

濟州道 野生 竹節草, 백량금,紫金牛의 光度差에 따른 生長反應

李宗錫¹⁾·金一中

Growth Behaviors of *Chloranthus glaber*, *Ardisia crenata*
and *Ardisia japonica* Wild Grown in Jeju Do, Korea
under Different Controlled Light Regemes

Jong-suk Lee · Yil-joong Kim

Summary

For the purpose of exploitation of shade tolerant evergreen ornamental plants, the growth characteristics of *Chloranthus glaber* Thunb, *Ardisia crenata* Sims and *Ardisia japonica* BL grown wild in Jeju-Do, Korea were studied under four different controlled light regemes, being 100%, 63%, 38% and 18% of full sunlight.

Leaf length, leaf width and new shoot growth of these plants, and internodal length of *C. glaber* increased as the light intensity decreased. However, a significant promoting ratio was observed at 38% of full sunlight.

The greatest number of lateral shoots with *A. crenata* appeared at 38% light condition. No significance in growth of lateral shoots with *C. glaber* was noted when exposed to different light regemes.

Good-looking growth of these evergreens were observed under less light intensity conditions, such as about 38% of full sunlight, than under conditions of more light, and thus the plants were considered to be good shade-tolerant ground covers. In this study, we discussed that different light intensities should be controlled with regard to the utilization purpose of these shrubs, for instance bonsai, potting culture, flower arrangement, terrarium, dishgarden, etc.

序 論

生活樣式의 西歐化와 住居環境의 高層化 및 稠密化로 因하여 우리의 生活圈은 날이 갈수록 陰地가 많이 發生되고 이러한 地域의 綠化에 對한 關心도와 必要性이 높아져 가고 있으며 陰地를 장식하는 데 이며

한 種類의 植物을 選擇하여 植栽하여야 할 것인가 하는 問題(Curtis and Cornman, 1954)가 대두되었다. 아직까지도 우리나라에서는 陽地性 植物인 *Zoysia grass*가 가장 많이 利用되고 있는 地被植物이지만 柳와廉(1970)은 *Zoysia grass*가 日照不足狀態下에서는 葉幅과 Rhizome의 節間伸張이 감소하고 根部發達이 억제되므로써 陰地에서는 適合치 못한 地被植物임

1) 本 實驗은 1981年 2月25日 美國에서 他界한 故 金一中教授와 共同으로 遂行된 것이며 金一中教授의 他界에 對하여 애도를 表하는 바입니다.

2 논문집

을暗示한 바 있어서 耐陰性 地被植物의 開發 普及이 시급한 實情이다. 植物들은 各其 種類에 따라서 그들이 處해 있는 光條件에 對한 生育上의 反應이 달라서 잎의 形態가 變한다(阿部恒充. 1969)던가, 잎의 크기(李와郭. 1974), 두께, 葉色(郭과李. 1973), 잎의 斑点(郭과蘇. 1974)의 數나 크기 등이 달라지며 生理的으로는 光보상점이나 葉綠素의 含量 등이 달라지므로써(Bickford and Dunn. 1972) 光合性 作用과 關係(Banister. 1976, Wassink 等. 1938)되어 生育上의 差異가 나타나는 등의 特性이 나타나게 되는데 지금까지 光度가 植物에게 미치는 영향과 反應에 對해서는 많은 研究結果가 報告(Cain and Miller. 1933, Daubenmire. 1959, Johnson 等 1979, Joniner 等, 1930)된 바 있다.

本 研究者들은 우리나라의 南部地方에 自生하는 몇 가지 常綠性 蔓莖植物들을 地被植物로 開發하기 爲하여 光度差에 따른 生長反應에 關하여 報告(金과李. 1978)한 바 있어서 常綠性 小灌木類이며 觀果植物로도 利用할 수 있는 몇 가지 自生植物을 對象으로 光度差에 對한 生長反應의 特徵을 檢討하여 耐陰性 地被植物로서의 適否를 論議함과 同時에 栽培用途에 따른 適合한 光度를 推定하는데 本 實驗의 目的으로 삼았다.

材料 및 方法

濟州道에 自生하고 있는 常綠性 低灌木類인 백량금(*Ardisia crenata* Sims), 紫金牛(*Asdisia japonica* BL), 竹節草(*Chloranthus glaber* Thunb) 等 3種을

供試하였다. 백량금과 竹節草는 種子를 播種한 個体이며 紫金牛는 野生의 莖을 採取한 것으로써 2~3年 間 盆植栽培한 것중에서 均一한 個体들을 골라 6寸(20cm) 花盆에 1발육 : 충이 : 부엽이 2 : 1 : 1(V/V)의 比率로 配合하여 3월에 再植栽하였고 光量의 調節은 黑色 遮光膜(가리스 2, 3, 5號)를 使用하여 自然光(100%)의 63%, 38%, 18%로 조절하여 5반복 完全 任意로 배치하였다. 實驗은 서귀포에서 實施하였는데 淸명한 날의 自然光의 光度가 horticultural lux meter로 測定하였을때 12만lux이었다. 調査는 10日 20日에 實施하였으며 葉長, 葉幅, 新초의 길이, 측지의 數(죽절초와 백량금), 節間長(죽절초)을 측정하였고 單位面積當 生體重은 직경 1cm의 disk 20장의 무게를 측정하였다. 葉綠素含量的 相對的 比較는 disk 20장을 90% acetone 50ml에서 12시간 추출한 용액을 spectronic 20 spectrophotometer를 利用하여 파장 660nm에 고정하고 흡광비율로 나타내었다.

結 果

竹節草는 100%의 自然光 狀態에서는 生育하지 못하고 枯死하였으며(Plate 1) 遮光의 比率이 증가할 수록 葉長과 葉幅의 크기가 증가하는 傾向이었는데 특히 63%區와 38%區에서 가장 뚜렷한 差異가 나타났다. 백량금은 自然光 狀態에서도 枯死하지 않고 生育이 可能하였지만 生育狀態가 不良하였던 반면 遮光 比率이 높아질수록 葉長과 葉幅이 증가하는 傾向이었는데 竹節草와 마찬가지로 63%區와 38%區 사이에서 뚜렷하게 증가되었으며 紫金牛도 비슷한 結果를 보여

Table 1. Effect of controlled shading upon the leaf length and leaf width.

| Light intensity | Plant species | | | | | |
|-----------------|---------------------------|-------|------------------------|-------|-------------------------|------|
| | <i>Chloranthus glaber</i> | | <i>Ardisia crenata</i> | | <i>Ardisia japonica</i> | |
| | L | W | L | W | L | W y) |
| 100% | - | - | 4.69B | 1.36B | 4.6C | 2.2B |
| 63 | 7.6B | 2.43B | 5.42AB | 1.36B | 5.5B | 2.4B |
| 38 | 10.13A | 3.60A | 7.35A | 1.92A | 6.3A | 2.8A |
| 18 | 11.25A | 4.03A | 8.35A | 2.18A | 6.2A | 2.7A |

Z) Meah separation by Duncan's multiple range test, 5% level.

Y) L: length W: width

Table 2. Effect of controlled shading upon the chlorophyll content and leaf weight.

| Light intensity | Plant species | | | | | |
|-----------------|------------------|--------|--------------------|--------|--------------------|--------|
| | <i>C. glaber</i> | | <i>A. japonica</i> | | <i>A. japonica</i> | |
| | C | W | C | W | C (X) | W (Y) |
| 100% | — | — | 62.5C | 187.0B | 57.0BC | 123.0A |
| 63 | 77.7A | 184.3A | 86.3B | 224.3B | 61.5B | 135.0A |
| 38 | 83.8A | 177.7A | 93.3A | 220.6B | 78.5A | 130.0A |
| 18 | 86.3A | 176.6A | 90.3AB | 225.6A | 84.0A | 141.0A |

Z) Mean separation by Duncan's multiple range test, 5% level.

Y) Fresh weight, obtained from 60 discs (Diameter=1cm)

X) Relative chlorophyll content, absorption percentage was checked at 660nm.

Table 3. Effect of controlled shading upon new shoot growth.

| Light intensity | Plant species | | |
|-----------------|------------------|-------------------|--------------------|
| | <i>C. glaber</i> | <i>A. crenata</i> | <i>A. japonica</i> |
| 100% | 3.1C | 3.1C | 3.2B |
| 63 | 3.4BC | 3.4BC | 3.1B |
| 38 | 4.3B | 4.4B | 4.7A |
| 18 | 6.0A | 6.0A | 4.7A |

Z) Mean separation by Duncan's multiple range test, 5% level.

Table 4. Effect of controlled shading upon the production of lateral shoot.

| Light intensity | Plant species | |
|-----------------|------------------|-------------------|
| | <i>C. glaber</i> | <i>A. crenata</i> |
| 100% | — | 2.4C |
| 63 | 3.0A | 9.4A |
| 38 | 2.0A | 10.2A |
| 18 | 2.4A | 8.6A |

Z) Mean separation by Duncan's multiple range test, 5% level.

주었다(Table 1). 葉重의 差異는 光度差에 따른 統計의 有意差는 認定할 수 있었으나 백량금의 경우에 葉綠素함량의 差異는 比較的 잘 나타났고 자금우도 光度가 낮아질수록 엽록소함량도 증가하는 傾向이었는데 특히 63%區와 38%區 사이에서는 뚜렷하게 差異가 나타났었다(Table 2). 또한 光度가 낮아짐에 따라서 竹節草나 백량금의 根초生長이 증가하였는데 透光率이 18%인 狀態下에서는 自然光 狀態下에서보다 거의

200%의 伸張比率이 나타났고 節間長の 길이도 光度差에 따라 증가하였는데 자금우는 63%區와 38%區에서만 差異가 있었다. Table 4는 側枝發生의 數를 나타낸 것으로서 측절초는 光量에 따라 差異가 거의 없었으나 백량금의 경우는 自然光 상태보다 광선이 遮斷된 狀態 即 63%, 38%區에서 오히려 측지의 발생이 많음을 나타내어 주었다.



Plate 1. Growth response of *Chloranthus glaber* under the controlled light regimes. Hull sunlight(100%), 63%, 38% and 18% of full sunlight (from left to right)

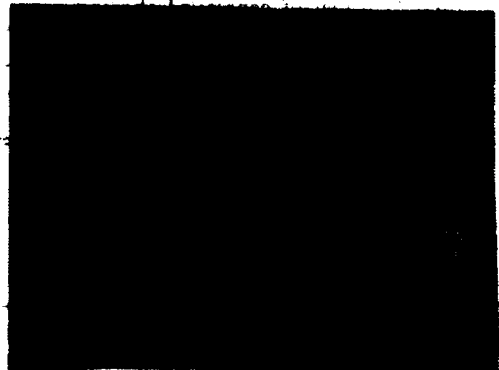


Plate 3. Growth response of *Ardisia japonica* under the controlled light regimes. Hull sunlight(100%), 63%, 38% and 18% of full sunlight (from left to right)

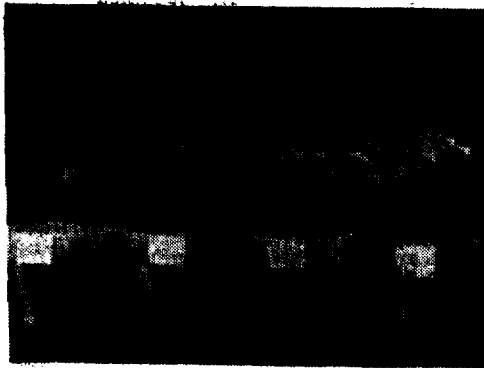


Plate 2. Growth response of *Ardisia crenata* under the controlled light regimes. Hull sunlight(100%), 63%, 38% and 16% of full sunlight (from left to right)

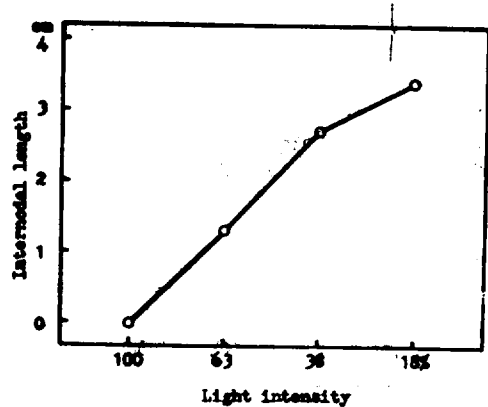


Fig 1. Effect of controlled shading upon the internodal length of *Chloranthus glaber*.

考 察

大部分의 植物들은 光線條件에 따라서 잎의 크기나 모양이 달라진다(Daubemire, 1959)고 하는데 竹節草나 백량금, 紫金牛도 供히 自然光 狀態로부터 遮光量이 증가할수록 葉幅이나 葉長, 新초의 길이가 증가하는 傾向이었는데(Table. 3) 觀葉植物인 *Aechmea*가 陽地에서는 잎의 길이가 짧아지고 그늘에서는 길어진다는 阿部恒充(1969)의 報告와 一致하였다. 特히

竹節草가 全光下에서는 生育하지 못하고 枯死한 반면 陰地인 수목 양호한 生育反應을 나타낸 것으로 미루어 보아 陰地植物임을 立證하고 있을 뿐만 아니라 자금추와 백량금도 全光下에서는 生育이 부진하고 (Plate 2, 3) 新초의 길이가 짧았으며 측지의 發生比率도 38% 透光된 條件에 比하면 1/4이하로 적은 것을 알 수 있어서(Table 3, 4)이 또한 陰地性 植物임을 알 수 있는데 陰地植物이란 무엇보다도 낮은 光度를 必要로 한다는 Böhning과 Burnside(1956)의 報

告와도 一致함을 알 수 있었다. 그러나 陰地植物이라고 해서 無限定으로 낮은 光度를 要求하는 것이 아니라 葉長이나 葉幅이 63%透光區와 38%透光區 사이에서 가장 큰 差異가 있었고 38%區와 18%區 사이에서는 크게 有意差가 없었으므로 어느 限度까지는 光度의 증가에 비례하여 光合性량이 증가되므로써 生育이 양호해 진다는 Bannister(1976)나 Wassink(1938)의 論理를 適用한다면 38%程度의 透光量이 가장 적합한 것으로 생각되어 진다. 백량금과 자금우의 葉色은 全光下에서 그리고 竹節草는 63%區에서 黃色을 많이 띄었고 特別히 백량금은 形態적으로 100%區와 68%區에서 잎의 가장자리에 주름이 심하게 생기고 矮少한 느낌을 주었다(Plate 1) 그런데 實際로 單位面積當 葉綠素 含量的 差異도 자금우와 백량금의 경우에 63%區와 38%區와는 有意差가 認定되었지만 葉重은 그렇지 않았다(Table 2). 이는 郭과 蘇(1974)가 *Aucuba japonica variegata*가 낮은 光度下에서는 높을때 보다 草長 葉面積은 증가하였지만 乾物重은 반드시 그렇지 않는다는 報告와 비슷하였다. 한편 竹節草의 節間長은 光度가 낮아짐에 따라서 뚜렷하게 증가되었는데(Fig. 1) 광장나무나 회양목, 쥐동나무, 팽나무, 치자나무 등이 光度가 낮아짐에 따라서 節間長이 증가하였다는 朴(1975)의 報告와도 유사한 結果이었다.

지금까지의 結果로 미루어 볼때 本實驗에 供試한 種類의 植物들은 自然光의 38% 水準 程度의 陰地에서 가장 良好한 生育相이 나타났고 觀賞價値面에서도 그러하였는데 比較的 키가 작은 灌木性常綠植物이기 때문에 陰地の 地被用으로 適合할 것으로 판단되지만 自生分布地域이 南部地方으로 限定되어 있기 때문에 耐寒性이 弱할 것으로 추측된다. 그러나 아직 우리나라에서 이들 植物에 對한 露地 越冬 限界에 關해서는 연구된 바가 없기 때문에 正確한 限界線을 指通할 수 없지만 자금우는 中部以北地方에도 간혹 分布하고 있

는 것으로 보아서 中部以南 地域은 노지월동이 가능 하리라고 생각되고 백량금이나 죽결초는 남부해안 지방의 Ground cover用으로 利用될 수 있다고 판단된다.

供試 植物들은 Ground cover 用途 이외에도 빨간색의 열매가 아름답기 때문에 꽃꽂이 素材나 盆栽用(bonsai), 盆植栽培(pot culture), dish garden, terrarium用으로도 適合한데 用途에 따라서 이에 알맞는 光度의 調節이 考慮되어야 할 것으로 판단된다. 即 光度에 따르는 生育特徵으로 미루어 보아 盆栽나 dish garden用일 경우에는 63%以上, 盆植栽培用은 38% 程度, 素材用일 경우는 18~38% 程度가 알맞을 것으로 생각되었다.

摘 要

耐陰性 地被植物을 開發하기 爲하여 濟州道에 自生하고 있는 竹節草(*Chloranthus glaber* Thunb), 백량금(*Ardisia crenata* Sims), 그리고 紫金牛(*Ardisia japonica* BL)를 供試하여 光條件을 自然光(100%), 63%, 38%, 18% 등으로 調節한 狀態에서 生育시킨후 生育上을 調査한 結果는 다음과 같다.

1. 竹節草, 백량금, 紫金牛 등 各植物 供試 光度가 낮아질수록 葉長과 葉幅이 증가하는 傾向이었고 竹節草의 節間長, 新초의 길이도 光度가 낮아질수록 증가하였으나 特別히 38% 이하에서 뚜렷하게 증가되었다.
2. 백량금의 側枝發生率은 38%區에서 가장 많았으나 竹節草는 光度變化에 따른 差異가 없었다.
3. 竹節草, 백량금, 자금우는 陰地(38% 이하의 光度)에서 잘 生育할 수 있는 耐陰性 地被植物이며 盆栽, 盆植栽培, 꽃꽂이 素材, terrarium, dishgarden 등 用途에 따른 光度의 調節이 달라져야 함을 論議하였다.

引 用 文 獻

阿部恒充. 1969. 觀葉植物의 生育と 光量との 關係 農藝と 園藝24(2) : 116~118.
Bannister, P. 1976. Introduction to physiological plant ecology. Blackwell Scientific pub. London. p.78~81.

Bickford, E. D. and S. Dunn. 1972. Lighting for plant growth. The Kent State Univ. Press, Kent, Ohio. p.62~99.
Böhning, R. H. and C. A. Burnside. 1956. The effect of light intensity on rate

- of apparent photosynthesis in leaves of sun and shade plants. Amer. Jour. Bot. 43: 557~561.
- Cain, S. A. and J. D. Miller. 1933. Leaf structure of *Rhododendron catawbiense* Mich. grown in Picea-Abies forest and in heath communities. Amer. Midl. Nat. 14: 69~82.
- Curtis, R. W. and J. F. Cornman. 1954. Woody plants for shady places. Cornell Extension Bull. p. 465.
- Daubenmire, R. F. 1959. Plants and environment. John Wiley & Sons, Inc. p. 214~247.
- Johnson, C. R., J. K. Krantz, J. N. Joiner, and C. A. Conover. 1979. Light compensation point and leaf distribution of *Ficus benjamina* as affected by light intensity and nitrogen-potassium nutrition. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104(3): 335~338.
- Joiner J. N., C.R.Johnson, and J.K.Krantz, 1980. Effect of light and nitrogen and potassium levels on growth and light compensation point of *Ficus benjamina* L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105(2): 170~173.
- 金一中, 李宗錫. 1978. 耐陰性 地被植物 開發에 關한 研究. - 몇가지 地被植物의 光度差에 따른 生長反應- 韓國園藝學會誌, 19(1): 167~171.
- 郭炳華, 李宗錫. 1973. 몇몇 常綠性 造景植物의 光度差에 對한 生長反應. 韓國造景學會誌, 1(1): 16~21.
- _____, 蘇寅燮. 1974. Aucuba의 黃斑入에 미치는 光度의 영향. 高文農林論集 第14輯, p. 123~128.
- 李宗錫·郭炳華. 1974. 落葉性 및 草本 一年生 造景植物의 光度差에 對한 生長生態. 韓國造景學會誌, 2(1): 9~13.
- 朴仁鉉. 1975. 庭園觀賞植物의 光度 生長反應에 關한 研究. 韓國造景學會誌, 3(1): 1~24.
- Wassink, E.C., D.Vermeulen, G.H.Reman, and E.Katz. 1938. On the relation between fluorescence and assimilation in photosynthesizing cells. Enzymologia 5: 100~109.
- 柳連永·廉道義. 1970. 日照의 差異가 *Zoysia* grass 生育에 미치는 영향. 韓國園藝學會誌. 7: 41~46.