慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

Title	クリーン開発メカニズム(CDM)の早期実現に向けて： 温暖化対策面での日中協力の可能性
Sub Title	Toward an early implementation of the clean development mechanism : a possibility of Japan-China cooperation in the field of climate change
Author	武田, 信吾(Takeda, Shingo) 山口, 光恒(Yamaguchi, Mitsutsune)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2000
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.93, No.2 (2000. 7) ,p.369(81)- 386(98)
JaLC DOI	10.14991/001.20000701-0081
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20000701-0081

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

「三田学会雑誌」93巻2号（2000年7月）

クリーン開発メカニズム(CDM)の早期実現に向けて

――温暖化対策面での日中協力の可能性――

武田信吾
山口光恒

はじめに

1997年12月の第3回気候変動枠組み条約締約国会議（以下COP 3）において京都議定書（以下議定書）が採択され，日本をはじめとする議定書上の附属書I国[(1)]（OECD諸国及び移行経済国[(2)]）には，2008年から2012年の間の温室効果ガス排出削減・抑制目標が課せられた。因みに主要国・地域の目標値は日，米，EU（欧州連合）がそれぞれ6，7，8％削減，これに対してロシアは据え置き，豪州は8％増加である（全て1990年対比）。現在議定書の発効に向けて協議が続けられているが，各国の立場が交錯し，未だ先行きは不透明である。削減コストの低下に大きく貢献するであろう国際的排出権取引，共同実施，クリーン開発メカニズム（以下CDM）という3種類の柔軟性措置（京都メカニズム）の細部に関しても，2000年11月にハーグで開催予定のCOP 6に向けて，交渉が続けられている。

これら京都メカニズムの1つであるCDMは，議定書において先進国と途上国が共同して実施する唯一の温暖化対策であること，他のメカニズムに先駆けて2000年から実施が可能とされていること，プロジェクトベースでのメカニズムであり途上国への技術移転を伴うこと，国際交渉の場で最優先して取り組むことで合意が成立していることの諸点から，特に早期の原則確立，及び実施が望まれる。

本稿においては，中国を念頭に，CDMプロジェクトの早期実施に必要な要件を検討し，下記の結論を得た。[(3)]

（1） OECD加盟23ヶ国（条約締約当時。韓国・メキシコ等は含まず）と移行経済国13ヶ国，モナコ，リヒテンシュタイン，EUからなる条約の附属書Iに掲げられている国・地域。

（2） 中央及び東ヨーロッパ諸国と，旧ソビエト連邦に属していて市場経済移行過程にある諸国。京都議定書の附属書には，ロシア・ポーランドなど13ヶ国が掲げられている。

① プロジェクトの選定に際しては，途上国（中国）の状況を十分に研究する必要がある。途上国のプライオリティは経済成長，公害，温暖化の順である。温暖化対策としてのCDMプロジェクトは，公害対策として効果的である省エネ及び燃料転換を優先すべきである。特に省エネは，経済効果も併せ持つ。

② パイロット・フェーズであるAIJ（共同実施活動）の経験から，CDM早期実施の主たる阻害要因として資金調達面及び取引費用の高さが浮かび上がった。

③ 資金調達面では，ODAプロジェクト及び商業プロジェクトをCDM対象とすることが，先進国・途上国双方にとり有益である。

④ 取引費用の低減に向けては，ベースライン排出量設定の標準化，プロジェクト認証のための効率的な組織（運営機関）が必要である。しかし，標準化については当面は困難であり，プロジェクトの蓄積を待って考慮すべきである。効率的な組織の運営についてはISO（国際標準化機構）の知恵と経験を借りるのも一法である。

⑤ CDMの原則確立に向けての交渉においては，細かい技術的な論点に固執して，CDM本来の「途上国の持続可能な発展に資する」という目的を損なうことがあってはならない。

1．CDMとは

京都メカニズムのうち共同実施とCDMは，いずれもプロジェクトベースの温室効果ガス削減メカニズムであるが，前者は附属書Ⅰ国間，後者は附属書Ⅰ国と途上国の間で（途上国で）実施される（概要は図表1参照）。従ってCDMは，技術移転による途上国での温暖化対策推進に資する可能性も持ち合わせている。この他，2000年からバンキングが可能であること（2000年から2007年までの削減を2008年以降の削減としてカウントできること），プロジェクト収益の一部を温暖化適応資金として利用することなどもCDMの特徴として挙げられる。他方CDMは，議定書上排出枠が課せられていない途上国でのプロジェクトということで，プロジェクトによる温室効果ガス排出削減量を実際より多めに見積もる可能性，換言すると附属書Ⅰ国の温暖化対策の抜け穴になるリスクも指摘されている[(4)]。こうした面において，CDMの原則は，厳格且つ複雑なものにならざるを得ず，実施に向けて解決しなければならない課題が数多くの残されている。以下では，こうした検討課題も踏

（3） 本研究の一部は，（財）住友財団から研究助成を得て実施したものである。また，巻末に掲げる各関係機関の方々には有益なコメントを多数頂戴した。特に，中国における各関係機関へのインタビューに際しては，清華大学のWei Zhihong教授には多大のご協力を頂いた。この場をお借りして厚く御礼申し上げる次第である。

（4） 議定書で排出削減目標が課せられていない非附属書Ⅰ国における削減量の一部が，附属書Ⅰ国のクレジットとしてカウントされるため，両当事国とも削減量を大目に見る誘因がある。

図表1　CDMの概要

準拠条項	議定書第12条
実施時期	第1バジェット期間（2000年からバンキング可能）
対象締約国	附属書Ⅰ国と途上国間
クレジット	・附属書Ⅰ国はプロジェクト実施による認証排出削減量（クレジット）を，途上国は事業活動から生じる利益を得ることができる ・プロジェクトによるクレジット発生量は運営機関が認証
民間企業等の参加	・公的・私的主体とも可能
プロジェクト	・関係国の任意の参加 ・排出削減効果の測定が可能である事
その他の要件	・排出削減効果の追加性 ・プロジェクト利益の一部を運営費，及び途上国支援の費用（適応資金）として利用

まえつつ，CDM促進に向けた要件を考察する。

2．京都議定書と日本の温暖化対策

上記の通り日本は議定書上，2008年から2012年の第1バジェット期間の年平均温室効果ガス排出量を1990年比で6％削減するという義務を負う事となった。この達成の為の日本政府の計画は図表2の通りである。(5)

この表は政府レベルにおける日本の温暖化防止の計画であるが，この計画において3.7％を占めるシンクによる削減が極めて不確実であるため，(6) 国内対策と京都メカニズムによる削減が極めて重要である。

日本は，こうした温暖化防止の国内対策として，様々な計画を実施に移している。特にCO_2について，経団連の自主行動計画は，1998年度において31業種合計で1990年比2.4％の排出削減を達成しており，2010年にも0％に抑えることを掲げている（経済団体連合会（1999））。政府はこれと

図表2　日本の温室効果ガス削減6％内訳

削減内容	削減率
国内対策によるCO_2排出削減	±0％
国内でのメタン等削減	−0.5％
国内での革新的技術開発	−2.0％
シンク（森林等吸収源）による削減	−3.7％
代替フロン導入による増加	+2.0％
京都メカニズムによる削減	−1.8％
日本の総温室効果ガス削減率	−6.0％

（5）茅陽一（1999）p.3を基に，「地球温暖化問題への国内対策に関する審議会合同会議」資料等により加筆。

（6）森林吸収源（シンク）については計算方法が確立していない。

並行して，1999年4月1日に，改正省エネ法（エネルギーの使用合理化に関する法律）を施行し，トップランナー方式の導入による自動車・電子機器等の燃費・エネルギー効率の更なる改善の推進，工場・事業所におけるエネルギー使用合理化の徹底を図っている。

温室効果ガス削減対策は，産業界においては成果をあげているが，民生・運輸部門では1990年比でエネルギー消費が1998年までに20%以上増加している（資源エネルギー庁（1999））。その結果，1997年における日本の6温室効果ガス排出量はCO_2換算トンで13億8,400万トンとなっており[(7)]，議定書での削減目標の基準年（1990年。但し代替フロン類については1995年）の12億7,300万トンと比較して約8.5%の増加となっている（資源エネルギー庁（1999））。

このような事情を勘案すると，日本の削減目標の達成に向けて，CDMを含む京都メカニズムは必要不可欠である。次項では，中国を例にとり，CDMの活用策を検討する。

3．日中間でのCDMの意義――中国におけるプロジェクト――

3.1　持続可能な発展とCDM

議定書第12条2項に，CDMは「非附属書I国の持続可能な発展に資するもの」とある。そして，CDMとしてプロジェクトが成立するためには「非附属書I国の合意が必要」である。つまり，少なくともそのプロジェクトが自国の持続可能な発展に寄与していると非附属書I国が認めない限り，CDMは成立しない。以下CDMホスト国として大きな可能性を有する中国に焦点を当て，中国にとっての「持続可能な発展」とは何かを検討し，具体的なプロジェクト選定まで議論を進めたい。

3.2　中国における環境汚染の現状

鄧小平氏の改革・開放政策の後，中国は驚くべき急成長を遂げてきた。近年では徐々に経済成長率は落ちてきているものの，アジア通貨危機で大きな影響を受けることもなく，成長の鈍った99年第4四半期（10-12月）においてもなお6%以上の成長率を記録している。しかし，現在中国は国有企業改革，金融改革から社会保障整備まで多くの困難に直面している。加えて，WTO加盟が実現すれば，一時的にせよ混乱は避けられない。

こうした中で，環境汚染の状況はどうか。大気汚染という切り口から見よう[(8)]。図表3は，1995年の世界各都市の大気汚染濃度を高い順に並べたもので，モニタリングが行われている都市を対象としている。ここで明らかなように，上位の多くを中国の都市が占めている。

（7）エネルギー起源のCO_2排出量は既に1998年度の数字が発表されているが，6温室効果ガスとしての数字は1997年度のものが最新である。

（8）大気汚染と並び，水質汚濁，廃棄物問題も中国では大きな環境問題だが，ここでは温暖化がテーマであるので，大気汚染に絞る。大気汚染対策が同時に温暖化対策になることが多いためである。

図表 3　汚染された中国の大気（1995年）

順位	二酸化硫黄			総浮遊粒子状物質			二酸化窒素		
	国名	都市名	濃度	国名	都市名	濃度	国名	都市名	濃度
1	中国	貴陽	424	中国	蘭州	732	イタリア	ミラノ	248
2	中国	重慶	340	中国	太原	568	中国	広州	136
3	中国	太原	211	中国	ウルムチ	515	メキシコ	メキシコシティー	130
4	イラン	テヘラン	209	中国	鄭州	474	中国	北京	122
5	中国	淄博	198	中国	済南	472	ブルガリア	ソフィア	122
WHO	50（μg/m³）			90（μg/m³）			50（μg/m³）		

＊大気汚染濃度の単位は（μg/m³）。
＊数値は90年から95年の間で最新のもの。ほとんどは95年のデータ。
出所：The World Bank（1999）

世界的に中国の大気は非常に汚染度が高いということが明らかであろう。特に二酸化硫黄（以下 SO_2）による汚染はかなり進行しており，この結果健康に深刻な悪影響を及ぼしている。因みに呼吸器系起因の死亡者が全死亡者に占める割合を見ると，90年以降日本では２％を下回っているのに対し，中国では20％以上に達している。(9)

自然環境への負荷も大きく，中国では酸性雨の被害が近年相当悪化している。90年代後半には，酸性雨の降雨面積は，国土面積の40％に上っていると言われており（李志東（1999）p.29），広大な中国国内に限らず，越境汚染によって今後周辺国にも影響を及ぼしていくであろう。

このように中国の大気汚染は非常に深刻で，その対策は経済成長と並んで優先事項の一つとなっている。そのための具体策は何か。大気汚染の原因は石炭偏重のエネルギー構造と環境対策の遅れの双方にあると考えられる。中国では一次エネルギーに占める石炭の割合が70％以上と非常に高く，化石燃料のうち，石炭からの大気汚染物質の排出量は最大である（図表４）。

上記から，脱硫装置の設置などの対策に加え，省エネ（石炭を中心とした有効利用）と天然ガス等への燃料転換を積極的に進めていくことが必要である。この点は従来からいわれてきたことであるが，種々の要因から実現は極めて困難であった。ここに CDM 活用の余地がある。というのも，上

図表 4　産業用のボイラーにて各化石燃料を燃焼した際の燃焼性生物の一例

（単位：石油換算１トンあたりkg）

	微粒子	SO_x	CO	炭化水素	NO_x
石炭	100	29.2	1.5	1.5	11.5
石油	1.8	20.0	0.7	0.1	8.2
天然ガス	0.1～0.3	0	0.3	0	2.3～4.3

出所：IEA/OECD（1987）

（9）　数字は国家統計局『中国統計年鑑』中国統計出版社（各年版）及び『日本統計年鑑』（各年版）総務庁統計局編，日本統計協会による。日本については，急性気管支炎，気管支炎，肺気腫及び喘息起因による死亡者を呼吸器系起因死亡者として計算した。

記の省エネと燃料転換はそのまま温暖化対策になるので，温暖化防止を目的としたCDMの対象となるからである。

3.3　持続可能な発展とCDMの役割

現在中国は，環境・経済両面での同時対応に追われており，その為にはそれなりの資金が必要である。しかし，厳しい財政状況の中で，環境対策に十分な資金を投入することは非常に難しい。こうした中で，温暖化対策を目的としたCDMという形で海外から資金が入るようになると，燃料転換や省エネを通して温暖化対策が進むと同時に，副次的に大気汚染対策も進展する。さらには，中国で喫緊の課題である大気汚染対策に回る筈であった資金を経済改革に回すことが出来る。またCDMによる資金流入は，投資の増大となり，経済成長の安定化に役立つ。即ち，中国にとってCDMは，環境と経済の両立，即ち，持続可能な発展に役立つメカニズムである。

3.4　中国におけるCDMの実現に向けて

それでは，中国において，どのようなプロジェクトにCDMの可能性があるのか。以下，温室効果ガスで最も重要なCO_2に絞って議論をする。

World Bank（1999）によると，1980年から1996年にかけて世界全体で約1.7倍のCO_2排出量の増加が記録されているが，その多くは途上国によるものである。特に中国，インドによる排出量の増加率はそれぞれ約2.3倍，2.9倍と極めて高く，この2カ国だけで世界のCO_2総排出量の約2割を占めるまでになっている。以下CO_2排出量上位国のCO_2排出量の増加要因を茅恒等式により分析してみる。

下記の式（一般に茅恒等式と呼ばれている）を参照願う。

$$CO_2=\frac{CO_2}{E}\times\frac{E}{GDP}\times GDP \quad \cdots\cdots ①$$

CO_2は二酸化炭素排出量，Eは商業エネルギー消費量，GDPは実質国内総生産

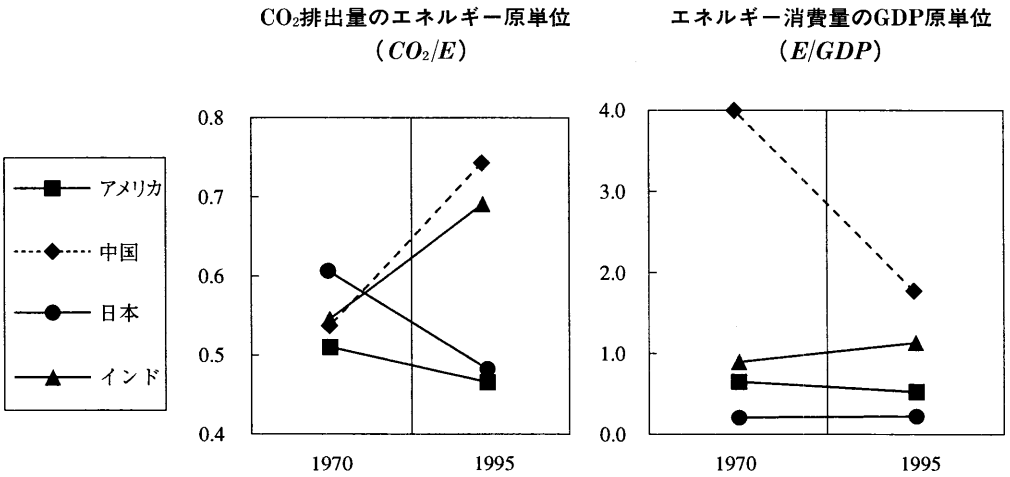
これはCO_2排出量を要因分解したものである。①式から分かるように，CO_2排出量を減らすためには，①式右辺の3つの要素を小さくすればよい。具体的には，エネルギー1単位当りのCO_2排出量（以下，CO_2排出量のエネルギー原単位と呼ぶ），GDP 1単位当りのエネルギー消費量（以下，エネルギー消費量のGDP原単位と呼ぶ），そしてGDPである。しかし，GDPを縮小することはCDMの目的とはなり得ないので，この点は考慮外とする。その結果，CO_2排出量削減にはCO_2のエネルギー原単位，エネルギー消費量のGDP原単位を減らせばよい事になる。前者は燃料転換，後者はエネルギー効率の改善や省エネ型産業への構造転換を意味している。

では実際のCO_2排出量のエネルギー原単位，エネルギー消費量のGDP原単位は，どのようになっているだろうか。図表5は各国のそれぞれの値を示したものである。

中国を見てみると，1970年から1995年にかけて，CO_2排出量のエネルギー原単位は石炭偏重の方向に進んでおり，改善の兆しが見られない（即ち，燃料転換が進んでいない。図表5左図）[10]。これに対し，エネルギー消費量のGDP原単位は大幅に改善されている様子がわかる（図表5右図）。この原因としては，産業構造の変化と省エネの進展が考えられる。詳細については業種別データを基に分析の必要があるが[11]，いずれの場合も日本，アメリカに比べると，中国におけるエネルギー消費のGDP原単位の絶対値は極めて高い。このことは，エネルギー効率改善の十分な余地があることを示している（購買力平価で見るとこの差はかなり縮小するが，その場合であっても改善の余地は大きい。）。

上記から，中国では省エネ，エネルギー転換の余地が大きく，CDMの対象分野としては，ここに注目すべきことが明らであろう[12]。具体的には，省エネ，燃料転換共に電力分野のプロジェクトが中心になる。中国の石炭火力発電によるCO_2排出量は，1995年時点におけるエネルギー起源の全排出量の30.7%を占めている[13]。こうした石炭火力発電所を対象としたCDMは，石炭使用量を減らすという点で，大気汚染対策としての副次的効果も期待でき，中国政府の優先順位からいっても受

図表5



※ CO_2/Eの単位は（炭素換算t/石炭換算t）、E/GDPの単位は（石炭換算kg/'95US$）
出所：『国際連合　世界統計年鑑』各年度，国際連合統計局，原書房より作成

(10) 1970年あたりの中国でのエネルギー構造は，石炭のシェアが歴史的にも低い時期だった。その後，石炭のシェアが上がっていたため，CO_2排出量のエネルギー原単位が上昇したものと見られる。

(11) 鉄鋼・セメント・紙パルプ・発電といった限られた業種についての省エネの進展状況については，戴彦徳（1999）に記述がある。

(12) 藤川清史（1999）に，全ての産業部門について日本の生産構造をそっくり中国に移転するという形での中国への技術移転と，その結果としてのCO_2排出削減の計算結果が出ている（pp.168-172）。もとよりこれは極端なケースであるが，省エネルギーの可能性の極限を知るという意味では参考になる。

(13) IEA/OECD (1998) p.438

け入れやすいものである。

電力部門でのエネルギー効率改善では，中国全体の15%を占めている50kWh以下の非効率な小規模石炭火力発電所を大規模化，高効率化するスクラップ&ビルドがCDMとして有望である。[14] さらには送電網についても高効率化の余地が大きい。[15] 現に旧海外経済協力基金（OECF）の円借款案件には，重慶の配電効率化プロジェクトがあり，中国政府も送配電効率改善を今後の対策課題としている。小規模石炭火力の大規模化・効率化，送電効率改善とも発電所における石炭消費の抑制により結果的に大気汚染物質の排出量が減少することとなる為，公害対策にもなる。[16]

次に，燃料転換プロジェクトにつき供給・需要両面からみると，天然ガス供給地での発電所建て替えを機にした燃料転換，[17] 北京など一部都市での暖房設備の石炭から天然ガスへの燃料転換（と熱電併給，及びコンバインド・サイクル）[18] などが挙げられる。熱電併給（コジェネ）については，天然ガスの価格が高いのにコジェネ電力販売価格が相対的に安いという壁を乗り越える必要がある。[19] 図表4の通り，天然ガスは石炭と異なりSO_2を排出せず，NO_xなどの大気汚染物質排出を大幅に減らす効果を持っており，大気汚染問題解決の抜本的な方法となる。このことは温暖化よりも公害対策を優先せざるを得ない中国にとっても，燃料転換を伴うCDMを実施する誘因が強いことを意味している。

3.5 日中両国にとってのCDM

省エネ，燃料転換共に温暖化・公害対策に大いに効果があるほか，特に省エネは経済効果も併せ

---

(14) 中国国家電力公司経済研究所でのヒアリングによると，現在の石炭火力発電所は発電効率も悪く，1kWhあたりの発電端消費率は392g/kWhであるのに対して，日本では320g/kWhと大きな差が存在する。

(15) 送電効率が悪いこともさることながら，停電が多い，電圧が不安定等といった送電の質が低いのも特徴。送電網の最大の問題点は，幹線部分ではなく各地方の枝葉の部分での損失が大きいことで，中国国家電力公司経済研究所でのヒアリングによると，地方の送配電損失率は15%～25%にも及び，大きな問題だとしている。

(16) 97年の中国における火力発電に占める石炭火力の割合は，燃料投入ベースで見ると85.55%となっており，また石炭消費全体の34.87%が電力部門で消費されているため，石炭消費の抑制効果は大きいと考えられる。（"Energy Balances of Non-OECD Countries 1999 ed." より計算）

(17) 国内パイプラインは供給量が少ないため，LNG供給地及び輸入パイプライン隣接地においてのみの限定的なプロジェクトであり，実現可能性を評価する際には注意が必要だが，供給地での天然ガス発電所計画としては外資からのアプローチがいくつも存在している。

(18) 慶應義塾大学と清華大学の間で，北京市の熱供給の天然ガスへの転換をベースとするCDM導入に関する共同研究が進行中である。

(19) コジェネプロジェクトへの投資コンサルタント業務を行っている中国のChina Energy Investment Corporationでのヒアリングによれば，コジェネによる電力は電力会社による電力に比べ税金が高く，販売価格は安いとのこと。因みに，コジェネ電力に対する税金（kWhあたり8-9元）は電力会社のそれの20倍以上，反対に価格（kWhあたり0.18元）は約半分に抑えられている。

持つ。更にCDMは対内直接投資の呼び水になる。こうした要件が整っているにもかかわらず，中国は気候変動枠組み条約締約国会議においてCDMに対して消極的な立場を崩していない。しかし，近年中国では若手官僚や研究者をアメリカに派遣し，CDMの研究を進めている。冷静に見れば，中国の持続可能な発展にとって，CDMが有効な処方箋となり得ることは明らかであり，早晩中国もCDMに対して積極路線に変化するものと考えられる。

他方，日本にとっては，CDMの実施は日本の削減費用低減に資するのみならず，技術移転を通して中国の温暖化対策（及び副次的効果としての公害対策）にも役立つ。また，世界第2位の温室効果ガス排出国である中国での温室効果ガス排出削減は，世界にとっても意義あるものである。これに加えて，中国でのCDM実施は関係企業にとり大きなビジネスチャンスとなる可能性を秘めている。

以上の考察から，中国とのCDMプロジェクトは，日中両国（ひいては世界）にとってプラスになる。

4．AIJの経験

状況認識は上記の通りであるが，現実にはどのようなプロジェクトが動いているのか。本項では，既に実施した共同実施活動（AIJ）案件を中心に具体的なプロジェクト例を検討することで，CDMの実現可能性を探ってみる。

4.1　共同実施活動（AIJ）

共同実施活動（AIJ：Activities Implemented Jointly）は，CDMや共同実施の前段階（パイロット・フェーズ）として，実施が決まった制度である。締約国各国が協力して，プロジェクト実施国（ホスト国）で温室効果ガス排出削減・吸収プロジェクトを実施し，世界全体として地球温暖化対策を費用効果的に進めていくための実験的手法である。この特徴は（実験段階であるので）投資国にクレジットがつかないこと[20]，そしてODAは対象とならないこと等である。

1999年10月から11月にかけてボンで開かれた気候変動枠組み条約補助機関会合で報告されたAIJプロジェクトの件数及び内訳は，図表6の通りである。

この表からわかるように，AIJは件数も限られ，地域的にもプロジェクトタイプにおいても偏りがある。122件のうち，CDMとなり得る途上国（上記から移行経済国を除いた地域）でのプロジェクトはわずか43件（35%）に過ぎない。こうした意味で，途上国の主張するように，世界的に見ればこれまでのAIJの経験は十分なものとは言えない。CDMの推進にあたっては，いかにアフリカ，

(20)　CDMではプロジェクト実施による温室効果ガス削減量に応じて投資国になにがしかのクレジットが賦与される（投資国の排出枠がその分だけ拡大する）が，AIJでは実験段階であるので，クレジットの賦与は行わないことになった。

図表 6　AIJ の地域・タイプ別実施件数

プロジェクトタイプ	地域（ホスト国）				タイプ別合計
	アフリカ	アジア太平洋	移行経済国	中南米・カリブ	
植林			1	1	2
農業				2	2
エネルギー有効利用	3	4	39	3	49
森林保全など		1	2	9	12
燃料転換			6	1	7
排ガス回収			3	1	4
再生可能エネルギー	2	4	28	12	46
地域別合計	5	9	79	29	122

出所：UNFCCC (1999) p.8

及びアジア・太平洋地域で多くのプロジェクトを発掘していけるかが課題であろう。

4.2　日本による AIJ プロジェクト

日本は，AIJ の実施促進のため，1995年11月に「気候変動枠組み条約に関わるパイロット・フェーズにおける共同実施活動に向けた我が国の基本的枠組み」といういわゆる AIJ ジャパンプログラムを設けて，プロジェクトを推進していくことを目指した。そして1996年に11件の第 1 次認定プロジェクトを発表し，AIJ の実施に向けた取り組みを開始した。その後，随時プロジェクトの認定を行い，2000年 5 月現在，21件が共同実施活動ジャパンプログラムとして認定されている。

しかし，上記のうちホスト国の合意を得られたプロジェクトは11件であり，そのうち気候変動枠組み条約事務局に通報するにいたったプロジェクトは，中国でのコークス乾式消火設備（CDQ）モデル事業と，タイでの鋼材加熱炉廃熱回収モデル事業，ベトナムでのセメント焼成プラント電力消費削減モデル事業の 3 件のみに留まっている（但し図表 6 の件数には，時間の関係ではじめの 2 件しか入っていない[21]）。

4.3　AIJ プロジェクトの阻害要因

世界全体で122件のうち日本が投資国となるのが 2 件（及び正式届けには至らないが，相手国政府と合意したものを加えても11件）とはいかにも少ない。この主たる原因は商業プロジェクトがないこと，取引費用が高いことに帰着する。まず，商業プロジェクトであるが，相手国に対して圧倒的な政治的・経済的影響力を行使できるアメリカと対照的に，日本は 1 件もない。しかも実現しているほとんどが新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）の公的資金によるものである。これは，ク

(21)　3.4において，日中間のプロジェクトは電力分野が中心になると述べておきながら，現実にはこの分野でのプロジェクトがない。この理由はほとんどのプロジェクトを支援している NEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の対象事業領域には発電所でのプロジェクトが含まれないためである。

レジットが付かないというAIJの性格上やむを得ないことであろう。しかし，事業化を前提にNEDOが実施した「共同実施等推進基礎調査」の結果においても，多くのプロジェクトが実施に向けて資金調達面や投資回収面での困難さを訴えている。[22] 例えば，温室効果ガス削減効果は確認されるものの，相手側サイトの資金調達面の課題等により環境円借款の適用を実施の条件にあげているものも少なくなかった。[23] こうした点を考慮すると，実際にCDMが制度として確立したとしても，日本でそれが活用されるには，何らかの公的資金の支援が不可欠である。

阻害要因の第2は取引費用である。この主たるものはベースライン排出量設定に関するものである。具体例で説明する。前述のCDQ事業で問題になった，技術革新の考え方を巡る問題である。日本側は，プロジェクト開始時点の排出量を対象期間中を通してベースライン排出量とする考え方を主張したが，中国側は将来の技術進歩等を織り込んだ計算方法を主張した。最終的には技術進歩のタイミングと程度を予想することは困難であるという理由で，技術進歩は考慮しないことで合意が成立した。[24] しかし，こうした議論にかなりの時間を費やしたのも事実で，取引費用の高騰につながった。

次の例は，いわゆるシステム・バウンダリーと呼ばれる問題である。つまりどの範囲までを対象にするかである。この点は，CDQプロジェクトと合金鉄電気炉省エネルギー化設備（合金鉄）で問題となった。まず，CDQプロジェクトであるが，このプロジェクトは北京にある首鋼総公司製鉄所内にあるコークス製造過程にCDQ設備を設置することにより，赤熱コークスの持つ顕熱を蒸気として回収することで省エネルギーを実現し，CO_2排出削減を達成するものである。日本側は，この蒸気回収の省エネルギーによるCO_2削減効果に加えて，製造されるコークスの品質向上による高炉での燃料比改善効果も削減効果であると主張した。しかし，中国側はこの部分は直接的でなく“測定不可能”であると主張し，ここは日本側が譲歩することとなった。

同様に，合金鉄プロジェクトにおいても，製造過程での温室効果ガス削減量を効果に含むかどうかで議論がされたが，結局は間接部分の効果については相手国の了解は得られなかった。結論はともかく，この点に関する交渉で多大な時間をとられたことは確かである。

ベースライン問題とも絡むが，「相手国政府の了解」も取引費用を高くする要因の一つである。この点については次項で触れる。

---

(22) 新エネルギー・産業技術総合開発機構（1999），及び日本企業8社に対するヒアリングより。

(23) ある鉄鋼メーカーのヒアリングにおいても，特に途上国においては省エネにより温室効果ガスを削減できるような案件は数多くあるが，現時点ではそのうちで日本企業が投資回収可能なプロジェクトはあまりないだろう，との回答を得た。

(24) 1999年3月17日環境庁報道発表資料「気候変動枠組条約事務局への文書提出について（共同実施活動関係）」“Information on Experiences Gained and Lessons Learned from Activities Implemented Jointly Under the Pilot Phase”

5．CDMの早期実施に向けて

本項では，AIJの経験を踏まえ，CDMの早期実施へ向けた要件を考察する。

5.1　資金調達問題とCDMの適格性

CDM推進の為には民間企業の参加が不可欠であるが，そのためには商業プロジェクトが対象になることが必要である。また，CDM全体のプロジェクト（そして日中間でのプロジェクト）を増やすには，採算ベースでは民間が手を出しにくいプロジェクトへのODAなど公的資金の活用が有効である。ここで問題となるのが，CDMの適格性である。果たして商業プロジェクトはCDM適格性があるのか，又，ODA対象プロジェクトはどうか。

a）商業プロジェクトの適格性

CDMの要件の一つに「削減の追加性」がある。議定書第12条5項（c）の「排出削減が，認証されたプロジェクト活動がない場合に比較して追加的であること」がこの根拠である。商業プロジェクトは，CDMというメカニズムがなくても実施された筈であると考えると，削減が追加的ではないとして，CDMの適格性を問われる可能性がある。[25] では，「商業プロジェクト」とは何か。商業プロジェクトとは一般に公的援助無しでも採算がとれ，実施するプロジェクトと考えられるが，赤字にならなければ実施する場合もあろうし，一定以上の利益率が見込まれなければ実施しない場合もあろう。また，途上国の技術では全く採算に合わなかったものが，先進国の技術やマーケティングで採算にのるということもあろう。こうした点を勘案すると，商業プロジェクトを定義することは極めて困難である。そればかりか，投資判断には採算面以外の要素も影響する場合が多く，[26] 「商業プロジェクト」であるか否かの判断は実際問題として不可能である。この意味で，商業プロジェクトであるということをもってCDM不適格とするべきではない。この点は今後の交渉事項であるが，万一このように取り決めれば，「商業プロジェクト」の判定を巡る混乱が相次ぎ，CDM促進面で大きな阻害要因になる。

b）ODAの活用

AIJと異なり，CDMには議定書上資金の追加性の規定がない。この点からはODA資金によるプロジェクトはCDM適格といえる。これを根拠に，日本政府は国際交渉の場で，一貫してODA

---

(25)　韓国とコスタリカが資金に関して「商業的に実行可能な投資に追加されるもの」と主張している。UNFCCC（2000）

(26)　投資に当たっては，収益性のほかに，初期投資時の資金確保，相手国のカントリーリスク，情報不足，等々の問題も考慮するのが通常である。また，たとえ金銭的な収益のあがるプロジェクトでも，それ以外の要因で実施される可能性の低いものもあり得る。

資金適用対象プロジェクトのCDM適格性を主張している。しかしG77/中国（中国を中心とする途上国の交渉グループ）は，CDMの資金は（ODAに対して）追加的でなくてはならないとして，ODA対象案件を不適格としており，今のところ，日本の主張は各国の賛成を得ているとは言い難い。[27]

しかしながら，途上国の発展目標と一致するプロジェクトとは，電力などのインフラ部門や，エネルギー多消費の製造業で実施される可能性が高い。他方，インフラ部門は一般的に投資回収期間が長く，規模も大きく，一部諸国を除いて民間資金が出動しにくい。こうした状況において，ODAプロジェクトを対象から除くとCDMの件数が減るのみならず，CDMプロジェクト自体も，事業性が高いと思われる地域，分野に集中する結果を招く。例えば地域的偏りについては，AIJの経験からアフリカ等の最貧国でのプロジェクトは極めて少ない。この結果，CDM本来の目的である「途上国の持続可能な発展」に向けての役割を低下せざるを得ない懸念もある。こうした問題点を緩和し，CDMの目的に添うものとするためには，低利で資金規模も大きいODAの活用を考えるべきである。最近，EUはほぼ同様の見地から条件つき容認に転じている。[28] 徐々に理念から現実に目が向き始めた証拠である。CDM本来の目的を達成するためにも，日本は従来の主張を決して変えず，各国の理解を得る努力を続けるべきである。

上述の通り，ODAの適格性に関する論点は「資金の追加性」である。つまり，CDMに資金が回った結果，既得権であるODA資金が減少しては困るというのが本音である。仮に，百歩譲って途上国の主張を受け入れたとした場合であっても，「資金の（ODAに対する）追加性」を明確に証明することはほとんど不可能である。ここでは，一例として日本のODAを挙げる。

図表7は，1989年から1998年までの日本のODA総額（ドルベース）の推移を表している。この図からもみてとれるように，（景気変動，為替レートの変動，その他の要因で）金額自体が変動している。このように比較される元の数字が動いている以上，CDM資金がODAに対して追加的かどうかを証明することは事実上不可能である。[29] つまり，「資金の追加性」について，合理的で納得のいく結論をだすことは困難である。そればかりか，ODAには民間では出来ない分野への投資という役目があることを考えると，CDM実施に当たってODAの適用を除外するのは，途上国の持続可

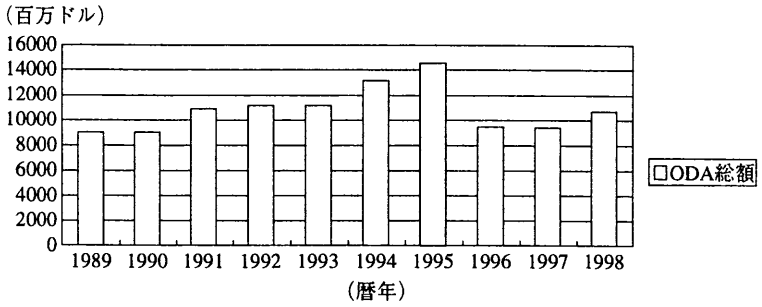
---

(27) 特に，中国からは強い反対を受けている。UNFCCC（2000）によれば，中国は，「CDM事業への資金供与は政府開発援助及びGEFの追加であるものとし…中略…贈与ベースとする」と主張している。

(28) EU（1999）p.18に再生可能エネルギーや開発初期段階の技術など費用がかかる割には排出削減クレジットを多く得られないようなプロジェクトにつき，次の表現がある。“In these cases, private sector and ODA co-financing systems to be justified ---.”

(29) Nordic Council（1997）によれば，GDP対比で何%以上を確保したら，との議論もあるが，図表7を見ても分かるように，ODAの件数，承諾額，ともに国内，国際要因の影響を受けやすいことを考えれば，妥当性に欠けると言えるだろう。

図表 7　日本の ODA 総額の推移



出所：外務省 経済協力局（1999）

能な発展を促すという目的に逆行し，不合理である。[30]

5.2　取引費用低減に向けて

以上，CDM 早期実施の観点から資金面につき論じた。ここでは AIJ の経験を踏まえ，取引費用軽減策を検討する。はじめにベースライン排出量設定に関する問題，次いで，相手国政府の合意を得やすくする環境作りと，認証を行う運営機関の形態等について考察する。

a）ベースライン排出量設定に関する問題

議定書第12条５項（c）は，排出削減量に関して「Reductions in emissions that are additional to any that would occur in the absence of the certified project activity（認証された事業活動がない場合に生ずる排出量の削減に追加的に生ずるもの）」と規定している。ここではベースライン研究会（2000）に従い，「any emissions that would occur in the absence of the project activity（“当該プロジェクトタイプの京都メカニズムの”事業活動がない場合に生ずる排出量）」を「ベースライン排出量」と呼ぶことにする。従って，ベースライン排出量設定に関する問題は，「認証された事業活動がない場合に生じる排出量」をどう算定するか，という問題であり，さらに，その算定方法には，正確性，実用性（含むデータの入手可能性），信頼性，透明性という相反する点が考慮されていなければならない問題だといえる。

まず，ベースライン排出量の正確性の問題だが，認証された排出削減量（CER）が実際の削減量よりも多い場合は，CDM が附属書Ｉ国に課せられた排出削減目標の外で実施されるという性格上，

(30)　ODA を利用して CDM プロジェクトを実施する場合，日本の ODA はほぼ全てがアンタイドであるため，資金を供給するのは日本，技術を提供するのが他国（例：ドイツ企業）となるケースも考えられる。この場合におけるクレジット配分等については，今後議論を詰めていく必要があるだろう。（但し，1998年度以降の中国との特別環境円借款案件は，日本か中国の企業に調達先が限定される二国間アンタイドという形がとられている。）

結果として附属書Ⅰ国の排出総量が不当に増加してしまうこととなる。逆にベースライン排出量が本来あるべき排出量よりも少ない場合には，投資国（民間の場合もあるがこれを含めて投資国と呼ぶ）から見て獲得するCERが過小評価され，プロジェクト実施件数が減る。こうしたケースを回避するためには，ベースライン排出量の設定には特段の正確性が要求される。

しかしながら，投資側から見れば，あまりに複雑なベースライン排出量算定方法では取引費用の高騰に繋がり，実施するプロジェクトは減少する。取引費用を考えると，より単純なベースラインを用いることが望ましい。トレードオフにある正確性と実用性をいかに両立させるかが問題となってくる。同様に，算定方式に信頼性が無く，透明性に欠けるような事があれば，CDM制度自体に対する信頼性が揺らぐ上に，投資側もCDMプロジェクトに及び腰となるであろう。従って，信頼性，透明性が確保された上で，さらに，投資側にとっては実用的な，ベースライン排出量設定方式が望まれる。

最も望ましいのは，関係者が納得できる形で，同種のプロジェクトに共通するベースライン排出量の標準化が図られることである。しかし標準化の方向で検討を始めた途端に，直ちに種々の難問に遭遇する。通常，国や地域により技術進歩の度合いや波及時期が異なるが，これをどのように標準化するのか，また，CDMプロジェクトの有効期間をどのように標準化するのか，システム・バウンダリーはどうするのか，等々である。勿論全世界に適用できる標準化などあり得ないので，例えば地域や業種毎から始めることになろうが，それでもこうした問題に対して関係者が納得するような解を得るのは容易でない。

上記はCDMプロジェクトで代替する事業が特定できる前提（例えば天然ガス発電所建設が既存の石炭火力発電所に代替するということを特定できる場合）で考えているが，代替する対象が明確でない場合の扱いは特に困難である。例えば，従来発電所がない場所に新たに天然ガス発電所を設立した場合，比較すべきは石炭火力か原子力か，はたまた水力かという類の問題である。

取引費用軽減のためにベースライン排出量計算方式の標準化が望ましいことは何人も疑いのないところであるが，現実的に考えると上記の通りであり，途上国も含めた早急な合意は得られそうにない。又，こうした状況で，拙速に走るのはCDMの将来のために避けるべきである。少なくともある程度プロジェクトの蓄積を重ねた後でないと，現実的でない。ところで，CDMは第1バジェット期間に先行し，2000年から実施可能と規定されていることは前に述べたとおりである。当面は1件毎に相手国政府と交渉し，件数がそろったところで一定の方式を練り上げていくより他に名案はない。[31]

上記において，ベースライン排出量設定問題の概要を述べた。信頼性，透明性を兼ね備えた標準的なベースライン設定方法の確立が理想ではあるものの，先に述べたとおり，発展途上国でのAIJ

(31) この点については，ベースライン研究会（2000）及び山口光恒（2000）参照。

実施件数が少なく，また，プロジェクト分野が偏っているために，ベースライン排出量設定方式の早急な標準化は困難である。確かに取引費用の高さが問題ではあるが，初期（2000年からの開始分）においては，それぞれのプロジェクトごとにベースライン排出量を設定していくしかないであろう。その上で，経験を踏まえて，標準化の検討を行うのが，現実的な方法であろう。

b）相手国政府の合意と運営組織による認証

既述のように，CDMの実施には相手国政府の合意が必要であり，運営組織による認証を経て，CDMプロジェクトが成立することとなる。AIJにおいては，相手国政府の合意を得るまでに非常に手間や時間がかかるケースが指摘されており，何らかの対策が必要とされている。また，運営機関による認証のプロセスは，まだはっきりしておらず，運営に関するコストを最小限にする組織が望まれている。この項では，相手国政府の合意を得やすくする環境作りと，認証を行う運営機関のあるべき姿等について考察する。

まず，相手国政府との合意形成について述べる。AIJの経験，ヒアリング先の回答から，ベースライン排出量設定問題等を中心に相手国政府との合意形成が困難であることが窺える。既述のように，AIJ実施件数が少ない原因の一つも，この合意形成に時間がかかることにあり，CDM実施にあたって解決が急がれる。相手国政府と合意を形成しやすい環境にあるか否かは取引費用問題に大きな影響を及ぼす。

合意を得やすくする第一点は，情報提供である。CDMは途上国の持続可能な発展に寄与するものであり，附属書I国と，途上国は，本来“win－win”の関係にあるものである。しかしながら，今のところ途上国はCDMに対して，公式には消極的である。中国の例などを見てもCDMについてはごく限られた範囲で，しかも一定の方向性の下でしか検討して居らず，CDMの意図が充分伝わっているとは言い難い。要は情報不足なのである。国際ワークショップへの招待や，途上国でのワークショップ開催などを通してCDMへの理解を深める地道な努力がなされているが，これを更に発展させる必要がある。

第二は，ホスト国である途上国の経済・社会・文化的事情をよく理解する必要性である。例えば相手が中国の場合，先進国に比べて環境問題の優先順位は低い。あくまで経済成長が最優先である。また，同じ環境問題でも温暖化よりも大気汚染などの公害問題が優先する。こうした中で，先進国が自国の都合でプロジェクトを推進することは，CDM促進の長期的観点からは好ましくない。途上国の需要にフィットするプロジェクトの発掘につとめるべきである。この意味では，既述の通り（環境効果に加えて）経済成長面でもプラスの効果が出る省エネのようなプロジェクト，或いは燃料転換のように，温暖化対策として有効であるのみならず，公害対策としての効果もあるプロジェクトを選定して提案することが合意を容易にするコツである。その為には相手国を良く研究しなければならない。こうしたことを考慮すると，AIJと同様，CDMもつき合いの深い国の間のプロジェクトから始まっていくものと思われる。

次は運営組織である。議定書上，CDMの組織・運営面について触れているのは，第12条4項，5項の2項のみであり，CDMの他の制度と同じく，まだ詳細は何も決定されていない。議定書の文言からイメージされる形としては，「理事会」が，議定書締約国会議の下で，その監督と指導に従い，CDM全体を管理し，その下に続く運営機関が，それぞれ個別のプロジェクトの認証を行う，というものであろう。ここで取引費用の低減の必要性を考えた場合，理事会，運営機関の両組織ともなるべくシンプルな形にすることが望まれる。特に運営機関は，個別に実施されるCDMプロジェクトを一件一件認証することがその役割であり，それに応じた数が必要となる。運営機関へのアクセスが容易かどうかは，プロジェクトの取引費用に影響するからである。また，一からすべての組織を新設することは，取引費用増大につながるため，望ましくないとの説も有力である。運営組織に関しては，こうした点から民間の組織を利用することも選択肢の一つとなるだろう。

この点に関して一点挙げておきたい。運営機関の要件，認証の手法，それに事後のモニタリングなどに関する国際標準化の必要性である。民間組織である国際標準化機構（ISO）は環境管理の面で大きな成果を挙げているが（ISO14000シリーズ），本年に入り，この中にアド・ホック委員会を設け，CDMを中心にISOの役割につき検討を開始した。この内容の一部については，気候変動枠組み条約事務局も関心を示している。民間組織であるISOがこうした点の検討に乗り出したことは，取引費用低減の面に大いに役立つものと期待される。検討結果を注視したい。

（株式会社富士通総研経済研究所研究員補）

（経済学部教授）

参 考 文 献

海外経済協力基金（1999），『海外経済協力基金　年次報告書　1999』，海外経済協力基金

外務省 経済協力局（1999），『我が国の政府開発援助 ODA 白書 上巻』，財団法人 国際協力推進協会

茅陽一（1999），「京都議定書への我が国の対応」，『地球温暖化への挑戦』，環境経済・政策学会編，東洋経済新報社

経済団体連合会（1999），『第2回経団連自主行動計画フォローアップ計画』

資源エネルギー庁（2000），『1998（平成10）年度エネルギー需給実績（確報）について』

新エネルギー・産業技術総合開発機構（1999），『「共同実施等推進基礎調査」成果報告会概要集』

清華大学3E研究院（2000），『北京市住民の暖房におけるクリーン開発メカニズム（CDM）プロジェクト共同事業に関する研究 1999年度版』

戴彦徳（1999），『中国の最近の省エネルギー動向について』，日中エネルギー交流会 平成11年度第1回勉強会発表資料（1999年9月16日）

中国国家統計局，『中国統計年鑑』各年版，中国統計出版社

藤川清史（1999），『グローバル経済の産業連関分析』 創文社

ベースライン研究会（2000），『ベースライン研究会報告書』事務局：新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO），（株）三菱総合研究所

山口光恒（2000），「京都メカニズムの論点」，「『環境保全と成長の両立を考える』研究委員会報告書」所収論文（財）地球産業文化研究所
李志東（1999），『中国の環境保護システム』，東洋経済新報社
Ellis et al. (1999) *"Options for project emission baselines"*, OECD and IEA Information Paper, Jane Ellis, OECD and Martina Bosi, IEA, October, 1999.
EU (1999) *"Preparing for Implementation of the Kyoto Protocol"*, Commission Communication to the Council and the Parliament, COM (1999) 230.
IEA/OECD (1987)『天然ガス（2010年への展望）』，国際エネルギー問題研究会　天然ガス鉱業会発行
IEA/OECD (1998) *"World Energy Outlook 1998 Edition"*.
Joint Implementation Network foundation (2000), *"Planned and ongoing AIJ pilot projects"*, Joint Implementation Quarterly Vol.6-No.1.
Nordic Council (1997), *"A Joint Implementation as Emission Quota Trade : An Experiment Among Four Nordic Countries"*.
OECD (1998) *"Key issues in the design of new mechanisms under the Kyoto Protocol: a scoping paper"* 18-May-1998, COM/ENV/EPOC/DCD/DAC/IEA(98)1/REV1.
SEVEn and Joint Implementation Network foundation (1997), *"The Experience with Joint Implementation in Central and Eastern Europe during the AIJ Pilot Phase"*.
UNFCCC (1999), *"Issues to be addressed in the review of the pilot phase, including the third synthesis report, Addendum"*, (FCCC/SB/1999/5/Add.1).
UNFCCC (2000), *"Mechanisms pursuant to Articles 6, 12 and 17 of the Kyoto Protocol, Text for further negotiation on principles, modalities, rules and guidelines, Note by the Chairmen"*, 12 April 2000, (FCCC/SB/2000/3).
World Bank (1999), *"World Development Indicators CD-ROM"*.

ヒアリング先

経済団体連合会
国際協力銀行
新エネルギー・産業技術総合開発機構
新日本製鐵株式会社
太平洋セメント株式会社
千代田化工建設株式会社
通商産業省
東京ガス株式会社
トヨタ自動車株式会社
三井物産株式会社
三菱商事株式会社
Beijing Power Electronics Hi-Technology Laboratory
Beijing Power Electronics R&D Center, PMO of Chinese Efficient Industrial Boiler Project State Administration of Machinery Industry
China Energy Investment Corporation
SP (State Power) Power Economic Research Center, Department of Research Management