

隣接 林分の種類, 階層構造 및 植生單位에 따른 아까시나무의 移入에 關한 研究^{1*}

尹忠遠^{2*} · 吳承桓² · 李榮根³ · 洪盛千² · 金在憲⁴

The Study on the Invasion of *Robinia pseudoacacia* into Adjacent Forest Stand according to Forest Types, Stand Structures and Vegetation Units^{1*}

Chung Weon Yun^{2*}, Seunghwan Oh^{2,3}, Young-Geun Lee³,
Sung Cheon Hong² and Jae Heun Kim⁴

요 약

아까시나무가 인접 임분의 종류와 계층구조 그리고 식생단위에 따른 이입 정도를 분석하였던 바 다음과 같이 요약할 수 있었다.

1) 인접 임분의 종류에 관계없이 전 방위로 아까시나무가 이입하고 있었다. 그러나 계층구조가 잘 발달된 임분에는 이입하기 어려우나 임분이 소개되었거나 아까시나무가 재해를 입었을 경우에는 인접 임분 내에 빠르게 이입할 것으로 예측되었다.

2) 아까시나무는 인접 임분의 식생단위에 관계없이 전 방위로 이입하고 있으나, 식생단위 간에 차이가 있었다. 갈참나무군락과 졸참나무군락 내에서는 아까시나무의 우점도가 +~2로서 낮게 나타났으며, 소나무군락, 리기다소나무군락, 굴참나무군락 및 상수리나무군락에서는 아까시나무의 우점도가 1~4로서 높게 나타나는 경향이 있었다. 소나무군락 내의 3개 식생단위 중에서는 산막하소군(I-A-1)에서 아까시나무의 우점도가 +~2로서 가장 낮게 출현하였다.

ABSTRACT

This study was conducted to investigate the effects of adjacent stand on the invasion of *Robinia pseudoacacia* plantations. The results were as follows.

1) *Robinia pseudoacacia* tended to invade into all directions regardless of the kinds of adjacent stands. But it was estimated that the invasion of *Robinia pseudoacacia* into adjacent stands could be very difficult, if the layer structure of adjacent stands were well developed. Whereas, it was estimated that *Robinia pseudoacacia* more rapidly intruded into adjacent stands, if adjacent stands were opened and bared.

2) *Robinia pseudoacacia* tended to invade into all aspects regardless of the kinds of vegetation units in the adjacent stands. But the dominance class of *Robinia pseudoacacia* in the adjacent stands showed a little differences among the vegetation units. The dominance class of *Robinia pseudoacacia* in *Quercus aliena* community and *Quercus serrata* community showed low level as +~2, while the dominance class of *Pinus densiflora* community, *Pinus rigida* community, *Quercus variabilis* community and *Quercus acutissima* community represented high level as 1~4. Also the dominance class of *Isodon inflexus* subgroup among three subgroups of *Pinus densiflora* community showed the lowest level as +~2.

Key words : vegetation classification, vegetation competition, succession, phytosociology, *Robinia pseudoacacia*

¹ 接受 2000年 2月 28日 Received on February 28, 2000.

審査完了 2001年 4月 17日 Accepted on April 17, 2001.

² 慶北大學校 林學科 Dept. of Forestry, Kyungpook National University, Taegu 702-701, Korea.

³ 林業研究院 中部試驗場 Chungbu Forest Experiment Station, Forest Research Institute, Pocheon 487-820, Korea.

⁴ 農林技術管理센터 Agricultural R&D Promotion Center, Seoul 134-010, Korea.

* 이 논문은 1997년 한국학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

* 연락처자 E-mail : cwyun@taegu.net

서론

우리 나라의 경우 1세기 전부터 사방조림 및 임산 연료 채취용으로 아까시나무(*Robinia pseudoacacia*)를 조림하였다. 그 결과 아까시나무 조림은 본래의 조림목적 달성이었을 뿐만 아니라 오늘날에는 용재수종, 밀원식물, 녹음수 등으로도 그 가치를 인정받고 있다.

이러한 아까시나무 조림의 기여에도 불구하고 아까시나무의 척박지에 대한 높은 적응력과 수평근의 뛰어난 맹아갱신능력 때문에 아까시나무가 인접하고 있는 다른 임분에 이입하여 인접임분의 종구성, 천연갱신 및 육림작업을 방해하는 단점도 드러나고 있다. 심지어는 아까시나무가 인접하고 있는 향토수목의 임분에 이입하여 식생경쟁에서 이김으로서 아까시나무가 빠른 속도로 확산되어 어떤 지역의 산림을 아까시나무가 우점할 것이라는 우려도 더러 있다. 또한 아까시나무가 이웃 임분에 이입하지 못하는 방법을 개발해 달라는 요구도 빗발치고 있다.

이러한 우려에 대해서 Chapman(1935), Larsen(1935), McGee와 Hooper(1975), Anderson과 Brown(1980)은 「아까시나무는 햇볕에 대한 강한 요구도 때문에 인접임분에 이입하기 어려우며 단지 인접임분이 재해를 입었을 경우 공상지에서만 이입한다.」고 하였으며, 독일의 Jäger(1988), Kowarik(1990) 등은 「아까시나무는 개척자에 속하므로 황폐지에 이입하여 군락을 이루지만 25~30년이 지나면 독일의 고유임상이면서 음수인 단풍나무류나 참나무류 또는 임지에 따라서 너도밤나무류와의 식생경쟁에서 밀려나게 될 것이다.」라고 보고하고 있다.

한편, Kowarik(1990)는 「아까시나무는 공중질소를 고정하여 영양분을 보충하기 때문에 산림토양이 매우 건조하고 토양영양분이 적은 임지에서는 독일의 향토수종을 밀어내고 우점하게 될 것이다.」라고 보고하고 있다. 또 玉泉 등(1991)은 「해안에서 자라고 있는 해송림의 경우 아까시나무의 수평근이 연간 평균 1.64m의 속도로 해송림에 이입한다.」고 보고하고 있다.

그러나 우리 나라의 경우 홍성천(1982; 1998)의 영일지구 사방사업지의 생태적 연구와 아까시나무 조림지의 임분관리를 위한 생태적 연구, 윤충원 등(1999)의 아까시나무 조림지의 천이예측과 조림학적 제어에 관한 연구, 주성현(1981)의 사방지의

식생 및 토양의 경시적 변화에 대한 연구가 있을 정도이며 아까시나무가 인접 임분에 어느 정도 이입해가고 있는지 그리고 아까시나무의 이입을 제어할 수 있는 생물학적 방법 등에 대해서는 연구가 미흡한 실정에 있다.

그래서 본 연구에서는 아까시나무가 인접 임분의 종류, 계층구조 및 식생단위의 차이에 따라 어느 정도 이입하고 있는지를 구명함과 동시에 아까시나무의 이입을 제어할 수 있는 생물학적 방법을 개발하는데 기초자료를 얻고자 본 실험을 실행하였다.

조사지 및 분석방법

1. 조사지 위치와 기후

Figure 1에서 나타낸 바와 같이 조사지는 대구광역시 인근 아까시나무 조림지의 인접임분을 대상으로 하였다. Figure 2는 대구광역시 기상관측소의 최근 25년간(1974~1998) 기상자료를 가지고 작성한 climate-diagram이다(Yim and Kim, 1983). 연평균온도는 14.0°C, 연평균강수량은 1,023mm, 12월·1월·2월의 평균온도와 평균강수량은 2.17°C와 22.2mm, 6월·7월·8월의 평균온도와 평균강수량은 24.8°C와 192.1mm로 각각 나타났다.

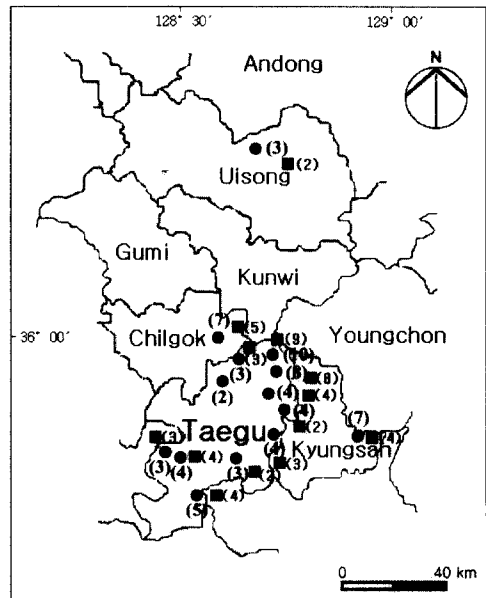


Figure 1. Location of the study area.

- (■) : individual tree measurement site,
- (●) : vegetation study site

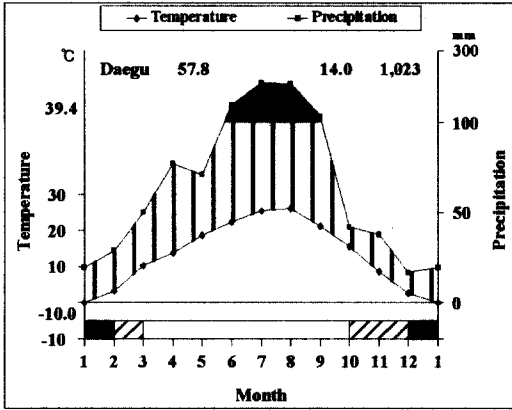


Figure 2. Representative climate-diagram of Daegu City.

2. 야외조사 및 자료분석방법

아까시나무 조림지와 인접해 있는 임분의 종류와 계층구조에 따른 아까시나무의 이입정도를 분석하기 위하여 1997년 10월부터 1998년 9월까지 약 1년간 야외조사를 실시하였다. 수령 20년생 내외가 된 아까시나무 조림지와 인접하고 있는 소나무임분, 굴참나무임분, 상수리나무임분, 리기다소나무임분, 갈참나무임분, 졸참나무임분에 각각 22개, 13개, 6개, 6개, 4개, 2개의 조사구, 즉 총 53개의 조사구(10m×10m)를 설정하였다. 각 조사구내에 출현하는 주요 교목성 수종에 대한 매목조사자료를 이용하여 수고별 빈도와 개체수를 분석하였으며(田川日出夫 and 沖野外輝夫, 1979), 각 임분별로 계층구조가 잘 발달된 조사구와 덜 발달된 조사구에 대해서는 수고급분포도를 작성하였다. 그리고, 아까시나무 조림지와 인접한 임분의 식생단위에 따른 아까시나무의 이입 정도를 구명하기 위한 매목 조사와는 별도로 67개의 조사구(10m×10m)를 설정하였으며, 각 조사구에 출현하는 식물종에 대하여 식생조사법에 따라 조사구내에 출현하는 모든 종의 피도와 우점도 계급을 판정하여 측정하였으며, 각 조사구의 환경요인(지형, 해발, 방위, 경사, 토양요인)을 측정하였다. 식생조사에서 얻어진 자료는 Braun-Blanquet의 표적조사법에 따라 총합상재도표를 작성하였다(오승환 등, 1998;鈴木兵二 등, 1987).

결과 및 고찰

1. 임분의 종류와 계층구조에 따른 아까시나무의 이입상태

Table 1은 조림 후 20년생 내외가 된 아까시나무가 인접임분에 어느 정도 이입해 있는지를 분석하기 위하여 53개 조사구에 출현하는 교목성 수종의 빈도와 수고별 개체수를 나타낸 것이다. 소나무임분의 경우 22개 조사구에서 출현한 교목성 수종은 25종류이었고, 아까시나무의 빈도가 22로서 전 조사구에서 출현하였으며, 졸참나무의 빈도가 19, 굴참나무 18, 갈참나무 13, 벚나무류 10의 순이었다. 22개 조사구에 출현한 총개체수는 2,291개체로서 졸참나무가 전체 개체수의 약 29%인 667개체로서 가장 많았고, 그 다음으로 굴참나무 534개체, 소나무 498개체, 아까시나무 151개체, 갈참나무 108개체 순이었다. 수고별로 비교해 보면 치묘와 치수들이 전체 개체수의 69%인 1,583개체, 수고 3m에서 7m까지의 개체수가 407개체, 7~11m 265개체, 11m 이상 36개체로 각각 나타나 수고가 높아짐에 따라 개체수가 감소하는 경향이였다. 이와 같은 결과는 치묘와 치수들이 성장함에 따라 생육공간의 부족과 상층수관으로 인한 광부족 등으로 자연고사가 증가하기 때문인 것으로 생각된다.

교목층, 아교목층, 관목층이 잘 발달되어 있는 조사구(Figure 3-a)와 계층구조가 덜 발달되어 있는 조사구(Figure 3-b)에서 아까시나무가 어느 정도 이입하고 있는지를 구명하기 위하여 각 조사구(10m×10m)에 출현하고 있는 교목성 수종의 수고별 개체수를 도식화하였다. 계층구조가 잘 발달된 소나무 조사구 내에서는 소나무가 8~9m 42개체, 7~8m 7개체, 5~6m 9개체, 3~4m 3개체로 각각 나타났으며, 하층을 주로 우점하고 있는 졸참나무는 4~5m 1개체, 2~3m 4개체, 1~2m 6개체, 1m 이하가 87개체로 각각 나타났다. 아까시나무는 모두 1m 이하로 14개체 출현하고 있었다. 출현한 아까시나무는 모두 아까시나무 조림지내 모수에서 뺀어 나온 수평근의 근명아에서 발생한 것이었다. 일본의 해송림내에 출현하고 있는 아까시나무가 모두 아까시나무의 수평근에서 발생한 치수였다는 결과(玉泉幸一郎 등, 1991)와 일치하였고, 독일의 경우 아까시나무의 천연치수는 92%가 종자에 의존하고 있으며, 8%만이 수평근의 근명아에 의해 성립되었다는 연구결과(Kowarik, 1990)와는 큰 차이가 있었다. 그 이유는 앞으로 구

Table 1. Height-classes of major tree species in adjacent stands of black locust plantations

Stands	No. of releve	Species	Height Classes (m)										Total
			< 1	1-3	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17	17-19	
<i>Pinus densiflora</i>	22	<i>Pinus densiflora</i>	-	17	115	143	142	54	14	13	-	-	498
		<i>Robinia pseudoacacia</i>	75	15	12	19	25	4	1	-	-	-	151
		<i>Quercus serrata</i>	546	75	22	17	5	2	-	-	-	-	667
		<i>Quercus variabilis</i>	413	58	25	15	5	12	4	2	-	-	534
		<i>Quercus aliena</i>	89	10	3	4	-	1	1	-	-	-	108
		<i>Quercus mongolica</i>	47	16	2	3	-	-	-	-	-	-	68
		<i>Prunus leveilleana</i>	26	8	3	4	2	-	-	-	-	-	43
		others (18 species)	149	39	8	12	8	5	1	-	-	-	222
		total	1345	238	190	217	187	78	21	15	-	-	2291
<i>Quercus variabilis</i>	13	<i>Quercus variabilis</i>	983	94	27	28	55	44	33	18	7	3	1292
		<i>Robinia pseudoacacia</i>	89	97	68	30	13	6	1	1	-	-	305
		<i>Quercus aliena</i>	140	21	-	-	-	1	1	-	-	-	163
		<i>Quercus serrata</i>	52	8	6	1	-	-	-	-	-	-	67
		<i>Quercus acutissima</i>	24	1	-	1	3	-	-	-	-	2	31
		others (17 species)	101	20	2	1	-	7	3	-	-	-	134
		total	1389	241	103	61	71	58	38	19	7	5	1992
<i>Quercus acutissima</i>	6	<i>Quercus acutissima</i>	141	3	3	7	13	13	31	14	12	-	237
		<i>Robinia pseudoacacia</i>	35	17	8	28	10	-	-	-	-	-	98
		<i>Quercus serrata</i>	81	1	-	1	1	-	-	-	-	-	84
		<i>Quercus variabilis</i>	47	-	1	-	-	5	1	-	1	-	55
		<i>Quercus aliena</i>	37	1	-	-	-	-	-	-	-	-	38
		<i>Pinus densiflora</i>	-	-	3	4	6	3	-	-	-	-	16
		others (11 species)	26	1	1	3	2	1	-	-	-	-	34
total	367	23	16	43	32	22	32	14	13	-	562		
<i>Pinus rigida</i>	6	<i>Pinus rigida</i>	9	2	2	1	26	18	26	15	8	-	107
		<i>Robinia pseudoacacia</i>	26	22	17	3	4	-	2	-	-	-	74
		<i>Quercus variabilis</i>	205	11	7	8	-	1	4	6	-	-	242
		<i>Quercus aliena</i>	126	4	4	2	-	1	6	-	-	-	143
		<i>Quercus serrata</i>	132	6	-	-	-	-	-	-	-	-	138
		<i>Pinus densiflora</i>	77	-	-	-	2	-	1	-	1	-	81
		others (11 species)	47	9	4	-	-	-	-	-	-	-	60
total	622	54	34	14	32	20	39	21	9	-	845		
<i>Quercus aliena</i>	4	<i>Quercus aliena</i>	116	23	9	4	3	5	8	14	8	-	190
		<i>Robinia pseudoacacia</i>	3	5	-	-	1	-	1	2	-	-	12
		<i>Carpinus laxiflora</i>	25	12	2	4	1	-	-	-	-	-	44
		<i>Quercus variabilis</i>	29	7	-	-	1	-	-	3	4	-	44
		<i>Quercus serrata</i>	10	3	2	2	-	-	-	-	-	-	17
		others (13 species)	109	57	16	10	-	3	-	3	-	-	198
		total	292	107	29	20	6	8	9	22	12	-	505
<i>Quercus serrata</i>	2	<i>Quercus serrata</i>	27	12	11	14	6	21	-	-	-	-	91
		<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2
		<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	4	-	-	-	5	-	-	-	-	-	9
		<i>Ilex macrospora</i>	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
		<i>Quercus aliena</i>	-	-	-	3	7	1	-	-	-	-	11
		others (6 species)	16	1	-	14	13	1	-	-	-	-	45
		total	47	13	12	31	37	23	-	-	-	-	163

명되어야 할 과제이다. 조사구 내에 있어 아까시나무의 분포적 특징으로서는 아까시나무의 치수가 소나무 임분의 경계지역에 산생하고 있었다. 이와 같은 결과는 울폐된 상층임관의 비음 때문에 소나무임분 내로 이입하는 속도가 억제되기 때문으로 생각된다.

한편 Figure 3-b에서 나타낸 바와 같이 임분의 계층구조가 덜 발달되었거나 조림된 아까시나무가 벌채와 같은 스트레스를 받은 임분, 즉 소나무가 수고 7~8m 8개체, 6~7m 3개체, 5~6m 3개체인 소나무 소개(疏開)임분에서는 아까시나무가 수고 5~6m 2개체, 3~4m 1개체, 1~2m 7개체, 1m 이하의 치묘가 10개체로 각각 나타나 총 20개체의 아까시나무가 조사구 내에 고르게 이입하고 있었다. 이와 같은 결과는 아까시나무가 벌채 또는 풍해 등으로 스트레스를 받거나 틈이 생기면 쉽게 이입한다는 Anderson과 Brown(1980)의 결과와 일치하는 경향이였다.

아까시나무 조림지와 인접하고 있는 리기다소나무 임분의 경우 6개 조사구에서 출현하는 교목성수종은 15종류였으며 아까시나무, 굴참나무의

빈도가 6으로 가장 높았으며, 갈참나무, 졸참나무, 소나무, 때죽나무 등이 빈도 4를 나타내었다. 6개 조사구에서 출현한 개체수는 총 845개체로서 굴참나무가 242개체로서 가장 많았고, 갈참나무 143개체, 졸참나무 138개체, 소나무 81개체, 아까시나무 74개체 순이었다. 수고별로 비교해 보면 수고 3m 이하의 치묘와 치수들이 전체 개체수의 80%인 676개체, 수고 3~7m 48개체, 수고 7~9m 32개체 9~11m 20개체, 11m 이상 69개체가 출현하고 있었다.

Figure 4-a, b는 상층임관의 울폐도가 높은 리기다소나무 조사구(Figure 4-a)와 소개된 임분의 리기다소나무 조사구(Figure 4-b)에 있어 아까시나무의 이입량을 구명하기 위하여 각 조사구에 출현하는 교목성 수종의 수고별 개체수를 도식화한 것으로 상층임관의 울폐도가 높은 조사구(Figure 4-a) 즉, 수고 7m 이상인 리기다소나무가 총 19개체인 조사구 내에서는 아까시나무가 수고 4~5m 1개체, 2~3m 2개체, 1m이하 2개체로 각각 나타나 총 5개체가 출현하고 있었으며, 소나무는 2개체, 졸참나무 48개체, 굴참나무 56개체가 각

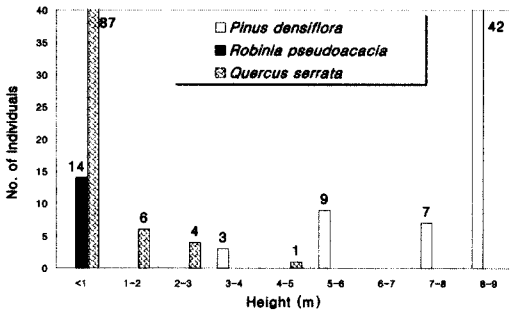


Figure 3-a. Height-class distribution in adjacent *Pinus densiflora* forest(Type A).

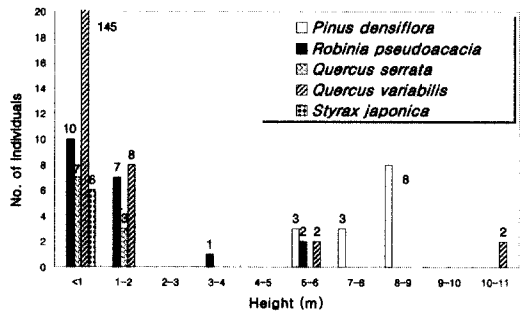


Figure 3-b. Height-class distribution in adjacent *Pinus densiflora* forest(Type B).

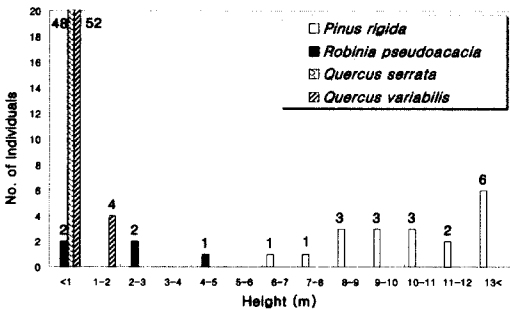


Figure 4-a. Height-class distribution in adjacent *Pinus rigida* forest(Type A).

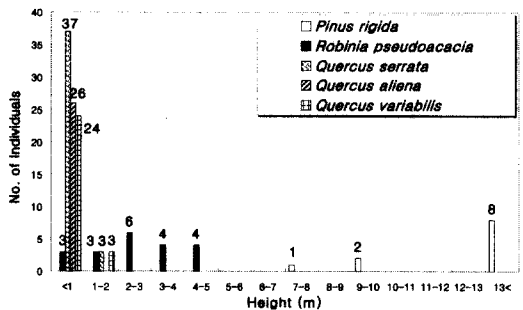


Figure 4-b. Height-class distribution in adjacent *Pinus rigida* forest(Type B).

각 출현하고 있었다. 소개된 조사구(Figure 4-b) 즉, 수고 8m 이상인 리기다소나무가 총 11개체가 자라고 있는 조사구에서는 아까시나무가 총 20개체 출현하고 있었으며, 대부분 수고 5m 이하의 치수였다. 그 외 수고 2m 이하에서 졸참나무 40개체, 굴참나무 27개체, 갈참나무 26개체 순으로 각각 나타났다.

굴참나무 임분의 경우 13개 조사구에서 출현하는 교목성 수종은 20종류였으며 아까시나무의 빈도가 13으로서 가장 높았으며, 상수리나무 6, 갈참나무와 굴참나무가 5, 팽나무 4 순이었다. 13개 조사구에 출현한 개체수는 총 1,992 개체로서 굴참나무가 약 65%인 1,292개체로서 가장 많았고, 아까시나무가 305개체, 갈참나무 163개체, 졸참나무 67개체, 상수리나무 31개체, 팽나무 12개체 순이었다. 수고별로 비교해 보면 수고 3m 이하가 1,630개체, 3~7m 164개체, 7~11m 129개체, 11m 이상 69개체로 각각 나타나 수고가 높아짐에 따라 개체수가 감소하는 경향이었다.

Figure 5-a, b는 상층임관이 울폐된 굴참나무 조사구(Figure 5-a)와 소개된 굴참나무 조사구(Figure 5-b)에 있어 아까시나무가 굴참나무 임분에 이입하는 정도를 구명하기 위하여 각 조사구에 출현하고 있는 교목성 수종의 수고별 개체수를 도식화한 것으로 상층임관율이 높은 조사구 즉, 5~6m 이상의 굴참나무가 35개체나 자라고 있는 임분에서는 2m 이하에 아까시나무가 총 6개체, 1m 이하에 팽나무 6개체, 갈참나무 2개체, 떡갈나무 1개체가 각각 자라고 있었다. 상층임관이 소개된 굴참나무 임분 즉, 수고 7~8m 이상의 굴참나무가 6개체 자라고 있는 임분에서는 아까시나무가 총 38개체 이입하고 있었으며, 팽나무의 치수가 1개체 이입하고 있었다.

상수리나무 임분, 졸참나무 임분, 갈참나무 임분에서도 상기 세가지 종류의 임분과 유사한 패턴을 나타내고 있었다.

이상의 결과를 종합해보면 아까시나무는 인접 임분의 종류에 관계없이 전 방위로 이입하고 있었다. 그러나 인접 임분의 계층구조와 조립된 아까시나무가 받고있는 스트레스, 지형, 지위에 따라 이입의 속도가 다를 것으로 예측되었다.

2. 인접 임분의 식생단위에 따른 아까시나무의 이입정도

Table 2는 아까시나무 조립지와 인접한 임분의 식생단위 간에 있어서 아까시나무의 이입 정도가 어떠한지를 구명하기 위해 총 67개의 조사구(10m×10m)를 설치하여 조사한 식생자료를 Braun-Blanquet의 표조작법에 의해 작성한 종합상재도표이다. 구분된 소나무군락(I), 굴참나무군락(II), 상수리나무군락(III), 리기다소나무군락(IV), 갈참나무군락(V), 졸참나무군락(VI)은 유적군락(遺蹟群落)이다.

소나무군락(I)은 소나무, 산초나무, 주름조개풀, 억새를 상급식별종으로 하고 있었으며, 개벚나무, 조록싸리, 쇠물푸레를 하급식별종으로 하는 중군 2의 출현여부에 의해 개벚나무군(I-A)과 전형군(I-B)으로 구분되었고, 개벚나무군은 산박하, 대극, 개감수, 산쟁의다리, 백선을 하급식별종으로 하는 중군 3의 출현여부에 의해 산박하소군(I-A-1)과 전형소군(I-A-2)으로 구분되었다. 출현종수는 10~53종류(평균 28.4종류)로 나타났다. 개벚나무군(I-A)은 비교적 습윤비옥한 사면하부에서 사면상부까지 출현하였고, 출현종수가 평균 36.2종류로서 전형군의 평균종수 22.5종류보다 훨씬 많은 종수가 출현하고 있었다. 산박하소군(I-A-1)은 사면하부에서 사면중부에서 출현하였고, 출현

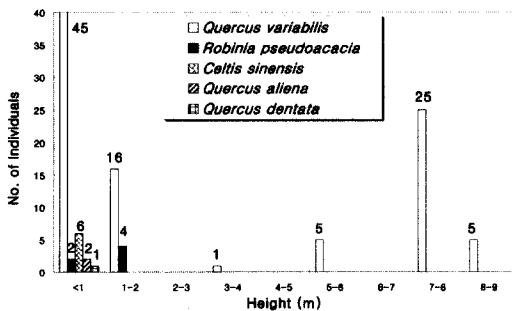


Figure 5-a. Height-class distribution in adjacent Quercus variabilis forest(Type A).

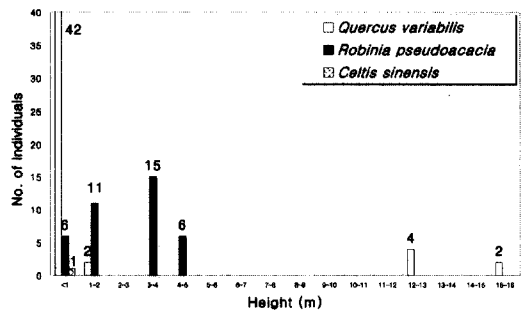


Figure 5-b. Height-class distribution in adjacent Quercus variabilis forest(Type B).

Table 2. Synthesis table of adjacent stands to *Robinia pseudoacacia* plantations

Vegetation units	I			II		III	IV	V	VI	
	A	B		A	B					
Units	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Topography	L-M	L-U	L-R	L-R	V-R	L-U	M-R	V-L	V-L	
Mean altitude	183	230	276	106	191	141	194	284	340	
Mean slope degree(°)	18	24	21	31	19	11	17	8	20	
Mean bare rock(%)	6.3	0	0	11	8.9	9.3	0	22	15	
Mean diameter of the biggest tree(cm)	27	29	23	28	28	27	24	30	21	
Mean Height of Tree stratum(m)	9.3	11	8.1	13	12	14	13	15	10	
Mean number of species	50	29	23	24	21	25	27	44	37	
The number of releve	4	8	16	9	9	7	7	5	2	
<p>I. <i>Pinus densiflora</i> community I-A. <i>Prunus leveilleana</i> group I-A-1. <i>Isodon inflexus</i> subgroup I-A-2. Typical subgroup I-B. Typical group II. <i>Quercus variabilis</i> community</p> <p>II-A. <i>Quercus acutissima</i> group II-B. <i>Pueraria thunbergiana</i> group III. <i>Quercus acutissima</i> community IV. <i>Pinus rigida</i> community V. <i>Quercus aliena</i> community VI. <i>Quercus serrata</i> community</p>										
1. <i>Pinus densiflora</i>	45	V5	V5		II+1	IV1-2	III1			소나무
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	4+2	II+1	IV+1	I2	II+1	I+	II+1			산초나무
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	22	IV+3	IVr-3	II+1	IIr++	II1-2	III+1	V+1	I+	주름조개돌역새
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	3+1	II+	IV+1		I+	III+	III+2	I+		
2. <i>Prunus leveilleana</i>	3+1	V+2			I1	I+	I+	III+1		개벚나무
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	3+1	V+3			II2-3	II+1		V+1	11	조록싸리
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	11	III1-2	I1							최물푸레
3. <i>Isodon inflexus</i>	4+1			III+1		III+	V+1	III+1	I+	산박하
<i>Euphorbia pekinensis</i>	4+			I+		I r	II+			대극
<i>Euphorbia sieboldiana</i>	4+						I+			개감수
<i>Thalictrum filamentosum</i>	4r++									산평의다리
<i>Dictamnus dasycarpus</i>	2+3									백선
4. <i>Quercus variabilis</i>	3+2	IV1-3	IV+3	V5	V5	III+2	V1-3	IV1-2	11	굴참나무
<i>Camelina communis</i>	1+	II+	IIr-2	V+2	IV+2	IIIr-1	II+	III+		탑의장풀
<i>Bilderdykia dumetora</i>		I+		IV+2	III+2	II+	I+	I+		탑의명굴
5. <i>Quercus acutissima</i>	3+1	II1-2	I+	IV+2		V5		I+		상수리나무
<i>Rosa wichuriana</i>	2+1	I+	I+1	V1-2		IV+3	III+2			물가시나무
<i>Rubus parvifolius</i>	2+		I+	II+2		III2-4	I+			명석딸기
6. <i>Styrax japonica</i>	21	I+	I+1	II2-3		I1	III+1	I1-4	11	매죽나무
<i>Pueraria thunbergiana</i>	2+	II+	I+	III+1			I+	IV+		췌
<i>Lindera erythrocarpa</i>				II+1		I1		II1		비록나무
<i>Pyrrosia petiolosa</i>				II+1						애기석취
7. <i>Pinus rigida</i>				I2			V4-5			리기다소나무
<i>Leersia japonica</i>		I+	I+	II+1		II+	III+1			나도겨풀
<i>Corylus heterophylla</i>	11		11		I1		III+2	I1		난티잎개암나무
8. <i>Quercus aliena</i>	3+1	IV1-2	III+2	II1-2	III+2	II1-3	III3-2	V5	12	갈참나무
<i>Athyrium niponicum</i>	11	II+	I r+					V+1	1+	개고사리
<i>Aster scaber</i>	3+	II r	I r			I+		IV+	1+	참취
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	2+	I+				I+	I+	V r-1	1+	필나무
<i>Dioscorea tenuipes</i>	2+	II+	I+		I+	I+		V+	1+	각시마
<i>Corylus Hallaisanensis</i>		II+1						IV+1		병개암나무
<i>Zelkova serrata</i>					I1		I1	V+2	11	느티나무
<i>Carex siderosticta</i>								IV+1	11	대사초
<i>Carpinus laxiflora</i>					I+			III1-2		서어나무
9. <i>Quercus serrata</i>	42-3	V1-3	V1-3	III+2	III1	V+2	V+2	III+1	25-4	줄참나무
<i>Symplocos coreana</i>									11	노린채나무
<i>Ilex macropoda</i>									12	대갯집나무
10. <i>Robinia pseudoacacia</i>	4+2	V1-3	V+3	V1-4	V1-3	V1-3	V1-3	V+2	21	아까시나무
<i>Carex lanceolata</i>	31-3	V+2	III+2	IV+3	V+2	IV1-3	III+1	III+2	11	그늘사초
<i>Coccoluc trilobus</i>	4+	II+	III+	V+	V+1	III+	V+	III+1	1+	댕댕이명굴
<i>spodiopogon cotulifer</i>	41-2	IV+1	IV+2	II+	III+	III+1	V+3	III+	1+	기름새

* other 214 species omitted

종수가 평균 49.8종류로서 소나무군락 중에서 가장 많은 종류가 자라고 있었다. 전형소군(I-A-2)은 사면하부에서 사면상부에 출현하였다. 전형군(I-B)은 사면하부에서 능선부까지 출현하고 있었으며 소나무군락의 식생단위 중에서는 출현하는 평균종수가 22.5종류로서 가장 적을 뿐만 아니라 평균수고도 8.1m로서 가장 낮게 나타났다.

굴참나무, 닭의장풀, 닭의덩굴을 상급식별종으로 하는 굴참나무군락(II)은 상수리나무, 돌가시나무, 멧석딸기를 하급식별종으로 하는 종군 5와 때죽나무, 찰, 비목나무, 애기석위를 하급식별종으로 하는 종군 6에 의해 상수리나무군(II-A)과 때죽나무군(II-B)으로 구분되었다. 출현종수는 9~38종류(평균 22.3종)로 나타났다.

상수리나무, 돌가시나무, 멧석딸기를 식별종으로 하는 상수리나무군락(III)은 사면하부에서 사면상부까지에서 출현하였으며, 출현종수는 14~40종류(평균 25.1종)로 나타났다.

리기다소나무, 나도겨풀, 난티일개암나무를 식별종으로 하는 리기다소나무군락(IV)은 사면중부에서 능선부까지 출현하였고, 출현종수는 21~38종류(평균 27종)로 나타났다.

갈참나무, 개고사리, 참취, 밀나물, 각시마, 병개암나무, 느티나무, 대사초, 서어나무를 식별종으로 하는 갈참나무군락(V)은 계곡부와 사면하부에 출현하였고, 출현종수는 33~54종류(평균 44.2종)로 나타났다. 졸참나무, 노린재나무, 대팻집나무를 식별종으로 하는 졸참나무군락(VI)은 갈참나무군락과 유사하게 계곡부와 사면하부에 출현하였고, 출현종수는 23~51종류(평균 37종)로 나타났다.

이들 식생단위와 종군 10에서 나타난 아까시나무의 우점도와 연관시켜 보면 소나무군락(I)의 전형군(I-B)과 전형소군(I-A-2)에서는 아까시나무의 우점도가 +~3으로 비교적 높게 나타난 반면 산박하소군(I-A-1)에서는 +~2로서 아까시나무가 낮게 나타나는 경향이였다. 이와 같은 결과는 개뽕나무군(I-A)에 속하는 산박하소군(I-A-1) 조사구에 출현하는 평균종수가 전형군과 전형소군에 출현하는 평균종수의 약 2배인 점으로 미루어, 산박하소군이 출현하는 조사구의 지위가 다른 두 식생단위에 비교하여 높기 때문에 아까시나무가 이입하더라도 식생경쟁에서 불리하였기 때문으로 생각된다. 굴참나무군락(II)과 상수리나무군락(III)에서는 아까시나무의 우점도가 1~4로서 높게 나타났

으며, 이들 중에서도 굴참나무군락에 속하는 상수리나무군(II-A)에서 아까시나무의 우점도가 1~4로서 가장 높게 나타났다. 이와 같은 결과는 상수리나무군(II-A)에 속하는 조사구의 위치가 경사도가 31°로서 다른 조사구에 비해 지위가 낮기 때문으로 생각된다. 리기다소나무군락(IV)의 경우 아까시나무의 우점도는 1~3으로서 소나무군락(I)에 속하는 전형소군(I-A-2)과 전형군(I-B)과는 비슷하나 산박하소군(I-A-1)보다는 우점도가 높은 경향이였다. 갈참나무군락(V)과 졸참나무군락(VI)에서 나타난 아까시나무의 우점도가 +~2로서 낮게 나타났다. 이와 같은 결과는 구분된 9개의 식생단위 중에서 갈참나무군락이 출현하고 있는 지형이 계곡부와 사면하부의 적운한 비옥지이고, 또한 종군 8의 느티나무, 대사초, 서어나무 등의 식별종을 볼 때 갈참나무군락의 생태적 지위가 다른 군락에 비교하여 높기 때문에 아까시나무가 이입하더라도 기존 식물종에 의하여 피압되기 때문으로 생각된다. 결과적으로 아까시나무는 식생단위에 관계없이 전 방위로 인접임분에 이입하고 있으나 지형, 지위, 해발 및 식생경쟁조건의 총화인 식생단위에 따라 이입정도는 물론 인접 임분과의 식생경쟁수준이 다를 것으로 판단되었다.

이상의 결과를 요약해 보면 아까시나무는 인접 임분의 종류에 관계없이 수평근의 맹아를 이용하여 전 방위로 이입하고 있으나, 인접 임분의 계층 구조와 식생단위에 따라 이입정도와 식생경쟁의 차이가 있음을 알 수 있었다.

인용 문헌

1. 오승환·윤충원·배관호·홍성천. 1998. 청옥산 삼림식생에 관한 연구 - 식물사회학적 분석방법으로 -. 한국임학회지 87(1) : 27-39.
2. 윤충원·오승환·이준혁·주성현·홍성천. 1999. 아까시나무 조림지에서 천이의 예측과 조림학적 제어. 한국임학회지 88(2) : 229-239.
3. 이창복. 1989. 대한식물도감. 향문사. 990pp.
4. 주성현. 1981. 사방지의 식생 및 토양의 경시적 변화. 경북대학교 석사학위논문. 14pp.
5. 홍성천. 1982. 영일사방사업지의 삼림생태학적 연구. 한국임학회지 58 : 41-47.
6. 홍성천·변수현·김삼식. 1987. 원색한국수목도감. 계명사. 310pp.
7. 鈴木兵二·伊藤秀三·豊原源太郎. 1987. 植生

- 調査法 - 植物社會學的 研究法 -. 日新社. 170pp.
8. 玉泉幸一郎・飯島康夫・矢幡 久. 1991. 海岸クロマツ林内に生育するニアカシアの根萌芽の分布とその形態的特徴. 九州大學農學部演習林報告 64 : 13-28.
 9. 田川日出夫・沖野外輝夫. 1979. 生態遷移研究法. 共立出版株式會社. 177pp.
 10. Anderson, R.C. and L.E. Brown. 1980. Influence of a prescribed burn on colonizing black locust. In Proceedings, Central Hardwood Forestry Conference III. Pages 330~336. Harold E.G. and G.S. Cox. eds. Sept. 1980. University of Missouri, Columbia.
 11. Chapman, A.G. 1935. The effects of Black locust on associated species with special reference of forest trees. Ecological monographs 5(1) : 37~60.
 12. Jäger, E.J. 1988. Möglichkeiten der prognose synanthroper Pflanzenaurbreitungen. Flora 180 : 101~131.
 13. Kowarik, I. 1990. Zur Einführung und Ausbreitung der Robinienbestände in Berlin. Verhandlung Berliner Botanik 8 : 33~67.
 14. Larsen, J.A. 1935. Natural spreading of planted black locust in southeastern Ohio. Journal of Forestry 33 : 616-619.
 15. McGee, C.E. and R.M. Hooper. 1975. Regeneration trends 10 years after clearcutting of an Appalachian hardwood stand. USDA Forest Service. Research Note SE-227. Southeastern Forest Experiment Station. Asheville, NC. 3pp.
 16. Sungcheon Hong et al. 1998. Forest Ecological Study on the Stand Management of Planted Black Locust(*Robinia pseudoacacia* L.) Forest around Taegu City in Korea. Pages 67~73. Proceeding of IUFRO Inter-Divisional Seoul Conference Oct. 1998. Seoul, Korea.
 17. Yim, Y.J. and K.S. Kim. 1983. Climate-diagram map of Korea. The Korean Journal of Ecology. 6(4) : 261~272.