

# 世界のエネルギー需給展望と 石油の重要性

— 地球温暖化とエネルギー安全保障の観点から —

---

2011年1月26日(水)

日本エネルギー経済研究所

理事長 豊田正和

# 目次

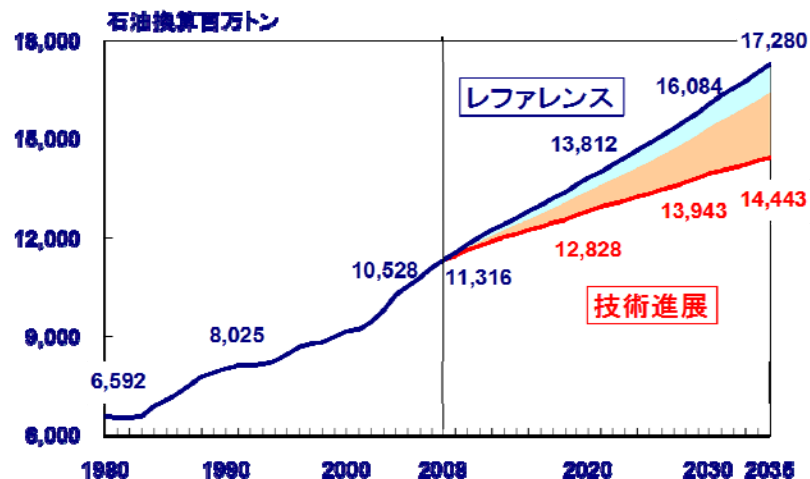
---

1. 石油の重要性
2. 石油を巡る3つのリスク
3. 不確定要素を最小化するための対策
4. 中国の位置づけ

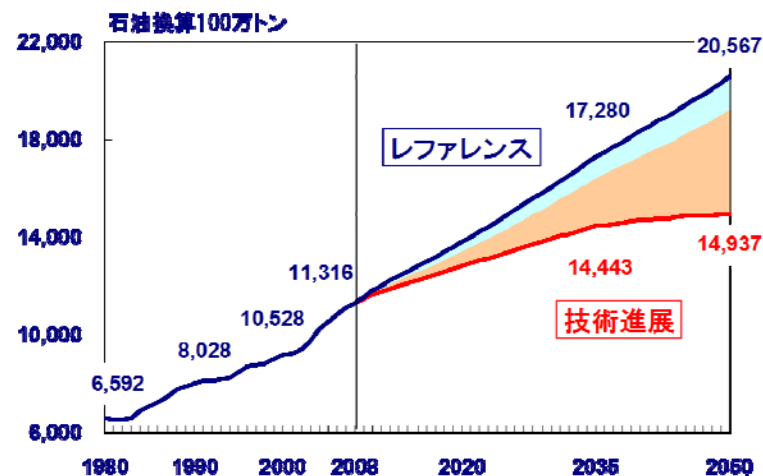
# 1-1. 石油の重要性

- \* 世界の一次エネルギー消費は、レファレンスケース(現状の政策延長)では、2035年、2050年に、それぞれ2008年の53%増、82%増と予測。技術進展ケース(技術の加速化・普及)では、それぞれ、27%増、31%増とより緩やかな増加を予測

世界の一次エネルギー消費 (2035)



世界の一次エネルギー消費 (2050)

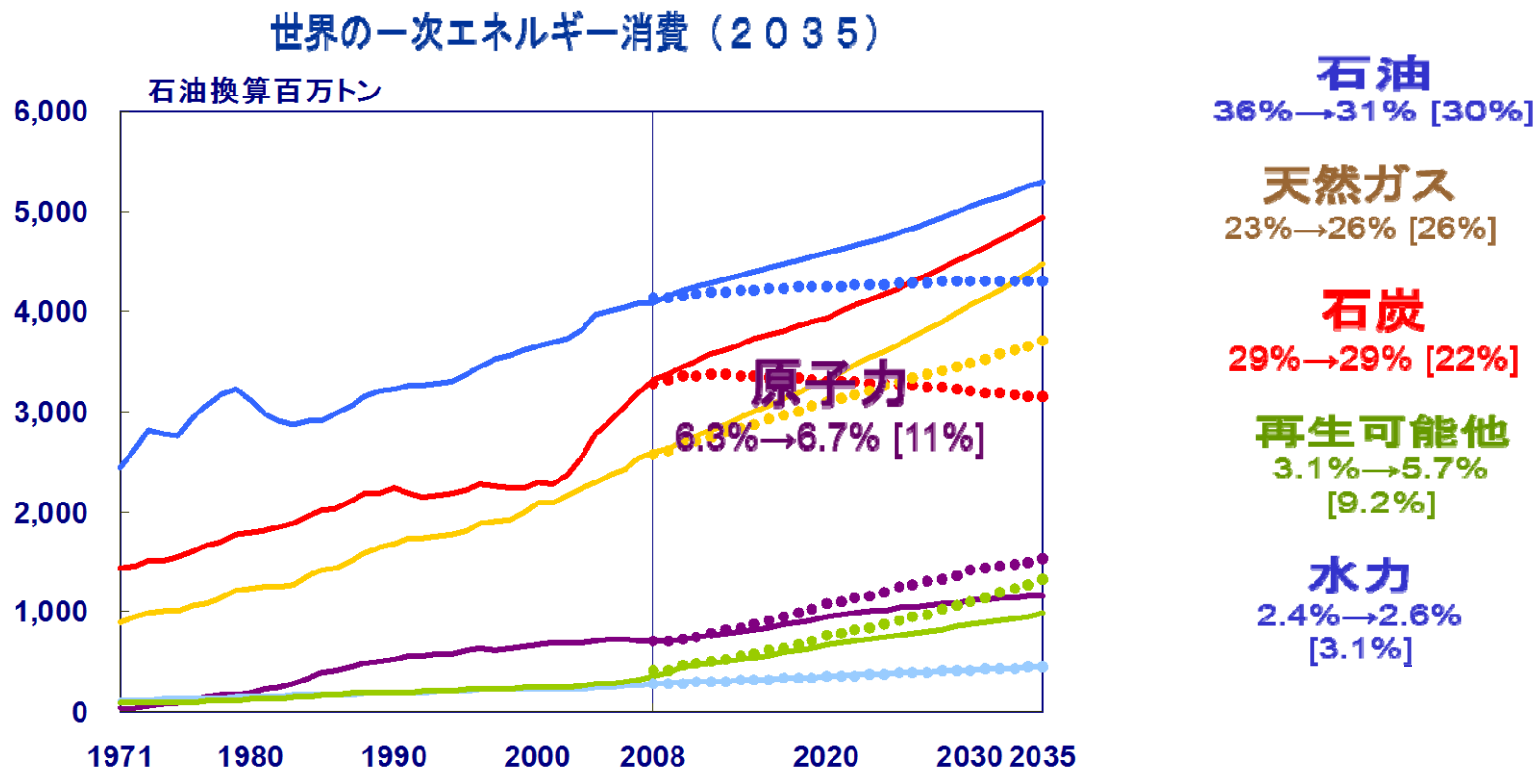


出所：アジア・世界エネルギーアウトルック  
日本エネルギー経済研究所

# 1-2. 石油の重要性

＜エネルギー源別一次エネルギー需要：2035＞

- \* レファレンスケースでは、2035年でも、石油の需要は依然増加。これが上限。技術進展ケースでは、量的にはほぼ横ばいへ。しかし、シェアは、依然、天然ガスを上回り、最大エネルギー源となる。これが下限

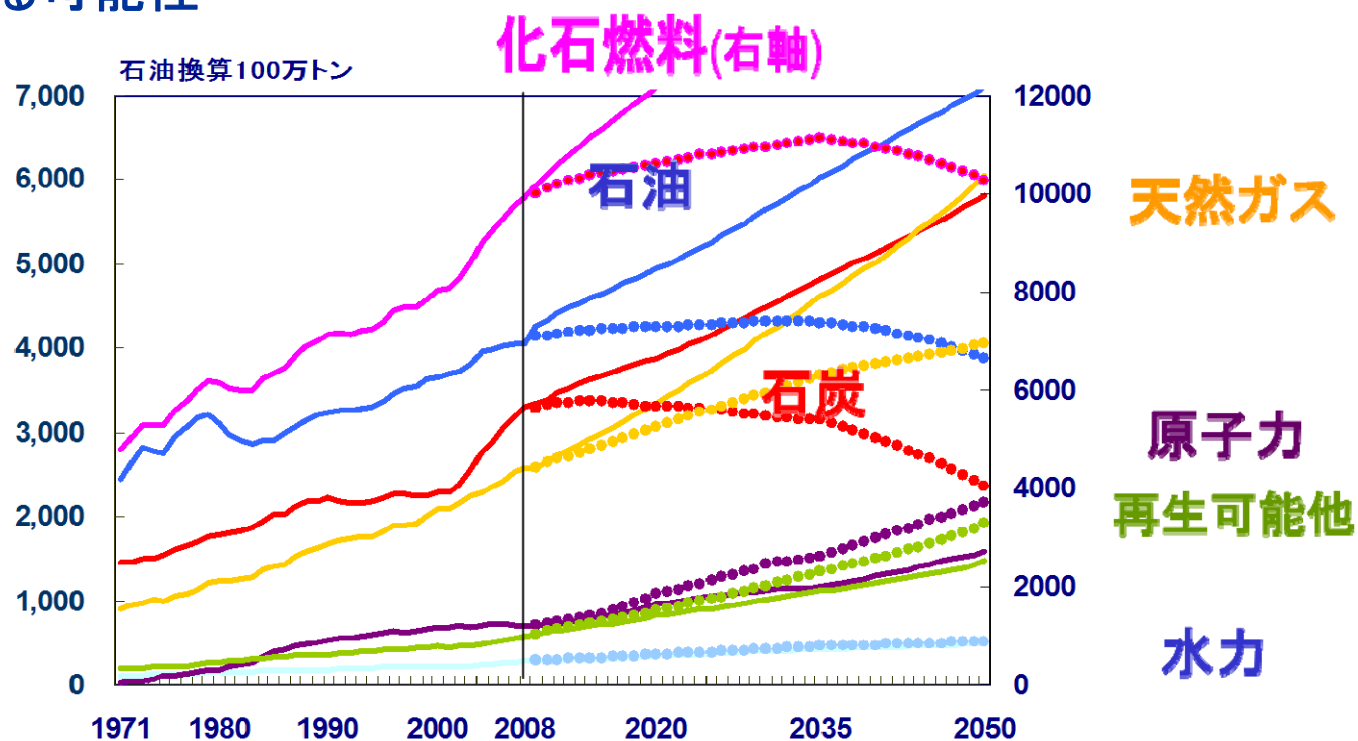


出所：アジア・世界エネルギーアウトルック  
日本エネルギー経済研究所

# 1-3. 石油の重要性

## <エネルギー源別一次エネルギー需要:2050>

- \* レファレンス・ケースでは、2050年でも、石油の需要は依然増加する
- \* 技術進展ケースでは、2008年の需要を下回るレベル。天然ガスと同様のシェア
- \* なお、技術進展ケースでも、GHG排出量は、半減に届かない40%減。半減を実現するには、更なる努力が必要だが、その場合、天然ガスのシェアが、石油を上回る可能性



## 2-1. 石油を巡る3つのリスク

---

\* 石油を巡って、以下の3つのリスクがあり、石油需給・価格の変動を混乱させる恐れ。消費国、産油国の協力により、これらリスクの最小化が必要

1) 地球温暖化リスク

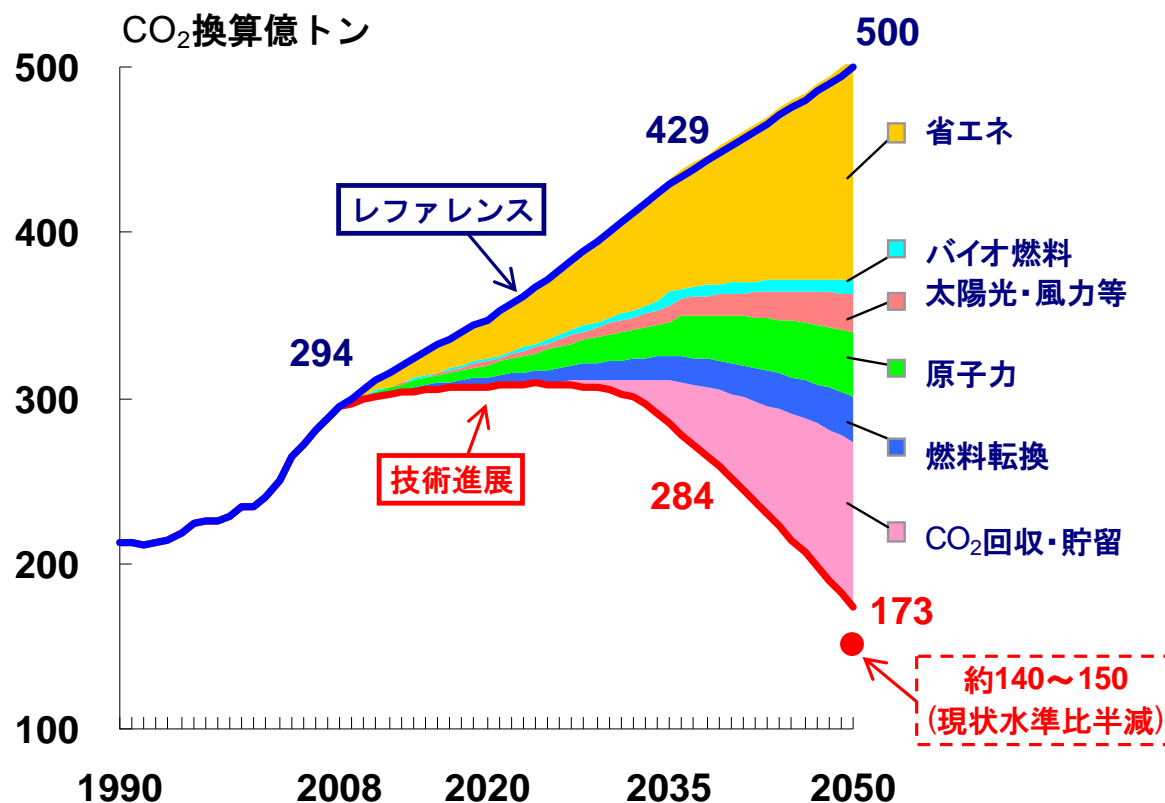
2) 需給バランスリスク

3) 金融・投資リスク

## 2-2. 石油を巡る3つのリスク

### <1) 地球温暖化リスク① : CO<sub>2</sub>削減可能性 >

- \* 2007年洞爺湖G8首脳会議の合意では、2050年までに、世界全体で、CO<sub>2</sub>を半減すべきとされている
- \* エネ研の技術進展ケースでも、40%削減が最大限であり、それ以上の削減は、一層の技術開発が必要とされている
- \* 石油が、より多く使われるには、CO<sub>2</sub>回収・貯留が重要

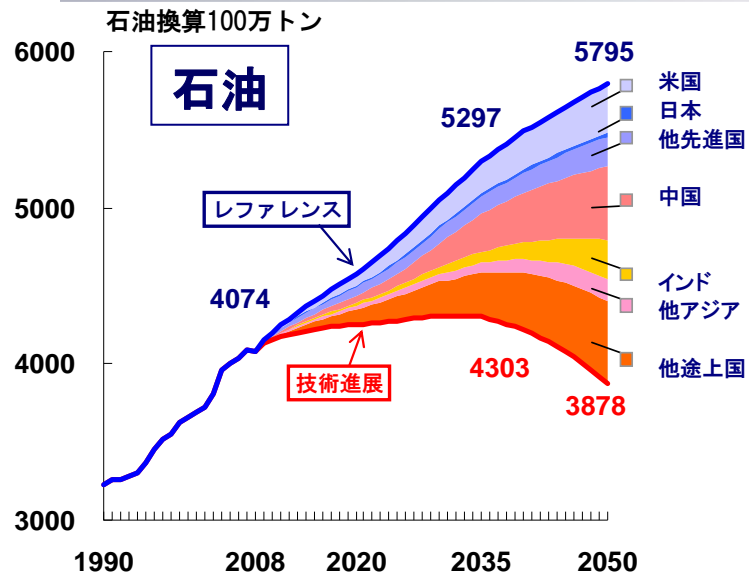


2050年のCO<sub>2</sub>削減量内訳

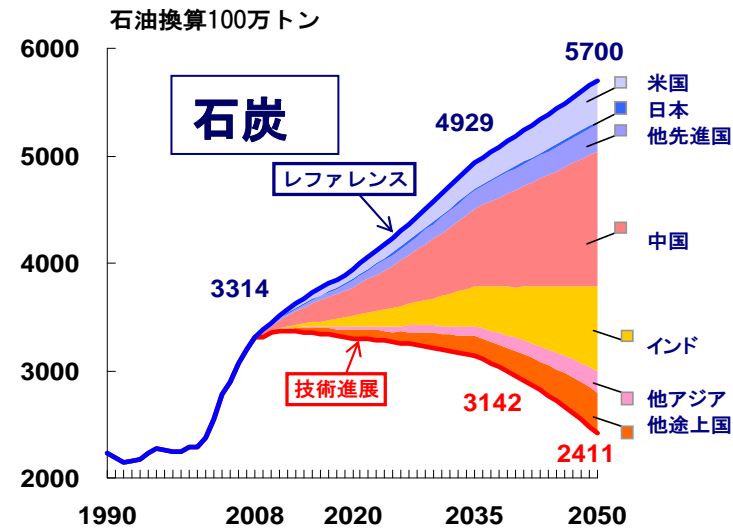
	億トン	比率
省エネ	131	40%
バイオ燃料	9	3%
太陽光・風力等	23	7%
原子力	39	12%
燃料転換	27	8%
CCS	99	30%
計	327	100%

## 2-3. 石油を巡る3つのリスク

### <1)地球温暖化リスク②：2つのシナリオと石油需要の大きな幅>



■ 化石燃料を大幅に削減するには、アジア途上国における化石燃料高効率利用技術(クリーンコール技術等)の普及が重要となる。



#### 2050年の削減量(地域別内訳)

##### (石油)

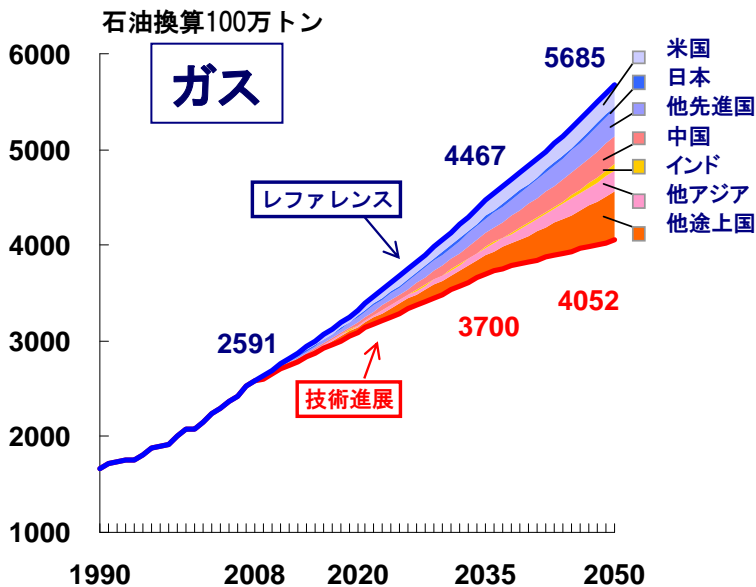
	Mtoe	比率
米国	315	16%
日本	25	1%
他先進国	188	10%
中国	471	25%
インド	253	13%
他アジア	141	7%
他途上国	525	27%
先進国	528	28%
途上国	1389	72%
アジア途上国	865	45%
世界計	1917	100%

##### (石炭)

	Mtoe	比率
米国	384	12%
日本	27	1%
他先進国	247	8%
中国	1260	38%
インド	795	24%
他アジア	191	6%
他途上国	384	12%
先進国	658	20%
途上国	2631	80%
アジア途上国	2247	68%
世界計	3289	100%

##### (ガス)

	Mtoe	比率
米国	233	14%
日本	31	2%
他先進国	281	17%
中国	296	18%
インド	67	4%
他アジア	212	13%
他途上国	512	31%
先進国	545	33%
途上国	1087	67%
アジア途上国	575	35%
世界計	1632	100%





## 2-4. 石油を巡る3つのリスク

### <1) 地球温暖化リスク③: CCS vs CCU>

---

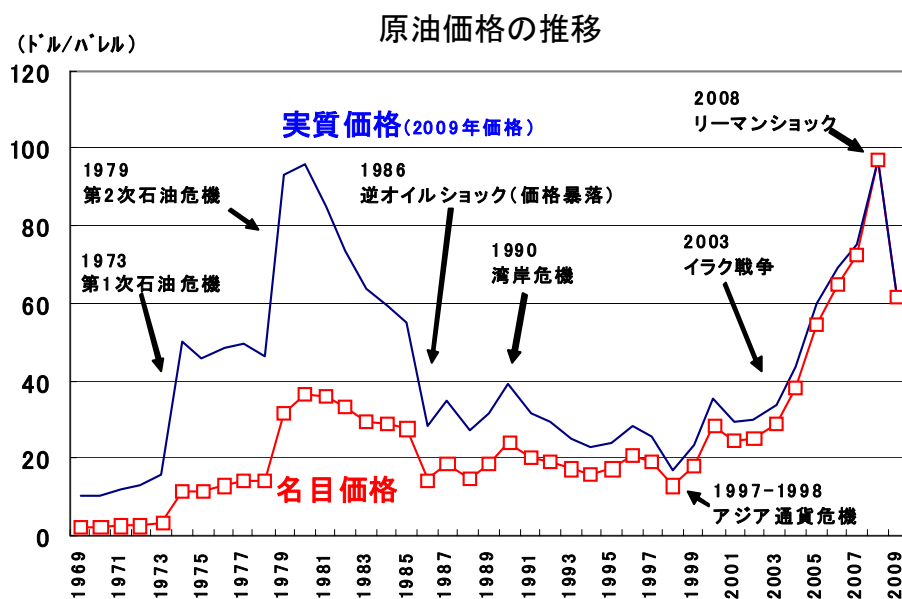
- \* 石油を含む化石燃料が、より多く使われるには、CO<sub>2</sub>回収・貯留（CCS）が不可欠
- \* さらに、CCU（CO<sub>2</sub>回収・使用）が実現すれば、石油等が、地球温暖化フリーに近づくことも可能。
- \* ノーベル化学賞を受賞した根岸教授の発言  
「地球温暖化対策には発想の転換が必要。CO<sub>2</sub>はわれわれに必要な究極の有機物質、有機化合物の炭素源である。世の中が持続可能であるためには、ほとんどのものが何らかの形でリサイクルされなければならない。」

# 2-5. 石油を巡る3つのリスク

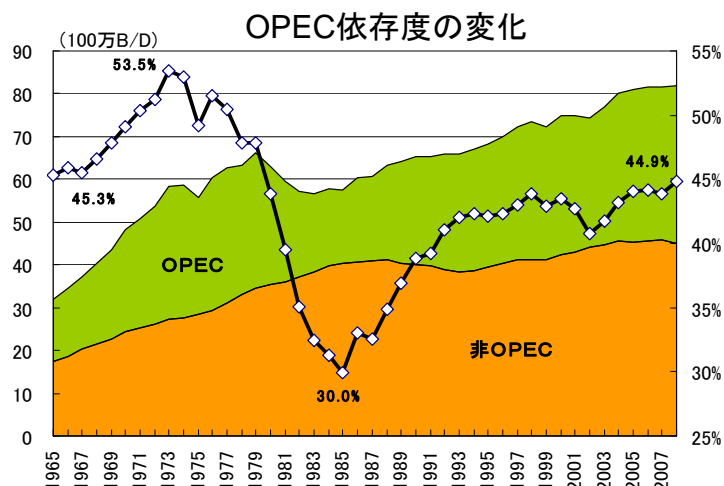
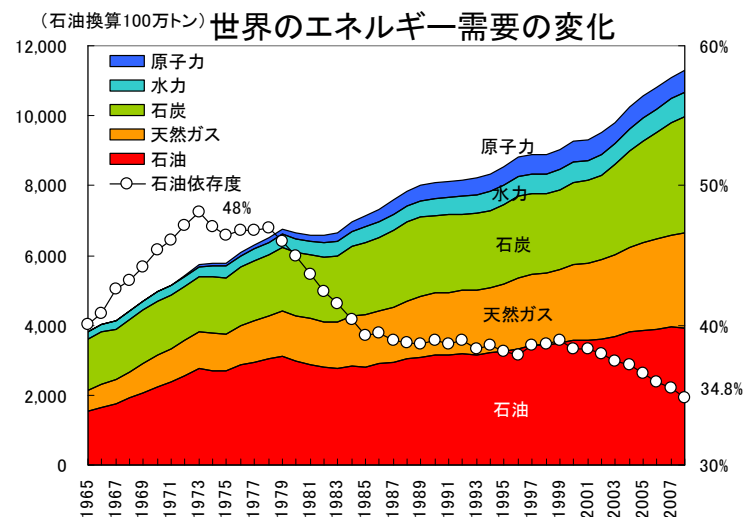
## <2>需給バランスリスク

\*需要が緩むと、価格が低迷し、投資が減り、中長期的安定供給を阻害

\*需給が過度にタイトになると、価格が高騰し、非化石エネルギーへの代替が進み、中長期的に石油需要が低下



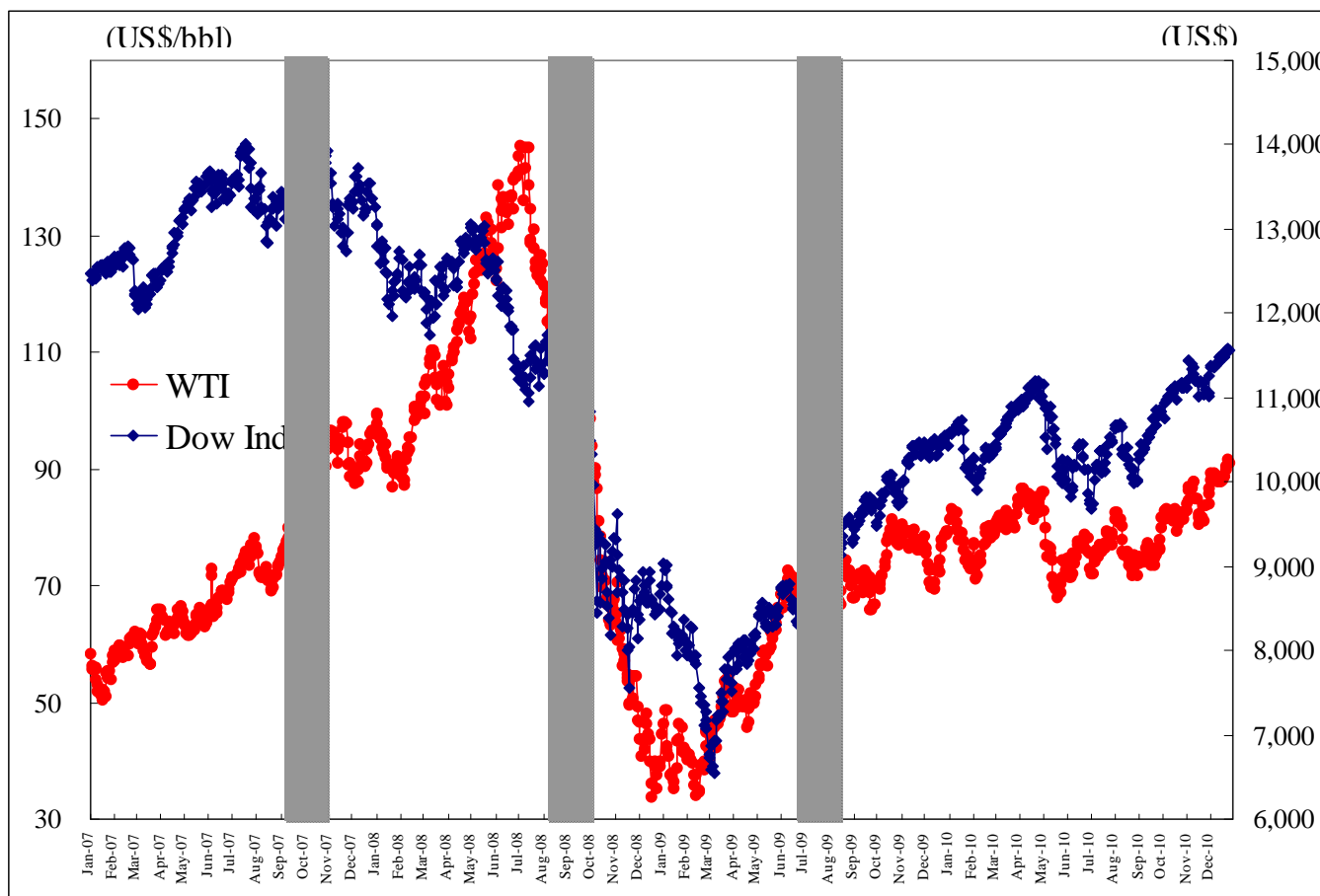
(注) 83年まではアラビアン・ライト原油、84年以降はブレント原油。



## 2-6. 石油を巡る三つのリスク

### <3) 金融・投機リスク>

\* 需給のファンダメンタルズと離れて、投機的動きが、価格の変動を増幅し、乱高下が増幅する恐れ



## 3-1. リスクを最小にする方策

### <1>地球温暖化リスク

---

- \* ポスト京都の枠組みを早急に構築し、リファレンスケースと技術進展ケースのギャップを縮小し、将来にかかるリスクを低減し、適切な投資の確保が重要
- \* カンクーンでは、米国、中国を含めた新しい枠組みが必要とされた。削減目標について以下のシナリオあり
  - a. 2020年について、IPCCの450ppmシナリオをベースに、大幅な削減を目指す
  - b. 450ppmシナリオを維持するが、一時的オーバーシュートは容認し、2020年は、コペンハーゲン合意に沿って、野心度を下げた目標で合意。当面の被害には、適応で対応
  - c. 450ppmシナリオを諦め、たとえば、550ppmシナリオに変更。今後の被害は、適応活動の長期化で対応

## 3-2. リスクを最小にする方策

### <1>. 温暖化リスク: IPCCシナリオと被害>



\* IPCCは、6つのシナリオを提示し、それぞれについての影響を  
どれがベストといわずに、説明

カテゴリ	産業革命以前からの温度上昇(°C)	GHG濃度(ppm)	GHGピーク年	2050年GHG排出量(2000年比%)	シナリオ数
I	2.0-2.4	445-490	2000-2015	▲85~▲60	6
II	2.4-2.8	490-535	2000-2020	▲60~▲30	18
III	2.8-3.2	535-590	2010-2030	▲30~+5	21
IV	3.2-4.0	590-710	2020-2060	+10~+60	118
V	4.0-4.9	710-855	2050-2080	+25~+85	9
VI	4.9-6.1	855-1,130	2060-2090	+90~+140	5

## 3-3. リスクを最小にする方策

### <2>需給バランス・リスク①</h3>

#### \* 需給ミスマッチを解消する方策

a. 産油国は、余裕を持った投資、消費国は、十分な供給サプライチェーンを持つことが重要

(例) アジアにおける備蓄不足、当該情報不足が懸念

b. 産消対話を緊密に行い、双方が信頼し、情報を共有

c. ダウンストリームのミスマッチ対策が重要

— 構造変化に対応した精製設備の高度化等による柔軟性確保が不可欠

— ダウンストリームの石油産業が必要な投資が行えるよう経営体力強化が必要

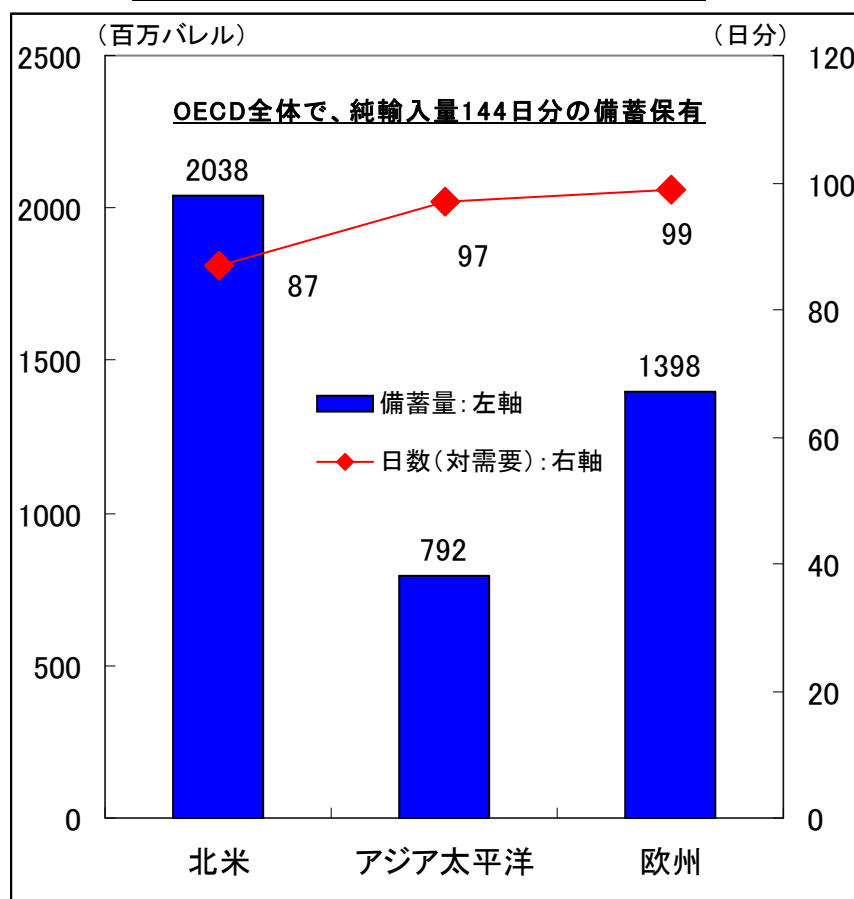
\* b. を着実にを行い、a. c. を産消国双方協力の下に実施すべき

# 3-4. リスクを最小にするための方策

## <2>需給バランス・リスク②</2>

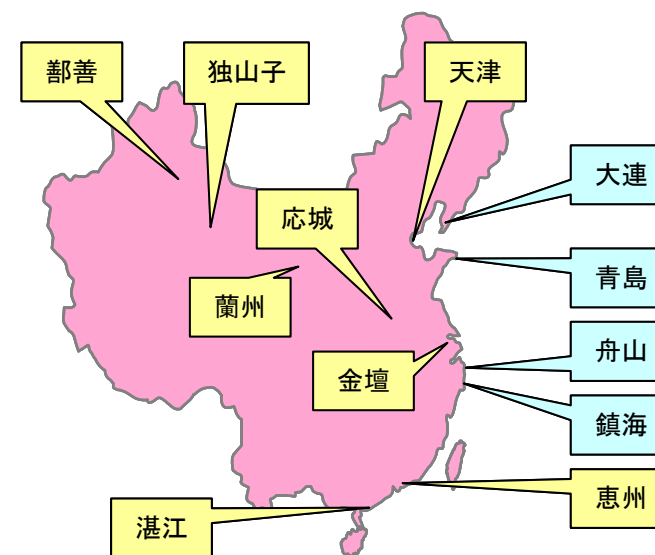
- \* OECD (IEA)では十分な備蓄を保有。
- \* アジアでも備蓄整備に向けた動き

### OECDの備蓄状況(2009年末)



(出所)IEA「Oil Market Report」より作成

### 中国の国家備蓄計画



- 第1フェーズは4基地で計1.03億バレル、2009年3月で完了
- 2009年9月より第2フェーズを実施中。8基地で計1.69億バレル。2015年完成予定
- 第3フェーズ(計1.69億バレル)も2020年までに完成予定

## <参考>アジアの備蓄状況

	国家備蓄制度	石油会社等への備蓄義務	備蓄の現状
中国	第1フェーズ(1.03億バレル)完成。現在第2フェーズ建設中。第3フェーズ合計で輸入90日分確保を目指す。	石油会社への備蓄義務なし	国家備蓄建設中(実際の保有水準は不明)
台湾	30日分の国家備蓄	国営CPC、民間企業への義務あり	国家備蓄と合計で90日分の備蓄体制
インド	第1フェーズ(500万トン)建設中。1500万トンまで増強する計画も。	無し	実際の備蓄(在庫)保有水準は不明
タイ	無し	石油会社等への義務あり(国内消費36日分)	実際の備蓄(在庫)水準は45日程度
インドネシア	無し	国営プルタミナが23日分在庫保有する方針	実際の備蓄(在庫)保有水準は不明
ベトナム	備蓄マスタープランに基づき、国家備蓄建設予定		民間在庫30日分と合わせ、合計で最低でも90日分(純輸入)備蓄達成予定(2015年)
シンガポール	無し	発電所は90日分の重油備蓄保有義務	発電所は90日分の重油備蓄保有義務
フィリピン	無し	精製業者15日分、製品輸入業者7日分の義務	実際の備蓄(在庫)水準は40日程度
ASEAN+3	ASEAN+3 Oil Stockpile Road Map(OSRM)について合意。合意に基づき各国が自主的に取り組み中。		実際の備蓄(在庫)水準は不明



## 3-5. リスクを最小にする方策

### <2>需給バランス・リスク③<

---

\* 産消国双方の協力の事例が生まれてきている

#### <例>

##### 一産油国企業の消費国精製設備・販売設備等への出資

- ・サウジアラビア及びエクソンモービルが中国・福建製油所(24万BD)でJV
- ・サウジアラビア、アブダビ等による日本・韓国等の石油会社等への出資など

##### 一消費国企業による資源国上流部門への投資

- ・中国(CNPC、SINOPEC、CNOOCなど)の海外権益原油は2009年は101万BD
- ・インド(ONGC)、韓国(KNOC)、日本(INPEX、JAPEXなど)も海外投資

##### 一沖縄石油基地の原油タンクをサウジへ貸与

- ・2010年12月から3年間
- ・原油タンク60万KL

## 3-6. リスクを最小にする方策

### <2) 需給バランスリスク⑤>

---

- 日本企業は、産油国の下流部門に積極的に投資中。
  - ◆ コスモ石油と出光は、カタールにおけるラファン製油所に投資
    - 三井、丸紅、エクソンモービル、とタルも参加
    - 製油所の建設は、**2006年**に開始。**2009年**に生産開始。
    - 設備能力は、**164,000 b/d**.
  - ◆ 出光は、ベトナムにおいて、製油所にかかる共同プロジェクトに参加
    - ペトロベトナム、クウェート国際石油、三井化学、**JGC**などが参加
    - 総投資額は、**2億US**ドル
    - **2013年**稼働予定

## 3-7. リスクを最小にするための方策

### <3) 金融・投資対策>

\* 最近では、産油国、消費国間のみならず、IEAなどの国際機関においても投機の問題が共有されてきた

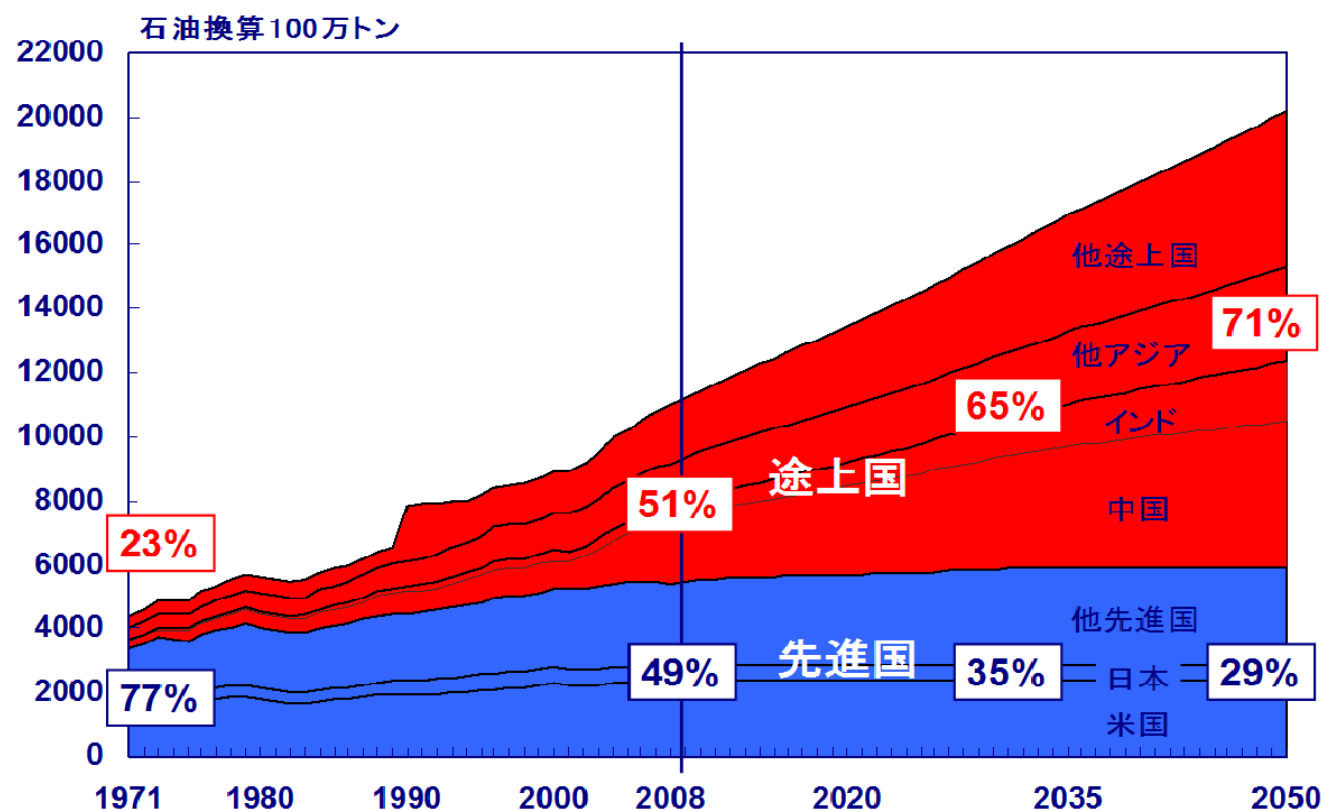
\* 米国では、金融改革法により、以下の関連施策あり

- a. 米CFTCなど規制機関が、先物取引等にかかる情報開示による透明性の向上、建玉制限(ポジション・リミット)などの改善を進める
- b. 先物市場に加え、OTC(オーバー・ザ・カウンター)市場も含め、より幅広い市場整備を検討中

規制	2009年7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CFTCゲンスラー委員長は下院の金融サービス委員会で、1)OTCデリバティブ取引(スワップディーラー対象)に対する規制強化、2)完全に規制された取引所経由もしくは電子取引化、3)CFTCのトレーダーに対する建玉制限規制の権限授与を要請、クリアリングハウスによる清算、4)規制強化の提案は投機の制限を意図しておらず、投機資金は市場機能上必要、証言</li> </ul>
	2010年7月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オバマ大統領はDodd-Frank Wall Street Reform &amp; Consumer Protection Act*に署名</li> <li>①CFTCは来年7月まで(法案承認の1年後)に、法律に関連した全ての規則を策定し終えることが必要</li> <li>②先物とスワップ市場での建玉の総量規制は来年1月17日までに策定</li> </ul>
	2010年12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>・CFTCは、12月1日に重要な用語の定義(例:スワップディーラー)、9日に例外規定、16日にスワップ取引の透明性向上策(電子取引化等)を決定。建玉総量規制案(注)の議決を延期(事実上1月17日までに策定することは困難に)。議決後、公聴を要す。</li> <li>(注)期近限月(納会日前)は供給可能量の25%以下、全限月については未決済残高の25000枚までは10%、25001枚以上は2.5%の建玉制限。</li> </ul>
課題		<ul style="list-style-type: none"> <li>・法律の実施を目的に、CFTCは400名の人員補強を進める予定であったが、資金不足の状態(9月に2011年予算に約1.17億ドル上乗せを計画するも議会承認されず)。</li> <li>・下院で優勢な共和党は同法の実施スケジュールをスローダウンさせ、政府支出を削減するとしている。CFTCのゲンスラー委員長は民主党指名。</li> </ul>

## 4-1. 中国の位置づけと協力

- \* 世界の一次エネルギー消費は2008年の石油換算113億トンから2050年には同206億トン(2008年比1.8倍増)へ拡大。世界の一次エネルギー消費は2050年にかけて、アジアを中心に引き続き増加。
- \* 2050年には世界の一次エネルギー消費に占める途上国の割合は、約7割まで拡大し、先進国の2倍以上の規模までエネルギー消費が増大。

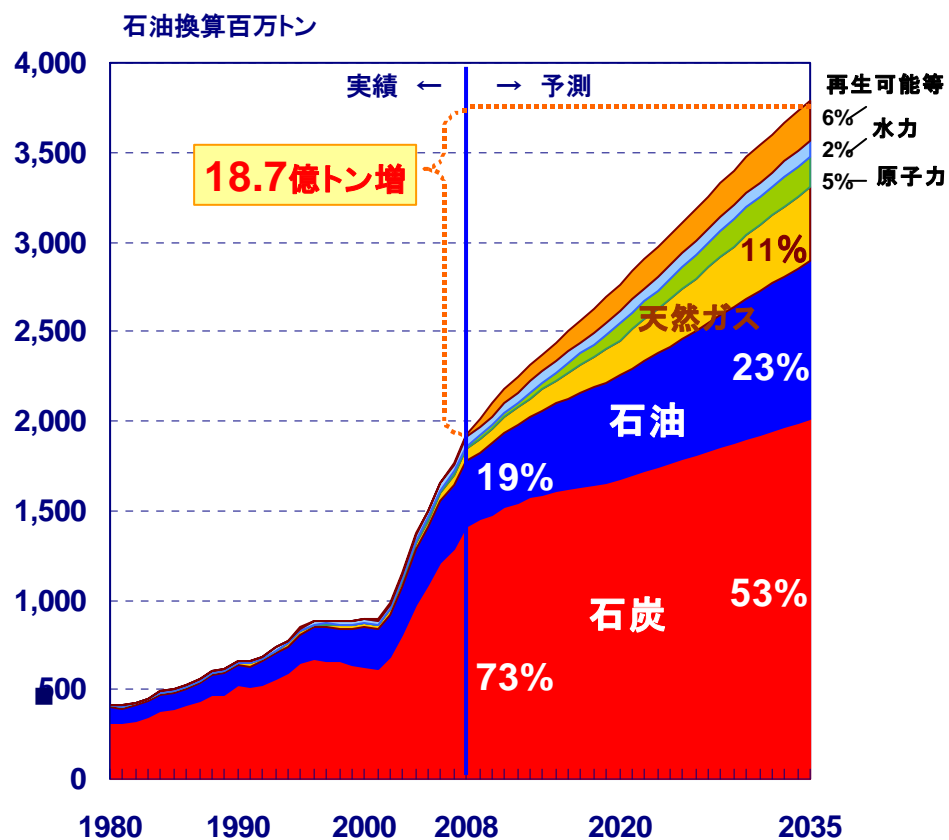


## 4-2. 中国の位置づけと協力

高い経済成長率を背景に、レファレンスケースでは一次エネルギー消費は年率2.5%で増加。石炭は発電需要の増加で、石油はモータリゼーションの進展で消費量が大きく伸びる。

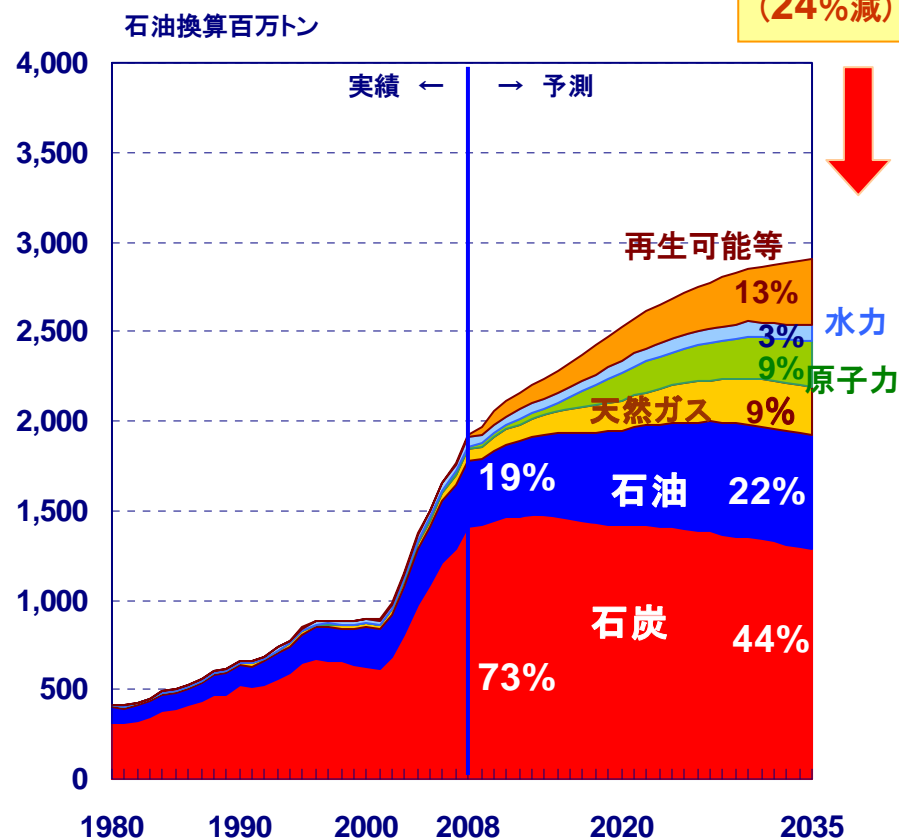
レファレンスケース

18.6億トン増



技術進展ケース

8.9億トン減  
(24%減)

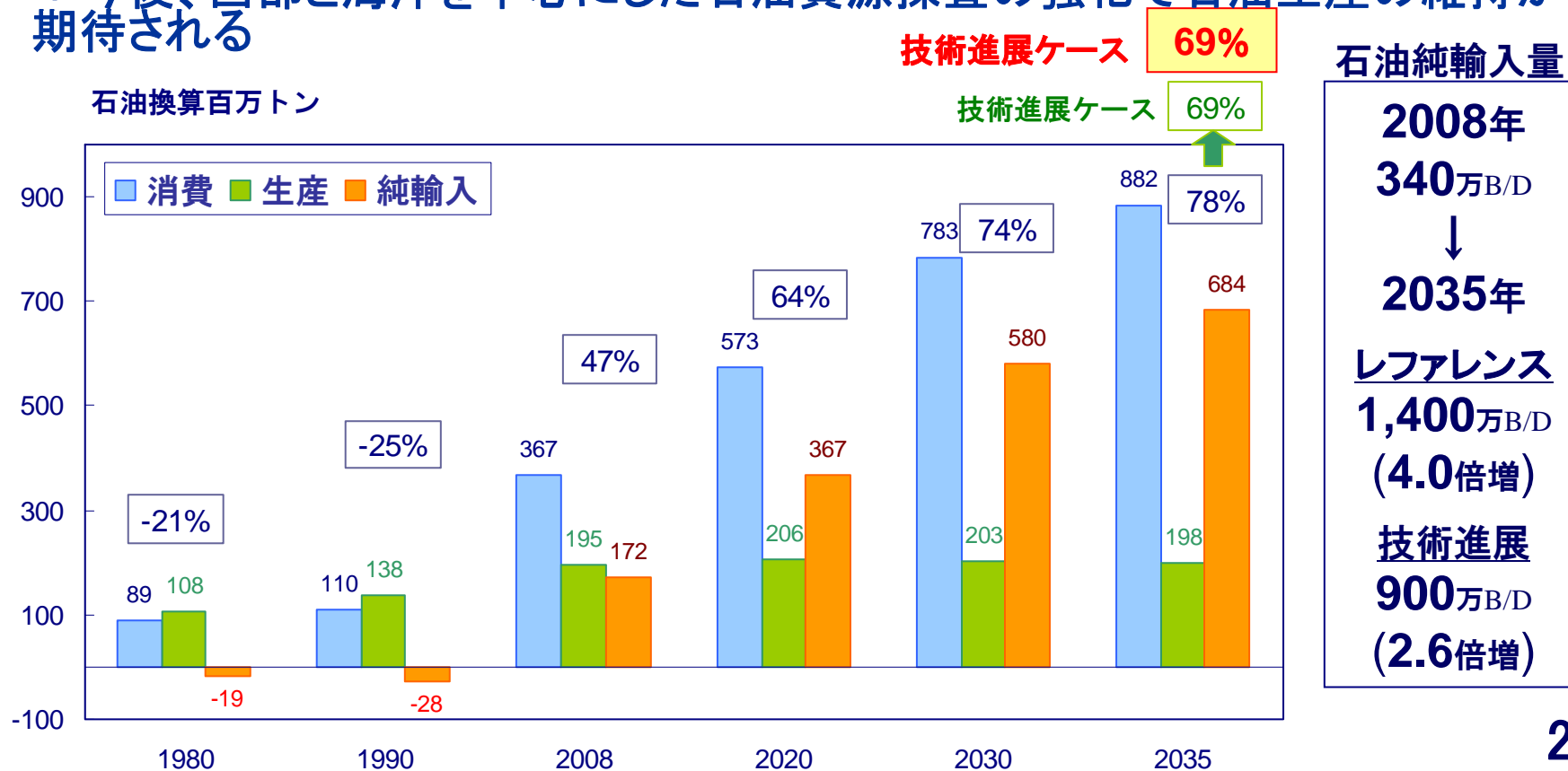


## 4-3. 中国の位置づけと協力

\* レファレンスケースでは、世界の純輸入量は2008年の1.7億トン(340万バレル/日)から2035年の6.8億トン(約1400万バレル/日)に増加する。これに伴い、輸入依存度は78%まで上昇

\* 技術進展ケースでは石油消費が抑制されるが、輸入依存度は69%まで上昇する

\* 今後、西部と海洋を中心にした石油資源探査の強化で石油生産の維持が期待される



## 4-4. 中国の位置づけと協力

---

### \* 中国の安定化のために必要な対応

#### a. 中国との対話の強化

- IEAへの参加(融通スキームの活用など)。少なくとも情報の共有
- IEFへの積極的参加

#### b. 日本の技術協力による無用な需要の増減の回避

- 日中省エネ・エコフォーラム等を通じた日本の技術移転
- (注)リファランスケースでは、石油消費は2008-35年の間に、ほぼ倍増。  
日本等の技術により、省エネ推進、輸入依存度引下げ可能

#### c. 産油国と中国における相互投資の実施

- 信頼醸成に役立つ

## 5. ポイント

---

- \* 石油は、2035年、2050年においても重要なエネルギー
- \* 石油を巡る3つのリスクを乗り越えるには、産消協力が不可欠
- \* 石油市場の安定のためには、ダウンストリーム産業の健全な発展と供給チェーンの能力と柔軟性の維持強化が必要。このため、高付加価値化や上流への参画強化など収益力強化が重要
- \* 石油がエネルギーとしての競争力を維持するためには、安定供給と高付加価値化が重要。特に、CO<sub>2</sub>回収・貯留は重要
- \* 中国の石油消費は大幅に増加し、安定供給のためには協力が必要
- \* 以上のために、産油国、消費国の石油ダウンストリーム産業の対話・協業が最も重要。JCCP国際シンポジウムの役割大



---

御清聴ありがとうございました