

取り返しの付かない事態を 避けるために何をすべきか

地球環境問題@臼杵市12月2010年

安井 至

(独)製品評価技術基盤機構理事長

東京大学名誉教授

国際連合大学名誉副学長

<http://www.yasuienv.net/>

環境関連の本来の対応

- 地球市民として考えるべき環境必須項目は、
 - UNFCCC(気候変動枠組み条約)への対応
 - CBD(生物多様性条約)の対応
- UNFCCCは、昨年のCOP15以降、様変わりをした。今後の見通しは？ 自然エネルギーの役割と限界。COP16は予想通り「何も無し」。
- CBDは、今年のCOP10でどう変わるか。余り変わらない可能性があるが、CSRの対象としてのキーワードは、土地利用か。
- 世界の状況を熟慮し、日本の戦略を決める

2020年25% 国内削減は？ やはり、海外で削減か

- 新成長戦略 6月2010年版
 - 環境・エネルギー技術
 - 新規市場 50兆円、新規雇用140万人
 - この効果は日本にとって必要不可欠
 - 日本の技術で世界の排出13億トン削減

こちらの方が地球には有効

1997年に京都議定書が合意されたのは奇跡だった！

- 1989年：ベルリンの壁崩壊
- 1991年：ソ連邦崩壊
- 1992年：リオのサミット
- 1993年：EUの成立
- 1994年：生物多様性条約発効
- 1997年：京都議定書合意
- 2000年：ミレニアムサミット
- 2002年：ヨハネスブルグサミット



世界の環境マインド

COP15の合意不形成がすべて

- COP16:メキシコ 何も起きなかった！
- COP17:南アフリカ 強制力の枠組みは無理？
- 理由は、米国と中国
- コペンハーゲン合意
 - 自己宣言によって削減目標を
- 二ヶ国間協定
 - 二ヶ国間で排出量のやり取りを決める

COP16の概要

- 途上国は京都議定書単純延長を主張
- EUはそれをある程度容認
- 米国は全く動けず
 - カナダ、オーストラリアは、排出量増加したが、排出権などまったく購入せず
 - 日本は1億トン以上を購入(1兆円?)



- コペンハーゲン合意が基本
- 各国が削減目標を提示し遵守
- 削減量のMRV(検証)をある程度行う

日本の気候変動防止への対応 温室効果ガスの95%がCO₂

2020年

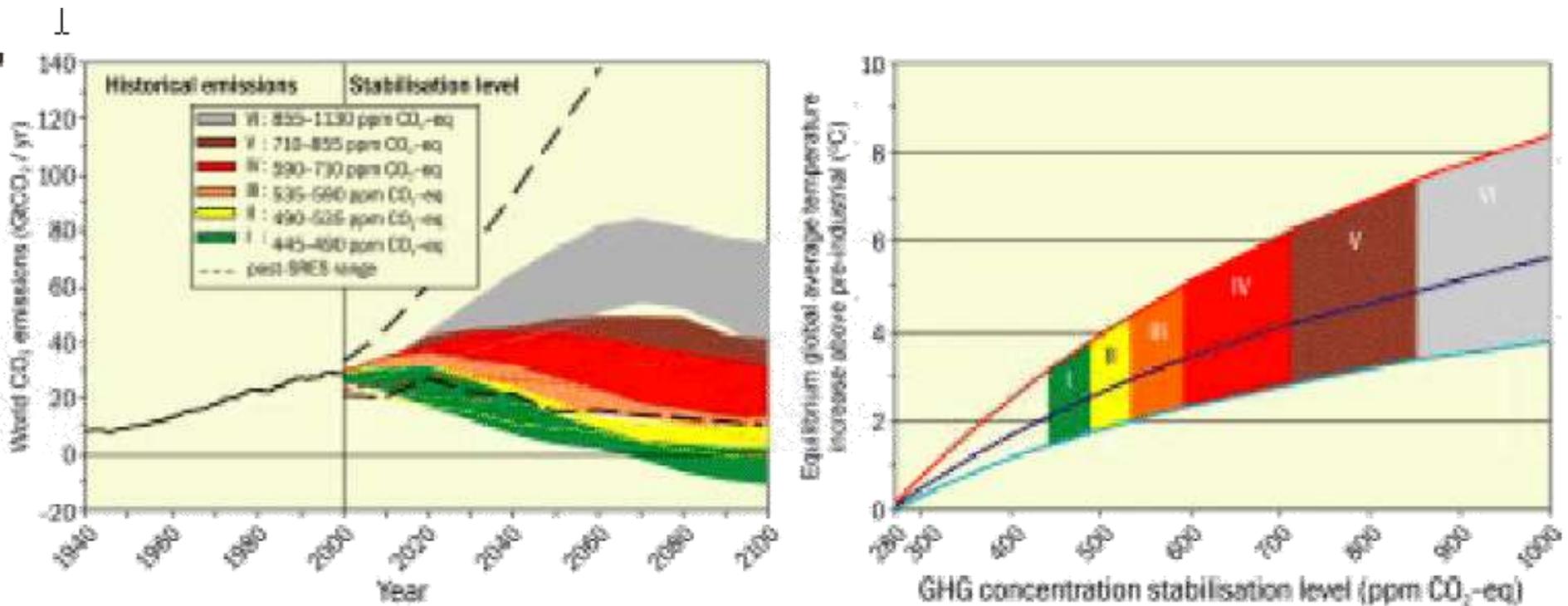
中期目標：－25%（国内・国外）

2050年

長期目標：－80%（国内）

基準年＝1990年比

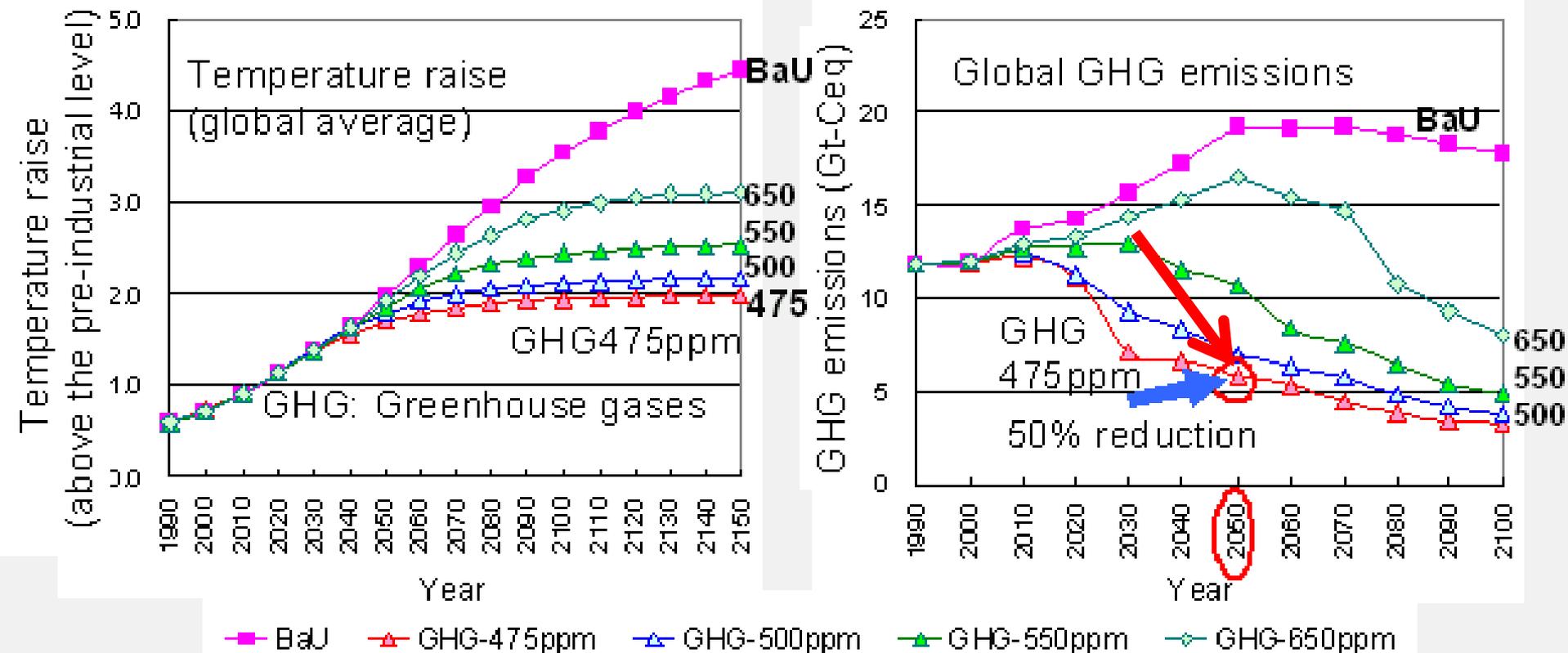
IPCC第四次報告書



様々な排出シナリオと予測される温度上昇

475ppm - 国環研によるシナリオ

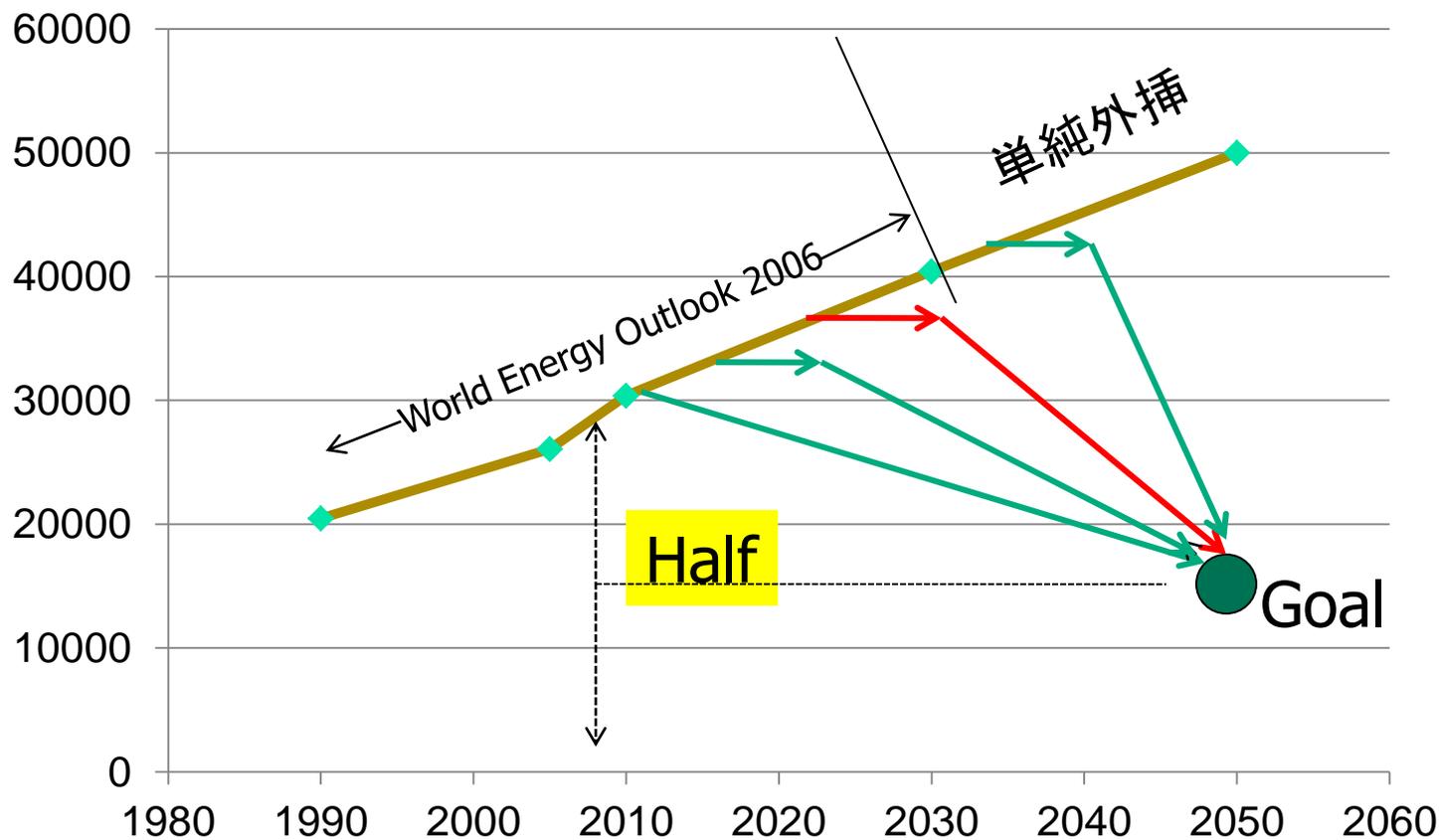
475ppm Scenario by NIES



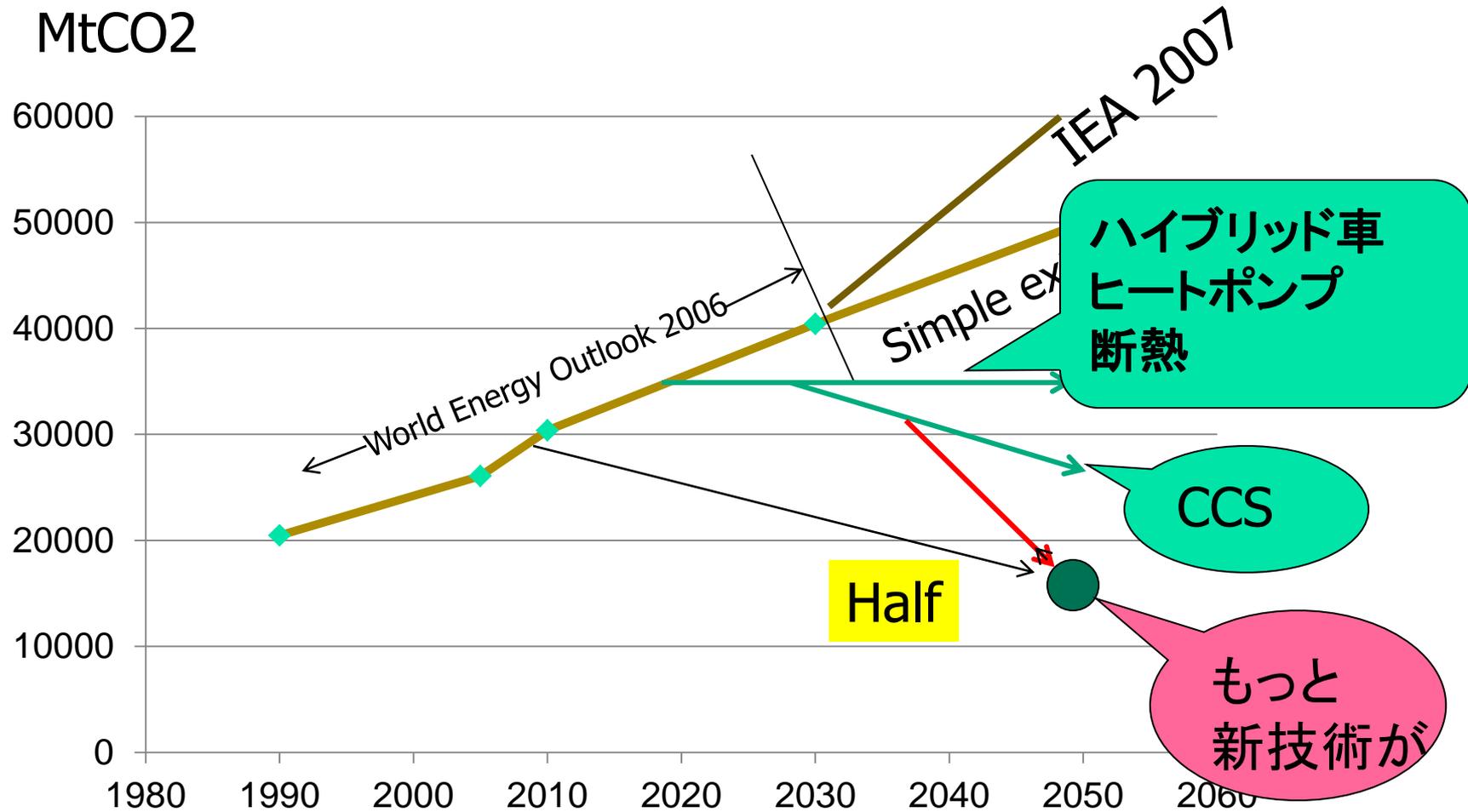
2050年までの道筋

Schematic Drawing up to 2050

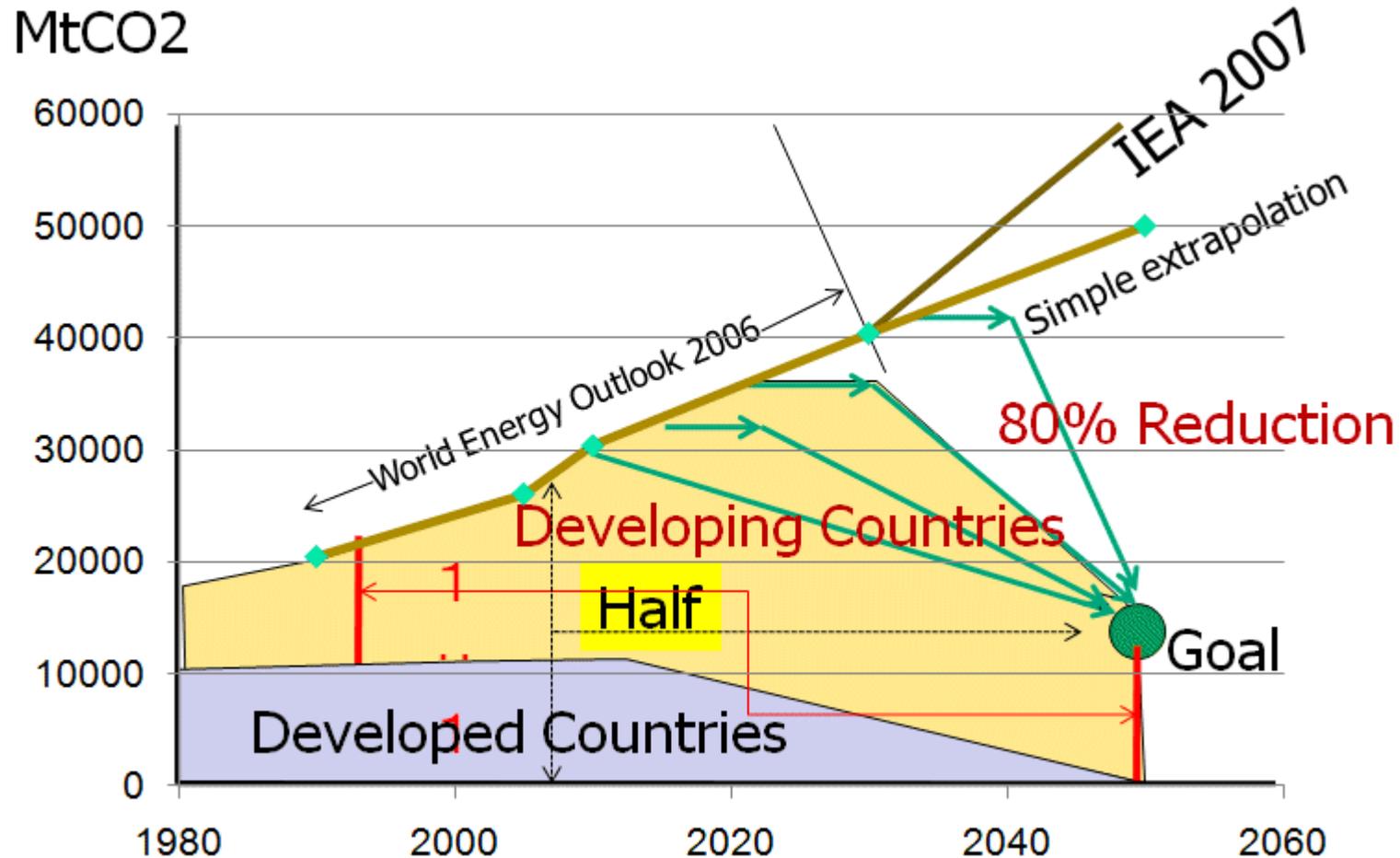
MtCO2



導入が必須の技術群

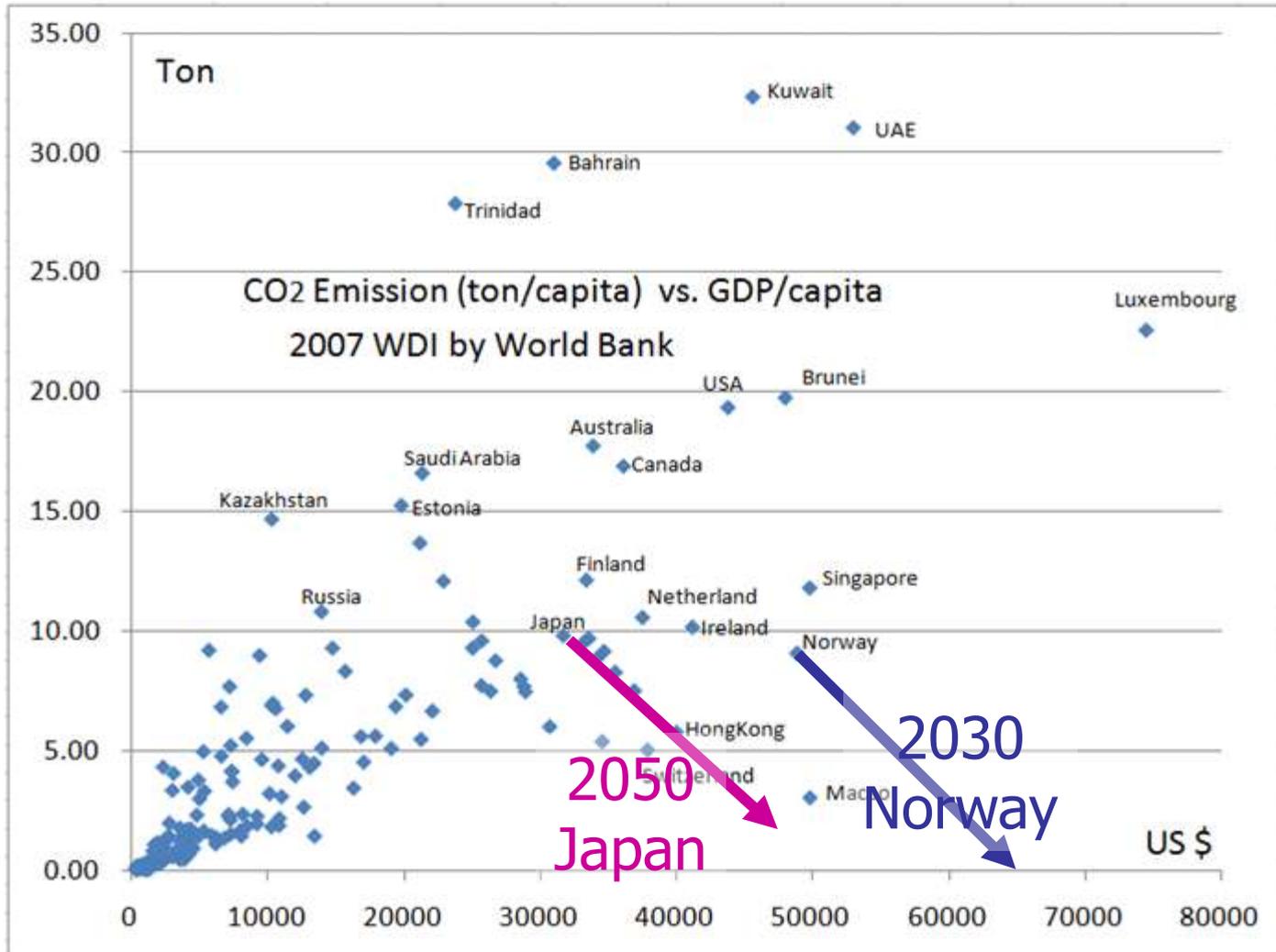


2050年までの 途上国と先進国の分担

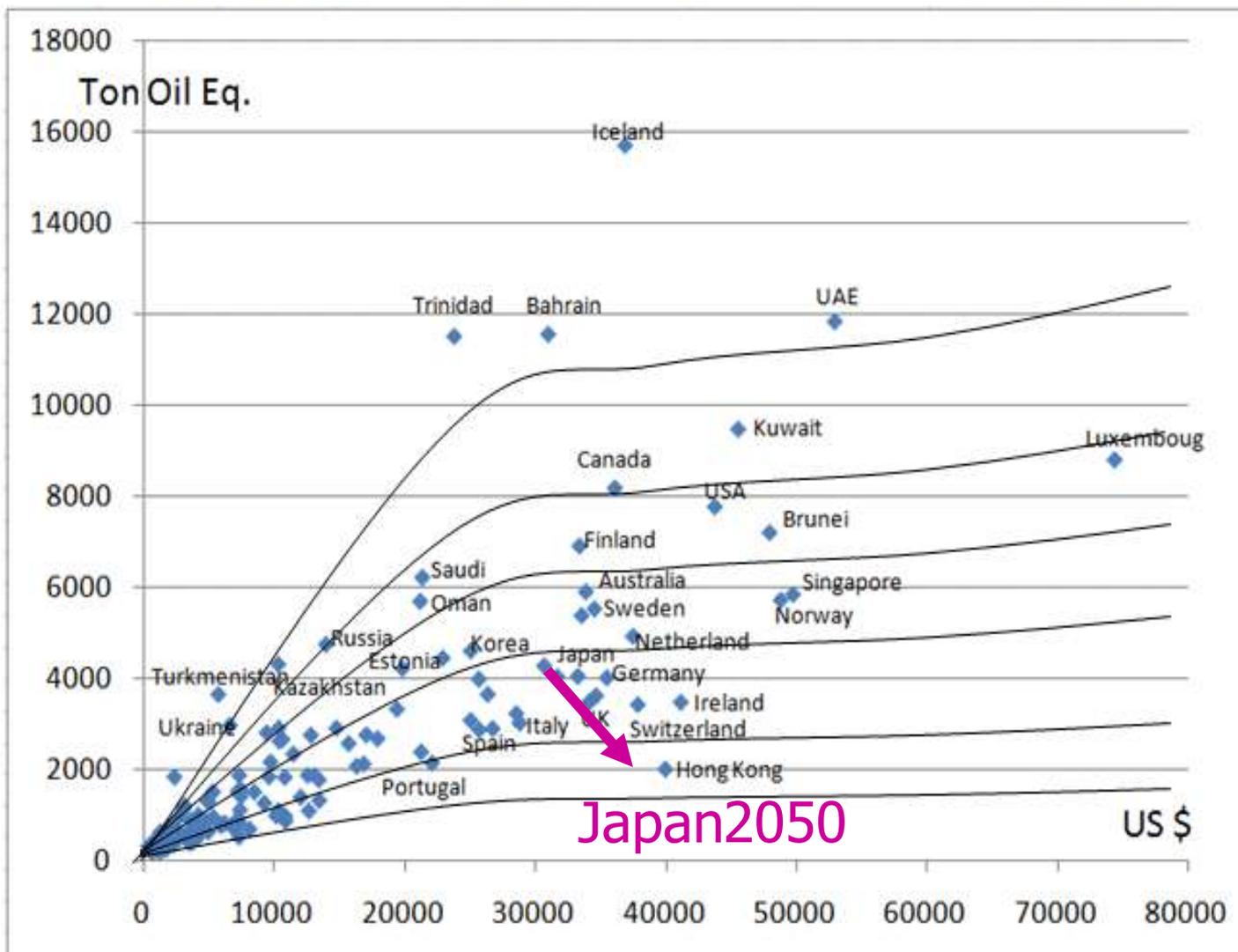


nite CO₂排出量とGDPの関係

CO₂ vs. GDP per Capita

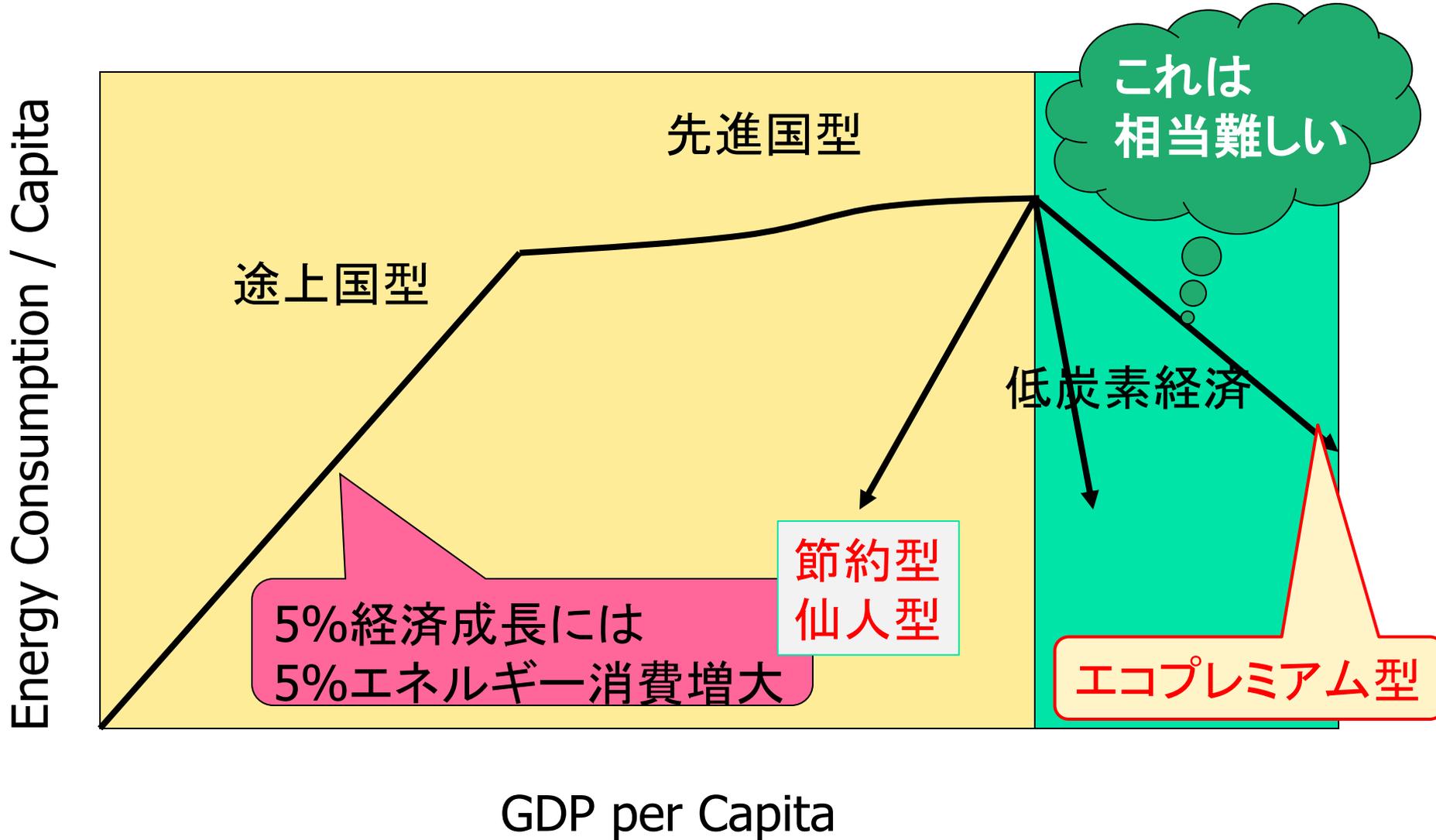


経済発展に必要なエネルギー量



Based on 2007 WDI DB by World Bank

従来の経済発展と低炭素経済



2050年の日本の社会像1

- 産業ブランド社会
 - 基本はモノ(重さのある物体)づくり
 - モノとあって
 - 大型消費財(車、家電、ロボット、家)
 - 産業基礎素材(高機能高分子・部材)
 - 高付加価値型(薬品、化粧品)
 - イタリア的なファッション
 - 超高級食材(果物、野菜、花卉)
 - モノに関連するがモノではない
 - 研究開発と製品設計
 - ファッションデザイン

2050年の日本の社会像2

- おもてなし社会
- 前提として日本の製造業は海外移転
 - 世界に対してサービスと心を売る社会
 - 提供する場所は国内が主、客は全世界
 - サービスの内容は多用
 - 高額サービス型
 - 高度な医療、介護、リハビリ、メンタルケア
 - 超高度なロボット技術、ICT技術を活用
 - サービス機器に関する研究開発、設計
 - キューバ型(無料が基本、観光で収益)

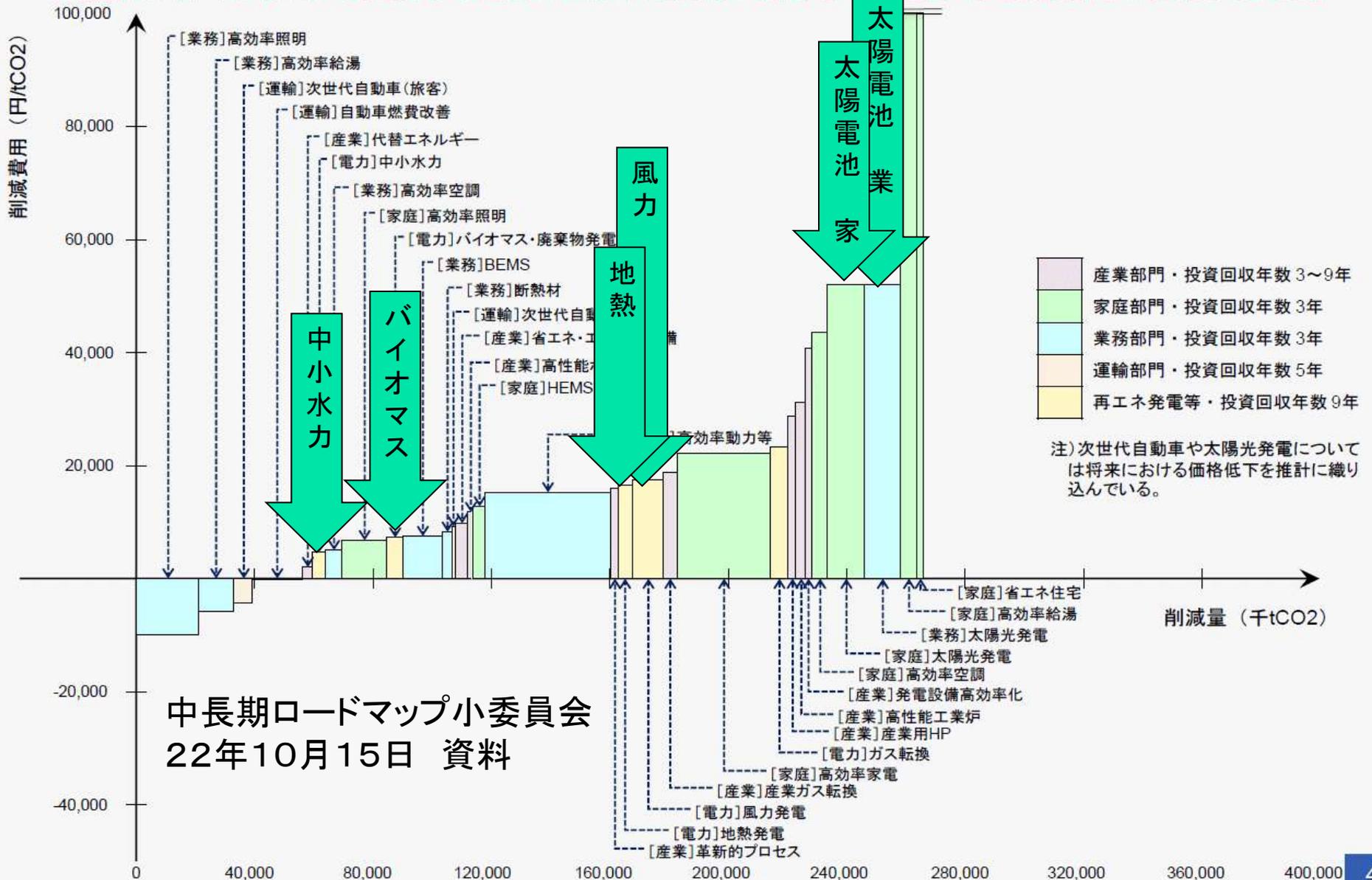
中期目標検討にあたってのポイント

- 2020年15～25%削減（国内）
 - 新規技術開発は間に合わない
 - 既存のあらゆる技術の最適な組み合わせによる活用の最大化で対応
 - 阻害要因となる社会制度の改革
 - 技術導入の助成策

中期目標2020(−15~25%)の達成

- CO2排出量／1人あたり
=CO2発生量／エネルギー量 (a)
×エネルギー量／サービス量 (b)
×サービス量／1人あたり (c)
- 0.85 [90年比−15%だとすれば]
=1.08 [2005年で+7.7%]
×0.89 (a) (0.83 −25%のとき)
×0.89 (b) (0.83 −25%のとき)
×1 (c)

各主体が様々なリスクを勘案して短期の回収年を念頭に投資を行う場合（主観的割引率を用いた場合）



CO₂発生量／エネルギーの削減

- 2005年のエネルギー使用量を原油換算で4.13億kL(16000PJ)とする
- 11%削減は4500万kL相当の再生可能エネルギーの導入(石炭代替を主眼とすると)
 - 地熱で1600万kL(ポテンシャル50%)
 - 中小規模水力で700万kL(// 50%)
 - 太陽熱(エコキュート付属タイプ+ガス追い炊きタイプ)で300万kL(// 60%)
 - バイオマス熱利用300万kL
 - 風力・太陽電池その他で1600万kL

自然エネルギーでの解：かなり苦しい！

- 必須事項
 - 原発の稼働率の画期的な改善を！
 - 日本でもCdTeなどの安価な太陽電池を！
 - 風力はやはり洋上か？！
- ただし、エネルギー自給率向上のために、ある程度の**覚悟をもって臨む**！
- エネルギー自給率を2050年には現在の食糧自給率程度に！
- **自然エネ油田、省エネ油田**

「エネルギー基本計画」

2010年6月18日閣議決定

- 総合資源エネルギー調査会
- 自主エネルギーを7割に
 - 海外に存在する権益や原子力を含む
- 原発建設＝30年までに14基（実現性？）
- 次世代送電網＝20年代半ばに国全域
- エネルギー産業＝業界を超えた合従連衡

日本版スマートグリッド2020まで

既設発電所
(火力、原子力、水力)

自然エネルギー

スマートメーター

需要

大量の電池 (NAS電池)
電気自動車 (リチウム電池)

世界で唯一

世界一

省エネ：エネルギー量／サービス量

11%改善は何とかできるか？

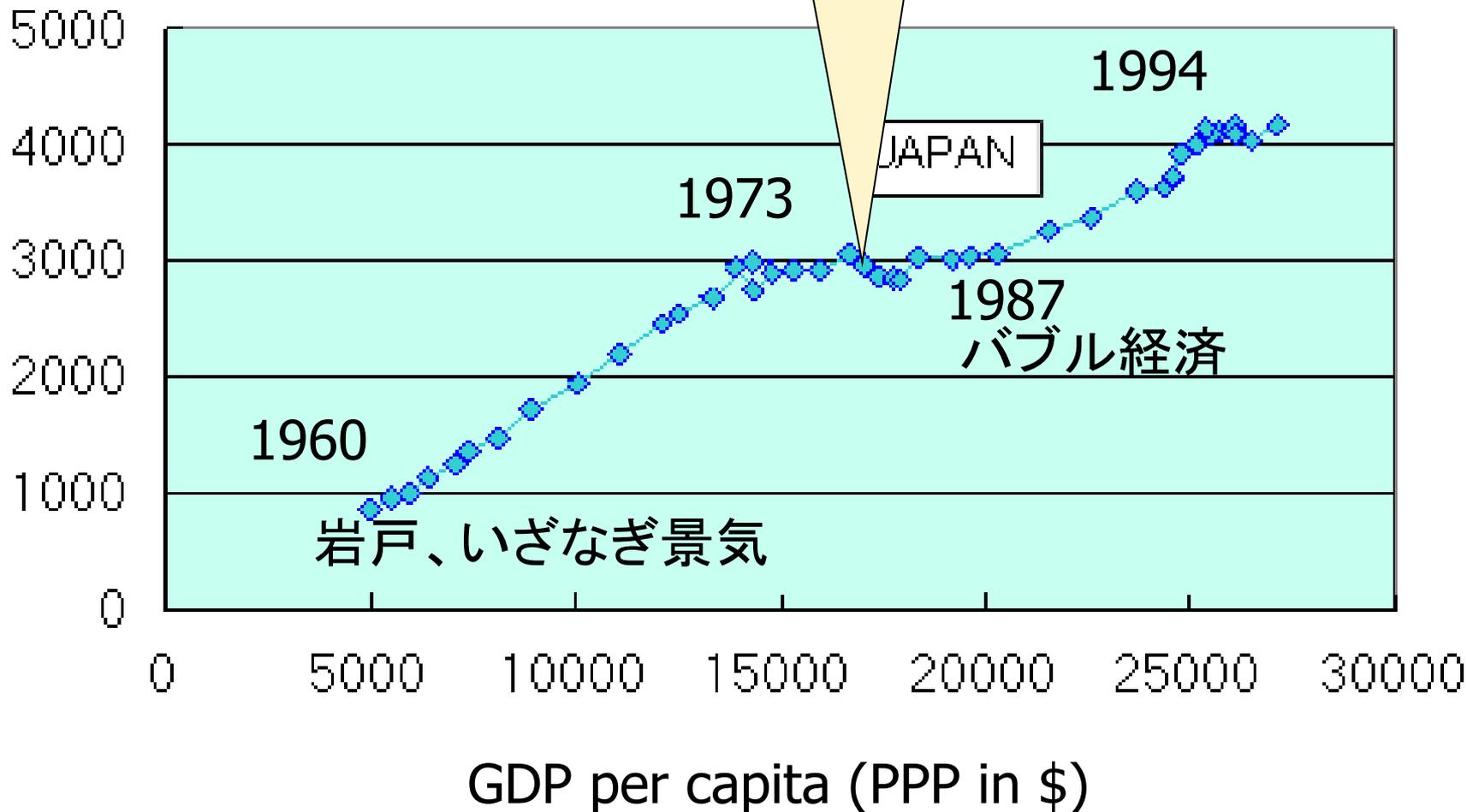
- 自家用自動車の燃費改善3000万kL
- 貨物用自動車の燃費改善500万kL
- 建築・家屋の断熱強化
- 都市内家庭／業務でのガスコジェネ給湯
(+水の太陽熱予熱)
- 廃熱利用技術(地域暖房への活用)
- エアコン(地中熱利用で北国でも)
- 照明などの効率向上
- 産業でも多少:これがどのぐらいか？

省エネ 日本の通った道筋と今後

- エネルギー消費量
- 省エネ
- 技術メンタリティー
- 文化としての省エネ

Energy Consumption
Kg Oil Eq. per capita

ジャパン・アズ
・ナンバーワン



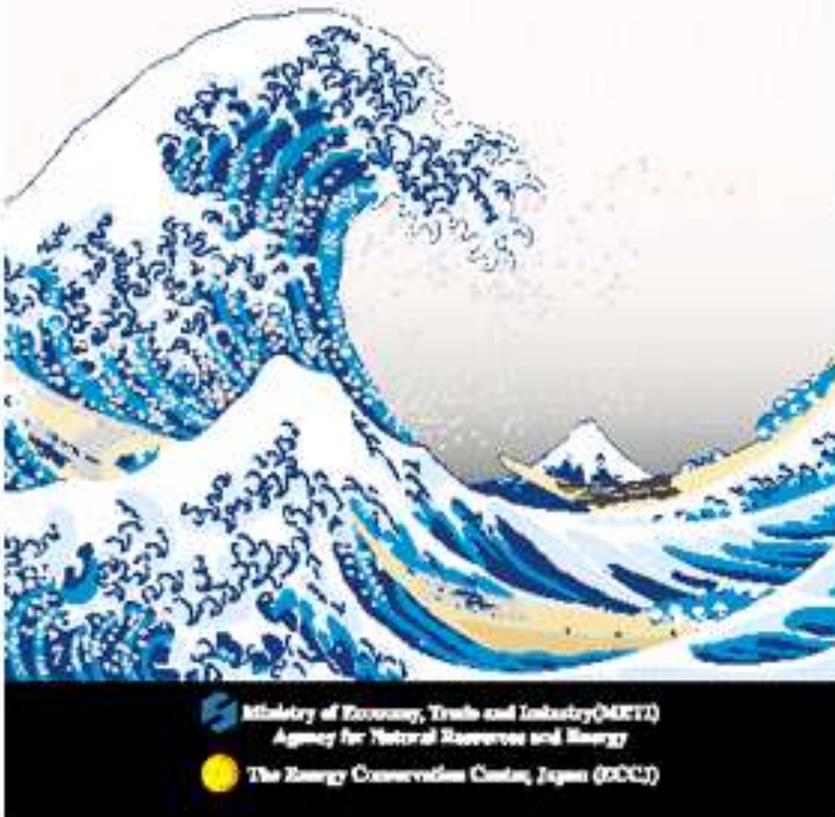


Developing the World's Best Energy-Efficient Appliances
(Japan's "Top Runner" Standard)
REVISED EDITION/OCT 2006

世界最高の省エネルギー機器の創出に向けて
(日本のトップランナー基準)改訂2006年10月版

公平な比較のために、
多くの区分に分割。
エアコンだと、
冷暖房用、冷房専用、マルチ、
サイズ、能力などなど

2010冷凍年からは4区分



32 categories for Air Conditioners; 4 from 2010

- 効率、改善を2倍以上で実現する技術
 - かつての冷蔵庫、エアコン
 - 自動車と言えば、プリウス(ハイブリッド車)
- 今後、
- 自動車は
 - プラグインハイブリッド
 - 電気自動車
- 分散型エネルギー + 自然エネルギー
 - マイクログリッド 燃料電池
 - スマートグリッド
- 照明はLED・有機EL
- テレビは有機EL

nite 日本国内の動き

- トヨタ、 Honda は、プラグインハイブリッド車
- 三菱、日産などの電気自動車



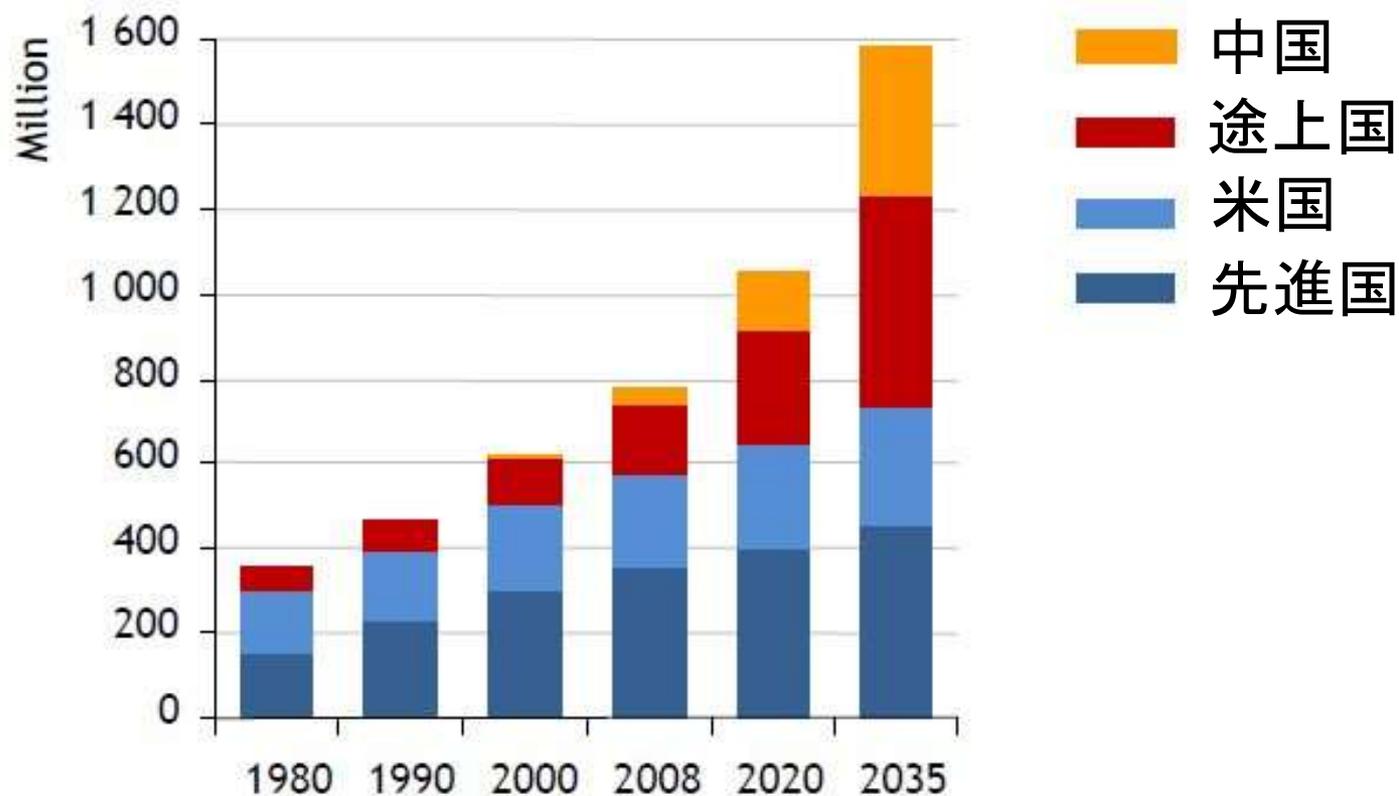
中国製に勝てない??



世界一、ほぼ世界で唯一

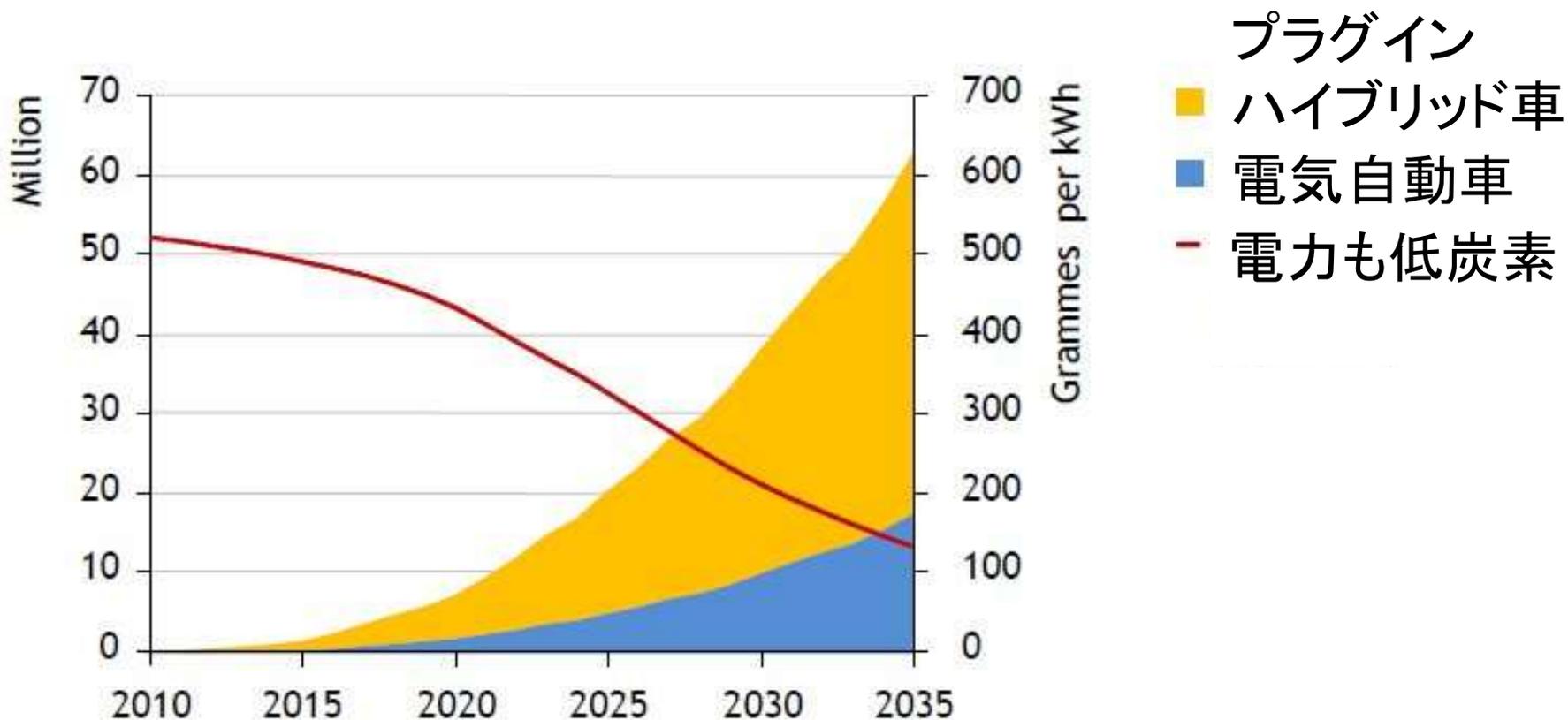
IEA(国際エネルギー機関) 乗用車の保有量予測

Passenger vehicles in the New Policies Scenario



IEA予測 EVとPHVの販売量

電気自動車 プラグインハイブリッド

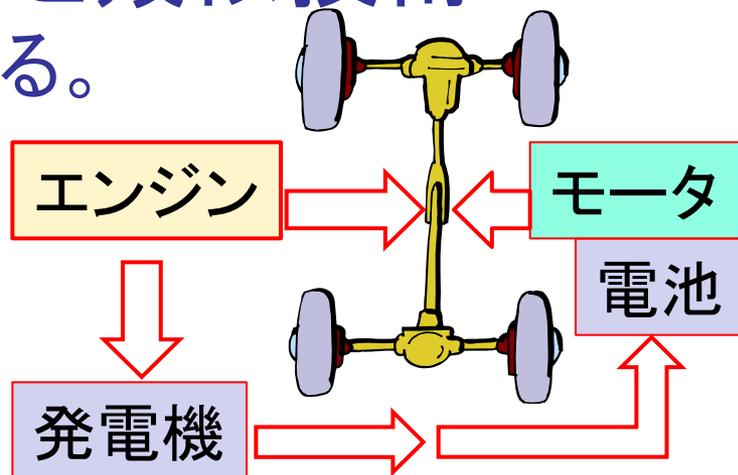


nite プラグインハイブリッドと類似技術

実は、多種多様的方式がある。

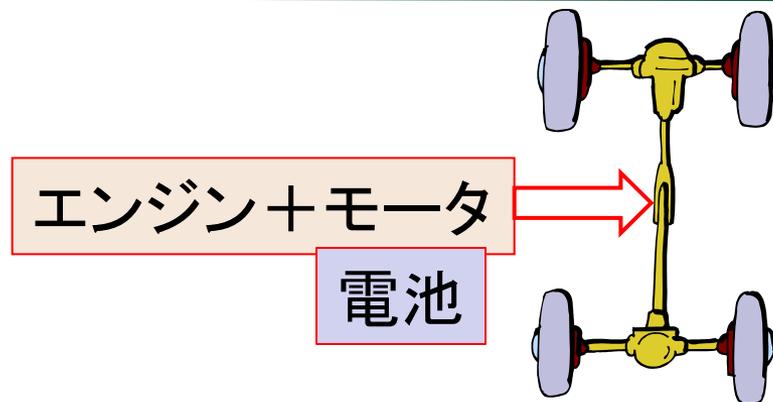
■ トヨタ・プリウス型

- もっとも完成度高い。
- 複雑。



■ ホンダIMA型

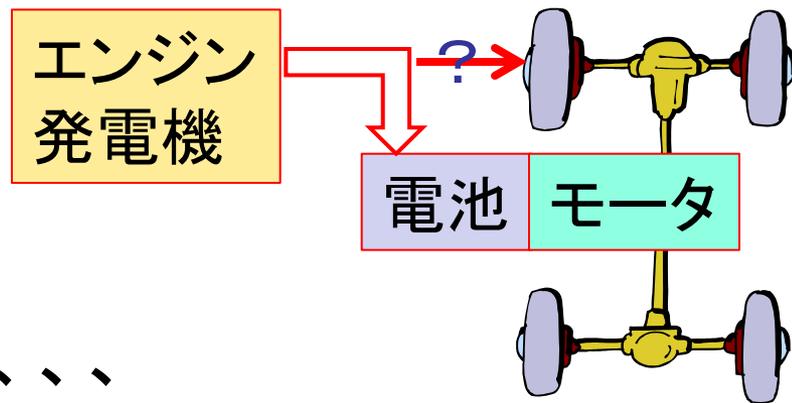
- 簡易型ではあるが、そこそこ有効。



■ シボレー・ボルト型

(Extended Mileage EV)

- エンジン駆動の発電機をプラス。性能的には疑問、、、



電気自動車 16kWhのリチウム電池

- 普通充電(200V) 充電時間7時間
設置コスト 65~90万。
- 中速充電(20kW) 充電時間1時間
設置コスト 250万円+工事費
- 急速充電(50kW) 充電時間30分
設置コスト 800~1000万円

5. 2kWhのプラグインハイブリッドなら

- 普通充電(100V) 充電時間 3~4時間

中部経産局作成の報告書 平成22年3月
クルマの未来とすそ野の広がりを考える懇談会

将来、電気自動車が売れるか？

- 1台目用は、いくら電池を搭載しても無理だろう
 - テスラ・ロードスター 56kWhの電池=450kg
 - 家庭(200V)で充電: 30時間以上？
- なぜ？ ワンボックスが売れているから！
 - 滅多に7人乗ることはないのに売れるのは？
- 現在の軽自動車を代替するニーズならOK
- 1台目は「プラグインハイブリッド車」が2040年まで主流を占めることがほぼ確実である。
- その後、炭素フリー液体燃料ができれば、未来永劫プラグインハイブリッド車かもしれない。

長期目標 マイナス80%
2050年

長期目標検討にあたってのポイント

- 2050年80%削減(国内)
 - かなり遠い未来である
 - 基本的に未来は読めない
 - より広範な視点と予測と検討が必要
(視点:化石燃料の部分的枯渇、人口、産業構造、価値観などを含む)
 - 予測その1:技術的な進歩をどう読む?
 - 予測その2:市民社会のライフスタイルの変化は?

nite 2050年に向けて 新コタツ文明項の追加

- CO2排出量80%削減
=CO2発生量／エネルギー量 (1)
×エネルギー量／サービス量 (2)
×サービス量／満足量 (3)
×満足量／1人あたり (4)
×人口 (2050年で30%減)
- (1) 再生可能エネルギー、原発、CCS=0.6
- (2) 省エネ=0.7
- (3) 新コタツ文明項=0.6
- (4) 不変とする=1

さらなる省エネ・新コタツ文明とは

- 必要なとき
 - 必要なところに
 - 必要なサービスを
 - 必要な量だけ
-
- cf. 西欧流は、
セントラルヒーティング



発想の原点となった製品

瞬間暖房便座。



つけっぱなしのムダ※1をなくす、という発想から生まれた世界初※2「新・瞬間あったかトイレ」。トイレに入ると人体センサーで感知して約6秒後※3にはアルミ素材の便座がポカポカ。使用後は1分後に自動的にオフ。使うときだけあたためるので大幅な節電になります。

- ※1 室温が18℃以下の場合、約18℃まで便座を通电加熱しております。
- ※2 平成17年7月19日現在。
- ※3 外気温に合わせて、冷えすぎないように便座温度を自動でコントロール。



トイレに入ると自動ON



トイレから出ると自動OFF

瞬間湯沸かし方式。



(イメージ図)

パナソニック
ビューティートワレ
= 便座**瞬間加熱**
(人感センサーによって
起動: 6秒)
= 温水**瞬間加熱**
(使用する水のみ加熱)

「必要なときだけ、
必要なところだけ」

人感センサー付きテレビ

■ 1/20/2009

新開発のHCFL※1バックライトを採用し、業界最高※2の低消費電力を実現(従来比約40%減※3)

大型(46V・40V型)フルHDパネル搭載の液晶テレビ〈ブラビア〉V5シリーズ 発売
 ～人感センサーや省エネスイッチなどの新たな省エネ機能も搭載～



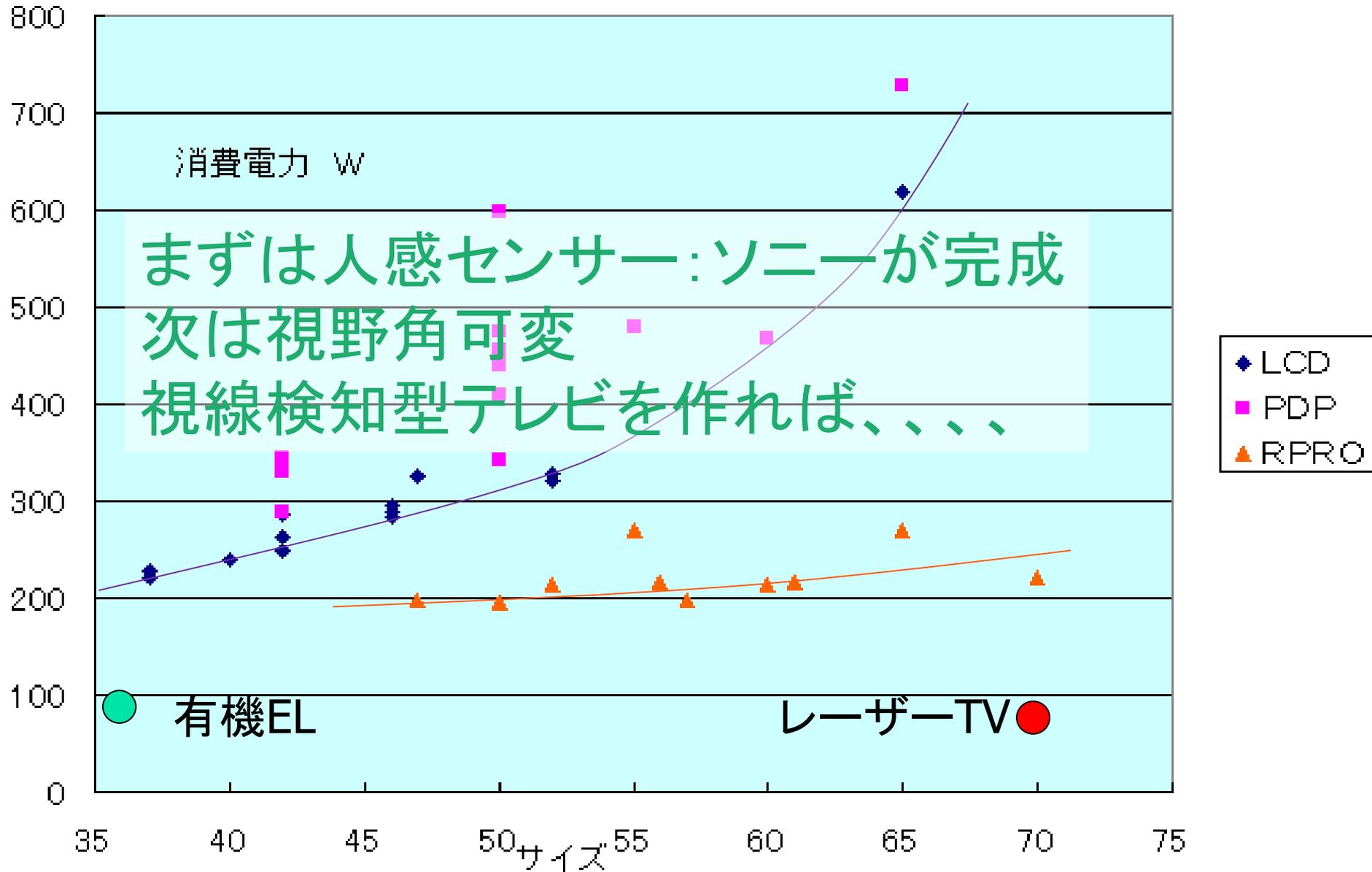
KDL-46V5：年間消費電力量 157kWh/年

省エネ基準達成率 225%



2010年モデルEX700は、LED化して、さらに高度の省エネ実現

nite 各種テレビの消費電力



nite

気持ちよさも、省エネも、ここまで進化した。
L-7 FIT
詳しくはこちら

エコまで
見える!

センサー付きエアコン by MITSUBISHI

- * 人感センサーで、人の存在場所を検出
- * 風を人の居る方向へ
- * 冬には、床温度を検出して、寒いところへ温風
- * ドアの開け閉めまで検出

連結可能な電気自動車2050



二人乗り 電気自動車 航続距離は30km

スーパーコタツ文明機器

- 未来を予測して、サービス量を決める
- 例1: エコキュート+太陽熱水器
 - 朝以降の太陽熱を天気予報で予測し、必要最低限の温度に加熱

エコキュート・ソーラーヒート

- 「空気の熱」と「太陽熱」2つの再生可能エネルギーをベストミックス
- 「天候予測機能」と「給湯使用量学習機能」によってムダなエネルギー利用を抑制
- 「風呂熱回収機能」により排熱エネルギーを有効利用



- 例2: ハイブリッド車+カーナビ
 - これから走る経路の勾配、信号機、などを予測しつつ、電池への蓄電量を制御する

地球上の状況は2080～2100年に 最悪になるか？

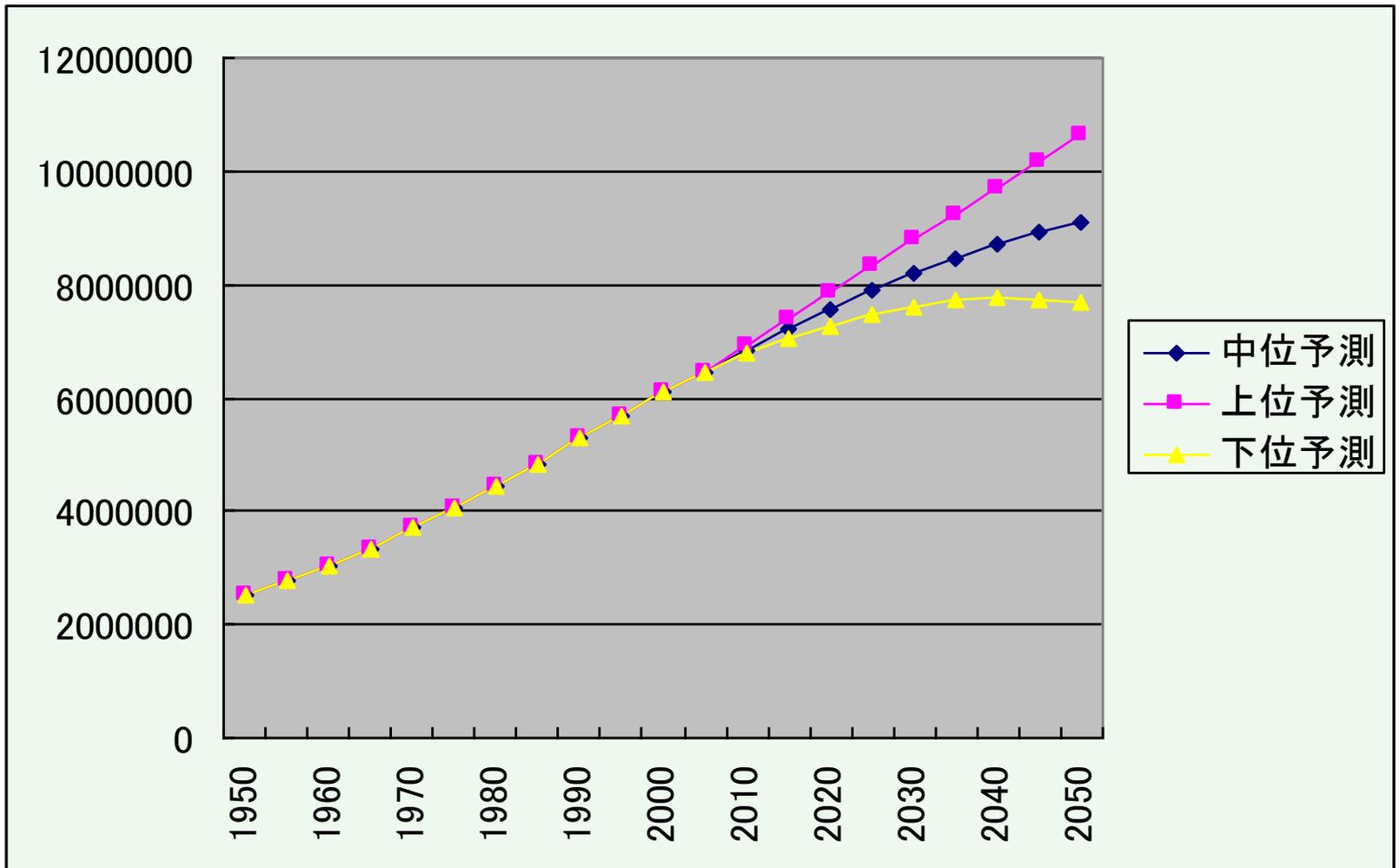
GHG総排出量 = GHG排出量(個人) × 総人口

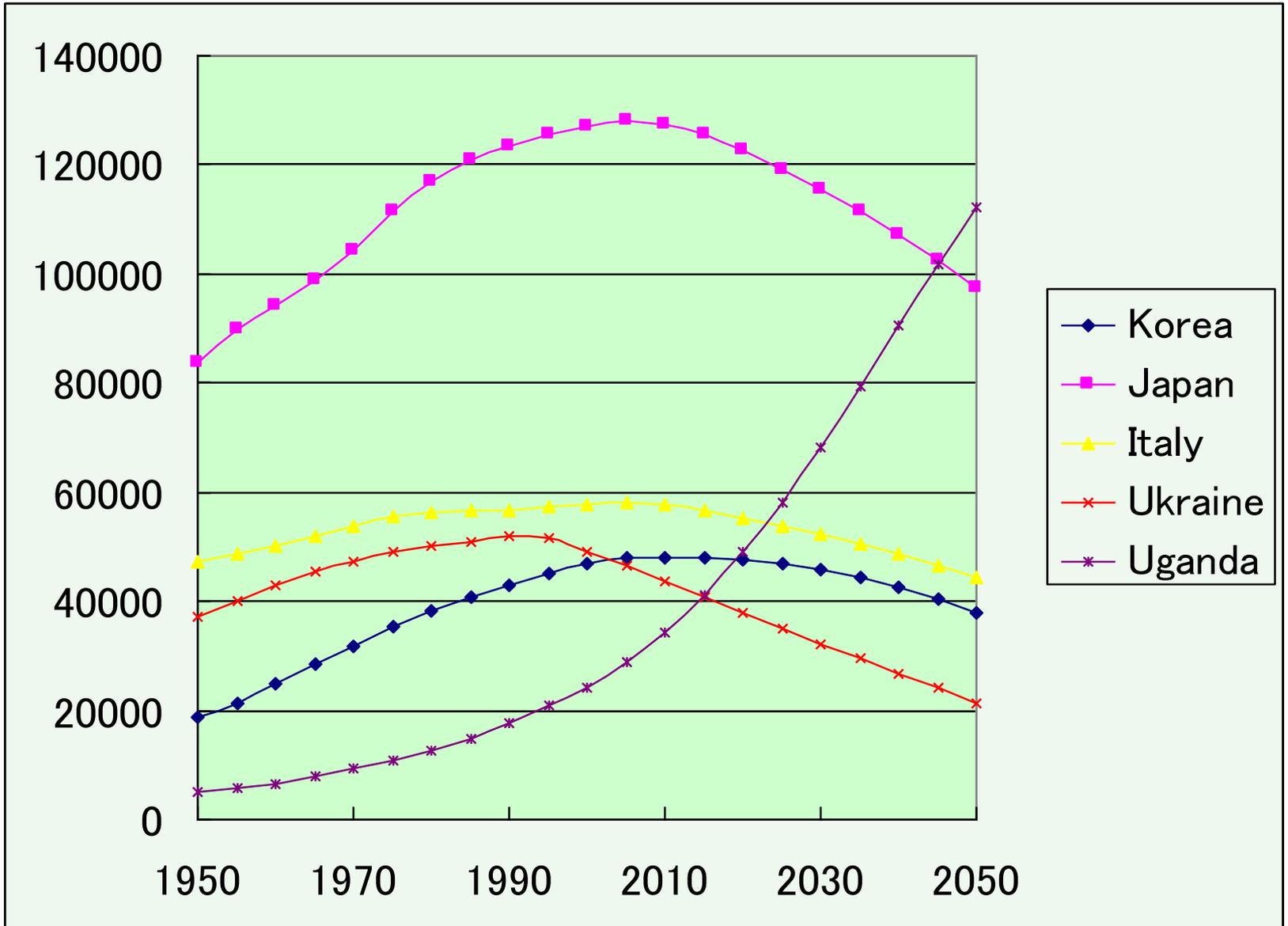
1. 人口がピークになる
2. 石油、天然ガスの供給不足
3. 気候変動による食糧供給不足
4. 気候変動による水供給不安
5. 気候変動による生態系の不安定化

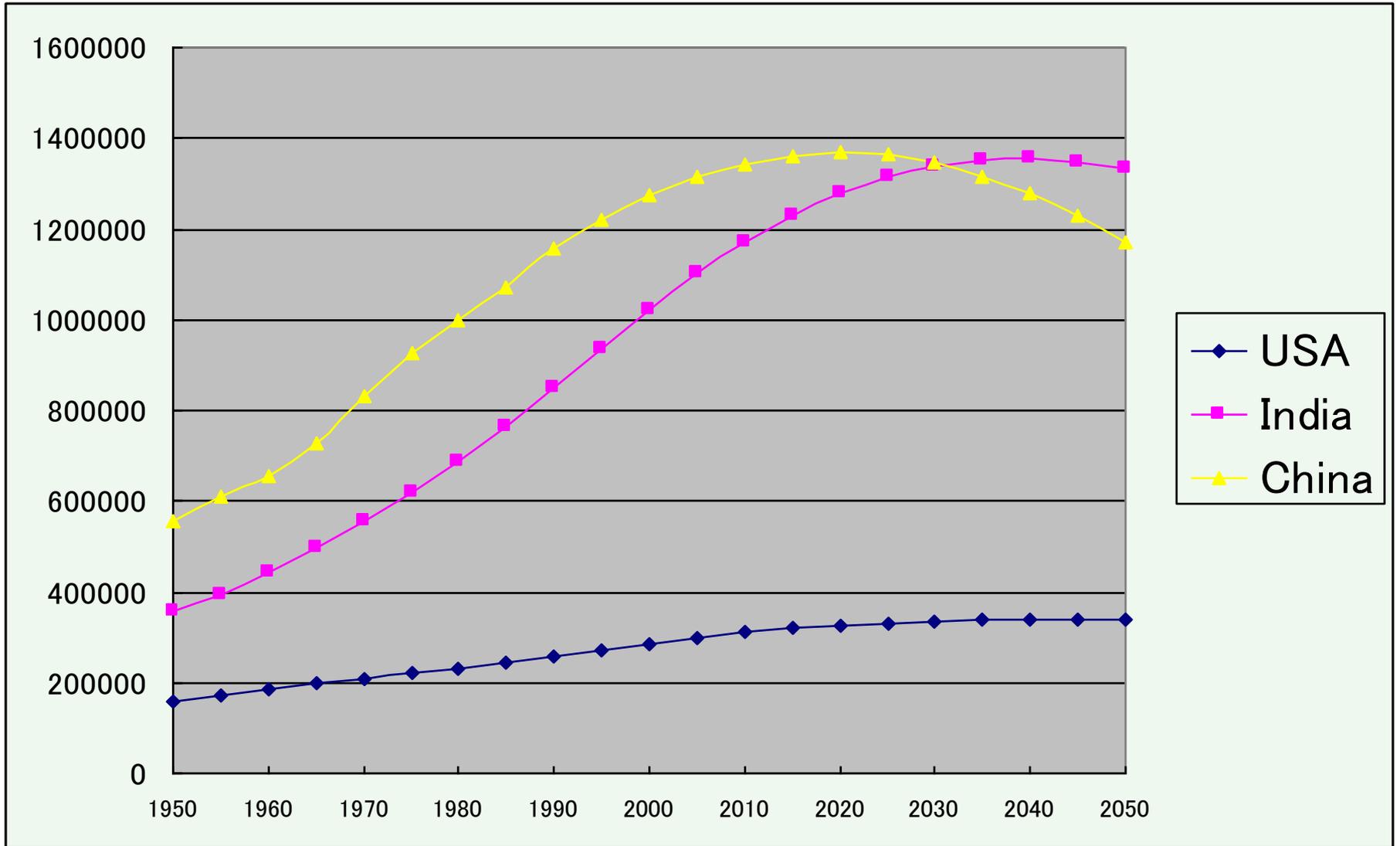
気候変動の被害は、途上国へ

- 1°Cの上昇
 - 小氷河の減少による**水**の供給源 アンデスなど
- 2°Cの上昇
 - アフリカの農業には被害
 - **水**が20～30%減少
 - アフリカでマラリアの被害増大
 - 沿岸地域の**洪水**増加
- 3°Cの上昇
 - ヨーロッパの**干ばつ**、アマゾン森林の崩壊
- 4°Cの上昇
 - **ツンドラ**地帯の生態系の破壊
- 5°Cの上昇：
 - **海面**上昇 グリーンランドの**氷**

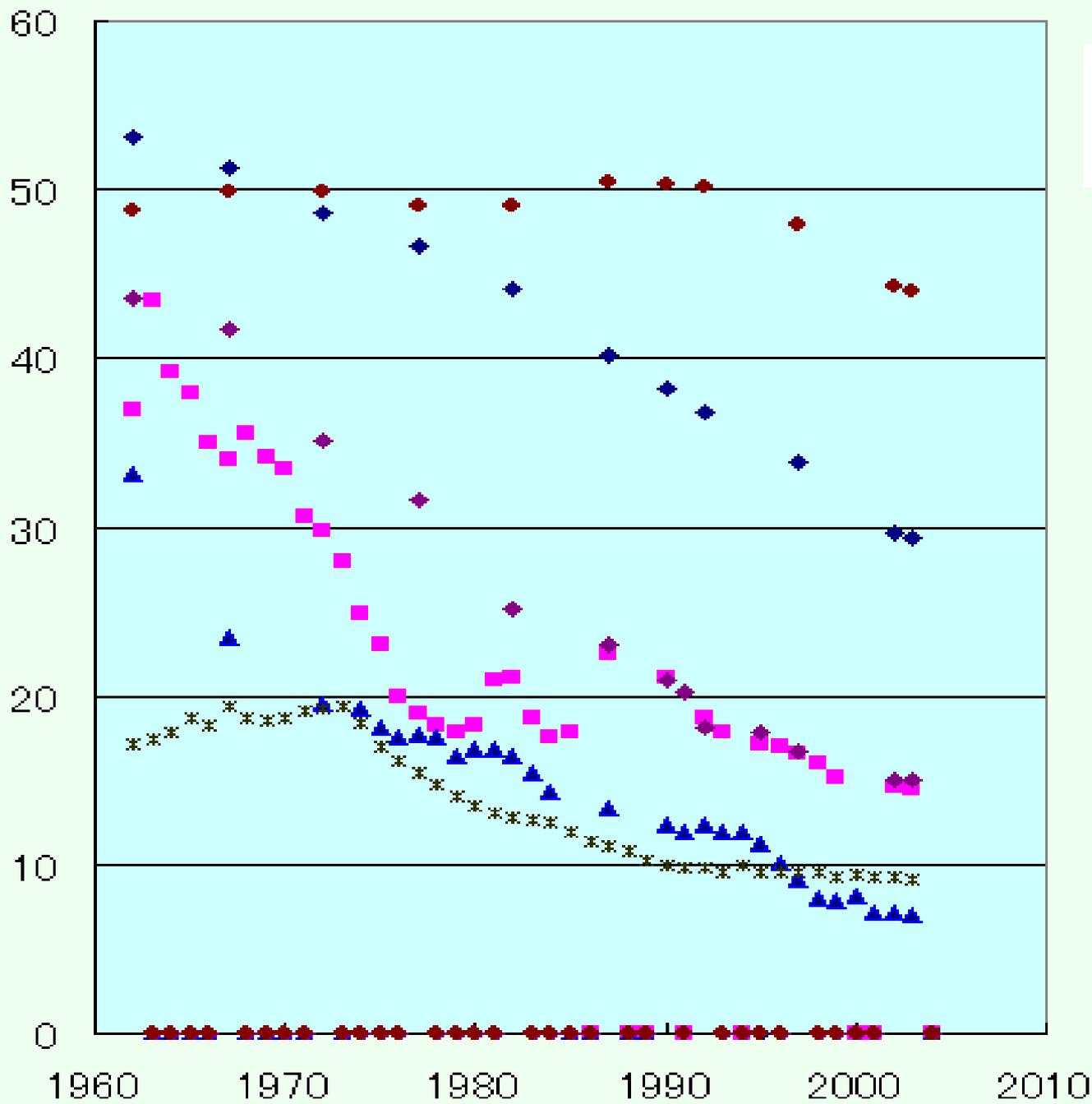
国連の人口予測





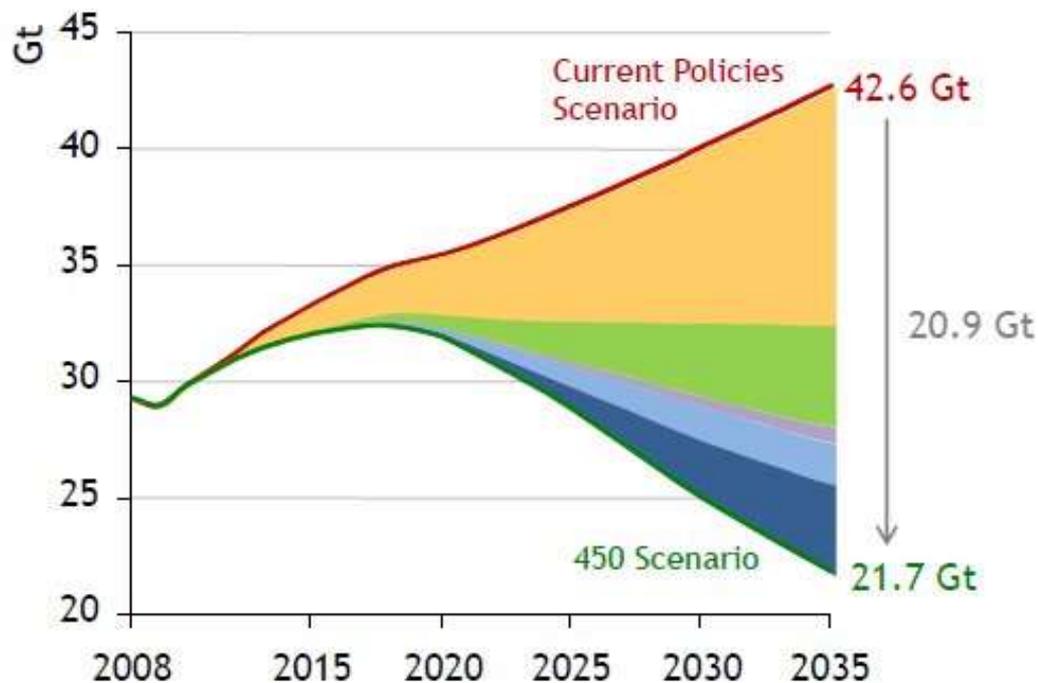


出生率
= 出生数 / 1000人



身近な省エネの実践

IEAによる削減量内訳 450ppmシナリオ = 2°C上昇まで



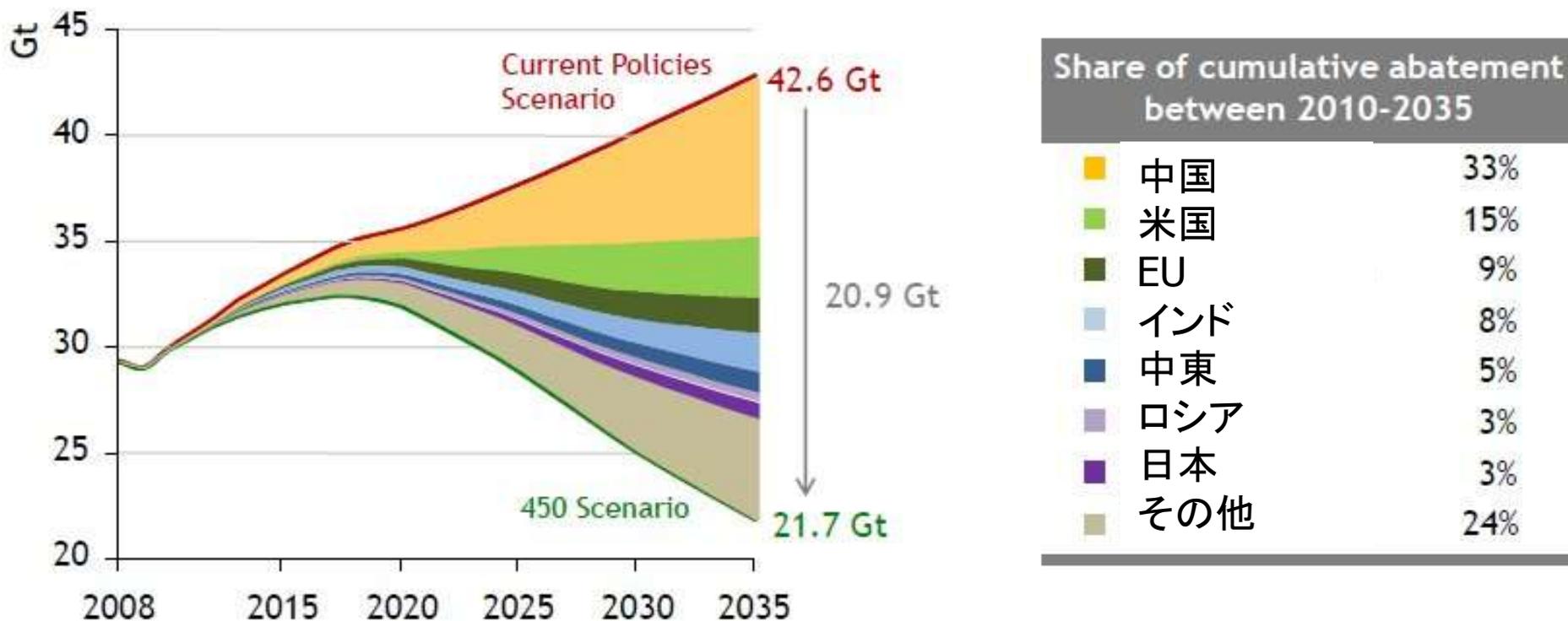
Share of cumulative abatement between 2010-2035

- 省エネ 53%
- 再生可能エネルギー 21%
- バイオ変量 3%
- 原子力 9%
- 炭素隔離貯留 15%

CCS: 二酸化炭素を捕集して、地中に。

IEA提案の国別の削減量 2035年まで

World energy-related CO₂ emission savings by country in the 450 Scenario relative to the Current Policies Scenario



2035年で日本は3% = 6億トン削減 = 45%削減

家庭内でのエネルギー使用目的

ガスとIHではややガスか

厨房

9%

冷房

2%

誤解？

東京なら
エアコンが
もっとも高効率

効率最悪が
電気ヒーター
(推薦順:
電気座布団
電気コタツ
電気カーペット
オイルヒータ)

暖房

24%

給湯

34%

東京なら
最善は
太陽熱
温水器

照明・

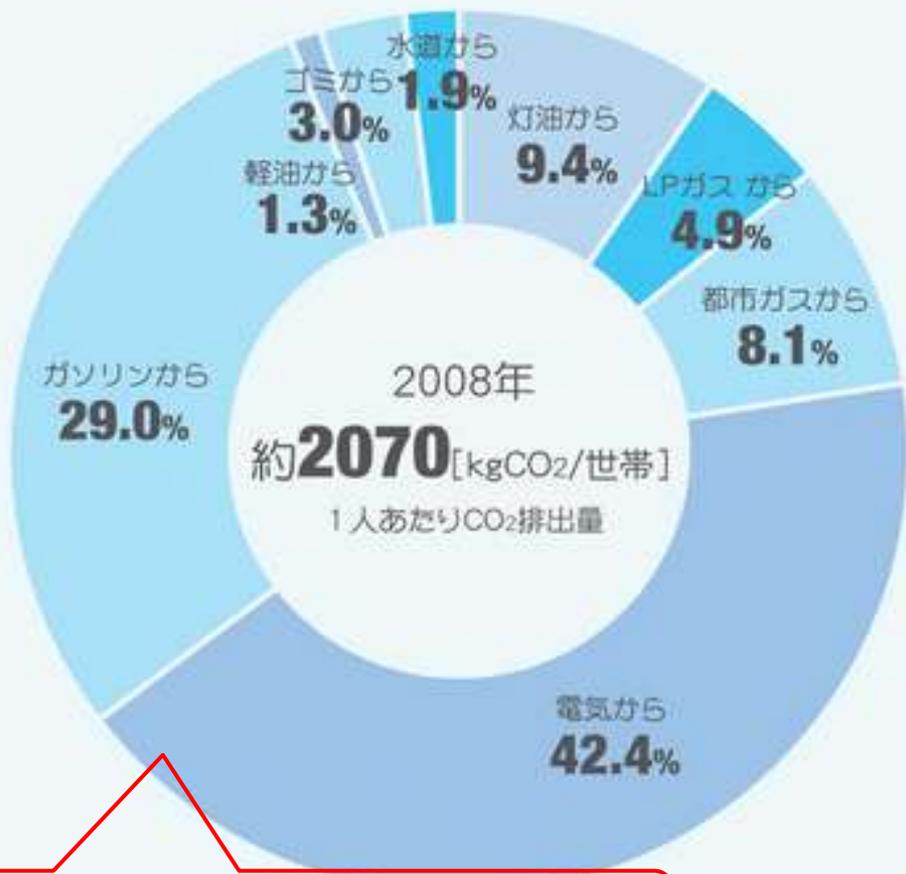
家電

31%

LEDよりもまず蛍光灯

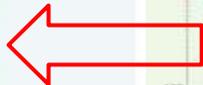
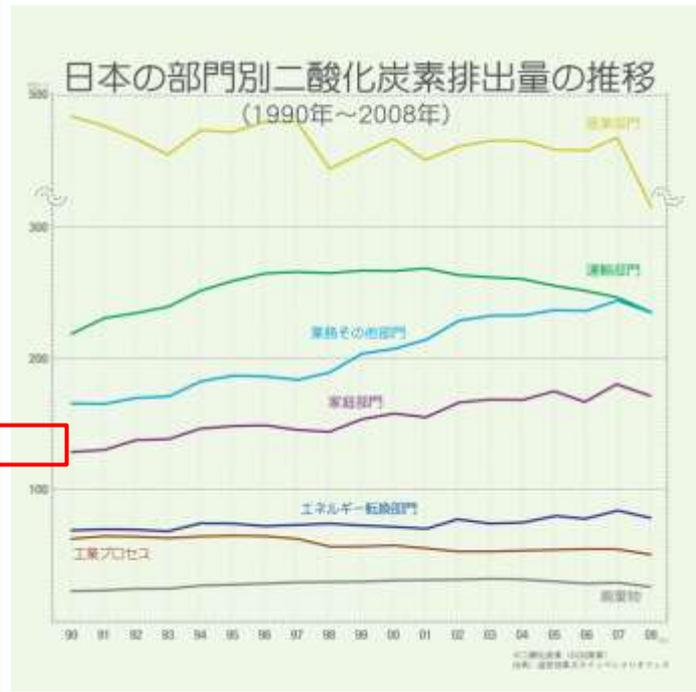
エネルギー源別

家庭からの二酸化炭素排出量
 - 1人あたり・燃料種別内訳 -



量的には、電気とガソリン

家庭からは
 全体の20%



出典) 国家温室効果ガスインベントリオフィス

電気の省エネ：使用電力量とは

- 電力量 (Wh) = 出力 (W) × 時間 (h)
- 20W程度でも、24時間常時ONだと
 - 電力量 = $20 \times 24 = 480\text{Wh}$
 - 年間で 4200円
- 電子レンジのように1.2kWでも、使用時間が5分間なら、
 - 電力量 = $1200 \times 5 / 60 = 100\text{Wh}$
 - 1日1回なら年間で 880円

電気の使用量を下げる

- まずは使用量を知る
 - 24時間常時ONの機器：一度測ることをお勧め。
 - トイレ暖房便座（蓋をするだけでも違う）
 - ガスの電源（消費電力がよくわからない代表）
 - 待機電力：旧型の機器は要注意
 - 対策は、スイッチ付きのテーブルタップで
 - ただし、最新のテレビ・DVDレコーダ類は切ってはいけない（自動アップデートが行われる可能性がある）



お湯の使用量・温度を下げる

- 使用量を知る
 - 水道の勢いで1分間あたりの水量が分かるように
 - シャワーでも同様に
- 食器洗いなど
 - お湯を水で我慢すると費用は $1/2 \sim 1/4$ だが、CO₂排出量は平均的に $1/10$ になる。
 - 冬は水温 10°C を 40°C にするが、 30°C までにすれば、それでエネルギー使用量 $2/3$ に。

選択して省エネ実現 その1

■ 暖房の選択

- 東京なら、最新のエアコンの方が、ガスを使うより省エネかつ経済的
- 電気オイルヒーターは最悪（快適・安全だが）
- 電気座布団は有効
- コタツ、電気カーペットは使い方次第
- 電気ストーブ、ハロゲンヒーター類は、安全性に注意（洗濯物を乾かさない、リコール情報に注意）

選択して省エネ実現 その2

■ 洗濯乾燥機 Panasonic NA-FR80H3の例

洗濯・脱水容量		8kg	
乾燥容量		4.5kg	
標準使用水量	洗濯時	99L	
	洗濯～乾燥時※1	122L	
消費電力	洗濯時	300W	
	乾燥時	1,340W	
消費電力量	洗濯時	59Wh	37倍
	洗濯～乾燥時※1	2,190Wh	
運転時間	洗濯時	約47分	
	洗濯～乾燥時※1	約175分	
運転音	洗濯時	約26dB	
	脱水時	約37dB	
	乾燥時	約45dB	

洗濯乾燥機の省エネ

- 乾燥を使うか使わないか、これが重要
 - 自然乾燥、特に、**天日乾燥が最良**
 - しかし、使わなければならない人も多いことは事実
- 日本の洗濯は、「着たら洗う(汚れる前に行う)」と言われている ← 超清潔国家
- お風呂の残り湯をポンプで洗濯機へ
 - 費用的には水が高価なので十分に成立する
 - 省エネかどうか：多分成立している

選択して省エネ実現 その3

- 照明の選択(実質は買い替え)
- 白熱電球は、まず、電球型蛍光灯へ
 - 白熱電球54W 100円 寿命1000時間
 - 蛍光灯12W 1000円 寿命6000時間
 - LED10W 3000円 寿命40000時間
 - 6000時間点灯のときのコスト
 - 白熱電球 $54 \times 6000\text{Wh} + 100\text{円} \times 6\text{個} = 7500\text{円} + 600\text{円}$
 - 電球型蛍光灯 $12 \times 6000\text{Wh} + 1000 \times 1\text{個} = 1700\text{円} + 1000\text{円}$
 - LED電球 $10 \times 6000\text{Wh} + 3000 \times 1 \times 1 / 6\text{個} = 1500 + 500\text{円}$
 - 短時間の使用(トイレ)は、蛍光灯は不利(点灯回数でも寿命がある)なので白熱電球でも十分。LEDは寿命長すぎ。

省エネ機器への買い替え

- やはり寿命まで使いたいと思われるでしょうが、、、
- **冷蔵庫**は省エネによって、全費用も減る
- **エアコン**は使い方次第だが、暖房に使っている場合には、全費用も減る
- NITEの実験によれば、古くなると、発火する危険性が高まるものがある
 - テレビ(ブラウン管式15年以上)、モーター(扇風機、換気扇30年以上)

住宅の断熱や日照制御は？

- 経済的にプラスにはならない？
- しかし、非エネルギー要素でのプラスが大きい。
- 具体的には、
 - 快適さ：肌寒さの回避
 - 夏には余り効果がない：温度差が少ないから
- 窓ガラスに貼る日照制御用フィルム
 - 住宅用には効果がない
 - 冷房負荷低減にはなるが、暖房負荷増大

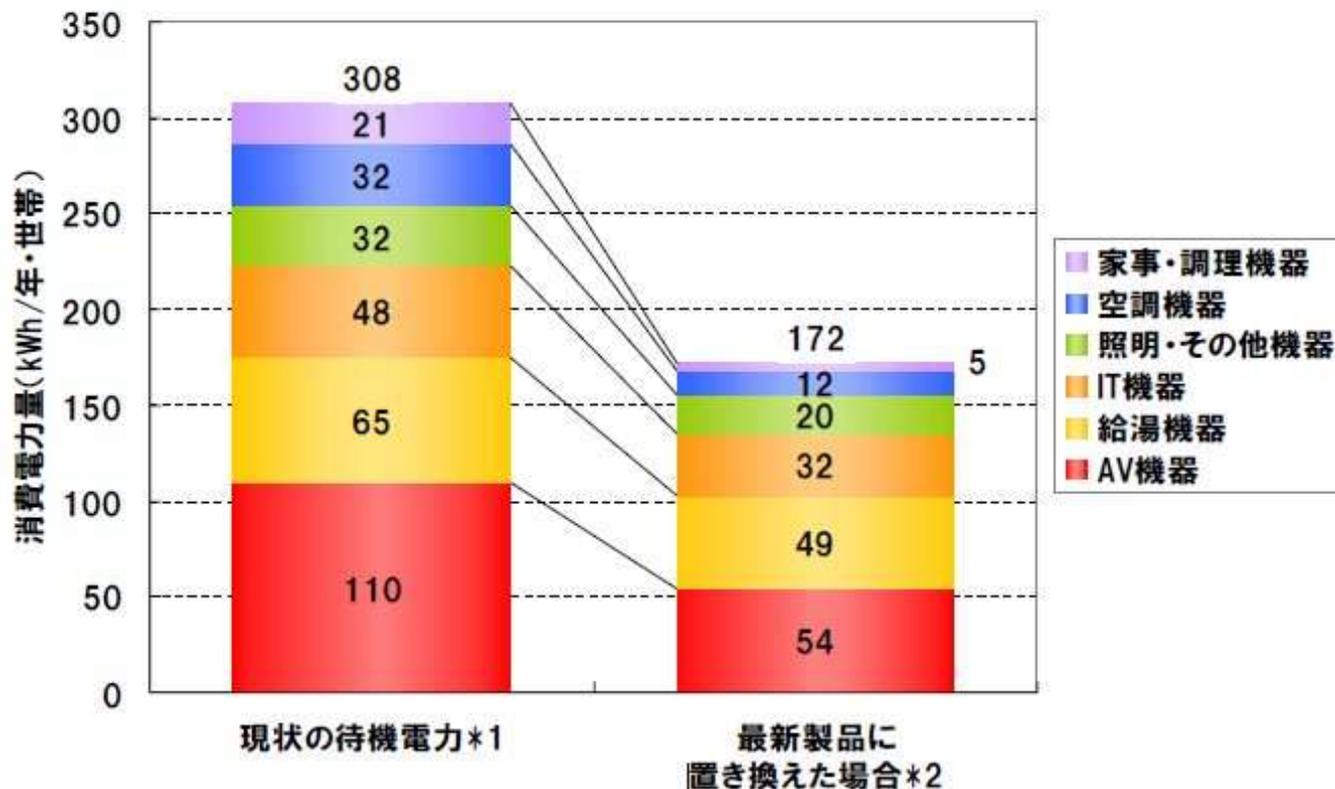
待機電力 平成17年データ

- 平均消費電力4200kWh／年・世帯
- そのうち、308kWhが待機電力＝7.3%
＝7400円／年
- 究極の解決法は、やはり買い替えになる
- 特に、「新コタツ文明型機器」が有効

待機時消費電力量の実測調査と最新機器との比較



JYUKANKYO RESEARCH INSTITUTE INC.



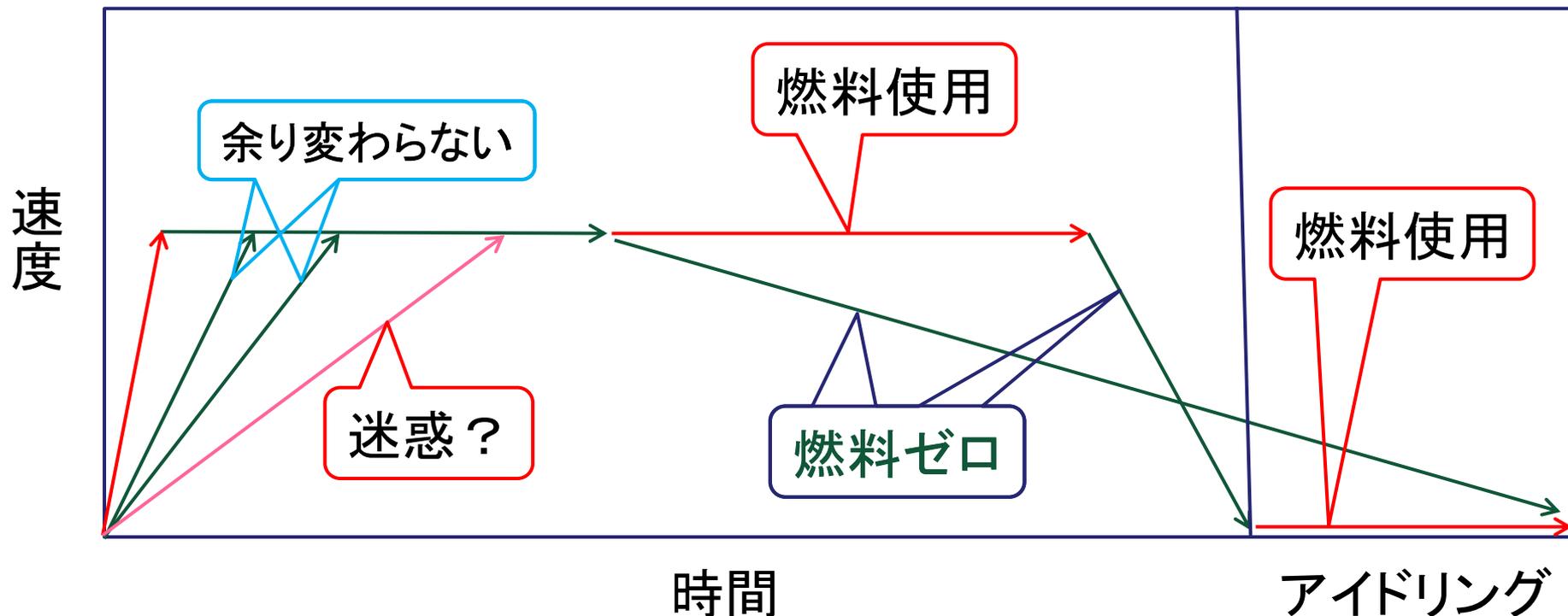
出所：*1:「平成17年度 待機時消費電力調査報告書」(財)省エネルギーセンター
*2:「平成18年度 待機時消費電力調査報告書」(財)省エネルギーセンター

住環境研究所 中上氏のファイルより

http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tikyuu/kaisai/dai06tyuuki/sankou1_1.pdf

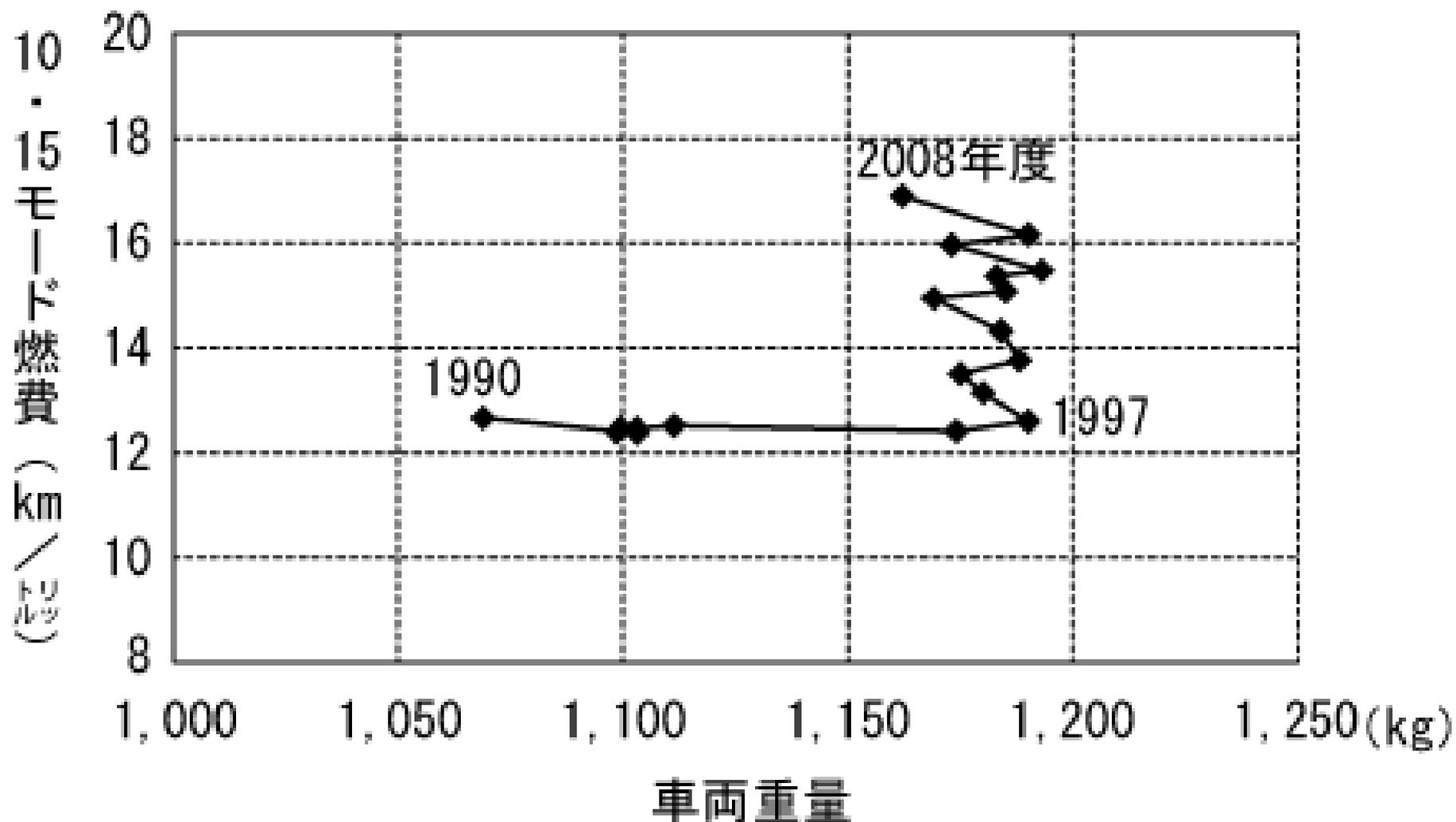
nite エコドライブの実践

- 実践: 1) アイドリングを短く・2) 減速走行を長く・3) 急加速は避けるが、余りトロトロ加速するのは迷惑
- 理由: アイドリング時 = 燃料使用
- 減速走行時 = 燃料はほぼカットされている



ガソリン乗用車車重と燃費推移

<http://www.jama.or.jp/lib/jamagazine/201005/05.html>

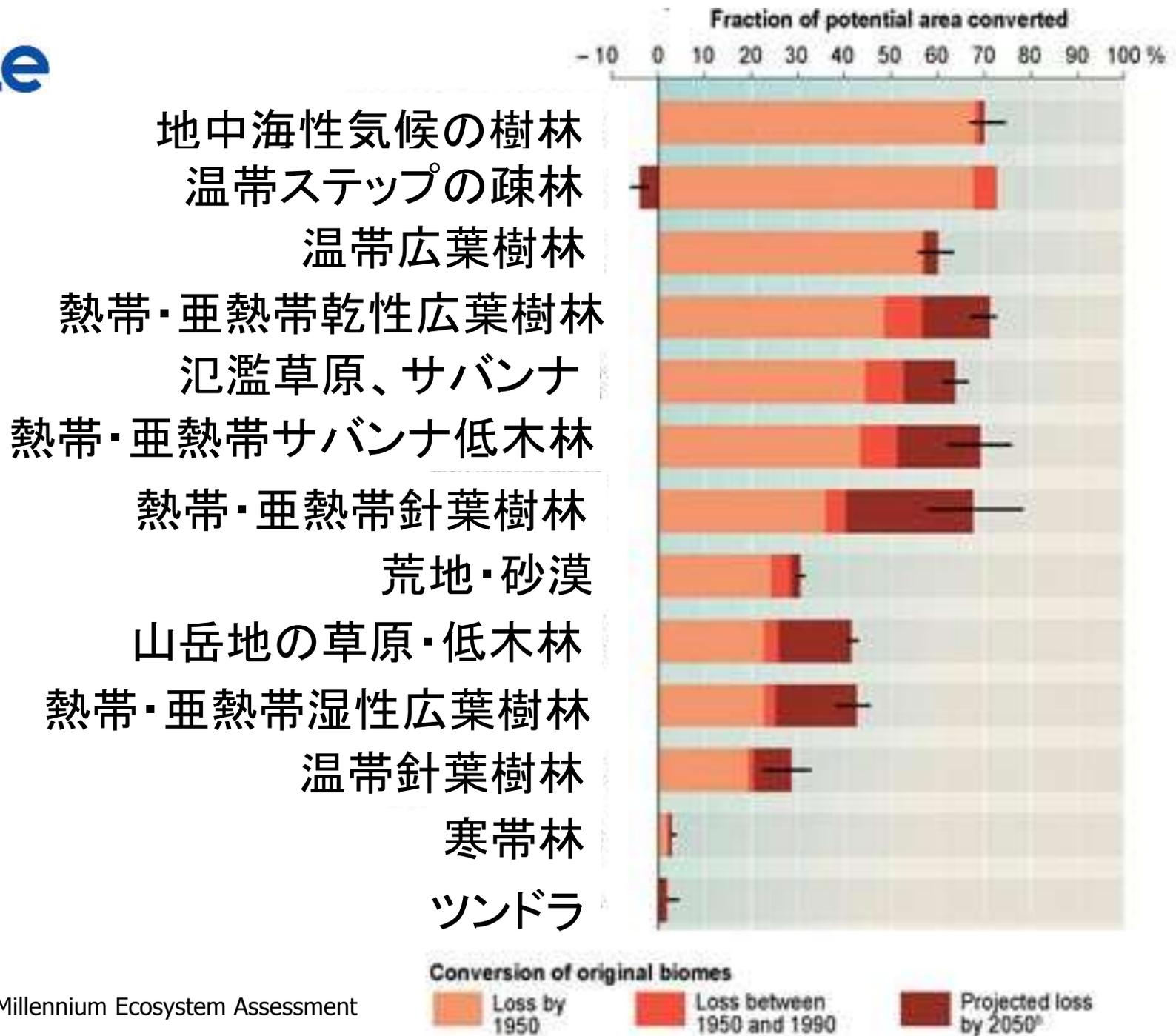


生物多様性条約関係 生態系サービスの維持

- 1) 供給サービス
 - 食料、水、木材、繊維、燃料などの供給
- 2) 調整サービス
 - 気候、水質、廃棄物分解などの調整
- 3) 文化サービス
 - 精神的充足、美的楽しみ、レクリエーション
- 4) 基盤サービス
 - 光合成、土壌形成、伝染病制御など

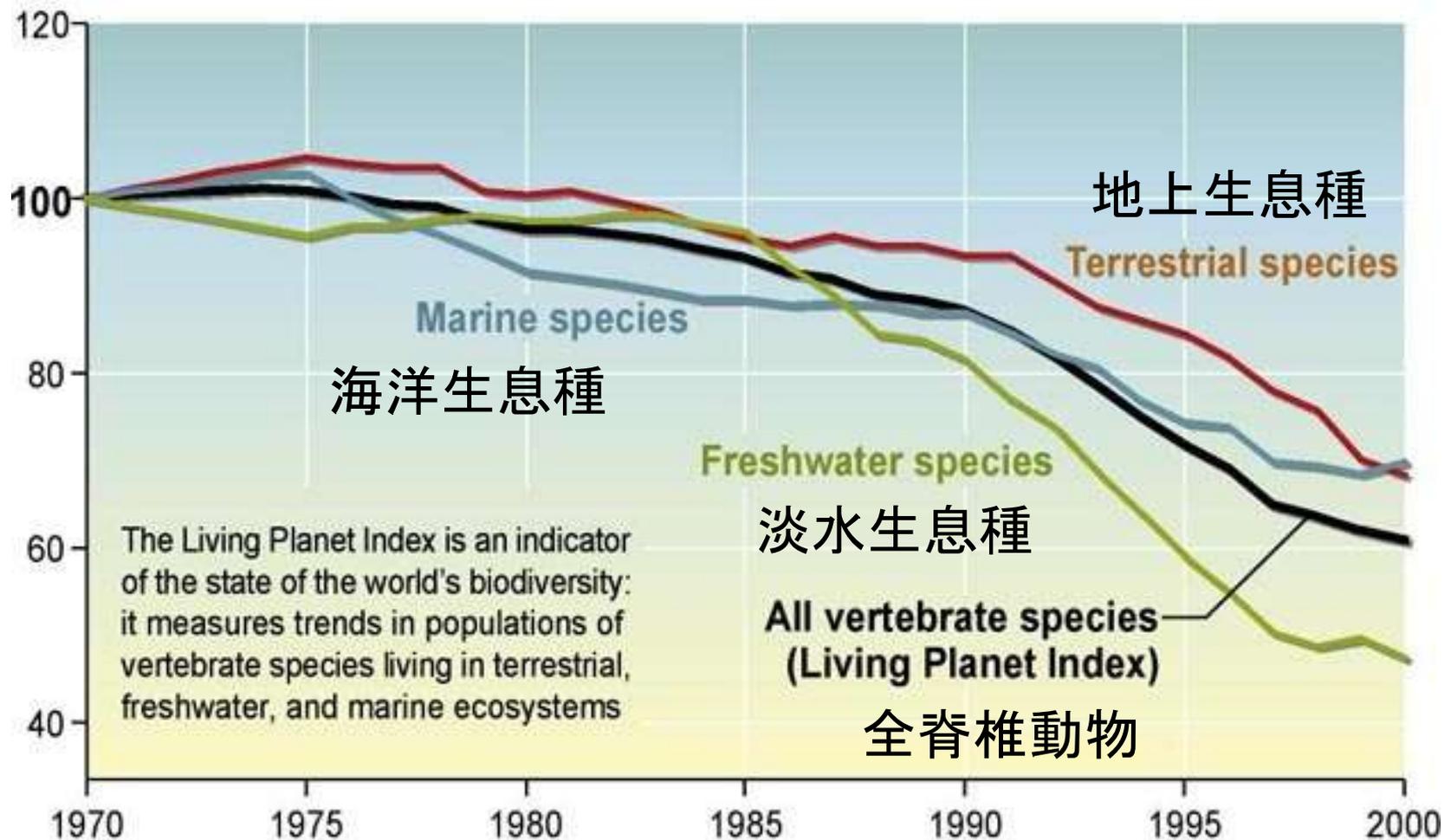
過去50年での変化

- 生態系サービスが確実に低下したものの
 - 漁獲量
 - 木質燃料
 - 遺伝資源
 - 淡水
 - 災害防止



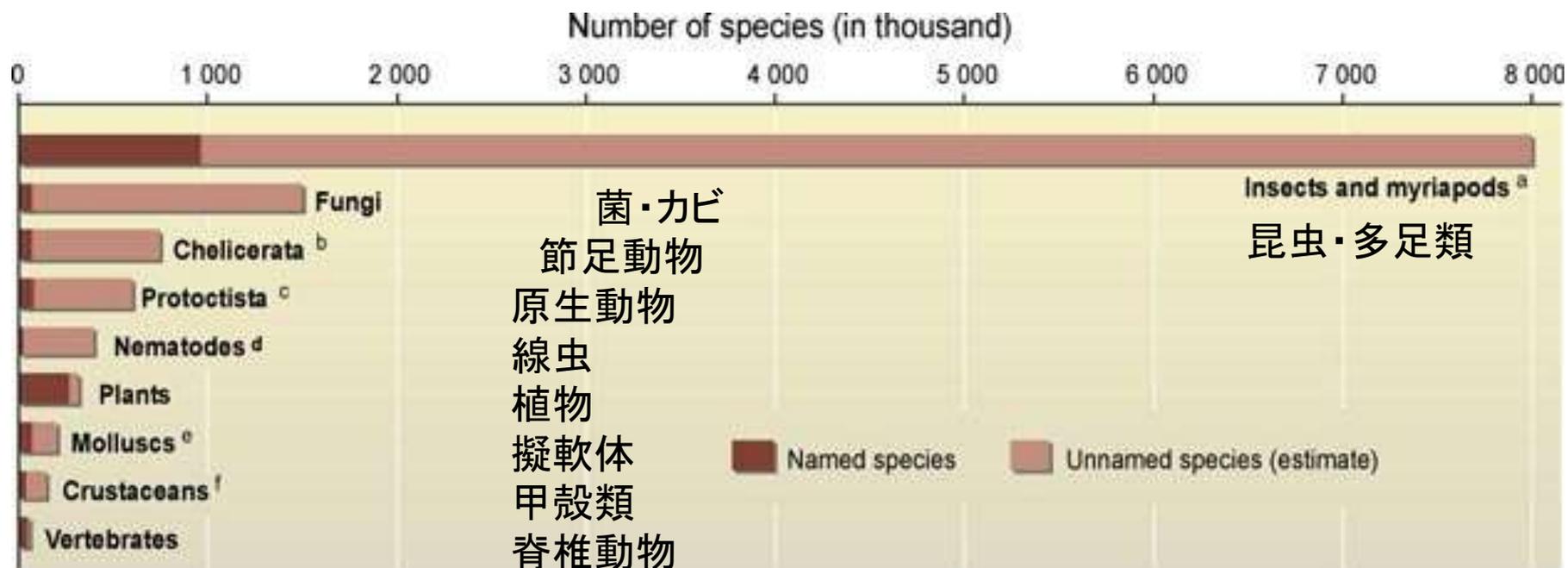
生物多様性の劣化

Population Index = 100 in 1970



The Living Planet Index is an indicator of the state of the world's biodiversity: it measures trends in populations of vertebrate species living in terrestrial, freshwater, and marine ecosystems

生物種の数



菌・カビ
節足動物
原生動物
線虫
植物
擬軟体
甲殻類
脊椎動物

Insects and myriapods^a
昆虫・多足類

^a Myriapods: centipedes and millipedes
^b Arachnids
^c Algae, slime mold, amoeboids, and other single-celled organisms (excluding bacteria)
^d Roundworms
^e Snails, clams, squids, octopuses, and kin
^f Barnacles, copepods, crabs, lobsters, shrimps, krill, and kin

Source: Millennium Ecosystem Assessment

過去の大絶滅

- 地球史上、5～6回の大絶滅がある
 - 5.45億年：エディアカラ生物（軟組織）
 - 4.3億年：三葉虫半減など85%
 - 3.6億年：甲冑魚など82%
 - 2.5億年：90～95%
 - 2.12億年前：アンモナイトなど70%
 - 最後が6500万年前：恐竜の絶滅など70%
- 人類の生存程度（数100万年）の期間では、生物多様性が復活する可能性は低い

気候変動と生物多様性の相互作用

- 植物は、温室効果ガスCO₂のシンクである
- 気候変動は、植物の生育環境を悪化させる可能性がある
- 生物多様性が維持されていないと、その影響が甚大になる可能性がある

土地に依存する食品、資源など

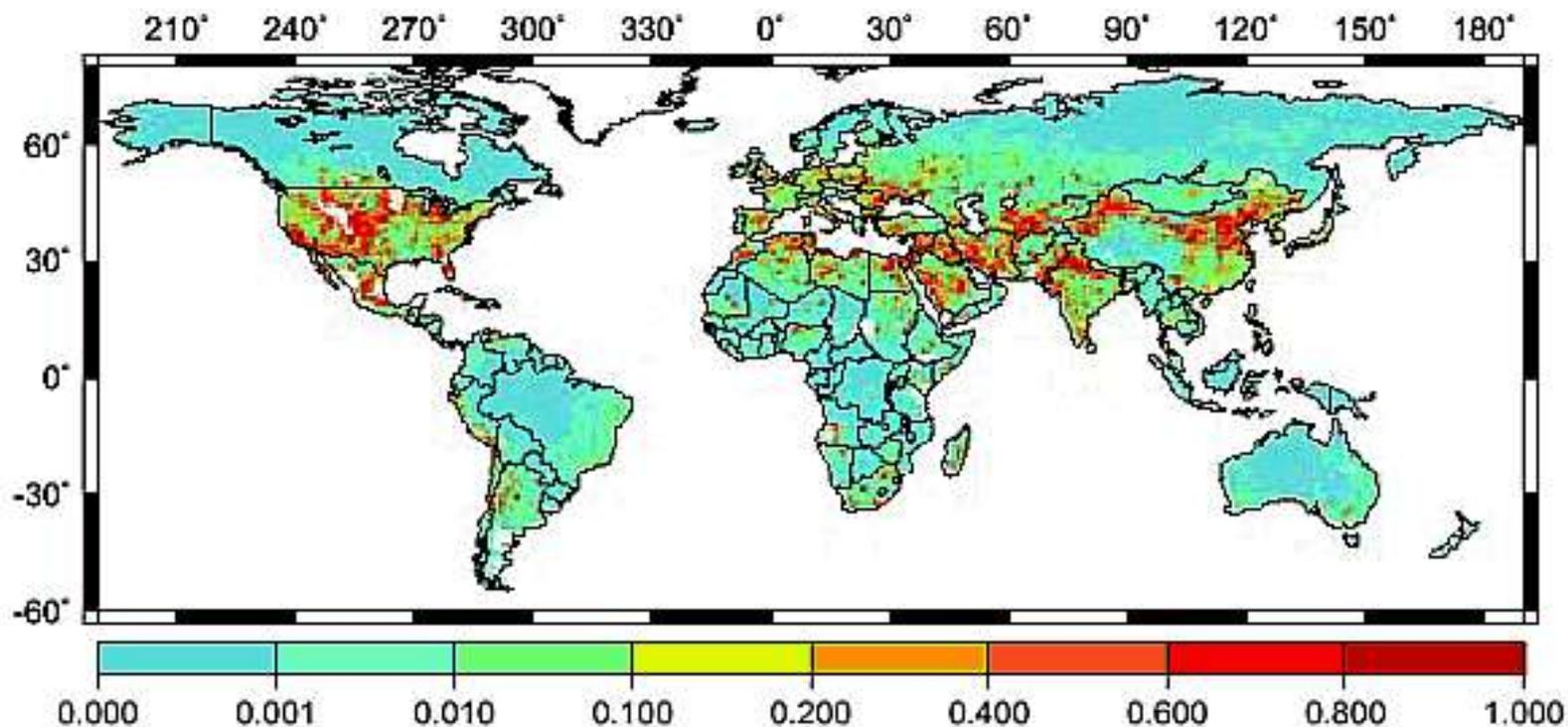
- 最大の土地利用は食料生産
- これは人類生存のために必要であるが、このところの傾向として、必要量以上の農業を行っている。
- 穀物は、安全を見込んで、120%を計画
- 食肉を生産するための穀物生産
 - 効率： トリで2倍量必要、ブタ肉で4倍量、牛肉だと10倍量必要

水ストレス比の高い地域

Annual Withdrawal to Availability Ratio

$$(W - S) / Q$$

2050



沖大幹(東大生産研)による



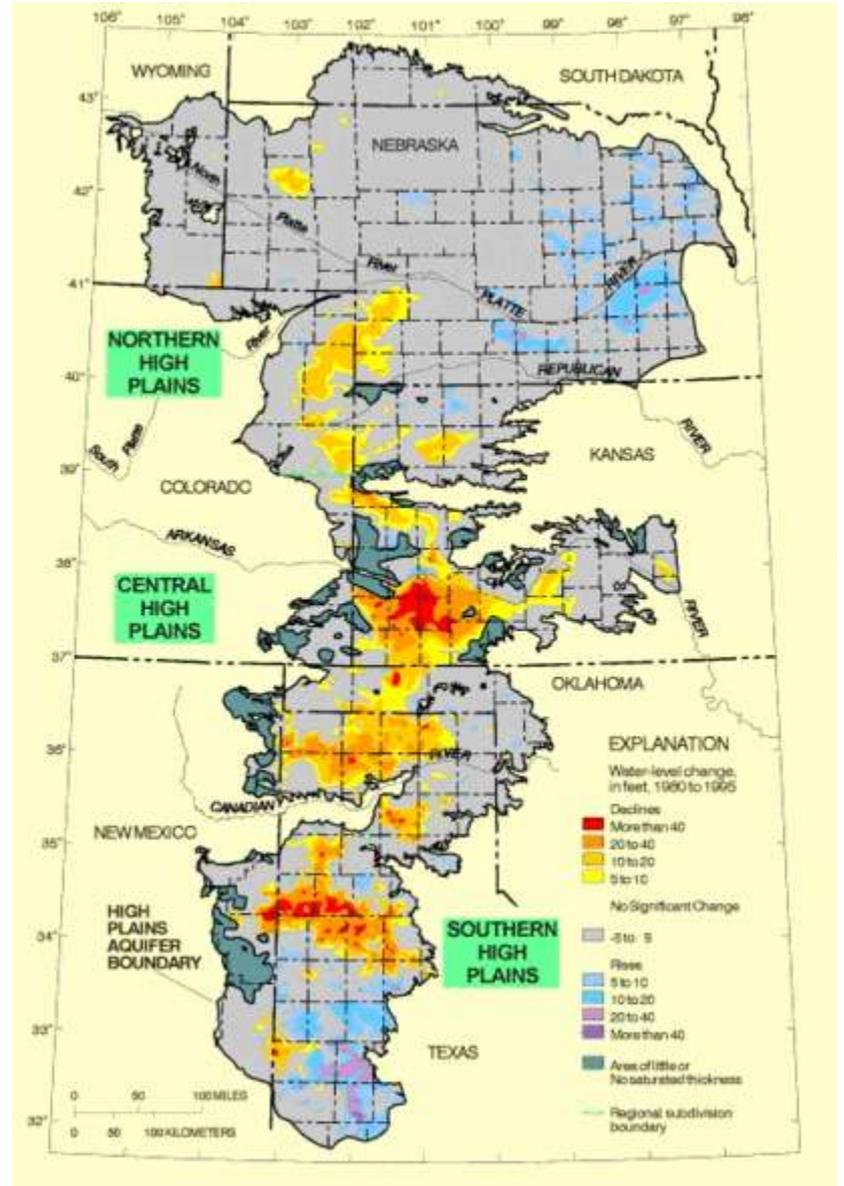
食料生産、バイオエタノール生産
米国中西部の農地



米国カンザス州の
オガララ帯水層を
利用した農業地帯

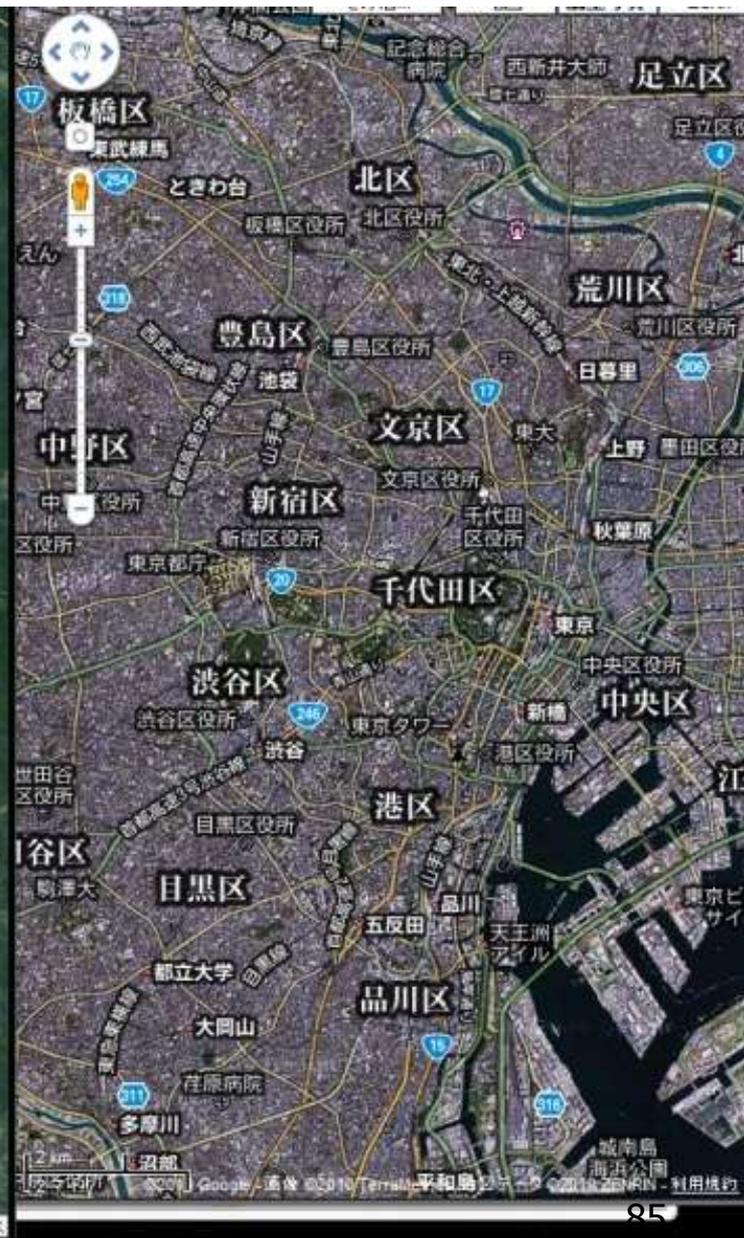
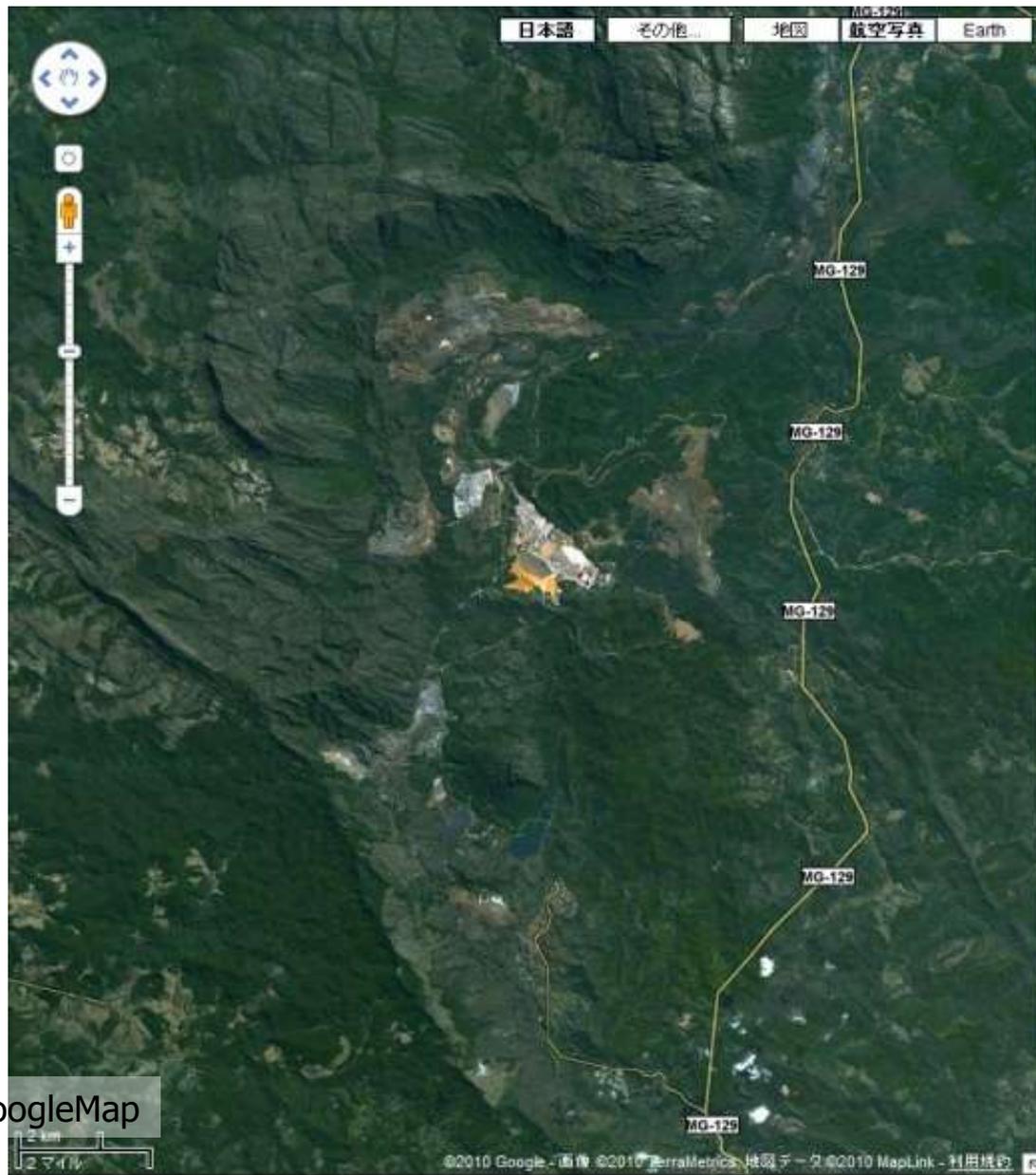
オガララ 帯水層

米国中西部



金属資源と土地利用

- 量から言えば、やはり鉄鉱石
- 石灰岩もセメント用に大量に消費されている
- 銅は、電気と関係し文明の鍵
- これらの3品目は、今後途上国の需要が拡大するために、無条件に生産が増える
- 日本は、産業用の資源をリサイクル。鉄もリサイクルで凌ぐ→生物多様性のためにも！





日常生活の高度素材が破壊原因
場所: フランス領ニューカレドニア

植物性油脂

- 食物以外の石油で良いものは当面石油で対応＝洗剤、石鹼、シャンプー
- パーム油のバイオディーゼル油は、生物多様性の面から受け入れがたい。
- 自動車の燃料消費は、人間100人前。2050年に20億台に到達すると、人口200億人に相当する食欲を示す。
- バイオエタノールも難しい。例外は、農業廃棄物、サトウキビからのエタノール。



植物油のためのパームヤシ生産
タイの南部、元は湿性熱帯林か？

持続可能性＝主要課題

■ 気候変動関連

- エネルギー消費量と経済の関係
- エネルギー源について、何が賢い使い方か
 - バイオ、太陽光、太陽熱、化石燃料

■ 生物多様性関連

- 日照と水が基本、気温などの気象も
- 最終的には、土地の最適利用法か

Herman Dalyの定義 1972年 学術的ハードSustainability

- “再生可能な資源”の持続可能な利用の速度は、その供給源の再生速度を超えてはならない。
- “再生不可能な資源”の持続可能な利用の速度は、持続可能なペースで利用する再生可能な資源へ転換する速度を越えてはならない。
- “汚染物質”の持続可能な排出速度は、環境がそうした汚染物質を循環し、吸収し、無害化できる速度を越えてはならない。

nite エネルギー使用量の長期推移

Ultra-Long Term Scope Fossil Fuel

