

第1 報告：アマゾン開発の展開とアグロフォレストリー

三簾久夫
(東京農業大学)

1. はじめに

アグロフォレストリーとは、「農作物や家畜との組み合わせで樹木を育てる土地利用システム・技術体系」のことを総称しており、実際には世界各地で古くから実践されてきたさまざまな伝統的土地利用の方法に新しい言葉を与えて、呼び替えたものである。最初に使用されたのは 1970 年代中期のカナダ国際開発センター(IDRC)の林学者ベネらが主導する思想的研究の中で誕生し、現在世界各地で使用されている。アグロフォレストリーの形態は農林複合(Agri-silviculture systems)、林牧複合(Silvo-pastoral systems)、農林牧複合(Agri-silvo-pastoral systems)の組み合わせに大別され、幅広く使用されている。

本稿(報告)では熱帯圏の中でもアマゾン開発とアグロフォレストリーの関係について、ブラジルの地域開発の展開を踏まえて報告する。

2. ブラジルの地域開発—地域間格差の是正—

ブラジルの国土面積は 851 万km²(日本の 22.5 倍)で、世界で第 5 位である。広大な国土は大きく 5 つの地域(北、東北、東南、南、中西)に分かれ、それぞれ自然、社会、経済条件が異なっている。

近年、ブラジルは BRICS 諸国と呼ばれて著しい経済成長を遂げ、世界の主要国となっている。しかし、経済の中心はサンパウロ、リオデジャネイロを中心とする東南部であり、地域間格差の存在は否めない。たとえば、1960 年と 2006 年の人口の分布をみても、東南部に 40%以上が集中し、北部や中西部は 10%にも満たない。しかし、人口増加は過去 50 年でみると、北部は 5.8 倍、中西部は 4.5 倍、東南部 2.6 倍、南部および東北部は 2.3 倍であり、北部と中西部は著しい伸びを示し、開発が進んでいることが読み取れる。

この背景には、1964 年に軍事政権が発足し、地域間格差の是正を進める政策、たとえばセラード開発、北部アマゾン開発、東北ブラジル再開などそれぞれ専門機関が設置され、精力的に実施されたことがある。その後、ハイパー・インフレ、多額の負債を負って経済破綻きたしつつも、1990 年代後半からの経済成長は著しい。殊に、レアル計画が実施されてインフレが収まった後の成長は著しく、石油資源の発見も追い風となった。

しかし、これらの地域間格差是正策による経済発展は、自然環境の破壊を伴って進められ、地球環境問題へと発展した。特に、急激なアマゾン開発は原始林が破壊されて危機的状況に陥り、リオサミットで大きく取り上げられた。アマゾン地域の開発は南部の就農希望者の新天地として位置付けられ、森林伐採による牧草地化であった。北部の森林を伐採して造成された牧草地の生産性は低く、それをカバーするためにより広い面積の開発が必要となり、森林面積の減少が加速した。さらに、セラード開発の進展、それに伴う世界的な大豆需要の増大によって、大豆・トウモロコシの作付け地が北上したことが、アマゾン地域の森林減少に拍車をかけた。本来中西部に展開していた植生としてのセラードがアマゾン地域にも存在し、そこにまで穀物生産が拡大している。

3. アマゾン開発の歴史

アマゾン地域は世界最長の河川であるアマゾン川流域を指し、ブラジル、ペルー、コロンビア、ボリ

ピア、エクアドル等を含み、南米大陸の60%を占めている。したがって、アマゾンの開発はブラジルにとって前述の地域間格差を是正するための重要な課題であった。しかし、広大な熱帯性原始林に阻まれて、緑の魔境と呼ばれ、人の手がつかない状況が20世紀末まで継続していた。その中でアマゾン産の農産物が注目されたことが過去に3回ほどあり、最近では1992年の地球サミット（環境と開発に関する国際連合会議）でも地球環境問題が論議され、アマゾン地域が注目された。また、アマゾン開発に果たした日本人移住者の役割も大きい。農大の卒業生も戦後約50名が移住し、各地で活躍している。

注目された農産物は天然ゴム（19世紀末）、コショウ（20世紀半ば）である。その他にも、コーヒーの輸出に欠くことのできないジュート生産が日系人の手によって導入されたこと、またあまり知られていないがコーヒーがブラジルに最初にもたらされたのはアマゾン川河口のベレン近郊である。天然ゴムはアマゾン支流に自生した樹木から樹液を採集し、それを支流の中継基地を経由してマナウスに運ばれ、輸出された。しかし、1876年イギリス人ウィカムによって持ち出され、マレー半島での集約的栽培が軌道に乗ると採取中心のアマゾンでのゴム産業は衰退した。20世紀前半にフォードもサンタレーン近くで大規模に栽培を試みたが、南アメリカ枯葉病(SALB)で失敗した。

つぎが1950年代のコショウ栽培である。コショウは第2次世界大戦によって東南アジアの生産地が甚大な被害を受け、世界的にコショウ価格がこの時期に高騰し、当時の生産地はブラジルのトメアスー移住地が最大であり、クローズアップされた。トメアスーへのコショウ導入は臼井牧之介によってシンガポールよりもたらされ、日本人移住者の手によって生産がなされている。しかし、1960年代に入るとフザリウムの蔓延によって生産量が減少した。その対策として当初は、新たな耕地を開墾して病気が発生すると、また移動する方法が採られ、病気とのイタチごっこで病害の根本的解決策とはならなかった。そこで、トメアスーではコショウに代わる新たな作物として、アセロラ、ドリアン、マンゴスチン、パッションなどの導入が図られるとともに、国際協力機構の支援によって加工部門（ジュース工場など）の設置も図られた。しかし、商品作物としてのコショウの重要性は高い。

そして、1992年のリオデジャネイロで行われた地球サミットで環境と開発に関するリオ宣言と行動計画の「アジェンダ21」、別途協議されていた「気候変動枠組条約」、「生物多様性条約」の中でアマゾン開発と森林保全が論議され、注目を集めた。そこで、注目された農法がアグロフォレストリーである。アグロフォレストリー概念は1970年代中期のカナダ国際開発センター(IDRC)の林学者ベネらが主導する思想的研究の中で誕生したと言われている。しかし、その萌芽は1970年代のアマゾンの日系移住地であるトメアスー移住地でコショウの病害からの脱却を図る手段の一つとして芽生えていた。

4. アマゾンにおけるアグロフォレストリーの導入

アマゾンにおけるアグロフォレストリーの歴史は古い。アグロフォレストリーという呼称は前述のベネらによって用いられた。しかし、ほぼ同時期に日系移住者によって、その原型が実施されている。それはトメアスー移住地の坂口陸氏が混植農法として土地の立体的（空間）利用を目指したものである。坂口氏は東京農業大学の林学科を卒業し、ブラジルのトメアスーに移住した日系一世である。当時、アグロフォレストリーという呼称は一般化されていなかった。坂口氏は混植農法と称して、森林生態系に即した栽培方法を模索し、1974年にコショウの原産地に視察に出かけている。前述のようにコショウは1960年代に入ってフザリウムによる病害によって壊滅的打撃を受け、トメアスーから農業者が離脱を始めた時期であった。

1970年代当時の栽培方法は原始林の多様な植物相と多層構造を模倣し、高層、中層、低層、地表の4層に区分し、コショウ栽培と樹木作物としてカカオ、コーヒー、ガラナ、アンジローバなどを組み合わせさせた形態であった。具体的な混植による栽植本数は、コショウ800本(1500本)/ha、500本(1000本)/ha、1000本(2200本)/haであり、いずれも単一栽培の半分の栽植密度であった（金木良三、松田藤四郎、小野功

(昭和 55 年)「ブラジル日系農場の成立と発展」明文書房 p.63)。その後、坂口氏は樹木の組合せの多様化を図り、熱帯各地から多種の熱帯果樹類を導入や在来果樹の栽培試験を行っている。たとえば、マンゴスチン、ドリアン、バニラ、クプアスー、ブラジルナッツ、ウコン、アサイー、カムカムなどである。

坂口氏が混植農法の発想に至った直接の要因は、川沿いに住むインディヘナの集落のホームガーデンに根拠があるといわれている。その背景には、自然との調和、経済効率を優先する単一栽培に対するアンチテーゼがあるとも考えられる。すなわち、従来の日系人が追及していた所得向上を第一目的とした商業的、あるいは温帯畑作的農業ではなく、熱帯雨林の生態系との共存による自給的農業に活路を見出そうとする姿勢がみられる。さらにその先には熱帯圏への定住・定着が存在すると考えられる。そして、それは熱帯林の植物多様性に依存する植物間の共存、多重的空間の利用を前提とするアグロフォレストリーそのものを、利用して成立するものといえよう。

5. アマゾンにおけるアグロフォレストリーに特徴

アマゾンにおけるアグロフォレストリーの特徴は、ホームガーデンからの発想を基盤とする実践的経験的技術に支えられている。そこには日々の生活の糧を得るシステムが作用しており、それが多様な植(作)物の組合せを必要としている。したがって、生産の持続性は重要であり、そこにはアマゾン住民の生活に密着した知恵が活用されている。その上に立って生態系との共存が図られていると言えよう。さらに、ホームガーデンの持つ機能として、家族の生活維持がある。アグロフォレストリーによって生産される農産物は家族の需要によって変化する。家族員の増加は作物増産に反映し、生産量の増加と直接的に結びつく。反対に、家族員の減少は生産性の低下を容認する結果となる。この関係は所得面でも同様であり、家族員の増加、成長は所得の増加、減少や高齢化は所得低下を肯定することとなる。すなわち、家族のサイクルとアグロフォレストリーの作付けサイクルは相互に関連性をもつと考えられる。現在、トメアスーで実践されているモデルは 30 年程度を目安としている。また、マホガニーなど木材利用を目的とした樹種を取り入れている農家では、老後の年金替わりとしている農家もみられる。

アマゾンに限らずアグロフォレストリーは植物の多様性を基本としている。複数の作物が同一の圃場で栽培される混植作付け体系では施肥、病虫害防除技術の利用が極めて難しい。つまり、生育過程の異なる段階の作物が混在することによって、統一的な施肥効果をあげることができない。病虫害防除についても同様であり、収穫期の作物に対する防除は食用作物の場合特に回避しなければならない。そこには植物相互の共存・共栄関係が成立していることを示すものといえる。しかし、共存・共栄関係を無視した場合は弱者の生育が抑制される。いわゆる、Ecological な技術といわれる所以である。この関係について経営経済的視点で見ると、施肥と病虫害防除に係わる物的経費と労働力の節減を可能にした低投入型技術と捉えられる。一方、収穫作業に係わる労働力は複数の作物によって収穫時期が拡大、増加することによって、増加する。しかし、それは適期作業の実施によって作業の効率化を図ることができると考えられる。加えて、結果論的ではあるが、無農薬、無肥料(植物残さによる有機質の補給は除く)栽培による生産物としての付加価値を加えることも可能となる。

アグロフォレストリーは森林生態学的視点に立った技術である。最終的な作物は熱帯果樹あるいは木再利用の樹木になる。したがって、タームの長い林学の知識が要求される。一方、被陰を必要とする作物の被陰樹に有用樹を用いることによって単位面積当たりの生産性、所得は増加すると考えられる。現在アマゾン地域でアグロフォレストリーの先進地域とされているトメアスー移住地における開設当初に主作物とされたものはカカオである。カカオの栽培に被陰樹は欠かすことができない重要な地位を占める。さらに、伝統的コショウ栽培地帯では生木支柱による栽培であり、基本的にコショウも被陰を必要とする作物であることは、坂口氏も指摘している。したがって、被陰を必要とする作物が中心であり、アグロフォレストリーの下地があったといえよう。

さらに、作付けサイクルとライフサイクルが存在することは、サイクルのスタートと就農を同時期にすることによって、開拓地等で新規就農技術として応用が可能になることを示唆するものと考えられる。

6. まとめ—アグロフォレストリーの課題と展望—

アマゾンにおけるアグロフォレストリーは定着を目指した移住者が先住民のホームガーデンに発想のヒントを得た実践的経験的技術に根ざしており、自然との共存技術でもある。それは、伝統的技術をベースに経済性を加味した生(農)業技術が基本となっており、そこに自然との共存性が見いだせる。したがって、今日まで農業生産の向上を図ってきたヨーロッパ的な自然と対峙する発想ではない。自然を生かしながら人の手を加えて、動植物を含めた自然との共存を図る。換言すると、人の手が加わった生態系の構築と維持であると考えられる。したがって、過度の自然に対する関与は生態系を破壊し、放置された自然の状態では生活維持が困難な状況を呈する、ある意味極めて限られた範囲のバランス感覚に立脚する脆弱な技術体系であるとも言えよう。

しかし、そこには Economic で Ecological な農業が存在する。Ecolomic Agriculture である。それは家族経営を背景とした小農に有効な技術であり、新たな地域開発の可能性を秘めている。そして、そこに介在する作物の特質としては、可搬性、貯蔵性、地域性、経済性等が考えられる。

7. 参考文献

- 1.アマゾン日本人移住 60 周年記念史委員会 (1994)「アマゾン—日本人による 60 年の移住史」汎アマゾンニア日伯協会
- 2.内村悦三 (2000)「実践的アグロフォレストリー・システム」(財)国際緑化推進センター
- 3.金木良三、松田藤四郎、小野功 (昭和 55 年)「ブラジル日系農場の成立と発展」明文書房
- 4.角田房子 (1966)「アマゾンの歌」毎日新聞社
- 5.田中規子 (1997)「熱帯農業における多角化の展開とアグロフォレストリーに関する一考察」『北海道大学農経論叢』 Vol.53, pp.151~163
- 6.山田祐彰 (2005)「日系人のアマゾン農業開発とアグロフォレストリー」西澤利栄、小池洋一、本郷豊(編)『アマゾン—保全と開発』朝倉書店
- 7.特定非営利活動法人 HANDS(編) (2009)「アマゾン西部におけるアグロフォレストリー普及に関する調査・セミナー報告書」