

# 米国エネルギー、環境政策のシフト：再度バージョン3.0へシフト

## 中間報告 I



August

2010

Takeda & Associates

## 米国エネルギー、環境政策のシフト：再度バージョン 3.0 へシフト

### 目次

I.	目次	p2
II.	背景：. オバマ政権のエネルギー・石炭政策；オバマ政権のエネルギー政策バージョン 3.0	p3
III.	エネルギー・環境を巡っての米国議会と米国内政治状況：. 米議会は Cap and Trade を包括したエネルギー法案の成立を断念；米議会での法案通過の失敗は規制強化への流れをもたらし、米政治とダイナミックスを変化させる可能性がでた； 長期的 CCS 開発が議会で議論へ	p7
IV.	エネルギーに関しての米中協力は一層の深化：米に起きるチェックの動き・・日米協力の深化の機会；その他の機関の動き	P15
V.	バージョン 3.0 の今後：オバマ政権の動き、特に彼らはエネルギーセキュリティとグリーン成長を進めるため、継続し研究と技術イノベーションを中核においている；オバマ政権に影響を与えうる動き	p23
VI.	参考：現下の米中エネルギー環境での協力の概要	P37

## II 背景

昨年度の報告書ではオバマ政権のエネルギー政策は初年度の 1.0 バージョンから 2.0 へシフトしたとしたが、本報告書での結論はその後オバマ政権のエネルギー政策にはシフトがおき 3.0 になったことである。なお、このシフトはオバマ政権がその政策自体の手直しがあつたとすべきではなく、現下の米国情勢の変化に応じシフトさせた、と受け取るべきである。

現下のオバマ政権が直面している情勢は決して楽観できるものではない。米国史上最大といえる経済回復政策の実行したのに関わらず米経済は回復するどころか、その不確実さはまし、雇用状況も最悪のレベルのままである。結果、オバマ自身の支持率、民主党の支持率は共に 4 割台までに低迷、更に米国の先行きを国民の 6 割が悲観しだした。いわば三重苦の状態に直面した。

現下の国民の関心事は直近の経済・雇用が中心となった（気候ゲート、メキシコ湾での BP の大惨事等が続き、国民のエネルギー環境への関心も深まっている）。その結果、本年 11 月の中間選挙の 이슈ーとは彼ら直近の関心である経済・雇用となる。

この中でもオバマ政権のクリーンエネルギーや気候変動を重視する姿勢には変更はない。既に述べたように、その中での今回のシフトとはニューリアリティのもとでの彼ら自身が行った再定義と言える。

コペンハーゲン後、国際的に何らのコミットメントがなくなった中で米国の戦略とは自らの研究開発・エネルギー技術力の高さを材料に中国を始めとする GHGs(排気ガス)排出後進国と協力体制を構築するにあつた。米中協力の現下の状況を見ると、米国の戦略は一定の成功を収めつつあるといえる（しかし、これは同時に幾つかの副次効果をもたらした・・・この一部はこの後で取り上げる）。ただ、米国は自分の足元固め、米国内での体制作に成功したといえない。これも後で取り上げるが、米国では規制強化により自国の GHGs の解消にあたらうとする動きにつながり、中・長期的には米国の力を弱める恐れがある。

## II-1 オバマ政権のクリーンエネルギー・クリーンコール政策

これまでのオバマ政権エネルギー政策の各バージョンを確かめておこう。オバマ体制が動き出した時のエネルギー政策、つまりバージョン 1.0 では、総合・包括的気候変動規制の成立を目指し、国際的にはコペンハーゲン交渉で米国がリーダーシップをとるという意欲的なものであった。

次いでバージョン 2.0 では、国際的に合意に達しなかったコペンハーゲン交渉後を受けたもので、国際的なコミットがない中で米国がリーダーシップをとるための国内体制作りにあったと言え、5 項目についての合意を進めることが中核とすることができるとした。5 項目とは(1)2050 年までに (2005 年レベル) での二酸化炭素の 83%削減 (位置づけは国際公約ではなく、あくまで米国内でのゴール); (2)トランスフォーメイショナル(革新的)エネルギー解決策の導入によるエネルギーセキュリティ (安全保障) の強化; (3)持続可能なグリーン経済の建設; (4)エネルギー分野 (コールを含めた) で米は世界の科学とイノベーション分野でリーダーシップを確立; (5)環境リスクと原子力リスクの削減 (CCS や原子力の導入のための基本的課題)。

以上の流れに沿い、私たち日本にとっても関心がある、米中エネルギー関係の状況、特に、クリーンコール・再生エネルギーでの協力、オバマ政権の CCT (クリーンコールテクノロジー) に関する姿勢一般、更に、CCT 輸出対応策と経済協力(オバマ政権内、そして世銀、OECD との動きも含め)、本年 7 月に米国がホストとなり開かれたクリーンエネルギー大臣会議、特に CCUS(石炭回収・利用と貯蔵)についての DOE(エネルギー省)チュー長官の考え等を見てゆく。

## II-2 オバマ政権のエネルギー政策 3.0 と今後の転換

概要：ここではニューリアリティにアジャストしたオバマ政権のエネルギー政策(バージョン 3.0)を 4 分野に分けて考える。

まず、次のセクション III では‘米国の最近の動向、特に、石炭やエネルギー全般に関係’を見る。この中で、この数年間の気候変動関係の規制の展望、そして、CCS 開発法案についても取り上げる。

ついでにセクション IV は‘石炭を中心とした米中関係の進展状況’を取上げる。オバマ大統領が設置した“**次ぎの 10 年に関わる海外での CCS 戦略の広域適用と技術開発に関する省庁間統合的タスクフォース(Interagency Task Force on Developing a Coordinated American CCS Strategy)**”は本年 8 月に大統領に初の勧告書を提出した(参考資料 1 として添付)。この報告書は 230 ページ余、包括的なもので、これをもとにした国際的戦略について多くを取り上げており、同政権の戦略を知るためのガイドブックとして使える。

また、米中関係の動きは進展だけではない。一層進展する中で、米に起きた**チェック(心配)の面きも合わせて見る**。なお、ここではこれらを日米協力の発展の機会であり、更にこれをもとに日米中、あるいは日米インド協力の発展につながる機会ととらえている。

このセクション IV では大規模石炭プロジェクトに関しての融資保証や輸出クレジットに関する世界銀行(世銀)と OECD の最近の動きを合わせ取上げる。ただ、既にこれらの方向が確定しているというわけではない。例えば、OECD では今秋にかけての見直しを図りつつある。これらについては改めて報告するが CCS やクリーンコール技術開発とその普及は世界にとっても新たな課題と言え、世界は今そのルール作りに着手したといえる。

昨年度の報告でも一部カバーしたが、オバマ政権では研究開発とエネルギー技術革新を米国のエネルギーゴールを達成する手段とした。これらが今後どのように展開してゆくかを次のセクション V の‘**バージョン 3.0 の今後：オバマ政権の動き、特にエネルギーセキュリティとグリーン成長を進めるため、また、カーボン排出削減するために DOE は継続し研究と技術イノベーションを中核に**おいている’で取り上げる。この中で、オバマ政権が米国のエネルギーセキュリティにとりクリーンコールをトッププライオリティにおいたことを再度確かめ、バランスが取れたエネルギーの政策の重要性を強調しだしたことを合わせて確かめる。また、コペンハーゲン後の国際的コミットメントできてない、かつ米国内の統合的体制づくりに失敗した中での米国の指針作りとしては、同政権エネルギー関係者(具体的にはチュー長官)がエネルギー研究、イノベーションの促進、教育強化においたことを合わせ確かめる。同長官は‘**ゲームをチェンジする**’、つまり商業スケール化への新技術戦略、そして、ARPA-E (Advanced

Research Projects Agency-Energy) を重視しているが、これらについても簡単にふれる。

また、このセクションでは今後このバージョン 3.0 に影響を与えうる動きを合わせみる。それらは5点、(1) 米 GAO(会計検査院)が行った CCS についてのスタディ(資料 2 : GAO) ; (2) MIT(マサチューセッツ工科大学)のエネルギー学際的研究所である MITEI が本年 6 月に提唱した ‘米国のエネルギーセキュリティ (安全保障) を強化するためには天然ガスへのシフトが必要’ との報告書 (資料 3 : MITEI) 。この報告書が出された後にオバマ政権内では急激に天然ガスへの再評価が高まっているが、これについても簡単にふれる ; (3) は7月にワシントンで行われたクリーンエネルギー大臣会議が与えうる動向 ; 最後に(4) 最近発表された米科学アカデミーのエネルギー効率向上に関する報告書 “アメリカのエネルギー未来 (America’s Energy Future) ” である。そして、(5) はイランの原子力開発についてである。イスラエルがイランの原子力施設をアタックする可能性は現在でも決して捨てられなく、これらを示唆する情報はむしろ増えている。これが米国、世界のエネルギー政策にもたらす影響は想像以上に大きい。

最後に参考で、VI. 現下の米中エネルギー環境での協力の概要をまとめる。

### III. エネルギー・環境を巡っての米国議会と米国内状況変化

概要：ここでは米国議会と国民のエネルギー環境での動きを5点に分けて見る。(1)はオバマ政権は11月の中間選挙までに包括的エネルギー法案を成立させることをあきらめた、がある。つまり、これまで上院でマジョリティ院内総務リード(民、ネバダ)が中心となり‘キャップアンドトレード(Cap and Trade)’も入れたエネルギー法案が審議されてきたが、これは本年7月に廃案となった。米国の政治ダイナミズムでは、今後数年間は本格的な気候変動を包括した法案が審議されることはまずない。次いで、(2)リード院内総務はこの後これに代わるエネルギー法案を提出している。ただ、これは石炭・原子力の推進派、そしてそれに反対する環境派の両陣営からの受けが悪く、中間選挙までにこの法案が通過する可能性は極めて低い。この後、あらためてエネルギー関連法案が提出されることになろう；現在も、環境派の中には危機感があり、これは、中間選挙後には石炭・エネルギーへの法案提出と規制をもたらすダイナミクスにつながる可能性がある；オバマ政権はこれまでも環境グループや政権内のリベラル派から石炭やGHGsに関しては規制アプローチへ転換するように圧力がかかっている。

なお、先に述べたオバマ政権が直面した三重苦は厳しく、中間選挙では民主党が大幅に退潮、一部では場合により共和党が過半数を占める事態も出現するのではないかとの予想がでた。2012年の大統領選で二期目の再選を狙うオバマにとり、目玉的新政策の提出が必要となろう。9月第一週のレイバーデー(労働休日)後に、オバマ周辺でこの議論が行われることになろう。これらについては次回に取り上げるが、現在囁かれている内容は2点：イノベーション2.0といえる意欲的なイノベーション創出政策、そして俗にスタートアップと呼ばれる経済高揚策である。

そして、次に、(3)オバマ政権は、気候変動、エネルギーセキュリティ、グリーン成長という3つのチャレンジの達成のためには新技術、研究開発の促進とイノベーション、特にクリーンコール技術、そしてCCSをその中核においた、を見る。(4)ではオバマ政権は2011年度エネルギー・気候変動に関する予算を提出したが、内容は技術インセンティブ型ソリューション(例えば、ディスラプ

ティブ型新エネ技術、エネルギー効率化・削減、エネルギー・気候変動のゴール達成のための技術的収斂)によるとされる、である。

また、既に述べた通り(5)国際的技術協力イニシアティブがコペンハーゲン後の国際的コミットメントのない状態での米国の指針と言える。また、商業的レベルへのイノベーション(スケールアップ)も中核におかれたがあり、(6)オバマ政権のもとで新たな貿易政策が作成されつつある、がある。これらの中身は、グリーン成長、グリーン技術とサービス分野でのエクスパート戦略にある。また、同時に、米国内では‘グリーン保護主義’台頭への懸念がでていいる。後者については昨年度の報告書でも述べたが、中国が自国企業をイノベートさせるために一方向的技術トランスファー、自国企業に有利なスタンダードを要求、また、他国企業への一方的知的所有権の放棄を要求するで、グリーン分野で中国の自国企業を保護、その間に競争力をつける、である。

### III-1. 米議会は Cap and Trade を包括したリードエネルギー法案の成立を断念

既に述べたように本年7月22日に上院マジョリティ院内総務リードはホワイトハウスとの話し合いを中止し、米国内での包括エネルギー法案は廃案となった。11月の中間選挙がどのような結果になろうと、この数年間は、キャップアンドトレードを包括したエネルギー法案成立を目指すダイナミズムは議会にもはや残っていない。

この理由の一つには、BPのメキシコ湾の石油流出という大惨事がある。この大惨事の前には、リード院内総務とホワイトハウスの間では協議が行われ、上院でも過半数を上回る60人の支持を目標にした法案が目指されていた(石炭産出州の民主党議員が反対に回る恐れがあり、一方で原子力等を推進してきた共和党議員とのさまざまな妥協点をさがした)。この法案は、キャップアンドトレードシステムを取り入れ、更に海底油田の掘削、原子力発電への新しいインセンティブと規制的アプローチを包括し、石炭産出州の民主党議員の反対に対しても耐えるものであった。

リード院内総務の努力は膨大なものであった。それにもかかわらずこれが廃案となったのは4つの要因があったとされている。

第一の要因とは間違いなくBPの大惨事で、これは大統領・議会・国民に激震をあたえ、近未来に海底油田の掘削に関するあらゆる動きを封じるものであった(ブッシュ前大統領時のハリケーン・カトリーヌの大惨事に通じる)。また、この結果、これまで曲がりなりにもエネルギー法案の策定を支援してきた関連石油企業がその努力をするのを中止した、がある。

第二の要因とは冒頭述べたオバマ、そして議会民主党・米国が直面した三重苦である。時期尚早であるが、オバマ大統領の再選を杞憂するものが出だした。これは与党民主党議員でも同じで、当選がおぼつかなくなる議員が多数でている。全ての選挙は経済次第と言われるが、今回の中間選挙はその典型で選挙民の関心は経済・雇用決まる。一方、キャップアンドトレードは多くの選挙民にとり、自分たちのエネルギー価格、経済・雇用にどのような影響を与えるか不透明な部分がある(PEWリサーチの最近の調査が示したのは、エネルギー気候変動は米国民の関心は低下、キャップアンドトレード方式も不評)。このため、オバマ政権、議会とも選挙民に不評をもたらす可能性がある法案を推進することは不可能と判断した。

第三の要因は、米エネルギー産業と石炭生産州民主党議員の間では石炭火力にキャップをかけることへの強い抵抗がある。

第四の要因は、ホワイトハウスの努力不足がある。つまり、彼らの全ての努力は金融改革にあり、気候変動に努力の配分を手控、がある。

しかし、このような動きには政策立案者・経済人・識者から危惧する声が出ています。多くの経済人、特に電力関係者、と識者はこのままでは米の産業投資が不透明化し、それはビジネスチャンスへの不確実性を高めることとなり、世界の場での競争力を殺ぐ、である。手短に言えば、彼らは効果的なカーボンプライス(炭素価格)が決まらない限り、新エネルギー源への投資のインセンティブはないとみている。

7月27日に先のリード院内総務は新リード法案と言える別のエネルギー法案を提出した。ただ、この法案ではカーボンキャップの部分はなく、また2020年までには電力の15%を再生エネルギーにするといったRES(再生エネルギースタンダード)を伴うものでもない。こため石炭推進派・環境派の双方に戸惑いが見られる。事実、石炭推進派の議員からは彼らに有利な条項が入ったにもかかわらず支援を得ていない。一方、環境グループや議員からは、RES(再生エネルギースタンダード)を明記していないことへの批判が続いている。

新リード法案では輸送産業へ天然ガス使用への56億ドルの補助、また、新築家屋での絶縁材料の増加によるエネルギー効率の向上等、魅力的な内容もある。また、BPの大惨事への対策としては損害填補責任限度(liability limit)の見直し、バーレル当たりのサーチャージ(加重課税)の増加、そして連邦政府による損害補填基金の創生といったものが含まれている。

これらは、米国民へのアピールを狙ったものかに見える。ただ、それはあくまで短期的なもので極端に言えば、この法案が通過しようがしまいが、米国のエネルギーセキュリティ、あるいはその競争力にはほとんど影響をあたえなく、世界に対しても米国が気候変動に対しての対策・戦略を有しただとはアピールできるものとはならない。結果、これが中間選挙前に通過すると見る関係者は少ない。

・米国の今後：気候変動法案を成立できなかったため、いくつかの重要な結末をもたらす可能性がある。それらは、

(1) 米国内で新たな混乱を引き起こす、である。つまり、既に28の州ではRES(再生エネルギースタンダード)を採用しており、これら州法の説明では、これにより新たな経済発展と投資が可能とされ、クリーンエネルギーのマンデートをGHGsの削減と経済発展としてきた。しかし、上記リード法案が廃案になったため、米国としての共通の基盤づくりは不可能になり、結果、米国に混乱、ひいては米国経済成長のインセンティブを大きく失いかねない。

(2) このため、多くの米産業リーダー・政策立案者・識者は、国際的には米国のリーダーシップを弱め、国内的には 2020 年の段階での米再生エネルギー・エネルギー独立への動きを弱体化させることになる、と危惧しだした。このままだと、有効なカーボンキャップシステムの導入によるエネルギー投資推進の機会を失う、と。

(3) この結果、米国のエネルギー投資は国内ではなく、むしろ中国や他の国のクリーンエネルギーに移行、そしてこれらからのリターンを確保する方向が確立しかねない。そして、議会はカーボンプライスに一切のシステムや投資体制作りを放棄し、代わり EPA(環境庁)を始めとする行政レベルが一方向的に規制強化を行う自体がでることになるが、これは米国の先行きを更に不透明にする。つまり、新しいプラントに対しての EPA の規制が与えるネガティブインパクトが心配され、一方ではカーボンプライスシステムが将来製造業、金融業にもたらすスピルオーバー効果、そして新しいエネルギー関連市場の未発達といったマイナス作用が働こう。

(4) 次の節で再度述べることであるが、米国の大気規制法（気候変動）には大きなシフトがありうる。これは、過去二年法律整備を模索したが失敗、規制強化へのシフト(少なくともその可能性)である。米最高裁でのクリーンエアアクトの決定は GHGs への動きに既に波及しつつある。米 EPA（環境庁）が GHGs をパブリックのヘルスに悪影響を与えたとし、規制強化の対象とする、可能性がでている。

### III-2. 米議会での法案通過の失敗は規制強化への流れをもたらし、米政治とダイナミクスを変化させる可能性がでた

米 EPA(環境庁)は民主党リベラル、あるいは環境グループから強力な支援があり、また、選挙を控えた民主党リベラルの議員の中に、選挙民へのアピールのためにもコールパワープラント（石炭火力）等‘定常的排気ガス放出’所には全体的規制強化を行おう動きがある。事実、米 EPA は GHGs のスタンダードの規制強化だけでなく、達成のためのマנדレート作りにも着手しだしている。多くの関係者はこの動きを‘EPA は規制マנדレート方式でキャップアンドトレードの

導入’を考えている、と受け止めている(議会主導の導入と結果として同じように見えるが、経済の自律性に与える面では大きな違いがでよう。リーマンショックの後、不透明性を加えている米経済の先行きを更に不透明にするものと言える)。

共和党、並びに石炭州民主党議員はこの動きをブロックするか、できなくても遅らせようとしてきた。ただ、これまでのところ彼らの戦略は成功したとは言えない。ただ、現在予想されている通り中間選挙で共和党が過半数をとるなり、また、相当数の議席増になれば、新議会の間で同様の動きが再び行われよう。共和党が過半数に至らない状態でも例えば**ロックフェラー上院議員**(民、WV)といった民主党石炭産出州議員らの動きとジョインし、米 EPA の気候変動強化への動きをブロックさせる方法も模索されよう。

なお、規制強化の動きは単に米 EPA だけでなく、これを超えたものになっている。これらは、運輸省の燃料効率のスタンダード導入、エネルギー省の電気機器・住居等の効率スタンダードの導入、OMB による政府調達品の基準を導入で新たな GHGs の基準設定等である。つまり、オバマ政権は気候変動に対して規制によるアプローチへの圧力がかかりつつある。

既に述べたが、カリフォルニアなど西部各州、あるいはニューイングランドの北東各州といったプロ環境派の意識の高い州では規制導入による GHGs 削減に移りつつある。特に、州内にコールパワープラントをもたない北東各州では電力に対して地域的キャップアンドトレードシステムを導入し、GHGs の削減にシフトしている。

本年7月下旬には西部気候イニシアティブ(西部各州とカナダ4州の集まり)は地域ベースでのキャップアンドトレードシステムの導入を決めこれは2012年から動き出すことになっている。

州レベルでの規制強化の動きには NACAA(National Association of Clean Air Agencies : 全米クリーンエア協会)と ECOS(Environmental Council of States : 各州環境会議)があり、彼らは議会に各州レベルで気候変動について規制強化を進めることに圧力をかけてきている。

CAB(カリフォルニア大気資源ボード：過激な環境規制強化グループ)は広範なキャップアンドトレード規制システムをカリフォルニアに導入する動きをしている。幾つかの州では、それぞれの内容の違いがあるが、同じような動きが見られる。

ただ、多くの識者は、地域レベルでのこれら活発な規制強化の動きに関わらず、この規制強化方式では 2010 年の 10-13%程度の削減で目標の 17%には届かない、としている。というのは、全米の団体、産業、民間グループはあらゆる法廷闘争を連邦・州に対して行い、その導入に反対しようとする。つまり、米国内のこの動きの不透明性は一層拍車がかかることになる。

11 月の中間選挙以外に州レベルの住民投票も行われ、この中で、これらの問題も扱われる。これは強化だけでなく例えば、カリフォルニアでは州政府がこれ以上規制強化を行うことを禁止する住民投票も用意されている。

### III-3. 長期的 CCS 開発が議会での議論に

7 月 14 日に上記ロックフェラー上院議員（民、WV）らが長期的 CCS 開発促進法案を提出した。彼は民主党内で影響力をもつシニア・ランクの議員(日本との関係も深く、先のトヨタ事件の時、陰で議会内の調整にまわった)で、この法案は CCS 技術開発に長期的財源を確保しようとするものである。今議会開催中にこの法案は通過することができないかもしれないが、超党派で用意されたものだけに、中間選挙後に開かれる次期議会での議論が煮詰まり、これに沿い予算化されることは大いに考えられている。

ロックフェラー議員の西バージニア州は石炭産出州であるが、上記のようにこの提案は他の石炭産出州の議員により支持されている。彼らは何れも CCS が次の 20-30 年の中核となることを強く確信している。

この法案の骨子は、5 点ある：それらは(1) CCS プログラムに更に政府・企業でのコラボレーションで革新型 CCS の実証炉の建設、炉からのカーボンの回収、使用そして貯蔵 (Capture, use and store) ; (2)この法案では 20 ギガワットの CCS システムと装置を完成させる。現在の米最大のプロジェクトでも 1.7 ギガワット

のスリップストリーム；(3) 20 ギガワットのものその後、早期導入プログラムを定着させる（二酸化炭素のタックスクレジット）；(4)ロックフェラー法案では技術改良をもたらすための新しい技術スタンダードを導入；(5) CCS の開発と普及をもたらす法整備と規制整備を行う。これらの中には、米国にとり重要になる義務的項目も含める、である。

#### III-4 その他、米議会、米国内の動き

先に述べたように、オバマ政権の 2011 年度エネルギー・気候変動に関する予算、(5)米国内外での指針としての商業化へのスケールアップ、(6)新たな貿易政策が作成されつつあるについては後のセクションで分散し扱う。

この報告書では触れないが、BRICs 特に中国、インドでおきている目覚ましい技術・経営革新をブロックではなく、新たなタイプのイノベーションとする見方がでてきている。彼らはこのイノベーションをフルーグル（つつましい）イノベーション、もしくはリバーイノベーションと呼び、これは新しいタイプの技術革新、ビジネスモデル革新であり日米等先進諸国は逆に中国、インドから学ぶ時代がきた、とするものである。

先に、米国内では ‘グリーン保護主義’ 台頭への懸念がでていたとしたが、一方的に決めつけず、一体これらの国で何が起きているかを知り、また彼らから学ぼうとするより深い動きも合わせ、ごく一部であるが米議会や識者の間から出だした、結果だといえる。これらは真にグリーン成長をもたらす道につながるだけに、米国内の動きと言うより、私たち日本内の動きでなければならぬと筆者は考えている。

## IV エネルギーに関する米中協力は一層の深化：米に起きるチェックの動き・・・日米協力の深化の機会；その他の機関の動き

### IV-1 米中でのクリーンコール開発、エネルギー開発

#### 米中石炭協力強化

概要：米中クリーンエネルギーパートナーシップは一層発展した。例えば、米 DOE の PNNL(パシフィック北西国立研究所、バテラ記念研究所がマネジメント)と NETL (DOE 国立エネルギー技術研究所) は昨年 11 月に CAS(中国科学アカデミー)と MOU(メモランダム・オブ・アンダスタンディング)を交換してきたが、その内容を今回は CCS 技術に関する新合同研究開発へ拡大している。特に PNNL と CAS(中国科学アカデミー)の各部門との連携は一層緊密化している。内容には、高度ガス化と燃焼、ガス精製と分離、エネルギー変換、材料開発、コンピュータ設計とシミュレーション、システムアナリシスと環境制御技術等。また、クリーンエネルギーパートナーシップのもとで新たに 3 つのプロジェクトに両国政府の予算がつきスタートする。それらは、(1) CCS のコスト低減、(2)より効率的ガス化技術、(3)合成ガスからより高効率の天然ガスへの転換。

先に米中協力を担っている研究所の一つ、PNNL はバテラ記念研究所がマネジメントしていると述べた。同研究所はイノベーションで知られており、日本にもバテル・ジャパンを数年前創立したが、不幸にもその後、日本の厚い官僚制の壁に阻まれ、彼らの関心は韓国、マレーシア、インド、そして今度は中国に移りつつある。米 DOE の予算とその傘下の国研のマネジメントを引き受けているだけに、この研究所との密な関係が必要になる（筆者は、バテル研究所と特別な関係にあるオハイオ州立大学卒という関係で、現 CEO を含め、関係を持ってきた）。一方、中国の研究は CAS(中国科学アカデミー)傘下の NICE(中国国立クリーン・低カーボンエネルギー研究所)と新華グループ (Shenhua Group) 企業により行われている。

DOE を始めとする米政府機関は自分たちの GHGs 削減を始めとするゴールをパートナーの中国の戦略に一致させようとしている。

中国は自国の低品位石炭を含むコールパワープラント（石炭火力）の効率向上、CCS 技術関連の発展を望んでいる。また、バイオ燃料、そして派生する二酸化炭素の経済的付加化（化学製品の材料として）、また複合使用のための天然ガス・合成ガス生産等を行っている。

### ・結果、米中両国間での政府・民間パートナーシップによるパイロット計画が進行中

概要：両国の間での新たな方向には、例えば米国の高い基礎研究力を中国の短期間でのプロジェクト化する力と連携させようとする動き等がでてきている。共通することは、両国とも CCS 技術の商業化をトッププライオリティにしていることである。中国が GHGs を一層削減するためには 2020 年までの間に 100 基の大規模 CCS の導入が必要とされる。オバマ政権では中国との CCS 技術促進が急務としている。もちろん、米中関係の強化だけでなく、日米関係の強化もオバマ政権は考えている。複数の政権高官は筆者に自分たちのエネルギーゴールのためには一層の日本とのパートナーシップの強化、あるいは合同プロジェクトが必要と述べている。

中国政権のゴールの一つには、中国を世界のパイロットプラントのデモンストラーション場、あるいは大規模商業化の成否を見極める場にする、がある。米国の気候変動関連技術やエネルギープログラムは十分な知的所有権が確保されることなく中国への移転が起きている（これについては米だけでなく、日本でも同じ）。この結果、将来的に中国市場や世界市場で中国企業が米国、日本や他の先進国の企業の強力なライバルになる心配がある（米アップルなど一部産業では形式的にはオープンだが、中核の技術部分はクローズドにするというオープンクローズド方式が採用されており、この方式をこれらの分野でも導入する必要がある）。

また、米政府は中国との研究開発の促進、あるいはコールパワープラント、あるいは CCS パイロットプラントの建設を先進諸国(特に日本)と一緒に進めることに興味を抱いている。

この米国の動きは IEA(国際エネルギー機関)が本年 7 月に発表した更新 ‘エネルギー技術展望とブルーマップ・シナリオ (Energy Technology Perspectives and IEA BLUE Map Scenarios in July 2010)’ で一層が拍車がかかることになる。なお、この展望では、米国の専門家の大半が同意していることでもあるが、2050 年にかけての中国の炭素削減は CCS 導入により達成され、18%を削減可能だと考えられている。チュー長官や他のオバマ政権のエネルギー立案者たちは石炭使用を二酸化炭素生産と切り離すことが肝要だと考えており、また、これらは CCS 技術開発・発展により達成される、と考えている。

商業化の過程でおきる性能・コストターゲットを達成するのは大変重要なチャレンジであるが、一般的にこれらは技術的なチャレンジと考えられている。

一方、米国の ‘中国エネルギー’、 ‘石炭関連技術’ の専門家はチュー長官や米 DOE が設定しているゴールの ‘2020 年には CCS 技術普及と促進’ はあまりにも楽観的すぎるゴールであることに一致している。彼らは 2020 年の時点での普及は中国、米国、インドに限定され、また、彼らは中国と米国のカーボンプライスの設定の失敗は CCS や他の GHGs の発展をうながすための制約となると考えている。

これについて参考になる見方にスタンフォード大の PESDO (エネルギーサステイナブル開発プログラム；学際的プログラム) の研究者たちのものがある。彼らは中国式、つまり ‘自分たちのエネルギーセキュリティ、経済成長、マクロ経済と社会的安定性を全てに優先させると言う、極めて自己中心的やり方’ では今後中国への CCS や他のクリーンコール技術の導入を極めて困難にする、である。

彼らは、また、中国が CCS を大規模導入するためには既存のコール供給チェーンがボトルネックになると考えている。彼らが一致しているのは、中国のデモンストレーションプロジェクトの建設の目的とはこれらの技術移転にある。自分たちの供給チェーンに手をかけ、また負荷をかける気はなく、更には自分たちの電気コストアップをするつもりもない。つまり、中国における CCS 普及は彼らが体制整備に着手しない限り、限界がある。

さらに、これまでの行われてきた中国関係の資料は完全なものではない。例えば、彼らが算定した CCS のコストは、トータルコストではなく、回収後の輸送と貯蔵を合わせ、更には石炭・電力価値チェーンを含めていない。これらの腰だめ式算定は今後中国での商業化炉の評価といったには大きな影響を与えることになる。

最後に、スタンフォード大の PESDO が指摘した中国問題には、彼らが自国 CCS 商業炉への融資優先といった極めて自己中心的なゴール、にある。世界の中で CCS 普及のボトルネックには融資がある。幸いにして現下の中国にはこのボトルネックはないかに見える（先行きは不透明）が、（中国への融資が集中すると）中国以外への広がりには限界となる。

・米国内にエネルギー計画とクリーンコールで中国へこれ以上関わることをチェックしようとする機運がでた：米国の経済競争力、雇用増(減)、財政負担的観点から

米中両国のエネルギー・CCS 技術の協力は深化しているとした。ただ、これは一方的に進むものではなく常にチェック（心配）とバランスの間にある。これについては米国政府内（チュー長官を含めてのことだが）では米中関係へのチェックの段階に入りだした、と言える。

彼らは中国が環境エネルギーやあるいは CCS で米国との共同路線をとる真の目的は米国が想定した自国の GHGs 削減にあるのではなく、技術移転を行い、米国産業と競合し、将来はエネルギー環境面で米国や日本をはじめとする国のリーダーの座を奪うことにあるのではないかと疑問を抱きだしている。これらは未だ米政治的・セキュリティレベルでの論点とはなっていないが、早晩このレベルで論点に移行しよう。更に、彼らは次の 10 年に、世界の CCS のパイロットプロジェクトの半数が中国に集中することへ大きな警戒感を持ちだしたと言える。

米国政府での‘石炭技術と CCS に関する関係省庁間の会合’でチュー長官は米国は技術だけでなく経済競争力まで劣化しだしたとし‘米国の繁栄が危機にたたされている。CCS について、米国が中国や世界の他の地域と同じように積極的な動きが出来なければ、10 年、20 年後にはこれらの技術を輸入しなければな

らなくなろう’ と警告した。その一方で、チュー長官は石炭技術と CCS は中国にフォーカスしなければ前進しない、とも現状を認めている。

何れにしろ、チュー長官らのチェック機構が動きだした、と言える。ここでは、彼らにでたこの動きは日米協力の発展のための絶好の機会であり、日本としての日中、あるいは日インド協力を飛躍させる、ととらえている。

現下の米中関係発展の原点は昨年 11 月のオバマ大統領の訪中にあった。この時にも、日米の間でも同様の話し合いがもたれたが、その後の日本サイドからの働きかけが鈍く、一部、例えばハワイ・沖縄スマートグリッドを除いて、殆ど進展らしいものはない。そのため、米中関係は進み、日米関係は停滞するという極めてアンバランスな状況がでおり、これが日米関係全般、あるいはエネルギー・環境での日本の対中国、対インドといった世界戦略の進展への足かせとなってきた。

幸いに、11 月の APEC 開催時にオバマ大統領が来日する。一年遅れの仕切り直しと言うことになるが、日本は、クリーンエネルギー全般(CCS を始めとする広範なクリーンコール技術の普及、あるいは原子力普及のためにも日米での次期原子力発電開発、リスク負担等の話しを含め)での積極的な働きかけが必要になろう。幸いにして、筆者は、米政府はオバマ大統領の訪日で二点、‘クリーンエネルギーでの両国関係の深化’、‘安全保障の強化’の達成を考えている、と側聞している。特にクリーンエネルギーの普及、グリーン成長は、何れも疲弊化が著しい日本経済を立て直す上での絶好の体制作りといえる。この実現に向けては一内閣の責任でということではなく、日本の将来の発展を望むものの責任として取り組む必要がある。

#### IV-2 中国への輸出クレジットと統合的ファイナンス計画

概要：米国政策立案者は中国での CCS に関する新たなプロジェクトの展開を進展させる上で財政的仕組み作りをつくることに大きな関心をもっている

これについて、先のスタンフォード大の PESD（エネルギーサステイナブル開発プログラム；学際的プログラム）は、CCS で二酸化炭素を 2050 年（IEA 行動シ

ナリオに従ったもの)に 1.2Gt/年削減するためのコストを 2020-2050 年の累算投資は 3000-4000 億ドルで、年間、250-300 億ドルになろう。この見方は高いようであるが、例えば、IEA の中国でのブルーシナリオでは、これは 4500-6000 億ドルプラストータル運転コストとなりこれは更に 50-100%のコスト増となる。

この米国の膨大な資金の流れには二つの政治的現実があると言える。一つは、米政治家が中国を自分たちの経済上のトラブルの要因として見だしたことであり、これは今後の米中間での政治的レベルでのチェック要因となろう。第二に、中国では膨大な財政的サープラスがつづいており、一方の米国は現下の財政上の膨大な負債の軽減をはかろうとしていることがある。これも米中間の協力遂行上のチェック要因になろう。

ただ、このような政治的現実があるなかでも、米政府の関係者の多くは中国での CCS の配備の進展、その結果、中国での石炭効率向上が、世界のエネルギーセキュリティ、あるいは気候変動の悪化を防ぐための不可欠要因と見ている。

なお、多国間レベルに関しては米国は CCS や他のクリーンコール技術を現下の国連の CDM(クリーン開発メカニズム)に属するもので、限界があると考えている。米国は CDM を支援しようと考えているが、同時に、多くの米財政の専門家、財務省の担当者を含め、多国間レベルでのカーボンファイナンスには既存の CDM ではなく新たなシステムが必要、と考えている。

#### IV-3 その他の国際的機関の動き：世界銀行 (World Bank) の動き

世界銀行(世銀)の大きな仕事の一つに地域開発、そしてエネルギー気候変動があり、様々なクリーンコールプランとや CCS 等のプロジェクト・借款・支援がある。

オバマ政権の中で世銀のクリーンコールプラントや CCS 等のプロジェクトの借款方式を本当に支援するかどうかについては、多くの議論があり収斂していない。例えば、国務省、財務省そして EPA(環境庁)はこれまでの世銀の動きはむしろ反対の立場にある。一方、DOE(エネルギー省)は世銀のクリーンコール技術

への借款プログラムを支援。これらは世銀の問題と言うより、オバマ政権内の深い葛藤を反映している。

例えば、本年一月、DOE に相談せずに財務省・国務省は世銀の米代表に今後建設される中国・インドのコールパワープラント(石炭火力プラント)プロジェクト支援策に反対するよう指示している。そして、国務省が用意した米政府のレターでは世銀のような多国間開発銀行は GHGs 放出低減や途上国の気候変動対策への動きを支援する財務フレームワークをつくる必要がある、としている。

事実、オバマ政権の賛否両論の議論は続いている。例えば、南アで 4,800 メガワットの火力発電建設に 37.5 億ドルの借款を認めるかどうかの票決で米国は棄権した。

一方、DOE は世銀やその他の地域開発銀行がクリーンコール技術や CCS で特に中国やインドでの借款を進めることを望んでいる。ホワイトハウスはこの DOE の見解を尊重、それまでの米国の立場をシフトさせるとしたが、現段階では決着はまだついていないようで、具体的な動きにはなっていない。

世銀は本年中に次ぎの 10 年の指針となる新エネルギー戦略をまとめようとしている。これに対して米 DOE は新エネルギー戦略のなかにクリーンコール技術や CCS を抱合しよう働きかけているが、その逆に、多くの環境グループ（米 EPA 関係者も含め）はこれに反対、そしてこの論争に議会に飛び火しつつある。

例えば、世銀は米政府へのエネルギー戦略の再調整に合わせて 860 億ドル一般基金増加要求をした。これに対して、本年 7 月 29 日での上院歳出予算委員会（Appropriations Committee）の議論では条件をつけ、世銀のコールパワープラント（石炭火力）への借款といったイニシアティブを制限しようとしている。これに同調する上院議員やスタッフは多く、例えば、シニア・ランクのリーヒ上院議員（D.Vt）は世銀の新エネルギー戦略が石炭や他の化石燃料に関係する技術を除外しない限り、増加要求に応じるべきではないとしている。

#### IV-4 その他の国際機関の動き：OECD の動き

米国はこれまで OECD で行われてきたグリーン成長の議論については積極的に支援をしてきている。そして、OECD にたいして、これまで米国が行ってきたクリーンコールや他のプライオリティがグリーン成長や新しい資本投資の対象から除外されないよう強く要求している。

輸出クレジットに関しては、OECD の‘ECG（輸出クレジットとクレジット補償委員会）’が 2010 年度の輸出クレジットガイドラインをレビューし始めている。現在のクリーンコールを含むものは、同 ECG が行った 2007 年度修正勧告版（ザ・リコメンデーション；正式には 2007 Revised Council Recommendation on Common Approaches on the Environment and Officially Support Export Credits）として知られている。CCS とクリーンコールについての主要要素は気候変動と水資源プロジェクトに関する修正版となる。

米国とそのビジネスコミュニティでは現ドラフトの修正についてのコメントをしている(日本も修正についてのコメント済み)。なお、米国がだしたコメントは以下の 3 点：

1. 米のコメントは高エネルギー効率プロジェクトに関する条項 2b) の‘高エネルギー効率’プロジェクトとは既存の石炭燃料燃焼プラントの効率改善するプロジェクトも含める：
2. 輸出クレジットが使用できる気候変動セクターの中に気候変動のクリーンプロジェクトを含める。特に気候変動の追加 2 と条項 2.b)1)の“これらのプロジェクトをもたらす・・低からゼロカーボン放出、あるいは二酸化炭素同等、そして/もしくは高エネルギー効率”に関する米の懸念はこの限定された条件ではいかなるタイプの石炭プロジェクト、CCS/IGCC といったクリーンコールに関する新技術ですら、排除しかねない、である。代わり、米の提案は条項 2.b)1)は‘最小限 50%のカーボン隔離に達するもの、そして追加 2 で示されている全ての CCS 技術はこれらに相当する技術である；そして・・
3. CCS 技術は新ガイドラインでカバーされる気候変動防止の測定に関するものとして含められる。CCS の採用、そしてその普

及は既存の石炭火力炉へ導入するための様々なインセンティブが必要になる。これは、CCS に対してファイナンスの改善条項と新たなファイナンスのメカニズムの導入が必要になる。それだけに、CCS 技術は、“再生エネルギー” のリストの中に含めるべきであり、借款の期間を 18 年とすべきで：  
(a)新しいコールプランとそれは CCS 技術を含むもの；そして  
(b)既存の火力の CCS 技術を含めての改良、となる。

## V バージョン 3.0 の今後：オバマ政権の動き、特に彼らはエネルギーセキュリティとグリーン成長を進めるため、継続し研究と技術イノベーションを中核に おいている；オバマ政権に影響を与えうる動き

概要：昨年度の報告書で取り上げたように、米国はクリーンエネルギーの研究と技術発展を国内・国際的な新エネルギー戦略の中核として位置づけた。特に、クリーンコール技術（CCS）が今後の DOE の中核的役割となろう。米国は膨大なコール埋蔵量があり、オバマ政権は少なくとも次ぎの 20 年間はコールが主要な役割となると確信している。例えば、**2030 年には米エネルギーの 44%はコールからくるとされる。**

### V-1 バージョン 3.0 の要点

現在のエネルギー省のエネルギーセキュリティに関する考えは、米国は国内的資源のエネルギーのポートフォリオが必要であり、特に注目を要するためには 4 つの分野、である：それらは

(1)米国のクリーンコールエネルギーとしては次ぎの 20-30 年にはこの豊富な天然資源に依存すべき ; (2)再生エネルギーの拡大的使用 ; (3)天然ガスのより効率的な使用(この普及); そして(4) 調和的に次世代原子力発電の推進、となろう。重要な国内的行政政策は、環境グループ、そして再生エネルギー企業からは反対されているが、バランスあるポートフォリオの部分として化石燃料の研究に対して投資し続けることにある。そして、この役割は DOE のもとの国立研究所 NREL (エネルギー技術国立研究所) が中心となろう。

また、米国内では統合的エネルギー・環境政策は準備できず、国際的にも強いコミットメントはない状態にある。この時のオバマ政権(特にチュー長官)の戦略としては米エネルギーのイノベーション、エネルギーの生産とその商業化の促進におかれている。DOE クーニン副長官は筆者との会話で ‘イノベーションは産業界により採用される、つまり商業化により、はじめてトランスフォーメーション (チュー長官が言う実用化への真のイノベーション) になる’ と述べているが、このような商業化を重視する考え方がオバマ政権のエネルギー関係者で共有されている、と言える。つまり、バージョン 3.0 でのアプローチは :

- ・エネルギー研究、これには教育、そしてエネルギー効率手段、そして製造を含めてのイノベーションに拡大的投資であり、

- ・商業化、つまり “ゲームをチェンジする” ための新たなアプローチでは、中期的には技術研究の促進、そして短期的には建造物・製造での “下枝の果物” を収穫する方式(harvest low-hanging fruit=日本・韓国・欧州では導入されているがまだ米国では導入されていない技術の採用) ; そして

- ・連邦資金を新たに作られた官民 (正確には公民) セクターのパートナーシップ (州・地方レベル) 、地方中心、そして低コスト資金調達での高度クリーンエネルギー製造、また、大学企業のコラボレーション力をもとにした技術イノベーションと商業化の促進

## V-2 新たな展開

この数カ月にオバマ政権の新たな展開を図る大きな二つの動きがあった。一つは、2011年度の予算、そしてもう一つは8月末に出されたカーボン回収と貯蔵に関する新たな戦略への勧告である。後者は数日間前にだされた、カーボン回収と貯蔵に関する大統領統合タスクフォース (ITFC; Interagency Task Force on Developing a Coordinated American CCS Strategy) の勧告書をさしている。ここでは、CCS が果たす決定的な役割を強調し、この普及のために米国内、あるいは国政的にも克服しなければならない米国の戦略を取り上げたものである。

#### ・オバマの 2011 年度の予算は、米国が直面している財政的苦境の中でも敢えてエネルギー関連での増加

概要：2011 年度予算は、多くの分野で削減を行っているが、その中でオバマは DOE に関して 286 億ドルの要求を行い、特に CCS と他のエネルギー分野での増額を求めた。

新たに増額を求めた分野は以下のものとなる：

- ・クリーン、再生エネルギーの生産と使用の新方法を開発し米国をニュー経済の中でのリーダーとして位置づけ
- ・米エネルギープライオリティの研究のために学際的（クロス・ディシプリナリー）アプローチの必要さを強調
- ・クリーンコール技術の支援と促進
- ・太陽、風力、地熱と言ったクリーン、再生エネルギーの発展させる一方オバマ政権のゴールを達成させる。また、このためには、上記多様なエネルギー源を協同し新たなスマートで安全なグリッドの採用；そして
- ・再生エネルギー、クリーンコール技術、そして原子力部門を拡大ローンと新たなインセンティブによりイノベーション促進

この特徴としては、DOE は予算プライオリティを明確にしている。例えば、2011 年の予算は：

- DOE の科学局 (Office of Science) の予算を 4.4% (21,800 万ドル) 増加し、51 億ドル
- ARPA-E では 3 億ドルの予算づけ
- エネルギー先端研究センター (EFRC s) 4,000 万ドルの授与
- エネルギーイノベーションハブへ 10,700 万ドル (この中にはバッテリー関係も含まれている)
- イノベートなクリーンエネルギープログラムに 4,000 万ドルを貸与する新たな職権-この中にはクリーンコールも含まれている
- 原子力プラントに対して 3 倍のローン保証(540 億ドル)、そして 7 基から 10 基のプラントをジャンプスタートさせる
- 高度の拡大した風力、太陽、地熱に対して 10,800 万ドル新規予算

#### • 予算を巡っての議会での論争

米国のシステムでは予算はホワイトハウス(前述のもの)、下院、上院がそれぞれ用意し、今秋にかけ予算確定されるまで調整が続く。これらは必ずしも統一したものではない。例えば、7月の初旬では、下院エネルギー歳出予算小委員会 (House Energy Appropriations Subcommittee) では 11 年度エネルギー関係の予算総額では 346 億ドルだしている。これはオバマ政権のリクエストより若干下回る。また、同下院小委員会では DOE 科学局と化石エネルギー局の予算を事実上凍結し、ARPA-E レベルでの要望されている予算をカットした；新エネルギーイノベーションハブに関する予算のカットを考えている。ただ、これは下院の動きであり、上院のエネルギー歳出予算小委員会は全く違ったアプローチであり、例えば、ARPA-E 関連では劇的に増加させている。もちろん、以上はこれまでの動きであり、今後決着に向けて本格的にホワイトハウス、上院、下院でのネゴが始まる。

### V-3 チュー長官の考え

概要：既にチュー長官を始めエネルギー関係者の考えが商業化を重視している話をした。一般的にチュー長官の考えを知るには関係者の間では国家科学アカデミーが最近発表した‘アメリカのエネルギー未来’ (*America's Energy Future*) があると言われている；同報告書は、科学アカデミーの NRC（国家研究会議）で行われたもの。委員会の委員長はシャピロ前プリンストン大学学長、チュー長官自体も長官に任命される前まではこの主要委員であった。そして、長官就任後もこの報告書の結論を公的・私的な場で引用している。

同報告書の主な所見は以下の通り：

- ・米国はエネルギーセキュリティの劇的な改善、GHGs 排出削減を迅速な研究、新技術の発展、導入によって達成できる
- ・そして既存の技術を使ったエネルギー効率技術と政策は短期的には大変大きな利益を生む
- ・CCS 技術の進化と進化的原子力技術の商業化が次ぎの 20 年にわたっての米エネルギー政策にとり最適の選択となる
- ・次世代スマートグリッドは特に再生エネルギー源にとって、エネルギー効率、供給技術の展開の最適なものとなる
- ・石油が次ぎの 20-30 年の間は輸送燃料としては不可欠なものとなろう。それだけに、これらの分野では既存の技術を迅速に消費削減、高効率化の集中すべき
- ・異なるエネルギー源と技術に対してポートフォリオ（分散投資）的アプローチが米政策と GHGs 削減の最適モデルとなろう
- ・手広いエネルギーR&D とイノベーションに対しての投資が米国の利益であり、2020 年周辺での技術達成が可能になろう
- ・規制や法制上や経済的障壁が科学や技術上ではなく“速度制限”要因となろう。前者の問題に対しては、これまでと違った政策的アプローチが必要になる

#### V-4 二酸化炭素解消のための米国戦略の発展、そしてカーボン回収と貯蔵のためのオバマ政権の戦略

概要：昨年度のオバマ政権のエネルギー政策、つまりバージョン 2.0 へのもっとも大きなシフトは、コールは少なくとも次ぎの 20-40 年にかけて重要なエネルギー源であり続けるであり、CCS や他のクリーンコール技術を技術的に開発するだけでなく、商業レベルへのスケールアップが必要になる（コストが競合でき、あるいはベターになる）であった。この部分はバージョン 3.0 でも健在である。

##### ・ GHGs 削減作戦

バージョン 3.0 の担い手であるオバマ政権関係者は GHGs 放出削減への努力を技術、つまり、二酸化炭素問題の解決は其々‘削減’、‘廃棄’、‘希釈’と呼べる二酸化炭素削減作戦のバランスのとれた遂行により達成されると考えている。

まず、‘削減’戦略とは輸送システム、産業製造、そして発電システムの効率を向上で、これを可能にする技術開発である。次いで、‘廃棄’戦略とは二つのゴールが考えられている。一つは、コールをよりクリーンにし、効率的に燃焼させること。もう一つは CCS（IGCC を含む）技術の発展で、二酸化炭素の回収と貯蔵をさしている。最後の‘希釈’戦略とは化石エネルギーの使用を極力抑えることで、代わり、新たなバイオフィューエル、太陽とか風力といった再生エネルギー源を増やすことにある。

##### ・ ‘カーボン回収と貯蔵に関する省庁間会議’

2010 年のオバマ大統領の決定によりつくられた‘カーボン回収と貯蔵に関する省庁間会議；The Interagency Task Force on Carbon Capture and Storage’ではクリーンコールはオバマ政権のゴールである経済成長、新しい職場創生にとり重要で定期的に会合を持ってきている。既に述べたが、数日前、この ITFCC が最初の勧告書をオバマ大統領に提出したが、その中ではコーディネートされた CCS 戦略の必要性を強調した。

この報告書では 6 項目の重要なポイントを示している：それらは

- ・ 10 年で費用効率が適切な CCS を普及させる上での障害をどうやって克服するか

- ・ 2016 年までにどうやって 5-10 基の商業的 CCS デモンストレーションプロジェクトを達成するか

- ・ 商業 CCS を達成する上でのインセンティブとは何か

- ・ CCS の大規模導入のためにどうやって財政的、経済的、規制的、社会的、あるいはその他のバリアを解消するのか

- ・ CCS 技術に関して、より良い国際的コラボレーションをどうやって達成するのか

- ・ 米政府にどうやって全ての CCS とクリーンコール技術的努力を徹底させるか

話をもどすと、上記大統領への報告書では次の 10 年で CCS の普及と費用効率的導入のためへのバリア克服を取り上げるべきだとし、米にとり豊富な化石エネルギー(コール)を使いながら GHGs 削減の決定的役割を果たすためには国内的・国際的にも CCS でなければならないと結論している。また、この報告書では CCS の商業化は競争価格が保たれ、それを支援する国家内外の政策フレームワークが出来た時に可能だとしている。さらに、同報告書はオバマ大統領に国際的に CCS の技術の実用化を図る体制作りを行うように強く勧告している。

既に述べたが、チュー長官が言う‘ゲームをチェンジする’(つまり、商業化のために様々な開発体制を組み入れだしている。例えば、長官は DOE 内にチームを作り、競わせ、2016 年までに研究開発のロードマップを完成させようとしている。さらに、最近の議会でも彼自身が証言したように、米国内・国外で CCS を普及させる上で何がバリアであるかを明確にしようとしている。

## V-5 オバマ政権の 2012 年予算における科学技術配分

概要：米国では 2011 年度の予算が確定していないが、その一方で既にホワイトハウスは、2012 年の予算づくりを行いだしている。より長期的動向を知るために、これについても簡単に見ておく。

まず、これらの特徴は、OMB や OSTP 局長から各省庁長官へのメモランダムにより示されることだが、再度科学技術予算を重視したことにある。つまり、ホワイトハウスのトッププライオリティはクリーンエネルギーの未来を目指し、米国の輸入エネルギーへの依存度と GHGs 放出削減を目指し、そのための研究投資を行う、である。

事実、これまでホワイトハウス関係者が筆者自身にこれらがこの政権のトッププライオリティである明確に述べた。一方、オバマ大統領は“世界気候変動のインパクトを理解し、適応し、そして緩和する (understanding, adapting to, and mitigating the impacts of global climate change)”もプライオリティにしている。

米国の気候変動におけるプロジェクトに積極的に支援してきている。これについてもホワイトハウス関係者は、中国とのクリーンコール・CCS 技術協力プロジェクトを増やし、また、他の国々や地域とも世銀や他の地域銀行を通じて同様のプロジェクトを行ってゆきたい、していた。

#### ・ DOE の中の力のシフト

概要：既にバージョン 3.0 のへのシフトの中で、チュー長官は‘研究と CCT(クリーンコールテクノロジー)を含み、新技術開発を促進する’とのべた。全てが全てとは言わないが、彼らの間には確実に化石エネルギーの技術的評価と商業化へのコストが最大の課題だという考えがでだした。そして、これは DOE の中で官僚的力を化石エネルギー局と ARPA-E に集中させだしている。

現下の想定では 2030 年の米エネルギーの 44%はコールに依存する。そして、このためには化石エネルギー研究へのプライオリティが高く、その中心である化石エネルギー局の予算が他の部局に比べて突出し、結果、いわゆる官僚的影響力を有しだした。

化石エネルギーでは3つのプライオリティがある。それらは(1) 化石エネルギーを使うことで環境上問題となる研究；(2) 企業と共同で高度・新技術の商業化；(3) 化石エネルギーに関する政策オプション作業を進める、になる。

本年の7月に、既存プラントプログラムのイノベーションの一つとして、コール燃烧で発生する二酸化炭素を回収する**10**のプロジェクトを発表している。コールはパワープラントのベースであるが、米国のGHGs放出の約3分の1であり、このため、DOEは火力プラントの発電効率の向上、CCS技術コストの削減させることを目的としている。

#### V-6 オバマ政権（バージョン 3.0）に影響を与えうる最近の動き

要約：ここで取り上げる動きとしては5点、

- (1) 米 GAO(会計検査院)が行った CCS についてのスタディ。同報告書のサブタイトルは ‘Opportunities Exist for DOE to Provide Better Information on the Maturity of Key Technologies to Reduce Carbon Dioxide Emissions’ で、特に、DOE へは二酸化炭素放出を削減するキイ技術の関してはその ‘完成’ 度を提供することを確かめたもの’ である。
- (2) MIT(マサチューセッツ工科大学)エネルギー学際的研究所、MITEI が本年6月に提唱した ‘米国のエネルギーセキュリティ（安全保障）を強化するためには天然ガスへのシフトが必要’ との報告書（この PDF も PDF-2 として添付）。MITEI はマサチューセッツ工科大学内に設けられた学際的研究グループをさし、2003年に原子力発電、2007年に石炭についての報告書を提唱しそれぞれ大きな影響を与えてきた。オバマ大統領はこれまでも MIT の動きを重視しており、この報告書が米エネルギー関係者に強い影響を与えるであろう。
- (3) 7月にワシントンで行われたクリーンエネルギー大臣会議が与えうる動向。これは米国が主催し、20カ国の閣僚と関係者を招き、第一回目のクリーンエネルギー閣僚会議を開催。各国間で政策の協調を行い、クリーンエネルギー技術への世界の遷移を早めるためのもので、日本の関係者も主要国として参加しており、ここでは全容ではなく、ハイライトの部分だけを取り上げる。

- (4) 既に述べた、米科学アカデミーのエネルギー効率向上に関する報告書“アメリカのエネルギー未来”で、チュー長官だけでなく、オバマ大統領以下この報告書を重視していると言われる。
- (5) イランの問題：国連の決議に関わらず、独自の原子力路線をまもろうとするイランについて、イスラエルから何らの軍事的アタックがあるのではないかとする情報が数多く出ている。水面下でオバマ政権は必死でイスラエル政権の暴走を阻止しようとしているに違いないが、米国の力にも限度があり、最近では、その成否は5分5分という悲観的な見方さえでだしている。これはエネルギー・安全保障に関わる根幹の問題でより詳しい話しは次回に回すが、注意を喚起するためにも、敢えてこの項をここでも入れた

#### ・米 GAO(会計検査院)の報告書‘コールパワープラント’ (資料 2 : GAO)

上記報告書は本年6月にGAOは議会に提出したもので、内容はDOEに対してのもので、二酸化炭素放出を削減する熟成度の評価する方法、特にCCS関連と効率化に関する技術情報を提供するを確かめたもの’である。

特に、(1)石炭火力からの二酸化炭素の放出削減に関する技術成熟、(2)これらの技術が将来商業炉に使われる可能性、(3)これらの技術を米国、もしくは国際的に採用する可能性が検討されている。

この検討の中で三段階、燃焼後、燃焼前、そして酸素燃焼での評価、また、統合的CCS計画を集中的にとりあげている。報告書は統合的であり、二酸化炭素の回収、圧縮、輸送、貯蔵についても含まれている。また、結論にはCCS技術は‘効率技術に比べてまだ成熟してなく、今後二酸化炭素を削減させる可能性がある、とした。

この報告書の中ではCCSと効率化関係の技術開発は今後とも継続した研究、特にCCSにおいては今後中期・長期研究を加速させる必要性を強調している。また、この検査の中では、実行可能な炭素価格が出てこない限り、技術は成長しないと考えられている。要するに、GAOは炭素価格が意味ある、予測可能な価格であることがCCS技術の発展の要になる、としている。

GAOの勧告の要は、政府の決定機構を改良にある。これを改良し、クリーンコール研究の総合的投資を増すためには、エネルギー省は先の化石エネルギー局(Office of Fossil Energy)をキイ技術をベンチマークし、その成熟度を測定できる方法を発展さすように指導すべき、である。

また、その一部としてDOEは技術準備度評価システム(TRLs; Technology Readiness Levels assessment approach)の採用について言及している。TRLsは

NASA が開発・最初に導入したシステムで現在では、政府内の多くの部署が採用している。また、GAO は CCS の商業化や他のクリーンコール技術の実用化のためには、現下の経済的・法律的制約の除去により注意を払うべきだとしている。

また、GAO は DOE に対してこれまでの研究開発やその予算づけの評価が継続してのものではないことを酷評している。つまり、DOE はこれまでの成熟度の評価に関するクリアなピクチャがなく、成熟化（ゲームをチェンジするため、つまり、商業デモンストレーション）のために必要・十分な過程を示すガイダンスがない。

また、GAO は議会への勧告としては 1. 先の化石エネルギー局は二酸化炭素削減のための全ての技術的成熟度を測定する手法を開発し、2. この結果を議会に一定のベースで報告する必要があることを指摘している。

・ **MITEI の報告は既存の非効率な石炭火力から天然ガス（天然ガス複合サイクル、NGCCG）への切り替えを議論している（添付資料 3 : MITEI）**

本年 6 月に MITEI は 2 年をかけた報告書を提出した。内容は、米国の天然ガス埋蔵量を再度調べ、この燃料への転嫁が GHGs の放出の削減と米エネルギーセキュリティ（安全保障）に貢献する可能性があることを取り上げている。また、結論として、天然ガスが、低炭素化社会へのブリッジになりうるとした。これらの内容は提出に先立ちオバマ政権のシニアリーダーにもブリーフィングされた。

天然ガスが次ぎの数世代、旧式で非効率な石炭火力を高効率の NGCCG（天然ガス複合システム火力）に置き換えることで、相当量の GHGs を削減できる。天然ガスが切り札になりうる、とした。これまでもオバマ政権はマサチューセッツ工科大学、特に学際的研究チームである MITEI のアドバイスを大変高く評価してきている。

添付した PDF で分かるように、MITEI の報告書は法的整備も含めたものであり、また、米エネルギー産業は持続可能な経済成長を保ちながら、天然ガスの潜在能力を最大化できる、特に火力発電では、としている。

MITEI の分析では米国にはこれまで信じられてきた以上に天然ガスの埋蔵量があり、既存の使用量の 92 年分がある。ただ、この大半は、ガスシェールと言

った新たな資源による、としている(その一方、既存の天然ガス田からは過剰に搾取されている)。

#### ・クリーンエネルギー大臣会議は米国の国際的関心への関与を再び高めた

クリーンエネルギー大臣会議は7月にチュー長官の呼びかけで、20カ国から関係大臣、あるいはステークホルダーが二日間参加したもので、関連国が共同でクリーンエネルギーの開発を行うという、画期的な試みである。しかし、日本は会議の全てのセッションで主役として活躍しており、ここではあえてその内容については取り上げない。

ただ、これはチュー長官や米政府がクリーンコール技術を如何に重視しているかを示す良い例になる。そして、彼の強い支援もあり、12カ国との話し合いでCCUS (Carbon Capture Use and Storage) のアクショングループの発足につながった。そして、各国のコンセンサスアグリーメントとして‘CCUSは他の再生エネルギーとエネルギー効率向上とともに世界の排出ガスの緩和に実質的な役割を果たす’が出された。この新しいCCUSのアクショングループの発足は、日米の間でのCCUS、CCSを通じての機構的ベースとなりうる。

#### ・科学アカデミーの研究(実質はNRC、国家研究委員会が取りまとめた)ではエネルギー効率の達成を米国のエネルギーセキュリティと気候変動の達成をよりプライオリティにすべきだと主張している

科学アカデミーは数年かけた米エネルギー政策を発表した(America's Energy Future, NAS, NAE, NRC)。これらの研究では、米国のエネルギー政策の中核として建築物、輸送、製造分野でのエネルギー効率技術の向上をすることを勧告した。この研究では、エネルギー効率の向上だけで、米国のエネルギー使用の削減を20年間で32-35quads (30%)、10年で15-17quads(約15%)達成でき、エネルギー消費を1990年のレベルまで下げることができるとした。また、(科学アカデミーの)ブルーリボン委員会(かつて北大西洋を最も早く横断をした船がマスト

に青色のリボンを掲げたことから、この名称のつくものは最高のものを意味する)は短期的には“下枝の果物”の収穫する方式的戦略の採用を奨励。

スタディによると、建物の効率向上で達成されるものだけでも人口増・経済発展を考慮しても当面の間の米国の発電容量の増加が不必要になる、とした。そして、チュー長官は建造物のエネルギー使用は米国の一次エネルギーの40%、使用電気の72%である、という話しを公共の場でしだしている。現在の推定では、最新の技術の導入で、毎年電力の1.2%、そして天然ガス仕様の0.5%削減させることができる、とした。これらの技術としては、よりアドバンスのLED、より高効率の冷却技術、効率的スタンダードの導入、そして統合的ビル設計である。

米国の輸送セクターはその殆どを石油に依存している。一次エネルギーの28%を使用し、GHGの30%を放出している。

報告ではLDVs (Light - duty vehicles,乗用車)では10-20年の期間については、SI(スパーク・イグニッション=ガソリン)、ディーゼル、ハイブリッド・エンジンの効率向上が必要としている。現在のHEVs (ガソリンハイブリッド電気車)はSIに比べ30%のガソリン消費量を削減できる。その先については、PHEVs (プラグインハイブリッド車)、より長期的には、2020 - 35年にはバッテリー技術の改良・発展でHFCVs (水素燃料電池車)とBEV (バッテリー - 電気車)が出現すると考えている。PHEVsは実質的には電気グリッドで、ガソリン・ディーゼルの消費量を75%削減する。そして、これらの出現で輸送セクターでの石油消費の大幅削減で、乗用車からのGHG放出をカットしうる。

また、貨物輸送セクターでの技術としては、連続変速トランスミッション、ハイブリッドシステム、エアコン・パワーステアリング、アイドリングの削減等が提唱されている。これらにより、次の10 - 20年で、10 - 20%の燃料削減が可能とされている。ただ、ここでも貨物・乗用車からより効率的な商業輸送(バス)、列車への転換が指摘されている。

産業セクター (製造セクター) では一次エネルギーの33%を消費、GHG放出の28%となる。このスタディでは、2020年に既存の技術でも14 - 22% (4.9 -

7.7quads) の削減が可能とされている。また、現在のチュー長官のエネルギー効率化の努力の一部でも実現すれば、先の削減量は更に削減しよう。

化学、石油、セメント、製鉄、あるいは自動車等の大型製造分野では短期間にこれらが達成できる可能性があり、これらの技術発展の動向に最も注意を払うべき、と言える。

科学アカデミーでは、短期的には数多い技術の中でも熱電併用 (Combined heat and Power, コージェネ) が最もエネルギー削減の可能性があるとした。これらは周知のように発電時の排熱を熱湯、ヒーティング、産業プロセスに応用するもので、効率向上、エネルギーコストを大幅にカットできる。

チュー長官や DOE のシニアたちの考え方はこの科学アカデミーの結果にそうもので (この委員会の委員長はプリンストン大学の前学長シャピロ、副委員長はセントルイスのワシントン大学学長ライトン、そしてチュー長官も長官に就任するまではこの委員であった)。

彼らはこの結果を公共の場で強調し、またこれは先の“下枝の果物”の収穫戦略に沿い、予算付けが行われている。この報告書では、取り上げられていないが、この傾向が定着した際には、日本企業にとり大変大きな技術輸出の機会を与えよう。

## ・イランとイスラエル

イランの原子力計画がクリティカルな段階に達するのは、おおよそ本年度末だと考えられており、イスラエルの軍事的アタックの一つの目安とされている。一方、現在のイスラエル政権に対してオバマ政権の影響力は極めて限られている。水面下でイランの野心を軍事的アタックによっても止めようとするイスラエルと、このイスラエルの暴挙を止めようとする米国、具体的な手の施しようがない UN, IEAE。更に固唾を飲んでこの成り行きを見ているしかない日本、という構図になる。

日本が何が出来るかには、現下の内向きの政権のもとでは限界があるが、先のトヨタの懸命な決定のように、個々の企業、組織でもできるものがある。繰

り返すと、いったん事が起きれば世界のエネルギー、そして原子力計画をいっぺんしかねないものだけに、最大の関心を寄せておく必要がある。

## VI 米中エネルギー協力総括（参考までに）

昨年11月以降米中間で4分野での米中協力推進が話し合われた(添付資料:4)。同時期に日米エネルギー協力推進が話し合われたが、こちらについてはほとんど進んでいない。以下に現状を見ておく。まず、4分野とは、クリーンコール(CCSを含んで)；再生エネルギー；科学教育と研究協力；世界金融危機からの回復のためのサステイナブル経済へのクリーンコールの分野に集中している。

そして、4分野での進展は、(1) 米中クリーンエネルギー研究センター、(2) 21世紀の石炭に関する米中協力協定、(3) 米中の再生エネルギー協力協定、そして(4) 米中エネルギー協力プログラムである。最初の3つについては、チュー長官と中国科学技術省万钢(Wan Gang)長官、国家エネルギー管理庁張国宝(Zhang Guobao)長官。そして、最後のものは、産業人の中で委員会が設置されよう。

### 米中クリーンエネルギー・センター(添付資料：米中クリーンエネルギー)

昨年11月のオバマ大統領とHu Jintao(胡锦涛)の会談で、米中クリーンエネルギー・センターが創生された。これは両国のチームでのクリーンエネルギー技

術の協働研究開発を行い、一方で両国の気候変動・エネルギー研究開発をより効率的に行うために設けられたもの。

センターの研究プライオリティについては、(1)エネルギー効率に関する研究、(2)クリーンコール - CCS を含む、(3)クリーン自動車。両国とも 5 年間で 1 億 5000 万ドルを約束済み。

## 21 世紀の石炭に関する米中協力協定(添付資料：US-China Coal)

この協定の焦点は石炭の新大規模 CCS のデモンストレーションプロジェクトを通じて、よりクリーナーな石炭利用の開発。ホワイトハウスからの昨年 11 月の発表の PDF を添付するが、この後、ビジネス、大学、環境関係者を含めた会合がクリーンコールと CCS について何度か持たれてきた。

これまでに米中で合意したのは 6 点ある。

- ・米政府は米中の最新技術を使い中国に建設される新 IGCC(石炭ガス化複合発電)のフィージビリティスタディを行うこと

- ・昨年のクリーンコールデイで中国に建設中の GreenGen の発表が中国関係者からあったが、米中の合意の一つにはこの GreenGen に米国立研究所・民間グループが参加する

- ・GE エネルギーと中国の新華グループの間で新たなジョイントベンチャー・グループを結成し、中国で高度石炭開発プロジェクトを推進し、世界各地に転用し得る新エネルギーとビジネスモデルを発展する

- ・中国炭からのメタン回収をもとに GHG 放出の削減を可能にしたジョイントベンチャー

- ・内モンゴルの石炭火力発電からの CSC(capturing and sequestering carbon dioxide=二酸化炭素の回収と隔離)に米国立研究所と大学が中国新華 (Shenhua) グループと共に行う

- ・幾つかの米国立研究所と大学は山西省 (Shaanxi Province) で建設される商業プラントの CCS 技術開発を共同で行う

## 米中再生エネルギーパートナーシッププログラム

昨年の11月に米中の産業界を中心にした再生エネルギーパートナーシッププログラムが結ばれた。両政府ともこの分野での両国内の大規模な市場が存在し、この面でのコスト低下により、世界の市場でのこれらの技術の採用を加速させることができる、としている。ホワイトハウスから発表された内容を添付するが、これでもわかるように、太陽光、風力、高度バイオ燃料の三分野に集中し、これがスマートグリッドの全面的発展をもたらすと考えられている。特に、この協定では次ぎの3点が強調されている。

- ・統合的新技术開発、新しいファイナンス、グリッドのインフラ、それを可能にするパブリック政策と規制、
  - ・両国とも産業・地域的に多様化しているが、それらに会う地域的導入の促進
  - ・送電システムの近代化と再生エネルギー生産と送電網システムのスケールアップの統合的の発展、
- プレ・商業再生エネルギーデモンストレーション・プロジェクトの導入により、高度再生エネルギー技術の早期導入をはかる。また、米中両政府はこれを可能にする法整備を行うことにある。

分析 Richard Johnson (Global Helix) ・ 武田修三郎

文責 武田修三郎