

チェンマイ大学での貢献 (48)

伊藤信孝

チェンマイ大学客員教授・工学部

チェンマイ大学に来て間もない頃、すなわち 10 年も前のことになろうか。チェンマイ市に住む外国人が集まり **Chiang Mai International Friends** という組織を作り、いろいろな問題やその解決策、並びにチェンマイ市の良き方向への発展を期待する要望も含めて市や県レベルの行政機関に意見を提出していた。その一つにチェンマイ市での、特に乾期におけるスモッグの発生が問題の一つに上がっていた。なぜスモッグの発生が生じるのかと言う原因は明確でなく、その時実際に目に見える結果を如何に抑制するかという対症療法的な対応が主流であった。すなわち実際に遭遇する問題は、スモッグ、煙害(Haze)によりチェンマイ市の目玉である観光産業への影響が大きく、観光バスの円滑な運行が煙でしばしば阻害され、観光客からも苦情が出たり、健康への影響なども取りざたされる様になると言う懸念もあった。そうした背景からチェンマイ市に住む外国人で組織する上記団体が少しでも協力できればとの思いから定期的に集まり、出てきた提案をまとめて関係の行政部署に提出していた。しかしどれだけその結果が採用され、事態の改善に寄与したかを確認するところまでは行かなかった様である。当時の煙害の原因に対する理解は、森林を所有する農家が収益向上のために森林の下草を焼却し、そのあとにきのこ類を栽培するからだと言う事であった。すなわち農家にとっての副収入増加の一環としての下草焼却が横行し、発見する事も難しいし、発見しても農家を特定することもさらに難しく、結果として焼却をやめさせる手立てはないというのが一般的であった。なぜ下草を焼却するかと言う理由は副収入の増加であることは既述したが、では燃やさなくても良い方法はないかとなると次の点で難しいと言う。焼却によるメリットは、労働の手間が省ける、新たに労働力経費を支出しなくて良い、時間的にもてっとり早い、などに加え土中の雑菌や害虫を駆除できると言う事のである。しかしだからといって所構わず焼却して発生する煙で他人が迷惑しても良いと言う法はない。一応非合法に焼却すれば罰金刑もあるが、犯人の確定・確保が難しく、また農家の低収入を考えると余りきつい処分もできないと言う事で、実際は殆ど規制のない状況と言うに等しい。しかし、だからといって何もしなくてもよいと言う事にはならない。なにがしかの対応が必要である。そこで筆者が提案したのは、規制を厳しくする一方で確実に焼却行為をやめさせる対応である。一般に行政が出している広報では、煙、もしくは焼却の現場を見たらすぐに関係行政担当部署に連絡せよと言うものであるが、駆けつけたときは既に時期を逸し、農家の姿も見えず、殆どが焼却した後で、結局全てが後の祭りで終わることが多い。筆者の示した案は、事前に農家に接触し、焼却を思いとどませる方法である。といっても農家が承知する内容でなければならない。どうすれば納得するか、と言う事になるとやはり「買い取る」と言うのが最も合意に達しやすいつい対応になろう。すなわち焼却を思いとどませ、その代わり行政機関の職員を派遣し、焼却予定面積の下草を刈り取り運び出し、そうした資源を利用して新しい製品を作って販売してはどうかと言うものである。すなわち相当の金額で買い取ることで両者が合意に至れば、一時的に行政側が合意した金額を農家に支払い、焼却予定の下草(バイオ資源)の買い取り、それを元に新しい製品を開発する。たとえば肥料、飼料、バイオ燃料等がその一例であるが、出来ればもっと付加価値の高い製品が出来ればそれに越したことはない。当時は米国の企業の中にも同様の考えを有し、従来稲わらは利用せずに焼却していたが、1 トン 20 ドルで買い取りバイオ燃料(バイオ・エタノール)を作るのに利用するという方向に転じていた。セルローズからのバイオ燃料の生産は製造工程も複雑となり、コスト高が懸念されたが日本の自動車企業と米国のデュポン社は

それを技術的に解決した。またエタノールのみならずブタノールの製造にも成功していた。ところで買い取った下草のバイオ資源を元に出来上がった新製品を販売すれば、農家に支払った金額を回収できる。それも付加価値が高い製品であればあるほど支出金回収の実入りは多い。うまくいけば新しいビジネスを生む可能性もある。しかしなかなかそうした新製品の開発は難しい。出来てもコストが合わず、収益を上げるまでには至らない。筆者のアイデアも当時は斬新であったが、10年もすれば新規性も失せ、どこにでも、また誰にでも思いつくアイデアになってしまった。しかしスモッグや煙害問題は小さくなるどころか、益々深刻になり先が読めない様相を呈している。そうした折に研究室の学生の一人がチェンマイ県の地域の一つであるメー・チャム(Mae Jaem)地方での過去3年間にわたるホット・スポットの数を示すデータを持ってきた。データには2014~2016年にわたるホット・スポットの数がどのような産業セクター、あるいは地区で発生しているかを示すものであった。それを見ると煙害の原因はキノコ栽培農家の山の野草焼却と言う従来の説は吹き飛んだ。そこには見渡す限りの禿げ山に変わった山々が奥深くまで続いていた。最近のこの地での10年ほどの歴史を聞くと、ここは本来国有林で山を焼いての開発は御法度であったが、少数民族を含むいくらかの人々が居着き国有林を焼き払い、米やトウモロコシを植え付け生活していると言う。もとはと言えばそうした流浪の民が今はタイ国民として登録されこの地に落ち着いて居ると言う。そこで上記のホット・スポットのデータの意味が読み取れた。データによれば農業セクターからのホットスポットの数はそれほど多くはないが、国有林でのそれは全体の70%にも及ぶ。筆者はキノコ栽培農家の山焼きが原因と言う説にかなり疑問を抱いていた。果たして本当にそうだろうか?と思い続けてきたが、やっと本当の原因がわかった思いであった。今日は何をしにメ・チャムに来たのか?と言う疑問もようやくにわかった。朝早く出発して3時間も掛けて到着した山深い現地に至る山々の多くは大きな木々は全くなり、焼き払われてあちこちに大木の株や幹が残る光景が目に入った。代わりに陸稲やトウモロコシが傾斜した山肌に作付けられていた。また牛や山羊の放牧風景も見られた。この地域におけるホット・スポットの70%が国有林からと言うデータの根拠はここにあることがわかった。森林や山の焼却をやめるよういかなる規制をしてきたのか、煙害を防止するには国有林を管理する地方自治体がしっかりした管理をせず、不法な森林焼却を見逃してきたことが原因ではないか。元はと言えばそうした行政のずさんな国有財産管理が招いた結果ではないか、それならば管理をよくすれば煙害の問題の70%は収まると筆者は豪語していた。しかし時は既に遅しの感は免れない。そこで県が考えた対応が、焼かれてしまった後では今更対応は難しい、それならば一段落したところで新しい段階を迎えてはどうかと言うわけである。それでこの日に催されたのは森林農場(Forest Farm)プロジェクトの立ち上げ式典であった。具体的には樹木の苗木を植林しようと言うもので、参加者の多くが手に手に各自が苗木を植え付けると言う内容のイベントで、県知事代理、著名な農業関係者がチェンマイのみならずバンコックからも参加し、新しい森林農業に向けた出発の日を祝った。考えてみればいささか理不尽な思いも日本人の筆者には残る。不法な焼き畑農業(Slash & Burn Agriculture)で公共の財産を焼却、開発しても、手に負えないほどの面積を対象にすれば行政側が折れて、新展開への可能性も生まれる、それならば早いところ行動を起こし、手をつけられないほどの面積を処理開発してしまえば・・・と考える民衆が出てきてもおかしくはない。一方で煙害防止規制に動きつつも、出来てしまったから致し方がないと言う対応は、少数民族だからと言う理由を差し引いても行政の責任はどこにという点が残る、納得のいく説明は難しいのではないかと筆者は考えるが、現実がそうでないことに驚きである。非合法な行為は許されないが、その行為を見逃した行政の責任を相殺した解決(?)との対応と考えれば、そうなのかも知れない。あるいは今にして焼き畑を行った人たちがようやく森林の重要性を認識し、あるいは気づき、植林という行為に出たと言う事であろう

か。はたまた自分たちが望む農地が十分に入手できた後だから、これからは新しく出直すと言う事なのか。新しく植林する樹木の種類は1, 2見かけたところではコーヒー、竹などであったが、いずれも収入安定を目指したものである。しかし計画的にどの領域にどの樹木を、どの程度植え付けるかと言う計画は明示されていなかったようである。現金作物となり、安定した収入維持を可能とする高付加価値樹木、あるいは作物の選定が、再び焼き畑農業を繰り返さない為にも極めて重要である。たとえば陸稲の場合、水稲に比してその収量が灌漑設備に左右されるため、天水に依存する陸稲は水稲より一般に収量は低いし、安定収量の保証はない。トウモロコシや他の作物についても同様のことが言える。したがって傾斜地あるいは山間地にしか栽培できなくて、しかも付加価値の高い作物を如何に見いだすかが論点となる。平地に比して生産コストが山間地では一般的に高いからである。いわゆる山間地と平地との栽培作物の差別化を図る必要がある。ビジネス成功の条件として極めて常識的な一般論は、「低価格で高品質の製品を大量に生産販売する」ことであるが、さもなければ収量は少なくとも単価の高い高付加価値な製品を生産することである。最も手っ取り早い方法は規模拡大であるが、山間地の場合は機械化が難しく、コスト低減も難しい。かといって山間地を平地にするだけの投資、あるいはそれに伴う環境破壊などは森林農業と銘打ってのプロジェクトにはそぐわないし、目指す方向とは一致しない。最近ではセルローズ・ナノ・ファイバー(Cellulose Nano Fiber) など鉄よりも数倍強度があり、耐高熱性もあり、価格も安く、軽いなどの特徴を有し、米や樹木、など一般の作物もその素材として利用が可能と言われるが、そうした素材の生産においても山間地と平地では生産コストが著しく異なる。平地での生産コストを凌ぐほどの効果がなければ競争に勝てない。そうなるとうるだけ収入を増すために、残る解決策は栽培面積の拡大を目指した規模拡大の方向に向かう。そこで再び焼き畑が行われるという構図だけは避けたい。従来、焼き畑農業は約30年を周期として、ある面積の森林を焼き払い農地として開発し、次々と移動しつつ、再び元の地に戻る形式の農法で持続可能な農業とも言われたが、バイオ燃料生産のニーズなどから、森林破壊、新しい大規模農地開発へと事が進み、その対象となる面積も半端でなくなり、煙害を引き起こし環境問題の原因にもなってきた。現時点で筆者には提案出来る解決に向けた代案がないのは極めて残念である。煙害の原因となる森林の焼き払いは「森林農業 (Forest Agriculture)、あるいは(Agro-Forestry)」と言う新規プロジェクト展開への立ち上げで一応収まったかに見えるが、これからのプロジェクトの内容と、そのもって行き方が極めて重要となる。植樹記念式典ではバンコックからも関係者の出席があり、隣席のタイ人もバンコックから来たといい、今後のプロジェクトのもって行き方などを検討する予定だと言っていた。

(参考：本件については2017年11月9, 10日の両日 Regional Haze and Climate Change Management) 国内学会での基調講演、国際学会でのそれと2回にわたり発表した。次年度以降の活動の評価中間報告の意味合いを持ち、タイ国内外から多くの研究者が参加した。筆者にとって未だ不可解な事は森林焼却を必ずしも否定せず、焼却も経過雨滴にやれば良いと言う意見も研究分担者の中にはある事である。煙害は車の排気ガス、森林の焼却と言ういずれも焼却の結果生ずるものであり、決して焼却行為が認められるものではないと著者は確信してきただけにいささか驚きである。ちなみにPALM油などから得られるバイオ燃料の生産拡大が故に未開の森林を新規開拓してPALM油生産農場面積拡大を防ぐ意味でEUでは2040年以降のガソリン、ディーゼル車の販売を規制し、バイオ燃料の輸入についても規制することを宣言した。輸入の場合はそのバイオ燃料がどこで生産され、如何にして市場に出てきたかの経緯を示すトレーサビリティ(Traceability)の義務化を宣言している。こうした背景を考えると、森林資源を利用した製品生産は、地域性もあるがバイオ燃料と言うエネルギーではなく、付加価値の高いセルローズ・ナノ・ファイバーなどの材料

資源生産が有望と考えられる。しかし平地と傾斜地、山間地では同じ資源を栽培しても後者では圧倒的にコストがかかる。如何に競争力を持たせるかが常に問題解決の最優先である。本来森林は樹木育成の場であり、一般の農産物生産には向いていない。タイムリーに灌漑排水が可能な設備が無く天水（雨水）に依存すると言うだけでも収量は平地とは異なるばかりか、余分なエネルギーの消費を余儀なくされる。熟慮した将来計画の立案と提案が急務である。2014～2016年の3年間でメチャム地域で焼却された森林の面積は驚くなけれ20万ヘクタール余であり、これだけの面積に育っていた木々を焼却した後で、再植林する意味はどこにあるのか？との疑問は払拭出来ない。それなら初めから焼却しなければ良かったと言う結論がなぜ出てこないのか、未だ疑問である。



Fig. 1 森林農場(Forest Farm)開会式



Fig. 2 開発地に草を食む牛や山羊



Fig. 3 開発傾斜地に植林をする参加者



Fig. 4 開会式典参加を終えてのグループ写真