

災害に負けない下水道を目指して

下水道研究部長

堀江 信之

災害に負けない下水道を目指して

下水道研究部長 堀江 信之

1. はじめに

3月11日に発生した東日本大震災は、多くの尊い人命や財産等を奪うとともに、交通網・連絡手段の寸断などによる都市活動や産業活動の停滞を引き起こし、我が国の社会経済へも大きな影響を与えた。国民の生活を支え守るべき社会資本も深刻な被害を受けるとともに、今後の整備・運営のあり方を問われることとなっている。そしてその後も、9月初旬に四国・中国・近畿を襲った台風第12号、9月中旬から下旬にかけて東海・関東・東北地方を縦断した台風第15号など、平成23年は、自然災害の恐ろしさを改めて認識させられる事象が続発している。

重要なライフラインの1つである下水道施設についても、東日本大震災では大きな被害を受けた。震災後半年以上経過した今も、未だに本来の処理機能を

復旧できない処理場が16箇所存在し（図-1、表-1）、特に津波により壊滅的な被害を受けた処理場では、完全復旧までに数年を要すると想定されるものもある。また、台風第12号及び15号でも、処理場やポンプ場が浸水し、一部の施設では一時的に機能が失われた（表-2）。

ここでは、東日本大震災における下水道の被害と対応を、「災害に負けない下水道」の構築を目指しての国土技術政策総合研究所の活動を交えて報告する。



図-1 東日本大震災の下水道処理場被害
(11月7日現在)

表－1 東日本大震災における下水処理場被害と復旧状況（11月7日現在）

	震災当初	現 在		
稼働停止	48	16	応急対応中	12
			別位置にて応急対応中	2
			汚水発生なし	2
施設損傷	63	38	ほぼ通常の処理	
			ほぼ通常の処理	38
正常に稼働	－	57		
不明（福島第一原発周辺）	9	9		
計	120			

表－2 台風第12号及び第15号による下水道被害状況（10月26日現在）

【台風第12号による被害】

自治体	箇所	被害内容
大阪府和泉市	管路施設	河川護岸の崩壊により、雨水排水管が破断（L=27m） 応急対応中。
兵庫県姫路市	大塩終末処理場	浸水により一時機能停止。応急復旧済み
	飾磨雨水ポンプ場	浸水により一時機能停止。応急復旧済み
兵庫県多可町	中浄化センター	浸水により一時機能停止。応急復旧済み
兵庫県高砂市	沖浜ポンプ場	浸水により一時機能停止。応急復旧済み
和歌山県田辺市	川湯クリーンセンター	浸水により一時機能停止。応急復旧済み
鳥取県湯梨浜町	野花中継ポンプ場	浸水により一部機能停止。排水に影響なし
岡山県岡山市	野殿ポンプ場	浸水により一時機能停止。応急復旧済み

【台風第15号による被害】

自治体	箇所	被害内容
岩手県二戸市	管路施設	マンホールポンプの浸水により一時機能停止 応急復旧済み
宮城県	仙塩浄化センター	地下管廊浸水（機能異常なし）
	県南浄化センター	地下管廊浸水（機能異常なし）
	石巻東部浄化センター	地下管廊浸水（機能異常なし）
宮城県仙台市	南蒲生浄化センター	浸水（機能異常なし）
神奈川県小田原市	管路施設	高波による地盤洗掘により、下水管が逆勾配となり自然流下不可（L=約52.7m）
徳島県吉野川市	喜来ポンプ場	浸水により一時機能停止。応急復旧済み

2. 東日本大震災前

(1) 我が国における下水道施設の地震対策

下水道は、水洗トイレや排水による公衆衛生確保や浸水被害の防止など国民生活に不可欠な役割を果たしており、被災するとこれらが失われるほか、道路陥没やマンホール浮上に伴う交通障害など社会活動に影響を及ぼす。

下水道分野では、阪神淡路大震災を契機に、耐震基準の見直し（耐震設計指針改訂）や地震対策マニュアル策定等が進められるとともに、法令改正（下水道法における構造基準制定）や重要な施設の耐震化を図る「防災」、被災を想定して被害の最小化を図る「減災」を組み合わせた総合的な地震対策を推進するための下水道総合地震対策事業制度を創設するなど、施設の耐震化及び減災対策に国を挙げて取り組んできた。

平成 16 年に発生した新潟県中越地震では、液状化により浮き上がったマンホールが、車両等の道路交通に大きな影響を与えたことから、発災後約 1 ヶ月で「マンホール工事の埋め戻しにおける技術的緊急提言」を取りまとめた。これにより、約 3 年後に発生した新潟県中越沖地震では再度被害が大きく軽減された。

しかしながら、下水道は代替手段が殆どないにもかかわらず、平成 9 年以前に施工された重要な幹線等の耐震化率は 14%、水道水源地域における水処理施設（消毒施設）の耐震化率は 12%（いずれも平成 21 年度末現在）に留まり、未だ十分に耐震化が進んでいない。また、新潟県中越沖地震以降、大規模地震により下水道がその機能を果たせなくなった場合にいかに住民生活等を確保するかの視点から、被災時においても下水道が担うべき機能を維持するための計画（BCP：業務継続計画）の必要性が検討された。平成 21 年度に下水道 BCP 策定マニュアル（地震編）が刊行され、いくつかの都市で BCP 策定が進められていたところであった。

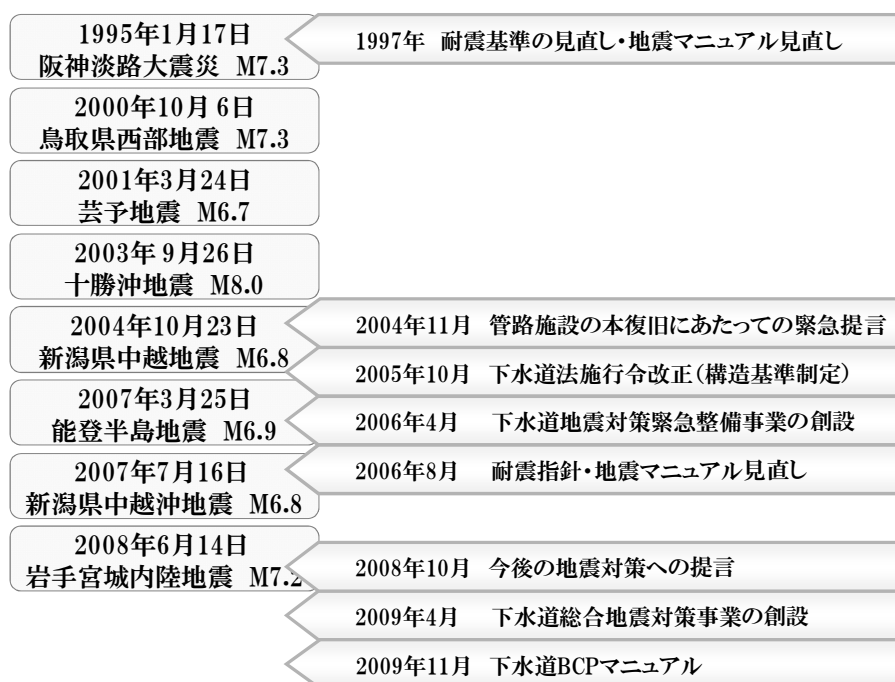


図-2 近年の下水道における地震対策への取り組み状況

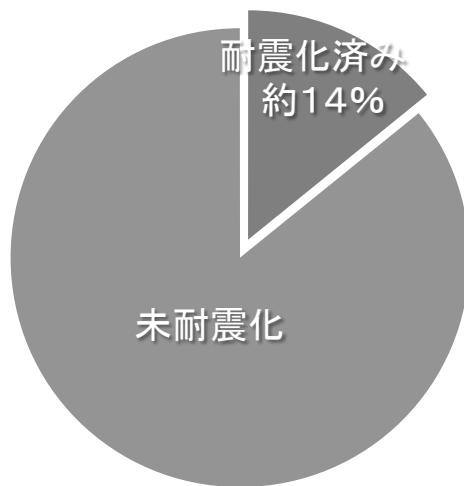


図-3 平成9年以前に施工された重要な幹線等

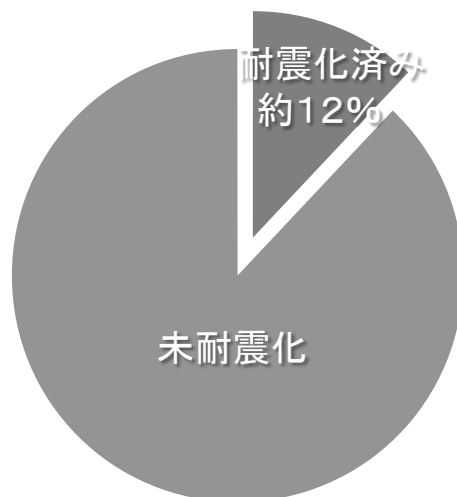


図-4 水道水源地域における水処理施設（消毒施設）

(2) 津波に対する備え

これまで下水道施設では、地震動に対する対策として技術的検討が重ねられ、指針としてまとめられているが、津波に対しては、これまで十分な議論がされていない。このため、具体明確な対処方針や施設の構造基準等は存在しておらず、いくつかの自治体が夫々想定する規模の津波への対応をしているのみであった。

3. 大震災の発生

3月11日14時46分頃に発生した三陸沖を震源とするマグニチュード9.0の地震（宮城県栗原市震度7）と地震に伴い発生した津波は、下水道施設にも甚大な被害をもたらした。トイレが使用できなくなったり、一時的に汚水の滞留や未処理下水の流出、雨水排除機能の喪失が発生し、一部被災都市では市民生活に大きな影響が生じた。

(1) 下水道施設の被害事例

東日本大震災における下水道施設被害は、2つの大きな特徴を持つ。

1つは、津波による処理施設等の壊滅的な被害である。下水道は、一般に自然流下方式を採用することから、処理場は沿岸部に建設されることが多く、津波の被害を直接的に受けることとなった。

仙台市が管理する南蒲生浄化センター（仙台市宮城野区）は、海域に面して建設された仙台市域の7割の汚水を処理する市の基幹処理場である。津波対策として、過去の津波の経験より敷地の一部嵩上げ（T.P.+3m程度）を実施していたが、想定以上の大津波に見舞われ（T.P.+12.85m）、波力及び漂流物による建造物の損壊、設備の浸水による故障、水槽及び水路内へのガレキ（樹木や車両等）の侵入などによる壊滅的な被害を受けた。津波の来襲により下水道の処理機能が失われたが、仙台市職員の迅速な対応により、被災1週間後には、残った施設を活用した緊急的な簡易処理（沈殿処理+消毒）が行なわれている。津波対策に配慮した完全復旧には数年を要する見込みであり、現在、水処理レベルの段階的グレードアップに取り組んでいる。



写真-1 水処理へのガレキ侵入と設備破損（南蒲生浄化センター）



写真-2 津波による建物壁面の変形（南蒲生浄化センター）

もう1つの大きな特徴は、震源地から離れた関東圏で、広域的で大規模な液状化が発生したことである。電柱が大きく傾斜し、家屋も沈下、道路は波打ち車両通行どころか歩行すら困難な状況が、連日ニュースや新聞誌上等で報道された。

下水道管きょ及びマンホールも液状化により大きな被害を受けた。浦安市では、一部のマンホールで1m以上の浮上や駆体ズレが生じ、潮来市では埋設管きょが地上部にまで浮上した。また、液状化した土砂が管きょ内に流れ込み、管きょを閉塞させ、1～2ヶ月間、下水道の使用を制限する事態も発生した。

これら大規模な液状化が発生した原因としては、地震動の揺れの継続時間が長かったことや、規模の大きな余震や誘発地震が立て続けに発生したことが挙げられ、これらの現象の代表的な発生箇所は、表-3に示す通り、千葉県や茨城県に集中している。

表-3 大規模な液状化が発生した代表的な箇所

	自治体名	地区名	土地条件	土地利用	特徴的な被害
千葉県	千葉市	海浜幕張	海浜	宅地(埋立)	本管と取付管接続部破損、土砂閉塞
	浦安市	今川	海浜	宅地(埋立)	MH側塊ズレ、土砂閉塞、路面崩壊
	我孫子市	布佐	氾濫平野	宅地(埋立)	土砂閉塞、管きょたるみ
	習志野市	香澄	海浜	宅地(埋立)	管きょ破損、MH破損
茨城県	下妻市	鬼怒	旧河道	道路(埋立)	MH側塊ズレ、MH破損、路面崩壊
	稲敷市	西代	三角州	宅地(埋立)	管きょの抜け
	潮来市	日の出	三角州	宅地(埋立)	管きょ浮上(地上に露出)、土砂閉塞
	神栖市	掘割	沼	宅地(埋立)	雨水渠浮上・目地開き、路面崩壊

※国総研の現地調査・ヒアリング調査結果による。

これら地区は、海浜や旧河道、沼地等を埋め立てて宅地や道路を造成したという共通の経緯を有する。特に被害が顕著だった浦安市は、昭和40年代後半から50年代にかけて大規模な海浜埋立事業が行われているが、そのなかで比較的古くに埋め立てられた今川地区や入船地区で、本管の破損や抜け、マンホールの駆体横ズレ等の被害が多く発生した。海面埋立であり、工学的基盤標高 T.P. -40～-50mより上層が緩い砂地盤で形成されていることからN値が低く、場所によっては軟弱地盤対策としてのプレローディングや液状化対策としてのサンドコンパクションパイル工法による地盤改良が行われており、今回の被害の大小は、埋立時期、地盤改良の有無や方法により明暗が分かれたものと考えられる。



写真-3 マンホールの浮上(浦安市)



写真-4 マンホールの駆体ズレ（浦安市） 写真-5 管きよの浮き上がり（潮来市）

（2）被害総括

東日本大震災における下水道管路施設の被害は、表-4 の通り（二次調査ベース：10月20日現在）となっており、過去の震災に比較すると被災率は大きくないが、本震及び大きな余震の震源に近い宮城県、福島県と茨城県、そして激しい液状化が発生した千葉県においては、比較的高い被災率となっている。

表-4 東日本大震災における下水道管路施設の被害概要

都道府県名	被災自治体数	被害延長／総延長	被災率
青森県	1	0.1 km/113 km	0.1%
岩手県	11	12 km/3526 km	0.3%
宮城県	39	262 km/9702 km	2.7%
福島県	22	120 km/5110 km	2.3%
茨城県	36	129 km/9509 km	1.4%
栃木県	2	1 km/266 km	0.4%
埼玉県	1	0.006 km/214 km	0.003%
千葉県	13	54 km/8510 km	0.6%
神奈川県	1	0.5 km/11625 km	0.004%
東京都	1	12 km/15793 km	0.1%
新潟県	2	1 km/426 km	0.2%
東日本大震災	129	550 km/64730 km	0.9%
能登半島地震	6	15 km/652 km	2.3%
新潟県中越沖地震	5	50 km/3072 km	1.6%

※福島第1原発避難区域内の自治体は調査不能のため含まれていない。

※東日本大震災の各数値は、二次調査ベースである。

※能登半島地震、新潟県中越沖地震の各数値は、災害査定ベース。

（国土交通省調べ、平成23年10月20日現在）

4. 下水道分野の震後対応

(1) 緊急災害対策派遣隊 (TEC-FORCE)

3月11日以降、国総研からは多くの職員が緊急災害対策派遣隊 (TEC-FORCE) や技術的助言、独自調査のために現地に赴いている。TEC-FORCE としては、震災翌日に第1陣として横田下水道研究室長が仙台入りし、現地対策本部の設置準備にあたり、2日後には第2陣が現地に向け出発、翌日には栗原市築館地区における管路施設の被害調査を実施している。その後も間をおかず、津波による甚大な被害を受けた処理場を中心に、仙塩浄化センター、石巻東部浄化センター (宮城県流域)、南蒲生浄化センター (仙台市)、相馬市下水処理場 (相馬市)、新地浄化センター (新地町) 等の下水道施設被災状況を調査するなど、計6回、延べ37人・日の国総研職員を東北に派遣している。

関東における広域的な液状化被害に対しても、関東地方整備局より支援要請を受け、3月24～3月25日の間に2陣3名を派遣し、浦安市、潮来市、神栖市等の現地調査及び復旧にあたっての技術助言を行うなど、早期の復旧に向けた支援活動を現在も継続して実施している。

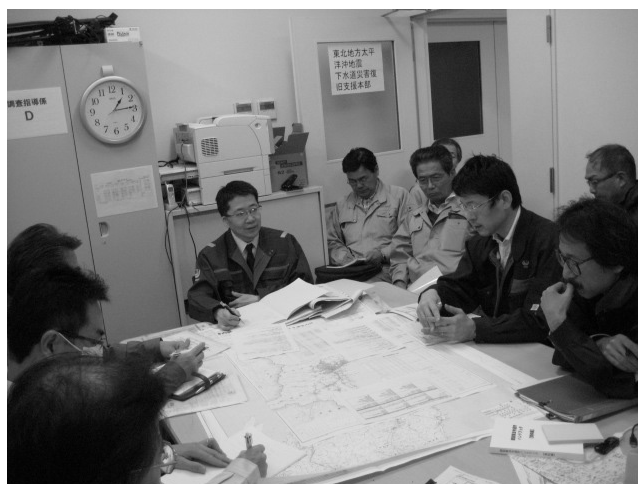


写真-6 東北地方整備局内に設置された下水道現地支援本部

(2) 下水道地震・津波対策技術検討委員会

国土交通省水管理・国土保全局下水道部では、東日本大震災で被災した下水道施設の適切な応急復旧及び再度災害を防止する本復旧を行うため、(社)日本下水道協会と共同で、学識者等からなる「下水道地震・津波対策技術検討委員会」(委員長：濱田政則早稲田大学教授、以下、委員会という)を4月12日に設置した。

委員会では被災1ヵ月後の第1次から8月までに、3次にわたって復旧への提言を行っている。「下水道施設の復旧にあたっての技術的緊急提言」(4月15日)では、地震発生直後からの時間軸を、「緊急措置」段階、公衆衛生の確保や浸水被害軽減に迅速に対応するための「応急復旧」段階、従前の機能を回復させ、再度災害を防止することを目的とした「本復旧」段階の3つに区分し、それぞれの段階における留意事項を

記載している（図-5 参照）。

第2次提言「段階的応急復旧のあり方」（6月14日）では、本復旧までに要する期間に応じて、段階的な放流水質の向上を目指すこととしている（図-6 参照）。

第3次提言「東日本大震災で被災した下水道施設の本復旧のあり方」（8月15日）では、本復旧における津波対策について、「東北地方太平洋沖地震において、被災した下水道施設で観測された津波の高さ」を用いること基本として、処理場・ポンプ場における施設・設備の重要度に応じた適切な津波対策を実施することとしている（表-5 参照）。

国総研は、委員会内容の事務局として、被災の要因分析や復旧方策等の技術的検討を担っている。下水道 BCP や災害時広域支援についても検討される予定であり、引き続き技術的支援を継続していく。

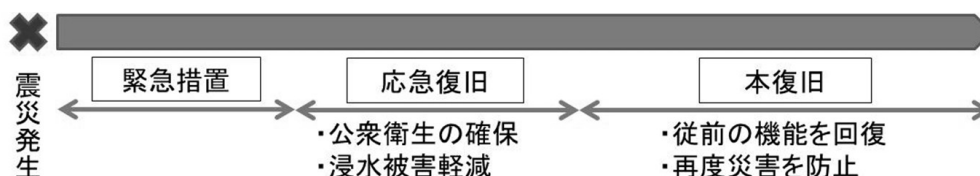
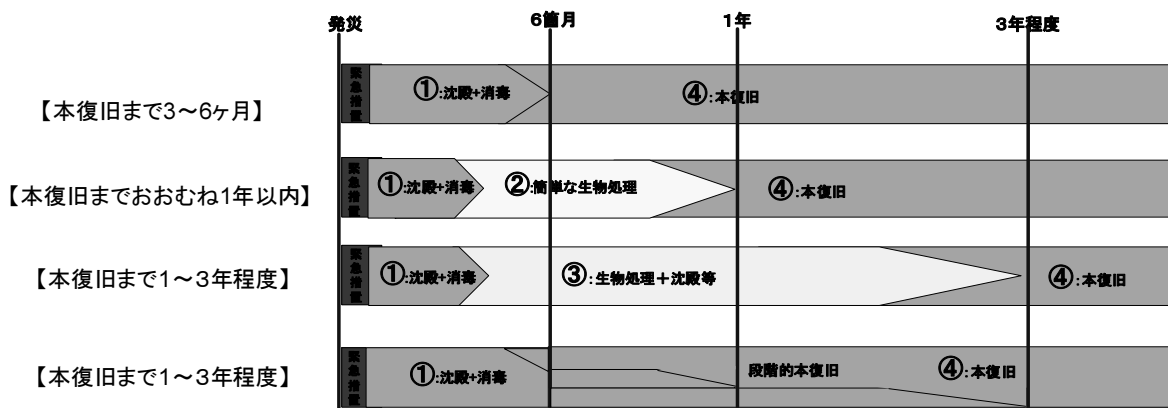


図-5 緊急提言の概要（第1次提言）



※ 「沈殿+消毒」：BOD120 mg/L 以下、「簡単な生物処理」：BOD60～120 mg/L、「生物処理+沈殿等」：BOD15～60 mg/L

図-6 段階的応急復旧の概念図（第2次提言）

表-5 要求される耐津波性能と対策例（第3次提言）

施設種別	ポンプ場		処理場		
	揚水ポンプ、自家発電設備、受変電設備、放流きよ	左記以外	流入きよ、揚水ポンプ、放流きよ、バイパス水路、自家発電設備、管理棟、受変電設備	最初沈殿池、消毒設備、脱水設備、沈砂池	左記以外
耐津波要求性能	○	●	○	●	△
対策の例	<ul style="list-style-type: none"> ・自家発電設備、受変電設備を想定津波高以上の高さに設置 ・揚水ポンプへの冠水対応型モータの採用 ・開口部等の水密性の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・設備への衝撃を緩和する防護壁の設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・自家発電設備、受変電設備を想定津波高以上の高さに設置 ・揚水ポンプへの冠水対応型モータの採用 ・制御盤の高層階への設置 ・消化ガス発電等の独立電源の設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・施設を津波進行方向と平行に配置 ・仮設の沈殿池の設置スペースの確保 ・開口部に覆蓋を設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・搬入扉等は津波進行方向と平行に設置

○；機能確保

●；一時的な機能停止はありうるが迅速な復旧が可能（概ね1週間以内）

△；機能停止後、早期の復旧が可能（概ね6ヶ月以内）

5. 下水道における放射性物質対策

(1) 下水道における放射能問題の現状

下水処理場から発生する下水汚泥の77%(2009年)は、セメントや堆肥などに再利用されており、残りは埋立処分されている(表-6)¹⁾。しかしながら、福島第一原子力発電所の事故に伴い、飛散した放射性物質(図-7)が下水汚泥の処分・再利用に大きな影響を与えている。地表面に蓄積した放射性物質は降雨とともに一部流出するが、雨水と汚水と同じ管で集める合流式下水道では、下水処理場に流入し下水汚泥中において放射性物質が検出されやすい傾向にある。

表-6 下水汚泥利用状況(2009年度)

	埋立処分	緑農地利用	セメント	セメント以外	燃料化等	その他有効利用	海洋還元	場内ストック	その他	合計
乾燥重量(DS-t)	447,557	315,009	844,268	466,436	27,148	27,836	0	24,177	24,884	2,177,315
割合(%)	20.6%	14.5%	38.8%	21.4%	1.2%	1.3%	0.0%	1.1%	1.1%	100%

5月1日に福島県の下水処理場で脱水汚泥等から高濃度の放射性物質が検出されたことが公表され、福島県知事から内閣総理大臣宛てに放射能が高い下水汚泥の安全な処理方策等に係る緊急要望が提出された。それを受ける形で、原子力災害対策本部は5月12日に「福島県内の下水処理副次産物の当面の取扱いに関する考え方」をとりまとめた。その後、東日本を中心とする都道府県において、脱水汚泥、焼却灰、溶融スラグから放射性物質が検出されたため、6月16日に原子力災害対策本部が「放射性物質が検出された上下水処理等副次産物の当面の取扱いに関する考え方」をとりまとめ、以下の方針を示した。

- ・8,000 Bq/kg以下：跡地を居住等の用途に供さず、土壌層の設置、防水対策等の適切な対策を講じた上で、埋立処分できる。
- ・8,000 Bq/kg 超え 10万 Bq/kg 以下：個別に安全性を評価し長期的な管理方法を検討した上で、埋立処分できる。

また、国が定めたクリアランス制度²⁾では、セシウム 134、セシウム 137 に関して、100 Bq/kg 以下であれば放射性物質として扱う必要がないものとして、通常の産業廃棄物として取扱いできることになっている。

しかしながら、8,000 Bq/kg 以下の脱水汚泥や焼却灰も、実際には大部分の利用業者、埋立処分場から受入れが拒否され、多くの下水処理場で一時的に場内等に仮保管せざるをえない状況にある。また、データ集計を開始して以降、保管量は増加し続け、表-7 に示すとおり、10 月 21 日現在、岩手県から静岡県にかけて合計 62,000 t が仮保管され、約 380 t/日のペースで増加している（脱水汚泥、焼却灰および溶融スラグの有姿量）。

表-7 都道府県別のおよその累積保管量 (t) (10 月 21 現在)

岩手	宮城	秋田	山形	福島	茨城	栃木	群馬
460	12,000	-	-	17,000	3,000	1,800	5,200
埼玉	千葉	東京	神奈川	山梨	長野	新潟	静岡
6,400	500	3,500	12,000	190	910	10	30
計							62,000



写真-7 下水処理場内（水路内に仮置き）における脱水汚泥一時保管の様子



写真-8 下水処理場内（場内道路に仮置き）における脱水汚泥一時保管の様子

文部科学省による第3次航空機モニタリングの結果（改訂版）

（福島第一原子力発電所から 80 km 圏内のセシウム 134、137 の地表面への蓄積量の合計）

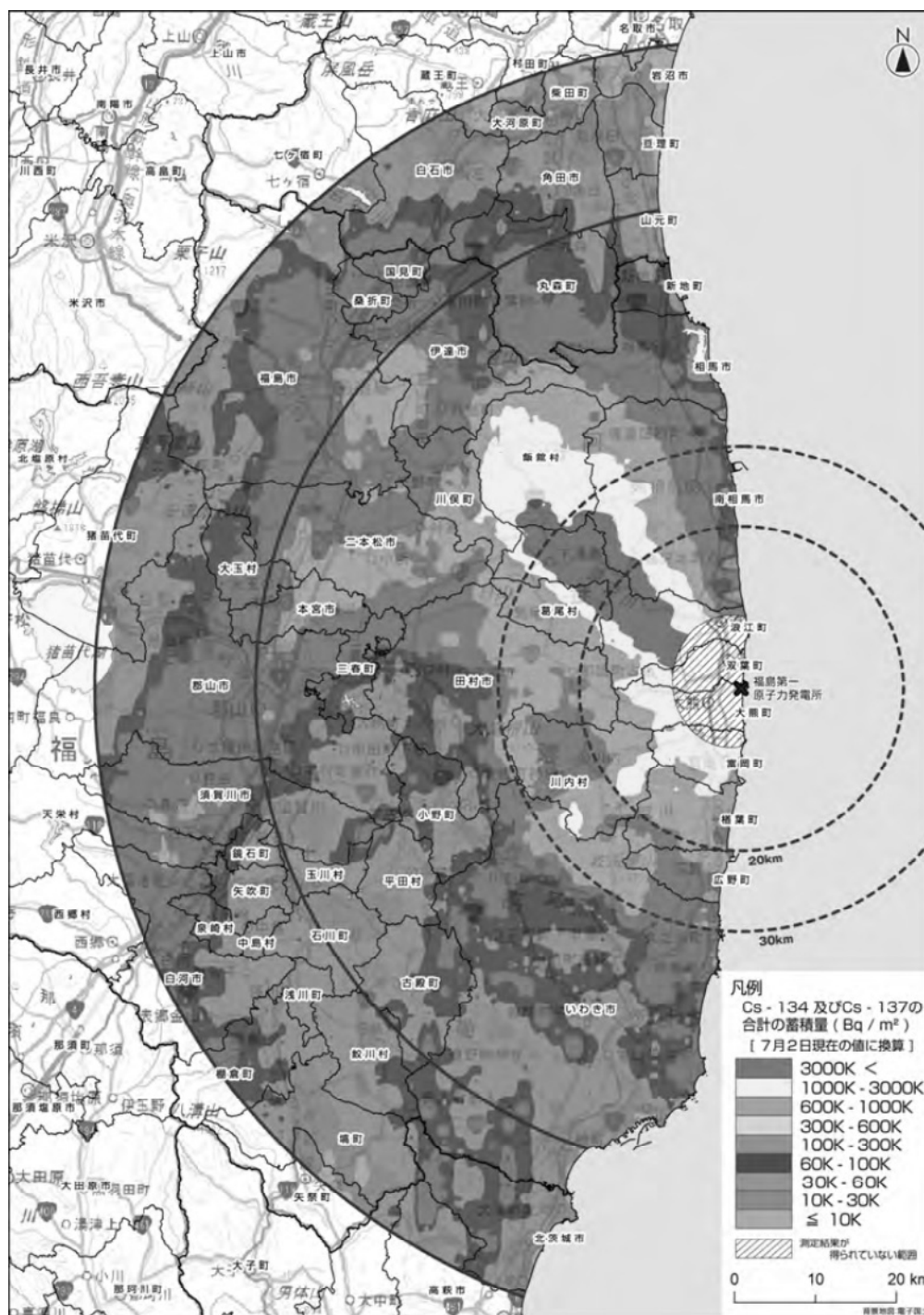


図-7 文部科学省による航空機モニタリング結果

(http://radioactivity.mext.go.jp/ja/1840/2011/07/1305819_0708.pdf)

(2) 国交省による放射性物質検討会の設置

このような状況を踏まえ、国土交通省では(社)日本下水道協会とともに「下水道における放射性物質対策に関する検討会」(以下、検討会)を設置した。本検討会は、放射性物質により被害を受けた状況等を的確に把握するとともに、今後の対応について、各方面の有識者からの意見を踏まえてとりまとめるものであり、現在まで4回行われている(表-8)。

表-8 検討会の内容と開催日

	内容	開催日
第1回	下水汚泥中における放射性物質検出状況の把握 今後の検討事項について等	平成23年6月17日
第2回	処理場周辺地域の環境 下水処理場における放射性物質の挙動について等	平成23年7月25日
第3回	放射性物質の挙動 高放射能濃度下水汚泥の保管方法について等	平成23年8月29日
第4回	8,000 Bq/kgを超え、10万Bq/kg以下の下水汚泥焼却 灰等の処分方法に関する方針 中間とりまとめについて	平成23年10月4日
第5回目以降は順次行う予定		

(3) 国総研の対応

国総研では福島第一原子力発電所事故後、放射性物質が検出された関東・東北地方の下水処理場の調査、現地ヒアリングを行うとともに、①下水道における放射性物質の流入および処理状況に関する調査、②放射性物質を含む下水汚泥等の安全な保管、処分、再利用に関する検討を行っている。なお、放流水のBOD等の通常の水質は一定で、原発事故による影響はなかった。

【流入状況】

放射性物質流入状況を把握するために行った通日試験の際に短時間の降雨があり、初期降雨時の流入下水試料(雨水混入率*約8割)を採取することができた。この分析により、初期降雨時の試料には、日平均値と比べ30倍以上の高濃度で放射性セシウムが含まれていることが明らかになり(表-9)、合流式下水道の場合、降雨により高濃度の放射性物質が流入すると考えられる。

* 雨水混入率 = (雨天時流入量 - 晴天時流入量) / 雨天時流入量

表-9 流入水中の放射性セシウム濃度の比較

	日平均流入水	雨天時流入水
Cs-134 (Bq/kg)	11.2	384.1
Cs-137 (Bq/kg)	13.1	406.6

また、下水道管きよ内の堆積物等の放射性物質の状況を把握するために、合計 19 地点（合流区域 14、分流区域 5）のマンホールの調査を実施した。

この結果、1 地点を除きマンホールには放射性物質を含む堆積物がないことが確認された。ポンプ場沈砂池や伏越し管の底部などで堆積が生じているが、日常的な維持管理作業や定期的な清掃によって除去されていることから、下水道管きよ内の堆積物から下水処理場へ放射性物質の供給が継続する可能性は低いと考えられた。

したがって、合流式の下水処理場への放射性物質の流入は、主として降雨により、地表面に沈積した放射性物質が洗い流されることによって生じているものであり、地表の放射性物質濃度が低下すれば、下水中の放射性物質濃度も低下するものと推測される。

【下水処理場における放射性物質の挙動】

下水処理場内の各プロセスにおける水および汚泥、焼却灰、熔融スラグ、排ガスに含まれる放射能濃度について測定を行った結果、以下が確認された。

- i) 放射性物質は、主に活性汚泥反応タンクにおいて蓄積されているが、次第に減少傾向にある
- ii) 処理場内では汚泥処理系からの放射性物質の循環が認められるが、その割合は大きくない
- iii) 脱水汚泥等の放射性物質濃度の減少は流入量の減少よりも遅れる

以上のことから、原発事故後から多くの放射性物質が下水処理場に流入してきたが、通常の処理機能には影響なく、処理水質が確保されたことが明らかになった。さらに、放射性物質の多くが下水処理プロセス中に脱水汚泥に移行していくことから、下水処理場が環境中に拡散した放射性物質の集約および除染機能の一端を担っていることが示唆された。

増加し続ける下水処理場の一時保管汚泥に関して、再利用・処分が現実に進むことが強く求められており、具体的な取扱方策の調査など急ぐこととしている。

6. 災害に負けない下水道に向けた取り組み

昨今の国や地方自治体の厳しい財政状況下において、従来想定していなかった場所での地震発生、ゲリラ豪雨の増加など、災害対策を進める上で多くの課題を抱えている。

代替施設が難しいと言われる下水道について、特に高い確率で発生が予想されている東海・東南海地震に代表される今後の大災害に備え、早急に「災害に負けない下水道」を構築していく必要がある。

第1に、東日本大震災で得られた教訓や委員会提言等をベースに、さらなる被害分析と対策技術の検討を重ね、被災が想定される都市の対策が少しでも早く進むよう、求められる構造・性能基準を具体明示することが喫緊の課題である。

第2に、減災に向けた対策方法の確立及び導入促進である。東日本大震災では、一時的に汚水の溢水により市民の衛生問題が懸念され、下水道BCPの重要性が指摘された。また、震後の被害情報収集を迅速に進め、効率よく応急復旧を進めるためには、仙台市のようにアセットマネジメントの導入が有効であることが分かった。さらには、多くの都市にわたる広域的な災害発生時の支援のあり方についても、多くの経験、知見が得られた。

今後は、まだ導入が一部都市に限られている下水道BCPやアセットマネジメントの積極導入に向けての議論や課題解決が必要であるとともに、広域的災害時における迅速な災害支援体制の構築に向けたシミュレーションや訓練等を進めることが必要と考えられる。

宮城県では、東北地方太平洋沖地震及びその後続いた大津波により、甚大な被害を被った地域の復興に向け、今後10年間の復興の道筋を示す「宮城県震災復興計画(案)」を9月30日に公表した。①災害に強く安心して暮らせるまちづくり、②県民一人ひとりが復興の主体・総力を結集した復興、③「復旧」にとどまらない抜本的な「再構築」、④現代社会の課題を解決する先進的な地域づくり、⑤壊滅的な被害からの復興モデルの構築の5つを基本理念とし、計画的に着実に復興を進めることとしている。この中で下水道施設に関しては、機能が停止した流域下水道の3処理場(仙塩、県南、石巻東部)における処理機能を早急に復旧するとともに、被災時においても汚水排除の基本機能を確保し、代替処理機能を備えるなど、迅速に復旧できる施設とするとともに、下水汚泥をエネルギーとして再利用するなど、エネルギー循環型の下水道システムを構築するとされている。

仙台市では、津波による甚大な被害を受けた南蒲生浄化センターの復旧方針を検討するため、6月14日に南蒲生浄化センター復旧方針検討委員会(委員長:大村達夫東北大学大学院工学研究科教授)を設置した。9月15日には、従前の機能回復とともに、地震や津波の災害対応、そして環境にも配慮する未来志向型の下水処理場として再生する取り組みを盛り込んだ復旧方針に係る提言書を公表した。

西日本側でも、大阪市では9月16日に「大阪市下水道・地震津波対策基本プラン(案)」をいち早く取りまとめた。事業継続計画(BCP)の視点から、円滑な事後対応を可能

とする優先事業を厳選し、事業の効率化を図りつつ、増大するリスクに対応することを基本理念としている。今回の震災被害を受けていない都市の中で、全国に先駆けて策定されたものであり、多くの都市の参考になることが期待される。

7月26日には東京で、「大規模災害に立ち向かう専門家シンポジウム」が、アメリカ、ドイツ、イギリス、中国などの専門家を招いて開催されるなど、海外への発信も始まっている。さらに、リスク管理を含むアセットマネジメントの国際規格作りに向け、ISO/PC251委員会の第2回が10月にワシントンで開催され、2年余後の規格発効への作業が進んでいる。

多様な災害の頻発する日本において、災害に備えて耐震化などの事前の対策を行うことは不可欠である。国総研においても、一日も早い早期復旧復興への支援、委員会事務局として全国の津波対策に向けて調査検討を急ぐとともに、ゲリラ豪雨対策等を含む災害対策を促進させるべく取り組んでいくこととしている。

【参考文献】

1) 「下水道資源有効利用の推進に関する調査」、(平成 21 年度下水道関係調査研究年次報告書集 (国総研資料 第 605 号))

<<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0605pdf/ks060505.pdf>>

2) 「原子力規制関係法令集 2006 年版追補：別表」

<<http://www.taisei-shuppan.co.jp/support/code1487/1487/dat/gth00380.htm>>

3) 「宮城県震災復興計画 (案)」

<<http://www.pref.miyagi.jp/seisaku/sinsaihukkou/keikaku/index.htm>>

4) 「南蒲生浄化センター復旧方針に係る提言書」

<http://www.city.sendai.jp/sumiyoi/lifeline/gesui/1198913_1587.html#teigensyo>

5) 「東日本大震災を踏まえた緊急ドラフト Ver1.0 大阪市建設局・地震津波対策基本プラン (下水道編) (案)」