

# 速成 闊葉樹 美國느릅나무 解説

林木育種研究所 原種科長

韓永昌

요사이 養苗家들 사이에 話題가 되고 있는 美國느릅나무(*Ulmus americana*)에 對하여 그 實體는 무엇이며, 原產地 分布와 生育地의 立地 環境과 生長特性에 對한 資料를 提供, 養苗家 여러분께서 活用할 수 있도록 執筆 하였다.

## 1. 植物學上 樹種名

- 韓國名 : 미국느릅나무
- 學名 : *Ulmus americana*
- 俗名 : America elm, water elm, white elm, soft elm

## 2. 天然分布

分布地域이 대단히 넓어 北緯 27~53°, 經度 60~105°까지, 卽 北美 東部 全域으로 위스콘신州, 미시간州, 루이지아나州, 알칸사스州, 오하이오州, 인디아나州, 플로리다州 中部까지 分布한다(그림1 參照).

느릅나무는 約 20여種이 北아메리카 東部에 分布하고 있으나, 其中에서 11種만이 造林樹種으로 植栽되고 있으며 西部地域에는 分布하지 않는다.

### 가. 分布地域의 氣象

分布地域이 廣闊하여 氣候條件이 多樣하

다. 東南部の 溫·濕潤 氣候부터 始作하여 北部의 冷·乾燥地까지 分布한다.

年平均氣溫을 月別로 살펴보면, 1月の 平均氣溫은 캐나다의  $-18^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ , 플로리다 中部  $16^{\circ}\text{C}$ 까지 多樣하며, 7月の 平均氣溫은 마니토바(Manitoba)의  $16^{\circ}\text{C}$ 에서 南部州의  $27^{\circ}\text{C}$ 에 이르고 年中 最高氣溫은 北東部の  $32\sim 35^{\circ}\text{C}$ , 南部의  $38\sim 41^{\circ}\text{C}$ 이고 年中 最低氣溫은 北部의  $-40^{\circ}\text{C}$ 에서부터 南部의  $-18\sim -1^{\circ}\text{C}$ 의 範圍이다.

年平均降水量은 北西部의 380mm에서 멕시코만의 1,520mm에 이르며, 天然分布地의 中央部에서는 年間 760~1,270mm이다. 大部分의 降水量은 따뜻한 季節인 4~10월에 내린다.

年平均積雪量은 南部 프로리다의 0에서 北東部地域의 200cm의 範圍이다. 한편 5大湖 周邊의 積雪量은 대단히 많아서 年間 254~380cm에 達한다.

年平均無霜日數는 天然分布地域의 北部州와 캐나다에서는 約 80~160日이고 멕시코만 海岸과 東部州들은 約 200~320日이다.

### 나. 天然分布地 土壤과 地形

天然分布地域에서는 대개가 平坦地와 江邊 周邊의 低地帶에서 나타나지만, 반드시 이런 地形에 局限되는 것은 아니다. 에팔라치아 山脈의 高地帶에서는 큰 江 隣接地域으로

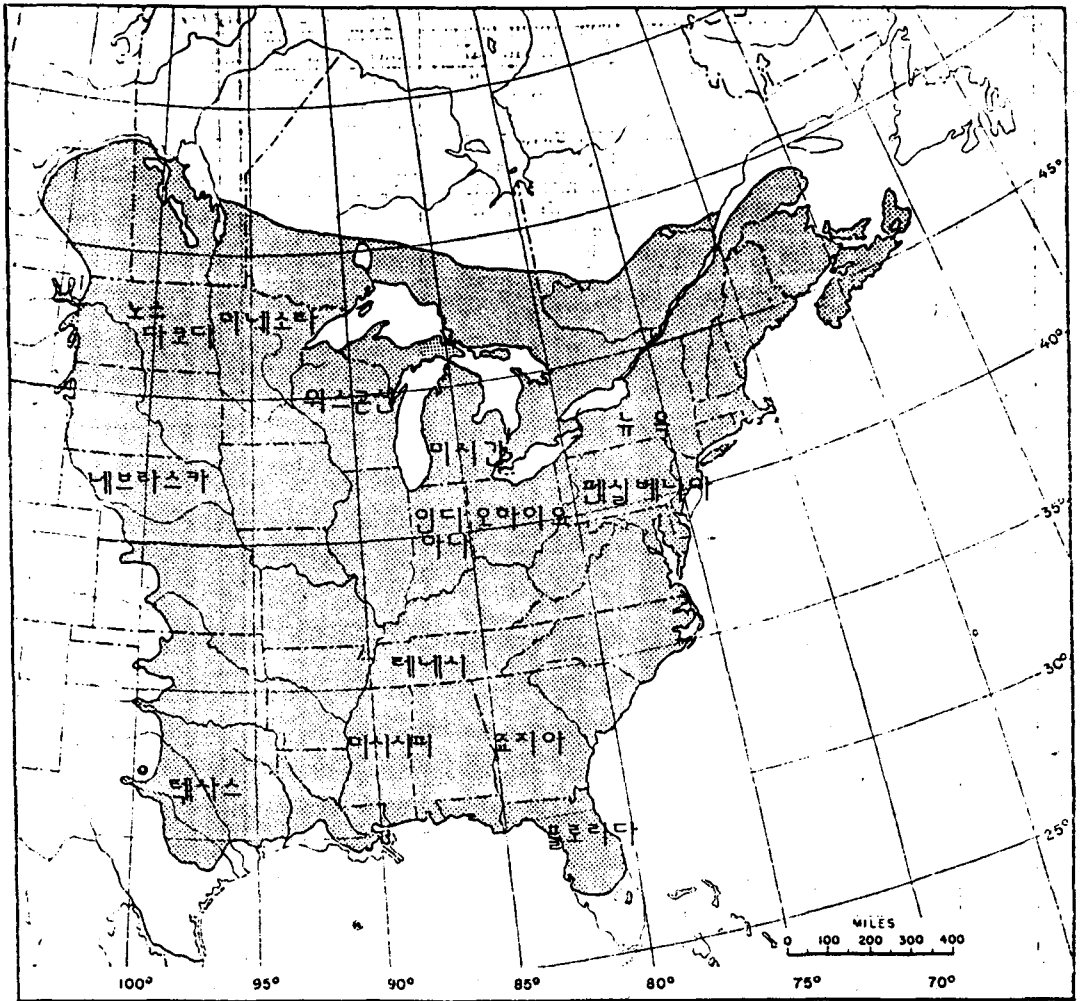


그림1. 미국느릅나무 天然分布

제한되며, 標高 610m以上에서는 거의 나타나지 않는다. 그러나 웨스트버지니아에서는 標高 760m의 峽谷에서 나타난다.

5大湖에 隣接한 州 및 中部地域 州에서는 平坦地, 堆積 丘陵土, 江가 低地帶, 低濕地 周邊에 나타난다.

天然分布地의 北西部에서는 江을 따라서 溪谷 低地帶에서 限定的으로 나타난다. 美國느릅나무는 低地帶 土壤에 나타나는 것이 普通이나 天然分布地 内에서 여러土壤 群에서 發見된다.

土壤은 排水가 잘 되는 砂土, 壤土가 適

地이며, 土壤水分이 生長에 크게 影響을 미친다. 排水가 잘 되는 壤土에서 가장 生長이 좋다. 乾燥한 砂質土와 夏季의 地下水水分이 높은 곳은 生長이 不良하다.

미시간州에서는 夏季 地下水의 높이가 2.4 m~3.0m以下인 곳에서는 生長이 良好하며, 1.2~2.4m인 곳은 “中” 程度이며, 表土가 항상 濕한 곳에서는 生長이 不良하며, 下部가 粘土로 된 砂質土의 夏季 地下水水面이 0.6m 以上인 곳은 “中” 또는 “上” 程度의 生長을 한다.

有機物土壤에서는 生長이 恒常 不良하다.

濕地에서 生長은 “中”程度이며 排水가 良好한 平坦地는 生長이 良好하다.

防風林을 植栽하면 微細한 土壤보다는, 水分이 깊고 高르게 分布하는 砂質 壤土에서 生存率이 높다.

生長에 適合한 酸度는 5.5~8.0이다.

美國느릅나무의 落葉은 사당단풍나무, 알바참나무, 루브라참나무 落葉보다 잘 分解된다.

미조리州의 境遇 잎이 地上에 떨어진 後 18個月이 되면 完全히 分解된다. 이 樹種은 落葉이 쉽게 分解되고 落葉中에 養料가 많이 含有되어 있을뿐만 아니라, 칼슘含量이 1~2%로 높기 때문에 土壤改良 樹種으로 活用되기도 한다.

다. 天然分布地의 山林植生

天然分布地에서 純林을 形成하는 境遇는 거의 없으며, 대개의 境遇 他樹種과 混生한다. 混生하는 樹種으로 느릅나무類, 단풍나무類, 포플러類, 전나무類, 자작나무類, 참나무類, 美國단풍나무類等과 混淆林을 이룬다.

다.

### 3. 特性

擴張性 喬木으로 普通 樹高 24m~37m, 直徑 60~120cm程度 자란다.

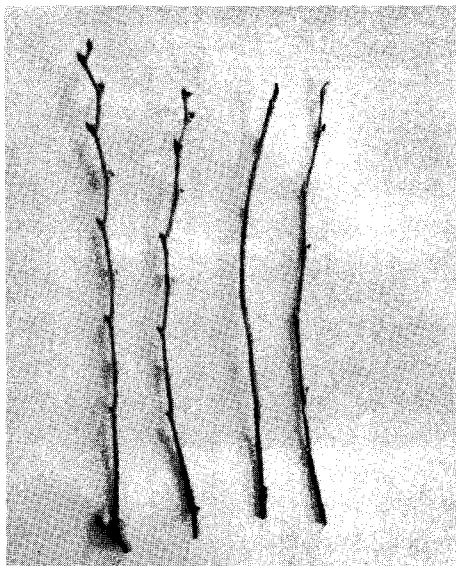
葉은 鷄卵模様の 長方 橢圓形이며, 길이 10~15cm, 幅 2.5~7.6cm이다.

冬芽는 形成되고 肉眼으로 보일 程度이지만 우리나라의 느티나무보다는 貧弱하다.

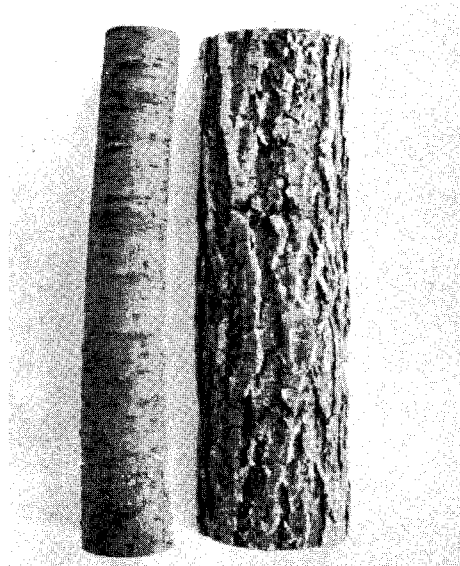
花는 兩性花이며 開葉되기 2~3週 前에 피는데 南部地域에서는 2月, 北部地域에서는 6월에 開花한다.

典型的인 完全花이며 約 2.5cm 길이 의 細長하게 늘어진 小花梗에 꽃이 피며 3~4個의 꽃을 가진 短梗의 叢生花이다.

열매는 翅果로 開花 後 몇週 後에 成熟하며, 膜質의 날개로 싸여있다. 種子는 바람에 依하여 飛散하며 2~3年을 週기로 豊作을 이룬다. 어느程度 자라면 가지나 줄기 의 樹皮는 울크層을 形成하여 느티나무와 明確하게 區分된다(寫眞1 參照).



느티나무 小枝. 美國느릅나무 小枝



느티나무 樹皮. 美國느릅나무 樹皮

寫眞1 : 美國느릅나무의 主要한 形態의 特性

#### 4. 採種과 貯藏

普通 樹齡 15年生이 되면 結實되기 始作 하지만 40年生부터 正常的인 結實이 되며 150年生까지 採種 可能하였다. 때로는 樹齡 300年生 되어서도 結實되는 것도 있다.

種자가 떨어진 直後 떨어진 種자를 모아서 蒐集하거나, 가지를 털어서 採種한다. 採種된 種자는 몇일간 氣乾을 하여야 하지만 過度한 乾燥는 發芽力을 減少시키므로 注意를 要한다. 種자에 붙어있는 날개를 除去할 수도 있으나, 除去하지 않는 것이 좋다는 報告가 있어 날개를 除去하지 않는다.

含水率을 낮게 하여 密閉된 容器에 貯藏하는 것이 가장 좋은 貯藏方法인데  $-3$  또는  $-4^{\circ}\text{C}$ 에 密封 貯藏할 境遇 15年間 貯藏이 可能하다는 報告도 있다.

#### 5. 栽培

##### 가. 種子發芽 前處理

採種하여 바로 播種하는 것이 가장 좋은 方法인데, 採種後 25日 以內에 播種하는 것이 發芽率이 높다. 貯藏하였던 種자는 봄에 播種前 2個月間 露天 埋藏을 하거나 또는  $5^{\circ}\text{C}$ 에서 2~3個月間 前處理 하면 된다.

發芽率은 10日 以內에 最高에 達하고 30日 程度면 完全發芽한다. 光이 없어도 發芽하지만 光이 있으면 發芽率이 增加한다.

##### 나. 圃地施業

미국느릅나무는 kg當 148,000~156,000粒(國內 느릅나무 201,790粒)으로 圃場 發芽率은 5~12%이다.  $\text{m}^2$ 當 播種量은 15g 內外로 하고,  $\text{m}^2$ 當 殘存本數는 81本이다. 1~0 苗로 山出코져 할때  $\text{m}^2$ 當 得苗本數는 65本으로 한다. 播種方法 및 圃地管理는 느티나무 養苗 施業法에 準한다.

##### 다. 無性繁殖

어린 미국느릅나무는 萌芽力이 대단히 좋은 것으로 알려져 있다. 關係記錄은 없으나 미네소타의 低地林分에서 成熟木의 根株萌芽에 依하여 更新이 이루어진 例가 있다. IBA 處理에 依한 綠枝插木 또는 萌芽插木으로 增殖할 수 있다.

露地보다는 溫室內에서 育苗한 母株가 일찍 發根하였으며, 休眠期의 根插은 效果가 없었다고 하였다.

##### 라. 病蟲害

一般的으로 Dutch elm disease로 알려진 느릅나무시들음病은 미국느릅나무에 致命的이고 感受性인 것으로 아주 有名하다. 山地造林地, 防風林, 都市地域의 環境樹로 植栽된 수많은 느릅나무가 죽어간 것은 이 病의 深刻性을 말해주고 있다. 때문에 山地의 혼효림에서 美國느릅나무 大經木의 比率이 減少되었다.

1930年 以來 유럽으로부터 들어온 느릅나무 原木을 통해 시들음病이 美國에 들어왔으며 海岸을 따라 美國 41個 州로 擴散되었다.

病原菌인 "Ceratocystis ulmi"는 작은 유럽느릅나무좀(Scolytus multistriatus)과 美國나무좀(Hylurgopus)에 依해 작은 가지의 樹液을 따라서 傳染된다. 이 病의 증상은 처음 葉에 黃化現象을 일으키고 漸進的인 시들음에 따라서 가지의 枯死를 일으키고 結局에는 나무가 죽는 특징이 있다. 이 病 외에도 가지마름病, 뿌리썩음病 등이 있다.

害蟲은 數百種이 있는데 나무좀類, 명나방類, 잎말이나방類, 텐트나방類, 느릅나무 자벌레, 유럽느릅나무각지벌레 등이 있다.

이 樹種은 耐乾性이기는 하지만 持續的인 가뭄에는 生長이 減少되고 甚할때는 枯死한다.

## 6. 生長

### 가. 原産地의 生長

原産地에서 美國느릅나무는 單純林을 形成하지 않으며 林分收穫에 關한 情報은 없다.

地位 1等地에서는 樹高 30~38m, 胸高直徑 122~152cm, 地下高 15m까지 자라며, 中間程度의 地位에서는 樹高 24m程度자란다.

매우 濕한 土壤이나, 大平原 地域의 매우 乾燥한 土壤에서는 樹高 12~18m程度 자란다. 孤立木이나 疎生한 林分에서는 普通 地面으로부터 分枝가 되면서 幅넓은 활 模樣의 樹高를 形成한다. 이 樹種은 長壽 樹種中의 하나인데 普通 175~200年 동안 살며, 300年以上인 것도 있다. 뿌리의 길이는 土深과 土壤水分에 따라서 매우 多樣하지만 매우 濕한 土壤에서 根系은 長方形으로 0.9~1.2m까지 뻗는다. “中”程度의 乾燥한 砂質壤土에서는 主根이 5.5~6.1m까지 發達된다.

이 樹種은 美國 中部地方 闊葉樹 中에서 “中”程度의 耐陰樹種으로 分類된다. 林冠開放에 잘 適應하여 生育後期에 庇陰이 解除되면 共存하는 다른 樹種보다 좋은 生長을 보인다. 일단 闊葉樹 混淆林에서 優點種으로 되면 다른 樹種에 追越당하지 않는다.

### 나. 우리나라의 生長事例

우리나라에 美國느릅나무가 처음 導入된 것은 1926年 北美로부터 少量 導入되었다는 記錄은 있으나 그 後 試驗結果에 對한 報告는 없으며, 後日에 얼마나 導入되어 어느 程度 面積에 植栽되었는지는 알 수 없다.

最近에 養苗業을 하시는 분들이 京畿·抱川, 漣川地域의 밭에 植栽한 5年生의 生長은 대단히 優秀하였다.

5年生 樹高生長 範圍는 5~6m 이었으며, 平均 5.6m이었다. 根元直徑의 範圍는 4.9~7.8cm이었으며, 平均 6.1cm이었다(表1 參照).

調査本數	1反復		2反復		3反復		計		平均	
	根元直徑	樹高	根元直徑	樹高	根元直徑	樹高	根元直徑	樹高	根元直徑	樹高
	mm	m	mm	m	mm	m	mm	m	mm	m
1	71	5.2	72	6.2	70	6.3	213	17.7	71.0	5.9
2	50	5.6	60	5.2	58	5.2	168	16.0	56.0	6.0
3	49	6.0	59	5.3	58	5.0	166	16.3	74.0	6.1
4	59	5.2	55	5.0	59	5.1	173	15.3	57.7	5.1
5	46	5.2	67	5.6	49	5.0	162	15.8	54.0	5.3
6	65	5.9	60	6.2	67	5.8	192	17.9	64.0	6.0
7	45	5.3	59	5.4	56	5.6	160	16.3	60.0	5.4
8	78	6.2	58	5.3	59	5.7	195	17.2	65.0	5.7
9	47	5.0	53	5.0	49	5.0	149	15.0	49.7	5.0
10	65	5.3	62	5.6	58	5.3	187	16.2	62.3	5.4
範圍	45-78	5.0-6.0	53-72	5.0-6.2	49-70	5.0-6.3	-	-	-	-
平均	57.7	5.49	60.5	5.48	58.3	5.40	-	-	61.4	5.6

- 植栽場所：京畿. 抱川
- 樹 齡：5年生
- 植栽間隔：1×1m

느티나무 生長과는 달리 幼時生長부터 生長이 旺盛하고 樹幹이 通直하였다(寫眞 2, 3參照).



寫眞2 美國느티나무가 旺盛한 生長을 하고 있는 모습(遠景)

場所：京畿·抱川 樹齡：5年生



寫眞 3 美國느티나무가 어릴때 부터 樹幹이 通直하게 자라고 있는 모습(近景)

場所：京畿·漣川 樹齡：5年生

## 7. 새로운 品種 育種

새로운 品種의 育成目標은 느티나무 시들음病에 耐病性이면서도 生長이 좋은 느티나무 品種을 育成하는 것이다.

시들음病에 耐病性인 個體를 選拔하여 이들 相互間 交雜育種에 依하여 새로운 品種을 育成하는 方法 또는 耐病性 個體 次代檢定에 依하여 보다 耐病性인 品種을 育成코져 試圖하였다.

選拔된 耐病性 母樹의 次代交雜으로 選拔

된 品種인 “American liberty elm”은 그 結果가 注目된다.

造景用으로 選拔된 品種으로는 가느다란 圓錐形 樹冠을 가진 *Ulmus americana colum-naris*, 直立性 가지를 가진 *U. americana ascendens*, 긴 늘어지는 가지를 가진 *U. americana pendula* 등이 있다.

普通 느티나무의 染色體數는 28個인데 美國느티나무는 56個로서 相互間 交雜이 어려워 交雜育種에서 恒常 美國느티나무는 除外되었다. American elm×Siberrian elm에 對하여 수천번의 交雜을 試圖하였으나 失敗하였다.

成功的인 人工交配에 關한 報告와 다른 느티나무와 美國느티나무間의 交雜에 成功事例는 거의 없다.

## 8. 材質과 用度

느티나무類를 大別하면 強 느티나무(hard elm)와 軟 느티나무(soft elm)으로 分類하는데 強 느티나무에는 *U. thomasi*, *U. crassifolia*, *U. serrotina* 등이 이에 屬하고 軟 느티나무에는 *U. americana*, *U. rubra* 등이 屬한다.

軟 느티나무는 比重이 “中” 程度이고, 衝擊抵抗性이 크고, 強度는 “中” 程度이다.

強 느티나무는 軟 느티나무보다 무겁다.

### 가. 材質

#### (1) 肉眼的인 特性

年輪은 明確하며 均一한 年輪幅을 갖는다. 橫斷面上 管孔은 뚜렷한 環孔性을 나타내며, 春材部 管孔은 比較的 크기 때문에 肉眼的으로 뚜렷하게 관찰할 수가 있으며, 環孔性 排列層數는 一般的으로 1列을 나타내지만 때로는 2~3列의 排列을 하는 境遇가 있으며, 第 1排列의 春材部 管孔은 크기가 거의 均一하고 繼續的인 連結狀을 나타낸다.

春材部로부터 秋材部로의 移行은 急하며

秋材部 管孔은 적고 많은데 多少 連結되어 있고 波狀의 排列을 나타낸다.

邊材는 거의 白色 또는 灰黃~淡褐色을 나타내고 心材는 淡褐~褐色, 때로는 淡赤褐色을 띄운다.

髓 線은 肉眼으로 뚜렷하게 觀察되지 않는다.

材는 特異한 香氣와 味가 없으며 硬度는 “中” 程度이다. 木 組織은 精粗하고 무게는 普通이며 柔組織은 肉眼으로 觀察되지 않는다.

## (2) 顯微鏡的 特性

春材部 管孔의 크기는 徑 200~270 $\mu$ 이며, 1mm<sup>2</sup> 唐 秋材部 管孔의 數는 매우 많은 80~200個를 나타낸다.

導管의 膜壁에서는 많은 膜孔이 觀察되는데 그 模樣은 圓形 또는 角形을 나타내고 徑은 10~12 $\mu$ 이며 導管의 穿孔盤은 單一을 나타낸다. 그리고 小徑의 導管에서는 螺旋紋이 觀察된다.

木 纖維 길이의 範圍는 776~1,605 $\mu$ 로 平均 1,296 $\mu$ 이며, 幅은 12~25 $\mu$ 로 平均 21 $\mu$ 이었다. 膜厚는 3.24~4.86 $\mu$ 으로 平均 3.75 $\mu$ 이었다.

導管狀 假導管이 春材部 導管과 秋材部 導管의 波狀帶에 存在한다.

垂直柔細胞는 그 存在量이 比較的 많으며 橫斷面上的 排列은 獨立帶狀과 帶狀~散在狀을 나타내는데 年輪界에 向할 수록 帶狀線이 뚜렷하다.

髓 線은 非層 階狀으로 同性을 나타내지만 先端部에서는 直立細胞를 가질때도 있다. 廣髓線 幅은 15~25細胞列이고 其 높이는 1~數 mm에 達한다. 狹髓線은 廣髓線보다 一層 많으며 其 幅은 1~5列로서 높이는 500 $\mu$ 에 達한다.

## 나. 用度

樹形과 樹冠이 아름다워 庭園樹, 公園樹,

街路樹로 많이 植栽되고 있다. 木材는 適切한 무게와 強度, 딱딱한 性質도 갖고 있을 뿐만 아니라 特히 휨 強度가 좋기 때문에 하키스틱의 素材로 適合하며 船舶, 家具材, 마루板材, 農器具材, 建築材, 銃列, 板金用素材 또는 箱子, 통, 바구니, 크레이트를 만들기 爲한 베니어材로 利用되고 펄프, 종이製品으로도 利用된다.

## 9. 앞으로의 展望

이 樹種은 樹勢가 强하며, 生長이 빠르고, 諸般 스트레스에 對한 耐性이 있을뿐만 아니라, 特히 孤立木으로 植栽 되었을때 樹冠이 꽃병模樣으로 생겨, 아름답기 때문에 都市의 造景樹로 適當하다.

또한 特殊用材 生産을 爲하여 대단히 優秀한 樹種으로 알려져 있다. 美國느릅나무는 느티나무와는 달리 樹幹이 곧게 올라가는 性質이 있으므로 用材生産을 目的으로 造林코져 할 때는 密植造林으로 어느 程度 樹幹이 通直하며, 地下高가 높은 用材生産이 可能할 것으로 생각된다.

앞으로 原產地 美國에서 問題가 되고 있는 느릅나무시들음病的 被害만 없으면, 우리나라에서도 重要한 造林樹種으로 期待된다.

이 樹種은 生長이 迅速하면서도 새로운 環境에 適應力이 强한 樹種으로 알려져 있을 뿐만 아니라, 原產地의 天然分布로 보아 全國적으로 植栽 可能할 것으로 생각되며 앞으로 美國느릅나무는 特殊用材樹種, 環境樹種으로 有望한 闊葉樹로 期待된다.

## <參考文獻>

- Brockman, C. F. 1979. Trees of North America. Golden press, New York, U.S. A. P. 138~141.
- 李弼宇. 1969. 導入 鐵道用 木材枕木の 解剖學的 特性과 其 識別에 關한 研究.

서울大 農大 演習林報告 第6號. P. 127~156.

- U.S.D.A. 1965. Silvics of forest trees of the united states. Agriculture Handbook

No. 271. P. 725~731.

- U.S.D.A. 1974. Seeds of woody plants in the united states. Agriculture Handbook No. 450. P. 829~834.