

濟州島 草地의 生産性에 關한 研究

林 暎 得 · 張 楠 基*

仁川教育大學校 科學教育科 · * 서울大學校 生物教育學科

The Primary Productivity of Grasslands in Cheju-Island

Rim, Young-Deuk and Nam-Kee Chang*

Incheon National University of Education

*Department of Biological Education, Seoul National University

ABSTRACT

The widespread and most abundant grasses are *Miscanthus sinensis* and *Pteridium aquilinum* in the grassland of Cheju-Island.

The vascular flora of the grassland are composed of 127 species in all.

Those communities of *Miscanthus sinensis*, *Pteridium aquilinum*, *Imperata cylindrica*, *Themeda japonica* and *Zoysia japonica* are relatively homogeneous. Standing crops of the mixed grass communities range from 657 g/m² to 2,975 g/m² on August 30, and the value of daily net production is around 2.6~121 g/m².

The standing crop of north facing slope showed higher than that of south facing slope.

Relationship between the standing crop and water content, organic matter, total nitrogen and available phosphorus of soils in Cheju-Island showed high level of significant.

Key words: Primary productivity, Cheju-Island

緒 論

韓國草地에 關한 研究는 아래와 같이 여러 研究者들에 依해서 이루어졌다. 朴(1959, 1962, 1963, 1966, 1968)은 南韓의 全地域에 걸쳐서 主로 草地의 植生을 調査하였으며, 金, 張(1969)은 鐵原地區 非武裝地帶 草地의 地方에 따른 現存量의 變動에 關한 研究를, Kim(1969)의 江原春城地區의 草地의 生産量에 關한 研究와 張·林(1995a)의 濟州道 自然초지의 물질생산과 토양특성에 關한 연구를 들 수 있다.

濟州道 草地에 關해서는 洪(1955, 1957)과 洪(1962), 朴(1968), 李(1966), 張·林(1995a,b)에 의해서 조사되었는데 이들에 依해서는 主로 草地의 構成草種과 優占種이 조사되었고 朴(1969)은 濟州道 북제주군 관음사를 中心으로 하여 短期間에 걸친 現存量을 調査한 바 있다. 張·林

(1995a, b)은 제주도 자연초지의 생산성과 토양비옥도와와의 관계를 연구하였다.

40,000여 정보에 달하는 본島の草地는 순수한 自然草地在 아니고 사람의 간섭에 의해서 二次的으로 形成된 것이다.

高麗末葉 몽고군이 本島를 점령하여 海岸植物을 남벌하고 불을 놓았으며 말을 기르게 된 結果 오늘날과 같은 草地在 造成된 것으로 보아 앞으로 계속 사람의 간섭이 없게 되면 木本식물로 大치될 것이 豫상된다.

북제주군과 남제주군은 本 研究에서는 서로 기후조건이 다를 뿐만 아니라 構成草種이 다르기 때문에 全島의 草地植生을 植物社會學的으로 調査하는 同時에 草地的 差異와 環境要素와의 關係를 追求하여 放牧地 診斷의 기초가 될 것을 꾀하였다.

調査方法

1. 調査地所의 概況

濟州道는 木浦에서 160km, 釜山에서 680km 떨어진 韓國 最大의 섬으로 緯度上으로는 北緯 33°27' ~ 33°54' 에 位置하고 있으며 南대에 屬하는 곳이다.

新生代 第三紀末葉부터 第四紀의 洪積世에 이르기까지 火山活動으로 이루어진 섬이며 高麗 穆宗期 五年 및 十年에 小規模의 분출모습이 기록된 것으로 보아 長期間에 걸쳐 火山활동이 계속된 것을 추측할 수 있다.

楕狀火山으로 이루어진 海抜 1,950m의 漢拏山의 주위에는 300여개의 寄生火山이 있다.

해안선의 발달은 比較的 貧弱한 편이며 漢拏山을 中心으로 하여 海岸에 이르기까지 完경사를 이루며 山頂에서 海안까지의 거리는 16~20km에 이른다. 本島의 東西의 거리는 73km, 南北이 41km의 橢圓形의 섬으로 面積은 1,862km²이다.

中央에 漢拏山이 솟아 있기 때문에 남제주군과 북제주군의 氣候의 差異를 나타낸다. 卽 남제주군은 對馬海流의 影響으로 水蒸氣가 많고 溫度가 높으며, 氣流는 漢拏山에 부딪쳐 비가 되기 쉽고 이로 因하여 北濟州郡에 比하여 더 많은 강우량을 보여준다.

바다의 影響을 육지에 比하여 많이 받기 때문에 바람이 심하고 溫度의 差는 계절에 따라 심하지 않다.

年平均 溫度는 15°C 程度이며 한국의 어느 곳보다 높다. 추운 겨울에도 木浦나 釜山보다 2.8~3.8°C나 높고 서울보다는 10°C나 높다.

강우량은 1,439.9mm로 한국에서는 多雨地域에 屬하며 最多雨期는 7에서 9月 사이에 있다 (Table 1).

한라산의 海안지대와 頂上의 氣溫의 差는 10°C 정도이다.

한국의 南端에 位置하면서도 漢拏山이 높이 솟아 있고 南대, 南대, 南대성 植物이 수직적으로 分布하기 때문에 풍부한 식물상을 보여주고 있다.

Table 1. Monthly average temperature and rainfall in Cheju city

Month	Month											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature (°C)	4.8	5.2	8.0	12.3	16.2	20.4	25.1	25.8	21.7	16.8	12.1	7.1
Rainfall (mm)	59.2	75.6	73.1	82.3	88.8	158.1	209.8	226.6	249.5	87.5	69.2	60.2

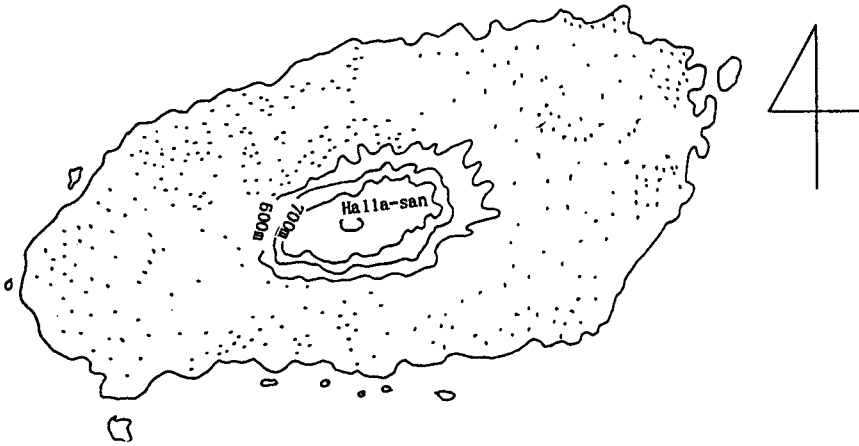


Fig. 1. Distribution of grasslands in Cheju Island.

아종까지 포함하면 1,500여종에 이른다. 本島의 草地의 土壤은 현무암에서 由來한 것이며 검은 색이며 가볍고 짐착성이 작아서 토양유실이 잘 된다.

한라산의 북사면의 草地는 해발 0~600m 사이에 동사면, 서사면은 650m이하, 남사면은 700m 이하에 전개되어 있다.

全 草地에는 100여종의 禾本科 植物과 50여종의 콩과식물이 자라고 있음이 보고되었다.

本 調査는 主로 草地의 standing crop과 土壤의 현존량에 미치는 영향을 보았다.

북제주군과 남제주군에서 各各 8個 地所를 조사지소로 選定하였다. Goodall(1952), Oosting (1956) 및 張·林(1995a)의 方法에 依하여 各 地所에서 1m²의 quadrat 3個를 random으로 설치하고 quadrat 內의 草種, fresh weight, 草高, 個體數, 被度를 測定하였고 地上部를 收取하여 건조기속에 넣어 105°C로 24시간 유지하여 dry weight를 決定하였다.

Standing crop의 조사는 억새, 고사리, 띠, 솔새, 잔디群落을 대상으로 하였다.

本 調査期間은 1969年과 1993年 5月부터 1970年과 1994年 9月까지이며 1969年度와 1993年度에는 16個地所에서, 1970年度와 1993年度에는 8개 지소에서 조사를 하였다.

2. 土壤分析

Standing crop을 조사한 곳에서 表層, 10cm, 20cm別 깊이로 토양을 채취하여 다음과 같이 분석하였다.

1. 土壤含水量 : 신선한 토양試料를 105°C의 건조기에 24시간 넣어둔 후에 측정하였다.
2. 土性 : Kühn apparatus에 依해서 分析하였다.
3. pH : Beckman pH-meter로 測定하였다.
4. 有効磷酸 : NH₄OAc로 추출하여 내고 SnCl₂로 발색하여 electrophotometer로 比色定量하였다.
5. 置換性 Ca : 수산으로 침전시켜 定量하였다.
6. 置換性 Mg : (NH₄)₂PO₄로 침전하여 測定하였다.
7. 置換性 K : Sodium cobalt nitrate로 침전시켜 秤量하였다.

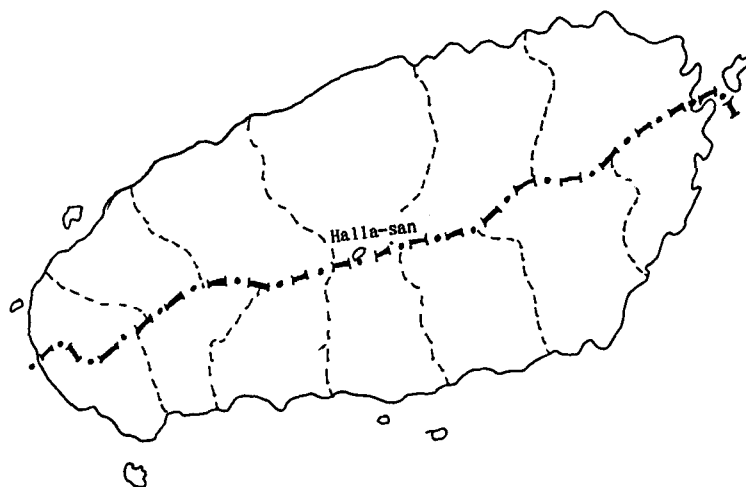


Fig. 2. Sampling sites in Cheju Island.

8. 總窒素 : Micro kjeldahl method로 分析하였다.
9. 灼熱消失量 : 전기로에 土壤試料를 넣어 520°C로 5시간 灼熱한 후에 測定하였다.

結果 및 論議

제주도 草地는 많은 여러가지의 草種으로 構成된 混生群落인 大部分이며 그 중에서도 억새와 고사리의 混生型이 가장 흔하다.

部分的으로 比較的 均一한 억새, 고사리, 띠, 솔새, 잔디군락이 나타나고 있는데 水分要素가 이들 群落을 決定하는 큰 要因으로 생각된다.

調査地所別 草種은 제1지소부터 제16지소까지 38, 32, 41, 29, 32, 40, 43, 30, 27, 39, 41, 32, 36, 42, 40, 42종으로 平均 37種이며 地所別 草種의 差異를 보여주고 있으나 남군과 북군의 草種別 차이는 없었다. 특히 1969년, 1970년, 1993년 및 1994년의 조사결과를 비교하면 張·林(1995)의 연구한 金化·鐵原地域의 自然草地와 같이 통계학적 有意차를 인정할 수 없었다. 그러므로 2차에 걸친 모든 실험결과는 평균치로 처리하여 그만큼 신뢰도를 높이기도 하였다.

本 調査地所의 草種 총수는 127종이었다. 生長初期에 있어서는 식물종의 區分이 어려워 其他種으로 취급하였으며 草類의 刈取時에 죽은 部分은 버렸다.

優占種을 調査한 結果 억새와 고사리의 importance value가 각각 67, 65로 共通優占種이라고 할 수 있으며 잔디, 솔새, 띠, 여우구슬의 순서로 importance value가 감소하였다.

1. Standing crop

억새, 고사리, 띠, 솔새, 잔디의 各 群落別 standing crop를 조사한 結果는 Fig. 3과 같다.

잔디군락에서는 5月30日부터 7月15日까지 $13g/m^2 \sim 120g/m^2$ 으로 계속 증가하였지만 그 이후에는 증가하지 않았다.

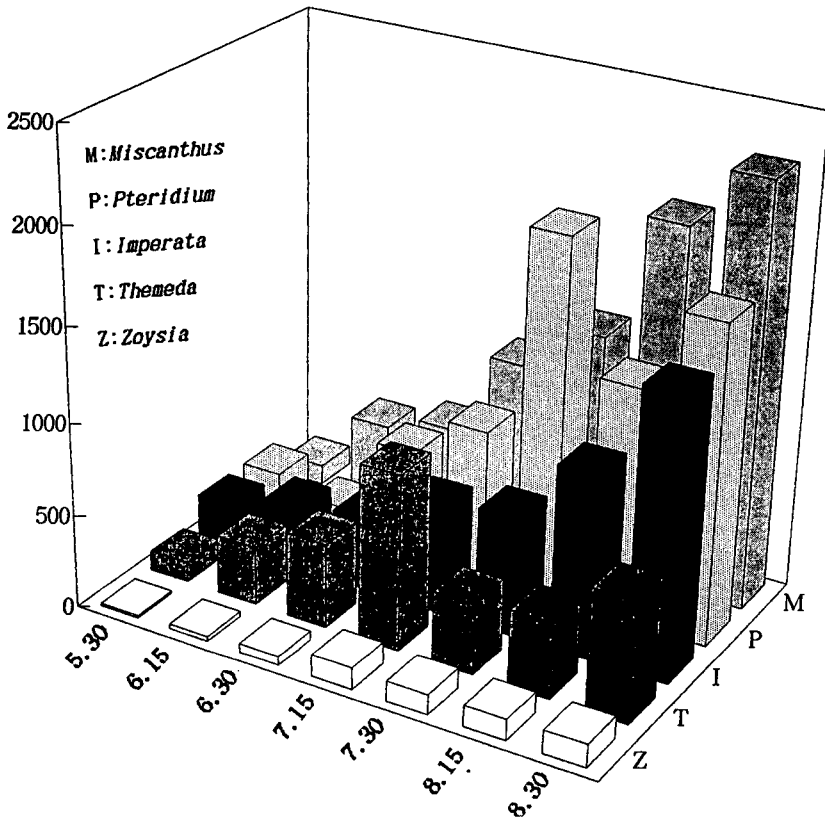


Fig. 3. The standing crops of the representative species.

솔새군락에서도 잔디군락처럼 7월15일까지 증가경향을 보여주고 있으며 그 이후에는 증가하지 않았다.

띠 군락은 경작지를 그대로 버려두는 곳에 나타나는 것이 특징이며 休間後 三年以上이 경과하면 억새, 고사리 및 다른 草種에 의해서 천이가 진행됨을 볼 수 있다.

띠 군락의 standing crop은 8월30일까지 계속 증가하는 경향이며 고사리는 7월까지의 뚜렷한 증가를 보여주고 있으나 그 이후는 잔디나 솔새와 같은 경향이다.

5가지의 群落中 억새 군락이 가장 뚜렷한 증가를 보여주었으며 8월30일의 現存量은 2, 249g/m²으로 最高度를 나타내었다.

混成群落의 standing crop의 조사 결과는 Table 2 및 3과 같다.

生長初期에 있어서의 standing crop은 고사리가 가장 큰 값을 보여주고 있으나 6월15일부터는 억새가 고사리의 값보다 더 많게 되어 이 경향이 계속한다.

1, 2, 3, 4 지소의 공통특징은 억새와 고사리가 공통우점종이며 억새가 차지하는 비율이 가장 크며 고사리, 미역취, 제비쑥의 순서이다.

5, 6지소는 북제주군 애월면 所在地로 standing crop은 1, 2, 3, 4 지소에 비하여 낮은 값을 보

Table 2. Standing crops of the grassland in Cheju-Island

		(g/m ²) (1969 and 1993)						
Grasslands	Date	5/30	6/15	6/30	7/15	7/30	8/15	8/30
	Bukcheju -gun	1	116.5	407	701.5	763.8	1780.6	1732.48
2		105.3	408.6	538.2	999.1	1763.7	1931.6	2249.2
3		195.3	520.1	722.8	846.8	2309.9	2051.2	1120.5
4		149.6	429.1	371.2	950.6	1460.5	1347.7	2975.5
5		191.8	380.5	800.8	1052.0	1706.6	2049.8	1341.1
6		122.8	266.3	643.1	1019.5	1574.5	1345.4	1022.3
7		239.6	155.9	589.1	813.1	1928.5	1265.8	1697.3
8		140.9	312.7	526.5	652.9	1613.8	1301.8	1023.4
Nam- Cheju-gun	9	120.8	211.2	833.8	1001.0	1641.6	884.6	1875.2
	10	201.3	349.9	501.3	745.4	933.8	931.2	1395.5
	11	177.0	369.8	551.6	618.8	857.2	966.3	1847.8
	12	137.6	313.0	453.2	943.4	785.9	415.6	657.0
	13	135.9	340.5	391.4	576.9	641.0	986.9	1502.4
	14	175.6	288.8	526.5	537.5	1239.8	855.1	1525.0
	15	343.2	292.2	526.8	699.2	964.1	1369.5	1367.2
	16	185.6	367.2	733.2	519.9	1487.3	1405.1	820.1

Table 3. Standing crop of the grassland in Cheju-Island

		(g/m ²) (1970 and 1994)						
Grasslands	Date	5/30	6/15	6/30	7/15	7/30	8/14	9/1
	Bukcheju -gun	1	117.5	217.6	749.6	1022.9	1871.3	2085.4
2		84.2	249.0	356.6	508.4	915.6	863.4	1679.1
3		91.5	160.2	530.5	561.4	1290.0	1009.2	1824.2
4		57.2	118.9	485.5	714.3	633.6	1415.2	2061.6
Nam- Cheju-gun	5	79.1	198.9	384.8	403.4	597.4	799.3	1439.7
	6	115.6	261.0	438.8	521.4	630.8	732.6	1242.0
	7	78.0	274.2	543.3	820.7	558.9	930.1	1050.0
	8	31.3	176.4	206.9	173.3	394.1	474.7	897.5

1, 2 Cheju, 3 : Maiwol, 4 : Jocheon, 5, 6 : Seokwi, 7 : Chungmun, 8 : Namwon

여주고 있으나 植生 구성은 유사하였다.

7, 8 지소는 초천면 所在地로 식생 및 현존량도 6, 7 지소와 비슷하다.

9, 10 지소는 서귀포 북쪽에 있는 지소로 남제주군에서는 가장 높은 standing crop의 값을 보여주었다.

11, 12 지소는 남제주군의 중문면에 있으며 제주도의 어느 지역보다 띠 군락이 발달되어 있다. 남제주군의 現存量은 北郡의 것에 比하여 현저하게 낮은 값을 보여준다.

15일간의 순 생산량은 38.75 g/m²이 가장 낮은 값이며 제4지소의 1,508 g/m²이 최고값이다. 1日 생산량은 2.6 g/m²~91 g/m²의 범위에 있으며 지소별, 월별로 변화가 많았다.

1970년도의 現在量은 1969年의 것에 比하여 有意差가 나타나지 않았으며 남군과 북군의 현존량을 比較한 결과 유의한 차가 認定되었다.

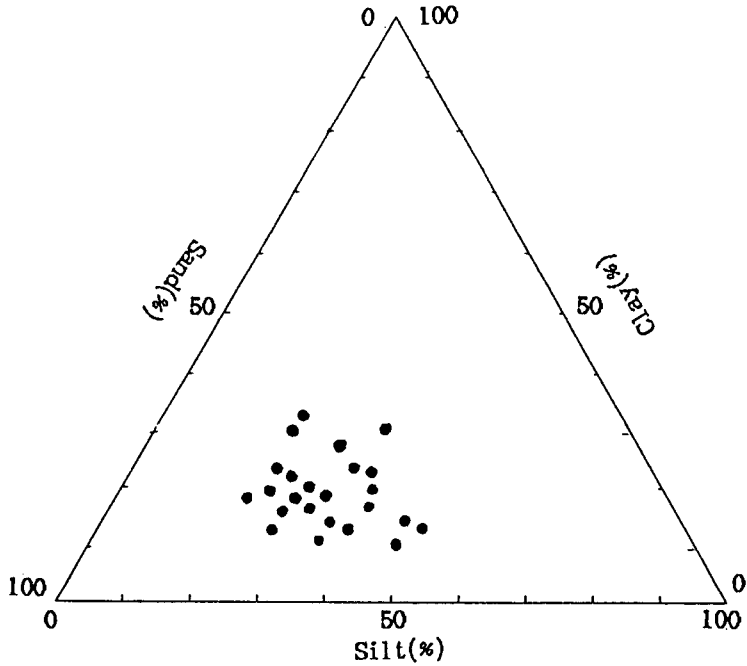


Fig. 4. Soil texture of grasslands in Cheju-Island.

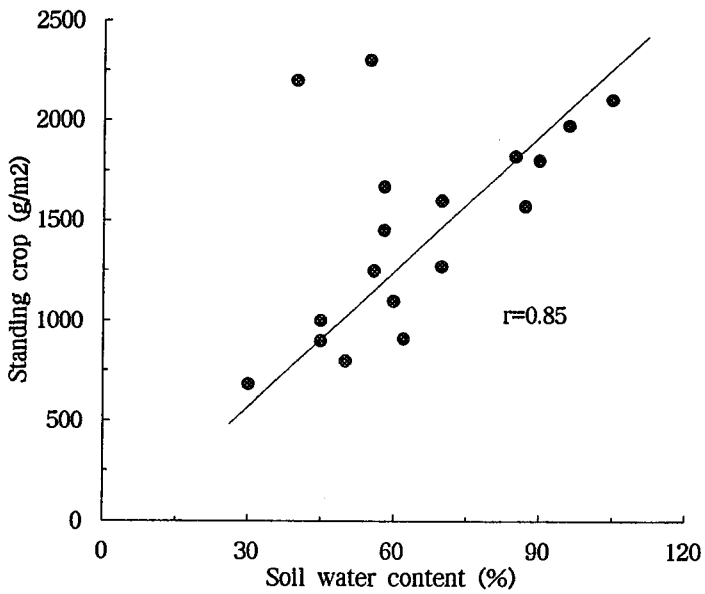


Fig. 5. Correlation between soil water contents and standing crops of grasslands in Cheju-Island.

2. Standing crop과 土壤과의 關係

조사지의 토양을 物理分析하여 얻어진 土性은 Fig. 4와 같다.

Fig. 4에 依하면 조사지소 토양은 경식토, 사질양식토, 식양토, 사질양토, 양토에 속한다.

북제주군 草地의 함수량 값은 남제주군의 것에 比하여 높은 값을 보여주고 있다.

강우량은 남군이 북군에 比하여 많지만 남제주군은 全郡이 남사면에 해당되므로 증발량이 많아 낮은 토양 함수량의 값을 나타낸다고 생각된다.

Fig. 5는 토양수분과 standing crop과의 관계를 나타내고 있다. 상관계수는 0.85로 大端히 높은 상관계수가 있다고 할 수 있으며 이 결과는 Kim(1969)과 張·林(1995a)에 의해서 밝혀진 철원지구 초지의 연구결과와 一致한다.

Standing crop과 토양유기물과의 상관계수는 0.73으로 상관계수가 있음을 보여주고 있다.

유효인산과의 상관계수는 0.61로 상관계수가 있음을 보여주고 있다.

Fig. 7은 total nitrogen과의 관계를 나타내는 그림으로 0.68의 비교적 유의한 값을 보여주었다.

Standing crop에 미치는 pH의 영향은 여러가지의 무기염류의 溶·不溶狀態를 좌우하므로 대단히 클 것으로 예상하였으나 本 調査地所에서는 지소별 pH의 차가 작았으며 standing crop과의 상관계도 없었다.

치환성 Ca, Mg, K는 草地生産量과 有意한 相關을 나타내지 않은 것으로 보아 現在의 濟州島의 草地 土壤이 含有하고 있는 水準으로 充分히 grassland flora가 生育할 수 있다고 생각된다.

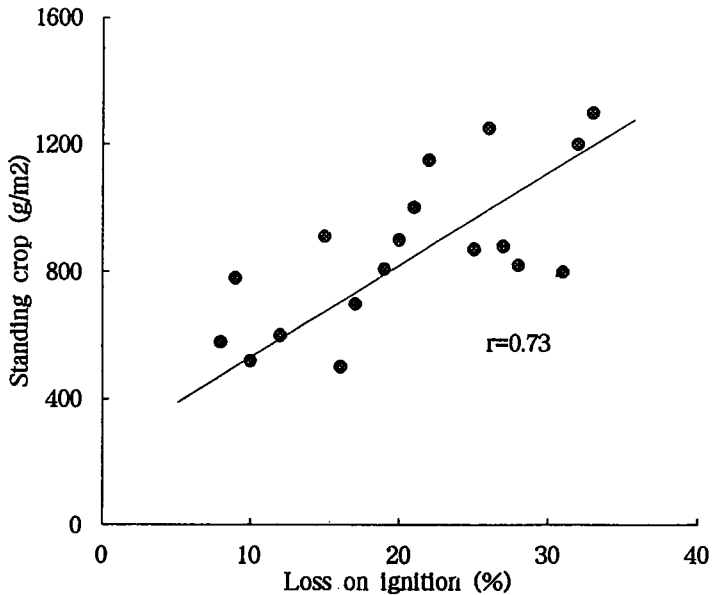


Fig. 6. Correlation between standing crops of grasslands and organic matter contents of grassland soils in Cheju-Island.

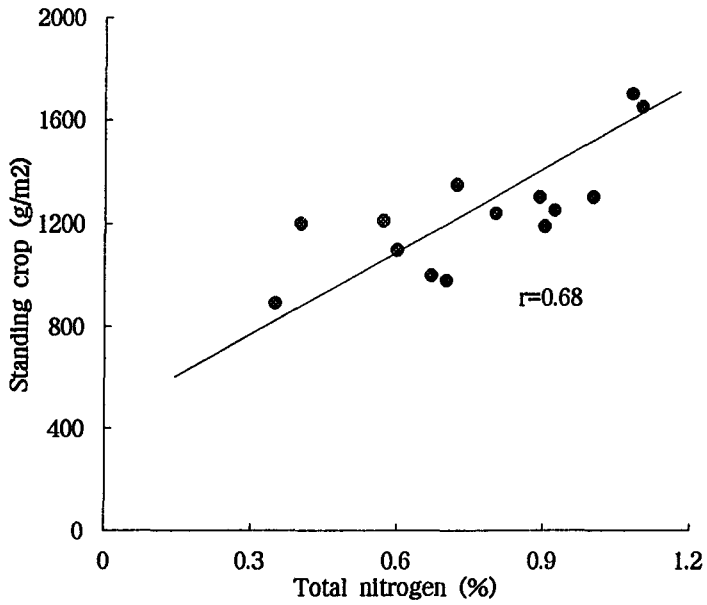


Fig. 7. Correlation between standing crops of grasslands and total nitrogen of contents grassland soils in Cheju-Island.

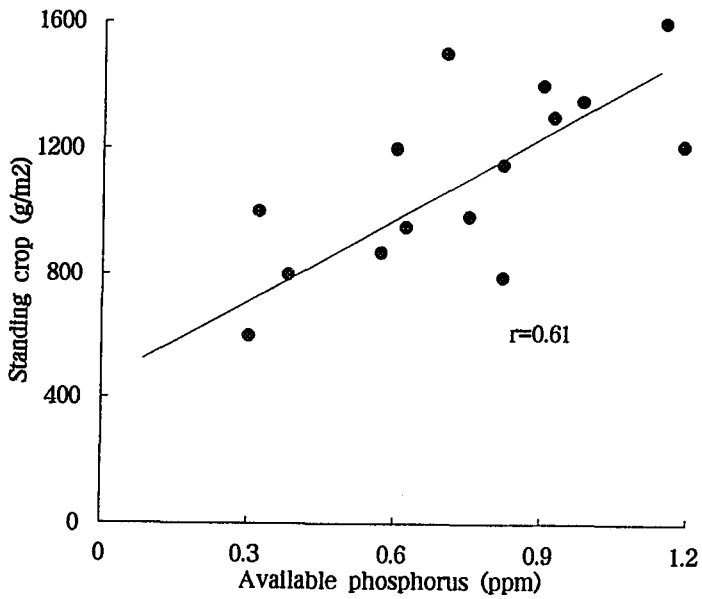


Fig. 8. Correlation between standing crops of grasslands and available phosphorus of grassland soils in Cheju-Island.

摘 要

1969년과 5월부터 1970년과 9월까지 그리고 1993년 5월부터 1994년 9월까지 제주도草지를對象으로草地植生の生長期間을 통하여 standing crop 및 이것과地力과의關係를調査한結果는 다음과 같다.

1. 조사지조의出現草種은平均 37種이며全草種은 127種이었다.
2. 濟州道草地의優占種은역새와고사리로共通優占種이다.
3. 北濟州郡의 standing crop 값이 남제주군의 것보다 높은 값을 보여주었다.
4. 群落別 standing crop은역새가 2,249 g/m²로 가장 높은 값을 보여주고 있으며 125 g/m²로 잔디가 가장 낮았다.
5. 5月 30日부터 9月 1日까지 계속 現存量이 증가하는草種은역새, 띠, 미역취 등이며 7月 15日까지 증가하고 그 이후는 뚜렷한 증가를 나타내지 않은 종은 고사리, 잔디, 솔새이다.
6. 調査草地의 土性은 경식토, 식양토, 사질식양토 및 양토에 屬한다.
7. Standing crop과 토양의 함수량, 유기물, 총질소, 유효인산과의 상관계수는 0.85, 0.73, 0.68, 0.61이었다.

引用文獻

1. 朴奉奎. 1959. 서울近郊의 人爲的 傾斜地의 植生調査. 韓國文化研究院論叢 1 : 325~329.
2. 朴奉奎. 1962. 大關嶺家畜試驗場支場에 있어서의 몇개의 放牧地에 對한 生態學的 研究. 植物學會誌 8(3) : 1~4.
3. 朴奉奎. 1963. 韓國草地植生에 關한 研究. 植物學會誌 9(1) : 153~166.
4. 洪淳佑. 1962. 濟州島草原에 關한 研究. 高大文理論叢 5 : 165~191.
5. 洪元植. 1955. 濟州의 海邊植物과 草原의 研究. 새교육, 7(9).
6. 金遵敏. 1969. 鐵原地區 非武裝地帶 草地의 地力에 따른 standing crop의 變動에 關한 研究. 서울師大學報 11 : 95~101.
7. 李德鳳. 1957. 濟州島의 植物相. 高大文理論叢 2 : 339~442.
8. 李愚喆, 陸昌洙. 1965. 濟州道의 藥品資源植物. 藥師會誌 6(2) : 107~124.
9. 張楠基, 林暎得. 1995a. 濟州道 自然草地의 物質生産과 土壤特性. 한국잔디학회지 9(1) : 53~74.
10. 張楠基, 林暎得. 1995b. 母岩에 따른 森林과 草地土壤의 緩衝能 및 肥沃度에 關한 研究. 한국잔디학회지 9(1) : 81~90.
11. 中井猛之雄. 1914. 濟州島 並 莞島植物調査報告. 朝鮮總督府.
12. 森爲三. 1928. 濟州島 所生 植物公布に就て. 文教の朝鮮 No. 38 : 33~54.
13. 植木季幹. 1933. 朝鮮森林植物帶. 植物分類地理 2(2) : 73~85.
14. Kin, C.M. 1964. The nutrient holding capacity of wood land soils in Korea. Seoul Univ. J. (B). 16 : 148~172.
15. Goodall, D.W. 1952. Quantitative aspects of plant distribution. Biol. Revi. 27 : 164~245.
16. Dosting, H.J. 1956. The Study of Plant Communities 2nd ed, W.H. Freeman & Co, Sanfrancisco, Calif. 389p.