

家電製品におけるCO₂削減の提案

管 満春
今野 義浩
高橋 毅
伏見 悠樹

プレゼンテーションの流れ

- 大まかな提案内容
- 共通背景
- 提案 1 カメラ付冷蔵庫 (伏見)
- 提案 2 環境教育の導入 (高橋)
- 提案 3 冷蔵庫登録制 (今野)
- 提案 4 2重ドア冷蔵庫 (管)
- 全体のまとめ

提案内容

提案内容

- 冷蔵庫の電力消費に起因するCO₂排出量削減案
- 教育による自主的環境対策の推進

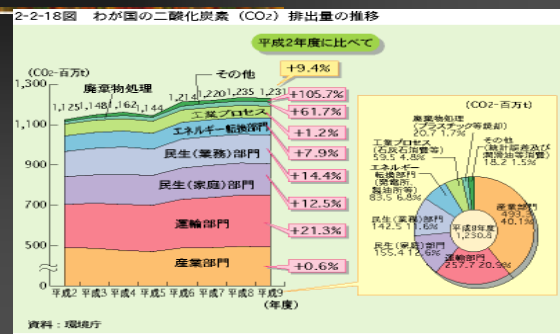
理由

- 民生家庭部門はCO₂削減対策が進んでいない
- 家庭からのCO₂排出のうち冷蔵庫に起因する割合が大きい
- 家庭での環境対策には規制より自主性が有効

背景 (1) 冷蔵庫のCO₂排出量

- わが国のCO₂排出量のうち民生部門は24.2%
- そのうち12.6%が家庭部門から排出されている
- 家庭で最もCO₂排出量が多いのは電気製品によるもので43.5%
- 電気製品によるの中で冷蔵庫が占める割合は18%

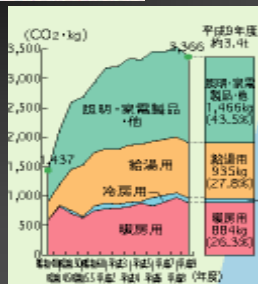
図 1 わが国のCO₂排出量の推移



背景 (1) 冷蔵庫のCO₂排出量

- わが国のCO₂排出量のうち民生部門は24.2%
- そのうち12.6%が家庭部門から排出されている
- 家庭で最もCO₂排出量が多いのは電気製品によるもので43.5%
- 電気製品によるの中で冷蔵庫が占める割合は18%

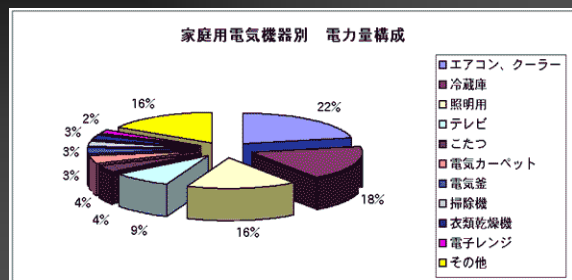
図2 1世帯あたり年間CO₂排出量



背景 (1) 冷蔵庫のCO₂排出量

- わが国のCO₂排出量のうち民生部門は24.2%
- そのうち12.6%が家庭部門から排出されている
- 家庭で最もCO₂排出量が多いのは電気製品によるもので43.5%
- 電気製品によるの中で冷蔵庫が占める割合は18%

図3 家庭用電気機器別 電力量



背景 (1) 冷蔵庫のCO₂排出量

- わが国のCO₂排出量のうち民生部門は24.2%
- そのうち12.6%が家庭部門から排出されている
- 家庭で最もCO₂排出量が多いのは電気製品によるもので43.5%
- 電気製品によるの中で冷蔵庫が占める割合は18%

↓

冷蔵庫のCO₂排出量 1700万t

背景 (2) 冷蔵庫の市場

- 普及台数は5480万台
- 普及率 99%の飽和市場
- 世帯あたり保有台数は1.2台
- 現在は買い替え市場で、周期は13.6年
- 大型需要と小型需要の二極化
- 超大型 (401L以上) 25%、小型 (120L以下) 30%

提案 1 カメラ付冷蔵庫

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

背景

冷蔵庫のCO₂排出量の現状

- CO₂排出量の95%が使用時の消費電力に起因
- その中には、無駄なドアの開閉、詰め込み過ぎなどによる unnecessary 消費電力も含まれる

やめる事で削減できるCO₂排出量

- 無駄なドアの開閉 5.88kg/世帯・年間
- 詰め込み過ぎ 25.56kg/世帯・年間

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

提案内容(1)

カメラ付冷蔵庫

- 庫内にカメラを、ドアの表側に液晶画面を取り付けた冷蔵庫
- カメラが庫内が詰め込みすぎかどうか判断し警告する

効果

- 液晶画面に映る映像でドアを開けずに中身が分かる
- 警告され、直す事で詰め込み過ぎが減る

➡ この冷蔵庫をメーカーに義務付ける

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

効果検証(1)

- カメラ付冷蔵庫の導入によって削減できるCO₂排出量
無駄なドアの開閉 5.88 kg/台・年間
詰め込み過ぎ 25.56 kg/台・年間

- 普及台数5480万台全ての冷蔵庫に導入した場合

$$(25.56\text{kg} + 5.88\text{kg}) \times 5480\text{万台} = 172.2\text{万 t/年間}$$

のCO₂削減となる

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

効果検証(2)

- 製品価格の上昇が予想されるので、単価の低い小型冷蔵庫に導入するのは困難と考えられる

- 小型冷蔵庫を除く70%に導入すると、

$$172.2\text{万 t/年間} \times 70\% = 120.5\text{万 t/年間}$$

のCO₂削減となる

- 年間出荷台数は520万台なので初年度は

$$(25.56\text{kg} + 5.88\text{kg}) \times 520\text{万台} \times 70\% = 11.4\text{万 t}$$

のCO₂削減、2年度はこの倍、3年度は3倍となる

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

リスク検証(1)

- 技術を製品に導入する事で製品単価が上がり購買意欲が落ちる事が予想される
- またメーカー側の反発も必至



- ◇ 政府が購入者に補助金を出すことでリスクを抑える

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

リスク検証(2)

- 1台当たり3000円の補助金を出した場合
- 年間出荷台数は520万台であるから

$$3000\text{円} \times 520\text{万台} \times 70\% = 109\text{億円/年}$$

の補助金が必要となる

- CO₂排出権取引の場合、1t=1万と仮定すると、

$$11.4\text{万 t} \times 1\text{万円} = 11.4\text{億円}$$

必要となる

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

リスク検証 (3)

カメラ付冷蔵庫とCO₂排出権取引の
10年間の費用比較
(排出権取引の費用 - カメラ付冷蔵庫の補助金)

- 10年間補助金を出す場合
11.45億円 × 55 - 109億 × 10年 = **- 520億円**
- 5年間補助金を出す場合
11.45億円 × 55 - 109億 × 5年 = **84億円**

< 提案1 カメラ付冷蔵庫 >

まとめ

- 冷蔵庫によるCO₂排出量1700万tのうちの120.5万t、およそ7%を削減できる
- 補助金を出す期間が5年以下であれば、カメラ付冷蔵庫を導入する意味がある

提案2 環境・省エネ教育をとりいれよう!

高橋 毅

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

提案内容

- 環境・省エネの授業を初等教育に取り入れる。
- センター試験の科目に環境・省エネの科目を入れる。

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

関連事項の現状とその分析

- ある地域の小学校や中学校では子供環境会議などが開かれている。
- 文部省が積極的な動きを見せている。
- 外国に比べて遅れている。

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

リスク

- あまりたためにならない。
- 実際に活用しない。
- 従来 of 学問との関係
- 宗教との関係

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

便益

- よく考え、感性のある子供になる。
- 大人になって便利
- 環境にやさしい大人になる。

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

具体的な便益

冷房の温度を1 高く 暖房の温度を1 低く
設定する。

一世帯当たりの年間CO2削減効果
約31kg/年

一世帯当たりの年間節約効果
約2,000円 / 年

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

具体的な便益

待機電力を90%削減する

一世帯当たりの年間CO2削減効果
約87kg/年

一世帯当たりの年間節約効果
約6,000円 / 年

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

具体的な便益

家族が同じ部屋で団らんし、暖房と照明の利用
を2割減らす。

一世帯当たりの年間CO2削減効果
約240kg/年

一世帯当たりの年間節約効果
約11,000円 / 年

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

具体的な便益のまとめ

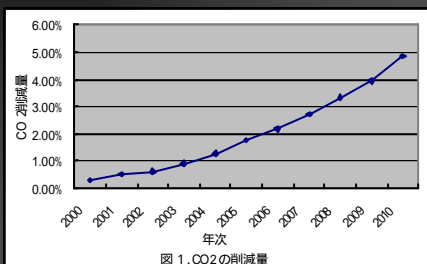


図 1. CO2の削減量

< 提案2 環境教育を取り入れよう >

まとめ

■ 有益な提案で
ある。

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

提案3 冷蔵庫登録制

今野 義浩

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

冷蔵庫登録制

- 冷蔵庫新規購入時に登録し、登録料を徴収
- 一世帯に一台を推奨し、民生の省エネを目指す
- 税収は新エネルギー源の助成金に
- 登録・管理することで不法投棄を防止

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

現状と削減目標

- 4570万世帯に5500万台 (1世帯に1.2台)
- 平均使用年数13.6年
- 冷蔵庫の年間CO₂排出量1700万トン
1世帯1台の場合
 $1700万トン \times (5500 - 4570) \div 5500$
290万トン/年 (CO₂換算)
の削減になる (民生の約2%)

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

制度の運用 (ケース1)

- 1台目は0円、2台目以降は1万円の課税
- 2台目以降の買い替えが抑制される
1世帯1.1台になったと仮定すると
 $1700 \times (5500 - 4570) \div 2 \div 5500$
145 (万トン / 年CO₂換算)
- 税収
 $(5500 - 4570) \times 1 / 2 \times 10000$
= 465億円 / 13.6年
1年当り34億円

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

制度の運用 (ケース2)

- 1台目は1000円、2台目は3500円の課税
- 2台目以降の買い替え抑制力は小
全体的な買い替え抑制力は多少あり
使用年数 13.6年から15年と仮定
 $4570万台 \times 1000 = 4570億円$
 $(5500 - 4570) \times 3500 = 325億円$
計4895億円 / 15年
326億円 / 年
- CO₂削減は?

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

ケース2CO₂削減 風力発電導入

- 発電コストとCO₂排出量比較
風力 18円 / kwh 30g CO₂ / kwh
火力 10円 / kwh 800g CO₂ / kwh
火力 風力で
コスト8円アップ 770g CO₂削減 / kwh
削減目標 290万トン / 年 (CO₂換算) を達成する
のに必要な額は
290万トン / 770グラム × 8円 300億円 / 年
投資可能

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

まとめ

- ケース1は普及台数減に効果大
CO₂削減量 145万トン/年
 税込 32億円/年
- ケース2は使用年数が伸びる
新エネルギー導入により間接的にCO₂削減
CO₂削減量 290万トン/年
 税込 326億円/年
 うち300億円は風力に投資

< 提案3 冷蔵庫登録制 >

評価

- 普及台数抑制効果のあるケース1が当初の目的に合致
- ケース2は冷蔵庫全体への課税であり、他の家電とのつりあいが問題
 炭素税 化石燃料税といった形が自然
新エネルギーへの投資によるCO₂削減の可能性

2重ドアの冷蔵庫の提案

- 担当 菅

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

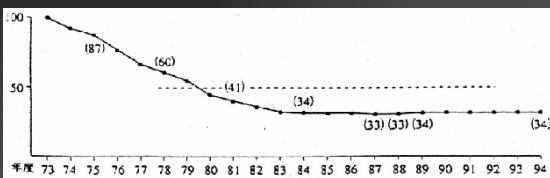
現状について

- CO₂排出量の95%が使用による
 - 消費電力を低減する技術は近年開発されていない

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

冷蔵庫の消費電力の推移

(73年を100とする)



< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

現状について

- CO₂排出量の95%が使用による
- 消費電力を低減する技術は近年開発されていない
 - ドアの開閉による消費電力は15%を占める
 - 1日のドアの開閉回数は冷蔵庫が50回、冷凍室は8回

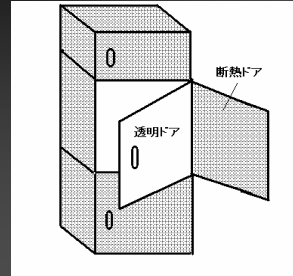
< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

提案内容 2重ドア冷蔵庫

透明のドア
と
断熱用のドア

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

イメージ図



< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

便益

一般家庭の平均のドアの開閉回数は1日50回
この冷蔵庫を使用することでドアの開閉回数が
25回少なくなると仮定

1台当り年間5.88kgのCO₂排出を削減
年間CO₂排出量の2.0%
年間消費電力量換算 14kWh
電気料金換算 322円

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

リスク(1)

冷蔵庫本体の価格
1,000円増し

3,220円の電気代節約

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

リスク(2)

類似商品との競争

東急ハンズ「おた透けマン」980円

2重ドア冷蔵庫 1,000円増し

別売りよりも普及しやすい

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

リスク(3)

食品を取り出すのに手間がかかる 競争力の低下
企業のリスク

年間50万台の冷蔵庫を販売する企業
1台平均の価格を20万円、利益率15%、
このリスクによって販売台数が10%低下

年間15億円の損失 商品化は不可能

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

対策

全企業の一斉実施

競争力に影響はなくなる

< 提案4 2重ドア冷蔵庫 >

提案内容の実現のビジョン

- 冷蔵庫総需要は、買い替え需要を中心に約500万台
- 現在の冷蔵庫の普及台数は5,550万台
- 約11年で総入れ替え
- CO₂排出量は国内で総計すると年間約34万t削減

京都議定書にむけて

- 2008年から2012年の5年間
- 2003年から実施

年	2008	2009	2010	2011	2012	計	年平均
普及台数	3000万台	3500万台	4000万台	4500万台	5000万台		
削減量	176,400	205,800	235,200	264,600	294,000	1,176,000	235,200

- 平均年間23万5000削減
- 年間排出量1700万tの1.4%

まとめ

- 政府と民間が協力
- 技術的に容易
- ローリスク、ローリターン

全体のまとめ

カメラ ... 120.5万 t 7.1%
登録制 (1) ... 145万 t 8.5%
登録制 (2) ... 290万 t 17.1%
2重ドア ... 23.5万 t 1.4%
環境教育 ... 1360万 t(家電一般)

組み合わせが可能
政府主導の改革が必要