

ノート

エネルギーの発生に伴う環境負荷低減の動向調査に参加して

石 田 幸 洋

Report on the Future Program of Energy Development and Environmental Problem in Asia

Yukihiro ISHIDA

1 はじめに

我が国は、エネルギー供給構造が極めて脆弱であるが、ライフスタイルの変化等に伴い、エネルギー消費量が増大傾向にあり、その需給バランスの確保が重要である。一方で、資源・エネルギーの大量消費による地球温暖化等の環境問題への対応も大きな課題である。

そこで、諸外国におけるエネルギーの発生・利用に伴う環境負荷の現状や低減への取組状況等を調査し、環境負荷の低減策検討の基礎データを収集する「エネルギーの発生・利用に伴う環境負荷低減対策動向調査」委員会が（財）若狭湾エネルギー研究センターにより設置された。

その委員として、平成10年1月5日から13日まで、東南アジア4ヵ国（タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシア）を視察する機会を得たので、それぞれの国の環境事情などについて報告する。

2 調査団メンバー

（財）若狭湾エネルギー研究センターが事務局となり、5名の調査団が編成された。

委員 岡崎 昌之 福井県立大学経済学部教授
委員 吉田 博宣 京都大学大学院農学研究科教授
委員 石田 幸洋 環境科学センター総括研究員
事務局 垣花 秀武 （財）若狭湾エネルギー研究センター理事長
事務局 三田村 和史 （財）若狭湾エネルギー研究センター研修交流部主査

3 日程

1月7日(水) タイ科学技術研究所との意見交換

応対者 Kesha Lawanyawanta 所長
以下7名

タイ公害調整局との意見交換

応対者 Sirithan Pairoj-Boriboon 局長
以下2名

8日(木) マレーシア森林研究所との意見交換

応対者 Manokaran 生物多様性部長

9日(金) シンガポール環境省との意見交換

応対者 Chia Mia Chiang 政策企画研究部長 以下4名

12日(月) インドネシア・バンドン工科大学エネルギー研究センターとの意見交換

応対者 Tatang Hernas Soerawidjaja
所長 以下6名

4 環境事情等

4.1 東南アジア地域

東南アジア地域は、熱帯雨林など多くの資源を有する一方で、経済発展への意欲が強いことから、森林伐採、森林火災、大気汚染等の問題を抱えている。

今回の訪問国は、ASEAN（東南アジア諸国連合）加盟国である。ASEANは、人口4億人を超す巨大な経済圏を構成し、世界経済の動向に大きな影響を与える地域となった。しかしながら、各国の状況をみると、大きな隔りがある。シンガポールは一人当りのGNP（国民総生産）が日本や欧米諸国を追い付こうとしており、タイとマレーシアはASEANの中で平均的な経済発展を遂げ、インドネシアは一人当りのGNPが中国やフィリピン並みと経済発展が遅れている。

4.2 訪問先毎の環境事情等

4ヵ国5機関と意見交換し、数々の情報を得たので、訪問機関毎にまとめて記載する。

4.2.1 タイ科学技術研究所

1) 環境問題

タイは、1980年代に農業国から工業国へ経済構造の転換を目標に急激な工業化を進め、経済が飛躍的に成長した。

その結果、首都圏では企業と人口が急激に集中し、自動車の渋滞や自動車排気ガスによる大気汚染が大きな問題になっている。また、石炭火力発電所周辺では1992年に住民に大気汚染による健康被害が発生した。

バンコクでは、下水道普及率が2%であり、生活排水および工場排水が殆ど未処理のまま放流され、市内を流れる運河や河川は黒く、浮遊物が漂っている（8運河の年平均BODは30mg/l前後）状況である。

さらに、有害物質を含む廃棄物が特に規制もなく、そのまま埋め立てられており、将来、有害産業廃棄物の処理処分が大きな問題になるだろうと危惧されている。

2) 研究所の概要

当研究所は、1963年に設立された応用化学研究所が

1979年に改組改名されものである。調査、サービス、開発および管理の4部門で構成されている。

その役割は、科学技術のサービス、天然資源の有効利用、農業・工業・商業分野の生産性の向上、科学技術者の育成などを目標に研究開発分野を担っている。

3) 環境負荷低減に向けた研究の現状と課題

エネルギーと環境に関する研究開発として、省エネルギーと代替エネルギー、固体廃棄物の処分などに取り組んでいる。

省エネルギー対策としては、エネルギー節約数値目標を定め、工場やビルで用いられているボイラーの燃焼技術に関する研究および技術サービスなどのプロジェクトを推進している。

代替エネルギー対策としては、農業系廃棄物の有効利用の観点からの取組が中心であり、モミ殻や木屑等を圧縮加工して燃料にする技術研究などが進められている。この研究は、農村部における森林伐採を削減する効果が期待されている。

その他、エビ殻の有効利用技術や農産物の付加価値を高めるための包装技術、タイ麻に替わる農作物としてキノコ栽培技術などの開発が進められている。

4.2.2 タイ科学技術環境省公害管理局

1) 公害管理局の概要

同局は、1992年に制定された国家環境保全法に基づき、科学技術環境省の一組織として発足した。総務、水質管理、大気汚染騒音管理、危険物廃棄物管理、法律請願および管理調整の七部門で構成されており、主に環境政策の決定、環境基準の決定、環境監視、公害管理研究などの業務を行っている。

2) 環境負荷低減に向けた施策

環境政策は、国家環境保全法に基づき実施されている。

同法の基本コンセプトは、汚染者負担が原則であり、具体的には、環境保護地域・汚染規制地域の設定や環境基金の設立、環境影響評価、廃棄物に関する基準の設定などについて定められている。

公害管理局では、国内の公害状況を常時監視しており、その情報のリアルタイムでの公開に取り組んでいる。首都バンコク市の最大の環境問題は、自動車の排気ガス、建設工事に伴う粉塵であり、一部の地域では、一酸化炭素や粉塵が基準を超えている。

今後は、乗り物の半分を占めるバイクからの排気ガス対策、有害物質対策、既設の工場に対する規制などが大きな課題になる、と同局は考えている。

このようなことを背景に、有害物質等の測定技術の習得が必要であり、日本等先進国に研修生の受入れを望んでいる。

4.2.3 マレーシア森林研究所

1) 環境問題

マレーシアは、工業化が進んでいるが、森林資源に恵まれているうえ、人口が1,800万人（国土33万km²）と少ないこともあり、大気汚染や水質汚濁など公害問題は近隣諸国ほどではない。しかし、一部の都市では、工場や自動車からの排気ガスを規制している。

今後は、伐採が進んでいる森林資源の保護、セメント工場やスズ精錬工場などの環境対策、鉱山の有害物質対策が大きな課題になるだろう。

2) 研究所の概要

同研究所は、政府第一次産業省の森林開発委員会の下で管理され、環境科学や自然森林、森林生産物等9部門で構成されている。敷地面積が1,528haと広大であり、職員数が556人である。

森林資源の持続的可能な管理と有効利用を目指して、



タイ科学技術研究所で環境政策の説明を受ける調査団



マレーシア森林研究所の森林の一部（木々の下枝がない）

主に森林資源の保護・管理・開発・利用の研究や技術サービスを推進し、さらに熱帯林研究におけるリーダーシップを発揮できるよう務めている。

3) 環境負荷低減に向けた研究の現状と課題

森林（自然林）は、国土の57.8%であり、面積が18.91百万haである。単位面積あたりの木材伐採本数の基準を定め、森林の保護に努めているが、不法伐採や焼畑などによる環境被害もある。

同国の主な産業は、木材の原木および加工品の輸出であり、最近の10年間で、その総輸出額が3倍に増えている。そのうち、外貨獲得のために進めてきた家具等加工品輸出の伸び率には目覚ましいものがある。

今後、森林資源保護の観点からも、高付加価値木材製品の輸出高の増加策を図り、森林の伐採量を削減することが必要である。

また、熱帯雨林は、単に同国一国の資源としてだけでなく、地球全体としての資源であることを踏まえ、その保護・有効利用に向けての調査研究や情報の収集・普及等に対する期待に応えたい。

4.2.4 シンガポール環境省

1) 環境問題

シンガポールは、商業都市国家であり、農工業による環境負荷が殆どない。電力は石油火力発電で賄っているが、十分に環境対策を講じている。むしろ、自動車排気

ガスや生活排水など都市型環境問題が重要課題である。現在のところ、自動車の都市中心部への乗り入れ制限、下水道の普及率100%、廃棄物の回収の徹底などにより良好な環境を維持している。

今後、環境対策の一層の強化により、緑のモデル都市に発展するような政策を進めたいとしている。

2) 環境省の概要

同省は、4局19部で6,000人の職員で構成されており、公害、廃棄物および衛生医療対策を担当している。訪問した政策企画研究部は、計画、研究、騒音対策、モニタリングの4部門50人で構成しており、主に省資源、エネルギー、廃棄物および二酸化炭素の排出量削減に関する対策に従事している。

3) 環境負荷低減に向けた研究の現状と課題

同国は、持続的都市国家を目指して再開発に取り組んでおり、環境の保護や環境インフラの整備、大気の浄化などの対策を講じている。

経済成長や人口の増加など環境負荷の増大が今後も予想されることから、長期的な視点に立ち、緑の都市を目指した新たな計画「シンガポール・グリーンプラン」を策定した（リオデジャネイロ地球サミットで紹介）。この計画に基づき、環境保全意識の醸成や資源の保護、環境インフラの整備などに、政府・市民・団体が一体となって取り組んでいる。

特に、ごみ焼却場の排熱や排水処理場の汚泥からのメタンガスの発電への利用、リサイクル工場設置の奨励、自動車の渋滞と排ガス対策としての自動車総台数の規制（購入許可の入札）や市街地乗り入れの有料化、国民各層に対する環境教育等を推進している。

今後、エネルギー効率の向上等省エネルギー対策、二酸化炭素排出量削減対策などの推進が大きな課題である。

4.2.5 インドネシア・バンドン工科大学エネルギー研究センター

1) 環境問題

インドネシアは、首都ジャカルタをはじめ都市部が他国の大都市と同様、交通渋滞や自動車排出ガス、建設工事による粉じん、貧困地域の衛生などの問題を抱えている。一方、地方では、大部分の人が零細な農業生産に従事しており、環境問題に対する意識が低い。

2) 研究センターの概要

同センターは、1981年にバンドン工科大学の附属機関として設立され、政府との契約により、特に石油、鉱山、エネルギーに関する調査研究、技術の向上のための研修等に携わっている。エネルギーに関する政策調査、経済調査、環境調査、技術調査の4部門で構成され、エネルギーや資源、電気等の専門家15名が調査研究等に従事している。

3) 環境負荷低減に向けた研究の現状と課題

地球温暖化問題に対する関心が高く、エネルギー使用に伴うCO₂発生量の予測（自動車が約30%、発電が約30

%)や温室効果ガスの削減の研究を進めている。二酸化炭素については、コジェネレーションシステム導入による発生量削減の研究を進める一方で、2001年ごろまでは農業および林業等での吸収量が発生量を上回ると予測している。

エネルギー対策として、低質石炭の利用法の研究や、ホテルでの電気使用量が全体の10%と多く、またディーゼル発電の増設などが予想されるため、ホテルにおけるエネルギー効率の向上に関する研究を進めている。また、交通機関へのLPGやCNGの利用や、低所得層へのLPGの供給、廃棄物の燃料への活用方法、太陽電池の活用試験にも取り組んでいる。

酸性雨については、現在のところ、雨水は酸性化していないが、パイライト等による土壌の酸性化が一部の地域で進んでおり、石灰で排水や土壌の中和処理、耐酸性樹種の植栽などで対応している。

5 まとめ

東南アジア地域は、熱帯林や鉱物など多くの資源を有している。特に熱帯林は、地球環境保全の観点から、それぞれの国だけでなく、地球全体にとっても大切な財産である。

しかしながら、今回訪問したタイ、マレーシア、インドネシア、シンガポールの4ヵ国のうち、前3ヵ国は、森林資源が収入源であり、外貨獲得や累積債務の弁済のため、それを切り売りせざるを得ない状況である。また、4ヵ国とも、経済発展への意欲が強く、エネルギー需要が増大し、都市部の大気汚染や廃棄物等の環境問題が緊

急の課題である。

訪問の目的である「エネルギー利用と環境負荷」については、人類にとって避けて通ることができない課題であり、訪問4ヵ国とも省エネルギーや廃棄物のリサイクル等に取り組んでいる。しかし、経済力、技術力、国民の意識等に大きな隔たりがあり、全ての国がこの課題について同じ土俵で議論することは困難と思われる。

このような状況を踏まえ、まず政府開発援助(ODA)を通じたインフラの整備等の際には、それぞれの国の自然特性や住民の価値観等を考慮しつつ、一緒に考え取り組む謙虚な姿勢で環境配慮を高めるような技術をセットで支援することが重要である。また、農林水産物の輸入国である日本は、地域住民の生活の安定化を図るような農林水産物生産システムの確立などに関する支援が必要でなかろうか。

訪問4ヵ国の中には、都市づくりや自動車排出ガス対策など、日本も学ぶべき点がある国と、環境技術が乏しく、技術支援を求める国があったが、いずれの国も市街地に緑が豊富であることに感動した。特に、シンガポールにおける自動車総台数の制限、ごみの不法投棄者に対する環境教育の受講や環境ボランティアへの従事などのペナルティに興味を持った。

また、現地技術者とのミーティングや宿泊ホテルの周辺環境から、様々なことを感じ、考えさせられる有意義な旅であった。

最後に、東南アジア訪問の機会を与えていただいた関係者に厚く御礼を申し上げます。

