



研究レポート

No.197 May 2004

アジア地域における CDM 実施の現状と課題

上級研究員 濱崎 博

富士通総研（FRI）経済研究所

アジア地域における CDM 実施の現状と課題

上級研究員 濱崎 博
hamasaki@fri.fujitsu.com

要 旨

1970年代の二度にわたるオイルショックを契機に、我が国企業と政府は産業部門における省エネルギーの推進を行ってきた。その結果我が国は世界でも類を見ない、エネルギー効率の高い経済となった。しかし、1997年京都で開催された気候変動枠組条約第三回締約国会議(COP3)において、我が国は、2008年～2012年に1990年比6%もの温室効果ガスの削減が必要となった。既にエネルギー効率の高い我が国にとって、京都議定書に定められた温室効果ガス削減目標は非常に高い目標であり、削減目標達成により、経済の衰退・空洞化を招く危険性がある。京都議定書ではこういった過剰な費用負担を避ける手段の一つとして、発展途上国と共同で温室効果ガスを削減するクリーン開発メカニズム(CDM)が認められている。我が国はCDMを活用することにより温室効果ガス削減目標達成と安定した経済成長の両立が可能となるばかりでなく、CDM最大のホスト国であると期待されている中国を含むアジア地域でのCDMプロジェクトの実施により、アジア地域での酸性雨などの環境問題の影響低減につながる。さらにはエネルギー安全保障などの側面から中国などアジア諸国における省エネルギー、再生可能エネルギーの推進は必至であり、今後温暖化に関連するビジネスの拡大が期待でき、将来の巨大市場への先行参入の契機ともなる。

以上のような問題意識により、本研究ではアジア地域でCDMを行うことにより、我が国経済活動、及び労働市場への便益に関して一般均衡モデル(CGЕ)を用いた評価を行った。さらには、最大のCDMホスト国であると期待される中国でのCDM実施に関して、CDMの受け入れ態勢の整備状況、対象となるプロジェクト、CDMプロジェクト実施に伴うリスクに関して検討を行った。

我が国が、アジア地域でCDMを実施せず、京都議定書の削減目標を達成するためには、削減費用は、107.3US\$/トン・炭素の費用が必要であり(ちなみに、これは石炭価格を200%、電力価格を6%、ガソリン価格を8%上昇させる)、そのためエネルギー多消費産業における生産は減少する。鉄鋼業で2.5%、化学・ゴム・プラスチック業で2.4%生産が減少する。GDPは約1.1%低下する。さらには、現在雇用されている人の1.3%が職を失う可能性がある。以上まとめると、京都議定書の削減目標は深刻な経済・社会影響を与えるといえる。アジア地域においてCDMを積極的に実施した場合には、削減費用はわずか4.1US\$/トン・炭素であり、我が国経済・社会への影響は軽微である。計算結果によるとCDMの最大のホスト国は中国であり、中国以外のアジアにおけるCDMによる二酸化炭素削減量と比較しても、中国におけるCDMによる二酸化炭素削減量は大きい。以上の計算結果より、中国を中心としたアジア地域でのCDM実施は、京都議定書の削減目標の達成と同時に、我が国経済・社会への影響を最小化する。

次に、実際にCDM最大のホスト国になるとと思われる中国においてCDMを実施する際の対象となるプロジェクト、中国受け入れ態勢、中国CDMのリスクに関して検討を行った。そもそもCDMプロジェクトを実施するには、ホスト国政府の承認を得る必要がある。中国政府の承認を得るためには、中国の第10次5ヵ年計画(2001～)に合致する必要がある。第10次5ヵ年計画からCDMの対象と思われるものとしては、1)エネルギー転換、2)バイオマス、メタンガス、3)フロンガス、4)産業部門省エネルギー技術などがある。これらの分野の中国の対応は遅れており、プロジェクト発掘は比較的容易である。中国側のCDM実施のための体制も、オランダと共同による内モンゴルでの風力発電CDMを実施するなど整いつつある。しかし、中国政府はCDMプロジェクトへの投資に関して、投資に伴うリターンは排出クレジットに限るとしている。投資家は現状では相場が形成されていない排出クレジットの価格リスクを全面的に負うこととなる。さらに、京都議定書は未発効

であり、ロシアの批准を待っている段階である。京都議定書が発効しない場合、排出クレジット自体が紙くずになるリスクもある。

まとめると、最大の CDM ホスト国である中国において、温暖化関連ビジネスは非常に大きな市場へと成長するポテンシャルを持つばかりでなく、アジア地域での CDM 実施は、我が国の京都議定書削減目標の達成と削減に伴う経済・社会への影響の最小化の上で、必要不可欠である。中国側も CDM 実施に関して受け入れ態勢が整ってきているなど、CDM プロジェクト実施のための環境は整備されつつある。しかし、一方で CDM プロジェクト実施には、1) 価格形成がなされていない排出クレジットがリターンであるリスク、2) 京都議定書発効リスク、などのリスクがあり、これらのリスクを全て投資者が負わなければいけない。オランダと中国共同 CDM も、オランダ政府のクレジット買い上げスキームであることを考えると、我が国においても、炭素基金など CDM 自体のリスクの分散化のための環境整備が早急に必要である。

目次

1. 序.....	1
2. アジア地域での CDM 実施による我が国経済への影響.....	1
2.1. 前提条件.....	1
2.2. 実施シミュレーション.....	3
2.3. シミュレーション結果.....	3
2.3.1. マクロ経済への影響.....	4
2.3.2. 産業レベルでの影響.....	4
2.3.3. 雇用への影響.....	9
2.3.4. 環境への影響.....	9
3. 中国における CDM 実施の可能性.....	11
3.1. 温暖化と中国環境ビジネス.....	11
3.2. 中国 CDM プロジェクト実施の手続き.....	12
3.3. 中国の CDM への取組み.....	14
3.4. CDM に対する中国政府の考え方.....	15
3.5. 中国における CDM プロジェクト実施の課題とリスク.....	16
4. 結論.....	18
中国における CDM プロジェクト実施基準（仮訳）.....	19
参考文献.....	21

1. 序

1970年代の二度にわたるオイルショックを契機に、我が国企業と政府は共同で我が国経済の省エネルギー化を押し進めてきた。その結果我が国は世界でも類を見ない、エネルギー効率の高い経済となった。しかし、1997年京都で開催された気候変動枠組条約第三回締約国会議（COP3）において、我が国は、2008年～2012年に1990年比6%もの温室効果ガスの削減が必要となった。これは、我が国にとって非常に高い削減目標であり、経済の衰退、空洞化を招く危険性がある。京都議定書ではこういった過剰な費用負担を避ける手段の一つとして、発展途上国と共同で温室効果ガスを削減するクリーン開発メカニズム（CDM）が認められている。我が国はCDMを活用することにより、温室効果ガス削減目標達成と安定した経済成長の両立が可能となるばかりでなく、特にCDM最大のホスト国であると期待されている中国を含むアジア地域での酸性雨など、越境する環境問題の影響低減につながる。さらにはエネルギー安全保障などの側面から、中国などアジア諸国は省エネルギー、再生可能エネルギーなど温暖化に関連するビジネスの拡大が期待でき、アジア地域のCDM実施は、将来の巨大市場への先行参入の契機となる。

以上のような問題意識により、本研究ではアジア地域でCDMを行うことによる我が国経済活動、労働市場へ及ぼす便益に関して、一般均衡モデル（CGE）を用いて評価を行った。さらには、最大のCDMホスト国であると期待される中国でのCDM実施に関して、CDMの受け入れ態勢の整備の現状、対象となるプロジェクト、さらにはそのリスクに関して検討を行った。

2. アジア地域でのCDM実施による我が国経済への影響

2.1. 前提条件

今回用いるモデルは、世界モデルであり、図表1、2に示すとおり世界を9地域、産業を15部門に分類した。使用したモデルは、Burniaux and Truong (2002)のGTAP-Eをベースに改良を加えたモデルを用いた。

図表1 国・地域区分（9地域）

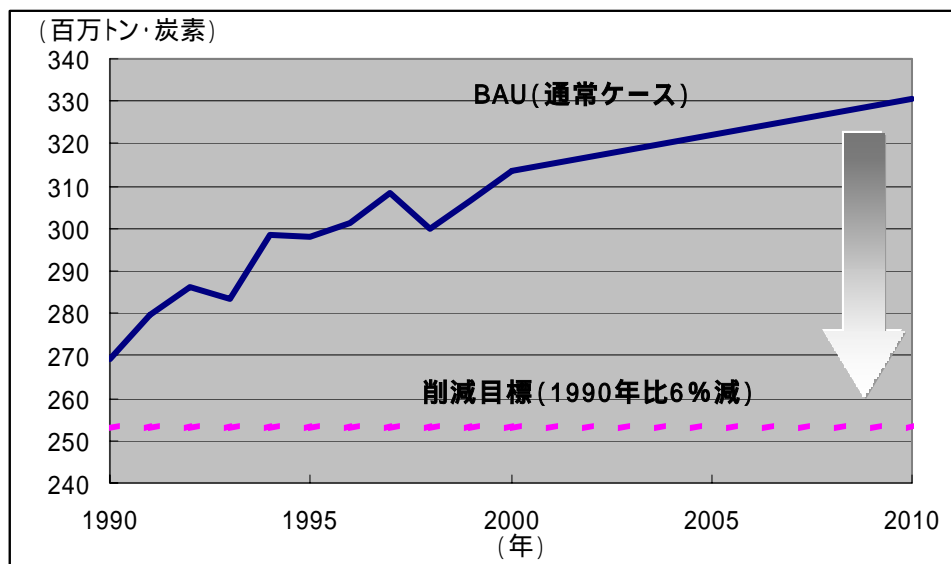
地域区分	説明
ANZ	オーストラリア・ニュージーランド
CHN	中国（含む香港）
JPN	日本
ASA	その他アジア
USA	米国
CAN	カナダ
EU	EU
FSU	旧ソ連
ROW	その他

図表 2 産業区分 (15 部門)

産業区分	説明
AGR	農業
COL	石炭
OIL	原油
GAS	ガス
GDT	ガス供給
MIN	鉱物
P_C	石油製品
ELY	電力
PPP	紙・パルプ
CRP	化学・ゴム・プラスチック
I_S	鉄鋼
MTL	非鉄金属
VEH	輸送機械
OMN	その他製造業
SERV	サービス業

今回のシミュレーションにおいては、2010年¹において京都議定書に定められた削減目標を達成するケースに関して検討を行う。図表3は、特に対策をとらない場合²の我が国エネルギー起源二酸化炭素³の2010年までの推計値⁴を示してある。点線で示しているのが削減目標(1990年比6%減)である。従って実際には、我が国は2010年時点において23.4%の削減を達成する必要がある。ここでは、2010年時点において23.4%の削減を達成する際の削減コストと経済・社会的影響の評価を目指す。

図表 3 我が国エネルギー起源二酸化炭素排出量シナリオ



(出典) WEPS, EIA 推計結果を基に富士通総研作成

- 1 京都議定書の削減目標は、第一約束期間(2008~2012年)の5年間に対してであるが、ここでは2010年を代表年とする。
- 2 Business-as-usual (BAU) : 通常ケース
- 3 京都議定書に定められた温室効果ガスは、6種類あるが、ここでは我が国の温室効果ガスの大部分を占めるエネルギー起源の二酸化炭素を対象とする。
- 4 Energy Information Administration (EIA), WORLD ENERGY PROJECTION SYSTEM 2000 (WEPS2000)による推計結果を用いる。

本研究では、雇用への影響を評価するため、賃金を外生とし、雇用供給量を内生とした。

2.2. 実施シミュレーション

今回、シミュレーションとして、以下の2ケースを実施した。

【シミュレーション1：CDMなし】

CDMを用いず、我が国は国内対策のみで京都議定書削減目標の達成を行う。

【シミュレーション2：CDMあり】

我が国は、国内対策及びアジア(データベース上は、中国(CHN)とその他アジア(ASA))における CDM プロジェクト実施の両方を用いて、京都議定書の削減目標を達成する。CDMのホスト国⁵をアジアに限定したのは、CDMを実施することにより温暖化のみならず、酸性雨など地域にまたがる環境問題の同時解決が可能であり、アジアの持続的成長と我が国の温暖化目標達成の両立が可能であるためである。

2.3. シミュレーション結果

図表4は今回行ったシミュレーション結果の概要をまとめたものである。我が国がアジア地域において CDM を実施しない場合には、削減費用が107.3US\$/トン・炭素となる。その結果、マクロ的な影響としては GDP が1.1%減少、産業レベルでの影響としては、エネルギー多消費産業を中心に生産量が減少する(鉄鋼：2.5%減、化学・ゴム・プラスチック2.4%減)。さらには、失業率は1.3%も上昇することになる。我が国がアジア地域において CDM を実施し、CDMによって得たクレジットを我が国削減目標の達成に用いた場合には、その削減費用は4.1US\$/トン・炭素まで低下する。その結果、目標達成のための我が国への影響は非常に低いものとなる。

図表4 シミュレーション結果比較(概要)

		シミュレーション1 CDMなし	シミュレーション2 CDMあり
GDP変化		-1.1%	0.0%
削減費用(US\$/トン・C)		107.3	4.1
		ガソリン(7.8円/リットル、8%)	
		石炭(200%)	
		電力(1.2円/kWh、6%)	
失業率		+1.3%	0.0%
エネルギー多消費産業 生産量変化	鉄鋼	-2.5%	0.0%
	化学・ゴム・ プラスチック	-2.4%	0.0%

⁵ CDM プロジェクト実施する場所を提供する国

⁶ 1997年US\$、以下も同様。

2.3.1. マクロ経済への影響

図表 5 は、今回行った 2 ケースのシミュレーションの国・地域別 GDP 変化を比較したものである。CDM を実施しないケースに注目すると、温室効果ガス削減を行う我が国においてのみ GDP が減少している。一方、我が国企業がアジア地域において CDM を実施する場合には、マクロ的な影響は非常に軽微なものとなる。

図表 5 国・地域別 GDP 変化比較

(%)

	CDM なし	CDM あり
オーストラリア・ニュージーランド	0.1	0.0
中国（含む香港）	0.2	-0.2
日本	-1.1	0.0
その他アジア	0.2	0.0
米国	0.2	0.0
カナダ	0.2	0.0
EU	0.3	0.1
旧ソ連	0.2	0.0
その他	0.2	0.0

2.3.2. 産業レベルでの影響

さらに、産業部門レベルではどういった影響を受けるのかに関して検討を行う。図表 4 に示したとおり、CDM を実施しない場合には、我が国は京都議定書に示された削減目標を達成するために、107.3US\$/トン・炭素の費用を負担しなければならない。そのため、我が国企業は他国と比較してエネルギー使用に対して追加的費用を支払う必要がある。本研究で用いたモデルでは、エネルギー間の代替（炭素含有量の高いエネルギーから低いエネルギーへの転換）、エネルギーと他の生産要素間の代替（エネルギー使用量を下げる代わりに、労働や資本を用いること）を認めている。生産コストに占めるエネルギーコストの割合が高い産業においては、エネルギー使用に対して払う追加的費用は大きな負担となり、生産物価格の上昇を招く。図表 6 は、国・地域別、産業部門別生産物価格の変化を示している。まず、我が国のエネルギー多消費産業である、1) 電力、2) 化学・ゴム・プラスチック、3) 鉄鋼に注目すると、それぞれ 6.5%、1.8%、1.8% 生産物価格が上昇する。他の国・地域では、生産物価格の変化は軽微である。またエネルギー産業に注目すると、全国・地域においてエネルギー産業（石炭、原油、ガス、石油製品）の生産物価格は低下している。これは、我が国が温室効果ガス削減目標を達成するためにエネルギー需要が減少することに起因する。

図表6 国・地域別、産業部門別生産物価格変化（CDMなしケース）

（％）

	豪・NZ	中国	日本	その他 アジア	米国	カナダ	EU	旧ソ連	その他
農業	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
石炭	-6.7	-2.5	-7.0	-3.8	-1.0	-6.2	-1.1	-1.2	-1.6
原油	-0.7	-0.7	-4.3	-0.9	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.8
ガス	-5.1	-0.1	-16.3	-4.4	-0.5	-0.2	-0.4	-0.2	-1.0
鉱物	0.0	0.3	-0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.3	0.2
石油製品	-0.7	-0.4	-0.7	-0.6	-0.4	-0.4	-0.5	-0.4	-0.6
電力	-1.5	-0.5	6.5	-0.6	0.0	-0.1	0.0	-0.3	-0.3
紙・パ ルプ	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
化学・ ゴム・ プラス ティック	-0.1	0.1	1.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
鉄鋼	-0.2	0.1	1.8	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1
非鉄金 属	-0.2	0.1	0.4	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.1
輸送機 械	0.0	0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
その他 製造業	0.0	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
サービ ス業	0.0	0.1	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1

図表7は、国・地域別、産業部門別生産量の変化を示している。まずは、我が国が京都議定書削減目標を達成することにより最も影響を受けるエネルギー産業に注目する。いわゆる化石燃料の大部分を輸入に頼る我が国でのエネルギー使用量の減少は、他国のエネルギー部門へもその影響は波及する。その結果、世界的に石炭、原油、ガスといったいわゆる一次エネルギーの生産量は減少する。

次に、我が国のエネルギー多消費産業に注目をする。先に述べたように、我が国エネルギー多消費産業は、エネルギー使用に伴う費用負担の増加により生産物価格が上昇する。そのため、輸出減少、輸入増加、経済全体の停滞による国内需要の低下により、生産量は減少する（鉄鋼業（-2.5%）、化学・ゴム・プラスチック業（-2.4%））。

図表7 国・地域別、産業部門別生産量変化（CDMなしケース）

（%）

	豪・NZ	中国	日本	その他 アジア	米国	カナダ	EU	旧ソ連	その他
農業	0.2	0.1	-0.8	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.1
石炭	-3.9	-1.4	-4.0	-2.2	-0.6	-3.7	-0.6	-0.7	-0.9
原油	-0.4	-0.5	-1.8	-0.6	-0.2	-0.3	-0.4	-0.3	-0.5
ガス	-2.8	-0.1	-12.9	-2.5	-0.3	-0.2	-0.4	-0.2	-0.6
鉱物	0.2	0.2	-1.1	0.1	0.3	0.3	0.2	0.4	0.2
石油製品	0.3	0.3	-9.9	0.1	0.4	0.4	0.5	0.2	0.1
電力	0.9	0.3	-1.7	0.3	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2
紙・パルプ	0.2	0.2	-1.1	0.2	0.1	0.2	0.2	0.2	0.1
化学・ゴム・プラスチック	0.6	0.4	-2.4	0.6	0.3	0.5	0.4	0.4	0.2
鉄鋼	1.6	0.7	-2.5	1.0	0.5	0.8	0.5	1.1	0.6
非鉄金属	1.0	0.2	-1.3	0.2	0.4	0.4	0.5	0.6	0.3
輸送機械	1.1	0.5	-2.2	0.5	0.7	0.9	0.7	0.8	0.7
その他製造業	0.3	0.1	-1.0	0.1	0.3	0.3	0.3	0.4	0.2
サービス業	0.1	0.3	-1.0	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2

アジア地域において我が国が CDM を実施した場合、我が国産業にどのような影響があるかについて分析する。図表 8 は、CDM を実施したケースの各国・地域における産業別の生産物価格の変化を示している。石炭 (COL)・石油 (OIL)・ガス (GAS) に関しては、各国・地域において価格は低下傾向にある。これは、アジア地域での温室効果ガス削減に伴い、エネルギー需要が減少することになる。特に、中国 (CHN)、その他アジア (ASA) におけるエネルギー価格の低下は顕著である。

図表 8 国・地域別、産業部門別生産物価格変化 (CDM ありケース)

(%)

	豪・NZ	中国	日本	その他 アジア	米国	カナダ	EU	旧ソ連	その他
農業	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
石炭	-2.3	-7.5	-2.0	-3.3	-0.4	-1.9	-0.6	-0.6	-0.8
原油	-0.2	-0.6	-0.3	-0.4	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
ガス	-0.6	-4.3	-1.1	-1.2	-0.1	0.0	0.0	0.0	-0.1
鉱物	0.0	-0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
石油製品	-0.2	-0.4	-0.1	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
電力	-0.5	4.0	0.2	1.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1	-0.1
紙・パル プ	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
化学・ゴ ム・プラ スティッ ク	0.0	0.4	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
鉄鋼	-0.1	0.5	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
非鉄金属	-0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
輸送機械	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他製 造業	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
サービ ス業	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

図表9は、アジア地域においてCDMを実施した場合の、各国・地域の産業別生産量変化である。石炭（COL）、ガス（GAS）、石油（OIL）に関しては、各国・地域で減少傾向にある。これは、アジア地域でのエネルギー需要の低下に起因するものといえる。特に中国の石炭生産量の低下（-4.7%）は顕著である。CDMなしケースでは、生産量の減少が生じた我が国製造業は、ほとんど影響を受けない。これは、CDMを実施することにより、温室効果ガス削減費用が大幅に低下（107.3US\$/トン・炭素 4.1US\$/トン・炭素）したことから、生産への影響が軽微にとどまることによる。

図表9 国・地域別、産業部門別生産量変化（CDMありケース）

(%)

	豪・NZ	中国	日本	その他 アジア	米国	カナダ	EU	旧ソ連	その他
農業	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
石炭	-1.2	-4.7	-1.1	-1.8	-0.2	-1.0	-0.3	-0.3	-0.4
原油	-0.1	-0.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1	-0.1
ガス	-0.3	-2.5	-0.6	-0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.1
鉱物	0.1	-0.3	0.0	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0
石油製品	0.1	-0.7	-0.4	-0.8	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
電力	0.3	-1.5	0.0	-0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
紙・パルプ	0.0	-0.3	0.0	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
化学・ゴム・プラスチック	0.1	-0.5	0.0	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
鉄鋼	0.4	-0.7	0.0	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1
非鉄金属	0.3	-0.5	0.0	-0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
輸送機械	0.2	-0.5	0.0	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
その他製造業	0.1	-0.2	0.0	-0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0
サービス業	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.0

2.3.3. 雇用への影響

我が国が温室効果ガス削減目標を達成する際の社会的影響として、雇用への影響について検討を行う。CDM を実施しない場合には、削減目標を達成するために、我が国の失業率⁷は 1.3%⁸も上昇する。その一方、他の国地域では労働需要が伸びており、産業部門の生産拠点の海外移転に伴う労働需要の移転が生じていると思われる。

図表 10 国・地域別失業率の変化 (CDM なしケース)

									(%)
豪・NZ	中国	日本	その他アジア	米国	カナダ	EU	旧ソ連	その他	
-0.1	-0.3	1.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-0.4	-0.3	

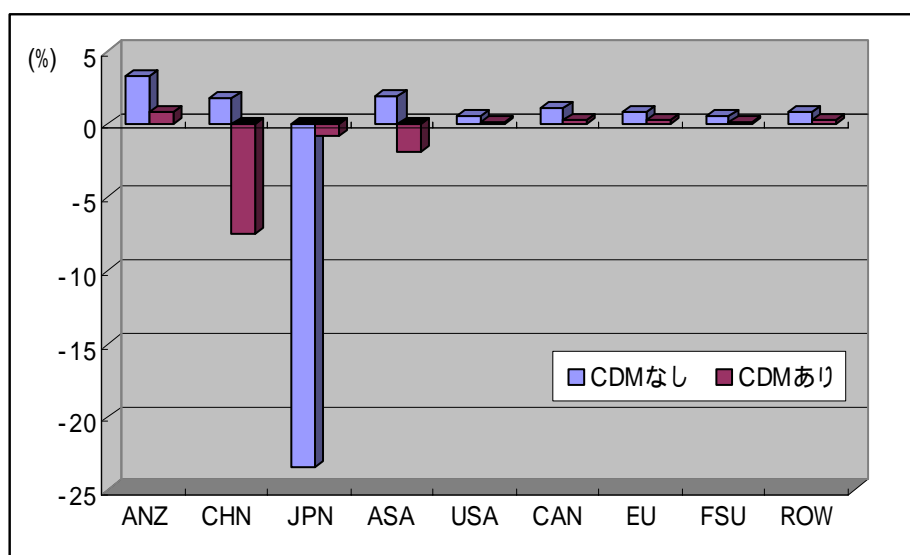
(注) 数値が正の場合、失業率が上昇。負の場合、失業率が低下。

2.3.4. 環境への影響

図表 11 は、国・地域別の二酸化炭素排出量の変化率を示している。初めに CDM を実施しないケースに関して検討を行う。我が国のみ二酸化炭素削減目標があるため、我が国における二酸化炭素削減量が顕著である。ここで注目すべきは、我が国で削減する一方、他の国・地域ではどういった変化があるかである。グラフからは、オーストラリア・ニュージーランド (ANZ)、中国 (CHN)、その他アジア (ASA) での排出量の増加が大きいことがわかる。

一方、CDM を実施した際には、温室効果ガス削減費用の低い中国、その他アジアにおける温室効果ガス削減が活発に行われ、その結果アジア地域での温室効果ガス排出量は大きく減少する。このことから、アジア地域における CDM 実施は、アジア地域の環境改善に大きく寄与することが分かる。

図表 11 国・地域別二酸化炭素排出量変化率比較

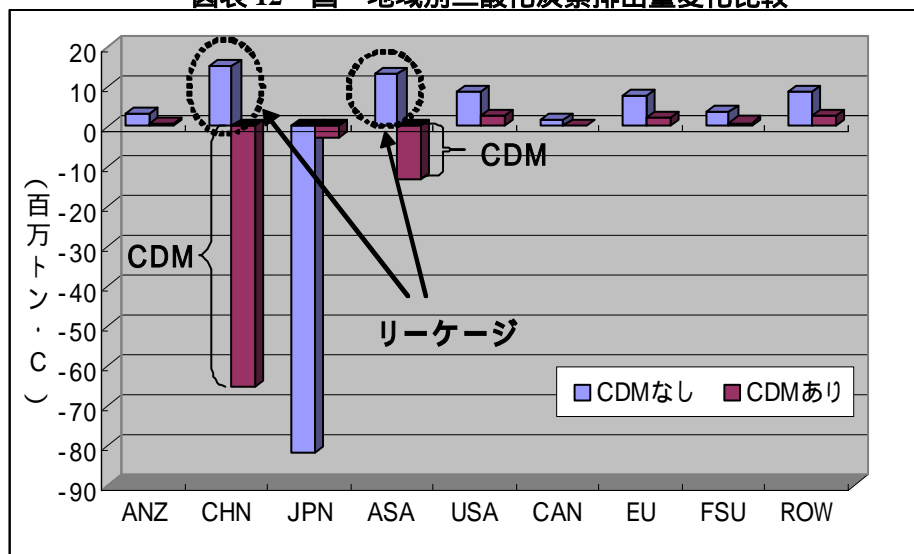


⁷ 雇用されている労働者に対する比率

⁸ 一般均衡モデル分析では、通常は完全雇用を前提としているが、本研究では賃金を一定とし、労働供給の変動を認めている。

図表 11 は二酸化炭素排出量の変化率に関するものであったが、図表 12 は絶対量での変化を示している。CDM を実施しないケースにおいて、中国（CHN）での二酸化炭素排出量の増加が顕著である。これは、中国における CDM プロジェクトによる温室効果ガス削減賦存量⁹が非常に大きいことを示している。また、その他アジア（ASA）においても削減可能量が大きい。このことから、CDM を実施しない場合我が国においては二酸化炭素排出量が減少する一方、アジア地域を中心に二酸化炭素の排出量が増加（いわゆるリーケージ）しており、世界レベルで見た際の二酸化炭素削減効果は低い。しかし、アジア地域において CDM を実施することにより、1）アジア地域へのリーケージの抑制、2）二酸化炭素削減コストの低下によるその他地域へのリーケージの低下が実現できる。

図表 12 国・地域別二酸化炭素排出量変化比較



最後に、世界規模でみた場合の温室効果ガス削減効率に関して検討する。図表 13 はリーケージ・レート¹⁰と全世界での二酸化炭素削減量を示している。CDM を実施しないケースでは、リーケージ・レートは 0.75 と非常に高い値を示している。これは、我が国で 1 削減しても他の国・地域で 0.75 増加していることを示しており、実際には 0.25 しか削減が行われていないこととなる。しかし、CDM を実施することにより、中国などアジア地域へのリーケージが抑えられるため、リーケージ・レートは 0.12 まで減少する。このことから、アジア地域における CDM の実施は、実質的な温暖化問題解決に寄与する。

⁹ 今回のシミュレーションは、二酸化炭素排出量の減少は、1)生産量の減少、2)エネルギーシフト（石炭などの炭素含有量の高いエネルギーからガスなどの炭素含有量の低いエネルギーへの転換）、3)エネルギー効率の向上、によって生じる。よって、CDM プロジェクトによる二酸化炭素削減ポテンシャルを過剰評価している可能性がある。

¹⁰ リークエージ・レートは、温室効果ガスの削減効率を示す。一般的には、温室効果ガス削減目標のある国・地域での削減量で、削減目標のない国・地域での増加量を除して算出する。ここでは、「CDMなし」のケースは、日本での温室効果ガス削減量で他の地域での温室効果ガス増加量を除し、「CDMあり」のケースでは、日本、中国、その他アジアでの温室効果ガス削減量で、その他国・地域での温室効果ガス増加量を除した。このリーケージ・レートは一般に使われるリーケージ・レート（非附属国での排出量増加/附属国での排出量減少）とは異なるため注意が必要である。

図表 13 温室効果ガス削減効率比較

	CDM なし	CDM あり
リーケージ・レート	0.75	0.12
全世界での排出量変化(百万トン・炭素)	-20.2	-72.0

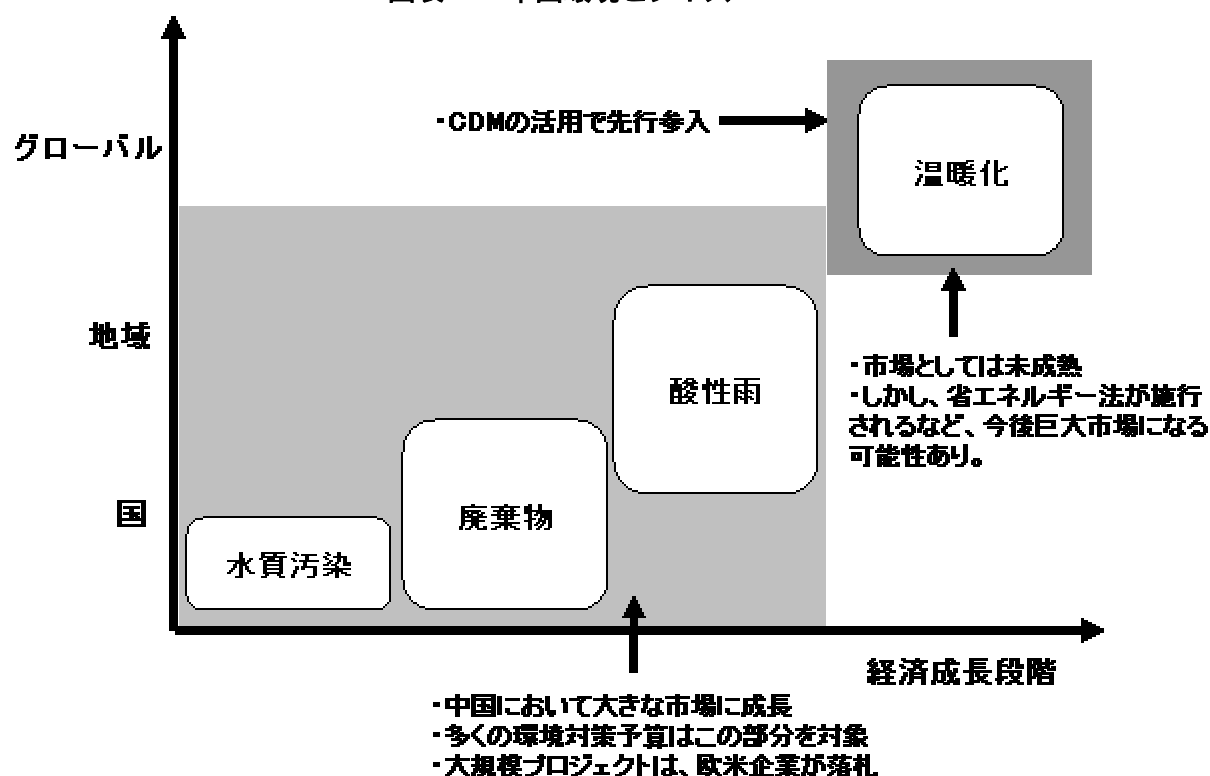
3. 中国における CDM 実施の可能性

ここでは、アジアにおける CDM 実施の可能性に関して検討する。ここでは、モデル分析でも示したように、最大の CDM ホスト国になるとと思われる中国での CDM 実施の必要性及びそのための対応に関して検討を行う。

3.1. 温暖化と中国環境ビジネス

図表 14 は、経済成長に伴う中国における環境問題の変遷を示している。現在、水質汚染、廃棄物、酸性雨などの大気汚染は既に巨大な市場へと成長しており、第 10 次 5 ヵ年計画(2001 年～2005 年)においても、水質汚染対策で 2,700 億元、大気汚染対策で 2,910 億元、固体廃棄物処理対策でも 900 億元の投資が予定されている。しかし、上海浦東新区の 1,000 トン/日処理を行う中国最大の大型ゴミ発電(投資額 6.7 億元)の焼却炉は、ドイツ・ミュラー社製である。天津市の危険廃棄物処理センターもフランスのビベンディ・ユニバーサルグループと天津環境保護局、中国環境保護公司などの合弁プロジェクトであるなど、我が国企業が中国環境ビジネスにおいて主導的立場をとっているは言いがたい。現状では、温暖化に関連するビジネスは中国においてはあまり大きな市場とはなっていないが、エネルギー安全保障及び大気汚染問題の深刻化に伴い、中国において省エネルギー法が制定されるなど、今後温暖化に関連するビジネスの拡大が期待できる。我が国企業は CDM を活用することにより、他国に先駆けて中国温暖化関連ビジネスへの先行参入を果たすことが期待できる。

図表 14 中国環境ビジネス



3.2. 中国 CDM プロジェクト実施の手続き

1) 対象プロジェクト

対象となるプロジェクトは、第 10 次 5 カ年計画（2001～）に合致する必要がある。具体的なプロジェクトの種別としては以下に示すものがあげられる。

- 1) エネルギー転換（石炭依存から LNG・新エネルギーなどへの転換）
- 2) バイオマス（下水汚泥など）・メタンガスなど
- 3) フロンガス対策
- 4) 鉄鋼技術等の省エネルギーなど各産業技術の省エネルギー化
- 5) その他（都市レベルでの省エネルギー等）

2) 対象者

CDM 実施者は、中国企業もしくは合併企業である必要がある。合併企業が CDM を実施する際には、中国側がマジョリティ（50%以上の株式）を持っている企業でなければいけない。また、最大の問題点としては、投資した企業は、リターンは排出クレジットのみである。つまり、仮に省エネルギーに投資した場合、エネルギーコストの低減や生産性の向上が行われたとしても、それによる利益を受けることはできない。現状のような排出クレジット価格自体に価格形成がなされていない状態では、投資家は非常に高いリスクを負うこととなる。

3) CDM 承認体制及び手続き

中国における CDM 政策の最高決定機関は国務院によって指定された「国家発展計画委員会」で、中国政府を代表して CDM プロジェクトの承認文書を発行する。CDM 承認体制の管理秩序を形成するため、簡略化され、透明性が高い特性を有する「気候変動対策調整グループ」、「CDM 審査理事会」、「CDM 管理センター」という 3 つの組織が設置された。それら 3 つの組織の構成、役割について以下説明する。

気候変動対策調整グループ

構成：国家発展計画委員会（議長） 外交部、科学技術部、経済貿易委員会、環境保護総局、中国気象局、財政部、農業部、中国民間航空

役割：中国の気候変動関連政策に関する重大事項の討議

CDM 審査理事会

構成：国家発展計画委員会、科学技術部（議長） 外交部、経済貿易委員会、環境保護総局、中国気象局、財政部、農業部

役割：

- 1) 中国 CDM プロジェクト基本原則と運用方法の提案
- 2) 1 次審査に合格した CDM プロジェクトの審査
- 3) 「気候変動対策調整グループ」への CDM プロジェクトに関する報告・提案
- 4) CDM 管理センターへの指導

CDM 管理センター

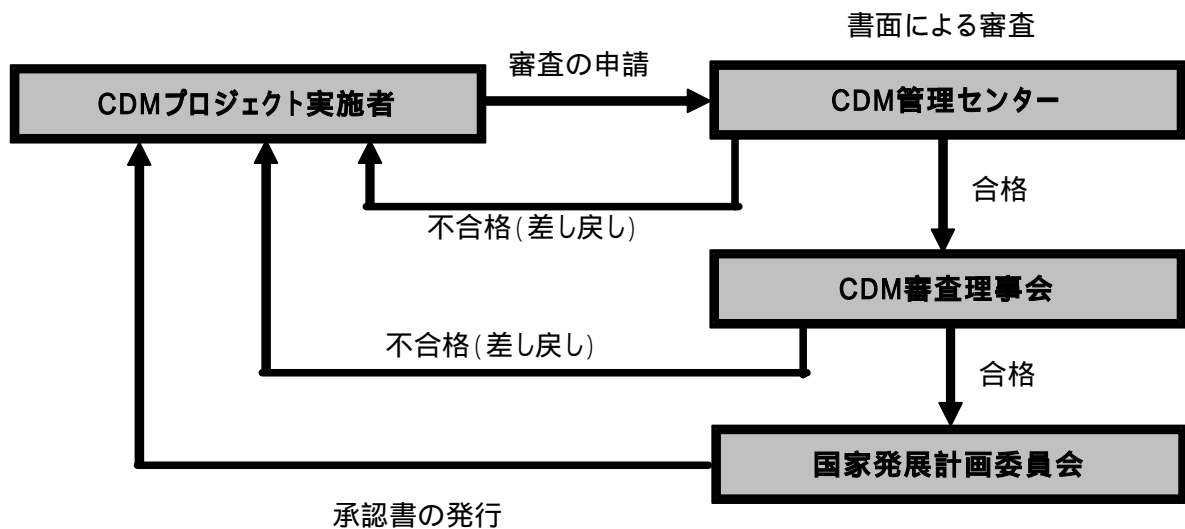
役割：

- 1) CDM 審査理事会から委託された CDM プロジェクトの監督と管理を行う。
- 2) CDM プロジェクトの申請書の受理
- 3) CDM プロジェクトの初期審査・理事会への報告
- 4) CDM 関連の能力開発、関連技術の提供、情報提供を実施

図表 15 は、実際に中国において CDM 承認を受けるための手続きを示している。

- (1) CDM プロジェクトに関係している中国の関連機関および外国の関連機関が CDM 管理センターにプロジェクトの申請を行うことから始まる。中国企業が直接センターへ申請することも可能であるが、関連機関が組織して申請する場合もある。また、外国資本の関連機関や外国企業が直接、審査を申請することもできる。
- (2) CDM 管理センターは、提出された CDM プロジェクトについて書面による初期審査を行い、合格であれば CDM 審査理事会へ審査の提案をし、不合格であれば差し戻す。
- (3) CDM 審査理事会は提案された CDM プロジェクトを審査し、合格であれば正式の認定書を出す。
- (4) 国家発展計画委員会は、京都議定書締約国会議の中に設置された CDM 理事会と投資国となる政府に対して「中国において CDM プロジェクトを実施してもよい」という承認書を発行する。
- (5) 締約国会議の CDM 理事会で批准された後は、国際ルールに従って登録される。
- (6) 中国側では、締約国会議の CDM 理事会から連絡を受けてから、プロジェクトの具体的な執行段階に入る。

図表 15 CDM 認証手続き



(注) 別添資料(中国における CDM プロジェクト実施基準)も参照のこと

3.3. 中国の CDM への取組み

ここでは、中国における CDM に関連する具体的動きに関して説明する。実際に CDM として実行段階にあるのは、オランダの CDM クレジット買取りスキームを活用した内モンゴルにおける風力発電プロジェクトのみであるが、世界銀行、カナダ政府など、本格的な CDM プロジェクト実施に向けた中国サイドの能力開発を目的としたプロジェクトが進んでいる。

1) オランダプロジェクト

中国における最初の CDM 実施事例になるオランダプロジェクトの概要は以下のとおりである。本プロジェクトは、中国における CDM の可能性を考えると、多くの貴重な情報が含まれている。

- 内モンゴルの小風力発電案件は、オランダ政府の CERUPT (Certified Emission Reduction Units Purchase Tender)の一次入札が終了し、二次入札の条件であるプロジェクト実施計画書の提出を既に終えている状態である。
- 風力発電能力は 34.5MW で、発生する CER (認定削減量) は二酸化炭素換算で約 6 万トン / 年と計算されている。
- 本案件の実施主体は、内モンゴル風力発電公司であり、中国能源研究所がコンサルタント業務を行っている。
- 本件はオランダ政府の借款案件である。当初、中国政府は別枠を強調したが、中国最初の CDM 案件であることから特例として認めた。
- ベースライン設定に関しては、イギリスの IT Power 社に再委託し、能源研究所は、中国政府機関内での調整を行った。CER の発生量はベースラインの設定を将来の燃料構成等を考慮して低目にしたこと、かつ風力発電の稼働時間を低く目に設定したことから、保守的かつ年々低減させるものとした。CER 計算期間は 10 年間で終了する。更新はしない。
- CDM 有効審査はオランダの PwC¹¹社によって実施済みである。この時点では正式に DOE (Designated Operational Entity: 指定運営組織) に認定された機関はなく、PwC 社も正式の DOE ではなかったが、オランダ政府からショートリスト化されていたため、中国能源研究所が認証依頼を行った。
- プロジェクト審査は国家発展計画委員会気候変動弁公室 (CDM 管理センターが発足する前の段階では、ここで暫定的な実務を行ってきた) が行い、プロジェクトスキーム以外にも、出資会社の財務的な信用力、長期的取組姿勢等を審査している。
- 本件の CER 単価は二酸化炭素換算で 1 トン当たり 5.5 ユーロとなっているが、中国政府としてはより高く売りたいと考えている。しかし、今回は試験的な価格として認め、将来の価格については白紙というスタンスである。
- 現在の CER 購入者はオランダ政府、世銀 PCF (Proto-type Carbon Fund)のみだが、イギリス、ドイツなど CER 購入先が今後、増えることが予測され、価格は需要バランスにより変動していくものと考えられる。

2) 世界銀行プロジェクト

平成 14 年 5 月 17 日に、NEDO (新エネルギー・産業技術開発機構)、GISPRI (地球産業文化研究所) 主催により開催された「CDM に関する国際シンポジウム」において、

¹¹ Price Waterhouse Coppers

中国の CDM 理事会委員である Lu Xuede 氏は、世界銀行プロジェクトについて以下のように述べた。

「世界銀行のプログラムである世銀 PCF（プロトタイプカーボンファンド）に中国は消極的だった。なぜなら、金額が低すぎることで、また PCF が発行された時にお金が支払われるという仕組みになっているが、この仕組みにも懸念があった。このことから、今後中国における CDM プロジェクト投資は、非常に高価なものとなる可能性がある。

- 世銀が CDM の方法論及び潜在的なプロジェクトについてサポートしている。
- 清華大学と科学技術部が指導協力している。

3) カナダプロジェクト

カナダ政府と中国政府の協力プロジェクトでは、以下のような 4 つの協力領域がある。

- 気候変動枠組み条約を履行するための情報公開と報告書の作成。
- 気候変動の影響評価（温室効果ガス排出の増加問題、農業に対する影響など）。
- 清華大学と科学技術部が協力して、CDM の方法論、コミュニケーションの方法、潜在能力、ポテンシャルを調査研究。
- 地方政府（各省）、官僚、関係機関に対する宣伝・広報活動。

3.4. CDM に対する中国政府の考え方

中国政府関係者が、2002 年以降で地球温暖化および CDM については発言した内容のうち主要なものを紹介する。

2002 年 1 月、当時の川口環境省大臣と中国の王光亜・外交部副部長及び劉江・国家発展計画委員会副主任が会談を行い、以下の点について合意した。

- 中国は温室効果ガスの削減義務を負うことは受け入れられないが、「共通だが差異のある責任」の原則に基づいて、自国の取組みを加速させたい。中国は自主的に温室効果ガスの排出抑制に努力し、経済の成長率に比べて温室効果ガスの排出の伸びを下回らせるという目標を実現したい。
- 今後とも、気候変動問題について日中間で協力していく。
- CDM の実施にむけて日中間で公式、非公式に協議を行っていく。
- 中国はエネルギー構造の調整に努めており、石炭を削減し LNG 導入に努めていること、第 10 次 5 年計画において環境保護、持続可能な発展を 2 つの基本国策の柱とする。

また、2002年5月17日 NEDO（新エネルギー・産業技術開発気候）GISPRI（地球産業文化研究所）主催で開催された「CDMに関する国際シンポジウム」において、中国のCDM理事会委員である Lu Xuede 氏は、中国のCDMについて以下のように語った。

- COP7以降実態がわかってきたので、中国はCDMについて積極的に活動することにした。
- 承認制度も作っている段階であり、CDMプロジェクトポテンシャルもある。
- キャパシティー（資金、技術、情報などの受け入れ能力）がないので、そこを強化したい。
- 途上国にとってSD（持続可能な発展）はやはり非常に重要なことであるが、二酸化炭素で1トン当たり2ドルから3ドルというクレジットでSDは達成出来ない。技術移転が非常に重要になってくる。
- 中国はビジネスセクターの知識が限られている。CDMをもっと知ってもらい、外国のパートナーと作業するという面でも問題が生じないよう、ワークショップをやる必要がある。
- これからやるべきことは、まず制度を立ち上げなければならない。学術機関にもサポートしてもらい、特に北京以外の地方の省レベルでもきちんとした管理ができるようにならないといけない。また、産官学すべてが協力して能力育成を行い、CDMの意識を高める必要がある。

以上、昨今、中国側も新たな技術移転としてCDMを非常に高く評価しており、CDMプロジェクトの受け入れ体制の整備にも積極的である。

3.5. 中国におけるCDMプロジェクト実施の課題とリスク

中国国内のCDM推進体制を見ると、圧倒的に政府主導型になっている。CDM制度作りを主導しているのは国家発展計画委員会であり、CDMを科学的にサポートしているのは北京にある清華大学である。このように、中国のCDMのノウハウや情報は、北京に1極集中しており、これらをどのようにして地方の省政府、大学、企業に広げていくのが最も重要な課題と考えられる。中国では、その役割はCDM管理センターがホームページの作成や広報などを行うことになっているが、北京にあるセンターの役割のみでは極めて不十分である。CDMが実際に実施されるのは多くの場合地方であり、その実施主体は企業である。地方の主体性を発揮するためには、地方政府、地方大学、地方に位置する企業がCDMの実施主体となる準備を始めなければならない、そのためのサポートは中国政府だけでなく、日本からもなされなければならない。

こういった、CDMプロジェクト実施に関する中国サイドの能力開発は時間と共に解決される問題であるが、中国CDMプロジェクト自体に投資家にとって大きなリスクが伴うため、中国におけるCDMプロジェクト及び将来の温暖化関連ビジネスの可能性に気づいてはいるものの、投資に関しては二の足を踏んでいるのが現状である。以下に中国でのCDMプロジェクト実施に伴う投資リスクに関してまとめる。

既に述べたように、中国政府は、CDMプロジェクトに対する投資家のリターンは排出クレジットのみであることを承認の条件と考えている。例えば、中国において風力発電に対して投資を行ったとしても、売電による収益をリターンとして受け取ることは出来ず、投資家は排出クレジットのみを受け取ることが出来る。端的に言えば、投資家は中国からクレジットを購入していることとなる。オランダと共同による内モンゴルにおける風力発電プロジェクトのクレジット売却価格は、二酸化炭素1トンあたり5.5ユーロであるが、中国政府はこれを例外的に低い金額としており、今後のプロジェクトではもっと高い価格での購入を余儀なくされる可能性がある。参考ではあるが、英国排出量取引制度での排出クレジット価格は、二酸化炭素1トンあたり2ポンド程度であり、今後世界排出量取引

が創設されたとしても、中国 CDM プロジェクトへの投資は利益を生まない可能性がある（クレジット価格リスク）。

そもそも京都議定書¹²が発効しないことには、中国 CDM プロジェクトに投資を行っても得られるクレジットは全く金融的価値を持たないことになる（議定書発効リスク）。

さらには、CDM 理事会において承認されないリスク、承認に伴う費用など不透明な部分も多い。

これらのリスクは全て CDM プロジェクトへの投資家が負わなければならない、このことが、我が国企業の中国 CDM プロジェクト投資の大きな障害となっている。第 2 章でも述べたように、京都議定書削減目標達成は我が国へ多大な経済、社会的影響を生じさせる。早急に投資家のリスクを低減もしくは分散させるような、炭素基金などの仕組みを作り上げる必要がある。

¹² 現在我が国を含む 119 カ国及び欧州共同体が締結しているが、京都議定書の発効要件を満たしておらず未発効（2003 年 12 月 16 日現在）

4. 結論

我が国は、アジア地域で CDM を実施せず、京都議定書の削減目標を達成する場合、107.3US\$/トン・炭素（ちなみに、これは石炭価格を 200%、電力価格を 6%、ガソリン価格を 8% 上昇させる）の費用が必要である。そのためこれは、エネルギー多消費産業にとっては非常に重い費用負担であり、国際競争力の低下により生産量は減少する。鉄鋼業で 2.5%、化学・ゴム・プラスチック業で 2.4% 生産が減少する。GDP でみると、1.1% 低下する。さらには、現在雇用されている人の 1.3% もの人が職を失う可能性がある。京都議定書の削減目標は深刻な経済・社会影響を与えるといえる。アジア地域において CDM を積極的に実施した場合には、削減費用はわずか 4.1US\$/トン・炭素であり、我が国経済・社会への影響は軽微である。計算結果によると CDM の最大のホスト国は中国であり、中国以外のアジアにおける CDM による二酸化炭素削減量と比較すると、中国における CDM による二酸化炭素削減量は大きい。このように、中国を中心としたアジア地域での CDM 実施は、京都議定書の削減目標の達成と同時に、我が国経済・社会への影響を最小化する。

最大の CDM ホスト国になる中国において CDM プロジェクトを実施するには、ホスト国政府の承認を得る必要がある。中国政府の承認を得るためには、そもそも第 10 次 5 年計画（2001～）に合致する必要がある。第 10 次 5 年計画から CDM の対象になるものと思われるものとしては、1) エネルギー転換、2) バイオマス、メタンガス、3) フロンガス、4) 産業省エネルギー技術などがある。これらの分野への中国の対応は遅れており、プロジェクト発掘は比較的容易である。中国側の CDM 実施のための体制もオランダと共同による内モンゴルでの風力発電 CDM を実施するなど整いつつある。しかし、中国政府は CDM プロジェクトへの投資に関して、投資に伴うリターンは排出クレジットに限るとしており、投資者は現状では相場が形成されていない排出クレジットの価格リスクを全面的に負わなければいけない。また、現在京都議定書は未発効であり、ロシアの批准を待っている段階である。京都議定書が発効しない場合、排出クレジット自体が紙くずになるリスクもある。

以上のように、最大の CDM ホスト国である中国において、温暖化関連ビジネスは非常に大きな市場へと成長するポテンシャルを持つばかりでなく、アジア地域での CDM 実施は、我が国の京都議定書削減目標の達成と削減に伴う経済・社会への影響の最小化を可能とする。中国側も CDM 実施に関して受け入れ態勢が整ってきているなど、CDM プロジェクト実施のための環境は整備されつつある。しかし、一方で CDM プロジェクト実施には、1) リターンが排出クレジットであるリスク、2) 京都議定書発効リスク、などのリスクがあり、これらのリスクを全て投資家が負わなければいけない。オランダと中国共同 CDM もオランダ政府のクレジット買い上げスキームであることを考えると、我が国においても炭素基金など、CDM 自体のリスクの分散化のための環境整備が早急に必要である。

中国における CDM プロジェクト実施基準（仮訳）

2003 年 1 月 7～8 に開催された「再生可能エネルギー融資及び CDM 国際シンポジウム」（北京）における中国気候変動対策調整グループ（中国気候変化対策協調小組）主任高広生氏の発表を翻訳したものである。

1. 中国における CDM プロジェクト実施の基本原則

- 1.1 CDM プロジェクトは、中国の法律や法規と持続可能な発展の戦略、政策及び中国国民経済・社会発展計画を総合的に満たすものでなければならない。
- 1.2 中国の重要領域における CDM プロジェクト実施の決定権は中国政府が持っており、現在、エネルギー効率の向上、新エネルギーの開発、エネルギーの再生利用等の分野における CDM プロジェクトを期待している。
- 1.3 中国における CDM プロジェクトを実施する際、中国側は、「気候変動枠組条約」、「京都議定書」以外の新たな義務を果たさない
- 1.4 中国における CDM プロジェクト実施の決定機関は中国政府である。
- 1.5 CDM プロジェクトの資金として、付属書 国(先進国)が既存の ODA 資金を転用してはならない。
- 1.6 CDM プロジェクトによって、中国の環境を改善させる技術の移転を促進しなければならない。
- 1.7 締約国会議のルールに従って、CDM プロジェクトの透明性、効率性、責任の明白性を確保しなければならない。
- 1.8 中国国内で CDM プロジェクト及びその関連する活動に従事する機関・個人は、中国の法律法規を守らなければならない。

2. 管理機構

- 2.1 中国気候変動対策調整グループ(中国気候変化対策協調小組)(中国における CDM プロジェクトの審議と調整の機構)

主な責任は以下のとおり：

- (1) CDM プロジェクトに関連する政策、規範と標準の審議。
- (2) CDM 審査理事会メンバーの決定。
- (3) その他必要な関連事項の審議。

- 2.2 CDM 審査理事会：

主な責任は以下のとおり：

- (1) CDM プロジェクト管理センターによる初審に合格したプロジェクトの審査と、プロジェクトによる CERs¹³の削減量の確認を行う。
- (2) CDM プロジェクト管理センターの業務を指導する。
- (3) CDM 管理センターの主要な責任者の推薦。
- (4) 中国気候変動対策調整グループ（中国気候変化対策協調小組）に CDM プロジェクトの実行状況と実施中の問題を報告し、建設的な意見を提出する。
- (5) 中国における CDM プロジェクトの規則と手順の提出。

- 2.3 中国発展計画委員会：中国における CDM プロジェクト実施の対外主管機構

主な責任は以下のとおり：

¹³ CERs (Certified Emission Reductions)、CDM 実施によって発生したクレジット

- (1) CDM 審査理事会の委託を受け、CDM プロジェクト管理センターを設立する。CDM 審査理事会の委託に応じて CDM プロジェクト管理センターの主要責任者を任命する。
- (2) CDM 審査理事会の審査結果に基づいて、中国科学技術部と外交部との意見調整を行い、CDM 審査結果を提出する。
- (3) 中国政府を代表し CDM プロジェクトの承認文書の発行を行う。
- (4) その他外交関連事務の処理。

参考文献

- Burniaux, Jean-Marc and Truong P. Truong (2002) “GTAP-E: An Energy-Environmental Version of the GTAP Model”, GTAP Technical Paper No.16,
http://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/res_display.asp?RecordID=923
- Hamasaki, Hiroshi and Truong P. Truong (2002), “The Costs of Green House Gas Emission Reductions in the European and Japanese Economies under Mixed Emission Trading Regimes”, 5th Annual Conference on Global Trade and Analysis
- Hamasaki, Hiroshi (2001), “The Economic and Environmental Impact of the US withdrawal from the Kyoto Protocol”, 5th Annual Conference on Global Trade and Analysis
- Hamasaki, Hiroshi and Truong P. Truong (2001), “The Costs of Green House Gas Emission Reductions in the Japanese Economy – An Investigation Using the GTAP-E Model-”, the 4th Annual Conference on Global Trade and Analysis
- Hertel, Thomas W.(1997) “Global Trade Analysis –Modelling and Applications-“, Cambridge University Press
- 山田国広(2003)、第一回中国環境ビジネスセミナー～動き出した巨大市場への参入ガイド～どのような技術が必要とされているのか、株式会社日報アイ・ビー
- 山田国広(2003)、第二回中国環境ビジネスセミナー～動き出した巨大市場への参入ガイド～環境改善のための投資資金はどこからどこへ流れるのか、株式会社日報アイ・ビー