

原子力エネルギー政策への インパクト

京都大学大学院エネルギー科学研究科
宇根崎博信



本講演の内容

- エネルギー政策と原子力エネルギー
- 日本の原子力エネルギー政策
- 原子力エネルギー政策に対する動き
- 原子力エネルギー政策に対するインパクト、今後の展望
- まとめ

エネルギー政策と原子力エネルギー

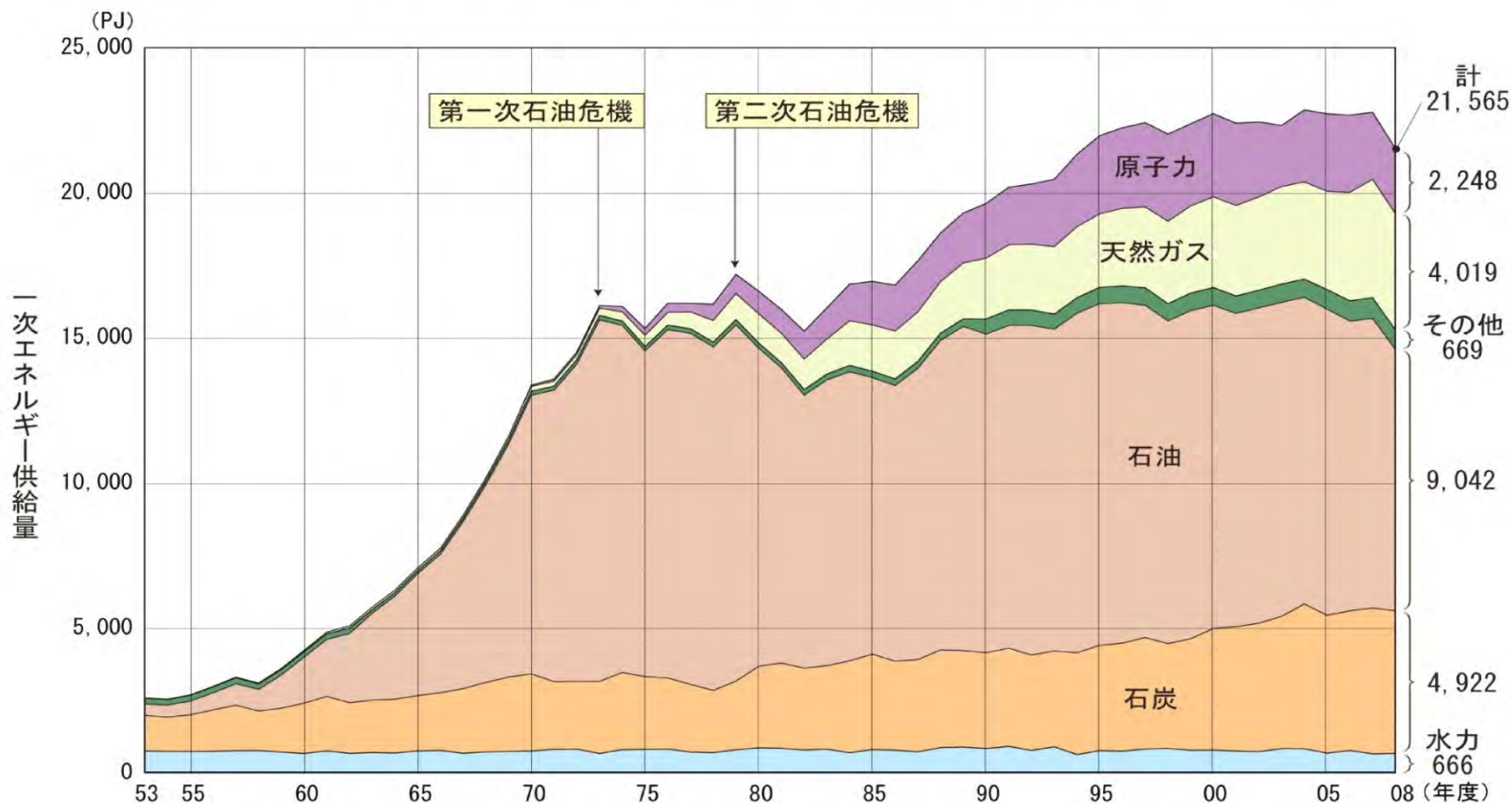
- エネルギー政策の2つの視点: エネルギー安全保障と地球環境問題
- エネルギー安全保障の向上から現在までに世界各国で進められている**エネルギー源多様化**は、すなわち**電気エネルギー源の多様化**と言っても良い。たとえば輸送部門におけるエネルギー源が石油、天然ガス由来のものに現在もほぼ限定されているのに対し、電気エネルギー源は一般的に多様な資源の利用、あるいは発電方法の適用が可能であるという特徴を持つ。
- 産業構造、ライフスタイルの変化に伴い、**電気エネルギーへの依存度**が増してくる中、原子力エネルギーがエネルギー源多様化に果たしうる役割は早くから重要視されてきており、特に日本においては、石油危機以降のエネルギー政策の中で原子力エネルギーは中核的な位置を占めてきた。

日本のエネルギー情勢

- 日本は先進諸国の中で群を抜いてエネルギー的に脆弱な国家である。現在のエネルギー自給率はおよそ4%であり、化石燃料輸入国としては世界一である。
- この脆弱性が露見したのが1970年代に起こった二度の石油危機であり、これを受け、**石油代替エネルギー**導入推進、**省エネルギー**促進、**石油安定供給確保**を軸としたエネルギー政策が提唱された。

日本の一次エネルギー供給の歴史

日本の一次エネルギー供給実績



(注) 1PJ (=10¹⁵J) は原油約25,800k ω の熱量に相当 (PJ: ペタジュール)

出典: 資源エネルギー庁「平成20年度(2008年度)エネルギー需給実績(確報)」他

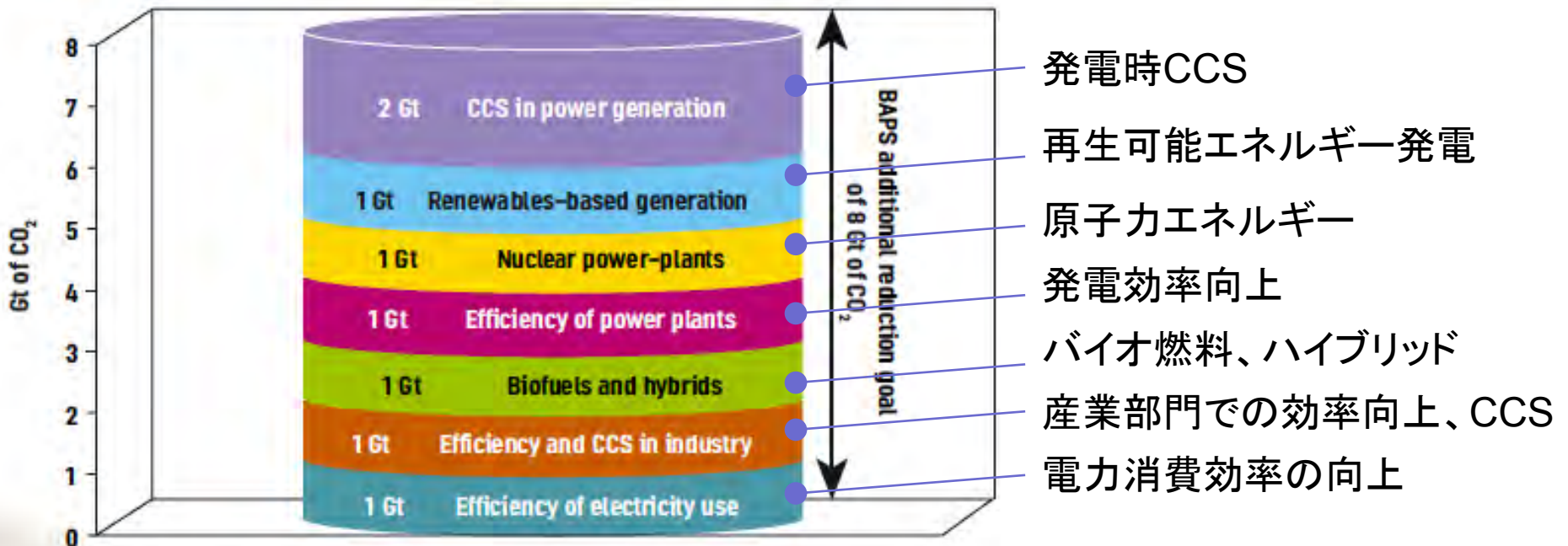
地球温暖化問題

- 21世紀に入り、地球温暖化がエネルギー・環境面での喫緊の問題として認識されるに至っている。

→ エネルギー起源の温室効果ガス排出抑制方策との関連で原子力エネルギーに新たな位置づけが与えられるようになった

Figure 8 • Reduction in Energy-related CO₂ Emissions in the BAPS Case Compared with the Alternative Policy Scenario by Option

エネルギー起源CO₂排出削減のための諸方策

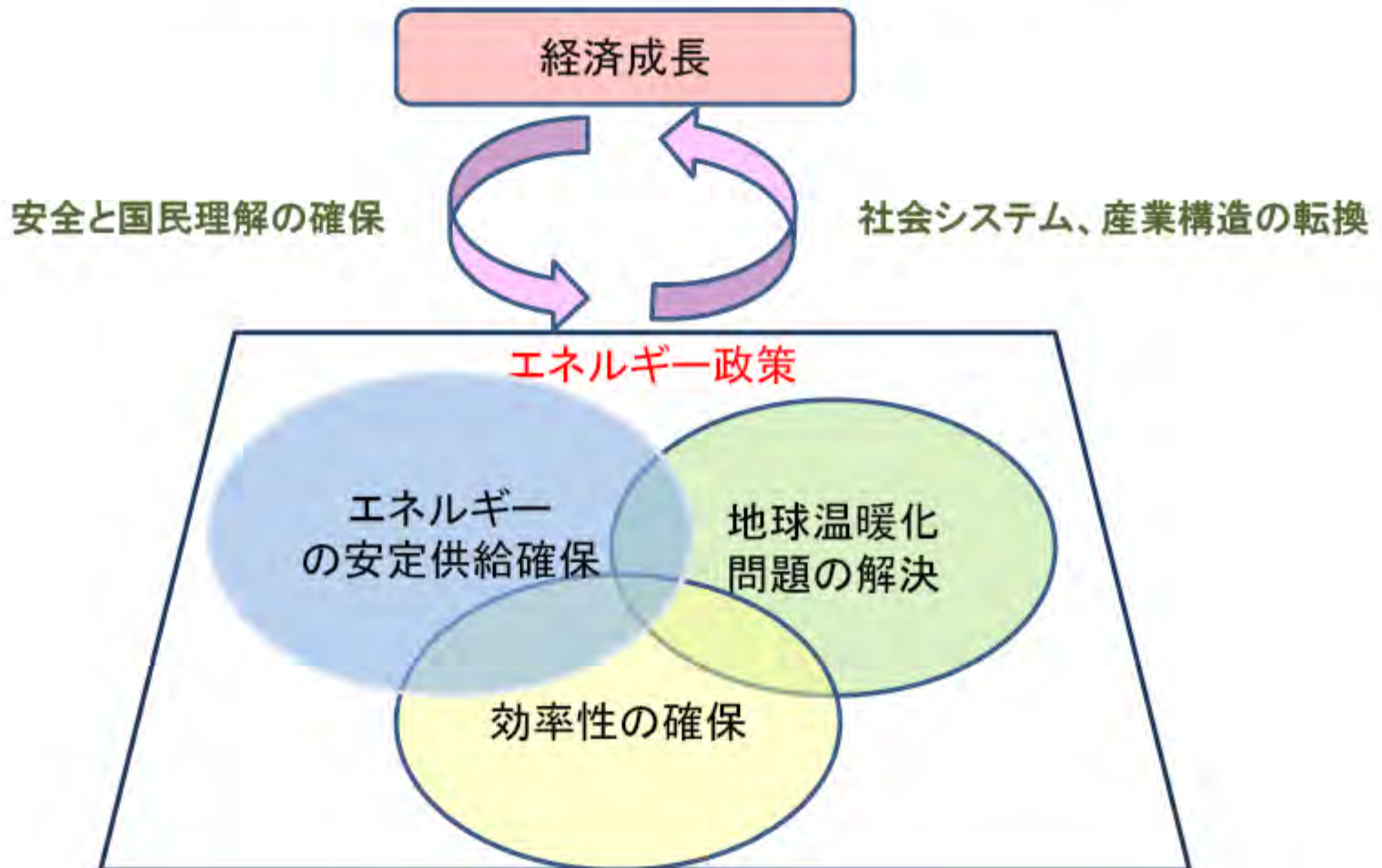


日本のエネルギー政策の柱

- エネルギー源の多様化による**エネルギーセキュリティ向上**
- 成長する経済活動を支えるためのエネルギー消費を現実的に可能な限り抑制するための**省エネルギー・エネルギー効率向上**
- エネルギー・環境面での喫緊の問題としての**地球温暖化**の認識を受けた、**温室効果ガス排出抑制**

エネルギー基本計画：概念

- エネルギーは国民生活・経済活動に不可欠な財であり、エネルギー政策の基本は、エネルギーの安定供給（energy security）、環境への適合（environment）、市場機能を活用した効率性（efficiency）の3Eの実現。
- エネルギー政策と経済成長戦略との一体的推進が最重要課題。
- 安全と国民理解を確保しつつ、社会システムや産業構造の改革を中長期的に実現していく視点が不可欠。



エネルギー基本計画：基本的視点

- 総合的な**エネルギー安全保障**の強化
- **地球温暖化対策**の強化
- エネルギーを基軸とした**経済成長の実現**
- **安全と国民理解の確保**
- 市場機能の活用による**効率性の確保**
- エネルギー**産業構造の改革**

エネルギー基本計画： 目標実現のための取り組み（抜粋）

1. 資源確保・安定供給強化への総合的戦略

- (1) エネルギーの安定供給源確保
- (2) 国内における石油製品サプライチェーンの維持
- (3) 緊急時対応の推進

2. 自立的かつ環境調和的なエネルギー供給構造の実現

- (1) 原子力発電の推進
- (2) 再生可能エネルギーの導入拡大
- (3) 化石燃料の高度利用
- (4) 電力・ガスの供給システムの強化

中長期的な基幹電源

3. 低炭素型成長を可能とするエネルギー需要構造の実現

- (1) 世界最高の省エネ・低炭素技術の維持・強化（産業部門対策）
- (2) 住宅・建築物のネット・ゼロエネルギー化の推進
（家庭・業務部門対策）

エネルギー基本計画： 原子力に関する基本的考え

自立的かつ環境調和的なエネルギー供給構造の実現

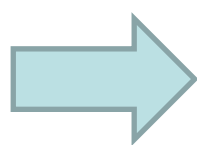
- 「原子力は供給安定性と経済性に優れた準国産エネルギー。発電過程においてCO₂を排出しない低炭素電源として、我が国の中長期的な基幹電源を担うものであり、安全の確保を大前提とし、立地地域をはじめとする国民の理解・信頼を得つつ、需要動向を踏まえた新增設の推進、設備利用率の向上及び原子力発電の優位性をさらに高める核燃料サイクルの確立など、原子力利用を着実に推進することが必要。」

資源確保・安定供給強化への総合的戦略

- 「原子力の利用拡大に伴って重要となるウラン燃料については、オーストラリアやカザフスタン等の賦存量が多い国々との協力関係の強化を図るなど、安定供給に向けた取組を強化。」

原子力エネルギー政策にかかる諸外国の動き

- 利用国：安全性検証・向上に注力しつつ、重要なエネルギー源としての位置づけに大きな変更なし（米、仏、韓等）
- 成長国、新規導入国：安全性検証のため従前の開発導入計画に遅れを予想しつつ、エネルギー需要拡大への対応のために長期的な開発を引き続き推進（中、印）、導入計画続行（UAE）
- 脱原子力国：運転延長政策の当面の凍結（独）、新設計画の凍結（スイス）、再開計画の1年間凍結（イタリア）、等



安全性確保への要求の高まり
安全基準の強化と対応

原子力エネルギー政策へのインパクト

- **原子力安全規制の強化、見直し**
 - エネルギー基本計画における「安全と国民理解の確保」にとって重要なステップ
 - 短期的：代替電力源確保
 - 中長期的：リプレース、増設計画への影響による電力供給バランスの見直し
- **エネルギー政策内でのエネルギー安全保障／地球環境対策のバランス**
 - 供給安定性、温室効果ガス排出抑制

エネルギー需給全体をふまえた定量的な評価が不可欠

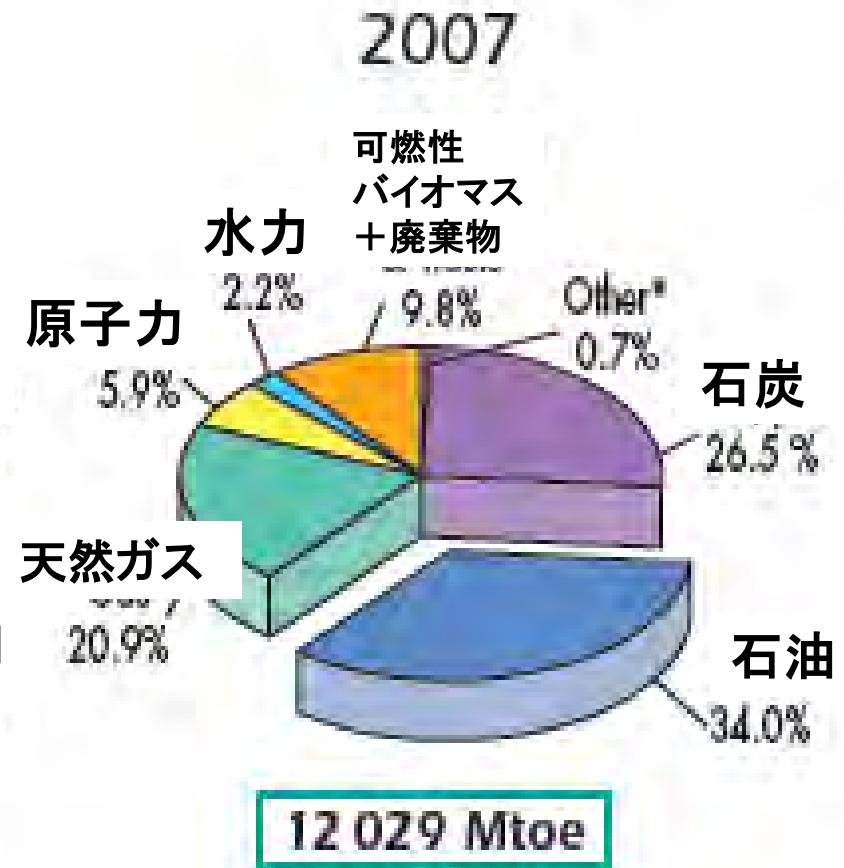
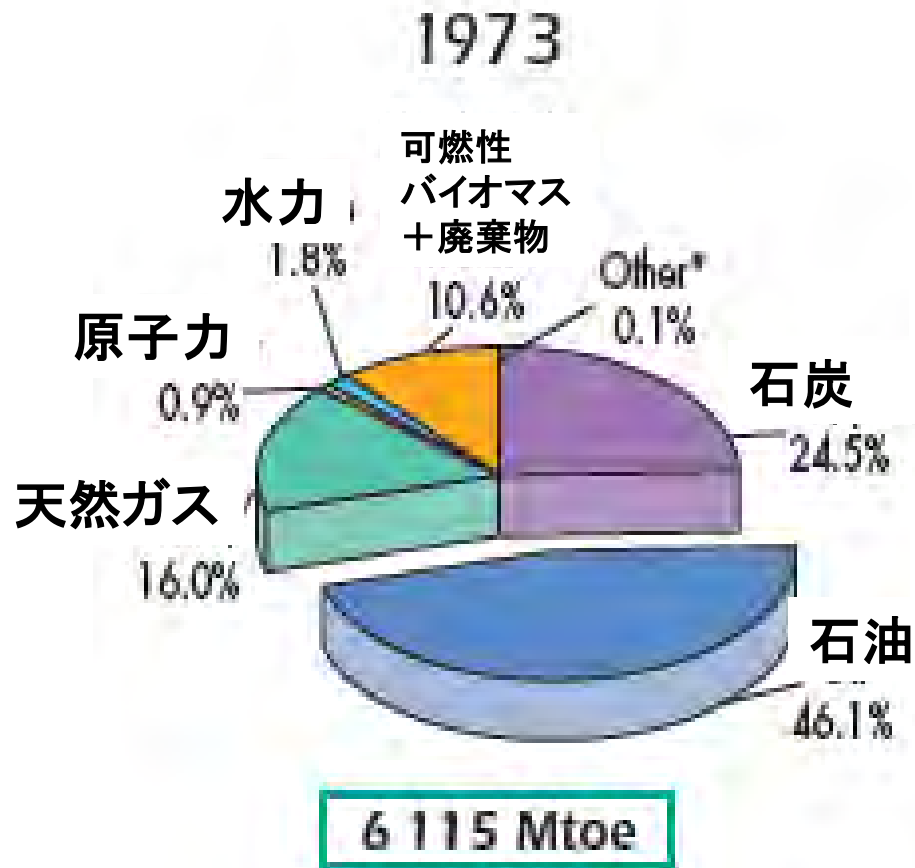
エネルギー基本計画・ 基本的視点の全体への影響

- 総合的な**エネルギー安全保障**の強化
- **地球温暖化対策**の強化
- エネルギーを基軸とした**経済成長の実現**
- **安全と国民理解の確保**
- 市場機能の活用による**効率性の確保**
- エネルギー**産業構造の改革**



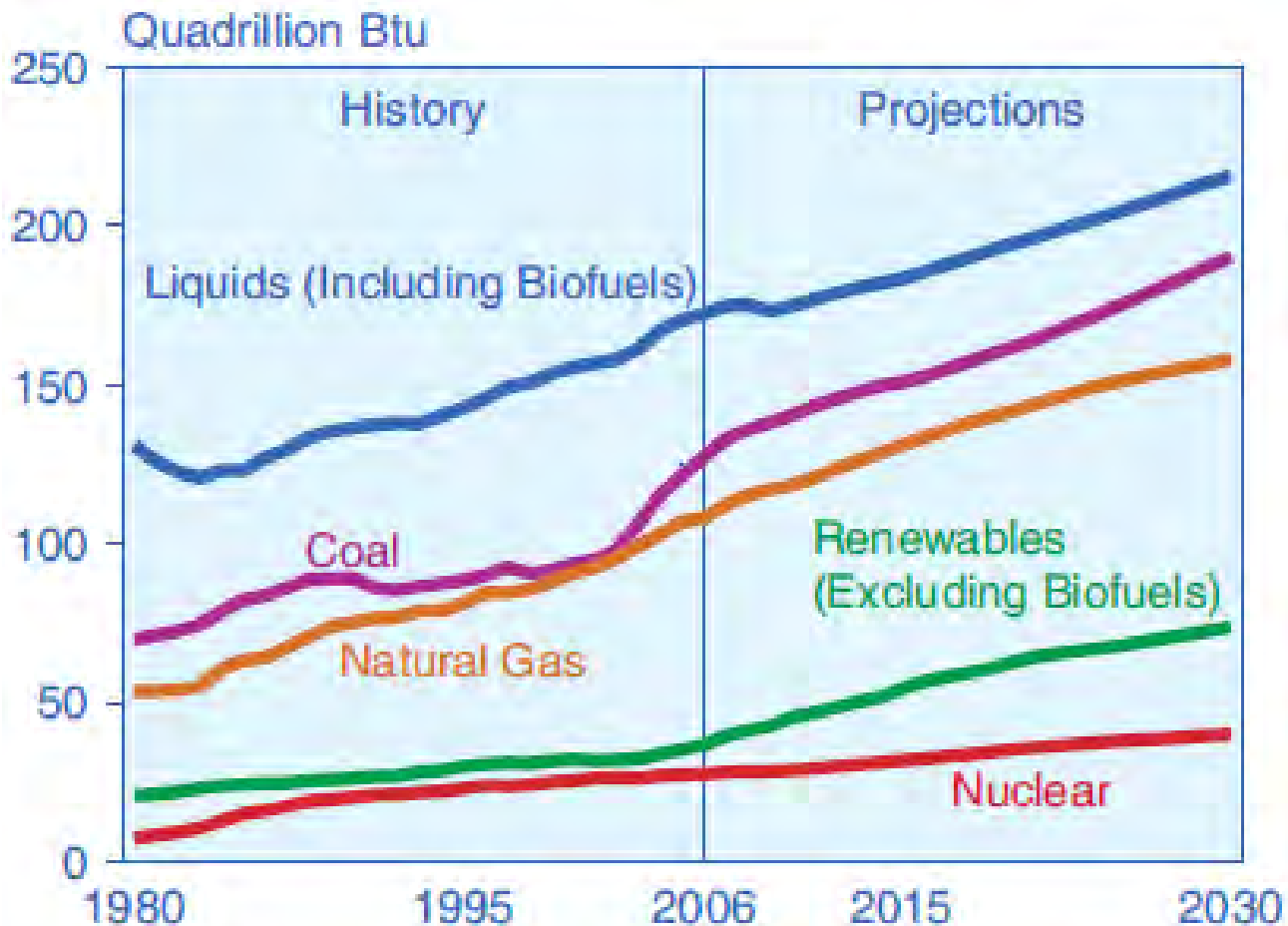
原子力エネルギー政策の再考が、これらの基本的視点にどのように影響を与えうるのか、定性的な評価にとどまらず、定量的な評価が不可欠。

一次エネルギー供給の内訳



将来予測

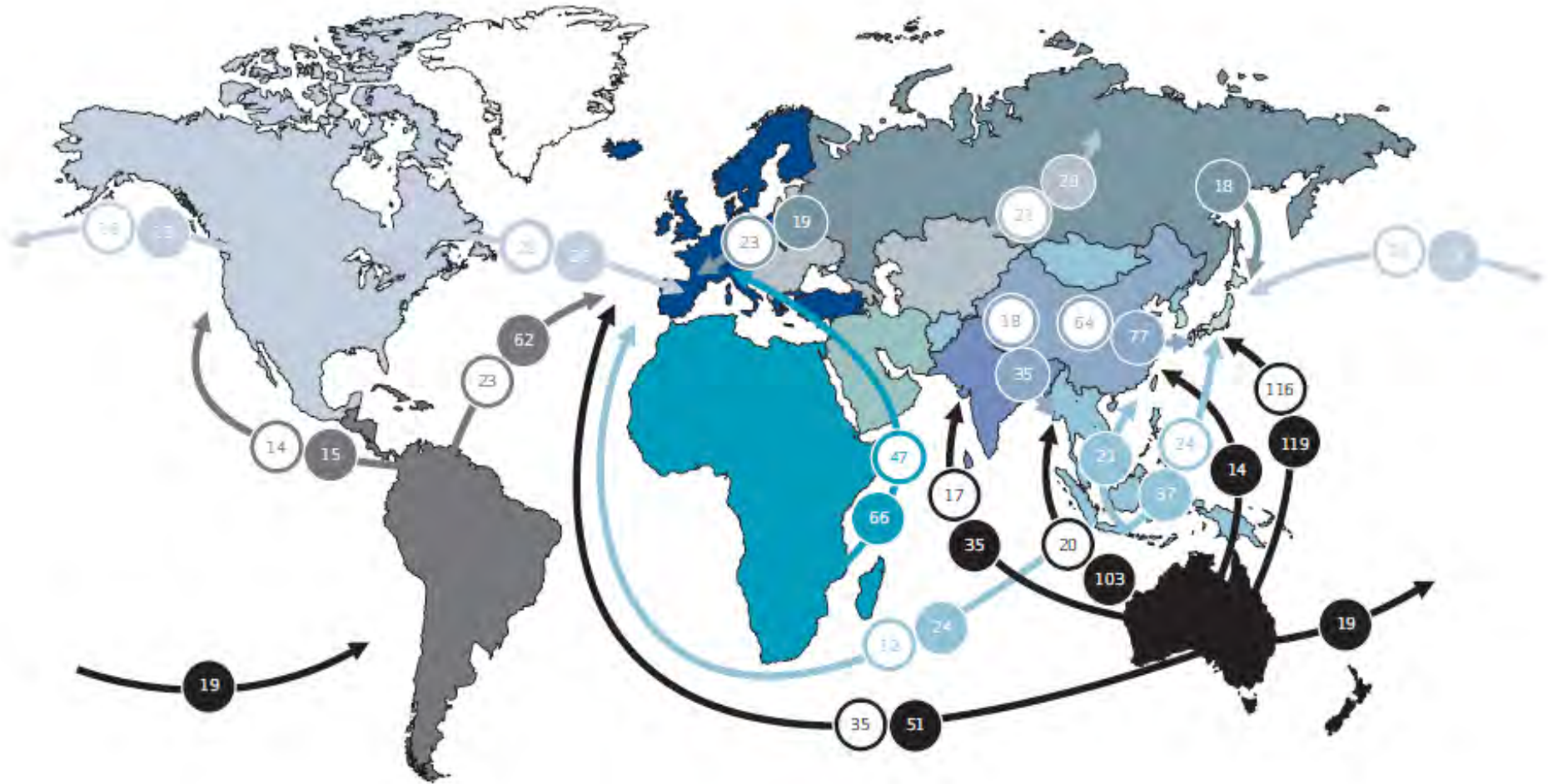
- EIA(Energy Information Administration,米国)による予測



石油、バイオ燃料を
含む液体燃料
石炭
天然ガス

再生可能エネルギー
(バイオ燃料以外)
原子力

資源の流れの例：石炭



○ 2002 ● 2030

日本のエネルギーバランスフロー

【第201-1-3】我が国のエネルギーバランス・フロー概要 (2008年度、単位 10¹⁵J)



資料：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」

日本のエネルギー戦略(「新・国家エネルギー戦略」)

戦略の目標

- 国民に信頼されるエネルギー安全保障の確立
- エネルギー問題と環境問題の一体的解決による持続可能な成長基盤の確立
- アジア・世界のエネルギー問題克服への積極的貢献

多様化するリスクへの対応

安全保障を中心に、地球環境問題を一体的に克服する、新たな「国家エネルギー戦略」の構築は、急務。

需給逼迫要因

需要側の構造変化

世界的な需要増、資源獲得競争
運輸燃料の世界的需要増
精製等供給インフラの不足・偏在
石炭回帰と地球温暖化ガス対応の遅れ

供給側の構造変化

資源供給国の投資規制・国家管理強化
上流投資停滞と石油生産ピーク見通し
パイプライン等流通インフラ不足

国際的な枠組みを巡る議論の動向

気候変動問題、核不拡散論議

国内的な環境変化

我が国の相対的な購買力の低下
自由化等による供給余力の縮小

市場混乱要因

海外の政情不安、事故/天災/テロ

例 中東地域の地政学的リスク
シレーンの安全問題、リケーン等の影響

国内における事故/天災/テロ

例 地震、台風、雪害等による影響等

混乱増幅要因

国内における混乱対応能力の低下

発電設備、タンク、送配電ネットワーク等における供給余力の低下

市場機能の混乱要因

投機的資金の拡大、
アジアの危機未経験国のパニック行動

戦略の基本的視点

世界最先端のエネルギー需給構造の実現が第一の課題。

同時に危機を予防する観点から、資源外交、エネルギー環境協力の強化、更に、緊急時対応体制の見直しが必要。

世界最先端のエネルギー需給構造の実現

エネルギー利用効率の向上

技術力を通じた世界最先端の省エネ国家の維持・発展等

エネルギー源の多様化・分散化

運輸エネルギーの次世代化等

エネルギー供給余力の保持

需給逼迫に対応できる適切な供給余力の確保

資源外交、エネルギー環境協力の総合的強化

産油・産ガス国との多面的な関係強化

エネルギー分野以外も含めた相互交流・協力の強化等

アジア諸国との関係強化

省エネ協力等を通じたアジア諸国のエネルギー需給改善への貢献

海外での探鉱開発活動の強化・供給源多様化

我が国企業の調達力向上

地球的規模の課題への貢献

気候変動、核不拡散など

緊急時対応策の充実

備蓄制度の機動力強化

緊急時対応策の再点検と強化

戦略を実行する際の留意事項

- 中長期にわたる軸のぶれない取組とそのための明確な数値目標の設定
- 世界をリードする技術力によるプレイクスルー
- 官民の戦略的連携と政府一丸となった取組体制の強化

戦略項目

世界最先端のエネルギー需給構造の実現

1-1. 省エネルギーフロントランナー計画

30%以上の消費効率改善)

省エネ技術戦略の策定と推進、分野別省エネ評価基準の充実と支援の重点化、省エネ投資評価方法の開発と国際展開、省エネ都市・地域の構築

1-2. 運輸エネルギーの次世代化計画

(石油依存度80%程度)

燃費改善、バイオマス由来燃料・GTL等の供給確保と環境整備(開発輸入、大規模実証、安全対策等)、電気・燃料電池自動車等の開発・普及促進

1-3. 新エネルギーイノベーション計画

太陽光、風力、バイオマスなど特性に応じた導入支援、新エネ産業群の育成、革新的なエネルギー高度利用促進技術開発(エネルギー貯蔵、超燃焼、化石資源の高度利用)、エネルギーパーク、ハブ・ビジネス支援

1-4. 原子力立国計画

(発電電力量の比率30~40%以上)

新・増設に向けた事業環境整備、核燃料サイクル早期確立、FBR早期実用化、原子力発電拡大と核不拡散の両立に向けた国際的な枠組み作りへの貢献、技術開発・人材育成、原子力産業の国際展開支援、廃棄物対策推進、効果的な安全規制、国と地方の信頼関係強化

資源外交、エネルギー環境協力の総合的強化

2-1. 総合資源確保戦略(自主開発比率40%)

資源国との総合的な関係強化(人材・投資交流、医療、教育、研究協力、EPA等)、中核の開発企業形成促進とリスク供給の抜本的強化、供給源多様化、資源確保指針策定、技術開発推進、天然ガス調達強化、化石燃料の効率的利用、レアメタル等鉱物資源戦略強化

2-2. アジア・エネルギー協力戦略

アジア省エネ戦略、新エネルギー・化石燃料効率的利用・備蓄制度・原子力分野における協力強化

緊急時対応の充実

3. 緊急時対応の強化

製品備蓄導入、天然ガス緊急時対応体制整備、企業・エネルギー源横断的な緊急事態対応シナリオ整備

共通課題

4-1. エネルギー技術戦略

超長期をも踏まえた技術課題の抽出と開発戦略のロードマップ化、戦略的な技術開発支援

4-2. その他環境整備

強い企業の形成促進、予算・税など政策資源の効率的・効果的活用、エネルギー広報・広聴及びエネルギー教育の充実

(注) ()内の数値は2030年までに達成することを指す数値目標

まとめ

- 今回の東日本大震災に起因する福島第一原子力発電所事故の影響は、すでに日本を含む世界各国の原子力エネルギー政策の動向に影響を与えつつある。それらはいずれも安全性確保への要求の高まり、安全基準の強化と対応に関連した動きで、現時点では原子力発電という枠組みの中での議論が主であり、中長期的なエネルギー需給戦略の中での原子力エネルギーのあり方に関する検討を着実に進めることが必要である。
- エネルギー安全保障と地球環境問題との両視点に立ち、再生可能エネルギー、化石エネルギーとの最適なミックスと、省エネルギー、エネルギー効率向上、さらにはライフスタイルの変革を含めたエネルギー消費構造の改革とのバランスを考慮し、より安全で維持管理の容易な、信頼性の高い、社会適合性の高い先進的な原子力エネルギーの利用法と、原子力エネルギーの安全文化のあり方について、今後とも継続した議論、検討が行われることを期待したい。