

난대 기후대의 상록활엽수림 복원 모형(I)^{1*}

- 식생구조 -

오구균² · 김용식³

Restoration Model of Evergreen Broad-leaved Forests in Warm Temperate Region(I)^{1*}

- Vegetational Structure -

Koo-Kyoon Oh², Yong-Shik Kim³

요 약

한반도 난대기후대의 식생구조를 연구하기 위하여 남해안 도서지방의 상록활엽수림 지역에 52개 조사구를 설치하였다. 난대상록활엽수림은 지리적 격리와 인위적 교란에 의해 지역간 식생구조가 매우 상이하였다. 조사지의 식생들은 대체적으로 자연적 식생천이가 이루어진 상록활엽수림 집단, 장기간 훼손되었거나 관리되어온 상록활엽수림 집단, 그리고 상록활엽수종으로 천이되고 있는 조림식생 집단으로 구분되었다. 52개 조사구에서 80% 이상의 상재도를 보인 수종은 후박나무, 사스레피나무, 마삭줄, 생달나무, 광나무 등이었다. 난대기후대의 극상군락이라고 추정되는 육박나무군락은 주도와 애도에 잔존하고 있었다. 과거 교란이 있었던 해안지역에서는 구실잣밤나무로 이차천이가 예상된다.

주요어 : 난대지역, 상록활엽수림, 식생구조, 구실잣밤나무, 육박나무

ABSTRACT

To study vegetational structure of the Korean warm temperate region fifty two plots were surveyed in evergreen broad-leaved forests of southern islands. The vegetational structures among sites were dissimilar in virtue of geographical isolation and artificial disturbance. The surveyed plots were generally classified into three groups: the first, the group in which plant succession has proceeded naturally, the second, the group which was disturbed and managed for a long time, the third, the group which was afforested and has been succeeded into evergreen broad-leaved forest. The species with constancy over 80% in fifty two plots were *Machilus thunbergii*, *Eurya japonica*, *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium*, *Cinnamomum japonicum*, and *Ligustrum japonicum*. The community of *Lozoste lancifolia*, which is assumed to be a climax community of the Korean warm temperate region, remains in Chudo and Aedo. The secondary succession of seashore forest which

* 이 논문은 1995년도 한국 학술진흥재단의 공모과제 연구비에 의하여 연구되었음.

1 접수 7월 2일 Received on July 2, 1996

2 호남대학교 공과대학 College of Engineering, Honam Univ., Kwangju, 506-509, Korea

3 영남대학교 자연자원대학 College of Natural Resources, Yeungnam Univ., Kyongsan, 712-749, Korea

were disturbed in the past will be done into *Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii*

KEY WORD : WARM TEMPERATE REGION, EVERGREEN BROAD-LEAVED FOREST, VEGETATIONAL STRUCTURE, CASTANOPSIS CUSPIDATA VAR. SIEBOLDII, LOZOSTE LANCIFOLIA

서론

한반도의 식생분포는 기온, 바람, 강수량 등의 기후 인자와 부단한 인위적 간섭의 정도에 크게 영향을 받았다(Gorman, 1979; 임양재, 1970; 安田等, 1980). 연간 강수량이 식물생육에 충분한 우리나라에서는 기온인자가 한반도의 식생대를 형성하는 주요 인자로 작용하여 왔으며, 특히 연평균기온 14℃ 이상, 한랭지수 -10℃·month 이상인 지역에 상록활엽수림대가 발달하고 있다(임양재, 1970). 한반도의 난대 상록활엽수림대의 분포역은 한반도 기후변화에 의하여 변동이 있어 왔으리라 추정되며(김중홍, 1988) 安田等, 1980). 현재의 지구 온난화는 난대 상록활엽수림대의 분포역을 확장시키리라 생각된다.

한편, 한반도의 식생과파 역사는 1400년 전부터의 농경사회의 정착시기와 동일 시기로 보고 있으며(安田等, 1980), 현대로 오면서 인구밀도가 높은 지역일수록 산림과파의 정도가 극심하였다고 볼 수 있다(오구균과 최송현, 1993; 이수옥, 1981). 특히 16세기를 전후로 서·남해안 도서지방의 이주(국립목포대학교 박물관 등, 1991; 완도군, 1995)와 지난 150여년 동안의 섬에 거주하는 인구의 증가, 연료림채취 등(三宅正父, 1976; (財)土井林學振興會, 1974)으로 우리나라 남해안과 섬지역에 분포하여야 할 난대 상록활엽수림대가 대부분 파괴되면서 낙엽성 참나무류와 곰솔나무가 우점종인 식생으로 퇴행천이하거나 변해버린 상태이다(김중홍, 1988; 이일구, 1979, 1981; 오구균과 최송현, 1993). 다행히 접근이 어려운 일부 섬이나 내륙벽지(內陸僻地) 그리고 봉산, 방재목적이나 당숲, 풍수지리설 등에 의하여 보호되어온 곳에서(여천군 남면, 1994; 미조면, 1994; 완도군, 1995) 소집단 또는 식물군락수준으로 잔존, 생육하고 있는 상록활엽수림과, 2차림 또는 조림지에서 활착, 생육하고 있는 상록활엽수림이 우리나라 난대 식물생태계의 종다양성, 식물군집구조 등의 순수학술연구와 난대상록수림 경관에 의한 향토경관 복원, 국가차원의 생물유전자 및 종다양성 보전전략상 귀중한 생물자원이 되고 있다. 그러나 지리적으로 격리된 섬에 소규모로 잔존하고 있는 상록활엽수림은 종 풍부도가 낮고, 관리소홀로 쇠퇴해가고 있어 적극적인 난대생태계 보존 및 복원대책이 시급한 실정이다. 한편 지방자치제 실시 이후 많은 지방자치단체들

이 남해안 다도해 지역의 해양 스포츠 단지 및 관광휴양지 개발을 추진하고 있으나 난대상록수림 지역의 자연식생과 향토경관의 복원사업이 병행될 때 지역개발효과도 커지리라 생각된다.

환경보전에 대한 사회적 관심의 증대에 힘입어 1980년대 이후 난대 상록활엽수림에 대한 식물상 연구, 식물사회학적 식생분류 연구는 비교적 많이 이루어지고 있으나(김용식, 1987, 1991; 김철수와 오장근, 1991; 이일구, 1979; 양인석, 1958; 石戶, 1920), 종 다양성, 식물군집구조 등의 정량생태학적 연구와 난대 상록수림 복원기법 등에 관한 응용생태학적인 연구는 매우 미진한 편이다.

이에 본 연구는 생태적 특성을 토대로 한 난대 상록활엽수림대 복원모형을 개발하기 위한 그 선행연구로서 난(온)대 기후대 상록활엽수림 지역의 생물 종다양성과 군집구조, 천이계열 등에 관한 생태적 특성을 연구하는데 그 목적이 있다.

대상지 선정 및 연구방법

1. 조사 대상지

상록활엽수종이 일정 면적 이상 잔존하거나 보존된 동·남해안 일대의 섬지역을 대상으로 조사지를 선정하

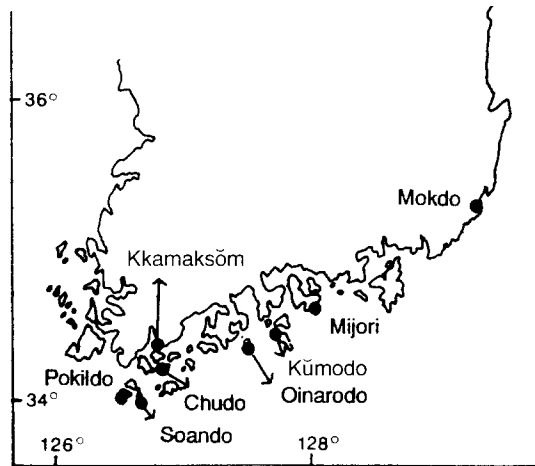


Figure 1. The location map of survey sites

였으며(Figure 1), 총 15개 상록활엽수림 집단을 조사하였다. 조사대상지는 경남 울산군 온산면의 목도(일명 춘도, 천연기념물 65호), 경남 남해군 산동면의 미조리(천연기념물 29호)와 미조도, 전남 강진군 마량면의 까막섬(천연기념물 29호), 전남 여천군 남면의 금오도 대산, 전남 고흥군 봉래면의 외나로도(천연기념물 362호), 애도(일명 쑥섬) 및 사양도의 3개 지역, 전남 완도군 소안면 미라리(천연기념물 339호)와 맹선리(천연기념물 340호), 전남 완도읍의 주도(천연기념물 28호), 전남 완도군 보길면 예송리(천연기념물 40호)와 그 주변 삼림이다.

2. 조사 및 연구 방법

1) 식생 및 환경요인 조사

상록활엽수림의 각 식물군락과 그 주변부 훼손된 식생지역에 15×20m 크기의 방형구 2개소씩, 총 600m²의 조사구를 설치하고 각 방형구마다 중첩방형구법으로 25m²(5×5m)크기의 소방형구를 2개소씩, 총 4개소를 설치하였다. 각 조사구의 일반적 개황으로 지형적 위치, 토양수분, 방위, 고도 등의 환경요인을 조사하고, 토양 A1층에서 토양 시료 500g을 채취하여 육안시키고 물리·화학적 분석을 실시하였다. 목본식물은 전조사구에서 수관층위를 나누어 매목조사를 실시하였는데 교목층과 아교목층 수목은 600m² 조사구 안에 출현하는 수목의 흉고직경을, 관목층은 100m² 안에 출현하는 수목의 수관폭을 조사하였다. 조사구 수는 울산군 목도에서 3개소, 남해군 미조리에서 1개소, 미조도에서 2개소, 강진군 까막섬에 3개소, 고흥군 외나로도에서 9개소, 쑥섬에서 5개소, 사양도에서 4개소, 여천군 금오도에서 4개소, 완도군 주도에서 8개소, 소안도 미라리에서 2개소, 소안도 맹선리에서 4개소, 보길도에서 7개소 등 총 52개소이다.

2) 식물군집구조 분석

각 조사구의 매목조사자료를 토대로 상대우점치(I.V.: importance value)와 평균상대우점치(M.I.V.: mean importance value)(Curtis and McIntosh, 1951; 임경빈 등, 1980), 종다양도지수(Pielou, 1975), 유사도지수(Whittaker, 1956), 상재도(常在度)(김 등, 1987)를 분석하였고, 평균상대우점치를 토대로 주요 상록활엽수종과 토양환경요인간 상관분석과 주요 수종간 상관분석을 하였다. 또한 교목층과 아교목층의 상대우점치를 토대로 DCA를 이용한 조사구 및 출현종에 대한 ordination(Hill, 1979a)분석과 TWINSpan을 이용한 classification(Hill, 1979b)분석을 통하여 조사구 및 출현종간 유연관계를 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

조사지와 인접한 측후소와 관측소의 지난 30년간('61~'90) 기상자료(기상청, 1991)에 의하면 울산군 목도는 연평균기온 13.5℃, 월최고기온 25.9℃, 월최저기온 0.9℃, 한랭지수 -8℃·month, 연평균 강수량 1,272.4mm이었다. 남해군 미조리와 미조도는 연평균기온 13.9℃, 월최고기온 25.9℃, 월최저기온 1.3℃, 한랭지수 -6.9℃·month, 연평균 강수량 1,722.6mm이었다. 고흥 관측소 20년간 평균기상 자료('71~'90)에 의하면 고흥군 외나로도, 쑥섬, 사양도, 여천군 금오도는 연평균 기온 13.5℃, 월최고기온 26.0℃, 월최저기온 1.0℃, 한랭지수 -8.2℃·month, 연평균 강수량 1,518.0mm이었으며 강진군 까막섬, 완도군 주도, 소안도의 미라리와 맹선리, 보길도는 완도 측후소 20년간 자료('71~'90)에 의해 연평균 기온 13.9℃, 월최고기온 25.6℃, 월최저기온 2.4℃, 한랭지수 -3.1℃·month, 연평균 강수량 1,471.5mm이었다. 조사 대상지 중 완도지역의 한랭지수가 가장 높았으며, 모든 조사지 연평균강수량이 1,270mm 이상, 연평균기온이 13℃ 이상, 한랭지수 -10℃·month 이상으로 난(온)대 상록활엽수림이 발달하는 기후특성을 나타내고 있었다(Yim, 1977a; 1977b).

Table 1은 총 52개 조사구에서 채취한 토양을 지역별로 그리고 해안과의 인접여부에 따라 15개소로 분류하고 그 평균값을 나타낸 것이다. 울산군 온산공단 옆 목도와 완도군 주도의 토양이 강산성을 나타냈으며, 완도군 보길도와 소안도가 pH 5.0~6.5의 약산성을 나타냈다. 다른 상록수림지역도 대체로 우리나라 산림토양의 산도 평균치인 pH 5.5보다(이수옥, 1981) 낮은 약산성을 보여 점차 토양산성화가 진행되고 있는 것으로 나타났다. 유기물 함량은 고흥군 외나로도 신금리를 제외하고는 우리나라 산림토양의 평균치인 3.2%(이수옥, 1981)보다 모두 2~3배 이상 높았다. 양이온치환능력은 우리나라 산림토양 평균 11.34m.e./100g(이수옥, 1981)보다 대부분 높았고, 유효인산염은 지역간 편차가 매우 컸으나 우리나라 산림토양 평균치인 26.65ppm(이수옥, 1981)보다 대부분 낮았으며, 그중에서 고흥군 외나로도 와 여천군 금오도는 8ppm으로 매우 낮았으며 강진군 까막섬은 371ppm으로서 매우 높았다. 그러나 해안 인접지와 해안에서 떨어진 지역간 토양특성의 뚜렷한 차이는 없었다.

울산군 목도(면적 15,074m²)는 교목층에 후박나무가 우점하고 있다. 목도는 동해안 상록수림 북한지대의 섬으로서 학술적 가치가 매우 높으나 인접한 온산공단

Table 1. Soil characteristics of fifteen places in warm temperature region

Place	No. of plot	Soil pH	Organic matter (%)	Total nitro. (%)	Avail. P ₂ O ₅ (ppm)	C.E.C. (m.e./100g)	Exchangeable cations (m.e./100g)				Remarks
							K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	
Ulsankun Mokdo	1-3	4.0-4.4	6.3	0.27	227	14.52	0.26	1.33	0.36	0.02	Seashore
Namhaekun Mijori	4	5.0	7.0	0.35	260	14.08	0.78	4.89	1.26	0.05	"
Namhaekun Mijodo	5-6	4.6-4.9	6.4	0.18	23	11.11	0.33	1.56	0.77	0.03	"
Kangjinkun Kkamaksom	7-9	4.6-5.4	10.1	0.33	371	16.43	0.47	5.23	1.56	0.03	"
Kohungkun Oinarodo	10-18	4.8-5.3	3.9	0.15	8	10.78	0.44	1.64	2.39	0.03	"
Kohungkun Aedo	19-23	4.4-5.7	13.1	0.70	28	18.37	0.56	6.70	1.89	0.05	"
Kohungkun Sayangdo	24	5.1	6.7	0.31	67	12.98	0.41	6.31	2.49	0.04	"
"	25	6.3	9.2	0.49	34	15.40	0.73	26.92	3.58	0.05	"
"	26-27	4.8-5.3	8.7	0.43	18	13.86	0.55	3.51	1.66	0.03	Inland
Yechonkun Kumodo	28-31	4.5-5.5	6.0	0.21	8	11.00	0.41	2.37	1.82	0.10	"
Wandokun Chudo	32-39	3.9-4.6	12.3	0.31	162	16.17	0.40	1.26	0.77	0.03	Seashore
Wandokun Mirari	40-41	5.9-6.0	15.8	1.12	46	22.00	1.30	31.40	8.43	0.07	"
Wandokun Maengsonri	42-45	5.0-6.5	8.7	0.33	52	15.13	3.45	12.82	2.15	0.04	"
Wandokun Pokildo	46-47	5.7-6.4	9.9	0.37	140	16.61	1.58	10.91	6.81	0.05	"
"	48-52	5.2-6.4	9.3	0.35	16	16.24	0.42	5.48	2.93	0.03	Inland

의 대기오염의 영향을 받고 있는 것으로 추정된다.

천연기념물로 지정된 남해군 미조리에 있는 상록수림은 폭 20여m, 길이 약 90여m, 총면적은 1,732m²이다. 과거 비보림(裨補林)으로(미조면, 1994) 조성된 후 당숲으로 보호된 곳으로 생각되며 낙엽활엽수가 67.4%로서 현재의 식생보존상태는 불량한 편이다. 임상층에서는 신이대가 무성하여 치수발생을 제한하고 있다. 미조항 앞에 있는 미조도는 약 7ha의 작은 섬으로 인위적 훼손이 있어 왔으나 일부지역에 양호하게 보호된 구실잣밤나무군락이 있다.

강진군 까막섬은 면적이 14,479m²이고 후박나무가 순림을 구성하고 있었다. 그러나 어부림이나 마을 주변에는 성숙한 후박나무의 순림이 분포하지 않는 점을 고려할 때(오구균과 최송현, 1993) 인근 주민들이 오래전에 경제수종인 후박나무림으로 관리한 것으로 추정된다. 섬주변부에 3~4m 크기의 돈나무, 다정큼나무가 자라고 있고 숲 안쪽으로는 사스레피나무, 감탕나무 등이 많다.

여천군 금오도는 과거 封山으로 보호되었으나(여천군 남면, 1994) 1950년대에 대부분 벌채된 적이 있는 이차림이 분포하고 있다. 매화노루발, 백량금, 후추등, 붓순나무, 황칠나무, 새덕이 등 희귀식물이 생육하고 있으며 동백나무군락, 구실잣밤나무군락, 후박나무군락, 곰솔-동백나무혼효림, 비자나무-동백나무혼효림, 소사나무군락, 상수리군락 등이 분포하고 있다(한국자연보존협회, 1994). 고흥군 외나로도 신금리 상록수림은 면적이 12,900m²이고 바닷가 구릉지에 위치하고

있으며 마을에서 정초에 마신제를 지내왔다(국립목포대학교 박물관 등, 1991).

고흥군 애도(쑥섬)의 상록수림은 당숲으로서 보존되어 온 수림으로 폭 40m, 길이 120m로 총면적은 약 4,800m²이다. 육박나무, 종가시나무가 교목층에서 우점하고 있으며 극상단계의 상록수림으로 추정된다. 특히 다른 상록활엽수보다 내한성이 약한 것으로 추정되는 종가시나무가 우점하는 곳은 제주도 봉호리 성황당 숲뿐이고(전라남도, 1995), 육박나무가 우점하는 곳은 완도군 주도뿐이어서(김철수와 오장근, 1991) 애도 당숲의 육박나무와 종가시나무군락은 잠재자연식생 연구상 가치가 크다고 생각된다.

고흥군 사양도는 어부림에 흉고직경 50cm 이상의 후박나무, 참식나무집단이 보존되어 있으며, 당숲에는 교목층에 팽나무, 아교목층에 동백나무가 생육하고 있다. 그리고 1960년대 조림한 것으로 추정되는 곰솔나무림의 아교목층에서는 후박나무, 붉가시나무, 식나무 등이 우세하게 생육하고 있었다.

완도군 소안도는 곰솔군락이 넓은 면적을 차지하는 가운데 구실잣밤나무군락, 후박나무군락, 동백나무군락, 산능선부의 소사나무군락, 그 밖의 해안에 염생식물군락이 분포한다(김철수와 오장근, 1992). 조사한 지역은 미라리와 맹선리에 있는 띠모양의 숲으로 모두 후박나무가 우점하는 방풍림이자 어부림이다.

완도군 주도는 조선조에 封山으로 보호되었던 당숲으로(朝鮮總督府 林業試驗場, 1938) 구실잣밤나무-자금우군락과 우리나라에서 가장 넓은 육박나무군락이 분

포하고 있다. 주도의 식생은 우리나라 상록활엽수림중 오랫동안 인위적 간섭이 없던 것으로 판단되며 가장 신속한 상록활엽수림으로 추정된다.

보길도 예송리에는 폭 20m, 길이 약 1.5km의 상록수림이 어부림, 방풍림으로 보존되어 있다. 그러나 그 외의 삼림은 1950~60년대 대규모 벌채로 대부분 상록수림이 파괴되었으며, 1960~70년대에 리기다소나무, 편백, 사방오리나무, 삼나무 등이 조림되었으나 야교목층과 관목층에서 상록활엽수종이 왕성히 자라면서 자연적인 식생복원이 진행되고 있다.

2. 식물군집구조 분석

Table 2는 52개 조사구에 출현한 수종중 평균상대우점치(mean importance value)가 5% 이상인 종들을 나타낸 것이다. 울산군 목도의 조사구 1, 2, 3에서 단위면적(600m²)당 출현종수는 각각 4종, 6종, 13종으로 타 조사구에 비하여 적었는데 이는 과거 유흥지로서의 이용과 지리적 격리, 인근 온산공단으로부터 대기오염 등의 영향으로 종 수가 감소한 것으로 생각된다. 조사구 1, 2는 후박나무군락으로 M.I.V.가 각각 52%, 72.4%였으며, 조사구 3은 조림한 것으로 판단되는 곰솔나무(M.I.V. 72.7%)가 우점종이었다.

천연기념물로 지정된 남해군 미조리 상록수림 지역인 조사구 4에서는 단위면적당 38종이 출현하였는데 이는 띠모양의 상록수림이 파괴되면서 낙엽수종이 침입했기 때문으로 판단된다. 미조리 앞 섬인 미조도의 조사구 5, 6에서는 각각 21, 23종이 출현하였다. 미조리 상록수림의 조사구 4에는 느티나무와 생달나무 등 상록활엽수와 낙엽활엽수가 혼효하고 있었으며, 주민이 없는 미조도의 조사구 5는 구실잣밤나무(M.I.V. 61.2%)가 우점하는 식물군락이고 조사구 6에서는 소나무(M.I.V. 33.0%)와 구실잣밤나무(M.I.V. 23.4%)가 경쟁하고 있었다.

천연기념물로 보호되고 있는 강진군 까막섬의 조사구 7, 8, 9에서는 각각 12종, 15종, 17종이 출현했으며, 후박나무가 우점종이었다. 천연기념물 362호로 지정된 고흥군 외나로도 신금리의 상록수림의 9개 조사구(조사구 10~18)에서는 단위면적당 평균 23종이 출현했으며, 구실잣밤나무가 우점하는 가운데 개서어나무, 줄참나무, 곰솔 등이 국지적으로 자라고 있었다.

고흥군 애도의 당숲인 조사구(조사구 19~22)에서는 단위면적당 평균 16종이 출현하여 신금리 당숲보다는 출현종수가 적었고 강진군 까막섬과는 유사하였다. 조사구 19는 육박나무(M.I.V. 53.3%)가, 조사구 22에서는 증가시나무(M.I.V. 34.3%)가, 조사구 20에서는 동백나무(M.I.V. 40.9%)가 우점하고 있었으며, 조사구 21에서는 동백나무, 증가시나무, 생달나무, 참

식나무가 혼효하고 있었다. 이중 육박나무와 증가시나무군락은 남해안의 다른 상록수림지역에서 찾아보기 어려운 식물군락으로서 학술적 가치와 잠재자연식생연구상 가치가 매우 높다. 한편 애도의 어부림인 조사구 23에서는 14종이 출현한 가운데 참식나무(M.I.V. 24.7%)와 생달나무(M.I.V. 19.2%)가, 조사구 24에서는 20종이 출현한 가운데 생달나무(M.I.V. 29.4%)가 우세하게 분포하고 있었다.

고흥군 사양도의 당숲에 위치한 조사구 25에서는 25종이 출현했으며, 교목층에서는 후박나무(M.I.V. 41.7%), 야교목층에서는 동백나무(M.I.V. 85.7%)가 우점하고 있었다. 한편 사양도의 중복부의 삼림에 위치한 조사구 26, 27에서는 각각 31, 33종이 출현하여 상대적으로 종수가 많았는데 이는 훼손된 후 식생천이가 활발하게 일어났기 때문으로 생각된다. 조사구 26에서는 후박나무(M.I.V. 31.0%)가 우점종이었으며, 조사구 27에서는 후박나무(M.I.V. 21.2%)와 구실잣밤나무(M.I.V. 14.5%)가 우세하게 분포하고 있었다. 양 조사구의 관목층에서는 홍도에서 분포하고 있는 식나무(오구균과 조우, 1994)가 자라고 있는 것이 특이하였다.

여천군 금오도의 조사구 28, 29에서는 구실잣밤나무가 50% 이상 우점하였는데, 각각 38종, 28종이 출현했으며, 구실잣밤나무(M.I.V. 22.4%)와 개서어나무(M.I.V. 20.6%)가 경쟁하고 있는 조사구 30에서는 31종이 출현했다. 한편 교목층에서는 조림식생인 곰솔(M.I.V. 52.5%)이, 야교목층과 관목층에서는 동백나무가 50% 이상 우점하는 조사구 31에서는 25종이 출현했다.

인위적 간섭이 비교적 적었다고 판단되는 완도군 주도의 조사구 32~39에서는 단위면적당 평균 18.6종이 출현하여 고흥군 애도와 유사하였다. 조사구 38을 제외한 전 조사구에서 구실잣밤나무가 40% 이상으로 우점하고 있었다.

천연기념물로 보존되고 있는 완도군 소안도 미라리 상록수림의 조사구 40, 41에서는 각각 15, 13종이 출현하여 종수가 비교적 적었으며, 후박나무(M.I.V. 24.1%)와 생달나무(M.I.V. 27.0%)가 우세하게 분포하고 있었고, 동백나무는 출현하지 않았다.

한편 맹선리의 상록수림인 조사구 42, 43에서는 각각 17, 15종이 출현하였으며, 조사구 17에서는 후박나무(M.I.V. 24.1%), 가마귀죽나무(M.I.V. 24.1%), 구실잣밤나무(M.I.V. 16.0%)가 우세하게 분포하고 있었고 조사구 43에서는 후박나무(M.I.V. 42.7%)가 우점하고 있었다. 맹선리 중복 산림에 조림한 것으로 판단되는 곰솔림이 우점하는 조사구 44, 45에서는 출현종수가 38, 29종으로서 상록활엽수종으로의 식생천이가 활발하게 일어나면서 높은 출현종수를 보였다. 상록활엽수종중에서는 구실잣밤나무의 평균상대우점치가

Table 2. Mean relative importance values of the fifty two plots in warm temperate region

Name of Species	Administrative District						Kangjinkun						Kohungkun							
	Ulsankun		Nambuakun		Nambuakun		Mijodo		Seashore		Seashore		Seashore		Seashore		Seashore		Seashore	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
<i>Michilus thunbergii</i>	53.0	72.4	1.6	38	0.2	-	48.9	54.2	64.0	7.0	2.3	1.2	4.7	1.4	7.4	3.2	0.6	1.0		
<i>Camellia japonica</i>	45.3	-	2.6	-	8.3	1.2	-	-	-	18.8	10.7	11.4	11.0	10.3	13.6	11.2	8.4	16.6		
<i>Prunus sargentii</i>	1.3	23.7	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	72.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Celtis sinensis</i>	-	0.3	5.0	8.3	-	-	0.3	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Hedera rhombica</i>	-	2.5	5.1	5.6	-	-	-	-	0.1	0.5	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	
<i>Paederia scandens</i>	-	-	7.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Platycarya strobilacea</i>	-	-	-	8.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Zelkova serrata</i>	-	-	-	16.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cinnamomum japonicum</i>	-	-	-	16.0	-	-	0.2	0.8	0.4	1.4	1.4	-	0.4	0.2	0.2	0.7	0.8	0.1	-	
<i>Ilex integra</i>	-	-	-	5.4	6.0	5.3	4.9	1.7	2.6	3.9	12.5	-	3.8	4.4	2.7	6.5	4.1	5.8	-	
<i>Ligustrum japonicum</i>	-	-	-	5.0	8.5	1.0	4.8	7.8	-	-	-	1.1	1.3	1.6	3.4	-	2.5	3.2	-	
<i>Gastanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>	-	-	-	0.4	61.2	23.4	-	-	-	31.2	49.9	63.2	51.5	44.0	44.9	58.8	63.0	58.7	-	
<i>Eurya japonica</i>	-	-	-	0.4	6.0	9.7	13.1	16.1	5.1	9.5	4.8	1.4	4.8	1.2	0.6	14.3	3.6	1.9	-	
<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	0.9	33.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus variabilis</i>	-	-	-	-	-	7.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	-	-	-	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ardisia japonica</i>	-	-	-	0.6	2.8	-	14.6	12.9	7.6	-	-	-	1.1	1.3	3.4	0.6	7.2	6.5	-	
<i>Pittosporum tobira</i>	-	-	-	1.4	0.1	-	3.0	1.4	9.2	0.4	-	-	-	-	-	-	0.6	0.3	-	
<i>Dendropanax morbifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.3	5.1	-	5.0	-	2.5	0.5	2.8	1.0	-	
<i>Ficus nipponica</i>	-	-	-	3.8	-	-	-	-	-	5.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	-	-	-	0.7	3.2	0.9	1.4	3.0	2.5	2.9	7.0	10.6	9.7	4.7	2.6	-	-	0.8	-	
<i>Carpinus tschonoskii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus serrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Actinodaphne lanceifolia</i>	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Neolitsea sericea</i>	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Picrasma quassioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Broussonetia papyrifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Ficus erecta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	0.2	-	1.7	-	-	
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Carpinus turczaninowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	
<i>Meliosma oldhamii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Cornus kousa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Kalopanax pictus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Raphiolepis umbellata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Eurya emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Viburnum erosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus acuta</i>	-	-	-	0.2	0.2	-	-	-	-	-	-	0.3	0.5	-	-	-	-	0.3	-	
<i>Quercus stenophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

* : : below 0.1 percent, - : not present

Table 2. (Continued)

Name of Plant	Administrative District						No. of Species	Kohungkum								
	Aedo			Soyangdo				Soyangdo			Kohungkum					
	19	20	21	19	20	21		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	Seashore			Seashore				Inland			Inland					
<i>Macchilus thunbergii</i>	0.3	4.6	3.5	0.1	2.5	14	18	14	20	11	31	33	38	28	31	25
<i>Camellia japonica</i>	13.3	40.9	20.8	16.1	12.7	-	-	-	11.8	25.7	31.0	21.2	0.2	0.2	-	1.8
<i>Panus saugentii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	14.4	40.1	15.2	3.1	9.8	16.3	12.0	28.1
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	1.9	0.8	2.5	6.5	-
<i>Celtis sinensis</i>	-	-	3.4	1.8	8.5	1.7	7.3	3.6	1.7	7.3	3.6	-	9.6	-	4.7	26.2
<i>Hedera rhombica</i>	-	-	-	-	1.4	2.3	-	0.3	2.3	-	0.3	-	-	-	-	-
<i>Praderia scandens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-
<i>Platyvarya strobilacea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zelkova serrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15.0	16.2	2.7	-	-	-	-
<i>Cinnamomum japonicum</i>	2.4	2.4	15.1	3.0	19.2	-	-	-	29.4	3.1	1.0	1.9	0.1	0.2	-	1.2
<i>Ilex integra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	2.8	2.4	1.0	1.3	0.6	1.9
<i>Ligustrum japonicum</i>	1.2	2.8	0.5	0.4	-	-	-	-	-	-	-	14.5	6.3	4.4	8.5	5.3
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	0.4	52.5	55.7	22.4	7.0
<i>Furuya japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	4.7	2.6	2.8
<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5	-	1.6	-
<i>Quercus variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ardisia japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	2.3	0.1	-	-	0.6
<i>Ptilosporium tabira</i>	-	-	-	-	-	1.2	-	-	-	-	-	-	0.5	0.4	0.3	-
<i>Dendropanax moribifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus nipponica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	13.8	11.1	13.5	9.7	12.6	-	-	-	1.0	-	7.7	0.3	-	0.3	-	0.7
<i>Carpinus tschonoskii</i>	-	-	-	1.8	-	-	-	-	-	-	0.4	6.2	-	-	20.6	15.0
<i>Quercus serrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	-	-	-
<i>Quercus glauca</i>	6.7	2.2	15.7	34.3	-	-	-	-	10.8	-	-	3.0	-	-	-	-
<i>Actinodaphne lancifolia</i>	53.3	1.6	4.3	11.0	-	-	-	-	-	-	3.3	-	-	-	-	0.3
<i>Neolitsea sericea</i>	4.7	29.6	13.2	-	24.7	-	-	-	10.9	0.8	3.3	0.8	-	0.2	-	1.7
<i>Picrasma quasistoides</i>	-	-	0.6	5.7	-	-	-	-	-	-	0.6	0.1	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	6.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Broussonetia papyrifera</i>	-	-	-	-	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	2.0	3.7	3.6	3.4	9.1	-	-	-	13.7	-	-	0.1	0.2	-	-	-
<i>Ulmus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.0	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus turczaninowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	0.7	-	-	-
<i>Meltonia oledhamii</i>	-	-	1.5	-	-	-	-	-	-	-	-	6.3	-	-	-	0.3
<i>Cornus kousa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	2.1	0.3
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.7	6.5	5.9	10.4	5.9	-
<i>Kalopanax pictus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Raphiolepis umbellata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurya emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Viburnum erosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	2.2	0.6	-	0.5	0.5
<i>Quercus acuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus stenophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	-

* : below 0.1 percent, - : not present

Table 2. (Continued)

Administrative District Name of Place Site No.	Wando										Wando										
	Chudo					Mirari					Maengsonri					Pokkido					
	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Location	20	17	26	14	18	19	19	16	15	13	17	15	38	29	13	23	21	31	28	19	20
No. of species	0.1	0.8	-	-	0.1	-	-	0.2	28.9	33.4	24.1	42.7	0.3	0.3	-	5.3	-	0.7	0.1	0.4	2.0
<i>Marchilia thunbergii</i>	4.3	0.5	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	9.0	4.2	2.7	-	-	31.2	12.6	14.3	28.4	20.8
<i>Camellia japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus sargentii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Celtis sinensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	6.7	2.0	4.1	-	-	17.5	-	-	-	-	-	-
<i>Hedera rhombica</i>	0.1	-	-	-	-	-	-	0.4	1.7	5.8	3.2	4.3	-	-	48.7	0.1	-	-	-	-	-
<i>Paederia scandens</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.4	7.7	0.5	-	-	-	0.2
<i>Platycarya strabitatea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zelkova serrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.8	0.9	-	-	-	-	0.1	-	-
<i>Cinnamomum japonicum</i>	5.3	8.2	0.6	1.3	0.2	2.4	2.9	2.4	27.0	31.0	11.4	8.2	0.3	-	5.4	10.5	4.0	0.5	0.8	14.9	4.5
<i>Ilex integra</i>	8.1	15.9	11.0	27.4	17.1	12.4	9.9	19.4	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-
<i>Ligustrum japonicum</i>	9.4	4.2	2.3	1.6	3.3	5.5	2.7	4.0	1.2	0.5	-	0.8	3.0	1.3	2.0	-	1.6	0.8	1.8	2.4	2.4
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>	43.2	41.1	62.8	51.3	56.1	48.6	23.9	56.0	22.3	10.9	16.0	-	10.9	19.3	2.7	-	51.1	24.2	0.2	37.8	23.4
<i>Furuya japonica</i>	0.4	-	3.9	4.6	0.2	0.8	-	0.4	-	-	-	-	1.3	6.9	0.5	-	0.3	0.6	0.7	-	0.3
<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	-	-	-	1.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20.6	51.8	-
<i>Quercus variabilis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aralisia japonica</i>	0.9	1.2	2.4	2.0	2.0	0.8	1.9	2.7	11.4	3.5	-	0.4	1.3	0.2	0.2	-	-	-	2.2	2.1	0.4
<i>Pterosporum tobira</i>	2.0	0.3	0.2	0.4	0.6	1.1	3.6	0.3	-	-	0.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dendropanax moribifera</i>	0.2	1.3	1.9	1.6	4.9	4.1	2.6	2.8	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-	-
<i>Ficus nipponica</i>	-	0.4	-	-	-	-	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	8.1	11.0	7.1	6.1	5.8	9.8	6.0	5.7	0.2	1.0	1.4	6.2	7.8	2.4	0.2	-	0.4	4.3	4.6	1.8	4.2
<i>Carpinus tschonoskii</i>	-	-	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus serrata</i>	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	8.1	3.2	-	-	-	0.6	3.3	-	-
<i>Quercus glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-
<i>Actinodaphne lensifolia</i>	9.0	13.1	0.2	0.3	0.7	8.6	39.2	2.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.8	-	1.7	0.1
<i>Neolitsea sericea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	-	1.1	26.5	3.4	0.2	0.4	2.3	1.8
<i>Picrasma quassioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Melia azedarach</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Broussonetia papyrifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	0.8	-	2.0	-	-	0.1	0.4	-	-	-	-	-
<i>Ficus erecta</i>	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lilinus parvifolia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus turczaninowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-	-	-	-	-	-	3.6	4.2	3.7
<i>Meliosma oldhamii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-
<i>Cornus kousa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	6.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kalopanax pictus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Raphiolepis umbellata</i>	-	1.1	4.6	2.7	7.7	3.2	0.9	3.1	3.5	-	0.3	-	-	2.4	-	-	-	-	0.2	-	-
<i>Litsea japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	5.3	-	24.1	17.7	-	0.2	32.2	19.3	2.1	0.3	-	0.2	-
<i>Eurya emarginata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.2	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-
<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.5	1.3	-
<i>Viburnum erosum</i>	-	-	0.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	-	-	-	-	17.1	1.9	-
<i>Quercus acuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.1	9.2	2.8
<i>Quercus stenophylla</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	5.5

* · · : below 0.1 percent, - : not present

양 조사구에서 각각 10.9%, 19.3%로 가장 높았다. 따라서 조사구 44, 45의 곰솔림은 장래 구실잣밤나무로 식생천이가 진행되리라 예상된다.

천연기념물로 보호하고 있는 완도군 보길면 예송리 어부림 조사구 46, 47에서는 각각이 13, 23종이 출현했다. 조사구 46에서는 팽나무(M.I.V. 48.7%)가 우점하고 있었으며, 아교목층에서는 가마귀쪽나무(I.V. 88.7%)가 우점하고 있었다. 조사구 47에서는 참식나무(M.I.V. 26.5%), 곰솔(M.I.V. 17.5%)이 우세하게 분포하는 가운데, 아교목층에서 가마귀쪽나무(I.V. 56.8%)가 우점하고 있었다. 보길도 삼림 중복부의 조사구 48에서는 구실잣밤나무(M.I.V. 51.1%)가 우점하고 있었으며 출현종수는 21종이었다. 조사구 50은 소나무(M.I.V. 51.8%)가 우점하는 가운데 아교목층과 관목층에서 상록활엽수종의 세력이 커지는 식생구조로서 출현종수는 28종이었다. 그리고 소나무(M.I.V. 20.6%)와 구실잣밤나무(M.I.V. 24.2%)가 경쟁관계에 있는 조사구 49에서는 출현종수가 31종으로 가장 많았다. 조사구 51에서는 구실잣밤나무(M.I.V. 37.8%)가 교목층에서, 동백나무(M.I.V. 28.4%)가 아교목층과 관목층에서 우점하고 있었으며 출현종수는 19종이었다. 조사구 52에서는 붉가시나무(M.I.V. 30.5%)와 구실잣밤나무(M.I.V. 23.4%)가 경쟁관계에 있었고, 아교목층에서는 동백나무(M.I.V. 46.8%)가 우점하고 있었으며 출현종수는 20종이었다.

3. 조사구의 classification과 ordination 분석

전체 52개 조사구에 대하여 TWINSpan 분석결과(Figure 2), 최종적으로 8개 지역으로 구분되었으며, 지리적 격리에 의한 뚜렷한 지역간 차이는 없었고 식생의 교란상태와 성숙도, 단위식생면적 크기에 의해 구분된 것으로 생각된다. 제 1 division에서 자연식생구조를 보인 식생지역이 왼쪽으로, 인위적으로 관리 또는 훼손된 식생지역이 오른쪽으로 분리되었다. 자연식생지

역은 다시 후박나무림지역(까막섬)과 구실잣밤나무가 우점하는 섬지역(주도, 외나로도, 미조도)으로, 그리고 소나무, 곰솔, 상록활엽수가 경쟁관계에 있는 지역(보길도, 미조도, 외나로도, 소안도)과 해안에서 떨어진 사면에서 구실잣밤나무가 우세하게 자라고 있는 삼림지역(금오도, 보길도, 사양도)으로 구분되었다. 훼손 또는 인위적으로 관리된 식생지역은 후박나무림 또는 회소하게 출현하는 상록활엽수림지역(목도, 사양도, 애도, 소안도)과 교란된 상록·낙엽혼효림지역(미조리 천연기념물)으로, 그리고 곰솔, 팽나무, 상록수가 혼효하고 있는 어부림(보길도, 소안도)과 훼손된 후박나무림지역(목도)으로 구분되었다. 52개 조사구의 DCA에 의한 ordination 분석 결과는 Figure 3과 같다. DCA에 의한 eigenvalue는 제 1축과 2축에서 각각 38.37%, 34.70%로 집중율이 매우 높았으며 조사구 분리는 크게 구실잣밤나무가 우점하고 있는 미조도, 금오도, 외나로도, 주도, 보길도의 상록수림지역과 후박나무와 생달나무, 참식나무 등이 출현하는 목도, 까막섬, 미라리, 소안도, 보길도, 애도, 사양도의 당숲이나 어부림지역으로 대별되었고 그 외 인공조림지역들은 불규칙하게 분포하고 있었다.

4. 상재도(常在度)

52개 조사구(총면적 600m²×52개소)에서 나타난 목본식물은 총 90종인데 이 중에서 13종의 상록활엽수종이 50% 이상의 상재도를 나타냈다. Table 3은 52개 조사구 중에서 50% 이상의 조사구에서 나타난 수종들의 상재도이다. 후박나무가 48개 조사구에서 출현하여 가장 높은 92.3%의 상재도를 보였으며 그 뒤로 사스레피나무(90.4%), 마삭줄(88.5%), 생달나무(86.5%), 광나무(86.5%) 순이었다. 리기다소나무, 짚레, 팔손이 등은 1~2개 조사구에만 나타나는 낮은 빈도를 보였다. 지역간 거리 차이가 크고 환경조건이 상이한 상황에서 높은 상재도를 가지며 출현한 종들은

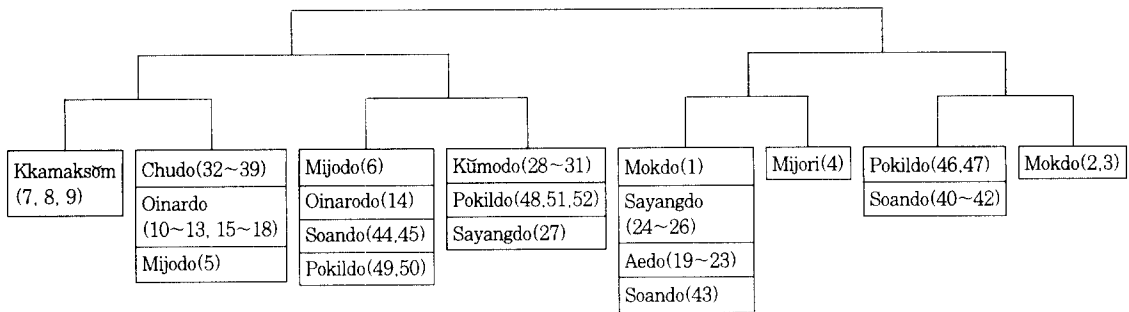


Figure 2. Dendrogram of classification for fifty-two plots by TWINSpan

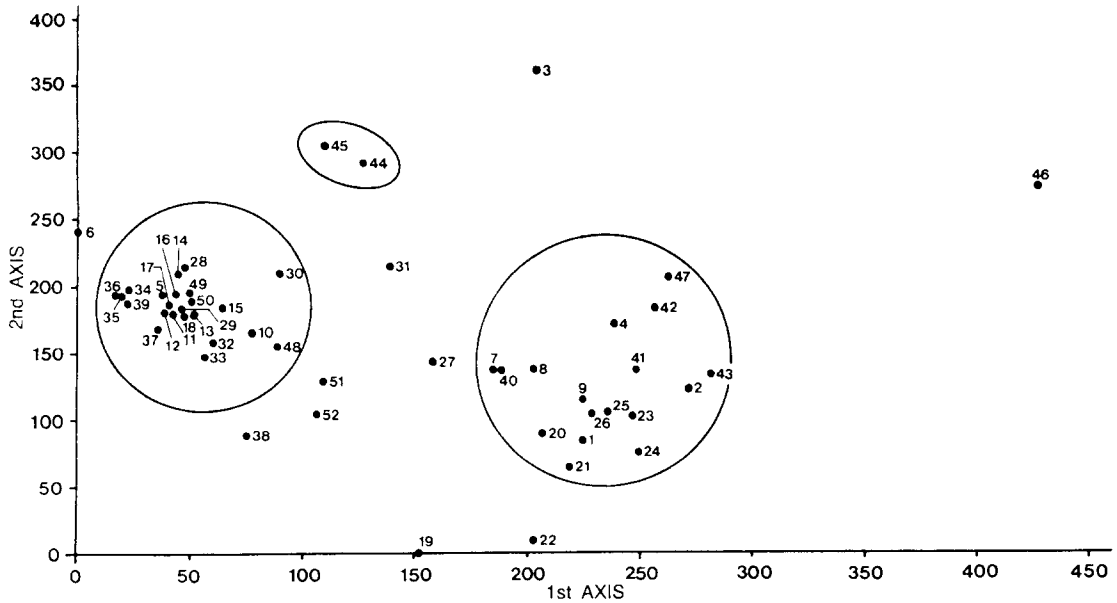


Figure 3. DCA ordination of fifty two sites

Table 3. Constancy of major woody species present at fifty two plots

Species	Constancy(%)
<i>Machilus thunbergii</i>	92.3
<i>Eurya japonica</i>	90.4
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedius</i>	88.5
<i>Cinnamomum japonica</i>	86.5
<i>Ligustrum japonicum</i>	86.5
<i>Camellia japonica</i>	71.2
<i>Lozoste lancifolia</i>	69.2
<i>Ardisia japonica</i>	69.2
<i>Castanopsis cuspidata</i> var. <i>sieboldii</i>	67.3
<i>Elaeagnus glabra</i>	61.5
<i>Ilex integra</i>	55.8
<i>Hedera rhomber</i>	53.8
<i>Ficus erecta</i>	50.0

모두 상록활엽수였는데 이러한 수종들은 난(온)대 지역에서 상대적으로 환경조건에 대한 내성과 적응력이 강하고 다른 수종들보다 경쟁력이 높은 것으로 추정되어 이후 난(온)대 지역 식생복원사업에 적극적으로 이용될 수 있으리라 생각된다. 난대 상록수림 임상층에서의 분포형을 조사한 결과 마삭줄이 대부분의 조사구에서 규칙(regular)형으로 출현하고 있었고 후박나무, 동백나무, 광나무, 생달나무 등도 랜덤(random)형으로 높은 빈도를 보이며 분포하고 있었다.

5. 종다양도와 유사도

상록활엽수림지역을 대상으로 종다양도와 유사도를 분석하기 위하여 11개 지역에서 각각 대표적인 조사구 2개소씩(단위면적 1,200m²)을 선별하였다. Table 4는 11개로 분류된 조사지역에 대해 출현종수, 종다양도 지수, 그리고 균재도를 나타낸 것이다. 울산군 목도는 8종이 출현하여 11개 지역 중 가장 적었고, 종다양도지수(0.2704)와 균재도(0.2994)도 매우 낮게 나타났다.

Table 4. The number of species, Shannon diversity and evenness of eleven sites (Unit: 1,200m²)

Place	Plot No.	No. of Species	Species Diversity(H')	Evenness(J')
Mokdo	1, 2	8	0.2704	0.2994
Mijori/Mijodo	4, 5	47	1.1230	0.6716
Kkamaksom	7, 9	18	0.2433	0.1938
Oinarodo	11, 16	26	0.4841	0.3422
Aedo	19, 21	20	0.3269	0.2513
Sayangdo	24, 27	42	1.1035	0.6798
Kumodo	29, 30	40	0.9277	0.5791
Chudo	32, 38	24	0.8783	0.6363
Mirari	40, 41	16	0.3195	0.2653
Maengsonri	42, 45	40	1.2235	0.7637
Pokildo	47, 51	29	1.0587	0.7240

Table 5. Similarity indices of eleven sites

Site	Mokdo	Mijori/Mijodo	Kkamaksom	Oinarodo	Aedo	Sayangdo	Kumodo	Chudo	Mirari	Maengsonri
Mijori/Mijodo	8.51									
Kkamaksom	62.39	20.23								
Oinarodo	13.33	45.59	18.15							
Aedo	19.51	22.27	3.09	13.78						
Sayangdo	32.22	34.70	21.68	21.89	51.84					
Kumodo	20.76	42.15	7.40	62.36	15.98	25.61				
Chudo	0.00	46.08	17.76	56.40	19.42	10.94	49.97			
Mirari	37.68	41.54	40.01	23.57	20.84	45.43	20.64	24.41		
Maengsonri	23.28	49.49	26.68	36.17	12.94	35.57	34.74	34.32	59.97	
Pokildo	16.69	1.91	2.61	38.41	46.44	41.73	48.77	32.47	38.44	51.53

이는 목도가 과거 유흥지로서 이용되었고 온산공단의 대기오염 영향으로 인하여 종의 감소가 컸던 반면 지리적 격리로 인해 외부로부터 종의 유입이 어려웠기 때문으로 생각된다. 강진군 까막섬도 종다양도지수(0.2433)와 균재도(0.1938)가 11개 지역중 가장 낮게 나타났는데 이는 지역주민들이 경제적 가치가 높은 후박나무만을 보호하는 인위적 관리와 지역적 격리에 따른 종의 재이입이 없었기 때문으로 판단된다. 고흥군 애도와 완도군 소안도 미라리도 종다양성 지수와 균재도가 낮았다. 이는 생태계 발달이 제한받을 정도로 폭이 좁은(20m 미만) 선형의 어부림으로서 어민들에 의한 지속적인 교란과 격리때문으로 추정된다. 단위면적당 출현종수가 가장 많은 지역은 남해군 미조리/미조도로써 47종이 조사되었고, 종다양성 지수와 균재도가 높게 나타난 곳은 완도군 소안도 맹선리였다. 남해군 미조리는 좁은 상록활엽수림 생태계가 파괴되면서 퇴행적인 낙엽활엽수종과 상록활엽수종이 혼효되어 종간 경쟁이 활발해지면서 종수가 증가한 것으로 생각된다(오규관과 최송현, 1993). 그 외 고흥군 사양도와 완도군

보길도도 상록활엽수와 낙엽활엽수, 또는 상록활엽수와 곰솔간의 경쟁에 의한 식생천이가 활발히 진행 중인 곳으로서 종수가 높게 나타났다.

Table 5는 11개 조사지역간의 유사도 지수를 나타낸 것이다. 목도와 까막섬(62.39%), 외나로도 신금리와 금오도(62.36%), 소안도 미라리와 맹선리(59.97%)간에는 비교적 높은 유사도 지수를 보였다. 목도와 까막섬은 후박나무가 우점종인 지역으로(Table 2) 토양조건이 비슷하고, 특히 인위적 영향으로 생각되는 유효인산염의 보유량이 높았다(Table 1). 반면 외나로도 신금리와 금오도는 두 지역 모두 유효인산염 함유량이 낮고 구실잣밤나무가 우점하는 특징을 보이고 있다. 미라리와 맹선리는 지리적으로 인접되어 있을 뿐만 아니라 종조성에서도 후박나무와 구실잣밤나무가 경쟁하는 공통점을 보이고 있었다. 목도와 주도(0%), 까막섬과 애도(3.09%), 까막섬과 보길도(2.61%)는 매우 낮은 유사도를 보였는데 특히 목도와 주도는 비슷한 토양조건임에도 불구하고 전혀 다른 종조성을 보였다. 까막섬이 후박나무 순림이었던 반면 애도와 보길도는

Table 6. Correlation between major species and soil characteristics

	pH	Organic Matter	Total Nitrogen	Avail. P ₂ O ₅	C.E.C.	Exchangeable Cation(m.e./100g)			
						K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺
Cc	.	.	.	-.2480**	.	.	.	.	.
Qa
Cs
Fe
Cj	.2680**	.3722***	.4928***	.	.4260***	.	.	.5451***	.
Mt5286***	.	.2596**	.2543**	.	.
Ns2979**	.
Pt3472***	.	.	.	.	.
Ru
Ii	-.2531**	.
Ej	-.3145**
Eg2736**	.
Ca	.	.	.	-.2855**	.	.	.	.	.
Ea2456**	.	.	.4330***	.	.
Hr	.	.	.2782**	.	.2606**	.4076***	.	.5454***	.
Dm3731***	.	.
Lj2781**	.	.	.	.	.
Ta	-.2530**	.
Aj3867***	.	.	.3825***	.	.
Ll

1. *: $p < .05$, **: $p < .01$, ***: $p < .001$

2. Cc: *Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii*, Qa: *Quercus acuta*, Cs: *Celtis sinensis*, Fe: *Ficus erecta*, Cj: *Cinnamomum japonicum*, Mt: *Machilus thunbergii*, Ns: *Neolitsea sericea*, Pt: *Pittosporum tobira*, Ru: *Raphiolepis umbellata*, Ii: *Ilex integra*, Ej: *Euonymus japonica*, Eg: *Elaeagnus glabra*, Ca: *Camellia japonica*, Ea: *Eurya japonica*, Hr: *Hedera rhombea*, Dm: *Dendropanax morbifera*, Lj: *Ligustrum japonicum*, Ta: *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium*, Aj: *Ardisia japonica*, Ll: *Lozoste lancifolia*

후박나무가 출현하고 있지 않아 종구성이 매우 다른 것으로 나타났다. 전체 11개 지역간의 평균 유사도 지수는 30.73%로 조사지역간 지리적 격리와 좁거나 작은 산림면적으로 인해 지역별 종구성이 매우 상이한 것으로 나타났다.

6. 토양환경과 주요식물의 상관관계

Table 6은 평균상대우점치가 10% 이상되는 종종 소나무와 곰솔나무를 제외한 20종의 난대 자생수종과 토양양료특성간의 상관관계를 나타낸 것이다. 생달나무는 pH, O.M., T.N., C.E.C., Mg⁺⁺과 고도로 유의한 정도의 상관성을 나타냈으며, 후박나무는 P₂O₅, K⁺, Ca⁺⁺과 송악은 T.N., C.E.C., K⁺, Mg⁺⁺ 등과 고도의 정도의 상관성을 보였다. 한편, 구실갓밤나무와 사철나무는 Na⁺와 고도의 부의 상관성을, 감탕나무와 마삭줄은

Mg⁺⁺과 부의 상관성을 보였다. 후박나무와 토양환경과의 관계는 기존의 연구(임병선 등, 1992; 오구균과 최송현, 1993; 오구균, 1994; 오구균과 조우, 1994)와 마찬가지로 후박나무가 비옥한 토양에 분포하는 것으로 조사되었으나, 동백나무는 기존의 보고와는 달리 본 연구에서는 P₂O₅와 고도의 부의 상관성을 갖는 것으로 나타났다. 한편 선행연구(오구균과 최송현, 1993)와 잘 보전된 애도와 주도의 육박나무 군락의 생육 실태를 고려할 때, 난대 상록수림대의 극상수종으로 추정되는 육박나무는 출현빈도가 낮아 토양양료와 유의한 상관성이 없게 나타났다.

상대우점치가 우세한 수종들의 유연관계와 구배를 알아보기 위하여 평균상대우점치가 10% 이상되는 종을 중심으로 TWINSpan classification과 DCA ordination분석을 실시한 결과를 Figure 4와 5에 도시하였다. 20종에 대한 TWINSpan 분석 결과 구실

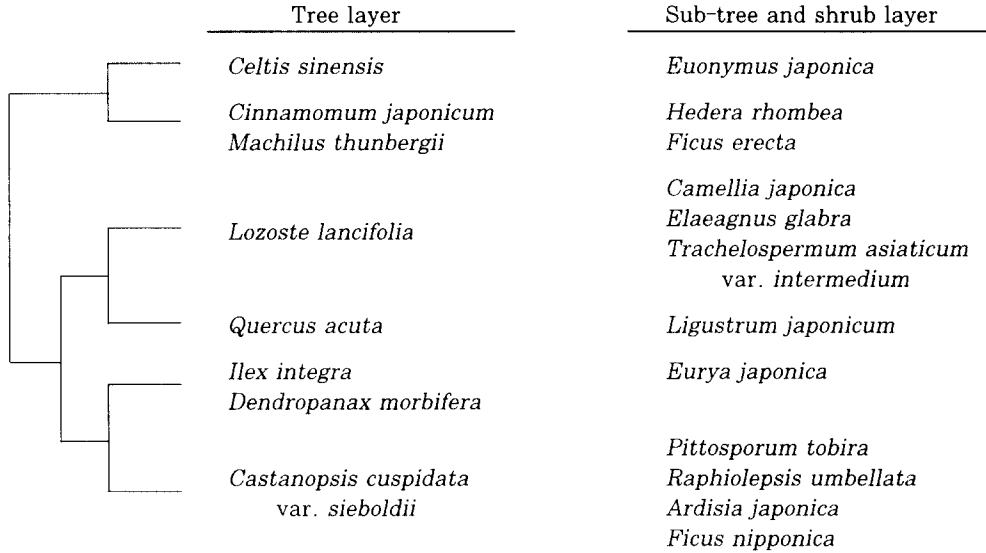


Figure 4. Dendrogram of TWINSpan classification for major woody plants

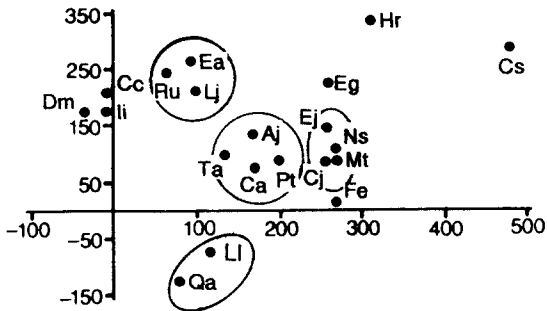


Figure 5. DCA ordination of major woody plants. Legends of the Symbols are referred to table 6.

잣나무, 돈나무-다정큼나무-자금우-모란군, 감탕나무-황칠나무-사스레피나무군, 붉가시나무-광나무군, 육박나무-보리장나무-마삭줄-동백나무군, 생달나무-후박나무-천선과나무-송악군, 팽나무-사철나무군 등 총 7개 group으로 분리되었다. DCA 분석에서도 구실잣밤나무-감탕나무-황칠나무군, 다정큼나무-사스레피-광나무군, 자금우-마삭줄-동백나무-돈나무군, 사철나무-참식나무-후박나무-생달나무군, 붉가시나무-육박나무군으로 분리되어 TWINSpan에 의한 분리와 유사하였으며 팽나무, 보리장나무, 천선과, 송악 등은 독립적으로 분포했다.

Table 7은 주요 출현수종간의 상관관계를 분석한 것이다. 천선과나무와 사철나무, 천선과나무와 생달나무, 감탕나무와 다정큼나무 등이 높은 정의 상관성을 나타

내었다. 참식나무도 천선과, 생달나무와 정의 상관성을 나타내었고, 구실잣밤나무와 감탕나무도 정의 상관성을 보였다. 반면 구실잣밤나무와 후박나무, 구실잣밤나무와 사철나무, 동백나무와 다정큼나무 등은 높은 부의 상관성을 나타냈다. 또한 참식나무와 구실잣밤나무, 구실잣밤나무와 송악, 동백나무와 다정큼나무, 동백나무와 감탕나무도 부의 상관성을 보였다. 후박나무, 생달나무, 참식나무, 송악 등은 동일한 생태적 적소를 가지는 것으로 보이고 구실잣밤나무와는 다른 생태적 적소를 가지는 것으로 추정된다. 육박나무는 출현빈도가 낮아서 상관관계의 유의성이 없게 나타났다.

이상의 결과를 종합할 때 난대 상록활엽수림 지역에서 개략적으로 추정할 수 있는 교목층의 식생 천이 (Table 8)는 소나무, 곰솔, 개서어나무, 졸참나무 등에서 구실잣밤나무, 붉가시나무, 종가시나무 등에 이를 것으로 생각되며, 이어서 육박나무가 극상림을 이루고 국지적으로 후박나무, 생달나무, 황칠나무, 참식나무군락이 발달하리라 생각된다.

총 합 고 찰

일반적으로 식생대의 분류는 주로 온도인자에 의해 수평적 분류와 해발고에 따른 분류로 나뉜다. Curtis & McIntosh(1951)와 Whittaker(1952) 등은 종의 분포가 일반적으로 특정 조건에서 종모양의 곡선(bell shaped curve) 형태로 분포한다고 했는데, 난대상록수림 분포의 경우에는 온도인자를 따르는 것으로 보

Table 7. The correlation between major species

	Cc	Qa	Cs	Fe	Cj	Mt	Ns	Pt	Ru	li	Ej	Eg	Ca	Ea	Hr	Dm	Lj	Ta	Aj
Qa	.																		
Cs	-.2874**	.																	
Fe	-.3215**		.																
Cj	-.2946**			.5821***	.														
Mt	-.4797***					.													
Ns	-.3596***			.5752***	.3305***		.												
Pt						.3968***		.											
Ru	.2704**								.3109**										
li	.5261***							-.2479**		.5691***									
Ej	-.4731***			.8363***	.5279***		.5587***												-.2610**
Eg			.4929***																
Ca							.3098**	-.2811**	-.4211***	-.3941***									
Ea					-.3334***		-.2305*												
Hr	-.4093***		.5376***		.4906***		.2522**												-.2611**
Dm	.4308***									.2580**	.4193***								.4064***
Lj	.3373		-.2463**																-.2816**
Ta							-.2779**	.3103**											-.2799**
Aj							.4400***	.4121***	.2858**										-.2611**
Ll																			-.2799**
																			-.2957***
																			-.3287***
																			-.3155**
																			.4575***
																			.2402**
																			.4388***

1. *: $p > .05$, **: $p < .01$, ***: $p < .001$
2. Legend of Cc~Ll are referred to table 6

고되고 있다(Yim, 1977a, 1977b). 특히 종의 지역적 분포는 식물생육시기의 온도나 연평균기온보다는 겨울철 추위와 밀접한 관계가 있는 것으로 Yim(1977a)은 난대기후대의 종의 분포의 제한요인을 한랭지수로 보고 평균임계치를 $-6.3^{\circ}\text{C} \cdot \text{month}$ 로 제시하였다. 그러나 임계치가 평균값임을 감안하여 $-10.0^{\circ}\text{C} \cdot \text{month}$ 를 난대 상록활엽수의 생육한계로 보고하고 있다(Yim, 1977b).

본 연구가 수행된 11개 지역은 모두 난대기후대 연평균기온인 14°C (임경빈, 1985) 이하였으나 한랭지수는 $-10^{\circ}\text{C} \cdot \text{month}$ 이상으로 난대상록활엽수림이 발달할 수 있는 기후특성을 나타내고 있다. 상록활엽수림의 분포에 있어 한랭지수가 제한요인으로 작용한다면 11개 조사지역의 삼림은 종조성에 있어 유사한 특징을 보여야 할 것이다. 그러나 11개 지역의 평균유사도지수는 30.73%로 상당히 낮게 나타나고 있다. 이는 11개 조사지역이 도서지역임을 고려할 때, 지리적 격리(Gorman, 1975), 인위적 간섭 및 관리(오구균과 최송현, 1993)에 따라 종의 이동이 원활하게 이루어지지 않았기 때문으로 판단된다. 따라서 한국의 남해안 도서지역의 식생 발달에 있어서 미기후와 같은 환경요인이 배제된다면 중요한 제한요인은 지리적 격리와 인위적 교란이라 할 수 있다.

난대상록수림지역 52개 조사지의 구조적 특징으로는 1~2종의 상록수종이 우점하는 식물군집에서는 600m^2 당 평균 20종 내외가 분포하였고, 성숙한 상록수림에서는 15~20종 정도의 수종이 출현하였으며, 소나무, 곰솔과 낙엽활엽수종에서 상록활엽수종으로의 식생천이가 활발하게 이루어지는 군집에서는 30~40종 정도가 분포하였다. 북가시나무는 해안가에서 출현하지 않았는데 기존 연구(오구균, 1994; 오구균과 조우, 1994)에서도 북가시나무는 두류산, 홍도 등 해안가에서 떨어진 지역이나 고도가 높은 지역에 분포하였다. 황칠나무는 고흥군 외나로도, 주도에서 많이 출현하였고 종가시나무는 고흥군 애도의 성숙림에서 출현하였으며, 육박나무는 오랫동안 보존된 완도의 주도과 고흥군의 애도에서 높은 상대우점치로 자라고 있었다.

난대상록수림지역의 천이계열 추정은 국지적 종조성의 심한 차이를 감안할 때, 일본이나 중국 등 외국의 식생구조가 함께 고려되어야 가능하리라 생각된다. 오구균과 최송현(1993), 오구균과 지용기(1995), 오구균(1994), 오구균과 조우(1994)는 난대 상록수림지역의 천이계열을 교목층에서 소나무, 굴참나무, 갈참나무, 비자나무, 개서어나무, 층층나무에서 소나무, 북가시나무, 종가시나무, 예덕나무를 거쳐 참식나무, 황칠나무, 후박나무로 진행될 것이라 보고한 바 있다. 반

Table 8. Successional trends of the major species in canopy layer

Successional Sere
<i>Pinus densiflora</i>
<i>P. thunbergii</i>
<i>Carpinus tschonoskii</i>
<i>Quercus serrata</i>
↓
<i>Castanopsis cupidata</i> var. <i>sieboldii</i>
<i>Quercus acuta</i>
<i>Q. glauca</i>
↓
<i>Lozoste lancifolia</i>
<i>Cinnamomum japonicum</i>
<i>Dendropanax morbifera</i>
<i>Neolitsea sericea</i>

면 김용식(1987)은 난대지역의 식생천이계열이 상록활엽수림에서 낙엽활엽수림으로 퇴행하고 있다고 보고한 바 있다.

그러나 서해안, 동해안, 남해안 일대의 현존 식생구조(오구균과 최송현, 1993; 전라남도, 1995; 김종홍, 1988)와 가장 오랫동안 인위적 영향이 없었던 것으로 판단되는 고흥군 애도(일명 속섬)의 당숲과 완도읍 주도의 육박나무군락을 고려할 때, 육박나무가 난대상록활엽수림의 극상수종으로 추정된다. 그리고 곡간부나 저지대의 습윤하고 비옥한 전석지대에서는 참식나무가, 토심이 깊고 비옥한 산록부에서는 생달나무, 황칠나무, 감탕나무, 후박나무 등이 국지적으로 우점하는 것으로 추정된다. 한편 외래수종에 의해 조림되었거나 벌채된 산림지역에서는 구실잣밤나무로 중간단계의 식생천이가 이루어진 후 육박나무로 천이되리라 추정된다. 그러나 남해안 가까운 곳에 주로 발달하고 있는 구실잣밤나무군락의 분포패턴과 내풍성이 강하고 내한성이 약한 구실잣밤나무의 특성(Yim, 1977a)을 고려할 때, 구실잣밤나무의 분포역은 해안선으로 한정될 것으로 생각된다. 반면 한랭지수의 북한계에 인접한 내륙지역이나 고지대에서는 내한성이 비교적 강한 것으로 추정되는 붉가시나무군락(오구균, 1994)의 발달이 예상된다.

선행연구(김종홍, 1988; 김철수와 오장근, 1991; 오구균과 최송현, 1993; 오구균과 조우, 1994; 오구균, 1994; 오구균과 지용기, 1995)와 11개 지역 52개 조사구에서 주요 조사구별 상대우점치(Table 2), 토양조건과 주요 수종간 상관관계(Table 6), 주요 지역별, 수종별 TWINSPAN(Figure 2, 4), DCA분석(Figure 3, 5), 종다양도와 유사도분석(Table 4, 5) 등을 종합할 때 난대 상록활엽수림 지역에서 식생 천이

는 소나무, 곰솔, 개서어나무, 졸참나무 등에서 구실잣밤나무, 붉가시나무, 종가시나무 등을 거쳐 육박나무로 예상되며 국지적으로 후박나무, 생달나무, 황칠나무, 참식나무군락이 발달하리라 생각된다.

인 용 문 헌

국립목포대학교 박물관, 전라남도, 고흥군(1991) 고흥군의 문화유적, 508쪽.

기상청(1991) 한국기후표 제 2권, 418쪽.

김용식(1987) 우리나라 동백나무집단의 형태적 특성 및 유전변이에 관한 연구, 서울대학교 박사학위논문, 68쪽.

김종홍(1988) 한반도 상록활엽수에 대한 식물사회학적 연구, 건국대학교 대학원 박사학위논문, 115쪽.

김준민, 김철수, 박태규(역)(1987) 식생조사법-식물사회학적 연구법-, 일신사, 170쪽.

김철수, 박연우, 양효식, 오장근(1990) 다도해 해상국립공원 내의 상록활엽수림에 대한 식물사회학적연구(III)-거문도의 식생을 중심으로-, 연안환경연구 7(1): 1-22.

김철수, 오장근(1991) 다도해 해상국립공원 내의 상록활엽수림에 대한 식물사회학적 연구(4)-외나로도식생을 중심으로 -, 한국생태학회지 14(1): 49-62.

김철수, 오장근(1992) 다도해 해상국립공원내의 상록활엽수림에 대한 식물사회학적 연구(5)-소안도와 청산도를 중심으로-, 연안환경연구 9(1): 1-30.

김철수, 오장근(1991) 주도의 식생, 목포대학교 연안생물연구소, 완도군, 75쪽.

문화재관리국(1993) 천연기념물 수림지 생태계조사보고서, 255쪽.

미조면(1994) 통계연보, 130쪽.

여천군 남면(1994) 여천군 남면지, 324쪽.

오구균(1994) 두륜산 상록활엽수림의 식물군집구조, 응용생태연구 8(1): 43-57.

오구균, 조우(1994) 홍도 상록활엽수림 지역의 식물군집구조, 응용생태연구 8(1): 27-42.

오구균, 지용기(1995) 불갑산 상록활엽수림의 식물군집구조, 응용생태연구 9(1): 30-43.

오구균, 최송현(1993) 난온대 상록수림지역의 식생구조와 천이계열, 한국생태학회지 16(4): 459-476.

완도군(1995) 완도군정 50년사, 1772쪽.

이경재, 오구균, 조재창(1988) 내장산국립공원의 식물군집 및 이용행태에 관한 연구(1), 한국임학회지 77(2): 166-177.

- 이수옥(1981) 한국의 삼림토양에 관한 연구(2). 한국 임학회지 54: 25-35.
- 이일구(1979) 서해 도서지방의 상록활엽수의 분포와 보존상태에 관하여. 자연보존연구보고서 1: 79-91.
- 이일구(1981) 동남해 도서지방의 상록활엽수의 분포와 그의 보존상태에 관하여. 자연보존연구보고서 3: 89-109.
- 임병선, 박연우, 김하송(1992) 다도해 해상국립공원 상록활엽수림의 군락형성에 미치는 환경요인. 연안환경연구 9(1): 31-42.
- 양인석(1958) 진도의 식물조사보고. 경북대학교 논문집 2: 323-349.
- 임경빈, 이경재, 박인협(1980) 경기도 지방 적송림의 식물사회학적 연구. 한국임학회지(50): 56-71
- 임경빈(1985) 조림학 원론. 향문사, 491쪽.
- 임양재(1970) 한반도의 기후조건과 수종의 분포와의 관계에 관한 연구. 인천교육대학 논문집 5: 315-336.
- 전라남도(1995) 다도해 해상국립공원의 식생. 372쪽.
- 한국자연보존협회(1994) 다도해해상국립공원금호지구 종합학술조사보고서. 255쪽.
- 三宅正父(1976) 朝鮮半島の 林野荒廢の 原因. 農林出版(株), 159쪽.
- 安田喜憲, 塚田松雄, 金邊敏, 李相泰, 任良宰(1980) 韓國における環境變遷史と農耕の 起源. 韓國における環境變遷史. 日本文部省[海外學術調査], 1-19쪽.
- 石戶谷勉(1920) 大黑山島及梅加島の森林植物. 朝鮮, 35-55쪽.
- (財)土井林學振興會編(1974) 朝鮮半島の 山林. 松濤印刷(株), 305쪽.
- 朝鮮總督府 林業試驗場(1938) 朝鮮の 林藪. 393쪽.
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496.
- Gorman M.L.(1979) Island Ecology. Chapman and Hall Ltd. London, 79p.
- Hill, M.O.(1979a) DECORANA-A FORTRAN program for deterended correspondence analysis and reciprocal averaging. Cornell Univ. Press, Ithaca, N. Y., 52p.
- Hill, M.O.(1979b) TWINSPLAN-A FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attributes. Cornell Univ. Press, Ithaca, N. Y., 99p.
- Pielou, E.C.(1977) Mathematical ecology. John Wiley & Sons, New York, 385p.
- Whittaker, R.H.(1956) Vegetation of the Great Smokey Mountains. Ecol. Monogr 26: 1-80.
- Yim, Y.J.(1977a) Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula III. Distribution of tree species along the thermal gradient. Jap. J. Ecol. 27: 177-189.
- Yim, Y.J.(1977b) Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula IV. Zonal distribution of forest vegetation in relation to thermal climate. Jap. J. Ecol. 27: 269-278.