

令和 6 年（2024 年）能登半島地震による建物等の火災被害調査報告（速報）

1. はじめに

本報告は、令和 6 年（2024 年）能登半島地震（本震は 1 月 1 日 16 時 10 分に発生）による火災被害について、国土交通省国土技術政策総合研究所および国立研究開発法人建築研究所において 1 月 4 日に実施した現地調査の速報である。

火災被害については、これまでに 17 件の地震に起因する火災（以下、地震火災）の発生が報告されている¹⁾。表 1 および図 1 にそれらの概要を示す。17 件の火災のうち現地調査の対象とした火災は、大規模な市街地火災に発展した輪島市河井町での火災（以下、本火災）である。本報告では、現地調査結果に基づき、本火災の焼失区域、焼け止まり要因、および火の粉の飛散状況について分析した結果を報告する。また、人工衛星データを利用して広域火災発生地域を検出した結果、および Web 情報に基づき本火災の延焼動態を推定した結果をあわせて報告する。

表 1 火災の発生状況¹⁾

都道府県	管轄自治体	火災件数	火災件数（計）
新潟県	上越市	1	17
富山県	富山市	2	
	高岡市	1	
	氷見市	1	
	魚津市	1	
	石川県	金沢市	
石川県	七尾市	2	
	輪島市	3	
	珠洲市	1	
	能登町	1	

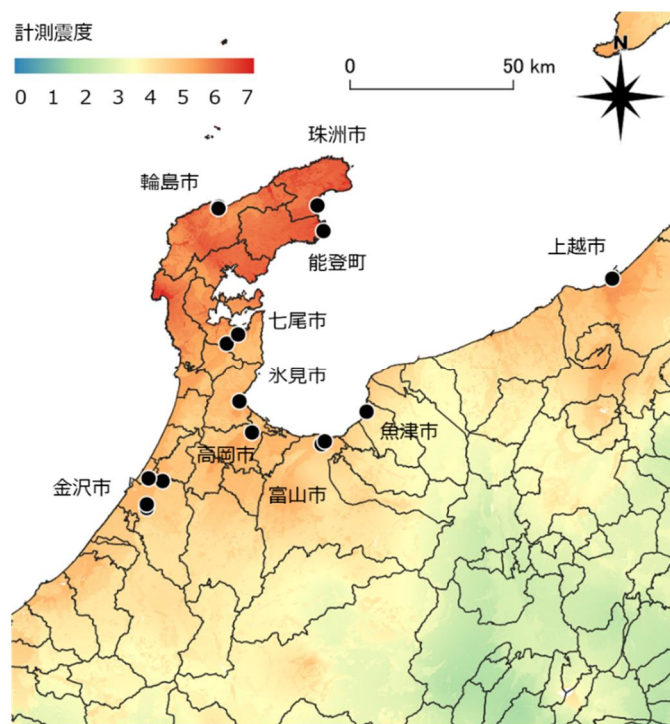


図1 出火地点（行政区：国土数値情報²⁾，計測深度：Quiet+³⁾）

2. 調査概要

本調査は、2024年1月4日に、以下の5名で実施した。

国土交通省 国土技術政策総合研究所

都市研究部 都市防災研究室 室長 岩見達也

建築研究部 防火基準研究室 主任研究官 樋本圭佑

国立研究開発法人 建築研究所

防火研究グループ グループ長 成瀬友宏

同 主任研究員 峯岸良和

同 研究員 鈴木雄太

3. 輪島市河井町火災の現地調査結果

図2は焼失した区域周辺の様子を撮影したものである*。市街地には低層の木造住宅が多いが、地震動により倒壊した建物、木ずりモルタルが脱落した建物が多い。本火災は、こうした市街地状況の中で発生したものと推測される。なお、同区域は津波による直接的な影響を受けていない。

* 2024年1月12日に本速報を公表した段階では、被災した市街地が建築基準法第22条に基づく区域に指定されていたと記載していましたが、しかし、その後の調査で、そうではないことが判明したため、同年1月19日に該当する記述を削除いたしました。お詫びをして訂正をさせていただきます。なお、この訂正は、本速報の主要な結論に影響を及ぼすものではありません。



図2 焼失した区域周辺の市街地の様子

本調査は、被災直後の市街地から把握できる情報の収集を目的として実施した。ただし、本調査では消防隊・消防団、あるいは住民への聞き取り調査は行っていない。また、被災した建物の内部から被害状況を確認していない。このため、本調査で収集した情報は、屋外から目視により把握できるものに限られている。

3.1 焼失区域

本報告では、焼け落ちているか、あるいは屋内に火炎が侵入したことが屋外から確認できた建物が立地する敷地の集合を焼失区域と定義する。ただし、一つの敷地内に複数の建物があり、そのうちの一部のみが焼け落ちるなどしている場合には、該当する建物の周囲のみを焼失区域の面積に算入する。

本調査の結果に基づき推定した焼失区域を図3に示す。使用した建物データは基盤地図情報（2023年4月版）⁴⁾である。しかし、現地調査において確認された建物状況とは異なる部分が確認されたため、Open Street Map⁵⁾、Google マップ⁶⁾、Yahoo! マップ⁷⁾などの公開情報を参考に一部修正を加えた。その結果、焼失区域の面積は約50,800m²、区域内に含まれる建物の数は約300棟と推定された。ただし、最終的な被害規模については、焼損面積（焼損した建物の床面積の総計であり、区域面積とは異なる）および焼損棟数が消防により確定される。

なお、焼失区域の周囲には、焼失区域からの加熱を受けて窓ガラスの損傷（地震動による損傷か判断ができなかったものもある）、加熱による外壁の変色・変形（木ずりモルタルの亀裂、金属サイディングの膨らみ等）、あるいは雨樋の溶融などの被害を生じている建物があった。これらは、屋内への火炎の侵入があったのかどうかは明らかでなかったため、焼失区域に含めていない。しかし、今後の調査により、被害実態が明らかになれば、焼失区域に含まれる可能性がある。また、建物データについても、今後、より確度の高い情報に置き換える予定であり、これに伴って本報告の分析結果が修正される可能性がある。



図3 本調査で確認された焼失区域（建物データ：基盤地図情報⁴⁾ データを一部改変）

3.2 焼け止まり要因

焼失区域は、建物、樹木、空地、消火活動など、様々な要因により焼け止まった結果を表しているものに他ならない。そこで、いくつかの焼失区域の境界において、焼け止まりが生じた要因について検討を加えた。ただし、本調査では、消防隊・消防団あるいは住民への聞き取りを行っておらず、消火活動がどの程度焼け止まりに寄与したのかは確認できていない。焼け止まり要因を検討した焼失区域の部分を図4に示す。

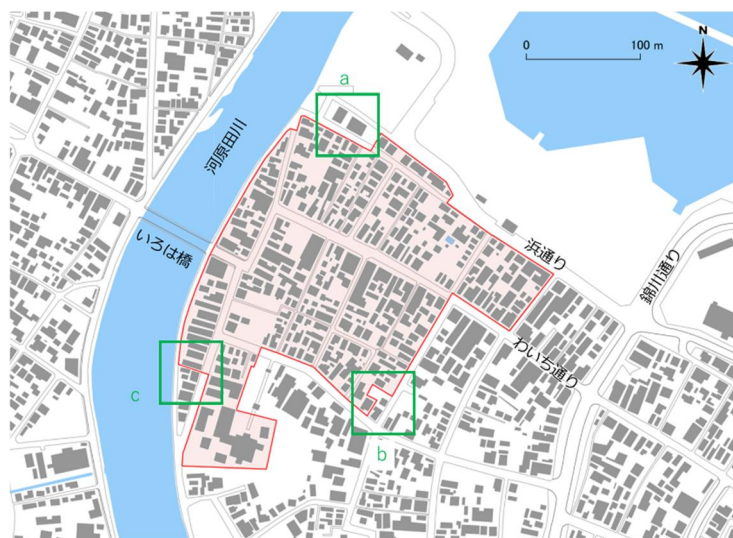


図4 焼け止まり要因の検討対象

(a) 焼け止まり部分 a

焼け止まり部分 a は、焼失区域の北端に位置する戸建て住宅 2 棟である。図 5 は対象範囲を拡大して示したものである。



図 5 焼け止まり部分 a

建物 a1 の外周の状況を図 6 に示す。対面する焼失区域から建物 a1 までの最も短い離隔距離は 11.2m であった。南面は最も強い加熱を受けたと考えられる。外壁面（窯業系サイディング張りおよび金属サイディング張り）には目立った損傷等は見られなかったものの、1 階および 2 階の窓の複層ガラス（アルミサッシ）の屋外側には損傷が生じていた。また、外壁近くに設けられていた自転車の駐輪カバーは溶融していた。西面の雨樋は溶融していた。



(ア) 南東側から見た建物全景



(イ) 南西角

図 6 建物 a1 の外周の状況

建物 a2 の外周の状況を図 7 に示す。対面する焼失区域から建物 a2 までの最も短い離隔距離は 8.0m であった。南面は最も強い加熱を受けたと考えられる。外壁（ボード下地塗仕

上げ)は全体的に茶色く変色しており、亀裂が生じていた。また、雨樋は溶融しており、外壁面から2mほど奥まった位置にある窓でもガラスに損傷が生じていた。西面の2階窓の網戸の網は溶融し、脱落しかかっていた。また、1階に設置されたエアコン室外機は溶融していた。



(ア) 南東側から見た建物全景 (イ) 南西角

図7 建物 a2 の外周の状況

(b) 焼け止まり部分 b

焼け止まり部分 b は、焼失区域の南東端に位置する戸建て住宅 2 棟である。図 8 は対象範囲を拡大して示したものである。



図8 焼け止まり部分 b

建物 b1 の外周の状況を図 9 に示す。対面する焼失区域から建物 b1 までの最も短い離隔距離は 11.6m であった。ただし、焼失区域と建物 b1 の間には、建物 b1 からの距離が 7.0m の位置に焼失車両が残されており、火災時には燃焼する車両からの影響も受けていたもの

と考えられる。西面は最も強い加熱を受けたと考えられる。外壁（トタン板張り）および軒には目立った損傷は見られなかったものの、1階および2階の窓のガラスには損傷が生じており、網戸の網にも溶融が見られた。また、エアコンの本体と室外機をつなぐ配管等にも溶融が見られた。



(ア) 西面（外壁面と焼けた車両）

図9 建物 b1 の外周の状況

建物 b2 の外周の状況を図 10 に示す。対面する焼失区域から建物 b2 までの最も短い離隔距離は 1.5m であった。建物は木造 2 階建てであり、地震動により南側外壁（木ずりモルタル塗り）に一部脱落が見られた。西面は最も強い加熱を受けたと考えられるが、雨樋が溶融し、変形していたほかは、トタン板が張り付けられた外壁に目立った損傷は確認できなかった



(ア) 北側から西面を見た様子

(イ) 西側から見た建物全景

図 10 建物 b2 の外周の状況

た. なお, 西面には小さな窓が設けられていたが, ガラスは脱落することなく残っていた.

(c) 焼け止まり部分 c

焼け止まり部分 c は, 焼失区域の南東端に位置する戸建て住宅 2 棟である. 図 11 は対象範囲を拡大して示したものである.



図 11 焼け止まり部分 c

建物 c1 (外壁は金属サイディング張り) および建物 c2 (外壁は窯業系サイディング張り) の外周の状況を図 12 に示す. 対面する焼失区域から建物 c1 および建物 c2 までの最も短い離隔距離は, 北面の 0.9m であった. 北面の窓ガラスの脱落はなく, 火災加熱による目立った損傷は確認できなかった. なお, 北側の建物は 3 階建てで, 2 階および 3 階部分は激しく焼損しているものの, 1 階部分の焼損は比較的軽微であった. また, この建物の 1 階および



(ア) 建物 c1 の西側から北面を見た様子 イ) 建物 c2 の東側から北面を見た様子

図 12 建物 c1 および建物 c2 の外周の状況

2階の建物 c1 および建物 c2 に面する外壁は残存していた。建物 c2 の東面は幅員 8.9m の道路に面しているが、焼失区域からの離隔距離が確保されているためか、火災加熱による損傷は確認できなかった。

3.3 火の粉の飛散状況

火災当時の火の粉の飛散状況を確認するため、焼失区域の周辺市街地に落下している消し炭の収集を行った。収集結果を図 13 に示す。消し炭は、焼失区域の北側に集中しており、南側では見つからなかった。このことは、火災発生当時、河井町周辺で南寄りの風が吹いていたことを示している。ただし、焼失区域の北側は日本海に面しており、どの程度遠方に火の粉が飛散していたのかを、消し炭の収集結果から推定することはできなかった。なお、調



図 13 火の粉の飛散状況 (背景地図: 地理院地図⁸⁾)

査前日の1月3日には降雨があったため、調査時点で、既に流失した消し炭もあったものと考えられる。

図14は、輪島市および珠洲市に設置されたAMeDASによる平均風速および平均風向の観測記録を示している⁹⁾。輪島市内に設置されたAMeDASは、火災が発生した河井町の南西約700mの位置にある。地震が発生した1月1日16時10分の時点では、平均風速が1.3m/sと、微風の状態であった。また、当初、北寄りであった風が、その後しばらくして南寄りに変わっている。しかし、同AMeDASによる観測は、同日18時50分から翌日15時にかけて途絶しており、データに欠損がある。そこで、輪島市の東約35kmの位置にある珠洲市内に設置されたAMeDASによる観測記録を併記してある。両者を比較すると、平均風向に一貫性はないものの、平均風速については傾向が類似しているように見受けられる。このことを踏まえれば、河井町で火災が発生していた期間の風速はそれほど強くなかったものと推測できる。

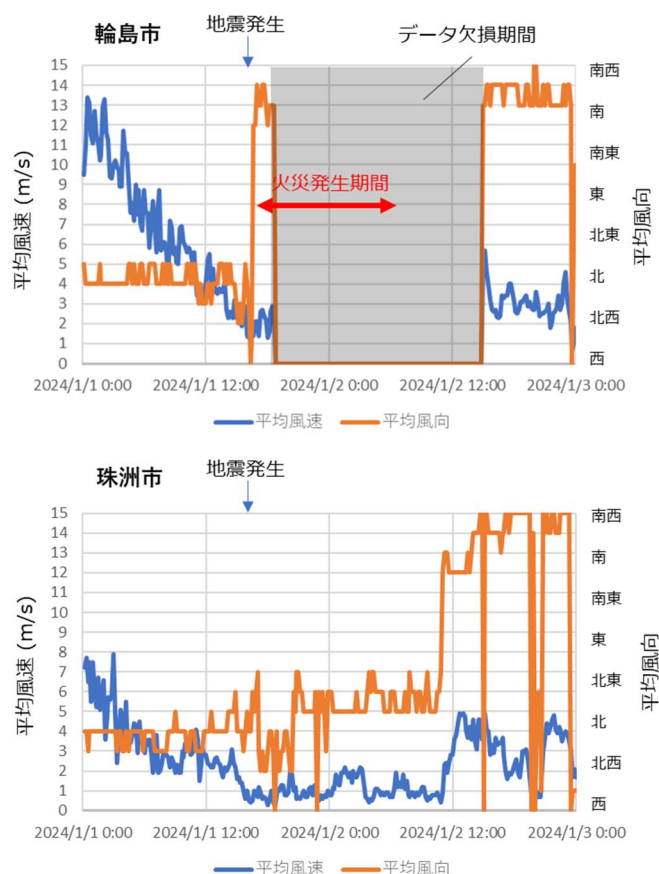



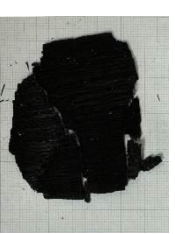



図14 AMeDASの観測記録⁹⁾

消し炭の採取地点と外寸を整理した結果を表2に示す。焼失区域の真北にあたる場所では、比較的大きい消し炭(消し炭①, 消し炭②)が採取された。一方で、みなと橋を北側に

超えた場所で採取された消し炭は、風による影響を受けやすい比較的小さな消し炭（消し炭③）、あるいは厚みの薄い消し炭（消し炭④）が多かった。同様に、焼失区域の北東側では、比較的小さい消し炭（消し炭⑤）が多かった。なお、採取された消し炭の中には、落下してそのままの位置にあったものだけでなく、落下後に風等の影響を受けて移動したのも含まれている可能性がある。

表2 収集した消し炭

	消し炭①	消し炭②	消し炭③	消し炭④	消し炭⑤
写真					
外寸 (mm)	78×36×9	最大 84×37×10.5 最小 32×15×4.5	厚さ 1mm 以下	71×63×2	27×23×8.1
面積 (mm ²)	2043	最大 2498 最小 303	456	3100	421
質量 (g)	0.63	最大 2.02 最小 0.08	0.07	0.92	0.27

※外寸・面積はPhotoshopを用いてピクセルサイズから推定、外寸の厚さは最も厚みのある部分を計測

4. 人工衛星による広域火災発生地域の検出

大規模地震発生時には被害の全容把握が困難となることから、人工衛星による広域的な観測情報が有効である。今回の地震では、赤外センサーを搭載する人工衛星（Terra, Aqua, Suomi-NPP 及び NOAA-20）による観測データに基づく火災発生地域の検出を試みた。また、JAXA より GCOM-C による火災検出情報の提供を受けた。地震発生後の各衛星の観測日時と火災検出地域を表3に示す。

表3 人工衛星による観測日時と火災検出地域

観測日時 (JST)	衛星名	直下解像度	火災検出地域
1月1日 22:05	Terra	1000 m	輪島市河井町
1月1日 22:18	GCOM-C	250 m	輪島市河井町, 能登町白丸
1月2日 01:00	Suomi-NPP	375 m	輪島市河井町, 能登町白丸
1月2日 01:54	NOAA-20	375 m	輪島市河井町, 輪島市名舟町, 能登町白丸
1月2日 02:05	Aqua	1000 m	輪島市河井町

火災は輪島市河井町、輪島市名舟町及び能登町白丸の3地域で検出された。各地区の位置を図15に、各地域の拡大図を図16, 17, 18に示す。

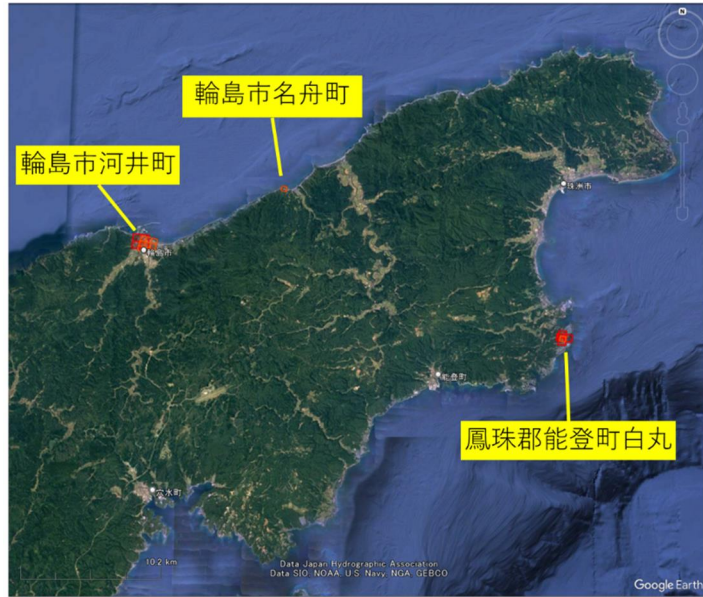


図 15 人工衛星による火災検出地域の分布

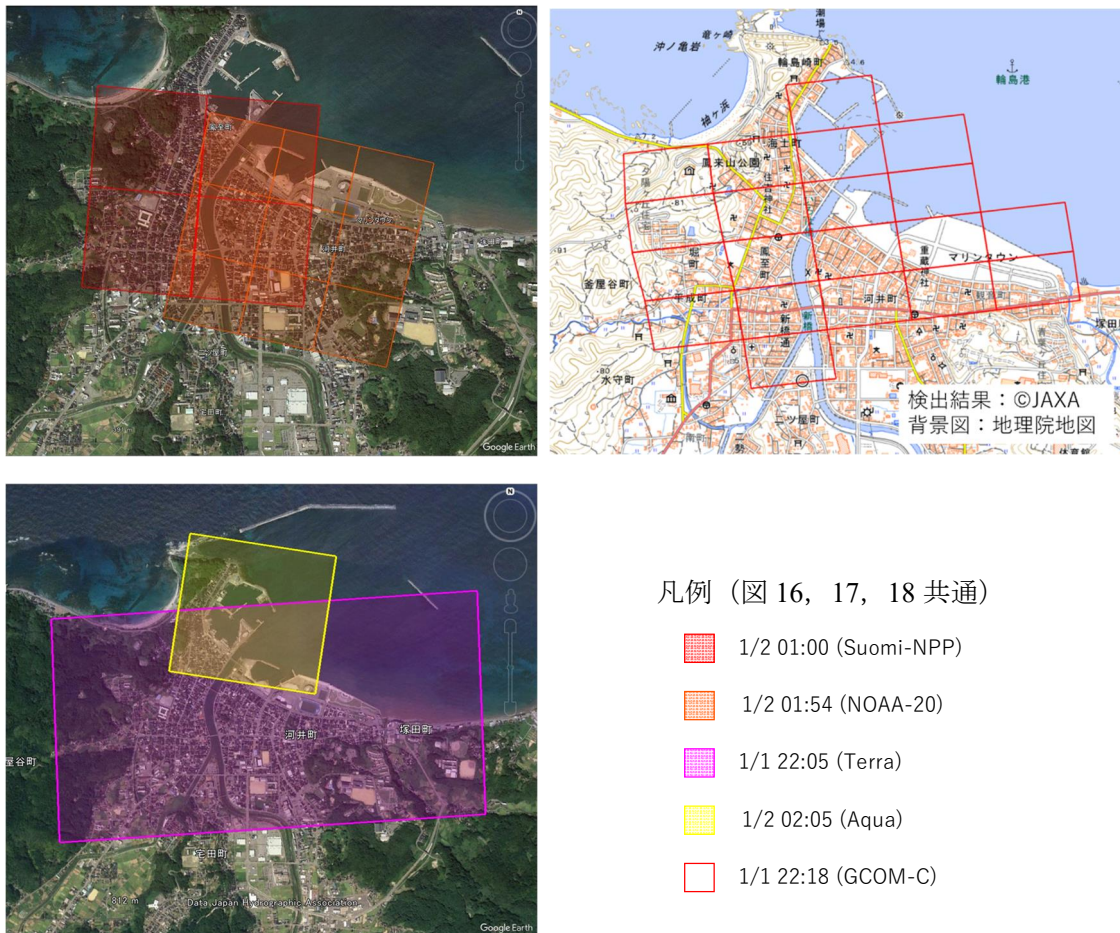


図 16 輪島市河井町周辺の火災検出結果



(注) 1月10日時点で輪島市名舟町での火災発生に関して、現地消防本部やその他の公的機関からの情報はなく、実際に火災が発生したかどうかは確認できていない。

図 17 輪島市名舟周辺の火災検出結果

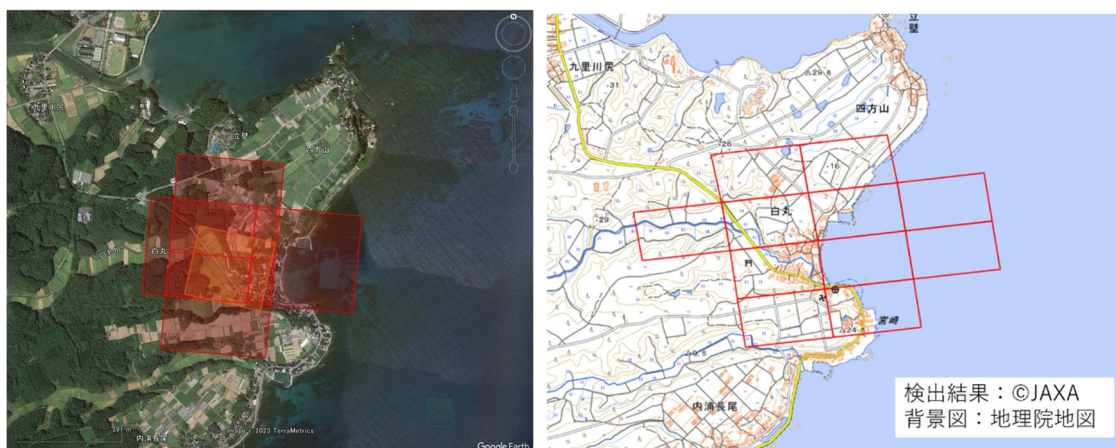


図 18 能登町白丸周辺の火災検出結果

今回の解析では1月2日未明の早い段階で輪島市河井町及び能登町白丸周辺での大規模火災が発生している可能性があることが確認された。これらの情報は現地調査の実施において参考情報として利用された。

5. Web 情報に基づく輪島市河井町火災の延焼動態の推定結果

市街地火災の延焼要因を分析にするにあたって、火災がどのような時間経過で燃え広がったのかを把握することは重要である。そこで、報道機関および個人による Web 上の発信を分析することで、延焼動態の推定を試みた。

図 19 は、関連する Web 上の発信を時系列に並べた結果に基づいて延焼動態を推定した結果を示している。個人による発信の中には、延焼がどの範囲に及んでいるのか、建物や通りの名称に触れながら言及しているものがあり、推定の手がかりとすることができた。ただし、こうした発信から延焼動態の全体像を把握することは難しかったことから、一部、建物の離

隔距離の状況などを踏まえて延焼経路を推定している。

作成した延焼動態図によれば、火災が発生したと推定される地点の付近から北側への延焼速度は約 30m/h、朝市通りの南側区域における東側への延焼速度は約 20m/h、北側地区における東側への延焼速度は約 40m/h であったと推定される。これは、弱風時の市街地火災（地震火災）である阪神淡路大震災における市街地火災の延焼速度¹⁰⁾と同程度、強風時に発生した 2016 年糸魚川市火災における延焼速度（平均して約 60m/h）より遅い¹¹⁾。

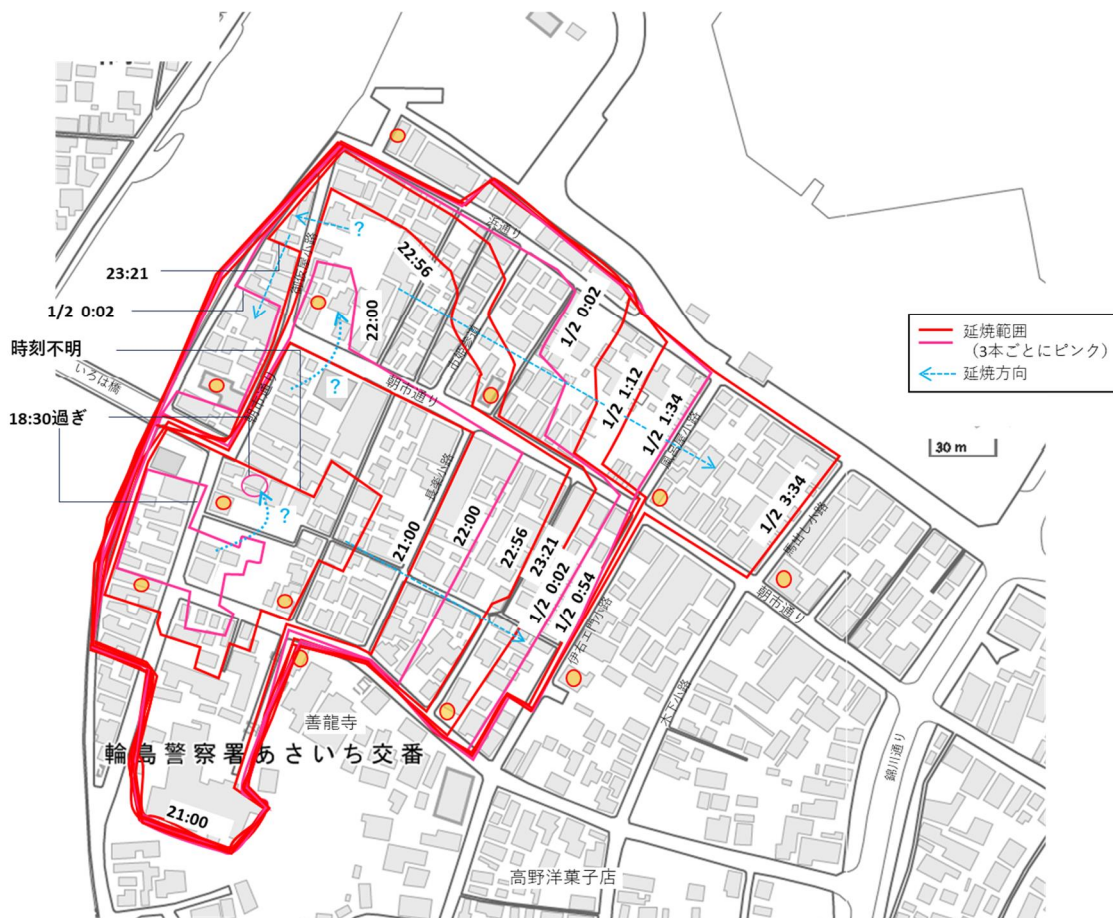


図 19 延焼動態の推定結果（背景地図：地理院地図⁸⁾）

6. まとめ

本報告では、2024 年 1 月 1 日に輪島市河井町で発生した市街地火災について、同年 1 月 4 日に実施した現地調査の結果を整理した。主要な結論は以下の通りである。

- 焼失区域の面積は約 50,800m²、区域内に含まれる建物の数は約 300 棟と推定される。ただし、最終的な被害規模については、焼損面積（焼失区域面積とは異なる）および焼損棟数が消防により確定される。
- 焼け止まりの最も大きな要因は離隔距離であったと考えられるが、一部、離隔距離が小さい場合でも焼け止まりが確認された。消火活動の効果があつた可能性があるが、本調

査では確認できていない。

- 火の粉の消し炭は概ね焼失区域の北側で確認された。火災発生期間中は、比較的緩やかな南寄りの風が吹いていたものと推測される。
- 本火災の延焼の速さは 20～40m/h 程度で、弱風時の市街地火災（地震火災）である 1995 年阪神淡路大震災における市街地火災と同程度、強風時の市街地火災である 2016 年糸魚川市火災よりは遅かったと推測される。

今後は、今回の火災が大規模な市街地火災に発展した原因の分析を含めて、さらに調査を進めていく予定である。これに伴い、本報告の内容には修正が加えられる可能性がある。

付言

最後になりましたが、今回の地震およびその後の火災により被害にあわれた方々には心よりお見舞いを申し上げます。

参考資料

- 1) 消防庁：令和 6 年能登半島地震による被害及び消防機関等の対応状況（第 28 報），2024 年 1 月 11 日 (<https://www.fdma.go.jp/disaster/>)
- 2) 国土交通省：国土数値情報 (<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)
- 3) 構造計画研究所：Quiet+ (<https://site.quietplus.kke.co.jp/>)
- 4) 国土地理院：基盤地図情報 (<https://www.gsi.go.jp/kiban/>)
- 5) OpenStreetMap (<https://www.openstreetmap.org/>)
- 6) Google マップ (<https://www.google.co.jp/maps>)
- 7) Yahoo!マップ (<https://map.yahoo.co.jp/>)
- 8) 国土地理院：地理院地図 (<https://maps.gsi.go.jp>)
- 9) 気象庁：アメダス (https://www.jma.go.jp/bosai/amedas/#area_type=japan&area_code=010000)
- 10) 建築研究所：平成 7 年兵庫県南部地震被害調査最終報告書，1996.
- 11) 国土技術政策総合研究所：平成 28 年（2016 年）12 月 22 日に発生した新潟県糸魚川市における大規模火災に係る建物被害調査報告書，国総研資料第 980 号，2017.