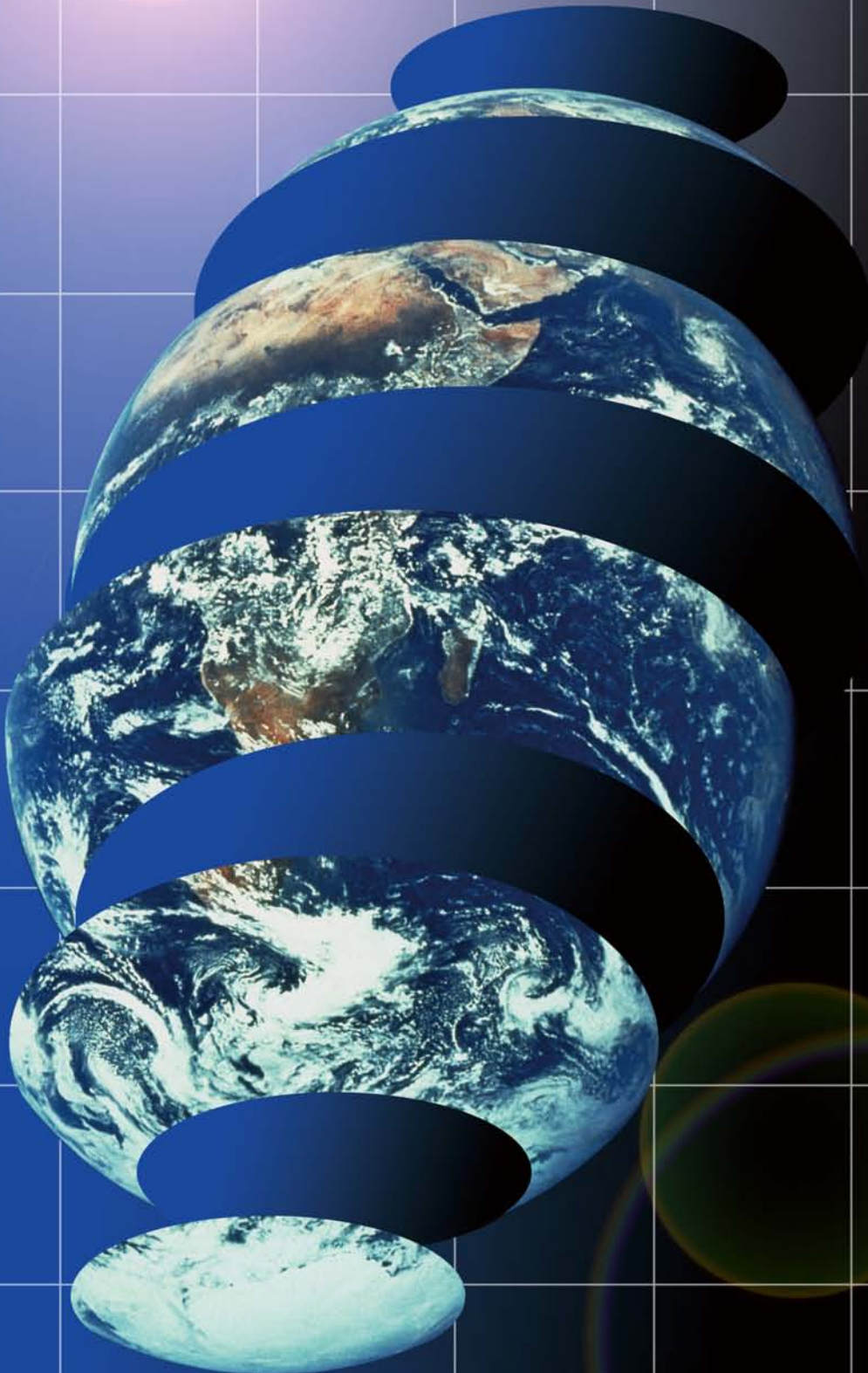


環境保全から環境創造へ



環境保全から 環境創造へ

予測と評価による 最適ソリューションの提供

“環境保全から環境創造へ”環境管理関連研究は大きく舵を切り始めています。これまでは新しい環境問題が発生するたびに環境規制が検討され、それに対応するための環境保全対策技術が開発されてきました。例えば、産業排水や排ガスから環境汚染物質を検出する計測技術、汚染物質の移流拡散挙動の解明に基づく環境影響予測技術、さらには汚染除去のための技術等は、既に生産管理技術として産業界に普及しています。しかし、社会における環境意識の高まりとともに、従来の「環境保全」を目的とする事後対策的な取り組みから脱却し、新たな環境問題の発生を予測して未然に防止し、人間と

環境の調和を目指す技術が、「環境創造」の切り札として浮かび上がってきました。

一方、経済産業省においても、化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律（化審法）の改正、化学物質排出把握管理促進法（PRTR法）やダイオキシン類対策特別措置法、フロン回収破壊法の施行等の対応も行なっています。さらに、次世代型の化学物質管理手法として世界的な潮流になりつつある「リスクトレードオフに基づく最適管理」への取組みを2010-20年に向けて本格化する動きもあり、技術の持続可能性への配慮とリスク管理の徹底化が強く求められるようになってきました。

産総研では、このような社会的要請に鑑みて、化学物質リスク評価技術、ライフサイクルアセスメント（LCA）技術、地球環境影響評価技術に加え、極微量の環境負荷物質が検出可能な環境計測とモニタリングの技術、広く拡散した環境負荷物質にも適用可能な環境浄化と修復技術の開発に努め、そのシーズを確立してきました。今後はこれらの要素技術をさらに発展・融合させて、計測・評価・対策技術が三位一体となった革新的な予測・予防・対策技術を開発し、タイムリーに社会に提供する予定であります。

持続可能社会を実現し、世界の人々が将来にわたって豊かな生活を送るこ

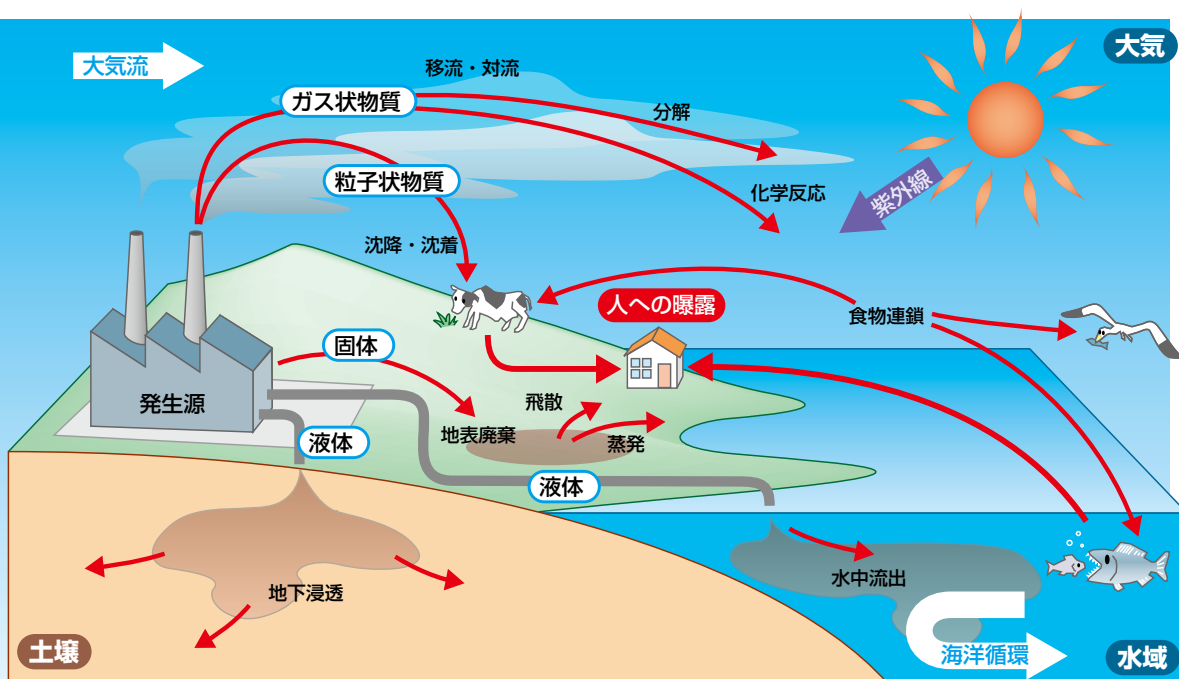


図1
発生源より環境中に排出された化学物質の挙動と人への曝露経路



とは、人類共通の目標です。平成17年4月に産総研が策定した「第2期研究戦略」の中にも、産総研の環境研究を特徴付ける重点戦略目標の一つとして、「予測・評価・保全技術の融合により、環境・安全対策の最適ソリューション

を提供する」が掲げられています。本パンフレットでは、この戦略目標を達成するための戦略課題の中心をなす「予測につながる評価手法」と「人類を豊かな未来に導く最適ソリューション」の研究を厳選し、紹介させていただきます。

山辺 正顕
研究コーディネータ

永翁 龍一
企画本部

既に確立した要素技術

- 化学物質リスク評価技術
- 環境計測・モニタリング技術
- 環境影響評価技術
- ライフサイクルアセスメント技術
- 環境浄化・修復技術

発展
融合

新しい予知・対策技術



図2 産総研が目指す環境管理技術のコンセプト

低温プラズマを用いる VOC 対策

地震、雷、火事…と古来言われてきた怖いものの代表である雷をミニチュア化してリアクタ内に閉じこめた低温プラズマをVOC（揮発性有機化合物）の分解に利用しています。低温プラズマを発生させると電子は活性化されますが、図に示すように、ガス

自体の温度は外界の温度とほとんど変わりません。トルエン、ジクロロメタン、メタノールなど、どのようなVOCでも分解可能です。低温プラズマ中では水も酸化剤として使うことができ、VOCの完全酸化分解に有効利用できます。低温プラズマ中の電子エネルギー分布を制御することは難しいのですが、リアクタのタイプや運転条件を変えたり、触媒を複合化することで、VOCの分解処理に要するエネルギーを抑え、処理後にクリーンなガスを得ることを目指して研究を行っています。この5年間に民間との受託・共同研究を6件実施し、連携を深めています。36編の論文を発表し、内外の学会や出版社から論文賞を6件受賞しています。

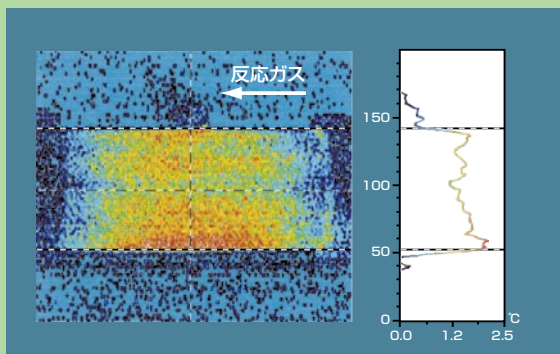


図 低温プラズマリアクタ稼働時の温度分布

二村 森
環境管理技術研究部門

これからの化学物質リスク管理

古くはPCBや鉛、1990年代にはゴミ焼却施設からのダイオキシン、シックハウス症候群の原因物質であるホルムアルデヒド、最近ではアスベストなど、有害物質はそれぞれが独立に世間を騒がせてきました。そのたびに当該物質については規制が強化されてきましたが、このような場当たりの対応ではいつまでたっても悪玉探しが続くだけであり、安全・安心はなかなか達成できません。

そこで、全体を見据えた上で優先順位を付け、トータルとしてのリスクを削減していくというアプローチが必要になってきます。そのために、産総研化学物質リスク管理研究センター（CRM）では、「リスク予測の科学」の手法開発と実践を行ってきました。その成果として、30物質の詳細リスク評価が進行中です。これによって、現時点でリスクが大きいと考えられている物質をおおむね網羅したことになりま

すが、やはり、次のような疑問は残ります。1つは、化学物質の種類が2万とも10万とも言われている中で、30物質で果たして十分なのだろうかというもの。もう1つは、Aという物質がダメだと言われればBという物質に、Bが危なそうだとされたらCに代替するということに、結局、いたちごっこになってしまうのではないだろうかという疑問です。こうした問題を解決するために、CRMでは次のステップ、すなわちマルチプルリスク評価・管理へと進んでいます。以下では、マルチプルリスク社会における新しいリスク評価・管理のパラダイムを概観します。

シングルからマルチプルへ

私たちは、多数の有害物質に曝^{さら}されているだけでなく、災害や事故を含めて、様々なリスクに直面しています。すなわち、マルチプルリスク社会に住んでいます（図1）。できるだけリスク

の少ない社会にするためには、限られた予算をどのリスク対策に振り分けるべきか、費用対効果を考慮しながら優先順位を付けることが求められます。そのためには、少ない情報から効率的に多くの物質を評価する手法と、リスクどうしのトレードオフ関係を評価する手法が必要です。前者では、統計的な手法や専門家による判断を用いて、データギャップを補完する方法を検討します。後者をリスクトレードオフ解析と呼んでいます。

化学物質排出移動量届出制度（PRTR制度）によって、PRTR届出対象物質の排出は大きく削減されましたが、その代わりに、届出対象外の物質への代替が進んでいます。しかし、届出対象物質＝危険、届出対象外物質＝安全というわけではなく、物質代替によって本当にリスクが削減されているのかどうか、その排出量の変化も含めて検討する必要があります。その際に、情報量

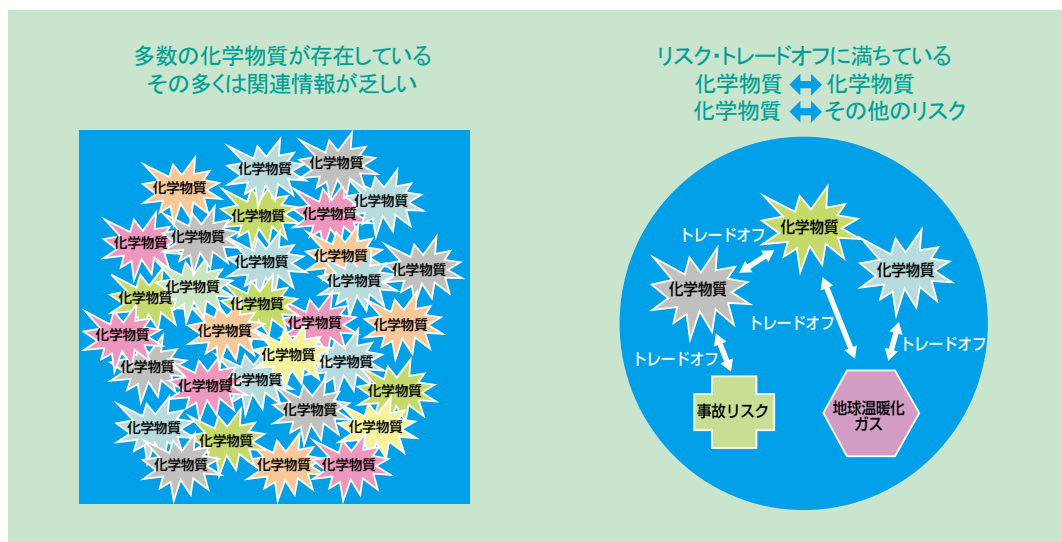


図1 マルチプルリスク社会の特徴



の少ない対象外の物質と、情報量が比較的多くある対象物質のリスクの比較を行う必要があります。さらには、化学物質曝露によるリスク以外のことも考慮する必要があります。例えば、排出ガスを重油によって燃焼処理すると当該物質の排出はなくなりますがCO₂が排出されます。毒性の少ない代替物質は、爆発の危険性を高めたり、環境中で別の有害物質に化学変化したりするかもしれません。

点から分布へ

これまでのリスク評価では、不確実性がある場合や、ばらつきがある場合は、すべてを安全側の仮定、すなわちリスクの高い人を保護することができるような仮定を採用していました。環境基準値などを決める場合にはこのアプローチは有効です。しかし、どのくらい安全側に仮定しているかが物質ごとに異なるために、物質どうしのリスクの大きさを相互に比較することは困難です。マルチプルリスク評価では、物質間や事象間のリスクを相互に比較することができるように、不確実性やばらつきを可能な限り分布として扱い、点推定値ではなく、リスクの全体像を把握する必要があります。

守りから攻めへ

これまでのリスク評価・管理は、規制に違反しないという「守り」の姿勢で行われてきました。しかし、これからは新規物質や新規技術の開発において、開発段階から平行してリスク評価を行うことで、従来受け身であった法

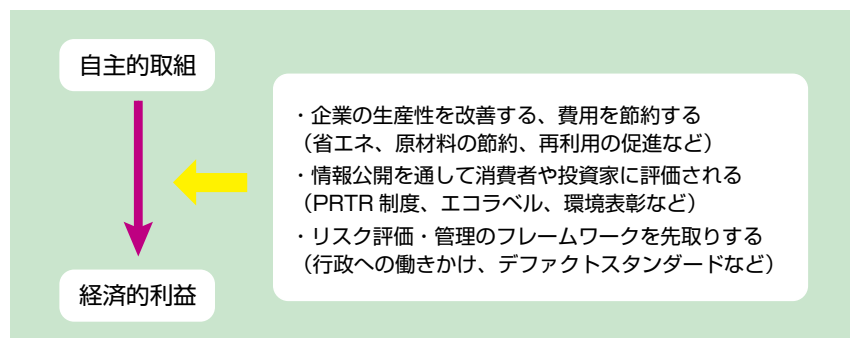


図2 自主的取組が経済的利益につながるルート

規制の枠組みづくりを主導し、研究開発投資に関わる無駄や不確実性の減少につなげることも可能となります。電気電子機器への特定有害物質の含有を禁止するRoHS規制や、化学物質の登録・評価・認可・規制に関する新法案であるREACHといった、最近の欧州連合（EU）のやり方は、国際的な主導権を握ることを目指した「攻め」のアプローチと言えます。

リスク管理の面においても、最近では規制から自主管理へという流れができてつつあります。企業の環境報告書を見ると、規制値を大幅に下回る排出削減を行ったり、自主的に対象物質の種類を増やして対策を行ったりしていることが分かります。自主的な取組みを行うインセンティブには図2のようなものがあると言われてしています。しかし、真の意味での自主管理とは、単に規制値よりも進んだ排出削減対策を行うことではなく、自らリスク評価を実施し、利害関係者に対して、その結果とそれを考慮した意思決定の根拠を分かりやすく提示するという一連の作業を行うことと考えています。

管理からガバナンスへ

ナノ材料やバイオ技術が社会に受容されるかどうかはそれらの持つリスクの大きさだけでは決まりません。リスクとベネフィット、双方のバランスが鍵となります。この場合のリスクとは健康リスクだけにとどまらず、人々の不安感や倫理面への影響なども含んだ広い概念のリスクです。新規技術の場合は、健康リスクという1つの属性だけでなく、利便性や人々の認知・選好も含んだ多くの属性の集まりとして評価されるべきです。

このような評価をテクノロジー・アセスメントと呼び、これに基づいた管理の形をガバナンスと呼びます。すなわち、政府から企業への一方的な管理ではなく、市民、NGO、企業、政府といった多様な主体が関与し、技術を社会全体としてコントロールしていく形が求められています。

岸本 充生

化学物質リスク管理研究センター

製品を対象とする LCA から ソーシャル LCA への発展

ライフサイクルアセスメント (LCA) は、製品の製造から利用、廃棄に至るまで、ライフサイクル全体での環境への影響を定量評価するものです。手法の確立、データの蓄積に対する政府の支援もあり、産業界での利用が進み、多くの企業で採用され、結果が各企業の環境報告書やホームページなどで公表されるようになってきました。

このように、あるシステムを対象にし、それに関係するものすべてを取り上げて評価する手法は各方面で活用されています。現在では、製品の評価にとどまらず、企業活動や循環型社会システム、地域施策などの評価へも適用され始めています。

産総研ライフサイクルアセスメント研究センター (LCA 研究センター) では、LCA の中でも、前述のように社会を構成する様々な主体への適用を志向する LCA を「ソーシャル LCA」と仮称し、その発展を先導し、必要な手法の開発、ケーススタディの実施、実施環境の整備に取り組んでいます。

企業、産業活動の評価 ～「環境効率」を用いて～

「環境効率」は、企業・製品が提供する機能 (サービス) と LCA 等によって計算される環境負荷の比です。製品の機能が同一であれば環境負荷が少ない方が好ましく、環境負荷が同一であれば機能が充実している方が好ましいという考え方です。現在、環境効率は多くの先進的な企業で活用されています。しかし、その定義は多種多様であり、受け手側 (主に「消費者」) の混乱を招く恐れがあります。また、製造業とサービス業では、提供している製品やサービスの種類が違うことから、比較しても意味がなくなってしまう可能性があります。異なる産業や企業を環境効率で比較することは困難です。そこで図1に示すように国・産業・企業・製品レベルで統一した算出方法を提案し、それぞれのレベルで比較可能な環境効率指標の開発に取り組んでいます。国レベルであれば GDP と CO₂ 排出量の比較、企業レベルであれば企業の付加価値

と環境負荷量の比較など様々なレベルで使用できるようになっています。この指標により、企業内の環境戦略の策定や、消費者による製品・サービス購入時の意思決定の支援が可能となります。現在は、企業の協力を得てケーススタディを実施し、それを通して問題点の提起・解明および企業の意見を取り入れた環境効率指標の開発に取り組んでいます。

地域施策の評価

地域施策をシステムとして捉え、その実施に伴う環境影響をライフサイクル思考で評価し、負荷削減を目指す手法の開発に取り組んでいます。地方自治体と協力し、産業振興、バイオマス利活用、廃棄物対策といった具体的な

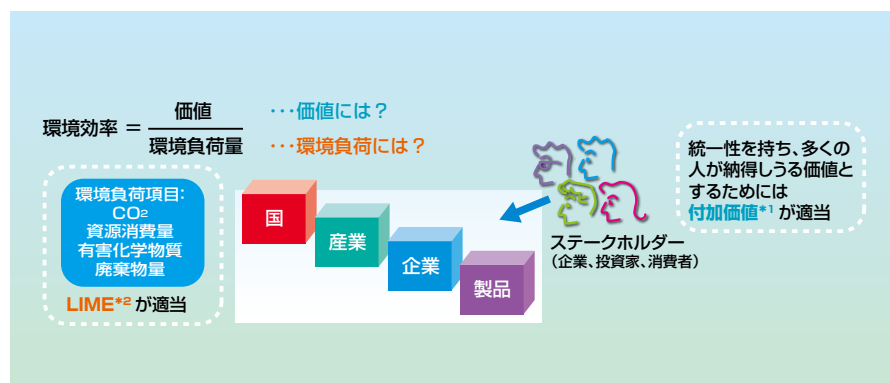


図1 環境効率の概念図

*1 付加価値の合計はGDPになる

*2 日本版被害算定型環境影響評価手法を用いて統合化した環境負荷

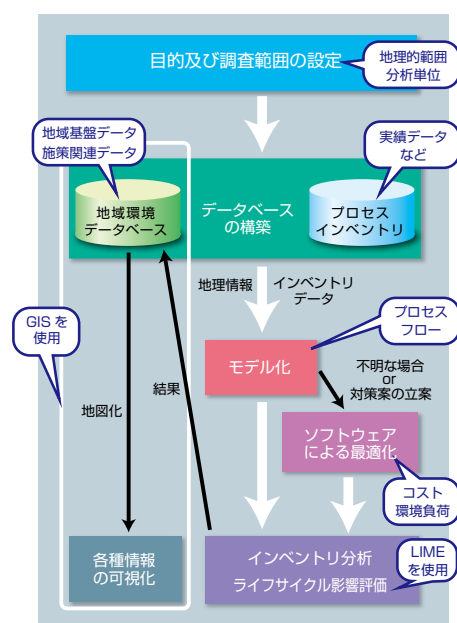


図2 地域施策へのLCA適用の手順



施策を対象としたケーススタディを実施しています。

図2に示すように、地域施策へのLCAの適用手法は、従来の製品LCAの手順を基本にしつつ、各プロセスへの入出力を整理したインベントリデータベースとともに、人口や土地利用、道路網などの地域特性を考慮するために地理情報システム（GIS）上に地域環境データベースを構築し、分析に利用しています。また、これらのデータベースと連携して、地域内の物質循環やエネルギー利用を最適化するソフトウェアの開発も同時に行っています。本手法は、実務書（NEDOホームページにて公開）に取りまとめ、実用に供しています。

現在は、時間軸の考慮や環境効率の導入などの新たな取り組みを進めており、地域における地球温暖化対策や環境マネジメントの手法として様々な場面での利用が期待されています。

消費活動へのアプローチ

環境調和型製品が普及し、環境負荷削減を実現するには、それが消費者に受け入れられ、実際に利用されることが必要です。また、環境負荷削減型のライフスタイルが求められていますが、各消費者が受け入れやすいライフスタイル、それによる実際の負荷削減の効果を定量し、製品開発、政策提言等に反映させていくことが必要です。LCA研究センターでは、「持続可能な消費」としてこれらの課題に取り組んできています。

表は環境調和型のライフスタイルを

表 エコライフスタイルのCO₂排出削減量試算結果

ライフスタイル	エコライフ型	ネットワーク型	儉約型	伝統回帰型	サービス利用型
ライフスタイル・イメージ	モノの所有・消費意向自体は変わらないが、購買対象がエコプロダクツとなる	インターネットを用いて、通勤などの移動を極力せずに地域に分散して暮らす	世間並みにこだわらずに普段の生活を切り詰め、その分をレジャーや自分の趣味に使う	昔の暮らしの知恵を活用し、無駄な消費を抑えていく	モノを買いそろえ所有するのではなく、賃貸やレンタル、サービス購入に切り替える
支持率	17.0%	19.2%	32.2%	18.6%	3.5%
削減効果【A】 CO ₂ (kg) / 月	-102.3	-55.4	-76.9	-61.8	-27.5
リバウンド効果【B】 CO ₂ (kg) / 月	+29.7	+50.4	+32.9	+21.1	+1.7
削減効果【A-B】 CO ₂ (kg) / 月	-72.6	-5.0	-44.0	-40.7	-25.8

5つに分類し、それぞれの支持率や行動を示しています。これによると「儉約型」を支持する消費者がもっとも多いのですが、その人達は儉約して得た資金で海外旅行に出かける等の環境負荷を増加させる行動（表の「リバウンド効果」に該当する）を取る傾向がみられ、全体の削減効果を減らしています。このように、実質的な負荷削減効果と消費者の選好から、環境負荷削減の施策立案への寄与を目指しています。

持続可能性の評価に向けて

持続可能な発展に不可欠な要素として、トリプルボトムライン（環境・経済・社会）の必要性が認識され、社会を構成する各主体の諸活動の評価にも、この評価軸が求められています。経済面では諸経済指標で評価の可能性があり

ますが、環境面ではLCAの発展が求められ、社会面（これまでに述べてきたLCAの「社会」への適用の際に使われる「社会」と異なる概念で、貧困、教育、文化、安全などを一般に指す）では評価の定量化に多くの検討と評価の蓄積が必要になります。LCA研究センターでは、消費者、地域住民の便益評価を手がかりに、この社会面の評価への取り組みも開始しました。持続可能性を目指した評価手法の確立には、息の長い取り組みが求められ、LCA研究センターだけではなく、多くの力を注ぐ必要があります。

匂坂 正幸

ライフサイクルアセスメント研究センター

温暖化評価指標を考える

温暖化と将来技術

地球の温暖化が進行すると将来の地球環境に大きな影響がもたらされると考えられています。温暖化は徐々に長期間にわたって進行するので、将来の人々に大きな負担が生じます。最も効果のある対策技術を押し進めることは未来の人々に対する現代人の責務ではないでしょうか。資源の量や科学技術の進歩をふまえながら、温暖化対策に優れた技術の選択が必要なのです。この目的のためには、対策技術によってもたらされる温暖化の予測を科学的に行い、技術の適合性を的確に判断した上で温暖化対策を進めることが必要です。科学的な温暖化評価は将来に不可欠な技術課題を示唆することができますと考えられます。的確な評価手法は将来を切り開く鍵となるのです。

科学的温暖化予測

温暖化評価ではGWP (Global Warming Potential) を用いた評価手法が一般的に用いられています。GWPはある期間でのガスの温暖化効果を二酸化炭素のその期間での温暖化効果を“1”として数値で表現したものです。例えばフロン系冷媒であるHFC-134aが100年値で1300であることは、100年間の比較で二酸化炭素 (1kg) の温暖化効果の1300倍の温暖化効果がHFC-134a (1kg) によりもたらされることを示しています。GWPでの評価は評価期間を長くすると基準となる二酸化炭素自体の温暖化効果の積算値が増加します。その増加する値を常に“1”と定めるGWPでは、評価期間を変えた場合の“1”

の意味が異なるので、異なる時間での評価結果を比較することは難しいわけです。先ほどのHFC-134aは500年間のGWP値は二酸化炭素の約400倍となり、100年間の1300倍より大きく減少します。HFC-134aは大気中から早く除去されて100年以降温暖化をもたらさないのに対し、二酸化炭素は大気中に長く存在し100年以降も長期間にわたり温暖化をもたらすためです。しかし、現在、時間での評価が比較できないため、100年間のみで評価されているのが現状です。

また、GWPはガスを大気中に放出した時から評価期間までの温暖化の積算値であるために、初期のみに強い温暖化のあるものと長く持続的に低い温暖化があるものが区別できず、温暖化効果の時間変化が議論できません。

このような問題点があるにもかかわらず、GWPは京都議定書での政策評価に使用するために、100年間の評価値が「GWP値」として一人歩きしているのが実情です。また、GWPは本来大気中に放出した化合物の直接的な温暖化を評価し、分解物などから来る間接的な温暖化は評価されていません。

新しい評価手法

温暖化評価は現在放出したガスが将

来に及ぼす温暖化を予測することが重要です。また、考えられる温暖化効果をできるだけ反映した評価とすることが望まれています。この観点から、私たちはGWPに替わる二つの手法を提案しています。

● 将来の温暖化量を予測する TWPG (Total Warming Prediction Graph)

科学的でわかりやすく、将来の温暖化を目視できる温暖化評価法の必要性から、新しい温暖化の表現手法としてTWPGを開発しました。この評価法は今大気中に放出した1kgのガスがもたらす温暖化を経過時間 (X軸) と温暖化の強さ (Y軸) の関係をグラフで示したものです。勿論、表での表示も可能です。TWPGは放出したガスの赤外光吸収による温暖化の強さだけでなく、大気中でそのガスが分解したときの分解物の温暖化効果、大気中分解が原因で生成する対流圏オゾンによる温暖化効果、成層圏のオゾン層を破壊する化合物については、成層圏オゾンの分解に起因する対流圏の寒冷化効果を合算しており科学的な裏づけのある評価法として開発しました。(図1左)

● 温暖化積算量を時間軸で表す CWP (Composit Warming Potential)

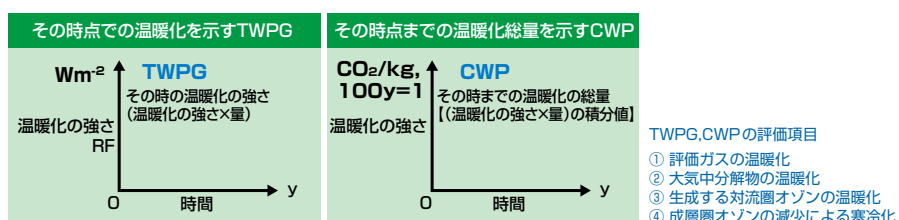


図1 TWPGとCWP評価とは



表 ガスのCWP評価例

化合物	大気中寿命 (年)	CWP				GWP
		100年	500年	1000年	∞年	100年
CO ₂	-	1.0	3.2	5.4	60.0	1
CF ₄	50000	5700	28386	56490	2466760	5700
NF ₃	740	10800	41968	63322	85443	10800
HFC-134a	13.8	1300.8	1303.7	1305.5	1347.2	1300
HFC-245fa	7.9	951.0	953.2	955.3	1005.9	950
HFC,c-C ₆ F ₇ H ₃	3.4	251.2	253.7	256.1	317.5	250
c-C ₆ F ₈	0.98	91	93	96	152	90
HC,n-C ₃ H ₈	0.04	10.9	17.6	24.1	187.9	-
HC,n-C ₅ H ₁₂	0.01	17.0	23.8	30.4	197.1	-
COF ₂	-	0.7	2.1	3.6	40.0	-

TWPGの積算値を示すのがCWPです。この場合は二酸化炭素の100年間の温暖化の積算値を“1”として固定しているため年代を超えた評価が可能です。また、TWPGで示した4つの温暖化の積算値を示すことから、化合物の評価を科学的に客観的に行うことが可能となりました。(図1右)

ガスの評価

TWPGとCWPはガス自体の温暖化効果についての評価が基本となります。ここでは温暖化量の積算値であるCWPを表に示します。従来のGWPによる評価は100年値のみの評価であり、評価時間を変えることで様子が一変することがわかります。

代替技術の評価例 (システム評価)

エアコンや冷凍機の温暖化影響を総合的に評価する手法であるLCCP (Life Cycle Climate Performance) により分析したカーエアコン用冷媒の最新文献データを用いTWPGとCWP分析に変換した例を図2に示します。フッ素系に不

利な寒冷地のボストンでさえカーエアコン用冷媒として二酸化炭素よりもHFC-134aが優れることが理解できます。HFC-134aは初期では二酸化炭素に劣りますが、時間とともに二酸化炭素よりも良くなることがわかります。このような温暖化指標の時間変化は、TWPGとCWPの分析を通じて初めて得られたものであり、新たな温暖化指標としての優れた性質を持っています。

温暖化の軽減と代替技術の選択

温暖化とは、現在の産業活動が将来の世代の地球環境に影響をもたらすことに他なりませんので、温暖化の予測は将来をにらんだものでなければなりません。その目的のためにTWPGとCWP分析は技術による温暖化の予測と技術の選択を可能にします。カーエアコンの例でも明らかですが、発泡剤、洗浄剤用途においても、GWPでの評価とは逆の優劣結果を示すことはまれではありません。何が真に環境に優れた技術かを見極めることの重要性を示唆していると考えています。

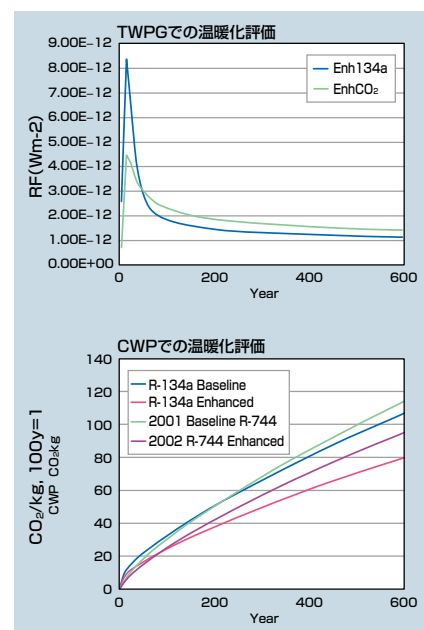


図2 ボストンでのカーエアコンの分析 “Stella Papasavva, Bill Hill, New Delhi, India, 2005, p.21” のデータで算出

TWPG、CWP 分析の可能性

TWPG、CWP分析は温暖化という観点から必要な技術を示してくれます。この評価法はフッ素化合物の評価だけでなく、代替エネルギーの優劣や、用途の中のどの部分で温暖化がもたらされ、それを改善するとどれだけの効果があるかを明らかにすることができます。より良い地球環境をできるだけ長く存在させるために最も大事なことは、しっかりとした評価を行い、その評価に従った積極的な対策を推し進めるべきことは言うまでもありません。その判断手法としてTWPGとCWP手法の普及に努めています。

関屋 章
環境化学技術研究部門

地球温暖化問題に対する 地球観測と対策技術

人類は石炭、石油等の化石燃料の消費によって大量の二酸化炭素を大気中に放出してきました。これにより地球の温暖化が進み、急激な気候変化、海面の上昇、生態系の変化、食料生産等への重大な影響が懸念されていることは、広く知られていることです。

温暖化効果気体の大気への蓄積を抑制し地球温暖化に対応する方策は、世界各国のエネルギー利用構造や産業構造、個人のライフスタイルの見直しにまで繋がる問題であるため、その解を求めることは容易ではなく、人間の叡智を結集しなければなりません。

この中で自然科学者の役割は、観測・実験を通して現状認識の不確実性を小さくすること、より正確な将来予測を行うこと、さらに対策技術を提案し効果の検証・評価を行うことです。これは産総研が「第2期研究戦略」で目指している「予測・評価・保全技術の融合」そのものです。

新しい「地球観測」システム

地球温暖化対策の第一歩は、現状を認識し将来を予測することにあります。大気中の二酸化炭素濃度の観測は、1957年に行われた国際地球観測年を契機に連続観測が行われるようになり、現在では100カ所を超える観測点で実施されています。このほか、地球規模の現象を捉えるための観測は衛星、地上、海洋観測を含め多種多様な観測システムが提案され、実行されています。

しかし、これまでの観測では観測システム間の連携が弱いこと、地球観測の戦略を技術シーズ主導から利用ニ-

ズ主導へと転換するべき時代に入ったことなどが指摘されるようになりました。2003年のG8サミットで、全球地球観測に関する国際協力の強化が謳われたことを契機に地球観測サミットが開催され、GEOSS（複数システムからなる全球地球観測システム）10年実施計画が承認されました。これは、既存の観測システムを維持しつつ、不足を補う新規の観測システムやセンサを開発して、衛星観測と現場観測を統合した地球観測システムを国際協力に基づき構築し、利用者のニーズに対応した観測を実施しようとするものです。

国内では、総合科学技術会議が今後10年を見据えた「地球観測の推進戦略」を策定し、各府省連携体制でGEOSS構築に貢献していくこととなります。

産総研では森林生態系および海洋での二酸化炭素収支の観測等を実施

してきましたが、現在、それらの観測現場で利用するための新たな観測システム、センサの開発およびその評価法と標準化について研究を開始しています。また、図に示したGEOSS観測構想は、産総研で開発を進めているGEO Gridシステム（産総研TODAY 2006.7月号 P20-21）の考え方と一致しており、今後産総研が果たす役割が大きいのといえましょう。

地球温暖化対策技術

地球温暖化の問題解決のためには「現状の認識、将来予測」に留まらず、大気中の温暖化効果気体濃度を抑制する方策を講じなければなりません。しかし、化石燃料に頼らなくてよい社会を構築するには、しばらく時間がかかることが予想されます。それまでの間は、国際的な取り決めの下で、化石燃

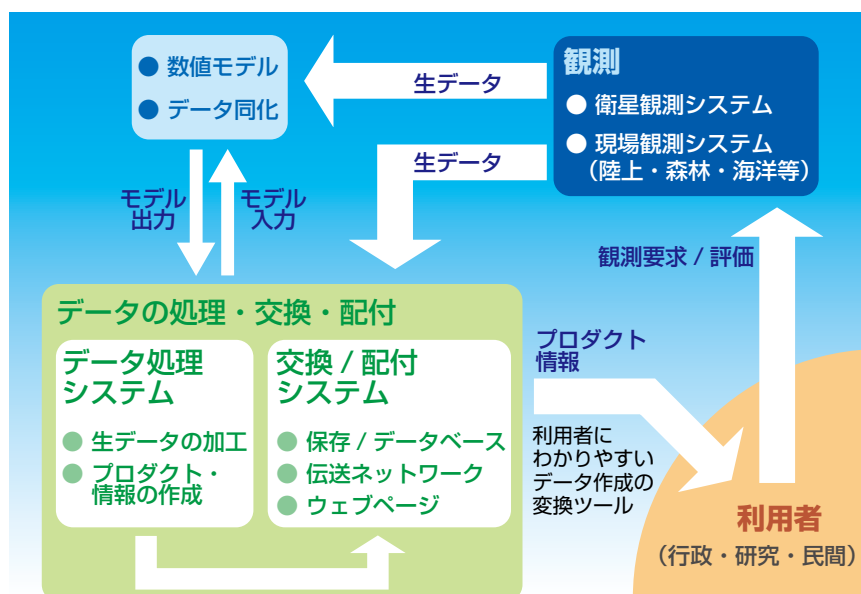


図 GEOSSにおける国際的な地球観測システム構想



料の使用を容認しながら大気への二酸化炭素の排出を大きく抑制する方法を選択する必要があります。この方法に相当するのが、二酸化炭素回収・貯留技術で、貯留する場所として地下帯水層や海洋深層が考えられていま

す。これらの貯留の妥当性の評価、適地選定、実施後のモニタリングには先に述べたGEOSSに類似したシステムが必要になってくるのが容易に予想されます。

産総研ではGEOSS構築に貢献する

研究を実施するとともに、これに対策技術に関連させた研究を推進していきます。

原田 晃

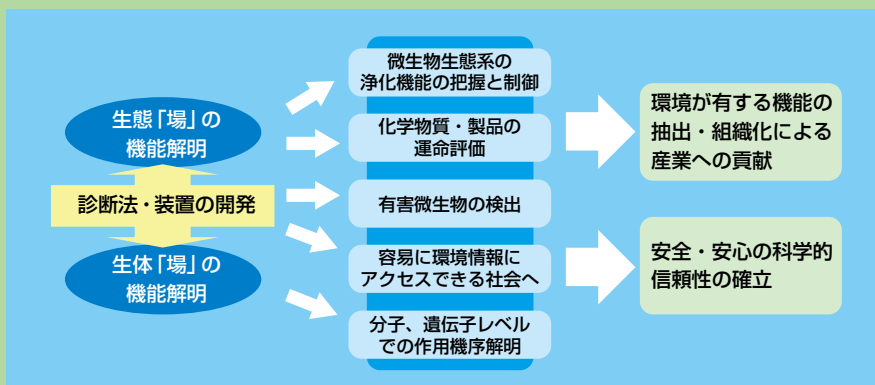
環境管理技術研究部門

診断と評価のための環境計測

医療において検査から診断、治療、予防へ進展するように、環境においても計測から診断、汚染修復、未然防止への展開を目指しています。このため、環境計測技術と、診断の知的基盤となる環境科学に関する研究を行っています。

新たに「場」の概念を導入し、「物質」と「場」の同時観測技術を開発します。ここで「場」とは、物質が排出される「生態系」のことです。化学物質の生態系に対する影響、逆に、生態系の化学物質に対する浄化機能を双方向から眺めることによって、診断と環境の産業化に有用な情報を集めます。野球観戦に喩えると、ボール（物質）と選手（微生物）を同時に観てこそ面白い訳ですが、これまで化学者は

ボールを、生物学者は選手を別々に観てきたため有用な情報を失ってきました。そこで、われわれ化学者には馴染みの深い電気泳動法や質量分析法を、微生物の新たな分析法として展開しています。既存の培養法やDNA分析法は長時間を要しますが、分単位の測定を目指します。新たな分析法はバイオレメディエーション等の環境分野のほか、食品（サルモネラ菌等）、衛生（O-157や院内感染菌）、安全（空港での検疫）分野にも波及効果があります。また、99%は未知と言われる環境微生物から、新機能を有する微生物の探索とその産業への応用にも有用です。場を「生態系」から「生体系」に置き換えると、医学と環境科学の連携による健康科学へと展開します。



田尾 博明

環境管理技術研究部門

図 「物質」と「場」の相互作用の診断へ

環境保全から環境創造へ

- 予測と評価による最適ソリューションの提供 2
研究コーディネータ 山辺 正顕
企画本部 永翁 龍一

- 低温プラズマを用いる VOC 対策 3
環境管理技術研究部門 二村 森

- これからの化学物質リスク管理 4
化学物質リスク管理研究センター 岸本 充夫

- 製品を対象とする LCA からソーシャル LCA への発展 6
ライフサイクルアセスメント研究センター 匂坂 正幸

- 温暖化評価指標を考える 8
環境化学技術研究部門 関屋 章

- 地球温暖化問題に対する地球観測と対策技術 10
環境管理技術研究部門 原田 晃

- 診断と評価のための環境計測 11
環境管理技術研究部門 田尾 博明



技術を社会へ Integration for Innovation
独立行政法人
産業技術総合研究所

〒305-8568 茨城県つくば市梅園1-1-1 中央第2
広報部 出版室 Tel: 029-862-6217 Fax: 029-862-6212 E-mail: prpub@m.aist.go.jp

産総研ホームページ <http://www.aist.go.jp/>

このパンフレットは、産総研 TODAY 2006-11 号に掲載された特集記事をもとにして作成しました。
発行日: 2007. 2. 15

