別紙資料２

施設園芸における燃料タンクの地震防災対策

第１章　東日本大震災等における燃料タンクの被害

1.1　東日本大震災等の燃料タンクの被害概要

【東日本大震災　2011 年 3 月 11 日発生】

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、強い揺れや地盤の液状化、津波外力などによって燃料タンクが転倒・流出し、土壌汚染や火災発生の要因となった。消防庁の調査によれば、東日本大震災で被害を受けた危険物施設（指定数量以上の危険物を取り扱う施設）は約 3300 施設、地震被害を受けた施設が約 1400 施設、津波被害を受けた施設が約 1800 施設、判別不明の施設が約 100 施設であった。東日本大震災で生じた火災を大別すると、地震動に起因した火災（地震火災）のほとんどが建物を発生源とするのに対し、津波に起因した火災（津波火災）は、瓦礫、建物、車両、それらの漂流物等、発生源はさまざまであった。

東日本大震災での大きな揺れとその後の津波で被害を受けた太平洋側の燃料供給施設の特徴として、①地震の揺れによるタンク・配管類の損傷（写真 1）、基礎地盤の流動等、②津波によるタンク基礎周辺地盤の洗掘（写真 2）、躯体の浮上（写真 3）と漂流、③※1 スロッシングによる浮屋根沈没、等が挙げられた。津波で浮上した躯体は、漂流中に瓦礫による打撃で大きく損傷し、燃料の流出を誘発した疑いがあった（写真 4）。

千葉県船橋市の埋立地盤上に立地した地下タンク（ただし、旧法タンク）では、液状化による躯体の浮上（写真 5）や、液状化後の※2 側方流動による地中埋設管の損傷（写真 6）、地下埋設管の破損による燃料の漏えいが確認された。

写真１　揺れによる配管類の損傷

写真２　タンク周辺部分の洗掘

※1　タンクなどの容器内の液体が地震などの外部からの比較的長周期な振動により揺動する現象のこと。

※2　液状化により背後の地盤が大きく流動して構造物に多大な被害を与える現象。

写真 3　津波外力による躯体の浮上

写真 4　漂流による躯体の損傷

写真 5　液状化による躯体の浮上

写真 6　側方流動による地中埋設管の損傷

【長野県神城断層地震　2014 年 11 月 22 日発生】

2014 年 11 月 22 日に発生した長野県北部を震源とする地震(長野県神城断層地震)では、大きな揺れにより家庭用燃料タンクの多くが被害を受け、燃料の一部が漏えいした。被害の多くは、架台の折損（写真 7)、未固定タンクの転倒（写真 8）であったが、丈夫な基礎上に固定されたタンクは被害を免れた（写真 9)。

写真 7　揺れによる架台の折損

写真 8　揺れによる燃料タンクの転倒

写真 9　被害を免れた燃料タンク

1.2　東日本大震災の営農用燃料タンクの被害

(1)　宮城県の事例

地震動により燃料タンク（容積 500 リットル、容量 450 リットル）が転倒した。この事例では、地表面に設置したコンクリートブロックに燃料タンクの脚部を静置したのみで、ボルトなどによる固定は未実施であった。タンク脚部がコンクリートブロックから落下し、タンクが転倒した（写真 10）。

津波もしくは漂流物によって燃料タンクが原位置から移動した。この事例では、自動車をはじめとする漂流物の衝突によっても温室構造が破壊されており、燃料タンク移動の正確な原因は不明であった。津波の波圧および漂流物の衝突に耐えられる防油堤の設置が必要である（写真 11）。

写真 10　転倒した燃料タンク（強い揺れ）

写真 11　原位置から移動した燃料タンク（津波）

(2) 茨城県神栖市の液状化事例

茨城県神栖市は鹿島臨海工業地帯団地開発にあわせて湿地帯を盛土によって造成した区画も多い。震災当時は液状化によって大規模な噴砂が発生し、燃料タンクは防油堤ごと沈下した事例があった（写真 12）。背後の温室は地盤沈下後に柱を継ぎ足して水平に復旧したので、軒の角度が水平を示す。

防油堤の不等沈下によって配管が破損した。応急措置として、旧配管を閉鎖し、新配管を接続した。（写真 13）

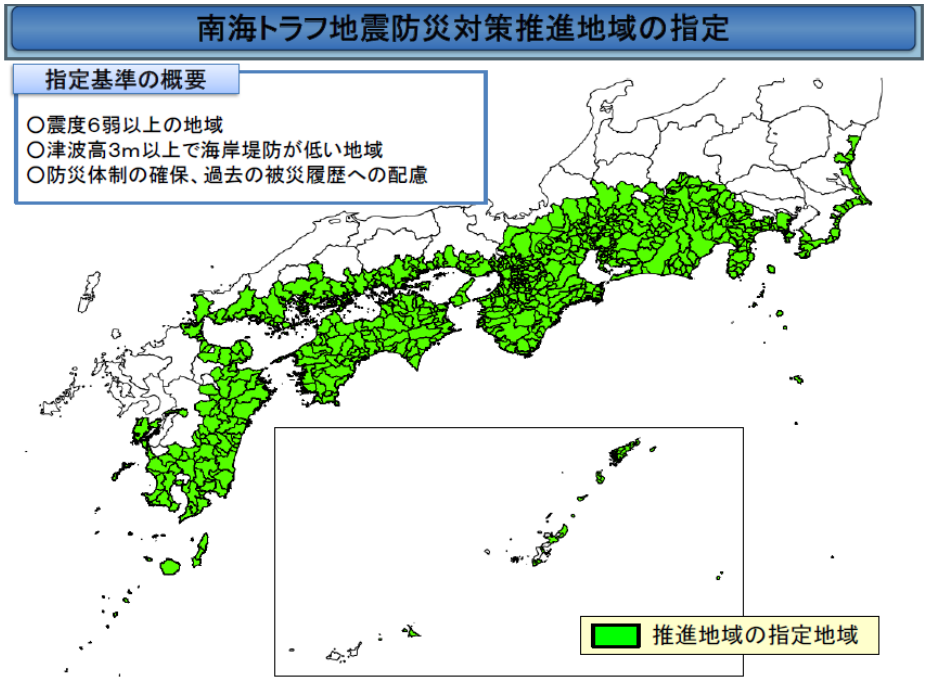
写真 12　液状化により傾斜した燃料タンク

写真 13　液状化による配管のズレ

第２章　施設園芸産地における燃料タンクの防災対策の現状

営農用の燃料タンクについて、地震防災の視点で対策を検討し、実施している自治体は少ない。地震による強い揺れに対しては、消防法に基づく市町村条例によって規定されている防油堤の設置・固定が有効な手段と考えられる。

近い将来に 70%以上の確率で発生が予想されている南海トラフ地震の想定震源域である静岡県から宮崎県にかけては、温暖な気候を活かした冬春作型の施設園芸が盛んである。一方、早くから施設園芸が導入されていた産地では、防油堤の導入が遅れている事例がみられる。



（内閣府ＨＰより抜粋）

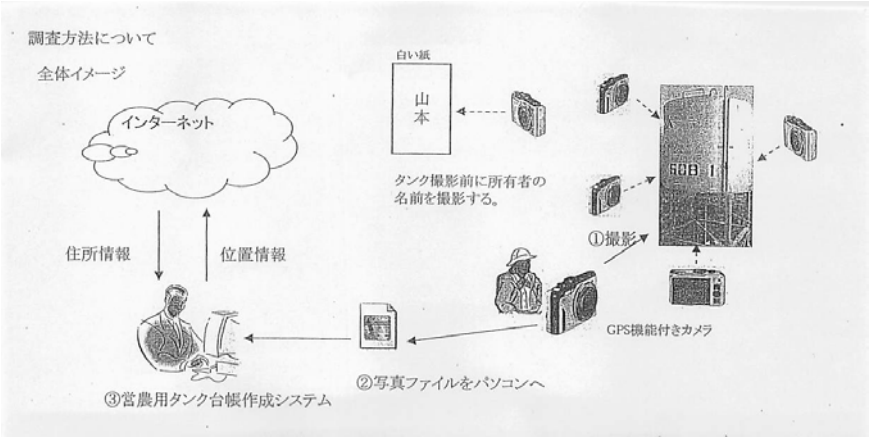
2.1　高知県における営農用燃料タンクの防災対策の現状

（1）燃料タンク数などの現状

高知県では、燃料タンク数や設置状況等の実態を把握していなかったが、平成 24 年度にＪＡや JA 全農高知県本部等の協力を得て、燃料タンクの設置場所や設置状況、利用者等について、全て調査した。その結果、24 年 12 月時点で、高知県内には 9,313 基の燃料タンクがあり、そのうち 47%が海岸近くに設置されていることが判明した。また、平野部だけでなく中山間地域でも施設園芸が営まれているため、急傾斜地にも燃料タンクが設置されていることが判明した。

●調査方法

JA が重油を供給するタンクは JA の職員が、JA 以外が重油を供給するタンクは県が委託した調査員が、GPS 機能を内蔵したデジタルカメラでタンクを複数方向から撮影し、データをパソコンに取り込み、水土里情報システムの地図に展開させて、タンクの位置をプロットした。



（2）　背景

営農用燃料タンクの設置状況調査を踏まえて、農業団体と行政が情報を共有し、南海トラフ地震に備えた対策を早急に、計画的に取り組むこととなった。

（3）防災対策等の取組状況

高知県では、JA、JA 高知中央会、JA 全農高知県本部、市町村、専門家等の協力を得ながら、次の対策を進めている。

1）啓発活動

有識者による園芸農家等に対する営農用燃料タンク対策の重要性を啓発する研修会を開催し、26 年度は、4 箇所でのべ 260 名が参加した（写真 14）。

写真 14　研修会の様子

2）助成措置

①　重油タンクの削減

ヒートポンプ等の重油代替暖房機の導入によって燃料タンクを削減する場合に、重油暖房機の導入経費への補助（26 年度は、115 基

を削減予定)。

② 流出防止装置付きタンクの整備

高知県では、既存タンクを流出防止装置付きタンクに換える経費への補助を実施しており、平成 25、26 年度で 73 基整備予定（写真 15)。

写真 15　流出防止装置付きタンク

【流出防止装置付きタンク】

巨大地震が発生時、揺れや液状化、傾斜地の土砂崩れ等によって、燃料タンクの転倒、配管の破損による重油の流出が懸念されることから、高知県は、地震に強い燃料タンクの開発を県内企業に呼びかけた。

その結果、常に開放状態となっている送油口と通気口に、震度 5 以上を感知すると自動的に閉まる電磁弁を備えた流出防止装置付きタンクが開発された。

3）その他

JA グループ高知では、25 年 11 月に開催された代表者会で、①10 年以内に全てのタンクに防油堤を設置する、②危険度の高い場所には流出防止装置付きタンクを導入する、③対策は園芸農家等の合意がとれた場所から順次実施する方針を決め、取り組みを進めている。また、タンクを固定する防油堤についても、建設会社やコンクリート組合等の協力を得て、震度 5 強を考慮した構造設計したものを製品化した。

なお、ヒートポンプの導入によるタンクの削減や、不使用タンクの撤去を進めた結果、26 年 9 月時点でのタンク数は 9,067 基となっている。

（4）今後の課題等

営農用燃料タンクのもつ課題と対策について、園芸農家等への啓発に取り組んできたが、園芸農家や重油供給業者等、農業関係者一人一人に十分浸透しているとは言い難い。

また、重油価格の高騰や販売価格の低迷等、園芸農業を取り巻く環境が厳しさを増していることから、園芸農家は多額の設備投資に慎重になっている。特に、流出防止装置付きタンクは、コスト削減に直結しない対策であることから、整備が進んでいない。

しかし、近い将来に発生が予想されている南海トラフ地震では、県内の多くの地域で震度 6 強の強い揺れが予想されており、液状化や急傾斜地の土砂崩れ等の地盤災害により引き起こされるタンクの転倒や暖房機への配管の破損等により重油が流出することで、土壌・河川の汚染されることが懸念されている。

高知県の施設園芸は農業生産額の 6 割を占め、地震・風水害などの自然災害に備えた防災・減災対策の強化が喫緊の課題となっており、これまでの取り組みの検証と、実行性を高める対策の実施が急務となっている。

2.2　宮崎県における営農用燃料タンクの防災対策の現状

(1)　燃油タンク数などの現状

宮崎県では、平成 26 年 10 月現在の燃油タンク設置基数は、10,457 基で、うち、防油堤設置基数；4,099 基（全体の 39%）となっている。

(2) 背景

宮崎県経済農業協同組合連合会（以下「JA 宮崎経済連」）では、風水害や腐食等による燃油流出防止の対策として、当初、固定用の台座の設置を進め、その後、平成 17 年に JA 宮崎経済連が防油堤付き台座の製品化を手がけ、設置を推進した。

特に、平成 17 年の台風による水害（河川氾濫等）で、タンクが転倒したこと等により、大規模な燃油流出事故が発生し（写真 16）、消防当局からの強い要請や生産者意識の高揚により、その後の導入が図られてきている。

写真 16　平成 17 年台風 14 号の被害

(3) 防災対策等の取組状況

1）啓発活動

JA 宮崎経済連では、平成 17 年に、「営農用燃料の取扱方法および緊急時の対応方法」（指針）を定め、この中で、燃料流出事故対策として、防油堤の設置を進めている。

併せて、燃油漏えい事故防止・被害拡大対策として、毎年、各地域 JA から生産者に対して、日常的な点検等の管理徹底を文書で指導するなど、生産者への周知徹底を図っている。

2）助成措置

JA 宮崎経済連では、各 JA に対して、一定額を助成。

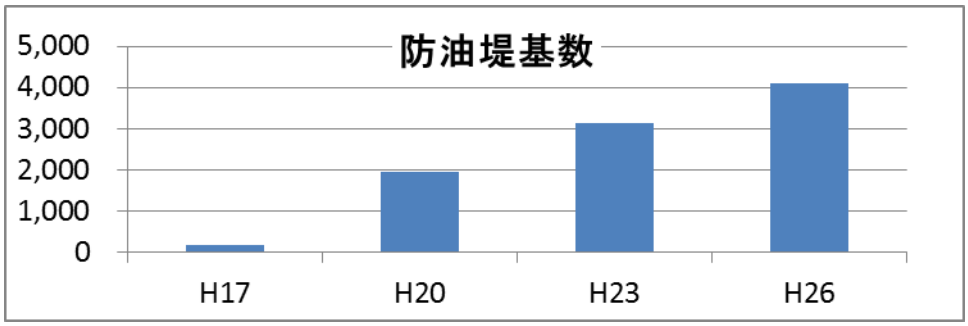
（※各 JA は、防油堤、配管、その他設置費用の基準を設定し、生産者に助成）

3）その他

防油堤付き台座については、タンク底部がはまり込む切り込み部分を設け、ボルトによる固定を行い、転倒・横揺れ防止の措置を講じている（写真 17）。その他、浸水時の燃油流出防止対策として、開放口の改良がなされている。

これらの取組もあり、防油堤設置基数は着実に増加している（図 1）。

写真 17　防油堤付き台座



表図　宮崎県の防油堤設置基数

(4) 今後の課題

これまでの取り組みに対して、地域格差があり、全体的な啓発が大きな課題となっている。特に、太平洋沿岸の沿海地帯など低地の平場には、多くの施設園芸産地が形成されており地震による被害リスクが高い地域でもあるということの意識醸成が必要となっている。また、山間地等では、防油堤の設置スペースに余裕がないところも多く、設置方法等の検討が必要である。

第 3 章　地震で想定される営農用タンクの被害想定

大地震で想定される営農用燃料タンクへの被害は、強い揺れによる燃料タンクの転倒や液状化によるタンクの傾き、配管の損傷による燃油の流出である。燃油が流出すれば、土壌汚染、河川汚染を引き起こし、長期にわたり営農継続が困難となり、国民への食料の安定供給が損なわれる可能性がある。また、園芸施設は山間部の傾斜地にあることも多く、土砂崩れなどにより、防油堤ごと流出する懸念がある。さらに、津波により燃油が流出すると、津波火災を引き起こす恐れもあり、地域住民等に対し、甚大な被害を及ぼす可能性がある（表 1)。

要因	想定される被害
強い揺れ	転倒、パイプからの漏えい、配管の破損
液状化	タンクの傾き、パイプからの漏洩、配管の破損
土砂崩れ 地滑り	防油堤の破損、ボイラーへの配管の破損、タンクの破損
津波	防油堤の破損、タンクの流出、ボイラーへの配管の破損

表 1　営農用燃料タンクにおいて想定される被害

【参考：南海トラフ地震の被害想定】

南海トラフ地震はフィリピン海プレートとユーラシアプレート境界の沈み込み帯である南海トラフ沿いで発生する巨大地震であり、約 90～150 年の間隔で繰り返し発生し、30 年以内の発生確率は 60～70%とされている。2012 年に高知県が公表した津波浸水図によれば、高知県中央部については地震後の地盤沈降の影響もあり、震度 6 前後の強い揺れに加え最大 10m 程度の津波の浸水が予測されている。

巨大地震が発生した場合、過去の大地震同様に強い揺れや液状化による地盤沈下で燃料タンクが損傷し、その後の側方流動により護岸が被災し止水機能が失われるため、地震発生後の短時間で津波やがれきが流入する可能性が高い。漂流物により主要な航路が閉塞された場合、桟橋や岸壁等の係留施設の被害が軽微で、かつ津波の浸水が解消された場合であっても、燃料の供給が滞り復旧・復興の遅延や地域経済に深刻な影響を与えるとされている。

内閣府が公表した「南海トラフ巨大地震の屋外タンク貯蔵所の被害想定」によれば、震度 6 の揺れに見舞われた場合、大よそ 10000 か所で漏えい等の被災が予測され、比較的大規模な危険物・コンビナート施設ついては静岡県から大分県の臨海部にかけて、最大で流出約 60 施設、破損等約 890 施設の被害が発生すると想定されている。

第 4 章　今後の地震防災対策

現状把握や啓発等のソフト面と防油堤設置等のハード両面の対応が必要

【ソフト面：産地におけるリスク把握、生産者への意識啓発】

●産地リスクの現状を把握するための、タンクの実態調査を実施する。

●産地におけるリスクを生産者に正しく理解してもらうために、講習会などを開催する。

●さび止めを塗る、タンクと防油堤の接合部の点検をするなど、日頃からの保守管理を生産者が実施する（写真 18）。

●ライフラインが寸断された時のために、応急的な配管や、予備燃料の供給体制を整備しておく。

【ハード面：燃油タンクの強度の向上】

●強い揺れによる燃料タンクの転倒・重油流出を防止するには、防油堤の設置が有効な手段である。

●台風などで河川の氾濫の恐れがある地域では、浸水時の燃油流出防止のための通気口をタンクに設けることが有効である（写真 19）。

●液状化による配管の破損、地滑り、津波による防油堤の破損が懸念される地域には、流出防止装置付きタンクの導入も有効な手段である。

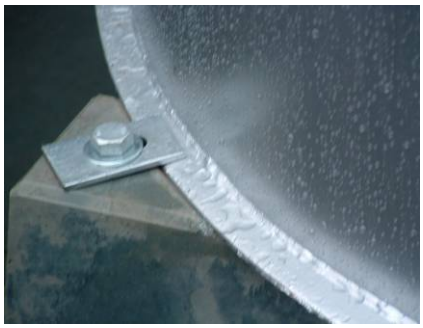


写真 18　タンク底部の固定

写真 19　タンクの通気口