

# 気候変動レビュー（初期報告）

## “Climate Change Review-Initial Report” June 11,2001

### 目録 Table of Contents

気候変動対処のための現在の米国措置	項目 1
京都議定書の分析	項目 2
気候変動科学の進歩	項目 3
気候変動対処技術の進歩	項目 4
西半球及び世界における協力の促進	項目 5

#### はじめに

3ヶ月前、大統領の指示により米国の気候変動政策に対する閣僚レベルのレビューが行われた。大統領顧問委員会のメンバー、副大統領、ホワイトハウスの上級スタッフは会合を行い、大気中の温室効果ガス濃度を削減するための、科学・技術・現在の米国の取り組み、幅広い革新的オプションを吟味してきた。

その間、閣僚レベルの気候変動ワーキング・グループは定期的に集中セッションを行い、様々な意見を代表する多くの専門家達から話を聞いた。最新の情報と、気候変動の科学に関して既にわかっていることとまだわかっていないことについてバランスの取れた見識を得るために、ワーキング・グループは、国立科学アカデミーからの報告書を要請した。この報告書は、科学による裏づけがされている分野と、気候変動に関する我々の知識における重大なギャップについて概説するものである。

以下の報告には、ワーキング・グループによる最初の成果、すなわち現在の米国措置についての概要、京都議定書の分析、科学の進歩・技術進歩・気候変動対処のために西半球と世界全体でパートナーシップを構築することについての提案が盛り込まれている。

大統領は、閣僚レベルの気候変動ワーキング・グループに対し、いくつかの基本原則にしたがって革新的アプローチを推し進め開発するよう指示した。それらのアプローチは(1)大気中の温室効果ガス濃度安定化という長期的目標に合致するものであること、(2)我々が科学から学ぶものが増え、それを抛りどころとしていくのに合わせて、評価を受けるべきこと、(3)新情報に適合し新技術を利用するのに柔軟であること、(4)継続的経済成長と繁栄を確保すること、(5)市場ベースのインセンティブを追求し、技術革新を推進すること、(6)発展途上国を含めた全世界的参加に基づくものであるべき、ということである。

閣僚レベルの気候変動ワーキング・グループは、これらの原則にのっとり今後レビューを継続するであろう。

## 気候変動対処のための現在の米国措置

「地球の幸福はアメリカにとっても重要な問題であり、全ての国家、そして世界のいたるところで重要であるべき問題である。我が政権は気候変動問題においてリーダーシップ的役割を果たすつもりである。我々は自らの責任を認識しており、それを国内、西半球、そして全世界で達成していくつもりである。

ジョージ W.ブッシュ大統領

### エグゼクティブ・サマリー

米国政府は自国経済における主要な温室効果ガス排出部門の温室効果ガス排出を削減するため、幅広い戦略を現在追求している。

- **電力** 連邦プログラムにより、発電・送電に関するよりクリーンで効率的な技術の開発による温室効果ガス削減を推進している。政府もまた、太陽熱・風力・地熱エネルギー・水力・バイオエネルギー・水素といった再生可能資源の開発を支援している。
- **輸送** 米国は現在、燃料効率的な自動車及びトラックの開発を促進し、よりクリーンな燃料の生産に対するオプションを研究し、車輛の走行マイル数を減らすプログラムを実施中である。
- **産業** 米国は二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）及びその他の温室効果ガス排出量を削減し、排出源削減とリサイクルを推進し、コジェネレーションの利用を増加するため、産業界と多くのパートナーシップ・プログラムを実施中である。
- **建築** 連邦の自主パートナーシップ・プログラムは、技術支援及び、省エネ製品・省エネ新家屋・省エネ事業ビルへのラベリングなどを行って、国家の商業・居住・政府使用（学校を含む）のビルにおける省エネを推進している。
- **農林業** 連邦政府は、土壌炭素を固定化し温室効果ガスの農業排出をオフセットする便益を有する保全プログラムを実施中である。
- **連邦政府** 連邦政府は、連邦使用ビル及び連邦使用輸送車輛におけるエネルギー使用からの温室効果ガス排出を削減するステップを講じた。
- **国家エネルギー政策** 国家エネルギー政策には、エネルギー効率・保全・天然ガスと再生可能エネルギーの使用増大・原子力発電所の新設を促進する新しい提言が含まれている。

米国政府の気候変動プログラムは実質的成果を出しつつあり、2000年には6600万炭素換算メトリック・トンの温室効果ガス排出削減に役立っている。1990年から1999年までに米国の炭素集約度GDP単位あたりのCO<sub>2</sub>排出量は15%減少した。

また、産業界・州地方政府・非政府組織は、温室効果ガス排出削減量の計測と報告を改善し、排出権取引などの自主的削減により、また植林・森林保全・森林回復・森林管理による炭素固定化措置によって世界の気候変動に対処している。

### 連邦政府

米国政府は以下の通り、温室効果ガス排出量を削減する幅広い戦略を現在追求している。

- 省エネと再生可能エネルギーの使用拡大を推進する官民の自主パートナーシップ・プログラム
- 省エネと再生可能エネルギーの使用増大を進める研究開発（R&D）投資と税制優遇
- 市場に出る製品の最低省エネレベルを高める電化製品基準
- 州や地元に対する補助金などの資金的インセンティブ
- 連邦のビル及び輸送車輛による温室効果ガス排出量削減のプログラム

これらのプログラムは温室効果ガス排出量の実質的削減を達成しつつある。米国政府は、既存の気候変動プログラムが2000年には炭素換算にして6600万メトリック・トン、つまり全排出量の約2.7%、排出量を削減したと推計している。1990年から1999年の間にGDP単位当りのCO<sub>2</sub>排出量は15%減少した。

後述のセクションでは、電力業界（米国の全温室効果ガス排出量の 32%）、輸送（27%）、その他産業（21%）、住宅・商業用建築（13%）、農林業（正味 7%）（国内の他セクターと異なり、農林業活動は大気中から二酸化炭素を活発に除去することが可能である）、というふうに国内経済の主な温室効果ガス排出部門における実証的プログラムに焦点を当てている。

## 電力

連邦プログラムは、発電・送電のためのよりクリーンで効率的な技術の開発による温室効果ガス削減を推進している。たとえば、環境保護庁/エネルギー省のコージェネレーション・プログラムは、技術支援を行い可能なところでは規制問題を取り上げることにより、2010 年までに米国のコージェネ施設を 2 倍にするという目標を掲げている。

連邦政府はまた、太陽エネルギー・風力・地熱・水力・バイオエネルギー・水素といった再生可能資源も支持している。たとえば、エネルギー省は、幅広い太陽・再生可能エネルギー技術の開発を支援し、信用性向上・適用拡大・コスト削減を追求している。これらの活動は、技術コストを引き上げる上で非常に成功している。太陽光モジュールの生産コストは 1991 年以来 50%低下し、風力コストは 1980 年以来 85%低下している。両分野は特定の適用において商業的成功をおさめている。

## 輸送

米国は現在、燃料効率の良い車輦及びトラックの開発を推進し、よりクリーンな燃料の生産に対するオプションを研究し、車輦の走行マイル数を削減するプログラムを実施している。たとえば、*新世代車輦パートナーシップ(PNGV)*プログラムにより、研究が新型のハイブリッド車　そして近い将来には水素によるもの　の商業的導入に直接結びついている。このような車輦の商業化は各車輦の燃料使用と炭素排出量を大幅に削減し、燃料や炭素に対する多大で長期的な便益の基盤を築きうるものである。路上車輦の 10%が PNGV 技術を利用すれば、排出削減総量は年間で約 2000 万炭素換算メトリック・トンにもなる。このプログラムは、燃料経済のベースラインが低いために車輦当りの燃料・炭素総節約量がさらに高くなりうるスポーツ仕様車及びその他の軽トラックへと拡大されつつある。

## 産業

米国政府は、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)とその他の温室効果ガスの排出量削減、排出源削減とリサイクルの推進、コージェネレーション利用増加のために、産業界と多くのパートナーシップ・プログラムを実施している。たとえば、大気中に放出されるメタンの有益な回収と利用に対する市場バリア撤廃を狙った現在の自主パートナーシップは、メタン排出量を 2010 年までの間に 1990 年レベル以下に抑えるであろうと予想されている。1995 年に EPA によるアルミ業界自主パートナーシップが立ち上げられて以来、このプログラムの加盟者は国内 23 のアルミ製錬業者のうち 22 が加入するまでに増大し、米国における生産力の 94%となっている。2000 年現在、プログラムのパートナーはパーフルオロカーボン排出量(高い地球温暖化能力を有するガス)を 1990 年比累積で 45%削減している。

## 商業・住宅用建築

パートナーシップ・プログラムは、技術支援及び、省エネ製品・省エネ新家屋・省エネ事業ビルへのラベリングなどを行って、国家の商業用・住宅用・政府使用（学校を含む）ビルにおける省エネを推進している。一つの例として、EPA/DOE のエネルギー・スター・プログラムは、幅広いビル所有者及び使用者　小売業者、不動産投資家、小企業、政府、学校　と協力を行っている。各パートナーは、自らの施設のエネルギー・パフォーマンス向上を約束し、最も効率的なビルにはエネルギー・スターのラベルが贈られる。米国の商業用・公用・産業用ビル市場の 16%以上が、エネルギー・スターに登録されている。国全体では、エネルギー・スターにより、ピーク発電容量における 10,000 メガワット以上の需要　大型(50MW)発電所 20 所に相当　が削減された。

## 農林業

連邦政府は、農業によるメタンと亜酸化窒素の排出削減方法に対する研究を実施しており、土壌と森林における炭素固定化の便益を有する保全プログラムを実施している。たとえば、USDA の保全維持プログラム(CRP)により、環境的に影響を受けやすい耕作地のうち 3600 万エーカー以上が耕作停止となった。CRP により、年間最大 12MMTCE のオフセットなど、長期的な環境的便益がもたら

された。

## 連邦政府

連邦政府は、以下により、連邦使用ビル及び連邦使用輸送車輛のエネルギー使用による温室効果ガス排出量を削減するステップを講じた。

- 全ての連邦機関に対し、建築物におけるエネルギー使用による温室効果ガス排出量を 2010 年までに 1990 年比 30%削減するステップを講じることを要請。
- ワシントン D.C.の連邦機関に対し、transit and van pool benefits (パーク・アンド・ライドのように、駅などまで車で来てそれから公共交通機関に乗りかえることと同義?) で従業員に対し最大月間 \$ 65 支給。
- 連邦機関に対し、使用車輛の年間石油消費量を 1999 年消費レベル比 20%削減し、代替燃料を長時間使用する策を実施するよう要請。

## 企業・州・共同体・非政府組織

企業・州地方政府・非政府組織もまた、以下のように、排出削減量の計測及び報告を改善するプログラムや、排出権取引などの自主プログラム、固定化プログラムを通して、地球の気候変動に対処すべく前進している。

- 1992 年のエネルギー政策法 1605(b)項で規定されている通り、温室効果ガス自主報告プログラムのもと、200 以上の企業が温室効果ガス排出 主に二酸化炭素排出 を削減・回避・固定化する自主措置についてエネルギー省に自発的に報告を行った。これらの企業は 1715 のプロジェクトを行い、61.5MMTCE 相当 すなわち 1999 年における米国の全温室効果ガス排出量の約 3.4% の温室効果ガス排出削減及び炭素固定化を達成した。
- 電力事業者：数社が温室効果ガス排出量削減を決意している。その措置は以下の通り：
  - 発電効率の改善 (天然ガスの季節利用、水力電気タービンへの移行、容量拡大、原子力発電所における定検日程の短縮)
  - パイプライン、送・配電機器効率の改善(リーク低減など)
  - 再生可能物の使用増加 (風力・バイオマス・太陽熱)
  - 家庭・事務所内エネルギー効率の改善 (低所得者層への冷暖房補助 (low-income weatherization)、家庭エネルギー監査、非効率な冷蔵・冷凍庫の撤廃とリサイクル、高度エネルギー管理システムの導入、植樹、企業ビルにおける省エネ照明の追加導入)
  - より効率的な技術への投資(地熱ヒートポンプを導入したり、新規の省エネ・再生可能エネルギー技術を商業化したり、電気自動車の市場導入を加速化したり、炭素固定化を強化するプログラム)
- 石油・ガス：一部の石油・ガス会社は自社の優先項目に温室効果ガス削減を付け加えている。ある企業は 2002 年までに温室効果ガスを (1990 年比) 10%削減しようと目論んでおり、またある企業は 2010 年までに 10%削減したいとしている。それを実施すべく、この企業は可能な限り最もコスト効果的に目標を達成しようと、全社的な排出権取引の社内制度を採用している。フレアリングやリークが減少すると共に、このような措置から多大なメリットが生じうる。
- 自動車メーカー：自動車メーカーは、2003 年ないし 2004 年にハイブリッド車・電気自動車の製造計画を発表し、2005 年までにスポーツ使用車の燃料経済性を向上させることを誓った。
- 化学：化学物質取引協会は、エネルギー効率を改善し温室効果ガスを削減する自主プログラム及びその加入者による措置を支援している。たとえば、ある企業は、(2010 年までに 1990 年比) 65%温室効果ガス排出量を削減すると述べている。同社は、大規模なプロセス変更投資を行い (亜酸化窒素削減)、また(発電所とプロセスの効率向上でもって)大幅に生産を伸ばしながらエネルギー消費をフラットに保ち、そして再生可能エネルギーの利用を増やすことで、その全世界的排出量を既に 45%削減している。また 2005 年までに生産単位あたり 20%エネルギー使用を削減しようと努力している企業もある。
- 非政府組織：複数の非政府組織及び連合が、温室効果ガス排出量を削減するため、そして省エネ・再生可能エネルギー源・省エネ技術の利用を推進するために、グローバルな大企業とのパートナ

ーシップ・プログラムを開始している。非政府組織はまた、植樹と森林保全・森林回復・森林管理によって炭素を固定化する森林プロジェクトを支援すべく企業と協力している。

- 州：25 以上の州が温室効果ガス排出量削減のための州ベース行動計画を開始している。削減達成のために市場ベースのメカニズムを利用している州もある。たとえば、ニュージャージー州は、州全体で 3.5%の削減目標を打ち立て、様々な企業との自主的取り決めを行っている。

## **国家エネルギー政策**

国家エネルギー政策には、エネルギー効率・保全の促進と、代替エネルギー・再生可能エネルギー・よりクリーンなエネルギーを使用して温室効果ガス排出量を削減する数多くの提言が含まれている。その提言には以下のようなものがある。

### **効率及び保全措置**

- **コジェネレーションの利用を促進する税制優遇及びその他の取り組み**

NEPD グループは、CHP プロジェクトの原価償却期間を短縮、あるいは投資税控除を行うことで、コジェネレーション（CHP）プロジェクトによるエネルギー効率向上を奨励すべく議会と協力するよう大統領が財務長官に指示することを提言した。

また NEPD グループは、地元共同体の利害に則して、優良な設計の CHP やその他のクリーンな発電の利用をダーティーなサイト(brownfields)において促進すべく地方・州政府と協力するよう、大統領が環境保護庁（EPA）長官に指示することを提言した。EPA はまた、特定の現場で責任問題が持ちあがった場合にはその解決にも当たる。

NEPD グループは、環境的許認可における柔軟な対応によって CHP を推進するよう、大統領が EPA 長官に指示することを提言した。

- **新型自動車の国内平均燃料経済性を高めるため、CAFE 基準及びその他の市場ベース手法を確立することについての提言をレビューし提出する。**

NEPD グループは、大統領に対し運輸長官に次のことを指示すべく提言した：

- 2001 年 7 月に発表される国立科学アカデミーの研究を正当に考慮して、企業平均燃料経済（CAFE）基準設定に関する提言のレビューと提出。反応を考慮して作成される CAFE 基準は、米国の自動車業界への悪影響無しに効率性を高めるはずである。したがって、将来の燃料経済基準の決定は、分析的に行われ、健全な科学を拠り所としなければならない。
- 乗員の安全・経済的問題・米国車輦と外国車輦への異なる影響を考慮すること。
- 新型自動車の国内平均燃料経済向上に対するその他の市場ベース手法に注目する。

- 環境をより良く保護すべく技術進歩を利用するよう全ての機関に指示する。

政府は引き続き、知的輸送システム（ITS）への投資を約束しており、民間部門が ITS 適用に投資するよう奨励している。この運輸省（DOT）プログラムは、旅行者情報/ナビゲーション・システム、フリーウェイ管理、電子道路料金徴収など混雑を緩和する高度な輸送インフラ開発に資金供与している。ITS の応用により、移動に伴う燃料が削減される。

政府は引き続き、21 世紀の輸送平等法(Transportation Equity Act)による(TEA 21)DOT の燃料電池式輸送バス・プログラムに対する決意を固めている。このプログラムは輸送バスに燃料電池装置が使えるかを実証するものである。

政府は引き続き、クリーン・バス・プログラムに対する決意を固めている。TEA-21 は、新クリーン燃料策に対する助成金プログラムを設定しており、このプログラムは、国家の輸送車輦の主流へと高度なバス推進技術導入を促進する機会をもたらすものである。

## ■ エネルギー・スター・プログラム拡大など、エネルギー効率の促進

NEPD グループは、本報告書の提言に照らした、省エネ研究開発プログラムへの現在の資金供与と過去の業績のレビューを行うよう、大統領がエネルギー長官に指示することを提言した。また、NEPD グループは、国家エネルギー源のより効率的な使用に関しレビューと提言を行うよう、大統領が科学技術政策局及び科学技術に関する大統領諮問委員会に指示することを提言した。

NEPD グループは、エネルギー効率改善を進めるよう大統領がエネルギー長官に指示することを提言した。

- 学校・店舗・ヘルスケア施設・家庭など事業所ビル以外にもエネルギー・スター・プログラムを拡大すること。
- その他の製品・電気機器・サービスに対しエネルギー・スター・ラベリング・プログラムを広げていくこと。
- エネルギー効率に関するエネルギー省の公的教育プログラムを強化すること。

NEPD グループは、省エネによって国中の住宅所有者にもたらされる多大な節約に対して国民の意識を高めるべく、策を講じ実施するよう、大統領が EPA 長官に指示することを提言した。

NEPD グループは、エネルギー効率向上を国家の優先課題とするよう大統領がエネルギー長官に指示すべく提言を行った。その優先課題とは、経済生産 1 ドルに必要なエネルギー量で計測される米国経済のエネルギー集約度を改善するということである。企業、消費者、連邦・州・地方政府による結集した努力によって、エネルギー効率改善を追求していくべきである。

## ■ 連邦政府施設における省エネ

NEPD グループは、公的役割を効果的に発揮して最大限にまでその施設のエネルギー使用を節約する適切な措置を取るよう、大統領が行政省庁・機関の長に指示することを提言した。

## ■ 電化製品基準の改善と拡大

NEPD グループは、電化製品のエネルギー効率を改善するよう大統領がエネルギー長官に指示することを提言した。

- 技術的に可能で経済的に正当とされる場合には、高い基準を設け、対象製品に対する電化製品基準プログラムを支持すること。
- 技術的に可能で経済的に正当とされる場合には、その他の電化製品にも基準を設け、電化製品基準プログラムの範囲を拡大すること。

## ■ 渋滞緩和技術の促進

NEPD グループは、渋滞緩和技術及び策のレビューと促進を行い、それらの策を実施する法律について議会と共に作業するよう、大統領が運輸長官に指示することを提言した。

## ■ 地上貨物輸送管理プログラム設定により輸送燃料の需要を削減する。

NEPD グループは、石油輸送燃料の需要を削減する方法を開発するよう大統領が EPA 及び DOT に指示することを提言した。両機関は、インターステート・ハイウェイ沿いのトラック駐車場におけるエレクトリフィケーション及び補助発電ユニットなど、アイドリングに変わる方法を行うことでトラック駐車場における長距離輸送トラックの排出量及び燃料消費を削減するプログラムを打ち立てるよう、トラック輸送業界と協力することになるであろう。EPA 及び DOT は、低排出のアイドリング技術を導入・使用するために、トラック業者、トラック駐車場、アイドリング削減技術(携帯用補助パック、エレクトリフィケーションなど)メーカーと、パートナーシップ協定を結ぶであろう。

## 代替エネルギー・再生可能エネルギー・クリーンなエネルギー

- 再生可能・代替エネルギーの米国における使用増大

NEPD グループは、バイオマス・風力・地熱・太陽熱など再生可能エネルギー生産を増やすため、国土に対する接近制限を再評価するよう大統領が内務長官及びエネルギー長官に指示することを提言した。

NEPD グループは、2002 年度修正予算におけるエネルギー省のエネルギー供給費を 3920 万ドル増額し、再生可能エネルギー源の研究開発支援増大を行うことを支持した。

NEPD グループは、再生可能エネルギー及び代替エネルギーの研究開発プログラムに対する現在の資金供与と過去の業績についてレビューを行うよう、大統領がエネルギー長官に指示することを提言した。このレビューにもとづき、業績ベースで官民パートナーシップのモデルとされるこのような研究開発プログラムに対し適切な資金供与を提案するようエネルギー長官が指示を受けることになる。

NEPD グループは、2002 年から 2007 年の間に新型のハイブリッド車ないし燃料電池自動車を購入すると臨時所得税控除が受けられるよう規定する法律を作成すべく議会と協力するよう、大統領が財務長官に指示することを提言した。

NEPD グループは、第 29 項税控除を新規の埋め立てメタン・プロジェクトにも適用を広げるべく議会と法改正作業を行うよう、大統領が財務長官に指示することを提言した。この控除は、埋め立てが連邦法により地方の大気汚染に対する懸念からメタン排出を回収し燃焼するよう既に要請を受けているかどうかによって、段階区分することが可能である。

NEPD グループは、許認可レビュー・プロセスの一環として、地熱のリース・プロセスにおける遅延を減らす方法を定めるべく、大統領が内務長官に指示することを提言した。

NEPD グループは、風力・バイオマスを使用して発電された電気に対する税控除を延長・拡大すべく議会と協力して法改正を行うよう、大統領が財務長官に指示することを提言した。大統領の予算請求は、風力・バイオマス発電の電気に対する現行のキロワットアワーあたり 1.7 セントの税控除を延長し、森林関連エネルギー源・農業エネルギー源・特定の都市エネルギー源が含まれるよう適格なバイオマス源の範囲を広げ、石炭と共にバイオマスを燃焼することで発電された電気に対し控除を認めるというものである。

NEPD グループは、住宅用太陽エネルギー装置に対し新規に 15 %、最大 2000 ドルまでの税控除を行うべく議会と協力して法改正を行うよう、大統領が財務長官に指示することを提言した。

NEPD グループは、エタノール使用免税を継続するよう議会と協力すべく、大統領が財務長官に指示することを提言した

NEPD グループは、水素・核融合など次世代技術を開発すべく大統領がエネルギー長官に指示することを提言した。

- 水素・核融合など代替エネルギーの便益を伝える教育キャンペーンを行う。
- 水素・燃料電池・分散型エネルギーに関する現在のプログラムを統合する研究開発の取り組みに焦点を当てる。
- 水素エネルギー法を再認可する法律を支持する。

#### ■ 将来の温室効果ガス排出量を大幅に削減しうる原子力発電所の新規建設を促進

NEPD グループは、我が国のエネルギー政策の目玉として、大統領が米国における原子力エネルギーの拡張を支持するよう提言した。以下はその提言における具体的内容である：

- 原子力規制委員会（NRC）に対し、彼らが新高度技術原子炉認可のために評価を行い適用を推進しようとする上で、安全性と環境保護を確実に優先させるよう呼びかける。
- 既存の原子力発電所を安全にバージョン・アップすることで、米国における原子力発電を拡大すべく電力業者の取り組みを促進するよう NRC に呼びかける。

- 安全基準を達成ないしオーバー達成している既存の原子力発電所を再認可するよう NRC に呼びかける。
- 原子力エネルギーの大気質改善能力を評価するようエネルギー長官と環境保護庁長官に指示する。
- 発電量増加の可能性を考え、原子力安全の強化に必要であれば増員する。
- 原子力廃棄物の深層貯蔵実施に最高の科学を用いる。
- 後々の廃炉に向けて発電所所有者が分離しておいた資金は取引の一環として課税されないということを明確化した法律を支持する。
- プライス・アンダーソン法を延長する法律を支持する。

#### ■ 市場ベースの三汚染物質対策

NEPD グループは、発電施設からの二酸化硫黄・窒素酸化物・水銀の排出量を大幅に削減し上限を設ける柔軟で市場ベースのプログラムを打ち立てる法律を提案すべく議会と協力するよう、大統領が EPA 長官に指示することを提言した。このようなプログラムは（地元の懸念に対処する適切な措置と共に）電力供給が増しても、付随的炭素便益など多大な公衆衛生面の便益をもたらすであろう。

- 二酸化硫黄・窒素酸化物・水銀という三大汚染物質の排出に対し、強制的な削減目標を設ける。
- 大気浄化法の 1990 年修正で制定され成功した酸性雨削減プログラムと同様、妥当な期間をかけて段階的削減を行う。
- 新たに訴訟の起こる心配無く、電力業者がプラントの改造を行えるようにするために規制保証を与える。
- 求められた削減の達成に役立てるべく排出権取引クレジットなど、市場ベースのインセンティブを提供する。

#### ■ クリーンな炭素技術における研究の進歩

NEPD は、高度なクリーン石炭技術の開発を継続するよう大統領がエネルギー省に指示することを提言した。

- クリーンな石炭技術の研究に資金供与すべく、10 年間で 20 億ドルを投資する。
- 既存の研究開発税控除の無期限延長を支持する。
- 環境技術の進歩を奨励する規制手法を探るべく、連邦機関に指示する。

## 京都議定書の分析

「京都議定書には根本的な点において致命的な欠陥がある。しかし、気候変動に対する我々の一致した対応について協議すべく国々を纏め上げるのに用いられたプロセスは重要である。」

ジョージ W.ブッシュ大統領

京都議定書には根本的な欠陥がある。京都議定書は科学に基づいた長期的目標を打ち立てることが出来ず、米国経済と世界経済に深刻かつ不必要なリスクを与え、世界の主要地域を除いたものであるために気候変動に対処する上で効果の無いものとなっている。

京都議定書は、発展途上国を除外しているために、気候変動対処において効果が無い。京都議定書の排出削減要請は先進国にのみ適用されている。発展途上国は排出量が急速に増加しているにも関わらず、京都議定書のもとでこれまで通りの経済行為（ビジネス・アズ・ユージュアル）を継続出来るのである。

- 現在のデータによれば、発展途上国の正味排出量（土地利用行為による排出と吸収を含む）は既に、先進国のそれを超えている。
- さらに、発展途上国の年間 CO2 排出量は 1990 年から 2010 年の間に 2 倍になる。この増加は、京都議定書のもとで米国が行うことを求められる全削減量の 2 倍以上である。

京都議定書の目標は科学に基づいていない。議定書の目標とタイムテーブルは政治的交渉の結果として恣意的に到達されたものであり、いかなる具体的な科学的情報ないし長期的目標とも関連していない。

京都議定書の目標は無謀である。京都議定書のもとでは、米国の排出削減目標は 2008 年から 2012 年の各年につき 1990 年比 7% である。しかし、この 7% という数字は、1990 年から 2012 年までの排出量増加を考慮していないために紛らわしい。米国の現在の排出曲線からのこの期間における実質的削減は 30% 以上である。言いかえれば、その目標を達成するために、米国は 7 年未満で温室効果ガス排出量を 3 分の 1 削減しなければならないということである。このためには米国企業は多額の資本ストックを期前償還することを求められ、米国経済に多大かつ不必要なコストを課すことになる。京都議定書はまた、国家が正当な緩和措置を計算に入れることを認めていない。事実、議定書は目標達成手段に炭素固定化を利用することを制限しているのである。さらに、議定書は、ブラックカーボンや対流圏オゾンなど気候変動に影響のある物質を取り上げていないのである。

京都議定書は米国経済及び世界経済を大幅に損なうことを敢えてしようとしている。京都議定書は、コストがどれほどであるか、何が重大であるかに関係なく目標を達成するよう米国に求めるものである。

- 大部分のモデルが、排出権取引無しで京都議定書を実行した結果、2010 年までに米国の GDP が 1% から 2% 低下すると示唆している。2% の低下は、1970 年代のオイル・ショックの衝撃に匹敵する。
- 米国エネルギー省のモデルによれば、米国が 2005 年までに規制実施を行わず排出権取引に参加しないというシナリオでは GDP が 4% 低下するとしている。このようなシナリオでは、米国経済は強い成長経済から景気後退に転じ、世界経済に対し重大な波及効果を与えてしまう可能性もあるのである。

その他の主要先進国もまた非常に厳しい目標を有している。多くの国にとって目標達成が難しいという事は、京都議定書枠組みの実行可能性について深刻な疑問を投げかけている。

京都議定書により、米国はその排出目標を達成するために他国への危険な依存を余儀なくされることになる。京都議定書の排出権取引制度のもとで、各国は自国の排出枠の一部を売買することを認められている。大部分の経済モデルによれば、他国との排出権取引によって削減を達成するコストは、京都議定書にもとづき同様の削減を国内で達成するコストの約半分になるだろうとされている。多く

の分析者が、排出権取引を米国が京都目標を達成しうる唯一の方法であると指摘している。しかし、2008年から2012年の予想排出量が交渉された目標をゆうに上回るロシアとその他東欧数カ国を除いて、販売できる多量の超過トン有する国は数少ない。これらの排出枠が入手できるかどうかの保証は無いのである。

- 排出枠を売るために、国は計測・モニタリングの要件を満たさなければならない。超過排出量を有する国の中にはこれらの要件を現在到底満たせない国もあり、これらの国々がその要件を達成できるかは、少なくとも2007年まで米国やその他の国々にはわからない可能性が高い。このことは、米国が自らの義務を負った後々にまで、京都議定書達成コストについて多大な不確実性を生むことになる。
- これらの国々がその要件を満たし、その排出枠を売ることを許可されたとしても、米国の排出枠購入額は毎年数十億ドルの資金取引となり、有意義な温室効果ガス排出削減も気候的便益も何ら達成されないのである。

## 気候変動対処のための技術進歩

「アメリカは技術と革新におけるリーダーである。我々は皆、技術が排出量を大幅に削減するという大いなる保証をもたらすものと信じている。そこで我々は「国家気候変動技術イニシアティブ」を創設する。」

ジョージ W.ブッシュ大統領

### エグゼクティブ・サマリー

新技術はより効率的且つよりクリーンに我々のエネルギー供給を高めることを約束するものである。技術はまた、温室効果ガス排出の削減とコストの管理において重要な役割を果たしてきており、今後も果たし続けるであろう。温室効果ガスは国家経済の多くのセクターから排出されているため、様々な種類の技術が必要となる。気候変動に対処するための技術ポートフォリオには、省エネ技術、低炭素排出技術、炭素の回収・貯蔵・固定化技術などがあり、新技術の発見が待たれるところである。

これらの各分野全体にわたって技術を進歩させるべく、ブッシュ大統領は、**国家気候変動技術イニシアティブ(National Climate Change Technology Initiative)**を創設する。大統領は商務長官とエネルギー長官を、その他の機関と協力の上、以下の任務に当たらせている。

- 米国における気候変動技術に関する研究開発の現状を評価し、改善をはかるべく提言を行う。
- 大学及び国立研究所における基礎研究強化について指導を行う。温室効果ガス排出量の低コスト削減に対して最も有望な高度緩和技術の開発を含む。
- 温室効果ガス排出量削減の革新的でコスト効果の高いアプローチを進めるための応用研究開発における官民パートナーシップを強化する機会を高める。
- 最新技術の実証プロジェクトに資金供与すべく提言を行う。
- 温室効果ガスの総排出量及び正味排出量を計測しモニターするための改良型技術を開発する。

国家気候変動技術イニシアティブはまた、連邦機関相互、及び連邦政府・大学・民間部門の連携をも強化していく。

### 気候変動緩和技術の重要性

温室効果ガス排出量の削減とコスト管理において、技術は今後も重要な役割を果たし続けるであろう。1992年の気候変動枠組条約という長期目標「大気中の温室効果ガス濃度を安定化させるということ」は、二つの方法で対処可能である。一つは、温室効果ガス排出量を削減することによってである。温室効果ガスは社会全体にわたってあまりにも広範に排出されているため、温室効果ガスの大気中濃度上昇を安定化させるには単一の技術では不十分のように思われる。むしろ、エネルギー効率を改善し、低炭素燃料の使用を高めることを目的とした技術をポートフォリオとして組み合わせること、温室効果ガス排出量の削減、そして最終的には濃度安定化に役立つことになる。

第2に、温室効果ガス濃度は、排出源において、あるいはガスが大気中の放出された後に、ガスを回収したり固定化することによって削減が可能である。現在使用可能な技術を使って、現在炭素回収が限定的に行われている。大気中から二酸化炭素を取り除くための高度な化学的・生物学的メカニズムを探るべく、継続的な研究開発が必要である。

### 一般的な投資クライテリア

国立科学アカデミー、国立工学アカデミー・医学研究所の長が、政府の技術投資に対するいくつかの一般的原则を提出した。「21世紀に備えて：新時代の科学技術政策」(1997年10月23日)の中で、この三所の長はこのような技術投資について以下のようなクライテリアを提示した：

- 政府による科学技術への直接投資は、基礎的な技術と科学 どちらも民間部門の機関が自分達で獲得できるものをはるかに凌ぐ便益を生み出すような に関する長期的で広い範囲に有益

な研究に重点を置くこと。

- 幅広い産業的・経済的業績に対して強力で継続的な影響を持つ見込みのある技術において、米国が主導的立場を維持できるよう、連邦政府は民間部門と協力すること。
- しかし、政府は民間部門が既に開発プログラムを敷いている分野には投資しなくて良い。民間企業は製品開発において主たる責任を有するが、連邦・州政府は民間の技術基盤、経済政策・規制政策・貿易政策によるその適用、研究開発支援、技術の自己調達を強化していく上で重要な役割を果たす。
- 予算的制約に関わらず科学技術における米国のリーダーシップを維持するためには、国家投資における資金の分配に規律が必要である。国家の優先項目によって決まる一般的制約の中で、個々のプロジェクトの選定には科学技術界の最高水準が反映されなくてはならない。

## 米国気候変動技術研究の現状を評価する

米国政府は、気候変動を緩和する複数の技術を開発するための研究に資金供与を行ってきた。一般に、このような技術は、国家経済の中で生産される商品のために消費されるエネルギー量を削減すべくエネルギー効率を高めること、温室効果ガスの排出量が比較的少ない燃料や製品に転換する機会を創設すること、地上・海・地質学上の吸収源における炭素除去と貯蔵を強化すること、温室効果ガス排出量削減の新技术を見出すべく、高度なバイオテクノロジーのコンセプトなど、従来の道とは違う革新的コンセプトを開発すること、を目的としている。

気候変動技術の研究を進歩させるために、ブッシュ大統領は：

- **米国の気候変動技術における研究開発の現状を評価すべく、商務長官・環境保護庁長・エネルギー長官を任に当らせ、改善の提言を行う。**

## 基礎的な気候変動技術研究の強化

ある種の気候変動緩和技術の開発は、民間部門にとって非実用的である可能性がある。そのような技術は、以下の場合のような、ある種特異な性質を持つ：

- 便益があまりにも広範に普及するため、一社だけでは投資収益を回収できない。
- コストやリスクがあまりにも大きくて、一社単独では負担できない。
- 潜在的便益があまりにも遠い将来のものなので、民間の投資クライテリアの限界を超えてしまう。

しかし、これらの高度な発想は、温室効果ガス排出量を非常に低いコストで削減する上で最大のポテンシャルを持つであろう。たとえば、バイオテクノロジーなどの分野における技術進歩は、多くの分野において劇的な革新を引き起こすポテンシャルをもたらすのである。光合成を行うバクテリアなど、微生物界のポテンシャルを利用するバイオリクターの開発は、水素などクリーンな燃料を生産するための重要な技術である。このようなバイオリクターは、微生物界の生物化学的切り口に対する我々の理解を高めうるものである。このようなバイオテクノロジーは、薬品など高価値な製品を現在生産しているものの、燃料を直接生産するためには、あらたに多大な科学研究を行うことが必要となろう。

同様に、科学者達は地上及び海中の生態系におけるコスト効果的な炭素回収と固定化に対する有望な新技術について研究を開始している。このような機会は、土壌質の改善、水分及び養分の維持力増強、土壌劣化の低減など、別の環境的便益をももたらす可能性がある。たとえば、エネルギー省の研究者は、土地埋め立てにおいて坑道を埋めるのに使用できる環境的に無害な鉱物に CO<sub>2</sub> ガスを転換する技術、「ミネラル・カーボナイズーション」について研究している。

現在の研究開発努力により、いくつかのオプションが有望視されている。しかし、多くのオプションが、米国においても国際的にも、いまだ生まれただばかりのコンセプトにすぎない。気候変動を緩和するそれらのポテンシャルは多大であると予想されるが、非常に不確実である。これらの、あるいはそれ以外の技術に対する市場は、自分の買う製品の量と質について買い手が何らかの保証を持てれば、

拡大するであろう。さらに、コスト・環境的影響・国民の理解に関して、気候緩和技術がポテンシャルを持つようになる前に解決されるべき科学的・技術的課題が数多くある。社会として我々が技術的資源及び能力を利用し、温室効果ガスの大気中濃度上昇がもたらすリスクに対し最もコスト効果的で環境に優しい解決策を見出せるよう、これらの分野にいかにか、そしていくらか投資すれば良いのかという問いに対して答えがなくてはならない。

そこでブッシュ大統領は、国家気候変動技術イニシアチブが以下を行うよう指示した。

- 大学及び国立研究所における基礎研究強化について指導を行う。温室効果ガス排出量の低コスト削減に対して最も有望な高度緩和技術の開発を含む。

## 官民パートナーシップの強化

現在使用可能な、そして近い将来使用可能となる技術を効果的に利用することは重要である。たとえば、コージェネレーション（CHP）の産業的応用など、エネルギー効率を高めるよう設計された技術は、ローカル発電と副産物である熱の効率的利用双方を可能にするのである。発熱量と発電量が産業プラントや産業施設の需要に見合っている場合には、燃料使用の全体的効率を 90% にすることが可能で、CO<sub>2</sub> の大量排出を避けることができる。

同様に、米国は、総合エレクトロニック・センサーや、「スマート」ウィンドウ、ビル運営のモニター・維持・管理用コンピューターを用いたビルディング・システムを使って、エネルギー消費とそれに伴う温室効果ガス排出量の大幅削減を達成することができる。また、長期的温室効果ガス排出削減に対処するための包括的戦略における最も難しく重要な要素の一つは、米国の輸送車輛の効率性を高めることである。高効率のハイブリッド乗用車の開発は、重要な第一ステップである。

エネルギー効率のほかに、温室効果ガスをあまり排出しない燃料の利用を増やすという選択肢もある。たとえば、バイオマスかすの利用増加や、天然の American prairie switchgrass のような草質茎作物の開発により、石炭火力発電所からの温室効果ガスを緩和し、大気中に有害な排出を削減することができる。同様に、バイオマスは、単純な化学物質や、新しい化学産業形成の元となりうるプラスチック代替物に転換することも可能である。

現在、連邦政府は、これらの技術の進歩のために、民間部門にパートナーを設けている。その役割を強化し、産業界とのパートナーシップが相互に最も便益の高い結果を出すよう確実に仕向けることが肝要である。

そこでブッシュ大統領は、国家気候変動技術イニシアチブに以下を行うよう指示した。

- 温室効果ガス排出量削減の革新的でコスト効果の高いアプローチを進めるための応用研究開発における官民パートナーシップを強化する機会を高める。

## 最新技術の推進

最新技術には、温室効果ガスの排出量削減に役立つ見込みがある。たとえば、地熱発電所は、環境的影響を最小にして、信頼あるベースロード電力を創り出す実績記録を証明している。しかし、相当量の既知資源がまだまだ手付かずである。より多くの地熱資源を国家の大部分に対して経済的なものとするために、高度な技術が開発中である。西部の電力不足に因って、改良型コンデンサーや熱交換器など次世代地熱発電所技術の経済的・環境的便益の実証が、新たな開発に拍車をかけるであろう。今後 20 年以内に、燃焼火力型施設にかわって 100 から 300 メガワットもの新たな地熱電力が、新規及び既存の発電所で利用されるようになるであろう。

米国宇宙プログラムの産物である燃料電池には、排出量を削減する見込みが大いに有る。国家エネルギー政策にあるように、固定型動力機器用の第一世代燃料電池は 1995 年に商業化され、第二世代が現在実証段階にある。革新的な実証プロジェクトにより、この技術の高いコストが低下し、我々の工

エネルギー需要を満たす多大なポテンシャルがもたらされるであろう。

そこでブッシュ大統領は国家気候変動技術イニシアティブに以下を行うよう指示した。

■ 最新技術の実証プロジェクトに資金供与すべく提言を行う。

総排出量及び正味排出量を計測しモニターする技術

土地ベースの温室効果ガス排出削減や炭素固定化プロジェクトに対する民間部門投資を呼び込む上での根本的課題は、正味変化を正確に数量化する能力である。土地管理慣行の違いに伴う不確実性に対して信頼のおける数量化が行われない状態でプロジェクトに参加することを、民間部門の投資家は嫌がる。コスト効果の高い測定制度は、投資家にとって農業的温室効果ガス・プロジェクトの魅力を高めるだけでなく、燃料・肥料・その他の物質の使用を最適化する上で個々の農業従事者に貴重な情報を提供することをも可能とするのである。

リモート・センシングの科学における多大な進歩は、土地ベースの計測と合わせて、温室効果ガス排出量をモニターし検証するための新たな選択肢を生み出す。地球観測衛星や高度飛行航空機に搭載される新型の高度なセンサーは、二酸化炭素・メタン・オゾンなどの温室効果ガスを非常に正確に定期観測するという特異な能力を発揮しうる。この試みには、連邦政府と民間部門の協力が必要である。

そこでブッシュ大統領は、国家気候変動技術イニシアティブに以下を行うよう指示した。

■ 温室効果ガスの総排出量及び正味排出量を計測しモニターするための改良型技術を開発する。

## 気候変動科学の進歩

「大統領の省庁間レベルのワーキング・グループはこの 10 週間、定期的に会合を行い、最新の最も正確で最も包括的な科学についてレビューを行った。ワーキング・グループは幅広い見解を持つ科学者達の意見を聞いて、事実を見直し、多くの理論と仮説に耳を傾けた。同ワーキング・グループは非常に権威のある国立科学アカデミーに対し、気候変動の科学に関して何がわかっていて何がわかっていないかということについての最新情報を提供するよう要望した。米国は、気候変動科学の進歩によって、先頭を行くであろう。」

ジョージ W.ブッシュ大統領

### エグゼクティブ・サマリー

米国は気候変動研究において世界をリードしており、ヨーロッパ連合 15 ヶ国と日本を合わせたよりも多くの額を費やしている。過去 10 年間、米国はこの研究に約 180 億ドルを投じており、気候の変化、このような変化に対する人間の関わり、考えられる結果について自らの理解を高めてきた。

気候変動の科学に関して何がわかっていて何がわかっていないのかについて最新情報を得るため、各省庁レベルの気候変動ワーキング・グループは、国立科学アカデミー（NAS）の報告書を要請した。

NAS の報告書は、重要分野における多大な不確実性を以下のように特定した：

- 温度上昇の規模と進捗を決める気候系のフィードバック
- 将来の化石燃料使用量と将来のメタン排出量
- 海洋及びその他の吸収源によってどれだけの炭素が固定化され、大気中にどれだけ残るか
- 全地球的気候変動による地域的気候変動の詳細
- 気候の自然な変化性の性質と原因、その強制的変化との相互作用、エアロゾルの直接的・間接的影響

国立科学アカデミーは、「将来の気候予想における多大な不確実性を減じる上で進歩を遂げるには、大気中の温室効果ガス蓄積や気候系の習性に関する数多くの根本的な科学的疑問に対処しなくてはならない」と結んだ。

最高の科学によって政策が作られ、今後も作られ続けることを保証するために、ブッシュ大統領は気候変動科学を進歩せしめるべく積極的に働きかけるであろう。現在、大統領は、米国気候変動研究イニシアティブに対し以下のことを発表している。

- その他機関と協力して、気候変動研究に対する追加投資を優先事項とし、そのような投資を見直し、連邦機関同士の協調を最大限とするよう、商務長官に指示すること。
- 優先的研究分野で、商務長官のレビュー資金が足りないところ、あるいは他の研究と比べて急ぐ必要があるところには全て、十分に資金供与すること。
- 気候変動研究において優先性の高い分野に対する投資を大幅に増額するよう、主な温室効果ガス排出国に要求すること。
- 最高 2500 万ドルまで提供し、その他の先進国に対して、見合った資金を提供し、発展途上国における気候観測システムの構築援助を行うよう呼びかけること。
- 気候変動の原因と結果のより正確な予想に役立つ最新の気候モデルを開発すべく、EU、日本、その他の国々とのジョイント・ベンチャーを提案すること。

### 現在までの米国気候研究

#### 米国の地球変動研究プログラム

米国は気候変動研究において世界をリードしており、年間約 16 億ドルを費やしている。米国は、世界の年間気候変動研究支出の半分を出しており、これは支出額第 2 位の 3 倍、そして日本及びヨーロッパ連合全 15 ヶ国を合わせた支出よりも高額である。

米国の地球変動研究プログラム（USGCRP）は、連邦政府による気候変動関連の研究の大半をコーディネートする国家研究プログラムである。このプログラムの定義付けはレーガン政権下で始まり、ジョージ・ブッシュ大統領のもとで大統領イニシアティブに、そして1990年の地球変動研究法で議会により成文化された。

1990年の発足以来、USGCRPは約180億ドルを費やしてきた。大統領の2002年度予算は、USGCRPに16億ドルを要求している。この資金の半分は気候変動科学に充てられ、後の半分は関連の衛星システムに充てられる。最初の10年で、USGCRPの研究活動は、オゾン破壊・気候変動・土地被覆変化など、一連の地球規模の変化を明らかにしてきた。USGCRPはまた、これらの変化に対する人間の関与の可能性を探究・分類し、エルニーニョ南方振動現象に関する予報を改善したり、その他の気候変動に関する理解を向上させたりもしてきた。USGCRPはまた、地球環境観測システムの基礎となりうる一連のリモート・センシング衛星を開発・配備し、気候プロセスを分析したり将来の気候変動の可能性や起こりうる結果に関してシナリオを作成するためのモデルを開発してきた。

USGCRPは現在、地球気候系に対する理解、大気構成と化学、地球の水循環、炭素サイクルの科学、生態系の生物学及び生物化学、気候変動の人間の側面、古環境/古気候（有史以前の気候変動の分析）といった分野において、研究と観測を行っている。10の連邦機関がUSGCRPに参加しており、それぞれの役割については附属書Iに記述がある。

### 気候変動の科学における重要なギャップ

過去10年にわたり米国が気候変動科学に対し集中的投資を行ってきたにも関わらず、気候変動に対する我々の理解にはいまだ数多くのギャップが残っている。国立科学アカデミーは、その報告書「気候変動の科学：いくつかの重要問題の分析」（2001年6月）の中で、気候変動の科学についての重大な不確実性を特定した。最も根本的なレベルにおいて、この報告書は温暖化の原因をもっとよく理解する必要性を示唆している。国立科学アカデミーは次のように述べている。「温室効果ガスは人的活動の結果として地球の大気中に蓄積しつつあり、地表温度と海洋の準表面温度を上昇せしめる。事実、温度は上昇している。過去数十年に観測された変化は、多くの場合人的活動によるものである可能性が高いが、これらの変化のうち相当部分が自然の変化性の表れでもあるということを見逃すことはできない。」

国立科学アカデミーの報告書は続いて、科学的な不確実性の中でさらなる研究が必要とされる様々な具体的分野を特定している。そのようなギャップには以下のようなものがある：

- 海洋及び地上の吸収源によってどれだけの炭素が固定化され、大気中にどれだけ残るかが不確実である：
  - 「大気との炭素のやりとりに、土地が 場所ごと、プロセスごとに どのように寄与しているかは、いまだ非常に不確実で...」(p.11)
  - 「海洋と地上の生物圏がどれほど効率的に大気中CO<sub>2</sub>を固定化するかについて不確実であるために、[将来の二酸化炭素の気候強制力についての]これらの推計は概算でしかない。」(p.13)
  - 「将来の化石燃料使用による炭素のうちどれだけが大気中二酸化炭素の上昇として見られるかは、どのくらいの割合で土地と海に吸収されるかに左右されるであろう。土地との炭素のやり取りは様々な時間的規模で行われ、高緯度地域での土壌分解の場合には数百年かかることもあり、気候変動の影響を受けやすい。このようなことを将来にわたって予測することは非常に問題である。」(p.18)
- 温度上昇の規模と進捗を決める気候系のフィードバックが不確実である：
  - 「気候系がもともといかに多様であり、温室効果ガスやエアロゾルの排出にいかに対応するかに関する現在の理解には相当な不確実性があるため、将来の温暖化規模に対する現在の推計は暫定的なものとして見なされるべきであり、将来（上方ないし下方）修正されなくてはならない。」(p.1)
  - 「様々な気候モデルによる地球温暖化予想における差異の多くは、個々のモデルがそれぞれ固有のやり方でこれらの[フィードバック]プロセスを示しているという事実に起因する。このような不確実性は、大気の相対湿度や雲をコントロールするプロセスのさらに根本的な理

解がなされるまで残るであろう。」(p.4)

- **エアロゾルの直接的・間接的影響が不確実である：**
  - 「エアロゾルの気候強制力についての最大の不確実性 実際、地球の気候強制力についての不確実性全体の中で最大である は、おそらく、雲に対するエアロゾルの間接的影響であろう。」(p.14)
  - 「この間接的なエアロゾルの気候強制力についての多大な不確実性は、過去の気候変動の解釈と将来の気候変動評価の双方に深刻な障害をもたらす。」(p.14)
  - 「人為的エアロゾルの気候強制力は将来の気候変動に関する最大の不確実性のもとである。」(p.13)
  - 「炭素質エアロゾルの排出源と構成に伴う科学的な不確実性により、気候に対する将来の影響の予想が難しい。」(p.12)
  
- **全地球的気候変動による地域的気候変動の詳細と影響が不確実である：**
  - 農林業への影響については、「地域的規模で、そして長期的に、さらに多くの不確実性がある。」(p.19)
  - 「北半球全体で、1946 75年に若干の気温低下が見られ、同期間の気温低下は米国東部全体で非常に顕著であった。このような温暖化のひずみの原因についてはまだ議論中である。」(p.16)
  - 「気候変動による健康上の結果については激しい議論的となっている。…天候/気候と人間の健康の関係についての理解はまだ未熟であるため、気候変動による健康上の結果についてはあまりよくわかっていない。適応のコスト・便益・資金の入手可能性についても不確実である。」(p.20)
  - 「暴風雨の頻度と強度における変化は、将来の気候変動予想においてより不確実性の高い要素の一つである。」(p.20)
  
- **気候の自然的变化性の性質と原因、及びそれと強制的変化との相互作用について不確実である：**
  - 「気候の記録にはつきものの自然的变化性についてはいまだ大いに不確実性が高く、また様々な誘因(及び特にエアロゾル)の時間的経過について不確実性があるために、大気中の温室効果ガス蓄積と 20 世紀中に観測された気候変動との因果関係は明確には成り立たない。」(p.17)
  - 太陽の紫外線放射度のバリエーションが引き起こすオゾン変化の間接的影響の価値は「あいかわらず非常に不確実である。」(p.14)
  
- **将来の化石燃料使用と将来のメタン排出量が不確実である：**
  - 「メタンの排出源・吸収源についてより多くのことがわかれば、大気中メタンの減少につながり、将来の気候変動を大幅に抑える…行動を促進することが可能であろう。」(p.13)
  - 「全世界のメタン寄与における変化率にこのようなバリエーションがあることについて複数の考えられる説明の中から選択を行う上で、決定的な科学的根拠は無く、その将来における大気中濃度を予想することが非常に難しくなっている。」(p.11)

我々の知識におけるこのようなギャップに添えて、国立科学アカデミーの研究はまた、「物理系・化学生物学系・人間系を統合する研究、すなわち不確実性を含め、科学的知識を統合して効果的な決定支援システムを作る高度な能力、また数多くのストレスに対する人間系・自然系の応答の分析を進める地域レベル、セクター・レベルの研究を行う能力」を奨励している。

NAS の報告書はまた、気候変動の理解を高めるために、「高度で専門的なスーパーコンピューティングと人的資源による長期的気候監視・予想と大規模なモデリングへの専念を支援して、「地球観測システム」を持つことが必要であろう」と述べている。最近の国立科学アカデミー報告書の他に、USGCRP がその 10 年計画を更新し、国立研究所 (the National Research Council : NRC) のレビューに供すべく提出した。さらなる研究において優先性の高い分野は、「地球環境変化：今後 10 年における研究の道筋」(NRC 1998)、「気候変動評価活動を支援する米国気候モデリング能力」(NRC, 1998)、「気候観測システムの十分性」(NRC, 1999)など、最近の数多い報告書や文書の中で明らかに

されている。

## 科学の進歩

国立科学アカデミーの報告書は、「気候変動に対する理解を高める効果的戦略には、気候研究が革新・効果性・効率性を保証すべく支援と管理を確実に受けられるようにする努力...も必要であろう」と述べている。USGCRP の 10 年において、同プログラムの機関間管理は弱まってきている。国立研究所はその報告書「地球環境変化：今後 10 年における研究の道筋」(NRC 1998)の中で問題を特定し、USGCRP の 10 年計画草案は、管理構造の変革を提案した。このような問題は、議会との協議において慎重でハイレベルな検討を受けるに値する。

そこで、気候変動の科学を進展せしめ、多くの重要な不確実性分野への取り組みに焦点を当てるべく、ブッシュ大統領は以下のことを行う：

- その他機関と協力して、気候変動研究に対する追加投資を優先事項とし、そのような投資を見直し、連邦機関同士の協調を最大とするよう、商務長官に指示すること。
- 優先的研究分野で、レビュー資金が足りないところ、あるいは他の研究と比べて急ぐ必要があるところには全て、十分に資金供与すること。炭素サイクル・気候モデリング・地球の水循環などがそのような分野に含まれる。

米国は気候変動の科学に対し多額の投資を行っており、その研究を急ぐことを誓っている。しかし、気候変動は全地球的問題であり、他の国々はその科学的知識を高め続けていかななくてはならない。

国立研究所・米国地球変動研究プログラム・世界気象機構は、気候観測のために地球観測システムを構築することは気候変動の科学に対する我々の理解を高める上で重要であることを、一致して確認した。このシステムには、必要な計測を行う資金が足りない発展途上国も含まれなくてはならない。

米国・ヨーロッパ・日本はそれぞれ気候モデリングに関して多大な能力を有している。米国は気候モデリングの基礎科学において世界をリードしており、ヨーロッパと日本は、はっきりと定められた役割を持つ専用の気候モデリング・センターを建設している。

したがって、研究を強化し、地球気候観測システムを構築し、気候モデリングを改善するために、ブッシュ大統領は以下のことを行う：

- 気候変動研究において優先性の高い分野に対する投資を大幅に増額するよう、主な温室効果ガス排出国に要求すること。
- 世界中の発展途上国における気候観測システム構築を援助するために最高 2500 万ドルまで提供し、その他の先進国に対してこのような投資に見合う資金を提供するよう呼びかけること。
- 気候変動の原因と結果のより正確な予想に役立つ最新の気候モデルを開発すべく、EU、日本、その他の国々とのジョイント・ベンチャーを提案すること。

## 附属書I

### USGCRP における各機関の役割

**米農務省**：USDA がスポンサーを務める研究では、地上系についてと、農業・林業、及び幅広い生態系において気候変動（水のバランス・大気中沈着・植生の質・UV-B 放射線）が食料品・繊維品・植林製品にどのような影響を与えるかについて理解することに焦点が当てられている。USDA は、森林地・農業用地における炭素貯蔵変化と、農業排出源からの温室効果ガス排出量を推計し、植林などの農林業活動が耕作慣行においていかに変化するか、そしてバイオエネルギーが温室効果ガス削減にいかに関与しているかについて研究を行っている。

**商務省 海洋大気局 (NOAA)**：海洋と大気のダイナミクス・循環・化学に重点を置いた NOAA の地上・海上・衛生観測は、米国における研究プログラムの重要な要素であり、結果として気候モデリング・予想・情報管理能力を向上させてきた。NOAA はまた、海洋-土地-大気の相互作用、地球の水の循環、気候変動下の大気・海洋・地上生物圏における二酸化炭素の地球規模移動の役割に関する幅広い研究、様々なタイムスケールにおける変化性の予想と評価、天然の気候系と社会の関係に関する研究、社会的経済的結果という問題に気候関係の情報を適用する方法論の開発を後援している。

**国防総省**：国防総省は、国家安全保証要件と USGCRP の定められた目標を同時に満たす研究への後援を通して、USGCRP への参加を続けている。

**エネルギー省**：DOE の生物・環境研究局 (Biological and Environmental Research : BER) が支援する研究は、主に気候的応答の研究を通して、エネルギー生産の影響と、全世界的な地球系の利用について取り上げている。これには、気候モデリング、大気中化学及び移動、地球の放射線バランスに影響を与える大気中物質とプロセス、エネルギー関連温室効果ガス(主に CO<sub>2</sub>)の排出源及び吸収源の研究が含まれる。また、生態系と資源に対して大気や気候の変化のもたらす結果、気候変動の発見とその属性のための重要データの必要性、気候変動の科学的評価実施に必要なツールと方法、気候変動関係の科学者・研究者の教育訓練といったことに関する研究も含まれる。

**国立衛生研究所**：4 つの NIH 機関は、UV 及び類似の UV 放射線が健康上どのような影響を与えるかについての研究を援助している。その主な目的には、UV 及び類似の UV 放射線被曝が、それを受けた器官(目・皮膚・免疫系など)に与える影響や、そのような影響へとつながる分子変化に対する理解を高め、発病や進行を診断前に食い止める方法の開発を行うことが含まれる。国立環境衛生科学研究所 (NIEHS) は、ハイドロクロロフルオロカーボン及びハロゲン化炭化水素の代謝及び毒性の研究など、代替フロン(クロロフルオロカーボン)物質の健康的影響についての研究を支援している。

**内務省 米国地質調査部 (USGS)**：USGS の研究は、気候と水のシステムの相互作用など、地上・海洋プロセスと気候変動の自然史について調査している。研究は、現在及び過去の環境の性質と、環境変化に含まれる地質学的・生物学的・水文学的・地球化学的プロセスを理解しようとするものである。

**環境保護庁**：EPA の気候変動研究プログラムは、気候の変化性と、人間の健康・生態系・米国の社会経済システムにおける変化の潜在的帰結を理解することに主たる重点を置いた評価目的のプログラムである。これには(1)その他のストレスと人間の側面という枠組みで気候変動の影響を評価する科学的基盤を強化すること(人間は気候変動の触媒であり気候変動に応答するものであるため)、(2)気候変動が呈するリスクと機会の評価を実施すること、(3)気候変動が呈するリスクと機会にそれが発生すると共に効果的に対応する社会的能力を高めるための適応オプションを評価すること、が含まれる。

**米国航空宇宙局**：NASA の気候変動に対する研究的取り組みは、統合体としての地球に関する宇宙ベースの研究であり、大気化学とオゾン、海面風、熱帯降雨及び地球の水文学的サイクルと地球の変化性サイクル、地球の炭素サイクル、海洋の生物生産性、地表植生及び生態系に関して研究を行う研究・衛星プログラムが含まれる。このような宇宙ベースの活動は、既存の地上ベース研究プログラム放射線・気候ダイナミクス・水文学及び水資源に関する観測・理解・モデリング、生態系のダイナミクスと生物化学的サイクル、大気中化学、地球変動データの加工・保存・検索・普及・使用

を補完している。その眼目は、学際的研究と複合モデリングを使用する地球系科学である。宇宙ベース観測の情報を検索するアルゴリズムの開発は、フライト・ミッションの一環として行われている。

**国立科学基金(National Science Foundation )** NSFの気候変動研究プログラムは、動的な物理系・生物系・社会経済系とそれらの相互作用に関する基本理解を深める研究と関連活動を支援している。このプログラムは、地球系プロセスと変動の結果に特に重点を置いた学際的活動を奨励している。NSFプログラムは、気候変動の基礎研究に必要なデータ入手と情報管理活動を促進するものであり、地球系のプロセスと相互作用に対する我々の理解を高めるために作られたモデルの向上を促進し、基礎研究を推進する高度な分析方法を開発するものである。NSFはまた、様々な過酷な環境条件の緩和・適応・その他対応を目的とした政策を同定・評価するため、様々な機関が使用する一般的プロセスについての基礎研究も支援している。

**スミソニアン協会**：スミソニアン協会のプログラムは、地球の気候変動に伴う自然プロセスに対する知識を向上し、現在・将来の研究用に気候関連研究材料の長期的保管を行い、学术界から一般市民まで幅広い層にその知識を供給するべく力を尽くしている。スミソニアン協会のユニークな貢献は、有益な結果を出す前に広範な研究を必要とするような調査を行い、自然変化性における人的改変を解明するための十分なタイムスケール(10年規模など)の観測を行うなど、長期的な視野に立っている。

出典：2001年度版「変わりゆく地球」(USGCRP年次報告書)

## 西半球内外における協力の促進

「世界のあらゆる場所に影響を与える可能性を持つ気候変動は、国際的に対処されるべき問題である。最高の科学、最高の技術をもってしても、米国のみではこの世界的問題を解決しえないことは誰の目にも明らかである。我々は西半球内で、そしてそれ以外の同じ志を持つ国々とのパートナーシップを構築していく。」

ジョージ W. ブッシュ大統領

### エグゼクティブ・サマリー

気候変動は真に国際的な解決を必要とする全地球的問題である。最高の科学、最も革新的な技術をもってしても、米国のみならずどの国も単独ではこの問題を解決しえない。

そこでブッシュ大統領は、国務長官に対し、その他の機関と緊密に協力して、西半球及び世界中の国々と協議し、協力を強めていく分野を明らかにしていくよう指示している。国務長官は具体的に以下のことを行う。

- このたび調印された中米との CONCAUSA 宣言 気候変動に関する「集中的協力努力」を呼びかけたものを拡大していくこと。
- 西半球内での科学研究を強化・拡大し、Inter-American Institute for Global Change Research やその他の研究所間連携によって示される機会を調査すること。
- 発展途上国が排出量を測定・モニタリングするのに必要なツールや専門知識を入手し、CO<sub>2</sub> 及び非 CO<sub>2</sub> ガス排出量を同定し、それに対し優先的に対処するのを支援する米国の取り組みを再活性化すること。
- 気候にやさしくクリーンなエネルギー技術の輸出を促進し、大統領の国家エネルギー政策の提言内容を拡大していくこと。
- 発展途上世界における持続的な森林保全と土地管理を促進すること。

### 全地球的問題

気候変動は、先進国と発展途上国を同様に包含する、全地球的解決の必要な全地球的問題である。主な温室効果ガス排出国には、米国やドイツのような先進国のみならず、中国・インド・インドネシアなどの発展途上国も含まれるのである。

### 気候問題解決策のためのパートナーシップ

米国は、世界中の国々との数え切れないほどの活動を通して気候変動問題に関し提携を行ってきた。たとえば、米国国家研究プログラムを通して、我々は過去 8 年間、56 カ国が温室効果ガス目録と行動計画をまとめるのを援助してきた。また、ラテンアメリカ・アジア・アフリカ諸国と協力して、炭素固定化やその他の持続可能な開発目標を推進する土地利用及び森林保全活動を推進してきた。また Technology Cooperation and Agreement のパイロット・プロジェクトやその他のクリーン・エネルギー関連のイニシアティブを通して、米国は世界中の国々と共に、電力供給部門及びその他の部門においてクリーン技術を適応させる優先分野を見極めてきた。また、非 CO<sub>2</sub> 温室効果ガスによる大気汚染と排出量を削減するプロジェクトに関して、世界中で貢献を行ってきた。

ブッシュ大統領は、これらの分野及びその他の分野において、各国との協力を拡大・強化していこうと意図している。そこで大統領は国務長官に対し、その他機関と緊密に協力の上、海外のパートナーと協議し、西半球内外において協力分野を見極めるよう指示した。

### 西半球における提携

西半球には短期的にも長期的にも、気候変動に関しては並外れた機会が存在している。開放された民主的なプロセス、市場経済、賢明な環境的解決策、地域内の経済的結びつきの強化、といったものに

対する強いコミットメントは、気候変動の協力強化において強力なベースとなる。

### **拡大版CONCAUSA 宣言**

第 1 ステップとして、2001 年 6 月 7 日、国務長官は、持続可能な開発に対する合同的取り組みを再確認・拡大する中央アメリカ 7 各国との合同宣言に調印した。この宣言は、「気候変動対処のための協力的取り組みを強化する必要性」を強調しており、以下を優先的行動分野として挙げている：

- 科学研究
- 温室効果ガスの推計とモニタリング
- 森林保全への投資
- エネルギー効率の向上
- 環境技術の推進
- 気候変動適応能力の向上
- 気候変動の地域的影響に対する理解を深めるための協力

この宣言をもとに行動計画が作られ、詳細は本年 9 月の国連総会会合の時までに完成予定である。

### **西半球における科学研究の強化**

西半球の国々は、科学的問題に関する協力では堅固な歴史を持っているが、気候変動の課題にはそれ以上が必要とされる。したがって、国務長官はその他機関と強力して以下を行うための方法を模索する：

- 地域気候モデルの開発と応用において協力を強化し、カリブのモンスーン地域、アマゾン川流域、アラスカからチリまでの山脈が地域の気候に与える影響、エルニーニョ・ラニーニャ現象など、気候的「危険地帯(hot-spots)」に対する理解を深める。
- Inter-American Institute for Global Change Research 及びその他の国々の機関を通して、観測・研究・モデリング・応用の向上を支援する。

国際的に協力を高める

### **モニタリング・計測・緩和の支援**

各国が温室効果ガス排出量を削減するには、自国の排出量に関する基本的な情報が必要であり、これは緩和努力の優先にも役立つものである。このような重要任務を遂行する各国の能力には今のところばらつきがある。たとえば、1992 年に国連気候変動枠組条約ができあがってから約 10 年が経過しているが、いまだ発展途上国の 3 分の 1 しか自国の排出量に関してデータを提出していない。米国国家研究プログラムを通し、米国は発展途上国が自国の排出量を計測・モニターし、重要な排出について同定し対処するのに必要なツールを援助する上で、主導的役割をこれまで果たしてきた。そこで、国務省、環境保護庁、その他の機関は：

- 排出のモニタリング・計測・緩和という重要任務に関し各国と協力していく現行の取り組みをいかに拡大し、大幅に強化していくかを考える。これらの取り組みでは、CO<sub>2</sub> 及び非 CO<sub>2</sub> 排出の主要排出源を効果的に緩和することにますます重点が置かれることになるだろう。

### **気候にやさしい技術**

発展途上国におけるエネルギー使用は、今から 2050 年までの間に世界のエネルギー使用増加の 4 分の 3 を占めるであろうと予想されており、適切な技術を効果的に普及し適応させていく我々の能力が気候変動の取り組みに対してカギとなる。そこで米国は以下のことを行う：

- 西半球及び世界中の国々が、クリーンなエネルギーを持つ未来のための技術的・政策的基盤を構築するのを支援する方法を探ること。この取り組みは、大統領の国家エネルギー政策の提言を基盤とするものであり、USAID と商務省及びエネルギー省が主宰する連邦総合タスクフォース、「クリーン・エネルギー技術輸出ワーキング・グループ」の戦略計画を手引とする。

#### 土地利用及び森林保全

ラテンアメリカ及びその他のあらゆる地域における効果的な固定化努力により、温室効果ガス排出量の早期且つ大幅な削減には多大な機会が存在し、生物多様性と維持に多大な便益をもたらす。そこで米国は：

- 熱帯林保全条約(世界的・地域的に重要な熱帯林を保護すべく他国との債務スワップを容易にするもの)や、固定化プロジェクトによる温室効果ガス削減量を計測する方法の標準化プロセスを設けるなど、持続可能な森林保全と土地利用を促進すべく他国と協力していく。