山林火災의 原因과 性狀 (1)*

— FOREST FIRES —

1. 概 說

山林火災라 함은 山林이 火災로 因하여 燒損되는 것을 말한다. 俗稱 산불이라고도 불리우는 이 火災는, 一般的으로 봄철의 乾燥期에 흔히 発生하는 것으로서 最近에는 山林이 다소 茂盛해지면서 산불의 被害가 매년 증가하는 추세를 보이고 있어 산림 애호가들이 憂慮를 禁치않고 있으며 또, 그 被害는 단지 山林資原의 燒失에 그치지 않고, 人家의 燒失, 人畜의 損傷, 山林이 가진 治水機能의 破壞, 土壤保全能力의 喪失等을 招来하기 때문에, 그 影響은 적지 않은 바 있다.

1～1 火災로 因한 林木의 損害

가. 幼齡林의 被害

새로 造林한 山林이나 한창 成長期에 있는 幼齡林, 혹은 天然更新直後의 山林에 산불이 일어나면, 稚樹와 種子가 거의 全滅하고, 被害林은 利用 不可能狀態가 되고 만다. 비록 被害自體는 적다 하더라도 山林이 다시 이루어지려면, 적어도 数年間의 歲月이 所要되므로 그 被害가 결코 적다고는 할 수 없는 것이다.

나. 壯齡林의 被害

壯齡林으로서 樹冠火를 當하면 木材로서의 쓸모가 거의 없어지고 만다. 그러나 地表火로 말미암아 나무밑둥의 껍질이 까맣게 타버리면 營養分의 通導組織이 燒損되어 결국은 말라죽고 만다. 이러한 나무들은 그것이 伐期에 達했거나 伐期에 가까운 것이라면, 火災直後에 伐採하여 製材하면 利用할 수 있으나, 木材로서의 性質은, 火災로 揮発成分을 잃어버리고, 또 굳어지거나, 아니면 이와 反対로 물러져 材質이 크게 떨어지고 만다. 또 불에 탄 燒損木을 山에 그대로 放置하여두면, 病虫害의 巢窟이 되어, 附近의 健全한 林木에 病虫害傳播의 危険을 미치는 수가 많다.

다. 矮林의 被害

矮林은 一般的으로 萌芽力이 強한 濶葉樹로 이루어지고 있기 때문에, 針葉樹에 比하여 火災에 対한 抵抗力이 훨씬 強하며, 火災後 다시 発芽하여 回復이 빨리 되지만, 밑둥이 몹시 타면 萌芽力을 完全히 잃어버리고 마는데, 이럴 때의 被害木은 利用価値를 잃고 만다.

1～2 林地의 被害

地表에 쌓여 있는 枝葉은, 自然的으로 腐朽分解되어 土壤을 부드럽게 하고, 山林의 保水力을 增力시키며, 旱害를 防止하고, 또 有機質肥料가 되어 林木의 生育을 助長한다. 그러나 火災로 말미암아 堆積된 枝葉이 燒失되면 土壤의 物理的 性質이 悪化하여, 地力을 크게 喪失한다. 그러므로 몇번 火災를 겪게되면, 마침내는 不毛地가 되어 荒廢되고 만다.

1～3 国土保全上의 被害

火災때문에 林木과 地被物이 燒失되면, 山林은 浸蝕을 받기 쉽게 되어, 土砂의 流失崩壞를 招來하고, 또한 保水力이 減退하여 洪水의 原因이 되는 수도 있다.

---

* 韓国消防総覧, 崔今成 編, 安全出版社

1～4 其他 被害

火災때문에 施業計劃이 어그러져, 그 變更을 不可避하게 한다. 林木生産이 中斷되고 收入의 길이 끊어진다. 山林內에 있는 工作物, 伐倒木, 造林原木, 薪炭 等을 燒失하는 수도 있다. 火災跡地의 整理와 再造林 等으로 뜻밖의 經費를 消費하게 된다. 또 山林內外에 있는 家屋에 까지 延燒되어 人畜을 損傷한다던가, 혹은 電信, 電話, 電燈 等의 線路에 障害를 일으킨다던가, 列車運行을 中斷시킨다던가 하는 일도 있다. 또 山林의 荒廢로 말미암아 風致를 잃고 만다.

2. 山林火災의 種類

山林火災는 그 燃燒하는 部位에 依해서 다음과 같이 4種類로 나눈다.

2～1 地中火(土火, 地火)

땅속에 있는 泥炭層, 褐炭層, 亜炭層, 其他의 有機質層이 타는 것으로서, 容易하게 鎭火시킬 수 없으며, 積雪下에 있어서도 燃燒를 繼續하는 수가 있다. 그 燃燒速度는 空気의 供給이 豊富하지 못하기 때문에, 1時間에 4～5m이다. 地中火가 地下 數m에서 일어나면, 地上의 林木은 뿌리가 타버리기 때문에 얼마 가지 않아서 말라 죽고 만다. 그러나 때로는 泥炭地를 良好한 生産地로 變更시키는 수도 있다. 地中火는 溫度가 低溫이기 때문에 落葉層의 分解가 不良한 亜高山地帶나, 緯度가 높은 地方에 많으며 우리나라에서는 거의 없는 實情이다.

2～2 地表火

山林의 地面을 덮고 있는 落葉·落枝·灌木等이 燃燒하는 것을 말한다. 地被物이 적을 때는 火力이 弱하고, 発熱量도 적기 때문에, 林木이 火熱로 因하여 枯死할 念慮는 없지만, 地被物이 많이 쌓여 있는 곳에서는, 強한, 或은 長時間 繼續하는 火熱 때문에 밑둥이 燃燒되어, 소나무 편백나무 삼나무 等은 大槪 枯死하고 만다. 地表火로부터 樹冠火나 樹幹火가 되는 수도 있다.

2～3 樹冠火

林木의 樹冠이 燃燒하는 것을 樹冠火라고 한다. 普通 地表火가 枝葉에 붙어 일어나는 것으로서, 소나무, 편백나무, 삼나무 같은 針葉樹에 樹冠火가 가장 많이 일어나는데, 그 被害가 極히 크다. 이 樹冠火는 濕度가 50% 以上일 때에는 잘 일어나지 않지만, 50% 以下일 때에는 일어나기 쉽다.

2～4 樹幹火

樹木의 幹部가 燃燒하는 것을 樹幹火라고 한다. 枯木 或은 幹部에 크게 구멍이 뚫려있는 老齡大木에서 일어나기 쉽다. 大槪는 地表火로 因하여 일어나지만, 間或,落雷 또는 空洞 속에서 사는 벌(蜂), 여우(狗), 너구리(狸) 等을 몰아내기 為해서 불을 피우는데서 일어나는 수가 있다. 地表火로 因하여 일어날 때에는, 벌써 附近一帶가 타버린 곳이기 때문에 그리 危険은 없지만, 地表火 以外의 原因때문에 單獨으로 일어났을 때에는 延燒의 危険이 있다. 特히 한 번 鎭火된 것으로 알았던 불씨가 枯木 空洞속에 그대로 남아 있다가 気象條件의 変化로 再燃하는 境遇도 가끔 있다.

3. 山林火災의 原因

火山의 爆発, 落雷 等과 같은 豫防하기 困難한 自然現象으로 말미암아, 일어나는 火災도 있지만, 이런 境遇는 極히 드물며, 大槪는 豫防할 수 있는 人為的 原因에 依하여 일어나고 있다.

3～1 人為的 原因(故意로 불을 질러 태우는 것)

故意的으로 他人, 또는 自己의 所有林에 放火하는 것인데, 그 目的에는 여러가지가 있지만, 人知가 啓発되고, 法律이 整備됨에 따라서 漸次 減少되고 있다.

(1) 火田 또는 開墾을 為해서.
(2) 봄철에 山菜를 早期에 많이 캐기 為해서.
(3) 盜伐의 罪跡을 湮滅하기 為해서.

(4) 私的感情에서.

(5) 火災에 対한 好奇心에서.

3～2 人為的 原因(怠慢, 不注意로 因한것)

火災의 大部分은, 다음과 같은 怠慢과 不注意로 因한 것이다.

(1) 불을 땐 뒤 뒤치닥거리를 잘못했기 때문에.

(2) 담배꽁초 및 성냥개비의 餘燼…… 이 두가지의 原因은, 林木의 伐採, 풀, 落葉, 枯枝 等의 採取, 開墾, 狩獵, 하이킹, 通行, 測量 其他의 目的으로 入山한 者가 調理, 캠핑 等을 為하여 불을 때고, 使用後 完全히 불을 끄지 않았기 때문에, 뒤에 再燃되어 火災가 일어나는 境遇와 或은 담배꽁초와 성냥개비의 餘燼 等을 함부로 山林内에 버렸기 때문에 일어나는 境遇가 있다.

(3) 採草地나 放牧地에서 枯草를 除去하고, 새로 푸른 풀을 돋아나게 하기 為해서, 또 造林豫定地, 開墾豫定地 等에서, 땅을 고를 目的下에서 雜草나 其他 障碍가 되는 灌木 等을 除去 하기 為해서, 일부러 불을 지르는 수가 있는데, 여기에서 延焼되는 境遇도 있다. 또 最近 日本에서는 松虫駆除를 為한 放火로 山火가 増加하고 있다 한다.

(4) 숯가마…… 숯가마의 天井이 뚫려 불이 일어나는 境遇가 많고, 또 아궁이나 굴뚝에서 火災가 일어나는 수도 있다. 또 白炭製造時에 가마속에서 炭을 꺼내다가 갑자기 突風을 만나, 火災가 일어나는 수도 있다.

(5) 汽車의 불티…… 汽車의 煙筒에서 나오는 불티가 沿線의 枯草, 落葉 等의 위에 떨어져 発火되어, 火災가 되는 수도 있다.

(6) 어린이들의 불장난.

(7) 家屋火災로부터 延焼 또는 飛火하여 일어나는 수도 있다.

3～3 自然現象으로 因한 것

(1) 火山의 爆発…… 우리나라에서는 없는 일이지만, 活火山이 爆発할 때의 熔岩의 流出과 火山재의 落下로 因하여 火災가 일어나는 수가 있다.

(2) 落雷…… 美国에서는 落雷로 因한 山林火災가 매우 많다고 하나 우리나라에서는 極히 稀少하다.

4. 気象

火災의 発生 및 燃焼拡大는, 気象의 影響을 크게 받는다. 그 中에서도, 山林火災와 密接한 関係가 있는 것은, 降水, 濕度, 気温, 바람, 日射, 우뢰(雷) 等이다.

4～1 降水

降水는 火災의 危険을 解消시키는 唯一한 要素이다. 장마는 可燃物에 充分한 濕気를 주어, 燃焼하기 어렵게 하거나 或은 燃焼되지 않게 한다. 降水의 出火抑制期間은, 可燃物에 濕気가 차있는 동안 뿐이므로 降雨後의 天気에 左右된다.

※ 降水月量과 出火件数

降水月量(P)의 平年降水量(p′)에 対한 比와, 出火件数(y)와의 関係로, 그 例를 日本에서 빌린다면, 関東北部 4縣의 1929～31年의 3個年의 山林火災에 対하여, 다음과 같은 関係를 表示하고 있다.

$(p/p') \times 100 = 43.204 - 0.18y$

相関係数 $= -0.70 \pm 0.19$

4～2 濕度

濕度는, 火災時의 燃料가 되는 地被物의 乾燥度를 左右한다. 濕度가 낮을때에는, 燃料 는 乾燥하여 燃焼되기 쉽고, 濕度가 높을 때에는, 燃料는 含水量이 増加되어 燃焼되기 어렵게 된다. 또한 着火도 잘 되지 않는다. 山林 火災도 濕度가 낮을 때에 発生하기 쉽고, 따라서 山火警報는, 主로 濕度의 高低에 基準을 두고 있다.

가. 関係濕度와 出火件数

濕度가 낮을 때에는 山火가 많다. 날씨가 따뜻해짐에 따라 山火発生의 濕度範囲는 濕度가 높은 方向으로 移動한다. 그 一例로서 日本의 和歌山縣에서 일어난 山林火災에 対해서, 日平

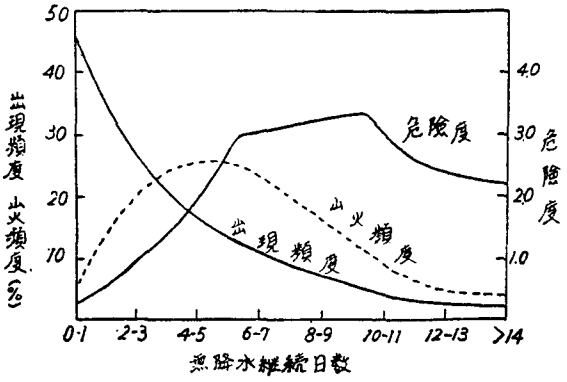


그림 1. 無降水 継続日数와 그 出現頻度 山火頻度 및 危険度

均濕度와 出火件数, 出火率과의 関係를 表示하여 보면 표 1과 같다. 여기에서 出火率이란, 関係濕度의 出現数에 対한 出火件数의 百分率이다. 関係濕度와 出火率과의 相関係数는 −0.66±0.11이다.

나. 實効濕度와 出火件数

実效濕度를 算出할 때 使用하는 係数는, 山林火災에 있어서는 0.5가 適當하다

実效濕度別, 期間内의 出現数, 出火件数, 出火率에 対하여, 우리나라 統計에 依存할 바 없기에 日本의 것을 살펴보면 표 2와 같다.

또한 実效濕度와 出火率과의 相関係数는 −0.79±0.08로서, 関係濕度와의 그것보다 크다.

다. 最少濕度와 出火件数

毎日 毎日의 出火件数는, 最小濕度와는 密接한 関係가 있다. 이것도 우리나라에는 아직 데이타가 없으므로 日本의 例를 들어보면 5, 6月의 最少濕度別 出現頻度, 出火頻度, 危険度는 다음표와 같다.

표 1 湿度別出現数, 出火件数 및 出火率

(濕度 %)

月別	種別	35~40	40~45	45~50	50~55	55~60	60~65	65~70	70~75	75~80	80~85	85~90	90~95	95~100	計
1月	出現数	—	11	44	70	35	24	16	17	13	12	5	1	—	248
	出火件数	—	1	6	7	—	2	—	—	—	1	—	—	—	17
	出火率	—	9.1	13.6	10.0	0	8.3	0	0	0	8.3	0	0	—	—
2月	出現数	2	12	44	46	36	26	11	14	8	14	9	2	2	226
	出火件数	1	1	7	6	7	3	—	—	1	—	—	—	—	26
	出火率	50.0	8.3	15.9	13.0	9.4	11.5	0	0	12.5	0	0	0	0	—
3月	出現数	1	9	21	38	27	21	31	22	13	26	18	11	10	248
	出火件数	1	2	6	11	6	4	8	5	—	3	—	—	—	46
	出火率	100.0	22.2	28.6	28.9	22.2	19.0	25.8	22.9	0	11.5	0	0	0	—
4月	出現数	—	4	18	25	21	24	25	33	27	23	12	20	8	240
	出火件数	—	1	3	4	7	3	5	9	4	2	2	1	—	41
	出火率	—	25.0	16.7	16.0	33.0	12.5	20.0	27.3	14.8	8.6	16.7	5.0	0	—
5月	出現数	—	—	3	6	21	19	23	29	45	40	29	20	13	248
	出火件数	—	—	—	2	4	3	1	5	3	3	3	1	—	25
	出火率	—	—	0	33.3	19.0	15.8	4.3	17.2	6.6	7.5	10.3	5.0	0	—
計	出現数	3	36	130	185	140	114	106	115	106	115	73	54	33	1210
	出火件数	2	5	22	30	24	15	14	19	8	9	5	2	—	155
	出火率	66.7	13.9	16.9	16.2	17.1	13.2	13.2	16.5	7.5	7.8	6.8	3.7	—	—
10町歩以上焼失火災	出火件数	2	3	10	12	7	5	2	8	3	3	—	1	—	56
	出火率	66.7	8.3	7.7	6.5	5.0	4.4	1.9	7.0	2.8	2.6	0	1.9	0	43

(松本 今井:「和歌山縣에 있어서의 山林火災의 発生과 気象因子의 相関関係에 対하여」에서)

표 2 実効湿度別, 出現数, 出火件数 및 出火率

(濕度 %)

月別	種別	35~40	40~45	45~50	50~55	55~60	60~65	65~70	70~75	75~80	80~85	85~90	90~95	95~100	計
1月	出現數	—	3	29	73	45	37	19	25	11	5	1	—	—	248
	出火件數	—	—	3	9	2	2	—	—	1	—	—	—	—	17
	出火率	—	0	10.3	12.3	4.4	5.4	0	0	9.1	0	0	—	—	—
2月	出現數	—	5	43	37	46	33	29	10	16	6	1	—	—	226
	出火件數	—	1	8	7	8	1	1	—	—	—	—	—	—	26
	出火率	—	20.0	18.6	18.9	17.4	3.0	3.4	0	0	0	0	—	—	—
3月	出現數	—	—	10	35	36	42	27	36	26	19	9	5	3	248
	出火件數	—	—	4	12	11	10	5	2	2	—	—	—	—	46
	出火率	—	—	40.0	34.3	30.6	23.8	18.5	5.6	7.7	0	0	0	0	—
4月	出現數	—	—	5	15	36	28	37	37	34	29	10	6	3	240
	出火件數	—	—	3	3	7	5	7	10	3	3	—	—	—	41
	出火率	—	—	60.0	20.0	19.4	17.9	18.9	27.0	8.8	10.3	0	0	0	—
5月	出現數	—	—	1	1	7	23	34	48	57	39	24	13	1	248
	出火件數	—	—	—	—	3	6	4	4	6	2	—	—	—	25
	出火率	—	—	0	0	42.9	26.1	11.8	8.3	10.5	5.1	0	0	0	—
合計	出現數	—	8	88	161	170	163	146	156	144	98	45	24	7	1,210
	出火件數	—	1	18	31	31	24	19	16	12	5	—	—	—	155
	出火率	—	12.5	20.5	19.3	18.2	14.7	13.2	10.3	8.3	5.1	0	0	0	—
10町步以上 燒失火災	出火件數	—	—	10	15	8	6	7	6	2	2	—	—	—	56
	出火率	—	—	11.6	9.3	4.7	3.7	4.8	3.8	1.4	2.0	—	—	—	—

(松本, 今井; 「日本 和歌山縣에 있어서의 山林火災의 發生과 氣象因子와의 相關關係에 對하여」에서)

표 3 5, 6月의 是少 湿度別出現頻度, 出火頻度, 危険度

最少濕度 (%)	出現頻度 (%)	出火頻度 (%)	危險率 (%)
>29	2.2	15.1	6.86
30~39	7.5	19.2	2.56
40~49	12.2	20.9	1.71
50~59	16.6	18.1	1.09
60~69	17.8	12.3	0.69
70~79	20.0	8.6	0.43
80~89	17.9	5.0	0.28
90~100	5.9	0.8	0.14

註 : 最少濕度 59% 以下 危險, 39% 以下 相當히 危險 29% 以下는 매우 危險, (統計期間 1929~38年 總出火件數 1287件) (梅田氏에 依據)

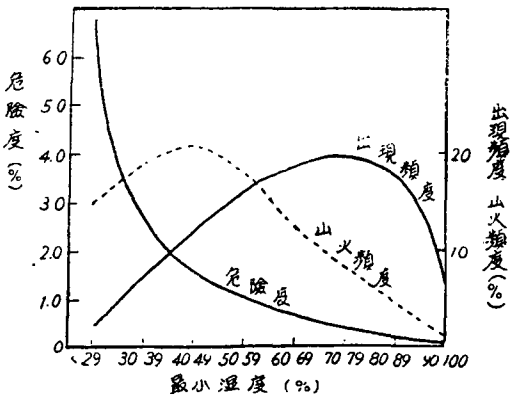


그림 2 最少湿度와 그 出現頻度, 火山頻度및 危険度

4~3 気温

気温이 높으면 燃燒物이 乾燥되기 쉽고, 着火

표 4 日平均気温別 出現数, 出火件数 및 出火率

(温度 単位 °C)

月別	種別	0~2	2~4	4~6	6~8	8~10	10~12	12~14	14~16	16~18	18~20	20~22	22~24	24~26	合計
1月	出現數	3	34	61	61	42	28	16	3	—	—	—	—	—	248
	出火件數	—	1	7	3	2	3	1	—	—	—	—	—	—	17
	出火率	0	2.9	11.5	4.9	4.8	10.7	6.2	0	—	—	—	—	—	—
2月	出現數	3	33	53	57	36	20	22	2	—	—	—	—	—	226
	出火件數	—	5	5	10	4	1	1	—	—	—	—	—	—	26
	出火率	0	15.2	9.4	17.5	11.4	5.0	4.5	0	—	—	—	—	—	—
3月	出現數	—	3	25	47	47	50	38	26	9	3	—	—	—	248
	出火件數	—	—	5	9	14	10	5	3	—	—	—	—	—	46
	出火率	—	0	20.0	19.1	29.8	20.0	13.2	11.5	0	0	—	—	—	—
4月	出現數	—	—	—	—	10	36	47	61	63	22	1	—	—	240
	出火件數	—	—	—	—	1	2	7	11	13	7	—	—	—	41
	出火率	—	—	—	—	10.0	5.6	14.9	18.0	20.6	31.8	0	—	—	—
5月	出現數	—	—	—	—	—	—	4	27	64	108	42	3	—	248
	出火件數	—	—	—	—	—	—	1	4	6	10	4	—	—	25
	出火率	—	—	—	—	—	—	25.0	14.8	9.4	9.3	8.5	0	—	—
合計	出現數	6	70	139	165	135	134	127	119	136	133	43	3	—	1,210
	出火件數	—	6	17	22	21	16	15	18	19	17	4	—	—	155
	出火率	0	8.6	12.2	13.3	16.8	11.9	11.8	15.1	14.0	12.8	9.3	0	—	—
10町步以上 燒失火災	出現數	—	2	9	6	7	7	5	9	5	5	1	—	—	56
	出火率	—	2.9	6.5	3.6	5.2	5.2	3.9	7.6	3.7	3.8	2.3	—	—	—

燃燒되기 쉽다. 濕度가 一定할 때에는, 温度가 높을수록 燃燒速度는 크다.

가. 日平均気温과 出火件数

参考삼아 日本에서 나온 것을 그대로 옮겨 본다. 다음에 있는 表는 火災에서 본 日平均気温과 出火件数와의 関係이다.

이것에 依하면, 1, 2, 3月은 気温이 낮을 때에 出火가 많으며, 4, 5月은 気温이 높을 때에 出火가 많다. 이것은 1, 2, 3月은 一般的으로 日平均気温이 낮은 날이 天気가 좋고, 대낮은 따뜻하며, 4, 5月頃은 日平均気温이 높을 때가 天気가 좋고, 대낮의 最高気温도 더 높아지기 때문이다.

나. 最高気温과 出火件数

一般的으로 하루의 変化를 살펴보면, 温度가 上昇하면 濕度는 低下한다. 最高気温이 될 때의 濕度는 最少로 된다. 따라서 하루중에는 最高気温이 나타날 때에 出火가 많다.

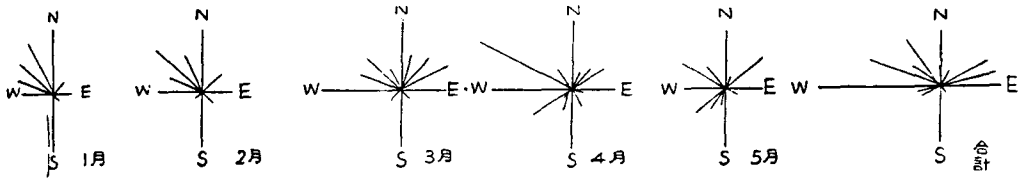


그림 3 火災季節(1～5月)의 風向과 出火件数와의 関係

4～4 바람

風速의 大小는, 可燃物의 乾燥뒤에서 詳述, 着火, 延燒, 延燒速度 뒤에서 詳述, 飛火의 方向 飛火의 飛躍距離 뒤에서 詳述에 各各 크게 影響을 준다.

가. 風向과 出火件數

參考삼아 日本에서 나온 데이타를 引用키로 한다. 그림 3은 火災季節(1～5月)의 風向과 出火件數와의 関係를 表示한 것이다. 벡터(vector)線의 長短이 出火件數의 大小를 表示한다.

나. 風向과 大火

山林大火災는 乾燥한 強風이 부는 날에 많이 일어난다. 이것은 그 場所가 山脈의 東西 어디냐에 따라서 달라진다. 山脈의 東쪽에 있는 地方은 西風이 強하게 불 때 発生하기 쉽고, 西쪽에 있는 地方은 東風이 強하게 불때 일어나기 쉽다. 그것은 바람이 山脈을 넘어올 때 휀(föhn) 現象에 依하여, 空気가 高温低濕이 되기 때문이다. 風向은 気壓配置와 関係가 있다.

다. 風速과 出火件數

參考삼아 風速別로 본 発火頻度·危険率 等을 計算한 結果를 日本에서 求해 본다. 表 4는 日本 北海道의 山火日에 있어서의 全山火 376回에 対하여(統計期間 1929～33年) 計算한 것이다.

一般的으로 큰 風速은 天気가 나쁠 때에 많고, 大概의 境遇 降雨를 同伴하기 때문에 山火発生의 危険은 도리어 작아진다.

4～5 日射

可燃物이 日射를 받으면 그 温度는 上昇하고, 乾燥速度가 빨라져, 燃燒하기 쉽게 된다. 特히 이것은 落葉, 풀고사리, 참억새 等의 枯葉에 있어서 濕著하다. 山林火災가 이른 봄에 많이 일어나는 것은 日射가 強해진다는 것과 日照時間이 길어진다는 것도 크게 影響을 미치고 있다.

4～6 山火日의 日気

連續해서 毎日의 最高気温이 上昇中에 있다는 것, 濕度가 낮고, 空気가 乾燥하고 있다는 것, 晴明한 날씨가 継続되고 있다는 것, 바람이 比較的 強하다는 것, 蒸発量이 많다는 것, 寒地에서는 積雪이 없다는 것 等, 이와 같은 條件이 갖추어져 있을 때에는 山火가 많고, 大火가 되기 쉽다.

5. 地形

地形의 差違는 局地気象의 差違를 가져오고, 이것에 由來한 植生, 落葉層 및 土壌 等의 含水量의 差違를 招來한다. 또 局地風에 依해서, 個個場所의 大体的인 延燒方向이 決定된다.

가 斜面의 方向과 火災危険

南斜面은, 北斜面에 比하여, 太陽光線을 強하게 받으므로, 쉽게 乾燥한다. 따라서 山火発

표 5 風速別 発火頻度, 危険率

風速 (m/sec)	頻度	發火頻度	危険率
<0.9	1.3	1.3	1.00
1.0～1.9	22.5	16.5	0.73
2.0～2.9	28.2	28.2	1.00
3.0～3.9	17.3	11.4	0.66
4.0～4.9	11.3	8.5	0.75
5.0～5.9	6.9	14.4	2.09
6.0～6.9	4.6	11.2	2.43
7.0～7.9	2.0	5.9	2.95
8.0～8.9	2.1	1.1	0.52
9.0～9.9	1.1	0.5	0.45
>10.0	2.8	1.1	0.39

生과 延燒의 危險이 크다. 이 傾向은, 偉度가 높을수록 顯著하며, 太陽高度가 增加됨에 따라 減少한다. 寒地에서 北斜面에만 残雪이 있을 때에는 南斜面만 燃燒되고, 北斜面은 燃燒되지 않는다.

山火季節에 바람을 많이 받는 斜面은, 乾燥가 빠르기 때문에 山火가 発生하기 쉽다. 더욱이 乾燥한 西北季節風을 받는 地方에 있어서는 西斜面이 東斜面보다 쉽게 乾燥하고 火災発生과 燃燒危險이 많다.

나. 地型과 延燒

地形에 따라서 火災가 発生하기 쉬운 날의 局地風의 方向은, 大体로 一定하여 局地的인 延燒方向은, 이것에 依해서 決定된다. 一般的으로 直角 上方으로 延燒한다. 또 火災가 일어나기 쉬운場所와 燒失区域도 그 地方에 따라서 大体로 決定되어 있다. 산등성이에서는 樹冠火가 発生하기 쉽다.

다. 山岳地帶의 風速

山岳地帶는 一般的으로 平地에 比하여 風速이 빠르다. 晴明한 날에는 溪谷風이 発達한다. 風上側의 斜面은 一層 風速이 크다.

라. 土壤水分

土壤水分의 多少는, 落葉層의 含水量에 影響을 미치며, 土壤水分이 적은 곳은 落葉層이나 枯草도 乾燥하기 쉽다. 山頂部일수록 土壤水分이 적고, 溪谷部에 가까울수록 많아진다.

6. 山林狀況

6～1 樹木의 耐火力과 防火力

樹木에는 若干의 耐火力(樹木이 火災를 當했음에도 生存할 수 있는 힘)과, 防火力(樹木이 火勢를 弱化시키는 힘)이 있으나, 그 程度는 樹種, 樹齡, 施業方法 等에 따라 相違하다.

가. 樹種에 따른 耐火力 및 防火力의 相違

針葉樹와 濶葉樹를 比較하면, 針葉樹가 一般的으로 燃燒되기 쉽고, 耐火力과 防火力이 모두 弱하다.

(1) 針葉樹…… 燃燒되기 쉬운 것(防火力이 弱한 것) : 소나무, 편백나무, 삼나무, 해송(이런 樹種의 單純林은 山火에 極히 弱하다)

比較的 燃燒되기 어려운것 : 전나무 落葉松, 서리화백, 왜금송

針葉樹中의 精油含量 : 針葉樹에는, 揮発成分이 있기 때문에 燃燒되기 쉽다고 한다. 針葉樹中의 精油含量은 표 6과 같다.

(2) 濶葉樹…… 一般的으로 잘 燃燒하지 않는 것이지만 落葉濶葉樹와 常緑濶葉樹를 比較하면 前者가 落葉期에 燃燒하기 쉽고, 防火力도 떨

표 6 針葉樹中의 精油含量(生葉에 対한 重量 %)

樹種	精油含量 %	樹種	精油含量 %
편백나무	1.2(材1.0)	해송	0.5
삼나무	0.5(材1.0)	소나무	0.4
		왜금송	0.2
가문비나무	0.5	화백	0.5

註 : 精油란 植物體를 蒸氣乾溜하여 얻어진 揮發成分으로서 原料에 따라 그 成分과 含量이 다르나 主成分은 테레핀類이다.

표 7 樹種別 生葉의 水分 (10月 下旬)

樹種	단풍나무	벚나무	밤나무	졸참나무	느티나무	소나무	삼나무	낙엽송
含水量 %	175.3	150.1	149.3	131.7	128.0	157.1	136.6	120.5

표 8 針葉水分의 秀節的인 変化

月	삼 나 무 (%)	편 백 나 무 (%)	해 송 (%)	소 나 무 (%)	왜 전 나 무 (%)	가문비나무 (%)
1	144	137	125	137	160	122
2	122	144	141	144	133	138
3	127	106	117	106	119	108
4	102	122	119	122	123	106
5	99	110	101	110	112	120
6	94	110	110	110	122	123
7	152	161	153	161	129	132
8	144	180	147	180	124	160
9	153	191	146	191	156	140
10	159	167	131	167	140	136
11	144	112	140	151	150	117
12	160	138	149	146	150	124
平 均	131	121	129	142	134	126

어진다.

比較的 燃焼되기 쉬운 것 : 참가시은계목, 마취목

燃焼가 잘 되지 않는 것 : 아왜나무, 속나무, 팔손이나무, 식나무, 사철나무, 동백나무

耐火力이 強한 것 : 굴참나무, 떡갈나무, 참나무, 갈참나무, 은행나무, 버드나무, 포플러, 아카시아

나. 樹葉의 含水量

(1) 樹種別 生葉의 水分

(2) 針葉水分의 季節的인 変化

6～2 樹齢 및 林齢과 火災危険

山火의 危険이 가장 많은 것은, 普通 20年 以下의 幼齢林이다. 이 時期까지는 苗木 或은 稚木사이에 雜草가 茂盛하기 쉽다. 이것들은 晩秋로부터 早春에 걸쳐 大部分 마른풀이 되므로, 매우 燃焼되기 쉬운 狀態에 있다. 이 때 山火가 일어나면 苗木이나 稚木은 全滅한다.

삼나무, 편백나무 等의 造林地에서는 樹齢이 늘어 林木의 鬱閉度가 增加하면 雜草가 茂盛하지 못하기 때문에 火災의 危険은 減少한다. 特히 편백나무에 있어서는 樹齢이 30年 程度가 되면은, 完全히 鬱閉되어, 雜草는 生育을 못하고, 여기에다 落葉은 多量의 水分을 含有하여, 빨리 乾燥하지 않기 때문에, 山火는 極히 적어진다.

普通 소나무林은 約 40年, 편백나무 및 삼나무林은 50年, 떡갈나무, 가시나무林 等은 60年 以上이 되면, 鬱閉가 깨어져, 日光이 들어오게 되기 때문에 雜草가 生長하고, 또 落葉層이 乾燥하기 쉬우므로 地表火가 일어나기 쉽다.

壯齢林도, 枝葉을, 林内에 放置해 두면 地表火가 일어나기 쉽고, 일단 불이 일어나면 매우 危険하다.

6～3 山林의 防火力과 耐火力

山林作業法에 따라서 相違가 있다.

가. 矮林

萌芽力이 強한 濶葉樹로 되어 있고, 그 뿌리는 耐火力이 強하므로, 몹시 타버리지 않는 限 大概 다시 発芽하며, 또 伐期가 짧으므로 被害가 적다.

나. 喬林

主로 用材生産을 目的으로 하고, 소나무, 낙엽송, 삼나무, 편백나무 等의 單純林으로 構成되어 있는 것이 많다. 이것들이 火災를 當하면, 林齢에 따라서 相違하지만, 一般的으로 燃焼되기 쉽고, 枯死하기 쉬우므로 被害가 가장 크다. 그러나 濶葉樹의 喬林은 燃焼되기 어렵고, 被害도 적다.

다. 中林

矮林과 喬林이 混成된 것으로 上木이 針葉樹

표 9 山林堆積物의 含水量과 可燃性과의 關係

含水量(%)	可燃性	含水量	可燃性
26%<	없다	11~13	中(성냥불은 危險)
19~25	僅少	8~10	大(성냥불은 언제나 危險)
14~18	小(焚火는 危險)	2~7	甚大(모든 火氣는 危險)

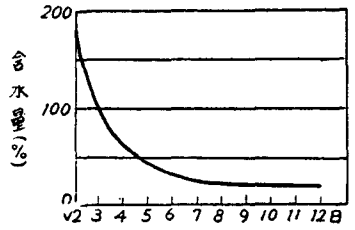


그림 4 充分히 吸収된 새落葉의 乾燥速度

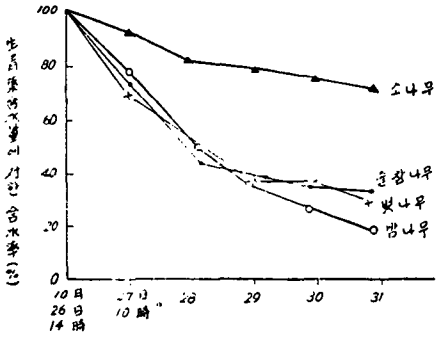


그림 5 生葉을 室內에서 乾燥했을 境遇의 含水量의 變化

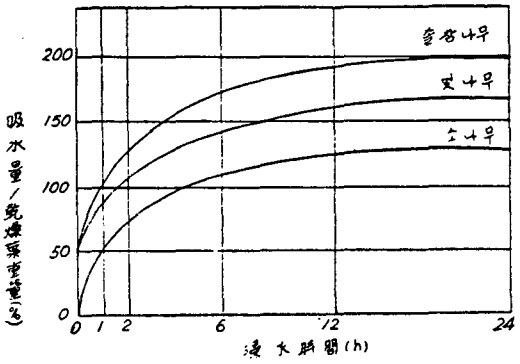
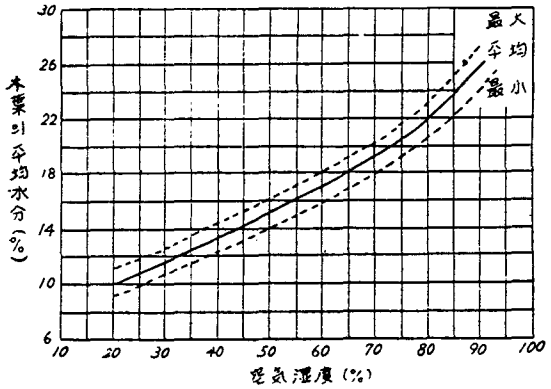


그림 6 落葉의 吸水速度



註 : 試驗에 使用한 落葉은 너도밤나무, 자작나무, 밤나무, 단풍나무, 호두나무, 갈참나무의 6種이다. (M.E.Danlop 原圖)

그림 7 空中湿度와 落葉의 含水量

일 때는 濶葉樹만으로 된 純林보다 被害가 크다.

라. 混淆林

針葉樹의 混淆比率에 따라서 危險度에 差異가 있다. 山火時 針葉樹가 濶葉樹보다 적을 때에는 針葉樹만 枯死하지만 針葉樹가 많은 境遇에는, 濶葉樹도 燃燒되어, 相當한 被害를 받게 된다.

마. 原生林

一般的으로 火災가 적다. 이것은 比較的 僻地에 있기 때문에, 山林에서 불을 取扱하는 機会가 적고, 山林의 構成, 其他의 原因으로, 燃燒하기 어려운 까닭이라고 생각된다.

6～4 林地堆積物의 含水量과 可燃性

林地堆積物, 落葉層은 乾燥할 수록 燃燒되기 쉽다.

가. 落葉의 含水量과 可燃性

枯葉은 生葉時 含水量의 30% 以下, 即 含水率 45% 程度가 되면 燃燒되기 쉽게 된다. 林内堆積物의 含水量과 可燃性과의 関係는 표 9

와 같다.

나. 充分히 吸水된 새落葉의 乾燥速度

充分히 吸水된 새落葉을 20cm 두께로 自然的으로 쌓인 狀態 그대로를 室內에서 乾燥시킬 境遇의 含水量의 変化를 그림 4에 表示해 본다.

다. 生葉을 室內에서 気乾할 때의 含水量의 変化

그림 5에 表示한다.

라. 落葉의 吸水速度

졸참나무, 벚나무, 소나무의 落葉을 浸水시켰을 때의 吸水量의 変化를 그림 6에 圖示한다.

마. 空中濕度와 落葉의 含水量

그림 7에 圖示한다.