

温暖化対策・環境創造・資源循環委員会行政視察概要

1 視察月日 令和4年8月2日（火）～8月4日（木）

2 視察都市及び視察事項

（1）宮城県

災害廃棄物処理の取組について

（2）宮城県

都市公園の防災利用について

（3）東北電力株式会社上の岱地熱発電所（秋田県湯沢市）

湯沢市の地熱開発の取組について

3 視察委員

副委員長 谷田部 孝 一

委 員 伊 波 俊之助

同 齊 藤 達 也

同 山 田 一 誠

同 遊 佐 大 輔

同 久 保 和 弘

視察概要

1 視察先
宮城県

2 視察月日
8月2日（火）

3 対応者
東部地方振興事務所長 （受け入れ挨拶）
東部保健福祉事務所長 （受け入れ挨拶）
循環型社会推進課総括技術補佐 （説明）

4 視察内容
災害廃棄物処理の取組について

ア 災害廃棄物の概要

宮城県は市区町村とは異なり、一般の家庭ごみですら処理を行ったことがなく、廃棄物処理のノウハウを全くもっていなかった。そのため、阪神淡路大震災等を参考に手探りで廃棄物処理を進めることとなり、大変苦慮した。発災当初の推計では、1500万トンから1800万トンの災害廃棄物が発生したと見込まれており、これは宮城県内で1年間に発生する廃棄物の23年分、東京ドーム19杯分に相当する発生量であった。

また、災害廃棄物の種類として見ても、住家、家財、家電、工場、店舗、公共施設、自動車、船舶、家畜、飼料、冷凍水産物、米穀、農機具、養殖棚、漁網、事業系の原材料・製品、道路、橋、津波堆積物、といったありとあらゆるものが災害廃棄物となった。

イ 災害廃棄物処理業務の内容

（ア）処理の基本方針

廃棄物処理の処理主体は原則市町村であるが、被害が甚大かつ市町村での処理が困難であったため、地方自治法に基づく事務の受託により、沿岸部における廃棄物処理を宮城県が行うこととなった。策定された災害廃棄物処理の基本方針の中では、処理期間はおおむね3年以内とされ、県が廃棄物の二次仮置場を設置することとされた。

（イ）処理の大まかな流れ

まず、処理の流れとして、災害現場から各市町村が複数設置した一次仮置場へ災害廃棄物が搬入され、大方の選別処理を行う。その後、県が二次仮置場にて破碎や焼却による処理を行い、処理が終了した廃棄物については、リサイクル場や最終処分場へ搬入される。

二次仮置場設置にあたっては、県内を気仙沼ブロック、石巻ブロック、宮城東部ブロック、及び亘理名取ブロックの4つのブロックに分け、それぞれに1～4つの二次仮置場が設置された。このうち石巻ブロックはでは、災害廃棄物231.7万トン、津波堆積物71.2万トンが処理された。しかしながら、県内のみでは処理しきれない廃棄物も存在したため、そういったものについては広域処理として青森県、山形県、福島県、茨城県、東京都、及び福岡県にて22万トン程度処理がされた。

(ウ) 処理の特徴

県内で処理することとなった廃棄物は、震災廃棄物対策課という部署が所管課として処理を行った。ごみ全体の処理量は約963万トンであったが、様々な再資源化等を図ったことで、最終処分場で処理された廃棄物は、そのうち2.8%にとどまった。再資源化された廃棄物は847万トンにのぼり、割合で表すと処理量に占める88%を再資源化することができた。最終的には平成26年の3月までにすべての処理が完了した。

ウ 災害廃棄物処理業務の検証

(ア) 検証に向けた動き

東日本大震災での災害廃棄物処理は、その経過において、他に類を見ない様々な特徴があった。まず何よりも発生した災害廃棄物が2000万トンにのぼる膨大な量であり、また、通常であれば災害廃棄物処理の実施主体となり得ない宮城県がプロポーザル方式で災害廃棄物処理業務の発注を行った。あわせて、大手建設業者を中心とする企業体に委託する形で大規模な仮設中間処理施設を設置し、廃棄物処理を行ったことも前例のないものであった。

一方で、災害廃棄物処理にあたり全国から多大な支援や巨額の公費の投入も行われた。そのため、処理主体であった県の責務として、災害廃棄物処理業務総括検討委員会を設置し、未曾有の災害廃棄物処理を客観的に検証することで、得られた知見や課題を明確化していった。

(イ) 検証に基づく提言

検証の結果、大規模災害時における災害廃棄物処理の在り方について、以下の4つの提言を得られた。

第一に、大規模災害に対する備えが必要ということである。具体的には、仮置場用地の想定、隣県や県内市区町村との連携強化、及び廃棄物処理全般に関する人材育成等があげられる。

第二に、災害廃棄物処理を行うにあたっての優先順位設定の必要性である。ここでは、発生量の推計、最終処分場の確保、減量化・資源化の推進の順に優先的に取り組むべきとされている。

第三に、法制度の見直しである。廃棄物処理法の各種手続きを緩和し特例措置を設けること、及び私有財産の取り扱いの整理を行うことがあげられている。

最後に、財源や各種事業体制の弾力化・一元化である。具体的には、補助制度に代わる交付金制度の創設、復興事業を見据えた財政措置の弾力的運用、及び復旧・復興事業を一元化する専門機関の設置などである。

エ 災害廃棄物処理対策のその後の動き

全国的には、東日本大震災を踏まえ、平成27年に廃棄物処理法が改正され、災害廃棄物処理対策に係る措置が拡充された。また、災害対策基本法改正により大規模災害時の廃棄物対策が強化され、環境省においても各種推計指標や指針やマニュアルの整備が行われた。

宮城県内においても、平成29年に宮城県災害廃棄物処理計画が策定され、その実効性を高めるための人材育成として県や市の職員に対し、継続的に災害廃棄物処理図上演習を実施している。また、市町村ごとに策定する災害廃棄物処理計画について、手引書を作るなどの策定に向けた支援も行っている。

オ 質疑概要

Q 2000万トンにのぼる膨大な廃棄物のうち、88%が資源化されたとのことだが、残りの部分は最終的にどうなったのか。

A 資源化する過程で発生した残渣は埋立されており、それを除いた残りは最終処分場にて処理されている。

Q 資源化された災害廃棄物というのは、具体的にどのようなものがどういった資源に転用されたのか。

A 大部分の津波堆積物は油や汚泥などが付着していたため、それ

らの有害物質を取り除いた上で、多くは資材として資源化されている。



(会議室にて説明聴取及び質疑)



(宮城県石巻合同庁舎前にて)

視察概要

1 視察先
宮城県

2 視察月日
8月3日（水）

3 対応者
議会事務局長（受け入れ挨拶）
復興・危機管理部副参事（説明）

4 視察内容
都市公園の防災利用について

ア 広域防災拠点・圏域防災拠点の概要

広域防災拠点とは、大規模災害発生時に、支援部隊の集結場所や全国からの支援物資の集積場所となるほか、災害医療活動の拠点となるなど、宮城県全域をカバーする高次の防災拠点としての役割を担うものである。大規模災害が発生した際には、支援部隊の進出や物資の配送が大規模で広域的になることが想定されるが、その際に県内で部隊や物資の受入先がないという状況を避けるため、広域防災拠点を開設して受け入れ態勢を整えることとされている。

宮城県においては将来的に宮城野原地区に設置される予定であり、現在は都市公園である宮城県総合運動公園（グランディ・21）が暫定的に広域防災拠点としての役割を果たしている。

また、圏域防災拠点とは、圏域内の市町村の防災拠点が被災などで利用できない場合に、当該市町村が行う防災活動を支援する拠点としての役割を担うほか、他の圏域が被災した場合の後方支援等の役割も担うものであり、宮城県内には7圏域8か所が選定されている。

イ 暫定広域防災拠点（グランディ・21）

（ア）暫定広域防災拠点の役割

グランディ・21の暫定広域防災拠点としての役割は、大きく分けた場合3つあり、人的支援の拠点、物的支援の拠点、及び他都道府県への支援拠点である。まず、人的支援の拠点としては、支援部隊の一時集結や宿営場所等の機能を有しており、救助活動

等を支援する役割を担っている。次に物的支援の拠点としては、短時間に大量の物的支援を受ける場合や調達物資の受入体制が十分に整えられない場合に、全国から調達される大量の物資を受入、適切に配分するという役割を担っている。最後に、他都道府県への支援拠点としては、首都圏直下型地震などの発生により他の都道府県が被災した際に、県内の支援部隊の集結・派遣、及び物資の一時集積の拠点としての役割を担っている。

(イ) 暫定広域防災拠点の業務概要

宮城県においては、暫定広域防災拠点が開設される際に参集する24人の職員があらかじめ選定されている。業務には、拠点事務局の総括的な業務を担う総括業務、救助・救急・消火活動を行うための部隊支援を行う部隊業務、救援物資等の集配を行う物資業務、及びヘリコプターへの対応を行うヘリ業務の大きく4つに分担されている。

総括業務は人員の調整や会議の運営などを行い、長期化する災害対応の中で、リーダーとしての役割を担っている。部隊業務は、災害拠点がその後滞りなく実務機能を果たせるよう、拠点開設準備や消防・警察・自衛隊の部隊受入の調整等を行うものである。物資業務は、支援物資の調整役であるが、広域防災拠点では規定上、24時間物資の受入を可能としているため、搬入・搬出スケジュールの管理、荷下ろしや荷積み及び仕分けや在庫管理など、多岐に渡る業務を担っている。最後にヘリ業務は、防災拠点にて場外離発着場を開設するため、その対応を行うものである。

このうち、総括業務を除く3業務においては、あらかじめ各人の担当は割り振られていない。これは、災害発生からの時間経過に伴い各業務持つ比重が変わってくることを考慮したためであり、経過を踏まえて24人の中で随時流動的に役割を動かしていくこととされている。

(ウ) 円滑な災害対応に向けた取組

宮城野原の広域防災拠点供用までの間は、暫定の広域防災拠点において大規模災害へ円滑に対応していくことが重要である。そのための取組として、拠点開設の基準、開設方法及び運営の役割分担等を定めたマニュアルを平成27年に策定し、その後も毎年随時の改定を行っている。

また、災害発生時に防災拠点が滞りなく機能するためには、平

時から顔の見える関係を構築することが重要である。そこで宮城県では、施設管理者である宮城県スポーツ協会との拠点開設時の運用方法や具体的な施設の使用についての協議及び支援物資の集配に係る実働機関である倉庫協会やトラック協会等との現地施設の活用シミュレーションの実施などにより、関係団体との連携強化に努めている。

さらには、防災拠点の開設に携わる職員に対しては、開設・運営に関する研修や運営用資機材の操作研修も実施している。

ウ 広域防災拠点（宮城野原地区）

（ア）事業概要

東日本大震災の経験を踏まえ、傷病者の域外搬送拠点機能、広域支援部隊の一時集結場所及び物資輸送中継地点などの必要性を感じ、整備を開始した。広域交通体系を活用した陸・海・空による人員、物資等の円滑な輸送が可能であること、災害発生時には近隣の医療センターや駐屯地といった関係機関と密接に連携した災害対応が可能であること、及び広大な用地の確保ができることといった優位性を持つことから設置場所は宮城野原地区とされている。事業面積は17.5ヘクタール、事業費は約325億円であり、令和7年度または8年度から工事着手の予定となっている。

（イ）平時における活用方法

平時には、都市公園として県民の皆様へ憩いの場を提供するとともに、防災訓練や防災教育の場として活用する計画である。具体的には、サッカー、ラグビー、ソフトボールなど多様なスポーツが可能な広場や全天候型運動場の創設、管理棟内における防災関連の展示物や配布物の設置を予定している。

エ 質疑概要

Q 平時における訓練の在り方や、その改善方法についてどのように考えているか。

A 宮城県内では県独自の訓練を年に2回行っている。1つは宮城県沖地震を契機として毎年6月12日に行われているもので、実動の訓練ではなく図上訓練として、防災関係機関やライフライン関係機関等の関係者が一堂に会し、災害に対するシミュレーションを行っている。ここでは主に、災害発生時の情報共有の在り方についてディスカッションを行い、各関係機関との連携強化を図っている。もう1つは、関東大震災を契機とした9月1日の訓練で

ある。こちらは実動で訓練を行っているが、ここでも各関係者と平時から顔の見える関係を構築しつつ、反省点から防災マニュアルの改善に生かすなどしている。

Q 災害ボランティア活用について、どのように考えているか。

A マッチングや情報発信の在り方については活用の工夫が必要であると感じている。例えば、単にボランティア募集についての情報をWebページ上で公開したとしても、そもそもWebページにボランティア情報の記載があることがあまり認知されておらず、マッチングにうまく結びつかない、といったことも起きる可能性があり、課題感を持っている。

Q 現在の暫定広域防災拠点において、ヘリの離発着や物資の搬入なども含めた、災害対応全体の統合的な訓練などは行っているのか。

A 圏域防災拠点の方では統合的な訓練を行っているが、暫定広域防災拠点では、そこまでを網羅した大規模な全体の訓練というものは行っていない。

Q 平時における自衛隊との連携は、どのように行っているか。

A 自衛隊との連絡は、復興危機管理総務課の専門官という方が中心となって行っている。それもあり、震度6以上の地震が発生した際には、即座に駆けつけてもらう体制は整っており、連携は図れていると認識している。

Q 広域防災拠点の整備について、議会からはどのような意見が出ているか。

A 整備が開始する前段階ということもあり、建設そのものに対する話が中心ではあるが、建設期間が長期に渡りすぎているといった意見は出ている。現時点では、具体的な業務内容についての指摘はいただいていない。

Q 県民としても、広域防災拠点を設立するならば宮城野原地区になるという意識なのか。

A 第一に広い面積が必要だといった中で、やはり地域は限られてくるため、県民もそのような意識は持っていると思う。



(宮城県議会にて説明聴取及び質疑)



(宮城県議会議事堂にて)

視察概要

1 視察先

東北電力株式会社上の岱地熱発電所（秋田県湯沢市）

2 視察月日

8月4日（木）

3 対応者

風力・地熱部上の岱地熱発電所所長（受け入れ挨拶及び説明）

風力・地熱部地熱統括センター所長（説明）

4 視察内容

湯沢市の地熱開発の取組について

ア 上の岱地熱発電所の概要

湯沢市の南東にある高松地区にあり、栗駒国定公園に隣接する標高600メートルから700メートルの丘陵地に位置している。国有林の中に建設されているため、樹木の伐採範囲を最小限にとどめ、構内に適切な緑化を行いながら、建物の形状や色彩について留意するなど自然環境との調和に配慮している。

発電の仕組みとしては、地下3000メートル付近の貯留槽から蒸気と熱水を汲み上げ、蒸気を分離してタービンに導き、発電している。蒸気はその後冷却され冷却水として循環され、分離した熱水は輸送管を通して地下へと循環される。また、冷却塔が12台存在し、約5000トンの水が循環している。

平常時、発電所は無人で運転されているが、湯沢市にある監視室から光通信と電力線通信の二重で運転状況を遠方監視しており、土日祝日の前後には設備パトロールも行っている。万が一、休日や夜間に発電所に不具合が発生した場合は、ネットワークを通じて職員のスマートフォン等に情報が届き、それに基づき対応するという形をとっている。

イ 地熱資源開発のメリットと課題

地熱発電のメリットとしては、まず、耐用年数の長さ、そして設備利用率の高さがあげられる。風力発電や太陽光発電の耐用年数は約20年とされているが、地熱発電では約40年と倍である。設備利用率についても、風力発電では陸上風力が約20%、洋上風力が約30%

であり、太陽光発電が約12%であるのに対し、地熱発電では約80%と非常に高い利用率を有している。また発電単価を比較しても主力である火力発電と同等のコストである。何より、純国産エネルギーであるため、非常に安定しているという特徴がある。

一方で、普及に向けた課題も存在しており、第一に、操業開始までのリードタイムが非常に長いという点である。一般的な流れとしては、地質調査に約3年、噴気試験の精査に約4年、環境アセスメントに約4年、建設工事に約4年が見込まれ、全体としては10年を超える期間を要することになる。

また、時間の経過とともに地熱貯留槽の勢いが減衰したり、井戸が細くなり蒸気の流量が減少したりすることによって、当初は非常に高い設備利用率の逡減を避けることができない点も、課題の1つである。

このように短期的にみた場合には、経済的にハイリスクローリターンであるということもできるが、発電可能期間が50年以上と長期間であること、電力供給が非常天候等に左右されず非常に安定していること、及び純国産のクリーンエネルギーであることなどを鑑みれば、長期的には経済性も高く、メリットの大きい発電方式であるといえる。また、海外では地質調査から5年程度で操業しているという実態もあるため、技術開発の進展や環境アセスメントの短縮化による早期コストの削減が期待されている。

ウ 質疑概要

Q 技術開発の促進が望まれているとのことだが、地熱発電特有の技術の進展としては具体的にどのようなものがあるのか。

A 発電所自体は、他の発電方法と大きな相違はないため、使用している技術においても同様であることがほとんどである。一方で、掘削に用いられるビットや井戸を保護するケーシング等、実際に地下を掘る際には独自のノウハウが様々あり、これらの技術の進展に伴って、掘進率や耐用年数が格段に上がってきている。

Q 掘削を進めていった際に、地下の熱水が吹き上げてくるといったことは起こらないのか。

A 水や泥水で抑えながら掘削していくため、吹き上げられるといったことは基本的に起こらない。

Q 地熱貯留槽の勢いの減衰といったことは、どの程度予測できるものなのか。

- A 井戸にトレーサーという薬品を入れ、地下水の循環の状態を調べることや、センサーを用いた掘削により井戸内部の状態を調査することで、地下の状態を把握している。それ以前の段階としては、細かな予測ができないため、まず文献、衛星写真、及び現地調査から地熱貯留槽のありそうな範囲を絞り、さらにその後井戸を試し掘りするなどして、蒸気量を精査していく必要がある。ただし、長期的にみて流量がどのように変化していくかということは正確な予測が難しく、実際操業してみないと分からない部分も大きい。そのため、操業開始したのちに大きく流量が下がってしまった発電所については、後から出力を下げても効率的に運用できるように対応を行っている。
- Q 掘削のしやすさという点から、地熱貯留槽が地下の浅い部分に位置している方が、開発にはより適しているのか。
- A 掘削のしやすさという点だけを考えると優位性があるが、地熱貯留槽が浅すぎる場合、温泉利用との併存を妨げてしまう恐れがあるため、必ずしも適してはいない。
- Q 地熱発電所を建設するにあたってはどのくらいの費用がかかるのか。
- A 一般的な建設費用としては、kWあたり79万円とされており、これは火力発電所の3～4倍であるため、長期的に運用することで初期費用分を回収していくことになる。



(上の岱地熱発電所 P R 館にて説明聴取及び質疑)



(上の岱地熱発電所にて)