

学術俯瞰講義
2011年1月20日(木曜日)

「地球環境の持続性」

小宮山 宏

三菱総合研究所 理事長

東京大学 総長顧問

「※:このマークが付してある著作物は、第三者が有する著作物ですので、同著作物の再使用、同著作物の二次的著作物の創作等については、著作権者より直接使用許諾を得る必要があります。」

常識を疑え？

疑うべきものは何か？

信じるべきものは何か？

ビジョン2050

エネルギー効率3倍

再生可能エネルギー2倍

物質循環システムの構築

地球温暖化、エネルギー、物質に関する人類の答
世界のビジョンで日本に有利

小宮山宏『地球持続の技術』
(岩波新書；新赤版 647)岩波書店 (1999)

重要な視点1:人工物は飽和する

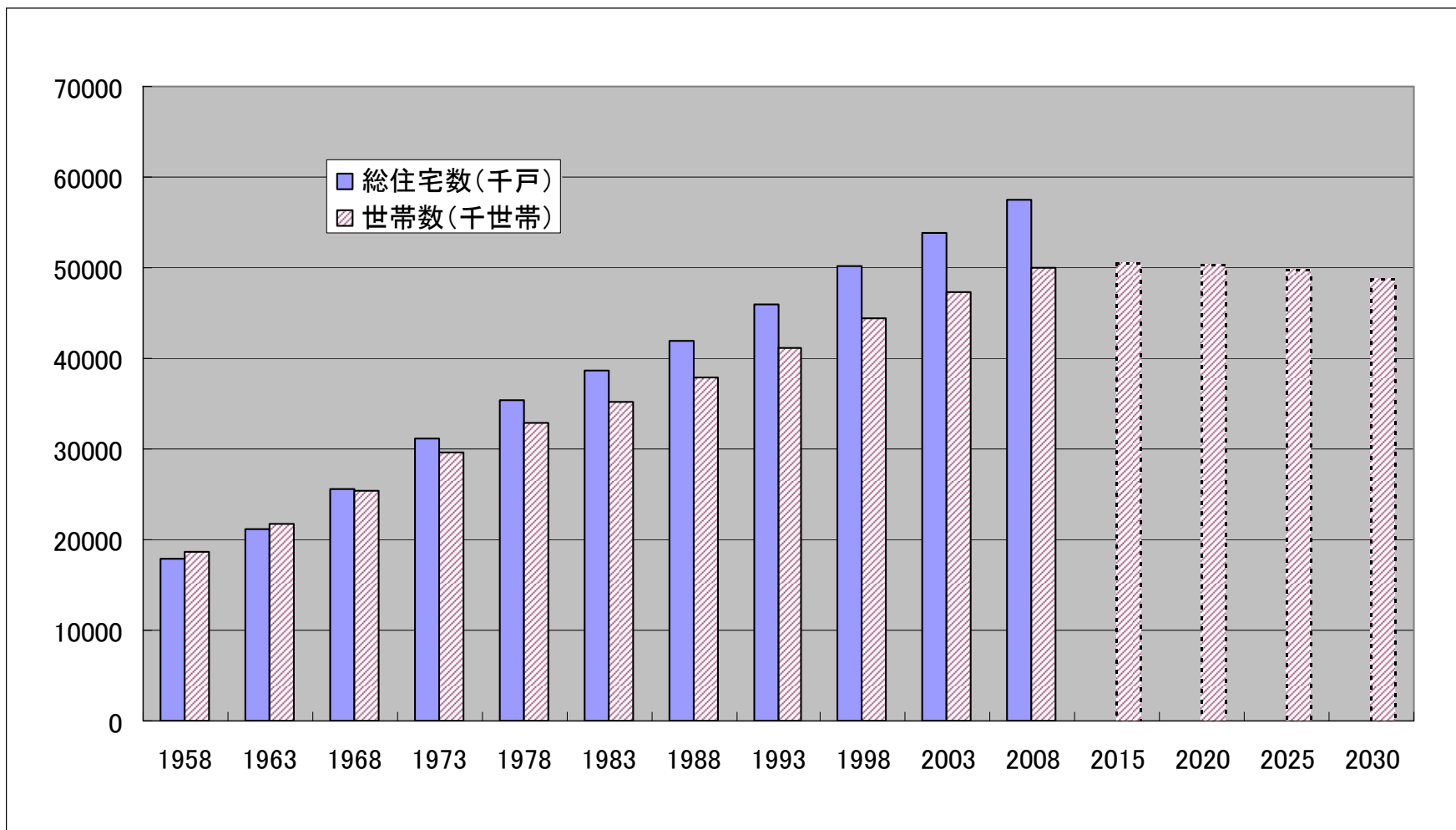
事例:世界各国の四輪乗用車保有台数(2007年)

	保有台数(百万台)	人口あたり保有台数(台)
日本	58	0.45
アメリカ	138	0.45
イギリス	31	0.51
フランス	31	0.50
ドイツ	41	0.49
中国	32	0.02
インド	13	0.01

資料:社団法人自動車工業会、総務省統計局

日本における人工物の飽和

総住宅数と世帯数の推移(八百万軒の空き家)

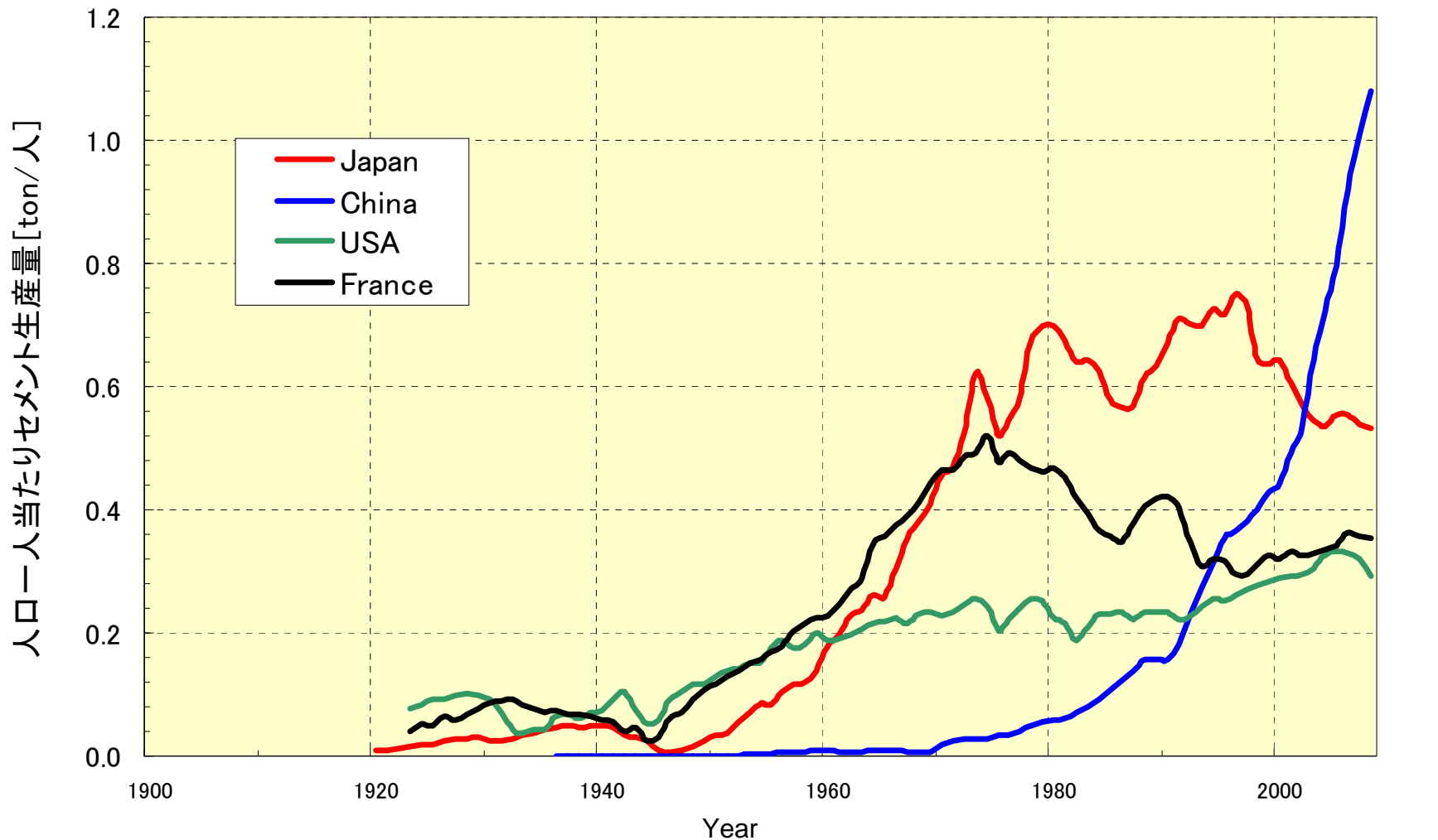


資料: 1958~2008: 「平成20年住宅・土地統計調査(速報集計)概要」(総務省)

2015~2030: 「日本の世帯数の将来推計(全国推計)(2008年3月推計)」国立社会保障・人口問題研究所

中国も5～10年で飽和へ

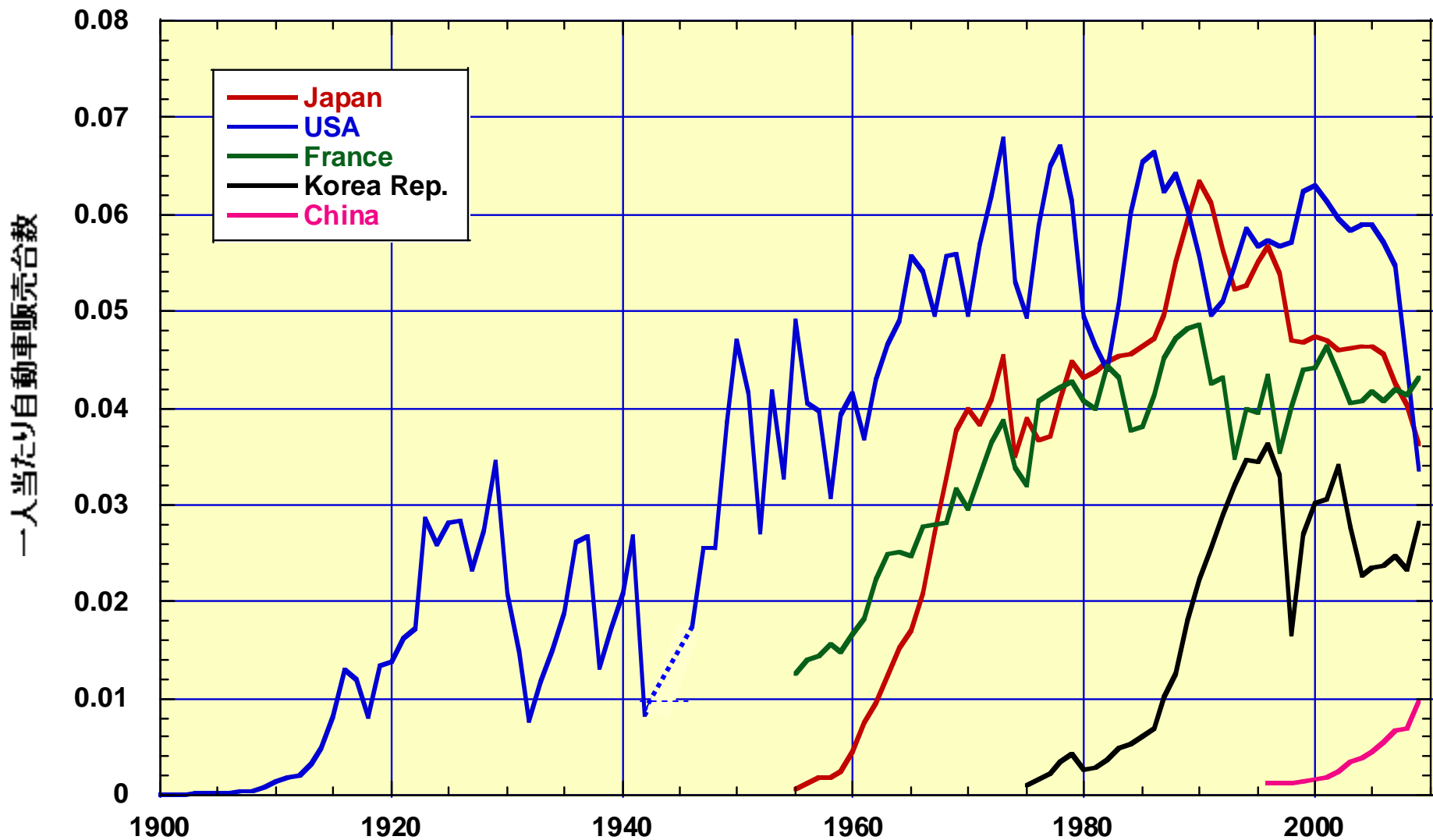
人口一人当たりセメント生産量



セメント生産量: 国連統計年鑑
人口: UNSD Demographic Statistics、
および国連統計年鑑より

中国の自動車の成長は5～10年？

人口一人当たり自動車販売台数の経年変化



自動車販売台数:自動車統計年表、自動車工業ハンドブック、
自動車産業ハンドブック、自動車年鑑より
"U.S. Automobile Production Figures" from Wikipedia
人口:UNSD Demographic Statistics より

2種類の需要が重要

普及型需要 → 高度成長国へ向かい、飽和する

・今現にある商品

家、車、テレビ、新幹線、原子力発電所等

創造型需要 → 内需を生み、雇用を創出する

・生まれつつある需要 → グリーン成長産業

高効率給湯器、LED照明、太陽電池等日本優位

・これから生まれる需要 → シルバー成長産業

高齢社会に不可欠な製品群・・・

ビジョンを共有し、

「ものづくり力」と「文化力」を活かす

ビジョン2050

物質循環システムの構築

エネルギー効率3倍

非化石エネルギー2倍

地球温暖化、エネルギー、物質に関する人類の答
世界のビジョンで日本に有利

小宮山宏『地球持続の技術』
(岩波新書；新赤版 647)岩波書店 (1999)

重要な視点 2 : エネルギー効率

金属リサイクルは省エネルギーになる

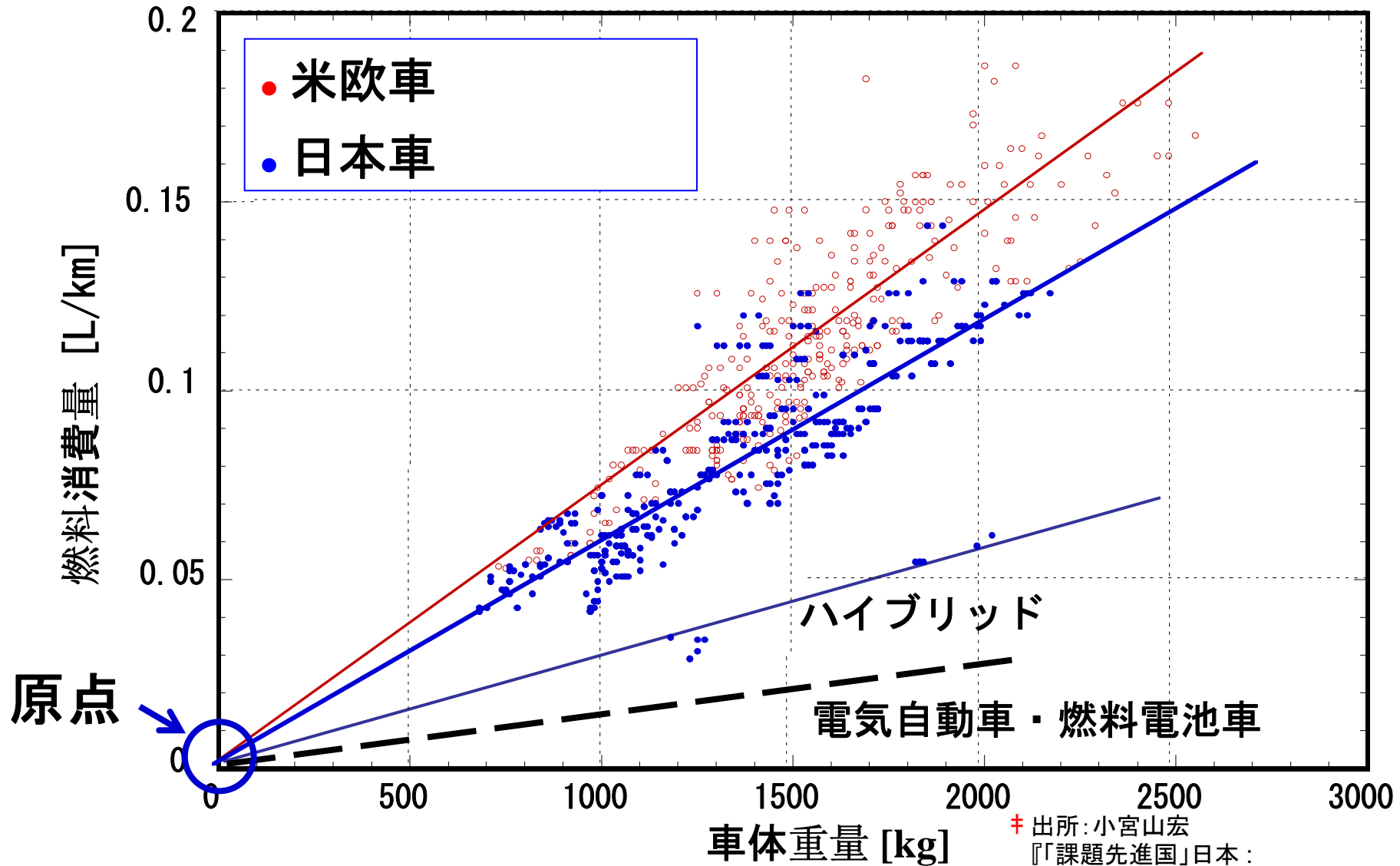
還元と融解のエネルギーの比

鉄 27倍

アルミニウム 83倍

理論は現実の良いガイドライン

2050年自動車の効率は5~10倍に



Data Source: Yahoo! Japan Autos

† 出所: 小宮山宏
『「課題先進国」日本:
キャッチアップからフロントランナーへ』
中央公論新社(2007)P24

理論と現実の差が効率化ポテンシャル 暖房エネルギーの理論値はゼロ

家・ビルの断熱

焚き火	あばらや	寺の本堂	住宅	エコハウス	理想
0	1	5	30	100	∞

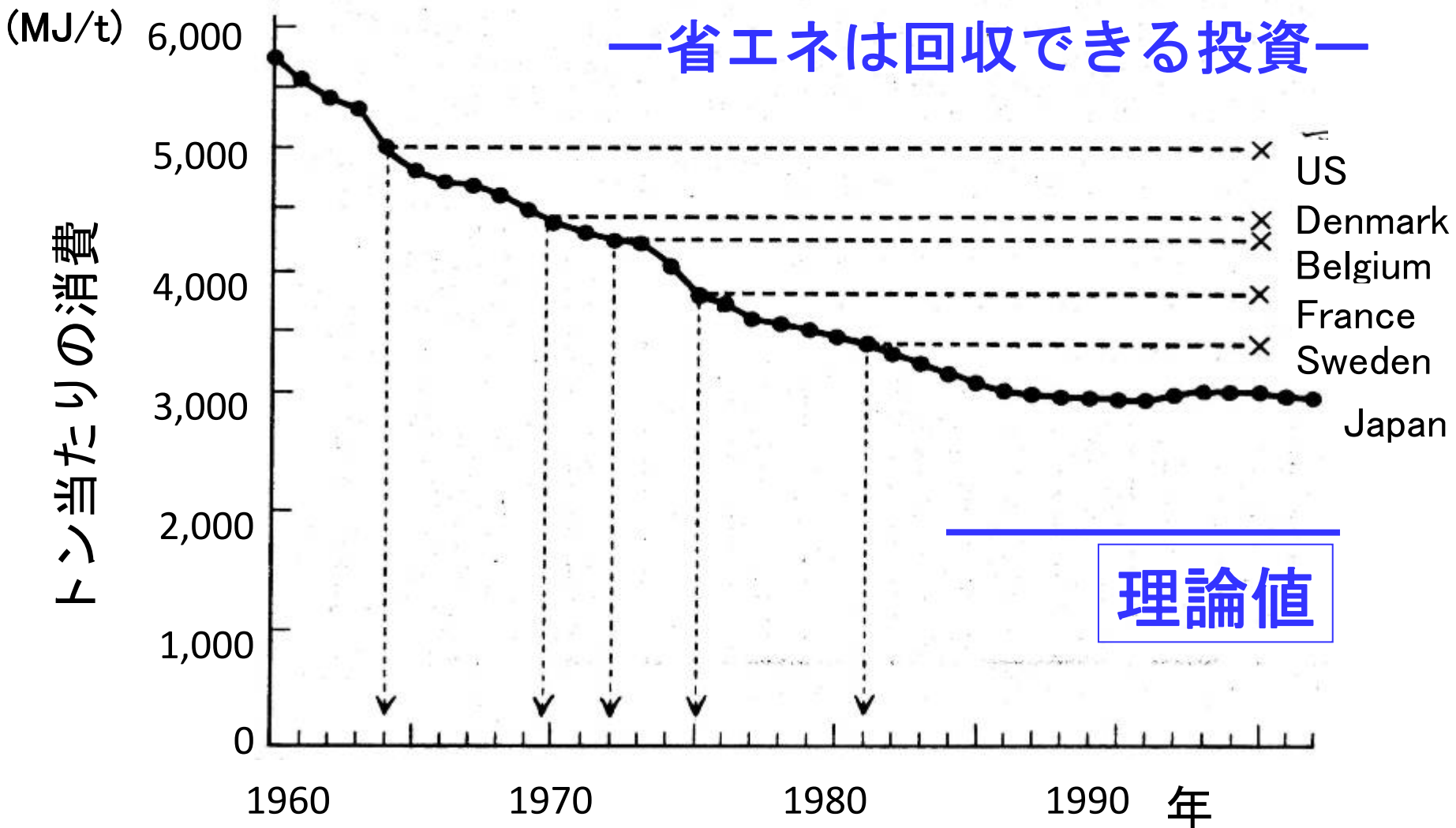
エアコン

1990以前	1997	2004	2006	2010	ビジョン2050	理論
3	4	5	6	7	12	43

$$1/4 \times 1/3 = 1/12$$

セメントは技術移転で世界の効率改善

—省エネは回収できる投資—



2050年、総体としてエネルギー効率3倍が妥当

† 出所: 小宮山宏
『課題先進国』日本: キャッチアップからフロントランナーへ』
中央公論新社(2007)P114

地球温暖化・エネルギー資源・物質に関する
重要な視点

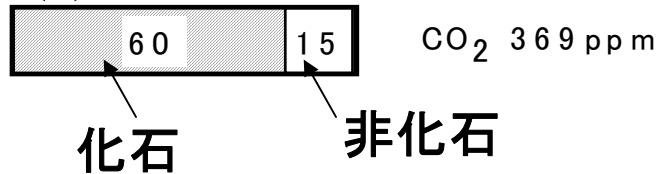
人工物の飽和

エネルギー効率

非化石エネルギー

ビジョン2050のシナリオ

(a) 現状



(b) 2050 (なりゆき)



(c) ビジョン2050

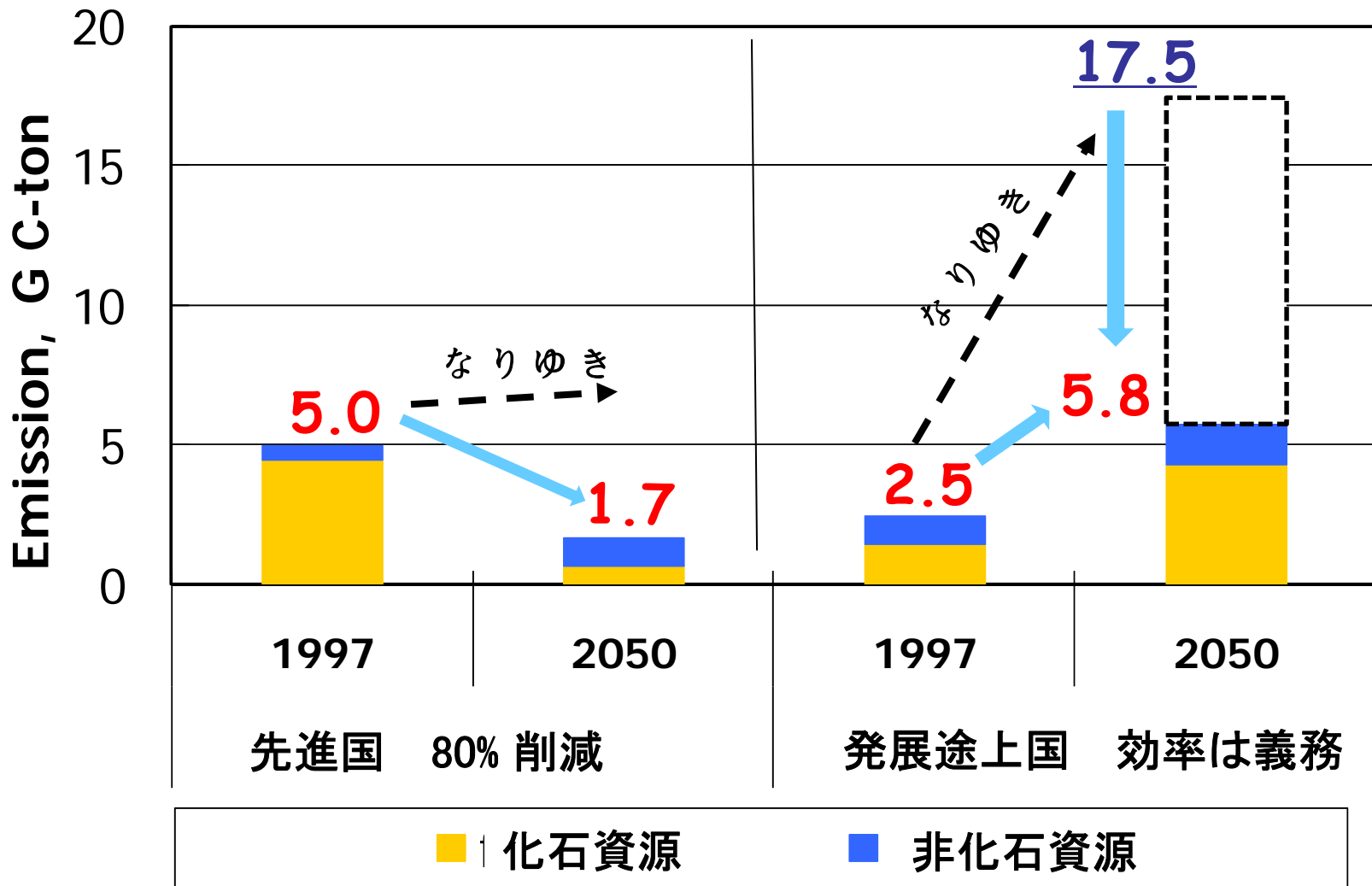


(d) 22世紀以降

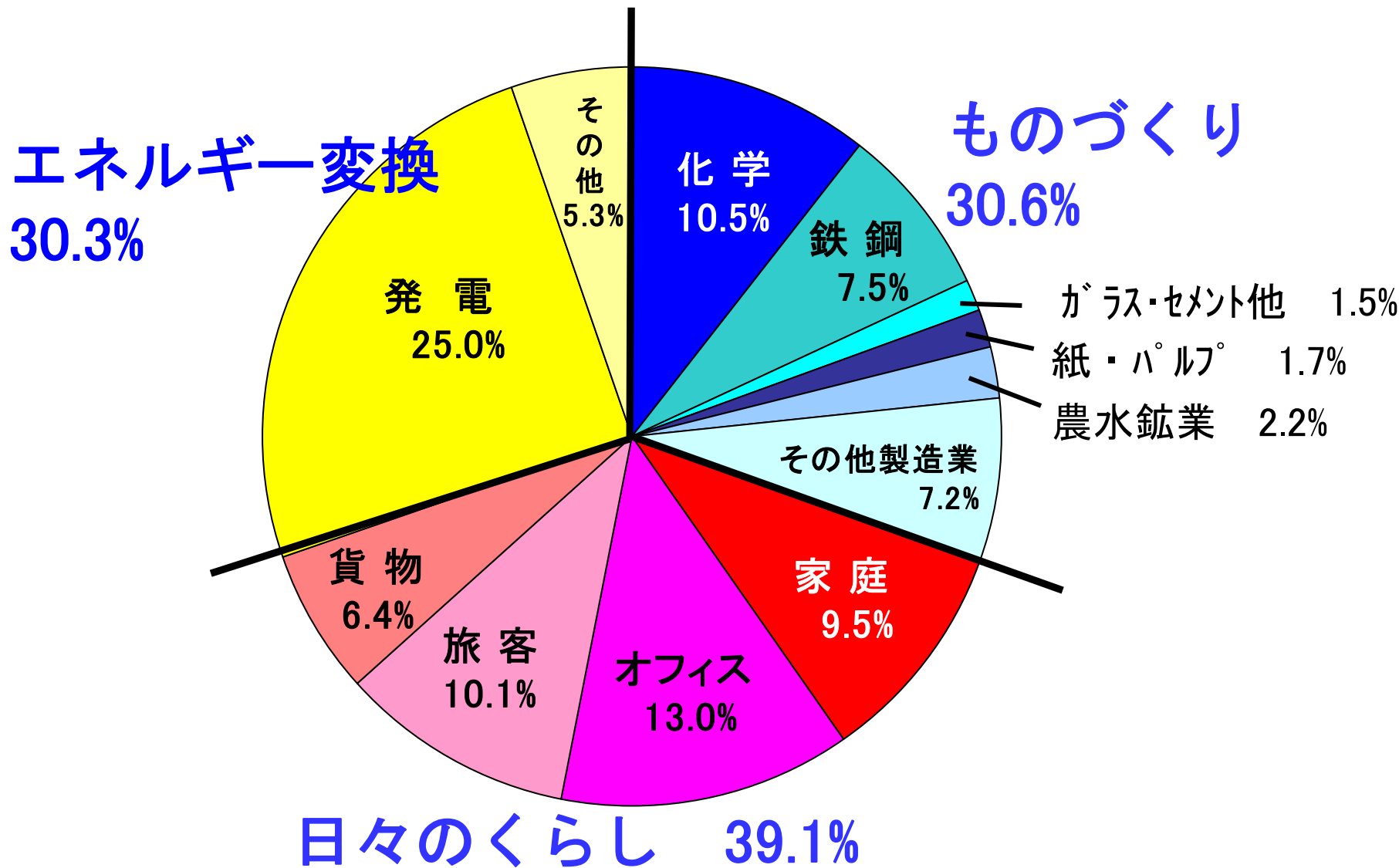


ビジョン2050を達成すれば、その後は明るい！

生産は権利、効率は義務



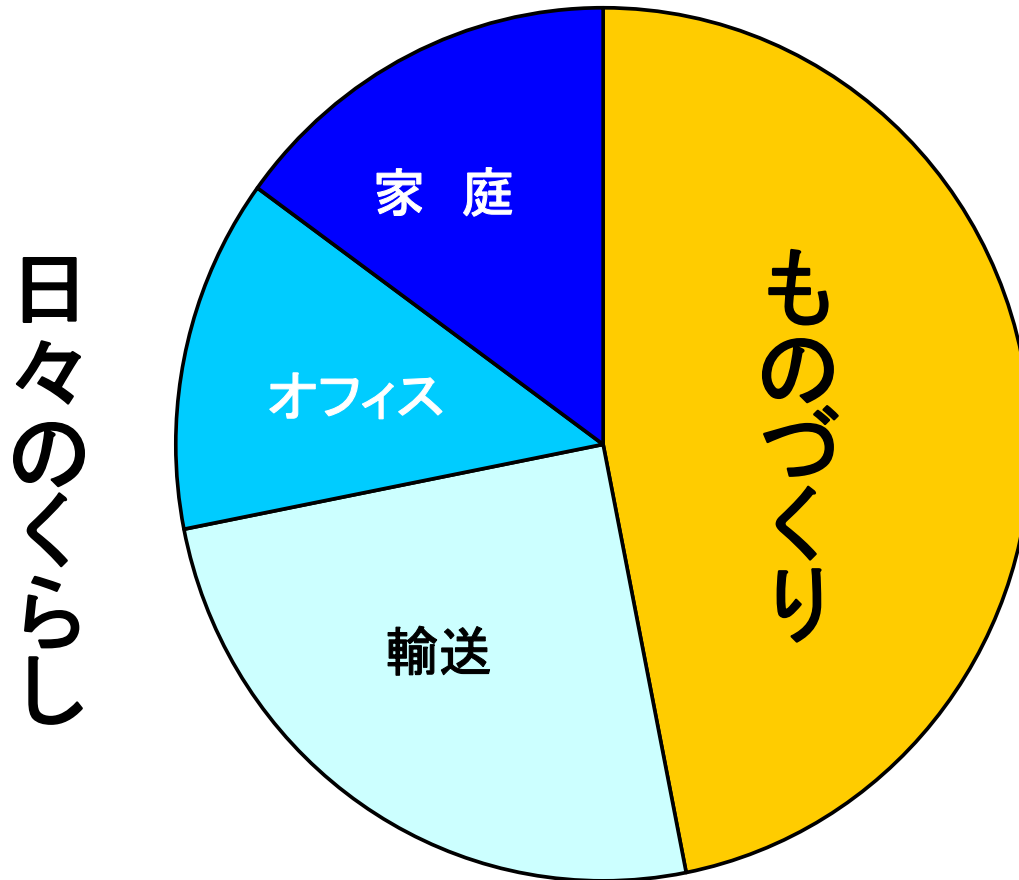
知の構造化:日本のエネルギー消費



総合エネルギー統計2007年版 (データは2005年)

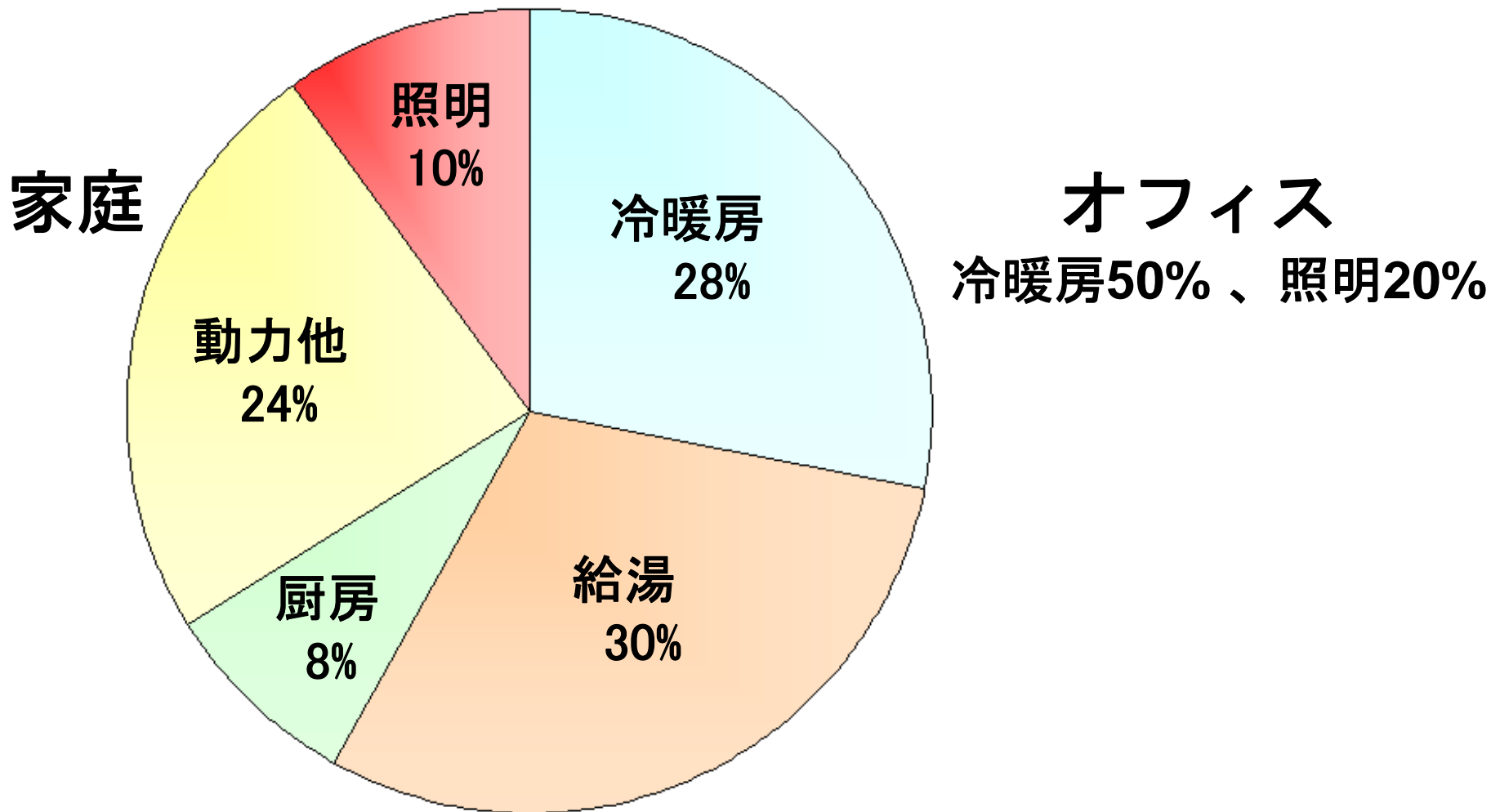
注: エネルギー変換部門での消費は発電所で電気にならなかった部分や自家消費された部分である。

「日本は絞った雑巾」論は誤り：戦略は明確



日々の暮らしで削減、省エネものづくりを育てる

家庭・オフィスでのエネルギー消費割合



冷暖房の理論エネルギーはゼロ

行動する大学

オフィス効率化のモデル

—東大サステイナブルキャンパスプロジェクト—

窓の内側に2枚目の窓を設置

心地よい生活・回収できるコスト・CO2削減



ヒートポンプと燃料電池

ヒートポンプ 電気 × 4 = 200%

瞬間湯沸かし器 80%

蓄熱型 40%

燃料電池 36% + 50%

火力発電 42% → 36% 給湯CO₂ ゼロ

日本発巨大な新市場の創出

小宮山エコハウス：技術的には簡単！



ヒートポンプ給湯: COP=4

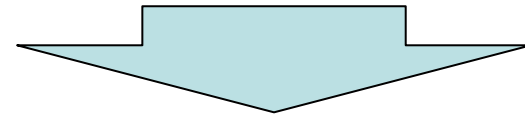
高断熱: $K=1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$

エアコン新設

冷蔵庫・照明新設

ハイブリッド自動車: 22.6km/l

太陽電池: 3.6 kW



家庭と輸送で81%削減
12年で投資回収

ものづくりの効率化投資は回収できる

家庭・オフィス・輸送の投資は回収できる



CO2削減の負担論は誤りなのではないか！

経済界が反対というのは本当なのだろうか！



仮想実験

25%削減はできる: チーム小宮山案

日々の暮らし	住宅/オフィス	エネルギーマネジメントの見える化、多くの新築をエコ化、省エネリフォームの推進	6	12
	輸送	エコカーへの早期移行、移動手段・物流手段の変更	6	
ものづくり		産業界の更なる省エネ化	3	3
発電・送電		原子力発電稼働率改善、バイオマス、家庭電源高圧化	5	5
農業		農作物の植物病被害低減ならびに耕作放棄地・余剰農地における堆肥・緑肥生産	1	5
森林		適正に手入れされている森林の確保	4	
CDM		鉄鋼、セメント、紙パルプ、発電、鉄道、原子力発電	5	5
合計			30%	30%

理論的に可能

技術的に可能

経済的に可能

政治的に不可能

「世界のためで、日本が得する」 = 戦略

日本のビジョン2050：自給率

エネルギー	70%
資源	70%
食料	70%
水	100%

「資源の輸入国」から「21世紀のモデル」へ

北九州市の公害克服



昭和42年の隅田川



現在の隅田川



✦ 環境省 図で見る環境白書 昭和57年
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/zu/eav11/eav110000000000.html>

✦ http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Picture_121.jpg

四日市市の公害克服

1950年代



現在



〒 ©Yokkaichi City

<http://www.city.yokkaichi.mie.jp/kankyo/kogai/aramashi01.html>

環境と経済を両立させた国



玄海原子力発電所

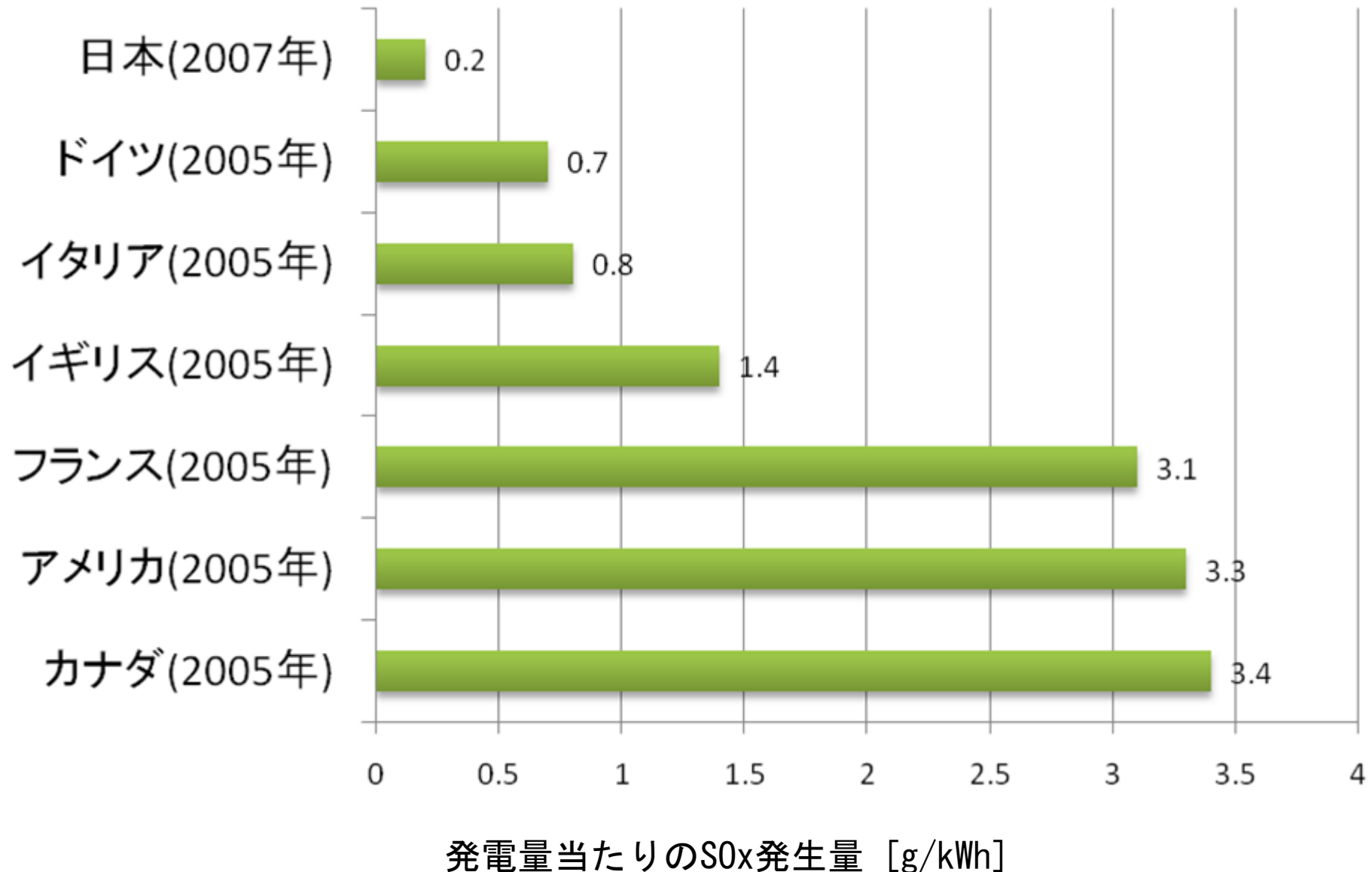
⚠ 国土画像情報（カラー空中写真） 国土交通省
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Genkai_NPP_1977.jpg



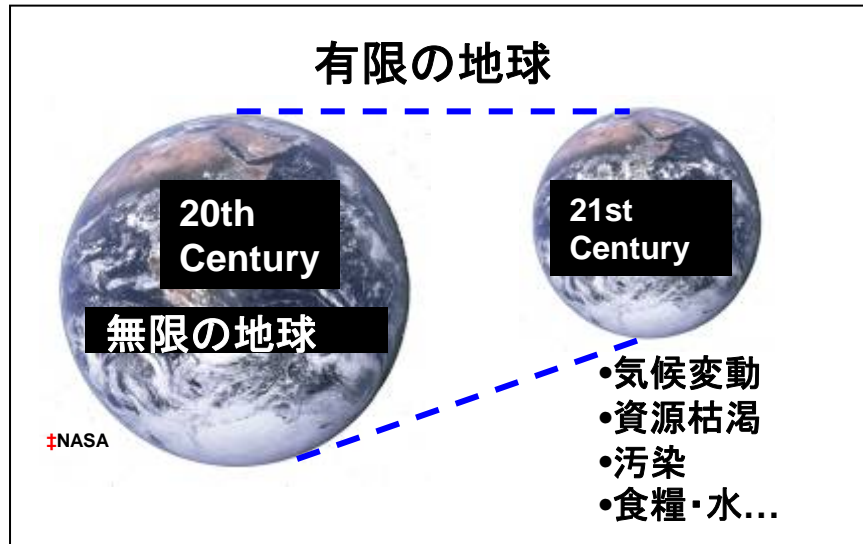
富士山と新宿副都心

⚠ http://ja.wikipedia.org/wiki/ファイル:Skyscrapers_of_Shinjuku_2009_January.jpg

公害は「ものづくりの排出規制」で克服した



21世紀のパラダイム



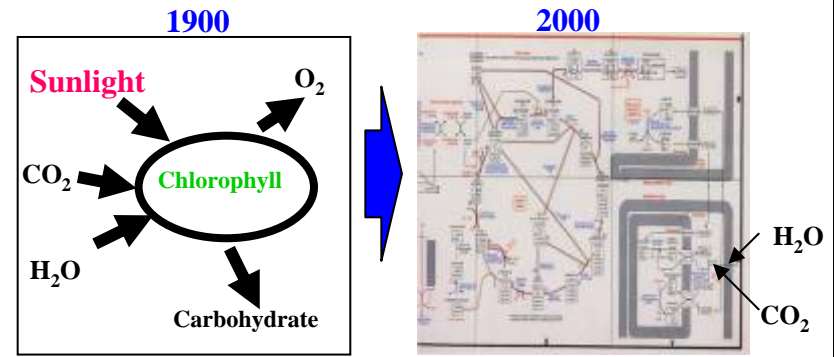
高齢化する社会



- 長寿
- 少子化
- 飽和需要
- 年金
- 医療
- 介護
- ワークシェアリング
- バリアフリー ...

資料：2005（平成17）年は総務省「国勢調査」、
2055（平成67）年は国立社会保障・人口問題研究所
「日本の将来推計人口（平成18年12月推計）」

爆発する知識



世界をリードする国はどこだろう？

ローマ、唐、ベニス、フランス、イギリス、アメリカ

人工物は飽和する

人を惹きつける町

学びに行きたい町、旅したい町、住みたい町

ビジョンはプラチナ社会

エコロジカルで
高齢者が参加し
人が成長し続け
雇用がある社会

民力でつくる21世紀のモデル

新しい産業・新しい雇用・経済の活性化

エコハウス
省エネ家電
エコカー
太陽光パネル
風力発電
水・食料……

バリアフリー インフラ
均一温度住宅
健康管理
安心・安全な移動
視覚・聴覚支援
……

知の構造化
構造化された知識ベース
学校教育
生涯成長社会
付加価値の創造
……

プラチナ社会へ向かおう！

国家モデルの転換とアクション

「坂の上の雲」の時代：途上国モデル→所得倍増計画

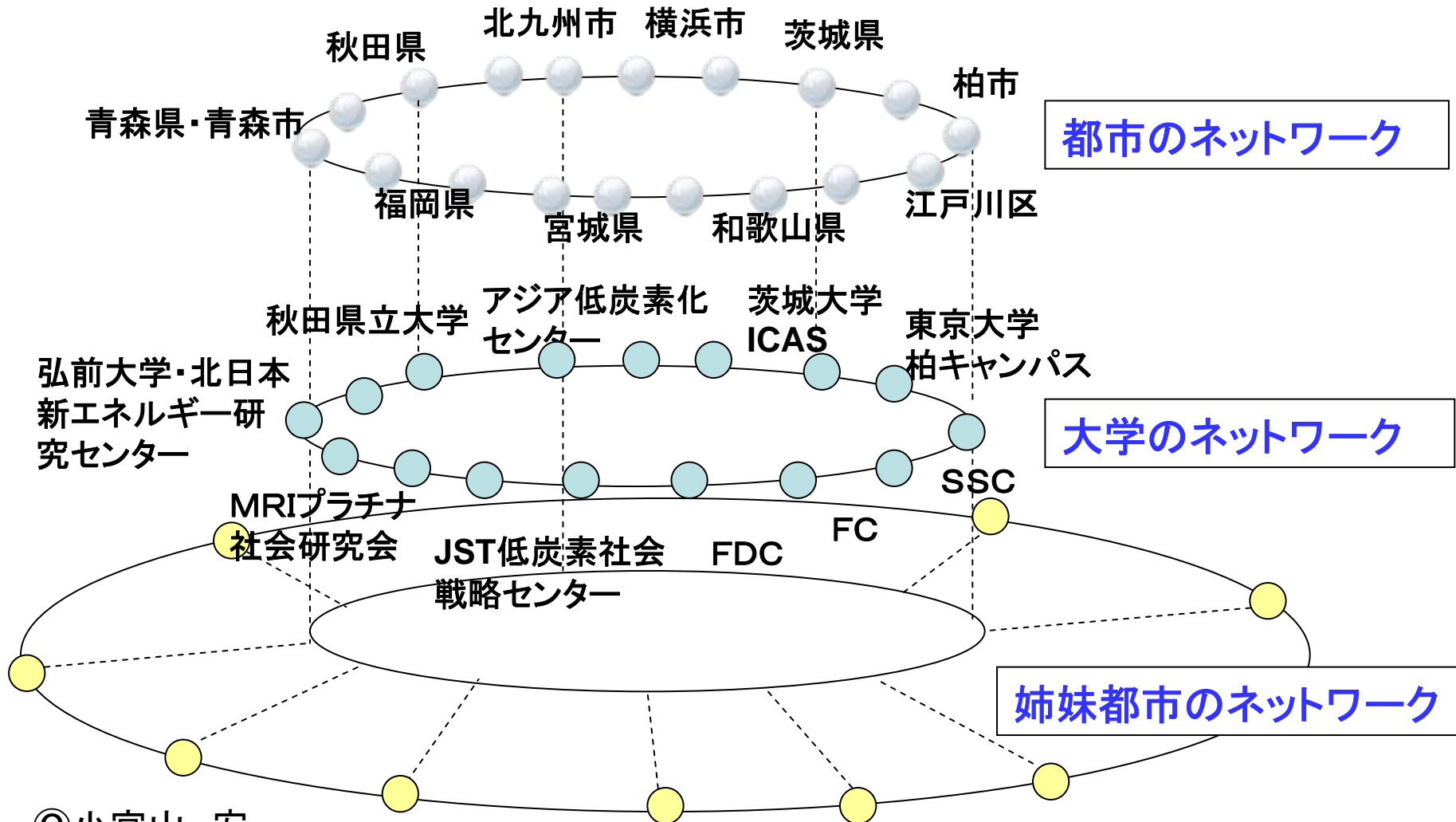
国が主導して、産業を導入すれば、
GDPが増えて、市民の暮らしがよくなる

「雲に入ったら霧」：先進国モデル：→プラチナ構想

市民主導で、暮らしをよくしようとすれば、
新産業が興り、GDPが増え国も強くなる

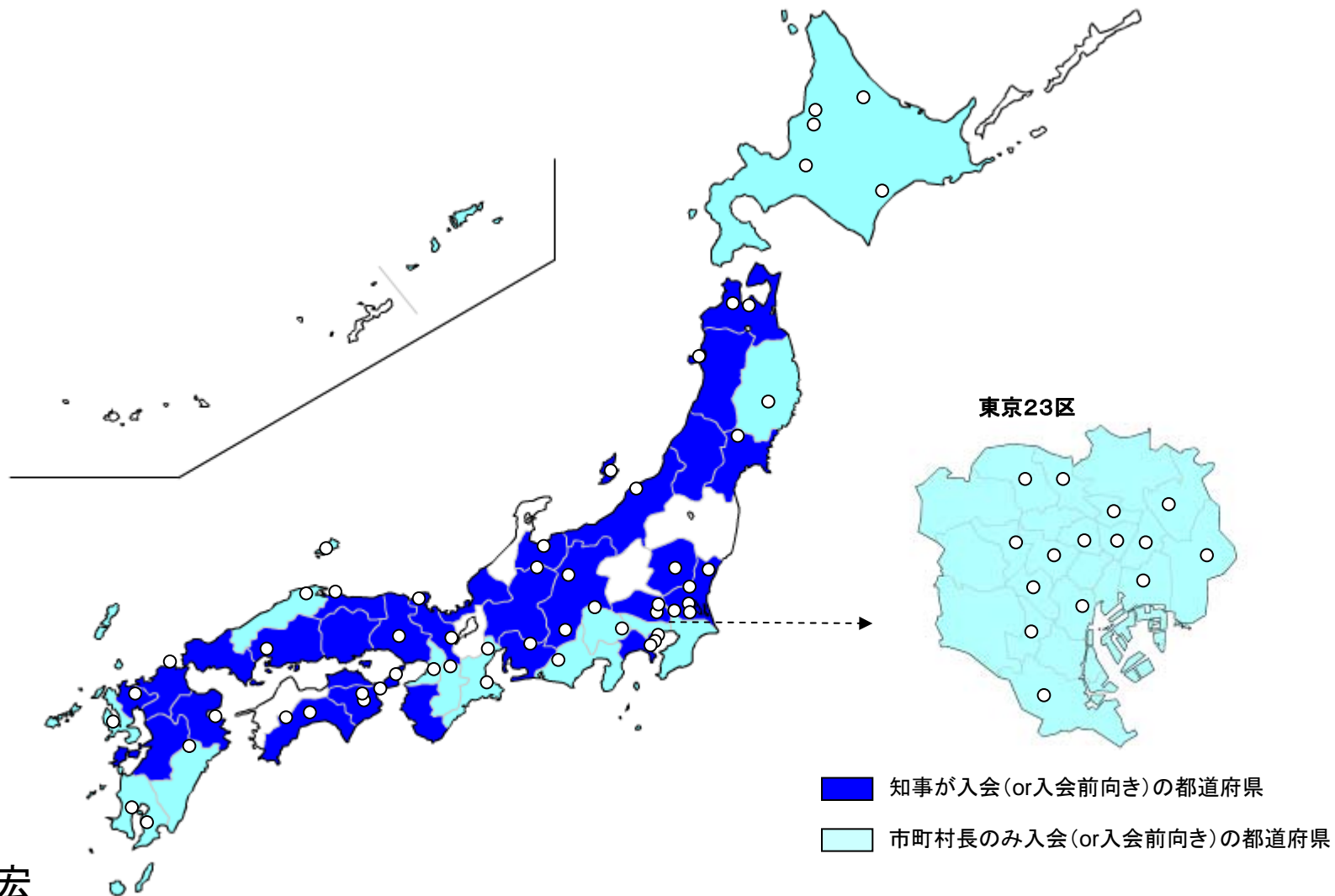
プラチナ構想ネットワークがスタート！

運動体としてのプラチナ構想ネットワーク



プラチナ構想ネットワーク

自治体会員 入会状況<2010年12月22日現在>



因数分解してITで実装

- 省エネ機器の大量発注(エコ×経済)
 - = (HEMS規格統一) × (大量生産)
 - = (省エネ冷蔵庫大量購入) × (無償貸与)
- ビニールハウスに太陽電池(エコ×農業)
 - = (薄型軽量太陽電池開発) × (ハウスに設置) × (自家発電)
- 間伐材の伐採・輸送の効率化(エコ×林業)
 - = (間伐収集輸送トラクター開発) × (大量生産)
- 農業効率化とバイオマスの統合(農業×エコ)
 - = (高収量米栽培) × (米粉製品開発・販売) × (稲わら混焼)
- 太陽光発電のレンタル産業化(エコ×経済)
 - = (太陽電池レンタル業) × (地元融資) × (保険システム)
- 自然と一体化した地域での社会実験(エコ×農業×観光)
 - = (エコ住宅コンペ) × (タンチョウ鶴) × (牧場) × (ヨード温泉)
- 高効率農業(農業×経済)
 - = (GPS端末配布) × (データ収集) × (経営分析)

知の構造化が必須！

- 住宅改善と健康関連データ活用(エコ×高齢化)
= (エコ住宅整備) × (健康診断、レセプト、介護データ統合)
× (会員制導入)
- ゼロエミッションスクール(エコ×教育×雇用)
= (校舎のエコ化) × (見える化) × (技術者養成)
- 中央ヘルスバレー構想(高齢化×雇用×経済)
= (遠隔医療ネットワーク) × (最先端医療技術) × (国際会議)
× (高速輸送機関整備)
- オンデマンドバス全国展開(高齢化×経済×雇用)
= (IT活用による移動手段確保) × (路線バス廃止)
× (ゴールドルートの整備)
- 特徴的な地域おこし(エコ×農業×教育×芸術)
= (土着菌による無臭化) × (焼酎づくり) × (故郷創世塾)
× (芸術家招請)
- 特徴的な地域おこし(芸術×国際化×ビレッジ)
= (陶芸) × (世界中の焼釜) × (国際フェスティバル) × (宿泊村)

常識を疑え？

疑うべきものは何か？

判断

信じるべきものは何か？

科学