

環境技術小委員会報告

東日本大震災の教訓

エネルギー施設の被災による環境汚染リスク

東日本大震災による原子力事故と放射能汚染については多くの機関で解決に向けた努力が続けられているが、当委員会では別の視点から環境汚染につながる石油タンクなどエネルギー施設の被災について情報を収集整理したので、そこから得られる教訓を含めて報告する。

仙台、気仙沼などの石油タンク

消防研究センターの調査¹⁾によれば、仙台地区や気仙沼市など9つの地域で製油所などから危険物が漏洩した。タンク本体の地震動による損傷は少ないように見受けられたが、配管については津波による破断に加え、停電により緊急遮断弁および電動弁が作動しなかったため、大量に油が漏洩したものと推測された。

こうした事態を受けて、消防庁²⁾は危険物施設の耐震性能・液状化の可能性等についての再確認と対策・改修、津波に対する対応の検証と緊急遮断弁・手動閉止体制・遮断弁の遠隔操作と予備動力源などの対策を提言している。

社会技術研究開発センターの調査³⁾によれば、宮城県気仙沼港では沿岸の石油タンク23基のうち21基が倒壊、ナホトカ号(約6,200キロリットル)の2倍を超える12,810キロリットルの重油が海に流出した。タンク近くの路上、側溝にはA重油が見られたものの、海はきれい、全くと言っていいほど海面に油は残っていなかった。

流出した石油の揮発分は蒸発あるいは燃焼、重油分は津波の引き波によって外洋沖合まで運ばれ漂流・拡散、あるいは底泥と混合して海底に沈降・堆積したものと考えられる。今後、海域に流出した石油が海生生物に与える影響を長期にわたって監視していく必要がある。

久慈石油備蓄基地

独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構⁴⁾によれば、地下岩盤タンク方式の久慈国家石油備蓄基地では地上施設がほぼ全壊し、油汚水と燃料油合わせて約47キロリットルが流失したものの、地下貯蔵施設に被害はなく、約170万キロリットル貯蔵されていた原油の流出もなかった。

石油備蓄基地の津波対策について同機構に問い合わせたところによると、建設時点では、今回被災した久慈基地を除けば、既往津波を確認した結果、ほとんど特別な津波対

策を要しない設計条件となっている。洋上備蓄基地においては津波のリスクが小さい場所を選定して建設されている。ただし、東日本大震災を受けて、津波高の設定及びその対策等について検討を進めている。

洋上備蓄基地は浮揚式であるため地震力を受けない利点がある上に、貯蔵船を二重殻構造にし、内側の油槽より外側の水槽の圧力を高くする、島や防波堤で囲み開口部をつくらない、二重の浮防油堤で囲む等の安全対策がとられている。また、各石油備蓄基地において地震・津波と油流出を想定した防災訓練が行われている。

しかし、仙台などで被災した石油タンクからの流出が数万キロリットル規模であるのに対して、国家石油備蓄基地の貯蔵量はそれぞれ数百万キロリットルであり、想定を超える地震・津波に襲われた場合には大規模な油流出と広域・深刻な環境汚染が発生するリスクがある。そのため、施設の安全対策、防災訓練に加えて、大量流出による環境汚染に対処する方策、例えば国と自治体の広域連携体制の構築などが必要であると考えられる。

コスモ石油千葉製油所

コスモ石油⁵⁾によれば、地震によって①点検のため満水状態にあったLPGタンクの支柱筋交いの多くが破断し、支柱が座屈して倒壊した。②これによって近接する複数の配管が破断し、LPGが漏洩した。③漏洩、拡散したLPGに着火し、隣接するLPGタンクが爆発し、延焼した。④爆発による飛散物・爆風等の影響により丸善石油化学とチッソ石油化学の構内で火災が発生した。

また、チッソ石油化学(現JNC株式会社)⁶⁾によれば、五井製造所で、劣化ウラン含有触媒の保管倉庫外壁が、コスモ石油千葉製油所のLPGタンク爆発火災によって類焼した。

コスモ石油は経済産業省の指示⁷⁾に従い、再発防止策として、満水期間の短縮、LNGより重い満水状態に耐えられる補強、満水時に配管を切り離す等を実施することにした。さらに、潜在リスクを正しく認識するため安全総点検を進めている。

一つのLPGタンクで見れば点検は一時的なものであるが、工業地帯に多数設置されたタンクのどれかが地震時に点検中である可能性は高い。そのタンクの被災による火災が周辺の施設に波及し、有害物質が漏洩して環境汚染を引き起こす可能性もある。石油コンビナートの防災対策の緊急性は浜田⁸⁾が指摘しているとおりであるが、点検中のLPGタンクについても地震対策が必要と考えられる。

PCB汚染変圧器等

日本海洋学会は「東日本大震災による海洋生態系影響の実態把握と今後の対応策の検討(提言)」⁹⁾の中で瓦礫・科学物質の流出・負荷について以下のように指摘している。

「工業製品、建材、家電品、自動車など大量の瓦礫が海洋に流出したが、それらに含まれている化学物質の負荷についても影響が懸念されている。例えば、廃トランス・コンデンサーに含まれるPCBは、(中略)全国5か所の処理施設において順次無害化の処理が進められていた。(中略)いずれの施設も地震・津波による大きな被害は無く、また、運搬中のトランス、コンデンサについても地震による問題は発生していないことが確認されている。しかし、被災地の電力会社や事業者には保管されていたPCB含有製品・廃棄物が、津波によってどの程度海にさらわれる事態となっているのか、環境省は各自治体から情報を収集しているがその実態はつかめていない。」

環境省が平成24年10月31日時点で集計した結果¹⁰⁾では、トランス42台、コンデンサ174台が流出している。このうち、トランス1台、コンデンサ57台は高濃度のものとされている。また、環境省が平成23年6月3日～20日、8月30日～9月1日、ならびに12月6日～26日の3次に亘って行った被災地の海洋環境のモニタリング調査¹¹⁾によれば、海水中のPCBはいずれの測点でも環境基準値(0.0005mg/リットル)を下回り、かつ、減少傾向にある。一方、堆積物中のPCBは一部に増加傾向など特異なデータは見られるものの、いずれの測点でも暫定除去基準を下回っていた。

今後、トランス等の容器が腐食してPCBが漏洩すると考えられるので、長期に亘るモニタリングが必要である。

アスベスト

東北電力環境行動レポート2011¹²⁾によれば、東日本大震災の津波によって、マンガン及びその化合物(排水処理剤)3.3キログラムとメチルナフタレン(発電用燃料)7.3トンが土壤中に排出された。しかし、石綿(保温材)については排出量ゼロとなっている。同社は平成17年から石綿に関する使用状況等の調査・対策を進めており、平成21年3月31日現在での使用状況¹³⁾は、石綿を含有する吹付けが13棟、発電設備の保温材として石綿含有製品2,800立方メートルなどとなっている。

同社では、石綿を含有する吹付けの状態を定期的に監視し、撤去や必要に応じて固化等の飛散防止対策を講じるなど適切に管理している。また、保温材等の石綿含有

製品(成形品)については通常状態において飛散性はないため、建物の撤去工事や設備の定期検査、修繕工事等の機会に合わせて順次、非石綿製品に取り替えていくこととしている。

このように、通常状態では飛散しない程度に固定化する、あるいは設備更新時に撤去するという考え方をとりながら、東日本大震災においては石綿の排出量はゼロであったが、地震対策としては早期に撤去していくことが有効であろう。

参考資料

- 1) 消防研究センター：東日本大震災におけるコンビナート被害、火災被害等の現地調査結果、消防の動き、2011年6月号、pp.12-14
- 2) 消防庁危険物保安室・特殊災害室：東日本大震災を踏まえた危険物施設等の地震・津波対策のあり方に係る検討報告書、2011年12月
- 3) 増田愛子：気仙沼港の石油タンク倒壊による油流出の調査報告、社会技術研究開発センター、RISTEX CT ジャーナル、第11号、2011年4月25日
- 4) 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構、ニュースリリース2011年3月13日、17日
- 5) コスモ石油、プレスリリース、2011年8月2日
- 6) JNC株式会社、HP、ニュース、2011年7月8日
- 7) 経済産業省原子力安全・保安院：一般高圧ガス保安規則の機能性基準の運用について等の一部を改正する規定、平成23・11・16原院第1号
- 8) 浜田政則：東京湾臨海コンビナートの危険性と防災対策の緊急性、土木学会誌、2011年11月号、pp.43-46
- 9) 日本海洋学会：東日本大震災関連特設サイト、2011年9月8日
- 10) 環境省産業廃棄物課：東日本大震災のPCB廃棄物への影響について(第9報)、2012年12月
- 11) 環境省：東日本大震災の被災地における海洋モニタリング調査について：海洋環境、環境省HP、東日本大震災への対応、環境モニタリング、海洋環境
- 12) 東北電力環境行動レポート2011、資料編、環境関連データ、化学物質の排出・移動量(2010年度)
- 13) 東北電力HP、原子力・環境・エネルギー、環境問題への取り組み、石綿に関する使用状況等について