

### (活動量当たりのエネルギー消費量)

- また、エネルギーの需要側における対策である生産の現場における生産効率改善や、自動車や家電製品などエネルギー消費機器の効率改善等は、エネルギー消費量の削減に寄与している。

### (エネルギー消費量当たりの二酸化炭素排出量)

- 一方、同じエネルギー消費量でも、用いるエネルギー源によって二酸化炭素排出量は異なる。例えば電力については、消費量当たりの二酸化炭素排出量（二酸化炭素排出原単位）が電源構成により変化する。1990年以降、電力需要の増加とともに、エネルギー供給側において、原子力発電所や石炭、LNG火力発電所が増設されたこと等により、電力消費に伴う二酸化炭素排出原単位は年々変化している。また、大綱では、電力の消費に伴い排出される二酸化炭素を各需要部門に配分して評価することとしているため、電源構成が変化し、二酸化炭素排出原単位が変化すれば、それに伴って、需要部門の排出量にも大きな影響が生まれる構造となっている。

### (エネルギー起源二酸化炭素の排出量の要因)

- これらの要因を考慮すると、エネルギー起源二酸化炭素の排出量の増減については、①活動量、②活動量当たりのエネルギー消費量（エネルギー消費原単位）、③エネルギー消費量当たりの二酸化炭素排出量（二酸化炭素排出原単位）といった形で、要素ごとに区分した詳細な分析を行うことが、対策の検討に当たって必要とされる。

## 2. 大綱の対策・施策の進捗状況の評価

### (1) エネルギー起源二酸化炭素の排出削減対策

#### 1) エネルギー供給部門

- 現在の大綱は、いわゆる「電力配分後」によりエネルギー起源二酸化炭素に関する各分野の目標を設定している。したがって、エネルギー供給事業者がどこまで二酸化炭素排出原単位を改善し、また、需要者がどこまでエネルギー消費原単位を改善するののかという目標設定が大綱上明示されておらず、エネルギー供給事業者とエネルギー消費者の分担が必ずしも明確になっていない構造となっている。
- 大綱におけるエネルギー供給部門の対策は、「新エネルギー対策」、「燃料転換等」及び「原子力の推進」からなるが、新エネルギー対策については、現状と大綱の目標との乖離が大きくなっていること、燃料転換については今後の見通しが不確実であること、及び原子力発電所については新增設の下方修正が見込まれることにより、全体として目標の達成が厳しい状況にある。
  - ・「新エネルギー対策」については、電気事業者による新エネルギーの利用を義務付けた「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法 (RPS法)」に基づき、2010年度に122億kWh (約113万kl) /年の新エネルギーの導入が見込まれるが、太陽光発電や風力発電などは、依然として大綱の目標との間には開きがある。また、目標量の大きい太陽熱利用及び廃棄物熱利用については、現状のまま推移した場合には、大綱の導入目標量に到達することは難しく、新エネルギー全体の目標達成の確実性は、現時点では、低いものと考えられる。
  - ・「燃料転換」については、電力自由化に伴い普及が進んだ卸供給事業において、発電量当たりの二酸化炭素排出量の多い石炭火力の割合が発電電力量の5割を超える見通しとなるなど、大綱の目指す方向への転換が進んでおらず、こうした状況のままでは目標の達成は困難である。
  - ・「原子力発電所」の新增設は大綱策定時の想定よりも遅れており、電力需要が大綱の想定どおりであった場合には、原子力発電量が不足し、約2～3千万tの二酸化炭素が追加的に排出される計算となるが、最新の電力供給計画では、将来の電力需要の伸

びは大綱想定時に比べ下方修正されており、これに伴って2010年の想定二酸化炭素排出量はほとんど増加しない計算となる。

- ・電力業界については、現在、自主行動計画に基づき排出原単位の1990年度比20%程度低減に向けて努力を行っている状況にある。現在の大綱策定時に前提とした長期エネルギー需給見通しに示された排出原単位は、1990年比28%改善である。

## 2) 産業部門

- 産業部門については、基準年の同部門排出量比-7%を目安としての目標として対策・施策が講じられている。産業部門からの排出量は減少基調にあり、他の部門と比べ目安としての目標との乖離割合は小さいが、個々の対策による削減量についての評価は以下のとおりである。

- ・大綱に規定された産業部門に係る削減量のうち96%が「自主行動計画」と「省エネ法に基づく工場対策」によることとされている。両対策による削減量はこれを分けて評価することが困難であることから、大綱においては一体として掲げられている。自主行動計画による削減のほとんどは経団連自主行動計画による。経団連自主行動計画については一定の成果を挙げていると評価できるが、個々の企業の取組と業界の目標との関係や、個別の業界の目標と経団連自主行動計画の全体目標との関係が明らかでないこと等から、産業部門の目標の達成には不確実性がある。

- ・「高性能工業炉の導入促進」については、一定の普及が進むと考えられるものの、中小企業に限定した導入実績や見通しを正確に把握することが難しいため、2010年における見通しには少なからず不確実性がある。

- ・「技術開発及びその成果の普及」については、高性能ボイラーの製造コスト低減、高性能レーザーの実用化に向けた技術改良とコスト低減が課題であることから、こうした状況のままでは目標を確実に達成すると判断することは困難である。

## 3) 運輸部門

- 運輸部門については、1995年と同水準（1990年同部門排出量比+17%）に排出量を抑制することを目安としての目標として対策・施策が講じられている。

- 運輸部門の対策としては、自動車単体対策や自家用貨物車から営業用貨物車への転換などについては、対策の効果が挙がっていると評価できる。
- しかし、交通流の円滑化、モーダルシフト・物流の効率化、公共交通機関の利用促進といった対策については、有効な対策と考えられるが、対策の性質上、その効果の評価の不確実性や困難性が避けられない面がある。これらの対策については、効果は期待されるものの、その評価の不確実性や困難性から、現時点では削減効果としてその量を一部しか盛り込んでいないが、今後の精査によって、より確実な効果の評価が可能となれば、見直されるものである。
- このような評価の状況を前提とする必要があるが、運輸部門については、自家用乗用車の保有台数及び走行距離の伸びを背景とし、二酸化炭素排出量は増加を続ける見込みであり、目安としての目標の達成はやや厳しい状況にある。
  - ・「省エネ法に基づく自動車の燃費に関するトップランナー基準」については、2010年目標に対して2005年に90%以上が前倒しで達成する見込みであり、確実性の高い対策と評価できる。
  - ・「自動車交通需要対策」については、全国の平均的なデータしかなく、個々の対策の評価を的確に行えない状況にある。また、路上工事の縮減、テレワークの促進などの対策についても、対策の効果を定量的に評価するデータの入手が困難であり、今後、評価に必要なデータの収集体制の整備を含め、対策効果を発揮させるために、対策・施策の強化が必要である。
  - ・「モーダルシフト」については、自動車による貨物輸送を鉄道に切り替えるなど一部にその具体例がみられるようになってきているが、今後、評価に必要なデータの収集体制の整備を含め、対策効果を発揮させるために、対策・施策の強化が必要である。
  - ・「物流の効率化」については、自家用貨物車から営業用貨物車への転換が進み輸送効率が向上するなど、確実性の高い対策と評価できる。ただし、今後、景気回復による物流の増加に伴い、輸送効率が向上する一方で、自動車貨物輸送の二酸化炭素排出量が増加する懸念もある。
  - ・「公共交通機関の利用促進」は、公共交通機関の整備は進みつつあるものの、自動車から公共交通機関にどの程度シフトしているかなど評価に必要なデータが整っておら

ず、現時点では対策効果を評価できない。今後、評価に必要なデータの収集体制の整備を含め、対策効果を発揮させるための施策の強化が必要である。

#### 4) 業務その他部門

○ 業務その他部門については、大綱では、民生部門全体として、基準年同部門排出量比－2%を目安としての目標に対策・施策が講じられているが、エネルギー起源二酸化炭素の中で伸びが最も著しい部門であり、産業構造の変化等によりオフィスビル、商業施設等の床面積や就業者数が今後も増加していく見込みであること等も踏まえれば、目安としての目標の達成が厳しい状況にある。

- ・「機器の効率改善対策」については、省エネ法に基づくOA機器・家電のトップランナー基準の導入により、目標年次までに順調に基準の達成が図られると考えられる。
- ・「高効率照明（LED照明）の普及」については、数年内に普及段階に入ることが期待され、一定の削減量の確保が期待される。
- ・「建築物の省エネ性能の向上対策」については、評価のデータが不足しているため、大綱の目標の実現可能性は現在得られる情報からは不透明である。
- ・「業務用エネルギーマネジメントシステム（BEMS）の強化」については、新築の大規模ビルでの普及率が上昇しており、削減の確実性は高いが、大綱の目標水準に到達するためには普及を加速させる必要がある。ビルのエネルギー管理については、ESCO事業の推進を含めて更に推進する必要がある。

#### 5) 家庭部門

○ 家庭部門については、大綱では、民生部門全体として、基準年同部門排出量比－2%を目安としての目標に対策・施策が講じられているが、業務その他部門に次いで伸びが著しい部門である。世帯数の増加や家電製品の保有台数の増加、大型化が進んでいるほか、欧米に比べて家庭での暖冷房需要が低いレベルにある我が国では、今後、生活様式や住居構造の変化、高齢世帯の増加等に伴う暖冷房需要等の増加も見込まれ、目安としての目標の達成が厳しい状況にある。

- ・「機器の効率改善対策」については、省エネ法に基づくOA機器・家電のトップランナー

一基準により、目標年次までに順調に基準の達成が図られると評価できる。

- ・「高効率給湯器」については、近年販売台数は伸びているが、大綱の目標の達成には、その普及をさらに加速化する必要がある。
- ・「住宅の省エネ性能の向上対策」については、住宅全体に関するデータが不足しているため、大綱の目標の実現可能性は現在得られる情報からは不透明である。また、ストックの改修促進対策を含めた住宅全体の対策を考える必要がある。
- ・「家庭用エネルギーマネジメントシステム (HEMS)」については、技術開発段階であり、現時点で商品展開はされていないことから、大綱の目標の達成については不確実性が大きい。

## (2) 非エネルギー起源二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素の排出抑制対策

○ 「非エネルギー起源二酸化炭素、メタン及び一酸化二窒素」の区分においては、一部対策効果の発現に不確実な対策も含まれているが、全体として、活動量が予想よりも減少したこと等を受けて、2010年において基準年総排出量比-0.5%の目標を達成することは確実な状況にある。

- ・「非エネルギー起源二酸化炭素」については、セメント生産量の減少などに伴い、工業プロセスからの排出量が減少する一方、廃棄物の焼却量が増加したため、1990年と比べて微増している。
- ・「メタン」については、石炭生産量の減少と水田面積の減少により、燃料の漏出と水田からの排出量が減少している。
- ・「一酸化二窒素 (N<sub>2</sub>O)」については、アジピン酸製造過程におけるN<sub>2</sub>O分解装置の設置、農用地面積の減少、家畜飼養頭数の減少により大幅に減少しており、その他の燃焼対策と相まって、全体としても排出量は減少している。

## (3) 革新的な環境・エネルギー技術の研究開発の強化、国民各界各層による更なる地球温暖化防止活動の推進

### (革新的な環境・エネルギー技術の研究開発の強化)

- 「革新的な環境・エネルギー技術の研究開発の強化」としては、エネルギー貯蔵技術や送配電損失低減等の革新的なエネルギー転換技術、電子機器や輸送機器等製品のエネルギー効率を大幅に向上する基盤技術、エネルギー多消費型産業等の大幅な省エネルギーを図る革新的プロセス・システム技術が挙げられる。
- これらの技術については、産業構造審議会産業技術分科会研究開発小委員会革新的温暖化対策技術ワーキンググループでは、2010年時点における革新的温暖化対策技術の二酸化炭素削減効果を749万t-CO<sub>2</sub>（全電源ケース）と評価している。また、同グループでは、革新的二酸化炭素固定化技術等については、2010年までの実用化は困難なことから、2030年までの温暖化対策技術課題と整理している。

### (国民各界各層による更なる地球温暖化防止活動の推進)

- 大綱においては、「国民各界各層による更なる地球温暖化防止活動の推進」として一般国民による取組（民生部門、運輸部門）、事業者による取組（民生業務部門、運輸部門）、国・地方公共団体（民生業務・運輸部門、部門横断的事項）を掲げているが、これらの対策・施策については、国民意識の改革を図り、ライフスタイルやワークスタイルの変更を通じて地球温暖化対策の実行を促すという観点から、重要な地球温暖化対策として位置づけられる。
- このため、第1ステップにおいても、全国や地域におけるCMキャンペーン、全国23道府県の地球温暖化防止活動推進センターを拠点とする普及啓発、講演会・シンポジウム、地球温暖化防止活動推進員（約3000名）による情報提供、全国の中高等学校への学習教材（DVD）の配布、消灯キャンペーン、表彰、家電へのラベリングが進められている。
- 本対策による削減効果は、例えば、断熱改修や省エネ家電の購入と相まって家庭やオフィスにおける燃料及び電力の削減量につながるものであり、同様の効果をもたらす機器の効率改善対策による省エネ効果と本対策による効果を分離して定量的な評価をすることは困難である。
- しかしながら、人々の意識に直接訴える本対策は、対策の直接削減量を定量的に評価することが困難としても、購買行動や投資行動の変化などを含めた広範なライフスタイルやワークスタイルの変革を通じて、他の様々な地球温暖化対策の効果を発現させるた

めの原動力であり、国民運動の基盤として不可欠な、政府にとって重要な対策である。

- このため、対策の継続性・連続性を確保しつつ、PDCA(Plan, Do, Check, Action)サイクルによる施策の強化につなげるためにも、世論調査や、毎年、数百世帯を対象に実施している温暖化対策診断モデル事業を継続すること等を通じ、更に調査・診断結果を踏まえた意識・行動様式の変化を継続的かつ的確に捉える措置を講じることにより、対策の定性的な評価を積極的に推進する必要がある。

#### (4) 代替フロン等3ガスの排出抑制対策

- 代替フロン等3ガスについては、モントリオール議定書の規制実施に伴うフロン類(クロロフルオロカーボン(CFC)、ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC))から代替フロンであるHFCへの代替により大幅な排出の増加が予想されたことから、大綱の目標は、約7300万t-CO<sub>2</sub>に抑えるとしている。これは、代替フロン等3ガスの1995年の基準量(4974万t-CO<sub>2</sub>)に対し約47%の増加、温室効果ガス総排出量の2%分増加に当たる。
- 代替フロン等3ガスの最新データ(2003年)による排出量はおよそ2580万t-CO<sub>2</sub>であり、1995年(代替フロン等3ガスの基準年)排出量からみてほぼ半減となっている。これは、HCFC製造時の副生成物であるHFC23の回収や電気絶縁ガスとして用いられるSF<sub>6</sub>の回収等が業界の自主的な行動計画により進展したことや、法律に基づくHFCの回収による効果が現れたことなどを背景としている。なお、多くの対策が地球温暖化防止のみを目的とした投資であり、その効果も着実に挙がっていることは高く評価される。
- 今後、モントリオール議定書の規制によりCFCやHCFCからの代替に伴うHFCの排出量増加が冷凍空調機器や断熱材などの分野で見込まれる。また、マグネシウム製造量の増加に伴いSF<sub>6</sub>の使用の増加が見込まれる。これらの使用増加に伴う排出量の増加要因があるものの、これまでの対策が引き続き講じられる前提の下で、現大綱の目標の達成は確実性が高い。

#### (5) 吸収源対策

- 森林吸収源対策については、京都議定書第3条3及び4の対象森林全体で、森林経営による獲得吸収量の上限値(1300万t-C(4,767万t-CO<sub>2</sub>、基準年総排出量比約3.9%))程度の確保を目標として対策を講じている。



- 具体的には、健全な森林の整備、保安林等の適切な管理・保全等の推進、木材・木質バイオマス利用の推進、国民参加の森林づくり等の推進、吸収量の報告・検証体制の強化を行ってきた。
- 獲得吸収量の上限値の達成は、育成林の全て（約1160万ha）及び天然生林の一部（保安林、自然公園等：約590万ha）の合計約1750万haが森林経営の要件を満たすことを前提としている。これに対して、1998年～2002年の過去5年間の森林整備の実績を見ると、現状程度の水準で2010年度まで推移した場合には、育成林については森林経営の要件を満たす面積は全体の7割程度（約830万ha）と予想される。天然林の一部については前提どおり約590万haが森林要件を満たすとすると、これらの合計は1420万haとなる。この場合、2010年度における議定書上の吸収量の見通しは約3,776万t-CO<sub>2</sub>（約3.1%）にとどまり、森林経営による獲得吸収量の上限値4,767万t-CO<sub>2</sub>（約3.9%）を下回るおそれがある。
- また、都市緑化等による二酸化炭素吸収量の確保のための対策を講じるとともに、IPCC良好手法指針に則した吸収量の総合的な把握・算定手法の検討を行っている。

## （6）京都メカニズムの活用

- 京都メカニズムについては、大綱において、国内対策に対して補足的であるとする原則を踏まえ、その活用について検討することとされている。現大綱においては明示されていないものの、国内対策の各目標の合計と－6%との差である1.6%（約2000万t-CO<sub>2</sub>）分が、国内対策の目標が超過達成されない場合に京都メカニズムの活用を予定している量といえる。
- 現在までに日本政府として事業承認したCDM/JI案件は計8件で、これらの事業によるクレジット<sup>\*4</sup>獲得予測総量は約680万t-CO<sub>2</sub>であるが、これらの事業は今後CDM理事会<sup>\*5</sup>等による審査を経ることが必要なものである。

---

\*4 CDM/JI事業によって削減された排出量に対し、CER（CDMの場合）又はERU（JIの場合）といったクレジットが発行され、これらのクレジットを我が国として議定書遵守に用いることができる。

\*5 気候変動枠組条約締約国会議（COP）の下に置かれている組織で、CDMに関するルールの設定、プロジェクトの登録やクレジット（CER）の発行といった業務を行うCDM制度運営の中核機関

- 京都メカニズムによる必要なクレジット量を我が国として議定書遵守に用いる上では、①企業に対するCDM/JI事業着手への動機付け、②企業から政府にクレジットを移転する仕組み作りという課題があり、これらの課題への対応が十分になされていないことから、現行の対策・施策のままでは、1.6%分のクレジットを確保し、京都議定書の遵守に用いることができると評価することは困難である。

## (7) まとめ

- 大綱の対策・施策を評価した結果、大綱の各対策には「導入目標量<sup>\*6</sup>」や「排出削減見込み量<sup>\*7</sup>」が記載されているが、その算定方法が示されていないこと、定量的な評価に必要なデータの収集がなされていないこと、他の対策の有無等によって排出削減効果変動する対策もあることなどが、各対策の進捗状況を「排出削減見込み量」との比較によって評価することが困難な理由として挙げられる。
- また、規制的措置の実施により確実な削減が見込める対策がある一方で、予算や税制優遇措置による事業量が不足していたり、確実性の低い施策頼みであったり、対策の関係主体間の役割分担が不明確で連携施策も不十分であったことなどから、削減効果が発揮されるかどうかの確実性が低い対策が、運輸部門、業務その他部門、家庭部門を中心に各部門にわたり多数みられた。
- さらに、政府や地方公共団体の実行計画の策定状況についても、十分な施策が講じられたとは言えない状況であった。
- このため、6%削減が確実に達成できるよう、国民への説明責任や透明性の確保に留意しつつ、確実性の低い対策については確実性を高めるための追加的な施策の導入を、また、新規メニューを含む追加的な対策の導入を図る必要がある。

---

\*6 原油換算〇k1削減、〇%効率改善といった目標

\*7 温室効果ガスを何万t-CO2削減するという目標