

動き始めた温室効果ガス排出権取引市場 ～現状と今後の課題～

目次

はしがき	2
1. はじめに	4
2. 排出権取引の概要	5
2.1 「キャップ・アンド・トレード」(Cap and Trade) モデル	6
2.2 「ベースライン・アンド・クレジット」(Baseline and Credit) モデル	8
3. 動き始めた排出権取引市場	10
3.1 アローアンス・ベース取引スキーム	11
3.2 プロジェクト・ベース取引スキーム	22
4. 排出権取引市場の現況	25
4.1 取引商品	26
4.2 市場規模と取引件数	28
4.3 市場価格	31
4.4 取引のストラクチャー	34
4.5 市場参加者	36
5. 排出権取引市場の今後	39
6. おわりに	42
Appendix 1. 米国の酸性雨プログラム	44

はしがき

地球温暖化に関する問題を理解し、その解決のための方策を検討・実施していくことは、グローバルな経済社会が今後持続可能な成長を維持していく上で極めて重要と言える。地球温暖化によりもたらされ得る様々なネガティブなインパクト、例えば、沿岸域の水没による国土の消失、異常気象の多発・甚大化による農産品等への悪影響、水不足による製造プロセスの制約や水害等は、世界各国における経済活動に大きな制約を課す可能性があるからである。

こうした中、地球温暖化問題の主因である温室効果ガスの排出量を抑制するために、現在、世界各地で、国・地方、企業レベルにおいて、様々な取組がなされている。その取組の中で最も注目されているのが、温室効果ガス排出権取引である。排出権取引では、マーケット・メカニズムを活用することによって、単純な政府による削減規制に比べて、より効率的・効果的に温室効果ガスを削減することが実現できると期待されている。既に英国では2002年4月に排出権取引スキームがスタートしており、EUでも2005年に市場が創設される予定である。また、日本においても、企業や自治体による排出権取引の試みが活発化してきている。

一方、本来的に地域を越えて取引される性格を有している排出権取引がグローバルに発展していく上では、地球温暖化防止のための国際的な仕組みである京都議定書からの米国の離脱やロシアの批准の遅れなど、グローバル化を遅らせる外部要因が依然として存在していることに加えて、現在世界各地で様々なレベルで個々に繰り広げられつつある排出権取引に関して、その基準や市場ルールの将来的な集約化、異なる取引市場間での両立性の確保といった課題が数多く残っている。

こうした背景と現状を踏まえると、国・地方、及び、企業にとって現時点で重要なことは、温室効果ガス排出抑制に対する様々な取組への認識・理解を有するとともに、これにより自らの将来的な潜在リスクの最小化と競争力の確保のための準備を進めていくことであろう。

排出権取引は、未だ萌芽期にあるもので、また「排出することのできる」権利を対象としたものであることもあり、一般にはなかなか馴染みにくい面がある。また、上述の通り、世界各地でバラバラに生まれつつある段階でもあり、全体像の把握がしにくい面がある。本レポートにおいては、こうした事情を踏まえ、アナリストや業界関係者による市場データ、コメント等も広く紹介することにより、粗いながらも、将来的には一層重要性を持つと思われる排出権取引についての一通りの整理を試みたものである。尚、本レポートに掲載されているデータの正確性、アナリストによるコメントの妥当性等に関しては、その客観的な評価の観点からは十分に留意する必要があることを付け加えておきたい。

本レポートでは、レポート構成について触れた第1章の後に、第2章「排出権取引の概要」において、温室効果ガス排出権取引の二つの基本的モデル(キャップ・アンド・トレード・モデルとベースライン・アンド・クレジット・モデル)について説明する。

次に、第3章「動き始めた排出権取引市場」において、現在世界各地で生まれつつある排出権取引市場のうち代表的な市場スキームについて、二つのスキーム(アローアンス・ベース取引スキームとプロジェクト・ベース取引スキーム)に分類し、その概要を紹介する。

そして、第4章「排出権取引市場の現況」においては、排出権取引市場の現状を理解すべく、取引商品、市場規模と取引件数、価格、ストラクチャー、市場参加者について、それぞれ説明する。

また、第5章「排出権取引市場の今後」においては、将来の市場の成長パターンや市場規模予測について紹介する。

そして最後に、第6章において、今後の排出権取引市場の発展・成功のためのポイントについて触れる。尚、Appendix 1では、初めて本格的に排出権取引の手法が用いられ、成功事例とされている「米国の酸性雨プログラム」について紹介する。

温室効果ガス排出権取引市場に関しては、現在日々事態が進展していることから、本レポートに掲載した最新のデータ・情報等についても直ぐに変更が必要となるような状況である。本レポートが、排出権取引に関する読者の方々の基本的な理解の一助になれば幸甚である。

1. はじめに

地球温暖化を防止するために、近時世界的に、温室効果ガス¹削減のための手段として、マーケット・ベースでの調整メカニズムが注目されてきている。中でも、温室効果ガスの排出権²を取引するためのマーケットが立ち上がりつつある。排出権取引（訳注：国や企業ごとに設定された温室効果ガスの排出許容枠に対し、目標を上回る削減を実現したところと未達成のところを過不足分を売買する仕組み。）は、経済・環境面での目標の達成を、マーケット・メカニズムを通じて促進するものである。温室効果ガス排出権取引市場において、市場参加者は、排出権（つまり、「排出することのできる権利」）という取引対象の売買、預入や借入によって、環境目標の遵守を最小コストで実現するための手段をフレキシブルに選択できることになる。マーケット・ベースでの取引は、従来型の政府による規制システムより、低いコストで環境目標を達成するためのフレームワークであり、政治的なサポートを受けている。

現在の温室効果ガス排出権取引市場は、未発達で断片的である。京都議定書（訳注：温室効果ガス削減数値目標と実施の枠組を定めた、国連気候変動枠組条約に基づく協定。我が国は2002年6月に批准。）がきっかけとなり、気候変動問題への関心が高まったが、温室効果ガス排出権取引市場の将来像は未だ明確にはなっていない。このレポートでは、今成長している温室効果ガス排出権取引市場の概要を述べていく。現在の市場は、国若しくは地域レベルでアドホックに存在しているが、このレポートでは、市場形成や取引形態に関する全体的なトレンドについて説明することとする。また、現在の取引活動の水準や、排出権取引市場の将来像についても、述べていきたい。

¹ 温室効果ガスとは、二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、亜酸化窒素（N₂O）、ハイドロフルオロカーボン（HFCs）、パーフルオロカーボン（PFCs）、六フッ化硫黄（SF₆）を指す。

² 排出権取引は、汚染物質取引という広い概念の一部である。汚染物質取引には、土壌汚染、水質汚染に関連する取引も含まれるが、排出権取引といった場合、主に大気汚染に関連する取引を指す。

2 . 排出権取引の概要

環境に関するマーケットは、生態学的問題と広範に関係しており、大気汚染に加えて、ガソリンに含まれる鉛の削減や、漁業権など、その分野は様々である。温室効果ガスはその性質上、特定の地域に限定されず大気中全体に広がることから、排出権取引市場を通じて、色々な地域でその削減努力がなされれば、地球全体の汚染濃度が減少することにつながることであり、効果的である。一方で、排出権取引市場の市場参加者にとっては、様々なコンプライアンス（数値目標等を遵守すること）費用が発生することから、市場がグローバルになることが、市場参加者が規模の経済性を十分に享受する上では重要である。

環境に関するマーケットは、環境目標を達成するための最も重要なプログラムである。経済合理的な方法で環境目標を達成するために、市場参加者が最小のコストで排出量を削減することが可能になるよう、マーケットと取引ルールとが制度化されている。排出権取引の考え方は比較的新しいものであるが、現存する取引スキームは、従来型の政府による規制システムよりも、より早く、かつ、より低コストで、環境目標の達成が可能になることを実証している³。加えて、排出権取引スキームは、排出量削減のための新しい手法を生み出すインセンティブになっていることも、市場の競争原理のメリットと言える。

現在の排出権取引市場では、主に二つの取引モデル、すなわち、「キャップ・アンド・トレード」(Cap and Trade) モデルと「ベースライン・アンド・クレジット」(Baseline and Credit) モデル⁴、が利用されている。

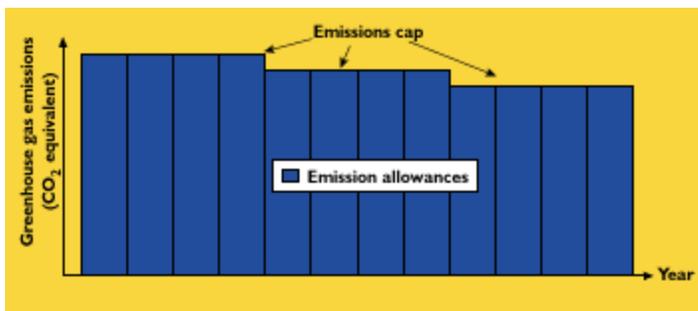
³ Ellerman, Denny A and Harrison Jr., David. PEW Center on Global Climate Change. “Emissions trading in the U.S. – Experience, Lessons, and Considerations for Greenhouse Gases”. May 2003. www.pewclimate.org

⁴ 「ベースライン・アンド・クレジット」モデルは、オフセット・モデル、若しくは、クレジット・ベース排出量削減モデルと呼ばれることもある。

2.1 「キャップ・アンド・トレード」(Cap and Trade) モデル

キャップ・アンド・トレード・モデルは、排出権を取引可能な商品とした点、発達した形のスキームと言える。この取引可能な商品を創り出すため、個々の汚染主体ごとに、一定の排出する「権利」が割り当てられる。この権利とは、実際には一定の排出量を排出する権利であるが、一般にアローアンス (allowance、= 排出権) として知られている。温室効果ガス排出権取引市場においては、この権利は、二酸化炭素 (CO₂) トン数、若しくは、他の温室効果ガスの CO₂ 換算⁵のトン数という単位として取引される。

大気汚染レベルの削減目標を達成するために、規制当局は、個々の市場参加企業の排出許容量の上限 (キャップ) 即ち、排出枠を設定する。Environmental Finance⁶作成の下図⁷は、排出枠の水準が徐々に低くなる例を示したものである。企業によって、排出枠を遵守できるかどうかは異なり、その差が市場での取引を生み出すことにつながる。例えば、ある企業が排出量削減につながるような新規プロジェクトに着手した場合、当該企業の排出量水準は、排出枠を大幅に下回ることになるかもしれない。当該企業は、自社にとっての余剰排出枠を、排出枠の上限を超過してしまう、若しくは、排出枠を達成するための手段として他社から排出権を購入する方が安いと見るような他の企業に対して、売却することができることになる。



図表中の用語

Emission cap: 排出枠 (キャップ)

Emission allowances: 排出権

Greenhouse gas emissions (CO₂ equivalent): 温室効果ガス排出量 (CO₂ 換算)

市場のルールは、各マーケット・スキーム (次章参照) によって異なるが、殆どのスキームにおいて、市場参加企業は設定されたキャップをクリアするために、排出権の売買、預入 (バンキング)⁸・借入 (ボロイング)⁹をすることが出来る。預入と借入によって、市場参加企業は、将来の不確実性に対する準

⁵ 温室効果ガスの中では、二酸化炭素 (CO₂) が最も重要であることから、CO₂ が全ての温室効果ガスの取引単位のベースとなる。このため、温室効果ガス排出権取引市場は、しばしば、カーボン (炭素)・マーケットと呼ばれる。他の温室効果ガスも、CO₂ 換算トン数で計量される。

⁶ Environmental Finance は、様々な環境問題をカバーする月刊誌である。www.environmental-finance.com

⁷ 出所: Environmental Finance. "Kyoto Protocol". April 2000. <http://www.environmental-finance.com/2000/featapr2.htm>

⁸ 「預入」とは、ある年における排出枠余剰分を、将来の利用若しくは売却のために、セーブしておくことを指す。

⁹ 「借入」とは、ある年における排出枠超過分について、市場において借入を行い、その翌年以降の排出枠余剰分で埋め合わせていくことを指す。

備や、長期の建設・開発プロジェクトへの対応といった面で、フレキシビリティを有することとなる。排出枠を超過した場合には、通常、ペナルティーを支払わなければならない¹⁰。

市場取引メカニズムは経済効率性の改善につながる一方、規制当局は、取引スキームと環境の保全とが一体のものとなるよう、確認しなければいけない。成功したスキームにおいて、キャップ・アンド・トレードのルールは、市場参加企業の環境目標達成を支援するためのものであり、妨げるものであってはならない。こうしたスキームにおけるもう一つの課題は、アローアンスの分配である。市場規制当局は、不公平な利益が発生することのないよう、公正な分配システムを保証しなければいけない。同様に、アローアンス・システムは、マーケットにおける新規の排出主体の参入に対応できるものでなくてはならない。通常、アローアンスは、「グランドファザリング」(“grandfathering”)という方法で自由に分配される。「グランドファザリング」とは、市場参加企業の過去の排出水準(ある特定の年か、若しくは、数年間の平均値)に基づいて、アローアンスを分配する方法である。公開オークション方式も、アローアンスの分配のために用いられる。オークションのルールは、マーケット・スキーム毎に異なるが、殆どのスキームにおいて、市場参加企業は、毎年の排出枠の数%に対して入札することが出来るようになっている。英国においては、リバース・オークション・システムが採用されており、参加企業は、排出量削減プロジェクトの資金調達のために、政府からの報奨金に入札する仕組みとなっている(リバース・オークション・システムについては、p11 訳注を参照)。たいていの場合、オークションから得られた現金は、プログラム・コストを賄うために利用されるか、若しくは、消費者に移転される。

近時成長しているキャップ・アンド・トレード・モデルの殆どが、1990年の米国修正大気浄化法(Clean Air Act Amendment)のTitle IVを通じて法定化された米国環境保護庁(Environmental Protection Agency)の「酸性雨プログラム」に基づいている。酸性雨プログラムの成功は、排出権取引の環境・経済面でのメリットを示す実証的証拠と言える。「酸性雨プログラム」については、Appendix1 に詳細を記載している。

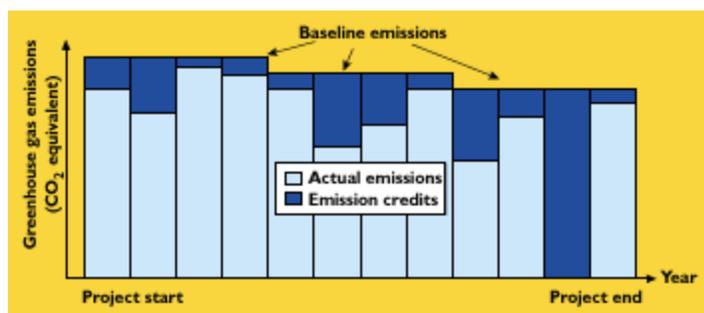
¹⁰ ペナルティーは、市場スキームによって様々である。例えば、EUスキームにおいては、非遵守ペナルティーは、超過CO₂トン当たり40ユーロ(約5,360円)であるのに対して、シカゴ気候取引所(後述)においては、市場参加者がペナルティー料金を将来の排出量削減シナリオに活用するようなことのないよう(訳注:非遵守ペナルティーの方が、排出権購入等による削減目標達成より、安くなってしまうような可能性もある)ペナルティー水準は公表されていない。

2.2 「ベースライン・アンド・クレジット」(Baseline and Credit) モデル

ベースライン・アンド・クレジット・モデルは、取引の出発点が排出量削減プロジェクトにあることから、「プロジェクト・ベース」(project-based)モデルとも呼ばれる。ある企業が温室効果ガスの排出量レベルを削減したり、相殺(offset)¹¹するようなプロジェクトを実施した場合に、取引商品、つまり、クレジット¹²が発行されることになる。キャップ・アンド・トレード・モデルとの比較で言えば、排出量の上限枠は、理論的には必ずしも設定される必要がない。但し、殆どのスキームにおいては、従来型の政府による規制によって、ある一定の排出削減量レベルが設定されている。

先ず、市場の規制当局は、市場参加企業のベースラインを設定する。ある企業のベースラインは、排出量削減プロジェクトが実施されない場合、つまり、ビジネス・アズ・ユージュアル(business as usual, BAU)の場合における汚染物質の排出量に応じて、設定されることになる。実際の排出量がベースラインを下回った場合、その部分がクレジットとなり、市場で取引される対象となる。取引のルールは、各スキームによって異なるが、キャップ・アンド・トレード・モデルと同様のルールであることが多い。

市場の規制当局は、環境目標に応じて、ベースラインを一定水準に固定したり、経過時間に応じて増減させたりすることができる。ベースラインは、排出枠と同様に設定されることもあるし、1人あたりCO₂、GDPあたりCO₂といった係数で設定されることもある。Environmental Finance作成の下図¹³は、ベースライン変動システムの例を示したものである。各取引は、個別の排出量削減プロジェクトに基づいているが、排出削減量はプロジェクト毎にかなり幅があるので、排出削減量の信頼性を確保するための適切な検査/モニタリング・システムの存在が、重要な課題となっている。多くの場合、再生エネルギー/エネルギー効率化技術関連のプロジェクトや、相殺(offset)プロジェクトへの投資を通じて、クレジットが発行される。



図表中の用語

Baseline emissions: 排出権キャップ

Actual emissions: 排出量実績

Emission credits: 排出権クレジット

Greenhouse gas emissions (CO₂ equivalent): 温室効果ガス排出量 (CO₂ 換算)

¹¹ 相殺(offset)、若しくは、シンク(sink)とは、大気中の温室効果ガスの吸収や隔離が可能となる貯蔵所(reservoir)を意味する。相殺やシンクにつながるプロジェクトには、森林、土壌、泥炭、永久凍土層、海水、深海中の炭酸堆積物(carbonate deposit)が含まれる。例えば、ある企業は、CO₂排出量レベルを削減するために、森林開発プロジェクトに投資することができる。

¹² 「クレジット」の代わりに違う用語が用いられることもある。

¹³ 出所: Environmental Finance. "Kyoto Protocol". April 2000. <http://www.environmental-finance.com/2000/featapr2.htm>

ベースライン・アンド・クレジット・モデルの最も良い事例としては、京都議定書の共同実施（Joint Implementation、JI。訳注：先進国同士が共同でプロジェクトを実施し、それによって達成された排出削減に基づいて発行されたクレジットの一部または全部を二国間で分かち合う制度。）やクリーン開発メカニズム（Clean Development Mechanism、CDM。訳注：途上国内で行われる排出削減プロジェクトに対して技術や資金などの援助を行い、その結果生じた削減量に基づいて発行されたクレジットを二国間で分かち合う制度。）が挙げられる。京都議定書はまだ発効していないが、市場での排出権取引は既に動き始めている。例えば、ある企業や国は、発展途上国における排出量削減プロジェクトに投資することによって、クレジット（Certified Emission Reduction、CER = CDMによって定められた取引単位）を得ることができる。そのプロジェクトが認証されれば、参加企業／国は、CERを、排出削減目標を達成するために使用したり、売却することによって利益を出すことが可能となる。

下表は、これまで述べてきた二つのモデルの概要と相違点を示したものである。

	キャップ・アンド・トレード	ベースライン・アンド・クレジット
基本デザイン	参加企業の総排出量に対する排出枠が設定され、排出枠と等しい排出権が生み出され、参加企業間で配分される。	許容排出量のベースラインが、各市場参加企業に対して設定される。ベースラインを上回る排出量は、クレジットの購入によって賄われなければならない。ベースラインを下回る排出量は、認証された後、取引対象となる。
取引認証	要求されない	判定基準に基づいた認証システム
政府の関与（デザイン段階）	大きい	小さい
政府の関与（デザイン段階後）	小さい	大きい
排出量削減目標との整合性	排出量全体に対する排出枠に基づく	排出レート（係数）に基づく場合には、超過し得る*
取引費用	小さい	大きい
取引数量	大きい	小さい
取引承認に要する時間	短い	長い

出所：Centre for Applied Business Research in Energy and the Environment (CABRE)

* 訳注：係数目標が設定されている場合、係数目標は達成していたとしても、生産量が拡大して排出の絶対量が増加することがあり得る。

3 . 動き始めた排出権取引市場

温室効果ガス排出権取引市場は、まだ生まれたばかりの状態にある。現在の市場は、単一の商品、単一の取引形態、単一の売り手・買い手¹⁴によって形成されているというものではなく、取引は、様々なマーケット・スキームの下で、つまり、京都議定書準備市場（pre-Kyoto compliance market）、国内・地域市場、民間企業内の市場、小売市場などにおいて行われている。

京都議定書は、グローバルな取引スキームとして出現したものであるが、多くのアナリストは、京都議定書の重要性は温暖化防止活動に対する国・地方レベルでの取組の原動力になっている点にある、と言う。トップダウン型のアプローチと比較して、国・地方レベルのスキームは、排出権取引市場に関する「知的ベース（“intellectual basis”）」の基礎形成につながると考えられている。こうしたスキームは、温室効果ガス排出権取引市場の将来に大きなインパクトをもたらすであろう。

国際排出権取引連盟（The International Emissions Trading Association, IETA）は現在、40の排出権取引スキームを登録している。これら40のスキームのうち、21%はキャップ・アンド・トレード・モデルを、54%はベースライン・アンド・クレジット・モデルに基づいている¹⁵。残りは、まだ設計段階にある。次節3.1「アローアンス・ベース取引スキーム」及び3.2「プロジェクト・ベース取引スキーム」では、近時の排出権取引市場スキームの概要を示すこととする。

下表は、IETA データベースに掲載されるマーケット・スキームである。

IETA データベースに掲載されるスキーム:

ヨーロッパ: Czech Republic JI (Joint Implementation); Denmark; France; Germany; Netherlands; Netherlands – Andean Development Corporation; Netherlands – Certified Emissions Reduction Units Procurement Tender (CERUPT); Netherlands – Emissions Reduction Units Procurement Tender (ERUPT); Netherlands – International Bank of Reconstruction and Development; Netherlands – International Finance Corporation; Norway; Slovakia; Sweden; Switzerland; United Kingdom; and European Union (community-wide endeavor).

北米: Canada; Canada – Clean Air Canada; Canada – Gas Emissions Reduction Trading Pilot; Canada – Pilot Emissions Reduction Trading; NAFTA; USA – California Climate Action Registry; USA – Chicago Climate Exchange; USA – Clean Energy Group; USA – Clean Power Group; USA – Climate Stewardship Act of 2003; USA – Massachusetts; USA – New Hampshire; USA – New Jersey; and USA – Oregon.

アジア / アジア太平洋: Australia; Australia – New South Wales; Japan; and Korea.

民間企業部門: BP; Shell; and USA – Chicago Climate Exchange.

国際プログラム: Kyoto Accord; Partnership for Climate Action; World Bank – BioCarbon Fund, World Bank – Community Development Carbon Fund; and World Bank – Prototype Carbon Fund.

出所: International Emissions Trading Association. www.ieta.org

¹⁴ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. “State and Trends of the Carbon Market”. October 2002.

¹⁵ International Emissions Trading Association. Emissions Trading Database. www.ieta.org

3.1 アロアンス・ベース取引スキーム (Allowance-based Trading Schemes)

(i) 英国

英国は 2002 年 4 月、気候変動プログラムの一環として、初めての自主的な温室効果ガス排出権取引スキーム (Emission Trading Scheme, ETS) をスタートした。スキームの期間は 5 年で、企業に排出権取引を実際に経験させるとともに、京都議定書に定められた削減目標の達成を補完することを目的とするものである。早期のスキーム立ち上げは、こうした目的に加えて、ロンドンを排出権取引のグローバル・センターとして位置づけようという狙いも背景にある。英国の削減目標は、2008-2012 年 (第 1 約束期間) の平均排出量を、1990 年比でマイナス 12.5% まで削減するというものである。英国のスキームは、キャップ・アンド・トレード・モデルがベースになっているが、いくつかのバリエーションが含まれている。

英国の ETS においては、40 を超える川下のエネルギー・ユーザーが対象に含まれている。ETS の参加者は、いくつかの方法によって市場に参加できる。34 の企業は自主的に参加しており、2006 年までに 1998-2000 年の平均排出レベル比で 4 百万トン以上 (CO₂ 換算) の排出量削減を目標とすることに合意している。約 6,000 の企業は、政府との間で気候変動協定 (Climate Change Agreements, CCA) を締結しており、個別に削減目標が設定されている。CCA は、削減目標を達成した市場参加企業に対して、企業のエネルギー消費に対して課される気候変動税 (Climate Change Levy, CCL) を 80% 免除するというメリットを与えている¹⁶。また、どんな企業でも、排出量削減プロジェクトから生じたクレジットを売却することによって、スキームに参入することができる。削減目標を有さない企業でも、アロアンスを購入することができる。次頁図¹⁷は、英国の ETS の仕組みを示したものである。「ゲイトウェイ ("Gateway")」という部分は、企業の排出削減量を記録することによって、市場参加企業の総排出量の増加を防ぎ、このスキームのサステナビリティを確保するためのものである。

英国政府が 2003 年 5 月に発表した数字によれば、最初の年には、約 900 の企業が合計 700 万トン (CO₂ 換算) 相当の排出権を取引したとのことである¹⁸。これら取引は主に、スポット契約若しくは 1 年ものフォワード契約であり、契約あたりの取引サイズは 5,000 ~ 15,000 トン (CO₂ 換算) の範囲である。市場がスタートして以来、価格はトン (CO₂ 換算) あたり 3.5 ~ 12 ポンド (約 676 ~ 2,316 円) の範囲で推移してきている¹⁹。この価格帯は、英国のリバース・オークション*によって決められた価格をかなり下回っている。英国はリバース・オークションを通じて、企業の排出量削減を促すための報酬金として約 215 百万ポンド (415 億円、毎年約 30 百万ポンド (約 58 億円)) を分配することになる。最初のオークションは 2002 年 3 月に開催され、34 の企業が参加し、4 百万トン (CO₂ 換算) を削減することで合意した。オークションによって、政府が追加的な排出量削減に対してトンあたりで支払うことになる報

¹⁶ 英国の気候変動税は、2001 年 4 月にスタートしており、課税対象は、製造業、商業、農業、公的事業における全ての非家庭用途部門 (= 事業用途部門) である。税率は、ガスはキロワットあたり 0.15p (p = ペンスで、1 ペンス = 約 1.93 円) 石炭はキログラムあたり 1.17p (= キロワットあたり 0.15p) LPG はキログラムあたり 0.96p (= キロワットあたり 0.07p) 電力はキロワットあたり 0.43p である。この課税により、最初の年に約 10 億ポンド (約 1,930 億円) の税収が期待されており、2010 年までに少なくとも 2.5 百万トン (CO₂ 換算) の排出量削減につながるとみられている。

¹⁷ 出所: UK Department for Environment, Food and Rural Affairs.

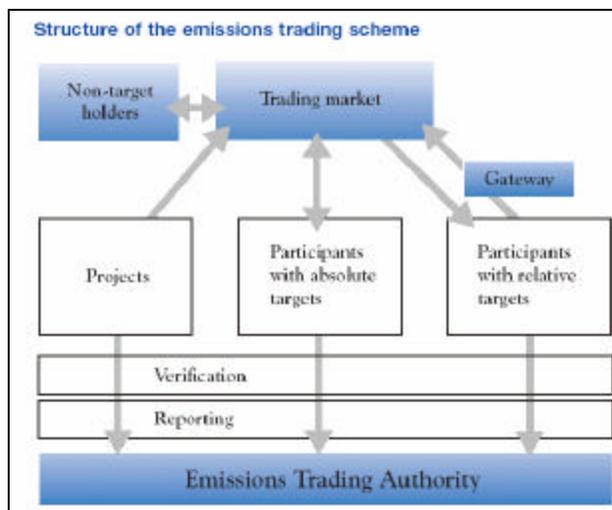
¹⁸ UK Department for Environment, Food and Rural Affairs. News Release. UK Emissions Trading Scheme Off To A Flying Start". May 12, 2003. <http://www.defra.gov.uk/news/2003/030512a.htm>

¹⁹ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. "State and Trends of the Carbon Market". October 2002.

奨金の単価は、53.37 ポンド（約 10,300 円）となった²⁰。次頁の図は、最初のオークションが実施された以降の価格推移を示したものである。市場価格は、当初売り手が限定されていたことを受けて上昇した後、市場参加企業の増加に伴い需要が減少したことを受けて下落した、とアナリストは分析する²¹。CCA 締結企業に関しては、英国 ETS は、次の様な成果を実現したとのことである²²。

- ・ CCA は、2000 年のベースライン（見積もり）に対して 13.5 百万トンの CO₂ 排出量削減を実現した（2000 年以前のベースラインに対しては 15.8 百万トンの削減）。
- ・ CCA が対象とする 12,000 の個別地点のうち、10,500（88%）の地点が目標を達成し、気候変動税の免税措置を更新した。
- ・ 個別地点のうちの 12%は、データを提出しなかったり、途中で脱退したり、目標を達成できなかったりしたため、CCA を更新しなかった。

*（訳注）：リバース・オークションの仕組みは次の通り。単価（削減量あたりの報奨金）が政府から提示され、オークションに参加した企業が申し出た削減量合計×単価が、政府が出す報奨金の合計内に収まれば、オークションは終了する。最初の単価は高いので申し出が多く、掛け算は報奨金の合計を超えてしまうが、単価を低くするほど申し出が少なくなっていくので、バランスが取れることになる。



図表中の用語

Structure of the emissions trading scheme: ETS の仕組み

Non-target holders: 削減目標を有さない企業

Trading market: 排出権取引市場

Gateway: ゲイトウェイ

Projects: プロジェクト

Participants with absolute targets: 絶対値ベースの目標値を有する企業

Participants with relative targets: 原単位ベースの目標値（訳注：例えば、生産量あたり トン削減するといった目標）を有する企業

Verification: 検証

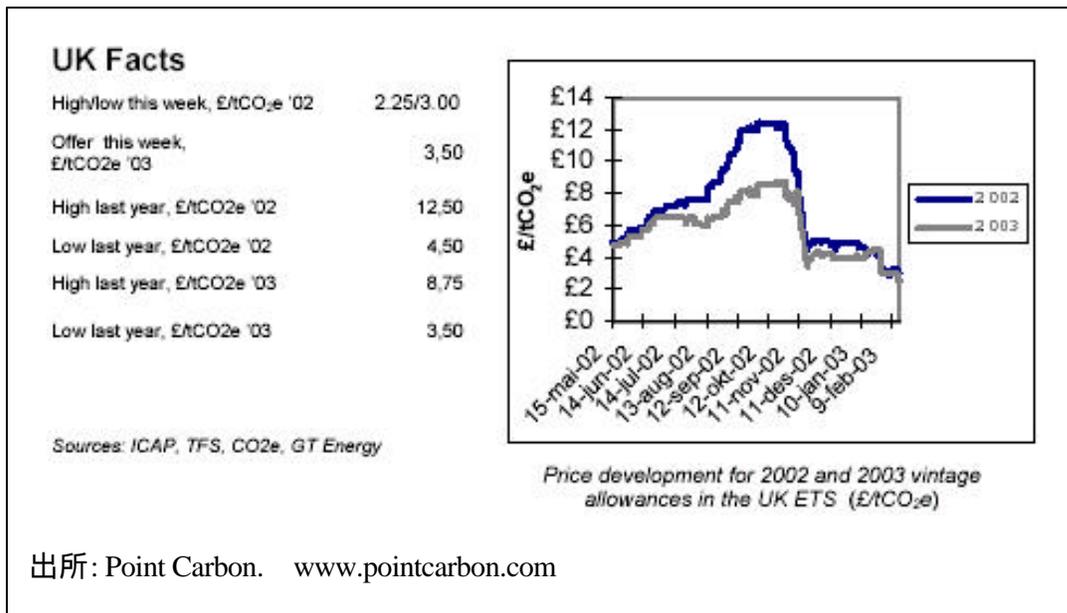
Reporting: 報告

Emission Trading Authority: 排出権取引規制当局

²⁰ Point Carbon. Europe Weekly. “Viewpoint: The UK ETS Quieting Down”. February 21, 2003. www.pointcarbon.com

²¹ IBID.

²² UK Department for Environment, Food and Rural Affairs. Big CO₂ Cuts Beat Industry Climate Change Targets. January 13, 2003. <http://www.defra.gov.uk/news/2003/030407a.htm>



図表中の用語

Price development for 2002 and 2003 vintage allowance in the UK ETS (£/tCO₂e): 英国 ETS における 2002 年・2003 年ヴィンテージ*の排出権価格 (ポンド/トン(CO₂ 換算)) の推移

*: ヴィンテージとは、炭素クレジットが生まれ出された年のことを指す。

英国 ETS は、市場参加企業に対して排出権取引に関するノウハウを提供してきた一方、あるアナリストは、市場が需給バランスではなく報奨金によって変動することから、模造的であると批判する²³。また、多くの企業では実際の排出量レベル以下のベースライン目標となっている、と指摘するアナリストもいる²⁴。

(ii) 欧州連合 (EU)

2003 年 7 月、EU は気候変動法 (climate change legislation) を制定し、同法により、これまでで最大のカーボン市場が創出されることになった。EU の排出権取引スキーム (Emission Trading Scheme、ETS) は、2005 年に正式に立ち上げられ、10,000 を超える施設が対象となる見込みであり、EU の排出量のほぼ 50% をカバーすることとなる。アナリストは、EU の ETS 市場は 2007 年までに 80 億ユーロ (約 1 兆 720 億円) 規模にまで成長すると予想している²⁵。このヨーロッパのキャップ・アンド・トレード・スキームは、EU にとって、地球温暖化に対する取組の中心として位置づけられており、京都議定書で定められた目標 - 2008-2012 年の平均排出量を 1990 年レベル比で EU 全体で平均 8% 削減すること -

²³ Point Carbon. Europe Weekly. February 21, 2003. www.pointcarbon.com

²⁴ Edie Weekly Summaries. "UK emissions trading scheme – simply blowing hot air?" May 10, 2003. www.edie.net

²⁵ International Emissions Trading Association. Reuters. "EU Parliament Launches Climate Emissions Trading". July 3, 2003. <http://www.planetark.org/dailynewsstory.cfm/newsid/21371/story.htm>

http://www.ieta.org/Library_Links/IETAEnvNews/Jul3_EU.htm

を達成することを促すものである。

EU の ETS が対象とする市場は、全体で、EU 加盟国 10 カ国を含むヨーロッパ 28 カ国である。同市場は様々な業界の企業をカバーすることになるが、その多くが、エネルギー多消費型企業、具体的には、冶金、発電、セメント・建材、紙パルプ、石油精製といった業種に属する企業である。EU の企業は、このスキームにより、彼らが国際競争上不利な立場に置かれると懸念を表明している一方、一般に、環境税や固定割当よりは、市場での取引スキームの方が選好されている²⁶。

EU の ETS のストラクチャーは、まだ最終決定されていない。EU が京都議定書のクリーン開発メカニズム (CDM) と共同実施 (JI) とのリンケージを認めたのは、最近のことである。EU の企業は 2008 年以降、コンプライアンス達成のためにこうしたプロジェクト・ベース・メカニズムを活用することができることになる。こうしたリンケージは、ETS 市場の規模を増大させ、技術移転の促進につながるようになる。EU は一方で、CDM と JI プロジェクトが 2008 年から 2012 年の間に発行された排出枠全体の 6% 相当に達した場合には、スキームのレビューを行うというトリガー・メカニズムを採用している。このレビューにより、EU スキームにおけるプロジェクト・ベースのクレジットの全体数量に上限を設定すべきかどうかが決めることになる。EU はまた、原子力プロジェクトやシンク (脚注 11 参照) については容認しないという立場を明確にした。しかしながら、シンクに関するルールは、2003 年 12 月にイタリアのミラノで開催される COP9 (気候変動枠組条約における締約国会議) にて変更される可能性がある。

今後決めなければいけない重要な課題として、アローアンスの分配が挙げられる。EU の指令によれば、参加国は、2004 年 3 月までに国家分配計画 (National Allocation Plan, NAP) を作成する責任がある。EU は、2003 年末までに分配システム決定に関する正式なガイダンス文書を作成する予定であり、NAP は、EU 委員会の承認を受けることになる。対象国は、2005-2007 年の第 1 フェーズにおいて、同国内の企業が温室効果ガスを削減するために EU と同様の施策を取っている場合には、こうした企業の参加見送りを許可することができる²⁷。こうした参加見送り措置は、既に国レベルでの排出権取引スキームを実施している英国や、排出量削減のための長期の任意合意を企業との間で確立しているドイツとによって、採用される見込みである²⁸。EU 指令によれば、参加国政府は、排出アローアンスの大半を無料で分配しなければならないが、2007 年まではアローアンスの 5% まで、それ以降は 10% までについては、オークションすることができることになっている。

ETS 市場はまだスタートしていないものの、取引は既に行われている。最初の取引は、2003 年 1 月、Shell と Nuon Energy Trade and Wholesale とによって行われた。両社とも 2 社間の取引内容については公表していないが、この取引において、Shell は Nuon に対して 1 年目のコンプライアンス・ユニット (数量は未公表) を売却したとされている。両社とも、市場ルールが変更された場合には合意事項を再交渉するとしている²⁹。2003 年 6 月には、ブローカーの仲介による 2 つの取引が発表された。ロンドンに本拠を置く GT Energy は、詳細な情報は公表していないものの、おそらく CO2 トンあたり 5.7 ~

²⁶ International Emissions Trading Association. Reuters. "EU Parliament Launches Climate Emissions Trading". July 3, 2003. <http://www.planetark.org/dailynewsstory.cfm/newsid/21371/story.htm>
http://www.ieta.org/Library_Links/IETAEnvNews/Jul3_EU.htm

²⁷ 対象となる国や企業は、EU と同様の排出量削減につながるような国レベルでの施策がある場合に限り、第 1 フェーズへの参加を見合わせることを許可され得る。

²⁸ International Emissions Trading Association. Reuters. "EU Parliament Launches Climate Emissions Trading". July 3, 2003. <http://www.planetark.org/dailynewsstory.cfm/newsid/21371/story.htm>
http://www.ieta.org/Library_Links/IETAEnvNews/Jul3_EU.htm

²⁹ Energy Argus. "Shell, Nuon 'trade' EU Scheme". March 2003. www.argusonline.com

9.1 ドル（約 684～1,092 円）のレンジで、「市場の予想通り」の取引を行ったことを発表した。また、ニューヨークに本拠を置く Evolution Markets は、「相当なサイズ」とだけ述べている取引を実行した³⁰。

あるアナリストは、EU の ETS は、その市場の大きさ故に、京都議定書の発効如何にかかわらず、グローバルな市場に成長するであろうと予想する。ETS が実行される時、その市場参加国は、京都議定書にコミットした 37 カ国のうちの、少なくとも 28 カ国を占めることになる³¹。EU はまた、アローアンスの相互承認を通じて、第三国（主に、日本、カナダ、ノルウェー、アイスランド）のスキームへの参加を容認することを検討している。拡大 EU 市場は、コンプライアンス費用の減少につながるであろう。同様に、プロジェクト・ベース・スキームの容認や第三国とのリンケージは、市場の効率性と流動性の改善につながるであろう³²。

EU ETS と UK ETS との比較		
	UK ETS (稼働中)	EU ETS (調整中)
温室効果ガス	CO2 のみ、若しくは、全 6 種の温室効果ガス	CO2 のみ
参加企業	殆ど制限なし。CCL やオークションを通じた参加。	7 業種のみ。IPPC ³³ の認可システムを通じた参加。
プロジェクト	電力&輸送プロジェクトが有望	未定
排出権の分配	川下: エネルギー多消費型企業	川上: 発電所、その他排出源
目標値	変動: 単位あたりの絶対値、分配は交渉若しくは自主的	変動 (参加国の選択、取引トンは絶対値)、グランドファザリング、若しくは、グランドファザリングとオークションのコンビネーション
参加	自主的	強制的
ペナルティー	契約に基づく。CO2 換算トンあたり 30 ポンド (約 5,790 円)	各国毎の法律に基づく。2004-2007 年は CO2 換算トンあたり 40 ユーロ (約 5,360 円)、2008 年以降はトンあたり 100 ユーロ (約 13,400 円)
タイミング	2002-2006 年、2012 年まで CCL のマイルストーン	2005-2007 年、2008-2012 年

³⁰ Environmental Finance. “Brokers Report EU Carbon Market Trades”. June 27, 2003. <http://www.environmental-finance.com/online/news/27juncar.htm>

³¹ International Emissions Trading Association. Press Release. “IETA Welcomes the Birth of the Carbon Economy”. July 3, 2003. http://www.ietat.org/Library_Links/IETAEnvNews/IETA_press_release_EUETS_0307.pdf

³² Point Carbon. Carbon Market Europe. “Viewpoint: Expanding the Scope of the EU ETS”. May 30, 2003. www.pointcarbon.com

³³ 1996 年、EU は、総合公害防止規制 (Integrated Pollution Prevention and Control, IPPC) として知られる、産業施設設置許可に関する共通ルールを設定した。

(iii) デンマーク

デンマークは2000年、キャップ・アンド・トレード・モデルのパイロット・プロジェクトを開始した。同パイロット・プロジェクトには、主な排出源である電力会社9社が含まれている。これら9社は、電力業界によるCO₂排出量全体の90%以上を占め、また、デンマーク全体の温室効果ガス排出量の約30%を占めている³⁴。電力業界は、炭素税の課税対象になっておらず、また、デンマーク経済全体で広く採用されているエネルギー効率化対策の対象になっていない唯一の業界である³⁵。

デンマークのスキームでは、市場参加企業に対して、グランドファザリング - 1994-1998年の排出量水準実績 - に基づいて、排出枠を割り当てた。全体の上限は、2001年に22百万トン（CO₂換算）とし、以降、毎年1百万トンずつ減少する。スキームは2003年末に終了することになっているが、更新される可能性もある。市場の取引ルールによって、市場参加企業は、アローアンスを売買若しくは預入することが可能となる。コンプライアンスを促すべく、ペナルティーは、CO₂換算トンあたり7ドル（840円）に設定された。

全体として、デンマーク市場の取引は比較的低い水準にある。2001年には、2001年ヴィンテージ³⁶のアローアンスの取引が9件実施され、数量ベースでは260,000トン（CO₂換算）であった。スワップ取引（訳注：排出枠のヴィンテージ年を交換するために、ある排出枠を別の排出枠と交換すること）も4件実施され、認証削減クレジット（Verified Emission Reductions、VERs）³⁷の2001年ヴィンテージのアローアンスが、推定200,000トン（CO₂換算）取引された。2002年には、件数で10件、数量で300,000トン（CO₂換算）が取引された。これらの取引には、英国とデンマークのアローアンスのスワップ取引が含まれている³⁸。取引数量の少なさゆえに、デンマーク市場は、持続可能とは見られていない³⁹。EUのETSの創設によって、デンマーク政府の気候変動政策の方向性は、影響を受けることになる。

(iv) その他の政府プログラム

その他の多くの国、特にカナダや日本は、温室効果ガス削減のためのいくつかの取組をサポートしてきている。カナダは、京都議定書準備市場において積極的であることに加えて、数多くの排出権取引に関する調査や、官民パートナーシップによる自主的な試験的プログラムを実施してきている。

日本では、2003年4月、官民パイロット・プログラムがスタートし、30の企業がこれに参加している。日本はまた、京都議定書準備市場にも積極的に関与しており、JIやCDM取引の経験を積んでいる。日本とロシアとは、JIの交渉を進めており、1997年の京都議定書に基づく政府間の契約としては、初めてのものとなる。この契約によれば、日本は、ロシアの石炭火力発電所の天然ガス生産への転換プロ

³⁴ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. "State and Trends of the Carbon Market". October 2002.

³⁵ National Round Table on the Environment and Economy. Domestic Emissions Trading. "Denmark (Progress on greenhouse gas emissions trading)". www.nrtee-trnee.ca/EmissionsTrading/en/overview_countries_Denmark.htm

³⁶ ヴィンテージとは、炭素クレジットが生み出された年のことを指す。

³⁷ Verified Emission Reductions についての詳細は、4.1参照。

³⁸ Danish Energy Authority. Ministry of Economic and Business Affairs. "Danish CO₂ Cap & Trade Scheme." October 2002. (Adjusted January 2003.) http://www.ens.dk/graphics/ENS_Forsyning/Kvoter/dk_etr_291002.pdf

³⁹ IBID.

プロジェクトに投資することになる。契約が成立した場合には、日本はこのプロジェクトに伴う CO2 排出削減量を獲得することになる⁴⁰。

(v) 米国

米国連邦政府による京都議定書の離脱にもかかわらず、米国のいくつかの州では、温室効果ガス削減のためのプログラムを独自に取組始めている。The Pew Center on Global Climate Change によれば、現在 26 の州で 42 の温室効果ガス関連のプログラムが存在しているとのことである⁴¹。州によって政治面の重要性、関心度は異なることから、取組の積極性にも差がある。

各州のプログラムは様々で、カリフォルニア州における自動車からの CO2 排出量削減を義務付ける法制化や、ニューイングランド 6 州とカナダ東部 6 州における現在の温室効果ガス排出レベルを 2010 年までに 20%削減、2020 年までに更に 10%の削減を誓約するといった地域レベルでの取組等がある。マサチューセッツ州とニューハンプシャー州は、キャップ・アンド・トレード・モデルのプログラム創設を法制化した。しかしながら、どちらのプログラムも規模が小さく、マサチューセッツ州では 9 つの発電所が、ニューハンプシャー州では 3 つの発電所が対象となっているだけである。メイン州は、米国において CO2 削減に関する特定の目標値とタイムラインを設定した初めての州である。2003 年 6 月、メイン州は、今後の CO2 排出レベルを、2010 年までに 1990 年水準へ、2020 年までにさらに 10%削減、そして、最終的には最大で 80%削減することを目標として発表した⁴²。こうした目標値が発表される一方、州はメイン州環境保護省に対して、公的機関、個人、企業と共同で排出削減計画を策定するよう指示した。これらの動きに加えて、14 の州では、再生可能ポートフォリオ (renewable portfolio) 基準を設定しており、これにより、エネルギー生産者は電力の一定割合を再生資源から供給することが義務付けられることになっている。州によって、目標値や再生可能エネルギーのタイプは異なっている⁴³。また、いくつかの州では、再生可能エネルギー市場の成長を促すために、再生可能エネルギー基準の設定とともに、再生可能エネルギー・クレジット市場の創設を後押ししている。

米国における多くの取組は、現在及び将来の温室効果ガス削減活動を正確に記録するための最初のステップとなる温室効果ガスの登録簿 (訳注: 排出枠の保有状況を記した記録簿。公的機関が電子的に管理するとされている。) システム整備に特にフォーカスを置いている。国レベルでも国際レベルでも、温室効果ガスの登録簿システムは存在していないこともあり、米国での取組が始まった。登録簿システム構築の背景にある概念は、排出量削減や排出権取引が登録簿にリストされれば、企業がこれらを将来のクレジットとして認めてもらうときに有効なものになる、という考えである。カリフォルニア州で 6 ヶ月前にスタートしたカリフォルニア気候活動登録簿 (California Climate Action Registry) は、計測対象・計測方法、必要なバックアップ・データ、温室効果ガス取引市場で必要とされる証明事項等を定めることを狙いとしたものである。カリフォルニア州政府は、参加企業に対して、現在オンライン登録簿にリストされている温室効果ガス削減が将来認可されるよう協力することを約束している⁴⁴。また、北東部の 6 つの州では、北東部州大気利用共同マネジメント (Northeast States for Coordinated Air Use

⁴⁰ The Japan Times. "Japan, Russia at odds over plan to reduce CO2". May 5, 2003. www.japantimes.co.jp

⁴¹ Swanson, Stevenson. Chicago Tribune. "States Warming Up To Carbon Dioxide Reduction Laws". Jun. 29, 2003 <http://www.centredaily.com/mld/centredaily/news/6197074.htm>

⁴² Weinstein, Joshua. Portland Press Herald. "Climate Change Law To Be First In Nation". June 25, 2003

⁴³ DBJ 駐在員レポート N-70 号 (公共エネルギーファンド) を参照。

⁴⁴ California Climate Action Registry. <http://www.climateregistry.org/>

Management) を通じて、温室効果ガスのオンライン登録を始めたところである。北東部州が取組中の登録簿システムは、地域のキャップ・アンド・トレード・モデルの基礎として利用されるものであり、他の州からも参加できるよう、カリフォルニア州の登録簿システムと出来るだけ類似した形になっているとのことである。

連邦政府レベルの動きとしては、ブッシュ大統領は 2003 年、クリア・スカイ・イニシアチブ(Clear Skies Initiative) を施行した。このプログラムでは、複数の汚染物質(硫黄酸化物(SO₂)、窒素酸化物(NO_x)、水銀) に関する取引を提唱する一方で、CO₂ 削減に関しては、自主的なスキームを奨励しているのみである。このプログラムが CO₂ の排出削減を義務づけていないということに反対して、7 つの州が、連邦政府を相手に訴訟を起こしている。また、複数の上院議員が、CO₂ を含む全米レベルの排出権取引スキームを創設するための法案を提出している。McCain 議員と Liberman 議員によって提出された The Climate Stewardship Act of 2003 (2003 年気候管理法案) では、キャップ・アンド・トレード・プログラムを創設することによって、全米での排出量削減を義務づけるよう求めている。また、この法案によれば、登録簿システムや気候変動調査プログラムが実施されることになる。但し、現時点において、気候変動に関する法案は何も米議会を通過していない。

(vi) 民間部門 - シカゴ気候取引所 (Chicago Climate Exchange, CCX) -

シカゴ気候取引所 (Chicago Climate Exchange, CCX) は、温室効果ガス全 6 種類の排出権取引市場を創設するための、自主的な、業界横断的な取組である。パイロット・プロジェクトとしての CCX の重要なゴールの一つは、価格にインパクトを与える要因に対する理解を深めることである。また、CCX は、温室効果ガス商品の標準化や、市場での取引をサポートするために必要なインフラ及び組織づくりを促進し、民間部門主導による市場を創設することを狙いとしている⁴⁵。

シカゴ議定書として知られる参加企業や外部専門家によって準備された合意内容に基づき、CCX は自主規制的な取引所として機能することとなる。参加企業は、1998-2000 年の平均排出量のベースラインから 4%削減することで合意している。参加企業は、最初の年に 2%、以降 2006 年 (=パイロット・プロジェクトの最終年) まで毎年 1%ずつ、排出量を削減することになる。

CCX 市場は、北米 (米国及びメキシコ) やブラジルの相殺 (offset) プロジェクトから生み出されたアローアンス・クレジットを取引する市場となる。市場参加企業にとっては、市場でクレジットを売買することによって、費用対効果の観点から最も効果的に削減目標を達成することが可能となる⁴⁶。CCX は現在、2003 年 6 月の取引開始を控え、最終準備段階である。

CCX 創設メンバー

American Electric Power (AEP)
Baxter International Inc.
City of Chicago
DuPont
Equity Office Properties Trust
Ford Motor Company
International Paper
Manitoba Hydro
MeadWestvaco Corporation
Motorola, Inc.
Roanoke Electric Steel Corp.
STMicroelectronics
Stora Enso North America
Temple-Inland Inc.
Waste Management, Inc.
出所: Chicago Climate Exchange

⁴⁵ Chicago Climate Exchange. PowerPoint Presentation. Walsh, Michael J. Environmental Financial Products LLC. [Electric Utility Energy Conference 2003](#). January 2003. Tucson, Arizona

⁴⁶ Walsh, Michael. Australian Emissions Trading Forum. "Milestone for Chicago Climate Exchange". February/March 2003. <http://www.aetf.net.au/ContentStore/pdf/ReviewFebMar2003.pdf>

CCX はこれまで、Joyce 財団 (Joyce Foundation) が寄付しノースウェスタン大学の Kellogg Graduate School of Management が管理する助成金によって、資金提供を受けてきた。CCX 参加者は、当初の創設メンバー (前頁ボックス参照) から、現在は 80 にまで拡大している。参加者の幅は広く、例えば、シカゴ市から、最近加入したアルミ製品メーカーである Group IMSA of Mexico まで多岐に亘る。

CCX は、排出権取引のモニタリングや報告ルールの標準化を進めてきた。NASD (the National Association of Securities Dealers, NASDAQ を運営する全米証券業協会) は、登録簿システムの管理・監査を行うことになる。取引は、インターネット上でアクセス可能で、登録簿に直結している電子取引プラットフォームにて行われることとなる。市場は、2003 年 10 月に取引を開始することになっている。CCX では、日毎に取引の清算が行われる。

(尚、CCX の詳細については、別途作成予定の駐在員レポートを参照されたい)

(vii) 民間企業部門 企業内のスキーム

民間企業部門の気候変動への取組は、企業が将来の温室効果ガス汚染に伴う法的・経済的コストの大きさを認識するようになってきたことに伴い、活発になってきている。米国で大きな訴訟問題となったアスベストやたばこの事例が、こうした見方に影響している。1970 年代以降、企業は、アスベスト訴訟に関連する和解金支払や弁護士費用として、推定 540 億ドル (約 6 兆 4,800 億円) を支払ってきている⁴⁷。同様に、喫煙に絡む健康問題から発生した訴訟により、たばこメーカーは今後 25 年間に 5,160 億ドル (約 61 兆 9,200 億円) を州政府に対して支払わなければいけないことになった⁴⁸。こうした法的処分に対する危惧に加えて、多くの企業は、気候変動への取組の分野において、自らの企業リーダーシップを示し自社の方針を対外的に PR することに、積極的になってきている。

こうした企業の中でも、BP (British Petroleum) と Shell の 2 社は、最も積極的な企業である。いずれの企業とも、社内でキャップ・アンド・トレード・モデルを立ち上げることにより、かなりの排出量削減を実現し、貴重な取引経験を蓄積してきている。次頁表は、両社のスキームを比較したものである。両社の取組は、排出量レベルを削減することを目的としているが、加えて、従業員に対して、取引メカニズムの経験を積ませ、温室効果ガス削減に対するコミットメントを示すという狙いもある。社内スキームに加えて、多くの民間企業が、京都議定書準備市場に参加しており、削減コストがより小さい発展途上国における相殺プロジェクトに投資をしている。

⁴⁷ The Asbestos Alliance. “The Scope of the Asbestos Litigation Problem”. 2003. <http://www.asbestossolution.org/scope.html>

⁴⁸ Isaacs, Matt. Frontline Online. “What’s at Stake if Tobacco Goes Broke”. May 1998. <http://www.pbs.org/wgbh/pages/frontline/shows/settlement/big/bankrupt.html>

BP と Shell – 社内排出権取引スキーム比較		
	BP	Shell
排出量削減目標	毎年前年比 2%削減し、2010 年までに 1990 年の排出量レベルの 90%へ削減する	2002 年までに 1990 年の排出量レベルの 90%へ削減する
関係部署の数	1998-99 年の試行段階では 12, 2001 年に 112	30
スキームの性格	義務	任意
対象となる温室効果ガス	CO2 とメタン	CO2 とメタン
平均価格	2000 年: \$7.60/ton (CO2 換算) 2001 年: \$35/ton (CO2 換算)	\$2-4/ton (CO2 換算)
取引量	7.2 百万トン (CO2 換算)	4.5 百万トン (CO2 換算)
分配方法	グラント・ファザリング、差別的負担分担	グラント・ファザリング (当初は 1998 年の排出量の 98%)、オークション

出所 : International Energy Agency. www.iea.org

(viii) 小売市場

近時は温室効果ガスの小売市場も立ち上がってきた。小売市場における殆どの取引は、コンプライアンスを目的としたものではなく、環境問題に対するコミットメントを示し、将来の取引市場メカニズムに関する経験を得るためのものである。多くの場合、小売市場での取引は、出張時の飛行機利用や日常の家庭生活によってもたらされた排出量を、企業や個人が相殺するためのものである。“CO2 ニュートラル”になるという希望や、CO2 ニュートラルな活動をサポートしようという動きが、環境コンファレンス、中小企業、さらにはロックバンドの間等で広がってきている。小売市場での取引量は未だ小さいものの、年間約 150,000 トン (CO2 換算) と推計されており、急速に広がってきている⁴⁹。

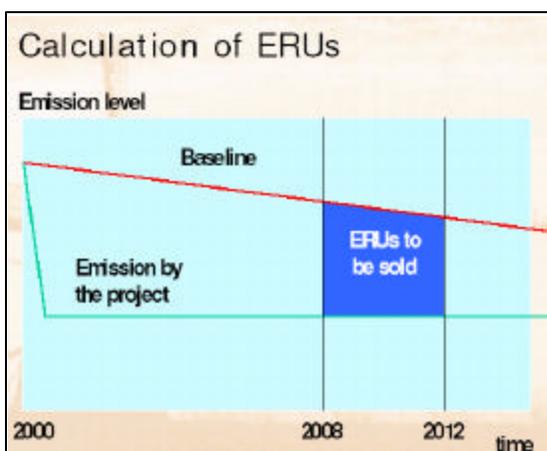
⁴⁹ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. “State and Trends of the Carbon Market”. October 2002.

3.2 プロジェクト・ベース取引スキーム (Project-based Trading Schemes)

(i) オランダ

オランダの国家排出量削減計画は、プロジェクト・ベース取引に重点を置いている。オランダ政府は2000年、海外での排出量削減プロジェクトを通じて、京都議定書の削減目標(2008-2012年の平均排出量を、1990年比でマイナス6%まで削減する)の半分を達成するであろうと発表した。こうした排出量削減プロジェクトに対するコミットメントにより、オランダ政府にとっては100百万トン(CO₂換算)相当の削減排出量を調達することにつながっている⁵⁰。

この目標を達成するために、政府は二つの入札プログラムを施行した。一つが、JIプロジェクトに関する排出量削減ユニット購入入札(Emission Reduction Unit Purchasing Tender、ERUPT)、もう一つがCRMプロジェクトに関する認証排出量削減ユニット購入入札(Certified Emission Reduction Purchasing Tender、CERUPT)である。これらの入札には政府の資金が投入されることになり、オランダ政府は、こうした投資を監視する企業や個人スポンサーとの間で直接契約を締結した。これら二つの入札プログラムに加えて、オランダ政府は、多国籍企業、銀行等との排出量削減プロジェクトに参加したり、二国間で契約を行ったりしている。下図⁵¹は、排出量削減ユニット(Emission Reduction Unit、ERU、すなわち、京都議定書の共同実施メカニズムから生じたクレジット)を示したものである。オランダ政府は、京都議定書の第1約束期間の目標をクリアするために、ERUを売却していくことになるかもしれない⁵²。



図表中の用語

Calculation of ERUs: ERU の計算

Emission level: 排出量レベル

Baseline: 排出権キャップ

Emission by the project: プロジェクト実施後の排出量

ERUs to be sold: 売却可能な ERUs

⁵⁰ Environmental Finance. De Jonge, Lex. "Dutch CDM tender teaches early lessons". April 2003.

⁵¹ 出所 Ministry of Economic Affairs Netherlands. Henkemans, Maurtis. PowerPoint Presentation. "Dutch Climate Policy – Government as a GHG Buyer". Brussels. May 12, 2002.
http://www.ieta.org/About_IETA/IETA_Activities/AnnualConference_2002/Henkemansversion2_2.pdf

⁵² International Emissions Trading Association. PowerPoint Presentation. The Dutch System.

オランダ政府は、CDMを通じて削減目標の大半を達成する計画であることから、CERUPTプログラムは特に活発になってきている。2003年4月、CERUPTは、18のCDMプロジェクト（ボリビア、ブラジル、中国、コスタリカ、エルサルバドル、インド、インドネシア、ジャマイカ、パナマ）を承認した。これらのプロジェクトでは、CO₂排出量を16百万トン（CO₂換算）以上削減することを目標としている⁵³。オランダ政府は、世界銀行グループのIFC（International Finance Corporation、国際金融公社）と契約を締結し、温室効果ガス排出削減クレジットの購入のための組織を設立した。オランダ政府は、IFCと共同で設立したIFC-Netherlands Carbon Facility (Inca)に対して、今後3年間で約40百万ドル（48億円）を拠出することになった⁵⁴。

(ii) 非政府機関

国際機関や非営利機関は、排出権取引市場の発展を支援するために、プロジェクト・ベース取引スキームに基づくプログラムを立ち上げてきた。世界銀行は、これまでに3つの気候変動ファンドを立ち上げ、気候変動対策活動を促進する温室効果ガス削減プロジェクトの立ち上げを支援している。世界銀行のプロトタイプ・カーボン・ファンド（Prototype Carbon Fund、PCF）は、企業や政府からの寄付金を、京都議定書のJIやCDMに沿った排出削減プロジェクト向けに投資するという、パイロット・プロジェクトである。PCFは、規制されたマーケット・スキームが存在しない中で、市場に参入するための低リスクで魅力的な方法として、捉えられている。

PCFは、6つの政府（カナダ、フィンランド、ノルウェー、スウェーデン、オランダ、日本）と17の民間企業（エネルギー関連13社、金融機関2社、商社2社）によって構成される官民パートナーシップで、180百万ドル（約216億円）の予算を有している⁵⁵。PCFは、クローズドエンド型ミューチュアル・ファンドとして運営される。PCFは、カーボン・マーケットへの低リスクでの参入として捉えられている。次頁図⁵⁶はPCFプログラムの仕組みを図示したものである。

世銀のプログラムとしては他に、小規模なCDMプロジェクト向けのコミュニティ開発カーボン・ファンド（Community Development Carbon Fund、CDCF）や、森林や農業関連のプロジェクトに対して投資するバイカーボネイト・ファンド（Bicarbonate Fund）等がある。イタリアとカナダは、近時、CDCFに対して、7.7百万ドル（約924百万円）、2.5百万ドル（約300百万円）をそれぞれ拠出している⁵⁷。両国はこうした投資を通じて、小規模なCDMプロジェクトから生ずるクレジット（Certified Emission Reduction、CER）を受け取ることとなる。次頁ボックスに示される通り、いくつかの金融機関は、温室効果ガス投資ファンドを今後立ち上げるか、若しくは、既に立ち上げている。

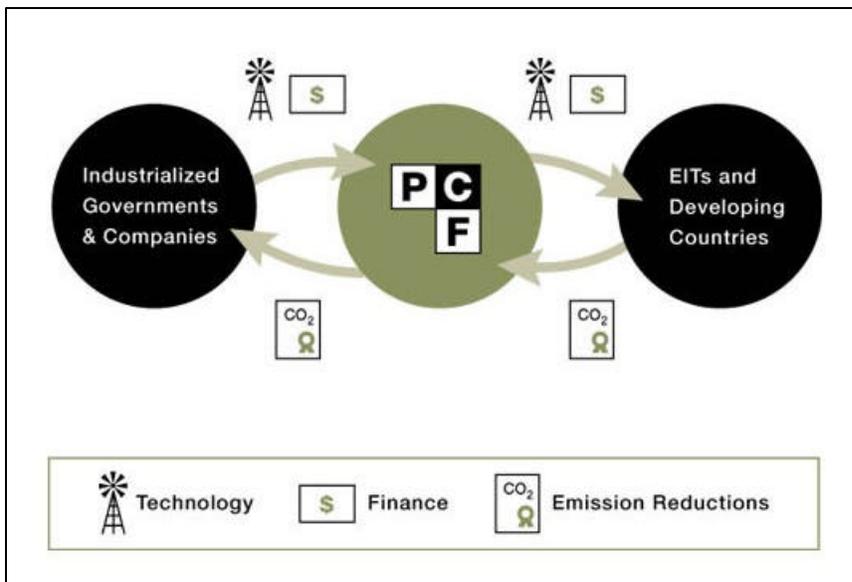
⁵³ Point Carbon. Interview with Adriaan Korthuis. "CERUPT 2001 tender results". March 13, 2003. <http://www.pointcarbon.com/article.php?articleID=2120>

⁵⁴ International Finance Corporation. "IFC Facility to Purchase GHG Emission Reductions". 2002. <http://www.ifc.org/enviro/EMG/CarbonFinance/carbonfinance.htm>

⁵⁵ Coninck, H.C. de; Linden, N.H. van der "An Overview of Carbon Transactions – General Characteristics and Specific Peculiarities". ECN-C—03-022. March 2003.

⁵⁶ Graph Source: Prototype Carbon Fund. www.prototypecarbonfund.org

⁵⁷ Point Carbon. World Bank. "Italy to invest in the Community Development Carbon Fund". May 13, 2003. <http://www.pointcarbon.com>



金融機関による温室効果ガス抑制プロジェクト投資ファンド

World Bank PCF – \$180m

IFC – \$40m CDM ファンド

Rabobank (ラボバンク・オランダ) – \$40m CDM ファンド

Dexia, EBRD (欧州復興開発銀行) – 40m 1-0 エネルギー効率化排出削減ファンド

CDC IXIS (フランス預金供託公庫グループ) – 45m 1-0 フランス再生エネルギー・プロジェクト

EBRD (欧州復興開発銀行) – 30-40m 1-0 JI ファンドを検討中

German KfW (ドイツ復興金融公庫), **EIB** (欧州投資銀行) – 気候変動ファンドの立ち上げを検討中

Dresdner Bank (ドレスナー銀行) / **Deutsche Bank** (ドイツ銀行) / **東京三菱銀行** / **三井住友銀行** / **SwissRe** (スイス再保険会社) / **Gerling** (ドイツの大手保険会社) / **Aon, Marsh.**

出所: Evolution Markets

地方レベルでは、気候基金 (Climate Trust) という非営利組織が、米国のオレゴン州の CO2 削減基準の達成をサポートするために設立されている。オレゴン州の基準によれば、新規に建設される発電所は、CO2 排出量の約 17% を相殺することが必要となる。発電所は、この義務を果たすために、代わりに気候基金に一括支払を行うこともでき、気候基金は、地方の温室効果ガス排出削減プロジェクトへの参加、運営を行うことになる。気候基金はこれまで、再生可能エネルギー、エネルギー効率化、脱炭素エネルギー・システム、森林炭素除去といったプロジェクトに投資してきた。気候基金のポートフォリオは、7 つのプロジェクトへの投資により、7 百万ドル (約 840 百万円)、3.5 百万トン (CO2 換算) に達することになる⁵⁸。

⁵⁸ The Climate Trust. <http://www.climatetrust.org>

4 . 排出権取引市場の現況

現在のカーボン市場における取引は、比較的低水準にとどまっている。今のところ、殆どの取引が、未だ標準化されていない商品を対象としており、将来課されるであろう規制に対応するために、企業が行っているものである。そのため、取引の価値や市場リスクの度合は、ケースによって大きく異なっている。以下に述べる通り、現在の市場参加者は、排出量削減プロジェクトの全体的な完成度や売り手の信用度に関連するリスクや、プロジェクトが将来の規制体制において承認されるかどうかといったリスクを抱えている。

温室効果ガス取引市場は発展初期段階にあるが、最近のトレンドは成熟化の兆しを示している、とアナリストは言う。以下の5つの節においては、取引商品、市場規模と取引件数、市場価格、取引のストラクチャー、市場参加者に関する、最近のトレンドについて述べていきたい。但し、温室効果ガス取引に関する情報を一元的に管理する世界的な組織が存在しないことから、市場全体の統計を確認することは困難であり、出所によってデータに幅がある点、付言しておきたい。

4.1 取引商品

現時点においては規制された市場スキームが存在していないこともあり、殆どの取引は、プロジェクト毎に2者間で行われており、政府対政府、企業対企業、政府対企業といった間での取引となっている。こうしたプロジェクトにおいては、一般的には、削減クレジット(Emissions Reductions、ER)や認証削減クレジット(Verified Emissions Reductions、VER)が取引の対象となる。VERは、外部のエンジニアリング企業や会計事務所からの認証が必要となるが、将来の規制当局からの承認の可能性を高めることにつながることから、ERより価値が大きい。将来の承認の可否は、現在の温室効果ガス削減プロジェクトへの投資が直面している主要なリスクである。

京都議定書に関連する市場ルールはまだ確定していないものの、京都議定書準備市場において、既に何件かの取引が行われている。京都マーケットには、以下の4つの取引単位がある。

初期割当量 (Assigned Amount Units、AAU) : 京都プロトコルの第1約束期間において、付属書B国(訳注: 京都議定書において自国の温室効果ガスの削減目標に同意した国々。OECD加盟国、中央・東ヨーロッパの経済移行国、旧ソ連)が排出することを許可される温室効果ガスの割当数量単位

Certified Emissions Reductions (CER) : クリーン開発メカニズム(CDM)を通じて発行された排出権クレジット

Emission Reduction Units(ERU) : 共同実施(JI)プロジェクトを通じて発行された排出権クレジット

Removal Units (RU) : 排出量の吸収源活動によって生み出される吸収量

上記の京都ユニット(Kyoto Units、KU)は、全体として、将来規制当局から承認される可能性が高いことから、リスクヘッジの手段として見られている。多くの国が、独自に、若しくは、世界銀行のPCFといったプログラムを通じて、JI及びCDMプロジェクトに積極的な投資を行っている。中欧や東欧のような旧共産主義国では、改修が必要な旧式の工場・発電所がいくつもあることから、プロジェクトベースの投資が活発に行われている。下ボックスは、政府による京都ユニットへの投資の例である。

京都議定書発効前の政府部門による京都ユニットへの投資例

オランダ: JI入札 - 9百万トン(CO₂換算)、58百万ユーロ(約78億円) / CDM入札 - 16百万トン(CO₂換算)、64百万ユーロ(約86億円) / 金融機関に対して約150百万ユーロ(約201億円)を投資

日本: 2003年予算から炭素クレジットに対して20百万ドル(約24億円) / PCFへの投資

フィンランド: CDM入札 / PCFへの投資

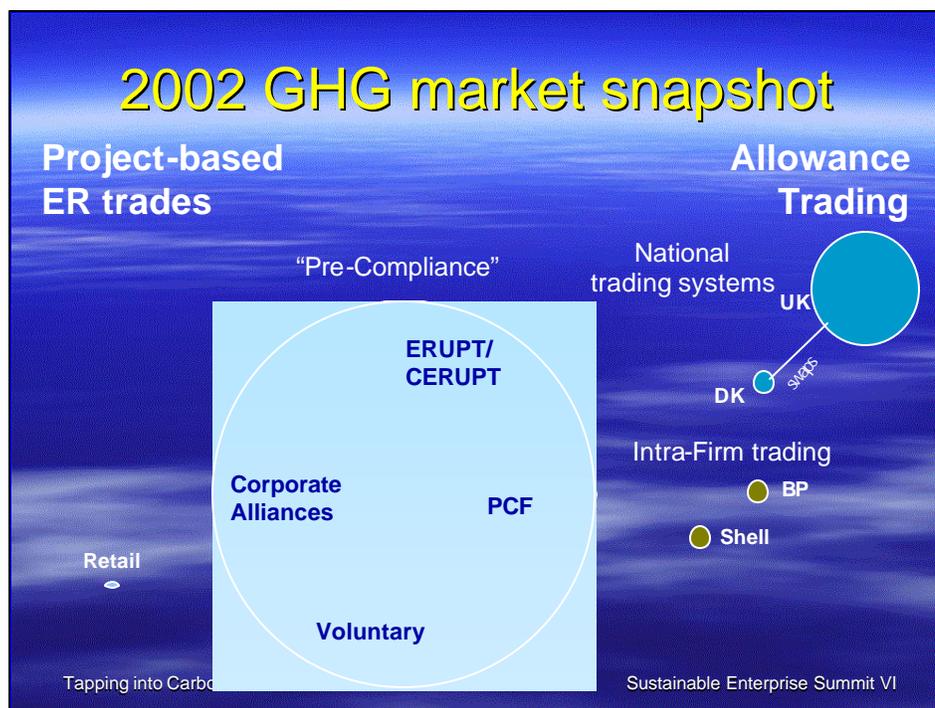
スウェーデン: Energy Agencyが1998-2004年の間に28百万ドル(約34億円)を投資 / PCFへの投資

カナダ: JI/CDMプログラムが2001-2005年の間に25百万カナダドル(約21億円)を投資 / PCFへの投資

出所: Evolution Markets www.evomarkets.com

地方・国等のレベルでのマーケットの台頭を受け、市場の買い手は、政府が発行したアローアンスや同様の規制された許可に目を向けるようになってきている。現在のところ、政府によって規制されたユニット（例えば、英国やデンマークにおけるアローアンス）は、EUのETSや京都マーケットにおいて将来承認される可能性がより高いことから、よりリスクが小さいと考えられている。同様に、シカゴ気候取引所の市場参加者は、彼らが行う温室効果ガスの削減が、将来米国若しくは国際スキームの下でも承認されることになると考えている。

各種取引スキームの中での代替性ルールは、殆どの場合、まだ決まっていない。英国のアローアンスをEUのETSの中では如何に計算するかといった問題が、既に発生している。現在の英国におけるETSアローアンスは、自主的で川下型のスキームに基づいていることから、強制的で川上型のEUのETSにおいては取引することはできない。こうした状況にもかかわらず、多くの企業は、先行することによるコスト低減のメリットを享受するため、国内・国際レベルでの排出削減ポートフォリオをつくりだしてきている。あるアナリストは、プロジェクト・ベースのメカニズムが、各市場スキームをリンクする役割を担うことになるだろうと言う。前述した通り、EUにおいては、EUのETSの枠組の中で京都ユニットを承認するためのルールづくりを試みている。World Resource Instituteによる下図⁵⁹は、2002年の温室効果ガス市場の概観を示したものである。



図表中の主な用語

2002 GHG market snapshot: 2002年温室効果ガス市場の概観

Project-based ER trades: プロジェクト・ベースの削減クレジット取引

Pre-Compliance: 京都議定書準備市場

Allowance Trading: アローアンス取引

National trading systems: 国家間取引システム Intra-Firm trading: 企業内取引

⁵⁹ 出所: World Resource Institute. Sustainable Enterprise Forum. PowerPoint Presentation. "Tapping into Carbon Markets". March 12, 2003. http://www.wri.org/powerpoints/summit2003/carbon_markets.ppt

4.2 市場規模と取引件数

温室効果ガス市場を取り巻く将来の不確実性ゆえに、全体の市場規模と取引件数は、まだ低水準にあると言える。現在のところ、民間企業の活動の殆どは、社内でコンフィデンシャルに行われている。多くの企業は、市場ルールが正式に決められていない現状において、温室効果ガス市場に参入することを躊躇している状況にある。

EU の ETS の枠組の中では、多くの企業は、国家分配計画 (National Allocation Plan, NAP) が発表されるまで取引を開始することを見合わせている。こうした企業は、彼らの取組がアローアンスの分配に影響を与えてしまうようなことを避けたいからである。また、こうした企業は、EU の ETS が、京都議定書の CDM や JI メカニズムとのリンクを承認するかどうかを見極めているのかもしれない。京都議定書準備市場も、比較的低調である。現在進められている CDM や JI プロジェクトの数は少ない。殆どの企業は、京都議定書の発効に加えて、市場ルールの完成や、2012 年の第 1 約束期間の終了時点で予想される状況等を見極めているところである。

アナリストによれば、セカンダリー市場も立ち上がりつつあると言う。少数の企業が、彼らのポートフォリオから排出削減量の一定の数量を流動化することを、実験的に行っている⁶⁰。セカンダリー市場は、グローバル市場のスキームが認知されストラクチャーが固まらない限り、小規模なものにとどまるであろう。

マーケットの動きは比較的低い水準にあるが、全体のマーケットは強い成長パターンを示している。Natsource LLC は、世界銀行に対するレポートの中で、2001-2002 年の間に 40 百万トン (CO₂ 換算) が売買されたと報告している。尚、1996-2001 年の間の取引数量は、推計で 55 百万トン (CO₂ 換算) であった⁶¹。他のアナリストは、2002 年の取引数量を推計で 67 百万トン (CO₂ 換算) としている⁶²。CO₂e.com の推計値はこれらより大きく、2003 年 2 月時点で、約 200 百万トン (CO₂ 換算) の温室効果ガス排出権が取引されたと報告している⁶³。

現在のカーボン取引の大半は、CDM の枠組みの中の活動から生じたものである。CDM 理事会 (Executive Board) によるルールの確定が未だなされていないにもかかわらず、CDM 投資は 2002 年末に大きく伸び、2003 年にも成長を続けている。Point Carbon による次頁⁶⁴は、市場スキーム毎の取引数量推移 (1996-2002 年) を示したものである。

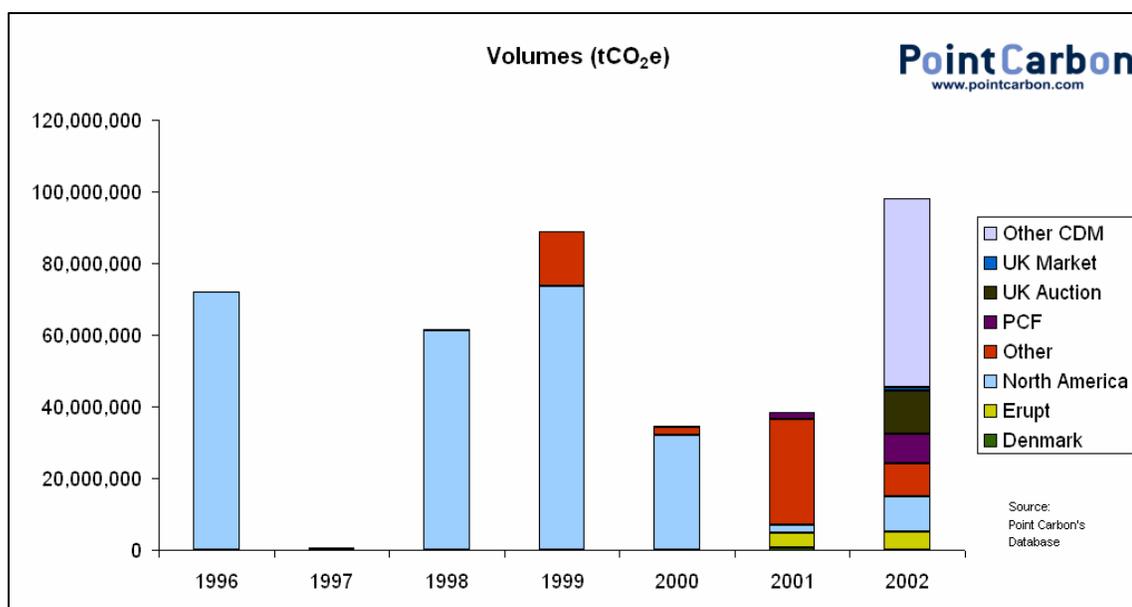
⁶⁰ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. "State and Trends of the Carbon Market". October 2002.

⁶¹ U.S. Senate Committee on Commerce, Science, and Transportation. Cogen, Jack. Natsource LLC. Testimony. 1/8/03.

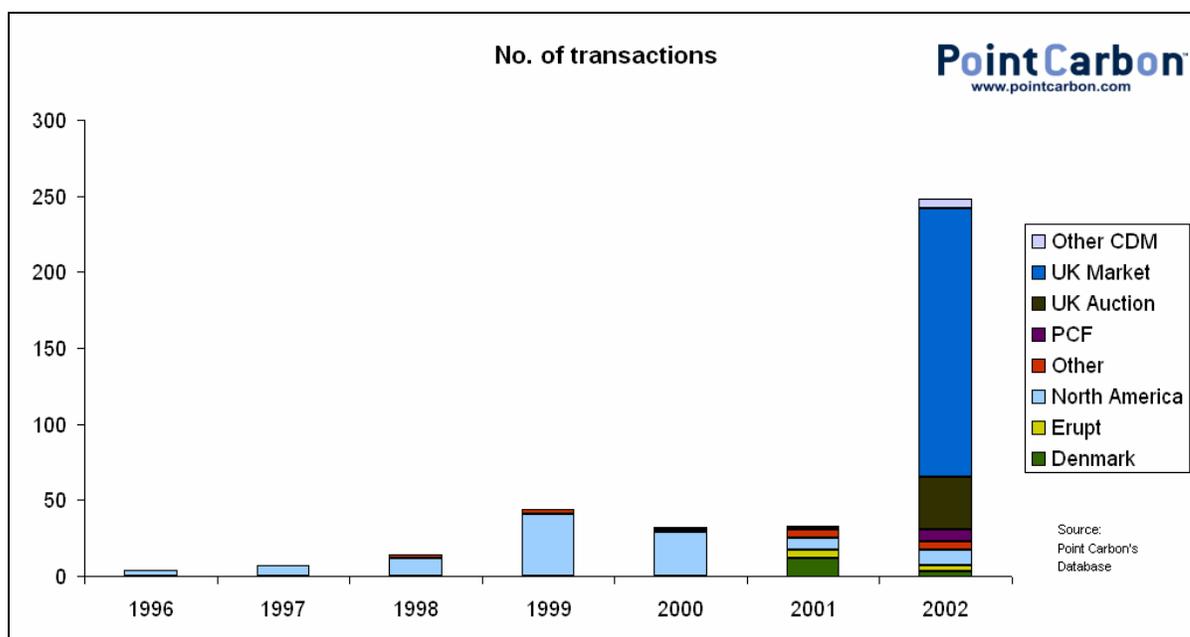
⁶² Platts Energy Business & Technology. "Even without Kyoto, GHG Trading in the U.S. is Set to Soar". April 2003. Vol. 5 No. 3.

⁶³ Environmental Finance. Sustainable Energy – Financing a Green Power Revolution. February 2003.

⁶⁴ 出所: Point Carbon. www.pointcarbon.com



2002年10月にアナリストが推計したところによれば、2012年までのヴィンテージの取引総価額は、350～500百万ドル（420～600億円）にのぼるとのことである⁶⁵。今後の見通しについて、世界銀行の推計によれば、世界のカーボン・クレジット取引市場は2005年までに100億ドル（約1兆2,000億円）に達するとのことである⁶⁶。温暖化抑制への取組のためにより多くの市場スキームが出現するにつれ、2002年の英国ETSの例でみられる様に、取引件数は増加すると考えられる。Point Carbonによる下図⁶⁷は、市場スキーム毎の温室効果ガス取引件数の推移（1996-2002年）を示したものである。



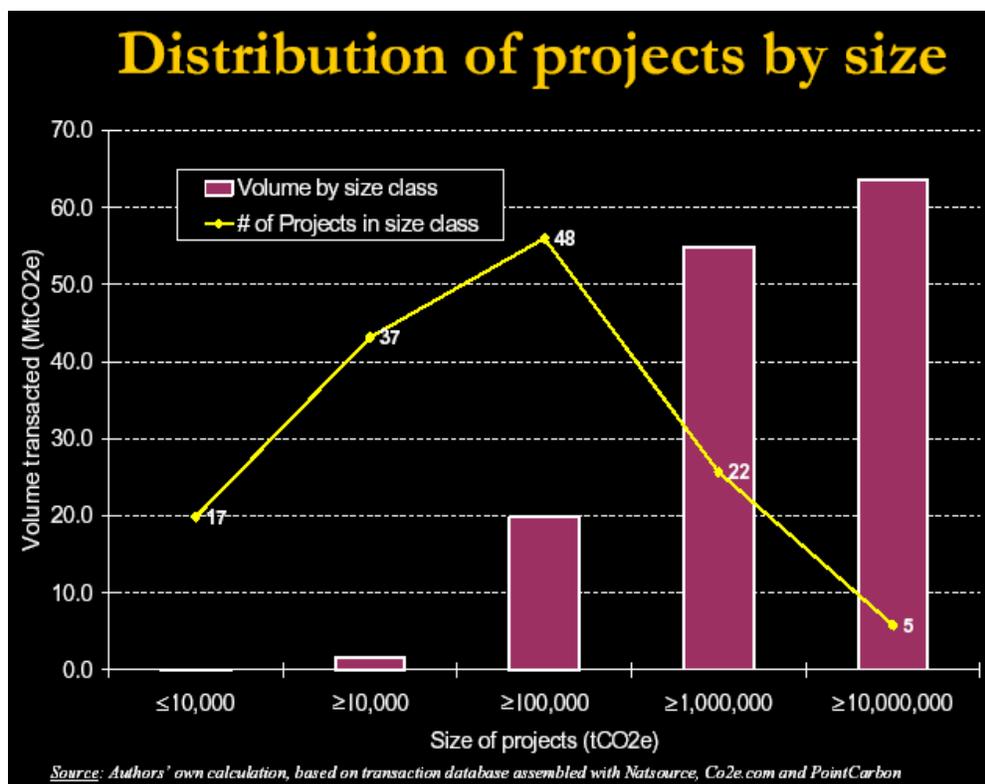
⁶⁵ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. “State and Trends of the Carbon Market”. October 2002.

⁶⁶ Hord, Bill. Omaha World Herald. “Farms Give Industry Environmental Assist”. April 15, 2003.

⁶⁷ 出所: Point Carbon. www.pointcarbon.com

多くの場合、温室効果ガス・プロジェクトの規模は大きく、大半は取引サイズが0.1～1.0百万トン(CO₂換算)のレンジにある⁶⁸。小売市場においては、典型的な取引サイズは、数十万トンである⁶⁹。これまでの温室効果ガス取引の中で最大の案件は、International Finance Corporation-Netherlands (INCaF)、V&M Do Brazil、豊田通商との間で行われたCERの売買である。EcoSecurities Ltd.がその取引を後押しした。2003年1月に締結された契約の大部分は未公表であるが、INCaFはV&M Do Brazilから5百万トン(CO₂換算、推計で15百万ユーロ(約20億円)相当)を購入するために、条件付きコミットメントを行った⁷⁰。また、豊田通商は、V&Mとの間で、プロジェクトが今後生み出す排出削減量を購入するための契約を締結している⁷¹。

PCF Plusによる下図⁷²は、サイズ別のプロジェクト分布を示したものである。



図表中の用語

Distribution of projects by size: 取引サイズ別に見たプロジェクト分布

Volume by size class: 取引サイズ別に見た取引数量

of Projects in size class: 取引サイズ別に見たプロジェクト件数

⁶⁸ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. "State and Trends of the Carbon Market". October 2002.

⁶⁹ IBID.

⁷⁰ International Finance Corporation. "IFC Facility to Purchase GHG Emission Reductions". 2002. <http://www.ifc.org/enviro/EMG/CarbonFinance/carbonfinance.htm>

⁷¹ EcoSecurities Ltd. ESL News Release #29. "Summary of Critical Developments in the Carbon Policies and Markets, January 2003." February 10, 2003.

⁷² 出所: PCF Plus.

4.3 市場価格

カーボンの市場価格はかなり幅が大きく、一般に、純粋な需給要因より寧ろ、契約条件の差などを反映して決まっている。価格はプロジェクト毎に異なっており、排出量削減に利用されている技術、場所、ヴィンテージ年、認証に要するコスト等を反映している。また、プロジェクトの実現性、プロジェクト・スポンサーの信用度、契約のストラクチャーといった要素も、取引価格にインパクトを与える。

市場に早期に参入したプレイヤーは、現在の低い価格のメリットを享受できると、アナリストは言う。また、市場に早い段階から参入することによって、今後の事業環境においてさらにカーボン関連の制約が強くなった場合でも、戦略的・戦術的なスキルを獲得しておき、競争上の優位性を得ることが出来ることになるとも言える⁷³。企業が温室効果ガスの削減計画を立案・実施する時、特に大規模な多国籍企業にとっては、様々な課題をクリアする必要があるであろう。政府の環境に関する規制が企業の事業に及ぼすインパクトを理解するためには時間がかかることから、企業はできるだけ早い段階で行動に移す必要がある、とあるアナリストは分析する。特に、電力セクターは、長期に亘る事業計画を前もって作成しなければならず、また、環境規制の影響を受けやすい。あるアナリストによれば、既に環境マネジメントシステムに取り組んでいる企業は、排出削減に関する革新的な製品や方法を開発できる可能性があり、これによって、市場における優位性を獲得し、株主価値を高め、資金調達や保険にかかる契約条件を改善することができるであろう、とのことである⁷⁴。

カーボン商品の価格は変動幅が大きい。Natsource LLC は 2001 年、60 件の取引（取引数量：15 百万トン相当）に関する調査を実施しているが、その調査の中で、取引価格について、VER に関しては CO2 トンあたり 2～11 ドル（240～1,320 円）、政府発行のアローアンスに関しては 15～44 ドル（1,800～5,280 円）であると報告している⁷⁵。政府発行のアローアンスの価格は、それらがより標準化されており将来のグローバル市場において承認される可能性も高いことから、リスクヘッジとしての価値がより大きいために、高くなる傾向がある。下表に示す通り、直近の市場価格は、依然として幅が大きい。

⁷³ CO2e.com. “Trading Today and FAQs”. <http://www.co2e.com>

⁷⁴ Labatt, Sonia; and White, R. Rodney. *Environmental Finance*. John Wiley & Sons, Inc. 2002. New Jersey.

⁷⁵ Grutter, Jurg. “The GHG Market After Bond”. October 2001. http://adminsrv.admin.ch/swissaij/pdf/GHG_market_after_Bonn.pdf

温室効果ガスの市場価格 - 2003年6月

EU 排出枠

年	買い	数量	売り	数量
2005	€5.75	50,000	€7.00	25,000
2006	€6.00	25,000	€7.50	25,000
2007	€6.00	25,000	€8.00	25,000

プロジェクトに基づいた初期割当量

年	買い	数量	売り	数量
2008 FD POD	€4.00	250,000	€8.00	250,000
2008 FD IS	€3.00	250,000	€5.50	250,000

JI・CDM プロジェクト・オファー

単位	年	数量	単価	国	タイプ	ストラクチャー
ERU	2008-2012	150,000	€4.75	Hungary	再生可能エネルギー	FD POD PDP
ERU	2008-2012	450,000	€5.50	Hungary	エネルギー効率化	FD POD PDP
CER	2004-2010	500,000	\$5.00	Central Am.	再生可能エネルギー	FD POD

任意マーケット

単位	年	数量	単価	国	タイプ	ストラクチャー
VER	2002-2007	2,400,000	\$3.50	Canada	埋立	ID IS / FD POD
VER	2003-2008	1,500,000	\$1.75	USA	再生, 埋立	FD POD PDP
VER	2003-2010	2,000,000	\$1.50	Belize	森林	FD POD PDP

用語: FD - 先渡し; POD - 引き渡し払い; PDP - 一部頭金;
ID - 即時引き渡し; IS - 即時決済

出所: Evolution Markets. www.evomarkets.com

京都議定書の発効を受け、将来の市場価格は上昇すると見込まれている。下ボックスは、排出権クレジットの価格予想を示したものであるが、取引市場の前提の相違もあり、価格には幅がある。

CO2クレジットの価格予想 (CO2 トンあたり)

Wharton Econometric Forecasting Associates: 2010年に\$54 (約 6,480円、非規制市場を前提)

Charles River Associates: \$27 (約 3,240円、非規制市場を前提) / \$16 (約 1,920円、規制市場を前提)

Rand Environmental Policy Center: \$13 - \$27 (約 1,560-3,240円、規制市場を前提)

Lockwood Consulting: \$20 (約 2,400円、規制市場を前提)

Environmental Financial Products LLC: \$5.50 (約 660円、規制市場を前提)

出所: シカゴ気候取引所 / Platts Energy Business & Technology

アナリストは、今後、カーボン商品を明確に区別するための価格分類システムが立ち上がると予想している。そのようなシステムにおいて、カーボン商品は、削減数量やその他の要因によって、グループ化されることになるであろう。例えば、新しい技術によって安定した場所において創出され、若しくは、地域コミュニティに追加的な恩恵をもたらすような排出権クレジットは、「プレミアム・クオリティー」商品として分類され、より高い価格で売買されるであろう⁷⁶。

⁷⁶ Environmental Finance. “The Prices of Carbon”. March 2003.

4.4 取引のストラクチャー

現在行われている取引の殆どは、ストレートに排出削減量を売買するようなストラクチャーである。但し、確認されている取引のうちの25%から50%は、将来の排出削減量をベースとしたコール・オプション等のデリバティブを利用したものである。こうしたオプションは、買い手にマーケット・リスクをヘッジする手段を提供するものである。1999-2000年の間では、コール・オプションは、プロジェクト・ベースの取引数量のうち3分の1から半分を占めていたが、2002年では、取引数量全体の20%以下となっている。また、最近では、アップフロントではなく、引き渡し後に支払を行うという契約が増えてきている⁷⁷。このように、多くの取引は、現状の温室効果ガス市場の規制の未整備や不確実性を織り込むような形で、ストラクチャーされている。

民間企業部門が排出権取引に慣れてくるに従って、マーケットは成熟することになる。現状は、プロジェクト・ベースの取引が大半であり、2002年の取引数量の85%を占めている⁷⁸。取引内容の詳細は一般には公表されていない。特に最近では、排出権取引が、PRを目的としたものから利潤重視型の投資にシフトしてきていることも、その背景にある。しかしながら、以下のような基礎情報は、一般的に入手可能である。

- ・ 排出量削減の源泉。方法・技術・プロセス改善といった情報等。
- ・ 温室効果ガス排出削減量の実績値を確認するための方法と責任体制。
- ・ 追加性⁷⁹に関する認定の記述。
- ・ 削減量の所有権に対する売り手の権利に関する記述とその保証。
- ・ 取引ストラクチャーに関する記述。売買のタイプ、引き渡しのスケジュール、支払に関する情報等。
- ・ 引き渡しや支払の未実行の防止を含む保証内容やリスクに関する記述。国際機関や国内の規制当局によって排出量削減が認められなかった場合の対応⁸⁰。

契約タイプに影響を与える主な要因の一つが、排出量削減を実現するために利用される技術のタイプである。現在、排出量削減の大部分は、土地利用及びその変更、森林関連のプロジェクトに伴うものである。しかしながら、アナリストは、今後様々な技術が利用されるにつれて、カーボン・マーケットも成熟していくことになると予想する。近時は、再生可能エネルギーや埋立地ガスのプロジェクトが増加している。PCF Plusによる下図⁸¹は、1996-2000年と2001-2002年における、プロジェクト・タイプ別の内訳を示したものである。

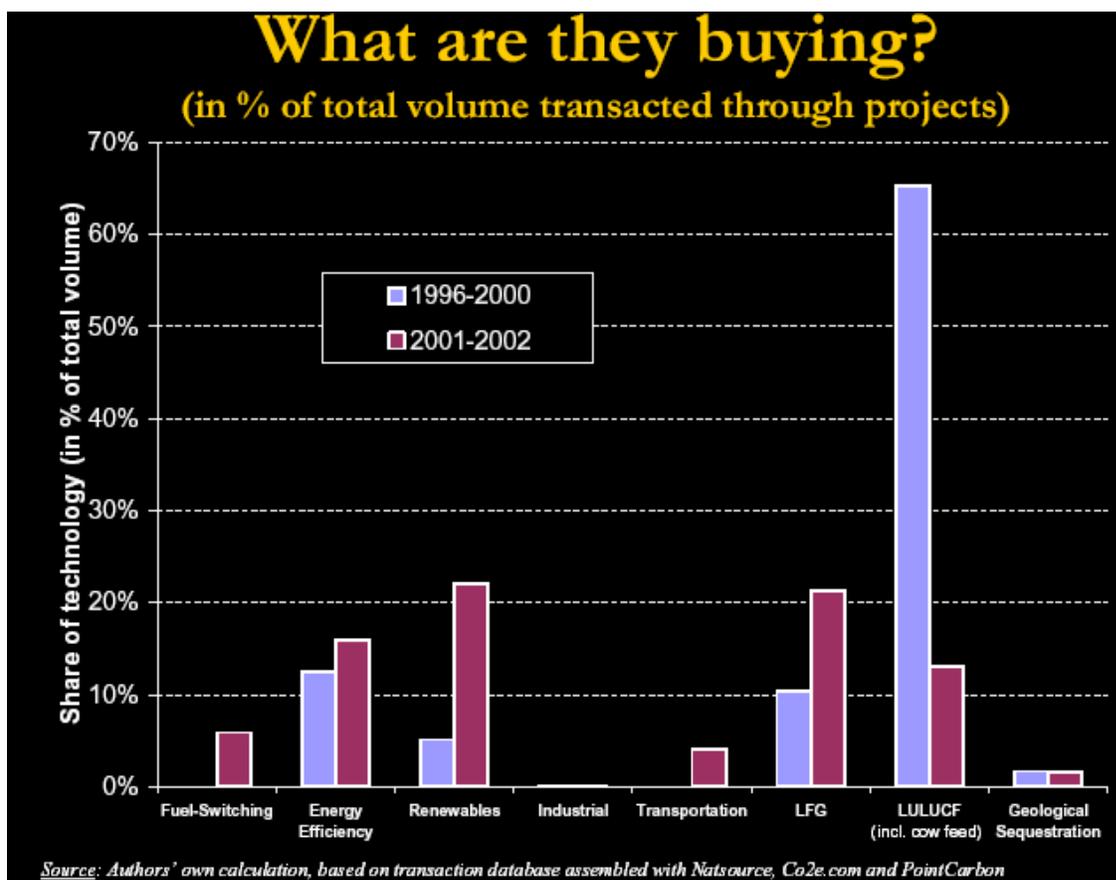
⁷⁷ Prototype Carbon Fund Plus. Lecocq, Franck and Cappor, Karan. Power Point Presentation. "State and Trends of the Carbon Market". October 2002.

⁷⁸ IBID.

⁷⁹ 追加性という用語は、京都議定書のJIとCDMメカニズムの下での価値を認めるために生じたものである。プロジェクト・ベース・メカニズムが当局によって証明・認証されるためには、あるプロジェクトにおける排出削減量が、そのプロジェクトがなかった場合に生じたであろう削減量に追加的なものであるという状況の下で、そのプロジェクトが行われるというものでなければならない。現在のところ、確固とした基準はまだ決められていない。

⁸⁰ CO2e.com. "Trading Today and FAQs". <http://www.co2e.com>

⁸¹ 出所: PCF Plus. www.prototypecarbonfund.com



図表中の用語

What are they buying? (in % of total volume transacted through projects): 市場参加者は何を買っているか? (プロジェクトの総取引数量に対するパーセンテージ)

Share of technology (in % of total volume): 技術のシェア (総取引数量に対するパーセンテージ)

Fuel-Switching: 燃料切り替え

Energy Efficiency: エネルギー効率化

Renewables: 再生可能エネルギー

Industrial: 産業

Transportation: 輸送

LFG: 埋立地ガス

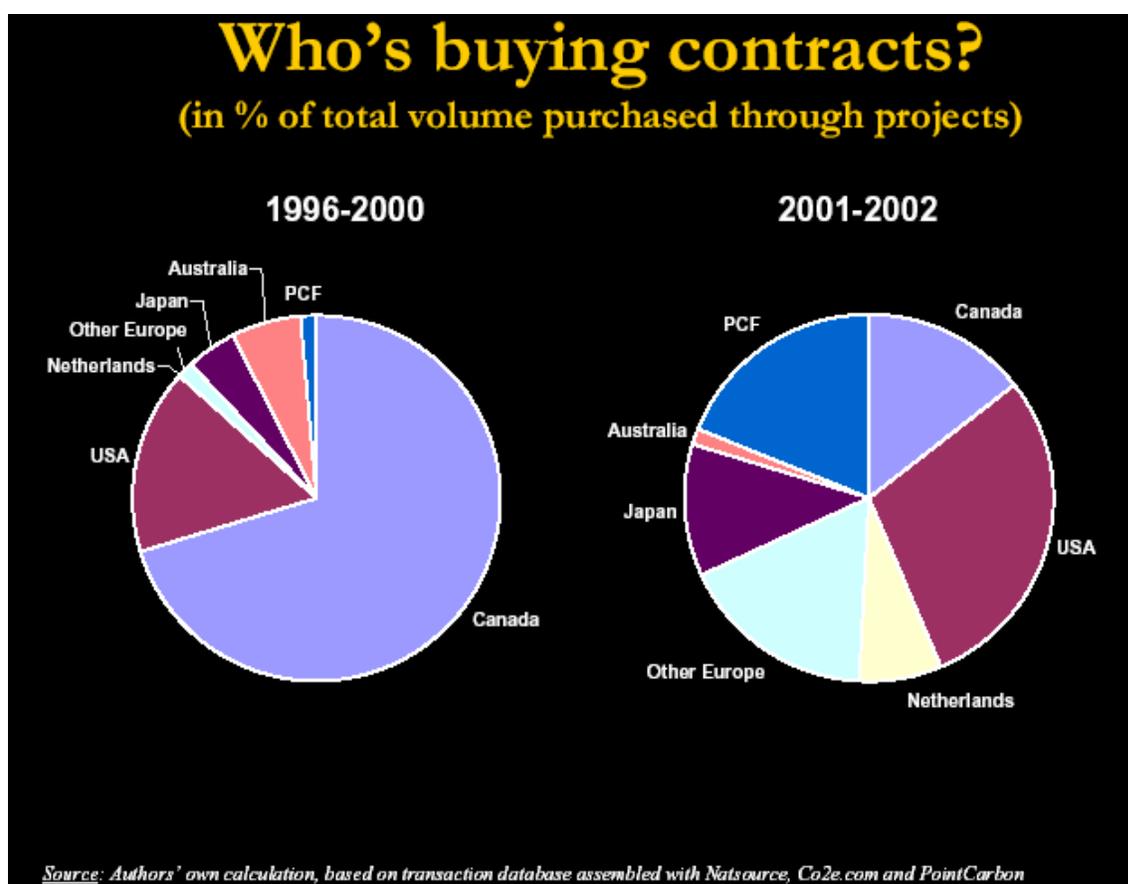
LULUCF: 土地利用・利用変更・森林

Geological Sequestration: 地質隔離

4.5 市場参加者

アナリストによれば、市場参加者の数は増加してきており、市場の成熟化の兆しを示しているとのことである。前述した通り、殆どの取引は、京都議定書発効前の取組が有利に働くと考える市場参加者によって、自発的なベースで行われているものである。今後、正式に承認された市場スキーム、特に 2005 年の EU の ETS が立ち上がれば、市場参加者はもっと増えるであろう。

以前カナダや米国によって市場は支配されていたが、最近は全体として、日本及びヨーロッパの買い手が積極的である。また、世界銀行の PCF プログラムと、オランダの ERUPT、CERUPT プログラムが、投資活動を活発化させている。PCF Plus による下図⁸²は、買い手主体の構成の変化を、1996-2000 年と 2001-2002 年との比較で見たものである。



図表中の用語

Who's buying contracts? (in % of total volume purchased through projects): 誰が契約主体となっているか? (プロジェクトの総売買数量に対するパーセンテージ)

⁸² 出所: PCF Plus. www.protontypecarbonfund.com

アナリストは、直接の市場取引参加者に加えて、今後はサービス部門の役割が伸びてくるであろうと予想する。カーボン・マーケットは全体として、温室効果ガス商品と取引ストラクチャーの難解さ故に、ブローカーが主導してきたと言える⁸³。既に、いくつかのブローカー・サービス会社が活躍しており、下ボックス⁸⁴は、Environmental Finance が調査した 2003 年のベスト・ブローカー/ディーラーの受賞者である。

Environmental Finance – 2003 年ベスト・ブローカー/ディーラー	
<u>温室効果ガス市場</u>	
ベスト・ブローカー	Natsource LLC
次点	CO2e
ベスト・アドバイザー	EcoSecurities
次点	Natsource LLC
ベスト・オンライン・サービス	CO2e
<u>UK ETM</u>	
ベスト・ブローカー	ICAP
次点	Natsource LLC
ベスト取引企業	Shell Trading

市場スキームが正式に整備され、排出量削減が義務付けられるようになると、政治面、技術面、ファイナンス面での温室効果ガス関連サービスに対する需要が増加するであろう。カナダでは、モントリオール証券取引所とウィニペグ商品取引所とが、今後有望なカーボン取引ビジネスを獲得すべく、競い合っている⁸⁵。多くのブローカーやコンサルティング会社は、カーボン関連の監査、財務、会計サービスを立ち上げ、業界の中での競争優位性を築き始めている。

Innovest Strategic Value Advisors は近時、投資家に対して、ポートフォリオのカーボン・リスク分析というサービスを立ち上げた。Innovest の監査サービスは、顧客のエクイティ及び負債ポートフォリオについて、環境投資リスク・機会という観点から、分析するサービスを行っている⁸⁶。

Natsource LLC は、カーボン・マーケットに参加する企業を支援するために、いくつかの金融商品を導入した。そのうちの一つに、「プーリング」プログラムという商品があり、これは企業が将来の規制・基準を満たすことを支援するものである。2003 年 5 月 1 日、Natsource は、200 百万ドル（約 240 億円）相当の温室効果ガス・クレジット・集合プール（Greenhouse Gas-Credit Aggregation Pool, GG-CAP）の商品設計の最終段階にあることを発表した⁸⁷。所謂「買い手プール（buyers-pool）」は、プロジェクト・

⁸³ Point Carbon. Stuart, Marc. Interview. “The Future of the Carbon Market Depending on the outcomes of CoP-6.5 and CoP-7”. June 13, 2001. www.pointcarbon.com

⁸⁴ 出所: Environmental Finance.

⁸⁵ Electricity Forum News. Montreal and Winnipeg Exchanges Consider Emissions Trading. May 21, 2003. <http://www.electricityforum.com/news/may03/exchanges.html>

⁸⁶ Innovest Strategic Value Advisors. <http://www.innovestgroup.com/>

⁸⁷ Natsource LLC. “Natsource Initiatives Final Design Phase of Greenhouse Gas-Credit Aggregation Pool (GG-CAP): Pool to be in Operation by 2004”. May 1, 2003. www.natsource.com.

ベースの排出量削減の様々なポートフォリオの中から、買い手が低コストなコンプライアンス手段を購入することを可能にするものである。市場参加企業は、それぞれの排出削減量の義務をクリアするために、こうしたコンプライアンス手段を利用することになる。Natsourceによれば、2004-2012年の期間において、契約数で15~30、取引数量で最低でも30~50百万トンの温室効果ガスを獲得できると予想している⁸⁸。これまでのところ、カナダと日本の企業9社が、商品設計の最終段階に参加している。

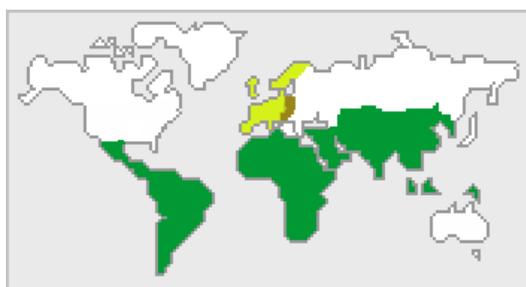
カーボン市場の新しさ故に、企業の温室効果ガス取引に関する「一般会計原則」は、未だ検討が始められたばかりである。国際財務報告基準解釈指針委員会(The International Financial Reporting Interpretations Committee, IFRIC、国際会計基準審議会(IASB)の基準解釈機関)は最近、新しい会計基準を提案した。IFRICの提案は、企業に対して、政府から受けた排出枠を無形資産としてフェア・バリューで計上することを求めるものであり、7月中旬までかかる提案に対する意見を募集している⁸⁹。また、1998年、World Business Council for Sustainable Development(WBCSD)とWorld Resources Instituteとは共同で、様々な利害関係者から成るパートナーシップ、NGO、政府を集め、企業の温室効果ガス取引に関連する会計・報告に関するノウハウを提供した。こうした取組は、世界標準をつくり出し、会計システムが国・地域によって異なるという事態に至ることを避けるためのものである。

⁸⁸ IBID.

⁸⁹ International Accounting Standards Board. Press Release. "Proposed new accounting Interpretation – Greenhouse gas emissions". May 15, 2003. <http://www.iasc.org.uk>

5 . 排出権取引市場の今後

アナリストは、今後、各市場スキームが優れた特徴を採用していくことにより、市場間の調和が徐々に進展するであろうと予想する。正式に承認されたマーケットの出現によって、取引形態は標準化が進み、価格レベルは一貫性のあるものとなるであろう。その結果、カーボン・マーケットの市場規模は急速に増大するであろう。また、ブローカーの活動の活発化と、金融スキームの発展が、カーボン・マーケットの成長を促進することになる。Evolution Markets による下図は、温室効果ガス市場の今後の成長を2段階に分けて予想したものである⁹⁰。



2003 – 2008 年

- カーボン・クレジットの創出
- マルチ・イヤー・ストリーム
- デール・ボリューム > 取引数量
- 投機的取引
- リスクヘッジ
- カーボン・ファイナンス
- アドバイザリー・サービス



2008 – 2012 年

- 成熟した流動性のある市場
- 市場間のリンク
- 取引数量 > デール・ボリューム
- 市場価格インデックス
- 現物取引
- カーボン・ファイナンス
- ブローカーの進展

温室効果ガス排出権取引市場は、これまでの他の市場と同様の発展傾向を示していると、アナリストは説明する。温室効果ガス市場は、初期の2当事者間での相対取引から始まり、ブローカーが主導する店頭市場や、正式な取引市場へのシフトが進んでいる⁹¹。また、カーボン・マーケットは、米国のSO₂市場と同様の成長トレンドを辿ると予想されている。そうしたトレンドとしては、企業にとっての排出量レベルの重要性が挙げられる。一般に、市場での取引の認知度が高まると、企業のリーダーシップは、「政治的・環境的な領域」から「営利的な領域」⁹²にシフトしていくことになる。いくつかの企業では、環境管理マネージャーが収益管理マネージャーになるケースさえ出てくるだろう⁹³。

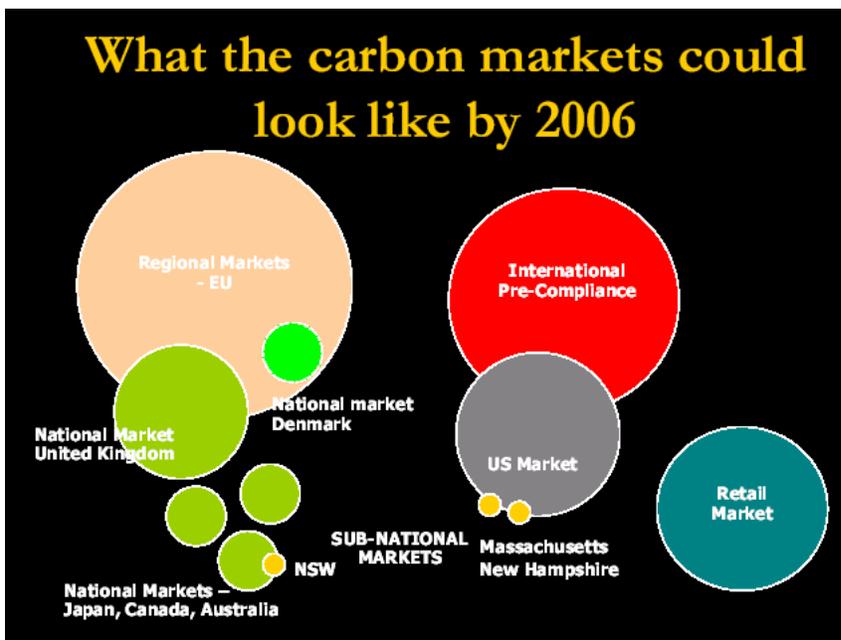
⁹⁰ Evolution Markets. Ertel, Andrew. PowerPoint Presentation. “Megatrends of the Environmental Markets”. www.evomarkets.com.

⁹¹ Point Carbon. Bartels, Carlton. Interview. “The Future of the Carbon Market: Carlton Bartels”. July 21, 2001. <http://www.pointcarbon.com>

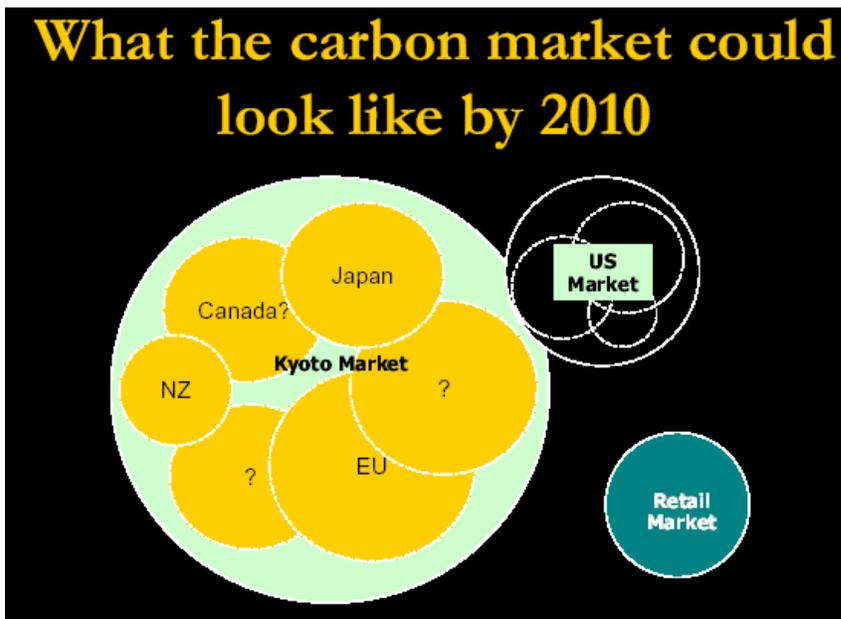
⁹² Platts Energy Business & Technology. “Even without Kyoto, GHG Trading in the U.S. is Set to Soar”. April 2003. Vol. 5 No. 3.

⁹³ IBID.

現在の市場はまだ未成熟であるが、いくつかの理由によって、将来の市場は収斂が進んでいくであろう。温室効果ガスは、ある地域の中だけで排出量を削減したとしても、その地域への影響度は変わらない。経済的には、排出量削減は、地域レベルで取り組むにはあまりにも困難且つコストが高いと考えられている。プロジェクト・ベース・メカニズムに見られる市場スキームによって、市場参加者は、発展途上国において、より低いコンプライアンス・コストを享受することが可能になる。PCF Plusによる下図2つ⁹⁴は、2006年と2010年までのカーボン・マーケットの予想図を示したものである。



図表タイトル：2006年のカーボン・マーケットの概観予想図



図表タイトル：2010年のカーボン・マーケットの概観予想図

⁹⁴ 出所: PCF Plus. www.prototypecarbonfund.com

気候変動に対する取組の重要な牽引役の一つは、京都議定書の発効であり、これにより、カーボン・マーケットでの取引は増加するであろう。しかしながら、米国やロシアの参加如何に関する問題が、市場の不確実性を高めている。京都議定書からの米国の離脱については、未だその影響が十分に理解されていない。米国は、排出権の主要な買い手と考えられていたことから、米国の不参加は、全体の需要を減少させ、規模の経済にマイナスに影響するであろう。但し、米国が参加しない場合でも、米国の多国籍企業は、国際的な気候変動政策に影響を受けることになる。市場の取引活動は、ロシアの批准如何によっても、影響を受けるであろう。例えロシアが批准して京都議定書の参加国になった場合でも、同国は「ホットエアー」⁹⁵を売るだけで、排出量レベルを削減することの意義を小さくしてしまう、と主張するアナリストもいる。

こうした問題、特に米国の関与如何に関する問題が、下ボックスに示す様な将来の温室効果ガスの市場規模に影響を及ぼすであろう。

温室効果ガス排出権取引市場規模の予測

世界銀行: 2005年までに 100 億ドル (約 1兆 2,000 億円)

米国外交審議会 (U.S. Council on Foreign Relations): 2012年までに 2.3 兆ドル (約 276 兆円) の取引が実施

Energy Policy Journal: 2008-2012年の期間で、年間 240 億 ~ 370 億ドル (約 2兆 8,800 億円 ~ 4兆 4,400 億円) の取引が実施

Resources and Energy Economics: 年間 466 億ドル (約 5兆 5,920 億円) の取引 (時期の特定なし)

The Economist: 600 億 ~ 1 兆ドル (約 7兆 2,000 億円 ~ 120 兆円) の取引 (時期の特定なし)

Lockwood Consulting: 2008年までに 1.2 兆ドル (約 144 兆円) の市場となり、推定で年間 300 億ドル (約 3兆 6,000 億円) 相当の削減量

Platts Energy Business & Technology. 2003

⁹⁵ ホットエアーとは、京都議定書の基準を大幅に下回る排出権を指す。ロシアや東欧などでは、経済的な理由から CO₂ の排出量が大幅に減少しているため、京都議定書による削減数値目標をかなり下回ると予想されている (これは、温室効果ガスのベースラインが定められている基準年の 1990 年以降に生じた経済の低迷によるところが大きい) このため、余った排出枠が他の先進国に排出権取引を通じて売りに出され、先進国の実質的な排出量削減のインセンティブを削ぐことが懸念されている。このことを指して、ホットエアー取引と呼ばれている。

6 . おわりに

現在、温室効果ガス市場は、初期の発展段階にあり、取引レベルは低く、いくつか存在する市場スキームも未発達である。現在の市場は、発展しつつあるいくつかの市場スキームによって特徴づけられるが、全体の市場が今後どのような方向に向かうかは未だわからない。温室効果ガス市場が発達するにつれ、規制当局にとっては、経済的なゴールと環境面でのゴール（両立しないと考えられる2つの分野）をバランスさせる必要性が高まるであろう。排出権市場は、大気汚染を減らすための最も重要な規制プログラムであることから、市場の一番の関心事は、環境面での完全性（つまり、環境基準・ルールの遵守）を確保することにある。もし厳しい環境基準が維持されなければ、マーケット・システムも有効には機能しない。一方で、取引スキームは、市場参加企業にとっては、最小限のコストで排出量を削減する手段となるよう、マーケット・メカニズムのフレキシビリティを活用するものでなければならない。排出権市場が政治的なサポートを受け続けるためには、両方の問題が解決される必要がある。

多くの環境グループは現在、カーボン・マーケットにおける明確な環境基準づくりを進めている⁹⁶。全体として、こうしたグループは、企業が排出量削減を遅らせるインセンティブを与えず、早期の市場参加者に有利に働くようにするため、高い目標を設定し、排出権取引市場のストラクチャーを決めるよう、規制当局に対して働きかけている。また、多くの環境擁護派は、排出量削減は、明らかに追加的（*additionality*）*であり持続可能な技術を利用した場合にのみ、承認されるべきであると主張している。こうした厳しい考え方が採用された場合には、再生可能エネルギー技術や最終消費エネルギー効率性技術を利用したプロジェクトのみが承認されることになるだろう。また、環境グループは、削減義務量を超過した企業に対しては自動的に厳しいペナルティーが課されるように、そして、価格、取引ボリューム、排出枠とコンプライアンスの要因といった情報の透明性とアクセスを要求している⁹⁷。近時、クリーン開発メカニズム理事会は、14のCDMプロジェクトに関するベースラインとモニタリング手法について、そのうちの8つを却下し、残りの6つについても見直しが必要であると指導した⁹⁸。委員会の決定に対する異論はあるものの、こうした事例は、厳しい環境基準の維持を支持する最近の傾向を表している。

*訳注：「追加的」とは、ある事業によって、その事業がなかった場合よりも温室効果ガスの削減がなされているかどうかを指す。つまり、当該事業そのものが、既存の温暖化対策に関して「追加的」であるかどうかである。

多くの市場スキームは、排出権取引が比較的新しいものであることから、まだ試行錯誤中の段階にあると言える。多くの市場は、純粋な需給関係への依存を重要視する。アナリストは、今後はそれぞれの市場スキームが他の市場の成功要因を取り入れていくことになるであろうと予想する。今後の温室効果ガス市場スキームは、他の環境マーケットの成功要因を採用することによって、マーケットがうまく機能しなかったり、規模の経済を活かせないようなやり方を回避することが出来るであろう。例えば、現在のSO₂市場が成功しているのは、取引対象のアロアンスが明確に定義され、承認がケース・バイ・ケースの判断によることなく、取引が行われているからであると、あるアナリストは主張する⁹⁹。また、「一

⁹⁶ Kenber, Mark. Environmental Finance. "Climate Protection – Or Money for Old Rope?" May 2003.

⁹⁷ IBID.

⁹⁸ Point Carbon. CDM Monitor. "ViewPoint: CDM EB and EU ETS – Mutually Reinforcing?" July 2, 2003. www.pointcarbon.com

⁹⁹ Ellerman, Denny A and Harrison Jr., David. PEW Center on Global Climate Change. "Emissions trading in the U.S. – Experience, Lessons, and Considerations for Greenhouse Gases". May 2003. www.pewclimate.org

時的なフレキシビリティ (temporary flexibility) (主に預入という仕組み) は、企業にとって、生産量の変化や価格変動といった市場の不確実性に対する準備を可能にする仕組みであることから、企業が排出量削減を加速し、コンプライアンス費用を減らすことにつながるものであると、アナリストは説明している¹⁰⁰。アローアンスの分配手法に関しては、現在の手法であるグランドファザリングや様々なオークションは、それらがコスト削減や環境面での完全性を阻害するような仕組みではないことから、公平性や政治面での課題を解決することができるものである、とアナリストは言う¹⁰¹。

気候変動政策に関する現在のダイナミックな政治状況により、温室効果ガス市場において今後大きな変化が起こることはあり得る。特に、京都議定書の発効に加えて、国内・地域レベルで様々な市場スキームが正式に立ち上がることにより、全体の市場の方向性が見えてくることになり、取引水準は増加することになるであろう。同様に、もし各市場スキームがそれぞれのリンケージを認め、カーボン商品を相互に承認するようになれば、全体の市場では、流動性が高まり規模の経済性が実現されることになるであろう。温室効果ガス市場はまた、技術進歩に適応できるよう、規制や市場ルールを改定していくものになる必要がある。排出権市場が、新しい気候ソリューション技術の発達を促進するものとなるためには、こうした必要性は重要となろう。マーケットの力をうまく利用するにはフレキシビリティが重要となることから、排出権市場は、政治面、経済面、技術面での変化にポジティブに対応していくことになろう。

以上

(担当：日本政策投資銀行ニューヨーク駐在員事務所、クリスティーナ・スタントン)

¹⁰⁰ IBID.

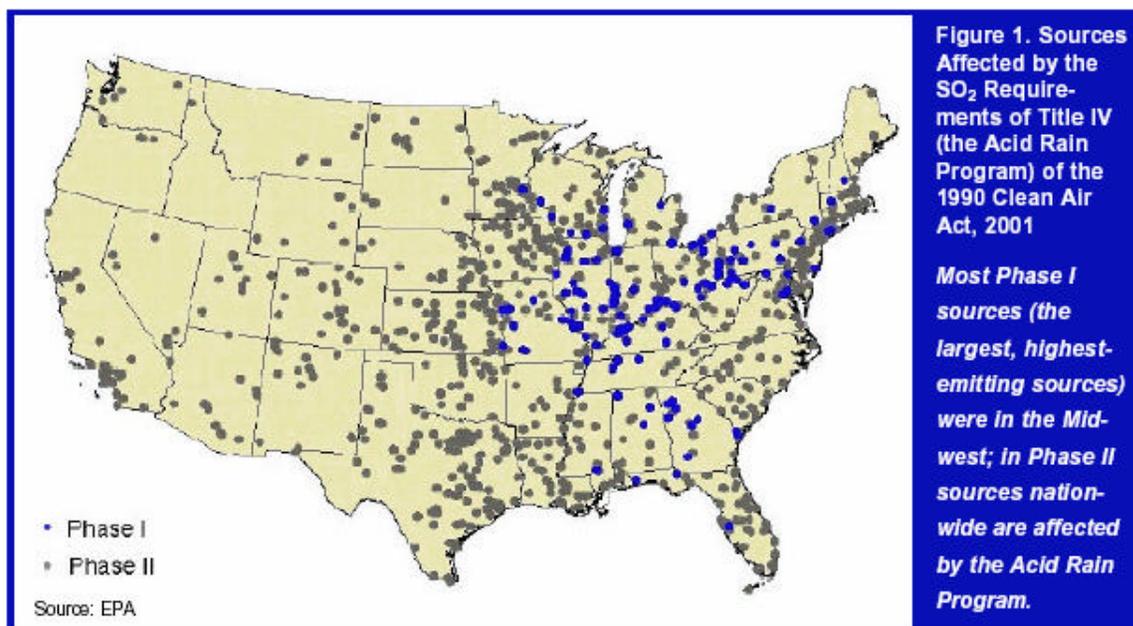
¹⁰¹ IBID.

Appendix 1 米国の酸性雨プログラム

米国環境保護庁（Environmental Protection Agency, EPA）の主導によってスタートした酸性雨プログラムは、排出権取引をベースとした初めての大規模な長期に亘る環境プログラムである。酸性雨プログラムは、1990年の米国修正大気浄化法（US Clean Air Act Amendment, CAAA）のTitle 4を通じて制定された。CAAAは、酸性雨の主な要因である二酸化硫黄（SO₂）の全米における排出量の年間削減量目標 - 2000年までに1980年レベルから10百万トン削減 - を設定した。この法令により、窒素酸化物（NO_x）についての同様のプログラムも始まった。

石炭を利用する発電所に過大な経済的負荷を課すことなくこの目標を達成するために、2段階のキャップ・アンド・トレード・プログラムが開始された。総排出量は、1980年に放出されたSO₂の約半分にキャップが設定された¹⁰²。EPAは、取引可能な排出権を生み出すべく、発電所に対して、年間あたりのSO₂排出枠（アローアンス）を設定した。1アローアンスがSO₂ 1トンの価値を有する資産となった。EPAは、排出者のベースライン、具体的には、1985年から1987年の平均石炭消費量を主なベースとして、アローアンスを設定した。

第1段階（1995-1999年）では、263の石炭火力発電所に対して、年間約3.5百万トンの排出量削減が義務付けられた。第2段階（2000年以降）では、全米殆ど全ての石炭火力発電所が対象となり、年間SO₂総排出量の全国的なキャップが設定された。EPAによる下図（1990年CAAAのTitle IVのSO₂規制によって影響を受ける排出源）は、各段階別にみた規制対象者を示したものである。（図表コメント：第1段階の排出源 - 大規模で排出量の大きい排出源 - の殆どは中西部にあるが、第2段階の排出源は全米に分布している。）



個人、企業、あるいは、ブローカー、自治体、環境グループ、民間人を含む団体全てが、アローアンス

¹⁰² U.S. Environmental Protection Agency. "EPA Acid Rain Program - 2001 Progress Report". November 2002. <http://www.epa.gov/airmarkets/cmprpt/arp01/2001report.pdf>

を売買、預入することができるよう市場ルールが設定された¹⁰³。このスキームでは、市場参加者が、排出量を削減するために最も経済合理的な方法を選択できるよう、マーケットのフレキシビリティを活用できるように設計されている。つまり、排出源は、排出量削減につながる設備を取り付けたり、硫黄分の少ない燃料に切り替えたり、キャップを達成した他の発電所からアローアンスを購入したり、SO₂の削減につながるような他の様々な活動に取り組んだりすることが出来る。

CAAA は各発電所に対して、削減量を点検するために、常に排出量を計測・記録するよう義務付けている。これに応じて、発電所は、排出量継続モニタリング（Continuous Emission Monitoring、CEM）システムを設置することで、常に排出量を確認し、アローアンス取引の信頼性を高めてきた。EPA はまた、コンプライアンスを確認するために、アローアンス・トラッキング・システム（ATS）と呼ばれる電子通知・登録システムを導入した。年間排出許容量を超過した発電所は、超過トンあたり 2,600 ドル（約 31,200 円）の罰金を支払わなければならないことから、超過分相当のアローアンスの購入によってこれを相殺しなければならない¹⁰⁴。プログラムの最初の 5 年間に於いては、非遵守に伴うコストがアローアンスより高くつくことから、コンプライアンスは 100%であった。

SO₂ アローアンス市場は、日々取引が行われており、様々な排出権市場の中でも最も流動性が高いと言える。Evolution Markets による下図（SO₂ 取引の推移、数量・金額別）¹⁰⁵は、1994 年から 2001 年までの取引推移を示したものである。また、EPA は、Chicago Board of Trade と共同で、アニュアル・アローアンス・オークションを開催することで、価格決定を促し、市場参加者がアローアンスを購入する場を提供している。初期の取引では、トンあたり 300 ドル（約 36,000 円）と言う高い価格がついていたが、1995 年半ばではトンあたり 66 ドル（約 7,920 円）にまで低下している¹⁰⁶。1992 年に取引が始まって以来、多様な取引タイプ、リスク管理手法が開発されてきた。その結果として、年間 40 億ドル（約 4,800 億円）の環境マーケットが創出され、今では、スワップ、先物、プット/コール・オプションといった取引も行われている¹⁰⁷。



¹⁰³ しかしながら、公共の健康を守るために、アローアンスを所有しているにもかかわらず、発電所は連邦や州が設定した上限を違反するようなレベルで排出することは出来なかった。

¹⁰⁴ United Nations Conference on Trade and Development. Greenhouse Gas Emission Trading Manual. August 2001. <http://ro.unctad.org/ghg/publications/maual-draft.pdf>

¹⁰⁵ 出所: Evolution Markets. www.evomarkets.com

¹⁰⁶ United Nations Conference on Trade and Development. Greenhouse Gas Emission Trading Manual. August 2001. <http://ro.unctad.org/ghg/publications/maual-draft.pdf>

¹⁰⁷ Murphy, Cait. Fortune. "Hog Wild for Pollution Trading". 9/2/02.

酸性雨プログラムは、環境面での成功事例と言える。1995年までに、全米のSO₂排出量は、法定水準を約40%下回るところまで下落した¹⁰⁸。EPAは、2010年には、キャップを1980年水準の半分である年間8.95百万トンにまで引き下げる計画である¹⁰⁹。EPAの推計によれば、排出量削減にかかる産業界にとってのコストは、年間約10億ドル(約1,200億円)であるが、一方で、約500億ドル(約6兆円)の健康面での恩恵をもたらすことにつながると言う。US General Accounting Officeの推計によれば、市場ベースでのアプローチにより、従来型の政府による規制アプローチと比較して、年間30億ドル(約3,600億円)が節約されているとのことである。

¹⁰⁸ <http://epa.gov/airmarkets/arp/overview.html>

¹⁰⁹ U.S. EPA. "Clearing the Air". www.epa.gov/airmarkets