

伊藤信孝

マエジョ大学客員教授・再生可能エネルギー学部

前回、掲載文が長文となることを理由に、分散掲載をさせていただくとお伝えしましたが、2度で終われませんでした。長文ではございますが、全体を通して、皆様への問題提起になれば幸いです。（章立て No.が連載のためのものとしてご理解ください。）

6. 環境教育研究の必要性

化石燃料の大量消費で炭酸ガスの排出量が急増し、それが地球温暖化の原因になっていると言われ、炭酸ガス排出量を削減すること、エネルギー資源も化石燃料からバイオマスへのシフトが叫ばれた。しかし炭酸ガス排出の原因は必ずしも車や工業生産工程で出るもののみではなく、家庭ゴミとしての廃棄物、腐食した水や食品残渣、山火事など多岐に亘る。タイの場合、特に研究対象の北部地域では、広域の森林の焼却が大量のCO₂排出した事を示すデータがある（既述のメチャン地区での国有林の焼却。表1～表3参照）。問題の解決には、真の原因が何かを確証した上で、行動をおこさないと、誤った結論を導くことになる。研究成果の内容が、取るべき対応（どの様な解決法で、何時までに実施すべきか）を示唆し、今後の戦略、施行すべき政策、進むべき方向と将来展望を引き出せれば、本当の社会貢献となる。特に公的機関からの研究費支援に具体的成果報告で応えるのは義務である。本プロジェクトは、N R C T (National Research Council of Thailand) からの支援を頂いた。言うまでも無く元副学長が研究プロジェクト・リーダーで筆者は研究補助として参加指せて頂いたが、基調講演の機会を頂いたり、厚遇して頂いたりもした。生産工学会でも発表の機会を頂いた。この機関（N R C T）は日本の科学技術振興機構に相当する機関で、学術研究助成が主たる役割の機関である。国家間の共同研究などには、日本とタイ双方の機関に申請書を提出、審査を受ける必要がある。また米国のN S F (National Science Fund)も同様の機能と役割を持つ。



図1 2 生産工学会 (Industrial Engineering Society) での英語によるオンライン講演発表 (左) 手前は元副学長。タイ国煙害撲滅プロジェクト (Haze Free Thailand) のポスターに石油と樹木の単位熱量を得るに必要な量を加えて示したもの(中)、PM 2.5の簡易モニター (右)。危険領域になると数値が赤い文字の表示に変わる。

発表内容はここで報告のメチャン地区のデータを基に煙害の原因と、広大な面積の森林焼却により、

どれほどの炭酸ガスが不必要に排出され、焼却された樹木をエネルギー源として利用すれば、どれほどの量になるか、またそのエネルギーで車を運転した場合、地球を何周回することができるか、などの試算を紹介した。

7. まとめ

タイ北部の煙害の本当の原因が10年越しに判明した。巷での情報を鵜呑みにせず、自らの目でみて確認して、アクションを起こすことが如何に重要かを再認識した。以下は煙害研究から得た知見である。プロジェクトは未だ進行中であり、2020年10月から、タイのみならずアジアの隣国や周辺国もその研究対象に組み入れた展開になっている。

- 1) 理由はともかく、最優先で森林焼却の行為を食い止める方策を示した。
- 2) 森林焼却の防止、禁止は罰金刑を含む厳しい法制度で規制する。
- 3) 同時に関係農家に環境教育、研修プログラムを用意し受講義務の機会を創る。
- 4) 対象圃場にセンサーを設置、あるいはドローンを用いて、森林保全の頻繁な監視、観察、管理を徹底すべきである。
- 5) 森林焼却を思いとどまらせ、引き取った資源（下草や灌木）を用いて高付加価値産物を開発する。
- 6) 積極的に高付加価値資源を農家に推奨し、焼却をやめ高付加価値産物生産をすべきと働きかける。
- 7) 農家が自らの意志で焼却を思いとどまるよう働きかける。
- 8) 高付加価値産物の開発は焼却行為を防止するばかりか、農家と社会双方に有用な材料の供給を促すことで双方に利する。
- 9) 材料（物質）生産はバイオエネルギーの生産よりも時には有望となる。
- 10) 菌床を用いたキノコ栽培は高付加価値作物のオプションの一つである。
- 11) 近年セルロース・ナノファイバーが、強度的にも強く、環境に優しく、高付加価値材料、低コストが注目され、結果としてエネルギー節減にもつながる。樹木のみならず稲わら、キャッサバ、馬鈴薯などからの生産も可能である。
- 12) 既に焼却されたメチャン地区はフォーレスト・ファームとして再生すべきである。既にこの方針で新規農業入植者が入りプロジェクトが進行中である。
- 13) 焼却を繰り返す愚かな行為はやめて、新規プロジェクトの推進に向けた高次元の理解を持つことが重要である。
- 14) 生産コスト、品質、販売価格、安全性において平地農業と競合できるフォーレスト・ファーム事業でなければならない。ハイテクの応用によりそれは可能となる。

以下は、本研究プロジェクトの実施でわかったこと、現在の対応を列挙する

- 1) 森林焼却の本当の原因が判明した。十分な確証無くして、安易に巷の意見を受け入れ信じては成らない。自らの目で現場サイトを直接見聞して確認するか、あるいは行政が公的に公表している信頼できる数値データが必要で重要、大多数の意見を根拠として原因を確定しては成らない。
- 2) 如何にして森林焼却をやめさせるか、と言うアイデアを示唆、提案した。
- 3) そのアイデアは、ファン地区のラフー村落、チェンライ県のドイ・トゥン地区で適用

し、実証に向かっている。

- 4) 関係者に、森林焼却が如何に愚かな行為であるかを知らしめるための教育研修機会が必要でプロジェクトの実施推進により進むべき方向を教示している。
- 5) 高付加価値生産物の生産にハイテクが必要であるが、現段階での特産物は、キノコ、コーヒー、蜂蜜などである。桑茶や桑の実を用いたジャム、フルーツ・ジュースなどの可能性も考慮中である。

【補足；事務局から】 以上、3回連載とさせていただきましたが、類似の環境問題は、世界中で、様々な変化が起きています。地球が誕生以来、平穏だった状況と異なる、異常な変化が起きている原因の主なものだと言われるものが、人間の生活・活動であるとも言われます。

こうした問題に対処するのも、人間自身であらねばならないと思いますが、例えば、今回ご紹介したタイ王国だけで、対応出来るものでなく、国際的な連携が必要と考えます。また、様々な分野の有識者、あらゆる分野の知恵を結集することが重要かと思えます。

例えば、煙害の問題に対しても、行政的にそれぞれの原因を抑制出来るよう、法制度を考えたり、また違う視点から発生する問題を、現実に技術専門的に軽減するための新たな技術開発をする努力をしたり様々、複眼的な思考と分析と協働（対策）が必要ではないでしょうか？

ただ、『3人寄れば文殊の知恵』と言われる通り、複数多様な専門性から協働し、協力することで、こうした問題が解決するのではないのでしょうか？そのほんの一部ですが、弊法人も世界の課題のほんの一部に目を向けています。

【引用；煙害関係の既発表論文】

- 1) Nobutaka Ito (2016) Forest burning prevention for Asia Sustainability, Kagawa University - CMU Joint Symposium organized and hosted by Kagawa University August 26 - 31, 2016
- 2) Nobutaka Ito (2016) Stop Burning and Haze Prevention in Thailand, 6th International Conference on Sustainable Energy and Environment (SEE2016) in conjunction with ICGSI2016 (6th International Conference on Green and Sustainable Innovation) and CTI2016 (1st International Conference on Climate Technology and Innovation), Energy & Climate 2016, Dusit Thani Bangkok Hotel, Thailand, 3a-Change: Innovating for a Sustainable Future, 28 - 30 November, 3A 088 (Code), p. 446 - 451.
- 3) Nobutaka Ito (2017) Haze issues in Northern Thailand, Thai Society of Agricultural Engineering, Impact Arena, September 9 ~ 10, 2017
- 4) Nobutaka Ito (2017) Haze Free Forest Farm, Regional Haze and Climate Change Management (Keynote speech), Proceeding Book of conference RHCCM2017
.. https://drive.google.com/open?id=1sgd5TmyY5Oy96gyNSU_tFT04VtsI8v74rF89g-meauc
Kanthary Hotel Chiang Mai, Thailand
- 5) Sermkiat Jomjunyong Nobutaka Ito (2018) Forest farm for Haze Free, Proceeding s of The 11th TSAE International Annual meetingm Bangkok, Thailand
International Conference, 26~27 April, Chulaborn International Convention Center (Wora

Wara Hua Hin Hotel & Convention) Hua Hin, Prachuap Khin Khon, Thailand

6) Sermkiat Jomjunyong, Nobutaka Ito (2020) Haze Free Forest Farm in Thailand,

The conference of Industrial Engineering Network (IE NETWORK 2020)

May 7, 2020