

濟州 地域에서 개망초의 發芽 習性 및 耐陰性과 群落特性

李浩俊 · 金泰成 · 卞斗源

建國大學校 理科大學 生物學科

Germination, Shade Tolerance and Community Characteristics on *Erigeron annuus* L. in Cheju

Lee, Ho-Joon, Tae-Sung Kim and Doo-Weon Byun

Dept. of Biology, College of Natural Science, Konkuk Univ.

ABSTRACT

This dissertation, which has been prepared in the region of Cheju(33° 31' N, 126° 32' E) from May, 1987 to April, 1989, is to elucidate the dominant characteristics of early stages in secondary succession, by examining the life history of *Erigeron annuus* structure of its community.

The germination percentage of *Erigeron annuus* for the seeding depth of a seed was dependent upon the degree of shading. That is, on the area of 0cm, the more tense the shading was, the more germination percentage was increased, while, in the case of 0.5cm, it was somewhat increased, when shading became less and less tense.

The rosette of *E. annuus*, though its relative light intensity was decreased by shading, up to 50% of natural light, showed some strong shade tolerance, which had no difficulty in matter production.

The species diversity of mixed-species community was the highest in the middle of April, the lowest in the last of May. The dominance index was the highest in the late May, the lowest in the middle of April. Toward the end of May, the occupation rate of dominance species was the highest. There was a neutral relationship between intraspecific and interspecific, owing to the differentiation of its niche, temporally and spatially.

Productive structure of the community revealed a narrow leaf type which was concentratively distributed in the mid part of community height. The relative light intensity of community ground surface was 6.1%, the leaf inclination 60°, the extinction coefficient (k) 0.4, biomass of community 1,045.6 g.d.w. /m², T/R ratio 9.3, C/F rate 7.0 and summed leaf area index 3.88.

Through the various life cycles of *E. annuus*, we can say that it decreases mortality of seeding caused by some stress and disturbance, for germination lasts for a long time at any opportunity available, and it promotes population growth. The strong shade tolerance of a rosette and the variableness of a life form differentiate the niche between intraspecific and interspecific within the community, and avoid the direct competition between them, thus promoting community growth.

緒 論

韓半島(南韓)에 歸化한 *Erigeron*屬 植物은 개망초(*E. annuus*)를 비롯하여 망초(*E. canadensis*), 실망초(*E. bonariensis*), 봄망초(*E. philadelphicus*), 외망초(*E. sumarensis*), 큰실망초(*E. sumatrensis*) 등 6種이 分布되어 있으며, 개망초는 韓半島(南韓) 全域에 分布되어 있다(任과 全, 1980).

한편 鄭(1965)은 우리나라에 分布되어 있는 *Erigeron*屬 植物은 민망초(*E. acris*), 개망초(*E. annuus*), 망초(*E. canadensis*), 실망초(*E. linifolius*), 구름국화(*E. thunbergii*) 등 5種을 記載하고 있으며, 李(1980)는 개망초(*E. annuus*), 실망초(*E. linifolius*), 망초(*E. canadensis*), 민망초(*E. acris*), 산민망초(*E. acris* var. *droebachensis*), 구름국화(*E. thunbergii*) 등 6種을 記載하고 있다.

農學的인 면에서는 權(1971), 河 등(1983), 李 등(1983)이 農耕地 혹은 飼料圃場의 雜草로서 被害가 많음을 報告한 바 있다.

廢耕地에서 二次遷移는 Oosting과 Hemphreys(1940)의 연구를 始初로 하여 Keever(1950), Bard(1952), Numata와 Yamai(1955), Numata(1956), Numata와 Suzuki(1958), Numata와 Mushiaki(1967), Bazzaz(1968) 등에 의해서 주로 草本群落의 種組成의 變化에 대해서 研究가 이루어졌으며, 近來에 와서는 二次遷移의 機作에 대해서 Hayashi(1977)는 生活樣式(The type of life history)이란 概念을 定立하여 二次遷移 初期의 몇 가지 優占種에서 遷移의 機作을 밝힌 바 있다.

Hayashi(1984)는 개망초가 二次遷移 初期의 二年次に 優占하는 特性을 ① 바람에 날리는 가벼운 種子를 多量 生産하고 ② 休眠性이 없는 光發芽 種子를 生産하며 ③ 幼苗가 작아서 二次遷移의 pioneer stage나 多年生植物 群落에서는 幼苗의 生存率이 낮지만 一年生植物이 先驅種으로 存在하는 群落에서는 幼苗의 生存率이 높은 特性 등을 指摘하였다.

Numata 等(1974)은 개망초의 뿌리에서 分泌하는 *cis*-ME(2-*cis*, 8-*cis*-matricaria), *trans*-ME(2-*trans*, 8-*cis*-matricaria ester), LE(2-lachophyllum ester) 등 3種의 物質이 禾本科 植物의 生長을 阻害함을 報告한 바 있으며, 吉(1988)은 리기다소나무(*Pinus rigida*)의 根 抽出液이 개망초의 種子 發芽를 억제하는 allelopathy 現象을 報告한 바 있다.

本 研究은 濟州地域에서 개망초의 生態의 特性을 野外 觀察한 결과 生活史가 복잡하고 生育型에 균일성이 없었기 때문에 개망초의 生活樣式 중 發芽習性과 로제트의 耐陰性, 群落種組成의 季節 變化, 生産構造 등을 밝혀, 개망초의 優占의 特性을 파악하기 위하여 실시한 것이다.

材料 및 調査方法

發芽習性

1. 發芽의 機會性

1988年 7月 9日 濟州市 北端 海岸가의 別刀峰(136m) 南斜面에 位置한 개망초 自然集團에서 種子를 採種하여 對照區 a는 採種日에 직접 播種하고, 處理區 b는 採種後 16日 동안 陰地에서 乾燥시킨 후 亂刺하여 1988年 7月 25日 播種하였다. 그리고 處理區 c는 採種後 16日 동안 陰地에서

乾燥시킨 후 직접 播種하였다. 實驗方法是 室內 溫度에서 샤아래當舖 100粒씩 3反復으로 播種하여 每 5日마다 새로 發芽한 幼苗를 除去하면서 累積 發芽率을 調査하였다.

2. 種子의 覆土와 光條件

높이 10cm, 직경 7cm의 밑면이 뚫린 종이 컵을 이용하여 컵의 높이 6cm가 흙속에 들어가게 묻고 컵의 높이 6cm까지 燒土한 흙을 채웠다. 1988年 7月 9日 採種한 種子를 컵당 100粒씩 1988年 8月 27日 播種하였다. 播種 깊이는 0cm區와 0.5cm區로 하고 각 區마다 폴리에틸렌網絲를 利用하여 相對照度를 100%, 75%, 50%, 25%로 조절하였다. 實驗區는 3反復으로 配置하여 每 5日마다 發芽한 幼苗를 除去하면서 累積 發芽率을 調査하였다.

로제트의 耐陰性

개망초(*E. annuus*)의 初期生長은 先驅種이 草冠이 形成되어 있는 陰地에서 여름에 發芽하여 로제트 狀態로 經過하다가 가을이 되어 先驅種이 枯死하거나 自然草地의 경우는 牧草가 刈取된 후 自然照度 아래서 生長하는 習性을 觀察할 수 있다. 이와 같은 개망초의 習性과 로제트의 耐陰性과의 關係를 把握하기 위해서 本 實驗을 實施하였다. 1987年 7月 9日 개망초(*E. annuus*) 自然集團에서 採種한 種子를 pot(높이:17.5cm, 상부 직경:15cm, 하부 직경:10cm)當 5粒씩 1988年 6月 24日 播種하여 個體當 잎이 4枚 되었을 때 pot當 1個體씩만 남기고, 被陰處理는 폴리에틸렌網絲(4mm×4mm)를 利用하여 相對照度 100%, 75%, 50%, 25%로 하여 3反復으로 實驗區를 配置하였다.

被陰處理는 1988年 7月 5日부터 9月 5日까지 60日間 被陰한 후 폴리에틸렌網絲를 除去하여 30日間 自然照度에서 生育시킨 다음 各 pot에서 흙과 함께 實驗材料를 採取하여 4mm체에 넣어 흐르는 물로 흙을 水洗한 후 80℃ 恒溫에서 24時間 乾燥시킨 후 데시케이터에 넣어 恒溫이 될 때까지 放置하였다가 무게를 秤量하였다.

群落的 季節的 變化

別刀峰(136m) 南斜面 周邊의 木밭에 自然的으로 形成된 개망초(*E. annuus*) 群落 5個所를 選定하여 1988年 4月 16日부터 7月 9日까지 20日 間격으로 1m×1m 方形區 內의 地上部 現存量을 5回 實驗材料로 刈取하여 개망초와 기타 植物을 種別로 나누어 生長實驗과 같은 方法으로 乾燥시킨 후 무게를 秤量하였다.

種多樣度는 Shannon-Weaver(1949)의 公式 $H' = -\sum P_i \log P_i$ [P_i : 個個의 種의 重要度의 分擔率(n_i/N)]을 利用했으며 優占度指數는 Simpson(1949)의 方程式 $C = \sum (n_i/N)^2$ (n_i : 個個의 種個體群이 나타내는 乾物量, N : 各種의 乾物量의 合計值)을 利用하였다.

群落的 生産構造

別刀峰(136m) 南斜面에 自然的으로 形成된 개망초 群落에서 1988年 7月 10日 1m×1m 方形區 內의 現存量을 層別刈取法(Monsi and Saeki, 1953)에 의하여 3反復으로 刈取하였으며, 層別照度는 17:00時에 測定하였다.

刈取한 實驗材料의 乾燥는 生長實驗과 같은 方法으로 실시했으며 層別 葉面積 測定은 卓床葉面積計(盟和商事, 日本, 1982)를 利用하였다.

結果 및 考察

發芽習性

1. 發芽의 機會性

개망초(*E. annuus*)의 發芽習性は 여름에서 가을까지 오랜 기간동안 機會捕捉的 發芽現象을 나타내고 있다. 이와 같은 發芽習性에 대해서 種子內的 特性을 把握하기 위해서 本 實驗을 實施한 結果(Fig. 1), 對照區에 比해서 處理區의 發芽樣相에 현저한 차이를 보였다.

種子가 散布된 직후 播種한 對照區 a는 播種후 15日만에 80% 이상의 發芽率을 보인 반면, 長時間 저장한 후 亂刺하여 播種한 b區는 播種후 20日 經過된 후에 60% 이상의 發芽率을 보이고 있으며, 저장후 亂刺하지 않고 播種한 c區는 播種후 45日이 되어야 55%의 낮은 發芽率을 보였다.

이와 같은 結果는 田中(1958)의 자주개자리(*Medicago sativa*)에서 種子 저장기간의 長短에 의한 硬實化 實驗과 一致하고 있으며, Hyde(1954)의 硬實化 種子의 亂刺가 發芽率을 向上시키는

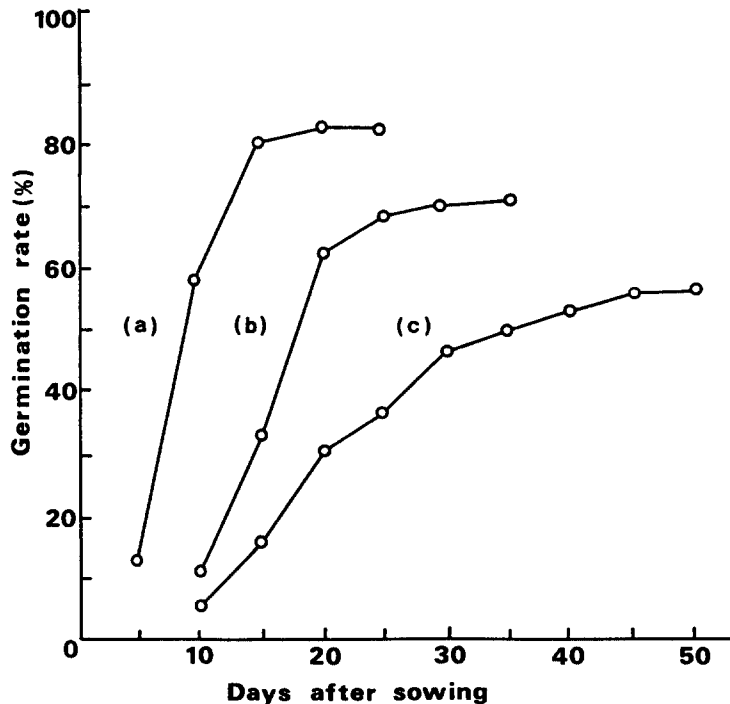


Fig. 1. Germination aspect of *E. annuus*.

a: Seeding immediately after seed dispersal.

b: Seeding under scarification after storing at the natural temperature for 16 days.

c: Seeding after storing at the natural temperature for 16 days.

實驗과도 一致하고 있다.

Salisbury(1961)는 種에 따라서 種子의 發芽가 短期間에 이루어지는 準同時性 發芽類型과 長期間에 점진적으로 이루어지는 連續性 發芽類型으로 나누어 種 特有的의 現象으로 把握하였는데 개망초의 경우는 種子 散布 직후에 播種하면 準同時性에 가까운 發芽習性を 보이거나 오랫동안 저장되어 種皮가 硬化된 후에는 連續性 發芽類型을 나타내고 있다.

Hayashi(1984)는 개망초의 種子是 休眠性이 없음을 報告하였는데 本 實驗에서는 採種후 즉시 播種한 種子가 높은 發芽率을 나타내고 있는 것을 보면, 自然休眠은 없는 것으로 보이거나 採種후 播種時기가 늦어짐에 따라 또 圃場에서는 發芽 條件이 불충분했을 때는 種皮의 硬化로 因하여 誘導休眠을 일으키는 것으로 볼 수 있다.

따라서 개망초 種子是 散布직후 外的 條件이 충족되었을 때는 準同時性의 發芽類型을 보이거나 불충분했을 때는 種子의 硬實化로 因하여 誘導休眠을 일으켜 連續的인 發芽類型을 나타내는 것으로 보인다.

2. 種子의 播種深度와 光要求性

개망초(*E. annuus*) 種子의 發芽習性 중 播種 깊이에 따른 光 要求 程度를 把握하기 위하여 實驗을 實施한 結果(Fig. 2) 播種 깊이를 0cm로 했을 경우는 被陰을 많이 할수록 發芽率이 높고 播種 깊이를 0.5cm로 했을 경우에는 被陰을 하지 않은 區가 가장 發芽率이 높았으며, 相對照度 25%로 被陰을 많이 한 區에서는 發芽現象을 볼 수 없었다.

光發芽種子在 發芽하는 데는 빛 이외에 溫度, 水分, 酸素 등이 要求되나 이들 要因중 빛과 水分, 水分과 酸素는 서로 相反되는 要素로서 빛이 충분하면 水分이 부족할 가능성이 많으며, 水分이 충분하면 酸素 供給이 부족할 가능성이 많다.

Fig. 2에서 播種 깊이를 0cm로 했을 때에는 被陰을 하지 않음으로서 充分한 빛과 酸素를 얻을 수 있지만 水分의 缺乏으로 因하여 發芽條件이 惡화된 것으로 推定되며, 相對照度 25%까지는 被陰을 強하게 할수록 水分條件이 好轉되어 發芽率이 向上되는 것으로 推定할 수 있다.

또 播種깊이 0.5cm의 경우는 빛 條件은 弱하지만 酸素와 水分 供給이 容易해져서 發芽率은 낮지만 發芽現象을 나타내는 것으로 보이며, 被陰을 많이 할수록 빛 條件이 惡化되어 發芽率이 低下되는 것으로 推定할 수 있다.

Kawakami와 Noda(1963)는 봄에 裸地化된 곳에 바랭이屬 植物이 先驅種으로 優占하고, 이어서 개망초가 優占하는 現象을 報告했으며, 沼田(1961)는 가을에 裸地化된 곳에 돼지풀(*Ambrosia artemisiifolia* var. *elatier*)이 優占하고 다음해 가을이 되어 돼지풀이 枯死한 곳에 개망초가 優占하는 現象을 報告한 바 있다.

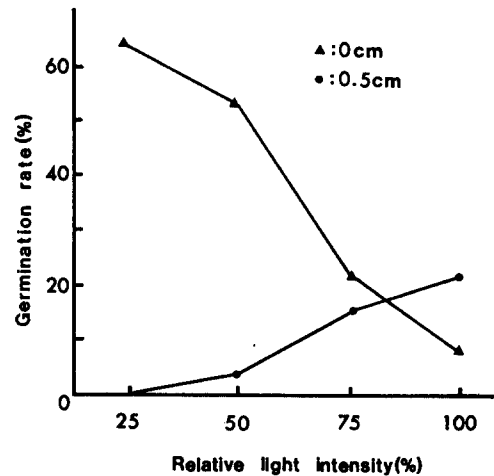


Fig. 2. The germination rate for the changes of relative light intensity of shade treatment and sowing depths of seed in *E. annuus*.

이와 같이 개망초가 裸地化한 곳에 先驅種으로서 優占이 不可能한 것을 本實驗과 結付시켜서 推論해 보면, 裸地化로 因하여 水分條件이 惡化되어 發芽率이 낮아질 것이 예상되며, 發芽한 幼苗 역시 水分 스트레스에 의해서 枯死率이 높을 것으로 생각된다. 그러나 一年草가 先驅種으로 存在하는 곳에서는 先驅種의 生長末期에 잎과 줄기가 枯死됨에 따라서 先驅種의 群落內에 빛條件이 改善됨으로서 發芽現象이 可能할 것으로 보이며, 先驅群落의 枯死體의 存在는 빛條件의 改善뿐 아니라 適당한 水分 保有 能力과 기타 微氣象條件이 幼苗의 存在에 好條件을 賦與하여 幼苗의 生存率을 向上시킴으로서 裸地 二年次에 優占하는 것으로 推定된다.

로제트의 耐陰性

로제트期의 被陰이 乾物 生長에 미치는 영향을 把握하기 위하여 被陰處理 實驗을 한 結果 (Table 1) 處理間에 有意性을 認定할 수 있었다(Table 2).

相對照度 100%에서 照度が 점차 減少함에 따라 相對照度 50%까지는 乾物生長에 有意性을 認定할 수 없었으나, 75%區와 50%區는 25%區와의 사이에 5% 水準에서 有意性이 認定되어 自然光의 50%까지는 照도가 減少하여도 乾物生長에는 영향이 없는 耐陰性이 強한 特性을 보였다.

相對照度の 變化에 따라서 75%區가 가장 乾物生産量이 많았으며, 다음은 50%, 100%, 25%區 順으로 減少하고 있다. 또 照度の 減少에 따라 T/R率은 增加하고 C/F率은 減少되어 잎으로 物質分配가 增加되는 現象을 보이고 있다.

Blackman과 Wilson(1956)은 被陰이 甚할수록 NAR(net assimilation rate)는 減少하고 LAR(leaf area ratio)는 增加함을 報告한 바 있으며, Patterson(1976)은 被陰이 甚할수록 RGR(relative growth rate)와 NAR는 현저히 減少하나 LAR와 LWR(leaf weight ratio)는 增加됨을 報告하여 本實驗과 一致되는 現象이라고 할 수 있다.

이와 같은 強한 耐陰性은 先驅種이 存在하는 群落에서 로제트의 生存에 必須的이라고 할 수

Table 1. The change of biomass, T/R ratio and C/F ratio of *E. annuus*(pr:biennial) grown under the different conditions of relative light intensity

Organ	Relative light intensity(%)			
	100	75	50	25
Leaf(g.d.w./ind.)	1.2±0.5	1.8±0.8	1.6±0.8	0.8±0.3
Root(g.d.w./ind.)	0.2±0.1	0.3±0.1	0.2±0.1	0.1±0.1
Total(g.d.w./ind.)	1.4±0.3	2.1±1.0	1.8±1.0	0.9±0.6
T/R ratio	6.0	6.0	8.0	8.0
C/F ratio	0.17	0.17	0.13	0.13

Table 2. Test of significance

Treatments	Average	R.I.(%)			
		100	75	50	25
100	1.4				
R.I.(%) 75	2.1	0.67			
50	1.9	0.44	0.27		
25	0.9	0.28	1.22*	0.99*	

*Significance at 5% level.

R.I.:Relative light intensity.

있으며, 이와 같은 現象은 개망초의 適應的 進化에 의해서 強한 耐陰性이 自然選擇된 것으로 보인다.

群落的 季節的 變化

개망초(*E. annuus*)가 優占하는 混合群落에서 種間의 相互關係를 物質生産 면에서 把握하기 위하여 群落의 地上部 現存量의 季節的 變化를 調査하였다(Table 3).

越冬 후 봄이 되어 개망초의 로제트가 활발히 生長을 始作하는 4月에는 群落의 現存量 115.6 g/m²중 개망초는 76.1%의 占有率을 보이고 있으며, 生長이 가장 왕성한 5月 下旬에는 82.3%로 가장 높고 生長末期에는 76%를 보여 로제트 이후 전 生長期를 통해서 70~80%의 작은 變動을 보이고 있다. 따라서 混生하는 他種 역시 20~25% 範圍內에서 季節的 變動을 보이고 있다.

季節的인 種 多樣性의 變化는 4月 中旬이 가장 높고, 5月 下旬이 가장 낮으며, 優占度指數는 逆으로 5月 下旬이 가장 높고, 4月 中旬이 가장 낮다. 이와 같은 變化는 生活史가 짧은 種들이 4月에는 여러 種이 結合되어 있었으나 5月 下旬에 이르러서는 이들 種들이 生活史가 끝나고, 개망초의 生長速度가 빨라 占有率이 높기 때문이다.

群落의 生長初期에 比較的 개망초와 結合이 強한 種은 떡쭉(*Gnaphalium affine*), 점나도나물(*Cerastium holosteoides* var. *hallaisanense*), 살갈퀴(*Vicia angustifolia* var. *segetilis*), 광대나물(*Lamium amplexicaule*) 등이며, 生長末期에 結合이 強한 種은 땅빈대(*Euphorbia humifusa*), 참방동사니(*Cyperus iria*) 등이었다. 그리고 전 生育期間을 통해서 結合되어 있는 種은 큰실망초(*E. sumatrensis*)와 쭉(*Artemisia princeps* var. *orientalis*) 등이 頻度가 높게 나타났다.

Fischer와 Miles(1973), Ross와 Harper(1972) 등은 隣接植物과의 競合에 優位的 特性으로서 早期 出現과 높은 空間 確保 能力을 指摘하였다. 또 Welbank(1961)는 地上部の 競合에서는 他種보다 早期에 草冠을 形成하는 種이 競合에 優位를 確保하는데 有利하다고 하였다.

따라서 개망초 群落에서 混生하는 植物의 生活史와 生活型 등을 比較하여 보면 개망초의 發芽 最盛期는 7月 中旬인데 比해서 多年草인 쭉과 1年草인 땅빈대, 참방동사니를 除外한 다른 種들은

Table 3. The seasonal change of biomass above-ground of *E. annuus*(pr:biennial) communities

	Apr. 16	May 7	May 28	Jun. 18	Jul. 6
Total biomass(g/m ²)	115.6±10.1	251.9±20.7	526.0±55.4	732.4±38.2	807.3±11.9
(±1 S.E.)					
<i>E. annuus</i> (g/m ²)	88.0±12.6	199.6±25.9	433.2±59.8	587.2±42.4	613.7±31.2
(±1 S.E.)					
% in stand	76.1	79.2	82.3	80.0	76.0
Herbids*(g/m ²)	27.6± 1.5	52.3± 5.0	92.8± 8.3	145.2± 7.3	193.6±23.8
(±1 S.E.)					
% in stand	23.9	20.8	17.6	19.8	24.0
Species diversity	1.362	1.277	0.982	1.016	1.059
Dominance index	0.588	0.635	0.690	0.659	0.609
(n)	9	8	6	6	5

**Erigeron sumatrensis*, *Gnaphalium affine*, *Cerastium holosteoides* var. *hallaisanense*, *Vicia angustifolia* var. *segetilis*, *Lamium amplexicaule*, *Euphorbia humifusa*, *Cyperus iria*, *Artemisia princeps* var. *orientalis*.

모두 개망초보다 늦은 가을에 發芽하는 種들이다. 그리고 썩은 二次遷移 初期에 개망초보다는 늦은 時期에 優占하는 種으로 結合力은 弱하지만 흔히 混生하는 植物이다. 그러나 썩은 越冬后 生長과 開花가 개망초보다 늦어 썩과의 競爭은 없는 것으로 보이며, 땅빈대와 참방동사니 역시 1年草로서 개망초의 生長末期에 開花함으로써 競爭은 없는 것으로 보인다.

또, 生育型을 比較하여 보면 썩과 큰실망초를 除外하고는 모두가 개망초보다 生長이 짧은 植物들로 構成되어 있고 썩과 큰실망초는 개망초의 生長末期에 最大生長에 이르기로서 草長으로 因한 競爭도 없는 것으로 보인다.

Odum(1971)은 種間 相互作用에 있어서 陽性과 中性反應은 進化的인 면에서 相互關係를 맺고 있는 植物의 生存에 매우 有利한 現象이며, 陰性的의 相互作用보다 높은 선호적 傾向이 있음을 指摘한 바 있다. 이상의 事實들을 綜合하여 보면 개망초의 混生群落은 構成種 相互間에 時間과 空間的으로 生態的 地位를 分化시킴으로서 競爭을 避해 中性反應에 의한 群落共同體로서 認識할 수 있을 것 같다.

群落的 生産構造

개망초(*E. annuus*)群落의 光合成系와 非光合成系의 空間的 配置는 Fig. 3과 같다. 또 이를 基礎로 하여 相對照度와 積算葉面積指數 및 吸光係數(K)를 算出하였다(Table 4).

Monsi와 Saeki(1953)는 群落의 光條件은 잎의 傾斜角, 方位 등에 左右되기 때문에 散光 條件下에서는 群落의 높이에 따른 照度의 對數値와 積算葉面積間에는 直線關係가 있으며, 吸光係數는 잎의 傾斜角, 排列狀態, 光透過率 등에 의해서 決定되는 定數로서 廣葉型 生産構造에서는 0.7~1.0의 범위에 있고 細葉型에서는 0.3~0.5의 범위에 있음을 指摘하였다.

Table 4. The change of relative light intensity and summed leaf area index with regard to the height of *E. annuus*(pr:biennial) communities

Height (cm)	Relative light intensity(%)	Summed leaf area index	K
160	97.8	0.05	0.44
150	95.6	0.11	0.41
140	85.1	0.35	0.46
130	73.2	0.65	0.48
120	64.4	1.02	0.43
110	50.0	1.44	0.48
100	43.7	1.94	0.42
90	34.7	2.40	0.44
80	30.0	2.99	0.40
70	23.8	3.43	0.42
60	21.0	3.80	0.41
50	20.5	3.86	0.45
40	17.4	3.88	0.45
30	14.9	3.88	0.49
20	12.3	3.88	0.54
10	8.0	3.88	0.65
0	6.1	3.88	0.72

K:Extinction coefficient.

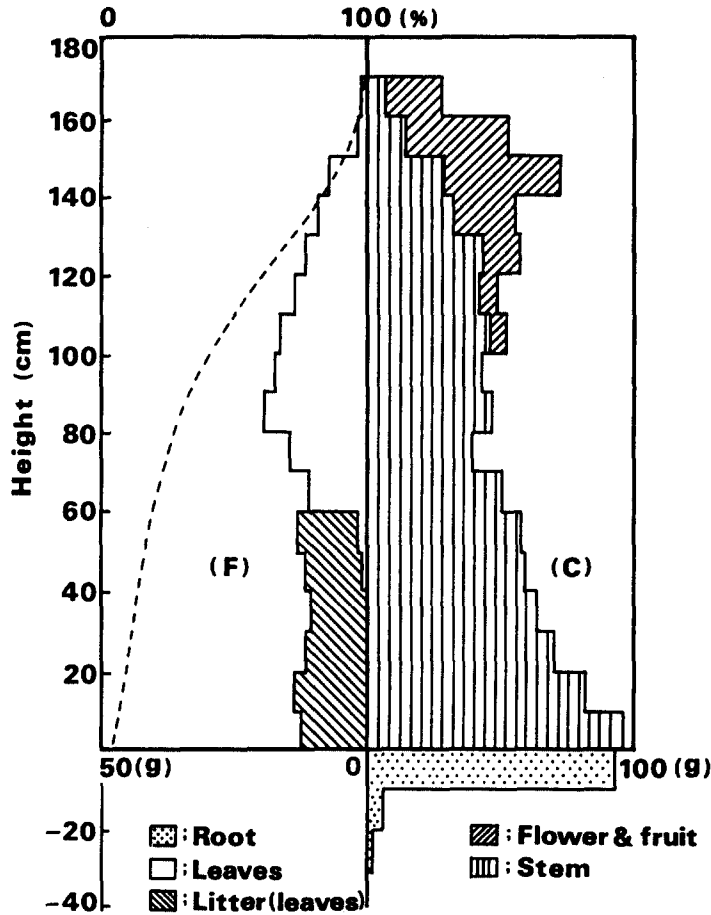


Fig. 3. The productive structure drawn by mowing *E. annuus* on each layer on July 10, 1988.

Fig. 3에서 개망초의 生産構造는 最上位의 가는 줄기에 붙어 있는 잎들은 小葉으로 不規則하게 分布되어 있으며, 줄기의 잎들은 卵狀披針形으로 길이 4~15cm, 폭 1.3~3cm로 줄기에 互生하고 있을 뿐 아니라 群落의 葉面積이 가장 넓은 80~90cm 높이에 붙어 있는 잎의 傾斜角은 60°로 比較的 角이 커서 빛이 群落內로 透過하기 容易하여 地表面의 相對照度는 6.1%를 보이고 있어 典型的인 細葉型 生産構造를 나타내고 있다. 또한 Fig. 4에서 相對照度の 對數와 積算葉面積間에는 直線關係를 보이고 있으며 吸光係數는 0.4를 나타내고 있어 Monsi와 Saeki의 理論과 一致하고 있음을 알 수 있다.

群落 光合成에 가장 效率인 條件으로서 Warren (1960)은 群落 上層의 잎이 直立하고 中層의 葉은 적당히 傾斜지고 下層의 葉은 水平排列되어 있는 것을 指摘한 바 있으며, Saeki (1960)는 모든 잎에 빛이 均等하게 分布되는 群落의 葉群을 理想的 葉群이라고 한 바 있다.

이상과 같은 事實들과 比較하여 볼 때 개망초 群落은 잎의 形態나 傾斜角, 方位, 排列狀態 등

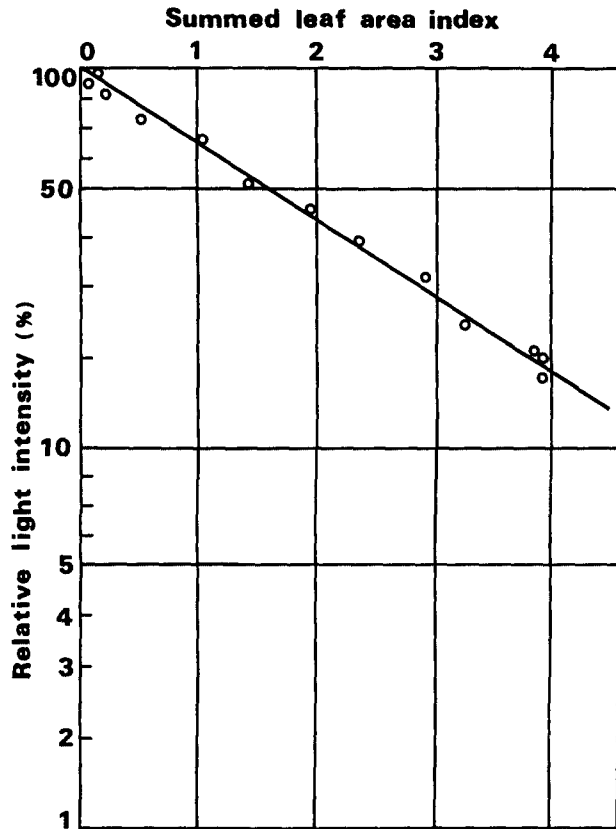


Fig. 4. The relationship between summed leaf area index and the relative light intensity of *E. annuus* community.

이 群落光合成에 알맞은 特性을 具備하고 있는 것으로 보인다.

한편 非光合成系의 垂直分布는 70cm 높이를 境界로 하여 현저한 量的 變化를 보이고 있는데 이는 70cm 높이에서 부터 가는 줄기가 많이 分枝하고 있기 때문이며, 地下部인 뿌리는 깊이 25cm까지 分布하고 있으나 대부분 土壤表面에서 10cm 사이에 分布하고 있다.

그리고 群落의 量的 特性(Table 5)에 있어서 現存量은 1,045.6g.d.w./m², 個體數 138ind.

/m², 地上部 現存量 944.1g.d.w./m², 地下部 現存量 101.5g.d.w./m², T/R率 9.3, C/F率 7.0 등을 나타내고 있다.

Table 5. Quantitative characteristics of *E. annuus* (pr:biennial) stands(Jul. 10, 1988)

No. of ind.(m ²)	138
Biomass(g/m ²)	1,045.6
Above-ground parts(g/m ²)	944.1
Below-ground parts(g/m ²)	101.5
T/R ratio	9.3
C/F ratio	7.0
Stem weight/Leaf weight ratio	6.3
Leaf area index(LAI)	3.88

摘 要

濟州地域(33°31'N, 126°32'E)에서 개망초(*Erigeron annuus*)의 生活樣式을 把握하기 위하여 1987年 5月부터 1989年 4月까지 研究한 結果를 要約하면 다음과 같다.

種子의 發芽는 散布 직후 外的 條件이 충족되었을 때는 準同時性의 發芽類型을 보이나, 外的 條件이 충족되지 않았을 때는 種子의 硬實化로 因하여 誘導休眠을 일으켜 連續的인 發芽類型을 나타내었으며 種子의 播種 깊이에 따른 發芽率은 被陰의 程度에 따라서 0cm區는 被陰이 強할수록, 그리고 0.5cm區는 被陰이 弱할수록 增加하였다.

개망초의 로제트는 被陰에 의하여 自然光의 50%까지는 相對照度가 減少되어도 物質生産에 지장이 없는 強한 耐陰性을 보였다. 개망초 混生群落의 種 多樣性은 4月 中旬이 가장 높고 優占度指數는 5月 下旬이 가장 낮아 優占種의 占有率은 5月 下旬이 가장 높게 나타났으며, 構成種 相互間에는 生活史와 生活型의 差이로 因하여 時間과 空間的으로 生態的 地位를 分化하여 中位의 相互關係를 維持하고 있다.

群落의 生産構造는 細葉型으로 잎이 줄기의 中間 部位에 集中 分布하고 있으며, 群落 地表面의 相對照度는 6.1%, 잎의 傾斜角 60°, 吸光係數(K) 0.4, 群落의 現存量 1,045.6g.d.w./m², T/R率 9.3, C/F率 7.0, 積算葉面積指數 3.88을 나타내었다. 多樣한 生活史에 의해서 發芽現象이 機會 捕捉的으로 오랫동안 持續됨으로서 攪亂이나 스트레스로 因한 幼苗의 枯死率을 減少시켜 個體群의 生長을 促進시키고 있다. 또한 로제트의 強한 耐陰性과 生育型의 可變性은 群落內에서 種內 혹은 種間에 生態的 地位를 分化시켜 競爭을 回避함으로써 群落의 生長을 促進시키고 있다.

引用文獻

- Bard, G.E. 1952. Secondary succession of the Piedmont of New Jersey. *Ecol. Monogr.* 22:195-215.
- Bazzaz, F.A. 1968. Succession on abandoned fields in the Shawnee Hills.
- Blackman, G.E., and G.L. Wilson. 1951. Physiological and ecological studies in the analysis of the different effects of light intensity on the net assimilation rate, leaf area ratio and relative growth rate of different species. *Ann. Bot. N.S.* 15:219-262.
- 鄭台鉉. 1965. 韓國植物圖鑑(木·草本類). 三和出版社. 서울.
- Fischer, R.A., and R.E. Miles. 1973. The role of spatial pattern in the competition between crop plants and weeds. A theoretical analysis. *Math. Bio. Sic.* 18:335-350.
- Hayashi, I. 1977. Secondary succession of herbaceous communities in Japan. *Jap. J. Ecol.* 27:191-200.
- Hayashi, I. 1984. Secondary succession of herbaceous communities in Japan: Quantitative features of the growth form of successional dominants. *Jap. J. Ecol.* 34:47-53.
- Hyde, E.O.C. 1954. The function of the hilum in some papilionaceae in relation to the ripening of the seed and the permeability of the testa. *Ann. Bot. N.S.* 18:241-256.

- 河龍雄·南潤一·朴武彥·曹章煥. 1983. 全國 麥類 栽培圃場의 雜草 發生分布 調査. 韓國雜草學會誌. 3(2):120-128.
- Kawakami, T. and H. Noda. 1963. Data on formation process of weed community in the abandoned cropland in Zentsuji, Kagawa Prefecture. In: Secondary succession of herbaceous communities in Japan (ed, I. Hayashi), Jap. J. Ecol. 27:191-200.
- Keever, C. 1950. Causes of succession on old fields of the Piedmont, North Carolina. Ecol. Monogr. 20:230-25.
- 權容雄. 1971. 韓國의 飼料作物 栽培上 雜草 除去 및 雜草劑 利用을 위한 小考: 主要 雜草의 推定 및 除草劑를 導入한 防除 體系를 中心으로. 韓國作物學會誌. 9:64-74.
- 北村四郎·村團源·堀勝. 1983. 原色 日本植物圖鑑. 草本編. 保育社. 東京. pp.76-78.
- 吉奉燮. 1988. 리기다 소나무의 Allelopathy 效果. 韓國生態學會誌. 12(2):65-76.
- 李昌福. 1980. 大韓植物圖鑑. 鄉文社. 서울.
- 李漢圭. 1983. 잔디밭의 主要 雜草, 클로버와 除草劑 使用. 서울 農業. 9(4):23-27.
- Monsi, M. and T. Saeki. 1953. Über den Lichtfaktor in den Pflanzengesellschaften und seine Bedeutung für die Stoffproduktion. Jap. Journ. Bot. 14:22-52.
- 沼田 眞. 1961. 千葉大銚子臨海研究報告. 3:28-48.
- Numata, M. and H. Yamai. 1955. The developmental process of weed communities. Experimental studies on early stages of a secondary succession I. Jap. J. Ecol. 4:166-171.
- Numata, M., A. Kobayashi, and N. Ohga. 1974. Studies on allelopathic substance concerning the formation of urban flora. In: Studies in ecosystem (M. Numata, ed), 22-215.
- Numata, M. 1956. The development process of weed communities. The developmental studies on early stages of secondary succession II. Jap. J. Ecol. 6:62-66.
- Numata, M. and K. Suzuki. 1958. Experimental studies of early stages of secondary succession II. Jap. J. Ecol. 8:68-75.
- Numata, M. and Y. Mushiaki. 1967. Experimental studies on early stages of secondary succession IV. Jour. Coll. Arts Sci. Chiba Univ. 5:143-157.
- 沼田 眞·吉澤長人. 1978. 新版 日本 原色 雜草圖鑑. 全國農村教育協會. 東京. p.219.
- Odum, E.P. 1971. Fundamentals of ecology, 3rd. Saunders. Philadelphia. p.135.
- Oosting, H.J. and M.E. Humphreys. 1940. Buried viable seeds in a successional series of old field and forest soils. Bull. Torrey Bot. Club. 67:253-275.
- Patterson, D.T. 1979. The effect of shading on the growth and photosynthetic capacity of itchgrass (*Rottboellia exaltata*). Weed Sci. 27:549-555.
- Ross, M.A. and J.L. Haper. 1972. Occupation of biological space during seedling establishment. J. Ecol. 60:77-88.
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois: Press, Urbana. p. 117.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. Nature. 163:688.
- Salisbury, E.T. 1961. Weeds and aliens.
- Saeki, T. 1960. Interrelationships between leaf amount, light distribution and total photo-

- synthesis in a plant community. Bot. Mag. Tokyo, 73:55-63.
- 田中亮平. 1958. 作物生理學. 養賢堂. 東京. pp. 38-39.
- Warren W. J. 1960. Proc. Int. Grassl. Congr. VIII, Reading, 275.
- Welbank, P.J. 1961. A study of nitrogen and other factors in competition with *Agropyron repens* L. Beauv. Ann. Botany, 25:116-137.

(1991年 12月 10日 接受)