

## 호랑가시나무의 天然分布와 群落生態에 관한 研究

李 偵 錫<sup>2</sup>

### Studies on the Natural Distribution and Ecology of *Ilex cornuta* Lindley et Pax. in Korea<sup>1</sup>

Jeong Seok Lee<sup>2</sup>

#### 要 約

韓國의 西南部에 天然分布 되어 있는 호랑가시나무를 造景樹로 開發하고자 分布와 生態의 特性을 調査 研究하여 그 結果를 다음과 같이 要約하였다. 1) 韓國에 있어서의 호랑가시나무의 天然分布 地域은 韓半島의 西南部 北緯 35°43', 東經 126°44'과 濟州島의 北緯 33°20', 東經 126°15'의 位置에 있고 海岸에서 20 km 以內, 海拔高 100 m 以下의 地域이며 年平均 氣溫 12°C 以上, 寒冷指數 -12.7°C 以內, 年平均 相對濕度 75~80%, 積雪日數 20~50日과 一致되는 地域에 分布하며 主로 東南向에서 좋은 群集을 이루고 있다. 2) 곰솔, 소나무 등을 上層木으로 호랑가시나무, 사스레피나무, 모새나무 등을 中層木으로 그늘사초, 새 등을 地表植生으로 構成된 3階層 群集植生으로 種多樣度가 높은 發展期의 植生이다. 곰솔, 소나무 등의 針葉樹와 사스레피나무, 모새나무, 호랑가시나무 등의 常綠闊葉樹가 混生하는 溫帶 南部型이고 暖帶型까지 遷移되고 있다. 3) 호랑가시나무의 天然群落 地域은 片麻岩, 流紋岩 등의 酸性系 母岩으로 pH 4.5~5.0이며 有效磷酸의 含量이 적은 輕殖質 및 重殖質 土壤이었다. 4) 壯齡樹의 年平均 樹高生長은 10.48±0.23 cm 이고 根元徑 生長은 年平均 0.43 cm였다. 平均 着葉數는 11.34±0.28 枚였다. 樹高와 葉數는 正의 相關이며 直線의인 關係가 있었다. 5) 幼苗의 年平均 苗高는 10.66±0.37 cm, 着葉數는 12.21±0.34 枚이고 根元徑은 2.24±0.067 mm였고, 高溫期에 週期的인 生長을 한다. 苗高와 葉數, 苗高와 根元徑, 葉數와 根元徑間에 모두 正의 相關인 同時에 直線의인 關係가 있다. 6) 開花期間은 4月 下旬부터 5月 上旬이며 4數性 花冠이고 黃綠色으로 繖房花序이다. 香氣가 있고 兩性花이지만 雌雄 生殖器官의 한 性만 發育시키는 雌雄 異蕊性이고 性比는 1:1이다. 7) 果實은 5月 上旬에 長 0.87 cm(0.61~1.31), 幅 0.8 cm(0.62~1.05)로 完全히 크며 10月 下旬부터 11月 上旬에 朱紅으로 成熟한다. 成熟果는 翌年 5月 下旬까지 變色되지 않고 있다가 6月 上旬부터 部分的으로 黑褐色으로 變色되면서 落果되지만 3年次까지 附着되는 것도 있다. 8) 種子의 取得率은 重量으로 平均 24.7% 容積重 114.2 gr 實重 24.56 gr 實重 24.56 gr, 이고 1果當 平均 3.9 粒이 들어 있다. 9) 種子是 保濕埋藏하여 4月 中旬에 播種하면 10月에 뿌리가 내리고 翌年 4月 中旬에 發芽 完了되지만 未發芽한 種子是 光線下에 있거나 乾燥狀態에 있게 되면 休眠이 계속된다.

#### ABSTRACT

To develop *Ilex cornuta* which grow naturally in the southwest seaside district as new ornamental tree, the

<sup>1</sup> 接受 10月 8日 October, 8, 1983.

<sup>2</sup> 全南大學校 農科大學 College of Agriculture, Jeonnam University, Kwangju, Korea.

author chose *I. cornuta* growing in the four natural communities and those cultivated in Kwangju city as a sample, and investigated its ecology, morphology and characteristics. The results obtained was summarized as follows; 1) The natural distribution of *I. cornuta* marks 35°43'N and 126°44'E in the southwestern part of Korea and 33°20' N and 126°15'E in Jeju island. This area has the following necessary conditions for *Ilex cornuta*: the annual average temperature is above 12°C, the coldness index below - 12.7°C, annual average relative humidity 75-80%, and the number of snow-covering days is 20-25 days, situated within 20km of from coastline and within, 100m above sea level and mainly at the foot of the mountain facing the southeast. 2) The vegetation in *I. cornuta* community can be divided that upper layer is composed of *Pinus thunbergii* and *P. densiflora*, middle layer of *Eurya japonica* var. *montana*, *Ilex cornuta* and *Vaccinium bracteatum*, and the ground vegetation is composed of *Carex lanceolata* and *Arundinella hirta* var. *ciliare*. The community has high species diversity which indicates it is at the stage of development. Although *I. cornuta* is a species of the southern type of temperate zone where coniferous tree or broadleaved, evergreen trees grow together, it occasionally grows in the subtropical zone. 3) Parent rock is gneiss or rhyolite etc., and soil is acidic (about pH 4.5-5.0) and the content of available phosphorus is low. 4) At maturity, the height growth averaged 10.48±0.23 cm a year and the diameter growth 0.43 cm a year, and the annual ring was not clear. Mean leaf-number was 11.34. There are a significant positive correlation between twig-elongation and leaf-number. 5) One-year-old seedling grows up to 10.66 cm (max. 18.2 cm, min. 4.0 cm) in shoot-height, with its leaf number 12.1 (max. 18, min), its basal diameter 2.24 mm (max. 4.0 mm, min. 1.0 mm) and shows rhythmical growth in high temperature period. There were significant positive correlations between stalk-height and leaf-number, between stalk-height and basal-diameter, and between number and basal diameter. 6) The flowering time ranged from the end of April to the beginning of May, and the flower has tetra-merous corolla and corymb of yellowish green. It has a bisexual flower and dioecism with a sexual ratio 1:1. 7) The fruit, after fertilization, grows 0.87 cm long (0.61-1.31 cm) and 0.8 cm wide (0.62-1.05cm) by the beginning of May. Fruits begin to turn red and continue to ripen until the end of October or the beginning of November and remain unfading until the end of following May. With the partial change in color of dark-brown at the beginning of the June fruits begin to fall, but some remain even after three years. 8) The seed acquisition ratio is 24.7% by weight, and the number of grains per fruit averages 3.9 and the seed weight per liter is 114.2 gram, while the average weight of 1,000 seeds is 24.56 grams. 9) Seeds after complete removal of sarcocarp, were buried under ground in a fixed temperature and humidity and they began to develop root in October, a year later and germinated in the next April. Under sunlight or drought, however, the dormant state may be continued.

Key words: *Ilex cornuta*; natural distribution; growth; community ecology.

## 緒 言

國土美化와 生活環境의 改善으로 造景樹木의 需要가 急増하고 있으므로 國內産 以外에도 外國産 造景樹木이 많이 導入되고 있다. 導入種의 栽植은 需要의 充足에서 보다 多様な 嗜好性 때문에 環境條件을 度外視하고 植栽 함으로서 生態的으로 많은 矛盾을 惹起시켜 왔다.

그러므로 國民의 嗜好에 符合되고 生態的으로 適

합한 國內 自生種 造景樹木을 開發하여 이를 育成 改良하고 地域의 立地條件에 適應할 수 있는 樹種으로 育成하여야 할 時點에 이르렀다.

韓國의 南部 邊山半島의 海岸을 北限界로 全南內陸 및 島嶼와 濟州地域에 自生하는 常綠潤葉灌木인 호랑가시나무(*Ilex cornuta* Lindley et Pax.)는 韓國에서는 利用이 적어 自生群落이 保護 育成되지 못하였기 때문에 점차 그 數가 減少되어 왔다. 호랑가시나무에 對한 具體的인 研究調査가 이루어진 바 없으며 다만 中井<sup>45)</sup> 등이 分布形態 및 分類 等の 植物相

을 調査 報告하였고 7, 8, 10-12, 14-18, 36, 37, 42, 43, 56-58) 任<sup>41)</sup>의 *Ilex* 屬 樹木의 遺傳變異의 分析과 造景學的 利用 價値의 調査研究가 報告된 바 있다.

그러나 外國에서는 holly란 이름(William Turner, 1568)으로 古代 로마, 그리스 時代부터 Christmas 裝飾, 藥用 및 造景樹 等으로 利用이 많아 調査 研究도 많이 이루어져 있어 重要한 造景樹木으로 重要視되고 있다.

이와 같이 利用價値가 큰 造景樹木의 開發 利用을 爲한 基礎資料를 提供하며 이 나무의 自然分布 地域과 生態的 生理的 特性을 究明코져 調査研究를 遂行 하였던 바 그 結果를 얻었으므로 이를 報告코져 한다. 끝으로 本 論文이 이루어지기까지 始終 指導하여 주신 朴仁鎭 博士, 金鍾株, 李萬相 博士, 金智文 博士, 高大植 博士에게 깊은 敬意를 表합니다.

## 研究史

韓國 自生種에 對한 形態 및 分布 時에 關한 調査 研究는 中井<sup>45)</sup>, 以來 많은 報告가 되어 있고 7, 8, 10-12, 14-18, 36, 37, 42, 43, 56-58) 鄭台鉉<sup>15)</sup>은 *Ilex*를 5種 2變種으로 分類하였으며 鄭炫培<sup>12)</sup>은 新品種으로 호영나무를 報告한 바 있다. 李昌福<sup>32)</sup>은 5種 1變種 1品種으로 分類하였으며 葉, 花, 果實의 形態의 特徵을 記述하였다. 任慶彬<sup>41)</sup>은 自生地 6個 集團을 調査하여 一般의 傾斜가 緩慢하고 海拔高가 낮은 바닷가의 砂質土壤에서 잘 分布하고 植生 構成種으로는 허송을 주로 하고 환삼덩굴, 산딸기, 립, 질레 등이 優占種으로 되어 있고 自然集團에서의 雌雄比는 約 1:2 이고 10年生 成熟木은 樹高 1m 直徑 2cm 以上이라 推定하였다. 잎과 열매의 形態的 特性에서 葉長, 葉幅, 葉柄長, 鋸齒數 및 果長은 集團間, 個體間에 有意한 差異를 보였고 挿木 增殖에서 IBA 1,000ppm 이 效果가 좋았다고 報告하였다.

Dengler<sup>21)</sup>는 Aquifoliaceae를 *Phelline*, *Ilex*, *Nemopanthis*의 3屬으로 區分하였다. 이 3屬中 가장 重要한 것은 *Ilex*이며 落葉 或은 常綠性 喬木 또는 灌木이며 溫帶, 熱帶, 南北半球, 世界 全域에 分布한다. *Ilex*의 正確한 種數는 알 수 없으며, J. C. London은 1838年 45種과 變種을 記載하였고 Ludwig Edward Theodor는 275種과 19C 初의 數 많은 品種에 關하여 記述하였으며 現今은 300~500種 또는 그 以上인 것으로 推測된다고 하였다. 또는 北 America에서 20~30種, 中南 America에는 125種 以上이

土着種이라고 하였으며 Galle<sup>23)</sup>은 北 America 原産 holly 常綠 8種, 落葉 13種을 記載하였다.

Shiu-Ying Hu<sup>29)</sup>는 東洋 holly를 常綠樹種 I. Section Lieprinus에 20種, II. Section paltoria에 10種, III. Section Lauroilex에 2種, IV. Section pseudoaquifolium에 28種, V. Section Aquifolium에 48種 (호랑가시나무 屬含), VI. Section Micrococca에 2種, VII. Section Euprinos에 3種, VIII. Section pseudoprinos에 1種, IX. Section에 6種, 計 120種을 分類하여 檢索表를 作成하였다.

Shiu-Ying Hu<sup>29)</sup>는 亞細亞의 自生 holly 120種을 收錄하였고 Europe에는 3種, Africa에는 2種이 Madagascar島에는 12種이 있다고 하였다.

Dengler<sup>21)</sup>는 holly를 一般의 2性(雌雄) 이나 꽃은 兩性花라고 하였다. 또한 英國 holly의 *Ilex cornuta* f. *burfordi*는 單爲 結果 하는 것이 있다고 하였고 開花結實 樹齡에 到達하지 않고는 雌雄을 區別하는 方法이 없다고 하였다.

Galle<sup>24)</sup>은 America의 *I. opaca*는 南部에 自生하는 것은 北部 自生種보다 葉綠의 鋸齒數가 적게 나타나는데 이는 鋸齒數가 적을수록 耐寒性이 弱하기 때문이라고 하였다.

Ackerman<sup>11)</sup>은 *I. cornuta* × *I. ciliospinosa*의 種間 交雜으로 얻은 次代의 雌雄比率은 거의 1:1을 보였고 열매의 크기는 兩親에 비해 次代의 果實은 70%가 작고 6.2%가 크게 나타났다. 兩親 果實의 形은 兩種 모두 球形인데 비해 次代에서는 17%가 廣楕圓形, 9%가 卵形으로 나타났다고 하였다.

Lewis<sup>35)</sup>는 造景植物로서의 holly는 아름다운 붉은 果實이 長期間(6~10個月) 붙어 있고 좋은 樹型과 耐寒性, 剪定 等に 適應性이 있는 優秀한 造景樹라고 추천하였다. 二家花로 雌性과 雄性的 效果的 受粉 距離는 40 feet 內이고 風上에 雄性이 있는 것이 着果에 좋다고 하였다.

Wright<sup>65)</sup>는 Burford holly(*I. cornuta*)의 花序의 發達과 着果는 晝/夜의 溫度가 26°/22°C에서 4~5週, 22°/18°C는 6~7週, 18°/14°C는 9~10週로 점차 늦어지고 着果의 數는 低溫에서 長日(12時間), 短日(9時間)에 모두 增加되었으며 22°/18°C에서는 短일은 長日보다 着果가 增加하였다. 溫度가 增加함에 따라 더 많은 數의 新梢가 發生되었으며 平均 新梢의 長이는 短日보다 長日이 컸고 花數/着果는 相關性이 있었다.

Giersbach<sup>25)</sup>는 成熟種子는 거의 胚乳로만 되어 있

고 胚는 아주 작고 거의 組織分化가 되어 있지 않다고 하였다. 收穫된 胚가 發達하려면 濕潤하고 따뜻한 溫度條件이 必要하여 이로서 果皮가 軟化된다고 하였다. 發芽床에 5% dextrose의 水溶液을 부려도 胚의 發達을 빠르게 할 수 있다고 하였다. *I. opaca*, *I. aquifolium*, *I. verticillata*를 圃地에 3~8月까지 播種하였더니 *I. opaca*는 5月에 播種 適期이며 *I. aquifolium*은 4月로 나타났다. 이들은 1年뒤 봄에 一部가 發芽하고 2年後에 大部分이 發芽한다고 하였고 *I. verticillata*는 種皮가 比較的 軟한 까닭에 當年에 發芽하게 된다고 하였다.

Bonner<sup>21</sup>는 *Ilex*屬의 長期發芽 休眠性은 딱딱한 內果皮와 胚의 未成熟에 基因한다고 하였다. 自然狀態에서는 16個月 내지 3年間 遲延된다고 하였으며 貯藏方法으로는 低溫濕潤處理가 가장 效果의 이라고 하였다.

Ching-Yeh Hu<sup>22</sup>는 Linsmaier와 Skoog가 만든 N, P, K 含量이 높은 培地에서 胚培養을 하여 English holly는 8週間に 86%, Chinese holly는 3週間に 97%의 發芽가 되었고 American holly는 明發芽는 30%, 暗發芽는 75%로 잘되었다고 하였다. 또한 *Ilex* 種子의 長期休眠性 理由를 胚乳內의 生長抑制物質이 胚의 成熟을 阻害하기 때문이라고 推定하였다. 分離한 胚를 器內培養한 바 胚의 伸長 進行이 된 2~8週 後에 發芽하였다고 하였다.

Enright<sup>23</sup>는 剪定에 適應性이 있어 樹型 調節을 할 수 있고 着果를 增加시킬 수 있으며 剪定 適期를 12月 下旬이라고 하였다.

McLean<sup>24</sup>은 holly는 土壤에 對한 適應性이 넓고 中性에서 弱酸性에 排水가 좋은 아주 輕質 砂質土壤이 좋다고 하였고 移植은 根元徑의 10배 정도의 盆을 만들고 晚霜 以後 새움이 트려고 하는 때가 適期라고 하였다.

Pertuit<sup>25</sup>는 dwarf yaupon holly(*I. vomitoria*)를 plastic 과 polyethylene 의 2重壁 pot가 耐冬性이 強하여 生長率이 좋았고 mulching은 根生長이 促進되

었다고 하였다.

Davis<sup>19</sup>는 holly를 오존과 亞硫酸 氣에 抵抗性이 있다고 하였다.

Bisenbeiss<sup>26</sup>는 *I. opaca*와 *I. glabra*를 耐鹽性이 있다고 하였다.

Pease<sup>29</sup>는 種子로 繁殖시킬 경우 低溫濕潤 埋藏을 하여 다음해 봄에 播種한다고 하였다.

Cannon<sup>27</sup>은 種子 繁殖에서는 普通 雌雄體의 出現은 1:3~4로 나타났고 種子의 休眠性 때문에 2年 동안 40°F를 維持하면서 保濕貯藏 하여야 한다고 하였다.

## 材料 및 方法

### 1. 材 料

樹種 ; 호랑가시나무(*Ilex cornuta* Lindley et Pax.)의 韓國內 自然生과 栽植種

### 2. 調査方法

1) 分布 ; 既往의 調査된 文獻을 基礎로 調査를 行하였다.

2) 植生 ; 分布地域과 位置를 考慮하여 Table 1과 같이 自生群落地 4箇地域의 優良集團에서 各 地區마다 4箇의 標準地를 定하여 木本植物은 10×10m, 草本植物은 2×2m의 Quadrat를 設定하고 管束植物만을 定量的 測定에 依하여 測定하였으며 積算優占度(Summed dominance ratio)<sup>28</sup>의 種多樣度(Species diversity)<sup>29</sup>를 다음 式에 依하여 算定하였다.

$$\text{積算優占度(SDR)} = (\text{密度比數} + \text{頻度比數} + \text{發度比數} + \text{높이比數}) / 4$$

$$\text{種多樣度}(H') = -\sum (ni/N) (\log ni/N)$$

N ; 한 調査區 內에 있어서 總個體數

ni ; 한 調査區 內에 있어서 어떤 樹種의 個體數  
調査區別의 種多樣度の 最大可能值, 即 最大 種多樣度(maximum H')는 Hmax' = log S의 式에 依하여 求하였다. 但, S는 調査區別 樹種數이다. 相對的인

Table 1. The location of *Ilex cornuta* population

Population	Location	Latitude (north)	Longitude (east)	Altitude (m)	Aspect
1 (Sannae)	Docheung, Sannae, Buan, Jeonbuk	35° 43'	126° 44'	30	SE
2 (Nasan)	Uchi, Nasan, Hampyung, Jeonnam	35° 08'	126° 35'	100	SE
3 (Cheunggae)	Sanma, Cheunggae, Muan, Jeonnam	34° 55'	126° 26'	30	SE
4 (Hyeonsan)	Hakeui, Hyeonsan, Haenam, Jeonnam	34° 28'	126° 33'	30	SE
5 (Kwangju)	Kwangju, Jeonnam	35° 10'	126° 55'	100	

種多樣度를 意味하는 均在度(evenness)는  $J' = H'/H_{max}$ 에 의하여 算定하였다. 優占度(dominance)는  $1 - J'$ 로 求하였다.

3) 土壤; ㉔ 各各 調査區의 Quadrat에서 A層을 除去하고 B層 部位에서 試料를 採取하여 pH는 Fischer 20A pH meter, 置換性 陽 ion과 Brown法에 따라 Fisher 230A ion meter로 測定하였고 Humus와 Carbon은 Turin의 方法에 依하였다. 硝酸態 암모니아와 암모니아態窒素는 Jackson法에 依하였으며 有效磷酸은 Dikmen and Bray方法에 依하여 spectrophotometer로 測定하였다. 有效窒素는 Purvis and Leo의 速法에 依하여 測定하고 機械的 分析은 kühn 裝置를 使用하였다.

㉕ 土壤微生物은 稀釋平板培養法<sup>52)</sup>으로 Bacteria는 Albumin soil extract agar, Fungi는 Rose Bengal agar 培地를 使用하였고 0.1%의 Streptomycin을 添加하였다.

表示는 菌數/乾土 1g으로 하였다.

4) 特性; 自生群落地의 壯年樹木과 光州市內에 植栽된 樹木 12~15年生의 50個體와 盆에 栽培하고 있는 1年生 幼苗를 對象으로 莖, 葉, 花, 果實의 生長樣式 및 生長量과 葉, 花, 果實, 種子의 形態 및 分蘖, 生理生態의 特性을 調査하였다. 測定結果는 算術 平均値로 表示하였다.

이 調査는 1979年 3月부터 1981年 10月사이에 이루어진 것이다.

5) 種子 發芽試驗; 1979年 11月 成熟果實을 採取하여 脫殼 精選한 種子를 12月 26日 濕潤 貯藏하였다가 1980年 2月 20日에 室內(5~30°C)에서 暗區는 腐葉土를 培地로 保濕 處理하고 明區는 脫脂綿을 培地로 하였다 圃場 土壤에서는 一般의 播種 置床 狀態로 두었다. 各區는 種子 300粒을 播種하고 發芽成績을 調査하였다(Table 14).

## 結 果

### 1. 分 布

韓國에서 호랑가시나무의 天然分布는 本 調査 結果 全北 扶安郡 山內面 道清里(北緯 35° 43', 東經 126° 44')를 北限界로 하고 高敞郡, 全南의 靈光, 咸平, 羅州, 海南, 珍島, 莞島, 務安, 新安郡 地域을 비롯하여 濟州道 北濟州郡의 한림, 한경면(北緯 33° 20', 東經 126° 15')에 分布하고 있었으며 海岸線에서 20km 以內 海拔高 100m 以下의 地域으로서 年

平均 相對濕度 75~80% 積雪日數 20~50日에 해당하는 地域에 分布하고 있으며 주로 東南向에 좋은 群落을 이룬다(Fig. 1).

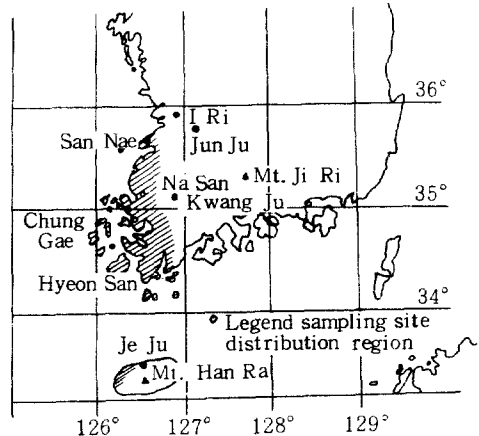


Fig. 1. The distributional map of *Ilex cornuta*

### 2. 群落 生態

1) 位置 및 地勢; 山內面 道청리區는 東南向으로 傾斜 15° 以下, 海岸線에서 200m 以內 海拔高 30m 以下의 山麓地域이다.

羅山面 우치리區는 東南向이고 傾斜 26~30°이며 海岸線에서 約 15km에 있고 海拔高 100m 以下의 山麓谷間 地域이다.

靑溪面 상마리區는 東南向이고 傾斜 16~20°이며, 海岸線에서 約 3km에 있고 海拔高 30m 以下의 山麓谷間 地域이다.

縣山面 학의리區는 東南向이고 傾斜 21~25°이며, 海岸에는 5km以內이고 海拔高 30m 以下의 山麓谷間 地域이다(Table 1).

2) 氣候; Table 2와 같이 扶安, 咸平, 木浦, 海南의 測候所의 資料이다(1976~1979年)

3) 母岩 및 土壤; 山內面 道청리는 中生代에 噴出된 火山灰가 堆積된 慶尙系의 角礫質凝灰岩이고 羅山面 우치리는 中生代에 噴出된 慶尙系의 火山岩類인 流紋岩이고 靑溪面 上馬리는 우리나라에서 가장 오래된 古紀岩層으로 先 Cambria 紀의 變成岩類인 片岩이고, 縣山面 학의리는 마찬가지로 先 Cambria 紀의 變成岩類인 片麻岩과 絹雲母片岩이다. 이는 모두 酸性岩類이다.

土壤의 物理的 性質은 砂礫의 含量이 山內 35.88%, 靑溪 38.24%, 縣山 39.12%, 羅山 34.31%로 山內와 羅山이 적고 靑溪와 縣山은 비슷하였다. 粘土의

**Table 2.** Climatic factors of the associated regions with *I. cornuta*

Site	Air Temperature (°C)			Precipitation (mm)	Relative Humidity (mm)	Warmth Index	Coldness Index
	annual average	annual Max. ave.	annual Min. ave.				
부안 (BUAN)	12.3	18.0	7.3	1125.2	75	100.5	-12.7
함평 (HAMPYEONG)	12.8	18.1	7.9	1168.5	78	104.0	-10.9
목포 (MOGPO)	13.8	18.8	10.5	932.6	76	109.3	-5.7
해남 (HAENAM)	13.4	18.8	8.6	1130.6	76	106.7	-7.9

\* data from the Central Meteorological Office  
 \*\* data above are average of 4 years(1976~1979)

**Table 3.** Soil characters of *Ilex cornuta* vegetation at four different sites.

	pH (1:1)	Organic Carbon (%)	Humus (%)	E. C. (m.e %)	E. H. (m.e %)	Nitrate N.(ppm)	Ammonium N.(ppm)	Potential available N.(ppm)	Potential available P.(ppm)
Sannae	4.90	6.88	11.15	16.15	17.17	1.16	4.62	24.53	4.31
Cheonggye	4.50	4.73	8.12	16.28	19.80	0.94	6.66	17.82	4.74
Hyeonsan	5.00	7.69	13.20	15.84	17.16	1.88	4.85	25.10	4.02
Nasan	4.50	8.22	14.28	17.60	17.60	1.25	4.80	25.10	4.20

E. C. =Exchangeable Cation, E. H. =Exchangeable Hydrogen.

**Table 4.** Soil characters of *Ilex cornuta* vegetation at four different sites.

Site	Coarse sand (%)	Fine sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	Moisture (%)
Sannae	16.32	19.56	22.81	41.31	28.50
Cheonggye	20.43	17.81	23.32	38.43	37.30
Hyeonsan	14.70	24.42	20.97	40.13	26.60
Nasan	17.48	16.83	17.09	48.59	29.70

**Table 5.** The number of soil microbes of *I. cornuta* vegetations at four different sites.

Site	Bacteria (x 10 <sup>7</sup> /g)	Fungi (x 10 <sup>4</sup> /g)
Sannae	7.8	4.2
Cheonggye	5.5	3.1
Hyeonsan	8.5	9.4
Nasan	21.2	4.6

수량은 山内 41.31%, 靑溪 38.43%, 縣山 40.13%, 羅山 49.59%로 輕植土 및 重植土로 保濕力이 높은 土性이다. 그러나 水分含量은 山内 28.50%, 靑溪 37.30%, 縣山 26.60%, 羅山 29.70%로 砂礫含量과 相關關係가 없다(Table 4).

土壤의 化學的 成分은 靑溪와 羅山이 pH 4.5, 山内는 pH 4.9, 縣山은 pH 5.0으로 強酸性이다. 腐植의 含量은 羅山과 縣山이 各各 14.28%와 13.20%로

높고 山内는 11.15%, 靑溪는 8.12%로 현저히 낮다. 硝酸態암모니아는 縣山이 1.88 ppm으로 가장 높고 羅山은 1.25 ppm 山内는 1.16 ppm 이고 靑溪는 0.94 ppm으로 낮은 便이었다. 암모니움도 靑溪가 6.66ppm으로 높고 縣山도 4.85 ppm 羅山 4.8 ppm, 山内 4.62 順으로 낮았으나 非活性 有效磷酸의 含量도 모두 少量이었다(Table 3).

土壤微生物 中에서 Bacteria의 含量은 21.2(x10<sup>7</sup>/g)으로 많았고 縣山 8.5, 山内 7.8 이고 靑溪 5.5 로 그 數가 적었다. Fungi의 含量은 縣山이 9.4(x 10<sup>4</sup>/g)로 많았고 羅山 4.5, 山内 4.2, 靑溪 3.1로 數가 적었다(Table 5)

4) 植生; 天然分布地域인 全北 扶安郡 山内地는 1935년부터 1945년까지는 老齡의 울창한 天然生林이 있었고 樹高 3~4m 되는 壯年樹가 좋은 群落構造를 이루었으나 盜伐과 過度한 切取 등으로 固有의 林相이 破壞된데다가 近年에 新生林分에 對한 撫育施

Table 6. The floristic composition of the vegetation of *I. cornuta*

Strata	Species name	SDR					
		Sannae- dochung order	Nasan, uchi order	Cheung- gae order	Hyeon- sam order		
	개비자		1.7				
	소나무	1.3	7.5	2	2.6	1.1	
	곰솔				11.5	1	12.9
	노간주나무		3.4		3.1		3.2
	리기다소나무						2.1
	버드나무				1.6		
	키버들		3.0				
	갯버들		2.2				
	굴피나무	2.3			1.1		
	오리나무	2.3					
	소사나무						1.1
	개암나무						1.8
	갈참나무		4.8	4	1.8	2.8	5
	상수리나무		2.4			1.7	
	출참나무	4.9	3	5.7	3	2.1	
	참느릅나무						1.5
	팽나무				1.1	0.8	
	구지뽕나무		3.8	5		1.5	
	쑤개일나무		2.0				
	사위질빵		2.3				
	참으아리	3.0					1.7
	으름		0.5			1.1	
	땃땃이덩굴	3.3	1.9				
	감태나무				2.0		
	생강나무		2.1				1.5
	고광나무						1.5
	국수나무		2.2		2.4	2.5	
	수리딸기				2.4		
	명석딸기		2.2		1.6	2.0	
	철레	3.3	2.1		1.9	2.1	
	용가시나무	2.1			1.2	1.3	
	풍배나무				1.4		
	산벚나무	1.6					
	돌가시나무						0.9
	윤노리나무	3.1					
	자귀나무		1.2		1.4	1.5	
	주엽나무		1.1				
	싸리	5.1	2	2.9	3.4	2.3	
	다릅나무				0.8		
	흰	2.9					1.0
	땅비싸리	3.2					
	개산초						0.7
	산초나무		2.5		1.7		
	초피나무		1.9				

Strata	Species name	SDR							
		Sannae, dochung order	Nasan, uchi order	Cheung, gae order	Hyeon san order				
	광대싸리								
	<i>Securinega suffruticosa</i>								
	예덕나무								
	<i>Mallotus japonicus</i>								
	붉나무								
	<i>Rhus chinensis</i>					1.7		1.8	
	산점양육나무								
	<i>R. sylvestris</i>					1.4			
	호랑가시나무								
	<i>Ilex cornuta</i>	28.4	1	47.5	1	9.8	2	13.6	1
	호랑가시나무치수								
	<i>I. cornuta</i>					2.3			
	화살나무								
	<i>Euonymus alatus</i>	2.9				1.7			
	회잎나무								
	<i>E. alatus</i> for. <i>ciliatodentatus</i>					1.7			
	노박덩굴								
	<i>Celastrus orbiculatus</i>					1.9			
	신나무								
	<i>Acer ginnala</i>	4.2	4						
	새머루								
	<i>Vitis flexuosa</i>					2.3			
	장구발나무								
	<i>Grewia biloba</i> var. <i>pariflora</i>							1.8	
	사스레피나무								
	<i>Eurya japonica</i>					5.9	5	3.4	3
	사스레피나무치수								
	<i>E. japonica</i>					6.0	4		
	보리수나무								
	<i>Elaeagnus umbellata</i>	1.5				3.1		1.8	
	보리발나무								
	<i>E. macrophylla</i>							0.7	
	송악								
	<i>Hedera rhombea</i>							0.1	
	진달래								
	<i>Rhododendron mucronulatum</i>							1.7	
	산앵도나무								
	<i>Vaccinium koreanum</i>	0.9							
	산철쭉								
	<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>							1.5	2.5
	도새나무								
	<i>Vaccinium bracteatum</i>					7.7	3		
	정금나무								
	<i>V. oldhami</i>					1.4			
	노린재나무								
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>							3.5	
	검노린재나무								
	<i>S. paniculata</i>								1.5
	패죽나무								
	<i>Stylax japonica</i>	3.3				2.3			1.8
	눌무래나무								
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>					1.4			
	쇠물푸레나무								
	<i>F. sieboldiana</i>	2.9				1.0			
	취뽕나무								
	<i>Ligustrum obtusifolium</i>							1.3	1.2
	마삭솔								
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>					1.5			1.7
	작살나무								
	<i>Callicarpa japonica</i>					1.7			
	제요등								
	<i>Paederia scandens</i>							0.8	
	덜꿩나무								
	<i>Viburnum erosum</i>							1.9	
	가막살나무								
	<i>V. dilatatum</i>	2.9							
	인동								
	<i>Lonicera japonica</i>					1.7		1.4	1.7
	천미래덩굴								
	<i>Smilax china</i>					2.1		1.9	2.1
	청가시덩굴								
	<i>S. sieboldii</i>	3.5	5	1.2					
		=100				=100		=100	=100
		22종				39종		39종	38종
	고사리삼								
	<i>Botrychium ternatum</i>	1.4				1.3			0.8
	실고사리								
	<i>Lygodium japonicum</i>	2.3						1.7	0.8
	고사리								
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	5.1	6	2.2		3.4			2.4
	비늘고사리								
	<i>Dryopteris lacera</i>					1.0			
	프리새								
	<i>Bromus remotiflorus</i>							2.9	
	나도겨풀								
	<i>Leersia japonica</i>	3.8							
	그렁								
	<i>Eragrostis ferruginea</i>					3.5	4		3.55 4





Strata	Species name	SDR						
		Sannae, dochung order	Nasan, uchi order	Cheung- gae order	Hyon- san order			
Strata	솜양지꽃	<i>Potentilla discolor</i>				1.0		
	양지꽃	<i>P. fragarioides</i> var. <i>major</i>	2.7	2.9	3.4			
	딱지꽃	<i>P. chinensis</i>				1.6		
	오이풀	<i>Sanguisorba officinalis</i>		2.9		1.6		
	짚신나물	<i>Agrimonia pilosa</i>		2.9		1.6		
	여우콩	<i>Rhynchosia volubilis</i>		1.9				
	새콩	<i>Amphicarpea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>				1.0		
	활나물	<i>Crotalaria sessiliflora</i>				0.6		
	고추나물	<i>Hypericum erectum</i>	3.8	1.9		1.6		
	제비꽃	<i>Viola mandshurica</i>	3.8		3.0	1.6		
	개미탑	<i>Halorrhagis micrantha</i>	2.3					
	큰피막이	<i>Hydrocotyle ramiflora</i>		1.9				
	구릿대	<i>Angelica dahurica</i>		1.9		0.8		
	개구릿대	<i>A. anomala</i>				0.8		
	기름나물	<i>Peucedanum terebinthaceum</i>			1.7			
	좀가지풀	<i>Lysimachia japonica</i>				0.8		
	큰까치수염	<i>L. clethroides</i>	1.6	1.9				
	큰구슬봉이	<i>Gentiana zollingeri</i>				0.6		
	용담	<i>G. scabra</i> var. <i>buergeri</i>	1.7	1.9		1.0		
	반디지치	<i>Lithospermum zollingeri</i>		2.2	3.4	1.6		
	그늘골무꽃	<i>Scutellaria fauriei</i>			2.9			
	Arborecent	개박하	<i>Nepeta cataria</i>				1.6	
		꿀풀	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>			3.4	1.6	
		들깨풀	<i>Mosla punctulata</i>	3.8		2.1		
		취깨풀	<i>M. dianthera</i>				1.6	
층층이꽃		<i>Clinopodium chinense</i> var. <i>parviflorum</i>				0.8		
꽃머느리밥풀		<i>Melampyrum roseum</i>		2.9	1.7			
취꼬리망초		<i>Justicia procumbens</i>		2.2				
꼭두서니		<i>Rubia akane</i>			2.1	1.6		
호자덩굴		<i>Mitchella undulata</i>	3.4					
솔나물		<i>Galum verum</i> var. <i>asiaticum</i>		2.2	2.1	1.6		
갈퀴덩굴		<i>G. spurium</i>		1.2				
산갈퀴		<i>G. pogonanthum</i>				0.8		
담배풀		<i>Carpesium abrotanoides</i>			1.7	1.4		
미역취		<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	2.7	2.3	2.9	1.6		
쑥부쟁이		<i>Aster yomena</i>				1.6		
참취		<i>A. scaber</i>	2.7					
망초		<i>Erigeron canadensis</i>				1.4		
산국		<i>Chrysanthemum boreale</i>	2.7	2.2	3.4	1.6		
사철쑥		<i>Artemisia capillaris</i>		2.2	1.7	1.1		
제비쑥		<i>A. japonica</i>		2.2	3.4	1.0		
쑥	<i>A. princeps</i> var. <i>orientalis</i>		1.9	3.4	1.0			
그늘쑥	<i>A. sylvatica</i>				0.8			
영경취	<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>ussuriense</i>	1.4	1.9	1.3	0.8			
서덜취	<i>Saussurea grandifolia</i>	1.6			0.8			

Strata	Species name	SDR							
		Sannae, dochung order	Nasan, uchi order	Cheung-gae order	Hyeonsan order				
Arborescent	산비장이	1.0							
	산씀바귀					2.9			
	이고들빼기							0.8	
		=100 32종	=100 42종	=100 30종	=100 65종				

業을 하였기 때문에 生態界의 均衡이 깨어져서 不良한 群落構造를 이루고 있다. 本地域에는 木本 22種 草本 32種으로 構成되고 소나무, 벗나무 등이 相對樹高 6.5로 낮고 호랑가시나무는 積算優占度(SDR)가 28.4%이고 싸리 5.1% 졸참나무의 4.9%, 청가시나무 3.5% 順이고 草本으로는 새, 억새, 조개풀, 그늘사초, 병아리방동사니가 各各 5.3% 順으로 構成되어 있다. 最大種多樣度(H' max)와 均存度(J')는 낮고 優占度(1-J')는 높다(Table 6, 7).

全南 咸平郡 羅山은 木本 39種, 草本 42種이고 호랑가시나무는 SDR가 47.5%로 좋은 群集을 構成하고 있다. 소나무는 SDR가 7.5%이지만 相對樹高가 9.7%로 上層木을 이루고 호랑가시나무는 相對樹高가 3.2%이고, 졸참나무 SDR 5.7%, 갈참나무 4.8%, 구지뽕나무 3.8%와 더불어 下層木을 이루고 地表植生은 새 SDR 4.2%, 띠 4.2%, 그늘사초 4.2%, 진퍼리사초 3.5%, 그령 3.5% 順으로 構成되어 있다.

靑溪地는 木本 39種, 草本 30種으로 木本이 多様な 便이고 호랑가시나무는 SDR이 9.8%로 낮은 便이다. 곰솔은 SDR이 11.0%, 相對樹高 16.1%로 上層樹冠을 形成하고 있으며 下層木으로 모새나무 S

DR 7.7%, 사스레피나무 雜樹 6.0%, 사스레피나무 5.9%, 노린재나무 3.5%, 보리수나무 5.2%, 노간주나무 3.1%로 樹高 및 樹齡이 낮은 樹種으로 構成되어 있다. 地表植生으로는 실사초 SDR 6.7%, 새 7.2%, 쥐꼬리새 5.1%, 조개풀 5.1%의 順으로 構成되어 있다.

縣山地는 木本 38種, 草本 65種으로 種의 構成이 가장 多樣하다. 곰솔 SDR 11.5%, 相對樹高 6.3%가 上層樹冠을 形成하고 호랑가시나무 SDR 13.6%, 相對樹高 0.6%의 下層木으로 사스레나무 SDR 3.4%, 노간주나무 3.2%, 갈참나무 2.8% 順으로 構成되고 地表植生으로 대사초 4.8%, 대 4.8%, 선사초 4.8%, 그령 3.6%, 수그령 2.8% 順으로 構成되어 있다.

以上 4個地域의 種多樣性은 調査한 結果를 分析하였던 바 北에서 南으로 감에 따라 種數個體數, 種多樣度, 最大種多樣度 등의 값이 漸增하는 傾向을 보였으며 均在度, 優占度는 거의 着異가 없었다(Table 7, Fig. 2).

### 3. 生長 및 特性

1) 壯齡樹: 호랑가시나무의 1次伸長은 光州地方

Table 7. Values of species diversity by different sites

District	Number of species	Number of individuals	Species diversity (H')	Maximum diversity (H' max.)	Evenness (J')	Dominance (1-J')
Sannae	22*	101	1,072	1,342	0.799	0.201
	32**	316	1,469	1,505	0.664	0.336
Nasan	39*	191	1,359	1,556	0.873	0.127
	30**	244	1,431	1,477	0.969	0.031
Cheonggye	37*	108	1,458	1,591	0.934	0.066
	42**	408	1,589	1,623	0.979	0.021
Hyeonsan	38*	130	1,493	1,580	0.945	0.055
	65**	504	1,779	1,820	0.978	0.022

\* Arborescent ; values are mean per 100 m<sup>2</sup> × 4

\*\* Herbaceous ; values are mean per 4 m<sup>2</sup> × 4

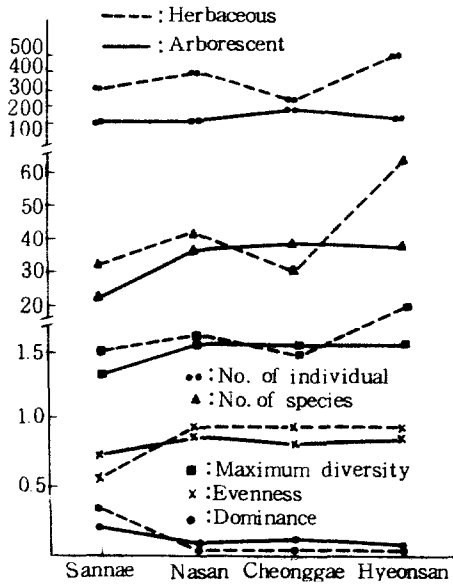


Fig. 2. Changes of various diversity values.

에서 4월 中旬부터 5월 下旬까지 伸長을 하고 2次 伸長은 7월 下旬부터 8월 下旬까지 伸長되었는데 이때 1次 伸長量이 16.5 cm인것은 2次 伸長量이 1.0 cm이고 反對로 1次 伸長量이 5.0 cm인것은 2次 伸長量이 12.0 cm로 年平均伸長量은 거의 비슷하였다(Fig. 3).

雄樹別 伸長量을 調査한 바 雄性 10.92 ± 0.289 cm가 雌性 10.05 ± 0.286 cm 보다 더 伸長되었다(Table 8).

葉數는 雌性 11.315 ± 0.233, 雄性 11.367 ± 0.232 로 거의 같고(Table 8), 葉數와 伸長과는 正의 相關이고, 直線的인 關係가 있다(Fig. 3, 4).

壯年樹의 年平均 樹高生長은 10.46 cm(max. 23, min. 3), 根元徑生長은 0.43 cm(max. 0.46, min. 0.41) 이었고(Table 10), 産地內樹齡間에는 모두 高도의 有意성을 인정할 수 있었으나 産地間에는 根元徑生長의 경우 5% 수준에서 有意성을 인정할 수 있었으며 樹高와 根元徑에서는 有意성을 인정할 수 없

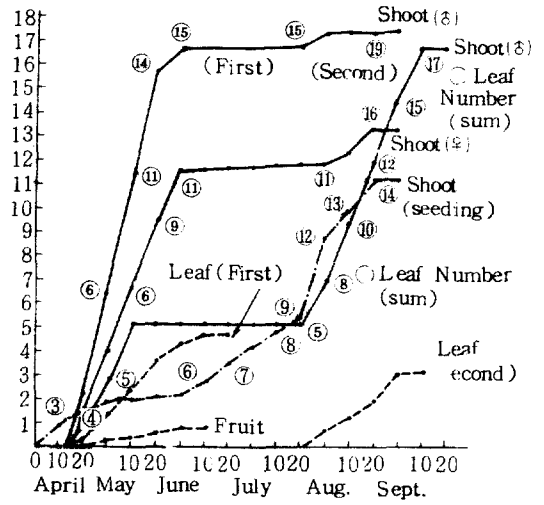


Fig. 3. Pattern of growth of *I. cornuta*

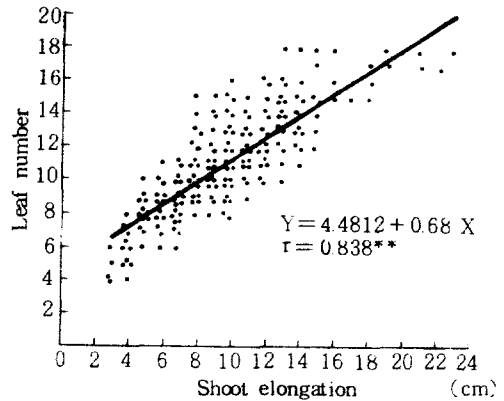


Fig. 4. Regression and correlation between shoot elongation and leaf number in young maturity. (♀)

었다.

葉의 生長期는 幼枝의 伸長期와 같았으며 1次生長期 中の 平均이 5.1 cm(max. 8.5, min. 2.9) 이었고 2次는 平均 3.0 cm로 相當한 差異가 있었으며 1次 伸長枝에 附着된 葉數는 平均 8.5枚(max. 18, min. 4)였으나 2次伸長枝에는 平均 3.5枚(max. 14, min.

Table 8. Mean values of shoot-elongation and leaf-number in the mature *Ilex cornuta*.

Character	No. of samples	Mean	S. E.
♀ Shoot-elongation (H)	200	10.050	0.2865
Leaf-number (L)	2,265	11,315	0.2326
♂ Shoot-elongation (H)	200	10.924	0.2893
Leaf-number (L)	2,265	11,367	0.2324

♀  $r_{H \times L} = 0.838^{**}$     ♀  $r_{H \times L} = 0.8296^{**}$

Table 9. Mean growth of *Ilex cornuta* at three different sites

Sites	Age (yr)	Height (m)	Basal diameter (cm)	Annual basal diameter (cm)
Nasan	13	2.350	5.70	0.4373
	14	2.460	5.90	0.4213
	15	2.483	6.43	0.4290
	mean	2.416	6.01	0.4292
Cheonggae	13	2.230	5.53	0.4256
	14	2.283	5.83	0.4163
	15	2.400	6.26	0.4223
	mean	2.305	5.87	0.4214
Hyeonsan	13	2.316	5.60	0.4310
	14	2.383	6.26	0.4476
	15	2.416	6.73	0.4486
	mean	2.372	6.20	0.4424
Mean	13	2.30	5.61	0.4310
Mean	14	2.36	6.00	0.4280
Mean	15	2.43	6.47	0.4300
L.S.D (5%) Sites		0.0416	0.093	0.0015
L.S.D (5%) Age		0.0416	0.093	0.0015
L.S.D (5%) S/A		0.0720	0.162	0.0026

Table 10. ANOVA for growth variables of *Ilex cornuta* at three different sites

Source	d. f.	Height		Basal diameter		Annual basal diameter	
		M.S.	F	M.S.	F	M.S.	F
Total	26						
Sites	2	0.0281	1.965 <sup>N.S.</sup>	0.2359	0.395 <sup>N.S.</sup>	0.001	5.556*
Ages/Site	6	0.0143	8.153**	0.6047	67.949**	0.00018	79.313**
Samples/Age	18	0.0017		0.0088		0.00002	

Table 11. Mean growth of *Ilex cornuta* seedling (1-yr-old)

Character	Sample size	Mean	S. E.
Shoot-height (H)	100	10.66	0.373
Leaf-number (L)	1,224	12.22	0.336
Basal-diameter (D)	100	2.24	0.067

$$r_{H \times L} = 0.853^{**} \quad r_{H \times D} = 0.799^{**} \quad r_{L \times D} = 0.783^{**}$$

0)이었다(Fig. 3). 葉幅은 平均 3.7 cm(mix. 7.4 min. 1.5)이었고 葉柄長은 平均 0.5 cm(max. 17, min. 0.1)이고 幼枝의 伸長期보다 다소 늦게 生長하는 것이 特異하였다.

葉의 鋸齒數(1葉)는 平均 5.8個(max. 18, min. 1)이었고 幼齡樹이거나 剪定等 刺戟을 받은것은 壯齡樹나 老齡樹 및 樹高가 높은 部位에 比하여 鋸齒數가 많은 것이 特異하다.

葉의 着葉期間은 2~3年間이고 5月 初旬부터 6月 上旬 사이에 黃色으로 變色됨과 同時에 落葉이 된다. 이때 3年동안 붙어 있었던 葉은 全部 落葉되

지만 2年동안 붙어있는 葉의 密度가 낮은것은 一部가 남는다.

2) 1年生苗: 幼苗의 生長은 4月 上旬부터 시작하여 계속 伸長을 하고 있으나 5月 上旬에서 6月 上旬까지 旺盛한 伸長을 한 後 일단 停止狀態로 있다가 6月 中旬부터 2次伸長을 하고 7月 下旬부터 8月 上旬에는 旺盛한 生長을 하였다(Fig. 3). 年平均 苗高는 10.66 ± 0.373 cm(max. 18.2, min. 1.0) 이었고 苗高와 葉數, 苗高와 根元徑, 葉數와 根元徑間에 모두 正의 相關인 同時에 直線의인 關係가 있었다(Table 11, Fig. 5, 6).

葉長은 平均 6.5 cm, 葉幅은 3.0 cm이며 3次的 週期를 갖고 高溫期에 生長하였다.

3) 開花: 1979~1982年間 調査하였던 花蕾의 出現은 4月 上旬이고 開花始는 4月 中旬, 開花는 4月 下旬이고 開花終은 5月 上旬이었다(Table 12).

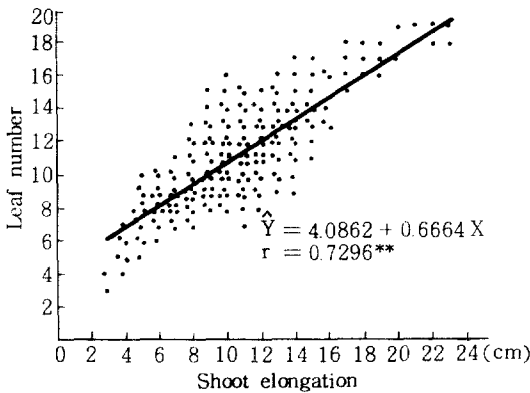


Fig. 5. Regression and correlation between leaf shoot elongation in young maturity (♂)

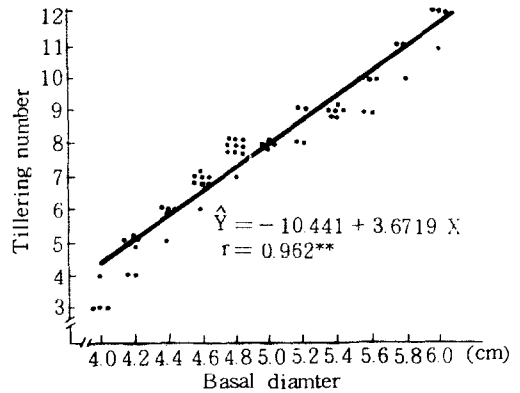


Fig. 6. Regression and correlation between basal diameter and tillering in young maturity.

Table 12. Location tested and patterns of flowering

Location tested	Budding	First flowering	Flowering	Full flowering	Last flowering
Kwangju	1~10, April	10~20, April	13~23, April	18~28, April	26, April~5, May

Table 13. Size of flower

Flowering stages	Sex	Flower		Petal width (mm)	Peduncle (mm)	Thickness (mm)
		Diameter (mm)	Length (mm)			
First flowering stage	♀	5	5	2.6	6	0.3
	♂	6	4.5	1.8	5	0.2
Full flowering stage	♀	9	6	2.2	10	0.3
	♂	9	5	3.0	7	0.2

Flowering stages	Sex	Pistil		Long stamen		Anther	
		Length (mm)	Width (mm)	Length (mm)	Width (mm)	Length (mm)	Width (mm)
First flowering stage	♀	3.5	1.8	3.5	0.7	0.8	0.5
	♂	1.0	1.0	3.5	0.7	1.0	0.8
Full flowering stage	♀	4.2	2.2	4.0	0.8	1.0	0.6
	♂	1.2	1.2	4.0	0.8	1.3	1.0

十字形으로 4數性이며 花絲는 花瓣上生이고 互生한다. 兩性花이지만 雌蕊가 正常 發育된 나무는 雄蕊가 發育되지 않고 雄蕊가 發育된 나무는 雌蕊가 發育되지 않는 雌雄異株性이나 花의 크기는 Table 13와 같이 10 mm 以下の 小形花이고 1花의 開花日數는 約 4日間이었다.

正常雌蕊와 正常雄蕊의 出現比는 羅山地에서 雌 76, 雄 98, 縣山地에서 雌 90, 雄 65, 靑溪에서는 雌性樹에서 正常 發育된 葯이 發見되었다.

4) 結實; 果實은 受精된 後 5月 下旬이면 平均 長 0.83 cm의 外形生長이 完了되었고 10月 下旬부터 11月 上旬에 朱紅色으로 成熟하는데 光州地方에서

成熟하기 시작하여 南部 靑溪, 縣山地地方으로 變色하면서 落果하기 시작하는데 3年째 5月까지 附着되어 있는것도 있었다.

1果에 平均 3.9粒의 種子가 들어 있고 取得率은 重量으로 平均 24.7%이었고 1ℓ에 5,890粒, 114.2 gr, 實重은 24.56 gr이며 種子의 平均 길이는 0.6 cm 幅은 0.4 cm로 三角狀 橢圓形이며 表面이 網狀으로 凹凸되어 있다.

5) 發芽; 保溫, 保濕狀態를 維持하고 暗播種한것은 當年 10月 下旬에 發根되고 翌年째 2月 上旬~ 下旬에 68%가 發芽되었으나 乾濕 교대 처리하면서 明播種한 것은 當年에 發根되지 못하고 2年째 10

月下旬에 發根되고 3年째 2月上旬~中旬에 65% 되고 3年째 4月 中旬에 20% 發芽되었다(Table 發芽되었고 露地 播種은 2年째 10月 下旬에 發根 14).

Table 14. Germination patterns in different treatments of *Ilex cornuta* seeds

Bed	Treatments				Seeding date	Date		Mean (%)
	Light	Temperature	Humidity	Medium		Root initiation date	Germination	
Room	Dark	5~30°C	Moist	Humus soil	1980.2.20	'80.10.20~30	'81.2.1~25	68
Room	Light	5~30°C	Variable	Cotton	1980.2.20	'81.10.15~30	'81.1.10~2.20	65
Field	Dark	Natural	Natural	Loam soil	1980.2.20	'81.10.20~30	'82.4.10~30	20

6) 分蘖; 萌芽力이 強하고 剪定에 對한 適應力이 強하고 分蘖은 壯年樹(12~15年)에서  $7.6 \pm 0.29$  본으로(Table 15) 根元徑과 分蘖數는 正의 相關이고 直線的인 關係가 있다(Fig. 6).

Table 15. Tillering characteristics related on parents of *Ilex cornuta*.

Character	Sample size	Mean	S. E.
Basal-diameter of parents (D)	60	4.91	0.076
Number of tillering (N)	456	7.60	0.289
Height of parents	60	2.40	0.120

$r_{D \times N} = 0.962^{**}$

考 察

호랑가시나무의 天然分布 地域이 韓國의 西南端에 限定되어 있는 것은 特異하다. 이는 中國 大陸에 分布되고 있는 것으로 보아 地理的으로 關聯性이 있다고 推定할 수 있다. 種子는 恒濕이 되어야 發芽되는 特性과 稚苗의 霜害 等을 考慮할 때 20~50日間の 積雪日數와 겨울 강수량 250 mm 以上, 年平均 相對濕度 75~80%, 年平均氣溫 12°C 以上이고 寒冷指數 -12°C 以上인 海洋性 氣候條件과 自生地와 一致한다고 생각된다.

全北 山內地區는 人爲的 被害로 自然生態系가 破壞되어 木本類가 적고, 上層木으로 졸참나무, 굴피나무, 소나무, 산벚나무 등이 SDR이 4.9 以下이고 樹高比數가 6.5 以下 이었다. 下層木으로 호랑가시나무 群落으로 回復될 것이나 반면 草本類는 새, 참여새, 조개골, 그늘사초, 병아리방동사나 등이 SDR 5.3 으로 檢占하고 있으므로 호랑가시나무의 樹高가 1.5 m 以上 生育되기 前까지는 抑制要因이 될 것이다.

全南 羅山地區는 上層木으로 소나무, 졸참나무, 갈참나무 順으로 SDR이 7.5 以下로 낮고 소나무의 樹高比數는 9.7 로 높다. 下層木은 호랑가시나무가 SDR

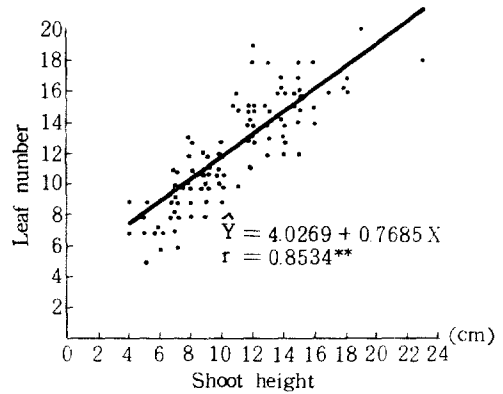


Fig. 7. Regression and correlation between leaf number and shoot height in seedling.

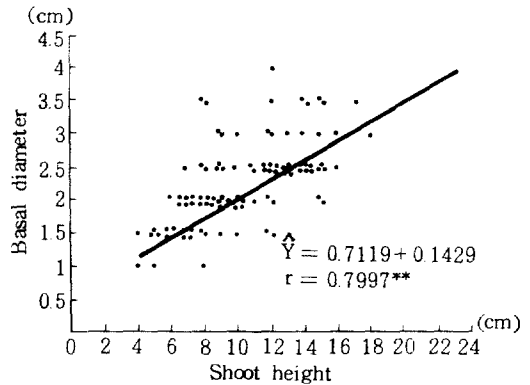


Fig. 8. Regression and correlation between shoot height and basal diameter in seedling.

47.5 이고 노간주, 키버들, 보리수나무 順으로 SDR 3.4 以下로 낮다. 草本類는 새, 띠, 그늘사초, 그렁, 진퍼리사초 順으로 SDR 4.2 以下로 낮게 植生이 構成되어 있기 때문에 호랑가시나무의 群落은 좋은 狀態이며 人爲的 被害가 없는 限, 群落이 維持될 것이다.

靑溪地區는 上層木으로 곰솔이 SDR 11.5 樹高比數 16.1, 소나무 SDR 2.6, 樹高比數 16.1로 優占하

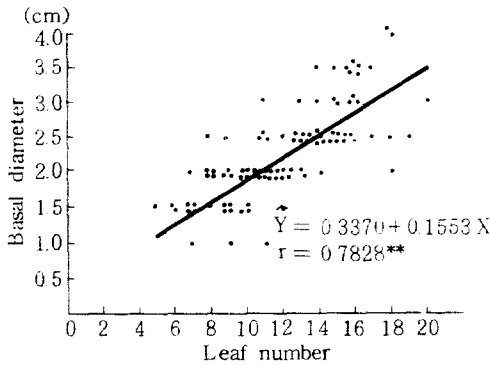


Fig. 9. Regression and correlation between leaf number and basal diameter in seedling.

고 있다. 下層木으로 호랑가시나무 SDR은 9.8, 모새나무 7.7, 사스레피나무 種樹 6.0, 사스레피나무 5.9 順으로 비슷하게 構成되어 있다. 草本類는 새, 띠, 실사초, 취꼬리새, 조개풀, 솔새 順으로 SDR이 7.2 以下였으며 構成種이 30 種으로 4 地區 中 가장 적다. 다만 이 地區의 호랑가시나무 群落은 곰솔이 被壓 要因이 되어 抑制되고 있다.

縣山地區는 上層木으로 곰솔 SDR 12.9 樹高比數 6.3, 소나무, 갈참나무, 줄참나무 順으로 構成되어 있고 下層木으로 호랑가시나무 SDR 13.6, 사스레피나무 3.4, 노간주나무 3.2 順으로 構成되어 있다. 따라서 호랑가시나무는 곰솔에 依하여 被壓을 받고 있다. 草本類는 새, 띠, 선사초, 그렁 順으로 SDR이 4.8 以下이며 種類가 65 種으로 가장 많은 것은 上層木인 곰솔이 樹高比數 6.5 以下로 낮은 것과 氣溫이 溫暖한 때문이라고 推定된다.

4 個地區에 自生하는 管束植物은 木本 57 屬 77 種, 草本 80 屬 100 種으로 比較的 多樣한 群集이다. 호랑가시나무, 개산초, 사스레피나무, 보리밥나무, 송악, 모새나무, 마삭줄 等 暖帶性 常綠潤葉樹가 混生하므로 任<sup>43)</sup>이 報告한 溫帶南部型이나 暖帶型에 까지 遷移되어 있다. 곰솔, 소나무 等の 上層林冠이 優占種이고 호랑가시나무는 노간주나무, 매죽나무, 모새나무, 사스레피나무 等과 같이 從屬種으로 下層林冠木으로 混生되고 새, 억새, 띠, 실사초, 그늘사초 等の 草本類가 地表植生으로 된 複層林 植生을 形成하고 있으므로 比較的 安定된 植生이라 할 수 있다. Lewis<sup>39)</sup>가 호랑가시나무는 耐陰性이 強하므로 被壓下에서 生育할 수 있다고 하는 것과 一致하였다. Lewis는 庇蔭下에서 자라는 것은 結實이 잘 안되고 發芽力도 弱하다고 하였는데 韓國의 自生

호랑가시나무도 역시 結實에 阻害를 받는 것으로 思料된다.

버드나무, 키버들, 물주레나무, 취똥나무, 작살나무, 병아리방동사니, 꿀풀, 원추리, 거북꼬리, 쩡의다리 等の 濕地性 植物 種類가 많은 것으로 보아 立地가 相當히 濕潤狀態임을 보여 준다.

4 個地區의 種多樣度는 모든 값이 北에서 南으로 값에 따라 增加하였으나 個體數에 있어서는 靑溪區가 山內區보다 적었는데 이는 곰솔이 높은 優占度를 維持하기 때문인 것 같다.

Shafi<sup>51)</sup>의 Veno<sup>53)</sup>는 遷移系列을 初期, 發展期, 成熟期로 區分할 때 種多樣度가 점차 增加하다가 成熟期에 突入하고 있고 나머지 3 個地區는 發展期에 접어든 것으로 推定되었다.

土壤의 化學的 性質은 Table 3에서 보는 바와 같이 pH 4.5~5.0으로 鄭<sup>13)</sup>의 韓國 代表的인 山林土壤의 pH 5.25~6.8에 比하면 酸度가 높은 使이다. Lewis<sup>39)</sup> 및 McLean<sup>44)</sup>은 弱酸性이 好適이라 하였으나 韓國의 호랑가시나무 自生地域이 酸度가 높기 때문에 分布 및 生長에 制限 要因이 되었을 可能性도 있고 한편으로는 耐酸性 植物로 推定할 수 있다. 靑溪와 縣山地區는 微砂質 壤土이고 羅山地區는 重粘土 이었는데 McLean<sup>44)</sup>은 砂質壤土이나 壤土로 排水가 잘되는 것이 알맞는 土壤條件이라 하였는데 靑溪와 縣山地區보다 羅山地區가 粘土含量이 많은데도 불구하고 호랑가시나무 群集이 좋은 것은 耐濕性이 있는 樹種으로 볼 수 있다.

壯令樹의 新梢 伸長은 1次는 4月 中旬부터 5月 下旬에 2次는 7月 下旬부터 8月 下旬에 適期를 갖고 高溫多濕期에 伸長하는 生育型이다. 이는 Wright<sup>55)</sup>의 報告와 一致된다. 1次 伸長量과 2次 伸長量이 反比例的인 것은 樹木 自體의 營養調節 生理이고 雌樹가 떨어지는 것은 植物의 莖葉內의 代謝物質이 生殖器官에 轉流되므로 貯藏 養分의 不足으로 雌樹의 生長이 低下된다고 하는 Molish<sup>45)</sup>의 主張대로 結實에 依한 營養消耗 現象이라 思料된다.

가지의 伸長(H)과 着葉數(L)는 正의 相關이고 直線的인 關係가 있음은 正常的인 生育을 하고 있음을 알 수 있다. 따라서 環境條件에 따라 增減될 것이다.

1年生 幼苗의 年平均 生長量은 苗高 10.66 cm (4.0~18.2), 着葉數 12.22 枚, (5~18) 根元徑 2.22 mm (1.0~4.0)이었으며 基高生長은 壯齡樹의 伸張보다 컸었다.



生長期는 壯齡樹보다 빠른 4月 上旬부터 시작되고 4月中 下旬, 6月 上旬~7月 中旬, 7月 中旬~8月 中旬까지 3次的 週期를 갖고 持續伸長을 하는 形이었다.

鄭<sup>12)</sup>이 鋸齒數가 하나로 된 호랑가시나무를 호영나구라 하였으나 이는 品種의 差異가 아니고 環境 變異라고 생각된다.

南部 自生種이 北部 自生種보다 鋸齒數가 적게 나타나고 있었고 樹高가 2m 以上인 部位에 比하여 1m 以下の 낮은 部位에서는 많았고 剪定을 行한 것은 하지 않은것 보다 顯著히 많았으므로 이는 環境에 適應하기 爲한 生理現象이지 Gale<sup>24)</sup>이 主張한 바와 같이 鋸齒가 적을수록 耐寒力이 없다는 것과는 關係가 없다고 思料된다.

着葉期間은 1~2年間이며 5月 初旬부터 6月 上旬사이에 黃色으로 變色됨과 同時에 大部分 落葉되지만 6月 下旬까지 계속되는 것과 2年間 부착되어 있는 것이 있다. 이는 잎의 光合成과 轉硫 機能의 老化때문에 일어나는 現象으로 葉內的 葉綠素의 減少, 葉綠體, 蛋白質의 分解때문에 일어나는 것으로 疵除 등으로 炭水化合物 合成能을 喪失하거나 過多한 着果 등으로 生理的 障害가 일어나면 Abscissic acid의 生成增加로 早期에 落葉이 되고 그렇지 않은 것은 着果期間이 길어진다고 하는 Hopkinson의 主張과 一致하는 常綠 潤葉樹의 一般的인 現象으로 葉의 密度가 낮고 着果量이 적을수록 잎의 着葉期間이 延長된다고 思料된다.

Dengler 等<sup>21)</sup>이 報告한 바와 같이 雌雄 異株性이나 꽃은 兩性花인데 雌雄 生殖器管의 한쪽 性만 發育되는 特性을 갖고 있다.

雌雄性比를 Dengler<sup>21)</sup>는 1:10 Ackerman은 1:1, 任<sup>40)</sup>은 1:2라 하였는데 本 調査에서는 羅山地區에서 76:98, 縣山地區에서는 90:65, 靑溪地區에서는 80:76으로서 一定하지 않으나 合計 雌 246:雄 249이므로 1:1로 보는것이 妥當하다고 思料된다.

開花期는 開花始가 1979年度는 4月 20日, 1980年度는 4月 15日, 1981年度는 4月 18日, 1982年度는 4月 10日로 年度別로 差가 있었는데 10日 以內였다. 따라서 開花期는 4月 下旬부터 5月 上旬이다.

Lewis<sup>39)</sup>는 風媒授粉花라 하였으나 香氣가 強하고 벌이 많이 모여드는 것으로 보아 授粉에 虫媒도 관련한다고 思料된다.

## 引用 文 獻

1. Ackerman, W. L. and J. L. Creech. 1964. Progeny analysis of interspecific crosses between *Ilex cornuta* Lindl. et Pax. and *I. cilidspino* Loses, Jo. Amer. Soc. Hort. Sci. 87: 741-749.
2. Bonner, F. T. 1974. *Ilex* L. Holly, Seeds of woody plants. USDA Forest Service. 450-453.
3. Brower, J. E. and J. H. Zar. 1977. Field and laboratory methods for general ecology. Wn. C. Brown Company, 194 pp.
4. Cannon, T. 1972. Holly propagation, Holly Soc. Amer. Proc. 49:11-12.
5. 車鍾煥. 1970. 濟州道 植物의 生態的 研究, 樺子林 및 文殊蘭 自生地를 中心으로. 植會誌 13(1): 13-24
6. 曹奘眞. 1979. 편백나무 및 삼나무 林地的 土壤有機物 分解와 土壤微生物에 관하여. 全南大 碩士 論文. 21 pp.
7. 崔圭鍊, 李殷喆, 李偵錫. 1975. 甫吉島 自然資源開發에 관한 研究. (第1報)-林産資源을 中心으로한 基礎的 研究, 全南大演習林報告 1:1-38.
8. 朱尙宇. 1957. 韓國 暖地帶系 常綠 潤葉樹의 再檢討. 慶南高報 1-10.
9. 鄭昌熙. 1975. 新地質學概論. 博英社 1-200.
10. 鄭炫培. 1964. 黑山群島 植物調查報告. 春川農科大學林學會誌 1:13-34.
11. 鄭炫培. 1965. 莞島産의 木本植物 調查研究. 春川農科大學林學會誌 2:1-23.
12. 鄭炫培. 1965. *Ilex*屬의 新品種과 未記錄種 및 *Osmanthus*屬의 未記錄種 發見에 대하여, 春川農科大學林學會誌 2:24-29.
13. 鄭印九. 1978. 韓國의 代表的인 森林土壤에 對한 重要 造林樹種의 施肥效果 分析에 관한 研究. 韓林誌 37:41-56.
14. 鄭台鉉. 1956. 珍島 植物 調查書. 成均館大研究報告書 8:65-95.
15. 鄭台鉉. 1955. 韓國植物圖鑑, (上), 新志社. 507 pp.
16. 鄭台鉉. 1957. 韓國植物圖鑑, (下), 新志社. 1025 pp.

17. 鄭台鉉, 李愚詰. 1965. 韓國 植物帶 및 適地適樹論, 成均館大論文集 10:329-435.
18. 鄭英昊, 洪淳佑. 1954. 小黑山島의 植物相. 生活研究 1:19-29.
19. Davis, D. D. 1976. Resistance of holly to air-pollutants. *Holly Letter* 55:1-2.
20. Dengler, H. W. 1957. Hollies of the world. *The National Horticultural Magazine* 36(1):7-9.
21. Dengler, H. W. Letler. 1957. English hollies. *The National Horticultural Magazine* 36(1):65-85.
22. Eisenbeiss, G. K. 1976. Holly and salt tolerance. *Holly Letter* 55:4.
23. Enright, L. J. 1957. Pruning hollies. *The National Horticultural Magazine* 36(1):88-90.
24. Galle, F. C. 1957. North American hollies. *The National Horticultural Magazine* 36(1):10-20.
25. Giersbach, J. and W. Crocker. 1929. Germination of *Ilex* seeds. *Amer. Jour. Bot.* 16:854-855.
26. Greathouse, D. C. W. M. Laetach, and O. Phinney. 1971. The shoot-growth rhythm of a tropical tree, *Theobroma cacao*. *Am. J. Bot.* 58:281-286.
27. Huang. 1965. *Topology*, McGraw Hill Book Company 1-200.
28. Hu, Ching-yeh. 1977. Embryo culture. A technique to shorter holly breeding cycle. *Holly Letter* 57(1):1-2.
29. Hu, Shiu-ying. 1957. Oriental hollies. *The National Horticultural Magazine* 36(1):31-64.
30. 石戸谷勉, 鄭台鉉. 1923. 朝鮮森林樹木鑑要. 林業試驗場. 1-129.
31. 중앙관상대. 1976-1979. 기상연보.
32. 金三純, 李址烈, 朴性五. 1972. 竹林土壤生菌類資源의 研究. 서울女大論文集 2:147-161.
33. 金遵敏, 朴奉奎, 李一球, 車鍾煥. 1974. 植物生態學. 文連堂. 17-84.
34. 李昌福. 1979. 植物分類學. 鄉文社 1-287.
35. 李昌福. 1980. 大韓植物圖鑑. 鄉文社 1-990.
36. 李德鳳. 1957. 濟州道의 植物相. 高大文理論文集 2:339-412.
37. 李一球. 1976. 西海島嶼地方의 常綠潤葉樹의 分布와 保存狀態에 關하여. 自然保存研究報告書 1:79-91.
38. Leopold, A. C. 1961. Senescence in plant development. *Science* 134:1727-1732.
39. Lewis, C. E. 1970. Hollies as landscape plants. *The Amer Hort. Mag.* 49(4):279-289.
40. 任慶彬. 1975. 造林學의 으로 本 溫度因子, 溫濕指數와 寒冷指數를 中心으로. 韓林誌 42:1-38.
41. 任慶彬. 1979. *Ilex*屬 樹木의 遺傳變異의 分析과 造景學的 利用價値의 調查研究. 韓林誌 42:1-38.
42. 任良宰, 李愚詰. 1976. 珠島와 까막섬의 植生. 植會誌 19(2):49-61.
43. 任良宰, 李愚詰. 1978. 韓半島 管束植物의 分布에 關한 研究. 植物分類誌 8(10):1-33.
44. Mclean, S. H. 1957. Planting hollies. *The National Horticultural Magazine* 36(1):86-88.
45. Molish, H. 1938. *The Longevity of plants*. Science Press Lancaster. 226-229.
46. 文化公報部. 1968. 漢拏山 및 紅島學術調查報告書. 1-424.
47. 農村振興廳. 1975. 土壤化學分析法. 1-150.
48. Orton, E. R and R. L Flannery. 1976. Fertilization of container-grown plants of *Ilex opaca* Ait with soluble and slowly soluble fertilizer materials. *Holly Letter* 54:1-3.
49. Peace, R. W. 1957. Propagating hollies. *The National Horticultural Magazine* 36(1):111-120.
50. Pertuit, A. J. 1972. Effect of container type and polyethylene mulch on soil temperature root growth and survival of dwarf Yaupon holly. *Jour. Amer. Soc. Hort. Sci.* 97(6):689-691.
51. Shafi, M. T. and G. A. Yarraton. 1973. Diveristy floristic richness and species evenness during a secondary(post-fire) succession. *Ecology* 54(4):897-902.
52. Shannon, C. F. and W. Weaver. 1963. *The mathematical theory of communication*. Univ. Illinois Press. Urbana 117.
53. Veno, P. A. 1976. Successional relationships of five florida plant communities. *Ecology* 57:498-578.

54. 東京大學農藝化學教室. 1960. 實驗農藝化學. 朝倉書店. 10-396.
55. Wright, R. D. 1976. Inflorescence development and fruit set in *Ilex cornuta* Lindl. et Pax. cv. *burfordi* as influenced by temperature and photoperiod. Jour. Amer. Soc. Sci. 102(2):182-184.
56. 楊麟錫. 1958. 珍島の 植物調査報告. 慶北大論文集 2:323-352.
57. 楊麟錫, 金源. 1972. 莞島の 常綠樹에 對하여. 植物分類學誌 3(1-2):29-32.
58. 楊麟錫, 金源. 1973. 韓國南部 島嶼에 對한 常綠潤葉樹의 分布와 氣候因子와의 關係. 植物分類學誌 41(2):11-18.