

生物多様性を活用した減災

～生態系サービスを活用した津波・洪水被害の低減～

グループ名：グリーンセーフティーズ

メンバー：池尻久美子 齋田和世 水野恭志 光枝英俊

チューター：薄井智貴 山根卓二 須藤美音

1. 現状の把握（課題認識）

近年、温室効果ガスの増加に起因する気候変動（地球温暖化問題）による豪雨や台風の頻発、気温や海水温の上昇など自然環境の変化による生物多様性の損失などにより自然災害が発生している。また、愛知県を含む東海地方では、今後30年以内に震度6以上の南海トラフ巨大地震の発生が予想されており、地震発生時には愛知県の平野部全域で震度6弱以上、名古屋港や西尾市周辺などの海岸域では津波被害が予測されている（図1）。

また、愛知県の河川施設は昭和34年の伊勢湾台風の被害を契機に整備され始め、2040年には設置50年以上経過する施設が全体の約6割を占めるため、今後設備の老朽化による維持管理費の増大が予想されている（図2）。

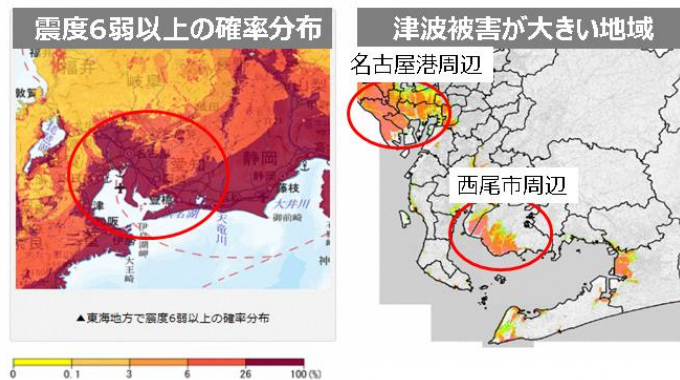


図1 震度6以上の確率分布図と津波被害予測図 出典：引用文献（1）（2）



図2 愛知県河川施設の経年推移図 出典：引用文献（3）

一方、東日本大震災を契機として生態系サービスを活用した防災・減災が注目されている。これは、生態系の保全・再生・維持管理を通して、危険な自然現象に人命・財産がさらされることを避け、生態系を緩衝帯・緩衝材として用いるとともに、食糧や水の供給などのさまざまな機能により、人間や地域社会の自然災害への対応を支える考え方である。生態系サービスの内“調整サービス”には、自然災害の抑制（緑のダム）及び局所災害の緩和効果がある。この機能を活用することで、今後老朽化による災害抑止力の低下が懸念される人工物を補うとともに、設置及び維持管理費を抑え持続的に災害抑制力の向上が期待できる。

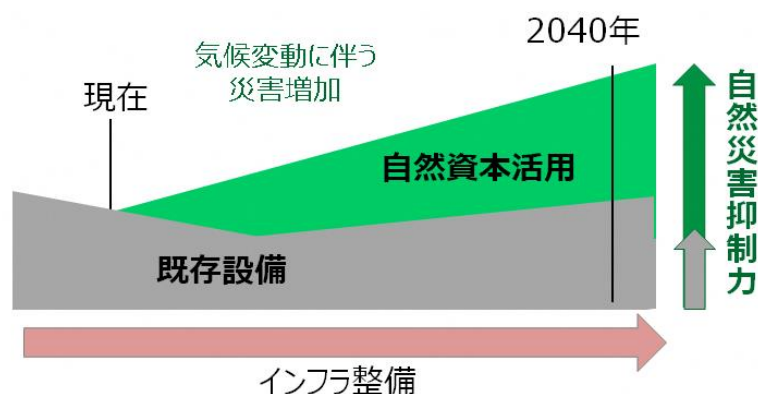


図3 自然資本を活用した自然災害抑制力向上イメージ図

2. 20年後に向けての提案

愛知県では、“第3次地震対策防災プラン”が策定され防災対策が進められているが、防波堤や河川堤防など人工物が中心であり、生態系サービスを活用した減災対策は実施されていない。また、関連部署（建設部、環境部、防災局等）ごとの連携が弱く、結果的に重複した防災対策が実施されており、防災事業費の増大が懸念される。現状では、環境視点より経済的視点での対策が優先され、人工物の整備・修繕が中心となっている。これは愛知県内の市町村においても同様である。また、生態系サービスを活用した減災対策は、全国的な事例も増えてきたが効果を定量的に評価することが難しく、その効果が共有されていないという問題がある。

そこで、生態系サービスを活用した減災機能（環境視点）に着目し、効率的で持続的な減災対策を実施するために“グリーンセーフティ推進事業（GSS）”を提案する。

表1 グリーンセーフティ推進事業（GSS）概要

項目	内容
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ① 生物多様性が持つ調整サービスを活用するため、里山林・海岸林・干潟を整備し津波・洪水被害を低減する。 ② 愛知県関連部署の連携により、事業の効率化を図る。 ③ 環境効果の定量的評価（金銭価値）を実施する。

プロジェクトチーム	① 主管部署：愛知県環境部 自然環境課 ② メンバー：愛知県関連部署（建設部・農林水産・防災局） 市町村、県民（公募）、有識者（K大学K教授）
-----------	-------------------------------------------------------------------------------

3. 提案の内容

3. 1 グリーンセーフティ推進事業（GSS）の設立

グリーンセーフティ推進事業は、生物多様性が持つ調整サービスを活用するため、里山林、海岸林、砂浜干潟整備し、津波・洪水被害の低減を図る事業であり、“海編”“山編”の減災対策を実施するためにプロジェクトチーム発足し、事業の推進を行う。

3. 2 “海編”及び“山編”の概要

【海編概要】

砂浜干潟の造成・海岸防災林の整備による多重防衛を行う。具体的には、

- ① 干潟に砂などを入れ砂浜・干潟域を拡大する。
 - ② クロマツなど海岸防災林を植樹する。既存の防波堤は補修により延命化を図る。
- なお、干潟及び防災林は次のような役割を持つ。

（干潟）

- ・ 気候の緩和や洪水の抑制
- ・ 水質浄化
- ・ アサリなどの水産物の養殖

（海岸防災林）

- ・ 津波の抑制
- ・ 塩害、風害の緩和
- ・ 海岸域の景観の向上

砂浜干潟の造成・海岸防災林の整備による多重防衛

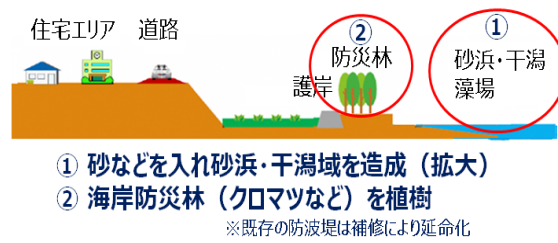


図4 海編イメージ図

【山編概要】

竹林の繁茂により荒廃した里山林を針広混交林化することで雨水の保水機能を増加させ土砂崩れを防止する。具体的には、

- ① 森林内の竹の主伐（択伐）を実施する。
- ② クリ、カクレミノ、クスノキなど地域在来種を植樹する。

既存の砂防施設などの人工物は現状維持することで多重防衛を行う。なお、針広混交林は次のような役割



- 竹林から針広混交林へ**
- ① 森林内の竹の主伐（択伐）を実施
 - ② クリ、カクレミノ、クスノキなど地域在来種を植樹
- ※既存の砂防施設などの人工物は現状維持

図5 山編イメージ図

を持つ。

(針広混交林)

- ・水源涵養
- ・土砂崩れ防止
- ・山の恵みの供給

3. 3 プロジェクトチーム

愛知県環境部自然環境課を主管部署として、愛知県関連部署（建設部、農林水産部、防災局）、市町村、県民、有識者により構成された協議会（プロジェクトチーム）を発足させる。このプロジェクトチームが中心となり、計画の立案、事業の実施、効果の検証を行う。

3. 4 直接効果試算

この事業のモデル地区を選定し直接効果を試算した。その結果、“海編”、“山編”共に直接効果として、現状より減災効果が期待できることが判明した。また、事業費についても既設人工物の整備や改修などの事業費に比べ $1/10 \sim 1/20$ となる事が見込まれた。

【モデル地区】

西尾市鳥羽町、吉良町

(選定理由)

- ①津波被害予測が大きい地域で、沿岸部近くに住宅地がある。
- ②住宅近くに竹林化（保水機能の低下した）した里山がある。
- ③老朽化による耐震化、補修が必要な防波堤がある。



図6 モデル地区

【海編】

①事業内容

西尾市鳥羽町の干潟を再生し海岸防災林を植林する。

- ・干潟の造成面積：6 h a
- ・クロマツ植栽：
巾 30 m
密度 1 万本 / h a * 1

* 1 福島県農林水産部森林計画課

2017年「海岸防災林の復旧状況調査」より



図7 実施イメージ図

②効果

4～5 mの津波に対して減災効果あり

③事業費試算

◎干潟海岸林造成事業費 2.9億円*1 (既設設備工事費用の約1/10)

<内訳>

海岸防災林整備事業費 1.6億円 干潟再生工事費 1.3億円

◆既存設備の更新 堤防耐震工事費 2.7億円*2

*1 農林水産省「平成20年林業経営報告」より試算

*2 愛知県鍋田地区耐震堤防工事費より試算

【山編】

①事業内容

西尾市吉良町の竹林化した里山林を針広混交林化する。

- ・竹の伐採：8,000本/h a
- ・植林：1,000本/h a

②効果

約200mmの保水効果*1

水源涵養

③事業費試算

◎針広混交林整備事業費1,000万円*2

(既設設備工事費用の約1/20)

◆既存設備の更新：土石流対策整備工事費2億円*3 (治山事業工事実績)

*1 森林総合研究所 森林土壌の保水機能 2002年

*2 平成30年鳥取県造林事業 標準単価表より試算

*3 愛知県砂防課ヒアリングによる



図8 実施イメージ図

表2 海編、山編 直接効果試算一覧表

項目	海編	山編
場所	西尾市鳥羽町	西尾市吉良町
事業内容	干潟再生 6 h a 海岸防災林植林 1万本/h a	針広混交林整備 1,000本/h a
効果	4～5 mの津波減災	200mm保水効果 水源涵養、
事業費試算	2.9億円	1,000万円
(◆既設設備更新費)	2.7億円	2億円

3. 5 波及効果（メリット）と課題（デメリット）

この事業の実施による波及効果としては、生態系サービスの基盤的サービス（生物多様性の保全）、供給サービス（農林水産業の発展）、文化的サービス（景観向上、環境教育）が得られることや人工構築物よりも比較的耐用年数が長いという効果が期待できる。しかし、課題として事業の実施には、事業内容が他分野に跨るため、他の組織との連携や減災効果が得られるまでに時間がかかる（20年程度）ことなどが挙げられる。

表3 波及効果、課題一覧表

項目	内容
波及効果 (メリット)	①干潟の造成によるアサリ漁獲量の向上 (H29年アサリと漁場総合整備事業 1万tの水揚げ) ②景観向上により、地域の産業・観光資源として活用
課題 (デメリット)	①各組織との連携（建設部、農林水産部、防災局、市町村、住民等） ②防災・減災効果が出るまでに時間がかかる。

4. 提案実現のための具体的な取組（アクションプラン）と実現可能性

本事業のアクションプラン・推進体制と役割を図9に示す。事業を開始するに当たり、愛知県環境部自然環境課が主体となり、関連部署及び市町村、県民等でプロジェクトチームを発足し、そこで、全体の計画の立案及びCVM（仮想評価法）等の事業の効果の定量的評価（見える化）を行う。そして、愛知県、市町村、県民、有識者等をメンバーとしたワークショップを開催し、事業計画案の肉付け及び合意を得る。事業の実施は、関係する市町村とし、プロジェクトチームを中心として維持管理計画の策定や進捗の確認、生態系サービスの活用方法などを検討する。また、愛知県は継続的に事業の定量的評価を行い、事業の最終年にその結果を公開することで事業効果の検証を行う。

アクションプラン・推進体制と役割

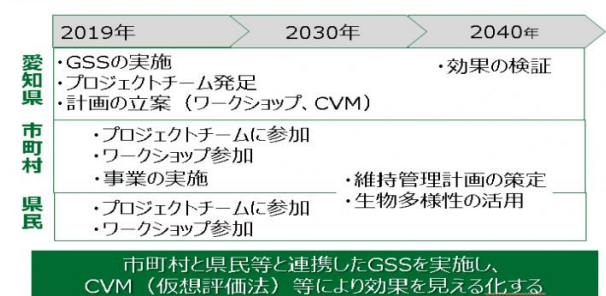


図9 アクションプラン・推進体制と役割

5. まとめ

本事業の実施により、生態系サービスを活用したその地域にあった減災対策が実施され、その定量的評価方法が確立される。また、県・市町村の関連部署（建設部、環境部等）及び県民、有識者が連携できる新しい組織が作られ、防災・減災事業費の削減、県民の満足度の高い施策実施が可能となる。

生物多様性は、地域の財産でありその地域特有のものである。今後、生物多様性の調整サービスを活用したその町にあった災害に強い街づくりを考え、自然豊かで安全・安心できる社会を実現していきたい。



図10 自然豊かで安全・安心できる社会イメージ図

6. 最終報告会における質疑応答

Q：海編の干潟の役割についてであるが、津波被害が抑えられるのか？

A：保水効果はあるが、津波抑制の効果はない。

Q：海編のモデル事業費試算の2.9億円は直接効果の事業と繋がっているか？また、その金額の根拠は？

A：直接効果の説明の事業費が2.9億円である。この試算金額は他の事業工事費を参考に算出した。

Q：中間発表の時よりも政策提言として洗練してきた。この提言はCOP10、愛知ターゲット、愛知目標20の中でどの目標と合致するか？

A：生態系、種及び遺伝子の多様性を守ることにより、生物多様性の状況を改善する（戦略目標C、目標11）が該当する。

Q：企業による生物多様性の保全は、近年注目されているなどプロジェクトチームに入れるメリットがあると考えますが外した理由はあるのか。

A：提案したプロジェクトチームの最大のメリットは、行政組織の連携であると考えており、その他のメンバーについては深く議論していなかった。

担当チューターコメント

生物多様性とは、種の多様性だろうという先入観を持っていたためか、生態系サービスを用いた防災減災がテーマと聞いて最初は大丈夫かと思った。しかし、モデル地区を選定しその地域の現状把握を行い、地域の特徴を生かした提案となっており、調整サービスを活用した今までにない良い発表であったと感じた。

【引用文献】

- (1) 「地震発生確率と震度予測マップ（2018年度版）」（防災科学技術研究所）
- (2) 「愛知県建設部における地震・津波対策」平成29年2月7日
（愛知県建設部）
- (3) 社会資本の老朽化について（愛知県）