

## 山林火災の或る特性：（片繩山火災よりの結論）

鈴木，清太郎  
九州帝國大學農學部

大森，福義  
九州帝國大學農學部

<https://doi.org/10.15017/20977>

---

出版情報：九州帝國大學農學部學藝雜誌. 10 (2), pp.233-240, 1942-12. 九州帝國大學農學部  
バージョン：  
権利関係：



# 山林火災の或る特性

## (片繩山火災よりの結論)

鈴木清太郎

大森福義

(昭和十七年七月十日受理)

(第一圖版附)

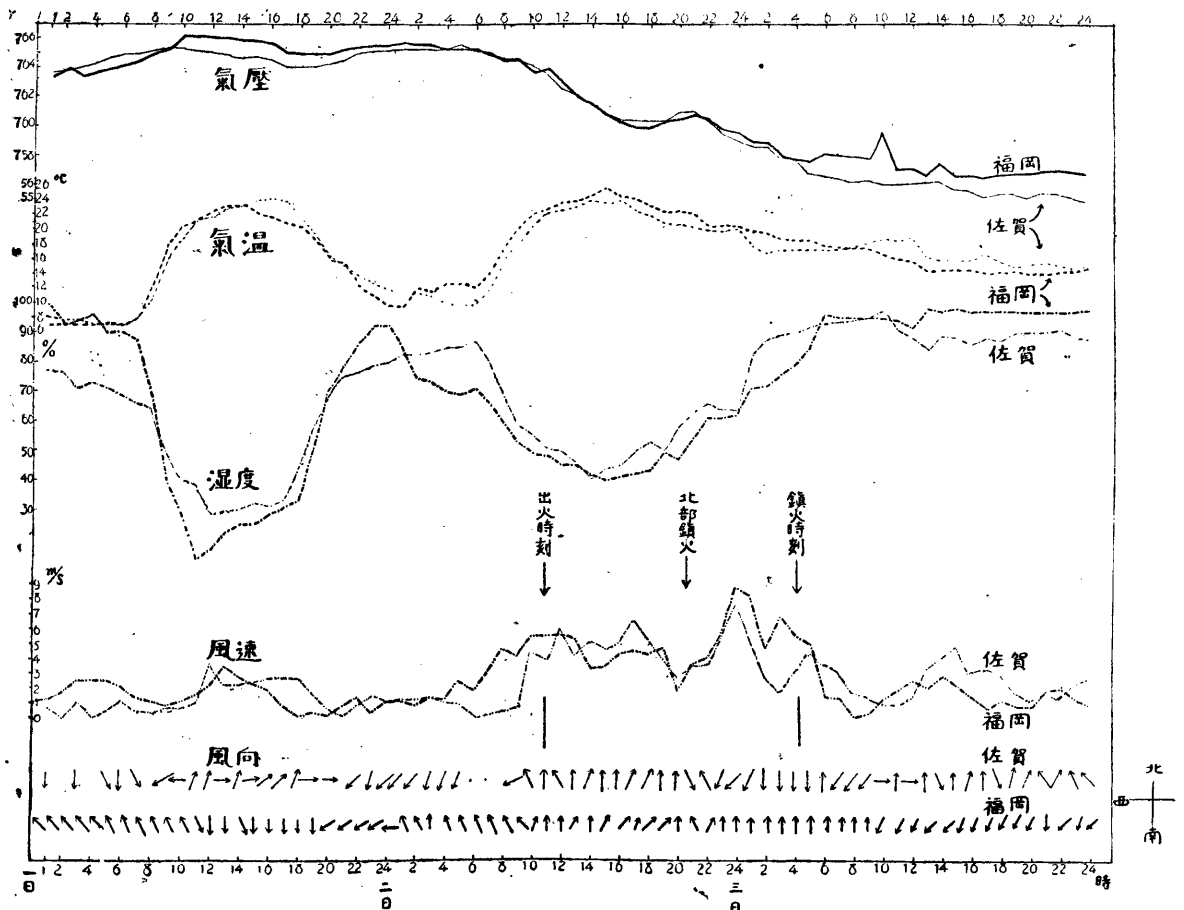
### I 緒 言

昭和 16 年 5 月 2~3 日に亙る福岡縣福岡市の南隅丘陵舊早良郡樋井川村(陸軍陸地測量部地圖による)片繩山火災は北方は大字柏原, 屋形原方面に, 南方は筑紫郡岩戸村まで延焼し焼失面積約 230 町歩と稱せらる(1)。發火は 5 月 2 日午前 10~11 時頃で標高 150 米(大牟田山)の尾根上の一大老松樹側の花崗岩の大塊附近が火元と解せられ, その原因は登山者の焚火よりと報告された。

焼失區域の北部は發火點より各尾根に沿ひて燃え下り數個の溜池存在したると山林の外縁であつた爲め同日午後 4~6 時頃鎮火し, 南部區域の火は夜半に至るも鎮火せず片繩山頂上を越え尙南方に燃下り中腹處で翌午前 4 時頃漸く鎮火してゐる。火災當日は南風強く又夜間に及んだので防火の條件としては甚だ悪かつた。然し鎮火の原因が市消防署及び附近警防團の活動よろしきを得た以外, 風速の衰へ, 翌 3 日午前 4 時頃の降雨等氣象要素に起因してゐる點があると思はれる。

當時の氣象材料は火災地の北方 12 km の九州帝國大學農學部氣象觀測所と, 火災地の南方 28 km の佐賀測候所のものであるが, 鎮火時刻の 3 日午前 4 時の風向を見るに福岡に於ては南, 佐賀市は北である。恐く此の頃は此の山では無風に近くなつたのであらう。現場は焼跡調査に依り樹葉の風に從つて焦げてゐる方向から推察して, 火熱強い發火當時は南々西と斷定することが出來た。此の風向は南部地區に於ては延焼方向に逆であり, 北部は追風であつた。(詳細の氣象要素は第 1 圖に示す)。

(1) 全山松樹多く處々に杉檜の植林あり, その他雜木散在す。



第 1 圖

## II 火災當時の天候

気圧の状態は火災前の 5 月 2 日午前 6 時のものを見るに蒙古一帯に高気圧あり、銚子沖にも亦高気圧の中心あり、不連続線は南京より浦鹽に向つて走つてゐる。低気圧の中心はその線上に黄海附近にある。出火時刻の気温は福岡、佐賀共に 22°C で相當高く、湿度は福岡 50% 佐賀 55% で之も低湿度を示してゐる。午後 3 時頃は當日の最低で 41% に達した。又風速は午前 6 時 2 秒米が出火時刻には 5.7 秒米に増加してゐる。北邊の鎮火した午後 5 時頃は 4.4 秒米、午後 8 時頃は 2 秒米に迄衰へたが暫時にして風速急増して夜半には 9 秒米にまで達してゐるが、既述の通り、此の邊では此の頃風速は衰へてゐたと思はれた。そうして可成り強い降雨があつたので片繩山南方の火は消防と相まつて鎮火を見るに至つた。

斯様な天候は北西の方向にある低気圧の影響に依り強い南風となり縣境脊振山脈を越えて

来た所謂フェーン風の爲め高温低湿の状態となり山林の火災を斯く大ならしめたのである。以上の如く山林の火災は發火、延焼、鎮火等は他に色々関係があるが氣象状態の影響が如何に大なるかが明かとなつた。

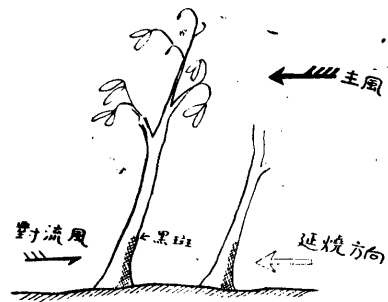
### III 焼け木の有様延焼方向及風向の決定法

此の火災に於て樹木の焼跡を見るに完全に燃焼したものは根元から樹冠まで黒焦げになつてゐる。特に松樹に斯様な焼方が多く、葉など殆んど見出せぬ。然し表皮が燃焼したのみで維管束などは焼けてゐない。次に焼跡調査に依つて得たものは第二圖に示す如く根元から身長程度の高さまで一方の側面丈けが焼けて黒斑を残してゐることである。それと同時に樹冠が焼けてゐる。その焼けた葉や小枝を見ると火災當時の風になびいたまま焦げて固くなつてゐる。此の二種の山火事遺跡より前者によつて風向と火の延焼方向、後者によつて火災當時現場に於ける風向を詳細に知ることが出来た。

先づ第一に樹幹側に出来た黒斑の成因であるが此れは落葉或は下草の燃焼の際の焰により焼かれた事には間違はない。然し燃焼方向に一致した風が吹いてゐる場合風下に来るか風上に出来るかに至ると問題になる。

武藤博志氏<sup>1)</sup>によれば落葉下草による焰は此の場合風下の樹側に立昇り燃焼し、その爲め常に黒斑は風下側に残るものと見做す。

著者の此の山林火災の調査で觀察したものは恰も武藤氏のと反對の結果であつた。即ち樹幹の黒斑は延焼し來つた側にのみ出来てゐる事は確かである。然し此の一見武藤氏のと矛盾した様な事實は次の如く考へて説明し得る。主風に従つて延焼した場合地面近くでは燃焼熱の爲め延焼方向に逆らつた風を生じ、その逆風に依つて焰は延焼し來つた側に高く昇るのである。(斯様な逆風は相當強いもので畠山久



第 2 圖

尙博士によると、東京月島葎焼の場合は主風の 4~5 倍に達したと云ふ)。若し主風が強く地面近くまで及び火災による対流風よりも強い場合は延焼する側に生ずるのである<sup>2)</sup>。

1) 森林火災の技術的考察

2) 風下に黒斑の生ずるの證據は静岡火事の場合斯様に考へねば説明し難いものがあり、又昭和 17 年 2 月 11 日の若草山の芝焼きにも實際目撃した。

要するに山林火事の樹側に出来る黒斑の向は燃焼の際の局部的な風に依つて決まり、常にその風下に生ずるものと云へる。片繩山火災の場合黒斑が延焼し來た側に残つてゐる事は地面近くでは主風よりも、谷間より來る對流風が強かつたものと考へらる。

#### IV 燒失區域と山林火災の特質

片繩山火災跡を調査して最も顯著な特質は次に示す點である。

第一 山の尾根はよく燃え、谷間は燃え難い事。

第二 非常によく燃えてゐる尾根を除いて尾根の西側に多數の緑地を残して東側がよく焼けてゐる。火災當時の風向は南々西で各尾根は大體南北になつてゐる。斯かる場合尾根を界として風下側がよく焼け風上側は焼け難い。

第三 針葉樹は燃え易く、潤葉樹が燃え難い事。

第四 火流線は尾根に沿ふて、水の流るる如くに枝狀に分れて燃え下る事。

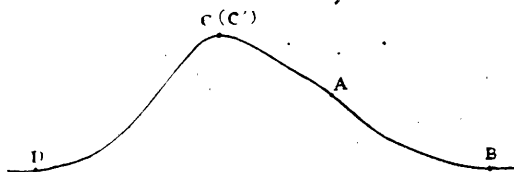
第五 山腹にもあるが谷間に於て顯著に、處々風の爲め稍不規則な放射線形に樹木が倒れてゐるのがある。これは火災の時空氣の渦動が生じて小龍卷が起つた爲めと解釋した。

第六 尾根の能く燃えた處は樹木の上下共に完全に黒焦げになつてゐる。その爲め此處では延焼方向が判らぬ。これは畢竟その部分で上昇氣流が発生した爲めと解釋したい。

#### V 燃 燒 速 度

此の大牟田山、片繩山系は多く羊齒及灌木が繁茂し、長きは丈餘に至ると云ふ。我々が下草と稱するは主としてこれである。一體山火事の報告には延焼が坂上に昇るのが多い。然るに此の火災は坂を下るのが多かつた。その爲めか風が可成りあつたにも拘はらず延焼速度は遅々たるものであつた。山林火災は既に知られてゐる様に地表火と樹冠火とに區別し得らるる。地表火は落葉下草の燃焼であり、樹冠火は樹葉小枝の燃焼である。樹冠火は地表火から最初誘因される。而して主風に從つて走り飛火的にも傳播する。これは地表火より勢力を補給されるもので、これがなければ衰弱するが常態である。尤も樹冠火からの落火に依つて地表火を惹起することは勿論である。

此の山系の最高峯は 292 米高の片繩山であつて頂上へは中腹の發火點より尾根傳ひに火が攀上り來り、そこから北麓下に延焼した。又一方北部區域の各尾根に延焼し、夫れより谷々に燃下つてゐる。今その速度を第一表により明かにしやう。



第 3 圖

第 一 表

火元標高 (米)	類焼點 標高 (米)	標高差 (米)	水平距離 (米)	傾 角	斜面昇降速度 (時米)	時 間	水平速度 (時米)	風 速 (秒・米)	風 向
A・150	B・50	100	940	6° 4'	191.2 (降)	2/V 11h 16h	190	5.7 4.4	南
A・150	C・270	120	950	7° 12'	7.4 (昇)	2/V 11h 24h	7.4	5.7 9.0	南→南西→南
C'・290	D・160	130	350	20° 22'	93.4 (降)	3/V 0h 4h	87.5	9.0 5.7	南

今延焼方向に一致した風を追風，逆の風を向風と名付く。發火時刻（5月2日午前11時）に於ては第1圖に示す如く風速は午前中の最大5.7秒米であり，南風であつた。發火點より北部地區の鎮火（午後4~6時）した頃は風速4.4秒米，矢張り南風であつた。此の間の延焼速度は190時米で追風である。その坂の傾角は6°4'で斜面下降速度は191.2時米であつた。又5月2日夜半片繩山頂上より南麓に向つた火は20°22'の斜面に沿ひて流れ，風は南，風速は9.0秒米即ち火災中の最大風速を示してゐる。その時の斜面延焼下降速度は93.4時米であり，又風速5.6~9.0秒米のとき斜面7°12'の延焼上昇速度は7.4時米であつた。何れも南風で延焼方向に對し向風である。但し此の風向風速は福岡の觀測値であるが大體現場に於てもその風向に近いと思ふ。風向は出火時刻の午前11時より午後8時まで福岡・佐賀共に南であり，風速の消長も略同様である。然し午後8時以後は福岡は南風であるが佐賀は北寄である。現場は距離から云つても，又例の焼け残つた枝葉の方向から判定出来る如く福岡のものに似てゐると思はる。此の山林火災中は火の爲めに起る局部的な風を度外視すると常に南風であるから南方への火の進行は困難である。然し平地の火災の場合も或る極限の風速以内に於ては風上に向つて進行するものである(1)。

一般に此の火災の延焼速度は従來の報告に比して著しく遅い。その遅い内でも風の順逆，上り坂下り坂によりて速度が又違ふ，坂を追風で降る時は早く，向風の時は遅い。向風で昇ると

1) 鈴木清太郎，金原壽郎；應用物理第10卷，第6, 7, 9號 昭和16年

きは非常に遅い。一般に山林火災は發火點より燃え登る場合が多い。之れは實驗的に紙を枠に張り適當なる空隙を残して傾斜せる板上に置き之を焼いても火は自然に燃え登るものである。然し或る特殊の條件で或る範圍の傾斜角に於ては下方に燃え下がる。その時の延焼速度は一般に遅い(1)。

本研究は日本學術振興會の補助のもとになせるものにして、九州帝國大學農學部氣象學教室員及學生岡上正夫、鈴木親氏、矢山哲治、金子信夫、佐藤正一の諸君が貴き日曜の數日と學業の餘暇を利用して山野を跋涉し、暑熱を犯してなせるものである。日本學術振興會の援助に對し、又諸氏の勞苦に對し共に深甚なる感謝の意を表するものである。

---

1) 寺田寅彦科學論文集, VI. 242 頁 1938)

## SOME CHARACTERISTICS OF A FOREST FIRE

(Résumé)

Seitarô SUZUKI

Hukuyosi OMORI

The following conclusions come from the investigations on the conflagration which devoured the ranges of hills a little south of the city of Hukuoka, May 2nd to 3rd, 1941. Most of the hills were covered with pine trees (*Pinus densiflora* Sieb. & Zucc., *Pinus Thunbergii* Parl.), and some were reforested by other coniferous trees (*Cryptomeria japonica* D. Don, *Chamaecyparis obtusa* Sieb. & Zucc.), with some scattering cypresses.

The map (Fig. 4) showing the fire streamlines (lines representing the directions of burning propagation) and the fire fronts (lines connecting the simultaneously burning places) as well as the wind direction is drawn by the extensive examinations of the traces often left on the trunks and leaves of trees:— (1) the direction of wind by that of scorched leaves (see §V); (2) the fire stream lines by determining which side of the stem is much more charred.

I. Most of coniferous trees are very combustible, while the broad leaved trees are not.

II. The glens are mostly untouched, but the hill ridges becomes nearly ruinous.

III. The fire stream-lines run along the ridges, separating into as many branches as the latter.

IV. The leeward side of the ridges is often assaulted by fires furiously, while the windward is left untouched, and the green leaves are wonderfully preserved fresh.

V. The fact that if exposed to the strong wind, the leeward side of the tree trunk is scorched by the sweeping flames, while the windward escapes damage is worthy to note together with the fact of IV. This is because the windward becomes too cool or too boisterous to be ignited, but the leeward has the air more or less stagnant, so that it reaches soon to the requiring high temperature.

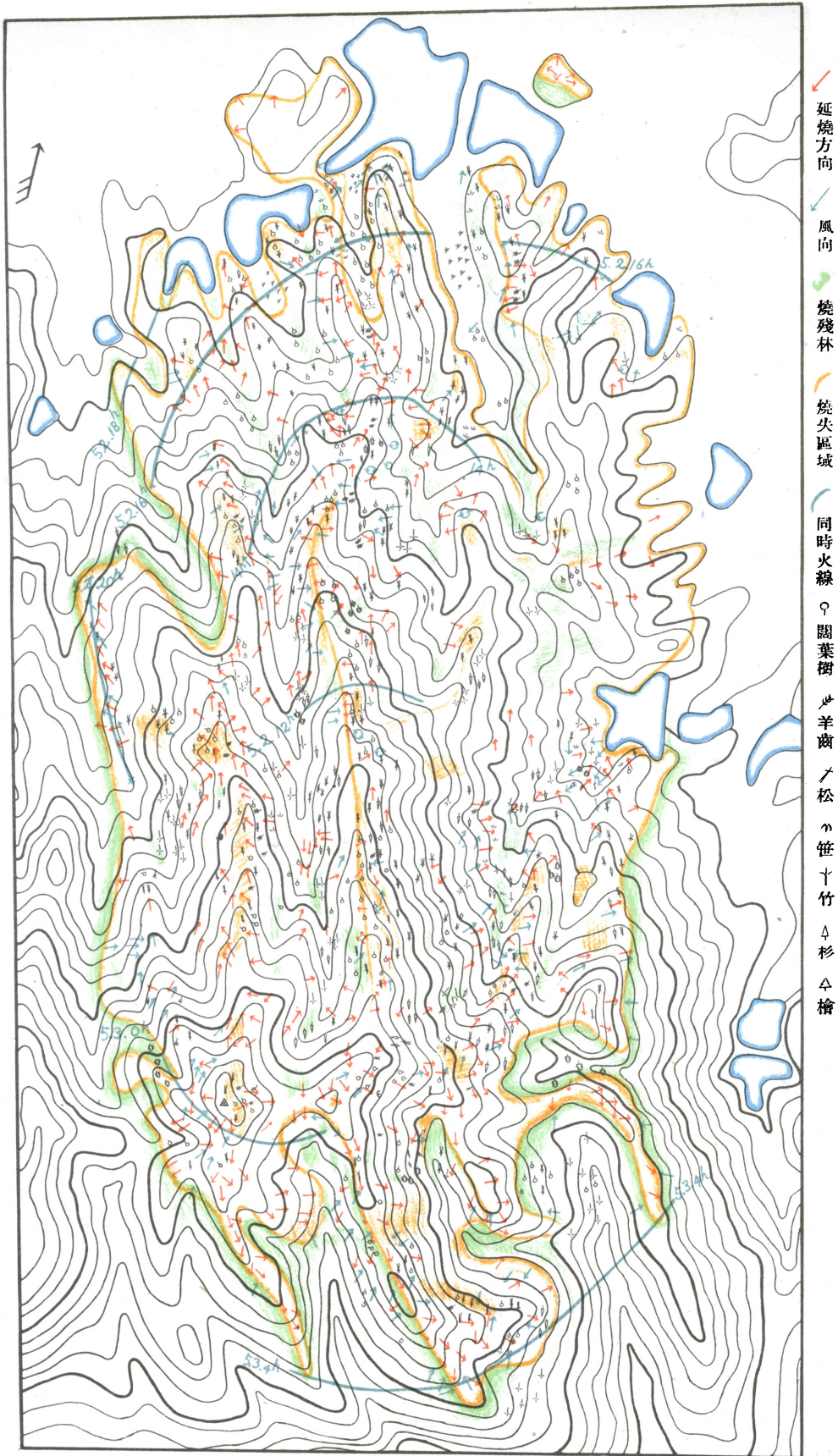
VI. The entire trees on some of the ridges are charred completely from crown to foot, and the glen has sometimes a place where a group of trees is half burnt down, their trunks lying somewhat radially. These seem

to reveal the existence of the whirl winds—sand devils—on the ridges of the hill as well as at the bottom of the glen.

VII. The fire propagates rapidly coming down the slope with the wind, slowly against it, and more slowly upward against the wind.

VIII. The velocity of burning in this forest-fire is remarkably slow, the fastest being 191 m/hour (burning downward the inclination of  $6^{\circ}4'$  with the wind 5 m/sec) the slowest 4.4 m/hour (burning upward the inclination of  $7^{\circ}12'$ ) against the wind.

大牟田山火災地圖 (二千六百一年五月二日午前十一時出火同月三日午前四時鎮火)



鈴木, 大森: 山林火災  
SUZUKI and OMORI: Forest fire