解 説

環境アセスメントの研修 —マレーシアでの事例から考える—

島 津 康 男 *

1. はじめに

去る2月27日から3月4日までの1週間、マレーシア政府の環境アセスメント研修の指導を行った。同国が環境アセスメント法を施行したのに伴い、環境庁（科学技術・環境省に属している）が第1回の研修を行ったもので、その運営経費は環境庁が支出するが、外部講師派遣の経費はマレーシアにあるWHO／PEPAS（西太平洋地域環境計画センター）が負担するという形をとっている。

マレーシアは13の州からなる合州国であるが、研修生は中央政府と各州の環境アセスメント担当者と開発部局の担当者40名で、技官・事務官が半々であり、すべて大学卒業レベルで学位をもつ者も何人かあった。科学技術・環境省が所管する大学の教官も4人混ざっていた。民間コンサルの人がいないことを除けば、我が国の環境庁・自治体などの環境アセスメント研修と似ているが、その内容には大分違いがある。我が国では、「環境アセスメントはもう卒業」の声もあるが、まだまだ訓練の必要性がなくなったとはいえない。そこで、マレーシアでの研修カリキュラムは、我が国についても参考になる所があると考え、ここに紹介するものである。

2. 研修前の準備

研修カリキュラムの作成に時間をとっているのが特徴である。我が国の「技術指針」にあたるHANDBOOKの作成と並行して1年前からTRAINING MODULEを作っている。これは、概念の解説、手続き、技術手法の全面にわたるカリキュラムからなり、各科目のねらい、時間配分から読むべき文献リスト・用語の解説集までが付けてある。我が国の研修では、講師が自分

で作成したレジュメを研修のはじめに配布するのが精一杯で、研修生の予習を求めることはない。そこで、全体の調和に欠け、講師の読みきり講義に終わりがちであるのに対し、しっかりしたカリキュラムになっている。このMODULEの原案は私の所に昨年に送られ、通信によって改定を重ねた上、研修の10日前にマレーシアに行き、最後のツメを行った。

このカリキュラムでは、講義を最小限に止めることにし、実習を重視している。行政官を対象にし、かつ入門コースということもあって、私は事例研究を重視し、マレーシアで海外援助事業としてこれまでに事業者側が実施した環境アセスメント（従って、今回制定されたアセス法によるものではない）の評価書をいくつか事前に送ってもらって、適当な事例の選択と指導カリキュラムの作成とを行った。又、我が国でも10年前には多かった記述文だけの評価書から出発するのを避け、はじめから出来るだけ現在のアセス技術を取り入れることを提案した。

3. 研修の内容

研修は環境庁の研修室で行われた。マレーシアの官庁は午前8時から午後4時15分までで、途中2時間の昼休みがある。土曜日は昼までである。なお、回教国なので金曜は昼休みが4時間になる。しかし、研修は後に述べるように夜の宿題を含む24時間研修であることが最初に宣言された。各州から来ている研修生はすぐ近くのホテルに泊まり込んでいた。講義は1日弱だけで、早速実習を通しての訓練に入った。全員が8つのグループに分けられ、これが実習の単位になった。その際、技官と事務官とがミックスするようにし、審査官の候補者がグループリーダーに選ばれた。

実習は次の3つの組み合わせからなっている。

(1) 予備アセスメントの実習

マレーシアの手続きでは、まず予備アセスメントを

* 名古屋大学理学部教授
本会アセス情報センター実行委員長 Yasuo SHIMAZU

行い、本アセスメントの必要についてのスクリーニングがある。これは、アメリカ式の踏襲であるが、世界銀行・アジア開発銀行の借款に絡む事業が多いことから、こうなっているのであろう。

そこで、この種の研修で国際的に使われている「JAMES BAY PACKAGE」を使うことにした。これは、カナダのケベック州のJAMES BAY地域(4.4万km²)に4つの発電所・7つのダム等を作って計6000メガワットを得ようとする開発計画に対し、植生、水質、漁業、野生生物、インディアンの生活・文化に与える影響をアセスするゲームの形になっており、数人がグループになって、議論をしながら作業を行うことが求められる。しかも、定性的・半定量的・定量的の三つのレベルのデータを与えて、データの詳しさに応じてアセスの結果がどう変わるかの訓練をする。最高の定量データのレベルではコンピュータ・シミュレーションが必要となる。

そして、経済効果優先、環境保全優先、インディアンの生活・文化優先の3つの政策シナリオに対してそれぞれアセスを行い、意思決定テーブルの形で結果を提示することが求められる。アセスとは意思決定のための材料にするものなので、これに役立つような形のアウトプットにする訓練になっているわけである。全部をこなすには1週間かかるが、今回は初心者なので、最低レベル(定性的データのみ)だけとし、1日を配分した。この場合でも、シナリオを読んだだけで直観的に影響を評価するのと、データを解析してレオポルド・マトリックスなどを作成してから結論を出すのと両方のアセスをする。

特に、このような総合計画では各項目の関連を見通すのが重要なので、システム分析の作業を重視し、因果関係のシステムネットワーク図の作成からはじめることを指示した。これは、アセス担当者だけでなく開発担当者にも好評で、中々面白い結果を得、最後のグループ討論では、環境派と開発派が熱心に討論をした。欧米型の教育が行われているせいで、討論は中々うまく、日本の研修とは大分差がある。

私には、同じ事例での国際比較の意図もあったが、他国での実施経験と劣らない成果があった。残念ながら日本では、大学での実習以外に同じ事例を実施した機会はないが、いわゆる計画アセスメントの実習として日本でも効果があると思う。アメリカの慣性からか、予備アセスメントでは未だにレオポルド・マトリックスの作成が推奨されるが、これが労多くして効少ない

ものであることは、この実習でも確かめられたと思う。

(2) 評価書の審査実習

事前に選んだマレーシアの事例のコピーと審査指針を初日に全員に配付し、審査官のつもりになって読んで、最終日にグループごとに審査書を提出することを求めた。評価書は300ページを越すものであった。審査基準としては、次を指示した。

i) 客観的・論理的に受け入れられる内容か?

重要な影響がもれていないか?

調査の範囲・内容は妥当か?

予測・評価の対象時点は妥当か?

予測に使用したモデルのレベルは妥当か?

論理に飛躍はないか?

ii) 意思決定に役立つように記載されているか?

影響が大きいのと思われる場合、対策又は代替案が提示してあるか?

影響は大きくないと予想されるが、その結論に不確実性がある場合、どのような手当てがしているか?、例えばモニタリング計画が提示されているか?

iii) 住民にも理解出来るような平易な表現になっているか?

レイアウトや図表の使用法

技術用語の解説

全体の厚さ

研修生は、各自夜に読み、昼間は休憩時間や、次に述べるコンピューター実習の合間にグループ討論を行ったが、随分ハードな仕事だと漏らしていた。グループリーダーに審査官候補者を当てたこともあって、非常に的確な審査書を出したのには感心させられた。我が国でも、一、二の研修では、実際の評価書による審査研修を行ったことがあるが、その際よりも活発だったのは、討論に慣れているせいであろうか。

なお、実際には評価書でなく準備書を読ませて、発表の後に審査書を配るとなおい。現実の審査がどんなものかを実感出来るからである。実は、使った事例は日本のコンサルが行った評価書であったが、現地調査のデータが少なく、自前でアセスを実施することの重要性を知ったとの感想が強かった。

(3) シミュレーションの実習

先進国に早く追いつくため、初心者にもシミュレーションの実習をしたいとの強い意向から、筆者が開発して来た「パソコンによる簡易予測パッケージ(EIAPAK)」を使うことにし、ラップトップ・パソコ

ン2台を持ち込み、デモンストレーションに半日、丸2日間を実習にあてた。ココムとの絡みからの日本からの持ち出しにも、関税の関係からのマレーシアへの持ち込みとも大変な苦労があり、実習日の前日の夕方にやっと手に入ったという危ない橋渡りであったが、オーバーヘッド用のディスプレイを付けたこともあって、うまく実施することが出来た。

もっとも、実習には水質と騒音の二つを使っただけである。水質では、ある流域を上流・中流・下流にわけ、工業開発・都市開発・農業開発の3つのシナリオについて、河川の水質の観点から立地評価をするといった問題を作り、騒音では、音源を集中した場合、分散した場合や遮蔽効果を上げるための戦略を比較評価する問題を作った。単に予測式のランの練習をするだけでなく、代替案の評価問題につなげた実習にすることが重要である。

マレーシアの官庁ではワープロの使用は普及しているが、コンピューターはまだ殆ど使用していない。従って殆どの研修生がはじめてであったが、ワープロでキーの操作には慣れているので、とんでもない使い方をする者はなく、ほっとした。たった2台しかなくてもグループで評価戦略を作ってローテーションで熱心に実習し、早朝も夜も使っていた。

本当は最低グループに1台のパソコンを確保したい所であるが、2台しか使えなかったのには他の理由もある。他の省にも連絡して、パソコンをかき集めようとしたのであるが、あってもIBM系で筆者のNEC系との互換性がないこと、マレーシアにはまだ3.5インチのフロッピーがなく、5インチへの変換が出来なかったことからである。我が国の国内では余りにNEC系のパソコンが幅を利かせていて、かつIBMとの互換性が悪いのは、国際的な技術移転の際に大きな障害になっているわけである。

なお、マレーシアの環境庁は、思いの他（といったら失礼だが）図書室が完備しており、我が国の公害研修所よりもはるかに優れていて、TRAINING MODULEに示されている文献はすぐに見ることが出来る。これも、研修にとって大切なことであろう。そこには、各国や世界銀行・アジア開発銀行などの指針が完備しており、評価書も沢山あったが、残念ながら我が国のものはJICAを含めておいてない。JICAは中々保守的で出してくれないとの声があった。

又、ODAが随分増えて来ているが、日本の指針・マニュアルや特に環境技術研究協会の環境アセスメン

トハンドブックの翻訳、そしてシミュレーション・ソフトウェアの書き換えなど、ソフト面の援助もODAに含めてほしいとの意見があった。講師を派遣したのがWHOであることも、考えさせられる。

4. 終わりに

初心者のための1週間コースの後に来るアドバンストコースのカリキュラムも既に考えられている。初心者コースでは、技官と事務官とが混ざっており、それは手続きと技術手法との全体を掴む点で却って有効であるが、アドバンストコースでは準備書を作成する人とアセスを審査する人とを別にした方がよい。特に前者では、大学で環境科学に関心を持つ人を含めることになる。企業としてのコンサルの育成には時間がかかるからである。

そして、測定機器の使い方などは知っている人たちなので、アセス設計のノウハウ、例えば調査範囲の決め方、測定点の選び方などを教える。地質・土壌調査、水文調査、気象測定、大気質・水質測定、植生・動物調査などをカバーする必要がある、データ処理・予測シミュレーションの手ほどきも必要である。これらは、そう高級なものでもなくともよく、いわゆる適正技術レベルでよいが、総合的観点が重要であり、現地で最低1ヶ月の体験学習が望ましい。

今回は、実質的に筆者一人で指導した。大学では近頃は助手任せにしている練習問題の作成、機器操作の手解き、実習の監督などを久し振りにやらされて大分へばったが、技術の切り売りにならないようにするには、アドバンストコースでも全体を掴んだ出来るだけ少数の指導者の方がよい。この意味で、適正技術レベルのアセス指導者の育成が大事であり、今回がWHOの援助であることを考えると、このような訓練がODAの対象になってもいいのではないか。

又、以上のように実習に重きを置いた研修は、日本にも必要なのではないか。環境技術研究協会のアセス情報センターもこのような研修が出来るとよいのであるが、資金的に中々難しいのが現状である。

これとは別に、最近筆者は人工知能を応用した「環境アセスメント支援エキスパートシステム(EIAEXS)」を開発した。例えば、国や自治体の技術指針を見ると、「数理モデルにより予測する」などと書いてあるだけで、実際にどうすればいいかわからない。マニュアルを見ると、今度は環境項目別の章建てになっていて、ある事業のアセスをしようとしても、どこを

見ていいやわからない。環境技術研究協会の環境アセスメントハンドブックでもその傾向は見られる。これは、環境項目別の専門家が執筆していることから来るものであろう。

そこで、事業種別を主体にした、マニュアルやハンドブックの目次があってしかるべきであろうというのが、上記支援システムの発想である。そこでは、事業の種類を与え、立地場所（山の中か、都市の近くか、海岸かなど）、事業の規模などの質問に答えると、アセスの設計段階ではどんな環境項目が想定されるか、そのためにどんな資料を集めるか、どんな予備現地調査が必要かを教えてくれる。準備書作成段階では、現況調査の範囲、時期、密度、予測手法の選択等を教えてくれる。同じ工業団地でも、海岸に作るのと内陸に

作るのでは、重視する環境項目も違うし、取水や排水の形態・規模によって調査の内容も異なってくる。これらを、過去の経験をもとにアドバイスしようというのである。

このシステムはパソコン（PC-9801）に入っているから、各自が自前で持つことが出来る。又、経験の蓄積に応じて、ノウハウを加えることも容易である。或いは、近頃流行りのパソコンネットワークに乗せれば、通信による会員相談も可能になる。その具体的方法は現在計画中で、近いうちの実現を目指しているが、先に述べた予測シミュレーションパッケージEIAPAKとの連動も考えている。我が国では、このようなハイテクを駆使した研修もあってよいのではなかろうか。

業界ニュース

汚泥旋回熔融炉の実証試験を開始

川崎重工業株式会社

川崎重工業株式会社は、このほど新しいタイプの汚泥旋回熔融炉を開発し、佐賀市の協力を得て、同市が佐賀終末処理場内に建設した汚泥乾燥設備に旋回熔融炉その他を付設して、最新式の汚泥乾燥熔融設備（処理能力20トン／日）として完成し、実証試験を開始しました。

当社は昭和59年以来、石炭部分燃焼炉（Coal Partial Combustor）技術の開発を進めて来ました。この技術を汚泥熔融に適用すべく、昭和62年10月に当社の技術研究所内にパイロットプラントを設置し、研究を開始し、この程実用化の目途を得ました。

本システムでは汚泥脱水ケーキを気流乾燥装置で乾燥し、旋回熔融炉に供給します。供給された汚泥は旋回熔融炉で高温（1300℃以上）の還元雰囲気で燃焼熔融され、灰分はスラグとして下部より排出されます。

可燃分を含む燃焼ガスは後続の堅型二次燃焼炉で完全燃焼されます。汚泥旋回熔融炉で発生する高温の顕熱は汚泥脱水ケーキの乾燥及び消化槽へ供給する液状汚泥の加温に有効に利用されます。

汚泥旋回熔融炉システムの特徴

(1) システム全体として簡素でしかもコンパクトであり、設置面積が小さくかつ建設費も安い。また、熱効

率の高い気流乾燥機を採用しているため、ボイラ等の特殊な熱回収装置が不要で、しかも省エネ性が非常に高い。

(2) 汚泥を燃焼熔融し、スラグ化することにより以下のメリットが期待できる。

- ① 減容化
- ② 有害物質封じ込めによる無害・安定化
- ③ 骨材・路盤材等への利用による再資源化

(3) 汚泥旋回熔融炉は高温（1300℃以上）で操作すれば熔融炉となり、低温（800℃）で操作すれば燃焼炉として利用でき、熔融焼却兼用炉とすることができる。

(4) 汚泥を燃焼熔融するには高温高負荷で燃焼させる必要があるが、還元雰囲気での燃焼させることによりNO_xの発生を抑制できる。

(5) 汚泥旋回熔融炉は、横型円筒炉の接線方向に汚泥投入口、出口部にバッフル、底部に排出口をもつ高温高負荷炉で溶解性（スラグ化率）がすぐれている。

(6) 汚泥旋回熔融炉の焼却負荷制御を含む当社開発の各種自動制御システムを組み込むことによりプラント全体の自動運転化を容易に行なえる。

【問い合わせ先】

川崎重工業株式会社 水処理プラント営業部

東京都港区浜松町2-4-1 TEL 03(435)2406