

# 世界と日本の反応

ドイツ:2020年に脱原発

スイス:2034年に脱原発

フランス:国民世論は8割が脱原発

イタリア:国民投票で原発禁止

....

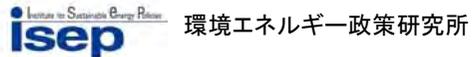
そして、日本

3.11後のエネルギー戦略

## エネルギー政策の方向性と 再生可能エネルギー法案

2011年7月14日

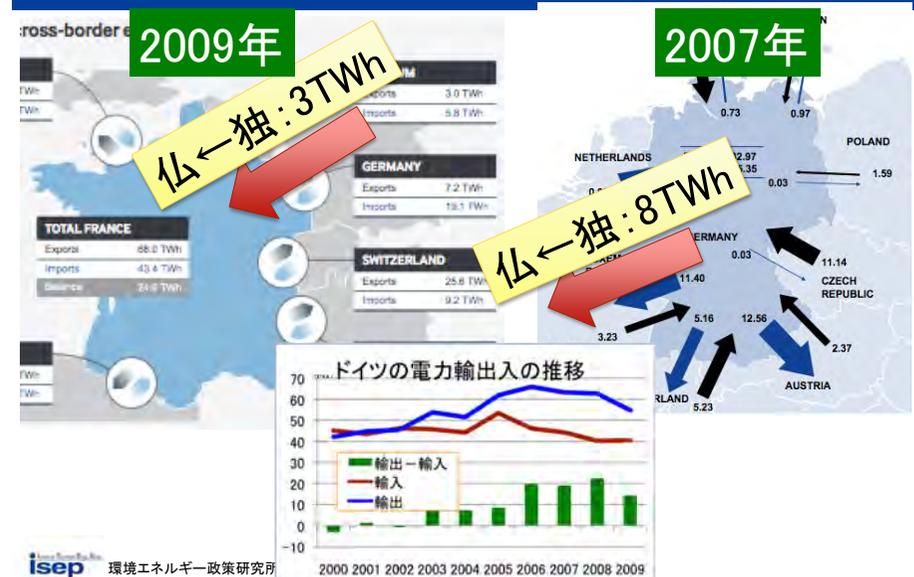
飯田哲也 (いいだ てつなり)



## 日本近代史 第三の転換期



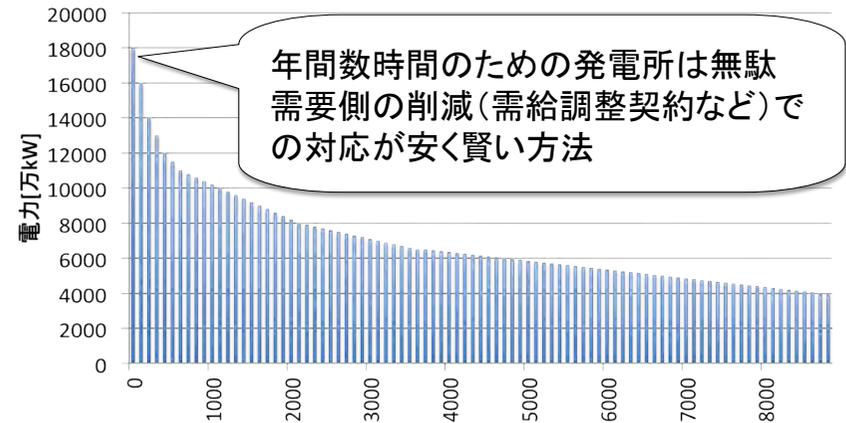
## ドイツはフランスから原発の電気を輸入しているか？



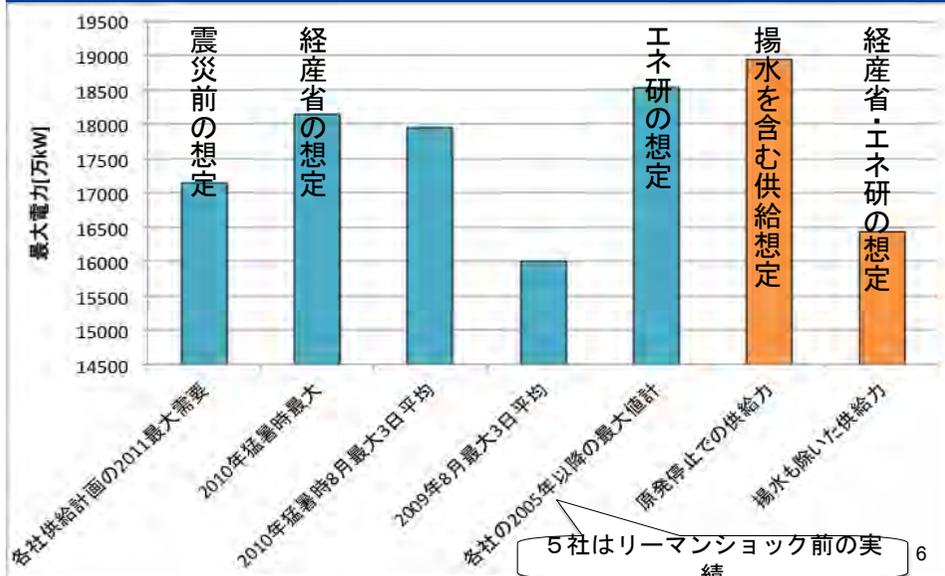
## 積み残されている原発事故対策・政策群

<b>【事故処理】</b> 国家統括体制構築 →日本原子力研究  開発機構の活用 モニタリング徹底 (国際パネル発足)	<b>【損害賠償】</b> 負担順位の公正 法的整理 事故処理と切離し 原発埋蔵金活用 一時国有化	<b>【事故調査】</b> ・独立した総合的 事故調査委員会 ・再稼働問題 信頼ある暫定委 員会の発足	<b>【震災復興】</b> 震災復興 構想と実現 自然エネルギーを 軸に「東北100%」
<b>【原子力安全規制】</b> ・独立・実効的な体制刷新 →日本版NRC ・安全基準の実質化	<b>【原子力政策】</b> ・体制刷新 →原子力委廃止 ・抜本的見直し ・核燃料サイクル ・原発縮小戦略	<b>【エネルギー政策】</b> ・体制刷新 →環境エネルギー省 ・総合エネルギー戦略 ・自然エネルギー拡大 ・新しい電力市場構築	

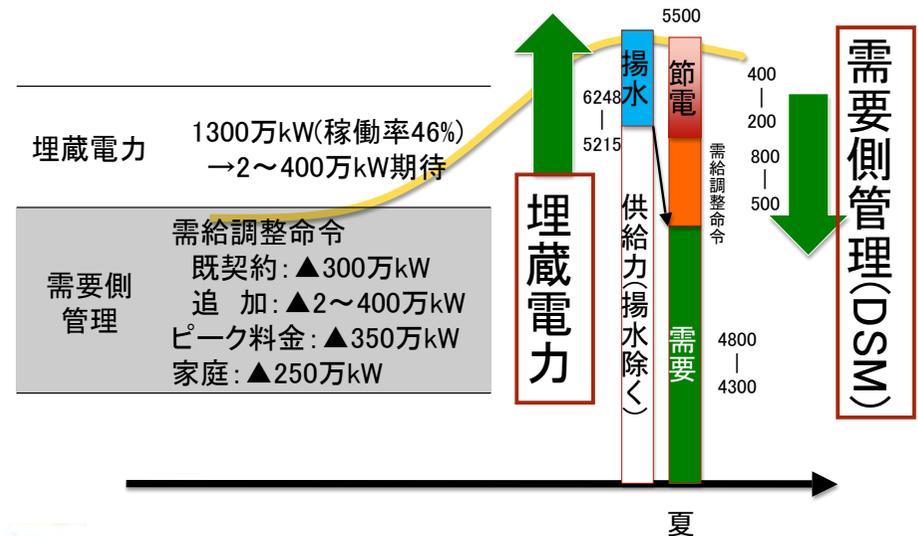
## 年間の電力使用模式図



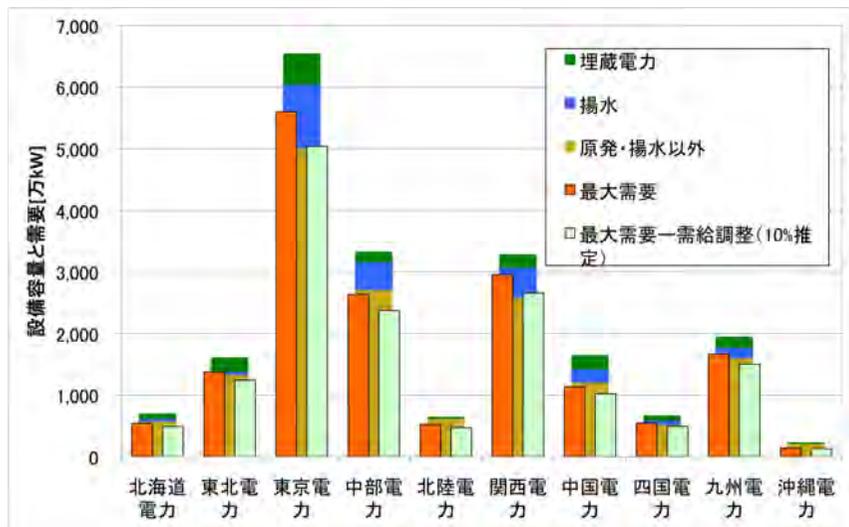
## 原発停止後の電力需給:さまざまな想定



## 東京電力管内の電力需給



## すべての電力会社で電力は足りる(原発全停止ケース)



## 今後の原子力政策に必要な「最低限の論理」

- 【無車検運行】現時点で安全基準が無効
- 【無保険運行】現時点で原子力損害賠償が無効

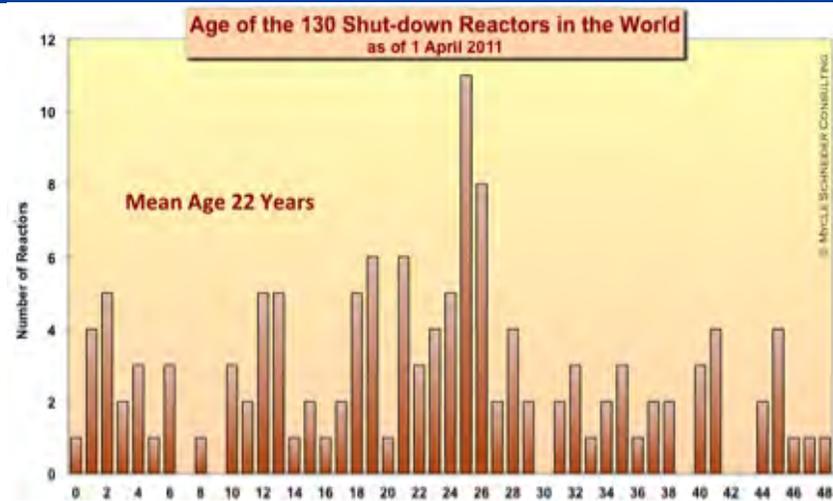
必然



- ① 新增設の凍結
- ② 核燃料サイクルの凍結
- ③ 既設炉の総点検(ストレステスト)

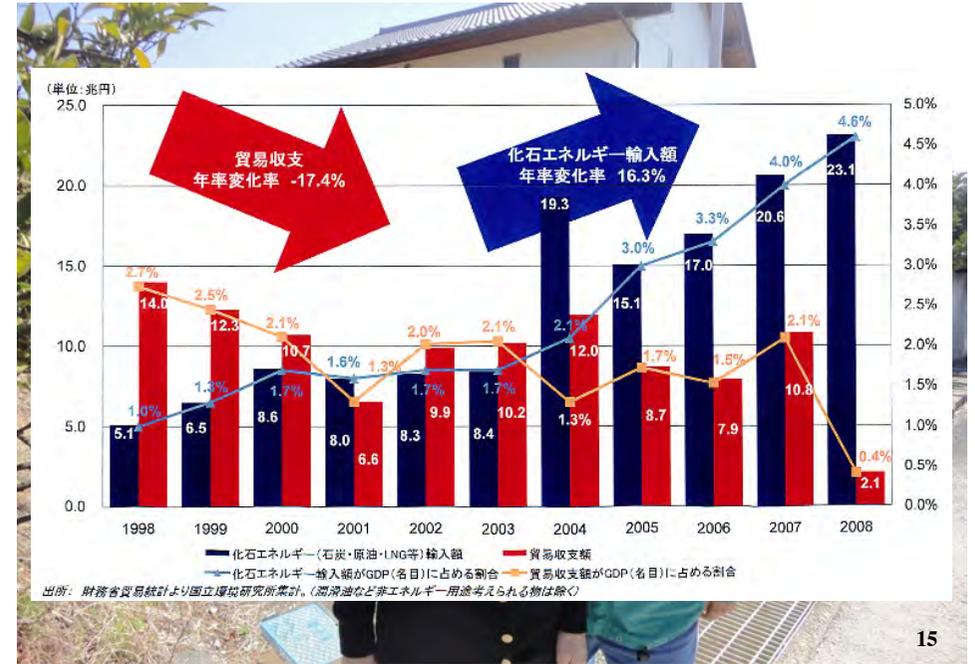
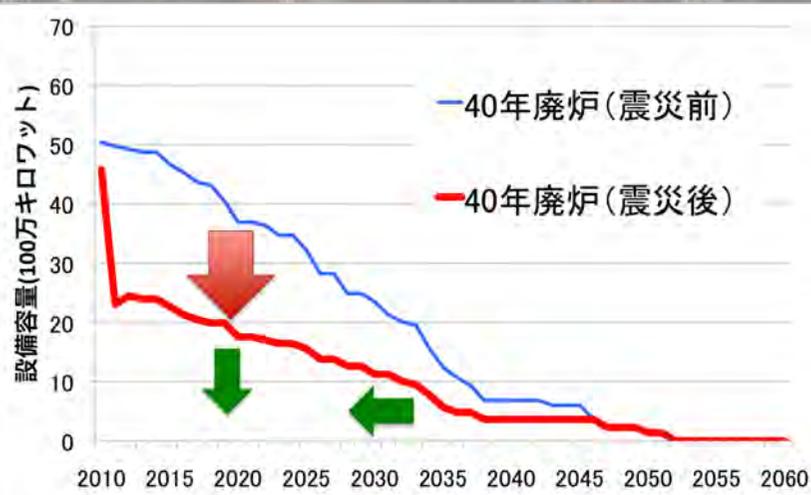
政治的現実から  
考える

## 原発の平均寿命は22年

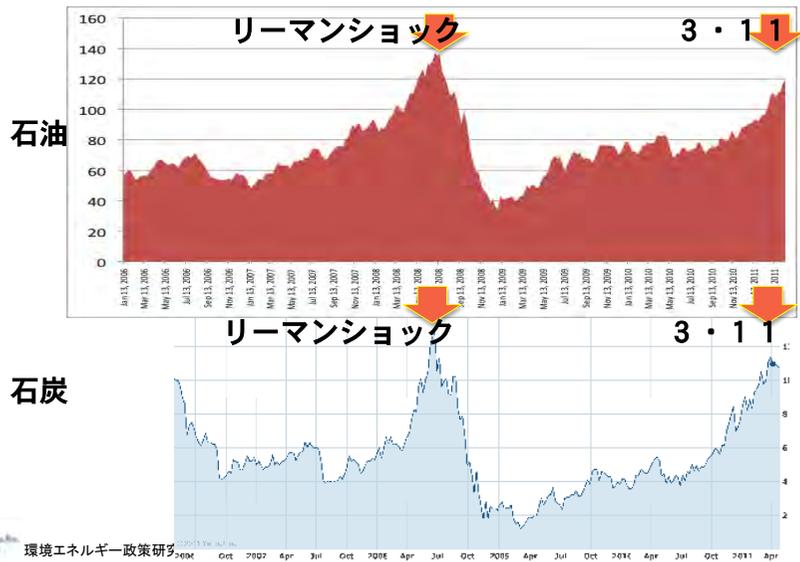


Sources: IAEA-PRIS, MSC, 2011

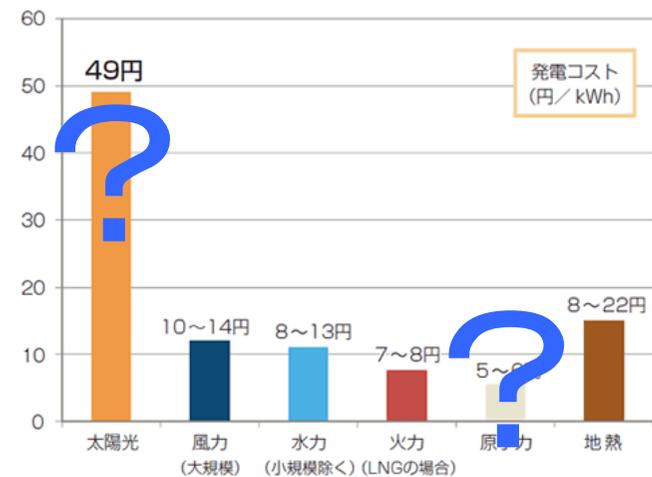
### 3・11後の「新しい現実」



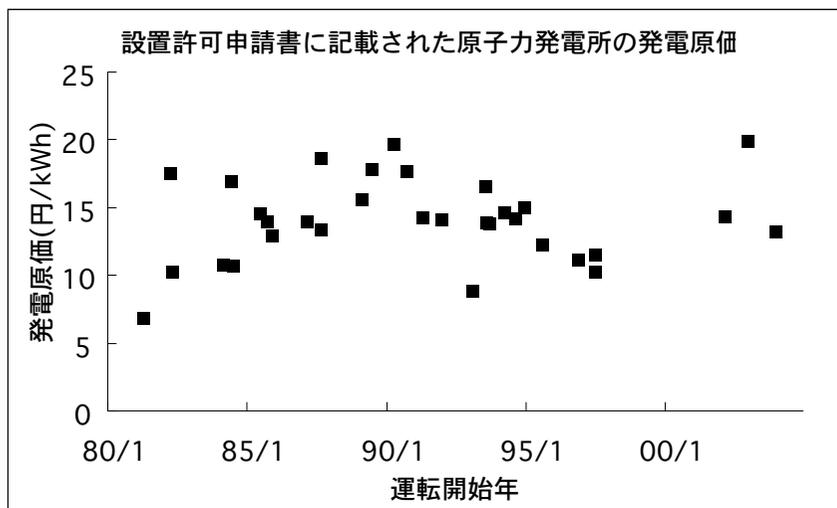
### 変動しつつ高騰してゆく化石燃料



### 自然エネルギーと他の電源の発電単価



## 原発運転開始時期別の発電単価



## オルキオト3号機(フィンランド)のトラブル

・ ルネッサンスの希望から失望へ

Input data	単価	累積
	G€	G€
契約価格	3.2	3.2
インフラ費用	0.5	3.7
Areva 追加費用	2.4	6.1
Siemens 追加費用	1.2	7.3
ArevaからTVOへの追加請求	1.0	8.3
TVOからArevaへの追加請求	2.4	10.7

Year:	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
毎年の支払い(想定)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	G€
支払い総額(累積、利子含む)	1.0	2.2	3.4	4.8	6.3	8.0	9.8	11.9	G€
建設中利子		0.10	0.22	0.34	0.48	0.63	0.80	0.98	3.56
総費用(TVO追加請求を除く)	0.1								
総費用(TVO追加請求、利子を含む)	8.3								14.3
年発電量	12								TWh
総投資額	14.3								G€
年金現価	0.1								
年間費用	1.43								G€
発電コストに占める初期投資	119								€/MWh

【出典】 Käbberger, T. (Swedish Energy Agency)(2009)

最初は約3500億円で契約

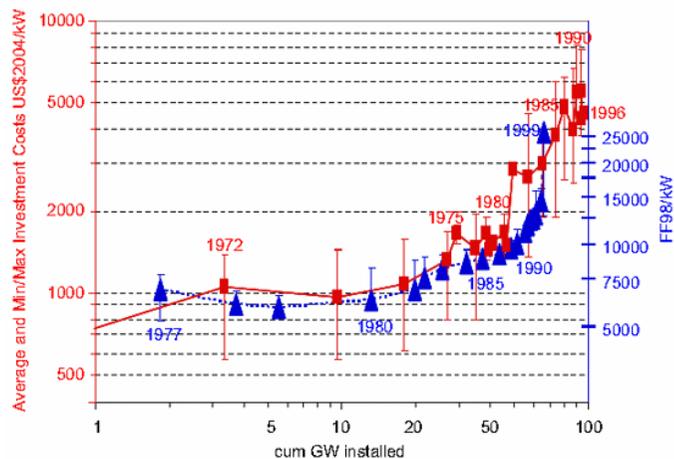
ジーメンス離脱(2009.1)

アリバ経営危機?

今や1兆5千億円超へ

初期投資分だけで14円/kWh時

## どんどん高くなる原子力



【出典】 Kooper (2010)

## 「原発ルネッサンス」を冷静に検証する



Jacobson教授(スタンフォード大)(2010.2.10)  
「原子力は温暖化対策に間に合わない」



「ファイナンシャル・タイムズ「ピークウラン?」(2009.11.18)  
「日本は仏に次いで最も電力供給保障が脆弱」



シティバンク「新規原発への投資にエコノミストはノー」(2009.11)

世界銀行「原子力による短期的なCO2削減効果は限られている」(2009.10)

マサチューセッツ工科大学(MIT)「原発のコストは急激に上昇している」(原子力の将来)(2009.5)

エイモリー・B・ロビンズ「『原子力は競争力があり必要で信頼でき安全で安い』という通説は妄想だ」(2008.12)

ムーディーズ「新規原発を建設する電力会社の債券価格は25~30%低落する」(2008)



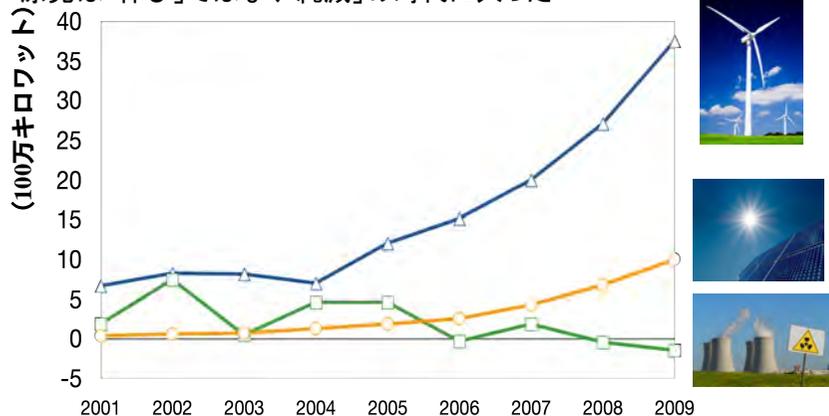
# 人類史 第4の革命

## 自然エネルギーの本流化；風力発電



## 倍々で伸びる分散型自然エネルギー

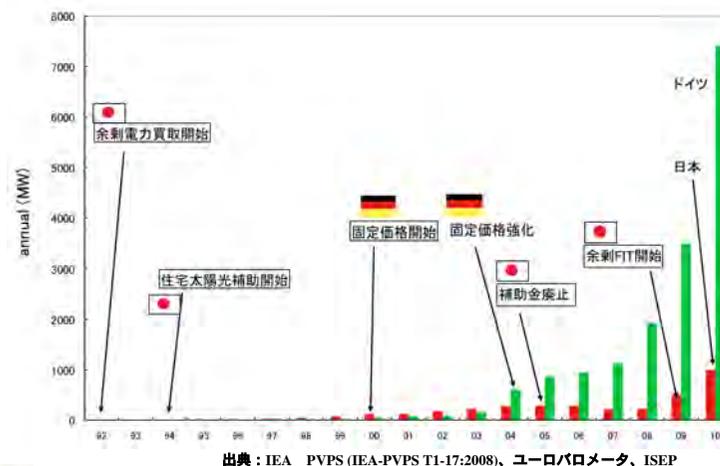
- ・まず風力発電、次いで太陽光発電が原発の伸びを追い越した
- ・原発は「伸び」ではなく「純減」の時代に入った



Data from: GWEA, IAEA, Photon, Platts

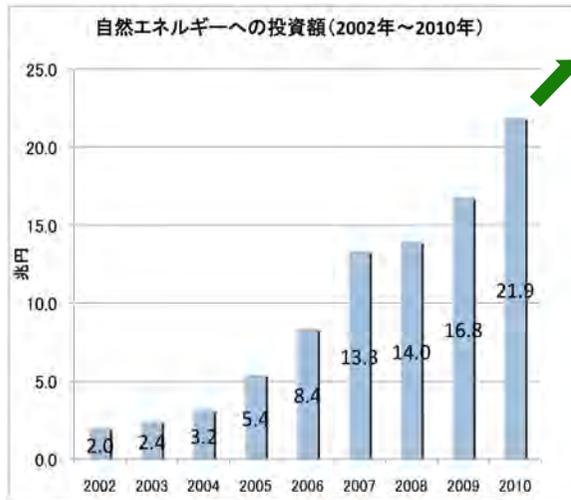
## 自然エネルギーの本流化；太陽光発電

- ・日本が市場を拓き、ドイツのFITが一気に市場拡大した



出典：IEA PVPS (IEA-PVPS T1-17:2008)、ユーロバロメータ、ISEP

## 自然エネルギーへの「大きなお金」



出典：UNEP SEFI, New Energy Finance

## 株式時価総額の比較(2009年5月) (主要日本企業vs世界の自然エネ企業)

順位	企業名	(億円)
1	トヨタ自動車(株)	123,783
5	ホンダ	50,733
9	東京電力(株)	32,266
11	Xinjiang Goldwind S&T(中国)	23,978
13	新日本製鐵(株)	23,348
16	Iberdrola Renovables(スペイン)	17,810
17	中部電力(株)	16,593
18	First Solar, Inc(アメリカ)	14,690
19	京セラ(株)	14,348
20	Vestas(デンマーク)	12,870
21	(株)東芝	12,303
22	シャープ(株)	11,707
23	三菱重工業(株)	11,403
26	東亜ガス(株)	9,647
28	新日本石油(株)	8,069
29	EDP Renovaveis(ポルトガル)	7,540
33	Gamesa(スペイン)	4,810
36	REC(ノルウェー)	4,680
37	J-POWER	4,639
39	(株)SUMCO	3,810
40	三洋電機(株)	3,726
41	昭和シェル石油(株)	3,328
42	Solar World(アメリカ)	2,990
43	EDF Energies(ポルトガル)	2,990
44	富士重工業(株)	2,842
45	Suzlon(インド)	2,298
46	Sunteh Power(中国)	2,162
47	arcells(ドイツ)	1,820

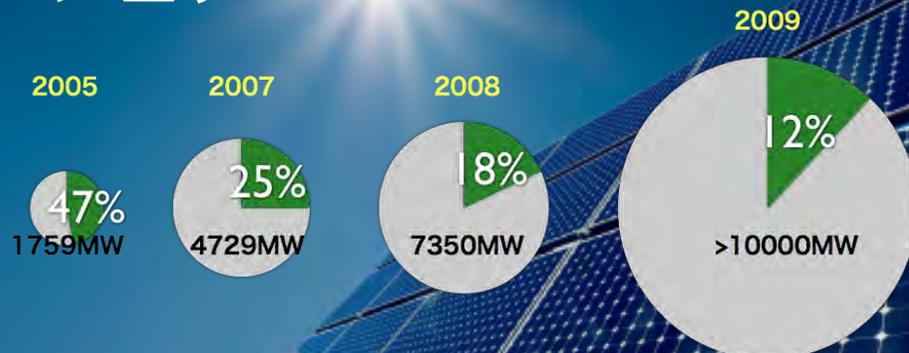
出典：環境エネルギー政策研究所作成

## 自然エネルギーは非現実的か？

高い？  
土地があるか？  
頼りにならない？  
変動する？



## 急拡大する世界市場 縮小する日本の シェア

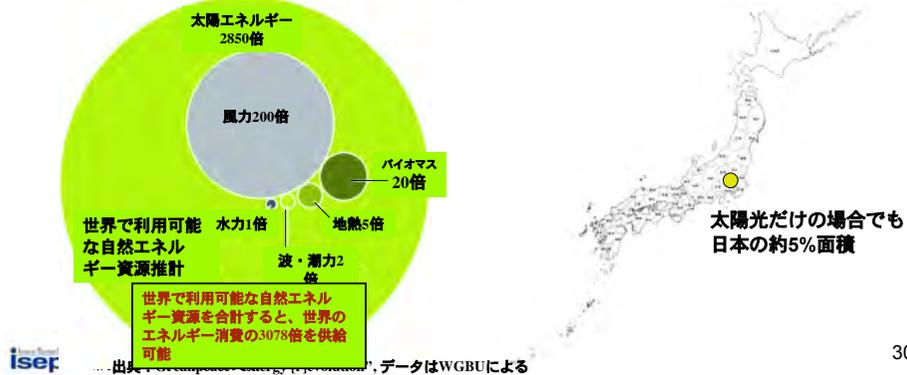


## 全量買い取り制度(FIT)の論点

- ・ 自然エネルギー導入可能性？
- ・ 電気代が高くなる？
- ・ 電気が不安定になる？
- ・ 企業が海外に逃げる？
- ・ 金持ち補助で不公平？

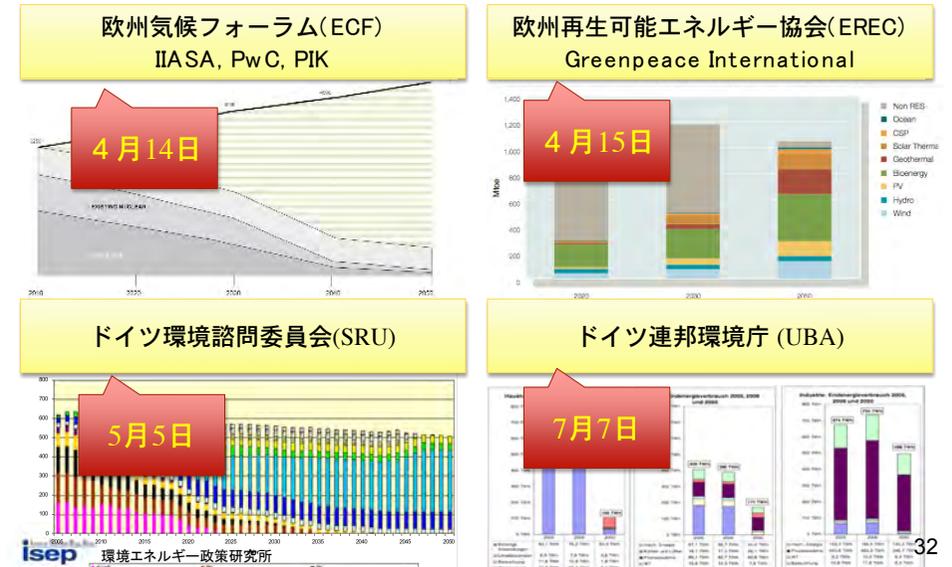
## 共有すべき大前提

- ・ 自然エネルギーは唯一の「持続可能なエネルギー」
- ・ 自然エネルギーは豊富すぎるほどある(1万倍以上)
- ・ 自然エネルギー100%は「if」ではなく「when, how」



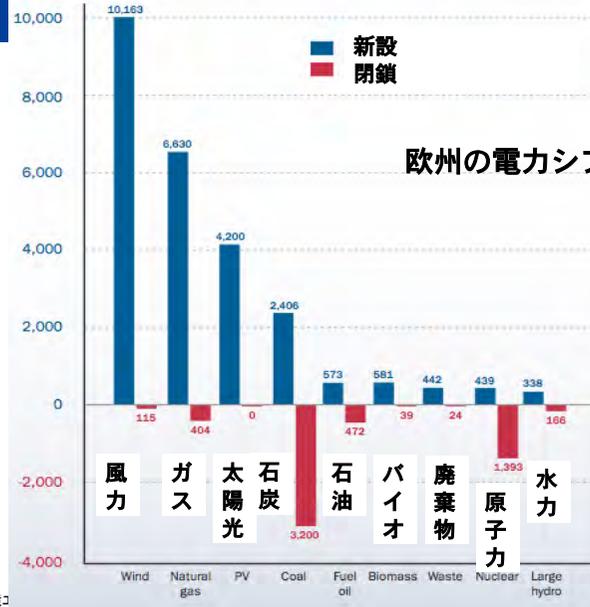
30

## この半年で続々と登場した自然エネルギー100%シナリオ



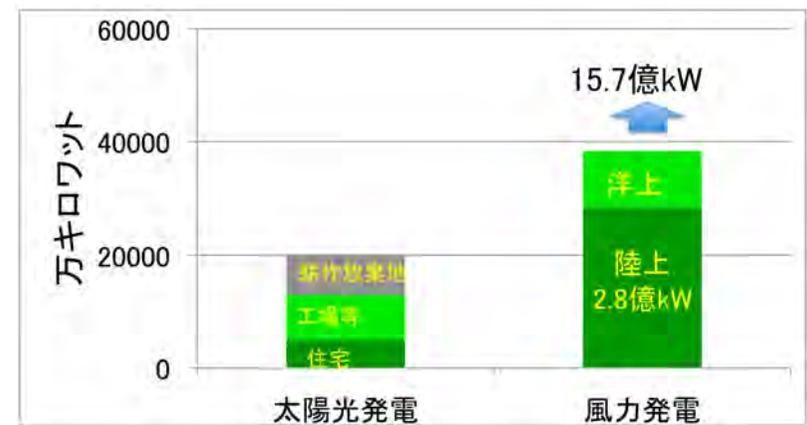
32

New installed capacity and de-commissioned capacity in EU 2009 in MW. Total 25,963 MW



31

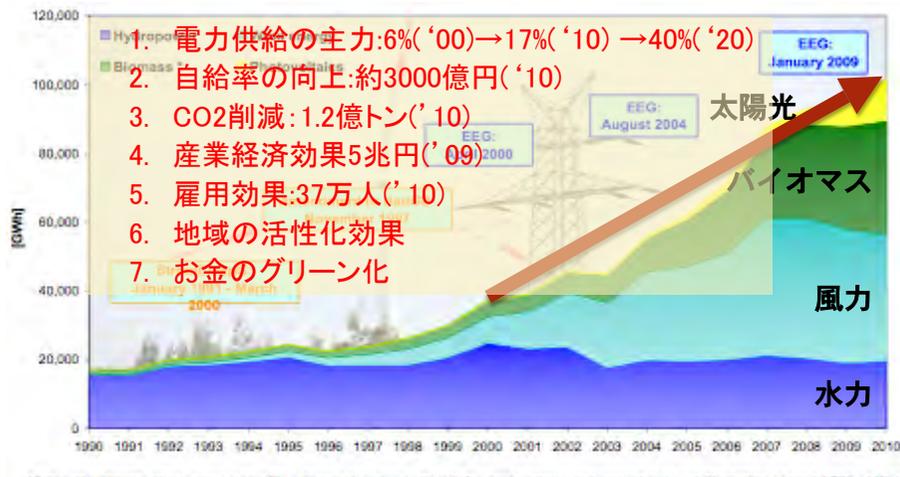
## 日本での導入ポテンシャル(環境省調査)



(出典)環境省「平成22年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」(2011年3月)

33

## ドイツにみる自然エネルギーの「7重の配当」



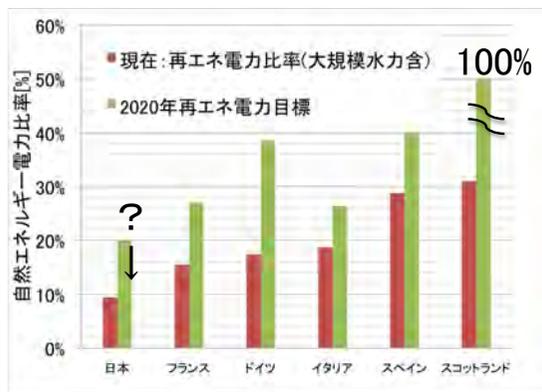
## 全量買い取り制度(FIT)の論点

- ・ 自然エネルギー導入可能性？
- ・ 電気代が高くなる？
- ・ 電気が不安定になる？
- ・ 企業が海外に逃げる？
- ・ 金持ち補助で不公平？

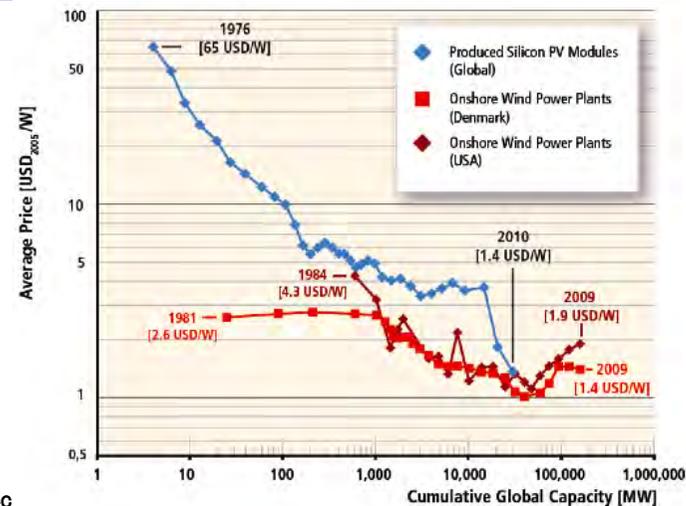
## 菅首相のG8サミット発言



「2020年代に自然エネルギー電力を20%に」

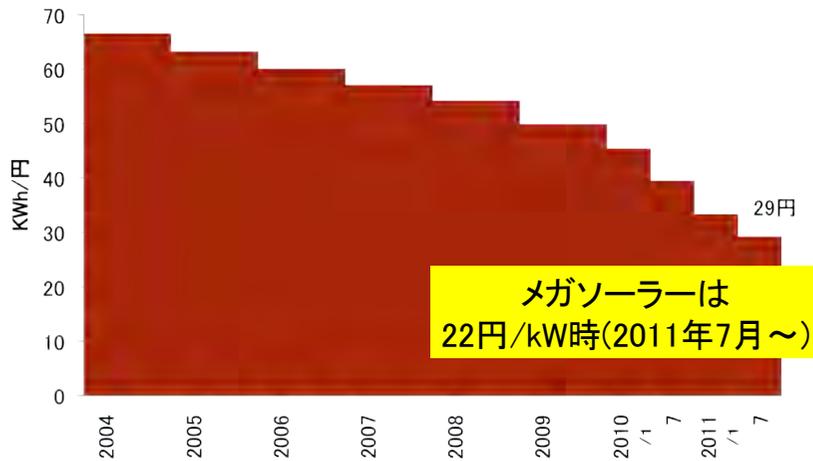


## 普及すればするほど安くなる自然エネルギー



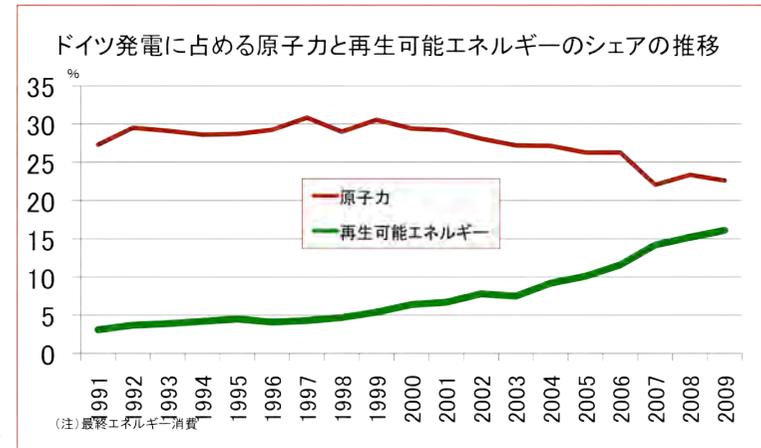
【出典】IPCC

ドイツの太陽光発電買取価格の推移  
(小型家庭用~30KW) 1ユーロ=120円換算



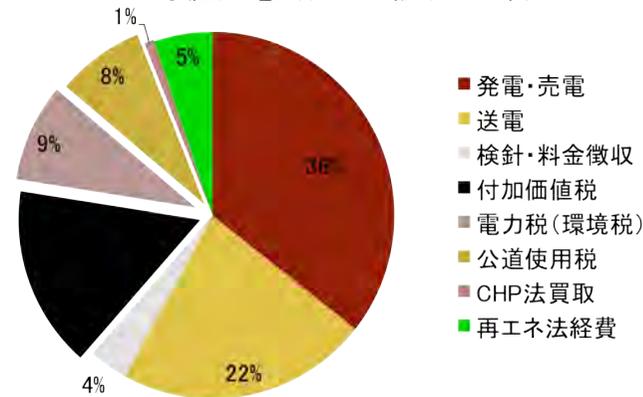
電力に占める原発と再生可能エネルギーのシェア推移

- ドイツの原発のシェアは2009年現在で22.3% (2011年4月~は約10%)
- 再生可能エネルギーは、17% (2010年末)



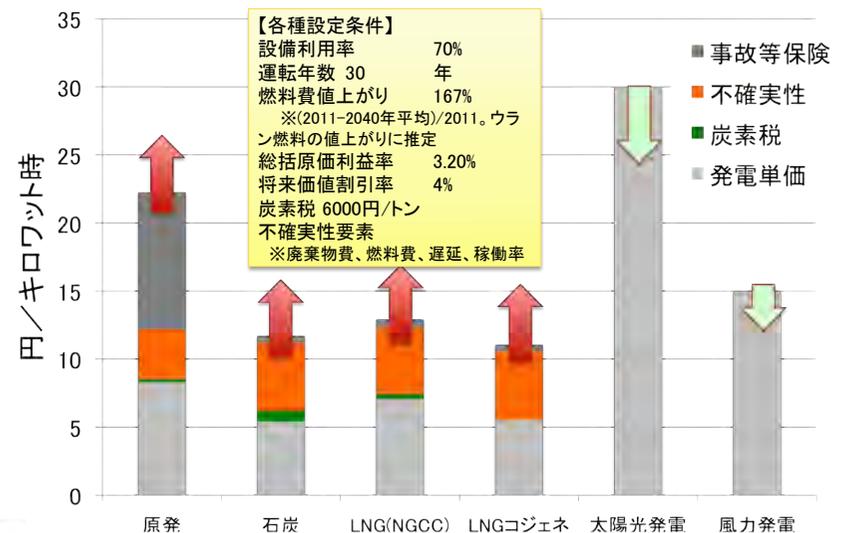
ドイツの電力料金の32%は税金  
税金を除いた電気代は、16円/KWh

ドイツの家庭用電気代の内訳(2009年)



電気代23セント/KWh=27円 うち、9円が税金

各種電源の発電単価(ISEP試算)



# 原子力・化石燃料と自然エネルギー：



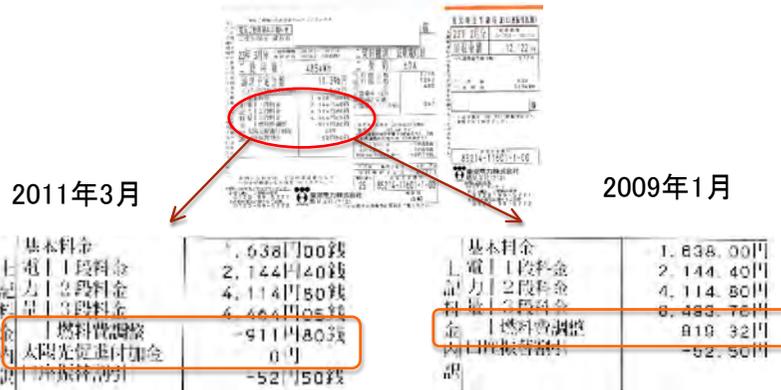
今日



未来

- ・安全強化
- ・事故補償
- ・廃棄物処分
- ・資源枯渇
- ・温暖化・・・
- ・小規模分散
- ・技術習熟効果
- ・技術革新
- ・社会モデル

# 自然エネルギーへの上乗せと化石燃料コストの上乗せ



## 望ましい全量固定価格買取制度の在り方について 【経済産業省が現時点で想定している買取価格及び買取期間】

	太陽光発電以外 (風力、中小水力、 地熱、バイオマス)	太陽光発電	
		住宅用 (余剰買取) 現行は余剰で42円/kWh	左記以外の事業所用、発電事業用等 (全量買取) 現行は余剰で42円/kWh
買取価格	15~20円/kWhの範囲内で定める	当初は高い買取価格を設定。太陽光発電システムの価格低下に応じて、徐々に低減させる。	
買取期間	15~20年の範囲内で定める	10年	15~20年の範囲内で定める

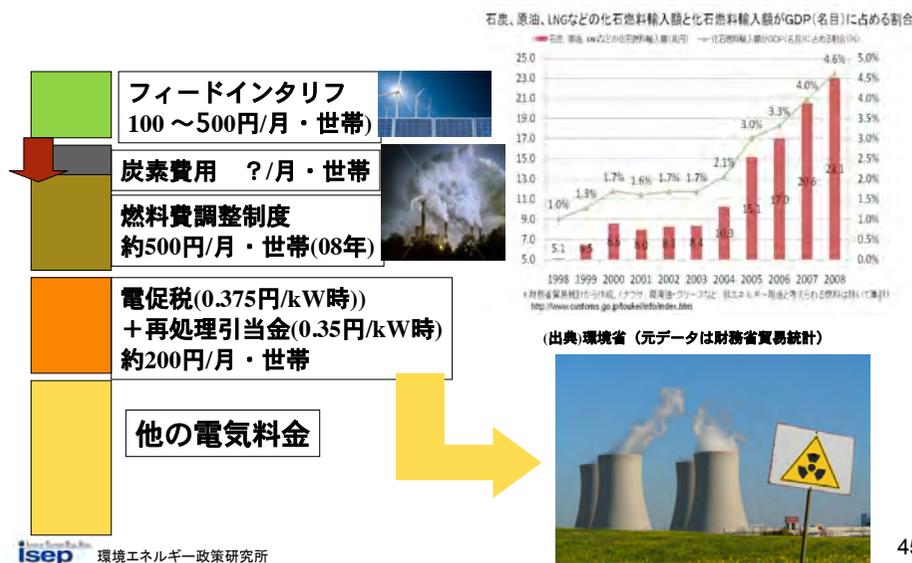
### 【望ましい買取価格及び買取期間】

	太陽光発電以外 (風力、中小水力、 地熱、バイオマス)	太陽光発電	
		住宅用 (全量買取) 現行は余剰で42円/kWh	左記以外の事業所用、発電事業用等 (全量買取) 現行は余剰で42円/kWh
買取価格	種類/規模毎に設定 投資利回り6~8%	当初は高い買取価格を設定。(40円/kWh)	
買取期間	20年 小水力は30年	20年	20年

※1:被災地については、更に買取価格を更に引き上げることも考えられる。

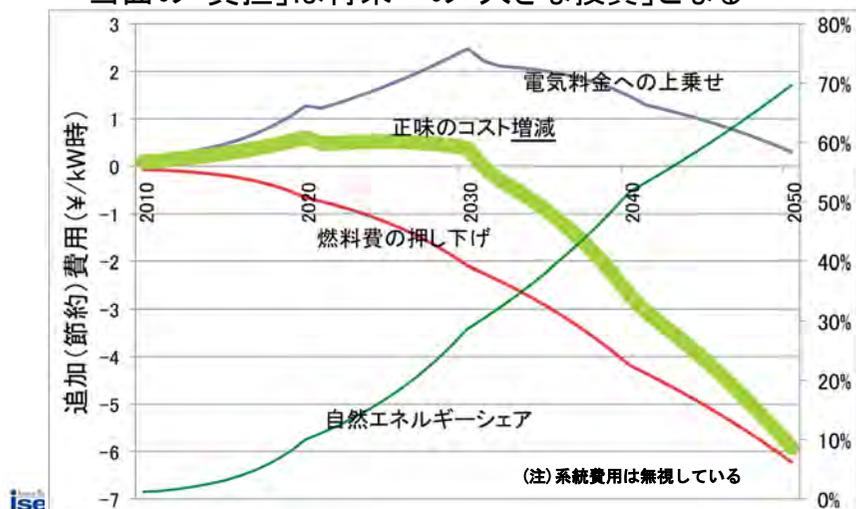
※2:再エネを普及させるためには、FITと併せて債務保証等の基金を都道府県毎に設けることが必要(1県100億円程度)

## 自然エネルギーの「負担」は他の費用との対比で考える



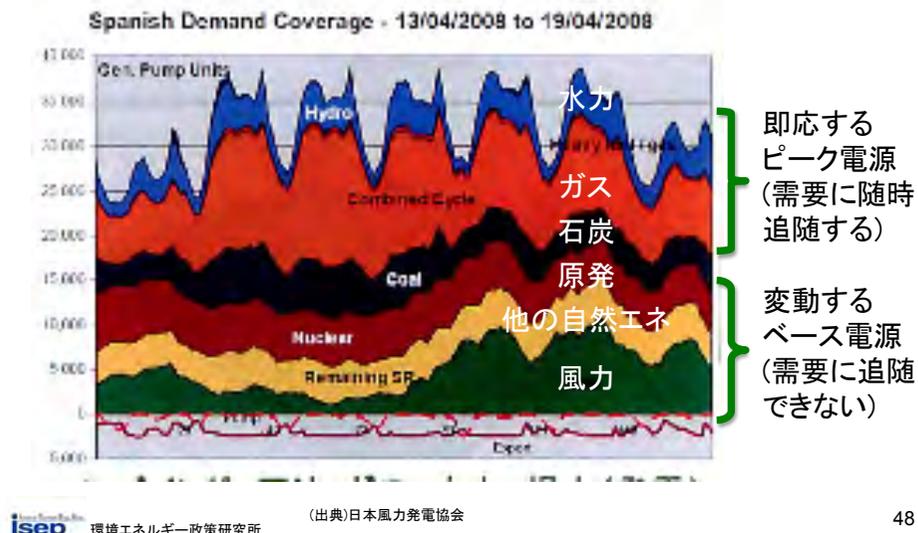
## 全量買取制度の負担と便益のイメージ

- ・ 当面の「負担」は将来への「大きな投資」となる



46

## 1億kWに2000万kWの風力発電があるスペイン



環境エネルギー政策研究所 (出典) 日本風力発電協会

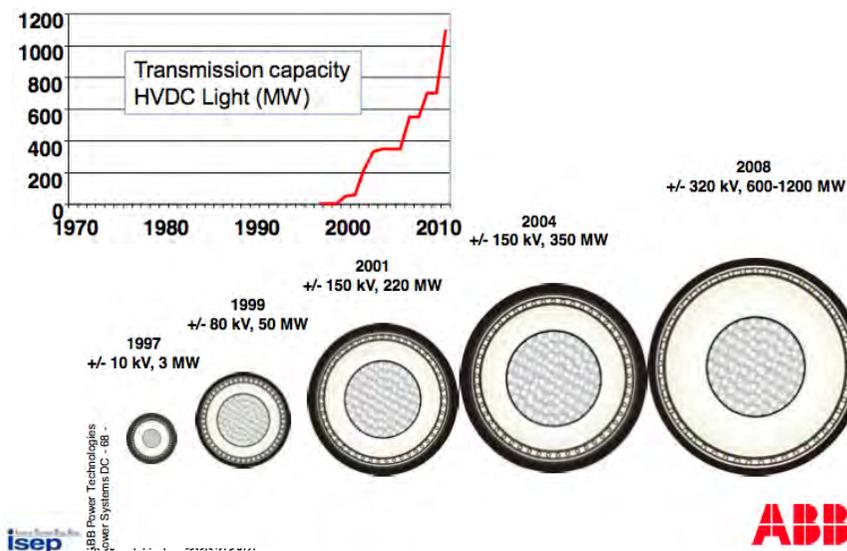
48

## 全量買い取り制度(FIT)の論点

- ・ 自然エネルギー導入可能性?
- ・ 電気代が高くなる?
- ・ 電気が不安定になる?
- ・ 企業が海外に逃げる?
- ・ 金持ち補助で不公平?

47

## 高圧直流送電線(HVDC)の急速な技術進化

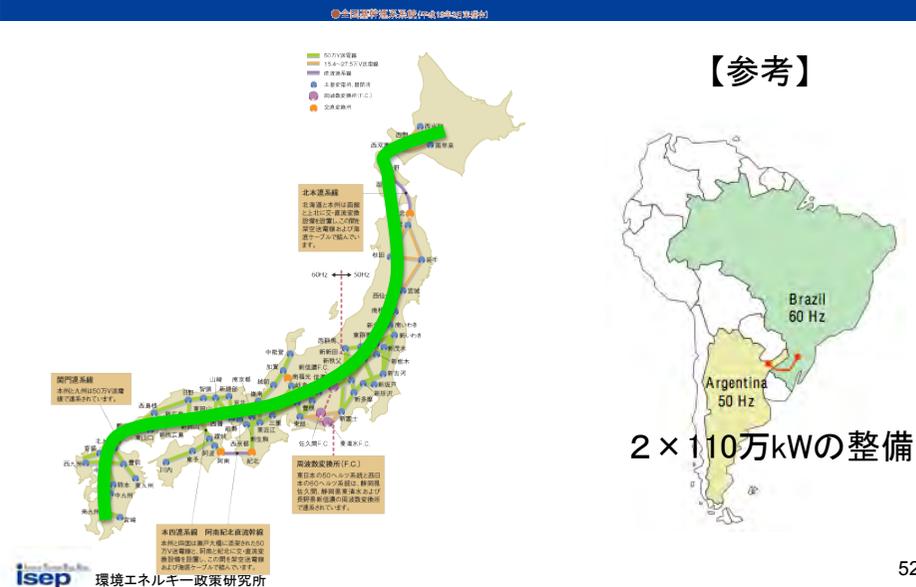


49

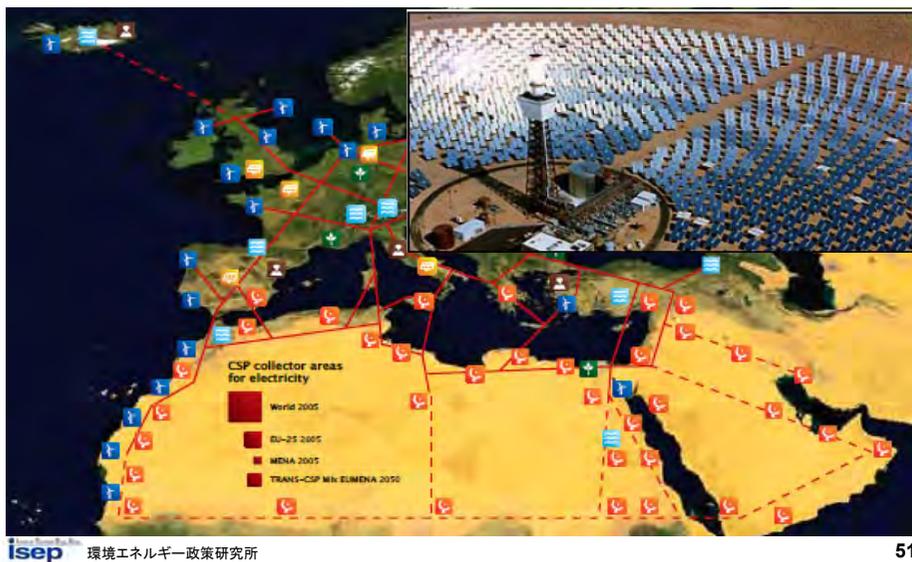
## 「空想」が「現実」になる時



## 日本版スーパーグリッドを構想する



## 「空想」が「現実」になる時



## 全量買い取り制度(FIT)の論点

- ・ 自然エネルギー導入可能性？
- ・ 電気代が高くなる？
- ・ 電気が不安定になる？
- ・ 企業が海外に逃げる？
- ・ 金持ち補助で不公平？

## 企業が海外に逃げるか？～事実を踏まえる

1. 今春の最悪事態は無計画停電
  - 無差別な無計画停電で生産停止・顧客喪失
  - 巨大電源こそ停電リスク
    - ✓ 1998年京都、2003年東電、2007年東電、2011年
2. 電気料金と企業経営
  - 中国は日本に負けず高い電気料金、はるかに高い停電リスク
  - 製造品等出荷額の電気代割合：1.3%(2008)  
※経産省工業統計(2010)
3. 今後の成長可能性

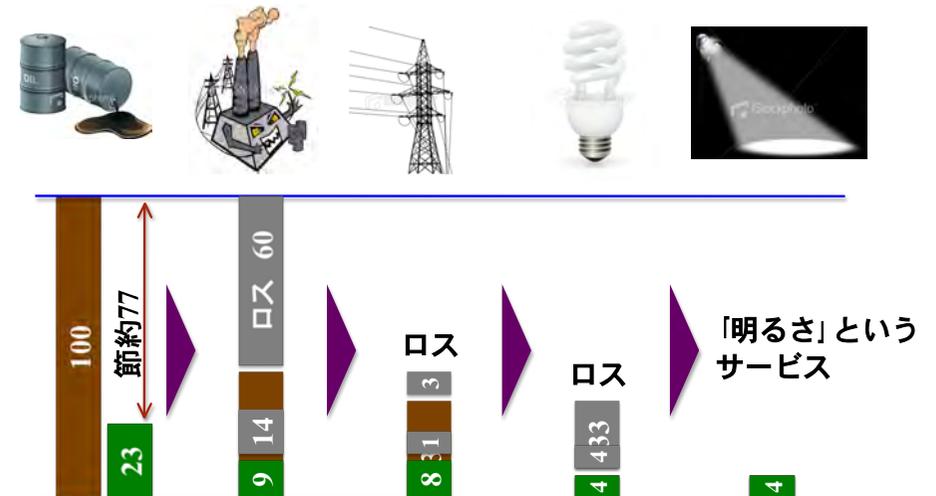
## 「金持ち補助で不公平」への対処方策

1. 将来世代や社会的便益
2. 化石燃料値上がりや原発コストの方がもっと「逆進的」
3. ソーラー年金(市民参加型)
4. 低所得者：「1段階料金」の適用除外
5. 電力多消費産業：省エネ投資支援

## 全量買い取り制度(FIT)の論点

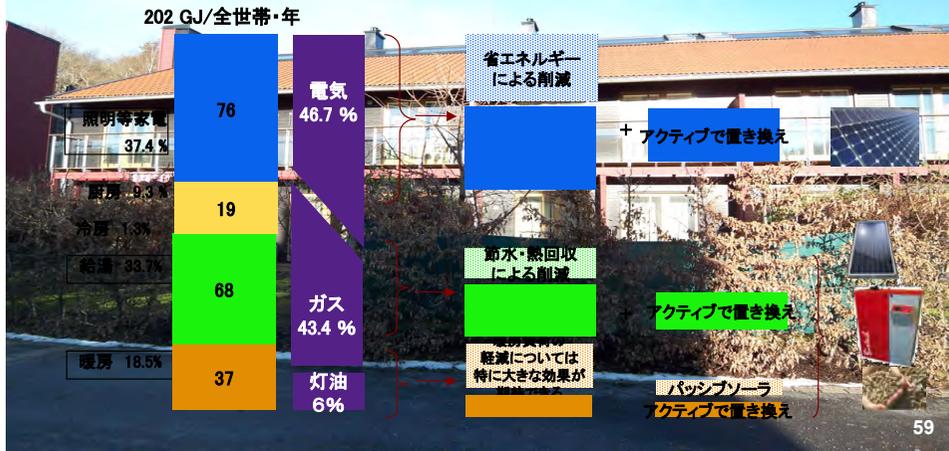
- ・自然エネルギー導入可能性？
- ・電気代が高くなる？
- ・電気が不安定になる？
- ・企業が海外に逃げる？
- ・金持ち補助で不公平？

エネルギーを減らしても、「暗く・寒く・がまん」する必要はない



# エネルギーを減らしても、「暗く・寒く・がまん」する必要はない

1世帯あたりのエネルギー消費  
(東京都)



# 東北エネルギー復興支援計画

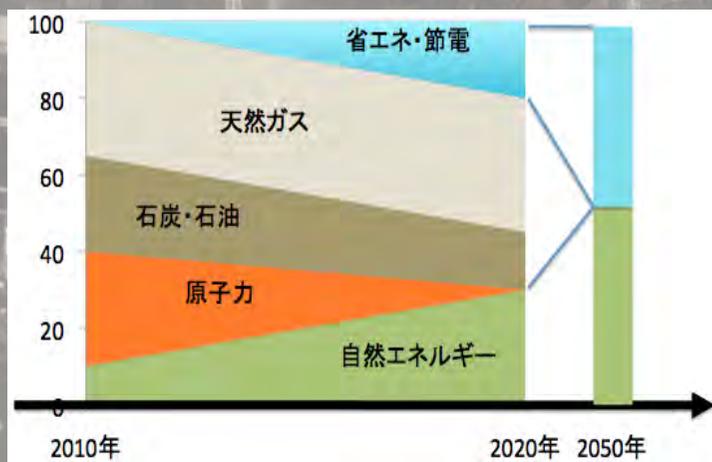
2020年自然エネルギー100%  
計画

自然エネ  
優遇・加速

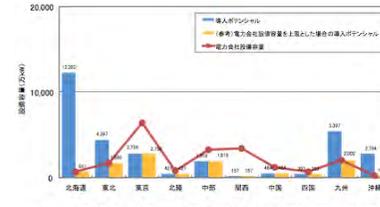
効エネ  
無暖房級住宅

送配電分離  
東日本一体体制

# 無計画停電から戦略的エネルギーシフトへ

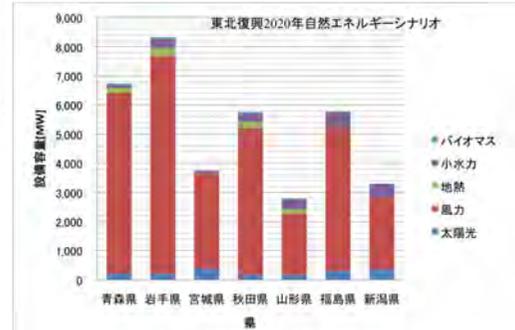


# 東北を2020年までに自然エネルギー100%へ



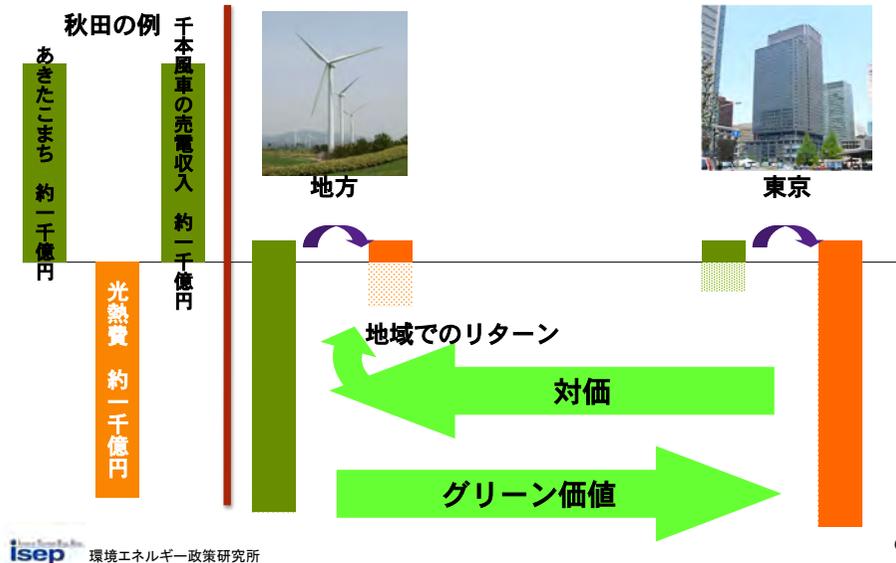
(出典)環境省「平成21年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査」(2010年3月)

# 東北自然エネルギー100%シナリオ



(出典)環境エネルギー政策研究所推計

## 新しい「エネルギーの地域間連携」



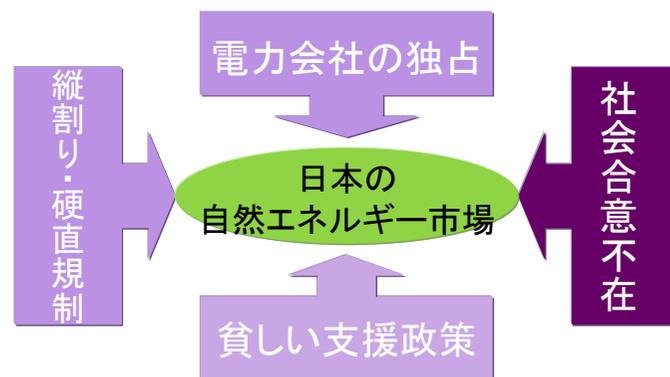
回らない風車...

バイオマスニッポンはすべて失敗

水がないのに小水力実験



## 四面楚歌の環境エネルギー市場



## 典型的な失敗ケース

行政

+

受託

コンサル・企業

=

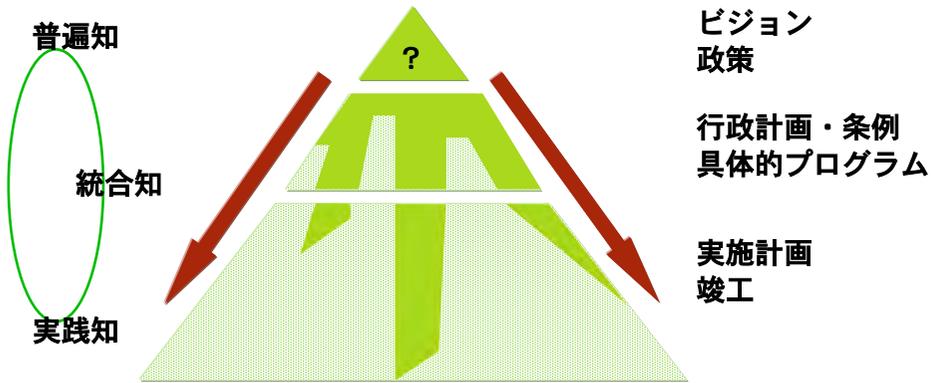


- ・ 補助金
- ・ 人事異動
- ・ 丸投げ

- ・ 売上げ狙い
- ・ モノだけつくり
- ・ 植民地型開発

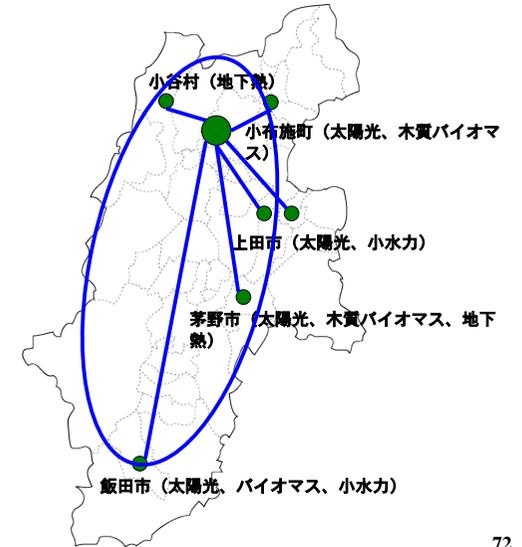
## 普遍知・統合知・実践知の欠落

- ・ ビジョンから実現へ、知識量・活動量は飛躍的に増大する

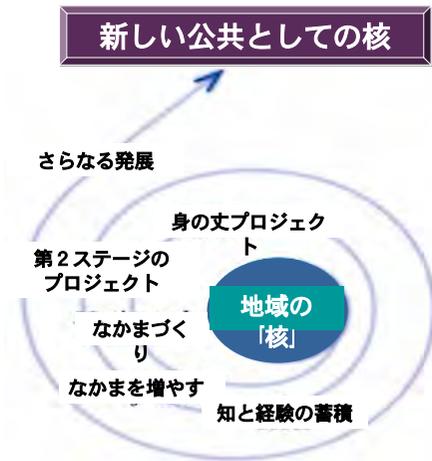


## 長野県でも地域からの自然エネルギーネットワークを拡げてゆく

### 自然エネルギー 信州ネット



## 持続的な「地域エネルギー事業」に向けて



## なぜデンマークには風力発電の反対がほとんどないか？



## 歴史的偶然

