

# · 목 차 ·

## 제 1 권 산림일반

### 제1장 산림일반

1. 산림의 정의 .....	13
(1) 산림과 인간 / 임경빈 .....	13
(2) 산림의 의미와 정의 / 이천용 .....	13
(3) 임업의 개념 / 이천용 .....	15
(4) 임업의 특징 / 이천용 .....	15
2. 산림의 분포 .....	15
(1) 세계의 산림 / 유병일 .....	15
(가) 산림대 .....	16
(나) 분포현황 .....	18
(다) 산림면적의 변화 .....	20
(2) 우리나라의 산림 .....	22
(가) 변천사 / 유병일 .....	22
(나) 산림대 / 김철민 .....	26
(다) 산림생태권역 / 신준환 .....	29
(라) 산림소유현황 / 유병일 .....	32
3. 산림의 기능 .....	35
(1) 경제적 기능 / 유병일 .....	35
(2) 공익적 기능 / 김재준외 7명 .....	35
(가) 공익기능 가치평가법 .....	36
(나) 공익기능의 종류 .....	36
(다) 산림의 공익기능 계량화 .....	53
(3) 문화적 기능 .....	54

(가) 산림문화/ 유병일 .....	54
(나) 목재문화 / 유병일 .....	54
(다) 수목의 전설과 내력 / 주진순 .....	55

## 제2장 산림환경

1. 산림생태 .....	62
(1) 산림생태계 / 신준환 .....	62
(가) 구성요소 .....	62
(나) 물질순환 .....	68
(2) 산림천이 / 임종환 .....	70
(가) 식생변천 .....	71
(나) 임업적 응용 .....	72
(3) 산림식생 / 이병천 .....	74
(가) 환경인자 .....	74
(나) 식생분포 .....	75
(4) 생물다양성 / 신준환 .....	78
2. 산림입지 / 김영걸 .....	80
(1) 산림환경조건 .....	80
(가) 기상환경 .....	81
(나) 토양환경 .....	81
(다) 생물환경 .....	82
(2) 우리나라의 산림입지 .....	82
3. 기상 .....	84
(1) 기후대 / 신준환 .....	84
(2) 광선 / 임종환 .....	85
(3) 기온 / 임종환 .....	89
(4) 수분 / 임종환 .....	92
(5) 바람 / 임종환 .....	95

(6) 산악기상 / 김경하	96
<b>4. 지형 / 강영호</b>	<b>98</b>
(1) 지형과 기후	98
(2) 지형과 토양	99
<b>5. 지질 / 정진현</b>	<b>104</b>
(1) 우리나라의 지질대	104
(2) 주요 암석성분	106
(가) 화성암류	106
(나) 변성암류	107
(다) 퇴적암류	108
(3) 주요 암석의 풍화생성 토양	109
(가) 화성암류	109
(나) 변성암류	110
(다) 퇴적암류	110
<b>6. 산림토양</b>	<b>111</b>
(1) 발달과정 / 정진현	111
(2) 이화학적 성질 / 김춘식	113
(가) 물리적 성질	113
(나) 화학적 성질	119
(다) 생물학적 성질	124
(라) 산림토양관리	126
(3) 토양유기물 / 김춘식	128
(가) 생성형태	130
(나) 기능	131
(4) 양분순환 / 김춘식	131
(5) 산림토양 분류 / 정진현	133

## 제3장 산림식물

1. 수목의 생장과 구조 / 성주한 .....	141
(1) 생장 .....	141
(2) 구조 .....	148
2. 수목과 영양 / 성주한 .....	159
(1) 양분이동 .....	159
(2) 영양생리 .....	161
3. 식물의 분류와 명명법 / 최병섭 .....	163
(1) 분류 .....	163
(2) 명명법 .....	166
4. 주요수종 / 최병섭 · 이유미 · 박광우 .....	169
(1) 침엽수 .....	170
(2) 활엽수 .....	192

## 제4장 산림휴양

1. 자연휴양림 / 김재준 .....	239
(1) 정의 .....	239
(2) 조성 .....	239
2. 산림욕장 / 김재준 .....	252
(1) 정의 .....	252
(2) 입지조건 .....	252
(3) 시설종류 .....	252
3. 숲속수련장 / 김재준 .....	253
(1) 정의 .....	253
(2) 입지조건 .....	253

(3) 시설계획 .....	254
<b>4. 수목원 / 박광우 .....</b>	<b>255</b>
(1) 분류 .....	255
(2) 조성목표 .....	256
(3) 입지기준 .....	257
(4) 공간구성 .....	258
(5) 배치기준 .....	259
(6) 시설기준 .....	260
(7) 관리·운영 .....	264
(8) 현황 .....	265
<b>5. 산림박물관 / 주진순 .....</b>	<b>268</b>
(1) 설계기준 .....	268
(2) 현황 .....	269

# · 목 차 ·

## 제 II 권 산림자원 조성

### 제1장 임분구조

1. 산림의 종류 / 이경학	23
(1) 인공림과 천연림	23
(2) 교림과 왜림	23
(3) 순림과 혼효림	23
(4) 동령림과 이령림	24
(5) 경제림과 보안림	26
2. 임분발달단계 / 이경학	26
(1) 동령임분	26
(가) 이상임분	26
(나) 현실임분	27
(2) 이령임분	28
(가) 이상임분	28
(나) 현실임분	29
3. 임분구성 / 이경학	30
(1) 상층임관	30
(2) 하층임관	30
4. 임분밀도 / 이경학	31
(1) 임분밀도의 척도	31
(2) 임분밀도의 적용	32
(3) 적정임분밀도의 결정	33

## 제2장 임목육종과 종자

1. 임목육종방법	35
(1) 선발육종 / 노의래	35
(2) 교잡육종 / 노의래	38
(3) 도입육종 / 한영창	39
(4) 기타 육종 / 노의래	40
(5) 주요 신품종 / 구영본	41
2. 개량종자	42
(1) 종자생산 / 장석성	42
(2) 채종림 / 장석성	44
(가) 선정목적	44
(나) 선정기준	44
(다) 선정현황	45
(3) 채종원 / 정현관	45
(가) 수형목 선발	45
(나) 채종원 조성	49
(다) 채종원 관리	52
(4) 종자생산 및 관리 / 조동광	56
(가) 종자공급원	56
(나) 채취	56
(다) 탈종 및 정선	58
(라) 저장 및 검사	59
(5) 종자일람 / 조동광	63
3. 생물공학기술의 응용	66
(1) 조직배양/윤양	66
(가) 침엽수의 배 및 자엽 배양	66
(나) 침엽수의 엽속 배양	67
(다) 활엽수의 아배양	68

(라) 체세포배 유엽 .....	70
(2) 유전형질전환 / 노은은 .....	70
(가) 식물세포의 형질전환 .....	70
(나) 캘러스로부터 식물체 재생 .....	71
(다) 형질전환된 식물체의 검정 .....	71
(라) 유전자를 이용한 형질전환 .....	72
(3) 유용물질 생산 / 손성호 .....	73
(가) 물질탐색 .....	73
(나) 물질분리 및 동정 .....	74
(다) 식물자원의 대량증식 .....	75
<b>4. 유전자원 보존관리 .....</b>	<b>75</b>
(1) 개요 / 최완용 .....	75
(2) 구분 및 조사방법 / 김선창 .....	76
(가) 구분 .....	76
(나) 조사방법 .....	77
(3) 보존기술 / 김선창 .....	80
(가) 의의 .....	80
(나) 방법 .....	80
(다) 관리 .....	81

## 제3장 양묘

<b>1. 포지양묘 / 윤종규 .....</b>	<b>82</b>
(1) 포지선정 .....	82
(가) 위치 .....	82
(나) 지형 및 토양 .....	82
(다) 소요면적 .....	82
(라) 경운 .....	84
(마) 정지작업 .....	84
(2) 파종 .....	85

(가) 발아촉진 .....	85
(나) 상만들기 .....	88
(다) 시기 .....	89
(라) 방법 .....	89
(마) 파종량 .....	89
(바) 복토 .....	90
(사) 짚덮기 .....	91
(3) 이식 .....	92
(가) 상만들기 .....	92
(나) 시기 .....	92
(다) 방법 .....	92
(4) 무성번식 .....	104
(가) 삽목 .....	104
(나) 접목 .....	106
(5) 육묘관리 .....	109
(가) 새보기 .....	109
(나) 해가림 .....	109
(다) 속음 .....	109
(라) 제초 .....	110
(마) 접목묘 관리 .....	111
(바) 시비 .....	111
(사) 단근 .....	113
(아) 묘목굴취 .....	115
(6) 우량묘목 .....	120
(가) 형태적 요건 .....	120
(나) 규격 .....	120
2. 용기육묘 / 이명보 .....	121
(1) 온실설치 .....	121
(가) 온실형태 .....	121
(나) 피복재료 .....	122
(다) 포트설치대 .....	122

(라) 물주기시설	122
(마) 전등시설	123
(바) 난방시설	123
(사) 냉상시설	124
(2) 재료	124
(가) 용기종류	124
(나) 배양용 상토	125
(3) 양묘관리	127
(가) 작업과정	127
(나) 일반관리	130
(다) 묘목굳히기	132

## 제4장 조립

1. 산림갱신이론 / 백노학	133
(1) 갱신계획	133
(2) 수종선택시 고려사항	138
(가) 생태적·생물적 원칙	138
(나) 경제적 원칙	140
(다) 경제외적 관점	140
(라) 조립기술적 가능성	141
(마) 이용기술적 관점	141
(바) 수종선택의 계획화	141
(3) 목표설정	142
(가) 일반목표	142
(나) 특별목표	142
(다) 수종선택	145
2. 경제림조성 / 백노학	145
(1) 작업종	146
(2) 작업법	146

(3) 갱신법 .....	146
(가) 교림작업 .....	148
(나) 왜림 및 중림작업 .....	154
(다) 임분전환 .....	154
(라) 산림농업 .....	156
(마) 혼목임업 .....	156
<b>3. 인공조림</b> .....	157
(1) 적지적수 선정 / 정진현 .....	157
(2) 조림설계 / 김도경 .....	164
(가) 조림과 경관 .....	164
(나) 작업로 계획 .....	164
(다) 식재밀도 .....	165
(라) 식재방법 .....	168
(마) 조림사업 설계서 작성 .....	169
(3) 조림예정지 정리 / 김도경 .....	170
(가) 인력에 의한 방법 .....	170
(나) 약제에 의한 방법 .....	171
(4) 조림방법 / 김도경 .....	175
(가) 식재조림 .....	175
(나) 파종조림 .....	177
(다) 용기묘조림 .....	180
<b>4. 천연갱신 / 김석권</b> .....	181
(1) 장단점 .....	181
(2) 천연하중갱신 .....	182
(가) 고려사항 .....	182
(나) 갱신법 .....	183
(3) 맹아갱신 .....	191
(가) 갱신법 .....	191
(나) 작업방법 .....	193

5. 복층림 조성 / 김석권 .....	194
(1) 유형 .....	194
(2) 장단점 .....	195
(3) 조성방법 .....	197
6. 혼효림 조성 / 김석권 .....	198
(1) 개요 .....	198
(2) 종류 .....	199
(3) 조성방법 .....	200
7. 해외조림 / 이임영 .....	202
(1) 고려사항 .....	203
(2) 점검사항 .....	207
(3) 조림수종 .....	208

## 제5장 숲가꾸기

1. 숲가꾸기 이론 / 백노학 .....	210
(1) 의의 .....	210
(가) 임분 가꾸기 .....	210
(나) 입지적 가꾸기 .....	211
(다) 자연친화적 가꾸기 .....	212
(2) 목표설정 및 계획 .....	212
(가) 경영목표 .....	212
(나) 일반목표설정 및 계획 .....	213
(3) 임분생육 단계별 숲가꾸기 계획 .....	215
(가) 임분발달과 무육계획 .....	215
(나) 임분발달과 임분구성목 특성 .....	216
(다) 무육실행 계획 수립 .....	217
(4) 숲가꾸기의 수확적 기초 .....	218
(가) 수고생장 .....	218
(나) 직경생장 .....	219

(다) 흉고단면적 생장 .....	220
(라) 가치생장과 경제적 고려 .....	220
(5) 부림목의 역할 .....	221
(6) 숲가꾸기의 기능과 수단 .....	221
2. <b>작업종류 및 방법</b> .....	222
(1) 풀베기 / 김도경 .....	222
(가) 작업시기 .....	222
(나) 작업기간 .....	222
(다) 작업형식 .....	222
(라) 작업공정 .....	223
(마) 생력화 방법 .....	224
(2) 덩굴제거 / 김도경 .....	226
(가) 물리적 제거 방법 .....	226
(나) 약제에 의한 제거방법 .....	226
(3) 비료주기 / 김춘식 .....	229
(가) 산림용비료의 종류 .....	229
(나) 유령립시비 .....	230
(다) 성숙립시비 .....	231
(라) 항공시비 .....	233
(마) 시비의 경제성 .....	233
(4) 어린나무가꾸기 / 김도경 .....	234
(가) 작업대상 및 시기 .....	234
(나) 작업방법 .....	234
(다) 작업공정 .....	234
(라) 혼효립유도 .....	235
(5) 가지치기 / 이수원 .....	236
(가) 자연낙지 .....	236
(나) 인공가지치기 .....	236
(다) 가지치기 방법 .....	237
(라) 절단부의 융합 .....	238
(6) 천연림가꾸기 / 배상원 .....	239

(가) 천연림 개념	239
(나) 천연림 중요성	240
(다) 천연림 지정 및 관리	240
(라) 작업대상지 임분유형	241
(마) 작업종류	241
(바) 작업방법	242
(7) 간벌 / 백노학	247
(가) 기초이론	247
(나) 실행방법	255
(다) 간벌효과	270
(8) 산악림가꾸기 / 백노학	273
(9) 자연보존 및 경관조성 / 백노학	274

## 제6장 산림자원보호

1. 산림병해충방제	281
(1) 개요 / 이범영	281
(가) 산림병해충의 종류	281
(나) 수종별 병해충과 피해부위	281
(다) 방제법 및 적용병해충	282
(2) 수병의 생태와 방제 / 양성일	285
(가) 공통적인 병해	285
(나) 침엽수 병해	287
(다) 활엽수 병해	292
(3) 해충의 생태와 방제 / 정영진	295
2. 기상재해관리 / 정용호	315
(1) 풍해	315
(가) 피해특징	315
(나) 방제법	315
(2) 수해	316

(가) 피해특징	316
(나) 방제법	316
(3) 설해	317
(가) 피해특징	317
(나) 방제법	317
(4) 가뭄피해	318
(가) 피해특징	318
(나) 방제법	318
(5) 언피해	319
(가) 피해특징	319
(나) 방제법	321
3. 수목치료 / 정영진	321
(1) 내과적 치료법	321
(2) 외과적 치료법	322
4. 산불관리 / 이시영	329
(1) 산불이론	329
(가) 산불통계	329
(나) 산불원리	330
(다) 작용인자	331
(2) 산불종류	337
(가) 지표화	337
(나) 수간화	337
(다) 수관화	338
(라) 지중화	338
(3) 산불예방	338
(가) 사전예방 및 점검	338
(나) 중점관리 대상지역	338
(다) 예방활동의 강화	338
(라) 산불위험 예보	339
(마) 산불위험 제거방법	342

(4) 산불진화	343
(가) 진행속도	343
(나) 연소형태	343
(다) 진화계획	345
(라) 진화조직	346
(마) 진화방법	347
(바) 소화약제	355
(5) 진화장비	356
(6) 불의 이용(처방화입)	361
(가) 효과	361
(나) 종류	362
(다) 방법	363
5. 야생동물관리	363
(1) 야생동물가치 / 김원명	363
(가) 생태적 가치	363
(나) 휴양적 가치	364
(다) 경제적 가치	364
(라) 사회적 가치	365
(마) 심미적 가치	365
(바) 교육·과학적 가치	366
(2) 야생동물 서식환경 / 박진영	366
(가) 서식지의 구성요소	366
(나) 서식지와 관련된 개념	368
(다) 국내 연구결과	370
(3) 야생동물 관리 / 원창만	371
(가) 생물학적 이론	371
(나) 관리방법	373
(4) 야생동물자원 / 양병국	376
(가) 자원현황	376
(나) 감소추이	382
(다) 주요 야생동물자원	384

(라) 유전자원으로서의 야생동물 .....	388
(마) 외국의 야생동물 연구동향.....	389
(바) 야생동물자원의 보존방법 .....	389
(5) 야생동물사육 / 유병호 .....	389
(가) 사육현황.....	389
(나) 사육기술.....	391
(6) 국제협약 / 김진한 .....	398
(가) 람사(Ramsar)협약 .....	399
(나) CITES협약.....	401
(다) 본협약.....	403
(라) 국가간 협약 .....	403
(마) 기타 협약 .....	404
6. 기타 보호식물 / 이유미 .....	405
(1) 희귀 및 멸종 위기종의 보호 .....	405
(2) 천연기념물.....	408
(3) 보호수.....	410

## 제7장 조경

1. 조경이론 / 김도경 .....	411
(1) 조경의 의의 .....	411
(2) 조경의 범위 .....	411
(3) 조경미의 원리 .....	411
(가) 조경미의 구성원리 .....	411
(나) 미의 구성요소 .....	413
(다) 경관미의 유형 .....	415
(4) 정원과 공원 .....	416
(가) 정원.....	416
(나) 공원.....	419

2. 조경실무 .....	421
(1) 조경계획 / 김도경 .....	421
(가) 조사분석 .....	421
(나) 기본계획 .....	424
(다) 설계도 .....	425
(2) 조경재료 / 최명섭 .....	430
(가) 식물재료 .....	430
(나) 석질재료 .....	435
(다) 기타재료 .....	435
(3) 생물타리 / 김도경 .....	436
(가) 의의 .....	436
(나) 조성 .....	436
(다) 종류 .....	436
(4) 잔디조성 / 김도경 .....	437
(가) 의의 .....	437
(나) 효용과 이용 .....	438
(다) 종류 .....	438
(라) 조성 .....	440

## 제8장 환경림 조성관리

1. 도시림 .....	443
(1) 도시림 조성 / 김도경 .....	443
(가) 도시조림지의 환경특성 .....	443
(나) 조성방법 .....	447
(다) 시설에 따른 식재 방법 .....	450
(라) 기능별 식재 .....	455
(2) 도시림 관리 / 박찬우 .....	457
(가) 기능 .....	458
(나) 기본방향 .....	459
(다) 목적임형의 결정 .....	459

- (라) 관리지침.....461
- (3) 가로수 / 이경재 .....464
  - (가) 의의.....464
  - (나) 조건.....465
  - (다) 종류.....465
  - (라) 식재 및 관리.....466

**2. 풍치림 / 박찬우 .....470**

- (1) 인공림 활용 .....471
  - (가) 인공림의 원경 .....471
  - (나) 인공림의 임내풍경 .....471
- (2) 활엽수 활용 .....472
  - (가) 부분강조효과.....472
  - (나) 전환기법.....472
- (3) 보도의 연출 .....472
  - (가) 선형 및 고저차.....472
  - (나) 강조기법.....472
  - (다) 재료효과.....472
- (4) 경관조성.....472
  - (가) 경관자원.....474
  - (나) 시계효과.....474
  - (다) 보이고 감추고 .....475
  - (라) 수면을 이용한 경관조성.....475
  - (마) 차경식 조망 .....475
- (5) 자연관찰공간의 창출 .....476
  - (가) 시각연출.....476
  - (나) 자연음향.....477
- (6) 쾌적공간의 창출 .....477
  - (가) 산림연출.....477
  - (나) 보도정비.....478

3. 공해방지립 / 유정환 .....	478
(1) 조성지침 .....	478
(2) 조성방법 .....	479
(3) 식재방법 .....	482
(4) 사후관리 .....	483
(5) 온실가스흡수 기능증진 .....	484
4. 수원함양립 / 정용호 .....	485
(1) 산림작업 .....	485
(2) 시설물설치 .....	490
5. 보안립 / 이천용 .....	495
(1) 개념 .....	495
(2) 역사와 필요성 .....	495
(3) 종류 .....	497
(4) 관리방법 .....	497

# · 목 차 ·

## 제 III 편 산림경영

### 제1장 임업경영

1. 경영일반 .....	21
(1) 개념 / 백을선 .....	21
(가) 목적 .....	21
(나) 임업경영의 경영자적 기능 .....	21
(다) 발전과정 .....	21
(2) 소유주체별 임업경영 / 백을선 .....	22
(가) 사유림 .....	22
(나) 국유림 .....	22
(다) 공유림 .....	23
(3) 생산요소 / 백을선 .....	23
(가) 임지 .....	23
(나) 자본 .....	25
(다) 노동 .....	26
(4) 법정림 / 백을선 .....	26
(5) 다목적 산림이용 / 백을선 .....	28
(가) 다목적 산림이용 .....	28
(나) 지속가능한 산림경영(국제동향) .....	29
(6) 임업경영분석 / 주린원 .....	29
(가) 손익분기점 분석 .....	29
(나) 임업투자 경제성분석 .....	31
2. 임업경영원칙 / 백을선 .....	37
(1) 공공성 원칙 .....	37
(2) 수익성 원칙 .....	37
(3) 경제성 원칙 .....	38
(4) 생산성 원칙 .....	38

(5) 보속성 원칙	39
(가) 목재수확 균등의 보속	39
(나) 목재생산의 보속	40
(다) 화폐수확 균등의 보속	40
(라) 생산자본 유지의 보속	40
(6) 합자연성 원칙	41
(7) 환경보전 원칙	41
<b>3. 산림평가 / 백을선</b>	<b>41</b>
(1) 임목평가	41
(가) 임목매매가	41
(나) 임목비용가	43
(다) 임목기대값	43
(라) 그라제르 공식	44
(2) 임지평가	44
(가) 기초이론	44
(나) 지가형성요인	46
(다) 임지매매가	47
(라) 임지비용가	47
(마) 임지기대값	47
(바) 임업이율	48
(3) 산림피해평가	49
(가) 임목피해	49
(나) 산림부산물피해	50
<b>4. 산림경영계획</b>	<b>50</b>
(1) 지위판정법 / 정영교	50
(가) 지위지수 분류곡선	50
(나) 지위지수 분류표	51
(2) 임분수확량 산정 / 정영교	51
(가) 임분수확표	52
(나) 임분수확표 사용법	52
(3) 영림계획 / 백을선	52
(가) 계획내용	54

(나) 일반조사 .....	55
(다) 산림구획 .....	55
(라) 산림조사 .....	57
(마) 부표와 도면 .....	61
(바) 내용작성 .....	67
(사) 시설계획 .....	69
(아) 영림계획 설명서 .....	69
(4) 임업경영 계획기법 / 백을선 .....	69
(가) 필요성 .....	70
(나) 목적 .....	70
(다) 계획방법 .....	71
<b>5. 입목벌채 및 굴취요령 .....</b>	<b>73</b>
(1) 입목벌채 / 백을선 .....	73
(가) 기본방침 .....	73
(나) 벌채방법 .....	73
(다) 현지조사 .....	74
(라) 벌채요령 .....	80
(2) 수목굴취 및 이식 / 최명섭 · 권상진 .....	88
(가) 수목굴취 .....	88
(나) 수목이식 .....	90
<b>6. 지속가능한 산림경영 / 김증명 .....</b>	<b>98</b>
(1) 개관 .....	98
(가) 의의 .....	98
(나) 논의동향 .....	98
(다) 개념 .....	99
(2) 국제기구 .....	101
(가) 유엔산하기관 .....	101
(나) 기타 .....	102
(3) 이행 및 평가 .....	103
(가) 기준 및 지표 .....	103
(나) 기준 및 지표의 이행평가 .....	105
(다) 추진동향 .....	106

## 제2장 임업경제 · 정책

1. 임업경제 / 주린원 .....	107
(1) 경제분석의 필요성 .....	107
(2) 기본개념 .....	107
(가) 소비자잉여 .....	107
(나) 생산자잉여 .....	107
(다) 생산자잉여 및 소비자잉여의 합계 .....	108
(라) 사회후생함수 .....	110
(3) 비용 · 편익분석 .....	110
(가) 발전과정 .....	112
(나) 분석절차 .....	112
(다) 분석한계 .....	112
2. 임업정책 .....	120
(1) 정책이론 / 박경석 .....	121
(가) 산림공유론 .....	123
(나) 토지구부론 .....	124
(다) 치산치수론 .....	124
(라) 공익우선론 .....	125
(마) 예정조화론 .....	125
(바) 산업적 임업론 .....	125
(사) 난개발규제론 .....	126
(아) 수익자부담론 .....	126
(자) 지속가능한 임업론 .....	127
(2) 정책수단 / 박경석 .....	128
(가) 정책기관에 의한 직영행정 .....	128
(나) 산림감독 · 단속행정 .....	128
(다) 장려적 · 조장적 수단 .....	129
(3) 임업세제 / 박경석 .....	129
(가) 구조 .....	129
(나) 종류 .....	130
(4) 산림보험 / 이성연 .....	133

(가) 정의.....	133
(나) 기능.....	134
(다) 산림화재보험의 약관 .....	135
(라) 보험요율과 등지구분 .....	136
(마) 산림재해공제 .....	138
(5) 임업금융 / 이성연 .....	138
(가) 정의.....	138
(나) 특징.....	139
(다) 기금종류.....	139
(6) 산림조합 / 장우환 .....	140
(가) 이론배경.....	140
(나) 임업협동조합.....	141
(다) 산림조합의 과제 .....	143
(7) 협업경영 / 송영근 .....	143
(가) 도입배경.....	143
(나) 개념과 형태 .....	144
(다) 사업전개.....	146
(라) 독일의 협업경영 .....	150
(8) 대리경영 / 장철수 .....	154
(가) 도입배경.....	154
(나) 개념과 형태 .....	155
(다) 외국사례.....	157
(9) 산촌종합개발 / 김종호 .....	158
(가) 필요성.....	158
(나) 정의 및 구분.....	159
(다) 산촌의 실태 .....	160
(라) 산촌지역과 임업 .....	163
(마) 추진방향.....	164
(바) 산촌과 도시의 교류방안.....	165

### 제3장 산림조사

1. 전국산림자원조사 / 송장호	167
(1) 조사내용	167
(2) 조사방법	167
(가) 표본설계	167
(나) 추출방법	167
(다) 표본점 원점 설치	168
(라) 표본점 조사	168
(마) 임지의 구분	168
(바) 표본점 측정	173
(사) 측정자료 계산	177
(아) 항목별 집계	179
(자) 기본계획구별 집계	181
(3) 임상도 작성	182
2. 원격탐사 / 이승호	183
(1) 항공사진 응용	183
(가) 일반적 특성	183
(나) 판독의 기초	189
(다) 사진측정	191
(라) 시차	193
(마) 판독요소	195
(바) 임상구분	196
(사) 사진측정	197
(아) 면적구적	199
(자) 측정제표	200
(차) 임상도 작성	202
(2) 원격탐사 및 GIS 응용	203
(가) 원격탐사 개념	203
(나) 원격탐사 자료특성	204
(다) 화상자료 전처리	206
(라) 화상강조처리	210

(마) 화상분류.....	213
(바) GIS응용기법 .....	216
<b>3. 입지조사 / 정진현 .....</b>	<b>223</b>
(1) 입지구획.....	224
(가) 입지구획.....	224
(나) 표준지 선정 .....	225
(2) 입지환경 및 토양단면 조사 .....	226
(가) 입지환경조사.....	226
(나) 토양단면조사.....	227
(3) 토양형 분류 .....	233
(4) 지위지수 산정 .....	233
(가) 직접적 방법 .....	233
(나) 간접적 방법 .....	233
(다) 지위급 분류 .....	234
(5) 지리조사.....	236
(6) 조사부 및 산림입지도 작성 .....	236
(가) 조사부.....	236
(나) 산림입지도.....	236

## 제4장 산림측정

<b>1. 입목측정 .....</b>	<b>239</b>
(1) 입목재적 측정 / 이경학.....	239
(가) 직경측정.....	239
(나) 수고측정.....	241
(다) 입목간재적 산출 .....	243
(2) 벌채목의 재적측정 / 이경학.....	246
(가) 원목재적 측정공식 .....	246
(나) 목재규격법에 의한 원목재적측정.....	246
(다) 말구직경자승법.....	247
(라) 외국의 재적측정방법 .....	248
(마) 수입재 검량방법 .....	249

(바) 산지 국가별 재적검량방법 .....	249
(3) 임분재적측정 / 이경학 .....	249
(가) 매목조사법 .....	249
(나) 각산정측정법 .....	252
(다) 표본조사법 .....	254
(라) 항공사진에 의한 측적조사 .....	257
(4) 지조량 및 수피량 측정 / 이경학 .....	258
(가) 지조량 .....	259
(나) 수피량 .....	260
(5) 성장량 및 성장을 측정 / 이경학 .....	261
(가) 수령과 임령 .....	262
(나) 성장량 .....	263
(다) 재적생장을 .....	263
(라) 성장추에 의한 임분성장량 .....	263
(마) 임분성장량 계산법 .....	264
(6) 입목밀도 / 정영교 .....	265
(7) 수종별 임분표 / 정영교 .....	266
(8) 수종별 완만도표 / 정영교 .....	268
(9) 통계학적 기초 / 이경학 .....	268
(가) 부호 .....	268
(나) 표본과 모집단 .....	269
(다) 대표값 .....	269
(라) 산포도 .....	270
(마) 두 모평균간의 비교 .....	273
(바) 상관 .....	274
(사) 회귀 .....	275

**2. 산림측량 .....** 277

(1) 개요 / 김종윤 .....	277
(가) 분류 .....	278
(나) 기준 .....	279
(다) 측량오차 .....	280
(라) 최확치 .....	281
(마) 측량순서 .....	281

(2) 평판측량 / 김종윤 .....	281
(가) 설치와 도상오차 .....	281
(나) 측량방법 .....	283
(다) 응용측량 .....	284
(라) 오차와 정도 .....	291
(마) 도면축척 및 주의사항 .....	293
(3) 컴퍼스측량 / 김종윤 .....	294
(가) 특징 .....	294
(나) 검사 및 조정 .....	295
(다) 자오선과 자침편차 .....	296
(라) 국지인력의 검사 및 보정 .....	297
(마) 측량방법 .....	298
(바) 정도 .....	300
(4) 고저측량 / 정도현 .....	300
(가) 측량방법 .....	301
(나) 정도 및 허용오차 .....	306
(다) 간접고저측량 .....	306
(5) 트랜싯측량 / 정도현 .....	308
(가) 주의사항 .....	308
(나) 측량방법 .....	309
(다) 측각시에 발생하는 오차 .....	315

## 제5장 산림토목

1. 사방 / 최경 .....	319
(1) 산림황폐의 원인 .....	319
(가) 자연적 원인 .....	319
(나) 인위적 원인 .....	319
(2) 황폐지 유형구분 .....	320
(가) 황폐지 .....	320
(나) 붕괴지 .....	320
(다) 밀린땅 .....	320
(라) 훼손지 .....	320

(마) 황폐계류	321
(3) 사방의 분류	321
(4) 사방효과	321
(가) 임업생산	321
(나) 재해방지	321
(다) 수원함양	322
(라) 생활환경보전	323
(5) 사방설계	323
(가) 산지사방	324
(나) 야계사방	326
(다) 해안사방	328
(라) 조경사방	328
(마) 예방사방	328
(6) 사방시공방법	328
(가) 산지사방	328
(나) 야계사방	349
(다) 해안사방	357
(라) 조경사방	362
(마) 예방사방	365
(7) 사방지 관리	369
(가) 방침	370
(나) 실시요령	370

<b>2. 임도</b>	371
(1) 총론 / 김종윤	371
(가) 도로와 임도	371
(나) 기능	371
(다) 효과와 경제성	372
(라) 종류	374
(마) 노망의 운송체계	375
(바) 임도망과 집·운재	376
(2) 임도구조 / 김종윤	378
(가) 자동차 설계속도	379
(나) 차도폭	379

(다) 곡선반지름	380
(라) 곡선부 확폭	381
(마) 완화구간	382
(바) 물매	383
(사) 가시거리	387
(아) 주요 국가의 입도구조	389
(3) 입도계획 / 김종윤	389
(가) 입도망	390
(나) 입도밀도	393
(다) 입도규격과 비용	398
(라) 입도망 편성	399
(마) 입도망 평가	408
(4) 노선측량 / 김종윤	418
(가) 기초조사	418
(나) 답사	422
(다) 예측	423
(라) 실측	423
(마) 평면곡선의 설치	440
(바) 종단곡선의 설치	441
(사) 구조물 및 지질조사	455
(아) 용지측량	456
(5) 설계 / 김종윤	457
(가) 설계서	457
(나) 설계도면	457
(다) 공종과 수량산출	469
(라) 공사원가 산출	477
(마) 설계의 전산화	481
(6) 시공 / 정도현	498
(가) 토공사	488
(나) 사면보호공사	492
(다) 포장공사	495
(라) 구조물 공사	505
(7) 유지보수 / 정도현	525
(가) 사리도	525

(나) 사면	525
(다) 배수공	526
(라) 노면관리	526
<b>3. 훼손지 복구 / 최경</b>	527
(1) 토석채취지 복구	527
(가) 채석적지 유형	527
(나) 채석적지 복구공사	530
(다) 복구방법	537
(라) 준공검사 기준	538

## 제6장 임업기계

<b>1. 임업기계 및 장비</b>	564
(1) 임업기계화 시스템 / 송태영	564
(가) 임목생산체계의 분류	564
(나) 현행 임목 생산체계	566
(다) 기계화 장애요인	570
(라) 작업별 기계화 가능성	570
(마) 도입유망 작업장비	570
(바) 작업방법별 원목생산비	570
(사) 계산지표자료	575
(2) 트랙터 / 김재원	579
(가) 농업용 트랙터의 활용	580
(나) 종류와 성능	580
(다) 구조	583
(라) 유지관리	585
(마) 운전 및 작업상의 유의점	586
(3) 묘포기계 / 송태영	587
(가) 경운·쇄토작업기	587
(나) 스톤픽커	588
(다) 조상작업기	588
(라) 상체작업기	588

(마) 방제작업기.....	588
(바) 중경제초기.....	588
(사) 단근굴취기.....	588
(아) 퇴비산포기.....	588
(자) 측근단근기.....	591
(차) 트레일러.....	591
(4) 조립·육림기계 / 박문섭 .....	591
(가) 예불기.....	591
(나) 식혈기.....	596
(다) 지타기.....	597
(5) 벌채·집재기계 / 송태영 .....	599
(가) 체인톱.....	599
(나) 차량형 집재기계 .....	605
(다) 가선집재기계.....	610
(라) 가선설치방법.....	616
(마) 집재용 부속기구 .....	627
(6) 임목하역용 기계 / 박문섭 .....	632
(가) 포크리프트.....	632
(나) 포크로우더.....	637
(다) 이동식크레인.....	640
(라) 간이목재 하역장치 .....	643
(마) 하역작업.....	644
<b>2. 산림작업관리 .....</b>	<b>645</b>
(1) 작업연구 / 김재원 .....	645
(가) 시간연구.....	645
(나) 동작연구.....	649
(다) 공정연구.....	650
(2) 작업공정과 생산성 / 김재원 .....	650
(가) 작업공정.....	650
(나) 공정표 작성 .....	651
(3) 노무관리 / 박문섭 .....	654
(가) 3가지 질서.....	654
(나) 리더쉽.....	654

(다) 공동체의식의 향상 .....	656
(4) 작업안전관리 / 송태영 .....	658
(가) 필요성과 방법 .....	658
(나) 안전사고예방.....	659
(5) 입업기계화 적부판정법 / 송태영 .....	661
(가) 지형.....	661
(나) 손익분기점.....	661
(다) 최적투자액.....	662
(라) 기계경비와 인건비 .....	662
(6) 입업기계의 감가상각 / 송태영 .....	663
(가) 감가상각방법.....	663
(나) 입업기계별 내용연수 .....	663
(7) 기계화 작업관리 / 송태영 .....	664
(가) 작업경비.....	664
(나) 작업비용에 미치는 영향인자.....	667

〈 부 록 〉

1. 입목간재적표 .....	669
2. 원목재적표 .....	678
3. 임분재적표 .....	686
4. 지위지수분류표 .....	693
5. 지위지수분류곡선 .....	696
6. 임분수확표 .....	698
7. 임분표 .....	723
8. 완만도표 .....	728
9. 항공사진 임분재적표 .....	740
10. 항공사진 임목본수표 .....	743
11. 지위지수추정점수표 .....	746
12. 산림토양분류 .....	752

# · 목 차 ·

## 제 IV 권 임산물생산이용

### 제1장 목재의 성질과 용도

1. 국산재 .....	17
(1) 목재 / 정성호 .....	18
(2) 죽재 / 박상범 .....	39
2. 수입재 / 정성호·이임영 .....	42
(1) 북미재 .....	42
(2) 구소련재 .....	50
(3) 동남아시아재 .....	53
(4) 뉴기니아재 .....	61
(5) 아프리카재 .....	66

### 제2장 목재가공

1. 제재 / 이춘택 .....	69
(1) 제재공정 .....	69
(2) 톱 .....	74
(3) 제재마름질 .....	76
(4) 중소경재의 제재 .....	79
(5) 제재공장의 기술진단 .....	80
2. 목재건조 / 박정환 .....	82
(1) 목재와 수분 .....	83
(2) 건조이론 .....	86
(3) 건조결함 .....	87
(4) 건조방법 .....	89

3. 목재접착 / 김종인 .....	96
(1) 영향인자 .....	97
(2) 접착제 종류 .....	100
4. 목재도장 / 노정관·김종인 .....	106
(1) 목재의 성질과 도장 .....	106
(2) 도장공정 .....	107
(3) 도료종류 .....	112
(4) 도장결합 .....	117
5. 목재보존 / 이동흡 .....	119
(1) 목재를 열화시키는 생물 .....	119
(2) 방부·방충제 .....	127
(3) 방부처리기준 .....	130
(4) 방부처리방법 .....	133
(5) 방화 .....	137
6 목재의 조색기술 / 공영토 .....	141
(1) 색의 측정 .....	141
(2) 변색 .....	144
(3) 염색과 착색 .....	147
(4) 표백기술 .....	151
7. 목조건축 / 박문재 .....	156
(1) 건축형태 .....	156
(2) 건축재료 .....	158
(3) 구조설계 .....	160
(4) 시공 .....	161

### 제3장 목질재료

1. 재질개량 / 공영토 .....	164
(1) 치수안정화 처리 .....	164

(2) 가열처리 .....	171
(3) 아세틸화 .....	172
(4) 이소시아네이트 처리 .....	174
(5) 포르말데히드 처리 .....	175
<b>2. 합판 / 서진석</b> .....	178
(1) 종류 .....	178
(2) 원료수종 .....	180
(3) 제조방법 .....	181
(4) 성질 및 용도 .....	185
(5) 품질기준과 표시방법 .....	186
(6) 기타 단판접착제품 .....	189
<b>3. 집성재 / 심상로</b> .....	190
(1) 종류 .....	190
(2) 특성 .....	190
(3) 제조방법 .....	191
(4) 시험법 .....	198
<b>4. 파티클보드 / 박종영</b> .....	199
(1) 특성 .....	199
(2) 발전과정 .....	199
(3) 종류 .....	200
(4) 제조방법 .....	201
(5) 성질 .....	205
(6) 용도 .....	207
<b>5. 섬유판 / 박종영</b> .....	207
(1) 특성 .....	207
(2) 발전과정 .....	208
(3) 종류 .....	208
(4) 제조방법 .....	210
(5) 성질 .....	215
(6) 용도 .....	216

## 제4장 임산화학

1. 목재조성 / 최돈하 .....	217
(1) 원소조성 .....	217
(2) 화학적 조성 .....	217
2. 펄프·종이 / 구자운 .....	220
(1) 우리나라 펄프제지공업 .....	221
(2) 펄프제조기술 .....	224
(3) 신기술 .....	231
3. 탄화 .....	233
(1) 목재탄화 / 안경모 .....	233
(2) 죽재탄화 / 박상범 .....	248
4. 목재화학 제품 / 조성택 .....	261
(1) 셀룰로오스 제품 .....	261
(2) 헤미셀룰로오스 제품 .....	263
(3) 리그닌 제품 .....	264
5. 추출물화학 / 최돈하 .....	266
(1) 추출성분 이용 .....	268
(2) 목재가공 영향인자 .....	270
(3) 방향성분 .....	274
(4) 방균성분 .....	275
6. 미생물화학 / 최돈하 .....	278
(1) 탄수화물의 분해 .....	278
(2) 리그닌의 분해 .....	280
(3) 목재분해균의 이용 .....	280
7. 목질사료 / 조성택 .....	282
(1) 증자 처리 .....	282

(2) 물리적 처리 .....	285
(3) 미생물 처리 .....	285
<b>8. 목재 부산물 / 조성택 .....</b>	<b>286</b>
(1) 폐잔재 .....	286
(2) 톱밥 .....	287
(3) 수피 .....	289
<b>9. 특수임산물 .....</b>	<b>290</b>
(1) 한지 / 구자운 .....	290
(2) 옷 / 구자운 .....	299
(3) 밤 / 구자운 .....	306
(4) 잣 / 구자운 .....	307
(5) 죽순 / 구자운 .....	308
(6) 수엽 / 구자운 .....	310
(7) 수액 / 오종환 .....	311

## 제5장 단기임산소득

<b>1. 버섯류 .....</b>	<b>315</b>
(1) 표고 / 이태수·최석기 .....	315
(가) 특성 및 품종 .....	315
(나) 재배방법 .....	317
(다) 수확 및 가공 .....	321
(2) 송이 / 김교수 .....	324
(가) 생산 및 유통 .....	324
(나) 생물학적 특성 .....	325
(다) 증산방법 .....	326
(라) 송이산 작업종류의 선택 .....	326
(3) 잣버섯 / 김현중 .....	329
(가) 특성 .....	329
(나) 톱밥재배법 .....	329
(다) 성분 .....	331

(4) 뽕나무버섯 / 김현중 .....	332
(가) 특성 .....	332
(나) 톱밥재배법 .....	332
(다) 성분 .....	334
(5) 천마 / 김현중 .....	334
(가) 특성 .....	334
(나) 인공재배법 .....	335
<b>2. 유실수 .....</b>	<b>340</b>
(1) 밤나무 / 안창영 .....	340
(가) 개요 .....	340
(나) 주요재배품종 .....	341
(다) 재배기술 .....	341
(2) 호도나무 / 이문호 .....	345
(가) 개요 .....	345
(나) 품종 .....	345
(다) 재배기술 .....	346
(3) 대추나무 / 이문호 .....	349
(가) 개요 .....	349
(나) 주요재배품종 .....	349
(다) 재배기술 .....	349
(4) 머루 / 이병실 .....	352
(가) 개요 .....	352
(나) 우량개체선발 .....	352
(다) 재배기술 .....	353
(5) 다래 / 이병실 .....	355
(가) 개요 .....	355
(나) 우량개체선발 .....	355
(다) 재배기술 .....	356
<b>3. 조경수 / 윤종규 .....</b>	<b>357</b>
(1) 조경수목 분류 .....	357
(가) 생활형에 의한 분류 .....	357
(나) 계통형에 의한 분류 .....	357

(다) 외관에 의한 분류.....	359
(라) 이용상으로 본 분류.....	360
(마) 기능에 의한 분류.....	360
(바) 생태적인 분류 .....	361
(2) 조경수 선택 .....	362
(가) 뿌리상태.....	362
(나) 수종별 이식특성 .....	363
(다) 수목의 외형상태 .....	363
(라) 병충해에 강한 수종.....	364
(마) 전정과 정형 .....	364
(3) 포지조성.....	364
(가) 묘포의 종류 .....	364
(나) 표포지 선정 .....	364
(다) 묘포구획.....	365
(라) 부대시설.....	365
(마) 경운작업.....	366
(바) 정지 및 쇄토.....	366
(사) 상만들기.....	366
(4) 실생번식.....	366
(가) 파종.....	367
(나) 이식.....	368
(5) 무성번식.....	369
(가) 삽목.....	369
(나) 접목.....	370
(6) 묘포관리.....	372
(가) 해가림.....	372
(나) 관수 및 배수.....	372
(다) 제초.....	373
(라) 간인작업.....	373
(마) 추비.....	373
(바) 월동준비.....	373
(7) 관상수 식재 .....	374
(가) 식수적기.....	374
(나) 식재방법.....	374

4. 분재 / 권영한 .....	398
(1) 기본수형 .....	398
(가) 특성에 따른 분류 .....	398
(나) 환경 및 입지적 요인에 따른 분류 .....	398
(2) 분재미 .....	399
(가) 뿌리 형성 .....	399
(나) 근원부 형성 .....	400
(다) 수간 형성 .....	400
(라) 가지의 배열 .....	400
(마) 잎 .....	400
(바) 수관 .....	400
(3) 번식 .....	400
(4) 관리 .....	405
(가) 물주기 .....	405
(나) 분갈이 .....	405
(다) 거름주기 .....	406
5. 야생화 / 박광우 .....	406
(1) 자원현황 .....	406
(2) 재배법 .....	406
(가) 식물의 분포와 생태의 특성 .....	406
(나) 적정용토의 사용 .....	407
(다) 용기의 선택 .....	407
(라) 시비기술 .....	408
(마) 분갈이와 옮겨심기 .....	408
(3) 주요 야생초화류 .....	409
(가) 속근류 .....	409
(나) 구근류 .....	420
(다) 지피식물류 .....	421
6. 춘란 / 이평후 .....	424
(1) 생육환경 .....	424
(2) 재배방법 .....	424
(가) 분 .....	424

(나) 배양토.....	425
(다) 물주기.....	425
(라) 비료.....	425
(마) 병충해.....	426
(바) 분갈이.....	427
(사) 증식법.....	427
<b>7. 산채 · 약초 / 전준헌</b> .....	<b>428</b>
(1) 산채재배.....	428
(가) 참죽나무.....	428
(나) 두릅나무.....	429
(다) 산마늘.....	431
(라) 왜우산풀.....	432
(마) 모싯대.....	433
(바) 곰취.....	435
(사) 참반디.....	437
(아) 영아자.....	438
(자) 더덕.....	438
(2) 약초재배.....	441
(가) 족두리풀.....	441
(나) 현호색.....	442
(다) 삼지구엽초.....	444
(라) 큰조롱.....	445
(마) 잇꽃.....	446
(바) 황기.....	447
(사) 마.....	449
(아) 작약.....	452
(자) 당귀.....	455
(차) 맥문동.....	457
(카) 두충나무.....	459
(타) 산지인삼.....	461
<b>8. 특용수</b> .....	<b>464</b>
(1) 오갈피나무 / 전준헌.....	464

(2) 옷나무 / 전준현 .....	467
(3) 황칠나무 / 구자운 .....	470
(4) 오동나무 / 전준현 .....	474
(5) 차나무 / 박남창 .....	482

〈 부 록 〉

1. 원목규격 / 정두진 .....	484
2. 제재규격 / 정두진 .....	494
3. 침엽수구조용 제재규격 / 박문재 .....	511
4. 합판규격 / 서진석 .....	517
5. 목재의 방부·방충처리 기준 / 이동흡 .....	562
6. 임산연료의 규격·품질 및 검사 / 구자운 .....	607
7. 목초액 규격 / 구자운 .....	609

# 1

## 1.

### (1)

35

가 91%

가

가

가

가

가 가

가

「 가  
」

가

가

가

가

2/3

가

“ 가 ”

### (2)

(山林)

(森林)

가 , .

가 40

가

(Forest)

( , 1991) ‘ 가 ,  
, ‘ 가 ,  
(1992) ‘ ,

가

< >

:

:

:

(1)

(2)

(3)

(4)

(5) (1) (3)

가 “ .

10 , 가 가

“

(3)

가 ( , 1980) 가 (1966) 가  
 가 ( ) 가  
 가

(4)

가 가 가  
 가 가

2.

(1)

가 가 20 30 ha 60 ha  
 가 20% 45% 가  
 (定義)가  
 1970 FAO/UNEP 가 가  
 가

- (閉鎖林, closed forest) : 가 20%  
 가 가 7m ,

• (疎林, open forest) : 10%

• (休閑林, forest fallow) :

• (低木林, shrubland) : 10%  
7m

(閉鎖林) FAO

(疎林) (休閑林) (低木林)  
가

(가)

가 가

가

가

( 5 5 1 )가  
5 가 가

( 1-2-1)

가 15

(寒帶)가

1

0

가

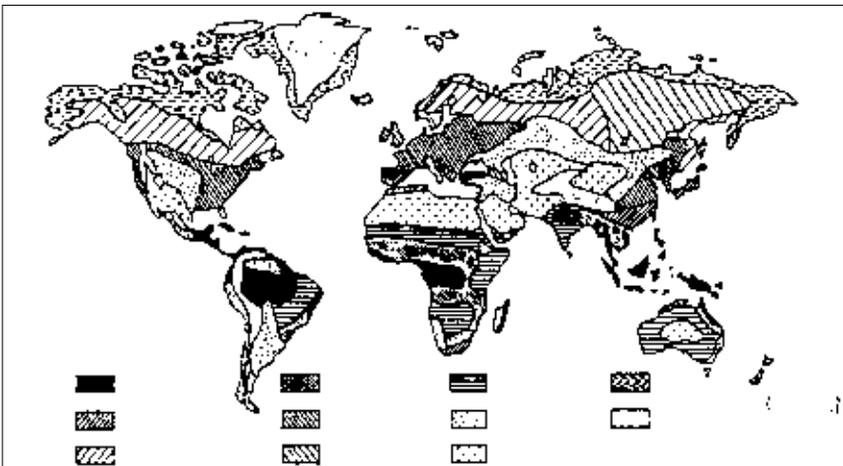
가 15

가 가

가

가

가 180



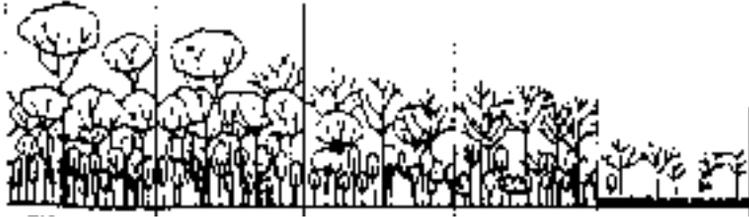
1-2-1.

가 ,  
(熱帶多雨林)

(樹高)가 50m

가

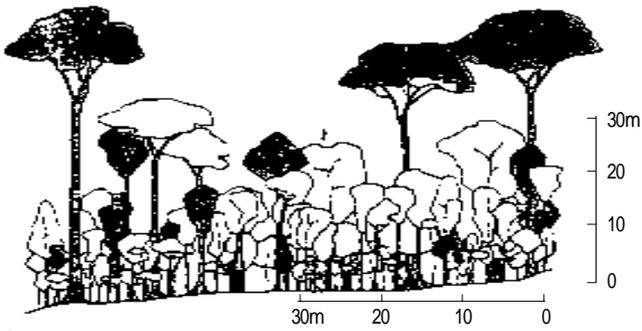
가



1-2-2.

( )

( )



1-2-3.

: Ashton, 1964

( 100mm ) ,

가 가

가

가

가

가

가

( )

( )

FAO가 1990

34.4 ha( 27%),

17 ha ,

3

가

가

(針闊混淆林)

27 ha

( 7.9 ha),

(6.8 ha),

(4.7 ha)

3,100 m<sup>3</sup>

40%

80%가

1

0.8ha, 85m<sup>3</sup>

0.5ha, 70m<sup>3</sup>

0.2ha, 20m<sup>3</sup>

(綠肥)

가

가

가

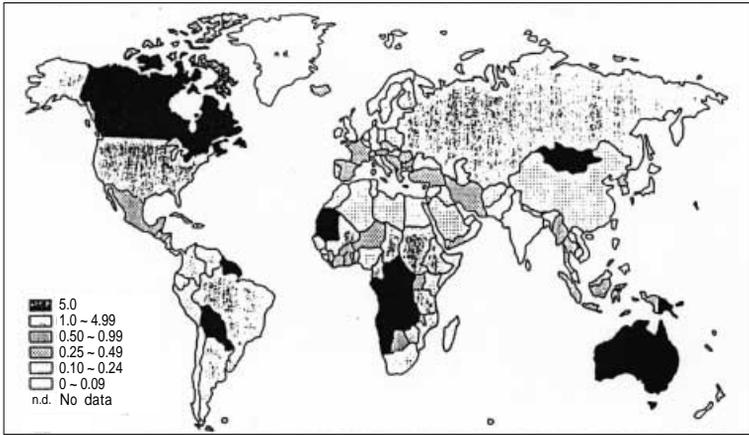
, 가

1



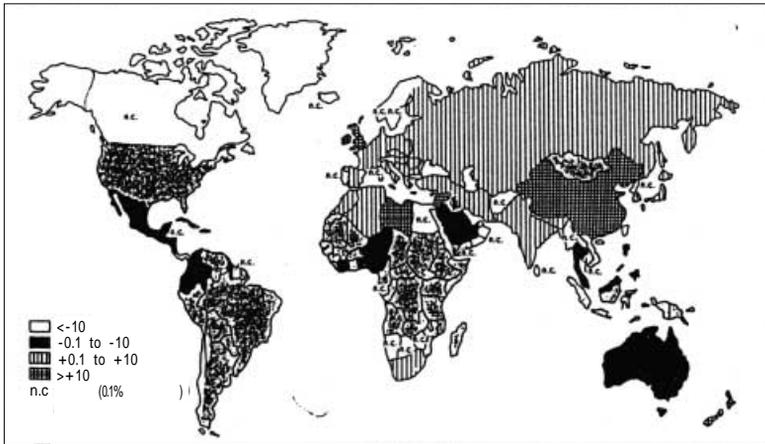
1-2-4.

: FAO, 1995



1-2-5. 1

: FAO, 1995



1-2-6.

, 1975 -1985

: FAO, 1995

가

가

2 - 3

가

20

( 1-2-7)

2

FAO 1990

34.4 ha, 가, 1 (7.39 ha), 2 (5.66 ha), 3 (2.47 ha), 4 (2.09 ha), 5 (1.33 ha) . 1 ha 가, 5,000ha

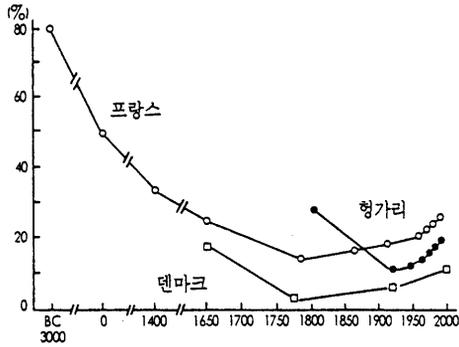


1-2-7.  
: Brueing, 1987

( )

가 . 가  
1,000 1 가 10,000  
가 7  
34% . 7 30  
가  
. 9 1,000  
, 200 12  
, 6 100 가  
32%가  
3 , 1950  
가 , 1  
가 , 26%  
3/4 1/3  
12% 가

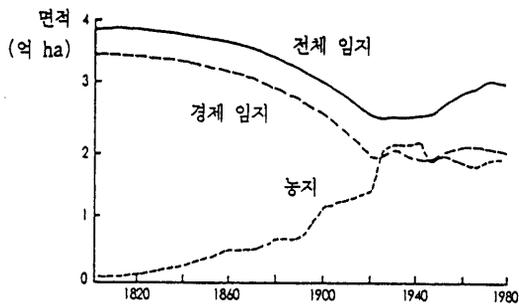
가, (山林率) , 3000  
 4 , 5,000 8  
 1 1/2 , 15 1/3, 1650 1/4



1-2-8.

: Mather, 1990

( 1-2-8) 1789 14% , 1960  
 1960 , 1989 27%  
 가 1925 , 1800  
 19 2%  
 10%가  
 1920 가 , 가  
 가 ( ) 가



1-2-9.

: Clawson, 1983

, ( 1-2-10) 가 19

1870

70% 25%

1950

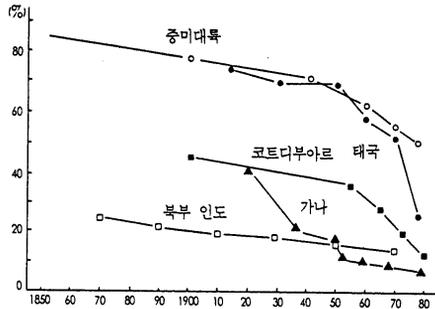
30

가

1950

가

가



1-2-10. 가

: Mather, 1990

(2)

(가)

1)

가

(古氣候學的)

6,000

가

가

(Quercus spp.),

(Salix spp.),

(Carpinus spp.),

(Ulmus spp.)

(落葉

闊葉樹)가

2 ~ 3

가

3,000

2,000

가 가

(氣候變化)

, 4,000

가 가

(定着 農耕 生活)

가(人口 增加)

가

가

(雜木)

가 ,

2

1

, 1 , ,

가

가

가

가

, 가

가

3,800

가

80

1274 ( 15 )

1279 ( 5 )

3,000

7

가

500

183

가

100

30

가

가

가

가,

가

가

가

500

240 가 , 가 50 46 ,  
가 .

( ) ( 700 2  
) 1,400 m<sup>3</sup>, 5 m<sup>3</sup>(20  
7 m<sup>3</sup> 2 m<sup>3</sup> .)

가 .  
6 . 25  
(1964 11  
414 가 2  
) 가 ,

2)  
10 , 1973 3

1 10 (1973-1978)  
1973 가 (荒廢 山地) 1 10 , 10  
100 ha

108 ha가 1982 1 10 1978  
가

2 10 (1979-1987)  
2 (大規模) (經濟林 造成)  
가

. 2

가

, 80

(32 ha)

97 ha

가

(山林作業團)

(1988-1997)

(3 가 )

가

가

. 1,2

90%(

95%)

가

4

(1998-2007)

21

가

1-2-1. 4

• ( )	• 「 」 • . . . •
• ( )	• •
• ( )	• • •

3)

가

(保水力)

가

가

•1 7000 1 5000 : 가 ( )

•1 5000 1 : ( )

•1 6700 : 가

가 8000 ( )

•6700 4500 : 2 ( )

•4500 1400 :

가 ( )

•1400 : ( )

가

가 가 가

가

가 가

가 가

( ) (山林帶)

가 가

1)

가

33 06 43°

가

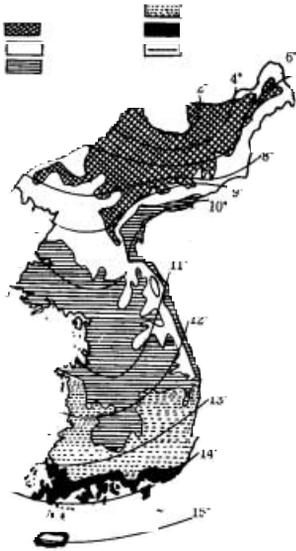
5

( 1-2-2 1-2-11).

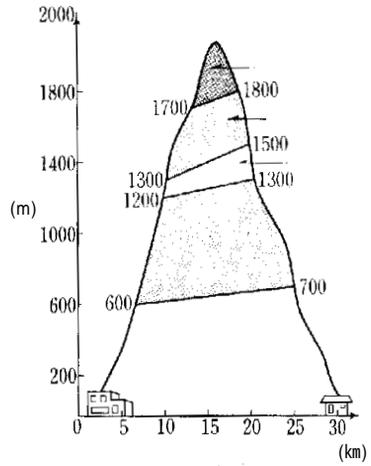
(相觀, physiognomy) 가

1

(正)



1-2-11.



1-2-12.

1-2-2.

	( )			
• ( )	35 ( : 35 30 ' )	14		가 , , , , , 가 , , 가 , , , ,
• ( )	35° 43°	5 14		, , , , , , ,
-	, , ( : )	12 14	, , , , .	, , , , , , , , ,
-	, , , 3 ( : , )	10 12	, , , , .	, , , , , ,
-		5 10	, , , , , , .	, , , , , , , , ,
• ( )	,	5	, , , ,	가 , , , , , , , , ,

2)

가

가 가 (1,950m) 600m,  
 400m , 1,500m , 1,500m 가  
 . 가 .  
 . 가 . 가 .  
 1,800m 가 . 가 .  
 . 가

(1,915m) 1,350m, (1,546m) 1,300m, (1,708m) 1,060m, (1,638m) 1,200m,  
 (2,014m) 1,050m, (2,744m) 900m  
 가 . 가 .  
 2,200m, 2,000m , 가

(500 1,000m), (900 1,400m), (500 600m ),  
 (1,350 1,860m)가 .  
 600m 가 . 600m 가  
 . 600m . 가

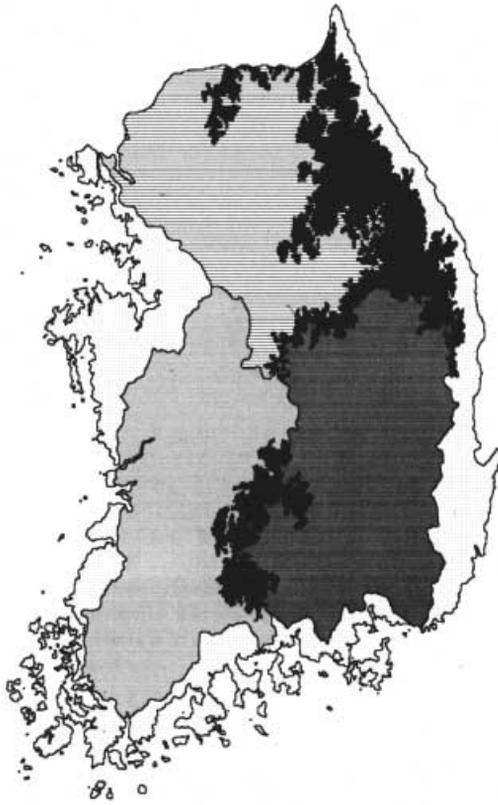
가

( )

5 ( 1-2-13).

2-3)

( 1-



1-2-13.

:

54, 1996

가

가

가

1-2-3.

	( )		(mm)		
	4.5	2.2	1171.0	203.2	13
	12.3	0.7	1184.4	184.3	13
	11.5	2.3	1325.0	78.1	16
	10.6	0.6	1262.2	74.9	10
	12.4	1.2	1234.1	240.6	29
( )	11.5	0.9	1098.5	200.6	(13)
( )	13.8	0.3	1481.8	118.8	(6)
( )	12.8	0.8	1261.8	213.7	(10)

: 54, 1996

1)

가

가

, 가

4.5 , 1,171mm

가

가

2)

1,184.4mm

12.3

1,000mm

가

가

3)

가

11.5

, 1,325mm

가

가

가

4)

10.6

1,262mm

가

가

가

5)

11.5

1,098.5mm

가

가

가

1,481.8mm 가

13.8 가

가

12.8

1,261.8mm

( )

1998

644 ha

65%

가

, 1

1/5 0.15ha

70%

가

21% (141 ha)

가

13 ha

129 ha

(5 )

(25 )

1998

ha 79.6m<sup>3</sup>

52.9m<sup>3</sup>

가

7.6%

7.2%

1-2-4.

(1998)

	(1,000ha)	(1,000m <sup>3</sup> )	(m <sup>3</sup> /ha)
	6,436(100.0%)	363,561(100.0%)	56.5
	1,419 (22.0)	115,878 (32.9)	81.6
	488 (7.6)	27,321 (7.2)	56.0
	4,529 (70.4)	220,362 (59.8)	48.6

: , 1999

70 %

29%

가

(山頂部)

(小面積)

가

가

70%(4,529 ha)

210

, 1 10ha

가 96%

가

1-2-5.

	(1,000 )	(1,000ha)
	2,075(100.0%)	4,583(100.0%)
5ha	1,881( 90.7%)	1,642( 35.8%)
5 - 10ha	116( 5.6%)	804( 17.5%)
10 - 50ha	71( 3.4%)	1,296( 28.3%)
50ha	7( 0.3%)	841( 18.7%)

: , 1998

)

가

가

가

가 200 - 300ha

(狹小性)

가

1998

363.6 m<sup>3</sup>

1ha(100m x 100m)

56.5m<sup>3</sup>

50%

5 ( , , , , )

1ha

1

가

1960

1ha

10m<sup>3</sup>

30

4

가

1-2-6.

5

( : 10 ha, 100 m<sup>3</sup>)

	1910			1945			1960			1990					2040	
	ha			ha			ha			1ha	1	1	(%)			
										(ha)	(m <sup>3</sup> )					
	157	710	45	163	219	14	67	64	10	65	248	38	0.15	6	65	800
							99	150	15	94	403	43	0.43	19	80	1200
			68	239	1811	76	246	2064	84	252	3138	125	0.20	26	67	3900
							1070	4900	46	1101	7978	73	0.10	7	12	
				15	183	123	21	239	114	19	326	172	0.09	17	52	500
							41260			40870	32700	80	0.77	62	31	

: FAO Forest Production Yearbook, 1991., , 1994

) 1945

### 3.

가 가

가 가 (光合成)

#### (1)

가 가

60% 42%

#### (2)

가 가

가 가

가 가

(가)

가 가

(public goods)

가 가

가 가가

가 가

(代替費用法),

(旅行費用法),

가

(快樂價値法),

가

(任意價値法

가

)

1) (Replacement Cost Technique)

가

가

가

가

가 가

가 가

2) (Travel Cost Method: TCM)

가

가

가

(限界支拂意思曲線)

가

가

3) 가 (Hedonic Price Methods)

가

가

가

가

가

가

가

가

가

가

4) 가 (Contingent Valuation Method: CVM)

가

가

(最大支拂意思額)가

가

가

( )

1)

2가

가

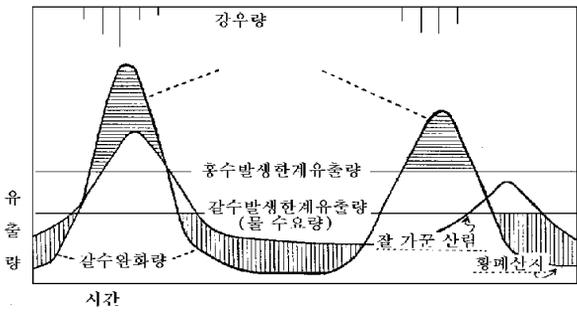
「

(樹冠)

(林床)

( 1-3-1)

가



1-3-1.

15 20%

가

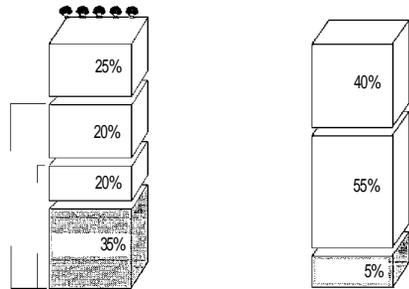
20 30%  
10mm

( 1-3-2). 가

1

, 100mm

10%



1-3-2.

가

가

(平準化)

(均等化)

(孔隙)

가

( )

가

가

가

가

가

가

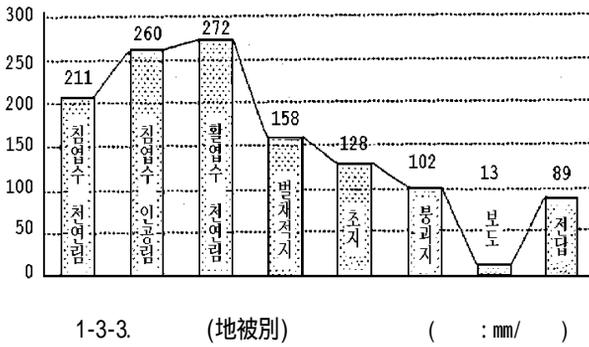
가

( 1-3-3)

2

2.5

20



1-3-3.

(地被別)

( : mm/ )

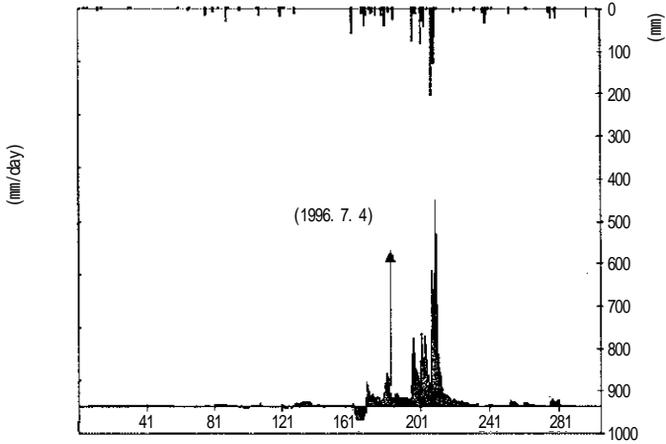
( 1-3-4)

(皆伐)

(日流出量)

가

, 가



1-3-4.

(日流出量)

2)

가)

4

3.7ppm(1997),

10  
5.6ppm,

3  
3.9ppm,

4.8ppm

(BOD)  
1 (3ppm)  
0.02ppm

가

17%가

10%가

)

가

가

, 가

가

2~3%

가

30%

7

14%

가

가

)

가,

가

가

(地上)

가

가

가

가

가

가

27

(冷水漁種)

18

3)

가)

가

10

가

가

( 1-3-5).

가

가

가

1ha

380kg

2

140kg

486ha,

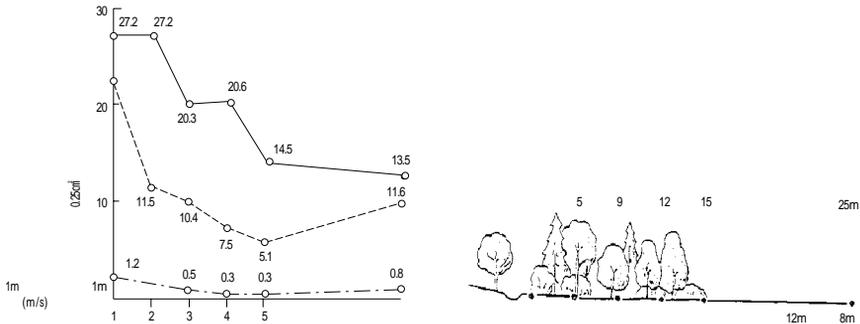
1,336ha가

186

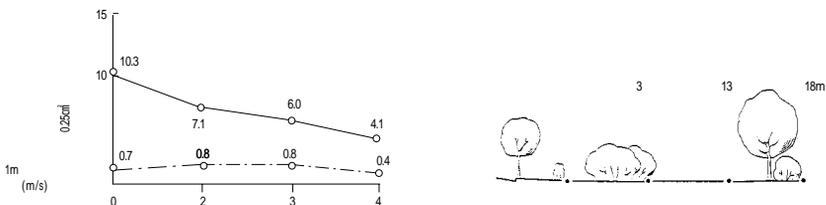
)

# 가 가

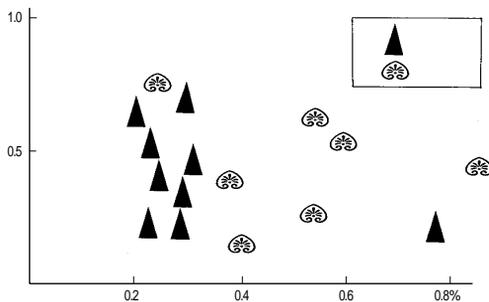
a.



b.



1-3-5.  
: Tree Ecology and Preservation, 1978



1-3-6.  
: 30, 1983

)

가 1ha 360kg ,

120kg 4,330

11,898ha, 33,995ha가 690

kg, 240kg 2,148

2,995ha, 8,499ha가

5

5 1 ha 96,000 , SO 748

, CO<sub>2</sub> 2.2 , NO<sub>x</sub> 0.38

( 1-3-1)

1-3-1.

( :  $\mu\text{gm}^2\text{hr}^{-1}$ )

CO <sub>2</sub>	$1.9 \times 10^4$	$2.6 \times 10^3$
NO <sub>x</sub>	$2.0 \times 10^2$	$2.3 \times 10^3$
O <sub>3</sub>	$1.0 \times 10$	$6.2 \times 10^4$
PAN	-	$1.2 \times 10^3$
SO <sub>2</sub>	$7.7 \times 10$	$4.1 \times 10^4$

: Air Pollution and Forests, 1990

)

,

가

2~8

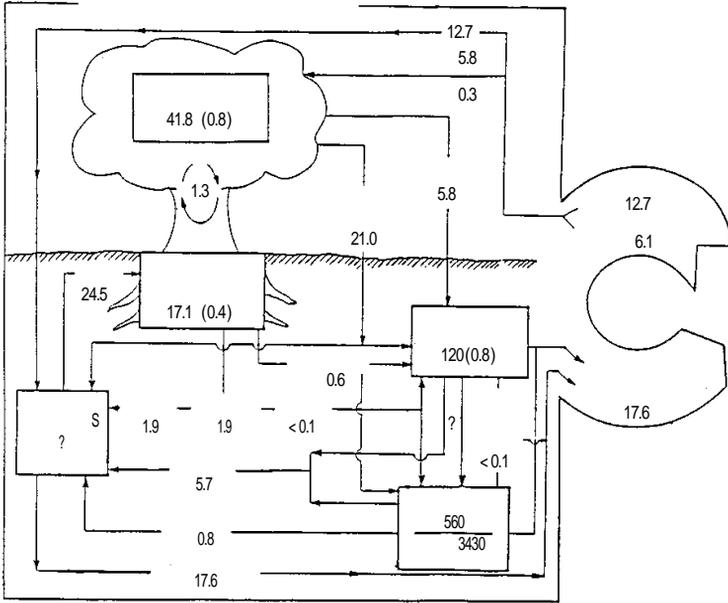
가

NO

SO

가

10



1-3-7.

: Biogeochemistry of a Forested Ecosystem, 1977

가 가  
 1 ha 10.33kg 4.17kg 가 6.16kg  
 ha 4 kg  
 가 가 ha 0.5kg 3.4  
 kg pH가

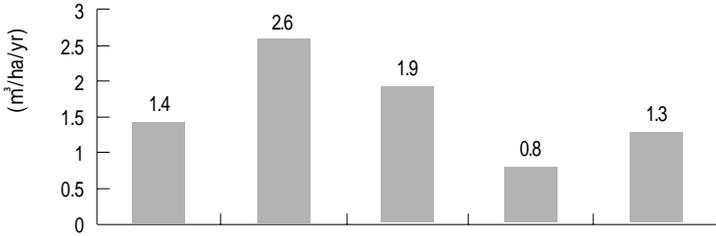
4)

(流水)

0.9 ton/ha , 118 ton/ha  
 131 ,  
 0.7 ton/ha, 1.0 ton/ha, 2.2 ton/ha  
 가  
 USLE

가)

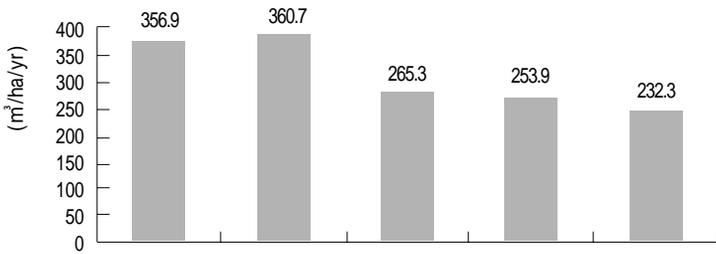
m<sup>3</sup>/ha 가 ( 1-3-8) 0.8m<sup>3</sup>/ha 가 .



1-3-8.

)

가 ( 1-3-9) 360.7m<sup>3</sup>/ha 가 .



1-3-9.

)

293.8m<sup>3</sup>, 1.6m<sup>3</sup> ha ( 1-3-2) 206 가 .

1,881.2 m<sup>3</sup> (= 1,890.8 m<sup>3</sup> - 9.6 m<sup>3</sup>) ( 1-3-3), 1,900.4 m<sup>3</sup> ,

1-3-2.

( : m<sup>3</sup>/ha/yr)

	( )	(A)	(B)	(B/A)
	39	1.4	356.9	254.9
	9	2.6	360.7	138.7
	28	1.9	265.3	139.6
	6	0.8	253.9	317.4
	25	1.3	232.3	178.7
		1.6	293.8	205.9

: 4- , 1996

1-3-3.

	(10,000 ha)	(%)	( m <sup>3</sup> )	
	164.5	25.5	2.3	587.1
	100.0	15.5	2.6	360.7
	86.5	13.4	1.6	229.5
	139.4	21.6	1.1	353.9
	154.8	24.0	2.0	359.6
	645.2	100.0	9.6	1890.8

: 4- , 1996

5)

( )  
( )  
)

가)

1980

1996

477

( 1-3-4)

1-3-4.

		(m)	(m)	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )
	89	54	13	0.98	733	783
	388	48	15	0.97	741	724
-	222	49	15	1.00	777	763
-	107	42	16	0.90	649	585
-	59	58	15	0.97	771	831
	477					

: 4- , 1996

)

) 1,000ha

80

(

; 44,487ha,

; 3,636,

; 340.7ha)

1.63

1-3-5.

1,000ha

	1,000ha	
	225(163)	
	138(100)	

: 4- , 1996

) ( )

)

( 1-3-6)

1,000ha

( 1-

3-5)

1-3-6. 1,000ha

			1,000ha		
	(m <sup>2</sup> )	(m <sup>3</sup> )		(ha)	(m <sup>3</sup> )
(A)	733	783	225	16.493(161)	176,175(176)
(B)	741	724	138	10.226(100)	99,912(100)
(A-B)	-8	59	87	6.267(61)	76,263(76)

: 4- , 1996

) ( )

1,000ha

76,263m<sup>3</sup>

)

76.263m<sup>3</sup> / 1,000ha (1,000ha

)

$\times 8,452 \text{ ha} ( ) / 1,000 \text{ ha} \times 0.97 ( ) = 477.3 \text{ m}^3$   
( )

292.2m<sup>3</sup> (ha

) / ha  $\times 6.267\text{ha} (1,000\text{ha}$

)  $\times 6,452 \text{ ha} /$

$1,000\text{ha} \times 0.97 = 11.5 \text{ m}^3$

488.8 m<sup>3</sup>

6)

(recretio)

” 가 “

recreation “

가)

가

가  
,가

가 ,

가

가

가      가

가      가  
    가

가 가 가

7)

가

가

가

가

가

25

55

가

20

(Ruffed grouse)

가

5

8-15

6-10

(Bud)

15

가

가

가

가

가

가

20,088

7,222

13,539

가

가

8)

가

가

가

(回折)

가

가

가

가

가

가

가

가

가

9)

가

가

가

가

3 4 가

2 3

가 가 가  
5 10% 가

10) 가

0.3 0.6

19

가 가

가

가

“

(greenhouse gas effect) ” 가

가

가

가

가

가

가

21

가

2 ,

50cm



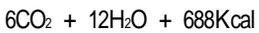
1-3-10.

가 가

( 1-3-11) 가

( )

, 가 ,



264g

180g

192g

1g

1.467g

1.07g



1g

1.630g

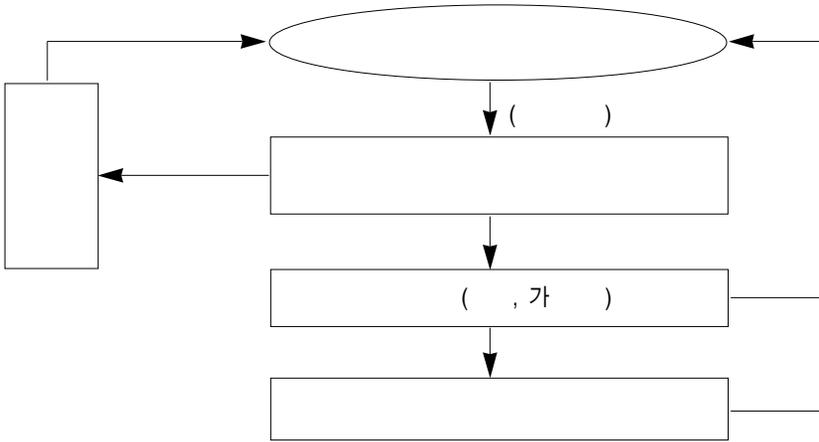
1.185g

가

가

가

가



1-3-11.

가

( )

가

가 ,

가

, 가 , , , ,

1995 686  
 7% 29%, 65%, 6%가 1995 5.8

( )

가 4 ( 87, 90, 92, 95 ) 3  
 87, 90, 92 6가 , 95  
 가 가

1-3-7. 가

	가 ( )			
	1987	1990	1992	1995
가 (A)	176,560	233,700	276,100	346,110
(B)	6,921	7,314	8,252	9,798
(A/B) :	25.5	32.0	33.5	35.3
(C)	1,060,240	1,714,880	2,299,385	3,482,843
(A/C) : %	16.7	13.6	12.0	10.0
	30,400	83,660	79,318	99,300
	45,790	47,780	83,797	72,280
	34,730	45,950	57,630	64,000
	59,970	42,660	35,480	44,880
	-	-	-	41,230
	3,080	4,090	14,664	16,630
	2,590	9,560	5,211	7,790

: , 1996



( )

(神檀

樹)가

(神木)

(堂山木)

가 가 ,

1-3-8.

		가	103
			294
		8 · 15	
		가	
			180
	16	가	104
	250	3 가	290
	49-2	2	352
	450	,	
	가 103-2		

		가 가 가 가	
		-	
	99	( )	30
		70 80	
		(母子)	
		8 · 15	167
		가 (靈蛇)가	76
		230 가	
		1 8 · 15, 6 · 25	
		( , )	

	221-2		164
	2가	가 ,	5
	가	(船神)	158
		가	
( )		- ,	88
			240
		-	
		가	
		가 .	
		가 가	

		-	
		가	
		가	97
		3	169
		,	
		-	
			83
		가	
		1945 8	

		가	
	108-2	“ (金木神) ”	
			89
		가	39
		가	111
		가	道
		가	
	290	가	
		가	
			44
			214
			187
		3 가	
		가	
		가 가	

		가	
		,	
	3-1	,	
		,	
	318-2	.	305
		가	
		가 가	
		가 가	
		가	
		가	
		가 가	가
	288-10		
		가	

		가 ( )	
	697		
	가	.	
		가	
		-	
		( ) .	
		가 - (弓材)	38
		“ ” 가	
	가		
( )			115
			78
		‘ ,	

## 2

1.

(1)

(가)

1)

가)

가

가

(scale)

가

)

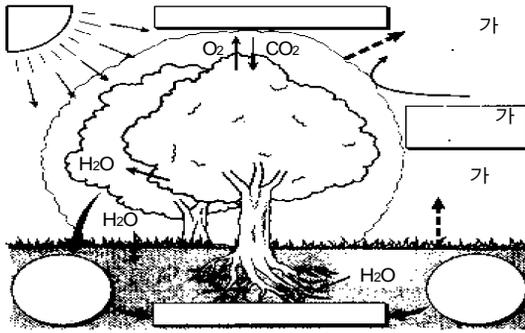
가

가

)

가





2-1-2.

가

가

가

가

가

2)

가

가)

가

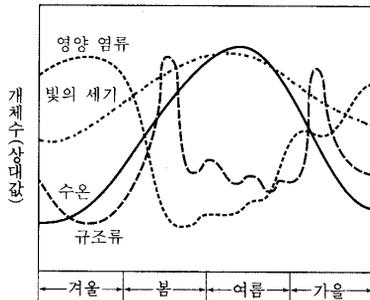
D=N/S, D: N: S:

가

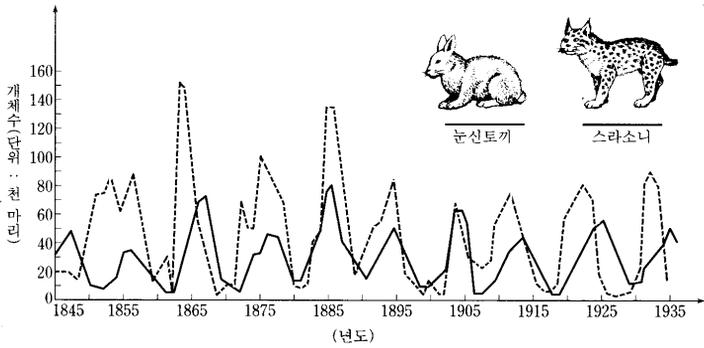
가 가 , 가  
가

• : ( 2-1-3)  
가 가 , , ,

• : ( 2-1-4) 10 가  
가 가 , 가 , 가 ,



2-1-3.



2-1-4.

가

가

가

( , )

( , , )

가

( , )

가

( , , )

가

가

가

)

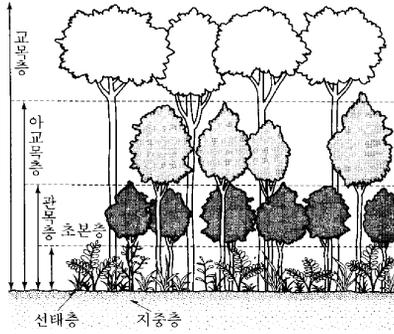
가

가

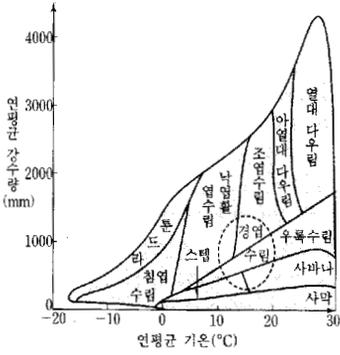
가

가

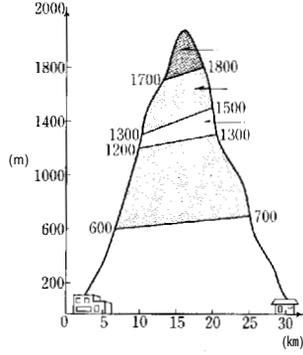
( 2-1-5)



2-1-5.



2-1-6.



가

가

( 2-1-6).

가 가 .

-

가

( ) ,

가

-

가

-

2

가

가 가  
가

가 , 가

( )

가

가 가

1)

20%

가

가

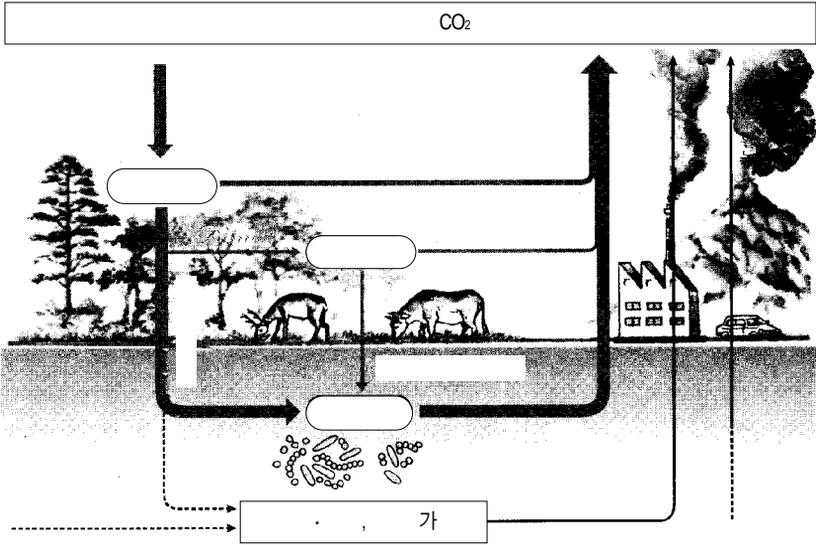
가

가

0.03%

, ( 2-

1-7)



2-1-7.

2)

78%

가

( , )

가

( $\text{NH}_4^+$ )

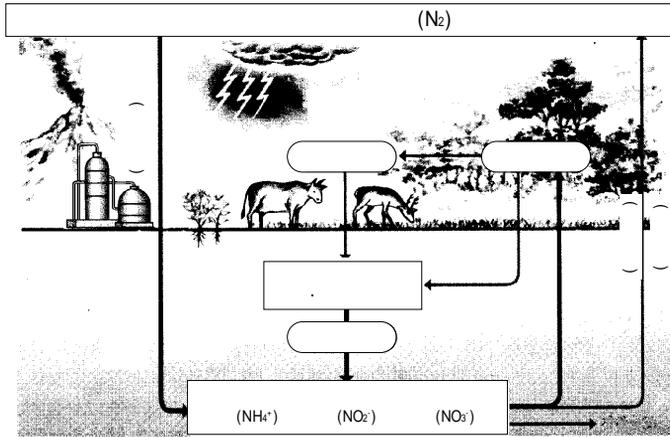
( $\text{NO}_3^-$ )

가

가

가

가



2-1-8.

3)

가

(2) (山林遷移)

(植生)

가

가

(遷移,  
(裸

succession)  
地)

가

가

가

가

가

가

(極相 植生, climax vegetation)

(極相林, climax forest)

(sere)

(seral stage)

(seral community)

1970

(植生動態, vegetation dynamics)

가

가

가

가

가

“ (動的, kinetic) ”

“

(力學的, dynamic) ”

( , patch)

가

가

(fluctuation),

(가)

가

1)

(fluctuation)

가

2)

(fine-scale gap dynamics)

( )

가

3) (patch dynamics)

가

4) (cyclic succession)

( )가

가

5) (secondary succession)

(regeneration succession)

6) (primary succession)

가

(hydrach succession)

(xerach succession)

(mesophytic succession)

가

(mesophytic

vegetation)

가

7) (secular succession)

( , )

가

( )

1)

가

가

가

19

giant sequoia  
1890

. 1960

1

(white fir)

가

giant sequoia

2) , ,

(pioneer tree species)

(陽樹, shade intolerant species)

(中庸

樹)

(陰樹, shade tolerant species)

가

가

3)

가

가

가

가

(3)

(가)

1) (氣候)

가) (光)

(光)

가

가

가

가

(幼時)

(疎林內)

(被

壓)

)

가

가

( 39 43 )

2.5° 10.0 , (

37 39 )

10.0° 12.5 , ( 33 37 )

12.5° 15.0

32.5° 35.0 ,

37.5° 40.0

-5 -15 ,

-15° 20 ,

-20° -25 ,

-25° -35 ,

-35° -45

%

가

1

0.52

100m

0.52

2)

가)

가

가



(低地型)(Low land type)

가

(Southern type)

가

(Warm temperate type)

(Jeju type)

(Isolation type)

(地史的)

1,800m

3)

가

3가

( )

7

(Northern type)

(Montane type)

가

(Low land type)

가 , 가

(Southern type)

가

(Warm temperate type)

가 , 가

(Jeju type)

가

(Isolation type)

가

(Ulreung type)

(Middle and Southern type)

(Middle type)

4)

5) (Endemic plants)

Nakai(1952)	11	,	642	,	402	,	72	1,118
가 . (1969)	6							

가

가

(4)

1 5

1 , 5

140 , 150 가 170

가

가

가

100 ( 30-300 )

가 ,

가 가

가



## 2.

(Forest Site)

가

가

가

(亞高山)

가

가

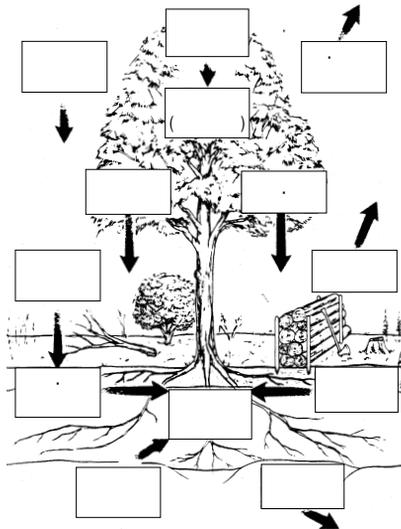
가

(1)

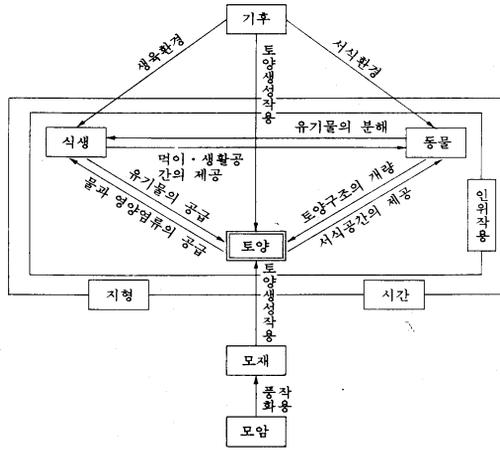
가

( 2-2-1)

( 2-2-2)



2-2-1.



2-2-2.

가

, 가 가

가  
(Limiting Factor)

(Law

of Minimum) 가

(가)

가 (兩極) 가

( )

가

(母材)

가

( )

1)

(山火)가  
가

(潛芽)

가

2)

가

가

(2)

131 52 42

124 91 0

33 06 40

43 0 39

가

(隆起量)

가

(傾動)

(殘丘)

性)

2,000m

40°

2,744m

1,950m

1,915m

1,500m

1,000m

500m

2,000m

0.4%, 1,500 2,700m가 4%, 1,000 1,500m가 10%

30 40% . 500 1,000m

20% 40% 75% 40% 65% , 200 500m  
 480m 960m  
 (朝鮮方向山系), (支那方向山系),

가 가 가  
 2 3 14 가 가

가 가 1,500mm가 가 가 500 600mm  
 가 1,800mm 가  
 (地勢)

1,200 1,300mm 2 1,400 1,500mm  
 (支脈) (主脈)  
 가

(寒害) 가 6 8 1,000 1,200mm  
 3 4

가

가

가

### 3.

#### (1)

가

4

4

40

20

(寒署)

가

(東岸)

가

가

-34 (1 ) 25.4 (8 )

가

가

7

8

7

(熱收支)

가

가  
 가  
 가  
 1,496mm  
 2  
 1,538mm  
 1,491mm,  
 가 가 가  
 가  
 1,300mm 가  
 1,300mm  
 1,000mm  
 1,190mm, 1,112mm  
 (1,280mm), (1,343mm) 가

(2)

가 가  
 가

(가)

(Solar Constant)  
 1.940 cal cm<sup>-2</sup> min<sup>-1</sup>,  
 4.871 MJ m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>  
 (Solar Radiation) 가 가 가 (Photon)  
 (Quantum) 가  
 ( 2-3-1) 가  
 가 , 가

Duffie Beckman (1980)  
 1,353 W m<sup>-2</sup>, 428 BTU ft.<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>,

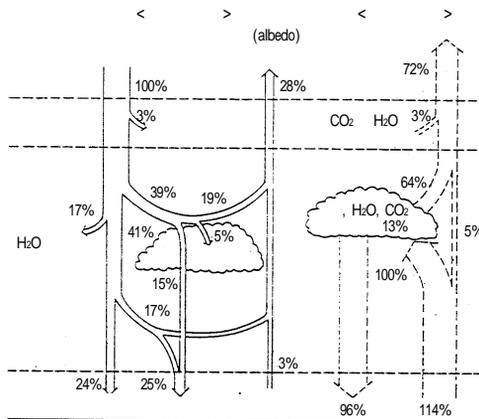
2-3-1.

	$1 \text{ cal} = 4.18400 \text{ J}$ $1 \text{ E} = 6.02288 \times 10^{23} \text{ quanta (photons)}$ ( , 1 mol ) $1 \text{ E} ( 600 \text{ nm} ) = 1.993306 \times 10^5 \text{ J}$	$1 \text{ J} = 10^7 \text{ erg}$ $600\text{nm} \quad 1 \text{ quantum}$ $= 3.3096 \times 10^{-19} \text{ J} = 7.91021 \times 10^{-20} \text{ cal}$
	$1 \text{ E sec}^{-1} \text{ m}^{-2} = 6.02288 \times 10^{23} \text{ quanta sec}^{-1} \text{ m}^{-2}$ $1 \text{ lux} = 0.0929 \text{ lm ft.}^{-2}$ $= 0.0929 \text{ footcandle}$  $400 \quad 700\text{nm}$ $1000 \text{ lux} = 19.53 \text{ } \mu\text{E sec}^{-1} \text{ m}^{-2}$  $1 \text{ W m}^{-2} = 4.6 \text{ } \mu\text{E sec}^{-1} \text{ m}^{-2}$ $= 1.433 \times 10^{-3} \text{ cal cm}^{-2} \text{ min}^{-1}$ $= 1.433 \times 10^{-3} \text{ langley min}^{-1}$ $= 1.0 \text{ J sec}^{-1} \text{ m}^{-2}$ $= 0.317 \text{ BTU ft.}^{-2} \text{ h}^{-1}$	$1 \text{ x } \mu\text{E} \quad 555\text{nm}$ $683 \text{ lumens W}^{-1} \quad \text{가}$  $1 \text{ langley} = 1 \text{ cal cm}^{-2}$ ( watt 1 W = 1 J sec <sup>-1</sup> )

: Smithsonian Physical Tables, 1969

( )

가  
 , 가 (19%)  
 (8%) 가 (albedo)  
 28% ( 2-3-1).



2-3-1.

( )

0.1 10 $\mu\text{m}$  (1 $\mu\text{m}$  = 1/1,000mm)

가

가

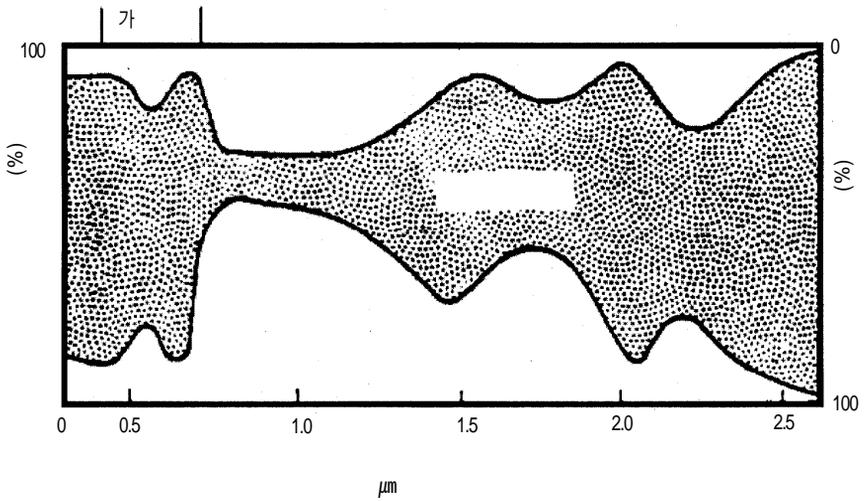
가

(Photosynthetically Active Radiation; PAR)

, 가

(

2-3-2).



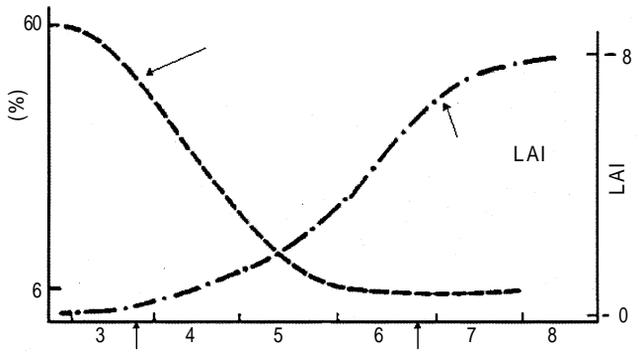
2-3-2.

( )

가

( , LAI)

( 2-3-3)



2-3-3.

( )

1)

( , , , )

2)

가)

)

가

) ( )

가

)

가

가

가

가

3)

가)

가 가 가 가 가 가

)

가 가 가 가 가 가

)

:

:

:

:

:

(3)

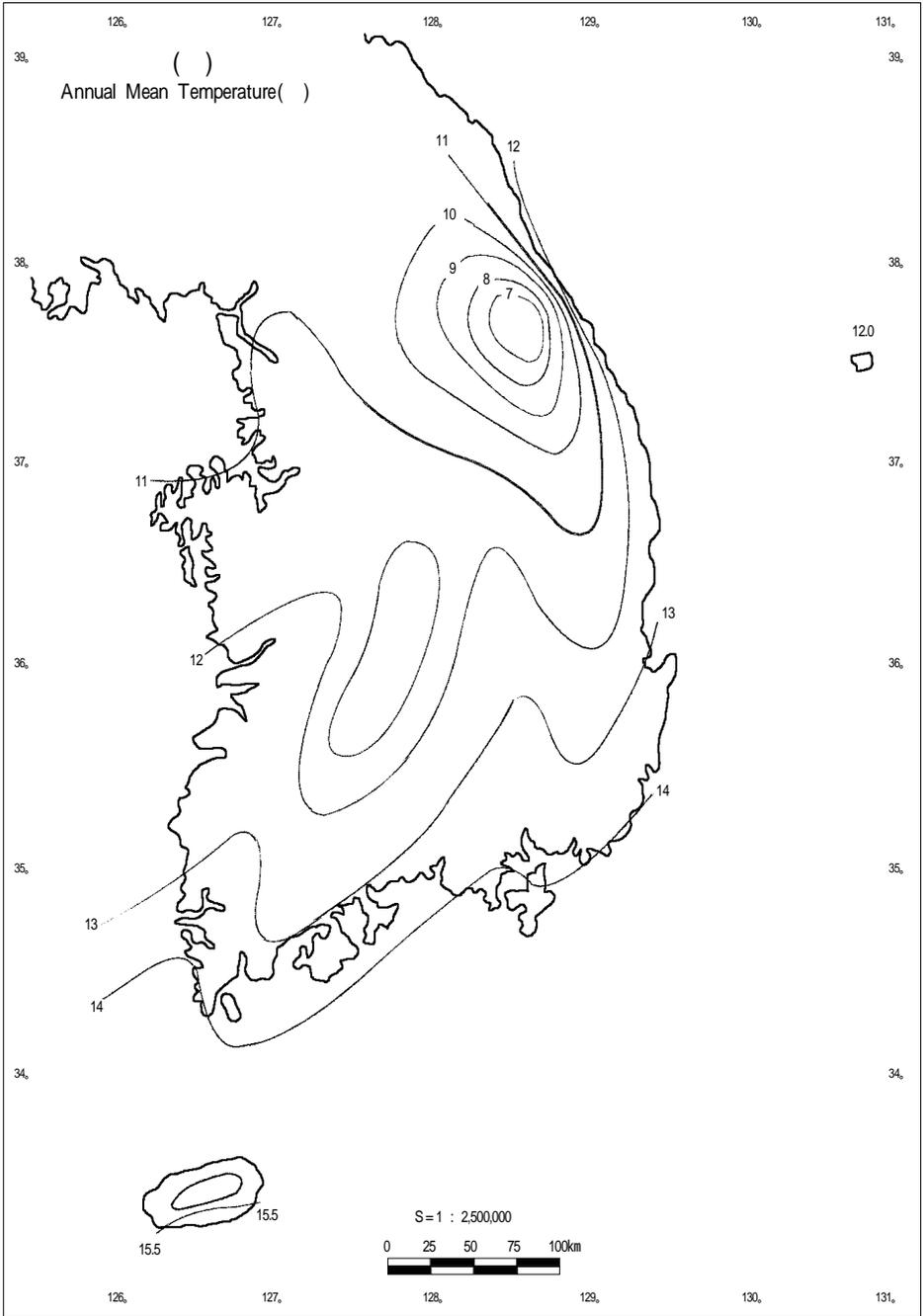
(Celsius Temperature, ), (Fahrenheit Temperature, )  
 (Kelvin Temperature, K)가

$^{\circ}\text{K} = + 273^{\circ}$   
 $= 5/9 ( - 32^{\circ} )$

( 2-3-4)

(가)

가



2-3-4.

( )

: 1991, 1961 1990

(溫量指數, Warmth index)

5 月 5

(寒量指數, Coldness index)

5 月

5

(Growing degree days)

5

5

2-3-2.

( : )

	11.91	95.1	-12.6	2394		10.13	89.7	-28.7	2781
	6.36	59.5	-43.6	1836		11.14	97.0	-24.6	3018
	10.68	93.5	-22.0	2921		10.64	91.1	-23.8	2831
	12.57	102.1	-11.8	3145		11.48	98.1	-20.6	3028
	11.84	102.2	-20.4	3162		11.85	100.3	-18.7	3118
	11.42	97.0	-20.4	2988		11.94	98.7	-15.8	3040
	10.53	92.9	-27.4	2881		11.88	99.7	-17.7	3086
	12.06	94.0	-9.6	2894		11.43	96.9	-20.1	3005
	11.14	96.3	-23.2	2984		12.26	102.4	-15.6	3157
	11.63	97.4	-18.2	3001		12.26	101.1	-14.4	3119
	12.40	97.6	-9.3	3003		10.82	91.1	-21.9	2824
	11.63	99.5	-21.0	3108		12.67	105.6	-13.8	3250
	12.09	102.2	-17.5	3166		12.23	102.4	-16.1	3163
	11.57	97.2	-18.9	3004		12.68	103.5	-11.8	3188
	13.48	109.3	-8.5	3363		12.42	102.1	-13.5	3143
	12.49	102.9	-13.5	3171		12.83	104.4	-10.9	3207
	13.29	111.5	-12.6	3423		13.29	107.3	-8.9	3307
	12.90	108.4	-14.0	3340		13.57	110.5	-8.2	3389
	13.49	109.4	-8.0	3350		15.17	122.0	-0.2	3739
	13.25	109.8	-11.4	3374		15.28	123.1	-0.0	3777
	14.13	113.3	-4.1	3485		12.29	103.0	-15.9	3176
	14.11	112.9	-4.1	3477		10.93	93.5	-22.0	2904
	13.64	110.7	-7.4	3403		12.06	101.5	-17.2	3138
	13.88	112.4	-6.2	3452		12.67	102.1	-10.4	3131
	13.93	110.8	-4.1	3414		11.15	94.6	-22.0	2973
	15.31	123.3	0.0	3782		11.96	100.2	-17.1	3098
	15.90	130.4	0.0	3990		12.22	101.1	-15.1	3123
	13.02	107.3	-11.4	3289		11.43	93.9	-17.2	2917
	10.82	93.1	-23.7	2887		12.68	105.5	-13.9	3247
	10.62	93.6	-26.7	2907		12.89	107.2	-12.5	3290
	11.05	95.8	-23.7	2987		12.73	104.5	-12.1	3209
	9.84	86.1	-28.4	2665		12.60	105.9	-15.2	3263
	10.03	90.0	-30.1	2782		13.82	111.5	-6.1	3422
	12.21	97.2	-11.2	2993		13.91	113.3	-6.9	3476

:

(1991)

가	11	56	339	1,727	47	122	1,449	3,762
	14	75	432	2,313	30	122	925	3,762
	8	121	247	3,731	47	127	1,449	3,916
	18	79	555	2,436	40	122	1,234	3,762
	13	90	401	2,775	40	121	1,234	3,731
	21	121	648	3,731	41	121	1,264	3,731
	19	100	586	3,084	45	111	1,388	3,423
	25	102	771	3,145	46	112	1,419	3,454
	18	111	555	3,423	62	123	1,912	3,793
	30	97	925	2,991	46	121	1,419	3,731
	28	121	863	3,731	50	121	1,542	3,731
	11	112	339	3,454	46	127	1,419	3,916
	24	100	740	3,084	62	122	1,912	3,762
	23	98	709	3,022	47	112	1,449	3,454
	30	112	925	3,454	50	123	1,542	3,793
가	30	111	925	3,423	63	123	1,943	3,793
	41	98	1,264	3,022	41	112	1,264	3,454
	20	121	617	3,731	47	122	1,449	3,762
	30	98	925	3,022	47	122	1,449	3,762
	30	99	925	3,053	58	122	1,789	3,762
	40	121	1,234	3,731	72	121	2,220	3,731
	37	112	1,141	3,454	58	112	1,789	3,454
	45	110	1,388	3,392	67	123	2,066	3,793
	45	114	1,388	3,516	68	125	2,097	3,855

: (1977)

GDD = 30.838 × WI

( )

(4)

2-3-5)

( 2-3-6)

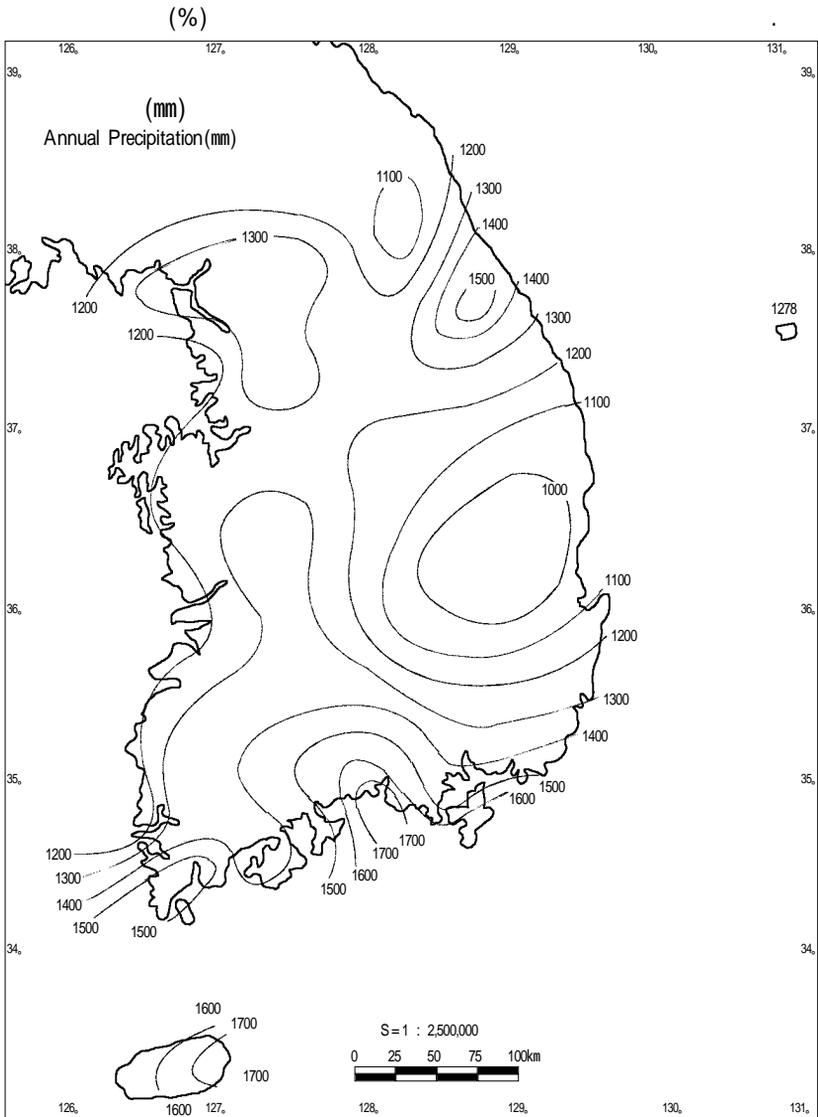
(가)

1)

1m<sup>3</sup>

(g)

2)

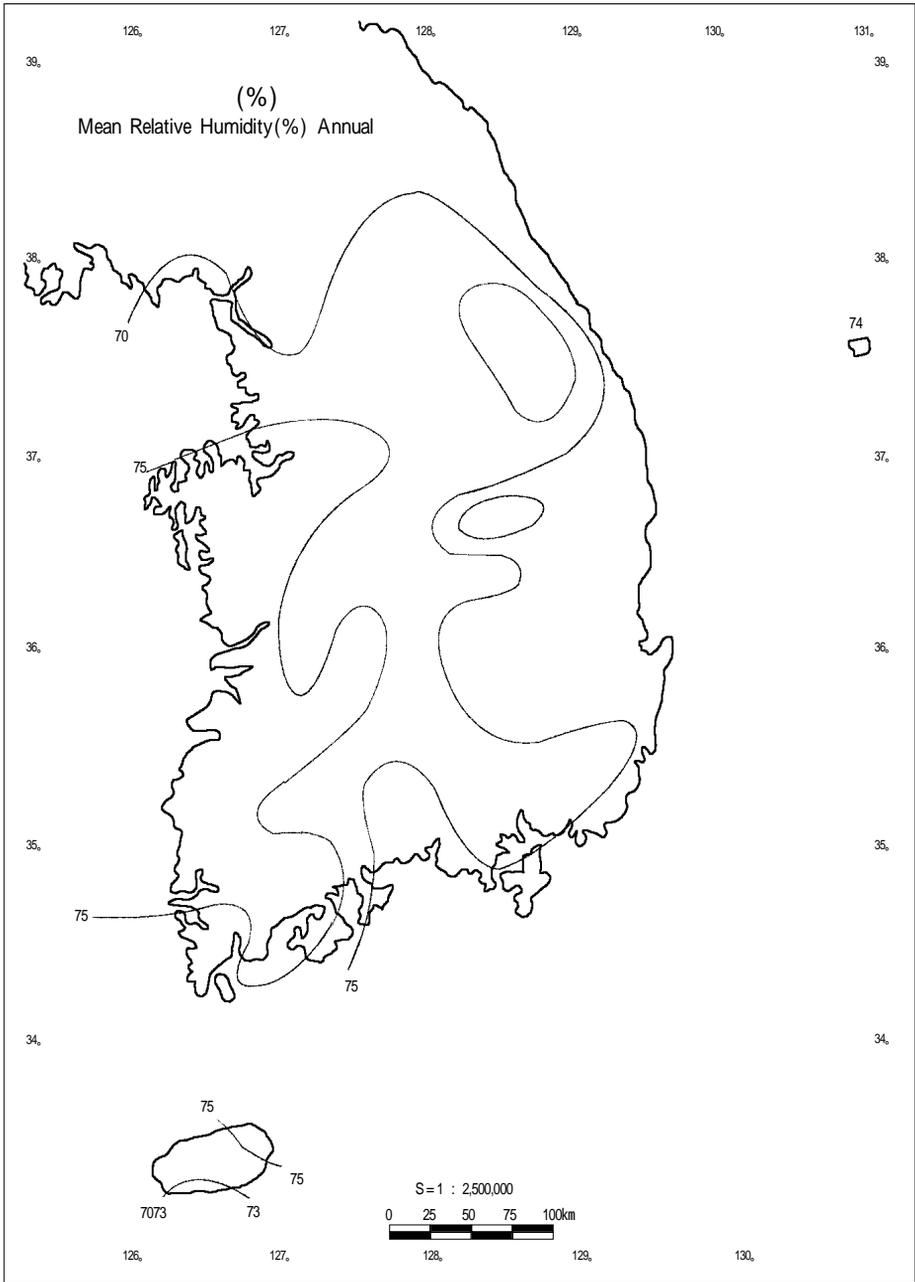


2-3-5.

(mm)

: 1991, 1961

1990



2-3-6. (%)

: 1991, 1961 1990



가

가 가

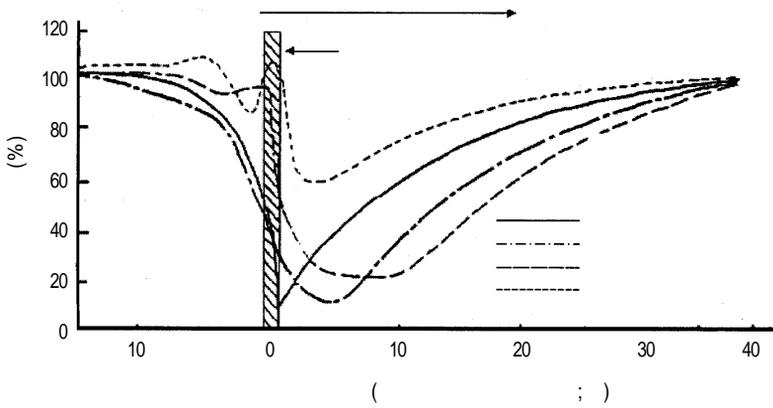
( )

( 2-3-7)

가

가

가 가



2-3-7.

( )

가

가

가

가

가

가

(6)

가

(가)

가

100m

0.5

가 가 가 가 가 가 가 가

300m 1.7

가 가 가 가 가 가 가 가

(受熱地帶)

( )

가 가 가 가 가 가 가 가 40%

$$\frac{V}{V_0} = \left(\frac{Z}{Z_0}\right)^k$$

V k Z 1/2~1/6 가 V<sub>0</sub> Z<sub>0</sub>

( )

가 가 가 가 가 가 가 가 (orographic effect)

가

가

#### 4.

가

가  
가

가

(1)

(가)

가

( )

가

(孤立峰)

가

가

( )

가

가

(孤立峰)

( )

(較差)

(林木限界)

線)

( )

( )

가

가

가

가

가

가

( )

( )

가

(日照量)

가

가

가

가

가

(2)

(가)

方法

1/5,000

1/25,000地形圖

( 2-4-1)

0.25ha

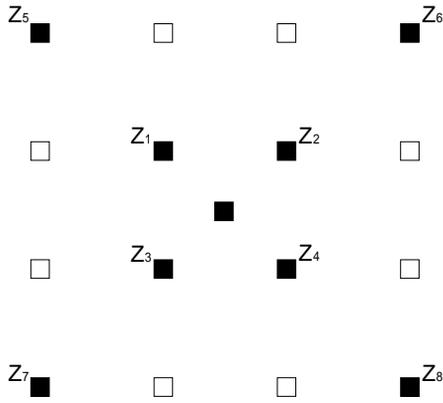
1ha

(Z1 ~ Z4)

(Z0)

(Z5 ~ Z8)

가



2-4-1.

1)

4

2)

$$\text{가} = \sin^{-1}(\sqrt{a^2+b^2} / \sqrt{a^2+b^2+1})$$

$$\text{가} = \tan^{-1}(b/a)$$

$$a = (Z_1+Z_2)-(Z_3+Z_4)/2D, b = -(Z_1+Z_3)-(Z_2+Z_4)/2D, Z_1 \sim Z_4 = \dots, D =$$

( )

( 2-4-2) ( 2-4-3)

가

가

(土深)

가

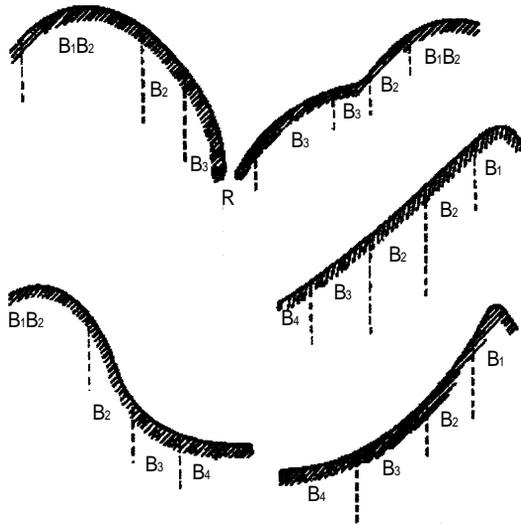
가

( )

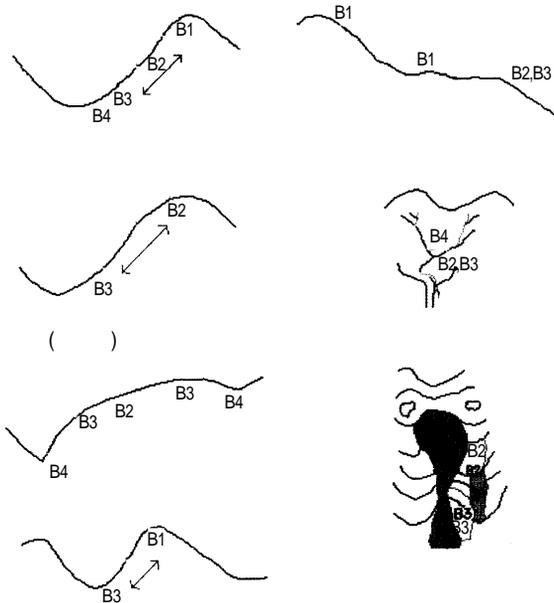
9

( 2-4-4)

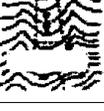
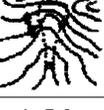
( 2-4-5)



2-4-2.



2-4-3.

				( 3-4-1)	
		15.		15. (21 ~ 24) (25 ~ 28)	
					15.
			가 15 ~ 30. 1/15	20	
			가 15 ~ 30. 1/15	20	
				가 15 ~ 30. 1/15	
		10m			
			가 31.		
				15. (21 ~ 24) (25 ~ 28)	
		15.			
		15.			
				1/15 (D × tan )/15	

2-4-4.



5)

가

45°

가

6)

가

15°

(Z<sub>1</sub> ~ Z<sub>4</sub>)

(Z<sub>5</sub> ~ Z<sub>8</sub>)

가

## 5.

### (1)

(Complex)

(貫入)

(隆起)

(削剝)

가

1007

“ ”

(陸塊)

가

(大決層)

( - )

( - )

)

3

4

( 2-5-1) (1:1,000,000)

2-5-1.

		( ) ( )			
4		4	( )	?	
				?	?
3		3		?	?
				?	?
				?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
				?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?
			( )	?	?

: , 1975

(2)

(가) (Igneous rocks)

가

(Riparite) , (Hypabyssal or Dyke rocks) (Granite porphyry) 66%

2-5-2.

(Acid-rocks)		(Granite)	
		(Granite Porphyry)	
		(Quartz Porphyry)	隱晶質
	( )	(Phylolite or Liparite)	粗面狀, 流狀
(Intermediater rocks)		(Diorite)	
		(Quartz diorite)	
		(Hornblenderesp Biotite-porphyrity)	
		(Quartz porphyry)	
	( )	(Hornblenderesp Biotite andesi-te)	
	(Dacite)		
(Basic rocks)		(Gabbro)	
		(Diabase)	가
		(Augite andesite)	가
	( )	(Basalt)	(2.9-3.1).
		(Melaphyre)	(帶赤)
		(Peridotite)	完晶石理,

: , 1975

( ) (Metamorphic rocks)

가 가 , 가

2-5-3.

(Gneiss)		
(Micaschist)		
(Phyllite)		
(Amphibolite)		
(Pyroxenite)		
(Serpentine)		
(Quartzite)		
(Marble)	[ CaCO <sub>3</sub> ]	
(Magnetite)	[ Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub> ]	가

: , 1975

, , , (Gneiss)  
 30%  
 (裂線) 가  
 가 가 가 가  
 가 가 가

( ) (Sedimentary rocks)

(遺骸)가

(水低) ( ) 25% ( )  
 75% ( ) 가  
 가 가

가 가

2-5-4.

(Volcanic Fragmentals or Clastic rocks)	(Tuff)	(火山灰), (火山砂)
(Fragmentals or Clastic rocks)	(Conglomerate)	(角礫) (Gravel)
	(Sand stone)	(砂粒)
	(Quartzite)	(膠結物) 가 가
	( ) (Shale)	가 (Marl)
	(Clayslate)	가
(Organic rocks)	(Limestone)	殼片
	(Peat)	
	(Anthracite)	1.4 1.8, 2 2.5, (熱度)

: , 1975

(3)

(가)

1) (Granite)

가 가 , , , ,  
 , , , , 가  
 . 가 , 가 .  
 가 , 가 .  
 가 .  
 (壤質)  
 (Ca) 가 .

2) (Diorite)

.  
 .  
 .

3) (Gabbro)

, , , ,  
 가  
 가 . 가 .

4) (Quartz-Porphry)

, 가 (石塊)  
 가 가 .

5) (Hornblende-resp, Biotite-porphyritye)

, , , , 가  
 가 .

6) (Liparite)

, , , ,  
 가 .

7) (Andesite)

가

8) (Basalt)

가  
가 (中)  
基岩

( )

가

1) (Gneiss)

( , , ) 가  
가 가 , 가  
가

2) (Phyllite)

가

가

3) (Schist)

(葉片狀)

가

( )

1) (Clay slate)

(Chlorite), (Sericite)

가

2) (Shale)

가

가 ( )

3) (Limestone)

(CaCO<sub>3</sub>)

가

4) (Tuff)

6.

(1)

가

가

(가)

가

7 14

600 1,500mm

60%

7-9

( )  
가 가

( )

가

가 (埴質) 3  
(未固結)

가

grei

(細礫化)

(腐植)

가

(微砂質)

(埴質)

( )

(斜面)

가

가

가

가

가

가

( )

(枯死遺體)

(淡色)

( )

가 .

가 . ,

( )

가 가

(2)

(가)

(mineral particle), (soil water), (soil air)

(三相)

가

가

1) (soil texture)

가

(sand), 0.05mm 0.002mm 2mm (silt), 0.002mm 2mm 0.05mm (clay) .

가

가

가

가

가

가

가

가

가 가

( 2-6-1)

2-6-1.

	가
	가
	가
	가
	가

: , 1975

2)

(aggregate)

가

(prismatic), (columnar), (angular blocky), (subangular blocky), (platy)

(granular), (single grain),

(massive), (fine granular), (granular), (nutty), (subangular blocky),

(crumb)

가

가

가

가

가

가

2-6-2. 가


: The nature and properties of soils, 1996

3) (soil density)

(particle density) 가 (bulk density)

2.6 2.75g/cm<sup>3</sup>

1.3g/cm<sup>3</sup> 가

가

가 가

가 가

가

가

0.2/cm<sup>3</sup>, A 0.8 1.0g/cm<sup>3</sup>, B 1.0 1.2g/cm<sup>3</sup>

가

1.75g/cm<sup>3</sup> , 가 1.5g/cm<sup>3</sup> 가

( 2-6-3).

2-6-3.

가

	가 (g/cm <sup>3</sup> )	
	1.77	
	1.75	
	1.70	
,	1.65	
	1.60	
,	1.55	
	1.50	
	1.45	
	1.40	

: The nature and properties of soils, 1996

4) (soil porosity)

가

가

100

2.65g/cm<sup>3</sup>

$$(\%) = (1 - \text{가} / \text{가}) \times 100$$



2-6-4. 가

	가
가	
	,
	,
가	가

: The nature and properties of soils, 1996

2-6-5.

	,	,	,

: The nature and properties of soils, 1996

7) (soil temperature)

가

( 2-6-6).

가

2-6-6

4		
4 18		
18 21		
21 29		
29		

: The nature and properties of soils, 1996

8) (soil consistence)

가

(cohesion) (adhesion) . 가

가

가 가

9) (soil water)

(gravitational water), (capillary water), (hygroscopic

water) 3가

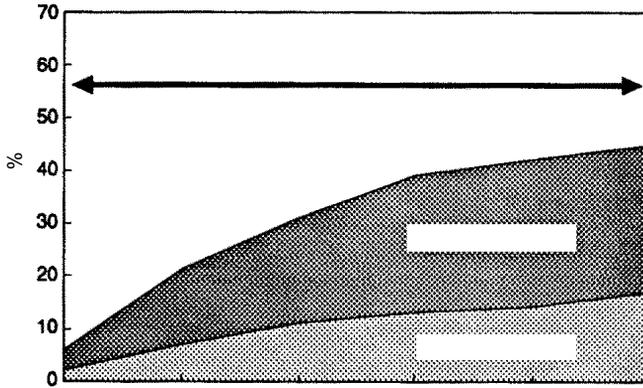
가

가

가

가

( 2-6-1).



2-6-1.

: Graham et al. 1991

( )

가

가

가

가

가

1) (soil pH)

가

pH 7.0

, pH 7.0

pH 7.0

pH

pH

pH

pH

가

pH 1.0

pH

가

가

가

pH

pH가

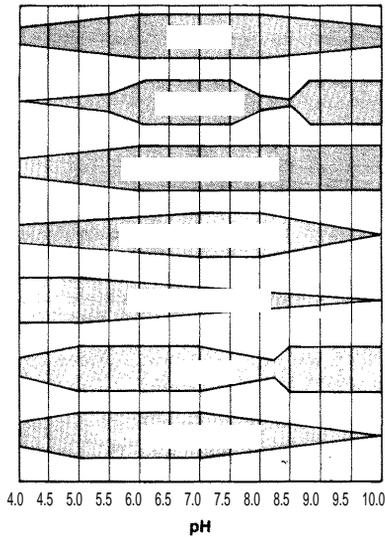
가

pH가 가  
 pH ( 2-6-2)  
 pH 5.2 5.6, pH 5.6 6.0 가  
 pH 4.5 6.5 ( 2-6-7). pH 5.0 가  
 가 pH  
 가

2-6-7

3.9	,
4.0 4.7	,
4.8 5.5	, 가
5.6 6.5	,
6.6 7.3	,
7.4 8.0	,
8.1 8.5	

: , 1975



2-6-2. pH  
 : Forestry Handbook, 1984

2) (nitrogen)

78%

. 가

500kg/ha

22,000kg/ha

A

(nitrogen mineralization)

0.8

1.4%

(ammonification)

가

(nitrification)

Nitrosomonas

Nitrobactor

(nitrifying bacteria)

C/N 가

가

가

가

가

3) (phosphorus).

CaHPO<sub>4</sub>, AlPO<sub>4</sub>, FePO<sub>4</sub>

(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)

20 40kg/ha

2,000kg/ha

가

pH 6 7

가 가

가

가 (mycorrhizae)

가

4) (potassium)

가

가 . , , 가

20 100ppm

5) (calcium)

50 100ppm

가

(頂端)

가

6) (magnesium)

(dolomite),

(MgSO<sub>4</sub>)

가

가

7)

(cation exchange capacity and base saturation)

100g

mg (milli equivalents; meq/100g)

(colloid)

NaCl

Na<sup>+</sup>

Cl<sup>-</sup>

Ca, Mg, K, Na

pH

가

가

pH가

pH가

8) (sulfur)

$SO_4^{2-}$

pH가

$SO_4^{2-}$

가

9) (molybdenum), (iron), (zinc), (copper), (manganese)

가

pH가

pH

가

가

10) (C/N ratio)

(carbon-nitrogen ratio)

30

가

(nitrogen immobilization) 가

가

C/N 10

가

50 120,

40 70

가

C/N 12 13

2-6-8.

	,	, 가
		가 가
	,	
		가 , 가
	,	
	가	,

: Forestry Handbook, 1984

( )

가

가

가

가

가

(rhizosphere) 가

1) (algae)

(filaments)

(colony)

가

가

가

가

30kg/ha

가

가

Oregon

Douglas-fir

1

*Lobaria oregona*

2 10kg/ha/yr

2) (fungi)

가

3) (actinomycetes)

가

4) (bacteria)

pH,

100kg/ha

가

가

가

pH

가

가

가

가

( )

가

가

가

가  
(nutrient availability)

(microclimate)

가

가

가

가

가

가

가

가

가

가

가

가

가

가 )

(

(

)

가

가

100%

가

2

20%

가 가

가 가

가

가

가

가

가

가

가

( 2-6-9)

2-6-9.

	- - ,  -  - - -	- - , ,  - - - -	- - - - - -
	- - - -	- 가 - - - , ,	- - - - - -
	- - - - -	- - , ,  -	- - - - -

: Forestry Handbook, 1984

(3)

(organic fraction) 가  
가  
가 (lignoprotein complexes)  
, ,  
가  
가 가  
,  
가 가  
, ,

( 2-6-10). (organic matter)  
 (forest floor) H(humus)

(decomposition)

가

가

가

가

2%

1 1gC/

m<sup>2</sup>/yr 가

0.1% 가

(fulvic acid)

가

1%

가 2meq/100g 가 가

2-6-10.

C (%)	56	46	
O (%)	36	45	
H (%)	4.7	5.4	
N (%)	3.2	2.1	
S (%)	0.8	1.9	
COOH (mmol/g)	3.6	8.2	
Phenol OH (mmol/g)	3.9	3.0	

: Soils and the environment, 1993

(가)

가 (forest floor) 가 L(Oi), F(Oe), H(Oa) 3가  
 . L(litter)  
 , F(fermentation)  
 가 가  
 , H(humus) 가 가

- (Moder) 가 (Mull) (Mor)  
 ( 2-6-11).  
 1) : 가  
 가 L F  
 2) : Mull  
 가 . L cm , F  
 가 , H , 가  
 3) : Mull Mor 가 Mull  
 가  
 pH

2-6-11.

가 (g/cm <sup>3</sup> )	0.7 1.2	0.3 1.0	0.3 0.5
(%)	5 25	30 60	75 90
C/N ratio	12 18	20 25	20 40
pH(H <sub>2</sub> O)	5.0 7.0	4.0 5.5	3.0 4.5
(cmol/kg)	20 40	50 80	75 130
(%)	60 100	15 50	10 35
			가
(u/cm <sup>3</sup> )	0.33	0.01	0.09

: , 1992

( )

가

가

가

가

(4)

, 가 , ,

가

가

(가)

가

2.8kg/ha/yr	9kg/ha/yr,	0.3kg/ha/yr,	3.2kg/ha/yr,	8.0kg/ha/yr,
0.5kg/ha/yr,	4.1kg/ha/yr,	3.8kg/ha/yr,	2.8kg/ha/yr	12.5kg/ha/yr,
				.( 1994)
				200kg/ha

0.3kg/ha/yr 2kg/ha/yr

24kg/ha/yr, 4 11kg/ha/yr, 8.0 8.3kg/ha/yr  
 21kg/ha/yr, 16kg/ha/yr, 9kg/ha/yr

가

( )

0.06kg/ha/yr, 0.01kg/ha/yr, 4.95kg/ha/yr, 12.55kg/ha/yr, 8kg/ha/yr  
 0.15kg/ha/yr, 0.002kg/ha/yr, 8kg/ha/yr, 18kg/ha/yr,  
 13kg/ha/yr

pH

가

가  
8

N<sub>2</sub>O N<sub>2</sub> 가

pH 7

가

( 2-6-12).

biomass  
가

가

biomass 20 30%가

가

2-6-12.

(kg/ha)

Northern hardwood(45-50 )	120	12	60	241	24
Douglas-fir(36 )	125	19	96	117	-
Longleaf pine(40-50 )	50	5	20	80	17
Oak(47 )	151	11	118	173	23
Beech(37 )	128	16	94	79	28
Loblolly pine(16 )	115	15	89	112	29

: , 1992

( )

litter

가

biomass

가

( )

가

가 ,

가

가

가

가

pH,

가

가

가

가

가

가

(5)

가

가

가

(目) · (亞目) · (群) ·

(亞群)

sol( solum; )

1) Entisols : 가

2) Vertisols : 가

3) Inceptisols : 가

가

4) Aridisols :

5) Mollisols : (mollic )

6) Spodosols :

7) Alfisols : 가

8) Ultisols :

9) Oxisols : 1:1

10) Histosols : (bog)

11) Andisols :

(가)

1)

2)

- - 3

가

3)

, ( 2-6-13) 8 , 8 , 24

2-6-13.

(Brown forest soils)	B		B		B <sub>1</sub> B <sub>2</sub> B <sub>3</sub> B <sub>4</sub>
			rB		rB <sub>1</sub> rB <sub>2</sub>
(Red & Yellow forest soils)	R · Y		R		R <sub>1</sub> R <sub>2</sub>
			Y		Y
(Dark Red forest soils)	DR		DR		DR <sub>1</sub> DR <sub>2</sub> DR <sub>3</sub>
			DRb		DRb DRb <sub>2</sub>
(Grey Brown forest soils)	GrB		GrB		GrB
(Volcanic ash forest soils)	Va		Va		Va-d Va-R · Y Va-gr Va-w
(Eroded soils)	Er		Er		Er Er Er-c
(Immature soils)	Im		Im		Im
(Lithosols)	Li		Li		Li
8		8		24	

: 65(5)

4)

가

가)

(Brown forest soils: B)

A-B-C 가

. B

(B<sub>1</sub>)

A

가

A

가

. B

가

(B<sub>2</sub>)

A<sub>0</sub>

. A

가

. B

가

가

B<sub>1</sub>

(B<sub>3</sub>)

A<sub>0</sub>

B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>

H

B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>

B

A

(團粒),

가

B

가

(B<sub>4</sub>)

B<sub>3</sub>

가

A<sub>0</sub>

가

B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>

B<sub>3</sub>

粒),

가

. A

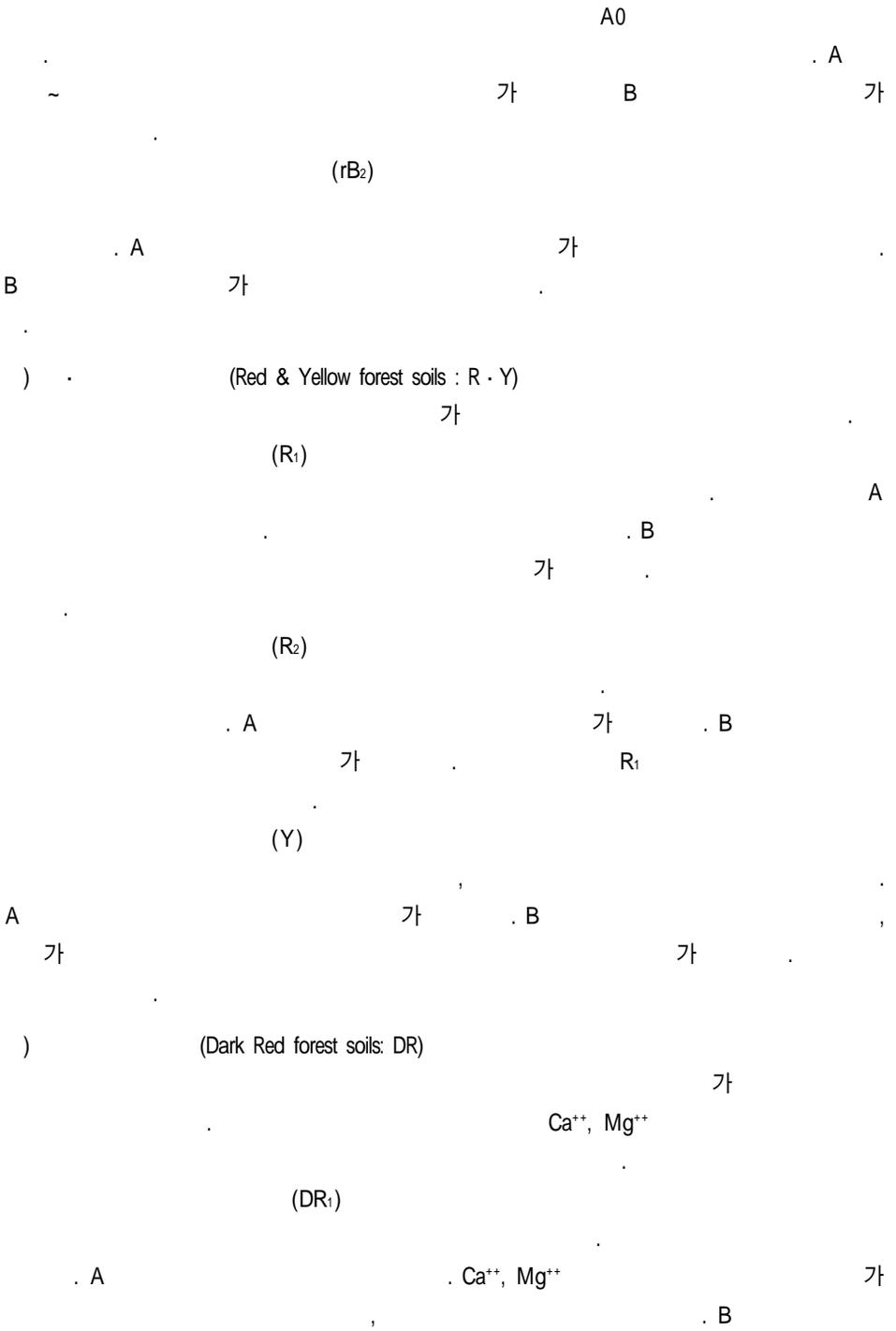
(團

. B

가

가

(rB<sub>1</sub>)



DR<sub>1</sub>  
 (DR )  
 가 Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup> A ~ B

DR<sub>1</sub>  
 (DR<sub>3</sub>)  
 가 Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup> A ~ (團粒) B

DR<sub>1</sub>, DR<sub>2</sub>  
 (DRb<sub>1</sub>)  
 가 B A  
 (DRb<sub>2</sub>)  
 B A DRB<sub>1</sub>

) (Grey Brown forest soils : GrB)

A 가 B 가

) (Volcanic ash soils: Va)

가

(Va-d)



가

) (Immature soils : Im)

) (Lithosols : Li)

가

(A) - C

(A)

# 3

## 1.

### (1)

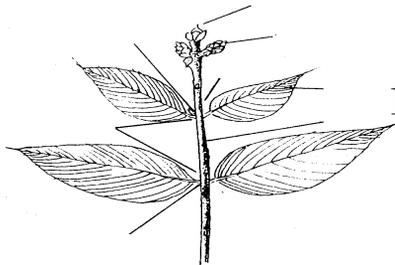
(growth) , 가 ,  
 가 (cell division), 가 (cell elongation),  
 가 가 (cell differentiation)  
 가 , , 가 가  
 (vegetative growth) ,  
 (reproductive growth) .  
 (meristem) , , .

### 1)

(shoot growth) (height growth)  
 (stem) (leaf) , (node)  
 가 가 , (internode)

### 가)

(bud) 가 ,  
 (apical meristem) 가 ,  
 (terminal bud) 가  
 (main shoot) , (lateral bud) 가  
 (lateral branch) ( 3-1-1).



3-1-1. (shoot)

(axillary bud)

(dormant bud)

(leaf axil)

가 가

(bud trace)

. 가

(stump sprout),

가 ,

(epicormic shoot)

(adventitious bud)

(callus)

)

(cotyledon)

(embryo)가

(cataphyll, bud scale)

가

가

15 가

40 가 ,

130 가

)

가

가

가

가

가

(shoot growth

type)

가

(determinate growth)

, 가

가

가 1

가

가

가

가

가

가

(indeterminate growth)

가

가

, 가 (scar)  
 (primordia)가 (winter bud)  
 가 가 (flushing) , (fixed  
 growth) , , , 가 , , , (preformed shoot)

(free growth) ,  
 (early leaves) , 가 (late leaves)  
 가 가 (heterophyllous shoot) ( 3-1-2).



3-1-2.

2)

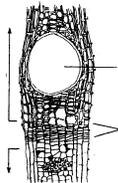
(cambial growth)

2

(lateral meristem)

가)

가 (cambial zone)  
 (mother cell) ( 3-1-3).



3-1-3.

(periclinal division)

(fusiform initial) 가

(tangential direction)

(anticlinal division)

가

가

(radial direction)

)

2

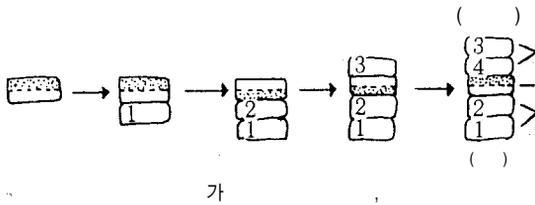
2

가

가

( 3-

1-4).



3-1-4.

가

)

가

가

가

가

2

가

가

)

(auxin)

가

3)

(radicle)

(tap root)

5  
230m 가  
(root hairs)  
가

가 가

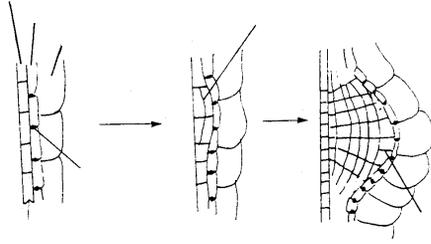
40,000 1

가)

(pericycle) 가

가

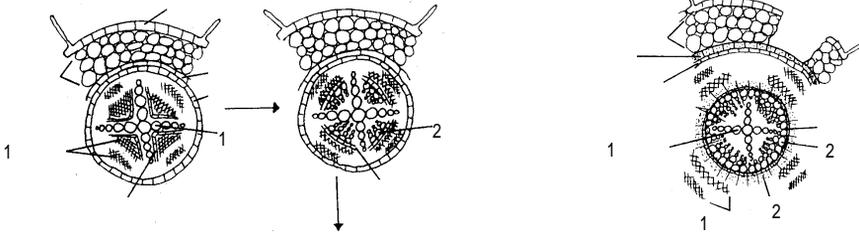
가 가  
( 3-1-5).



3-1-5.

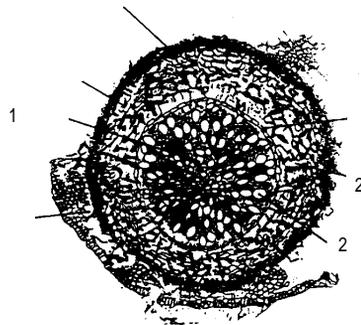
flow) , (bulk  
 가 ,  
 가  
 )  
 가 , 가 가  
 , 1mm cm 가  
 2 3cm 가 , 5  
 cm 4 8cm가  
 가 가  
 가 25 5mm , 가 5 가 0.2mm  
 )  
 (perennial root)  
 , 가  
 3 4 가 , 1 가  
 ( )  
 )  
 growth) 가 , ( )가 2 (secondary  
 , 2

. ( 3-1-6)



3-1-6.

1 가 ( 3-1-7)  
 ), 1 1 가  
 2 가 , 가  
 1  
 2 , 2 가  
 (pericycle) 가 (cork cambium)  
 ( 3-1-7).



3-1-7. 1

)

가 ,

, ,

(soil texture)

, 가

가

,

가

S/R ( / )

가

)

(geotropism)

, 가 ,

. 가

가 ,

가 ,

가 .

가

가

(2)

가 ,

. , 가

(硬葉)

가

가

가

6

가

, (leaf),

(stem),

(root)

(flower),

(fruit),

(seed)

가

(tissue)

( 3-1-1).

3-1-1.

	epidermis		
	periderm		
	parenchyma	가	
	collenchyma	가	
	sclerenchyma		
	xylem		가
	phloem		
	secretory tissue		

: , 1993

1)

(leaf)

가

가

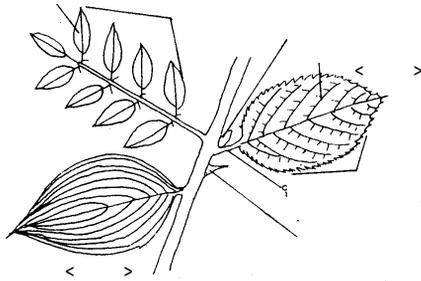
가

가)

(leaf blade)

(petiole)

( 3-1-8).

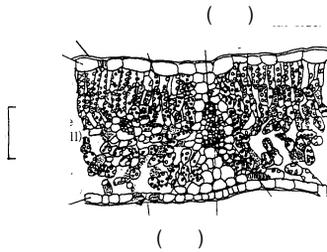


3-1-8.

가

(upper epidermis)  
(cuticle)가  
(mesophyll)

(lower epidermis)  
( 3-1-9).



3-1-9.

( )

가

(palisade parenchyma)

(spongy parenchyma)

가

가

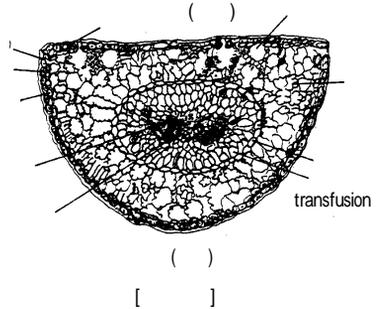
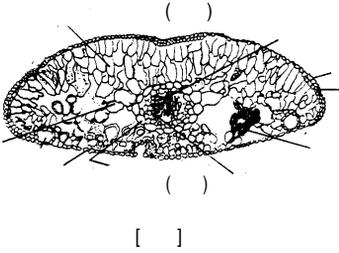
)

가

(conifers : 가 )

가

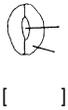
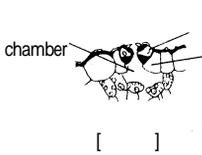
(deciduous) 가 (evergreen) ( 3-1-10).



3-1-10.

(epidermis) (hypodermis)  
가 (resin duct)가 (resin)  
(endodermis)가 transfusion ( )  
) ( )가 )  
(stoma) (guard cells)

(subsidiary cells)  
( 3-1-11).



3-1-11.

가

가  
(transpiration)

( 3-1-2)

3-1-2.

	( $\mu\text{m}$ )	( / $\text{mm}^2$ )
<i>Acer saccharinum</i>	17.3	419
<i>Robinia pseudoacacia</i>	17.6	282
<i>Acer saccharum</i>	19.3	463
<i>Rhus typhina</i>	19.4	634
<i>Catalpa bignonioides</i>	23.2	329
<i>Malus sp.</i>	23.8	220
<i>Fraxinus americana</i>	24.8	257
<i>Juglans nigra</i>	25.7	342
<i>Salix fragilis</i>	25.5	215
<i>Ulmus americana</i>	26.3	440
<i>Tilia americana</i>	27.2	279
<i>Quercus rubra</i>	26.7	532
<i>Vitis vinifera</i>	29.7	121
<i>Prunus serotina</i>	30.5	306
<i>Populus deltoides</i>	30.4	163
<i>Gleditsia triacanthos</i>	36.1	156
<i>Crataegus sp.</i>	37.4	221
<i>Betula nigra</i>	38.4	281
<i>Ginkgo biloba</i>	56.3	103

: , 1993

2)

2

가

가

(trunk)

(wood)

가

(crown)

가

가)

(cambium)

가

가

( 3-1-12).

(meristem)

가

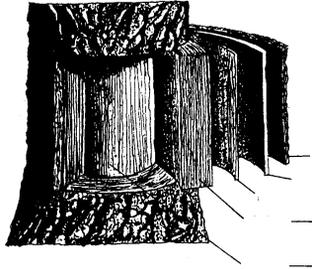
가

가

(apical meristem)

가  
가

(lateral meristem)



3-1-12.

가

가 ,

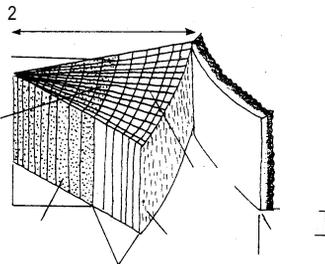
(heartwood)

( 3-1-13).

가

가

가



3-1-13.

가 (sapwood)

2 3

10 가

( , springwood)

( , summerwood)

가 . 1 1  
( , annual ring)  
가

2

( 3-1-13).

(longitudinal direction), 가 ( )

(wood fiber), (axial parenchyma) (vessel), 가 (tracheids),  
( 3-1-3). , 가 ,  
2 (secondary wall : 1 ) 가

가

가 5 10cm가

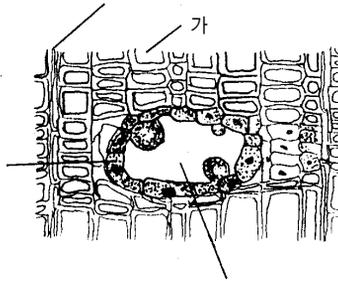
2

3-1-3.

( )		( )	
가		가	가

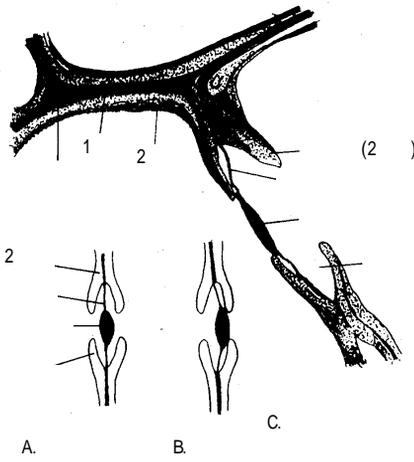
: , 1993

가 90% 가 ( 3-1-14).

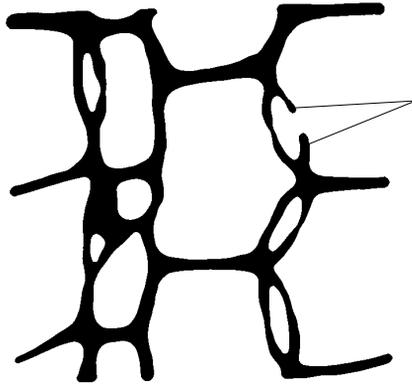


3-1-14.

가 20 30 $\mu$ m, 가 2 3mm , 가 100 가 , 가 (pit)  
 ( 3-1-15) 가 (torus)  
 가 (aspiration)가 가 ( 3-1-16).

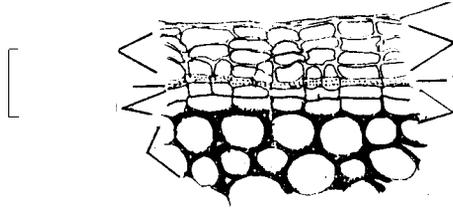


3-1-15 가



3-1-16. 가

(parenchyma) , 가 (ray) .  
 , 가 .  
 (bark) ,  
 (outer bark) (rhytidome) (inner bark) ,  
 (phloem)  
 ,  
 (lenticel), 가  
 가 .  
 2 ,  
 가 , (cortex) , 1  
 (primary phloem)가 , 가, 2  
 (secondary phloem)가 . 2  
 가 , (sieve tube), (companion cells),  
 (sieve cell),  
 (albuminous cell)가 .  
 ( )  
 (periderm) ,  
 가 ( 3-1-17).



3-1-17. ( )

(cork cambium phellogen)

(phellogen)

가

가

(lateral meristem)

가

가

가

가

, 10

3)

가

가

가

가)

(root system)

가

가

(taproot)

(lateral roots)

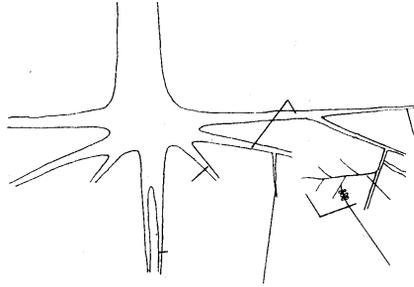
( 3-1-18).

가

가

가

가

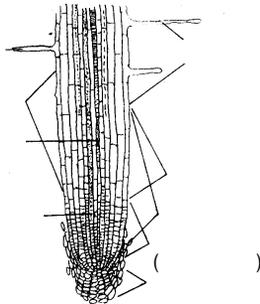


3-1-18.

가 (long root) (short root) (main root)  
 , 가 ,  
 , 1 2 가  
 , (mycorrhizae) (fine roots)

) (apical meristem) . ( 3-1-19)

가 가  
 가 (root cap) 가  
 mucigel mucigel 가



3-1-19.

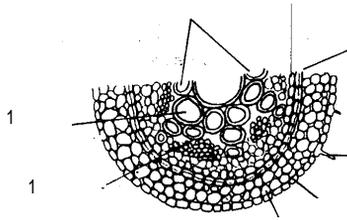
)

2

( 3-1-20).

가 (cortex) 가

(Casparian strip) suberin (pericycle)가



3-1-20

## 2. (營養)

(1)

, 가 , , 가 가

, 가 ( ; source) ( ; sink) 가

1)

가  
) 1 ( 가  
( ) 가  
가

가  
2) 가  
가  
40 70cm,  
18 20cm 1 2cm

3) 가 가 가  
(pressure-flow theory) , 1930 Munch  
가  
가 ( , ),  
) 가 ( ,  
)

4) 가  
가 가 가  
가 가  
가 30 가 가 가 가

가

)

(2)

가

가

1) (N)

(

)

가

$NO_3^+$   $NH_4^+$

가

가

, 가

가

가

가

가

가

가

(chlorosis)

(necrosis)

가

가

2) (P)

가

(澱粉)

anthocyanin 가

( 40 )

8

9

가

3) (K)

(氷點降下) 가

가

가

4) (Ca)

가

Mg

Mg

, Mg가

(強硬)

5) (Mg)

Mg<sup>+2</sup>

가

가

가

가

가

6) (S)

SO<sub>2</sub>

SO<sub>4</sub><sup>+2</sup>

(chlorotic

symptom)

7) (Fe)

가

가

8) (Mn)

가

가

가

가

9)

가

가

가

가

### 3.

(1)

(Dendrogram)

가

(小枝)

가

가

가

가

1862 1883 22 Bentham Hooker  
 Genera Plantarum  
 Engler Prantl  
 1936 A.J.Eames가 (Tracheophyta) (Spermatophyta)  
 (Pteridophyta) 가

1)

(Subspecies), (Varietas) (Forma)

가 가

가)

(Genus) 가 (Subgenus), (Sectio),  
 (Subsectio), (Series)

(Familia) 가 , 8 -aceae

(Subfamilia) -oideae

( : Rosoideae). (Tribus), (Subtribus) -eae

-inae

(Ordo) , -ales

-ae

( : Glumiflorae, Tubiflorae).

(Classis) , -eae

( : Monocotyledoneae,

Dicotyledoneae).

(Divisio)

Divisio ; Tracheophyta

Subdivisio ; Pteropsida

Classis ; Gymnospermae

Subclassis ; Coniferophytae

Ordo ; Coniferales

Familia ; Pinaceae

Subfamilia ; Pinoideae

Tribus ;

Genus ; Pinus

Subgenus ; Diploxylon

Sectio ; Pinaster

Series ; Lariciones

Species ; Pinus densiflora S. et Z.

Varietas ; var. aurea Mayr

Forma ; for. erecta Nakai

)

(Hybrid) 가

가

*Populus x tomentiglandulosa* T. Lee (出來)

*Populus alba* x *P.glandulosa*

*Populus alba* x *P.davidiana*

nm.(notho morpha)

( : *P. x tomentiglandulosa* nm. *glandulosa*).

nm.

가

2)

가 가 . 가

가

, 가

가

가

(2)

1)

(Common Names)

가

- : . . . .
- : 가 . . . . .
- : . . . . .
- : . . . . .
- : . . . . .
- : ( ) . ( ) . ( ) . .

가

가

( )

가

가

*Quercus*

가

가 . *Larix*

가

가

가

(1937)

(1937)가

1,177

9,000

가

가

가

가

가

2)

. 1753 Linnaeus가 (二命名法 Binomial System)

(Scientific

Names)

, *Pinus densiflora*

Siebold et Zuccarini *Pinus*, *densiflora*

, Siebold et Zuccarini

. ( : *Pinus Thunbergii*, Zea Mays).

( : *Pinus densiflora* var. *aurea* Mayr, *Pinus*

*densiflora aurea* Mayr).

( ), [ ]

var. *hirtella*(Nakai) T. Lee( )

1916 Nakai가

*Micromeles alnifolia* var. *hirtella*, 1966

*Sorbus* Nakai

가

. [ ]

Linnaeus Species

*Plantarum*

non not

, *Quercus serrata*(non Thunb.) S. et Z. (Synonym)

Thunberg가 *Q. serrata*가, Siebold Zuccarini가 *Q. serrata*

1867 8 16

1

Paris Code

. 1905

	3	Paris Code	
1907	American Code	, 1930	가
1753	Linnaeus Species Plantarum		가
1932	1 1		
	1958		

# 4.

## 3-4-1. (가 )

< >			183		213		194
			188		215		213
가	177		189		235		197
	171		189		224		233
	184				192		195
	174	< >			226		203
	176				221		227
	187	가	200		202		192
	190	가	216		208		198
	181		213		202		224
가	177		204		196		193
	182		210		195		195
	182		210		207		206
	188		199		211		231
	178		204		226		193
	179		222		199		213
	185		223		233		204
	175		236		229	가	216
	171		212		220		201
	186		213		222		220
	181		200		201		230
	179	( )	237		205		238
	186		230		194		225
	183		208		223		217
	191		218		236		208
	170		212		213		217
	176		227		229		232
	180		219		228		227
	173		220		209		193
	178		218		199		197
	172		237		235		230
	191		232		198		231

(1)

( ) *Ginkgo biloba* L.

(漢) 杏子木, 銀杏木

(日) イチョウ

(英) Maidenhair Tree

- .
- :
- :
- : 가 .
- 
- (鍾乳)가 .
- 가
- 가 4 2cm 2
- 가 10
- 60m, 4.5m .



(叉狀)

- .
- 가 , , 가 , , , ,
- 가 , , 가 , , , ,
- 가 , , 가 10
- 가 가
- 99%, 332 , 67%
- :

( ) *Cephalotaxus koreana* Nakai  
 (漢) 朝鮮粗榧 (日) チョウセンイヌカヤ (英) Korean Plum-Yew

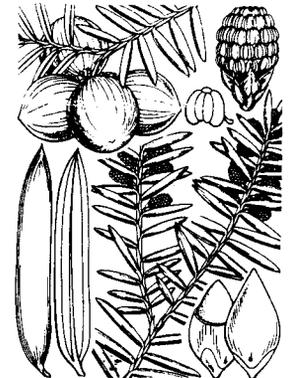
( 38° ) 100 1,300m  
 ( 3m). (樹)  
 冠) 5cm  
 (線形) 가  
 (氣孔條線)  
 4 (肉)  
 質種衣) 1.7 1.8cm 8  
 9月



( ) *Torreya nucifera* S. et Z.  
 (漢) 榧子木, 枳子木 (日) カヤノキ (英) Torreya

150 700m  
 ( 20m). 가 (

1m)

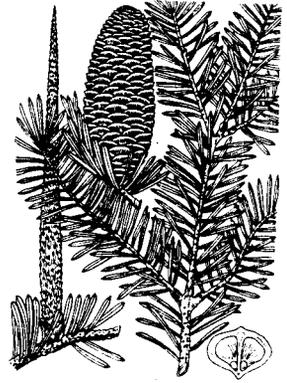


2



( ) *Abies holophylla* Max.

(漢) 栂木, 栂松 (日) チョウセンモミ (英) Needle Fir



- 100 1,400m. ,
- : 가
- :
- :

- 가
- 4cm
- 4
- 10~12cm 가
- 30m, 1m

가  
가  
10

- 가
- 가
- 가
- 가
- 가
- 가
- 가
- 가

가 가  
가

- 가 가
- 95%, 7,693 , 25%

- :
- :

( ) *Abies koreana* Wilson  
 (漢) 濟州白檜 (日) チョウセンシラベ (英) Korean Fir



- 
- , , 500 2,000m
- : 가
- :
- :
- 
- 가
- (凹 )
- 5~6 , , 8~9  
가
- 18m, 7~8m
- 
- 가
- 가
- 가 , 가
- , 가 , , ,
- 
- 9 가 1 ,
- 84%, 32,901 , 37%
- 
- :
- :

( ) *Abies nephrolepis* Max.

(漢) 白檜, 白大松 (日) トウシラベ (英) Manchurian Fir



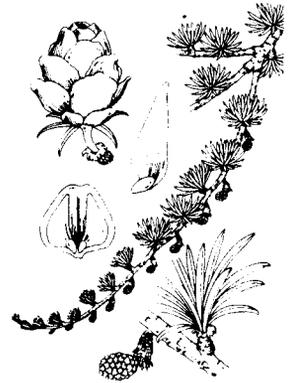
- 
- : 가
- : 700m
- :
- 
- 가
- 가 가
- 5 , 9 , 4.0~5.5cm, 2.0~2.5 cm
- 25m, 75cm
- 
- 가
- 가
- 가 가
- , , 가 , , , 가 , ,
- 
- 가 , 9 가
- 1
- 82%, 38,324 , 32%
- 
- :
- :

( ) ( ) *Larix gmelini* var. *principis-ruprechtii* Pilger

(漢) 羅漢松 (日) チョウセンカラマツ

(英) Mandshurian Larch, Prince Ruprecht Larch, Korean Larch

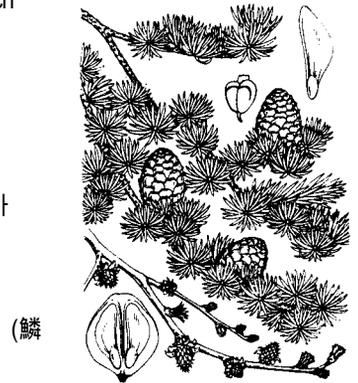
• 300 2,300m  
 • 20 30 가 , 4 5  
 가  
 (鱗片)



( ) ( ) *Larix leptolepis* (S. et Z.) Gordon

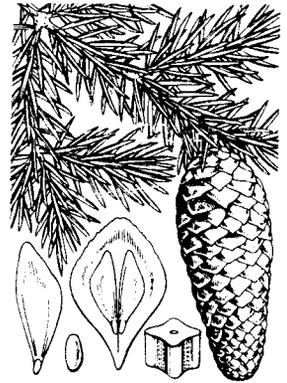
(漢) 落葉松, 富士松 (日) カラマツ (英) Japanese Larch

• 200 1,200m.  
 • 40 50 가  
 , 4 5  
 3cm 9 10  
 가  
 片)



가 ( ) *Picea abies* (L.) Karsten  
 (漢) 獨逸唐檜 (日) トイツトウヒ (英) Norway Spruce

- 
- 500m
- 
- 6
- 
- 
- 
- 



가 ( ) *Picea jezoensis* Carr.  
 (漢) 塔檜, 魚鱗松 (日) エゾマツ (英) Yedo Spruce

- 
- 1,200m
- 500~2,300m
- 가 가
- :
- 
- 가
- 1~2cm
- 6 9
- 40m, 1m
- 
- 
- 가 , 가 ,





( ) *Pinus bungeana* Zucc.

(漢) 白松, 唐松, 白皮松 (日) シロマツ (英) Lacebark Pine, Bunge's Pine



가

가 8cm 3

5 , 가

6cm

( 60% )

( ) ( ) *Pinus densiflora* S. et Z.

(漢) 赤松, 陸松 (日) アカマツ (英) Japanese Red Pine



1,800m

가

: 1,000m

30 ha 173m<sup>3</sup>

50 ha 265m<sup>3</sup>

가

2

8~9cm, 1.5mm

가

가

1cm

- 4.5cm, 3cm, 9~10
- 35m, 1.8m

- 가
- 가
- 가
- 가
- 가

- 9~10 가 1
- 93%, 52,804, 87%

- :
- :

( ) *Pinus koraiensis* S. et Z.

(漢) 栝子木, 新羅木, 紅松 (日) チョウセンマツ (英) Korean Pine

- : 100~1,900m
- (樹種)

(寒帶)



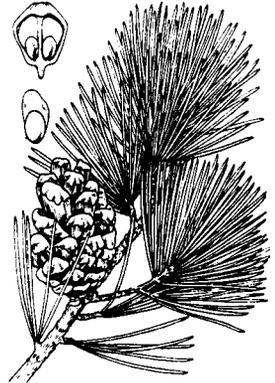
- 40 ha 264m<sup>3</sup>
- 15~40 ha 8,133kg

- 가
- 5 7~12cm 가 가
- 가 5 12~15cm
- 6~8cm 9
- 30m, 1m

- , 가
- 가
- , 가 , , ,
- 
- 
- 10 12 가
- 93%, 1,006 , 74%
- 
- :
- :

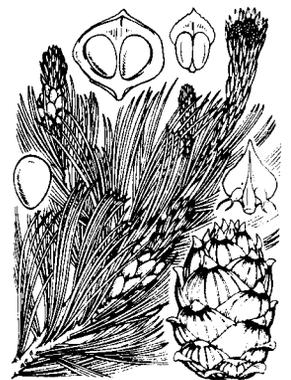
( ) *Pinus parviflora* S. et Z.  
 (漢) 姬小松, 五鬚松 (日) ヒメコマツ (英) Japanese White Pine

- 500m
- 
- , , , 5
- 4cm
- 6 , 5cm
- 
- , , ,
- 
- 



( ) *Pinus pumila* Regel  
 (漢) 千里松, 血松, 萬年松 (日) ハイマツ  
 (英) Dwarf Siberian Pine

- 900 2,540m
- 
- , , , 가
- 3 6cm 5

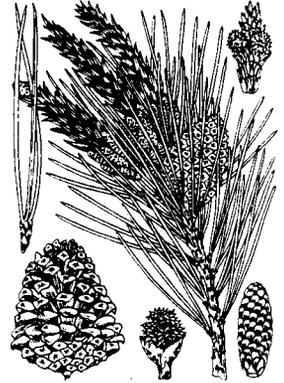


- 
- 가
- 
- 

( ) *Pinus rigida* Mill.

(漢) 美國三葉松 (日) 리기다마ツ (英) Pitch Pine

- 
- 가 1906
- 500m
- 
- ,
- 가 7 14cm 3
- 5
- 
- ,
- 
- 



( ) *Pinus rigida* × *Pinus taeda*

(日) 리기테아다마ツ (英) Pitch loblolly hybrid pine

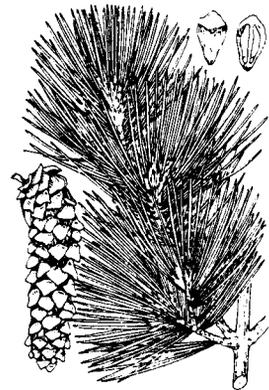
- 
- 
- 가
- 
- 
- 
- 
- 
- , 가 , ,
- 
-

( ) *Pinus taeda* Linnaeus  
 (日) テーダマツ (英) loblolly pine



- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- 
- , 가 ,
- 
- 

( ) *Pinus strobus* L.  
 (漢) 美國五葉松 (日) ストロブマツ (英) Eastern White Pine



- 
- : 가
- :
- :
- 
- 2.7
- 
- 가
- 5 4cm
- 4 가
- 
- 10 10~12cm 가
- 
- 
- 가
- 가 , , , 가
- 가

• , , 가 , , , .

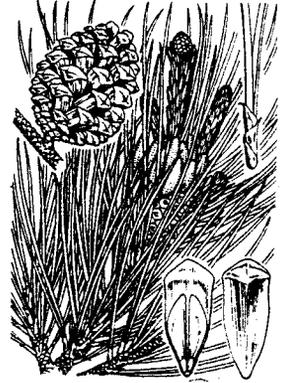
• 10 가 1  
93%, 24,762 , 56%

( ) ( ) *Pinus thunbergii* Parl.

(漢) 海松, 黒松 (日) クロマツ (英) Japanese Black Pine

• : 가  
500m

• :  
,  
,  
:  
.



•

• 9~14cm

• 가 5 가 9  
• 20m, 1m

• 가

• 가 가 , , ,  
가 가 가

•

• 가 가

•

• , , 가 , , , , , .

- 가 가 1  
95%, 35,262 , 92%

-

- : , , 가 , , .
- :
- ( ) *Pinus virginiana* Scrub Pine

-

- :
- :
- :  
1.4 .

-

- 가 가  
가 .
- 2 5cm .
- 4 가 1~3 가  
4~6cm, 2.5~3.5cm .
- 35m, 1m .

-

- .
- 가 , , .
- .
- , , , .

-

- 10 1 .

-

- :
- :

( ) *Tsuga sieboldii* Carr.  
 (漢) 梅鐵杉 (日) ツガ (英) Siebold Hemlock

- 
- 300 800m
- 
- 가 2
- 5 10
- 
- 
- 
- 



( ) *Cryptomeria japonica* D. Don  
 (漢) 杉 (日) スギ (英) Cryptomeria, Japanese Sugi, Japanese Cedar

- 
- 1924
- 300m
- : 1,200mm 가 12
- :
- : 30 ha 299m<sup>3</sup>
- 
- 가
- 3~4 가 1.2~2.5cm
- 3 10
- 45m, 2m
- 
- 



(髓)



• 10 가 가  
72%, 1,407 , 11%

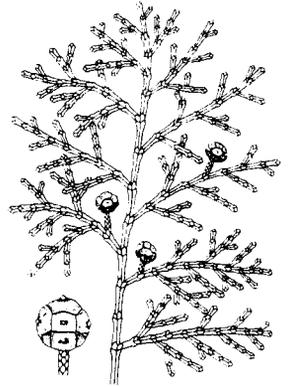
( ) *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng  
(漢) 水栢, 水杉 (日) メタセコイア  
(英) Dawn Redwood, Water Fir



• 100m

• 가

( ) *Chamaecyparis obtusa* (S. et Z.) Endl.  
(漢) 扁柏 (日) ヒノキ (英) Hinoki Cypress



• 1924 300m

• 가

• 가

• 30 ha 207m<sup>3</sup>

• 가

가

Y

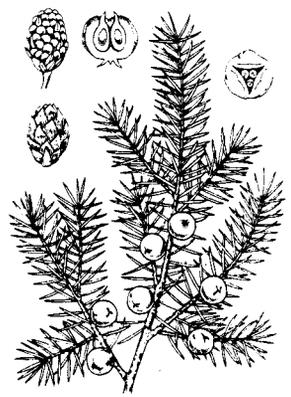


- 가 1~2 가
- 3 가
- 7~8 (鱗葉) 5~10mm, 1.0~1.5mm (菱形)
- 가 가
- 4 10
- 25m, 2.5m
- 
- 
- 
- , , 가
- 
- 
- 가
- 
- 
- 10 가
- 92%, 28,956 , 19%
- 
- :
- :

( ) *Juniperus rigida* S. et Z.

(漢) 杜松, 老柯子木 (日) ネズミサシ  
 (英) Needle Juniper, Temple Juniper

- 1,100m
- 
- 
- 1.5cm 3
- 5



7mm

10

가

( ) *Juniperus virginiana* L.

(漢) 鉛筆香木 (日) エンピツヒガクシン (英) Virginia Juniper, Pencil Cedar, Red Cedar

가 300m

5

10



( ) *Thuja orientalis* L.

(漢) 側栢, 栢子 (日) コノテガシワ (英) Oriental Arbor-vitae

200 600m

(氣孔條線) V

1 가

4

2mm

8

1.5 2.0cm

9



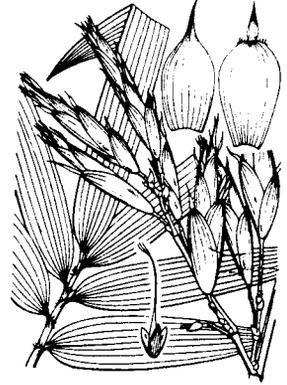
(2)

( ) *Phyllostachys bambusoides* S. et Z.

(漢) 海藏竹, 女竹, 苦竹, 眞竹, 王竹 (日) マダケ

(英) Madake, Giant Timber Bamboo

- 
- 100m
- 
- ( 20m).
- 2 가
- 2 3 10 20cm
- (小穗花序) (苞)
- 1 3cm
- 
- 
- 
- 



( ) ( ) *Phyllostachys pubescens* Mazel

(漢) 孟宗竹, 毛竹, 江南竹 (日) モウソウチク (英) Moso Bamboo

- 
- 300m
- 
- 7m, 10cm
- 가 (苞)
- 7
- 10cm (葉草肖)
- 60
- 
- 
- 
-

○ 조릿대 (벼과) *Sasa borealis* Makino

(漢) 地竹, 山竹, 笠竹 (日) シダケ

- 분포 및 생태

- 전국 표고 300m 이상의 수림 아래.

- 형태

- 높이 1~2m, 지름 3~6mm이며 포(苞)는 2~3년간 줄기를 둘러 싸고 있고, 앞은 좁은 피침형으로 끝이 꼬리처럼 길어지고 길이 10~30cm정도이고, 꽃은 소수화서에 5~10개 정도가 달리는데 자주빛이 돛.

- 쓰임새

- 죽세공, 울타리용, 화살용.

- 번식

- 땅속줄기, 묘죽, 분주법



○ 은백양 (버드나무과) *Populus alba* L.

(漢) 銀白楊 (日) キンドロ (英) White Poplar

- 분포 및 생태

- 유럽이 원산. 전국의 표고 500m이하 비옥한 평지.

- 형태

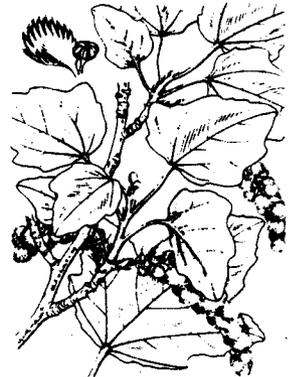
- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 50cm). 가지는 회색이며 앞은 크게 3~5갈래로 갈라지고 뒷면에 은백색 털이 밀생하며, 꽃은 암수 단그루로 4월에 개화하고, 열매는 5월에 꼬리화서에 삭과로 성숙.

- 쓰임새

- 조경수. 목재는 포장재, 성냥목, 기구재, 펄프재로 이용하나 어렸을 때 생장이 불량하여 조림수로서는 가치가 적음.

- 번식

- 삽목



○ 현사시(은사시나무, 은수원사시) (버드나무과)

*Populus alba* × *glandulosa* (*P. tomentiglandulosa* T. Lee)

(英) Suwon Hybrid Poplar, Hyun Poplar

- 분포 및 생태

- 은백양과 수원사시와의 인공교잡종이며, 자연잡종은 은수원사시로 부름. 전국 표고 500m 이하의 산록, 평지의 토심 깊고 비옥한 적운지.



- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m). 잎 표면은 짙은 녹색이며 뒷면은 은백양처럼 은백색 털이 있고, 가장자리에는 불규칙한 톱니가 있으며, 꽃은 4월에 피고, 열매는 5월에 성숙.

- 쓰임새

- 속성활엽수. 목재는 단판, 기구재, 성냥목, 펄프재로 이용.

- 번식

- 삽목

○ 사시나무 (버드나무과) *Populus davidiana* Dode

(漢) 山小葉楊, 山楊, 白楊 (日) チョウセンヤクナラシ (英) Poplar Spp, Korean Aspen

- 분포 및 생태

- 전남북, 충북을 제외한 전국의 표고 100~1,900m되는 산 화적지 및 화전적지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 1m). 수피는 회록색이며 평활하고, 잎은 원형으로, 잎자루가 길고 바람에 잘 흔들리며, 꽃은 암수 단그루로 4월에 개화하고, 열매는 원추형으로 5월에 성숙.



- 쓰임새

- 속성활엽수. 목재는 단판, 성냥목, 화약원료, 펄프 및 조각재로 이용. 수피는 약용.

- 번식 : 실생(직파)

○ 수원포플러 (버드나무과) *Populus koreana* × *P.nigra* var. *italica*

(日) 水原 ポプラ (英) Suwon poplar

- 분포 및 생태

- 전국에 식재 가능.
- 물황철나무와 양버들의 교잡종.

- 형태

- 잎은 타원형 혹은 난형.
- 수피는 회색.

- 쓰임새

- 단판, 펄프, 합판, 포장재.

- 번식

- 삽목 증식

○ 양황철나무 (버드나무과) *Populus nigra* × *P. maximowiczii* F

- 분포 및 생태
  - 전국에 식재가능.
  - 양버들과 황철나무의 교잡종.
- 형태
  - 잎은 광타원형, 마름모꼴.
  - 수피는 암회색 또는 회색.
  - 피목이 세로로 갈라짐.
- 쓰임새
  - 단판, 펄프, 합판, 포장재.
- 번식
  - 삽목증식

○ 미류나무(미루나무) (버드나무과) *Populus deltoides* Marshal  
(漢) 美柳 (日) モニリフェラヤマナラシ (英) Cotton Wood

- 분포 및 생태
  - 미국이 원산. 1990년초 도입. 전국 표고 100m 이하의 비옥한 적운지.
- 형태
  - 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 흑갈색으로 세로로 갈라지고, 잎은 삼각상 난형이며 가장자리 톱니는 안으로 향하고, 꽃은 암수 판그루로 4월 개화하여, 열매는 5월에 성숙.
- 쓰임새
  - 속성활엽수, 가로수. 목재는 단판, 성냥목, 화학원료, 펄프재로 이용.
- 번식
  - 삽목



○ 이태리포플러 (버드나무과) *Populus euramericana* Guinier  
(日) イタリアポプラ (英) Italian Poplar

- 분포 및 생태
  - 적지 : 산지 계곡부나 하천변의 토심이 깊고 배수가 잘 되는 중성 사질양토.
  - 생태 : 내한성이 강하고 대기오염에도 강하나 해변가에는 생육 불량.
  - 성장 : 성장속도는 매우 빠르며 15년생일 때 ha당 213m<sup>3</sup>의 목재를 생산.



- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기는 통직하고 나무껍질은 은백색이며 세로로 골이 나 있고 어린 가지는 둥글고 선상에 돌기가 있음.
- 잎은 삼각상 계란형으로 어린잎은 붉은색을 띠나 성숙한 잎은 녹색이고 잎자루는 잎 길이의 3/4정도 임.
- 꽃은 자웅이화가로 4월 피고 열매는 5월에 익으며 종자를 둘러싼 솜털이 있다. 봄에 날리는 솜털은 종자를 멀리 비산시키는 날개 역할을 함.
- 수고 30m, 직경 80cm까지 자람.

- 쓰임새

- 번재는 백색 또는 담황색, 심재는 담회갈색으로 심·번재의 구분이 뚜렷함.
- 목리는 통직하고 조직은 거칠며 가볍고 연하며 산공재로 내구성은 낮으나 도장성은 보통이며 잘삭가공, 접착성은 양호함.
- 짓가락, 이쑤시개, 합판 완구, 포장, 펄프, 버섯나무.
- 수피는 약용, 잎은 염색제 및 타닌채취.

- 번식

- 3~4월에 전년지를 직경 8~18mm, 길이 18~20cm로 삽목.

- 병충해 관리

- 병해 : 점무늬잎떨림병, 줄기썩음병, 흰가루병
- 충해 : 황철나무알락소, 미국흰불나방, 선충

○ 물황철 (버드나무과) *Populus koreana* Rehd.

(漢) 水黃鐵木 (日) ニホイドロノキ

- 분포 및 생태

- 강원 이북의 산지의 표고 100~1,600m되는 계곡. 하천변 비옥지

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 25m, 직경 1m). 수피는 회색이며 평활하고, 잎은 넓은 원형으로 표면에 주름이 많고 향기가 나며 꽃은 암수 만그루로 4월에 개화하고 열매는 5월에 성숙.



- 쓰임새

- 속성활엽수, 조림수. 목재는 단판, 기구재, 성냥목, 펄프재, 화약원료로 이용.

- 번식

- 실생, 삽목

○ 황철나무 (버드나무과) *Populus maximowiczii* Henry

(英) Japanese Poplar

- 분포 및 생태

- 적지 : 중부이북의 계곡주변의 비옥하고 적윤한 토양임.
- 생태 : 양수로 많은 햇빛을 요구하며 계곡부위의 개방지에 자생함.
- 생장 : 생장속도는 빠른 편이며 15년생일 때 ha당 247㎡의 목재를 생산.

- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기가 통직하고 수피는 회색 또는 흑갈색이고 가지가 많이 나와 원추형의 수형을 이루며 겨울눈에는 점액질이 있음.
- 잎은 어긋나며 두껍고 타원형으로 길이 3~8cm이며 파도모양의 잔톱니가 있음.
- 꽃은 암수 단그루로 수꽃은 길이 5~10cm로 30~40개의 수술이 있으며, 암꽃은 길이 10~20cm로 4월에 잎보다 먼저 피고 열매는 5월에 길이 3~6mm로서 늘어지며 털이 없음
- 수고 30m, 직경1m까지 자람.



- 쓰임새

- 변재는 백색, 심재는 담황갈색으로 심·변재의 구분이 명확치 않으나 연륜은 뚜렷함.
- 내후 보존성은 약한 편이나 가공조건이 용이하며 표면 마무리는 털거스러미가 일어나기 쉬움.
- 성냥축목, 젓가락, 단판, 상자.

- 번식

- 5월에 종자를 채취하여 습기가 많은 토양에 직파하던가 논이나 웅덩이 같은 곳에 관모가 물가에 밀려있는 것을 모아 파종하면 곧 발아하여 묘목을 얻을 수 있음. 1년생 어린 가지를 삼목하기도 함.

- 병충해 관리

- 병해 : 갈색무늬병, 잎녹병, 줄기마르병, 뿌리혹병
- 충해 : 황철나무 알락하늘소, 미국흰불나방, 버들재주나방

○ 양버들 (버드나무과) *Populus nigra* var. *italica* Koehne

(漢) 歐州白楊 (日) イタリアヤマナラシ

(英) Lombardy Poplar

- 분포 및 생태

- 유럽 원산으로 1908년 도입. 전국 표고 100m 이하의 하천변이나 저습지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 전체 수형은 빗자루 모양이고, 찌그러



진 삼각형이며 표면에는 광택이 남. 꽃은 암수 단그루로 4월에 개화하고, 열매는 5월에 성숙. 미류나무와 비교해서 잎의 너비가 더 긴 것이 차이점.

- 쓰임새

- 속성활엽수, 방풍수, 조림수. 목재는 단판, 성냥목, 화약원료, 펄프로 이용.

- 번식

- 삽목

○ 수양버들 (버드나무과) *Salix babylonica* L.

(漢) 垂楊, 垂柳 (日) シダレヤナギ (英) Weeping Willow

- 분포 및 생태

- 중국이 원산. 전국 표고 100m 이하, 토심깊은 비옥한 적운지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 80cm). 가지는 늘어지며 어린 가지는 적갈색이다. 잎은 선상 피침형으로 뒷면에 흰빛이 돌고, 꽃은 암수 단그루로 4월에 개화하며 열매는 원추형의 삭과로 5월에 성숙.

- 쓰임새

- 조경수, 가로수, 목재는 기구재에 이용

- 번식

- 실생(직파), 삽목



○ 왕버들 (버드나무과) *Salix glandulosa* Seem.

(漢) 鬼柳, 河柳 (日) アカメヤナギ

- 분포 및 생태

- 중부이남 표고 50~600m되는 촌락 부근의 공한지 및 제방.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 1m). 1년생 가지는 황녹색이며, 잎은 타원형으로 새로난 잎은 붉은색이 돌고, 꽃은 암수 단그루로 4월에 잎과 함께 개화하며, 열매는 5월에 성숙.

- 쓰임새

- 조경수, 가로수, 정자목, 목재는 소기구재, 펄프재, 조각재 등에 이용.

- 번식

- 삽목



○ 갯버들(버들개지) (버드나무과) *Salix gracilistyla* Miq.

(漢) 蒲柳, 水楊, 細柱柳 (日) ネコヤナギ

(英) Rose-gold Pussy Willow

- 분포 및 생태

- 전국의 표고 100~1,800m사이의 냇가 저습지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목. 뿌리 근처에서 많은 가지가 나오고, 잎은 넓은 피침형이며 길이 3~12cm이고 뒷면은 털이 밀생하며, 꽃은 암수 단그루로 4월에 잎보다 먼저 전년도 가지사이에 달리고, 열매는 4~5월에 성숙.

- 쓰임새

- 하안 및 제방의 방수림. 1~2년생 가지는 세공제로 이용, 꽃이 달린 가지는 꽃꽂이 소재로 이용.

- 번식

- 삼목(3월~7월)



○ 버드나무 (버드나무과) *Salix koreensis* Andersson

(漢) 柳, 楊柳, 清明柳 (日) コウライヤナギ

(英) Korean Willow

- 분포 및 생태

- 전국의 표고 50~1,300m되는 곳에 분포 및 생태하며 제방 및 습지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 80cm). 굵은 가지는 위로 뻗고 소지는 밑으로 약간 늘어지며 황록색이고, 잎은 피침형으로 길이 5~12cm정도이고, 꽃은 암수 단그루로 4월 꽃과 함께 피며, 열매는 계란형으로 5월에 성숙. 수양버들에 비해 소지는 덜 늘어나고 기부가 잘 떨어지는 것이 차이점.

- 쓰임새

- 조경수, 가로수. 목재는 기구재 및 펄프재에 이용.

- 번식

- 실생(종자수명이 짧으므로 반드시 직파), 삼목.



○ 소귀나무 (소귀나무과) *Myrica rubra* S. et Z.

(漢) 楊梅, 樹梅 (日) ヤマモモ

(英) Korean Bayberry, Red Hyrtle

- 분포 및 생태

- 제주도 표고 300m 이하의 난대지역.

- 형태

- 상록, 활엽, 교목. 수관은 둥글게 형성되고, 수피는 회색이며, 잎은 위가 넓은 달걀형으로 가장자리가 밋밋하거나 위에 주로 톱니가 있고, 꽃은 암수 단그루로 4월에 개화하고, 열매는 붉은색 핵과로 6~7월 성숙.

- 쓰임새

- 가로수, 관상수. 과실은 식용(고급), 수피는 염료로 이용

- 번식

- 실생(직파), 삽목, 접목



○ 가래나무 (가래나무과) *Juglans mandshurica* Max.

(漢) 楸木, 山核桃 (日) マンシウグルミ

(英) Mandshurica Walnut

- 분포 및 생태

- 중부(속리산, 소백산) 이북 표고 100~1,500m되는 깊은 산의 계곡, 하천변의 토심 깊은 비옥지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 암회색으로 세로로 갈라지고, 잎은 기수우상복엽(奇數羽狀複葉)으로 소엽은 7~15개이며, 꽃은 암수 한그루로 5월에 피고, 열매는 지름 4~8cm인 둥근모양의 핵과로 9월에 성숙.

- 쓰임새

- 유용활엽수. 목재는 총개머리관, 가구재, 기구재, 조각재 등으로 쓰이고, 종자는 식용 또는 약용하거나 기름을 짜고, 북방계통 호도나무의 대목으로 이용.

- 번식

- 실생, 접목(절절 또는 아절)



○ 굴피나무 (가래나무과) *Platycarya strobilacea* S. et Z.

(漢) 化香樹, 放香樹 (日) ノブノギ

- 분포 및 생태

- 경기도 이남, 표고 50~120m, 양지바른 산중턱이나 기슭.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 회색으로 얇게 갈라지고, 잎은 기수우상복엽(奇數羽狀複葉)으로 소엽은 7~19개이고



가장자리에 깊은 톱니가 있으며, 꽃은 암수 한그루로 수꽃은 위로 향한 꼬리화서에 달려 6월에 피며, 열매는 구과상 견과로 10월에 결실.

- 쓰임새

- 관상수. 열매는 검정색 염료로 쓰이며 뿌리와 함께 약용. 꽃잎이 소재 등에 이용.

- 번식

- 실생

○ 중국굴피나무 (가래나무과) *Pterocarya stenoptera* DC.

(漢) 楓楊, 楓柳, 水槐樹 (日) シナサワグルミ (英) Chinese Wingnut

- 분포 및 생태

- 중국이 원산. 우리 나라에서는 압록강변에서 자생. 표고 500m 이하의 강가.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 홍갈색이고, 골속은 계단상이며, 잎은 기수우상복엽으로 소엽은 9~25개이고 잎축에 날개가 약간 달린 것이 특징이며, 꽃은 암수 한그루로 수꽃은 꼬리화서에 달려 4월에 피며, 열매는 견과로 9월에 결실.



- 쓰임새

- 가로수, 관상수. 목재는 기구재나 조각재 등에 이용.

- 번식

- 실생

○ 사방오리 (자작나무과) *Alnus firma* S. et Z.

(漢) 砂防五里木 (日) ヤシヤブシ (英) Japanese Green Alder

- 분포 및 생태

- 일본이 원산. 전북·경북 이남의 표고 300m 이하되는 나대지, 하천부지 등 척박한 토양.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 소교목. 수간은 여러 갈래로 갈라지며, 뿌리 균류가 공생하여 질소 고정작용을 한다. 수피는 회갈색이고, 잎은 달걀모양의 피침형으로 측맥이 10~17개이고 불규칙한 톱니가 있으며, 꽃은 암수 한그루로 3~4월에 잎보다 먼저 개화하며, 열매는 10월에 성숙하는데 소견과로 구성됨.



- 쓰임새

- 사방용수, 비료목, 목재는 신탄재, 기구재, 펄프재, 열매와 수피는 염료.

- 번식

- 실생, 극양수.

○ 물오리나무(산오리나무) (자작나무과) *Alnus hirsuta* (Spach) Rupr.

(漢) 山赤楊 (日) ヤマハンノキ (英) Manchurian Alder

- 분포 및 생태

- 중부 이북의 표고 200~900m되는 나지나 산가장자리.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 원추형이고, 수피는 회갈색이며, 잎은 넓은 달걀모양으로 가장자리는 5~8개로 얇게 갈라지며 이중톱니가 있고, 꽃은 암수 한그루로 앞보다 먼저 3월에 개화하고 열매는 타원형으로 10월에 익고, 5~7개의 소견과를 가짐.

- 쓰임새

- 사방용수. 목재는 기구재, 신탄재, 펄프재로 이용. 잎은 가축사료, 열매와 껍질은 염료로 이용.

- 번식

- 실생



○ 물갯나무 (자작나무과) *Alnus hirsuta* var. *sibirica* Schneid.

(漢) 水赤楊 (日) シベリヤハンノキ (英) Siberian Alder

- 분포 및 생태

- 경기 및 황해도 지역의 표고 100~1,100m.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 거칠고 수명이 짧고, 잎은 거의 원형이고 잎의 아래는 심장형이며, 꽃은 암수 한그루로 3월에 앞보다 먼저 피고, 열매는 소견과로 2~3개씩 달림.

- 쓰임새

- 사방용수. 목재는 기구재, 펄프재, 신탄재, 토목용 및 마루판재로 이용. 수피와 열매는 염료로 이용.

- 번식

- 실생



○ 오리나무 (자작나무과) *Alnus japonica* Steud.  
(漢) 五里木 (日) ハンノキ (英) Japanese Alder

- 분포 및 생태

- 전국 표고 50~1,200m되는 곳. 저습지, 제방, 하안, 마을 부근의 방풍림에 적합.
- 적지: 습지식생으로 비옥한 하천유역이나 계곡, 호수가 등 전국에 식재 가능.
- 생태: 양수이나 어려서 음지에서도 잘 자라며 내한성이 강하고 대기오염에도 강하며 바닷가에서도 잘 자람.
- 생장: 생장속도는 빠름.

- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기는 통직하며 수피는 자갈색이고 잘게 갈라지며 거울눈은 도란상 장타원형으로 3개의 능선이 있음.
- 잎은 양면에 광택이 있는 긴타원형 또는 피침형으로 뒷면 맥액에 적갈색 털이 모여나고 길이 6~12cm이며 잔톱니가 있고 엽병은 길이 1.0~3.5cm.
- 꽃은 자웅동주로 수꽃이 가지 끝에 2~5개씩 느러져서 달리고 암꽃은 긴 난형으로 수꽃아래 위를 향해 달리며 각 포에 암꽃이 2개씩 달리며 3월에 개화하고 과수(果穗)는 10월에 성숙되며 2~6개씩 달리고 길이 2.0~2.5cm로서 긴 난형이다. 종자는 편평하고 넓은 타원형이며 길이 3~4mm로서 날개가 뚜렷하지 않음.
- 수고 20m, 직경 70cm까지 자람.

- 쓰임새

- 변재는 담황갈색, 심재는 회갈색으로 심·변재의 구분이 불분명하고 벌채시 단면이 백색에서 차츰 홍색으로 변화하며 연륜계는 거의 보이지 않음
- 방사상의 산공재로 나무값은 치밀하고 고우며 가볍고 연하며 향기가 있고 내후, 보존, 절삭 가공성은 보통이며 잘 갈라져 건조가 곤란함.
- 다습하여 수목식재가 곤란한 지역에서도 잘 자라므로 이러한 곳에 식재하면 좋음.
- 건축, 기구, 제단재, 손잡이, 칠기재, 성냥축목, 연필재, 가구, 선박, 펄프
- 열매와 수피에서 염료와 타닌을 채취함.

- 번식

- 9~10월에 약간 푸른색 열매를 채취하여 양건하고 탈곡하여 공기가 잘 통하는 곳에 보관하였다가 이듬해 봄에 파종.

- 병충해 관리

- 병해: 비늘잎오갈병, 빗자루병, 녹병, 흰가루병, 갈색무늬병, 점무늬병, 잎마름병
- 충해: 오리나무잎벌레, 미국흰불나방, 풍뎅이류, 박쥐나방

○ 좀잎산오리나무 (자작나무과) *Alnus hirsuta* var. *microphylla*.

- 분포 및 생태
  - 전국 비옥한 사질양토의 산기슭에서 잘 자람.
- 형태
  - 낙엽활엽교목으로 수고 10~15m, 직경 30~40cm까지 자람.
  - 재적생장이 물감나무의 3배
- 쓰임새
  - 사방용수, 목재는 기구재, 펄프재, 신탄재, 토크용 및 마루판재로 이용
- 번식
  - 실생

○ 개박달나무 (자작나무과) *Betula chinensis* Max.

(漢) 唐樺 (日) トウカンバ (英) Chinese Birch

- 분포 및 생태
  - 전남, 충북을 제외한 전국의 표고 100~2,000m되는 깊은 산의 양지바른 산록.
- 형태
  - 낙엽, 활엽, 교목. 잎은 달걀모양으로 길이 4cm정도이고 잎자루가 짧으며 털이 있고, 꽃은 암수 한그루로 5월에 피고, 열매는 소견과로 10월에 직립하여 결실.
- 쓰임새
  - 정원수. 분재의 소재. 목재는 기구재, 조각재 및 펄프재로 이용.
- 번식
  - 실생



○ 거제수나무 (자작나무과) *Betula costata* Trautv.

(漢) 黃檀木 (日) チョウセンミネバリ (英) Costata Birch

- 분포 및 생태
  - 경남북, 강원, 평남북의 표고 600~2,100m되는 지역의 깊은 산, 비옥한 적윤지에 자생.
  - 적지 : 산복부위의 토심이 깊고 비옥한 곳에 잘 자람.
  - 생태 : 개방지에서 군집으로 자라며 자작나무에 비하여 수피가 붉은 색임.
  - 생장 : 생장속도는 보통이나 자작나무보다 수간 통직성이 좋고 생장속도 빠름.



- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기는 통직하고 나무껍질은 홍황색이며 종이처럼 얇게 벗겨짐.
- 잎은 어긋나고 계란형이나 타원형으로 끝이 좁고 길게 뾰족해지며 잎의 뒷면은 선점(腺點)이 있으며 측맥은 10~16쌍으로 끝이 뾰족하고 엽병의 길이는 8~15mm임.
- 꽃은 5~6월에 피며 과수(果穗)는 길이 2cm이고 짧은 대가 있어 위로서며 열매는 9월에 익음.
- 수고 30m, 직경 1m까지 자람.

- 쓰임새

- 심재는 황갈색이고 변재는 담황백색으로 심·변재의 구분이 뚜렷하나 연륜은 뚜렷하지 않음.
- 산공재로 목리는 통직하고 나무갓은 고우며 강도는 강하고 건조, 포삭성은 보통이며 접착, 도장성은 양호하고 내후성은 보통임.
- 운동구, 기구, 무늬단판, 가구, 목공예, 악기.
- 이른 봄 수액을 채취하여 약용으로 사용함.

- 번식

- 9월에 종자를 채취하여 기건저장 후 이듬해 봄에 파종.  
순량을 75%, 1당 입수 113,200립, 발아율 31%

- 병충해 관리

- 병해 : 갈색무늬병
- 충해 : 매미바방, 미국흰불나방, 오리나무잎벌레

○ 사스래나무 (자작나무과) *Betula ermanii* Chamisso

(漢) 紫樺樹 (日) エゾノタケカンバ (英) Erman's Birch, Russian Rock Birch

- 분포 및 생태

- 전남북, 경남북, 평남북의 고산지대

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 고산성. 수피는 회백색으로 옆으로 얇게 종이처럼 갈라지며 불에 잘 타고, 잎은 삼각상 능형이고 측맥은 8~12쌍으로 맥사이에 털이 나고, 꽃은 5월에 개화하며, 열매는 짧은 원주형으로 소견과가 10월에 결실.

- 쓰임새

- 목재는 건축재, 미장재, 단판 및 펄프재로 이용.

- 번식

- 실생



○ 자작나무 (자작나무과) *Betula platyphylla* var. *japonica* Hara  
(漢) 白樺, 白檀木 (日) シラカンバ (英) Birch



- 분포 및 생태

- 강원, 평북, 함남북의 표고 200~2,100m되는 산록지대
- 적지: 온대이북의 산복이하의 양지, 비옥도가 높은곳.
- 생태: 내한성이 강하고 양수로 조림시 잡초 및 잡관목을 제거하지 않으면 생육불량.
- 생장: 생장속도는 보통으로 상수리나무와 비슷하며 50년생일 때 ha당 168m<sup>3</sup>의 목재를 생산.
- 나이트가 뚜렷하지 않고 재색은 황백색 혹은 옅은 황갈색.
- 나무결은 곱고 연하여 휨성이 좋고 갈라지거나 비틀림은 적으나 내후성이 약함.
- 재색이 깨끗하고 조직이 치밀하며 표백이 잘되어 합판과 펄프재로 적당.
- 합판, 가구, 기구, 기기, 조각, 방직목관, 단판.
- 수피는 치장재료.

- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기가 통직하며 나무껍질은 백색이고 가로로 벗겨지며 밀납성분이 있어 물에 젖어도 불에 잘타.
- 잎은 삼각상 난형으로 길이 5~7cm.
- 꽃은 자웅동주로 4~5월에 피고 열매는 9월에 익는데 길이 3~5cm, 직경 0.8~1.0cm로 아래로 늘어져 달리고 열매의 날개가 종자의 폭보다 큼.
- 수고 20~30m, 직경 0.6~1.0m까지 자람.

- 쓰임새

- 순백색의 수피를 갖고 있어서 조경수로 좋으며 특히 강변이나 호수에 수풀을 조성할 때 좋은 수종임.

- 번식

- 9월에 익은 종자를 채취하여 기건저장 하였다가 이듬해 봄에 파종.  
순량율 76%, 1당 입수 553,757립, 발아율 10%.

- 병충해 관리

- 병해: 갈색무늬병
- 충해: 매미나방, 미국흰불나방, 오리나무잎벌레

○ 박달나무 (자작나무과) *Betula schmidtii* Regel

(漢) 檀木, 朴達木 (日) オノオレカンバ

(英) Schmidt's Birch



- 분포 및 생태

- 전남북과 황해도를 제외한 전국의 깊은 산, 표고 300~2,000m되는 적운한 비옥지.
- 적지: 산복이하의 적운성 토양과 비옥한 곳에서 왕성한 성장을 함.
- 생태: 내한성은 강하나 내건성, 내음성이 약하며 양수로 산복이하의 노출된 곳에 천연하종 발아가 되어 군집을 이룸.
- 생장: 생장속도는 보통이며 50년생 일때 ha당 168m<sup>3</sup>의 목재를 생산.

- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기는 통직하며 수피는 암회색이며 벗겨지지 않고 어린 가지는 황으로 된 줄무늬가 있음.
- 잎은 4~8cm의 계란형으로 밑은 둥글고 끝은 뾰족하며 잔거치가 있고 측맥은 전방을 향함.
- 꽃은 자웅일가화로 암꽃은 위로 서서 피며 수꽃은 아래로 향하고 5~6월에 피며 열매는 9월에 위를 향해 익음.
- 수고 30m, 직경 1m까지 자람.

- 쓰임새

- 변재는 담황갈색, 심재는 적갈색으로 심·변재의 구분이 명확치 않고 연륜도 분명치 않음.
- 산공재로 목리는 통직하고 대단히 단단하고 치밀하며 절삭가공이 용이하고 건조속도는 늦으나 비틀림이 비교적 적고, 연삭이 잘 되고 활열은 용이함.
- 가구, 조각, 세공, 건축, 차량, 선박, 목형, 칠기.

- 번식

- 9월에 종자를 채취하여 기건저장 후 4월에 파종한다. 파종때의 유의 사항은 종자를 물에 충분히 불렸다가 파종하여야 함.

순량율 76%, 1당 입수 723,068립, 발아율 21%

- 병충해 관리

- 병해: 갈색무늬병
- 충해: 매미나방, 미국원불나방, 오리나무잎벌레

○ 물박달나무 (자작나무과) *Betula davurica* Pall.

(漢) 小檀木 (日) コオノオレ (英) Dahurian Birch, Black Birch

- 분포 및 생태

- 전국 900m이하의 산기슭.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 회갈색으로 잘게 갈라지며 물에 젖어도 불에 잘 타고, 잎은 달걀모양으로 가장자리에 불규칙한 톱니가 있고 측맥은 6~8쌍이며 뒷면에 선점이 있고, 꽃은 4~5월에 개화하며, 열매는 소견과가 9월에 성숙.

- 쓰임새

- 목재는 기구재, 가구재, 건축재, 토목재, 조각재, 기계 및 단판재로 이용.

- 번식

- 실생



○ 펜둘라자작나무 (자작나무과) *Betula pendula* Roth.

- 분포 및 생태

- 적지 : 온대이북의 산비탈이나 산기슭의 양지바른 곳으로 비옥한 사질양토.
- 생태 : 유시생장이 빠르며 공해와 내화성이 약하며 내한성이 강한 양수.

- 형태

- 낙엽활엽교목으로 수고 20m, 직경 50~60cm까지 자람.
- 수피와 백색으로 종이와 같이 옆으로 잘 벗겨짐.

- 쓰임새

- 목재는 고급가구재, 조경수, 가로수로 사용.

- 번식

- 실생

○ 까치박달 (자작나무과) *Carpinus cordata* Bl.

(漢) 水朴達, 棟木梯 (日) サワシバ (英) Cordata Hornbeam

- 분포 및 생태

- 전국의 표고 100~1,800m되는 산의 계곡, 부식질이 많은 토양.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 흑회색이며 세로로 갈라지고,



있는 타원형으로 밑부분이 심장모양이고 측맥은 15~20쌍이며, 열매는 과포가 포개어져서 뒤틀린 소견과가 10월에 성숙.

- 쓰임새

- 목재는 기구재 및 약기재로 이용.

- 번식

- 실생

○ 서어나무 (자작나무과) *Carpinus laxiflora* Bl.

(漢) 見風乾 (日) アカシデ (英) Loose Flower Hornbeam

- 분포 및 생태

- 황해도 이남 산지의 표고 150~1,000m되는 계곡이나 산록의 토심 깊은 곳.
- 생태 : 어려서는 음수이나 커서는 양수로 변화하며 척박하고 건조한 곳이나 해변에서 잘 자라며, 개서어나무는 서어나무보다 수간이 통직하고 성장속도가 빠름.
- 생장 : 성장속도는 보통.



- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기는 옆으로 비스듬히 서서 자라고 나무껍질은 암회색 또는 회백색이며 굴곡이 있음.
- 잎은 어긋나고 계란형 또는 타원형으로 꼬리처럼 길게 뽕족해지고 가장자리에 복거치가 있음.
- 꽃은 4~5월에 피고 열매는 3각상 계란형으로 9~10월에 익음.
- 수고 10~15m, 직경 1m까지 자람.

- 쓰임새

- 심·번재의 구별이 뚜렷하지 않고 전체적으로 회백색 담황백색이며, 연륜도 뚜렷하지 않음.
- 산공재로 나무갓은 치밀하고 견고하며 무겁고 광택은 보통이며 질삭가공, 접착성은 보통이며 건조속도는 느리고 도장성은 양호하나 잘 썩는 편임.
- 기구, 가구, 방직용 목관, 칠기, 피아노 액션, 운동구, 차량, 조각.

- 번식

- 10월에 종자를 채취하여 12월중 노천매장 후 이듬해 봄에 파종.  
순량율 95%, 1당 입수 100,698립, 발아율 16%

- 병충해 관리

- 병해 : 탄저병, 황색줄기마름병, 회색반점병
- 충해 : 미국흰불나방, 느릅나무잎벌레, 장수하늘소

○ 개서어나무 (자작나무과) *Carpinus tschonoskii* Maxim.

(漢) 狗西木 (日) イヌシデ

- 분포 및 생태

- 중부이남에 자생.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 회색이고, 잎은 어긋나게 달리는데 가장자리에 불규칙한 톱니와 표면과 뒷면에 털이 있고 측맥은 14~16쌍이며, 꽃은 암수 한그루로 잎보다 먼저 4~5월에 피며, 열매의 포엽(苞葉)에는 톱니가 있고 견과는 윗부분에 털이 있으며 10월에 성숙.

- 쓰임새

- 목재는 건축재 및 기구재로 이용.

- 번식

- 실생, 분근



○ 개암나무 (자작나무과) *Corylus heterophylla* var. *thunbergii* Bl.

(漢) 山白果, 山板栗 (日) ハシバミ

(英) Hazelnut, Siberian Hazel, Filbert

- 분포 및 생태

- 전국 표고 50~1,500m되는 산록 또는 전석지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목. 아래서부터 많은 줄기를 만들며, 잎은 어긋나며, 표면에 자주색 무늬가 있고 가장자리는 뚜렷하지 않은 톱니가 있고 끝은 불규칙하게 크게 갈라졌으며, 꽃은 암수 한그루로 3월에 잎보다 먼저 개화하고, 열매는 견과로 2장의 포(苞)가 잎처럼 발달하여 열매를 싸고 있고 9월에 결실.

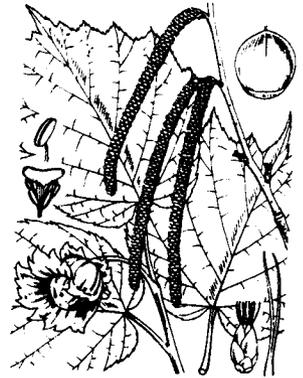
- 신품종 과실은 재래종의 3~4배 크며 수세가 왕성하고 수확량이 많음.

- 쓰임새

- 유실수. 종자는 식용 또는 약용 하거나 채유.

- 번식

- 실생, 분근



○ 밤나무 (참나무과) *Castanea crenata* S. et Z.

(漢) 栗木 (日) クリ (英) Japanese Chestnut

- 분포 및 생태

- 강원 · 경북 : 산대, 리헤이, 쓰꾸바
- 경기 · 충북 · 충남일원 : 산대, 옥광, 모리와세, 쓰꾸바, 아리마, 리헤이, 상림, 이부끼, 강요세
- 충남 · 전북 · 전남 · 경남 · 경북일원 : 상림, 산대, 강요세, 쓰꾸바, 아리마, 모리와세, 옥광, 이부끼
- 생태 : 양수로서 바람이 적은 산록이나 저지대에서 잘 자라며 맹아력이 강하고 수세가 강건함.
- 생장 : 생장속도는 보통이며 밤 생산은 4~25년생에서 ha당 33,093kg을 수확함.



- 형태

- 낙엽활엽교목으로 나무줄기는 암갈색 또는 암회색으로 세로로 불규칙하게 떨어짐.
- 잎은 어긋나며 측지에서 2줄로 배열되고 긴타원형 또는 타원상 피침형으로 길이 10~20cm로 파상의 톱니가 있음.
- 꽃은 암수 한그루로 수꽃은 새가지의 아래부분 엽액에 나며 암꽃은 수꽃의 아래부분에 보통 3개씩 모여남.
- 꽃은 6~7월에 피며 열매는 9~10월에 익으며 1~3개의 밤이 들어있음.
- 수고 30m, 직경 2m까지 자람.
- 적지 : 해안지대를 제외한 배수가 잘되는 사질양토로 토심이 깊은 25°미만의 완경사지로 남향을 피할 것.

- 쓰임새

- 번재는 좁고 암회백색, 심재는 담갈색으로 심 · 번재의 구분이 분명하고 연륜 또한 뚜렷함.
- 환공재로 딱딱하고 나무갓은 거칠며 무거우며 내구성이크고 할열이 용이하며 절삭, 가공, 접착, 도장, 건조성은 보통이며 약제주입성은 매우 불량함. 타닌함량이 대단히 많고 습기에는 강함.
- 건축, 차량, 조각, 교량, 완구, 방직용 목관, 기구.
- 과실은 식용, 수피는 염료추출.

- 번식

- 과수로 재배코자 할 때는 반드시 좋은 품종을 택하여 접목하여야 하며 목재생산을 위한 식재는 실생묘를 식재하여야 함.  
순량을 96%, 1 당 입수 68립, 발아율 61%

- 병충해 관리

- 병해 : 흰가루병

- 충해 : 밤나무혹벌, 밤나무줄기마름병, 어스랭이나방, 독나방, 매미나방, 밤바구미

○ 구실잣밤나무 (참나무과) *Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii* Nak.

(漢) 杯樹, 柯樹 (日) イタジイ (英) Evergreen Chinquapin

- 분포 및 생태

- 전남북, 경남의 해안 및 제주도 등 남쪽의 섬지방, 표고 700m 산 이하의 토심 깊은 곳.

- 형태

- 상록, 활엽, 교목. 수피는 흑회색으로 세로로 갈라지고, 앞은 긴 달걀모양으로 뒷면에 은갈색 털이 많고, 꽃은 암수 한그루로써 6월에 개화하며, 열매는 이듬해 견과로 익는데 총포(總苞)는 종자를 둥근 주머니모양으로 싸고 있음.



- 쓰임새

- 목재는 기계재, 기구재 및 건축재로 이용. 열매는 식용. 수피는 염료로 이용.

- 번식

- 실생

※ 모밀잣밤나무(*Castanopsis cuspidata* var. *thunbergii* Nakai)는 잣밤을 둘러싸고 있는 총포가 난원형이며 가지가 가늘다.

○ 너도밤나무 (참나무과) *Fagus crenata* var. *multinervis* (Nakai) T. Lee

(漢) 朝鮮山毛櫸 (日) チョウセンソブナ (英) Korean Beech

- 분포 및 생태

- 울릉도에서 자라는 특산식물로 표고 300~900m.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m). 수피는 회백색이고, 잎은 어긋나며 달걀모양이고 가장자리는 파도모양이며, 꽃은 암수 한그루로 5~6월 개화하며, 열매는 이듬해 결실하는데 총포(總苞)는 가시처럼 억세고 견과에는 3개의 둥근 각이 있음.



- 쓰임새

- 목재는 가구재, 건축재, 합판재, 선박재 및 기구재로 이용. 수피는 염료로 사용.

- 번식

- 실생

참나무류 *Quercus* Spp.

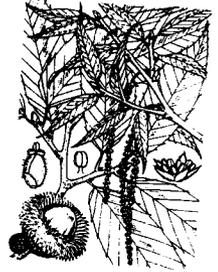
- 상수리 (참나무과) *Quercus acutissima* Carr.

(漢) 橡, 櫟, 杼木 (日) クヌギ

(英) Sawtooth Oak, Oriental Chestnut Oak

- 분포 및 생태

- 전국의 표고 800m 이하되는 산록의 토심 깊은 적운지



- 졸참나무 (참나무과) *Quercus serrata* Thunb.

(漢) 枹櫟, 枹樹, 木 (日) コナラ (英) Serrata Oak

- 분포 및 생태

- 전국 산지의 표고 100~1,800m되는 곳



- 갈참나무 (참나무과) *Quercus aliena* Bl.

(漢) 白皮櫟, 槲櫟 (日) ナラガシク (英) Oriental White Oak

- 분포 및 생태

- 전국 표고 50~1,000m되는 산록의 비옥한 적운지



- 굴참나무 (참나무과) *Quercus variabilis* Bl.

(漢) 青剛柳 (日) アベマキ (英) Cork Oak

- 분포 및 생태

- 강원, 중부 이남, 표고 1200m 이하의 산복 건조지



- 떡갈나무 (참나무과) *Quercus dentata* Thunb.

(漢) 槲, 大葉 (日) カシワ (英) Daimyo Oak, Japanese Emperor Oak

- 분포 및 생태

- 전국 표고 800m 이하의 해변 및 산록 이하의 토심이 깊은 곳



- 신갈나무 (참나무과) *Quercus mongolica* Fisch.

(漢) 櫟, 青剛木 (日) モンゴリナラ (英) Mongolian Oak

- 분포 및 생태

- 전국 산지의 표고 100~1,800m되는 산복, 능선

- 결실 및 발아 생태



수종명	결실	열매(도토리)	발아
상수리나무	2년	원형 2cm	이듬해
졸참나무	당년	장타원형 0.4~2.8cm	낙과 즉시
갈참나무	당년	타원형 0.6~2.3cm	이듬해
굴참나무	2년	타원형 2.5cm	낙과 즉시
떡갈나무	당년	광타원형 1.0~2.7cm	낙과 즉시
신갈나무	당년	타원형 0.6~2.5cm	낙과 즉시

• 적지

수종명	적지
상수리나무	산록부의 양지 바른 곳
줄참나무	특별히 적지를 가리지 않음
갈참나무	계곡부의 토심이 깊고 비옥한 곳
굴참나무	남서향의 사면중복
떡갈나무	산기슭과 산복
신갈나무	북향사면의 산록부에서 산정부까지

- 생태 : 상수리나무는 내한성 내조성이 강하나, 내음성은 약하며, 줄참나무는 내한성이 강하고 맹아력도 강하며, 갈참나무는 어려서는 그늘에서도 잘견디며 커서는 양수로 변하고, 굴참나무는 내음성은 약하지만 맹아력은 강하며, 신갈나무는 내한성, 맹아력도 강하고 떡갈나무는 내조성이 강하여 바닷가에서도 생육함.
- 생장 : 생장속도는 빠른편이며 30년생일때 ha당 120m<sup>3</sup>의 목재를 생산.

- 형태

- 우리나라 활엽수의 대표적인 수종으로 기본종은 6종이 있음.

수종명	잎의 형태	잎 둘레(거치)
상수리나무	장타원형 털이 없음	툽니 모양
줄참나무	잎이 작음, 잎자루 부분이 뾰족함.	앞으로 향한 톱니 모양
갈참나무	잎자루 부분이 뾰족하고 모양이 좌우대칭이 아님.	이빨 모양
굴참나무	장타원형 앞 뒤 백색털이 많음.	툽니 모양
떡갈나무	잎 밑이 좁아지면서 귀모양 앞 뒤에 많은 털	둔한 톱니 모양
신갈나무	잎 밑 모양이 귀모양	작은 물결 모양

- 쓰임새

- 수형이 웅대하고 잎이 싱싱하며 풍성하면서 가을에 적색 단풍이 불타는 듯 정열적이어서 마을 주변 경관림 조성에 알맞은 수종임.
- 나무결은 곧고 무거우며 단단하고 펄프 수율이 높고 표백이 잘되어 펄프재로 적당. 목재는 나이트가 뚜렷하고 심재는 암적갈색이며 변재는 회백색, 또는 황갈색.
- 재면은 참나무 특유의 아름다운 호랑이 무늬를 가지고 있으며 비틀림은 크나 강도가 높음.
- 가구, 마루판, 건축, 토목, 선박, 차량, 기구, 포장, 단판, 장식.
- 수피는 약용, 염색제, 목선의 방수 충전재. 열매는 식용(도토리묵, 전분)
- 번식

수 증 명	적 지
상수리나무	종자를 채취 즉시 기건저장 하였다가 이듬해봄 유근을 절단후 파종
줄참나무	채종 즉시 직파하거나 건사저장 후 이듬해 봄에 파종
갈참나무	종자를 채취하여 건사저장 하였다가 이듬해 봄에 파종
굴참나무	종자를 채취하여 건사저장 하였다가 이듬해 봄에 파종
떡갈나무	종자를 채취하여 건사저장 하였다가 이듬해 봄에 파종
신갈나무	종자를 채취하여 건사저장 하였다가 이듬해 봄에 파종

• 종자품질 :

- 상수리나무 순량을 89%, 1 당 입수 159립, 발아율 57%
- 줄참나무 순량을 73%, 1 당 입수 331립, 발아율 82%
- 갈참나무 순량을 72%, 1 당 입수 341립, 발아율 78%
- 굴참나무 순량을 75%, 1 당 입수 161립, 발아율 57%
- 떡갈나무 순량을 74%, 1 당 입수 336립, 발아율 87%
- 신갈나무 순량을 78%, 1 당 입수 235립, 발아율 52%

- 병충해 관리

- 병해 : 흰가루병, 줄기썩음병, 녹병, 털녹병, 뿌리혹병, 모잘록병
- 충해 : 회색거위벌레, 참나무재주나방, 매미나방, 박쥐나방

○ 루브라참나무 (참나무과) *Quercus rubra* L.

(英) Northern red Oak

- 분포 및 생태

- 적지 : 전국의 산중복 이하인 토심이 깊은 비옥지에서 잘 자라나 척악 건조지나 산성토양에도 조림 가능
- 생태 : 내한성이 강한 양수
- 생장 : 수고 20~40m, 직경 80~150cm로서 단목재적생장이 상수리나무의 1.5배

- 형태

- 북미원산으로 1930년 도입한 낙엽활엽교목으로 수간이 완만하고 통직하며 심근성임
- 잎의 거치가 날카롭고 깊게 갈라지며 자용일가화로 5월 개화, 과실은 9월 성숙함

- 쓰임새

- 목재는 가구, 건축재, 마루판, 목기로 쓰이며 과실은 식용함

- 번식

- 종자

○ 가시나무 (참나무과) *Quercus myrsinaefolia* Bl.

(漢) 小葉青風, 赤皮 (日) シラカシ (英) Bamboo-leaved Oak

- 분포 및 생태

- 제주도, 전남, 경남 이남의 해안, 표고 700m 이하되는 곳
- 적지: 전남, 경남의 해안과 제주도, 도서지방의 토심이 깊고 비옥한 곳에서 왕성한 생장을 함.
- 생태: 내한성이 약하여 내륙에서 생장은 어려우나 그늘에서도 잘자라며 맹아력이 강함.
- 생장: 생장속도는 보통.



- 형태

- 상록활엽교목으로 줄기는 단간으로 수형은 둥글게 자라며 나무껍질은 회흑색으로 밋밋함.
- 잎은 어긋나며 타원상 피침형으로 가장자리에 뾰족한 잔 톱나기가 있음.
- 꽃은 일가화로 수꽃은 길이 10cm정도이며 전년지에서 밑으로 처지고 암꽃은 새가지에서 곧추서고 4월에 피어 10월에 익음.
- 수고 15~20m, 직경 50cm까지 자람.

- 쓰임새

- 심·변재 모두 황갈색 또는 홍갈색으로 심·변재의 경계가 불분명함.
- 방사공재로 나무갓이 거칠며 무겁고 단단하며 약간의 향기가 있으며 내구성이 크고 할열, 도장성은 보통이며 건조속도가 느리고 절삭가공, 접착성은 불량함.
- 기구, 운동구, 침목, 목형, 악기, 방직목관, 선박
- 열매는 식용

- 번식

- 10월에 종자를 채취하여 건사저장 하였다가 이듬해 봄에 파종.

- 병충해 관리

- 병해: 흰가루병, 녹병, 가지마름병
- 충해: 짚신깍지벌레, 루비깍지벌레

○ 종가시나무 (참나무과) *Quercus glauca* Thunb.

(漢) 鐵櫛 (日) アラカシ

(英) Blue Japanese Oak, Ring Cupped Oak

- 분포 및 생태

- 제주도, 전남, 경남 이남의 해안, 표고 700m 이하되는 곳

- 형태

- 상록, 활엽, 교목. 수피는 흑회색이고, 잎은 광택이 나고



끝이 뾰족하며, 상단부에 톱니가 있고, 꽃은 암수 한그루로 4~5월에 개화하며, 열매는 견과로 10월에 성숙.

- 쓰임새
  - 가로수, 조경수. 열매는 식용, 목재는 기구 및 조각재 등에 이용.
- 번식
  - 실생

○ 푸조나무 (느릅나무과) *Aphananthe aspera* Planchon

(漢) 糙葉樹, 糙葉榆 (日) ムクノキ (英) *Aphananthe Oriental Elm*

- 분포 및 생태
  - 경기도 이남 표고 50~700m 이하의 숲이나 마을부근 또는 해안
- 형태
  - 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 1.5m). 수관이 우산모양처럼 넓게 퍼지고, 잎은 긴 달걀모양으로 가장자리에 톱니가 있고 측맥이 끝까지 발달해 있으며, 꽃은 녹색으로 취산화저(聚散花序)에 달려 4~5월에 개화하며, 열매는 핵과로 둥글고 9~10월에 흑색으로 성숙.



- 쓰임새
  - 녹음수. 목재는 가구재, 기구재 및 건축재로 이용. 열매는 식용.
- 번식
  - 실생

○ 팽나무 (느릅나무과) *Celtis sinensis* Pers.

(漢) 朴樹, 霸王樹 (日) エノキ (英) Nettle Tree

- 분포 및 생태
  - 전국 표고 1,100m 이하의 숲이나 마을부근 또는 해안.
- 형태
  - 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 1m). 수피는 회갈색이고, 잎은 2줄로 어긋나고 긴 타원형으로 밑에서 3개의 맥이 나오며 3개의 측맥이 발달하고, 꽃은 잡성화(雜性花)로 5월에 개화하며, 열매는 핵과로 9월에 홍갈색으로 성숙



- 쓰임새
  - 가로수, 정자목. 목재는 가구재, 기구 및 기계재로 이용

- 번식

- 실생, 삽목

- ※ 노랑팽나무(*C. edulis* Nakai) 톱니의 크기가 모두 같고 열매가 누렇게 익음
- ※ 검팽나무(*C. chosoniana* Nakai) 열매가 흑색으로 익음

○ 당느릅나무 (느릅나무과) *Ulmus davidiana* Planchon

(漢) 黑榆, 山毛榆, 唐榆 (日) トウニレ

- 분포 및 생태

- 전국 표고 100~1,200m되는 산지의 계곡이나 토심 깊은 하안.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 15m, 직경 70cm). 수피는 갈색이고, 앞은 타원형으로 가장자리에 이중톱니가 있고 뒷면과 잎자루에 털이 있으며, 꽃은 잎겨드랑이에 모여 달리는데 4~5월에 개화하고, 열매는 시과로 익으며 털이 있음.



- 쓰임새

- 목재는 기구재, 운동구재, 무늬목 및 가구재로 이용. 수피는 약용, 식용 및 줄대용. 어린순은 식용 및 사료로 사용.

- 번식 : 실생(직파)

- ※ 느릅나무(*Ulmus davidiana* var. *japonica* Nak.) 시과에 털이 없거나 끝에만 있는 것.

○ 난티나무 (느릅나무과) *Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr

(漢) 姑榆, 山榆 (日) オヒョウオ (英) Manchurian Elm

- 분포 및 생태

- 경북, 강원 이북의 표고 50~1,400m되는 계곡이나 하안

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 20m, 직경 1m). 수피는 회갈색이며, 앞은 타원형으로 가장자리에는 이중톱니가 있고 잎 끝은 3~7갈래로 갈라지며 양면에 털이 있고, 꽃은 1년생 가지 잎겨드랑이에 달리고 4월에 개화하며, 열매는 시과로 5월에 결실.



- 쓰임새

- 목재는 가구재, 기구재 및 운동구재로 이용. 수피는 약용, 식용 및 섬유원료용. 어린순은 식용

- 번식

- 실생

○ 느릅나무 (느릅나무과) *Ulmus davidiana* var. *japonica*

(英) Japanese Elm

- 분포 및 생태

- 적지 : 토양중에 흐르는 신선한 물기를 좋아하는 수목으로 전국에 식재 가능.
- 생태 : 내음성, 내한성은 대단히 강하고 내조성, 대기오염에는 약하며 천연하중 갱신이 용이함.
- 생장 : 생장속도는 어릴때는 빠르며 자람에 따라 보통.

- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기가 통직하며 많은 가지를 내어 둥근 수형을 이루고 수피는 회갈색이므로 세로로 갈라지고 불규칙한 피목이 있음.
- 잎은 어긋나고 긴 타원형으로 길이 4~8cm이고 끝은 뾰족하며 톱니가 있고 밑부분은 이그러지며 둥근모양이고 잎 표면은 거칠거나 평활하고 뒷면 맥위에 털이 있으며 잎자루는 길이 3~7mm로 털이 있음.
- 꽃은 3월에 피며 열매는 도란형 또는 타원형의 시과로서 길이 1.0~1.5cm로 중앙부에 잔털이 있고 4~5월에 익음.
- 수고 15m, 직경 70cm까지 자람.

- 쓰임새

- 변재는 갈색 줄무늬가 있는 회백색이며 담갈색으로 심·변재 구분이 명확하고 연륜도 뚜렷이 구분됨.
- 환공재로 나무깎은 거칠고 광택은 보통이며 무늬가 아름답고 목리는 통직. 절삭가공, 접착, 도장과 건조속도는 보존성은 보통이고 활열이 잘 안되며 약제 주입은 비교적 양호하고 휨 가공재로 적당함.
- 한방에서 수피를 유백피라 하고 치습(治濕), 이뇨, 소종독 등에 쓰며 완화제로 내복함.
- 민간약으로는 내피를 물에 끓여내어 소나무 내피 가루와 섞어서 먹는 구황식물이기도 하며 내피를 말려 가루로 내어 염증치료제로 사용함.
- 기구, 가구, 무늬단판, 건축내부, 침목, 차량, 악기.

- 번식

- 4~5월에 종자를 채취하여 건조시키지 말고 직파하여야 묘목을 얻을 수 있음.  
순량율 69%, 1당 입수 7,553립, 발아율 22%

- 병충해 관리

- 병해 : 흰가루병, 검은무늬병, 자주빛날개무늬병
- 충해 : 느릅나무등애잎벌, 느릅나무잎벌레, 미국흰불나방, 박쥐나방

○ 참느릅나무 (느릅나무과) *Ulmus parvifolia* Jacq.

(漢) 榔榆 (日) チヨウセンアキノレ (英) Chinese Elm

- 분포 및 생태

- 경기 이남, 표고 50~1,100m 습기 많은 계곡이나 하천변, 평지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 10m), 수피는 홍갈색으로 두껍고 잘게 갈라지고, 잎은 광택이 있고 끝이 뾰족하고 좌우가 같지 않으며 털이 없고, 꽃은 잡성화(雜性花)로 황갈색이고 9월에 피며, 열매는 시과로 10~11월에 성숙.

- 쓰임새

- 가로수, 공원수. 목재는 기구재, 운동구재, 무늬목, 가구재 및 차량재로 이용. 어린 순은 식용. 수피는 줄대용.

- 번식

- 실생



○ 비술나무 (느릅나무과) *Ulmus pumila* L.

(漢) 野榆 (日) ノニレ (英) Golden Tree, Siberian Elm

- 분포 및 생태

- 경기, 충북, 강원도의 표고 200~1,300m되는 산지나 제방 및 하천변.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 15m, 직경 1m), 수피는 흑회색이고, 어린 가지는 은백색으로 늘어지고, 잎은 어긋나고 긴 타원형이며 가장자리에 이중톱니가 있으며, 꽃은 양성화로 3~4월에 개화하며, 열매는 시과로 5~6월에 성숙.

- 쓰임새

- 조경수, 정자목, 녹음수. 목재는 기구재, 가구재, 건축재 및 선박재로 이용

- 번식

- 실생(직파)



○ 느티나무 (느릅나무과) *Zelkova serrata* Mak.

(漢) 槐木, 光葉樺 (日) ケヤキ (英) Zelkova Tree

- 분포 및 생태

- 전국의 표고 50~1,200m
- 적지: 비옥한 사질양토의 뿌리가 차지할 공간이 충분한 곳이 적당하며 적윤지의 중성

토양을 좋아하고, 배수가 잘되고 토양내 통기가 잘되는 곳에서 생장이 왕성함.

- 생태 : 군집성은 약한 편이며 조림시 다른수종과 혼효하는 것이 좋음.
- 생장 : 생장속도는 보통이며 60년생일 때 ha당 185m<sup>3</sup>의 목재를 생산함.

- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기는 통직하고 수피는 회갈색으로 평활하지만 오래되면 비늘처럼 떨어짐.
- 잎은 어긋나며 타원형으로 길이 2~13cm, 넓이 1~5cm 이고 끝은 뾰족하며 거치가 있음.
- 꽃은 암수 한그루로 암꽃은 가지 끝에 한두개씩 달리고 수꽃은 새가지 밑에 10여개씩 모여 달림.
- 수고 26m, 직경 3m까지 자람.



- 쓰임새

- 변재는 백색으로 노란줄무늬가 있으며, 심재는 옅은 갈색에 자주색 줄무늬 또는 홍갈색에 황색 줄무늬가 있으며 심·변재 구분이 분명함.
- 환공재로 나무깎은 거칠고 무거우며 윤이 나고 습기, 물 등에 강하여 보존성이 양호하고, 절삭가공, 건조, 접착성은 보통이나 도장성은 양호하며 휘가공성도 좋음.
- 가을에 황적색으로 드는 단풍과 겨울의 잔가지의 선과 형태가 아름다워 마을어귀의 정자목이나 공원, 가로수로 애용됨.
- 고급가구, 건축, 기구, 토목, 선박, 기기, 조각, 무늬단판, 완구

- 번식

- 10월에 결실하는 종자를 채취하여 수선한 다음 노천매장 후 이듬해 봄에 파종. 순량을 95%, 1당 입수 32,052립, 발아율 61%

- 병충해 관리

- 병해 : 흰가루병, 흰색무늬병, 가지마름병, 모잘록병
- 충해 : 느티나무벼룩바구미, 느티나무알락진디물, 깍지벌레류

○ 무화과나무 (뽕나무과) *Ficus carica* Linnaeus

(漢) 無花果, 仙桃 (日) イチジク (英) Common Fig, Fig Tree

- 분포 및 생태

- 아라비아 서부 및 지중해 원산으로, 우리 나라 남부의 따뜻한 곳.



- 형태

- 낙엽, 활엽, 소고목. 수피는 회갈색이고, 잎은 어긋나며 두껍고 손바닥 모양으로 깊게 갈라지며, 꽃은 은두화서(隱頭花序)에 달리고 4~6월에 개화하며, 열매는 은화과로 위가 넓은 달걀모양이며 육질(肉質)로 되어 있고 8~9월에 흑자색으로 성숙.

- 쓰임새

- 조경수. 열매는 식용 또는 약용

- 번식

- 삽목

○ 뽕나무 (뽕나무과) *Morus alba* L.

(漢) 桑樹, 地桑 (日) トウグワ (英) Mulberry, White Mulberry

- 분포 및 생태

- 중국이 원산. 우리나라의 전국 표고 100~1,100m되는 곳.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 15m). 수피는 황갈색이고, 잎은 넓은 달걀모양으로 가장자리에 톱니가 있고, 간혹 불규칙하게 갈라지며 밑부분에서 3개의 잎맥이 나오고, 꽃은 암수 따그루로 꼬리화서에 달리고 4~6월에 개화하며, 열매 오디는 취화과로 검붉게 익음.



- 쓰임새

- 목재는 기구재 및 조각재로 이용. 잎은 양잠사료, 약용 및 식용. 수피는 약용 및 제지용. 열매는 약용, 식용 및 술 담그는데 이용.

- 번식

- 삽목

※ 산뽕나무(*Morus bombycis* Koidzumi) 암술대가 길고 열매에도 남아 있는 것이 특징

○ 겨우살이 (겨우살이과) *Viscum album* var. *coloratum* (Kom.) Ohwi

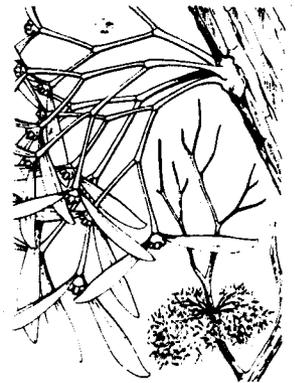
(漢) 凍青, 寄生木 (日) ヤドリギ (英) Mistletoe

- 분포 및 생태

- 전국

- 형태

- 상록, 활엽, 관목. 참나무류, 팽나무, 오리나무류, 밤나무 및 자작나무 등의 줄기와 가지에 붙어서 사는 기생식물. 가지는 두 갈래로 계속 갈라지고 끝에 두 개의 잎이 마주나고 황록색으로 마디 사이가 3~6cm이며, 잎



은 피침형이고 길이 3~6cm이고 두꺼우며 물기가 많고 윤채가 없으며, 꽃은 암수 단그루로 노란색이며 작고, 열매는 공모양이고 익으면 노란색의 반투명체가 되며 속에 끈적 끈적한 진을 지니고 있어서 새들에 의해 다른 나무로 옮겨짐.

- 쓰임새

- 줄기와 잎은 약용.

- 번식

- 조류가 먹고 난 후 배설물에 의한 전파로만 발아되며, 번식이 꼭 필요한 경우 참나무 등의 줄기에 약간의 상처를 내고 끈적끈적한 종자와 함께 줄기에 묻어 놓음.

○ 계수나무 (계수나무과) *Cercidiphyllum japonicum* S. et Z.

(漢) 桂, 連香樹 (日) カツラ (英) Katsura Tree

- 분포 및 생태

- 일본이 원산. 우리나라 중부 이남의 표고 300m 이하의 배수가 잘되는 비옥지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 회갈색으로 세로로 갈라져 얇게 떨어지며, 잎은 원형으로 밑부분이 심장모양이고 가장자리에 얇은 톱니가 있고 5~7개의 장상맥(掌狀脈)이 나며, 꽃은 암수 단그루로 잎보다 먼저 5월에 개화하며, 열매는 8월에 암갈색으로 성숙하며 한쪽에 날개가 있음.



- 쓰임새

- 조경수. 목재는 가구재, 합판재, 미장재 및 건축재로 이용.

- 번식

- 실생

○ 사위질뺨 (미나리아재비과) *Clematis apiifolia* A. P. DC.

(漢) 女萎, 百根草, 花木通 (日) ボダンヅル

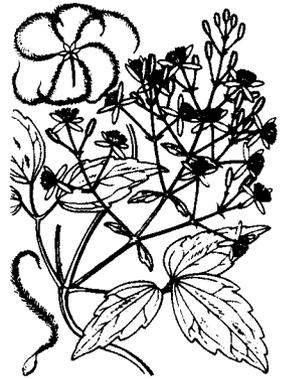
(英) Apiifolia Virgin's Bower

- 분포 및 생태

- 전국 산야의 표고 50~1,000m 사이의 산록과 계곡.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 덩굴(길이 5m이상). 줄기는 세로로 된 선이 있으며, 잎은 3출복엽(三出復葉)으로 마주나고 전체적으로 털이 있으며 작은 잎은 달걀모양으로 끝은 뾰족하고 가장자리에는 톱니가 드문드문 있으며, 꽃은 양성화(兩性化)로 황백색으로 피는데 꽃잎처럼 보이는 꽃받침잎은 4개이고 8~9월까지 계



속해서 새가지 끝에 취산화서(聚散花序) 또는 원추화서(圓錐花序)에 달리며 열매는 삭과이며 백색 털을 갖는 꼬리가 있고 9월에 성숙.

- 쓰임새

- 절사면 및 암반에 녹화용, 관상용. 어린 순은 식용.

- 번식

- 분근, 실생, 맹아력

※ 할미밀망(*C. trichotoma* Nakai) 꽃이 역생하는 취산화서에 3개씩 달리는 것  
 으아리(*C. mandshurica* Rupr.) 소엽의 가장자리가 매끄러움  
 큰꽃으아리(*C. patens* Morren et Decne.) 꽃의 지름이 10~15cm로 대형

○ 으름 (으름덩굴과) *Akebia quinata* Decne.

(漢) 木通, 林下婦人 (日) アケビ (英) Five Leaf Akebia

- 분포 및 생태

- 황해도 이남의 산야

- 형태

- 낙엽, 활엽, 덩굴성 식물(수고 5m). 잎은 장상복엽(掌狀複葉)이고, 꽃은 암수 한그루로 4~5월에 옅은 자홍색이고, 열매는 원통형 삭과로 9월에 익으며 벌어지고 안쪽에 육질(肉質)의 과육이 있음.

- 쓰임새

- 뿌리와 줄기는 약용. 열매는 식용, 줄기는 바구니 등 세공재로 이용.

- 번식

- 실생, 삽목

※ 여덟잎으름(*Akebia quinata* var. *polyphylla* Nakai) 소엽이 8개 달리는 것.



○ 매자나무 (매자나무과) *Berberis koreana* Palibin

(漢) 朝鮮小檗, 黃柴木 (日) チョウセンメギ

(英) Korean Barberry

- 분포 및 생태

- 적지 : 중부이북의 산록 양지바르고 부식질이 풍부한 사질양토에 적합함.
- 생태 : 음지나 양지 가리지않고 잘자라며 내한성이 강하고 맹아력도 강하나 해풍이나 대기오염에는 약한 편임.
- 생장 : 생장속도는 느림.



- 형태

- 낙엽활엽관목으로 밑에서부터 많은 줄기가 올라와 큰포기를 형성하고 새가지에는 마디마디 예리한 가시가 1~3개가 나며 수피는 적갈색.
- 잎은 가시가 나는곳에 3~5개가 모여나고 혁질이며 도란형이고 길이 3~7cm로서 침상의 예리한 톱니가 있으며 잎의 뒷면은 주름이 많고 회녹색.
- 꽃은 양성으로 짧은 총상화서에 달리고 5월에 담황색으로 아래로 늘어져서 피며 열매는 지름 6mm정도의 원형으로 9월에 적색으로 익으며 광택이 있음.
- 높이 3m정도 자라는 우리 나라 특산.

- 쓰임새

- 5월에 황금색으로 피는 총상화서의 꽃은 아래로 드리워져 마치 초롱등을 전시한 듯하며 가을에 무르익는 진주같은 진분홍색 열매가 흥미롭고 가시가 날카로와 낮은 생울타리나 단식, 군식, 열식할 수도 있고 전정을 하여 여러 가지 모양을 낼 수도 있음.
- 가지와 뿌리 등은 건위제로 쓰고 염료용으로 씀.

- 번식

- 9월에 채취한 종자를 노천매장 하였다가 이듬해 봄에 파종.

○ 튜립나무 (목련과) *Liriodendron tulipifera* L.

(漢) 百合木 北美我鳥掌楸 (日) ユリノキ

(英) Tulip Tree, Yellow Poplar

- 분포 및 생태

- 북미가 원산. 중부이남 표고 100m 이하의 토심이 깊은 비옥한 평지

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 회백색으로 세로로 깊게 갈라지고, 잎은 직사각형으로 2~3갈래로 갈라지고 끝이 평평하며, 꽃은 잎이 난 후 5~6월 개화하는데 녹황색이고 안쪽에 주황색 무늬가 있고 튜립모양으로 향기가 강하고, 열매는 취합과로 담갈색의 끝이 뾰족한 소견과로 이루어져 있으며 10월에 결실.



- 쓰임새

- 조경수, 가로수. 목재는 펄프재 및 가구재로 이용. 꽃에서 꿀 채취.

- 번식

- 실생

○ 백목련 (목련과) *Magnolia denudata* Desrousseux  
 (漢) 白木蓮, 木蓮 (日) ハクモクレン (英) Lily Tree

- 분포 및 생태

- 중국이 원산. 우리 나라 중부 이남의 전국 표고 300m 이하 지역.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 심회색, 겨울눈은 황색의 털로 덮혀 있고, 잎은 위가 넓은 달걀모양으로 털이 있으며, 꽃은 잎보다 먼저 3월에 개화하는데 지름은 10~12cm 정도이고 화피편(花被片)은 백색으로 9장이며 향기롭고, 열매는 골돌과로 실편은 목질이고 종의는 붉은색으로 익음.

- 쓰임새

- 조경수. 열매 약용.

- 번식

- 접목



○ 목련 (목련과) *Magnolia kobus* A. P. DC.

(漢) 辛夷 (日) コブシ (英) Kobus Magnolia

- 분포 및 생태

- 제주도 특산으로 표고 1,800m에 자생하며 전국적.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목. 수피는 회백색으로 조밀하게 갈라지고, 잎은 도란형으로 뒷면은 회록색으로 촉맥이 8~12쌍이 있으며, 꽃은 백색으로 꽃잎은 6~9장이고 4월에 잎과 같이 개화하며 향기가 있고, 열매는 골돌로 원추형이고 종자에는 하얀 실같은 것이 부착되며 9월에 결실.

- 쓰임새

- 조경수, 열매 약용.

- 번식

- 실생



○ 함박꽃나무 (목련과) *Magnolia sieboldii* K. Koch

(漢) 天女花, 小花木蘭 (日) 오오야마렌게 (英) Oyama

Magnolia

- 분포 및 생태

- 함경북도를 제외한 전국의 계곡

- 형태

- 낙엽, 활엽, 소교목. 잎은 위가 넓은 달걀모양으로 뒷면은 담회색이고 잎자루와 함께 털이 있으며, 꽃은 백색으로 지름은 7~10cm 정도이고 꽃잎은 9장이며, 수술은 자주색이고, 5~6월에 잎과 같이 개화하고, 열매는 골돌로 달걀모양이고 8~9월에 붉은색으로 익음

- 쓰임새

- 조경수

- 번식

- 실생



○ 오미자 (오미자나무과) *Schizandra chinensis* Baill.

(漢) 五味子 (日) 초우센고미시 (英) Chinese Magnolia Vine

- 분포 및 생태

- 전국 표고 200~1,600m 되는 깊은 산의 암석지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 덩굴. 가지는 홍갈색에서 회갈색으로 되고, 잎은 타원형으로 가장자리에 드물게 잔톱니가 있고 측맥은 5~7쌍이며, 꽃은 암수 딴그루로써 황백색 도는 연분홍색이며 화피편(花被片)은 6~9개이고 6~7월에 개화하며, 열매는 장과로 둥글고 8~9월에 이삭모양으로 달려 붉게 익음.

- 쓰임새

- 열매는 차, 생식 및 약용.

- 번식

- 실생, 분주, 삽목



○ 녹나무 (녹나무과) *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl

(漢) 樟腦木, 香樟, 樟樹 (日) 쿠스노키 (英) Camphor Tree

- 분포 및 생태

- 적지: 제주도 및 전남, 경남의 해변 토심이 깊고 비옥한 토양.

- 생태 : 내한성이 약하여 내륙지역에서의 성장은 매우 불량하며 내음성, 대기오염에도 약함.
- 성장 : 성장속도는 빠름.

- 형태

- 상록활엽교목으로 줄기가 통직하고 많은 가지가 나와 수관폭이 매우 크게 자라며 수피는 암회색이고 세로로 길게 갈라지며 가로로도 갈라짐.
- 잎은 어긋나고 길이 6~10cm, 넓이 3~6cm로 계란모양의 긴 타원형인데 잎자루가 길고 가장자리에 톱니가 없으며 부드럽고 완만함.
- 꽃은 양성으로 작고 5월에 피는데 백색에서 황색으로 되며 열매는 지름 8mm의 핵과로 작고 등글며 10월에 흑자색으로 익음.
- 수고 20m, 직경 2m까지 자람.



- 쓰임새

- 변재는 회백색 또는 담황갈색, 심재는 황갈, 홍갈 또는 암회색, 황갈색으로 구분이 분명치 못하나 연륜은 뚜렷함.
- 산공재로 아름다운 무늬가 있으며 강력한 장뇌향이 있는 것이 특징이고 목리는 교차목리이며 장뇌가 함유되어 있어 내후 보존성이 매우 양호하고 질삭가공이 잘되나 건조가 어렵고 접착은 불량하나 표면 마무리는 잘 되며 광택이 남.
- 부드러운 잎과 웅장한 수형이 아름다워 공원의 녹음수나 가로수로 식재할만함.
- 건축, 기구, 조각재, 상자, 보석함, 가구, 불단, 악기, 선박.
- 뿌리, 잎, 줄기에서 장뇌를 채취함.

- 번식

- 11월에 종자를 채취 정선하여 노천매장 하였다가 이듬해 봄에 파종.

○ 생달나무 (녹나무과) *Cinnamomum japonicum* Sieb.

(漢) 土肉桂 (日) ヤブニクケイ (英) Japanese Cinnamon Tree

- 분포 및 생태

- 남해 도서지방의 표고 200~1,100m되는 산기슭과 해안.

- 형태

- 상록, 활엽, 교목(수고 15m, 흉고직경 30~40cm). 수피는 녹갈색이고 소지는 황록색이며 털이 없고, 잎은 긴 타원형으로 광택이 있으며 3출맥(三出脈)이 뚜렷하고 냄새가 나며, 꽃은 연한 황색으로 5월에 산형상 취산화서로 달리며, 열매는 핵과로 7~9월에 흑자색으로 성숙.



- 쓰임새

- 관상용. 목재는 기구재 및 건축재. 비누의 원료, 잎과 가지는 차 및 약용. 종자에서는 기름 채취.

- 번식

- 실생

○ 비목나무(보안목) (녹나무과) *Lindera erythrocarpa* Makino

(漢) 白木, 紅果山胡椒 (日) カナクギノキ (英) Erythrocarpa Spice Bush

- 분포 및 생태

- 황해도 이남 표고 150~1,200m되는 산지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 15m, 직경 40cm). 수피는 황백색이고 노목의 것은 작은 조각으로 떨어지며, 잎은 어긋나고 3출맥(三出脈)과 우상맥(羽狀脈)이 있고 가장자리가 밋밋하며 위가 넓은 피침형이고 뒷면은 녹색이고 잎자루는 붉은 빛이 돌고, 꽃은 암수 단그루로 4~5월에 피고 연황색으로 산형화서(傘形花序)에 달리며, 열매는 둥글고 9월에 적색으로 익음.



- 쓰임새

- 목재는 기구 및 조각재, 관상용

- 번식

- 실생

○ 생강나무 (녹나무과) *Lindera obtusiloba* Blume

(漢) 黃海木, 檀香梅 (日) ダニコウバイ (英) Japanese Spice Bush

- 분포 및 생태

- 전국 표고 100~1,600m되는 산지.

- 형태

- 낙엽, 활엽, 소교목. 대개 관목상이며 수피는 흑회색이고, 잎은 심장모양으로 끝은 세 개로 갈라지며, 삼출맥(三出脈)이 뚜렷하고 생강냄새가 나며, 꽃은 암수 단그루이고 3월에 황색으로 개화하는데 자루가 없는 5~6개의 산형화서(傘形花序)를 형성하며, 열매는 홍흑색으로 9월에 성숙.



- 쓰임새

- 조경수. 열매는 채유 및 약용, 소지는 약용 그리고 어린

눈은 작설차용.

- 번식

- 실생

○ 까마귀쭈나무 (녹나무과) *Litsea japonica* Juss.

(漢) 濱批把 (日) ハマビワ (英) Fiwa

- 분포 및 생태

- 남해 도서지방의 표고 700m 이하 산기슭이나 바닷가.

- 형태

- 상록, 활엽, 소교목. 잎은 장타원형으로 가장자리가 약간 뒤로 말리고 뒷면에는 회갈색 털이 많으며, 꽃은 암수 단그루로 황백색이며 복산형화서(複形花序)에 달리고 화피(花被)는 6장이며 10월에 피고, 열매는 핵과로 이듬해 10월에 청자색으로 익음.



- 쓰임새

- 방조림, 방풍림, 가로수, 조경수

- 번식

- 실생(직파)

○ 후박나무 (녹나무과) *Machilus thunbergii* S. et Z.

(漢) 厚朴 (日) タブノキ (英) Machilus

- 분포 및 생태

- 충남 이남의 해안 표고 200~700m

- 형태

- 상록, 활엽, 교목. 수피는 황갈색이고, 잎은 위가 넓은 달걀모양이고 광택이 강하고 뒷면은 분녹색이며, 원추화서에 황록색의 양성화가 달려 5~6월에 개화하고, 열매는 둥글며 이듬해 7월에 진한 자색으로 익음.



- 쓰임새

- 조경수, 방조림. 수피는 약용.

- 번식

- 실생

○ 참식나무 (녹나무과) *Neolitsea sericea* (Bl.) Koidz.

(漢) 五瓜楠 (日) シロダモ (英) Neolitsea

- 분포 및 생태

- 제주도를 비롯한 충남 이하의 해안과 도서지방 표고 100~400m

- 형태

- 상록, 활엽, 교목. 수피는 회백색이고, 잎은 어긋나고 두껍고 질기며 표면에는 광택이 있고 뒷면은 황갈색 털이 덮혀 있으며 3출맥(三出脈)이고 새로 난 잎은 적갈색으로 마치 죽은 잎처럼 돋고, 꽃은 암수 단그루로 잎겨드랑이에 황백색의 작은 꽃이 우산모양으로 달리며 10~11월에 개화하고, 열매는 지름 1.2cm로 둥글고 이듬해 10월에 적색으로 익음.



- 쓰임새

- 조경수. 목재는 기구재. 열매는 향료

- 번식

- 실생

○ 히어리 (조록나무과) *Corylopsis coreana* Uyeki

(漢) 松廣蠟瓣花 (日) ショウコウミヅキ (英) Korean Winter Hazel

- 분포 및 생태

- 한국특산으로 지리산, 백운산, 남해도 및 경기도

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목(수고 5m). 소지는 황갈색으로 백색 피목(皮目)을 가지고 있으며, 잎은 개암나무와 비슷한 원형이며 가장자리에 뾰족한 톱니가 있고, 꽃은 황색으로 3월에 잎보다 먼저 피는데 8~12개의 꽃이 총상화서에 달리며, 열매는 삭과로 9월에 성숙.



- 쓰임새

- 조경용

- 번식

- 실생, 삽목

○ 조록나무 (조록나무과) *Distylium racemosum* S. et Z.

(漢) 山柚子, 蚊母樹 (日) 이스ノ키 (英) Evergreen Distylium

- 분포 및 생태

- 제주도 표고 1,100m 이하

- 형태

- 상록, 활엽, 교목. 바람 방향에 따라 수형이 만들어지고, 잎은 어긋나고 5~6쌍의 잎맥을 가지며 가장자리는 밋밋하고 진딧물 등이 많으며, 꽃은 잡성화(雜性花)로 총



상화서에 달리는데 꽃잎이 없는 작은 꽃이 4~5월에 피고, 열매는 달걀모양으로 겉에 갈색털이 있고 암술대가 남아 있으며 9~10월에 성숙.

- 쓰임새
  - 조경수. 목재는 기구재, 약기재 및 조각재
- 번식
  - 실생, 삽목

○ 풍년화 (조록나무과) *Hamamelis japonica* Sieb. et Zucc.

(漢) 豊年花, 金縷花 (日) マンサク (英) Japanese Witch Hazel

- 분포 및 생태
  - 일본이 원산. 1930년경 도입
- 형태
  - 낙엽, 활엽, 소교목(수고 6m). 수피는 회갈색으로 매끄럽고 소지(小枝)는 황갈색 또는 암갈색이며, 잎은 넓은 난형으로 아래부분이 이그러져 있고 측맥은 6~9쌍이며, 꽃은 암수 한그루로 2~3월에 잎보다 먼저 황색으로 피고 꽃잎은 4개로 선형이며, 열매는 삭과로 길이 8~10mm이고 짧은 털이 있으며 10월에 성숙.



- 쓰임새
  - 정원수
- 번식
  - 실생, 삽목

○ 두충 (두충나무과) *Eucommia ulmoides* Oliver

(漢) 杜仲 (日) トチユウ (英) Hardy Rubber Tree

- 분포 및 생태
  - 중국이 원산. 1926년 임업시험장에 선창으로부터 도입. 전국 300m 이하되는 배수 양호한 사질양토의 적운지.
  - 적지 : 토심이 깊고 비옥한 사질양토.
  - 생태 : 세계적으로 1과 1속 1종으로 중국이 원산이며, 음지에서 다소 견디고 내한성이 강하고 대기오염에도 강함.
  - 생장 : 성장속도는 빠름.
- 형태
  - 낙엽활엽교목으로 줄기는 통직하며 많은 가지를 내며 수피는 갈색을 띠는 회백색임.
  - 잎은 어긋나며 길이 5~16cm, 넓이 2~7cm의 타원형으로 예저 또는 둔저이며 끝이 감



자기 좁아져서 뽕죽해짐.

- 꽃은 자웅이가화로 5월에 피며 열매는 10월에 익고 편평한 장타원형으로 날개가 있으며 느릅나무 종자와 비슷함.
- 수고 15m, 직경 40cm까지 자람.
- 우리나라에는 1926년에 도입되어 임업연구원에 식재한 것이 두충나무의 모수가 됨.

- 쓰임새

- 초겨울 까지 파란 잎이 무성하여 녹음수로 식재할만 함.
- 줄기와 잎에는 껌질이 있는 것이 특징으로 나무의 껌질을 한방에서 강장제, 진통제로 많이 사용하며 잎은 두충차로 이용.

- 번식

- 10월에 종자를 채취하여 12월중 노천매장 하였다가 이듬해 봄에 파종.

- 병충해 관리

- 병해 : 갈색무늬병, 모잘록병, 탄저병

### ○ 양버즘나무 (버즘나무과) *Platanus occidentalis* L.

(漢) 一球懸鈴木 (日) アメリカスズカケノキ (英) American Plane Tree

- 분포 및 생태

- 미국이 원산. 전국 표고 300m 이하

- 형태

- 낙엽, 활엽, 교목(수고 35m, 직경 1m). 수피는 백회색이고 묵은 수피는 회갈색으로 떨어지고, 잎끝은 셋으로 깊게 갈라지는데 가운데 열편이 길이보다 너비가 더 긴 것이 유사종과의 차이점이며, 꽃은 암수 한그루로 두상화서(頭狀花序)에 달려 5월에 개화하며, 열매는 10월에 방울모양으로 1개 간혹 2개씩 달림.

- 쓰임새

- 조경수(가로수, 공원수). 목재는 가구재 및 펄프재

- 번식

- 실생, 삽목

※ 단풍버즘나무(*Platanus acerifolia* Willd.) 열매가 주로 2개씩 달리고 잎 가운데 열편의 가로와 세로의 길이가 같음.

### ○ 버즘나무 (버즘나무과) *Platanus orientalis* L.

(漢) 三球懸鈴木, 淨土樹 (日) 스즈카케노키 (英) Oriental Plane Tree

- 분포 및 생태

- 유럽 및 서아시아가 원산. 전국 표고 300m 이하

- 적지 : 전국 어디서나 잘 자라며 산악지보다 인가부근의 토심이 깊고 배수가 양호한 사질양토의 비옥한 토양에서 잘 자람.
- 생태 : 대기오염에 강하며 이식력과 맹아력은 뛰어나나 해충 피해가 심함.
- 생장 : 성장속도는 빠름.



- 형태

- 낙엽활엽교목으로 줄기는 통직하며 수피는 암회색 또는 회백색이며 큰조각으로 떨어짐.
- 잎은 어긋나며 넓은 난상 원형이고 나비 10~20cm로서 5~7개로 갈라지며 중앙열편은 길이가 나비보다 길며 톱니가 드문드문 있거나 밋밋하고 털이 있거나 없으며 열편은 길이 3~8cm로서 기부의 어린 겨울눈을 완전히 감싸고 있음.
- 열매는 둥그런 구과로서 2~6개가 긴과병에 달려 있어 마치 방울처럼 보이고 구과는 지름 2.0~2.5cm이며 종자 하나하나의 윗부분이 뾰족하기 때문에 구과의 표면은 돌기가 많은 것 같이 보임.
- 수고 30m까지 자람.

- 쓰임새

- 변재는 담황갈색, 심재는 짙은 홍갈색으로 심·변재는 희미하게 구분되는 정도이고 연륜은 명확함
- 산공재로 목리는 교착목리이며 잘 갈라지지 않고 로타리절삭이 용이하나 건조, 내후, 보존성이 불량하고 변색이 잘됨.
- 각종 대기오염에 강하고 공기 정화능력이 크므로 도심의 가로수, 공원수, 녹음수로 식재함.
- 포장, 단판, 상자, 주방가구, 차량내장.

- 번식

- 10월에 열매를 채취하여 정선한 다음 흐르는 물에 10~15일간 침적시켜 발아 촉진 후 파종하기도 하며 그해에 자란 새가지를 삼목하기도 함.

- 병충해 관리

- 병해 : 갈색점무늬병, 탄저병.
- 충해 : 미국흰불나방, 어스랭이나방, 노랑췌기나방, 알락하늘소, 박쥐나방.

○ 말발도리 (범의귀과) *Deutzia parviflora* Bunge

(漢) 唐梅疏 (日) トウウツギ (英) Deutzia

- 분포 및 생태

- 전국 표고 200~1,400m되는 산지의 계곡이나 절사면

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목(수고 2m), 줄기를 많이 내어 덩불을 형성하고, 잎은 마주나며 넓은 피침형이며 양면에 털이 있고, 꽃은 백색으로 꽃잎과 꽃받침이 각각 5장이며 산방화서(散房花序)를 이루어 5월에 개화하고, 열매는 삭과로 둥근.

- 쓰임새

- 조경수, 생울타리용, 절토지 녹화용

- 번식

- 실생, 삽목



○ 수국 (범의귀과) *Hydrangea macrophylla* for. *otaksa* (S. et Z.) Wilson

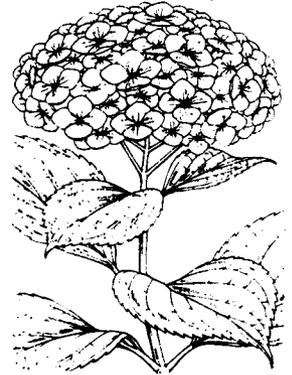
(漢) 繡毬花, 紫陽花 (日) アジサイ (英) Japanese Hydrangea, House Hydrangea

- 분포 및 생태

- 일본에서 육종된 원예품종으로 중부이남의 정원

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목(수고 1~2m). 잎은 길이 7~15cm로 마주나며 달걀모양이고 두꺼우며 짙은 녹색으로 광택이 있고 가장자리에는 톱니가 있으며, 꽃은 6~7월에 줄기 끝에 크고 둥근 지름 10~15cm의 산방화서(散房花序)에 달리는데 꽃받침잎이 꽃잎처럼 보이는 무성화(無性花)이며 연한 자주색에서 푸른색으로 되었다가, 다시 연한 홍색으로 변하고, 열매는 결실하지 못함.



- 쓰임새

- 조경수. 꽃꽂이 절화용

- 번식

- 삽목(7월 녹지삽 또는 초봄 휴면지)

※ 나무수국(*Hydrangea paniculata* Sieb.) : 꽃은 백색으로 중성화(中性化)와 무성화가 큰 원추화서에 달림

○ 산수국 (범의귀과) *Hydrangea serrata* for. *acuminata*

(S. et Z.) Wilson

(漢) 山水菊 (日) ヤマアジサイ (英) Mountain Hydrangea

- 분포 및 생태

- 경기, 강원 이남 표고 200~1,400m되는 산지 나무밑의 적윤지 또는 전석지

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목(수고 1m), 많은 가지가 나고, 잎은 타원형으로 끝이 뾰족하고 가장자리에 톱니가 있으며, 꽃은 가지 끝의 큰 산방화서(散房花序)에 달리는데 가장자리에는 3~5장의 꽃받침잎을 가지는 무성화가 안쪽에는 유성화가 달리며 7~8월에 푸른빛이 도는 옅은 홍색으로 피고, 열매는 삭과로 가을에 성숙.

- 쓰임새

- 조경수. 어린 순은 차

- 번식

- 실생, 삽목



○ 고평나무 (범의귀과) *Philadelphus schrenckii* Rupr.

(漢) 朝鮮山梅花 (日) チョウセンバイカウシギ (英) Jack Mock Orange

- 분포 및 생태

- 전국 표고 150~1,250m 되는 산지의 산기슭이나 골짜기

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목(수고 2~4m), 오래된 가지는 회색으로 벗겨지며, 잎은 달걀모양으로 가장자리에 뚜렷하지 않은 톱니가 있고, 꽃은 5월에 총상화서에 달리는데 백색이며 꽃잎은 4장이고, 열매는 삭과로 끝이 뾰족하고 9월에 성숙.

- 쓰임새

- 조경용. 어린 순은 식용

- 번식

- 실생, 삽목, 분주



○ 까마귀밥(여름)나무 (범의귀과) *Ribes fasciculatum* var. *chinense* Max.

(漢) 支那葳山査 (日) シナヤブサンザシ (英) Chinese Currant

- 분포 및 생태

- 전국 표고 100~900m되는 산야의 계곡이나 산록

- 형태

- 낙엽, 활엽, 관목(수고 1.5m). 잎은 난형으로 어긋나며 대개 3~5개로 갈라지고 가장자리에 둔한 톱니가 있으며, 꽃은 암수 단그루로 꽃잎은 황색이고 4~5월에 개화하며, 열매는 장과로 둥글고 9~10월에 붉은색으로 성숙. 잣나무털녹병의 중간기주입.

- 쓰임새

- 조경수, 생울타리용. 꽃잎이 소재, 어린 순 및 열매는 식용.

- 번식

- 실생, 삽목, 분주, 휘묻이

※ 까치밥나무(*Ribes mandshuricum* Komarov) 잎은 크게 3갈래로 갈라지고 꽃은 총상화서에 달림.



○ 돈나무 (돈나무과) *Pittosporum tobira* Ait.

(漢) 海桐花 (日) トベラ (英) Japanese Pittosporum

- 분포 및 생태

- 남해 도서지방 표고 700m 이하의 산기슭이나 해안

- 형태

- 상록, 활엽, 관목(수고 3m). 잎은 녹색으로 광택이 나며 위가 넓은 달걀모양이고 가장자리는 밋밋하여 뒤로 말리고, 꽃은 5월에 취산화서(聚散花序)에 달리는데 점차 황색으로 변하고 향기가 진하며, 열매는 삭과로 둥글며 9~10월에 익으면 벌어지고 붉은 종자가 드러남.

- 쓰임새

- 조경수. 목재는 어구, 잎은 가축사료

- 번식

- 실생(직파), 삽목



○ 채진목 (장미과) *Amelanchier asiatica* (Sieb, et Zucc.) Endl.

(漢) 東亞唐, 榮振木 (日) ザイフリボク (英) Service-berry, Juneberry

- 분포 및 생태

- 제주도 표고 1,100~1,600m의 산복
- 적지 : 중부이남 산복이하의 토심이 깊은 사질양토
- 생태 : 양지와 음지에서 모두 잘 자라며 맹아력이 좋아 수형조절이 자유로움.
- 생장 : 생장속도는 어릴때는 빠르며 자람에 따라 보통.

- 형태

- 낙엽활엽소교목으로 수피는 얇고 회백색이며 어린가지는 연한 털로 덮여 있다가 암자색으로 됨.
- 잎은 어긋나고 도란형 혹은 타원형으로 가는 거치가 있고 처음에는 양면에 면모가 있으나 점차 없어지며 길이 4~8cm, 넓이 2.5~4.0cm.
- 꽃은 양성이고 짧은 가지 끝에 나오는 총상화서로 4~5월에 순백색으로 피며 열매는 구형이며 지름 1cm내외로 9월에 자흑색으로 익으며 종자는 한 열매에 3~5개씩 들어 있고 길이 5mm정도로서 흑갈색임.
- 높이 5m까지 자람.



- 쓰임새

- 봄에 순백색의 꽃이 환상적인 감정을 주며 가을에 익는 흑자색의 열매가 아름다워 가정 정원이나 공원에 식재할 만함.
- 열매는 감미로워 생식하고, 잼, 파이를 만들어 식용할 수 있음.

- 번식

- 9월에 종자를 채취하여 노천매장한 후 파종하거나 맹아력이 좋으므로 주위에 많이 발생한 근맹아를 이식하여 묘목을 얻음.

- 병충해 관리

- 병해 : 흰가루병
- 충해 : 알락하늘소

# 4

1.

(1)

“ ”

가

가

가

가

가

4%

가

가

( , , , )

가

(2)

1)

가

가

가)

)

가

(

가

가

가 가

50ha

30ha

2)

가)

)

-

-

-

-

-


-

:

,

,

,

- : ha
- :
- : , ,
- . :
- : , , , , , ,
- : ( , , ), ( , )

- . ( , )
- (1 , )
- ( ) :
- ( : )

		가		

- 
- ( , )
- 

) 가  
6 32  
5 가 .

- 가 ( )
- :
- : m<sup>2</sup>

가	6	32	가
---	---	----	---

가



	가				
	1	2	3	4	5
3. ( )					
1) ( )	10%	20%	30%	40%	50%
2)	2m	3~4m	5~6m	7~8m	9m
3)					
4) ( ) 가 ( )	20%	30%	50%	70%	80%
5) ( ) 가 ( )	5m	6~10m	11~15m	16~20m	21m
6) 가					
7)	3	4	6	8	12 ( )
4.					
1) 가 ( ) 15. )	1% 1ha	2% 2ha	3% 3ha	5% 5ha	10% 10ha
2) ( , ) , )	(5 )	-	3~5		
3)					
4)		-		-	
5) ( ) )		-		-	
6)	가		가 ( )	가 ( )	가

) 3

1/3

가

	가				
	1	2	3	4	5
5.					
1)	25km	24km	16km	8km	4km
2)	5km	4km	3km	2km	1km
3)		<sup>1</sup> 가	1	<sup>2</sup> 가	2
4)	6	5	4	3	2
6.					
1)	,	,	,	,	, , , , 5
2)	1 2	-	3~4	-	5
3)		-	가	가	,
4)		-		-	

) 5-4 = (0.5 ) × (300 : 1, 100~300 : 2, 10~100 : 3, 10 : 4)

6-2 : ( , ), , , ( , ), , ,

가

- 가 ( )

. 가

( 160)

( 35)-( 30)-( 30)-( 25)-( 20)-( 20)

· 100%

$$= \frac{\text{가}}{30(\text{가})} \times 100$$

$$= \frac{\text{가}}{160(\text{가})} \times 100$$

가 가 ( 4-1-2, 4-1-

3)

4-1-2. 가

(%)	160	35	30	30	25	20	20
	100	22	19	19	16	12	12

4-1-3. 가

가	85	70 ~ 85	60 ~ 70	60
	A	B	가 C	D

가 「 가 」

			(㎡)		가	100%	

3)

가)

( , , )

)

-

가

-

가

가

-

가

가

가

(

( : )

).



가

“ ” “ ”

“ ”

가

가

( )

가

(30 50m) (離隔)

( 500m<sup>2</sup> )

5

가

( , ) .

가

가

가 가

가

가

4-1-4.

	(가 ( ), ( ), ( ))
	( ), ( ), ( )
	( ), ( )
	가
	( ) /

:



가 가 , ,

가 가 10m

1.5m 30

가

5% 0.5% , 2 , 900m<sup>2</sup> 가

) ( )

- 가 , , , ,

- 가

2.

(1)

가

B. P. phyton( ) cide( ) ( )  
가

( )

(2)

가

- 1) 가
- 2)
- 3)

(3)

1)

가)

)

가 ( )  
가

)

)



)

)가

가

2)

가)

가 가

)

가

가

( )가

( , , )

**(3)**

1)

가

3

2)

가)

가

)

-

-





3)

4)

5) , ,

6) , , ,

7) , , ,

**(3)**

1)

800ha가  
 1ha  
 20ha , 0.3ha (1973.11.30. 164 )  
 1,500 20ha( ) 6,000  
 30% 1  
 50 60m<sup>2</sup>, 100 500m<sup>2</sup>, 500 1,000m<sup>2</sup> , ( )  
 1:27가  
 1970  
 200 400ha, 20ha , 400  
 2,000ha 가 가

2)

가)

30 가 , 가  
 가, 가  
 가 가  
 가  
 ( , ) 가 가

) . 가 , , , , 가 , 가

) . 가 가 가

) 가 가

가 .

) 가

) 가

) 가 가

**(4)**

1) 가 .

1) 2)

3) 4)

5) 가 가

가 , 가

『 』 『 』

2)

가

가) (Sequential System)

1

( : , , )

가

) (Loop System)

가

. 1

) (Combination System)

1 2

가

가

가

가

(5)

1)

Engler

가

가

1 3 , 1

10m<sup>2</sup>



가

가

(Information Center)

( )

( , , )

Lath House

( , , )

, , ,

가

(Special Garden)

가

가 가

가

( 4-4-2) ( 4-4-3)



4-4-3.

	PALERNO	VILLATA RANTO	LEYDEN	EDING URGH	GLASH EVIN	MUNCH	BELIH	UPPSAL A	GOTE BORG	LONG WOOD	MISSOU RI	FAIR CHILD	MONTRE AL	TASH KENT	PERAD ENYA	CALOU TTA	CHRISTC HURCH	SYDNEY	KIRSTENBO SCH	KEW			
																						1	
																							6
																							1
																							2
																							5
																							2
																							5
																							3
																							2
																							1
																							1
																							2
																							2
																							2
																							1
																							4
																							6
																							2
																							4
																							3
																							2
																							5
																							4
																							1
																							1
																							3
																							8
																							5
																							2
																							11
																							1

(7)

1)

가 가

가)

)

)

2)

( )

가

/

가 가

4

가

3)

가)

( 4-4-4)

) .

가 ,

80 ~ 120ha .

- ( , , )

- ( 300 )

- 1.5 (1 )

- (2 )

- (2 )

-

- 가

- , 가 ,

4-4-4. .

	, , , ,
	, , , ,
.	, , , , , , , , , ,
.	, , , ,
.	,
	,
	, , , ,

(8)

1)

가)

, 1987 ,

1988

가 .

- ( ) - ,
- - , , , ,

- - , ( )
  - - ,
  - - : ,
  - : ,
- )

가 1999 7

100ha                      1,050ha,    1,150ha    189    2,931

( 4-4-5)                      15

4-4-5.

	100ha	189	2,931
24.5	6	135	
52.7	38	262	
2.6	50	390	
6.5	62	510	
1.0	65	180	
0.1	20	50	
2.5	47	125	
2.4	51	188	
0.2	47	212	
0.2	51	204	
0.1	75	235	
0.1	30	252	
0.7	79	385	
0.1	15	125	
(1,610m <sup>2</sup> )		320	

: , 1994  
) ( )

)

1,510ha 83 201 1,700 1967 2

)

1985 12ha 2,030

)

1979 60ha 7,200  
Ilex 450 , Magnolia 400

)

1976 143ha 140  
987

)

가

2)

16 Leyden (1587 ), Kew Garden(1759 ) Padua (1545 ),  
1990 / 971 가 149 가  
110 , 45 , 32 , 63 , 22



가

가

)

가

**(2)**

1)

'87 4 . 1 , 2 4,617m<sup>3</sup>(1,400 )

가) 1

“ ”

12 600

) 2

“ ”

가 , 가

가

) 3

“ ” 142 ,

) 4

“ ” , 2000 ,

) 5

“ ” 4 , , , , , .

4-5-1.

	13,113	34,934
.	272	454
.	3,397	13,360
	226	557
	1,046	8,989
.	216	622
	2,146	4,541
	5,810	6,411

: , 1998

2)

1997 10 31

. .  
3,173m<sup>2</sup> 2 , 1

5 1 , 2

. 1 , 2

, 3 , 4 , 5

가 .

.....	29
.....	32
.....	74
.....	53
.....	35
.....	148
.....	80
.....	143
.....	136
.....	68
.....	133
.....	87
.....	47
.....	265
.....	96
.....	267
.....	25
.....	67
.....	252
.....	148
.....	93
.....	71
.....	82
.....	71
.....	141
.....	151
.....	91
.....	81
.....	141
.....	68
.....	13,62
.....	84
.....	73
.....	50
.....	15
.....	156
.....	158
.....	88
.....	141
.....	158
.....	141
.....	40
.....	141
.....	149
.....	141
.....	54
.....	16
.....	142
.....	50
.....	70
.....	68
.....	152
.....	107
.....	153
.....	255
.....	164
.....	55
.....	144
.....	156
.....	128
.....	37
.....	142
.....	40
.....	149
.....	39
.....	143
.....	144
.....	145
.....	27
.....	149,156
.....	156
.....	14
.....	249
.....	35
.....	72
.....	35
.....	253
가 가 .....	36
.....	96
.....	16,26
.....	72
.....	54
.....	71
.....	268
.....	75
.....	153
.....	13
.....	164

.....	142	.....	150
.....	86	.....	70
.....	142	.....	71
.....	49	.....	71
.....	132	.....	157
.....	131	.....	143,153
.....	131	.....	141
.....	133	.....	149
.....	160	.....	68
.....	160	.....	85
.....	159	.....	43,45
.....	159	.....	116
.....	122	.....	113
.....	154	.....	114
.....	149	.....	118
.....	149	.....	115
.....	150	.....	116
.....	72	.....	115
.....	161	.....	119
.....	141	.....	95,118
.....	91	.....	128
가	.....	.....	117
.....	51	.....	81
.....	104	.....	108
.....	149	.....	108
.....	142	.....	249
.....	72	.....	15
.....	72	.....	68
.....	15	.....	149
.....	15	.....	68
.....	142	.....	159
.....	143	.....	252
.....	142	.....	167
.....	165	.....	134
.....	158	.....	91
.....	16	.....	150
.....	93	.....	167
.....	152	.....	152
.....	141	.....	106
1	10	.....	149
2	10	.....	149
.....	156	.....	239
.....	158	.....	249
.....	142	.....	249
.....	156	.....	16
.....	142	.....	16
.....	157	.....	16
.....	69	.....	16

「 」 .  
 .  
 가 .  
 1981 「 」 1980 1990  
 2000 「 」 「 」  
 80 「 」  
 가 100  
 27,000  
 가  
 가 7,000  
 4 가 , 가 ,  
 3  
 4  
 가 ,  
 , 가



---



Forest & Forestry Technique



ISBN 89-88960-05-X  
ISBN 89-88960-04-1 (