

석사학위논문

남읍 난대림지대의 식물상 및 식생



제주대학교 대학원

생 명 과 학 과

부 윤 배

2006 년 6 월

남읍난대림지대의 식물상 및 식생

지도교수 김 문 흥

부 윤 배

이 논문을 이학 석사학위 논문으로 제출함

2006년 6 월

부윤배의 이학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 _____ 印

위 원 _____ 印

위 원 _____ 印

제주대학교 대학원

2006년 6 월

The Flora and Vegetation of Warm Temperature Forest Zone

Yun-Bae Boo

(Supervised by professor Moon-Hong Kim)



A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement
for the degree of Master of Science

2006. 6.

Department of Oceanography
GRADUATE SCHOOL
CHEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

List of Tables	I
List of Figures	II
List of Appendixes	III
Summary	IV
I. 서론	1
II. 조사 및 방법	3
1. 조사지	3
2. 조사 방법	4
3. 분석 방법	4
III. 결과 및 고찰	6
1. 식물상	6
2. 식생조사	11
IV. 요약	25
V. 참고문헌	26
Appendix	29



List of Tables

Table 1. The number of taxa of each category occurred in Warm temperate forest in Nabeup.....	6
Table 2. Degree V-I status of the Nabeup Warm Temperature Forest Zone.....	9
Table 3. The list of naturalized plants.....	10
Table 4. Tree population of Warm temperate forest in Nabeup.....	11
Table 5. Importance values of Warm temperate forest in Nabeup.....	14
Table 6. Group of study area.....	15
Table 7. Importance values Group of <i>Quercus glauca</i>	16
Table 8. Importance values of Group of <i>Celtis sinensis</i>	19
Table 9. Importance values of Group of <i>Machilus thunbergii</i>	22

List of Figures

Fig. 1. The map of study area	3
Fig. 2. The distribution map of woody species.	12
Fig. 3. The distribution map by Arc View GIS 3.2a program using Global Positioning System of Nabeup Warm Temperature Forest Zone.	12
Fig. 4. Diagrams show the spatial distribution of individual trees and stand profile(a), crown projection(b) Group of <i>Quercus glauca</i>	17
Fig. 5. The comparison of growth performances of tree species by Group of <i>Quercus glauca</i>	18
Fig. 6. Diagrams show the spatial distribution of individual trees and stand profile(a), crown projection(b) of Group of <i>Celtis sinensis</i>	20
Fig. 7. The comparison of growth performances of tree species by Group of <i>Celtis sinensis</i>	21
Fig. 8. Diagrams show the spatial distribution of individual trees and stand profile(a), crown projection(b) of Group of <i>Machilus thunbergii</i>	23
Fig. 9. The comparison of growth performances of tree species by Group of <i>Machilus thunbergii</i>	24

List of Appendixes

Appendix 1. The list of the plants in Nabeup Warm Temperature Forest Zone	29
Appendix 2. Woody plants composition in Nabeup Warm Temperature Forest Zone	35



Summary

It was found that in the Nabeub sub-tropical forest zone, vascular plants are categorized into 123 classifications of 59 families, 106 genera, 122 species and 1 variety. Pteridophyta is divided into 4 families, 11 genera and 15 species (12.3%), Gymnosperm consists of 1 family, 2 genera and 3 species (1.6%), while there were 53 families, 93 genera, 104 species and 1 variety among angiosperms. Monocotyledoneae was made up of 4 families, 12 genera and 13 species (10.7%) and Dicotyledoneae was grouped into 49 families, 81 genera, 91 species and 1 variety (75.4%).

When the vascular plants on which study was conducted were divided using Gim's (2000) categories of floristic regions to evaluate natural environment, 3 species of IV grade plants including *Microlepia strigosa* were found along with 15 species of III grade plants like *Polystichum lepidocaulon*. II grade plants weren't represented and I grade plants comprised 24 species such as *Onychium japonicum*. Thus the individual samples with important floral regions were broken into a total of 42 classifications (34.1%). As far as naturalized plants are concerned, 5 species were identified; *Amaranthus viridis*, poke-berry, *Ambrosia artemisiifolia* var. *elatior*, *Erigeron canadensis* and *Tagetes minuta* Linne.

Analyzing the importance of the whole trees in the Nabeub sub-tropical forest zone, the importance of *Quercus glauca* Thumb. ex Murray was 127.86, far higher than that of other species. The population of *Quercus glauca* Thumb. ex Murray was 775 in the area inspected, which corresponded to 49.5% of the total trees. This means that *Quercus glauca* Thumb. ex Murray was the most populous. Therefore the area can be categorized as a colony of *Quercus glauca* Thumb. ex Murray - *Macilus thunbergii*, where *Quercus glauca* Thumb. ex Murray are dominant. In addition, the area was separated into the group of *Quercus glauca* Thumb. ex Murray, the group of *Celtis*

sinensis and the group of *Macilus thunbergii* when analyzing the importance of quadrates. Among the group of quadrates, the group of *Quercus glauca* Thumb. ex Murray was discovered in 66 quadrates with the group of *Celtis sinensis* in 7 quadrates and that of *Macilus thunbergii* in 11.

The distribution of trees shows that overall, *Quercus glauca* Thumb. ex Murray is dominant while *Celtis sinensis* and *Macilus thunbergii* are distributed along with *Quercus glauca* Thumb. ex Murray in some districts. In addition, herbaceous plants were much developed in the upper layer at the inspected site, so the diversity of species has remarkably decreased in the lower layer. In terms of the relations between the tree height and diameter, generally *Quercus glauca* Thumb. ex Murray and *Macilus thunbergii* were distributed with various heights and diverse trunk diameters, while most *Celtis sinensis* had a tall height and a large trunk diameter.



I. 서론

한반도의 상록활엽수림은 제주도과 남해안, 서남해안, 울릉도와 서해안 도서, 덕적군도까지의 연안지역에 분포하고 있다(박, 2005). 제주도의 상록활엽림은 선홍의 동백동산 주변과 서광리 주변 상록활엽수림, 남읍난대림지대, 섬지역을 제외하면 대부분 하천의 계곡에만 남아 있다. 특히 남읍난대림지대는 제주도 북서지역에 유일하게 남아 있는 상록활엽수림으로 이 지역의 원식생을 알 수 있는 중요한 지역이다.

임(1928)은 제주도 식물대의 난대림 상록활엽수를 부분기록 하였으며, Uyeki (1941)가 제주도, 보길도, 완도, 해남, 진도, 영암, 목포, 나주, 함평, 영광, 울릉도, 백양산, 내장산, 변산, 어청도 및 대청도 지역이 상록활엽수림의 분포를 조사하였다.

이후에 상록활엽수림에 대한 연구는 양(1972), 이 등(1980), 이 등(1981), 이 등(1982), 장과 김(1984), 김(1987), 김(1990), 김(1991), 오와 최(1993), 김과 한(1994), 배와 박(2001), 장과 김(2005), 박(2005) 등 주로 남부도서지방을 중심한 식생연구가 이루어 졌고, 상록활엽수림의 식물상에 대한 연구는 양(1958), 김(1990), 김과 오(1990), 김과 우(1991), 오와 최(1993), 김 등(2004), 김 등(2005) 등이 있었으며, 제주도 내의 상록활엽수림에 대한 연구는 이 등(1980), 김(1991), 한 등(2004), 김 등(2004), 김 등(2005), 김 등(2005) 에 의해 계곡과 섬을 중심으로 연구가 진행되었다.

남읍난대림지대는 북제주군 애월읍 남읍리 1457번지 일대에 위치해 있으며 면적은 33,980m²로 1966년 10월에 천연기념물 제182-4호로 지정되었다가 다시 1993년 8월에 제375호로 지정되었고 1986년 2월에 금산공원으로 일반인들에게 이용되고 있다.

1750년경 해동지도중 제주삼현도에 금산(禁山)으로 표기되어 있고, 예로부터 벌목을 금하고 제단(祭壇)을 설치하여 관리하는 중요한 향리재산으로 1950년대에 제향군인회에서 주관하여 주위 울타리 1,000m를 축성(築城)하였다(김, 1984).

제주도 (1973)에 의하면 후박나무, 종가시나무, 구실잣밤나무, 동백나무, 생달나

무, 식나무, 아왜나무를 우점으로 한 수림지대이며, 둘레에는 멀구슬나무 등이 둘러싸고 있다고 하였다.

납읍난대림지대의 주변을 살펴보면, 북쪽으로는 납읍초등학교가 위치해 있고, 서쪽과 동쪽은 감귤과수원이 조성되어 있으며 남쪽으로는 경작지와 과수원 그리고 사찰이 위치해 있다.

납읍난대림지대는 노꼬메오름에서 시작된 애월곶자왈의 끝자락에 해당하고(제민일보곶자왈특별취재반, 2004), 제주도 북서부에 유일하게 남아있는 상록활엽수림으로 현재의 원식생과 앞으로 식생이 변화된 후의 그 식물상과 식생사를 알 수 있다는 점에서 중요할 뿐만아니라 보다 효율적이고 체계적인 보존대책 수립에 필요한 기초자료를 얻을 수 있다는 점에서 중요하다고 볼 수 있다.

따라서 본 연구는 납읍난대림지대의 식물상과 식생을 밝힘으로써 제주도 북서부에 독립된 상록활엽수림의 현존식생을 파악하고 이후에 변화되는 식생과정을 연구하는데 필요한 기초자료를 마련하고자 실시하였다.



II. 조사 및 방법

1. 조사지

납읍난대림지대는 북제주군 애월읍 납읍리 1457번지 일대에 면적 33,980㎡로 제주도의 북서부 지역 해발 80~100m 지역에 위치해 있다.

이 지역의 기후는 측정된 자료는 없으나 가장 인접해 있는 고산기상대에서 관측한 고산지역의 자료를 보면 연평균기온은 15.5℃이며, 가장 추운 달인 1월 평균기온이 6.3℃로 영상의 기온을 보이고 있고, 가장 따뜻한 달인 8월 평균기온은 26.1℃로 우리나라의 타지역보다 가장 온난한 지역이다. 연평균강수량은 1094.7mm 이고 강수량이 가장 적은 달인 12월이 24.5mm, 가장 많은 달인 8월 달이 196.8mm 로 우리나라에서 강우량이 가장 많은 지역에 속하며 여름에 집중적으로 비가 내리는 지역이다. 평균습도는 76.5%이며 가장 건조한 달인 12월이 68.2%, 가장 습한 달인 7월이 89.2%로 다습한 지역이다.

또한 농업진흥청(1976)에 의하면 조사지역의 토양은 둥근 바위가 있는 미사질 양토로 7~15%의 경사를 가지고 있는 것으로 조사되었다.

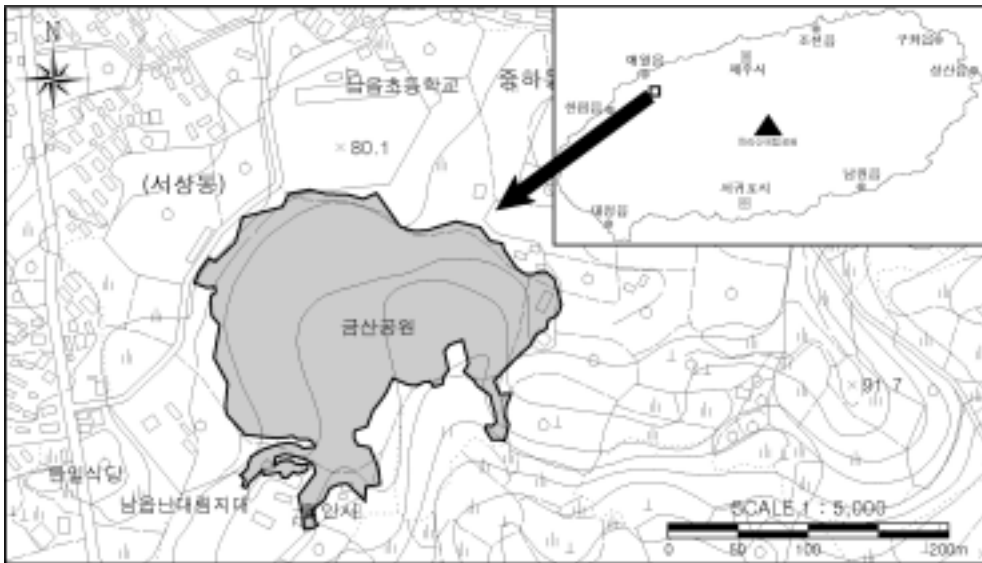


Fig. 1. The map of study area

2. 조사 방법

본 연구의 식물상은 2005년 6월부터 2006년 5월까지 조사지에 대하여 출현하는 모든 종에 대하여 기록 정리하고, 현지 조사시에 동정이 불가능한 종은 채집하여 건조표본을 제작, 실험실에서 동정하였다.

조사에 의하여 출현하는 모든 종에 대하여 현화식물은 이창복(1999)과 Makino(2000)에 따라 동정하였고, 양치식물은 Iwatsuki(1992), Iwatsuki 등(1995) 및 박(1975)에 의해 동정하였으며, 목록은 이(1999)의 배열을 따랐다. 과내 속명은 알파벳순으로, 동일속 내의 종은 종속명의 알파벳 순으로 배열하였다. 또한, 귀화식물은 박(1995, 2001)의 한국귀화식물원색도감을 이용하여 동정하고 기록하였다.

식생은 2005년 5월부터 2006년 4월까지 수목을 중심으로 가로, 세로 20m의 정방형구를 연속적으로 110개를 구획하여 방형구법으로 조사를 실시하여 개체들에 대해 개체별 수고, 수관폭, 근원직경을 측정·기록하였다.

수고는 수고계 등을 사용하였고, 근원경과 수관폭은 흉고테이프와 줄자를 사용하여 측정하였다. 수고와 수관폭은 0.5m 단위로, 근원직경은 1cm 단위로 측정하였다.

각각의 방형구 내 수목에 대하여 줄자를 이용하고 거리 및 간격을 측정하여 위치를 확인하였고, 조사지 전체에 대하여 중요도가 높은 상위3종에 대하여 분포도를 작성하였다.

3. 분석 방법

출현하는 모든 종에 대하여 김(2000)의 자연환경평가를 위한 식물군인 식물구계학적 구분을 이용하여 중요도를 표기하였다. 한반도를 8개 아구로 구분된 지역 중 북한지역의 3개 아구를 제외한 중부아구, 남부아구, 남해안아구 및 제주아구 등 4개 아구로 대별하여 식물군은 분포역의 범위에 따라 제Ⅴ등급 식물군은 고립 혹은 불연속적으로 분포하는 특성을 갖는 식물군, 제Ⅳ등급 식물군은 4개의 아구 중 1개의 아구에만 분포하는 특성을 갖으며, 제Ⅲ등급 식물군은 4개의 아구

중 2개의 아구에 분포하는 속성을 갖고, 제Ⅱ등급 식물군은 일반적으로 소백산맥을 중심으로 비교적 1,000m 이상되는 지역에 분포하는 특성을 갖으며, 제Ⅰ등급 식물군은 4개의 아구 중 3개의 아구에 걸쳐 분포하는 습성을 갖는 식물군으로 각각 5개 등급으로 구분하였다.

조사된 수목에 대하여 상대밀도(Relative Density: R.D.), 상대피도(Relative Coverage: R.C.), 상대빈도(Relative Frequency: R.F.)를 구한 뒤 중요도(Importance Value: I.V.)를 산출하였고, 방형구별로 밀도와 피도를 이용하여 순위표를 작성하였고, 이를 바탕으로 군락을 구분하였다. 또한 각 군락별 중요도가 높은 상위 4종에 대한 수고와 근원경 간의 관계를 나타내었다.



Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 식물상

남읍난대림지대 내에 분포하는 관속식물에 대하여 목록을 작성한 결과 (Appendix 1), 59과 106속 122종 1변종으로 123분류군이 조사되었다(Table 1). 이 중 양치식물은 돌토끼고사리, 콘봉의꼬리 등을 포함하여 4과 11속 15종 (12.3%)이 자생하였고, 나자식물은 곶술, 리기다소나무 등의 2과 2속 3종(1.6%)이 조사되었다. 또한 피자식물은 53과 93속 14종 1변종으로서 단자엽식물은 참억새, 주름조개풀 등을 포함한 4과 12속 13종(10.7%)이 조사되었고, 쌍자엽식물로는 후추등, 상수리나무 등을 포함한 49과 81속 91종 1변종(75.4%)이 조사되었다.

Table 1. The number of taxa of each category occurred in Warm temperate forest in Nabeup

Category	Family	Genus	Species	Var.	Total
Pteridophyta	4	11	15		15
Gymnospermae	2	2	3		3
Angiospermae	53	93	104	1	105
Monocotyledoneae	4	12	13		13
Dicotyledoneae	49	81	91	1	92
Total	59	106	122	1	123

이 결과는 제주도 타지역의 상록활엽수림지역인 안덕계곡 상록활엽수림지대의 관속식물 96과 269속 327종 1아종 38변종 4품종 총 370분류군(남제주군, 2004), 문섬 상록활엽수림지역의 관속식물 51과 110속 133종 4변종 총 137분류군(서귀포시, 2005), 범섬 상록활엽수림지역의 관속식물 65과 140속 162종 2변종 총 164분류군(서귀포시, 2005)과, 남부도서지방의 상록활엽수림 지역인 거문도 상록활엽수림 관속식물 133과 452속 695종 2변종 110품종 15아종 총 822분류군, 대산부도

상록활엽수림 관속식물 91과 253속 285종 2변종 28품종 4아종 총 317분류군(이 등 1986)과 비교해보면 안덕계곡, 거문도, 대산부도, 범섬의 상록활엽수림지역에 비하여 출현분류군이 적게 조사되었고, 문섬의 137분류과 비슷하게 조사되었다. 이는 조사지의 면적이 문섬과 비슷하고 상층에 상록활엽수가 매우 발달하여 하부식생이 단조로운 결과라 판단되었다.

남읍난대림지대 내에 자생하는 식물 중 목본성식물은 49 분류군으로 종가시나무, 후박나무 등 상록활엽수 15 분류군, 팽나무, 푸조나무 등 낙엽활엽수 31 분류군, 곰솔 등 상록침엽수 3 분류군으로 조사되었다. 이는 상록활엽수림이 조사지 전체에 분포하고 있고, 낙엽활엽수림은 종은 많으나 개체수가 매우 적은 수종들이 산재하고 있기 때문이다. 또한 상록활엽수인 종가시나무와 후박나무 등의 종은 매우 많은 개체수를 가지고 있어 숲 내의 종다양성이 단순한 결과라 할 수 있다. 초본성식물의 경우 상록초본 23종으로 돌토끼고사리, 밤일엽 등의 양치류가 대부분으로 조사되었다.

Table 2와 같이 조사된 관속식물을 김 (2000)의 자연환경평가를 위한 식물구계학적 구분을 이용하여 중요성을 파악해보았다.

V등급에는 나도풍란 1종이 존재하였으나 인위적으로 복원된 개체들로 V등급에서는 제외되었고(김, 2000), 약 10여 개체가 자라고 있었다.

IV등급식물로는 고사리과의 돌토끼고사리, 면마과의 가는쇠고사리, 고란초과의 밤일엽 3종이 관찰되었다. 돌토끼고사리는 남읍난대림지대의 입구에서부터 기존의 관찰로를 따라 분포하고 있으며, 제주도에서는 상록수림이나 계곡근처에서는 드물게 관찰되는 종이다. 가는쇠고사리는 숲 전체에서 산재하여 군생하고 있었고, 제주도의 꽃자왈이라는 곳에서는 흔하게 관찰되는 종이다. 밤일엽은 숲 속에서 산재하여 군생하고 있었고, 이 종은 매우 드물게 관찰되는 종으로 주로 상록수림 내에서 자라며 본 조사지에서는 세 곳에서 군생하고 있었다.

III등급식물은 면마과 더부살이고사리, 후추과 후추등, 방기과 함박이, 목련과 남오미자, 녹나무과 생달나무, 센달나무, 까마귀쪽나무, 운향과 머귀나무, 멸구슬나무과 멸구슬나무, 대극과 산쪽풀, 이나무과 산유자나무, 자금우과 산호수, 메꽃과 아욱메꽃, 꼭두서니과 호자나무, 박과 노랑하늘타리 15종이 조사되었다. III등급에는 난과의 석곡이 조사되었으나 이 종 또한 복원된 것으로 수령이 많은 곰

솔의 상부에 생육상태가 좋지 못한 상태였다. 후추등은 남읍난대림지대 전체에 하층식생을 차지하는 종으로 빈도가 매우 높게 조사되었다. 멀구슬나무의 경우 제주도 (1973)에 의하면 남읍난대림지대를 둘러싸고 있다고 하였으나 본 조사에서는 5개체만이 조사되었고, 그 성장도 매우 불량하여 수관 또한 한쪽으로 치우쳐 자라고 있었다.

Ⅱ등급식물은 일반적으로 소백산맥을 중심으로 비교적 1,000m 이상되는 지역에 분포하는 특성을 갖고 있어 본 조사지에서는 해당되지 않았으며, I 등급식물은 고사리과의 선바위고사리, 큰봉의꼬리, 봉의꼬리, 면마과의 쇠고비와 홍지네고사리, 고란초과의 콩짜개덩굴, 백합과 진황정, 참나무과의 종가시나무, 느릅나무과의 참느릅나무, 팽나무, 푸조나무, 뽕나무과의 천선과나무, 좁은잎천선과나무, 모람, 썩기풀과의 모시풀, 녹나무과의 후박나무, 운향과의 상산, 대극과의 예덕나무, 노박덩굴과의 줄사철나무, 포도과의 거지덩굴, 보리수나무과의 보리밥나무, 두릅나무과의 송악, 인동과의 올피불나무, 박과의 돌외 24종이 조사되었다.

따라서, 남읍난대림지대 내 자연환경평가를 위한 식물구계학적 중요도가 있는 개체는 총 42분류군으로서 조사지역내 123분류군의 약 34.1%가 포함되는 것으로 조사되었다.



Table 2. Degree V-I status of the Nabeup Warm Temperature Forest Zone

Grade	Family name	Scientific name	Korea name	
IV	Pteridaceae	<i>Microlepia strigosa</i> Presl.	돌토끼고사리	
	Aspidiaceae	<i>Arachniodes amabilis</i> (Bl.) Tindale	가는쇠고사리	
	Polypodiaceae	<i>Neocheiropteris ensata</i> (Thunb.) Ching	밤일엽	
	Aspidiaceae	<i>Polystichum lepidocaulon</i> (Hook.) J. Smith	더부살이고사리	
	Piperaceae	<i>Piper kudzura</i> Ohwi	후추등	
	Menispermaceae	<i>Stephania japonica</i> Miers.	함박이	
	Magnoliaceae	<i>Kadsura japonica</i> Dunal	남오미자	
		<i>Cinnamomum japonica</i> Sieblod	생달나무	
	Lauracea	<i>Litsea japonica</i> Juss.	까마귀쪽나무	
		<i>Machilus japonica</i> Sieblod et Zucc.	생달나무	
III	Rutaceae	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Sieblod et Zucc.	머귀나무	
	Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i> Makino	멀구슬나무	
	Euphorbiaceae	<i>Mercuriaris leiocarpa</i> Sieblod et Zucc.	산쪽풀	
	Flacourtiaceae	<i>Xylosma congestum</i> (Lour.) Merr.	산유자나무	
	Myrsinaceae	<i>Ardisia pusilla</i> DC.	산호수	
	Convolvulaceae	<i>Dichondra repens</i> Forster	아욱메풀	
	Rubiaceae	<i>Damnacanthus indicus</i> Gaertner fil.	호자나무	
	Cucurbitaceae	<i>Trichosanthes kirilowi</i> var. <i>japonica</i> Kimura	노랑하늘타리	
			<i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kunze	선바위고사리
		Pteridaceae	<i>Pteris cretica</i> L.	큰봉의꼬리
		<i>Pteris multifida</i> Poir.	봉의꼬리	
	Aspidiaceae	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Smith	쇠고비	
		<i>Dryopteris erythrosora</i> O. Kuntze	홍지네고사리	
	Polypodiaceae	<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> Presl.	콩짜개덩굴	
	Liliaceae	<i>Polygonatum falcatum</i> A. Gray	진황정	
	Fagaceae	<i>Quercus glauca</i> Thunb.	종가시나무	
		<i>Aphananthe aspera</i> Planch.	푸조나무	
	Ulmaceae	<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i> Schneid.	폭나무	
		<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	참느릅나무	
		<i>Ficus erecta</i> Thunb.	천선과나무	
I	Moraceae	<i>Ficus erecta</i> var. <i>sieboldii</i> King.	좁은잎천선과	
		<i>Ficus nipponica</i> Fr. et Sav.	모람	
	Urticaceae	<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich	모시풀	
	Lauraceae	<i>Machilus thunbergii</i> Sieblod et Zucc.	후박나무	
	Rutaceae	<i>Orixa japonica</i> Thunb.	상산	
	Euphorbiaceae	<i>Mallotus japonicus</i> Muell.-Arg.	예덕나무	
			<i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i> (Sieblod et Miq.) Rehder	줄사철나무
	Vitaceae	<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagner	거지덩굴	
	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	보리밥나무	
	Araliaceae	<i>Hedera rhombea</i> Bean	송악	
	Caprifoliaceae	<i>Lonicera praeflorens</i> Batalin	올피불나무	
Cucurbitaceae	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	돌의		

제주도 상록활엽수림지역인 범섬의 식물상(김 등 2005)에 의하면 희귀성이 가장 높은 V등급은 박달목서 1개체 조사되었으나 본 조사지역에는 V등급은 분포하지 않았고, IV 등급은 갯금불초 등 5종으로 본 조사지의 가는쇠고사리 등 3종보다 많았고, III등급은 15종으로 같았으며, I등급은 34종으로 24종인 납읍난대림지대보다 월등히 많았다. 그러나 자연환경평가를 위한 식물구계학적 중요도가 있는 식물은 범섬의 경우 55종으로 총 164분류군의 33.5%로 나타났으나 납읍난대림지대는 42분류군으로 총 123분류군의 34.1%로 범섬과 거의 비슷하게 나타났다. 이들 종들은 우리나라에 매우 희소한 종으로 분류되는 종들로 납읍난대림지대는 면적이 작으나 범섬과 더불어 식물자원학적으로 중요한 지역이라 판단되었다.

귀화식물은 인간, 동물, 화물 등의 매개에 의하여 해외의 자생지로부터 구내에 유입되어 우리나라 국토에서 야생하게 된 식물과 정책에 의한 의도적인 수입재배종이 자연으로 일출되어 야생화 된 식물은 총칭하는 말이다(박, 1995). 현재까지 제주도에 분포하는 것으로 알려진 귀화식물은 약 200여 종이 알려져 있다. 이 중 본 조사지역에서 확인된 종은 청비름, 미국자리공, 돼지풀, 망초, 만수국아재비 등 5종으로 대부분 햇빛이 잘 드는 지역에 한정되어 분포하고 있었다.



Table 3. The list of naturalized plants

Family name	Scientific name	Korean name
Amaranthaceae	<i>Amaranthus viridis</i> L.	청비름
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공
	<i>Ambrosia artemisifolia</i> var. <i>elatior</i> Des.	돼지풀
Compositae	<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초
	<i>Tagetes minuta</i> L.	만수국아재비

2. 식생조사

조사지내에 분포하는 수목에 대하여 매목조사를 실시하여 조사지 전체의 개체수를 조사하였고(Table 4), 줄자를 이용하여 거리 및 간격을 측정하여 위치를 확인하고, 개체수가 월등히 많은 상위 수목 3종에 대하여 각각의 위치와 수관폭을 수종별로 도면화 하였고, 또한 이들 수종에 대하여 조사지 전체의 수목 분포도를 작성하였다.

Table 4. Tree population of Warm temperate forest in Nabeup

Scientific name	Korean name	Population	Ratio
<i>Quercus glauca</i> Thunb.	종가시나무	775	49.5
<i>Celtis sinensis</i> Pers.	팽나무	294	18.8
<i>Machilus thunbergii</i> Sieblod et Zucc.	후박나무	267	17.1
<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	곰솔	58	3.7
<i>Litsea japonica</i> Juss.	까마귀쪽나무	55	3.5
<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	보리밥나무	34	2.2
<i>Camellia japonica</i> L.	동백나무	25	1.6
<i>Aphananthe aspera</i> Planch.	푸조나무	13	0.8
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i> Schneid.	쪽나무	11	0.7
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i> Makino	말구슬나무	5	0.3
<i>Mallotus japonicus</i> Muell.-Arg.	예덕나무	4	0.3
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	자귀나무	3	0.2
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	참느릅나무	3	0.2
<i>Pinus rigida</i> Mill.	리기다소나무	2	0.1
<i>Xylosma congestum</i> (Lour.) Merr.	산유자나무	2	0.1
<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	상수리나무	2	0.1
<i>Cinnamomum japonica</i> Sieblod	생달나무	2	0.1
<i>Machilus japonica</i> Sieblod et Zucc.	센달나무	2	0.1
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	아까시나무	2	0.1
<i>Ficus erecta</i> Thunb.	천선과나무	2	0.1
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Sieblod et Zucc.	머귀나무	1	0.1
<i>Sapindus mukorossi</i> Gaertner	무환자나무	1	0.1
<i>Cryptomeria japonica</i> (L. f) D. Don	삼나무	1	0.1
<i>Akebia quinata</i> Decne.	으름덩굴	1	0.1
Total		1,565	100

조사지에는 종가시나무가 775개로 가장 많은 개체수를 나타내었고, 팽나무 294개, 후박나무 267개, 곰솔 58개 순이며 전체 개체수는 1,565개로 조사되었다.

종가시나무가 전체의 49.5%로 개체수의 거의 반은 종가시나무로 구성되었고, 또한, 종가시나무, 팽나무, 후박나무가 1,336개로 전체 1,565개의 85.4%를 차지하고 있는 것으로 조사되었다.

개체수가 많은 상위 3종에 대하여 수목의 위치와 수관폭을 수종별로 도면화 하였다(Fig. 2, 3).

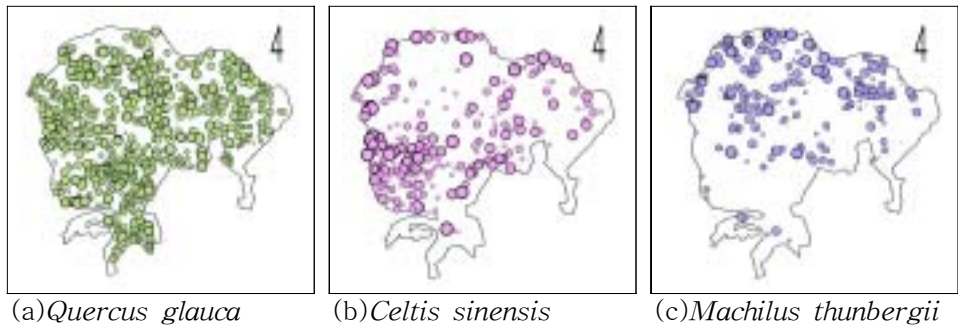


Fig. 2. The distribution map of woody species.

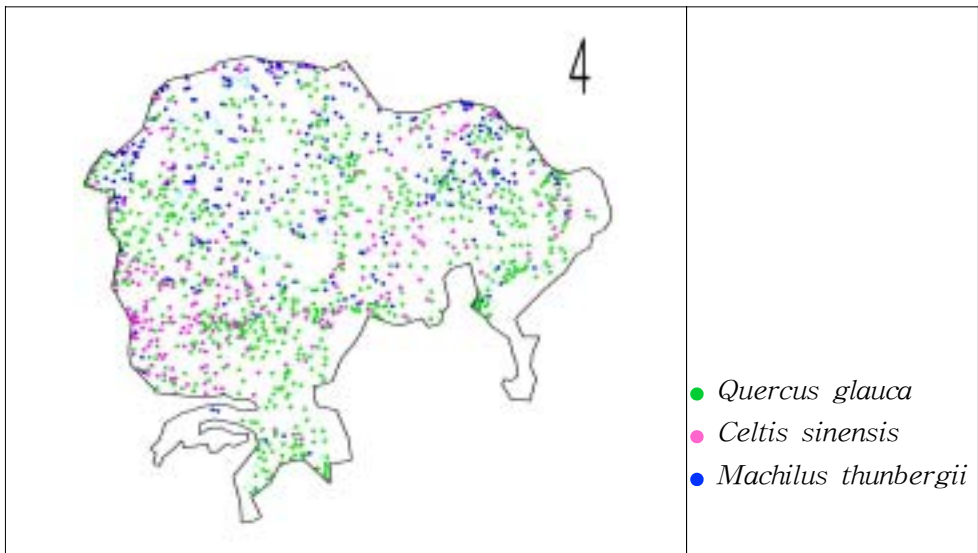


Fig. 3. The distribution map by Arc View GIS 3.2a program using Global Positioning System of Nabeup Warm Temperature Forest Zone.

수목별 분포현황도에 의하여 종가시나무는 조사지역 전체에 대부분의 지역을 덮고 있고, 예덕나무는 조사지 남서측에 주로 집중되어 있으며, 후박나무는 조사지 북측에 주로 분포하고 있는 것으로 조사되었다. 이는 종가시나무는 전체에 고루 분포하고 있는 반면 팽나무가 주로 분포하는 지역에는 후박나무의 분포가 미약하고, 후박나무가 주로 분포하는 지역에는 팽나무의 분포가 미약한 것으로 조사되었다. 팽나무가 남서측에 주로 분포하는 것은 양수로서 햇빛이 많이 받는 지역에 주로 분포하고, 또한, 조사지역의 토양이나 지형에 따른 결과로 예측되며 토양이나 지형과 식생과의 관계를 추가적으로 연구가 계속되어야 할 것이다.

남읍난대림지대의 주요 수종에 대한 수목 분포도를 보면 종가시나무가 예덕나무와 후박나무와 더불어 조사지 전체에 퍼져 있으며, 팽나무와 후박나무는 일부에 한정되어 분포하는 것으로 조사되었다.

조사지에 분포하는 흉고 6cm이상 모든 수목의 수고, 근원경, 수관폭을 측정하여 출현종에 대한 밀도, 피도, 빈도를 구하고 이를 바탕으로 중요도를 분석하였다.



Table 5. Importance values of Warm temperate forest in Nabeup

Scientific name	R.F.	R.D.	R.C.	I.V.
<i>Quercus glauca</i>	23.08	52.77	52.01	127.86
<i>Celtis sinensis</i>	19.71	16.97	18.37	55.05
<i>Machilus thunbergii</i>	20.19	17.08	16.77	54.04
<i>Pinus thunbergii</i>	6.73	3.15	6.64	16.53
<i>Litsea japonica</i>	6.25	2.72	0.68	9.66
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	5.77	1.63	1.95	9.35
<i>Camellia japonica</i>	5.29	2.07	1.22	8.58
<i>Aphananthe aspera</i>	2.41	1.20	0.89	4.50
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	2.41	0.54	0.20	3.14
<i>Quercus acutissima</i>	0.96	0.22	0.51	1.69
<i>Cinnamomum japonicum</i>	0.96	0.22	0.10	1.28
<i>Machilus japonica</i>	0.96	0.22	0.10	1.28
<i>Xylosma congestum</i>	0.96	0.22	0.09	1.27
<i>Ficus erecta</i>	0.96	0.22	0.08	1.25
<i>Tobinia pseudo-acacia</i>	0.96	0.22	0.02	1.20
<i>Albizzia julibrissin</i>	0.96	0.22	0.00	1.18
<i>Ulmus parvifolia</i>	0.48	0.11	0.15	0.74
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	0.48	0.11	0.11	0.70
<i>Akebia quinata</i>	0.48	0.11	0.11	0.70
Total	100	100	100	300



납읍난대림지대는 종가시나무(*Quercus glauca*)의 중요도가 127.86으로 다른 종에 비하여 현저하게 높은 값을 나타내며 조사지 전체에 분포하고 팽나무(*Celtis sinensis*)와 후박나무(*Machilus thunbergii*)의 중요도가 각각 55.05, 54.04로 비교적 높은 값으로 조사 되었고 조사지 일부 지역에 분포하고 있었으며 곰솔(*Pinus thunbergii*)의 중요도는 16.53으로 조사되었으나 적은 개체수가 부분적으로 분포하고 있었다.

납읍 상록활엽수림지역은 동백나무군단의 자연식생이며 자연림의 종가시나무-후박나무군락으로 교목층의 종가시나무, 팽나무, 후박나무는 후박나무군락의 식생과 아주 유사한 지역이었다(김 등, 1990).

전체 조사구에 대한 각 방형구별 출현수목에 대해 밀도와 피도를 이용하여 순위표를 작성하고(Appendix 2), Table 6과 같이 군락구분을 한 결과 종가시나무군(Group of *Quercus glauca*), 팽나무군(Group of *Celtis sinensis*), 후박나무군

(Group of *Machilus thunbergii*)의 3개 군으로 크게 구분되었고, 구분되지 않는 방형구는 경작지이거나 도로 등이 형성되어 있어 수목이 분포가 매우 빈약한 지역으로 조사되었다.

Table 6. Group of study area

Community	Number of Quadrate
Group of <i>Quercus glauca</i>	67
Group of <i>Celtis sinensis</i>	6
Group of <i>Machilus thunbergii</i>	11
Remainder	26
Total	110

전체 방형구 중 종가시나무군은 67개 방형구, 팽나무군은 6개 방형구, 후박나무군은 11개 방형구로 종가시나무군이 전체 조사구역에 퍼져 있고 팽나무군과 후박나무군은 일부의 지역에 분포하고 있는 것으로 조사되었다.

1) 종가시나무군(Group of *Quercus glauca*)

종가시나무군(Group of *Quercus glauca*)의 식별종은 종가시나무, 후박나무, 팽나무이고 조사지역의 대표적인 군으로 전체적으로 분포하고 있었고, 종가시나무군의 수목조성 및 중요도에 의한 식생구조는 Table 7과 같았다.

Table 7. Importance values for Group of *Quercus glauca*

Scientific name	R.F.	R.D.	R.C.	I.V.
<i>Quercus glauca</i>	23.21	57.42	56.35	136.98
<i>Machilus thunbergii</i>	20.24	16.00	14.87	51.11
<i>Celtis sinensis</i>	19.64	14.32	15.72	49.69
<i>Pinus thunbergii</i>	7.74	3.61	7.53	18.88
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	5.36	1.55	1.67	8.58
<i>Litsea japonica</i>	5.95	1.68	0.52	8.14
<i>Camellia japonica</i>	4.76	1.80	1.11	7.68
<i>Aphananthe aspera</i>	2.38	1.29	0.81	4.48
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	1.79	0.38	0.01	2.19
<i>Quercus acutissima</i>	1.19	0.26	0.59	2.04
<i>Cinnamomum japonicum</i>	1.19	0.26	0.12	1.57
<i>Ficus erecta</i>	1.19	0.26	0.09	1.54
<i>Tobinia pseudo-acacia</i>	1.19	0.26	0.03	1.48
<i>Albizzia julibrissin</i>	1.19	0.26	0.00	1.45
<i>Ulmus parvifolia</i>	0.60	0.13	0.17	0.90
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	0.60	0.13	0.13	0.85
<i>Akebia quinata</i>	0.60	0.13	0.13	0.85
<i>Machilus japonica</i>	0.59	0.13	0.09	0.81
<i>Ficus erecta</i>	0.59	0.13	0.06	0.78
Total	100	100	100	300

종가시나무의 중요도가 136.98로 나타나 다른 종에 비하여 현저히 높았고, 후박나무와 팽나무의 중요도가 51.11, 49.69 순이었으며 나머지 종들은 중요도가 매우 낮았다.

상층부 구성종의 공간적인 분포를 파악하고 변화를 예측하고자 투영도와 대표적인 방형구의 수목분포도를 작성하였다(Fig. 4).

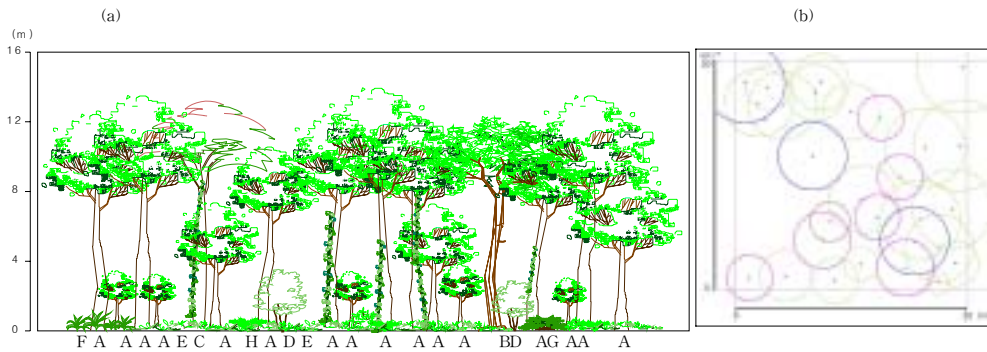


Fig. 4. Diagrams show the spatial distribution of individual trees and stand profile(a), crown projection(b) for Group of *Quercus glauca*. A-○ : *Quercus glauca*, B-○ : *Celtis sinensis*, C-○ : *Machilus thunbergii*, D-○ : *Elaeagnus macrophylla*, E : *Piper kadsura*, F : *Liriope platyphylla*, G : *Mercuriaris leiocarpa*, H : *Arachniodes amabilis*



종가시나무가 상층부에서 하층부에 고루 분포하고 있고 후박나무와 팽나무는 상층부에 일부만 분포하고 있고 주요 출현종으로는 상층에 종가시나무, 팽나무, 후추등이 출현하였고, 하층에는 후추등이 대부분을 덮고 있으며 맥문동, 산쪽풀, 가는쇠고사리 등이 출현하였다. 또한 대표적인 방형구의 수목분포도 종가시나무가 방형구 내에 고루 분포하고 있고 팽나무와 후박나무가 종가시나무의 사이에 부분적으로 분포하고 있는 형태이었다. 이는 종가시나무가 상층에 매우 발달되어 있어 중층과 하층이 매우 빈약하고 출현종이 단조롭운 것이라 판단되었다.

이러한 형태의 종가시나무군은 전체 조사구역 중 66개 방형구에서 나타났으며 조사구역의 전체에 골고루 분포하고 있었고, 본 조사지의 대표적인 수목이라 할 수 있었다.

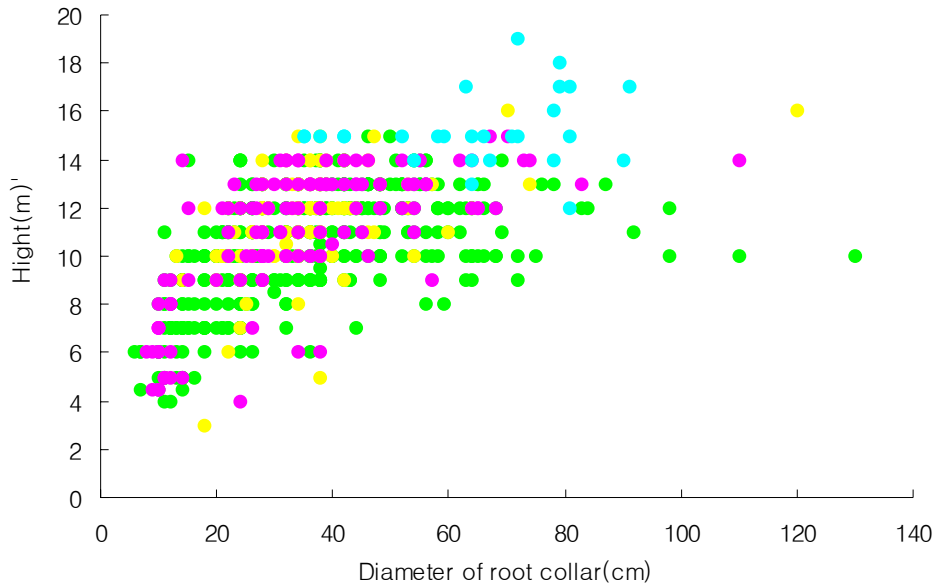


Fig. 5. The comparison of growth performances of tree species by Group of *Quercus glauca*. ● : *Quercus glauca*, ● : *Celtis sinensis*, ● : *Machilus thunbergii*, ● : *Pinus thunbergii*

종가시나무군은 곱술이 12~19m의 수고를 보이며 상층에만 분포하고 있고, 종가시나무는 4~15m의 수고로 전 층에 걸쳐 분포하고 있었다(Fig. 5). 또한 후박나무는 수고 4~15m에 분포하고 있으나 특히 8m 이상의 상층에 대부분 분포하고 있었다. 팽나무는 3~16m의 수고를 보이며 8m이상의 상층에 대부분이 분포하고 있었다. 또한 팽나무와 곱술은 근원경이 대부분 20cm이상으로 조사되었고, 후박나무와 종가시나무는 6cm에서 130cm에 이르기까지 고르게 분포하고 있었다. 이는 팽나무와 곱술은 점차 쇠퇴하고 후박나무와 종가시나무는 점차적으로 발달하여 수림은 종가시나무와 후박나무가 우점할 것으로 판단되었다.

2) 팽나무군(Group of *Celtis sinensis*)

팽나무군(Group of *Celtis sinensis*)의 식별종은 팽나무, 종가시나무, 후박나무이고 수목조성 및 중요도에 의한 식생구조는 Table 8과 같았다.

Table 8. Importance values for Group of *Celtis sinensis*

Scientific name	R.F.	R.D.	R.C.	I.V.
<i>Celtis sinensis</i>	18.75	46.48	53.06	118.29
<i>Quercus glauca</i>	18.75	35.21	28.57	82.53
<i>Machilus thunbergii</i>	18.75	7.04	7.59	33.38
<i>Camellia japonica</i>	12.5	4.22	2.73	19.46
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	12.5	2.82	3.47	18.78
<i>Aphananthe aspera</i>	6.25	1.41	2.61	10.27
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	6.25	1.41	1.47	9.13
<i>Xylosma congestum</i>	6.25	1.41	0.50	8.16
Total	100	100	100	300

팽나무의 중요도가 118.29로 나타나 다른 종에 비하여 높게 조사되었고 종가시나무군의 가장 중요도가 높은 종가시나무 136.98과 비슷하게 나타났다. 또한 종가시나무의 중요도가 82.53으로 종가시나무군의 중요도가 두 번째 높은 후박나무 51.11 보다 상당히 높게 나타났는데 이는 종가시나무가 팽나무군에 상당부분 분포하고 있어 점차적으로 팽나무군이 종가시나무군으로의 천이가 이루어지고 있는 것으로 판단되었다. 후박나무는 33.38로 종가시나무군의 51.11보다 비교적 낮은 값을 나타내었는데 이는 후박나무는 양수인 팽나무보다는 같은 음수인 종가시나무와 더불어 주로 분포하고 수반종으로 판단되었다.

상층부 구성종의 공간적인 분포를 파악하고 변화를 예측하고자 투영도와 대표적인 방형구의 수목분포도를 작성하였다(Fig. 6).

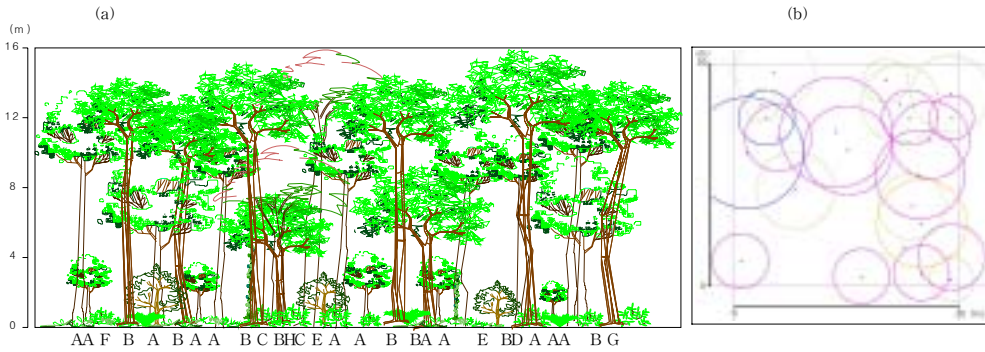


Fig. 6. Diagrams show the spatial distribution of individual trees and stand profile(a), crown projection(b) for Group of *Celtis sinensis*. A-○ : *Quercus glauca*, B-○ : *Celtis sinensis*, C-○ : *Machilus thunbergii*, D-○ : *Aphananthe aspera*, E : *Litsea japonica*, F : *Piper kadzura*, G : *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium*, H : *Hedera rhombea*

팽나무군은 일부 조사지역에서 높은 분포도를 보이고 있으며 군락내 종가시나무와 더불어 교목층과 아교목층에 주포 분포하며, 수목의 하층 관목층에는 종가시나무의 분포가 많은 것으로 조사되었는데 이는 점차 팽나무는 쇠퇴하고 종가시나무가 우점하는 군락으로 발전할 것으로 판단되었다. 또한 후박나무는 비교적 분포하고 있었다. 관목층에는 종가시나무와 까마귀쪽나무가 주로 분포하고, 초본층은 종가시나무군에서와 같이 후추등이 우점하고 콩짜개덩굴, 마삭줄, 송악 등이 출현하였다.

대표적인 방형구의 수목분포를 보면 팽나무가 대부분을 덮고 있고 종가시나무가 부분적으로 분포하며, 후박나무는 거의 없는 것으로 나타났다.

팽나무군은 7개의 방형구로 조사되어 전체 조사지에서는 매우 작은 부분을 차지하고 있었는데 이는 조사지 전체적으로 팽나무군이 상당부분 쇠퇴하고 종가시나무가 점차 우점할 것으로 판단되었다.

팽나무군의 근원경과 수고와의 관계를 도면화하여 보면 Fig.7과 같았다.

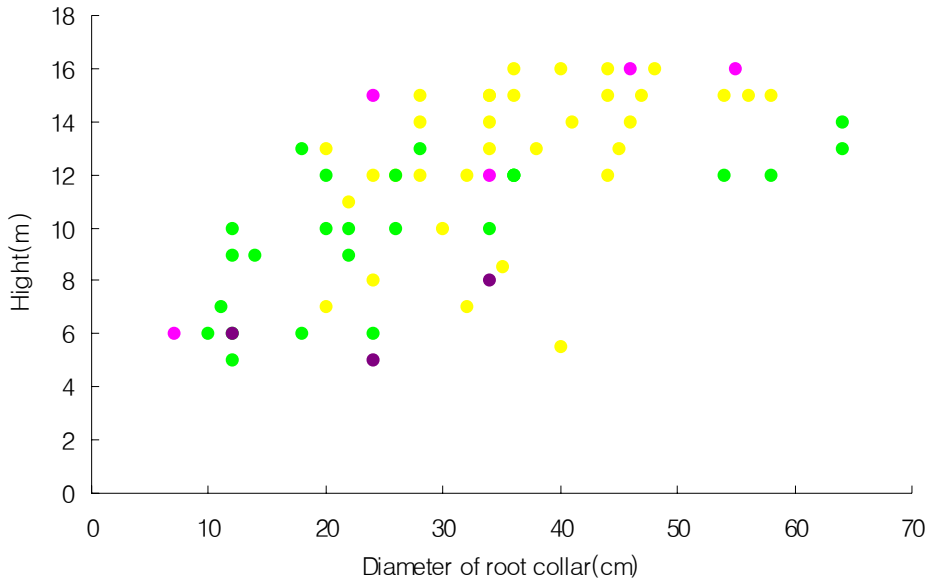


Fig. 7. The comparison of growth performances of tree species by Group of *Celtis sinensis*. ● : *Quercus glauca*, ● : *Celtis sinensis*, ● : *Machilus thunbergii*, ● : *Litsea japonica*

팽나무군은 팽나무가 6~16m 수고를 보이고 10m 이상의 상층에 대부분 위치하고 있었다. 종가시나무는 5~14m의 수고를 보이며 하층에서 상층에 고르게 분포하고 있으며, 후박나무는 1개체를 제외하고 12m 이상의 상층에 분포하고 있는 것으로 나타났다. 동백나무는 개체수가 매우 적고 8m 이하의 하층에 분포하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 팽나무와 후박나무가 근원경과 수고가 높은 상층에 주로 나타나고 근원경이 작고 수고가 낮은 하층에 분포가 거의 없는 것으로 보아 점차적으로 쇠퇴할 것으로 판단되며, 종가시나무가 하층과 상층에 고르게 분포하고 근원경이 작은 수종이 다수 조사되어 점차적으로 종가시나무가 우점할 것으로 판단되었다.

3) 후박나무군(Group of *Machilus thunbergii*)

후박나무군(Group of *Machilus thunbergii*)의 식별종은 팽나무, 종가시나무, 후박나무이고 수목조성 및 중요도에 의한 식생구조는 Table 9와 같았다

Table 9. Importance values for Group of *Machilus thunbergii*

Scientific name	R.F.	R.D.	R.C.	I.V.
<i>Machilus thunbergii</i>	21.74	38.35	53.01	113.11
<i>Quercus glauca</i>	21.74	20.55	20.71	63.00
<i>Celtis sinensis</i>	21.74	16.44	13.77	51.95
<i>Litsea japonica</i>	13.04	16.44	3.76	33.25
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	4.35	1.37	3.85	9.57
<i>Pinus thunbergii</i>	4.35	1.37	2.33	8.04
<i>Camellia japonica</i>	4.35	2.74	0.95	8.04
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	4.35	1.37	1.19	6.90
<i>Machilus japonica</i>	4.34	1.37	0.43	6.14
Total	100	100	100	300

후박나무의 중요도가 113.11로 나타나 다른 종에 비하여 높게 조사되었고, 종가시나무 63.0, 팽나무 51.95로 비교적 높게 나타났다. 종가시나무군과 팽나무군에서와는 다르게 까마귀쪽나무의 중요도가 33.25로 비교적 높게 나타났고 나머지 종들은 매우 낮게 나타났다.

후박나무는 빈도나 밀도가 종가시나무와 비슷하나 피도에 있어서 높은 값을 나타내고 있는데 이는 후박나무군이 종가시나무군과 팽나무군에 비해 큰 후박나무가 주로 분포하고 있는 것으로 판단되었다.

상층부 구성종의 공간적인 분포를 파악하고 변화를 예측하고자 투영도와 대표적인 방형구의 수목분포도를 작성하였다(Fig. 8).



Fig. 8. Diagrams show the spatial distribution of individual trees and stand profile(a), crown projection(b) for Group of *Machilus thunbergii*. A-○ : *Quercus glauca*, B-○ : *Celtis sinensis*, C-○ : *Machilus thunbergii*, D-○ : *Pinus thunbergii*, E : *Litsea japonica*, F : *Piper kadzura*, G : *Achyranthes japonica*, H : *Ardisia pusilla*, I : *Lepisorus thunbergianus*, J : *Arachniodes amabilis*

후박나무군은 후박나무가 상층부와 중층부에서 주로 분포하고 있고 중층부와 하층부에 종가시나무가 주로 분포하고 있는 것으로 나타났고, 팽나무의 분포는 매우 미약했다. 또한 하층에 까마귀쪽나무의 분포가 조금 높게 나타났다. 후박나무군의 초분층에는 후추등, 쇠무릎, 산호수 등이 주로 우점하고 있었고, 일엽초, 까마귀쪽나무, 가는쇠고사리 등이 출현하고 있었다. 후박나무 대표 방형구의 수목분포 수고와 수관폭이 큰 나무가 주로 분포하고 종가시나무가 부분적으로 섞여 있는 형태이며 팽나무는 수관폭이 작은 나무가 조금 분포하고 있었으며 숲의 수관이 부분적으로 뚫려있는 형태를 보이고 있었다. 후박나무군은 전체 방형구 중 11개의 방형구에서 나타났다.

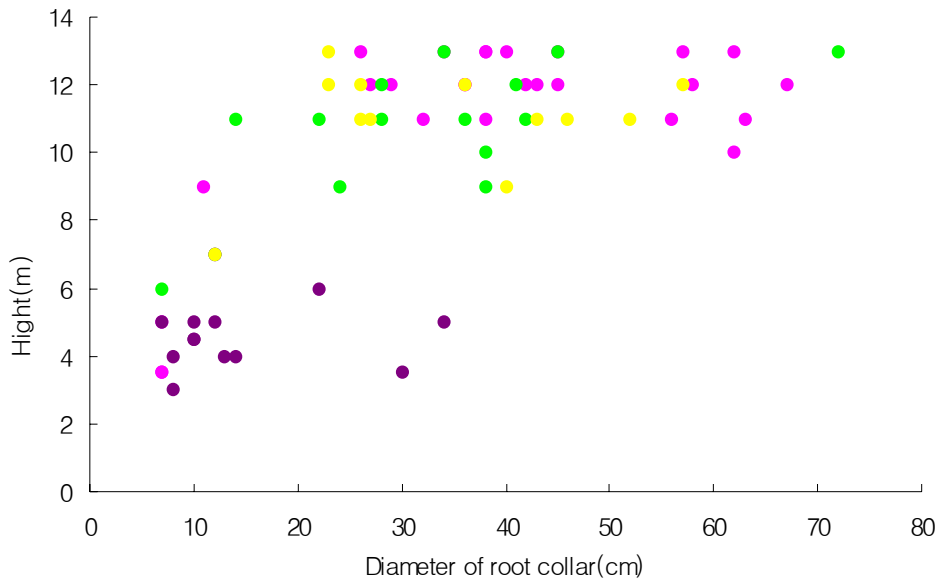


Fig. 9. The comparison of growth performances of tree species by Group of *Machilus thunbergii*. ● : *Quercus glauca* , ● : *Celtis sinensis*, ● : *Machilus thunbergii*, ● : *Litsea japonica*

후박나무군은 후박나무, 종가시나무, 팽나무가 대부분 8m 이상의 상층부에 분포하고, 하층에는 까마귀쪽나무가 우점하는 것으로 나타났다. 근원경은 후박나무가 7~67cm로 나타났으나 대부분 26cm 이상에 나타났고, 팽나무 또한 12~57cm의 근원경을 보이고 있으나 대부분 26cm 이상에 나타났다. 종가시나무는 7~72cm의 근원경을 보이나 1개체를 제외하고 45cm 이하의 근원경을 나타내는 것으로 조사되었다. 이러한 결과는 후박나무와 팽나무는 더 이상 발전되지 않고 종가시나무가 차츰 우점하여 차후 군락의 발전은 종가시나무가 우점하는 군락으로 진행될 것으로 판단되었다.

따라서 종가시나무는 모든 군락에 대하여 하층부에서 상층부, 근원경이 작은 것에서 큰 것에 이르기까지 골고루 분포하고 있고, 후박나무와 팽나무는 일부 방형구에 우점하고 있었다. 또한 팽나무는 상층부와 근원경이 큰 것이 대부분으로 점차적으로 쇠퇴하고 후박나무와 종가시나무가 점차 조사지역 전체에 걸쳐 우점하는 상록활엽수림으로 발전할 것으로 사료되었다.

IV. 요약

남읍 난대림지대 내에 분포하는 관속식물은 59과 106속 122종 1변종으로 123분류군으로 양치식물은 4과 11속 15종(12.3%), 나자식물은 1과 2속 3종(1.6%), 피자식물은 53과 93속 104종 1변종으로서 단자엽식물 4과 12속 13종(10.7%), 쌍자엽식물 49과 81속 91종 1변종(75.4%)이 조사되었다.

조사된 관속식물을 김(2000)의 자연환경평가를 위한 식물구계학적 구분을 이용하여 구분해 보면, IV등급식물로는 돌토끼고사리 등 3종, III등급식물은 더부살이 고사리 등 15종, II등급식물은 조사되지 않았으며, I 등급식물은 선바위고사리 등 24종이 조사되어 식물구계학적 중요도가 있는 개체는 총 42분류군(34.1%)이 포함되는 것으로 조사되었다. 귀화식물은 청비름, 미국자리공, 돼지풀, 망초, 만수국아재비 등 5종으로 조사되었다.

남읍 난대림지대는 전체 수목에 대한 중요도의 결과 종가시나무의 중요도가 127.86으로 다른 종에 비하여 현저하게 높은 값을 나타내었고, 조사지 수목 개체수도 종가시나무가 전체의 49.5%인 775본으로 가장 많은 것으로 조사되어 전체적으로 종가시나무가 우점하는 종가시나무-후박나무군락으로 구분할 수 있었다. 또한, 방형구별 중요도의 분석 결과 종가시나무군, 팽나무군, 후박나무군으로 구분 되었다. 전체 방형구 중 종가시나무군은 66개 방형구, 팽나무군은 7개 방형구, 후박나무군은 11개 방형구로 조사되었다.

조사지의 수목분포현황은 전체적으로 종가시나무가 우점하고 있고 팽나무와 후박나무가 일부지역에 종가시나무와 더불어 분포하고 있다. 또한 조사지의 초본은 상층이 매우 발달해 있어 하층에 종의 다양성이 현저하게 떨어지는 것으로 조사되었다. 수목의 수고와 근원경과의 관계를 보면 종가시나무와 후박나무가 전체적으로 수고와 근원경에 있어 다양하게 분포하고 있고, 팽나무의 경우 수고가 높고 근원경이 큰 수종이 대부분으로 조사되었다.

V. 참고문헌

- Iwatsuki, K. 1992. Ferns and Fern Allies of Japan. Heibonsha Ltd. Tokyo.
- Iwatsuki, K., T. Yamazaki, D. E. Boufford and H. Ohba. 1995. Flora of Japan, vol. 1. Pteridophyta and Gymnospermae. Kodansha Ltd. Tokyo.
- Makino, T. 2000. 新訂 牧野 新日本植物圖鑑, 北隆館. 1452 pp.
- Uyeki, H. 1941. On the northern limit zone of evergreen broad-leaved trees in Korea. *Acta Phytotaxnomica et Geobotanica* 10.
- 김무열. 2004. 한국의 특산식물. 솔과학. 408 pp.
- 김문홍. 1991. 제주도 식생의 식물사회학적 연구. *한국생태학회지*. 14(1): pp.39~48
- 김성덕, 한미정. 1994. 울릉도 상록수림역의 식생에 관한 식물사회학적 연구. *충남대학교 환경연구보고서* 11(12): pp.6~28
- 김중홍. 1988a. 한반도 상록활엽수에 대한 식물사회학적 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문. p.115.
- 김중홍. 1990. 진도의 식생. *한국생태학회지* 13: pp.33~50
- 김준호, 조도순, 조경제, 민병미. 1984. 지심도 상록활엽수림의 생태학적 연구, *한국식물학회지* 27(2): pp.51~69
- 김찬수. 2003. 남제주군의 희귀식물. 남제주군. 342 pp.
- 김찬수, 강영제, 김진, 송관필, 문명옥, 송국만, 이은주, 김문홍. 2004. 제주도 천제연계곡의 식물상. *산림과학논문집* 67: pp.97~111
- 김찬수, 송관필, 문명옥, 강영제, 변광욱, 김문홍. 2005. 제주도 범섬의 식생구조. *한국농림기상학회지*. 7(3): pp.201~210
- 김찬수, 강영제, 송관필, 문명옥, 송국만, 변광욱. 2005. *한국임학회 학술연구발표논문집*, pp. 102~104
- 김철수, 오장근, 1990. 다도해 해상국립공원내의 상록활엽수림에 대한 식물사회학적 연구 -조도군도의 식생을 중심으로-. *한국생태학회지* 13: pp.181~190
- 김철수, 우제창. 1991. 첨찰산의 식생에 관한 식물사회학적 연구. *연안생물연구* 8: pp.39~50

- 김철환. 2000. 자연환경평가(I), 식물군의 선정. 한국환경생물학회지 18(1): pp.16
8~198
- 김행욱. 1984. 증보납읍향사-제주도연혁-. 북제주군 애월읍 납읍리. pp.57~58
- 농촌진흥청 농업기술연구소. 1976. 제주도 정밀토양도. 한국정밀토양도. 28: NI
52-9-16-3
- 박광우. 2005. “우리나라의 난대림” -상록활엽수림의 식물상. 자생식물. 제60호:
pp.10~11
- 박수현. 1995. 한국귀화식물원색도감. 일조각. 371 pp.
- 박수현. 2001. 한국귀화식물원색도감-보유편. 일조각. 178 pp.
- 배행근, 박문수. 2001. 완도 백운봉 상록활엽수림의 산림군락구조 연구. 한국임학
회지. 90(6): pp.756~766
- 서귀포시. 2001. 천지연난대림지대보호를 위한 학술조사보고서. 서귀포시.
- 서귀포시. 2002. 도순동 녹나무자생지군락 보호를 위한 학술조사보고서. 서귀포
시.
- 서귀포시. 2002. 천제연 난대림지대 보호를 위한 학술조사보고서. 서귀포시.
- 송창길, 양영환. 2005. 제주도의 귀화식물. 남제주군. 205 pp.
- 양인석. 1958. 진도의 식물조사보고. 경북대학교논문집 2: pp.323~349
- 양인석, 김 원. 1972. 한국남부도서에 대한 상록활엽수의 분포와 기후요인과의 관
계. 한국식물분류학회지. 4(1-2): pp.11~18
- 오구균, 최송현. 1993. 난온대 상록수림지역의 식생구조와 천이계열. 한국생태학
회지. 16(4): pp.459~476
- 이일구, 황경수, 안중석. 1980. 서남해 도서지방의 상록활엽수의 분포와 보존실태
에 관한 연구. 자연보존연구보고서 1: pp.63~77
- 이일구. 1981. 동남해 도서지방의 상록활엽수의 분포와 그의 보존실태에 관하여.
자연보존연구보고서 3: pp.89~109
- 이일구, 이호준, 차영일, 김인택. 1982. 수개 도서지방의 상록활엽수의 분포와 그
의 보존실태에 관하여. 자연보존연구보고서 4: pp.115~136
- 이창복. 1999. 대한식물도감. 향문사. 990 pp.
- 장정재, 김준선. 2005. 진도 여귀산 상록활엽수림의 군집구조. 한국임학회지

94(6): pp.410~419

제민일보 꽃자왈 특별취재반. 2004. 제주의 허파 꽃자왈. 도서출판 아트 21.
pp.198~221

제주도. 1973. 제주도 문화재 및 유적종합조사보고서. 제주도. pp.434~435

한봉호, 김정호, 배정희. 2004. 제주도 선홍꽃 초지지역의 천이경향을 고려한 상
록활엽수림 복원 연구. 한국환경생태학회지 18(4): pp.369~381



Appendix 1. The list of the plants in Nabeup Warm Temperature Forest
Zone

Scientific Name	Korean Name	A	B
Pteropsida	양치식물문		
Filicineae	고사리강		
Pteridaceae	고사리과		
<i>Microlepia strigosa</i> Presl.	돌토끼고사리	G	
<i>Onychium japonicum</i> (Thunb.) Kunze	선바위고사리	G	
<i>Pteris cretica</i> L.	큰봉의꼬리	H	
<i>Pteris multifida</i> Poir.	봉의꼬리	H	
Aspidiaceae	면마과		
<i>Arachniodes amabilis</i> (Bl.) Tindale	가는쇠고사리	G	
<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.) Presl	도깨비고비	G	
<i>Cyrtomium fortunei</i> J.Smith	쇠고비	G	
<i>Dryopteris erythrosora</i> O. Kuntze	홍지네고사리	Ch	
<i>Dryopteris pacifica</i> (Nakai) Tagawa	큰족제비고사리	Ch	
<i>Dryopteris uniformis</i> (Makino) Makino.	곰비늘고사리	Ch	
<i>Polystichum lepidocaulon</i> (Hook.) J. Smith	더부살이고사리	H	
Aspleniaceae	꼬리고사리과		
<i>Asplenium incisum</i> Thunb.	꼬리고사리	H	
Polypodiaceae	고란초과		
<i>Lemmaphyllum microphyllum</i> Presl.	콩짜개덩굴	E	
<i>Lepisorus thunbergianus</i> (Kaulf.) Ching	일엽초	E	
<i>Neocheiropteris ensata</i> (Thunb.) Ching	밤일엽	E	
Gymnospermae	나자식물문		
Coniferopsida	구과식물강		
Taxodiaceae	낙우송과		
<i>Cryptomeria japonica</i> (L. f) D. Don	삼나무	MM	
Pinaceae	소나무과		
<i>Pinus rigida</i> Mill.	리기다소나무	MM	
<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	곰솔	MM	
Monocotyledoneae	단자엽식물강		
Gramineae	벼과		
<i>Miscanthus sinensis</i> Anderss.	참억새	H	
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Rome. et Schult.	주름조개풀	H	

Appendix 1. Continued

Scientific Name	Korean Name	A	B
<i>Phaenosperma globosa</i> Munro	산기장	H	
<i>Pseudosasa japonica</i> Makino	이대	M	
Vommelinaceae	닭의장풀과		
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀	Th	
Liliaceae	백합과		
<i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang	맥문동	G	
<i>Ophiopogon japonicus</i> Ker-Gawl.	소엽맥문동	G	
<i>Polygonatum falcatum</i> A. Gray	진황정	G	
<i>Rohdea japonica</i> Roth	만년청	H	
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> Hara et T. Koyama	밀나물	G	
<i>Smilax sieboldii</i> Miq.	청가시덩굴	N	
Orchidaveae	난과		
<i>Aerides japonicum</i> Reichb. fil.	나도풍란	E	
<i>Dendrobium moniliforme</i> (L.) Sw.	석곡	E	
Angiospermae	피자식물문		
Dicotyledoneae	쌍자엽식물강		
Piperaveae	후추과		
<i>Piper kadzura</i> Ohwi	후추등	N	
Fagaceae	참나무과		
<i>Quercus acutissima</i> Carruth.	상수리나무	MM	
<i>Quercus glauca</i> Thunb.	종가시나무	MM	
Ulmaceae	느릅나무과	MM	
<i>Aphananthe aspera</i> Planch.	푸조나무	MM	
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i> Schneid.	꼭나무	MM	
<i>Celtis sinensis</i> Pers.	팽나무	MM	
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	참느릅나무	MM	
Moraceae	뽕나무과		
<i>Cudrania tricuspidata</i> Bureau	꾸지뽕나무	M	
<i>Ficus erecta</i> Thunb.	천선과나무	M	
<i>Ficus erecta</i> var. <i>sieboldii</i> King.	좁은잎천선과	M	
<i>Ficus nipponica</i> Fr. et Sav.	모람	M	
<i>Morus bombycis</i> Koidz.	산뽕나무	MM	

Appendix 1. Continued

Scientific Name	Korean Name	A	B
Urticaceae	쐐기풀과		
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich	모시풀	Ch	
<i>Nanocnide japonica</i> Bl.	나도물통이	H	
<i>Pilea mongolica</i> Weddell	모시물통이	Th	
Polygonaveae	마디풀과		
<i>Persicaria filiforme</i> (Nakai	이삭여뀌	G	
Amaranthaceae	비름과		
<i>Achyranthes japonica</i> (Miq.) Nakai	쇠무릎	H	
<i>Amaranthus viridis</i> L.	청비름	Th	○
Phytolavvaveae	자리공과		
<i>Phytolacca americana</i> L.	미국자리공	G	○
Caryophyllaveae	석죽과		
<i>Stellaria media</i> Villars	별꽃	Th	
Ranunculaveae	미나리아재비과		
<i>Clematis apiifolia</i> A.P. DC.	사위질빵	N	
<i>Clematis mandshurica</i> Rupr.	으아리	N	
Lardizabalaveae	으름덩굴과		
<i>Akebia quinata</i> Decne.	으름덩굴	N	
Menispermaveae	방기과		
<i>Cocculus trilobus</i> DC.	댕댕이덩굴	N	
<i>Stephania japonica</i> Miers.	함박이	N	
Magnoliaveae	목련과		
<i>Kadsura japonica</i> Dunal	남오미자	N	
Lauraveae	녹나무과		
<i>Cinnamomum japonica</i> Sieblod	생달나무	MM	
<i>Litsea japonica</i> Juss.	까마귀쪽나무	N	
<i>Machilus japonica</i> Sieblod et Zucc.	센달나무	MM	
<i>Machilus thunbergii</i> Sieblod et Zucc.	후박나무	MM	
Fumariaveae	현호색과		
<i>Corydalis heterocarpa</i> Sieblod et Zucc.	염주괴불주머니	Th	
Cruciferae	십자화과		
<i>Thlaspi arvense</i> L.	말냉이	Th	○

Appendix 1. Continued

Scientific Name	Korean Name	A	B
Saxifragaceae	범위귀과		
<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> (Sieblod et Zucc.) Wils	산수국	N	
Rosaceae	장미과		
<i>Eriobotrya japonica</i> Lindl.	비파나무	M	
<i>Pourthiaea villosa</i> Decne.	윤노리나무	M	
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	찔레	N	
<i>Rubus coreanus</i> Miq.	복분자딸기	N	
<i>Rubus parvifolius</i> L.	멍석딸기	N	
Leguminosae	콩과		
<i>Albizzia julibrissin</i> Durazz.	자귀나무	M	
<i>Desmodium oldhami</i> Oliv.	큰도독농의갈고리	H	
<i>Pueraria thunbergiana</i> Benth.	참	Ch	
<i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	아까시나무	MM	
Oxalidaceae	괭이밥과		
<i>Oxalis corniculata</i> L.	괭이밥	Ch	
Rutaceae	운향과		
<i>Cturs unshiu</i> Markovich	굴	M	
<i>Orixa japonica</i> Thunb.	상산	M	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i> Sieblod et Zucc.	머귀나무	MM	
Simaroubaveae	소태나무과		
<i>Picrasma quassioides</i> (D. Don) Benn.	소태나무	M	
Meliaveae	멀구슬나무과		
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i> Makino	멀구슬나무	MM	
Euphorbiaceae	대극과		
<i>Acalypha australis</i> L.	개풀	Th	
<i>Mallotus japonicus</i> Muell.-Arg.	예덕나무	MM	
<i>Mercurialis leiocarpa</i> Sieblod et Zucc.	산쪽풀	H	
Celastraceae	노박덩굴과		
<i>Celastrus flagellaris</i> Rupr.	푼지나무	M	
<i>Celastrus orbiculatus</i> Thunb.	노박덩굴	M	
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold	화살나무	N	
<i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i> (Sieblod et Miq.) Rehder	줄사철나무	M	

Appendix 1. Continued

Scientific Name	Korean Name	A	B
Sapindaveae	무환자나무과		
<i>Sapindus mukorossi</i> Gaertner	무환자나무	MM	
Rhamnaceae	갈매나무과		
<i>Rhamnella franguloides</i> (Maxim.) Weberb.	까마귀베개	M	
Vitaceae	포도과		
<i>Ampelopsis heterophylla</i> Sieblod et Zucc.	개머루	N	
<i>Gayratia japonica</i> (Thunb.) Gagner	거지덩굴	G	
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Sieblod et Zucc.) Planch.	담쟁이덩굴	M	
<i>Vitis flexuosa</i> Thunb.	새머루	M	
Theaceae	차나무과		
<i>Camellia japonica</i> L.	동백나무	M	
Violaceae	제비꽃과		
<i>Viola grypoceras</i> A. Gray.	늑시제비꽃	H	
<i>Viola mandshurica</i> W. Becker	제비꽃	H	
<i>Viola verecunda</i> A. Gray	콩제비꽃	H	
Flacourtiaceae	이나목과		
<i>Xylosma congestum</i> (Lour.) Merr.	산유자나무	M	
Elaeagnaceae	보리수나무과		
<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	보리밥나무	M	
Araliaceae	두릅나무과		
<i>Fatsia japonica</i> Decne. et Planch.	팔손이	N	
<i>Hedera rhombea</i> Bean	송악	MM	
Umbelliferae	산형과		
<i>Hydrocotyle maritima</i> Honda	피막이	Ch	
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	사상자	Th	
Myrsinaceae	자금우과		
<i>Ardisia pusilla</i> DC.	산호수	Ch	
Primulaceae	앵초과		
<i>Lysimachia japonica</i> Thunb.	좀가지풀	H	
Ebenaceae	감나무과		
<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	감나무	MM	

Appendix 1. Continued

Scientific Name	Korean Name	A	B
Oleaceae	물푸레나무과		
<i>Ligustrum obtusifolium</i> Sieblod et Zucc.	쥐똥나무	M	
Apocynaceae	협죽도과		
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> Nakai	마삭줄	M	
Convolvulaceae	메꽃과		
<i>Dichondra repens</i> Forster	아욱메꽃	H	
Verbenaceae	마편초과		
<i>Callicarpa japonica</i> Thunb.	작살나무	M	
Labiatae	꿀풀과		
<i>Lamium album</i> var. <i>barbatum</i> (Sieblod et Zucc.) Fr. et Sav.	광대수염	G	
Solanaceae	가지과		
<i>Solanum lyratum</i> Thunb.	배풍등	Ch	
Phrymaceae	파리풀과		
<i>Phyrima leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> Hara	파리풀	G	
Plantaginaceae	질경이과		
<i>Plantago asiatica</i> L.	질경이	H	
Rybiaceae	꼭두서니과		
<i>Damnacanthus indicus</i> Gaertner fil.	호자나무	N	
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	계요등	Ch	
Caprifoliaceae	인동과		
<i>Lonicera praeflorens</i> Batalin	올과불나무	N	
<i>Sambucus sieboldiana</i> Bl.	덧나무	M	
Cucurbitaceae	박과		
<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	돌외	H	
<i>Trichosanthes kirilowi</i> var. <i>japonica</i> Kimura	노랑하늘타리	G	
Compositae	국화과		
<i>Ambrosia artemisifolia</i> var. <i>elatior</i> Des. L.	돼지풀	Th	○
<i>Erigeron canadensis</i> L.	망초	Th	○
<i>Tagetes minuta</i> L.	만수국아재비	Th	○
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	뽕리뱅이	Th	

A : Life form, Th: annual plant, G : Geophyte, H : Hemicryptophytes, Ch : Chamaephyted, N : Nanophanerophytes, M : Microphanerophytes, MM : Megaphanerophytes, E : Epiphyten.

B : Naturalized plants

Appendix 2. Woody plants composition in Nabeup Warm Temperature Forest Zone
 I. Group of *Quercus glauca*, II. Group of *Machilus thunbergii*, III. Group of *Celtis sinensis*, IV. Remainder

Community type	I											
	67	59	99	15	57	41	70	52	68	74	42	
Number of Quadrat	67	59	99	15	57	41	70	52	68	74	42	
Average number of species	2	4	4	3	3	5	4	3	2	2	4	
<i>Quercus glauca</i>	193.7	180.9	174.3	172.9	167.9	162.6	160.0	155.5	155.1	154.3	149.0	
<i>Celtis sinensis</i>	6.4	4.4	9.5	-	-	13.5	-	32.1	45.0	-	28.2	
<i>Machilus thunbergii</i>	-	6.2	9.5	27.1	-	8.4	7.1	12.4	-	45.7	-	
<i>Pinus thunbergii</i>	-	8.4	-	22.4	-	-	27.0	-	-	-	-	
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	7.3	-	-	-	-	13.5	
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	-	8.4	-	-	-	-	-	
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	17.2	-	-	-	-	-	-	
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.3	
<i>Albizia julibrissin</i>	-	-	-	-	15.0	-	-	-	-	-	-	
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	5.9	-	-	-	-	
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Appendix 2. Continued

Community type	I											
	13	79	98	108	34	25	58	8	88	56	2	
Number of Quadrat	13	79	98	108	34	25	58	8	88	56	2	
Average number of species	2	3	3	4	3	5	5	3	3	3	4	
<i>Quercus glauca</i>	148.9	142.5	140.5	140.4	140.0	139.1	138.3	133.9	131.4	131.0	129.4	
<i>Celtis sinensis</i>	-	54.1	30.4	36.6	51.1	-	10.0	-	26.2	50.4	35.8	
<i>Machilus thunbergii</i>	51.1	-	29.1	14.1	-	21.9	-	8.1	42.4	-	15.6	
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	26.3	-	57.9	-	180.6	-	
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	8.9	-	-	-	-	-	-	
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	-	-	-	8.9	-	17.5	-	-	-	-	-	
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	12.9	-	-	-	-	
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	5.1	-	-	-	-	-	
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Albizzia julibrissin</i>	-	3.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.2	
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	30.3	-	-	-	-	
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	8.5	-	-	-	-	
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Appendix 2. Continued

Community type	I										
	66	5	71	51	16	24	50	86	37	40	6
Number of Quadrat	66	5	71	51	16	24	50	86	37	40	6
Average number of species	5	5	2	4	7	3	5	3	4	4	6
<i>Quercus glauca</i>	129.1	126.8	124.9	123.9	123.0	122.2	120.0	119.3	119.3	116.6	116.3
<i>Celtis sinensis</i>	34.0	26.0	-	8.9	17.3	51.5	20.6	45.3	60.8		40.5
<i>Machilus thunbergii</i>	24.4	18.2	-	60.5	17.5	-	32.7	35.4	14.3	57.9	48.2
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	75.1	-	31.7	26.3	18.0	-	-	-	49.4
<i>Litsea japonica</i>	4.9	10.56	-	6.7	-	-	-	-	-	7.0	-
<i>Camellia japonica</i>	-	23.3	-	-	-	-	8.7	-	-	18.6	-
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	7.6	-	-	-	14.4	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5.7	-	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	9.7	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizzia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.5
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.6
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Appendix 2. Continued

Community type	I										
	22	69	23	36	62	55	73	92	61	44	14
Number of Quadrat	22	69	23	36	62	55	73	92	61	44	14
Average number of species	3	4	4	3	5	6	3	2	4	4	2
<i>Quercus glauca</i>	113	110.8	110.0	109.2	106.5	104.4	103.1	102.7	101.7	101.4	101.3
<i>Celtis sinensis</i>	25.6	41.1	21.8	47.3	20.3	33.2	-	97.3	7.2	59.8	-
<i>Machilus thunbergii</i>	61.4	27.5	52.1	43.5	32.6	11.8	73.4	-	46.2	26.3	98.7
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	44.3	23.5	-	-	-	-
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camellia japonica</i>	-	-	16.2	-	20.3	-	-	-	44.9	-	-
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	-	20.6	-	-	-	7.4	-	-	-	12.6	-
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizzia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	7.4	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	20.3	-	-	-	-	-	-
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Appendix 2. Continued

Community type	I										
	80	7	29	64	54	85	91	43	89	63	100
Number of Quadrat	80	7	29	64	54	85	91	43	89	63	100
Average number of species	3	6	3	3	4	4	4	3	6	4	5
<i>Quercus glauca</i>	100.8	99.5	98.7	98.1	97.7	93.3	90.2	89.8	88.5	87.8	86.0
<i>Celtis sinensis</i>	79.6	56.9	-	-	-	8.4	75.3	71.2	56.6	13.9	78.5
<i>Machilus thunbergii</i>	-	14.5	82.7	28.5	27.6	65.6	-	39.0	10.6	84.5	4.8
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	73.4	-	32.7	-	-	-	-	-
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	-	12.2	-	-	-	-
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	6.7	-	-
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	19.7	12.0	-	-	-	-	13.3	-	6.7	-	16.5
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	12.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizia julibrissin</i>	-	-	3.7	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	33.8	-	14.2
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	58.9	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	15.8	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.9	-
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Appendix 2. Continued

Community type	I											
	96	12	77	76	49	87	65	103	106	53	26	
Number of Quadrat	96	12	77	76	49	87	65	103	106	53	26	
Average number of species	3	5	7	6	4	4	8	3	6	5	4	
<i>Quercus glauca</i>	85.4	84.3	83.3	81.5	81.3	81.1	77.6	77.1	75.1	67.2	58.6	
<i>Celtis sinensis</i>	83.1	65.8	73.1	42.5	58.5	6.5	54.2	71.5	35.3	29.9	58.9	
<i>Machilus thunbergii</i>	31.5	39.2	14.4	80.0	50.7	75.3	21.5	51.4	43.6	39.5	18.7	
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	25.1	-	37.2	58.8	-	45.6	57.6	-	
<i>Litsea japonica</i>	-	10.5	-	15.3	9.5	-	9.5	-	-	5.9	63.9	
<i>Camellia japonica</i>	-	14.3	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	-	-	16.2	-	-	-	13.5	-	6.1	-	-	
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	4.0	-	-	-	-	-	6.1	-	-	
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Albizzia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	5.2	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	9.5	-	-	-	-	
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Appendix 2. Continued

Community type	II										
	60	75	21	38	97	72	20	27	39	107	33
Number of Quadrat	60	75	21	38	97	72	20	27	39	107	33
Average number of species	3	3	6	4	5	6	7	5	4	6	5
<i>Quercus glauca</i>	11.1	23.6	87.5	32.1	15.5	7.8	31.5	52.0	52.9	61.6	27.5
<i>Celtis sinensis</i>	17.9	11.1	42.3	45.2	39.5	65.2	73.0	26.1	28.9	66.7	56.4
<i>Machilus thunbergii</i>	171.0	165.3	145.7	101.2	100.4	98.0	94.3	85.9	84.1	71.0	67.7
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	22.0	-	-	50.7	22.4	-	-	37.2	-
<i>Litsea japonica</i>	-	-	7.4	-	-	-	39.6	87.7	-	-	36.3
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	21.2	-	18.1	-	-	34.1	-	-
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	-	-	-	-	13.5	20.1	24.7	36.0	-	-	-
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	31.2	-	-	-	-	4.1	12.2
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus japonica</i>	-	-	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	8.8	-	-	-	-
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Appendix 2. Continued

Community type	III								IV			
	101	35	102	95	90	78	109	1	3	4	9	
Number of Quadrat	101	35	102	95	90	78	109	1	3	4	9	
Average number of species	5	4	5	3	6	5	5	-	-	-	-	
<i>Quercus glauca</i>	12.4	63.1	37.0	21.0	57.2	74.9	45.6	-	-	-	-	
<i>Celtis sinensis</i>	116.4	108.7	105.1	103.9	103.3	97.6	90.2	-	-	-	-	
<i>Machilus thunbergii</i>	-	17.8	11.1	75.2	23.6	4.7	-	-	-	-	-	
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Litsea japonica</i>	35.6	-	15.3	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	10.2	9.4	-	-	-	-	-	
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	26.0	-	31.5	-	8.6	9.6	5.7	-	-	-	-	
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	104	-	-	-	-	41.9	-	-	-	-	
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Albizzia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	12.0	-	16.7	-	-	-	-	
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ulmus parvifolia</i>	9.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	



Appendix 2. Continued

Community type	IV										
	10	11	17	18	19	28	30	31	32	45	46
Number of Quadrat											
Average number of species	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis sinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizzia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Appendix 2. Continued

Community type	IV										
	47	48	81	82	83	84	93	94	104	105	110
Number of Quadrat	47	48	81	82	83	84	93	94	104	105	110
Average number of species	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis sinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Elaeagnus macrophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis biondii</i> var. <i>heterophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machilus japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Albizzia julibrissin</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphananthe aspera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mallotus japonicus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sapindus mukorossi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptomeria japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xylosma congestum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cinnamomum japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



감사의 글

학창시절부터 본 논문이 완성되는 지금까지 아낌없는 지도와 격려를 해주신 은사 김문홍 교수님께 진심으로 감사드리고 부족한 저에게 많은 도움을 주신 모든 분들께 감사드립니다.

본 논문을 면밀히 검토해주시고 심사하여 바로 잡아주신 이용필 교수님, 양영환 박사님께도 진심어린 감사를 드립니다. 또한 지난 2년의 석사과정 동안 많은 지도와 학자의 길을 안내해 주신 오문유 교수님, 고석찬 교수님, 김세제 교수님, 이화자 교수님, 김원택 교수님, 오덕철 교수님께도 깊은 감사를 드립니다.

아울러 본 논문이 완성되기까지 같이 연구를 해주시고 항상 고민을 같이 해 주신 송관필 선배님과 문명옥, 현화자, 송국만, 임은영을 비롯한 생태학 실험실 여러분에게도 고맙고 감사한 마음을 전합니다.

또한, 직장생활과 석사과정을 하면서 힘들고 어려울 때 많은 조언과 격려를 해주신 강경수 사장님과 이정재 교수님, 좌종헌 교수님께도 고마운 마음을 전합니다.

오늘날까지 항상 뒷바라지를 해주시고 따뜻하게 보살펴 주신 부모님과 힘들고 어려울때나 기쁘고 즐거울 때 항상 같이 해 주던 동반자 아내 민정과 앞으로 태어날 2세에게 항상 감사하고 사랑하는 마음을 전합니다.