

特異火災原因事例シリーズ

④

無人のビニールハウス内で発生した「収れん」による火災事例

相馬地方広域消防本部

同一のビニールハウス)

1 はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、大地震の被害とともに、沿岸地域では津波により、おびただしい死者・行方不明者の発生と家屋の流出等壊滅的な被害が発生し、正に未曾有の大災害となりました。相馬地方でも多大な被害を受けましたが、現在は復旧・復興に向け一步一步前に進んでいます。

しかしながら、東京電力福島第一原子力発電所の事故により、住民避難を余儀なくされた地域においては、住み慣れた自宅に戻れる日がいつになるのか、未だに先が見えない状況となっています。

こんな中、住民が避難している地域において、農業用ビニールハウス内の枯草等を焼損する火災が2件発生しました。これは住民が避難中のためビニールハウスを使用していない中での特異火災（収れん火災）であり、当広域では珍しい事案であることから、実験結果を交えて紹介します。※「収れん」とは、太陽からの光が何らかの物体により反射または屈折し、これが1点に集まることをいい、その場所に可燃物がある場合、熱が蓄積し発火に至る場合がある。

2 火災事例

(事例1)

- (1) 出火日時 平成24年7月8日 13時00分頃
 (2) 出火場所 福島県南相馬市小高区飯崎地内
 小高分署から直線距離で2.5kmの位置
 (3) 損害状況 ビニールハウス内下草741㎡、ビニールパイプ数本焼損する。損害額はなし。

※ ビニールパイプは更新時期にて評価無しとの所有者からの回答である。

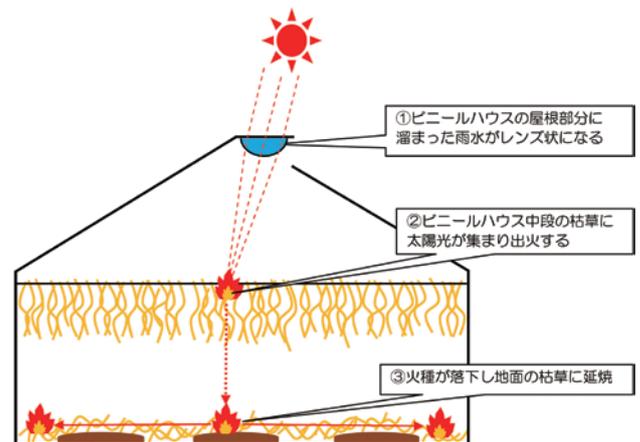
(事例2)

- (1) 出火日時 平成24年9月7日 13時30分頃
 (2) 出火場所 福島県南相馬市小高区飯崎地内（事例1と

- (3) 損害状況 ビニールハウスの外壁7.5㎡、ビニールハウス内下草18㎡、温度調整用ビニールカーテンのレール用ワイヤー焼損。損害額4千円。

※ 事例1の火災により、水溜まりが出来た屋根の部分は穴を開けて再発防止策を講じていたが、事例1の火災後に修理した別の屋根の部分に水溜まりが出来たもの。

図1 収れん火災発生イメージ



3 出火概要

相馬地方は管轄地区の一部が、原発事故により住民が居住したり立ち入ったり出来ない、「警戒区域」になっている。平成24年4月16日から南相馬市の中で、原子力発電所から20キロ圏内は警戒区域が3つの区域に再編されたものの、住民は県内外や管内の仮設住宅等への避難生活を余儀なくされている。そんな中、住民が居住出来ない南相馬市小高区の「避難指示解除準備区域」内で、無人のビニールハウス内から出火する「収れん火災」が2件発生したものである（写真1～写真3は事例1、写真4は事例2）。

(1) 発見時の状況

(事例1)

出火したビニールハウスの所有者の隣人が、一時立入で自宅の様子を見に来て、ビニールハウスから煙が出ている



写真1 ビニールハウス中段の枯草の繁茂した状況



写真3 ビニールハウス天井部に出来た水溜りの状況



写真2 ビニールハウス中段の出火箇所



写真4 ビニールハウスの火災の焼き状況

のを発見する。

(事例2)

ライフライン復旧のため現場付近を公用車で走行中の市役所職員が、ビニールハウスから煙が出ているのを発見する。

(2) 初期消火の状況

(事例1)

発見者である隣人がビニールハウス内の下草が燃焼拡大しているのを確認し、スコップで枯れた下草を左右に広げて可燃物を除去し、延焼防止を図った。

(事例2)

発見者の市役所職員2名、火がビニールハウスの外壁まで燃焼しているのを確認し、スコップで土を掛けて消火に当たった。

(3) 火災原因

通常、住宅の周囲に建てられているビニールハウスだが、

- ① 住民が遠くへ避難しており大雨の後に、ビニールハウスの天井部分に水が溜まってもすぐに改善出来なかった状況であったこと。
- ② 原発事故により住民が緊急に避難したため、ビニールハウス内に栽培されていた野菜等が立ち枯れた状態で残されていたこと。
- ③ レンズ状になった水溜りが太陽光を集め、焦点を結ぶ付近に多数の繁茂した枯草があったこと。

以上の3点の条件が揃い出火したものである。

(4) 当日の気象状況

(事例1)

出火時の気象 晴れ 気温22.6度、湿度69%、ENE(東北東)の風2m、
当日朝4時まで降雨 雨量総計97.5mm

(事例2)

出火時の気象 晴れ 気温30.5度、湿度38%、SE(南西)の風2m
前日の午後に降雨 雨量総計34.0mm

4 燃焼実験

幸い2件の火災とも、見回り中の住民等の発見が早く、大事に至らずに原因も特定する事が出来た。消防機関でも現場付近の放射線量を考慮し、職場内で現場から採取してきた枯草等を使用し、燃焼実験にて取れん火災の再現を行ったので紹介する(写真5、写真6)。

(1) 実験の目的

事例1の火災調査中に同事案の火災報道で全国放送のテレビや新聞で次のとおり報道された。「ビニールハウスの屋根に溜まった水がレンズの働きをして太陽光を集め、ビニールハウス地面の枯れた下草に着火した」との報道内容について次の疑問点が生じたため実証実験を実施したもの



写真5 実験する南相馬消防署小高分署の署員



写真6 収れん火災実験状況

である。

※ 消防では現地での原因調査時、ハウス中段のネット上に繁茂した枯草の中に数カ所黒く焼きしている箇所を見分しており、出火との関連を調査していた。

① **出火箇所の特定** 出火したビニールハウスは延べ面積が約1540㎡で、その内部南側の下草約740㎡が焼損したものである。ビニールハウスの屋根にはハウス全域に水溜まりが100個近く出来ていた状態であった。ビニールハウス内部は中段のネット上に立ち枯れた野菜（キュウリ）の枯れた葉やツルが繁茂し、所有者が一時立入時に枯草の撤去作業を進めていた途中に火災が発生した。ハウス内部の北側半分と南側半分の大きな違いは、このハウス中段の枯草の有無である。ハウス中段の枯草は、ハウス北側半分は撤去された状態で南側半分はまだ撤去されずに写真1のように繁茂したままの状態であった。下草の焼損範囲はビニールハウスの南側半分であることから、テレビや新聞の報道のとおり太陽光が水溜まりにより集められ地面付近で焦点を結ぶとすれば、中段の枯草等に遮られ、地面下草からの出火は不可能である。一方ハウスの北側は中段に太陽光を遮る物が無いにも関わらず1カ所も焼きが認められていない。この点を解明する必要がある。

② **焦点距離** ビニールハウスの屋根の水溜まりは換気用の可動式の屋根部分に出来たものである。冬期間などはこの屋根部分は閉めて使用するが、火災時は夏季であり除草作業の際、ビニールハウス内部の熱気を外部に逃がすために開けられ、ほぼ水平状態であったために、降雨の後偶然水溜まりが出来たものと考えられる。可動部分の屋根の幅はいずれも75cmであり、水溜まりの直径は60～最大で70cm程度である。水溜まりの深さは10cmから30cm程度までさまざまであった。水溜まりの出来た屋根からハウス内の地面までは垂直距離で3.5mある。直径70cm程度の水溜まりのレンズの焦点距離を調査する必要がある。

③ **着火物と延焼メカニズム** ビニールハウス内部の中段のネット上にはキュウリの枯れた葉やツルがあり、ハウスの地面には畑の畝の上部に保温性を高めるための黒いビニ

ールシートが張られている。その上部に畑で栽培されていたカボチャの枯れた葉やツルと、中段のネットから落ちてきたキュウリの枯れた葉やツルが堆積した状態であった。何らかの火種により地面の下草に着火し延焼拡大したと思われるがその延焼メカニズムを検証する必要がある。

(2) 実験日時

平成24年7月26日 10時00分～13時00分

7月28日 9時30分～11時30分

※ 26日は天候が晴れたり曇ったりで風もやや強い状態。水溜まりが風により揺らぎ焦点がずれることがあり、28日に再開する。

(3) 実験場所

南相馬消防署小高分署駐車場。

※ 本来出火場所にて再現実験が出来れば良かったが、次の理由にて断念した。

① **放射線量** 火災現場付近の放射線量は毎時0.9～1.2μSv（マイクロシーベルト）程あり、長時間の再現実験による不必要な被ばくを避ける必要がある。分署の敷地は業務再開時に除染作業がなされ、毎時0.2μSv（マイクロシーベルト）に抑えられており安全に実験に当たる事が出来た。

② **実験環境** ビニールハウス内での実験では、高温下で更に長時間の再現実験となるため出来れば避けたかった。（消火作業時、ハウス内の熱気により、脱水症状を起こした消防隊員も出た）また、火災の再発防止のため、所有者が水溜まりが出来た屋根の部分に穴を開けたため再現実験自体不可能となった。

(4) 実験内容

① **焦点距離の測定** 火災現場と同様の環境（高さ3.5m上に直径70cmの水溜まり）を作り再現出来れば良かったが、資器材の準備上再現困難であったため、直径が同じで水溜まりの深さが違う2つのタイプ水溜まり（以下水レンズという）の焦点距離を測定する。

② **燃焼実験** 水レンズにより太陽光を集め、焦点付近で火災現場から採取してきた黒いビニールシートや枯草が燃えるか実験する。