

タイ東部における持続的森林管理の事例

米 田 令 仁

1. はじめに

タイはかつて「森の国」とも呼ばれていた。20世紀初頭では国土の約90%が森林であったという報告もある。しかし、その後大規模伐採が始まり、1961年にタイで初めて本格的な森林面積の調査がおこなわれた時には、森林面積は国土の53.3%になっていた。その後も大規模な商業伐採、それに伴う人々の移動、森林の耕地への転換などによって森林面積は大きく減少し、1985年には30%以下になり、1998年には約25%までになった（戸谷、2002）。そう言う状況に対して、王立森林局を中心に1910年頃から造林事業もおこなわれてきている（森本、1991）。そこでは良質な材がとれるチークなどの樹種であり、また成長が早く短い期間で収穫できるアカシアやユーカリがおこなわれてきたように、最終的に伐採することを目的とした造林であった。このような造林事業は地域住民にとって必ずしも歓迎される事業ではなかった。特にアカシアやユーカリをはじめとする外来早生樹の造林事業に対しては地域住民との対立が見られた（田坂、1991）。それらは一斉林であるが故に起こる問題と言われ、一斉林にした場合、住民の利益にならない、また生活に役立つ副産物が採集できなくなることなどが理由に挙げられている（戸谷、2002）。近年の造林事業では破壊された生態系を回復させることを目的とした造林の試みも各地でおこなわれているが、地域住民のことを考慮に入れた事例はまだ少ないと見える。これらの諸問題に対応した、森林の造成法はあるのだろうか？

このような状況の中、タイ東部において自然に逆らうことなく様々な樹種の木々を混植した結果、用材や副産物が得られる森林が造成されたというウイブン氏の例がある。この森林はタイ語のアグロフォレストリーにあたる「ワナカ

Reiji Yoneda : Sustainable Forest Management in Eastern Thailand
(独)森林総合研究所海外研究領域、日本学術振興会特別研究員

セート」の発祥となる森林で、またその代表例になっていると言われている (Fujita *et al.*, 2002)。この森林が形成されるまでの過程と、筆者がそこでおこなった調査について紹介する。

2. ウイブン氏と彼の森

タイの首都、バンコクから東に約 90 km 行ったところにチャッセンサオ県がある。チャッセンサオ県、サナムチャイケット行政区域にウィブン・ケムチャーレン氏(写真 1)が多くの有用植物を植栽し、造成した森林がある(図 1, 写真 2)。現在では立派な森林が形成されているが、ここまでに至るまでは多くの苦難があった。ここで紹介するウィブン氏およびウィブン氏の森が形成されるまでの過程については、ウィブン氏が自ら執筆し英語に訳された Forest Agriculture—New Options for Thai Agriculture—(Khemchaler, 1988) と、末廣(1993)を参考にした。

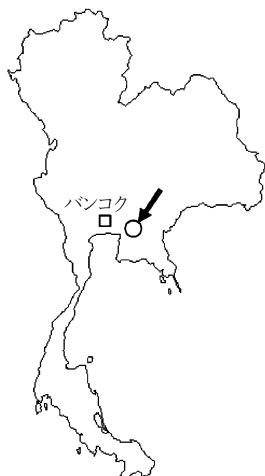


図 1 ウィブン氏の森林の位置(矢印)



写真 1 ウィブン・ケムチャーレン氏 (Khemchaler, 1988 より引用)



写真 2 ウィブン氏の森林の外観

(1) 失敗からの始まり

ウイブン氏は1936年、チャーンサオ県に生まれ、若い頃はバンコクの工場で働いていた。その後、郷里に帰り、コメ、綿花の栽培に手をかけ、その後200ライ（32ha）のキャッサバ畠を経営するに至った。しかし借金がかさみ、多額の借金を背負うという結果になった。そこで彼は9ライ（1.44ha）の土地を残し、あとは売却することで借金を返済し、これまでと違う農業に転向することになった。20年にわたる商業的農業の経験から彼は次のような結論になった。

► 売ろうとするから借金をする。投資をするから損をする。そこに煩惱も生まれる。そもそも農民にとって大切なものは、「衣食住薬」という4つの生活手段を充足することだ。そうであるならば、借金をともなう市場目当ての農業ではなく、自給的農業にかえるべきである。

その上で彼は「自然の与える範囲のもので我慢する」という農業への転換を訴えることになる。これは仏教の考え方の「ダルマ」に基づくとされている。

(2) どのような方法がいいのか？

彼は「ダルマ」に基づいた農業を模索することになる。彼は理想的なイメージを持ちながら、実際にどのような施業を行えばいいのか分からなかった。そこで彼は「自然に任せる」という選択肢を選んだ。彼は最初に色々な種類の植物を植え、そのまま育てた。植栽した植物の他に、雑草などといった植栽していない植物も発芽・生長するが、決してそれらを取り除くことはしなかった。それは草があることにより土壤水分を保持するだけでなく、根系を発達させることで地表を浸食から防ぐと考えた。その後、地表が植物で覆われるように成了段階からそれぞれの目的に応じた植物を植栽していった。

(3) 何を植えるのか？

そこではどんなものを植えてきたのか？ 自らの経験から、お金を得るためにの単一耕作で失敗した時にどうなるのかを考えた。自然があれば、お金が無くなり食料が底についても自然から食料が得られるが、単一耕作が失敗したときには食料が得られる場がもうそこにはないのである。そこで食べ物に困らないような「自然」に近い森林を造成しようと考へ、「衣食住薬」を満たす植物を中心に植栽することになる。しかも、長期的な計画を立てていることから多くの樹木を植栽した。葉が食用に用いられる樹種、果物がとれる樹種、薬として利用できる樹種や、木材として利用できる樹種を混植した。「衣食住」という言葉はよく耳にすることがあるだろう。彼は「薬」になる植物を重要と考え、「衣食住」に「薬」を加えたことは興味深い。彼は生活の変化から薬になる植物の減

少に対して危機感を持っていたのである。彼は「薬になる植物が無くなれば病気の時に大変なことになる」と考え、薬として利用できる植物を植えることになった。

ここまで読んでみると、ウイブン氏の森林は有用植物で構成されている森林と想像されるだろう。彼は自分の森には2つのタイプの植物があると言っている。一つは食用、薬用などといった「利用できる植物」であり、もう一つは「試験的に植栽している植物」である。つまり利用できるか分からぬものまで育てている。利用できるかどうか分からぬ樹種も混植したことは、彼の提唱するワナカセートの「ワナ」を天然林と定義していることからも考えられる。そうやってできた彼の森林には9ライ(1.44 ha)の土地に400種類を超える植物があると言われている。

3. ウイブン氏の森林の調査

ウイブン氏の森林内に、植栽樹種や特徴の違う4ヵ所を選び、20 m×40 mと30 m×30 mの調査区を設定し、胸高直径4 cm以上の樹木について毎木調査を

おこなった。

(1) 種組成

毎木調査の結果、0.08から0.09 haという小面積のなかに17から38種もの樹木が出現し、この4つの調査区で合計67種が出現した(表1)。この種数の多さは、比較のために設定した同県内にある乾性常緑林の調査区内に出現した種数(0.09 haで45種出現)と比べ低いものではあったが、天然林に匹敵する種数が出現した。その構成は「衣食住葉」の目的にあった樹種が多く出現したが、彼の言う「試験的に植栽している」種や「自然に任せせる」ことで出現したと考えられる樹種が、出現した樹種の3分の1以上を占めた。調査区内

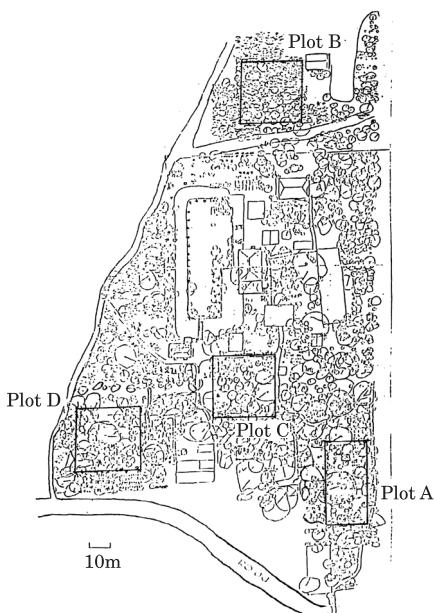


図 2 ウイブン氏の森林の樹冠投影図
と各調査区

表 1 ウイブン氏の森林内に設定した各プロットの概要

プロット	A	B	C	D
面積 (ha)	0.08	0.09	0.09	0.09
種数	23	19	38	17
立木密度 (本/ha)	1330	1134	1289	1389
胸高断面積合計 (m ² /ha)	14.6	16.7	25.2	21.2
平均胸高直径 (cm)	11.2	12.3	12.2	11.1
平均樹高 (m)	10.3	9.0	10.1	9.2
階層	3	3	4	3

表 2 ウイブン氏の森林内に設定したプロット内に出現した上位 8種と、それぞれの用途

種名	材	食用	薬	染料
<i>Caesalpinia coriaria</i>				○
<i>Mangifera indica</i>		○	○	
<i>Hopea odorata</i>	○		○	○
<i>Azadirachta excelsa</i>	○	○	○	
<i>Sandoricum koetjape</i>	○	○		
<i>Calophyllum inophyllum</i>	○	○	○	
<i>Dalbergia cochinchinensis</i>	○			
<i>Dipterocarpus alatus</i>	○		○	

でもっとも多く出現した樹種を表 2 に示す。もっとも多く出現したのが「食」「住」「薬」に関係のあまりない *Caesalpinia coriaria* であった。*C. coriaria* はその樹皮から多くのタンニンがとれることが有名で、染料として使われることが多い。調査で多く出現したが、後に述べるように小径木が多いことから、後から植えられたことが考えられ、また、5 年間の調査の中で多く伐採されたことからもこの森林を特徴づける主要樹種であるとは言い難い。次いで多かったのがマンゴーの *Mangifera indica* であった。*M. indica* は果実が食べられるのは周知のことだが、それ以外に若葉を料理に用いたり、樹皮が薬になるなど多様な用途がある。*M. indica* は大きなものから小径木まで見られることからこの森林を代表する樹種であると言つてもよい。*Azadirachta excelsa* も多く出現したが、これも新芽が食用、古い葉が薬、木材も住宅用材として多様な利用が可能な樹種で、タイ南部において多目的造林樹種として推奨もされている(森、2003)。*Hopea odorata* は樹皮からタンニンがとれ、樹脂は傷薬として、また木材も建築用材として利用できる。*Calophyllum inophyllum* は葉から目の薬が



写真 3 森林の内部

ランプータン (*Nephelium lappaceum*) や樹木ではないがバナナ (*Musa sapientum*) も出現した。また、葉をすりつぶすと殺虫剤の役割をし、幹がマラリアの薬になる *Azadirachta indica* などが植栽されている (Fujita et al, 2002)。

このウイブン氏の森林の種組成は、天然林と比べるとどうなのか。前述の乾性常緑林内の調査区では主に *Lagerstroemia calyculata*, *Diospyros buxifolia*, *Hydnocarpus ilicifolius* などが出現した。これをみるとウイブン氏の森林と天然林の間で構成する樹種が異なるように見えるが、全く異なるわけではなかった。調査区内で出現した本数はすくないが *Mammea siamensis*, *Streblus asper*, *Syzygium cuminii* などが天然林、ウイブン氏の森林のどちらにも見られた。また天然林の調査区には出現しなかった *D. alatus* や *H. odorata* は近隣の天然林である乾性常緑林の代表的な樹種である。これらの樹種はいずれも薬として利用できる樹種であることからも、ウイブン氏の森林を構成する樹種は天然林と全く異なるものではなく、天然林の中から特に有用な樹種を選りすぐり、これらを果樹と混ぜて植栽したと考えられる。

(2) 林分構造

階層構造の複雑さを Hozumi (1975) の M-w 図を作成することで比較した。階層の数が多いほど、より複雑な森林の構造をしているといえ、林内環境も複雑なものになる。天然林では階層構造が多く構造が複雑で、一斉に植林をした人工林では階層が少ない。表 1 に示すとおり、各調査区ともに 3 から 4 層の階層をもっていることから、天然林なみに階層構造が発達しており、様々な大きさの樹木で森林が形成されていることがわかる。

胸高直径の頻度分布をとってみると図 3 のようになった。この図から言える

得られるほかに、樹皮は魚とり用の毒に用いられ、果実は食用、種子からとれる油は灯油代わりになり、木材も利用できる。*Dipterocarpus alatus* は葉や樹脂が胃腸の薬として用いられる他に、幹は良質な用材、樹脂が灯油として利用できる (藤田, 2000)。その他に上位に出でこないものでは、果樹の中では

ことは直径が細い木が多く、直径が太い木が少ないことが言える。天然林で同様の調査をおこなうとこのようななかたちをとり、同一の樹種、樹齢で、一斉に植栽した場合は正規分布のかたちをとる。この直径階分布をみると大きな木から小さな木までが同所的に存在し、天然林に似た林相をしていることが想像できる。このような直径階分布を示した理由に、植栽を始めてから歴史が浅く、植栽されている樹種に成長の早いものと、遅いものがあることが理由に考えられる。しかし図4に示すように、樹種ごとの直径階分布をみると、直径の太いものから細いものまでが出現し細い個体が多いグループと、正規分布を示すグループがあることが分かる。このように直径階の分布で異なるグループがあることから、ただ単に生長の違いによってできたものではないことが考えられる。

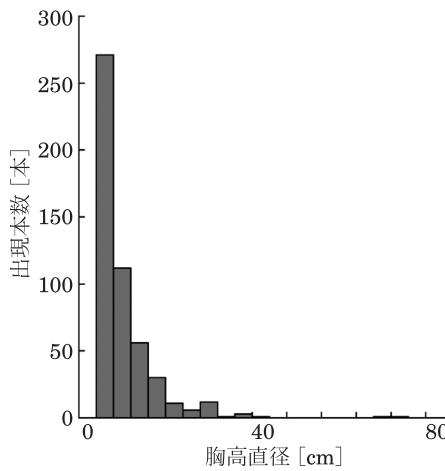


図3 調査区内に出現した樹木の直径階分布

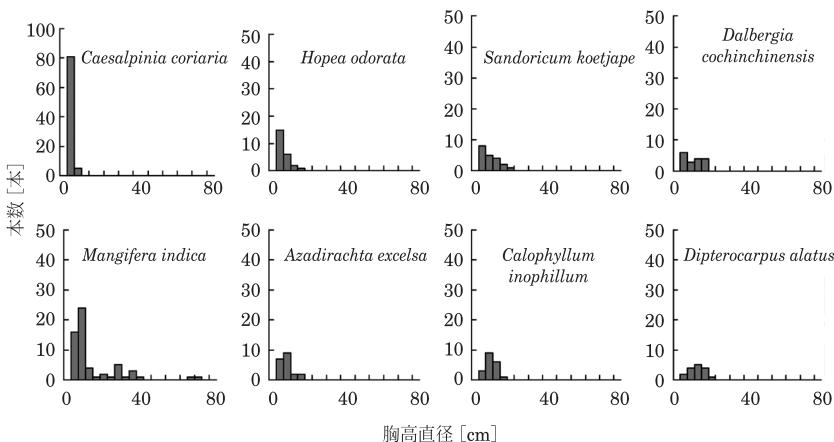


図4 調査区内に出現した樹種別の直径階分布

る。小径木が多いという直径階分布を示した結果は、植栽され始めてから同種が引き続き植栽され続けていることが理由に挙げられるが、ウイブン氏にインタビューした結果、天然更新も促進させていると言っていたことも、このような結果になったことが考えられる。

1994年から1998年までの間の毎木調査をおこなった結果、5年の間に伐採がみられた。伐採された樹種は出現頻度の高い *C. coriaria*, *M. indica* などであり、出現頻度の低い樹種の伐採は見られなかった。また伐採された個体のはとんどが胸高直径4~8cmのものであった。このように、植栽を続けながらもある大きさまで育った段階で伐採した結果、直径階分布がL字型になったと考えられる。*C. inophillum* や *D. alatus* のように正規分布に近い直径階分布を示したグループができた理由として、引き続き植栽されなかつたこと、伐採されたこと、天然更新がまだおこなわれていない、などが考えられる。

先述したようにウイブン氏は伐採をおこなっており、ある程度の大きさに育った木が伐採されている。ここでおこなわれた伐採はどのようにおこなわれているのか。立木密度と地上部現存量の関係を図5に示す。この図では各調査区での5年間の変化を示した。すると各調査区で立木密度が1haあたり約

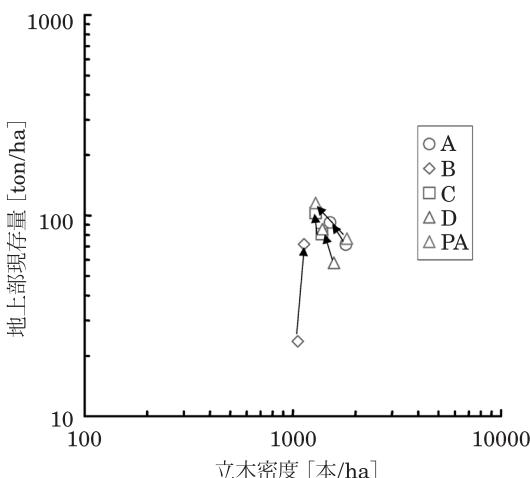


図5 5年間の立木密度と地上部現存量の変化 A, B, C, D はそれぞれのプロット
PAは調査開始時5年生のアカシアマンギウム人工林のデータ

1,000 本、現存量が 1 haあたり約 100 ton に変化していることが分かった。比較の為、調査区設定時 5 年生の *Acacia mangium* の人工林での 5 年間の変化を調べたところ、同様の結果を示した。*Acacia* の人工林では 5 年間の間に間伐が見られたのだがそれは計画的におこなわれたものであるのに対して、ウイブン氏の森林の中では計画的とはいえ、きちんとした林分の調査や密度や現存量の推定をしてからおこなわれたわけではない。このように感覚や経験からではあるが、密度や現存量の管理がなされていた。

4. おわりに

このようにウイブン氏の造成した森林は数多くの樹種で構成され、その林分構造は複雑なもので天然林に近いものであった。構成樹種に関しては果樹の割合が高いため、天然林に近い種組成であるとは言い難いが、筆者が調査をおこなっている間に果樹を伐採し、空いた空間を放置、または新しい苗を準備している光景を観察できたことからも、果樹ばかりの森から多種多様な森林へと変えていく過程が見られたと思う。また密度、現存量の調整がなされていた。「自然に任せる」という方法をとっているとウイブン氏は言っているが、それはただ放っておくのではなく、自然に対して無理をしない程度に、状況を判断しながら管理していった結果、立派な森林を造成することができたと考えられる。

彼は「衣食住薬」を満たすようなものを作ることを目標として始めたのだが、本当に彼の一家を支えていけるような森林なのだろうか？ 藤田（2000）が東北タイでの調査で指摘しているように、ウイブン氏の森林にも主食になり得るようなものが見あたらない。「食用」としているもののほとんどが「薬味」や「添えるもの」または「果物」であり、それだけでは主食となり得ない。筆者はその点の聞き取り調査をしていないため分からぬのだが、どのように主食を調達してきたのか。同様の森林を造成するうえで重要な情報になるため、調べて検討する必要性がある。

彼は「この方法が正しいのかどうかはまだ分からない。」と言っている。しかし、彼の森林はタイ国内で有名になり、多くの人が見学に訪れる。筆者は 1998 年の調査以来、訪れていないので現在のウイブン氏の森林がどのように変化したのか分からぬが、現在もタイの国内で有名なことから、現在でも多くの人によって支持されているように思われる。このようなウイブン氏による森林の造成法を造林事業に応用できるかどうか今後検討していきたい。

本報告は 1994 年から 1998 年におこなわれた、日本バイオインダストリー協

会によるプロジェクト「生物多様性保全と持続的利用などに関する研究協力」の一環で調査した内容の一部を紹介した。調査にあたり、愛媛大学、タイ国においてチュラロンコーン大学、カセサート大学、王立森林局の多くの方の協力をいただいた。この場を借りて感謝の意を表する。

〔参考文献〕 1) 戸谷 玄 (2002) タイ王国の最近の森林・林業事情について. 热帯林業 53 : 22-30. 2) 森本泰次 (1991) タイの農民とユーカリ. 热帯林業 21 : 2-12. 3) 田坂敏雄 (1991) 热帯林破壊と貧困化の経済学—タイ資本主義化の地域問題—. 御茶の水書房. 4) Fujita, W., Sukwong, S. and Ogino, K. (2002) Why do they plant trees? -Wana Kaset Agroforestry Practice in Eastern Thailand and People's Strategy. TROPICS 11 : 169-185. 5) Khemchalerm, W. (1988) Forest Agriculture : New options for Thai agriculture. Seri Phongphit and Robert Bennoun 編, Turning Point of Thai Farmers. 147-155. Moo Ban Press. Bangkok, Thai 6) 末廣 明 (1993) タイ開発と民主主義. 岩波新書. 7) 森 徳典 (2003) 热帯樹種の造林特性 (25) センタン (sentang). 热帯林業 58 : 56-61. 8) 藤田 渡 (2000) 野生植物利用の知識とそのあり方—東北タイの事例から— アジア・アフリカ言語文化研究 59 : 197-221. 9) Hozumi, K. (1975) Studies on the frequency distribution of the weight of individual trees in a forest stand. V. The M-w diagram for various types of forest stands. Japanese Journal of Ecology. 25 : 123-131.