

## コメント

荒廃林地の回復とアグロフォレストリー  
— 林内光環境の解析 —

森林総合研究所森林環境部群落生態研究室長 齊藤 昌宏

現在、熱帯林の消失が問題になっていますが、これは地球規模の問題として二酸化炭素の増大、すなわち、①地球規模の気候変動、②遺伝資源および種多様性の保全に関する問題であり、必ず、熱帯地域の荒廃地の増大、土壌劣化、侵食、水資源の破壊を伴うことにより、それらの地域の生活環境の破壊につながって行きます。

これらの問題に対し、Agro-forestry がどこまで有効か？の議論はさておき、荒廃地の増大に対する歯止めとして、さらに荒廃地の回復を行うに有効な手段（方策、政策）の一つとして Agro-forestry が位置づけられています。

Agro-forestry に様々な方式、あるいは各種の作物と樹木の組合せがあることはご存じの通りです。これは実施する地域の置かれている立地条件（自然的にも、社会的にも）が多様であるため、当然と言えば当然のことですが、問題は樹木と作物という2つの相反する、毛色の違う、より具体的に言えば、大きさと成長期間の異なる植物を同一の場所に生育させなければならないことが技術的に問題となるわけです。

一方、樹木でも作物でも植物である以上、成長するためには光と水と養分が必要です。このうち、水と養分はそれぞれ灌漑あるいは施肥によって補ってやることはできます。また、この辺は林業関係の研究者より農業関係の研究者の方が当然詳しいわけです。光については少し事情が異なります。農業でも林業でも、基本的には太陽の光以上のものを追加することはコストパフォーマンスとして引き合わないわけです。

それゆえ、林地での光のコントロールとしては、植栽密度と枝打ち、間伐が必要になり、例えば智頭林業で行っているように、林内でのオウレン栽培などでこれらの技術を用いた林内光条件のコントロールを昔からやっていました。近年では、複層林などの施業においてもこれらの技術が重要視されています。林業研究者からみた場合、Agro-forestry に対する技術的な問題もほぼ同様で、基本的に灌漑や施肥の考え方が有りませんから、上にある樹木と下に生育させる作物との間で太陽光を如何に配分するかという技術的な問題に

帰着します。言い換えれば、手間・暇・金のかかる灌漑や施肥はなるべく控えて、無料の太陽光を最大限利用して、一つの土地に適当な密度で樹木を生育させながら、しかも、間作する作物で飯を食うだけの収入を上げることが求められるわけです。

Agro-forestry に対して、少し厳しすぎる見方かもしれませんが、歴代の森林総合研究所から出た担当者（佐藤、金沢、田中）も林内の光環境をいろいろな角度から研究してきています。これらの人々の報告および論文のすべてがそうではありませんが、林内の光に関するものの割合が多いのも事実です。林内における光条件の研究は、門司-佐伯の研究に始まり、M. C. Anderson, Hutchison & Void など、1950年代から様々な研究者が手掛けており、今でも未解決の問題が多々あります。中でも林内における光の質（言い換えれば、波長の組成）については特に研究が遅れていました。一つは総量が把握されていないのにそこまで踏み込めるかという研究上の問題と、もう一つはスペクトルアナライザーが非常に高価であるということも確かなわけです。

長くなりましたが、以上述べたことは、今回中島さんがタイで行われた研究に対する、私なりの位置づけということになります。

次に研究の内容についてのコメントをさせていただきます。林内の光を波長別に測るとしたならば、私が必要だと思う測定項目はすべて網羅して研究されています。ただ、この研究で得られた知見が、温帯林で断片的に得られていた林内の波長組成の研究結果から予想されることとそれほど違っていない、また、最終的な Agro-forestry に対する技術的な提言も、これまで光を量として研究してきた研究者（例えば、佐藤、金沢）の結論とほぼ同じであることはやや寂しいような、ほっとするような印象を持ちます。じつは、これまでの Agro-forestry の研究でこれ以上進まない共通した問題があります。結局、林業研究者が Agro-forestry を扱う場合、どうしても上にある樹木を中心に研究を行いますから、これが限界になってしまいます。

Agro-forestry の研究を行う以上、間作する作物の挙動を研究することが必要であることは、頭の中では理解しているのですが、具体的に何を以て、どんな項目を測定するか、それをどう樹木の配置と結び付けるかということになると技術、経験、思考法がありませんから、後込みせざるを得ない。あるいは、勇敢にチャレンジしても農業分野の研究者からみると疎漏な結果しか出せないことになってしまいます。

林業研究者からのアプローチで当面できることはほとんどやってしまった。というのが、中島さんの今回の報告を聞いての感想です。ただ、Agro-forestry の研究は全て終わったというわけではありません。現状は農業研究者からのアプローチを待っている段階だと思います。両者をつきあわせることで更に研究が発展する余地はまだあります。たとえば、樹木が配置さ

れた状態で少ない光であっても、十分に生育する作物はないか、今回の中島さんの研究ではっきりしたように樹種によって林冠で反射吸収される波長が異なるのであれば、*E. camaldulensis* の下に栽培するにはどんな作物が有利であるのか、林内の光の量・質に季節変化があるのであれば、作物育成期間をどう季節的に配分するのかなど、樹木と作物の組合せ、季節配分、あるいは樹木帯と作物などの位置および面積配分といったいろいろな課題が出てきます。

Agro-forestry の課題は今年で終了と言うことですが、熱帯農業研究センターも国際農林水産業開発研究センターとして拡充されることですし、農と林の横断的な研究として Agro-forestry に関する研究を今後進めて頂きたいと希望します。