

2004年6月17日

# 持続可能なエネルギー社会を目指して

- エネルギー・環境・経済問題への未来シナリオ -

< 補足資料 >

市民エネルギー調査会

# < 補足資料編・目次 >

---

市民エネルギー調査会とは

第1部 現状延長では経済も破綻する！

第2部 破綻を避ける2つの代替シナリオ

第3部 シナリオ主要前提・分析結果

まとめ 市民エネルギー調査会のメッセージ  
(まとめは補足資料なし)

総合エネルギー調査会との比較

# 市民エネルギー調査会プロジェクト 参加者・協力者

(注:各区分の中で氏名の五十音順)  
(○ = 本プロジェクトの代表者)

## 参加:

安藤多恵子(市民エネルギー研究所)  
飯田哲也(○)、石森由美子、大林ミカ、畑直之、降旗佳、山下紀明(環境エネルギー政策研究所(ISEP))  
上岡直見(環境自治体会議環境政策研究所)  
勝田忠広、西尾漠、藤野聡(原子力資料情報室)  
鈴木かずえ、中島正明(グリーンピース・ジャパン)  
高瀬香絵(湘南環境リサーチ・フォーラム)  
中島大(ヴァイアブルテクノロジー)  
平田仁子(気候ネットワーク)  
室田泰弘(湘南エコノメトリクス)  
矢野裕子(矢野&アソシエーツ)  
山岸尚之(世界自然保護基金(WWF)ジャパン)

## 協力:

上園昌武、早川光俊(地球環境と大気汚染を考える全国市民会議(CASA))  
槌屋治紀(システム技術研究所)

## 事務局:

環境エネルギー政策研究所(ISEP)

# 第1部

## 現状延長では経済も破綻する！

政府見通しでは見えてこない  
現状延長の実態

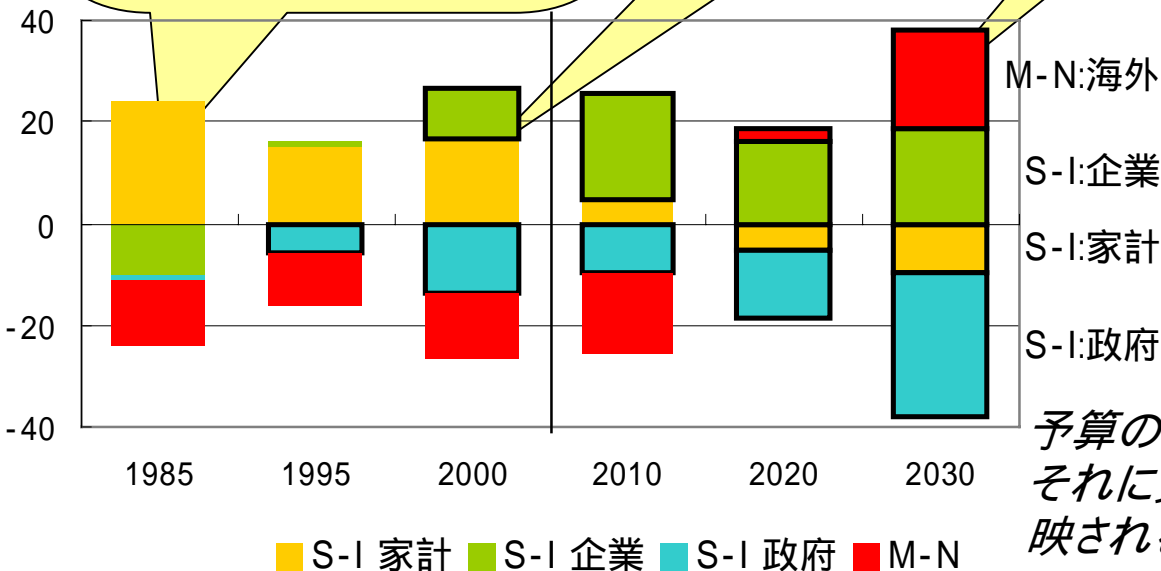
# IS (投資貯蓄) バランス

好調期の日本

1980年:  
 家計は黒字  
 企業は赤字 (積極的に投資)  
 政府はほぼバランス  
 海外は黒字 (マイナス)

2000年:  
 家計は黒字  
 企業は黒字 (投資先なし)  
 政府は赤字  
 海外は黒字 (マイナス)

2030年:  
 家計は赤字 (高齢化と所得鈍化により貯蓄できない)  
 企業は黒字 (投資先なし)  
 政府は赤字  
 海外は赤字 (プラス)



$$GDP = C + I + G + X - M$$

$$= YD + T$$

$$= C + S + T$$

$$I + G + X - M = S + T$$

$$(S - I) + (T - G) + (M - X) = 0$$

予算の不均衡や貯蓄と投資の差額は、それに見合った外国貿易の赤字に反映される。(ドーンブッシュ・フィッシャー)

## 第2部

# 破綻を避ける2つの代替シナリオ

持続可能な社会に向けた市民エネ調の提案

# < 代替シナリオB・Cで目指すもの > 環境リスクの低減

## 気候変動のリスクの低減

- IPCCは、ここ50年間の温暖化は人間活動に由来する、21世紀には気温上昇・海面上昇などが激化する、と指摘<sup>(注)</sup>
- 10～30年単位で急激な悪影響が出る可能性の指摘も<sup>(注)</sup>
- 「大幅削減で気候変動防止」は、先進国・日本の急務

## 放射性物質のリスクの低減

- 原発は放射性物質の環境負荷やリスク(現在・将来)を考えると、持続可能なエネルギー源の選択肢には入らない
- 環境負荷やリスクを減らすため2030年にはゼロにする

注: 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第3次評価報告書(2001年)

注: 例えば、“Abrupt Climate Change: inevitable surprises” National Research Council (USA, 2002年)、など

# < 代替シナリオB・Cで目指すもの > 経済の向上・転換

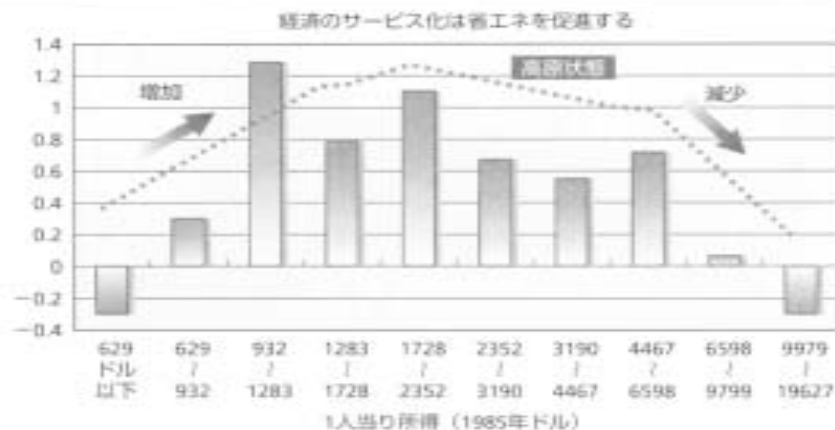
## 「環境戦略産業」の振興、雇用増(Bシナリオ)

- 日本が比較優位にある環境戦略産業(太陽光パネル、ハイブリッド車など)を振興し、雇用も増加へ(対BAU)

## GDPでは測れない価値への転換(Cシナリオ)

- 物質的な量を追い求め、エネルギー・資源を浪費する経済の行き詰まり(環境制約など)  
脱物質化(逆U字曲線、右グラフ)
- 「ゆとり」ある暮らし
- 「資本主義の次」を意識する必要 求められる議論の開始

■ シュマレンゼーによるCO<sub>2</sub>弾力性

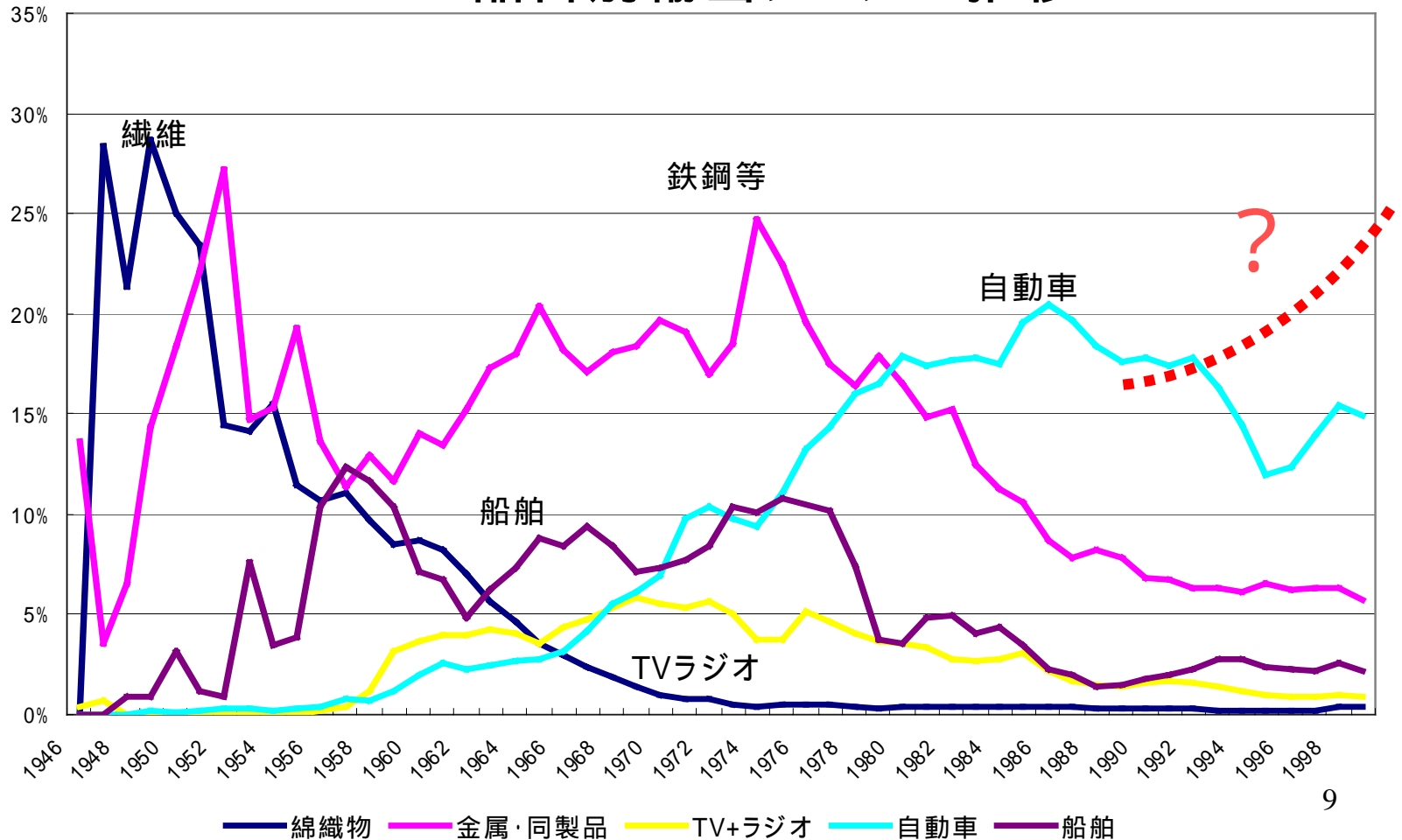


(出所) Schmalensee, R., Stokes, T. and Jackson, R., "World Carbon Dioxide Emissions 1992-2050," A/E-Stat., Vol. 80, No. 1 (1998).



# B・いきかえるシナリオの背景 「次の主力」への期待

## 品目別輸出シェアの推移



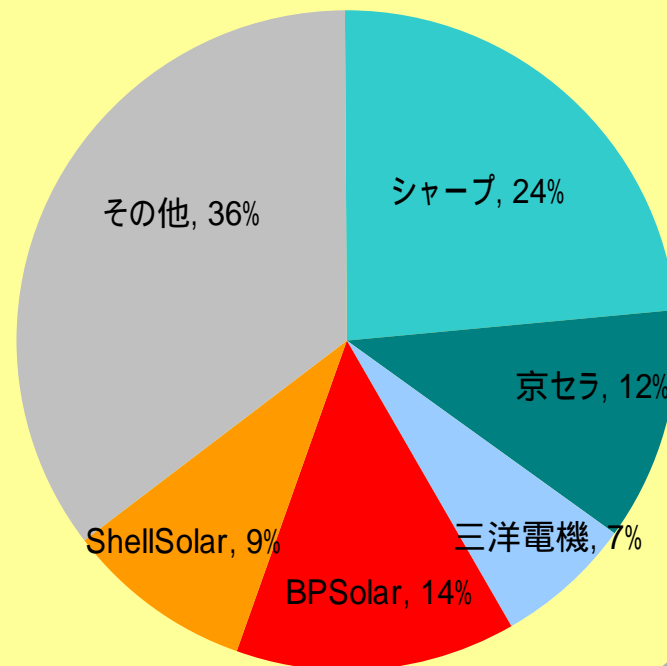
# B・いきかえるシナリオで想定する 環境戦略産業

- 日本には世界をリードする環境産業・環境技術が多数存在

- 太陽光発電・ハイブリッド自動車
- インバータ・高効率モーター・ヒートポンプ・断熱・燃料電池など

- これらを戦略的産業として位置づけ強力に推進

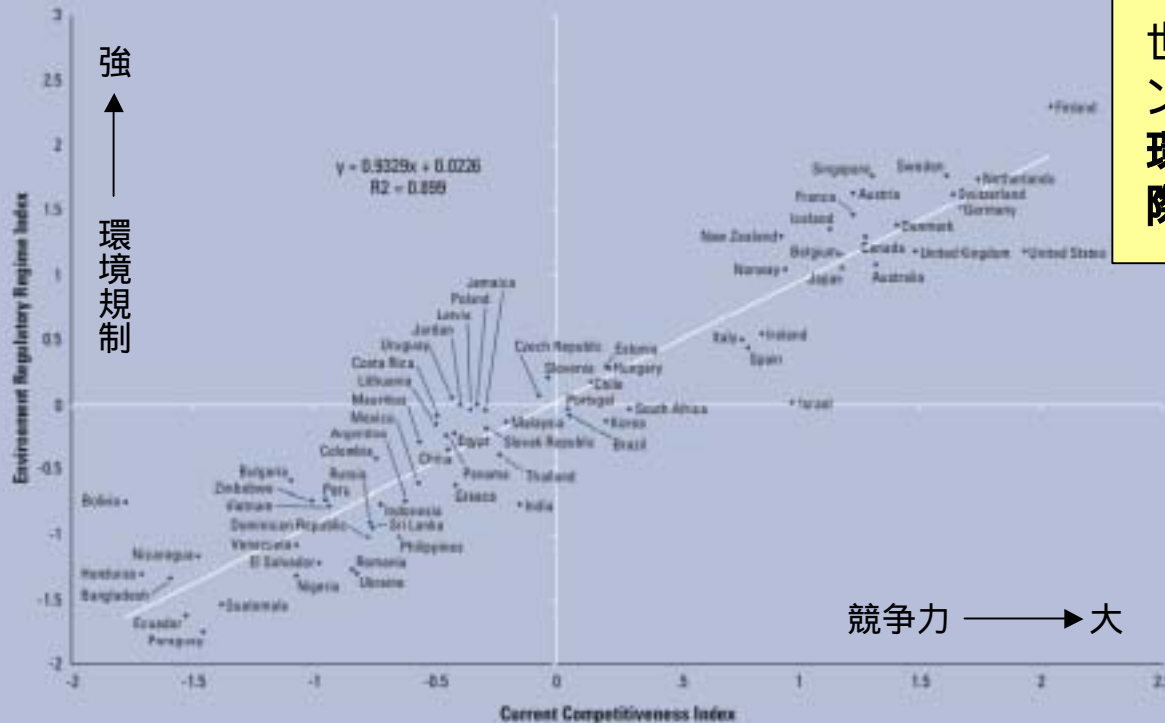
太陽電池の生産量の世界シェア  
(2002年)



# B・いきかえるシナリオの理論的背景(1)

## ポーター仮説

環境保護と経済競争力はトレードオフではない。  
**環境規制の厳しい国ほど競争力が高い。**注)



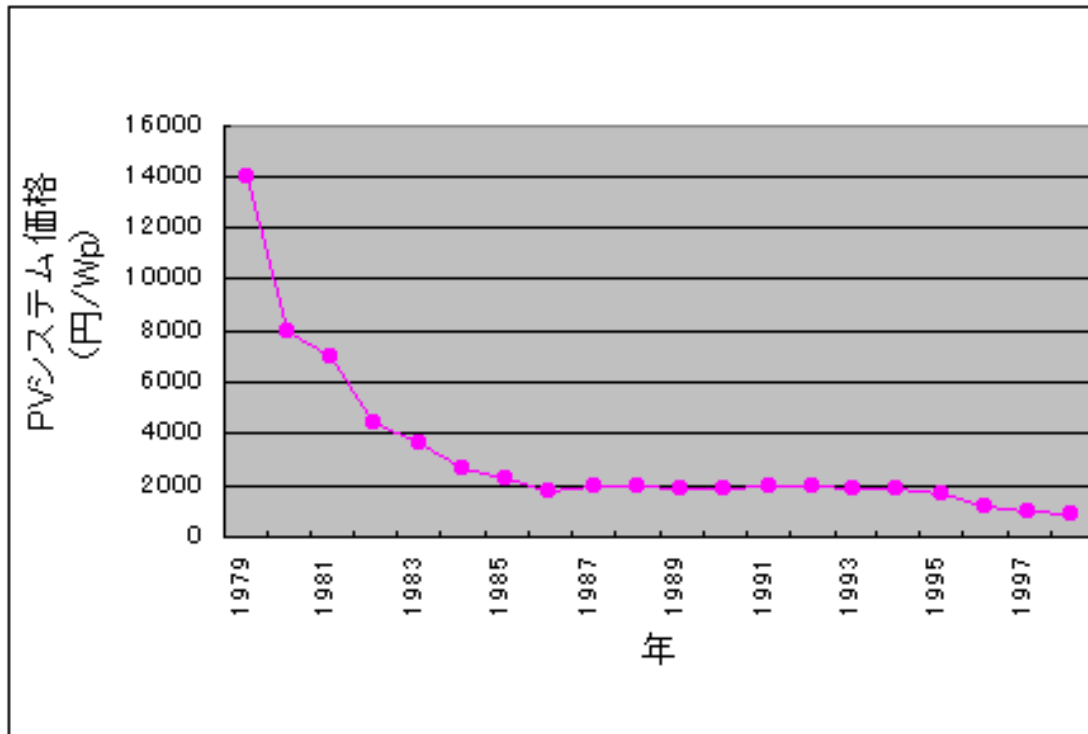
世界75カ国のクロスセクションデータ(2002年)に基づいて、**環境規制の厳しい国ほど、国際競争力が高い**ことを示した。

注) Esty and Porter, "Ranking National Environmental Regulation and Performance: A Leading Indicator of Future Competitiveness?", in World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2001-2002, Oxford Univ. Press, 2002

# B・いきかえるシナリオの理論的背景(2)

## 学習曲線

累積生産量が2倍になるとき、**生産コスト**や**要する時間**が**一定割合低下**する



# B・「いきカエル」シナリオの対策

## •転換部門

- 風力:2010年1000万kW、太陽光:同500万kWなど、自然エネルギー大幅増加
- 石炭火力を天然ガス火力によって代替(長期的には脱原発)  
(2010年石炭発電量は、2000年及び2010年シナリオAの3割程度に抑制。天然ガス発電量は、2000年及び2010年シナリオAの4~5割増)

## •産業

- コジェネ:産業:2010年980万kW

## •業務

- コジェネ:業務:2010年170万kW
- 業務の断熱向上

## •家庭

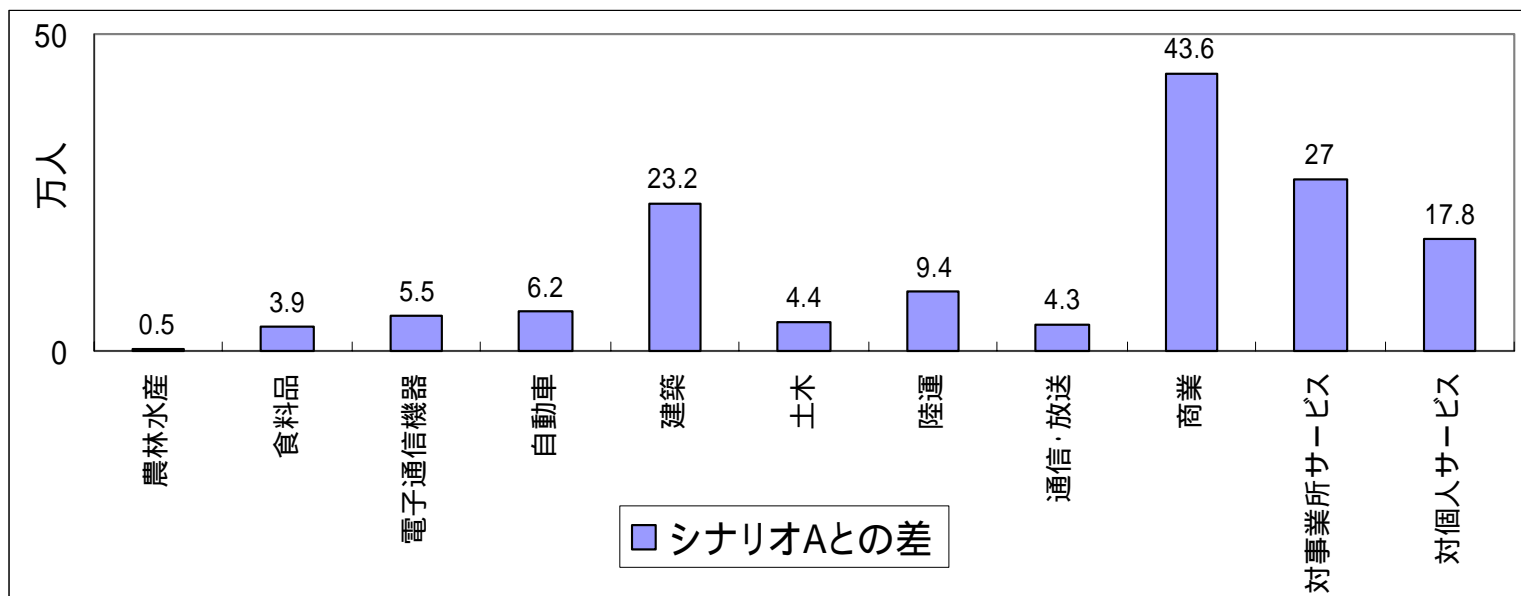
- 冷蔵庫の買い替え:2010年高効率冷蔵庫2000万台普及(販売は410万台)
  - 2001年の冷蔵庫出荷は523万台
- 住宅の断熱向上
- エアコンの省エネ(効率向上)
- 家庭用コジェネ導入:2010年390万kW

## •運輸

- ハイブリッド車の普及:2010年に1275万台(乗用車保有の21%)

# B・「いきカエル」シナリオでの雇用効果

- シナリオAに比べ、2030年では195万人増（産業連関表ベースの分析）
  - 投資増の効果による建築などの雇用増加、連関表的連鎖を通じた商業の雇用増加



# B・「いきカエル」シナリオでの追加政策

## - 炭素税を導入した場合 -

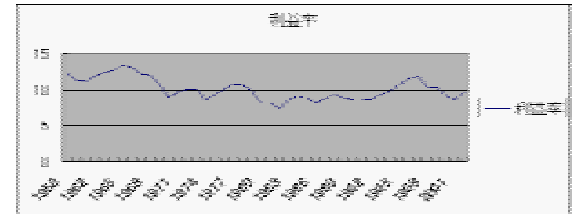
- B・「いきカエル」シナリオに対して、炭素税を導入した場合のCO<sub>2</sub>削減効果の追加試算(感度分析)は以下の通り。  
2005年から炭素トン6000円の炭素税を導入した場合、2010年においてシナリオBから約4000万トン(CO<sub>2</sub>換算、4%弱)の削減効果が見られた(暫定試算)。  
( 課税により化石燃料価格が上昇することによる削減効果のみ。他の諸条件はすべてシナリオBと同じ)

# C・「きりカエル」シナリオの背景(1)

## 既存経済システム(GDPで測る経済)の行き詰まり

### 「利潤率低下の法則」…成長の鈍化

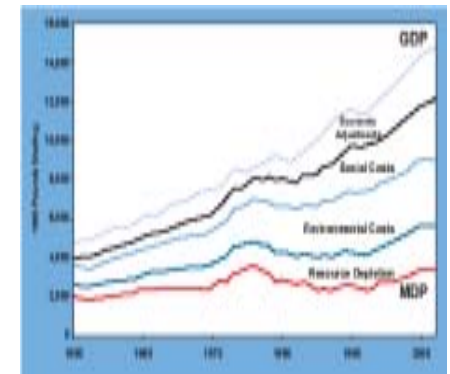
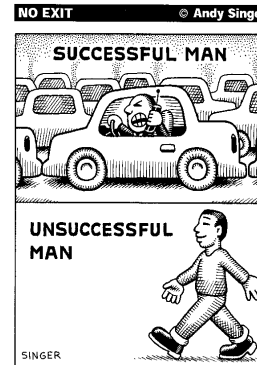
「これが(IT革命などにより)実現始めているのかもしれない」 - HSBCエコノミストS.King氏(2002)



### 豊かさが実感されない社会

「GDPは社会の豊かさを表す指標としては不適切」…ノードハウス、トービン(GPI、MDB、GNH、ISEW(注)などGDPに代わる指標の試み)

注: GPI = Genuine Progress Index, MDP = Measure of Domestic Progress, GNH = Gross National Happiness, ISEW = Index of Social Economic Welfare



## 国際社会で存在感を失いつつある日本

二流政治 + 二流化する経済、政治大国中国の経済大国化、韓国・台湾の民主化



# C・「きりカエル」シナリオの背景(2)

## 新しい社会経済の台頭

既存経済の前提の崩壊と脱物質化経済の台頭  
(IT革命と経済社会のソフト化・柔軟化)

- ・リナックスの成功 (デジタルcommonsでのピア生産様式(Benkler))
- ・私有(to have)から共有(to be)へ変容
- ・福祉国家の衰退と「第3の領域」の台頭(コミュニティ、地域社会)
- ・フリーエージェント社会(「多様な動機」による自由な働き方へ)



## 否定できない短期的な気候変動の危機

IPCCが指摘する気候変動のリスク(今世紀には気温上昇・海面上昇などが激化するなど)に加え、10~30年単位で急激な悪影響が出る可能性の指摘も(注) 危機を直視し、不測の突発事態に備える必要性

注:例えば、“Abrupt Climate Change:inevitable surprises” National Research Council (USA、2002年)、など

今、新しい社会経済パラダイムへの転換が求められている 17

# C・「きりカエル」シナリオの経済社会像

## 個と地域を主体とする分散・分権型の「開かれた社会」

補完性の原理、官僚主義の崩壊、開かれた意思決定の場と討議デモクラシーの発展、個の潜在能力の開発

## 多様な価値観の共存と柔軟な働き方やライフスタイル

拘束・管理された画一的な労働から、貢献・自己実現・誇りのための多様な働き方へ(フリーエージェント社会)

## 環境費用・社会費用を最大限反映した経済システム

外部費用の適切な評価(汚染者負担原則、拡大生産者責任原則)

## 効率的で自然エネルギーをベースにしたエネルギー社会

エネルギー・資源の再生可能化、「エネルギーの供給」から「エネルギーサービスの提供」へ

## 「モノ」から「とき」の豊かさに転換

モノの所有からサービスの利用へ、少ない労働時間、家族・友人との豊かな時間、質感の高い景観と生活

## 多様な地域社会の共存

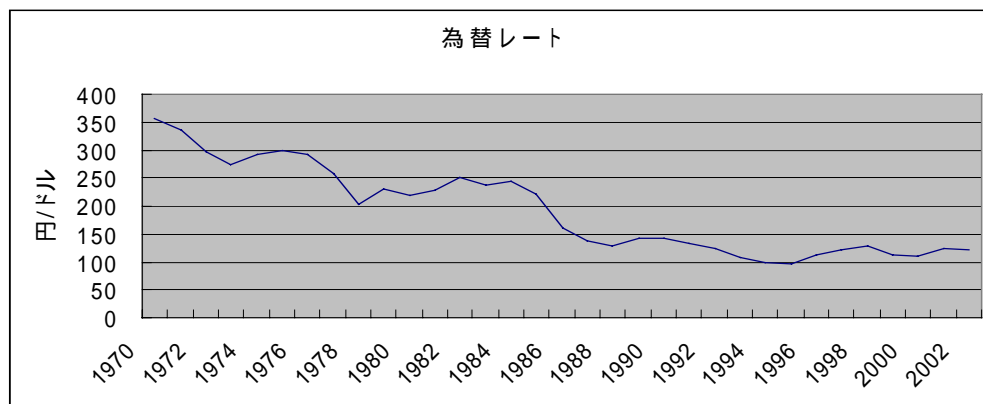
再生される農本的な田園地域、地域色豊かに再生された地方都市、社会的革新を生み出す環境的な大都市

(注: グローバリゼーションは否定しないが、節度と秩序のある文化と経済のグローバルな互惠関係を優先する。  
また、技術発展・技術開発は否定しないが、予防原則が尊重され、中間技術や市民科学が優先される。)

# C・「きりカエル」シナリオの経済社会

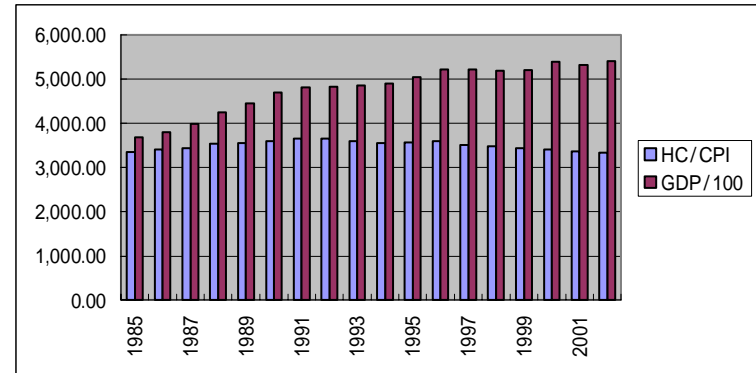
## - 外国為替レート、農業など -

- 円レートは200-300円/ドルまで戻るだろう。
- したがって農業は、外国産品が現在の2倍の価格になることを想定して、経済性を考えていけばよい。
  - ローカル通貨の利用



# マイナス成長の意味

- GDPは確かに成長を続けてきた。
- しかし家計の実質消費(世帯あたり)は92年以降マイナス成長。
- 結果的に2002年の消費水準は1985年並となっている。



	実質家計消費		GDP	
1985	3,352.65	-0.20%	368.21	4.30%
1986	3,406.54	1.60%	379.85	3.20%
1987	3,433.33	0.80%	398.93	5.00%
1988	3,534.19	2.90%	424.29	6.40%
1989	3,556.78	0.60%	444.88	4.90%
1990	3,601.66	1.30%	469.57	5.60%
1991	3,655.94	1.50%	480.86	2.40%
1992	3,651.70	-0.10%	483.02	0.50%
1993	3,597.67	-1.50%	485.30	0.50%
1994	3,562.92	-1.00%	489.59	0.90%
1995	3,574.69	0.30%	504.83	3.10%
1996	3,595.13	0.60%	521.36	3.30%
1997	3,518.01	-2.10%	522.22	0.20%
1998	3,484.51	-1.00%	518.71	-0.70%
1999	3,434.04	-1.40%	520.77	0.40%
2000	3,416.77	-0.50%	539.16	3.50%
2001	3,362.86	-1.60%	532.44	-1.20%
2002	3,344.34	-0.60%	540.61	1.50%



## 第3部

# シナリオ主要前提・分析結果



# 主要前提(1) 海外要因など

- 外国為替レート(総じて円安傾向)

	2010年	2030年
A・ゆでガエル	130円/ドル	167円/ドル
B・いきカエル	130円/ドル	167円/ドル
C・きりカエル		247円/ドル

- 原油価格(名目価格)

	2010年	2030年
A・ゆでガエル	29ドル/バレル	35ドル/バレル
B・いきカエル	29ドル/バレル	35ドル/バレル
C・きりカエル		36ドル/バレル

# 主要前提(2) 経済社会構造

## 人口と世帯数(人口は2006年をピークに減少へ)

	2010年	2030年
人口(千人)	127,532	117,635
世帯数(千世帯)	50,139	49,024

(各シナリオとも同じ)(国立社会保障・人口問題研究所の中位推計より)

## GDP成長率(シナリオCでは、「GDPで測れない価値」の台頭)

	2000/2010年 (2010年GDP)	2010/2020年 (2020年GDP)	2020/2030年 (2030年GDP)
<b>A・ゆでガエル</b>	1.4%(618兆円)	1.0%(685兆円)	0.6%(725兆円)
<b>B・いきカエル</b>	1.4%(622兆円)	1.3%(706兆円)	0.9%(770兆円)
<b>C・きりカエル</b>			2.6%(354兆円)

# 主要前提(3) エネルギー

## 自然エネルギー

	2010年	2030年
A・ゆでガエル	478PJ	591PJ
B・いきカエル	768PJ	2475PJ
C・きりカエル		2424PJ

## 原発

### 設備容量

**A・ゆでガエル**: 現状に建設中の4基が追加、2010年以降は横這いと想定。

**B・いきカエル**: 現状に試運転開始の1基のみ追加、2010年以降は段階的に削減し、2030年には原発ゼロ。

**C・きりカエル**: モデル計算上はシナリオBと同じ設定にしているが、2030年より前に原発ゼロとなることは大いに考えられる。

### 設備利用率

シナリオA・B・C: いずれも80%と想定。



# マクロ経済の見通し(1)

	A・ゆでガエル		B・いきカエル		C・きりカエル
	2010	2030	2010	2030	2030
実質GDP(兆円)	618	725	622	770	354
消費者物価指数 CPI('00年=100)	99	103	99	105	124
物価上昇率	0.1 <small>2000/2010</small>	0.4 <small>2020/2030</small>	0.1 <small>2000/2010</small>	0.6 <small>2020/2030</small>	2.0 <small>2020/2030</small>
鉱工業生産指数 IIP('00年=100)	116	138	118	149	
粗鋼生産(万t)	9,200	6,400	9,300	6,900	4,800
エチレン生産(万t)	660	540	670	570	300
セメント生産(万t)	7,100	5,500	7,100	5,900	2,600
パルプ(万t)	1,200	1,100	1,200	1160	740

# マクロ経済の見通し(2)

シナリオ 指標	A・ゆでガエル	B・いきカエル	C・きりカエル
特徴	環境戦略産業が育たず、企業活動は低迷	環境戦略産業が育ち、経済はA・ゆでガエルシナリオに比べ改善	20世紀型資本主義の次、新しい価値の台頭、スローライフ、IT化、経済的必要性から根本的な転換へ
失業率	2030年で12.3%に(740万人)	2030年で8.4%(504万人)とAから改善	コミュニティー、社会・個人サービスが取って代わる。雇用問題は工業化社会に固有の問題
経常収支	2020年以降赤字に転じる	2030年に赤字に転じるが、Aとの比較で赤字大幅減	ほぼ均衡。ただし、国と国の間の貿易という概念が無意味になる
財政収支	赤字続く(対GDP比:2030年に4.5倍)	赤字が続くがAよりは改善(対GDP比:2030年に3.4倍)	支出減により、税収に見合った財政となる。経済システムの財政支出への依存度が大幅に低下
全体評価	このままだと2030年以前に破綻する可能性大	持続可能とは言えずとも、Aに比べ大幅な改善	持続可能な社会を実現するための希望のある道

# 産業構造の見通し

## A・「ゆでガエル」シナリオ

- 生産額合計は、ほぼGDPと同様の動き。
- 伸びる産業 - 電子通信、通信・放送、事務・サービス機械
- 低下する産業 - その他鉱業、飼料、農林水産、繊維製品、石炭製品
- 自動車もそれほど伸びない - 国内需要の飽和と輸出品の現地生産化

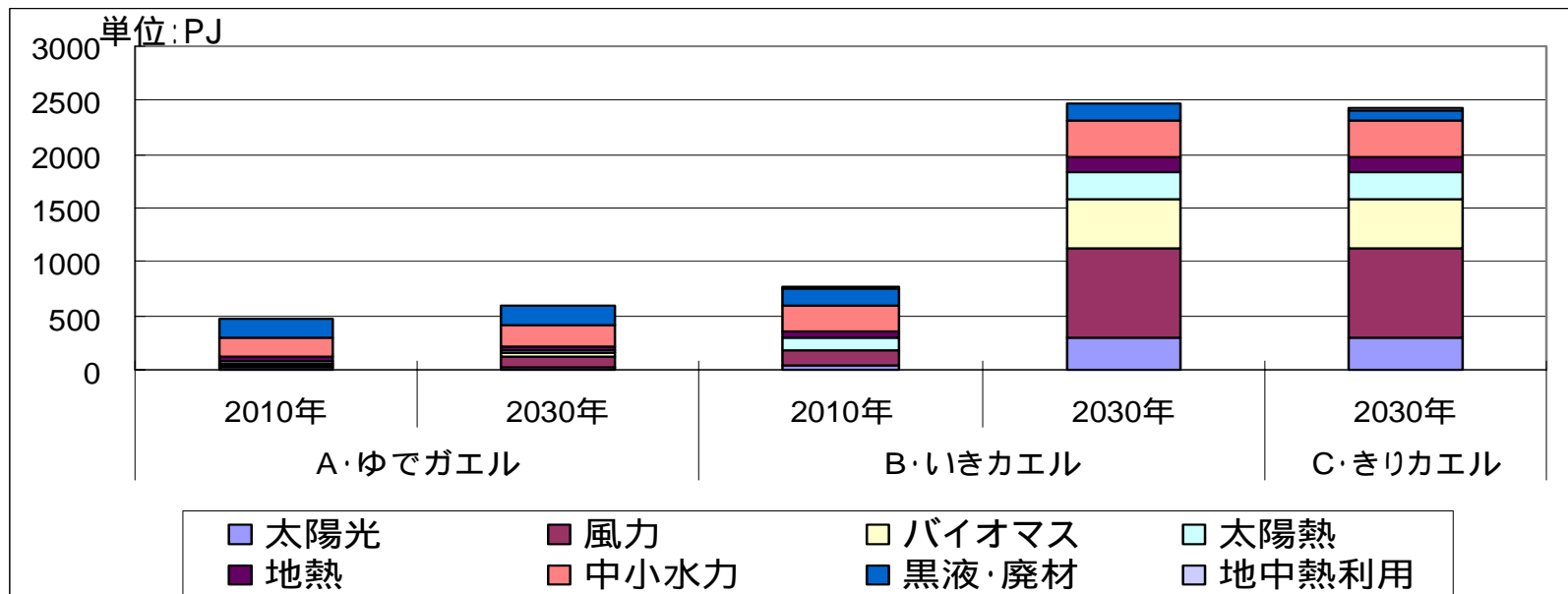
## B・「いきカエル」シナリオ

- 生産額合計は、ほぼGDPと同様の動き。
- 伸びる産業 - 電子通信、通信・放送、事務・サービス機械
- 低下する産業 - その他鉱業、飼料、農林水産、繊維製品、石炭製品
- **自動車はやや伸びる** - 超低燃費車などの輸出が牽引(2030年には当たり前の技術に)

## C・「きりカエル」シナリオ

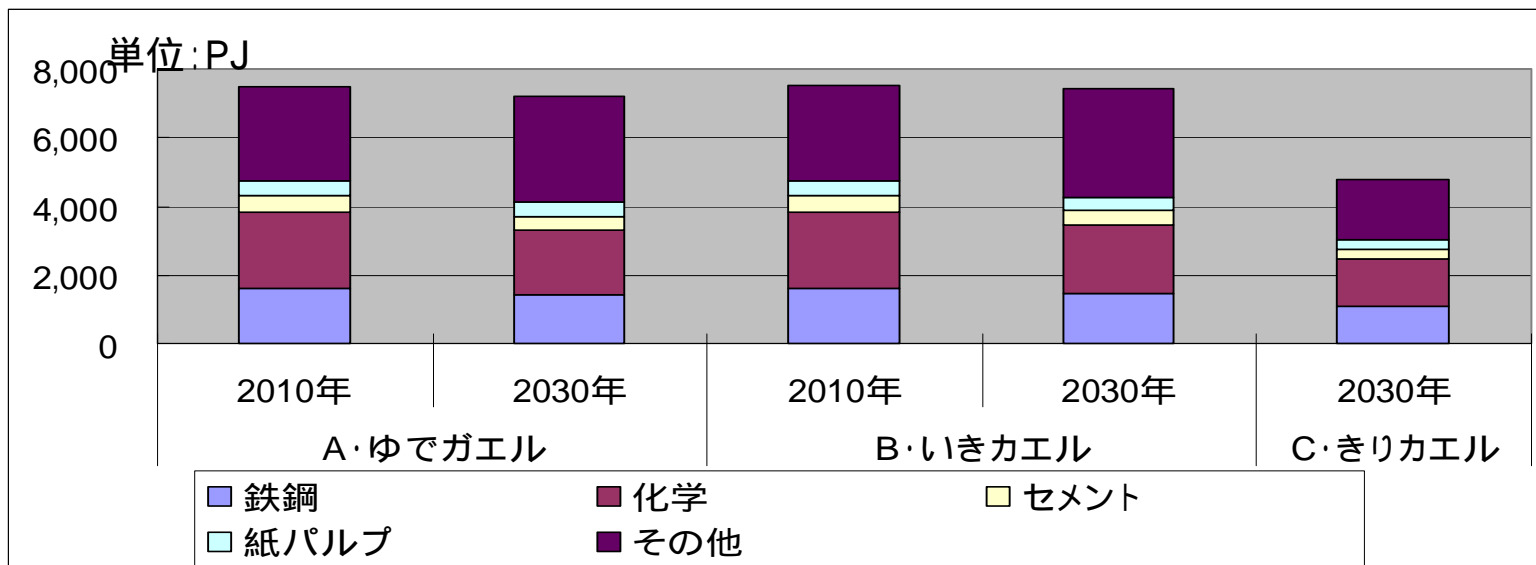
- 国境に縛られない新しいビジネス、従来の産業分類を超えた形での新産業:例・金儲けと関係ない農業、オープンソースのソフト業、p2p(ピアツーピア、上下関係なく互いに発受信)の普及など。
- 国内で、こうした産業構造を考える時代ではない。そもそも産業構造というのは、産業革命以来の工業化社会の時代の考え方。

# 大きく伸びる自然エネルギー



	A・ゆでガエル		B・いきカエル		C・きりカエル
	2010年	2030年	2010年	2030年	2030年
太陽光	11	24	41	298	298
風力	33	95	141	828	828
バイオマス	15	31	2	457	457
太陽熱	28	28	106	249	249
地熱	33	37	67	133	133
中小水力	184	208	230	339	339
黒液・廃材	168	162	168	162	111
地中熱利用	6	6	9	9	9

# 産業部門・業種別最終需要



	A・ゆでガエル		B・いきカエル		C・きりカエル
	2010年	2030年	2010年	2030年	2030年
鉄鋼	1,601	1,400	1,619	1,489	1,088
化学	2,211	1,898	2,228	1,963	1,365
セメント	474	411	474	426	291
紙パルプ	429	389	432	407	292
その他	2,766	3,095	2,783	3,170	1,744
計	7,490	7,193	7,535	7,454	4,780

・経済の活性化でAよりBの方が産業のエネルギー消費はやや増える 29

# 民生部門(家庭・業務)の概要

	A・ゆでガエル		B・いきカエル		C・きりカエル
	2010	2030	2010	2030	2030年
エネルギー消費量(PJ)	4,489	4,628	4,266	4,328	3,039
家庭部門	2,380	2,399	2,169	2,093	1570
業務部門	2,109	2,230	2,096	2,235	1042
人口(万人)	12,753	11,764	12,753	11,764	11,764
世帯数(千世帯)	50,139	49,024	50,139	49,024	49,024
業務床面積(億m <sup>2</sup> )	18.4	19.9	18.4	20.3	12.3
【参考】最終需要計(PJ)	16,425	16,509	16,074	15,658	10,146

# 運輸部門の概要

	A・ゆでガエル		B・いきカエル		C・きりカエル
	2010	2030	2010	2030	2030
エネルギー消費量 <sub>(PJ)</sub>	4,146	4,341	3,948	3,395	2,437
旅客	2,767	2,947	2,547	1,997	1,510
貨物	1,379	1,394	1,401	1,398	927
旅客輸送量 <sub>(10億人km)</sub>	1,577	1,781	1,584	1,836	1,039
貨物輸送量 <sub>(10億トンkm)</sub>	618	648	634	646	389
【参考】GDP <sub>(兆円)</sub>	618	725	622	770	354



# 総合エネルギー調査会との比較





# 市民エネ調 B・「いきカエル」シナリオ

V.S.

## 「総合エネ調」省エネ進展 & 追加対策ケース

\* 省エネ進展ケースは2030年、追加対策ケースは2010年

- 省エネ等を一層進めるという点で似通う
- 市民エネ調Bは、2010年のCO<sub>2</sub>を90年以下におさえつつ、脱原発を進める点が大きな違い
- 市民エネ調は環境戦略産業として、太陽光発電・超低燃費(ハイブリッド)車などを示す
- 総合エネ調は2010年ケースと2030年ケースが連続していない

# 総合エネ調との比較(1)

【2030年時点】

指標	総合エネ調需給部会		市民エネ調		
【区分】	レファレンス ケース	外的マクロ要因 ケース	シナリオA ゆでガエル	シナリオB いきカエル	シナリオC きりカエル
【主要前提】					
為替レート	120円/ドル	同左?	167円/ドル	167円/ドル	247円/ドル
原油価格	29ドル/バレル	15~35ドル/バレル	35ドル/バレル	35ドル/バレル	36ドル/バレル
人口	11,758万人		11,763万人		
世帯数	4,967万世帯		4,902万世帯		
【経済】					
GDP (2020/30率)	833兆円 (1.2%)	673~927兆円 (0.4~1.6%)	725兆円 (0.6%)	770兆円 (0.9%)	354兆円 (-2.6%)
物価 上昇率	公表せず	公表せず	0.4% (2020/2030)	0.6% (2020/2030)	2.0% (2020/2030)
失業率	4%程度で推移	同左?	12.3%	8.4%	
経常収支	公表せず	公表せず	-198兆円	-16兆円	

( 総合エネ調は6月16日(一部は2月25日)需給部会資料より)

# 総合エネ調との比較(2)

【2030年時点】

指標	総合エネ調需給部会		市民エネ調		
	レファレンス ケース	省エネルギー 進展ケース	シナリオA ゆでガエル	シナリオB いきカエル	シナリオC きりカエル
<b>【活動指標】</b>					
鉱工業生産指数	130	同左?	138	149	
旅客輸送(10億人km)	1,670	同左?	1,781	1,836	1,039
貨物輸送(10億トンkm)	530	同左?	648	646	389
延床面積(億㎡)	20.6	同左?	19.96	20.3	12.3
<b>【エネルギー】</b>					
一次エネルギー供給(PJ)	約23,500	約20,750	22,747	20,183	13,765
最終エネルギー需要(PJ)	約16,460	約14,600	16,509	15,658	10,146
CO2排出量 (1990年比増減)	+ 9%	- 10%	+ 7%	- 9%	- 42%

( 総合エネ調は6月16日需給部会資料より)