



大賞 [大学生の部]

日本の森林資源ときのこ栽培による 砂漠緑地化プロジェクト

—— 無から有を生み出す挑戦

早稲田大学 文学部3年

井上 はるか いのうえ はるか

活用されていない日本の森林資源をきのこの菌床栽培に活かし、収穫を終えたあとの廃菌床を利用して中東の砂漠を緑地化するという斬新なアイデアを提案。アイデアを世界規模の環境課題に対する持続性のある取り組みに発展させている点や、実現性の高さが評価されました。

はじめに

日本の森林が抱える問題点をご存知だろうか。現在、日本の森林では“木が切られ過ぎていない”ことが最大の問題である。間伐などの手入れがされていない山で木は十分な栄養を得ることができず、十分な大きさに育つことができない。当然、根も十分に張ることができないため、土砂崩れなどの災害が起こりやすくなる。不健全な山は川、ひいては海にも悪影響を与えることは言うまでもない。現在の日本において森林のほとんどはゴミ同然となっているのだ。

このゴミ同然の森林がきのこの原料になることをご存知だろうか。きのこ栽培の主な栽培方法として、原木栽培と菌床ブロックなどを用いた菌床栽培がある。現在では菌床栽培がきのこ栽培の全体の約7割を占めている。この菌床ブロックの原料となるのが広葉樹、針葉樹の木材のおがくずである。使い道のない木材がきのこへと姿を変える。

さらに今、きのこ栽培を終えたあとの廃菌床を用いて、中東地域の砂漠を緑地化させるプロジェクトが始まろうとしている。廃菌床の中のきのこ菌は、砂漠の砂を腐葉土へ変える力を持っている。砂漠での農業が今よりもずっと容易になるかもしれない。日本では余って使い道のない大量の木材がきのこという恵みをもたらし、収穫が終わったあとの菌床は砂漠を緑に変える可能性を持っている。日本と世界が抱える問題を解決する鍵は「きのこ」が握っているのだ。

本稿を通して、私は我々の「無から有を生み出す挑戦」を紹介するとともに、日本の森林が抱える問題やきのこ栽培が持つ可能性をより多くの人に知ってもらいたいと思っている。

第1章 日本の森林の現状

導入部分でも述べたように、日本の森林は多くの問題を抱え

ている。国土交通省による「土地白書 平成22年版」によると、日本の国土面積3,779万ヘクタールのうち森林面積は2,508万ヘクタールで、これは全国土の約7割を占めている¹⁾。また、そのうち人工林面積は1,029万ヘクタールで、森林面積の約4割となっている²⁾。人工林とは、植林を行ったり種をまいたりすることで人工的に育成した森林を指す。日本では戦後、大規模な「拡大造林政策」が実施され、たくさんの人工林が作られた。その背景には、戦後の復興に伴い木材需要が急増したことがあった。当時は木材の供給が間に合わず、木材が不足し高騰していた。そのため政府は、天然林を人工林へと置き換える政策を推進していったのだ。

しかし、昭和30年代から木材の輸入自由化が段階的に開始され、昭和39年には全面自由化となった。海外産の安くて加工のしやすい木材が大量に輸入されるようになり、日本の林業は衰退し始めた。現在も日本の木材には競争力がなく、海外産に圧倒されているのが現状だ。これほど森林面積が多いにも関わらず、日本の木材自給率は30パーセントにも満たない。

森林が必要とする手入れとは、間引きの間伐である。これを行わなければ1本1本に十分な栄養が行き渡らず、幹が細い樹木となってしまふ。雪が降ればすぐにその重みに耐えきれず折れてしまい、この雪折れによって冬場に樹木が道をふさぐ事故が起こるのだ。密集した木によって地面まで太陽光が届かないといった状態だ。土砂災害などの災害のリスクは高まる一方である。さらに、荒廃した森林では二酸化炭素を吸収する働きも低下し、温暖化防止機能も低下すると言われている。

定期的な間伐を行うのが一番の解決方法ではあるが、間伐や主伐を行っても採算は取れず、林業は衰退の一途をたどっている。平成25年からは、間伐には行政から補助金が支給され、実施されている。

また注目すべきことは、人工林の資源だけでなく、天然林の資源もあり余っているという事実である。人工林にはスギやヒノ

キなどの針葉樹が多く植林された。それに対し、天然林はサクラやケヤキなどの広葉樹がほとんどである。針葉樹のほうが経済的価値が高いからである。広葉樹は雑木とも呼ばれ、経済的価値が低いとされているのだ。人工林に限らず、広葉樹が生い茂る天然林資源も日本ではあり余っている状態である。

近い将来、技術革新により低いコストで一度に大量の樹木を伐採できれば、日本の森林は一大資源へと姿を変える可能性を秘めているが、少なくとも現在はゴミ同然の扱いを受けているのだ。

第2章 森林資源をきのこ栽培へ活かす

本章では、一連のプロジェクトの鍵を握るきのこ栽培について詳しく見ていきたい。ここで、ある企業を紹介したい。私が役員を務める岐阜県郡上市のハルカインターナショナル社（以下ハルカ社）である。当社は、菌の培養から菌床ブロックの生産、栽培、収穫、加工までを行っているきのこメーカーである。平成21年10月には菌床しいたけとしては日本で初の有機JAS認証を取得し、その後エリンギやきくらげ等でも有機認証を取得した。2015年にはブータン王国でも試験栽培を成功させている³⁾。当社は原木栽培ではなく、菌床栽培を用いている。菌床栽培とは、おがくずにふすま、ぬか類、水等を混合してブロック状、円筒状等に固めた培地に種菌を植え付ける栽培方法である。ハルカ社では、おがくずなどの原料には地元岐阜県産の広葉樹にこだわっている。きのこによって針葉樹が適しているものと広葉樹が適するものがあるが、基本的にはすべての木材が原料として使える。きのこ栽培は自然の中を循環する形を見ることができるのだ。

第3章 中東でのきのこ栽培

砂漠地域の中東でもきのこ栽培は可能である。たとえば、高温環境を好む好熱菌のきのこは、中東の気候環境の下でも生育可能だ。好熱菌きのこには、きくらげやアグリクス、霊芝などが挙げられる。具体的な実施国としては、アラブ首長国連邦（以下UAE）のドバイ首長国とアブダビ首長国が候補に挙げられている。両国とも近年、緑地化政策に力を入れている。

日本でのきのこ栽培は数十年前から工場式の密閉栽培が増加しているが、我々が目指すのは、より自然に近い形での栽培である。ハルカ社は、低いコストで建設可能なシンプルなハウスできのこを栽培する方法を取り入れている。多額の費用をつぎ込んで工場を建設し、徹底した温度管理の下で育てるのではなく、きのこの菌の強さを利用して育てるのだ。具体的には、日中と朝晩の寒暖の差を利用し、風通しや散水の工夫などを実施している。本来、きのこは山に自生するもので、過剰に手を

かける必要はないというのが我々の考えだ。時に、庭にきのこが生えてきたという話も聞くほどだ。きのこ菌は非常に生命力が強い。温室の中で育てれば弱いきのこが育ち、自然の中で育てればきのこはおのずと強くなる。これはきのこに限った話ではないだろう。

中東の気候の下でどのような管理方法を利用することができるかはこれから試験栽培と検討を重ねていく必要があるが、大規模な工場を建設する必要はないと見ている。

中東でのきのこの市場であるが、ドバイ、アブダビでのきのこの価格は日本の平均価格の約4倍であることがハルカ社の調査でわかっている。また、全世界で健康志向は高まっており、今後もその傾向は高くなっていくことが予想される。中東諸国には有望なきのこ市場が存在すると考える。

第4章 廃菌床を利用した砂漠の緑地化

きのこ栽培は日本の森林を解決するだけではない。世界が抱える砂漠化という問題まで解決する可能性を秘めている。

菌床栽培で使用された、使用済みの菌床を廃菌床と呼ぶ。この廃菌床を砂漠地帯の砂に混ぜ、その上に植物を植え込むのだ。ここでは、植え込む植物を大豆と仮定する。廃菌床には保水力があるため、上から散水すれば廃菌床の保水力によって水が砂地に食い止められる。廃菌床の入っていない砂漠の砂に水をかけたとしても、乾燥した砂に下へ下へと吸収されるだけだ。さらに、廃菌床の中でもきのこの菌はまだ生きている。きのこ菌の生命力は強いということはすでに述べた通りだ。廃菌床に水が入ることで、廃菌床の中で生きている菌が活発に動くようになり、その菌が廃菌床内の木質を分解するのだ。それによって砂漠の砂は栄養を蓄えた腐葉土へと姿を変える。きのこ菌の菌は本来、山の中でも腐葉土を作る役割を担っている。腐葉土ができれば、どんな植物の栽培も可能になる。そして何より、保水性が確保されることが重要である。なぜなら、保水は節水につながるのだ。

中東諸国は現在、多額の費用をかけて海水淡水化事業を行っている。淡水化には、日本企業の逆浸透膜モジュール技術も大きく貢献しているようだ⁴⁾。UAEのデータを見ると、高度経済成長と人口増の結果、近年、水のインフラに多額の投資を行ったことがわかる。アブダビとドバイでは需要増加だけでなく、インフラの老朽化もその背景にあるようだ。UAEは現在、湾岸諸国の中で最大の淡水化部門を持つ。2010年に日本貿易振興機構が発表した「湾岸協力会議（GCC）加盟国における水事業（海水淡水化、給水、排水処理）に関する調査報告書」では、UAEの淡水部門の設置容量は11億4,300万ガロン/日で⁵⁾、最大の淡水化水施設は6億8,400万ガロン/日のアブダビ水力庁、次いで3億3,000万ガロン/日のドバイ水力庁で

ある、と報告している⁶⁾。このように、莫大な資金を投じて淡水の確保に力を注いでいることがわかる。

そこで重要になるのは節水である。廃菌床の力で砂漠に腐葉土ができれば、その保水力によって節水できる水の量と費用は計り知れない。

第5章 循環型の緑地化

今もさまざまな砂漠緑地化への取り組みがなされている。たとえば、吸水性ポリマーを使用した植林は有名な取り組みの一つだ。大量の水を含むことができ、保水力もある吸水性ポリマーで樹木の根を包み、植林する方法だ。すでに砂漠での実地実験も行われている。

しかし、費用の面から見たときに、吸水性ポリマーを使用するよりも廃菌床を使った緑地化の方がコストを抑えられることは言うまでもない。また、廃菌床の原料はすべて自然のものであり、循環型の緑地化が実現できる。自然を使い、自然の力で土から変えてしまうのだ。世界を変えるような、これまでにない取り組みではないだろうか。

終わりに

我々が目指すのは、持続性のある環境への取り組みである。ゴミ同然に見捨てられた日本の森林資源を砂漠の緑地化ビジネスに活用するというプロジェクトは、世界規模の循環型農業となるだろう。砂漠に草が生え、草地となり、草地が林、林が森へと姿を変えるかもしれない。森になるのは100年先か200年先かあるいは1,000年先かもしれない。しかし、私たちは今その最初の一步目を踏み出そうとしている。途方もない挑戦ではあるが、実現不可能な挑戦ではない。その昔、中東の砂漠の地は四大文明の一つ、メソポタミア発祥の地でもある。当時は森林資源も豊かな水源もあったとされる。砂漠が草地になり、草地が林、森になれば、豊かな水蒸気が発生し、雲が湧き上がる。雲が雨を呼び、緑はさらに豊かになり、古代四大文明の当時の姿を取り戻すのだ。

日本ではほとんど「価値が無い」とされる森林資源から、そして中東地域で最も「価値が有る」緑を生み出すという挑戦。その夢の端緒となるのがきのこであるのだ。自然が自然へと返っていく。自然が自然を変えていく。その美しい循環の形を実現することが可能なのだ。世界を変える挑戦とその成功を想像するだけで、胸が高鳴ってくる。

文中注

1) 国土交通省「土地白書 平成22年版」第1部第1章第5節より

http://www.wpl.mlit.go.jp/hakusyo/syoListDetailAction.do?syocd=n_pbb201001&dtailflg=M&first_page=2&t22_id=&searchFlg=off&ass_flag=true&seldspnm=&syocscd=all&docclscd=all&keyw1=&keyw2=&keyw3=&keyw4=&operator1=AND&operator2=AND&operator3=AND&SYOname=&gengo_from=Y&nendo_from=&gengo_to=Y&nendo_to=&dispcount=10&cur_page=1&highlight_search_flag=off&newkeyw=

- 2) 林野庁ホームページ「スギ・ヒノキ林に関するデータ」より
http://www.rinya.maff.go.jp/j/sin_riyou/kafun/data.html
- 3) 国際協力機構 (JICA)「第7回ビジネス協力準備調査 (BOPビジネス連携促進)」採択案件
https://www.jica.go.jp/press/2014/20140912_01.html
- 4) 東洋紡ホームページより <http://www.toyobo.co.jp>
- 5) ガロンは英国ガロン (Imperial Gallon) = 4.54609リットル
- 6) 日本貿易振興機構 (ジェトロ)「湾岸協力会議 (GCC) 加盟国における水事業 (海水淡水化、給水、廃水処理) に関する調査報告書」p.46より
https://www.jetro.go.jp/ext_images/jfile/report/07000384/GCC_mizujigyoku.pdf#search=uae+淡水化

参考文献

- ・ 林野庁ホームページ「間伐等の推進について」
<http://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/suisin/>
- ・ 日本触媒ホームページ
<https://www.shokubai.co.jp/ja/company/story2.html>
- ・ 私の森.jp ホームページ <http://wataashinomori.jp>
- ・ 矢信聡裕・木本秀幸「廃菌床の有効利用に関する研究」鳥取県環境衛生研究所報49号 (平成20年度)
http://www.pref.tottori.lg.jp/secure/781660/annual_report_vol49_2_3.pdf#search='廃菌床とは'
- ・ 産経WEST「中東で圧倒的な評価を受ける東洋紡「海水を真水にする膜」技術…繊維技術生かした「海水淡水化膜」、サウジでシェア85パーセントの強さ」2014年8月10日
<http://www.sankei.com/west/news/140810/wst1408100004-n1.html>
- ・ 消費者庁・農林水産省「JAS法に基づく食品表示の早わかり」平成23年12月
[http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin757.pdf#search="](http://www.caa.go.jp/foods/pdf/syokuhin757.pdf#search=)
- ・ 一般社団法人全国林業改良普及協会 [全林協] ホームページ
<http://www.ringyou.or.jp>

※ウェブサイトは2016年9月5日最終閲覧

【受賞者インタビュー】

挑戦したいことをまとめて、
多くの人に知って
もらいたかった



——コンテストに応募した理由、きっかけは？

自分が挑戦したいと思っていることを文章にして、多くの人に知ってもらいたいと考えたからです。

——この論文を書き上げるまでに、どのくらいの時間がかかりましたか？

文章作成は5日程度でしたが、論文で取り上げたテーマは、何年間も実際に近くで見て学んできたものです。

——この論文を書く上で苦労したことはありますか？

きのこ栽培についての知識をどこまで詳しく記述するか、迷いました。

——この論文を書いたことで良かったことはありますか？

自分の考えを一から組み立て、他の人に発信する難しさを学びました。

——今、どんなことに興味を持っていますか？

政治に関するニュースに興味があります。日々のニュースを見ていると、世界が大きく変わっていくのを感じます。