

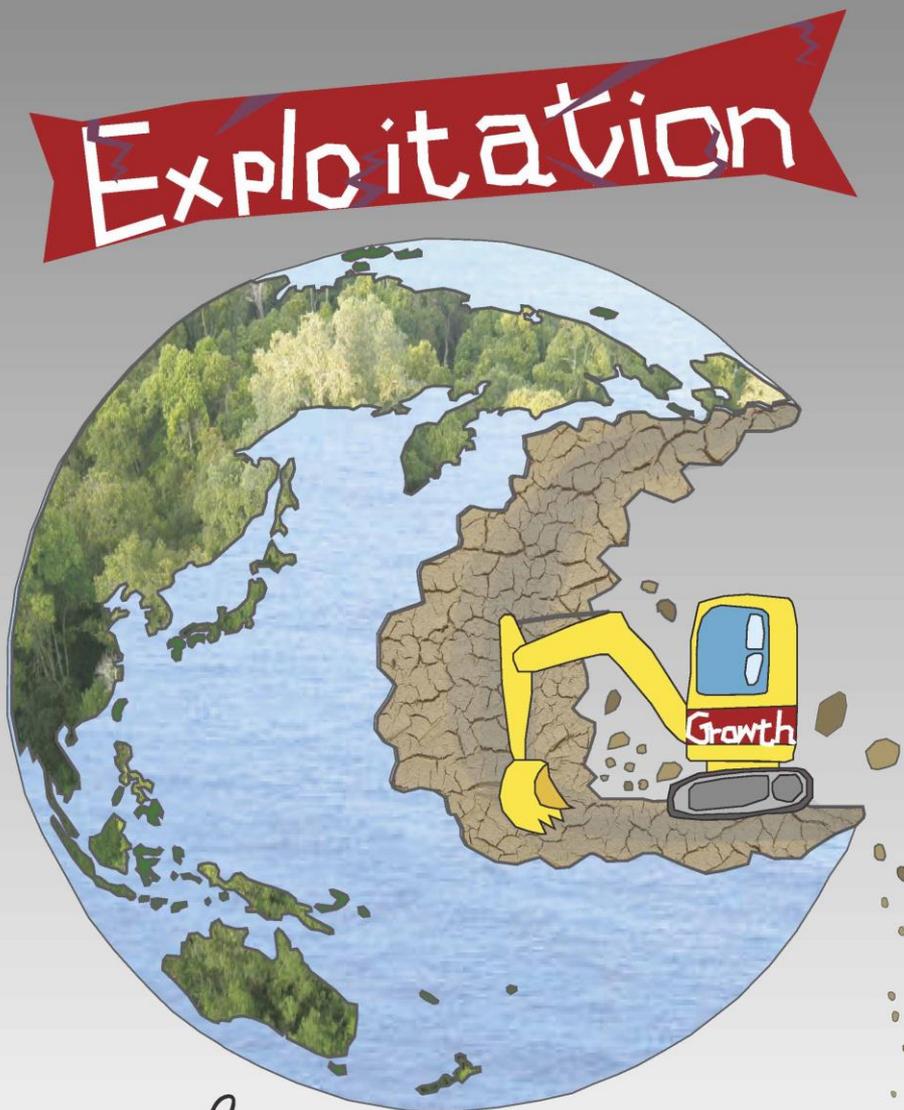
電気学会倫理委員会特別企画

2015.12.11

# 縮小社会 という選択

松久 寛

(京都大学名誉教授、一般社団  
法人縮小社会研究会代表理事)



!?!?! と感じたら

縮小社会研究会



# 電気学会倫理綱領

1. 人類と社会の安全，健康，福祉をすべてに優先するとともに，**持続可能な社会**の構築に貢献する。
2. **自然環境，他者および他世代**との調和を図る。

成長→縮小

# 私は(1947年生)、歴史上もっとも 幸運な世代

1. 飢えなし(飽食)
2. 戦争なし(兵役もなし)
3. 身分制なし
4. 成長の時代

次の世代は？

# 次の世代は？

**給料**: 厚生労働省「国民生活基礎調査」によれば、日本国民の平均世帯年収は1994年の664.2万円をピークに減少を続け、2011年は548.2万円。

**非正規雇用**: 40%(2015年), 20%(1990年)

**生活保護受給者**: 215.9万人(2014年年4月)

## 日本の未来？

赤字国債、高齢化、人口減、政治、経済、  
技術立国、戦争・・・、問題山積

**食料、エネルギー: 文明の存続**

猿  $\Longrightarrow$  人間

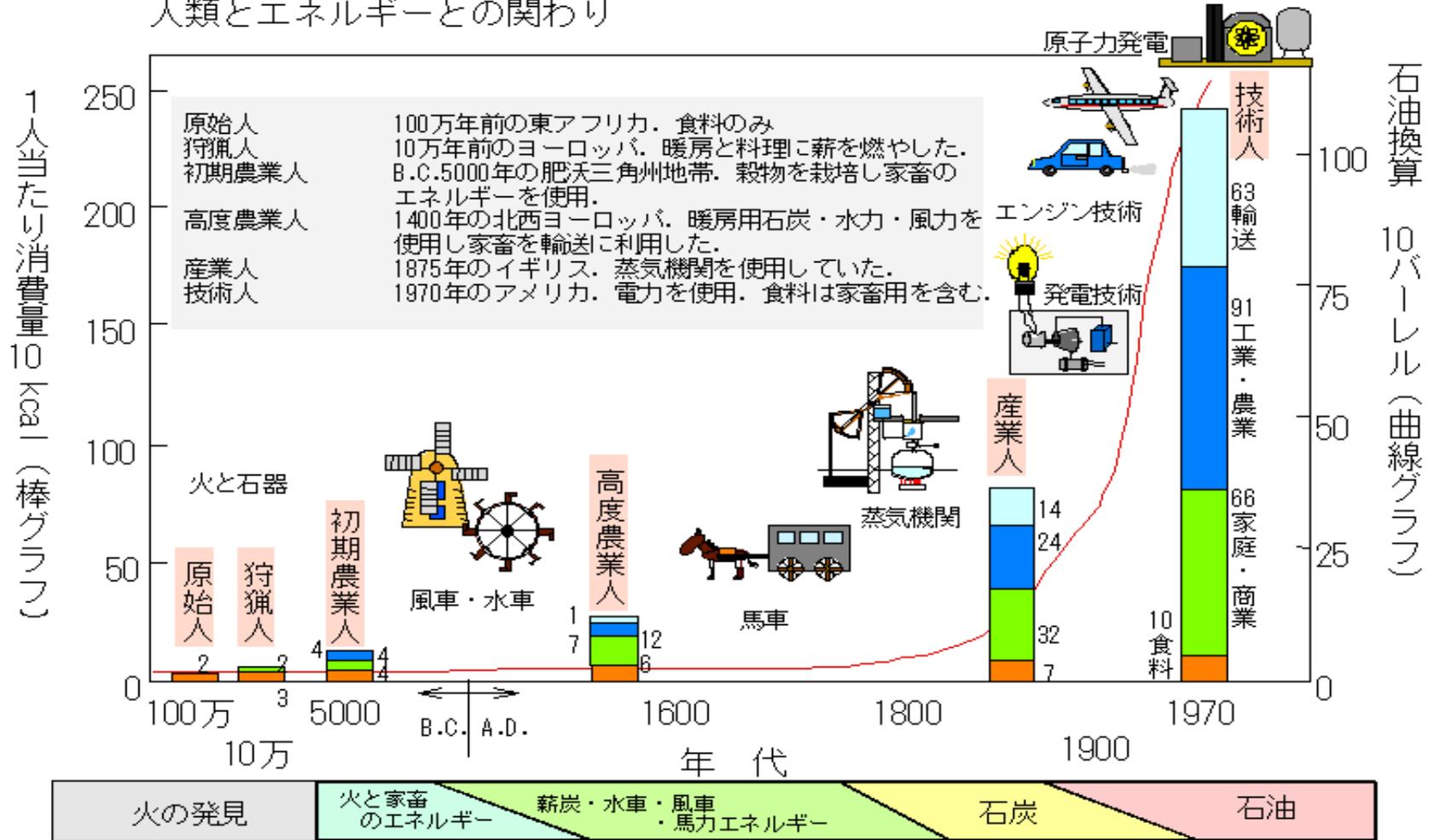
火、道具[石、棒、土器、青銅、鉄、  
プラスチック]

エネルギーに依存

食料： エネルギーに依存

**エネルギー：** 原始時代は、一人一日、必要熱量2000kcalであった。  
 現在24万kcal使用。これは2000kcalの120倍。この大半は化石燃料。  
 日本人は10万kcal: 50倍

人類とエネルギーとの関わり



総合研究開発機構「未来への選択 エネルギーを考える」(1979)に基づき作成

# イースター島の滅亡

燃料(木)がなくなれば、文明は滅亡する。  
滅亡の過程は弱肉強食の修羅場である。



<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A2%E3%82%A2%E3%82%A4>

- 南太平洋に位置するイースター島はモアイとよばれる大石像で有名である。最大のモアイは20mを超え、270トンにもなる。モアイは、887体も彫られ、半数は台座に設置されたが、社会の崩壊過程での氏族間の戦いで、すべて倒された。ではなぜ、そのようなモアイを作る社会が、崩壊したのであろうか。「文明崩壊(ジャレド・ダイヤモンド著、草思社)によれば、木材の伐採が原因である。
- 1000年から1400年あたりには、推定6000-30,000人が11ないし12の氏族にわかれて住んでおり、それぞれが大きなモアイを作るのを競っていた。彼らは、イモ、バナナ、サトウキビを栽培し、ニワトリを飼育し、イルカを捕獲して生活していた。当時は、モアイの運搬道具になる高さが20mにもなる巨大なヤシや、カヌーの材料になる高さが15-30mになる木などが生えていた。その木は住居、煮炊きから火葬にも利用された。
- しかし、1400年ごろから、森林破壊が始まり、木材がなくなり、草や芝がなくなり、土壌侵食が起こり、ついに食糧がとだえた。その過程で、氏族間の食糧の奪い合いの戦いとなり、モアイ像も倒された。人口は十分の一になった。さらに、1800年代にはペルーによる奴隷狩りと天然痘の持ち込みで1864年には島民は111名になった。

# ティコピア島

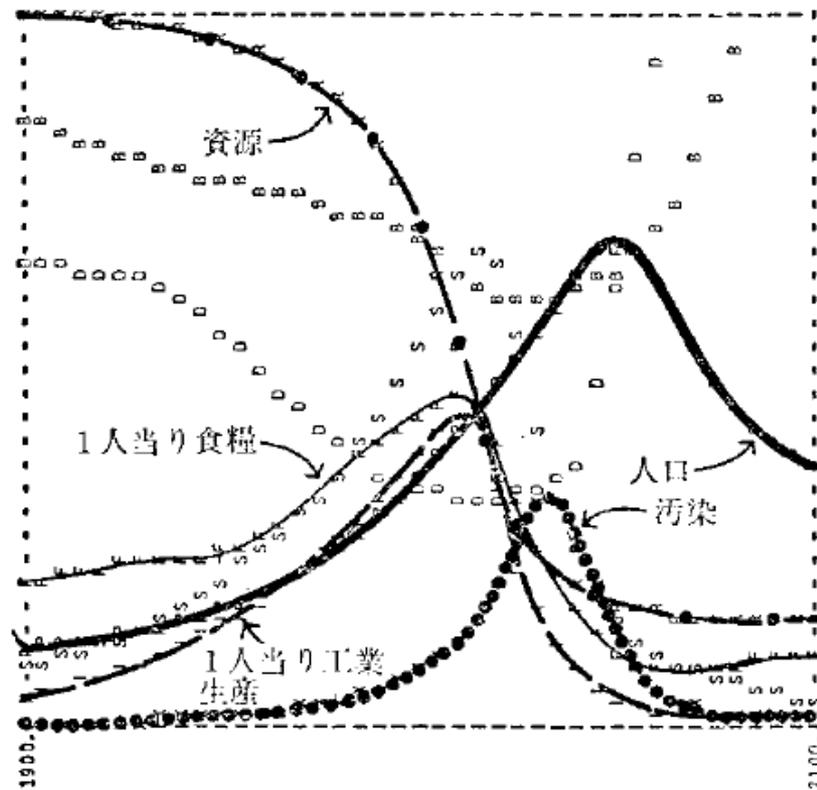


- サンタクルーズ諸島、面積5km<sup>2</sup>
- 紀元前900年頃に人間が到着。定住が始まって700年後あたりに、島民は鳥類、軟体動物、魚類の減少を埋め合わせるために**ブタ**の生産を増やした。
- 定住が始まって1000年から2000年の間に、ティコピア島民は独自の農法を採用し始めた。堆積層から発見された植物の残渣から、果樹栽培が導入されたことが判明し、また、木炭の微粒子の量が減っていることから**焼畑農業**を止めたことが推察された。16世紀の終わり頃には、大切な農園に害をなすという理由で、島の首長らは島からブタを一掃している。
- 現在は海沿いの20ほどの村々におよそ1200人が住む。
- 食料生産の持続と人口ゼロ成長
- 焼畑、ブタはやめ、重層的な原始の熱帯林を模した立体的な食料生産樹木園
- 首長は毎年の儀式で人口ゼロ成長を説く
- 避妊、中絶、墮胎、新生児間引き、独身、自殺を奨励



# 1972年 ローマクラブ 「人類の危機」レポート:「成長の限界」

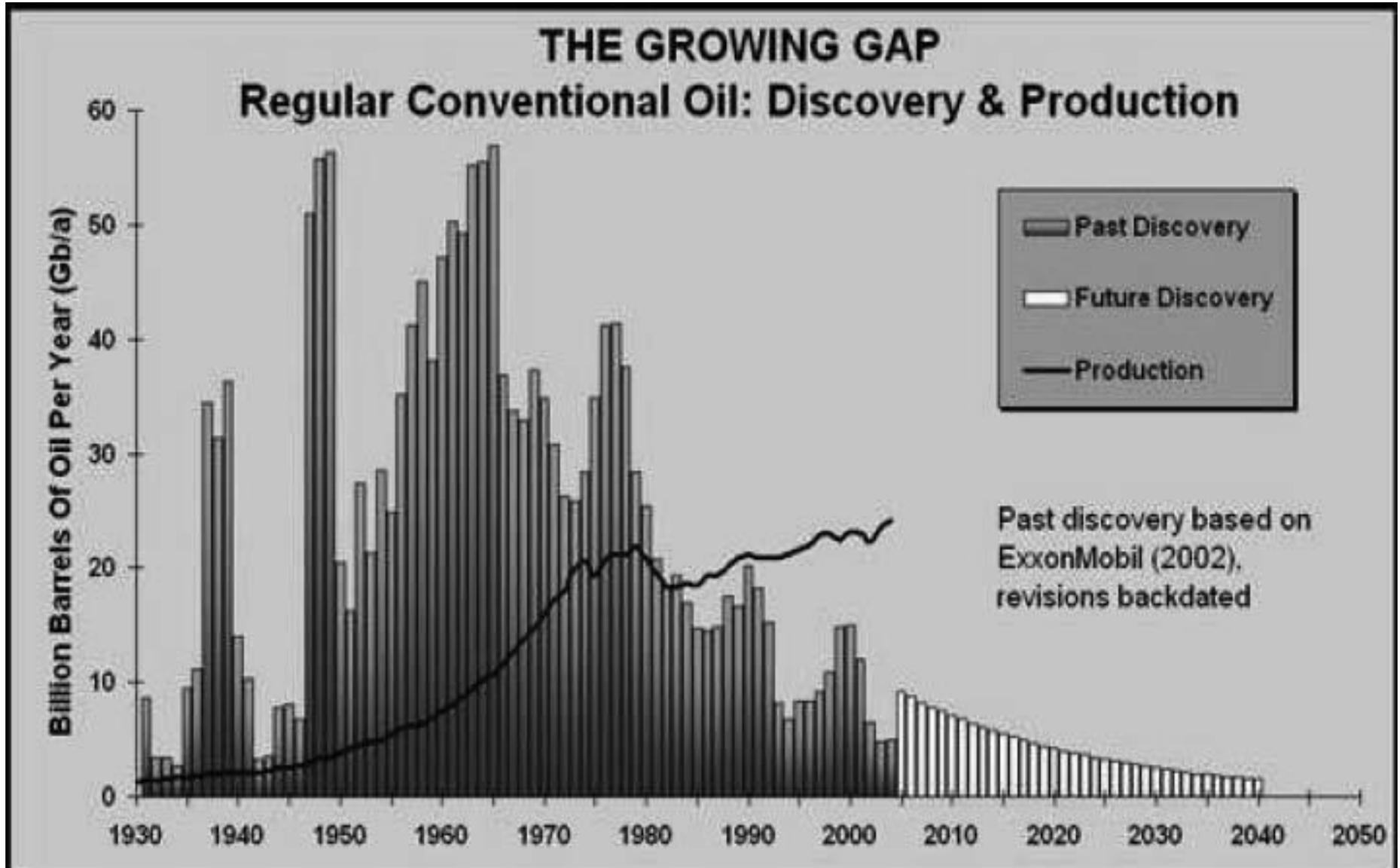
幾何級数的成長と資源  
と環境の制約により、人  
口は2050年にピーク



「成長の限界」、ダイヤモンド社、  
図35 世界モデルの標準計算

# 石油発見量と消費量

ピークオイル論の検討 木船久雄 図3 石油の発見量と生産量  
名古屋学院大学論集 社会科学篇 第44巻 第2号 (2007年10月)  
(出所) Energy Bulletins, ASPO



## 2. 幾何学的成長と縮小

### 化石燃料等の埋蔵量・消費量・可採年数(単位:石油換算億トン)

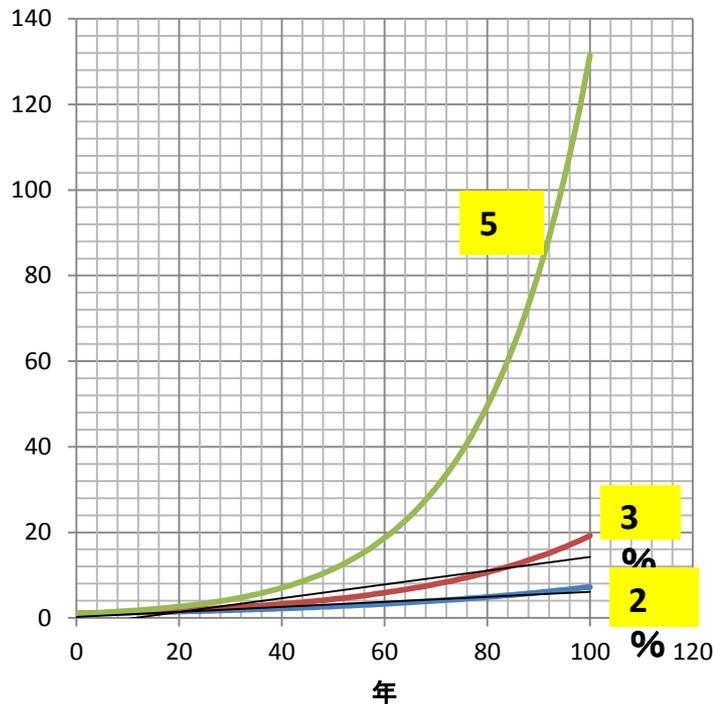
	A : 埋蔵量	B : 年間消費量	A/B : 可採年数
石油	2,337* 1	38.8* 3	60年
	3,753* 4		97年
天然ガス	1,662* 1	26.5* 3	63年
	4,603* 5		174年
石炭	4,277* 2	32.8* 3	130年
ウラン	479* 1	6.1* 3	78年
合計	8,755	104.2	84年 (2%成長 : 49年)
	13,112		126年 (2%成長 : 63年)

出所: \* 1 「世界国勢図会2011/12」(矢野恒太記念会)、\* 2 「図表で語るエネルギーの基礎2009-2010」(電気事業連合会)、\* 3 「原子力・エネルギー」図面集2011、\* 4 オイルサンド、シェールオイルなど非在来型を加算(石油工業連盟、2007年)、\* 5 シェールガス等の埋蔵量の1/2を加算(BP2012年)

青字はシェールガス、オイルを加算。

石炭は大量にあるように見えるが、石油、天然ガスがなくなれば、その分、石炭の使用量が増加し、すぐになくなる。結局、全エネルギーで計算すると、84年(126年)で枯渇する。成長を加味すると、わずか2%でも、49年(63年)で枯渇する。

# 成長：幾何級数、指数関数



成長率	2%	3%	5%
2倍になる年	35年	24年	15年
50年後	2.7倍	4.4倍	11倍
100年後	7.2倍	19倍	132倍
100年分の 資源が枯渇	54年後	46年後	35年後

経済成長は生産の増大を意味し、資源、エネルギー消費が増大する。指数関数的成長はネズミ算、高利貸しと同じで、修羅場を経て滅亡へ。

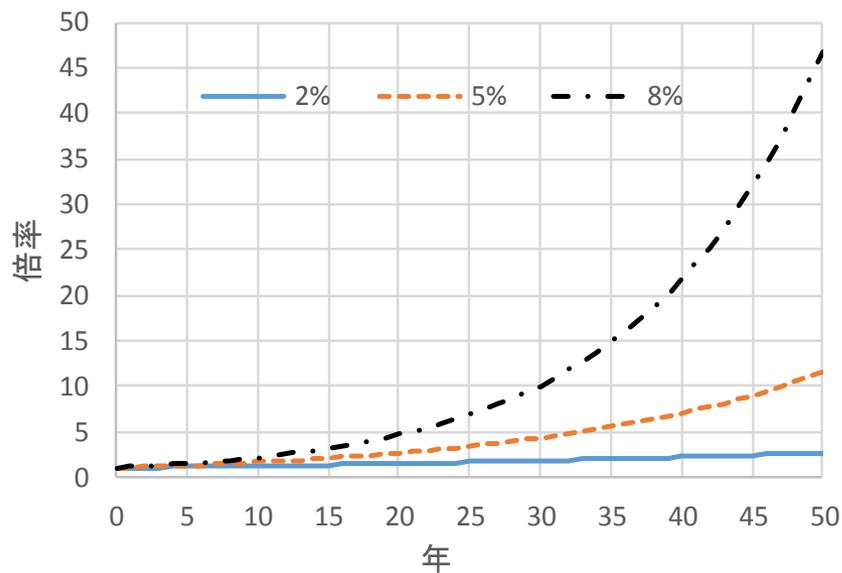


図1 指数関数的成長曲線

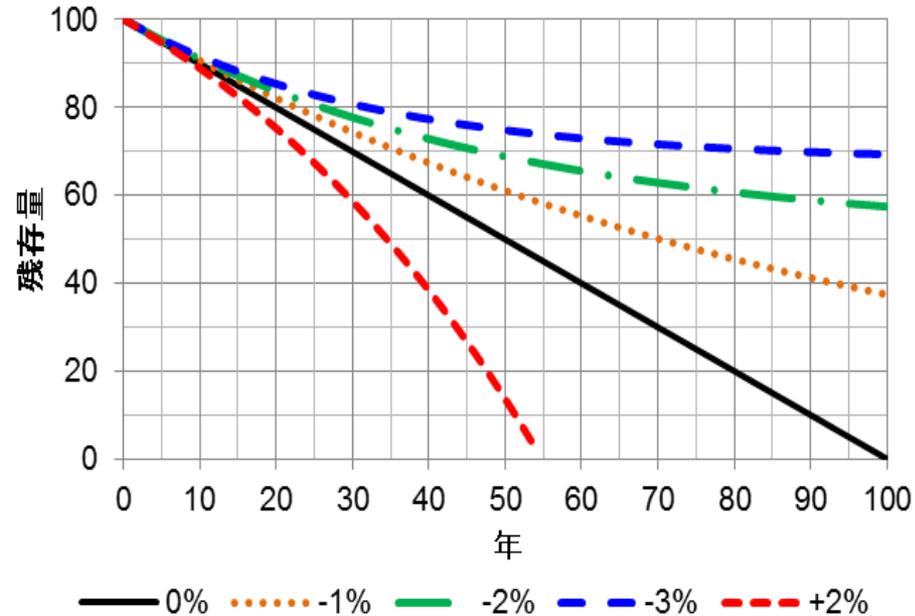


図3 縮小率と残存量の関係

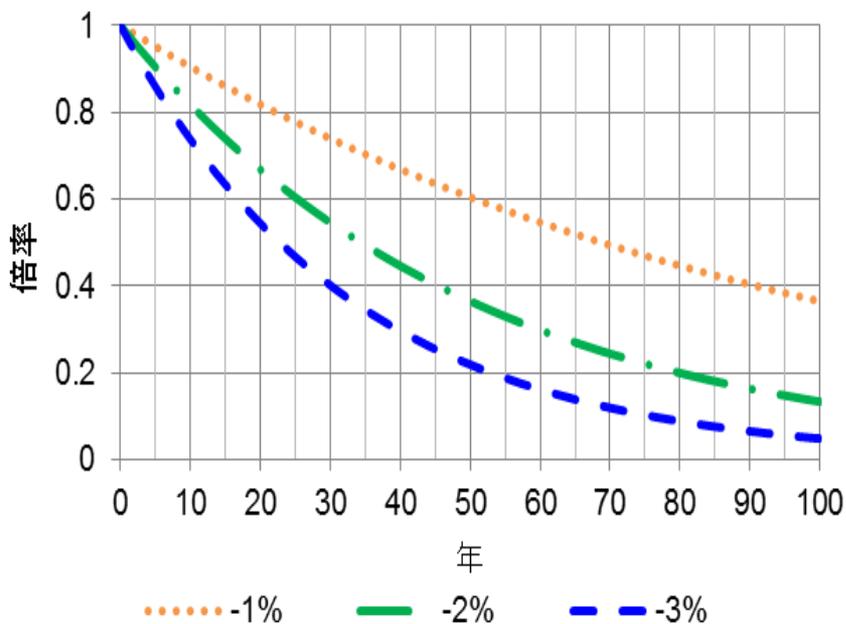


図2 指数関数的縮小曲線

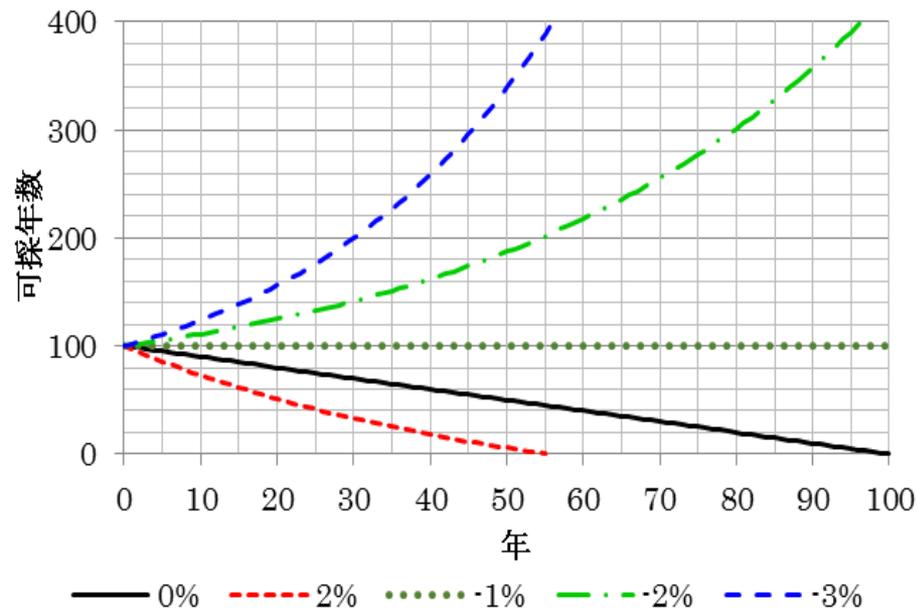
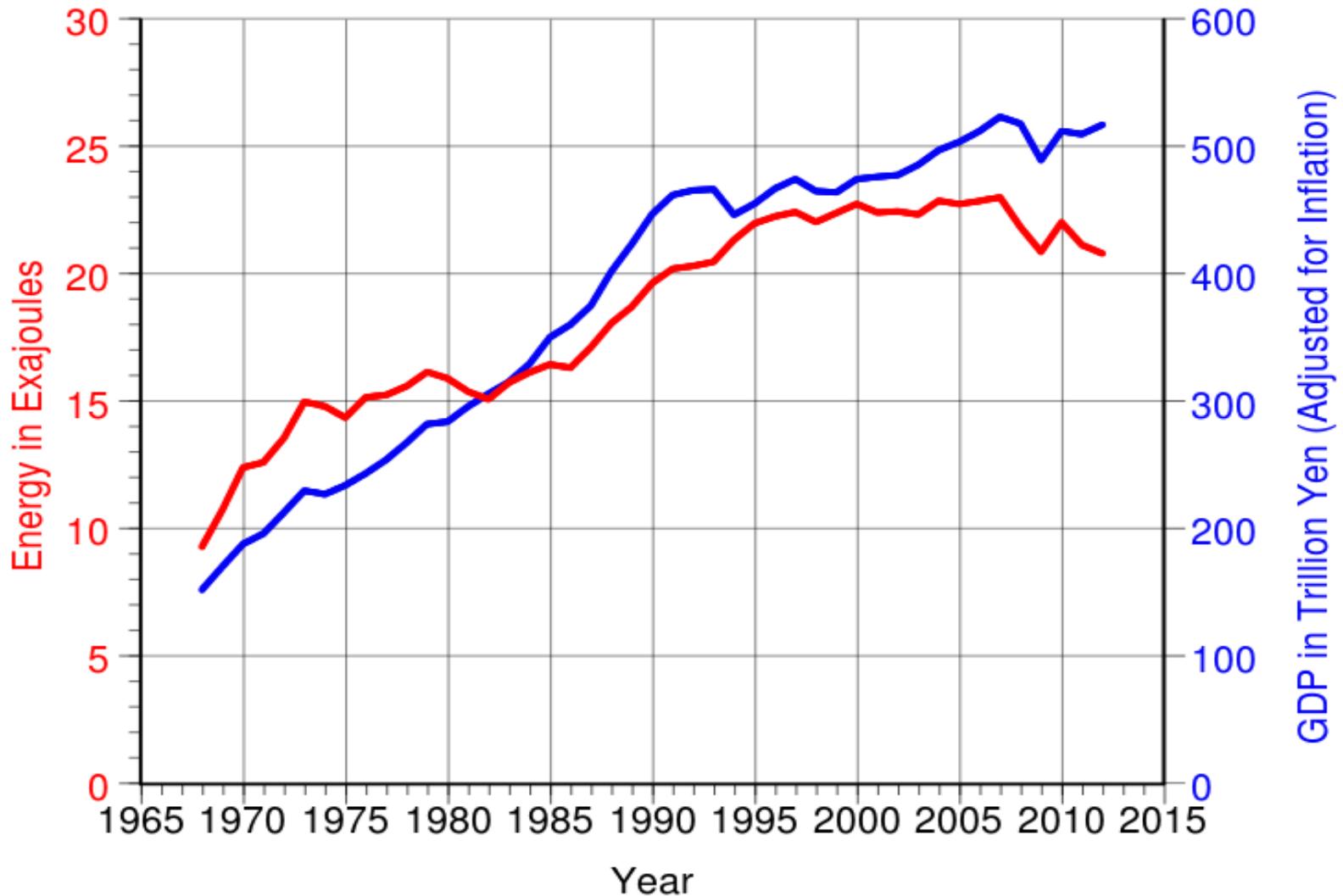


図4 縮小率と残存可採年数の関係

# 日本のGDPとエネルギー消費



# 成長の持続は可能か

人間の英知を信じる

科学技術の永遠の進歩、新エネルギー、  
省エネ技術の進歩、再生可能エネルギー

実現可能なものと不可能なものがある

- 地震予知
- 安全な原子力
- 宇宙発電

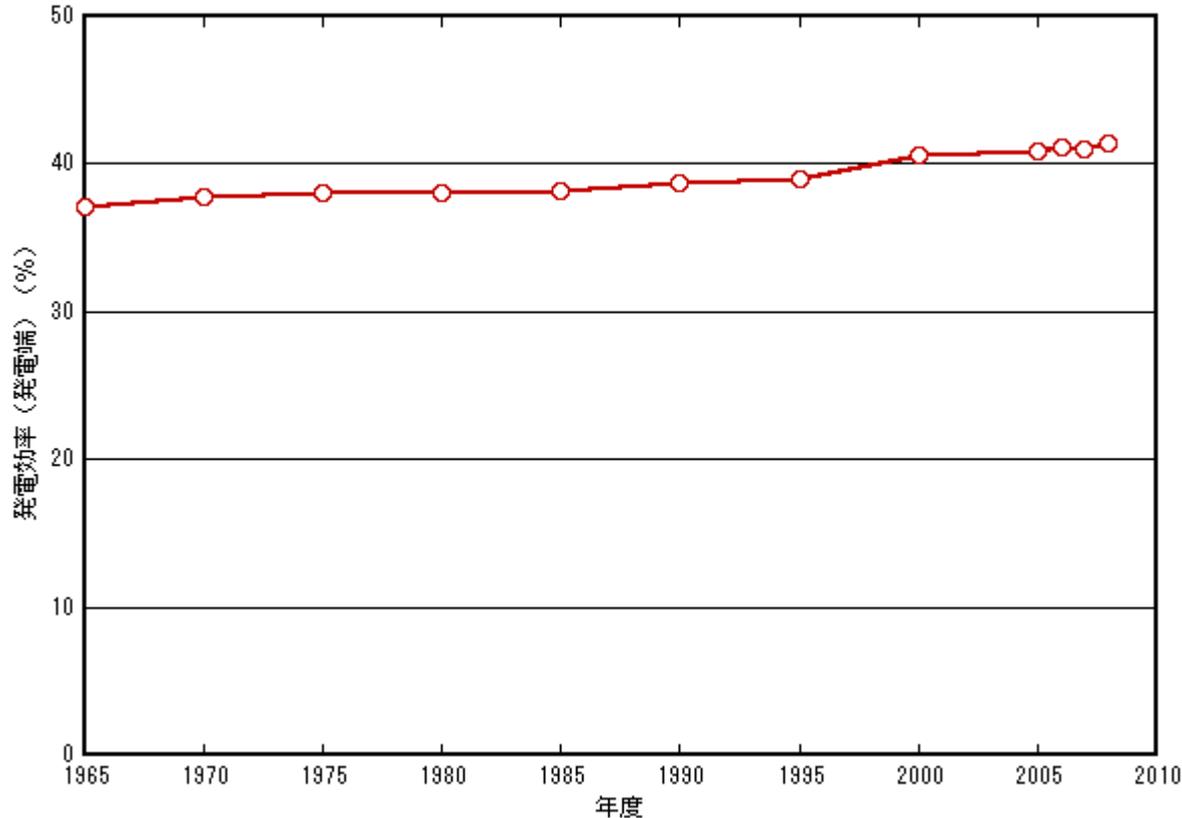
帳尻は、国債、原発事故などになって国民に

# 家電の省エネ

- ビデオ: 73.6% (1997-2003)
- エアコン: 67.8% (1997-2004)
- 冷蔵庫: 55.2% (1998-2004)
- 照明: 35.7% (1997-2005)
- コピー機: 72.5% (1997-2006)
- 温熱便座: 14.6% (2000-2006)

ハイブリッドカー?      ライフサイクルコスト?

# 石炭火力発電設備の平均発電効率(発電端)



50%まで  
可能か？

使用データ: EDMC/エネルギー・経済統計要覧(2010年版)

[?を!にするエネルギー講座 | 財団法人エネルギー総合工学研究所](http://www.iae.or.jp/energyinfo/energydata/data1036.html)

<http://www.iae.or.jp/energyinfo/energydata/data1036.html>

蒸気タービンとガスタービンを組み合わせたコンバインドサイクル発電では、発電効率が約60%が可能になってきた。

# 非枯渇性(再生可能)エネルギー

## 1GWの発電に必要な各種発電装置の数と費用

装置 一台の容量	必要数	費用 (兆円)	稼働 年数	備考(効率、コスト、など)
住宅太陽光 4kW	210万	4.2	20	効率12%、50万円/kW 日本の総住宅数5759万戸
メガソーラー 1MW	8300	4.2	20	効率12%、50万円/kW
小水力 (1MW以下) 0.5MW	2600	1.4	40	効率70%、100万円/kW 2011年:495地点209MW、 包蔵水力3GW
風力 2MW	2000	1.2	20	効率25%、30万円/kW 2014年2000基
地熱 15MW	67	1.0	40	効率100%、100万円/kW 現:29地点、515MW 包蔵力14GW (53度以上の利用)
火力 1GW	1.1	0.1	40	効率90% 要燃料費
原子力 1.3GW	1.1	?	40	効率70%

# 非枯渇性エネルギー

電力の50%を非枯渇性エネルギーにしても、全エネルギーの20%

電力は一次エネルギーの40%  
(二次エネルギーの23%)

## 木材

江戸時代は3000万人, 3000kcal/人・日、  
現在の全エネルギー: 10万kcal/人・日

**消費量の縮小が必然**

# エネルギー：年2%の縮小

(一人一日：2000kcal = 石油0.2リットル)

- 太陽熱温水器：20度 $\times$ 200L = 4,000kcal=0.4L
- 太陽光発電3.5kW, 3500kWh/year = 8200kcal/day = 0.82L/day
- 木材3kg = 1L
- 車使用：10km/L
- 水道水：3kcal/L、一人(400L/day)で1200kcal/day
- エアコン1kw：860cal/hour = 0.086L/hour
- 車製造：1442L, 10年寿命を20年使用すると、0.2L/day
- 住宅(100平米)：3884L, 50年 $\rightarrow$ 100年使用で0.1L/day
- テレビ(21型)：38L, ・ジャケット：7L

2%の縮小は可能である。

# 成長の原動力は作られたもの

## 電通PRの「戦略十訓」(1970年代)

- ・もっと使わせろ
- ・捨てさせろ
- ・無駄使いさせろ
- ・季節を忘れさせろ
- ・贈り物をさせろ
- ・組み合わせで買わせろ
- ・きっかけを投じる
- ・流行遅れにさせろ
- ・気安く買わせろ
- ・混乱をつくり出せ

元のアイデアはヴァンス・パッカー著『浪費をつくり出す人々』([1960年](#))

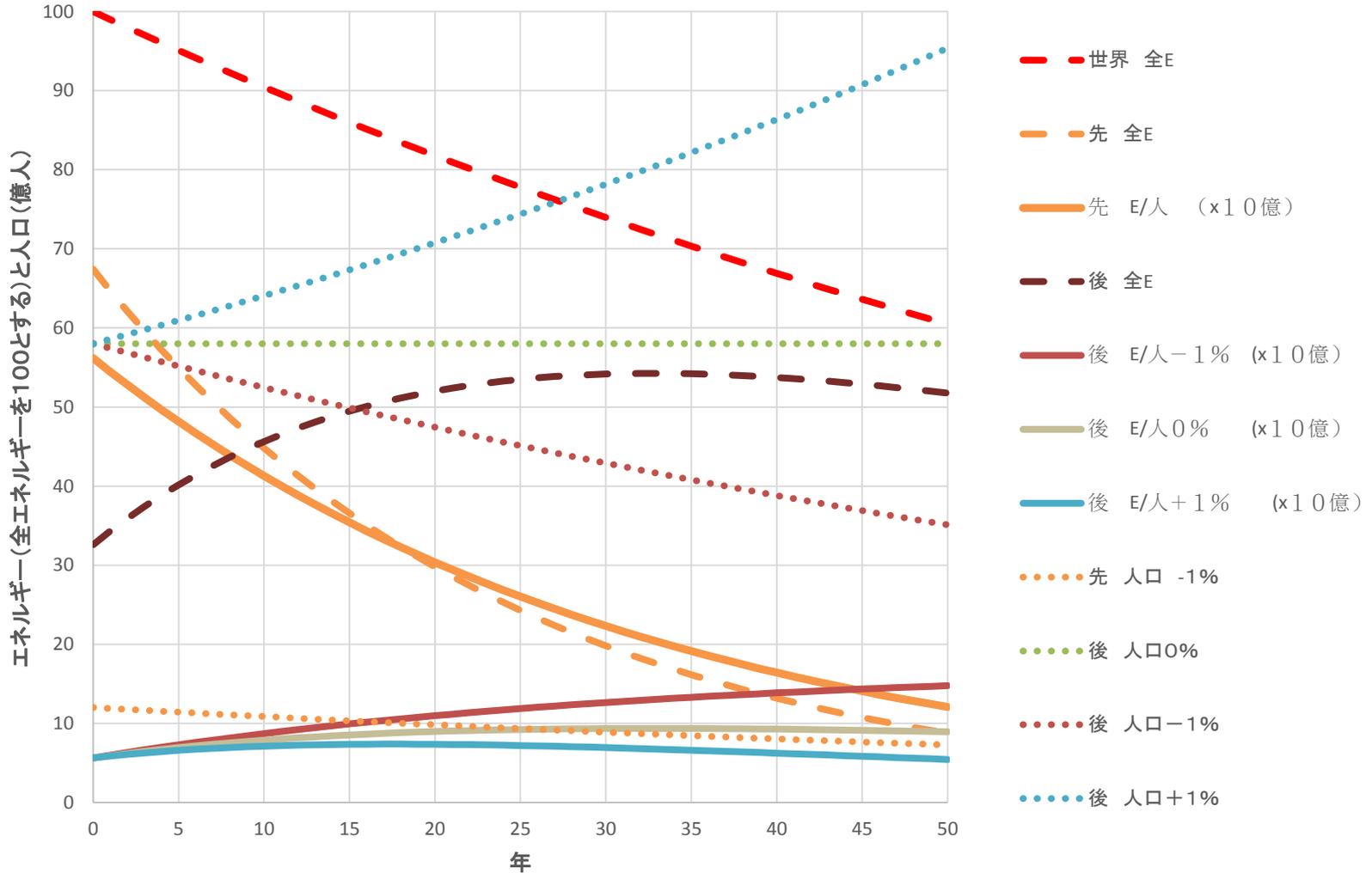
<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E9%80%9A>

現在： 使い捨て、オール電化、大量生産・大量消費、24時間営業、高速、グローバリズム、...

# 南北問題

世界で年1%のエネルギー縮小モデル

先進国人口12億人（日本、アメリカ合衆国、カナダ、ヨーロッパ、オーストラリア、ニュージーランド）、途上国人口58億人。先進国と途上国の一人当たり格差を10倍とした。先進国のエネルギー-4%/年。先進国人口-1%/年、途上国人口、+1、0、-1%/年



# 縮小社会が目指すもの = 今日&明日 & みんなの幸せ

- ・ GDPは世界3位、個人GDPは25位、
- ・ 地球幸福度指数は75位（2009年）  
生活満足度・寿命・環境負荷
- ・ OECDの「より良い暮らし指標（幸福度指数）」21位/36か国（2012年）

住宅、収入、雇用、共同体、教育、環境、ガバナンス、医療、生活満足度、安全、仕事と生活の両立

価値観の転換

楽しく縮小

- ・ 省エネ、丈夫で長持ち、もったいない
- ・ 第1次産業、地産地消、地域社会
- ・ 分配（仕事、収入、社会保障）
- ・ 家族（コモンハウス）

幸せな社会

# 縮小社会での政策

- 30年後まで責任, 30年先の人権
- 成長束縛からの解放
- 100年住宅, 30年車
- ワークシェアリング,
- ベーシックインカム,
- もったいない、 儉約、 丈夫で長持ち、 省エネ、 エコ、 リサイクル、 リユース、 バスに乗ろう、 無駄使いは止めよう、 等々
- 炭素税、 金融取引や利子利益の制限、 汚染物の廃棄規制、 海洋資源の捕獲制限や森林保護協定、 法定準備率の増加、 減価貨幣、 地域通貨、 国際貿易の制限、 ベーシックインカム、 各種の雇用者保護、 公共交通の振興、 地産地消や里山保護の運動、 リサイクル活動等々、

# 持続可能な社会 自然環境、他者と他世代との調和

## 縮小社会によって実現可能

工学倫理： 軍事技術、  
技術者倫理： 公衆の福祉と企業の利益の相反  
企業倫理： 公衆の福祉と株主利益の相反  
学者倫理： 御用学者

ご静聴ありがとうございました。

