

-3. モデル試算による「量」と「価格」に関する考察

需要側については、潜在的需要すなはち京都メカニズムの価格が 0 である場合の需要は約 1.35 億 t-C であり、一方 表. 主要先進国の限界削減費用試算結果において見たように、国内削減措置による対策費用は 約 \$194~372/t-C であるため、仮に京都メカニズムの価格がこれを上回る場合、需要は 0 となる。

このため、議論の簡略化のため需要曲線が直線で近似できるとした場合、下図上で直線 Pd-Ed と表現することができる。

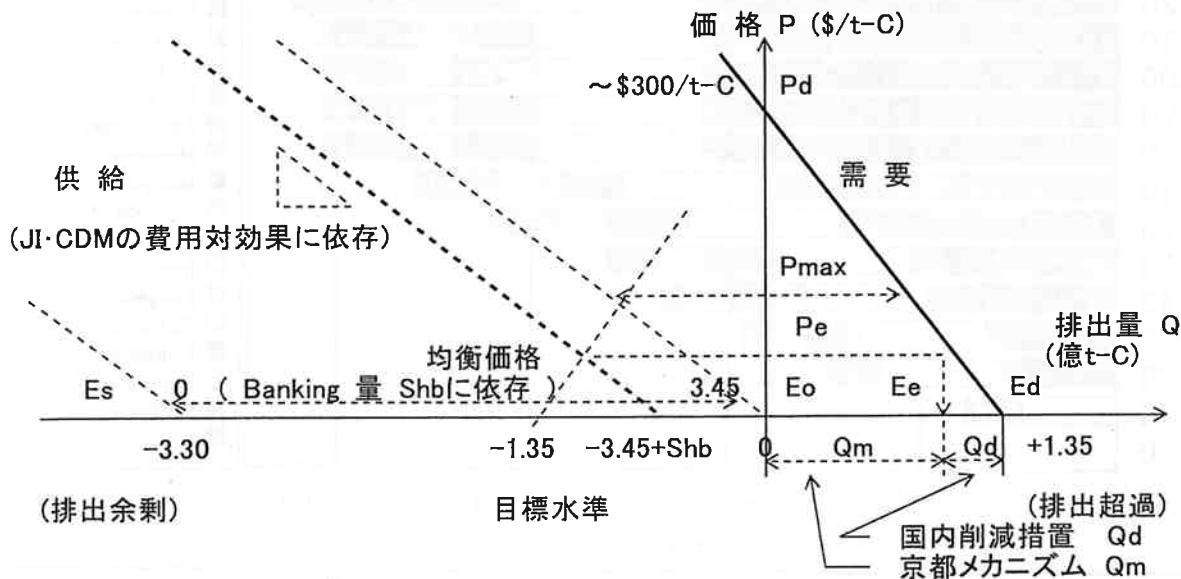
供給側については、Russia, Ukraine がどの程度の量の「余剰排出量("Hot-Air")」を繰越し("Banking")するか(=Shb)によって始点が異なり、当該Banking の量に応じて価格 0 の際に 0 (全量 Banking)~ -3.30 億 t-C(Banking なし) のいずれかを始点とすることとなる。

供給曲線と価格の関係については、共同実施(JI)・CDM の供給価格と量の関係に依存することとなる。

以上のことから、京都メカニズムに関する需給均衡構造を図示すると下図のようになり、以下のようなことが解る:

- 供給側は Banking 量(=Shb)を 1.95 億 t-C 以上とし、供給量を 1.35 億 t-C を下回る水準にしなければ、供給過多となり価格はほぼ 0 となってしまう。
- 供給側が "Hot-Air" をどの程度 Banking するかという情報と、共同実施(JI)・CDM がどの程度の価格で供給できるか(図中の供給曲線の傾き(形状)がどうなっているか)という情報が与えられれば、ある程度正確に均衡価格 Pe を推計することができる。
- 均衡価格 Pe が推計できれば、最も合理的に京都議定書上の目標水準を達成するためには、京都メカニズムをどの程度利用し、国内削減措置をどの程度実施すべきかを予め判断することが可能である。

[図. 京都メカニズムに関する需給均衡構造]



従って、今後我が国が京都メカニズムをどのように活用していくかを検討する際には、

- Russia, Ukraine が余剰排出量("Hot-Air")をどの程度繰越し("Banking")するか?
- 共同実施(JI)・CDM が第1遵守期間にどの程度の価格・数量で獲得できるか?

という 2つの情報が必要不可欠であることがわかる。

-5. NEDO・F/S調査事業

平成10～12年度の3年間にわたり、通商産業省(現経済産業省)においては、共同実施(JI)・CDMの潜在供給量・価格、実施上の問題点等を事業別・国別に把握するため、傘下の特殊法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)において、民間企業から提案を募集しNEDOが費用を全額負担することによって世界各国で共同実施(JI)・CDMの事業化調査(Feasibility Study)を実施している。

以下 平成10及び11年度に実施された合計 195事業についての分析結果を集計・解析したデータに基づき議論を展開する。

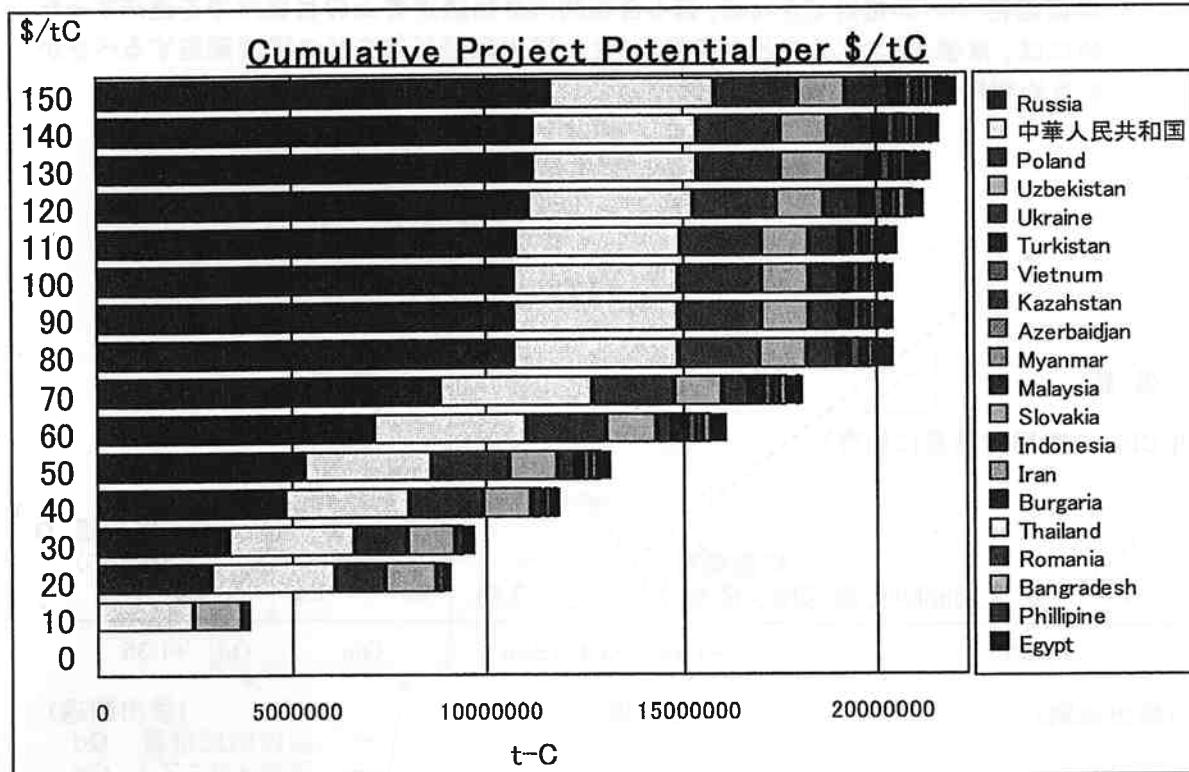
なお、事業の費用対効果、経済性、基準状態(Baseline)の考え方等については事業毎にバラバラであるため、現段階でのCOP決議・Bonn合意・COP傘下での議論の動向に基づいて筆者が統一的に再加工して表示している。

具体的には、下記の点について再加工を行った；

- 事業の削減量発生期間を 10年以内とした
- 費用対効果の表示を US\$/t-C に統一した
- 収益性がある旨明記された事業の場合、可能な限り下記の方法で費用対効果を推計
費用対効果 = (投資 - 回収期間内の推定収益)/(事業期間内の累積削減量)

平成10及び11年度に実施された合計 195事業についての年間削減費用-費用対効果の分析結果以下のとおり。

[図：事業実施国別年間削減量- 削減費用対効果図]



NEDO・F/S事業における削減量を費用対効果順に並べると、\$80/t-C - 0.2億t-C前後を境に、費用対効果が著しく悪くなっていくことがわかる。

この条件下で我が国が今後 2010年度迄に 1990年度の排出を超過すると想定されている 0.24億t-C を京都メカニズムにより調達しようとすると、我が国における国内対策措置

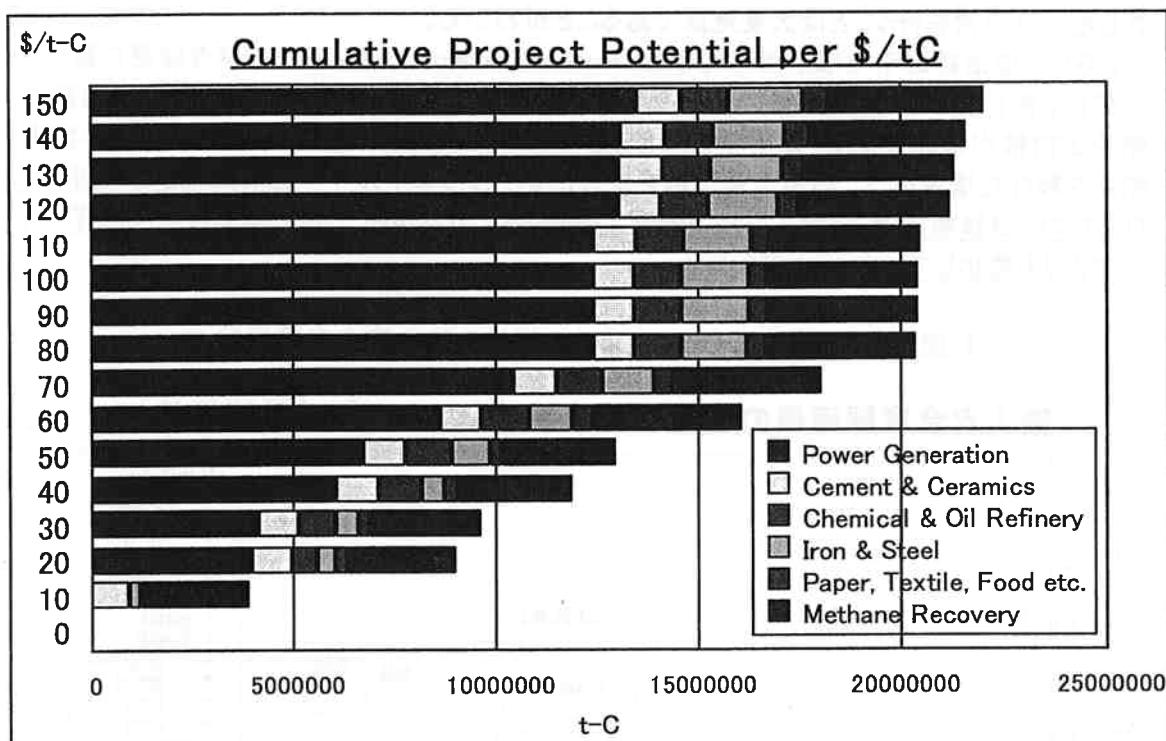
の費用対効果に匹敵する \$ 300/t-C 前後の負担が必要であることがわかる。

仮に毎年等量の事業が F/S調査により発見されたとしても、2008年迄に \$100/t-C 以下の費用対効果で供給可能な共同実施(JI)・CDMの削減量は、約 1.00億t-C 前後に留まるものと考えられる。

共同実施(JI)・CDMに対するF/S調査においては、当然に費用対効果の高そうな事業から F/S調査を進めているため、今後 2008年迄の期間において、同様の廉価な事業が発掘されるとは限らないことに留意が必要である。

具体的には、上記 2年間の調査によって、旧ソ連・東欧地域のほぼ全部の製鉄所、約半数の発電所、多数の主要製油所・セメント工場が既に調査対象とされており、調査の進展に伴い費用対効果の高い事業は徐々に「枯渇」していくものと考えなければならない。

[図：事業内容別年間削減量－削減費用対効果図]



NEDO・F/S事業における削減量を事業実施内容別に費用対効果順に並べると、削減の費用対効果が \$10/t-C 以下の極端に廉価な事業ではメタン回収事業(パイプライン補修,炭鉱メタン回収,油田フレアガス回収等)が多いが、\$100/t-C 以下の削減量で見た場合には、発電・熱供給事業が多い結果となっている。

-6. NEDO・F/S調査事業からのエネルギー安全保障上の評価

共同実施(JI)・CDMの輸入安全度評価を行った結果、輸入安全度の評価値は 0.1371 となつた。

この値は、我が国が輸入するいかなる主要輸入財よりも悪く、石油・LPG等「エネルギー・セキュリティ」上問題視されているいかなるエネルギー資源よりも悪い値である。

従つて、共同実施(JI)・CDMによる削減量については、費用対効果の高い事業からこれを確保しようとするとエネルギー安全保障上極めて大きな問題があることがわかる。

(主要エネルギー資源の評価値との比較)

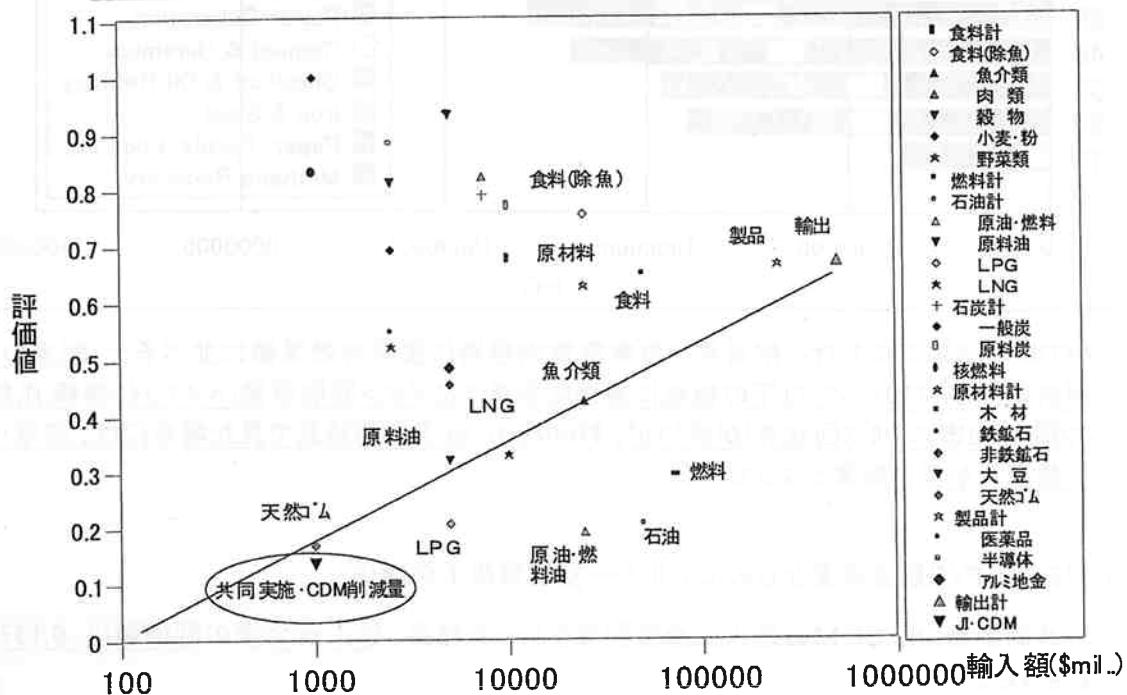
	輸入安全度評価値	輸入額(\$Mil.)
化石燃料	0.2902	62,226.2
石油	0.2072	41,299.9
原油・燃料	0.1926	36,561.1
原料製品	0.3205	4,738.8
LPG	0.2077	4,036.2
LNG	0.3287	9,555.5
石炭	0.7900	6,936.8
共同実施(JI)・CDM	0.1371	934.4

このため、共同実施(JI)・CDMによる削減量については、相当周到に分散するなり、余裕を以て確保するなり、あるいは保険措置を講じる等の対策を講じなければならず、これに依存した政策運営を行うことは大変危険であることがわかる。

さらに、排出権取引では主要な売手は Russia, Ukraine であるためリスクは更に高い。仮に、我が国が京都議定書の遵守を確実に履行するものとし、例えば上流排出権割当制や上流排出権競売制等「排出権を保有しなければエネルギー消費を認めない」旨の国内制度を設けた場合には、事実上排出権を保有しなければエネルギーを消費できない制度となるため、当該制度下での「エネルギー安全保障」は、エネルギーの全部を石油に依存した場合よりも悪化してしまうことがわかる。

[図：共同実施(JI)・CDMによる削減量の輸入安全度評価値]

輸入安全度評価値の試算と「共同実施・CDM」削減量評価値



— 分 析 —

- エネルギー・環境問題は、その問題の拡大につれ、直接の健康問題から経済的問題へと内容が変化していく性質がある

- 京都議定書を国内エネルギー需給対策の観点から見た場合、先進諸国と比較しても経済的に著しく困難な目標が設定されている:
 - 京都議定書が「経済問題」であることを念頭に、経済合理的な対応方策を予断なく模索することが我が国の有効な対応方策である
 - ・ 経済合理的な省エネルギー対策等の国内対策
 - ・ 京都メカニズムを活用した排出削減量の海外からの獲得等の国際対策

- 我が国国内のエネルギー消費は先進国中最も効率的な水準にあり、経済合理的な省エネルギーの余地は少ない
 - ・ 仮に「環境税」をエネルギーに課して削減を行う場合、我が国のエネルギー消費の価格弾性値は極めて小さいため、直接的に各分野のエネルギー消費が抑制されるのではなく、エネルギー多消費産業の構造調整や消費支出が実質的に変更させられる結果、経済に打撃を与えることで二次的に削減がなされることになる
- 一方、京都メカニズムについては未知数の要素も多いものの、経済合理的に温室効果ガスを削減する可能性大
 - ・ ロシア・ウクライナにおける余剰排出枠の排出権取引の動向
 - ・ 発展途上国・移行経済国におけるCDM・共同実施(JI)の予備調査を周到に調査することが必要
- 但し、京都メカニズムも万能ではなく、エネルギー安全保障上の重大な懸念あり

4. 問題解決手法と具体的適用

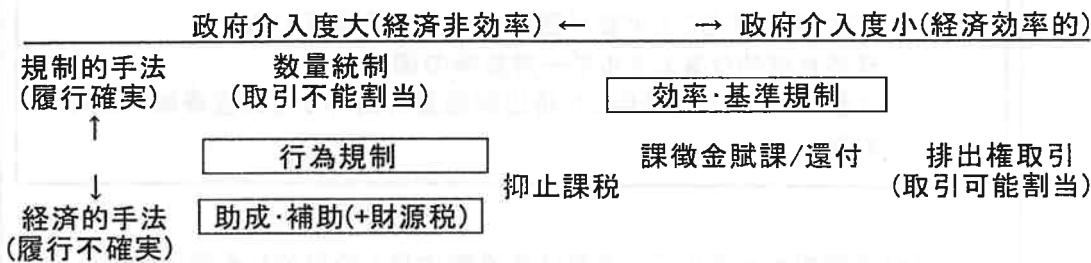
4-1. 問題解決手法の種類

エネルギー問題における問題解決手法を概観すると以下のとおり。

エネルギー安定供給問題に例をとれば、その緊急度に応じて 緊急時 - 数量統制(ガソリン・灯油配給制) ~ 平常時 - 助成・補助(+財源税)(電源特別会計・石油特別会計)、効率・基準規制(省エネルギー法)等事態に応じた対策を実施してきた。

近年では、履行の確実性と制度の経済的効率性を両立することが可能な排出権取引(取引可能割当)制度の適用の可能性が注目を集めている。

[エネルギー問題における問題解決手法の例]



4-2. 問題解決手法の具体的適用 -1 対象抽出

エネルギー消費に伴う気候変動問題を例にとって考える。

$$\text{Environment P. } \text{CO}_2 = N * \text{GDP}/N * \sum_i (\text{CS}_i/\text{GDP} * \text{CO}_2/\text{CS}_i)$$

環境保全 (Kaya's permanent equation)

CO ₂	: エネルギー消費に伴う CO ₂ 総排出	[t]
GDP	: 国内総生産	[¥]
N	: 経済主体数 (人口/世帯数/法人企業数)	[‐]
GDP/N	: 経済主体当国内総生産 (=個人生活の水準/法人経営の状態)	[¥/‐]
CS _i /GDP	: 国内総生産当エネルギー消費 (=エネルギー効率・産業構造等の状態)	[PJ/¥]
CO ₂ /CS _i	: エネルギー消費当 CO ₂ 排出	[t/PJ]
i	: エネルギー種別(石炭,石油,天然ガス,電力,熱…)	[‐]

エネルギー環境問題に関する上の一般式から、対策をとるべき対象は
CS_i/GDP : 国内総生産当エネルギー消費 → 広義の省エネルギー対策
CO₂/CS_i : エネルギー消費当 CO₂排出 → 燃料転換・供給源対策
であることがわかる。

この際、我が国全体のエネルギー消費において「損失」が多い分野、エネルギー消費当CO₂排出の多い分野及びエネルギー消費の絶対量が増加傾向にある分野から対策を実施することが経済合理的である。