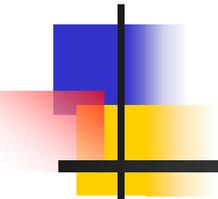


# アジアのエネルギー問題と課題

－エネルギーセキュリティ問題を中心に－



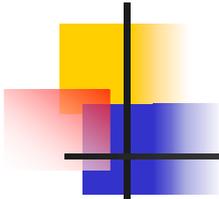
---

2005年3月

(財)日本エネルギー経済研究所

総合エネルギー動向分析室長

小山 堅



# 報告の内容

---

- **アジアのエネルギー需給動向とその特徴**
- **アジアのエネルギー問題**
- **アジアにおける問題への取り組み**
- **まとめ**

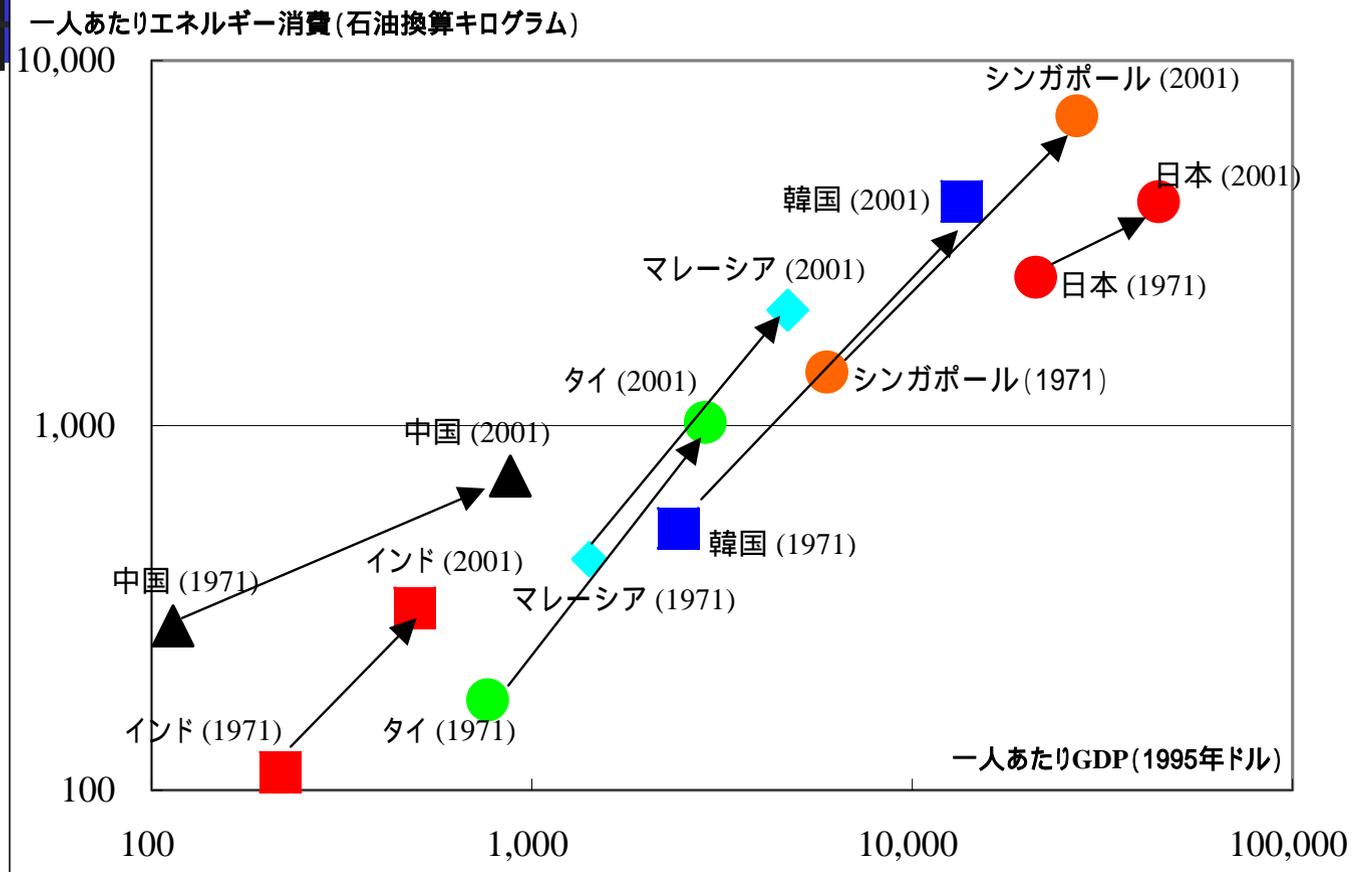
# アジア主要国における経済成長動向

(1995年価格10億ドル)

	1971年	1980年	1990年	1995年	2000年	2001年	1971-2001年の成長率(%)
日本	2,236	3,304	4,936	5,292	5,681	5,648	3.1
中国	96	164	398	700	1,041	1,117	8.5
韓国	79	149	342	489	620	639	7.2
台湾	39	87	186	262	347	339	7.5
シンガポール	13	27	54	83	114	112	7.6
インドネシア	37	75	138	202	209	216	6.0
マレーシア	16	32	57	89	112	112	6.8
フィリピン	33	56	67	74	88	91	3.4
タイ	28	52	111	168	172	175	6.3
インド	122	162	284	366	482	508	4.9
合計	2,699	4,107	6,572	7,725	8,866	8,957	4.1

(出所)IEEJ/EDMC 資料より作成

# アジア主要国における エネルギー消費とGDPの関係

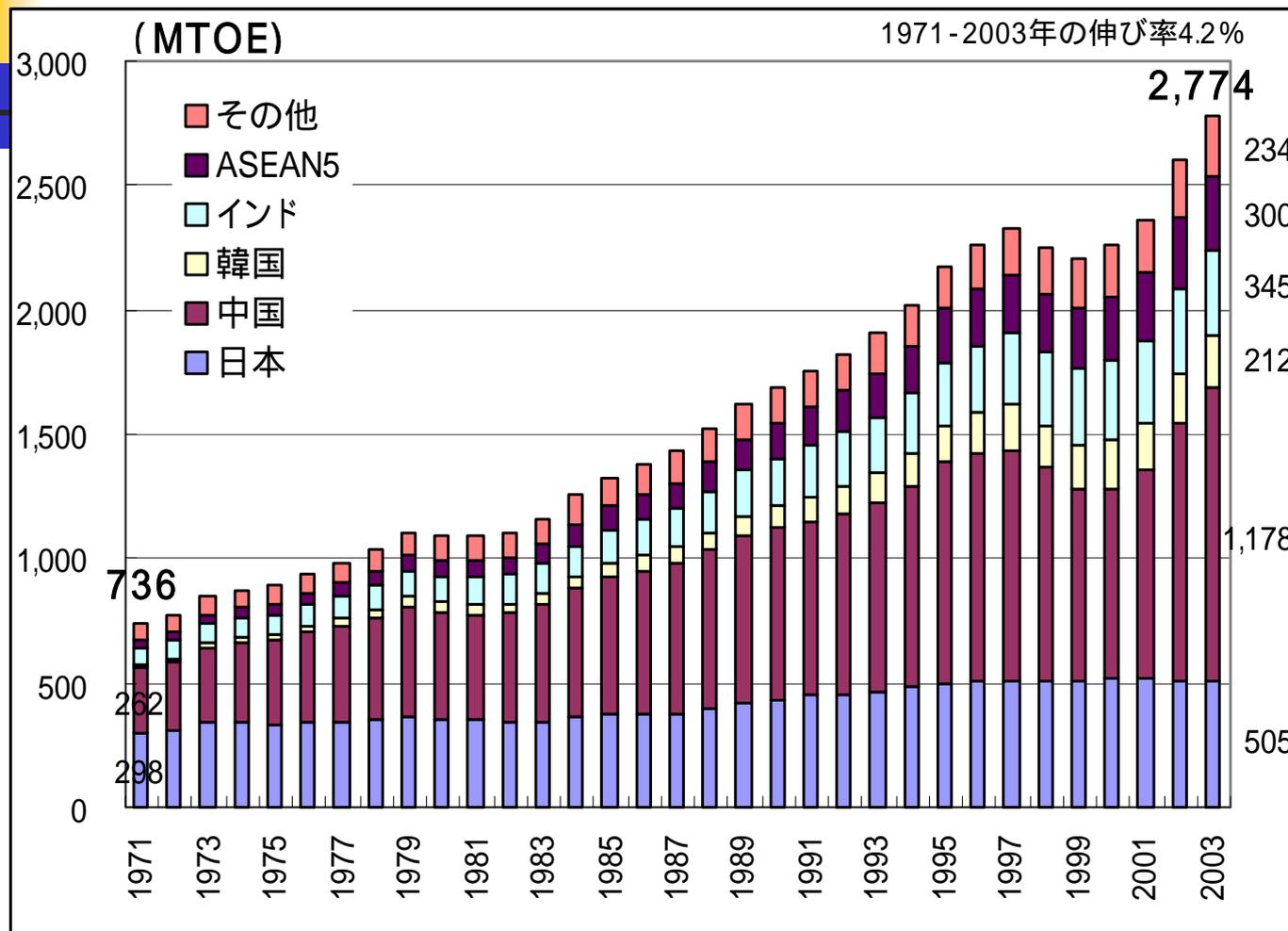


(出所) IEEJ/EDMC 資料より作成

# 経済成長による エネルギー消費増加の要因分析

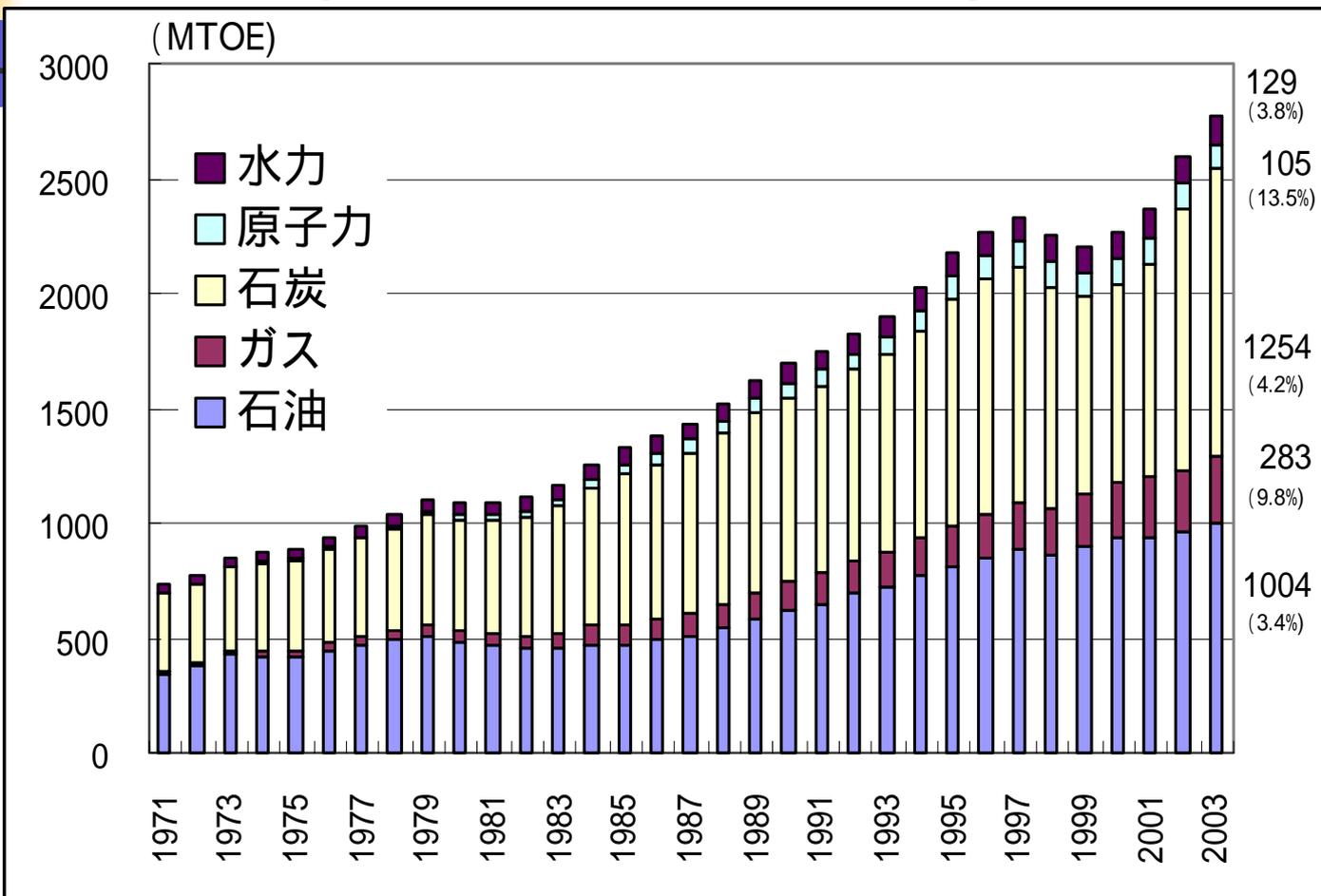
- 経済成長によって、投入要素として産業部門でのエネルギー消費増大
  - アジアでは産業部門(エネ多消費産業)の比率が大。
- 経済成長によって、エネルギー消費機器の普及・利用が拡大。民生用・交通部門のエネルギー消費増大
  - 機器の普及・利用拡大が個別機器の効率向上効果を上回る
- 発展途上国では、経済成長によって、伝統的エネルギーから商業用一次エネルギーへの転換需要発生。

# アジアのエネルギー消費増加動向(国別)



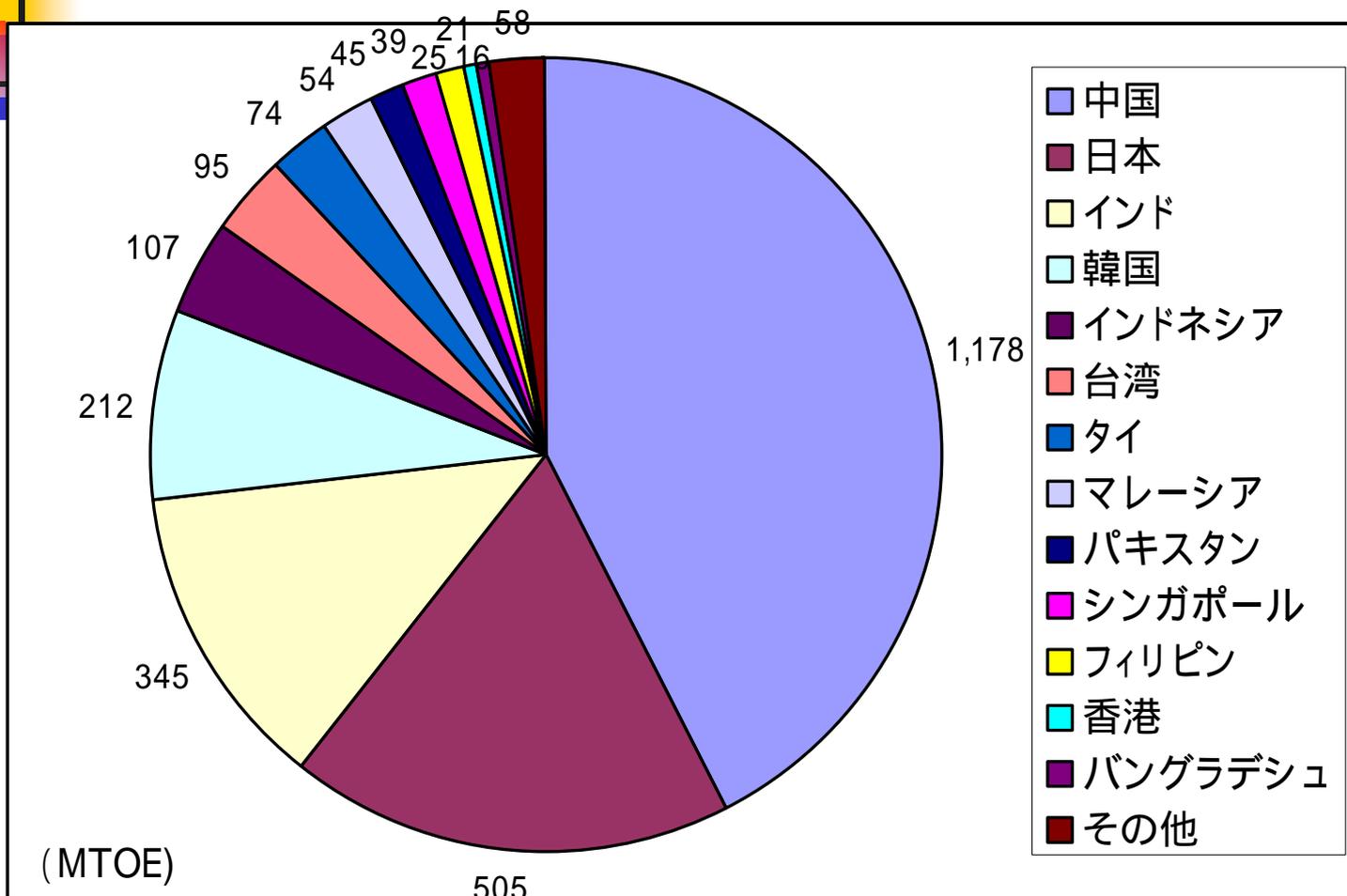
(出所)BP統計より作成

# アジアのエネルギー消費増加動向 (エネルギー源別)



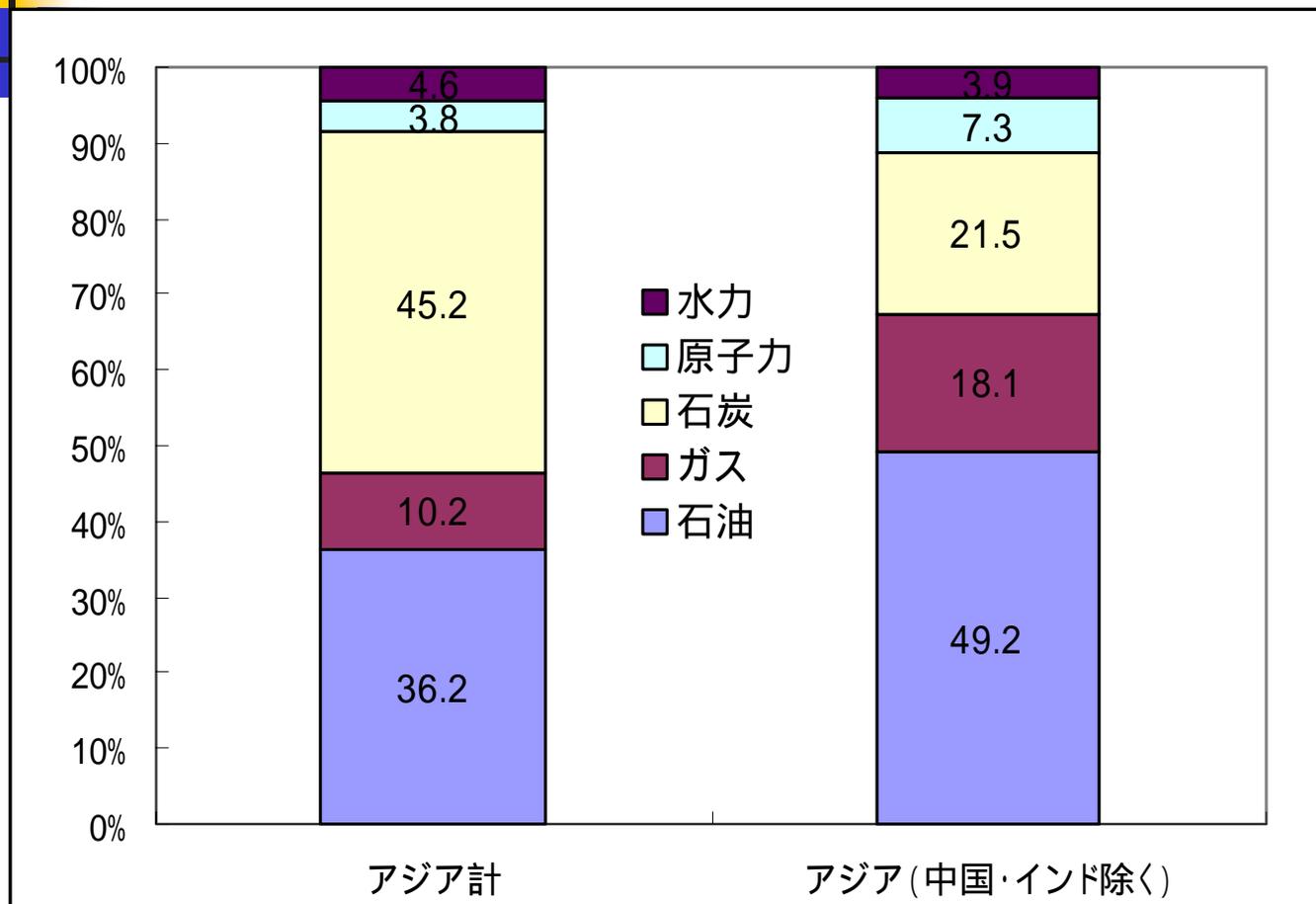
(出所)BP統計より作成

# アジアの国別エネルギー消費 (2003年)



(出所)BP統計より作成

# アジアのタイプ別エネルギー消費(2003年)



(出所)BP統計より作成

# アジアのエネルギー消費原単位の推移

(石油換算トン/1995年価格100万ドル)

	1971年	1980年	1990年	1995年	2000年	2001年
日本	121	105	88	93	92	92
中国	2,480	2,558	1,685	1,229	891	827
韓国	215	278	271	302	308	305
台湾	272	328	259	248	240	262
シンガポール	243	228	249	257	215	260
インドネシア	236	352	376	391	472	482
マレーシア	304	334	360	404	421	439
フィリピン	256	236	277	339	373	355
タイ	231	233	257	293	337	359
インド	513	589	660	688	668	643
アジア平均	236	244	239	260	257	257
OECD平均	284	253	207	204	192	191
世界平均	347	330	295	282	264	263

(出所)BP統計より作成

# アジアの化石燃料資源賦存状況(2003年)

## ■ 石油

- 確認可採埋蔵量:433億バレル(中国、インド、インドネシア等)
- 世界シェア:3.8%、R/P:約17年

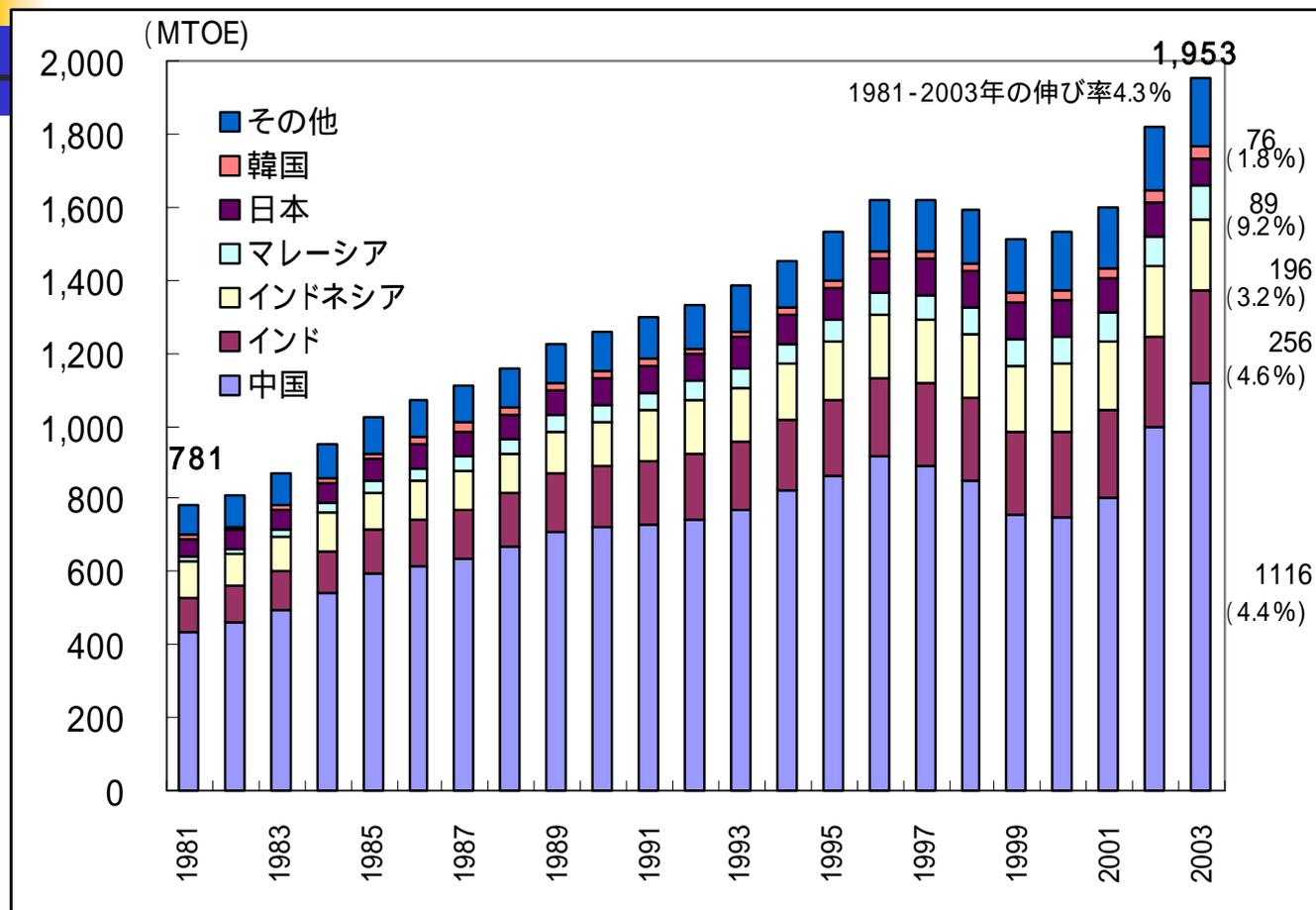
## ■ ガス

- 確認可採埋蔵量:10.9兆立米(インドネシア、マレーシア、中国等)
- 世界シェア:6.2%、R/P:約40年

## ■ 石炭

- 確認可採埋蔵量:2098億トン(中国、インド、インドネシア等)
- 世界シェア:21.3%、R/P:約100年

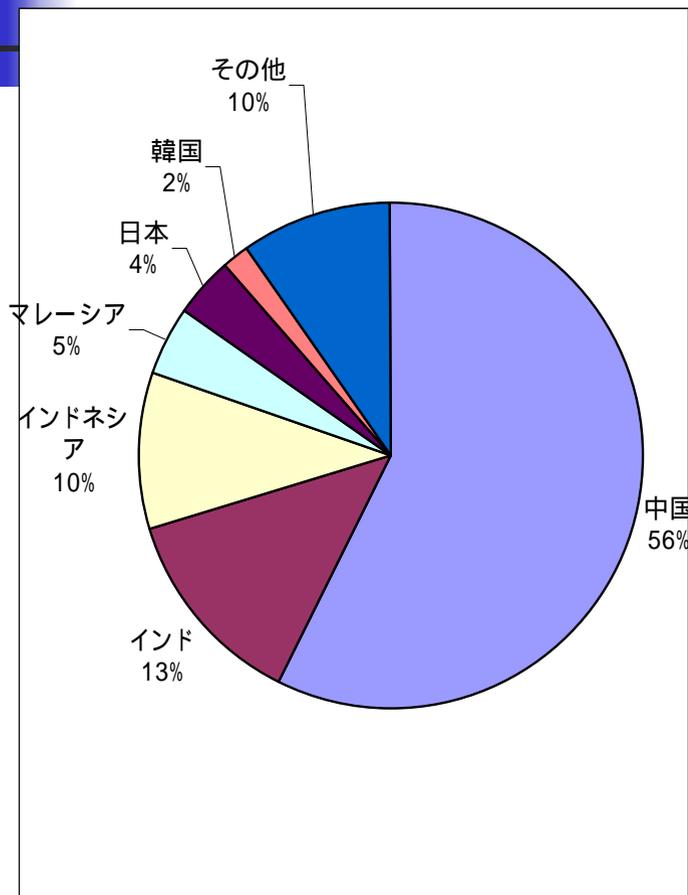
# アジアのエネルギー生産推移(国別)



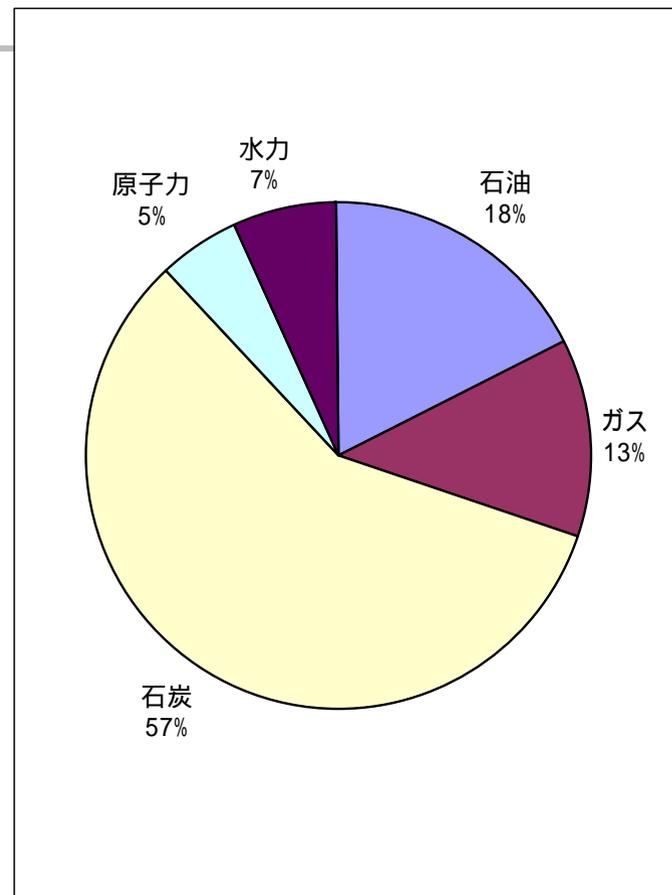
(出所)BP統計より作成

# アジアのエネルギー生産(2003年)

(国別シェア)

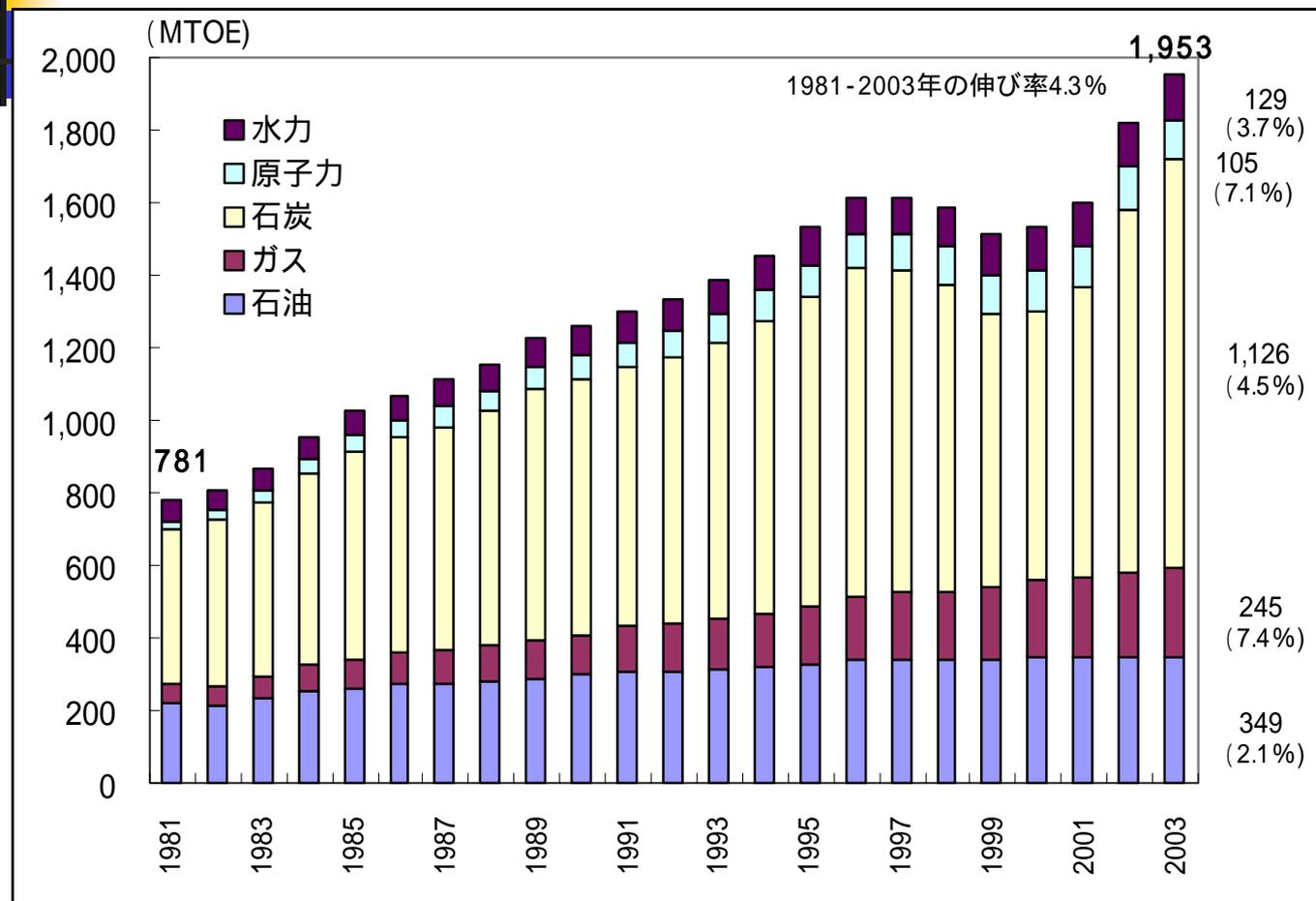


(エネルギー別シェア)



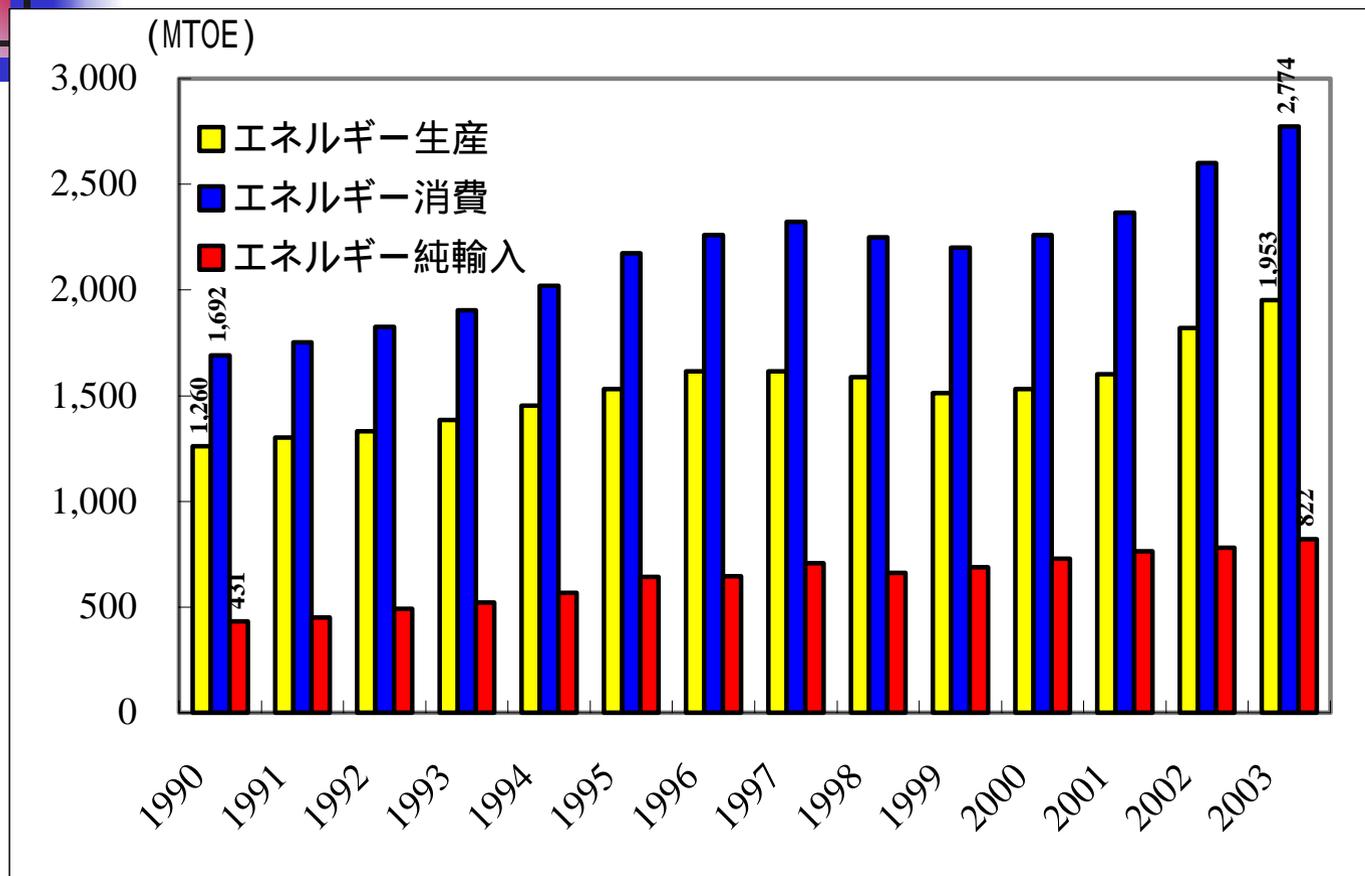
(出所)BP統計より作成

# アジアのエネルギー生産推移 (エネルギー別)



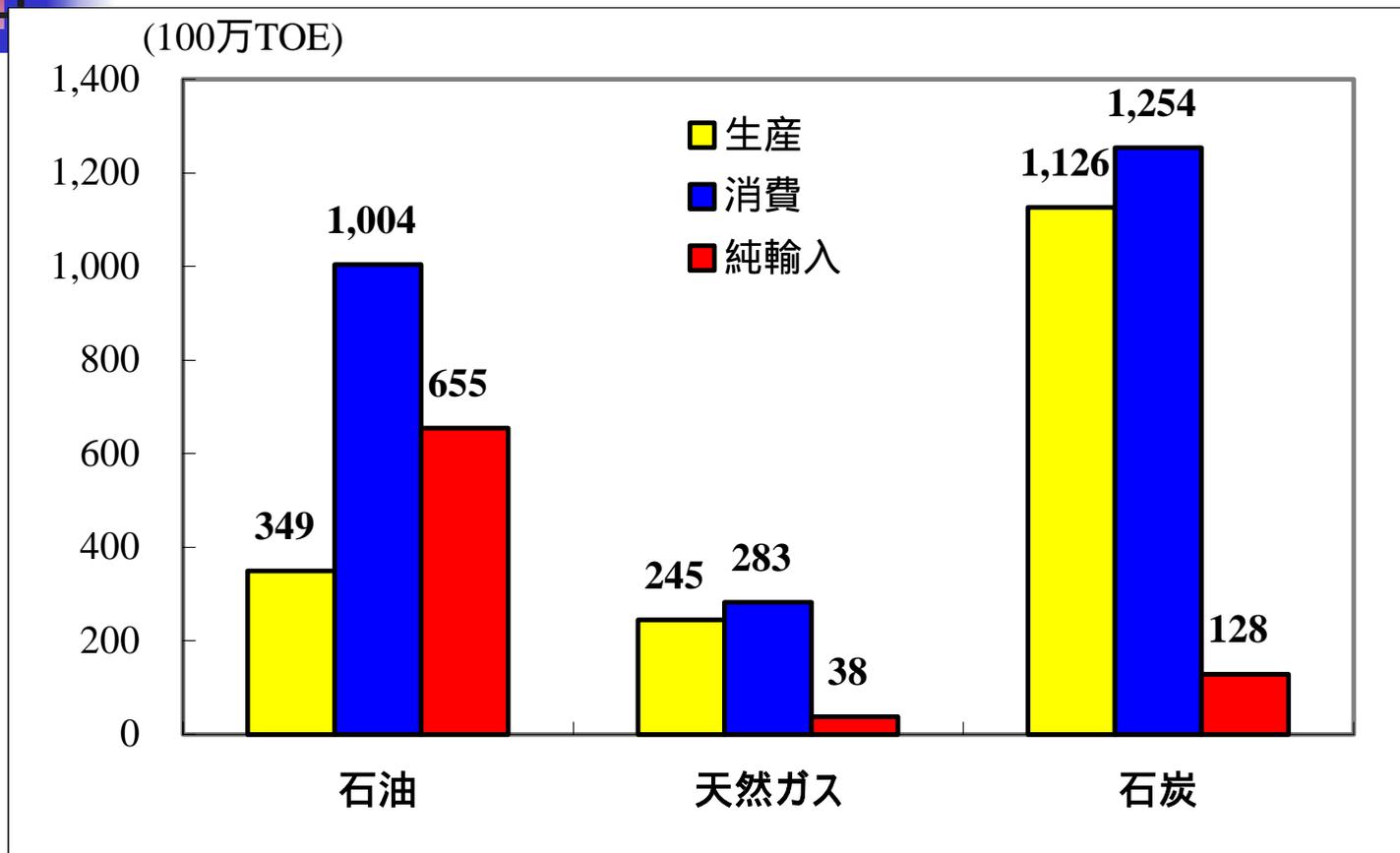
(出所)BP統計より作成

# アジアの一次エネルギー需給バランス



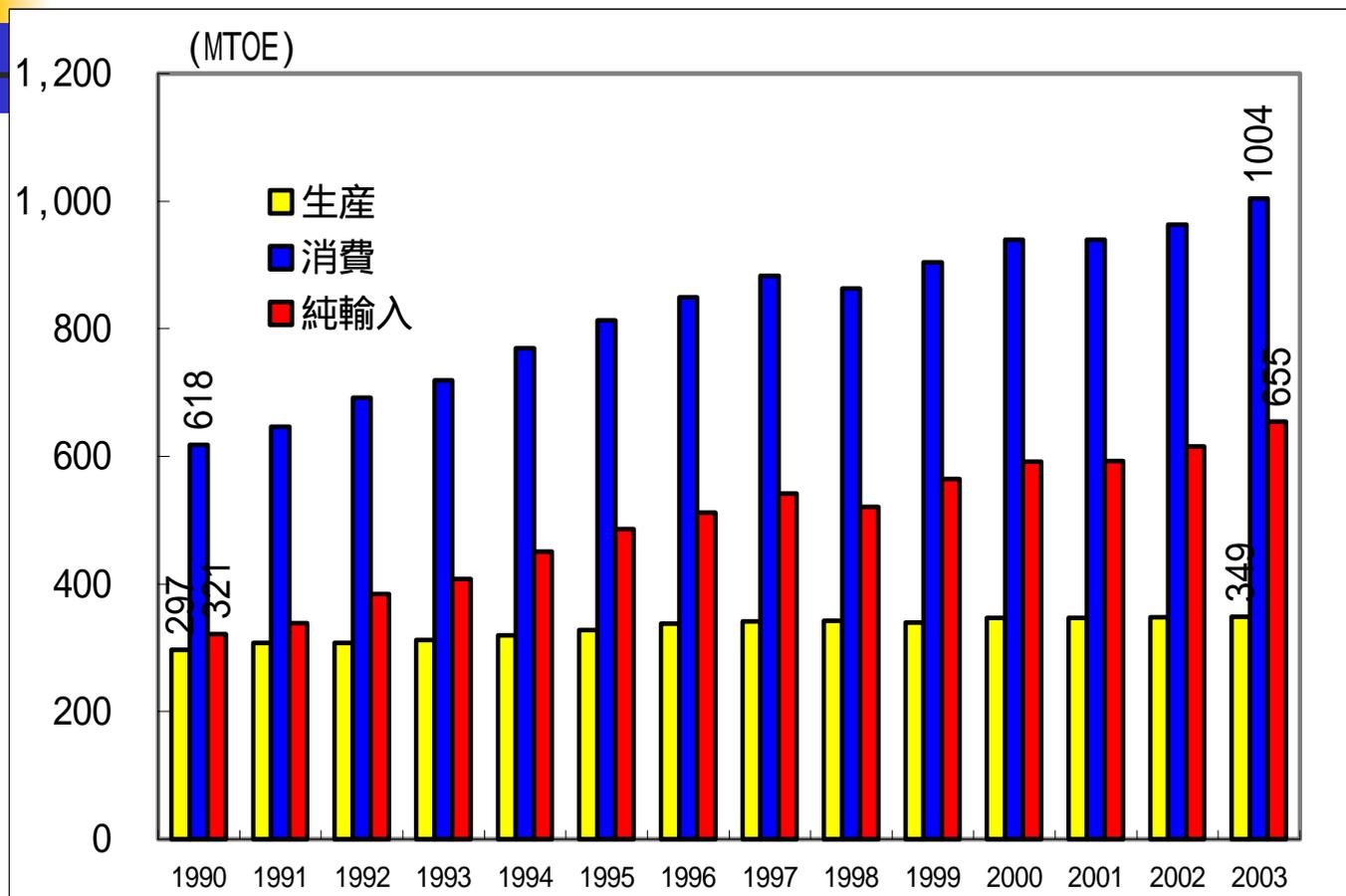
(出所)BP統計より作成

# アジアのエネルギー源別 需給バランス状況(2003年)



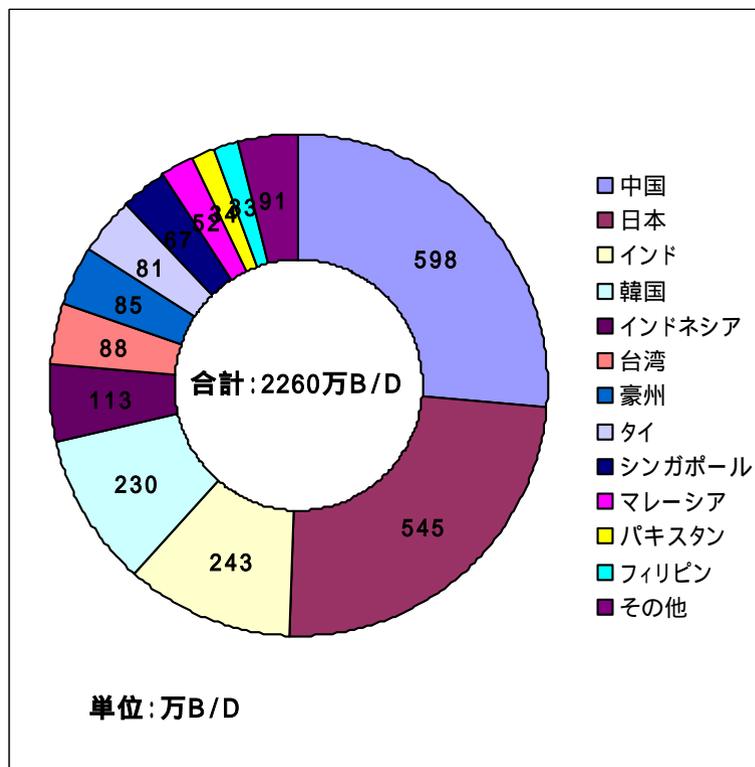
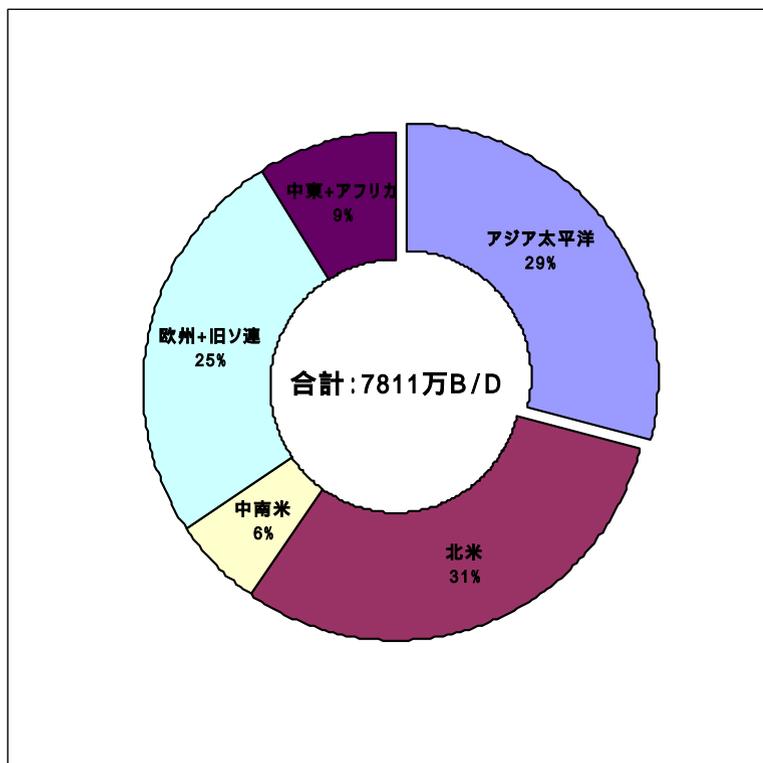
Source: Prepared from BP Statistics

# アジアの石油需給バランス推移



(出所)BP統計より作成

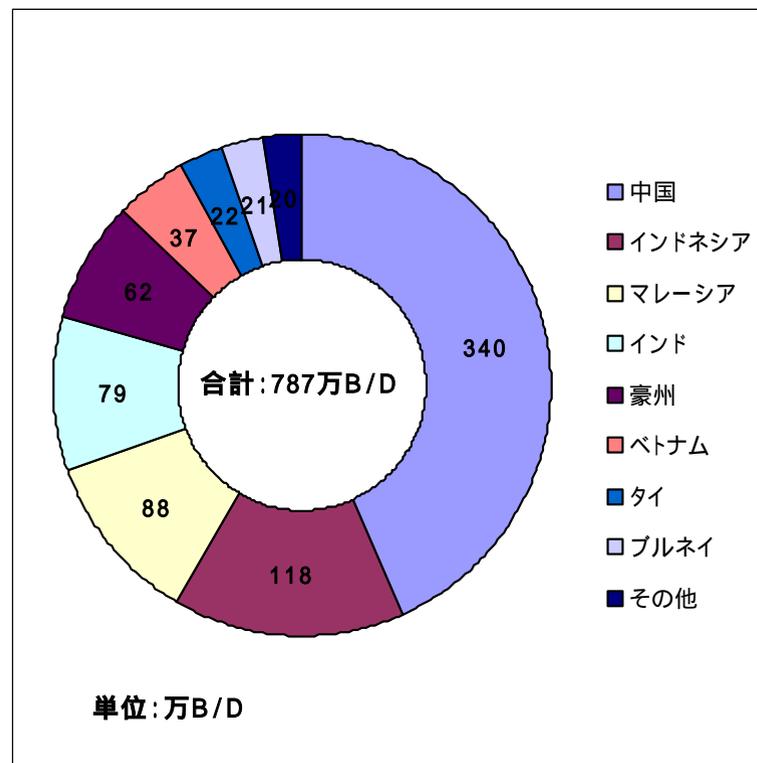
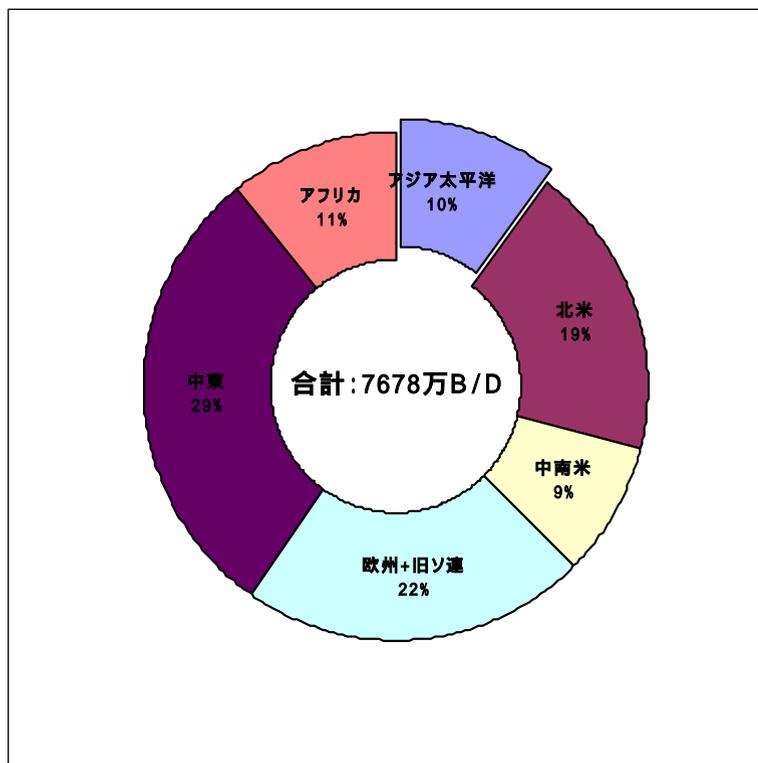
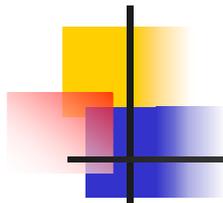
# アジアの国別石油消費 (2003年)



単位: 万B/D

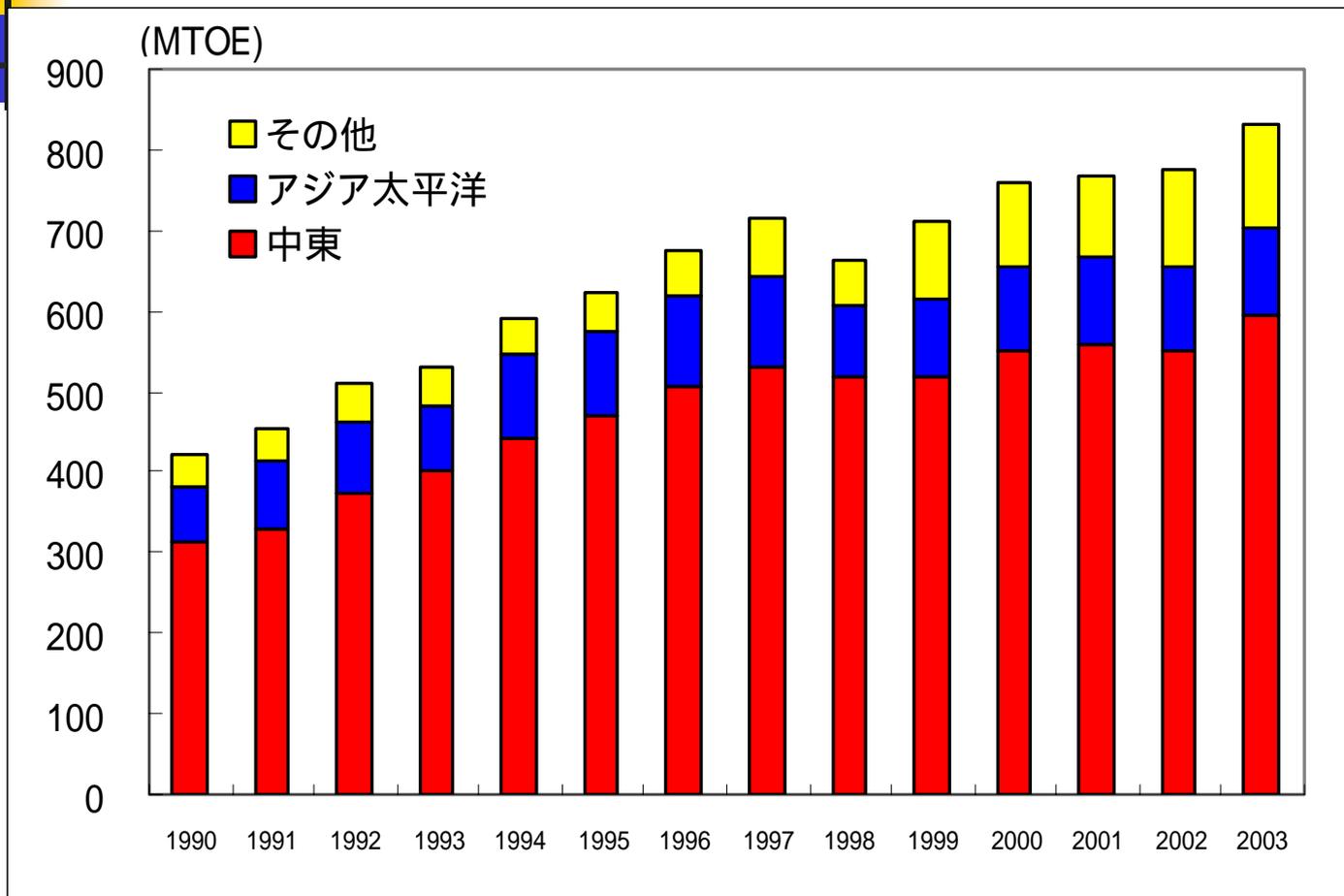
(出所) BP統計

# アジアの国別石油生産(2003年)



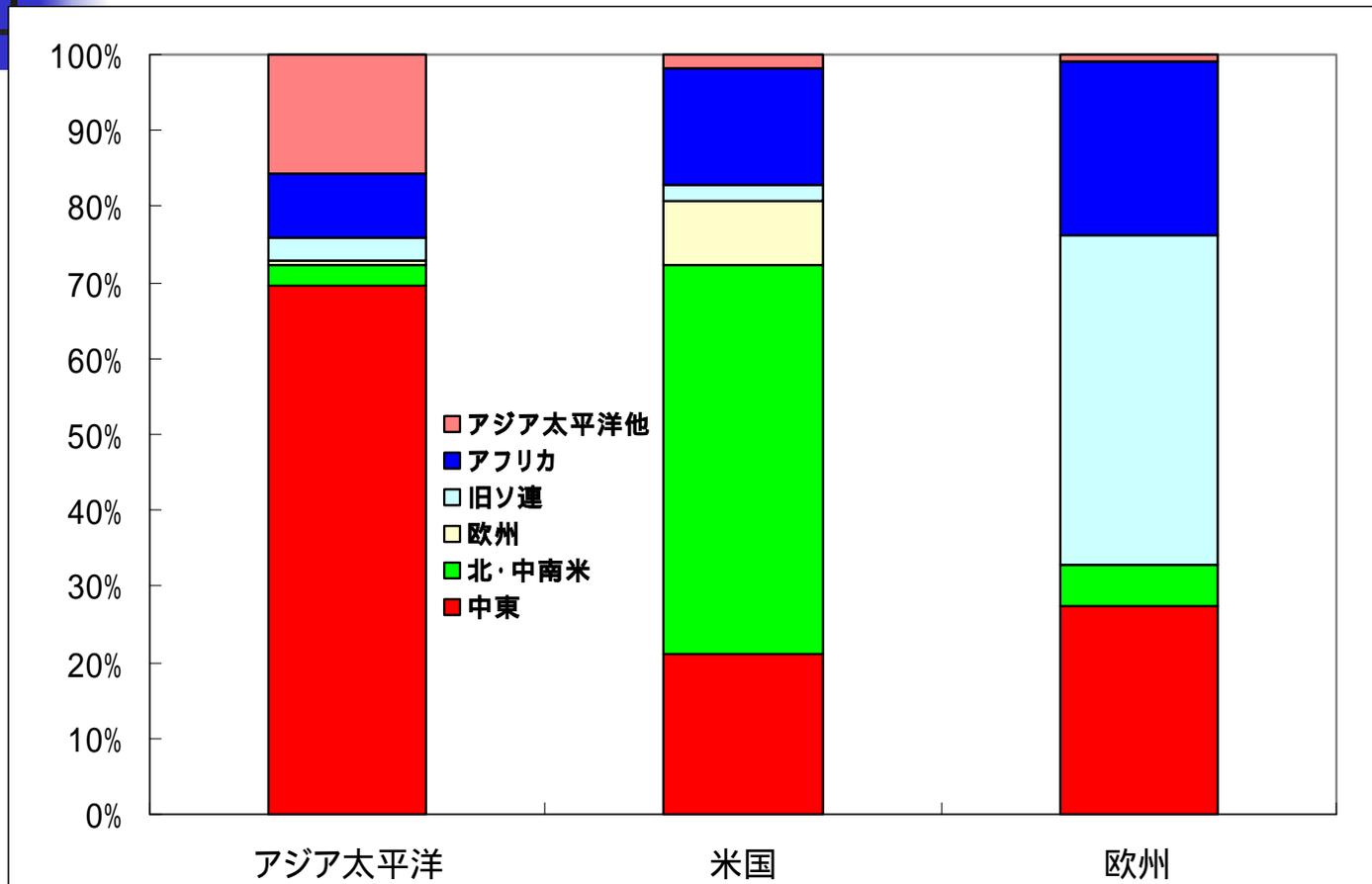
(出所) BP統計

# アジアの石油輸入の推移



(出所)BP統計より作成

# 主要地域の石油輸入中東依存度



(出所)BP統計より作成

# アジアのエネルギー需給のまとめ

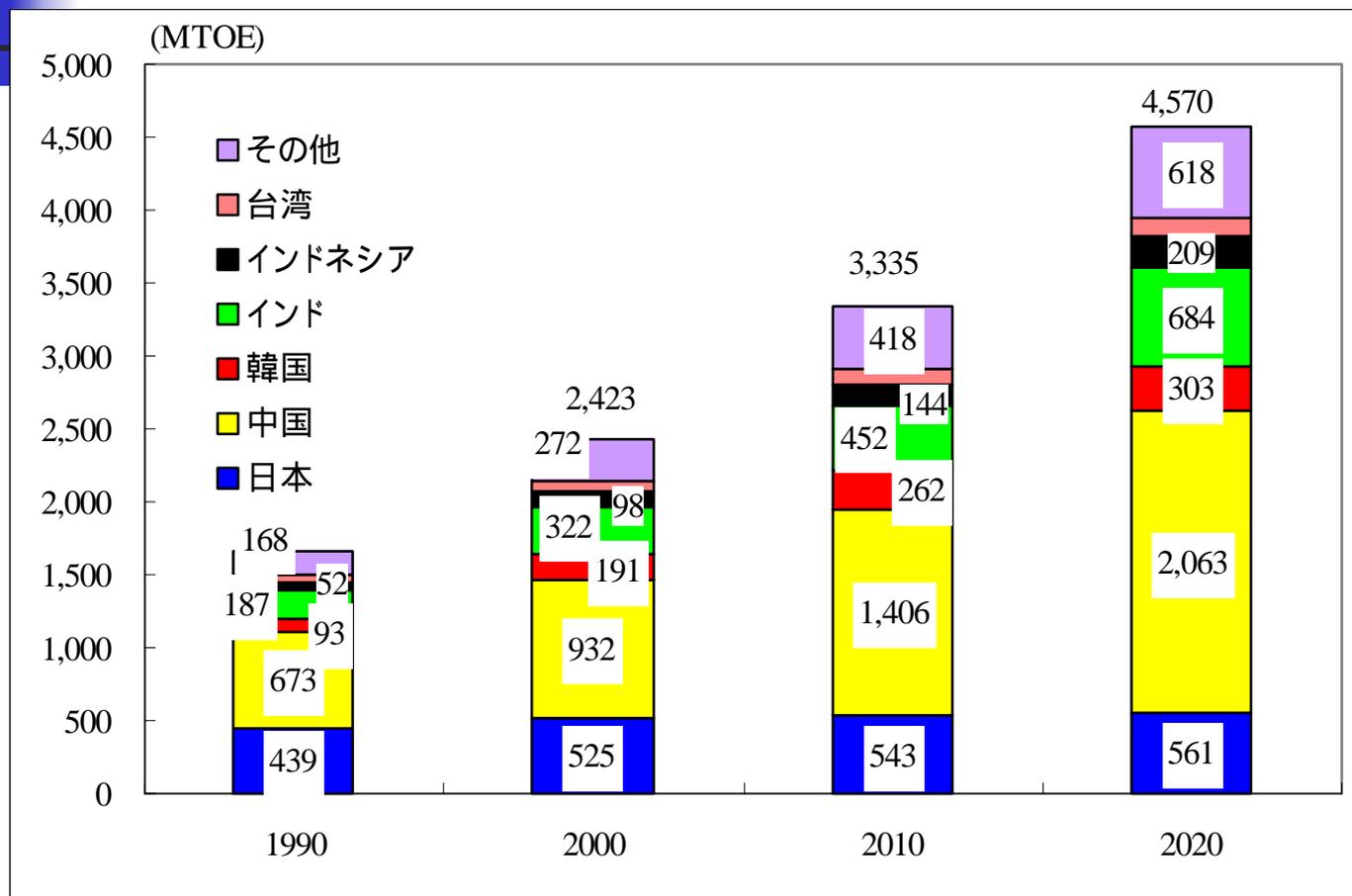
- 活発な経済成長に伴い、エネルギー需要が大幅に増大
- エネルギー生産は需要増に追いつかず、純輸入量は拡大
- その傾向は、特に石油に顕著。
- 経済成長によって拡大するエネルギー需給ギャップを主に石油輸入(中東石油)の増大によってまかなう構造

# アジアの経済成長見通し

	実績		予測		年平均伸び率(%)			
	1990年	2000年	2010年	2020年	2000 /1990	2010 /2000	2020 /2010	2020 /2000
アジア	6,869 (25.9)	9,361 (27.3)	12,905 (28.7)	17,805 (30.4)	3.1	3.3	3.3	3.3
中国	398 (1.5)	1,042 (3.0)	2,200 (4.9)	4,184 (7.1)	10.1	7.8	6.6	7.2
日本	4,936 (18.6)	5,688 (16.6)	6,595 (14.7)	7,373 (12.6)	1.4	1.5	1.1	1.3
インド	284 (1.1)	482 (1.4)	841 (1.9)	1,436 (2.5)	5.4	5.7	5.5	5.6
他アジア	1,251 (4.7)	2,149 (6.3)	3,269 (7.3)	4,813 (8.2)	5.6	4.3	3.9	4.1
OECD計	21,792 (82.2)	27,671 (80.8)	34,729 (77.3)	42,780 (73.0)	2.4	2.3	2.1	2.2
非OECD計	4,712 (17.8)	6,580 (19.2)	10,173 (22.7)	15,791 (27.0)	3.4	4.5	4.5	4.5
世界計	26,505 (100.0)	34,251 (100.0)	44,901 (100.0)	58,570 (100.0)	2.6	2.7	2.7	2.7

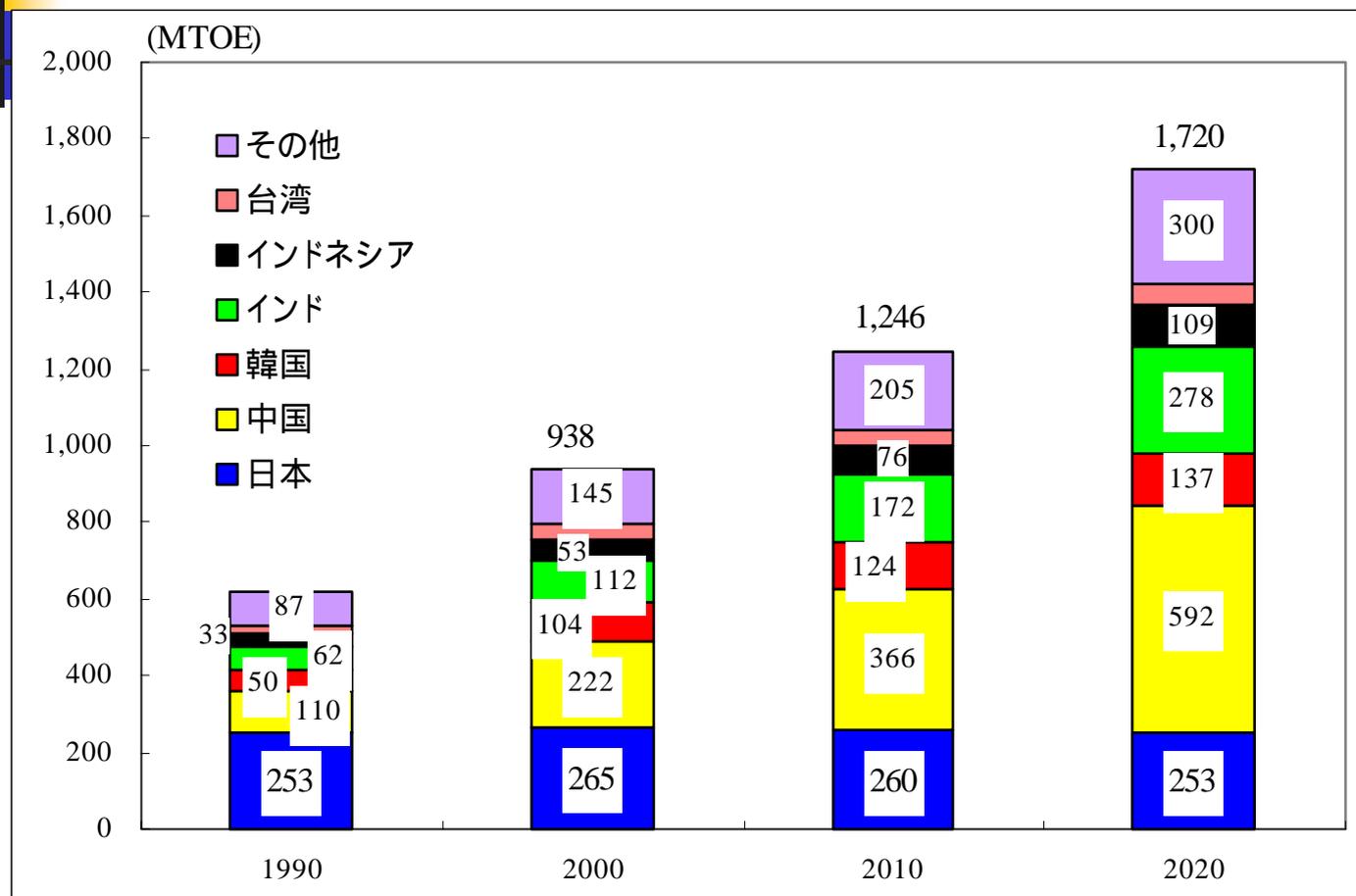
(出所)エネ研”Asia/World Energy Outlook”, March 2004

# アジアのエネルギー需要見通し



(出所) エネ研 "Asia/World Energy Outlook", March 2004

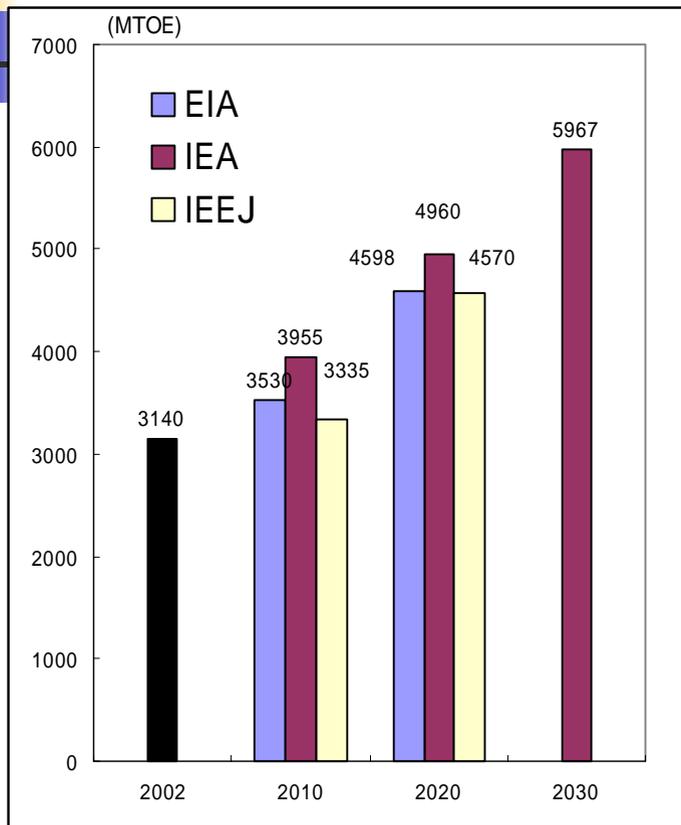
# アジアの石油需要見通し



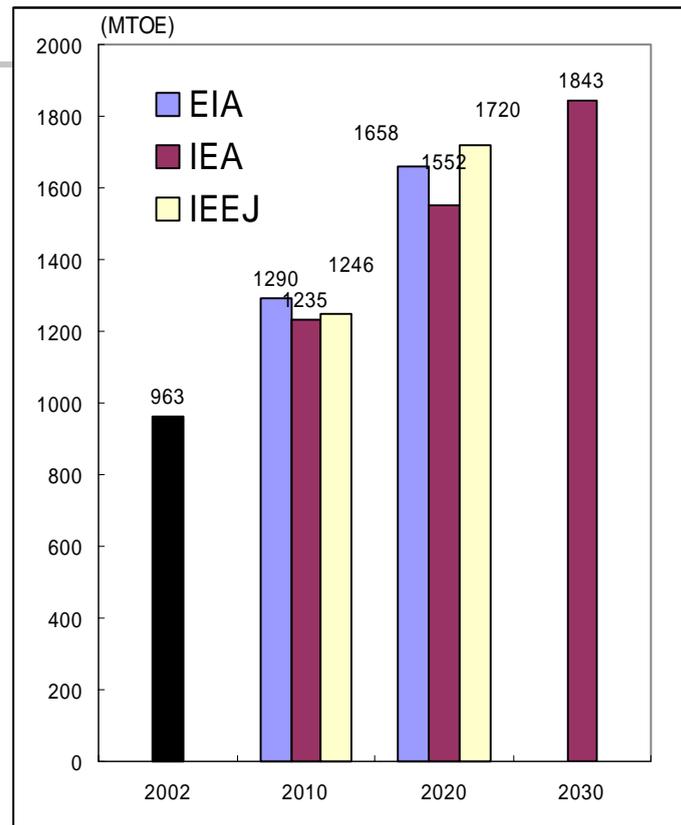
(出所) エネ研 "Asia/World Energy Outlook", March 2004

# アジアに関する長期見通しの比較

## 一次エネルギー需要



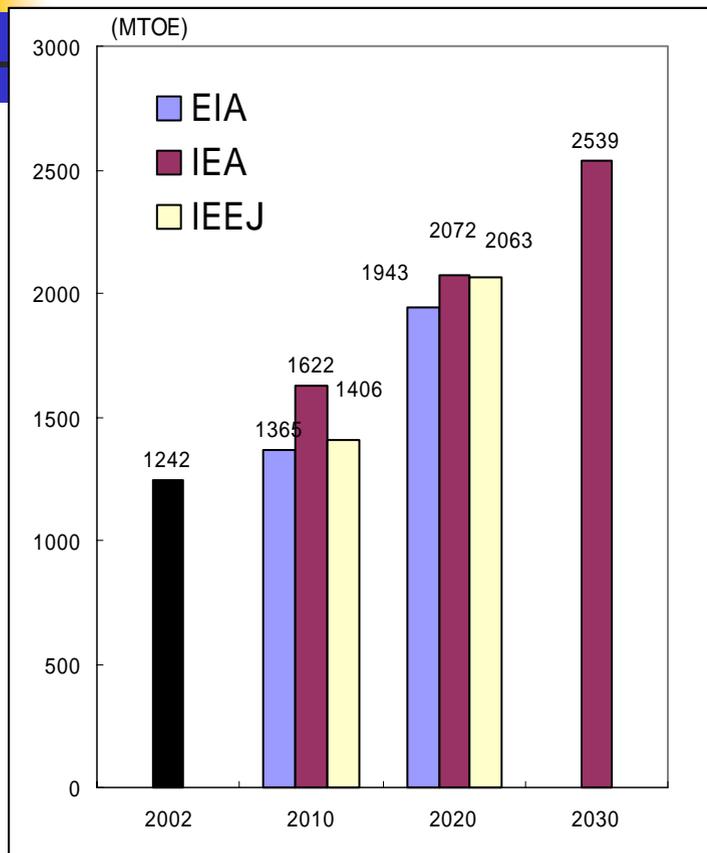
## 石油需要



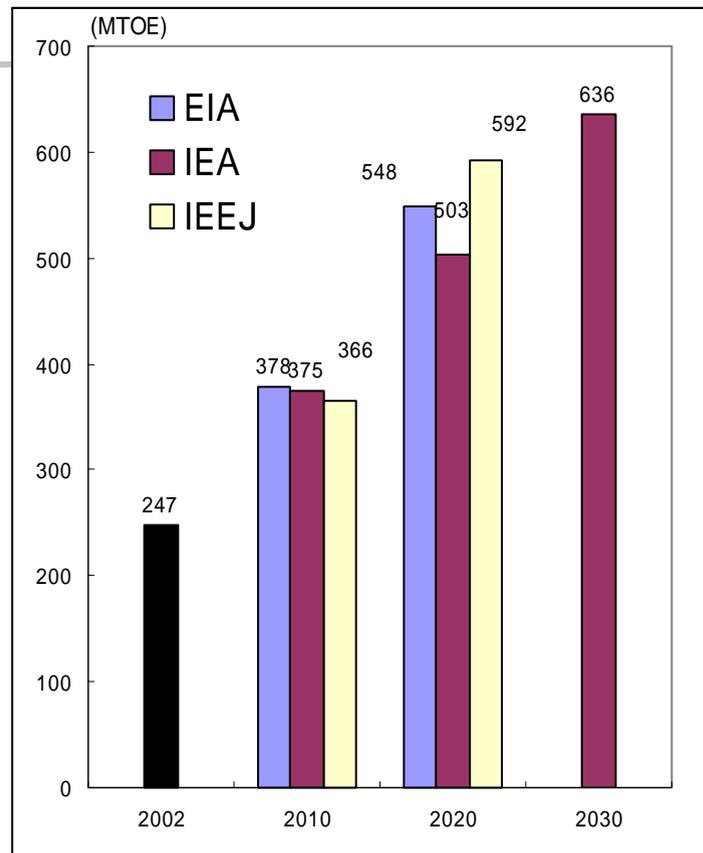
(出所) エネ研 "Asia/World Energy Outlook", March 2004, IEA "World Energy Outlook 2004", EIA "International Energy Outlook 2004"

# 中国に関する長期見通しの比較

## 一次エネルギー需要



## 石油需要



(出所) エネ研 "Asia/World Energy Outlook", March 2004, IEA "World Energy Outlook 2004", EIA "International Energy Outlook 2004"

# 高まるエネルギーセキュリティ問題への関心

- 持続可能な発展のためのエネルギーセキュリティ  
(安定的で合理的価格によるエネルギー供給確保)  
の重要性



- 予想される一層の輸入依存上昇
- 最近のエネルギー価格高騰とボラティリティの増大
- 同時多発テロ発生によって高まったエネルギーセキュリティ問題への関心
- 中東におけるTensionの増大と供給支障への不安  
(地政学的リスク要因の増大)

# 考えられうる エネルギーセキュリティ上のリスク

## ■ 偶発的リスク (Contingent risks)

- 主要エネルギー供給国・地域における政治・軍事的リスク (戦争、革命等)
- エネルギー供給チェーンにおける重大事故の発生
- 消費者によるパニック的行動

## ■ 構造的リスク (Structural risks)

- 政治的意図を持った供給者による禁輸
- 主要供給者によるマーケットパワーの発揮
- 投資不足あるいは急激な需要増による需給の逼迫
- 資源制約による慢性的・長期的なエネルギー不足
- 市場自由化・環境規制による副作用
- 増大する価格ボラティリティ

# 最近のWTI原油先物価格の高騰



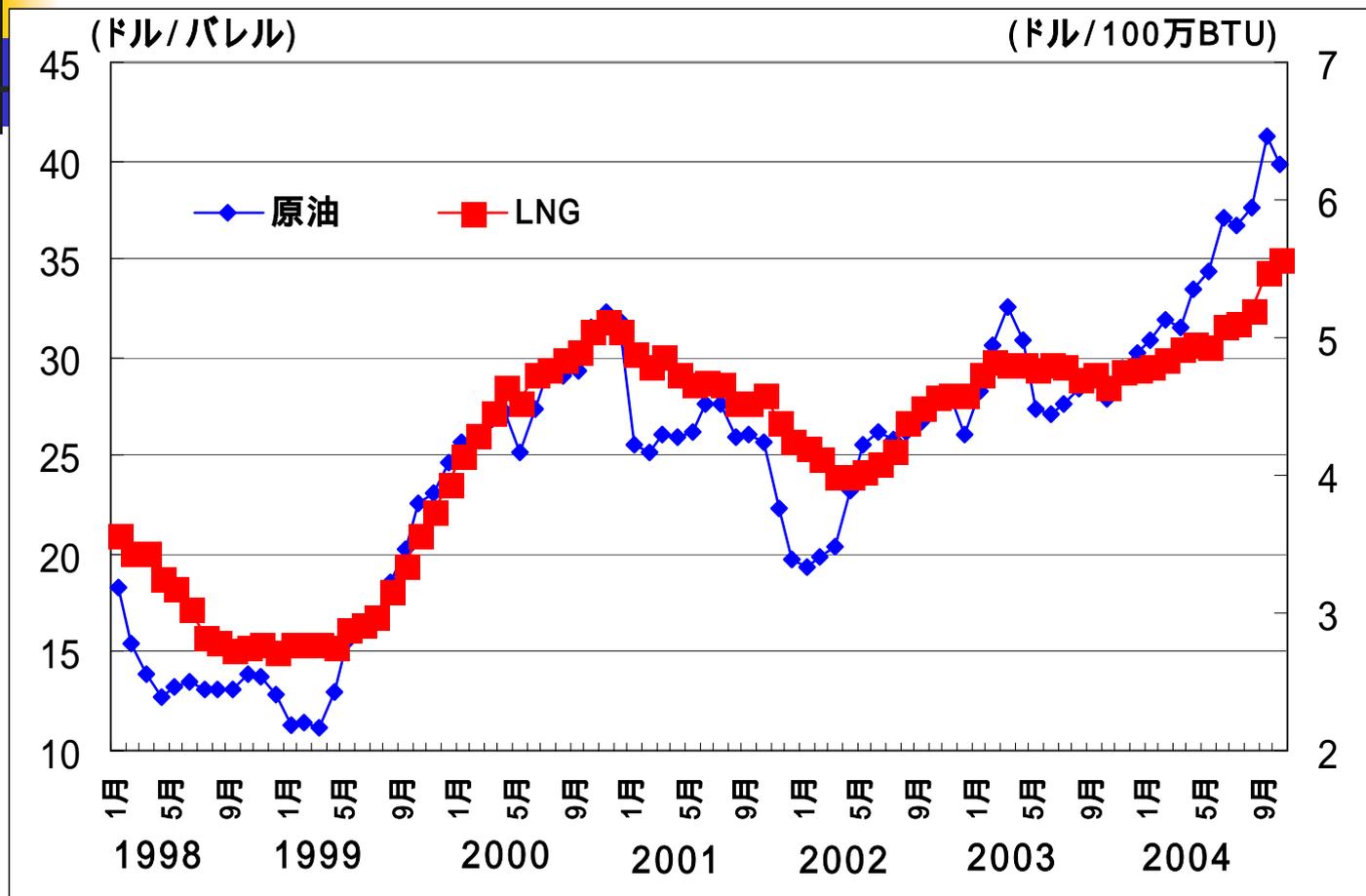
(出所) 各種資料よりエネ研作成

# 原油価格高騰による経済への影響

	中国	NIES				ASEAN4				アジア 9カ国計	インド
		韓国	台湾	香港	シンガ ポール	タイ	インドネ シア	マレーシ ア	フィリピン		
GDP(名目) Million US\$	1,270,660	546,934	281,961	159,943	88,274	126,905	172,971	94,910	77,954	2,820,511	449,872
石油純輸入金額 Million US\$	14,754	19,296	6,487	2,962	5,458	1,520	-312	-1,866	2,789	51,089	13,277
原油純輸入金額	11,461	19,200	6,752	0	7,381	2,511	-2,011	-1,856	2,220	45,659	9,409
石油製品純輸入金額	3,293	96	-265	2,962	-1,923	-991	1,699	-10	569	5,429	3,868
GDPに占める石油輸入シェア	1.2%	3.5%	2.3%	1.9%	6.2%	1.2%	-0.2%	-2.0%	3.6%	1.8%	3.0%
10\$/bbl高で石油純輸入増	5,404	7,068	2,376	1,085	1,999	639	-114	-683	1,022	18,796	6,445
所得移転効果	-0.4%	-1.3%	-0.8%	-0.7%	-2.3%	-0.5%	0.1%	0.7%	-1.3%	-0.7%	-1.4%

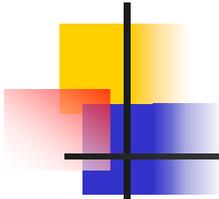
(出所) 各種資料よりエネ研作成

# 原油価格に追隨するアジアLNG価格

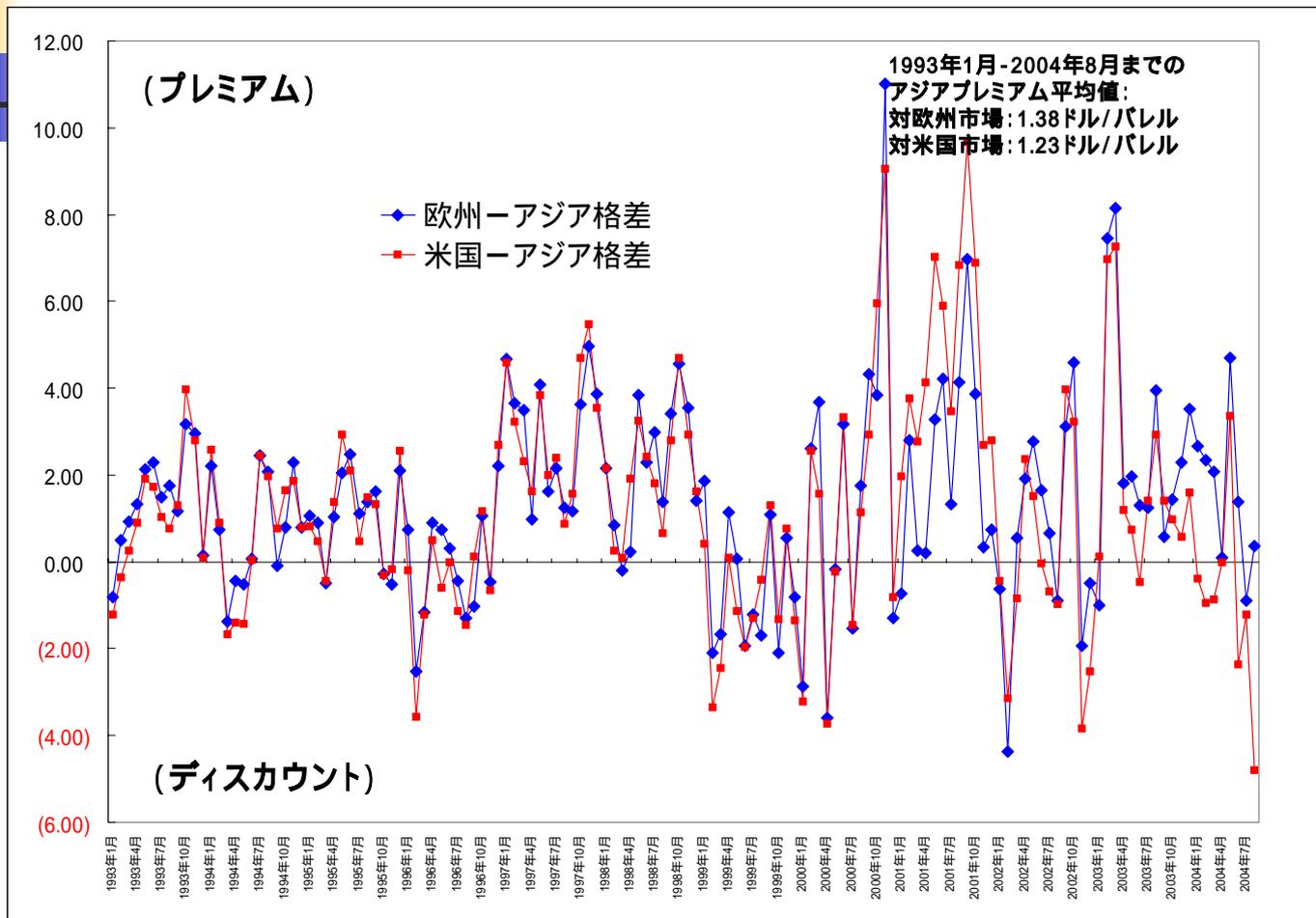


(出所) 各種資料よりエネ研作成

# アジアのエネルギー市場整備の遅れ

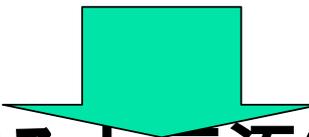
- 
- **アジアでは従来エネルギー産業は、安定供給重視政策等のため、強い規制・管理下に**
  - **高い中東依存・供給者マーケットパワー等に示される供給構造**
  - **アジアの地場市場を代表する指標原油・価格指標の欠如**
  - **自由度・流動性の高い原油・製品・ガス貿易の発達の遅れ**
  - **主要プレイヤーも安定供給志向が強く、欧米に比して競争環境も緩やか**
  - **昨今のエネルギー市場自由化・規制緩和の流れで、徐々に変化の兆し。より柔軟で競争的な条件での石油・ガス調達に向けた取り組みの強化も**

# 原油価格におけるアジアプレミアム

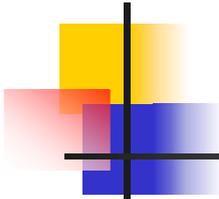


(出所) 各種資料よりエネ研作成

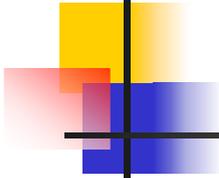
# アジアにおけるエネルギー開発・利用 に伴う環境負荷の増大

- 高い「石炭依存度」
  - 大幅なエネルギー消費増大と非効率なエネルギー消費・利用
  - 経済成長の優先、相対的に低い環境意識
- 
- 深刻化する大気汚染等の公害問題
  - アジアでも徐々に長期的課題として浮上する温暖化問題

# アジアにおいて展開される エネルギーセキュリティ対策

- 
- エネルギー(石油)輸入抑制策
    - 代替エネルギー開発
    - 省エネルギー促進
  - エネルギー(石油)輸入安定確保策
    - 輸入源の分散化
    - 産油国との関係強化
  - 緊急時対応能力強化策
    - 石油備蓄体制の強化
  
  - 地域エネルギー協力の促進

# 天然ガス開発・利用促進のメリット



- 地域内に豊富に存在する資源ポテンシャル
- ポテンシャルを開発するための多数のプロジェクト(LNG、P/L)が検討・進行中
- 高効率利用技術(CCGT)の開発・普及
- クリーンエネルギーとしての優位性

ただし、他エネルギーとの価格競争力、利用促進のための大規模インフラ整備の必要性等の課題も

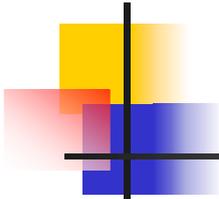
# 石炭利用の推進

- 豊富な資源量と高い生産能力(中国:世界第2位の生産国)
- アジア・太平洋域内で利用可能な豪州炭(世界第3位)。高い供給安定性
- 他の化石燃料と比しての価格競争力  
北東アジア諸国において、ベースロード電源用燃料として選択される主力エネルギー  
問題は相対的に高い環境負荷(SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、CO<sub>2</sub>排出)。  
クリーンコール技術導入・普及促進が鍵

# アジアにおける原子力発電開発

- 欧米においては原子力発電は退潮傾向
- しかし、アジアにおいては、反対運動の高まりなど制約はあるが、日本、韓国、中国等において、以下の理由で新規発電所の建設続く。
  - 準国産エネルギーであること
  - 電源多様化の重要なソースであること
  - 大規模ベースロード電源となること
  - 重要なCO2排出抑制対策となること
- 最近では中国において電力不足対策もあって開発促進が加速

# 国内石油開発の促進

- 
- 国営石油会社が主要プレイヤー (中国: CNPC, SINOPEC, CNOOC; インドネシア: プルタミナ; インド: ONGC; マレーシア: ペトロナス等)
  - 開発資金および先進技術導入のため、高まるメジャー他外資導入の必要性
  - 中国におけるOnshore/offshoreの開放政策、インドネシアのフロンティア地域開発に関するincentive policy、インドにおけるNew Exploration & Licensing Policy等による外資導入
  - しかし現実には、アジアの石油生産は大幅増加を期待できず、横ばいから微増程度の可能性大

# 省エネルギー促進のメリット

- エネルギー需要(輸入)を直接的に抑制
- 環境負荷を低減
- 経済競争力も強化

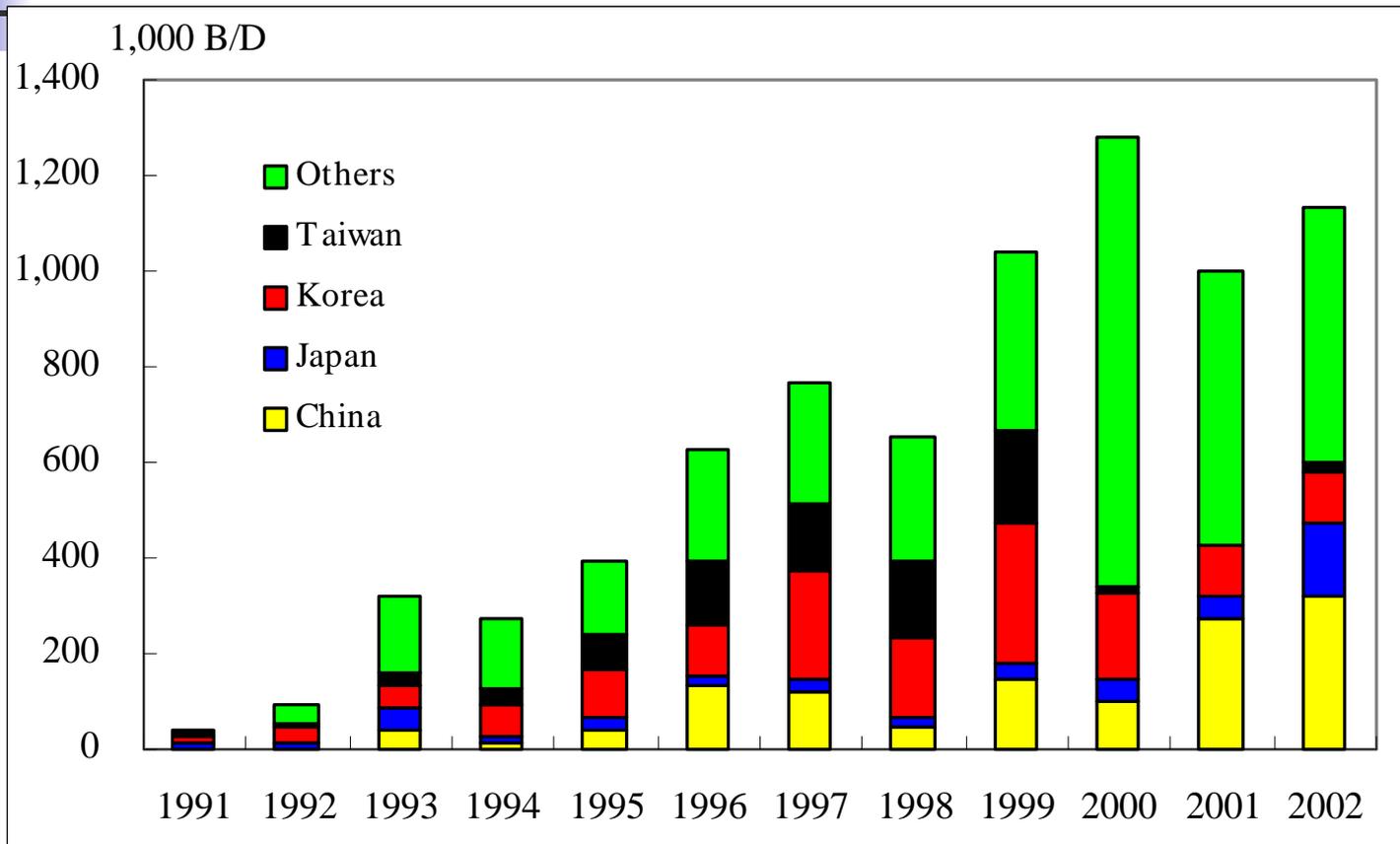
各国で省エネは重点政策。長期的な省エネ目標を設定する国も

しかし、所得効果のため、省エネは困難。マクロ的に見てエネ消費効率も横ばいから悪化のケースが大多数

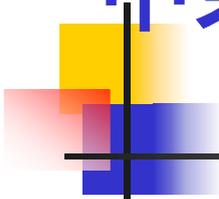
# 輸入源の多様化

- 一つの輸入ソース・相手に過度に依存することのリスク(その特定ソースにおける供給中断、交渉力の弱さ等)を低減
- 問題は、多様化対象原油のアベイラビリティと輸入の経済性(対象となる産油国の生産輸出能力、原油の品質、輸送運賃、輸入先の精製設備構成等)
- こうした中、アフリカ原油輸入が大幅に増加
- その他の新規代替ソースも(サハリン、東シベリア、カスピ海他)
- ただし、今後の輸入大幅増大、生産余力等を考えると輸入の太宗は中東、多様化には限界も

# 増大するアジアの 아프리카原油輸入



# 中東および主要産油国との関係強化



---

- **戦略的関係の構築に向けた動き**
  - 中東、ロシア等とのVIPの相互訪問
  - 経済およびエネルギー分野での協力協定
- **相互投資関係の強化(エネルギー分野)**
  - アジア諸国による中東、ロシア等での上流部門投資
  - 中東諸国によるアジア諸国(中国、韓国等)下流部門への投資

# アジア諸国による海外上流部門投資

- 海外資源へのアクセス強化(国内生産の低迷・輸入増大への対応)
- 国営石油会社のマンパワー・技術・蓄積の活用
- 巨大市場・政治的パワーの活用

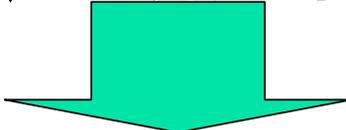


- 活発化する中国「メジャー」の海外投資
  - CNPCは、イラク、カザフスタン、ベネズエラ、スーダン等で極めて積極的な投資活動
  - 中東 - 北アフリカ、中央アジア - ロシア、南米が重点戦略地域(CNPC)
  - 後発SINOPEC、CNOOC、SINOCEMも活発な動き
- 他、マレーシア・ペトロナス、インドONGC等が活発な事業展開。前者は既に10カ国以上で活動。海外事業収益が全体の30%。

# 産油国による自国石油下流部門 への資本受け入れ

- 自国石油下流部門への産油国資本の導入は安定的な原油供給が期待できるというメリット
- 産油国側にとっても石油販売先の確保というメリット
  - フィリピン国営PNOCの精製・販売部門民営化に際し、サウジアラムコが資本参加
  - 韓国S-Oilへのサウジアラムコの資本参加
  - 韓国現代石油へのアブダビIPICの資本参加
  - 日本・昭シェルへのサウジアラムコ資本参加
- この他、中国等において産油国との合弁製油所建設・資本参加計画が存在
- これらの計画は、市場の自由化・規制緩和が進展する中で産油国に対する特別なインセンティブを与えているわけではなく、あくまでも経済性を重視した展開

# 石油輸送ルートが多様化

- 今後のさらなる船舶通行量の増大によって、マラッカ海峡通行混雑が一層激化
  - 事故リスク、環境汚染リスク等の諸問題
- 
- これに対応して、ロシアからの石油パイプライン構想、マレー半島を横断する石油パイプライン構想等が検討される
  - 最大のネックの一つはプロジェクトの経済性。

# アジアの石油備蓄体制の現状

- 現段階では政府の直接管理下にある緊急時用の国家備蓄体制は日本、韓国のみ
- 石油企業への備蓄義務を課しているのは日本、韓国、台湾、タイ、インドネシア、フィリピン等
- 石油会社が自らの操業のために有している操業在庫は存在するものの、コスト削減のため在庫を削減する傾向
- マレーシア、インドネシアのような産油国では地下資源そのものが「備蓄」であるとの認識も
- しかし、石油供給セキュリティへの関心の高まりから石油備蓄体制整備に関する新たな動きも

# アジアにおける石油備蓄体制強化 に向けた動き

- 備蓄体制における不備(低い備蓄水準、緊急時備蓄の不足、国際協力体制の不備等)を認識、体制強化に向けた動きが展開



- 韓国: 国家備蓄増強計画が進行中。2001年4月にはIEA加盟。
- 台湾: 2001年10月の石油事業法成立後、国家備蓄建設に着手
- 中国: 第10次5ヵ年計画で国家備蓄制度整備を明記
- タイ、フィリピン等でも備蓄構想を検討

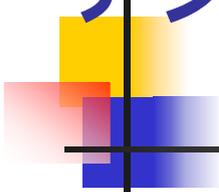
# アジアの政策展開状況のまとめ

- 高まるエネルギーセキュリティ問題への関心を背景に、各国で積極的に政策検討・実施
  - エネルギー資源の賦存状況、エネルギー産業の発展段階・状況等の要因に応じて、様々な対応策が実施される
  - 各国個別の努力は基本的に自国のみならず地域全体のエネルギーセキュリティ強化に貢献
  - 個別努力が過度に排他的になる場合、各国間に緊張・対立関係が発生、かえってエネルギーセキュリティを悪化させる要因にも
- 地域エネルギー協力の重要性

# アジアにとっての エネルギー協力の重要性

- エネルギーセキュリティ問題はアジア共通の課題であるとの認識の醸成
- 協力から期待される効果
  - 既存の資源・資産、資本、技術、ノウハウ、インフラの最適活用
  - 供給者に対するバーゲニングパワーの向上
  - 地域エネルギー市場形成を通して、
    - 市場の効率向上
    - 新しいビジネス機会の創設
  - エネルギー協力を通じた政治・経済関係の強化

# アジアのエネルギー協力 (ASEAN+3)

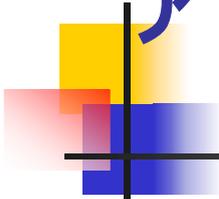


- 2002年9月、大阪IEFに際して、ASEAN+3のエネルギー大臣会合開催
- 今後のさらなる協力推進に向けて、緊急時ネットワーク、石油備蓄、石油市場(アジアプレミアム)、天然ガス利用拡大、等に関する「平沼イニシアティブ」合意
- 「平沼イニシアティブ」フォローアップのため、上記課題を検討するフォーラム設立.各フォーラム等での議論。
- 2004年6月、フィリピン(マニラ)でASEAN+3エネルギー大臣会合開催。「ASEAN+3エネルギーパートナーシップ」合意。

# アジアのエネルギー協力(北東アジア)

- 現時点では、政府間対話は、日中、日韓等、二国間関係が主体(多国間枠組みは今後の課題)
- 日韓ではFTAに関する議論の中でエネルギーも重要課題
- 民間・研究機関レベルでは、国際会議・セミナー等の開催による協議・意見交換を実施
- 現実のビジネスとして、相互補完を目指した協力の動きも
  - 日本企業による中国での受託精製事業
  - 日・韓・台でのLNGのスワップ取引等
- 様々な政治的緊張関係・対立構造の存在による制約

# アジアのエネルギー協力 (ASEAN)



- ASEAN石油セキュリティ協定 (APSA) の見直し
  - 1986年に締結されたASEAN諸国間での緊急時石油融通制度
  - ただし、具体的な発動メカニズムに関する取り決めが不十分であるとの認識が強く、これまで発動された実績はない
  - 今後のASEANの輸入拡大等を考慮した上で、APSAの見直しが提唱され、現在は検討中
- その他、ASEAN大の大規模エネルギーインフラ計画が進展中
  - Trans ASEAN Gas Pipeline (TAGP) 計画
  - Trans ASEAN Power Grid (TAPG) 計画

# アジア消費国と主要産油国との エネルギー協力

- **アジア諸国は、エネルギー供給セキュリティ(必要十分な量をリーズナブルな価格で確保する事)が重要**
- **産油国は、安定的な経済発展のため、石油・ガスの販路および安定的かつ必要十分な石油・ガス輸出収入の確保(エネルギーデマンドセキュリティ)が重要**
- **両者の持続可能な発展のためには、この相互依存関係を認識し、共通課題・利益追求のための対話促進・経済関係の強化等を進める必要性。**

# 政策展開の意義とインプリケーション

- 各国によるエネルギーセキュリティの追求は、基本的には当該国のみならず、地域のそしてグローバルなセキュリティ向上に貢献
- ただし、過度に排他的なセキュリティ追及は、結果として地域内の緊張を高め全体としてのセキュリティを損なう可能性も
- 各国別の努力を補完し、強化するためのエネルギー協力の重要性
- わが国の豊富な経験・ノウハウを活用し、対費用効果、戦略的重要性を踏まえ、可能な範囲でアジア諸国との協力を実施することが重要課題
- 今後の「国際エネルギー戦略」構築・展開は、わが国にとって極めて重要な課題

お問い合わせ: [report@tky.iej.or.jp](mailto:report@tky.iej.or.jp)