

生態系を活用した防災・減災に関する考え方

参考事例



	地域	国	事例	生態系タイプ	災害タイプ	類型	空間計画	機能評価
1	兵庫県	日本	「生物多様性ひょうご戦略」生物多様性地域戦略における生態系を活用した防災・減災	全般	全般		○	
2	全国	日本	災害防止を目的とした保安林の指定	森林、沿岸	全般	①		○
3	青森県・岩手県・宮城県・福島県・茨城県・千葉県	日本	海岸防災林の造成による津波被害防止	森林、沿岸	暴風、高潮、津波	②		○
4	山形県	日本	庄内海岸における海岸防災林による飛砂防止	森林、沿岸	暴風	②		
5	静岡県	日本	遠州灘沿岸における斜め海岸林造成による砂丘の維持と防災と地域開発	森林、沿岸	暴風	③		
6	静岡県	日本	海岸防災林の造成による津波減災機能	森林、沿岸	暴風	③④		
7	ニューヨーク州、ニュージャージー州	アメリカ	ハリケーン・サンディ復興戦略と海岸のレジリエンス	沿岸	暴風、洪水、高潮		○	
8	全国	日本	防風効果を目的とした農地防風林と屋敷林	森林	暴風	③		
9	山間部	スイス	雪崩、落石、斜面崩壊防止のための森林管理	森林	雪崩、斜面崩壊・土石流、洪水	①		○
10	兵庫県	日本	「県民緑税」を活用した防災のための森林整備と都市緑化	森林、都市緑地	斜面崩壊・土石流、洪水、火災		○	○
11	長野県	日本	災害防止機能の定量的評価に基づく森林整備指針	森林	斜面崩壊・土石流		○	
12	兵庫県	日本	六甲山における森林再生	森林、都市緑地	斜面崩壊・土石流、洪水	②		○
13	全国	日本	棚田の国土保全機能	農地	斜面崩壊・土石流、洪水			○
14	大分県	日本	中津干潟における護岸と干潟の機能を組み合わせた高潮対策	沿岸	津波、高潮	④		
15	東京都	日本	高度経済成長期のバッファゾーン設定	沿岸	高潮	①		
16	青森県	日本	木野部海岸における住民合意型海岸事業の推進	沿岸	高潮	④		
17	宮城県	日本	蒲生干潟の再生	陸水、沿岸	洪水、高潮	②		
18	クイーンズランド州	オーストラリア	沿岸災害防止と生態系保全を目的とする沿岸保護計画	陸水、沿岸	洪水、高潮		○	
19	デヴォン州	イギリス	自然インフラ及び自然作用を用いた海岸侵食防止	沿岸	洪水、高潮	④		

類型:① 既存の生態系の保全・管理、② 劣化した生態系の再生、③ 新たな生態系の造成、④ 人工構造物と生態系の融合

	地域	国	事例	生態系タイプ	災害タイプ	類型	空間計画	機能評価
20	北部	ベトナム	マングローブ林の保護・再生による沿岸災害の抑制	沿岸	洪水、高潮	①②		
21	イングランド北西部	イギリス	グリーンインフラを用いた災害リスクの緩和	陸水、沿岸都市緑地	洪水、高潮		○	
22	兵庫県	日本	条例制定による総合治水の取り組み	森林、陸水、農地	洪水		○	○
23	滋賀県	日本	森林・農地・都市緑地による治水計画の策定	森林、陸水農地、都市緑地	洪水		○	○
24	鳥取県	日本	宇田川における地域住民の合意に基づく流域治水計画	森林、農地	洪水			○
25	島根県	日本	大橋川におけるまちづくり・環境保全と一体となった治水計画	陸水、農地	洪水		○	
26	兵庫県	日本	円山川における流域委員会による包括的な河川整備計画の検討	陸水	洪水		○	○
27	北海道	日本	千歳川における河岸の植生復元・遊水地群整備による治水機能の向上	陸水	洪水	②		○
28	茨城県・群馬県 埼玉県・栃木県	日本	渡良瀬遊水地における湿地の拡大と保全による洪水防止	陸水	洪水	④		○
29	佐賀県	日本	松浦川における湿地復元による洪水防止	陸水	洪水	②④		○
30	神奈川県	日本	河畔林の保全による多自然の川づくり	陸水	洪水	②④		
31	ワイカト地方	ニュージーランド	湿原保全による洪水緩和	陸水	洪水	①		○
32	全域	オランダ	「ルーム・フォー・ザ・リバー」プログラム	陸水	洪水		○	○
33	宮城県	日本	蕪栗沼と周辺地域における湿地復元	陸水、農地	洪水	③		○
34	新潟県	日本	田んぼダムを活用した洪水緩和	農地	洪水			○
35	オレゴン州	アメリカ	都市緑地を活用した洪水対策	都市	洪水	④		○
36	兵庫県	日本	都市公園の樹林による延焼防止と防災拠点機能	都市緑地	火災			○
37	神奈川県、東京都	日本	都市緑地の形成	森林、都市緑地	その他		○	
38	長野県	日本	バイオマスエネルギーによる復興への貢献	森林	その他			

類型：① 既存の生態系の保全・管理、② 劣化した生態系の再生、③ 新たな生態系の造成、④ 人工構造物と生態系の融合

1. 「生物多様性ひょうご戦略」 生物多様性地域戦略における生態系を活用した防災・減災（兵庫県）										
取組主体	兵庫県農政環境部環境創造局 自然環境課		関係主体	兵庫県立大学等			実施年	2009年 2014年改定		
防災・ 減災機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山地災害防止/土壌保全機能（表面侵食防止、表層崩壊防止等）</li> <li>・水源涵養機能（洪水緩和等）</li> <li>・その他の災害防止機能（防風、防雪等）</li> <li>・都市の公園街路樹（災害発生時の避難地、延焼防止効果）</li> </ul>		活用する生態系	森林		陸水	沿岸	農地	都市緑地	
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊 土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の 保全・管理	②劣化した生態系の再 生	③新たな生態系の 造成	④人工構造物と生 態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の 生態系 サービス	食糧の供給：淡路島たまねぎ、丹波黒大豆、カキ、カニ、神戸ビーフ、但馬牛、灘の酒 調整サービス：天敵の存在による病害虫による被害緩和 レクリエーション：山陰海岸ジオパーク、円山川下流域・周辺水田ラムサル条約登録湿地、瀬戸内海国立公園、 山陰海岸国立公園、氷ノ山後山那岐山国定公園など									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兵庫県全体として、生物多様性にどう向き合うかを定めた「生物多様性ひょうご戦略」を策定。</li> <li>✓ 同戦略では、森林、水田、ため池、都市など生態系の持つ防災機能が明確に位置づけられ、防災事業における生物多様性への配慮と、そのための技術開発について示されている。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・兵庫県内では、生物多様性保全のための取組が、行政と企業、市民等により広く行われてきたが、県全体として生物多様性にどう向き合うかを定めた戦略がなく、各取組間の連携が十分でなかったことから、同戦略を策定し、様々な事業の方針をとりまとめた。</li> <li>・県民緑税で災害に強い森づくりを推進していることや、阪神・淡路大震災を経験し、防災意識が高い県であることから、有識者の助言を得て、生態系サービスにおける防災・減災機能について記述した。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・災害に強い自然環境づくりを通して、防災機能の向上を図ることを目的としている。</li> <li>・生態系を活用した防災・減災について明確に位置づけられており、「森林や山地、農地、海岸における自然災害を最小限に抑えるため、老朽化したため池の整備や地すべり防止対策、治山施設、海岸保全施設の整備など防災のための事業や、NPO等の活動が生物多様性と調和したものとなるような技術開発を進めるとしている。</li> </ul>									
定量・ 定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・機能評価は行われていないが、生物多様性配慮指針の作成、支援拠点の立ち上げなどの行動目標と、生物多様性ネットワークに参画するNPO等の数、地域ぐるみで農村環境保全活動を実施する集落数など、数値目標を設定している。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境審議会自然環境部会で検討のほか、生物多様性ひょうご戦略検討小委員を設置、計4回の部会・小委員会を開催、パブリックコメントを実施した。</li> </ul>									
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図1) 東播磨のため池</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図2) たつの市新宮町における住民参画型森林整備活動</p> </div> </div>										
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・兵庫県「生物多様性ひょうご戦略」2014, 147P, ひょうごの生物多様性ひろば HP, <a href="http://www.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/topics/biodiversity/020_strategy/sub.html">http://www.pref.hyogo.lg.jp/JPN/apr/topics/biodiversity/020_strategy/sub.html</a></li> <li>・兵庫県立 人と自然の博物館 HP, <a href="http://www.hitohaku.jp/blog_old/2009/04/post_278/">http://www.hitohaku.jp/blog_old/2009/04/post_278/</a></li> </ul>									

2.		災害防止を目的とした保安林の指定（全国）						
取組主体	農林水産省林野庁	関係主体	都道府県			実施年	1897年	
防災・減災機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山地災害防止/土壌保全機能（表面侵食防止、表層崩壊防止等）</li> <li>・水源涵養機能（洪水緩和等）</li> <li>・その他の災害防止機能（防風、防雪等）</li> </ul>	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物多様性保全機能（遺伝子保全等）</li> <li>・地球環境保全機能（地球温暖化の緩和等）</li> <li>・快適環境形成機能（気候緩和、大気浄化等）</li> <li>・保健・レクリエーション機能（療養、保養等）</li> <li>・文化機能（景観・風致、学習・教育等）</li> <li>・物質生産機能（木材、食料等）</li> </ul>							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>日本における森林を活用した防災・減災の制度。</b></li> <li>✓ <b>防災上重要な森林を保安林に指定し、水源の涵養（洪水防止、流域貯水等）、土砂の崩壊その他の災害の防備等、多面的機能の向上を図る。</b></li> <li>✓ <b>それぞれの目的に沿った森林の機能を確保するため、立木の伐採や土地の形質の変更等を規制している。</b></li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1897年、森林法が制定され、保安林制度が設立された。</li> <li>・1951年、旧森林法が廃止され、新たな森林法が制定された。保安林については保安林の種類の変更等があったが、制度の趣旨はそのまま引き継がれた。</li> <li>・戦後の国土の荒廃に対処するため、1954年に「保安林整備臨時特別措置法」が制定され、その後2004年まで保安林の緊急整備が行われ保安林面積が約4倍に増加した。</li> <li>・現在は2013年に樹立した全国森林計画に基づき、保安林の配備を計画的に推進している。</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保安林は、目的別に17種（水源涵養、土砂流出防備、土砂崩壊防備、飛砂防備、風害防備、水害防備、潮害防備、干害防備、防雪、防霧、なだれ防止、落石防止、防火、魚つき、航行目標、保健、風致）が指定され、指定目的に応じた機能が持続的に確保されるよう適切な管理・保全が図られている。</li> <li>・洪水防止を目的とした保安林としては水源涵養保安林が、山地災害防止を目的とした保安林としては土砂流出防備保安林や土砂崩壊防備保安林、落石防止保安林が指定されている。</li> <li>・面積（のべ面積）は、水源涵養保安林：9,167千ha、土砂流出防備保安林：2,578千ha、土砂崩壊防備保安林：59千ha、落石防止保安林：2千ha（2015年3月31日現在）。</li> </ul>							
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・森林の有する機能の定量的評価</li> <li>日本の森林の公益的機能のうち、貨幣評価が可能な一部の機能だけでも、年間延べ70兆円程度と試算。</li> <li>【主な内訳】</li> <li>・表面侵食防止機能：51.61億m<sup>3</sup>/年（28兆2,565億円/年：代替法）</li> <li>・表層崩壊防止機能：96,393ha/年（8兆4,421億円/年：代替法）</li> <li>・洪水緩和機能：1,107,121m<sup>3</sup>/sec（5兆5,700億円/年：代替法）</li> <li>・水質浄化機能：1,864億m<sup>3</sup>/年（12兆8,100億円/年：代替法）</li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保安林の指定・解除に先立ち、都道府県はその内容を公示しなければならない。森林所有者や利害関係者は、公示内容に対し異議意見書を提出することができる。</li> </ul>							
								
図1) 土砂崩壊防備保安林（北海道増毛町）		図2) 潮害防備保安林（沖縄県石垣市）						
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・林野庁、保安林制度、林野庁HP、<a href="http://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/con_2.html">http://www.rinya.maff.go.jp/j/tisan/tisan/con_2.html</a></li> <li>・保安林制度百年史編集委員会編、保安林制度百年史、1997</li> <li>・日本学術会議「地球環境・人間生活にかかわる農業及び森林の多面的機能の評価について（答申）」及び同関連付属資料、2001 <a href="http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/division-5.html">http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/division-5.html</a></li> </ul>							

3. 海岸防災林の造成による津波被害防止(青森県・岩手県・宮城県・福島県・茨城県・千葉県)									
取組主体	林野庁、青森県、岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県	関係主体	-			実施年	2011年～		
防災・減災機能	・潮害(津波、高潮)防備 ・飛砂防備 ・防風	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合	空間計画	機能評価			
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給サービス(原材料:木材)</li> <li>二酸化炭素の吸収</li> <li>生物多様性及び生物の生育・生息地</li> <li>審美的価値(景観)</li> <li>教育(環境教育、研究の場として活用)</li> <li>レクリエーション(観光、憩いの場として活用)</li> </ul>								
ポイント	<p>✓ 東日本大震災においては、海岸防災林と砂丘が津波の直撃を防いだり、海岸防災林が船を捕捉することにより、背後にある住宅地の被害が低減されるなど、海岸の森林による被害の軽減等の効果が確認されたことを踏まえ、飛砂・風害の防備等の災害防止機能に加え、津波に対する被害軽減効果も考慮した海岸防災林の再生を進めている</p>								
経緯	<p>東日本大震災に伴う大規模な津波により、青森県から千葉県の広い範囲の海岸防災林に甚大な被害が生じた。海岸防災林の被災状況把握と、効果の検証、復旧方法等の検討のため、2011年「東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会」を設置。2012年「今後における海岸防災林の再生について」を取りまとめ、今後の海岸防災林の再生の方針を示した。</p>								
内容	<p>海岸防災林は、潮害の防備、飛砂・風害の防備等の災害防止機能を有しており、農地や居住地を災害から守るなど地域の生活環境の保全に重要な役割を果たしている。特に、こうした機能を高度に発揮する森林は、飛砂防備保安林、防風保安林、潮害防備保安林及び防霧保安林に指定されている。これらの森林には、風致保安林や保健保安林等に指定され、美しい景観を維持しているものもある。</p> <p>青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉の6県の海岸では、津波による被害が大きかったものの、一部では津波エネルギーの減衰や漂流物を捕捉するなど一定の効果が確認された。このため、地域の生態系にも配慮しつつ、津波の被害軽減効果も考慮した海岸防災林の再生を進めている。</p>								
定量・定性効果	<p>津波の波力を減衰し、流速やエネルギーを低下させ破壊力を弱める (1933年昭和三陸津波では、防災林の中にある家屋は床下浸水程度の被害であったのに対し、林帯を切り開いた箇所の家屋は全壊した、等)</p> <p>樹木が漂流物の移動を阻止し、移動によって生じる二次的災害を軽減・防止する (東日本大震災津波では、青森県で20隻を超える船が海岸防災林をなぎ倒したが、すべて林帯で捕捉され背後の住宅地への侵入を阻止した、等)</p> <p>波にさらわれた人がすがりつく対象となる</p> <p>強風による砂丘の移動を防ぎ海岸に高い地形を保つことにより、津浪による海水の侵入の障壁となる (1983年日本海中部地震津波では、秋田県の海岸が津波に襲われたが、防潮林に覆われた砂丘の背後の集落は直撃を免れた、等)</p>								
<p>○津波エネルギーの減衰、漂流物の捕捉効果</p> <p>【宮城県亙理町】</p> <p>【青森県八戸市大字市川町】</p> <p>【福島県いわき市】</p> <p>図)海岸防災林の津波被害軽減効果</p>									
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>東日本大震災に係る海岸防災林の再生に関する検討会, "今後における海岸防災林の再生について", 東京林野庁, 2014, 27P, <a href="http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/tisan/pdf/120201-01.pdf">http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/tisan/pdf/120201-01.pdf</a>, (参照 2015-1-29)</li> <li>林野庁, "東日本大震災と原発事故への対応について", 2013, <a href="http://www.rinya.maff.go.jp/j/rinsei/singikai/pdf/1303084.pdf">http://www.rinya.maff.go.jp/j/rinsei/singikai/pdf/1303084.pdf</a></li> <li>H26 林業白書, <a href="http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/26hakusyo_h/all/a52.html">http://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/26hakusyo_h/all/a52.html</a></li> </ul>								

4. 庄内海岸における海岸防災林による飛砂防止（山形県）									
取組主体	林野庁庄内森林管理署		関係主体	出羽庄内公益の森づくりを考える会		実施年	1932年～		
防災・減災機能	・飛砂防備 ・防風		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給サービス（木材）</li> <li>・生物多様性及び生物の生育・生息地</li> <li>・二酸化炭素の吸収</li> <li>・文化サービス（景観、環境教育）</li> <li>・レクリエーション</li> </ul>								
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 庄内海岸の森林は、背後地の家屋・田畑を飛砂から守るために砂丘の植林により造成された歴史的遺産である。砂丘に植林することにより、砂丘を安定させ、背後の家屋を守る。</li> <li>✓ 現在は、庄内地域の暮らしや産業の基盤となっている。</li> <li>✓ 明治時代から国の事業として植林が行われており、山形県では緑環境税を利用して、森林を管理している。</li> </ul>								
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・庄内地方では、1,000年以上前から飛砂防止の施策を実施し、中世には砂丘は森林に覆われていた。</li> <li>・しかし、江戸時代初期の乱世の兵火で森林が焼かれたり、製塩の薪材として無計画な伐採が繰り返された結果、飛砂は田畑や溝堰を埋め、毎年洪水を起こし、家屋の移転を余儀なくされ廃村もあったといわれている。</li> <li>・江戸時代の中期ころから再び植林され、東部砂丘が安定した。その後、中部砂丘の植林を終え、西部（海岸前線）まで工事の範囲を拡大した。</li> <li>・明治時代、旧鶴岡営林署で最上川南の海岸治山事業</li> <li>・1932年、旧酒田営林署で最上川北の海岸治山事業</li> <li>・1951年、本格的な施策の実施。</li> <li>・2002年度 多様な主体の協働による海岸林保全をめざす「出羽庄内公益の森整備事業」を実施</li> <li>・2007年度 やまがた緑環境税充当事業として「出羽庄内公益の森づくり事業」と名称を変え、継続的に実施</li> </ul>								
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・庄内地方では、1,000年以上前から飛砂防止の施策を実施。現在の海岸国有林は延長34km、幅200m～800m、面積835haで、ほとんどが飛砂防備保安林・保健保安林に指定され、庄内森林管理署において維持管理事業を行っている。</li> <li>・機能を維持するため、松葉掻きや下層植生の除去等の保全・管理作業が継続されている。</li> <li>・これらは、山形県庄内総合支庁が設立した「出羽庄内公益の森づくり」を考える会を中心に森林ボランティア活動によっても行われており、2008年度同事業の支援のもとで実施されたボランティア活動は、13回実施、延べ約2,000人の参加となっている</li> </ul>								
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「出羽庄内公益の森づくりを考える会」は、国・県・市の行政機関、小学校や大学等の教育機関、森林組合、森づくり保全活動を実践している住民団体等に参加を呼びかけ、情報交換や砂丘林の今後のあり方などを幅広く話し合う会として開催されている。</li> <li>・住民参加の森づくり運動を推進するため、「ボランティアリーダー研修の開催」「ボランティア活動の支援」「森林環境教育の支援」「砂丘林資源の有効利用の促進（木質ペレットの資源化）」等を行っている。</li> </ul>								
  									
図1) 防災林造成前の状況（昭和26年）			図2) 現在の庄内海岸			図3) 砂で埋没した民家			
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・林野庁、後世に伝えるべき治山～よみがえる緑～、林野庁HP、<a href="http://www.rinya.maff.go.jp/form/kouseinitutaeru.html">http://www.rinya.maff.go.jp/form/kouseinitutaeru.html</a></li> <li>・林野庁、庄内海岸防災林の造成、林野庁HP、<a href="http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/syo/syonai/pdf/kaiganzousei.pdf">http://www.rinya.maff.go.jp/tohoku/syo/syonai/pdf/kaiganzousei.pdf</a></li> </ul>								



5. 遠州灘沿岸における斜め海岸林造成による砂丘の維持と防災と地域開発（静岡県）										
取組主体	静岡県		関係主体	御前崎市海岸防災林保護組合、掛川市海岸防災林保護組合、美しい掛川の海岸を守る会			実施年	1932年～		
防災・減災機能	・飛砂防備 ・防風		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給サービス（木材）、生物多様性及び生物の生育・生息地</li> <li>・二酸化炭素の吸収、文化サービス（景観、環境教育）</li> <li>・レクリエーション（行楽、スポーツ）</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 静岡県御前崎市と掛川市の遠州灘沿岸では、海岸線に対して、斜めに森林を造成することにより、偏西風による強風や飛砂を海側に受け流し、背後地の安定利用を行っている。</li> <li>✓ 県や市、海岸防災林保護組合等により維持管理が継続的に行われ、現在 12km の区間（総延長 50km 以上）の海岸林となっている。</li> <li>✓ 風の力を利用した「人工斜め砂丘」造成の技術は静岡県独特の技術である。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1573年～1591年（天正1年～19年）頃：海岸部に住む地元住民は農地開墾や住環境保全を主な目的として、「砂」、「風」、「潮」の被害から守るため、施行錯誤の末クロマツによる海岸林を造成してきた。</li> <li>・1932年（昭和7年）、国が砂地造林計画（昭和7年～19年）を策定。県営工事として大規模な海岸林造成を開始。</li> <li>・1943年、太平洋戦争の影響で海岸林造成事業が中止。軍用機燃料確保のため松林が皆伐されるなど、それまで造成された海岸林は荒廃した。</li> <li>・1945年（昭和20年）以降（戦後）、海岸砂地造林が再開し、国による各種事業が施行され、県内の海岸砂地地帯の整備が進められ、海岸林の面積は徐々に増えていった。</li> <li>・1968年（昭和43年）、防災林としての機能をより強固とするため、保安林指定が行われた。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主風に対して、北西から南東へ直線状に堆砂垣を建て、飛砂を伴う強い西風は、堆砂垣に当たり風力が衰え、砂の運搬能力を失った砂は、垣の裏側へ堆積する。（人工斜め砂丘）。</li> <li>・砂の堆積が増すと更に堆砂垣を補充し、これを繰り返し海岸へと進み、砂丘の高さが10m程度になると静砂垣を設置し、クロマツを植栽する。</li> <li>・クロマツに被覆された砂丘は、食料増産を図るための農地保全を主な目的として、国が砂地造林計画を樹立し、海岸防災林造成工事が1932年（昭和7年）から県営工事として実施された</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・背後地における農地の確保、砂地農業が可能となる。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2007年度には海岸の環境保全と防災意識の向上を促すことを目的に「美しい掛川の海岸を守る会」が設立され、現状の把握、課題の分析、今後の対応と具体的な施策の実現のための調査を実施してきた。</li> <li>・「市民一体の美しい海岸づくりによる安全・安心な地域おこし提言書」として、掛川市長に対して提言がなされた。この提言は8項目から構成され、項目ごとに26の具体的な施策が示され、中でも、市民や団体、企業などが行政と協働して、海岸と海岸防災林を保全することの必要性が強く訴えられている。</li> <li>・「守る会」の提言の中でも特に緊急性の高い海岸防災林の保全を具体的に実行するために、「海岸防災林再生プラン」が策定された。</li> </ul>									
										
図1) 斜め海岸林の造成地				図2) 現在の斜め海岸林						
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・林野庁「後世に伝えるべき治山～よみがえる緑～」林野庁 HP, <a href="http://www.rinya.maff.go.jp/form/kouseinitutaeru.html">http://www.rinya.maff.go.jp/form/kouseinitutaeru.html</a></li> <li>・掛川市「海岸防災林再生プラン」掛川市 HP, <a href="http://www.city.kakegawa.shizuoka.jp/data/open/cnt/3/5087/1/bousairinsaisei.pdf">http://www.city.kakegawa.shizuoka.jp/data/open/cnt/3/5087/1/bousairinsaisei.pdf</a></li> <li>・静岡県「遠州灘沿岸の「斜め海岸林」」静岡県 HP, <a href="https://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-530b/dai3-nanamekaigannrinn.html">https://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-530b/dai3-nanamekaigannrinn.html</a></li> <li>・静岡県交通基盤部「静岡県海岸防災林における森林整備方針」<a href="http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-720/conservation/documents/kaiganbousairinseibihoushin.pdf">http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-720/conservation/documents/kaiganbousairinseibihoushin.pdf</a></li> </ul>									

6. 海岸防災林の造成による津波減災機能（静岡県）									
取組主体	浜松市		関係主体	静岡県 一条工務店グループ		実施年	2013年～		
防災・減災機能	・潮害（津波、高潮）防備 ・飛砂防備 ・防風		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画		機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・教育（遊歩道・駐車場・展望台を設置した憩いの場として活用）</li> <li>・生物多様性及び生物の生育・生息地（アカウミガメの産卵場所、カワラハンミョウの生息地）</li> </ul>								
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 巨大地震に備えるため、森林と沿岸生態系の保全を活用した防潮堤の設置により、津波被害軽減効果の向上と生態系保全を両立させる事業。</li> <li>✓ 防潮堤の整備は、民間資金を活用して行われており、海岸防災林内の防潮堤整備は、近隣の土砂を活用できる「土堤とCSG工法」で実施。</li> </ul>								
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2012年、一条工務店グループ、県及び市の三者によって「浜松市沿岸域の防潮堤等の整備に関する三者基本合意」が締結。</li> <li>・2014年3月の「静岡県総合計画 後期アクションプラン」や2014年4月の「浜松市津波災害地域づくり推進計画」において、防波堤について言及。</li> <li>・2013年試験施工着工。</li> <li>・2014年試験施行完了、本体工事着手。</li> </ul>								
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・天竜川西岸から浜名湖今切口東岸までのおよそ17.5kmの区間に防潮堤を造成。</li> <li>・貴重な動植物や侵食が進む砂浜の保全、景観等に配慮し、海岸防災林の嵩上げを基本とし、津波だけでなく、波浪や高潮に対する安全性を確保するとともに防潮堤に樹木を植栽し、海岸防災林機能の維持向上を図る。</li> <li>・静岡県が策定した第4次地震被害想定で想定されたL1レベルの津波高を上回る高さ、十分な安全性が確保できる構造・強度となるよう設計されている。</li> <li>・貴重な動植物の生息域は、防潮堤をセットバックするなど、回避するルートを選定している。</li> <li>・アカウミガメの産卵域では、国道1号線バイパス側にセットバックし、砂浜を減少させない対策を実施している。</li> </ul>								
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浜松市により沿岸域防潮堤整備推進協議会（参加者を記載。市、県、国）を設立し、5回の会議を現地踏査も含めて行った。</li> <li>・三者基本合意では、以下の規定が設けられた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 一条工務店グループが、県に対し防潮堤整備の費用として300億円を寄付する。</li> <li>➢ 浜松市は防潮堤の整備等に関する地域住民の協力、理解促進のため、県と連携・協力して住民・各種団体への説明を行う。</li> </ul> </li> <li>・自然環境検討委員会を設置し、自然環境に大きな影響が及ばないように環境保全対策を検討している。</li> <li>・海岸林の造成には、植栽計画検討会を設置し、樹種の選定および植栽計画を策定している。</li> </ul>								



図1) 2014年度の防潮堤の整備内容



図2) 防潮堤整備後の完成図

出典

・静岡県、浜松市沿岸域防潮堤整備事業、静岡県HP、<http://www.pref.shizuoka.jp/kensetsu/ke-890/bouchoutei/>  
・環境省、平成26年度生態系を活用した防災・減災に関する検討調査業務報告書（平成27年3月）、2015

7. ハリケーン・サンディ復興戦略と海岸のレジリエンス（アメリカ）										
取組主体	ニューヨーク都市圏			関係主体	アメリカ連邦政府			実施年	2013年～	
防災・減災機能	・防風 ・洪水緩和 ・高潮防備			活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
				災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合			空間計画	機能評価		
平時の生態系サービス	・食糧の供給（魚介類） ・レクリエーション（エコツーリズム）									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 米国政府はハリケーン・カトリナ（2005）、ハリケーン・サンディ（2012）を契機に、護岸のための自然資本の利用について注目し、サンディ復興のすべてのインフラ投資で、自然インフラのオプションを検討することを推進している。</li> <li>✓ 自然インフラ、または、自然インフラと人工構造物を組み合わせたハイブリッド型アプローチは、既存の人工構造物と比較して、より費用対効果が高く、沿岸レジリエンスの強化、生態系サービスの供給力の維持が可能となるとされている。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハリケーン・サンディ復興事業では、500億ドルの一括災害救済事業における重要な要素として、自然インフラが注視された。また、連邦政府が提供するサンディ復興のインフラ投資すべてにおいて、人工構造物による対応だけでなく、自然インフラも合わせて検討することが求められた。</li> <li>・ハリケーン・サンディ復興戦略（2013年）に含まれる4つの勧告により、複数の政府機関が共同で自然インフラを実践することが促され、「サンディ追加支援基金」の使途に影響力を持つものとなった。</li> <li>・自然インフラとして、塩性湿地、サンゴ礁、マングローブ、カキ棚等が挙げられ、「最低限の防御」や「自然型」、「管理された再配置」、「ハイブリッド型」の工法に利用することが検討されている。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・復興戦略は、サンフランシスコ湾の事例研究を参考にしており、同研究では①堤防、②干潟+堤防、③干潟+堤防+エコトンスロープで50年間の費用の分析を行っており、②干潟+堤防と③干潟+堤防+エコトンスロープの工法は①堤防の約半分の費用であることが明らかになっている。</li> <li>・同研究では、暴風や嵐によって起きる波の減衰の要因のうち60%が植生（塩性湿地）によるものであり、塩性湿地における植物の茎が折れるような大規模な暴風雨においても、その減衰効果により土壌浸食を守る機能がある、としている。</li> <li>・サンディ追加支援基金からの資金提供を受け、米国住宅都市開発省（HUD）主導による「デザインによる再建」コンペが行われた。2014年春、世界中から集まった設計者、建築家、ランドスケープアーキテクト、水の専門家、エンジニア、科学者、学者により構成された10チームが最終的な計画を示した。</li> <li>・10チームすべてが、サンディ被災地域における住民、NPO、企業オーナー、政府、地域選出議員らの地元ステークホルダーと関わり、コミュニティのニーズと脆弱性についての詳細な情報を得た。</li> <li>・合計9億3,000万ドルが、最優秀賞1件、入賞6件に対して、授与された。各提案に対し、沿岸保護の強化と生活の改善に関する便益をさらに証明するために、今後何年にもわたり厳密にモニタリングされる予定である。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ハリケーン・サンディ復興事業では、500億ドルの一括災害救済事業における重要な要素として、自然インフラが注視された。また、連邦政府が提供するサンディ復興のインフラ投資すべてにおいて、人工構造物による対応だけでなく、自然インフラも合わせて検討することが求められた。</li> <li>・ハリケーン・サンディ復興戦略（2013年）に含まれる4つの勧告により、複数の政府機関が共同で自然インフラを実践することが促され、「サンディ追加支援基金」の使途に影響力を持つものとなった。</li> <li>・自然インフラとして、塩性湿地、サンゴ礁、マングローブ、カキ棚等が挙げられ、「最低限の防御」や「自然型」、「管理された再配置」、「ハイブリッド型」の工法に利用することが検討されている。</li> </ul>									
										
	図1) ハリケーン・サンディ復興戦略（抜粋）				図2) ハイブリッド型護岸の例					
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・カトリナ・ウォーク（2015）、「ハリケーン・サンディ復興戦略と海岸のレジリエンス」、BIOCITY 61号 防災・減災のためのエコロジカルデザイン Hurricane Sandy Rebuilding Task Force (2013) HURRICANE SANDY REBUILDING STRATEGY, <a href="http://portal.hud.gov/hudportal/documents/huddoc?id=hsrebuildingstrategy.pdf">http://portal.hud.gov/hudportal/documents/huddoc?id=hsrebuildingstrategy.pdf</a></li> <li>・ESA PWA (2013) ANALYSIS OF THE COSTS AND BENEFITS OF USING TIDAL MARSH RESTORATION AS A SEA LEVEL RISE ADAPTATION STRATEGY IN SAN FRANCISCO BAY, <a href="http://climate.calcommons.org/sites/default/files/FINAL%20D211228%20Cost%20and%20Benefits%20of%20Marshes%20022213.pdf">http://climate.calcommons.org/sites/default/files/FINAL%20D211228%20Cost%20and%20Benefits%20of%20Marshes%20022213.pdf</a></li> <li>・Sutton-Grier et al., Future of our coasts: The potential for natural and hybrid infrastructure to enhance the resilience of our coastal communities, economies and ecosystems, ENVIRONMENTAL SCIENCE &amp; POLICY 51(2015)137-148</li> </ul>									

8.	防風効果を目的とした農地防風林と屋敷林（全国）									
取組主体	-	関係主体	-	実施年	2003年					
防災・減災機能	・防風 ・防雪 ・延焼防止	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地			
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災	
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給サービス（原材料：木材、落ち葉などによる燃料・肥料の調達）</li> <li>・夏期の気温上昇の防止</li> <li>・審美的価値（景観、風格）</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 農業地域に多く存在する農地防風林や屋敷林は、主に風（台風、季節風、地方風等）や雪から農地や農作物、家屋を守ることを目的として人為的に形成されてきた。</li> <li>✓ 近年は減少傾向にあるが、農業地域の景観形成が注目されている。</li> </ul>									
経緯										
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・農地防風林は、台風や強い季節風から農地と農作物を守り、農村の背景を高め、土砂流出防止の役割を果たしている。風を防ぐ役割だけでなく、土砂流出を防ぐ、影を作り休息の場を提供する、農村景観を形成するなど、農村の環境を守り育てる効果もある。</li> <li>・屋敷林は減少傾向にあるが、北西の季節風に対して形成された林分が最もよく残存しており、風害から集落や民家を守る手段として現在も活用されている。</li> <li>・地域によって名称はさまざま、仙台平野の「居久根（いぐね）」、砺波平野の「垣入（かいによ）」、出雲平野の「築地松（つじまつ）」などが有名。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・防風林・屋敷林の集落景観は、自然性、美しさ、親しみなどのイメージにより、「住みたさ」の尺度に影響し、平地農村地域における評価を高めている。</li> <li>・農村景観の観点からは、背後に都市部の人工物が見えず自然性の高い景観となる。防風林が風を和らげる効果は、一般的に樹木の高さに対して、風下側に20倍程度とされている。</li> </ul>									



図)庄内平野

点在する集落と、集落を風から守る屋敷林

出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・岡田穰,平地農村景観における樹林の構成と評価に関する研究—屋敷林を中心として—,北大農研邦文紀要25(2),2003,P203-P282,<a href="http://www.lib.hokudai.ac.jp/faculties/agr/kiyo/kiyo/hobun/25(2)/okada.pdf">http://www.lib.hokudai.ac.jp/faculties/agr/kiyo/kiyo/hobun/25(2)/okada.pdf</a></li> <li>・内閣府沖縄総合事務局農林水産部,防風林の減封効果,内閣府沖縄総合事務局農林水産部 HP,<a href="http://ogb.go.jp/nousui/nns/c2/page3-2.htm">http://ogb.go.jp/nousui/nns/c2/page3-2.htm</a></li> <li>・酒田市,さかた景観百選,酒田市 HP,<a href="http://www.city.sakata.lg.jp/living/landscape/best100/a6cf8151080.html">http://www.city.sakata.lg.jp/living/landscape/best100/a6cf8151080.html</a></li> </ul>
----	--

9. 雪崩、落石、斜面崩壊防止のための森林管理（スイス）										
取組主体	スイス連邦政府			関係主体	-			実施年	2010年	
防災・減災機能	・雪崩防止、落石防止 ・山地災害防止/土壌保全機能 （表面侵食防止、表層崩壊防止等） ・洪水緩和			活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
				災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合			空間計画	機能評価		
平時の生態系サービス	・原材料（木材の供給） ・保健休養									
ポイント	✓ スイス・アルプス山脈において、山地災害（雪崩・落石・斜面崩壊等）を効果的かつ低コストで防止・低減する方策として、森林を保護林に指定し、保全・管理を行っている。森林による防災が、人工構造物を用いた手法と比較して安価であるとしており、道路沿いの落石防止策の設置・維持管理費と保護林管理費用による比較では、人工構造物の1/5～1/10の費用で済むと試算されている。									
経緯	・1800年代より、スイス政府は森林の災害防止機能を認識。 ・1987年に発生した洪水を受け、「洪水と森林保護に関する連邦法令」により森林保護が洪水防止手段として位置付けられる。 ・2010年、自然災害の増加を受け、スイス政府はあらゆる自然災害対策（予防、準備、対応、復興）を同等に位置付けた統合的なリスク管理戦略（IRM）を策定。IRMには、保安管理についても記載されている。									
内容	・スイスでは、森林と森林が発揮する自然災害の防止機能は、国の統合的なリスク管理戦略における重要な役割として位置付けられている。 ・森林は災害防止の主要な手段であると認識され、近年では、スイスの森林面積のうち17%が災害防止機能と多様な生態系サービスを目的として保護されている。また森林による防災機能は、木材生産などその他の生態系サービスに比べ重視されている。 ・スイスをはじめアルプスの多くの国々では、具体的なガイドラインのもと、保護林の管理を目的とした林業が行われている。									
定量・定性効果	・保護林管理にスイス政府は年間1億6千万ドルを投資。 ・このコストは、人工物を用いた手法と比較して1/5～1/10（道路沿いの落石防止策の設置・維持管理費と保護林管理費用による比較）であると試算されている。 ・また、保護林の経済価値は、山地災害防止機能が毎年ha当たり1,000ドル、スイス全体で20億ドルから35億ドルの便益と試算されている。									
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">図1) スイスの雪崩保護林 (資料) スイス連邦雪・雪崩研究所</p>										
出典	・Karen Sudmeier-Rieux, "Mountain hazards: landslides, debris flow, rock fall and avalanches Case study: Protection forests in Switzerland", Ecosystem Approach to Disaster Risk reduction, Karen Sudmeier-Rieux, Ecosystem Approach to Disaster Risk reduction, EUR-OPA, 2013, P38-38 ・BAFU, Rechtliche Verankerung des integralen Risikomanagements beim Schutz vor Naturgefahren, 2011									

10. 「県民緑税」を活用した防災のための森林整備と都市緑化（兵庫県）										
取組主体	兵庫県農政環境部環境創造局 豊かな森づくり課		関係主体	兵庫県立大学等			実施年	第1期： 2006年～2012年 第2期： 2011年～2017年		
防災・ 減災機能	・山地災害防止/土壌保全機能 (表面侵食防止、表層崩壊防 止等) ・洪水緩和 ・延焼防止 ・都市の洪水緩和		活用する 生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市 緑地		
			災害 タイプ	暴風	斜面崩壊 ・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の 保全・管理	②劣化した生態系の 再生	③新たな生態系の 造成	④人工構造物と 生態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の 生態系 サービス	・水源かん養機能（水源環境の保全）、二酸化炭素吸収（吸収量が53,000t向上） ・生物多様性及び生物の生育・生息地（奥山林の整備により、野生鳥獣の生息地を確保） ・環境学習効果、コミュニティ形成効果等									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兵庫県では、「県民緑税」を財源として、「災害防止を目的とした森林整備」と「防災・環境改善のための都市の緑化」を推進している。</li> <li>✓ 森林整備を行うことによる防災・減災効果を工学的・経済的の両面で評価し、税金使途・効果を明確にするため、経済効果や雇用誘発効果を算定している。</li> </ul>									
経緯	・2004年に兵庫県に上陸した複数の台風により、洪水や山崩れ、風倒木などの甚大な被害が発生。災害発生の主要因の一つが森林荒廃であることを認識。同年、森林の荒廃が進み、また、都市化の進展に伴い急速に緑が減少していることから、緑の持つ公益的機能を保全するための税について検討委員会において検討、県民緑税の導入を決定。2006年度から森林整備及び都市の緑化に用途を限定した「県民緑税」を導入。これを財源に「災害に強い森づくり」、「防災・環境改善のための都市の緑化」を開始。									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>■災害に強い森づくり <ul style="list-style-type: none"> <li>【緊急防災林整備】土石流や流木災害が発生する恐れのある危険渓流や斜面の防災機能を高める必要のある急傾斜地で、45年生以下のスギ、ヒノキ林を対象に、間伐木を利用した土留工を設置</li> <li>【里山防災林整備】山地災害の危険度の高い集落裏山の里山林で、森林整備や簡易防災施設を設置</li> <li>【混交林整備】水土保全機能（洪水防止や土砂崩壊防止等）を高める必要のある46年生以上の高齢人工林で、伐採跡地の広葉樹林化</li> <li>【野生動物育成林整備】農作物被害が甚大な地域で、バッファゾーンの設置や、奥山の広葉樹林化</li> </ul> </li> <li>■防災・環境改善のための都市の緑化 <ul style="list-style-type: none"> <li>【県民まちなみ緑化事業】住民団体などにより実施される植樹や芝生化などの緑化活動を支援</li> <li>【課税方法】・個人には年額800円、法人には資本金等の額に応じ年額2,000～80,000円を課税。</li> <li>・期間は2011年度から2015年度で、税収規模は5年間で約120億円を見込んでいる。</li> <li>災害発生リスクを下げるための森林の維持管理の必要性を計画で取りまとめている。</li> </ul> </li> </ul>									
定量・ 定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・整備地では年間土砂流出量（m<sup>3</sup>/ha）が未整備地に比べ約1/3まで減少し、かつ「適正に管理された森林の土砂流出量（1m<sup>3</sup>）」以下に抑制（平均0.4m<sup>3</sup>）。</li> <li>・土砂流出防止量が年間26,000m<sup>3</sup>向上、水資源貯留量増加分が430万m<sup>3</sup>向上</li> <li>・第1期は、投資額77億円に対し、森林の多面的機能は535億円の効果（山地保全便益168億円、水源涵養便益332億円、環境保全便益19億円、生産被害防止便益16億円）、経済波及効果（生産誘発額114億円と試算され、雇用誘発効果として就業者誘発数766人、うち雇用者誘発数413人（就業者は自営業主、家族従業者、雇用者からなる。）</li> </ul>									
合意形成	・2003年11月から2004年12月まで、学識者や企業・県民代表を委員とした「緑の保全のための税検討委員会」で検討を実施。									
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>里山防災林整備</p> <p>図1) 里山防災林整備の考え方</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>朝来市和田山町</p> <p>図2) 里山防災林整備の例</p> </div> </div>										
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・兵庫県「災害に強い森林づくり～県民緑税の活用～」、兵庫県HP、<a href="https://web.pref.hyogo.lg.jp/af15/af15_000000004.html">https://web.pref.hyogo.lg.jp/af15/af15_000000004.html</a></li> <li>・兵庫県「災害に強い森づくり」整備効果検証の概要、兵庫県HP、<a href="https://web.pref.hyogo.lg.jp/af15/documents/000155825.pdf">https://web.pref.hyogo.lg.jp/af15/documents/000155825.pdf</a></li> </ul>									

11		災害防止機能の定量的評価に基づく森林整備指針（長野県）						
取組主体	長野県林務部	関係主体	信州大学農学部		実施年	2008年		
防災・減災機能	・山地災害防止/土壌保全機能（表面侵食防止、表層崩壊防止等）	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合	空間計画	機能評価		
平時の生態系サービス	・水源かん養、 ・地球温暖化の防止 ・供給サービス（木材等の林産物） ・レクリエーション（保健休養）							
ポイント	✓ 森林の土砂災害防止機能を高度に発揮させ、防災機能の強化を図るための指針。 ✓ 治山施設整備に加え、特に災害が発生しやすく土砂災害防止機能を高度発揮すべき森林を機能に応じて分類し、それぞれの整備方針に従って整備を行っている。							
経緯	2006年7月：長野県諏訪岡谷市で豪雨による大規模な斜面崩壊が発生。県内森林の上流から下流までの総合的な防災対策が求められる。 2006年10月：「森林の土砂災害防止機能に関する検討委員会」を設置し、森林の持つ土砂災害防止機能を高度に発揮できる森林のあり方を検討。 2008年：「災害に強い森林づくり指針」をまとめる。							
内容	・森林の土砂災害防止機能を力学的に整理し、実際の森林づくりに結び付けるための指針「災害に強い森林づくり指針」を作成。これに従い土砂災害の発生防止のため、治山施設整備に加え森林整備を行っている。 ・森林整備に際しては、立地環境（地形、土壌、荒廃地、地質土質、気象）と森林現況（林況植生、森林荒廃、その他の自然環境、林分力学）、社会環境（法制度、環境変遷）を定量・定性的に評価して、整備すべき森林を下記3区分し、それぞれに整備計画を策定した。 ①崩壊防止型：根系が発達し、土壌緊縛力が大きく、樹冠が適度にうつ閉し、地表への落葉・落枝等が豊富な森林を造成。 ②崩壊土砂抑止型：根系が発達し、樹幹支持力が大きく、樹木の直径が大きく、地表への落葉・落枝等が豊富な森林を造成。 ③溪畔林型：根系が発達し、樹幹支持力が大きく、樹木の直径が大きく、湿性環境や流水の影響に強い樹種からなる森林を造成。 ・また、災害発生リスクを下げるための森林の維持管理の必要性をガイドラインで取りまとめている。							
定量・定性効果	・立地環境と森林現況、社会環境を定量的に評価して、保全対象と森林の立地状態区分（「崩壊防止型」、「崩壊土砂抑止型」、「溪畔林型」）、森林の管理状態区分により災害に強い森林づくりの必要性を判断する「総合評価」を実施した。							
合意形成	・2006年度から2年間で10回の現地調査を含む検討委員会、住民報告会を行った。 ・検討委員会は学識者と行政関係者で構成される。							
<p>図) 災害に強い森林づくりの対象森林と整備目標</p>								
出典	・長野県、森林の土砂災害防止機能に関する検討委員会のページ、長野県 HP, <a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/inkai.html">http://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/inkai.html</a> ・長野県林務部、「災害に強い森林づくり指針」、長野県 HP, <a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/documents/shishin_9.pdf">http://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/documents/shishin_9.pdf</a> ・「災害に強い森林づくり指針の概要」、長野県 HP, <a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/documents/shishin-gaiyo.pdf">http://www.pref.nagano.lg.jp/shinrin/sangyo/ringyo/hozen/documents/shishin-gaiyo.pdf</a>							

12. 六甲山における森林再生（兵庫県）										
取組主体	国土交通省 近畿地方整備局、林野庁、兵庫県、神戸市			関係主体	-			実施年	1892年～	
防災・減災機能	・山地災害防止/土壌保全機能（表面侵食防止、表層崩壊防止等） ・洪水緩和			活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
				災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合			空間計画		機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給サービス（木材、食糧（きのこ等））</li> <li>・生物多様性及び生物の生育・生息地（哺乳類（ニホンリス等）、鳥類（アカゲラ、カッコウ、フクロウ等）、昆虫類（エゾゼミ、ムカシトンボ等））</li> <li>・二酸化炭素の吸収</li> <li>・水質浄化</li> <li>・文化サービス（景観、環境教育）</li> <li>・レクリエーション（行楽、スポーツ）</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 明治時代より、土砂災害防止と水源涵養を目的として、国の直轄で植林を実施。</li> <li>✓ 20世紀後半には森林の量的回復もほぼ達成され、現在では土砂災害防止と水源涵養機能が発揮され、景観の保全もなされている。また、多くの動植物が生息する生物多様性の豊かな山となっている。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1985年、1892年の大水害を契機に、兵庫県が緑化を目的とする山腹工及び堰堤工に着手。</li> <li>・1902年、禿山であった六甲山に、土砂災害防止と水源涵養を目的に国による治山事業を開始。</li> <li>・1938年、阪神大水害が発生。翌年に内務省神戸土木出張所六甲砂防事務所を設立。</li> <li>・1950年、国による治山事業を再開。</li> <li>・1960年、全国初の「傾斜地における土工工事の規制に関する条例」を神戸市が制定。</li> <li>・1967年、西日本で山腹崩壊や河川氾濫などの被害が発生したことにより、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」が制定。</li> <li>・1996年、六甲山系グリーンベルト整備基本方針が制定。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・六甲山は、江戸時代からの乱伐や山火事などにより荒廃し、明治中期にはほとんど木のない禿山であった。災害防止及び飲料水の確保の観点から森林整備の必要性が認識され、1902年より植林事業が行われた。この際、地形の急峻な六甲山における森林経営の困難さを見抜き、クロマツのほかにはハゼやクスなど、複数の樹種を用いた風致施業が行われ、植生遷移によりアラカシなどの高木の常緑広葉樹が大半をしめている。現在は、国土交通省による砂防事業のほか、六甲山系グリーンベルト整備事業で山腹工として砂防樹林帯の保全・育成を行っている。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンジョイント分析より限界支払意思額が以下のように算出されている。</li> <li>・土壌流出防止能力：142.2円/%、保水能力：114.1円/%、大気浄化能力：137.1円/%、ハイキングコース：8.4円/km、野鳥の種数：29.2円/種</li> <li>（注：単位の%は各能力の増減分）</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2012年に策定された六甲山森林整備戦略では、上位計画である「第5次神戸市基本計画」や「神戸市緑の基本計画（グリーンコウベ2.1プラン）」、その他の部門別計画と連携を図るとともに、学識経験者などで構成される「六甲山森林整備戦略検討会議」における議論や、パブリックコメントを計画の中に反映。</li> <li>・六甲山森林整備戦略の推進には、ワークショップを開催し、産官学・官民で検討を行っている。</li> </ul>									
										
		図1) 造林がはじまった1902年の再度山				図2) 現在の再度山				
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・神戸市、六甲山整備戦略、神戸市HP、<a href="http://www.city.kobe.lg.jp/life/town/flower/rokkou/sakutei.html/">http://www.city.kobe.lg.jp/life/town/flower/rokkou/sakutei.html/</a></li> <li>・生物多様性センター、経済的価値の評価事例、生物多様性センターHP、<a href="http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/valuation/jirei.html">http://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/valuation/jirei.html</a></li> </ul>									



13. 棚田の国土保全機能（全国）										
取組主体	日本全国			関係主体	-			実施年	7世紀～	
防災・減災機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>水循環制御機能による土砂災害防止</li> <li>雨水浸透効果による洪水緩和</li> </ul>			活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
				災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合			空間計画	機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>供給サービス（食糧：米）</li> <li>水質浄化・大気浄化</li> <li>審美的価値（景観）</li> <li>文化資源の提供（伝統的稲作技術・民族文化など）</li> </ul>									
ポイント	<p>✓ <b>棚田は、中山間地域に分布し、農業生産の場のみでなく、適切な管理により雨水浸透効果が生まれ、豪雨・台風時の土砂崩壊や地すべりの軽減といった国土保全機能があることが示されている。適切に管理がなされていない棚田では、雨水が土砂とともに流れ、洪水の原因となる可能性が指摘されている。</b></p>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>棚田は、斜面の谷間に階段状に作られた水田であり、日本には、水田の8%である22万ha存在する。飛鳥時代に存在したことが確認されており、室町時代の文書にも残っている。</li> <li>棚田は耕盤と呼ばれる土層を作り、地下への浸透水を減少させることにより、地すべりや土砂災害を防止している。また、降雨の一部を河川に直接流さずに溜めることで、洪水を防止している。</li> <li>棚田における営農活動は変状の早期発見につながることから、棚田に付随する水路等の管理や棚田のある集落を維持する取組を継続していくことが必要である。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>営農管理された棚田の雨水浸透効果が期待できる。</li> <li>棚田を耕作地として維持管理していくことは、長期的な総浸透量が増加し、灌漑期の平均的な地下水位が上昇する可能性があるが、規模の大きな豪雨時など年間を通した地下水位のピーク値を軽減する効果が発揮されることより、棚田の国土保全機能として地すべり・土砂災害の減災効果が得られる可能性がある。</li> <li>なお、全国の棚田を含む中山間地域の機能は、代替法で以下のとおり評価されている。</li> </ul> <p>洪水防止機能：1兆1,496億円/年（貯水量24億m<sup>3</sup>/年）、水源かん養機能：6,023億円/年（貯水量110億m<sup>3</sup>）、土壌浸食防止機能：1,745億円/年（土壌浸食抑制量3,200万m<sup>3</sup>）、土砂浸食防止機能：839億円/年（土砂災害抑制件数1,000件）、大気浄化：42億円/年（大気汚染ガスの吸収量、SO<sub>2</sub>：2.1万t、NO<sub>2</sub>：2.9万t）、保健休養・やすらぎ：1兆128億円（農村への旅行者数56百万人）、有機性廃棄物処理機能：26億円、気候緩和機能：20億円</p>									



図) 棚田 (資料) 出典：関東農政局ホームページ

出典

- ・(一社)地球環境資源センター, 日本の棚田百選, (一社)地球環境資源センターHP,1999
- ・南部卓也, 中山間地域における棚田と地すべり地の水循環機構に関する研究, 2014, [http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/file/52633/K0004999\\_fulltext.pdf](http://ousar.lib.okayama-u.ac.jp/file/52633/K0004999_fulltext.pdf)
- ・農業総合研究所「農業・農村の後衛機能的機能の評価検討チーム」, 代替法による農業・農村の公益的機能評価, <http://www.maff.go.jp/primaff/koho/seika/nosoken/nogyosogokenkyu/pdf/nriae1998-52-4-4.pdf>

14. 中津干潟における護岸と干潟の機能を組み合わせた高潮対策（大分県）										
取組主体	大分県港湾課		関係主体	中津港大新田地区環境整備懇談会 水辺に遊ぶ会 中津土木事務所 中津市			実施年	1996～2003年		
防災・減災機能	・津波被害軽減 ・高潮被害軽減		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食糧の供給（採貝漁業、川養殖）</li> <li>・生物多様性及び生物の生育・生息地（カブトガニ、アオギス、ナメクジウオ、スナメリ等）</li> <li>・環境教育</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 中津港の港湾機能拡張に伴う「エコポート」事業が計画されたが、住民団体の要望や環境アセスメントの専門家検討委員会からの意見に基づき、高潮対策や干潟環境の保全も含めた護岸建設について協議。</li> <li>✓ 干潟の自然地形及び生態系の価値が認知され、4つの代替案を比較検討した結果、従来の考え方による護岸建設位置を陸域に後退させて護岸前面に砂州や湿地を残し、防災機能と生態系保全効果を確保するセットバック案が採用された。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1996年、中津港の港湾機能拡張に伴う浚渫土砂により中津干潟を覆砂する「エコポート」事業が計画された。これに反対する住民団体の要望、及び覆砂事業に係る環境アセスメントの専門家検討委員会からの意見に基づいて、協議会組織「中津港大新田地区環境整備懇談会」が設置された。</li> <li>・何度も懇談会を開催した結果、「エコポート」事業計画の白紙撤回、事業の2年間休止を決定、「干潟の賢い利用と保全」について提言された。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記提言を受け、「大新田地区（舞手川河口）環境整備協議会」の設置し、舞手川河口域の120mの整備方法の検討を開始するとともに、生態系の現況や海浜の変形状等について調査を実施、中津干潟では希少種を含む170種の生物種が発見された。</li> <li>・この調査により干潟の存在の価値が確認され、A—何もしない、B—防護ラインのセットバック、C—河口突堤設置、及びD—従来どおりの海岸線護岸、の4つについて代替案を比較検討し、提案を行った。その結果、防護機能及び生態系保全効果の高いBが選択され、2003年に実施された。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物調査、漂流ゴミ調査、海と浜野郷土史調査などが行われ、小中学・高校での環境学習にも活用されている。</li> <li>・2010年の調査により、中津干潟周辺では総種数655種、希少種229種が発見され、こうした自然地形や生態系の存在価値が認められている。</li> <li>・2年間の調査により、自然地形や生態系の存在価値が認識されたという記述があるが、経済価値評価は行っていない。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大新田地区（舞手川河口）環境整備協議会に、漁業者、自然保護団体、地権者・マスコミ・市民団体を含む多様なステークホルダーが参加し、2年間の調査で得られた結果をもとに、上記A～Dの代替案を検討した結果、堤防をセットバックし、干潟の保全と波浪からの防護を両立するBが選択された。</li> </ul>									



図1)中津干潟



図2)捨石堤

出典

・国土交通省港湾局、里浜づくりのみちしるべ（概要）、国土交通省HP  
 ・足利由紀子、水辺に遊ぶ会が目指す里海とは、日本水産学会誌、80(1)、76-79、2014

15. 高度経済成長期のバッファゾーン設定（東京都）										
取組主体	東京都		関係主体	-			実施年			
防災・減災機能	・海岸侵食防止 ・高潮被害軽減		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の生態系サービス	・沿岸生態系の生息地保全 ・漁場の保全									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 東京都では、東京都江戸川区にある葛西臨海公園の沖合 5km を海岸保全区域に指定し、干潟や砂浜を保全。</li> <li>✓ 埋立や掘削が盛んに行われた昭和 40 年代、東京都江戸川区にある葛西臨海公園は、荒川の治水上の問題等から、海岸法により海岸保全区域に指定され埋め立てられなかったが、隣接する江東区と浦安市の沿岸は埋め立てが進んだ。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東京都葛西海岸は、周辺の広大な干潟が、港湾や廃棄物処理場を建設するため埋立・掘削される中、約 2km にわたり自然地形の大部分が残された海岸である。</li> <li>・1970 年代に市民や研究者の干潟埋め立て反対運動が起きた。その際、荒川河口の埋立が治水上の阻害になることや、海底砂利採取による防災上の危険が増大することから、現在の葛西臨海公園の沖合 5km までを海岸保全区域として指定した。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海岸法第 3 条で、海岸保全区域について「この目標を達成するため必要最小限の区域に限ってするものとし、陸地においては満潮時の水際線から、水面においては、干潮時の水際線からそれぞれ五十メートルをこえてはならない。（中略）」と定められているが、但し書きにより「ただし、地形、地質、潮位、潮流等の状況により必要やむを得ないと認められるときは、それぞれ五十メートルをこえて指定することができる。」とされている。</li> <li>・葛西海岸は、海岸保全区域の設定範囲を拡大することが必要と判断され、沖合の干潟と砂浜が保全された。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・江戸川河口デルタの西側の三枚洲の海底までのなだらかな地形基盤が保全された</li> <li>・その後、地盤沈下もあって水没しそうな干潟への対応として人工渚や海上公園が、生態系や利用の観点から整備されたが、干潟の足元となる地形が残ったことで、自然に近い状態が維持できた。</li> </ul>									
合意形成	・市民や研究者の意見により、海岸保全区域の設定範囲を拡大することにつながった。									



図 1) 葛西臨海公園と葛西海浜公園  
(出典) 国土交通省,国土画像情報 (カラー空中写真)

出典

・清野, 日本の海岸環境の課題と展望—海岸法改正から 10 年, 河川 2009-11 月号, 2009

16. 木野部(きのつぷ)海岸における住民合意型海岸事業の推進 (青森県)										
取組主体	青森県県土整備部河川砂防課		関係主体	国土交通省むつ土木事務所、大畑町、NPO 法人サステナブルコミュニティ総合研究所			実施年	1999～2001 年度、2003 年度 (再整備)		
防災・減災機能	・高潮被害軽減		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食料の供給：魚介類</li> <li>・生物多様性保全</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 新海岸法施行 (2000 年 4 月) に伴う住民合意型海岸事業の新たな試み。</li> <li>✓ 高波浪時の被害防止に加え、従来施設により消失した磯場の再生、漁業資源や地域住民による海岸利用等、護岸機能のみならず沿岸部の多面的な機能の改善を目的とした事業。</li> <li>✓ 地域における懇話会での意見聴取・合意形成に基づいて事業計画を作成。</li> <li>✓ 事業実施後には地元 NPO によるモニタリング調査が実施されている。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1994 年、住民組織「94 フォーラム in 大畑」を結成、「森と川と海の委員会」、「歴史と神話の委員会」を設置し、自然観察会、講演会、勉強会等の活動を開始。</li> <li>・1999 年、青森県による「心と体をいやす海辺の空間整備事業」がきっかけとなり、「かつての磯浜海岸を中心とする地域環境の再生、集落を波浪災害から守ること、及び環境教育の場とすること」をテーマに、海岸整備が開始された。また、同年には海岸法の改正があり、「懇話会形式」で住民の合意形成を図りながら事業を進めることを試行的に実施することとなった。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業計画段階において、1999 年から 2001 年の間に 12 回の地域懇話会を開催。</li> <li>・既設の緩傾斜護岸の「磯をつぶしている、滑りやすく危険、景観上好ましくない」といった問題を解決するため、自然の磯を手本にした「築磯」を実施。</li> <li>・2001 年度に築磯が整備されたものの、住民の期待した自然な磯とはかけ離れたものであったことから、2003 年に再整備事業を実施。</li> <li>・整備された築磯の消波ブロックを解体し、自然石に置き換えることにより、かつて人々の手によって山から石を運び出し、海に投げ入れつくられてきた磯を再現した。</li> <li>・再整備事業実施後、国土交通省むつ土木事務所が地元 NPO「サステナブルコミュニティ総合研究所」に委託し、地形の変化、波浪の減衰、生物の生息について継続的なモニタリング調査を行っている。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・再整備後モニタリングを継続する中で、2006 年 10 月 8 日の同町他地区に大きな被害をもたらした大波の際にも、磯場が波を消し、岸に寄せ付けけない効果が確認された。</li> <li>・また、岩海苔等の磯場の生物の増加が確認された。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業の初期段階から、多くの専門家を招き、最先端の考え方や技術を導入。</li> <li>・住民の合意形成を図りながら事業を実施する際の手法は、専門家の助言から「懇話会形式」をとることとした。</li> <li>・事業計画段階においては、1999 年から 2001 年の間に 12 回の地域懇話会を開催。住民のイメージと異なった 1 回目の築堤整備以降も、複数回の懇話会が開催され、2 回目の整備 (再整備) を実施。</li> <li>・懇話会においては、役割分担の明確化を行った。学識経験者が行政の立場とは切り離して議論をリードし、住民から意見が出やすくなるよう議論を導いた (県土木事務所は事務局及び司会を担当)。また、現地の細かな点についてはコンサルタントが予備調査を実施し、その結果を常時土木事務所および学識経験者と議論し、共通の理解を醸成した。これらによって、地域住民と行政の担当者ともに、自由に発言できる雰囲気を作った。</li> </ul>									
										
	図 1)整備前			図 2)整備後			図 3)再整備後			
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇多高明, 清野聡子, 花田一之, 五味久昭, 石川仁憲, &amp; 芹沢真澄, 住民合意型海岸事業の推進方法～青森県大畑町木野部海岸での新しい試み～, 海洋開発論文集, 16, 523-528, 2006</li> <li>・角本孝夫, 下北の「豊かな記憶」手掛かりにいそげ再生, 日経グローバル, 54-55, 2010</li> <li>・角本孝夫, 清野聡子, 花田一之, &amp; 上島顕司, 石を時く、海に暮らし続けるために～青森県むつ市・木野部海岸, In 篠原修, 内藤廣, &amp; 二井昭佳 (Eds.), GS 群団連帯編 まちづくりへのプレイクスルー (pp. 13-66). 彰国社, 2010</li> <li>・国土交通省港湾局, 里浜づくりのみちるべ (概要), 2005, <a href="http://www.mlit.go.jp/kowan/umibe_bunka/satohama/18/main2-3.pdf">http://www.mlit.go.jp/kowan/umibe_bunka/satohama/18/main2-3.pdf</a></li> </ul>									

17. 蒲生干潟の再生（宮城県）										
取組主体	宮城県		関係主体	環境省、国土交通省、東北大学、東北学院大学、蒲生を守る会、クリーンアップ蒲生、蒲生町内会・仙台市立中野小学校、日本野鳥の会 等			実施年	1973年～		
防災・減災機能	・津波被害軽減 ・高潮被害軽減		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画		機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生物多様性及び生物の成育生息地（シギチドリ等の渡り鳥、餌生物としてのゴカイ等底生動物）</li> <li>・教育（環境教育、研究の場として機能）、審美的価値（景観）、レクリエーション（潮干狩り）</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 宮城県では、渡り鳥の移動の中継地である良好な湿地環境を保全するため、自然再生事業を実施。さらに現状の改善に資するよう干潟の適正な空間利用（持続可能な利用）を図る。</li> <li>✓ 短期的かつ急激な環境変化をもたらすような集中的な再生手法とともに、中・長期的計画を策定し再生目標の実現を図っている。</li> <li>✓ 基本的な環境整備を行った上で、出来る限り生態系の回復力に任せる手法を採っていることが特徴。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・もともと蒲生は蒲沼（ガムマ）といわれる沼地を中心とした土地であった。江戸時代に放水路や堀の建設により水運が発達、蒲生は米輸送の中心地として栄えた。蒲生干潟は、ゴカイやハゼ類といった多様な生物の生息場となるとともに、餌となる豊富な底生動物を求め、シギ・チドリ類が飛来している。</li> <li>1973年 自然環境保全地域の指定（宮城県）</li> <li>1973年 鳥獣保護区特別保護地区の指定（宮城県・環境省）</li> <li>1987～2000年 蒲生干潟環境保全対策基礎調査の実施（宮城県港湾課）</li> <li>1997年 導流堤の改修（蒲生干潟の水交換を図るための水門等の構造物）（宮城県河川課）</li> <li>2002～2004年 蒲生干潟自然再生推進計画調査の実施（宮城県自然保護課）</li> <li>2005年 蒲生干潟自然再生協議会の設立</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然再生推進法に従い、蒲生干潟自然再生協議会を設立して、地域の協力を得ながら自然再生事業がすすめられている。</li> <li>・宮城県仙台市宮城野区に位置する蒲生潟は、水面積 13ha の潟湖で、そのうち蒲生干潟の面積は約 5ha である。自然再生事業は、国指定仙台海浜鳥獣保護区蒲生特別保護地区（49ha）及び、宮城県土木部が管理する緩衝緑地等（9.4ha）を一体的な機能を持った区域としてとらえ対象としている。</li> <li>・自然再生の目標として、渡り鳥の渡来中継地である良好な湿地環境の保全・生態系の劣化防止、現状の改善に資する干潟の適正な利用を図るとともに、環境教育等を通じた自然に接することができる場の創出を目指している。</li> <li>・これまでに、越波による潟への砂流入を防ぐための越波防止堤の設置や、干潟内の水循環の効率化を図るための老朽化した導流堤水門の流下断面の確保、導流堤の改修工事を実施した。しかし、現在は東北地方太平洋沖地震の津波により地形が大きく変化したことから、今後の事業は中止とし、環境変化を見守っている。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自然再生事業の結果、干潟には貴重な野鳥（シギ・チドリ等）や底生動物（貝類・カニ・ゴカイ等）が多く生息するようになった。しかし、東日本大震災の影響による地盤沈下、津波による砂の流出により、干潟が消失した。</li> <li>・現在（2015年12月）、自然の回復力により、袋状の形状を取り戻して、汽水環境が復元されつつある。その結果、震災前に生息していたダイサギ等の野鳥や、フトヘナドリ等の底生生物が確認されるようになった。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・蒲生干潟自然再生協議会（全14回）、自然再生施設検討部会（全7回）、管理計画検討部会（全5回）、環境教育・市民参加検討部会（全4回）を経て、自然再生計画が策定された。</li> <li>・短期計画、中長期計画・維持管理計画の中で、市民、NPO、国、県、市、各主体の役割が明確化されている。</li> </ul>									
<p>図1) 震災前の状況 (H21.3)      図2) 震災後の環境 (H23.3)      図3) 震災後の環境 (H25.11)</p>										
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宮城県、蒲生干潟自然再生協議会、宮城県 HP</li> <li>・東北沿岸域環境情報センター、東北沿岸域環境情報センター HP,</li> <li>・仙台市科学館、自然豊かな蒲生干潟－継続観察プロジェクト、仙台市科学館 HP,</li> <li>・蒲生干潟自然再生協議会、蒲生干潟自然再生全体構想、環境省 HP</li> <li>・環境省、蒲生干潟自然再生協議会の取り組み、環境省 HP</li> </ul>									

18. 沿岸災害防止と生態系保全を目的とする沿岸保護計画（オーストラリア）									
取組主体	クイーンズランド州政府			関係主体	オーストラリア気候変動センター		実施年	2007年～	
防災・減災機能	・洪水緩和 ・海岸侵食防止 ・高潮被害軽減			活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地
				災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	・水のリサイクル、海水淡水化プラントによる干ばつ防止 ・農作物（サトウキビ、熱帯果実、綿）の供給 ・生物多様性の保全（哺乳類35%、鳥類40%、爬虫類20%、カエル29%、チョウ58%、淡水魚42%が固有種）								
ポイント	✓ 生態系と災害リスクの評価に基づく土地利用計画による防災・減災を実施。 ✓ 開発・建設計画の対象地を、沿岸災害への脆弱性、土地利用、生態系の状態の3軸で評価し、都市開発及び宅地建設を制限することで災害及び沿岸の自然資源を管理している。								
経緯	・クイーンズランド州は、サイクロンの上陸が多く、特に沿岸部では、高潮や沿岸侵食による被害が発生しやすい。 ・今後も気候変動により、サイクロンや干ばつなどの気象現象が居住地への災害リスクを増大させる恐れがある。 ・土地利用や開発、建設に関する規定や法令間の連携が不十分であり、沿岸災害の未然防止のための統一的な枠組みが求められた。 ・2007年、オーストラリア政府が豪州気候変動適応センターを設立。 ・2010年、災害対策法と治安維持法が改正され、災害時の政府の州の体制を再編。								
内容	・沿岸災害の防止と沿岸生態系保全を目的として、開発・建設計画の対象地を沿岸災害への脆弱性、土地利用、生態系の状態の3軸で評価。 ・その結果を基に、沿岸保護計画の策定に活用し、沿岸地域における都市開発及び宅地建設を制限。 ・沿岸の地形形状の維持、自然保護、先住民族の伝統による沿岸資源へのアクセス確保のほか、新規住宅開発で床の高さを変更することで洪水被害の軽減することや、水のリサイクル、海水淡水化プラントによる干ばつ防止することを計画。								
合意形成	・ガイドライン（地方政府が海岸線の侵食管理の取組を支援するためのガイドライン）には、ステークホルダーへの対応として以下が記載されている。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 情報を提供し、経済社会的価値を説明する。</li> <li>➢ 様々なオプションについて、コストと利益、影響について説明する。</li> <li>➢ 実施可能なオプションの改善など、情報を提供する。</li> </ul>								

土地利用区分	災害リスクのカテゴリと開発のための要件	
	災害リスクが高い区域 ・2100年に常に浸水する ・サイクロン等の際浸水高が1m	災害リスクが中程度の区域 ・サイクロンの際浸水高が1m未満
・既存の都市区域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3-5年以内：適応計画を策定しなければ、拡大禁止</li> <li>・当面：リスク評価、設計要件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・リスク評価と設計要件を満たす必要がある</li> </ul>
・緑地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規都市開発の禁止</li> <li>・産業開発は設計要件を満たす必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規宅地開発の禁止</li> <li>・非宅地開発はリスク評価の実施設計要件を満たす必要がある</li> </ul>
・非都市区域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新規都市開発の禁止</li> <li>・非都市開発は設計要件を満たす必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・産業開発を除く新規都市開発の禁止</li> <li>・非都市開発・産業開発は設計要件を満たす必要がある</li> </ul>
・沿岸開発区域	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宿泊施設開発はリスク評価の実施と設計要件を満たす必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計要件を満たす必要がある</li> </ul>
・小規模な観光開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宿泊施設開発はリスク評価と設計要件を満たす必要がある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計要件を満たす必要がある</li> </ul>

図) 土地利用区分と災害リスクによる開発制限の分類

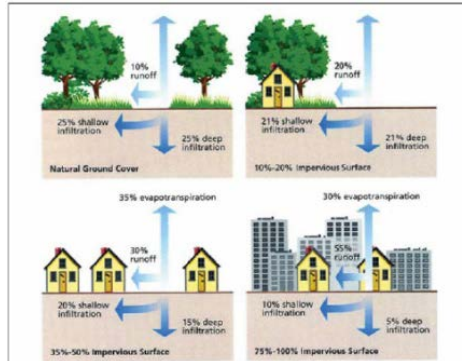
出典

・Environment Planning, Department of Environment and Resource Management, State of Queensland "Queensland Coastal Plan State Planning Policy for Coastal Protection Guideline", Queensland, 2011, 32P

19. 自然インフラ及び自然作用を用いた海岸侵食防止（イギリス）									
取組主体	デヴォン州政府		関係主体	スラプトンラインパートナーシップ（イングリッシュネイチャー、州・地区議会、ホイットリー野生生物保護トラスト、スラプトンレイフィールドセンター、環境庁、環境食糧省）、地元コミュニティ			実施年	2004年～	
防災・減災機能	・洪水緩和 ・海岸侵食防止		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	・審美的価値（景観の保全） ・レクリエーション（エコツーリズム）								
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>イギリスでは、洪水・海岸侵食のリスクマネージメントの国家戦略である（Making Space for Water (MSfW) Programme）の一部として、洪水のための革新的な国家戦略と海岸侵食のリスク管理が実施されている。スラプトン沿岸域の温暖化適応策は南デヴォンで実施。</li> <li>公共の財産やインフラへの洪水や侵食の脅威への危険分析を行った結果、沿岸の自然環境が洪水や海岸侵食の危険を軽減する効果があることが明らかとなったことから、メンテナンス費用がかかる従来の工学的構造物に代えて、自然インフラ及び自然作用を用いた新たな管理と組み合わせる取り組みを導入。</li> <li>自然インフラである砂浜の管理は地元住民を中心としたパートナーシップが担う。</li> </ul>								
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>デヴォン州南部のスラプトンレイ自然保護区海岸部に位置するスラプトン砂浜は、2001年の嵐により深刻な砂浜の侵食を受けた。強風・大潮及び砂浜の低下により沿岸部の主要道路が3カ月に渡って遮断され、交通は混乱し、地域のビジネスは損失を被った。</li> <li>以上からスラプトン沿岸部において、洪水・海岸侵食のリスクマネージメントの国家戦略である「Making space for Water（治水空間の整備）」の一部として、持続可能な地域を目指した適応策を策定し、これに基づき事業を実施した。</li> </ul>								
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>地域の公共の財産や防災インフラに与える洪水、侵食の影響を分析した結果、人工構造物によるインフラは経済的にも環境的にも許容できるものではないと結論づけられた。その理由として、インフラを建築することは沿岸の自然地形形成地形の妨げになり、侵食を加速させる可能性があることが挙げられる。</li> <li>結果、沿岸の変化を「管理された後退」に合わせることで全体の長期解決策になると判断、自然のインフラ及び自然作用を用いたアプローチを採用した。</li> <li>具体的には、嵐の被害を受けた道路の補修に、局地的に砂を移動させることで対応。また、減衰した砂浜を補うため、同じ砂浜内で砂が豊富な部分から砂を移設し、海岸堤防を防御する手法を採った。なお、砂浜も維持管理はスラプトンラインパートナーシップが行う。</li> <li>洪水緊急基金から250,000トンの砂の移動（海岸堤防の保護）のために250,000ポンドが支払われた。</li> </ul>								
定量・定性効果	砂浜が痩せたことで海岸堤防の基盤がむき出しになり、構造物がもろくなっていたが、砂の移設によりその部分をカバーすることで堤防の寿命が長くなった。								
合意形成	・スラプトンラインパートナーシップやプリマス大学がスラプトン砂浜の再生に関する報告書を作成。 ・パートナーシップと州議会、地区議会、イングリッシュネイチャーが合意形成に加わる。								
									
	図1) 沿岸侵食に脆弱なスラプトン砂浜			図2) 施工前後 左：砂利を堤防の高さまで積む。右：その後波によって砂が洗われるが、砂浜の高さは最終的に1.6m高くなった。					
(出典) 図1	: <a href="http://www.southwestcoastalgroup.org/cc_how_bar.html">http://www.southwestcoastalgroup.org/cc_how_bar.html</a>								
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sudmeier-Rieux, Karen, "Case study: Making Space for Water – An Innovative Government Strategy for Flood and Coastal Erosion Risk Management in England", Ecosystem Approach to Disaster Risk reduction, EUR-OPA, 2013, P40-41</li> <li>Wilson, Scott, "Slapton Coastal Zone Management Main Study Volume 1: Phase 1 Report (I)", 2006</li> <li>Slapton Line Partnership, "Torcross Shingle Recycling – Technical Briefing", Slapton Line Partnership Feb 2015 <a href="http://www.slaptonline.org/news/news.php?id=105">http://www.slaptonline.org/news/news.php?id=105</a></li> </ul>								

20. マングローブ林の保護・再生による沿岸災害の抑制（ベトナム）									
取組主体	ベトナム赤十字社		関係主体	日本赤十字社、デンマーク赤十字社		実施年	1994年～		
防災・減災機能	・洪水緩和 ・津波被害軽減 ・高潮被害軽減		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食糧（カニ・エビ等の養殖）</li> <li>・食物供給（植林した竹によるタケノコの供給）</li> <li>・二酸化炭素の吸収</li> <li>・教育</li> </ul>								
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ベトナム赤十字社は、ベトナム沿岸部のマングローブ林を保護・再生することにより、防災・減災を実施。</li> <li>✓ 過去 50 年間にわたり、開発等によって失われてきたマングローブ林を保護・再生することにより、台風や嵐による高潮などの沿岸災害の被害を抑制する。</li> <li>✓ 維持・管理は住民が行うことにより、事業の継続性や費用削減を行っている。</li> </ul>								
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低地に位置するベトナムでは毎年、台風や嵐によって高潮による大きな被害を被っている。</li> <li>・被害を抑制するために、1994年から1996年、ベトナム赤十字社は日本赤十字とデンマーク赤十字から財政の支援を受け、北ベトナムにおいてマングローブの植林を実施した。</li> <li>・1997年から2009年、日本赤十字社は国際赤十字を通じて、マングローブ植林を含めた災害対策事業を支援している。</li> </ul>								
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1994年以来、ベトナム赤十字社はベトナム北部において、過去 50 年間にわたり開発等によって失われてきたマングローブ林を再生するため、合計 12,000ha のマングローブを植林した。</li> <li>・赤十字社の一連の事業により、ベトナムの津波対策である沿岸堤防システム 3,000 km のうち 110 km がマングローブの植林により対策が行われている。</li> </ul>								
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2000年に北ベトナムを襲った台風では、本事業により再生されたマングローブ林の付近では堤防が無損傷で保たれ、住民の死亡もなかった。他の箇所では堤防が壊れて死者がでたもしくは過去の同規模の台風では被害が出た</li> <li>・12,000ha のマングローブの植林と管理は、約 110 万ドルの費用がかかったが、年間 730 万ドルかかる堤防メンテナンスのコストを下げている。</li> <li>・IFRC（The International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies）の研究事例によると、沿岸のマングローブ林は緩衝帯の役割を果たし、1.5m の壊滅的な高潮を無害なさざ波に変える機能を持っている。</li> </ul>								
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・赤十字社が地域住民にマングローブ林の意義、防災に関する知識の普及啓発を行っている。</li> <li>・維持・管理は住民が行うことにより、事業の継続性や費用削減を行っている。</li> </ul>								
									
<p>図 1) マングローブの植林及び保護（資料）ベトナム政府</p>									
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・IFRC, Mangrove planting saves lives and money in Viet Nam, 2P, 2002</li> <li>・日本赤十字社, 日本赤十字社 HP, <a href="http://www.jrc.or.jp/">http://www.jrc.or.jp/</a></li> <li>・日本赤十字社, ベトナム災害事業について, 日本赤十字社 HP, <a href="http://www.jrc.or.jp/activity/international/results/pdf/vietnam_DM_project_summary_100621.pdf">http://www.jrc.or.jp/activity/international/results/pdf/vietnam_DM_project_summary_100621.pdf</a></li> </ul>								



21.		グリーンインフラを用いた災害リスクの緩和（イギリス・イングランド北西部）						
取組主体	グリーンインフラストラクチャーユニット	関係主体	マージーフォレスト、レッドローズフォレスト、ナチュラルエコノミー・ノースウエスト、グリーンインフラストラクチャーシンクタンク、地方自治体 等			実施年	2008年～	
防災・減災機能	・洪水緩和 ・海岸侵食防止 ・高潮被害軽減	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・淡水（飲料水の供給）</li> <li>・原材料（材木生産、バイオ燃料）</li> <li>・気候の調整</li> <li>・水質浄化（汚染物質の捕捉）</li> <li>・土壌の保全</li> <li>・レクリエーション（親水公園、グリーントラベル）</li> <li>・土壌形成（土質安定化）</li> </ul>							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ グリーンインフラストラクチャーユニットは、グリーンインフラを活用する場所を特定する技術によって地域戦略や地区計画におけるグリーンインフラ整備や枠組みの計画を支援。</li> <li>✓ 開発地域や経済活動の活発化している地域でグリーンインフラを用いるため、土地の開発や再開発において、地図情報を活用して災害リスク等を地図上で評価・勘案し、グリーンインフラによる対策が有効と思われる場所（pinch point）を特定。</li> <li>✓ pinch（危機）の解決には、既存のグリーンインフラの保護、再生及び新規創出などの対策を検討。</li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ノースウエストコミュニティフォレスト（ノースウエスト共同林）によるノースウエスト気候変動行動計画の一部として行われた研究を引き継いだもの。</li> <li>・予測される気候変動によってもたらされる pinch と、これによる潜在的な pinch point の査定、pinch を克服するためにグリーンインフラ計画がどう役立つかに焦点を当てている。</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・投資、開発の対象、地域経済の優先順位に基づき特定し、地図化する。</li> <li>・調査エリアマップに pinch マップを重ね合わせることで pinch point を特定し、pinch の影響を緩和する可能性のあるグリーンインフラを特定できる。</li> <li>・pinch 克服のためのグリーンインフラは追加的に対策を行うかどうかで2つのカテゴリーに分類される。</li> <li>①既存のグリーンインフラの保護：既存のグリーンインフラが洪水緩和の役割を果たしている地域の開発防止（これは追加的な対策が必要ない）</li> <li>②既存のグリーンインフラの修正および新規創出：洪水リスクの高い地域での氾濫原の再生、森林の創出、親水公園等の新規グリーンインフラ創出（これらはその土地で対策を必要とする）</li> <li>・グリーンインフラ計画は、パートナーとの提携や優先順位決め、データの精査やニーズ査定等の工程を通して実行される。グリーンインフラは、タイプ（草地、森、グラウンド、庭等）、機能（水の遮断、騒音の低減）、便益の組み合わせによって選定される。</li> </ul>							
 <p>図1) マージー川周辺エリア (リバプール・マンチェスターを含む北西イングランドの経済要地) の洪水リスク pinch point</p>		 <p>図2) 水循環における不浸透性被覆の影響 (自然の土地被覆は表面に流出する水を大幅に抑える)</p>						
		(出典) North West Green Infrastructure Unit						
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・North West Green Infrastructure Unit, "Green Infrastructure Solutions to Pinch Point Issues in North West England" How can green infrastructure enable sustainable development?, North West Green Infrastructure Unit, 2009</li> </ul>							

22.	<b>条例制定による総合治水の取り組み（兵庫県）</b>							
取組主体	兵庫県		関係主体	-		実施年	2012年～	
防災・減災機能	・洪水緩和（森林農地の貯水地 下浸透効果）		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価
平時の生態系サービス	・食糧の供給（米の生産） ・レクリエーション							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兵庫県では、2012年4月に「総合治水条例」を施行し、この条例に基づいて、地域総合治水推進計画を策定し、県・市町・県民が連携した総合治水の普及を目指す。</li> <li>✓ これまでの河川下水道対策に加え、雨水を一時的に貯め、地下に浸透させる流域対策や、浸水してもその被害を軽減する減災対策を組み合わせた「総合治水」を推進する。</li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの治水は、「降った雨を河川や下水道に集めて早く安全に流す」ことを基本とし、川幅を拡げたり、雨水管を設置するなどの河川下水道対策（ながす）を進めてきた。一方、開発や都市化の進展、多発する集中豪雨などにより、従来よりも一度に流出する雨水の流出量が増え、浸水による被害が拡大している。</li> <li>・2004年からこれまでの河川下水道対策（ながす）に加え、雨水を一時的に貯留・地下に浸透させる流域対策（ためる）や、浸水してもその被害を軽減させる減災対策（そなえる）を組み合わせた総合治水に取り組むこととなった。</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>■総合治水条例</li> <li>・総合治水の推進に関するあらゆる施策を示した上で、県・市町・県民の責任を明確化。</li> <li>・施策の例： <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 土地・建物の所有者は、簡易な雨水貯水槽など、新たに雨水貯留浸透施設を整備し、維持する。</li> <li>➢ 遊水機能を持っている農地は遊水機能を維持する。</li> <li>➢ 森林は、雨水の浸透・滞留、県土保全の機能を確保するため、整備と保全を図る。</li> <li>➢ 雨水の流出量が増加する一定規模以上の開発行為を行う開発者等に対し、「重要調整池」の設置等を義務化する。</li> </ul> </li> <li>・河川の流域や地域特性等から県を11地域に分け、各地域において総合治水を推進する計画「地域総合治水推進計画」の策定を規定。</li> <li>■地域総合治水推進計画</li> <li>計画には基本的な目標や方針、ながす・ためる・そなえる取組、環境の保全と創造への配慮等を記載。2012～14年度で全11地域の計画が策定されている。</li> </ul>							
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・浸水家屋数の減少（147戸→3戸）【中流域モデル（円山川）での試算結果】</li> <li>・浸水面積の減少（46.8ha→30.1ha）【小河川の沿岸地モデル（香住谷川地区）での試算結果】</li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域ごとの総合治水推進計画について、県民、学識経験者等からなる「総合治水推進協議会」で広く県民の意見を聞き、策定・見直しを実施している。</li> <li>・流域対策は、土地・施設の所有者の理解・協力のもとで、連携しながら適切な役割分担のもとで進めている。</li> <li>・ソフト対策は、行政の「知らせる努力」、地域住民の「知る努力」を相乗させることにより、効果を発揮させる。</li> <li>・（例えば、住民ワークショップによる防災マップづくり、CGハザードマップの周知、氾濫予測結果の提供等を活用する等。）</li> </ul>							

総合治水のイメージ図

■総合治水の概念

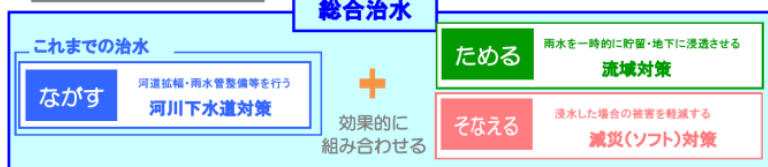


図1) 総合治水の概念



図2) 総合治水のイメージ図

出典

・兵庫県、「総合治水の推進について～都道府県初の総合治水条例に基づく、先進的な対策～」、兵庫県 HP, 2015, <https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks13/sougouchisui-jyorei.html>  
・兵庫県但馬県民局豊岡土木事務所、「但馬（円山川等）地域総合治水推進計画【概要版】」、兵庫県 HP, 2015, <https://web.pref.hyogo.lg.jp/ks13/documents/9-3tajima-g.pdf>

23.		森林・農地・都市緑地による治水計画の策定（滋賀県）						
取組主体	滋賀県	関係主体	滋賀県流域治水検討委員会			実施年	2009年～	
防災・減災機能	・洪水緩和（水害防備林による氾濫流のエネルギーの減衰、森林農地の貯水地下浸透効果による洪水緩和、公園グラウンドため池調整池等を活用した雨水貯留）	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水源のかん養</li> <li>・供給サービス（食糧：米等、原材料：木材）</li> </ul>							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「滋賀県流域治水基本方針」を策定し、森林・農地・都市緑地等を活用した治水対策や、水害リスクを考慮した土地利用等計画を策定・実施。</li> <li>✓ 各地域で「水害に強い地域づくり協議会」を設置、「水害に強い地域づくり計画」を策定・実施。</li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・近年の気候変動等による降雨特性の変化に加え、滋賀県では、河川の特長（天井川が多い）、開発に伴う既存設備の減災機能低下、地域住民の水害に対する意識の薄れによる地域防災力の低下等により、治水に係る課題が顕著化。</li> <li>・2009年7月、滋賀県流域治水検討委員会設置。</li> <li>・2012年3月、「滋賀県流域治水基本方針－水害から命を守る総合的な治水を目指して－」策定。</li> <li>・県下各圏域で「水害に強い地域づくり協議会」を設置、「水害に強い地域づくり計画」の策定・実施を進める。</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水害リスクを考慮した土地利用等計画の策定や、これに基づく森林・農地・都市緑地等を活用した治水対策。</li> <li>・水害防備林として効果のある河畔林の保全、森林・農地の治水機能の維持保全、霞堤等の整備を実施。</li> <li>・河川や水路等への雨水の急激な流出を緩和するため、公園・グラウンド、ため池・調整池、各家庭や公共施設における雨水タンク等を活用した雨水貯留対策や、道路の透水性舗装や浸透側溝設置等の地下浸透対策を進めている。家屋流失や水没が想定される箇所については建築を原則禁止とする等、水害リスクを考慮した土地利用計画を進めている。</li> <li>・水害履歴の調査・公表、防災教育・訓練、防災情報の発信等、地域防災力向上の対策を行っている。</li> </ul>							
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高時川流域における山腹斜面の貯留機能の推定値：流域面積 100km<sup>2</sup>あたり 17,00 万 m<sup>3</sup></li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行政（国、県および市町の関係者）、住民（県民）、学識者による3つの流域治水検討委員会を設置し検討が進められた。</li> <li>・県内の自治体で、2007年8月より、流域治水検討委員会（行政部会）、流域治水検討委員会（行政部会）ワーキンググループでの議論を重ねた（第1回、第2回委員会）。その後、住民会議及び学識者部会からの提言を受け（第3回委員会）、基本方針案を作成、最終的には各市町から「意見なし」との回答を得て、2011年5月第5回行政部会において、基本方針（案）については原案のまま策定手続きを進めることに同意を得た。</li> <li>・流域治水検討委員会（行政部会）：5回開催、県内7自治体（大津市、草津市、守山市、湖南市、長浜市、高島市、竜王町）の副市町長等、国、庁内関係課長（防災・健福・農政・土木）で構成。</li> <li>・流域治水検討委員会（行政部会）ワーキンググループ：11回開催、県内19自治体、国、庁内関係課（防災・健福・農政・土木）の担当で構成。</li> <li>・流域治水検討委員会（住民会議）：委員は県民から公募で10名を選定し、検討会は2008年3月より全9回実施。検討結果をまとめた提言書「水害から命を守る地域づくり県民宣言」を、2009年12月に、知事に提出。</li> <li>・流域治水検討委員会（学識者部会）：6名の学識経験者で構成される委員会を2009年1月より全11回開催（現地調査、準備・検討会含む）。提言書「水害に強い地域づくりのための流域治水の重点施策の推進方策について」を2010年5月に、知事に提出。</li> </ul>							
<p>図)安曇川の霞堤と水害防備林</p>								
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・滋賀県、「滋賀県流域治水基本方針－水害から命を守る総合的な治水を目指して－」, 滋賀県 HP, <a href="http://www.pref.shiga.lg.jp/h/ryuiki/kihonhousin/kihonhousin.html">http://www.pref.shiga.lg.jp/h/ryuiki/kihonhousin/kihonhousin.html</a></li> <li>・滋賀県流域治水検討委員会, 「水害に強い地域づくりのための流域治水の重点施策の推進方策について（提言）」, 2010, <a href="http://www.pref.shiga.lg.jp/h/ryuiki/files/gakusikishabukai-teigen.pdf">http://www.pref.shiga.lg.jp/h/ryuiki/files/gakusikishabukai-teigen.pdf</a></li> <li>・寶馨・立川康人・児島利治・可児良昭・池淵周一, 「降雨流出に及ぼす山腹斜面の影響－いわゆる「緑のダム」の洪水調節効果の流域水文学的検討－」, 京都大学防災研究所年報, 第47号 B, 2004</li> </ul>							

24.		宇田川における地域住民の合意に基づく流域治水計画（鳥取県）						
取組主体	鳥取県西部総合事務所	関係主体	地域住民、関連団体、学識経験者			実施年		
防災・減災機能	・農地による洪水の一時貯留 ・森林による治水	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合	空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給サービス（水：農業用水として使用）</li> <li>・生物多様性及び生物の生育・生息地（昆虫類 86 種、鳥類 36 種、魚類 15 種、哺乳類 4 種、両生類 3 種、植物 2 種、爬虫類 2 種、甲殻類・貝類が生息）</li> </ul>							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 鳥取県米子市を流れる宇田川流域の河川整備計画の策定に先立ち、地域の住民と専門家による協議会を設置し、「宇田川流域治水計画提案書」が取りまとめられた。</li> <li>✓ 農地を洪水の一時貯留機能場所として活用し、現在の土地利用を大きく改変しないことを前提とした家屋の浸水対策をする提案内容で合意が得られた。</li> <li>✓ 県内では初めての試みとなる社会的合意形成に基づいた治水事業。</li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2011年9月 宇田川流域では大雨による家屋、農地への浸水被害が発生。</li> <li>・2013年7月 宇田川流域調査開始。</li> <li>・2014年6月 「宇田川流域治水計画策定協議会」を設置。</li> <li>・「宇田川河川整備計画」の策定に先立って、流域住民の意見を踏まえた「宇田川治水計画」の策定に着手。</li> <li>・2015年2月 全4回の協議会での議論を経て作成した「宇田川治水計画提案書」を鳥取県に答申することを、全会一致で合意。</li> <li>・2015年3月 「宇田川治水計画提案書」を鳥取県に提出</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鳥取県は頻発する家屋、農地への浸水の改善のため策定される「宇田川河川整備計画」に先立ち、地域の合意形成による「宇田川流域治水計画」を策定するため、地域住民（連合自治会）、関連団体（NPO、商工会、土地改良区、漁協等）、学識経験者を委員とする宇田川流域治水計画策定協議会を設置。</li> <li>・農地浸水を低減するための河道局所改修、家屋浸水防止のための居住地周辺への堤防整備、農地の地力を維持しつつ洪水の一時貯留機能としての利用を行うための整備、森林の保水力強化のための保全について議論された。</li> <li>・協議会では、現実的で実行可能な治水計画の提案に向けて議論を行うとともに、住民意見交換会を開催し、広く住民の意見をもとめ、宇田川流域治水計画提案書を取りまとめた。</li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・県の諮問を受けて、協議会では、宇田川治水の過去の経緯を踏まえ、また流域の実状に即し、現実的で実行可能な治水計画の提案に向けて議論を行うとともに、住民意見交換会の開催を通じて広く住民の意見をもとめ、提案書に反映させる努力を重ねた。</li> <li>・事務局の鳥取県は、「かわら版」を発行するなど広く協議会の議論のプロセスと内容を流域住民に周知。また、住民説明会やアンケートを実施し住民の参加を促した。</li> </ul>							



図1) 現地視察の様子（2014年7月）



図2) 第2回住民意見交換会の様子（2014年11月）

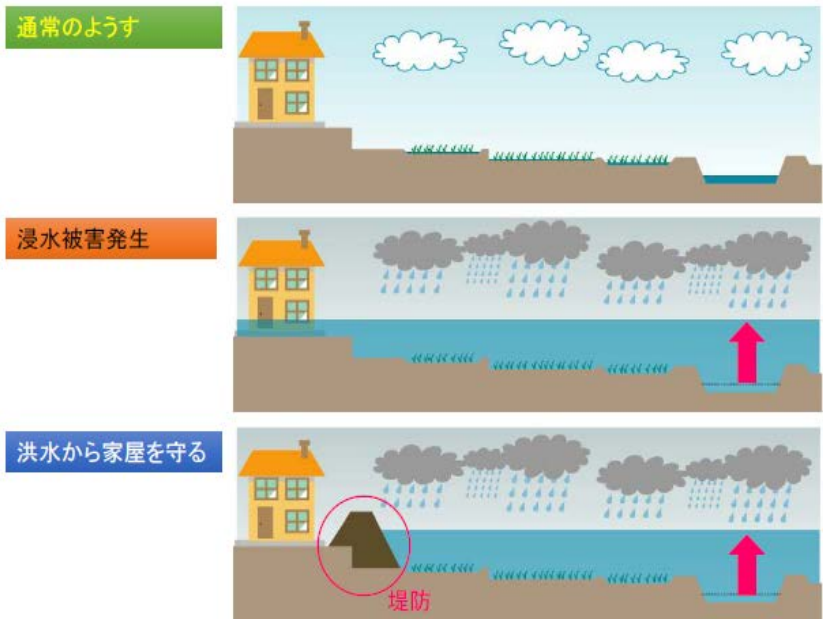


図3) 家屋を洪水から守る対策、農地の一時貯留機能を維持しつつ、農地としての利用を維持する対策案

出典 ・宇田川流域治水計画策定協議会「宇田川流域治水計画策定協議会」宇田川流域治水計画策定協議会 HP, 2015, [http://www.athena-int.co.jp/udagawa/udagawa\\_top.html](http://www.athena-int.co.jp/udagawa/udagawa_top.html)

25.	<b>大橋川におけるまちづくり・環境保全と一体となった治水計画（島根県）</b>							
取組主体	国土交通省（出雲河川事務所）、島根県、松江市		関係主体	-		実施年	2005年～	
防災・減災機能	・浸水被害の低減（拡幅、築堤、掘削）		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価
平時の生態系サービス	・教育（環境教育） ・審美的価値（景観） ・レクリエーション（親水空間、河岸散策路、魚釣り等）							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 松江市街地の中心部を貫流する大橋川の河川改修計画の策定にあたり、自然環境に育まれた歴史的な景観を守りたいという市民の声をうけ、治水だけでなく環境、景観、まちづくりの調和を目指した「大橋川周辺まちづくり基本計画」を策定した上で、個別の整備計画が検討された。</li> <li>✓ 基本計画は大橋川周辺まちづくり検討委員会が、下部組織である景観専門委員会と連携し、地元説明会で共有された住民の意見を一つ一つ丁寧に検討しながら策定された。</li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2005年1月 大橋川改修に関する環境検討委員会の設立</li> <li>・2005年11月 大橋川周辺まちづくり検討委員会・景観専門委員会の設立</li> <li>・2006年12月 大橋川周辺まちづくり基本方針公表、「大橋川周辺まちづくり基本計画」策定に着手</li> <li>・2009年2月 大橋川周辺まちづくり基本計画を策定</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大橋川周辺まちづくり基本計画は、斐伊川水系の大橋川、天神川、朝酌川の流域にわたって、治水対策、環境保全、景観保全、まちの活性化という課題を解決するための計画である。</li> <li>・同計画は、より一層水に親しめるような水辺を創出するまちづくり（上流域）、河川・水路・農地・湿地が織りなす環境と水資源を大切に、人と生物が共存する空間の整備（中流域）、水に関わる様々な歴史、文化と自然環境の価値を認識し、後世に伝えていく整備（下流域）と、区域ごとに整備方針を明確に設定している。</li> <li>・計画の内容は、まちづくりと一体となった大橋川改修計画や大橋川改修と一体となった背後地の整備計画等、大橋川周辺のまちづくりを具体化するための諸計画・諸施策の内容に反映される。</li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2005年11月18日、大橋川周辺の現状と課題について「大橋川周辺まちづくり検討委員会」と「景観専門委員会」が合同で議論した第1回委員会に始まり、10回の景観専門委員会と11回の大橋川周辺まちづくり検討委員会、市民意見交換会や専門家による検討、地元説明会での意見を反映しながら議論を重ね、「大橋川周辺まちづくり基本計画」をとりまとめた。</li> <li>・このなかで、地元説明会を8地区、計70回開催し、（延べ参加者：1,576人）ここで受けた住民の意見をすべて一覧表にまとめ、行政三者が議論の上回答した。</li> <li>・検討にあたっては、河川改修計画をより実感できるように、図面だけではイメージしにくい堤防形状や高さ関係を事業予定場所の主要な地点に簡易模型などで示すことによって、参加者が具体的なイメージを持てるよう工夫を行った。</li> </ul>							



図1 模型を活用した現地見学会



図2 市民意見交換会の状況



図3 ファシリテーターによる意見交換会の進行



図4 市民意見交換会の案内ポスター

出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・島根県、大橋川改修、島根県 HP <a href="http://www.pref.shimane.lg.jp/infra/river/hiikawa/ohashi/">http://www.pref.shimane.lg.jp/infra/river/hiikawa/ohashi/</a></li> <li>・国土交通省出雲河川事務所、大橋川周辺まちづくり検討委員会、国土交通省出雲河川事務所 HP, <a href="http://www.cgr.mlit.go.jp/izumokasen/iinkai/oohashigawa/machi/index.html">http://www.cgr.mlit.go.jp/izumokasen/iinkai/oohashigawa/machi/index.html</a></li> <li>・桑子敏雄、「国土政策と社会的合意形成のプロジェクト」マネジメント」、三菱UFJリサーチ&amp;コンサルティング「季刊 政策・経営研究 2010 vol.4」</li> <li>・大元ほか、大橋川周辺まちづくり基本計画策定の進め方、中国地方整備局 出雲河川事務所、2009</li> </ul>						
----	--	--	--	--	--	--	--

26. 円山川における包括的な河川整備計画の検討（兵庫県）										
取組主体	国土交通省近畿地方整備局			関係主体	円山川流域委員会			実施年	2003～2007年度、 2011～2012年度	
防災・ 減災機能	・洪水緩和 ・土砂流出防止			活用する 生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市 緑地	
				災害 タイプ	暴風	斜面崩壊 ・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保 全・管理	②劣化した生態系の再 生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の 融合			空間計画	機能評価		
平時の 生態系 サービス	・生物多様性及び生物の育成・生息地（植物、魚類、両生類、鳥類等が生息） ・教育（研究の場、環境学習に活用） ・景観の復元									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 兵庫県円山川流域において、治水や利水のみならず、景観や自然環境の保全・再生・創出の観点も基盤とした包括的な河川整備計画を策定。</li> <li>✓ 計画の初期段階から地域の有識者が流域委員会に加わり、現地視察や住民アンケート、フォーラム開催なども含む検討プロセスにより実施された。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・兵庫県円山川の河川整備計画の策定プロセスでは、国土交通省近畿地方整備局により2003年3月に学識経験者を集めた「円山川流域委員会」が設立され、基本方針原案の策定段階から関係住民などステークホルダーの意見が集められた。</li> <li>・2007年9月河川整備基本方針案が発表されるまでの間に、同委員会は計16回開催され、さらに2011年度から2012年度の間河川整備計画案への意見を整理するため計3回（第17回～第19回）の委員会が開催された。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・円山川が「国民にとって、安全で安心、安らぎをおぼえ、親しみが感じられる、人にとっても他の生物にとっても優れた環境の河川」となるための、川づくりのあり方が検討された。</li> <li>・円山川の治水、利用、景観や自然環境の保全・再生・創出などさまざまな観点から検討が進められた結果、治水のあり方や、円山川の自然との共存の方針、計画策定時の住民意見反映のあり方などについてまとめられた。</li> <li>・河川整備計画案が発表された後も、本委員会は現地調査なども含め、河川整備状況の確認や住民意見聴取の方法などについて提言を続けた。</li> <li>・流域内における防災・減災のみならず、「平常時の川と人との接し方」という軸のもと、多様な観点（利水、人の営みと利用、景観、自然環境）を持ってあるべき姿の検討が行われた。</li> </ul>									
定量・ 定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・円山川流域には兵庫県立コウノトリの郷公園もあり、こうした観光資源を当てて毎年多くの観光客が訪れている。コウノトリの郷公園の来園者を対象としたアンケート調査では、同地域において一人当たり14,025円の消費をしたという調査結果が出ている。</li> </ul>									



図1) 来日岳から望む円山川 図2) 流域の概要図 図3) 工事関係者を対象とした勉強会

出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・円山川流域委員会, 「円山川のあるべき姿を求めて－円山川河川整備計画（原案）の策定に向けて－円山川流域委員会からの意見と提言」, 2007, <a href="http://www.kkr.mlit.go.jp/toyooka/maruyamagawa/">http://www.kkr.mlit.go.jp/toyooka/maruyamagawa/</a>.</li> <li>・国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所, 「国土交通省近畿地方整備局豊岡河川国道事務所 HP」, <a href="http://www.kkr.mlit.go.jp/toyooka/jigyo/plan/plan.html">http://www.kkr.mlit.go.jp/toyooka/jigyo/plan/plan.html</a></li> <li>・国土交通省近畿地方整備局, 「円山川水系河川整備計画（国管理区間）」, 2013, <a href="http://www.kkr.mlit.go.jp/toyooka/maruyamagawa/pdf/39_KASENSEIBI_KEIKAKU.pdf">http://www.kkr.mlit.go.jp/toyooka/maruyamagawa/pdf/39_KASENSEIBI_KEIKAKU.pdf</a></li> </ul>
----	---

27.		千歳川における河岸の植生復元・遊水地群整備による洪水緩和（北海道）						
取組主体	国土交通省 札幌開発建設部 千歳川河川事務所	関係主体	地元自治体、 地域住民、市民団体			実施年	1920年～	
防災・ 減災機能	・洪水緩和	活用する 生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市 緑地	
		災害 タイプ	暴風	斜面崩壊 ・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保 全・管理	②劣化した生態系の再 生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の 融合		空間計画	機能評価
平時の 生態系 サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原材料（遊水地：採草地として農業振興に利活用予定）</li> <li>・審美的価値（河岸：ヨシ群落による良好な景観の形成、遊水地：景観に配慮した利活用予定）</li> <li>・レクリエーション（河岸：自然との豊かなふれあいの場、遊水地：自然観察などができる憩いの場としての利活用予定）</li> <li>・教育（河岸：自然体験学習の場・子供の水辺再発見プロジェクト等の活動）</li> <li>・生物多様性及び生物の生育・生息地（タンチョウの生息地として期待されている）</li> </ul>							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 千歳川の治水対策を住民参加により検討し、遊水地活用と堤防強化により治水機能を強化する千歳川河川整備計画を策定。</li> <li>✓ 千歳川の中下流部は洪水が発生しやすく、治水対策として人工構造物等を設置することでコントロールする方法を採用してきたが、住民を交えた検討により遊水地の確保等を通じた治水機能向上を図るようになった。</li> <li>✓ また、遊水地の湿地はタンチョウの生息地となることが期待されている。</li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1920年、治水対策開始。浚渫による洪水時の水位低下を中心に対策推進。</li> <li>・1981年8月、既往最大の洪水（千歳川流域氾濫面積：19,200ha、浸水家屋2,683戸）が発生。</li> <li>・1982年、洪水時の水位の大幅低下を目的とし、千歳川の洪水を放水路により直接太平洋へ放流する「千歳川放水路計画」が決定。</li> <li>・1988年、事業は着手されたが、賛否両論があり、事業を進められない状態が継続。</li> <li>・1999年7月、「放水路計画」を中止。同12月、新たな対策の検討を開始。以降、地元代表者、地元自治体、道、国、学識者、関係住民等による様々な議論が行われる。</li> <li>・2005年4月、「千歳川河川整備計画」（堤防強化（遊水地併用）案）が策定され、実施されている。</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河道の堀削・堤防整備：河道断面が不足している区間では、洪水時における水位を低下させるため堀削を行う。堀削にあたっては魚類等の生息の場となっている水際、瀬と淵、河畔林等の保全に努める。また、土砂の流出に配慮し、必要に応じて植生の復元や河岸保護工などの対策を行うとともに、魚道設置等により生物が移動可能な環境の確保を行い、サケ、マスなどの魚類や水生生物の生息・生育環境の保全に努める。</li> <li>・遊水地群の整備：洪水時の水位上昇を抑えるために、遊水地群を流域4市2町の千歳川本支川の地先に分散して整備し、洪水被害の軽減を図る（6遊水池。面積：約1,150ha、洪水調節容量：約5,000万m<sup>3</sup>）。</li> <li>・一部の遊水地については、生態系の復元の取り組みが始まっており、タンチョウの飛来地となることが期待されている。</li> </ul>							
定量・ 定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・遊水地群の一つである舞鶴遊水地は、2009年9月、2010年8月、2011年9月、2012年9月、2014年9月に発生した千歳川流域の洪水において南九号川の流水を緊急的に遊水地に貯留して浸水被害を軽減させた。試算では、2014年9月の降雨の際、遊水地への通水により流域の約115haの浸水被害を防いだ。</li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初の放水路計画が漁業団体や自然保護団体の反対により停止、知事の意見を受け計画中止となった。</li> <li>・その後、国と道の共同設置による「千歳川流域治水対策全体計画検討委員会」や地元代表、地元自治体、北海道、国が「千歳川流域治水対策協議会」で検討を行った。</li> </ul>							

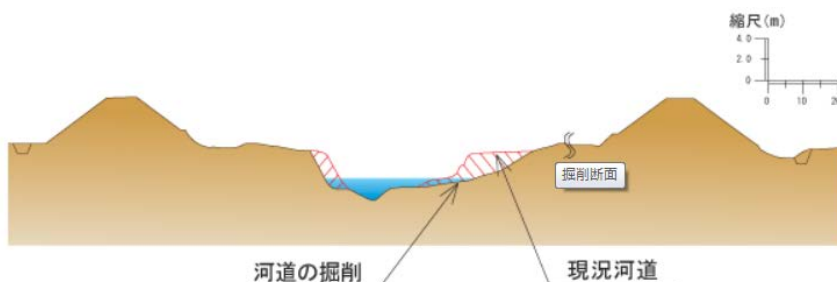


図1) 千歳川河道の堀削イメージ図



図2) 千歳川流域遊水地箇所図

出典

・国土交通省北海道開発局札幌開発建設部千歳川河川事務所 HP、千歳川流域の治水対策、国土交通省北海道開発局札幌開発建設部千歳川河川事務所 HP、  
・[http://www.sp.hkd.mlit.go.jp/kasen/09kawazukuri/01jigyo/01chitose\\_tsuui/](http://www.sp.hkd.mlit.go.jp/kasen/09kawazukuri/01jigyo/01chitose_tsuui/)

28.	渡良瀬遊水地における湿地の拡大と保全による洪水緩和（茨城県・群馬県・埼玉県・栃木県）									
取組主体	国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所	関係主体	渡良瀬遊水地保全・利活用協議会		実施年	1930年（完成）				
防災・減災機能	・洪水緩和		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価			
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原材料（地場産業のヨシズの原料であるヨシの供給）</li> <li>・淡水供給（渇水発生時には遊水地内の貯水池から首都圏に飲料水を供給）</li> <li>・レクリエーション（遊水地内の貯水池や、周辺の広大な空間はウォータースポーツ等のレクリエーションに活用）</li> <li>・教育（体験活動センターわたらせを拠点とした環境教育に活用）</li> <li>・生物多様性及び生物の生育・生息地（植物 約 1,000 種、鳥類約 260 種、昆虫類約 1,700 種、魚類約 50 種が生息）</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 明治時代より、鉛毒被害の拡散と洪水の防止を行うための整備が行われ、氾濫原を確保することにより防災・減災機能を発揮している。</li> <li>✓ 近年では多自然の池づくりや人工浮島、護岸の緑化により、環境の保全・再生を実施。</li> <li>✓ 2012年7月に遊水地ラムサール条約湿地に登録された。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1890年、1896年に渡良瀬川下流部の洪水被害が発生、足尾銅山鉛毒の流出が問題となり、渡良瀬川の改修、最下流部への遊水地の建設が計画される。</li> <li>・1904年、茨城県議会で可決、1905年土地買収開始、1910年事業開始。</li> <li>・2002年3月に、渡良瀬遊水地において乾燥化や環境の単純化が進んでいたことから、広大なヨシ原や多様な湿地で構成される生物生息・生育空間（ハビタット）を保全し、かつて多く見られた湿生植物群落、抽水植物群落や池沼を再生するため、「渡良瀬遊水地の自然保全と自然を生かしたランドデザイン」を策定。</li> <li>・2002年6月に、河川管理者をはじめ各分野の学識経験者、関係市町の代表、地域住民の代表からなる「渡良瀬遊水地湿地保全・再生検討委員会」を設置。</li> <li>・2010年3月に国土交通省が、渡良瀬遊水地の失われた湿地環境を再生するため、「渡良瀬遊水地湿地保全・再生基本計画」を策定。</li> <li>・2013年、治水・利水機能の利活用や生態系を保全・再生、人の交流や情報交換・教育・啓発活動、地域振興を目的として、関係者や住民の対話の場として、渡良瀬遊水地保全・利活用協議会を設置。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・渡良瀬遊水地は、栃木・群馬・埼玉・茨城の4県にまたがり、3つの調整池からなる面積33km<sup>2</sup>の遊水地。</li> <li>・豪雨による急激な河川の増水が発生した場合、その一部を遊水地に貯めることで下流への流出量を低下させる機能を果たす。</li> <li>・多自然の池づくりや人工浮島、護岸の緑化により、環境の保全・再生を実施。</li> <li>・ヨシズ作りに必要な良質なヨシを育てるため、毎年ヨシ焼きを実施。ヨシ原の樹林への遷移を抑制し、多様な春植物の成長を確保する効果もある。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総貯水量2億m<sup>3</sup>の洪水防止機能</li> <li>・2002年7月の出水では、遊水地に水を流すことにより利根川本川の水位が約1m低下</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2013年に渡良瀬遊水地の継続的な保全と利用に関し、関係機関及び周辺の住民等が十分に対話し、有効な活用に向けた、「渡良瀬遊水地保全・利活用協議会」を設置。毎年3月にはヨシズ生産農家や周辺自治体で組織される「渡良瀬遊水地利用組合連合会」と「渡良瀬遊水地ヨシ焼き連絡会」がヨシ焼き（野焼き）を行っている。</li> <li>・また、「渡良瀬遊水地を守る利根川流域住民協議会」が定期的に生きもの調査および意見交換会を実施している。同会と利根川上流河川事務所は「渡良瀬遊水地湿地保全・再生検討委員会」資料等について話し合いを行い、今後もモニタリングを継続する方向で同意している。</li> </ul>									
 <p data-bbox="312 1921 632 1995">図1) 渡良瀬遊水地の全景 渡良瀬遊水地は、第1・第2・第3調節池と谷中湖からなる。</p>	 <p data-bbox="711 1989 1398 2018">図2) 貯水池と洪水調節越流堤から流入した洪水は、流入堤から貯水池に流入する 平成14年7月洪水</p>									
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所、「渡良瀬遊水地の紹介」ほか、国土交通省関東地方整備局利根川上流河川事務所HP</li> <li>・（一財）渡良瀬遊水地アクリメーション振興財団、渡良瀬遊水地、（一財）渡良瀬遊水地アクリメーション振興財団HP、</li> <li>・国土交通省総合政策局、「観光社会資本の事例」、国土交通省HP</li> <li>・利根川流域住民連絡協議会、「活動日誌」ほか、利根川流域住民連絡協議会HP</li> </ul>									



29. 松浦川における湿地復元による洪水緩和（佐賀県）										
取組主体	国土交通省 九州地方整備局 武雄河川事務所		関係主体	アザメの瀬 検討会（NPO アザメの会、地域住民、九州大学、唐津市、武雄河川事務所）			実施年	2001年～		
防災・減災機能	・洪水緩和		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食糧（米の供給）</li> <li>・有用生物資源（魚、二枚貝の供給）</li> <li>・生物多様性及び生物の育成・生息地（魚類 28 種、植物 193 種、昆虫類（トンボ類） 35 種、鳥類 54 種、哺乳類 3 種、爬虫類 4 種、両生類 4 種、二枚貝が生息）</li> <li>・教育（環境学習、夏休み環境教室、伝統行事の継承（堤返し、イダ嵐）、職員研修など環境教育に活用）</li> </ul>									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 唐津市相知町佐里地区を流れる松浦川において実施されている、自然再生推進法成立後初めて自然再生事業。</li> <li>✓ 氾濫原の確保により、河川増水時の遊水機能を確保するとともに、氾濫原の環境に依存した生物の生息地の確保、人と自然のふれあいの再生を行っている。</li> <li>✓ 事業実施にあたっては、当初の計画を検討会で順次変更していく方式で、徹底した住民参加の手法を採用している。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・松浦川は中上流域で平地や盆地が連なる地形により大きく蛇行しているため、流域ではたびたび水害が発生したことから、堤防や遊水地による治水対策が検討された。</li> <li>・圃場整備の影響や河川改修により流域の氾濫原湿地が大幅に減少し、氾濫原湿地に依存する魚類やそれらの生物と接する機会が減少していたことから、氾濫原の自然再生事業を実施。</li> <li>・「松浦川瀬自然再生事業」（アザメの瀬）として、「河川の氾濫原的湿地の再生」「人と生物のふれあいの再生」を目標に整備。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2001年に自然再生推進法が成立後初めての自然再生事業であり、氾濫原を整備し、氾濫を許容することにより、下流域に流す洪水の量の低減を図るものである。</li> <li>・面積約 6ha、延長約 1,000m、幅約 400m の遊水機能を持つ湿地を現地河川事務所が購入し、氾濫原として活用した。また、湿地に転換するため、水田も買い上げた。</li> <li>・出水時に氾濫水が湿地に流入するように、湿地内クリークの河岸高を 4 月出水時の水位に設計した。上流側は水害防備林として整備した。また、水田として利用されていた地域は土地を掘り下げて湿地としての機能再生を図っている。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・松浦川が 4 月出水時の水位（4m）に達すると、湿地内に河川の水が流入し、水位を調整。</li> <li>・仮想評価法の推計によると、アザメの瀬自然再生事業の経済的価値は 6 億円/年。（佐賀県内の松浦川流域 3 都市全体で得た支払意志額 2,250 円×佐賀県全体の世帯総数 約 27.8 万）</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アザメの瀬検討会（NPO アザメの会、地域住民、九州大学、唐津市、武雄河川事務所）を設置し、自由参加を基本とする検討会方式とし、学識者はアドバイザーとし検討会の外側に位置付け、自然再生計画書のようなオーソライズされた計画書は作らず、検討会で議論し、当初の計画を順次変更していくという方式が採られている。</li> <li>・地元の町会、NGO（屋根のない博物館）、小中学校教諭、学識者、関係行政機関を通して検討会への参加を呼びかけており、検討会のメンバーは非固定、自由参加で実施。検討会は、2001年から2009年まで、計 88 回開催した。</li> </ul>									
<p>図)アザメの瀬地区の工事完了後の状況（2009年10月撮影）</p>										
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アザメの瀬検討会、「アザメの瀬の記録」、2011、国土交通省九州地方整備局武雄河川事務所 HP、<a href="http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/azame/azame_oshirase/kiroku.html">http://www.qsr.mlit.go.jp/takeo/azame/azame_oshirase/kiroku.html</a></li> </ul>									

30.	<b>和泉川における河畔林の保全による多自然の川づくり（神奈川県）</b>							
取組主体	横浜市	関係主体	-			実施年	1987年～	
防災・減災機能	・洪水緩和	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合			空間計画	機能評価
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・供給サービス（平常時の河川流量増加）</li> <li>・レクリエーション（散策、憩いの場として活用）</li> <li>・景観の復元</li> </ul>							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>横浜市は、多自然の川づくりを市の総合計画に位置付け、国土交通省の「ふるさとの川整備事業」で河川事業とまちづくり事業を合わせて水辺の空間を整備。</b></li> <li>✓ <b>和泉川の両岸の土地を取得して護岸を撤去し、水辺に河畔林を整備することにより、河畔林の植生が回復し、景観が復元された。越流堤と遊水地も整備し、洪水被害の低減も行っている。</b></li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・整備前の和泉川は矢板護岸で覆われた川であった。</li> <li>・1981年 横浜市の河川担当者が新しい川づくりを志向し、市の総合計画に河川環境整備事業を新規事業として位置づけたことから、取り組みを実施</li> <li>・1987年 和泉川環境整備基本計画（案）の策定</li> <li>・1989年 ふるさとの川モデル河川の指定</li> <li>・1990年 和泉川水辺空間整備計画</li> <li>・1991年 国土交通省の「ふるさとの川整備事業」で河川事業とまちづくり事業を合わせて実施</li> <li>・2002年 和泉川流域水循環再生行動計画</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・横浜市の多自然の川づくりは、市の総合計画に位置づけられ、「川の自然復元」と「水辺拠点」、「川辺の道」の3つの事業を行っており、河川環境整備事業として取り組まれている？</li> <li>・横浜市の和泉川では、国土交通省のふるさとの川整備事業により、河川事業とまちづくり事業を合わせて水辺整備を行うとともに、越流堤と遊水地を設置し、洪水の被害低減を行っている。</li> <li>・このうち東山地区では、住宅地と斜面林の間の土地をすべて取得して矢板護岸を撤去し、水辺空間の創出を行っている。現在の護岸はブロック積護岸及びコンクリート護岸であるが、旧川の河川敷を利用した河川と一体となった水辺空間の整備や、遊歩道の整備等、親水性や周辺環境に配慮した整備を行っている。</li> </ul>							
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河畔林植生の回復に伴い、水質浄化施設や背後の住宅地が緑に隠れ、昔ながらの景観が復元された。</li> <li>・横浜市内で整備されている遊水地のうち、和泉川が流れ込む宮沢遊水地は5万トンの貯水能力がある。</li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・河川デザインにあたっては、横浜市の複数の分野に所属する職員と専門家が参加するデザインワークショップを行い、整備コンセプトを提案討論する方法を取った。</li> <li>・和泉川環境整備基本計画の策定においては、「和泉川子どもの遊び環境調査ワークショップ」を実施し、基本計画や実施設計に反映した。</li> <li>・和泉川流域水循環再生行動計画においては、市民、ボランティア団体、企業が取り組む市民参加型のモニタリング体制を検討した。</li> </ul>							



図1) 和泉川関ヶ原の水辺



図2) 和泉川ニッ橋の水辺

出典

- ・ミツカン“和泉川で学ぶ 多自然川づくり実践のポイントと継承の課題”ミツカン水の文化センターHP、2015、[http://www.mizu.gr.jp/bunkajuku/houkoku/021\\_20151017\\_izumigawa.html](http://www.mizu.gr.jp/bunkajuku/houkoku/021_20151017_izumigawa.html)
- ・国土交通省“景観デザイン規範事例集（河川・海岸・港湾編）国土交通省国土技術政策総合研究所、国総研資料第434号、2008
- ・横浜市、和泉川流域水循環再生行動計画、2002
- ・国土交通省“多自然の川づくりポイントブックⅢ説明用資料”、2011

31. 湿原保全による洪水緩和（ニュージーランド）							
取組主体	ニュージーランド政府環境保全省	関係主体	－	実施年	2007年		
防災・減災機能	・洪水緩和	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合	空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食料（ウナギ）</li> <li>・有用生物資源（亜麻・ハラケケ（ニュージーランド原生植物））</li> <li>・淡水（乾期における灌漑用水の確保）</li> <li>・レクリエーション（遊漁・観光・バードウォッチング・野鳥狩り）</li> </ul>						
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ラムサール条約登録湿地であるワンガマリノ湿地は、生態系の保全と、湖と湿地を運河で繋ぐことにより水流を制御することで、洪水コントロール機能を発揮させている。</li> <li>✓ ワンガマリノ湿地では、水質改善等による湿地生態系の保全や、家畜が侵入しないよう柵の設置、放牧地から湿地への再生を行っている。</li> <li>✓ 湿地を保全することにより、農地への転換等と比較し、生態系サービスを通じて地域の経済に多大な便益をもたらしている。</li> </ul>						
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1988年の調査では、ワンガマリノ湿地の価値は990万ドルに匹敵すると試算された。</li> <li>・1989年、ワンガマリノ湿地の一部である5,690haがラムサール条約登録湿地となる。</li> <li>・2007年、アラワイ・カリキ湿原プログラム開始。ニュージーランド政府はワンガマリノ湿地などの保護に年間220万オーストラリアドルを投資。</li> </ul>						
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アラワイ・カリキ湿原プログラムのもと、集中的な生態系管理や調査、地元を巻き込んだ取組が実施されている。</li> <li>・洪水防止と水質管理のため、ワイカレ湖とワンガマリノ湿地を運河でつなぎ、水の流れを制御し、それらを自然の貯水池として機能させた。また、ワンガマリノ湿地の入り口に制御門を設け、洪水時に川からの逆流を防止した。これらの施設と自然生態系を併用し、洪水時のワンガマリノ湿地、ワイカレ湖、ワイカト川の水の流れを計画的に制御することで洪水被害を抑え、防災機能を高めた。</li> <li>・湿原の有する防災・減災機能に加えて、様々な生態系サービスを通じて周辺地域に多大な便益をもたらすことが認識された。</li> </ul>						
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワンガマリノ湿地及びワイカレ湖は、9,480万m<sup>3</sup>の水を蓄えることが可能。また、これらはワイカト川の洪水ピークを抑え、周辺の土地の深刻な被害を低減させた。</li> <li>・洪水防止機能の経済的価値だけで、毎年60万ドル、1998年の洪水防止機能の価値は400万ドルと試算。</li> <li>・泥炭湿地は、泥炭形成の過程で年間0.5t/ha、マヌカ（フトモ科の常緑低木）は9t/haの二酸化炭素を吸収。</li> <li>・希少種を含む239種の動植物が生息（動物：シラス、オーストラリアヨシゴイ、絶滅危惧種のクイナ、ニュージーランドカツブリ等）。</li> </ul>						
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省と地区政府、地元団体と合意形成を実施し、共同で管理する仕組みが検討された。</li> <li>・猟師団体には対話により理解を求め、地元コミュニティとは管理体制について検討が行われた。</li> </ul>						
							
<p>図) ワンガマリノ湿地 図中番号4と7の間がワンガマリノ湿地、図中番号2の右がワイカレ湖</p>							
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Department of Conservation, New Zealand, The economic values of Whangamarino Wetland, May 2007</li> <li>・ Department of Conservation, New Zealand, Whangamarino wetland restoration, Department of Conservation HP, 2015</li> </ul>						

32.		「ルーム・フォー・ザ・リバー」プログラム（オランダ）						
取組主体	オランダ政府	関係主体	地方水組合、州及び地方自治体		実施年	2006～2015		
防災・減災機能	・洪水緩和	活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地	
		災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合	空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食糧（工事後の干拓地は持続可能な農業地として利用可能）</li> <li>・審美的価値（河川空間の拡張により町の景観がより美しくなる）</li> <li>・レクリエーション（河川空間の拡張に伴うレクリエーションエリアの創出、干拓地を囲む遊歩道・サイクリング道の提供）</li> </ul>							
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ オランダ政府は、1993年と1995年の大規模洪水で大きな被害が生じたことから、水資源管理政策の改正を行い、「ルーム・フォー・ザ・リバー」プログラムを実施。</li> <li>✓ 国内30か所以上で干拓地の再生、過去の氾濫原の復元、堤防の移動などの方法を用いて河川空間をより多く確保し、生態系を再生することで洪水を防止し、河川域の安全度を高めている。</li> <li>✓ 防災を目的として氾濫原の生態系の再生を行った。</li> </ul>							
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オランダでは、高潮対策として湾に堤防を建設し、また洪水対策として市街地や農地を堤防で囲み、風車により水を排水していた。</li> <li>・1993年と1995年の洪水により、ライン川等の流域の約10万人が移住を余儀なくされた。大きな被害が生じたことから、水資源管理政策改正の動きが始まった。</li> <li>・気候変動による洪水の増加や海面上昇が予想されており、単純に堤防を強化するだけでは対応できないとされたためである。</li> </ul>							
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな災害リスク低減の方法として、氾濫原の再生と自然の河川の流れを再生させるプログラム「ルーム・フォー・ザ・リバー」が実施された。国内の39か所で、事業が実施され、干拓地の再生、過去の氾濫原の復元、堤防の移動などの生態系の再生や生態系と人工構造物の融合による対策が行われた。その他の主な手法は以下のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 氾濫原の拡張を目的とした内陸への堤防移転</li> <li>➢ 特定の地域への浸水を許容するための堤防改善</li> <li>➢ 洪水時の水位を低減するため氾濫原を下げる</li> <li>➢ 高水位時に代替水路となる側方流路の整備</li> <li>➢ 流量を確保するため川床を掘り下げる</li> <li>➢ 水流を妨げる障害物の除去</li> <li>➢ 一時貯水地の整備</li> <li>➢ 人口密集地における堤防の強化</li> </ul> </li> </ul>							
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・総予算は23億ユーロであった。</li> <li>・河川空間をより多く確保することで、2015年までにライン川から毎秒16,000m<sup>3</sup>の放水が可能になった。</li> <li>・堤防の移動、氾濫原・川幅の拡張等、河川空間をより確保することによって洪水時の水量水位を下げ、ライン・マース・アイセル川沿岸の400万人の洪水リスクを低減させた</li> </ul>							
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Overdiepseの干拓地の事例では、住民と農民に初期段階の計画と最終計画に関する情報を提供した。Noord-Brabant州は、関連団体やコンサルティンググループ、ワーキンググループと詳細計画を共同で策定した。</li> </ul>							
「ルーム・フォー・ザ・リバー」の一部事例								
 <p>図1) 氾濫原を下げる 氾濫原の一部を低くしたり掘り下げたりすることで水位上昇時の水の場所を確保する</p>		 <p>図3) 川床を掘り下げる</p>						
 <p>図2) 堤防の移動 堤防を内陸に移動させることで氾濫原が広がり、川のための場所も増える</p>		 <p>図4) 障害物の撤去 可能であれば障害物を撤去もしくは改めて流量を増やす</p>						
©Room for the River								
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Sudmeier-Rieux, Ecosystem Approach to Disaster Risk reduction: EUR-OPA, 2013,</li> <li>・ Eijk, Pieter., et al. "Good flood, bad flood: Maintaining Dynamic river basins for community resilience", The role of Ecosystems in Disaster Risk Reduction, Sudmeier-Rieux, Karen and Estrella, Marisol eds, Tokyo, UNU-Press, 2013, p.221-247</li> <li>・ Room for the River "Safety for four million people in the Dutch delta", Room for the River, Utrecht, the Netherlands, 2012, <a href="http://www.ruimtevoorderivier.nl/media/88721/rvdr_corp_brochure_eng_def_.pdf">http://www.ruimtevoorderivier.nl/media/88721/rvdr_corp_brochure_eng_def_.pdf</a></li> </ul>							

33. 蕪栗沼と周辺地域における湿地復元（宮城県）	
取組主体	環境省、国土交通省、農林水産省、宮城県、大崎市、旧田尻町、日本雁を保護する会、蕪栗ぬまっくらぶ
防災・減災機能	関係主体 仲蒨ふゆみずたんぼ生産組合
	実施年 2003年～
類型	活用する生態系 森林 陸水 沿岸 農地 都市緑地
	災害タイプ 暴風 斜面崩壊・土石流 雪崩 洪水 高潮 津波 火災
平時の生態系サービス	①現存の生態系の保全・管理 ②劣化した生態系の再生 ③新たな生態系の造成 ④人工構造物と生態系の融合 空間計画 機能評価
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 宮城県大崎市にある蕪栗沼では遊水機能の確保のための浚渫計画に代わって、隣接する休耕田を湿地に戻すことで、治水と景観や生態系の保全を両立。</li> <li>✓ ・全国でも有数の渡り鳥の飛来地であるが、集中しすぎると伝染病拡大の危険があるため、周辺の田んぼに水を張ることで、渡り鳥の休み場の提供と、ねぐらの分散を目的とした「ふゆみずたんぼ」が行われている。</li> <li>✓ ・「蕪栗沼及び周辺水田」はラムサール条約登録湿地となり、周辺の水田で生産された米はブランド米「ふゆみずたんぼ米」として販売され、農家の収入の安定化にもつながっている。</li> </ul>
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1995年 北上川総合開発において蕪栗沼を遊水地として指定。深さ1.5mまでの浚渫を計画</li> <li>・1997年 景観や生態系の喪失が懸念されたため、行政、市民連携のもとで、蕪栗沼周囲の休耕田を湿地に復元することで浚渫を回避</li> <li>・1998年 湿地復元地区に常時湛水がなされ、蕪栗沼は100haから150haへと拡大</li> <li>・渡り鳥のマガンは、近年、越冬数が減少する一方で、越冬できる湿地が限られているため、蕪栗沼等のごく一部の越冬地に集中する傾向が強まってきていた。</li> <li>・日本で越冬するマガンの9割以上が宮城県北部地方に集まると言われており、渡り鳥が同じ場所に集まりすぎると、鳥の伝染病が発生した場合に大きな被害を受ける恐れがあったり、沼の水が汚れたりするため、冬の田んぼに水を張ること（ふゆみずたんぼ）で、マガンのねぐらを分散させるため活動を開始。</li> </ul>
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・蕪栗沼に隣接する休耕田を湿地に戻すことで蕪栗沼を拡大し、保全策と市民による水位の責任管理体制の確立もあって大規模なガン類の越冬地が形成された。環境省では蕪栗沼及び周辺水田を国指定鳥獣保護区に指定し、渡り鳥の保護を図っている。</li> <li>・渡り鳥のマガンは、日本で越冬する個体の9割以上が宮城県北部地方に集まると言われており、蕪栗沼など一部の越冬地に集中する傾向が強い。渡り鳥の集中により、伝染病の被害拡大や、沼の水質汚染が懸念されたため、冬の田んぼに水を張る「ふゆみずたんぼ」でマガンのねぐらを分散させる試みが始まった。</li> <li>・これまでにわかってきたことは、①ふゆみずたんぼを利用する鳥類は落穂を食べるだけではなく、田んぼに生えている雑草も食べていることや水を張ることで雑草が生えにくくなる、②リン酸を多く含む鳥類の糞が良質な肥料となる、③イトミズやドジョウ、カエルなどの多様な生きものが共生することで土壌が豊かになる、などの副次的な効果であり、現在では付加価値の高いブランド米「ふゆみずたんぼ米」が販売されるようになった。</li> <li>・東日本大震災の被災後、畔や水路の修復し半年足らずで水を張ることができ、田植え、草取り、刈取りを繰り返すことで、塩分の低下とともに海水から淡水の水生生物に変遷していることが確認された。</li> </ul>
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・米の販売価格は、ふゆみずたんぼが23,000～24,000円/60kg、慣行栽培米が14,000～15,000円/60kg。収穫量は、ふゆみずたんぼが420kg/1,000m<sup>2</sup>、慣行栽培米が570kg/1,000m<sup>2</sup>。</li> </ul>
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・保全策と市民による水位の責任管理体制を確立し、農家同士が競いあい、成果が共有され、さらに研究と評価実証や疑問点を農業者や市民や「日本雁を保護する会」、町も県も国も、専門研究機関も大学も一体となって活動した。毎年冬の勉強会で最新情報を参加者同士が共有している。</li> </ul>
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省生，“蕪栗沼のふゆみずたんぼ、生態系サービスへの支払い（PES）～日本の優良事例の紹介～”，環境省生物多様性HP，2010</li> <li>・荒尾 稔、日本雁を保護する会，冬期湛水（ふゆみずたんぼ）による人と水鳥との共生「蕪栗沼の奇跡」，印旛沼流域水循環健全化調査研究報告1：113-120,Oct, 2012</li> <li>・公益財団法人イオン環境財団，津波に被災した田んぼの生態系復元力による復興，2015，</li> </ul>



図1) ふゆみずたんぼ（大崎市）

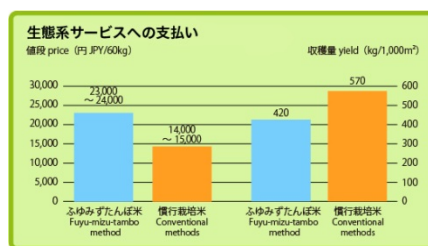


図2) ふゆみずたんぼ米の付加価値

34.	<b>田んぼダムを活用した洪水緩和（新潟県）</b>									
取組主体	新潟県農地部			関係主体 農家 市町村役場			実施年	2006年～		
防災・減災機能	・洪水緩和			活用する生態系		森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地
				災害タイプ		暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮
類型	①現存の生態系の保全・管理		②劣化した生態系の再生		③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価
平時の生態系サービス	・地下水涵養									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 水害に強い地域づくりを目指して、田んぼの洪水緩和機能を活用するプロジェクトを実施。</li> <li>✓ 田んぼの排水口に配水管より直径の小さな穴の開いた板などを取り付け、排水量を制限することにより、流出量を調整し、洪水緩和の機能があるを発揮させる。</li> <li>✓ シンプルな取組で、2010年度には新潟県内で9,100haの田んぼで実施されている。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候変動等による局地的な豪雨が増加し、さらにさまざまな開発により降雨流出量が増加した結果、県内各地で洪水被害が多発。</li> <li>・田んぼダム発祥の地とされる村上市では、洪水になると上流の田んぼに水を貯めるという伝統的知識を活かし、下流域側からの声掛けで2002年より取組を開始。</li> <li>・上越市では、1994年に開始された大区画圃場整備事業と河川改修を契機として、土地改良区の農家と協力しながら2006年より実施。</li> </ul>									
内容	・水田の排水口（落水口）の断面積を縮小させるために調整板などを設置することで、大雨時に田んぼからの水のピーク流出量を人為的に低減する。									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新潟県では経済効果の算定手法の開発や、土砂流出の抑制効果についても調査研究が進められている。また、農家の負担を軽減するための仕組みづくりについても検討している。</li> <li>・村上市神林地区では、物理的に流出量を計算し、田んぼによる流出抑制効果を分析。</li> <li>・新潟市横江地区では、GISを用いて田んぼダム実施による浸水深の減少を評価。</li> <li>・長岡市深沢地区では、内水氾濫解析手法を用いてシミュレーションを行い、地図上でその効果を視覚化。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・協力の呼びかけに応じた農家が「田んぼダム」を実施。</li> <li>・「田んぼダム」シンポジウムの開催や田んぼダムによる洪水緩和効果の検証、シミュレーション分析など通じて、住民や農家への啓発活動を継続して実施。</li> </ul>									



図1) 田んぼダムの調整板

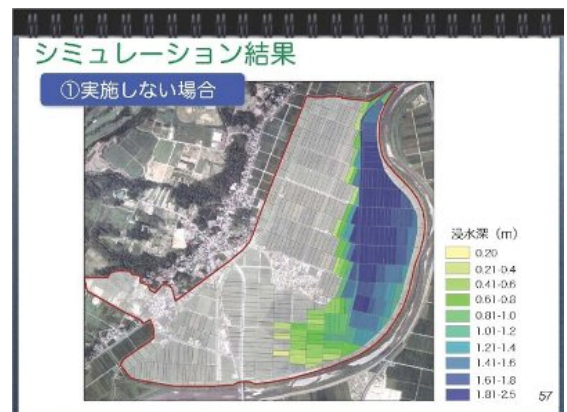


図2) シミュレーションの結果

出典 ・新潟県、「田んぼダム」シンポジウム資料,2011, [http://www.pref.niigata.lg.jp/murakami\\_norin/1290031291658.html](http://www.pref.niigata.lg.jp/murakami_norin/1290031291658.html)  
 ・新潟県、「田んぼダム」説明会資料,2010, <http://www.pref.niigata.lg.jp/nochikensetsu/1292274095073.html>

35. 都市緑地を活用した洪水対策（アメリカ）											
取組主体	ポートランド市環境サービス局		関係主体	-			実施年	1998年～			
防災・減災機能	・洪水緩和(合流式下水道オーバーフロー制御、住宅の地下室の浸水防止)		活用する生態系	森林		陸水		沿岸		農地	都市緑地
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災	
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成			④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価		
平時の生態系サービス	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気候緩和（オープンソイルによる樹木のCO2吸収による地球温暖化対策）</li> <li>・レクリエーション（ウォーキング、サイクリングツアー）</li> <li>・水の供給（雨水を土壌で濾過）</li> <li>・流域の水質改善によるヒートアイランド現象抑制</li> </ul>										
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>ポートランド市では、都市緑地や透水施設を活用した洪水対策である「グリーンストリートプログラム（GS）」を実施。</b></li> <li>✓ <b>不浸透面の増加によるオーバーフローの問題が1990年代に指摘された。</b></li> <li>✓ <b>道路沿いの縁石や透水性アスファルト・コンクリートから緑地内に雨水を浸透させるための集水枿を設置することにより、洪水対策を実施している。</b></li> </ul>										
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1990年代、河川への排水量が年間3億ガロンに及び、公道用地から発生する雨水は流れ出る場所が特定できないため、河川の水質対策が課題となった。</li> <li>・1998年、浸透性プランター、植栽された低湿地、グリーンルーフ（植栽された中央分離帯）など持続的に維持管理が行える道作りを実施。</li> <li>・2003年、縁石により植栽エリアを拡張するなど、様々なグリーンインフラストラクチャーの手法を実施。</li> </ul>										
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・道路沿いに、植生帯を作り、道路沿いの緑地の縁石を一部空けて、緑地内に雨水を流し込む仕組みなどにより雨水調整機能を持たせ、洪水対策を行っている。</li> <li>・オープンソイル（樹木の周りの舗装を取り除き、土壌を増やし、雨水を浸透させる）とすることで、樹木の地下水CO<sub>2</sub>の吸収を促進している。</li> <li>・軽交通量の街路空間においては透水性アスファルトや透水性コンクリートを用いて、雨水を地中に浸透させる取り組みを実施している。</li> <li>・GS導入促進のため、GSプログラムが策定され、2007年に市議会により承認された。</li> <li>・同市環境サービス局を中心に、複数の局や委員会で構成されたGSチームを主体に運営されている。</li> <li>・GSプログラムの方針・政策は、市の総合計画や雨水管理マニュアルなど既存の上位計画や規則等の要件を組み入れながら策定されている。また、GSプログラムで策定された方針・政策や要件は、再度、上位計画に組み込まれている。</li> <li>市の総合計画のような短期・中長期の計画に対してGSの要件を組み入れ、長期的な導入に対する戦略を実現している。さらに、策定された方針は、市議会によって採択され、市議会は関連部局や機関に対して、公共インフラの一部としてGSを積極的に取り入れるよう促進している。</li> </ul>										
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染物質の自然生態系への流入を軽減</li> <li>・透水性プランターの容量が18万ガロンあり、雨水の流量を70%まで減少</li> <li>・縁石拡張により、全体の雨水流出を、合流式下水道の85%まで減少</li> <li>・河川への汚染物質の流出抑止によるギンザケ、スチールヘッドサーモンの保全</li> </ul>										
											
		図1) 曲線縁石の拡張による雨水流出低減				図2) オープンソイルによる洪水防止				(資料) ポートランド市	
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・花井建太・遠藤新, "米国ポートランド市におけるグリーンストリート施策の研究", 公益社団法人日本都市計画学会 都市計画論文集, 2011年10月, Vol46, No3, P655-660</li> <li>・ポートランド市, グリーンストリート, ポートランド市 HP, <a href="https://www.portlandoregon.gov/bes/45386">https://www.portlandoregon.gov/bes/45386</a></li> </ul>										

36. 都市公園の樹林による延焼防止と防災拠点機能（神戸市）										
取組主体	神戸市		関係主体	-			実施年	1997年		
防災・減災機能	・延焼防止（焼け止り）		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合		空間計画	機能評価		
平時の生態系サービス	・ヒートアイランド現象の緩和									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 神戸市による、阪神淡路大震災時の都市公園の樹林による延焼防止、災害拠点機能の調査。</li> <li>✓ 公園内に植栽された樹林の被災状況から延焼防止機能を確認。また、震災発生後の救援・復興段階において公園が多様な役割を果たしたことを確認。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関東大震災において、緑地空間が延焼遮断帯として機能し、延焼の拡大を阻止したと報告されていた。</li> <li>・阪神淡路大震災の調査においても、同様の機能を持つことが確認された。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・神戸市長田区、須磨区に立地する小規模（約1500～2000m<sup>2</sup>）な7つの都市公園を対象に、公園内に植栽された樹林の被災状況と延焼防止機能を、震災後の現地調査により確認した。</li> <li>・3公園（大国公園、菅原通公園、御蔵通公園）では、公園周辺部に植栽されたクスノキなどの常緑性高木樹が火災を遮断することで、公園内部の樹木の被災率が低くなった。さらに公園内のオープンスペースの存在が相乗効果となり、後背部への延焼防止（焼け止り）が確認された。しかし、残りの4公園については大部分が焼失しており、延焼防止の効果は確認されなかった。</li> <li>・被害樹木の樹勢回復調査によると、これら3公園の常緑性高木などは、2年間で樹勢が徐々に回復していることがわかった。</li> <li>・これら7公園は、震災直後から避難地として利用され、時間を経過するにしたがって、物資の集配基地、自衛隊の駐屯地、がれき置き場など、多種多様な救援・復興の基地として利用されていた。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3公園（大国公園、菅原通公園、御蔵通公園）では、公園周辺部に植栽されたクスノキなどの常緑性高木樹が火災を遮断することで、公園内部の樹木の被災率が低くなった。</li> <li>・公園内のオープンスペースの存在が相乗効果となり、後背部への延焼防止（焼け止り）が確認された。</li> <li>・残りの4公園については大部分が焼失しており、延焼防止の効果は確認されなかった。</li> <li>・3公園の常緑性高木などは、2年間で樹勢が徐々に回復していることがわかった。</li> </ul>									
 <p>焼け止まり(大国公園)</p>										
<p>図1) 焼け止まりになった大国公園 (資料) 神戸市</p>										
出典	<ul style="list-style-type: none"> <li>・山本晴彦,早川誠而,鈴木義則,“震災における公園緑地の延焼防止機能と樹勢回復”,農業土木学会誌,第65巻,第9号,p57～62,1997</li> <li>・鈴木 有,“樹木が被害を抑えた事例－1995年阪神・淡路大震災－”,NPO法人関西木造住文化研究会H26年度文化庁委託事業3月7日講習会資料,</li> <li>・<a href="http://karth.org/wp-content/uploads/2014/11/59034b8eb09b81b01c6ce527393f5322.pdf">http://karth.org/wp-content/uploads/2014/11/59034b8eb09b81b01c6ce527393f5322.pdf</a></li> <li>・兵庫県淡路景観園芸学校,“町並み緑化・公園整備に向けた取り組み”,</li> <li>・<a href="http://web.pref.hyogo.jp/wd33/documents/000039319.pdf">http://web.pref.hyogo.jp/wd33/documents/000039319.pdf</a></li> </ul>									



37.	<b>都市緑地の形成（神奈川県、東京都）</b>										
取組主体	横浜市、都市再生機構（旧日本住宅公団）、森ビル			関係主体	-			実施年	1974～1996年		
防災・減災機能	-			活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
				災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成	④人工構造物と生態系の融合			空間計画	機能評価			
平時の生態系サービス	・水源涵養（雨水の保水、地下水の浸透） ・生態系の保全										
ポイント	✓ <b>都市再生機構は、地区内の緑道を骨格として、公園等の公的な緑のほか、集合住宅の棟間、屋敷林、神社仏閣、文化財など、民有地内の樹林地をフットパスで結合した「グリーンマトリックスシステム」による計画を展開。</b> ✓ <b>また、再開発における緑地の創出やエコロジカル・ネットワークの形成を行ったアークヒルズ仙石山森タワーの事例は、野生生物の生息地の観点から定量的に評価するJHEP評価でAAAを取得し、生物多様性に配慮した緑化の実現も行っている。</b>										
内容	<p>○港北ニュータウン（神奈川県横浜市）</p> <p>・昭和40年頃、横浜市は、道路や鉄道に恵まれなかったため残されていた自然豊かな丘陵地の乱開発を未然に防ぎ人口を計画的に誘導するため、「乱開発の防止」、「都市農業の確立」、「市民参加のまちづくり」を基本理念として、港北ニュータウン事業を開始した。</p> <p>・少ない面積で最大限に豊かな緑環境を保全、創造するため、地区内の緑道を骨格として、公園等の公的な緑のほか、集合住宅の棟間、屋敷林、神社仏閣、文化財など、民有地内の樹林地をフットパスで結合する「グリーンマトリックスシステム」を実施した。総面積約90ヘクタールの貴重な緑の資源が保全されている。</p> <p>【公園緑地】緑道を中心に公園、保存緑地が有機的に結びつくように配置されている</p> <p>【緑道】本システムの骨格となる緑道は、比較的急な南斜面の植生と山裾の集落を保存し、稜線から北側になだらかに延びる耕地を切土してできたV字谷を利用することにより、里山の生態系を保存している</p> <p>【せせらぎ水路】緑道を通るせせらぎの総延長は約8kmで、6水系に分かれている。自然湧水、自然流下を原則とし、水文学的見地においても雨水の保水及び地下浸透により自然の水循環の維持を実現している。</p> <p>【生物相保護区】自然度の高い区域3箇所を指定し、一般利用者の立ち入りを制限。現在のビオトープ計画のさがげとも言うもので、生態系としての生物相の保護育成を目的としている。</p> <p>【保存緑地】民有地の緑地を、横浜市の「緑の環境をつくり育てる条例」で「保存緑地」として位置づけ、永続性を保った（この緑地は、市が保有管理するものではなく、土地所有者が保存・管理を行う）。</p> <p>○アークヒルズ仙石山森タワー（東京都港区）</p> <p>・2012年に竣工した「アークヒルズ仙石山森タワー」は、「緑の生活都心」をコンセプトに地上47階の高層棟と地上8階の住宅棟を配置、敷地内に「こげらの庭」と称した池を配した緑地を設けるなど、生物多様性に配慮した緑あふれる空間を創出している。</p> <p>・この事例では、公益財団法人都市緑化機構より以下の点を評価され、「みどりの社会貢献賞」会長賞を受賞。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>再開発による緑地の創出（緑被率約30%）、エコロジカル・ネットワーク形成への寄与</li> <li>生物多様性に配慮した緑化の実現（J-HEP評価で、日本で初めて最高評価のAAA認定を取得）</li> <li>近隣や来訪者への緑地開放および緑地見学会などを通じた地域コミュニケーション構築</li> </ol> <p>注：JHEPは、1980年代に米国内務省により開発された、ハビタット（野生生物の生息地）の観点から自然環境を定量的に評価する手法</p>										
合意形成	・ニュータウン内65ヶ所の児童公園の一部で、住民参加型の公園整備（＝設計・施工の段階で住民が関与）を行うことにより、住民相互のコミュニケーションを深め、積極的な管理・運営を行っている。 ・公園や保存緑地単位で、住民による公園愛護会が結成され、子供から老人まで幅広いメンバーが日常的管理、自然林を活用したイベントの開催、さらには生態的な植生管理までを積極的に行っている。										

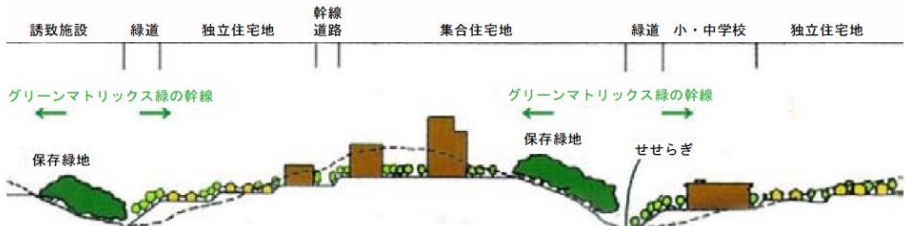


図1) グリーンマトリックスシステムに基づく緑空間の構成 図2) 造成断面イメージ図 (資料) 横浜市

出典 ・住宅・都市整備公団「港北ニュータウンにおけるグリーンマトリックスシステムによる計画と事業の推進」(平成8年度日本造園学会賞受賞者業績要旨)、1996  
 ・国土技術政策総合研究所「景観デザイン規範事例集(公園編)」国土技術政策総合研究所資料、第433号、2008  
 ・森ビル株式会社、「みどりの社会貢献賞」会長賞を受賞、報道発表資料、2013

38. バイオマスエネルギーによる復興への貢献（長野県）										
取組主体	長野県栄村		関係主体	-			実施年	2012年～		
防災・減災機能	・災害時の避難場所 ・災害後の復興への貢献		活用する生態系	森林	陸水	沿岸	農地	都市緑地		
			災害タイプ	暴風	斜面崩壊・土石流	雪崩	洪水	高潮	津波	火災
類型	①現存の生態系の保全・管理	②劣化した生態系の再生	③新たな生態系の造成		④人工構造物と生態系の融合			空間計画	機能評価	
平時の生態系サービス	・化石燃料の使用量削減による二酸化炭素排出量削減 ・森林資源の持続可能な利用による地域の活性化									
ポイント	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 2011年の直下型地震の教訓から、災害時の避難施設となる温浴施設に、地域の森林資源である木材を使用できる木質バイオマスボイラーを導入。</li> <li>✓ 非常時の電源遮断時でも200人規模の温浴利用が可能となるほか、森林エネルギーを村内で循環させることで、雇用を生み、定住者を増やし、村の活性化に貢献することを目指す。</li> </ul>									
経緯	<ul style="list-style-type: none"> <li>・栄村は2011年3月12日に震度6強の直下型地震に見舞われ、人口の約8割の1,800人が避難。村内にある北野天満温泉も避難所として、7集落201人を受け入れた。</li> <li>・村は、面積271平方キロメートルのうち86%が森林に覆われていることから、ボイラーの燃料となる木質チップは、村内および周辺地域から発生する間伐材や林地残材を活用し製造する。</li> <li>・村では原木を小片化するチップパーを導入し、2015年度よりチップ製造施設を本格稼働させ、温泉施設やバイオマス発電施設へ供給する。</li> </ul>									
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北野天満温泉に地域資源エネルギーである木質チップを用いた熱供給を可能とするため、木質チップボイラーを導入した。既存の灯油ボイラーに木質チップボイラーを1台併設し、給湯・加温・暖房の3経路の熱源とした。</li> <li>・既存灯油ボイラーは蓄熱タイプで4m<sup>3</sup>の缶水を保有しているのが特徴で、木質チップボイラーと熱交換機を介して直結させ缶水を暖める仕組みとなっている。</li> <li>・木質チップボイラーの導入により、災害時の電源遮断時でも、200人規模の温浴利用ができる。</li> </ul>									
定量・定性効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>・災害時においても燃料の確保が容易となり避難者の入浴が可能となる。</li> <li>・森林資源を生かし、森林エネルギーを村内で循環させることで、雇用を生み、定住者を増やし、村を活性化。</li> </ul>									
合意形成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2012年10月16日に「栄村震災復興計画」を策定。</li> <li>・全世帯を対象とした「村民意向調査」や「座談会の開催」などのほか、有識者や村民から構成する「栄村震災復興計画策定委員会」を設置し、住民との懇談会を含む、委員会を半年で8回開催。計画の内容や策定に関する事項について協議、検討を行い、村民の意見等を反映して策定。</li> </ul>									



図1) 災害時の避難所となる温浴施設



図2) バイオマスボイラー

出典

・栄村, 木質チップボイラー関連情報, 栄村 HP, 2015, <http://www.vill.sakae.nagano.jp/chip-boiler/chip-boiler.html>