

IUFRO 양묘분과 학술회의 보고

농학박사 임 경 빈

1. 회의의 성격

유프로(IUFRO, 國際研究機關聯合)의 양묘분과(養苗分科) 학술회의가 금년 8월4일부터9일에 걸쳐서 미국-알라바마주(Alabama) 몽고메리(Montgomery) 시에서 열렸다. 몽고메리는 인구 이십만이 좀 못되는 알라바마주의 수도로서 미국 남북전쟁에 관련해서 역사도시로 알려져 있다.

이번회의는 특히 난대성(暖帶性) 소나무류의 양묘에 관한 학술회의였고 그래서 테에다소나무(loblolly pine)의 본지라고 생각되는 이곳에서 회의가 개최된 것이다. 아이번대학교(Auburn University)임과대학이 참여해서 공동주최하였고 후원단체로서는 미국남부지방양묘협회(南部地方養苗協會), 아이번대학교, 미국산림청(U. S. Forest Service), 그리고 맥밀란·볼로델양묘장등이었다. 회의의 정식 명칭은 『온난대성 소나무류의 양묘기술에 관한 국제심포지움』(International Symposium on Nursery Management Practices of the Southern Pines)이였다.

약 50여편의 학술논문이 발표되었고 참석자의 수는 200명 정도였다. 회의장소는 몽고메리시 중심가에 있는 메디슨호텔(The Madison Hotel) 회의장이 였는데 더운 여름인데에도 밤낮 냉방이되어서 가을기후비슷한 상황에서 모임이 진행되었다.

회의에 참석한 사람은 주로 대학교수, 연구기관의 연구원, 그리고 제지회사, 또는 양묘기관에 부설되어있는 종묘연구소(種苗研究所)의 연구원들이 였고 이채스러운것은 종묘취급에 관

개되는 임업기계생산공장의 기계담당전문가가 오브서어버로 참석했다는 것이다.

스웨덴, 영국, 뉴우지랜드, 호주, 남아프리카, 네 팔등 남부송류(南部松類)에 관심이 높은나라는 적극참여의 태도를 보였고 중공(中共)의 남부송류 대규모조림이 소개된것은 청중의 흥미를 끌었다.

2. 회의의 윤곽

회의진행의 내용은 대강 다음과 같았다. 발표시간은 누구에게나 30분간이 였다.

8월4일(일) 등록, 인사나눔(ice breaker),

8월5일(월)

몽고메리시장의 환영사(E. Folmer)
아이번대학교 총장의 치사(J. E. Martin)
(1) 일반분과의 논문(5편)

필자는 이날아침 11시부터 30분간 우리나라의 양묘기술일반 및 테다소나무, 리기다소나무, 리기테라소나무의 양묘 및 그 성장에 대해서 논문을 발표했다. 논문의 명칭은 『Nursery Technology of pine seedling production in Korea』 였다.

이분과에서 중공의 소나무류조림실태 그리고 핫슨(T. J. Hodgson)의 열단위이론(熱單位理論 Heat unit Theory)이 양묘기술에 시도되고 있는 것은 관심을 모았다.

(2) 종자취급에 관한 논문(4편)

미국종자연구의 주역인 보너(F. Bonner) 박사등은 남부송류종자의 수용성추출물질에 대한 전기전도도(電氣傳導度)로서 종자품질감별을 시도하는 논문을 발표했다.

(3) 포트양묘의 실성과 그잇점(4 편)

※ 종합토론

※ 알라바마임업의원회(Alabama Forestry Commission) 건물에서 카테일파아티가 열린다.

8월6일(화)

(4) 파종밀도에 관한 논문(7 편)

양묘기술상 파종밀도가 대단히 주요한 과제로 등장하고 있었다. 말하자면 생명력을 가지고 있는 종자는 묘포장에서 모조리 발아시켜서 성묘(成苗)로 유도한다는 작업경향의 변천이다. 그래서 정확파종(正確播種, precision sowing)이란 말이 일반화되고 있었다. 이에서 문제가 되는 것은 파종밀도이고 이에대한 연구가 높이 평가될 수 있었다.

(5) 무성번식에 관한 논문(2 편)

테에다소나무와 라디아타소나무에 대한 무성번식(주로 삼목과 접목)이 발표되었는데 생울타리처리(Hedging method, 필자의 용어)의 효과, CO₂ 공급, 일장처리(日長處理) 등이 논의되었고 조직배양, R-S삼목(Root-Sucker cuttings), 마이크로 번식등이 발표되었다.

필자에게 몇질문에 주어 졌는데 필자는 삼수의 삼목상에 있어서의 고정력(固定力)의 중요성, 내생(内生) 호르몬의 효과를 극대화하기 위한 삼수길이의 단축을 설명해서 공감을 얻었다.

(6) 묘포토양처리에 관한 논문(2 편)

(7) 묘포윤작(輪作)에 관한 논문(4 편)

미국에서는 묘포토양의 지력유지를 위해서 한해식걸러서 또는 2년마다 한번씩 녹비작물(수수 등)을 심어서 유기물질을 공급하고 있다. 그렇지 않고 계속 묘목을 생산할경우에대한 토양의 지력문제가 연구되어 발표되고 있었다.

※ 종합토론

※ 알라바마강의 유람선 관광(저녁시간)

8월7일(수)

묘포장 현장 시찰

오전, 햄머밀(Hammermill)묘포장 견학, 이

것은 몽고메리시의 서쪽 셀마(Selma)에 위치한 묘포장인데 이곳에서 견학한 내용은 다음과 같다.

① 진공(眞空)파종기에 의한 정확파종 시범을 봄. 트럭처럼 생긴 기계파종기

② 살초제(殺草劑)사용의 시범과 결과설명

③ 낮은 파종밀도의 성과견학

④ 파종밀도 시험구의 결과 견학

⑤ 한줄, 또는 두줄파종의 성과분석. 및 견학(single또는 double drill sowing)

⑥ 파종기계의 성능비교 분석시범

⑦ 입고병에 관련한 연구결과 설명 및 견학
이곳 사설묘포장은 이번회의를 위해서 1년전부터 시범구를 만들어 참석자들에게 설명자료를 마련하고 있었다.

오후: 맥밀란 블로델(Mac Millan Bloedel)묘포장 시찰.

이것은 몽고메리시의 서남쪽 캄덴(Camden)에 위치하고 있고 1979년에 신설된 묘포장이다. 면적은 약 60헥터 이고 1980년부터 1984년에 이르는 동안 약 1억 3천만분의 묘목을 생산했다. 연간 묘목생산능력은 약 3천만본이다. 주로 테에다소나무, 스랏시 소나무, 대왕송, 버지니아소나무등 주로 소나무류 실생묘가 양성되는 곳이다.

묘포장은 한해식 걸러서 녹비작물을 재배하고 있었고 따라서 매년 묘목생산에 이용되고 있는 면적은 약 20헥터에 지나지 않는다. 이곳에서 본것은 다음과 같다.

① 메칠브로마이드 훈증시범(燻蒸作業)

② 균근균 접종 시범(菌根菌接種作業)

③ 멀칭(파종상 덮기)시범(被覆作業)

④ 곁뿌리끊기 시범(側根斷切作業)

⑤ 직근끊기 시범(直根斷切作業)

⑥ 렌칭(wrenching)시범(振動斷根作業)

⑦ 묘목굴취작업 시범

⑧ 파종밀도와 묘목성장 성과견학

※ 저녁식사 초대

이번 모임을 위한 사전 준비가 매우 철저하였다. 이곳은 사설묘포장이었다.

8 월 8 일(목)

(8) 묘목생리에 관한 논문(13편)

이론이 주로 취급되었다. 듀크대학교의 크레이머박사(P. Kramer)가 마지막으로 논문을 발표 할 때에는 모두 경의를 표했다. 그는 노령의 학자로서 “목본식물생리학”(physiology of woody plants)의 저자로서 세계적으로 잘 알려져 있다.

그의 제자 여러사람이 논문발표에 참여하고 있었다.

※ 저녁식사 파아티

8 월 9 일(금)

(9) 병해에 관한 논문(4 편)

살균제의 사용과 균근균의 자람, 그리고 입고병(立枯病)에 관한 방제연구결과등이 논의되었다.

(10) 묘포토양훈증에 관한논문(4 편)

토양훈증은 거의 필수적인 것이지만 묘포장에 따라 적용하는 방법에는 차이가 있었다. 훈증의 경제성, 생물적효과 적용방법등이 발표논의 되었다.

(11) 묘목취급에 관한 논문(4 편)

묘목뿌리의 흙물처리(clay dipping),묘목의 규격표준, 묘목취급과 식재후의 활착성등이 논의되었다.

(12) 양묘기술의 현재와 미래(1 편)

이번회의의 종합적논의라고 볼수 있고 호주 의 바컨 박사(G. Bacon)가 발표했다.

회의는 시중 지진하였고 끝까지 모두 자리를 직히고 있었다. 대개 그러한 것이지만 외국 참석자에게는 더 신경을 쓰고 있었다. 회의장 옆에는 포스터실이 있어서 각종간행물과 또 각가지 성과품이 진열되고 있었고 담당자는 설명에 열중하고 있었다.

이번회의는 매우 유익한 것으로 생각되었다. 필자는 우리나라의 양묘기술과 그 이론의 현황이 상당한 수준에 있고 외국에 소개하여도 별 손색이 없으리라고 생각했었다. 그런데 이번 회의의를 통해서 확인할 수 있었던 것은 우리의 양묘기술과 이에 관한 이론은 아직도 멀리 뒤떨

어져 있다는 것을 알았다. 분발해야함을 통감하였다.

3. 남부송류

이번회의에서 취급대상이 된 남부송류(the southern pines)의 의미는 다음과 같다. 소나무류(pines)는 먼저 단유관속절(單維管束節, soft pines)과 쌍유관속절(hard pines)로 나누어지며, 다시 몇개의 아절(亞節)로 나누어진다.

그중 오스트라레스(Australia) 아절에 소속되는 소나무를 일괄해서 남부송류라고 말한다. 이들 소나무는 대개 따뜻한곳에서 자라고 세계 소나무류중 대단히 주요한 위치에 놓여 있다. 이에 소속하는 소나무를 southern yellow pines으로 말하기도 하는데 우리나라에 흔히 자라는 리기다소나무도 이에 포함된다. 즉 다음과 같은 소나무들이 이에 소속된다.

Pinus rigida	리기다소나무
P. taeda	테에다소나무
P. echinata	단엽송(短葉松)
P. palustris	대왕송(長葉松)
P. elliotii	스랏시소나무
P. caribaea	케리비아소나무
P. glabra	글라브라소나무
P. serotina	세로티나소나무
P. pungens	푼겐스소나무
P. occidentalis	오키스텐탈리스소나무
P. cubensis	쿠벤시스소나무

이러한 소나무들은 대개 한다발에 침엽이 2-3식 나고 수지도(樹脂道)는 내위(內位)이거나 아니면 중위(中位)이다. 봄에 자라는 줄기(春梢 spring shoot)는 다절성(多節性 multi-nodal)이다. 솔방울은 성숙하면 자연적으로 벌어지고 인편(鱗片)끝에는 돌기가 가시처럼 발달한다. 침엽의 내피(內皮) 외측에는 얇은 세포막이 발달해 있다.

그런데 라디아타소나무(P. radiata)도 이번회의의 대상이 되었다. 주로 논의된것은 테에다소나무, 스랏시소나무, 대왕송등이 었고 일

부 카리비아소나무도 토론의 대상이 되고 있었다.

미국에서는 이러한 소나무가 주로 자라는 곳이 동남부지방인데 그들은 남부주(南部州 The southern united states)라는 말을 많이 쓴다. 그리고 남부주내에 있는 묘포경영자들은 모여서 남부지방양묘협회를 만들고 있다. 그이유는 남부주는 그나름대로 기후풍토가 유사하고 또 묘포에서 다루고있는 수종의 내용이 비슷한데 있다.

그러면 남부주란 어떠한 주들을 말하는 것인가. 다음 남부주에 들어가는 것을 들어 본다.

텍사스(Texas), 알칸사스(Arkansas), 루이지아나(Louisiana), 미시시피(Mississippi), 알라바마(Alabama), 플로리다(Florida), 조지아(Georgia, 사우스 칼로나이나(south Carolina) 노오스칼로나이나(North Carolina) 버지니아(Virginia), 웨스트 버지니아(West Virginia), 매리랜드(Maryland), 그리고 오크라호마(Oklahoma)

이러한 주가 행정구역적으로 모조리 남부송류의 생육지가 된다는 것은 아니다. 즉 오크라호마주 웨스트 버지니아주등의 북부지방은 적지에서 제외될 것이다. 북위 35도선 이남이 대체로 생산성이 높은 남부소나무지대라고 할 수 있다.

4. 미국남부주의 양묘실태

이번 회의에 미국 남부주의 양묘실태를 크게 취급하지는 않았으나 이곳에 그것을 다루어 보려고 하는 것은 우리에게 다소라도 참고가 될까해서 이다.

1980년의 통계를 보면 미국전체로서 약 16억본의 실생묘(裸根苗 bare-root seedlings)가 생산되었는데 그중 약 80%에 해당하는 양이 남부주의 양묘장에서 생산되고 있다. 그래서 남부주가 양묘에 있어서 어느정도의 비중을 띠우고 있는지 짐작이 간다.

그리고 현재 나근묘(裸根苗)로서 식재되고 있는 묘목의 전국통계의 약 60%는 테에다소나

무이다. 남부소나무류는 미국전체조림량의 약 4분의 3을 차지하고 있다.

다음표는 남부주에서 생산되는 나근묘(꽃트묘에 대한 말)의 내용을 보이는 것이다. 이것을 보면 미국의 경제적조림 수송은 크게 소나무류에 국한 되고 있음을 알수 있다.

표 1 수종별의 나근묘생산량 (미국 1981)

수 종	수량(천본)	비율(%)
테에다소나무	965,620	59.9
스랏시소나무	167,214	10.4
다른소나무류	116,707	7.2
소나무이외수종	34,766	2.1
남부주 합계	1,284,307	79.6
남부주이외합계	328,686	20.4
총 합 계	1,612,993	100.0

그리고 남부주 묘포장의 규모와 그소유형태는 다음과 같다.

표 2 남부주내 묘포의 규모와 소유형태

소유형태	규 모			
	소	중	대	계
연합정부소유	-	-	1	1
주 소 유	4	12	7	23
기업묘포	8	15	4	27
계	12	26	12	51

(주). 소; 년생산량 1,200만본 이하, 중; 1,200만본에서 3000만본사이, 대; 3000만본 이상

지면관계로 이번 학술회의의 내용을 자세하게 소개할 수 없으나 몇가지 사실만을 살펴본다.

테에다소나무의 양성에 있어서 강조되고 있는 사실의 하나는 묘포장에서의 묘목 밀도는 묘목등급에 크게 영향을 미치고 있다. 이곳에서는 파종을 줄(條播)로하고 있어서 파종밀도를 1m당의 본수로 나타낸다. 아이번대학교의 연구보고를 보면 120본/m일때는 1급묘가 약 38%, 2급묘가 약 55% 그리고 3급묘가 약 7%로 생산된다. 그러나 밀도가 증가되어 240본/m로되면 1급묘 약15%, 2급묘 약70% 그리고 3

급묘 15% 정도로 생산된다.

이와같이 밀도는 묘목등급의 배분에 크게 관계되고 있다. 이곳에 말한 묘목등급은 다음과 같은 수준에 입각한 것이다.

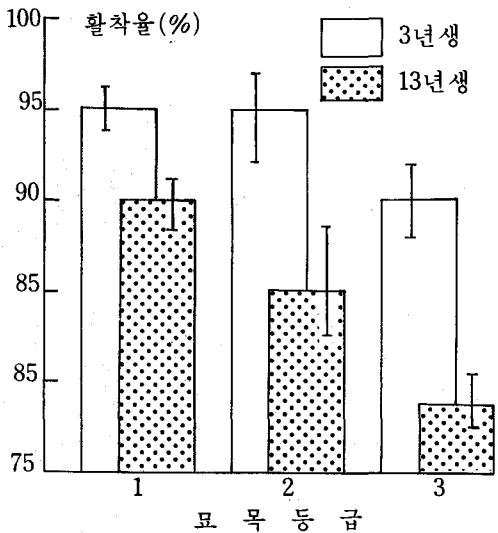
1급묘..... 근원경(根元徑) 4.7mm 이상

2급묘..... 근원경 3.2-4.7mm

3급묘..... 근원경 3.2mm 이하

이때 묘목의 높이는 별반 문제가 되지 않는다.

이러한 묘목등급은 식재후의 활착율에 크게 관여하고 있다. 우리는 묘목을 심고나면 그해 동안의 활착율을 가지고 성과를 따지고 있고 그뒤 계속되는 묘목의 고사율에 대해서는 비교적 소홀하다. 다음 그림은 묘목등급이 조림성과에 얼마나 큰 영향을 미치고있나하는 것을 말해 준다. 이와같은 사실은 꼭 테에다소나무에만 국한되고 있는 것은 아니다.



묘목등급에 따른 활착율 (생산율)
3년생때와 13년생때. 수직선은 표준편차.

위그림을 보면 3급묘로 조림을 할때에는 13년생 이후에는 활착율이 80%이하로 내려가고 1급묘로 조림을 할때에는 90% 가까운 활착율이 기대된다. 그러나 3년생의 성적을 비교할때에는 그간의 차이가 심하지 않다.

3급묘라고하면 실지에 있어서 기각되어야할

불합격묘이다. 여기에 또 다른 연구결과가 있는데 이것 역시 앞의 것과 비슷한 내용이다. 13년생때의 목재생산량에도 큰차이를 초래하고 있다. 묘목의 등급이 조림성과에 큰 영향을 미치고 있음을 알 수 있다.

표 3 테에다소나무의 묘목등급과 조림성과.
13년생 미국 남부지방

묘목 등급	활착율 (%)	수고 (m)	재 적 (m ³ /ha)	년평균성장율 (m ³ /ha/yr)
1	90	18.7a	425 a	33
2	84	17.6a	347 b	27
3	83	16.8b	291 b	22

(주) 재적계산은 말구직경 7.5cm까지의것
a와b사이에는 5% 수준으로 차이가있다.
(Duncan검정), b와b사이에는 통계상의 차이가 없다.

1급묘와 2급묘를 사용했을 경우 13년생 임분으로서 헥터당의 재적차이는 78m³에 이르고 있다. 그래서 조림성과는 묘포시대로부터 수확에 이르는 동안의 경제성으로 따져보아야 한다. 우리도 이와 같은 장기적이며 믿을 수 있는 성과 분석이 필요하다고 본다.

다음 메칠브로마이드(methyl bromide)의 훈증에 대해서 살펴본다. 미국 남부지방의 묘포는 대개 토양을 메칠브로마이드로 훈증하고 있다. 훈증하는 이유는 ① 잡초종자를 죽이는 것 ② 묘목의 뿌리썩음병 방제 ③ 선충방제 ④ 입고병방제 ⑤ 몇가지 토양양료의 효능증가에 있다.

기계로 훈증하고 동시에 비닐막으로 토양표면을 덮는다.

메칠브로마이드 훈증은 높은 비용을 소요하며 헥터당 약 2000달러의 경비로 보면 된다. 이러한 훈증은 해마다하는 것은 아니고 2년에 한번 또는 3년에 한번정도로 실시한다. 훈증경비는 이곳 묘목가격의 5~6%의 비중을 차지하게 된다.

묘포에 있어서 균근균의 접종도 실시되며 이를 위한 기계가 고안되고 있다. 각종의 균근