

# 脱原発・再生可能エネルギー中心の社会へ

1. 持続可能なエネルギー社会構築と原発の危険性
  2. 再生可能エネルギーの特性と普及動向  
～地域主体(市民・自治体)主導による普及が最適～
  3. 再生可能エネルギー普及による社会の発展  
～ドイツ、デンマーク等の事例を踏まえて～
  4. 日本でも市民・地域主導で  
再生可能エネルギー中心社会の実現を!

(注:再生可能エネルギー = 自然エネルギー)

和田武

# 再生可能エネルギー普及の重要性

21世紀は持続可能なエネルギー社会構築の時代

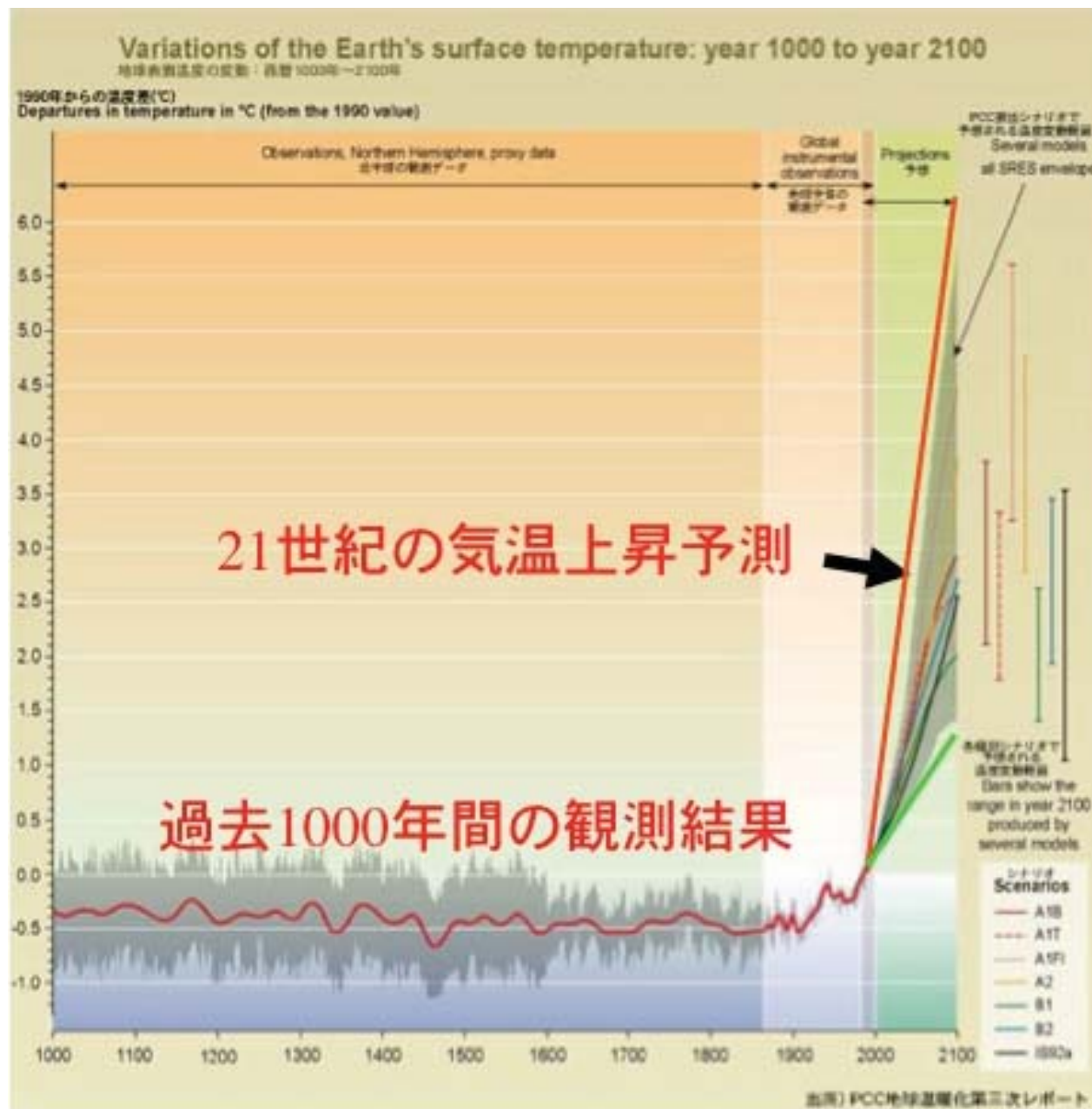
\*地球温暖化防止;CO2削減  
\*地下資源の枯渇・有限性・コストアップ  
\*原発の危険性



再生可能エネルギー中心の持続可能な社会へ

IPCC第4次報告書(2007)では

21世紀には  
1.1~6.4℃  
の気温上昇  
が予測され  
ている



1000年から2100年までの気温変動(観測と予測)

出所) IPCC地球温暖化第三次レポート

## エネルギー資源の埋蔵量と可採年数

・エネルギー資源の確認可採埋蔵量と可採年数（2004年末）

	石油 (10億バレル)	天然ガス (1兆立方米)	石炭 (10億トン)	ウラン (百万トン)
確認可採埋蔵量 ・固有単位 ・石油換算（概数）	1188.6 1619億トン*	179.5 1648億トン*	909.1 4238億トン*	4.7 489.8億トン*
可採年数 (埋蔵量/生産量) *	40.5年	66.7年	164年	71年*(2005/1/1)
主要地域のシェア	中東 61.7% 欧州ユーラシア 11.7% 中南米 8.5%	中東 40.6% 欧州ユーラシア 35.7% アフリカ 7.8% アジア・オセアニア 7.9%	アジア・オセアニア 32.7% 欧州ユーラシア 31.6% 北米 28.0%	旧ソ連 25% オーストラリア 24% アフリカ 20% 北米 16%

\*ウラン可採年数は埋蔵量を消費量で割って求めた。石油・天然ガスの石油換算値は EDMC(2006)によるが、石炭・ウランは可採年数に 2003 年消費量を乗じて計算。出典：EDMC (2006)、WNA (2007)

# 破滅的未來を回避するための戦略

地球規模の破滅的環境破壊の回避



産業革命以降の気温上昇を2度C以下に抑制



温室効果ガス濃度を450ppm以下に安定化

(しかし2007年にすでに440ppm、CO<sub>2</sub>は383ppm)

そこで早期にピーク後、下げ続けて400ppm以下で安定化



2050年までに世界の温室効果ガス排出量50%以上削減

日本など先進国は80%以上の削減

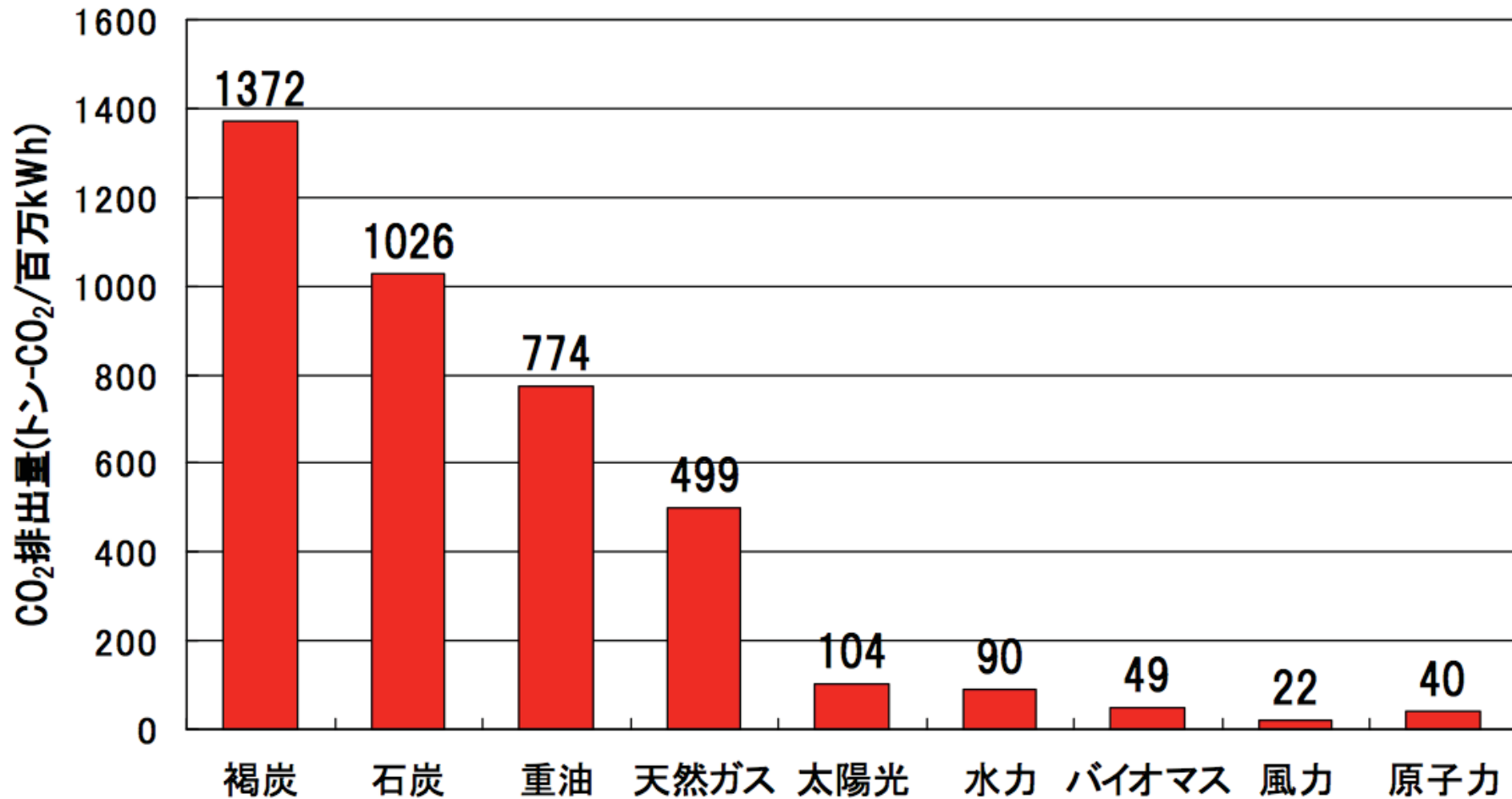
2050年以降も削減し続け、21世紀末は世界で90%削減



省エネとエネルギー効率改善

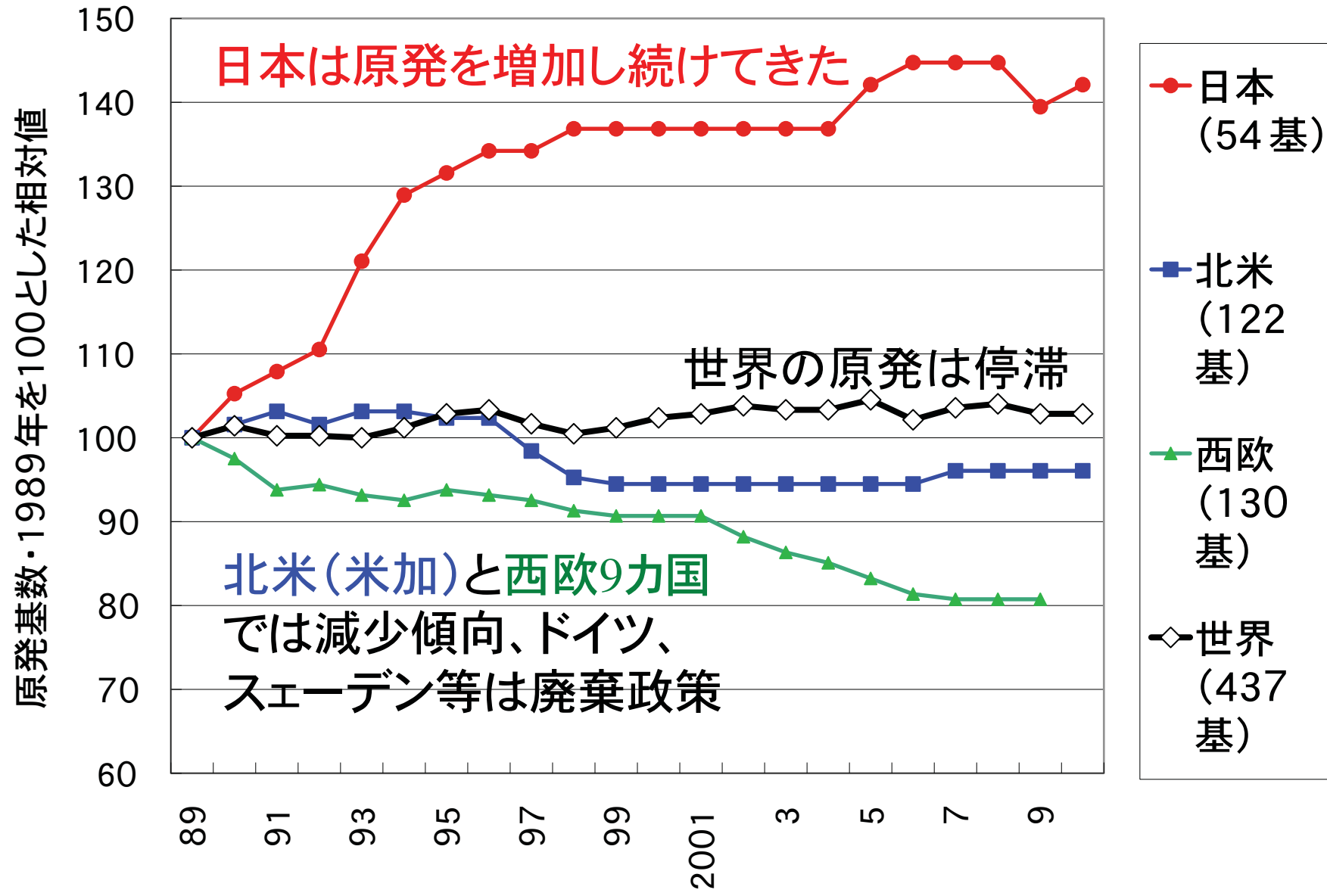
再生可能エネルギー中心への転換

# 発電方法によるCO2排出量

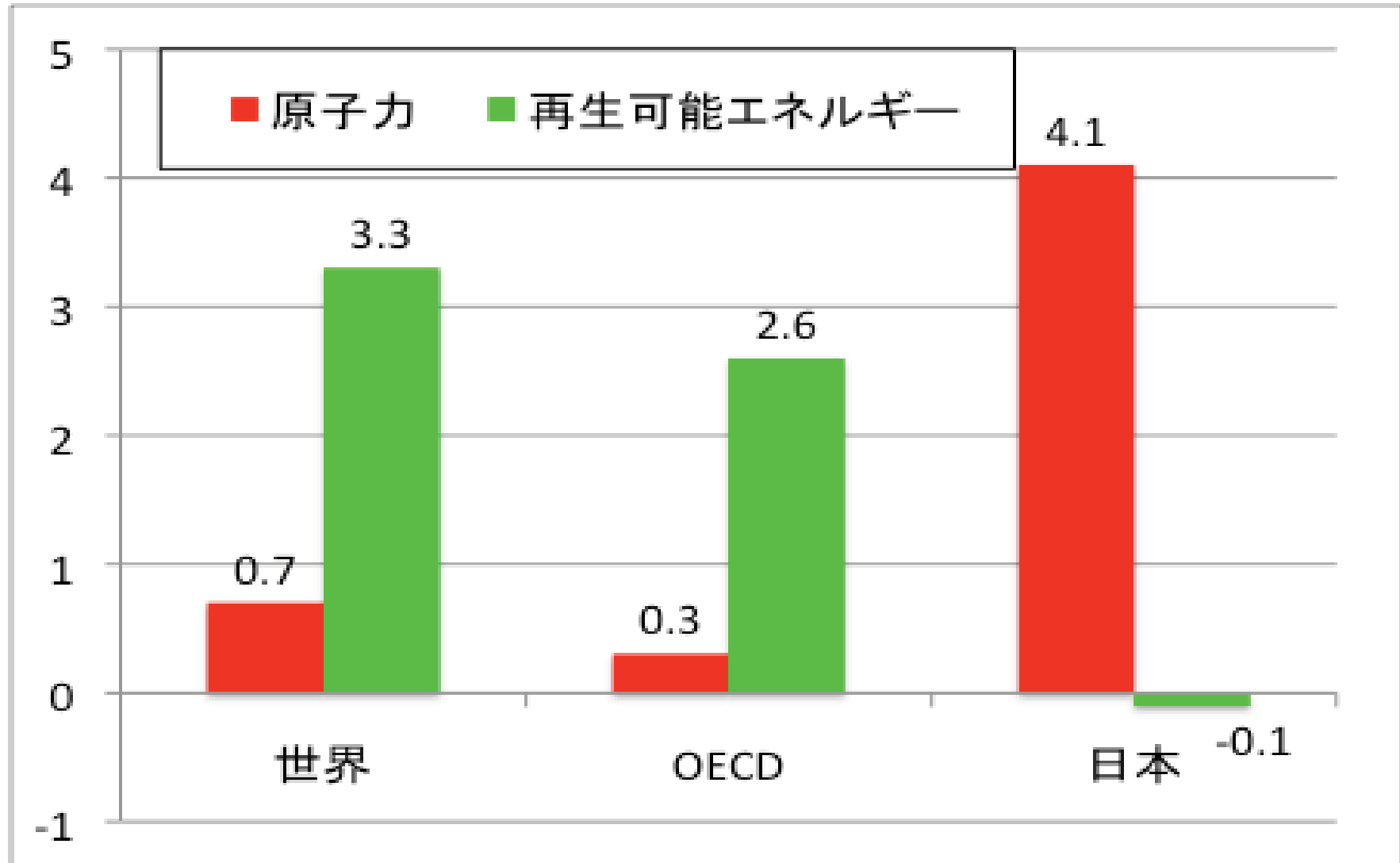


注) 数値は、すべての電源において高排出ケースを採用している。

出所：IPCC第4次報告書第3作業部会(2007)より作成



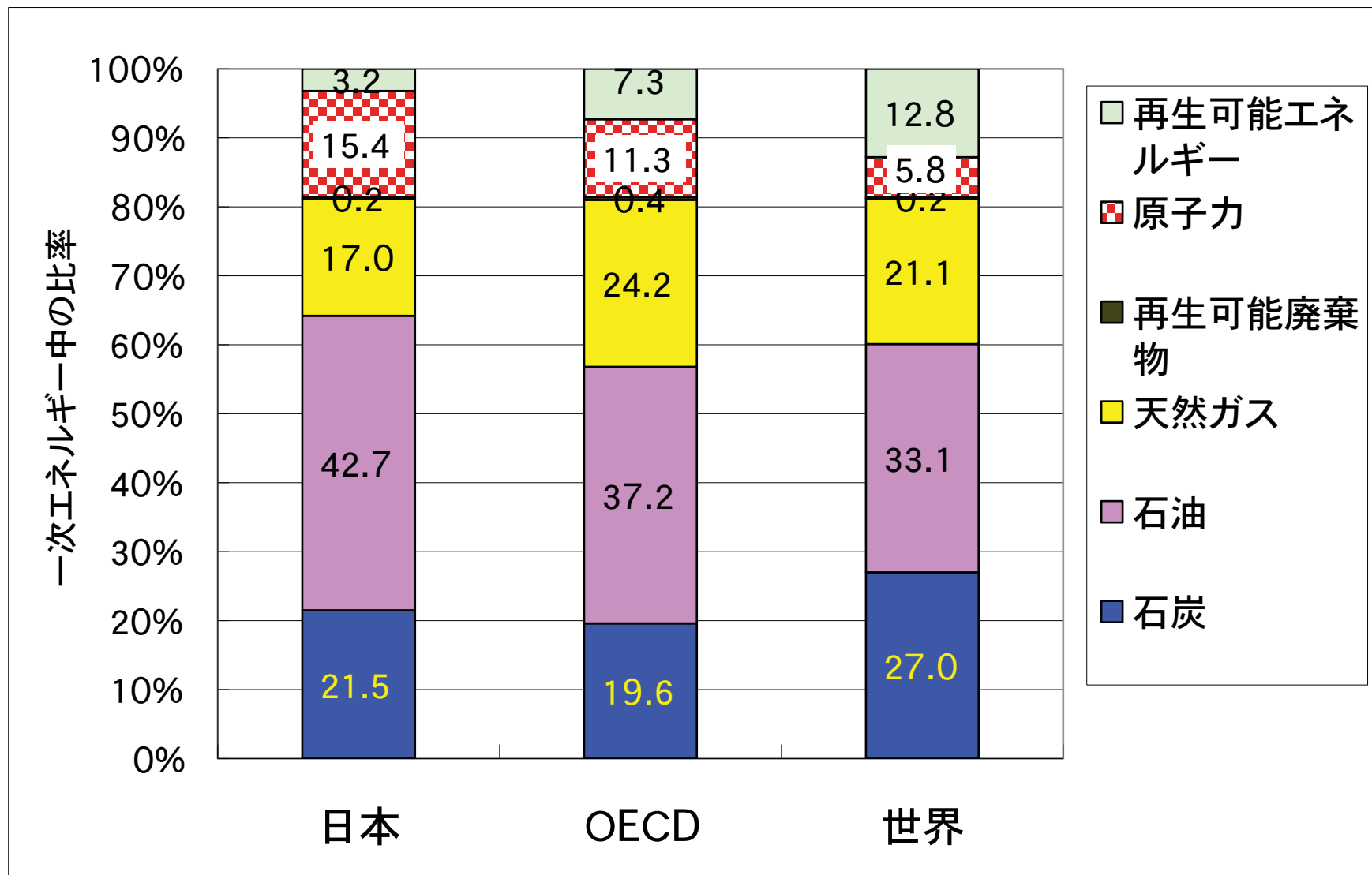
世界と先進国の原子力発電所基数の推移(1989年を基準)



2000～2010年の世界、OECD、日本の  
原子力と再生可能エネルギーの年平均伸び率(%)

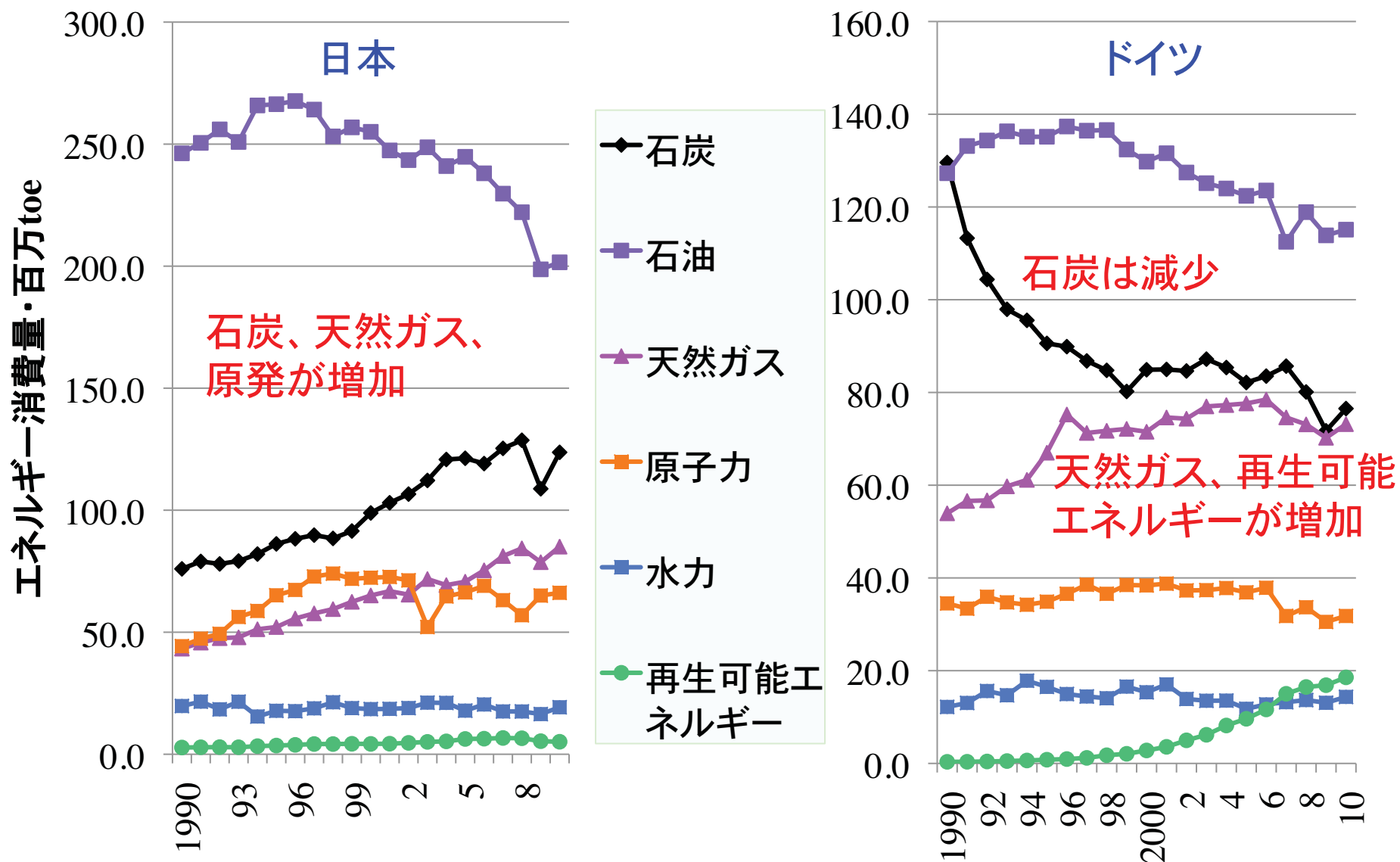


## 日本は原子力の比率が高く、再生可能エネルギー比率は低い!



世界、OECD、日本の再生可能エネルギー比率(2008年)

# 日本とドイツの種類別エネルギー消費の推移



# 日本でなぜ温室効果ガス削減が進まないのか？

## 現象的に起きていること

- 石炭利用量が増加(石炭火力発電が大幅増加;90年比1.5倍以上)
- 原発拡大路線をとっているが、危険で不安定。
- 再生可能エネルギー普及の立ち遅れ。
- 省エネやエネルギー効率改善も停滞傾向。
- 建築物の断熱性が低い。
- 家電製品や自動車など、製品の増加・大型化。など

## 政策面での環境先進国との違い

- 中長期的大幅削減目標を定めていない。
- 環境税(炭素税)を導入していない。
- 排出権取引制度がない。(部門別、企業別の義務目標がない)
- 再生可能エネルギー普及促進策がない(普及目標の低いRPS法)
- 電気料金中に含まれる電源開発促進税は原発普及の財源に利用、ドイツでは再生可能エネルギー普及に利用。
- 環境教育の立ち遅れ。

# 原子力重視政策の危険性

## ～「原子力立国計画」「原子力は基幹エネルギー」～

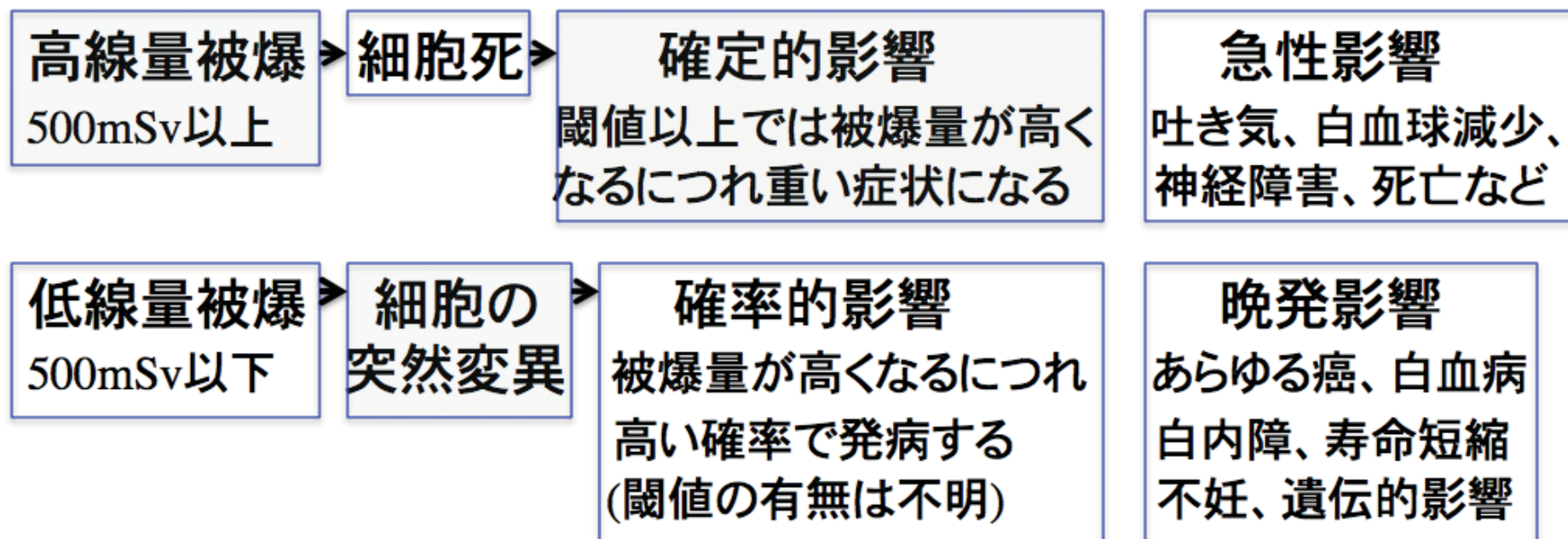
### 1。国内での原子力推進に伴う危険性

- (1) 大量設置に伴う巨大地震による事故の危険性増大
- (2) プルサーマルの実施に伴う危険性増大
- (3) 高速増殖炉開発の強行に伴う危険性増大
- (4) 再処理施設の本格的運転に伴う危険性増大
- (5) 高レベル放射性廃棄物処理処分に伴う危険性増大
- (6) 既設原子炉の運転期間の延長(60年)に伴う危険性増大
- (7) 賛否対立による社会の人間関係・民主主義の破壊

### 2。海外での日本の原発輸出に伴う危険性

- (1) 世界各国への原発輸出、大量設置による危険性増大  
運転ミス、テロ、紛争、戦争などによる事故の可能性も
- (2) インドネシアなどの地震国への原発輸出による危険性増大
- (3) 日本の原発輸出途上国からの再処理負担増大に伴う危険
- (4) 核兵器の拡散の危険性
- (5) 輸出原発事故での日本の責任問題

# 放射線被爆による人体への影響



## 国際放射線防護委員会 (ICRP) の2007年勧告での確率的影響

個人が1Svの被爆: 癌になる確率は5.5% (成人は4.1%)

遺伝的影響確率は0.2% (成人は0.1%)

あらゆる影響での致死率は約5%

(例) 10万人が年間被爆30mSvの土地に10年間居住した場合、

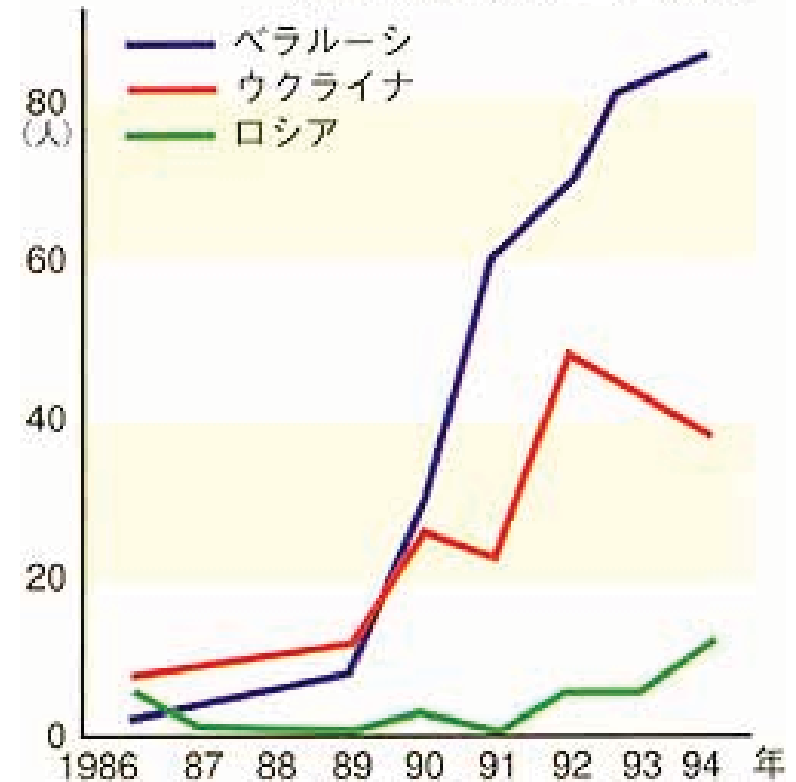
集団被爆線量 =  $10\text{万人} \times 30\text{mSv/y} \times 10\text{y} = 3\text{万Sv} \cdot \text{人}$ 、死者数 =  $3\text{万Sv} \cdot \text{人} \times 0.05 = 1500\text{人}$

## チェルノブイリ原発事故の放射能汚染



## 甲状腺がん患者の数

(0~14才,WHOジュネーブ国際会議)



チェルノブイリ原発事故による放射能汚染と甲状腺がん患者数推移  
(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科原爆後障害医療研究施設:  
[http://www-sdc.med.nagasaki-u.ac.jp/abdi/qa/index\\_j\\_qa17.html](http://www-sdc.med.nagasaki-u.ac.jp/abdi/qa/index_j_qa17.html))

## 日本環境学会会長声明

### 「原発再稼働をやめ、安全で持続可能なエネルギー社会を目指すべきである」

2012年4月13日、野田政権は原発関係閣僚会議を開催して、停止中の関西電力大飯原発3、4号機の再稼働問題について再稼働を妥当とする判断を示した。その理由として、政府が定めた「安全性の判断基準」を満たしたとする「安全性」と電力不足回避のための「必要性」を挙げている。しかし、いずれの理由も科学的客観的な説得性に欠けるものと言わざるを得ず、再稼働はやめるべきである。

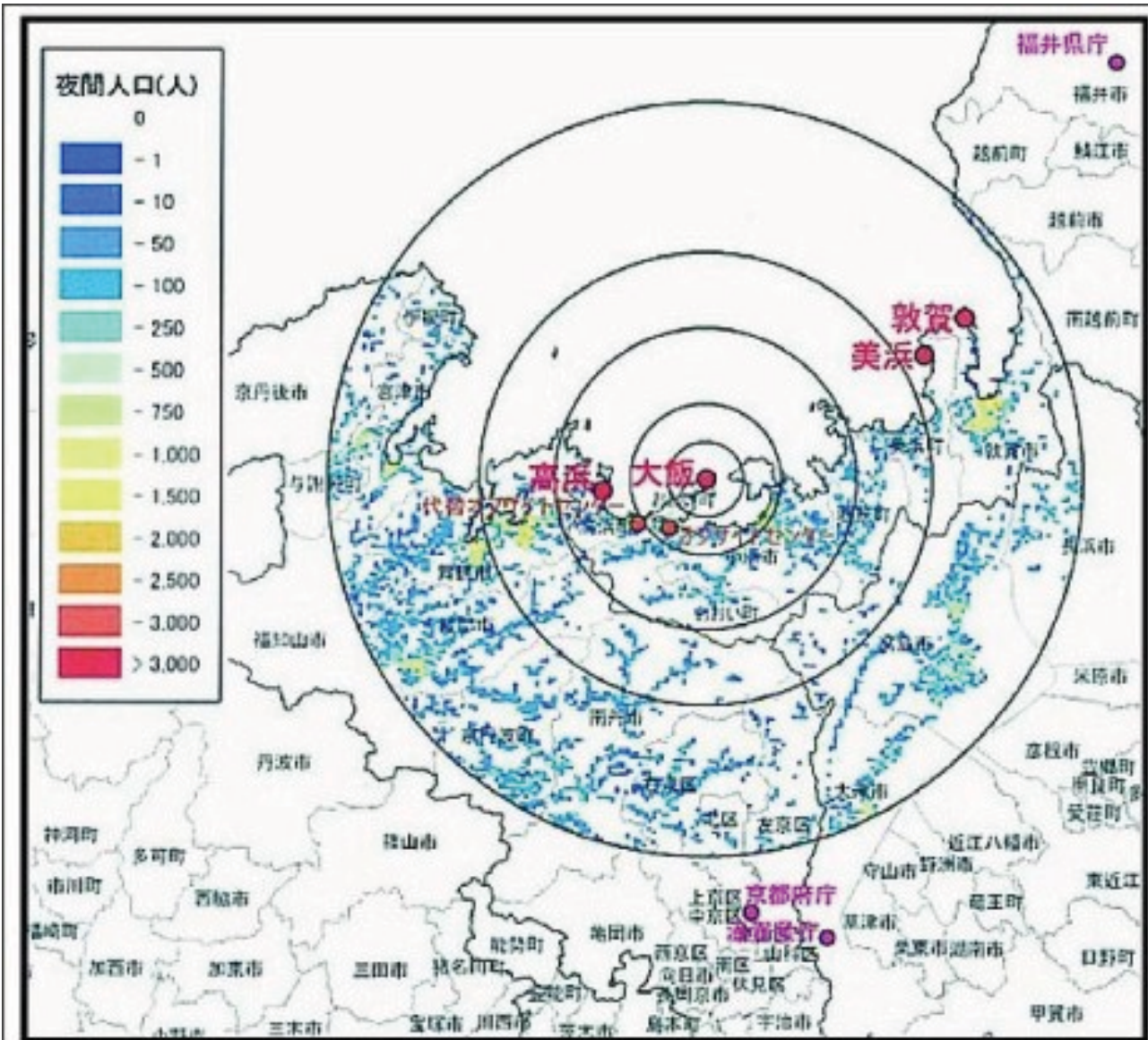
安全性については、その判断基準として挙げている関西電力の中長期的な安全対策の実施計画(工程表)では、水素爆発防止装置は2013年度までに設置し、事故時の収束作業に不可欠な免震事務棟や、フィルター付きベント設備、恒設非常用発電機はいずれも2015年度までに設置するなどの計画を含み、現時点で完備しているものではない。したがって、過酷事故に対する安全性を確保できているとは言えないことは明らかである。しかも、福島第1原発事故が未だに収束しておらず、その原因究明も不十分な状況では、安全性確保の条件さえ十分に解明されていないのである。

必要性に関しては、再稼働がない場合の電力不足を挙げているが、これも需要ピーク時電力の抑制策などを想定せず、単に関西電力管内の電力供給量が過去のピーク時電力の実績以下になることを根拠にしているだけである。しかも、不足するとされる期間もきわめて短時間に過ぎないのである。これまで、本学会が発表した声明など、いくつもの研究結果が明らかにしているように、省エネ、エネルギー効率改善、国内の各電力会社間の電力融通等によるピーク時電力需要の抑制、再生可能エネルギー電力の普及促進や電力貯蔵システムの整備などの対策を採れば、電力不足は生じない。再稼働を強行するのではなく、国民や産業界の協力を得ながら、このような電力不足を回避するための積極的対策を採るべきである。

原発の過酷事故の再発防止は全国民の願いである。政府は、安全で持続可能なエネルギー構造を実現するために、原発の再稼働をやめ、国民の協力を得ながら、省エネの取り組みや再生可能エネルギーの導入を積極的に推進するよう強く要請する。

2012年4月15日 日本環境学会会長 和田 武

# 京都市左京区北部も大飯原発50km圏内



北風が吹く冬期に福井で原発事故が起きれば、近畿圏の大部分が放射能汚染に見舞われる。

大飯原発の50km圏内だけで京都市や大津市を含む45万人が居住

(写真)大飯原発周辺の人口マップ。円の半径は <http://portinland.blogspot.jp/2012/04/50km11003050.html>

保安院の資料をもとに作成)



# 日本の原発推進政策の背景

## 1. 国民負担による原発推進;「電源開発促進税」

1kW時当たり0.375円の税金。平均的な家庭で毎月120～130円程度。  
税込総額は毎年3500億円以上;主に原発立地地域への交付金として使用。

## 2. 電力会社や原子力産業、政治家・官僚、原子力推進科学者に利権

\*電力会社;低い原発の発電コスト(電力会社にとって利益が大きい)

\*原子力産業;原発プラント1基4000億円、建設から廃炉まで収益。

\*政治家;電力会社や原子力産業からの多額の政治資金。

\*官僚;原子力関連の多数の機関や電力会社・原子力産業は退職後の天下り先。

原子力関連機関:財団法人;原子力発電環境整備機構、原子力環境整備促進・資金管理センター原子力安全研究協会、原子力安全技術センター、原子力国際協力センター、原子力発電技術機構、原子力研究バックエンド推進センター、日本原子力文化振興財団、日本原子力研究開発機構、電源地域振興センター、日本立地センター。社団法人;日本原子力産業協会、日本原子力技術協会、火力原子力発電技術協会、日本原子力学会、原子燃料政策研究会、など。

\*原子力推進科学者;地位獲得と退職後の再就職。多額の研究資金。

東大の寄付講座への東京電力からの寄付総額;約4.8億円

## 3. 学校やマスコミも動員した原子力推進の世論づくり

文科省をはじめ、日本原子力文化振興財団、財団法人エネルギー環境教育情報センター、エネルギー教育全国協議会、電力会社などは、「原子力が明るい社会の形成に寄与する」として、講演、講座、見学会、シンポ、研修、出版、小中高校での教育、高校での原子力関連課題研究コンクール(最優秀校には、文部科学大臣賞交付)など。マスコミも原発推進に関与(福島原発事故後、毎日、東京、中日新聞等は脱原発方針を表明)。

# 地球温暖化防止のエネルギー対策

## エネルギー資源消費の抑制

### ◆省エネルギーとエネルギー効率向上

節電・節水・節ガスなどの節約、資源節約；3R型物的利用  
自転車・公共交通機関利用、省エネ型社会の構築  
高効率エネルギー生産（コジェネレーション、燃料電池など）  
高効率エネルギー機器利用（高効率自動車・電化製品など）  
高効率型エネルギー利用社会の構築（地域冷暖房など）

## 再生不能エネルギーから再生可能エネルギーへの転換

### ◆脱・原発、脱化石資源と再生可能エネルギー普及

太陽光、太陽熱、風力、小水力、バイオマス、地熱、  
海洋エネルギー、環境熱などの再生可能エネルギー普及促進  
原発；新增設禁止・段階的廃棄  
化石資源；中期的には石炭、石油から天然ガスへ

★日本の場合、再生可能エネルギー普及面での立ち遅れが目立つ。

# 再生可能エネルギー

- 太陽由来のエネルギー

太陽光、太陽熱、水力、風力、バイオマス(木、薪炭、藁、エネルギー作物、バイオガス、バイオ燃料、古紙など)、海洋エネルギー(波力、温度差など)、雪氷冷熱、環境熱(大気熱など)

- 地球由来のエネルギー

地熱

- 月の重力エネルギー

潮汐力(月重力による潮の干満)



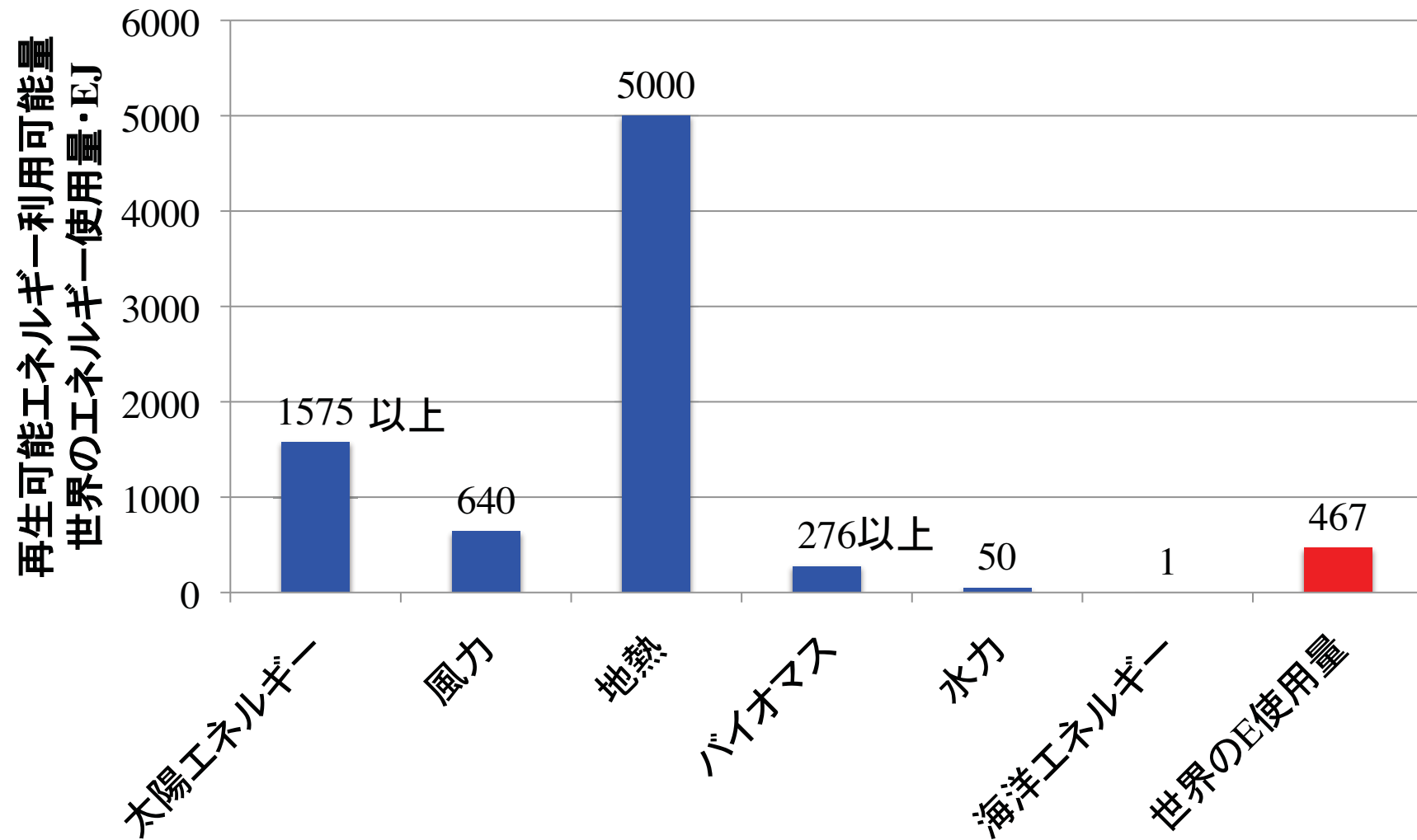
# 再生可能エネルギー資源の特性と普及

## ～地域住民の取り組みに適した再生可能エネルギー～

### 再生可能エネルギーと原子力の特性比較

	再生可能エネルギー	原子力
資源賦存量	非枯渇性でほぼ無限	枯渇性で有限
資源存在形態	どこにでも少量ずつ分散的に存在・農山村地域に多く国産	特定地域に集中的に存在、日本では輸入依存
資源コスト	無料もしくは安価	高価
生産手段の形態	小規模分散型	大規模集中型
生産手段の普及主体	市民を含む広範な主体	大企業・電力会社
生産の特性	労働集約的・多数の雇用	資本集約的
事故リスク・汚染	ほとんどないか、小さい	重大・原発は破滅的影響
導入による波及効果	農山村地域の自立的発展、関連産業発展し雇用創出効果大、エネルギー自給率向上、国際平和への貢献、持続可能社会構築に寄与、	地域社会混乱、関連産業発展するも雇用創出効果小、エネルギー自給率低下、国際平和にマイナス効果(核拡散)

# 現代技術による再生可能エネルギー資源の利用可能量 と 2009年の世界の年間エネルギー使用量 (EJ/年)



(再生可能エネルギー資源量; UNDP, 2000。世界のエネルギー使用量; BP, 2010)

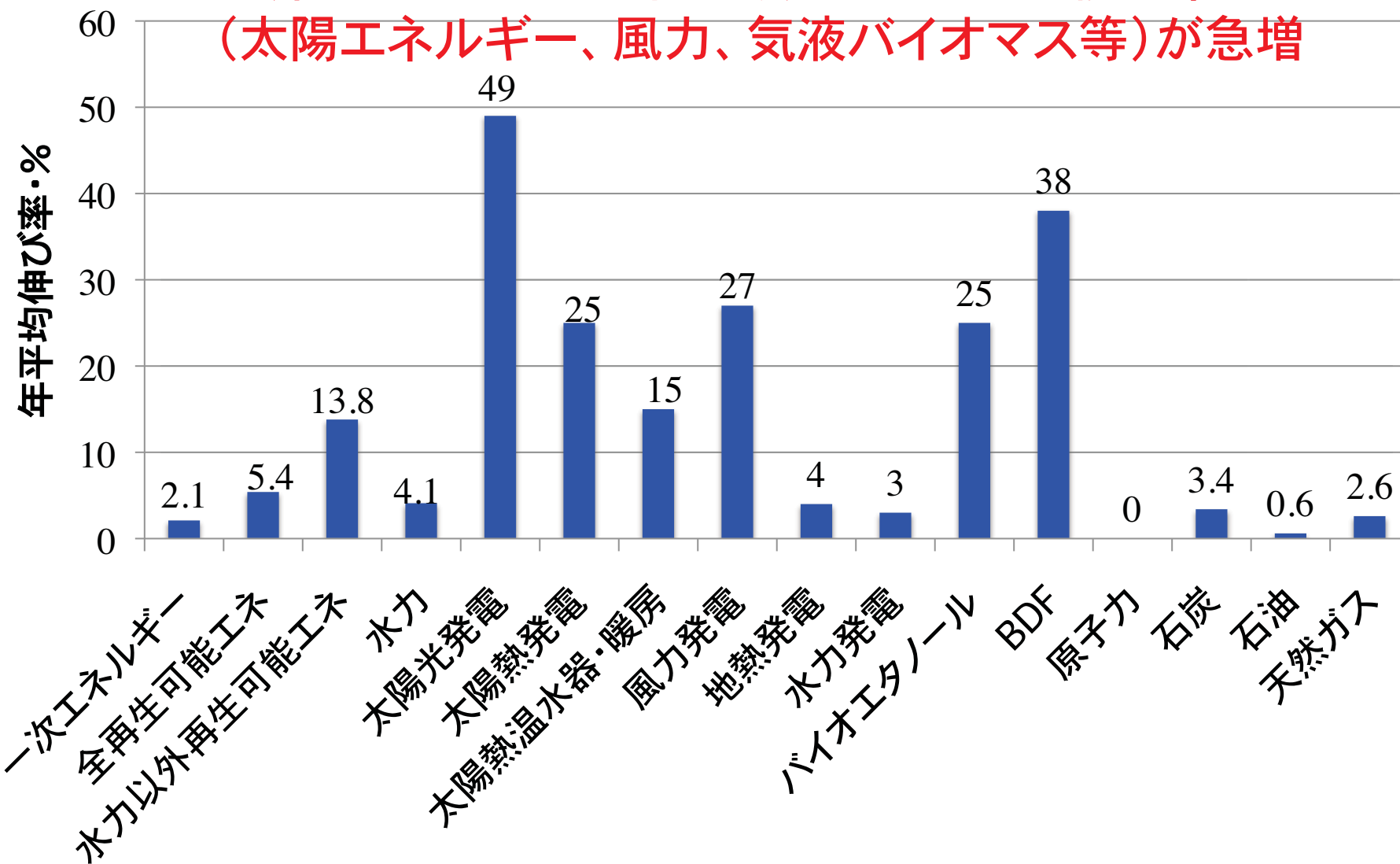
# 日本の再生可能エネルギー発電の導入ポテンシャル

出所:太陽光発電(住宅)はNEDO(2004年)、その他は環境省(2010年)

	導入ポテンシャル 設備容量(万kW)	稼働率または 利用率%	導入ポテンシャル 年発電量・ 億kWh
太陽光発電(非住宅)	14929	12	1569
太陽光発電(住宅)	7520	12	791
風力発電(陸上)	28294	20	4957
風力発電(洋上)	157262	30	41328
地熱発電	1444	80	1155
中小水力発電	1420	60	852
合計	210869		50652

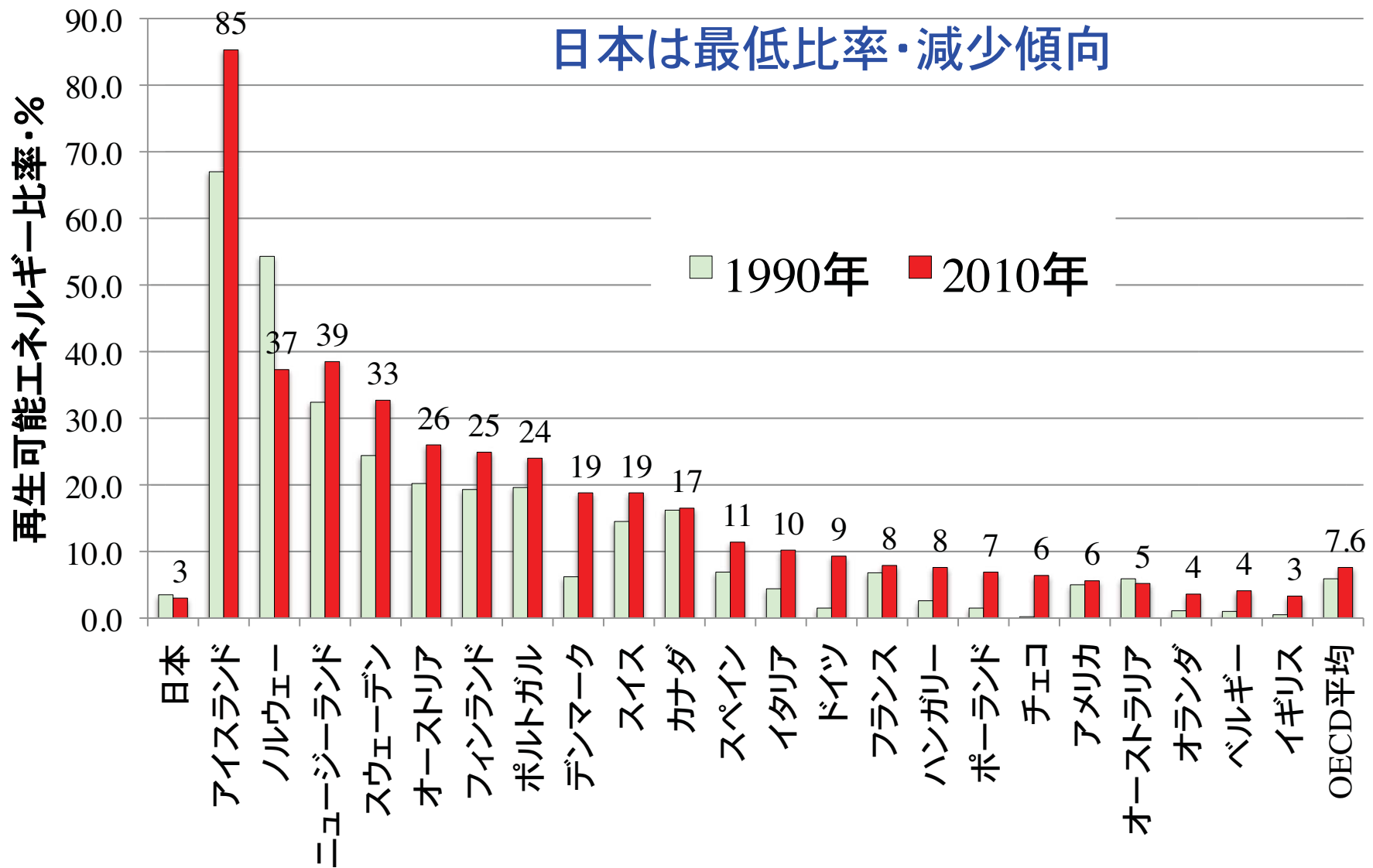
大型水力発電の577億kWh(2009年)を加えると51229 億kWh。  
2009年の日本の年間発電量;11126億kWhの4.6倍、一次エネルギー総供給量;  
59873億kWhの86%のポテンシャルがある。バイオマス、太陽熱等、発電、熱・燃  
料利用も合わせれば、日本の総エネルギーを十分に賄える資源量がある。

世界では、原子力や化石燃料より再生可能エネルギー（太陽エネルギー、風力、気液バイオマス等）が急増



世界のエネルギー種類毎の年平均伸び率(2005～2010年)

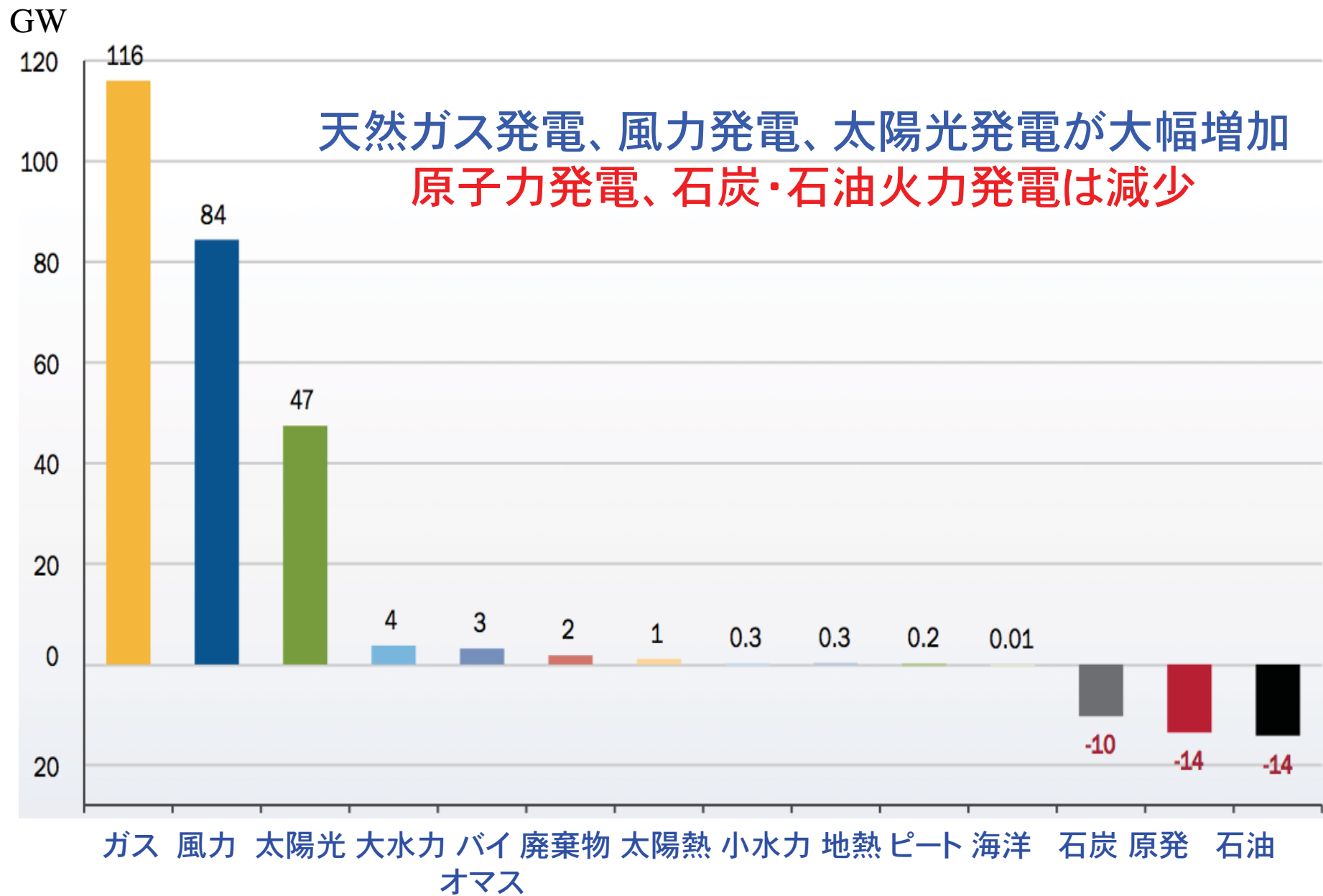
(BP、IEA、REN,2011データより作成)



## 先進国の一次エネルギー中の再生可能エネルギー比率

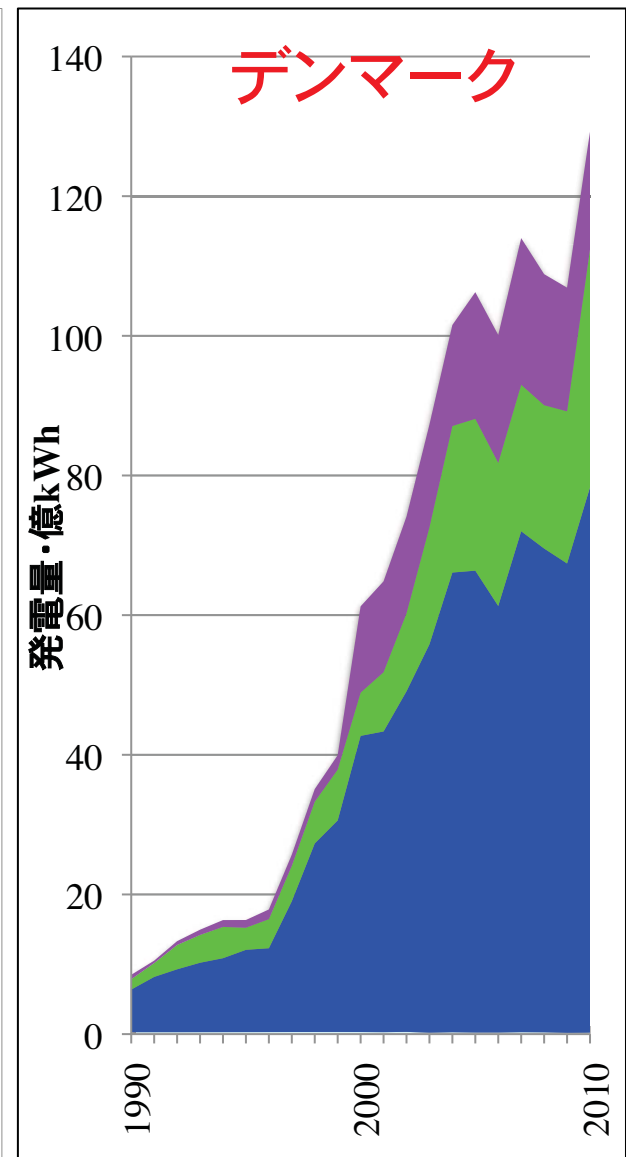
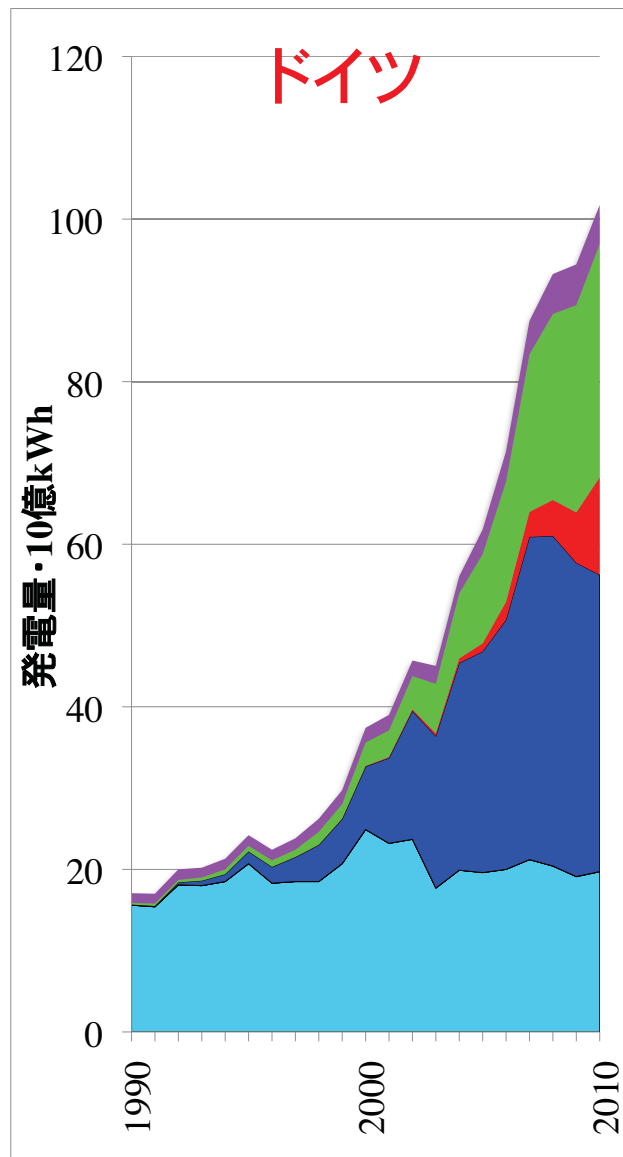
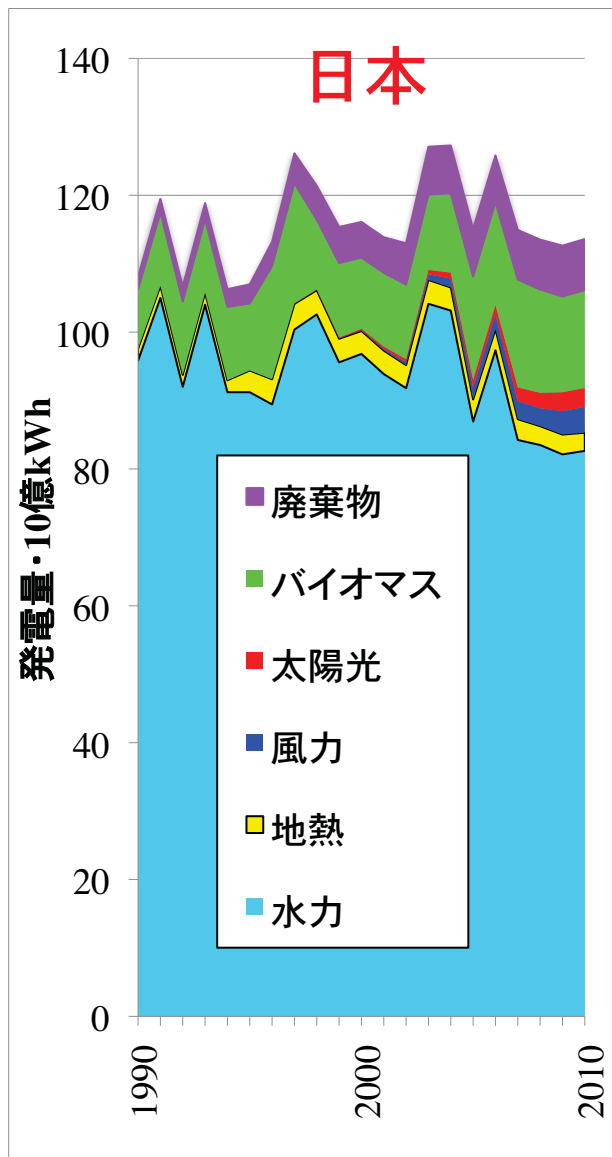
(IEA;Renewables Information 2011)





## 2000～2011年間のEUにおける発電方法別の設備容量の変化

EWEA; [http://www.ewea.org/fileadmin/ewea\\_documents/documents/publications/statistics/Stats\\_2011.pdf](http://www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/statistics/Stats_2011.pdf)



日本、ドイツ、デンマークにおける1990～2010年の  
再生可能エネルギー発電量の推移 (IEA 2011および BMU, 2011)

# ドイツやデンマークで再生可能エネルギーが 飛躍的に普及が進んでいる理由

## 1. 積極的普及推進政策

電力買取制度、熱・燃料利用推進制度、環境税等

## 2. 市民・地域主体中心の普及方法

反対運動等が起きにくく、地域に利益が還元され、  
地域が豊かになるために、普及がスムーズに進む。

## 3. 普及促進による社会的好影響

地球と地域の環境保全(CO2削減やリスク軽減)

経済発展(将来性ある産業発展と雇用創出)

エネルギー自給率向上(エネルギー安全保障)

化石燃料やウラン等の削減による負担軽減

地域とくに農山村地域の活性化(高齢化過疎化防止)

社会の協力・協同関係や環境意識向上、

国際貢献(「国際再生可能エネルギー機関」設立や

途上国支援等)、

最終的に持続可能な社会へと発展。

# 温暖化・エネルギー政策；日本、ドイツ、デンマークの比較

	日本	ドイツ	デンマーク
温室効果ガス削減目標	2008-12年-6% 2020年-25%を 2009年に採用	2008-12年-21% 2020年-40% 2050年-80%	2008-12年-21% 2030年-50% 2050年-100%
90年比2007年	増加:+9%	削減:-22%	削減:-7%
環境税・炭素税	なし	あり	あり
再生可能エネルギー政策 (FIT=買取制度)	抑制政策 発電:RPS制度 2012年FIT制度 熱/燃料:なし	積極推進政策 発電:FIT制度 熱:新築導入義務 燃料;免減税	積極推進政策 発電:FIT制度 熱;地域暖房普及 促進
再生可能エネ比率	減少 10年3.0%	増加 10年9.3%	増加 10年18.8%
従来の原子力政策	原子力推進	原発段階的廃止	原発不所持
原発基数	増加、現在54	減少、現在17	0
産業界の温暖化対策	自主目標	政府と公的協定; 2012年35%削減	排出権取引制度 導入

# 電力買取補償制度 (Feed-in Triff)とは？

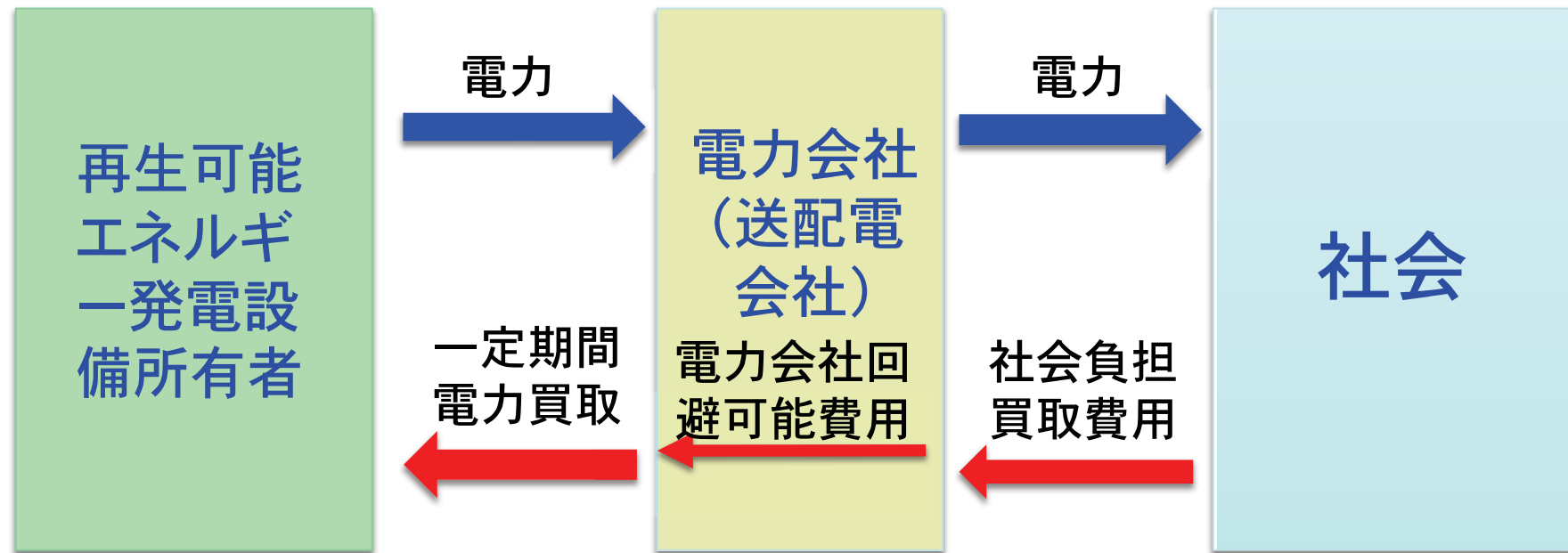
再生可能エネルギー発電設備所有者の電力の買い取りを電力会社に義務づけ、所有者の総経費が売電収入で補償される制度。買取用財源は社会全体で、電力料金に上乗せ、または国家予算で賄う。固定価格買取制度とも呼ばれるが、変動価格もある。最初にアメリカやデンマークで変動価格制で採用され、風力発電普及を推進した。ドイツが固定価格買取制度であらゆる再生可能エネルギーに適用し、いま多くの国に広がりつつある。

## 電力買取補償制度を導入している国

デンマーク、ドイツ、スペイン、フランス、ベルギー、ギリシャ、スウェーデン、ノルウェー、ポルトガル、オランダ、チェコ、スイス、アイルランド、スロベニア、イギリス、ウクライナ、オーストリア、ハンガリー、ラトヴィア、キプロス、エストニア、トルコ、アルバニア、ブルガリア、クロアチア、ポーランド、ウクライナ、リトアニア、ルクセンブルグ、マルタ、スロヴァキア、  
米(ミシガン州など)、カナダ、プエルトリコ、ブラジル、ニカラグア、エクアドル、アルゼンチン、  
オーストラリア、韓国、中国、インド(13州)、スリランカ、タイ、インドネシア、イラン、イスラエル、サウジアラビア、日本  
南アフリカ、ウガンダ、アルジェリア、マケドニア、ケニアなど、約80カ国・州。

# 再生可能エネルギー電力買取補償制度(固定価格買取制度)

## 世界に広がる再生可能エネルギー普及促進制度



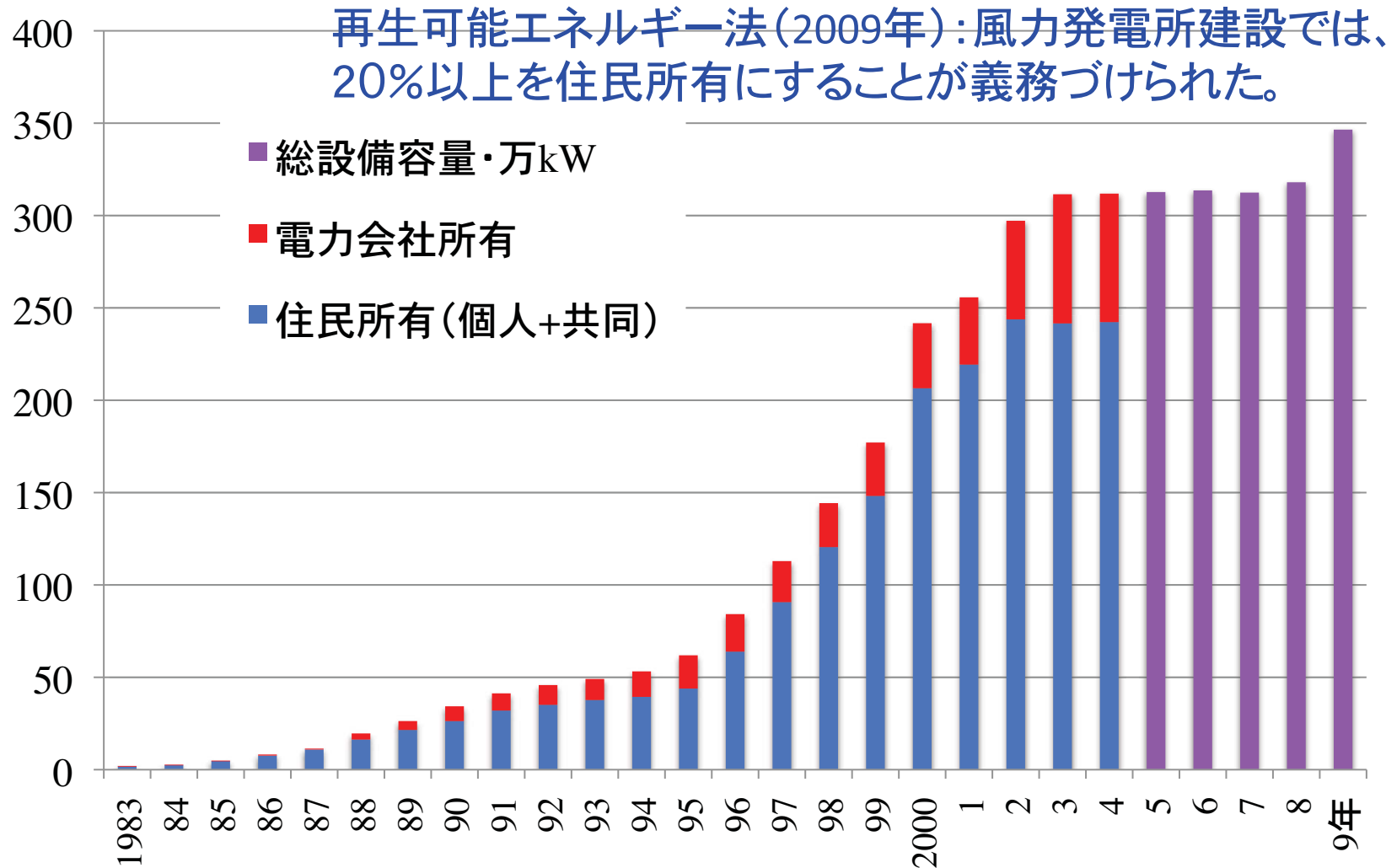
\*再生可能エネルギー発電設備所有者が、売電収入によって必要経費を賄え、適切な利益が得られるように買取価格や買取期間を設定。

買取用財源 = 賦課金 + 電力事業者の回避可能経費

回避可能経費;再生可能エネルギー発電設備導入によって電力事業者が回避できる経費。

# デンマークの風力発電設備容量の推移(1983~2009年)

約80%が住民所有によって導入(2005~9年の所有者別データは不明)



現在、デンマークでは風力発電で電力の約20%を供給。

DWIAデータより作図

# デンマークの住民所有風力発電普及の背景

石油危機(1970年代)後、農民を中心に、農業機械メーカーの協力のもと風力発電機を設置し、風力発電機所有者協会(1978年設立)を設立。彼らの主体的活動と要求による「風力発電設備設置者が損をしない制度」と地域に根ざす住民参加ルールの構築がデンマークを風力発電大国にした。

- ①風力発電機所有者協会を中心とする市民の主体的活動と要求による制度構築
- ②電力買取協定:風力発電電力を電気料金の85%価格で電力会社が買い取る買取補償制度、
- ③国の補助金制度:設置費の30%補助(1980-2年)  
その後、徐々に補助率を下げ89年以降廃止、
- ④免税:所有者には電力税、CO2税を免除
- ⑤居住基準:風力発電機設置地域関係者のみ所有可能とし、地域に根ざした設置を実施
- ⑥消費基準:共同所有における所有分に上限を設置し、誰もが参加しやすい基準を設置



# デンマークの「私たちの未来エネルギー」計画

(2011.11.25.Danish Energy Agency)

1. 2020年に電力消費の53%を風力発電  
2010年22%を海洋風力発電やリパワリングで拡大
2. 2030年までに発電所での石炭利用禁止  
現在の発電40%、地域暖房20%の石炭利用を20年までに65%削減し、2030年に発電の石炭利用を禁止。
3. 2030年までに石油ボイラーを全廃  
石油ボイラーは非効率で環境によくない。20年までに半減、30年に全廃
4. 2035年までに電力・暖房用はすべて再生可能エネルギー  
電力・暖房用化石燃料は2020年までに10年の半分、2035年には100%再生可能エネルギー
5. 2050年までに再生可能エネルギーに完全移行  
運輸部門の再生可能エネルギー転換も推進し、完全移行

# ドイツの再生可能エネルギー普及の推移

- 1979年、北ドイツの農村地域の住民が中心になって市民による風車の設置が進み、ドイツ風力発電協会誕生（協会幹部は農民が中心）。
- 1991年、「電力供給法」施行。風力発電や太陽光発電の電力が電気料金の90%価格で買い取られるようになり、市民参加による風力発電の普及が進展。
- 1995年、市民団体の発案で「アーヘンモデル」誕生。風力発電も太陽光発電も設置者の総経費が賄える価格で電力会社が電力を買い取る制度。太陽光発電電力は電気料金の約10倍の価格で買い取られ、普及進展。財源は電気料金を1%アップして賄う。全国の多数の都市に広がる。
- 1999年、環境税導入、その税収を再生可能エネルギー熱・燃料利用への補助を開始。バイオ燃料の免税、再生可能エネルギー熱利用への補助。
- 2000年、「再生可能エネルギー法」施行。2004年、2008年改正。  
あらゆる再生可能エネルギー設置者の総経費が賄える価格でそれらの電力を買い取る制度。財源は電気料金アップで賄う。これにより市民／地域主導による再生可能エネルギー普及が急速に進行中。
- 2009年、「再生可能エネルギー熱法」施行。  
新建築物での再生可能エネルギー熱利用義務化。普及が加速。

# ドイツ再生可能エネルギー法=電力買取補償制度 (2000年制定、4、8年改正) 2009年の電力買取条件

	発電規模	買取価格・セント/kWh	逡減率 %/年	備考
水力；新設 更新 更新5MW超	5MWまで	7.65~12.67	1	規模が大きいほど買取価格は低下(以下A)
	5MWまで	8.65~11.67		
	5MW以上	3.50~7.29		
ゴミ埋立地ガス	5MWまで	6.16~9.00	1.5	A。革新的技術で+2c(セント)。
鉱山ガス	5MWまで	6.16~7.11		
下水汚泥ガス	20MWまで	4.16~7.16		
バイオマス	20MWまで	7.7.9~11.67	1	A。革新的技術で+2.5~+11c。
地熱	無制限	10.5~16.0	1	A。熱併用で+3、革新技術で+4c
風力；陸上  海洋	無制限	初期5年以上9.2、後期5.02	1	発電量の少ない場所の風力発電ほど初期高価価格期間が延長される。
		初期5年以上13.0、後期3.5	5	
太陽光発電； 建築物に設置  平地に設置	無制限	43.01(30kW以下)、40.91(30~100kW)、39.58(100~1000kW)、33.0(1000kW以上)	100kW以下 8-9、以上 10-9	A 自家消費電力分には25.01c支払われる。
		31.94	10-9	

## ドイツの電力買取補償制度導入(2000年)後 2010年までの再生可能エネルギー発電増加量

発電方法	設備容量増加 万kW	発電量増加 億kWh
水力発電	18	-52
風力発電	2111	271
太陽光発電	1724	119
バイオマス発電	433	258
バイオ系廃棄物発電	90	30
地熱発電	1	0.3
合計	4376	632

10年間で100万kW級原発10.3基分の発電量増加  
今後の10年間にはもっと増加する。

(注)100万kW原発を稼働率70%で運転した場合の発電量61.3億kWh

# 再生可能エネルギー利用による農山村の発展 ～ドイツ等の事例から～

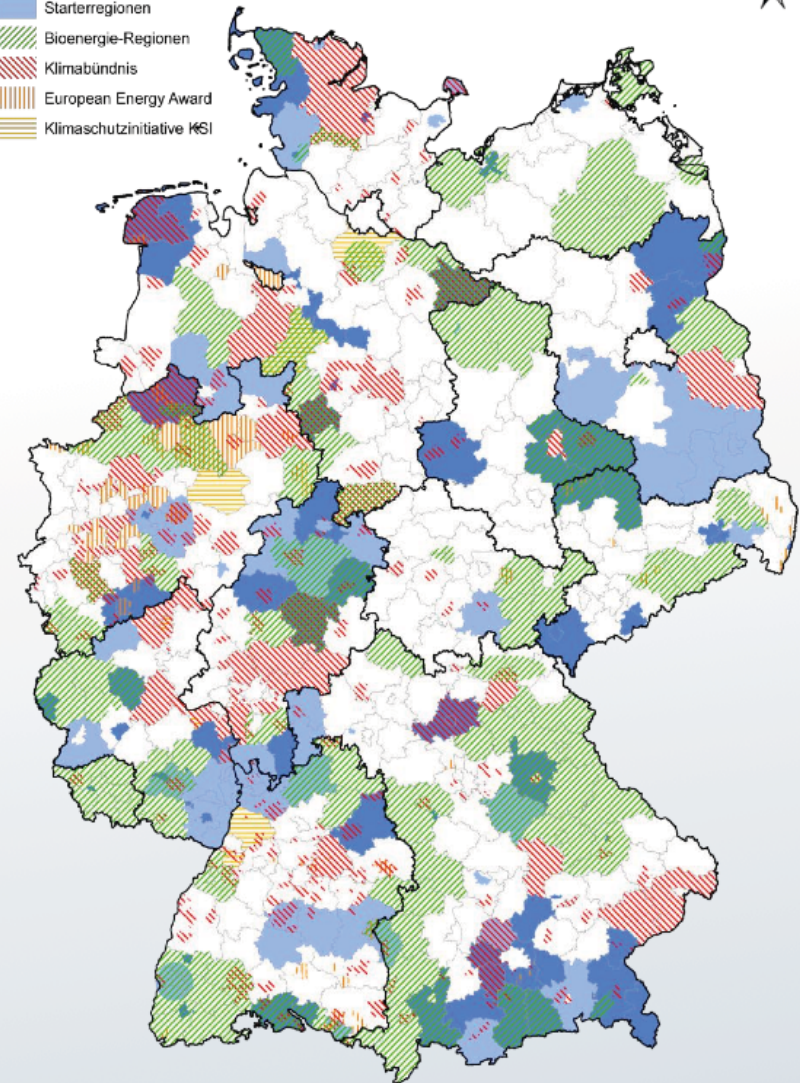
ドイツでは農村地域を中心に住民参加で温暖化防止・再生可能エネルギー普及に積極的に取り組む地域が、国土の半分以上を占め、新たな発展が始まっている。

## 国土面積比率

- 「100%再生可能エネルギー地域・自治体」;90地域・自治体、12.7%
- 「100%再生可能エネルギー準備地域・自治体」;8%
- 「バイオエネルギー地域」;23%
- 「気候同盟地域」;6%
- 「欧州エネルギー賞受賞地域」;2%
- 「気候保護イニシアチブ(KSI)加盟地域」;1%
- 合計:国土の52%

## Legende

- 100%-EE-Regionen
- Starterregionen
- Bioenergie-Regionen
- Klimabündnis
- European Energy Award
- Klimaschutzinitiative KSI



# ドイツの地域主導再生可能エネルギー普及

ドイツでは、地域住民主導で再生可能エネルギー普及が進み、地域社会が豊かになり、活性化しつつある。農村は食糧と同時にエネルギーの生産地として新たな発展を遂げつつある。

## 風力発電

北部4州が電力の46～48%、1州が25%を供給(2011年)。

風力発電の大部分(90%以上)が地域住民所有

(46%の電力を供給するシュレスヴィヒ・ホルシュタイン州での調査結果)。

## 太陽光発電

住宅用だけでなく、店舗、工場、倉庫などあらゆる建築物の屋根に設置。

メガソーラーも市民・地域住民所有で各地に設置。

企業所有メガソーラーでも部分的に地域住民所有に解放。

## バイオマス発電

畜産農家が多い地域では農家出資によるバイオガス発電所が増加。

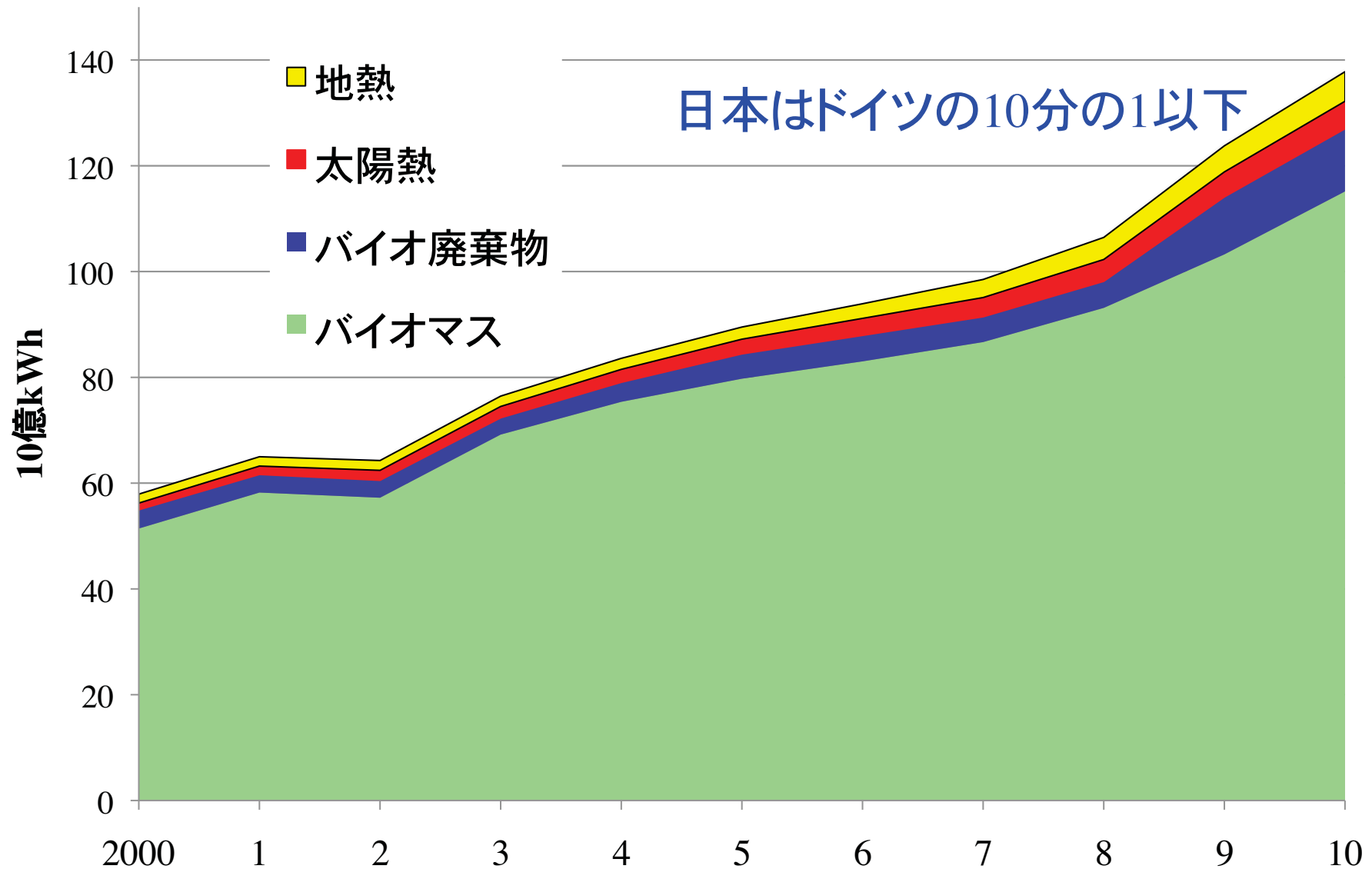
エネルギー作物栽培やバイオガス製造を本業とするエネルギー農家も登場。

## 再生可能エネルギー100%地域づくり

「100%再生可能エネルギー地域・自治体」90地域・自治体(国土の12.7%)「100%再生可能エネルギー準備地域・自治体」(8%)、「バイオエネルギー地域」(23%)、「気候同盟地域」等(6%)、国土の52%が積極的な再生可能エネルギー普及推進地域。自治体と住民、地域企業などが共同で取り組む。

# ドイツの再生可能エネルギー熱普及制度

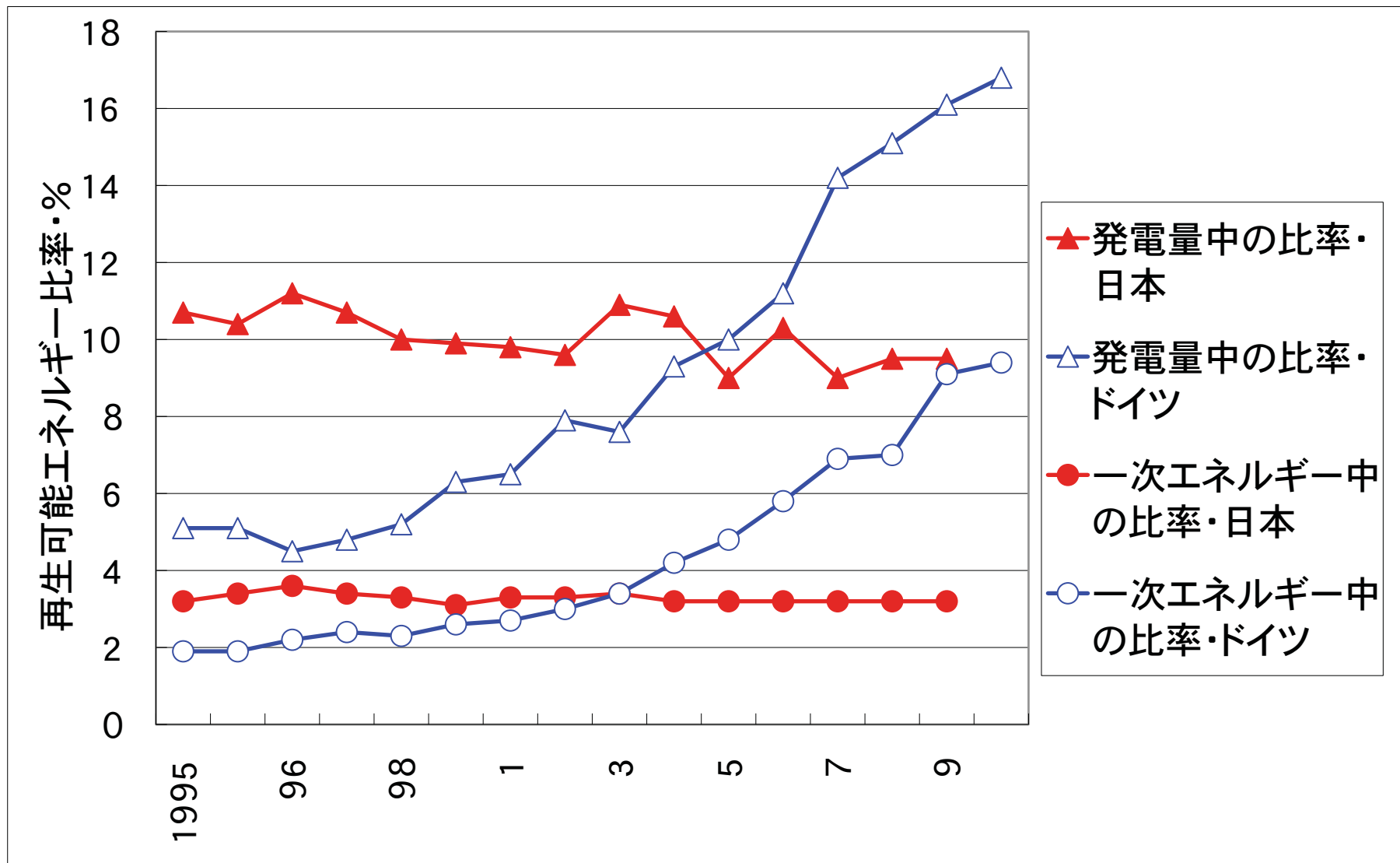
- 再生可能エネルギー熱利用への補助制度;財源に環境税収を活用。
- 「再生可能エネルギー熱法」制定  
2008年末より新規建築物に再生可能エネルギー熱利用義務。太陽熱の場合、建築面積1m<sup>2</sup>につき0.04m<sup>2</sup>以上の太陽熱施設を設置。固体バイオマス、地熱、環境熱の場合、これらで主熱需要を賄う。ただし、コジェネレーション装置からの熱供給、省エネ、など実施も可。
- これらの再生可能エネルギー熱利用装置を導入する場合、設置補助。太陽熱温水器1m<sup>2</sup>につき60ユーロ、太陽熱冷暖房・温水供給装置には1m<sup>2</sup>につき150ユーロ、ペレットストーブ1台当たり1000ユーロ、ペレットボイラー1台当たり2000ユーロなど。



# 日本とドイツの再生可能エネルギー熱利用の推移

(IEA, 2002~2010, BMU, 2011, 和田武『飛躍するドイツの再生可能エネルギー』2008)

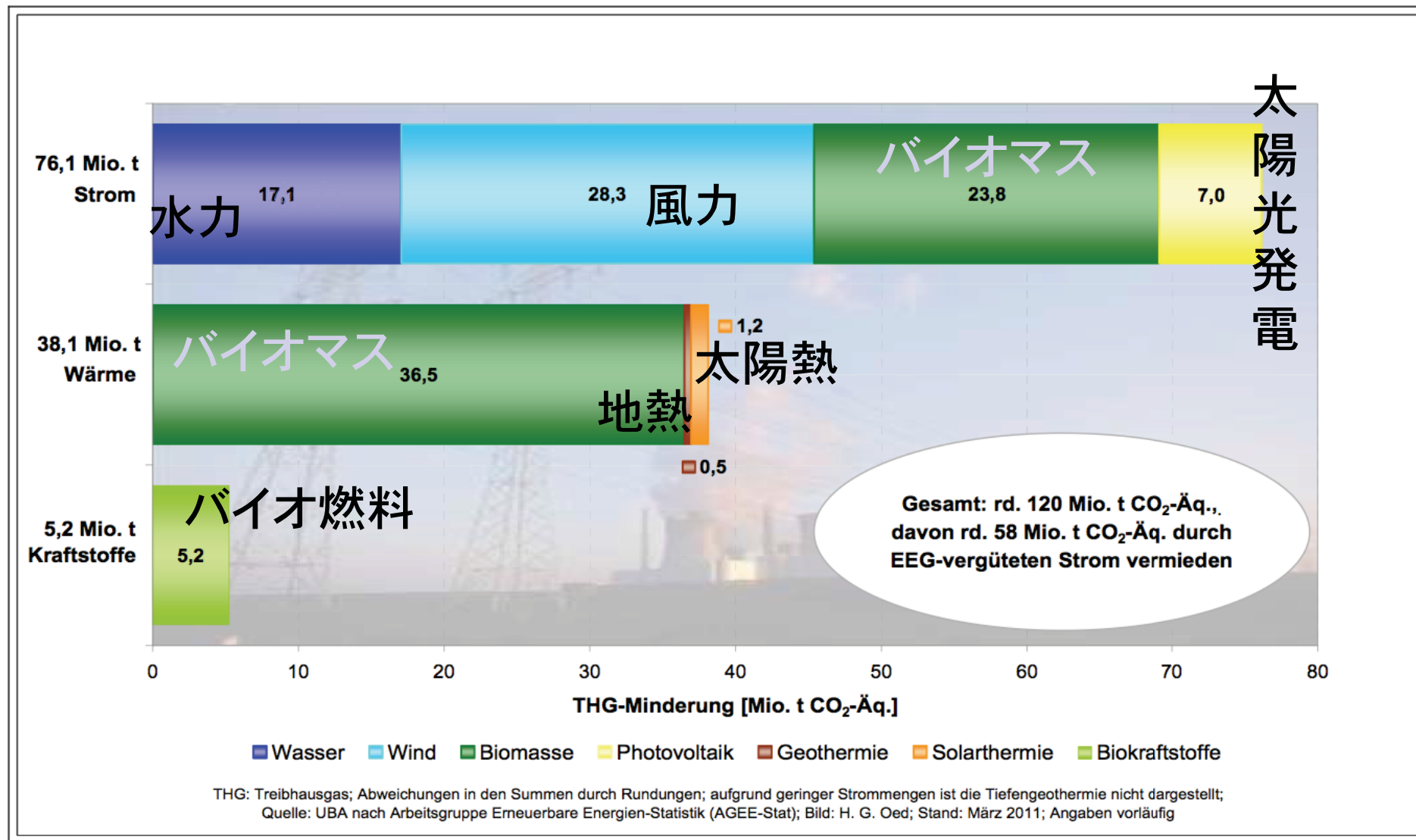




## 日本とドイツの再生可能エネルギー比率の推移 (1995～2009年、ドイツは2010年)

(BMU,2011, 和田武『飛躍するドイツの再生可能エネルギー』2008)

# ドイツの再生可能エネルギーでの温室効果ガス排出回避量 : 1億2000万トン、そのうち5800万トンが電力分野でEEGによる。

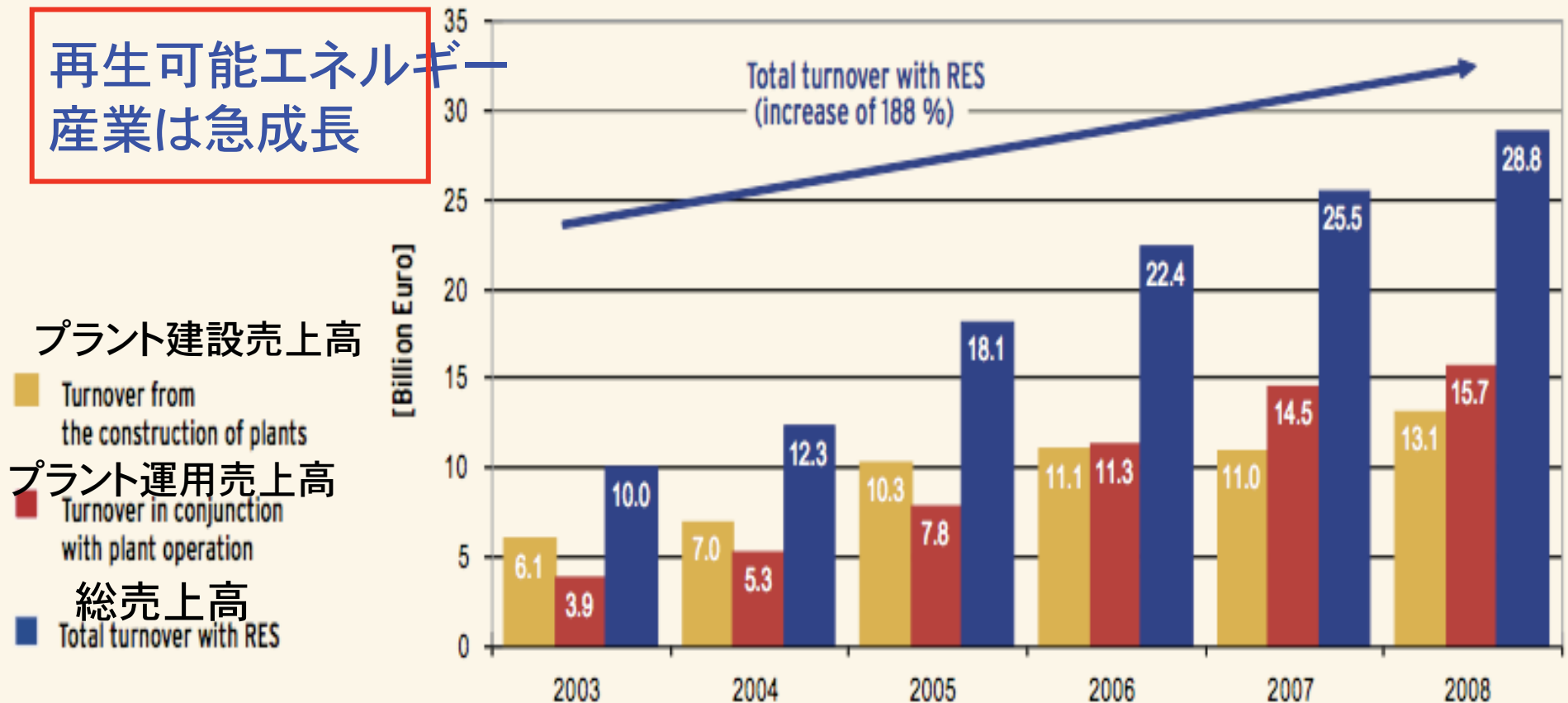


**Abb. 3:** Vermiedene Treibhausgas-Emissionen durch die Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland - 2010 (BMU.2011)

## Development of turnover from renewable energy sources in Germany, 2003 to 2008

2008年の総売上高は288億ユーロ,2003年の2.9倍

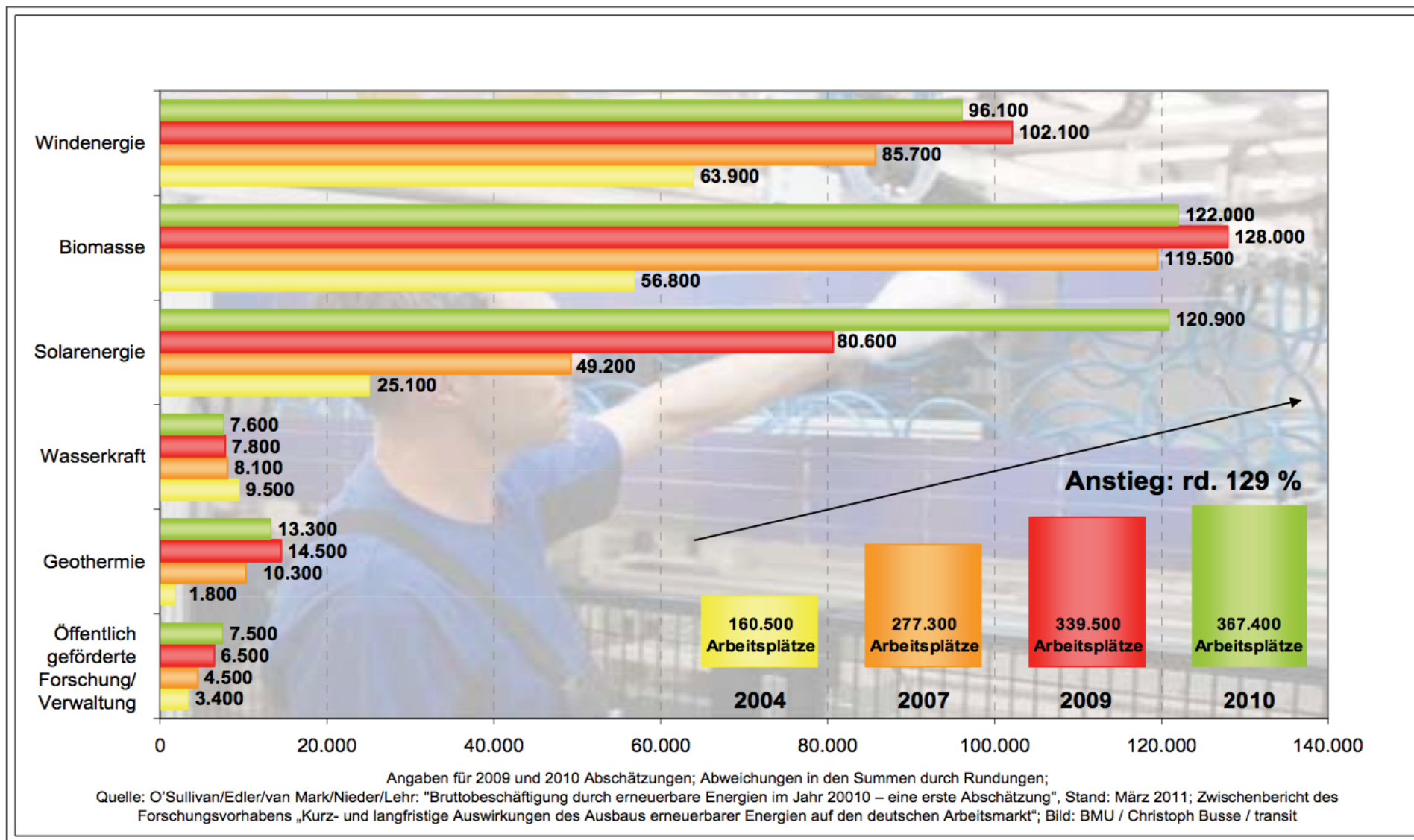
再生可能エネルギー  
産業は急成長



Source: BMU according to ZSW [3]

## ドイツの再生可能エネルギー産業における売上高の推移

(BMU,2009)



**Abb. 12:** Beschäftigte im Bereich der erneuerbaren Energien in Deutschland

ドイツの再生可能エネルギー関連産業での雇用創出  
 6年間でほぼ2.3倍、2010年に約37万人に。

# 国際再生可能エネルギー機関(IRENA)

2009年1月設立、6月

本部;アブダビ(アラブ首長国連合)、事務総長;Ms.Helene Pelosse(仏)

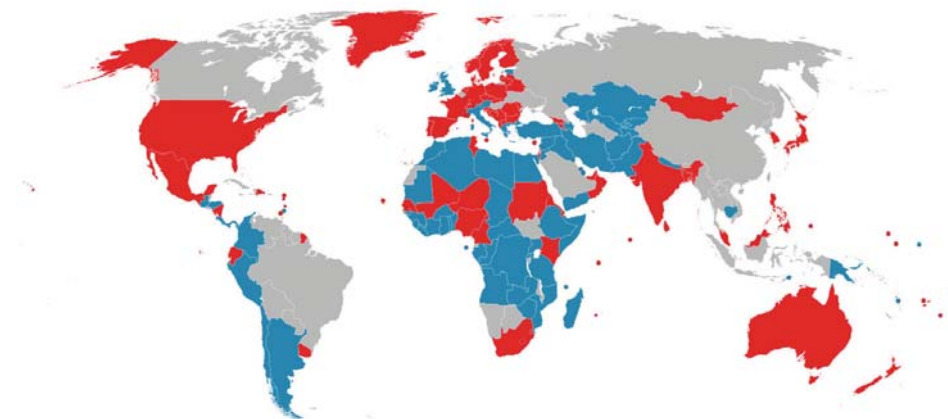
## 世界的な再生可能エネルギー普及時代の到来

現在のIRENA加盟国数:154カ国+EU

国際エネルギー機関の加盟国数:IEA;30、IAEA;148

加盟国:アジア;35カ国、欧州;38カ国、  
アフリカ;48カ国、米州;17カ国、大洋州  
;10カ国。大部分の主要先進国と共に  
アフリカ諸国や中東産油国を含む多数  
の途上国が加盟。先進国と途上国の  
再生可能エネルギー普及の課題を同  
時に達成する中枢機関となるだろう。

日本は設立時「加盟しない方針」を表  
明したが、09年6月に方針転換して加盟、  
10年7月に批准した。



批准国:84カ国

署名国:154カ国+EU

非加盟国

# 市民・地域主導の再生可能エネルギー普及 による社会的影響

再生可能エネルギー普及が促進され、社会にも好影響

- 1。地球環境保全や資源保全
- 2。地域環境の保全
- 3。新産業の発展
- 4。雇用創出・増加
- 5。エネルギー自給率の向上
- 6。農山村の発展や食糧生産の維持
- 7。環境意識の向上など、啓蒙・教育的効果
- 8。国際貢献；世界の再生可能エネルギー普及と  
平和に貢献

## ドイツの再生可能エネルギー普及目標と 温室効果ガス削減目標

年	電力中の比率・%	最終エネルギー中の比率・%	1990年比温室効果ガス削減目標・%
2010(実績)	17.0	10.9	-21
2020	$\geq 35$	18	-40
2030	$\geq 50$	30	
2040	$\geq 65$	45	
2050	$\geq 80$	60	-80

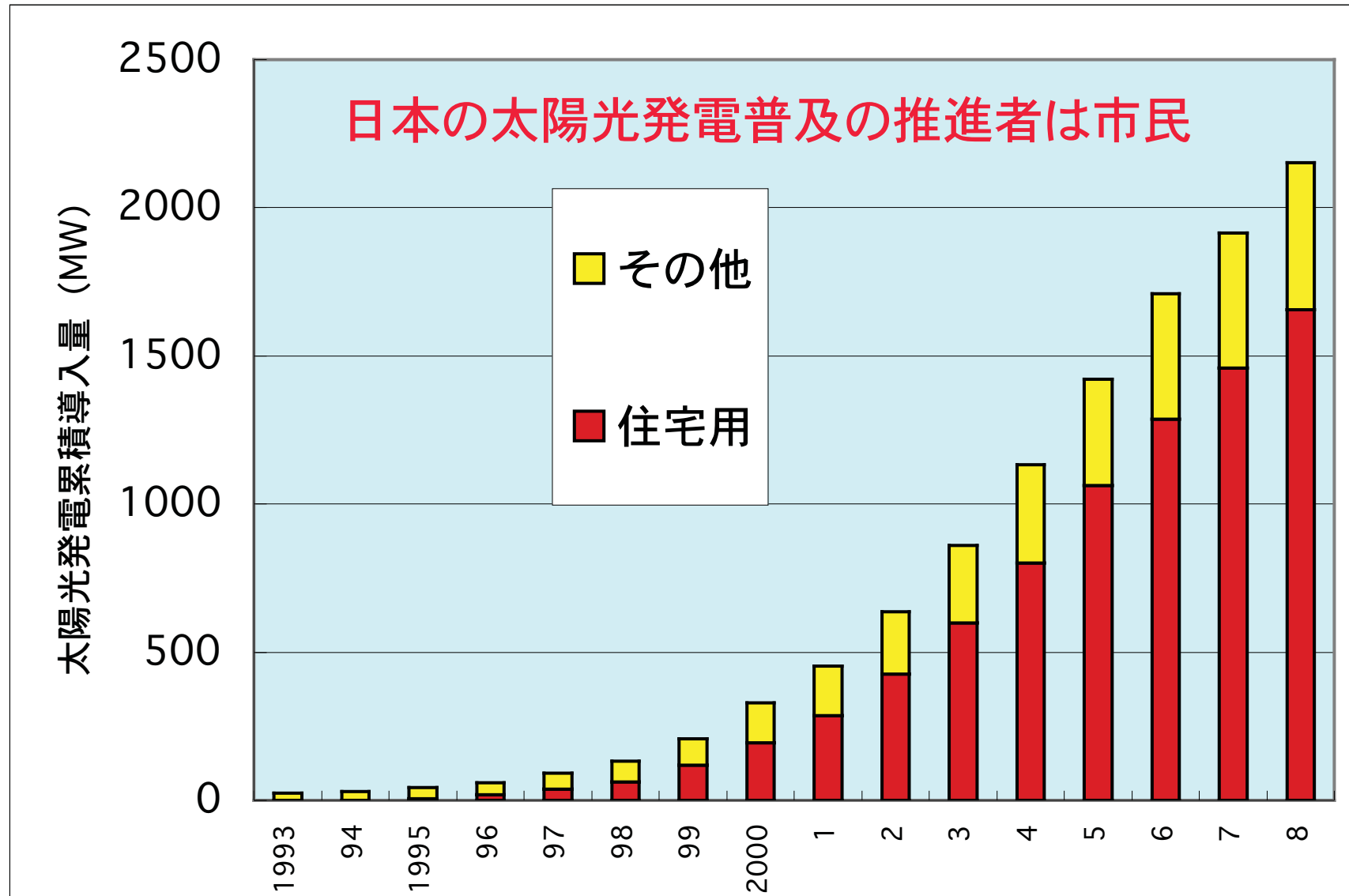
日本も脱原発・再生可能エネルギー中心社会実現へ  
～市民参加で産業発展、雇用創出、地域の活性化を目指そう～

従来の貧困なエネルギー政策の下でも、日本の市民・自治体等の地域主体は、再生可能エネルギー普及を推進してきた。適切な普及政策を採用すれば、市民資本(国民総貯蓄額;1400~1500兆円)も有効活用され、飛躍的に普及が進む。

市民参加、地域主導による再生可能エネルギー普及は、地域を豊かに、発展させる。とくに、日本の農山村地域はあらゆる種類の再生可能エネルギー資源に恵まれており、その利用により過疎化や高齢化を止め、農村地域の新たな発展につながる。

市民・地域主導で普及が推進されれば、健全な産業発展、雇用創出、国際貢献なども期待できる。





日本の太陽光発電導入量の推移 (NEF、IEAデータより作図)  
主として市民の住宅設置(約80%)によって普及が進んでいる

# 市民共同発電所(2007年9月調査)

日本の市民による再生可能エネルギー普及の取り組み

市民共同発電所設置団体:71団体

参加者数;約3万人、出資・寄付総額;20億円以上

市民共同発電所設置理由:地球温暖化防止;97.6%、

自給率向上;66.7%、普及の仕組みづくり;64.3%、

原発の代替;57.1%、連携づくり;47.6%、

エネルギー政策転換;45.2%、地域活性化;42.9%

種類	基数	出力/ kW
太陽光発電	164	1040.4
大型風力発電	10	14790.0
小型風力発電	10	7.4
小水力発電	1	5.5
合計	185	15843.3

## 岩手県葛巻町:「ミルクとワイン、クリーンエネルギーの町」

人口8千人弱の山間部の町。風力資源、森林バイオマス、畜産資源などが豊富。

### 町の積極的な取り組みで再生可能エネルギー136%

\***新エネルギービジョン**;1999年に作成し、再生可能エネルギー町づくりを開始。

\***風力・太陽光資源利用**:風力発電はエコパワー(株)と町の共同出資による第3セクターで400kW、3基、電源開発(株)1750kW、12基、合計15基、2万1千kW。

風力発電5400万kWh/yなど再生可能エネルギー発電で町の約2倍の電力を供給。

\***畜産バイオマス利用**;2003年、9000頭の乳牛からの年間16万トンの屎尿を原料にバイオガスプラント。37kWの発電で牧場に電気と熱を供給。堆肥や液肥も生産。

\***木質バイオマス利用**;カラマツの間伐材を燃料にガス化コージェネ発電により発電120kW、熱生産266kW。町内でペレットボイラー80基。葛巻林業(株)ペレット製造。

\***省エネルギービジョン**:「くずまきの環境は未来の子どもたちへの贈りもの」  
葛巻小学校「省エネルギー教育推進モデル校」「エネルギー教育実践校」

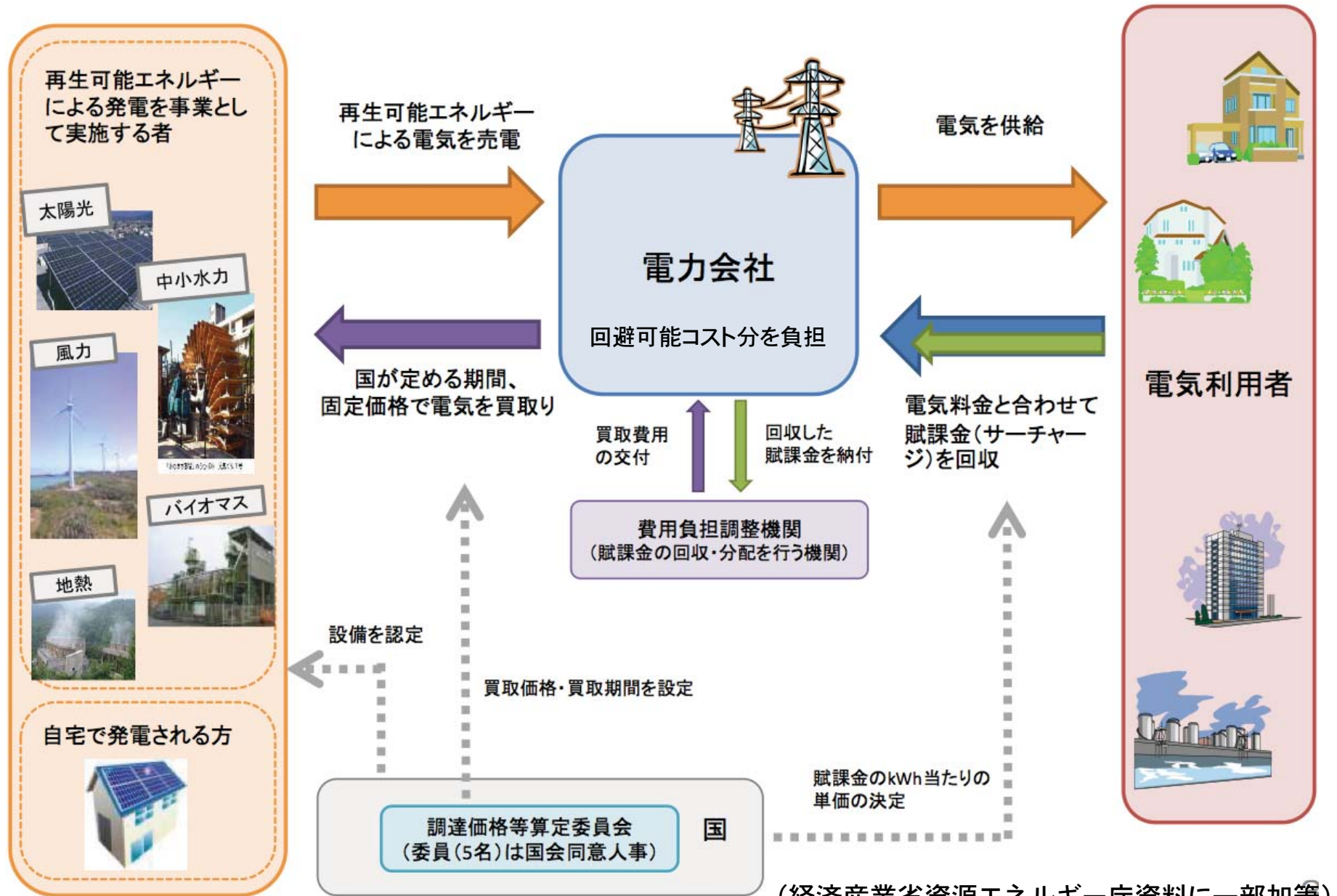
\***くずまき型モデルエコ住宅**;町内産カラマツ集成材使用断熱構造、地中熱ヒートポンプ利用の冷暖房・給湯、太陽光発電による電力供給など。

\***人的資源の活用と育成**:「森と風のがっこう」;成人向け「自然エネルギー学校」、子どもむけの「長期自然エネルギー体験キャンプ」などによる環境教育

\***産業育成と雇用創出**:4つの第3セクター(風力発電、畜産・酪農製品製造、ワイン製造、ホテル経営)で約150人の雇用創出

\***再生可能エネルギーは観光資源**;観光客19万人(99年)から55万人(09年)

# 「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法(再生可能エネルギー特措法)」の概要



# 再生可能エネルギー電力買取制度の買取価格・期間(案)

## (調達価格等算定委員会)

電源		太陽光		風力		地熱		中小水力		
買取区分		10kW以上	10kW未満	20kW以上	20kW未満	1.5万kW以上	1.5万kW未満	1,000kW以上 30,000kW未満	200kW以上 1,000kW未満	200kW未満
費用	建設費	32.5万円/kW	46.6万円/kW	30万円/kW	125万円/kW	79万円/kW	123万円/kW	85万円/kW	80万円/kW	100万円/kW
	運転維持費 (1年あたり)	10千円/kW	4.7千円/kW	6.0千円/kW	-	33千円/kW	48千円/kW	9.5千円/kW	69千円/kW	75千円/kW
IRR		税前6%	税前3.2%	税前8%	税前1.8%	税前13%		税前7%	税前7%	
買取価格 (1kWh当 たり)	税込	<b>42.00円</b>	<b>42.00円*</b>	<b>23.10円</b>	<b>57.75円</b>	<b>27.30円</b>	<b>42.00円</b>	<b>25.20円</b>	<b>30.45円</b>	<b>35.70円</b>
	税抜き	40円	42円*	22円	55円	26円	40円	24円	29円	34円
買取期間		20年	10年	20年	20年	15年	15年	20年		

電源		バイオマス						
買取区分		ガス化		固形燃料燃焼				
		下水汚泥	家畜糞尿	未利用木材	一般木材	一般廃棄物	下水汚泥	リサイクル木材
費用	建設費	392万円/kW		41万円/kW	41万円/kW	31万円/kW		35万円/kW
	運転維持費 (1年あたり)	184千円/kW		27千円/kW	27千円/kW	22千円/kW		27千円/kW
IRR		税前1%		税前8%	税前4%	税前4%		税前4%
買取価格 (1kWh当 たり)	区分	メタン発酵ガス化 バイオマス		未利用木材	一般木材 (パーム椰子殻含)	廃棄物系バイオマス (木質以外)		リサイクル木材
	税込	<b>40.95円</b>		<b>33.60円</b>	<b>25.20円</b>	<b>17.85円</b>		<b>13.65円</b>
	税抜き	39円		32円	24円	17円		13円
買取期間		20年						

\*太陽光発電10kW未満の買取対象は余剰電力。住宅用は納税義務がないので税抜・税込価格が同じで、設置補助金3.5万円/kWを加えると48円/kWhの買取価格に相当する。

# 再生可能エネルギー電力買取制度の成果と問題点・課題

～2012年度の調達価格等算定委員会の結果を踏まえて～

## 成果

1. 一定の条件を備えた設置場所であれば、広範な主体が、経済的負担なしに再生可能エネルギー発電普及に取り組める買取条件が整った。それぞれの発電手段のリスクの度合いに応じたIRRを定めて、買取価格・期間を決定した。
2. 市民・地域主体が積極的に取り組めば、普及がスムーズに推進され、地域活性化、産業発展、雇用創出などの好影響をもたらす可能性もある。
3. 既設の再生可能エネルギー発電の買取条件も改善の可能性が生まれた。

## 問題点と課題

1. 電力会社が買取契約を結ばない余地が残されている。
2. 基幹系統(電線網)の整備を国と電力会社の責任で早急に進める必要がある。
3. 住宅用太陽光発電(10kW未満)については買取対象が余剰電力であり、10kW以上の場合より低めのIRRとなっている。公平性の観点から改善が必要。
4. 回避可能価格は、火力発電の発電価格並にしていく必要がある。
5. W発電での太陽光発電電力の買取価格は通常より安価に設定されている。バイオマスコジェネレーションの優遇制度もない事も含め、エネルギー利用の効率改善の方向性に反する。

(委員会意見のまとめ: [http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu\\_kakaku/report\\_001.html](http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku/report_001.html))

# 電力買取制度下での 望ましい再生可能エネルギー普及方式

- 再生可能エネルギー電力買取制度により、経済的負担なしに市民、自治体などの地域主体を含む広範な主体の取り組みが可能となった。
- 電力買取財源を負担する国民に利益が還元される普及方式をとることが重要。市民・NPO・各種協同組合（生協・農協・森林組合など）・自治体・地域企業などの地域主体が取り組むことで、普及がスムーズに進み、その結果、再生可能エネルギー産業発展、雇用増加、エネルギー自給率向上、農山村など地域社会の自立的発展、環境保全の推進、国際貢献などをもたらし、日本を持続可能な社会に導く。
- 企業が取り組む場合でも、市民・地域主体に参加や協力を求め、地域にも利益を還元させるCSR的対応が必要である。

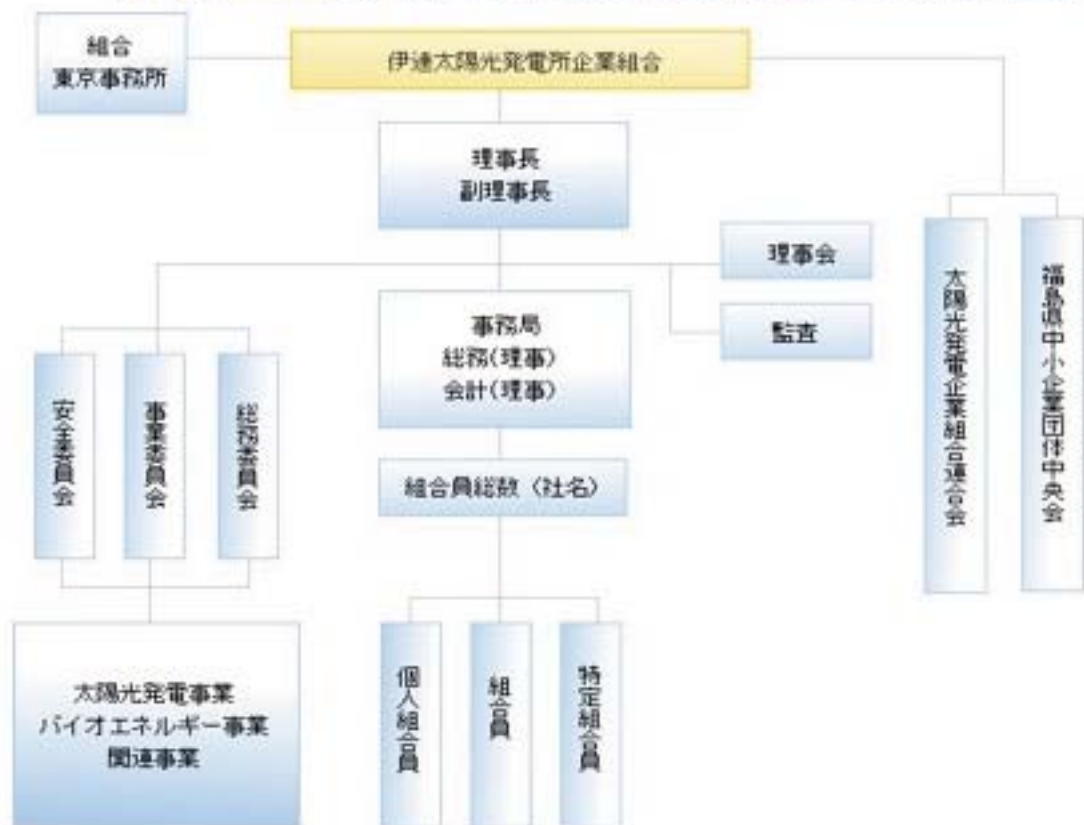
# 電力買取制度下での地域主導の発電所づくり計画事例

- \*青森県NPOグリーンシティ：青森県八戸市の工業団地に2MWの「市民出資型メガソーラー発電所」建設計画。県下6カ所での設置に向けて調査実施。
- \*福島県：放射能汚染自治体地域を含む15市町村で太陽光発電所企業組合設立。発電所を通じて、地域産業育成や雇用創出を図る。組合員は個人、企業経営者、地元企業。20組合に拡大予定。
- \*仙台青葉会（宮城、福島の中小企業団体）；3メガソーラー（16MW）計画
- \*兵庫県多可町メガソーラー計画：ゴルフ場計画中止地に多可町が市民出資のメガソーラー構想（町長表明、2012年1月）
- \*神戸市：10MW太陽光発電所を西区布施畑・廃棄物埋立処分場に、市民債を発行して市民出資を募り、自治体と市民が共同して建設する計画。
- \*兵庫県豊岡市：1MW太陽光発電所を未利用グラウンドに建設する予算計上。
- \*横浜市、川崎市、太田市などもメガソーラー計画。
- \*秋田・株式会社風の王国：地域企業や県民等を中心に2012年1月設立。秋田県沿岸と大潟村に1000基規模の大型風車を建設。事業資金はファンドと県民の出資で充当。環境保全や地域経済の発展を目指す。
- \*自然エネルギー市民の会と南さつま市大浦地区住民による市民風力発電計画：2000kW級風力発電機設置を検討中。



# 福島太陽光発電企業組合

『避難を強いられる家庭・企業・公共団体が、太陽光発電施設を設置し、売電事業を通じて自立すること』をサポートするのが使命。各市町村単位「太陽光発電企業組合」設立。福島太陽光発電企業組合は、各組合をまとめ、政府や企業との交渉代表窓口としての役割を担う。<http://fukushimaf-f-labo.com/index.html>



太陽光発電事業

+

次代を担うプロジェクトへの投資やサポート



雇用が生まれ、企業が進出

素晴らしい未来の福島へ



# 脱原発・再生可能エネルギー中心の社会を目指して 市民一人一人ができることに取り組もう

- 省エネやエネルギー効率改善に心がける
- 住宅に太陽光発電やソーラー温水器、ペレットストーブ、雨水タンクなどを設置する
- 市民共同発電所づくりなどに出資や協力する
- 再生可能エネルギー・自然エネルギー関連NPOに参加する
- 所属団体(生協、農協、森林組合、労働組合など)で再生可能エネルギー普及に取り組む
- 自治体に再生可能エネルギー普及の取り組みを求める
- エネルギー政策に関心を持ち、学び、自分の考えをもつ
- エネルギーについての意見を発信したり、行動する
- 政府のエネルギー政策へのパブリックコメントを提出する

# 日本の再生可能エネルギー電力買取制度導入 とその波及効果

- 原発ゼロの安全で持続可能なエネルギー社会の実現
- CO2排出削減量;2020年で約1億トン(90年比8%)
- 火力発電減による化石燃料節約;2020年で年間1兆円以上、省エネやエネルギー効率改善と合わせると数兆円の節約
- 関連産業の発展と雇用創出;再生可能エネルギー産業の飛躍的発展により、2020年で60万人の雇用創出
- エネルギー自給率向上によるエネルギー安全保障の向上
- 国際貢献、平和貢献;途上国など世界の再生可能エネルギー普及に貢献
- 農山漁村地域を中心に地方の活性化;食料等自給率向上効果も
- エネルギー生産の民主的コントロール(生産手段の民主的社会化) → 持続可能な社会への民主的发展
- 再生可能エネルギー熱利用およびバイオ燃料利用も推進することにより、これらの効果はさらに高まる。

# おわりに

未来世代のために、地域主導で  
脱原発・再生可能エネルギー普及を推進し、  
地球温暖化防止と持続可能な社会への発展を目指そう!

- 市民が変われば、地域・自治体が変わる。  
地域・自治体が変われば、国が変わる。  
国が変われば、世界が変わる。  
～市民と自治体の協力、協同が重要～
- 地球のことを考え、地域で行動しよう!  
Think globally, act locally!  
未来のことを考え、いま行動しよう!  
Think of the future, act now!