

## 特集

## 地球温暖化問題と京都メカニズム

## 総論一地球温暖化防止に向けた国際的枠組み

## International Framework toward Mitigating Climate Change

山口 光 恒\*

Mitsutsune Yamaguchi

## 1. 地球温暖化問題及びその対策の特徴

地球温暖化問題は大气汚染や水質汚濁といったいわゆる公害問題と比べて次のような特徴がある。まず第1に影響範囲がグローバルである。第2に、公害は一般的に企業が加害者、住民が被害者であるのに対して、温暖化は全ての経済主体が加害者であり被害者である。第3に、世代間の問題という点である。温暖化の影響を直接受けるのは将来世代である。第4に、不確実性である。温暖化している点についてはほぼコンセンサスが出来たとはいえ、温暖化の速度やその影響については現時点でも不確実な要素が多い。しかも対策には膨大なコストがかかる。

上記諸点から、温暖化対策は次のような特徴を有する。まず、対策は国際的な枠組みで進めない限り効果があがらない。そのためには国際環境条約の締結が最善であるが、ここでの最大の問題はこれまでの温暖化に主たる責任がある先進国と、今後の温暖化に大きく寄与するであろう途上国の責任をどう考えるかである。次に、全ての当事者を対象としたものでなければならない。公害については企業に対する規制強化がほぼ唯一の対策であったが、温暖化対策の対象は産業・運輸・民生の全てに亘る必要がある。第3は、現世代と将来世代の公平性の考慮の必要性である。我々が環境を破壊しながら豊かな生活をするツケが将来世代に及ぶ。現世代はどこまで将来世代のことを配慮すべきなのか。第4は不確実性の下での意志決定である。直ちに対策をうつリスクと対策が遅れるリスクを比較考量することが求められる。

上記の通り温暖化対策には他と異なる様々な特徴があるが、そのうちでも特に重要なのは国際的枠組みである。以下はそのための枠組みである国際環境条約、

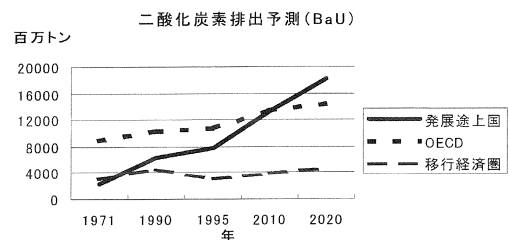
とりわけ京都議定書に焦点を当てつつ、これまでの経緯を整理した上で、今後の課題を探ることとする。

## 2. 国際的取り組みと途上国問題

## 2.1 先進国と途上国

温暖化には国際的取り組みが必要であり、そのための最良の枠組みが国際条約の締結であるという点については誰も異論のないところである。しかしその具体的な内容になるとたちどころに議論が紛糾する。その最たるものは先進国と途上国の責任問題である。1992年にブラジルのリオ・デ・ジャネイロにおいて開催された「国連・環境と開発会議（UNCED、通称地球サミット）」において「共通だが差異のある責任」の原則が合意された。この意味は、温暖化については先進国、途上国ともに責任を負うが、その度合いは先進国が重い、ということである。確かに産業革命以来今日までの経済発展の主役は先進国であることは疑いを容れず、従って先進国が途上国以上に責めを負うのは妥当と言うよう。しかし将来のことを考えると話は違ってくる。この点の理解を容易にするためにOECDによるCO<sub>2</sub>排出の長期予想を示す（図1）

上記の通り2010年には途上国のCO<sub>2</sub>排出量がOECD諸国のそれに並び、その直後には抜き去る見通しである（2010年の排出見込み量はOECD134.3トン、途



出典：IEA/OECD；WORLD ENERGY OUTLOOK 1998Edition, 412-443

図1 地域別二酸化炭素排出予測（特段の削減策を採らなかった場合）

\* 慶応義塾大学経済学部教授

上国は133.6億トン)。IPCC(気候変動に関する政府間パネル)第2次報告によれば、現在の大気中のCO<sub>2</sub>濃度(360ppmv)を安定化させるには、その排出を直ちに50~70%削減し、更に削減を強化していく必要があるとされている<sup>1)</sup>が、これは全く現実的でない。仮に産業革命時の倍の550ppmv以下に止めるにしても、そのためには次世紀において全球の平均年間排出量は現在の排出量を超えることは出来ず、更に世紀の末期とそれ以降においては大幅に低下させなければならぬであろう、とされている<sup>1)</sup>。550ppmvが好ましい濃度水準であるかどうかについて科学者の合意はないが、これ以下の濃度で安定化するのには現実味に欠けるというのが大方の認識である。こうした点を考慮すると(排出量が急増している)途上国の排出抑制がない限りこれは絶対に不可能である。現実はどうか。

## 2.2 気候変動枠組み条約の内容とベルリン・マンデート

温暖化に関する初めての国際条約である「気候変動枠組み条約(以下FCCC)」は1992年の地球サミットの直前に採択され、必要な要件を満たした上で1994年3月に発効した。この中で「共通だが差違のある責任」を明記して認めた上で、付属書I国(先進国及び移行経済国、以下先進国)に対して温暖化緩和のための政策・措置をとることを義務づけると共に、FCCCの第1回締約国会議(COP1)において、この規定の妥当性を検討することが定められた。これに基づき、1995年3月のベルリンにおけるCOP1の場で各国からのGHG排出量及び吸収源による除去量を基に規定の見直しを行った結果、FCCCには2000年以降についての規定がないことを含め、温暖化対策には一層の措置が必要との認識にいたり、COP3までに排出削減の数値目標を制定することが決議された(COP1、決議1)。これがベルリン・マンデートと呼ばれるものである。数値目標の導入とその時期を明示したという点でベルリン・マンデートは画期的な意義を有するが、もう一つ、途上国には新たな義務を課さない、という重要な内容が含まれていた<sup>2)</sup>。このことが後々まで先進国を縛ることになる。

## 2.3 京都会議直前の三極の状況

京都会議に向けて日・米・欧3極の案が出そろったのは1997年10月のことであるが、このうち最も早く具

体的な削減目標を公表したのはEU(欧州連合)である。EUは1997年3月、先進国によるGHG一律15%削減案を公にした(2010年、1990年対比、但し対象はCO<sub>2</sub>、亜酸化窒素、メタンの3種のみ)。また、一部の政策・措置については削減の義務を負う全加盟国に強制するというものである。ここで注意すべきはEU域内においては一律削減とはなっていない点である。この方式は俗に「EUバブル」と呼ばれているが、EU以外に対しては一律削減を要求しながら、内部では差異化するという矛盾や、全体として不遵守となった場合の責任の負い方を巡って、日本などから攻撃を受けることになった。

1997年10月に入り日米の案が出そろった。詳細は省略するが、日本の案はEU同様3種類のガスを対象に5%の基準削減割合を設けた上で、GDPあたり排出量、一人あたり排出量、それに人口増加率を勘案して各国の削減量が決まる方式である。この特徴は国毎の事情を反映して差異化した削減目標とする点である(2008年から2012年の年平均値、1990年対比)。因みにこの方式による削減率は日本約2.5%、アメリカ約2.6%、EU全体では約3.1%などで、先進国合計では3.2%となる。米国は日・欧の3ガスに代替フロンを加えた6種類のガスを対象に、2008年から2012年の平均排出量を1990年対比で安定化とともに、従来からの主張である排出権取引(及びプロジェクトベースの共同実施)の導入を強力に主張した。また、削減の差異化には反対の立場をとった。この他、削減のための国内政策・措置についてはEUとは異なり各国の主権の問題とした。

## 3. 京都議定書と京都メカニズム

こうした中で京都会議(COP3)が開催され、1997年12月、京都議定書が採択された。議定書では先進国への数値目標が導入された他、目標達成手段として京都メカニズムと呼ばれる経済的手段が採択された。本稿では、数値目標、京都メカニズム、それに途上国問題を対象に論点を整理し、私見を述べる。

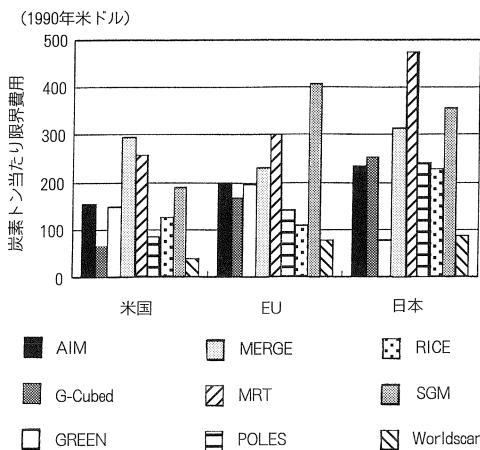
### 3.1 数値目標(初期割当て)

京都会議の最大の成果は先進国(前述したようにこの表現には移行経済諸国も含む)に削減の数値目標を課したことである。数値目標は各国固有の事情を踏まえて差異化された。具体的には2008年から2012年の期間を第1期(第1バジェット期間)とし、この期間の年平均GHG排出量を1990年対比で一定割合とするこ

注1) "Not introduce any new commitments for Parties not included in Annex I", Decision 1/CP.1 2(b)

とで合意が成立した(所定の割合を超えて削減した場合は第2バジェット期間に持ち越せる。これをバンキングという)。日・米・欧はそれぞれ1990年対比で6, 7, 8%削減の義務を負ったが、このほかに、注目すべきはロシア、ウクライナといった大口排出国の削減割合が0%に抑えられたことである。ロシア、ウクライナについては旧ソ連の崩壊以降経済混乱が続き、例えばロシアについては京都会議前年の1996年の排出量は1990年対比53%(米国オークリッジ研究所資料)と落ち込んでおり、特段の削減策を採用しないBAUシナリオでも目標期間に1990年レベルまで排出量が到達するかどうか疑問であった。そうした状況にも拘わらず1990年レベルの排出量割当てを受けたことは、排出削減の努力無しに到達できる目標と言うことで、(後述の排出権取引とも相まって)現在に至るも議論を呼んでいるところである。

数値目標は日、米、欧で差異化されており一見日本の主張が通ったかに見える。しかしこの差はそれぞれ1%である。果たしてこれは合理的な差であろうか。日本が一律削減方式の目標の策定に反対したのは、それが公平でないと考えたためである。エネルギー原料のほとんどを輸入に頼る日本は、特に石油危機以降国を挙げて省エネにつとめた結果、現在では世界で最もエネルギー効率の良い国になっている(世界銀行の統計では1996年の石油換算1kgあたりGDPは、日本を100とするとドイツ67, 英国46, アメリカ33, そして



(三田学会雑誌慶応義塾経済学会, 92巻2号(1999年7月) 47頁より「京都議定書達成のコスト分析」甲斐沼美紀子, 森田恒幸, 松岡 譲)

図2 京都議定書達成のための日・米・欧, 限界削減費用の比較

ロシアに至っては5である)。この状態を出発点として更に省エネを進めるのは大変なコストがかかる。比喩的に言えば、日本は雑巾を絞りきった状態にあり、これを更に絞るのは大変である。他方、他の国(例えばアメリカ)では日本ほど省エネが進んでいないので、それほど力を入れなくとも雑巾は絞れる。こうした状況の下で一律削減方式を採用することは率先して雑巾を絞った国に不当に高いコストを強いることになるというものである。

ここで3極の限界削減費用<sup>注2)</sup>を比較してみよう。モデルにより異なるが図2から、ほとんどのモデルにおいて日本が最も高くアメリカが最も安いという点は共通している。つまり、差異化はしているものの、この差は十分なものではないことを示している。即ち初期割当ては公平という見地からは必ずしも適正とは言えないのである。

### 3.2 京都メカニズム

先述の通りアメリカは京都会議の直前でも1990年対比安定化を主張していたにも拘わらず、最終場面で7%削減に合意した。アメリカからこれだけの譲歩を引き出した最大の要因は排出権取引を中心とした京都メカニズムの導入である。

#### 3.2.1 排出権取引

排出権取引(排出量取引とも言う)とはGHG排出枠を決めた上で、その権利を売買する制度である。上限(キャップ)をはめた上で取引を認めることから“Cap and trade”とも呼ばれる。

排出権取引は、各主体の排出の上限を決めるという点は直接規制そのものであるが、排出主体同士での排出枠(権)の取引を認めるという点で経済的手法の要素もある。この意味でこの政策手段は直接規制と経済的手法のハイブリッド手法である。そしてこの手法は排出削減を必ず実現させると共に、それを最も効率的に行う手法でもある。既に見たように京都議定書上、目標達成の為に各国の限界削減費用の間にはかなりの差が認められる。こうした状況で排出権取引を認めると、各主体は合理的な行動をとる結果、最終的には全ての主体の限界削減費用が均等化する。この結果、全体として最小費用で目標が達成されると共に、自国内での削減費用の高い国にとっては安い排出権を他から

注2) 限界削減費用とはGHGを追加的に1トン削減するのに必要な費用。この図では2008年から2012年の間の年平均排出量を京都議定書で合意した数字まで削減することを前提にしている。

購入することで削減費用の節約となる。今A国とB国を考えてみよう。仮にA国で炭素1トンを追加的に削減する費用が200ドル、B国では50ドルとしよう。両国共に1トンずつ削減の義務を負う場合を考えると、それぞれが自国で削減すると合計費用は250ドルである。しかし排出権取引が認められればA国は自国で削減する代わりにB国に50ドル払って1トンの排出権を購入する。B国は本来の1トンに加えてA国の1トン、合計2トンを削減する。この場合合計費用は100ドルで済み、且つA国は150ドルの節約になる。厳密にいうと、B国の削減費用は削減すればするほど上昇するので、A国の購入が増えればそれに応じて排出権の価格は上昇する。これを一般化すると次の通りとなる。即ち、各主体(国)は自国の限界削減費用が排出権価格より高い限り(自国で削減せずに)排出権を購入し、他方売り手は自国の削減費用が国際価格より安い限り自国で削減してその権利を販売する。こうして最終的には全ての主体の限界削減費用が等しくなる点まで取引が行われ、そこで均衡する。

アメリカはこの制度の導入を前提に7%削減に合意した。その背景にロシアやウクライナからの排出権購入による削減費用低減がある。既述の通り、ロシアとウクライナは経済混乱のためCO<sub>2</sub>排出量が大幅に減少している。大方の予想では特段の削減努力をしなくても目標年次に1990年水準まで回復することはないと見られている。もしそうであればロシアの場合、割当量と実績の差を削減費用無しで売ることが出来る(この部分はホット・エアーと呼ばれている)。本当にこうなるかどうかはともかく、これに近い状況になればロシアやウクライナから排出権を購入するのがアメリカにとり最も安価な排出削減方法である。現にアメリカではこうした試算が行われ、政府は国民に対し排出権取引を利用すれば米国にとりそれほどの負担無しに排出削減が可能であるとの情報を流している<sup>注3)</sup>。

上記の通り排出権取引の導入により削減コストが大幅に低下することが、アメリカをして7%削減に合意させた最大の理由である。しかし京都議定書上は排出権取引による削減は国内での削減に対し補完的でなくてはならないとの条項がある(17条)。この点に関するEUの提案(後述)はアメリカにとり受け入れがた

いものである。

### 3.2.2 共同実施・CDM(共同プロジェクトによる削減)

共同実施(以下JI)及びクリーン開発メカニズム(以下CDM)は投資国(の企業)の費用負担でホスト国でGHG排出削減プロジェクトを実施し、当該プロジェクトにより追加的に削減されたGHGの一定割合を投資国(の企業)がクレジットとして獲得し、その分国内の排出割当てに加算出来るという制度である。JIは先進国同士、CDMは先進国と途上国の間で実施される。JIとCDMの間にはいくつか相違があるが、その最大の点はJIは削減義務を負う先進国の間の排出権(JIの場合はEmission Reduction Unit, ERUという)の移動であり、プロジェクトがいくら多くても両国合計の排出枠は不変であるのに対し、CDMの場合はプロジェクトによって先進国が獲得した排出権(CDMの場合はCertified Emission Reduction, CERと称する)の分だけ先進国全体の排出枠が増えてしまう。その意味ではJIはプロジェクトを通した排出権取引とあまり変わらず、投資国がERUを獲得すればホスト国の排出枠はその分だけ減少する。他方、CDMは元々ホスト国に排出枠がないので両当事国共に排出削減を多めに見積もるリスクがある(投資国にとってはその方が投資の費用効果が高まり、ホスト国にとっても他国からの投資を呼び込みやすく、また、投資国と分け合ったCERも大きくなるので、仮にそれを市場で売るときには有利になる)。こうしたことからJIに比べCDMの方が規定が厳格になっているが、このことは即ちCDM成立に多大な取引費用がかかることを意味する。

### 3.3 アメリカの批准と途上国問題

これまでの論議から明らかなおと、近い将来途上国からのGHG排出量がOECD諸国を上回ることが明らかであるにもかかわらず、ベルリン・マニフェストにより議定書上途上国には何らの数値目標も課されていない。アメリカはこれを不服として京都会議で途上国の「意味のある」参加を主張していたが、同会議の5ヶ月前の1997年7月、上院でバード決議と呼ばれる決議が全会一致で可決された。その内容は、途上国も同時にGHG排出削減/抑制を約束しない限り、或いはアメリカ経済に深刻な影響を与えるような場合には、アメリカはいかなる条約にも署名すべきではないというものである。アメリカでは国際条約は大統領が署名をしても上院が承認しない限り批准できない。従って

注3) Testimony of Dr. Janet Yellen, Chair, Council of Economic Advisers, before the House Commerce Committee on the Economics of the Kyoto Protocol, March 4, 1988, pp.21 & 25

この決議は何らかの途上国からのコメントがない限り、米国はそれを批准しないことを意味しており、国際社会に大きな波紋を投げかけた。京都議定書の発効要件の一つに批准した先進国の排出量が先進国（正確には付属書B国）の55%以上であることという一項がある。アメリカの割合は約35%であるので、途上国が何らの追加的義務を負わない現行の議定書のままではアメリカが批准せず、これに他の数カ国が追従するような事態になると、議定書の発効が危ぶまれる。COP 4（1998年）、COP 5（1999年）においてアメリカを中心に途上国の自発的参加（途上国が自主的に一定の排出枠を設定する）などを呼びかけているが、現時点では不成功に終わっている。

#### 4. COP 6 での論点

1998年11月アルゼンチンで開かれたCOP 4において京都メカニズムの詳細についてはCOP 6で決着をつける方向となった（COP 4決議7）。COP 6は2000年11月開催が決定しているが、現時点では詳細に関する方向すら見えない状況である。争点は多岐に亘るが、紙数の関係から以下では排出権取引、CDMにつき一つだけを取り上げる。

##### 4.1 排出権取引の論点—補完性（Supplementarity）

既に述べたとおり、京都議定書第17条には、排出権取引は数値目標達成のための国内措置に対して補完的なものとの規定がある。これは精神的な規定か、或いは数値的な上限を設けるべきか。そもそも「補完性」という文言はEUの強い要望で挿入されたものである。EUはかねてからこの規定に基づき京都メカニズムによる目標達成に上限を設けるべきであると主張しており、現に具体的な上限案を提案している<sup>注4)</sup>。EU案の特徴は買い手のみならず売り手にも上限を設定しようとしているところにある。この狙いはロシア等のホットエアーの売却の制限である。他方アメリカを中心としたアンブレラグループ<sup>注5)</sup>はこれを精神的な規定と捉え、上限の設定には強く反対している。

元々排出権取引は所定の目標を最小の費用で達成するための手法である。この面からは上限の設定などで

注4) EU提案の内容については“Mechanisms pursuant to articles 6, 12 and 17 of the Kyoto Protocol, Synthesis of proposals by Parties on principles, modalities, rules and guidelines, Notes by the Chairman” FCCC/SB/1999/8 28 September 1999, pp12-13参照

注5) アメリカを中心に日本、豪州、ロシア、ウクライナ、ノルウェーなど9カ国で構成

自由な取引に制限を加えれば加えるほど、目標達成費用が高まる（各主体の限界削減費用が不均等となる）。途上国は先進国が温暖化をもたらしたという理由で、まず先進国が自ら排出を削減するよう主張している。しかし、CDMはいざ知らず、排出権取引は先進国の間のみ取引である。先進国内でどのような取引が行われようと、全体としてみれば先進国がその域内で削減するのと同じことである。途上国から見れば、これは先進国が自らの地域内で削減したと同じである。この関連でホットエアーをどう見るか。確かにホットエアーが存在すると、一部の先進国については自ら痛みを感じて排出を削減するということにはならない。しかしこれは先進国間の問題であり、本質的には途上国とは無関係なものである。勿論ホットエアーは好ましいものではない。しかし現実問題としてホットエアーの計測は不可能である。また、京都議定書で定めているのは第1バジェット期間のみであり、（その達成状況にもよるが）第2バジェット期間の目標は更に厳しいものとなることが予想される。この時点では当然ホットエアー問題は解消する筈である。更に、上限設定を提案しているEU自身が「EUバブル」により結果として域内で相当の排出権取引を行ったと同じ結果を享受している（EU全体では8%削減であるが、例えば削減余力のあるドイツは21%減、反対にポルトガルは27%増となっている）。こうした点を考えると、何らかの上限値をもうけるのは合理性がないといえる。一步譲って仮に上限を設けるとしたらどの値にするかについての合理的な手法はないのではなかろうか。

とはいえ、排出権取引はあくまで国内対策を補完するものである点は変わらない。上限値はなくても、自国での削減努力を第1とすべきことについては疑いを入れない。この意味で排出削減コストの高い日本が削減の8~9割を国内対策でまかない、安いアメリカが逆に85%程度を外国からの排出権購入でまかなうというのはまずい<sup>注6)</sup>。やはりどこから見ても自国で最大限の努力をしたということを示すことは必要であろう。

##### 4.2 CDMの論点—取引費用

CDMも、途上国でのGHG排出削減プロジェクトを通して先進国がクレジットを得るという点では、排出権取引と変わらないが、これにより途上国への技術移転が期待できることはCDMの大きな利点である。

注6) 「米は自助努力大幅強化を」山口光恒 日本経済新聞朝刊 1999年10月7日付

最終的には途上国にも自ら削減努力に努めて貰わねばならないからである。他方CDMの問題点は取引費用が高額になる可能性がある点である。この最大のものが「ベースライン」を巡る問題である。CDMが成立するためにはそのプロジェクトを実施しなかった場合の排出量に比べ、プロジェクト実施により追加的削減が認められねばならない。実施後の排出量はモニター可能であるとしても、実施しなかった場合の排出量（本稿ではこれをベースラインと称する）はどのように推定するのが合理的か。

CDMとほぼ同様な制度で、排出削減のクレジットを伴わないAIJ（共同実施活動）が試験的に導入されており、1999年6月25日現在114件のプロジェクトが認定されている。これらのケースを基にベースラインの算出方法の共通点を見つけようとした研究があるが、結論としてその試みは成功しなかった<sup>注7)</sup>。途上国はベースラインの計算は「プロジェクト毎」を主張している<sup>注8)</sup>。しかし筆者がAIJプロジェクトに関わった経験からすると、これでは取引費用が高み、プロジェクト自体が不成立となる可能性が高まる。こうしたことを避けるにはベースライン算定の標準化が望まれる。地道な方法は、初期のプロジェクトは個別にベースラインを決め、この経験を通して同種のプロジェクトに対する標準化を図るというものであろう。この考え方は既存の施設に対する代替プロジェクトについてはある程度ワークするであろうが、例えば電力需要が増加

したために新たに（天然ガス）発電所を建設したような場合には、比較する対象がない。この場合、ベースラインはその国の全電源平均値と天然ガス火力の平均値のどちらをとるのか、或いはその国の最新鋭の天然ガス火力と比較するのかという具合に難問が続出する。この他、途上国の排出量全体をベースラインにすべきとの論議があるが紙数の関係もありここでは取り上げない。いろいろ問題点はあるものの、我々としてはベースラインの標準化を一步一步進め、CDM制度本来の趣旨を生かす方向で工夫すべきであろう。

## 5. 温暖化防止第1歩としての京都議定書

以上COP6での論点のごく一部について解説し、私見を述べた。京都メカニズム自体についてこの他解決すべき重要な点は数多くあり（例えば排出権取引での民間企業の参加の可否やCDMにおけるモニタリング問題など）、メカニズム以外にも吸収源の扱い、数値目標不遵守の場合の措置や途上国問題など難問山積である。とはいえ、京都議定書は温暖化防止への第1歩である。数値目標といっても2008年から2012年までしか決まっていない。しかもその削減幅は先進国平均で5%強である。将来途上国の参加を得るためにも、とにかくこれを発効させ、遵守することが必要である。こうした点から本年11月のCOP6に向けての動きを注視していきたい。

## 引用文献

- 1) IPCC [気候変動に関する政府間パネル] 編, 環境庁地球環境部監修; IPCC地球温暖化第二次レポート, (1996), 25及び26 中央法規出版株式会社

注7) Jane Ellis; Emission baselines for Clean Development Mechanisms projects: lessons from the AIJ pilot phase, A paper presented to the CDM Workshop on February 25-26, 1999, 101-102

注8) 例えば、条約事務局に送った1999年2月28日付中国の意見書“Inputs from China on CDM”参照