

仙台湾沿岸海岸防災林生物多様性保全対策検討委員会  
学識経験者委員（5名）からのコメント

以下の順で掲載します。

座長 中静 透（大学共同利用機関法人 人間文化研究機構 総合地球環境学研究所 特任教授）

委員 坂本 知己（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究専門員）

委員 永幡 嘉之（特定非営利活動法人 日本チョウ類保全協会 理事）

委員 平吹 喜彦（東北学院大学 教養学部 教授）

委員 宮城 豊彦（東北学院大学 教養学部 教授）

## 委員会を終えて

(委員会座長) 中静 透

海岸のマツ林は、もともと防風、防潮、飛砂防止などを期待して人間が作り上げた森林である。それが津波で失われたが、マツ林が果たしていた役割は今後も必要であり、できるだけ速く復活させたい。しかし、地盤沈下によってそのまま植林したのでは地下水位が高すぎて十分な機能をもつ森林に復活できない。そのための土盛りをする必要があるが、一方では海岸林特有の生態系や生物相が失われる。いわば、こうした海岸のマツ林がもつ働き（生態系サービス）間のトレードオフがこの問題であったと言える。

こうした問題の重要性が指摘されたことは、日本の海岸生態系を考える上で意義深いことであると思う。人工林とはいえ海岸特有の地形や生物相を有する特徴のある生態系である。しかし、その重要性については原生林などとは異なった評価がされており、どこをどのような形で保全し回復を期待するのかの判断は手探りである。また、今回行われたように、表層土をとりおき、土盛りをしたあとでその表層土を戻す、というような工法は経験もなく、その効果も未知数であった。また、そうした工法をとることで防災などの効果は低下しないか。今回、そうした点を考慮しながらも、新しい手法を試みてもらったことは評価したい。

今後も、津波の被害はどこかでも起こることであろうし、同じような問題に直面することがあるのは、残念ながら間違いないだろう。実際に災害が起こった時には、また時間との闘いで対策を考えることになるに違いない。今回の結果は、さまざまな新しい可能性も指摘できたのではないかと思うし、その時の大きな参考になることが期待できる。まだ回復のプロセスは始まったばかりで、対策の効果検証は、まだまだこれからが重要かもしれない。この記録は必ず残し、伝えてゆくことが我々の使命ともいえるだろう。

## 海岸林造成と生態系保全

(委員会委員) 坂本 知己

本委員会の本質は、津波で失われた海岸防災林（海岸林）を再造成するにあたって、津波被害地に現れた砂地ならびに湿地に育まれる生態系を保全することとの折り合いをつけることにあったと認識している。防災側の委員には、海岸林造成を一部見合わせる事が許容できるかの見解が求められた。

任意の海岸林に対して、その津波被害軽減効果を算定することはある程度できるようになってきたが、まだまだ十分ではない。忘れてはならないのは、海岸林の津波被害軽減機能は津波規模次第であることである。津波が海岸林の耐性に比べて大きければ、その効果は皆無ではないにしてもかなり限定的になる。津波（地震）の最大規模は予測できないので、現実的には、健全な林帯を造ることが目標になる。効果を高めるためには、林帯幅を広げることが第一である。今回の津波の規模を考えると現状の林帯幅は十分とはいえず、防災側から海岸林を狭める提案はしにくい。同じ面積の海岸林なら、どこに配置するのが効果的かという話なら検討しやすい。

今回は白紙からの検討ではなく、進行中の海岸林再造成予定地の一部で造成を見合わせる事についての検討であった。防災計画の中で生態系保全を議論するには、海岸林だけでなく、防潮堤、住宅地や農地、道路などの配置・作り方を含めた総合的な土地利用計画の中で行うのが正攻法だが、今回は、生態系を保全することによる防災上の不利は、海岸林予定地内で埋め合わせなければならなかった。

その予定地では、限られた時間的の中で海岸林の再造成を行うために急ピッチで生育基盤盛土造成が進められていた。また、海岸林の一部は、震災直後一時的な瓦礫置き場や瓦礫処理場として使われていた。そのため、津波後に自然に推移する生態系を保全できる場所はすでに思いの外限られていた。

本委員会は、これまで携わった委員会と比べて長い期間を費やした。これまでの委員会が事業の計画立案のために開かれたものであったのに対し、今回は、計画決定後もその効果のモニタリングを委員会として見守ったからである。モニタリングの意義は、計画の妥当性を確認し、必要に応じて計画の見直しを行うことにあると認識しているが、今回は、生態系保全計画の妥当性を評価する具体的な方法が明確には示されず、将来の評価に委ねる部分を残した印象を持った。

生態系保全側から求められたのは、端的に言えば海岸林を造らないことである。ゾーニングで言えば、海岸林を造らず自然の推移に委ねる区域を設定することであった。今回保全できた面積は不十分としても、どの程度あれば十分かということを示すことは難しいと思う。盛土を一時的に控える範囲が設定されたが、「一時」の具体的な期間の目安、あるいは判断の基準を示すことも難しいと思う。**Adaptive Management** に対応することも提案されたが、具体的には実現できていない。事業実行上、そのような仕組みが難しいことの他に、実施には、まだ知見の蓄積が必要なのではないかと考える。

仮に、震災直後、白紙から議論できていれば、理想的に生態系を保全した海岸林造成ができたかという・・・、やはりむずかしかったと思う。海岸林造成（植栽終了まで）に許された時間が少なすぎるからである。

東北地方での海岸林再造成の実績と生態系保全の試みは、今後、他地域で参考にされるだろう。望むのは、津波が発生してから参考にするのではなく、災害前に防災計画、あるいは復興計画を立てるにあたって参考にすることである。災害後は、日常生活もままならない中で一日も早い復興が求められ、じっくりと土地利用計画を議論することは難しいと思う。今回、海岸林造成を見合わせた区域の生態系だけでなく、将来できあがる海岸林が、棚田のように新たな生態系として評価されればと思う。

## 今後の展望

(委員会委員) 永幡 嘉之

それぞれの行政機関ごとに、自然環境に関する検討は真摯に重ねられたし、個別の枠のなかで、関係者はそれぞれに尽力された。

今後に生かすべき課題については、自然環境の面積をいかに広く残すか、ということに尽きる。今回、生物多様性保全地域として盛り土が先送りにされた部分は、仙台平野に 60 kmにわたって連続する海岸線のなかでは箱庭にすぎず、そこに海岸の生態系を縮図のように残すことはできない。面積が広く確保されるならば、今回実施された様々な対策においても、さらに多くの保全効果が生み出されたと考えられる。

海岸を広く残し、防潮堤や保安林をその内側に配置できれば、空前の規模で再生していた干潟や砂浜、海岸林そして湿地を連続的に保全できた。しかし、管轄が複数の省庁あるいは都道府県の部局にまたがり、津波後の初動時に、復旧事業は省庁ごとに個別に実施することが決まったため、大きな次元での土地利用を検討する場はなかった。

実際には利用方法が決まらない土地が少なからずあったことも踏まえて、今後は大きな土地利用を、誰がどの段階で議論するのかという仕組みを、省庁の枠を超えた部分で造ってゆくことが、反省に立った上での大きな課題である。

## 「人と自然への敬意」を具現化する復興海岸林

(委員会委員) 平吹 喜彦

2011年後半に始まる「仙台湾岸の復興事業にかかわる自然環境への配慮」を要望する活動を受けて発足した本委員会は、2013年3月以降、おおむね年度末に1回の会議を開催しながら、2019年1月の第9回を最後に解散することになった。この間、委員会の企画・運営を主導された東北森林管理局及び仙台森林管理署をはじめとする関係者の方々に、先ずもってお礼を申し上げたい。

この小文では、7年間の委員会活動を踏まえて、「他地域での活用や次世代への伝言を意図して、成果や反省、課題など思うところを記述すること」が求められた。……正直なところ、息苦しさや苛立ち、むなしさといったネガティブな感情と、膨大なふるさとの生物・ハビタットが消失し続けたことへの自責の念が去来した委員活動であった。抽象的な表現となったが、以下のコメントは、「うつくしい祖国・日本」の海岸林づくりに携わる方々へ、大いなる期待を込めて書き綴ったものである。

なお、これらのコメントの背景には、私の専門が景観生態学と持続可能な地域づくり(ESD)であること、そして2011年の大地震・大津波(東日本大震災)とそれに続く大規模復興事業にかかわって、野生生物やハビタット、生態系にかかわる基礎調査と「未来志向の復興事業」にかかわる論考を行ってきたという経過がある。例えば <https://sites.google.com/site/ecotonesendai/> に掲載されている執筆リストなどから検索いただき、議論を深める糸口にしていただければ幸いである。

- 1) 東日本大震災によって、多くのいのちと日常が失われた被災地であるからこそ、「悲劇を繰り返さないための防災」と「自ら蘇り始めた自然」の双方を大切にしたい復興事業を進めていただきたい。とりわけ、多重防御政策の下で、複数の大規模工事が短期集中で実施されてきた沿岸域では、先ずもって「海岸エコトーン」の空間構造や立地・攪乱特性を認知し、不均一性と冗長性を尊重した「統合的で持続可能な土地利用(自然資源の管理や防災施設の配置など)」を行うことが肝要であろう。そして、この「海・陸・川が相接する、特殊で、不安定な環境領域」において、暮らしや文化、コミュニティを持続してきた「里浜」に蓄積された知恵や技法、思想を受け継ぎ、現代化することが近道である。
- 2) 前例のない広域に及ぶ海岸林復興事業であるからこそ、早期に「到達目標とする海岸林の姿」と「バックキャストによるロードマップ」を見える化すべきである。また、事業区ごとに地域特性を把握し、郷土種やハビタットの自律的再生を保障するための段階的・長期的な事業計画を立案して、順応的な進行を図るというスキームを確立していただきたい。
- 3) 今次の海岸林復興事業では、「海岸'防災'林」という呼称が象徴するように、津波防災というひとつの機能に関心が集中し、大惨事を生き延びた郷土種とその自律的修復を保障するハビタットに対する目配りが著しく欠如してしまったのではないだろうか?……仙台湾岸では、クロマツを主体とする高木種の植栽に偏重した画一的・人工的な海岸林づくりが進行し、多種・多数のかけがえのない郷土種とハビタットが、海岸防災林の基盤盛土と作業道路で埋め続けられた。
- 4) 多様な郷土種と生態系サービスに満ちた海岸林を復興するにあたっては、画一的な盛土で砂浜海岸エコトーンを一挙・一様に埋めてしまうのではなく、ふるさとの生物・自然環境が有する「自己修復の原理を大切にしたい、賢い復興デザインとそれを実現するしくみ」が不可欠である。……とりわけ、盛土の配置・面積・形状・素材とその施工の年月・順序、そして施工後にまで及ぶ環境修復対策に関して、本委員会解散後も検証と改善をお願いしたい。

## 仙台湾沿岸海岸防災林生物多様性保全対策検討会を終えて

(委員会委員) 宮城 豊彦

2011年3月に発生・襲来した東日本大震災による巨大津波による海岸林の破壊とその後の再生に関する企ての一つとして、対策地の一部において沿岸域の多様な土地条件と植生条件を設定(一部保全)して、6年に亘ってその変化過程を記録した。その詳細は大部となる報告書に委ねるが、ここではとりわけ土地条件に注目する委員として観察し、学んだ幾つかの知見を報告したい。

**1. 土地条件：**沿岸域は、基本的に陸・海の相互作用系が機能する環境下にある。長期的には海水準変動や気候変化から短期的には突発的な高波・高潮・津波など長期・短期・大規模・小規模さまざまな作用が交錯する。生物相はこの複雑な土地条件の上に成立しているから、生物多様性の保全策を考察する上で、このような相互作用自体の現実をも理解しておくことは有効であろう。ただしこの相互作用の中でも今次の津波破壊による土地条件の変化は大きく、津波による土地条件の変化とその復旧とはどのような状態を指すのかに関する**目標の設定に大きな困難性**を感じた。具体的には、「物質構成をも含めての自然地形と人工的改変地形が生物的特性の復元や創成に**どう関係するのか?**」である。検討会が詳細に設定した土地条件とその維持についてみれば、卓越風や暴浪によって表面不安定砂の削剥や堆砂などの移動が見られた。一方で盛土地での顕著な土砂流出やガリ一侵食等の局地的な土砂移動は僅かに発生したのみであった。震災後の微地形をそのまま保存した箇所は微地形・構成物質・排水条件の何れも初期相が維持されたように見える。

**2. 生物相の立地としての土地条件：**津波による破壊後の微地形の再構成は、改変後の地形条件を不攪乱に近い条件で保全したエリアと海岸林造成の効果を想定して盛土などで人造地形の構築を行ったエリアとで構成される。土地条件の観点から最も注目されるのが、広範に再構築された盛土地であり、地下水位を下げる意味で盛土された箇所ではその効果を発揮するとともに、当該箇所の湿地は埋め立てられた。もう一つの観点は大規模な盛土材による土壌・土質的な変化がもたらす植生への影響である。当該地域の沿岸微高地の表層は、浜堤を構成する中粒～粗粒の砂と、それらが強風などで再堆積した風成砂からなる。これに対して盛土材は近隣の丘陵地から運搬された半固結浅海性砂岩「いわゆる山砂」からなる。この材料は有機物を殆ど含まない無機物であり、その材料特性は仙台都市圏で広く造成された宅地開発地のそれに相応する。これらのいわゆる人造土壌は、典型的な未熟土であり、土と植生との成熟過程が注目される。さて、1でも述べたとおり、地形(水文条件と材料を含めて)の形成と維持は、様々な時空間スケールの陸と海的作用が交錯して営まれる。この際の最も激しい改変である「山砂による低湿地の盛土」についても、その土壌化、形態の初期相から安定極相での時間的な長さを生物相の立地条件として捉える場合、それはどれ程の時空間スケールと肌理の細かさであろうか。この課題整理そのものを示唆する試みとして、本事業は大きな意味を持つものだろう。

**3. 土地条件から見た本事業の評価：**本事業は6年間に及ぶ詳細な現地調査をまとめたものである。6年間を、沿岸域の地形形成作用という観点で見た場合、それは当に大改変直後の初期相を見ているに過ぎない。すなわちこの期間は、より安定した次期相に向かって極めて急激に変化を遂げる時であり、この時の土地条件の微細な変化が、次のより安定した極相としての自然環境要素醸成に向けてどれ程の意義があるかは十分に理解できなかったのが残念である。沿岸域での海岸林の造成は、古くは数百年来のものであり、浜堤自体の形成は800年来と言われる。1000年に一度の巨大な津波破壊に遭遇して、様々な対応策を企てるのだが、その対策のあり方を考える時間の長さとして、この6年はいかにも短い。しかし防災の観点からは、いち早く対応策を構築することが最も大事だ。