Jour. Korean For. Soc. Vol. 98, No. 6, pp. 646~651 (2009)

한국임학회지

JOURNAL OF KOREAN FOREST SOCIETY

충북 충주지역 가래나무의 임목생장량 및 이산화탄소 흡수량 추정

손영모* · 김래현 · 김영환 · 이경학

국립산림과학원

Estimation of Stand Growth and CO_2 Removals for *Juglans mandshurica* Plantations in ChungJu, Chungcheongbuk-do in Korea

Yeong Mo Son*, Rae Hyun Kim, Young Hwan Kim and Kyeong Hak Lee

Korea Forest Research Institute, Seoul 130-712, Korea

요 약: 본 연구는 충북 충주지역 가래나무 조림지에 대한 개체목 및 임분 표준지 조사 자료를 토대로 재적표(수피 포함 및 제외) 및 임분수확표를 조제하고자 하였다. 재적을 산출하기 위한 수간곡선식으로는 Kozak식을 적용하였으며, 식의 적합성지수가 97% 이상으로 매우 높은 정확도를 보였다. 산출된 재적을 이용하여 가래나무에 대한 재적표를 국내 최초로 조제하였다. 임분생산력을 판정할 수 있는 지위지수를 분석하기 위해서 Chapman-Richard 모델을 이용하였으며, 기준 임령은 30년으로 하였다. 분석 결과 지위등급은 평균적으로 16~22의 범위에 분포하는 것으로 나타났다. 본 연구에서 조제된 임분수확표를 지위지수 '중'인 가래나무 70년생 임분에 적용한 결과 축적이 238 m^3 이상으로 나타났는데, 이는 가래나무 임분 수확량의 추정을 위해 기존에 적용되어왔던 상수리나무 임분수확표를 적용한 경우에 비해 100 m^3/ha 이상 차이가 나타나는 것으로 나타났다. 이러한 연구결과는 활엽수에 대한 수종별 임분수확표 조제의 필요성을 입증하고 있다. 본 연구결과를 토대로 충주지역 가래나무 조림지의 이산화탄소 흡수량을 계산한 결과, 30년생 임분의 경우 연간 5.84 tCO_2/ha의 탄소를 흡수할 수 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서 조제된 가래나무 재적 및 임분수확표는 앞으로 충북 충주지역 가래나무 조림지에 대한 경영의사결정에 주요한 참고자료로 활용될 수 있을 것이다.

Abstract: In this study, it was intended to prepare a stem volume table (with or without bark) and a stand yield table for *Juglans mandshurica*, plantations in Chungju, located in Chungcheongbuk-do, Korea. For the calculation of stem volume, we applied Kozak's growth model, which showed the best fitness index (97%). With this model, it was able to prepare the first yield table for *Juglans mandshurica* in Korea. Site index model, an indicator of forest productivity, was derived by using the Chapman-Richard model, in which the basic stand age was set to 30 years. The resulted site index ranged between 16 and 22. Based on the yield table of *Juglans mandshurica* resulted from this study, the volume for a 70-year-old stand with a midium site index class was estimated to be 238 m^3/ha, which is 100 m^3/ha higher than the volume estimated from the yield table of *Quercus acutissima*. The yield table of oak trees has been used in the estimation of most broadleaf stands in Korea. However, the result of this study indicated that it is necessary to generate a stand yield table for each broadleaf species. The annual CO_2 removals of 30-year-old *Juglans mandshurica* plantations in the ChungJu region was estimated to be 5.84 tCO_2/ha. The stem volume and stand yield table of *Juglans mandshurica* plantation resulted from this study would provide a good information in decision making for forest management in ChungJu region.

Key words **:** Juglans mandshurica, *taper equation, stem volume table, stand yield table, Chapman-Richard model, site index, carbon removal*

서 론

우리나라 산림 중 활엽수림이 차지하는 면적(2007년말)은 1,662천ha로서 입목지 면적의 27%에 달하며, 혼효림까지 포함할 때는 약 57%에 이르고 있어, 지금까지의 침엽수 위주의 경영관리를 감안할 때, 이제는 이에 대한 경영관리가 요구되고 있다. 따라서 국가 또는 개인 차원에서 이를 관리하기 위한 지침서 또는 기본 경영제표의 개발이 필요한 실정이나, 현재 우리나라에서 이용되는 활엽수에 대한 기본 경영표라고 할 수 있는 재적표 및 임분

*Corresponding author
E-mail: treelove@forest.go.kr

수확표 경우 상수리나무, 신갈나무 밖에 없다. 이를 이용하여 국가산림조사 및 일반 표준지조사 분석 시 참나무류 생장을 추정하고 있으며, 이를 제외한 활엽수 역시 수간형에 따라 상기 2수종에 유사 적용시키고 있어, 정확한 활엽수 생장정보를 제공하고 있지 못하는 실정이다. 또한 1990년대 이후 자작나무 등 활엽수 대단지 조림이 시작되었지만, 조림지 소유 주체들은 산림경영에 있어 현재 생장량 평가 및 수확량 예측에 대한 정보 부재로 경영의사결정에 어려움을 겪고 있다.

산림청(2000)은 「21세기 산림비젼」에서 2030년까지 활엽수(혼효림 포함)를 60%까지 확대한다는 입장을 밝혀 지금이 추후 활엽수 자원량 평가를 위한 준비 시기라 생각된다. 또한 기후변화와 관련하여 산림은 온실가스 흡수원으로서 이미 주목받고 있으며, 특히 침엽수보다 활엽수의 탄소흡수 능력이 뛰어나다는 것은 입증된 사실이므로 이의 기반이 되는 생장량 정보 즉, 다양한 활엽수 바이오매스 정보가 필요한 시점이다.

본 연구가 수행된 충북 충주지역의 가래나무 조림지는 SK임업이 1975년부터 황폐한 산림을 조림을 통하여 경제림을 이루고, 주민소득을 창출시킴은 물론 후일 장학재단의 재원으로 활용한다는 목적 하에 조림된 지역임을 밝히고 있다. 이 지역은 가래나무, 자작나무 등 다양한 수종이 조림되였고, 이 중 가래나무가 468.29 ha로서 가장 많은 조림면적을 차지하고 있다(SK임업주식회사, 2004a; 2004b). 가래나무는 이 지역이 집단 조림지로서는 가장 많은 면적을 점유하고 있으며, 그 외 일부에 국소적으로 식재되어 있다. 이 수종의 용도는 재질이 가벼우면서도 치밀하고 단단하며 뒤틀림이 없어 오래전부터 다양한 용도로 쓰여 왔는데 주로 장롱, 문갑, 소반, 목판 등과 같은 각종 생활가구재나 판재 또는 군수용재로 이용되었다. 또 임금의 관(棺)은 재관(梓棺)이라 하여 가래나무로 만든 것을 사용하였다고 한다(http://www.ecojournal.co.kr. 2005)

본 연구는 특정 지역에 특정 수목을 조림하여 이를 육림, 시비, 시업 등 경영관리에 따라 추후 어느 정도의 목재수확량이 가능할 것인 지를 예측하는 체계를 만들어 제공함으로서, 특정지역 및 수종 조림 경영자에게 경영의사결정을 지원하는 토대를 만들고자 하였다.

재료 및 방법

1. 수간곡선식 추정

분석에 이용된 자료는 SK건설(주) SK임업 소유 충주조림지(충북 충주시 산척면 일대)에서 직경급별로 총 44본의 수간석해 및 Criterion 400으로 수간고별 직경을 측정한 자료를 분석 자료로 활용하였으며, 수피제외 재적 추정을 위하여 수피두께를 측정하였다(SK임업주식회사, 2004b). 분석에 이용된 자료는 흉고직경(cm) $\frac{16.8}{3.0-32.4}$, 수고(m) $\frac{14.6}{3.2-20.8}$ 의 범위 내에 있는 자료를 이용하였다. 수간곡선식 도출은 국립산림과학원에서의 연구결과인 주요 8개 수종의 수간곡선식 추정에 있어 아래의 Kozak 모형을 이용함이 우리나라 수종에 적합함을 밝히고 있어, 본 연구에 있어서도 이를 이용하여 수간곡선의 산출 및 재적표를 조제하였다(손영모 등, 2004).

$$a = a_1 DBH^{a_2} a_3^{DBH} X^{b_1 Z^2 + b_2 \ln(Z+0.001) + b_3 \sqrt{Z} + b_4 e^Z + b_5 \left(\frac{DBH}{H}\right)}$$

(여기에서, Z=상대 수고 (=$\frac{h}{H}$), X=(p=$\frac{HI}{H}$; 수간 변곡점), a_i, b_i=파라메터)

2. 임분생장량 평가 및 예측

임분생장량은 개발된 수간곡선식을 임분구조를 해석하는데 널리 이용되는 Weibull직경급분포모델에 적합시켜 임분구조 변화를 분석하고, 현재 생장량 및 미래 수확량 등을 예측하였다(Bailey and Dell, 1973; Garcia, 1981; 이경학과 손영모, 2003). 특히 가래나무 임지생산력을 나타내는 지위지수를 추정하기 위하여 아래와 같은 모형의 Chapman-Richards 모델을 이용하였다. 이 모델은 지위지수 추정에 있어 융통성(flexibility)이 널리 알려진 모델로서 본래 3개의 모수를 가졌으나, 점근(asymptotic)값을 갖는 모수(a)를 우세목의 수고(H_D)로 대체한 모델이다(Clutter *et al*, 1983).

$$SI = H_D \left[\frac{1-e^{-bt_i}}{1-e^{-bt_j}}\right]^c$$

(여기에서, SI : 지위지수, H_D : 우세목수고, t_i : 실제 임령 t_j : 기준임령(30년), b, c : 파라메터)

임분생장량 분석에는 SK건설(주) SK임업(2008)에서 설치 운영하고 있는 영구 생장모니터링구 자료(134개소)를 이용하였다. 단, 충주조림지의 생장모니터링구 자료는 1975년부터 약 10년에 걸쳐 조림한 관계로 임령의 분포범위가 넓지 않은(20-30년생 대부분) 단점이 있다. 따라서 특히 노령림에 대한 생장 패턴을 알기 위하여 경기도 광릉시험림 소재 가래나무 임분에서 보완 조사를 실시하였다.

결과 및 고찰

1. 임목 수간곡선식 추정 및 수간재적표 조제

1) 수간곡선식 추정

가래나무 수간곡선을 추정하기 위해 이용된 Kozak 모형의 파라메터 및 검정통계량 값은 다음과 같다. 수간곡선식의 적합도는 98%로 아주 높은 정도를 보이고 있으며, 추정치가 모수의 참값에 비해 어느 정도 과소 또는

Table 1. Parameter and test statistic for Kozak model in *Juglans mandshurica*.

Item	Parameter								Test statistic		
	a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5	FI	SEE	Bias
Value	1.3577	0.7975	1.0058	-0.2132	-0.0591	0.1784	0.2378	0.0263	0.975	1.357	0.011

과대값을 갖는 지에 대한 bias 역시 0.01 정도로 나타나 편의가 없음을 알 수 있었다.

2) 수간재적표 조제

수피포함 및 제외 수간재적 추정치는 먼저 측정된 수간고와 직경에 의해 상기 수간곡선식을 도출한 후, 이를 이용 수간고 10 cm 간격으로 직경을 추정하고, *Smalian* 식에 의한 구분구적법으로 재적을 산출하였다(손영모 등, 2004; 2003). 표 2는 수피를 포함하는 수간재적표, 표 3은 수피를 가지지 않는 수간재적표이다. 이 재적표는 충주지역 가래나무에 대한 국내 최초의 공식적인 재적표라는 데 의의를 들수 있다.

2. 임분생장량 평가 및 예측

1) 지위지수 추정

본 연구에서는 지위지수와 임령 및 우세목 수고와의 관

Table 2. Stem volume table with bark in *Juglans mandshurica*.

H \ D	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
5	0.0078	0.0125	0.0182	0.0248	0.0324	0.0409	0.0503	0.0608	0.0722	0.0847	0.0982	0.1128	0.1286
6	0.0095	0.0153	0.0223	0.0305	0.0398	0.0503	0.0619	0.0748	0.0889	0.1043	0.1210	0.1391	0.1585
7	0.0112	0.0182	0.0265	0.0361	0.0472	0.0596	0.0735	0.0888	0.1056	0.1239	0.1438	0.1653	0.1886
8	0.0130	0.0210	0.0306	0.0418	0.0546	0.0690	0.0851	0.1028	0.1223	0.1435	0.1666	0.1916	0.2186
9	0.0147	0.0238	0.0347	0.0475	0.0620	0.0784	0.0967	0.1169	0.1390	0.1632	0.1895	0.2180	0.2487
10	0.0165	0.0267	0.0389	0.0531	0.0694	0.0878	0.1083	0.1309	0.1557	0.1829	0.2124	0.2443	0.2788
11	0.0182	0.0295	0.0430	0.0588	0.0768	0.0972	0.1199	0.1449	0.1725	0.2026	0.2352	0.2707	0.3089
12	0.0200	0.0323	0.0472	0.0645	0.0843	0.1066	0.1315	0.1590	0.1892	0.2222	0.2581	0.2970	0.3390
13	0.0217	0.0352	0.0513	0.0701	0.0917	0.1160	0.1431	0.1731	0.2060	0.2419	0.2810	0.3234	0.3691
14	0.0235	0.0380	0.0554	0.0758	0.0991	0.1254	0.1547	0.1871	0.2227	0.2616	0.3039	0.3498	0.3992
15	0.0252	0.0408	0.0596	0.0815	0.1066	0.1348	0.1663	0.2012	0.2395	0.2813	0.3268	0.3761	0.4294
16	0.0270	0.0437	0.0637	0.0872	0.1140	0.1442	0.1779	0.2152	0.2562	0.3010	0.3497	0.4025	0.4595
17	0.0287	0.0465	0.0679	0.0929	0.1214	0.1536	0.1896	0.2293	0.2730	0.3207	0.3727	0.4289	0.4897
18	0.0305	0.0494	0.0720	0.0985	0.1288	0.1630	0.2012	0.2434	0.2898	0.3405	0.3956	0.4553	0.5198
19	0.0323	0.0522	0.0762	0.1042	0.1363	0.1725	0.2128	0.2575	0.3065	0.3602	0.4185	0.4817	0.5500
20	0.0340	0.0550	0.0803	0.1099	0.1437	0.1819	0.2244	0.2715	0.3233	0.3799	0.4414	0.5081	0.5801

Table 3. Stem volume table without bark in *Juglans mandshurica*.

H \ D	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
5	0.0066	0.0105	0.0152	0.0207	0.0269	0.0339	0.0417	0.0502	0.0596	0.0698	0.0809	0.0929	0.1059
6	0.0080	0.0129	0.0187	0.0254	0.0331	0.0417	0.0513	0.0619	0.0735	0.0861	0.0998	0.1147	0.1308
7	0.0095	0.0153	0.0222	0.0302	0.0393	0.0495	0.0609	0.0735	0.0873	0.1024	0.1188	0.1365	0.1557
8	0.0110	0.0177	0.0256	0.0349	0.0455	0.0574	0.0706	0.0852	0.1012	0.1187	0.1378	0.1584	0.1806
9	0.0125	0.0201	0.0291	0.0397	0.0517	0.0652	0.0802	0.0969	0.1151	0.1351	0.1567	0.1802	0.2056
10	0.0140	0.0225	0.0326	0.0444	0.0579	0.0730	0.0899	0.1086	0.1290	0.1514	0.1757	0.2021	0.2306
11	0.0155	0.0248	0.0361	0.0491	0.0641	0.0809	0.0996	0.1202	0.1429	0.1678	0.1947	0.2240	0.2556
12	0.0170	0.0272	0.0396	0.0539	0.0703	0.0887	0.1092	0.1319	0.1569	0.1841	0.2138	0.2459	0.2806
13	0.0184	0.0296	0.0430	0.0586	0.0765	0.0965	0.1189	0.1436	0.1708	0.2005	0.2328	0.2678	0.3056
14	0.0199	0.0320	0.0465	0.0634	0.0827	0.1044	0.1286	0.1553	0.1847	0.2168	0.2518	0.2897	0.3306
15	0.0214	0.0344	0.0500	0.0682	0.0889	0.1122	0.1382	0.1670	0.1986	0.2332	0.2708	0.3116	0.3557
16	0.0229	0.0368	0.0535	0.0729	0.0951	0.1201	0.1479	0.1787	0.2126	0.2496	0.2899	0.3335	0.3807
17	0.0244	0.0392	0.0570	0.0777	0.1013	0.1279	0.1576	0.1904	0.2265	0.2660	0.3089	0.3555	0.4058
18	0.0259	0.0416	0.0605	0.0824	0.1075	0.1358	0.1673	0.2021	0.2405	0.2823	0.3279	0.3774	0.4308
19	0.0274	0.0440	0.0639	0.0872	0.1137	0.1436	0.1770	0.2138	0.2544	0.2987	0.3470	0.3993	0.4559
20	0.0289	0.0464	0.0674	0.0919	0.1199	0.1515	0.1866	0.2256	0.2683	0.3151	0.3660	0.4212	0.4809

Table 4. Parameter and test statistic for SI estimation model in *Juglans mandshurica* stand.

Item	Parameter		Test statistic		
	b	c	FI	SEE	Bias
Value	0.097	2.432	0.517	1.731	-0.002

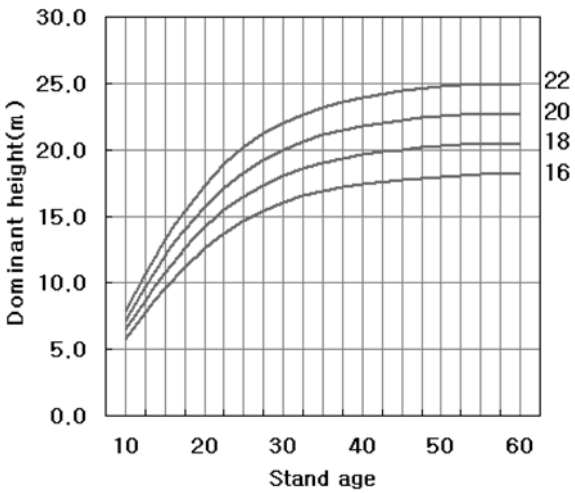

Figure 1. Site index curve of *Juglans mandshurica* stand.

계를 설정함에 있어, 기준년도를 30년으로 설정하였는데, 이 시기가 우세목의 수고생장이 안정화되는 시기라 판단하였기 때문이다. 가래나무 지위지수 추정모델(Chapman-Richards)에 대한 파라메터 값은 다음과 같다. 표 4에서, 지위지수 추정식의 적합도지수는 그다지 높지 않았으나, 우세목의 수고를 대상으로 산포도를 그려 본 결과, 이용에는 문제가 없음을 알 수 있었다. 지위지수 분포 범위는 16~22 사이에 있는 것으로 나타났다.

2) 임분수확표 조제

가래나무 조림지의 현실 생장량 및 미래 수확량을 예측하기 위한 임분수확표를 지위지수별 임령별로 조제하였다. 임분 생장량 분석에는 Weibull 직경분포모델을 적용시켰으며, 모델에 이용되는 각종 생장식은 그동안 많은 연구가 수행되었으므로(Cluster *et al*., 1983; 이경학, 1992; 손영모 등, 2004), 본 연구에서는 내부분석으로 처리토록 하고, 도출된 수확표의 비교 등에 대해 논하기로 하겠다.

가래나무 경우, 예전 같으면 수간형이 상수리나무와 유사하다고 가정하여 이를 적용시켜 임분 생산량을 추정하

Table 5. Stand yield table of *Juglans mandshurica* stand in Chungju, Chungcheongguk-Do.

SI	Age	DBH (cm)	Height (m)	Basal area (m^2/ha)	No. of tree (trees/ha)	Volume (m^3/ha)	Mean annual increment (m^3/ha)
16	10	7.5	2.5	6.9	1,558		
16	15	10.2	8.5	9.5	1,183	43.5	2.90
16	20	12.6	10.8	11.8	961	65.1	3.25
16	25	14.8	12.5	13.9	901	85.4	3.41
16	30	17.0	13.7	15.7	792	103.3	3.44
16	35	19.0	14.6	17.3	707	118.8	3.40
16	40	21.0	15.2	18.7	640	132.4	3.31
16	45	22.9	15.7	20.0	585	144.4	3.21
16	50	24.8	16.1	21.1	539	155.2	3.10
16	55	26.6	16.5	22.2	500	165.1	3.00
16	60	28.3	16.8	23.1	466	174.4	2.91
16	65	30.1	17.1	23.9	437	183.0	2.82
16	70	31.8	17.3	24.7	411	191.3	2.73
18	10	8.0	2.9	7.3	1,464		
18	15	10.8	9.3	10.0	1,112	49.5	3.30
18	20	13.3	11.9	12.5	994	74.8	3.74
18	25	15.7	13.8	14.6	853	98.4	3.94
18	30	18.0	15.1	16.5	750	119.2	3.97
18	35	20.2	16.1	18.2	671	137.3	3.92
18	40	22.2	16.8	19.7	607	153.1	3.83
18	45	24.3	17.4	21.0	555	167.1	3.71
18	50	26.2	17.8	22.3	512	179.7	3.59
18	55	28.1	18.1	23.3	475	191.2	3.48
18	60	30.0	18.5	24.3	444	202.0	3.37
18	65	31.8	18.7	25.2	417	212.1	3.26
18	70	33.6	19.0	26.0	393	221.8	3.17

Table 5. Continued.

SI	Age	DBH (cm)	Height (m)	Basal area (m^2/ha)	No. of tree (trees/ha)	Volume (m^3/ha)	Mean annual increment (m^3/ha)
20	10	8.4	7.1	7.6	1,381	27.4	
20	15	11.4	10.1	10.6	1,049	55.8	3.72
20	20	14.1	13.0	13.1	943	84.9	4.25
20	25	16.6	15.1	15.3	810	112.1	4.49
20	30	19.0	16.6	17.3	713	136.1	4.54
20	35	21.3	17.6	19.1	638	156.9	4.48
20	40	23.5	18.4	20.7	578	175.1	4.38
20	45	25.6	19.0	22.1	529	191.3	4.25
20	50	27.7	19.4	23.4	489	205.8	4.12
20	55	29.7	19.8	24.5	454	219.2	3.99
20	60	31.7	20.1	25.5	424	231.6	3.86
20	65	33.6	20.4	26.5	398	243.3	3.74
20	70	35.5	20.7	27.3	376	254.4	3.64
22	10	8.9	7.0	8.0	1,307	31.3	
22	15	12.0	10.9	11.1	992	62.6	4.17
22	20	14.8	14.1	13.7	897	95.7	4.78
22	25	17.5	16.4	16.1	771	126.5	5.06
22	30	20.0	18.0	18.2	680	153.9	5.13
22	35	22.4	19.2	20.0	609	177.7	5.08
22	40	24.7	20.0	21.7	552	198.5	4.96
22	45	27.0	20.6	23.2	506	217.0	4.82
22	50	29.1	21.1	24.5	468	233.7	4.67
22	55	31.3	21.5	25.7	435	249.0	4.53
22	60	33.3	21.8	26.8	407	263.3	4.39
22	65	35.4	22.1	27.7	382	276.7	4.26
22	70	37.4	22.4	28.6	361	289.5	4.14

였다(산림청, 2009). 그런데 이 시점에서 지위 '중'으로 비교해 보면, 70년생일 때 상수리나무는 약 336 m^3/ha, 가래나무는 약 238 m^3/ha(지위 18, 20 사이)로서 상수리나무가 약 100 m^3을 더 생산할 수 있는 것으로 나타나 추후 이런 적용은 곤란할 것으로 판단되며, 다른 활엽수 역시 이러한 현상이 나타날 것이 예견되므로 주의를 요해야 함은 물론 조속히 활엽수 종별 재적 및 수확표 조제가 필요하다고 생각된다.

3. 탄소흡수원으로서의 가치

국내에서 가래나무에 대한 개체목 또는 임분단위로 탄소흡수량을 계산한 예는 아직까지 없다. 따라서 요즘 기후변화에 대응하여 유일한 탄소흡수원으로 인정받고 있는 산림의 환경적 가치를 조명해 보고자 대단지로 조림된 가래나무 집단지에서의 그 능력을 평가해 보았다. 탄소흡수량 계산 절차는 아래에서 보는 바와 같다. 여기에서 생장량이라 함은 임목 축적량(m^3/ha)을 말하며, 목재밀도는 0.435, 지상부 바이오매스 확장계수 1.22, 뿌리함량비 1.41, 탄소전환계수 0.5를 이용하였다(손영모 등, 2008).

Table 6. Calculation of annual CO_2 removals in *Juglans mandshurica* stand.

Stand age	20	30	40	50	60
CO_2 removals (CO_2 ton/ha/yr)	5.48	5.84	5.63	5.29	4.96

– 탄소흡수량 = 생장량 × 목재밀도 × 바이오매스 확장계수 × 뿌리함량비 × 탄소전환계수

연간 이산화탄소 흡수량은 가래나무 생장이 최절정기인 30년생일 때 5.84CO_2톤을 흡수하는 것으로 나타나, 참나무류보다는 약간 낮은 흡수량을 보이고 있었으며, 침엽수와는 비슷한 흡수량을 보이는 것으로 나타났다. 이는 참나무류보다 연간생장량이 떨어지며, 또한 목재밀도(참나무류 0.65 수준)가 낮은데서 오는 원인이다. 이 수치를 충주지역 가래나무 조림지 전체(648 ha)로 확장해 보면 3,784 CO_2톤으로 계산되는데, 에너지관리공단(2008) 제시 자료로 연간 자동차 CO_2 배출량과의 관계를 비교해 보면, 모두 1,680대의 CO_2 배출량을 상쇄할 수 있는 수준이다. 이러한 사항은 이 지역 조림지 방문객을 대상으

로, 숲에 대한 효용가치를 목재생산과 아울러 기후변화 대응 차원의 환경정화적인 가치가 있음 주지시킬 수 있는 좋은 도구가 될 것이라 보여 진다.

결 론

본 연구는 특정지역에 조림된 특용활엽수인 가래나무에 대한 재적표와 지위지수도, 임분수확표 조제를 주 목적으로 연구가 수행되었다. 또한 결과물을 이용하여 요즘 기후변화 관련하여 이슈화되고 있는 수목에서의 탄소흡수량을 산정해 보았다. 본 연구로서 유추할 수 있는 사실은 각 지역에 맞는 그리고 해당 수종에 맞는 경영제표 적용이 필요함을 알 수 있었으며, 추후 목재생산 뿐만아니라 탄소흡수원으로서 수종별로 탄소통계를 제시할 수 있게 지역적 또는 수종별로 이러한 정보의 구축이 필수적이라 생각된다.

끝으로 연구할 수 있게 조사에 협조하여 준 SK건설(주) SK임업 관계자께 감사의 말씀드립니다.

인용문헌

1. 산림청. 2000. 21세기 산림비젼. 101pp.
2. 산림청. 2009. 재적·중량표 및 임분수확표. 271pp.
3. 손영모, 이경학, 권순덕, 이우균. 2004. 주요 수종의 임목자원 평가 및 예측시스템. 국립산림과학원 연구보고 '04-01. 125p.
4. 손영모, 이경학, 권순덕. 2003. 잣나무와 낙엽송인공림의 임분 평가·예측모델. 산림과학논문집 66: 56-68.
5. 손영모, 이경학, 박영규, 김래현, 권순덕. 2008. 산림부문 온실가스 흡수배출계수 관리 방안. 국립산림과학원 연구보고 '08-11, 94pp.
6. 이경학, 손영모. 2003. 단순적률법을 이용한 소나무림에서의 Weibull직경분포 모수추정. 한국산림측정학회지 6(1): 8-14.
7. 이경학. 1992. A model for stand structure and yield prediction of *Larix leptolepis* plantation in Korea. 서울대학교 박사학위논문. 87p.
8. SK임업주식회사. 2004a. 2004년 표본점조사 보고서. 내부자료. 226p.
9. SK임업주식회사. 2004b. 재적표 조제. 내부자료. 146p.
10. SK건설(주)SK임업. 2008. 2008년 표본점조사자료(Excel 자료). 내부자료.
11. Bailey, R.L. and Dell, T.R. 1973. Quantifying diameter distributions with the Weibull function. Forest. Science. 19: 97-104.
12. Clutter, J.L., Fortson, J.C., Pienaar, L.V., Brister, G.H. and Bailly, R.L. 1983. Timber Management:A Quantitative Approach. John Wiley & Sons. 333pp.
13. Garcia, O. 1981. Simplified method-of-moments estimation for the weibull distribution. New Zealand J. of For. Sci. 11(3): 304-306.
14. http://www.ecojournal.co.kr/news_view.html?code=01040000&cpage=1&uid=3192.

(2009년 6월 22일 접수; 2009년 10월 7일 채택)