

東日本大震災からの復興に係る
公園緑地整備の基本的考え方

中間報告 参考資料 1

平成 23 年 10 月 6 日

国土交通省都市局公園緑地・景観課

I. 東日本大震災による津波被害

1. 東日本大震災による津波被害の概要

○津波被害の概要

発生時刻：平成23年3月11日午後2時46分頃
 震源：太平洋三陸沖、牡鹿半島の東南東130km付近、深さ24km
 規模：マグニチュード9.0（最大震度7）
 最高潮位：9.3m
 遡上高さ：最高40.5m（国内史上最大）
 浸水面積：561km²

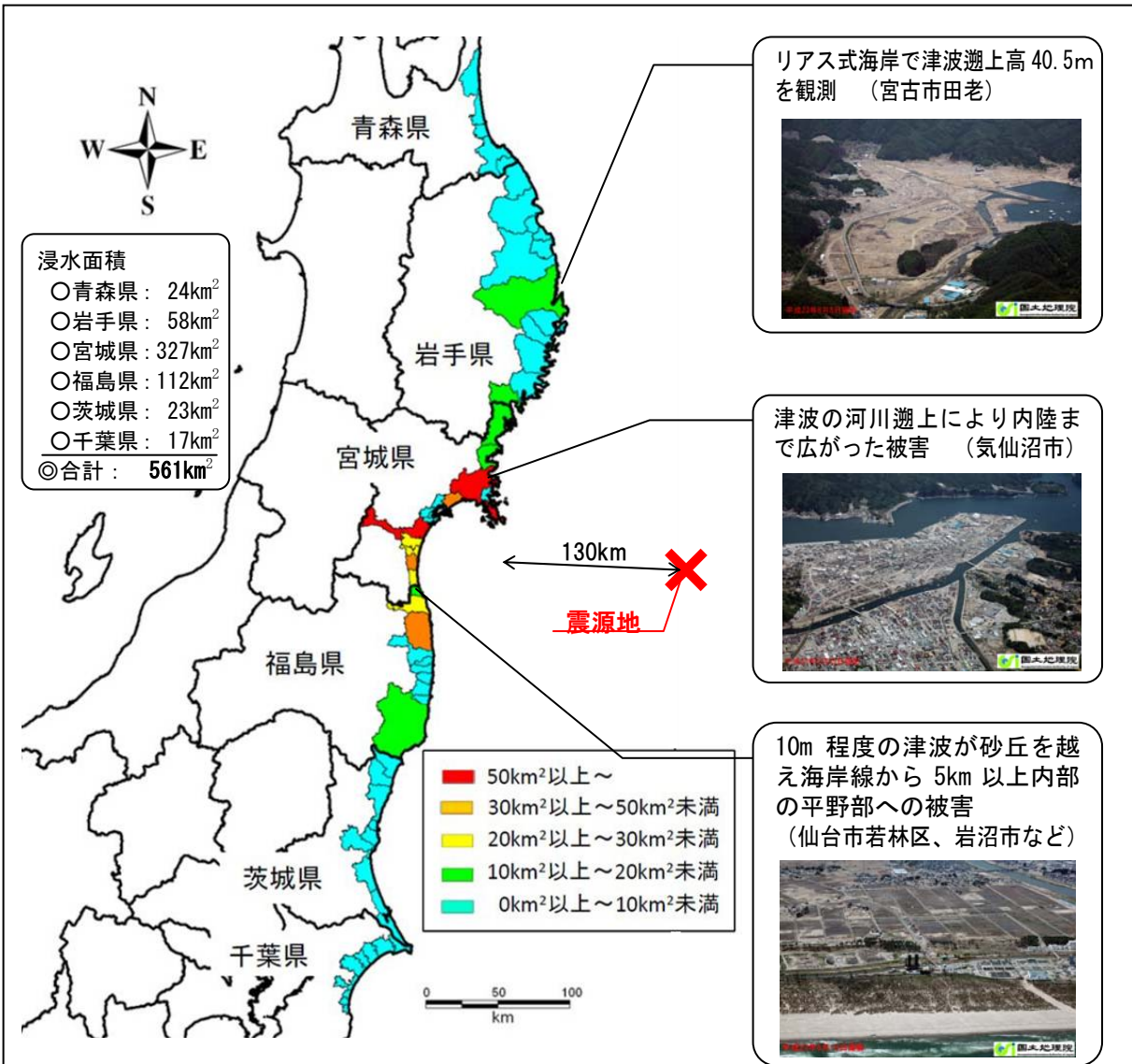


図1.1 東日本大震災による津波被害の概要

（出典：中央防災会議（内閣府）東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会第1回資料、国土地理院 被災地域の斜め写真 宮古市・気仙沼市・仙台市（平成23年5、6月撮影）より作成）

○浸水区域、浸水深、建物被災状況

国土交通省では、津波浸水区域面積、浸水深、建物被災状況による浸水区域の区分等を把握するため、浸水痕跡調査等を行っている。

浸水区域面積：約535km ² のうち、4割超が浸水深2m以上
被災建物棟数：約22万棟のうち全壊（流失含む）約12万棟
建物被災状況による浸水区域の区分：
①建築物の多くが全壊（流失含む）の区域・・・約99km ²
②建築物の多くが大規模半壊、半壊の区域・・・約58km ²
③それ以外の浸水区域・・・約363km ²

※上記の数値は、平成23年8月4日時点の値であり、今後の詳細な調査等により数値が変更ありえる。（出典：国土交通省都市局 東日本大震災による被災現況調査結果について（第1次報告）（平成23年8月4日）より作成）

○土地利用別の浸水面積

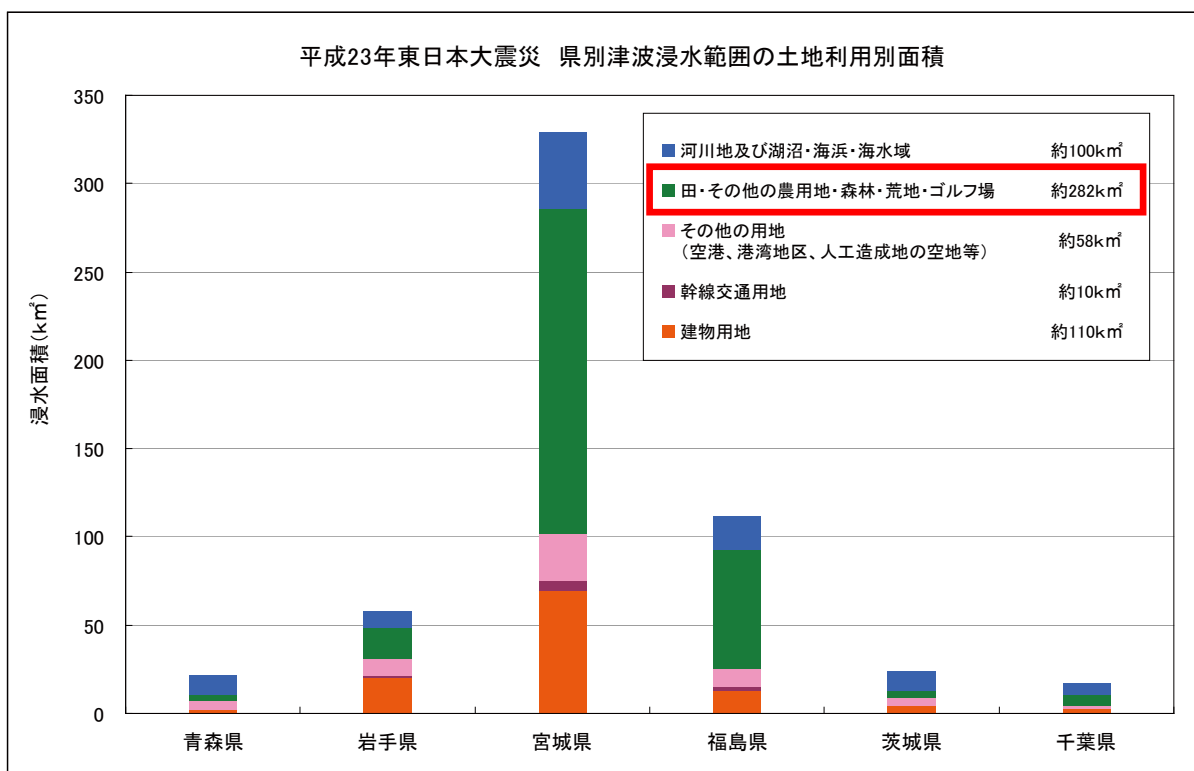


図 1.2 平成23年東日本大震災 津波浸水範囲の土地利用別面積
 (出典：国土地理院 津波浸水範囲の土地利用別面積（平成23年4月18日）より作成)

2. 公園緑地の被害の状況

○海岸林の全体的な被害の概要

東日本大震災による巨大津波により、東北地方から関東にかけての太平洋側沿岸の海岸林は甚大な被害を受けた。主要被災6県の海岸林の浸水被害は約3,660haで、空中写真を用いて流出・水没・倒伏状況を判読した結果、被害率区分75%以上が約3割、25～75%が約2割強と、かつてない甚大な被害状況となっている。

(出典:東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会(林野庁)今後における海岸防災林の再生について(中間報告)(平成23年7月))

表 1.1 海岸林の被害状況

(出典:東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会(林野庁)第1回東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料(平成23年5月21日)より)

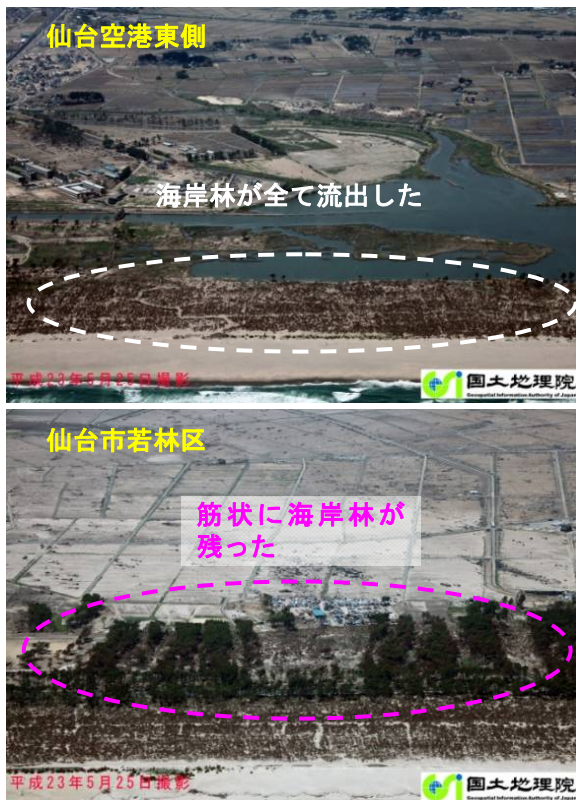
海岸林の被害面積

海岸林の被害率区分	被害率区分 75%以上	被害率区分 75%～25%	被害率区分 25%以下	計
青森県 (六ヶ所村以南)	1.8 0.3	55.3 9.0	555.8 90.7	612.9 100.0
岩手県 (全域)	99.6 60.7	22.8 13.9	41.7 25.4	164.1 100.0
宮城県 (全域)	750.4 42.8	767.0 43.7	235.9 13.5	1,753.3 100.0
福島県 (南相馬市以北及び いわき市(茨城県境域))	217.4 73.8	21.3 7.2	56.1 19.0	294.8 100.0
茨城県 (全域)	2.8 0.6	6.1 1.3	460.8 98.1	469.7 100.0
千葉県 (一宮町以北)	0.0 0.0	18.2 5.0	346.2 95.0	364.4 100.0
計	1,072.0 29.3	890.7 24.3	1,696.5 46.4	3,659.2 100.0

※太字は被害面積(ha)、下段斜数値は構成比(%)を示す。
※福島県の一部は、被災後の空中写真等の取得が出来ないため、集計には含まれていない。

○海岸林の被害状況

海岸林がすべて流失した仙台空港東側の事例や、筋状に一部残った仙台市若林区の事例、一部が流出した宮古市田老地区の事例などが見られた。



(出典:国土地理院 被災地域の斜め写真 仙台市(平成23年5月撮影)より作成)



(出典:東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会(林野庁)第1回東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会資料(平成23年5月21日)より)

図 1.3 海岸林の被害状況の一例

○樹林の折損・倒伏（倒木）・抜根の状況

東日本大震災に伴う巨大津波では、多くの海岸林が倒伏・切損し、漂流物となった。その中には、根ごと倒伏して流木化したものも多く、地盤高が低く地下水位が高い場所で杭根(ぐいね)が成長していなかったこと、地震による地盤沈下と液状化の影響により根の緊縛力が低下したこと等が指摘されている。また、この影響のためか、陸地側の樹林のみ倒伏した事例も見られる。



海岸林の倒伏状況（岩手県野田村）



海岸林の倒伏状況（宮城県名取市閑上）

図 1.4 樹林の折損・倒伏（倒木）の状況（平成 23 年 5 月撮影）



陸前高田の高田松原の倒木に見られた 2 種の根系



杭根（ぐいね）により樹木全体の流出だけは免れた被災木

杭根（ぐいね）の見られない浅根の被災木



陸地側の樹林が倒木したケース（東松島市野蒜海岸）

図 1.5 樹林の倒伏（倒木）・抜根の状況

（出典：日本造園学会 東日本大震災復興支援緊急調査報告書（平成 23 年 5 月 18 日）より）

○残存した樹木の状況

倒木等を免れた海岸部のクロマツのうち、浸水域にあるものの多くは葉が茶褐色となり、枯死の可能性がある。ただし、場所によっては、新芽が萌芽しているものも見られる。

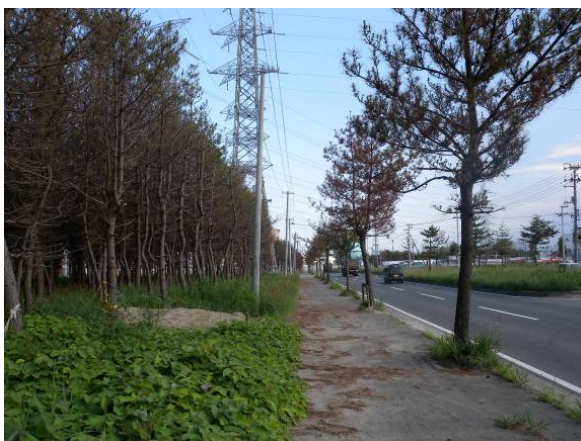
また、浸水によるクロマツやスギの枯死が見られる周囲において、浸水による影響が見られない樹木（ケヤキ等）も見られる。



茶褐色化した海岸部のクロマツ（三沢市）



茶褐色化の後に見られる新芽（三沢市）



茶褐色化した市街地内のクロマツと浸水による影響が見られないケヤキ（多賀城市）



枯死したアカマツと影響が見られないケヤキ（普代村）



複層林でクロマツだけが茶褐色化（石巻市）

図 1.6 被災地における残存した樹木の状況

II. 東日本大震災の津波災害において見られた公園緑地の効果

1. 多重防御の一つとしての機能

○海岸林による流出家屋状況の差異

海岸林の有無により、後背地の家屋の流出被害の程度に差が見られる。（石巻市渡波・浜松町地区）



図 2.1 樹林の有無による流出家屋状況の差異
(出典：Google Earth (平成 23 年 4 月撮影) より作成)

また林帯幅が 250m の箇所の後背地の家屋の流出より、樹林帯幅 170m の箇所の後背地の家屋の流出が多く、林帯幅の違いによっても、家屋の被害の程度に差が見られる。

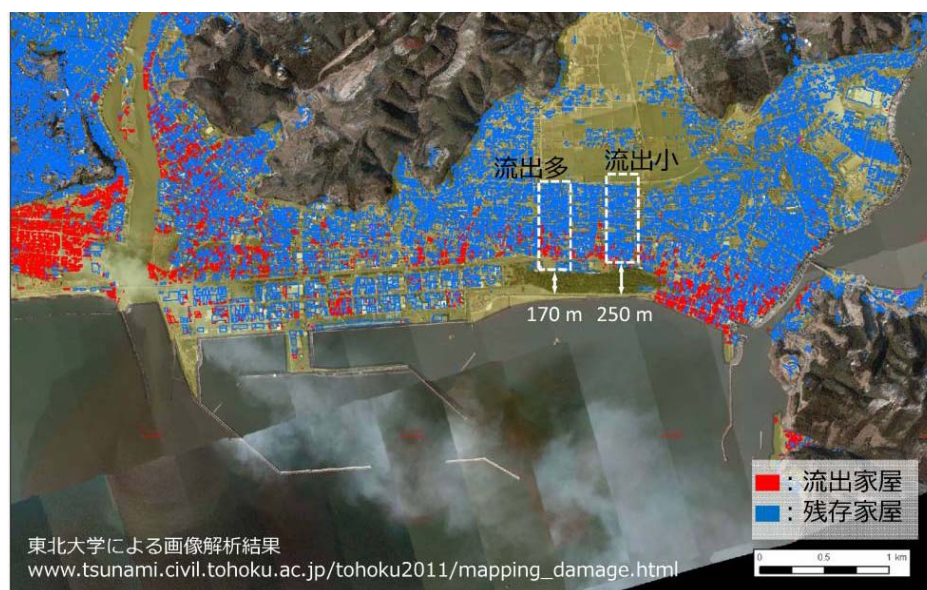


図 2.2 海岸林の林帯幅による流出家屋状況の差異
(出典：今井・原田 海岸林の被害と減災効果 (平成 23 年) より)

○屋敷林（居久根）による津波被害の軽減

屋敷林（居久根）により、漂流物を捕捉することで、家屋への被害を軽減する効果が確認されている。

位置図（平成 21 年 3 月撮影：宮城県仙台市宮城野区蒲生原屋敷）



被災前（平成 21 年 3 月撮影）



被災後（平成 23 年 4 月撮影）



図 2.4 居久根の有無による被害状況の差異
（出典：Google Earth より作成）

・《宮城県仙台市》仙台平野で「居久根（いぐね）」と呼ばれる屋敷林の減災効果に注目が集まっている。本来の役割は民家の防風林だが、東日本大震災では津波で押し流された流木やがれきから民家を守った事例が認められた。…震災では、海岸から3キロ離れた〇〇さんの自宅にも、津波とともに流木や倒壊した家屋のがれきが押し寄せた。自宅は床上まで浸水したものの、流木やがれきは居久根でせき止められた。「居久根のなかった民家では流木が自宅を直撃したところもあった」という。（2011/08/23 日本経済新聞 朝刊 34 ページ）

・《宮城県仙台市》住宅囲む屋敷林、被害を低減。仙台市若林区や石巻市の田園地帯には、住宅を囲む屋敷林が点在する。地元では「いぐね」と呼び、風雪や火災、洪水から家屋を守る。多くの住宅が津波に流された同区の井土、三本塚の両地区では、ヒノキやカシなど針葉樹と広葉樹の屋敷林は健在で、住宅は全壊を免れた。どの家屋も1階部分は破損しているものの、2階部分はそのまま残っていた。（2011/05/04 毎日新聞 朝刊 12 ページ）

・《宮城県仙台市》屋敷林に守られた農家が広い水田地帯に点在していて、北陸の人にはどこか懐かしい思いがする。水沢地方だけでなく、東北には防風林を備えた散居村ふうの農村が多く、特に仙台平野の太平洋岸の屋敷林は「居久根（いぐね）」と呼ばれている。その屋敷林が、先の震災では津波被害を小さくしたという。押し寄せるがれきをせき止め、民家の崩壊を防いだケースもあったという。（2011/09/04 北國新聞 朝刊 1 ページ）

※ここで掲載している記事の無断転載を禁ずる

○公園盛土の被害状況

公園内の築山や盛土法面では、張芝部が洗掘を免れている事例や、築山状の高台に避難した住民等が甚大な被災から免れた事例が見られる。（仙台市若林区冒険の丘、亶理郡亶理町鳥の海地区、相馬港新地緑地）



（出典：国土地理院 航空写真
（平成 23 年 3 月撮影）より作成）



仙台市若林区海岸公園冒険広場
（出典：日本造園学会 東日本大震災復興緊急調査報告書
（平成 23 年 5 月 18 日）より作成）



津波の越流により、公園施設は破損しているが、
裸地部分には芝生が残っている。
（宮城県亶理郡亶理町鳥の海地区）



園路の裸地部分は激しく浸食されているが、
展望台下の芝地の浸食は軽微である。
（福島県相馬市相馬港新地緑地）

（出典：佐々木・田中 東北地方太平洋沖地震における津波被害と海岸林の状況～仙台平野（福島県、宮城県）における海岸林の被害状況調査結果～（平成 23 年 6 月 9 日）より作成）

図 2.5 芝生により浸食を免れた築山等の一例

○樹林による漂流物の捕捉

緑地の漂流物捕捉機能により、漂流物の衝突による二次被害が抑制された事例も一部確認でき、漂流した漁船やブロック、車両などの阻止が見受けられる。



海岸林に阻止された漁船(宮城県気仙沼市)

海岸林にめり込む漁船(岩手県岩泉市小本)

図 2.6 漂流物の捕捉状況 (平成 23 年 4 月撮影)

○樹木による漂流を防ぐ効果

樹木につかまることにより漂流を防ぐ効果も確認されている。

・《岩手県宮古市》津波で〇〇さんは胸まで水につかったが、木にしがみついで助かった。安全と思っていた自宅は、がれきになっていた。△△君と□□さんは行方不明になった。名前を呼びながら、がれきの下を捜した。飛輝君の着替えの服を持ち歩いた。「ぬれて寒いだろう。見つかったら着せてあげよう」

(2011/05/10 毎日新聞 朝刊 25 ページ)

・《宮城県南三陸町》その時、校庭を横切る高齢の男女が目に入った。夫婦のようで、男性は足の不自由な女性の手を引いていた。同僚の〇〇教諭(43)が男性、△△教諭が女性を抱えて逃げようとした時、「高い水の壁が平行移動するようにやって来た」。水没息が続かない。「こんなに簡単に人間って死ぬんだ」。冷静に思った。目に入った木の枝に必死にしがみ付き、一命は取り留めた。

(2011/04/15 毎日新聞 夕刊 11 ページ)

・《宮城県石巻市》校庭の木につかまり津波から助かった小学生もいたといい、〇〇教授は「友達が亡くなっている中、今後、(生き残った生徒たちは)どのように体験を消化していくのだろうか」と心配顔。水も燃料も足りず、「『温かいお茶が飲みたい』『風呂に入りたい』と訴える声があった」と振り返った。

(2011/04/13 毎日新聞 地方版 20 ページ)

《福島県いわき市》長男〇〇さんも自宅にいた。飼い猫と2階に上がった時に津波が押し寄せて流されたが、松林で木にしがみついで助かった。長女△△さんは勤務先の市内の電器部品製造会社にいた。次男で中学1年の□□君も逃げ出し無事だと知人から知らされ、きょうだい4人が避難所で再会できたのは3日後だった。

(2011/03/26 毎日新聞 夕刊 6 ページ)

・《福島県南相馬市》3月11日の地震当日、〇〇さんは南相馬市原町区の自宅の庭で大きな揺れに襲われた。母屋の屋根瓦が崩れ落ち、必死に木にしがみついた。

(2011/05/02 毎日新聞 地方版 20 ページ)

・《千葉県旭市》大きな揺れに見舞われた直後、「大丈夫だろう」と避難せず自宅にいた。そこへ津波が押し寄せた。〇〇さんはいったんは波にのまれ、必死にもがいて浮き上がり助かった。△△さんは近くの木によじ登り、しがついて津波が引くの待った。足の裏には木によじ登った時についた傷痕が残る。

(2011/04/04 毎日新聞 地方版 23 ページ)

※ここで掲載している記事の無断転載を禁ずる

○湛水の場合としての空地等による津波被害軽減機能

相馬市松川浦では、防潮堤の高さが6.2mに対し7.2mの津波が襲来したが、平坦な農地等において、越流した大量の水が湛水し、後背地の住宅地に流れ込む水を減少させたと見られる。

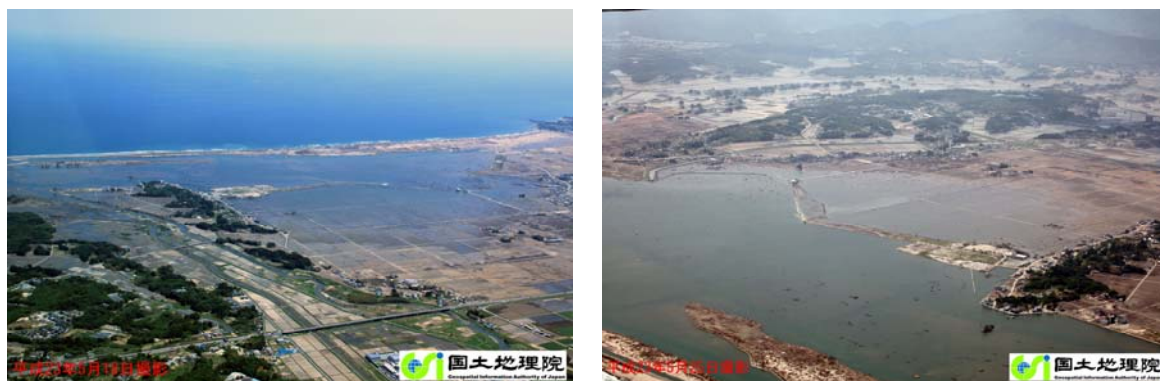


図 2.7 空地の湛水機能（福島県相馬市）

（出典：国土地理院 被災地域の斜め写真 福島県相馬市（平成 23 年 5 月撮影）より）

2. 避難路・避難地としての公園緑地の機能

○災害時の時間区分と公園緑地の役割

発災時の公園緑地の役割は、時間の経過とともに、直後段階での緊急避難等の「生命確保」、緊急段階での一時避難生活等の「生命維持」、その後「生活確保」、「生活再建」と変化していく。

表 2.1 災害時の時間区分と公園緑地の役割

直後段階	緊急段階	応急段階	復旧・復興段階
発災～概ね3時間程度	概ね3時間程度～3日程度	概ね3日以降	
生命確保	生命維持	生活確保	生活再建
○火災の延焼の遅延または防止 ○爆発による被害軽減又は防止 ○救援活動の場 ○緊急避難の場 ○大火時の一時集合場所、避難中継地、最終避難地、避難路等	○火災の延焼の遅延または防止 ○爆発による被害の軽減または防止 ○救援活動の場 ○一時避難生活の場	○救援活動の場 ○一時避難生活の場	○復旧・復興活動の拠点等

○避難地の考え方

都市施設としての避難地は地震防災対策特別措置法に基づき、規模が示され、避難地の果たす役割からその配置の考え方が示されている。

表 2.2 都市防災施設の規模及び配置の基準

<p>地震防災対策特別措置法（平成7年6月7日法律第111号）において、地域防災計画に定められた事項のうち地震防災上緊急に整備すべき施設等に関するものについて、国土交通大臣が定める基準（国土交通省告示第767号（平成16年6月29日））は以下のとおり。</p>	
<p>○一次避難地</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近隣の住民が避難する公共空地であって面積1ha以上のもの 	<p>○広域避難地</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一の市町村の区域内に居住する者の広域的な避難の用に供する公開空地であって面積が標準10ha以上のもの
<p>都市において避難地等となる施設の配置及び規模等についての基本的な考え方は以下のとおり。</p>	
<p>○一次避難地</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「到達距離は概ね500m以内」（震災の初期には安全な箇所に容易に到達しうる距離等から） 	
<p>○広域避難地</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「広域避難地への徒歩距離は概ね2km以内」（災害時の高齢者、障害者などの歩行限界距離等から） ・「広域避難地の規模は標準10ha以上」（関東大震災時の避難箇所のデータ等から） <p>「改訂 都市防災実務ハンドブック（平成17年2月）より」</p>	
<p>避難地となる施設の配置イメージ</p>	

上記の考え方にに基づき、大震災による市街地火災発生時等に避難地として、また復旧・復興活動の拠点として機能する防災公園の標準な規模及び配置の考え方は以下のとおり。

表 2.3 避難地となる都市公園（防災公園）の規模及び配置の基準

	目的	規模の基準	配置の基準
一次避難地	近隣の住民の一時的避難	1ha以上	概ね500m圏域に1ヶ所
広域避難地	一つの市町村の区域内の住民の広域的避難	概ね10ha以上	2km圏内に1ヶ所
広域防災拠点となる都市公園	広域的な復旧・復興活動の拠点	概ね50ha以上	都市規模等から妥当と考えられる対象圏域当り1ヶ所

○避難路・避難地となった公園緑地

位置図（平成 22 年 6 月撮影：石巻市 日和山公園）



図 2.8 避難路となった参道（石巻市 日和山公園）

（出典：日本公園緑地協会 東日本大震災における公園緑地等現地概査震災調査写真（平成 23 年 4 月）、Google Earth より作成）

位置図（平成 21 年 3 月撮影：仙台市海岸公園冒険広場）



図 2.9 避難地となった丘（仙台市 海岸公園冒険広場）

（出典：日本公園緑地協会 東日本大震災における公園緑地等現地概査震災調査写真（平成 23 年 4 月）、Google Earth より作成）

3. 復旧・復興支援の機能

○復旧・復興活動の支援拠点

震災直後段階の人命救助等の活動を行う自衛隊・緊急消防援助隊の活動拠点として活用された事例や、救援物資などの保管場所、撤去した災害廃棄物置場、仮設住宅用地等の様々な復旧・復興活動の拠点となった事例が見られた。



自衛隊の活動拠点
(石巻市 総合運動公園)



消防隊の活動拠点
(石巻市 総合運動公園)



救援物資保管テント
(石巻市 総合運動公園)



災害廃棄物置場として利用
(仙台市 海岸公園)



漁船の仮置き場として利用
(多賀城市 仙台港多賀城地区緩衝緑地)



ボランティア情報等の掲示
(釜石市 台村公園)



風呂の設置
(気仙沼市 気仙沼公園市民運動公園)



仮設住宅用地
(釜石平田総合公園)

図 2.10 復旧・復興活動拠点の事例

(出典：日本公園緑地協会 東日本大震災における公園緑地等現地概査震災調査写真(平成23年4,5月)、日本造園学会 東日本大震災復興緊急調査、宮城県HPより)