



地球環境研究センター ニュース

Center for Global Environmental Research

<通巻第84号>

Vol. 8 No. 8

■ 目次 ■ ● 気候モデル実験のおもしろさ

●二酸化炭素の分離および深海貯留技術について

●運用段階に入ったISO環境管理規格

気象庁気象研究所気候研究部

第1研究室長 鬼頭 昭雄

運輸省船舶技術研究所機関動力部

蒸気動力研究室長 浪江 貞弘

社会環境システム部資源管理研究室

室長 乙間 末広

（本文は、各執筆者による原稿を元に編集したものです）

（本文は、各執筆者による原稿を元に編集したものです）

気候モデル実験のおもしろさ

気象庁気象研究所気候研究部

第1研究室長 鬼頭 昭雄

1.はじめに

私たちは、気候モデルによる数値実験と実測データとを対比させつつ、気候変動の気候モデルによる再現性、気候変動の機構、特性などについて研究を行っている。気候モデルを使った数値実験を成功に導く秘結は、まずはともかく使ってみることである。試行錯誤と言っても良い。

モデルと一口に言ってもそれには色々な種類のものがあり、気候系のエッセンスだけをとりだし、現象の本質を追求しようとするものから、現実に考えられるプロセスができるだけ含めて総合化し、大気・陸面・海洋系の現象を同時に見ていこうとするものまである。後者は気候モデルとか全球大気海洋結合モデルと呼ばれるものである。気候モデルは、様々な時間スケールでの気候の変動メカニズムの解明とその予測のための研究道具の一つである。道具であるからには、それを使いこなさなければならない。また、道具を過信しきてもいけない。

(次頁へ)

気候は様々な時間スケールで変動しているが、その成因についてはまだ良くわかっていないものが多い。今年の冬の天候はどうなるのか、今世紀最大規模のエルニーニョとの関係は？暖冬で日本海側の雪が少なく、太平洋側では多くなるのだろうか？

このような年々変動の時間スケールを中心として、時間スケールの短い方では、季節内変動や降水の日変化の問題、時間スケールの長い方では、最近注目を集めている太平洋や大西洋での十年スケールの大気海洋変動についてと、研究の対象は幅広いスペクトルにわたっている。さらには人間活動による気候変化の解明も重要な課題である。このまま温暖化すると、日本の気候はどう変わるのだろうか、日本海からの蒸発による水蒸気供給が増えて日本海側の降雪量は増えるのだろうか、それとも大陸からの寒気の吹き出し（コールドサージ）が弱くなつて降雪量は逆に減るのだろうか、また台風の発生数その強度、襲来する地理分布に変化はあるのだろうか？

これら異常気象や気候変動に対する社会の関心は高く、われわれ研究者の研究テーマもこれらの異常気象や気候変動の予測に重点が置かれている。このように、「常でないことの予測」に価値があるとされ、予算も付き、もてはやされるのではあるが、ふりかえって考えてみると、毎年毎年繰り返される季節変化自体のメカニズムも十分に分かっているとは言いがたいのである。また、異常気象や気候変動の研究に用いられる気候モデルによる季節変化の再現自体にも不十分な点がたくさんある。したがつて、モデルによる現在気候の再現を良くしようと努力しながら、一方で、手持ちのモデルの弱点を十分認識した上で、そのモデルを使って気候系そのものの成り立ちの理解を目指しながら、その一方で気候の変動や予測可能性の研究をしているのが現状

である。

さて、私自身20年近くモデルによる気候とその変動の研究に携わってきて、最近とみに思うことは、モデル実験の結果がどうなるかは、やはりやってみなければ分からぬ、ということである。これを当たり前のことと思うかどうかは人によって違うであろう。研究者はその通りと考え、行政に携わる人はそんなことはないと考える傾向にあるように思える。実験の前にあらかじめ研究計画を立て、こういう結果が得られるだろうという目論見を持って数値実験を始めていても、気候モデルはしばしば期待を裏切る（？）結果をもたらすのである。気候の分野は広いから、先駆者のいない新しい領域も多い。その場合には一つ一つの実験が新しいことの発見の連続であることは間違いない。しかし、これまでに多くの数値実験がなされている分野でも、切り口を変えれば新しい結果が私達を待っている。既存の論文を読んでなるほどと思っていたことでも、自分でやってみると、定量的にはもちろん、定性的にも違った結果が得られることがある。そこにモデル実験のおもしろさがある、と私は思う。しかしその oもしろさを引き出すためには、自分でいろいろな数値実験をやってみなければならない。論文を読んだだけではわからない、気候モデルによる数値実験のおもしろさ、怖さがそこにはある。

最近私自身が関わった例を挙げよう。

モデル実験の利点の一つは、現実と全く異なる境界条件の元でモデルを動かして、その影響評価ができることがある。たとえば、チベット高原やロッキー山脈のような大規模山岳の存在が地球の気候形成に大きな役割を果たしていることは間違いない。概念的には、山が大気の流れをさえぎり障害物として働く力学的效果と、大気中の顯熱や潜熱の分布に

影響を与えることによる熱力学的効果とに分けることができる。しかし、それを確かめるにはモデルによる数値実験によらなくてはならない。従来、大気大循環モデルにより、これら山岳が気候に与える影響についての研究が行われてきており、数々の成果が出ている。しかし、大気大循環モデルでは、海面水温は境界条件として与えられるものである。大気の状態が変わることにより大気・海洋間の水・熱フラックスに変化が生じ、大気の状態がさらに変わることはあっても、それが海を変えることはない。すなわち、大気海洋相互作用は、大気大循環モデルには入っていない。大気大循環モデルを使って山岳が気候に与える影響評価を行うということは、暗黙のうちに海面水温には変化はない、という大きな仮定をおいていることになる。それでいいのだろうか。

われわれは最近、大気・海洋混合層結合モデルを用いて、改めてこの問題を調べることで、山岳の存在が海面水温の差をもたらし得ることを新たに示すことが出来た。海陸分布や山の標高はモデルに与える外部境界条件だが、山の高さをいくらにするかで、結合モデルの海面水温に差がでてくるのである。海面水温に差があると、陸上の気温にも当然差がでてくる。実際には海面水温の差以上の差が陸上気温には現れるのである。実験を行った後で、実験で得られたデータを解析すると、当然のことながら、なぜ山岳の存在が海面水温の差をもたらしたかが分かるわけだが、実験前にどうなるかの予測をすることは難しい。みなさんは、現在のような山岳がある場合と比べて、山岳がない場合（あるいは低い山を与えた場合）には、海面水温はどう変わると思われるだろうか？この結果は、古気候の研究にも応用できるのだ。関心のある方は著者 (kitoh@mri-jma.go.jp)までご連絡下さい。

ふたつ目の例として、温暖化に関する実験例をあげよう。温暖化すると夏季の大陸は乾燥するかどうか、ということである。IPCCの1995年第2次報告書では、温暖化時の北半球の中・高緯度は夏に乾燥する、ということが大部分のモデル間で一致する結果として述べられている。しかしながら、CGERにもお世話になった気象研究所の大気海洋結合モデルによる二酸化炭素漸増実験の結果では、二酸化炭素倍増時の夏のシベリアの土壤水分は有意な増加を示している。同様の結果は東大気候システム研究センター／国立環境研究所の結果にも現れている。残念ながら両者の結果はIPCC1995年報告書には間に合わなかったが、日本の二つの気候モデルが、ともにこれまでの「常識」に反した結果を示していることは興味深い。

われわれのモデルがどこかおかしいのだろうか。気象研究所のモデルは、荒川－ショーバートの積雲対流スキームを使っている。このスキームは湿潤大気の成層状態に敏感なため、積雲対流と土壤水分のフィードバックが強い。そのため積雲対流スキームが原因かどうかを調べるため、現行の積雲対流モデルを外した実験も試みたが、その場合でも夏季の大陸は湿潤化する結果となった。われわれのモデルの陸面過程には植被は含まれていないが、土壤水分の凍結過程がまがりなりにも含まれている。他のモデルによる温暖化実験の結果との違いは、モデルに組み込まれているシベリア特有の凍土の影響ではないだろうか。このことを明らかにする研究は続行中だが、国立環境研究所には凍土の専門家もいらっしゃることだし、教えを乞いたいと考えている。

二酸化炭素の分離および深海貯留技術について

運輸省船舶技術研究所機関動力部

蒸気動力研究室長 浪江 貞弘

まえがき：

地球温暖化については、その社会的影響の定量的・定性的な予測研究が精力的に実施されており、温暖化防止に対する一般的な関心も高まりつつあります。国際的には、本年12月の「気候変動に関する国際連合枠組条約」第3回締約国京都会議において、法的拘束力を有する二酸化炭素(CO₂)排出削減の数値目標について議定書がまとめられる予定となっています。これらの動向に関連して、CO₂排出削減のための対策の検討が急がれています。その技術の方策の一つとして、CO₂を発生源で分離回収し適切な場所に処理することにより大気中濃度の急激な増加を抑制する方法が考えられます。具体的には、火力発電所や大規模地域エネルギーセンターなどで回収した後、海洋を利用して処理する方式が一つの有力候補として提案されています。

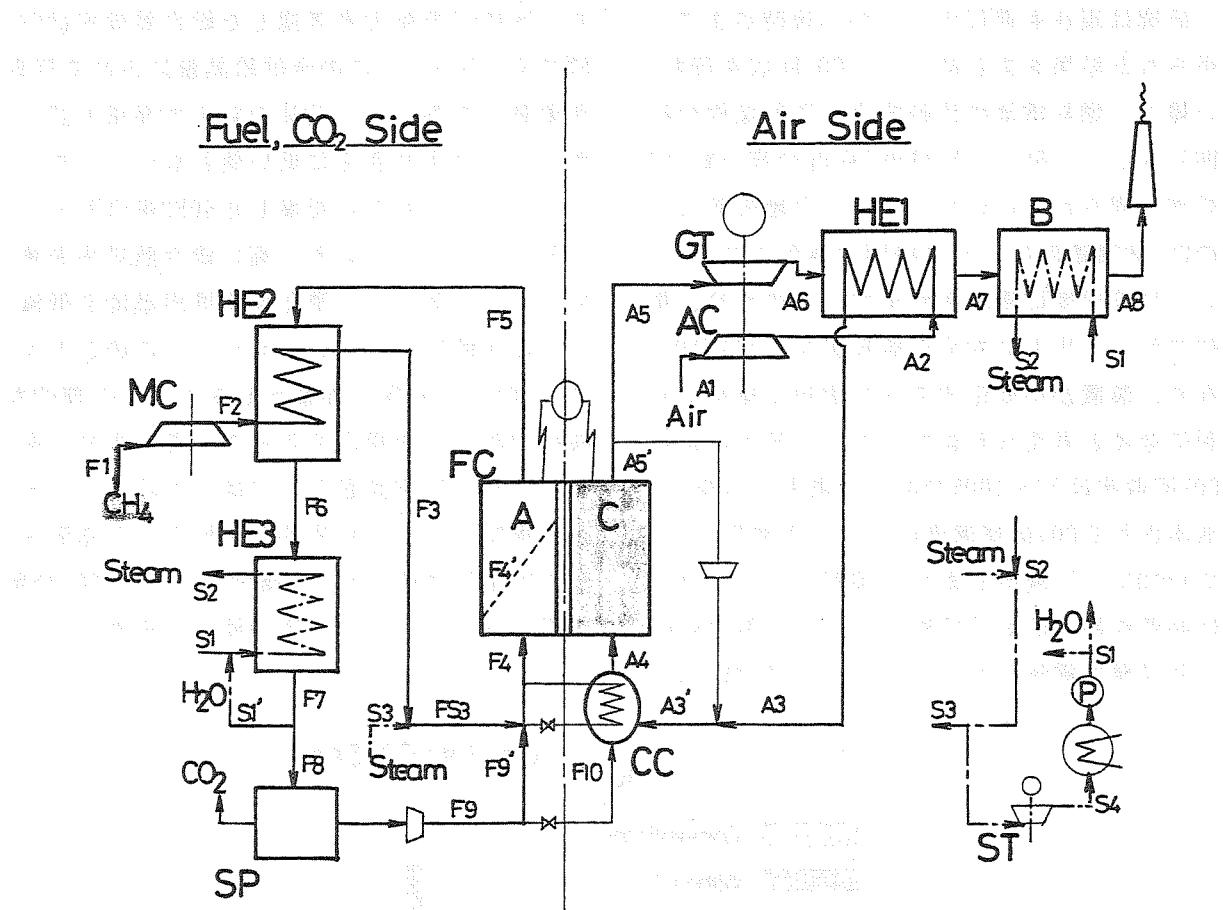
当然のことながら対象となるCO₂の総容量は膨大なものであり、その回収・処理には相応のエネルギー消費、コスト負担を前提としなければなりません。したがって、上記の対策が社会に受け入れられるかどうかは、地球温暖化影響の重大性、対策の緊急性についての社会認識度と、対策に必要な追加資源量、二次的な環境影響、コストなどに対する社会許容度とのバランスで決められるものと考えられます。すなわち、合理的な回収処理対策の確立のためには、その実現性自体の技術的確認とともに、海洋環境に及ぼす二次的影響な

らびに追加資源消費等についての技術評価が極めて重要な検討課題となります。

このような観点から、船舶技術研究所において従来より標記の基礎的研究を実施してきましたが、平成8、9年度には環境庁地球環境研究総合推進費による予算的支援をいただき、課題検討調査(FS)研究として内容をさらに進展させているところです。これらの研究の意義や概要を、CO₂の分離回収技術、深海貯留技術のそれについて以下に紹介いたします。

二酸化炭素の分離回収技術の概要：

動力システムから発生するCO₂の排出削減において、最も重要な対策は動力装置自体のエネルギー変換効率の向上です。このため、将来型の新火力発電方式、大規模地域エネルギーセンター構想などの研究開発が実施されていますが、高効率燃料電池の開発もその有力要素の一つと考えられます。一方、動力システムから発生するCO₂の分離回収は現状においても技術的に可能です。しかしながら、在來の火力発電所において分離回収する場合に要するエネルギー消費量は動力システムに供給される総熱エネルギー量の14-17%（発生電気エネルギーの33-40%）程度、現在開発中の新型火力発電方式においても9-13%（同13-33%）程度とされています。これらの値は、既存の脱硝・脱硫技術の場合の1.5~2%と比較してかなり大きな割合であることが判ります。また、

図1 CO₂分離可能な新SOFC複合サイクル概念図

分離回収のための設備も極めて大型化することが予想されます。

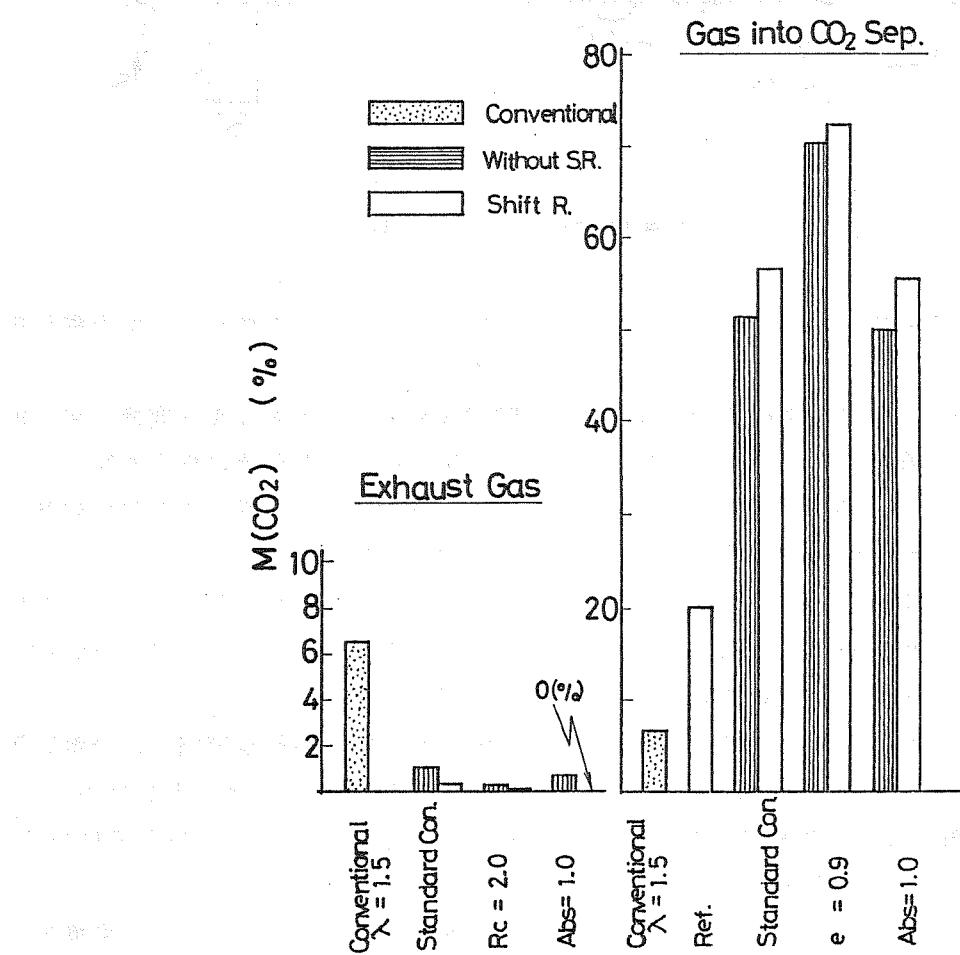
このような背景から、船舶技術研究所では一つの対策案として、高効率のエネルギー変換とCO₂の分離回収に対して特徴的な性質を有している固体酸化物型燃料電池(SOFC)を含む複合サイクルを新たに提案しています。提案した新複合サイクルの概念を図1に示します。SOFC発電においては、電池の主要素である固体電解質膜によって、燃料ガスと空気中の窒素が完全に隔離されています。このため、排ガスからのCO₂の分離が従来の熱機関に比べて技術的に容易であり、また、排熱の燃料改質反応への有効利用が可能です。すなわち、新複合サイクルの特長と主なねらいを要約すると次のようにになります。

- (1) 天然ガス(メタン)を燃料、空気を酸化剤とする。
 - (2) SOFC本来の高いエネルギー変換効率に加え、複合化により効率の向上を図る。特に、排熱の一部を燃料の改質反応熱として有効に利用する。
 - (3) 固体電解質膜の特性を利用し、大気排出ガス(窒素主体)中のCO₂濃度を極力ゼロに近づける。
 - (4) 電池の燃料極側の循環流路中に分離装置を組み込んでCO₂の分離回収をはかる。その際、分離装置入口でのCO₂濃度を高め、分離装置を小型化する。
- 以上に述べた方式によるエネルギー変換効率とCO₂の分離性能とを明らかにすることが研究の目的となっています。

研究は現在も進行中ですが、現時点までに得られた結果をまとめると、CO₂回収を行わない場合、燃料電池の比較的広い運転条件の範囲に対して、60~70% (LHV) 程度の高い総合熱効率が得られています。また、分離装置入口のCO₂体積濃度は、在来機関の排気ガス中に対して10倍程度に濃縮されます。このため、単位プラント出力に対する処理ガス量が1/10となり、装置が小型化するため実用上極めて有利になると考えられます。本システムによるCO₂回収率は93~100%の範囲にあり、大気中に放出されるCO₂体積濃度は在来の熱機関に対して1/10以下に減少します（図2）。一方、回収に必要な動力は総供給熱エネルギー量の4.6~6.5%（発生電気エネルギーの6.7~9.4%）とな

り、回収所要動力を考慮した総合熱効率は64.5%です（図3）。この全供給熱量に占める回収所要動力の割合は、前述の新火力発電方式における場合よりさらに低い値となっています。

すなわち、新たに提案したSOFC複合サイクルを用いることにより、高い総合熱効率を維持しつつ大気への二酸化炭素排出濃度を低減できる可能性があると云えます。このことはCO₂回収処理対策を促進させる上で、合理的な技術的裏付けを提供するものと考えます。来年度以降の研究課題としては、上記のシステムを構築する上で技術的な主要点となる固体酸化物電解質膜のガス隔離性ならびにCO₂分離装置の方式について技術的検討を実施して行く予定です。

図2 CO₂分離・濃縮効果(左;大気排出ガス中濃度、右;分離器前濃度)

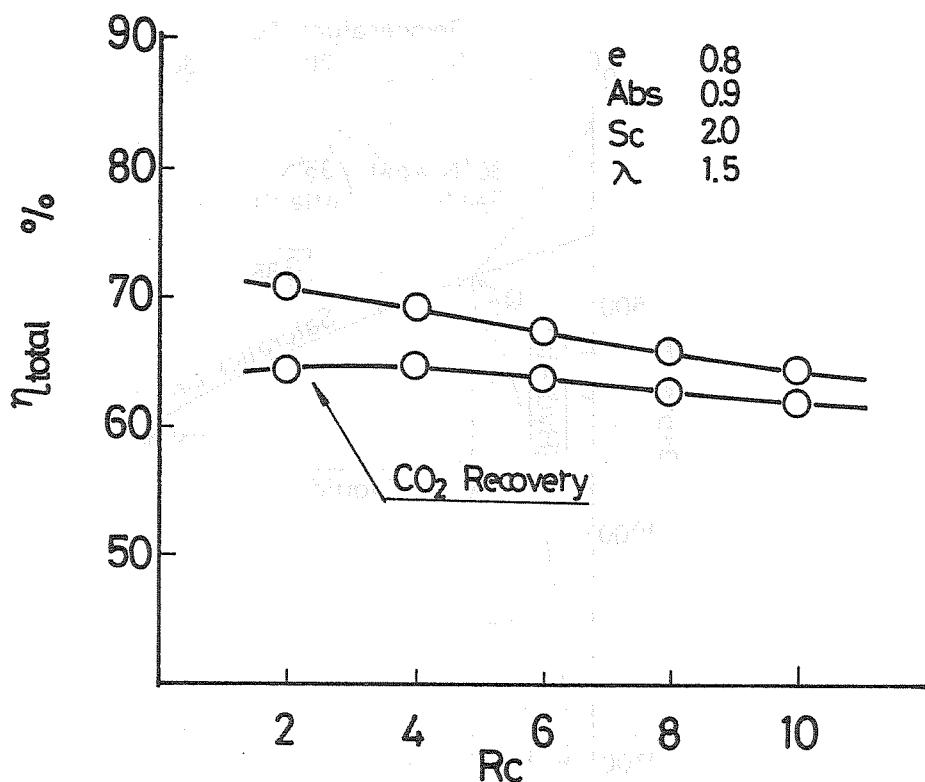


図3 回収所要動力と総合エネルギー変換効率

二酸化炭素の深海貯留技術の概要：

人為起源 CO_2 の多くは、化石燃料の燃焼により発生しています。代表的な化石燃料である石油系炭化水素を燃焼させた際に生じる CO_2 の重量は、炭素原子一つに対して二つの酸素原子が結びつくため、生成水を除いても、燃料油の3倍を越えます。一日当たり20万トン級タンカー3隻弱分の原油を輸入し、そのほとんどを何らかの形で燃焼させている我が国が大気に排出している原油起源の CO_2 だけを全て回収液化すると、20万トンタンカー8隻分にもなります。もちろんこの全てを処理する必要はありませんが、地球温暖化傾向の抑制・緩和に寄与するための処理量は、極めて膨大となります。しかも、我が国は、世界の CO_2 排出量の4%台を占めているに過ぎません。この CO_2 処理量の超大量性は、地球温暖化対策技術に求められる本質的要件となっています。

海洋は、大気の約430倍の分子数を有していることから、地球温暖化傾向を緩和するための CO_2 処理場所として注目されるようになりました。図4は、深度を圧力と見立てた場合の CO_2 の状態と代表的な海洋の鉛直温度分布を重ねて示したものです。この図から、海洋に投入された CO_2 は、450~500m以浅では気体、500~900mの範囲で液体となります。それ以深ではクラスレート・ハイドレート(以降、単にハイドレートという)となります[ハイドレート：一種の包接水和物で、結晶構造をしたシャーベット状の固体]。また、液体 CO_2 は海水より圧縮性に富み、2700m以深で海水より重くなります。 CO_2 海洋処理法は、 CO_2 の状態と密度の関係から、深度2000m以浅に適応される「溶解法」と液体 CO_2 が CO_2 飽和溶解海水より重くなる3500m以深の深海底窪地に溜め込む「貯留法」とに大きく分類されます。

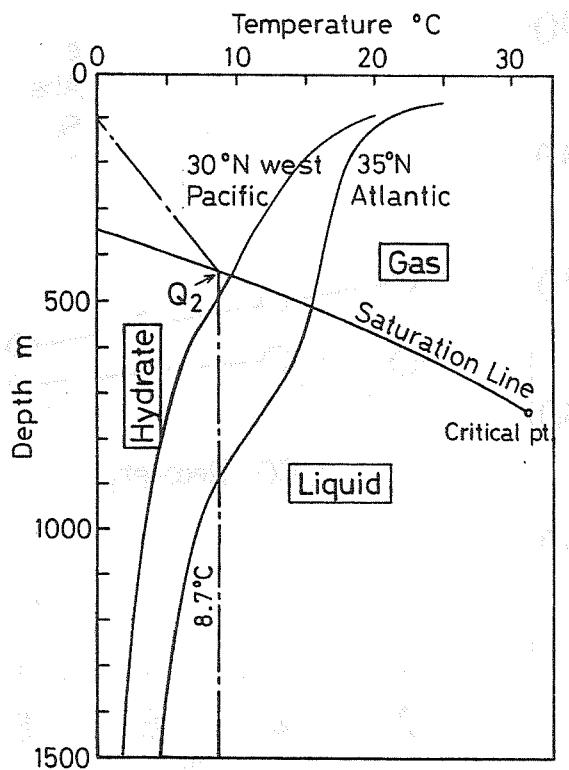


図4 CO₂の状態と海洋鉛直温度分布

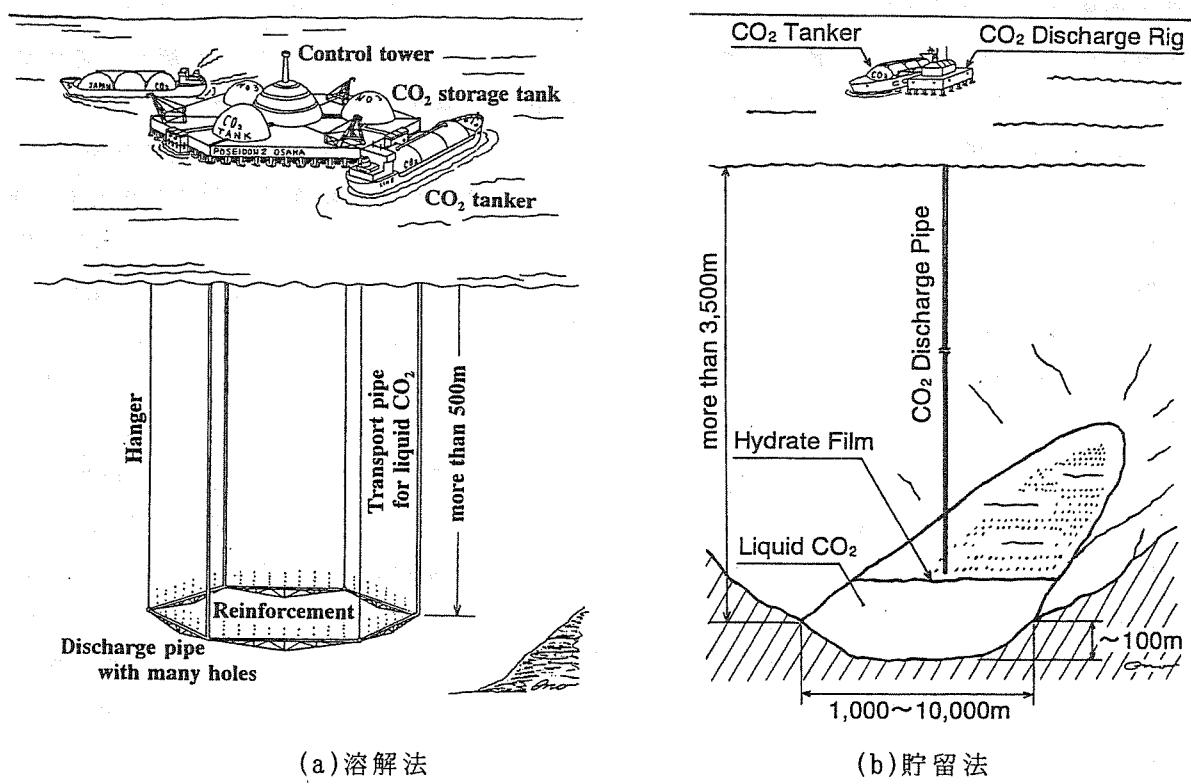


図5 代表的なCO₂海洋処理法

溶解法(図5(a))は、処理深度により、気体溶解法と液体溶解法とに細分でき、気泡または液泡が海面に到達するまでにCO₂の溶解を完了させ、海水より重くなったCO₂溶解水が密度平衡深度まで沈降した後、水平方向に拡散することを期待した方法で、海洋の分子数にものを言わせ、溶解・拡散後の海中CO₂濃度の増加は僅かであること、を狙いとしています。しかし、①溶解CO₂の拡散過程において必ず現れる高濃度CO₂海域のpH低下とそれによる深海生物への影響、②CO₂隔離期間（希釈されたCO₂溶解海水が海面に戻り、隔離CO₂が大気に還流されるまでの期間）は、数10年～200年程度で、2000年程度と言われる海水の鉛直循環周期より大幅に短い、などの問題点が指摘されています。

一方、貯留法は、溶解法より高深度を対象とするため、経済的には若干不利ではあるものの、CO₂の溶解を抑制できるため、CO₂隔離期間を2000年以上に設定することが可能という大きな利点があります。図5(b)は、深海底

に湖のように溜められるCO₂の界面にハイドレート膜が生成することを念頭に描いた貯留法の概念を示しています。従来のハイドレート研究の目的が、寒冷地域の天然ガス輸送パイプラインにおける閉塞防止であったこともあります。CO₂ハイドレートに関しては、相平衡図以外のデータは皆無の状態がありました。このような背景の下に、船舶技術研究所では、1990年から、CO₂深海貯留法の成否を握ると考えられるCO₂ハイドレートの深海条件下の性質を明らかにするための陸上実験を始めました。

当初、氷に似た結晶構造をしているハイドレートに、CO₂の完全固定化が期待されました。しかし、船舶技術研究所における溶解実験などから、ハイドレート膜で被われたCO₂液泡の溶解速度は、ハイドレート膜で被われていない場合より、高々2～3分の一程度に抑制されるに過ぎないことが明らかにされました(図6)。この実験事実は、一旦生成されるCO₂ハイドレート膜の溶解メカニズムの解明に役立ちましたが、貯留法の概念に次のような修正をもたらすものとなりました。

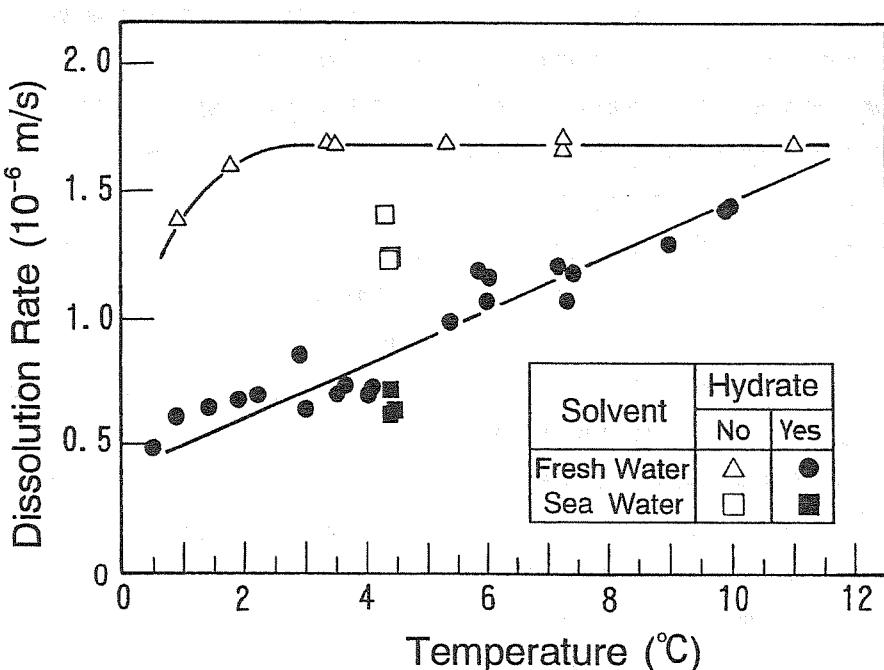
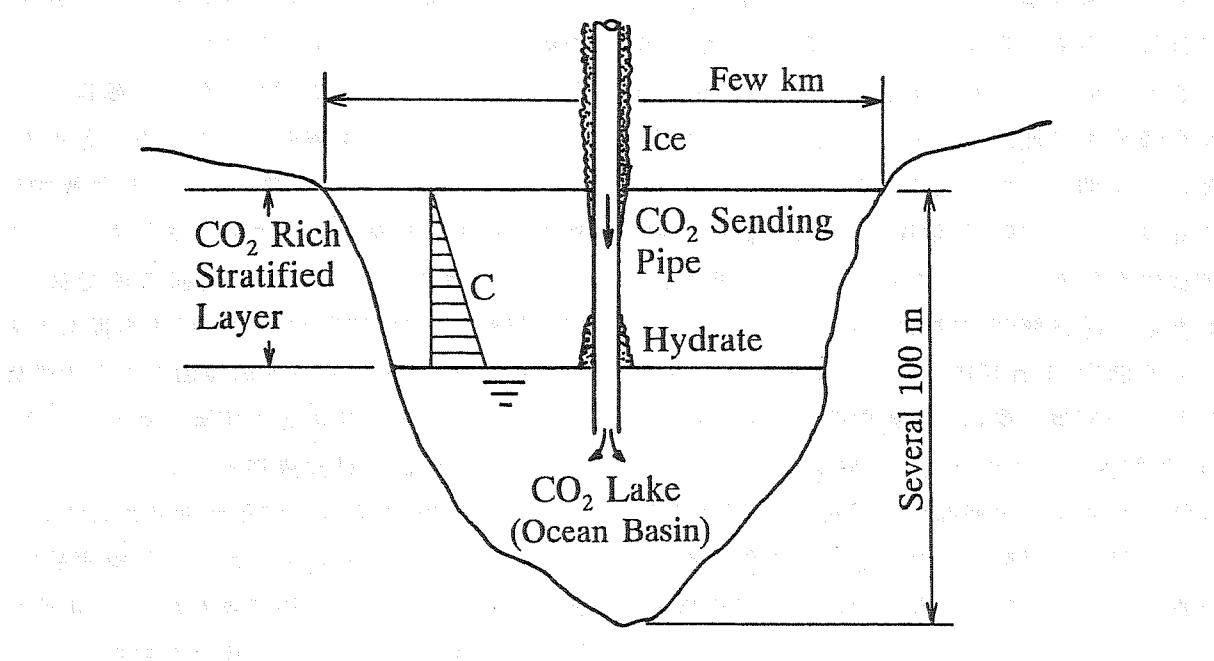


図6 CO₂液泡の溶解速度と温度との関係

図7 CO₂ハイドレートの溶解性を前提とした新貯留法

らしました(図7)。つまり、深海底の窪地の途中まで液体CO₂を満たし、窪地上方空間にCO₂溶解海水からなる密度成層を形成させることにより、上方へのCO₂フラックスを極力抑えようとするものです。この密度成層が絶対安定であれば、CO₂フラックスは分子拡散程度となります。実際には密度成層中の鉛直方向渦拡散率が溶出速度を決定づけると思われます。しかしながら、CO₂界面が直接新鮮な深海水に触れる場合に比較して、溶解速度を大きく抑制することができることには変わりはありません。

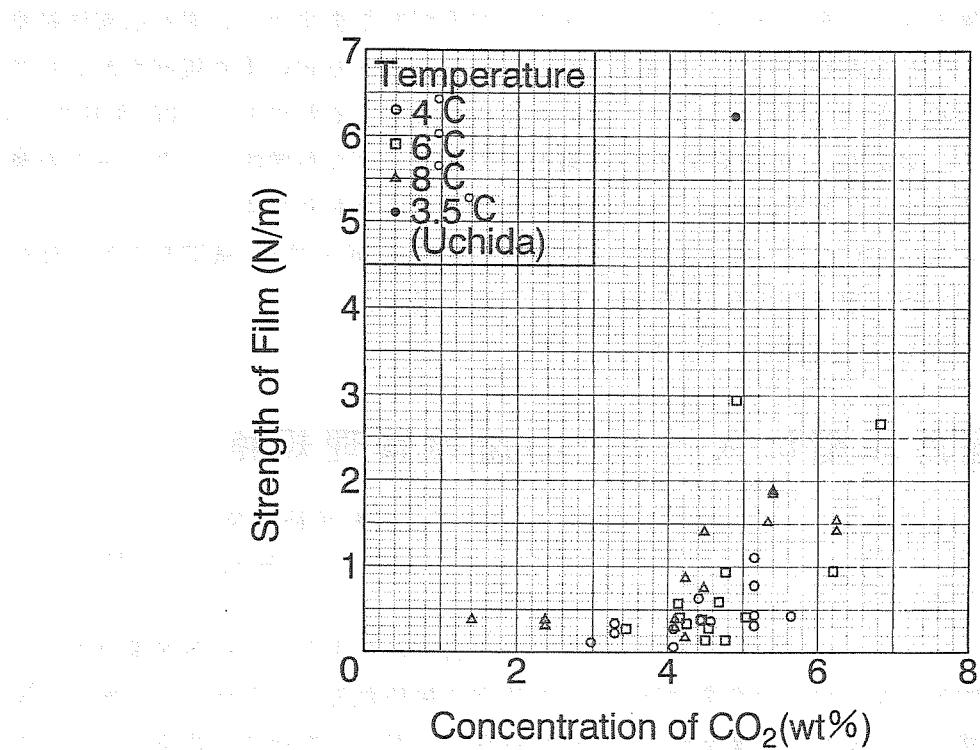
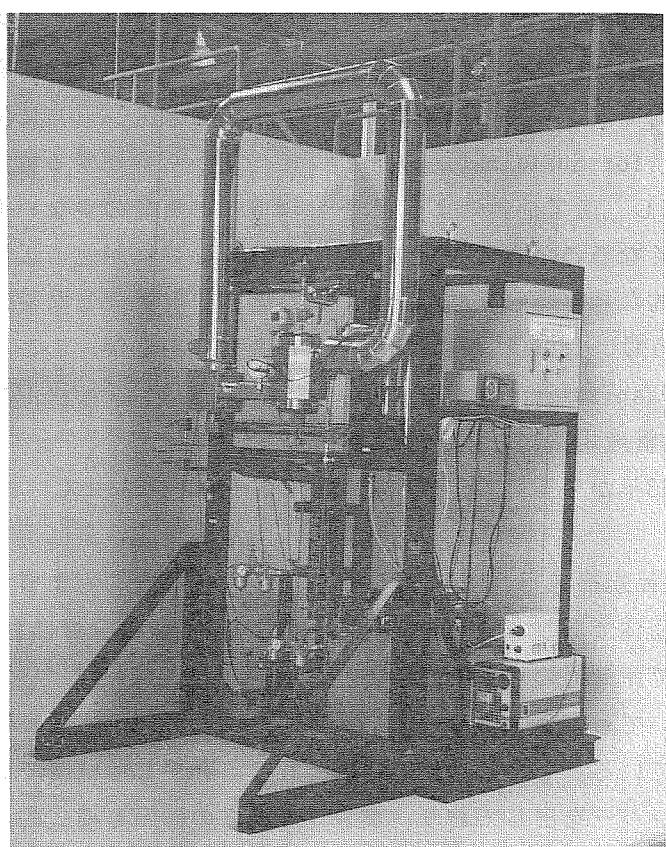
CO₂深海貯留法の実現性検討に当たっては、界面に形成されるハイドレート膜の機械的強度と厚みおよびCO₂溶解海水成層の安定性など、解明すべき多くの課題が残されています。船舶技術研究所では、ハイドレート膜の強度について、平成8年度に膜間差圧法による計測を実施し(図8)、平成9年度に表面張力法による計測法を検討していますが、来年度以降も引

き続き未解決課題に取り組む予定となっています。

海洋行政との関わり：

海洋投棄は、国際海事機関(IMO)で定められた方法に従って行われています。陸上からの投棄を含む一般投棄を規制している現在のロンドンダンピング条約では、投棄できない物質が定められており、CO₂はこれまで投棄物質と考えられていなかったこともあり、投棄不能物質のリストには載せられてはいません。溶解法も貯留法もその実行に当たっては、安全性と有効性が確認されなければならないのは当然ですが、少なくとも、現在のロンドン条約で見る限り、CO₂の海洋投棄(溶解法も貯留法も、投棄には違いない)は違法とはなりません。

ところが、1996年12月8日、IMO総会はロンドン条約(投棄不可能な物質を定める)をリバースリスト方式(投棄可能物質を定める)

図8 膜間差圧法によるCO₂ハイドレート膜強度

(図9 深海模擬実験装置外観)

へ移行させる改正案を採択しました。CO₂を投棄可能物質リストに入れておかないと、投棄することができなくなるという案です。この改正条約が発効するには2/3以上の加盟国が批准する必要がありますが、これまでのところ、批准国は少数にとどまっています。海洋投棄量が世界一の我が国では、規制方式を180度転換させる新条約の実施に伴う影響を慎重に検

討する必要がありますが、いずれは海洋投棄がリバースリスト方式により規制されるものと考えられます。それまでに、CO₂をリストに載せるための十分な科学的バックデータを整備しておく必要があります。

(運輸省 船舶技術研究所 機関動力部：波江貞弘、綾 威雄)

運用段階に入ったISO環境管理規格

社会環境システム部資源管理研究室

室長 乙間 末広

1. 背景

環境問題の中心的課題がかつての産業公害から地球環境に推移しているが、産業活動が直接的あるいは間接的に大きく関与していることに変わりはない。1991年、産業界は翌年の「国連環境開発会議(United Nations Conference on Environment and Development)」に呼応して、「持続的発展のための産業界会議(Business Council for Sustainable Development)」を開催し、産業活動による環境への負荷がより少なくなることを目指して環境管理に関する自主的な規格を確立することを決定した。これをうけ、ISO(国際標準化機構:International Organization for Standardization)に環境管理規格のための技術委員会が設けられ、1993年から規格の作成作業が開始されている。

ISOは各国の工業製品規格を担当する団体をメンバーとする民間団体であり、そこで発行される規格はあくまで産業界の自主的規格である。その採用についてもボランタリーであり、各企業に任せられている。しかし、ISOには世界の大半の国がメンバーを出しており、実質的な世界統一規格を発行する機関であるこ

とから、各国の利害あるいは各産業セクターの利害が直接係わる。したがって、多くの関係者は産業界が自らを律する規格をどこまで厳しい内容にし、実効あるものとするか、そして各国メンバーの合意をどのように形成していくかを注目している。

筆者は本規格の一部をなすLCA(ライフサイクルアセスメント)に関する規格の作成作業に当初から参加する機会を得ている。産業が環境への負荷の少ない構造に転換するために、これらの規格がどのような役割を果たすのかなど、研究対象となるまでにはもう少し時間が必要であるが、ここでは、規格全体の概要と作成作業の進捗状況を紹介する。

2. 14000シリーズ

規格の作成作業は現在も進行中であるが、その大枠は既に固まっている。複数の規格が図にある5つの分野において発行され、それぞれ14000番台の番号が付けられることから、一連の環境管理規格はISO14000シリーズと呼ばれる。必ずしも厳密ではないが、図はこれらの規格の関係を模式的に表示したものである。

この規格の中心となるのは、環境管理のた

めに事業者が有すべき体制及びプログラムに関する「環境マネジメントシステム規格(ISO 14001)」である。そこでは、環境方針に沿って計画(Plan)をたて、実施(Do)し、その結果を点検(Check)して、環境方針を見直し改善(Action)することを1サイクルとする継続的なマネジメントシステムの確立を要求している。事業者がISO14001の規格に適合するシステムを有し、かつ有効に運営されていることを外部の第三者が審査、認証するための資格や手法に関する規格が「環境監査規格」である。「環境パフォマンス評価規格」は、事業者が自らの活動によってもたらされる環境負荷を環境マネジメントシステムの運用によって改善される様子をどのように計測し、評価すればよいかについての考え方及び手法を記載している。以上の3規格が事業所(サイト)に係わるもので、事業者が審査を受け、取得する対象となるのはそのうちの「環境マネジメントシステム規格(ISO14001)」のみである。

残りの2つは事業者が社会に提供する製品

(サービスを含む)に関する規格である。

「環境ラベル規格」は製品の環境への係わりをラベル情報として消費者あるいは社会一般に提示する場合の規格と、第三者機関がその製品の環境優位性を認証するときの原則等について記している。環境ラベルについては、日本のエコマークをはじめ、各国で既に多くの実施例があり、幾つかのタイプに分類して、マークの定義や表示内容の検証方法などについて規格化の作業が行われている。環境ラベルはグリーン購入を目指す消費者にとっては最も直接的な情報源であり、それだけにマーケットへの影響も大きく、各国の企業、消費者の双方から強い関心が寄せられている。

「ライフサイクルアセスメント規格」は製品のライフサイクルにわたる環境負荷及びその影響を評価する手法についての規格であり、事業所に対する「環境パフォマンス評価規格」と同じような位置づけにある。他の4つの規格に比べると、比較的科学的な環境評価手法をベースに議論されているが、複数の環境項目を統合する際に避けられない恣意性の扱いや、

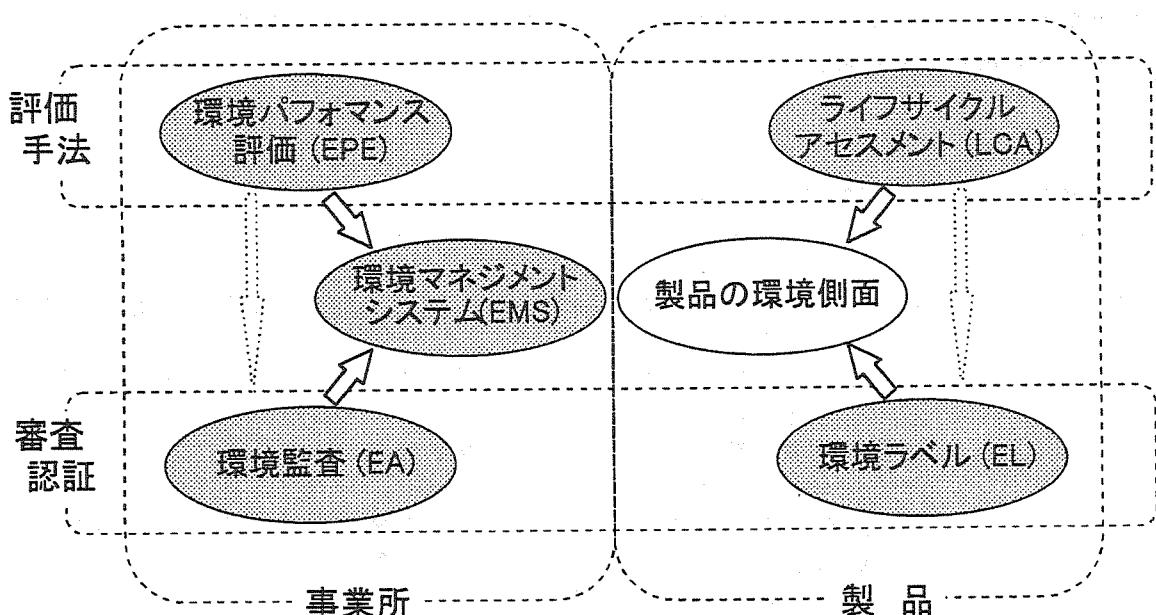


図 ISO環境管理規格の相互管理

製品間の比較主張の根拠として使用するに耐えうる信頼性と透明性をいかに確保するかなどに議論が集中している。

現在までに「環境マネジメントシステム規格」と「環境監査規格」、及び「ライフサイクルアセスメント規格」の一部が既に発行されている。当初の予定では、1998年末までに残りの規格も発行されることになっている。なお、この環境管理規格は製品の仕様を統一する製品規格ではなく、製品を生産するシステムを対象にするいわゆるシステム規格と呼ばれるもので、同様の規格に、既に発行している品質規格（ISO9000シリーズ）がある。

・予想される影響と課題

前述のように、ISO規格は自主的規格であり、それを採用するかどうかは各企業に委ねられている。とはいもののISO規格は世界的に認知されており、非関税貿易障害の判断の参考にもされていることから、グローバル企業や輸出企業は円滑な企業活動を維持するためにも対応せざるを得ないであろう。例えば、欧米の公共機関がISO環境管理規格の取得を資材調達時の条件に加える可能性も考えられる。先行している品質規格で同様の事態が生じた

と聞いている。また、国内でも環境意識の高まりに伴って、いわゆるグリーン購買運動が広がりつつあり、ISO環境規格とリンクしていくことが予想される。

1997年9月末現在、日本では425の企業（事業所）がISO14001の認証を既に取得している。我々がこれらの企業に取得の動機、効果、さらには課題などについてアンケートした結果によると、上述の懸念に備えるとともに、企業イメージの向上をめざし、また取引先にも取得を促すなど、積極的に対応している企業も少なくない。中には、環境部門の管理体制を確立した結果、コスト削減につながったという回答もある。一方、本規格の課題として、企業の環境負荷低減実績と認証とのつながりが弱い、認証取得に経費がかかり中小企業には負担が大き過ぎる等の指摘がある。

ISO環境管理規格の策定作業開始から4年になり、まだ完了していないが、徐々にその運用段階に入っているようである。本規格が広く普及し、企業における経常的な活動管理メカニズムに組み込まれ、当初の目論見通り産業活動に伴う環境負荷を継続的に低減させるのに大いに役立つことを期待する。

地球環境研究センター(CGER)活動報告（11月）

1997.11. 4	藤沼研究管理官が国立遺伝学研究所特別研究集会で地球環境と植物耐性について講演（三島）
4	一ノ瀬主任研究官が戦略基礎研究「都市ヒートアイランドの計測制御システム」会合に出席（東京）
6	安岡総括研究管理官が茨城県民大学で講義（つくば）
6	県民大学環境・科学コース視察
7	神沢研究管理官が第1回 ILAS-II プロジェクト検討小委員会に出席（東京）
10	安岡総括研究管理官が群馬大学工学部で特別講義（桐生）
10	埼玉県杉戸町立広島中学PTA視察
11	（社）長野県経営者協会バイオテクノロジー研究委員会視察
11～12	畠山研究管理官がIGAC国際シンポジウムに出席（名古屋）

- 11~12 一ノ瀬主任研究員が地球地図フォーラム'97 in 岐阜で講演（岐阜）
- 12 安岡総括研究管理官が地球環境研究センター運営委員会を開催（つくば）
- 13 NTTマルチメディアビジネス開発部視察
- 13~14 布井係長が地球地図フォーラム'97 in 岐阜に参加（岐阜）
- 14 EOS/ASTERエコシステム・キング・グループに出席（つくば）
- 17 安岡総括研究管理官が環日本海環境協力施策検討会に出席（富山）
- 17 布井係長が公開シンポジウム「熱帯雨林の保全と修復に向けて」に参加（東京）
- 17~21 畠山研究管理官日中韓3ヶ国による長距離越境大気汚染ワーキンググループ会合に出席（ソウル）
- 18 安岡総括研究管理官がTSUKUBA SAR WORKSHOP'97に参加（つくば）
- 18 京都府議会員視察
- 19~21 一ノ瀬主任研究員が「都市ヒートアイランドの計測と制御に関する国際シンポジウム」で講演（藤沢）
- 20 土浦第一高校視察
- 21 安岡総括研究管理官が日本リモートセンシング学会編集委員会に出席（東京）
- 25 第4回グローバルリスク検討会を開催（つくば）
- 25 一ノ瀬主任研究員が所沢市都市マスター・ラン策定委員会に出席（所沢）
- 26 神沢研究管理官が第20回極域気水圏シンポジウムに出席（東京）
- 26~29 安岡総括研究管理官が日本リモートセンシング学会に参加（広島）
- 27 一ノ瀬主任研究員が推進費IR-3会合に参加（つくば）
- 28 藤沼研究管理官が農業気象学会関東支部大会で波照間・落石岬行動に関する講演発表（柏）

地球環境研究センター出版物在庫一覧 (CGERシリーズ)
 (ご希望の方は地球環境研究センター交流係までご連絡下さい。)

C G E R No.	タ イ ド ル
A001-'91	地球環境研究センター年報
A002-'93	地球環境研究センター年報 Vol.2 (1991年10月～1993年3月)
A003-'94	地球環境研究センター年報 Vol.3 (平成5年4月～平成6年3月)
A005-'96	地球環境研究センター年報 Vol.5 (平成7年4月～平成8年3月)
D003-'94	温暖化の影響評価研究文献インベントリー (日本編)
D004-'94	GRID全球データセットユーザーズガイド
D006-'94	GRID DATA BOOK
D007(CD)-'95	Collected Data of High Temporal-Spatial Resolution Marine Biogeochemical Monitoring by Japan-Korea Ferry (June 1991- February 1993)
D008-'95	GRID-TSUKUBA (パンフレット)
D009-'96	DATA BOOK OF SEA-LEVEL RISE
D010-'96	'94IGAC/APARE/PEACAMPOT 航空機・地上観測データ集
D011-'96	'95IGAC/APARE/PEACAMPOT 航空機・地上観測データ集
D012-'97	東アジア定期航路モニタリングデータ (1994年4月～1995年12月)
D013-'97	DATA BOOK OF Desertification/Land Degradation
D015-'97	北太平洋海域植生プランクトン分布衛星画像時系列データベースCD-ROM
D016-'97	産業関連表による二酸化炭素排出原単位 (FD付)
D017-'97	国際研究計画・機関情報 II
D018(CD)-'97	IGAC/APARE/PEACAMPOT航空機・地上観測データ'91～'95集成版
M003-'93	ANNUAL REPORT ON GLOBAL ENVIRONMENTAL MONITORING 1993
M004-'94	MONITORING REPORT ON GLOBAL ENVIRONMENT -1994-
I001-'92	GLOBAL WARMING AND ECONOMIC GROWTH
I003-'92	第二回地球環境研究者交流会議報告書 「地球環境保全と経済成長-我が国の数量モデルの展望」
I006-'92	気候変動影響評価のための予備的ガイドライン
I010-'94	CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT 1992 Vol.1

I011-'94	Global Carbon Dioxide Emission Scenarios and Their Basic Assumptions -1994 Survey-
I014-'94	PROCEEDINGS OF THE TSUKUBA OZONE WORKSHOP
I015-'94	IPCC Technical Guidelines for Assessing Climate Change Impacts and Adaptations
I016-'94	CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.2-1993
I018-'95	PROCEEDINGS OF THE TSUKUBA GLOBAL CARBON CYCLE WORKSHOP -GLOBAL ENVIRONMENTAL TSUKUBA '95-
I019-'96	GLOBAL WARMING, CARBON LIMITATION AND ECONOMIC DEVELOPMENT
I020-'95	CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT VOL.3 - 1994
I021-'96	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT VOL.1 (TURBULENCE STRUCTURE AND CO ₂ TRANSFER AT THE AIR-SEA INTERFACE AND TURBULENT DIFFUSION IN THERMALTY-STRATIFIED FLOWS)
I022-'96	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT VOL.2 (A TRANSIENT CO ₂ EXPERIMENT WITH THE MRI CGCM -ANNUAL MEAN RESPONSE-)
I023-'96	第8回地球環境研究者交流会議報告書〈地球環境研究の新たな展開〉 －人間・社会的側面の研究推進に向けて－
I024-'96	CGER'S SUPERCOMPUTER ACTIVITY REPORT Vol.4-1995
I025-'97	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.3 (Study on the Climate System and Mass Transport by a Climate Model)
I026-'97	第10回地球環境研究者交流会議報告書〈社会科学面からの地球環境研究の取組み〉－IHDP研究者交流会議－
I027-'97	LU/GECプロジェクト報告－アジア・太平洋地域の土地利用・被覆変化の長期予測（II）－
I028-'97	CGER'S SUPERCOMPUTER MONOGRAPH REPORT Vol.4 (Development of a global 1-D chemically radiatively coupled model and an introduction to the development of a chemically coupled General Circulation Model)
G001-'93	アジア太平洋地域における社会経済動向基礎調査データ<各国別資料集>

地球環境研究総合推進費報告書

地球環境研究総合推進費 平成7年度終了研究成果報告集（中間報告）
 地球環境研究総合推進費 平成7年度研究成果報告集（概要版）

Global Environment Research of Japan in 1995
 Global Environment Research of Japan (Final Reports for Project Completed in 1995)
 PART1
 Global Environment Research of Japan (Final Reports for Project Completed in 1995)
 PART2

地球環境変動に関する日米ワークショップ報告書

PROCEEDINGS OF THE THIRD JAPAN-U.S. WORKSHOP ON GLOBAL CHANGE MODELING AND ASSESSMENT Improving Methodologies and Strategies

平成9年2月発行
 編集・発行 環境庁 国立環境研究所
 地球環境研究センター
 連絡先 交流係

〒305 茨城県つくば市小野川16-2
 TEL: 0298-50-2347
 FAX: 0298-58-2645
 E-mail: cgercomm@nies.go.jp
 Homepage: <http://www.nies.go.jp>
<http://www-cger.nies.go.jp>

このニュースは、再生紙を利用してます。