

## 市民エネルギー調査会報告書

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 -

2004年8月1日

市民エネルギー調査会

URL・<http://www.isep.or.jp/shimin-enecho/>

E-mail・[shimin-enecho@isep.or.jp](mailto:shimin-enecho@isep.or.jp)

## 本報告書の要約

本報告書は、エネルギーと温暖化の分野で政策提言を行っている環境 NGO メンバーと専門家が集まるプロジェクトである「市民エネルギー調査会」の活動報告として発行するものである。なお、本プロジェクトの事務局は環境エネルギー政策研究所 (ISEP) に置かれ、ISEP がプロジェクト全体の調整・取りまとめを行っている。

この報告書は、環境やエネルギーに関するさまざまな分野で活動する政策決定者・行政・企業・研究者・マスコミ・市民団体などの方々に読んでいただき、環境的にも経済的にも持続可能な社会を実現するために、すべての人に開かれた議論の手がかりとして役立てていただくことを期待している。

「市民エネルギー調査会」の活動は、2003 年 10 月より、2004 年 7 月まで、合計 13 回の全体メンバーによる検討会（準備会合を含む）と、専門分野ごとのサブミーティングを経て本報告書に取りまとめられ、2004 年 6 月 8 日に最初のプレスリリースを行い、社会的に関心を集めている。

本報告書の第 1 章では、現状のエネルギー政策に内包される問題点と、私たちの立場や問題意識、このプロジェクトやそのアプローチの特徴を説明する。すなわち、政府（経済産業省資源エネルギー庁）の総合資源エネルギー調査会が策定するエネルギー需給展望（長期エネルギー需給見通し）に対して、問題提起と代替提案を行う必要があるという問題意識をベースに、持続可能な代替シナリオを提示するという趣旨である。

次に第 2 章では、現状の政府側の示すエネルギー政策の延長では、気候変動・核廃棄物の環境リスクから、環境面での持続可能性に欠ける（エネルギー起源 CO<sub>2</sub> 排出量：2010 年で 1990 年比 9% 増）とともに、財政赤字（政府累積債務の対 GDP 比：1.0 倍（2000 年） 4.5 倍（2030 年））、失業率（4.7%（2000 年） 12.3%（2030 年））のさらなる増大など、経済・社会的にも持続性が乏しいことを、定量的なシミュレーションを用いて示す。これを我々は「ゆでガエル」シナリオ（シナリオ A）と命名した。同時に政府・総合資源エネルギー調査会のエネルギー需給展望では、シナリオの前提となるマクロ経済指標の想定が十分に公開されていないことも指摘している。

これを受けて第 3 章で、破綻を避ける 2 つの代替シナリオを提起する。1 つは「いきカエル」シナリオ、もう 1 つは「きりカエル」シナリオである。

「いきカエル」シナリオ（シナリオ B）は、現状の社会・経済システムを前提としつつ、環境産業の振興など、2010 年と 2030 年を目標年次とした政策により、国際的な貢献、雇用と経済の回復、CO<sub>2</sub> の削減を進め、また最終的に脱原発を目指す。その結果、決して十分ではないが、「ゆで

ガエル」シナリオに比較すると、環境・経済の両面で改善が見られる。すなわち、エネルギー起源 CO2 排出量は、2010 年に 1990 年比 ±0% となって京都議定書の目標を達成し、2030 年の失業率は 8.3%（「ゆでガエル」シナリオは 12.3%）、同じく政府累積債務の対 GDP 比は 3.4 倍（同 4.5 倍）となる。

一方で「きりカエル」シナリオは、現在 GDP を主要な指標として評価される「経済」のあり方や、「消費」を基本とする私たちの働き方・暮らし方そのものの転換を前提とした、より革新的な方向を提示する。このため「きりカエル」シナリオでは、脱物質化が進み、環境面での改善はより促進される。すなわち 2030 年のエネルギー起源 CO2 排出量は 1990 年比 42% 減（「いきカエル」シナリオは 9% 減）となる。一方 2030 年の GDP の大きさは 1985 年程度となるが、新たな価値基準でみた生活の質の向上が達成される。

第 4 章では、3 つのシナリオにおける、エネルギー、環境、経済に関する主要な指標、すなわちエネルギー起源 CO2 排出量、一次エネルギー供給量及びそのエネルギー源別構成、最終エネルギー需要及びその分野別構成、経済指標（GDP）などを比較する。またその際に、シミュレーションの前提となる外国為替レート・原油価格・人口なども併せて示す。

また第 5 章では、主な諸指標について、政府の総合資源エネルギー調査会との比較を整理している。

第 6 章では、本報告書で得られた知見から、2 つの代替シナリオの整理を行い、「市民エネルギー調査会」の提言のポイントをまとめている。

巻末の「総合資源エネルギー調査会・市民エネルギー調査会比較表」では、両者の各ケース・各シナリオのエネルギーや経済の数値を表の形で整理している。

冒頭にも述べたように、この報告書は、環境的にも経済的にも持続可能な社会を実現するために、すべての人に開かれた建設的な議論のために役立てていただくことを期待している。各方面の方々からのご意見・ご指摘を歓迎する。

2004 年 8 月 1 日

市民エネルギー調査会 参加者一同

## 目 次

<b>第 1 章 市民エネルギー調査会とは</b>	1
<b>第 2 章 現状延長シナリオ（シナリオ A）</b>	3
<b>第 3 章 破綻を避ける 2 つのシナリオ</b>	7
3.1 シナリオとケース分けの違い	7
3.2 シナリオを検討するにあたって考えるべき点	7
3.3 「いきカエル」シナリオ（シナリオ B）	9
3.3.1 「いきカエル」シナリオの論理的背景	
3.3.2 「いきカエル」シナリオの考え方と想定	
3.4 「きりカエル」シナリオ（シナリオ C）	15
1) シナリオの含意	
2) 私たちは豊かになってきたか	
<b>第 4 章 3 つのシナリオの比較</b>	19
4.1 エネルギー関連	19
1) エネルギー起源 CO2 排出量	
2) 一次エネルギー供給	
3) 最終エネルギー消費	
4) 発電構成	
5) 原発と自然エネルギー・新エネルギー	
6) 各部門のエネルギーの状況	
4.2 マクロ経済・産業構造関連	24
1) 海外要因	
2) 人口と経済成長率	
3) 主要物資生産量	
<b>第 5 章 総合エネ調との比較</b>	27
<b>第 6 章 市民エネ調が問いかけること</b>	28
<b>巻末表 総合資源エネルギー調査会・市民エネルギー調査会比較表</b>	32

## 第1章 「市民エネルギー調査会」とは

### 1) 市民エネルギー調査会の問題意識とアプローチ

政府（経済産業省資源エネルギー庁）の総合資源エネルギー調査会（以下「総合エネ調」と略す）では、ほぼ3年ごとに「長期エネルギー需給見通し」の改定が行われている。「見通し」は行政の審議会が取りまとめる目標に過ぎないが、実質的に政府のエネルギー政策の定量面を規定するものとなっている。しかしその中身やプロセスは、残念ながら、官僚が業界の利害を調整した「妥協の産物」に過ぎないと言わざるを得ず、誰かが問題提起と代替提案を行う必要があると言える。

このような問題意識を持ってエネルギー・温暖化分野で政策提言を行ってきた環境NGOメンバー・専門家が集まったプロジェクトが、「市民エネルギー調査会」（以下「市民エネ調」と略す）である。すなわち、持続可能なエネルギー政策への転換を目指して、政府・総合資源エネルギー調査会の「長期エネルギー需給見通し」に対してより現実的な代替シナリオを提示し広く議論を喚起することを目的とした集まりである。2003年11月に発足し（準備会合は2003年10月に実施）、2004年6月にシナリオ提案を発表した。

その特色は、以下の通りである。

- (1) オープンソース・アプローチを取ったこと<sup>1)</sup>。オープンソース・アプローチは、多様な専門知識と関心を持った人々が手弁当で、各自の創意に基づいてひとつの作品を作り上げるやり方であり、たとえばソフトウェアのリナックスがこれに相当する。
- (2) シナリオ・アプローチを採用したこと。すなわち「未来とは予測するものではない、選び取るものである」（ヨアン・ノルゴー）という考えに立ち、3つのシナリオを提示し、私たちにとっての未来の選択肢を描こうとしている。

図表1 透明性のある政策論議のためのシミュレーションシステム

**【使用したモデル】**

**計量型・シミュレーション型・トップダウン型モデル**

(マクロ経済モデル・エネルギーモデル・産業関連モデルを用い、トップボトム・インテグレーションを行っている)(トップダウンモデルはエコノメイト、ボトムアップモデルはLEAPモデルを使用)

**【採用した理由】**

1. 多様な人々が政策論議に参加する時の透明性確保が容易である
2. エネルギー需給構造が整合的に求められる
3. 絶対水準を出すことができる(例:2010年のCO2排出量)

\* 分析対象年 = 2010年と2030年  
- マクロモデルの性質上2030年まで外挿することには無理があることに注意

(3) 定量分析をシナリオ・アプローチと組み合わせたこと。ここではトップダウンとしてエコノミート・マクロモデルと産業関連表ならびにエネルギーモデルを用い、ボトムアップモデルとしてLEAP (Long-range Energy Alternatives Planning System) を用いた。目標年は総合エネ調と同じ2030年であり、各シナリオに基づいた数値が具体的に示される(図表1)。

## 2) 市民エネルギー調査会の参加者・協力者など

「市民エネルギー調査会」の参加者は以下の通りである。

安藤多恵子(市民エネルギー研究所)  
飯田哲也(環境エネルギー政策研究所(ISEP))(本プロジェクトの代表者)  
石森由美子(環境エネルギー政策研究所(ISEP))  
大林ミカ(環境エネルギー政策研究所(ISEP))  
勝田忠広(原子力資料情報室)  
上岡直見(環境自治体会議環境政策研究所)  
鈴木かずえ(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)  
中島正明(グリーンピース・ジャパン)  
中島大(ヴァイアブルテクノロジー)  
西尾漠(原子力資料情報室)  
畑直之(環境エネルギー政策研究所(ISEP))  
平田仁子(気候ネットワーク)  
藤野聡(原子力資料情報室)  
降旗佳(環境エネルギー政策研究所(ISEP))  
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)  
山下紀明(環境エネルギー政策研究所(ISEP))

なお以下の方々の協力を得た。

上園昌武(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)  
早川光俊(地球環境と大気汚染を考える全国市民会議(CASA))  
吉岡斉(九州大学大学院教授)  
カエルのイラスト:加藤小夜子

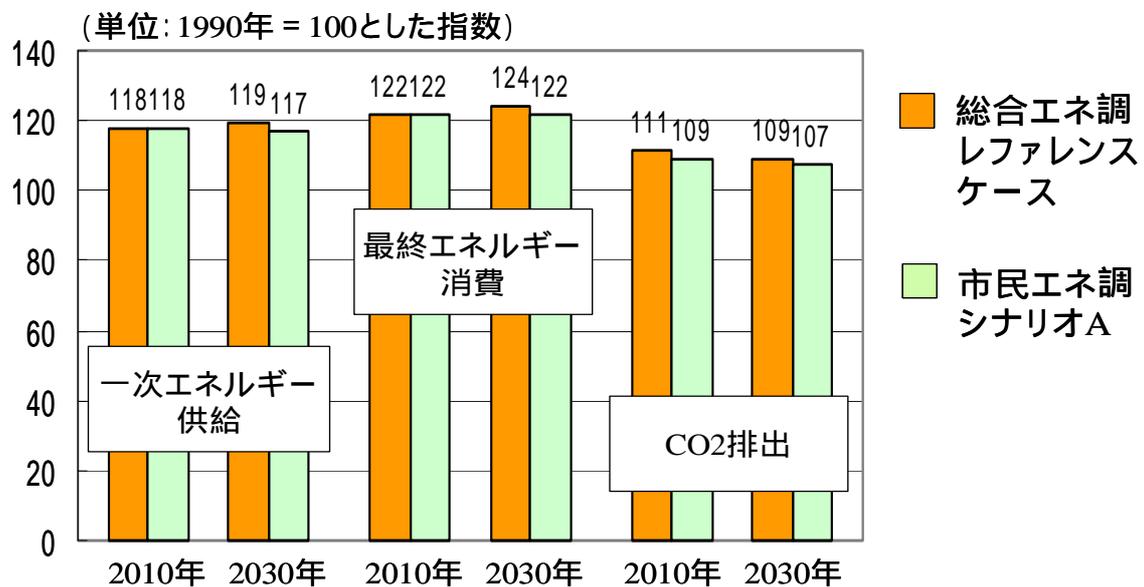
市民エネルギー調査会の事務局は環境エネルギー政策研究所(ISEP)に置かれ、ISEPがプロジェクト全体の調整・取りまとめを行っている。

## 第2章 現状延長シナリオ（シナリオA）

まず第1のシナリオは、「現状延長シナリオ」（シナリオA）である。つまり現状の構造（経済・産業・エネルギー需給）がこのままで線形的に拡大するというものである。これは総合エネ調のケースでいえば「レファレンスケース」に相当する。

このシナリオを計算し、総合エネ調のレファレンスケースのエネルギー需給と比較すると、面白いことに、両者の数字はほぼ一致した（図表2）。

図表2 総合エネ調と市民エネ調とのエネルギー需給の比較（現状延長型）



両者の数字がほぼ一致したのは、

- ・モデル構造・手法が似ている、
- ・人口想定（国立社会保障・人口問題研究所中位推定を採用）等の前提を同じにしている、

などのためであろう。

そうだとすれば、想定しているマクロ経済構造もほぼ同一のはずである。

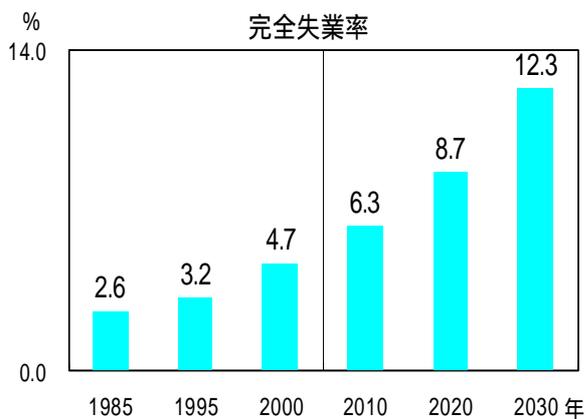
残念ながら総合エネ調はマクロ数値をほとんど公表していない（2004年7月時点）ので、よくわからないが（図表3）私たち市民エネ調の計算からは、この現状延長シナリオはとても持続可能ではないという計算結果が導かれた（図表4）。

図表3 マクロ数字の公開範囲（市民エネ調と総合エネ調）

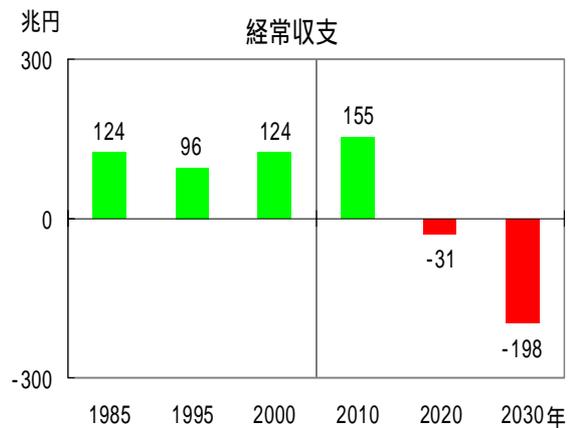
	市民エネ調	総合エネ調	備考(6月16日総合エネ調需給部会資料に基づく)
GDP	:公表	:一部公表	年平均成長率のみ公表
失業率	:公表	:一部公表	「4%程度で推移と想定」という定性的な記述のみ
政府財政収支	:公表	×:非公表	公的部門支出の対GDP比率への言及はあり
経常収支	:公表	×:非公表	輸出・輸入の伸び率への言及はあり
素材生産量	:公表	:一部公表	2010年想定のみ公表
産業関連分析	行っている	行っていない	総合エネ調は産業関連モデルは使っていない

図表4 マクロ経済の姿（現状延長型）（市民エネ調のモデル試算）

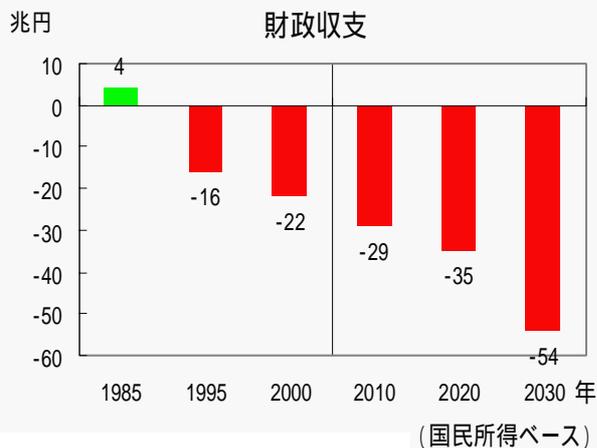
(1) 完全失業率



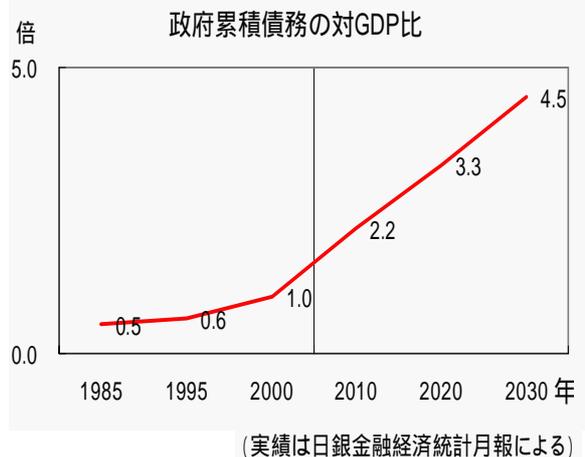
(2) 経常収支



(3) 財政収支

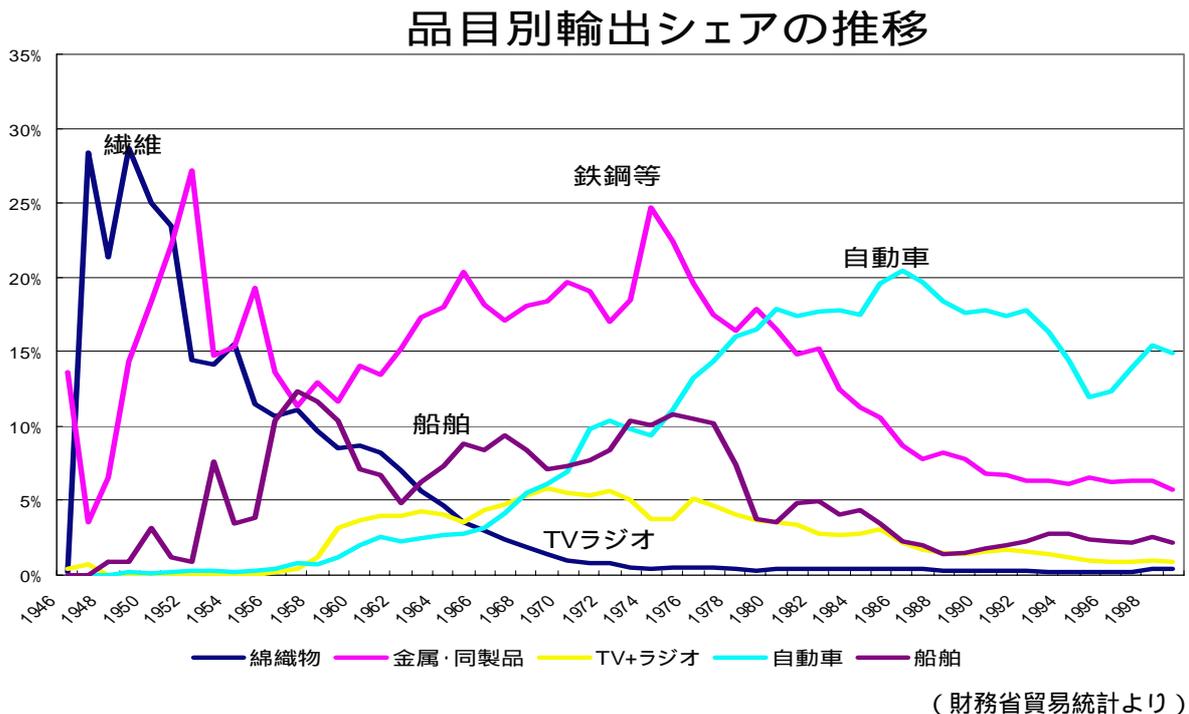


(4) 政府累積債務の対GDP比



このように経済が行き詰まる理由としては、現状延長型では、次の時代を担うリーディング産業が存在しないことが挙げられる。図表5を見ればわかるように、日本の場合1990年代以前は、たえずリーディング産業が交代することにより、経済発展を続けてきた。このパターンが現在途切れており、それがそのまま続くとしているわけである。

図表5 日本の経済発展とリーディング産業の推移

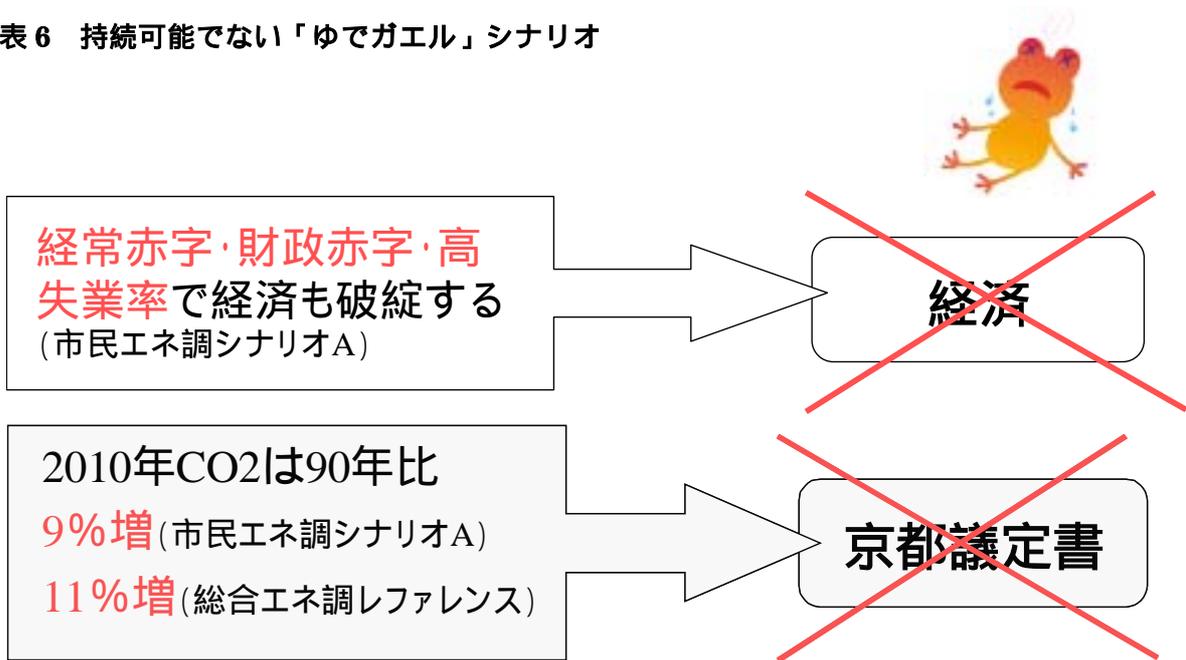


このため失業率は、徐々に上昇し2030年に12.3%に達する(図表4)。これはイタリア10.5%(2000年)、スペイン14.1%(同)などと匹敵する値だが、いずれにせよどのような対応をするのかの説明が必要だろう。

また経常収支も赤字に転じる。さらに財政収支の赤字も増大し、その結果政府債務の対GDP比は2030年には4.5倍に達する<sup>ii</sup>。つまり「双子の赤字」が生じるわけである。特に政府債務がこれほどまで増えることは、現実的にはあり得ないし、また経常収支が赤字であるとすればかなりの円安が生じるだろう。

以上のことから、ここではこの現状延長シナリオを「ゆでガエル」シナリオと名づけている。よく知られた話だが、カエルを水に入れて徐々に温度を上げると、そのまま身動きもせず、茹で上がってしまうという。つまりこの現状延長シナリオは「財政破綻や失業の高止まり、産業の空洞化などを放置すれば、いずれある時点で持続できない状態に陥るのではないか」というのが、私たちの判断である(図表6)。

図表 6 持続可能でない「ゆでガエル」シナリオ



こうした点を検討するためにも、政府・総合エネ調はマクロや産業構造の数字を公表していただきたいと考える。

### 第3章 破綻を避ける2つのシナリオ

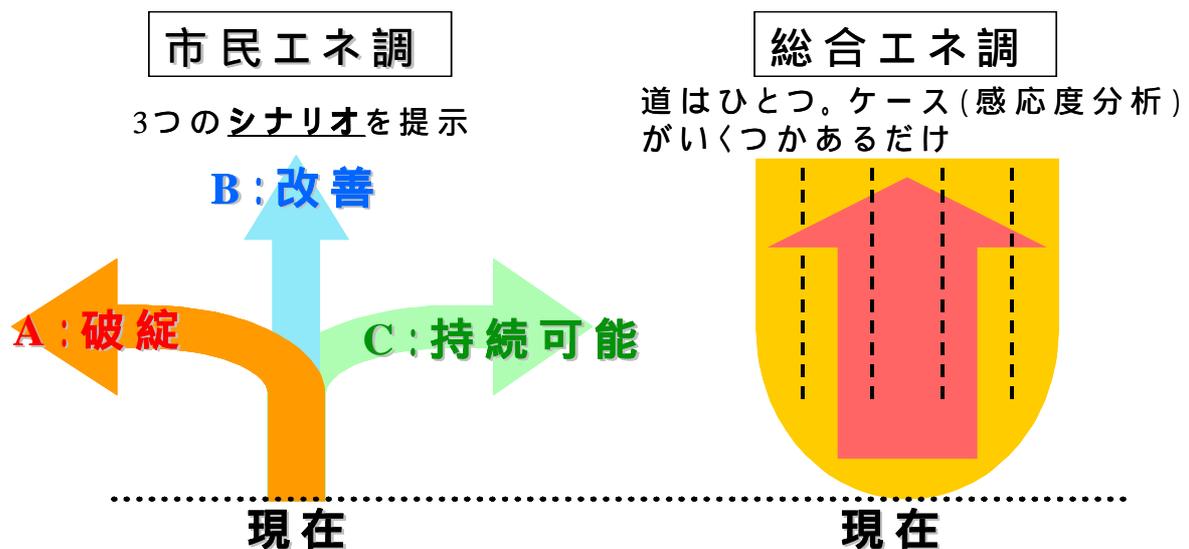
#### 3.1 シナリオとケース分けの違い

そこで私たちは、前記の「ゆでガエル」シナリオ（シナリオ A）の示唆を受けて、こうした破綻を避けるシナリオを考えることにした。

総合エネ調はケース分けによって将来の姿をいくつか描いているが、これは私たちの理解ではシナリオではない。つまり現状延長型の経済構造をまず前提とし（これはどのケースでも変わらない）、その上で省エネ対策などの諸要素によるエネルギー需給の変化を感応度分析したものである。

しかし上に見たように30年後の日本のエネルギー環境問題を考えるには、マクロ経済や産業構造の課題を考えそれを解決すると同時に将来のエネルギー需給の姿を、ビジョンを含めて考えていかねばならない。こうしたビジョンやシナリオの検討のない単なるケース分け（感応度分析）は、30年という長期に及ぶ将来を展望するには余り有用ではないだろう。両者の基本的考え方の違いを比べたのが図表7である。

図表7 シナリオ（市民エネ調）とケース分け（総合エネ調）との違い



#### 3.2 シナリオを検討するにあたって考えるべき点

私たちは、以下の点を考慮することにした。

将来の持続可能な経済の姿。

温暖化防止（気候変動防止）に対応できるCO2排出量削減<sup>iii</sup>。

脱原発を図る。

環境面で世界に貢献することにより、日本の持続可能性を探る。

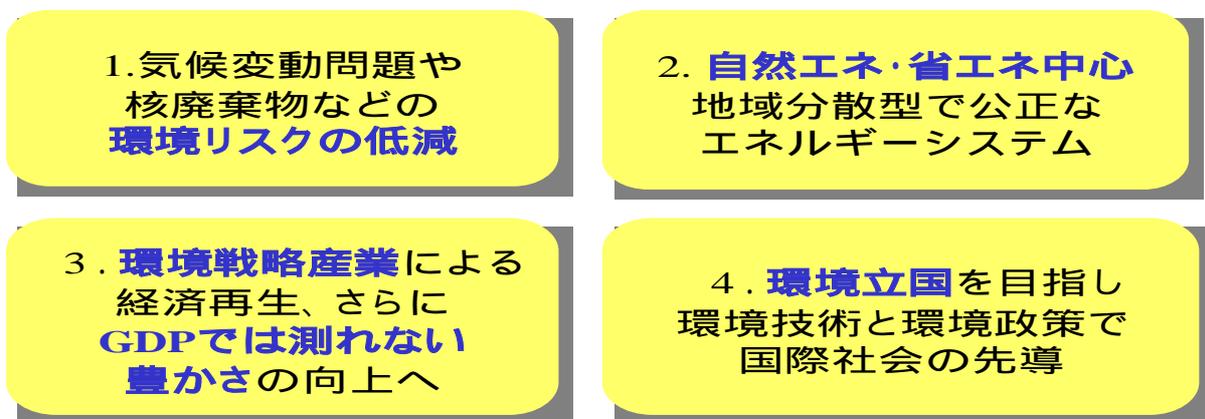
第1点は、現状延長シナリオが、持続可能でないとしたら、どのような姿で日本経済を長期的に見通すかという問題である。

第2と第3は、私たちは環境・エネルギー問題に携わっており、地球温暖化問題も原子力の廃止も、持続可能な社会としては、必要条件と考えるからである<sup>iv</sup>。

第4点は、日本経済は基本的に、海外との交易を前提として生きていかざるを得ず、このためにも、環境面で世界に貢献することにより、日本が生きていく道を探ろうというものである。

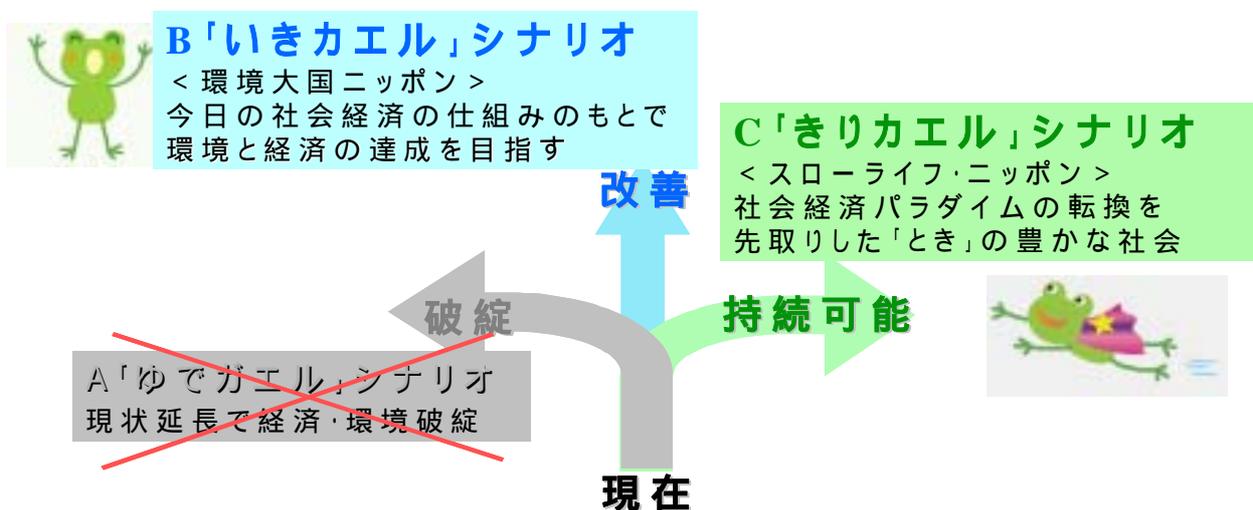
これらを、持続可能なエネルギー社会の方向性として整理して示したのが図表8である。

図表8 持続可能なエネルギー社会「4つの方向性」



そしてここでは、2つの代替シナリオを提示する(図表9)。第1は、「ゆでガエル」に対比する「いきカエル」シナリオである。このシナリオは現在の経済・社会の仕組みを前提として、その中で環境と経済の両立を図ろうとするものである。第2は、21世紀の経済・社会の変化を先取りしたシナリオである。21世紀はIT革命の成果が現れ、また先進国における脱物質化が進むであろうし、「GDPで測る経済」の限界も見えてきたと言える。こうした変化を取り込んだものが「きりカエル」シナリオである。

図表9 2つの代替シナリオ



### 3.3 「いきカエル」シナリオ (シナリオ B)

このシナリオは、環境産業を次代の戦略産業とすることにより産業の空洞化を克服し、現在の経済・社会の仕組みの下で、経済の活性化と環境保全を同時に達成しようというものである。

#### 3.3.1 「いきカエル」シナリオの論理的背景

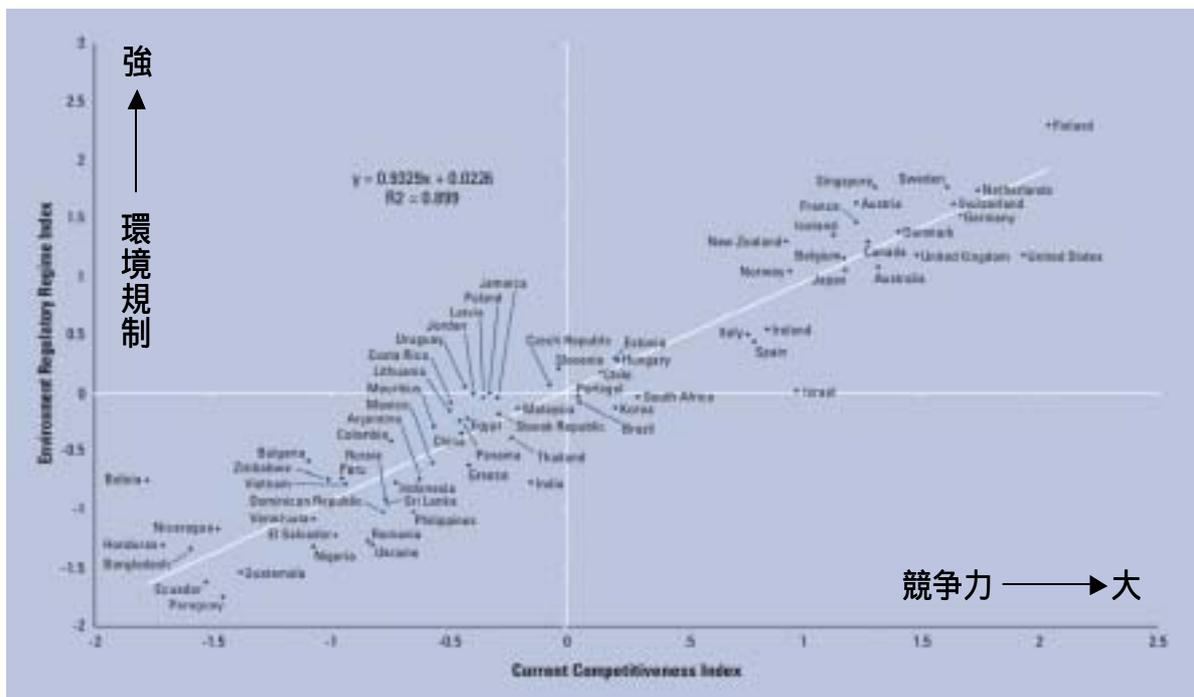
「いきカエル」シナリオの論理的背景は、ポーター仮説と学習曲線である。

##### 1) ポーター仮説

これは国際競争力に関する研究で世界的に知られるマイケル・ポーター（ハーバード大）が唱えた仮説であり、以下のようなものである。

- ・ 環境保護と経済競争力は通常トレードオフの関係にあるとみなされている。したがって環境保護という社会的便益と経済的競争力という企業便益との間でバランスを取る必要があると論じられている。
- ・ これはきわめて静態的な枠組み(技術、製品、製造方法、顧客にニーズが不変)のうえで成り立つ議論である。この状態で、企業が費用最小を実現していれば、環境規制はコストを引き上げ、したがって当該企業の属する国の輸出は他国に負けることになる。
- ・ しかし競争力の定義はここ数十年で、こうした静態的な枠組みから抜け出ている。現在の枠組みはより動的であり、技術革新に基づく。つまり多くの実証研究の結果によると、国際競争力は大規模生産や投入要素が割安なところにあるのではなく、技術革新を継続的に行え

図表 10 環境規制と国際競争力は比例する (ポーター仮説の実証)



出所: 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.

るかどうか依存することがわかってきた。つまり制約が生じたときに、それをチャンスとみて新たな製品を作り出すような力こそが競争力の源泉である。

- ・ 環境保護も、規制の基準を適正に設定さえすれば、むしろ技術革新の源泉となりうる。

ポーター教授は、これを実際にデータによって確かめている（図表 10）。

図表 10 に見るように、環境規制の強い国ほど、国際競争力は高いという結果が出ている。両者の関係の決定係数は 0.89 だから非常に高いといえよう。

## 2) 学習曲線

学習曲線は、半導体や自動車など大量生産品に成り立つ法則で、累積生産量が倍になると、生産コストなどが一定割合低下するという現象のことである<sup>vi)</sup>。

$$C_n = AX_n^{-r}$$

$C_n$  : n 番目の生産コスト、 $A$  : 定数、 $X_n$  : n 番目までの累積生産量、 $r$  : 低下を示す定数。

$$\frac{C_n}{C_1} = \left( \frac{X_n}{X_1} \right)^{-r}$$

したがって、この定数と累積生産量がわかれば、コスト低下率が上の式から求められる。

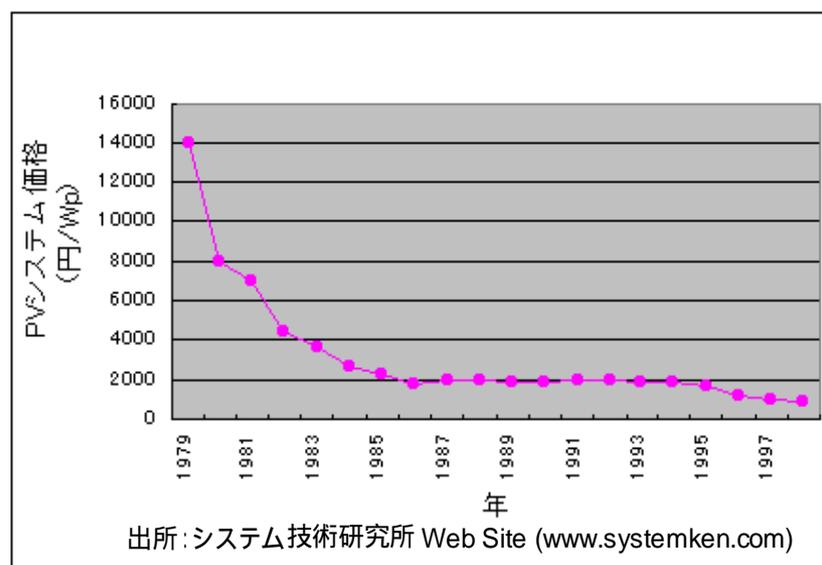
一般には、進歩指数  $F$  がその程度を示すのによく使われる。

$$F = \left( \frac{X_n}{X_1} \right)^{-r} = 2^{-r}$$

つまり累積生産量が 2 倍になったときのコスト低下率であり、一般に半導体産業では 0.7 ~ 0.85、機械組み立て産業では 0.8 ~ 0.95 とされている。

例:T 型フォード :  $F=0.85$ 、ソニーのレーザーダイオードは初期で 0.75、後に 0.85、日本の太陽電池は 1979 年から 20 年間で 0.82。

図表 11 太陽電池 (PV) システムの価格低下

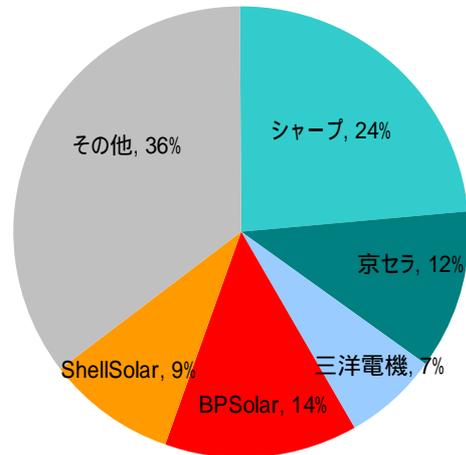


### 3.3.2 「いきカエル」シナリオの考え方と想定

#### 1) 「いきカエル」シナリオの考え方

日本の場合、国際競争力の強い環境産業は、ハイブリッド車（世界生産の大部分）と太陽光発電である（図表 12）。

図表 12 太陽電池の世界シェア（2002 年）  
（日本経済新聞 2004 年 3 月 12 日より）



そこでこうした産業に一定の初期需要をつければ、  
<需要増 価格の低下 需要の拡大 さらに価格の低下 国際競争力を持つ 経済成長や雇用へのプラス効果>  
といった良循環が期待できる。同時に太陽光発電やハイブリッド車の普及によって CO2 排出量の削減を図ることができる（図表 13）。

図表 13 「いきカエル」シナリオの考え方

## 環境大国ニッポンを目指す B・「いきカエル」シナリオ



## 2)「いきカエル」シナリオの想定

「いきカエル」シナリオでは、エネルギーの各分野について、具体的に以下のような対策を想定した。

図表 14 「いきカエル」シナリオで想定する主な対策（2010年）

2010年に想定する主な対策	
エネルギー 転換	火力発電の平均効率向上： ストックベースで45%まで向上 自然エネルギー増加： 図表 29（P.22）参照 石炭火発を天然ガス火発で代替 石炭火発発電量を2000年の3分の1に抑制。天然ガス火発発電量は2000年比5割増
産業	コージェネ普及： ガスコージェネのみで760万kW 石油コージェネを含め980万kW（電力480億kWh）
業務	業務の断熱向上： 現行省エネ基準の2割増の性能を新築建築物が全て満たす 改築分を含め、5割が高効率建築物に ストック効率が98年比2割改善 コージェネ普及： ガスコージェネのみで110万kW 石油コージェネを含め170万kW（電力83億kWh）
家庭	冷蔵庫の効率改善： 買い換え時に現在の最高効率の冷蔵庫が普及 （最高効率は2003年の351～450リットル型のトップランナー、180kWh/年） ストック台数が5000万台、毎年の出荷が約500万台のところ、410万台が高効率（フローベースで8割） ストックの約4割を高効率冷蔵庫が占める エアコンの効率改善： 買い換え時に現在の最高効率のエアコンが普及 （最高効率は2004年の各冷房能力のトップランナー） ストック台数が約15000台のところ、1000台ずつ置き換わり ストック効率が2000年比で約3割改善 住宅の断熱向上： 現行省エネ基準（現在の地域別の基準）を新築建築物が全て満たす 改築分を含め現行省エネ基準を満たす高効率の住宅が全体の21%を占める 改築分を含め、ストック効率が98年比で約2割改善 コージェネ導入： ガスコージェネのみ 390万kW（電力55億kWh）（石油コージェネは想定せず）
運輸	ハイブリッド車（超低燃費車）の普及： 燃費60%改善 1275万台（乗用車保有の21%を占める）

図表 15 「いきカエル」シナリオで想定する主な対策（2030年）

2030年に想定する主な対策	
エネルギー 転換	火力発電の平均効率向上： ストックベースで50%まで向上 自然エネルギー大幅増加：図表 29 (P.22) 参照 石炭火発を天然ガス火発で代替： 石炭火発発電量を2000年の15%に抑制。天然ガス火発発電量は2000年比8割増
産業	コージェネ普及： ガスコージェネのみで2500万kW 石油コージェネを含め2800万kW（電力2200億kWh）
業務	業務の断熱向上： 現行省エネ基準の2割増の性能を新築建築物が全て満たす 全体の6分の5が高効率建築物に ストック効率が98年比で約4割改善 コージェネ普及： ガスコージェネのみで110万kW 石油コージェネを含め280万kW（電力220億kWh）
家庭	冷蔵庫の効率改善： 買い換え時に現在の最高効率の冷蔵庫が普及 （最高効率は2003年の351～450リットル型のトップランナー、180kWh/年） 高効率冷蔵庫がストックの全てを占める エアコンの効率改善： 買い換え時に最高効率のエアコンが普及 （トップ効率はCOP値で04年比3割向上） ストック台数が約15000台のところ、1000台ずつ置き換わり ストック効率は2000年比で約55%改善 住宅の断熱向上： 現行省エネ基準を新築建築物が全て満たす 全体の3分の2が現行省エネ基準を満たす高効率の住宅に ストック効率が98年比で約5割改善 家庭用コージェネ導入： ガスコージェネのみ 1500万kW（電力610億kWh）（石油コージェネは想定せず）
運輸	超低燃費車（主にハイブリッド車を想定）の普及： 燃費60%改善 普及台数6500万台（乗用車保有の大半（98%）を占める）

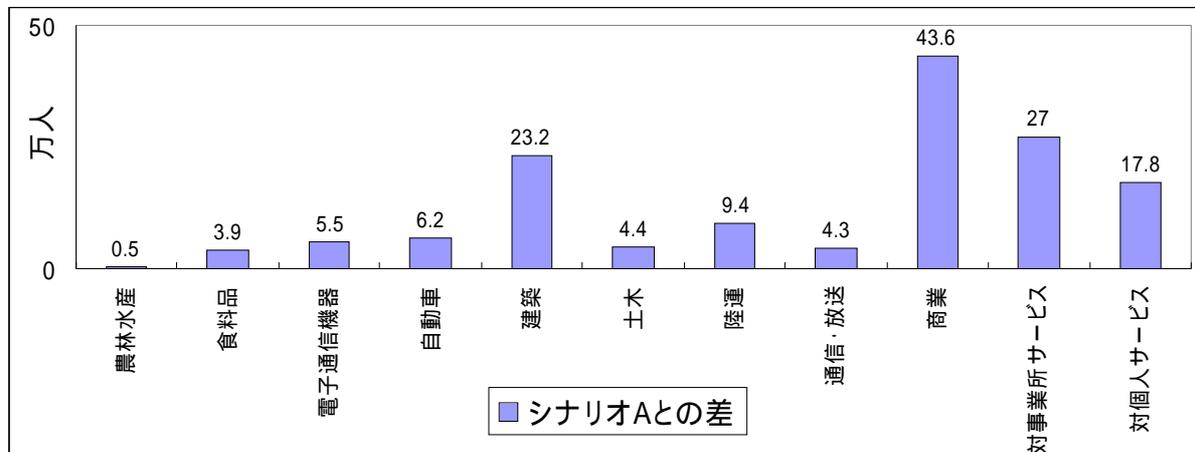
これはかなり野心的な計画ではあるが、不可能な数字ではない。この結果、経済が活性化し、GDP成長率は若干上昇し、マクロ経済の指標も改善する（図表 16）。また雇用も増加する（図表 17）。同時に、2010年のエネルギー起源CO2排出量も1990年レベルに抑制される（図表 24）。

図表 16 「いきカエル」シナリオでの経済指標（「ゆでガエル」シナリオとの比較、2030年時点）

	「いきカエル」シナリオ	「ゆでガエル」シナリオ
GDP（兆円）（2020～30年の年平均成長率）	770兆円（0.9%/年）	725兆円（0.6%/年）
完全失業率（%）	8.4%	12.3%
経常収支（兆円）	-16兆円	-198兆円
財政収支（兆円）	-23兆円	-54兆円
政府累積債務の対GDP比（倍）	3.4倍	4.5倍

図表 17 「いきカエル」シナリオの雇用増

・「ゆでガエル」シナリオ(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 -



「いきカエル」シナリオを実現するには、適切な政策・措置の実施が重要であることは言うまでもない。今後の議論の叩き台として、図表 18 のような主な政策・措置が考えられる。

図表 18 「いきカエル」で想定される主な政策・措置

区分	主な政策・措置 - 今後の議論の叩き台 -
効率規制・ その他の規制	新築業務建築物・住宅の省エネ(断熱)基準の強化・義務化
	家電(冷蔵庫・エアコン等)・自動車の省エネ基準強化・拡充
	火力発電所のCO2排出原単位規制の実施
	新設発電所でのCO2原単位重視の複数代替案検討の義務付け
	原発新設規制、原発および核燃料サイクル関係施設の段階的廃止
経済的手法	高効率冷蔵庫・コジェネ・超低燃費車などへの支援(基準に基づく購入時補助など)
	太陽熱・バイオマス熱利用等への支援(設備補助・無利子貸し付けなど)
	自然エネルギー電力固定価格買い取り制度の実施(太陽光・風力等発電の支援)
	燃料転換への補助、発電用石炭への課税
	炭素税の導入(シナリオBの追加試算、P.19参照)
誘導的手法	機器・自動車の省エネラベル表示義務化、建物・住宅の省エネラベル表示導入
	環境配慮型の都市・交通計画・政策の実施(自治体への権限委譲を含む)
政府率先実行	自然エネルギーインフラを公共施設に大量設置、ESCOの率先実施、公共事業の活用

### 3.4 「きりカエル」シナリオ (シナリオ C)

#### 1) シナリオの含意

この「きりカエル」シナリオに関しては、市民エネ調の中でも多様な意見が見られる。ある人は、脱物質化<sup>viii</sup>に重点を置き、別な人は CO2 排出の大幅削減による気候の安定化を重視し、またある人は IT 革命の成果を重視する。しかしいずれにせよ 30 年後の姿が現在と異なることは当然であり、大きな目標（たとえば温暖化防止と放射性物質リスクの低減）と暮らしやすい社会（スローライフなど）を組み合わせた姿を、「選択する未来」として描く必要があると考える。

このシナリオの考え方（図表 19）と社会・経済のイメージ（図表 20）は以下の通りである。

図表 19 「きりカエル」シナリオの考え方



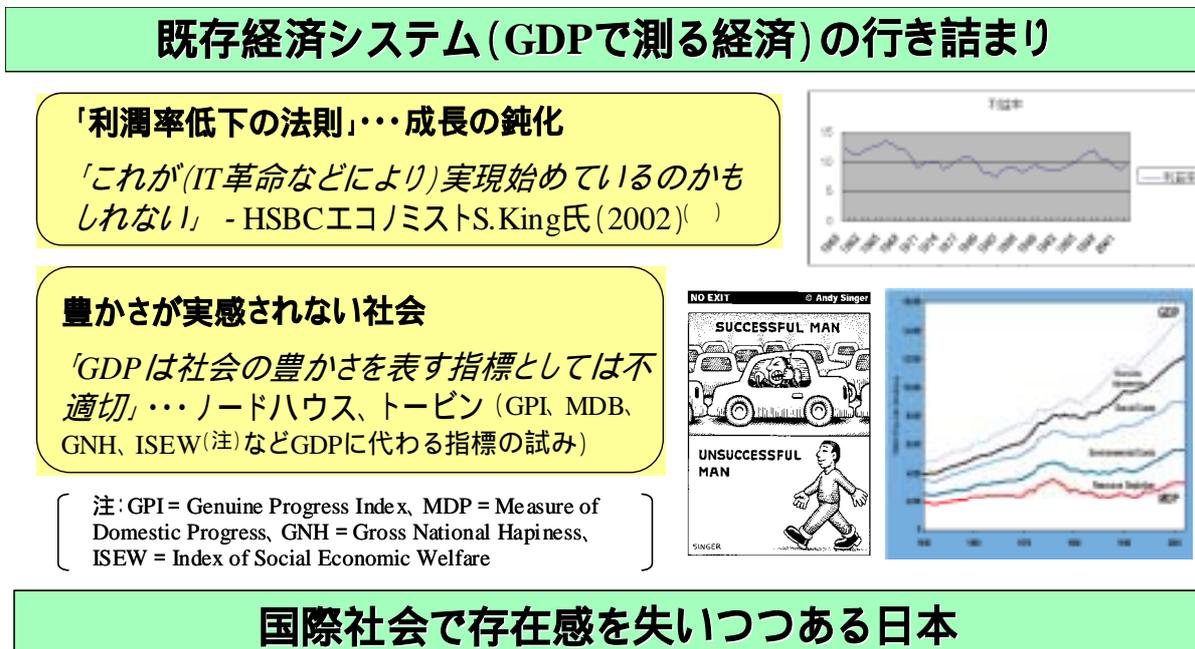
図表 20 「きりカエル」シナリオの社会・経済のイメージ

- 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。)

この「きりカエル」シナリオの背景を図式的にまとめると、図表 21・図表 22 のようになる。

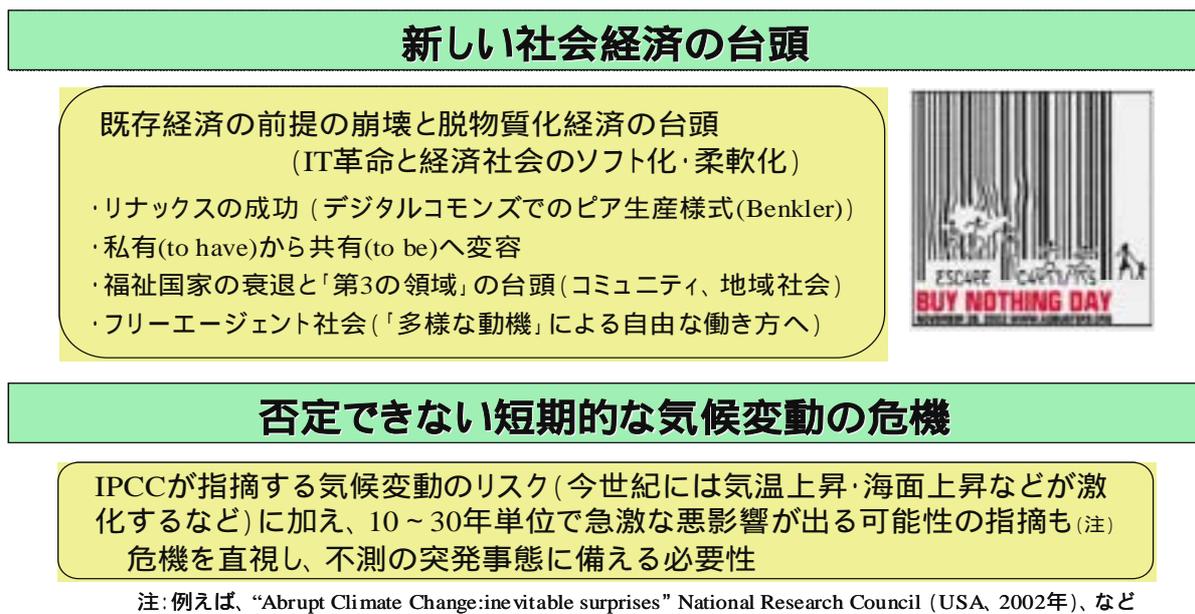
図表 21 「きりカエル」シナリオの背景 (1)



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

( S. King, "The Consumer Takes It : The Real Winners and Losers from the New Economy", HSBC Bank, May 2002 )

図表 22 「きりカエル」シナリオの背景 (2)



**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**

たとえば住宅の耐用年数を考えてみよう。住宅の耐用年数を延ばすと<sup>viii</sup>、私たちが住宅利用から受けるサービスは同じだが、住宅投資は減ることになる。たとえばこうした設計のことを Dfx（使いまわしのためのデザイン）と呼ぶ<sup>ix</sup>。

このシナリオでは GDP は減少し、2030 年には 1985 年水準に戻る。こうすると、仰天する人がいるかもしれないが、そもそも GDP を経済全体の尺度として使うようになったのは、比較的最近のことであることに注意する必要がある。日本で GDP 統計が整備されたのは高度経済成長の始まった昭和 30 年代以降のことであった。つまり GDP の伸びや規模で経済を見始めたのは、日本が高度経済成長を遂げ始めてからなのである。たとえていえば、少年の生育状態を計るのに身長は最適だろうが、成人のそれを計るのに、身長を利用する人はいないだろう。21 世紀の社会経済においては、どのような指標で国の経済的健全性を図ったらよいかそのものが、議論の余地のある点なのである（図表 21 の「GDP に代わる指標の試み」参照）。また IT 化を考えれば、国という範囲で、経済の規模を考えることすら、あまり妥当ではなくなるだろう。

またこのシナリオでは失業率は求めている。それは働く姿が変わるからだ。それは通常「第 3 の領域」と呼ばれている<sup>x</sup>。

コイルによれば、第 3 の領域とは、「多様な活動の集合体で、..... 慈善事業、労働組合、シンクタンク、ロビー団体にいたるボランティア団体、..... 非政府組織、非営利企業、協会、学校、美術館、共済組合、協同組合が含まれ」、その特色は「利潤最大化を目的とせず、サービス自体の提供を目的とする人間集約的なサービスである」という。

この分野は国家対市場とか政府对民間といった二元論の枠ではとらえられず、そのどちらにも属さない。レスター・サラモン（ジョンス・ホプキンス大）は「国民国家の勃興が 19 世紀後半のエポックであったと同じく、この分野の勃興がこれからの重大エポックである」と説いている。同教授によるとすでにアメリカの雇用に占めるこの部門の比率は 7% 弱に達するという。

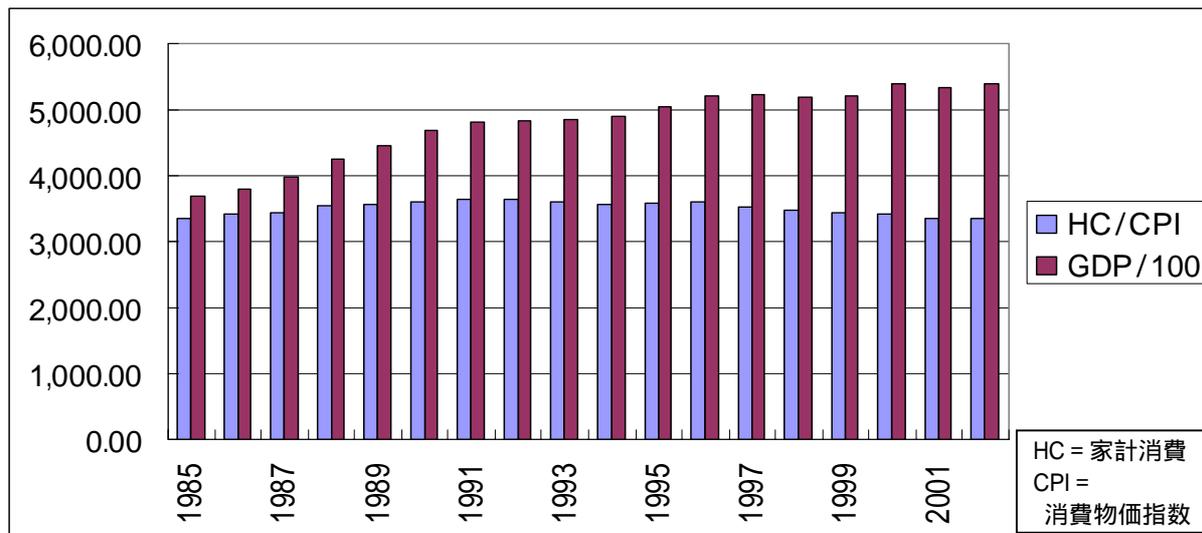
これまで労働市場は雇用される者（組織化された労働者）とそれ以外（失業者）に 2 分されてきた。この結果一方では大量失業がありながら、他方では社会的に有用な多くの仕事が放置されるというばかげた事態が生じた（エド・メイヨー）。第 3 の領域はこの問題の解決に役立つ。

それは社会的サービス（住宅、医療、学校、雇用確保）などは政府の仕事だとされてきたが、こうした分野における政府の非効率性が問題になってきているからである。

## 2) 私たちは豊かになってきたか

「きりカエル」シナリオでは、GDP は 1985 年水準に戻る。では 1985 年と現在の消費を比べてみた場合、私たちはそれほど豊かになってきたのだろうか。

図表 23 家計の比較 (1985年から2002年の推移)



年	実質家計消費(百円/月)		GDP(兆円)	
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%

(総務省統計局「家計調査報告」より)  
 家計消費は2000年実質価格  
 GDPは1995年実質価格

この図表 23 から以下のようなことがわかる。

- ・実質 GDP は 1985 年から 2002 年に確かに成長している。
- ・しかし家計の実質消費(世帯あたり)は 1992 年以降マイナス成長を示している。いったい GDP の増えた分はどこへ行ったのだろうか。
- ・2002 年の家計の実質消費 33.4 万円/月は 1985 年の 33.5 万円/月をわずかに下回る。つまり家計はすでにマイナス成長を体験し、そして現在の生活水準は 1985 年並であることがわかる。
- ・これを見ても、GDP 成長の意味の問い直しが必要であることがわかる。

## 第4章 3つのシナリオの比較

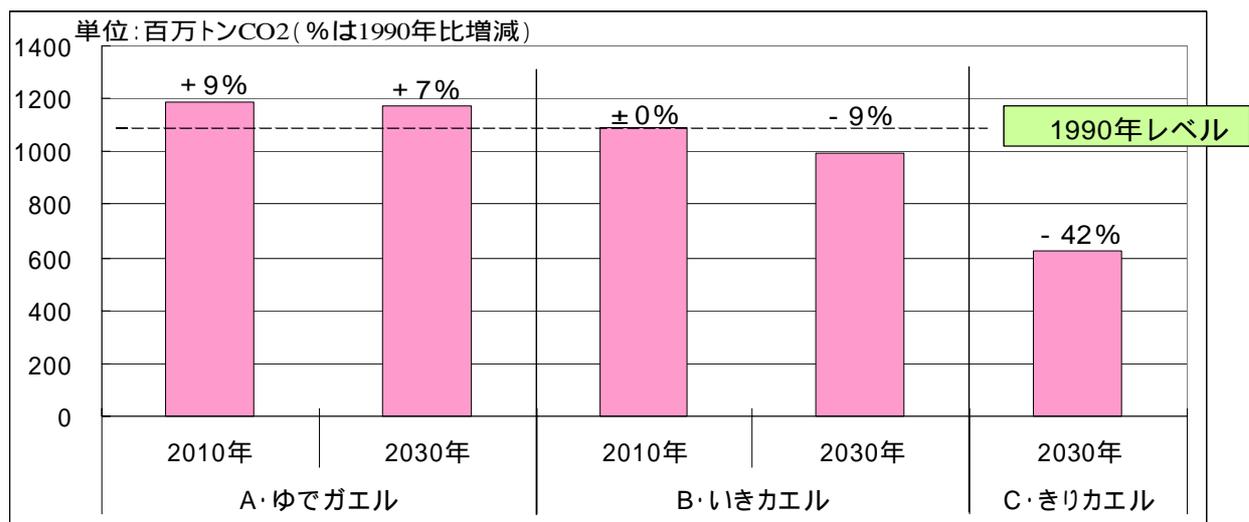
私たち市民エネ調の3つのシナリオが描くエネルギーや経済の定量的な様子は、以下の通りである<sup>xi</sup>。

### 4.1 エネルギー関連

#### 1) エネルギー起源 CO2 排出量

- ・2030年には「ゆでガエル」シナリオで1990年比107、「いきカエル」シナリオで91、「きりカエル」シナリオで58となる。「きりカエル」シナリオでは、CO2濃度の定常化に寄与しよう。
- ・「いきカエル」シナリオでは、2010年のCO2排出量は1990年比100となり、代替フロン削減等と合わせて京都議定書の目標を達成する。
- ・ここで重要なのは、こうした数字が、マクロ経済の変化、産業構造の変化、エネルギー需給の変化の3つを合わせた総合効果であることである。

図表 24 エネルギー起源 CO2 排出量

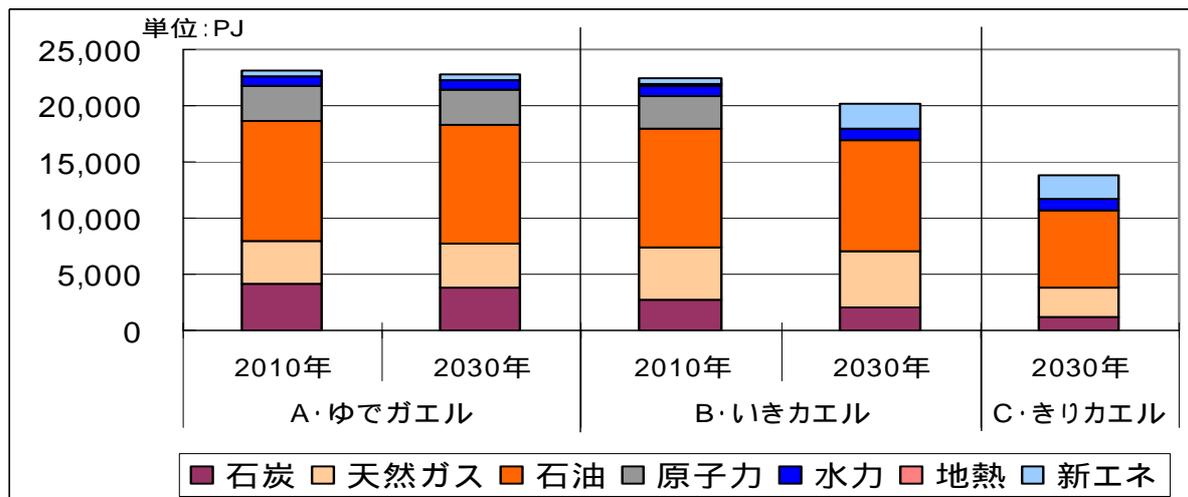


なお「いきカエル」シナリオに対して、炭素税を導入した場合のCO2削減効果の追加試算(感度分析)を行った。2005年から炭素トン6,000円の炭素税を導入した場合、2010年において、「いきカエル」シナリオから約4000万トン(CO2換算、4%弱)の追加的な削減が見られた。

#### 2) 一次エネルギー供給

- ・現在と比べ、「いきカエル」シナリオ・「きりカエル」シナリオでは、石油・石炭・原子力の比重が低下し、他方で天然ガス・新エネのそれが増大する。

図表 25 一次エネルギー供給



	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	%
合計	23,021	100	22,747	100	22,436	100	20,183	100	13,765	100
石炭	4,127	18	3,739	16	2,694	12	2,085	10	1,292	9
天然ガス	3,822	17	4,055	18	4,736	21	4,950	25	2,464	18
石油	10,628	46	10,396	46	10,489	47	9,886	49	6,934	50
原子力	3,186	14	3,186	14	2,987	13	0	0	0	0
水力	793	3	818	4	839	4	948	5	948	7
地熱	33	0.1	37	0.2	67	0.3	133	0.7	133	1.0
新エネ	432	2	517	2	624	3	2,180	11	1,994	14

参考: 2000年実績・計 22,396PJ (石油等 50%、石炭 19%、天然ガス 14%、原子力 13%、水力 4%、新エネ 1%)

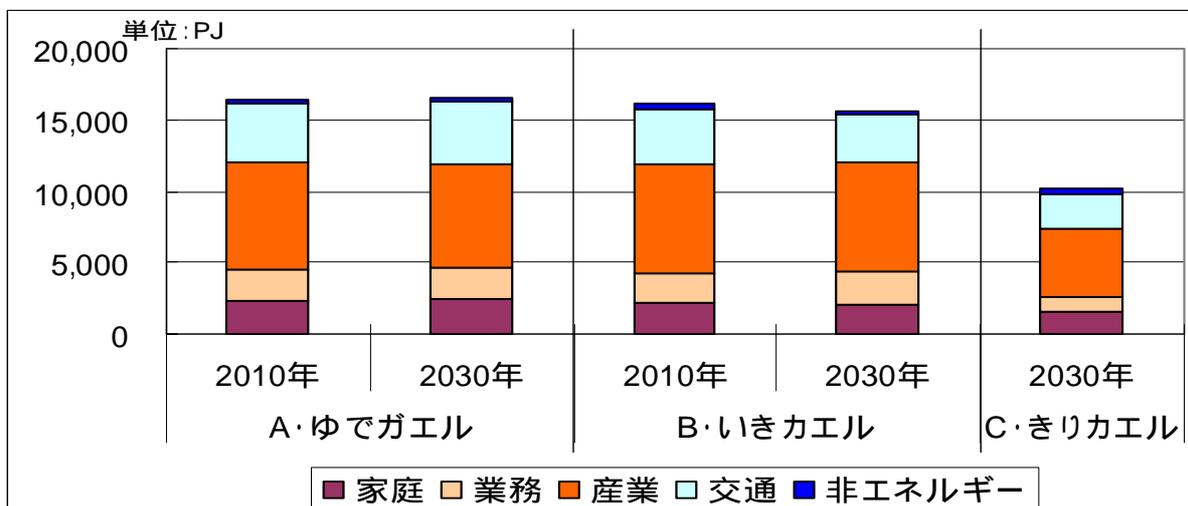
市民エネ調では統計データの連続性を重視し旧エネルギーバランス表を使用している。

ここでの新エネは政府の新エネと同じ範疇としている(自然エネルギー(太陽・風力など)に、ごみ発電・炉頂圧発電などを加え、地熱・中小水力を含まない)。

### 3) 最終エネルギー消費

・「いきカエル」シナリオを「ゆでガエル」シナリオと比較すると、省エネは進むが、経済の活性化で活動量が増えるため、エネルギー消費量はそれほど減らない。

図表 26 最終エネルギー消費



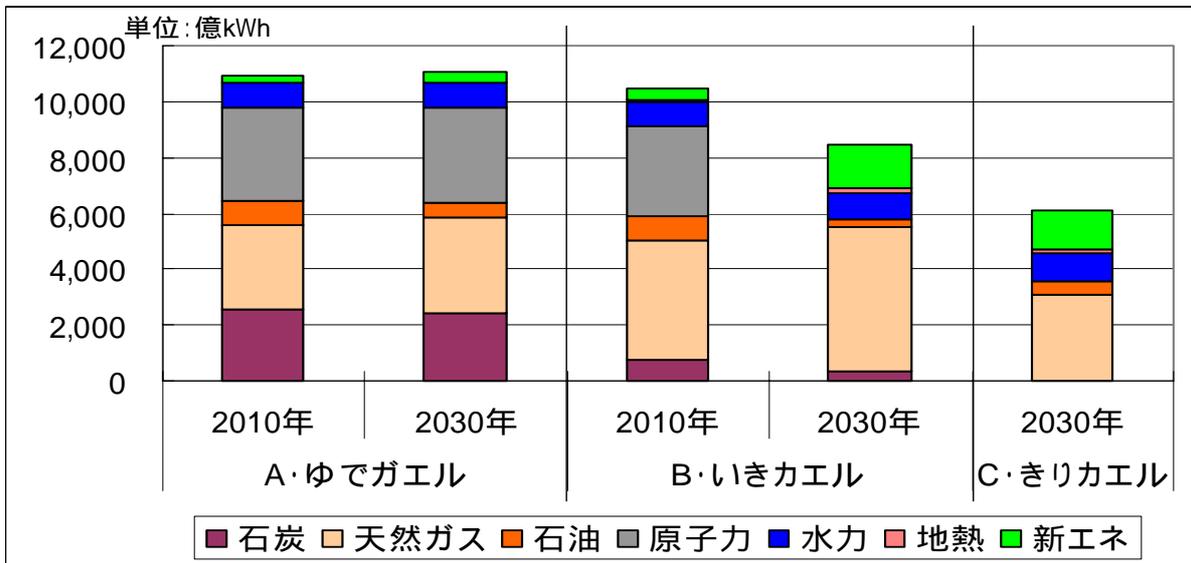
	A・ゆでガエル				B・いきカエル				C・きりカエル	
	2010年	%	2030年	%	2010年	%	2030年	%	2030年	%
合計	16,425	100	16,509	100	16,074	100	15,658	100	10,146	100
家庭	2,380	14	2,399	15	2,169	13	2,093	13	1,570	15
業務	2,109	13	2,230	14	2,096	13	2,235	14	1,042	10
産業計	7,490	46	7,239	44	7,561	47	7,635	49	4,797	47
交通計	4,147	25	4,341	26	3,947	25	3,395	22	2,437	24
非エネルギー	300	2	300	2	300	2	300	2	300	3

参考:2000年実績・計 15,729PJ(家庭 14%、業務 13%、産業 47%、運輸 24%、非エネルギー2%)  
 市民エネ調では統計データの連続性を重視し旧エネルギーバランス表を使用している。

#### 4) 発電構成

- ・原子力が無くなり、新エネと天然ガスが増える。

図表 27 発電電力量



	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	%
合計	10,957	100	11,041	100	10,460	100	8,467	100	6,087	100
石炭	2,544	23	2,433	22	733	7	333	4	0	0
天然ガス	2,995	27	3,370	31	4,288	41	5,146	61	3,085	51
石油	882	8	588	5	905	9	253	3	463	8
原子力	3,372	31	3,372	31	3,161	30	0	0	0	0
水力	840	8	865	8	888	8	1,004	12	1,004	16
地熱	35	0	39	0	71	1	141	2	141	2
新エネ	289	3	375	3	413	4	1,591	19	1,394	23

参考:2000年実績・計 10,767 億 kWh(石炭 22%、天然ガス 26%、石油等 14%、原子力 28%、水力 8%、新エネ 2%)  
 ここでの新エネは政府の新エネと同じ範疇としている(自然エネルギー(太陽・風力など)に、ごみ発電・炉頂圧発電などを加え、地熱・中小水力を含まない)。

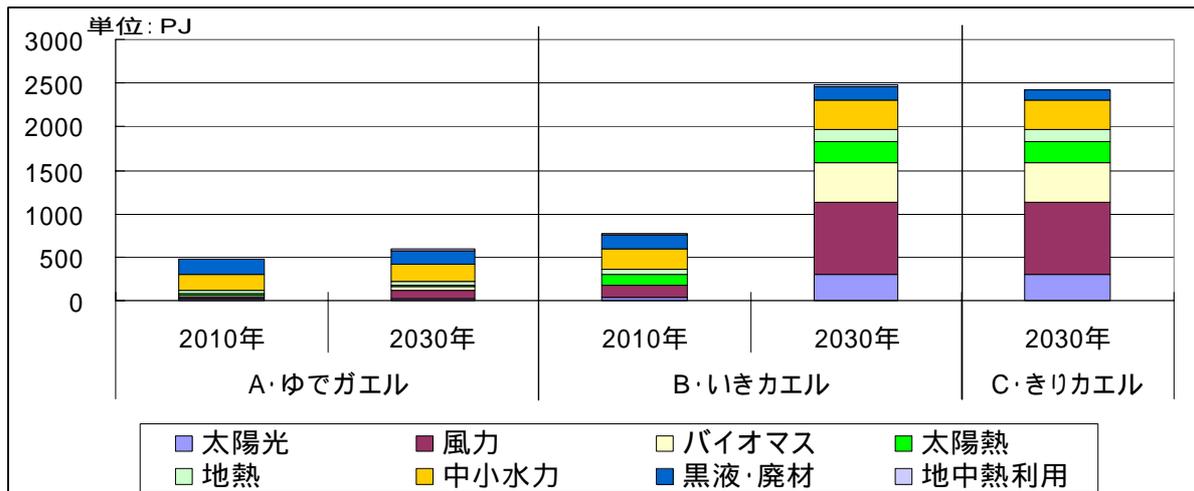
5) 原発と自然エネルギー・新エネルギー

原子力発電の想定は図表 28、自然エネルギー・新エネルギーの想定は図表 29 の通りである。

図表 28 原発の想定

<b>設備容量</b>	
<b>A・ゆでガエル</b>	現状に建設中の 4 基が追加、2010 年以降は横這いと想定。
<b>B・いきカエル</b>	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。
<b>C・きりカエル</b>	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。
<b>設備利用率</b>	シナリオ A・B・C: いずれも 80% と想定。

図表 29 自然エネルギー・新エネルギーの想定



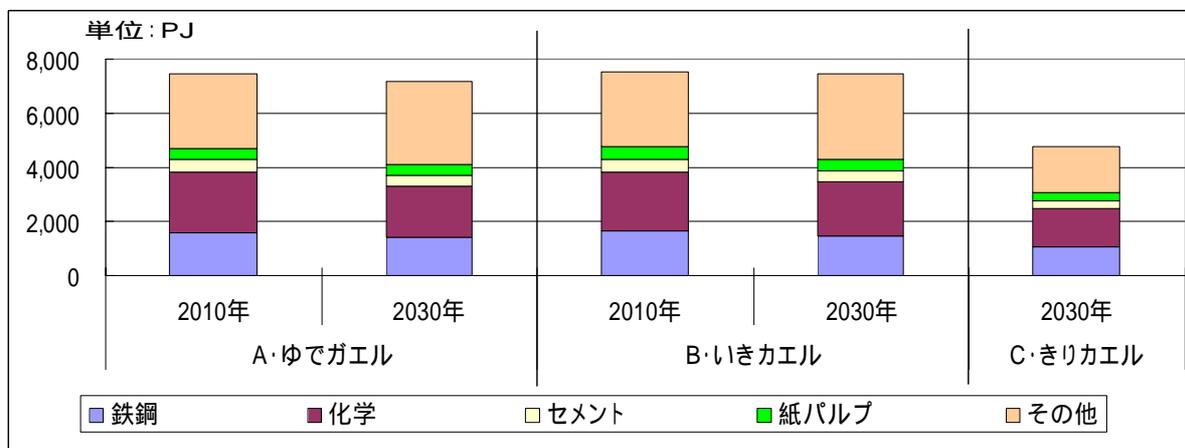
	A・ゆでガエル		B・いきカエル		C・きりカエル
	2010年	2030年	2010年	2030年	2030年
太陽光(a)	11	24	41	298	298
風力(a)	33	95	141	828	828
バイオマス(a)	15	31	6	457	457
太陽熱(a)	28	28	106	249	249
地熱(b)	33	37	67	133	133
中小水力(b)	184	208	230	339	339
黒液・廃材(a)	168	162	168	162	111
地中熱利用(a)	6	6	9	9	9
自然エネルギー計(a・bの計、上のグラフ)	479	591	767	2,475	2,424
ごみ発電(c)	81	81	64	87	0
その他新エネ(炉頂圧発電など)(c)	90	90	90	90	42
新エネルギー計(a・cの計、政府と同じ範疇)	432	517	624	2,180	1,994

注: バイオマス、黒液・廃材、その他新エネは、電気と熱の両方を含む。

6) 各部門のエネルギーの状況

各部門ごとのエネルギー消費の状況は以下の通りである。

図表 30 産業部門の業種別エネルギー消費



	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
産業計	7,490	7,239	7,561	7,635	4,797
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

注: コジェネ用燃料(グラフにはこの分を含まない)は産業部門内の業種分けの外に置いたため合計が一致しない。

図表 31 民生(家庭・業務)部門のエネルギー消費と関連指標

	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	1,570
業務部門	2,109	2,230	2,096	2,235	1,042
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㎡)	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

図表 32 運輸部門のエネルギー消費と関連指標

	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(PJ)	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(10億人km)	1,577	1,781	1,584	1,836	1,039
貨物輸送量(10億トンkm)	618	648	634	646	389
【参考】GDP(兆円)	618	725	622	770	354

## 4.2 マクロ経済・産業構造関連

### 1) 海外要因

- ・為替レートは円安に向かう。

図表 33 主要前提（1）外国為替レート

	2010年	2030年
<b>A・ゆでガエル</b>	130円/ドル	167円/ドル
<b>B・いきカエル</b>	130円/ドル	167円/ドル
<b>C・きりカエル</b>		275円/ドル

- ・原油価格は 2030 年で 35 ドル/バレル(名目)と想定<sup>xiii</sup>。

原油価格高の影響（6 ドル/バレル上昇の場合）は以下の通りである。

- ・マクロ経済：GDP0.2%減少、企業物価 2%程度上昇。失業 3 万人増加。
- ・CO2 排出量の減少：5500 万トン程度の減少。

図表 34 主要前提（2）原油価格（名目価格）

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

### 2) 人口と経済成長率

- ・人口・世帯数などは、総合エネ調と対比するため、同じ想定を使用している。人口は 2006 年をピークに減少へ転じる。

図表 35 主要前提（3）人口と世帯数

	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)

- ・経済成長率は、「いきカエル」シナリオでやや高まる。「きりカエル」シナリオの 2030 年 GDP は 1985 年水準となる（「きりカエル」シナリオでは、「GDP で測れない価値」の台頭を考えている）。

図表 36 経済（GDP）成長率

	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)

3) 主要物資生産量

・産業構造のサービス化・IT化が進行し、他方でエネルギー集約型の素材系産業は内需の減少などによって生産量が減少する（図表 37）。

図表 37 素材生産量と関連指標

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

・一方で産業のサービス化・IT化が進む。その様子は次の通りである。

（以下、産業関連表ベース、1995年実質価格、「いきカエル」シナリオ）

電子・通信機械 2000年のシェア 4.1%、2030年のシェア 7.9%

金融・保険業 2000年のシェア 4.1%、2030年のシェア 5.6%

通信放送 2000年のシェア 1.8%、2030年のシェア 3.3%

対事業所サービス 2000年のシェア 6.8%、2030年のシェア 11.4%

以上のマクロ経済・産業構造関連の見通しをまとめると、下の図表 38・図表 39 のようになる。

図表 38 マクロ経済の見通し

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、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

図表 39 産業構造の見通し

<p><b>A・「ゆでガエル」シナリオ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生産額合計は、ほぼGDPと同様の動き。</li> <li>伸びる産業 - 電子通信、通信・放送、事務・サービス機械</li> <li>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</li> <li>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</li> </ul> <p><b>B・「いきカエル」シナリオ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生産額合計は、ほぼGDPと同様の動き。</li> <li>伸びる産業 - 電子通信、通信・放送、事務・サービス機械</li> <li>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</li> <li><b>自動車はやや伸びる</b> - 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)</li> </ul> <p><b>C・「きりカエル」シナリオ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>
--

## 第5章 総合エネ調との比較

私たち市民エネ調と、総合資源エネルギー調査会（総合エネ調）との主な項目（2030年時点）の比較は次の通りである（詳細は巻末（P.32～33）の「比較表」を参照のこと）<sup>xiii</sup>。

図表 40 総合エネ調との主な項目の比較 1（主要前提・経済）（2030年時点の数字）

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	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
<b>【主要前提】</b>					
為替レート	120円/ドル	同左？	167円/ドル	167円/ドル	275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		
<b>【経済】</b>					
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）

図表 41 総合エネ調との主な項目の比較 2（活動指標・エネルギー）（2030年時点の数字）

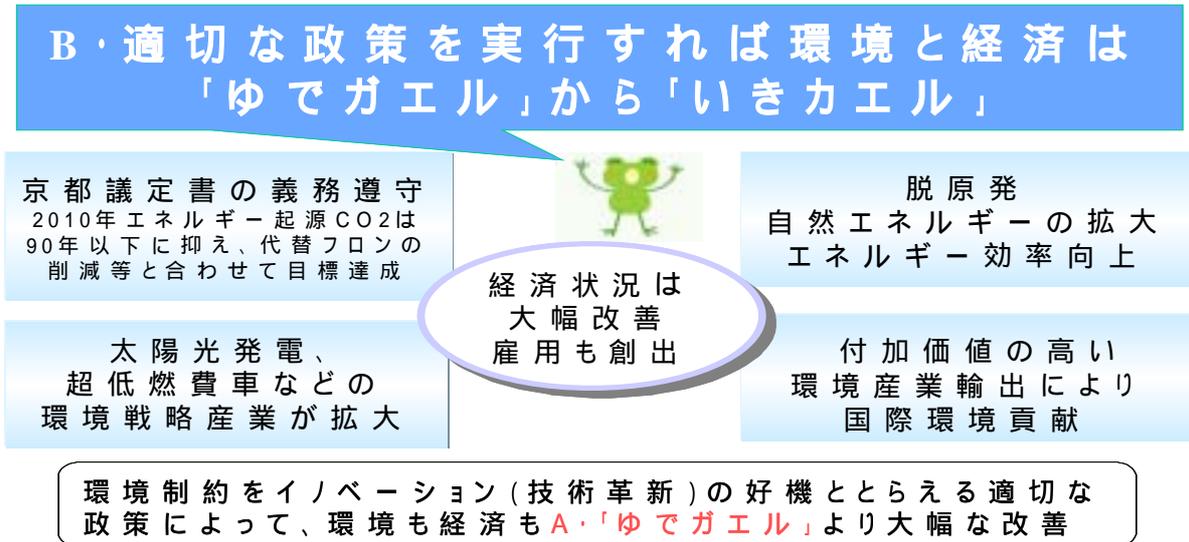
指標	総合エネ調需給部会		市民エネ調		
	レファレンス ケース	省エネルギー 進展ケース	シナリオA ゆでガエル	シナリオB いきカエル	シナリオC きりカエル
<b>【活動指標】</b>					
鉱工業生産指数	130	同左？	138	149	
旅客輸送(10億人km)	1,670	同左？	1,781	1,836	1,039
貨物輸送(10億トンkm)	530	同左？	648	646	389
延床面積(億㎡)	20.6	同左？	19.96	20.3	12.3
<b>【エネルギー】</b>					
一次エネルギー供給(PJ)	約23,500	約20,750	22,747	20,183	13,765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

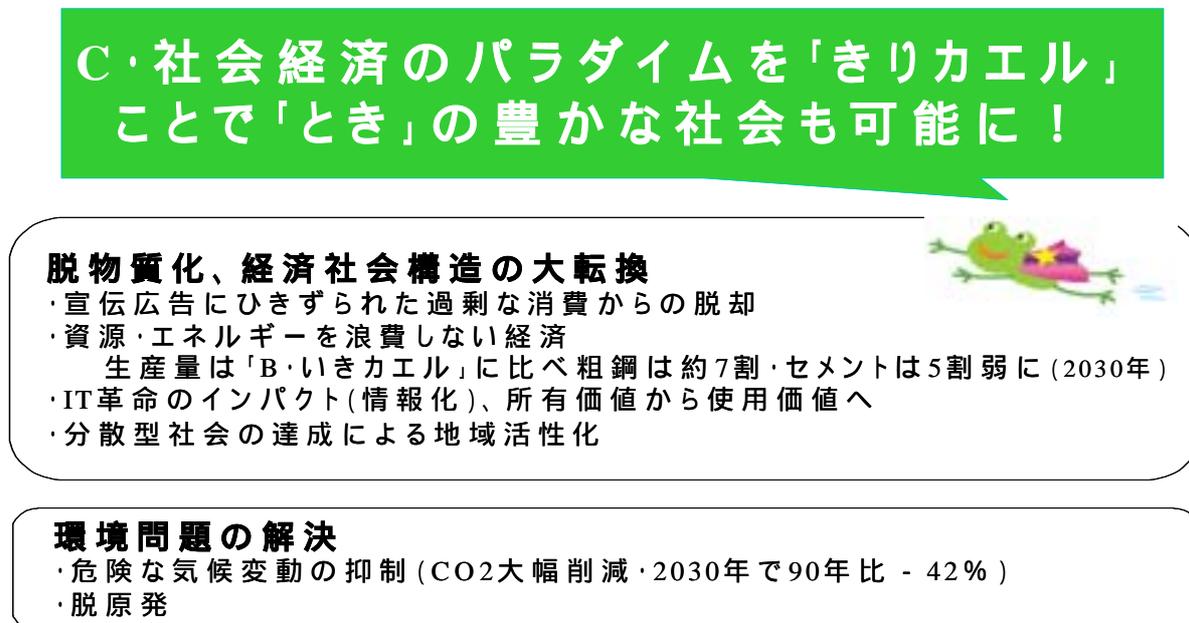
## 第6章 市民エネ調が問いかけること

市民エネ調が提示する2つの代替シナリオの結果をまとめると図表42・43の通りである。

図表42 「いきカエル」シナリオ(シナリオB)のまとめ



図表43 「きりカエル」シナリオ(シナリオC)のまとめ



最後に、私たち市民エネ調が今回のエネルギーシナリオの提示で問いかけたことを整理したのが図表44である。

図表 44 市民エネ調が問いかけること

1. 政府の見通しは「非現実的」である上に、意思決定のための「シナリオ」ではない。
2. 現状延長のままでは経済も破綻する恐れがあり、エネルギー政策の転換が求められる。
3. 政策の選択次第では、経済と環境の再生も可能であり、今はまさに岐路である。
4. 開かれた議論の場で、エネルギー政策の検証と見直しを始めることが必要である。

政府（経済産業省資源エネルギー庁）の審議会や私たち市民・NGOだけでなく、様々な研究者やシンクタンクがそれぞれの視点からエネルギーシナリオを提示し、国民的議論を行ってその中から望ましいシナリオを選択することこそが、民主的なエネルギー政策作りに不可欠と考える。それによって、持続可能なエネルギー社会に近付くことが可能になる。私たちの提案が、議論を巻き起こすのに少しでも寄与できれば幸いである。

最後に私たちの考え方を表す言葉を紹介して、本報告書の終わりとしたい。

**「未来は予測するものではない、  
選ぶとるものである」**

ヨアン・ノルゴー

(注)

i Benkler Y., "Coase's Penguin, or, Linux and the Nature of the Firm", Yale Law Journal, Winter, 2002-2003

ii これは IS バランスを見ることで理解することができる。

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

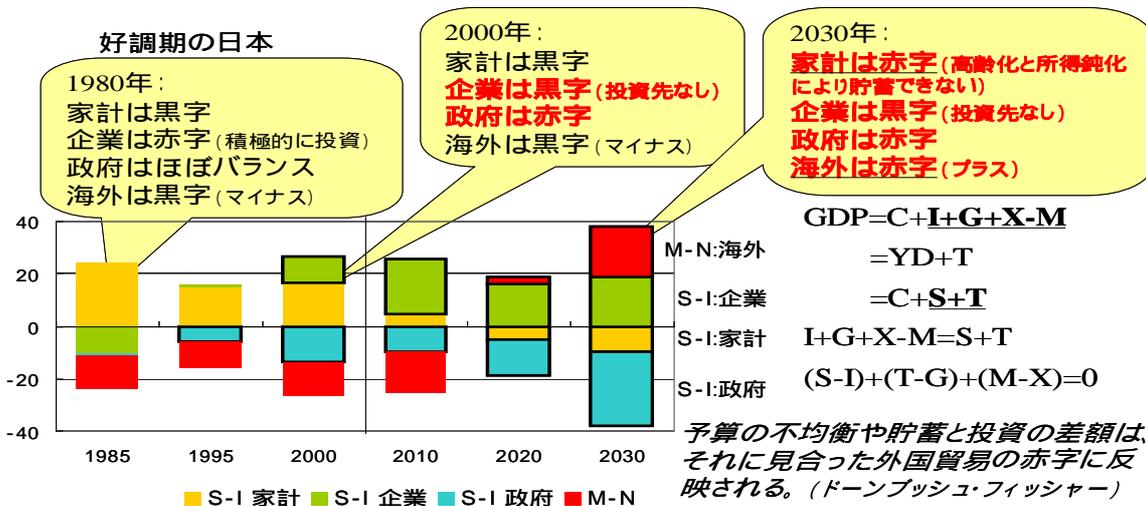
(家計・企業) (政府) (海外)

1985年：家計は黒字、企業は赤字、政府はほぼバランス、海外は黒字(マイナス)。

(これが日本経済の好調なときの自然な姿)。

2000年：家計は黒字、企業も黒字(投資先が無い)、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くなる)、企業は黒字(投資先が無く発展軌道に乗れない)、政府は赤字、海外は赤字(プラス)。



iii 日本だけが温室効果ガス排出を削減しても地球規模の気候変動の回避にならないという意見がある。しかし、現在までに大量の温室効果ガスを排出してきた先進国には率先して温室効果ガス排出を削減する責任があり、それはアメリカを含む全世界が合意した気候変動枠組条約にも記されている。従って、日本が自国の温室効果ガスの大部分を占めるエネルギー起源 CO<sub>2</sub> の大幅な削減を進めるのは当然のことである。なお以下の資料などから、日本の 2030 年 CO<sub>2</sub> 排出量については、1990 年比 40~50% 程度の削減が求められていると私たちは考える。この点は主に「きりカエル」シナリオでの CO<sub>2</sub> 削減の検討に反映されている。

<参考 1> Climate Action Network (CAN), "A Viable Global Framework for Preventing Dangerous Climate Change (CAN Discussion Paper)", 2003 ([http://www.climnet.org/pubs/CAN-DP\\_Framework.pdf](http://www.climnet.org/pubs/CAN-DP_Framework.pdf)) (CAN は気候変動に取り組む NGOs の国際的なネットワーク)

<参考 2> RIVM, "Exploring climate regimes for differentiation of commitments to achieve the EU climate target", 2003 (<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/728001023.html>) (RIVM はオランダの王立研究所、英語名称・National Institute for Public Health and the Environment)

iv これは以下のような 2 つの点からなる。

1. 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(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))
- 10~30 年単位で急激な悪影響が出る可能性の指摘も(例えば、Committee on Abrupt Climate Change, National Research Council, "Abrupt Climate Change: Inevitable Surprises", National Academies Press, Washington, D.C., 2002 (<http://www.nap.edu/books/0309074347/html/>) など)
- 「大幅削減で気候変動防止」は、先進国・日本の急務

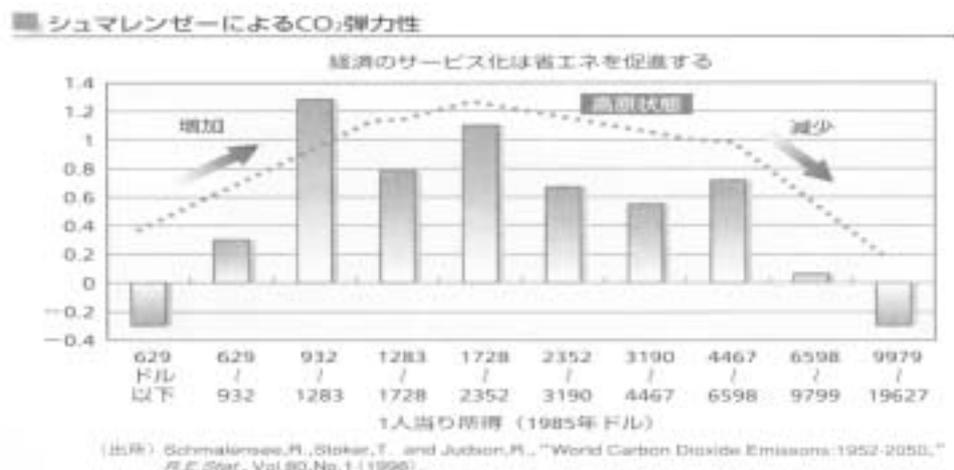
2. 放射性物質のリスクの低減

- 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。

v 伊藤康著「環境政策と技術革新」、寺西俊一編『新しい環境経済政策』東洋経済新報社、2003年。

vi 槌屋治紀「学習曲線による新エネルギーのコスト分析」、『太陽エネルギー』25巻6号、1999年。

vii 脱物質化の考え方の一つとして「逆U字曲線」(工業化で物財原単位は上昇するが、工業社会の成熟につれ低下する)がある。CO<sub>2</sub>についてはシュマレンゼー(マサチューセッツ工科大)の分析がある(下図)。



viii マクロの住宅資本ストックの減耗率から逆算すると、現状では住宅の耐用年数 25 年弱だが、「きりカエル」シナリオのモデル試算では、これを 33 年程度まで伸ばすこととしている。

ix 野城智也『サービス・プロバイダー』彰国社、2003年 第9章。

x ダイアン・コイル著/室田・矢野・伊藤訳『脱物質化社会』東洋経済新報社、2001年、特に第4章。  
レスター・サラモン著/フォーリンアフェアーズジャパン訳「福祉国家の衰退と非営利団体の台頭」、フォーリンアフェアーズジャパン『フォーリン・アフェアーズ傑作選 1922-1999』朝日新聞社、2001年。

xi 「きりカエル」シナリオにおいては、連続性より「2030年の全体像」を重視している。そのため「きりカエル」シナリオについては2030年の数字のみを提示している。

xii 原油価格に関する情報は、日本はアップストリーム(つまり本格的な国際石油会社)を持たないため、以下から取られる場合が多い。

USDOE/EIA, *Annual Energy Outlook 2004*, Washington, D.C., 2004 (AEO2004)

(<http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/index.html>)

\_\_\_\_\_, *International Energy Outlook 2004*, Washington, D.C. (<http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html>)

International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2002*, Paris, 2002

・AEO2004の価格想定はInternational Energy Module(国際エネルギー・モジュール)で求めた値をベースに、予測者が判断しているようだ。以下を参照。AEO2004, pp.242-243; USDOE/EIA, *Integrating Module of the National Energy Modeling System: Model Documentation 2004*, p. 7 (<http://www.eia.doe.gov/bookshelf/docs.html>)。また原油価格の予想は米ドルベースの実質で与えられる。

xiii 市民エネ調のシナリオと総合エネ調のケースの比較では、先に市民エネ調「ゆでガエル」シナリオと総合エネ調レファレンスケースの比較を行った。

さらに、市民エネ調「いきカエル」シナリオと、総合エネ調の追加対策ケース(2010年)・省エネ進展ケース(2030年)の比較が考えられる。両者は省エネ等を一層進めるという点で似通う。市民エネ調「いきカエル」シナリオは、環境戦略産業として太陽光発電・超低燃費車(ハイブリッド車)などを示し、2010年のCO<sub>2</sub>を90年以下におさえつつ、2030年に向け脱原発を進める点が、後者と異なる。また総合エネ調は、2010年向けの追加対策ケースと2030年向けの省エネ進展ケースが連続していない。

一次エネルギー供給 (単位:PJ)

	総合資源エネルギー調査会																			
	1990				2000				2010				2030							
	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格		
合計	19,825	22,768	23,310	22,651	22,032	23,503	20,754	23,542	23,658	23,503	24,781	21,606	23,387	23,116	23,852	23,021	22,436	22,747	20,183	13,765
90年比		115	118	114	111	119	105	119	119	119	125	109	118	117	120	118	115	117	103	71
00年比			102	99	97	103	91	103	104	103	109	95	103	102	105	103	100	102	90	61
石油等	11,229	11,345	10,726	10,300	9,796	9,912	8,325	9,796	9,912	9,912	10,416	9,409	9,603	9,603	10,648	10,628	10,489	10,396	9,886	6,934
石炭	3,330	4,143	4,298	4,066	3,911	4,104	3,601	3,949	3,988	4,143	4,221	3,756	4,995	4,066	2,943	4,127	2,694	3,739	2,085	1,292
天然ガス	2,052	3,059	3,524	3,330	3,136	4,182	3,330	3,678	3,524	4,259	4,840	3,098	3,407	4,143	5,111	3,822	4,736	4,055	4,950	2,464
原子力	1,897	2,904	3,291	3,291	3,369	3,485	3,678	3,524	4,375	3,369	3,485	3,562	3,562	3,485	3,369	3,186	2,987	3,186	0	0
水力	852	774	813	813	813	774	774	774	774	774	774	774	774	774	736	793	839	818	948	948
地熱	0	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	40	33	37	133	133
新エネ	465	542	620	852	1,045	1,045	1,045	1,781	1,045	1,045	1,045	1,007	1,045	1,045	1,045	432	624	517	2,180	1,994

最終エネルギー消費 (単位:PJ)

	総合資源エネルギー調査会																			
	1990				2000				2010				2030							
	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格		
合計	13,320	15,992	16,263	15,914	15,566	16,456	14,598	16,456	16,456	16,456	17,347	15,101	16,108	16,146	16,921	16,425	16,074	16,509	15,658	10,146
90年比		120	122	119	117	124	110	124	124	124	130	113	121	121	127	122	119	122	116	75
00年比			102	100	97	103	91	103	103	103	108	94	101	101	106	104	102	105	100	65
産業	6,660	7,550	7,279	7,241	7,241	7,279	7,163	7,279	7,279	7,279	7,822	6,544	7,125	7,125	7,396	7,490	7,561	7,239	7,635	4,797
民生	3,446	4,530	4,918	4,763	4,569	5,266	4,414	5,266	5,266	5,537	5,537	4,763	5,111	5,150	5,498	4,489	4,266	4,628	4,328	2,612
家庭	1,665	2,130	2,323	2,246	2,130	2,478	2,013	2,478	2,478	2,633	2,246	2,478	2,478	2,517	2,517	2,380	2,169	2,399	2,093	1,570
業務	1,781	2,439	2,594	2,517	2,439	2,788	2,401	2,788	2,788	2,865	2,517	2,633	2,633	2,633	2,981	2,109	2,096	2,230	2,235	1,042
運輸	3,214	3,911	4,104	3,911	3,756	3,911	3,020	3,911	3,911	4,027	3,795	3,872	3,872	3,872	3,998	4,147	3,947	4,341	3,395	2,437
旅客	1,665	2,362	2,478	2,401	2,323	2,556	1,897	2,556	2,556	2,556	2,556	2,594	2,556	2,556	2,556	2,767	2,547	2,947	1,997	1,510
貨物	1,510	1,549	1,626	1,510	1,394	1,355	1,123	1,355	1,355	1,433	1,200	1,316	1,316	1,316	1,433	1,379	1,401	1,394	1,398	927
非エネルギー																367	300	300	300	300

エネルギー起源CO2排出量 (単位:CO2換算百万トン)

	総合資源エネルギー調査会																			
	1990				2000				2010				2030							
	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格	レニア	省エネ	新エネ	原子力	経済成長	原油価格		
全排出量	1,049	1,162	1,166	1,107	1,052	1,140	946	1,096	1,100	1,151	1,206	1,030	1,140	1,140	1,140	1,189	1,091	1,170	992	628
90年比		111	111	106	100	109	90	105	105	110	115	98	109	109	109	109	100	107	91	58
00年比			100	95	91	98	81	94	95	99	104	89	98	81	92	98	92	98	83	53

発電力量 (単位: 億kWh)

	総合資源エネルギー調査会																						
	市民エネルギー調査会					総合資源エネルギー調査会																	
	1990	2000	2010	2030		1990	2000	2010	2030														
発電力量	7,376	9,396	10,199	9,645	9,420	11,287	9,101	10,758	11,347	11,282	11,761	10,225	11,194	11,132	11,323	8,472	10,767	10,957	10,460	11,041	8,467	6,087	
90年比		127															127				130	100	72
00年比																					102	97	57
火力	4,466	5,215	5,286	4,683	4,338	5,802	3,561	4,970	4,819	5,946	6,275	4,739	5,677	5,546	5,838	5,381	6,615	6,421	5,926	6,390	5,732	3,548	
石炭	719	1,732	1,937	1,659	1,540	1,858	1,362	1,707	1,741	1,930	1,922	1,730	2,770	1,730	732	1,184	2,332	2,544	733	2,433	333	0	
LNG	1,639	2,479	2,691	2,368	2,278	3,394	1,655	2,723	2,528	3,468	3,806	2,462	2,356	3,269	4,563	1,759	2,797	2,995	4,288	3,370	5,146	3,085	
石油等	2,108	1,004	658	656	520	549	544	540	549	547	547	547	551	547	543	2,437	1,486	882	905	588	253	463	
原子力	2,014	3,219	3,753	3,753	3,872	4,317	4,317	4,317	5,360	4,167	4,317	4,317	4,317	4,317	4,317	2,016	3,067	3,372	3,161	3,372	0	0	
水力	881	904	1,062	1,062	1,062	1,037	1,092	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,068	1,037	1,037	908	853	840	888	865	1,004	1,004	
地熱	15	33	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	17	33	35	71	39	141	141	
新工熱	0	23	67	115	115	100	100	403	100	100	100	100	100	100	100	150	199	289	413	375	1,591	1,394	

経済・活動指標

	総合資源エネルギー調査会																						
	市民エネルギー調査会					総合資源エネルギー調査会																	
	1990	2000	2010	2030		1990	2000	2010	2030														
実質GDP(95年価格兆円)	470	539				833					927	673				470	539	618	622	725	770	354	
経済成長率(%)																					0.6	0.9	-2.6
消費者物価指数(2000年=100)																							
物価上昇率(%)																							
原油価格(ドル/バレル)	18	28	21			29							35	35	15	142	110	130	130	167	167	275	
為替レート(円/ドル)																							
人口(万人)	12,361	12,693	12,747			11,758										12,361	12,693	12,753			11,763		
世帯数(万世帯)	4,116	4,742	5,108			4,967										4,180	4,802	5,014			4,902		
粗鋼生産量(万t)	11,171	10,690	10,101													11,171	10,690	9,228	9,339	6,444	6,928	4,844	
エチレン(万t)	597	757	673													597	757	661	671	542	571	299	
セメント(万t)	9,018	8,276	6,830													8,689	8,007	7,070	7,076	5,495	5,853	2,601	
パルプ(万t)	2,854	3,174	3,669													1,133	1,127	1,194	1,205	1,092	1,163	744	
紙・板紙(万t)	101	100	110			130										96	100	116	118	138	149		
鉱工業生産指数	1,285	1,656	1,865			2,063										1,286	1,655	1,840	1,844	1,996	2,034	1,230	
業務床面積(百万m2)	1,296	1,420	1,532			1,670										1,296	1,420	1,577	1,584	1,781	1,836	1,039	
旅客輸送量(十億人km)	547	578	553			530										547	578	618	634	648	646	389	
完全失業率(%)																3.2	4.7	6.3	6.1	12.3	8.4		
経常収支(兆円)																96	124	155	184	-198	-16		
財政収支(兆円)																-16	-22	-29	-27	-54	-23		
政府累積債務のGDP比(倍)																0.6	1.0	2.2	2.2	4.5	3.4		

斜字は95年値

総合資源エネルギー調査会の数字は、6月16日(一部は2月25日)の需給部会資料より

総合エネルギー調の2030年のGDP絶対値は2月の資料のみ、

GDP成長率・物価上昇率は当該年度の直前の10年前の年平均

市民エネルギー調では統計データの連続性を重視し旧エネルギーバランス表を使用している

市民エネルギー調の電力には自家発電を含む

市民エネルギー調査会 報告書

**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 -

2004年8月1日 発行

市民エネルギー調査会 事務局

環境エネルギー政策研究所 (ISEP)

〒164-0001 東京都中野区中野 4-7-3

TEL : 03-5318-3331 FAX : 03-3319-0330

E-mail [shimin-enecho@isep.or.jp](mailto:shimin-enecho@isep.or.jp)

URL <http://www.isep.or.jp/shimin-enecho/index.html>