

# バイオマス利用の方向性と 日本林業のポテンシャル

2012年3月19日  
富士通総研  
梶山恵司

# 林業のポテンシャル

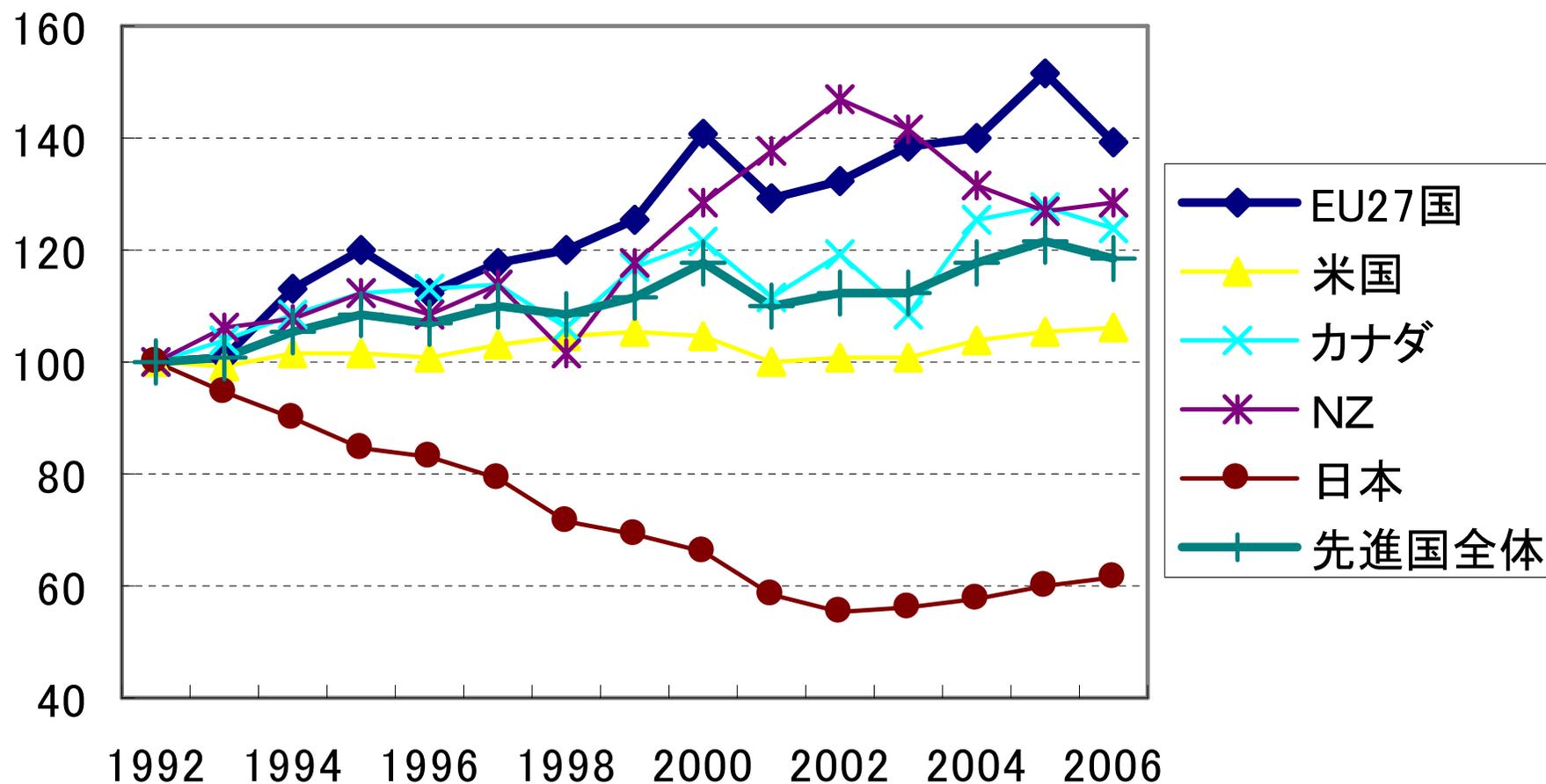
- ◆ 林業そのものの雇用・経済規模はたいしたことない。
- ◆ 木材を加工する製材・合板・製紙などの一次加工、それを利用する、住宅・家具などの二次加工などすそ野が広い。
- ◆ バイオマスエネルギーの潜在性も高い。
- ◆ ドイツでの木材関連産業の雇用は100万人で、自動車(77万人)を抜いて最大。地場産業
- ◆ 再生可能エネルギーの5割をバイオマスが占める。
  - ◆ 再生可能エネルギーのエネルギー消費に占める比率は10%強。
- ◆ すべて、木材が地域安定的に出てくることが前提。

現在 兵庫県



# 木材生産量の3分の2は先進国

図表 先進国丸太生産量の推移



(出所) FAOSTAT

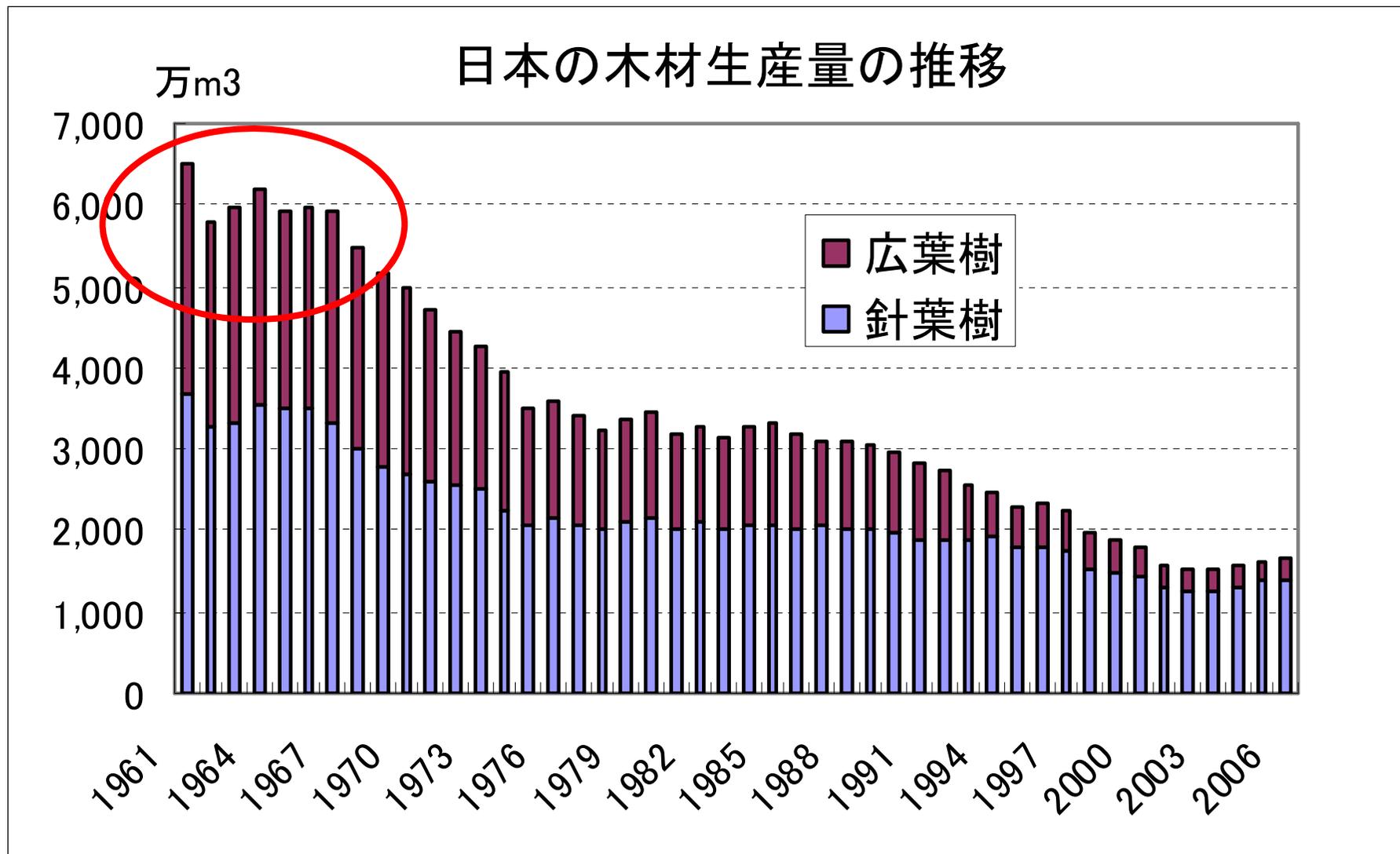
# 林業は先進国型産業

- ◆ 重い、かさばる割に価格が安い⇒価格に占める物流経費の比率が特に高く、可能な限り、地域加工・利用するのが原則。
- ◆ 森林所有者に働きかける営業力、高度なマネジメント能力、多様な現場での工程管理、コスト管理、路網開設能力。それを支える人材育成システム等々。
- ◆ 地場産業における高度な人材。

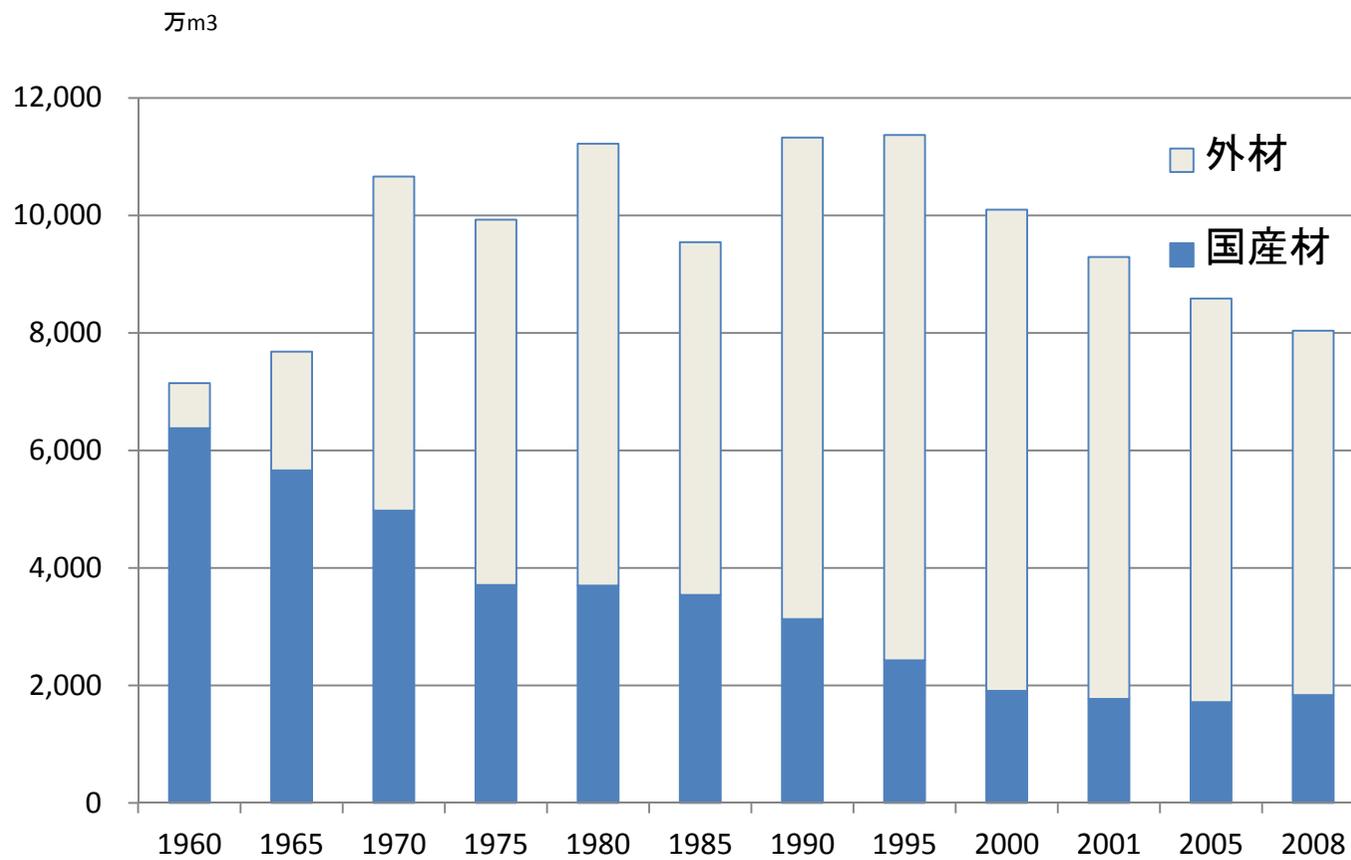
# なぜ、日本で林業は成立しないか

- ◆ 安い外材                      価格は逆転
- ◆ 急峻な地形                    オーストリア・アルプス  
   東欧に食い込む
- ◆ 小規模所有                    歴史の古い先進国共通
- ◆ 高い賃金                        日本の現場は低賃金  
   欧州の方が賃金コストは高い

# 戦後日本林業の総括



## 国産材・外材の木材供給量の推移



(出所) 林野庁木材需給表より作成

# 日本林業の現実



# 林業機械ではない「高性能林業機械」



# 森林・林業再生プラン

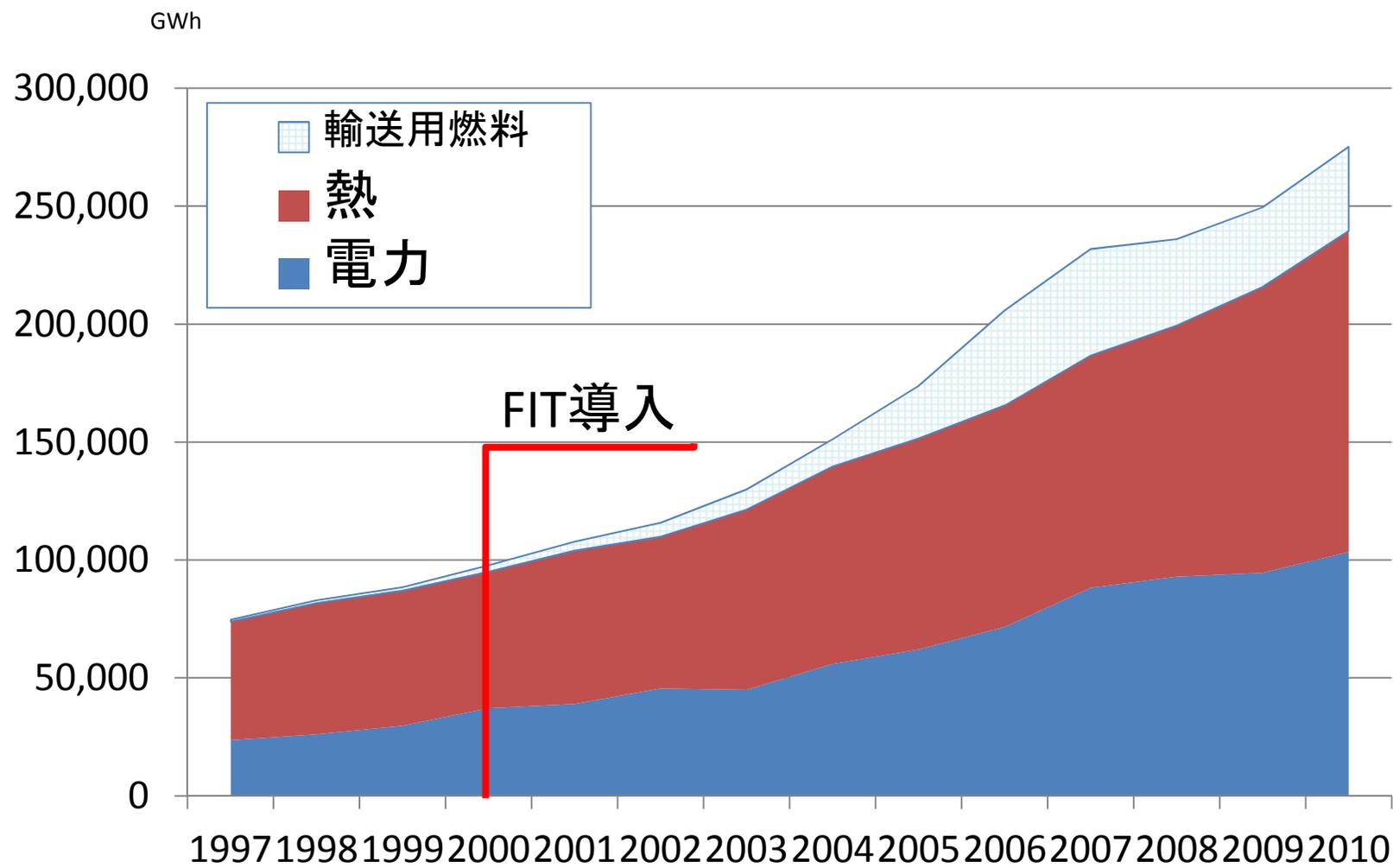
2012年4月より本格スタート

# バイオマスの熱・電利用と買取制度・ 運用の課題

2012年3月19日  
富士通総研  
梶山恵司

# ドイツの再生可能エネルギーの推移

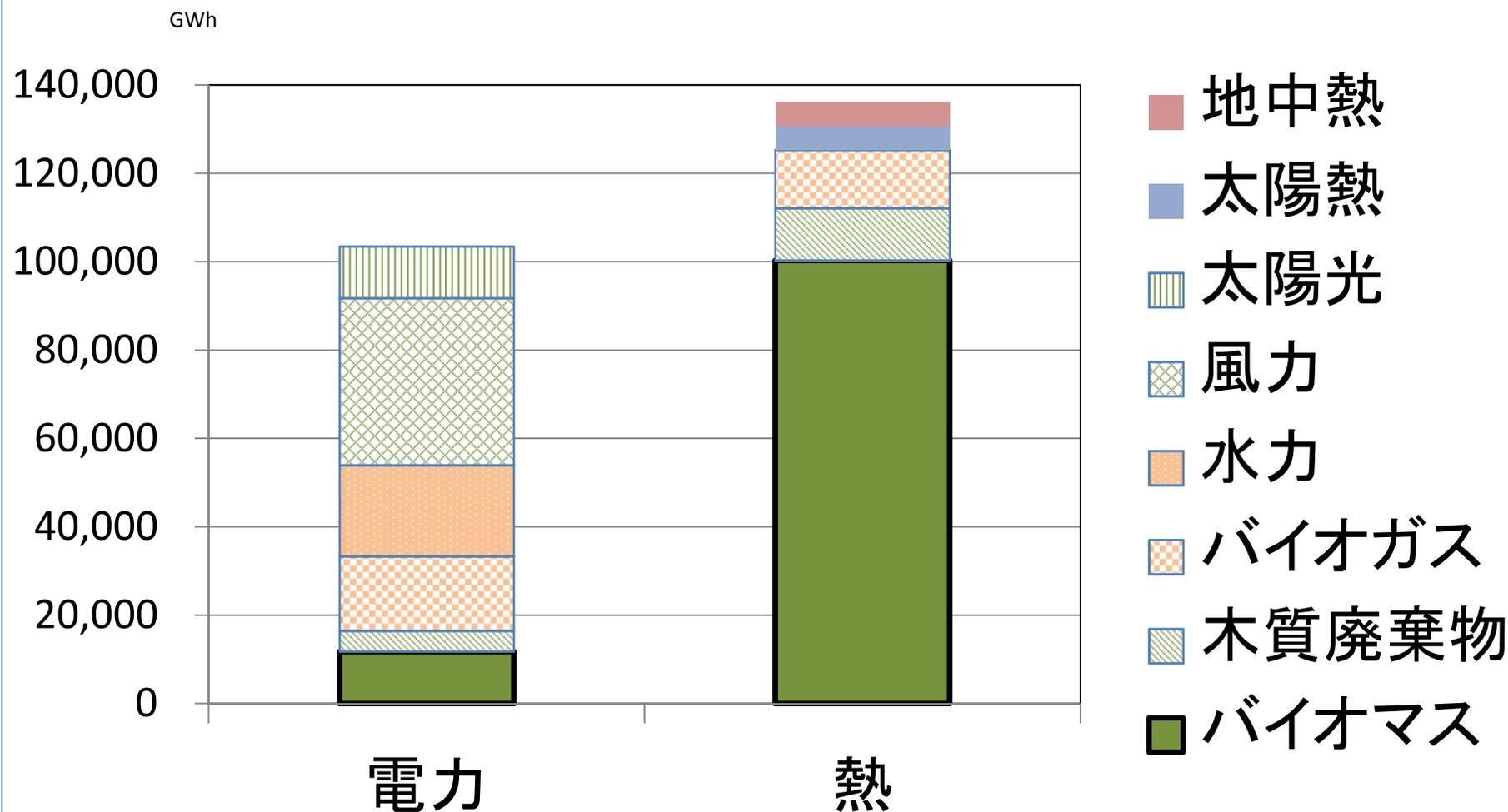
◆ 熱の1割、電力の2割を再生可能エネルギーでカバー(2011年)



(出所)ドイツ再生可能エネルギー統計2010

# ドイツの再生可能エネルギーの構成(2010年)

◆東北にはすべて存在。構成比も大差ない。



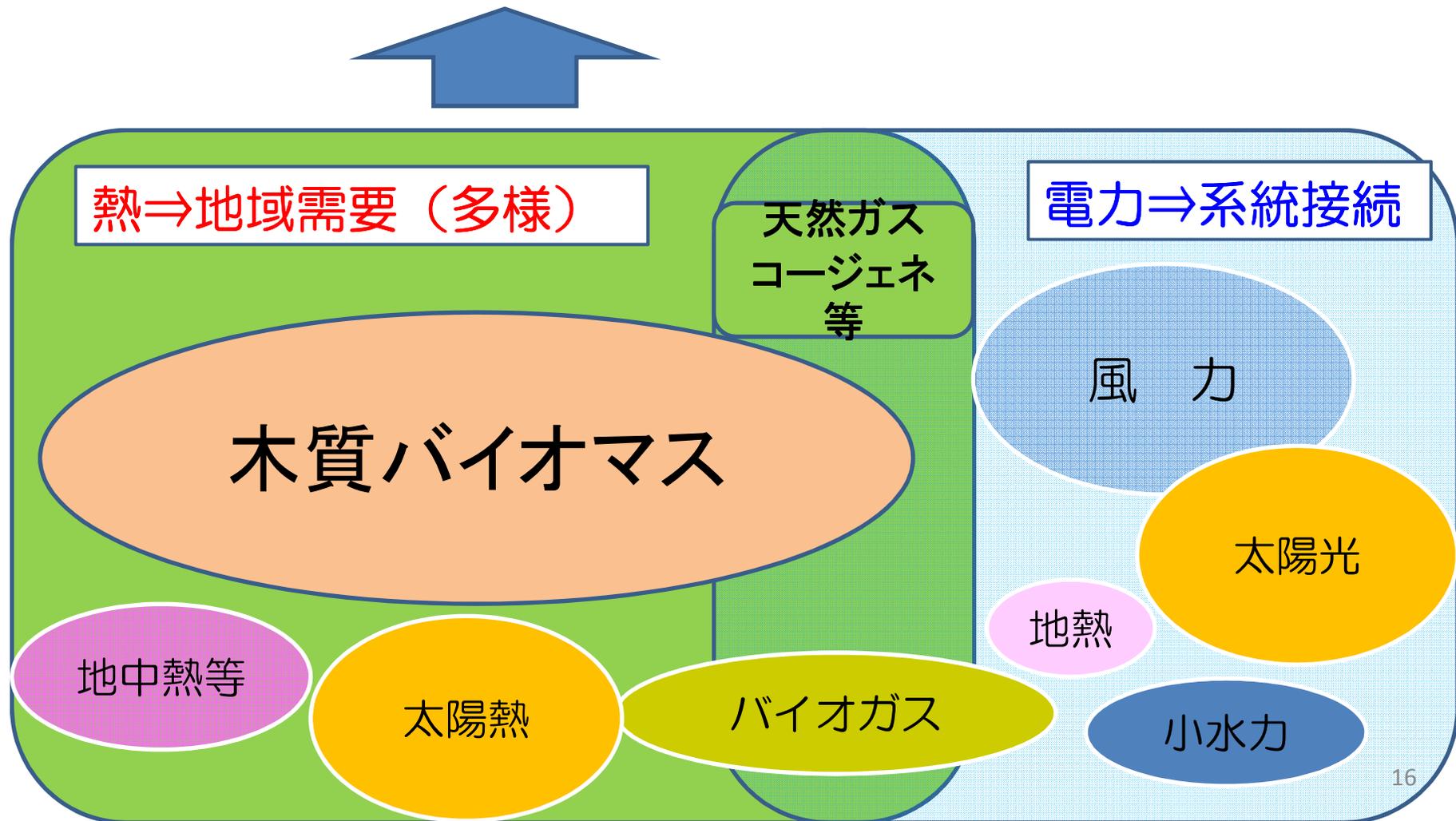
(出所) ドイツ再生可能エネルギー統計2010

## ドイツと比較した日本の再生可能エネルギーの条件

- ◆バイオマス 世界でもトップレベルの蓄積。
- ◆風力 条件に地域性が強いのはドイツも同じ。
- ◆太陽光 日照時間・日照量でドイツをしのぐ。
- ◆太陽熱 太陽光と同じ。日本の技術は陳腐化。
- ◆地熱 ドイツにはない。
- ◆地中熱 日本が有利。
- ◆小水力 日本が有利。
- ◆バイオガス ドイツ優位。 日本では地域性が強い。  
⇒潜在性はドイツ以上。  
⇒発送電分離、電力市場の自由化は当然の前提として、  
木質バイオマスのFITと運用の問題を検討。

# 東北は再生可能エネルギーの宝庫

温泉、園芸ハウス、養殖、水産加工、家庭・オフィス・地域熱供給・工場等々。



# バイオマス利用の基本原則

1. 熱利用が基本。規模に応じてきめ細かく対応。
2. 条件がそろえば発電（熱電併用）。
3. 副産物利用の徹底。
4. 再生可能エネルギーの組合わせによる最適化。

# バイオマス熱利用

## 熱需要

- ◆ 温泉、園芸ハウス、養殖、水産加工、家庭・オフィス、工場等。

## 薪

- ◆ 加工が容易で安価。所有者が自ら薪を取ればタダ。
- ◆ 高効率ボイラー
- ◆ 8時間燃焼、灰の処理が容易なストーブ（岩手）。

## チップ

- ◆ 加工が容易、自動燃焼が容易。形状・含水率不問。
- ◆ 需要に合わせた大きさ、燃焼効率の良いボイラー。

## ペレット

- ◆ 灯油に近い使い勝手。
- ◆ ただし、供給が課題。

## 副産物利用の徹底(ペレットの問題)

- ◆ ペレット製造のために伐採。
- ◆ 生木を電気を使って破碎し、化石燃料を使って乾燥させ、ペレット成型。
- ◆ よく紹介される岡山の銘建工業は副産物利用。
  - 乾燥したラミナを欧州から輸入。
  - 集成材に加工する過程で、乾燥したおが粉が大量に発生。
  - あとは、これを固めるだけ。
- ◆ 石炭混焼

# バイオマス発電 発電だけではムリ

- ◆ 5000KWの発電の例。
  - ◆ 原材料の買取価格を5000円/トン(生木10,000円/m<sup>3</sup>)として、5000KWの設備容量で発電コスト20円/Kwh超。
  - ◆ 発電効率は2割台⇒バイオマスの貴重な熱が捨てられるだけ。
  - ◆ バイオマス原料 5000Kwの発電所で7万トン(14万m<sup>3</sup>)。実質的には、40万m<sup>3</sup>。
- ⇒ 高い買取価格は百害あるのみ。
- ⇒ 電力ユーザーに永遠の負担、はげ山の後に巨額の再造林経費で国家財政も疲弊。
- ⇒ バイオマス発電は、熱電併給が原則。

## バイオマス発電は熱電併給 小規模なものから

### ◆ 未熟な木質ガス化発電。

- 技術的課題が多い。  
乾燥チップが前提。
- 欧州でようやく実用段階。
- 日本のコストの数分の1。



### ◆ 欧州の主流は、有機ランキンサイクル (ORC)。

- 既存のボイラー技術の延長で対応可能。
- 発電効率は低く、その分、熱利用に重点。

## ドイツのバイオマスの買取価格

- ◆再エネの電力買い取り制度では、再エネ火力発電の買い取りで、コージェネを優遇。
- ◆5割以上の買い取り価格上乘せ(ボーナス)。

図表 ドイツのバイオマス発電買取価格(2011年)

出力	コージェネなし		コージェネ発電	
	セント	円	セント	円
～150KW	11.4	14	17.4	21
～500KW	9.0	11	15	18
～5,000KW	8.1	10	12.2	16
5.000KW～20,000KW (注)	—	—	7.6	9

(出所)ドイツ再生可能エネルギー法

(注)コージェネが電力買取りの条件

1ユーロ=120円換算

# 太陽熱・地中熱・排熱回収＋バイオマス 組み合わせ

	期間	設備	重油使用量	
従来	4月～10月	重油ボイラーのみ	363KI	2,900万 円
新システム1st	2011年4月～10月実績	温泉排湯を回収したヒートポンプ 太陽熱温水器 太陽光発電	162 KI	1,296万 円
新システム2st	+2012年3月～	チップボイラー（チップ900t程度）	42KI	363万 円

チップボイラーを小型化でき、稼働率の向上・効率化に貢献



# 地域におけるバイオマス利用の意義

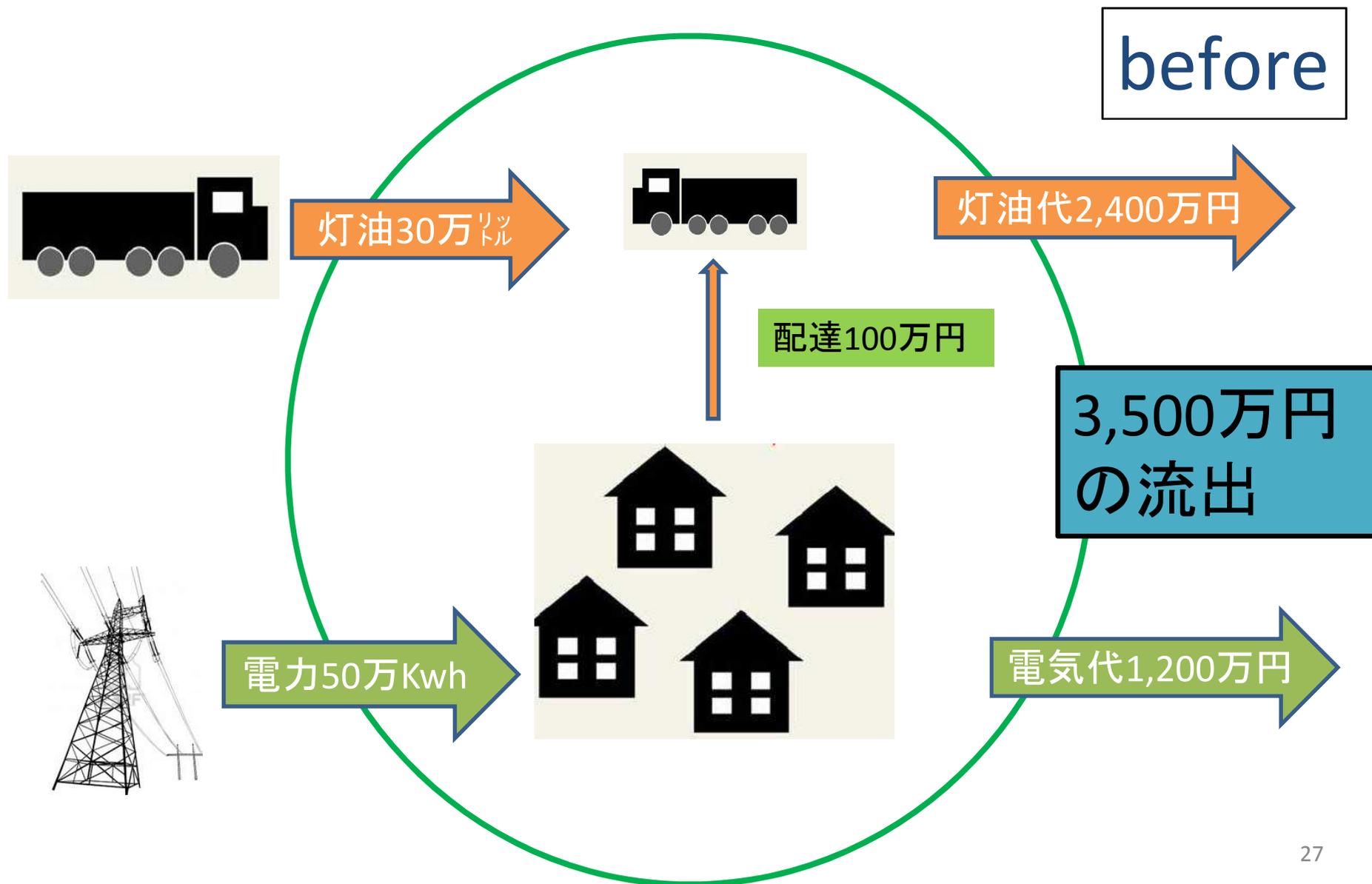
# ドイツで広がるバイオガス 熱電併給 北海道、東北の可能性大



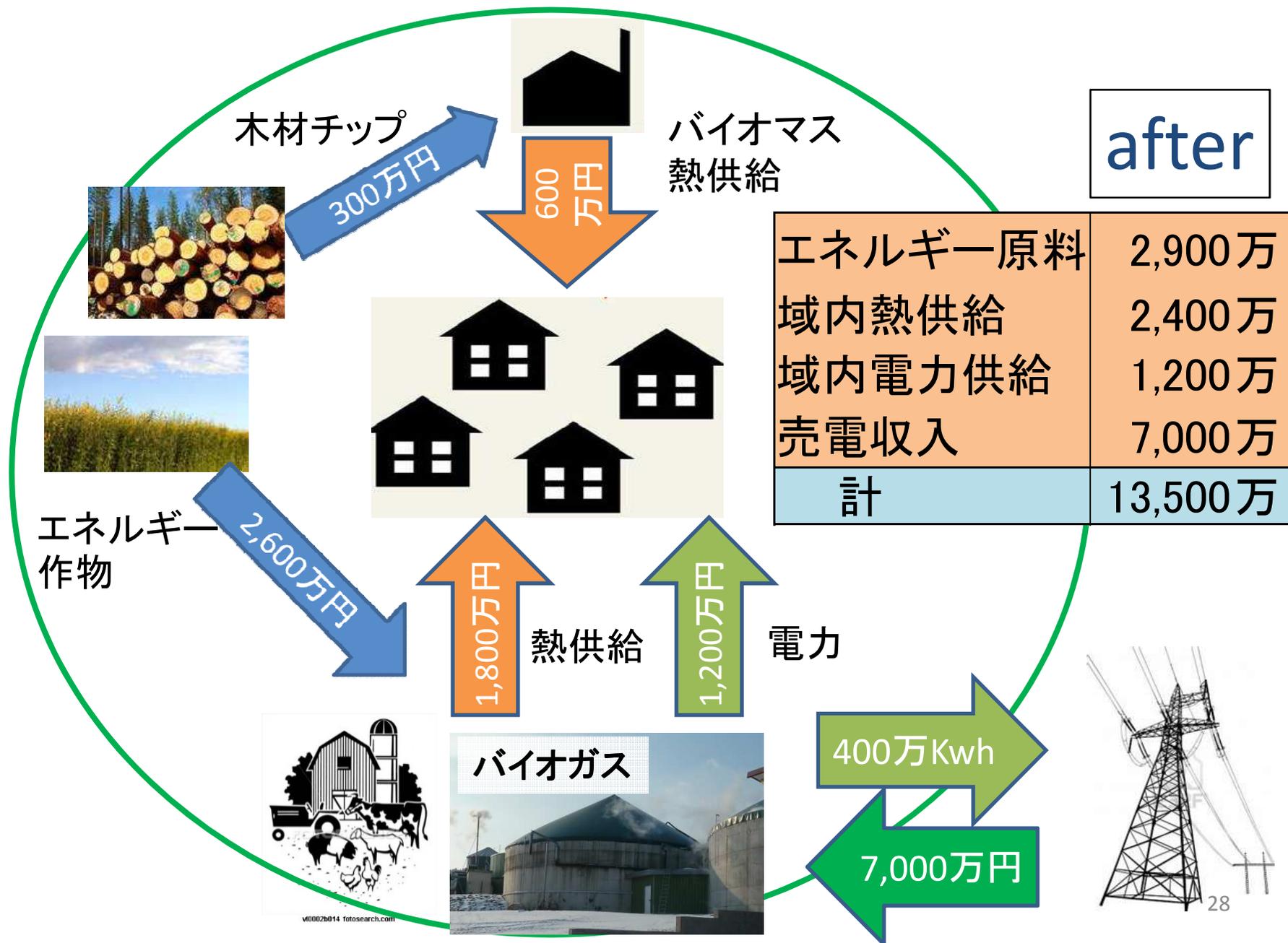
## 再生可能エネルギーをどこから始めるか

- ◆ 足元のできるところから堅実に。
- ◆ まずは、身近な熱需要から。
- ◆ ドイツでも最初は薪、次いでチップ。
- ◆ ペレットの拡大は、2000年後半から。
- ◆ 発電も、2000年後半から。
- ◆ バイオガスが盛んになるのも同じ。
- ◆ 地元での人材育成。
- ◆ 林業が健全であることが前提⇒森林・林業再生プランの徹底を。

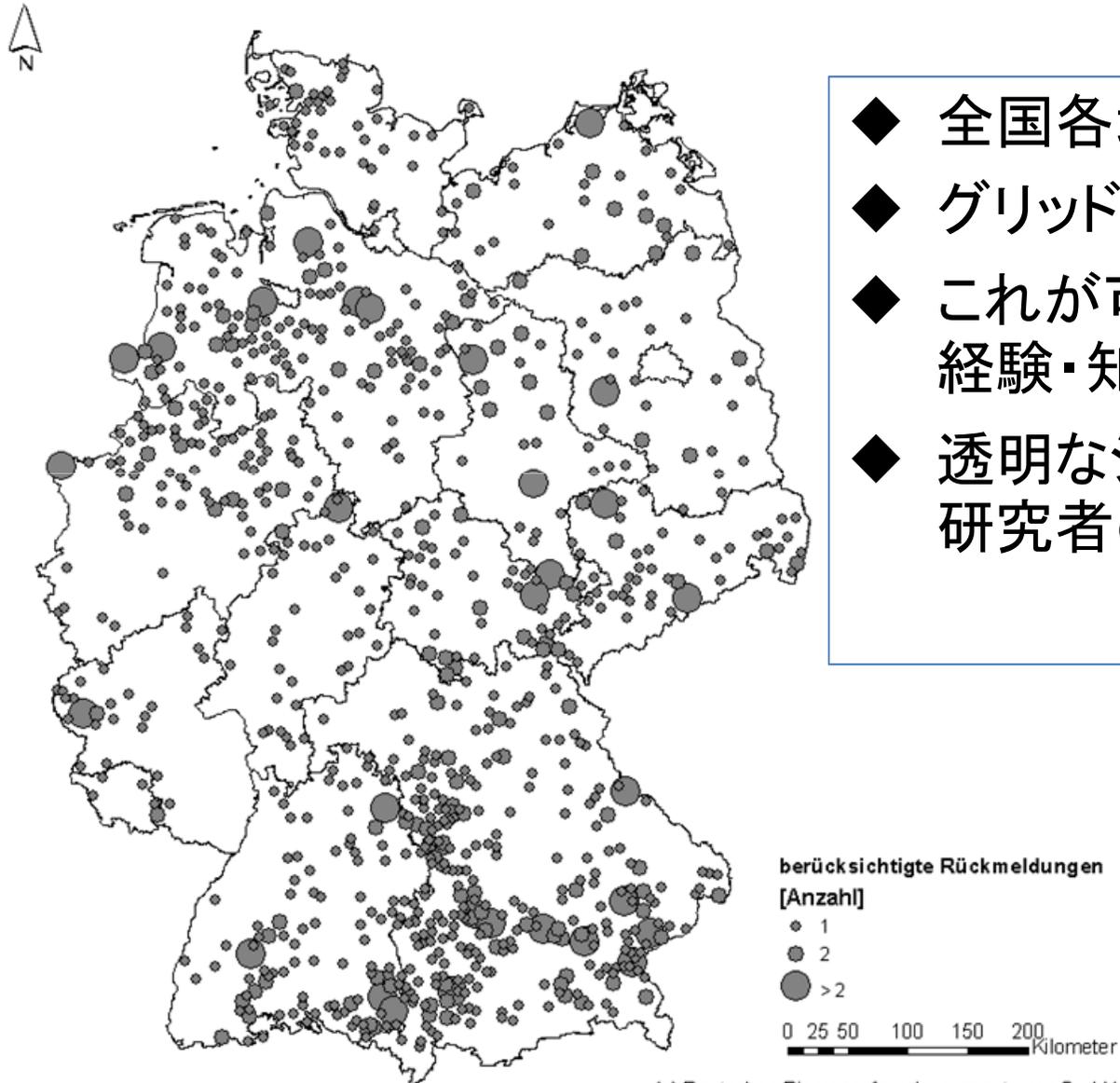
# ドイツの地域エネルギー導入事例(100世帯) ビフォア・アフター



# ドイツの地域エネルギー導入事例(100世帯)



# ドイツのバイオガスプラント実績



- ◆ 全国各地に分散。
- ◆ グリッドへの負担軽減。
- ◆ これが可能となる、技術・経験・知識の共有化。
- ◆ 透明なシステムと中立の研究者の存在。

# 知の共有化

- ◆ 暗黙知どころか、形式知すら存在しなかった再生可能エネルギー。
- ◆ 国際社会の専門家コミュニティが共有している知識や知見の共有化 (Discourse) を。
- ◆ 専門家・研究者の役割。

# 国民のための エネルギー 原論

植田和弘+梶山恵司 編著  
Ueta Kazuhiko and Kajiyama Hisashi  
THE NEW ENERGY CONCEPT AFTER 3.11

## エネルギーのこと とことん考えてみた

経済学者、政策立案者、第一線のエネルギー研究者たちが、  
東日本大震災と福島原発事故を踏まえ、  
体系的でリアリティあるエネルギー戦略を提示する。

日本経済新聞出版社 定価(本体2,000円+税)

## 日本林業はよみがえる 森林再生のビジネスモデルを描く

梶山恵司

## 50年ぶりのチャンスが やって来た!

日本は世界に冠たる林業大国になれる!  
内閣府資源戦略推進のキーマンが、  
「国の山」を再生するための制々の具体策を提示

日本経済新聞出版社 定価(本体1,600円+税)

# エネルギーに関する最近の寄稿



朝日ジャーナル臨時増刊号

◇再生可能エネルギー拡大への道

・ドイツを上回るバイオマスのポテンシャル

週刊エコノミスト3月27日号

◇スペシャル・レポート

・エネルギー政策 発電部門の省エネがカギ

