

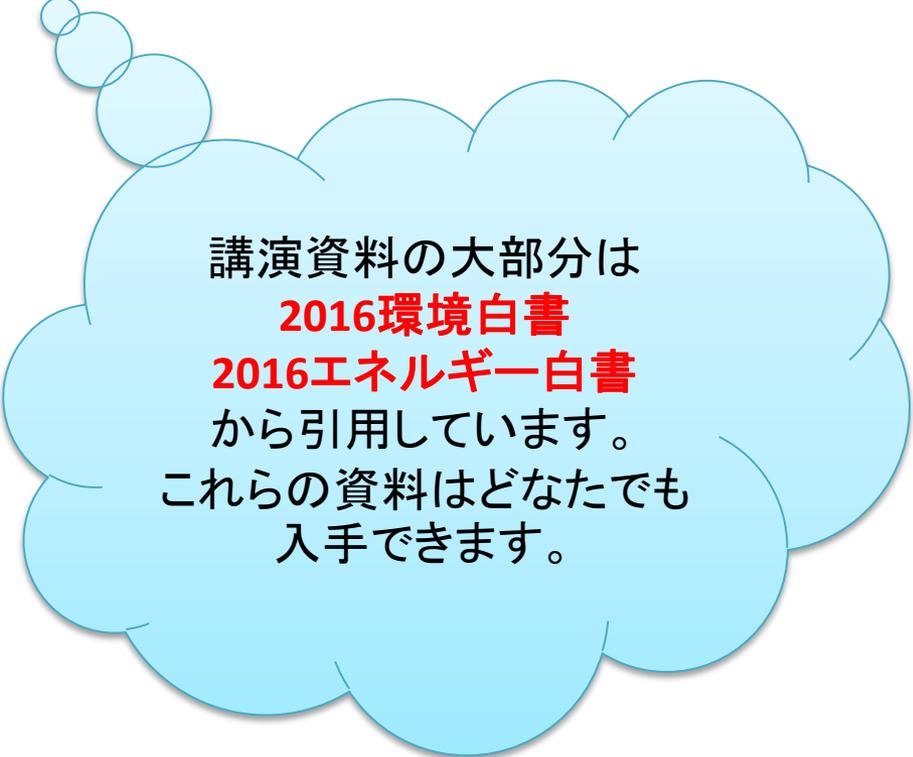
# 日常で気づくと見える 再生可能エネルギー

- 衣・食・住・移とエネルギー -

谷合哲行  
(千葉工業大学)

# Index

- **日本のエネルギー政策と家庭でのエネルギー使用について**
- 食とエネルギー
- 衣とエネルギー
- 住とエネルギー
- 移とエネルギー
- 再生可能エネルギー
- エネルギーの未来像
- まとめ



講演資料の大部分は  
**2016環境白書**  
**2016エネルギー白書**  
から引用しています。  
これらの資料はどなたでも  
入手できます。

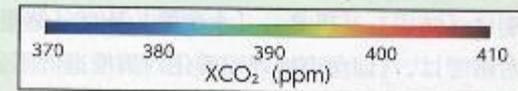
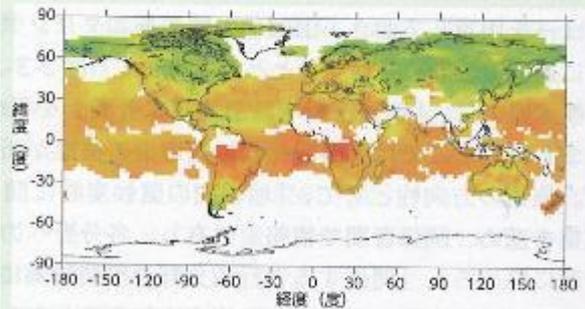
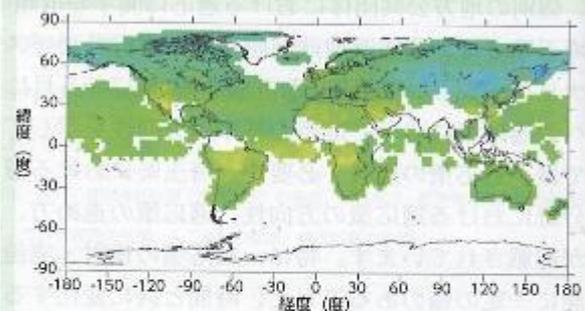
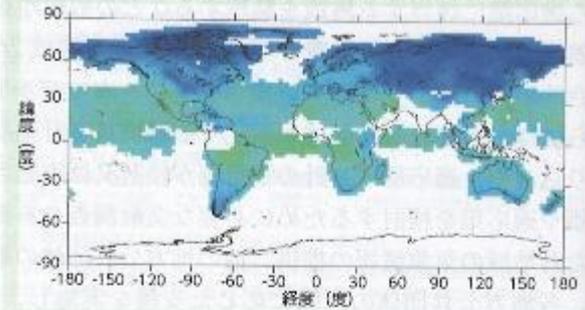
# CO<sub>2</sub>排出量の現状

2016年7月のCO<sub>2</sub>濃度は  
史上初 400 ppm を超えた !!



IPCC 予測のペースより早い  
ペースでCO<sub>2</sub>濃度は増加し  
ている !!

図2-4-1 「いぶき」による世界のCO<sub>2</sub>濃度分布観測結果



注：上：平成21年，中：平成24年，下：平成27年。いずれも7月時点。CO<sub>2</sub>の濃度が上昇していることが分かる  
資料：国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構、国立研究開発法人国立環境研究所、環境省

# IPCC って？

「気候変動に関する政府間パネル」という機関  
国際的な観測データに基づいて将来の  
気候変動の予測を  
発表している。



世界はどのように  
対処しようと  
しているのか？

表1-1-3 IPCC第5次評価報告書のポイント

○観測された変化及びその原因

気候システムの温暖化には疑う余地がない。

人為起源の温室効果ガスの排出が、20世紀半ば以降の観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高い。

○将来の気候変動及び緩和経路の特徴

1986～2005年平均に対する今世紀末の気温上昇は、温室効果ガスの排出量が非常に多い場合、2.6～4.8℃となる可能性が高い。

2℃未満に抑制する可能性が高い緩和経路は複数ある。温室効果ガス濃度が2100年に約450ppm CO<sub>2</sub>換算又はそれ以下となる排出シナリオでは、次の特徴がある。

[1] 排出量が2050年までに40～70%削減（2010年比）

[2] 2100年には排出水準がほぼゼロ又はそれ以下

○適応と緩和

適応及び緩和は、気候変動のリスクを低減し管理するための相互補完的な戦略である。

# 京都議定書→パリ協定

表1-1-2 京都議定書とパリ協定の比較

京都議定書	項目	パリ協定
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 条約の究極目標（人為的起源の温室効果ガス排出を抑制し、大気中の濃度を安定化）を念頭に置く</li> </ul>	全体の目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 産業革命前からの気温上昇を2℃よりも十分下方に抑えることを世界全体の長期目標としつつ、1.5℃に抑える努力を追求</li> <li>・ 今世紀後半に温室効果ガスの人為的な排出と吸収のバランスを達成するよう、世界の排出ピークをできるだけ早期に迎え、最新の科学に従って急激に削減</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 附属書Ⅰ国（先進国）全体で2008～2012年の5年間に1990年比5%削減させることを目標として設定</li> <li>- 附属書Ⅰ国（先進国）に対して法的拘束力のある排出削減目標を義務付け（日本6%減、米国7%減、EU8%減など）</li> </ul>	削減目標の設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全ての国に各国が決定する削減目標の作成・維持・国内対策を義務付け</li> <li>・ 5年ごとに削減目標を提出・更新</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 条約において、温室効果ガスの排出量等に関する報告（インベントリ、国別報告書）の義務付けがあり、京都議定書で必要な補足情報もこれらに含める</li> </ul>	削減の評価方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 全ての国が共通かつ柔軟な方法で削減目標の達成等を報告することを義務付け。専門家レビュー・多国間検討を実施。協定全体の進捗を評価するため、5年ごとに実施状況を確認</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- なし</li> </ul>	適応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 適応の長期目標の設定、各国の適応計画プロセスや行動の実施、適応報告書の提出と定期的更新</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 附属書Ⅱ国に対して非附属書Ⅰ国への資金支援を義務付け（条約上の規定）</li> </ul>	途上国支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 先進国は資金を提供する義務を負う一方、先進国以外の締約国にも自主的な資金の提供を奨励</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 京都メカニズム（先進国による途上国プロジェクトの支援を通じたクレジットの活用、先進国同士による共同実施、国際排出量取引）を通じて、市場を活用した排出削減対策を促進</li> </ul>	市場メカニズム	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 我が国提案の二国間オフセット・クレジット制度（JCM）も含めた市場メカニズムを削減目標の達成に活用することを可能に</li> </ul>

資料：環境省

- 温暖化対策は先進国だけの問題

→すべての国が対応しなくてはならない国際的な課題

- 目標は設定されるが成果については？

→目標設定には自主性が認められるが、5年ごとに結果・成果の報告が義務付けられる

# 世界のCO<sub>2</sub>排出状況

かつての発展途上国  
がCO<sub>2</sub>の大排出源に

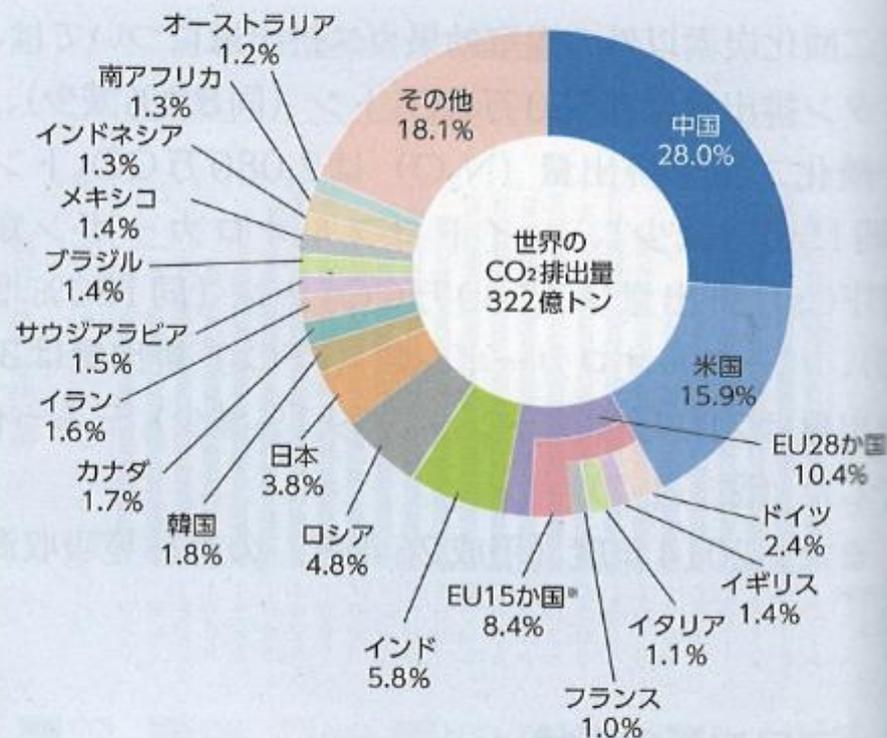
日本は世界全体の  
3.8%

世界の人口は72億  
7552万 100人

日本の人口は1億  
2706万人(10位)

1.75%

図1-2-1 世界のエネルギー起源二酸化炭素の国別排出量  
(2013年)



※: EU15か国は、COP3 (京都会議) 開催時点での加盟国数である  
資料: IEA [CO<sub>2</sub> EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION]  
2015 EDITION を元に環境省作成

# 日本のCO<sub>2</sub>排出量内訳

図1-1-6 部門別エネルギー起源二酸化炭素排出量の推移

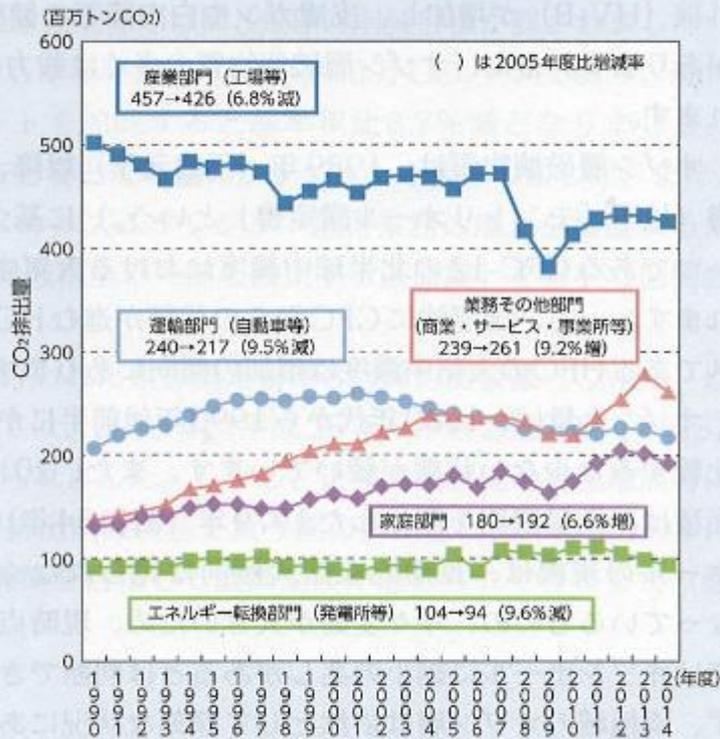
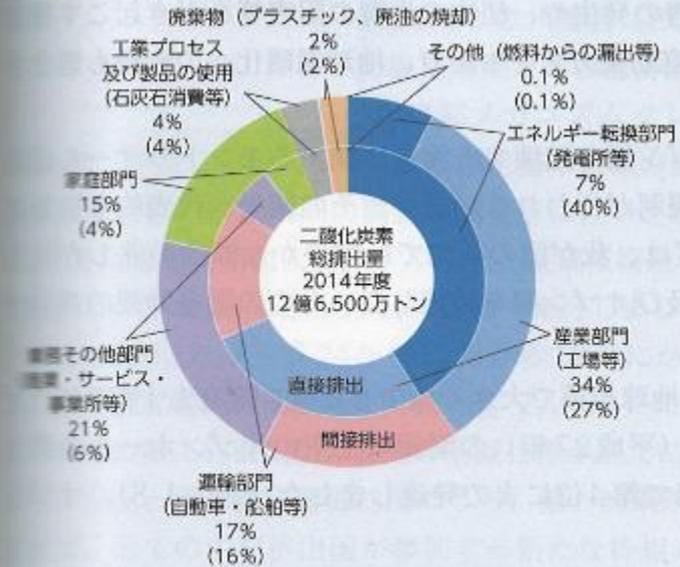


図1-1-5 二酸化炭素排出量の部門別内訳



注1：内側の円は各部門の直接の排出量の割合（下段カッコ内の数字）を、また、外側の円は電気事業者の発電に伴う排出量及び熱供給事業者の熱発生に伴う排出量を電力消費量及び熱消費量に応じて最終需要部門に配分した後の割合（上段の数字）を、それぞれ示している

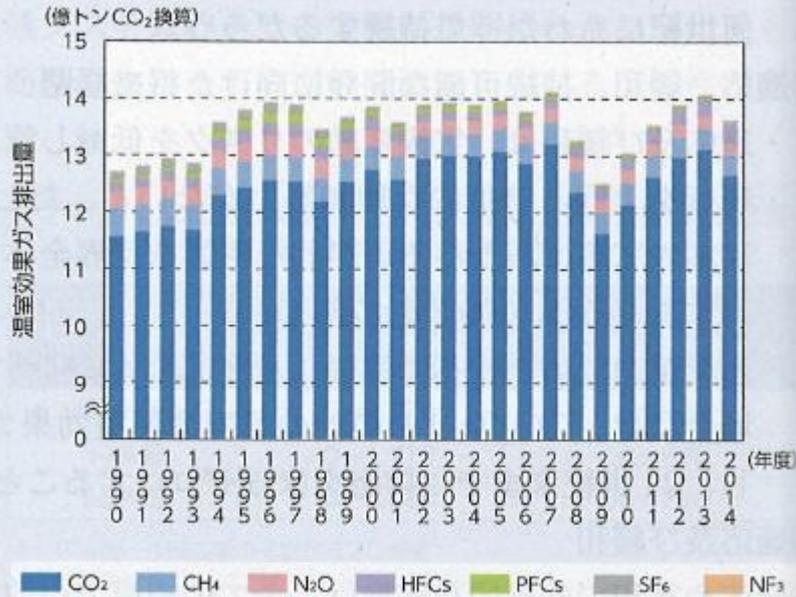
注2：統計誤差、四捨五入等のため、排出量割合の合計は必ずしも100%にならないことがある

資料：環境省

- 製造業・運輸業は景気の低迷と共に現象
- サービス業・家庭部門は排出量が増加

# CO<sub>2</sub>だけじゃない 温室効果ガス

図1-1-4 日本の温室効果ガス排出量



注：今後、各種統計データの年報値の修正、算定方法の見直し等により、排出量は変更され得る

資料：環境省

表2-1-1 我が国のINDCにおける各温室効果ガスの排出量の目安（上）及び目標（中及び下）

(単位：百万トンCO<sub>2</sub>)

	2030年度 (平成42年度)の 各部門の排出量の目安	2013年度 (平成25年度) [2005年度 (平成17年度)]
エネルギー起源CO <sub>2</sub>	927	1,235 [1,219]
産業部門	401	429 [457]
業務その他部門	168	279 [239]
家庭部門	122	201 [180]
運輸部門	163	225 [240]
エネルギー転換部門	73	101 [104]

(単位：百万トンCO<sub>2</sub>)

	2030年度 (平成42年度)の 各部門の排出量の目標	2013年度 (平成25年度) [2005年度 (平成17年度)]
非エネルギー起源CO <sub>2</sub>	70.8	75.9 [85.4]
メタン (CH <sub>4</sub> )	31.6	36.0 [39.0]
一酸化二窒素 (N <sub>2</sub> O)	21.1	22.5 [25.5]
HFC等4ガス	28.9	38.6 [27.7]
HFCs	21.6	31.8 [12.7]
PFCs	4.2	3.3 [8.6]
SF <sub>6</sub>	2.7	2.2 [5.1]
NF <sub>3</sub>	0.5	1.4 [1.2]

(単位：百万トンCO<sub>2</sub>)

	2030年度 (平成42年度)の 吸収量の目標	2013年度 (平成25年度) [2005年度 (平成17年度)]
温室効果ガス 吸収源対策・施策	37.0	- [-]
森林吸収源対策	27.8	- [-]
農地土壌炭素吸収源対策	7.9	- [-]
都市緑化等の推進	1.2	- [-]

資料：「日本の約束草案」より環境省作成

- CO<sub>2</sub> 以外に 6 種類のガスが対象
- 目標設定はしているが、実効性は？

# 温室効果ガスの削減目標

## 【第131-2-2】主要国の約束草案の比較

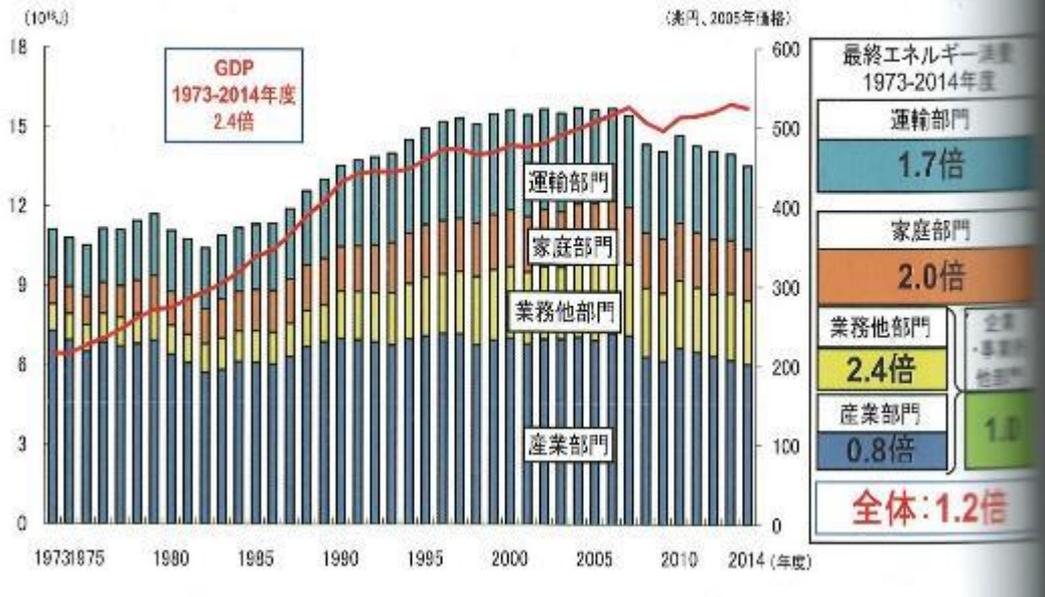
国名	1990年比	2005年比	2013年比
日本	▲18.0% (2030年)	▲25.4% (2030年)	<u>▲26.0%</u> (2030年)
米国	▲14～16% (2025年)	<u>▲26～28%</u> (2025年)	▲18～21% (2025年)
EU	<u>▲40%</u> (2030年)	▲35% (2030年)	▲24% (2030年)

※下線は各国の基準年  
出典：各国の約束草案を基に作成

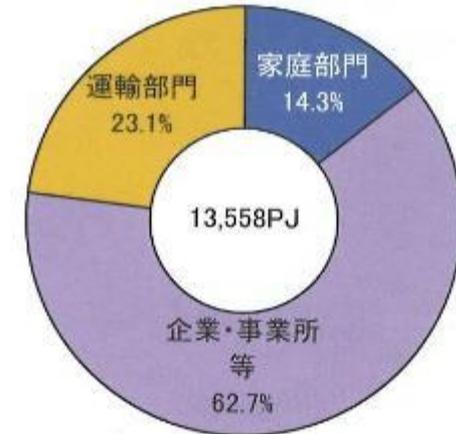
- 日本も目標設定は意欲的？

# 日本のエネルギートレンド

【第211-1-1】最終エネルギー消費と実質GDPの推移



【第212-2-1】最終エネルギー消費の構成比(2014年度)

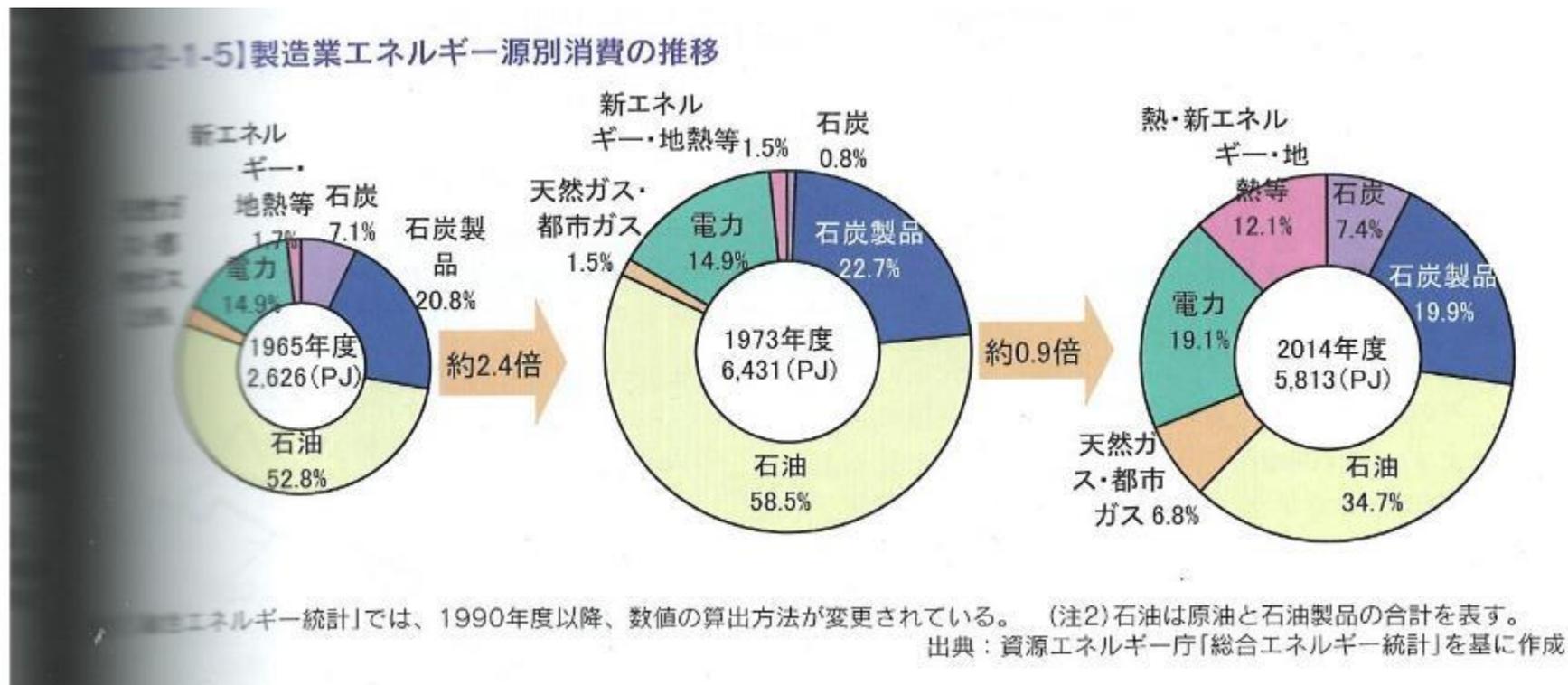


(注) 構成比は端数処理(四捨五入)の関係で合計が100%とならないことがある。

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

- この40年間で消費エネルギーは 1.2 倍
- 家庭でのエネルギー消費は 2 倍、運輸部門は 1.7 倍に !!
- エネルギー消費は産業界で 62 %，運輸部門で 23 %，家庭で 15 % という割合に

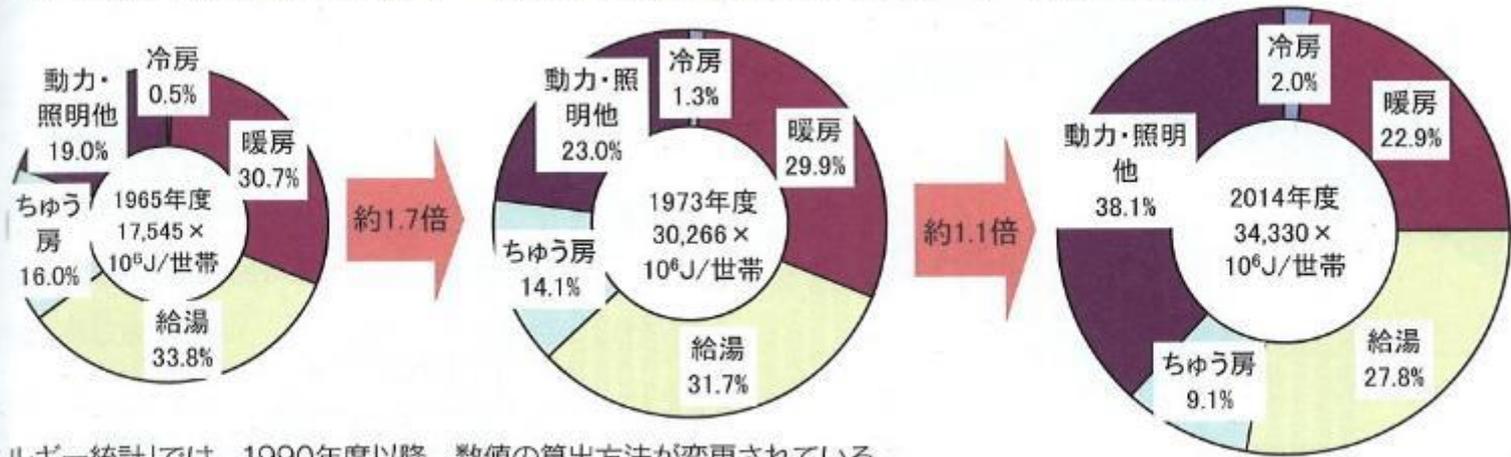
# 製造業のエネルギー消費



- モノを作る国から作れない国へ  
→使用するエネルギーも縮小
- エネルギー源は石油から電気へ

# 家庭のエネルギー消費

2-2-6] 世帯当たりのエネルギー消費原単位と用途別エネルギー消費の推移



「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

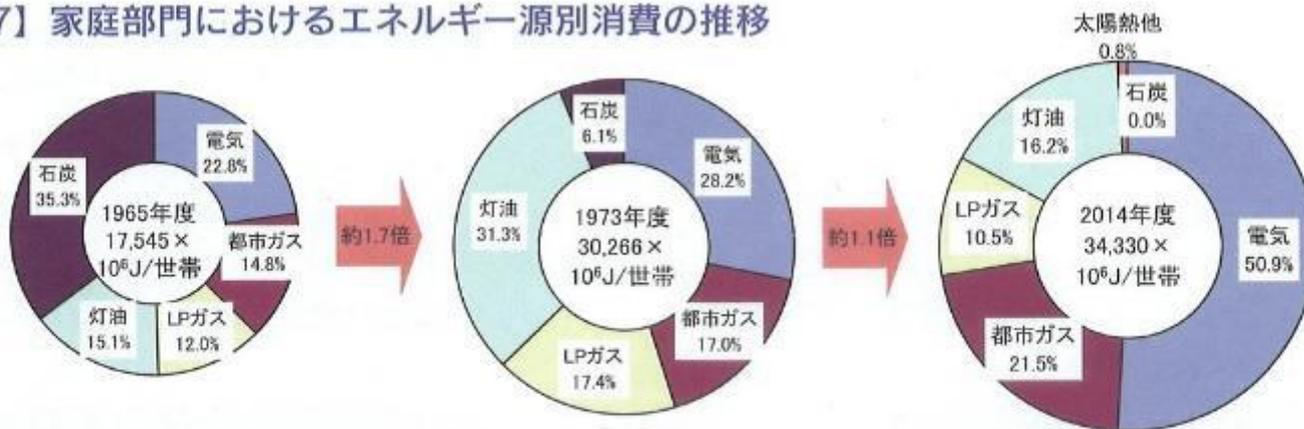
これは端数処理(四捨五入)の関係で合計が100%とならないことがある。

このエネルギー消費はエネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成

- 一家に一台以上になった自家用車がエネルギー消費の38%を占めている。
- 冷房よりも暖房の方がエネルギー消費が大きい!!

# 家庭のエネルギー源構成

【12-2-7】 家庭部門におけるエネルギー源別消費の推移



「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

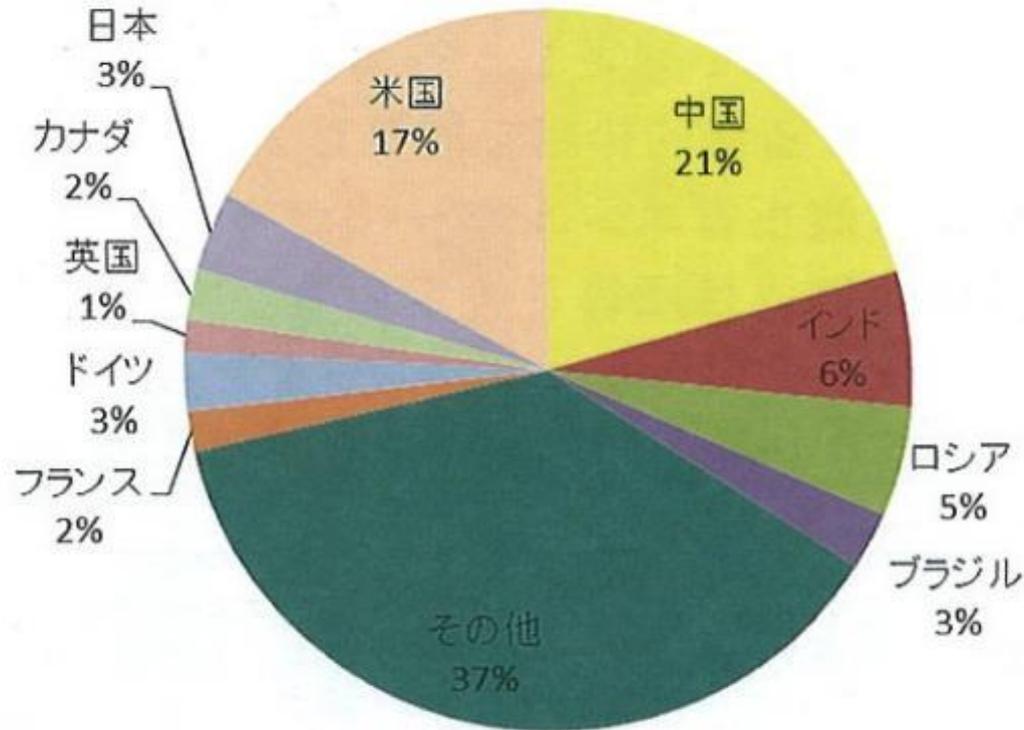
構成比は端数処理(四捨五入)の関係で合計が100%とならないことがある。

日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、総務省「住民基本台帳」を基に作成

- 家庭のエネルギー源は電気とガスとガソリン
- 太陽光が普及したといっても全体の1%にも満たない!!

# 世界のエネルギー消費は？

【第114-2-1】世界の一次エネルギー消費の各国割合(2013年)



出典：IEA Energy Balance

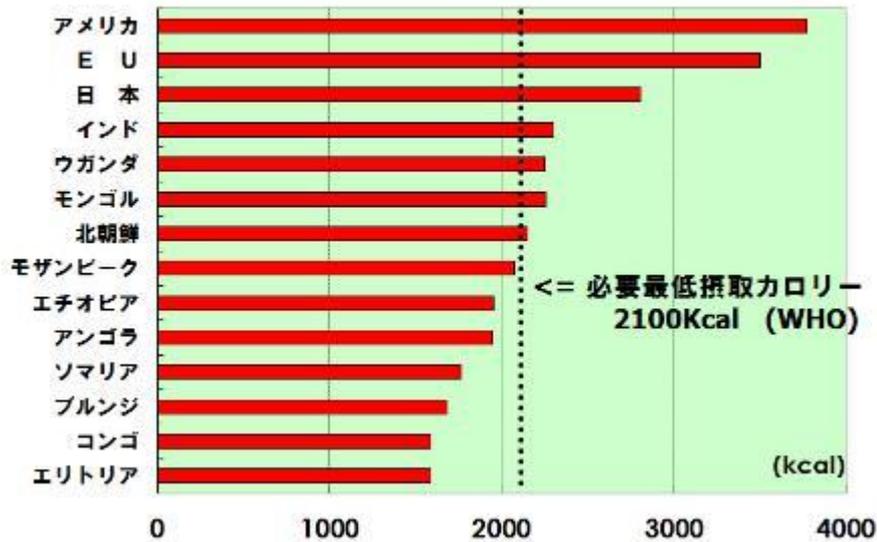
- アメリカと中国で世界のエネルギーの 38 % を使用している !!!
- 日本は 約 3 % (人口は 1.7 %)

# Index

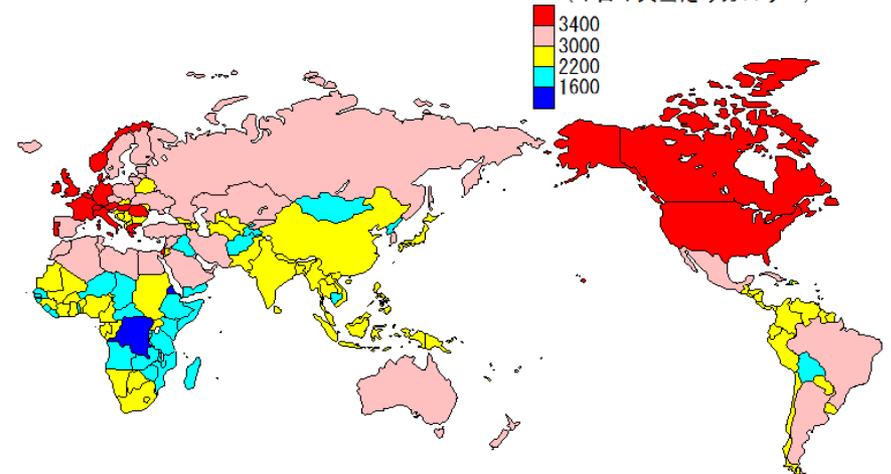
- 日本のエネルギー政策と家庭でのエネルギー使用について
- **食とエネルギー**
- 衣とエネルギー
- 住とエネルギー
- 移とエネルギー
- 再生可能エネルギー
- エネルギーの未来像
- まとめ

# 生きるために必要なエネルギー源 としての食料

各国の食料摂取カロリー(一人当たり) (FAO2010)

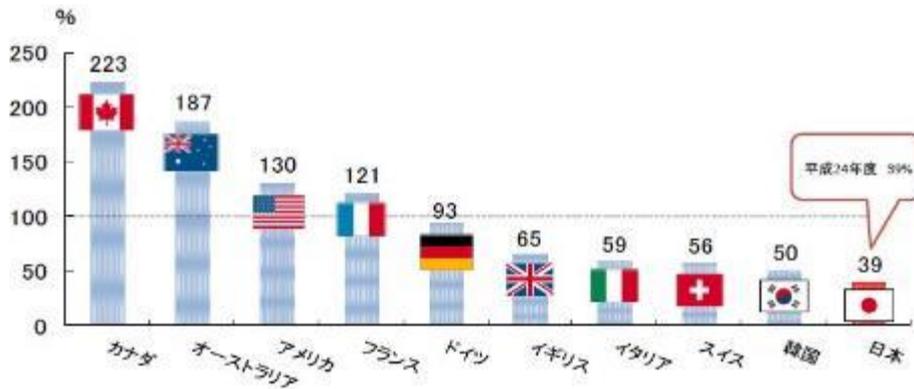


供給カロリー (2003-2005平均)



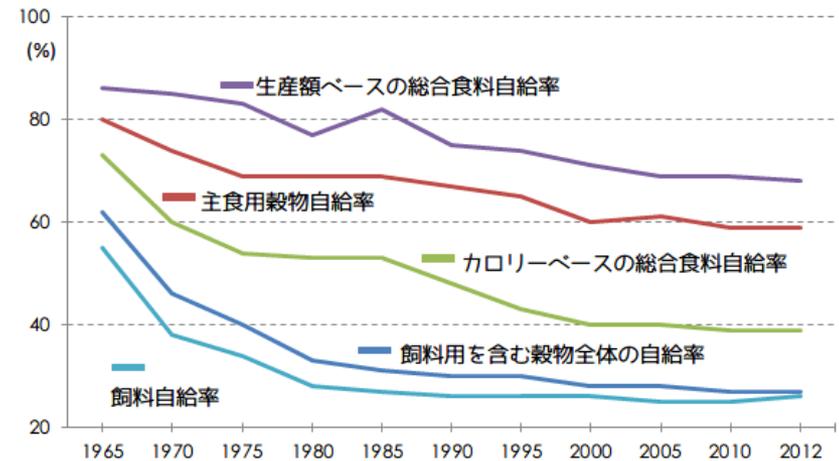
- 食料も偏在性の高いエネルギー !!

# 食料自給率について



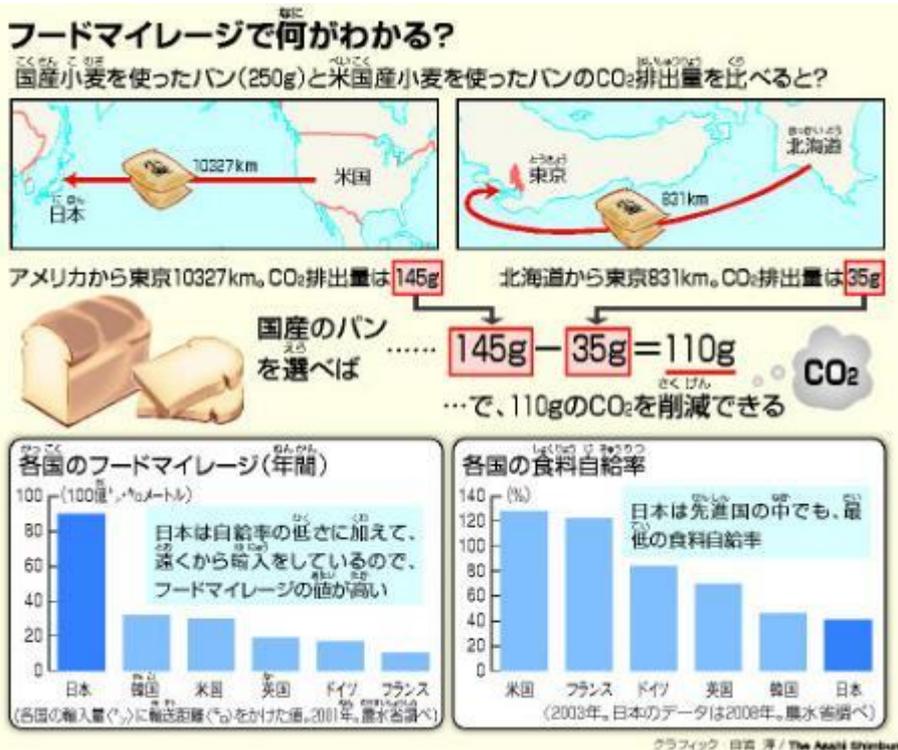
(資料) 農林水産省「食料自給率」、FAO「Food Balance Sheets」等を基に農林水産省で試算した。(アルコール類は含まない。)  
 ただし、スイスについてはスイス農業庁「農業年次報告書」、韓国については韓国農村経済研究院「食品開拓表」による。  
 (注) 1. 数値は、平成21年(ただし、日本は平成24年度)  
 2. カロリーベースの食料自給率は、総供給熱量に占める国内供給熱量の割合である。畜産物については、輸入飼料を考慮している。

## 食料自給率の推移



- 食料資源は偏りが大きいので、その共有・輸送方法が重要
- 昔なら物々交換(農産物vs工業製品)  
 → 対価が払えなくなったら??

# 食の輸出入とエネルギー (フードマイレージについて)



### ●主な食材の輸送に伴う二酸化炭素の排出量

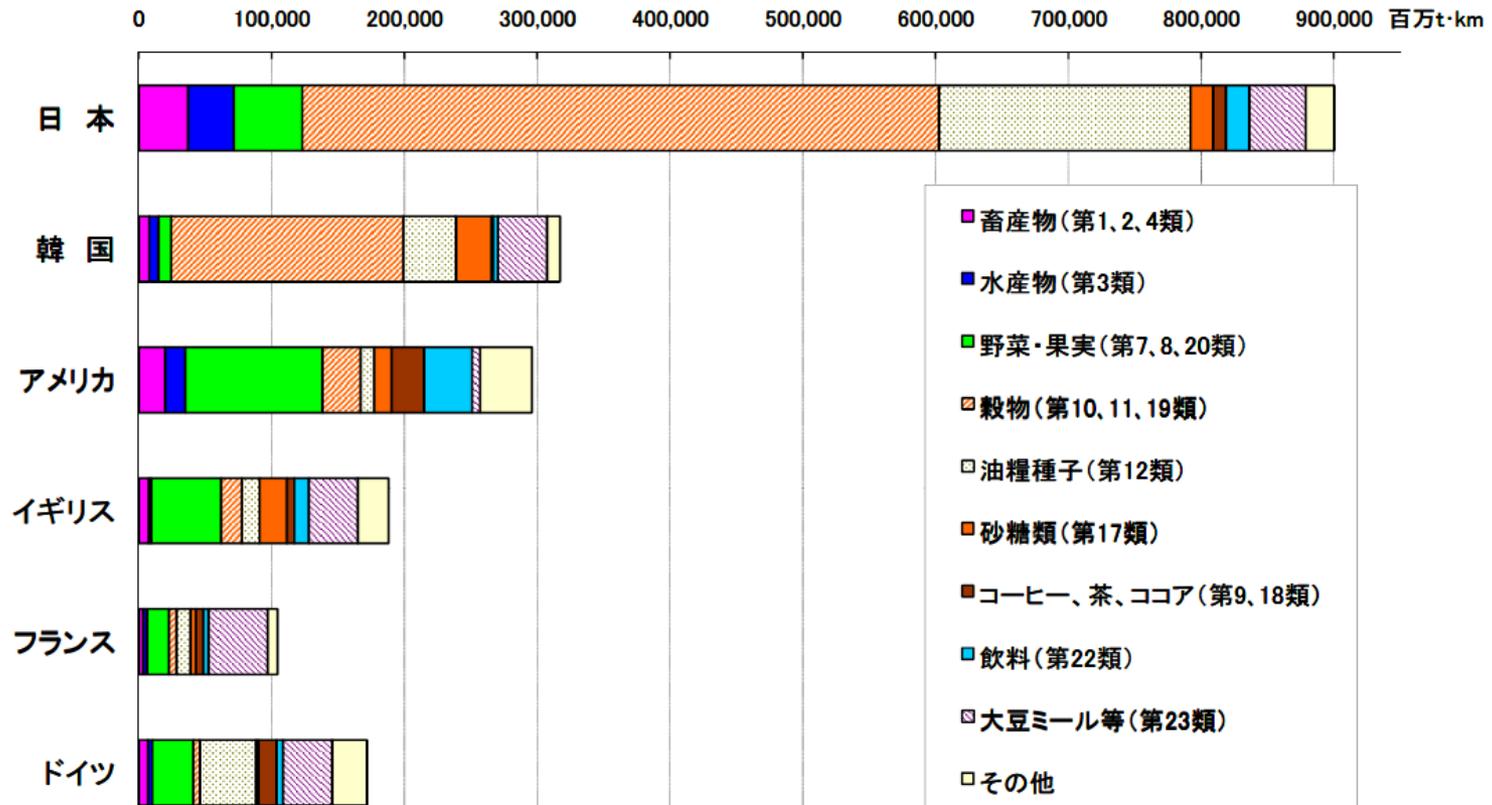
	国産(地域名)	輸入(国名)
小麦(250グラム)	35(北海道)	145(米国)
牛肉(100グラム)	16(鹿児島)	39(豊州)
かずのこ(1グラム)	17(北海道)	77(カナダ)
くり(1パック)	4(茨城)	44(中国)
タマネギ(1個)	8(北海道)	115(米国)
トマト(1個)	1(千葉)	32(韓国)

単位はグラム、小数点以下は四捨五入。消費地は東京。大地を守る会試算

- 食料を輸入する = 移動のためにエネルギーが必要
  - 食料を輸出する = 移動のためにエネルギーが必要
- + **保存のための加工やエネルギーも必要**

# フードマイレージにも内訳がある

図1 各国の輸入食料のフード・マイルージの比較(品目別)



日本は穀物と食用油のフードマイルージが異常に大きい  
国内需要に対して国内生産量が少な過ぎる  
直接の食料としてだけでなく家畜の飼料用も含む

# 農産物・工業製品の輸出入の促進

⇔ TPP ?

- モノの輸出入にはエネルギーだけではなく関税もかかる  
(為替レートの変動リスクもある)



- 輸出入品の価格を下げるには関税を安くすればいい



- 加盟国内で輸出入するモノに対する関税をできるだけ少なくして物流を活性化させ、経済活動の活性化を図る (TPP)

**農産物についてもこの構図は  
適用できるのか ???**

# 食料資源生産業としての農業



- 農業従事者の急速な高齢化・地方の過疎化
- 農地の荒廃
- 地域・集落の消滅

# 耕作放棄地について

耕作放棄地面積比率(農用区域内)

2008年度 市町村報告分

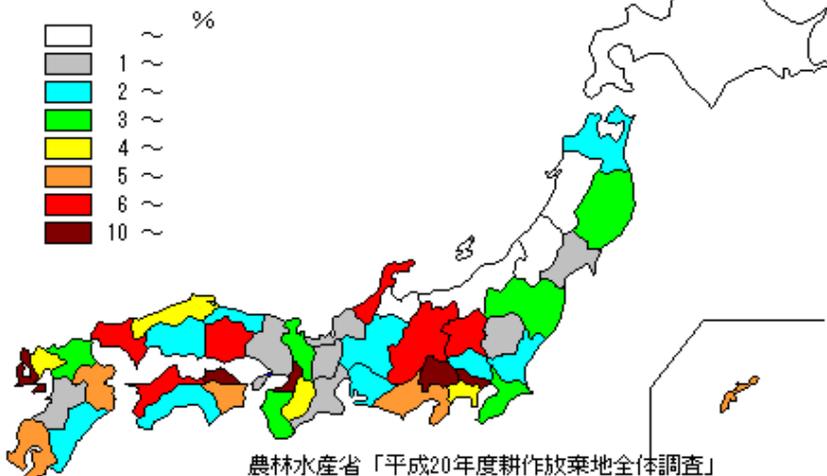
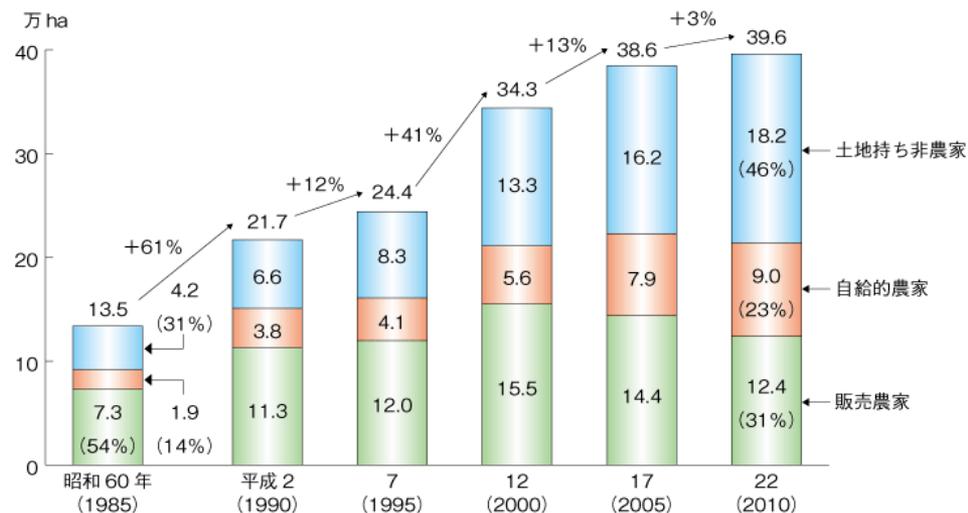


図2-98 耕作放棄地面積の推移



- 耕作放棄地の急増 1995年からの20年間でおよそ2倍
- 千葉県の農地も3%以上が耕作放棄状態

日本の農業問題とエネルギー問題の根幹をなしている

# 理想の食とエネルギーとは？

- 農産物について、**理想は地産地消**  
作ったその場で食べれば一番新鮮  
(防腐剤も加工もいらない)

移動コスト・エネルギーも不要

⇒人口を賄うだけの農業生産ができるのか  
生産地と消費地が離れている

なにより

**農業では生活が成り立たないので農家を継がない**

# Index

- 日本のエネルギー政策と家庭でのエネルギー使用について
- 食とエネルギー
- 衣とエネルギー
- 住とエネルギー
- 移とエネルギー
- 再生可能エネルギー
- エネルギーの未来像
- まとめ

# 産業としての“衣”

## 繊維産業の盛衰.1 (原材料)

衣料品の原材料

天然繊維 : 絹、木綿、麻など

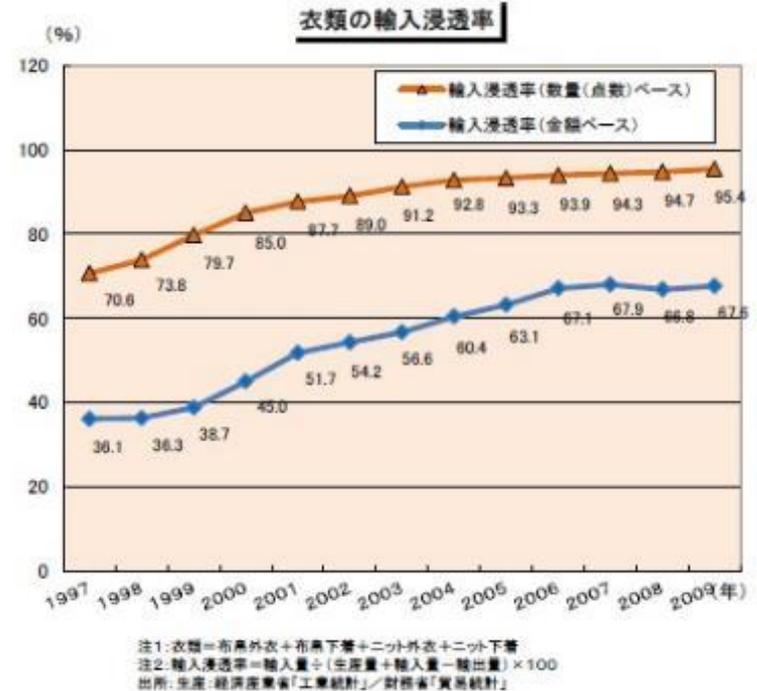
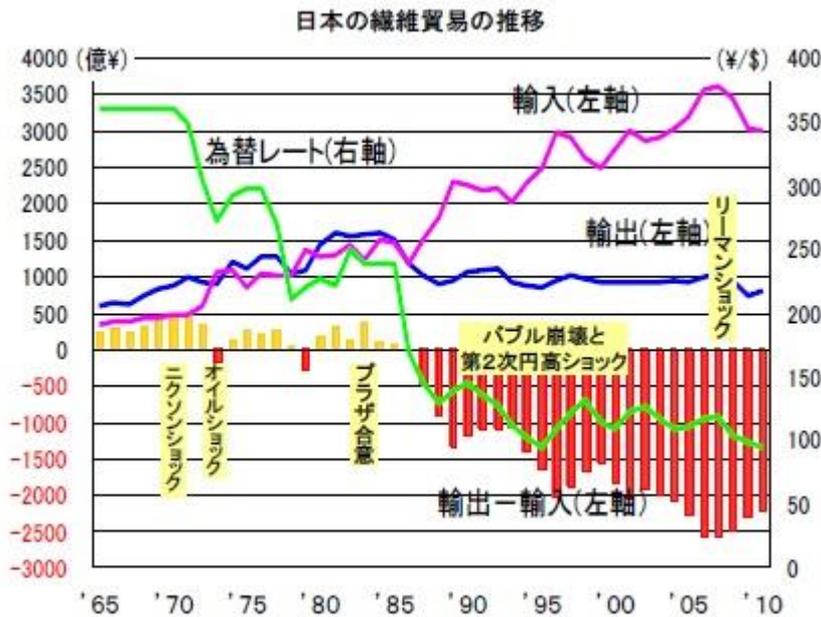
化学繊維 : PP, PE, ナイロンなど

(原料・加工の全工程がエネルギー消費の塊、  
合成繊維の衣料品はエネルギーを着ている  
ようなもの)

天然資源は国内にはほとんどない → 輸入  
合成繊維は石油化学製品 → 原料の石油が国内にはない  
→ 加工から生産まで人件費がかかる

# 産業としての“衣”

## 繊維産業の盛衰.2 (貿易品として)



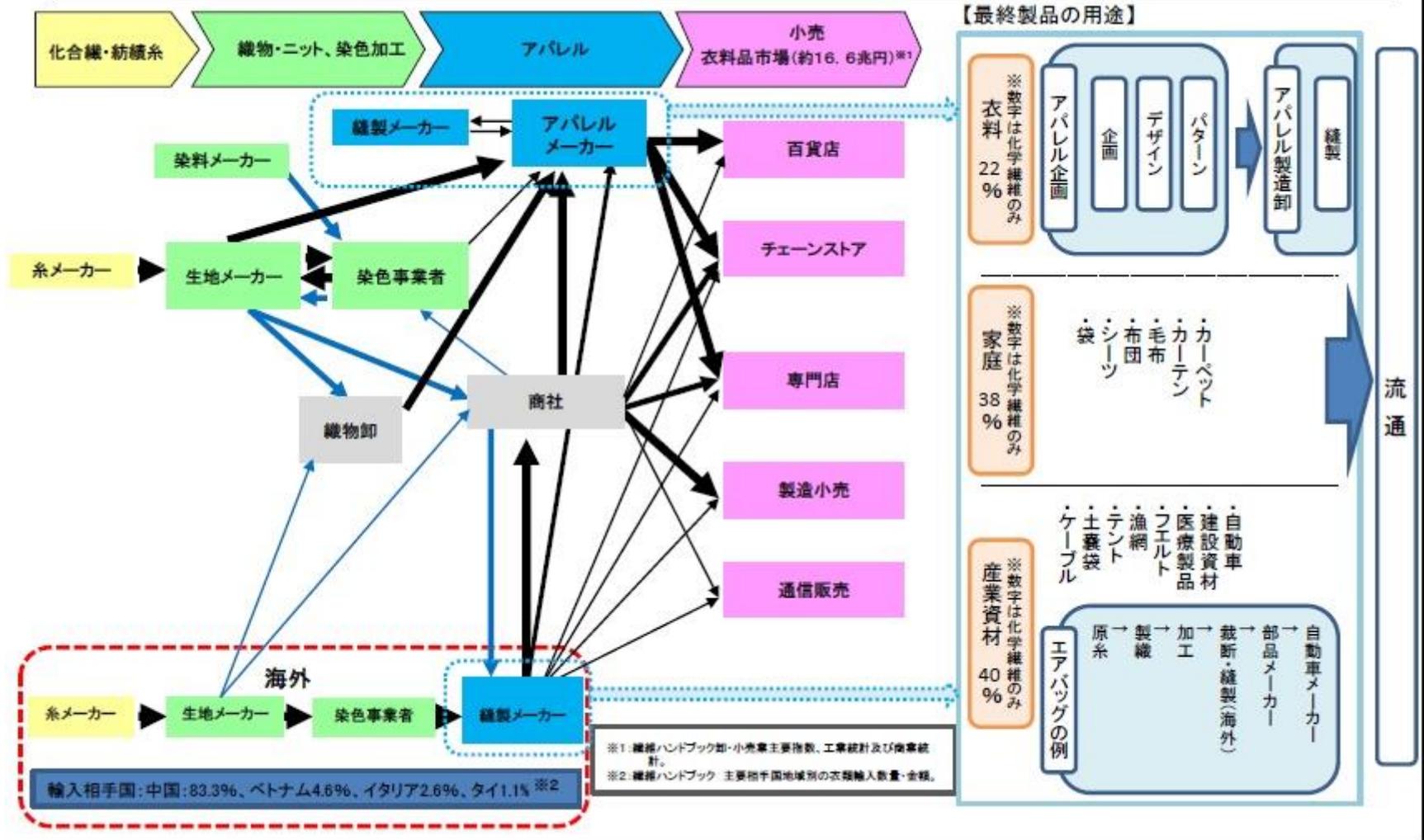
市場に出回る衣料品の95%以上が輸入品  
 輸出品としての繊維製品は特殊用途のみ

# 業界としての繊維業界



- 製造業から物流業へ

# 業界としての繊維業界



- 製造業から物流業へ

# 物流のグローバル化と繊維業界



- 中国・インド・東南アジアで生産して世界へ輸送
- 合成繊維もポリエステルを中心に現地(中国・インドなど)で生産
- 空輸 >> 陸運 >> 鉄道 >> 船舶
- 腐るものではないので、船舶輸送が主
- 燃料消費

素材としての価格よりは **デザイン料と輸送費用** を着ているような商品になっている!!

# 逆グローバル化とリサイクル

- 日本や欧米でのファストファッションの流行  
(安価に流行のものを大量に消費する)



- 輸送手段の高速化 = 輸送エネルギーの肥大

## 本当に良いものはどこに行くのか？

- 天然繊維・天然素材は次の素材としてリサイクル  
(羽毛や毛皮、革製品など)
- 合成繊維は原料に戻してリサイクル??  
→ リサイクルコストがかかりすぎるので現状ほとんどが焼却処分

発展途上国では素材としての合成繊維も入手困難な状況  
**輸送費用をかけてでも第三国でリユースしてもらう**  
活動をしている団体も増えている

# Index

- 日本のエネルギー政策と家庭でのエネルギー使用について
- 食とエネルギー
- 衣とエネルギー
- 住とエネルギー
- 移とエネルギー
- 再生可能エネルギー
- エネルギーの未来像
- まとめ

# 材料としての建築建材 (実は衣と住の構図は同じ !!)

建材は木材などの天然建材と鉄骨や石膏ボード合板などの合成建材に分けられる

天然建材：ほとんどが輸入 (国産材では価格が見合わない)

→直接は触れない場合が多いので強力な防腐処理をして、船舶輸送が主

シックハウス症候群や化学物質過敏症など建材由来の疾病が社会問題化

合成建材：輸送コストの関係でほとんどを国内で供給

原料・加工の全工程がエネルギー消費の塊

合成建材で建てた住宅の中で生活するという事は、

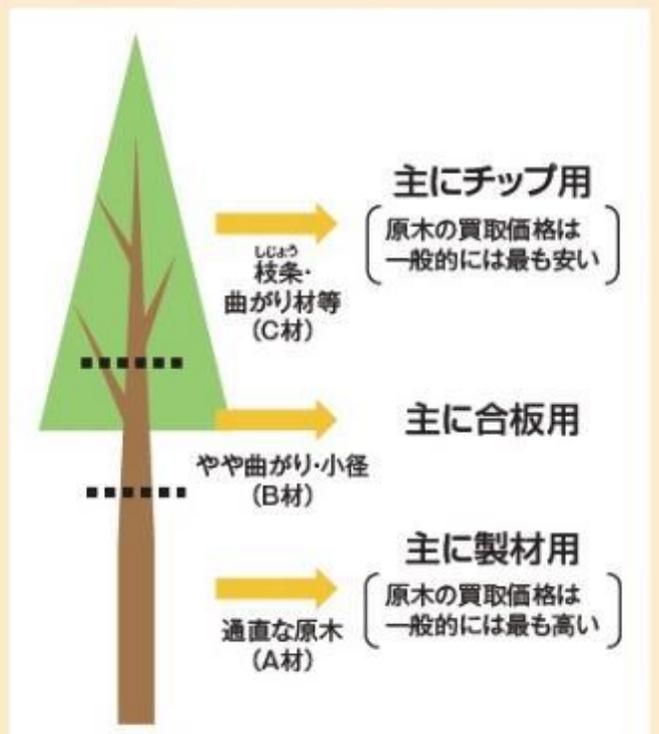
**エネルギーの塊の中で生活している**ようなもの)

# 国内の木材資源

資料 I-1 森林資源の循環利用(イメージ)



資料 I-3 原木とその用途(イメージ)



注: 「A材」、「B材」、「C材」については、明確な定義や基準がないため、一例として示したものである。

- 国産・再生可能な資源としての木材、林業には大きな可能性がある  
⇒ **産業としての林業は危機的状況**
- 木材の需要・用途が大きく転換している

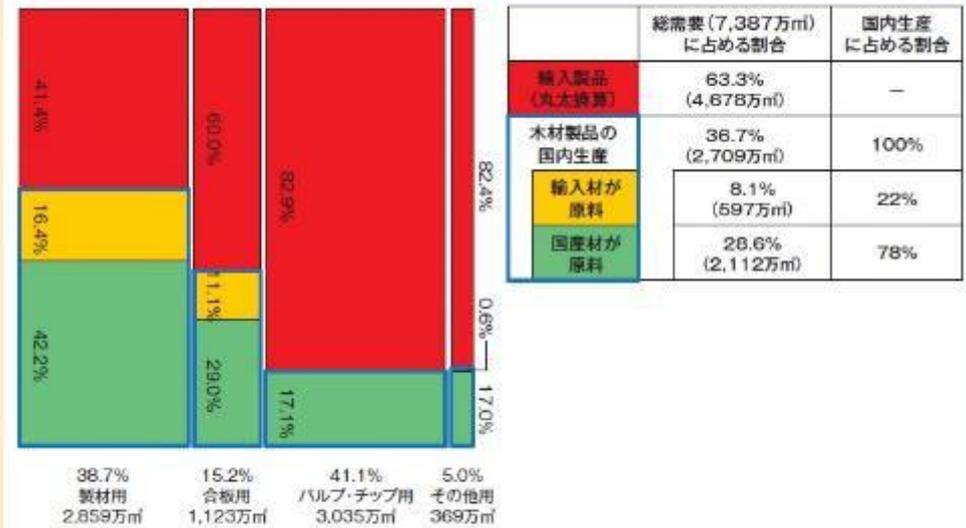
# 木材需要構成

資料 I - 17 木材需要量(用途別)の推移



資料：林野庁「木材需給表」

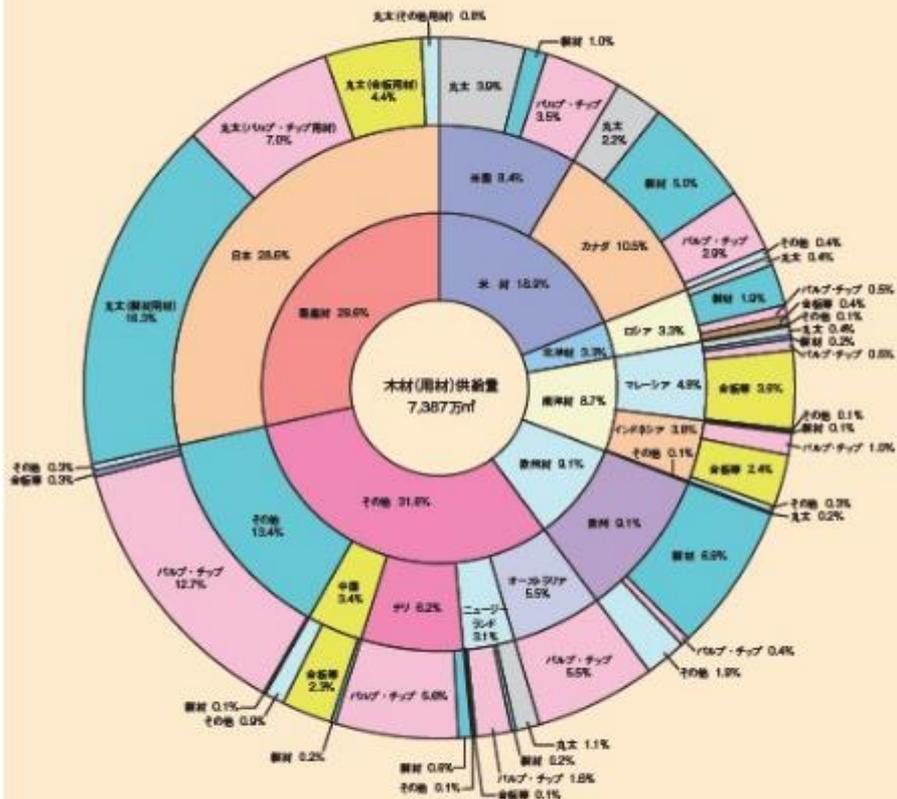
資料 I - 37 木材需要の構成(平成25(2013)年)



資料：林野庁「木材需給表」

- 全体としての需要は減少している。
- 国産材は全体の約 35%，65% は輸入材で賄っている。

資料Ⅳ-8 我が国の木材(用材)供給状況(平成25(2013)年)



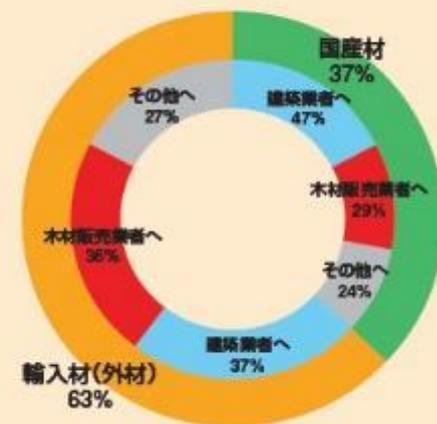
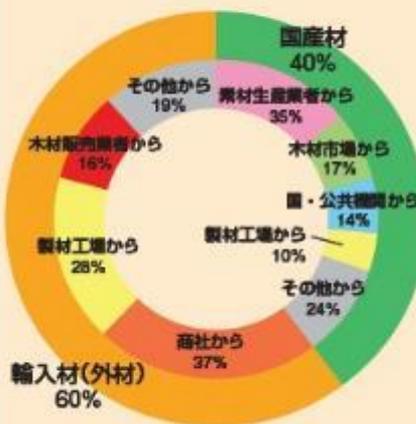
注1: 木材のうち、しいたけ原木及び薪炭材を除いた用材の状況である。  
 注2: いずれも丸太換算値。  
 注3: 内訳と計の不一致は、四捨五入及び少量の製品の省略による。  
 資料: 林野庁「木材調給表」、財務省「貿易統計」を基に計算。

# 木材産地と用途

資料Ⅰ-15 木材販売業者の素材入荷先と製材品出荷先

[素材の入荷先]

[製材品の販売先]

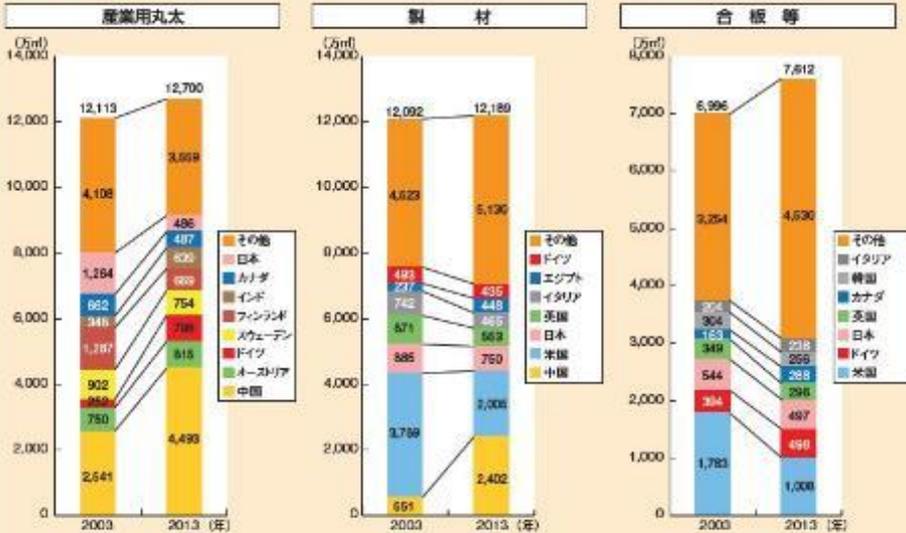


注: 量ベースの割合である。  
 資料: 農林水産省「木材流通構造調査報告書」(平成23(2011)年)

- 国産材は主に建材と丸太として利用。
- 欧米からの輸入材は建材用
- 東南アジアからの輸入材はパルプチップ用が主な用途

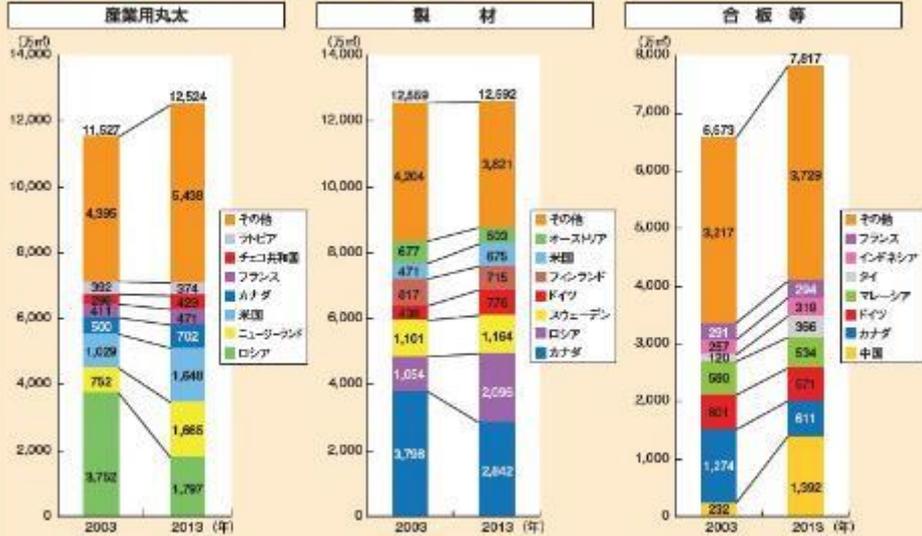
# 国際的な木材の輸出入

資料Ⅳ-2 世界の木材(産業用丸太・製材・合板等)輸入量(主要国別)



注1: 合板等には、単板、合板、パーティクルボード及び繊維板を含む。  
 注2: 計の不一致は四捨五入による。  
 資料: FAO「FAOSTAT」(2014年7月31日最終更新で、2014年10月1日現在有効なもの)

資料Ⅳ-3 世界の木材(産業用丸太・製材・合板等)輸出量(主要国別)



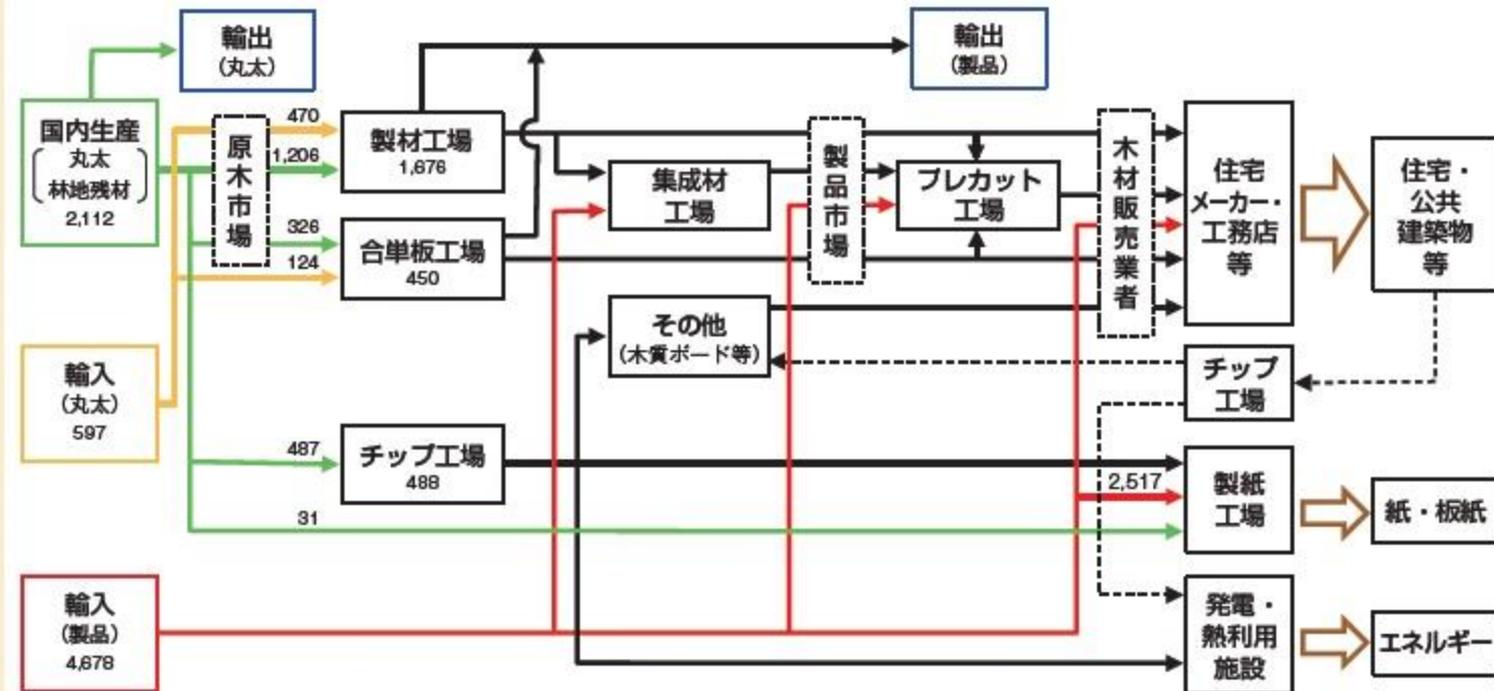
注1: 合板等には、単板、合板、パーティクルボード及び繊維板を含む。  
 注2: 計の不一致は四捨五入による。  
 資料: FAO「FAOSTAT」(2014年7月31日最終更新で、2014年10月1日現在有効なもの)

- 木材輸出国としてはカナダやロシアスウェーデン、中国、マレーシアなど
- 木材輸入国として中国、アメリカ、日本ねドイツなどが挙げられる  
 (中国は丸太で輸入して、製材加工して輸出しているのので、輸出入の双方に入る)

# 木材の流通

資料 I - 16 木材加工・流通の概観

単位：万㎡(丸太換算)



注1：主な加工・流通について図示。また、図中の数字は平成25(2013)年の数値で、統計上明らかなものを記載している。

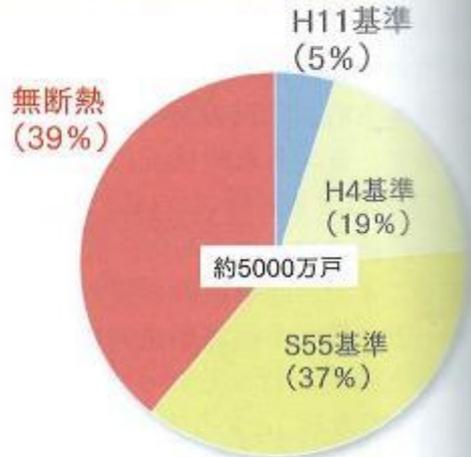
2：市場や木材販売業者(木材問屋、材木店・建材店)を通過する矢印にはこれらを経由しない木材の流通も含まれる。また、その他の矢印には木材販売業者が介在する場合が含まれる。

資料：林野庁「木材需給表」、農林水産省「木材需給報告書」

国産材は住宅用として利用する場合には輸入材との価格競争になってしまう  
 建材として利用できない木材をどのように有効活用するか

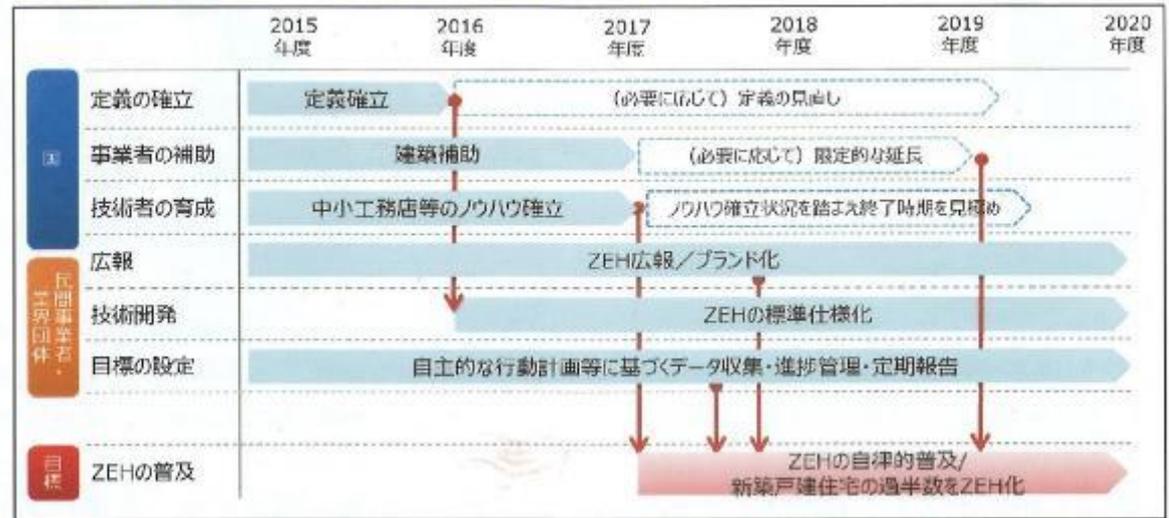
# 古くて新しい住宅の省エネ 断熱基準とZEH

【第132-1-6】住宅の断熱基準適合の割合



出典:統計データ、事業者アンケート等により国土交通省推定

【第132-1-8】ZEHの普及に向けたロードマップ



家庭のエネルギー消費の20%以上が暖房用

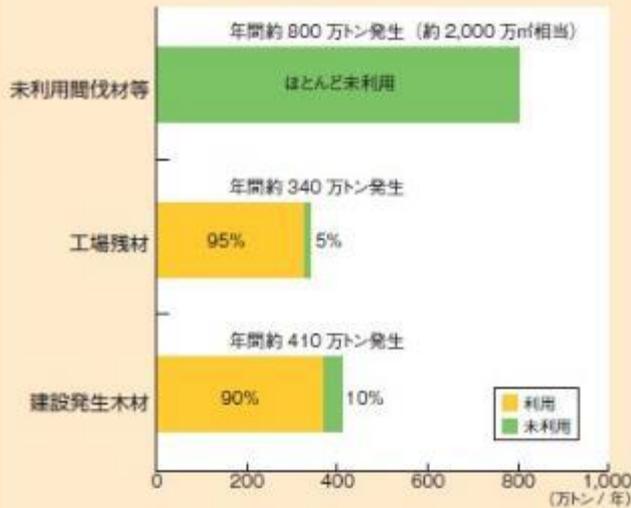
→ 住宅の断熱性が家庭のエネルギー消費量を大きく左右する

加工木材の耐火性が向上し、耐火性の高い木造建築物が建設できるようになった。

**(木材の方が金属やセメントよりも断熱性は高い!!!)**

# 木質資源(バイオマス)としての利用

資料Ⅳ-24 木質バイオマスの発生量と利用の現況(推計)



注：重量から容積への換算に当たっては、絶乾比重として0.4トン/m<sup>3</sup>を用いた。

資料：農林水産省「バイオマス活用推進基本計画」(平成22(2010)年12月): 11.

資料Ⅳ-26 木質資源利用ボイラー数の推移



注：木くず、木材チップ、木質ペレット等を燃料とするものの合計。

資料：林野庁木材利用課調べ。

• 地元産の木材の再評価(地産地消) → 地域産業の再生

+

**木質バイオマスとして新しいエネルギー産業化**

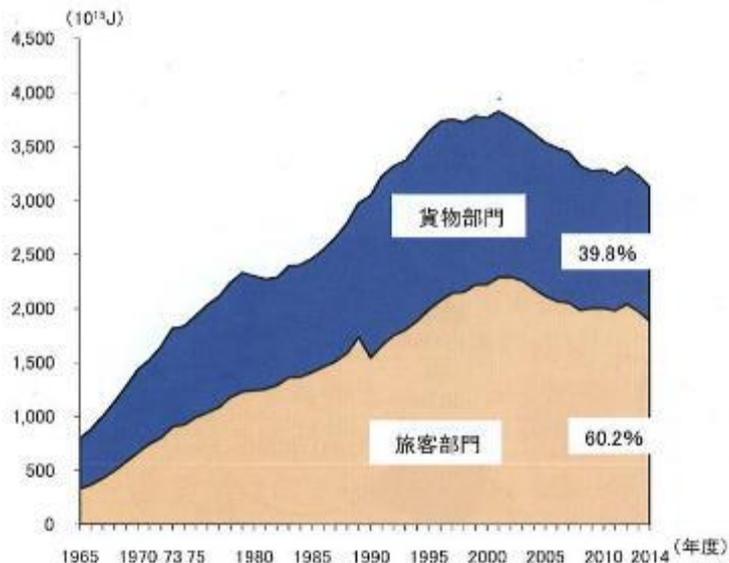
再生可能エネルギーのところで再説明

# Index

- 日本のエネルギー政策と家庭でのエネルギー使用について
- 食とエネルギー
- 衣とエネルギー
- 住とエネルギー
- 移とエネルギー
- 再生可能エネルギー
- エネルギーの未来像
- まとめ

# 増え続ける移動のためのエネルギー

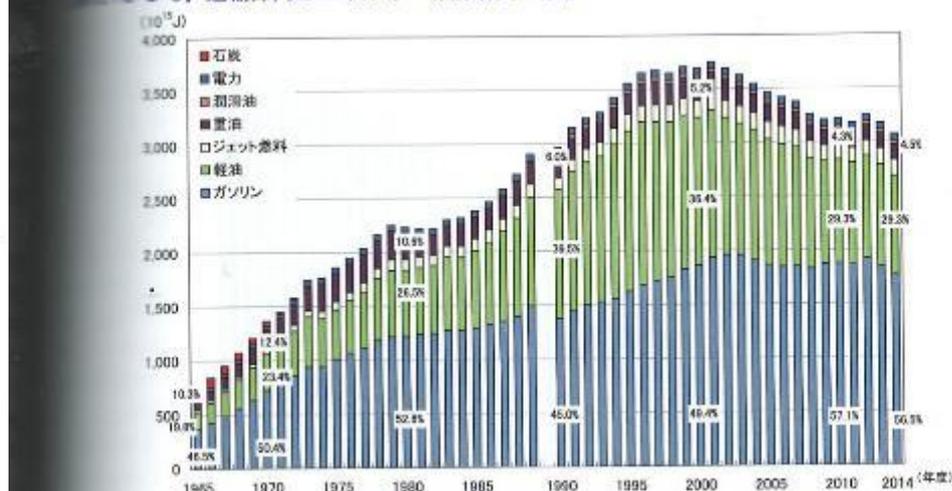
【第 212-3-1】 運輸部門のエネルギー消費構成



(注)「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

【第 212-3-3】 運輸部門のエネルギー源別消費の推移



「総合エネルギー統計」では、1990年度以降、数値の算出方法が変更されている。

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」を基に作成

- 景気が低迷する中でも物流量自体はそれほど減少していない
- 移動手段・輸送手段としての自動車の普及拡大
- **エネルギー源はガソリンと軽油**
- CO<sub>2</sub>排出量の少ない動力へ

# 移動とエネルギー

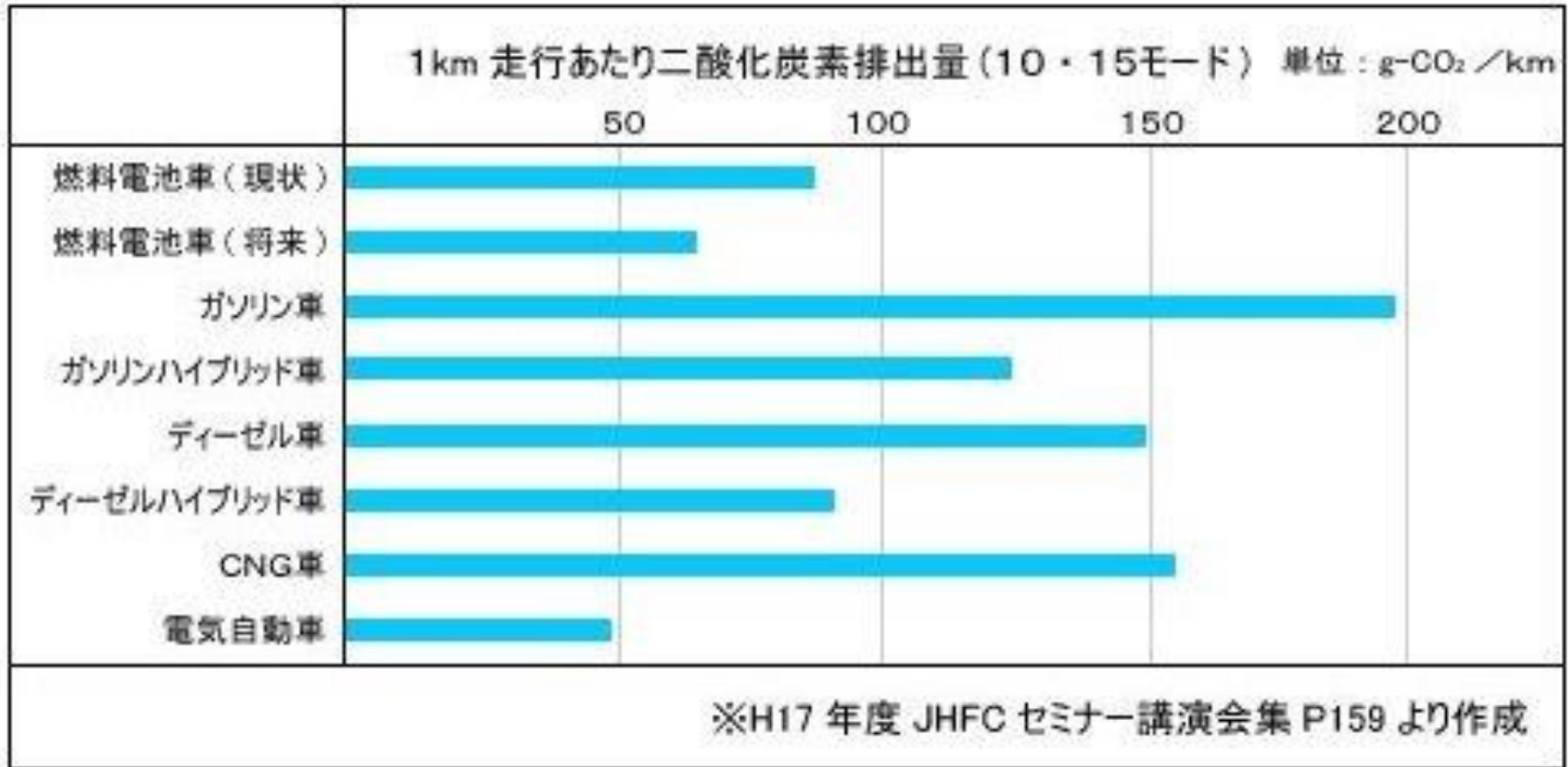
(一般家庭のCO2排出量の22%が移動の為にガソリンからの排出)



**自家用車のエネルギー消費が旅客部門のエネルギー消費の80%以上を占めている**



# 動力源別 CO<sub>2</sub> 排出量



燃料電池自動車の場合、現状、水素の供給に石油由来のものを利用しているの  
で CO<sub>2</sub> が排出される。将来、非石油由来の水素供給源(水など)が見つかったとし  
ても水素の発生に電気を使用すると、電源部分での CO<sub>2</sub>発生が残る。

# まちづくりから低炭素社会の実現へ

- コンパクトシティという考え方

移動に原動機付移動手段を利用しなくても済む範囲に職・住などの生活施設のすべてがそろっているまちづくり

基本移動手段を徒歩にした場合: 半径1.5Km圏

基本移動手段を自転車にした場合: 半径5Km圏

**地方都市が目指す一つの理想形**

ヨーロッパの城塞都市のサイズがベース  
城内と周辺の農地で生涯生活できる環境を目指す

# Index

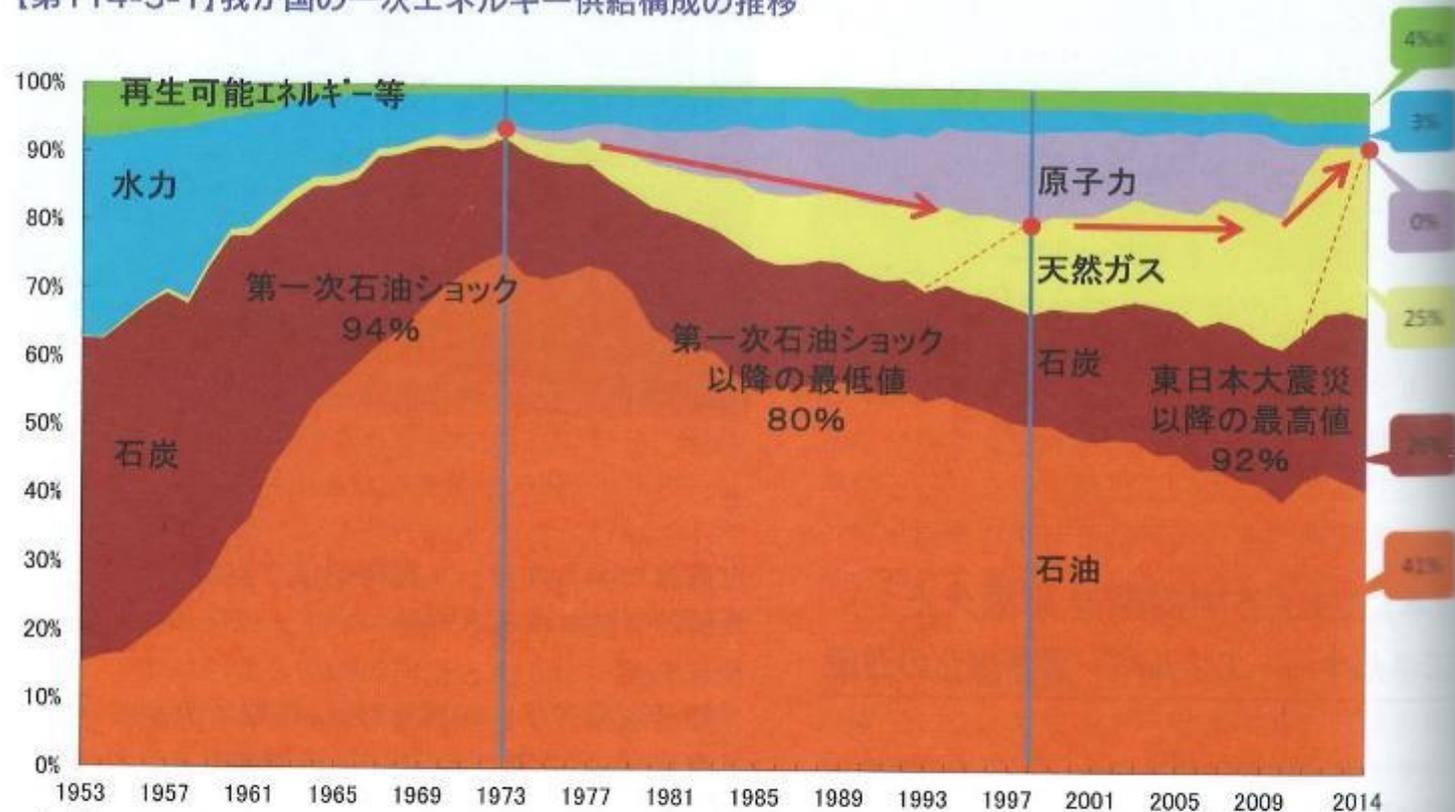
- 日本のエネルギー政策と家庭でのエネルギー使用について
- 食とエネルギー
- 衣とエネルギー
- 住とエネルギー
- 移とエネルギー
- 再生可能エネルギー
- エネルギーの未来像
- まとめ

# そもそも再生可能エネルギーって何？

- 発電過程で温室効果ガスを排出しない電源を再生可能エネルギーと定めている。
- →太陽光発電、風力、水力、地熱、バイオマス(火力)、その他新エネルギー(水素・燃料電池)
- CO<sub>2</sub> 排出量が少ない or 石油由来の燃料を使用しない発電の普及を目指している

# 一次エネルギー源の変遷

【第114-3-1】我が国の一次エネルギー供給構成の推移



※( )内は2010年度

※再生可能エネルギー等の内訳は、太陽光(0.1%)、風力(0.2%)、地熱(0.1%)、バイオマス等(3.6%)。

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー

- 石油・石炭・天然ガスという化石燃料依存型の電源構成
- 原子力の減少分は火力で補っている

# 再生可能エネルギーの国別導入状況



# 一次エネルギー源構成将来像

【第300-1-2】 2030年度の一次エネルギー供給構造の見通し

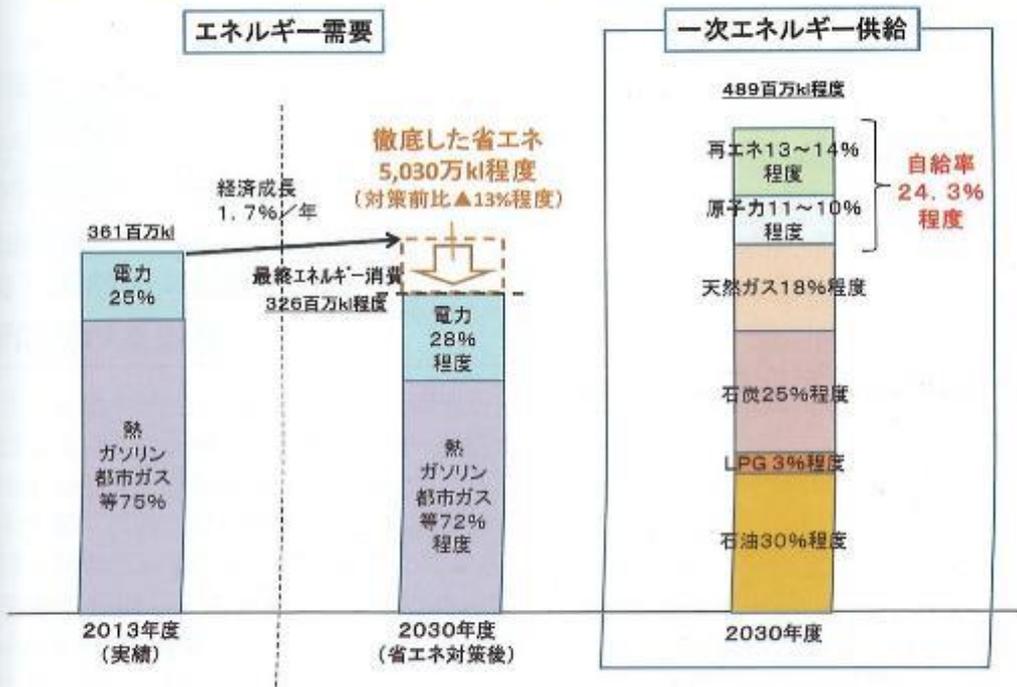


表2-2-1 我が国の約束草案における2030年度の電源構成

電源	割合等
総発電電力量	1兆650億kWh
再生可能エネルギー	22~24%程度
太陽光	7%程度
風力	1.7%程度
地熱	1.0~1.1%程度
水力	8.8~9.2%程度
バイオマス	3.7~4.6%程度
原子力	20~22%程度
石炭	26%程度
LNG	27%程度
石油	3%程度

資料：「日本の約束草案」より環境省作成

大型施設での大電力発電→中型発電施設でのエリア単位の電力供給  
 →分散型発電施設の普及(エネルギーの地産地消を目指す??)  
 今回の環境白書では2030年度の電源として**20%以上の原子力発電**が組み込まれている。

# 再生可能エネルギー

【第132-2-1】再生可能エネルギー等による発電量の推移



※自家発電等、電力系統に流れない電力分は除く。

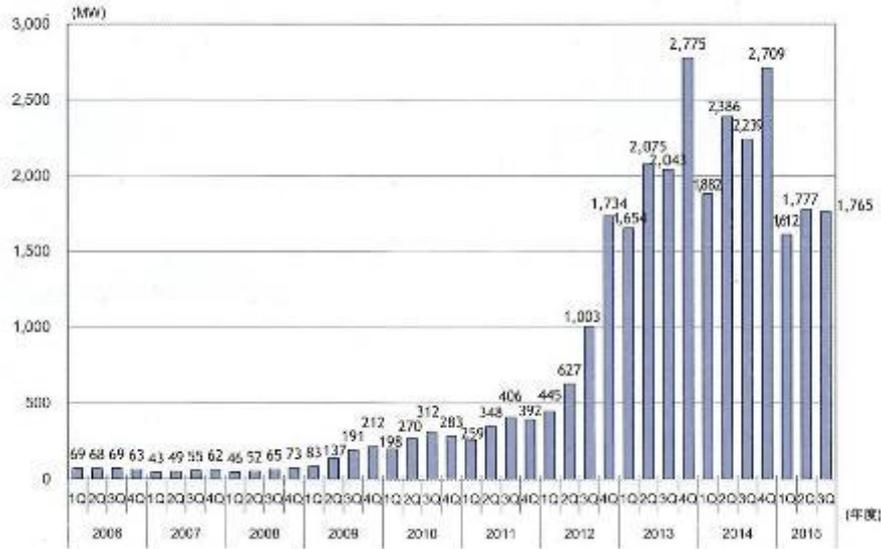
※混焼バイオマスは、設備毎に混焼比率が最も高い燃料による発電分として計算している。

出典：電源開発の概要

- 現状、一番大きな電源は水力発電
- FITの導入などで太陽光発電も近年急速に増えてきている。

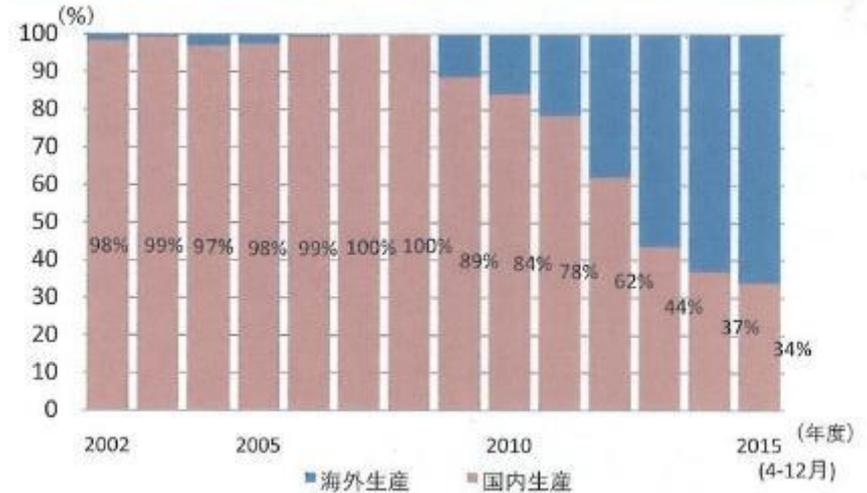
# 太陽電池

【第213-2-8】太陽電池の国内出荷量の推移



出典：太陽光発電協会資料を基に作成

【第213-2-11】太陽電池国内出荷量の生産地構成の推移

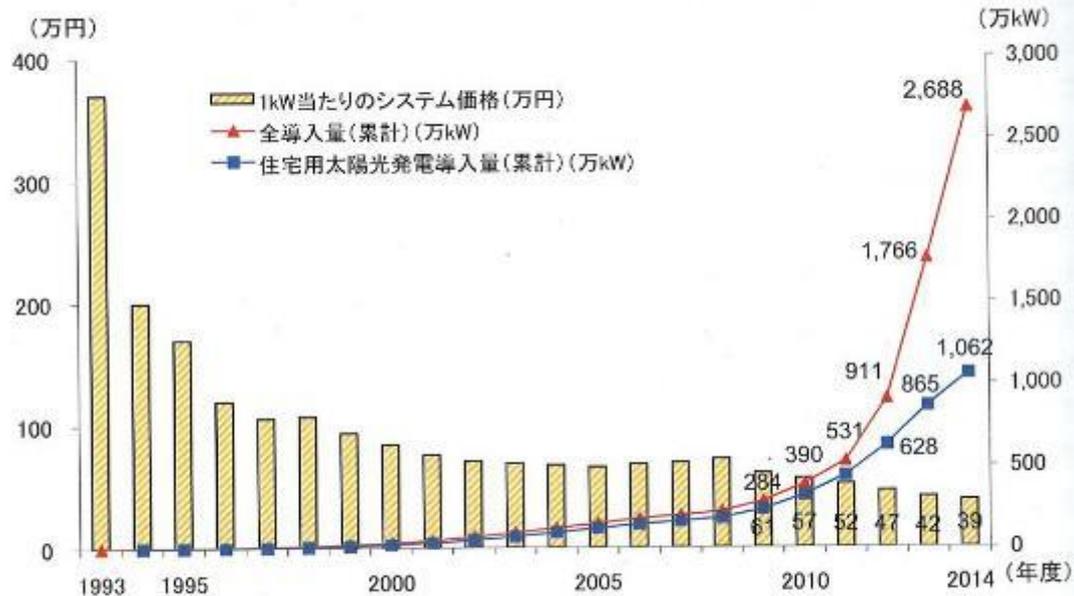


出典：太陽光発電協会資料を基に作成

- 太陽光発電の普及とともに国内での太陽電池の出荷量は増加している
- 中国産を中心に外国産のパネルが安価に出回るようになり国産太陽電池の割合は少なくなっている。

# 太陽光発電施設

【第213-2-7】太陽光発電の国内導入量とシステム価格の推移

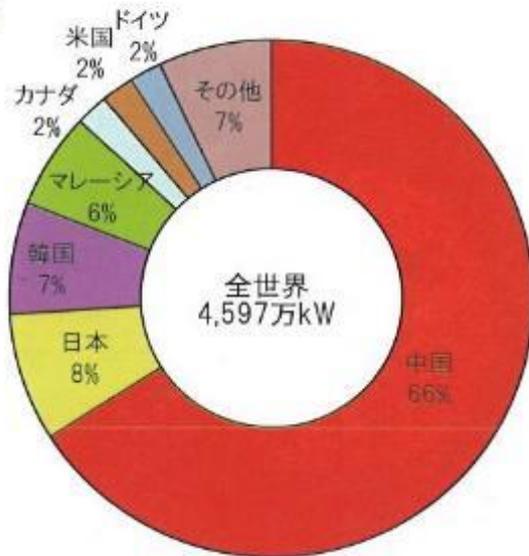


出典：経済産業省資源エネルギー庁資料及び太陽光発電普及拡大センター資料を基に作成

- 太陽電池の量産化による価格低下に伴い太陽光発電施設の施設導入コストも低下している。
- 住宅用が中心であったが2012以降は住宅以外でも太陽光発電施設を導入するケースが増えている。

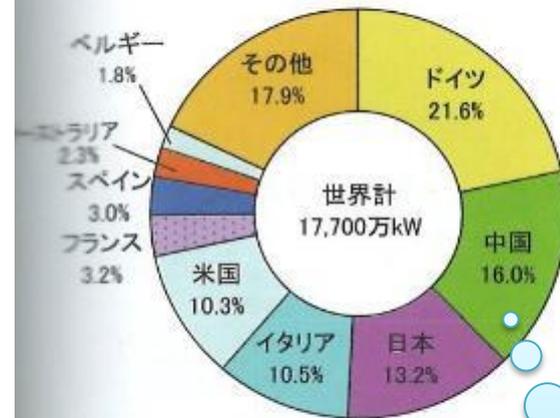
# 世界の太陽光発電

【第213-2-10】世界の太陽電池(モジュール)生産量(2014年)



出典：IEA Photovoltaic Power Systems Programme [Trends 2015 in Photovoltaic Applications]を基に作成

【第213-2-9】世界の累積太陽光発電設備容量(2014年末)



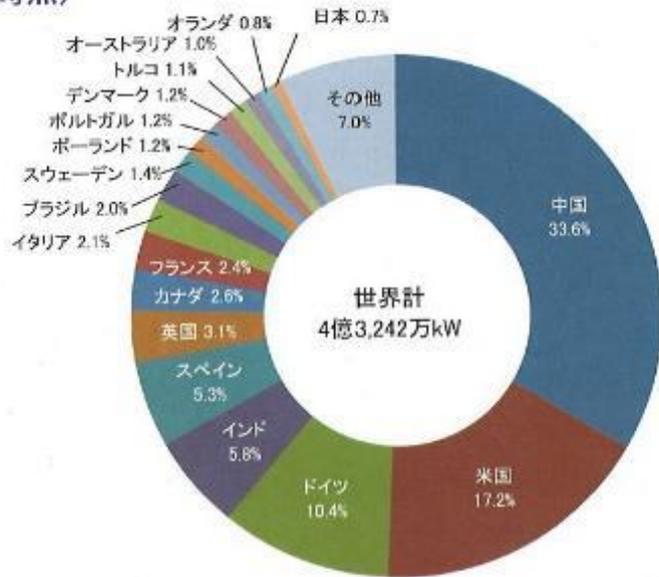
出典：IEA Photovoltaic Power Systems Programme [Trends 2015 in Photovoltaic Applications]を基に作成

送電線を引くより安上がり!!

- 中国・日本・韓国で80%を生産
- ドイツ・中国・日本・イタリア・アメリカが多くの太陽光発電施設を保有している。

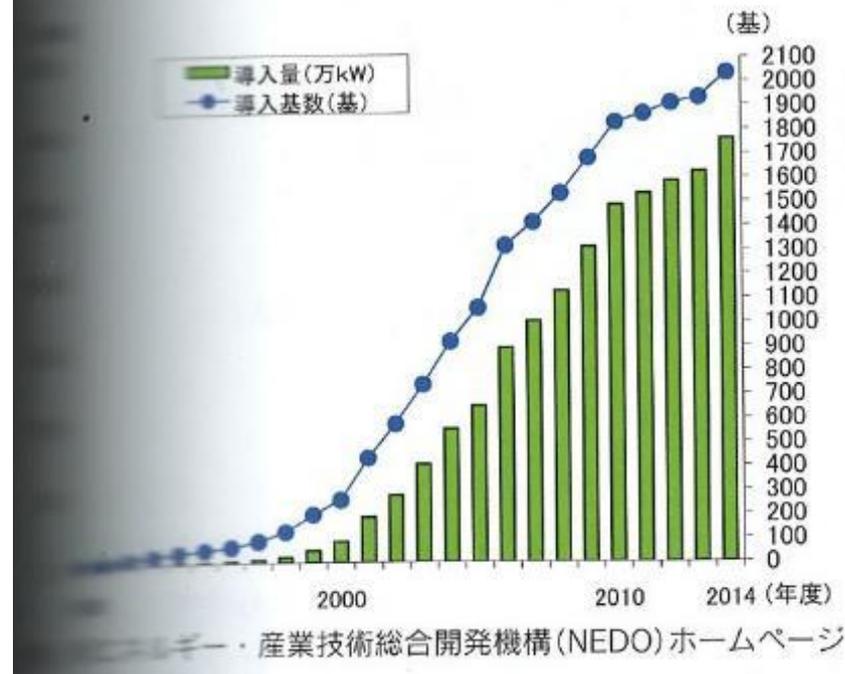
# 次の再生可能エネルギー,風力

【第213-2-16】風力発電導入量の国際比較 (2015年末時点)



出典：Global Wind Energy Council [Global Wind Statistics 2015] を基に作成

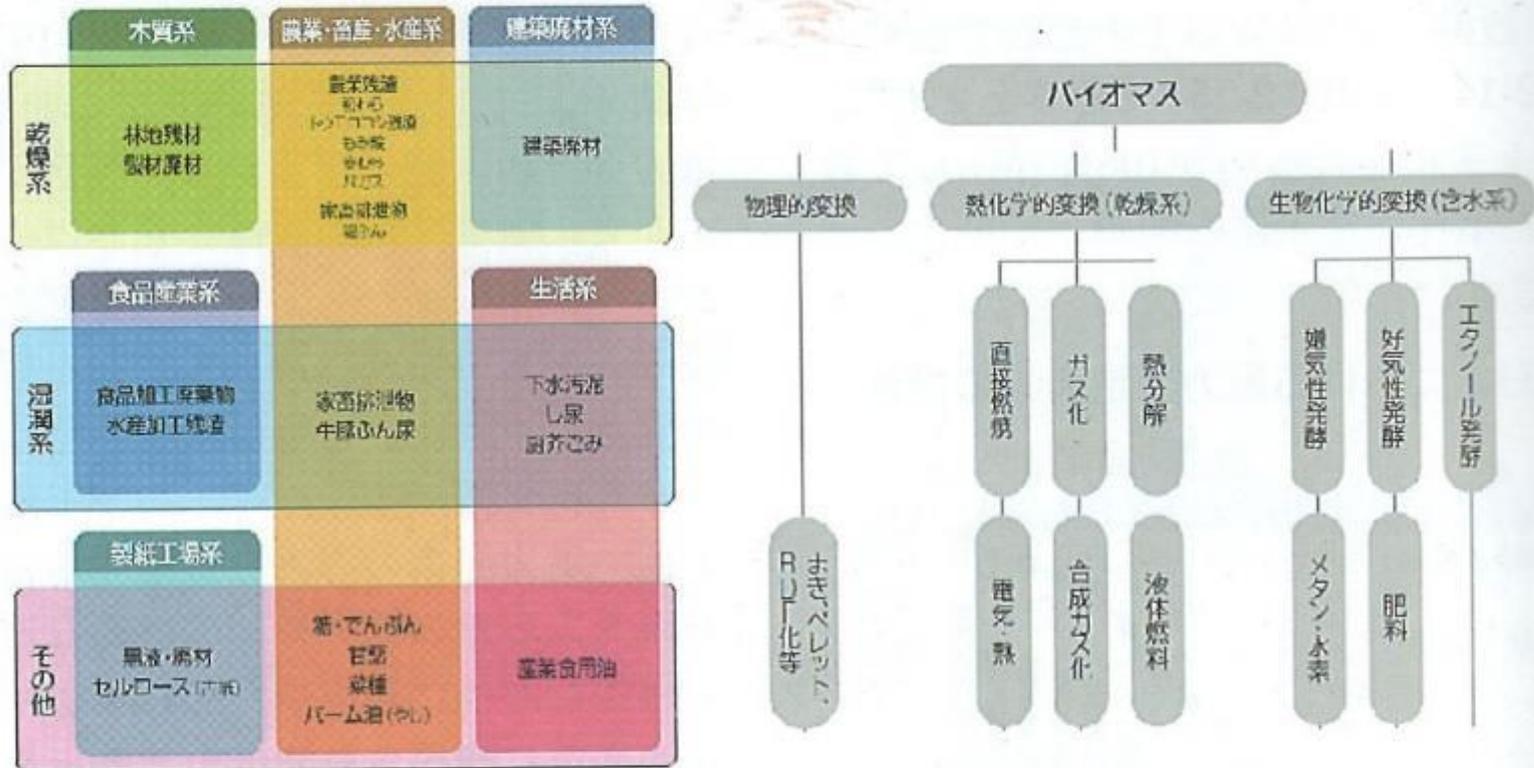
【第213-2-14】日本における風力発電導入の推移



- 太陽光と並ぶ再生可能エネルギーとして風力も利用されている
- 太陽光よりも地域特性を受けやすく、導入できる地域が限定される。

# 再生可能エネルギーとしてのバイオマス

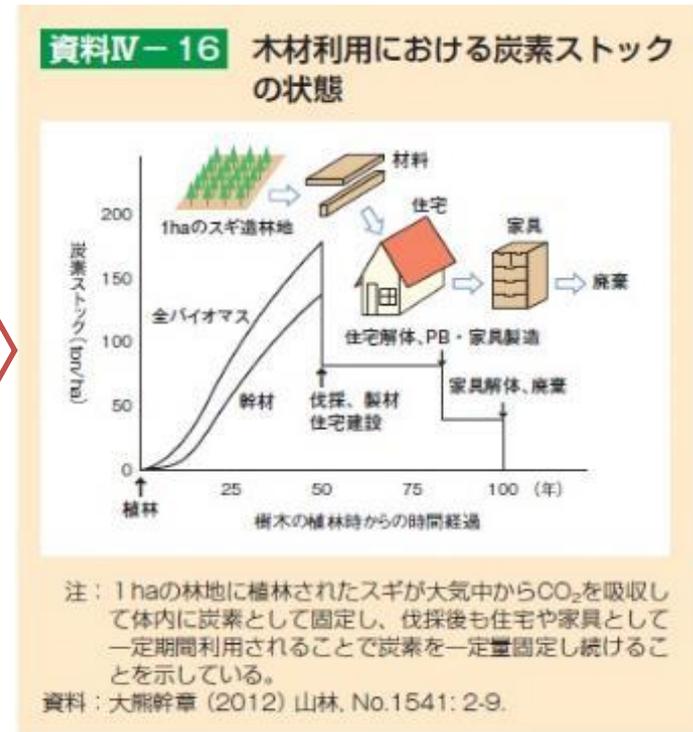
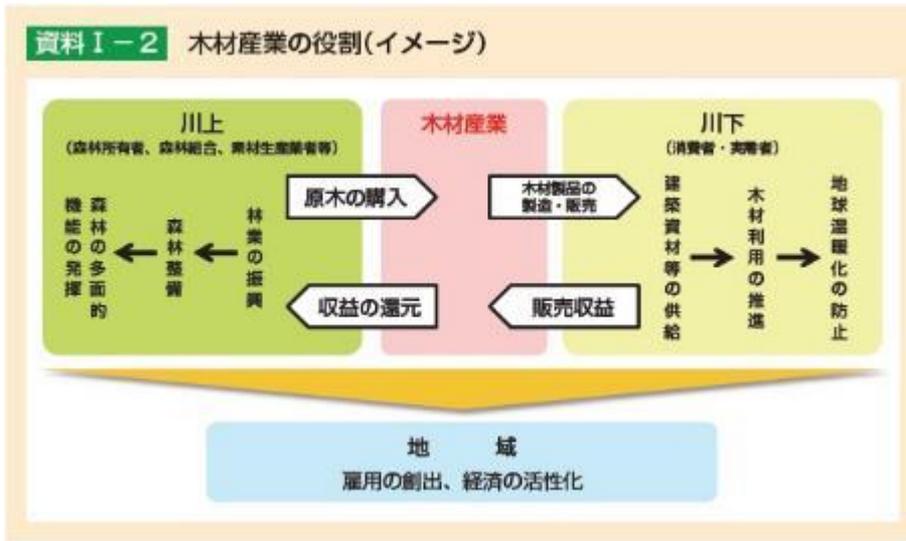
【第213-2-17】バイオマスの分類及び主要なエネルギー利用形態



出典：資源エネルギー庁「新エネルギー導入ガイド 企業のためのAtoZ バイオマス導入」

地域ごとの地域特性を活かしたエネルギー源が考えられる

# 再生可能エネルギーとしての木材



- すそ野の広い地場産業としての再評価(地産地消)  
→ 温暖化防止と環境保全、再生可能エネルギー  
を両立する新たなエネルギー産業

# バイオマスとしての食品廃棄物

表3-2-14 ごみ総排出量と一人一日当たりごみ排出量の推移



注1：平成17年度実績の取りまとめより「ごみ総排出量」は、産業廃棄物法に基づく「廃棄物の減量その他の適正な処置に関する基準の総合的かつ計画的な推進を図るための基本的な方針」における、「一般廃棄物の排出量（計画収量量+計画外投入量+資源ごみの集約回収量）」と同値とした  
 注2：一人一日当たりごみ排出量は総排出量を総人口×365日又は366日でそれぞれ除した値である  
 注3：平成24年度以降の期人口には、外国人口を含んでいる  
 資料：環境省

表3-2-1 食品廃棄物の発生及び処理状況（平成25年度）

(単位：万トン)

	発生量	処分量				
		焼却・埋立処分量	再生利用量			
			肥料化	飼料化	その他	計
一般廃棄物	1,416	1,219	-	-	-	197
うち家庭系	870	813	-	-	-	57
うち事業系	546	406	47	49	44	140
産業廃棄物	260	49	36	154	21	211
合計	1,676	1,269	-	-	-	408

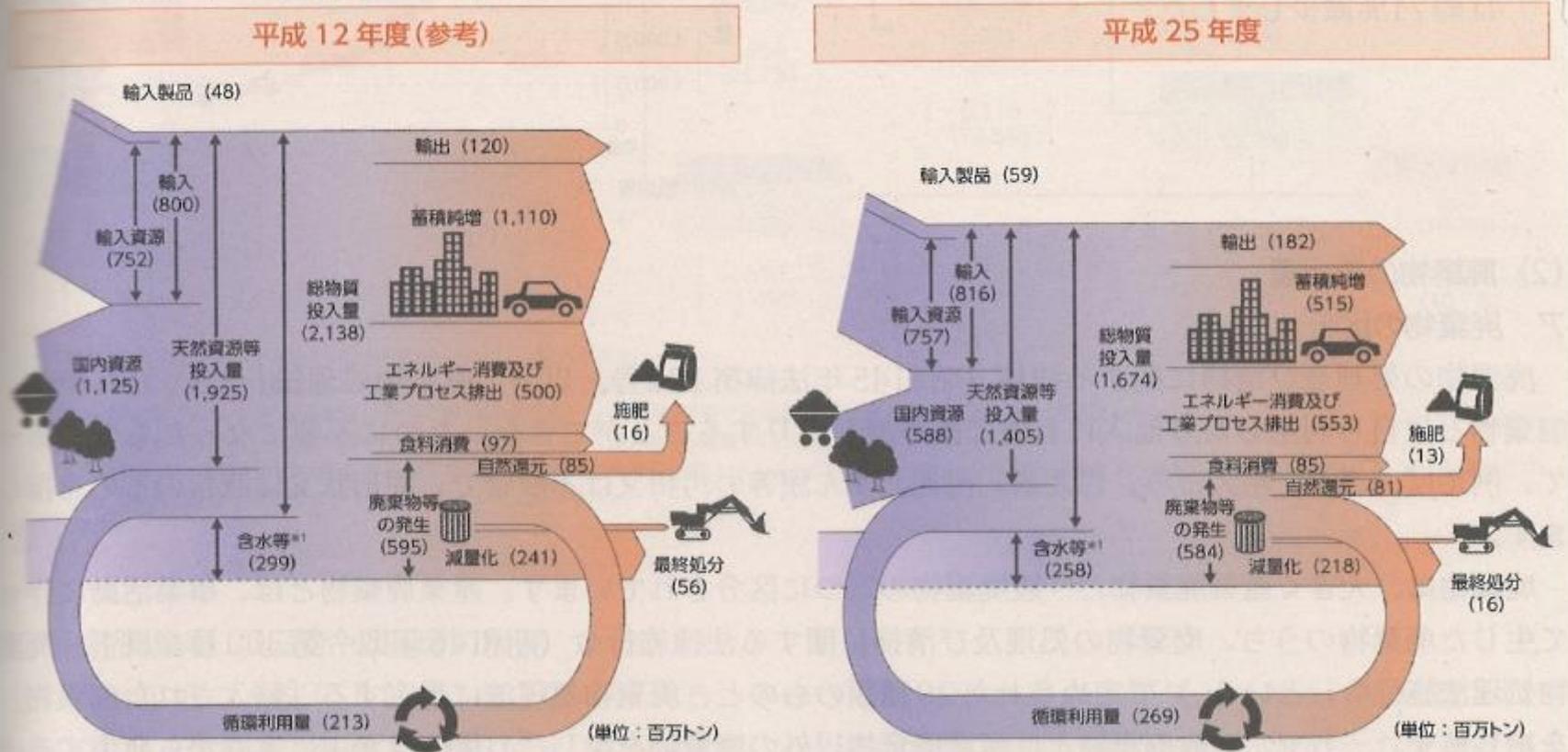
注1：四捨五入しているため、合計が合わない場合がある  
 注2：食品廃棄物の発生量については、一般廃棄物の排出及び処理状況等（平成25年度実績）、家庭系収集ごみに占める食品廃棄物の組成調査（平成25年度実績）、産業廃棄物の排出及び処理状況等（平成25年度実績）より環境省試算  
 注3：家庭系一般廃棄物の再生利用量については、同様に環境省試算  
 注4：事業系一般廃棄物及び産業廃棄物の再生利用量（内訳を含む）については、農林水産省食品循環資源の再生利用等実態調査報告より試算  
 資料：農林水産省、環境省

- 家庭から出されるごみの量はおよそ 1 Kg/ 1 日
- 一方、食品廃棄物の中で**家庭から廃棄される分量は60%以上**

各家庭からの食品廃棄物も有用なバイオマス資源となりうる !!

# 再生可能エネルギーと3R活動

図3-2-1 我が国における物質フロー（平成25年度）



\*1：含水等：廃棄物等の含水等（汚泥、家畜ふん尿、し尿、廃酸、廃アルカリ）及び経済活動に伴う土砂等の随伴投入（鉱業、建設業、上水道業の汚泥及び鉱業の鉱さい）  
資料：環境省

資源小国の日本にとっては**物質循環は”エネルギー資源の開発”**と同様の意味を持っている。

# 3R活動と エネルギー

Reduce : 削減  
ごみを減らす

Reuse : 再利用

手を加え、様々な  
用途に利用する

Recycle :

別な製品の材料し  
て再利用する

**ゴミ→資源へ**

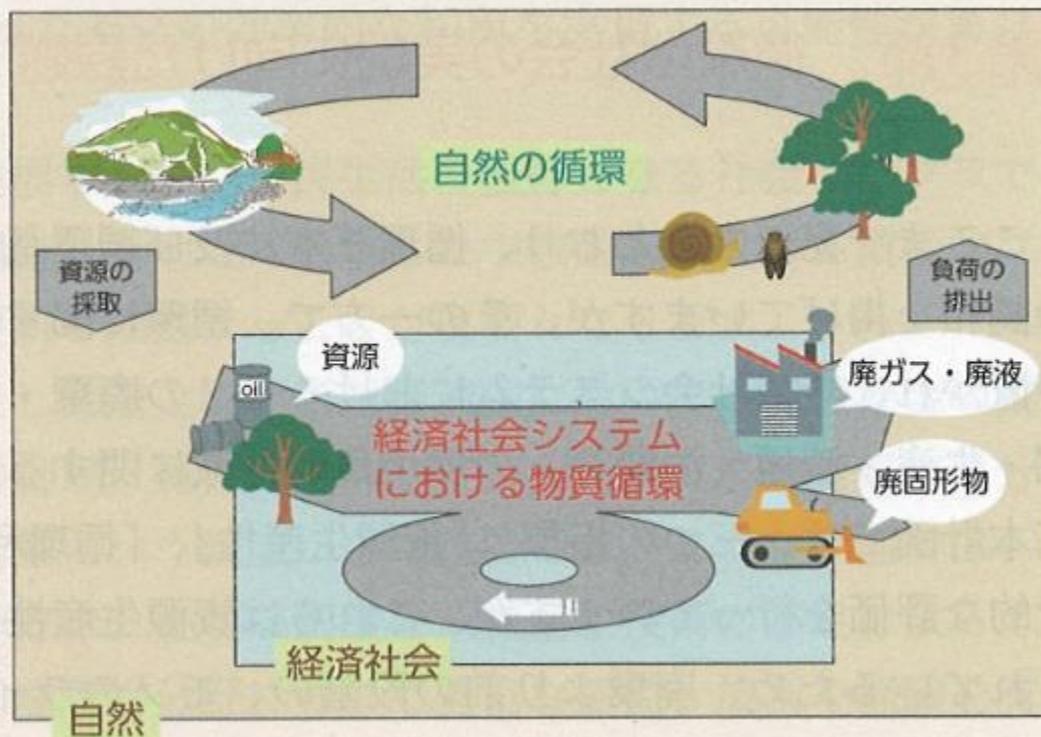
表3-1-2 3Rに関する主要な具体的行動例の変化

	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	平成 22年度	平成 23年度	平成 24年度 世論調査*	平成 25年度	平成 26年度	平成 27年度
<b>発生抑制 (リデュース)</b>									
レジ袋をもらわないようにしたり(買い物袋を持参する)、梱包包装を店に求めている	45.2%	64.3%	69.1%	72.7%	68.9%	59.1%	65.7%	66.1%	64.4%
詰め替え製品をよく使う	74.5%	74.2%	70.6%	74.7%	74.5%	59.2%	67.0%	69.4%	67.1%
使い捨て製品を買わない	25.2%	19.0%	23.1%	24.2%	23.4%	28.1%	19.2%	20.7%	20.5%
無駄な製品をできるだけ買わないよう、レンタル・リースの製品を使うようにしている	-	-	-	-	-	20.1%	13.3%	14.6%	12.9%
簡易包装に取り組んでいたり、使い捨て食器類(割り箸等)を使用していない店を選ぶ	11.5%	10.8%	13.5%	16.0%	13.7%	16.2%	11.2%	9.7%	13.4%
買い過ぎ、作り過ぎをせず、生ごみを少なくするなどの料理法(エコクッキング)の実践や消費期限切れ等の食品を出さないなど、食品を捨てないようにしている	-	-	-	-	-	55.8%	30.0%	32.1%	32.6%
マイ箸を携帯して割り箸をもらわないようにしたり、使い捨て型食器類を使わないようにしている	6.9%	12.0%	-	-	-	-	-	-	-
マイ箸を携帯している	-	-	9.8%	10.2%	9.0%	12.7%	6.7%	6.3%	7.3%
ペットボトル等の使い捨て型飲料容器や、使い捨て食器類を使わないようにしている	-	-	23.0%	21.5%	20.5%	25.2%	16.8%	16.0%	16.0%
<b>再使用 (リユース)</b>									
不用品を、中古品を扱う店やバザーやフリーマーケット、インターネットオークション等を利用して売っている	-	-	-	-	-	22.6%	22.4%	25.2%	24.6%
インターネットオークションに出品したり、落札したりするようにしている	23.9%	30.5%	28.4%	28.3%	17.9%	-	-	-	-
中古品を扱う店やバザーやフリーマーケットで売買するようにしている	22.5%	23.8%	21.0%	23.4%	20.4%	-	-	-	-
ビールや牛乳の瓶など再使用可能な容器を使った製品を買う	17.7%	10.0%	11.7%	10.1%	12.5%	23.4%	11.8%	10.8%	12.1%
<b>再生利用 (リサイクル)</b>									
家で出たごみはきちんと種類ごとに分別して、定められた場所に出している	86.1%	85.1%	84.7%	90.6%	87.5%	83.3%	84.0%	82.0%	80.4%
リサイクルしやすいように、資源ごみとして回収される瓶等は洗っている	69.9%	67.8%	71.1%	72.8%	71.0%	62.7%	64.1%	66.4%	63.4%
スーパーのトレイや携帯電話等、店頭回収に協力している	45.8%	41.4%	-	-	-	-	-	-	-
トレイや牛乳パック等の店頭回収に協力している	-	-	47.5%	44.3%	48.5%	48.7%	42.2%	43.9%	42.9%
携帯電話等の小型電子機器の店頭回収に協力している	-	-	20.5%	20.4%	19.4%	26.2%	21.7%	22.6%	20.8%
再生原料で作られたリサイクル製品を積極的に購入している	19.9%	14.1%	14.6%	12.9%	13.6%	20.7%	11.4%	12.7%	11.1%

注1 : 平成24年度はアンケートを実施せず  
 2 : 設問・選択肢の文章が完全に一致していない項目もあるが、類似・同一内容の設問と比較  
 資料 : 環境省、内閣府「環境問題に関する世論調査」

# 物質循環と2つの調和

図3-2-1 自然界及び経済社会における物質循環の調和



資料：橋本征二ほか「循環型社会像の比較分析」より環境省作成

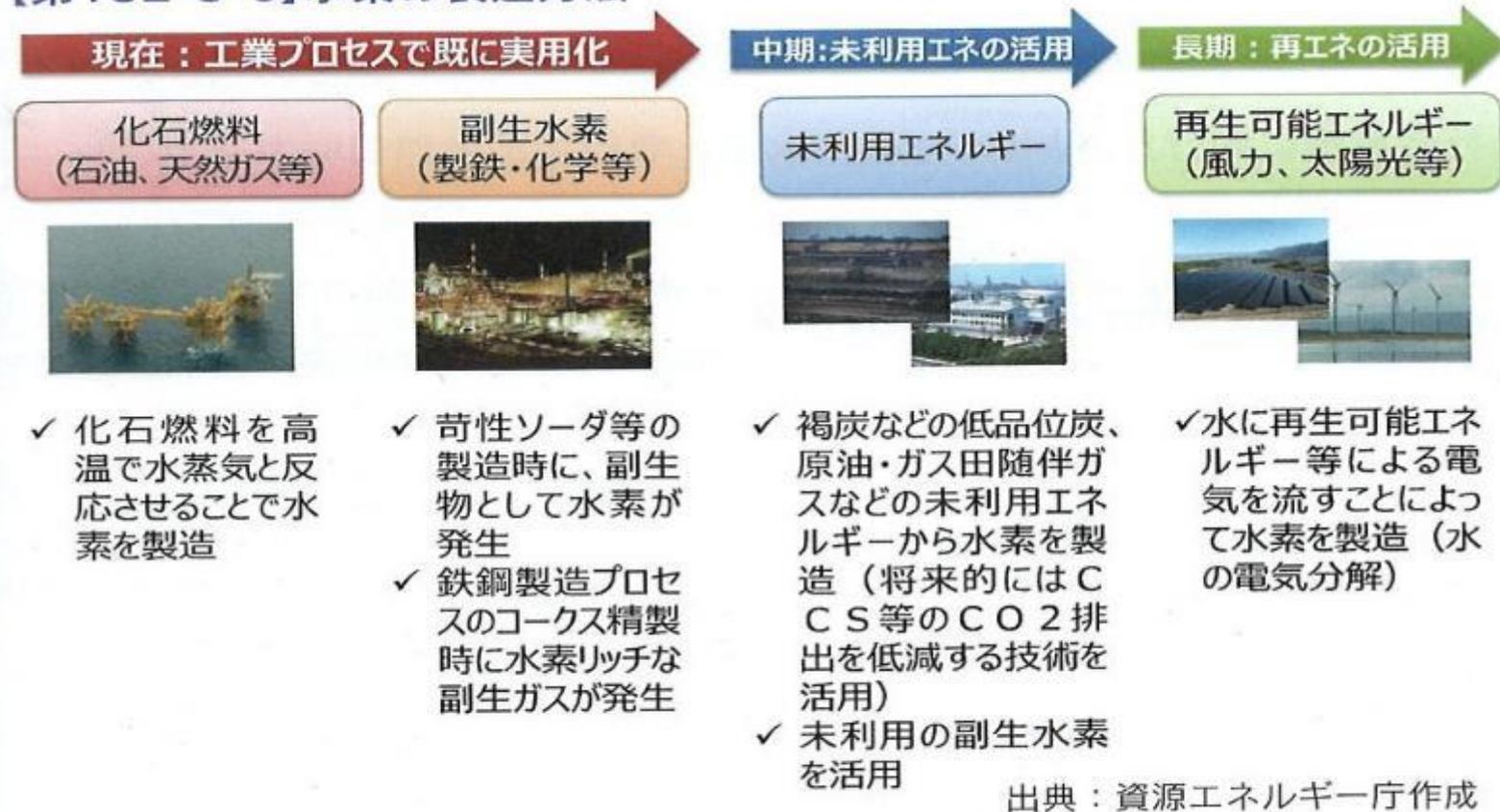
**自然界での物質循環と  
経済活動としての物質循環の調和が重要**

# Index

- 日本のエネルギー政策と家庭でのエネルギー使用について
- 食とエネルギー
- 衣とエネルギー
- 住とエネルギー
- 移とエネルギー
- 再生可能エネルギー
- エネルギーの未来像
- まとめ

# 新たなエネルギーとして水素

## 【第132-3-6】水素の製造方法



燃料電池自動車の燃料としての水素の供給方法も大きく進化している。  
より環境負荷の少ない原料と製造方法が確立すれば、**新たな石油代替燃料**  
と位置付けられる可能性もある。

# エネルギーの未来像-1

## (社会的視点)

- エネルギーを消費する社会・文化からエネルギーを生産する社会・文化へ
- ライフスタイルの再考は社会全体のニーズを反映している。(東日本大震災を踏まえて!!)
- →地域ごとに自分たちの持っている”資源”を再発見し、その”エネルギー”をいかに活用して行けるかが課題

# エネルギーの未来像-2

## (個人としての視点)

- 実は地域も個人の集まり!!
  - 一人ひとりが自らの実生活を考え直し、毎日の生活の中でできる事を発見して実践して行くことが求められている。
  - 無駄→未利用エネルギー、ゴミ→未利用資源
- +
- 設備投資=将来の自分への投資=将来の地域インフラへ

# まとめ

- 日常生活とエネルギーは切っても切れない密接な関係を持っている
- 衣食住+移動という全てのライフシーンにおけるエネルギー消費の再考が不可欠
- 東日本大震災をきっかけにエネルギーも選択できる時代に入った
- エネルギーの未来像=一人ひとりのライフスタイルの未来像
- 無駄=未利用エネルギー、ゴミ=未利用資源  
という発想の転換がライフスタイル転換のきっかけ

思い立ったが吉日です。

我が家の現状を見つめ直し、再考することで

低炭素・循環型の未来社会づくりに  
参加してみませんか！！

ご清聴ありがとうございました。