

令和3年（行ウ）第15号 忘る事実の違法確認等（住民訴訟）請求事件

原告 金城ミツ子 外7名

被告 沖縄県知事

補助参加人 一般財団法人美ら島財団

## 準備書面10（原告ら）

令和6年8月27日

那覇地方裁判所民事第2部合議A係 御中

原告ら訴訟代理人

弁護士 徳 永 信 一

### 目 次

第1	シリーズ論文『首里城炎上』について	2頁
1	はじめに	2頁
2	『首里城炎上』シリーズの個別論文の副題と要点	4頁
第2	火災原因に関する鍵谷見解の要旨	14頁
1	鍵谷見解と原告らの主張	14頁
2	出火場所と出火原因の限定	14頁
3	火災原因の特定について	15頁
4	発火のメカニズムについて	17頁
5	無炎燃焼と火災の進行過程について	18頁
6	監視カメラ映像にみる発光現象の説明とその重要性	18頁
7	着火メカニズムの想定	19頁
第3	補助参加人の問題点と責任（注意義務違反・過失）	19頁
1	出火原因を作った補助参加人の運営管理上の過失	19頁
2	早期発見に係る設備の不十分に関する問題点と過失	20頁
3	初期消火に失敗し、瞬く間に大火に至ってしまった	21頁
4	消防車の消火活動に関する問題点及び過失	22頁

## 第1 シリーズ論文『首里城炎上』について

### 1 はじめに

首里城火災の火災原因等に関する原告らの主張は、公共投資ジャーナル社が季刊発行している環境工学の査読付き学術誌である「環境施設」に2009年3月号号から連載中の『首里城炎上』のタイトルで連載されている論文シリーズに基づくものである。

著者の鍵谷司氏は、衛生工学、建設、環境、3部門の技術士であり、甲種危険物取扱者、第一種放射線取扱主任者等の有資格者。放射能及び放射線の解説、汚染物の処分方法の提案、寄稿アドバイザー活動を実践している。専門は大気、水質、環境マネジメント、廃棄物、リサイクル、土壌・地下水、環境アセスメント、騒音・振動・悪臭、エネルギー、化学物質、環境計画、地球環境問題、環境全般。京都地方裁判所の専門委員を務め、大規模施設の火災訴訟において出火原因の特定を鑑定するなどの経歴を有する。

『首里城炎上』シリーズは、30年の歳月をかけて復元された首里城が、その完成から1年もたたないうちに大規模火災に見舞われ消失してしまったことやその火災原因が不明とされたことへの疑念から発し、首里城火災の全容に迫ろうという意欲的な取り組みである。それが扱う範囲は、出火原因、火災拡大の機序（特に短時間に大火災となってしまった火災原因の解明）、万全であったはずの防火設備の不備や機能不全、首里城の火災に対する脆弱性、管理体制や防災意識の綻び、再発防止策などの多岐にわたる。専門家による首里城火災を解明する試みの中で、最も綿密、詳細かつ包括的なものである。

本件訴訟における原告らの主張立証は、首里城火災に対する補助参加人の責任立証と沖縄県が首里城火災によって被った損害立証に大別される。前者の責任立証に関し、これまで原告らは、①出火原因の特定（準備書面1, 2）、②出火原因を作った補助参加人の運営・管理上の責任（準備書面1, 2, 3, 4）、③初期消火に失敗し、瞬く間に大火に至った過程での補

助参加人の火災対応における不手際に関する責任（準備書面3, 4, 5）、④補助参加人の首里城火災に関するその他の責任（準備書面5）などに整理して論を進めてきた。『首里城炎上』シリーズは、とくに上記①②③の原告らの主張を裏付ける工学専門家による見解である。

一般的に科学論文においては、一つの論文の完成が議論の終了を意味しない。新たな発見や知見、証明、見解などが得られるにつれ、本人や他の研究者により新たな論文として上書きされ、精度を増してゆくのが常である。「首里城炎上」シリーズは、個人連載でありながらもこのプロセスを踏襲しており、新たな資料や見解が得られる度に上書きされ、精度を高めていく科学論文の体裁を持つ。したがって繰り返し出てくる同じ事項への言及については、最後に書かれたものが最新の見解となっている。

『首里城炎上』シリーズは、「環境施設159号（2020年3月）」から連載が開始された。当時は、まだ那覇市消防局の火災原因調査書・火災原因判定書・実況見分調書等（甲4の1～5）、沖縄県警の調査報告書、沖縄県の首里城火災に関する再発防止検討委員会報告書（甲9）などが公表されていなかった。これらの資料は公開されたものを除き、原告らを通じて提供されたが、これらを踏まえた『首里城炎上⑩』以降の論文は、その精度が数段高いものとなっている。なお、『首里城炎上⑬』の「はじめに」で「なお、首里城火災に係る住民訴訟において裁判資料になることを想定し、公表された公文書の関係箇所を抜粋して記すようにした。」旨の記載があるとおり、以降の論文は、本件訴訟において用いられることを意識したものとなっている。

他方、極めて限定的な情報しか公表されていなかった連載開始当初より、火災原因や火災拡大の機序などの重要なポイントにおける解明の骨子は筋において変わっていない。特に、燃焼の状態を燻りながら大量の煙と可燃性ガスを吹き出す「無炎燃焼」と炎を上げて燃える「有炎燃焼」とを区別し、これを首里城火災に当てはめることで、これまで全く解明されてこ

なかった発火から大火災への至る過程を合理的に説明する視点は全編で貫かれている。例えば、なぜ最初に異常を察知したのが火災報知器ではなく防犯用の人感センサーだったのかといった首里城火災に特有の疑問点がこの視点の導入によって、切れ味鋭く解明されている。

また、本件訴訟との絡みでいえば、火災原因について媒介物等の直接的な証拠が残っていないことを理由に不明だと結論づけた那覇市消防局の見解に対し、直接的な物証がなくとも状況証拠を重ねることで火災原因を特定することは可能であり、それはLED照明器具の電源コードと延長コードの電氣的ショートであるとする考察も、全編において貫かれていることは特に指摘に値する。

以下に『首里城炎上』シリーズの個々の論文の要旨と、これらを総合した鍵谷司氏の首里城火災の原因等に関する見解（以下「鍵谷見解」という。）を整理する。

## 2 『首里城炎上』シリーズの個別論文の副題と要点

### (1) 首里城炎上① 環境施設159号（2020年3月）【甲13】

**副題：**《大火災に至ったスキーム～火災の概要・経緯とその原因・初期消火の整理～》

**要点：** 首里城火災の初期調査報告。火災発生の経緯と初期対応。主要な火災原因として電氣的ショートの可能性を検討。

### (2) 首里城炎上② 環境施設160号（2020年6月）【甲14】

**副題：**《大火災は無縁燃焼が鍵を握る●－公開された監視カメラ映像の火災状況より－》

**要点：** 監視カメラ映像の解析。微光とフラッシュ光の確認。微光からフラッシュ光への変化に注目し、火災発生の初期段階を解明。

### (3) 首里城炎上③ 環境施設161号(2020年9月)【甲15】

**副題：**《無炎燃焼で発生した煙の流れ●－監視カメラが捉えた火災画

像の解析》

**要点：** 無炎燃焼の特性と有炎燃焼との違い。火災現場の画像解析による発火源の特定。赤外線による防犯センサーは無縁燃焼で生じた黒煙により作動したと推測される。

(4) **首里城炎上④** 環境施設162号（2020年12月）【甲16】

**副題：** 《大火災を引き起こした無煙燃焼 ● —監視カメラが捉えた煙の挙動と発火の謎を追跡する—》

**要点：** 防犯センサー（赤外線センサー）の作動の原因は、発生した黒煙が赤外線を遮ることにより作動したと考えられる。火災報知器（空気管式熱センサー）は、室内温度が上昇した段階で作動するので、6分間の遅れが生じた。いずれも無縁燃焼の機序で説明できる。

多くの建屋群の中で、正殿の1階のみに煙センサーが設置されていないことはショック！重大な設計ミスといえよう。

(5) **首里城炎上⑤** 環境施設163号（2021年3月）【甲17】

**副題：** 《再発防止最終報告書に向けて ● —首里城火災に係る再発防止中間報告について—》

**要点：** 公表された首里城火災に係る再発防止委員会の中間報告書は、  
精査することなく可能性のある原因が羅列されており、中間報告とは  
いえ、説得性に欠ける。

監視カメラの画像解析がない。監視カメラ画像は絶対的な証拠であり、これを解析してはじめて大火災に至った真実にたどり着く。火災事件に係る裁判に関わった経験からそのポイントを整理。

(6) **首里城炎上⑥** 環境施設164号（2021年6月）【甲18】

**副題：** 《首里城火災に関する再発防止等報告書について—未然防止、早期発見よりも火災後の炎症拡大防止策に重点 ● —》

**要点：** 令和2年3月に再発防止検討委員会の最終報告書が公表された。肝心の原因の究明については、ほとんど議論されていない。原因究明

よりも延焼拡大の要因解明に重点が置かれている。

最終の「報告書」の構成や結論を紹介しつつ、出火原因をきちんと究明していないことによって再発防止策で見過ごしている重要なポイントを紹介する。

(7) **首里城炎上⑦** 環境科学165号 (2021年9月) 【甲19】

**副題：**《首里城火災に関する再発防止等報告書について—再発防止に欠けている未然防止及び早期発見の重要性—》

**要点：**最終報告書では、「センサー類が作動したので問題はない」との意見であったが、悠長に過ぎる。

人感センサー及び火災報知器は作動したものの、数分後に警備員が現場に着いた時にはすでに猛煙に包まれ、初期消火は機能しなかった。「速やかな作動」とは到底いえず、早期発見及び初期消火の遅れを招いたことは明らかである。正殿1階のみ煙センサーが設置されていなかったのは設計ミスではないか。

カーペット等の難燃材の燻り（無炎燃焼）による煙の発生特性に焦点を充てた原因究明が必要。

(8) **首里城炎上⑧** 環境施設166号 (2021年12月) 【甲20】

**副題：**《延焼拡大を促した無炎燃焼に注目—発火元の分電盤室で頻発したフラッシュ光とは—》

**要点：**正殿裏側の監視カメラによると、分電盤室において微光があり、

数秒後に大きなフラッシュが記録され、大小を繰り返しながら約9分後に隣接する中央階段付近において爆発的に燃え上がり（フラッシュオーバ）、瞬く間に炎上する様子が記録されている。

フラッシュ光は、室内にたまった可燃ガス（煙）に電気的なトラブルによるショートで眩しいほどの白色の光が煙により散乱して生じたと想定される。

フラッシュが起こる前にすでに無炎燃焼により煙が発生し、分電盤室に充満していたこと、フラッシュ光の明滅はショートの数回を、終了は断線を示すと考えられる。

無炎燃焼とは、燃焼部分からの熱供給が少ないため、熱分解で発生する可燃性ガスが空気中で火炎を維持できず、炎を出さずに燃焼が進行する現象を指す。特徴として、①微小な熱でも発生しやすい。②不完全燃焼なので、発熱速度が小さく、最高温度も低く、伝搬速度も遅い。③低い酸素濃度でも燃焼が伝搬し、熱分解で生成したさん素と反応する場合がある。④発生する熱量は完全燃焼時の3分の1で、周辺の可燃物を熱分解するほどの熱は発生しなさが、温度は数百℃以上に維持される（『首里城炎上』③【甲15】にも同様の記載がある）。

(9) **首里城炎上⑨** 環境施設168号（2022年6月）【甲21】

**副題：**《無炎燃焼で発生した煙のゆくえ ● 一火災センサーの遅れと正殿内・外への煙流出の謎を解く ● 一》

**要点：** 発火元である分電盤室は見学通路になっていた。その消失前の様子が「2019 首里城 新エリア散策」と題し、「ユーチューブ」動画に2019年5月に投稿されていた。分電盤室の状況や位置関係が明らかになり、煙の移動を裏付けるものとなった。

人感センサーの感知機能は、人の体温程度の温度で動く物体であれば検知すると記載されており、温度の低い、床を這うように移動する黒煙を検知したと考えられる。奥の廊下に滞留した煙が、人感センサーの発報で駆け付けた警備員が北出入口のシャッターを開放したため煙が狭い奥の廊下から北出口側へ流れ出し、奥の廊下北角の温度センサー（火災報知器）が作動したと考えられる。

(10) **首里城炎上⑩** 環境施設169号（2022年9月）【甲22】

**副題：**《謎だらけの発火原因に迫る ● 一管理者が変更した9か月後に

全焼？ 火災発生は偶然か？ ->

要点： 那覇市情報公開条例及び住民訴訟を介して那覇市消防局の火災調査書、火災原因判定書、鑑識及び燃焼実験結果などが入手できたので、「原因究明」に至らなかった要因を検討した。

とくに、27年間も要して復元した首里城が、国から沖縄県に管理委託したわずか9カ月後に全焼した。しかも、従来、国から沖縄県に管理を委託されていたのと同じ沖縄県美ら島財団が管理・運営していた。その要因は、国から県に委託されたことにより運営規則や追加・改修設備などが変更されたことが大きな要因になったことを示唆する。

委託先移行後の大きな変更点は、2019年2月に正殿裏側の御内原エリアの開園に伴い見学通路が正殿内から発火元である分電盤室を通過するルートになったことである。分電盤室内は若干暗いので、分電盤の測低部に後付けされたコンセントをLED照明灯2基の電源とした。コンセントは、ブレーカーを介しているが、常時通電されていたので、この電氣的トラブルが発火源と疑われた。

那覇市消防局は、焼け跡の実況見分を徹底的に行い、回収したコードの熔融痕について調査したが、確たる物的証拠は得られない等の理由で「原因不明」と結論した。

(11) **首里城炎上⑩** 環境施設170号（2022年12月）【甲28】

副題： <<なぜ、首里城は全焼したのか？ -発火原因と消火の機会を探る？>>

要点： 首里城が全焼を防げた機会の有無についての考察。まず、後付けされたLED照明灯の店頭・消灯は、警備員あるいは清掃員が毎日、コードに付いているスライド式スイッチを操作して行っていた（当日は、このスイッチを切ったが、コンセントは通電したままであった）。常時通電していた電源をコンセントから抜く（分電盤室に

あった送風機の電源はコンセントから抜く扱いがなされており、当日はコンセントから抜かれていたため、通電がなかった。) 、あるいは簡単にオン・オフできる元栓スイッチを経由しておけば発火は防げた。

次に、見学通路にはみ出した電源コードは、安全性に配慮していないことは明らかであり、運用上の過失を指摘することができる。コード類は整頓されずに、通路上に乱雑に置かれていた。見学通路は、年間200万人以上もの見学者が利用することを知らないはずはなく、コードの踏みつけなどの可能性があることは容易に予見できたはずである（火災原因判定書【甲4の2】14頁参照）。

照明灯用のスライドスイッチ付きコードは、市販であれば極細の素線（50本）の撚り線が想定される。スイッチの引き込み部分が踏みつけられると皮膜が部分的に延伸し、2本の導線間で漏電が起こり、プラスチック製皮膜は、発熱により軟化、熔融して次第に絶縁破壊が起こり得る。これにより導線間にわずかな電流が流れてショートして発光し、しだいに大きなショートへと拡大したと考えられる。

電源コードの設置そのものには違法性がなかったとしても、見学通路にはみ出して配線することはあまりに杜撰、稚拙であり、安全性に全く配慮していない。しかもこのようなトラブルを回避することは容易であったにもかかわらず、回避のための行為を怠ったことは「過失」に該当すると言える。

早期発見の失敗（人感センサーが鳴動して警備員が駆け付けたときには煙が蔓延して消火活動が行えなかった。）については、分電盤室がある正殿1階に煙センサーがなかったことが致命的であった。正殿2階と3階には煙センサーが設置されており、分電盤室のある正殿1階にのみ煙センサーの設置のないことは重大な設計上の過失である（『首里城炎上』④【甲16】）。

警備員は、発報後、侵入者の有無を確認するため1人で現場に急行し、北出入口から正殿内部に侵入したが、発煙元が続く西の廊下付近が煙で見えないため、退出したとある。仮眠中を含めて3人が勤務していたにもかかわらず、1人で急行するとは信じがたい。また、警備員は北口シャッターを一部開けっぱなしにして退出している。管理マニュアルがない、センサーの誤作動との思い込み、あるいは教育・指導を受けていないのではないか？

さらに、消防車及び放水銃による放水ではわずか十数分で水量が低下した。消火・防火水槽の貯水量不足は、首里城全焼の大きな要因である。

(12) **首里城炎上⑫** 環境施設171号（2023年3月）【甲29】

**副題：**《状況証拠から火災原因を探る ●－「発火源は延長コードのショート」の証拠あり ●－》

**要点：** 那覇市消防局は、監視カメラに分電盤室で発火前に微光やフラッシュ光が記録されているにもかかわらず、焼け跡から回収したコード類の熔融痕がショートによるものか、火災時の高温によるものかを確実に判定できない等として「原因不明」と結論したが、次の理由から、コード類の熔融痕はショートによるものである。

①発火源の分電盤室には、電気以外の火源がないこと、②外部からの放火やたばこの不始末は否定されていること、③監視カメラに記録された発光現象は、電気の短絡（ショート）以外に存在しないこと、④発光は2000℃以上の超高温で生じるが、短絡以外に高温火源は存在しないこと、⑤焼け跡から通電していたコードからの多数の熔融痕が確認されたが、近傍にあった通電していなかった送風機コードには熔融痕はなかったこと、⑥火災時を想定した燃焼実験では、コード類を銅の融点以上の高温で加熱しているが、火災時には、コード類（銅）は溶けていないこと。

とりわけ、⑤の通電していない送風機コードに熔融痕が無かったことが実況見分で確認されており、このことから火災時の温度は、銅の融点以下であったことが推定される。延長コード類の熔融痕は、超高温を呈するショートによるものだと断定できる。

さらに、監視カメラ映像に捉えられた人感センサーの発報（2:34）の前に生じた微光（2:30）は、劣化していたコードの蓄熱等によって発生した小さなショートによるものと考えられる。

(13) 首里城炎上⑬ 環境施設172号（2023年6月）【甲30】

**副題：**《見えてきた火災原因（Ⅱ）—明らかになった発火源；最初のショート地点は●—》

**要点：**最初のショート地点は、アークマッピング法を適用し、熔融物の分布状況から発火地点は電源から最も離れたLED照明灯スイッチ附近のコードである。束ねられた配線が発火源！そのメカニズムは次のとおり。

① 延長コードのテーブルタップとLED照明灯スイッチ間では、配線を束ねて長さを調整していた。配線を束ねると、配線同士が重なるので放熱し難いことや配線同士の発熱による干渉発熱が起こりやすいので、皮膜の劣化が進行しやすい。また、通路上にはみ出していたので、重なった配線をわずかに踏みつけただけで容易に損傷する。とくに、素線は、細い撚り線なので、素線の一部が断線する可能性が大きい。②通電中には、ジュール熱が発生するので、放熱し難い束ねた部分が発熱する。プラスチック製の皮膜は数十℃で軟化し、180℃程度で熔融し、絶縁破壊が起こる。このような状態のコードが通路にはみ出していたので、見学者あるいは祭り準備作業員が踏みつけにより皮膜の損傷が進み、絶縁破壊を引き起こすことは十分にありうる。

つまり、束ねたコードが、通電による発熱で劣化していた上に、これを見学者あるいは作業員が踏みつけたことにより絶縁が破壊し、発

火に至ったとするメカニズムが想定される。

(14) 首里城炎上⑭ 環境施設173号（2023年9月）【甲31】

副題：《見えてきた火災原因（Ⅲ）－ショート地点における着火物と延焼要因について●－》

要点：最初のショート地点の着火物はなにか？発火源のコードは、高床通路の表面にはみ出していた。この通路の構造や材質は明らかではないが、現場の写真から木造で防災カーペットが敷設されていると読み取れる（火災原因判定書【甲4の2】13頁参照）。防災カーペットは、自己消火特性があるため、燻るだけで発炎しない特性がある。このことは、無炎燃焼による黒煙が発生し、赤外線センサーである人感センサーが先に発報し、やがて煙が上昇して天井に到達し、ここに設置された空気管式熱センサー（火災報知器）が数分遅れて発報したと考えられる。

ところで、発火元と判断されている分電盤室で布製の炭化物が発見見分されたのである。実況見分調書（証殿・第7回【甲4の3の9】）によると、分電盤室北側の第1区画の中央付近で、布製の残置物が発掘されている。発火から10時間以上も燃え続け、しかも、発火源である分電盤室に保管された炭化物（布製）が残っていることは奇跡に近い。イベント準備には、布製のロープ、旗や幕などかなりたくさん使用されていたであろう。予備品を含めると大量に保管されていたものと推測される。

写真7の焼け跡にある炭化物の近くを縦断する線は、延長コードであり数十cm程度より離れていない。炭化物の燃焼前には、折りたたまれた幕などのシートが想定されるが、これらが延長コードと近接あるいは接触していることは十分に有りうるので、この延長コードがショートした場合には、着火は容易であったと考えられる。

(15) 首里城炎上⑮ 環境施設174号（2023年12月）【甲24】

**副題：**《見えてきた火災原因（Ⅳ）－本当に原因不明か？ 那覇市消防局「火災原因判定書」より！－》

**要点：** 那覇市消防局による火災原因判定書では、火災原因が確定できないので「原因不明」と結論したが、監視カメラに映ったフラッシュ等の火災状況や発火源と判定されている分電盤室に保管されていた送風機のコード類が溶融していない事実と矛盾する（送風機のコード類が溶融していない事実は火災現場における温度が銅の融点を超えるものではなかったことを示している。したがって延長コード等の溶融痕も火災による高温ではなくショートによるものと判断できる。）。

(16) **首里城炎上⑯** 環境施設175号（2024年3月）【甲25】

**副題：**《見えてきた火災原因（Ⅴ）－火災原因不明の切り札、燃焼実験に重大な問題あり！－》

**要点：** 那覇市消防局は、温度を特定することなく燃焼実験なるもの「火災現場を模擬して加熱実験を行い、コード燃や部品の形状の変化を確認する。」を行い、火災現場で見つかったコード類の溶融痕の原因が、電氣的ショートによるものか火災の高温によるものかを判別できないことを「火災原因は不明」の根拠の1つとした。

しかし、この燃焼実験は、銅の融点以上の温度で加熱しており、見分された現場に残った送風機のコードや部品が溶融していない事実と矛盾するものである。この実験から導かれた結論は、すべて誤りである。

(17) **首里城炎上⑰** 環境施設176号（2024年6月）【甲27】

**副題：**《見えてきた火災原因（Ⅵ）1. 那覇市消防局「火災u調査書 にみる火災の判断とは！ 2. 講演「首里城火災は本当に原因不明か？ ～監視カメラ映像及び那覇市消防局「火災原因判定書」より～》

**要点：** 首里城火災の原因については、那覇市消防局等による調査結果では、原因不明と結論し、誰一人として責任を取ることなく、

火災保険金だけは支払われている。原因不明の最大の理由は、物的証拠が大火災により焼失して見分できないとある。しかしながら、火災状況を捉えた監視カメラの映像が公開され、真実を記録した状況証拠が存在する。通常、裁判では、状況の8割以上を合理的に説明できれば、限りなく真実に近いと判断される。つまり状況証拠だけでも社会的には原因を究明できるのである。

以上の観点からこれまで「原因不明」と結論した那覇市消防局「火災原因判定書」及びその根拠の一つとなった消防研究センター「燃焼試験」について精査し、問題点を指摘した。また、発火源となった分電盤室に設置された見学用照明灯のコードの発火メカニズムを解明した。

とくに、通電していたコードには溶融痕が見分されたが、近傍の電源を切った送風機のコード類には溶融痕が見分されない事実から、溶融痕は、火災時の高温ではなく、ショートによる電氣的な高温より生成したと結論した。

鍵谷氏は、火災原因をほぼ特定できたとして、京都技術士会の4月例会で「首里城火災は本当に原因不明か？」というタイトルで講演し、那覇市消防局は「火災原因不明」としているが、監視カメラ映像を紹介しつつ、火災原因判定書における見落としや矛盾点を明らかにし、火災原因の本質に①迫ることを趣旨に講演を行った。

## 第2 火災原因に関する鍵谷見解の要旨

### 1 鍵谷見解と原告らの主張

出火原因ないし火災原因に関する『首里城炎上』シリーズ（①～⑰）の鍵谷論文における総合的な見解（鍵谷見解）の要旨は、以下のとおりであり、これをもって火災原因に関する原告の主張とする。

### 2 出火場所と出火原因の限定

出火場所を正殿 1 階の分電盤室とし、放火ないし失火の可能性を否定し、かつ、火災原因の可能性を延長コード等におけるショートに限定した那覇消防局の「火災原因判定書」(甲 4 の 2) の結論は合理的であり支持する(『首里城炎上』⑩【甲 2 2】)。

### 3 火災原因の特定について

火災原因を「原因不明」とした那覇消防局の火災原因判定書の結論は否定する(『首里城炎上』⑫⑬⑭【甲 2 0, 2 4, 2 5】)。

火災原因判定書は火災の媒介物や延焼物が残存していないことを直接的な証拠の不在として理由にあげ、かつ、火災現場に残された唯一の物証である延長コード等の複数の溶融痕が発生した原因を判定するべく、火災状況を模擬した「燃焼実験」を行い、それによっても、電氣的ショートによるものか火災の熱によるものかを判定できなかったことを挙げている(火災現場にあった唯一の証拠であるコード類の溶融痕をショートを裏付ける証拠とはできないと判断した)。

しかし、第 1 に、火災原因判定書には、物的証拠への過度な依存のがあり、確たる証拠を見出せなかったため「原因不明」と結論づけている。そもそも直接的な物証がなくても状況証拠や間接事実から火災原因を特定し、首里城火災との因果関係に係る高度の蓋然性(8 割程度)を証明することは可能である。しかも、本件では監視カメラの映像や状況証拠、見落とされた物的証拠が存在するにもかかわらず、これらを十分に解明しておらず、十分な検討もしていないことが問題である(『首里城炎上』⑫⑭【甲 2 9、3 1】)。

第 2 に、監視カメラ映像の未解明を挙げることができる。監視カメラの映像には、分電盤室での微光やフラッシュ光が記録されているが、その原因や火災との因果関係が全く解明されていない。この映像は火災の真実を伝える重要な証拠であり、これを無視することは問題である(『首里城炎上』⑫⑬【甲 2 9、2 4】)。

第3に重要な物的証拠の見落としが指摘できる。送風機のコードは分電盤室内の照明灯のコード・延長コードとほぼ同じ場所にあったが、火災時にはコードがプラグから抜かれ通電していなかった。この送風機のコードには溶融痕が確認されていない。しかし、延長コードと照明灯のコードには多数の溶融痕が確認されている。これらの溶融痕が電氣的なショートによるものか火災熱によるものかは判別できないとされているが、同じ場所にあった送風機のコードに溶融痕がないことから、火災熱では溶融痕がでなかったと考えられる。したがって、延長コードと照明灯のコードの溶融痕はショートによるものであることが強く示唆される。これらの事実は火災原因の究明において重要な証拠であり、送風機のコードは重要な物的証拠であるにも関わらず見落とされていた。この証拠を無視して「原因不明」と結論づけることは、科学的に適切でなく、論理の飛躍がある（『首里城炎上』⑫⑬⑭【甲29、25、27】）。

第4に、燃焼実験の不適切さが指摘できる。消防研究センターによる「燃焼実験」では、送風機のコードに溶融痕が見られない事実を考慮していない。火災の熱はコードの素材である銅の融点よりも低いものであったと推測される。火災現場の温度を正確に再現していないばかりか、不安定な炭火でコードや電気部品を加熱して形状変化を確認しただけである。これにより、火災時の高温による溶融か電氣的ショートによる溶融かを区別できないと結論したが、この実験は科学的に適切ではないと指摘されている（『首里城炎上』⑮⑯【甲24、26】）。

他方、出火原因を延長コード等で生じた電氣的ショートであるとする根拠は、①発火源の分電盤室には、電気以外の火源がないこと、②外部からの放火やたばこの不始末は積極的に否定されていること、③監視カメラに記録された発光現象は、電氣的のショート（短

絡)以外に存在しないこと、④発光は2000℃以上の超高温で生じるが、ショート(短絡)以外に高温火源は存在しないこと、⑤焼け跡から通電していたコードからの多数の溶融痕が確認されたが、近傍にあった通電していなかった送風機コードには溶融痕はなかったこと、⑥火災時を想定した燃焼実験では、コード類を銅の融点以上の高温で加熱しているが、火災時には、コード類(銅)は溶けていないことで十分である。

とりわけ⑤の通電していない送風機コードに溶融痕が無かったことは消防局の実況見分で確認されており、このことから火災時の温度は、銅の融点以下であり、延長コード類の溶融痕は、超高温を呈するショートによるものだと判定できる。(以上、『首里城炎上』⑫⑬⑭【甲29、24、25】)

#### 4 発火のメカニズムについて

最初のショート地点は、アークマッピング法を適用し、溶融物の分布状況から発火点は電源から最も離れたLED照明灯スイッチ近くのコードである。束ねられた配線が発火源となったメカニズムは次のとおりである。

①延長コードのテーブルタップとLED照明スイッチ間では、配線を束ねて長さを調整していた。配線を束ねると、配線同士が重なるので放熱し難いことや配線同士の発熱による干渉発熱が起りやすいので、皮膜の劣化が進行しやすい。また、通路上にはみ出していたので、重なった配線をわずかに踏みつけただけで容易に損傷する。とくに、延長コードの素線は、細い撚り線なので、素線の一部が断線する可能性が大きい。②通電中には、ジュール熱が発生するので、放熱し難い束ねた部分が発熱する。プラスチック製の皮膜は数十℃で軟化し、180℃程度で溶融し、絶縁破壊が起こる。このような状態のコードが通路にはみ出していたので、見学者あるいは祭り準備作業員が踏み

つけにより皮膜の損傷が進み、絶縁破壊を引き起こすことは十分にありうる。

つまり、束ねたコードが、通電による発熱で劣化していた上に、これを見学者あるいは当日の作業員ないし事務員が踏みつけたことにより絶縁が破壊し、発火に至ったとするメカニズムが想定される。

(以上『首里城炎上』⑬【甲30】)

## 5 無炎燃焼と火災の進行過程について

カメラ映像には、分電盤室での一瞬の微光（小さなショートによるもの）によって生じた無炎燃焼により、火災の初期段階で大量の煙（黒煙）が発生し、密閉された室内で蓄積された。これが後に有炎燃焼に移行し（繰り返されたフラッシュ光）、一気に火災が拡大した（フラッシュオーバー）過程が記録されている（『首里城炎上』⑬⑰【甲16、27】など）。

無炎燃焼が進行する過程で、大量の黒煙が発生し、分電盤室から正殿内に移流した。このとき、防犯センサーに反応した警備員により北出口シャッターが開け放たれたことで、外部からの酸素が供給され、無延燃焼から有炎燃焼へと移行する条件が整った。

シャッターの開放により、静電正面へ流れた可燃性ガスが酸素と混合し、温度の上昇とともに爆発的な火災が発生。これにより、正殿内の可燃物が燃焼し、火災が急速に拡大し、消化が困難となる要因となった（以上、『首里城炎上』⑱⑲【甲20、28】）

## 6 監視カメラ映像にみる発光現象の説明とその重要性

### (1) 発光現象の時系列

監視カメラ映像で捉えられた一瞬の微光（0:30）からフラッシュ光への変化が時系列で記録されており、火災の発生と侵攻を理解するための重要な手がかりとなっている（『首里城炎上』⑳㉑㉒【甲15、16、29】）。

## (2) 微光とフラッシュ光

微光は電氣的なショートによって発生する小規模な発光現象であり、火災の初期段階を示す。フラッシュ光は無炎燃焼によって発生した可燃性ガスが高温の閃光で反応し、一瞬で燃焼する大規模な発光現象である（以上、『首里城炎上』④⑫【甲16, 29】）。

## (3) 高温火源の存在

発光現象は2000℃以上の超高温で生じるが、火災前には電気の短絡以外に高温火源は存在しないことが示されている（『首里城炎上』⑩⑫【甲22, 29】）。

## 7 着火メカニズムの想定

① 発火元の分電盤室は、外壁と内壁及び明かり窓からなる小部屋（密室）で、出入口は3カ所であるが、奥の廊下との親子扉が少し開いていても、空気の流出入はほとんどなかった。②高床通路上の照明灯コードがショートし、床面に敷かれたカーペットに着火したが、これは防炎処理が施されていたので、炎は生じることはなく、燻り続けて大量の黒煙が室内に溜まり続けた。警報作動後に現場に駆け付けた警備員が、奥の廊下にはすでに煙が溜まり、裏庭では出入口から黒煙が噴き出していたと証言している。③照明灯コードのショートでは、ブレーカーが落ちなかったため、分電盤室の電源に向かって次々と移動し、絡みついた太い延長コードのショートを誘引した。外部監視カメラで記録されたフラッシュ光は、定格電流の大きな延長コードのショートに伴って発生したと考えられる。④延長コードの近傍あるいはその上に布類が保管されていれば、当然、着火する。ショートの熱エネルギーが大きいので、無炎燃焼が拡大し、大量の黒煙が室内に充満し、唯一、開いていた親子扉から奥の廊下へと流れた。熱分解による可燃ガスが次々と発生するので、密閉された室内では、煙が流出するだけで、空気の流入はない。（以上『首里城炎上』⑭【甲31】）

### 第3 補助参加人の問題点と責任(注意義務違反・過失)

#### 1 出火原因を作った補助参加人の運営管理上の過失

##### (1) LED照明灯とコードの設置と運用に関する過失

分電盤室のLED照明灯やそのコード類が不適切に配置され、特にコードは、見学者の通路にはみだしており、年間200万人もの見学者が訪れることから、踏みつけなどによる皮膜や素線の劣化や破損から出火の原因となることが十分に予想できたはずである。

そこで火災の結果を回避するために、第1に補助参加人は「コードの固定や保護」を行うべきであったところこれを怠った過失がある。具体的には、適切にコードの固定（壁際への固定など）がなされ、あるいは、保護（他の配線のように金属管で保護すべきであった）をしておればコードのショートの原因とする出火ないし火災を防ぐことができたはずである（『首里城炎上』⑪⑬【甲28、30】）。

(2) 第2に、「電源管理の問題」が指摘される。LED照明灯は、そのコードのスライドスイッチによるオン・オフで消灯がなされており、電源が切られていなかったため、24時間通電状態であり、元栓のスイッチやコンセントから電源を切る手段が適切になされていたら（現に、当日、近傍の送風機のコードは電源プラグから抜かれていた。）、電気的なトラブルの発生は回避できたはずである（『首里城炎上』⑪⑬【甲28、30】）。

24時間の通電による発熱によって皮膜の劣化ないしショートが予見しえた以上、これを回避するために電源管理を適切に行わなかった過失が指摘できる。

#### 2 早期発見に係る設備の不十分に関する問題点と過失

一旦火災が発生したら消火が困難な条件があり、早期発見と初期消火が重要であり、首里城施設では、建物の性質上スプリンクラーの設置

ができない等の制約があり、早期発見のセンサー類の設置は万全でなければならいところ、発火元となった分電盤室のある正殿 1階にのみ煙センサーの設置がなかったという問題がある。分電盤室での電氣的トラブルの発生ないし無炎燃焼による火災の発生拡大のメカニズムについて全く想定していないことがうかがわれる。本件火災の進行のメカニズムに照らし、煙センサーの設置があれば、正殿内に黒煙が充満し、視界不良となり、初期消火の活動ができなくなる前に火災を発見し、初期消火によって鎮火できた可能性が高い。

よって分電盤室のあった正殿 1階に煙センサーが設置されていなかったことは重大な設計上の過失である。補助参加人は委託先が沖縄県に移動する前から首里城を管理してきた。補助参加人は煙センサーの設置不備にかかる防火上の不十分について委託先に報告し、煙センサーの設置に向けた設備の改善をなしたにもかかわらず、これを怠った過失がある。

### 3 初期消火に失敗し、瞬く間に大火に至ってしまった過程における補助参加人の火災対応の不手際に関する問題点と過失

- (1) 防犯センサーの鳴動によって 1人で正殿に向かった警備員は、北口シャッターを開けて内部に入ったものの黒煙で視界が遮られ、消化活動が行えないまま引き返しているが、そのとき、シャッターの一部を開け放しにしていた。このことによって燻っていた火元に酸素が供給され、火災条件が揃い、有炎燃焼となったと認められる。防火対応の警備員はシャッターの開け放しによる火災拡大の危険を十二分に知らなかったものと思われる。そのことは警備員自身の職務上の過失であり、かつ、補助参加人による教育指導の不十分であり（義務づけられている防火訓練の不足を含む。そのことは防犯センサーが鳴動した際、1人で現場に向かっていることから明らかである。）、補助参加人も過失責任を免れない（『首里城炎上』⑨⑩【甲 2

1, 28】)。

- (2) その他、セコムに対する連絡を含め、警備員らによる初期消火活動における対応が不十分であったことは否定できない。これらは警備員らの職務上の過失であり、その指導・教育・訓練を怠っていた補助参加人の過失である。(以上『首里城炎上』⑪【甲28】)

#### 4 消防車の消火活動に関する問題点及び過失

消防車が到着し、ようやく放水による消火活動が行われたが、わずか十数分で水量が低下し、放水が中断するというお粗末が生じた。消火活動が十分に行われていたら延焼の拡大は抑えられ、全焼という最悪の結果に至らなかったことが推認される。

消火・防火水槽の貯水量不足は、管理者たる補助参加人の責任であり、これを怠った過失がある。(以上『首里城炎上』⑪【甲28】)

以上