

山火跡地の 生態學的 研究

—山火後 林地の 生産構造에 對하여—

金玉炆・鄭炫培

慶熙大學校 林學科

Ecological Studies on the Burned Forest

—On the Productivity System of the Burned Forest—

Kim Ok Kyung and Hyon Pae Chong

Department of Forestry, Kyung-hi University

SUMMARY

Ecological studies on the effect of an accidental fire on the composition of the post-fire vegetation in relation to the productivity system were made at the burned site on Mt. Samak located at Duckduwon-Ri, Sumyun, Chun Sung-Kun, Kangwon-Do, the same plots used in the previous study carried out in 1967.

The result are summarized as follows.

1. In the productivity system, the standing crop measured was as follows; *Carex Lanceolata* var. *Nana*, *Miscanthus purpurascens* etc. were contained in the herbs and their individual number was larger than that of the woody plants. (Table 1). In the woody plants, *Quercus Acutissima* was the most abundant, showing larger number of tree than *Quercus dentata*. The S.D.R. value of the family *Poaceae* was the highest among the herbs and in the test plots, it was 4 times larger in number than in the controlled plots. (Table 3, Fig. 4, 5).

2. In the unburned sites, 5 dominant species were selected and by calculating their S.D.R., it was shown that woody plants, S.D.R. is 4.43 while it is 11.52 with herbs. (Table 4, Fig. 6).

3. When making comparisons with the standing crop on the higher ground, it was found that the test plots had 522.45 gm more than the controlled and 1470.53gm more than those on lower ground.

These results were considered to indicate that high temperature caused by fire resulted in the increase of germination rate of seeds as it was seen in the previous study and it further stimulate the growth of the perennial plants. (Table 6, 7)

4. In the number of species, the standing crop was increased in the order of *Genus Miscanthus* and *Genus Carex*, and in the woody plants *Genus Lespedeza* was increased in the standing crop.

5. It was found that in the test plots, total summed height was greater by about 6000cm than that in the controlled plots.

6. In conclusion, the forest fire gave a great loss to tall trees and woody plants burning them together with unmaturred seeds. In the succession of the 2nd year it was considered that the growth of the perennial plants had been stimulated on the burned sites.

結 言

山火가 國家의 百年大計를 害치는 重要性은 再論을 要치 않으나 그 生態學的인 調查研究가 必要하다고 思料되어 金 (1970)은 山火後의 殘餘種子發芽率에 對하여 發表한바 있다.

外國에서는 이 研究의 重要性을 贊成하여 많은 研究가 施行되고 있으나 우리나라에서는 아직 이 研究에 發展을 보지 못하고 있어 筆者는 今般에는 第 2報로서 山火後 林地의 生産構造에 對하여 調查研究된 것을 報告하는 바이다.

調查地의 概況

調查地는 江原道 春城郡 西面 德斗院里 三岳山이며 衣岩岬에서 南西쪽으로 約 2km 떨어진 登仙瀑布에서 西北方向으로 1km쯤 떨어진 小灌木이 混生한 草地性山地이다.

海拔 654m인 三岳山의 海拔 416m 地點인 登仙瀑布의 右側山으로서 上院寺 쪽으로 約 5ha 程度의 面積이 1967年 10月 27일부터 29일까지 3日間 火災를 當한 地域이다.

火因은 Camping의 失火로 번진것이다.

山火地區의 植物相은 *Picrasma ailanthoides*(소테나무), *Syrax Obassia*(쪽동백), *Quercus variabilis*(갈참나무), *Acer Ginnala*(신나무), *Pinus densiflora*(소나무), *Fraxinus rhynchophylla*(물푸레나무), *Fagora mandshurica*(산초나무) 등의 木本과 *Equisetum arvense* var. *boreale*(괘뜨기), *Stellaria medica*(별꽃), *Cimicifuga heracleifolia*(승과), *Clematis florida*(취령선), *Vicia unijuga* var. *typica*(나비나무), *Impatiens Textori*(물봉선), *Vitis amurensis*(머루), *Viola mandshurica* var. *ciliata*(제비꽃), *Codonopsis lanceolata*(더덕), *Polygonatum japonica*(동글레), *Atractylis lylata*(삼쑥), *Cymbopogon Goeringii*(거슬레), *Poa strictula*(포아풀), *Carex lanceolata* var. *Nana*(산겨울), *Acalypha australis* var. *genuina*(개풀) 등이 forest floor plant로서 混生 하고 있는 針

濁葉 混交 稜地의 林相이다.

山火의 現況과 山火의 位置 及 이곳의 氣候와 土壤에 對해서는 前報에 記述한바와 같다.

調查方法

山火後의 林地에 있어서 各樹種及 林床植物들의 生長量及 生長速度를 調查하고 그 現存量을 算出하기 위하여 殘餘種子 試驗區에서 50m 東便으로 떨어진곳에서 海拔 400m부터 50m간격으로 上峰을 向하여 試驗區用 1m² Quadrat 4個를 1978年度에 設置하여두고 比較의 條件이 火入地와 비슷한 非火入地에 같은 方法으로 比較區用 1m² Quadrat 4個를 設置하였다.

設置된 Quadrat를 Permanent Quadrat式으로 장치고 List-count Quadrat法에 依하여 불어난 試驗區 Quadrat에서는 火入一年後인 1969年 5月, 8月, 10월에 調查하고 比較區에서는 同 8月, 10월에 調查하여 出現種의 個體數, 높이를 各 Quadrat別로 調查하여 이를 다시 平均하여 試驗區와 比較區로 Frequency, Density를 分析하여 各各 Relative Frequency, Relative Density, Relative height를 求하고 Numata氏와 같은 方法으로 S. D. R. (Summed Dominance Ratio)를 求하였다. 이를 다시 J. T. Curtis 氏 方法에 依하여 重要치를 計算하고 그順位中 上位에 屬한것을 優占種으로 決定하였다. 그리고 그 現存量을 部位別 刈取法에 依하여 地上部, 地下部 및 總量의 乾重量을 測定하여 그 生産構造에 對한 差異點을 分析하였다.

結 果 및 考 察

試驗區 Quadrat 4個를 綜合하여 5月, 8月, 10月 3회에 걸쳐 List-count Quadrat法에 依해 調查된것을 平均한 結果 表 1과같이 個體數가 第一 많은 種은 산겨울이 122個體이었고 그다음이 억새(*Miscanthus purpurascens*), 새(*Arundinella hirta* var. *ciliare*), 참싸리(*Lespedeza cyrtobotrya*)의 順으로 되어 있으며 木本類와 區別하여 보면 참싸리가 60個體로서 優占種을 차지하고 다음은 상수리(*Quercus acutissima*)가 18個體 떡갈나무(*Quercus dentata*)가 5個體의 順位로 되

어 있으며 주로 집초가 많은 灌木林임을 알수있다.

S. D. R. 를 求해본 結果 優占種의 順位는 表 1에서보
는바와 같이 산겨울이 15.27%로서 1位이고 다음은 억

새 11.96, 참싸리가 10.70, 새가 8.04의 順位를 보여
주고 있으며 이들은 個體數의 優占順位가 S. D. R. 의
優占順位와 비슷한 點을 나타내고 있으나 3位인 새는

表 1. 試驗區의 生存量 綜合分析

Species	Number of Individual	Relative Frequency	Relative Density	Relative Height	S. D. R.
자 원	46	6.35	7.42	1.27	5.01
산 겨 울	122	6.35	19.68	19.77	15.27
가 는 잎 새	10	4.76	1.61	1.61	2.66
억 새	67	6.35	10.81	18.73	11.96
새	62	4.76	10.00	9.35	8.04
산 초	8	3.17	1.29	1.39	1.95
제 비 썩	2	1.59	0.32	0.42	0.78
삽 주	36	6.35	5.81	2.85	5.00
까 치 수 염	26	6.35	4.19	1.84	4.13
신 씌 바 귀	1	1.59	0.16	0.12	0.62
깨 풀	43	6.35	6.94	7.15	6.81
참 취 나 물	44	6.35	7.10	2.96	5.47
세 잎 양 지 꽃	14	6.35	2.26	0.69	3.10
등 굴 케	1	1.59	0.16	0.06	0.60
참 싸 리	60	4.76	9.68	17.67	10.70
밀 나 물	1	1.59	0.16	0.09	0.61
떡 취	1	1.59	0.16	0.05	0.60
꿀 풀	1	1.59	0.16	0.16	0.64
고 사 리	6	1.59	0.97	1.86	1.47
떡 갈 나 무	5	1.59	0.81	0.79	1.06
상 수 리	18	1.59	2.90	6.92	3.80
참 산 부 주	2	1.59	0.32	0.24	0.72
으 아 리	3	3.17	0.48	0.55	1.40
며 리 밥 풀	7	1.59	1.13	0.13	0.95
솔 새	10	1.59	1.61	0.33	1.18
양 지 꽃	10	1.59	1.61	0.61	1.27
산 달 래	6	1.59	0.97	0.93	1.16
마 타 리	3	1.59	0.48	0.73	0.93
땅 비 싸 리	3	1.59	0.48	0.16	0.74
포 아 풀	1	1.59	0.16	0.04	0.60
소 나 무	1	1.59	0.16	0.52	0.76
Total	1910	100.04	99.99	99.99	

S. D. R. 에 있어서는 4位로 참싸리와 바꾸어져 있음을
알수있다. 그 理由를 分析하여보면 높이에 있어서 참
싸리가 比較 높이에서 17.67cm로서 새의 9.35cm보다

원천높은 値를 나타낸것이 그 원인인 것으로 본다. 試
驗區의 Quadrat 4개에 나타난 平均種數는 表 1 에서
보는바와 같이 31種이며 전체 個體數는 1910個이다.

表 2. 試驗區의 優占度의 順位

順位	草本種名	S. D. R.	木本種名	S. D. R.
1	산겨울	15.27	참싸리	10.70
2	익새	11.96	상수리	3.80
3	새	8.04	떡갈나무	1.06
4	깨풀	6.81	산초	1.95
5	참취나물	5.47	소나무	0.76
Total		47.55	18.27	

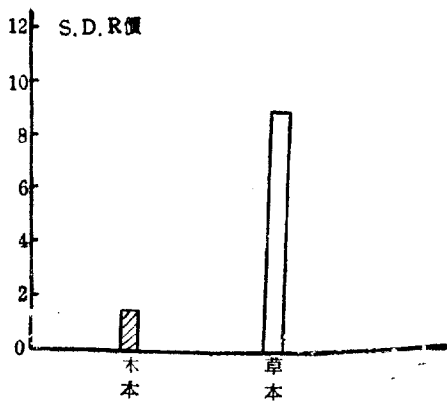


그림 1. 試驗區의 木本과 草本의 S. D. R 價의 比較

比較區의 平均種數는 表 3 에서 보는바와 같이 24種이며 全體個體數는 537로서 試驗區에 비해 比較區는 다음 그림 2 와 3에서 보는바와같이 현저한 差異點을 갖

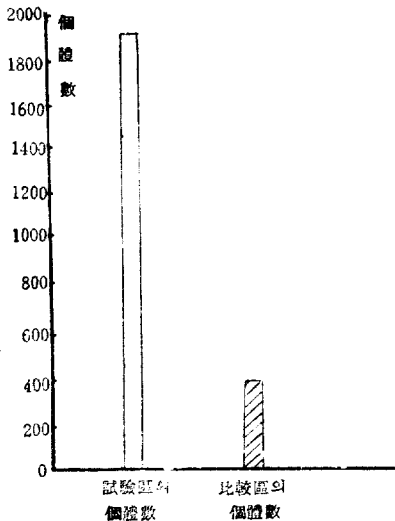


그림 2. 試驗區와 比較區의 個體數 比較

어오고있어 試驗區는 火入으로 因하여 種數는 얼마늘 지 않았으나 個體數는 約 6倍가 增加한것을 알수있으며 種數의 增加는 此試驗地가 緩急속이기 때문에 腐과 습의 溪谷風으로 因한 種子의 飛散으로서 새로운 遷移를 形成하고있는 結果가 아닌가 生覺되며 個體數의 增加가 현저하게 1/3이나 差異點을 가져온것은 種數가

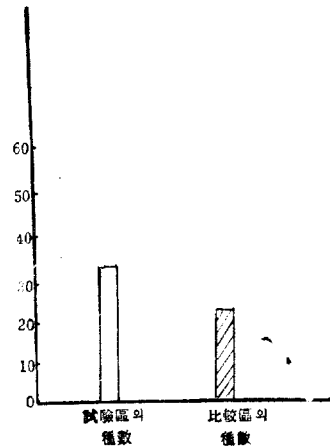


그림 3. 試驗區와 比較區의 種類比較

增加된 原因도 있지만 兩試驗區의 同一種의 個體數 增加로 보아서 Clifford氏의 理論인 灰分과 火力으로 因한 溫度의 자극으로 發生量의 增加를 肯定하여주는 경향도 있는것으로 考察된다.

比較區 Quadrat도 試驗區 Quadrat의 調査法과 같이 處理한 結果 個體數가 제일많은 것은 表 3에서 보는바와같이 익새로서 183個體이며 그다음 順位는 산겨울 62個體, 순새(Themeda japonica)가 34個體로 나타나고 있으며 참싸리 38個體, 소나무 17個體, 땅비싸리(Indigofera kirilowii) 13個體, 붉나무(Rhus javanica) 2個體의 順位로서 試驗區에 比해서 다음 表 5에서 보는바와 같이 比較種 7種을 各各 選拔하여 個體數를 比較한 結果 合計에서는 367:370으로 3種의 差밖에 없어 比較區는 습자한 곳을 選定하였다고보나 種類에 따라서는 현저한 差를 갖어오고있다. 卽 多年生 草本이며 群度 3程度의 群落을 이루고있는 산겨울은 試驗區에서는 122個體, 比較區에서는 62個體로서 約 1/2의 差를 보여주고있고 참싸리에서는 60:38, 자원(Aster tataricus var. Hortensis)에서는 46:1로서 이들은 불에 強하거나 高溫과 灰의 影響을 받아 個體數가 增加된 것으로 生覺되며 反對로 익새 67:183, 참싸리 60:38等은 高溫에 強할뿐더러 種子의 形態로 보아서 불에 燒却되지 않을 可能性이 많으며 산겨울은 種子가

表 3. 比較區의 現存量 綜合分析

Species	Number of Individuals	Relative Frequency	Relative Density	Relative Height	S. D. R.
억새	183	4.88	43.36	36.68	28.31
산달래	4	7.32	0.95	1.05	3.11
산겨울	62	9.76	14.69	12.04	12.16
붓꽃	4	4.88	0.95	0.55	2.13
소나무	17	7.32	4.03	3.75	5.03
참싸리	38	7.32	9.00	16.89	11.07
맑은대쭈	2	4.88	0.47	0.19	1.85
새	35	2.44	8.29	9.23	6.65
개솔새	4	2.44	0.95	0.28	1.22
상수리	4	4.88	0.95	1.38	2.40
둥글레	2	2.44	0.47	0.41	1.11
땃잎둥글레	1	2.44	0.24	0.07	0.92
참취	3	4.88	0.71	0.53	2.04
줄참나무	2	4.88	0.47	0.75	2.03
양지꽃	3	4.88	0.71	0.18	2.26
위령선	1	2.44	0.24	0.14	0.94
깨풀	3	4.88	0.71	0.31	1.97
까치수염	1	2.44	0.24	0.05	0.91
삽주	2	2.44	0.47	0.21	1.04
차린	1	2.44	0.24	0.06	0.91
붉나무	2	2.44	0.47	0.65	1.19
죽노리새비꽃	1	2.44	0.24	0.03	0.90
솔새	34	2.44	8.06	11.68	7.39
당비싸리	13	2.44	3.08	2.92	2.81
Total	537	100.04	100.00	100.03	

高溫에 자극을 받은 原因外에 種子의 粒子가 微細하여 자갈이나 岩石 사이에 들어가서 發芽된 것도 있었다.

岩田悅行 博士의 山火事跡地의 發生한 싸리林에 對한 論文에서 밝혀준바와 같이 Lespedeza屬은 高溫과 灰分의 影響을 받아 繁殖이 增加됨을 說明하여 주고 있으며 소나무는 今般調査된 試驗種中에서 가장 불에 弱한 種으로 斷定할수있는 結果를 보여주고있어 山火地의 Succession에서 가장 늦은 極相을 形成한 原因을 此 論文에서 밝혀주고있다.

非火入地의 木本과 草本을 比較하여보면 그림 4에서 보여주는 바와같이 草本이 木本보다 約 1/2이나 더 많은 것으로보아 此林相은 과거에 潤葉灌木林으로서 草

表 4. 比較區의 優占度에 대한 順位

順位	草本種名	S. D. R.	木本種名	S. D. R.
1	억새	28.31	참싸리	11.07
2	산겨울	12.16	소나무	5.03
3	솔새	7.39	망미싸리	2.81
4	새	6.65	줄참나무	2.03
5	산달래	3.11	붉나무	1.19
Total		57.62		22.13

木本類가 더 많은 數를 갖기하고 있었든것을 알수있었다.

表 6. 試驗區의 地上, 地下部의 種別 現存量(乾量) 比較(g/m²)

種 名	個 體 數	地 上 部		地 下 部	
		乾 重 量(g)	平 均	乾 重 量(g)	平 均
자 원	46	13	0.28	10.35	0.23
억 새	72	83.6	1.16	118.05	1.64
벌 의 꼬 리	23	13.4	0.58	11.05	0.48
산 초	8	16.75	2.09	22.5	2.81
삼 주	37	14.25	0.39	72.55	1.96
밀 나 물	1	0.1	0.1	0.15	0.15
새 잎 양 지 꽃	14	6	0.43	9.8	0.7
꺼 풀	43	18	0.42	104.65	2.43
참 취	44	30.35	0.69	56.75	1.29
등 굴 레	1	0.1	0.1	1.6	1.6
새	42	32.6	0.78	43.8	1.04
실 새 풀	3	3.3	1.1	3.4	1.13
산 겨 울	152	134.65	0.89	307.11	2.02
참 싸 리	64	296.22	4.63	1,017.33	15.895
떡 취	1	0.23	0.23	0.45	0.45
굴 들	1	0.09	0.09	0.45	0.45
고 사 리	6	13.1	2.18	8.15	1.36
가 는 잎 새	1	0.85	0.85	1.25	1.25
떡 갈 나 무	5	34.05	6.81	90.8	18.16
으 아 리	3	2.8	0.93	1.4	0.47
며느리 밥 풀	7	0.2	0.03	0.4	0.06
솔 새	38	17.5	0.46	29.4	0.77
산 마 늘	2	0.4	0.2	1.4	0.7
상 수 리	18	42.5	23.61	670.5	37.25
양 지 꽃	10	8.2	0.82	10	1
산 달 래	6	1.8	0.3	6	1
마 타 리	3	2.7	0.9	0.41	0.14
땅 비 싸 리	3	0.13	0.04	0.11	0.04
로 아 풀	1	0.3	0.3	0.3	0.3
소 나 무	1	死 85cm			

* Quadrat Total 個體數 656

現存量은 다음 表 6과 7에서 보는바와같이 4個 Quadrat를 합한 地上部 乾重量은 試驗區가 1,169.67g 이고 比較區가 617.22g 로서 552.45g 나 試驗區가 더 많으며 地下部의 乾重量은 試驗區가 2,960.01g 이고 比較區가 1,489.48g 로서 1,470.53g 나 試驗區가 많을 뿐만 아니라 個體數도 試驗區는 656個이고 比較區는 421個로써 235個體나 더 많은것으로보아 火入後에는 種의

增加와 乾重量이 더 많아진것은 前述한바와 같이 高溫 處理가 一部種子의 發芽促進과 多年生 植物의 生育作用에 자극을 주고있는 것이 확인되고있다.

種別로 檢討하여보던 禾本科植物인 Miscanthus屬이 현저하게 增加되고 다음은 Carex屬이 增加되고 있으며 木本類中에서는 Lespedeza屬이 增加되고 있음을 알 수 있었다.

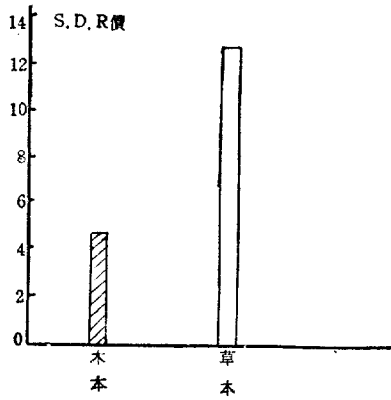


그림 4. 比較區의 木本과 草本의 S.D.R. 價의 比較

表 5. 試驗區와 比較區의 優占種의 個體數比較

Dominant Species	Test區의 個體數	Control 區의 個體數	差
산겨울	122	62	60
억새	67	183	-116
새	62	35	27
참싸리	60	38	22
자원	46	1	45
솔새	10	34	-24
소나무	1	17	-16
Total	367	370	-3

表 7. 比較區의 地上, 地下部의 種別 現存量(乾量) 比較(g/m^2)

種名	個體數	地上部		地下部	
		乾重量(g)	平均	乾重量(g)	平均
억새	182	73.7	0.40	235.55	1.29
참싸리	38	153.3	4.03	756.7	19.99
소나무	17	168.85	9.93	32.55	1.91
맑은대쭉	2	0.47	0.24	0.35	0.18
산겨울	62	33.5	0.64	147.1	2.37
붓꽃	4	0.55	0.14	3.4	0.85
줄참나무	2	50.33	25.17	22.45	11.23
참취	3	3.8	1.27	5.65	1.88
양지꽃	3	0.6	0.2	0.7	0.23
위령선	1	1.5	1.5	2.0	2.0
개새	3	0.4	0.13	2.2	0.73
새	39	33.2	0.85	30.7	0.79
고사리	4	13.15	3.29	5.25	1.31
산달래	3	0.7	0.23	4.06	1.35
둥글레	2	1.0	0.5	2.0	1
벌의꼬리	1	0.04	0.04	0.07	0.07
땃잎둥글레	1	0.13	0.13	0.05	0.05
삼주	2	0.35	0.18	12.25	6.13
자원	1	0.12	0.12	0.03	0.03
붉나무	2	1.0	0.5	46.5	23.25
쪽도리제비꽃	1	0.02	0.02	0.01	0.01
솔새	35	36	1.03	68.1	1.95
당비싸리	13	38.51	2.96	108.81	8.37

* Quadrat Total 個體數 421

區分	項目	地上部	平均	地下部	平均
試驗區合計		1169.67	1.78	2960.01	4.51
比較區合計		617.22	1.47	1489.48	3.54

表 8. 試驗區의 優占種에 대한 順位

順位	種	各	地上部	地下部
1	삼수리		23.61	37.25
2	떡갈나무		6.81	18.16
3	참싸리		4.63	15.895
4	고사리		2.18	1.36
5	산초		2.09	2.81

比較區의 優占種에 대한 順位

順位	種	名	地上部	地下部
1	줄참나무		25.17	11.23
2	소나무		9.93	1.91
3	참싸리		4.03	19.99
4	고사리		3.29	1.31
5	땅비싸리		2.96	8.37

區分	項目	個體數	地上部	平均	地下部	平均
試驗區合計		656	1169.67	1.78	2960.01	4.51
比較區合計		421	617.22	1.47	1489.48	3.54

다음으로 표 9 에서 보는바와같이 地上部와 地下部의 現存量을 各 Quadrat別로 比較하여보면 地上部에서 全體乾重量은 試驗區가 1169.67g, 比較區가 617.22g 로서 試驗區가 約 2倍나 많은 量을 차지하고 있으며 地下部는 試驗區가 2960.01g, 比較區가 1489.48g 로서 地下部도 約 2倍가 많은 量을 보여주고있어 草高(總合)도 試驗區가 16839.2cm이고 比較區가 10837.0cm로서 約 6000cm나 더 많은 量을 차지하고있어 試驗區가 현저하게 增加되고 있음을 알수있다.

Quadrat別 現存量을 比較하여보면 그림 5와같이 試驗區와 比較區에서 Quadrat 1, 2, 3만 이 地上部와 地

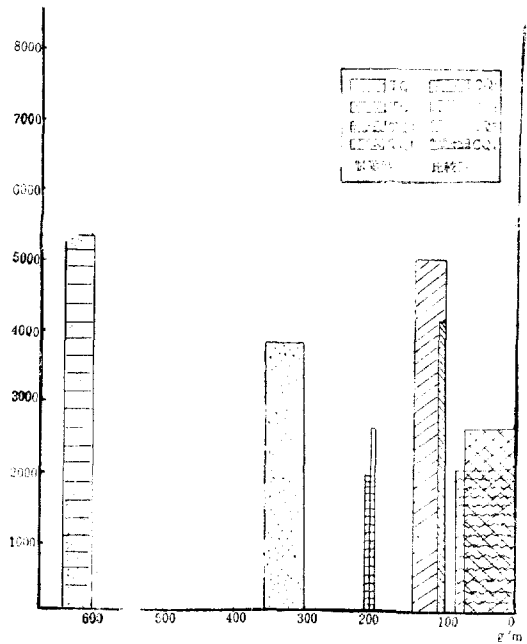


그림 5. 地上部의 各 Q.別 現存量과 높이의 比較

表 9. 試驗區와 比較區의 各 Quadrat別 地上部, 地下部의 現存量과 높이 (合計)의 比較

Quadrat Number	地上部 g/m			地下部 g/m			地上部의 높이		
	試驗區	比較區	差異	試驗區	比較區	差異	試驗區	比較區	差異
Q ₁	148.4	111.85	36.55	532.6	290.7	241.9	5073.2	4128.1	945.1
Q ₂	306.07	211.85	94.22	957.3	161.8	795.5	3798.3	1987.0	1811.3
Q ₃	631.9	203.29	428.61	1312.5	748.36	564.14	5335.7	2684.4	2651.3
Q ₄	83.30	90.23	-6.93	157.61	288.62	-131.01	2632.0	2037.5	594.5
Total	1169.67	617.22	552.45	2960.01	1489.48	1470.53	16839.2	10837.0	6002.2
Average	292.42	154.31		740.00	372.37		4206.8	2709.25	

下部가 各各 많은 量을 찾아하고 試驗區의 Quadrat와 比較區의 Quadrat 2,4가 같은 量을 보여주고 있어 이는 試驗區의 Quadrat 3의 位置가 比較의 地層의 Rock 層이 깊은것과 灌木類가 많은것이 原因이 되고있음을 考察되다.

摘 要

山火가 森林植生에 미치는 影響을 研究코저 本人은 1967년부터 江原道 春城郡 西面德斗院에所在한 三岳山에 約 5ha의 面積이 山火로 因하여 불탄 場所를 擇하여 山火後의 生産構造와 Succession을 다음과 같이 調査研究하였다.

1. 生産構造에 있어서 現存量을 調査한 結果를 보면 個體數에 있어서는 草本類에서 산겨울, 억새 등이 多數이어서 木本類보다 上位에 屬하며 木本類는 상수리, 떡갈나무 順位로 되어 있으며 S.D.R.도 역시 草本類中에서도 禾本科가 으뜸을 차지하고 있음을 알수있다(表 1). 그리고 比較區보다 山火區에서 個體數가 約 4배나 증가되어 있음을 알수있다(그림 2, 3, 表 3.).

2. 非火入地에서도 優高度의 순위로 5種을 선정하여 S.D.R.를 比較하여 본 結果 木本: 草本은 4.43:11.52 로서 草本이 上位位置에 屬하고 있는것을 알수있다(表 4. 그림 4.).

3. 現存量에 있어서 地上部를 比較한 결과 比較區보다 試驗區가 552.45g 이나 더 많은 것을 알수 있었으며 地下部에 있어서도 1470.53g 이나 더 많은것은 高溫處理가 一部種子 發芽에 促進을 시킨것과 多年生植物에 있어서는 生長에 促進을 시켜준 것으로 생각된다(表 6, 7.).

4. 種別로도 現存量은 Miscanthus 屬, Carex屬順位로 증가됨을 알수있었고 木本類에서는 Lespedeza屬이 증가되어 있음을 알수있었다.

5. 높이의 總合에서도 比較區보다 試驗區가 約6000 cm나 더 높은 것을 알수있었다.

6. 結果의으로 火入은 喬木과 灌木에 있어서는 斃死 또는 種子의 斃却 등으로서 큰 損失을 보았으나 2次年 度의 遷移는 火入地의 多年生草本에 있어서는 生長에 促進을 시켜주었고 種別에 따라서 發芽能力을 促進시켜준 것으로 생각된다.

參 考 文 獻

1. Central Meteorological Office, 1965, 1966, 1967.

Annual report, Seoul.

2. Cha, J.W. and C.J.Kim, 1967. Seasonal and horizontal variation of the chemical compositions of some pine soils and the inter-relationship of the soil nutrients. The Journ. Agr. and For. Sci. 1, 127-143.
3. 鄭台鉉. 1957. 韓國植物圖鑑 上下卷, 堅誌社.
4. Curtis, J.T. 1956. Plant ecology work book.
5. Daubenmeyer, R.F. 1953. Plant and environment.
6. Forest experiment Station, 1967. Illustrated woody plants of Korea.
7. Gates, F.C. 1949. Field manual of plant ecology, Mcgraw Hill.
8. Homer, D.C. & Parker, F.P. 1961. Method of analysis for Soils: Plants and waters.
9. Hong, W.S. 1968. Investigation report on plant communities on Yongzong Island. Kor. Jour. Bot. 1 (2);7-15.
10. Iwaki, H.B. Midorikawa, and K. Hogetsu. 1964. Studies on the productivity and nutrient element circulation in kirigamine grassland. II. Seasonal change in standing crop. Bot. Mag. Tokyo. 77(981):447-457.
11. Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis.
12. 京都大學 農學部 農藝化學教室 1957. 農藝化學實驗書, 1:234.
13. Kim, C.M. 1957. Plant ecology.
14. Midorikawa, B.H. Iwaki, and K. Hogetsu. 1964. Studies on the productivity and nutrient element circulation in Kirigamine grassland, central Japan. 1. Climate, soil and vegetation of Mt. Kirigamine. Bot. Mag. Tokyo. 77:260-269.
15. Miyata, I. and N.Odani, 1963. The vegetationⁿ of Iriomotezama, Yaeyama group, the Ryukyus. The reports of the Committee on Foreign Scientific Research, Kyushu Univ. 1:23-42.
16. Oh.K.C. 1958. Synecological studies on several forest communities in Kwchangnung. Thes.coll. Chungang Univ. 3:285-310.
17. Oshima, Y. 1961. Ecological studies of Sasa communities. 1. productive structure of some of the Sasa communities in Japan. Bot. Mag.

- Tokyo. 74(875):199-210.
18. Oshima, Y. 1961. Ecological studies of Sasa communities II. Seasonal variations of productive structure and annual net production in Sasa communities. Bot. Mag. Tokyo. 74(876):280-290.
 19. Oshima, Y. 1961. Ecological studies of Sasa communities. IV. Dry matter production and distribution of products among various organs in Sasa Kurilensis community. 74(881):473-479.
 20. Park, B.K. 1960. Synecological studies on several forest communities in Ewha Women's Univ. Jour. Kor. Cul. Reserach. Ins. 3(1), 235-243.
 21. Park, B.K., J.W. Cha and C.M. Kim. 1964. Ecological studies on several forest communities in Kwangnung. Jour. Kor. Cul. Res. Ins. 5: 195-210.
 22. Park, B.K. and J.W. Cha, 1967. Ecological studies on several forest communities in Kwangnung. Jour. Kor. Cul. Res. Ins. 10:221-235.
 23. Park, M.K. 1959. Investigation report on plant communities of Mt. Surak. Kor. Jour. Bot. 3 (2) : 1-20.
 24. Ueda, K. and M. Numata, 1961. Sylvicultural and Ecological Studies of a natural bamboo forest in Japan. Bull. Kyoto Univ. Forests. 33:27-53.
 25. Yamanaka, T. 1959. On the subalpine forest vegetation in shikoku, Japan. Bot. Mag. Tokyo 72(849):120-125.
 26. Yamaya, K. and T. Sengoku, 1968. Pedological studies on soils of Kitakami Massif. North Japan (II). On the soils of the environs of Mt. Hashikami. Journ. Jap. For. Soc. 50(5):140-145.
 27. Iwata, E. and K. Ishizuka, 1967. Ecological studies on common reed (phragmites common's) I. Plant Succession in Hachirogata Polder.
 28. 岩田悦行, 1964. 山火事跡地に發生するハギ山について(北上山地植生の研究(2)).
 29. Iwata, E. Germination behaviour of shrubby Lespedeza, Lespedeza cyrobotry Miq. seeds with special reference to burning.
 30. 金玉昊, 1970. 山火跡地の生態學的研究, 山火後の殘餘種子發芽率에 對하여. 韓國林學會誌. 10:29-39.