

第28回消防防災研究講演会資料

令和7年11月21日

主催 消防庁 消防研究センター

第 28 回 消防防災研究講演会

「大船渡市における大規模林野火災」

開催日 令和 7 年 11 月 21 日 (金) 12:40～16:20

－ プログラム －

- 12:40～12:50 【開会の辞・趣旨説明】 消防研究センター 新井場公德 …… 3
- 12:50～13:25 (1) 森林科学から見た林野火災
国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 玉井幸治 …… 5
- 13:25～13:50 (2) 大船渡市大規模林野火災における消防研究センターの調査活動について
消防研究センター 押野穰 …… 21
- 13:50～14:15 (3) 合足集落北部での草地からの飛び火
消防研究センター 篠原雅彦 …… 35
- 14:15～14:30 【休憩】
- 14:30～14:55 (4) 大船渡市の都市計画・水道と綾里港地区火災に関する聞き取り調査
消防研究センター 鈴木恵子 …… 59
- 14:55～15:30 (5) 令和 7 年大船渡市大規模林野火災の消防活動について
大船渡地区消防組合消防本部 田中和友 …… 69
- 15:30～15:55 (6) 大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策について
消防庁特殊災害室 中越康友
- 15:55～16:00 【休憩】
- 16:00～16:20 【総合討論】
- 16:20 【閉会】

第 28 回消防防災研究講演会趣旨説明

消防研究センター 新井場公德

講演会テーマ：大船渡市における大規模林野火災

令和7年（2025年）2月26日に大船渡市合足地区で発生した林野火災は大規模に延焼拡大し、最終的な延焼範囲は約3,370ha（2月19日からの火災の延焼範囲を除く）となりました。単独の林野火災でこれだけの面積に延焼した火災は近年稀で、死者1名、建物被害226棟などの被害をもたらしています。

この火災が拡大した大局的な要因は、長期的・短期的に降水量が少ない状況であったこと、延焼初期に極めて激しい燃焼があり広範囲に飛び火を発生したこと、リアス海岸の複雑な地形と局地的な風が炎を様々な方向へ広げたこと、をあげることができます。そのような悪条件の中における延焼の様子や消防活動を記録しておくことは、今後の対策を考えるうえで基本となると思われます。この講演会ではそのような趣旨から、火災の発生や拡大に影響を与える林野内の水分の状態に関してこれまでわかっていること、実際の火災において観察された巨視的なまた微視的な延焼の様子、消防活動の状況及び国の検討会での検討内容について報告して頂きます。

消防研究センターは、この災害の火災調査を担当しました。調査中、根元からこずえの先まで黒焦げになり、まるで鉋物になってしまったかのような木々が続く中を歩くと、自然の営為の大きさに驚かされました。次の大規模災害に備え、この講演会において、林野火災に対する理解が深まり今後の展望を考えるきっかけとなれば幸いです。



1. 林野火災リスク評価

森林科学でのリスク評価

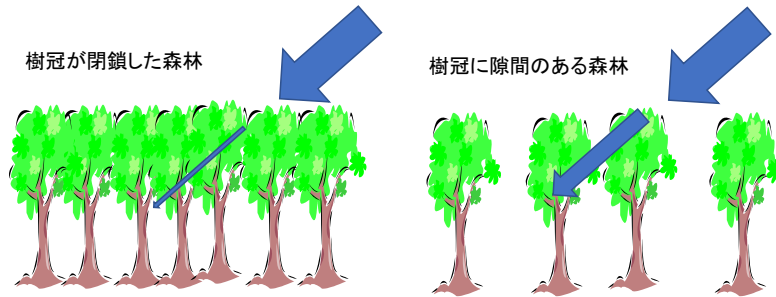
- ・アラートを目的としていない。
- ・森林の状態に応じたリスク評価

林野火災危険度

- ・発生危険度（被害件数）
- ・拡大危険度（被害面積、被害金額）

- 林床可燃物（落葉層）が、最初に燃え始める。
（火種が、人為由来）
- 林床可燃物の含水状態を予測することが、
林野火災発生危険度を評価するためには有効である。

林野火災発生危険度を評価するモデル（林床可燃物の含水比を推定）



- ・林床に達する日射エネルギーが少ない
- ・林床可燃物が乾燥しにくい
- ・林野火災発生危険度は低い
(林床可燃物の含水比20%以上では燃焼しない)

- ・林床に達する日射エネルギーが多い
- ・林床可燃物が乾燥しやすい
- ・林野火災発生危険度は高い

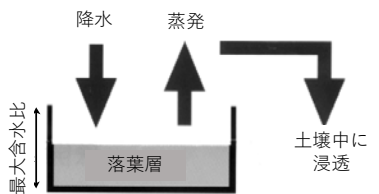
・ 林床面日射量 = 林外での日射量 × 相対日射率

樹冠の状態で変化

モデルの概要

- 日射量（太陽エネルギー量）
- 相対日射率
- 降水量

から、落葉層の水分状態を推定

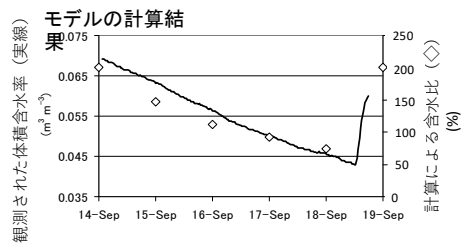


$$E = (1.02 \times 10^{-6} \theta - 1.3 \times 10^{-5}) S, \text{ when } \theta < 180\%$$

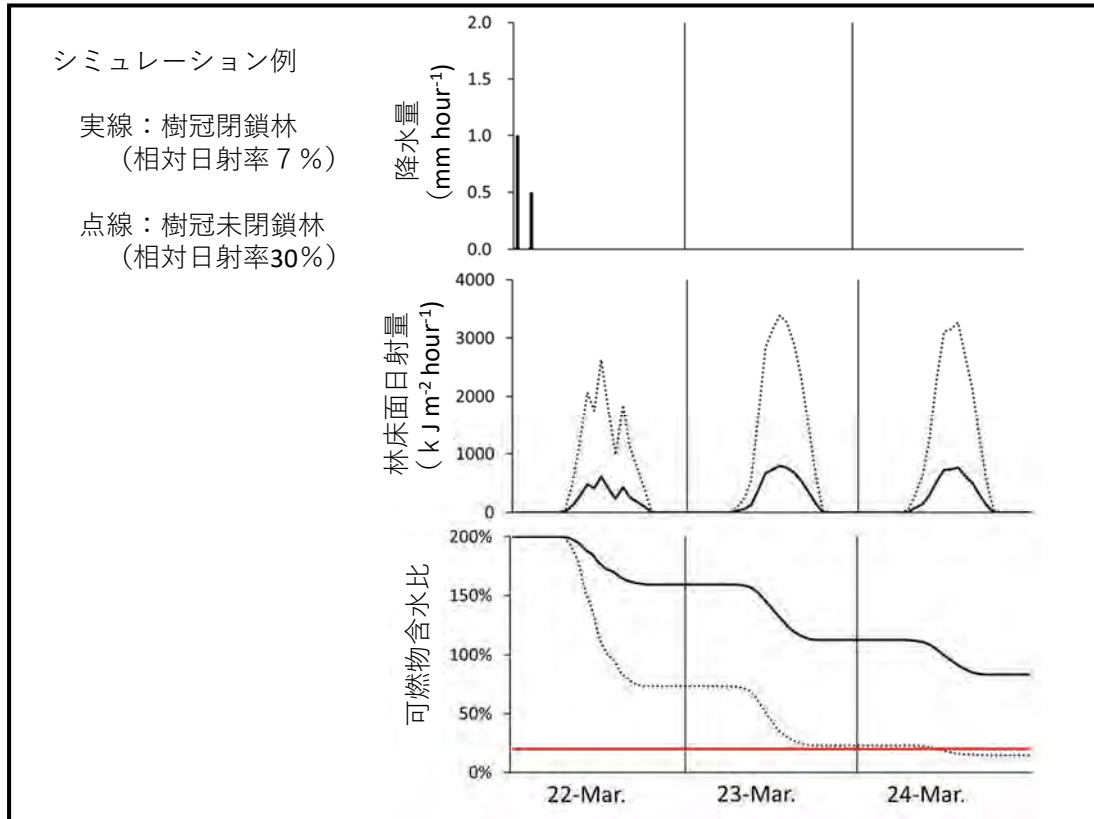
$$= 1.7 \times 10^{-4} S, \text{ when } 180\% \leq \theta$$

The units of E , θ and S are mm, %, and kJ m^{-2} , respectively.

蒸発量の観測



観測値(実線)とモデル計算値(◇)の比較



モデルの検証結果

新植地（相対日射率40%）

	損害発生日	都道府県名	実損面積 (ha)	樹種	損害時林齢	立木密度 (本 ha ⁻¹)	合否	含水比計算値 (m ³ /m ³)	危険日数(日)	出現割合
1	2010/12/25	山口県	0.02	ヒノキ	2	631	×	0.309	214	59%
2	2011/03/13	岡山県	0.05	ヒノキ	2	168	○	0.127	255	70%
3	2011/03/29	岡山県	0.04	ヒノキ	6	1020	○	0.128	255	70%
4	2011/03/30	岡山県	0.02	ヒノキ	5	891	○	0.127	255	70%
5	2011/04/05	岡山県	0.02	ヒノキ	6	165	○	0.127	255	70%
			0.05	ヒノキ	5	660	○	0.127	255	70%
6	2011/04/09	山梨県	0.39	ヒノキ	4	19710	○	0.127	276	76%
7	2011/10/26	大分県	0.09	スギ	4	1200	○	0.190	226	62%
			0.20	スギ	5	650	○	0.127	234	64%
8	2011/12/24	宮崎県	0.07	スギ	5	250	○	0.127	234	64%
			0.04	スギ	4	425	○	0.127	234	64%
			0.31	スギ	4	595	○	0.127	234	64%
9	2012/02/12	高知県	0.69	スギ	3	4449	○	0.128	216	59%
10	2012/05/29	徳島県	1.64	スギ	3	21600	○	0.127	216	59%
			0.49	ヒノキ	3	4800	○	0.127	216	59%
11	2012/08/11	福井県	0.08	スギ	5	330	○	0.127	156	43%
12	2013/02/24	福岡県	2.00	ヒノキ	4	1800	○	0.128	214	58%
13	2013/03/05	岡山県	0.10	ヒノキ	8	1023	○	0.129	242	66%
			0.21	ヒノキ	8	726	○	0.129	242	66%
14	2013/06/03	山形県	0.03	スギ	9	1870	○	0.127	200	55%
15	2013/09/21	島根県	0.12	ヒノキ	1		○	0.127	183	50%

モデルの検証結果

若齢林（相対日射率20%）

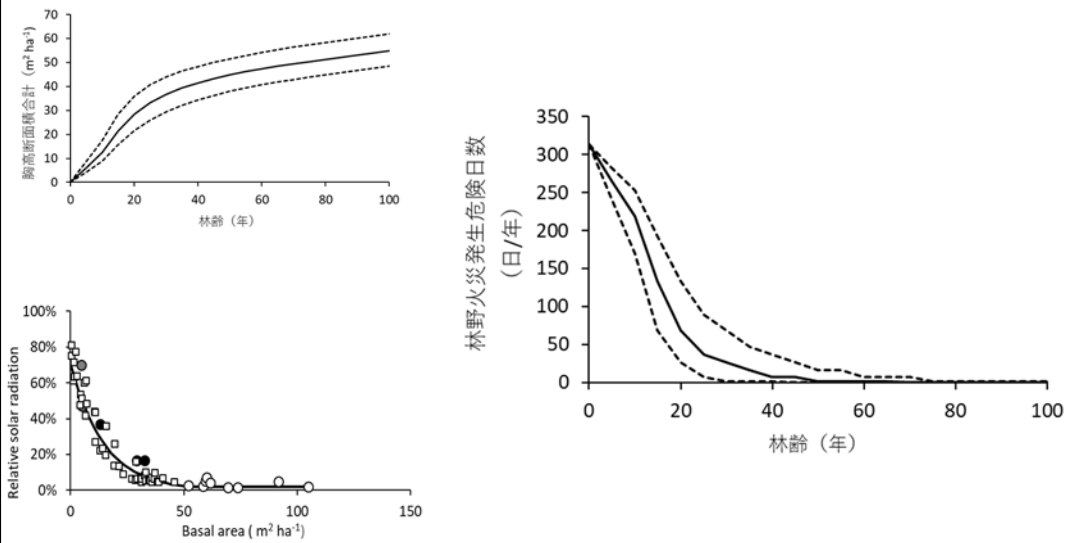
	損害発生日	都道府県名	実損面積 (ha)	樹種	損害時林齢	立木密度 (本/ha)	合否	含水比計算値 (m ³ /m ³)	危険日数 (日/年)	出現割合
1	2011/02/04	広島県	0.10	ヒノキ	18	30000?	○	0.145	157	43%
2			0.06	ヒノキ	18	810	○	0.145	157	43%
3	2011/02/27	大分県	0.16	スギ	10	850	○	0.129	164	45%
4	2011/03/19	福岡県	0.07	ヒノキ	10	500	○	0.184	133	36%
			0.13	ヒノキ	10	500	○	0.184	133	36%
5	2011/04/06	愛知県	0.31	スギ	11	1200	○	0.127	160	44%
6			1.13	ヒノキ	11	4750	○	0.127	160	44%
7	2012/04/07	宮崎県	0.38	スギ	16	950	○	0.134	90	25%

モデルの検証結果

閉鎖林（相対日射率7%）

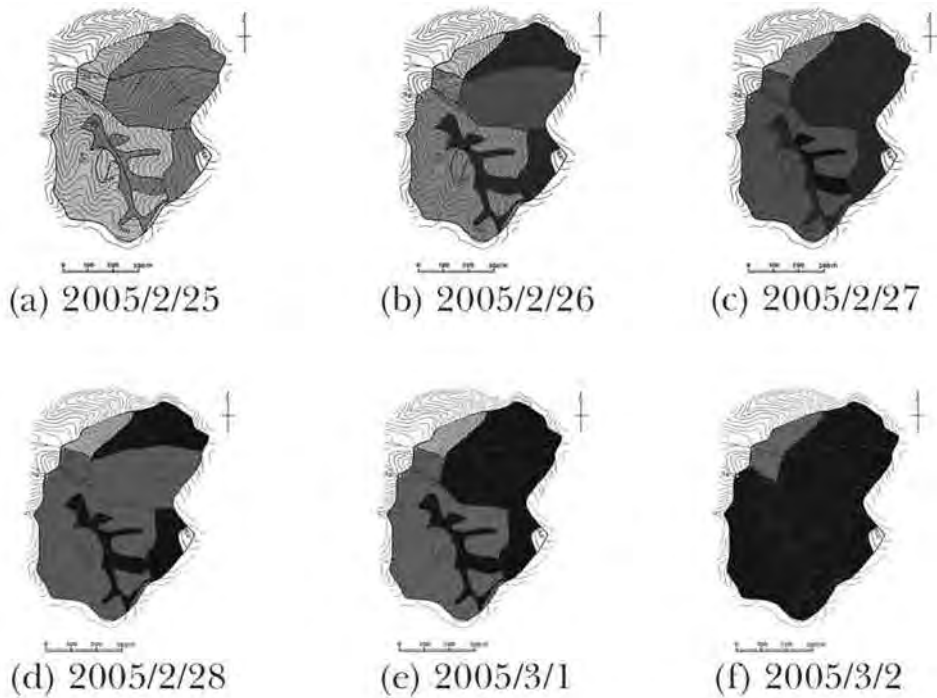
	損害発生日	都道府県名	実損面積 (ha)	樹種	損害時林齢	立木密度 (本/ha)	合否	含水比計算値 (m ³ /m ³)	危険日数 (日/年)	出現割合
1	2011/04/02	岐阜県	0.02	ヒノキ	21	1540	○	0.183	27	7%
			0.05	ヒノキ	21	2112	○	0.183	27	7%
			0.12	ヒノキ	21	1760	○	0.183	27	7%
2	2011/04/09	東京都	0.60	スギ	52	3790	○	0.134	42	12%
3	2011/09/15	東京都	0.02	ヒノキ	52	4850	○	0.197	42	12%
4	2013/03/11	鹿児島県	0.01	スギ	46		○	0.198	33	9%

森林の生長に伴う林野火災発生危険日数の減少



Tamai et al., (2025)

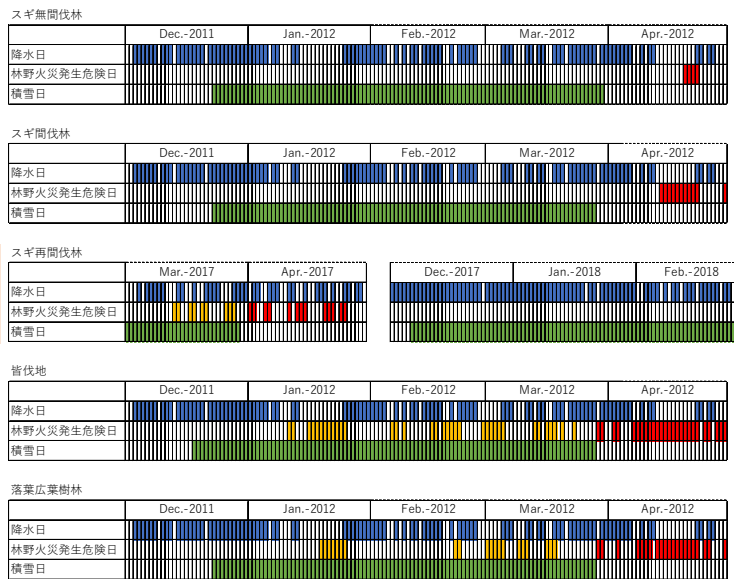
無効雨日が続き、火災発生リスクの高い森林が拡大していく過程



温暖化による積雪 期間減少の予測

（玉井・後藤、2020）

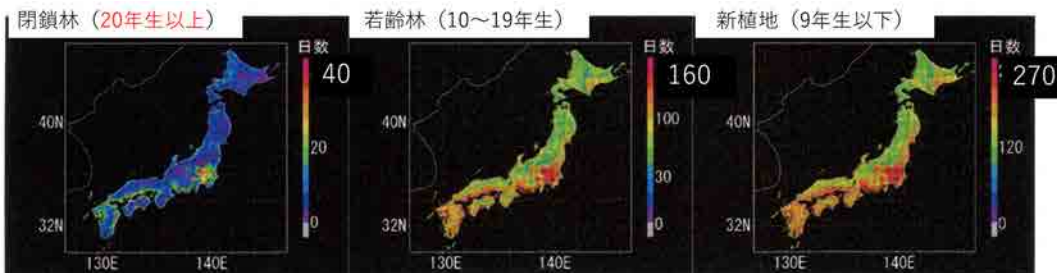
● 林床面日射量の 多寡



長期間（22年間）での出現頻度

1995～2016年

- ・ 領域気象モデル（WRF）を用いて推定したグリッド気象データを入力
- ・ 現状での森林ではなく、想定した森林が存在した状態の危険度を評価



森林の状態によって、林野火災発生危険度は大きく異なる。（約7倍の差）

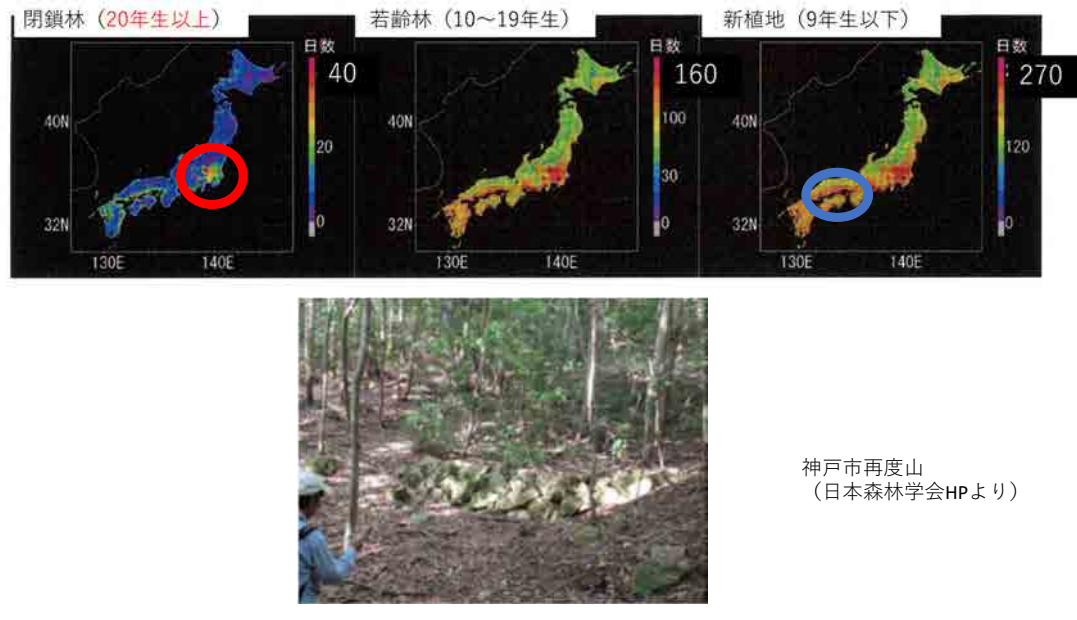
出現頻度の高い地域：関東～中四国の太平洋側、瀬戸内

低い地域：北海道～中国の日本海側

（1.8～3.3倍の差）

日本で最も林野火災が多いと言われている地域：**瀬戸内地域**

瀬戸内地域のうち、風化カコウ岩地帯は、地質・土壌のため樹幹が閉鎖した森林にまで成長しにくい



岡山県玉野市における林野火災（1994, 1995）跡地の復旧事業
（後藤、1999）



- 貯水機能を持った治山ダムの設置
土砂災害対策と防火用水の確保を目的



- 車道を兼ねた防火帯の設置
地表火の延焼阻止を目的
通常の森林管理、防火・消火活動に活用
草本の繁茂を阻止するため、表面を舗装

岡山県玉野市における林野火災跡地の復旧事業

（後藤、1999）



- 道路沿線の防火樹帯
車からのたばこの投げ捨てへの対策
防火樹：サンゴジュ
トベラ
ネズミモチ
シャリンバイ



- 耐乾性、耐火性に優れた樹種の植栽
主林木：カシ類、シイ類、
タブノキ
ヤマモモ
肥料木：アカシア類
オオバヤシャブシ
防火樹：サンゴジュ、トベラ

2. 日本で発生する山火事の強度の検討

Rothermelの延焼速度予測モデルを用いた
Byramの火線強度の推定

後藤ら（2005）日本森林学会誌 87: 193-201.

Rothermelの延焼速度予測モデルおよびByramの火線強度の計算に用いた可燃物のパラメータ値
（リター サンプルの分析から）

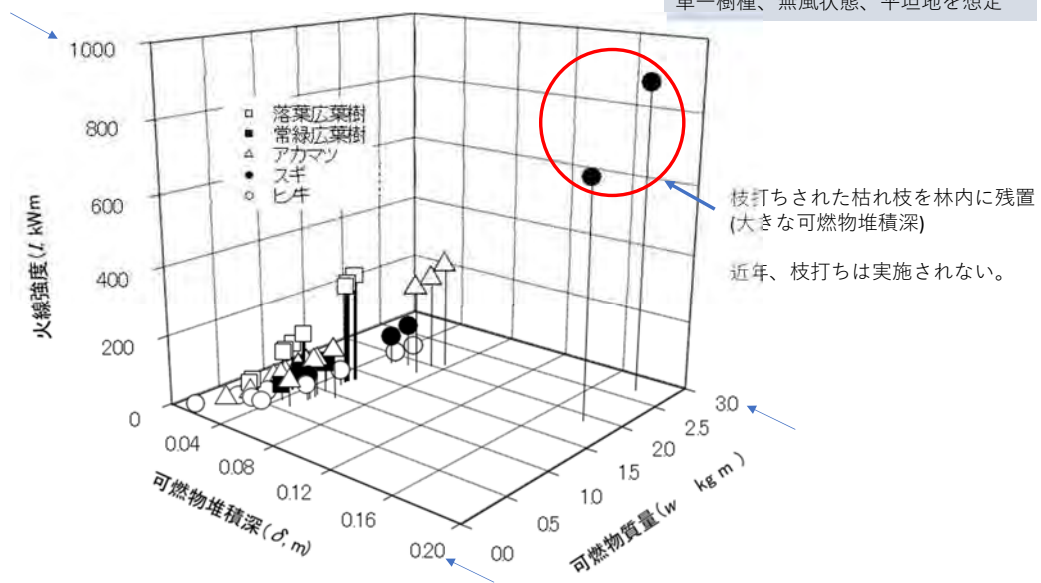
後藤ら (2005)

	低位発熱量 (kJ kg ⁻¹)	密度 (kg m ⁻³)	表面積-体積比 (cm ⁻¹)	限界含水比	有効無機含有率	無機含有率
落葉広葉樹 (28種)	18524	406.11	149.48	0.25	0.049	0.072
常緑広葉樹 (10種)	18789	438.52	74.94	0.20	0.040	0.062
アカマツ	19958	516.19	70.44	0.31	0.024	0.031
スギ	20963	411.38	60.51	0.32	0.046	0.060
ヒノキ	20467	321.40	32.79	0.28	0.032	0.043
ウラジロ	18252	678.50	187.63	0.31	0.034	0.075
コシダ	17892	713.40	170.97	0.32	0.013	0.087
ワラビ	17150	450.07	187.92	0.29	0.012	0.100

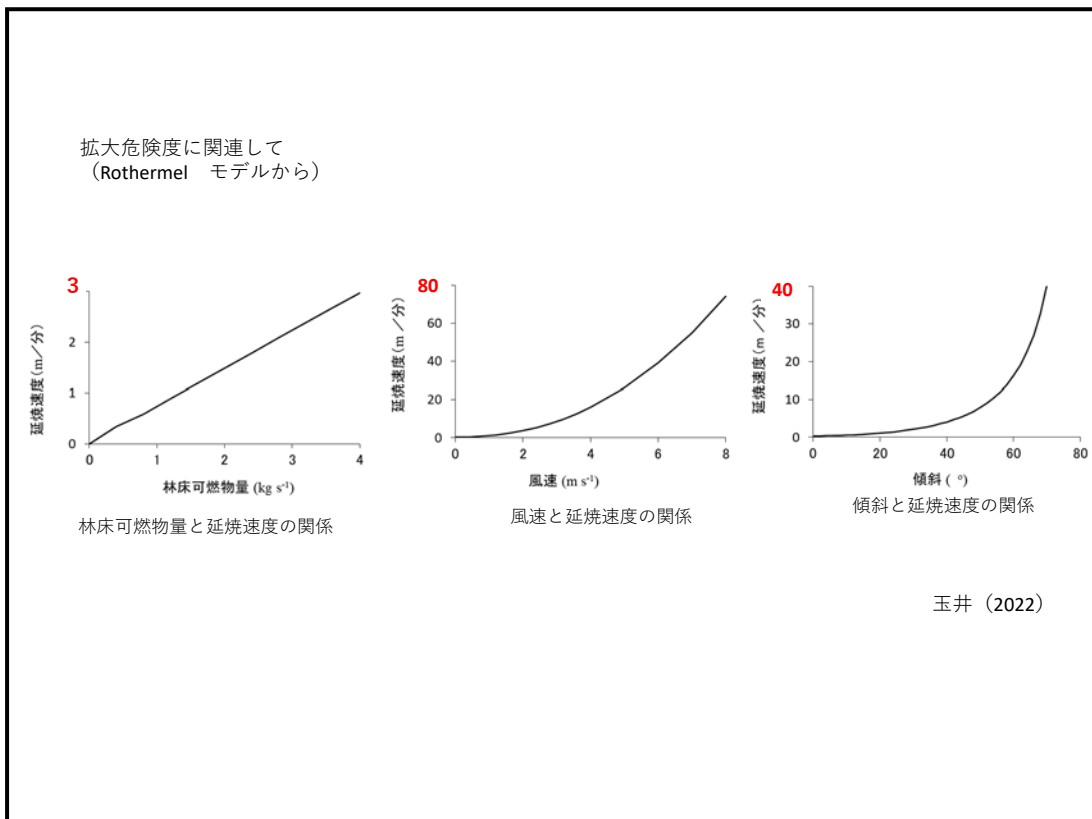
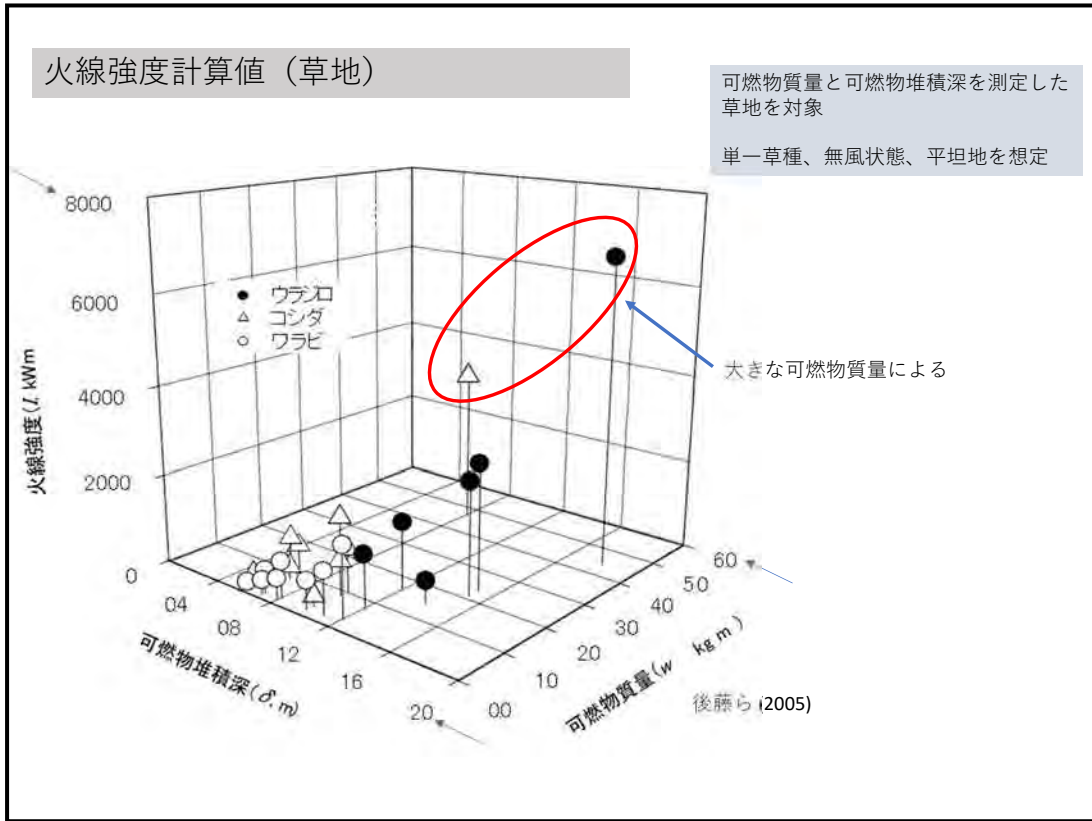
火線強度計算値（森林）

可燃物質量と可燃物堆積深を測定した森林を対象

単一樹種、無風状態、平坦地を想定



後藤ら (2005)



実際の林野火災における火線強度を推定

後藤ら (2005)

発生場所	発生日	調査対象林分	平均傾斜 (°)	平均風速 (m s ⁻¹)	可燃物質量 (kg m ⁻²)	可燃物堆積深 (m)	算出された火線強度 (kW m ⁻¹) 最小-最大 (平均)
京都市山科区	1994/8/11	アカマツ林、常緑・落葉広葉樹林	13	1.1	0.20 - 0.68	0.02 - 0.03	68 - 279 (178)
茨城県筑波山	1986/3/9	スギ林	30	0.3	0.08 - 0.24	0.03 - 0.10	41 - 413 (204)
茨城県日立市	1991/3/7	アカマツと落葉広葉樹の林	0	1.1	0.33 - 0.78	0.03 - 0.07	139 - 830 (409)
岡山県玉野市	1994/8/11	アカマツと落葉広葉樹の林	5	3.4	0.83 - 1.07	0.02 - 0.03	313 - 731 (592)
		アカマツ林、下層植生にコシダ			0.32 - 0.70	0.50 - 0.60	8,670 - 22,204 (14,668)

外国の事例との比較

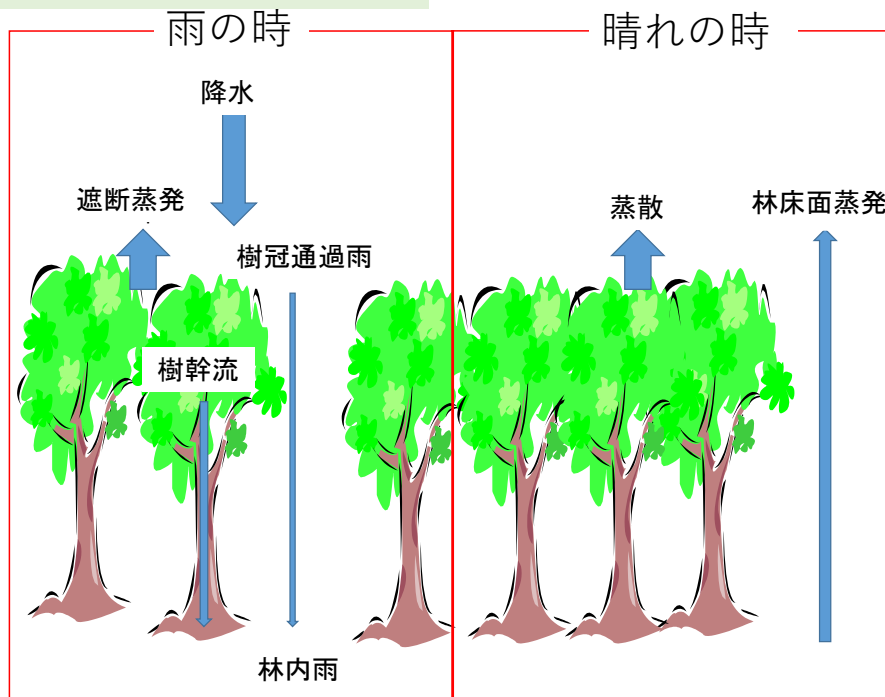
後藤ら (2005)

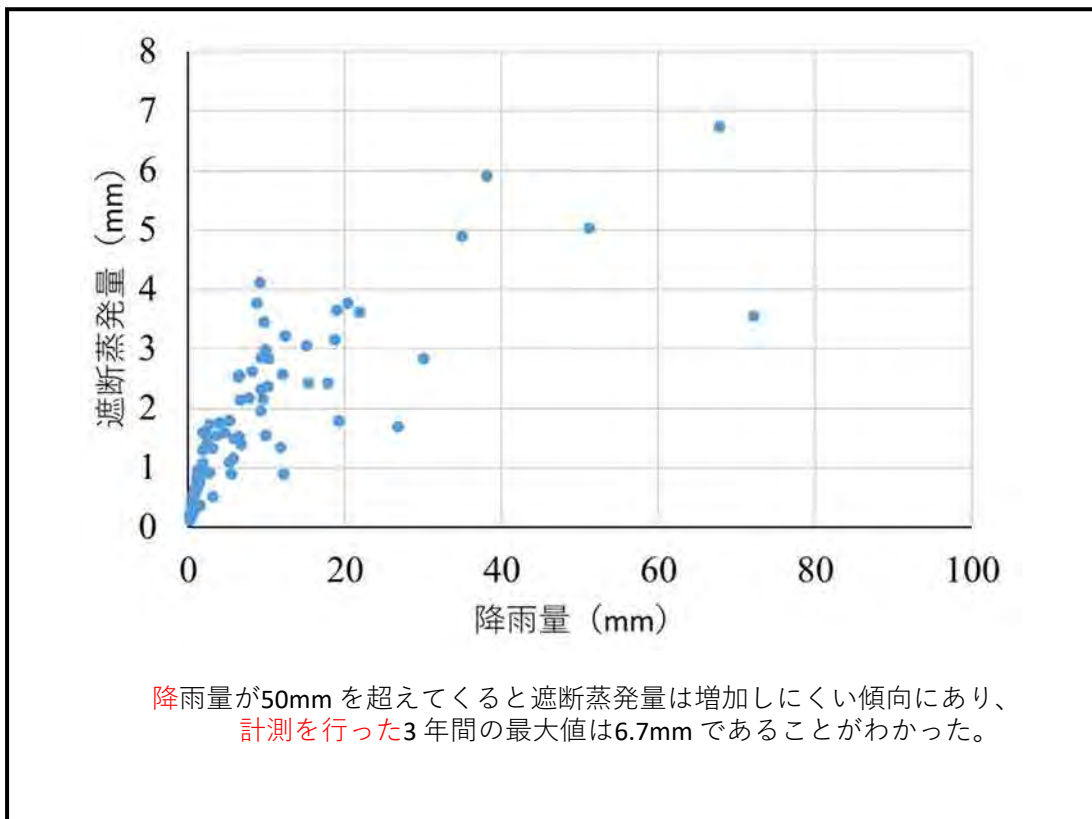
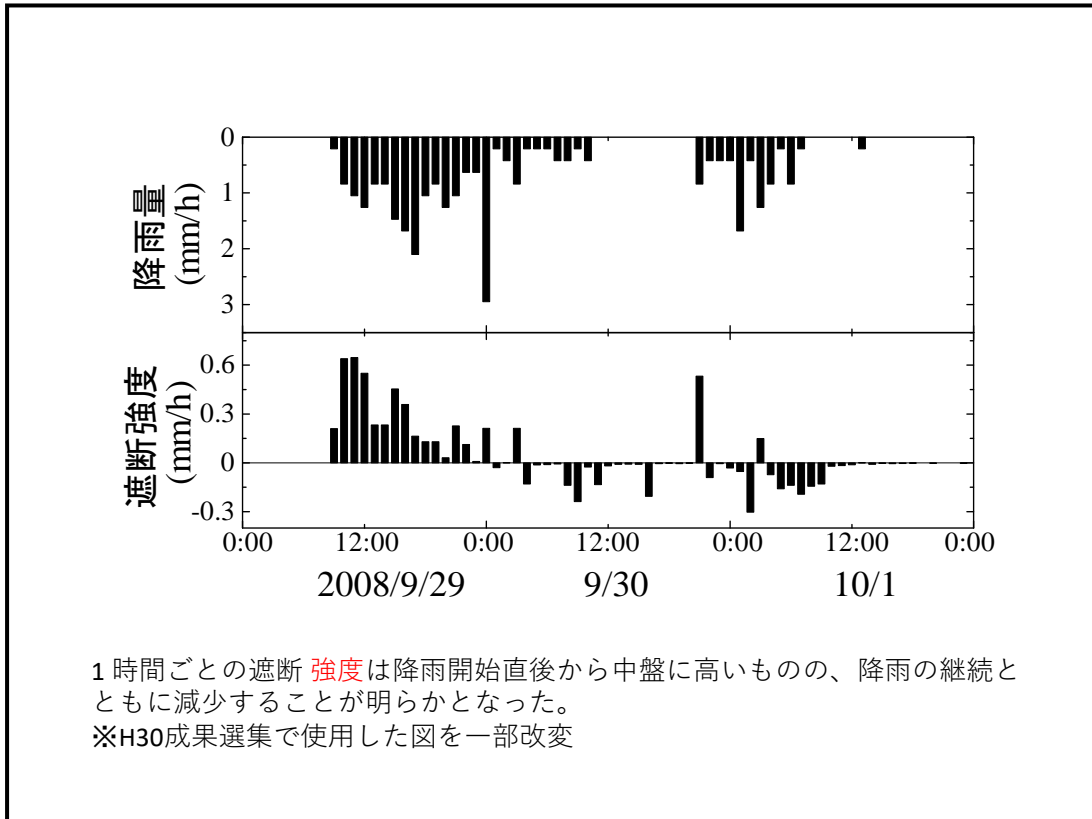
- 日本（下層植生無し）：41 - 830 kW m⁻¹
（コシダ有り）：8,670 - 22,204 kW m⁻¹
- 米国アリゾナ,ポンデローサマツ林: 935 - 5,255 kW m⁻¹
(Dieterich, 1979)
- カナダ, ジャックマツ林: 151 - 3,054 kW m⁻¹(Stocks, 1989)
- 米国カリフォルニア, チャパラル: 15,000 kW m⁻¹
(Bond and van Wilgen, 1996)

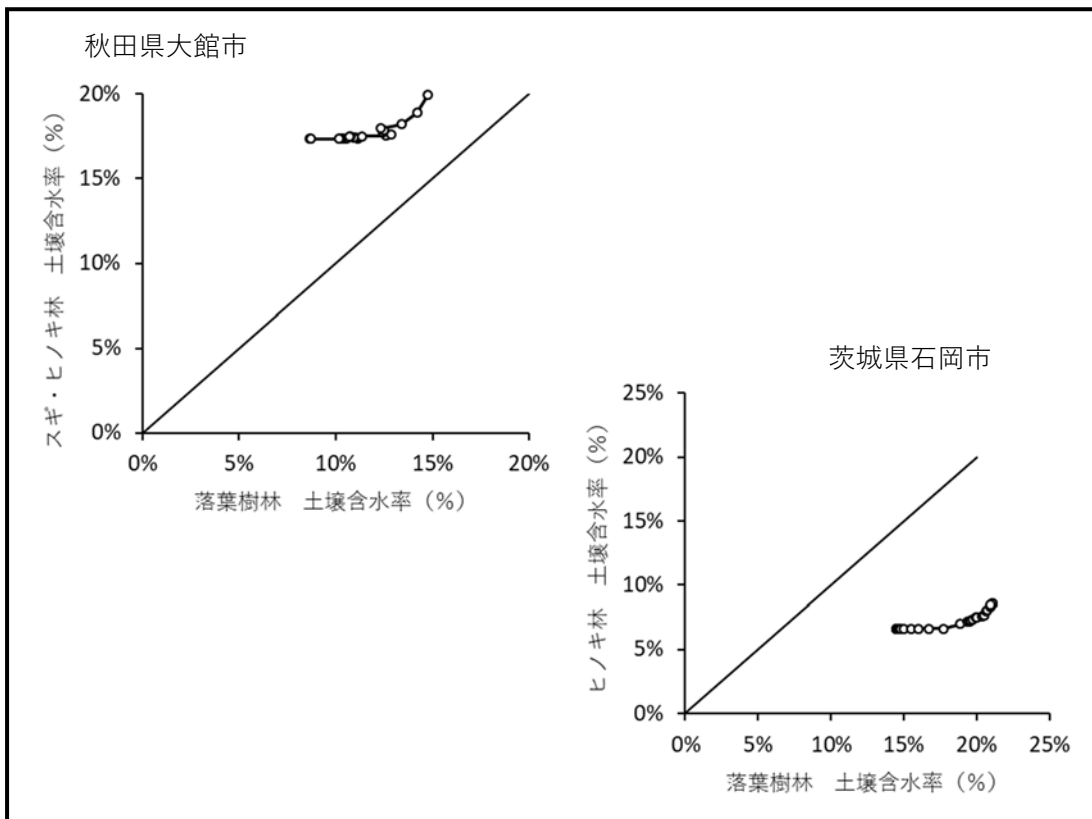
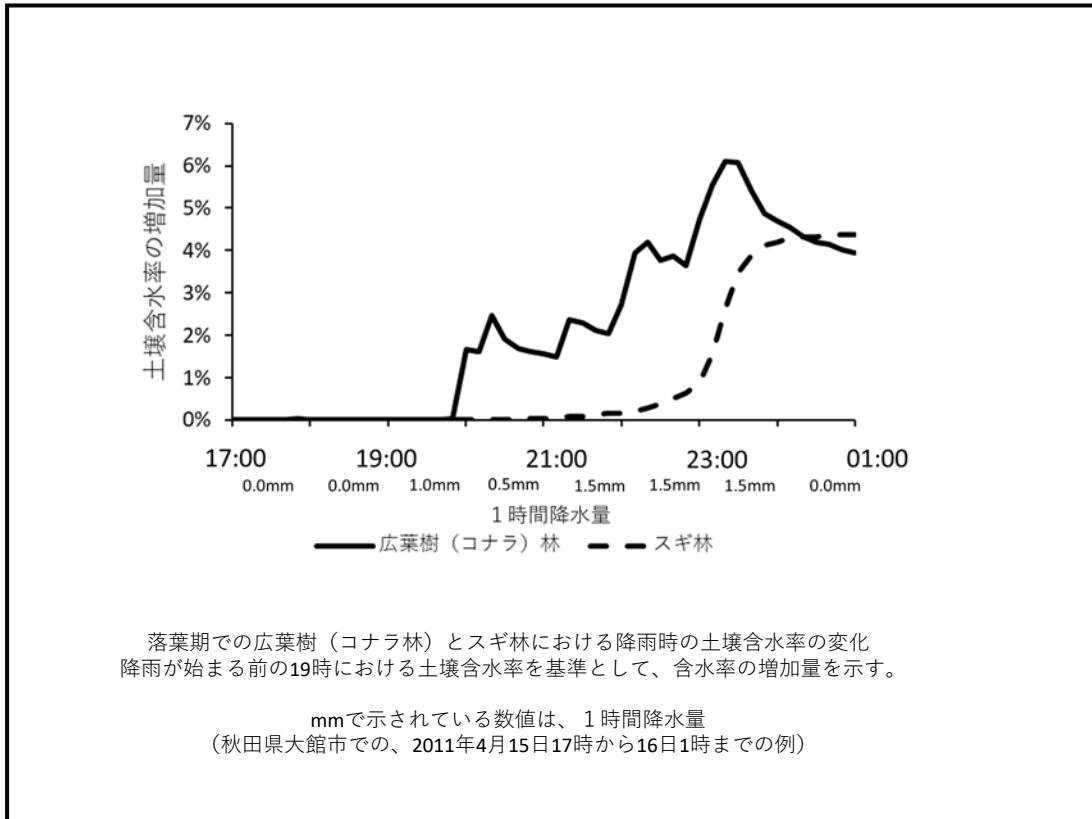
3. 樹冠遮断の影響

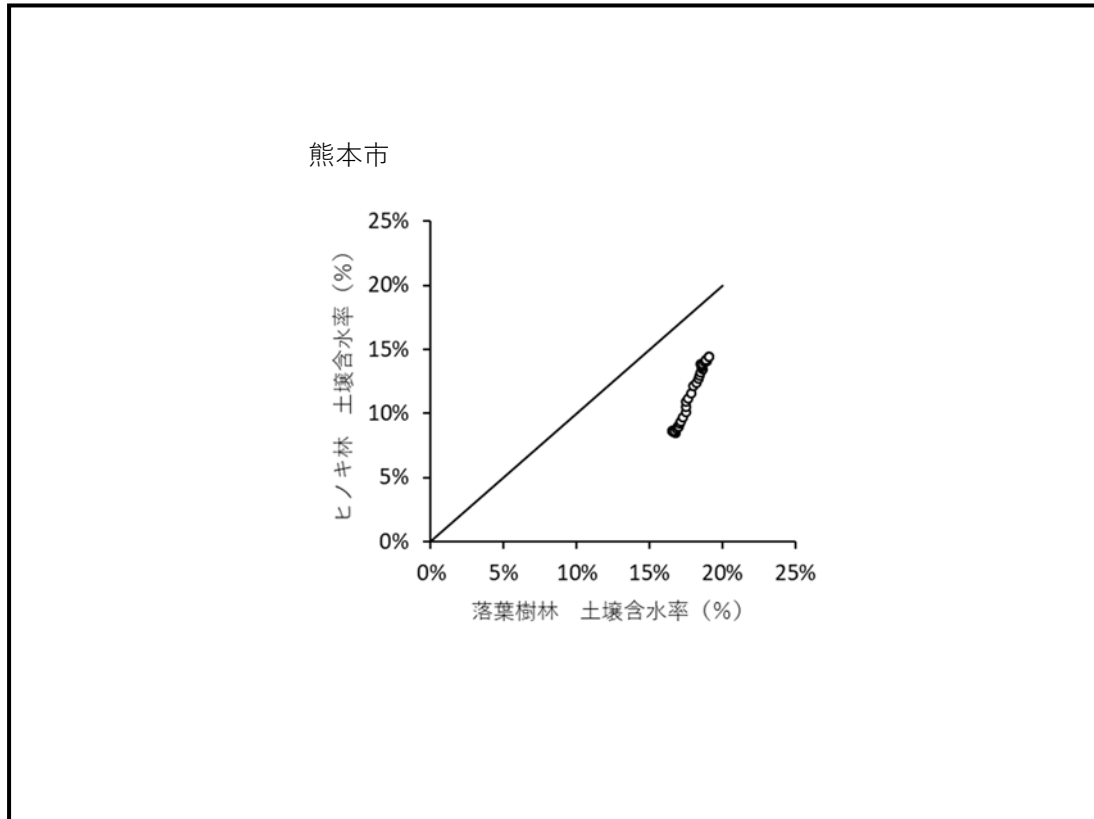


森林での水の移動



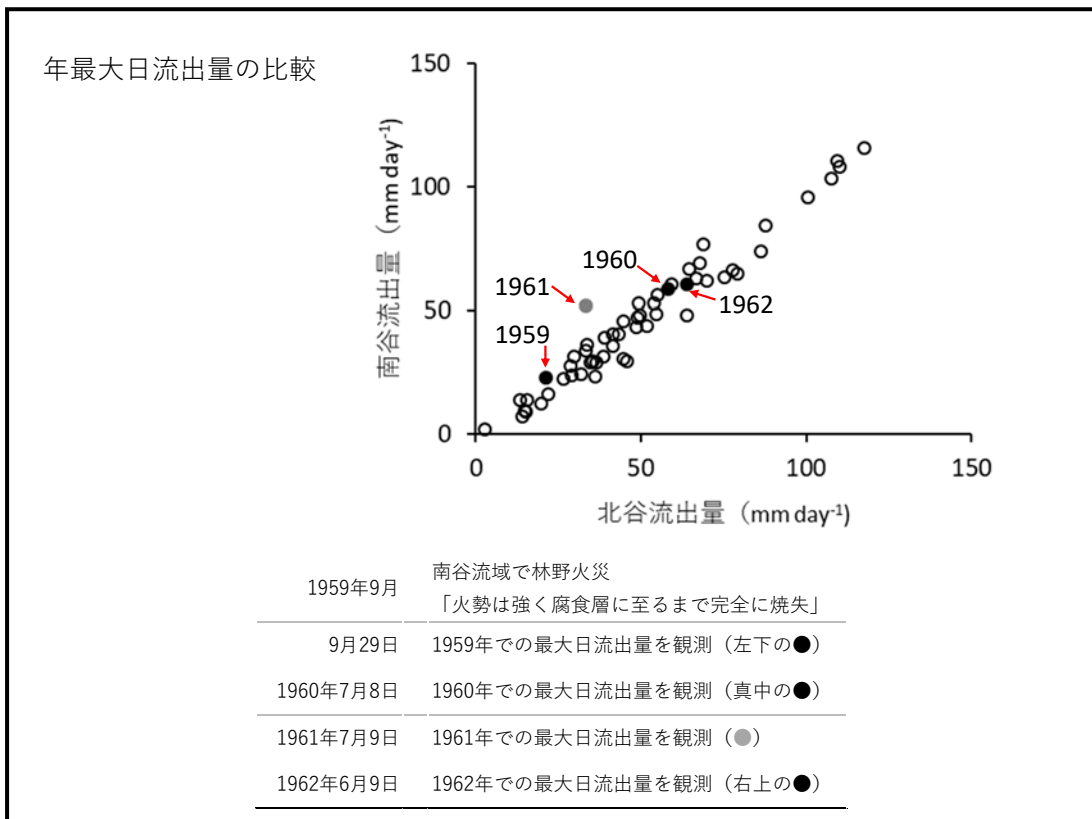
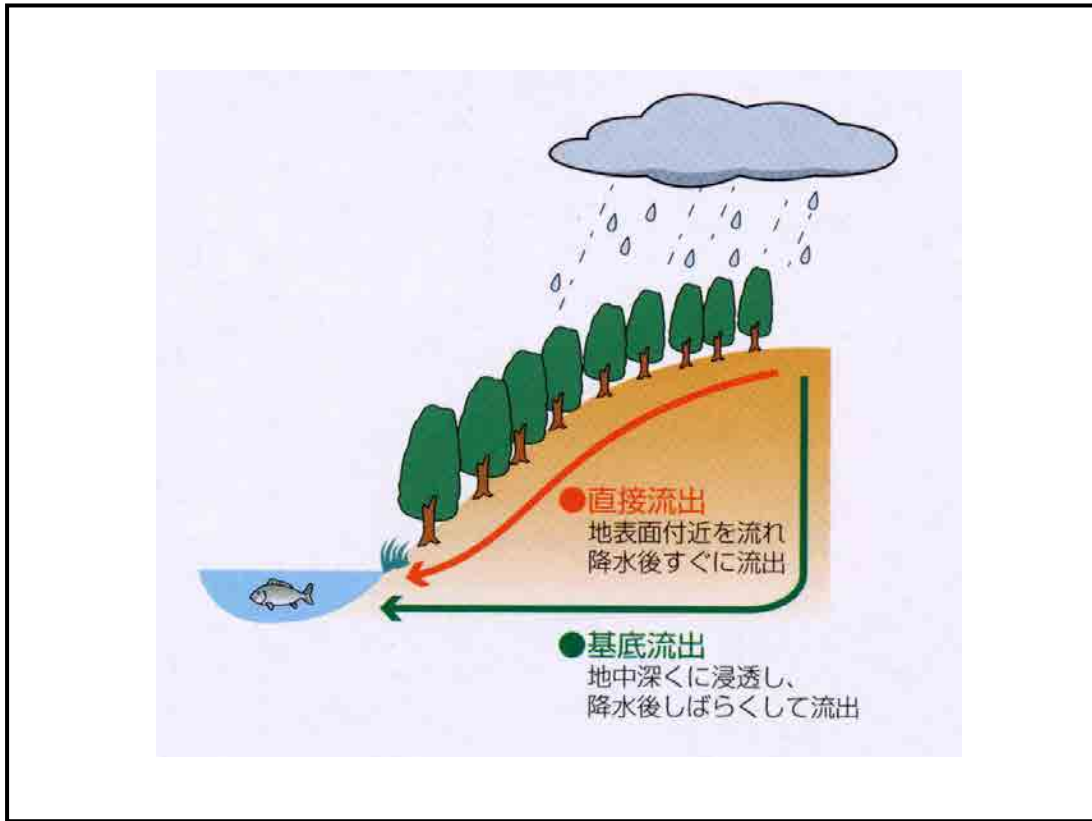






4. 土壌浸透能の低下





大船渡市大規模林野火災における消防研究センターの調査活動について

消防研究センター 押野 穰、山本淳史、尾川義雄、新井場公德、畑山 健

1. はじめに

2025年2月26日に大船渡市において発生した林野火災は約3,370ha（2月19日からの火災の延焼範囲を除く）の範囲を延焼し、死者1名、226棟の建物に被害が生じた。消防研究センターでは、消防法第35条の3の2に基づく消防庁長官の火災原因調査として、出火原因とともに、延焼拡大の要因について調査を進めた。

ここでは、出火原因調査について報告するとともに、大船渡地区消防組合消防本部、岩手県防災航空隊、岩手県内消防応援隊、岩手県警察本部及び大船渡市の協力を得て実施した損害調査、通信記録調査について記載する。

2. 出火原因

本章では、報告書¹⁾に記載の第3章出火原因について要点をまとめて報告し、出火箇所に至った考察、出火原因の検討及び燃焼実験を中心に記載する。

2.1 出火箇所の検討

2.1.1 現場の位置及び付近の状況

現場は大船渡市合足地内で、大船渡地区消防組合消防本部から南東約6.8kmに位置する。周囲は山林、農地、防潮堤及び漁港に囲まれており、防火地域の指定はない。付近に水利として防火水槽が2基存在する。

2.1.2 火災の発見・通報・初期消火状況

車で走行中の運転者が現場方向に白煙を発見し、現場へ向かい、隣接する敷地内の建物の従業者へ通報した。従業者が敷地東側の井形に組まれた丸太付近で炎を確認し、バケツに水を汲み初期消火を行ったが消すことはできず、その後、初期消火を行いながら消防へ通報した。

2.1.3 消防隊到着時の状況

13時02分に覚知し、13時21分に最先着した消防隊によると、西及び北西の強風下で、敷地内から山林にかけて数十メートルの範囲で延焼しているのを確認した。消防隊のうち1隊は敷地と山林の境界付近の切り株へ消火活動を実施したほか、延焼範囲を包囲しながら消火を試みたが、13時28分には100m四方に延焼し、さらに県道を越えて山中へ拡大した。その際、地表火のほか、木の幹まで達する焼損や付近の山林から噴煙状の多量の白煙が認められたとのことである。

2.1.4 気象の状況

現場から北西約6kmにある大船渡アメダスのデータによると当時の風向は北北西、平均風速6.9m/s、最大瞬間風速13.0m/sであった。初期に現場到着した消防隊員によれば、現場では西及び北西の風であった。

2.1.5 現場の見分状況

a 敷地内の状況

現場を見分すると、敷地と山林の境界付近を起点として山林側へ焼損が拡大していた。境界付近には一部焼損した切り株が存在し、その周辺から山林方向への延焼が確認された。敷地内東側には、井形に組まれた丸太および木製敷板の上に、薫製作業用に加工されたドラム缶が設置されていた。丸太は上下2段構成で各段4本からなり、全体的に焼損していたが、焼損の強弱に明確な傾向は認められなかった。関係者の申述によれば、ドラム缶の使用は約2年前が最後であり、当日の使用はなかったとされる。

また、敷地内にはアコーディオンカーテンや鉄パイプ等も存在したが、いずれも焼損・変形し、錆の発生が確認された。付近に電気設備や電気配線、取灰の存置やたき火の痕跡は認められず、北川式ガス検知器（検知管：鑑識用石油 290PⅡ）による油性反応は確認されなかった。

建物北側約9mの位置にある切り株は、南側の焼損が強く、内部には深さ約20cmの空洞と炭化亀裂が認められた。切り株から北東～東方向への延焼が確認された一方、南西側への焼損はなかった。

敷地と道路の境界には柵や門がなく、誰でも立ち入れる環境であった。出火当日は従業者以外の訪問者は確認されていない。建物東側出入口付近の地面にはたばこのフィルターやライターの一部と思われるものが落ちていたが、従業者に喫煙者はいないとのことである（写真1～6参照）。

b 山林内の状況

山林内では一部伐採された杉の切り株が複数残存し、敷地との境界付近を起点に北側および北東側へ延焼していた。杉の根元には炭化亀裂、樹幹には樹皮の焼損が認められ、焼損は北東方向へ斜めに焼損していた。焼損していない部分の地表には林床堆積物が多く、踏むと柔らかく沈み込む状態であった（写真1、2参照）。

c 建物の状況

建物は軽量鉄骨造プレハブ平屋建てで、水産物の加工・販売に使用されていたが、焼損は認められない。出火当時、建物内では薪ストーブが使用されており、その煙突の先端と焼損箇所の距離は約20mであった。

2.1.6 考察

現場の焼損状況、風向・風速等の気象条件及び焼損物の配置を踏まえ、出火箇所について総合的に検討する。

まず、建物及び周辺の飲食スペース、コンテナ等に焼損は認められず、火災の直接的な影響を受けていないことが確認された。一方で、敷地と山林の境界付近から山林側にかけて焼損していることから、本火災は敷地内の井形に組んだ丸太から山林の切り株の範囲で発生したものと考えられる。

敷地内には、井形に組まれた丸太があり、これらは均一に炭化しており、方位による焼損の強弱を確認することができない。

一方、敷地北側約9mの位置にある切り株については、南側の焼損が強く、北側との比較において明確な差が認められた。さらに、切り株の根元には、内部最深部まで約20cmの空洞があり、その内部には炭化亀裂が確認されていた。これは内部で一定時間燃焼が継続していた可能性があることを示している。加えて、切り株から北東方向の山林に向け延焼している一方で、南西方向へ

の焼損は認められていない。この焼損は切り株を起点とした延焼の方向性を示していると考えられる。

さらに、出火当日の気象条件として、大船渡アメダスでは北北西の風向、平均風速 6.9m/s、最大瞬間風速 13.0m/s が観測されており、現場では西から北西の風が吹いていたとされる。これらの風向・風速を踏まえると、敷地内の丸太から風上側に位置する切り株へ延焼する可能性は低く、切り株側から風下方向に延焼したと考える方が合理的である。

以上の点を総合的に検討すると、建物に焼損が認められないこと、敷地と山林の境界付近における焼損状況、切り株内部の炭化状況、延焼の方向性、風向・風速との整合性などから、本火災の出火箇所は敷地と山林の境界付近に位置する切り株付近であると考えられる。



写真 1 敷地及び山林の焼損状況



写真 2 山林の焼損状況



写真 3 敷地内の状況



写真 4 井形に組んだ丸太の状況



写真 5 切り株の状況



写真 6 たばこの状況

2.2 出火原因の検討

出火箇所の切り株付近の出火原因について、各見分の中で得られた情報から放火、たばこ及び煙突からの火の粉について可能性が残ると考え、以下のとおり検討する。

なお、電気設備、電気配線、取灰及びたき火からの出火の可能性については、それぞれ痕跡が認められないことから、これらに起因する出火の可能性はない。

2.2.1 放火

事件性の確認に係る情報が含まれることから根拠の詳細の記述は差し控えるものの、何者かの放火によって出火した可能性は低いと考えられる。

2.2.2 たばこ

従業員の申述によれば、当該従業員に喫煙者はいない。一方、来訪者の中に喫煙習慣のある者がいた可能性はあるが、特定に至っていない。

建物東側出入口に近い地面に、たばこのフィルターが2本、ライターの一部と思われるものが認められるが、たばこのフィルターの周囲は敷地内の砂利であり、たばこのフィルターの周囲に焼損や焼けこみは認められない。また、このたばこのフィルターがいつから存在したものであるかは不明である。

さらに、この場所は、出火箇所から離れており、仮にたばこの火種が飛散して燃え広がったと仮定すると、出火箇所はたばこのフィルターを確認した位置から風上方向にあり、出火当日の風向き及び風の強さから風下から風上へ火種が飛散する可能性は低いと考えられる。

以上のことからたばこによって出火した可能性は低い。

2.2.3 煙突からの火の粉

建物から出火箇所まで一定の距離があるものの、出火当日、建物内で暖房を目的として薪ストーブを使用していた旨の申述があった。このことから煙突から発生した火の粉が飛散し、火源となる可能性について検証をするため、実験を行った。

2.3 一定の風速下における薪ストーブの燃焼実験

現場と同様の煙突構成とした上で薪ストーブを燃焼させ、大型送風機による送風下で煙突終端部から火の粉の発生を確認することを目的とし、併せて燃焼状況の確認のため、煙突の温度を熱電対及び熱画像直視装置を用いて測定した。複数の燃焼実験を行ったが、ここではその中でも特に重要な位置づけとなる一定の風速下における燃焼実験、煙突内の堆積物への着火試験及び火の粉の着火試験について記載する。

2.3.1 実験の条件

実験には建物内で使用されている薪ストーブと同型のものを用いた。煙突は建物内のものを借用し、煙突終端部の形状はT型のものを使用した。また、比較検討のため、市販されていたH型、陣笠の煙突終端部も使用した。燃料として使用した薪は、現場で使用されていたものに加え、新たに購入した薪を併用した。実験条件として、燃焼の強さを弱、中、強の3段階に設定し、吸気口の開口度合いを閉鎖、開放、薪の継ぎ足しを想定した急に開放させる3段階を想定した。さらに、大型送風機を使用して煙突終端部の周囲の風速を1m/s、7m/s、10m/sの3段階にして実施した。また、T型とH型の煙突終端部に対する風向きを、煙突に対し垂直方向（以下「直交」という。）と平行方向（以下「平行」という。）の2種類を設定した（写真7、8、表1参照）。

煙突内部の温度測定は、10箇所に熱電対を設置して実施した。併せてビデオカメラ及び赤外線

カメラによる記録を行った。さらに、火の粉の飛散状況を観察し、追跡できたものについては飛散距離を測定した。

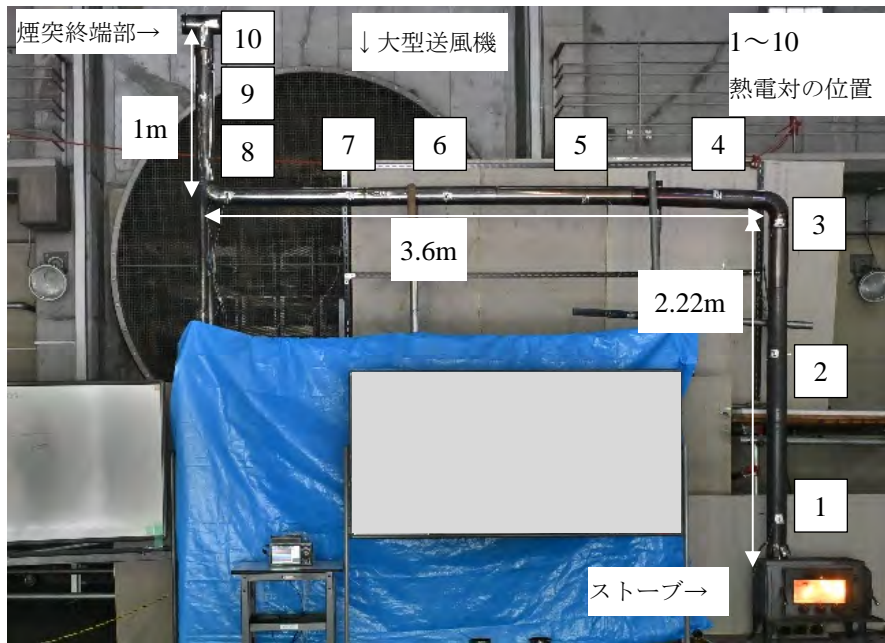


写真7 燃焼実験の状況



写真8 実験条件 燃焼の強さ及び吸気口の開口度合い

表 1 実験パターン一覧

条件	段階		
燃焼の強さ	弱	中	強
吸気量	閉鎖	開放	急に開放 (薪を追加する作業を想定)
周囲の風速 (m/s)	1	7	10
終端部の形状	T型	H型	陣笠
終端部の向き (T型、H型) ※	平行	直交	

※ 陣笠は方向による違いがなく、向きは一定

全 135 通りの実験条件において火の粉の飛散状況を観察した結果、24 通りの条件下で火の粉の飛散が確認された。これらの結果を次ページの図 1 に示す（写真 9 参照）。



写真 9 火の粉の飛散状況の例 左：極小、少 中央：中 右：多

実験の結果、一定の条件下において火の粉の飛散が確認された。一例を挙げると燃焼状態が強く、薪を追加する作業を行う際の薪ストーブの扉を開放した場合において、風速が 7m/s 又は 10m/s の条件下で火の粉の飛散を観測し、最大飛散距離は 20m を越えることが確認された。なお、火の粉の飛散はほかの条件下においても確認された。また、火の粉の飛散とともに煙突内のすすや堆積物の飛散も確認された。

◎実験パターン合計 135
◎火の粉の飛散確認 24

T直交

燃焼	吸気口	1m/s	7m/s	10m/s
弱	閉			
	開			
	急			
中	閉			
	開			
	急			
強	閉	極少		極少
	開	少	少	多
	急	極少	少	多

T平行

燃焼	吸気口	1m/s	7m/s	10m/s
弱	閉			
	開			
	急			
中	閉			
	開			
	急			
強	閉	極少	極少	
	開			
	急	極少		

陣笠

燃焼	吸気口	1m/s	7m/s	10m/s
弱	閉			
	開			
	急			
中	閉			
	開			
	急			
強	閉			
	開			
	急			極少

H直交

燃焼	吸気口	1m/s	7m/s	10m/s
弱	閉			
	開			
	急		極少	少
中	閉			
	開			
	急		少	中
強	閉			
	開			
	急		極少	多

H平行

燃焼	吸気口	1m/s	7m/s	10m/s
弱	閉			
	開			
	急		少	少
中	閉			
	開		少	
	急			中
強	閉			
	開			
	急		中	中

T型



H型



陣笠



図1 実験結果（火の粉の飛散量）

2.3.2 煙突内の堆積物への着火試験

この実験は、煙突内に堆積物が確認され、2.3.1の実験において条件によっては煙突から飛散したことから、当該堆積物の燃焼時の状態及び燃焼の継続性を確認することを目的とするものである。

実験の結果、堆積物への着火及びその燃焼の継続が認められ、また、赤熱した堆積物に可燃物を接触させると着火が認められた（写真10、11参照）。



写真10 煙突内の堆積物の燃焼状況
（接炎して離れた後の状況）



写真11 赤熱した堆積物に可燃物を接触させた状況

2.3.3 火の粉の着火試験

この実験は、模擬的に作成した微小の炭化物を赤熱させ、林床堆積物の上に投入した場合、着火の有無を確認することを目的とするものである。

実験の結果、少量の赤熱させた炭化物では容易には着火しなかった。ただし、赤熱させた炭化物を継続的に投入したときに、有炎燃焼に至ることが確認された（写真12参照）。



写真12 火の粉の着火状況

2.3.4 実験結果のまとめ及び考察

実験の結果から、火の粉は、燃焼状態、吸気量、風速、煙突構成など複数の要因が複合的に影響して発生し、飛散する可能性があることが明らかになった。特に、取扱説明書に記載の量よりも燃料を多くくべた状態で急激な吸気変化が生じた場合で、風速が高い環境下では、火の粉が煙突を通じて外部へ飛散する可能性があることが確認された。

以上のことから、強風が特定の方向から吹き、燃料を多く入れるなどの条件下において薪ストーブ内で生じた火の粉や、煙突内の堆積物に着火した火の粉が煙突から飛散する可能性があり、その火の粉の中には出火箇所付近まで到達するものができる可能性はあるといえる。一方で、火の粉は微小火源に分類される比較的エネルギーの小さい火源であり、仮に林床堆積物に到達したとしても容易に着火するものではない。よって、火の粉を本火災の発火源として特定するには至らない。

2.4 結論

本火災の原因として、敷地と山林の境界の切り株付近において、煙突の火の粉を起因として出火することは、ほかの検討対象と比較して相対的に高い可能性が認められるが、具体的な発火源、出火に至る経過及び着火物の特定には至らない。

3. 損害調査

広範囲に及んだ林野火災において、延焼範囲、焼損建物の棟数及び焼損建物の面積の把握は、被害の全容を明らかにし、迅速かつ適切な公的支援を行うために不可欠である。本章ではこれらに調査に際して直面した課題と対応策及び損害調査の方法を整理する。

3.1 延焼範囲の確定方法

今回の林野火災は延焼範囲が広範囲かつ急峻な斜面が多い山林であることから徒歩で調査できる範囲を超えていた。全域を網羅するには膨大な時間と人員が必要で、これらに対する対応は非常に困難であった。

一定の範囲を焼損した火災の場合、ドローンによる撮影は有効な手段のひとつである。しかし、今回の林野火災は火線（火災の前線）の総延長は約 68km に達した可能性があり、ドローンの飛行可能な範囲を大きく超えていたため、広域的な把握には航空隊による空撮が不可欠であった。

そこで、岩手県防災航空隊をはじめ、緊急消防援助隊で出動した航空隊の空撮画像や映像を用いて地上からは確認困難な延焼範囲を俯瞰的に把握した。併せて、緊急消防援助隊の陸上部隊が使用した共通グリッド地図（300 メッシュ）の情報や岩手県災害対策本部員会議資料を活用した。これらの情報を GIS（地理情報システム）に取り込み、焼損している部分の境界を地図上に数百箇所プロットしていくことで、延焼範囲を可視化することができた。

今回の火災は 2 月 19 日に発生した林野火災の延焼範囲と 2 月 26 日に発生した林野火災が隣接していることから、2 月 19 日に発生した林野火災との延焼範囲の切り分けには非常に苦慮した。

まず 2 月 19 日に発生した林野火災は 2 月 26 日の時点で鎮圧状態であったこと及び残火確認も進んでいたことから、2 月 26 日時点での延焼範囲を大船渡地区消防組合消防本部の調査情報を元に確定させた。次に前述した航空隊と地上部隊の情報をもとに 2 月 26 日から発生した林野火災の延焼範囲を確定させた。ただし、2 月 19 日からの火災の延焼範囲内にも焼損していない場所は点在しており、2 月 26 日以降に飛び火によると見られる煙が確認されていることは付言しておく。このような手法により隣接する複数火災の延焼範囲を確定させることが可能となったが、境界の不明瞭さや重複する情報により作業には多くの時間を要した（図 2 参照）。

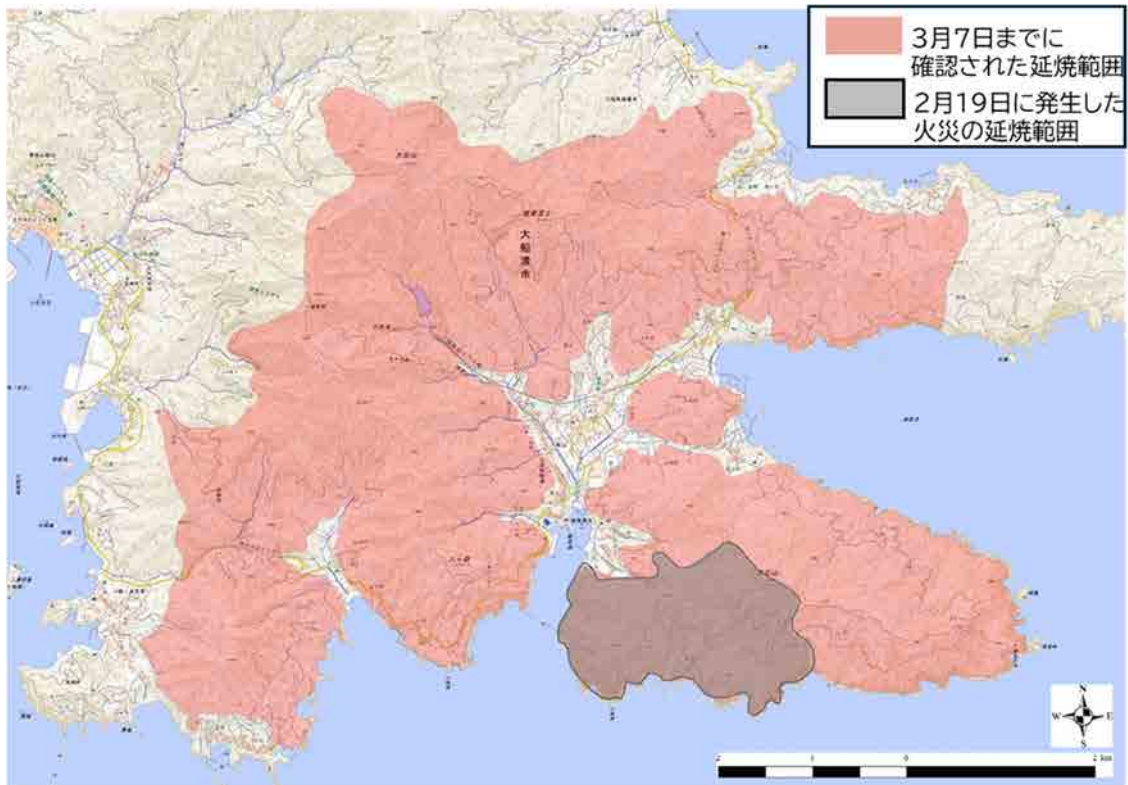


図2 最終的な延焼範囲

3.2 焼損建物の棟数及び面積の把握

広範囲にわたる林野火災では、延焼範囲とともに焼損建物の位置を把握することが重要である。今回の損害調査においては、限られた期間内で被害状況を的確に把握し、速やかに災証明の発行手続へと移行する必要があるがあった。しかし、今回の火災では焼損建物が点在していることから、場所の特定に多大な労力を要した。

損害調査を実施するにあたり、焼損建物の位置情報と焼損建物の基本情報の把握が不可欠である。焼損建物の位置情報は、大船渡警察署や大船渡市が車両や徒歩で現地を移動しながら、確認された焼損建物の位置を住宅地図にプロットする作業を実施した。これにより、点在する焼損建物の分布状況を住宅地図上で可視化し、被害の全体像を把握するための基礎資料を整備することができた。

焼損建物の基本情報については、焼損建物の位置情報から大船渡市税務課において固定資産課税台帳を基に、り災家屋リストを作成した。り災家屋リストは表計算ソフトで作成され、地域ごとにシートが分割されており、列に①町、②字、③建物の種類、④被害程度、⑤課税床面積、⑥令和6年度評価額、⑦構造の情報が記載されているものである。

最後に、大船渡警察署において作成した住宅地図上に示された焼損建物の位置情報（以下「焼損建物位置図」という。）と、り災家屋リストに記載された情報を基に損害実態を把握するため、損害調査を行った。損害調査の詳細については次節で述べる。

これらの情報収集は、大船渡地区消防組合消防本部、岩手県警察本部及び大船渡市の尽力により、発災から約1週間という短期間で実現された。

3.3 損害調査の方法

損害調査は、焼損建物位置図とり災家屋リストを基に現地調査を行った。点在し広範囲に及ぶ焼損建物を速やかに調査するため、6班編成で調査を実施し、2日間で完了させた。1班あたりの構成は、大船渡地区消防組合消防本部2名、岩手県内消防応援隊2名、岩手県警察本部1～2名、大船渡市1名、消防研究センター1名の合計7～8名である。調査は地区単位で実施し、各班に割り当てられた区域において焼損建物の調査を行った。1班あたりの調査件数はおおむね40～60件であるが、事前に大船渡地区消防組合消防本部、岩手県内消防応援隊、岩手県警察本部及び大船渡市との調整を済ませていたため、円滑に進行した。

損害調査は、り災家屋リストに記載のある建物については、焼損の事実確認、焼損程度、建物構造の把握にとどめた。一方、リストに記載のない建物については、現地で建築面積を計測し、構造が判別可能なものは現地で確認、不明なものについては「その他構造」として分類した。

調査の効率化と情報管理のため、調査対象の焼損建物には地区名と通し番号（例：港-1等）による整理を行った。調査結果は、所定の調査票に従って記録し、住民や関係者から得られた有益な情報については、メモを取り、後の調査に活用した。

写真は、焼損建物を四方からの広角撮影を基本とし、撮影時には識別のための前述した地区名と通し番号を付した白板等を配置し、後の整理作業における混乱を防止した。また、延焼の可能性がある建物同士や林野との境界面については、適宜追加撮影を行った。

建築面積の測定に際しては、柱や基礎の位置を基準とし、焼損により構造が判然としない場合は推定して計測を行った。また、原則として発掘は行わない方針とした。

損害調査の実施に際し、避難指示はすでに解除されていたものの、建物が焼損していることから現地で立ち会える住民は限られていた。このような状況の中で岩手県内消防応援隊、岩手県警察本部及び大船渡市の協力を得られたことは迅速かつ円滑に損害調査を行うためには非常に重要であった（図3、表2、3、写真13、14参照）。

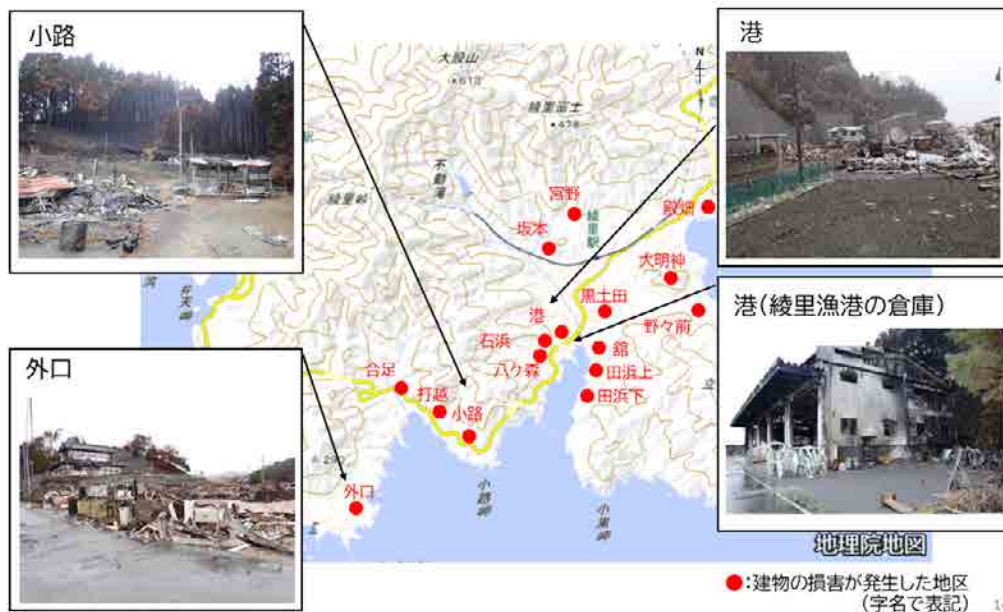


図3 損害を受けた建物の分布

表2 損害調査票（例）

番号	住所	世帯主	種類	被害程度 焼損程度	延面積	建築面積	階数	R6 評価額	構造

表3 損害調査の調査場所及び班の構成

番号	調査場所	大船渡消防	岩手県内消防 応援隊	岩手県 警察本部	大船渡市	消防研究 センター
1	綾里漁港 港	2名	2名	1～2名	1名	1名
2	綾里漁港 八ヶ森 石浜	2名	2名	1～2名	1名	1名
3	合足 外口	2名	2名	1～2名	1名	1名
4	合足 外口	2名	2名	1～2名	1名	1名
5	打越 小路	2名	2名	1～2名	1名	1名
6	館 田浜上 田浜下ほか	2名	2名	1～2名	1名	1名



写真13 白板を使用した撮影例



写真14 白板を使用した撮影例

3.4 損害調査のまとめ

本調査では、広範囲に及んだ林野火災に対し、延焼範囲、焼損建物の棟数および焼損建物の面積を把握することを目的として損害調査を実施した。調査に際しては、空撮画像や映像の活用、GISを導入することで、精度を向上させた。また、関係機関の協力のもと焼損建物の棟数及び焼損程度等を迅速に把握することにより、被害状況の客観的な数値データの記録を行うとともに、り災証明の発行をはじめとする公的支援のための基礎的情報を整備することができた。

損害調査の後、大船渡地区消防組合消防本部において情報を精査し、大船渡市においてり災証明の発行手続を行うこととなった。り災証明発行手続開始後、新たに被害報告があり、これらについても大船渡地区消防組合消防本部及び大船渡市において追加調査をおこなった。その結果、6月5日現在の焼損棟数は以下の表のとおりである。

表4 焼損棟数（6月5日現在）

町別	地域名	住家		住家以外	
		全焼	全焼以外	全焼	全焼以外
三陸町 綾里	小路	11	3	42	2
	石浜	5	3	12	2
	田浜	7	4	6	0
	岩崎下	1	3	5	0
	野形	0	0	1	0
	宮野東	1	2	5	1
	宮野西	0	0	0	1
	野々前	1	1	11	0
	白浜	0	0	3	0
綾里港	15	11	12	3	
赤崎町	外口	13	9	14	5
	合足	0	0	10	1
合計		54	36	121	15

4. 通信記録

延焼拡大状況を把握することを目的として、大船渡地区消防組合消防本部の通信記録等（119番通信記録、消防隊からの通信記録及び隊員への聞き取り調査）を整理した。

本調査において、林野火災の発生状況および延焼経路に関する重要な情報が複数得られた。火元付近の通信記録等では、13時02分に「山に燃え広がりそう」、13時10分に「風は海から田んぼへ」、13時19分に「県道上の法面がすでに延焼」との記録がある。9分後の13時28分には「100m×100m 県道を越えて山中に拡大」し、その7分後の13時35分には「ざっと横200m 縦500m」との記録がある。また出火箇所から約80m東の小屋が炎上した際には、北東方向へのトタンの巻き上がりが観察されたことから、南から南西方向の局所的な強風が存在していた可能性が示唆された。

火元から湾をはさんで東へ約3kmの田浜地区では、13時40分頃に火元から東約1.2kmの八ヶ森から濃煙があがったこと、13時58分には田浜地区で飛び火発生の至急報が入っていること、14時03分には民家への延焼があったことなどが明らかになった。隊員の話によれば、西南西の風が吹いていたこと、また、「（見上げると）夕焼けのような空だった」とのことである。このほか、綾里駅西の丘陵、大明神の丘陵などでも飛び火による延焼が発生したことが記録されている。

これらの通信記録をまとめると2月26日の延焼拡大が急激であったことがわかる（図4参照）。

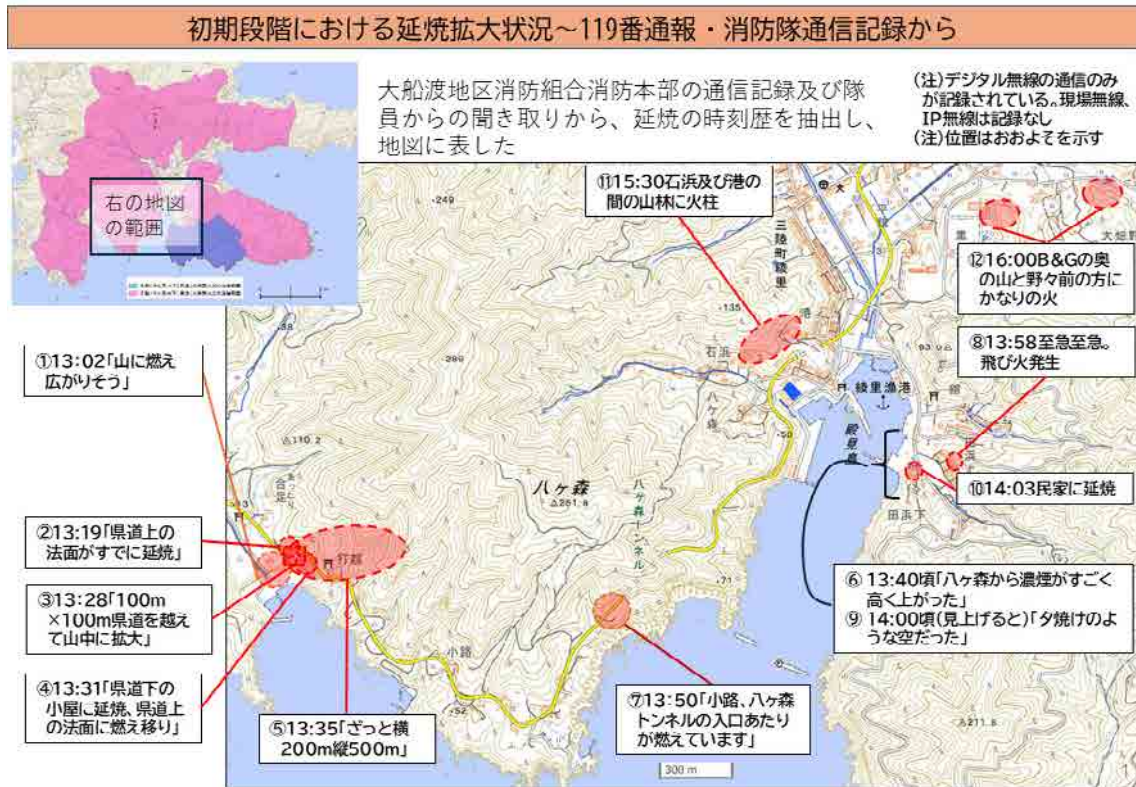


図4 通信記録等による火災初期の延焼状況（丸数字は時刻上の順序を表す）

5. おわりに

2025年2月26日に大船渡市において発生した林野火災の出火原因について報告するとともに、多くの関係機関の協力を得て実施した損害調査、通信記録調査について記載した。

特に大規模な林野火災における損害調査に際しては、初の試みとなる方法が含まれていたが、関係機関との連携および調整が円滑に進んだことにより、短期間で調査が可能となった。

本調査における方法が今後の参考となれば幸いである。

謝辞

大船渡地区消防組合消防本部、岩手県防災航空隊、岩手県内消防応援隊、岩手県警察本部及び大船渡市には、被災後の大変な時期にもかかわらず出火原因調査、損害調査及び情報提供に御協力いただいた。心から感謝を申し上げます。

参考文献

- 1) 総務省消防庁、令和7年2月26日に発生した大船渡市における林野火災に係る消防庁長官の火災原因調査報告書、2025.

合足集落北部での草地からの飛び火

消防研究センター 篠原雅彦

1. はじめに

2025年2月26日に大船渡市赤崎町合足^{あたり}地内で発生した火災は3,370 haを焼失する大規模な林野火災となり、222棟の建物が被害を受けた^り。この火災では2月27日の朝方、合足川沿いの集落最北端のすぐ北側（写真1）で、この川の東側に位置する山林火災がその西側に隣接する草地に延焼し、さらに道路と川を越えて西側の山林に延焼したという証言を、2025年3月18日の現地調査時に消防職員から得た。

この時の現地調査では、写真1に点線で示したように焼失した草地内には焼け残った場所が複数あることが分かった。草地内で西の山林に最も近いD1領域は焼失しており、仮にD1内の火災からの放射、対流、接炎で西側の山林に延焼したのであれば、D1に近接するd2領域の草は西の山林よりも容易に少なくとも放射では燃えるはずである。であればd2が焼け残るのは不自然であり、草地から西の山林への延焼は、飛び火^{注1}が原因ではないかと考えていた。

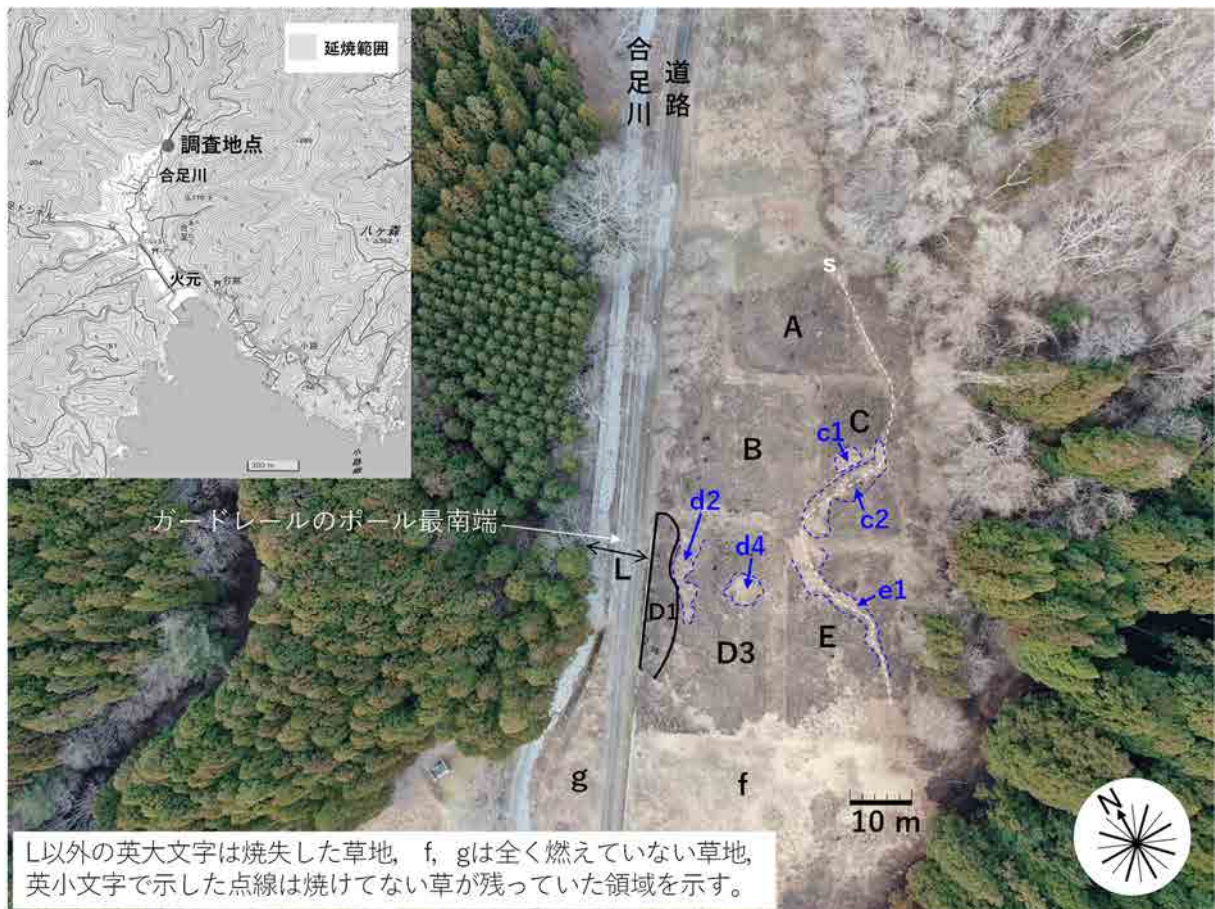


写真1 調査地点の空撮写真と地図：地図内の延焼範囲は参考文献2)に基づく。地図は国土地理院地図を加工。（空撮写真撮影：消防研究センター 土志田正二氏、撮影日：2025年3月18日）

ここで、延焼中の草原で草が焼け残ることはある。写真2(a)は、主に山裾から火が着けられ山頂に向かって延焼した山焼きの直後の写真である。草は主にススキである。この山焼きでは、延焼中に火災前線の火炎が同時期に小さくなったり消えたりしたかのように見え、しばらくすると再び火災前線が現れ延焼が再開するということを何度か繰り返した。このような場所の焼け跡には、写真に示すように筋状に草が燃え残っていた。草が燃え残った場所では写真2(b)に示すように、地表面の草は焼けていた。しかし燃え残ったまま立った草、あるいは燃え残ったまま倒れた草は、地表近くのみが焼け、それよりも上部はほとんど焼けていなかった。

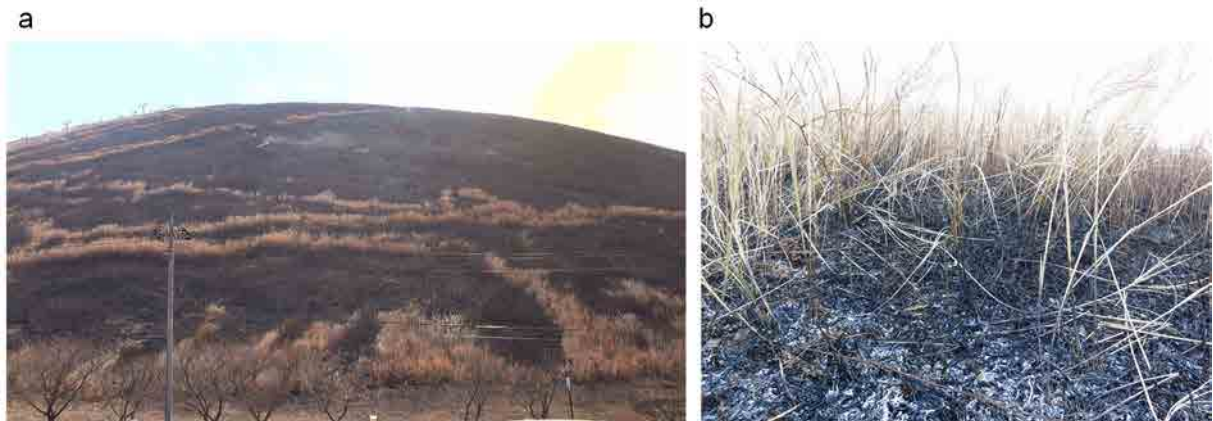


写真2 山焼き直後の様子 (a)全景、(b)焼け残った場所

一方、本火災のd2領域内の場合、ススキは叢生した茎の下部のみが黒く焼け残り、その上部は残っていなかったが、セイタカアワダチソウである可能性が高い枯れた草^{注2)}（以下、草Aと記す）は、写真3に示すように、その赤茶色っぽい茎が複数、地表部から上部まで焼けてないように見える状態で立っていた。この状況は、上述の山焼き時に観察した焼け跡とは様子が異なる。

注1) 飛び火:「火災便覧(新版、1984)」によれば、火災現場から点火した物体(火の粉)が空中を飛行する現象を飛び火と呼ぶ場合もあるが、通常は、火の粉による着火現象を飛び火と呼ぶ。本稿では後者の意味で用いる。

注2) 調査時には枯れて焼け残った草の名称は分からなかったため、調査後、東京都内の植物公園内の展示施設の職員に現地撮影した写真を見せて植物名を尋ねたところ、「セイタカアワダチソウ」のようだと教えてもらった。ただ、現物を見せてはいないので、本報では草Aと記す。

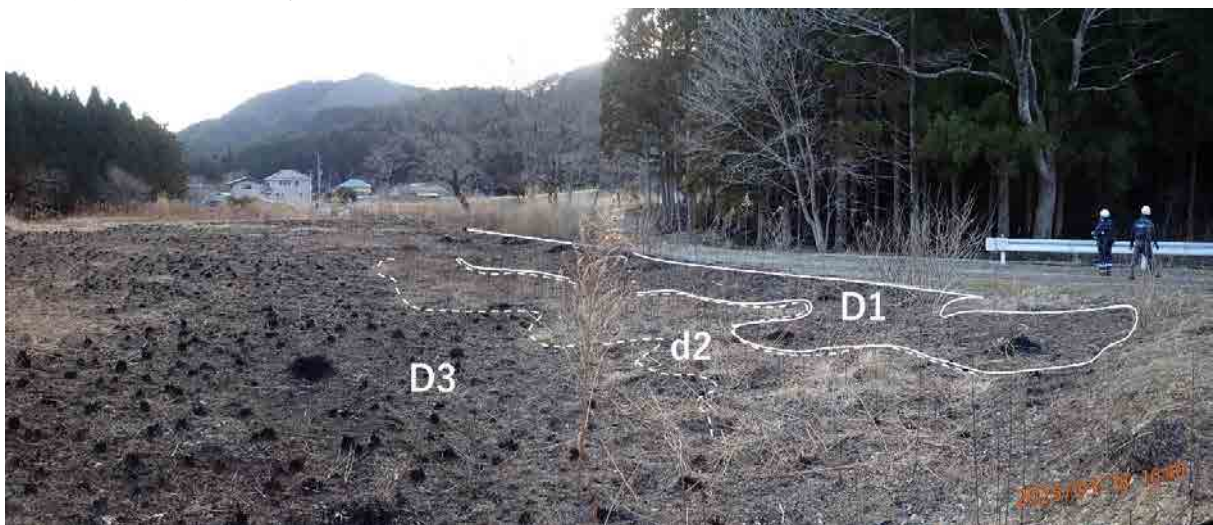


写真3 D3から西側の山にかけての様子

その後、2025年4月3日の聞き取り調査時に、この草地から西側山林への延焼は飛び火であったという証言を消防職員から得た。

林野火災で飛び火を起こした火の粉がどこで発生し、どの辺りに着火したかという証言は得難く、飛び火の実態を知る上で貴重である。また、この飛び火の証言が得られた後も、「d2領域内でススキは焼けたのに、なぜ草Aは焼けてないように見える状態が残ったのか」という疑問は残った。

そこで、下記の3項目を調べるために4月3～4日に現地調査を行った。

- ①東側の山林から草地への延焼はどのようにして起きたのか
- ②草地から西側の山林への飛び火はどのようにして起きたのか
- ③（d2内で草Aが焼け残った原因を知るために）焼け残った領域の可燃物の状況とその焼損状況
本報告ではこの現地調査の結果と、それに基づく考察を示す。

2. 聞き取り調査の結果

本現場で消火活動を行った消防職員に対し2025年4月3日に聞き取り調査を行った。結果を以下に記す。

- ・東の山の斜面を西・南西方向に燃え下ってきたのを橋のところから放水していた。（2025年2月27日）6時くらいに草地を東から西に延焼拡大し、道路を越え西の山に延焼拡大した。
- ・火の粉が飛んで山の地面に着いたと思ったら燃え上がったのを隊員が目撃した。あっという間に火が着いた。ススキが燃えたと思ったら飛んだ。その前には、西の山は見える範囲では燃えてなかった。
- ・草地より北の方がいつ燃えたかは分からない。木々の間から煙がのぼっているようには見えた。
- ・草地の火の高さaはススキの高さくらい。ススキの燃え拡がりには山を燃え下がるよりもはるかに速かった。
- ・西の山の低いところが燃えるのは見た。

3. 現地調査の結果

3.1 東側山林から草地への延焼

草地の最東端の地表面の焼損は、東側山林の林床の焼損とつながっていた（写真4）。よって、東側の山林を燃え下ってきた地表火が草地に接炎して延焼した可能性が高い。もちろん飛び火も共存したかもしれないが、その有無は分からない。

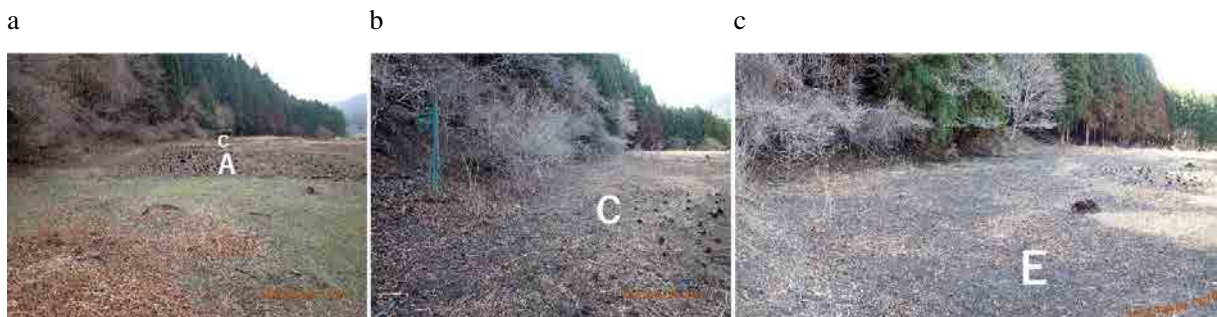


写真4 東側山林と草地の境界部 (a)草地A、(b)草地C、(c)草地Eのそれぞれと東側山林の境界部。草地を北から撮影。写真内の英字は写真1内の英字と一致する。

3.2 草地から西側山林への飛び火

草地から西側山林の林床への飛び火の発生状況を知るために、火の粉の発生元である草地の状況（3.2.1節）、草地と西側山林の間の状況（3.2.2節）、火の粉による着火先である西側山林の状況（3.2.3節）、飛び火距離（3.2.4節）を調べた。

3.2.1 飛び火した火の粉の発生元である草地の状況

写真1に示した草地A～Eで焼け残った草と、まったく焼けなかった草地fの草の状況より、草地A～Eの主な植生はススキと草Aであった可能性が高い。調査時には、火災後に地表に生えてきた草も見られたため、火災時にはそのほかの草も生えていたと考えられる。

D1と道路の間にはコンクリートの壁があり、その壁に貼りついた苔が焼けていた（写真5）。その下の道路の隅には焼けたススキが落ちていた（写真6）。また、草地の焼損域と西側山林林床の焼損域の距離が最短なのは、D1と西側山林林床を結ぶ場所である。したがって、D領域が飛び火につながった火の粉の発生元であった可能性が高いと考えている。草地内のさらに詳細な状況は3.3節で述べる。



写真5 D1の西側の道路を北から撮影



写真6 写真5の壁沿いに落ちた焼けたススキの茎

3.2.2 草地と西側山林の間の状況

草地と西側山林の間は、低い壁、道路、普段は水の流れてない川によって隔てられている。3月18日の調査時にも、壁、道路、川にあった可燃物は、道路上のわだち以外の場所に筋状に残った短い草と、壁に貼りついた苔だけであった（写真5）。よって、火災時にも草地と西側山林の間には可燃物はほとんどなかった可能性が高く、草地から火の粉が飛んだという証言と矛盾しない。

3.2.3 火の粉による着火先である西側山林の状況

(1) 西側山林林床の状況

西側山林の林床の最東端は、以下a～dに記す焼損部を除いて、写真7に示すように焼損していない部分が1～2m程度の幅で川沿いに続いていた。この最東端部の西側（写真7左上）の林床はすぐに斜面となり、上方に向かって焼損が続いていた。樹幹下部も焼損していた。



写真7 西側山林の最東端を南から撮影 点線部は根付いたまま焼けたススキの短い茎の下部と、根付いたまま茎の上部がまだらに焼けたススキ

西側山林の林床の最東端で焼損していた場所は以下のa)～d)である。これらのうちa)～c)の位置は後述する写真12にも示した。

a) 林床焼損部の境界付近

西側山林の斜面へと続く林床の焼損部（写真7左上）と焼損していない場所の境界付近には、写真7に点線で囲んだ通り、焼けたススキの茎の下部や、茎の上部がまだらに焼けたススキが根付いたまま残っていた。この場所の上部のスギの葉は、写真8の点線部に示すように、黄色っぽく変色している部分が所々にあったが、火炎の影響かどうかは分からなかった。



写真8 写真7の上部の様子

b) 川の西側土手との境界まで林床が延焼した箇所①

川に沿う方向に林床が長さ 6.5 m 黒く焼損し、焼けた枝、茎が落ち、根付いた状態の焼けたススキの短い茎もあった（写真9）。この焼損部の一部からも、西側の林床へ焼損が続いていた。



写真9 西側山林の林床の最東端、川のすぐ西側に位置する長さ 6.5m の林床の焼損部を北から撮影 点線部は根付いたまま焼けたススキの短い茎

c) 川の西側土手との境界まで林床が延焼した箇所②

川に沿う方向に林床が長さ約1 m 黒く焼損し、茎の下部と上部がまだらに焼けたススキの短い茎が残っていた。焼けた茎も落ちていた（写真10）。



写真10 西側山林林床の最東端、川のすぐ西側に位置する長さ約1 m の林床の焼損部

d) その他

写真7に示した林床最東端の川沿いの焼損していない部分には、上記以外にも所々に焼けたススキの茎の下部が残っていた（写真11）。



写真11 西側山林の最東端に残る焼けたススキの茎の下部

(2) 西側山林の林床と樹冠のすき間

草地から西側山林の林床に火の粉が飛んだとすれば、林床とその上部の樹冠下部との間には火の粉が入るだけの隙間が必要であり、林床と草地との間には障害物があってはならない。写真12は草地D3から西側山林を見た様子である。高さ3~4 m の隙間が複数あり、火の粉はこれらの隙間を容易に通過して林床に落下できそうである。図中のaの位置と矢印b、cの範囲は、3.2.3(1)節のa)~c)に記した林床の焼損位置を示す。

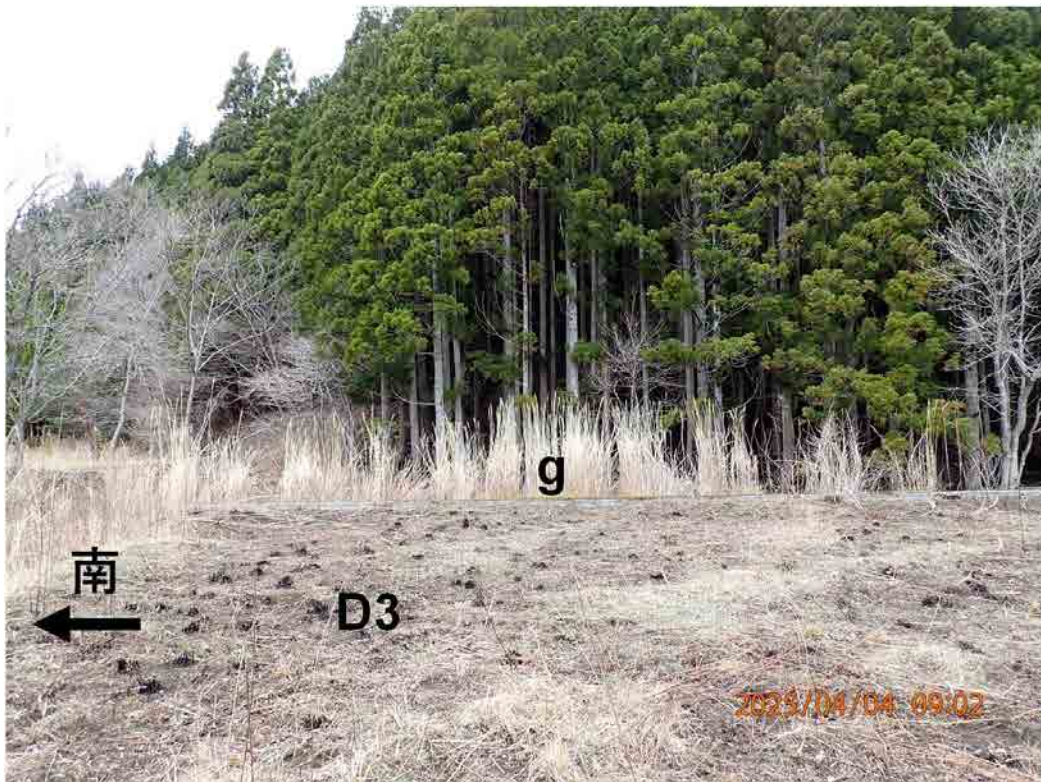
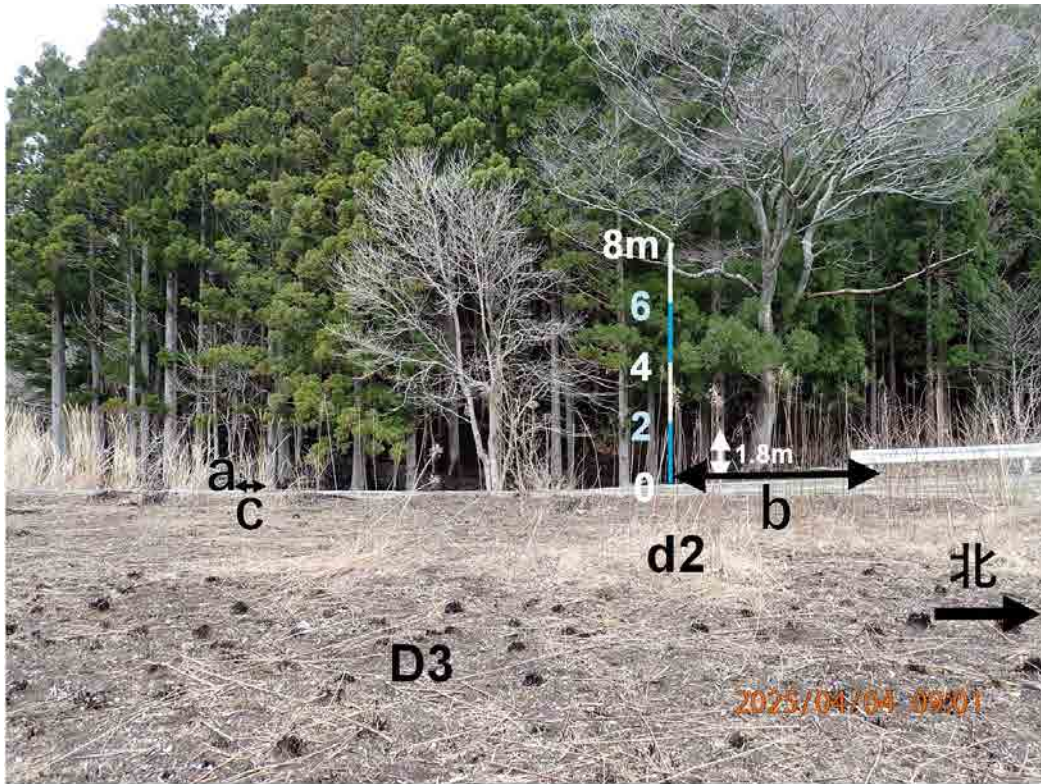


写真 12 草地から西側山林を撮影 8m のスケールは、矢印を描いた杉の樹幹の林床から 1.8m の高さにテープを巻いて撮影し、これを基に描いたもので、林床の最も川寄りの位置での高さである。下写真は上写真の左(南)方向の様子である。下写真の草地の写真奥側に生えたススキは g 領域(写真 1)のものである。

3.2.4 飛び火距離

草地の焼損域と西側山林林床の焼損域の間の最短距離は約 10 m であった（写真 1 の矢印 L）。よって、飛び火距離は少なくとも約 10m と推定した。ここで、飛び火を起こした火の粉は草地内部から飛んだかもしれないし、西の山林の林床深部に落ちた可能性もゼロとは言えないので、実際の距離はもっと長い可能性は十分ある。

3.3 草地内で焼け残った d2 領域の状況

「はじめに」で述べた「d2 領域内でススキは焼けたのに、なぜ草 A は焼けてないように見える状態が残ったのか」という疑問を解くために、焼け残った d2 領域と、まったく焼けなかった f 領域について、可燃物とその焼損状況を調べた結果を以下に示す。

3.3.1 d2 領域内の可燃物とその焼損状況

(1) d2 領域内で立っている草 A は本当に焼けてないのか

d2 領域内の草 A の茎には、写真 13 に示すように焼け跡のようにも見える部分があった。しかし、まったく燃えなかった草地である f 領域の草 A の茎にも、写真 14 に示すように同様の色の部分が見られた。さらに、東京都内のアジサイの枯れた茎にも同じような黒ずみがあった（写真 15）。よって、d2 内で立っていた草 A は本当に焼けてないのではないかと考えている。

a



b



写真 13 d2 領域に立つ草 A の茎の黒っぽい変色 (a)現地、(b)室内で撮影



写真 14 室内で撮影した f 領域に立つ草 A



写真 15 東京都内のアジサイの茎

(2) 草 A の下に横たわる草の状況

d2 内で立った草 A の下に横たわる草について、根付いているか、焼けているか、それらの樹種は何かについて調べた。その結果、以下の3つの状況があることが分かった。

①立った草 A の下に横たわる草のほとんどは、「根付いてない、焼けてない、草 A・ススキ・その他の草」であった（写真16）。

写真17に示す通り、d2の地面には草 A が立っていない周辺領域に比べて地面に落ちた草がはるかに多い。よって、d2の地面に落ちた草は、まったく焼けてない f、g 領域、その他の周辺部から火災後に飛んできて、焼けずに立ったまま残った草 A の茎によってトラップされたものではないかと考えている。



写真16 立った草 A の下に横たわる根付いてない、焼けてない、草 A・ススキ・その他の細い草



写真17 d2 を北から撮影

②立った草 A の下に横たわる草の中には、根付いた茎の下部のみが焼けたススキがあった。

根付いた茎の下部は焼けているが、その上部の葉は焼けていなかった（写真 18）。これは、この場所で火炎高さが低くなり、茎の下部のみを延焼したことを示唆している。



写真 18 根付いた茎の下部が焼けたススキ

③立った草 A の下に横たわる草の中には、根付いた茎の下部のみが焼けたように見える草 A もあった。

本節(1)に記した通り、枯れた草 A の茎は焼けてなくても黒ずんだ部分がある。そのため、写真 19 の草 A の茎の下部の黒ずみが焼けたためなのかどうかは分からなかった。これらの草は、茎の根元から曲がって水平に倒れていた。茎の周辺やその下部には焼けているように見える茎が落ちていたので、火災後も根付いたまま横たわる草 A の茎の下部がもしも焼けていないのだとすれば、草 A の茎は非常に焼けづらいということになる。



写真 19 根付いた茎の下部が黒ずんでいる草 A

(3) 地表面の状況

本節(2)①に記した地表面に横たわる根付いてない焼けてない草の下には、焼けた茎、黒い土があった（写真 20）。黒い土は焼けたためなのか、本来の色なのかは分からなかった。



写真 20 地表面に横たわる根付いてない焼けてない草の下の状態

3.3.2 焼けてない f 領域と d2 領域の比較

f 領域は火災前の草地の状況に近いと考えられるため、その状況を調べた。

f 領域もススキと草 A が主な草であった（写真 21）。地表には枯れた草が落ちていた（写真 22）。草 A の周りには下草が生えていた。草 A は倒れているものも多く、北向きに倒れたものが多かった（写真 23）。草 A は手で倒すと折れやすかった。



写真 21 f 領域の様子



写真 22 f 領域の枯れた草



写真 23 f 領域の北向きに倒れた草 A

d2 領域で立った状態の草 A には葉がなく、茎の頭部に枯れた花が付いているものと付いていないものがあつた（写真 24）。これらの葉、花が火災で焼失したのか、火災前からなかったものなのかを知るために、焼けなかった f 領域の草 A を調べた。

f 領域の草 A にも葉はなく、枯れた花が付いているものと付いていないものがあつた（写真 25）。このことは、d2 領域で花がついてない草 A の花は、焼失したのではないことを示唆しており、火災の前に風で飛ばされるなどして失われたものである可能性が高い。同様に d2 領域の葉も、火災の前に風で飛ばされるなどして失われた可能性が高い。d2 領域で草 A に付いていた花は、茎同様に火災に遭遇したにもかかわらず焼けなかったということになる。

以上の結果を図 1 に模式図で示す。



写真 24 d2 領域の草 A 3.3.3 節で示す草 A の茎数密度調査地点の 1 つ



写真 25 f 領域の草 A とススキ 3.3.3 節で示す草 A の茎数密度調査地点

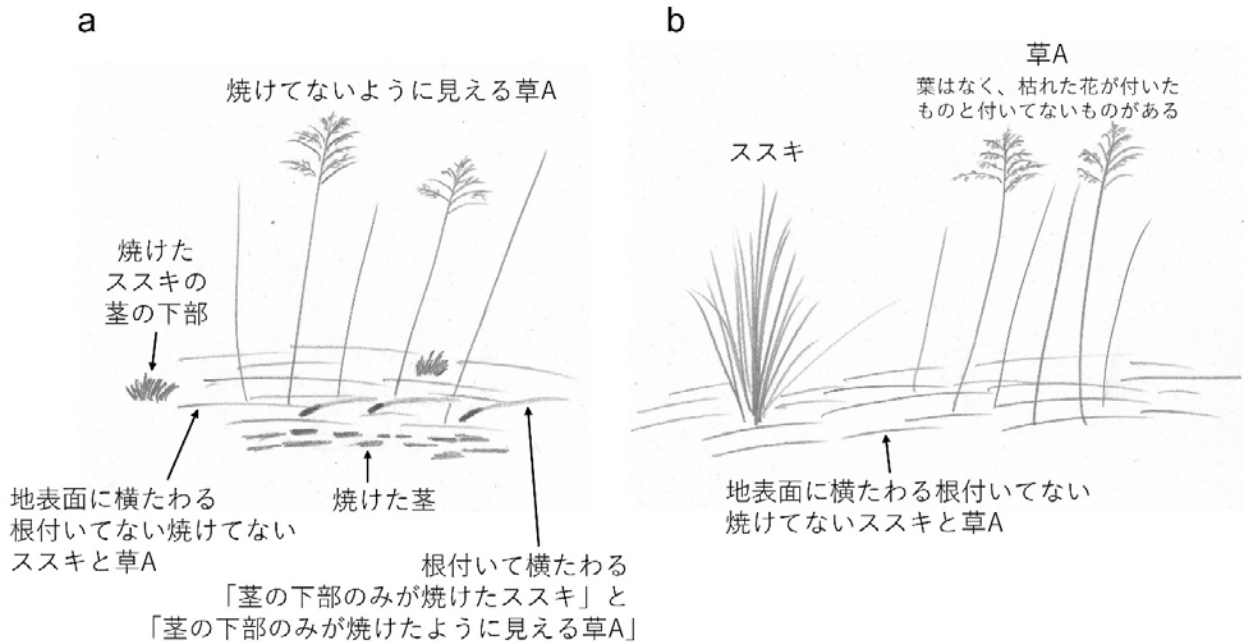


図 1 草地の模式図： a) d2 領域の火災後の状況、 b) まったく燃えなかった f 領域の草の状況。焼損した草地の火災直前の状況に近いと考えている。

3.3.3 茎数密度

草 A とススキについて、それぞれが群生する場所の局地的な茎数の密度を測定した。草地全体の植生密度は測定していない。

・d2領域に立つ草Aの茎数密度：
1m×1m の 2 か所の調査方形区内で測定した結果、13 本/m²（写真 24）、10 本/m²であった。

・f領域の茎数密度：
草 A：1m×1m の調査方形区内（写真 25）：13 本/m²。

ススキ：1m×1m の調査方形区内（写真 26）：188 本/m²。ただし 20



写真 26 f領域のススキの茎数密度調査地点

～30 本程度少ない可能性が高い。この茎数は、ススキを刈り取って輸送した後、実験室で数えたものである。輸送時に折れた茎もあるため、正確な茎の本数が分からず多めの結果となり上記の誤差が生じた。

3.4 d2 領域以外で焼け残った草地領域の状況

d2 領域以外で、焼け残った草地領域の状況を表 1 にまとめて示す。

表 1 d2 領域以外で焼け残った草地領域の状況

領域	草の状況
c1	焼けずに立っている草は草Aのようである(写真27)。地面から80 cm程度の高さで折れていた。1本だけ折れてない茎の高さは160 cmであった。
c2	立っている草はない(写真28)。ススキに見える。焦げがある。茎の長さは30 cm程度であった。
d4	焼け残って倒れている草は、現地ではすべて草Aに見えた(写真29)。写真を見返すとススキ、その他の草も何本かあるようにも思えるが、明確には識別できない。焼けてない茎が多いが、焼けた茎もある。その下には焼けた茎の断片が多い(写真30)。
e1	倒れた草はススキのようであった(写真31)。20～30 cmの長さで折れている。破断面が焼けているもの、焼けてないものがある。茎の根元が焼けている。北から西向きに倒れた茎が多い。



写真 27 c1 領域を東から撮影



写真 28 c2 北部を南から撮影



写真 29 d4 領域を南から撮影



写真 30 d4 領域



写真 31 e1 領域を北から撮影

4. 考察

4.1 草地から西側山林への飛び火

4.1.1 飛び火地点の推定

火の粉による西側山林の林床の着火地点は、3.2.3(1)節の a)～d) で示した西側山林林床の最東端部と考える。その理由は、i) 草地の焼損域と西側林床焼損域を結ぶ最短距離はこの付近に相当すること、ii) 西側山林の林床と樹冠下部との間の隙間は高さ 3～4 m 程度あり、飛来した火の粉が容易に林床に落下できそうなこと、iii) 写真 12 に示した西側山林の樹冠の混み具合からすると、火の粉の林床への落下地点はそれほど山の奥に入った地点とは考えにくこと、iv) 「火の粉が飛んで山の地面に着いたと思ったら燃え上がった」という消防隊員の証言から、飛び火発生地点は山林のそれほど奥とは思えないこと、である。

4.1.2 着火物

着火物は不明である。ただ、「火の粉が飛んで山の地面に着いたと思ったら燃え上がった」、「あっという間に火が着いた」という証言からは、草地から飛んだ火の粉による着火物は、火の粉による着火がごく短時間で起こり得る可燃物であったと考えることができる。西側山林の優占木はスギである。写真 32 は草地の南側の山林内の様子である。西側山林の林床にもこの写真同様に、スギなどの落葉、落枝が多かったと考えられる。また、3.2.3 節で示した通り、西側山林林床の焼損域と非焼損域の境界付近には、焼損したススキの茎・葉が多かった。したがって着火物は、ススキの茎・葉、スギなどの枝・葉のうち、火の粉によって短時間で着火するものであったと考えることができる。



写真 32 草地の南側山林内の様子

4.1.3 風向・風速の変化と飛び火

消防隊員への聞き取り時には、火災時は風が強く風向変化が大きかったことを示す話もあった。

飛び火の前に風向変化が起こった例は過去にもある。1971 年呉市で 18 名の消防職員が殉職した山火事では、東寄りの風が突然南寄りの猛烈な風となり北側の草生地に飛び火し、斜面を急炎上したと言われている³⁾。2012 年に阿蘇市で起きたススキ原野での火入れ中の事故では、西風が北風になり東側のススキ原野に飛び火して延焼し、野焼き参加者が火に巻かれて死亡した⁴⁾。

守屋⁵⁾は、火の粉の着火に関する実験の結果、「一定風速の風が吹きつづけるのではなく、風の息により風速が断続的に変化する場合は、着火率を高くするようであった」と記している。

そこで、飛び火現場の風向・風速の変化が気象データから読み取れないか調べた。この日の大船渡特別地域気象観測所（以下、大船渡（アメダス）と記す）での6時から6時50分までの気象要素と突風率を表2に示す。突風率は、10分間の最大瞬間風速を同じ10分間の平均風速で割って求めた。

表2から、この時間帯、大船渡では風向のばらつきが大きかったことが分かる。この気象データは、現地での証言と矛盾しない。

次に、この林野火災の出火日から鎮圧日までの突風率の変化を図2に示す。2月27日6時30分に、出火から鎮圧までの間で最大の突風率6.3が記録されており、その前後の時間帯の値から突出していることが図2と表2より分かる。

ただ、大船渡（アメダス）は、この飛び火の現場から約5km離れており、このアメダスでの突風率が火災現場での突風率に近いという保証はない。しかし、突風率6.3を記録した時刻の最大瞬間風速の風向は表2に示す通り西北西であり、飛び火の現場は図3に示す通り、大船渡（アメダス）の風下方向に位置するため、この現場の風もこの突風率に近い風であった可能性はある。もしそうであれば、この現場の風の息、風速の大きな変化が、上述の実験結果のように火の粉による着火を促した可能性はある。

表2には降水量のデータを示していないが、降水量は含水率に影響し、着火を左右するため、ここに概要を記載しておく。大船渡（アメダス）では、2月17日15時に0.5mmの降水があった後、この飛び火が発生した2月27日までの10日間は、0.5mm以上の降水はなかった。さらにさかのぼると1月26日に3.5mmの降水を記録した後は、2月27日までの32日間、0.5mmを超える降水はなかった。

証言によれば草地は東から西方向に延焼して、飛び火も同じ方向に発生した。正確な方位としては、南東から北西方向への延焼、飛び火であり（写真1）、これを引き起こす風は南東風である。仮に、草地の延焼、飛び火が、突風率6.3を記録した6時20分から6時30分の間の出来事で、この草地の風向が大船渡（アメダス）の風向に近かったとすれば、表2より、6時30分の平均風向は南東であり、矛盾はないようには見える。

表2 2025年2月27日6:00～6:50の大船渡（アメダス）の10分毎の気温、相対湿度、平均風速・風向、最大瞬間風速・風向、突風率

時刻	気温 (°C)	相対湿度 (%)	平均		最大瞬間		突風率
			風速	風向	風速	風向	
6:00	2.2	52	2.9	北北西	7.8	北	2.7
6:10	2.1	53	1.5	北東	4.1	西南西	2.7
6:20	2.3	52	2.2	北	6.5	北	3.0
6:30	2.1	53	1.4	南東	8.8	西北西	6.3
6:40	2.6	51	2.9	西北西	9	西北西	3.1
6:50	2.6	52	3.4	北北西	7.8	北	2.3

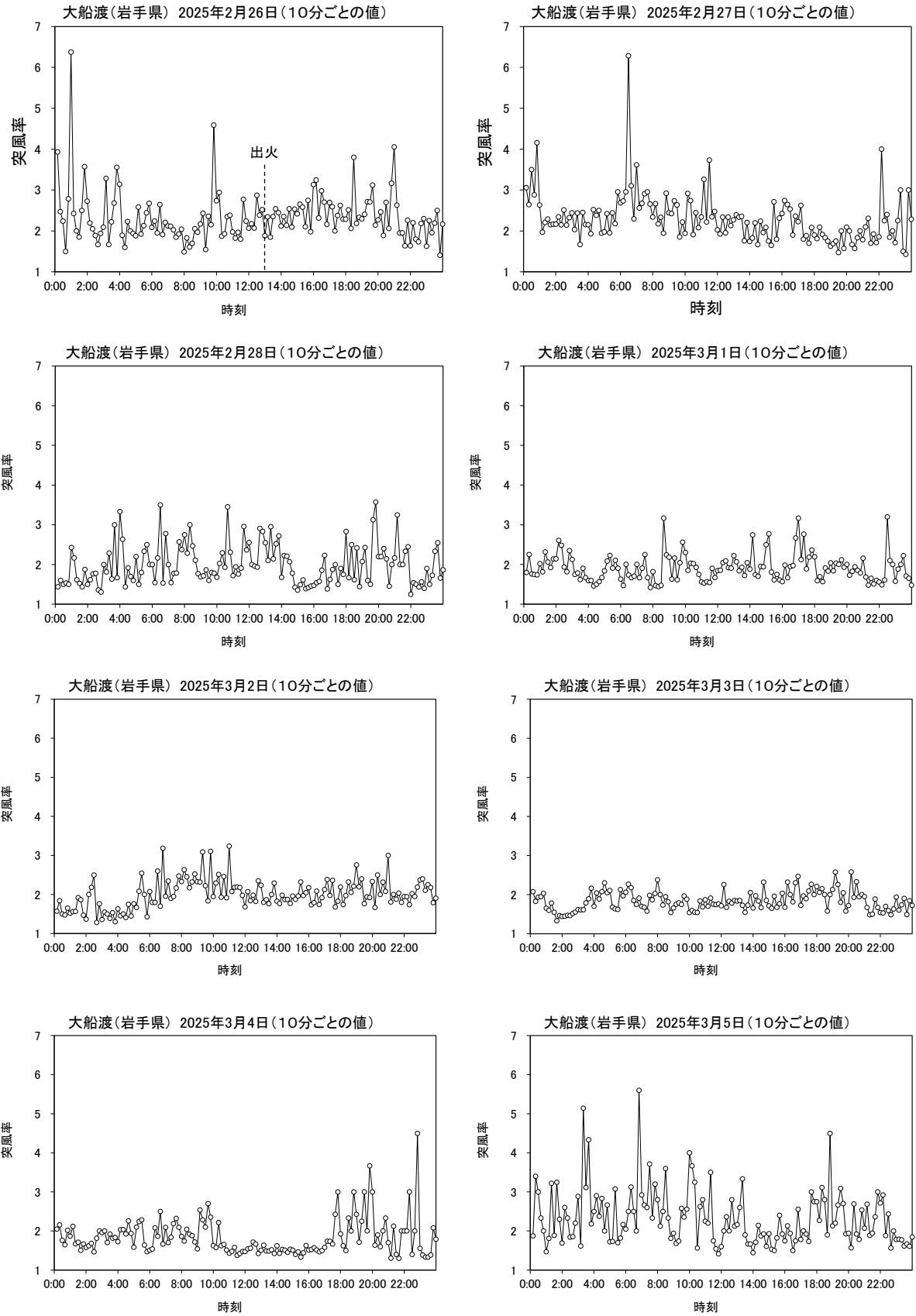


図2 2025年2月26日～3月9日の大船渡(アメダス)の10分ごとの突風率

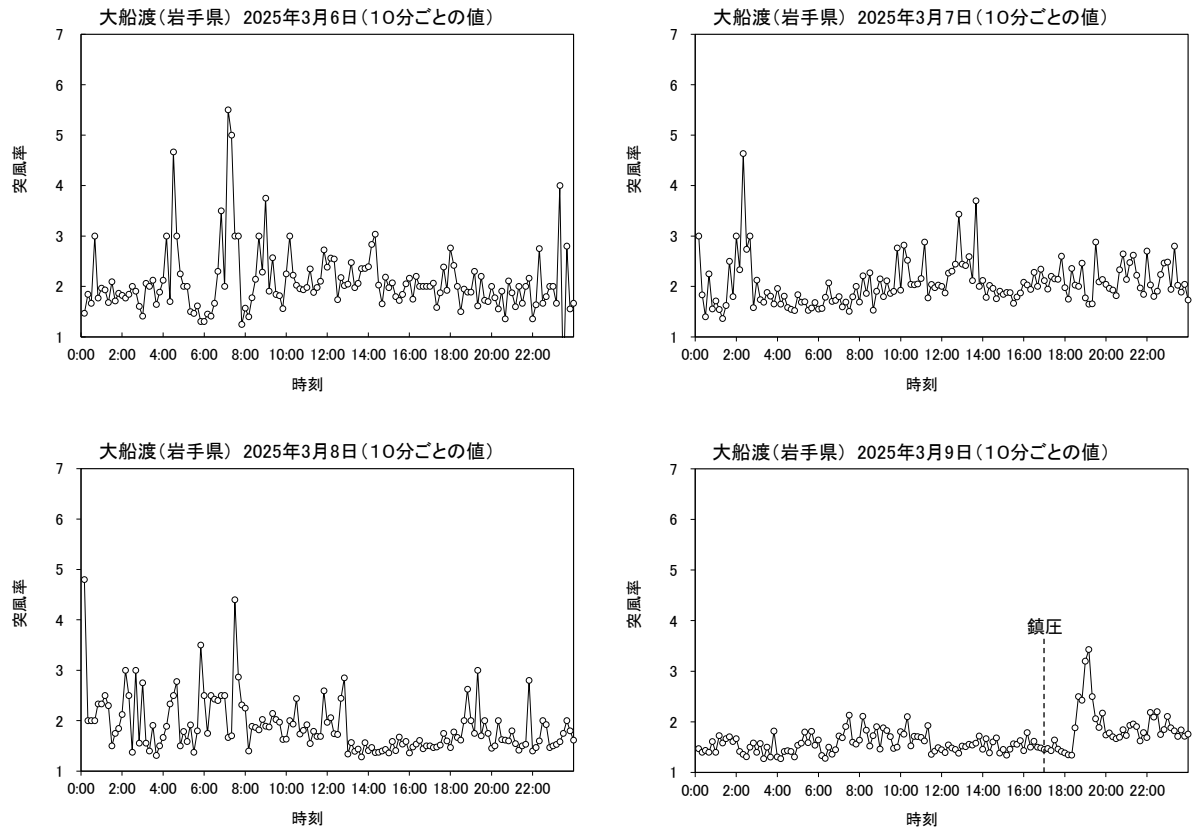


図2 2025年2月26日～3月9日の大船渡(アメダス)の10分ごとの突風率(つづき)

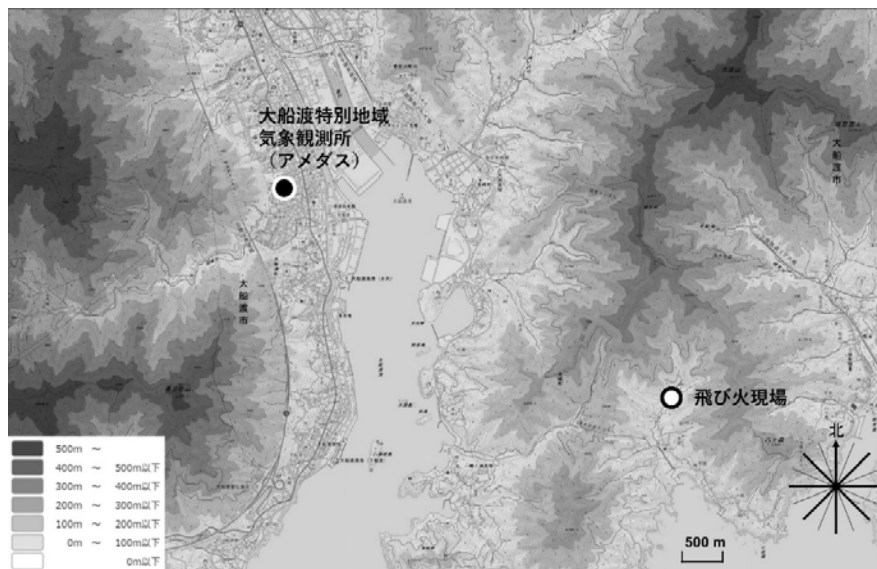


図3 飛び火現場とアメダス(大船渡)の位置関係(国土地理院地図に加筆)

しかし、27日の朝の気圧配置によって大船渡で吹く風は、西または北西の風と考えられる。この草地在延焼した頃に南東風を引き起こす要因があり得たかについて、以下に考察する。

i) 火災が起こす風

火災現場の地上付近では火災に向かう風が吹く。草地は南東側の山林(写真1)から延焼したので、飛び火が起こるまでは北西側山林は燃えていなかったが、南東側の山林の林床ではまだ燃え

ていた場所があった可能性がある。この場合、火災に向かう風は北西方向からの風となる。

ii) 海陸風

本火災現場から、その南に位置する海岸までの直線距離は900m程度である。2月27日の11時頃の海面水温は、気象庁の海面水温の図⁶⁾からは7℃台のように読み取れる。2月26日の大船渡（アメダス）の最高気温は8.7℃で、26日19時50分から27日7時30分までは2℃台が続き、夜間に大きな変動はない。海面水温の日変化は平均0.2℃と言われており⁷⁾微小なので、この火災の時間帯は陸の方が冷たいため、陸と海の温度差による風が吹いていたとすれば、合足では北寄りの陸風が吹いていたのではないかと思う。

iii) 山谷風、斜面風

夕方から日の出直後にかけては、谷を下る山風が吹く。夜から日の出前後までは斜面滑降風が、日の出後は斜面滑昇風が吹く⁷⁾。

大船渡（アメダス）のデータでは2月27日の日照時間は7時10分まで0分である。ただ、この飛び火現場の日照時間も同じであったとは限らない。この日の朝、雲がなかったとすれば、太陽からの直達光が火災現場東側の八ヶ森の尾根越しに草地西側直近の尾根に到達し始める時刻は約6時30分である。これ以降にならないと火災現場西側の斜面には、直達光は到達しないことになる。この時刻は、国立天文台ホームページ⁸⁾から日の出後のいくつかの時刻の太陽高度と方位を求め、国土地理院地図ホームページ⁹⁾の断面図作成機能を利用して図化により求めた。7時になると西側斜面上部の大部分の高度には直達光が入射する。仮に、この火災地域が日の出時刻から晴れていたとしても、飛び火が6時半以前であれば、直達光は西側山林に達していなかったことになる。

したがって、6時半以前には直達光による西側山林の温度上昇はなかったことになり、草地側から西側の山を昇る東から吹く斜面滑昇風はまだ吹いておらず、夜から続く斜面滑降風が吹いていた可能性がある。斜面滑降風は西側斜面を下る西風、東側斜面を下る東風がある。しかし、東側斜面林床は延焼直後または延焼中であるので、火災がない場合に比べて林床温度が上昇していた可能性が高く、この温度上昇が原因で起こる斜面滑昇風である西風が吹いていた可能性がある。

また、この草地は北東から南西方向に下る谷に位置するので、山風は北東風となる。飛び火が6時台であれば、草地では北東からの山風が吹いていた可能性がある。

つまり、飛び火が6時半以前であれば、西側斜面を下る斜面滑降風の西風、火災による温度上昇により東側斜面で起こる斜面滑昇風の西風（これはiで述べた火災が起こす風と同じ風を表す）、山風による北東風が吹いていた可能性がある。

iv) 飛び火時の風向

以上i~iiiより、この草地で飛び火が起きた頃には、気圧配置によって吹く西または北西の風、北寄りの陸風、東側山林の火災に向かう西寄りの風、北東からの山風、西側斜面を下る斜面滑降風である西寄りの風が吹くことになり、これらの風では南東風は説明できない。現場西側には図3の通り、標高200m前後の尾根が連なるので、気圧配置によって吹く西または北西の風がこの尾根で剥離して風下に南北方向に水平な回転軸を持つ渦が生じれば、東風にはなる。ただこれは、推測の域を出ない。

4.2 d2領域で草Aが焼失せずに立ったまま残った原因

d2領域で草Aが焼けずに立ったまま残った原因は、草地の延焼時に一時的に高さが低くなった

火災が地表付近の可燃物のみを燃やしながら進行したためである可能性が高い。その根拠は 3.3.1 節で述べた以下の調査結果 i ~ iii による。

i) d2 領域で立った草 A の下に横たわる草のほとんどは、根付いてない、焼けてない草であった。この領域にはこのような草が、この周囲に比べてはるかに多く落ちていた。これらの草は d2 領域の周辺部から火災後に風によって飛ばされて、焼失せずに立ったまま残った草 A によってトラップされたものではないかと考えることができる。よって、火災時にはこれらの横たわる草は、この領域にはなかった可能性が高い。

ii) 立った草 A の下に横たわる草の中には、根付いた茎の下部のみが焼けて上部の葉が焼けてないススキと、根付いた茎の下部のみが焼けたように見える草 A があった。

iii) 上記 i で記した横たわる根付いてない草の下には、焼けた茎、黒い土があった。

証言によれば草地の延焼時は風向変化が大きく、4.1.3 節では風速の変化も大きかった可能性があることを示した。この風向、風速の変化が、以下のような過程を経て、上記の現象を引き起こしたのかもしれない。まず、証言にある「山を燃え下るよりもはるかに速かった」草地の北西方向への延焼は、南東風により引き起こされたと考えられる。この火災前線が d2 領域に達した時に北西方向からの風が変わったとすれば、火炎は南東側、つまり焼け跡側に傾き、火炎は小さくなる。この小さな火炎は風上側である北西方向に向かって、d2 領域の未燃の草の地上付近のみを、ゆっくりと燃やしながら進む。このようなことが 6 時 30 分台に起きていたとすれば、表 2 に示した風向と辻褃が合い、上記の現象が説明できる。

ただ、D2 領域で草 A は焼けずに残ったにもかかわらず、同じ場所でススキはほぼ焼失した。これはススキに比べて草 A は極めて燃えづらいことを示している。なぜ草 A は燃えづらいのかについては、まだ分かっていない。

5. まとめ

2025 年 2 月 27 日午前 6 時くらいに合足川沿いの集落最北端の北側で、東側の山林火災がその西側の草地に延焼し、さらに草地から西の山林の林床に飛び火したという証言を消防職員から得た。この延焼について現地調査を行った。

調査の結果、東側山林の林床から草地への延焼は、東側山林を燃え下ってきた地表火が草地に接炎して延焼した可能性が高いことが分かった。

飛び火を引き起こした火の粉が発生した草地の主な植生は、ススキと、セイタカアワダチソウである可能性が高い草であったと考えられる。飛び火距離は最低でも 10 m と推定した。

草地から西側山林林床への飛び火地点は、西側山林林床の最東端部である可能性が高い。着火物は、ススキの茎・葉、スギなどの枝・葉のうち、火の粉によって短時間で着火するものであったと考えている。

飛び火当時は風向変化が激しかったことを示す証言が得られ、火災現場から 5 km 離れた大船渡（アメダス）の気象データでも同様の傾向が見られた。この気象データには、2 月 27 日 6 時 30 分に出火から鎮圧までの間で最大の突風率 6.3 が記録されており、その前後の時間帯の値から突出していた。同じ時間帯に本火災現場でも突風率が高かった可能性がある。したがって、過去の実験結果同様に、この現場での風速の大きな変化が火の粉による着火を促した可能性がある。

証言より、草地は南東方向からの風で延焼した可能性が高いが、火災が起こす風、陸風、山風、

斜面風では説明できず、気圧配置によって吹く西または北西の風が、草地の西側の尾根で剥離して、風下に南北方向に水平な回転軸を持つ渦が生じたとすれば辻褃は合うが、推測の域を出ない。

草地内には焼け残った場所が複数あった。ある場所ではススキは、ほぼ焼失したにもかかわらず、セイタカアワダチソウである可能性が高い草の茎が、焼けてないように見える状態で立っまま残っていた。この原因は、草地の延焼時に一時的に小さくなった火炎が地表付近の可燃物のみを燃やしながら進行したためである可能性が高いことを、草地の可燃物の状況とその焼損状況の調査結果から示した。この延焼状況の変化は、風の変化によって生じた可能性があることを示した。セイタカアワダチソウである可能性が高い草が、ススキに比べて極めて燃えづらかった原因は今のところ分かっていない。

6. おわりに

乾燥した草地の延焼速度は非常に速い。特に、強風下や急斜面では速くなる。本調査地の草地の延焼速度は分からないが、ススキ原野での延焼速度は、火入れの観測によって表3に示すように求められてきた。表には参考までに、延焼を左右する諸量や火線強度などについても示した。本調査対象のような平坦地での強風下におけるデータはないが、1.3 m/s という弱風下であっても30度の斜面であれば、1.7 m/s もの延焼速度となることが分かる。この延焼速度の速さは、草地火災の危険性の一つと言える。国内では草地の燃焼に関する研究は盛んではないが、その危険性を考えると、今後さらに研究を進める必要がある。

表3 ススキ原野の延焼速度ほか諸量

No.	風速 m/s	地形・傾斜	草丈 cm	乾燥重量 kg/m ²	延焼速度 cm/s m/min	火線強度 kW/m	場所	観測日	出典
1	0.4	平坦地	平均 143.5	0.551	1.0 0.6	102	東北大学 川渡農場	年不明 10月27日	岩波ほか、日本生態学会誌、1965
2	1.9	平坦地	平均 143.5	0.551	6.7 4.0	682	東北大学 川渡農場	年不明 10月29日	岩波ほか、日本生態学会誌、1965
3	1.8	浅い谷の 北側斜面	—	—	36 最大 21.8	—	東北大学 川渡農場	1985年 5月24日	飯泉ほか、「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過程に関する研究」研究報告書、1987
4	0.5~2	傾斜30度	平均 135.8	1.4	46 最大 27.5	11,959	大室山 (静岡県)	1982年 3月22日	笠原ほか、消防情報、全国消防技術者会議資料、1982
5	1.8 E 2.3 ESE	山の北側斜面 山頂付近 平均30度	80 程度	0.434	75 45 43 26	6037 3430	大室山 (静岡県)	2013年 2月10日	篠原ほか、日本火災学会研究発表会概要集、2023
6	1.3 SE	山の北側斜面 中腹 平均30度	—	—	166 100	—	大室山 (静岡県)	2013年 2月10日	篠原ほか、未発表
7	4.1 ESE 6.0 E 4.3 ESE	山の北側斜面 麓 平均30度	150 程度	0.909	11 6.6 67 40 83 50	1,857 11,308 14,008	大室山 (静岡県)	2013年 2月10日	篠原ほか、未発表
8	10以上	山の西側斜面 平均22度	平均50程度 (30~120)	—	最大 300 以上	180 以上	若草山 (奈良県)	1942年 2月11日	浅田ほか、応用物理、1943

*注:【延焼速度】斜体は出典に掲載された値。それ以外は斜体の値から換算されたもの。【No.1,2の乾燥重量】文献には「火入れ地の枯草量は950g/m²(実験前の含水量42%)」と記されており、この重量が乾燥前の値か乾燥後の値か不明である。ここでは乾燥前の重量とみなした。【No.4の乾燥重量】文献では平均火災荷重として記された値。含水率測定も行ったと記しているため乾燥重量とみなした。【火線強度】本報著者による算出値。算出に用いた発熱量は「岩波、日本草地学会誌18(2)pp.90-94,1972」に記された測定値の平均値である18,570kJ/kg。

参考文献

- 1) 消防庁特殊災害室、岩手県大船渡市の林野火災による被害及び消防機関等の対応状況（第37報）、2025. https://www.fdma.go.jp/disaster/info/items/20250228_iwatekenofunatorinya37.pdf（2025.7.26 アクセス）
- 2) 消防研究センター、森林総合研究所、令和7年2月26日に発生した岩手県大船渡市林野火災に係る消防庁長官の火災原因調査調査結果（速報）第2回大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会、資料1、https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-167/02/shiryu1.pdf（2025.8.19 アクセス）
- 3) 消防庁消防課、地域防災課、林野火災の警防戦術、株式会社ぎょうせい1980.
- 4) 篠原雅彦、2012年に発生した野焼き時の事故事例、森林火災対策協会報、第33号、pp.4-10、2013. <https://www.center-green.or.jp/ffca/kaihou/33.pdf>（2025年7月26日アクセス）
- 5) 守屋忠雄、防災科学技術シリーズ14、火災、5.1 飛び火について、共立出版株式会社、1969.
- 6) 気象庁ホームページ、日別海面水温、
https://www.data.jma.go.jp/kaiyou/data/db/kaikyo/daily/sst_HQ.html（2025年5月29日アクセス）
- 7) 浅井富雄、ローカル気象学、東京大学出版会、1996.
- 8) 国立天文台、こよみの計算 <https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/koyomix.cgi>（2025年5月29日アクセス）
- 9) 国土地理院地図
<https://maps.gsi.go.jp/#5/36.104611/140.084556/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1g1j0h0k0l0u0t0z0r0s0m0f1>（2025年7月26日アクセス）

謝辞

大船渡地区消防組合の方々には、火災、消火活動の状況を教えていただいた。記して謝意を表します。

大船渡市の都市計画・水道と綾里港地区火災に関する聞き取り調査

消防研究センター 鈴木恵子

1. はじめに

2025年2月26日に発生した大船渡市の林野火災では、約3,370haの林野を焼損したほか、住家90棟、非住家136棟の建物を焼損した。被災地域は、リアス海岸の特徴から急峻な山地が海岸に迫る地形で、広く開けた平地が少ない。また、綾里湾沿岸と綾里川河口周辺、合足や外口の漁港周辺の平地は津波に対する災害危険区域に指定されているため、住宅を建てられる場所はさらに限られる。その結果、山林の外縁部に建てられた住宅が被災したと思われる。

本報では、大船渡市の都市計画から被災地域を把握するとともに、大船渡市上下水道部での聞き取りと提供資料から被災地域の消火栓水利としての上水道の状況を示す。また、本火災において、一団の住家被害として最も多くの建物が焼損した綾里港地区の火災について、消火にあたった消防隊員から聞き取りをする機会を得たので、その結果を紹介する。

2. 大船渡市の都市計画

2.1 都市計画区域

現在の大船渡市は、平成13年11月に旧大船渡市と三陸町が合併して発足した。都市計画区域は旧大船渡市域内に指定されており、本火災で焼損した大船渡市赤崎町長崎と外口の林野の一部も含まれる。都市計画区域中の用途地域指定は、大船渡湾岸と同湾に注ぐ盛川とその支流の立根川両岸の平地部が中心であり、本火災の焼損範囲に用途地域指定区域は含まれない。

2.2 防火地域指定

大船渡市内には、市街地の延焼火災被害の抑制する観点から建物の規模に応じて防火性能を求める防火地域の指定はなく、準防火地域が大船渡湾西岸（大船渡市大船渡町茶屋前と野々田付近）に1箇所（約2.1ha）が指定されている（図1）。

被災地域において、火災による類焼の防止を図る目的で指定される建築基準法第22条第1項の規定による、いわゆる屋根不燃地域の指定も、大船渡市全域で行われていない。

2.3 災害危険区域

大船渡市は、東日本大震災と同程度の津波が発生した場合においても、住民の生命や財産を守り、地域全体で減災を目指すため、平成25年4月に「大船渡市津波防災のための建築制限等に関する条例」を施行し、津波浸水シミュレーションで浸水が予想される場所や東日本大震災津波で実際に浸水したところを災害危険区域に指定し（図2）、住居用建築物等の建築を制限している²⁾。

第1種区域は予想浸水深が概ね2m以上の区域で、住宅と社会福祉施設等の建築が禁止される³⁾。第2種区域はA～Cの3区域に分かれており、予想浸水深に応じて構造や居室の階などが指定される⁴⁾。

また、土砂災害防止法に基づく土砂災害警戒区域等（土石流、急傾斜地、地滑り）も指定されており、その多くが山林の外縁部に関係している。

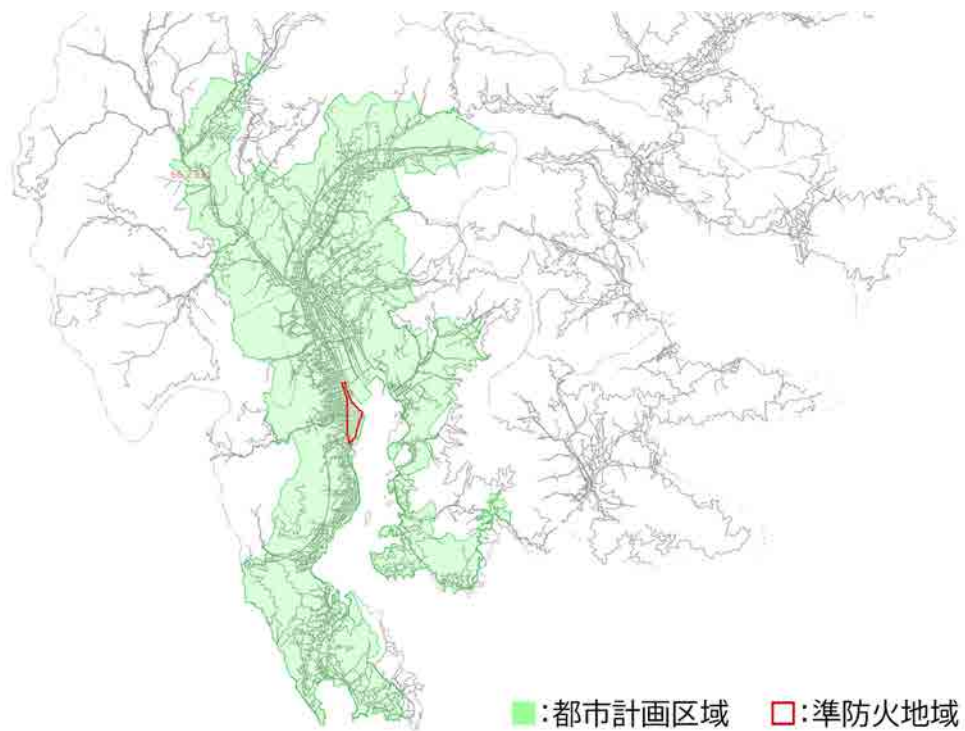


図1 大船渡市の都市計画区域と準防火地域¹⁾

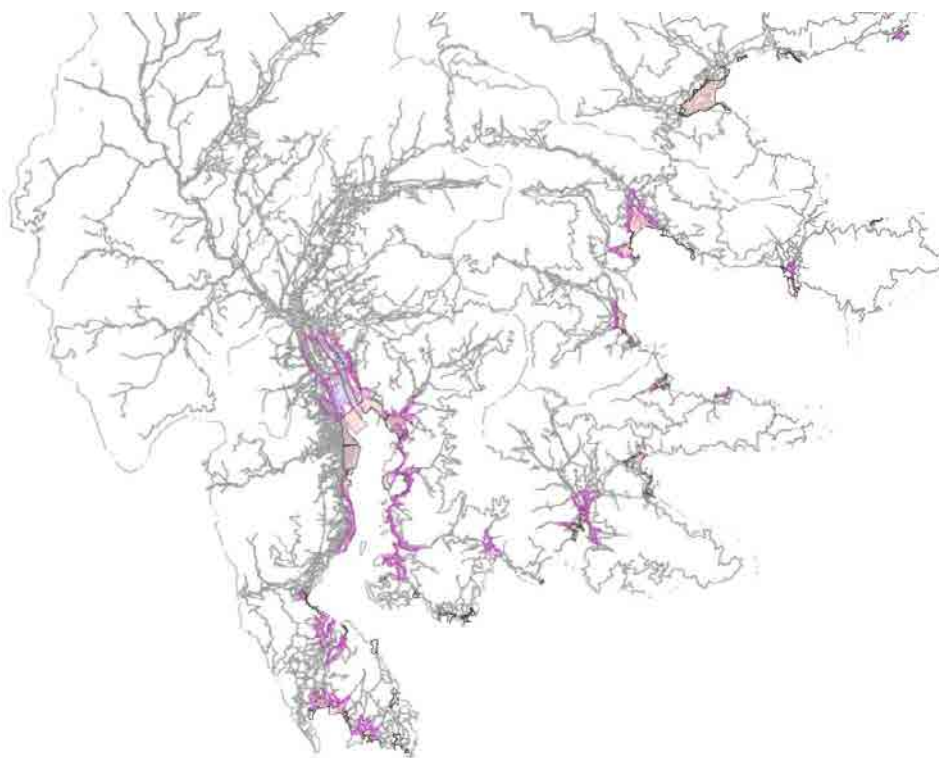


図2 大船渡市の災害危険区域指定¹⁾

3. 消火栓水利としての被災地域の上水道

大船渡市の水道事業は、平成13年の合併以前から旧大船渡市域は上水道事業として、旧三陸町域は簡易水道事業としてそれぞれ水道を供給してきた。現在は大船渡市水道事業として統合されているが、水道施設はそのまま用いられており、本火災の被災地域である旧三陸町地域は、簡易水道設備による水道供給が行われている。このため、被災地域の水道水の給水量は上水道地域に比べて脆弱である。特に、最初に火災が確認された合足付近は、綾里簡易水道の末端にあたり、水道水の給水条件としては、市内で最も厳しい地域の一つと考えられる。大船渡市内の給水区域の概略を図3に示す。

本火災の被災地域に接する水道として、大船渡上水道、綾里簡易水道、小石浜簡易水道、砂子浜簡易水道及び甫嶺簡易水道がある。これらの水道の供給能力を表1に示す。

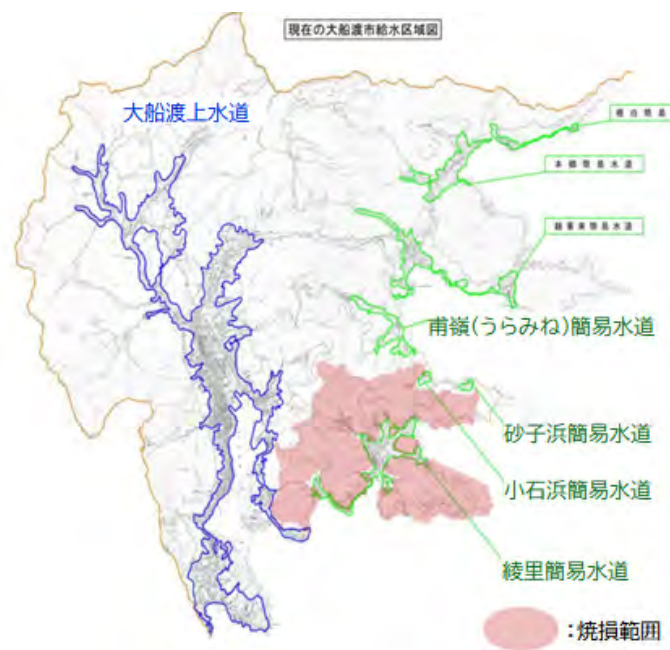


図3 大船渡市内の給水区域（大船渡市資料⁵⁾を加工）

表1 被災地域に接する水道の各配水池の供給能力

水道名	浄水能力/貯水量		
大船渡上水道	第1~4浄水場合計	6,840m ³ /日	
	19配水池合計	13,466m ³	
綾里簡易水道	綾里浄水場	908m ³ /日	
	綾里配水池	464.8m ³	(綾里港地区)
	宮野配水池	239.6m ³	綾里配水池系から宮野送水ポンプ室経由
	田浜配水池	83.4m ³	同 田浜送水ポンプ室経由
	小路配水池	99.2m ³	同 小路送水ポンプ室経由(小路・合足地区)
小石浜簡易水道	小石浜浄水場	54m ³ /日	
	小石浜配水池	82.5m ³	
砂子浜簡易水道	砂子浜浄水場	26m ³ /日	
	砂子浜配水池	78.8m ³	
甫嶺簡易水道	甫嶺浄水場	186m ³ /日	
	甫嶺配水池	162.0m ³	

(大船渡市上下水道部提供資料から作成)

4. 建物被害と消防活動

4.1 被災建物の分布

焼損や水損が確認された住家90棟と非住家136棟の分布を図4に示す。被災建物の多くは焼損した林野の周辺部に位置することがわかる。焼損した林野近くで焼損していた建物への延焼は、飛び火によるものと、隣接する林野からの輻射や接炎、建物間の延焼、場合によっては焼損建物からの出火などが考えられるが、林野や隣接建物からある程度離れた建物で飛び火による出火と推定されるものや、延焼状況が目撃されているものを除き、建物の燃え始めが林野からの輻射や接炎か、飛び火か、場合によっては遠方からの飛び火着火の後に林野に延焼したものかなどを、焼け跡の状況から判別することは困難であった。焼損建物の多くが完全に焼け落ちていたためである。



図4 焼損建物の分布

4.2 綾里港地区の火災と消火活動

4.2.1 綾里港地区火災の概要

大船渡市三陸町綾里港地区の火災では、住家15棟と土蔵等の非住家12棟が焼失した（写真1）。最初にこの地区で物置から白煙が出ているのが確認されたのは、2月26日15時25分頃であり、合足地区の火災が消防覚知された13時02分の約2時間半後のことである。

住宅の焼損が被災地域内で最も多かったこの火災について、当初、先遣調査隊からの情報により、一団の延焼火災であることを想定して調査に向かったが、焼け跡の状況と消防隊員からの聞き取り調査の結果、出火点を少なくとも7か所把握し、複数の建物火災が同時多発的に発生していたことが判った。いずれも飛び火によるものと考えられた。綾里港地区火災に近い綾里川の河川

敷でも同時期に非住家の火災が2件発生しており、同様に飛び火による出火の可能性が考えられた。

綾里港地区は都市計画区域外であり、地区内に建てられる建物には建築基準法令で主に建物間の延焼や類焼を防ぐための防火性能は求められていない。また、昭和三陸津波（1933年）後に集団移転した地域であったことが報告されている⁶⁾。

綾里港地区火災の現地調査は3月17日に行った。また、3月18日の調査活動終了後には、予定外であったが、消火活動に従事した複数の大船渡消防署員から、火災と消火活動に関する記憶に基づく聞き取りを行う機会を得た。

4.2.2 綾里港地区火災と消防活動

綾里港地区の建物火災は、複数棟が焼損した火災区画が4箇所ある。ここでは（A）～（D）区画とし、その位置を図5に示す。このほか、（B）区画に隣接する土蔵の単独火災、消防団屯所北側のぼや火災、地区南端の建物間の軽微なぼや痕がある。

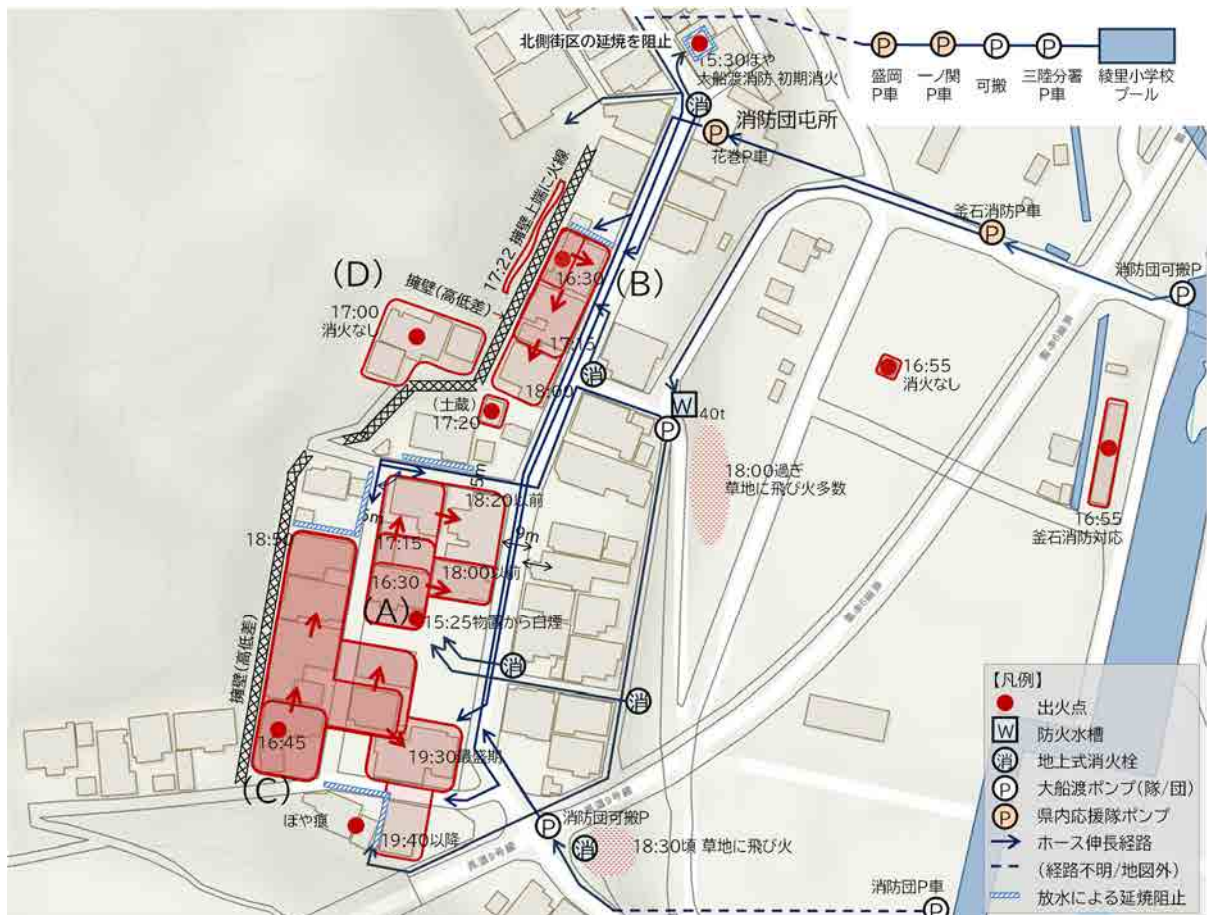


図5 綾里港地区の焼損範囲と消防活動

(A) 区画

15時25分頃に住家に付随する物置から白煙が上がっているのを消防隊員が視認している。16時30頃には母屋の住家が燃え、住家から北側と東側の建物に延焼し、5棟が焼損した（写真2）。

火元付近には消火栓から消火が行われており、初期の延焼拡大は遅いが、延焼を止めるには至らなかった。一方、区画の北西部は、防火水槽からの送水により、2棟の住家への延焼が阻止された。防火水槽には、消防団可搬ポンプが綾里川から吸水し、県内応援のポンプ車が連携送水して補給が続けられた。

延焼が阻止されたこの場所は、幅員約5mの道路と被延焼側住宅の敷地内空地により火災との間に離隔距離が保たれ、また被延焼側住宅の外壁が燃えない素材で作られていたことで、延焼防止性能があった。そこに放水が行われたことで、両輪となって奏功したものと考えられる。



写真1 綾里港地区の被害状況



写真2 (A) 区画の状況

(B) 区画と土蔵の火災

16時30分頃、北端の建物が燃えているのが確認されており、消防隊は消火と北側への延焼阻止のための放水を行った。火元建物は、鉄骨造3階建と木造2階建ての混構造の建物であり、裏側（林野側）の木造部分が先に燃えているのが確認されている。火災初期には、消防団第十分団第一部屯所前の消火栓から放水が行われたが、その後、綾里川から消防団ポンプ車が吸水し県内応援隊が連携送水した線からの放水も行われた。しかし、火災は道路側の鉄骨造部分へ延焼した後、南側の2棟の建物へ順次延焼し、合計3棟を焼損した（写真3）。



写真3 (B) 区画の状況

(B) 区画の南側に接する土蔵も17時20分頃に燃えているのが確認されているが、建物の外壁面に外側から加熱された痕跡はなく、飛び火による単独火災と考えられる。

（C）区画の火災

16時45分頃、（C）区画南西端の住宅が燃え始めた。この火元建物の北側に隣接する土蔵建物へは軒を介して延焼したものと考えられるが、目撃情報が少なく、別の飛び火による土蔵からの出火や、北側開口部から延焼した可能性も否定できない。その後、（C）区画の火災は北方向へ延焼するとともに、幅員約5mの道路を挟んで東側の住家にも延焼した（写真4）。綾里港地区火災で最後に燃えたのが（C）区画の南東端の住家である。この場所には、前述の消防団可搬ポンプからの連携送水のほか、消防団屯所から約500m離れた大船渡市立綾里小学校プールから、大船渡消防のポンプ車と可搬ポンプ、県内応援の複数のポンプ車とが連携した送水も行われた。防火水槽からの送水も行われ、西側の建物への延焼を阻止している。



写真4 （C）区画の状況

なお、この（C）区画南端の焼け残った住宅2棟の建物間の犬走りにも、飛び火によるぼや火災の跡と思われる燃え残りがみられた。

（D）区画の火災

擁壁上の1軒の住宅で、母屋と付属棟の計3棟が全焼している（写真5）。17時頃には火災になっていたようであるが、消火は行われていない。東側の擁壁下の（B）区画の火災とは高低差が約10mあり、（B）区画からの延焼とは考え難い。隣接する周辺林野も焼損しており、17時22分頃には（B）区画上の擁壁の上端に火線が見られていることから、林野からの延焼と飛び火による出火の可能性が考えられる。



写真5 （D）区画の状況

屯所北側のぼや火災

15時30分頃、屯所北側の住宅の間から煙が昇っていることに、屯所にかけた消防隊員が気づき、屯所前の消火栓からホースを伸ばし、狭い住宅間の犬走りに置かれた雑品が燃えているのを消火している（写真6）。この出火は放置すれば道路沿いに密集して北方向へ続く住宅街にも延焼し、被害を拡大していた可能性がある。



写真6 屯所北側のぼや火災

山林の消火

綾里小学校プールから、大船渡消防のポンプ車と可搬ポンプ、県内応援の複数のポンプ車が連携送水した線は、(C) 区画へ送水したほか、屯所前の坂道を登り、擁壁上の林野にも放水を行っている。

4.2.3 焼け止まりの考察

綾里港地区火災の東側は、いずれの区画も幅員約9mの南北方向の道路で焼け止まっている。道路の反対側には住宅や店舗併用住宅等が並び、一部の建物の2階の窓ガラスにひびがみられたが、道路からの観察では内部の焼損被害はみられなかった。消防署員への聞き取りでは、延焼防止のための予備注水をしたという話はなかった。火災時の風向風速などの条件と道路幅員による隔離距離、火災側への放水による輻射の低減などの効果が相まって、延焼を免れたものと思われる。また、火災区画に隣接して焼損を免れた住宅は、比較的新しく、外壁に燃えない材料が用いられるとともに、焼失区画との間に道路幅員に加え庭先などの空地がみられるという共通点がある。そこに放水が加わることで、延焼が阻止されたものと考えられる。

5. おわりに

2025年2月26日に発生した大船渡市の林野火災は、平成13年11月に大船渡市に合併した旧三陸町内で発生した。被災地域は都市計画区域外であり、防火地域指定等の建物の防火性能に関する指定のない地域であった。また、簡易水道地区であり、消火栓から取水できる消火用水には限りがあった。このような地域条件下で発生した綾里港地区火災は、急速に延焼拡大する林野火災と並行して発生しただけでなく、同時多発火災であった。大船渡消防は、2月19日の林野火災発生以来の連日の消防活動に引き続き、県内応援隊や緊急消防援助隊の応援を受けて消火活動を行った。

謝辞

調査にご協力いただいた大船渡市消防本部と船渡市上下水道部に謝意を表します。写真の一部は火災災害調査部の調査官が撮影したものです。

参考文献

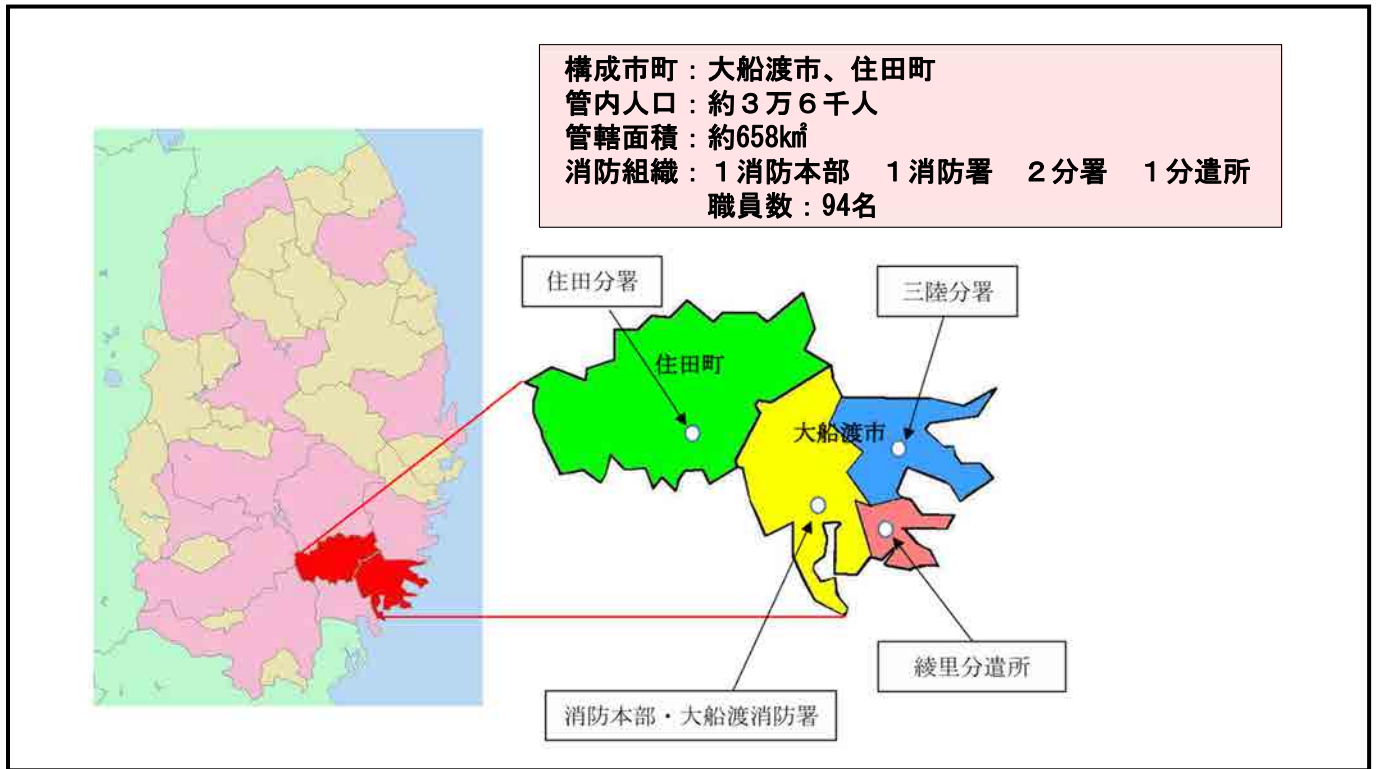
- 1) 大船渡市：大船渡市地理情報システム、<https://www.sonicweb-asp.jp/ofunato/>、2025.6.3 閲覧
- 2) 大船渡市：災害危険区域の指定について（綾里地区）、<https://www.city.ofunato.iwate.jp/archive/contents-2150/>、2025.9.3 閲覧
- 3) 大船渡市津波防災のための建築制限等に関する条例（平成25年3月18日条例第5号）、https://www.city.ofunato.iwate.jp/uploads/contents/archive_0000000249_00/2145_10869_misc.pdf、2025.9.3 閲覧
- 4) 大船渡市津波防災のための建築制限等に関する条例施行規則（平成25年3月18日規則第8号）、https://www.city.ofunato.iwate.jp/uploads/contents/archive_0000000249_00/2145_10871_misc.pdf、2025.9.3 閲覧

- 5) 渡市水道事業経営戦略（案）令和6年度～令和15年度、https://www.city.ofunato.iwate.jp/uploads/contents/archive_0000001214_00/37008.pdf、2025.6.4 閲覧
- 6) 明治大学工学部建築史・建築論研究室：岩手県大船渡市三陸町綾里（港・岩崎・石浜・田浜）、建築雑誌 vol.127, No.1639、表紙、2012.12

令和7年大船渡市 大規模林野火災の消防活動 について

大船渡地区消防組合
大船渡消防署 田中和友

大船渡地区消防組合 の概況



	<p>消防本部 19名 本署 39名 指揮車 2台 ポンプ車 2台 化学車 1台 救助工作車 1台 救急車 3台 資器材搬送車 1台 支援車 1台 その他 4台</p>		<p>三陸分署 12名 ポンプ車 1台 救急車 1台 資器材搬送車 1台</p>
	<p>綾里分遣所 9名 ポンプ車 1台 救急車 1台 資器材搬送車 1台</p>		<p>住田分署 15名 ポンプ車 1台 救急車 1台 資器材搬送車 2台</p>



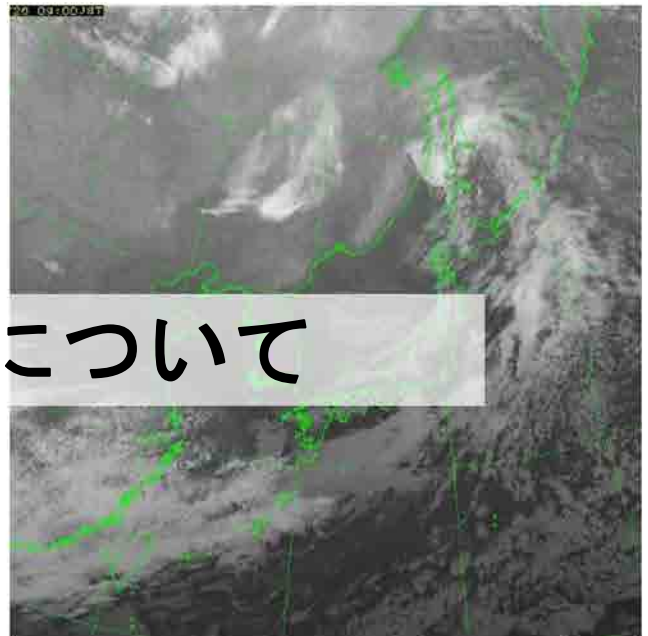
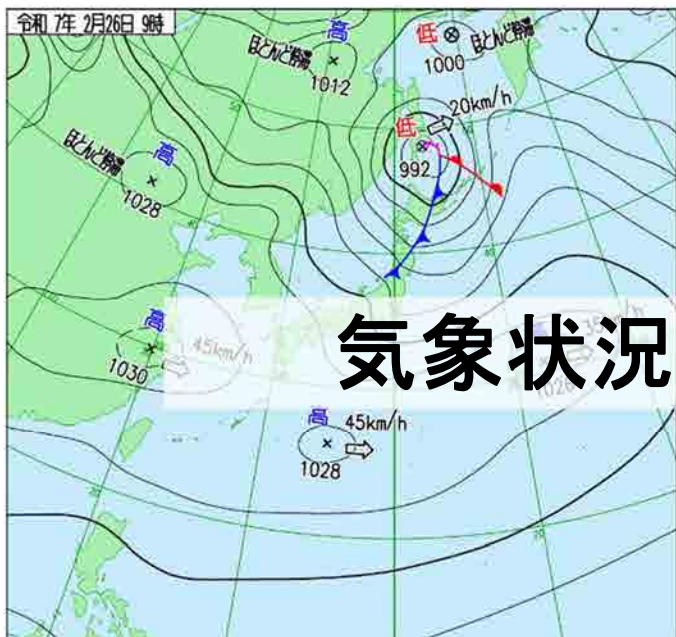
2月19日以降に発生した 3件の林野火災について



3件の林野火災時系列等

事案	発生日時	覚知日時	鎮圧日時	鎮火日時	前事案鎮圧から 次事案覚知まで
1件目	2月19日 11時30分頃	2月19日 11時55分	2月25日 15時05分	4月7日 17時30分	
2件目	2月25日 15時10分	2月25日 15時19分	2月26日 12時00分	3月11日 10時30分	14分
3件目	2月26日 時分不明	2月26日 13時02分	3月9日 17時00分	4月7日 17時30分	1時間2分

前事案鎮圧から間もなく次の火災が発生する



気象状況について

岩手県災害時気象資料 大船渡市で発生した大規模な林野火災

（令和7年2月19日～3月9日）

令和7年3月28日 盛岡地方气象台

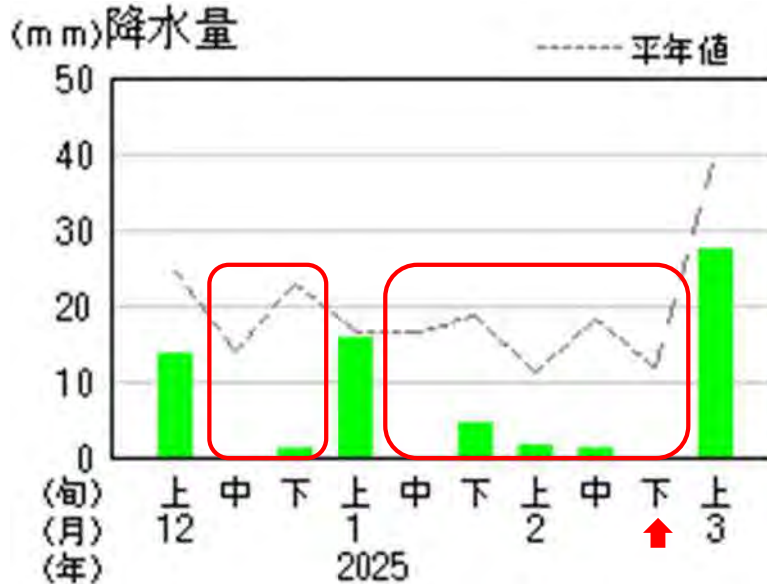
＜概況＞ 12月から3月上旬にかけては冬型の気圧配置になる日が多く、高気圧に覆われた日もあり、岩手県の沿岸では晴れた日が多かった。また、強い冬型の気圧配置となる時期もあったため、空気の乾燥が進んだ。この期間、大船渡（特別地域気象観測所）の降水量は平年よりも少ない状態が続き、2月の月降水量2.5mm（平年比6%）は2月としての少ない方からの第1位を更新したほか、2月中旬と下旬の平均湿度は、いずれも平年よりかなり低かった。

気象実況（大船渡：2月19日～2月28日）

大船渡	日降水量	日平均湿度	日最小湿度	実効湿度	日最大風速		日最大瞬間風速	
	mm	%	%	%	m/s	風向	m/s	風向
2月19日	--	52	38	54	8.6	北北西	17.9	北西
2月20日	--	55	34	54	7.3	北西	14.9	北
2月21日	0.0	52	30	53	8.1	北西	12.3	北北西
2月22日	0.0	57	35	54	6.7	北北西	12.9	北北西
2月23日	0.0	61	37	56	5.8	北西	12.5	北北西
2月24日	0.0	57	31	56	7.1	北	12.3	北北西
2月25日	--	53	37	55	8.9	北北西	17.4	北西
2月26日	0.0	52	38	54	8.3	北西	18.1	北西
2月27日	0.0	45	27	51	8.4	北北西	18.0	北北西
2月28日	--	54	27	52	5.6	南南東	10.7	南南西

気象経過図

（大船渡：2024年12月上旬～2025年3月上旬）

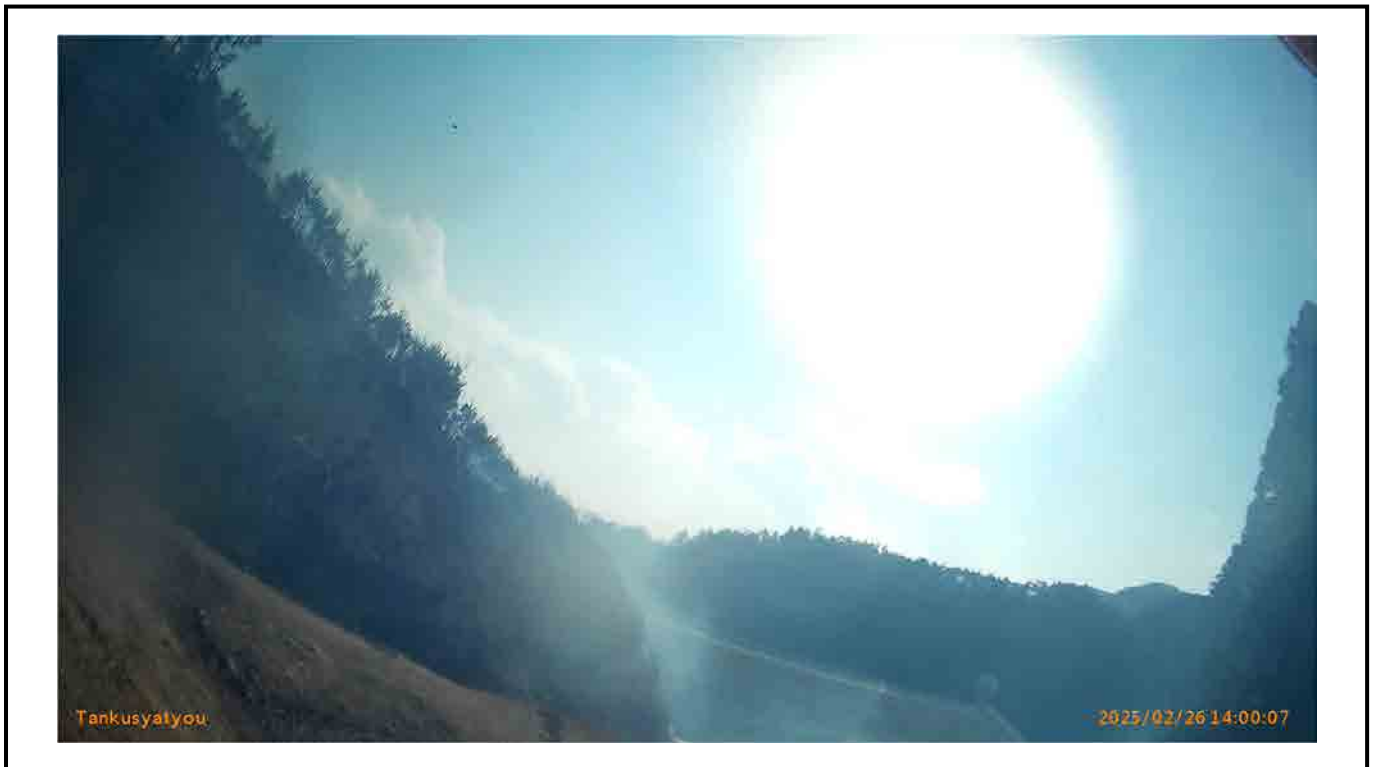


大船渡市の警報・注意報の発表状況

（2月21日20時21分～2月28日15時11分の発表履歴、発表分のみ抜粋）

●：発表 ▼：警報から注意報 ○：継続 解：解除

発表時刻	暴風雪 警報	大雪 注意報	風雪 注意報	強風 注意報	波浪 注意報	乾燥 注意報	なだれ 注意報	着雪 注意報
2025/ 2/21 20:37	●					○		
2025/ 2/22 04:10	●					○		
2025/ 2/22 09:49	●					○		
2025/ 2/22 21:23	●					○		
2025/ 2/23 02:06	●					○		
2025/ 2/23 05:13	●					○		
2025/ 2/23 09:50	●					○		
2025/ 2/23 15:43	●					○		
2025/ 2/23 19:03	●					○		
2025/ 2/23 20:33	●					○		
2025/ 2/23 21:39	●					○		
2025/ 2/24 07:15	●					○		
2025/ 2/24 15:10	●					○		
2025/ 2/25 16:06	●					○		
2025/ 2/26 04:49	●			●		○		
2025/ 2/26 15:18	●			○		○		
2025/ 2/26 20:38	●			○		○		
2025/ 2/27 04:16	●			解		○		
2025/ 2/28 04:06	●					○	●	
2025/ 2/28 15:11	●			●		○	○	



2月26に発生した 林野火災の概要 及び消防活動について

火災概要

（6月10日17時00分現在大船渡市発表）

- (1) 火災発生日時等
 - 発生日時：時分不明
 - 覚知日時：令和7年2月26日 13時02分
 - 鎮圧日時：令和7年3月9日 17時00分（発生から11日目）
 - 鎮火日時：令和7年4月7日 17時30分（発生から41日目）
- (2) 出火場所：大船渡市赤崎町字合足地内
- (3) 出火原因：不明 ※具体的な発火源、出火に至る経過及び着火物の特定には至らない
- (4) 延焼範囲：約3,370 ha（19日からの火災の延焼範囲を除く）
- (5) 人的被害：死者1人（男性 90歳代）
- (6) 住家・非住家被害
 - 住家 90棟（全壊 50棟，全壊以外 36棟）
 - 非住家 136棟（全壊 121棟，全壊以外 15棟）

2月26日の主な経過と要請状況

- 13時33分 大船渡市が災害対策本部を設置
岩手県防災課に自衛隊派遣要請
- 13時50分 綾里打越地域に避難指示
- 14時00分 綾里小路、石浜、港、岩崎地域に避難指示
- 14時20分 綾里地区全域に避難指示
- 14時32分 赤崎町合足地域に避難指示
- 14時50分 岩手県に緊急消防援助隊要請
- 19時00分 災害救助法適用決定

各消防機関の活動状況について

機 関		隊数	人員
大船渡地区消防組合		329隊	1,430人
岩手県内消防相互応援隊（11消防本部）		694隊	2,090人
緊急消防援助隊 （1都1道13県）	陸上部隊	7,403隊	26,715人
	航空部隊	215隊	1,510人
大船渡市消防団		220隊	1,522人

2月26日の延焼範囲とその状況

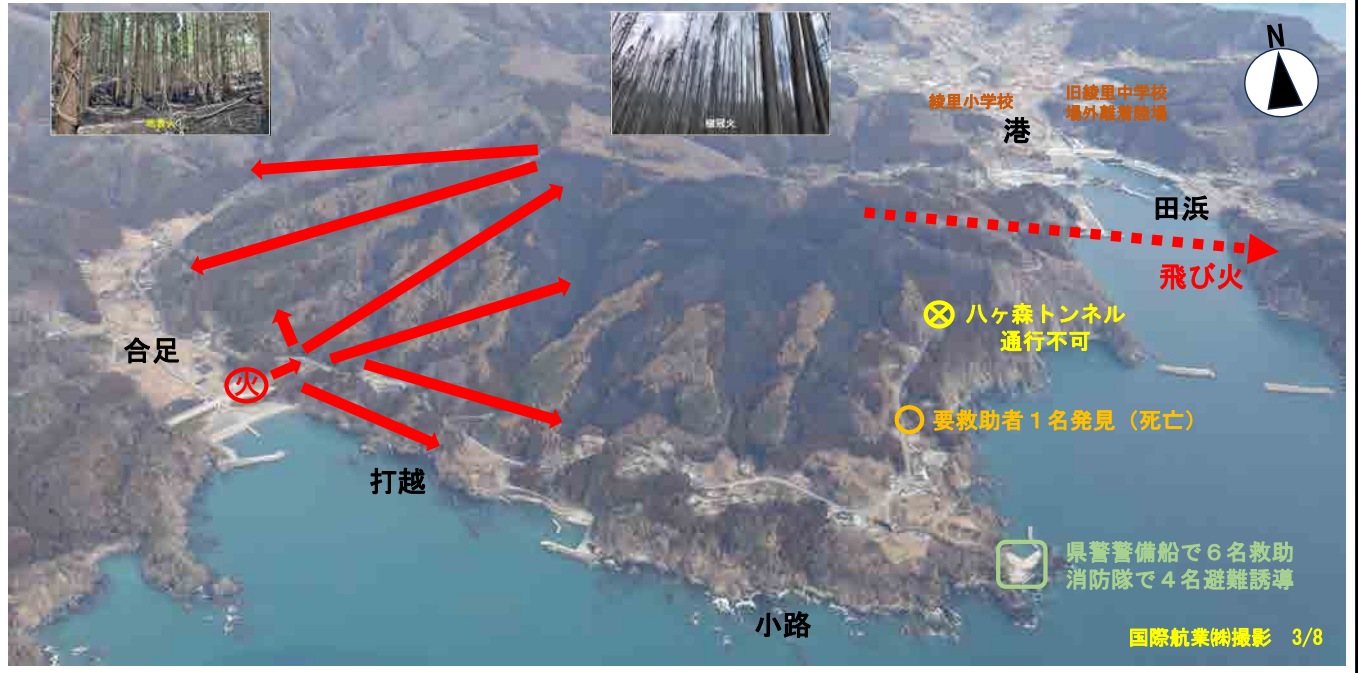








延焼拡大状況（推測）及び救助活動について





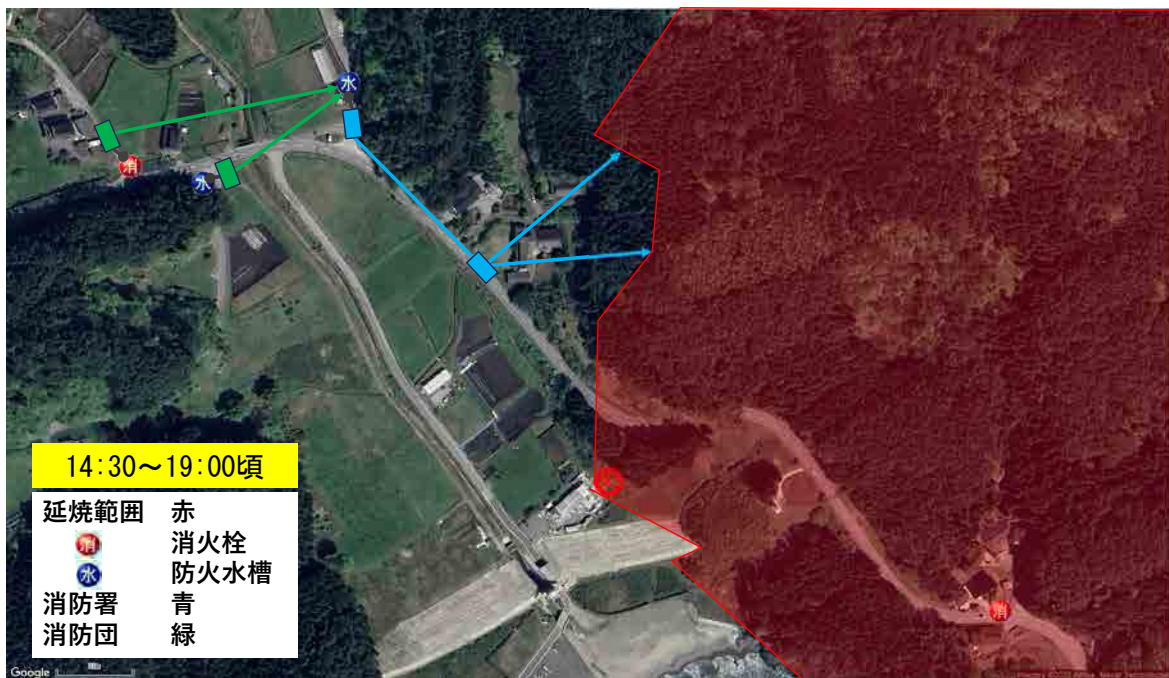
火災防御活動について



合足地内火災防御図（初動）



合足地内火災防御図（転戦1）



合足地内火災防御図（転戦2）

19:30頃～2月27日8:00頃

延焼範囲 赤
 防火水槽 水
 消防署 青
 消防団 緑

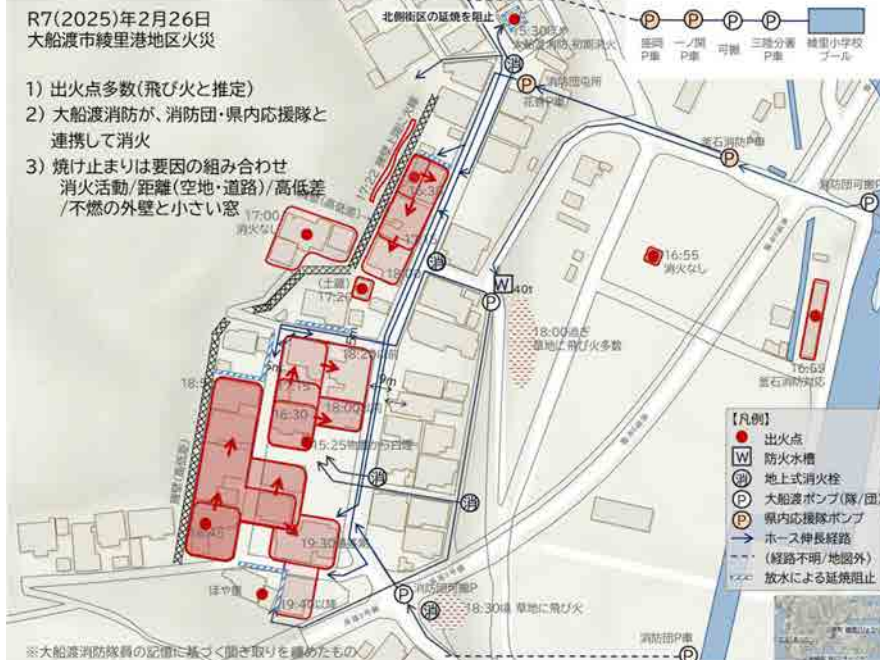


綾里港地区消防活動状況図

R7(2025)年2月26日
 大船渡市綾里港地区火災

- 1) 出火点多数(飛び火と推定)
- 2) 大船渡消防が、消防団・県内応援隊と連携して消火

- 3) 焼け止まりは要因の組み合わせ
 消火活動/距離(空地・道路)/高低差
 /不燃の外壁と小さい窓



大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策のあり方に関する検討会資料より引用

**この度は、皆様の多大なるご尽力のもと、
更なる被害拡大を防ぐことができました。**

心より、感謝申し上げます。

大船渡地区消防組合職員一同

大船渡市林野火災を踏まえた消防防災対策について

消防庁特殊災害室 中越康友

（事前配布資料はありません）

第 28 回消防防災研究講演会資料

令和 7 年 11 月 21 日 発行

禁無断転載

発行 消防庁 消防研究センター

〒182-8508

東京都調布市深大寺東町 4-35-3

TEL 0422-44-8331

<https://nrifd.fdma.go.jp/>
