

ドイツ・欧州

脱原発事情

2012年11月 – long version

ドイツ(欧州)環境規制調査

<http://www.mochizuki.de>

望月浩二(ドイツ・ケルン市在住)

kmochi3@gmx.net

Nov. 2012
©K. Mochizuki

1

ドイツ・欧州脱原発事情

- 脱原発事情
- エネルギー事情 :脱原発を可能にするエネルギー政策

Nov. 2012
©K. Mochizuki

2

脱原発事情

- ◆3/11メモリアル
- ◆福島のために原発路線を変えた欧州諸国
- ◆福島以前から原発は持続可能でないと見ていた欧州諸国 (ウィーン宣言)
- ◆日本の脱原発の可能性をドイツの論調がどのように判断しているか

Nov. 2012
©K. Mochizuki

3

欧州脱原発事情

3・11メモリアル (2012-3-11)



- ドイツ:おもな原発立地場所で記念集会
記念バッチ: 福島一周年、2012年3月11日、
原子力? - 要りません」
背景:フクイチ廃墟の写真



- フランス:原発が集中的に立地するリヨンからアビニオンまでの230kmを「人間のくさり」でつなぐ

<http://goo.gl/2cO07> ... YOUTUBEにて“chaine humaine”と入力

Nov. 2012
©K. Mochizuki

4

福島のために原発路線を変えた欧州諸国



脱原発決定を発表するスイスのエネルギー大臣ロイタル氏
<http://goo.gl/3AxIV>

- 脱原発を政府決定
スイス（2034まで）、ベルギー（2025まで）
- 当時のベルルスコーニ首相の原発建設の意図を否定し、1986以来、達成していた脱原発を維持することを国民投票で確認
イタリア（有権者の57%が参加した国民投票で、95%が原発建設に反対）
- 脱原発の期限を前倒し —
ドイツ：2030前後（2002に 操業年限32年間、 新設禁止と決定） 2022
- 原発路線にブレーキ
フランス：オランド新大統領が、2025までに原発依存率を現在の75%から50%に引き下げると発表

福島にもかわらず、原発路線を維持する欧州諸国

Nov. 2012
©K. Mochizuki

英国、フィンランド、東欧諸国、オランダ、スペイン

5

福島以前から原発は持続可能でないと見ていた 欧州諸国（ウィーン宣言）

- 欧州6カ国（ドイツ、オーストリア、イタリア、アイルランド、ラトヴィアおよびノルウェー）の環境大臣がエネルギーと地球温暖化をテーマに会議を行い、「原子力エネルギーと持続可能の発展とは相容れない」という文章を盛り込む共同声明を採択。2007年10月1日、ウィーンにて。12項目の合意事項を発表。英文テキスト：
http://www.bmu.de/english/international_environmental_policy/doc/40060.php
- その内の1項目は次の内容(出典：ドイツ連邦環境省プレスリリース 2007/10/1)
Emphasized their view that *nuclear power is not compatible with the concept of sustainable development* and that they are convinced that nuclear power does not provide a viable option to combat climate change.
- EU27原発利用状況(2011) —

Nov. 2012
©K. Mochizuki

6

日本の脱原発の可能性をドイツの論調がどのように判断しているか



ストックラーム記者

- 経済的な影響なしに即時に脱原発できる国は世界中にない。原子力ロビーと強制結婚させられていた日本に至っては尚更だ。しかし今ほど勇気ある構想のために機が熟していたことは過去にはなかった。そのため支持は存在する。過去数十年の間、お上の為すことに無関心だった日本の国民は（今回の事故で）目が覚めた。国民は決別する心構えができているようだ『原発よ、さようなら』と。』

出典：ドイツの代表的なインテリ向け全国紙「ディツァイト」の科学部のスベン・ストックラーム記者の2012年7月5日付けの、国会事故調報告書に関する記事の結論部

Nov. 2012
©K. Mochizuki

7

脱原発を可能にするエネルギー政策

⇒ ■ 原発電力の代替

- ◆ネガワット(大幅な省エネ)を代替電力に優先させる理由
 - * 省エネの圧倒的な経済的優位性
 - * ネガワットは政治次第で可能 事例としての米国カリフォルニア州
- ◆ネガワットによる代替
 - * スイスの2000 Watt プロジェクト
 - * ドイツの42%省エネ
 - * デカップリング
- ◆代替電力による代替 (short version時にはスキップ)
 - * エネルギー供給のシステム変更 :大型・集中 高効率 分散 (ドイツ)
 - * エネルギーの地産地消 :100%再生可能エネルギーの自治体と地域 (ドイツ)
 - * エネルギーの地産地消 :ドイツではじめての仮想的燃料電池分散型
≡発電所 (実証設備)
 - * ドイツで増えるバイオマス発電
 - * ドイツで増えるエネルギー協同組合
 - * 再生可能エネルギー発電出力の平準化 :スペインとドイツ

Nov. 2012
©K. Mochizuki.....etc. etc.

8

省エネの圧倒的な経済的優位性



<http://www.cepe.ethz.ch/people/profs/jochem>

「1キロワット時のエネルギーを再生可能エネルギーで発電するための投資には、同じ量のエネルギーの消費を最新の技術で回避する（省エネ）ための投資の5～20倍もの金が掛かる」

2000ワット構想の共同提唱者の一人で、チューリヒ連邦工科大学教授の
エーバーハルト・ヨッヘム

Nov. 2012
©K. Mochizuki

9

事例 米国カリフォルニア州

1960年以來の一人当たりの電力消費の推移

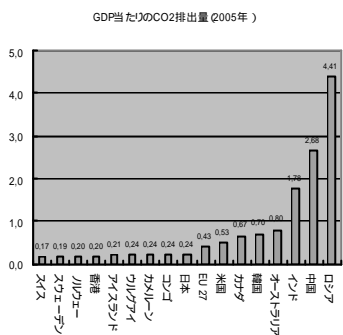
下：カリフォルニア州、上：米国全体



- 米国全体では一人当たりの年間の電力消費が1975年以降、約60%増加しているのに対し、加州のそれはまったくの横ばいで、増加していない： $((13-8.1) * 100 / 8.1 = 60.4)$ … ‘Rosenfeld Effect’ として有名 (上図のグラフ) … 出典 p.18 of <http://urx.nyu/2iuN>
- 加州の企業が売り上げる1ドルあたりに排出されるCO2の量は他の49の州の平均の半分 出典：これを可能にした加州エネルギー政策に関する望月資料 M-1222

Nov. 2012
©K. Mochizuki

スイスの2000 Watt プロジェクト: 46%省エネ (~ 2050年) 70%省エネ (~ 2150年)

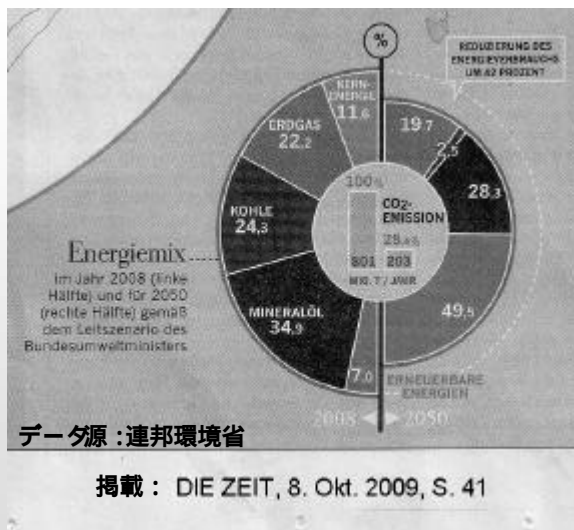


出典: IEA (2007), "CO2 emissions from fuel combustion 1971-2005"

Nov. 2012
©K. Mochizuki

- 世界で一番乾いた雑巾であるスイスが、国のエネルギー消費をさらに70%削減して、2000Watt社会の実現を目指す。 —
- その理由: 地球が持続可能であるためには、世界中の国々が2000Watt社会になる以外に道はない —
- スイスの三大都市 (チューリヒ、バーゼル、ジュネーブ) のモデル地区ですすでに実現。
<http://goo.gl/dn9Op> — — — —
- スイスの国家プロジェクトとして推進
<http://www.2000watt.ch/> —

ドイツのエネルギーミックス 2008 vs. 2050



2008 2050で
42%の省エネ

ここでいうエネルギー
はいわゆる一次エネルギー

- KERNENERGIE: 原子力
- ERDGAS: 天然ガス
- KOHLLE: 石炭
- MINERALÖL: 石油
- ERNEUERBARE ENERGIE: 再生可能エネルギー

スイスとドイツ
では・・・ —

Nov. 2012
©K. Mochizuki

CO₂ —

デカップリング (1/2)

Decoupling prosperity from resource use

- 持続的発展のキーワードで、一般的には、経済成長と資源(リソース)消費との間の正比例関係を効率改善によって解消することを指す。
- エネルギーも資源の一つなので、エネルギーにもこれは当て嵌まる: 経済成長とエネルギー消費量の減少とを両立させる。 <http://goo.gl/950QH> のp.4-7 (ドイツ流のデカップリング論)

例えば、ドイツでは20数年来、これを実現。2008 ~ 2050では経済成長を保ちながら、一次エネルギーの消費を42%削減する計画(連邦環境省)。スイスの「2000Wattプロジェクト」でも同様: 2050までに46%削減。



- 日本の経団連の見解: 経済成長 = エネルギー消費の増加(エネルギー「環境に関する選択肢」に関する意見、2012年7月27日)・・・日本の現状を正しく認識!
<http://www.keidanren.or.jp/policy/2012/057.html>

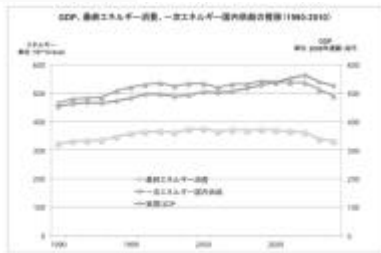
Nov. 2012
©K. Mochizuki

13

デカップリング (2/2)

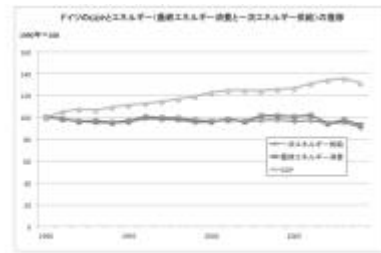
Decoupling prosperity from resource use

日本におけるGDPとエネルギー消費の推移



(出所) 日本エネルギー経済研究所/編 (2012) 『エネルギー・経済統計要覧』 日本エネルギーセンターより作成。

ドイツにおけるGDPとエネルギー消費の推移



(出所) OECD Res (<http://dx.doi.org/10.1787/829017121000>) より IEA の World Energy Outlook (2010年版)。

判定: GDPとエネルギー消費とが連動
= デカップリングが不成立

判定: GDPとエネルギー消費とが連動せず
= デカップリングが成立: ドイツ政府報告書

デカップリングは持続可能経済(green economy)のパラダイム

Nov. 2012
©K. Mochizuki

グラフ出典: WWF 脱原発・エネルギーシフトの基本計画 - 市民版の「エネルギー基本計画」(2012-9-2)

14

脱原発を可能にするエネルギー政策

■ 原発電力の代替

◆ネガワット(大幅な省エネ)を代替電力に優先させる理由

* 省エネの圧倒的な経済的優位性

* ネガワットは政治次第で可能 事例としての米国カリフォルニア州

◆ネガワットによる代替

* スイスの2000 Watt プロジェクト

* ドイツの42%省エネ

* デカップリング

⇒ ◆代替電力による代替 (short version時にはスキップ)

* エネルギー供給のシステム変更 :大型・集中 高効率 分散 (ドイツ)

* エネルギーの地産地消 :100%再生可能エネルギーの自治体と地域 (ドイツ)

* エネルギーの地産地消 :ドイツではじめての仮想的燃料電池分散型
三発電所 (実証設備)

* ドイツで増えるバイオマス発電

* ドイツで増えるエネルギー協同組合

Nov. 2012 * 再生可能エネルギー発電出力の平準化 :スペインとドイツ

©K. Mochizuki.....etc. etc.

15

脱原発を可能にするエネルギー政策 > エネルギー供給のシステム変更

脱原発 & 温暖化対策のための独エネルギー政策

エネルギー供給のシステム変更

(大型 & 集中 高効率 & 分散)を実現 ... ドイツ流

2020年までに :

省エネ (目標 :電力消費を11%削減)

効率革命 (目標 :コージェネを倍増)

再生可能エネルギー (目標 :総発電量の30%

2012年上期ですすでに24%を達成)

出典 :Umwelt 1/2008 & 1/2009

【参考】ドイツは電力市場の自由化は達成済み

Nov. 2012
©K. Mochizuki

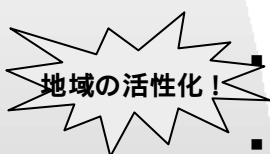
個人世帯も電力会社を選択できる __

16

100%再生可能エネルギーの自治体と地域



「100%、地域の再生可能エネルギーで」



地域経済の向上
住民参加
地域への誇りと愛着

Nov. 2012

©K. Mochizuki

- 132の地域 (総人口2000万人 ... ドイツ全人口の1/4) がエネルギー供給を**100%、地域の再生可能エネルギー**でまかなうことを目標に定める:「ユーンデ村に続け!」^[20] — —
マーケットシェア :12.6%(2010) 20%(2020)

- 風力、バイオマス、太陽、水、地熱の組み合わせによる分散的なエネルギー発生と省エネ

- 連邦環境省がdeENet (推進組織)を通して助成。
deENet = decentral energy network (www.deenet.org)

- カッセルで情報交換イベント:<http://www.100-ee-kongress.de/>
1:2009/6/16-17, # 2:2010/9/29-30, # 3:2011/9/27-28
4:2012/9/25-26 英語情報 <http://www.100-ee-kongress.de/english-information/>
... 英語フォーラムも開催 英語パワポ3本 (米国バーモント州の発表もあり...)
<http://100-ee-kongress.de/index.php?id=174>

17

ドイツではじめての仮想的燃料電池分散型 ミニ発電所 (実証設備) が稼動開始: 2012年10月2日



BlueGen® :電気出力1KW

情報請求先:
Mr Elmar Thyen
e.thyen@trianel.com

TRIANELは、ドイツ、オランダ、オーストリア、スイスの50以上の自治体の公共事業体が共同出資して設立したエネルギー供給企業

Nov. 2012

©K. Mochizuki

- 25台@1KWの燃料電池コージェネ装置 (電力 + 熱を同時発生, 商標BlueGen® = 写真左)を分散配置し、計算機で制御して、あたかも一つの発電所のように機能させる:技術的詳細 (英文) <http://www.bluegen.info/>

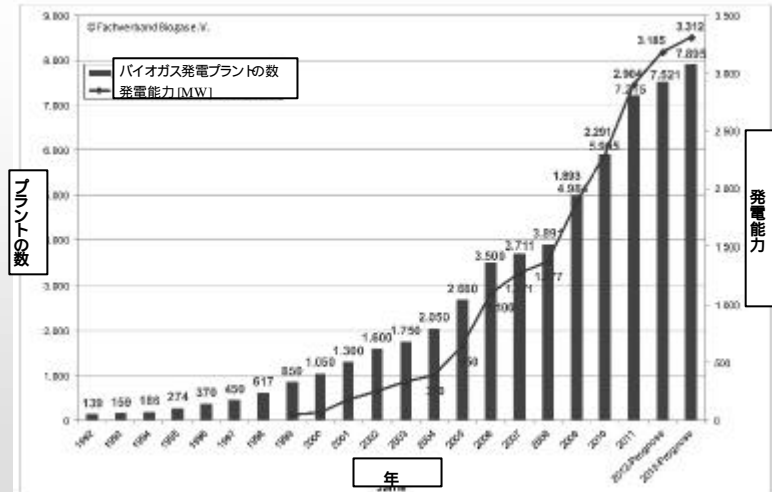
- 特長 分散型、高効率、クリーン、高収益

- 計算機制御により、地域の再生可能エネルギー発電の出力変動を吸収 (平準化)するように仮想発電所の出力を制御できる

- 連邦環境大臣とNRW州環境大臣が祝辞:将来のエネルギー源

18

ドイツで増えるバイオマス発電

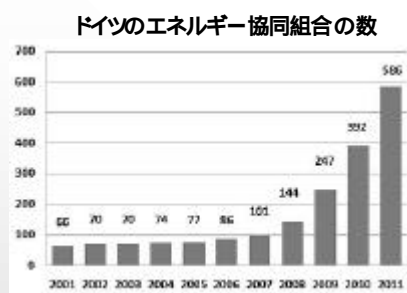


Nov. 2012
©K. Mochizuki

出典 :バイオガス工業会 (ドイツ) June 2012

19

ドイツで増えるエネルギー協同組合



出典 :Klaus Novi Institute (Cologne), May 2012
ドイツのエネルギー協同組合に関する報告書 (連邦環境省委託):
<http://urx.nu/2cxy> (独語, 全267頁)

2012年度の国連の関連キャンペーン (ロゴをクリック):



Nov. 2012
©K. Mochizuki

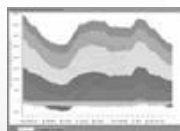
文献: 対談 吉原毅vs.原亮弘】新しいエネルギー
社会を協同の力で (若波・世界・2012/11) ー



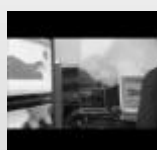
280人の市民が共同出資して、この2MW風車を作った。稼働開始:2011年12月10日。出典:ヘッセン州南部のStarkenburger Energie協同組合。

20

再生可能エネルギー発電出力の平準化



エネルギー・ミックス
のリアルタイム表示
<http://goo.gl/qEuY2>



<http://urx.nv/2cDT>
(英語YOUTUBEビデオ)

Nov. 2012
©K. Mochizuki

■ スペイン方式 (平準化を運用中)

- * 2010年には総発電量の44%が再生可能エネルギー発電 (計画 :2050年 58%)
- * Red Electrica社が全国の送電網を一括管理運営 :リアルタイムで需給を制御
- * 蓄電設備としては揚水式発電のみ (理由 :コスト)

■ ドイツ方式 (平準化を開発中)

- * 2012年前半には総発電量の24%が再生可能エネルギー発電 (計画 :2020年 30%)
- * 平準化システムを開発中 Combined Power Plant 2 (開発プロジェクト名) 2013年半ばに終了。
- * 蓄電設備としては揚水式発電とPower to Gas技術を併用 (強風時の過剰電力で水を電気分解して、水素としてエネルギーを蓄える <http://www.powertogas.info/>)

21

脱原発を可能にするエネルギー政策

■ 原発電力の代替

- ◆ネガワット (大幅な省エネ) を代替電力に優先させる理由
 - * 省エネの圧倒的な経済的優位性
 - * ネガワットは政治次第で可能 事例としての米国カリフォルニア州
- ◆ネガワットによる代替
 - * スイスの2000 Watt プロジェクト
 - * ドイツの42%省エネ
 - * デカップリング
- ◆代替電力による代替 (short version時にはスキップ)
 - * エネルギー供給のシステム変更 :大型・集中 高効率 分散 (ドイツ)
 - * エネルギーの地産地消 :100%再生可能エネルギーの自治体と地域 (ドイツ)
 - * エネルギーの地産地消 :ドイツではじめての仮想的燃料電池分散型
≡ 発電所 (実証設備)
 - * ドイツで増えるバイオマス発電
 - * ドイツで増えるエネルギー協同組合
 - * 再生可能エネルギー発電出力の平準化 :スペインとドイツ

Nov. 2012
©K. Mochizukietc. etc.

22

ご清聴ありがとうございました。
この講演についてのご意見、ご質問などは、
お気軽に、
kmochi3@gmx.net
望月浩二
までお寄せください。