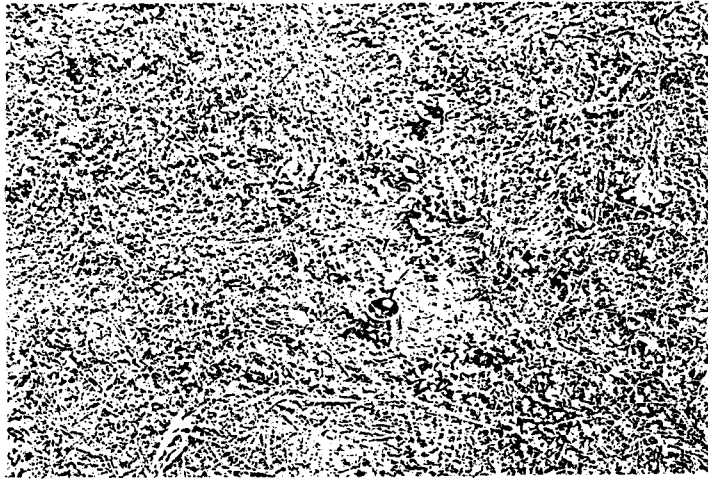


〈그림 2〉 소배수구 설치폭(幅)과조림목의 배치 (단위 : m)

에 서릿발이 심하게 발생하는데 이것은 직과 육묘시 치묘에 대하여 치명적인 피해를 가져오므로 주의 하여야한다. 그러므로 P.V.C 파이프는 초가을에 벗겨주며 묘목위에 풀을 뽑고 낙엽이나 마른 풀잎을 덮어 서릿발을 예방하고 서릿발이 생기면 묘목 주위를 밝아 주어야 한다.

다. 식재후관리

습답 폐경지에 배수처리를 하게 되면 1년차에는 조개풀이나 역귀 뚝새풀 등 습지 식물이 발생하고 2년차에는 망초가 대부분을 차지하며 3년차에는 쭉이나, 토끼풀 등이 발생하는데 일반 양묘시에는 묘목이 피압 되지않도록 해



방조물설치법에 의한 직파육묘상의 치수발생

마다 6~7회 정도 제초 작업을 해주어야 하나 직파 육묘시에는 묘목주위를 년 3~4회 중경제초(中耕除草)하여 묘목의 성장을 촉진시켜 주어야 한다.

이와같이 습답지에 배수처리를 하였을때 대부분의 경우 지하수위는 배수로의 바닥이 도는데 수목의 뿌리는 지하수위 이하로 발달하지 못한다. 그러나 수목이 성장 하게 되면 수목의 왕성한 증산(蒸散)작용으로 인하여 그 지역의 배수작용을 하게되어 지하수위가 낮아지므로 큰 문제는 되지 않으나 과습 지역은 수목의 성장과 뿌리발달을 관찰하여 배수로를 보수 관리하여 조림목의 성장에 지장이 없도록 하여야 한다.

● 직파대묘양성

○ 수종별 혈당 발아율

- 습답지 및 건답지 직파대묘양성지의 방조물설치별 발아율을 조사한 결과 P.V.C원통처리구가 타처리구에 비하여 발아율이 높았음.

○ 수종별 묘목생육상황(파종1년차)

- 습답지의 처리별로 생육상황을 조사한결과 상수리나무는 P.V.C 원통처리구가 좋았으며 물푸레나무는 방조물, 광명단 처리구가 관행구 보다 좋았고 느티나무는 처리간에 큰 차가 없었다.

- 건답지에서는 전 수종 처리별로 큰차이가

〈표 1〉 수종별 처리별 발아율

(單位 : %)

수 종	습 답				건 답			
	망사	P.V.C	광명단	관행	망사	P.V.C	광명단	관행
상 수 리 나 무	83.3	93.3	46.7	63.3	93.3	93.3	66.7	80.0
물 푸 레 나 무	53.3	76.7	66.7	56.7	76.7	73.3	43.3	53.3
느 티 나 무	86.7	90.0	80.0	86.7	80.0	80.0	50.0	60.0

〈표2-1〉 수종별 묘목생육상황 (파종1년차)

수종	처리	습			건		
		잔존율	간장	근원경	잔존율	간장	근원경
상수리 나무	망사	%	cm	mm	%	cm	mm
	P.V.C	83.3	19.6	3.2	93.3	17.5	2.9
	광명단	92.3	23.9	3.8	89.9	17.8	3.1
	관행	40.3	18.5	3.8	60.0	16.0	3.3
물푸레 나무	망사	59.9	18.2	3.8	76.6	16.2	3.4
	P.V.C	53.3	11.2	2.9	70.0	8.4	2.4
	광명단	66.7	10.3	2.7	53.3	9.0	1.9
	관행	36.4	8.3	3.2	36.6	6.6	2.2
느티나무	망사	33.4	6.0	2.1	49.9	8.2	2.3
	P.V.C	86.7	24.0	2.3	36.6	7.4	1.0
	광명단	66.7	17.0	1.7	40.0	7.7	0.8
	관행	53.4	19.9	2.1	16.7	7.3	1.2
		36.7	20.7	2.1	26.6	7.5	1.2

〈표 3〉 수종별 묘목생육상황(파종2년차)

수종	처리	습			건		
		간장	근원경	잔존율	간장	근원경	잔존율
상수리나무	망사	cm	mm	%	cm	mm	%
	P.V.C	60.3	8.9	70.0 (83.3)	51.7	6.9	50.0 (93.3)
	광명단	66.2	9.6	72.2 (92.3)	40.3	6.0	48.9 (89.9)
	관행	61.9	8.9	40.0 (40.3)	44.2	6.5	33.3 (60.0)
물푸레나무	망사	51.7	7.9	56.7 (59.4)	45.5	6.1	44.4 (76.6)
	P.V.C	44.1	6.7	52.2 (53.3)	36.2	6.3	32.2 (70.0)
	광명단	37.9	6.1	65.5 (66.7)	22.7	4.8	27.8 (53.3)
	관행	33.0	5.1	35.6 (36.4)	21.3	4.3	24.4 (36.6)
느티나무	망사	33.0	5.1	33.3 (33.4)	20.4	4.1	26.7 (49.9)
	P.V.C	53.4	4.4	77.8 (86.7)	35.1	3.3	31.1 (36.6)
	광명단	74.3	5.4	60.0 (66.7)	30.8	3.1	36.7 (40.0)
	관행	57.2	4.2	44.4 (53.4)	35.6	3.5	13.3 (16.7)
		54.2	4.2	31.1 (36.7)	33.5	3.1	20.0 (26.6)

* 잔존율 ()숫자는 '93년도 잔존율

없었다.

- 습답지와 건답지의 생육상황을 비교한 결과 상수리나무, 물푸레나무는 유의차가 없었으며 느티나무는 습답지의 생장이 좋은 것으로 나타났다.

○. 지종별 수종별 2년차묘목생장 및 잔존율

- 지종별로는 3수종 모두 습답배수로설치구에서 생장이 건답지보다 양호하였음.
- 방조물 설치방법에 따라서는 3수종 모두 관행구보다는 방조물 설치구의 생장이 양호하였다.
- 년차별 수고 생장은 발아당년에 비하여 2년차에 2배가량 성장하였음.

● 식재대묘양성('94식재)

- '94년식재묘목은 습답지 배수로 설치구는 4수종 모두 활착율 80%이상으로 양호하

였으나 습답지의 무배수로구와 건답지는 메타세쿼이아와 낙엽송은 활착율이 80% 이상이었으나 잣나무와 낙엽송은 50~70%로 불량하였음.

● 폐경지 토양 및 식생조사
(광주, 용인)

(1) 토양조사

- 습답지와 건답지의 토양은 산성점질토이며 전지는 약산성 사양토임.
- 유기물 함량은 습답과 전지에서는 표층보다 심층이 낮았고 건답은 표층보다는 심층의 함량이 높았음.
- 3지종 모두 '94년에 액상은 감소하고 기상이 증가되는 추세였으며 특히 습답배수처리구의 표층토의 액상은 59.5%에서 24.2%로 급격히 감소하였고 기상은 2.5%에서

〈표 4〉 지종별 수종별 식재묘 잔존율 및 생육상황

지종	수종	식재수	배수로		무배수로		생육상황			
							배수로		무배수로	
			활착율	잔존율	활착율	잔존율	수고	근원경	수고	근원경
습답	잣나무	540본	%	%	%	%	cm	mm	cm	mm
	낙엽송	"	88.9	86.7	75.5	55.6	44.5	10.6	44.9	9.9
	메타세	"	86.7	84.5	77.8	55.6	52.3	8.7	51.9	8.4
	쿼이아	"	88.9	80.0	84.5	84.5	80.7	17.0	82.7	17.7
	낙우송	"	93.4	86.7	82.2	82.2	80.1	9.2	63.9	8.2
건답	잣나무	270본	-	-	86.7	75.5	-	-	44.9	9.7
	낙엽송	"	-	-	80.0	44.4	-	-	47.2	7.8
	메타세	"	-	-	84.5	82.2	-	-	85.9	21.6
	쿼이아	"	-	-	80.0	80.0	-	-	69.1	8.6
	낙우송	"	-	-	80.0	80.0	-	-	69.1	8.6

〈표 5〉 지종별 토양삼상분석(고정시험구)

지종별	층위	삼 상						투 수 속 도					
		액 상		고 상		기 상		5 분		15 분		25 분	
		'93	'94	'93	'94	'93	'94	'93	'94	'93	'94	'93	'94
건답	표층	55.4	32.6	38.9	37.8	5.7	29.6	21	182	18	53	17	48
	심층	45.3	33.2	46.2	47.1	8.5	19.7	9	373	8	290	8	292
습답	표층	59.5	24.2	38.0	38.3	2.5	37.5	5	60	4	56	4	60
	심층	43.7	35.1	40.2	47.0	16.1	17.9	20	308	17	268	16	264
전	표층	27.2	17.0	52.5	45.1	20.3	37.9	60	66	38	58	30	47
	심층	25.9	18.4	55.9	52.8	18.2	28.8	92	128	90	86	87	94

37.5%로 상승하였으며 고상은 적정범위 (45~60%)에 근접되어 성숙토양으로 변화 되고 있음.

- 투수속도는 표층토에 비하여 심층토가 높 았고 '93년에 비하여 '94년에 현저하게 증 가되었음.
- 습답배수처리구와 전지에 비하여 건답지 는 기상보다 액상이 월등히 높아 통기성 의 불량으로 조림목의 활착 및 생장이 불 량하였음.
- 토양건밀도는 답지에서 다소 낮아지는 추 세였으며 특히 습답배수처리구의 복토부 위는 3.26에서 1.35로 크게낮아졌음.
- 토양건밀도는 답지에서 다소 낮아지는 추 세였으며 특히 습답배수처리구의 복토부 위는 3.26에서 1.35로 크게낮아졌음.

○. 식생조사

- 건답지는 썩, 망초, 퉁새풀
- 습답지는 쇠뜨기, 벼룩이자리, 망초
- 전지는 썩, 개밀, 쇠무릅, 갈퀴덩굴이 우점 하였음.

〈표 6〉 지종별토양건밀도

지 종	층 위	토 양 건 밀 도	
		'93	'94
건답	표토	0.79	0.75
	심토	1.01	1.00
습답	표토	0.83	0.80
	심토	1.63	1.60
	복토	3.26	1.35
전	표토	1.57	1.57
	심토	1.98	1.98

결 론

○. 토양 및 식생조사

답지 토양은 일반 산림 토양과 달리 특 수한 토양으로 액상은 3지종 모두 전년도 에 비하여 감소하였으므로 공극량이 증대 되어 통기성이 양호하여 졌으며 식생은 습답지에서는 쇠뜨기, 건답지에서는 썩이

대부분을 차지하였다.

○. 직파대묘양성

답지의 직파조림은 지중별로는 습답지의 배수로 설치구가 양호 하였고 방조물 처리구별로는 망사 및 P.V.C원통처리구의 생존율 및 생장이 양호하였음.

○. 식재대묘양성

답지에 식재한 잣나무, 낙엽송의 생존율 및 생육상황은 불량하였으며 메타세쿼이아, 낙우송은 지중에 관계없이 생존율이 80%이상으로 양호하였으며 성장도 양호하였음.