

2017年東北山林火災における岩手県釜石市・宮城県栗原市の被害概要

峠 嘉哉¹・Grace Puyang EMANG²・風間 聡¹・高橋 幸男³・佐々木 健介³

Introduction of the Tohoku Forest Fires on May 2017; case in Kamaishi city of Iwate Prefecture and Kurihara city of Miyagi Prefecture

Yoshiya TOUGE¹, Grace Puyang EMANG², So KAZAMA¹,
Yukio TAKAHASHI³ and Kensuke SASAKI³

Abstract

On 8th May 2017, several forest fires had widely occurred in three prefectures in Tohoku region due to common climate condition of dried ground surface and strong wind.

In Kamaishi case in Iwate prefecture, its burnt area was larger than the total burnt area recorded in 2016 for the whole Japan. It was results of strong wind and low accessibility for vehicles. While, the feature of Kurihara case in Miyagi prefecture was fire-flying expansion. Ground expansion was prevented by surrounding paddy fields, but strong wind enabled fires to fly around 500m in maximum.

The aim of this article is to clarify the actual process of expansion and extinction activity based on field investigation and interviewing, which will contribute to effective way of fire extinction in future.

キーワード：山林火災，風害，乾燥害，延焼，飛火

Key words: forest fire, wind hazard, Drying harm, fire expansion, fire-flying expansion

1. はじめに

2017年の東北地方では，冬季の降水量が少なく春季に乾燥した状態が続き，特に4月下旬から5

月上旬の強風時に東北地方で相次いで山林火災が発生した。図1はそれらの発生地点と被害概要を示したものである。特に岩手県・宮城県・福島県

¹ 東北大学大学院工学研究科
School of Engineering, Tohoku University

² 東北大学大学院環境科学研究科
Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University

³ 釜石地方森林組合
Kamaishi Forest Owner's Association

本速報に対する討議は平成30年8月末日まで受け付ける。

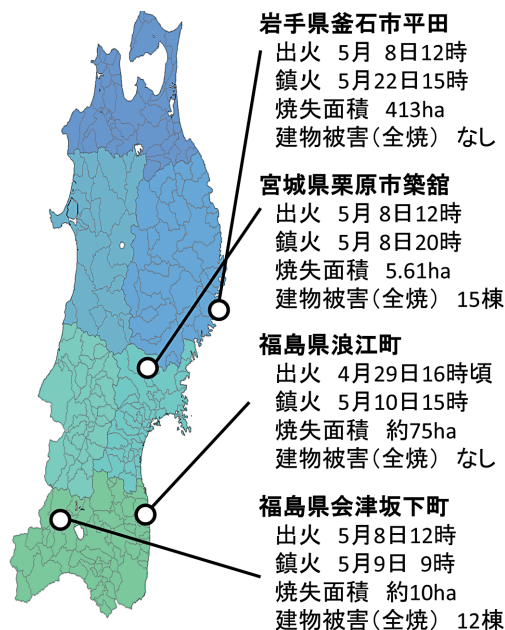


図1 2017年東北林野火災における主な林野火災事例の分布と概要

の3県で立続けに火災が発生した5月8日は、東北地方の広い範囲で風が極めて強かったことで広域で多発する火災につながった。岩手県釜石市の事例では、激しい延焼により2016年の日本全体の焼失面積を超えた。宮城県栗原市の事例は居住地に近く、極めて緊急性の高い消火活動が行われた。強風による飛火により延焼が進み、火災発生から鎮火宣言の発令までの8時間に、出火地点から最大2kmほどの距離まで延焼が及んだ。福島県の沿岸部に位置する浪江町の火災事例では、帰宅困難地域内での火災であったため消火活動が難航した。自衛隊による空中消火等が行われ、出火から鎮火まで12日間を要した。同じく福島県内の内陸部に位置する会津坂下町の火災事例は、釜石市と栗原市の火災と同時間帯に発生し、林野だけでなく人家にも延焼した。延焼は山の斜面を登るように進んだが、9日の朝には鎮火している。

一般に日本における林野火災の直接的な原因は、ほとんどが焚火や煙草の不始末等の人為的な着火によるものであり、落雷等の自然現象によるものは稀である¹⁾。しかし今回の事例が示すよ

うに、火種が火災に発達する過程(火災の発生)、発生した火災が延焼して大規模化する過程(火災の拡大)の双方は乾燥・強風条件で強められるため、風害・乾燥害という自然災害としての理解が必要である。そこで本論では、岩手県釜石市と宮城県栗原市の事例を対象に行った調査の結果について、特に火災当時の延焼過程や消火活動、被害状況等について報告する。

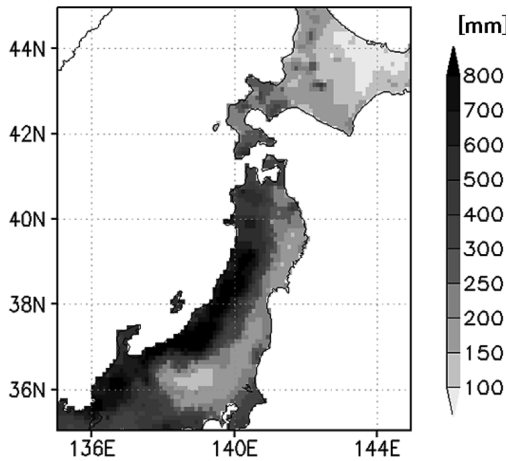
2. 気象概況

まず、火災発生当時の気象条件について概説する。図2は2017年冬季のAMeDASによる降水量観測値を逆距離荷重法により内挿して示したものである。(a)は1～4月の総降水量、(b)はその平年値からの割合である。元々太平洋側地域は冬季の降水量が少ないが、(a)の総降水量に見られる分布は太平洋側より少雨傾向であり、平年値との比較から2017年は東北の太平洋側に加えて北海道から関東、中部地方まで降水量が少なかったことが分かる。火災のあった釜石市や栗原市の周辺では降水量が平年の60～70%程度しか無いことから、土壌水分量や地下水位等が低く地表面が乾燥した状態であったと推察される。大気側も乾燥しており、5月7日には乾燥注意報が東北だけでなく北関東・中部地方・中国地方など全国的に広く発令されていた。

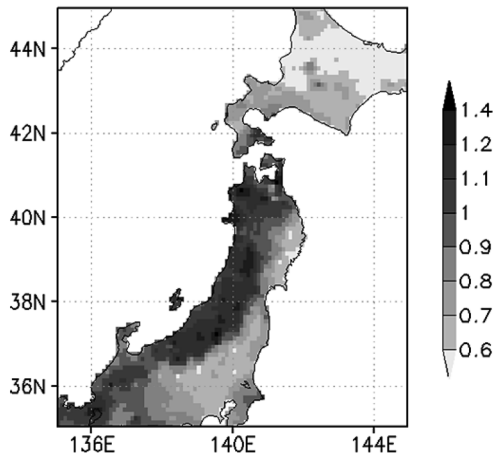
風速について、図3は火災が発生した5月8日の12～13時における平均風速で、AMeDAS観測所における10分平均風速を一時間平均したものである。東北地方の太平洋側の岩手県から福島県にかけての広い範囲で強い西風が吹いていることが分かる。5月8日における日最大風速と日最大瞬間風速は、釜石観測所で14.0 m/sと25.9 m/s、栗原市の築館観測所で12.0 m/sと20.9 m/sであり、これら全てが当該地点の5月の観測史上最大となった。

以上のように、東北林野火災の出火時には火災地点を含む広い範囲で極めて火災が発生しやすい条件となっており、その中で更に火種があった場合に林野火災が起こったことが理解できる。

日本において、林野火災だけでなく火災全般の



(a) 総降水量



(b) 総降水量の平年値からの割合

図2 AMeDAS観測所における総降水量(2017年1~4月)

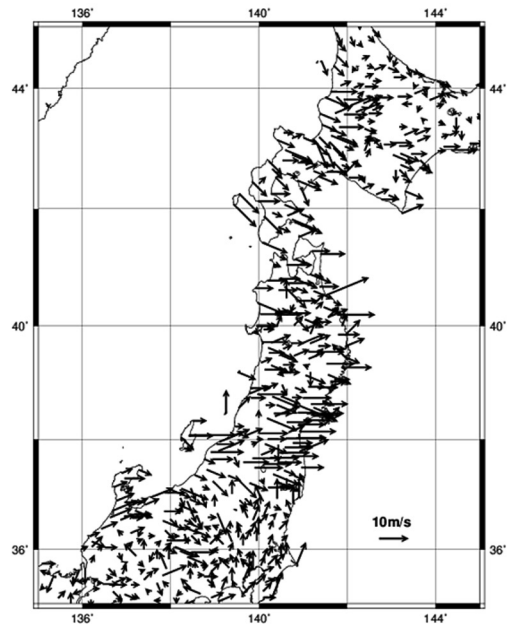


図3 AMeDAS観測所における平均風速(5月8日12~13時)

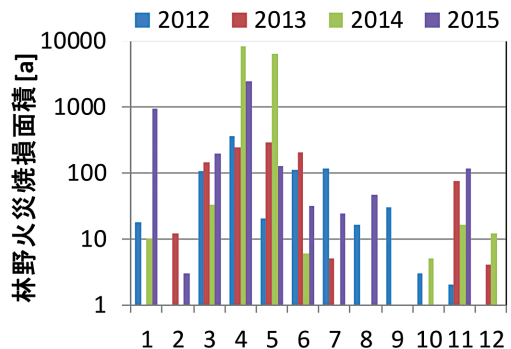


図4 岩手県における月別林野火災焼損面積(岩手防災消防年報から作成⁶⁾)

警戒は消防法に基づいた火災気象通報と火災警報によって出されており、実効湿度・最小湿度・最大風速についての基準が地域ごとに設定されている。釜石市では5月7日4時21分に乾燥注意報と強風注意報と共に火災気象通報が発令され、栗原市では5月7日3時51分に乾燥注意報、同日16時15分に火災気象通報が発令され、出火時まで継続されていた。火災警報については両地点において発令されていない。

3. 釜石市の事例

3.1 地域の特徴と過去の火災事例

釜石市は岩手県東部の三陸海岸沿いに位置し、全面積の88%にあたる38,880ha(2015年)が森林である²⁾。図4は岩手県全体の近年の月別林野火災焼損面積であり、3~5月の焼損面積が多い。同時期は乾燥が強く、特にフェーン現象の発生時に顕著となることに加え、山菜採り等による入

山者が増加する時期でもあることが原因である。2017年は特に乾燥していたため、岩手県全体で既に36件の林野火災が発生している（5月31日まで）³⁾。今回の釜石の火災事例に加え、5月20日にも山林火災があったことから、岩手県は5月22日に山火事警戒宣言を発令した。

図5は釜石市における戦後の主な林野火災事例である。いずれも海岸付近の森林地帯で3～5月の乾燥期に発生している。昭和62年の事例では、今回と同様に広域で乾燥・強風条件となり、4～5月の間に100 haを超える大規模な林野火災が日本各地で9件発生した⁴⁾。

今回大規模な林野火災のあった釜石市平田は尾崎白浜と佐須地区が居住地域であり、火災のあった東部は人工林と自然林が混在した山林地帯である。人工林には主にアカマツ・カラマツ・スギ等の針葉樹が植林されている。リアス式海岸であるため周辺は急峻な地形になっており、海岸は崖になっているが、北側の青出浜、東側の小松浜等のように一部で小規模な湾が形成されている。

3.2 火災被害の概要

釜石市平田では、5月8日12時頃の緊急通報により火災が覚知された。強風による激しい延焼や消防車両が入れない領域があった等の事情から消火活動は難航したが、1週間後の15日13時に鎮圧宣言、2週間後の22日15時に鎮火宣言が発表された。焼損面積413 haは、2016年における日本全体の林野火災による焼損面積384 haを超える面



図5 釜石市における過去の主な林野火災事例

積で⁵⁾、岩手県において発生した林野火災では平成以降で最大となった。

図6に今回の火災被害地域を示す。発生地点は図6のAに示した青出浜周辺の林道付近と推定されているが、出火原因は不明である（2017年7月7日時点）。焼損域内で唯一の建物は図中Bに示す尾崎神社奥院である。

図7は、AMeDAS 釜石観測所における風向風速の時間変化を示している。5月8日は午前6時から急激に風速が上昇し、午後6時まで継続的に強い西風が吹き、火災が発生した12時前後に風速

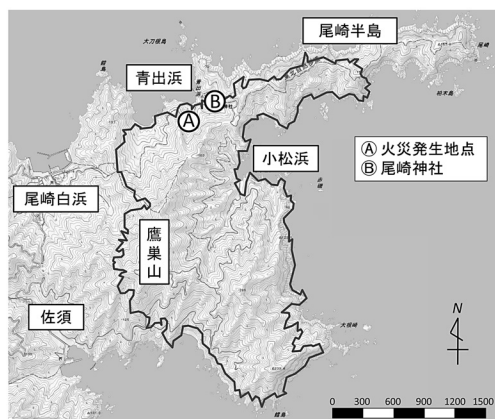


図6 釜石市平田の焼損領域（釜石地方森林組合からの提供資料より作成）

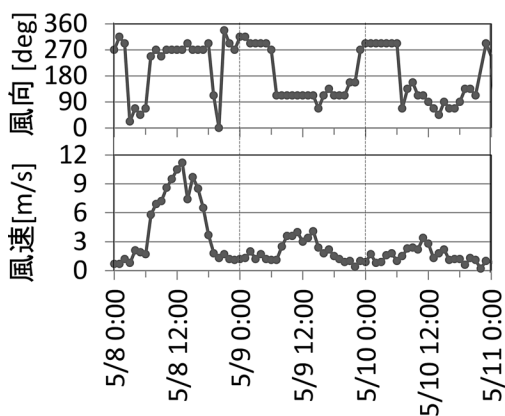


図7 AMeDAS 釜石観測所における風向風速（風向は北を0°とした時計回りの角度表示）

が最大となっている。夕方以降に風は弱まったが、9日の午前6時頃から再び風が強まると共に風向が急激に東風に変わっている。この傾向は10日も同様で、夜間に風は弱まるものの昼間には西風が強まっている。

図6は焼損の有無を示しているが、焼損の程度には違いがある。樹幹の頂部まで燃えが達しているのは一部であり、下草と樹幹の下部のみに燃焼跡がついている領域も多い。最も焼損が顕著なのは小松浜から南東方向に延びた斜面沿いであり、木々の頂部まで焼けた領域も多く見られた。写真1は鷹巣山東部から小松浜に向かって北東方向に撮影され、写真2は写真1左側に位置し、鷹巣山東斜面の中でも激しく焼損した領域である。写真1中に見られる森林はほぼ全てが焼損領域であるが、焼損の程度が場所によって大きく異なっている。写真1奥の小松浜から南東方向に激しい焼損域が広がっている。焼損の程度は斜面方向に均一となる傾向がみられ、針葉樹の多い人工林は天然林より焼損が激しい傾向があった。写真3は青出浜の南方に位置し焼損の激しかった針葉樹林帯である。

写真4は出火地点近くの青出浜付近から南の鷹巣山方面を撮影したもので、写真5は出火地点近くの燃焼跡である。尾根の東西で焼損の程度が異なり、ほとんどの領域で樹幹が残されていた。このように青出浜周辺は下草と木々の下部のみが焼損した場合がほとんどであった。

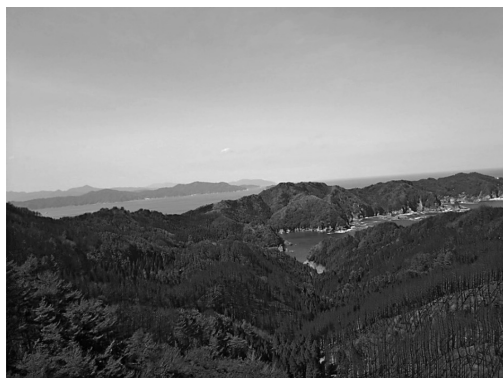


写真1 鷹巣山東部から北東方向に小松浜に向けて撮影 (2017年6月22日撮影)



写真2 鷹巣山東斜面の焼損地帯 (2017年6月20日撮影)



写真3 小松浜南部の焼損地帯 (2017年6月20日撮影)



写真4 青出浜周辺から見た鷹巣山方面 (2017年6月7日撮影)

3.3 延焼過程と消火活動

本節では、火災当時消防活動を行った釜石大槌地区行政事務組合消防本部や釜石地方森林組合への聞き取りや種々の資料から、火災当時の延焼過程と消火活動等の対策状況の変遷を示す。

前節に示したように一日目は西風が極めて強く、延焼が図6のA地点から東の尾崎半島の方向と南東の小松浜の方向に延焼したと考えられている。特に小松浜方向の延焼は激しく、延焼は鷹巣山東部まで進んだと考えられている。AMeDAS釜石観測所における風向は西向きであったが、火災による上昇気流や地形効果により、風は局所的に複雑な変化をしていたことが、消火活動に当たった方々への聞き取り調査の中で伝えられている。写真6は8日の火災覚知から1時間半後に出火地点周辺で撮影された写真であるが、乾燥した下草を燃焼させながら斜面を下る方向に延焼が進んでいる。付近では風速と逆方向に延焼が進んだ領域もあると言われており、地表面が乾燥していたため延焼速度が速かったことが示唆される。

8日の陸上の消火活動は主に図5のBに示された尾崎神社奥院への延焼を守るように行われた。写真7は9日早朝の尾崎神社付近である。尾崎神社は尾根に囲まれた湾の奥に立地しており、出火地点とは小規模の尾根を挟んだ位置にある。尾根を越えて斜面を下る方向に延焼が進み、出火後1～2時間程度で尾崎神社の近隣まで迫っていたが、消火活動の結果として極めて僅かな焼損の



写真5 青出浜周辺の出火地点周辺の燃焼跡
(2017年6月7日撮影)

みで被害を免れている。

8日14時50分に、尾崎白浜地区の113世帯279人、佐須地区の23世帯69人に避難指示(緊急)が出された。加えて陸上自衛隊に消火活動に係る災害派遣が要請された。派遣当初は風速が強く航空機を用いた消火活動ができなかったが、風速が比較的弱まった夕方頃から消火活動が始まった。

9日の早朝からは図7のように風向が逆転して東風となった。前日に東から南にかけて広がった延焼が西に向かい、これにより延焼範囲が広がっただけでなく、西側には居住地区である尾崎白浜地区と佐須地区があるため、焼損域西部にあたる



写真6 出火地点付近の延焼の様子(2017年5月8日13時33分撮影 釜石地方森林組合から提供)



写真7 尾崎神社奥院周辺の延焼の様子(2017年5月9日4時25分撮影 釜石大槌地区行政事務組合消防本部より提供)

鷹巣山の南北の尾根沿いに対して航空機による空中消火が重点的に行われた。10日も同じく西風であり、空中消火は継続的に行われた。

11日の早朝に行われた空中からの調査では、山林からの目立った煙は目視できない状態であった。その後は、赤外線装置を用いた空中消火と、陸上部隊による残火の探索・消火に加えて、海上保安庁巡視船の救難用ホースを用い、地上部隊が近づけない海岸の崖の消火が行われた。

その後の13~15日に、AMeDAS 釜石観測所で3日間総量90.0 mm を観測する比較的強い降雨があった。残火の自然消火に寄与したと考えられるが、鎮圧・鎮火宣言に至るまで残火の探索と消火が継続的に行われた。

4. 栗原市の事例

4.1 地域の特徴

栗原市は宮城県の北西部に位置し、奥羽山地に属する西部の山岳域に対し東部には水田地帯が広がっている。火災が発生した築館地区は栗原市東部に位置する中心地区で、地形も平坦で森林も小規模である。築館地区において過去に大規模な山林火災事例は無いが、宮城県全体では岩手県と同様に乾燥する3~5月に山林火災が多く、例年山

火事予防運動等が行われている。

火災発生地点は、水田地帯である平野部と森林の多い丘陵地帯の境界に位置し、今回の東北山林火災事例の中では居住地に近かったことも特徴である。

4.2 火災被害の概要

栗原市築館では、5月8日12時頃に緊急通報により覚知された。住宅地の近くで発生したため、住宅に延焼させないための消火活動が緊急に行われると共に、14時過ぎには周辺の117世帯392人に避難指示(緊急)が出された。強風の影響で広範囲に延焼したが、火災発生当日の8日20時頃に鎮火宣言が出された。林野部の焼損面積5.61 haに加え、本事例では建物にも被害があり、全焼15棟、小規模の焼損9棟となった。

図8に今回の火災被害地域を示す。発生地点は図中に示した領域Aの西部付近である。そこから延焼が広がった東方向では、図中のAからEまで高さ20-30 m程度の斜面と平坦地が交互に起伏を形成しており、領域E以東は平坦地に水田が広がっている。人工林は斜面にのみ植林されており、平坦地は住宅地・農地として利用されている。

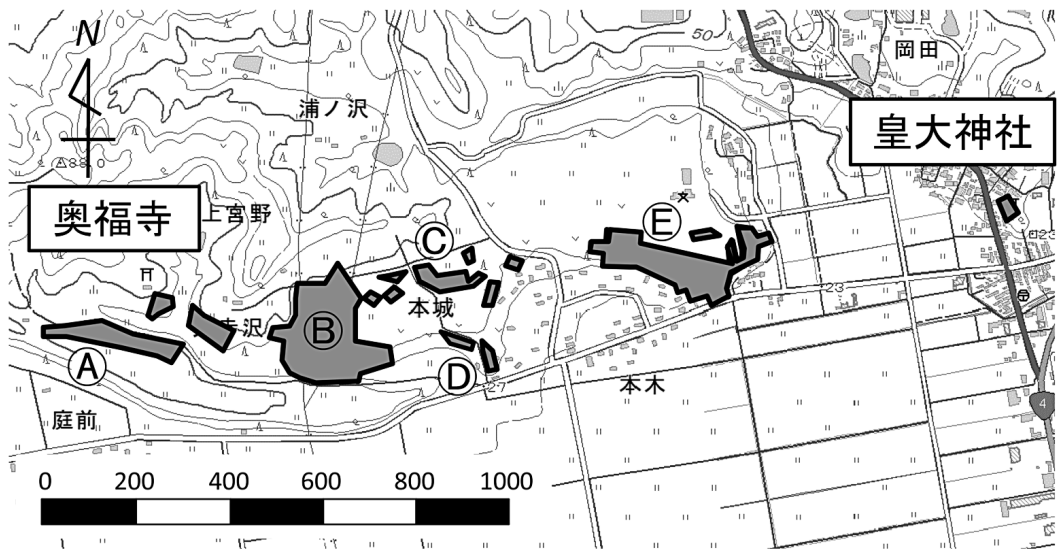


図8 栗原市築館の焼損領域 (栗原消防署からの提供資料より作成)

最も焼損が激しかったのは宮野小学校南部に位置する斜面領域であり、図8内で領域Eと示した地域である。全焼した建物はこの周辺からの延焼により出火した。

図9はAMeDAS 築館観測所における風向風速の時間変化を示している。築館では8日の9時ごろから急激に風速が強まり、風向も元々は南から南西だったものが急激に西向きに変わった。風速の最大は釜石観測所と同様の12時前後であり、その後風速の強弱はあったものの鎮火宣言があった20時頃まで西風は継続し、夜間になって弱化した。この急激な風速の増加は釜石事例とも共通し、今回の東北林野火災の特徴の一つといえる。

4.3 延焼過程と消火活動

本節では3.3節と同様に、火災当時に消防活動を行った栗原消防署への聞き取りや火災後の実施調査等から、火災当時の延焼過程と消火対策の状況を示す。

火災発生後、強い西風によって急速に東向きの延焼が始まった。図8から分かるように焼損域は不連続であり、その主な理由は飛火によって延焼が進んだことと、地表に燃焼しやすいものが無かった場合に飛火によってしか延焼しなかったためである。火災発生地点から最終的に延焼した皇大神社までは2 kmあり、特に図8の領域Eから

皇大神社までは約500 mを飛火している。

写真8は図8のA領域東端の北向き斜面を西向きに撮影したものであり、今回の林野火災事例において最も焼損が激しかった領域の一つである。写真中央にも木々があったが火災直後に整地されている。写真9は領域AからBに延焼した延焼経路で東向きに撮影したものである。写真右側に位置する領域A東端から、写真奥の森林下部に農地を挟んで延焼した。農地は北向きと南向きの斜面に挟まれて立地し、一部は水田に水入れがされていた。特に焼損は見られなかったため、飛火によって延焼したと考えられる。

写真10は領域BとCの間をCから西向きに撮影したものである。図8においてBとCの間に点在する焼損域は写真10中央の農地であり、Cま



写真8 焼損域Aの東端 (2017年6月9日撮影)

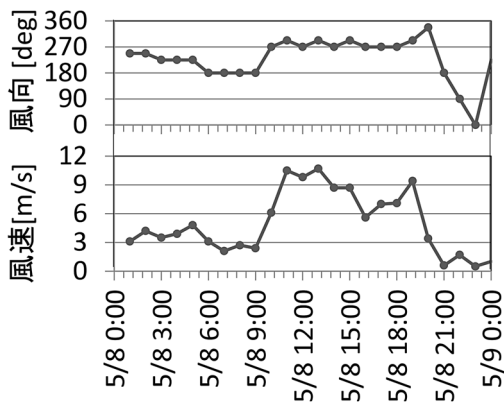


図9 AMeDAS 築館観測所における風向風速 (風向は北を0°とした時計回りの角度表示)



写真9 領域Aから領域Bの延焼経路 (2017年5月18日撮影)

で延焼する過程で焼損している。火災時には写真奥の領域 B から激しく火の粉が飛火していたことが証言されている。

領域 D は B から延焼したが、D の西側には住宅地があったため、火災時には領域 D において特に重点的な消火活動が行われ、その結果 D の風下側への延焼は防がれた。

写真11に示す領域 E は今回最も焼損が激しく、樹幹の上部まで燃えが達した領域もあった。斜面の下側には焼損を免れた家屋があったが、火災による植生の焼失から土砂崩れが懸念され、斜面をブルーシートで被う等の対策がなされた。

写真12は、領域 E を南東側の遠方から撮影したものである。写真中央に位置する領域 E の周囲を水田地帯が囲んでいることが分かる。火災に



写真10 領域 B から領域 C の延焼経路 (2017年 5月18日撮影)



写真11 領域 E の焼損域 (2017年 5月18日撮影)

よって農地への焼損は無く延焼は止められたが、激しい飛火によって領域 E から500 m 離れた皇大神社まで届き、建物が僅かな焼損を受けた。

5. まとめ

本論では、林野火災が広域で同時多発するという稀有な事例を記録資料として残すため、特に火災当時の気象条件と延焼過程、消火活動等についての現地踏査・聞き取り調査の結果を報告した。日本では林野火災のほとんどが人為的な着火によるものであるが、火種から火災への発達(火災の発生)や延焼しやすさを決定するのは乾燥・強風といった気象条件であり、強まれば今回の東北林野火災事例のように広域多発し得るものである。発生条件の強さを示し、今後の効果的な予防活動や気候変動予測等を行っていくためにも、林野火災の自然災害としての理解が必要である。

釜石・栗原の2つの事例において、当該月・地区における観測史上最大を更新する強風が吹いていたことや、その風が早期から急激に強まって発生したこと、冬季の降水量が例年より大幅に少なく乾燥していたこと等は共通した特徴である。この条件は広域で共通していたため、林野火災が発生・拡大する可能性は広域で等しく高かったが、今回火種があった地点でのみ実際の火災被害が起きたものと考えられる。

釜石の事例は極めて大規模の林野火災事例であり、拡大に至った主な原因は乾燥・強風の気象条



写真12 南東方向遠方からの領域 E と周辺地域 (2017年 5月18日撮影)

件と山林奥部における消火活動の困難さであった。一方で栗原市の事例の特徴は、強風による飛火延焼である。周囲が水田地帯であったために地上の延焼が防がれたが、今回の火災規模・風速において飛火により最大500 mを超えて延焼したことは重要な知見である。

林野火災の発生・延焼のしやすさについては周知され、既に消防署等による日々の予防活動にも反映されている。加えて、林野火災の延焼過程についても様々な研究が行われている⁷⁻¹⁰⁾。しかし本論からも分かるように、焼損状況は地形、気象条件、土地利用、消火活動等のように様々な要因によって決定されたものである。詳細な延焼予測と効果的な消火活動等のような現実的な貢献だけでなく、火災時の局所的な延焼・風速と地形の関係等のような科学的な課題においても、個々の火災事例の詳細な調査、特にその延焼過程と消火活動等についての記録を継続的に行うことが重要である。

謝辞

本調査を進めるにあたり、釜石大槌地区行政事務組合消防本部と栗原消防署から貴重な資料を頂いた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 林野庁, http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/yamakaji/con_3.html, 2017年7月10日.
- 2) 農林水産省統計情報, <http://www.maff.go.jp/index.html>, 2017年7月10日.
- 3) 岩手県防災消防データ, <http://www.pref.iwate.jp/anzenanshin/bosai/shobodate/index.html>, 2017年7月10日.
- 4) 山下邦博：最近の林野火災から、森林火災対策協会報, 第4号, 1987.
- 5) 消防庁：平成28年における火災の概要, http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/houdou/h29/04/290425_houdou_1.pdf, 2017年7月10日.
- 6) 岩手県消防防災年報, <http://www.pref.iwate.jp/anzenanshin/bosai/shobodate/022944.html>, 2017年7月10日.
- 7) Rodman Linn, Jon Reisner, Jonah J. Colman and Judith Winterkamp, Studying wildfire behavior using FIRETEC. *International journal of wildland fire*, 11(4), 233-246, 2002.
- 8) Frank A. Albini, Estimating wildfire behavior and effects. USDA Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, General Technical Report INT-30, 1976.
- 9) 小泉俊雄, 竹淵将人：林野火災の延焼に及ぼすおもな地形要素と風向の重要性, *日本森林学会誌*, 88(4), pp.211-220, 2006.
- 10) 小林忠一, 玉井幸治, 服部重昭, 西山嘉寛：林野火災の延焼速度に関する実験的研究, *日本林學會誌*, 73(1), pp.73-77, 1991.

(投稿受理：平成29年7月13日
訂正稿受理：平成29年12月4日)

1) 林野庁, <http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/>

要 旨

2017年5月8日、東北地方では冬季の少雨による乾燥と強風の影響で、宮城県・岩手県・福島県の3県で立手続きに林野火災が発生した。岩手県の釜石の火災事例は焼損域が極めて広く、その面積は2016年の日本全域における焼損面積を上回った。その原因は、強風によって延焼が激しく、加えて林野部では火災であったため消防車両が侵入できない等の理由で消火活動が難航したためである。一方で、宮城県栗原市の事例の特徴は飛火延焼である。周辺の水田によって地表の延焼は防がれたものの、強風のために最大500mも飛火延焼した。

本論では、上記の火災延焼と消火活動について現地調査や聞き取り調査の結果を示す。これは将来的に、地表の水分条件や気象条件による延焼過程を比較することで、風害・乾燥害という自然災害としての林野火災についての理解を深めることや有効な消防活動等に貢献することを想定している。