ISSN 0917-0820

国立環境研究所

地球環境研究センターニュース

Center for Global Environmental Research

【沖縄県八重山郡竹富町波照間島海岸】

2002年(平成14年)5月号(通巻第138号)　***Vol. 13　No. 2***

◇目　次◇

●土着の知恵・仕組みをかえる・強い信念－環境保護を支える基盤
　地球環境研究センター長／国立環境研究所理事　　西岡 秀三

●総合科学技術会議「地球温暖化研究イニシャティブ」研究会合の発足
　地球環境研究センター　総括研究管理官　　井上 元
　○イニシャティブ研究会合について　　総合科学技術会議事務局
　○温暖化研究(気候変動研究)イニシャティブ研究会合の活動について(座長見解)
　気候変動研究　座長　　市川 惇信

●インタビュー　人と環境の未来のために
　○ＵＮＥＰ(国連環境計画)親善大使　　加藤 登紀子氏

●アジア開発銀行の概要及び環境問題への取り組み
　アジア開発銀行環境社会セーフガード課　環境専門官　　辻 昌美

●自律応答型調光ガラスの開発
　アフィニティー株式会社　代表取締役　　渡辺 晴男

●新刊 産業連関表による環境負荷原単位データブック (βEID)」の紹介
　環境ﾎﾙﾓﾝ･ﾀﾞｲｵｷｼﾝ研究ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ総合化研究ﾁｰﾑ　NIESﾎﾟｽﾄﾞｸﾌｪﾛｰ　　南齋 規介

●お知らせ
　○平成14年度環境月間施設一般公開
　○サイエンスキャンプ2002
　○地球環境モニタリングステーション－波照間－10周年記念講演会・施設公開
　○落石岬ステーションでエコスクールが開催されます

●地球環境研究センター活動報告(4月)

独立行政法人　国立環境研究所　地球環境研究センター
Homepage:http://www.nies.go.jp
http://www-cger.nies.go.jp

土着の知恵・仕組みをかえる・強い信念－環境保護を支える基盤

地球環境研究センター長
国立環境研究所理事　　西岡 秀三

この2ヵ月に2回、ナイロビにある国連環境計画(UNEP)本部での地球環境基金(GEF)科学技術助言委員会(STAP)に出かける機会があった。日本など先進国が出す年間1000億円もの途上国向け投資を、科学的に見て効果的に使われるよう戦略を検討する会議であり、現実味のある議論のなかから、世界の環境施策の方向が垣間見られる。

気候変動がどうも既定のものになりつつあることを踏まえ、あるいは途上国の参加を推進するために、気候変動枠組条約や京都議定書で、気候変動適応関連資金が新たに設けられる。かといって、いつどこにどんな被害が生じるか、どこにどんな投資をすればいいのかと問われると、科学はそこまで予想できるレベルにはまだない。何が起こるかわからないことに対応するには、何が起きても対応できるための知識を共有しておくことや、すぐに動ける近隣助け合いの組織をつくっておく(日本では、阪神・淡路大震災で学んだ事実である)ほうが、ひょっとして役立たずになるかもしれない巨大な堤防よりずっと効果的である。海面上昇には珊瑚の島にぐるっと防波堤を、などという短絡はかえって生態系を壊すMaladaptation(悪適応)として、今では冗談にしか使わないようになった。どんな手が効率的か？　世界銀行ワシントンのGEF本部で考えていても、答えは見つからない。

ある場所で、何が大切なのか、珊瑚がどこにあって、そこでどのような魚がいるのか、これまでの災害をみんなでどう乗り越えてきたか。知るのは地元の住民のみである。アメリカでの気候変動影響評価では、研究者が農家を訪ねて、雨が10%多く降るようだったらどう対応するかを聴きまわった。結構みんな対応の手立てを考えていて、これを計算に入れるとむしろ小麦は増産され、値段が下がってその結果、中小農家がつぶれる可能性が大である、と報告している。リスクのもとでの適応を考えるとき、人を育て、地元の知恵(indigenous knowledge)を蓄積共有するなど、社会的対応能力構築にカネをかけるのが、高邁な科学で予測し巨大な投資をして失敗するより、ずっと安上がり、というのが大きな結論のひとつであった。

次に、途上国の温室効果ガス発生削減のためには、どんな交通システムを援助すべきか、のブレーンストーミングがあった。GEFは、燃料電池バスをデリーの雑踏に走らせ、思い切ったハイテク手段での排出抑制を狙ったが、どうもうまく機能しない。もっとNon-techの手段のほうが有効ではないか？　クリチバ(ブラジル)、ボゴタ(コロンビア)、キトー(エクアドル)といった南米都市は、徹底した優先走行政策が効を奏して、いまやバス・トロリー・軽量高速軌道は一番おしゃれで人気の移動手段となっている。ハイテクよりも習慣や制度変更のソフトな施策が勝った例である。

シンガポールの交通政策の成功は名高い。自動車の総台数抑制のため、登録税は自動車本体の175%、毎年わずかの新規購入割り当て分(年3%増)はオークションにかけられ、本体価格の30～80%が上乗せされる。路上駐車禁止、地区進入車登録、ビル内駐車義務、カープール、中心街駐車料金上乗せ、価格の50%のガソリン税、排気量に指数的な車両税など、自家用車のフロントガラスには通行許可書や駐車許可証だらけである。こうしたあらゆる手を打って、自家用車からバスへ10%のモーダルシフト、自動車燃費向上、大気汚染減少に成功している。渋滞解消で交通容量を増やしても、自家用車の追加走行を増やすだけで、エネルギー減にはなんの解決にもならないことも立証している。

また、1998年からは、地区進入規制に代えて、よりフレキシブルなGPSを利用した電子ロードプライシングを採用し、何時何分、とある渋滞箇所を走っているといくらの料金ということが、交通流に従って随時設定され、自動車内蔵の記録計にログされ、あとで支払うことになる。

大切なのは、これと並行して、どこに住んでい

ても数分の間に公共交通機関の駅に徒歩で行けるように、バスと地下鉄をはりめぐらせていることである。交通政策としてはこれのほうがメインであり、弱者への配慮は忘れない。バスの優先レーンは勿論、交差点では優先信号があるから、なまじっかの自家用車よりバスが早い。住宅立地ですら、交通を考慮して計画されているため、駅周辺には高層アパートが立ち並ぶ。

多くの人はシンガポールのような小さな国(島)だからできるのだ、と言う。日本でも交通からの温室効果ガス排出増は頭痛の種である。上に挙げた施策も政府審議会報告書で何度もお目にかかっている。だけど仕組みはなかなか変わらない。やる気もあまりなさそうだ。

ナイロビ・ドバイからの便では、シンガポールの乗り継ぎに10時間待たされる。早速地下鉄で町に出て、内容が確かで長期のヴィジョンと強いリーダーシップがあれば、公共地の悲劇が避けられること、そして誰もが平等で快適で迅速な移動を楽しめるようにできることを、間のあたりに見てきた。

環境という公共財を守るには、ファンシーなハイテクよりも、人を育て、社会の仕組みを変えることのほうがずっと近道であることを、われわれは途上国から学んでいる。

総合科学技術会議「地球温暖化研究イニシャティブ」研究会合の発足

地球環境研究センター
総括研究管理官　　井上 元

4月10日に総合科学技術会議の石井紫郎議員、市川惇信、茅陽一、秋元勇巳専門委員を始め、9名の招聘専門家(資料1)、各府省の指導的役割を果たしている研究者20数名の出席のもと、第一回の「地球温暖化研究イニシャティブ会合」が開催された。

この会合は資料2に示すような「環境・エネルギー分野の研究イニシャティブの推進体制」に位置付けられており、従来のともすれば「予算を獲得するための府省連携、予算が獲得できれば連携は解消」という傾向があったのに対し、我が国の研究者が組織を越えて連携し、研究の目的を共同して達成しようとするものである。地球環境研究センターは「地球環境研究の推進に、国立環境研究所の枠をこえ、All Japanの立場で貢献する」という設立目的から、この動きを歓迎し、全面的に協力することとした。その一環として「イニシャティブ研究会合」やプログラムレベルのワーキンググループの議論の内容を、その了解を得て、このニュースを通じて多くの研究者に伝えていきたい。

初回は会議資料から「イニシャティブ研究会合について」と市川専門委員の「座長見解」を掲載する。

第1回会議資料より

イニシャティブ研究会合について

総合科学技術会議事務局
環境・エネルギーG

1. イニシャティブ研究会合の目的

イニシャティブ研究会合においては、各府省から登録された施策を対象に、専門家の知見を基に、①施策間の連携、重複の調整等研究開発の実施に当たっての調整点、②最近の研究開発の動向等の情報共有、③取り組むに当たっての各施策の留意点について、各施策の実施担当の研究者・技術開発担当者(以下「研究者等」)間の忌憚のない情報交換、意見交換を図り、もって各施策の効率的・効果的な実施に資することを目的とする。

資料1

環境分野フォローアップ　環境イニシャティブ研究会合（地球温暖化研究）

石井　紫郎　　総合科学技術会議議員
吉川　弘之　　総合科学技術会議議員

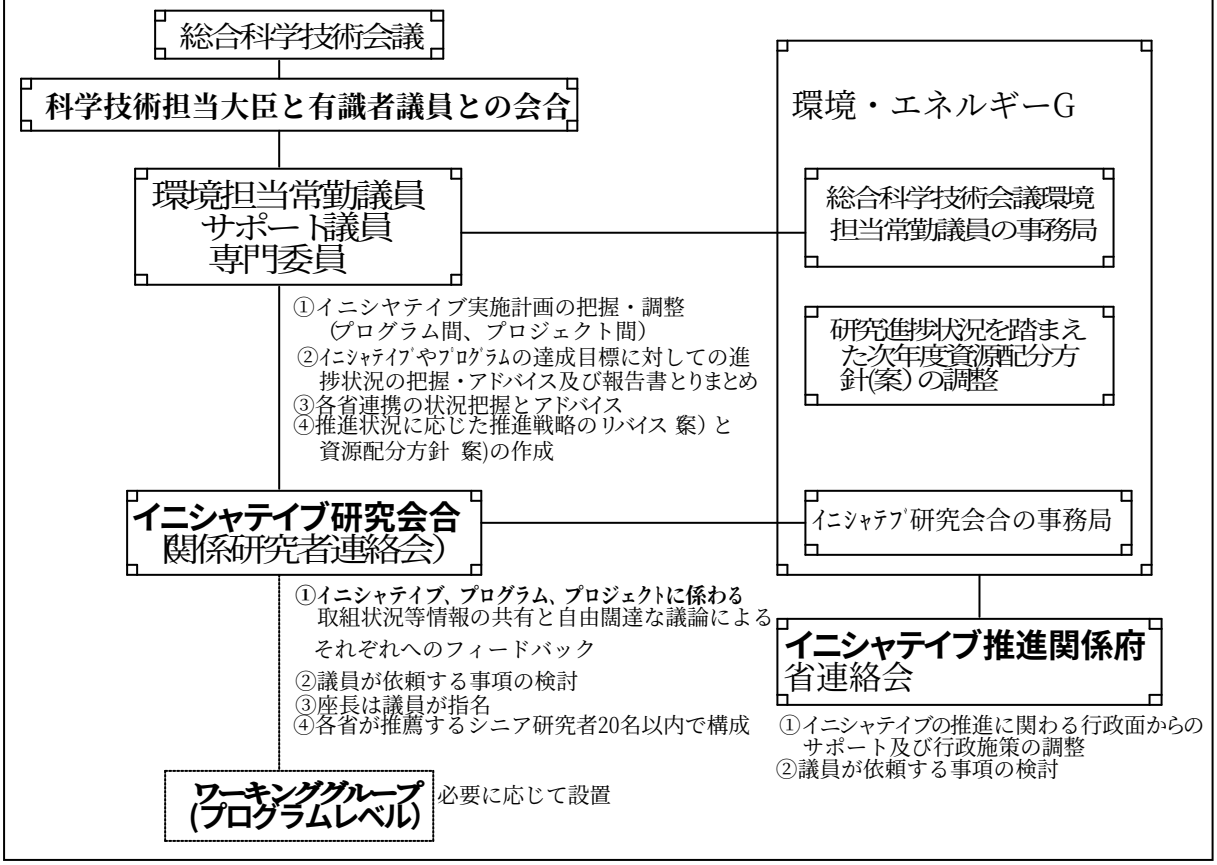
（外部有識者）
秋元　勇巳　　三菱マテリアル会長
市川　惇信　　社会技術研究システム・フォーラム議長［気候変動研究・座長］
茅　　陽一　　慶応大学客員教授［対策技術研究・座長］

（招聘専門家）［主たる分野］
＜気候変動研究＞
小池　勲夫　　東京大学海洋研究所所長［温暖化総合モニタリングシステム］
松野　太郎　　地球フロンティア研究システム長［温暖化将来予測・気候変化研究プログラム］
三村　信男　　茨城大学広域水圏科学教授［温暖化影響・リスク評価研究プログラム］
西岡　秀三　　国立環境研究所理事［温暖化抑制政策研究プログラム］

＜対策技術研究＞
石谷　　久　　東京大学工学部教授［温室効果ガス固定化・隔離技術開発プログラム］
柏木　孝夫　　東京農工大学教授［温室効果ガス排出抑制技術プログラム（民生、新エネ）］
荻本　和彦　　電源開発㈱工務部グループリーダー
［温室効果ガス排出抑制技術プログラム（産業、石炭）］
松村　幾敏　　日石三菱㈱取締役開発部長
［温室効果ガス排出抑制技術プログラム（運輸、石油・天然ガス）］
山地　憲治　　東大新領域創成科学研究科教授
［温室効果ガス排出抑制技術プログラム（電力、原子力）］

資料2

研究イニシャティブの推進体制



環境イニシャティブ分野を以下に記す。

●地球温暖化イニシャティブ
・温暖化総合モニタリングシステムプログラム
・温暖化将来予測・気候変化研究プログラム
・温暖化影響・リスク評価研究プログラム
・温暖化抑制政策研究プログラム
・温室効果ガス固定化・隔離技術開発プログラム
・エネルギー等人為起源温室効果ガス排出削減技術開発プログラム

●ゴミゼロ型資源循環型技術研究イニシャティブ
・リサイクル技術・システムプログラム
・循環型設計・生産プログラム
・適正処理処分技術・システムプログラム
・循環型社会創造支援システムプログラム

●自然共生型流域圏・都市再生技術研究イニシャティブ
・都市・流域圏環境モニタリングプログラム
・都市・流域圏管理モデル開発プログラム
・自然共生化技術開発プログラム
・自然共生型社会創造シナリオ作成・実践プログラム

2. イニシャティブ研究会合の議論の反映

まず、総合科学技術会議としては、環境分野の研究開発の推進として、担当の常勤議員を中心にサポート議員及び専門委員の間で推進戦略等の検討を行い、大臣と有識者議員の会合に報告することとなる。したがって、イニシャティブ研究会合等での議論は、上記目的に加え、「15年度の資源等配分の方針」策定や「推進戦略」のリバイス等にも適宜反映されることとなる。

また、各府省は、予算要求においてイニシャティブ研究会合の議論を適宜、参考とすることになろう。

さらに、年度末のイニシャティブ研究会合では、各施策の成果をとりまとめることとなる。これを対外的な情報発信としても活用し、もって、各界各層の関心の高揚、研究開発現場の活性化を図る。

3. イニシャティブ研究会合の年間スケジュール

年度当初に年度計画に対する議論、年度途中の研究進捗状況に対する議論及び年度末の成果発表における議論の年3回開催を基本とする。

なお、イニシャティブ研究会合の議論に基づき、各施策間での相互調整、連携を図る必要があれば、当事者間での自主的な判断により、ワーキンググループを組織し、随時開催することとなる。

4. イニシャティブ研究会合への参加・傍聴

イニシャティブ研究会合は、研究者等の意見交換の場であり、公開の場とはしない。このため、原則として、参加・傍聴資格は、事前登録制とし、政府の研究開発に参画している研究者及び各府省関係者等に限ることとする。

第1回会議資料より

温暖化研究(気候変動研究)イニシャティブ研究会合の活動について（座長見解）

気候変動研究
座長　　市川 惇信

イニシャティブ研究会合の役割

1.温暖化研究(気候変動研究)イニシャティブ研究会合(以後「研究会合」)は、温暖化研究イニシャティブにおけるマネジメント・サイクル(Plan-Do-See)において広義のSeeの役割を果たす。

・ ここで、広義のSeeとは、イニシャティブの下にあるプログラムおよびそれを構成するプロジェクトが、イニシャティブの目標に沿って適切に設定運用され所期の目標を達成しているかを検証し、上位の担当議員、サポート議員および有識者からなるイニシャティブを推進する組織(以後「イニシャティブ推進体」)に助言し、

必要に応じてプロジェクトの進行に意見を述べることをいう。すなわち、上位が行うPlanと下位が行うDoに助言を通じて参画することをいう。

・イニシャティブ、プログラム、プロジェクトというマネジメント階層からいえば、上位より順に目標の設定と分解および機能と構造の分解が行われ資源配分が行われるところであるが、我が国においては総合科学技術会議が目標の設定と資源配分の基本方針の設定を行うものの、具体的な資源配分は各府省の所轄となっている。これを研究の側面で接続することが研究会合の役割と考える。イニシャティブの観点からの不必要な重複、欠けている重要テーマの指摘は活動の重要な要素である。

・幸いなことに、イニシャティブについては総合科学技術環境プロジェクトチームが作成した機能構造図があり、プログラムレベルでは、環境プロジェクトチームおよび関連府省が作成した機能構造図がある。当面は、これらの機能構造図に沿って各研究プログラムが所期の効果を挙げているかどうかを検証し、必要に応じて改訂を助言することが任務となる。このことのために、プログラムごとのプロジェクト研究マップを作ることは不可欠である。なお、このことは、個々のプロジェクトをプロジェクトに立ち入って個別に評価することを意味しない。プロジェクトの研究経過および成果をイニシャティブの目標達成に向けて位置づけ、重みを測ることを意味する。

プログラム研究会合の制度的位置づけ

2.この役割から見れば、研究会合の下位にあるワーキング・グループ(以後「プログラム研究会合」)におけるプログラムレベルでの研究の進行管理はきわめて重要かつ本質的である。この活動を総合科学技術会議の活動として制度的に位置づけ、かつ活動環境を整備する必要がある。本年度、予算的措置が困難な場合には、関連する研究機関等の支援を得てボランタリ・ベースにせよ定期的活動として設定することが必要である。

プロジェクトの目標と成果の具体的提示

3.この活動が実質的に意味ある形で遂行できるためには、プログラムを構成する研究プロジェクトからの、何を、何時までに、どこまで達成しようとするのかを具体的に明示した研究計画と、達成した成果の具体的報告が必要である。これはあくまでもイニシャティブの目標達成に関しての研究の側面に関するものである。

イニシャティブの成果の国民、政治行政および研究社会への報告

4.イニシャティブが国の資金によって推進されることに鑑み、イニシャティブの目標達成の全貌を年次ごとにわかりやすい形で国民、政治行政、および研究社会に報告する責務がある。(米国のUSGCRP(地球変動研究計画)の予算審議への参考報告書"Our Changing Planet"はその例といえる)各プロジェクトの達成は、それがこの報告書にどれだけ反映されるかにより、自ずから透明になろう。この報告の責任はイニシャティブ推進体が負うものであるが、研究会合は研究成果の側面において協力支援する必要がある。

国際協力

5.先進諸国が気候変動に関して府省横断的な組織的取り組みを行い、その中から2国間多国間の国際研究協力事業が生まれていることから、イニシャティブ推進体は統合した視点から我が国からの協力体制(発議を含めて)を把握推進する必要がある。国際研究協力事業は研究者社会で計画推進されるものが多いことから、研究会合はこの面での支援協力が必要である。

イニシャティブの活動全体の評価

6.イニシャティブが国の資金により推進されることから、その透明性を確保するとともに、独立した組織により評価を受けることが必要である。これについてはイニシャティブ推進体が責任を負うものであるが、研究会合として研究の側面において協力支援を行う必要がある。

インタビュー 人と環境の未来のために

第2回

UNEP(国連環境計画)親善大使：加藤登紀子氏

インタビュアー：西岡秀三(地球環境研究センター長)

西岡：地球環境研究センターの業務の一つに、研究者の研究成果を世の中に発信していくということがあります。このニュースの発行もその役割を担っています。加藤さんは2000年10月にUNEPの親善大使になられましたが、以前から環境問題には大変関心を持っていらっしゃいました。今日は、加藤さんが環境問題について感じていらっしゃること、また環境問題に関するメッセージをどう伝えているか、さらにわれわれ地球環境問題に携わる研究者に期待することなどを伺いたいと思います。

加藤：1970年代から公害問題がクローズアップされましたが、それが大衆運動に発展しませんでした。学生運動は盛んでしたが、環境問題への取り組みは遅かったです。当時は高度経済成長期で、経済が良くなっていくことは決して悪いことではありませんし、私たちもそれを支える世代として働き続けてきましたけど、今になって見るとバランスを崩した程に日本は経済成長してきたことに気がつきました。世界に類い希な自然の豊富な国だったのが、こんなことをしてはいけなかったのかと今頃気がついているわけです。その間たぶん科学者の方は警告を発してきたと思いますが…。

西岡：十分だったのだろうかという反省は私たちのなかにあります。

加藤：研究者の方にお願いしたいのは、これからももっと警告を発してほしいということです。諫早湾の水門も短期で開放されることが決まりました。これは、地域住民、漁民、NGOが抗議してきたからです。でも、研究者の方は綿密なデータをそろえてやっと回答を出せるということで、早急には回答が見つからないそうですね。一方、環境省のアセスメントの方とお話をすると、建設が決まってからアセスをするので、不適当ということになってもなかなか覆せないとのことです。国のシステムにも問題がありますね。諫早の問題も長い歴史があります。食糧難を解決する目的で始まったようですが、今となってみると、干拓して農地ができてもどうしようもないというのが実感で、命がけで堤防を作ってきた人も困っているのが現状だと思います。しかし、なかなか人は自分が間違っていたということが言えないんですね。

西岡：長い間自分がいいと思ってやってきたことですから、否定することができないのでしょう。

加藤：できない構造の社会に問題があります。国民にとっては、政策が闇の中で決まっていく感じです。長良川の河口堰では、皆が反対しましたが水門が次々作られて、魚が捕れないという結果が出てから生活に直面している人が叫んでみても遅いわけです。ですから、ストップをかけられる立場の人がもっと活発に発言していってほしいですね。

西岡：話は前後しますが、加藤さんが環境問題に関心を持つようになったきっかけは何でしょうか。

加藤：WWF(世界自然保護基金)に加わった石垣島の空港問題がきっかけです。石垣空港を珊瑚礁の上に建設するという計画があり、地元住民のみならず世界の自然保護団体などが反対をしました。また、地元でも賛成派と反対派が戦っていました。その時私は反対派からの招待でコンサートを開くことになっていましたので、石垣市から中止命令が出されました。しかし、私はどんな場所でもいいからコンサートを開きましょうと主催者側に言

加藤登紀子(かとう ときこ)氏プロフィール xxxxxxxx
1943年中国ハルビンで生まれる。東京大学在学中の1965年、第二回日本アマチュアシャンソンコンクールに優勝、歌手生活に入る。1966年「赤い風船」で第8回日本レコード大賞新人賞受賞。1969年「ひとり寝の子守唄」、1971年「知床旅情」でそれぞれ日本レコード大賞歌唱賞を受賞。コンサート活動は、国内のみならず海外においても意欲的に行い、1992年にはフランス政府より芸術文化勲章「シュバリエ」を受賞。歌手活動のほかに、陶芸・書の個展を行うなど多彩に活躍している。また、著書には、「ほろ酔い行進曲」(講談社)など多数。環境問題にも積極的に取り組み、1997年、WWFジャパン(世界自然保護基金日本委員会)の評議員に就任。2000年10月にはUNEP(国連環境計画)の親善大使に任命され、草の根環境保全プロジェクトを視察し、関係者を激励するとともに、環境に関心のある市民との交流を行っている。
xxxxxxx

ました。私は滋賀県知事とも対談したことがありますが、知事は滋賀県は上下水道も完備し、環境県だとおっしゃってました。確かに、主婦たちの石けん運動で洗剤も早くから中止しています。しかし、現実には魚は捕れません。汚染されていることは明らかです。研究者である嘉田さんがおっしゃったことで衝撃的だったのは、人間の排泄物の中にはたくさんの汚染物質が入っていて、それをどんなに処理しても本当は水に返すべきではないということです。最終的にはそれを飲む人間のホルモンにも影響が出てくると。私はなぜ大騒ぎしないのかと聞きましたら、被害データが山積みされないと社会を動かす主張として認められないと言うんです。これは、こうやっていたら火事が起こりますよ！と言うべきなのに、実際に起こって、燃えている最中に消火しようかどうかを皆で検討するってことでしょ。

西岡：痛いところをつかれましたが、おっしゃる通りです。

加藤：嘉田さんはそれが研究者の苦しさであるとおっしゃってました。私はそれを聞いて不安になり、「あなたが言えないのなら、私が一市民として訴えていくわ」と言いました。しかし、科学者にも研究過程でのSOSをどこかで市民に伝えてほしいですね。日本は高度成長を経てちゃんとした国だと思っていたのに、作った上下水道のシステム自体に、もしかしたら根本的な間違いがあるかも知れません。

西岡：先ほどもお話がありましたが早い段階でのアセスは必要です。現在でも、流域下水道を作ることに関するアセスは十分ではありません。今のお話で非常に重要なことは、環境の問題は、基本的に住んでいる人がその場所の環境を一番よく知っているということです。これは現在重みを持つよう見直されてきています。私が参加する国際会議などでも言われていますのは、環境はある意味では場所の問題だということです。たとえば、琵琶湖の問題でもよその地域の建設会社などが管理していくものではありません。その場所を一番良く知っている人がマネージメントすべきです。

ところで、加藤さんはUNEP親善大使としてこれまでアジアのいくつかの国を訪問されていますね。

加藤：昨年は、タイ、インドネシア、モンゴル、そして、つい最近韓国を訪問しました。タイではかつて、森林を伐採してはいけないという法律があったそうです。それが市場経済に移行したとたん、森林が減ってしまいました。タイの森林の喪失は日本にも責任がありますから、胸が痛みますね。タイ政府も、もともと農地にふさわしいはずのところを開発し、農地に向かないところを無理に農地化する土地利用の失敗がありました。その結果、農村から都会に人が流出していきました。バンコクの人口の5分の1、160万人はスラムに住み、覚醒剤の売人をすることでしか生活の手段がない人も多く、絶望的な暮らしをしています。そういうところを見てきました。

インドネシアでは美しい熱帯雨林の残る国立公園に行きましたが、そこでも国立公園のギリギリのところまで徹底的に開発されています。巨大な農園で、おそらく地元の人の農園ではないと思います。年に3回お米の収穫のある村は、開発さえなければ自給自足に最適なのに、巨大な農園ができて人々は貧しくて暮らせなくなり、都会に出て行くことになるのでしょうね。

次に訪問したのがモンゴルです。モンゴルでは、人が自然と共存することで生きていた時代のチンギスハン大法典が今見直されています。それは、川の流れに手を加えてはいけない、使った水は土に返して川には流してはいけない、土を掘ってはいけない、木を切ってはいけないなどです。

西岡：それが風土に合った生き方なのでしょうね。

加藤：そうだと思います。それでも燃料用などで木を切ってしまう人はいるので、保護林を決めたそうです。厳しい自然環境の中で生きていくためには守らないといけないわけですから、私はチンギスハンの時代にこういうことを意識して暮らしていたことに感動しました。山すそに建設されたウランバートル空港は、土ならしをすることができず、滑走路が傾斜しています。モンゴルで研究者に聞いた話ですが、土を掘りすぎると永久凍土に熱が伝わり、溶けてしまい、雨が降ると深いところまで入り、砂漠地域では井戸から水を取ることができなくなってしまうそうです。永久凍土の研究所を訪ねたかったのですが、すでに閉鎖され

ていました。永久凍土についてもこんな風に警告を発している人はいるのですが、研究体制はスムーズではありません。また、私は砂漠は気の毒だとばかり思っていましたが、砂漠も大自然としてとらえているモンゴルの人の知恵を大切にしたいです。無計画な植林にも問題があるという意味でも。

西岡：大きなお世話ということになるのかも知れません。私たちが考えるより彼らはうまく共存しているのでしょう。

加藤：緑地化することに賛否両論ありますね。砂漠化の拡大を防止しなければならないし、一度伐採された森は再生するのに時間がかかるから、植林もしていかなければならない…。深刻な問題ですね。私が訪問したのは夏でしたが、植林も夏の時期にするのは論外だと言われました。春か秋に限るそうです。秋の終わりに凍りついた土に大きな穴を掘り、苗を植え、バケツ二杯の水をやると、水は一瞬のうちに凍り、苗を春まで守ります。苗は眠り、5月、少しずつ溶けた水が苗を潤し、育てるということです。寒い国なのでツアーを夏に組むのでしょうが、たいてい失敗しているようです。毎年5月に植林に来る日本人のグループに会いましたが、ずっと失敗していて、地元の住民が見るに見かねて参加してきたそうです。植林ボランティアは、植林した後、いなくなってしまうわけです。ですから、地元の人が冷ややかに見ているだけでは何の価値もありません。地元の人とのすばらしい関係ができないと難しいですね。地元の人の価値観、伝統的な知恵は大切です。

西岡：そこに住む人がメンテしてくれないと続かないものです。ODAで投資してもきちんと理解してメンテしてくれないと長続きしません。私が先日参加したナイロビの会議では、これからは投資よりキャパシティビルディング、つまりそこに住む人のやる気と知恵を統合する社会を構築していくことが重要だということが話し合われました。それはこちらから行って作るものではありませんから、やる気、知恵の大切さを認めて自分たちで進めていくことが大切です。大切さを認めさせるのは私たち研究者には少々難しいですね。と言いますのは、研究者はデータが欠けているとなかなか世の中にメッセージを発信できませんから、別なメディアで訴えていただくといいと思います。

加藤：私は中学生の時世田谷に住んでいましたが、学園祭の時のテーマが“未来"というものでした。当時は高速道路、宇宙ロケットにあこがれていて、自然が失われることなどまったく心配していませんでした。私たちの子供の時は緑が豊富でしたから。インドネシアの国立公園のすぐそばで環境教育をしている小学校を訪ねましたが、それは、緑に囲まれた環境のなかで行っています。そういう場所で環境教育するのは、そこで環境教育をしておかないとどんどん破壊されていってしまう恐れがあるからです。その地域では小学校でさえ6年生まで続けられる人が少ないので、低学年のうちに環境に関する認識を持ってもらおうとしています。

西岡：私たちが子供のころは、自然は身近にあるものなので大切にするという意識がなかったのかもしれません。私も東京の出身で、遠足などで平山城址公園に行きましたが、20年経って行ってみると住宅地になっていて、すっかり変わっていました。

加藤：この十年余り千葉県の田舎に住んでますが、我が家では排泄物は地面の下のタンクに入れ、完全に浄化して土に返しています。都市の場合はこういうシステムを取り入れるのはなかなか難しいかもしれませんけど。

西岡：おっしゃる通りで、本当は土に返して浄化し、それを水に返すのがいいわけです。しかし、この数十年、自然を介在させない方法を取ってきてしまいました。今でもそうです。初めから上水と下水で分けてしまうと、川などは水がなくなってしまっています。

加藤：処理した水を川に流さないという考え方だと川に水がなくなってしまいます。韓国で訪問したところでは、処理済みの水を山の上からゆっくり流す方法を取っていました。その間に土が浄化してくれますから。新しいノウハウだと言ってました。韓国で感動したことがあります。韓国は王国の時代から飲み水の水源に対する規制が非常に厳しくて、一時は国家的命令でしたから、地元の人たちは、いっさい開発できないし、水を汚してはいけないというので不満だったらしいんです。それが、今は、町ぐるみで水源を守り、韓国でも

有数な循環型の社会を作ろうとしているソウル近郊の市があります。住民の理解を得るのに非常に時間がかかりましたが、今ではNGOの人や住民が市役所の中で一緒に働いているそうです。韓国ではどこの水源も非常に厳しい規制があると聞いて、日本は水源地が廃棄物処理場となっていたりするので、規制を設けた方がいいなと思いました。また、韓国では水を飲む人に環境付加税を払ってもらい、そのお金で森林保護を進めたりするそうです。

西岡：環境がタダだと思っていましたが、開発された後、自然は希少なものになってしまいました。

加藤：開発のスピードが速くて、気づかないうちに進んでいたという感じです。世田谷で私が住んでいた家ではトイレはくみ取り式でした。東京中でくみ取り式が無くなり、小沢昭一さんが、「どんなに時代が変わってもくみ取り式を譲らない」と声を出した頃でした。私はよく石垣島に行きますが、その周辺にある離れ島で、普段は無人島なのですがお祭りの時だけ住民が帰ってくるという島でさえ、今、トイレは水洗です。驚きました。日本のすみずみまで近代化しようというエネルギーってすごい。

洛東江(釜山近郊)河口堰

西岡：手段が目的化してしまったのでしょう。豊かさを求めていましたが、その具体策を皆知らなかったのではないかと思います。そして、実現してみると、我々が本当に求めていたものはこれだったのだろうかということになりました。かつて、私が最初に環境問題に関わった時に、先輩から遅れて入ってきたと言われました。1970年代だったと思いますが、公害問題はそろそろ終わり、これからは技術を発展させていく時代だと思われていました。

加藤：それは大きな錯覚です。

西岡：その通りだと思います。ところが技術自身が暴走してしまい、“自然"という環境問題が起こってきました。一方、公害問題もまだまだ深刻でした。

加藤：科学者の発言、行政の規制は大切なのですが、法の目をかいくぐる人の数も多いのでしょ？東京湾は相当規制しているはずなのに、船乗りの話ですと、日が暮れてから汚水が流される音が聞こえるそうです。悪臭がして、空気は汚れているので、海の上でも花粉症になるそうです。

西岡：川をどぶ、海をため池にしてしまった。

加藤：あんなに海は広いのだから大丈夫とどこかで思っているんですね。海は岸辺近くが魚の命にとって大切な範囲だそうですね。

西岡：琵琶湖の内湖の話と同じことが世界規模で起こっています。ですから、ミクロに注目して一つの社会ができていることを大切にすることです。自分たちが住んでいるところの環境を守っていこうとする運動を学問的に体型づけようという動きもあります。実際、どうやって進めていくかです。アジアで何かあるのではないでしょうか。

加藤：アジアの多くの国は途上国と呼ばれていますが、実は古い文明国でもあります。自然を守る文化、自然といい関係を持っている文化がある国々です。それをもう一度取り戻さないといけませんね。世界の中で環境先進国と言われているドイツやスウェーデンは都市との関係において非常にうまくやっています。都市との関係におけるノウハウについてはヨーロッパが進んでいると思いますが、アジアでは自然との関係で環境先進国になり、世界に発信していくべきだと私は思います。

西岡：アジアは大きくなっていますし、それがアメリカ型近代文明を追いかけるだけではだめです。
加藤：グローバル化＝アメリカではありませんから。それと、GNPで豊かさを測るのは止めましょう。違う尺度を是非発表して下さい。お願いします。
西岡：GNPに関しては私もまったく同感です。地球の環境がどうなっているかをきちんと知らせるのは研究者の役目です。それだけではなく、それを行動に向けていくところを私は今後も加藤さんに期待しています。
加藤：UNEP親善大使になってからとても勉強になりました。あんなことが起こっていたのかとか、こんなことがいけなかったのかというのが分かってきた今、どう行動していったらいいのかと考えます。いろいろな人に伝えるというのは大切なことだと思いますので。
西岡：先ほどお話のあった琵琶湖博物館の嘉田さんはインターフェースの役割をしてらっしゃいますね。嘉田さんは、科学だけではなく、住民との対話で、水がどういう具合に生活の中で生きているかなどを調査しています。研究室の中での研究だけではなく、嘉田さんのような研究ももっと盛んにしていきたいですね。
加藤：環境教育については、私は上から教えられるものではなく、子供が観察し、自分が役に立っていることで学び育っていくのがいいと思います。子供は大事な一員ですから、子供たちの手で地域の環境を守っていくという活動が必要だと思います。それができたら嬉しいな。
西岡：確かに大人は教えすぎです。子供が自分で学ぶ、そのための仕組みだけを作ればいいのです。
加藤：今の小学生に“未来"について聞くと皆、環境問題をあげますよ。
西岡：面白いですね。我々の頃は高速道路やロケットでしたから。私も大学の専攻を決める時、宇宙ロケットにあこがれて工学系を選びました。
加藤：子供たちの中で認識はできても、社会のシステムが変わっていかないと、子供のうちにせっかく環境問題に対して関心を持っても大学生くらいになると失ってしまいます。
西岡：システムを変えることは可能だと思います。私はむしろ心の問題ではないかと思っています。
加藤：つい先日訪問した韓国では、サッカーのワールドカップ開催をいい機会として、これを環境保全活動のキャンペーンにも利用しようと、競技場のごみを試合終了後に全員で拾うなど、若者に環境問題を考えてもらうきっかけを作ろうとしています。これも環境教育の一つではないでしょうか。
西岡：ワールドカップは日韓共同開催です。日本でも開催自治体においては、環境を配慮した様々な取り組みを行っていますが、日本のワールドカップ組織委員会は、大会が安全に運営されることが第一で、環境は重大な課題ではない、と消極的なのは残念です。今年はサッカーのワールドカップと地球環境に関してはヨハネスブルグでWSSD(持続可能な開発に関する世界首脳会議：ヨハネスブルグサミット)という大きな会議が開催されます。加藤さんはヨハネスブルグでの現地ライブや、WSSDに向けて国内でもコンサート活動を展開していくそうですね。残念ながら国立環境研究所のあるつくば市での開催はかなわなかったと聞いておりますが、そういう活動を通して、ご自身のメッセージをこれからも発信していただきたいと思います。今日はありがとうございました。
(このインタビューは、2002年4月16日、東京都内にて行われました。)

アジア開発銀行の概要及び環境問題への取り組み

アジア開発銀行環境社会セーフガード課
環境専門官　　辻　昌美

1. アジア開発銀行の概要

アジア開発銀行(Asian Development Bank：ADB)は、アジア太平洋地域の人々の生活水準向上、貧困削減を目的とした国際開発金融機関である。1966年に設立。59の現加盟国・地域の中には、アジア太平洋地域の途上国はもちろんのこと、ヨーロッパの国々やアメリカ、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド等の主要な先進国も名を連ねている。ADBは国連機関ではなく、そのためメンバー構成も国連とは異なっており、例えば北朝鮮はメンバーではなく、また、中国、香港、台湾はそれぞれがメンバーである。本部はフィリピンのマニラにあり、加えて世界に21の事務所を持っている。日本にも駐日代表事務所が内幸町の大和生命ビル2階にある。また、研究所も霞が関ビルにある。全職員数は約2000人で、そのうち約700人が専門職、約1300人が一般職である。日本人職員は現在100人近く在籍しており、その多くはマニラの本部で勤務している。歴代総裁は日本人で、現在は千野忠男総裁である。

2. 業務

ADBでは、開発途上加盟国(Developing Member Countries：DMCs)の貧困削減のため、①貧困者に裨益する持続可能な経済成長、②社会開発、及び③グッド・ガバナンス(良き統治)を3本柱に掲げている。主な業務としては、技術協力と貸付業務が挙げられるが、この前提となるのが、国別戦略プログラム(Country Strategy and Program：CSP. 5年ごとに作成。アップデート版は毎年)である。CSPは、ADBとDMCの政策対話に基づき作成される。CSPでは、各国の現状、問題を把握するとともに今後の開発戦略を定め、将来3年間のADBによる技術協力及びローンプロジェクトを提示する。また、ADBは分野毎のあるいは分野横断的な事項についてのポリシーペーパーや戦略を、内外の意見を広く聞きつつ数多く策定している。

技術協力はTA(technical assistance)と呼ばれ、日本の援助でいえば、JICAの開発調査にあたるようなものである。 TAにはいくつかの種類があり、①ローンの案件形成のためのフィージビリティスタディや環境アセスメントを行うためのもの(Project Preparatory TA：PPTA)、②特定分野(例えば国の環境アセスメント制度)やローン実施のためのキャパシティ・ビルディングを行うもの(advisory and operational TA：AOTA)、③地域的な対応が必要な問題のため、複数の国が参加して行うもの(regional TA：RETA)がある。2000年度には306のTA(総額1億7200万ドル)が承認された。

一方、貸付業務では、2000年度には90のローン(プロジェクトの数としては74、総額58億5000万ドル)が承認された。セクター別に見ると、社会基盤整備24%、運輸・通信23%、エネルギー20%、農業・天然資源18%、工業・非燃料鉱業6%、金融3%、マルチセクター2%、その他4%となっている。

3. 機構改革

ADBは、2002年1月1日付で機構改革を行った。主なポイントとしては、①国別に焦点を当てた取り組み強化、②専門知識及び質の向上、③ノレッジ・マネジメントの強化が挙げられる。1点目については、これまでセクター別(農業・社会セクター局、インフラストラクチャー・エネルギー・金融セクター局)であった局建てを、5つの地域別(南アジア、メコン地域、東・中央アジア、東南アジア、太平洋地域)にすることにより対応している。2点目については、新たに地域協力・持続的開発局(Regional and Sustainable Development Department：RSDD)を創設した。3点目については、経済・開発リソースセンターを経済・開発局に格上げするとともに、広報部を総裁室直属とした。これらに併せ、業務手続きの見直しも行われ、案件形成からローン承認までの手続きをより一体化することにより手続きの合理化を図る一方で、セーフガー

ドのための手続きを強化し、全体としてより効率的かつ質の高い業務を行えるようになっている。

4. 環境分野への取り組み

ADBの環境分野への取り組みには、大きく分けて、①ローンプロジェクトについての環境配慮、②開発途上加盟国での環境改善のためのプロジェクト及びTAの実施、③環境問題への国際的な取り組みにおける途上国支援があるように思われる。1点目については、ローンプロジェクトを環境影響面からA、B、Cの3つにカテゴリー分けし、A案件は環境影響評価報告書(EIA)、B案件は初期環境評価書(IEE)をそれぞれ作成することとしており、C案件についてはそのような書面は必要としないもののローン自体の文書において環境面の検討結果を記載することとなっている。A案件及びセンシティブなB案件は、プロジェクト自体の検討が理事会で始まる120日前までに、環境評価書のサマリーを理事会に提出することとされている。これらの手続きはADBの環境ガイドライン及び環境アセスメント・リクアイアメンツに記載されている。

写真　アジア開発銀行本部

2点目については、開発途上加盟国のニーズに合わせ、様々なプロジェクトが行われている。ローンで言えば、上下水道、廃棄物処理等の都市環境改善、河川環境リハビリ、再生可能エネルギー開発、生物多様性保護、海洋・沿岸資源管理等、TAでは、ほとんどあらゆる分野の環境問題についてのキャパシティ・ビルディングを中心とした取り組みが挙げられる。

3点目では、環境問題全般に関するものと、特定の分野に関するものとがある。前者では、2000年に開催されたアジア太平洋環境大臣会議への協力(資金的協力及び各種報告書作成、関連セミナーの開催など)、WSSD(持続可能な開発に関する世界サミット)へのサブリージョン及びアジア太平洋地域としての取り組み(地域会合開催、レポート作成等)が、後者では、温暖化問題への対応(Asia Least-cost Greenhouse Gas Abatement Strategy：ALGAS, Promotion of Renewable Energy, Energy Efficiency and Greenhouse Gas Abatement：PREGAなど)や、都市環境問題(2001年に開催されたアジア太平洋環境市長サミットなど)がある。地域単位での取り組みと、特定の国における技術協力やローンプロジェクトが並行してあるいは前後して行われる場合もある。例えば、「クリーナープロダクションのためのアジア太平洋ラウンドテーブル」という地域的取り組みに対する支援と並行して、中国、タイ、インド、インドネシア、フィリピン等で、個別にクリーナープロダクションのプロジェクトが実施されている。また、こうしたADBの取り組みにおいては、様々な機関との協力が大きな役割を果たしていることを述べておきたい。UNEP(国連環境計画)、UNDP(国連開発計画)、ESCAP(国連アジア太平洋経済社会委員会)等の国連機関や、二国間・多国間の援助機関、GEF(地球環境ファシリティ)はもちろんのこと、各国の関係機関、NGO、民間機関等とも積極的に協力を行っている。日本との関係では、円借款との協調融資が行われているのみならず、途上国の環境支援戦略検討や温暖化防止等の分野において、環境省及び国立環境研究所とも協力関係にある。

ADBにおける最近の新たな動きとしては、環境に関するポリシーペーパーの作成、環境ガイドラインの改訂、機構改革による環境への取り組み体制変更がある。前者2者は現在作業中であり、ポリ

シーペーパーについては案がウェブサイトに掲載され、広く意見を求めてきている。これらにより、ADBの環境についての重点分野が明らかになるとともに、戦略的環境アセスメントの導入検討など、新たな取り組みについても盛り込まれる見込みである。後者については、機構改革前は、環境問題は総裁に直結した環境社会開発室で一括して扱ってきたが、改革後は、各地域局に環境専門官が配属され、国及びサブリージョンレベル並びに個別プロジェクトの環境問題については地域局で扱うこととなった。ただし、地域局ごとの業務の一貫性を確保するため、内部委員会が設立されるとともに、全てのプロジェクトはRSDDがレビューすることとなっている。

5. 最後に

ここに挙げた取り組みは、途上国における努力であり、先進国に比べると必ずしも迅速かつスムースなものとは限らない。しかしながら、地域に根付いた機関であるということで、ADBは独自の役割を果たすことができる。また、筆者は直接フィリピンの担当ではないので必ずしもフィリピンについて詳しい訳ではないが、まさにその国に暮すことにより、環境及びその他の側面を含めた、途上国の問題に直に向き合っている。なお、ADBについてより詳しくお知りになりたい方は、ウェブサイト(www.adb.org)をご覧になるか、筆者にメール(mtsuji@adb.org)を送っていただければ幸いである。

自律応答型調光ガラスの開発

アフィニティー株式会社
代表取締役　　渡辺 晴男

1. はじめに

2001年3月に竣工した国立環境研究所地球温暖化研究棟には、建築物の運用段階における省エネルギーなど地球環境保全に配慮した建築手法として、建築物の熱負荷低減手法を中心に様々な手法が導入されている。その一つが白濁ガラス(自律応答型調光ガラス)である。建物に自然光を取り込むことは照明のエネルギー消費削減に有効であるが、一方で取り込んだ自然光も最終的には熱に変わるため、熱負荷削減の立場からは日射はなるべく遮蔽すべきとの見方がある。このように一見矛盾した概念とも見える建物開口部における日射遮蔽と自然光利用の併用の可能性に関わる評価が、夏季の暑熱が顕著な日本においては必要とされてきた。

この自律応答型調光ガラスは、一対のガラス基板間に特殊なハイドロジェルを充填したもので、一定の温度になると白濁し、短波放射に対して遮断効果を発揮する。そこで、筆者は有機物性科学を基礎として液晶ディスプレイ等の画像工学を専門としてきたが、どのような経緯でどのようにこのガラスを開発したかをここに紹介したい。

2. 自律応答型調光ガラスとは

人は、壁に穴を開けてから今日まで、衝立、カーテン、ブラインド等による機械的方法で太陽光線を制御してきたが、物理化学的な方法で可逆的に日射遮蔽する調光ガラスは、この20年来の“夢のガラス"とされてきた。写真1に、世界で初めて開発に成功した調光ガラスの様子を示す。

調光ガラスは電子カーテンとも言える。光を制

写真1　濃淡をもった白濁遮光状態
(木々の木漏れ日を通して調光ガラスが白濁し、影をつくっている)

御する液晶素子が、約30年前に米国のRCA社から発表された時、壁掛テレビと電子カーテンの提案がなされた。事実、初期の電卓表示に実用化された動的散乱方式で電子カーテンも試作されたが、実用化には遠いものであった。その後、液晶素子は、予想を越えるスピードでフルカラーディスプレイの開発に至った。筆者らは、単純マトリックス方式で、両角らは、半導体素子を付加したTFT方式でフルカラー化に成功し、共にポケット型のカラー液晶テレビとして世界で初めて実用化した。しかし、可逆的に日射遮蔽できる調光ガラスは、単機能であり容易と思えたが、耐久性をもって大面積を安定的に均一可逆変化させることに困難を極めて未踏の課題とされてきた。そこで、筆者は、1990年にこの課題に挑戦するためにスピンオフして起業した。

昼間は、誰しも自然光が最も快適であり、自然光スペクトルが保存されて適度に室内に取り込まれることが好ましい。筆者は、着色ガラスの使用(自然光が人工光になって室内に入射すること)は、人の心に無意識にストレス(脳に色補正の負担を掛ける)を溜めると考えている。現代医療では、病の原因の半分はストレスからとも言われている。また、窓は、壁・屋根・床と異なり多様な機能を担う部位であり、省エネルギー対策とも関連して大きな発展が期待されている。

3. 調光のメカニズム

調光原理には、光吸収と光反射がある。なお、地球に届く太陽エネルギーは、おおよそ5%程度の紫外線、55%程度の可視光線、40%程度の近赤外線からなる。よって、省エネ効果を満たすためには、可視光線の制御が必須となることが分かる。しかし、可視光線を選択的に吸収・反射すると呈色の問題が発生する。

光吸収の原理は、一般的に可視光線の選択吸収により呈色を示し、かつ日射遮蔽を十分に機能させると窓面が暗く重くなり、天候により変動する昼光利用の面からは不利である。光反射の原理は、ミラー反射と散乱反射がある。ミラー反射は、日射の遮蔽効果により冷房負荷の軽減には有効であるが、熱線反射ガラスの施工事例から各種の問題点が指摘されるようになった。これに対し、本調光ガラスの原理である散乱反射は、雲、霧、紙等の白色に見られるように、入射光・反射光ともに自然光スペクトルを保存でき昼光利用には非常に有利である。よって、無色透明状態と白濁遮光状態を可逆変化する本調光ガラスは、窓ガラスには大変好ましいと言える。

なお、白濁による眺望障害は、従来ガラスとの複合施工等による手法で解決できる。また、調光ガラスの機能を知っている室内の人は、白濁遮光して眺望不能になっても、快適性と省エネルギーのために自動的に作動したと理解し不快にならないとも言える。例えば、自宅、オフィスビル等の場合には、室内の人は、室外の景色(情報)を日常的に記憶・理解しており、不快感を引き起こす心配はないと言える。事実、この4月に竣工した住居空間(東京・中野)の南面と西面の大開口部を全て調光ガラスとしたが、真綿に包まれたようなゆったりした空間感覚を示し、暑さと閉息感は全く無かった。

駆動方法は、人為的に制御する電気制御型とインテリジェント材料からなる自律応答型がある。前者は、従来の制御システムの考え方であるが、後者は、生物体に近い考え方であり、自然環境に応じて自律的に可変するスマートな設計思想と言える。自律応答型は、電気配線を必要とせず、従来のガラスと同様に既存の窓枠に組込みができ、施工、メンテナンス等も容易で経済的でもある。ただし、電気制御型は、人為的に開閉を制御できる別の意味の有用性はある。

以下、筆者が、研究開発し実用化に成功したゾル‐ゲル相転移によるハイドロゲル方式からなる自律応答型調光ガラス（以下、AIW：Affinity Intelligent Windowと略記する)を述べる。

4. 構造と特徴

AIWの構造は、ガラス基板間にハイドロゲルを積層・封止した単純積層体である。AIWは、ナノテクノロジーの自己組織化を基礎技術とし、季節、天候等の自然環境の変化に応じて、太陽エネルギーで自律的に可変する“生きたガラス"とも言える新しい概念の建築材料である。よって、四季を通

して自然に調光して、自然な開放感をもった空間を省エネルギーで提供できる。AIWは、以下のような特徴をもち実用化条件を満たすことができた。さらに、空気層をもつ複層構造にして複層調光ガラスにすることで、断熱と日射遮蔽を季節に応じて満たす超高機能性窓ガラスも開発した。

①安定的に均一可逆変化を示した。

②約5℃の温度差で飽和白濁して日射を約80%カットした。

③白濁開始温度を室温から60℃まで自由に設計できた。

④無色透明で着色・光散乱の残存がなかった。

⑤高耐久性をもって1×2m角の大面積化ができた。

⑥窓枠と施工は従来法で組込みできた。

⑦環境保全性を満たす。

⑧普及価格帯にできる。

ハイドロゲルは、主に水、水溶性高分子、両親媒性分子(親水性基と疎水性基を共にもつ低分子)、塩化ナトリウム等からなる。低温では、水溶性高分子と両親媒性分子は分子レベルで溶解して高粘性水溶液となり、無色透明状態を示した。高温では、水溶性高分子と両親媒性分子が疎水結合により分子内および分子間に弱い架橋構造を形成し、ゾル状態からゲル状態に相転移した。分子凝集域と自由水域(主に水分子からなる領域)の両域が、このゲルネットワーク内に粗密をもって微視的に混在し、その屈折率の差で光散乱が発生した。その結果、巨視的には、均一性と安定性をもって透明状態と白濁状態を示した。

5. 機能特性と耐久性

図1に示すように、0.5mmのゲル層を3mmの板ガラスで積層したAIWの透過分光スペクトルは、温度の上昇にともない透過率(T%)が大きく減少した。よって、飽和白濁状態での日射は約80%カットされ、その残り約20%が室内に入射し拡散散乱光として昼光照明に利用できた。その分光スペクトルの温度依存性は、相似波形を維持して全波長域を均等割合で遮光した。また、飽和白濁状態の熱的性能は、遮蔽係数(SC)0.39、日射熱取得率(η)0.34であり、高性能熱線反射ガラスと同程度の値を示した。

耐久性については、太陽エネルギーを利用して駆動する方式であるため、耐光性と耐熱性のテストを行った。耐光性は、各種耐候性試験機による紫外線照射テストと4年間程の野外暴露試験の結果、紫外線にも非常に強く耐候性も十分にあることが分かった。しかし、長期間安定的に使用するためには、340nm以下の紫外線をカットすることが好ましいことも分かった。その対策としては、ガラス基板による紫外線カット、高耐候性ゲル組成物の設計等で満たすことができた。耐熱性は、60℃／10,000時間、80℃／1,000時間、－20℃～80℃のサイクルテスト／200回の結果、若干の黄変

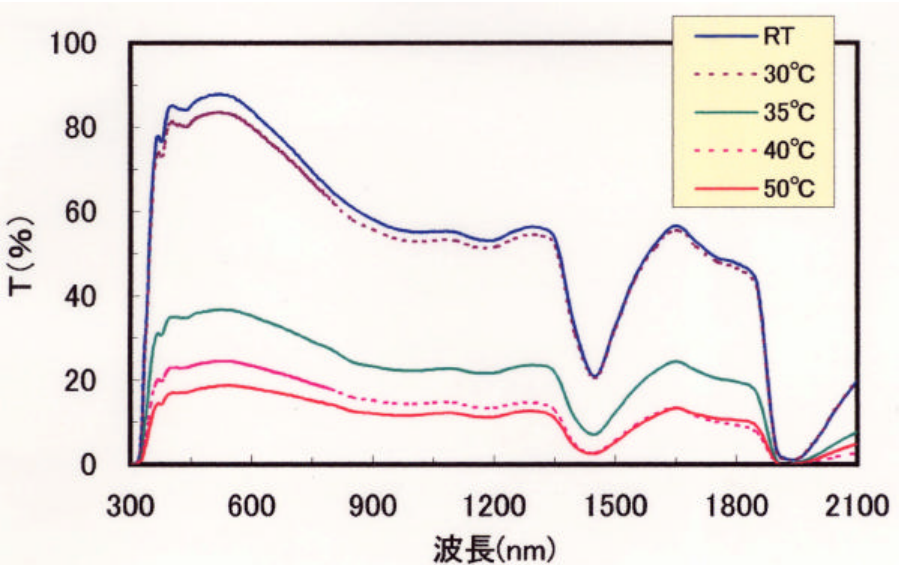


図1　無色透明と白濁遮光の透過分光スペクトル

写真2　国立環境研究所
地球温暖化研究棟

を見たが特に問題はなかった。その結果、AIWは、類似の封止構造をもつ複層ガラスと同様に実用レベルの高耐久性を得た。

6. 地球温暖化研究棟への適用

これまでの結果を踏まえて、実施施工を行った。写真2、3は、地球温暖化研究棟にAIWを105枚施工した例であり、3年計画で基礎データの収集が進められている。その仕様は、複層調光ガラスであり、かつ調光層を室内側に向けて施工した。3月から11月までの長期間に渡って、自然に白濁変化して日射が拡散散乱光として適度に入射し、省エネ効果をもって快適空間になることを確認できた。施工例は、まだ研究評価用を含めて10件程であるが多面的な情報を得ることができた。その結果、AIWは、戸建住宅、集合住宅、一般店舗、オフィスビル、駅舎、学校施設、医療施設、スポーツ施設、観光施設等にも広く利用可能と分かった。さらに、庇施工、床面施工、ダブルスキン構造等の特異な施工法も有用と分かり、自然エネルギーを有効利用した開放感をもつ空間形成が可能といえ、画期的な設計案と実証施工が待たれる。

7. おわりに

窓ガラスは、感性と機能性を共に満たすことが求められる。季節、天候に応じて霧や雲のように自然に白濁変化して、その表情が毎日変わる様子が、“楽しい"、“美しい"との評価を得たことは、普及に当たり重要なことと考えている。

写真3　研究棟のエントランス・吹抜け部

新刊「産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)」の紹介

環境ホルモン・ダイオキシン研究プロジェクト総合化研究チーム
NIESポスドクフェロー　　南齋 規介

1. はじめに

この度、CGER-REPORT、「産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID)－LCAのインベントリデータとして－」(以下3EIDと呼ぶ)を発刊いたしました。1997年に「産業連関表による二酸化炭素排出原単位」(CGER- D016-'97)を刊行した後、京都大学大学院エネルギー科学研究科と共同で、燃料消費量の推計方法の改良や大気汚染物質排出量への拡張、応用に努めてきました。この過程で得られた原単位(百万円分の生産活動を行った場合、それに伴い直接・間接に発生するCO_2排出量などを示す係数)は、ライフサイクルアセスメント(LCA)のインベントリデータとして用いることもできるため、これをCD-ROM付きデータブックとして取りまとめ、広くご利用いただきたいと考えました。

3EIDは原単位の推計過程について、文書の解説に加え、データもオープンにし、利用者が応用や解析をしやすいように作成しています。地球・地域環境の研究者のみならず、多くの方々にご活用いただければ幸いです。

2. 本文の内容

3EIDの本文は5章で構成され、1章「総説」で産

業連関表とLCAの関係を概説し、2章「部門別原燃料消費量の推計」では、原燃料消費量の推計方法を説明しています。そして、3章「直接エネルギー消費・大気環境負荷量の推計」で、原燃料消費量からエネルギー消費量や大気汚染物質の排出量を求め、4章「部門別環境負荷量と原単位」の中で推計結果をまとめると共に部門別の寄与を分析しています。5章「データファイルの構成」では、添付CD-ROM内のデータの読み方を説明します。

本文、データとも日本語と英語で記述していますので、国内外を問わずご利用いただけます。

3. データの内容

添付のCD-ROMには、「平成7年(1995年)産業連関表」および「平成2年(1990年)産業連関表」を用いて算出した、エネルギー消費量、CO_2、NO_x、SO_xおよび浮遊粒子状物質(一次粒子)の排出量に関する原単位が収められています。

データは全てMicrosoft ExcelR ブック形式(.xls)で作成しており、大きく「原単位データファイル」と「内訳データファイル」に区分しています。前者には生産者価格による原単位と購入者価格ベースの原単位が該当します。後者は生産者価格による原単位について部門別または原燃料種別にその内訳を示したデータで、例えば、「乗用車」部門の原単位に対する「事業用電力」の寄与はどれくらいか？という興味にも応えることができます。

その他、「付録ファイル」として、①環境負荷原単位と品目別国内生産額との対応表、②環境省における温室効果ガス排出量算定に関する検討結果、③環境負荷原単位一覧表、④環境負荷原単位一覧表-英語版が含まれており、原単位を生産額あたりの負荷量から、物量あたりの負荷量へと変換する場合や、本研究で採用したCO_2排出係数の設定根拠を知る上で、有用な情報を提供しています。

著者　南齋規介、森口祐一、東野　達*
＊京都大学大学院エネルギー科学研究科

本データブックをご希望の方は送付先住所と使用目的を記入し、郵便、FAX、E-mailにて下記までご連絡下さい。送料は自己負担とさせていただきます。

国立環境研究所　地球環境研究センター
Tel.　0298-50-2347, Fax　0298-58-2645
E-mail　cgerpub@nies.go.jp
〒305-8506　茨城県つくば市小野川16-2

環境月間に伴う
施設一般公開

“国立環境研究所へようこそ”

日時：平成14年6月8日(土)
10：00～16:00
(受付締切り 15:00)

お問い合わせ：国立環境研究所総務部総務課業務係
(0298-50-2318)

公開施設、主な研究等

① ビデオ放映「地球の生い立ち」etc.
② 環境情報センター　・スーパーコンピュータの紹介
③ 〃　・WWWサーバ(ｲﾝﾀｰﾈｯﾄ)紹介
④ 〃　・刊行物(年報、ﾆｭｰｽ等)の配布
⑤ **地球環境研究センター　・モニタリング事業の紹介**
⑥ **〃　・オゾン層観測ｼｽﾃﾑの紹介**
⑦ **〃　・その他（白濁ｶﾞﾗｽ等）**
⑧ ILAS/ILAS-Ⅱ(人工衛星搭載ｵｿﾞﾝ層観測ｾﾝｻｰ)紹介
⑨ 低公害車実験施設(排ガス規制、PM2.5)

地球温暖化研究棟
※ｽｰﾊﾟｰｺﾝﾋﾟｭｰﾀは研究Ⅰ棟

⑩ 大気反応チャンバー（酸性雨、オゾン層の破壊）
⑪ 大型大気拡散風洞（大気汚染、ヒートアイランド）
⑫ 人工衛星NOAAﾃﾞｰﾀ受信ｼｽﾃﾑ(植生分布)紹介
⑬ ダイオキシン・加速器分析施設

研究Ⅲ棟
化学物質管理区域

⑭ 水生生物実験棟（水質汚濁、下水処理、生態影響）
⑮ 植物Ⅱ棟（自然環境シミュレータ）
⑯ 環境遺伝子工学実験棟
（組み換え植物･生物、土壌汚染、野生生物保全）
⑰ 環境ホルモン総合研究棟（環境ホルモン）
⑱ 大気に汚染された動物の観察（ディーゼル排ガス）
⑲ エコビークル（電気自動車展示）

管理棟玄関前

サイエンスキャンプ2002

財団法人日本科学技術振興財団が主催する「サイエンスキャンプ2002」を、地球環境モニタリングステーション－落石岬(北海道根室市)で開催します。「サイエンスキャンプ2002」は、公的研究機関が最先端の科学技術とふれあう場を提供するもので、青少年を対象に実際の研究現場で実習・研修が行われます。国立環境研究所では地球環境研究センターが担当し、温室効果ガス等の大気微量成分を観測している落石岬ステーションを会場に、8月19日(月)～21日(水)の日程で行います。

高校生、高等専門学校生(1～3年生)なら誰でも応募できます。
募集要項は6月上旬に発表される予定です。

詳細は以下のサイエンスキャンプHPへ
http://ppd.jsf.or.jp/camp/

問い合わせ先
財団法人日本科学技術振興財団 振興部 サイエンスキャンプ事務局
〒102-0091　東京都千代田区北の丸公園2番1号
TEL. 03-3212-2454　　FAX. 03-3212-8449

「落石岬ステーションでエコスクールが開催されます」

環境月間行事の一環として、地球環境モニタリングステーション－落石岬にてエコスクール（大気環境モニタリングステーション学習会）が６月２７日(木)に開催されます。この行事は北海道根室支庁、根室市、根室市教育委員会の主催で行われるもので、地元の小学５・６年生が環境授業の一環としてステーションを見学し、地球温暖化に対する観測の取り組みについて、地球環境研究センター職員の説明を受ける予定です。

地球環境研究センター(CGER)活動報告(4月)

所外活動(会議出席)等

2002．4．25　平成14年度酸性雨対策検討会第一回大気分科会(藤沼研究管理官/東京)
東京霞ヶ関経済産業省別館会議室で開催された標記委員会にオブザーバー出席をした。会議では主に第4次酸性雨対策調査(平成10～12年度)のとりまとめについての事務局作成の素案について検討された。

見学等

2002．4.11　秋篠宮ご夫妻お成り
12　環境省新採用職員研修一行(50名)
17　環境省 奥谷 通 大臣政務官視察
19　東京都 飯島水道局長一行視察(4名)
22　財務省 居戸主計官視察
25　(財)日本環境測定分析協会一行(15名)
30　(波照間モニタリングステーション) 環境省大臣官房総務課課長補佐一行(3名)

2002年(平成14年)5月発行
編集・発行　独立行政法人 国立環境研究所
地球環境研究センター
広報
〒305-8506　茨城県つくば市小野川16-2
TEL: 0298-50-2972
FAX: 0298-58-2645
E-mail: cgercobo@nies.go.jp
Homepage: http://www.nies.go.jp
http://www-cger.nies.go.jp

★送付先等の変更は交流係(TEL: 0298-50-2347, E-mail: cgercomm@nies.go.jp)までご連絡下さい

このニュースは、再生紙を利用しています。
発行者の許可なく本ニュースの内容等を転載することは禁じられています。