

特別講演

社会・エネルギー事情と原子力問題

筑波大学名誉教授

(一社)日本エレクトロヒートセンター会長

内山 洋司氏

社会・エネルギー事情と原子力問題

平成27年12月11日

筑波大学 名誉教授
(一般社団法人エレクトロヒートセンター会長)
内山 洋司

発表内容

- 産業構造の変化
- エネルギー需給の動向
- エネルギーシステムのリスク
- 原子力問題
- まとめ

産業構造の変化

人類史における拡大・成長:三つのサイクル

- **第一のサイクル**:約20万年前、ホモ・サピエンスの狩猟採集段階
- **第二のサイクル**:約一万年前の農耕時代
- **第三のサイクル**:200~300年前の産業革命以降
 - ①17世紀:科学革命
近代科学が成立し資本主義が本格的に始動 (物質と力)
 - ②19世紀:科学の制度化
産業化の時代、科学と技術の結び付きが強化され、国家による研究機関や大学システム等の整備が進む (物質/エネルギー)
 - ③20世紀半ばから:経済成長のための科学
ケインズ政策との連動、政府による大規模な研究投資、科学の体制化 (エネルギー/情報)

- 拡大・成長とは、人口、経済活動、資源・エネルギー消費、自然搾取のたゆまない増大
- 近代科学と資本主義は、限りない「拡大・成長」の追求という点において共通

資本主義による市場経済

【市場経済】商品・貨幣の単なる交換 商品⇒貨幣⇒商品

【資本主義】拡大・成長を目指す市場経済(商人資本、産業資本、金融資本) 貨幣⇒商品⇒貨幣

(個人の独立)「個人と社会」の関係が、個人が共同体の拘束を離れて自由に経済活動を行うことができ、かつそうした個人活動が社会全体の利益になるという論理

(自然支配)「人間と自然」の関係が、人間は産業(技術)を通じて自然をいくらかも開発でき、かつそこから大きな利益が引き出せるという論理

①資本主義初期: ケインズが現れて以降の大半の時期。

科学技術の進歩と大量生産によって、供給過剰と需要不足、さらに労働力余剰を招いた。

②修正資本主義: 経済成長を最終的に規定するのは(生産ではなく)人々の「需要」である。

需要の誘発と創出は政府の様々な政策(公共事業など公共財の提供、社会保障などの所得再分配)により決まり、これにより不断の経済成長が可能となる。

③新古典派: 長期的には供給過剰は市場のプレイヤーの合理的選択で解消していく。

だから政府の介入は最小化して自由な競争を促してイノベーションを誘発し、供給サイドの生産性を高めることが長期的な持続的経済成長にとって重要となる。

新古典派の経済政策は、基本的には小さな政府、規制緩和、自由放任主義を善しとする枠組み。

しかし、実際には

- 需要の成熟・飽和という内的限界に苦しむ。
- 生産過剰が基調となって失業の慢性化が続いている。
- 社会全体としての格差問題が発生し、何処の国もこの問題に苦しんでいる。
- 地球レベルの資源・環境制約という外的限界に直面している。

定常経済論への関心の高まり

拡大型資本主義か成熟型資本主義か？

【拡大型資本主義】アメリカ型の経済政策

- これまでの拡大・成長を追い求める考え。新たなイノベーションの創出によって無限の発展が可能となる。
- モノや情報が満たされていくと、新たな経済発展として空間的、時間的な充足に向かう。
- 自動車、鉄道、航空機は様々な場所へできるだけ早くヒトやモノを届けるようになる。
- 瞬時に伝わる情報技術の発展によって、インターネットを通じて世界中の人々とコミュニケーションが可能になる。
- エネルギー問題も環境問題も科学技術の発達によって解決できる可能性がある。
- 期待される産業として、情報・通信産業、ライフサイエンス(医療機器、製薬)、ロボット、輸送機関(自動車、鉄道、航空機)、宇宙開発など電機・機械産業が挙げられる。

【成熟型資本主義】

- 経済と科学技術の発展には限界があり成熟・定常化を志向する考え。
- グローバル化とは、世界をマクドナルド的に均質化していくのではなく、地球上のそれぞれの地域の持つ個性や風土的・文化的多様性に、一時的な関心を向けながら、そうした多様性が生成する構造そのものを理解し、その世界を俯瞰的に把握していくことである。
- 人々の賃金労働時間を減らし、その分を地域や家族、コミュニティ、自然、社会貢献などの活動にあて、「時間を再配分」することで生活の質を高めていく「時間政策」を基本とする。
- 学校、福祉・医療関連施設、自然関係(公園等)、商店街、神社・お寺、市民など地域コミュニティで循環する地域経済を構築していく。

● EUは、アメリカによる「純粋な資本主義(科学国家)」とソ連が進めてきた「純粋な社会主義」の狭間で「中間の道(The middle way)」という福祉国家を選択してきた。

● 21世紀は、なお限りない「拡大・成長」を志向するベクトルと、「成熟・定常化」を志向するベクトルとの深いレベルでの対立ないし、「せめぎ合い」の時代となるであろう。

日本は、どのような社会を構築していくのか？

日本産業の変化

【高度経済成長期の日本】・・・団塊世代

- ・地方への積極的な公共投資による富の再分配(道路や新幹線の交通網で地方に工場を誘致)が行われた。
- ・工場は地元の人を大量に雇用し、工場産業より高水準の賃金によって、工場労働者の生活水準を向上した。
- ・産業構造的には組立て加工貿易が中心で、どちらかというと中程度の熟練労働が求められた。
- ・技術ノウハウは個人ではなく会社に蓄積された。
- ・労働生産性は会社に長く勤めることにより最も上がりやすくなる仕組みが構築された。年功序列や終身雇用という制度によって、日本型経営モデルは国際競争力の源泉となった。
- ・健康保険も年金も会社単位で取り組むことがうまく機能し、内部の共助メカニズムが働く「企業内社会主義」のようになっていった。

【バブル経済崩壊以降】・・・現在の社会

- ・日本モデルは中国をはじめとする多くの国々に導入され、競争力の激化で日本製品の競争力は失われていった。
- ・しかも、ITの導入によって、ものづくりのモジュール化が進み、水平分業型になっていくと、組立て加工の付加価値は益々低下した。
- ・日本から古き良き中産階級労働者がすさまじい勢いでいなくなっていく。残ったのは、比較的生産性の低い労働集約型産業で働く人々と、高度な機械・設備による資本集約型産業や高度な専門知識やスキルを必要とする知識集約型産業に携わる人たち。
- ・現在、この2つの世界の二極化が、ますます進んでいる。

【産業構造の変化】

- ・過去の経済政策の論争は、新自由主義か社会主義のどちらに行くのかという分かりやすい二項対立だったが、現実の経済社会で生じている姿を全く無視した抽象化された議論で、明確な解は生まれなかった。
- ・グローバル化の進展は、かえってグローバル経済圏から切り離される人を多くしており、対面型のローカル経済圏が拡大している。
- ・対面型のサービス産業は、「コト」に係る生産と消費が同時同場で行われざるを得ない。製造業のような「モノ」に関わる生産と消費も、物流や販売、修理などはローカルで行われる。
- ・現在の経済活動を付加価値構成に分解して考えると、実は非常に大きな割合がローカルな世界、国内、さらには自分の周辺地域で生産されている。

ローカル企業とグローバル企業

【サービス産業の台頭】

- ・日本のGDPと雇用のおよそ7割を占めるのは、製造業ではなくサービス産業だ。少子高齢化がそれを加速している。
- ・非製造業の比率は、企業数では88.9%、従業員数では80.6%を占めている。
- ・非製造業の中小企業比率は企業数ベースで88.4%、従業員数で80.4%にまで達している。
- ・今や、中小企業の9割以上は非製造業である。非製造業の多くはサービスやメンテナンスなど第三次産業である。
- ・サービス産業の大半は、世界で勝負するようなグローバル企業ではなく、国内各地域内の小さなマーケットで勝負するローカル企業だ。これからの日本の経済成長は、ローカル経済圏のサービス産業の労働生産性とその相関変数にある賃金によって大きく左右される。

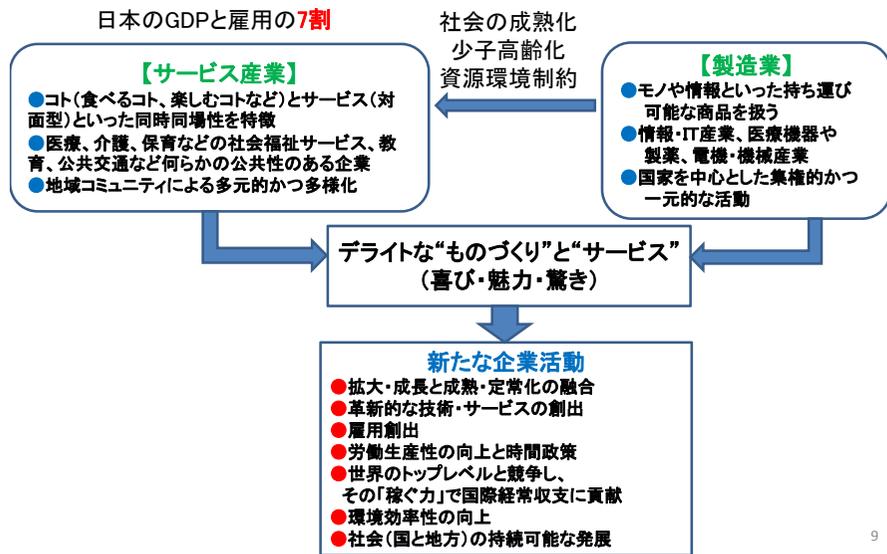
【サービス産業とは】

- ・小売りや飲食、交通、物流、宿泊、社会福祉など対面型かつ労働集約型の産業である。
- ・どちらかというと賃金が安く、非正規雇用も多い。
- ・労働市場は市場の中で最も非効率である。労働力は、国や地域をまたいで自由に移動することはない。対面型のサービス産業はその地域、場所の労働力に規定されるローカル企業が多い。
- ・ローカル経済圏の産業の多くは、公共的なサービスである。それらには、医療、介護、保育などの社会福祉サービス、教育、公共交通などが含まれており、今や地域経済における基幹産業になっている。

【グローバル企業とは】

- ・資本集約型産業で、代表例として情報・IT産業、医療機器や製薬、自動車やロボット、デバイスなど電機機械産業といった製造業である。
- ・こうした業種の大企業では高賃金で、その機能は本社・本部機能、研究開発機能、量産に入る前のマザー工場の機能、それに働く人がほとんどいない高度な先端工場である。
- ・グローバル経済圏では、モノや情報といった持ち運び可能な商品を扱っている。
- ・グローバル企業の稼ぎでローカル企業が豊かになるといった過去の強い連関はなく、高度経済成長期の親会社、子会社、孫会社のピラミッドモデルはすでに崩壊している。
- ・日本のような小資源国、かつ財政が危機的な状況にある国においては、グローバル企業群が世界のトップレベルと競争し、その「稼ぐ力」で国際収支に貢献してくれることは極めて重要になる。

新たな市場づくり



日本のエネルギー需給動向

エネルギー・電力産業を取り巻く情勢変化

● エネルギー需要(市場)の変遷

- 高度成長(～1973年: 第一次石油危機まで)
- 停滞期(1973～1986: 石油危機による省エネの促進と産業構造の変化)
- 安定成長(1986～1996: バブル経済)
- 停滞期(1996～2008: 経済の低成長と地球環境問題)
- 下降期(2008～): リーマンショック、企業の海外進出、原子力事故)

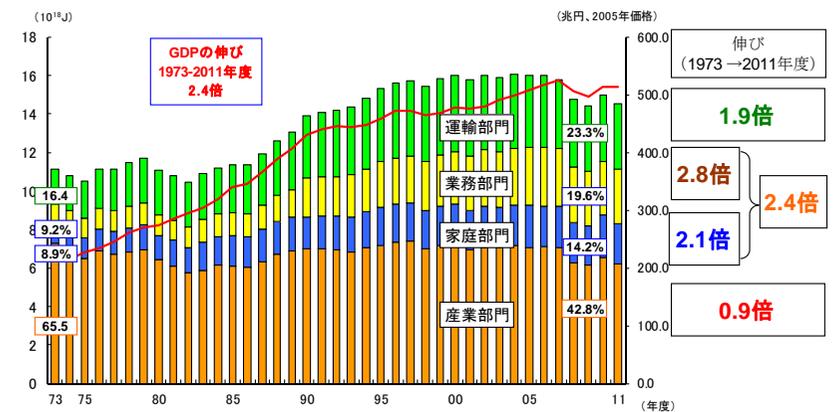
● 環境・安全性の問題

- 地球温暖化問題(1988: IPCCの設置、1997: 京都議定書、経団連環境自主行動計画、2006: ポスト京都議定書の枠組、2009: 経団連低炭素社会実行計画)、2008-2012: 第一約束期間、2030: 次期削減目標
- 原子力問題(1979: TMI事故、1986: チェルノブイリ事故、1995: もんじゅNa漏洩、2011: 福島第一原子力発電所事故)

● エネルギー・電力市場の自由化

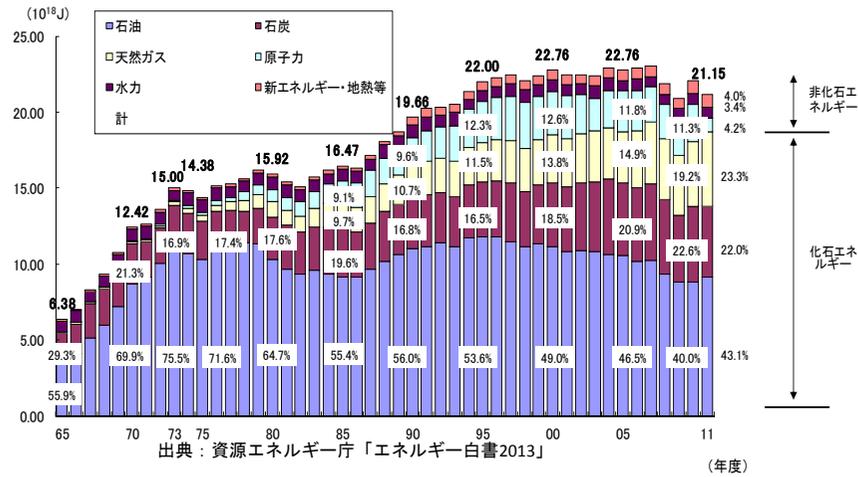
- 特定地点での電力小売事業を制度化(1995)
- 特別高圧需要家を対象とする部分自由化(1999)
- 部分自由化の範囲を拡大(2003)
- 電力の完全自由化(2016)
- 発送電分離
- ガス事業の自由化

最終エネルギー消費と実質GDPの推移

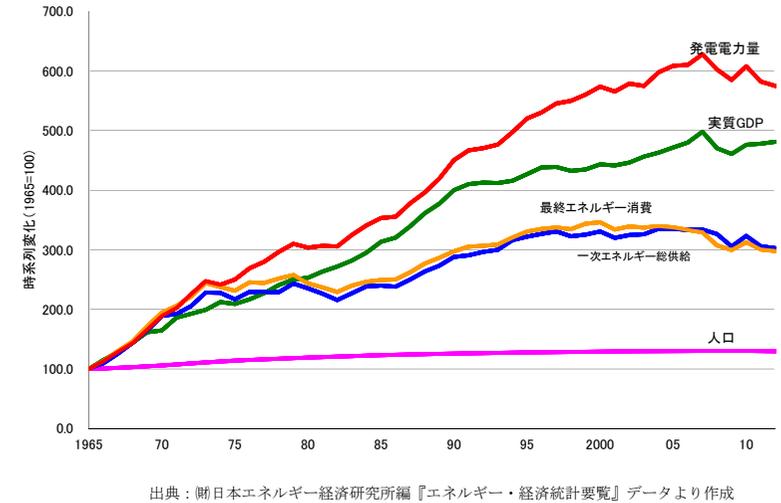


出典: 資源エネルギー庁「エネルギー白書2013」

一次エネルギー国内供給の推移



日本のエネルギー・電力需要の推移



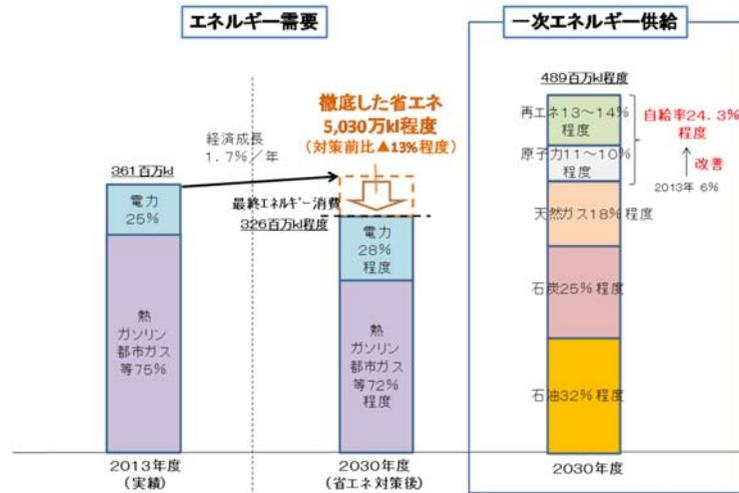
エネルギー・電力需要の動向

- **産業のソフト・サービス化が一層進展**
国内経済の低迷と製造業の空洞化、サービス産業の拡大と雇用のシフト
産業部門のエネルギー需要は減少
 - **産業活動が海外に移転**
為替影響と新興国の経済成長を求めた企業の海外進出
産業部門のエネルギー需要は減少
 - **地球温暖化対策によるCO₂排出削減**
民生・運輸部門でのCO₂排出抑制の強化
民生・運輸部門での省エネルギーが進展
 - **原子力発電停止以降の節電対策**
省電力化で夏季の最大電力負荷が低下
新規電源の開発が不要(原子力発電が再稼働すれば)
 - **固定価格買取制度による太陽光発電の大量導入**
70GW程度の大規模PV発電所が設備認可。系統接続問題と最大電力負荷の低下
ピーク電源である火力発電やガスタービン、揚水発電の役割が低下
- ↓
- 当面、エネルギー需要はマイナス成長、電力需要は横這いかマイナス
 - 企業による供給設備の投資減退(既設設備の寿命延伸)
 - ゼロサム市場での新電力参入(分散型技術、再生可能エネ)

エネルギー政策と今後の課題

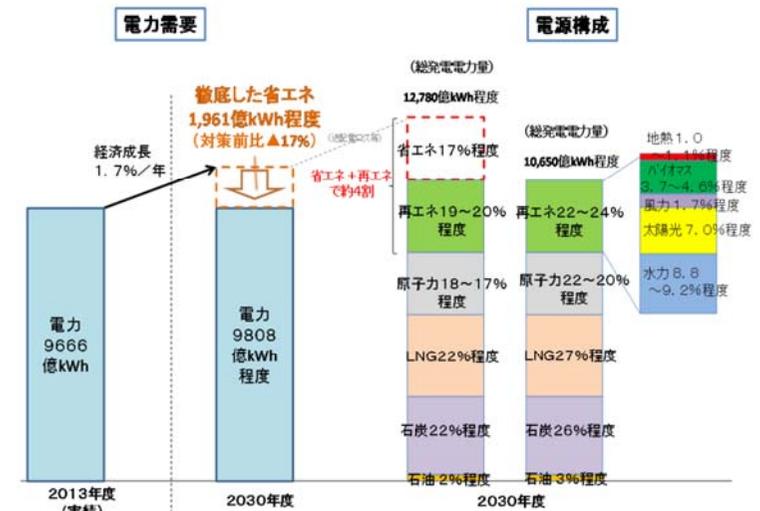
- **エネルギー政策の基本方針の策定(S+3E)**
原子力事故対策と安全性重視、エネルギー安全保障、地球温暖化対策、経済の効率性
- **福島第一発電所の放射性物質の除染と事故炉対策**
汚染水・除染対策、原子力賠償、風評被害対策、中間貯蔵施設、事故炉の廃炉対策
- **災害に強いエネルギー供給基盤の整備**
危機管理と防災対策、電力融通システム、非常用電源、分散型エネルギー供給
- **エネルギーの安定供給の確保**
価格と供給先を考えた化石燃料の安定供給(燃料の多様化)
- **地球温暖化対策**
2030年に向けたGHG削減目標、省エネ・再エネ重視のGHG削減、国際的視点からの取組
- **省エネ型社会への転換**
省エネ製品・技術の普及と導入促進策、節エネ・節電への取組、自治体レベルでの対策
- **原子力発電の補完電源対策(再稼働に影響される)**
LNG複合発電、石炭火力発電やコージェネレーションの導入
- **再生可能エネルギーの導入拡大**
固定価格買取制度の適切な運用、系統連携に係る環境整備、コスト低減、地域特性に応じた導入支援
- **エネルギー産業の活動強化(エネルギー産業のシステム改革)**
スマートメーターの導入、スマートコミュニティの発展、市場競争力があるエネルギー利用製品開発

2030年のエネルギー需給



(出典) 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 約束草案検討ワーキンググループ中央環境審議会地球環境部会2020年以降の地球温暖化対策検討小委員会合同会合

2030年の電力需給



(出典) 産業構造審議会 産業技術環境分科会 地球環境小委員会 約束草案検討ワーキンググループ中央環境審議会地球環境部会2020年以降の地球温暖化対策検討小委員会合同会合

地球温暖化対策

- 2030年に2005年比で26%の温室効果ガス削減
 省エネを徹底することで電力需要は0.1%/年の伸び
- 2030年のエネルギー自給率は24.3%程度に改善
- エネルギー起源CO2排出量は、2013年比▲21.9%減
- 2013年度の温室効果ガス総排出量は14億800万トン(二酸化炭素(CO2)換算)
 (2012年度比1.2%増、2005年度比0.8%増、1990年度比10.8%増)
- 【増加理由】
- 火力発電における石炭の消費量増加と、業務その他部門における電力や石油製品の消費量増加により、エネルギー起源CO2排出量が1.2%(1,700万トン)増加
- ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)の排出量増加
- 2013年度の京都議定書に基づく吸収源活動による吸収量は、6,100万トン
 (森林吸収源対策により5,200万トン、農地管理・草地管理・都市緑化活動により900万トン)

エネルギー需要と電力供給対策

- 省エネルギー
 - ・産業、業務、家庭、運輸各部門における強化
 - ・ディマンドレスポンスによるエネルギー消費行動の変革
 - ・エネルギーマネジメントの推進等を通じたエネルギーの最適利用
 - ・エネファームや燃料電池自動車といった水素関連技術の活用
 - ・5030万kWh程度の省エネルギーを図り、35%程度のエネルギー効率の改善(2012~2030年)
- 再生可能エネルギー
 - ・各電源の最大限の導入拡大と国民負担の抑制を両立
 - ・安定的な運用が可能な地熱、水力、バイオマスを積極的に拡大
 - ・自然条件によって出力変動がある太陽光や風力は、コスト低減を図りつつ最大限の導入拡大
- 火力発電
 - ・化石燃料の低廉かつ安定的な供給に向けた資源確保の取組強化
 - ・非効率な石炭火力発電の抑制と火力発電の高効率化
 - ・必要最小限の石油火力
- 原子力発電
 - ・安全性の確保を全てに優先し自主的安全性の向上
 - ・原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合には、その判断を尊重し原子力発電所の再稼働を進める
 - ・高レベル放射性廃棄物の最終処分地の選定に向けた取組等を推進
 - ・原子力依存度の低減や電力システム改革後などを見据えた原子力発電の事業環境整備を図る

エネルギーシステムのリスクと原子力問題

エネルギーシステムのリスク問題

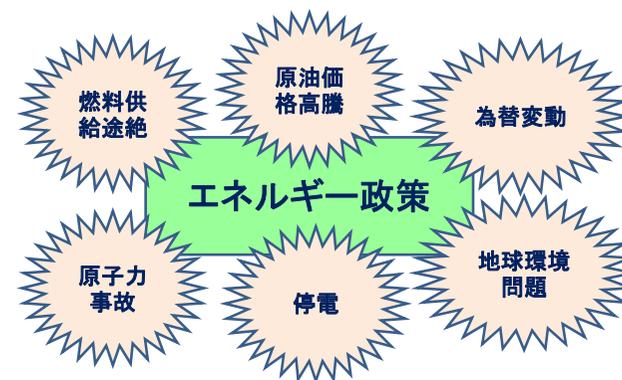
- 途絶リスク
 - 化石燃料の供給途絶
 - 大規模停電
- 経済リスク
 - 一次エネルギー(主に化石燃料)価格の高騰
 - 二次エネルギー(ガソリン、電気、都市ガスなど)価格の高騰
- 環境リスク
 - 大気・水質・土壌汚染
 - 地球温暖化問題
- 災害リスク
 - 原子力などエネルギー供給施設における事故
 - エネルギー利用技術・製品の事故
 - 核テロ

エネルギー供給からみた化石燃料、原子力、再生可能エネルギーの特徴

	化石燃料	原子力	再生可能エネルギー
エネルギーセキュリティの確保 (賦存性、安定性)	<ul style="list-style-type: none"> ・石炭を含めると資源量は比較的豊富 ・コストは比較的安価 ・価格変動が大 ・供給途絶への不安 	<ul style="list-style-type: none"> ・プルトニウムを含めた資源量は豊富(準国産エネルギー) ・コストは安定かつ安価(重大事故が無いとき) ・燃料途絶の不安は小 	<ul style="list-style-type: none"> ・資源量は潜在的に豊富(日本での利用可能資源量は必ずしも多いとは言えない) ・供給コストは高い ・国産資源として自給率向上
供給基盤の整備 (供給力、信頼性)	<ul style="list-style-type: none"> ・燃料を供給するインフラ施設の整備 ・設備の信頼性と負荷追従能力が高い ・電気の質が高い(電圧や周波数変動が小さい) 	<ul style="list-style-type: none"> ・核燃料サイクル施設の整備 ・設備の信頼性は高い ・電気の質が高い(電圧や周波数変動が小さい) 	<ul style="list-style-type: none"> ・季節、週、日で出力が変動 ・間欠的エネルギーで出力、電圧、周波数に変動がある(太陽光や風力など) ・収集・輸送コストが高い(バイオマス)
社会のコンセンサス (環境性、安全性)	<ul style="list-style-type: none"> ・汚染物質と温室効果ガスの放出 ・海洋汚染、タンカーの座礁、ガス爆発や炭坑事故 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射性廃棄物の漏洩 ・放射性廃棄物の処理処分 ・地震・津波への安全対策 ・重大事故と核テロ問題 	<ul style="list-style-type: none"> ・クリーンと言われている(ライフサイクルで見ると必ずしもいえない) ・小規模事故はあるが、安全性は比較的高い。

供給途絶と停電への不安は必ずあり、ゼロエミッションや絶対的安全はない⇒すべてに“リスク”がある

エネルギー政策 様々なリスク要因を考えた意思決定



“リスク評価”は“外部性評価”の一部

● 外部効果 (External Effect)

現実の価格に反映されていないが第三者に影響を及ぼしうる要因

● 外部性 (Externality)

外部効果による影響の大きさ

● 外部費用 (External Cost)

外部性を価格に適切に内部化するために金銭価値換算したもの

【外部経済と外部不経済】

生産者や消費者(政府も含む)というある経済主体の経済行動が市場機構の外で、他の経済主体の行動に影響を与えることをいう。

外部経済(正の外部性): ある経済主体の行動が、他の経済主体に対して好ましい(正の)影響を与えること、すなわち他の家計の効用(満足)を増大させるとき、あるいは他の企業の生産増加に寄与するときの外部効果をいう。

外部不経済(負の外部性): ある経済主体の行動が他の家計の効用を減少させたり、あるいは他の企業の生産費用を増大させたりという好ましくない影響を与えることをいう。

エネルギーシステムにおける外部性

● 環境問題に係る外部性

大気汚染物質、温室効果ガス及び放射性物質の排出による環境・健康影響問題

・内部化されていない公害問題

(大気・水・土壌汚染、廃棄物、騒音)

・地球温暖化問題

・放射性物質の漏洩問題

● 社会経済的な外部性

エネルギー安定供給上のリスク、社会的・制度的リスク、核拡散・核テロ等のリスク要因の顕在化による社会経済的な波及影響問題

・「市場の失敗」による経済損失

・エネルギーセキュリティ問題

・重大事故

・核拡散・核テロ問題

今後の外部性評価

● 汚染物質の影響評価

・汚染物質の健康と生態系への影響

・地域での影響評価を支援するデータベースの整備

● 温室効果ガスの影響評価

・影響リスクを科学的に解明

・緩和策と適応策の経済性評価

● 原子力事故と核燃料サイクルの外部性評価

・重大事故の事象の大きさと影響範囲の解明

・低線量被曝のリスク評価

・放射線影響と核拡散問題に対する社会的コンセンサス

● 外部性の経済的価値付け

・価値付け手法の確立と統計データの整備

・経済活動への内部化(対策コスト、規制、税制)

原子力問題

原発停止による影響

【エネルギー 安定供給】

● 化石燃料の海外依存度の増加

総発電電力量の約88%(2013年度): 第一次石油ショック時(約76%)以上の水準。
※中東依存度: 原油(83%)、天然ガス(30%)

● 再生エネルギー導入比率

総発電電力量の約2.2%(水力除く)(2013年度実績)
※固定価格買取制度による国民負担約6,500億円/年、標準家庭で約2,700円/年
(2014年度推計)

【経済負担】

● 燃料費の増加

火力発電発電増し費用: 約3.6兆円(1人あたり約3万円の負担、2013年度推計)

● 電気料金の高騰

震災前と比べ平均2割程度上昇
(標準世帯(月額): 東電約6,300円⇒約8,600円、関電約6,400円⇒約8,200円)

【地球温暖化問題】

● CO2 排出量増加

一般電気事業者の2012年度のCO₂排出量は2010年度比で1.1億トン増加
(日本の排出量約9%に相当)

原子力発電の課題と役割

● “安全性の確立”

- (1) 活断層・耐震性・津波への原子力規制委員会の安全指針と政治判断
- (2) 安全性と信頼性がより高い原子力プラントの設計と運用
- (3) 確率論的リスク評価(PRA)のレベル1からレベル3の検討
- (4) リスクコミュニケーションによるコンセンサスづくり

● “経済性への対応”

- (1) 原子力発電の再稼働による国民や企業の電気料金の負担軽減
- (2) 再稼働による化石燃料購入の国富流出防止
- (3) 火力発電並かそれ以下の発電コストと安定した供給コストの堅持
- (4) 安全性重視の軽水炉プラント輸出

● “安定供給の確保”と“環境への適合”

- (1) エネルギー自給率の向上によるエネルギー安全保障の確立
- (2) ベースロード電源として電力の安定供給
- (3) 地球温暖化対策における位置づけ

福島第一事故後の問題点

● 明確でない安全性 (責任の所在が不明瞭)

規制委員会委員長発言「規制基準には合格したが安全とは申し上げない。」
政府の見解「安全と基準に合格した。世界一般しい安全基準だから再稼働できる。」

● 明確でない安全対策 (特にPSAのレベル3)

(1) レベル1とレベル2の安全規制について、規制庁が設定している基準根拠、それぞれの発電所が対応している内容、そして安全と判断する評価基準が国民目線で理解しにくい。

(2) レベル3についての対策が、それぞれの発電所立地点で明確になっていない(緊急時対策体制、避難対象者、避難場所、避難者の誘導方法、避難者の健康や生活保証、費用負担など)。原発事故に備えた避難計画策定が義務付けられる全国の原発30km圏内の市町村に、大地震発生時に土砂崩れなどで孤立する恐れがある集落が計2318集落あり、計20万人が住んでいることが内閣府の資料で明らかになった(毎日朝刊、'15.5/25)。

(原子力災害時の避難) 国の原子力災害対策指針は、事態の進展に応じて段階的に避難を定めている。原発重大事故で「施設敷地緊急事態」になると原発5km圏内(予防防護措置区域PAZ)の住民は避難準備を、要擁護者は避難や屋内退避を始める。原子炉を冷やせなくなるなど「全面緊急事態」になると、PAZの住民は避難を始め、5~30km圏内(緊急防護措置区域UPZ)では屋内退避する。さらに放射性物質の漏れが確認され、空間線量が1時間当たり20μSvになればUPZでも1週間程度内に一時移転、500μSvになれば数時間内をめどに避難する。

● 明確でない原子力損害賠償制度

(1) 原子力損害賠償支援機構法の付帯決議で見直すことになっているが、原子力委員会での審議に進展なし。

(2) 2009年12月に制定された電力会社の「原子力損害賠償制度の運用マニュアル」の見直しも検討中が作業を進めていない状況にある。

● 再稼働問題: 原発の「再稼働の認可」という手続きは原子炉等規制法にはないのに、存在しない手続きを巡って原子力規制委員会と電力会社の交渉が続いている。池田信夫は、これを天皇機関説のころと似ているという(立憲君主制のもとでは機関説は常識的な学説だったが、「陛下を機関とは何事か!」と美濃部達吉を糾弾する藁田のようなファナティックな右翼が世論を動かし、誰もそれに逆らえなくなった)。

注) 確かに、日本には人々を職場や社会のその場その場の雰囲気から「空気を読め」という慣習がある。これは、日本人に共通のアイデンティティがないことによるものと考えられる。むしろ自分のアイデンティティを他者や組織に求めるために、人前や組織内で特権や正論をはっきり言うことができない空気がある。例えば村八分にされてしまう。多くの組織運営は、そういった日本的な組織風土を利用して人を管理している。

原子力に関する政策実行の厳しさ

- 福島第一事故以降の国内外における原子力批判の高まり
- 国内外において原発市場が低迷(中国とインド、それに一部の国を除き原発の建設・計画がない)
- 軽水炉の運転・建設に対して社会の合意が得られていない
 - ① 既存軽水炉の再稼働
 - ② 大間発電所等の新規プラント建設
- 核燃料サイクルの見通しが立っていない
 - ① 技術的な信頼性が揺らいでいる。
(トラブル続きのウラン濃縮工場、再処理工場、高速増殖炉)
 - ② 六ヶ所再処理工場の稼働とMOX燃料工場の建設
 - ③ 約48トンのプルトニウム処理
(プルサーマルによる可能性、遠のいた高速炉開発、余剰プルによる核武装への懸念)
 - ④ “もんじゅ”の運営主体と運転再開
- 原子力人材の確保
 - ① 国民や若者に魅力ある将来を描き難い
 - ② 積極的に志望する若者が減少

原子力だけの特異なリスク

【重大事故への驚異】

- 原子力発電所など原子力施設の重大事故への恐怖心が極めて高い。
- 原子力発電所は、活断層でない岩盤上に立地されなければならない、立地地点の確保が難しい。また、活断層の定義が明確でないことが問題を複雑にしている。
- 福島第一発電所の事故以降は、立地条件に大規模な津波や火山爆発への対策も加わり、原子力立地がさらに困難になっている。
- 安全対策がより厳しくなり、確率論的リスク評価(PRA)の視点から重大事故の発生確率の低減(レベル1)だけでなく、発生時に外部への放射能影響の低減(レベル2)や住民避難(レベル3)への対策が強化された。

【放射性物質の影響】

- 核分裂によって発生する放射性物質は、長期間にわたって目に見えない脅威となっている。
- 放射性物質、とりわけ高レベル放射性廃棄物は1万年以上という長期間にわたり安全に隔離されなければならないが、その隔離技術と管理方法に対しては社会的な合意が得られていない。

【核テロへの脅威】

- 原子炉に装荷される核燃料は、核拡散防止や物的防護の面で厳重に管理しなければならない、太陽光発電や風力発電、化石燃料のような身近なエネルギー源として認識されていない。
- 広島と長崎の原爆による悲惨さは人類史で最大ともいえる出来事であり、人々、取り分け日本人には原子力に対して拭い去ることができない脅威がある。
- 核拡散など軍事力や兵器と密接な関係にあって、平和利用だけで理解を得ることが難しい。

原子力批判の例:原子力の反倫理性

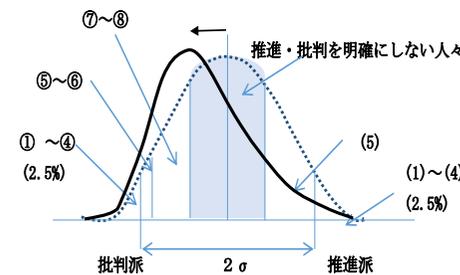
池内了「科学の限界」ちくま新書(2012)

- 科学者の研究に関する「倫理的責任」、科学者の自らの営為に関する「説明責任」、そして科学者として果たすべき「社会的責任」を提示している。
- 原発には人々に犠牲を強いる**反倫理性**がある
 - ① 都会の利便性のために原発を過疎地に押し付けている。
 - ② 発電所だけでなく核燃料サイクルにおいて放射性物質を扱っており、作業員への放射線被曝を押し付けている。
 - ③ 放射性廃棄物の子孫への押し付けがある。放射性廃棄物は100年、200年間以上無害化できず、10万年先まで子孫への放射線影響のリスクがある。
 - ④ 事故による被害の押し付けがある。福島第一事故により放射性物質の汚染による避難、放射線被曝、土地の放棄、故郷の喪失などの苦難を強いられている。
- 原子力は次の2つの視点から問題がある
 - ① **通時性の倫理**: 現在生きている人間の価値こそが最重要とする「共時性」を強調するようになったが、未来世代への持続可能な発展を考えた「通時性」の回復が必要である。
 - ② **予防措置原則**: 人間の健康や環境への悪影響や危険性が予想される事柄については、予防的に臨むという原則。

原子力に係わるコミュニケーションの特異性

- 原子力システムは、発電所のほか核燃料サイクルという大規模な技術システム群から成り立っているが、巨大技術システムとそれらを開発している技術集団に対して社会からの信頼が十分に得られているとは言えない。
- 原子力開発には長期間にわたって膨大な費用が必要になるため、技術開発、施設建設、運転保守に特定の技術者やメーカーとの結びつきが強くなり「ムラ社会」を形成しがちになる。
- 原子力施設の設置と運営に立地自治体や住民などとの合意形成が求められているが、立地地域でのコミュニケーションは十分とは言えない。

原子力問題の利害関係者



【原子力を批判する立場の人々】

- ① 反原発を唱えている政党メンバー
- ② 反原発を唱えている思想家・NPO
- ③ 広島・長崎の被爆者ならびに関係者で批判的な人々
- ④ 原子力に批判的な教育者
- ⑤ 経済的な見返りを求めて批判する人や団体
- ⑥ テレビ・新聞などに見られる扇動的なマスコミ
- ⑦ 原発の危険性を訴える一般人
- ⑧ 福島事故以降に加わった新批判派

【原子力を容認・推進する立場の人々】

- (1) 原子力発電所を建設、運転、保守、管理している電気事業者とメーカーなどの関連企業の人々
- (2) 原子力開発の業務や研究を行っている行政、研究組織、大学の関係者
- (3) 原子力施設があることで生活が支えられている立地地域の人々
- (4) 原子力を推進し、容認することで何らかの利益が得られる人々 (政治家も入る)
- (5) 世界と日本のエネルギー源として必要と判断している人々 (上記の立場にある多くが同じ考え方を持っている)

リスクコミュニケーションで考慮すべき 認知バイアス

特性	要因	概要
事象特性	恐怖心	恐怖を感じる事態に人は強くリスクを感じる（被害者を知っている、特異な死に方をする）。
	新規性	よく知らない新規な事象については非常に怖く感じる（放射線は身近に感じ取れないため、その影響には恐怖心がある）。
	制御性	何らかの形で自分がコントロールできるリスクは、そう大きく感じない（自分の運転より他人の運転の方が怖い）。
	選択性	自分で選び取ったリスクは、他人に押し付けられたリスクよりも低く感じる（不意なストラで失業するよりは、自分の意志で退職するほうが良いと思う人は多い）。
	自然か人工か	天然ものよりも人工的なものにリスクを高く感じる（生ガキによる食中毒は別段珍しいものではないが、人工の食品添加物で同じ程度の被害が出ると大変な騒ぎとなる）。
	親近感	自分や自分の関係者に被害が及んだり、その可能性が少しでも感じられると、リスクは急激に高まる（テレビ等で報道される被害が身内の人か他人かで報道への関心の度合いが異なる）。
	子供の関与	小さな子どもや妊婦、後の世代に影響を与える事象についてはリスクを過大に感じる（放射性物質であるヨウ素による内部被曝はレントゲンによる被曝よりもリスクを高く感じる）。
情報特性	情報提供者	リスクをささす相手やリスクを説明する者に信用がおけなければ、リスクの感じ方は高まる（一般に、国や公共機関による情報提供は民間企業よりも信頼性が高い）。
	表現方法	マスコミが大きく取り上げ、かつ繰り返し報道するほどリスクを高く感じる（過度な報道は風評被害など人々の潜在的な恐怖心を高める。情報過多になると逆にリスクに対して鈍感になる場合もある）。
	代償性	リスクに対して何らかの利益があれば、人はそのリスクを実際より低めに感じる（誰しもリスクを押し付けられることを嫌う。何の利益もない、あるいは利益があいまいな表現になれば、誰もそのリスクを取らない。廃棄物処分場や原子力発電所、それに米軍基地などの施設は、建設の受け入れが難しい）。

出典：内山洋司編著「エネルギー学への招待」コロナ社(2014)

原子力リスクコミュニケーションの 目標と目的

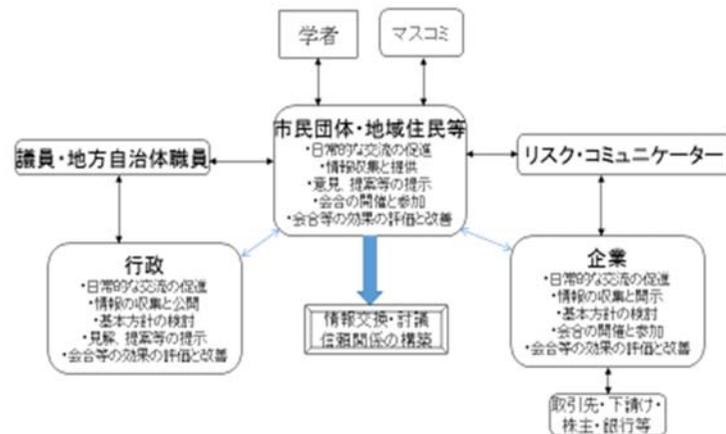
【目標】

これまでの原子力の安全対策を再検証し、リスクコミュニケーションを取り入れることで、国民や住民によるコンセンサスづくりを確立する。

【目的】

- 原子力の安全性に係る事象を考慮した設備の健全性評価を行い、それぞれのリスク・マネジメントを検討する。
- 規制当局と事業者が原子力安全に対する共通目標をもち、国民・住民目線で目標を達成していく課題を設定し、それぞれの解決に取り組む。
- 原子力安全に係る関係者の役割と責任の所在を明確にし、平時の安全施策の実施と事故時の対応で速やかな連携が図れる体制を確立する。
- 組織の安全文化の構築と現場力を重視した安全施策を徹底する。
- 事業所と規制当局の両方において、安全施策に対する専門家を養成し、また原子力安全に係る技術者の訓練への教育システムを確立する。

市民・住民目線のリスクコミュニケーション



コミュニケーションの機能要件

(出典)木村 浩、「「原子カムラ」の境界を越えるための
コミュニケーション・フィールドの試行」JST研究(2014)

【コミュニケーション実現の機能要件】

- お互いに理解し、尊重する
- ① **お互いが異なることを知る**: お互いの普段の考え方や人柄などを知ることで人によって意見や判断、価値観が異なるものであることに気づく
- ② **共通点を知る**: お互いの中に共通点があることに気づく
- ③ **異なることをあるがままに受け入れる**: 個人個人で判断や価値観が異なるものであるということに「そういうものだ」とあるがままに受け入れる
- お互いが変わろうとして、コミュニケーションする
- ④ **自分が変わってもよいと思う**: 自分と相手が歩み寄るために、自分が意見や判断、価値観を変えても良いと思う
- ⑤ **相手が変わろうとしていることを知る**: 自分と相手が歩み寄るために、相手が意見や判断、価値観を変えても良いと思っていることに気づく

【フォーラム成立性の機能要件】

- 参加者にコミット感を持ってもらうために
- ⑥ **お互い対等であると認識する**: 参加者どうしで自分たちは対等であると認識する
- ⑦ **お互い尊重されていると認識する**: 参加者どうしでお互いに尊重されていると認識する
- 参加者から運営側の信頼を得るために
- ⑧ **運営能力への信頼**: フォーラムを適切に準備し、運営する／参加者からフォーラムが適切に運営されていると認識される
- ⑨ **話題が誘導されない**: 運営側が話題を誘導しない／参加者から話題が誘導されていないと認識される
- ⑩ **扱いの公平感**: 運営側が参加者を公平に扱う／参加者から自分たちが公平に扱われていると認識される

まとめ

エネルギー問題の基本(まとめ)

- 経済活動と生活の快適さはエネルギーによって支えられている。
- エネルギーは空気や水のように得られない。
(採掘、輸送、貯蔵、変換など供給インフラ施設の整備が不可欠)
- 現代社会は、化石燃料の大量消費で成り立っている。
- 化石燃料には資源枯渇と環境問題がある。
- 良質資源から消費する市場経済では、資源問題と環境問題は解決できない。新しい社会システムとライフスタイルが必要になる。
- 原子力の安全性、放射線影響、核拡散・核テロの問題は国内外で一層、重要な課題になる。
- 「持続可能な発展」に向けて、世界が取り組む時期に来ている。
- 日本の省エネルギー技術と環境技術を世界に普及していく仕組みづくりが求められている。

原子力問題について

- 脱原子力は、長期に求められている「エネルギーセキュリティの確保」、「経済効率性」、「地球温暖化問題」に対する解決の選択肢を失うことになり、エネルギーリスクは極めて大きくなる。
- 原子力が持つ特異なリスク(重大事故、放射線影響、核テロ問題)への徹底した対策が不可欠となる。
- 原子力発電だけでなく医療、工業、農業などの分野で放射線利用を一層、広めることで、国民に身近な原子力利用を図る必要がある。
- 原子力利害関係者同士による双方向コミュニケーションを行うことで、国民・住民目線の社会的コンセンサスづくりが求められている。

情勢変化に求められる国・企業の対応

