

カーボンニュートラル実現 に向けた省エネのあり方

2024年10月19日

鹿児島大学理事 特命担当
消費生活アドバイザー 石窪 奈穂美



地球温暖化が深刻化！

2023年夏の世界平均気温は**16.77度**で、1940年からの**観測史上最高記録を更新**した。ちなみに、これまでの最高記録は、2019年の16.48度だった。

「記録上、**最も暑い夏となり、気候崩壊**が始まった。」と国連のグテレス事務総長が危機感をあらわにした。

5

誰でも言いやすいこと、発表しやすいことから問いかける

もしも、〇〇が無くなったら？

授業をする上でのポイント

いかに自分ごと化できるか？

自分ごと化できるキーワードは人それぞれ身近に感じられることをいくつか準備して導入に用いる

講演テーマ（私の場合）

「自分ごと化して考えてみよう!! 環境・エネルギー・未来のこと」

2

世界の電気の状況

世界銀行や国連エネルギー機関、国連などの試算によると...

■ 世界で**電気なしの生活を送る人は2020年時点で全人口の1割近い7億3300万人に上る**。新型コロナウイルス禍などで電力普及のペースが鈍り、30年でも6億7千万人に上ると予測。**24億人が健康や環境に有害な燃料を煮炊きに使っている**。

■ アジアとアフリカではコロナ禍で9千万人が電気を使えない暮らしに逆戻り。

■ 世界で電気を利用できる人の割合は**20年は91%**で、10年の83%から大きく改善。ただ18年以降は伸びが鈍化、**今後はコロナ禍による所得の減少も重なって進展が難しくなっている**。

■ **ロシアのウクライナ侵攻を背景に石油やガス価格が一層高騰したことでさらなる後退につながる可能性がある**。

4

世界のエネルギー事情の変化が、私たちの暮らしへ大きな影響を及ぼしている。

改めて社会のあり方や暮らし方を考え、見つめ直す機会となっている。

6

「なくてはならないもの」は何ですか？
生活必需品とは？

スマホ、お金、ゲーム、etc
それとも、火（電気含む）、土、水



あって当たり前前のものは意識の中にはないが、エネルギーのことも**自分ごと化**して考えなければならない

8

☆私たちの生活とつながる地球の現状

9

現状1：海底油田（ベトナム）

写真：JXTGエネルギー㈱



Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

10

現状2：堤防を越えて押し寄せる海水（キリバス）

写真：佐藤 謙



Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

11

現状3：露天掘りの銅・金鉱山（インドネシア）

CFoE Japan



Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

12

現状4：熱帯林を切り開き拡大する パームヤシ農園（マレーシア）

CFoE Japan



Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

13

現状5：いろいろな水の色 皮革工場 （バングラデシュ）

写真：ダニエル・ランデニエ



Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

14

現状6：廃棄物埋立処分場（東京都）

写真：東京都環境局



Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

15

work ふだんの何気ない買い物と、6枚の 写真の状況とはつながりがあるかな？



Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

16

work ふだんの何気ない買い物と、6枚の
写真の状況とはつながりがあるかな？

ペットボトル スナック菓子 くつ ノート 携帯電話 カレーライス

1. 畑底油田 (ベトナム) 2. 堤防を超えて押し寄せる海水 (ギリバサ) 3. 霧天堀りの雨・金鉱山 (インドネシア) 4. 熱帯林を切り開き拡大するパームヤシ園 (マレーシア) 5. いろいろな水の色 皮革工場 (バンクワンデシュ) 6. 廃棄物埋立処分場 (東京都)

Copyright©2019 NACS All Rights Reserved 17

work ふだんの何気ない買い物と、6枚の
写真の状況とはつながりがあるかな？

ペットボトル スナック菓子 くつ ノート 携帯電話 カレーライス

1. 畑底油田 (ベトナム) 2. 堤防を超えて押し寄せる海水 (ギリバサ) 3. 霧天堀りの雨・金鉱山 (インドネシア) 4. 熱帯林を切り開き拡大するパームヤシ園 (マレーシア) 5. いろいろな水の色 皮革工場 (バンクワンデシュ) 6. 廃棄物埋立処分場 (東京都)

Copyright©2019 NACS All Rights Reserved 18

work ふだんの何気ない買い物と、6枚の
写真の状況とはつながりがあるかな？

ペットボトル スナック菓子 くつ ノート 携帯電話 カレーライス

1. 畑底油田 (ベトナム) 2. 堤防を超えて押し寄せる海水 (ギリバサ) 3. 霧天堀りの雨・金鉱山 (インドネシア) 4. 熱帯林を切り開き拡大するパームヤシ園 (マレーシア) 5. いろいろな水の色 皮革工場 (バンクワンデシュ) 6. 廃棄物埋立処分場 (東京都)

Copyright©2019 NACS All Rights Reserved 19

work ふだんの何気ない買い物と、6枚の
写真の状況とはつながりがあるかな？

ペットボトル スナック菓子 くつ ノート 携帯電話 カレーライス

1. 畑底油田 (ベトナム) 2. 堤防を超えて押し寄せる海水 (ギリバサ) 3. 霧天堀りの雨・金鉱山 (インドネシア) 4. 熱帯林を切り開き拡大するパームヤシ園 (マレーシア) 5. いろいろな水の色 皮革工場 (バンクワンデシュ) 6. 廃棄物埋立処分場 (東京都)

Copyright©2019 NACS All Rights Reserved 20

work ふだんの何気ない買い物と、6枚の
写真の状況とはつながりがあるかな？

ペットボトル スナック菓子 くつ ノート 携帯電話 カレーライス

1. 畑底油田 (ベトナム) 2. 堤防を超えて押し寄せる海水 (ギリバサ) 3. 霧天堀りの雨・金鉱山 (インドネシア) 4. 熱帯林を切り開き拡大するパームヤシ園 (マレーシア) 5. いろいろな水の色 皮革工場 (バンクワンデシュ) 6. 廃棄物埋立処分場 (東京都)

Copyright©2019 NACS All Rights Reserved 21

work ふだんの何気ない買い物と、6枚の
写真の状況とはつながりがあるかな？

ペットボトル スナック菓子 くつ ノート 携帯電話 カレーライス

買い物は地球の現状とつながっている

1. 畑底油田 (ベトナム) 2. 堤防を超えて押し寄せる海水 (ギリバサ) 3. 霧天堀りの雨・金鉱山 (インドネシア) 4. 熱帯林を切り開き拡大するパームヤシ園 (マレーシア) 5. いろいろな水の色 皮革工場 (バンクワンデシュ) 6. 廃棄物埋立処分場 (東京都)

Copyright©2019 NACS All Rights Reserved 22

1. 暮らしを支えるエネルギー

NACS

暮らしを支えるエネルギー

直接エネルギー

電気、ガス、ガソリン
など
直接使うエネルギー

間接エネルギー

ものの生産、加工、
輸送などに
使われるエネルギー

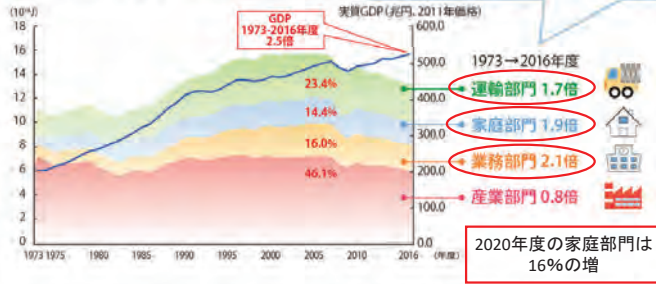
Copyright©2019 NACS All Rights Reserved 24

日本のエネルギー消費

NACS

日本のエネルギー消費の推移

増えているのは？

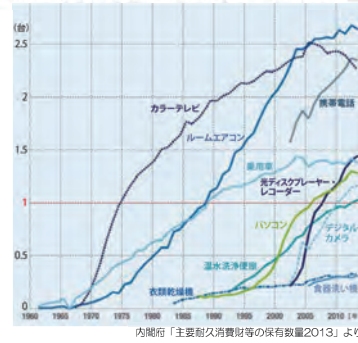


25

家庭部門のエネルギー消費が増えたのはなぜかな？

NACS

家庭の家電製品・自家用車 世帯あたりの保有数量



家電製品の保有台数は？

家電製品の種類は？

26

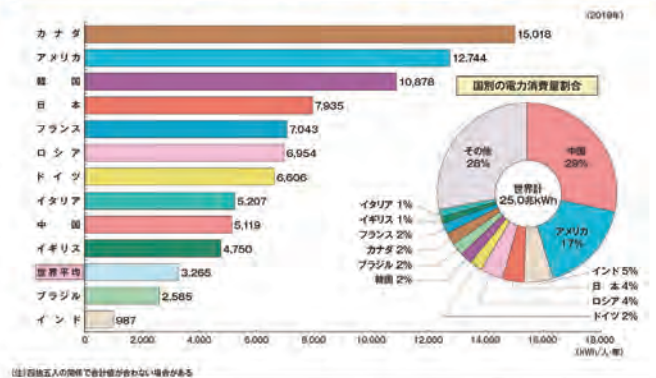
家庭部門のエネルギー消費が増えたのはなぜかな？

NACS

家電製品の保有台数が増えた
新しい種類の家電製品が増えた
家電製品の大型化
世帯数の増加
快適さや利便性を求めるライフスタイル

27

主要国の一人あたりの電力消費量



28

省エネ(節電)の考え方

カット

減らす

消費電力を減らすこと
節電と省エネの両方に効果あり

シフト

ずらす

電気を使う時間帯をずらすこと
節電になるが省エネにはならない

チェンジ

切り替える

他の方法に切替えること

29

デコ活とは

※二酸化炭素(CO₂)を減らす(DE)脱炭素(Decarbonization)と環境に良いエコ(Eco)を含む"デコ"と活動・生活を組み合わせた新しい言葉

デ

電気も省エネ 断熱住宅

コ

こだわる楽しさ エコグッズ

カ

感謝の心 食べ残しゼロ

ツ

つながるオフィス テレワーク

30

商品の一生を考えよう

NACS

資源

生産

購入
使用

廃棄

この商品はどのように作られているのかな？



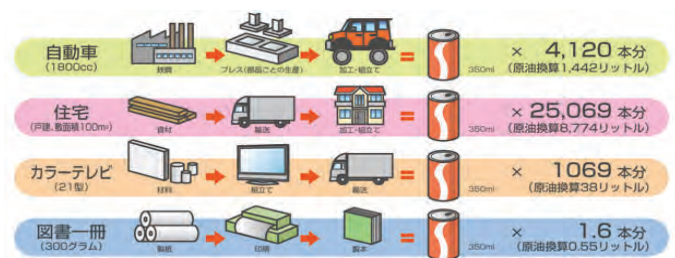
どのように廃棄するのかな？

37

Copyright©2019 NACS All Rights Reserved

31

モノの生産に必要な間接エネルギー(製品投入エネルギー量)



32

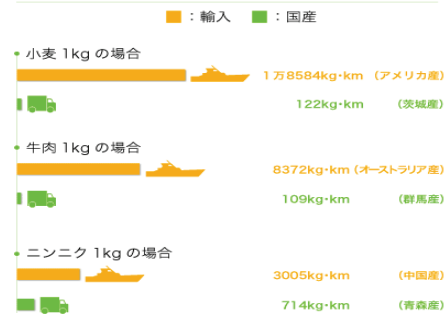
包装材・レジ袋・飲料容器を生産するために使われるエネルギー



出典:省エネルギーセンター「上手にいただきます」

33

品目別フードマイレージ

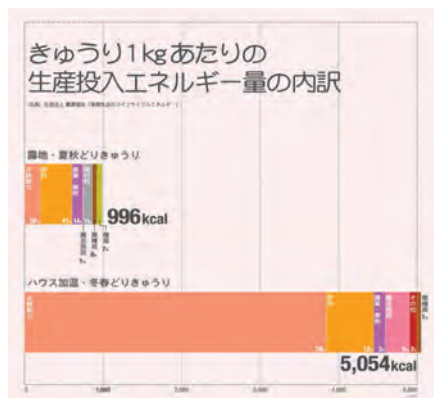


注: 1) 輸入品の輸送距離は、輸出国の首都から輸出港を経由した東京港までの距離である。
2) 国産品の輸送距離は、各都道府県庁所在地から東京までの道路輸送距離である。

出所:農林水産省HP http://www.maff.go.jp/pf/aff/0805/spe1_04_02.html

34

露地栽培とハウス栽培に使われるエネルギー



35

省エネの考え方

- ・省エネの原点は、エネルギーの使用の合理化
- ・省エネとは単に消費エネルギーを減らすことではなく、必要な効用を得るために消費するエネルギーの原単位を減らすもの
- ・「我慢の省エネ」は、省エネの主旨ではない
- ・要は必要な効用を得ながらいかに消費エネルギーを減らすか、知恵を絞ることが重要

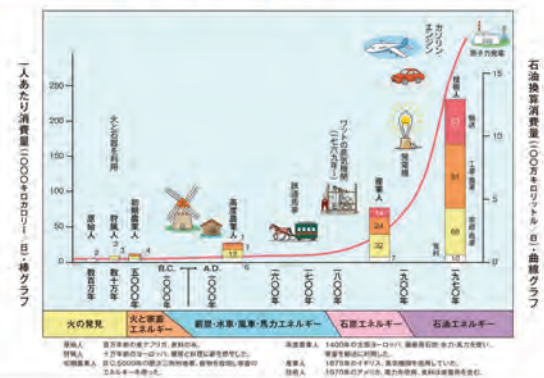
エネルギーは有限 工夫は無限

36

2. 地球温暖化（沸騰化）の現状

37

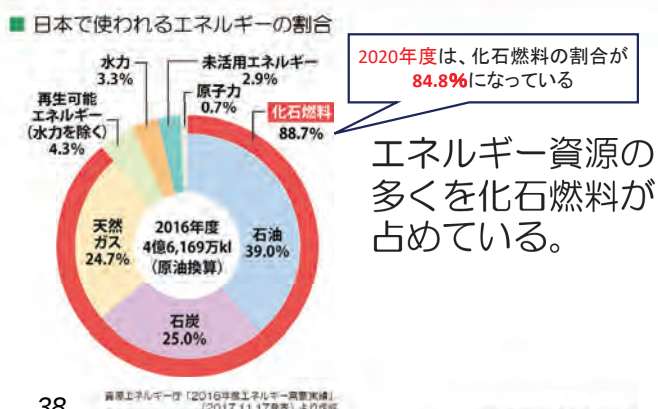
人類とエネルギーのかかわり



出典:エネルギー政策委員会(2010)

38

エネルギー資源に占める化石燃料



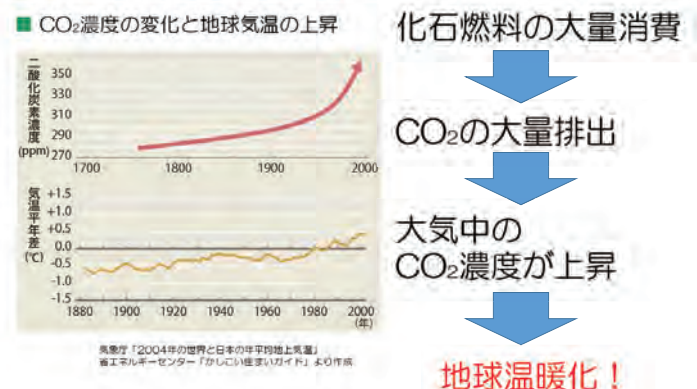
38

資源エネルギー庁「2016年度エネルギー消費実況」(2017.11.17発表)より作成

Copyright©2018 NACS All Rights Reserved

39

化石燃料の問題点① CO₂の排出と地球温暖化



Copyright©2018 NACS All Rights Reserved

40

地球温暖化による影響 —豪雨による土砂災害—

NACS



広島県 2018年7月 写真：国土交通省Webサイト
Copyright©2018 NACS All Rights Reserved 41

地球温暖化による影響 —海面上昇におびえる国キリバス—

NACS

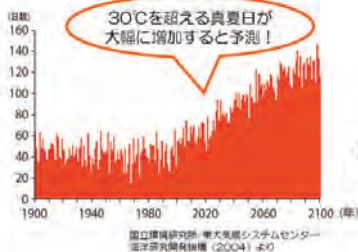


写真：佐藤 謙
Copyright©2018 NACS All Rights Reserved 42

地球温暖化による影響 —2100年の日本—

NACS

日本の真夏日日数の変化の予測



このままCO₂が増え続けると、
2100年の日本は…

- ①気温 3.5～6.4℃
熱中症死亡者 2倍以上
- ②降水量 9～16%

Copyright©2018 NACS All Rights Reserved 43

世界中の人が日本人と同じ生活をする
と地球 **2.3 個分** が必要 !!

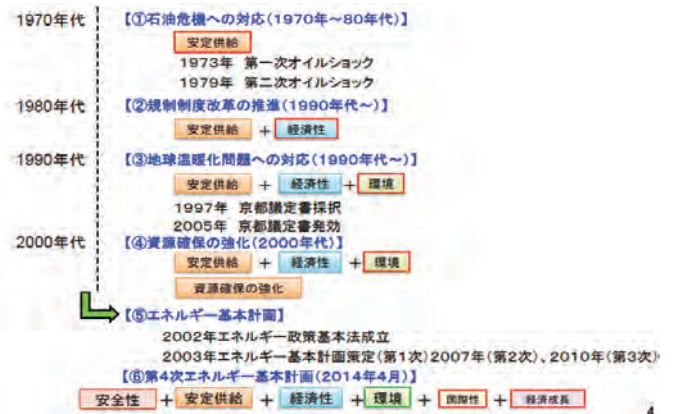
参考：エコロジカルフットプリント

先進国のみならず、新興国や途
上国もお互いに協力して、持続
可能な社会を築いていくことが
求められている。

44

3. 地球温暖化防止に向けた取り組み

我が国のエネルギー政策の変遷



46

主な国・地域の温室効果ガス削減目標

COP21/パリ協定合意(2015年12月)

産業革命前と比べて世界の気温上昇を2度未満に抑える。
さらに、上昇を1.5度に抑える努力目標も明記。

国・地域	削減幅	基準の年	目標の年
日本	26%	2013年度	2030年度
米国	26～28%	2005年	2025年
中国	60～65% (GDP当たり)		2030年
スイス	50%		
EU・ノルウェー	少なくとも 40%		
ロシア	25～30%		

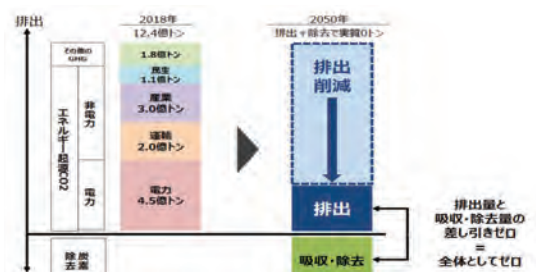
39

47

カーボンニュートラルとは

2020年10月、政府は2050年までに温室効果ガスの排出を全体として
ゼロ※にする「カーボンニュートラル」を目指すことを宣言

※排出量を完全にゼロにすることは難しいため、どうしても排出せざるを得ない量については、森林を新たな技術等を用いて吸収し、排出量から吸収量を差し引いた合計を(実質ゼロ)にすること



出典：資源エネルギー庁HP

48

2050年までのカーボンニュートラルを表明した国

124カ国・1地域

※全世界のCO₂排出量に占める割合は37.7% (2017年実績)



出典:資源エネルギー庁HP

49

第6次エネルギー基本計画の目標

■ 「安全性」は大前提、エネルギー安全保障、環境、経済効果性の3つの要件を同時に満たすエネルギー政策を行う(「S+3E」の同時追求)

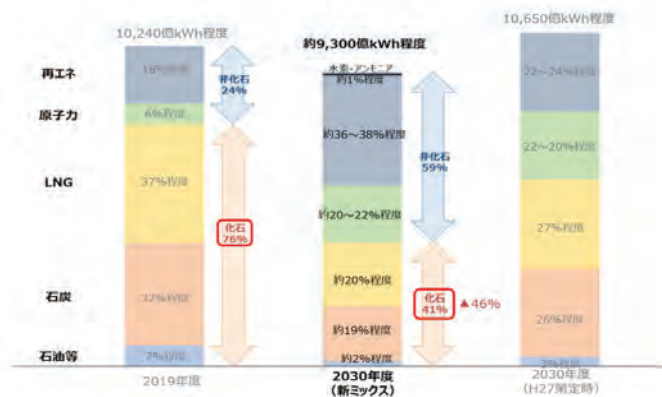
◎気候変動目標:2030年には2013年度比で温室効果ガスの排出を46%削減、2050年に排出実質ゼロ(カーボンニュートラル)を目指す

◎エネルギー安全保障の強化:エネルギー自給率を現在の13%程度から2030年に約30%に高めることを目指す

◎経済効率性:電力コストの上昇を抑制することを目指す

50

現在の電源構成の状況と、現行ミックスと新ミックスの関係



出典:資源エネルギー庁HP

51

脱炭素社会の実現とエネルギーの安定供給を両立させるために「GX実現に向けた基本方針」が取りまとめられた。

■ 「GX」とは、「グリーントランスフォーメーション(Green Transformation)」のこと。これまでの化石エネルギー(石炭や石油など)中心の産業構造・社会構造から、CO₂を排出しないクリーンエネルギー中心に転換することを意味する。

GX実現に向けた基本方針	
GX脱炭素電源法案	GX推進法



「脱炭素」「エネルギーの安定供給」「経済成長」の同時実現へ

52

ロシアのウクライナ侵攻が変えるエネルギーの世界

■ ロシア依存度の高いEU諸国は脱ロシアを加速している。特に依存度の高いドイツは悩ましい状況。

■ エネルギーの安定供給は地政学の影響を大きく受けることを再認識。ウクライナ危機を契機に日本のエネルギーについて、エネルギー調達先の多様化とロシア依存からの脱却を図ることが求められる。

■ 現在の3つのエネルギーの課題
「脱ロシア」「脱炭素」「電力不足」

54

4. ウクライナ危機とエネルギーの今後

日本のエネルギー事情を考えると...

- ・エネルギー資源が少ない
- ・島国である(地理的特性)
- ・地政学的リスクがある

エネルギー政策を考える視点 (3E+S)においては



「安全性」(Safety)の視点は大前提であるべき

エネルギーは、生活や経済活動の必需品

①量が足りなくなると、パニック

=「安定供給」(Energy Security)

②値段が高くなると、生活や企業が困る

=「経済性」(Economic Efficiency)

③環境に優しくない、地球が悲鳴を上げる

=「環境性」(Environment)

+「安全性」(Safety)

57

5. 持続可能な社会へエシカル消費一

58

グローバルな視点の必要性

“ Think globally
Act locally ”

地球規模で考えて行動は足元から

59

“ Think globally Act locally ”

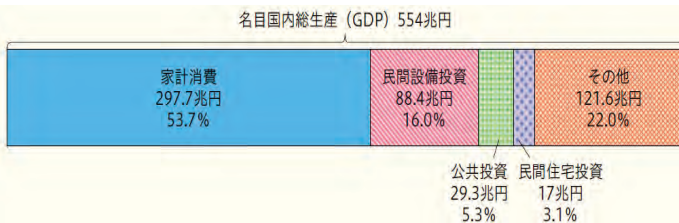
地球規模で考えて行動は足元から



出来ることからはじめよう！！

60

名目国内総生産に占める家計消費等の割合 (2019年)



(備考) 1. 内閣府「国民経済計算」により作成。2019年10-12月期 2次速報値 (2020年3月9日公表)。
2. 「その他」は、対家計民間非営利団体最終消費支出、政府最終消費支出、在庫変動及び純輸出の合計。
3. 四捨五入のため合計は必ずしも一致しない。

出典：消費者庁「令和2年版消費者白書」 61

エシカル消費とは？



環境や社会問題の解決に配慮した消費行動
(倫理的消費)

62

エシカル消費 (Ethical = 倫理的)

エシカル消費とは、より良い社会を作るための
人や社会、環境に配慮した消費行動

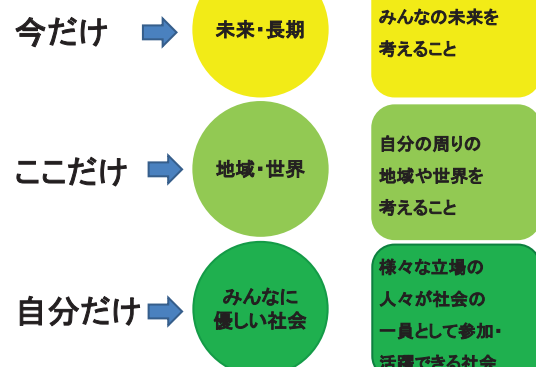


41

Copyright©2020 NACS All Rights Reserved

63

エシカル消費の今までとの違い



64

グリーンコンシューマーの10原則

1. 必要なものを必要な量だけ買う
2. 使い捨て商品ではなく、長く使えるものを選ぶ
3. 包装はないものを最優先し、次に最小限のもの、容器は再使用できるものを選ぶ
4. 作るとき、使うとき、捨てるとき、資源とエネルギー消費の少ないものを選ぶ
5. 化学物質による環境汚染と健康への影響の少ないものを選ぶ
6. 自然と生物多様性を損なわないものを選ぶ
7. 近くで生産・製造されたものを選ぶ
8. 作る人に公正な分配が保障されるものを選ぶ
9. リサイクルされたもの、リサイクルシステムのあるものを選ぶ
10. 環境問題に熱心に取り組み、環境情報を公開しているメーカーや店を選ぶ

出展:『グリーンコンシューマーになる買い物ガイド』(小学館)

65

グリーンコンシューマーの考え方

Bestでなくても
BetterやGoodで
選択をしよう !!

66

一人ひとりの取り組みを大きな力に！

第1
ステップ

「知ること」

まず、私たちの生活や地球環境について、「知る」ことから始めてみよう。

今の地球環境はどうなっているのかな？
今の私たちの生活は、地球の環境にとって良いのかな？悪いのかな？

第2
ステップ

「実践すること」

次に、私たち一人ひとりにできることを始めてみよう。

家の中で省エネルギーを実践してみよう！
私たちにできる3R活動を実践してみよう！
エコマークやグリーンマークのついた商品を選ぼう！

第3
ステップ

「働きかけ、連携すること」

そして、周りの人と協力して出来ることをやってみよう。

学校で、友達と一緒に、ペットボトルや空き缶の回収ができないかな？
身近にボランティア活動をしている人はいないかな？

67

エネルギーを工夫して使おう

持続可能な社会



68

そして「持続可能な社会」へ

地球や人々、
みんなが
幸せになる社会



Copyright © 2018 NACS All Rights Reserved

69

買い物は世界とつながっている



Copyright © 2018 NACS All Rights Reserved

70

“私たちの暮らしに直結する環境・エネルギー・未来について
自分ごと化して考えよう”

ご清聴ありがとうございました

生活の一部として 省エネルギーができる子に

奈良女子大学附属小学校

平野 江美

小学生とは、

- 「いい」と思ったことは、無理してでもやる。
- その結果、すぐに疲れる。
- 嫌になる。
- 続かない。

天気を見ながら決めるのはめんどうだ！

教室の電灯、晴れの日
は点灯させない！

もうええやん。
ずっとつけっぱなしで。

意識するから続かない？

- あれ、やってたやん?! ぐらいが丁度いい。

明るいなあ、と思ったら
窓側だけ消しててん。

これやったらできる！

ちょっとくらいいいよ、という広い心

- あ、できてへん時があったわ！ でも良い。

しまった！
でも、ま、いっか。

明るくても、電灯があった方が
いい、という時もあるよ。

冬に教室を移動する時

- ① 暖房と電灯を消す。(当たり前)
- ② 晴れていれば、カーテンを開ける。
- ③ 最後の子どもがドアを閉めて退出する。

帰ってきたら、

なぜ、「あったか〜い」ままだった？

- 子どもの感動があるうちに考えさせる。
- 指導者がしかけるが、子どもが理解しないと継続しない。
- 子どもが理解すれば、自ら動くようになる。

帰ってきて、教室の電灯をつけます

- 電灯は、いつも全て点灯すべき？ これは、実話です(5年生冬・2016)
 - 前任校普通教室は、黒板灯・前半分・後ろ半分で点灯。
- 授業中は点灯するが給食中は不要、晴れた日の窓際は点灯不要(実際には消灯不可能)、
 - きっかけは不明ですが、突然給食準備中に電気を消した・・・
- ◆ 電灯にも電気が使われている、と気づく。
 - お母さんが、「つけたら電気代かかる。」って怒ってたー。
 - さらに・・・奈良の電気はどこからきている？ 太陽光か水力(そんなはずはない。奈良はため池文化)と話が発展・・・

ということで、家庭科の授業

- 電灯は、いつも点灯すべき？ から学習を始めます。
 - どのクラスも授業中はいつでもつけているので、多くの子どもは、
「いつでも、というわけではないが、授業中は点灯しなくてはいけない。」
と回答する。
 - 中に、「黒板灯は、不要。」とか「テレビの近くは光るので不要。」
といった経験からの回答がある。

目標と得意技	100	50	20
☐ 教室では、いつでも席は空けることが必要になる。 いつでも必要 → いつでも必要なわけではない			
☐ 席の位置を自分で決めよう。 席 () 窓 ()			
☐ 自分の座席の位置について 席 ()			



えっ!? うそっ!? 照度計で数値化すると。

・ 意外と明るい北側の席

- 毎年、驚きの声があがるのが、「暗い」とされている、北側の座席付近の照度。
- 晴れていれば、消灯しても300lxを十分に超える。(雨天時は、200台まで落ちる。)

・ 明るすぎる南側の席

- 南側(窓際)は、晴れていると、数千～1万lxになる。
- 温度も晴れていれば北側より数度高いことが多い。

電灯の力も恐るべし！

・ 電灯がついているとき(現在の教室はLED)

- 最も「暗い」北側の席でも1000lx前後を得られる。
- LEDの力も見せつけられる。

・ 明るすぎる南側の席をどうすれば？

- 南側(窓際)は、晴れていると、数千～1万lxになる。
- カーテンを閉めてわざと暗くして電灯で調節している、という考察

で、結局？

カーテンを閉める意味(遮光)と電灯の意味

- 窓際の席
- 電灯をつけることで
- でも、

エネルギーをうまく活用して生きる

- だからといって

この経験を数回、経験すると

- ・ 自分たちで扉をしめて出ていくようになる。
- ・ 消灯して出ていくようになる。
- ・ 家庭でも気をつけるようになる。
- ・ ……といいのですが。

省エネルギー = 節約？

・ 子どもたちとの会話で気になること

- 「電気をつかったら、お金がかかるでしょ。」と家の方に言われている。
- 「電気をつかう」ことが問題になるのか、「お金(電気代)がかかる」ことが問題なのか。

並行して、教科の学習で

・ 日光のもつ力の大きさを学年に応じて

- 3年理科 「日なたと日かげ」
- 4年理科 「もののあたたまり方」
- 5年理科 「天気の変化」
- 5・6年家庭「快適な住まい方」
- 5・6年保健「健康な体」
- 6年社会 (歴史)「住まいの使い方」

「エネルギーを使っている」自覚は？

- ・ 小学生には、自覚がない。
- ・ 衣食住全てにかかわるものがどのようにつくられているのか、供給されているのかを学習することで気づいていくことができる。

ほうれんそうのおひたし

- ほうれんそうは、どのように栽培されているのか。
 -
- どのようなほうれんそうを購入するのか。
 -
- 加熱調理で配慮することは。
 -

先生方が「省エネルギー」を学ばせる上で大切にされていることをお教え下さい！

「省エネルギーに向けた取組」の視点を授業でどのように扱うか

滋賀大学教育学部附属中学校
河野 卓也
2024.10.19

「省エネルギー」の視点 2

中学校 技術・家庭科技術分野

「中学生」が学ぶべき「省エネルギー」
教科・総合学習・学校生活

家庭分野 個人や家庭での生活における「省エネルギー」

技術分野 社会・産業での「省エネルギー」

滋賀大附属中

「省エネルギー」の視点 3

中学校での学習

「省エネルギー」についての学習課題・題材・単元

↓

さまざまな学習課題・題材・単元での「省エネルギー」の視点

「省エネルギー」を中心として扱う学習課題・題材・単元は存在しない

滋賀大附属中

「省エネルギー」の視点 4

中学校での学習

教科 理科、社会、技術・家庭 他
総合的な学習の時間

目的を持ったさまざまな学習の中で「省エネルギー」は視点の一つ

「省エネルギー」は学習の主たる目的ではない

滋賀大附属中

「省エネルギー」の視点 5

中学校での学びの目的

「省エネルギー」を実現すること

↓

「省エネルギー」を実現しようとする生徒を育てること

すべての学びの目的は、生徒の力を育てること

滋賀大附属中

「省エネルギー」の視点 6

生徒につけたい力

「省エネルギー」をする力

↓

現状を理解し、正しくエネルギーを活用する方法について考える力

「する」前に「知り」、「考える」こと
本校エネルギー環境教育のベース

滋賀大附属中

「省エネルギー」の視点 7

今年の夏

「命を守るために、適切に」エアコンを使いましょう

「無駄」なものと「必要」なものの効率をあげる

滋賀大附属中

「省エネルギー」の視点 8

エコロジーとエコノミー

方向性が同じなので「うまくいっている」ように見える

電気料金やガソリンが高いので・・・

高価な新製品は省電力

環境について考えるなら
エネルギー価格は高い方がいい？

滋賀大附属中

『「省エネルギー」の視点』を指導するための視点

資源の偏在と枯渇 世界・日本の現状

社会・生活の中で
正しくエネルギーを活用する方法

正しくエネルギーを活用するための
技術

語学大附属中

技術分野でのディベート課題

「プリウス」は省エネか？

センサー付きライトは省エネか？

オール電化は省エネか？

揚水発電は省エネか？

不要なエネルギーは省く
必要なエネルギーは効率よく使う

語学大附属中

生徒につけたい力

「省エネルギー」をする力

現状を理解し、
正しくエネルギーを活用する方法について考える力

「する」前に「知り」、「考える」こと

きちんと知って考えた生徒は、絶対に「する」

語学大附属中

省エネ 高等学校編

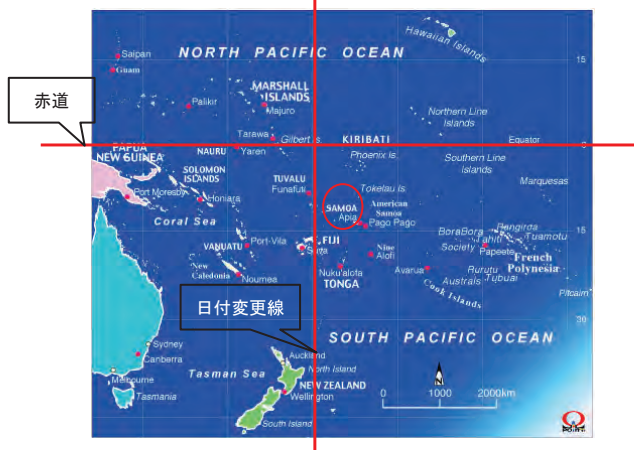


兵庫県立舞子高等学校
壺井 宏泰

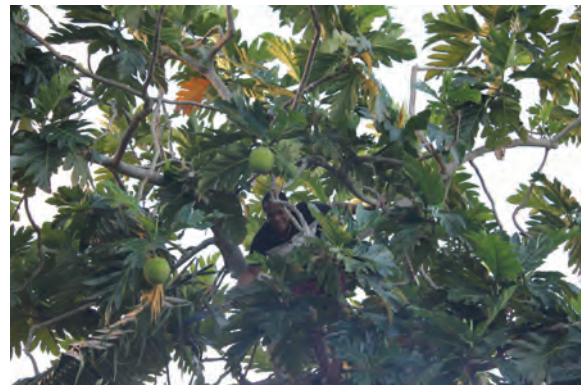
本日の話

1. サモアの省エネ
2. 高等学校の省エネ①窓の断熱
3. 高等学校の省エネ②緑のカーテン
4. 高等学校の省エネ③プールの保温
5. 高等学校の省エネ④地産地消

サモアの場合



Q1 何をしている？



Q2 何している？



Q3 これは何？



Q4 これは何？



A3 燃料はココナッツ



A1、2 ブレッド フルーツ



A4 ウム料理（石蒸し焼き料理）



(1) ウム料理は完璧な地産地消

- ・ 食材（ブレッドフルーツ、イモ、バナナ、豚）は全て家のまわりにある
- ・ 燃料（ココナッツを乾燥させたもの）も全て家のまわりにある（バイオマス?）
- ・ 輸送のためのエネルギーがゼロ

Q5 日本の家との違いは？



(2) ファレは究極の省エネ住宅

- ・ 風通しが良い
- ・ まわりに緑が多くて涼しい
- ・ 明るくて照明も不要
- ・ 日本の大都市で問題となっているヒートアイランド現象と対照的

Q6 日本の衣服との違いは？



(3) ラバラバは究極のクールビズ

- ・洗濯が簡単
- ・風通しが良くて涼しい
- ・体型が変わっても使える

Q8 あなたにとって一番大切なものは何ですか？

日本の高校生に聞くと答えは

お金、携帯電話、時間、友達

サモア人はほぼ全員が

家族と回答

サモアと日本の発電設備の比較

	日本	サモア (ウポル島)
人口	10,000万人	15万人
発電設備	27,000万kw	1.5万kw
一人当たりの 発電設備	2.7kw	0.1kw
サモアを1とすると	27	1

Q9 あなたは、しあわせですか？

日本人

「しあわせ」と回答する人は少ない

サモア人

ほぼ100%が「しあわせ」と回答

しあわせって何？

- ・先進国は大量生産、消費を基盤に便利な生活をしている。しかし、時間に追われ、家族と十分に過ごす時間もない。
- ・サモアの田舎は自給自足の生活をしている。多少不便はあるが、みんな底抜けに明るい。客人と家族が大好き。
- ・便利な生活≠しあわせな生活

エネルギー消費量と幸せは比例しない？



地球最後の楽園サモアでの発見

絆

省エネ

これらは3.11以降日本が 重要性を再認識したそのもの

地球最後の楽園サモアは
エネルギー環境教育の教科書



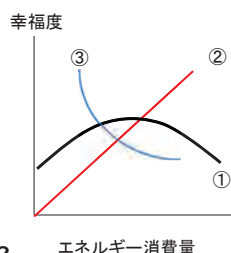
協力：JICA

エネルギー消費量と幸福度

・エネルギー消費量と幸福度の関係は？

- ①鍋蓋形？
- ②比例型？
- ③反比例型？

エネルギーを大量に消費すると
 ・便利で快適になり、しあわせ？
 ・歩かなくなり、生活習慣病になって不幸になる？
 ・環境負荷が大きくなって不幸になる？
 (例…原発事故？ 地球温暖化？)



①鍋蓋形 T(10/19)、S(20/39)

- ・エネルギーは文化や生活の基盤となるので高度経済成長の日本のように途中までは比例する。しかしある程度を超えると周囲への影響や自身の退化につながり、幸福度は減少していく。(T)
- ・高度経済成長期、まわりとの絆はそのままに新しいものに喜んできたので右上がり。そのうちに「ある」ことがあたりまえになると横ばい。時間やエネルギー消費にしばられるようになると右下がり。(T)
- ・ある程度までは比例するが、エネルギー消費の増加による幸福度の増加には限界がある。上限を超えたあとは幸福度の増加を求めてエネルギー消費行動がおこるが、有効な成果は得られないため過度なエネルギー消費に走る。(T)
- ・エネルギー消費量が少なすぎると不便になり幸福度は下がる。多すぎるとリスクがともなうから幸福度は下がる。(S)

②比例型 T(1/19)、S(6/39)

- ・エアコンを使うと快適で幸せ(S)
- ・今かなりエネルギーを使って幸せ(S)
- ・冷暖房は使いたいし、長距離を歩くのもしんどいから(S)

③反比例型 T(1/19)、S(6/39)

- ・人間の欲は限りなく、便利になればなるほど物に縛られ、人間関係も希薄になり家族とのふれあいも減り、幸福度は下がる。(T)
- ・便利さより人との関わりが大切だと思うから(S)
- ・エネルギー消費が増えるにつれて、それにとともなう負担(未来の人たちへの)が増えていくと思う。エネルギーは持続可能ではないと思うから(S)

2.高等学校の省エネ①窓の断熱

- ・日本の建築は、昔から夏の暑さを凌ぐ工夫はされているが、冬の寒さ対策が弱い。
- ・高校の校舎も断熱効果はほぼ皆無に等しく、温暖な気候とされる神戸でも冬季の教室は、吐く息が白くなるほど温度が低下する。
- ・経費節減のため冷暖房は制限され、生徒は過酷な状況におかれている。

実験概要

- ・教室① 断熱材を張り、生徒40名が1限から3限まで授業を受けている。
- ・教室② 断熱材無しで、生徒40名が1限から3限まで授業を受けている。
- ・教室③ 断熱材無しで、生徒40名が1限から2限まで授業を受けているが、3限は体育のため空き教室となっている

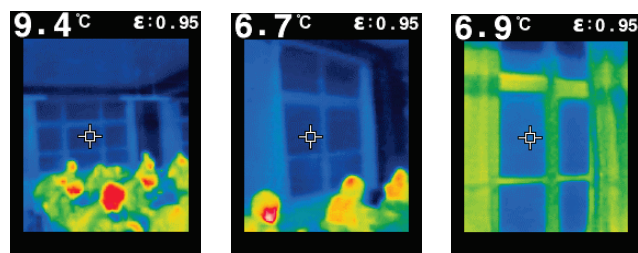
実験日時、温度計測方法

- ・2016年1月22日3限(11時頃)
- ・サーマルイメージ放射温度計 FLIR TGI65
- ・分解能…0.1℃

実験データ(A)

	①断熱材あり	②断熱材なし	③空き教室
外側窓	9.4℃	6.7℃	6.9℃
外側柱	8.3℃	6.4℃	4.1℃
外側上部窓	7.1℃	5.9℃	6.3℃
天井	9.9℃	8.4℃	7.3℃
床	7.1℃	5.9℃	5.9℃
黒板	11.6℃	9.3℃	7.5℃
室温	14.2℃	12.8℃	11.8℃
廊下外側柱	2.8℃		
廊下外側窓	2℃		

実験データ(B):放射温度計の画像 データの一部



①断熱材あり教室（外側窓） ②断熱材無し教室（外側窓） ③空き教室（外側窓）

使用した断熱材



教室の様子



廊下の様子



考察(1)

- 実験データ(A)の①と②を比較することにより、窓を断熱するだけで教室の温度を約2℃高く保つ効果があることが判明した。①と②の温度差の大きい場所から熱が逃げていると考えることが妥当であるため、外側窓の断熱はかなり効果があると判明した。

実験データ(A)

	①断熱材あり	②断熱材なし	①－②
外側窓	9.4 °C	6.7 °C	2.7 °C
外側柱	8.3 °C	6.4 °C	1.9 °C
外側上部窓	7.1 °C	5.9 °C	1.2 °C
天井	9.9 °C	8.4 °C	1.5 °C
床	7.1 °C	5.9 °C	1.2 °C
黒板	11.6 °C	9.3 °C	2.3 °C
室温	14.2 °C	12.8 °C	1.4 °C
廊下外側柱	2.8 °C		
廊下外側窓	2 °C		

考察(2)

- 実験データ(A)の②と③を比較することにより、40人の生徒が発する熱源が無くなり、かつ1, 2限で暖められた熱が外部に逃げ、教室の温度が約1℃下がることが判明した。

実験データ(A)

	②断熱材なし	③空き教室	②－③
外側窓	6.7 °C	6.9 °C	-0.2 °C
外側柱	6.4 °C	4.1 °C	2.3 °C
外側上部窓	5.9 °C	6.3 °C	-0.4 °C
天井	8.4 °C	7.3 °C	1.1 °C
床	5.9 °C	5.9 °C	0 °C
黒板	9.3 °C	7.5 °C	1.8 °C
室温	12.8 °C	11.8 °C	1.0 °C
廊下外側柱	2.8 °C		
廊下外側窓	2 °C		

考察(3)

- ③のデータから、床と外側柱から熱伝導により熱が奪われやすいことが判明した。じゅうたんや外張断熱が保温のために重要であることが理解できた。

実験データ(A)

	③空き教室
外側窓	6.9 °C
外側柱	4.1 °C
外側上部窓	6.3 °C
天井	7.3 °C
床	5.9 °C
黒板	7.5 °C
室温	11.8 °C

廊下外側柱

廊下外側窓

熱伝導度

材料	熱伝導率
鉄(Fe)	84
ガラス	1
水(H ₂ O)	0.6
コンクリート	1.6
木材	0.15 - 0.25
住宅用グラス	
ウール断熱材	0.03- 0.05
空気	0.0241

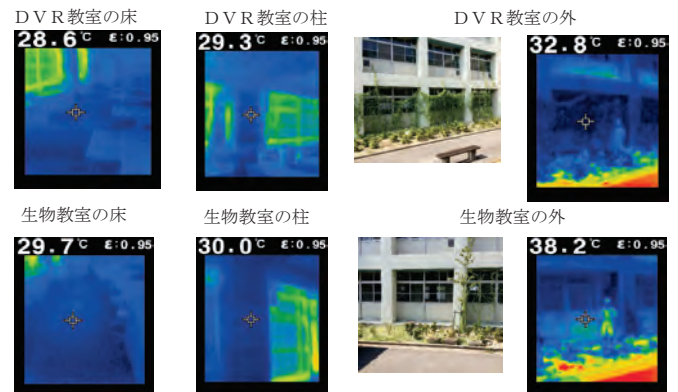
感想

- 1つの教室に対して、わずか1000円の投資で一冬ずっと2°C程度温度を高く保てることが分かった。神戸よりも寒い地域ではさらに効果が高いと考えられるので、この方法を広めたい。
- 熱放射温度計は瞬時に温度が計測でき、広範囲の温度分布をビジュアル的に示すことができるので利用価値が高いと感じた。

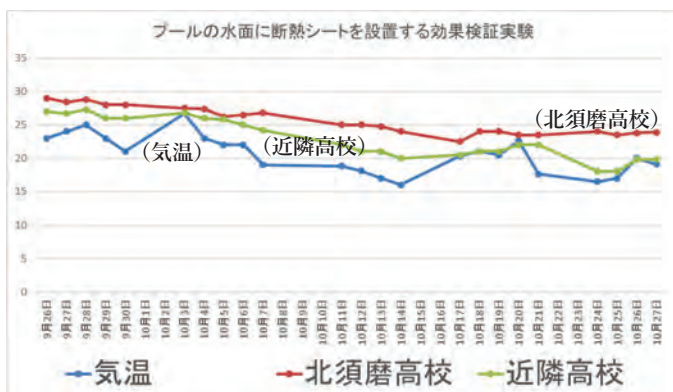
3.高等学校の省エネ②緑のカーテン

- 調査日 2017年8月30日14時~15時
- 天候:晴、外気温14時...31.4°C
- 15時...31.2°C
- DVR教室 ...ゴーヤで南側の窓を覆う
- 生物実験室...何もしない
- 両教室の窓を閉め切った状態でそれぞれの室温(床と柱の温度)を比較

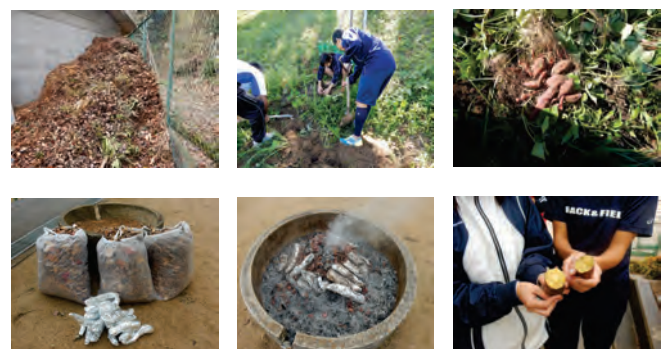
DVR教室と生物教室の比較



4.高等学校の省エネ③プールの保温



4.高等学校の省エネ③地産地消



省エネに重要なこと

島しょ国の生活様式が参考になる
価値観の変容が大切
実践してデータを元に理解する
省エネを楽しむ