

林野火災の拡大機構とその跡地における生態機能の回復に関する研究

Fire behavior in forest area and fire effects on ecosystem

代表研究者	東北大学理学部名誉教授 Prof. Emer., Faculty of Sci., Tohoku Univ. Shigeru IIZUMI	飯 泉 茂
協同研究者	東北大学理学部教授 Prof., Faculty of Sci., Tohoku Univ. Hiroshi SHITARA	設 楽 寛
	東北大学理学部助教授 Assoc. Prof., Faculty of Sci., Tohoku Univ. Takao KIKUCHI	菊 池 多賀夫
	広島大学総合科学部教授 Prof., Faculty of Integrated Arts and Sci., Hiroshima Univ. Fumiki TAKAHASHI	高 橋 史 樹

A forest fire burned about 860 ha of forest in Rifu, Miyagi Prefecture, on April 27, 1983, when more than thirty forest fires occurred throughout Northeast Japan. In the present work, the behavior of fire and the recovery of vegetation were studied at the burned site in Rifu, together with several other sites for comparison.

(1) The forest fires on April 27, 1983, occurred under hot (28.2°C at max. in Sendai), dry (26% at min.) and windy (13.3 m/sec at max.) conditions. According to meteorological records covering a period of thirty years, such weather conditions have occurred annually several times during the fire season (spring), and thus weather conditions on that particular day could not be considered to be extreme. However, it was unusual that dry weather had persisted for a period of several days before the fire.

(2) The forest fire in Rifu started in a *Quercus serrata* forest, spread mainly to *Cryptomeria japonica* forests and was finally extinguished in *Q. serrata* forests located on ridges. On and around the ridges, the distribution of flame-marks on tree trunks showed that a convergence was formed between the windward upslope wind and leeward upslope wind caused by the eddies.

(3) The amount of litter of the *C. japonica* forest was approximately twice that of the *Q. serrata* forest and, according to experimental results, 28% of the former and 11% of the latter litter were lost by burning. Thus it can be seen that the fuel available for the forest fire was greater in the *C. japonica* forest than in the *Q. serrata* forest.

(4) The water content of the litter on the floor of the *Q. serrata* forest was as low as 10% before canopy leafing in the spring. However, such content was around a maximum of 20% after leafing as was also the case with the *C. japonica* forest with an evergreen canopy. Moreover, an experiment on fuel ignitability showed that the litter of *Q. serrata* was easier to fire than that of the *C. japonica*.

(5) A 30×30 m area of *Miscanthus sinensis* grassland was burned to analyze fire behavior. The speed of the fire as it spread increased with increases in degree of slope inclination and was 20 m/min at maximum. It was significantly low at the points dominated by shrubs such as *Weigela hortensis*. Burning temperature was over 370°C at a height of 20 cm, while soil temperature was 85°C at a maximum at the surface of A layer and 45°C at a depth of 1 cm below the surface.

(6) The effects of the fire on the soil structure were not obvious except for the destruction of organic soil and a slight change in the structure of the uppermost part of A layer. However, the amount of exchangeable nitrogen, exchangeable potassium and available phosphate in the soil increased after the fire. Corresponding to the increase of exchangeable soil nitrogen content, a high level of chlorophyll contents in the leaves of *M. sinensis* was seen at the burned site.

(7) A number of annual, perennial and woody plants germinated from buried seeds at the burned site in Rifu. Post-fire vegetation was comprised of these plants together with a number of sprouts at the bases of burned stems of woody plants as well as shoots of perennial herbs and grasses from underground organs. Among of these plants, basal sprouts of canopy trees of *Q. serrata* forest rapidly grew to create a canopy similar to that which had existed before the fire. On the other hand, the species composition found in the early stage of recovery remained constant at the site where the *C. japonica* forest had burned because basal sprouts were not abundant there.

(8) The effects of heat on germination were proven for three of the significant species in the initial stage of post-fire vegetation in Rifu, namely, *Rhus javanica*, *Pueraria lobata*, *Lespedeza homoloba*.

研究目的

林地、草地、農地（焼畑）などの造成・開発行為に際し、火を利用することが古くより行なわれており、近くは宅地造成などでも植被の処理に火が使われることがある。このことが生態系の諸機能に大きな影響を与えることは明らかで、環境変化の無視できない要因となっている。そのような影響は林野火災において典型的かつ大規模に現れると同時に、日本のような湿潤地でも林野火災が少なからず発生している現状からみて、火災による森林生態系の諸機能の喪失とその回復の機構の研究が望まれるところである。

林野火災の研究はアメリカ、オーストラリアなどの乾燥地方に多くの蓄積があるが、気象、地形、植生などの特性が違ふ日本では災害の形態にも相応の相違があり、独自の研究が必要である。1983年4月27日、報道されたものだけで30件を越える林野火災が東北地方一円に発生した。これらは上記の研究のためのまたとない実験・調査の場を与えているので、ここで緊急に表題の研究を行なうことが本研究の目的である。すなわち、火災の発生・拡大の機構を気象現象、地形、燃料（植生）との関連で解析するとともに、失われた森林生態系の諸機能の回復は結局生物相の回復に依存するところが大きいとの観点から、火災跡地の生物相の再生の過程を定量的に把握し、生態系の変遷に果たす生物相の役割、意義を考察しようとする。

る。

研究経過および成果

1983年4月27日、仙台に隣接する利府にも大規模な火災があり、約860haが焼失した。ここが本研究の主調査地となったほか、以下の被災地、および実験火入れ地が調査地として選ばれた（図1）。

a. 岩手県久慈。1983年4月27日被災。焼失面積1086ha。被災地の多くはアカマツの若齢人工林で一部にコナラ林とスギ人工林があった。年平均降水量1155mm（久慈）。

b. 宮城県利府。本研究の主調査地。1983年4月27日被災。焼失面積860ha。被災林の多くはスギ人工林、次いでコナラ林。年平均降水量1219mm（仙台）。

c. 宮城県川渡。1985年5月24日、ススキ草地の一部で火入れ実験を実施した。

d. 宮城県泉ヶ岳。1986年4月30日。実験火災による消防訓練が宮城県によって実施され、その際諸種の観測が行なわれた。

e. 宮城県村田。1986年5月4日林野火災発生。コナラ林が被災。

f. 広島県安浦。1983年4月6日被災。アカマツ林が焼失。年平均降水量1488mm（呉）。

調査は東北大学理学部生物学科、東北大学理学部地理学科、東北大学教養部、広島大学総合科学部、東北歯科大学、東北学院大学、宮城教育大学

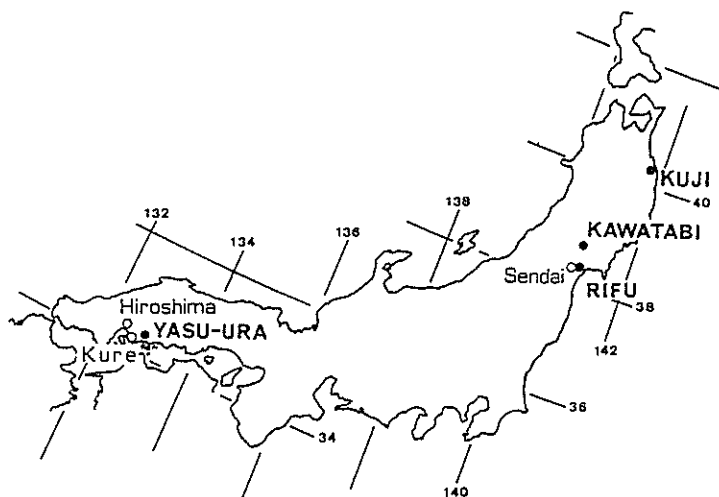


図1. 主要な調査地の位置.

などの諸機関に属する約30名からなる共同研究者、協力研究者が参加して進められた。それによる成果は次のとおりである。

1. 大規模林野火災の発生条件

1983年4月27日の林野火災は、規模の大きさと件数の多さにおいて近年まれにみる異常さであった。最近、家庭燃料の革命によって、里山は燃料供給の役割から外され、林床には省みられぬ燃料として落葉落枝が蓄積されている。これらが人間活動による火気に絶えずさらされておれば、特定の条件到来とともに一斉に火災をもたらすということになる。

仙台における当日の気象は、日平均気温19.9℃、最高気温28.2℃、最低気温12.2℃、日平均湿度53%、最小湿度26%、日平均風速4.9 m/sec、日最高風速13.3 m/secで、最高気温は平均値(17.1℃)よりも10℃以上も高く、いわば高温、乾燥、強風の気象であった。火災に最も関係の深い気象要素は湿度と風で、当日は湿度の最小値は26%で最大瞬間風速が13.3 m/secに達していたから、気象はかなり異常であって、林野大火災の必要条件を満たしていたと考えてよい。しかし、その出現確率をみると、日最小湿度26%以下のことはこの年の3月から5月までの間に8回も起こっており、日平均湿度53%を下回った日は、

このひと春に十数回も記録されている。30年間の統計でも、3~5月の3か月間に仙台で日平均湿度が53%を下回った日数は561日に達している。強風についても同様で、過去30年間の統計で、ひと春について当日以上の強風は平均風速の場合7.4回、最大風速の場合2.8回もあって、異常強風ということにはならない。

このように当日の乾燥と強風とは大火災発生の条件とみなすことはできるが、毎春何回も起こっている程度のもので、近年まれにみる発現率ということではない。

この年の4月下旬は全般的に中緯度高気圧が異常に発達し、これが北に進んで東北地方まで覆ったことが特徴で、異常高温はこのような気圧場を背景にして起こっている。この間、湿度も異常に低く経過し、20日頃から下がり始めた湿度は、日最小湿度で25%以下の日が20日から25日まで6日間も継続し、25日のごときは15%という異常さであった。4月27日に至る数日間、以上のような高温、乾燥の天候が続いていたのであって、むしろこの方がはるかに異常性が高かったといわなければならない。

天候の経過は燃料の乾燥に直接関係し、その度合を示す指数として実効湿度が考案されている。 n 日前の日平均湿度を H_n とすると、当日の実効

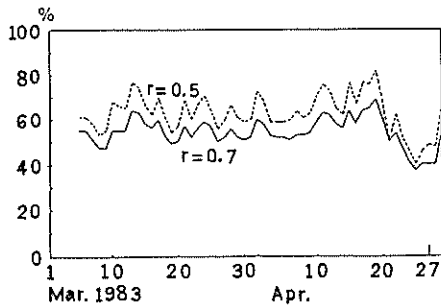


図2. 林野火災発生日(1983.4.27)までの実効湿度の推移。4月20日頃から急激に低下して27日に至っていることに注意。

湿度 H_e は

$$H_e = \frac{\sum r^n H_n}{\sum r^n}$$

で示される。 r は燃料の質に関係し、通常の火災では $r=0.5\sim 0.7$ といわれている。 n の最大値を5日とし、 $r=0.5$ と 0.7 の場合の実効湿度の推移を1983年3月から4月について示したのが図2である。 $r=0.7$ の場合、火災当日の実効湿度は40%であるが、これを下回ったのは過去30年間の春季で26回で、年1回足らずの出現率になる。このような日に最大風速が13.3 m/secを越えた例は、30年間で2件であった。 $r=0.5$ の場合、当日の実効湿度(49%)以下で最大風速が当日を上回った例は30年間に1例も見当たらなかった。

このように火災当日の気象条件もさることながら、乾燥天候の継続によって燃料がはなはだ燃えやすい状態として準備されていたことが、大規模林野火災の要因として重要であると考えられる。

2. 林野火災の拡大機構

1983年4月27日正午過ぎに仙台市北郊の泉市松森地内に発生した林野火災は、隣接する利府町を中心に2市3町にわたって約860 haの森林を焼失した。この森林火災の延焼域の広がりや二つの調査法によって追跡した。一つは延焼の終息部、すなわち“火止まり線”を実地調査によって追跡し、延焼域の輪郭を求める方法であり、二つには火災直後の航空写真の判読による方法である。こうして得られた延焼域と被災以前の航空写真から復元した植生図とを重ねてみると、延焼域

の中央部は大部分もとスギ林によって占められており、その周辺をコナラ林が取り囲むように分布していたことがわかる。すなわち、スギ林を中心に拡大した火災が、周辺のコナラ林に侵入して間もなく終息した形となっている。

延焼域の中心域では樹木が一様に強度に燃焼していて、地形による燃焼程度の違いは見られない。しかし、終息部においては尾根もしくは尾根を越えて反対側の斜面をややさがったところが火止まり線になっている例が多くみられる。そして航空写真判読による火止まり線の場合には尾根と一致していることが多く、実地調査による火止まり線の場合には尾根を越えていることが多い。このことは、火止まり線付近については樹冠の延焼よりも林床の延焼が先行していたことを示している。同様に、延焼が斜面をはい上がる時は林冠部まで枯死するように火勢が強く、斜面を下る時は地表の落葉落枝のみが燃えて林冠は被災をまぬがれるように火勢が弱まることを示唆している。

林野火災の焼け跡に残された重要な資料の一つに、幹の焦げ方がある。しばしば片側だけが焦げた幹が見られることで、これは風にあおられた炎が幹の風下側に焦げ跡を印すからである。これはその場所における風にあおられた炎の方向を意味するので、燃焼時点での風向を示す指標となる。この方向の分布を、主として火止まり線付近について調査した。一般的な傾向として、火止まり線付近では、延焼域の外側から内側に向かっているところが多く、火止まり線の内側では逆に延焼域の内側から外側に向かう方向が諸所に認められた。そのような場所では、小規模な収束の場を形成していたことになる。風上斜面を尾根側に拡大してきた延焼域が強大な熱源となって、風下斜面からそこに向かって収束する気流を生むと考えることができるが、一方、一般に強い卓越風があるとき、その風に直交する尾根の風下側に循環風が現れ風下斜面をはい上がる風が起こることが知られている。この両者が合成されて強化されることになるが、いずれにしても尾根付近には顕著な収束が形成されやすいと考えられ、これが延焼の前進を阻み終息に導いたと考えることができる。

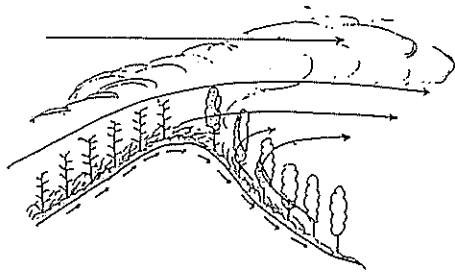


図3. 尾根付近の局地的風系と火災の進行を示す模式図。

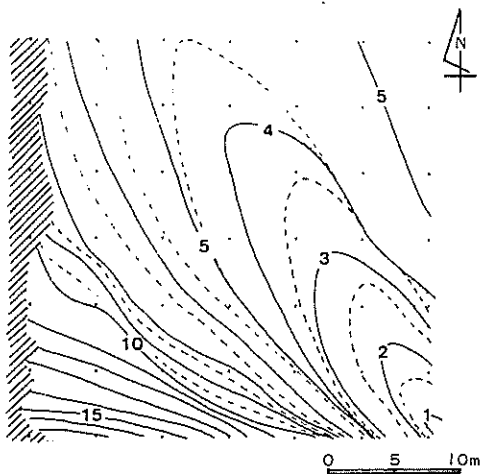


図4. 燃焼前線の経時変化. 数字は点火後の時間(分).

(図3)。

3. ススキ草地における林野火災実験

東北大学川渡農場の好意によって、1985年5月24日、約1000m²にわたってススキ草地の火災の実験をする機会があった。現場は宮城県鳴子町の東北大学川渡農場内で、北西～南東の走行をもつ浅い谷の北側の斜面に広がるススキ草地である。ここに30m四方の範囲を区切り、周囲のリターを取りはらって防火帯とし、風上側に当たる南東隅から火を入れた。当日の日照時間は10.6h、日最高気温は24.8℃、最低気温9.9℃、平均気温18.0℃、平均風速は1.8m/secで南東風が卓越した。実験エリア内外に温度(燃焼、気温、地温)、風向・風速、湿度などに関する観測体制を敷くとともにエリアの四隅にカメラ4台を置き、さらに

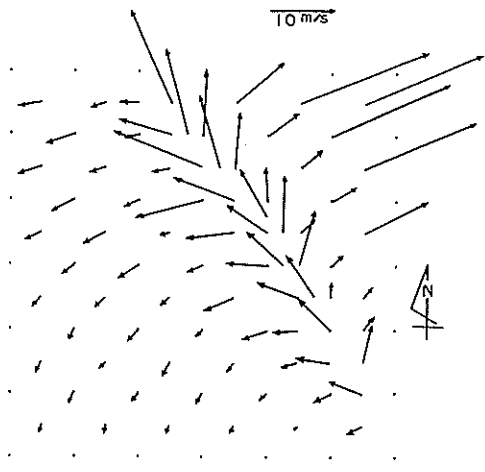


図5. 燃焼前線の進行速度の分布。

エリアに対面する地点にビデオカメラを置いて延焼状況を撮影した。

ススキは数10秒で燃焼・鎮火するため、ある時点で燃焼しているのは延焼前線に沿った幅数10cmの範囲であった。火はエリア全域に及んだが、エリア外への延焼は二、三の飛火を除き生じなかった。実験に先だって2～3mの幅で植生とリターを除去し、散水した防火帯のためで、この程度でも防火帯として草地火災では十分の効果があることが明らかになった。

点火後5分間の延焼速度は5m/min以上で、北部と東部では10m/min以上(最大値21.8m/min)を示した。これに対し6分以降の延焼速度はほぼ3m/min以下で、その速度は漸次減少した(図4, 5)。一般に延焼前線と風向とが直交するような延焼前線の先端部で風下方向への火の拡大速度が大きい。しかし、この関係が当てはまらない例がしばしば認められ、火の拡大は風のみ支配されているのではなく、ほかにも要因があることがわかった。その第1は斜面の傾斜角度で、上りの傾斜角が大きいほど火の速度は大きくなり、斜面のその効果は、拡大方向と風向とのなす角度が小さいほど大きくなることがわかった。増大の割合は傾斜角が5～25°の場合、傾斜角10°当たり最大5m/min程度であった。

第2の要因は低木の存在であった。図6は斜面

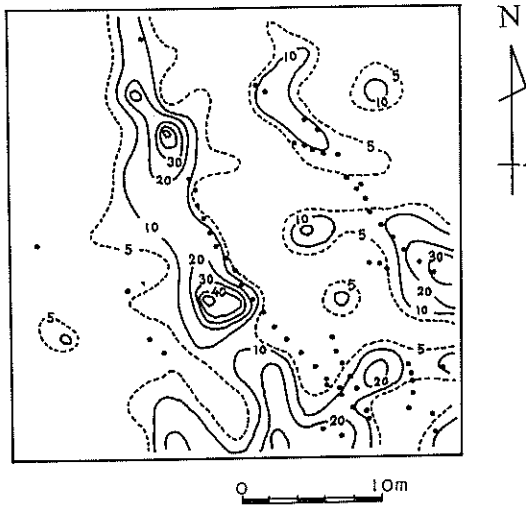


図6. 火の進行の特に遅い地点の分布(黒点)とタニウツギの被度(等値線, %).

の傾斜角度と延焼速度との回帰直線から標準誤差以上下回る延焼速度を示す地点を点で示し、これとタニウツギの分布図とを重ねたものである。火の速度の特に小さい箇所は2列に並び、それぞれの列はタニウツギの群落中、あるいは群落の前面に当たっている。このことから低木群落は火の拡大を抑制する効果があるものと判断される。

いずれにしても本実験で観測された延焼速度は、一般に林野火災で知られているものに比べて特に小さく、そのことから逆に林野火災の拡大には飛び火が伴うことが示唆された。

4. コナラ林・スギ林リターの燃焼に関連する諸特性の比較

利府の林野火災は、大まかにいってコナラ林で出火してスギ林で拡大し、最終的にコナラ林で鎮火するという経過をたどった。この例でも森林ごとの燃料の性質は違っているものとみななければならぬ。

林野火災には地表火から樹冠火までいろいろあって、その意味で林野火災の燃料は森林の全体に分布するが、火災の発生や延焼の際の燃料として、リターと下層植生が基本的なものとみなせる。そこでコナラ林とスギ林(壮齡林と若齡林)

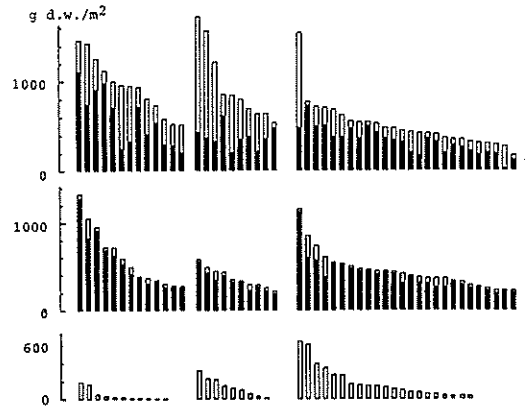


図7. 林床の燃料(乾重). 上: 未分解リター, 中: F層, 下: 林床植生, 左: スギ壮齡林, 中: スギ若齡林, 右: コナラ林. 上段と中段の白は葉, 黒は枝.

の多数地点で、 1 m^2 内のリターの量と下層植生の地上部現存量を計量した(図7)。計量値には林分間で大きい差があったので、個々の測定値をそのまま示したが、次のような大まかな傾向を認めることができる。すなわち、リターと下層植生を合わせた燃料の総量はスギ壮齡林でコナラ林の約2分の1増、スギ若齡林で4分の1増程度あり、特に他の2倍にも達する未分解のリターの集積がスギ壮齡林の著しい特徴であった。

コナラ林とスギ林からそれぞれ 1 m^2 の範囲のリターを採取し、十分風乾したあと圃場のそれぞれ 1 m^2 の範囲に均等に広げ、風上側から点火した。コナラ林のリターは点火後2分弱で全体に燃え移りほとんど同時に消えたのに対し、スギ林のそれは、全体に燃え移るのに3分余を要しその後も燃え続けて7分35秒後に消えた。この間にスギ林の場合はリターの27.5% (葉だけでは78.2%) が燃えたのに対し、コナラ林の場合は11.1% (葉だけでは19.5%)にとどまった。このように延焼の早さ(火回り)、燃焼の継続時間、燃焼量に明らかな差が認められた。

林野火災で燃料となる樹皮、生葉、落葉を各樹種について集め側面に試料挿入口をあけたマッフル炉に挿入し、発焰するまでの時間を測定することによって燃焼性を評価した。図8はそのうち落葉についての結果を示している。炉内温度 500°C

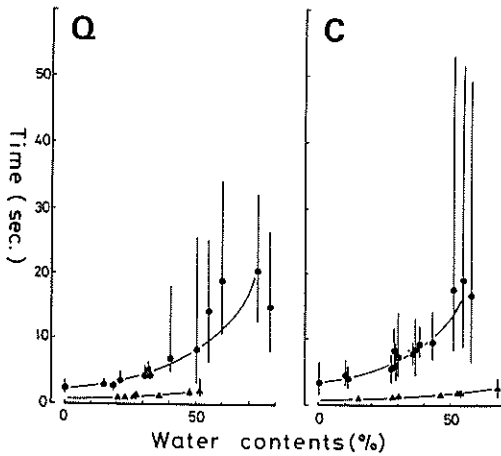


図8. 500 (丸) および 800°C (三角) の電気炉に入れたコナラ(Q)とスギ(C)の落葉の発焰までの時間と落葉の含水率との関係。

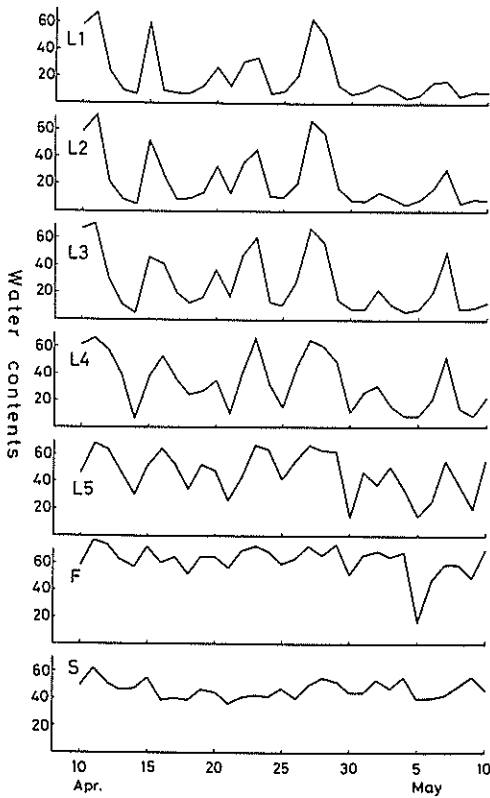


図9. コナラ林林床の落葉および土壌の変化(1986年). L層を5層に分けて計測した(上からL1~L5). F: F層, S: A層上部。

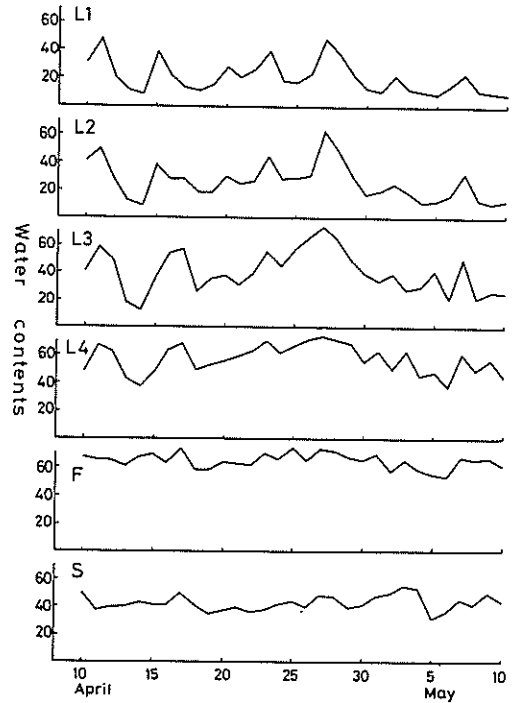


図10. スギ林林床の落葉および土壌の含水率の変化(1986年). L層を4層に分けて計測した(上からL1~L4). F: F層, S: A層上部。

でスギ、コナラの両者とも含水率が高くなるにつれて発焰時間が長くなったが、総体にコナラ落葉の方がスギ落葉に比べてやや燃えつきやすく、その差は落葉が乾燥しているときに明らかとなる傾向があった。

林床における落葉の含水率の変化を継続的に測定したところ、図9および図10のような結果が得られた。野外の落葉はコナラ林でもスギ林でも下層になるに従って含水率が高く、かつ安定するが、林野火災の発生については当然表層の乾燥状態が問題となる。コナラ林の落葉は、1年のうちでまだ林冠の葉が出ていない春先に最も乾燥し、降水がなければ表層の落葉は10%以下の含水率となる。しかし、葉が出ているほかの季節では20%程度で、極端な乾燥状態にはならない。一方、スギ林リターの含水率の季節的变化は小さく、降水がなければどの季節でも表層近くで20%以下の値にはなるものの10%以下になるこ

とはほとんどない。

以上のように、林床における燃料の蓄積量や着火後の燃焼量の点からみればスギ林リターの危険性が特に指摘されるが、着火性が高くかつ林床で乾燥しやすい特性からすれば、特に春季のコナラ林落葉の危険が高い。一方、林床の燃料量が比較的小さく、かつ燃焼時の火持ちが悪い点もコナラ林リターの特性に数えられる。

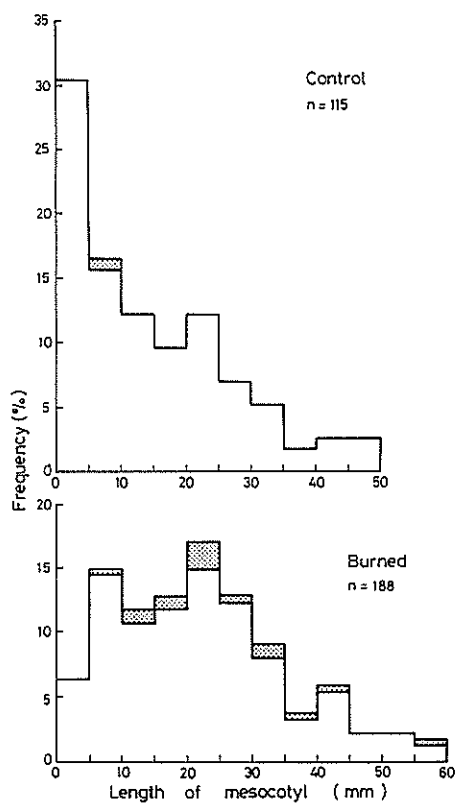


図11. 林野火災跡地に芽生えたツユクサの幼胚軸の長さの分布。幼胚軸の長さは種子が存在した深さに対応する。

5. 植生の再生

利府の火災跡地には被災当年に多くの種子発芽があった。この種子は発芽時期からみて埋土種子集団に由来するもので、ツユクサについて観察したところでは、地下5 cm から3 cm の、比較的深い部位にあった種子から発芽していた (図11)。燃焼時の地温を草地の火入れ実験の際に測定したところでは、地表で最高80°C、地下1 cm では50°C以下であった (図12)。この温度を直ちに林野火災に適用するのはもちろんできないが、地表はともかく、地下の埋土種子集団の生残に特に支障はないものとみられる。

これらの植物にはツクシハギ、コウゾ、タラノキ、クズ、サンショウ、ヌルデなどの木本植物と、オオネバリタデ、ツユクサ、ヤマニガナ、ダンドボロギクなどの一年生草本植物が多かった。これらの植物の種子を採取して発芽試験を試みたが、置床に先だって温湯に漬ける加熱処理を行なったところ、ヌルデ、クズ、ツクシハギについては発

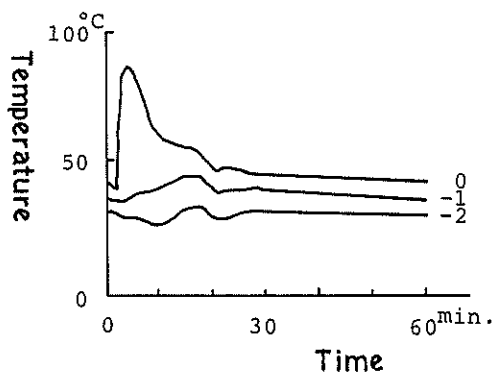


図12. ススキ草地火入れの際の地温の経緯。時間の原点はセンサー設置地点に燃焼前線が到達した時点。

表1. 温湯で30秒間加熱処理した後に播種した硬実種子の発芽率 (播種後30日め)。

種名	硬実種子の含有率	処理温度			無処理
		90°C	70°C	50°C	
ツクシハギ	11.1%	0.0%	34.0*%	27.0*%	4.0%
クズ	85.4	78.0*	12.0*	9.0	6.0
ヌルデ	91.3	86.0*	54.0*	56.0*	2.0

*: 有意差あり (95%)

芽が促進されることが確認された(表1)。火災時の温度はそのような種の種子発芽を促進している可能性が示された。

利府の火災跡地では埋土種子からの発芽が特に顕著であったが、その点は岩手県久慈の火災でも同じである一方、瀬戸内の安浦ではきわめて少数であった。火災後の植物の再生はそのほか被災樹の根元に発生する萌芽によるもの、地下器官によるもの、火災後に搬入される種子によるものなどがある。それらのうち安浦では萌芽および搬入種子が植生再生の主体をなしていた。北海道天塩で

調査した結果によれば、ここでは搬入種子の発芽による個体が主体をなしていた。利府の火災跡地でも火災2年めでは風散布種子を中心に38種の種子搬入が確認され、3年めの調査では44種が認められた。しかし、利府では上記のように1年めに埋土種子からの多数の発芽があり、当年の夏までに既に密な植被を形成した。その結果、搬入種子がたとえ発芽してもその後の生長は阻害され、それらが植生の再生に参入することはほとんどなかった。

このように林野火災後の植生の再生様式には各地それぞれの特徴が認められる。利府のスギ林被災地では、現在、主として埋土種子に由来する植物が“藪”を形成しており、埋土種子の発芽がもっとも顕著な形で再植生に関与した例を示している。一方、利府でもコナラ林被災地では、埋土種子の発芽に平行して多数の萌芽が発生し、その後も順調に生長している。既に前者を圧倒しつつあり、近い将来には再びコナラ林にもどることが予想される(図13)。

このように火災後の植生の再生に埋土種子に由来する植物群が重要な役割を果たすことが利府における特徴と認められるが、被災林の組成、他の再生様式との相互の関係によって、それが一次的

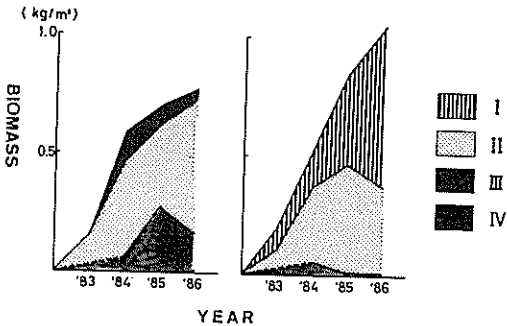


図13. スギ林(左)およびコナラ林(右)焼失地における地上部現存量の年次変化。I:萌芽, II:その他の木本, III:その他の草本, IV:つる植物。

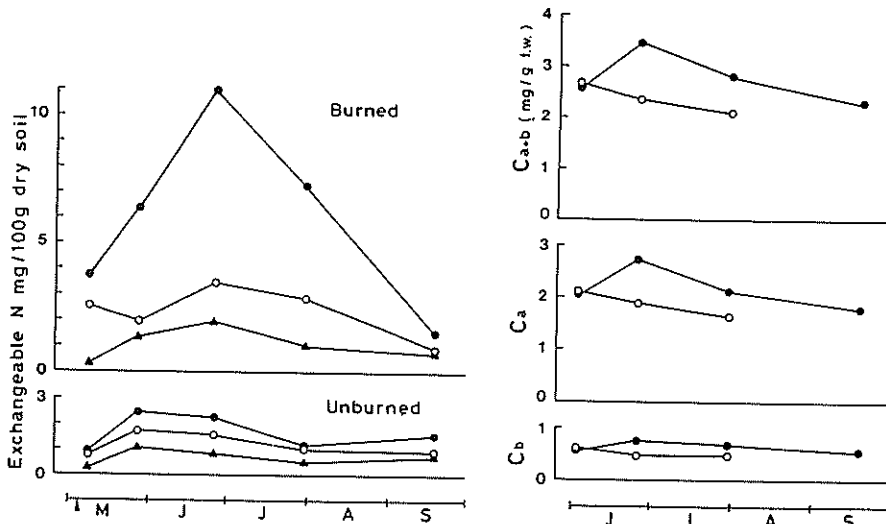


図14. 林野火災跡地土壌における焼失当年の無機態窒素含有量の変化(左上)とそこに生育するススキの葉のクロフィル含有量(右)。

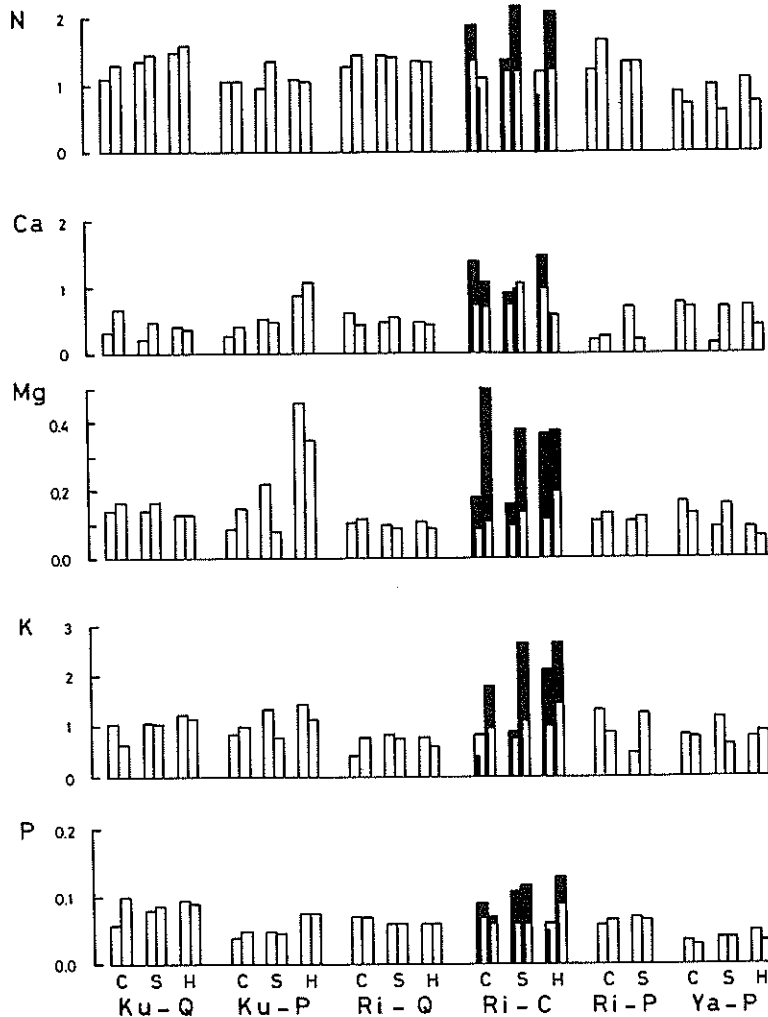


図15. 林野火災跡地の植物の栄養塩類含有量。黒：焼失1年め、白：同2年め。Ku：久慈、Ri：利府、Ya：安浦。Q：コナラ林、P：アカマツ林、C：スギ林。C：頂部斜面、S：谷壁斜面、H：谷頭凹地。単位はg/100g。

に現れたり、ある程度継続的に現れたりすることがわかった。

6. 土壌への影響

林野火災の結果、土壌の表面の有機物層は失われる。このほか土壌A層最上部の構造が弱い団粒状から粒状に変わることが観察されるものの、土壌の物理性に特に大きい変化はみられない。化学性では無機態窒素（特にアンモニア態窒素）、置換性K、有効リンなどが火災後一時的に増加することが把握された。これらのうち無機態窒素の増

加に対応する形でススキの葉のクロロフィル含量が高くなることがわかった（14図）。植物体に含まれるミネラルの量は火災後1年めで特に多いとの結果が得られた（図15）。このことは火災後の生態系内のミネラルの保存に寄与するものと評価される。

火災後の被災地には土壌の流失が起こることが予想されるが、現実には顕著なものではなかった。しかし、1986年8月に仙台地方に400mmの降雨があり、利府林野火災跡地を含む各地に多

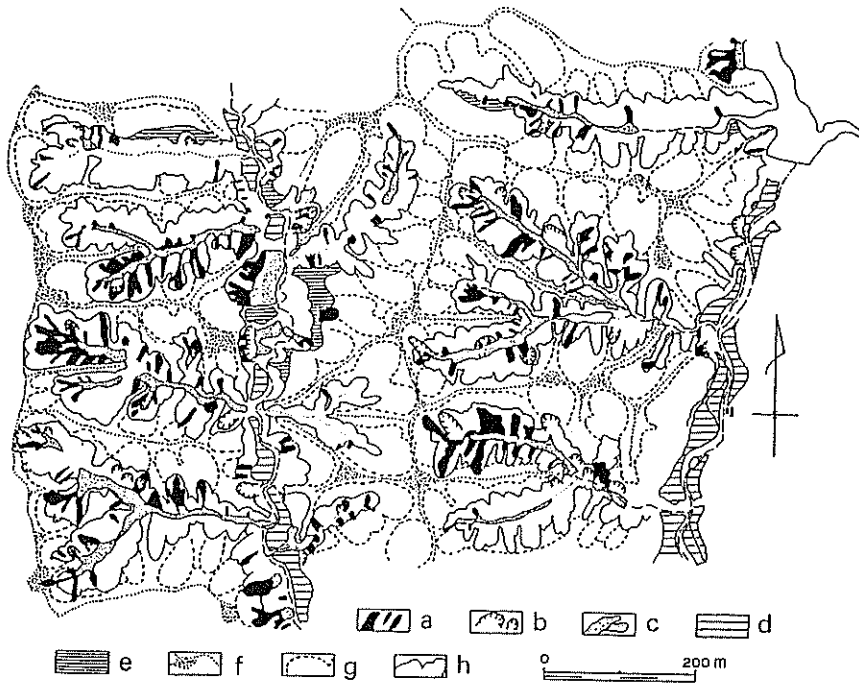


図16. 1986年8月4,5日発生の斜面崩壊および関連地形。a: 表層崩壊, b: ブロック崩壊, c: 崩壊堆積物, d: 谷底, e: 段丘, f: 頂部斜面, g: 侵食前線 I (頂部斜面と上部谷壁斜面 - 谷頭凹地の境界), h: 侵食前線 II (下部各壁斜面の上限)。

数の斜面崩壊が発生した (図 16)。このときの発生頻度は明らかに火災跡地に多いとの結果を得た。これによれば、火災跡地において土壌流失が起こりやすくなることは確かで、ただそのことが大雨のようなインパクトが加わえられたとき顕在化するものとみられる。

謝 辞

本研究は昭和 59 年から 61 年までの 3 年間にわたる日産科学振興財団の研究助成によって実現しました。同財団と選考委員の先生方および推薦いただいた日本生態学会に深く感謝いたします。

また、本研究の遂行に当たってご協力をいただいた宮城県当局、宮城県泉市消防署、岩手県久慈消防署、東北大学農学部附属農場に深くお礼を申し上げます。

研究発表

誌上発表

- 1) 飯泉 茂, 菊池多賀夫, 内藤俊彦: 植生の種類と被害程度, 宮城県「4・27 林野火災の記録」, 54-

69 (1985).

- 2) 設楽 寛, 菊池多賀夫, 松本秀明: 延焼を拡大した気象要因について, 宮城県「4・27 林野火災の記録」, 44-53 (1985).
- 3) 津田 智, 飯泉 茂, 菊池多賀夫, 三浦 修: 火生態学に関する文献集, p. 177, 東北大学植物生態学研究室 (仙台), (1985).
- 4) 飯泉 茂: 特集「林野火災の生態」に寄せて, 遺伝, 40, 4-5 (1986).
- 5) 菊池多賀夫: 森林群落への林野火災の影響, 遺伝, 40, 6-9 (1986).
- 6) 中根周歩: 林野火災が生態系の物質循環に及ぼす影響, 遺伝, 40, 10-15 (1986).
- 7) S. Tsuda, S. Iizumi, T. Kikuchi and O. Miura: Initial stage of vegetational recovery after Rifu forest fire on April 27, 1983, *Ecol. Rev.*, 21, 1-10 (1986).
- 8) M. Takahashi and T. Kikuchi: The heat effect on seed germination of some species in the initial stage of a post-fire vegetation, *Ecol. Rev.*, 21, 11-14 (1986).
- 9) 飯泉 茂 (編): 林野火災の生態, p. 340, 林野火災研究グループ (仙台), (1987). (本助成野果報告. 報文 45 篇登載).
- 10) H. Fujita: The effects of fire on soil nitrogen

- mineralization and chlorophyll contents of *Miscanthus sinensis*, *Ecol. Rev.*, 21, 87-91 (1987).
- 11) T. Kikuchi, S. Tsuda, H. Fujita and M. Takahashi: Above-ground phytomass of post-fire vegetation in the second year at three locations of Honshu Island, Japan, *Ecol. Rev.*, 21, 93-98 (1987).
 - 12) 内藤俊彦, 飯泉 茂: 東北地方の林野火災と植生, 宮脇 昭 (編)「日本植生誌・東北」, 138-143 (1987).
- 学会発表
- 1) 飯泉 茂: Fire ecology — 挨拶にかえて, シンポジウム「林野火災の生態」, 日本生態学会第 23 回大会 (広島), (1985 年 4 月).
 - 2) 菊池多賀夫: 植物群落への影響, シンポジウム「林野火災の生態」, (同上).
 - 3) 設楽 寛: 山火事の発生・拡大要因—気象・気候学の立場から, シンポジウム「林野火災の生態」, (同上).
 - 4) 設楽 寛: 林野火災とその跡地における生態系の動態 1, 林野火災の発生とその拡大過程, (同上).
 - 5) 三浦 修, 富士田裕子: 同上 2, 立位の変化, とくに土壌について, (同上).
 - 6) 高橋麻弥子, 菊池多賀夫: 同上 3, 火災後の種子発芽について, (同上).
 - 7) 津田 智: 同上 4, 宮城県利府火災跡地における植生の再生, (同上).
 - 8) 菊池多賀夫, 津田 智, 富士田裕子, 飯泉 茂: 同上 5, 岩手県久慈, 宮城県利府, 広島県安浦の再生植生の比較, (同上).
 - 9) 設楽 寛, 飯泉 茂, 菊池多賀夫: ススキ草地における火入れ実験について, 日本生態学会第 33 回大会 (京都), (1986 年 4 月).
 - 10) 高野義教, 津田 智, 菊池多賀夫, 飯泉 茂: 火入れ後のススキの生長および群落形成について, (同上).
 - 11) 津田 智: 林野火災跡地と伐採跡地の比較, (同上).
 - 12) 平吹喜彦, 竹原明秀: 異なる被陰強度下におけるツクシハギの衰退過程, 日本生態学会第 34 回大会 (那覇), (1987 年 4 月).
 - 13) 富士田裕子: 林野火災直後における土壌中無機態窒素の変動, (同上).
 - 14) 頭山昌郁, 中越信和, 高橋史樹: 山火跡地の節足動物相の動態—地表棲節足動物, (同上).
 - 15) 津田 智: 林野火災跡地の植生, 北大天塩演習林内 1940 年, 1968 年火災跡地の例, (同上).
 - 16) 吉田勝一・栗城源一: ススキ草地の火入れが土壌動物群集に及ぼす影響, (同上).