韓草誌：5(1)：8～12, 1985

洛凍江下流의 純갈대草地에 있어서 年純生産性과 그 安定性에 관한 硏究

姜鎬監 · 張楠基

서울大學校 師範大學 生物學科

Annual Net Production and the Stability of the Pure *Phragmites communis* Grassland in the Lower Course of Nakdong River

Kang, H. K. and N. K. Chang

Dept. of Biology, College of Education, Seoul National University

Summary

In the pure *Phragmites communis* grassland in the lower course of Nakdong river, the seasonal changes of standing crop and productive structure, annual changes of the maximum standing crop, and annual net production were estimated.

The maximum standing crop of the pure *P. communis* grassland is on mid-September, the maximum average daily productivity was 32.7g/m^2/day from June to July.

The leaf area index of the pure reed grassland increased to July, and then decreased slowly.

The logitudinal growth of above-ground parts of the reed grassland was maximum state, 320cm, on mid September. Annual net production was 3,399g/m^2/year, and it suggests that the grassland is stable.

Productive structure of the pure reed grassland indicated that the distribution of leaf was concentrated on the upper parts according to the grassland maturation.

Ⅰ. 緖 論

우리 나라에서 자라고 있는 갈대는 河川의 沿辺이나 바다의 沿岸을 따라 群落을 이루고 있을 뿐만 아니라 洛東江河口나 漢江河口 等 江河口地域에 넓은 갈대草地가 발달되어 있는 것을 볼 수 있다. 이러한 갈대草地의 利用은 小規模로 소나 염소를 매놓아 두는 정도이고 아직 방치되고 있는 상태이다.

그간의 우리 나라 갈대草地에 관한 중요한 연구를 살펴보면 金(1975)은 영산강과 무안반도에서 갈대草地의 現存量과 環境要因에 관하여 조사하였고 張·鄭(1976)은 仁川 古棧洞 沼驛地에 있는 갈대草地의 連續變化와 物質生産性의 季節的 變化를 연구하였고 閔(1980)은 仁川 간척지에서 物質循環과 年純生産性에 대하여 보고한 바 있고 李·張(1983)은 서울地域에서 갈대草地의 現存量과 生産性을 調査하였다.

洛東江下流에는 三角洲가 발달되어 있고 純갈대草地를 볼 수 있다. 이 地域의 갈대草地에 관한 중요한 調査硏究로는 張·姜(1977)의 地下水位의 勾配에 따른 갈대群落의 連續構造와 種多樣性 指數에 관한 硏究가 있으며 張·吳(1977)에 의한 갈대草地의 落葉의 生産과 分解를 有機物의 成分에 따라 調査하였고 金等(1982)은 洛東江河口 生態系 調査의 일환으로 갈대群落을 調査하였다. 한편 張·姜(1984)은 純갈대草地의 生産構造와 有機炭素의 分解를 理論的으로 硏究한 바 있다.

그러나 以上의 硏究結果를 檢討하여 볼 때 갈대와 같은 多年生草本이 群落形成하여 草地를 이루었을 경우 年純生産性의 決定方法과 갈대群落의 安定性等에 관한 硏究는 거의 없었다. 그러므로 本 硏究에서는 洛東江河口의 三角洲에 발달한 純갈대草地를 對象으로 하여 그 現存量과 物質生産性의 季節的 變化를 調査하고 年間物質生産量의 變化를 測定하여 純갈대草地의 安定性을 物質生産性의 입장에서 檢討하고 年純生産量을 決定해 보고자 하였다.

Ⅱ. 調査地의 槪況 및 調査方法

1. 調査地의 槪況

本 硏究의 調査草地는 洛東江河口의 三角洲(E128°

57′ N 35°06′)에 발달한 갈대(*Phragmites communis*)의 純群落이다(Fig. 1).

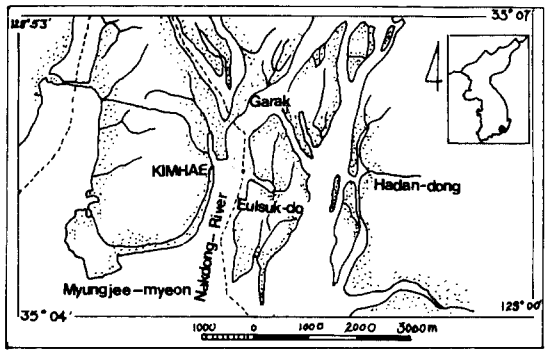

Fig. 1. Map showing the location of the study area.

이 地域의 月平均氣温과 降水量은 Fig. 2에서 보는 바와 같다. 夏節의 平均氣温은 25℃를 넘고 冬節의 平均氣温은 0℃以下로 내려가지 않았다. 年降雨量은 1,300~1,400mm이였으며 年均氣温은 14℃程度로 C_3型植物인 갈대가 水分含量이 充分한 條件으로 生育하기에 알았다.

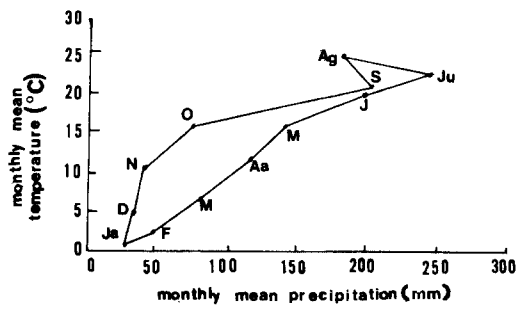

Fig. 2. Temperature-moisture climograph for the study area, the lower course of Nakdong river.

2. 調査方法

갈대草地의 生産構造와 生産性의 季節的 變化를 調査하기 위해 月別로 7回에 걸쳐 0.5×0.5m 方形區를 25~50個를 無作爲標集하였다. 光度는 PAR (photosynthetic actire radiation) meter를 使用하여 光合成有効 放射量만을 40cm 간격으로 3回 반복측정하여 平均値를 評價하였다. 試料의 採取는 層別刈取法(monsi and Saeki, 1953)에 따라 地上部만을 40cm의 草高別로 刈取하여 光合成器管인 잎과 非光合成器管인 줄기로 分離하였다. 이때 枯死体도 器管別 草高別로 分離하였다.

採取된 試料는 室驗室까지 운반하여 105℃의 恒温器에서 48時間 通風乾燥하여 乾物量을 測定하였다. 年純生産性을 測定하기 위해 生長이 最大에 到達하는 9月中旬에 地上部를 採取하고 地下部는 1m 以下의 깊이까지 파서 결정하였다.

葉面積指數는 採取된 잎의 試料를 마르기 전에 Planimeter를 使用하여 葉面積을 구하고 m^2 單位로 환산하여 결정하였다.

3. 現場調査 日時

本 調査는 1976年 9月, 1977年 9月, 1982年 9月, 1983年 4月 15日, 5月 15日, 6月 15日, 7月 15日, 8月 15日, 9月 15日 및 10月 15日에 各各 2에 記述된 方法에 의하여 행하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1. 갈대草地의 物質生産性의 季節別 變化

갈대草地의 現存量과 物質生産性의 季節別 變化를 調査한 結果는 Table 1에서 보는 바와 같다. 生長期를 通하여 地上部 現存量이 가장 많은 달은 9月로 3,3990g/m^2였다. 物質生産이 最高인 달은 6月 15日과 7月 15日사이로 平均 日生産力이 32.7 g/m^2/day이었다.

잎과 줄기의 現存量과 葉面積指數의 季節別變化는 Fig. 3에서 보는 바와 같다. 張·鄭(1979)과 李·張(1983)이 調査한 3,400.9g/m^2와 2,560g/m^2의 仁川地域과 서울地域의 갈대草地보다 洛東江下流의 갈대草地의 現存量이 더욱 높았다. 金(1975)이 調査한 영산강과 무안반도에서 4,650g/m^2보다는 약간 낮았다. 그러나 一般的으로 他地域에 있는 다른 草地群落의 現存量과 比較하여 볼 때 가장 높은 것으로 평가되고 있다.

張·鄭(1976)은 仁川의 海岸地域에서 갈대草地의 物質生産性의 最高에 달하는 시기가 7月과 8月사이로 보고하고 있으며 李·張(1983)은 서울地域의 갈대草地에서 物質生産性을 調査한 결과 最高에 이르는 時期가 5月과 6月사이로 보고하고 있는 것

Table 1. Seasonal changes of standing crops and productivity of the pure *Phragmites communis* grassland in the lower course of Nakdong river.

parts \ Sampling dates	Standing crop (g/m²)						
	Apr. 14	May 14	June 14	July 15	Aug. 15	Sept. 15	Oct. 13
Leaves	91.5	252.8	500.6	700.4	743.5	772.5	659.2
Stems	274.5	716.2	1418.4	2231.6	2513.5	2626.5	2205.8
Total	366.0	969.0	1919.0	2932.0	3257.0	3399.0	2865.0
Net productivity above-ground parts		603	950	1013	325	142	−534
Days between samples		31	33	31	32	32	29
Average daily productivity		19.5	28.8	32.7	10.2	4.4	−

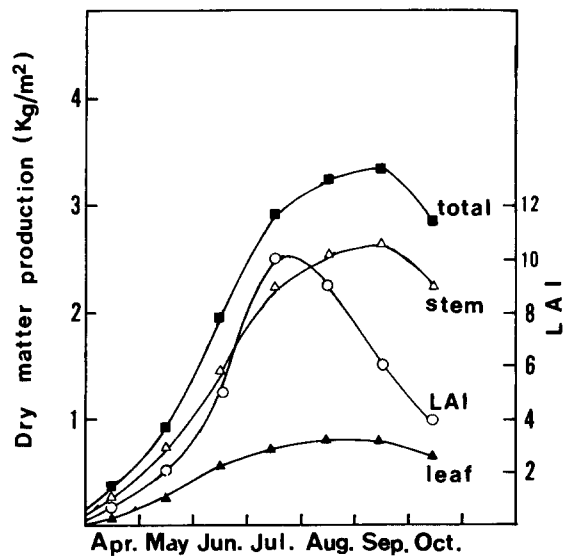

Fig. 3. Seasonal changes of dry matter production of each organ and leaf area index of the *P. communis* grassland in the lower course of Nakdong river.

을 보면 物質의 最高生産期는 地域的으로 差異가 있다고 생각된다.

葉面積指數는 7月中旬이 가장 높았으며 그 이후로는 점차 감소하는 경향을 나타내었다. 각 植物의 器管의 乾物生産性은 9月中旬頃에 거의 最大値에 이르는 것으로 보아 갈대의 生長이 이 시기에 完成되는 것으로 추정된다.

2. 갈대草地의 生産構造와 그 季節的 変化

時間경과에 따른 生産構造의 変化를 Fig. 4에서 보는 바와 같다. 갈대草地에 있어서 光合成部의 生産構造는 협엽과 광엽의 중간형으로 나타났다. 그 理由는 잎이 넓고 중간이 꺾여서 수명을 유지하는 일이 많기 때문이다(金等, 1982). 갈대의 地上部의 生長은 6月 中旬에 200cm 7月中旬에 320cm에 달하여 길이생장이 거의 완료되는 것으로 조사되었다. 또한 시간이 경과함에 따라 光合成部位인 잎이 점차로 위로 편중되는 현상을 관찰할 수 있었다. 그러므로 草地內로 광이 투과되는 양상도 변화한다는 것을 알 수 있었다(Fig. 4).

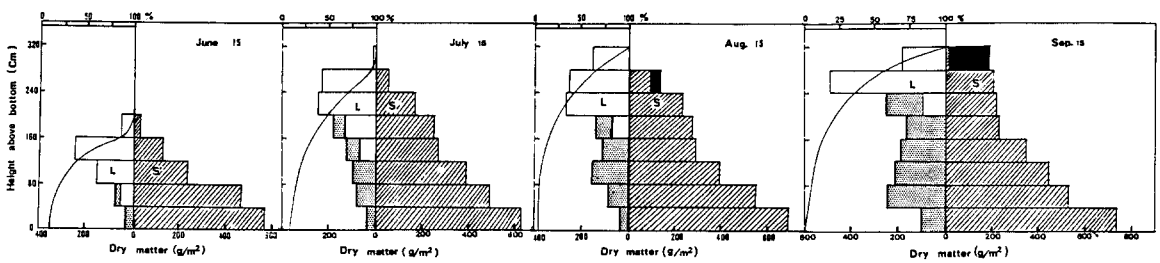

Fig. 4. Seasonal developments of relative sunlight interception and productive structures of the the pure *P. communis* grassland in the lower course of Nakdong river. L: Leawes, S: Stems, ■ : Flowers, ▨ : dead parts.

3. 年間 現存量의 變化

1976年 9月, 1977年 9月, 1982年 9月 및 1983年 9月의 純갈대群落의 地上部와 地下部의 現存量은 Table 2에서 보는 바와 같다. 金等(1982)은 洛東江下流의 갈대群落의 硏究에서 地下部의 乾物生産量이 6月 初旬까지 감소한 후 9月 下旬에 最大에 이르고 平衡狀態에 이르는 것으로 調査하였다. 이 結果는 本 硏究結果와 一致된다. 실제로 Table 2에서 알 수 있는 바와 같이 多年生인 갈대는 양분을 地下莖에 저장하였다가 이듬해 3～4月에 이 저장양분을 이용하여 싹이 트고 光合成을 하여 스스로 有機養分을 自給할 수 있을 때까지 消費할 것으로 추정된다.

그러므로 年純生産性을 따질 때는 이점을 고려하여 地上部와 地下部의 乾物生産量의 合으로는 계산할 수 없고 地下部의 年中最大變量과 地上部의 生産量의 合으로 평가하여야 한다. 이점이 1年生草의 경우와 다른 점이다. 따라서 洛東江下流에 있는 순갈대草地의 年純生産性은 3,399g/m²/year로 평가되었다.

Table 2에서 보는 바와 같이 年間最大 現存量은 9月에 5,946.0, 5,548.6, 5,929.7 및 5,857.4g/m²로 統計學的 有意差가 存在하지 않고 一定 하다는 것을 알 수 있다. 이 結果로 미루어 볼 때 이 純갈대草地는 安定狀態에 있음을 나타낸다고 볼 수 있다.

Table 2. Annual changes of standing crops of the pure *P. communis* grassland in the lower course of Nakdong river.

Sampling dates		Standing crop (g/m²)			
Parts		Sept. 1976	Sept. 1977	Sept. 1982	Sept. 1983
Above-ground parts	Leaves	701.1	695.4	772.5	718.5
	Stems	2,699.8	2,478.2	2,626.5	2,632.3
Under-ground parts		2,545.1	2,375.0	2,530.7	2,507.6
Total		5,946.0	5,548.6	5,929.7	5,857.4

Ⅳ. 摘 要

洛東江下流의 純갈대草地에 있어서 現存量의 季節的 變化, 最大現存量의 年別變化, 物質生産構造의 季節變化 및 年純生産性을 評価한 結果는 다음과 같다.

1. 순갈대草地의 最大現存量은 9月 中旬에 나타났으며 平均 最大日物質生産性은 6月과 7月사이로 32.7g/m²/day였다.

2. 순갈대草地의 葉面積指數는 4月부터 점차 증가하여 7月에 最大値(10.5)에 이르고 다시 감소하였다.

3. 地上部의 草長은 9月 中旬에 320cm로 最大에 이르며 길이生長이 完了됨을 알 수 있었다.

4. 순갈대草地 年純生産性은 3,399g/m²/year로 安定된 草地群落을 形成하고 있다는 것을 알 수 있었다.

5. 순갈대草地의 物質生産構造는 협엽형과 광엽형의 중간형으로 草地가 성숙함에 따라 잎의 分布가 上層部에 집중하는 현상을 나타내었다.

Ⅴ. 引用文献

1. 金俊鎬, 金薰洙, 李仁圭, 金鍾元, 文炯泰, 徐桂弘, 金 長, 權道憲, 劉順愛, 徐榮倍, 金永相 1982. 洛東江河口 生態系의 構造와 機能에 關한 硏究. Proc coll Natur. Sci, SNU. 7(2): 121～163.
2. 金喆洙. 1975. 갈대군락의 現存量과 環境要因에 關한 硏究. 韓國植物學會誌. 18(3): 129～134.
3. 閔丙未. 1980. 土壤環境이 다른 海岸塩濕地 갈대群落의 營養素 循環과 年純生産性에 對하여 碩士學位論文 서울大學校.
4. 李性圭, 張楠基. 1983. 韓國의 植生에 있어서 C_3, C_4 및 CAM植物의 分類, 生産力 및 分布에 관한 硏究. Ⅱ. C_3와 C_4型 植物의 物質生産과 生産力. 韓國生態學會誌. 6(2): 114～127.
5. 張楠基, 姜炳燦. 1977. 洛東江 河口에 있어서 地下水位에 따른 植物群落의 連續構造와 種多樣性 指數의 變化에 關한 硏究.
6. 張楠基, 姜鎬盛. 1984. 洛東江 下流 三角洲 地

域 갈대草地의 생산구조와 에너지 저장에 關한 研究. 韓國草地學會誌. 4(3) : 220~225.

7. 張楠基, 鄭玩鎬. 1976. 仁川古栈洞 沼沢地 植物群落의 連續變化와 物質生産의 季節的 變化. 韓國生物教育學會誌. 8~9 : 49-57.

8. Chang, N.K. and K.H. Oh. 1977. The Decomposition rates of the Organic constituents of the Litter in *Phragmites longivalvis* grassland in a Delta of the Nakdong River. 師大論叢. 15 : 129-142.

9. Kim, C.M., Y.J. Yim and Y.D. Rim. 1972. Studies on the primary production of *Phragmites longivalvis* community in Korea. Report for the CBP. 6: 1-7.

10. Monsi, M. und T. Saehi. 1953. Über den Lichtfaktor in den Pflanzengessellschaften und seine Bedeutung für die Stoffproduktion. J. Bot. 14: 22-52.