



Ohta Takehiko



Noguchi Hironori

巻頭●対談

森林総合研究所にて
Photo by Godo Keiko

海岸林再生の10年とこれからの治山

太田 猛彦 森林水文学
東京大学名誉教授



野口 宏典 森林防災研究領域

森林水文学、治山・砂防学の研究・教育に長年携わってきた太田猛彦さんと太田さんの教え子で、海岸林について研究をつづける野口宏典 気象害・防災林研究室長に、海岸林再生の話を中心に森林の防災機能について幅広い視点からお話をいただきました。

野口●大学時代は、大変お世話になりました。先生、変わらずお元気そうですねによりです！

太田●教え子との対談は、はじめての機会です。今日は楽しみにやってきました。

野口●さっそくですが、2011年3月11日の東日本大震災による海岸林の津波被害の話からお聞かせください。たしか震災直後の5月には太田先生を座長とした「海岸防災林の再生に関する検討会」が組織されたと記憶しています。当時の状況と経緯についてお聞かせいただけますか？

太田●日本の海岸林を構成している樹種は、クロマツが大半ですが、そのクロマツが東北の仙台平野などでは軒並み津波によってやられてしまったわけです。そうした中、なにしろ早急な対策が必要ということで、被災後すぐに林野庁の治山課で防災林の再生に関する検討会を立ち上げました。海岸防災林の再生は、スギやヒノキを造林するのはちがって、養分のない場所に森をつくらなくてはなりません。それで、検討会にはおもに治山分野の人間が集められました。

太田 猛彦 (おおた たけひこ)

1941年東京都生まれ。東京大学大学院農学系研究科修了。農学博士。東京農工大学助教授を経て東京大学教授、東京農業大学教授。砂防学会長、日本森林学会長、日本緑化学会会長を歴任。林政審議会委員、東京都森林審議会会長等を務め、現在FSCジャパン議長、みえ森林・林業アカデミー学長、かわさき市民アカデミー学長。専門は森林水文学、治山・砂防学。「森林飽和」(NHK出版)など著書多数。

いこと 「SDGsのもとで森林がますます注目されています。日本では森林の国土保全機能も重要です。森林総研の研究に期待しています。」



巻頭◎対談

10年間で植栽基盤を作りあげて、植栽まで終わりました。戦後最大の治山事業だったといえるかもしれません。

植栽する地表面までの高さをしつかりとることが重要だろうという結論になったわけです。

もうひとつは、海岸林の林帯幅*です。東北地方には250メートルもの幅がある海岸林もありました。それだけの幅があると、最初に津波が当たる海岸側の森林が破壊されても陸側は残っていたり、流れてきた船がその残った林で止められている事例もありました。250メートルの林帯幅があれば、うまく津波の力を吸収できるだろうと考えて、幅の基準を決めたわけです。

以上のふたつが、海岸防災林の再生に関する検討会でもっとも基本的な方針でした。

野口 ● 海岸林再生へ向けての震災後の動きはじつに迅速だと感じました。

太田 ● 10年間で植栽基盤を作りあげて、植栽まで終わりました。戦後最大の治山事業だったといえるかもしれません。

野口 ● 森林総研でも、震災直後から津波の海岸林への影響や、福島第一原発からの放射性物質の森林での動向など、さまざまな角度から調査を行ってきました。

太田 ● 津波の減衰効果のシミュレーションなど森林総研の調査データは、検討会でもたびたび使わせてもらいましたよ。また、コンテナ苗の開発や本数調整伐*の検討なども貴重な研究です。それらの研究を受けて、これまで海岸林は1万本植えたらそのまま育てる方式でしたが、いまでは全国的にも本数調整伐を行うようになってきています。

野口 ● 生育基盤盛土への植栽が増えたことで、盛土特有の硬さや排水性の悪さが問題に

なりました。そこでいま進めているプロジェクトでは、かなり多くの地点で土壌調査を行い、盛土で根がどのように成長するかを調べています。また、盛土に重機が乗って生育基盤を締め固めてしまうと根の成長を阻害するので、生育を妨げない有効な造成方法を検討するなどしています。

太田 ● 盛土の土壌は、東北の海岸林の再生でいちばんの難題でしたね。何しろ緊急に山を崩して土を持ってきていているわけですから、山砂、山砂利、山土砂が混ざっている。必ずしも適切な土を準備できたわけではないから、土の粘土分で盛土が締まってしまう、苗の生育に悪影響がでてしまった。海岸林再生でいちばん問題になったのは、地下水位と根の関係、盛土の硬さ、そして排水不良でしょう。

野口 ● 排水性の悪さは、いまだに課題です。

太田 ● 試験研究も含めてこれからも対応していく必要があるでしょうね。

野口 ● 排水性が悪くて、樹木の成長がある程度抑制された場合に、どのように防災林としての機能を持たせて、管理をしていくかは、今後検討すべき課題かなと思っています。震災から10年たつて、だいぶ課題も絞られてきていますが、先生がほかに気にされておられることはありますか？

太田 ● 震災直後の検討会での結論には、その後大きな修正はなかったと思いますので、その点では検討会の役割は果たせたと思います。

ただ、いまいちばん気になっているのは松くい虫*ですね。マツノザイセンチュウが明治時代に入ってきて日本中に広まり、流行を

* Key Words 本数調整伐

成長に応じた密度管理を行うことで形状比(樹高と胸高直径の比率)を低く維持し、林内照度を確保して下枝の枯れ上がりを防ぎ、枝下率(樹高に対する枝下の高さの割合)を低く抑える作業のこと(日本海岸林学会HP参照)。本数調整は防風効果等との兼ね合いを図りつつ、それぞれの海岸林の特性に応じて段階的に行われる。海岸林ではヘクタールあたり5000本程度の高密度で植栽が行われるため、この作業が重要となる。

* Key Words 林帯幅

林の横方向の長さ。海岸林では、海側の端から内陸側の端までの距離のこと。



三保松原 写真提供:静岡県 CC BY 2.1JP

引き起こしました。三保の松原一帯は、富士山の世界文化遺産の構成資産のひとつですが、そこで議論になったのは、これまでの松くい虫対策は間違っているんじゃないかという意見がでて、それに対して検証委員会ができました。森林総研の研究者も参加した委員会の議論で、これまでやってきた松くい虫対策は科学的におおむね正しいだろうとなりましたが、その議論の中で新たな問題となったのが「地球温暖化」です。これから温暖化が進む中で東北地方でも松くい虫の危険性が高まるでしょう。かなり注視していかなくてはならないと考えています。

野口 ●本数伐調整をすると林内の見通しが良くなり、松くい虫の早期発見にも繋がるというところで、適切な管理が松くい虫防除にも役立つだろうと思います。先生も折に触れ指摘されていることですが、今後、継続的に海岸林の状態を管理しつづけてくれる人が必要と感じています。

太田 ●その辺がいちばん問題ですね。日々の継続的な世話は行政だけでは対応できませんから。やはり地元の方に参加してもらうような海岸林の維持管理がどうしても不可欠だろうと思うんですね。たとえば、佐賀県唐津の虹の松原では、森林管理署と市民が協力して非常にうまく対応してやっておられます。そうした事例を参考にしながら東北でも地元の人、ボランティア、市民、市町村と地域全体で対応することがだいじでしょう。みんなで海岸林の世話をする、そうした気持ちを育むことも大切です。

野口 ●調査で地方のさまざまな海岸林に行く機会があるのですが、地域地域それぞれに海岸林は地元の人たちに愛されているなあと感じる人が多いです。高田の松原もそうですし、地域に馴染んで地元の人に愛され、生活の一部になっている。そうした文化が昔からあったのだらうと思います。新たに造成した海岸林も被災の歴史を超えて、うまく地域に根ざした新しい海岸林文化として育っていつてくれるといいなと思っています。

たとえば秋田ではボランティア団体が、松くい虫の被害にあった木で炭焼きをするなどの活動をしています。そうした海岸林を見守ってくれる団体が各地に生まれています。

太田 ●松くい虫の被害があまりに大きいときは、広葉樹に変えようという案もあると思いますが、その辺りのことはどうですか。

野口 ●海岸林への広葉樹の植栽が先行している秋田の海岸林でカシワ、ケヤキなど広葉樹の根がどれくらい成長しているか、掘り出し調査を行いました。基本的には広葉樹の根張りもクロマツと比べて遜色はないと感じています。

私が見た海岸林でいちばん広葉樹が多かったのは、高知県の土佐清水の大岐の浜(おほき)でしょうか。海岸から200メートルほど内陸に入ったところに20〜30メートルの樹高のクスノキが育っています。

太田 ●意外と知られていないことですが、日本海側は砂丘が高く砂丘と海岸林が一体になっています。もちろん太平洋側にも小さい砂丘、例えば仙台北平野などにも砂丘がありま

* Key Words 松くい虫

マツノマダラカミキリ(または近縁な数種類のカミキリムシ)によって運ばれる、体長1mm程度のマツノザイセンチュウというマツを枯らす生きもの。当初はマツを枯らす原因となるいくつかの昆虫を一括して松くい虫と呼んでいたため、現在でもその名残としてこのような名称となっている(日本海岸林学会HPより)。



明治37(1904)年頃の森林荒廃のようす
明治時代半ばに森林の荒廃はピークに達した。見渡す限りの山がはげ山となっている。写真は愛知県春日井郡坂下町(現・春日井市) 写真提供:日本治山治水協会

すが、大きな砂丘があるのは日本海側です。そうしたことをみるにつけ、海岸林と砂丘というのは一体となって津波に対応できるんじゃないかと勝手に想像するわけです。

野口●たしかに、石川県などでは、かなり高く盛り上がった砂丘の内陸側に海岸林がありますね。

太田●そう、その盛り上がった砂丘と海岸林が一体となって津波を防御する。太平洋側は残念ながら砂丘はそんなに高くないんですね。盛土と同じ程度かもうちよつと高いくらい。でも、東日本大震災の被災地の調査でも、高いところにある海岸林は被害を免れて残っていたわけです。ということは地形の効果はやはりすごく大きい。そうすると海岸林の林帯幅が250メートルあるとして、海岸からずっと内陸に入っていくにつれ土を盛り上げていき、その上に海岸林を育てると、日本海側の高い砂丘と同じような効果をもたせられるんじゃないか。もちろん、いまでも海岸林の幅が狭いところではやや高い盛土にして、そうしたくふうで津波に対応しています。ですが林帯幅の広いところでも200メートルほど奥の方でむしろ10メートルとか15メートルとかの高さに盛り上げてしまつて、それで100年ぐらいの長期計画で海岸林を再生したらいと思う。そうした構造の海岸林が効果的に機能するなら、たとえば仙台平野だったり海岸にある6メートルを超える堤防をとつてしまつてもいいわけです。

野口●堤防をとつてしまふ!(笑)

太田●早急な対策として高い盛土をつくつ

て海岸林を再生したのはむしろ短・中期的計画であつて、長期的な計画を考へるなら、100年かけてもいいから徐々に後ろを盛り上げていけば、高い砂丘と海岸林を組み合わせた「堤防」が作れるじゃないですか。もちろん河川のところをどうするかなどいろいろ課題はあるでしょうけれども、そうした造成がうまくできれば、自然海岸に近い形で防災対策もできて、かつ砂浜も戻るわけです。

くり返しますが、幅広い林帯で内陸へ向けて高くなる盛土にすれば、海岸際の防潮堤はなくすことができると思います。夢のように聞こえるかもしれませんが、そうすれば自然の砂浜海岸が戻ってくる。

津波に対する防御は海岸堤防がすべてではありません。いろいろなことを組み合わせる多重防御で減災をする議論が必要です。生物多様性の保全はわたしたちの使命ですから。海岸林再生の本願は、本来はそこにあるのではないかと思ひます。

野口●ところで、先生のご著書『森林飽和』では、森林を取り巻く歴史的な状況の変遷に幅広く触れておられて、森林が荒廃していくさまを大建築物の造営や製塩、製陶、製鉄さらには農民の暮らしなどとの関係から描き、どのように森林が使われ負荷がかかつていったのかを検証していて、じつに示唆に富む刺激的な内容でした。

太田●どれだけ科学技術や文明が発達しても、やはり森林は人間の暮らしに深く関わっているんです。それだけに幅広く総合的な視点から森林をみることは欠かせないと思つて

*Key Words 熊沢蕃山と「治山治水」

熊沢蕃山(1619~1691)は、江戸時代の陽明学者。京都に生まれ、陽明学を学んだのち備前岡山藩に出仕、藩主・池田光政を補佐しつつ、藩校での教育、「治山治水」に力を入れて、土砂災害を抑え、農業政策に尽力した。



野口 宏典 (のぐち ひろのり)

1973年千葉県生まれ。1992年千葉県立木更津高校を卒業。1997年東京大学農学部林学科卒業。1999年同大学院農学生命科学研究科森林科学専攻修士課程修了。1999年森林総合研究所入所。2015年東北支所を経て、2019年よりつくばに勤務。2020年より気象害・防災林研究室長。専門は、防災林。



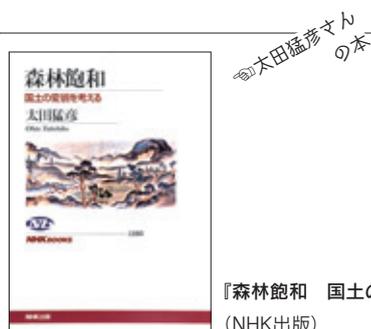
「海岸林の再生には、まだまだ年月がかかります。次の世代の人たちに、きちんとバトンを渡さなくてはと感じています。」

巻頭◎対談

地域地域それぞれに海岸林は地元の人たちに愛されているなあと感じることが多いです。

野口 ●日本の森林の現状と、これからの治山治水についてはどのようにお考えですか？
太田 ●私は昭和の後半から令和まで日本の森林をみつづけてきました。その間に日本の森林は、大きく変わったわけですね。
野口 ●日本の森林というのは、じつは江戸時代から300年以上にわたって、先の大戦直後のようなはげ山、あるいはもつとひどいのはげ山の時代が続いてきているんです。江戸時代に熊沢蕃山が「治山治水」*という言葉を作り、森林を保全しなくてはならないと説きました。その思想が有名な1666年の「諸国山川の掟」につながっています。その時代すでははげ山が顕在化していた。そうした時代から先の大戦を経て、戦後の木材の輸入自由化、燃料革命、肥料革命が起きる中、日本の森林は充実した時代を迎えることになります。そして平成には治山治水が完成したと私は考えています。それは林業から見ると森林資源の充実した時代であり、防災面から見ると森林の水源涵養機能や防災機能が高まった時代です。ところが平成末頃から新たな問題がでてきた。地球温暖化です。豪雨の規模が大きくなり、台風も激しくなりましたし、線状降水帯などが頻りに現れるようになった。それによって、この20〜30年くらい森林の水源涵養機能が高まって近年はほとんどなかった洪水がまた発生するようになってきた。表層崩壊も起こるようになった。これは明らかに温暖化によるもので、すでに完成したと思われる治山治水事業がまた重視されるようになって

きました。
熊沢蕃山が言っていた治山治水というのは人間が森林を過酷に使ったがために山を傷めてしまい、そのことよって起きた災害を治すことになったわけですね。ところがいま、山は治っているけれど、温暖化という全く異なる方面からの問題が起きてきて、治山治水がふたたび重要になってきています。地域の山が壊れたためではなく、人類全体が地球を壊してしまつたために、森林にも影響がでてきたと私はそう見ているわけです。そうしたことに対して、われわれはどういうふうに対応していかなければいけないのか。
野口 ●戦後の時期を大きく2つに分けると、最初に森が充実したことによって治山治水が完成した時代。その後、今度は温暖化で雨の量が多くなったことよって新たな災害が起きている時代、そういうふうに分けて見ることが出来ます。
野口 ●現代のような新たな災害が起きはじめた時代はどう対応したらいいのか。そのことを考えることが、これからの治山治水の「要」*なのではないかと、そう思っています。
野口 ●最後に、森林総研へのアドバイスをお願いします。
太田 ●森林総研においても、やはり防災の部分では時代の変化をしつかり見極めて、これからの時代、どういうふうに変わっていくのかを考えながら、しっかりと全体を見わたして新たにどういう研究が必要なのか、時代の変化に対応した研究を推し進めて欲しいなと、そのように思っています。



◎太田猛彦さんの本

『森林飽和 国土の変貌を考える』(NHK出版)

