

美國 南西部 Mojave 砂漠內 植物의 生態學的 研究*1

車 鍾 煥*2

Ecological Studies of Some Plants in the Southwestern Mojave Desert*1

Jong Whan Cha*2

1. According to the slope (N., S., E., and W.), some ecological studies of shrubs to the southwestern Mojave Desert were analyzed from December 10 to December 12, 1971.
2. The order of important values in studied area were as follows; *Lycium andersonii*, *Larrea*, *Ephedra*, *Franseria*, etc.
3. Important values of *Lycium* in the south-slope showed more than that of the other slope. It was occupied over a half of important values.
4. Vegetation are very simple and the plants appeared among 35 quadrats (1m²) in tested area are found to be 10 species and number of 40 individuals.
5. The differences of flora in each facing slope have not been observed.
6. The similarity of slope plants was measured by the Importance Value Index Community Coefficient (I.V.I.C.C.). According to IVICC, each slope plants showed higher value (87%)
7. Common species of each slope appeared 7 as follows; *Lycium*, *Larrea*, *Ephedra*, *Franseria*, *Eriogonum*, *Yucca* and *Aster* etc.

- 1) 南西部 Mojave Desert 의 植生關係를 東西南北 斜面別로 1971年 12月 10日부터 12日 사이에 分析 比較하였다.
- 2) 調査地中, *Lycium andersonii* 가 우점종이고 다음으로 重要值가 높은 種들은 *Larrea*, *Ephedra*, *Franseria* 등의 順序이었다.
- 3) 南斜面에서의 *Lycium* 의 重要值는 다른 斜面植物보다 높아 約 半을 占有했다.
- 4) 植物相은 至極히 單純하고 密度가 낮아 35個 1m² 方形區 中 10種 40個本 以內였다.
- 5) 斜面別 植生 差異는 없었다.
- 6) 各 斜面別 重要值 係數에 의한 群落係數의 比較에 의하면 87% 以上으로 距離·方向에 關係없이 이곳은 모두 같은 群叢에 屬한다.
- 7) 本 調査地에서 共通으로 나타난 種은 *Lycium*, *Larrea*, *Ephedra*, *Franseria*, *Eriogonum*, *Yucca*, *Aster* 등 7種이다.

緒 論

砂漠 植生の 生態學的 研究는 人口 增加로 인한 耕土

擴張의 必要性 때문에 더욱 加速되고 있다.

Mojave 砂漠의 植物들은 水分 貯藏器管을 가진 植物 이 적고 大部分 制限된 蒸散과 急速한 겨울生長 아니 면 乾燥한 긴 여름동안 種子와 같은 冬眠狀態로 들어 가는 植物이 많으며 이 砂漠의 거의 70%는 裸地로 있고 植生은 80%가 南部에 起源을 가진 *Larrea* 와 北部에 起源을 둔 *Franseria association* 으로 되어 있음을 Shreve¹⁰⁾는 言及했고 Stebbins 와 Major¹¹⁾는 Mojave

*1. Received for publication in June 29, 1973

*2. 東國大學校 師範大學, College of Education, Dongguk University, Seoul

砂漠의 北部에는 *Artemisia, Eurotia, Atriplex* 分布가 많고 南部에는 *Euphorbia, Larrea, Opuntia, Lycium* 등의 屬이 많음을 發表한 바 있다.

砂漠 植物 群落 差異의 가장 重要한 生態學的 要素인 土壤水分은 高度, 方向, 傾斜度 등에 따라서 增加 및 減少되기 때문에 Landform 과 Vegetational pattern 은 相互 關係가 있으며 Landform pattern 은 微氣候的 要素로 Vegetational pattern 에 作用한다.

Opuntia bigelovii 는 西斜面보다 東斜面에 더 旺盛한 生育相을 나타내고 있다. McCleary⁵⁾에 의하면 美國과 Mexico 國境 近處 死火山 火口丘內 植物 研究에서 西斜面은 東斜面보다 Woody Vegetation(主로 *Encelia* sp. and *Franseria* sp.)의 分布가 적음을 言及했다.

따라서 本 論文에서는 Mojave 砂漠植物의 生態學的 研究의 일환으로 南西部 Mojave 砂漠의 斜面에 따른 植物分布 및 相互關係와 重要 植物相을 把握코자 같은 高度, 같은 傾斜度에서 調査 研究한 것이다.

調査地域 및 概要

Mojave Desert 는 북쪽의 Great basin desert 와 남쪽의 Sonaran desert 사이에 있으므로 California, Nevada, Arizona 주에 걸쳐 있으나 大部分 California 州에 分布되어 있다.

海拔高度는 一般的으로 600~1,200m로 middle elevation desert 에 屬한다.

本 調査地域의 行政區域은 California 州 Kern Country 에 屬하며 Sierra Nevada 의 南端部이고 북쪽 약 1.6km 地點에 Red Rock Canyon 의 境界가 있다. 約 1km 동쪽에는 南北으로 뻗어가는 高壓電線이 보이고 周圍에는 세계의 Oasis 가 있는데 本 調査는 제일 북쪽에 있는 Oasis 附近이다. 位置는 北緯 35° 15'와 西經 118° 14' 附近으로 Mojave 市에서 約 40km 東北쪽으로 떨어진 곳이며 Cantil 市에서 西北쪽으로 9.6km 떨어진 곳이다. 또한 이 地點은 Cachete 山에 屬하며 海拔高度

約 1,200m 程度된다. State High Way 14번 에서 約 7.4 km 서쪽으로 들어간다.

그리고 調査地의 土壤은 砂土(모래 約 70%, 자갈 20%, Silt 10%)이며 反應은 Alkaline 이다. 이곳 자갈은 오랫동안의 風蝕에 의해 모가 난돌이 거의 없었다.

氣候의 概況

이곳은 溫帶性 砂漠이다. 砂漠植生은 熱과 乾燥로 特性지어지나 乾燥를 促進하는 바람은 植生의 growth form 을 수식하는데 影響을 준다(Parish 1930). Plant Climate zone 은 3.1W이다. 따라서 落葉性 果樹 thermal zone 의 頂上과 基底사이에 屬한 곳이다.

氣溫은 여름에는 約 36°C 까지 오르나 겨울에는 零下 以下로 내려가는 때도 있다. 筆者가 調査한 날에도 零下 以下로 내려가 어름이 어는 現象을 볼 수 있었다.

年中 降雨量은 125mm 地域이 大部分이나 이곳은 149 mm 이다. 겨울에 많고 여름에는 거의 비가 내리지 않음을 表1에서 볼 수 있다.

本 調査 地點에서 比較的 가까운(9.6km 이내) 都市인 Cantil 市의 觀測結果에 의하면 이곳은 growing season 이 230일이고 最高氣溫의 記錄은 49°C 이고 最低氣溫의 記錄은 -16°C 까지 내려간 적이 있었다.

砂漠의 大氣는 極端으로 乾燥하고 比較的 濕度는 雨期에 30~60%, 乾燥期에 5~20% 程度이다. 따라서 蒸發과 植物蒸産率이 높다. 日照率은 높고 거의 250~275 일이 맑고 45~70 일이 一部 구름이 끼고 40~50일이 흐린날이다. 따라서 이곳은 落葉性 灌木 및 落葉性 果木의 生育地이다.

調査內容과 方法

植生調査는 1971年 12月 10日부터 12日사이에 이루어졌다. 調査方法은 Line Transect method 와 Belt Transect method 를 결합한 것으로 산 봉우리에서 基底部

Table 1. Temperature and Precipitation datafor Mojave city station in the Mojave desert

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Temperature, °C Average maximum	14.8	17.1	17.3	20.8	25.9	30.0	35.9	35.2	30.8	28.2	17.1	14.3
Temperature, °C Average minimum	0.3	-0.5	2.5	7.0	11.6	15.3	19.3	19.2	13.3	10.6	3.6	0.3
Precipitation, cm	0.5	0.3	1.8	2.5	0.0	0.3	0.3	0.3	1.3	1.0	4.3	2.3

January-April : 1964, 1965 data only. April-December includes 1961-1965 data. Contributed by Albert W. Johnson

近까지 105m를 3m 間隔마다 1m×1m의 quadrat 35 개를 設定하여 東西南北 方向別로 調査한 것이다.

南斜面과 北斜面은 한 봉우리의 反對斜面이고 東斜面과 西斜面은 南斜面과 北斜面에서 1km 程度 떨어진 곳에서 調査한 것이다.

各 quadrat 에 나타나는 種의 頻度, 被度, 高度 密度 重 등을 測定하여 筆者가 著述한 砂漠植物生態學 冊에 記述된 方法으로 整理하였다 (Cha et al 1972).

本 調査地에서 採集한 植物標本の 鑑定은 Univ. of California 의 Botanical garden 에 의뢰한 것이다.

結 論

植生 調査 結果는 被度比, 木高比, 頻度比 및 密度比 등 四要素에 依해서 重要值를 計算하여 優占度를 決定하였다.

이들 四要素中 學者에 따라서는 二要素 또는 三要素에 依해서 重要值를 算出한 사람도 있으나 筆者는 보다 正確性을 기하기 위해 四要素를 選定하여 算出한 것이다.

1) 南斜面

南斜面의 植生은 表2에서 볼 수 있다. *Lycium*이 가장 높은 重要值 189.2/400 을 나타내고, 다음은 *Ephedra* 이고 셋째 順位가 *Larra* 이다.

*Lycium*은 全 重要值의 約 半을 占領하고 있다. 따라서 이곳은 *Lycium Stratal Socieity* 라고 할 수 있다.

本 植生은 調査地 35個 1m² quadrat 中에서 8種 40 個體가 나타나고 있는 것으로 보아 種數가 至極히 單純하며 個體數도 아주 적은 結果를 보이고 있다.

本 調査地에서 위에 記述한 3種 以外에 *Eriogonum*, *Yucca*, *Aster*, *Franseria* 등을 볼 수 있다.

本 調査地에서 約 100m 떨어진 溪谷에는 작은 Oasis 가 있으며 그 周圍에 수고가 6m 程度되는 *Nerium oleander*, *Prosopis pubescens* 등과 *Typha lalifolia* 등을 觀察할 수 있었다.

2. 北斜面

表3에서 北斜面의 生態學的 植生 狀況을 볼 수 있다.

*Lycium*의 重要值가 137.1/400 으로 가장 높고 다음이 *Larrea*, 다음이 *Ephedra* 順位로 南斜面의 植生과 비슷한 傾向이다. 이곳도 *Lycium stratal society* 라고 할 수 있다.

이 외에 *Yucca*, *Franseria*, *Eriogonum pusillum*, *Dalea*, *Atriplex*, *Aster*, *Eriogonum inflatum* 등의 順序로 낮아지고 있다. *Dalea*, *Atriplex*는 南斜面의 調査地에서는 觀察하지 못한 種들이다.

本 調査地는 南斜面보다 種數는 두 種이 많아 10種이지만 個體數는 36 個體로 4 個體가 더 적은 편으로 植物의 密度가 아주 작음을 알 수 있다.

北斜面과 南斜面은 같은 산 봉우리에서 反對 方向의 斜面으로 本 調査地 部近에서 흔히 볼 수 있는 種은 *Chrysothamnus paniculatus*, *Parosela Fremontii*, *Opuntia basilaris*, *Pluchea sericea*, *Opuntia erinacea*, *Atriplex canescens*, *Isomeris arborea* 등이다.

3. 東斜面

本 調査地는 南·北斜面의 調査地에서 約 1km 程度 떨어진 곳이다. 같은 산봉우리의 반대쪽은 西斜面의 植生 調査地이다.

Table 2. The floristic composition of the vegetation of southern slope in Mojave desert

Species	Relative frequency	Relative cover	Relative height	Relative density	Importance value	Order
<i>Larrea tridentata</i>	9.1	13.1	13.3	7.5	43.0	3
<i>Lycium andersonii</i>	48.3	46.2	42.2	52.5	189.2	1
<i>Eriogonum pusillum</i>	9.1	7.6	4.3	7.5	28.5	4
<i>Eriogonum inflatum</i>	9.1	6.1	4.6	7.5	27.3	5
<i>Ephedra nevadensis</i>	15.2	18.3	12.1	12.5	58.1	2
<i>Yucca brevifolia</i>	3.1	3.4	18.1	2.5	27.1	6
<i>Aster cognatus</i>	3.1	4.3	3.4	7.5	18.3	7
<i>Franseria dumosa</i>	3.1	0.9	2.0	2.5	8.5	8
Total	≐100	≐100	100	100	400.0	

Table 3. The floristic composition of the vegetation of northern slope in Mojave desert.

Species	Relative frequency	Relative cover	Relative height	Relative density	Importance value	Order
<i>Larrea tridentata</i>	16.1	23.4	23.2	16.7	79.4	2
<i>Lycium andersonii</i>	38.6	28.1	26.0	44.4	137.1	1
<i>Eriogonum pusillum</i>	6.4	4.7	3.1	5.6	19.8	6
<i>Eriogonum inflatum</i>	3.3	2.0	1.9	2.8	10.0	10
<i>Aster cognatus</i>	3.3	3.5	2.0	2.8	11.6	9
<i>Dalea spinosa</i>	3.3	5.5	3.7	2.8	15.3	7
<i>Franseria dumosa</i>	6.4	4.7	4.9	5.6	21.6	5
<i>Ephedra nevadensis</i>	16.1	18.8	12.4	13.9	61.2	3
<i>Yucca brevifolia</i>	3.3	6.3	19.2	2.8	31.6	4
<i>Atriplex polycarpa</i>	3.3	3.1	3.7	2.8	12.9	8
Total	≐100	≐100	≐100	≐100	≐400	

Table 4. The floristic composition of the vegetation of eastern slope in Mojave desert

Species	Relative frequency	Relative cover	Relative height	Relative density	Importance value	Order
<i>Larrea tridentata</i>	17.1	20.0	24.5	15.4	77.0	2
<i>Dalea spinosa</i>	2.9	4.3	3.1	2.6	12.9	8
<i>Franseria dumosa</i>	14.3	21.4	10.4	12.8	58.9	3
<i>Aster cognatus</i>	2.9	2.9	3.1	5.1	14.0	7
<i>Ephedra nevadensis</i>	11.4	12.9	11.0	12.8	48.1	4
<i>Yucca brevifolia</i>	2.9	5.0	12.5	2.6	23.0	5
<i>Opuntia basilaris</i>	2.9	2.1	3.1	2.6	10.7	9
<i>Eriogonum inflatum</i>	5.7	4.3	2.9	5.1	18.0	6
<i>Lycium andersonii</i>	40.0	27.1	29.3	41.0	137.4	1
Total	≐100	≐100	≐100	≐100	≐400	

東斜面의 植生 狀況을 表4에서 觀察할 수 있다. 重要值가 가장 높은 植物은 *Lycium* 이고 다음은 *Larrea*, 셋째는 *Franseria* 이고 *Ephedra*, *Yucca*, *Eriogonum inflatum*, *Aster*, *Dalea*, *Opuntia* 등의 順序로 낮아지고 있다. *Franseria* 의 順位가 南·北斜面에 比하여 높은 편이고 이곳 植生은 *Lycium Stratal Society* 라고 할 수 있다.

本 調査地에서 나타난 種은 9種이고 個體數는 39種이다.

東斜面 植物中 西斜面 植物中에서 볼 수 없는 種은 *Dalea*, *Opuntia* 등이다.

4. 西斜面

西斜面의 植生 關係는 表5에서 볼 수 있다. 가장 重

要值가 높은 種은 *Lycium*, 다음이 *Larrea*, *Ephedra*, *Franseria* 順序이고 *Yucca*, *Aster*, *Eriogonum*, *Atriplex*, *Eriogonum inflatum* 등의 序列로 차차 낮은 重要值를 보이고 있다.

東斜面 調査地에서 볼 수 없는 種은 *Eriogonum*, *Atriplex* 이다.

東斜面과 西斜面 調査地域 周圍에서 볼 수 있는 種은 *Sporobolus airoider*, *Pluchea sericea*, *Porosopis juliflora*, *Atriplex canescens*, *Atriplex polycarpa*, *Opuntia basilaris*, *Opuntia chlorotica* 등이다.

本 調査地에서 나타난 種數는 9種이고 個體數는 40個體이다.

이곳도 亦是 *Lycium Stratal Society* 라고 볼 수 있다.

Table 5. The floristic composition of the vegetation on western slope in Mojave desert

Species	Relative frequency	Relative cover	Relative height	Relative density	Importance value	Order
<i>Larrea tridentata</i>	16.1	21.3	25.4	17.5	80.3	2
<i>Yucca brevifolia</i>	2.7	5.0	15.2	2.5	25.4	5
<i>Franseria dumosa</i>	10.8	18.6	8.7	12.5	50.6	4
<i>Lycium andersonii</i>	40.5	26.6	28.5	40.0	135.6	1
<i>Eriogonum pusillum</i>	5.4	4.0	2.7	5.0	17.1	7
<i>Eriogonum inflatum</i>	2.7	2.0	1.5	2.5	8.7	9
<i>Ephedra nevadensis</i>	13.6	14.6	11.4	12.5	52.1	3
<i>Aster cognatus</i>	5.4	4.7	3.3	5.0	18.4	6
<i>Atriplex polycarpa</i>	2.7	3.3	3.3	2.5	11.8	8
Total	≐100	≐100	100.0	100	400	

東斜面에서 볼 수 없는 種은 *Eriogonum pusillum* 와 *Atriplex* 의 二種이다.

이상 東西南北斜面에서 나타난 共通種은 *Lycium*, *Ephedra*, *Larrea*, *Eriogonum inflatum*, *Yucca*, *Aster*, *Franseria* 등 7 種이다.

東西斜面은 南北斜面 調査地에서 1km 程度 떨어진 곳 이지만 植生은 비슷하다.

即 方向과 距離에 다른 植生 差異가 거의 없음을 알 수 있다.

本 調査地에서 나타난 植物中 砂漠地方에 좋은 生育 相을 보인 種은 *Aster*, *Dalea*, *Larrea*, *Lycium*, *Yucca* 등이고 乾燥에 강한 植物은 *Atriplex polycarpa*, *Dalea*,

Table 6. To compare the plants among four slope areas

Comparative slope area	Importance Value index of community coefficient
South and North	93.2
South and East	87.6
South and West	97.0
North and East	87.0
North and West	96.3
East and West	87.6

Larrea, *Opuntia*, *Yucca* 등이다. 또한 서리(霜)에 강한 種들은 *Aster*, *Dalea*, *Larrea*, *Lycium*, *Yucca* 등을

Table 7. Plant cover survey in Southwestern Mohave desert.

Species	Relative frequency	Relative cover	Relative height	Relative density	Importance value	Order
<i>Larrea tridentata</i>	14.6	19.5	21.6	14.3	70.0	2
<i>Lycium andersonii</i>	41.8	32.0	31.5	44.5	149.8	1
<i>Eriogonum pusillum</i>	5.2	4.1	2.5	4.5	16.3	6
<i>Eriogonum inflatum</i>	5.2	3.6	2.7	4.5	16.0	7
<i>Ephedra nevadensis</i>	14.1	16.2	11.7	12.9	54.9	3
<i>Yucca brevifolia</i>	3.0	4.9	16.3	2.6	26.8	5
<i>Aster cognatus</i>	3.7	3.9	3.0	5.1	15.7	8
<i>Franseria dumosa</i>	8.7	11.4	6.5	8.4	35.0	4
<i>Dalea spinosa</i>	1.6	2.5	1.7	1.4	7.2	9
<i>Atriplex polycarpa</i>	1.5	1.6	1.8	1.4	6.3	10
<i>Opuntia basilaris</i>	0.7	0.5	0.8	0.7	2.7	11
Total	≐100	≐100	≐100	≐100	≐400	

물수 있다.

대체로 本調査地와 附近에서 發見하기 쉬운 種은 20여종이 었다.

5) 群落係數 比較

各 斜面에 植物사이의 關係 및 親密度를 알기 위해 重要值 群落 係數(Importance Value index of Community Coefficients)를 求한 것이 表 6이다.

表 6에 의하면 이곳 Mojave Desert의 植生은 斜面의 方向이 달라도 이들 植生 사이의 類似도가 매우 密接하여 相當한 共通性이 있음을 알 수 있다.

表 7에서 東西南北 斜面과 關係없이 420m의 길이에서 3m 間隔 140個의 1m² quadrat 內에 나타난 植物의 分布 및 生活型을 觀察할 수 있다.

Mojave 砂漠內에 *Lycium andersonii*, *Larrea tridentata*, *Franseria dumosa*, *Dalea spinosa*, *Opuntia basilaris*, *Pluchea sericea* 등이 混成되어 있음은 일찌기 Shreve⁹⁾가 指摘한 바와 一致되나 이곳에 *Lycium andersonii*와 *Ephedra nevadensis*의 重要值가 높다는 事實과 *Franseria dumosa*의 值가 낮다는 것은 새로운 結果이다.

Mojave 砂漠의 北部地域에 많이 나타나는 *Atriplex* 는 이곳에도 있으나 重要值가 아주 낮은 結果를 보이고 있다.

考 察

本 調査地에서 나타난 植物은 Annual 또는 Perennial 이고 喬木은 없었다. 勿論 本 調査地에서 100m程度 떨어진 Oasis 近處에서는 몇 種의 喬木이 나타나고 있었다.

本 調査時期가 겨울이어서 大部分 植物이 落葉지였지만 降雨量이 여름보다 겨울이 높기 때문에 몇 種은 生育이 良好한 것도 있었다.

35個의 1m² 方形區에 나타난 植物種數는 10種 未滿이고 個體數는 40種 以下로 個體數와 種數로 보아 密度가 아주 낮음을 알 수 있다. 即 普通 山林地 林床植生에 上하여 이곳 砂漠은 植物이 적고 露出된 裸地가 많았다. 따라서 林地에 비해 砂漠地帶는 植物間距離가 멀고 個體當 占有面積도 넓은 편이다.

本 調査地에서 가장 重要值가 높은 種은 *Lycium* 으로 量的인 指標種이라고 할 수 있고 다만 *Larrea*, *Ephedra*, *Franseria* 등의 順序로 낮아지고 있다.

個體數는 적지만 *Yucca* 가 比較의 높은 重要值를 나타낸 것은 다른 植物은 높이가 78cm 以下인데 비해 이는 240cm 以上으로 3倍以上 되는 結果로 因해 重要值

가 높아진 것이다.

Wallace 등¹²⁾은 北部 Mojave desert 에서 우점종으로 *Larrea*, *Franseria*, *Lycium*, *Grayia* 등을 指摘하였다. 南西部 Mojave Desert 에서는 *Larrea*, *Franseria*, *Lycium* 등은 같으나 *Grayia* 대신 *Ephedra* 가 우점종으로 登場하고 있다.

重要值에 의한 各 斜面의 植物 類似性 比較는 前報(車鍾煥¹¹⁾)에서 提示한 바와 같이 Gleason(1920)에 의한 頻度指數 群落係數(F.I.C.C.)에서 頻度代身. 重要值를 使用한 것으로 이는 頻度の 한 要因에 의한 群落面의 比較보다. 여러 要因(頻度, 被度, 密度, 높이)을 同一率로 調節하여 이것을 가지고 比較한 것이므로 더욱 意義가 있는 것으로 看做되고 合理的인 比較方法으로 볼 수 있다.

表 6에 나타난 結果로 보아 群落係數가 80%를 超過하므로 Gleason³⁾이 指摘한 바와 같이 같은 群群叢이라 할 수 있다.

네개 斜面의 調査地에서 共通으로 나타난 種은 모두 7種으로 至極히 單純한 植生임을 알 수 있다.

大體로 골짜기 附近에 分布된 灌木들은 樹高가 約 1~3m 程度로 傾斜地灌木보다 높은 것을 알 수 있었다.

調査地에 나타난 種中 乾燥에 서리에 強하여 生育相이 좋은 植物들은 *Dalea*, *Larrea*, *Yucca* 등을 들 수 있다.

引 用 文 獻

1. Cha, Jong Whan. 1966. Ecological studies on several forest communities in Kwangnung-A study of the site index and the ground vegetation of larch. Kor. Jour. of Bot. 9(1-2) : 7-16
2. Cha, Jong Whan, A. Wallace, and E.M. Romney, 1972. Ecological attributes of perennial plants in the Northern Mohave Desert. Radioecology and Ecophysiology of Desert Plants p.247-257.
3. Gleason, H.A. 1920. Some application of the quadrat method. Torrey Bot. Club. Bul., 47:21-33
4. Hunt, C.B. 1966. Plant ecology of Death Valley, California. U.S. Geol. Surv. Profess Papers 509
5. McCleary, J.A. 1968. "Desert Biology", Academic Press, N.Y. and London (Vol.1 p.186)
6. Munz, P.A. 1959. A California flora. Univ. of California Press, Berkeley, Calif.
7. Numata, M. and K. Aoki, 1962. Dynamics of the

- ground vegetation of a Bamboo plantation. Ecological studies of Bamboo forest in Japan (X) J. Coll. Arts and Sci., Chiba Univ. 3(4):469-481
8. Parish, S.B. 1930. Vegetation of the Mohave and Colorado deserts of Southern California. Ecology 11(3):481-499.
 9. Shreve, F. 1942. The desert vegetation of North America. Botan. Rev. 8:195-246
 10. Shreve, F. 1951. Vegetation of the Sonoran Desert. Carnegie Inst. Wash. Publ. 591:1-192
 11. Stebbins, G.L., and Major, J. 1965. Endemism and speciation in the California flora. Ecol. Monographs 35, 1-35
 12. Wallace, A. and Jong Whan Cha *et al.* 1972. Radioecology and Ecophysiology of Desert Plants at the Nevada Test Site. USAEC TID-25954
 13. Wallace, A. and Jong Whan Cha, 1973. Quantitative studies of roots of perennial plants in the Mojave Desert. Submitted to Ecology.
 14. Went, F.W. 1949. Ecology of desert plants (II). The effect of rain and temperature on germination and growth. Ecology 30:26-38
- ※ ※ ※