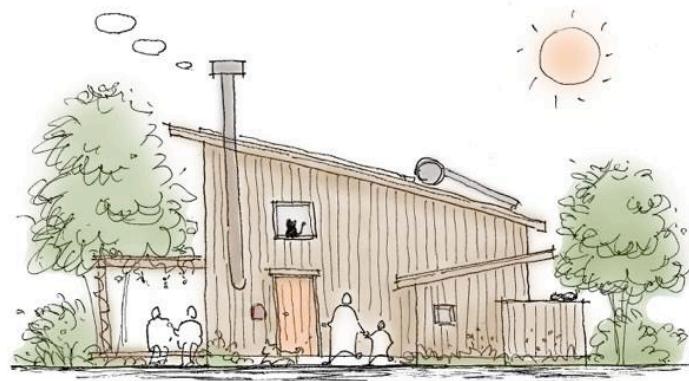


# 気候変動対策には、まず省エネ！

～断熱と自然の力で、快適でシンプルな暮らし～



一般社団法人 えねこや 湯浅 剛

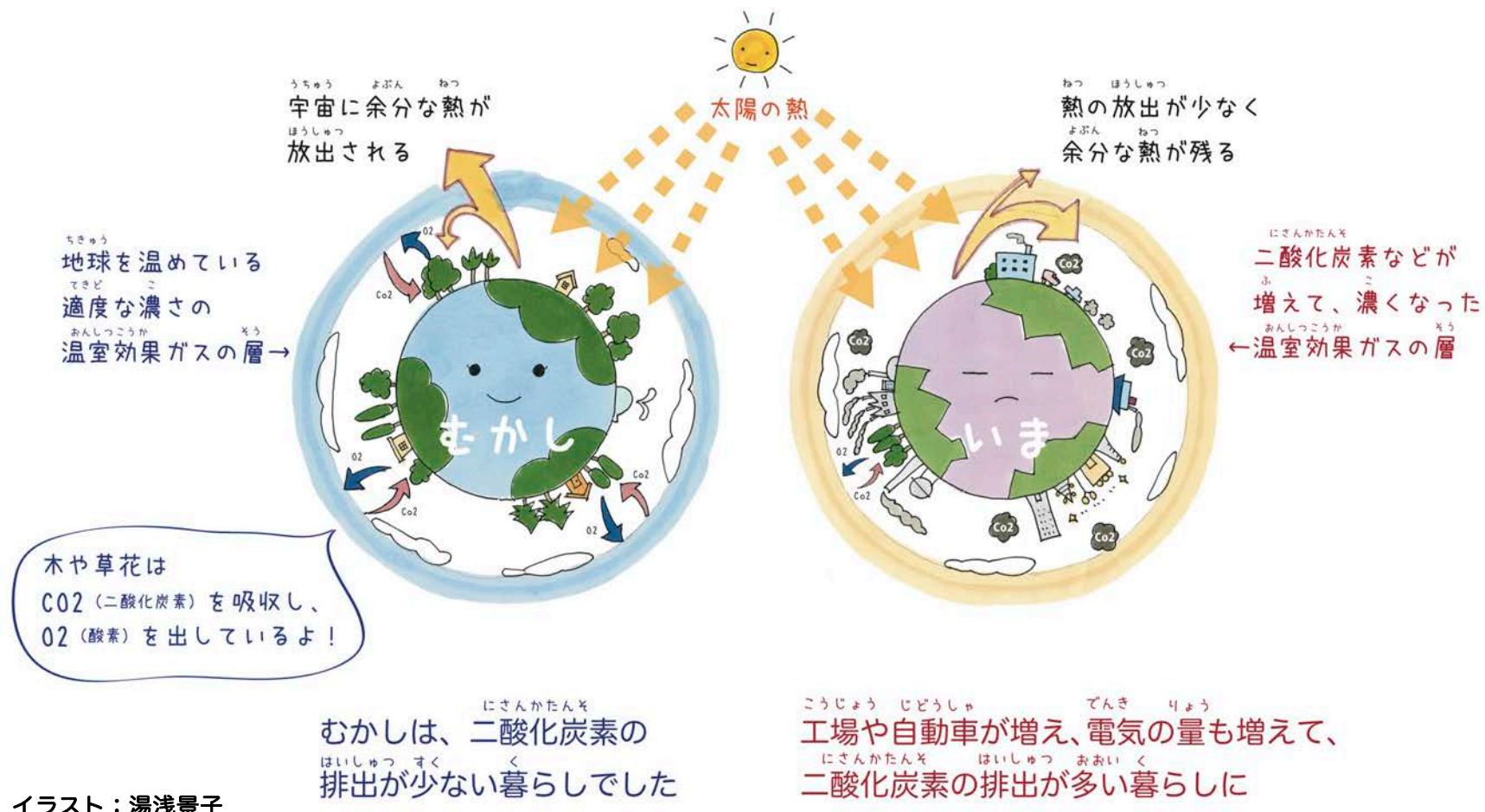
# Part 1 「気候変動対策と住まい」



# 地球温暖化と気候変動

主な原因是温室効果ガス

その76%は二酸化炭素 (日本では約91%)



イラスト：湯浅景子

# 地球温暖化と気候変動の影響（世界）



## 熱波・熱中症

ヨーロッパ各地で、異常な高温を記録。熱中症の死者など多数



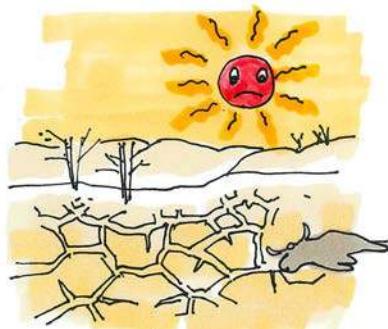
## 海面上昇・高潮

北極の氷が溶け、膨張し海面が上昇。  
ツバルなどで、水没や高潮被害が発生



## 豪雨・台風・洪水

暴風や高波、洪水や土砂崩れなど、  
世界で多くの死者や甚大な被害が発生



## 干ばつ・食料不足・水不足

異常な干ばつによって、農作物に  
被害が生じ、食料不足に。



## 森林火災（温暖化の加速）

世界の酸素の20%を供給するアマゾン  
で、7万回以上の火災

# 地球温暖化と気候変動の影響（日本）

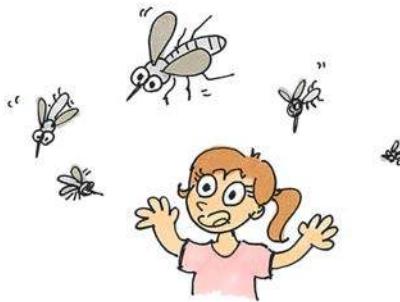
## 猛暑

猛暑日が大幅に増え  
熱中症患者が急増。



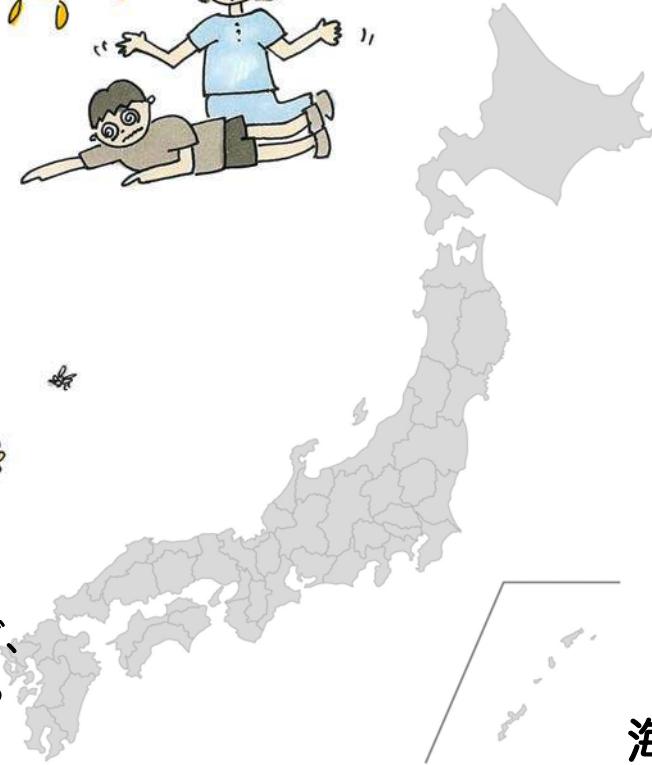
## ゲリラ豪雨・スーパー台風

豪雨が増加し雨量も増える  
暴風や洪水、土砂崩れなど、  
甚大な被害が発生



## 感染症

マラリアやデング熱など、  
感染症の可能性が高まる



## 海面上昇による水没

人口や産業が集中する湾岸地域に被害  
1mの海面上昇で砂浜の90%が消失

[°C]

# 地球の気温は これからどうなるの？

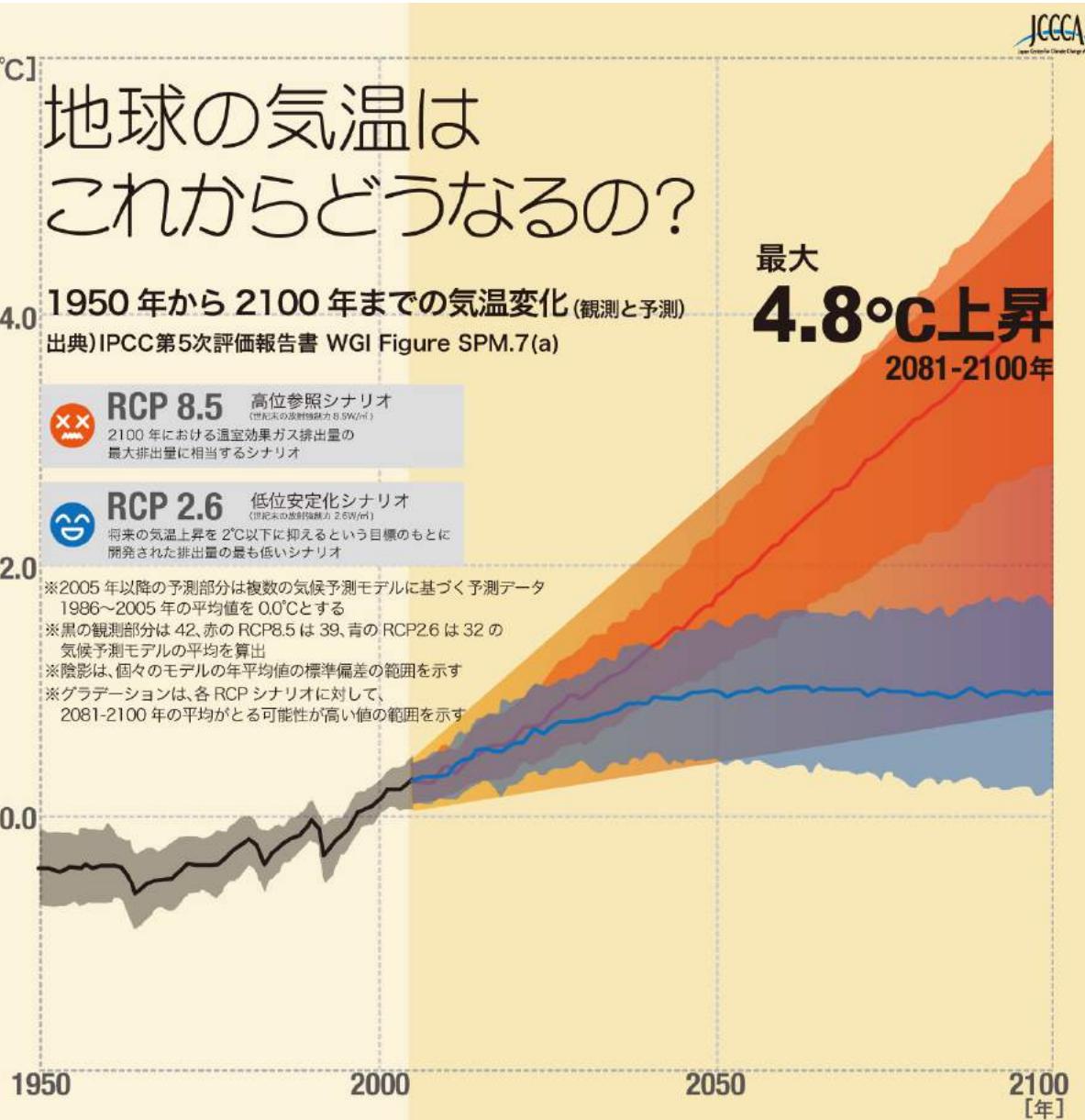
1950年から2100年までの気温変化(観測と予測)  
出典)IPCC第5次評価報告書 WGI Figure SPM.7(a)

 **RCP 8.5** 高位参考シナリオ  
(世紀末の放射強度力 8.5W/m<sup>2</sup>)  
2100年における温室効果ガス排出量の  
最大排出量に相当するシナリオ

 **RCP 2.6** 低位安定化シナリオ  
(世紀末の放射強度力 2.6W/m<sup>2</sup>)  
将来の気温上昇を2°C以下に抑えるという目標のもとに  
開発された排出量の最も低いシナリオ

※2005年以降の予測部分は複数の気候予測モデルに基づく予測データ  
1986~2005年の平均値を0.0°Cとする  
※黒の観測部分は42、赤のRCP8.5は39、青のRCP2.6は32の  
気候予測モデルの平均を算出  
※陰影は、個々のモデルの年平均値の標準偏差の範囲を示す  
※グラデーションは、各RCPシナリオに対して、  
2081-2100年の平均がとる可能性が高い値の範囲を示す

最大  
**4.8°C上昇**  
2081-2100年



対策を行えば 2°C以下  
0.3~1.7°Cの上昇に？

◇IPPC

(気候変動に関する政府間パネル)

出典) IPPC第5次評価報告書 および  
全国地球温暖化防止活動推進センター WEBサイト

# 地球温暖化対策 「パリ協定」

◆2015年COP21 (国連気候変動枠組条約)

[2020年以降のCO<sub>2</sub>排出の目標値を設定]

産業革命前からの気温上昇を、 2度以内

(1.5度以内) に抑えることを目標に、

化石燃料使わない方針を途上国も含めて決定

(すでに現在 1.1度の上昇)

→ グレタトゥーンベリさん“Friday for Future”



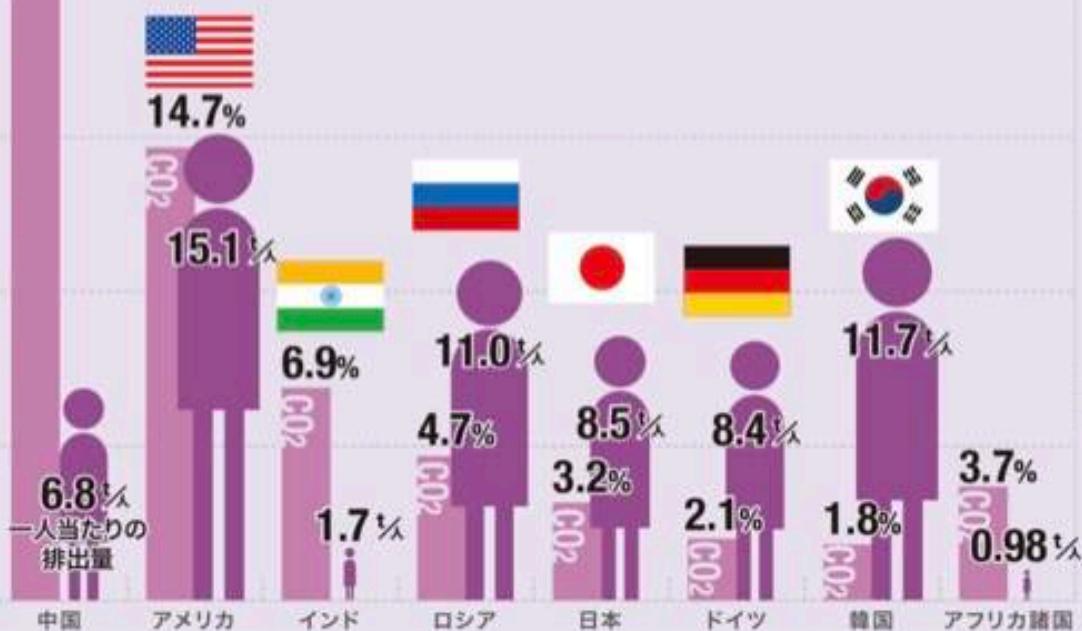
排出割合  
28.4%

tCO<sub>2</sub>

# どの国がどのくらい 二酸化炭素を出しているの? 一人当たりでは どのくらいになるの?

世界の二酸化炭素排出量に占める主要国の排出割合と  
各国一人当たりの排出量の比較(2018年)

出典) EDMC / エネルギー・経済統計要覧2021年版

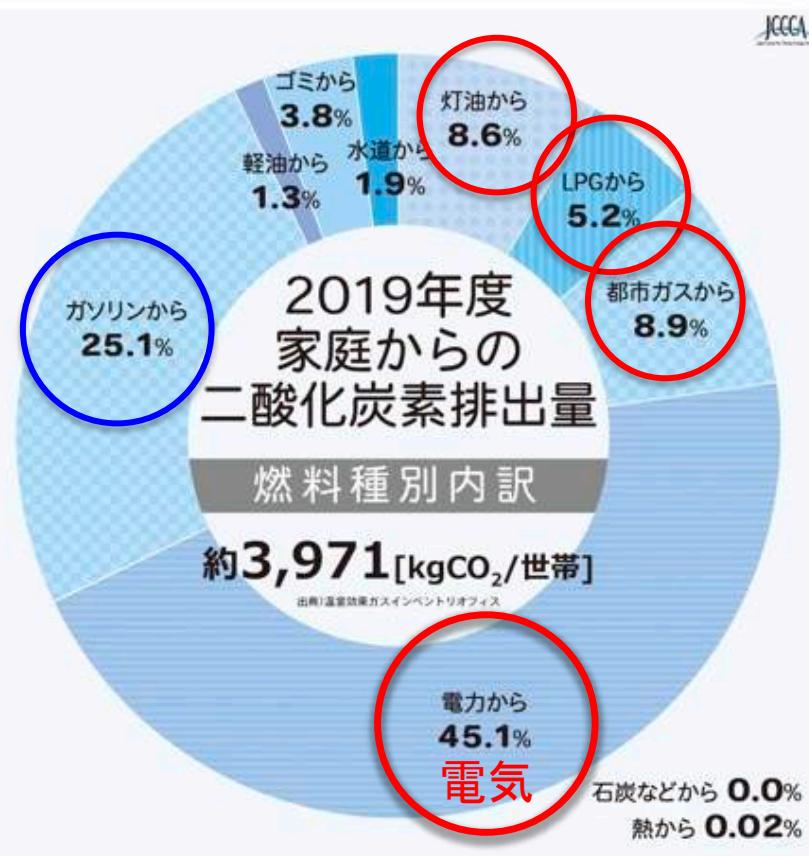


日本の排出量  
世界第5位  
一人当たりは  
世界第4位  
(2018年)

出典) EDMC/エネルギー・経済統計要覧2021年版

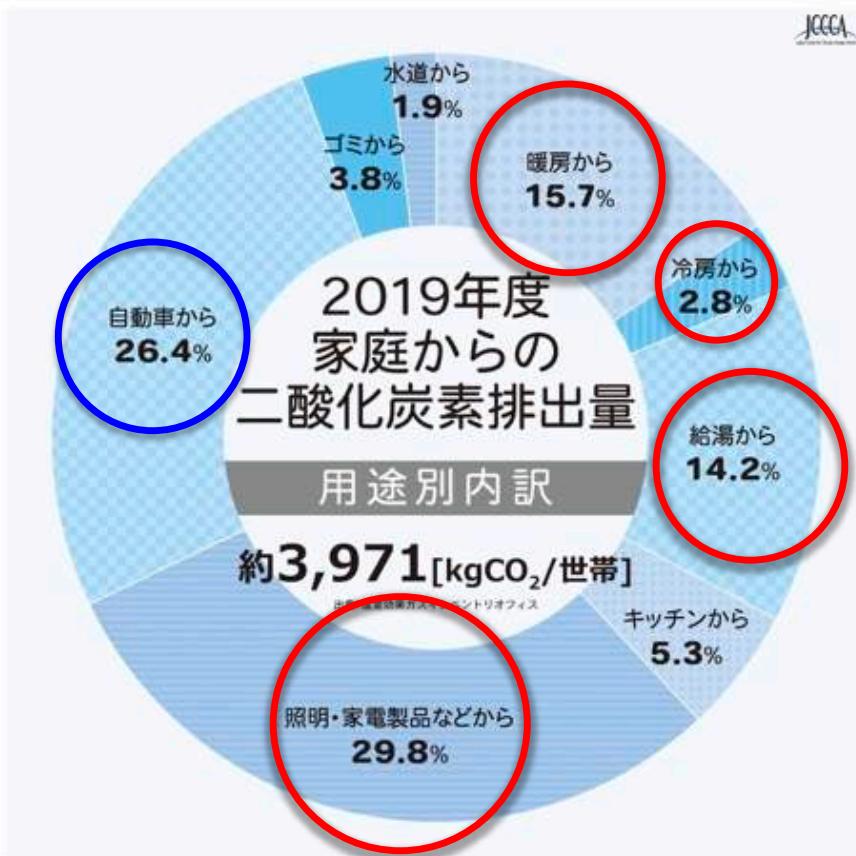
出典) JCCA 全国地球温暖化防止活動推進センター・WEBサイトより

# 家庭からの二酸化炭素排出量・内訳



出典)[温室効果ガスインベントリオフィス](#)

○ 交通:自動車のCo<sub>2</sub>排出  
ガソリン→電気へ

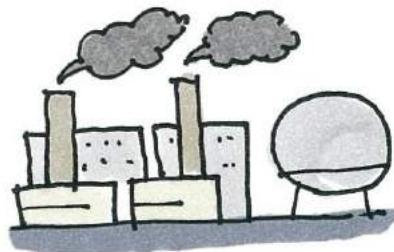


○ 建築:住まいのCo<sub>2</sub>排出減  
特に、暖房+給湯+家電  
※冷房<暖房(夏冬の気温差)

# 電気は火力発電など化石燃料の燃焼が 二酸化炭素排出量に大きく影響



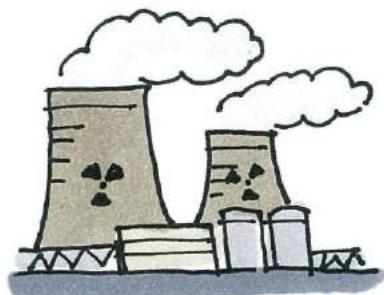
火力発電（石炭）



火力発電（ガス）



火力発電（石油）



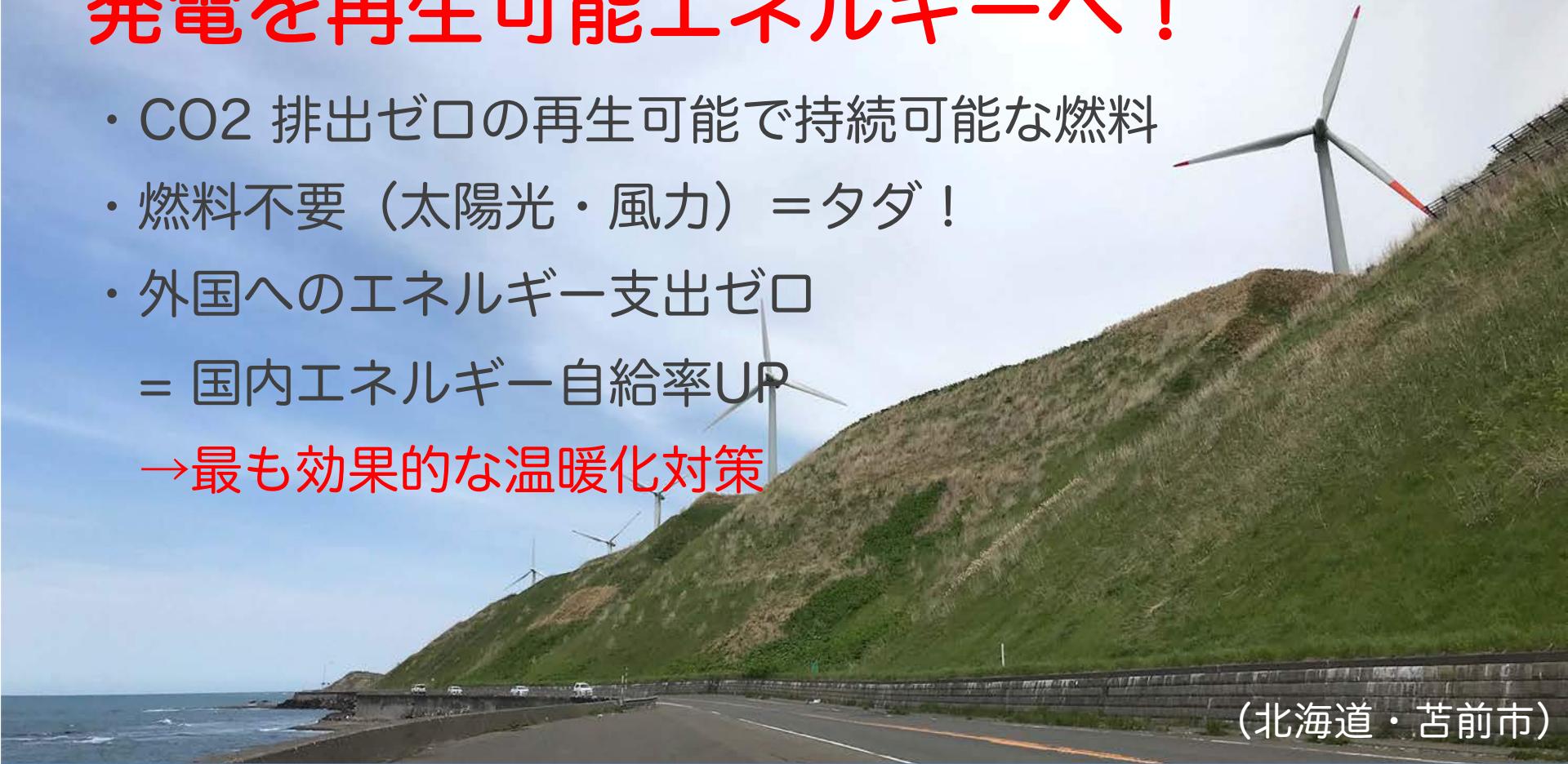
原子力発電

二酸化炭素を排出しないものの、  
放射能のリスクや、排熱、コストなど  
デメリットが大きすぎる！

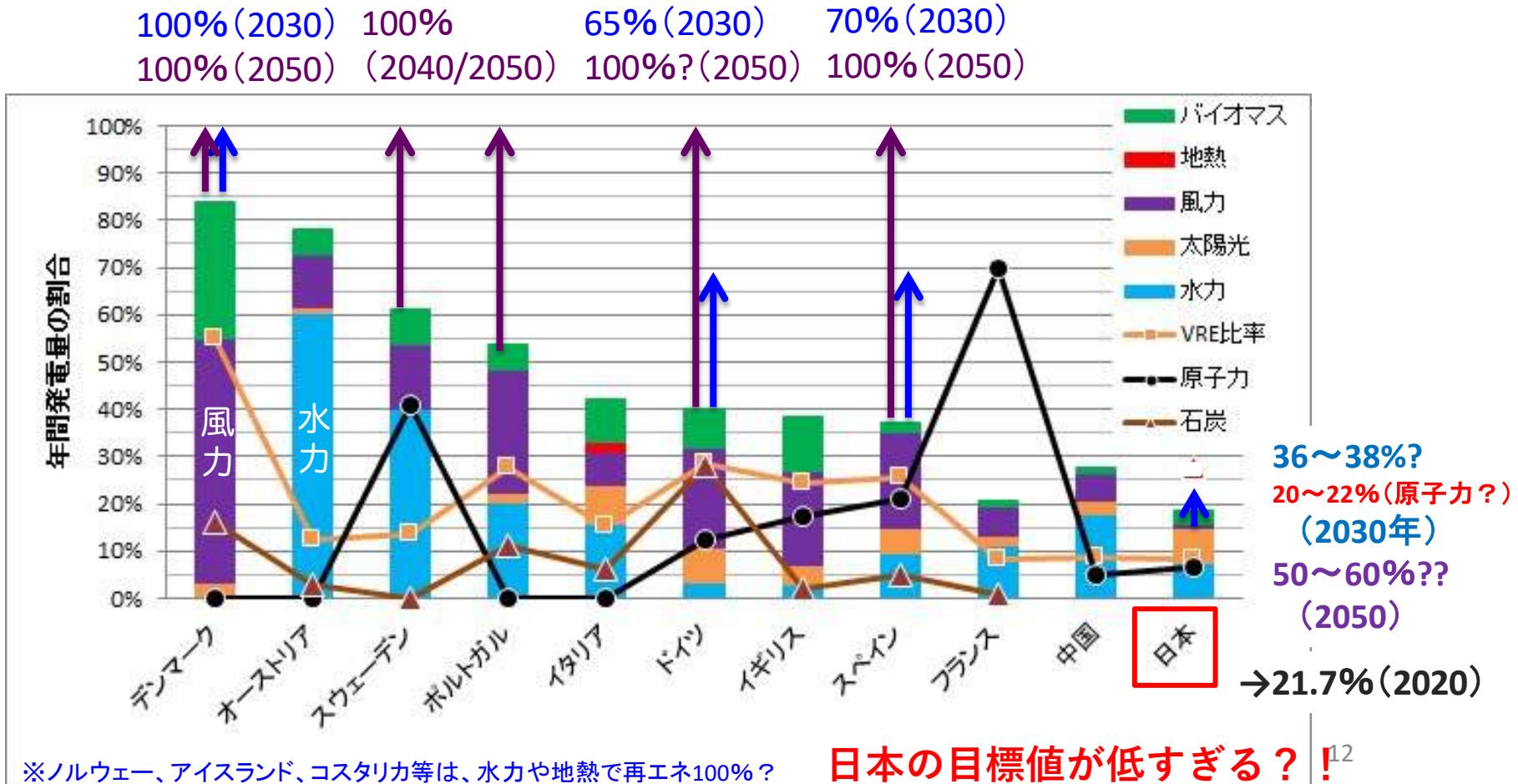
イラスト：湯浅景子

# 発電を再生可能エネルギーへ！

- ・CO2排出ゼロの再生可能で持続可能な燃料
  - ・燃料不要（太陽光・風力）＝タダ！
  - ・外国へのエネルギー支出ゼロ  
＝国内エネルギー自給率UP
- 最も効果的な温暖化対策

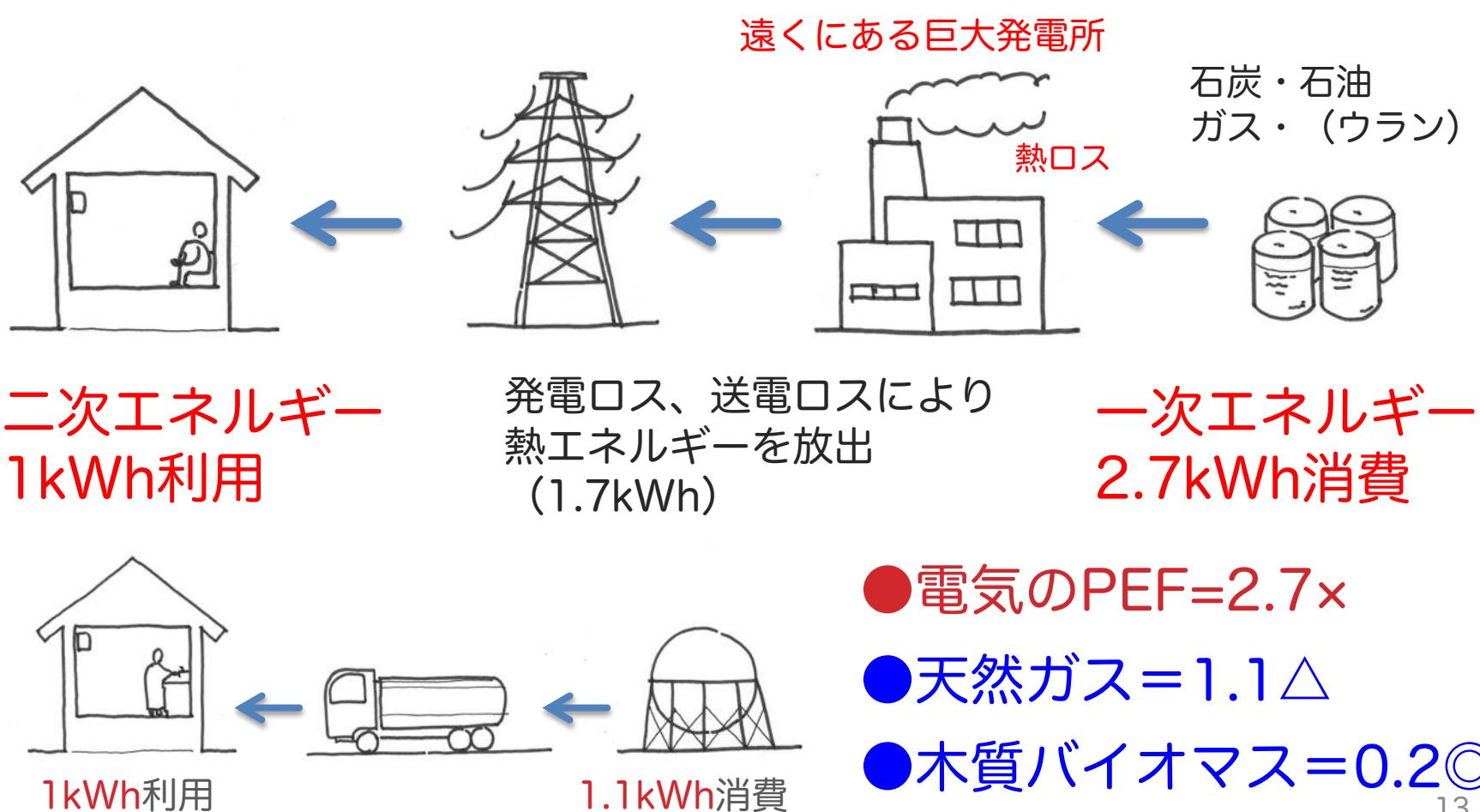


# 欧洲各国および中国、そして日本の発電量に占める 再生可能エネルギーの割合(2019年)と将来計画 (2030/2050)



# 大手電力会社の発電（送電）ロスの問題

## 「一次エネルギーとPEF」 (Primary Energy Factor)



# 国の動きが鈍い今、私たちに何ができる？！



人口減少でも少人数世帯が増加し続ける現代。

「断熱」や「自然の力」を利用しながら、

気持ちよくかつ健康的に暮らしつつ

「電気使用量」を減らして、

必要なエネルギーは「地産地消」の

再生可能エネルギーにシフトしよう！



## Part 2 「えねこやの実践」



えねこやは「エネルギーの小屋」

再生可能エネルギーで全てを賄う小さな建築

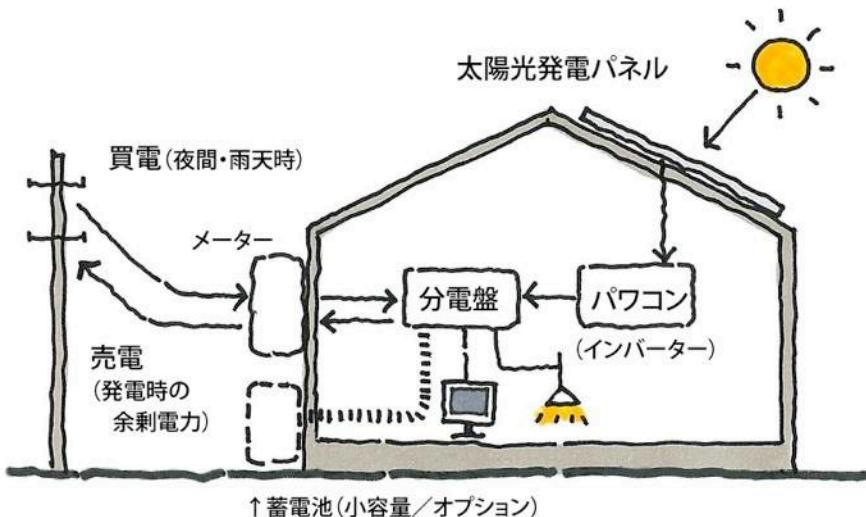


日本の再エネ・省エネの普及にむけて  
私たち自身に何ができる？

→ 再エネ電気の完全自給自足 (Off The Grid )  
オフグリッドに挑戦してみよう！

# 一般的な住宅の 太陽光発電システム

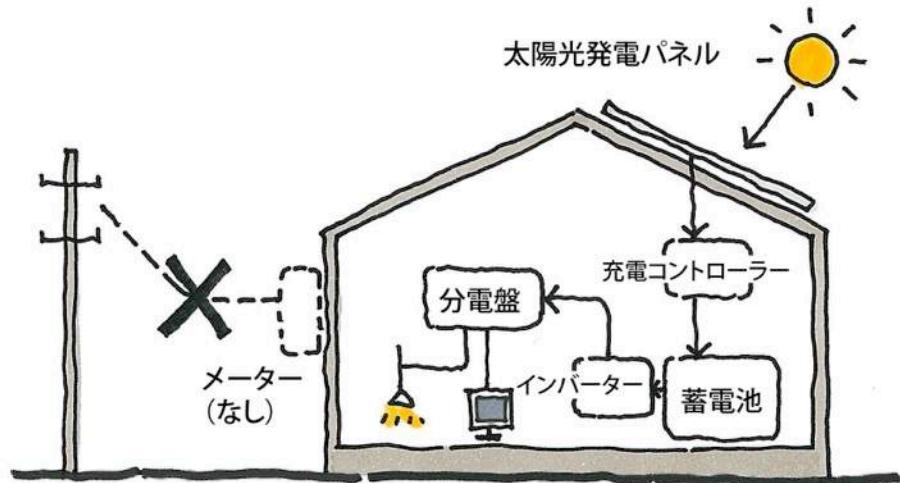
系統連係で電力会社とつながり、発電時の余剰電力を売電し、発電できない夜間や雨天時の電力は電力会社から購入する



電力ロス (PEF) と化石燃料の問題／停電リスクと卒FIT問題 (売電価格)

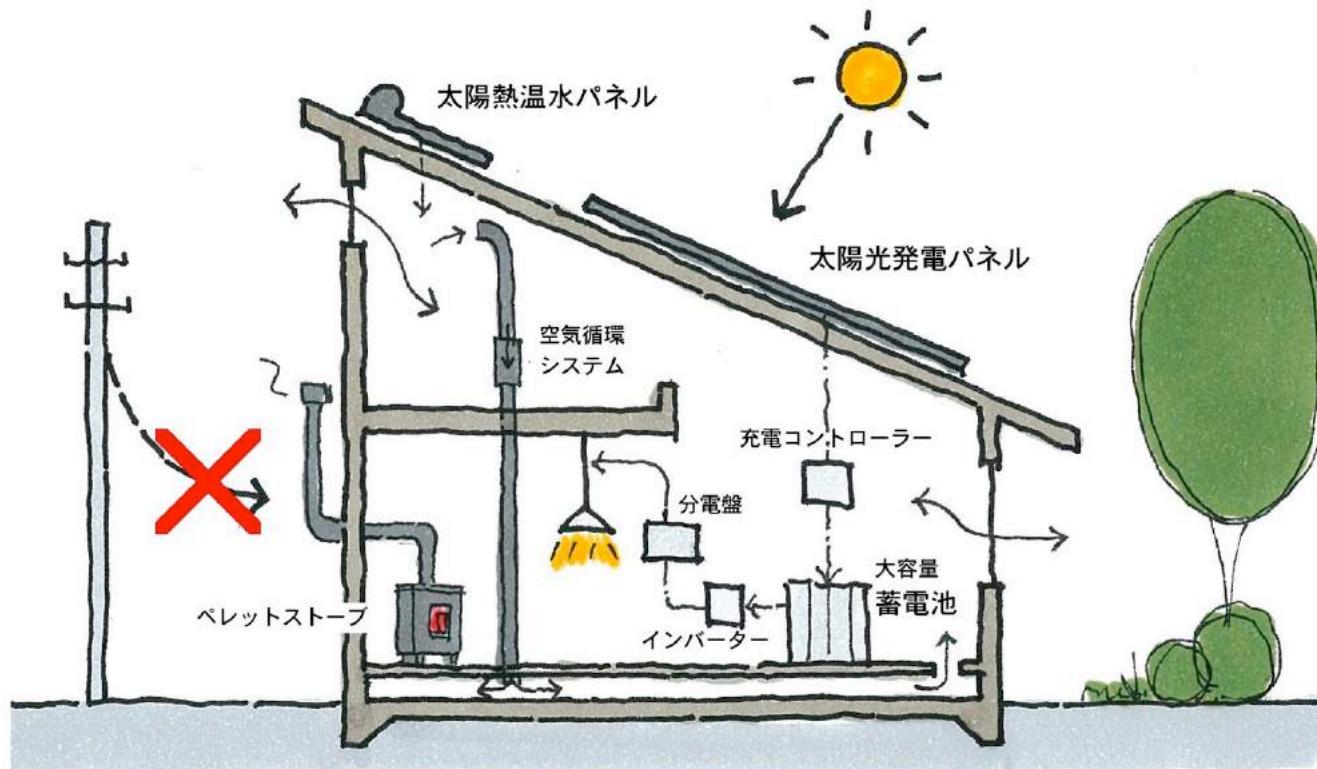
# オフグリッドの 太陽光発電システム

夜間や雨天時には蓄電池を活用して、電力会社の送電網につながらない完全に独立したシステム



ロスが少ない“地産地消”  
無限の完全クリーンエネ  
災害に影響を受けにくい

# オフグリッド「えねこや」の構成



- コンパクトな空間 = 「小屋」 → エネルギーが少なくてOK
  - (1) 断熱・気密性能の強化 → 健康・快適に省エネ
  - (2) 自然の力を活用する → 風を通す／太陽熱の調整と活用
  - (3) 省エネ設備 + 再エネ設備の導入

# えねこや六曜舎



築40年の古家を減築リノベーション  
完全オフグリッドの事務所兼用住宅

←もとはこんな住宅(空き家)

# 既存住宅の断熱状況





スケルトンリフォーム  
(木造の骨組みの活用)



無筋コンクリート基礎の補強  
+ベタ基礎新設





## 耐震補強 (耐力壁・補強金物設置)



# 断熱・気密の強化

(充填断熱材+気密フィルム)



↑屋根の断熱

外皮性能 Ua値=0.46

東京（6地域）では、比較的高めな  
**HEAT20・G2**をクリア（G3は0.26以下）  
H28年基準・等級4（6地域）だと  
0.87以下でOK？

←外壁の断熱+気密

# コミュニティへひらく

## 左官（珪藻土）+人力井戸掘りWS



# 太陽光発電パネル (3.3kW)

太陽熱温水器

雨水タンク  
↓



国産スギ板張り外壁  
再生大谷石舗装  
小さな自然農の畠  
(×化学肥料・農薬)



梁・タルキ・外壁材等  
：国産・土佐スギ材  
(高知県モデル住宅)

壁：珪藻土左官仕上

床・内壁  
：長野県産カラマツ材

国産材・自然素材の活用  
(地産地消／土に戻る)



↓トリプルガラスの  
アルミ樹脂複合サッシ

←木製断熱サッシ

室内熱循環システム

開口部の断熱補強



自然の力を活用するー日射遮蔽・日射取得／風を通す



(無電力)

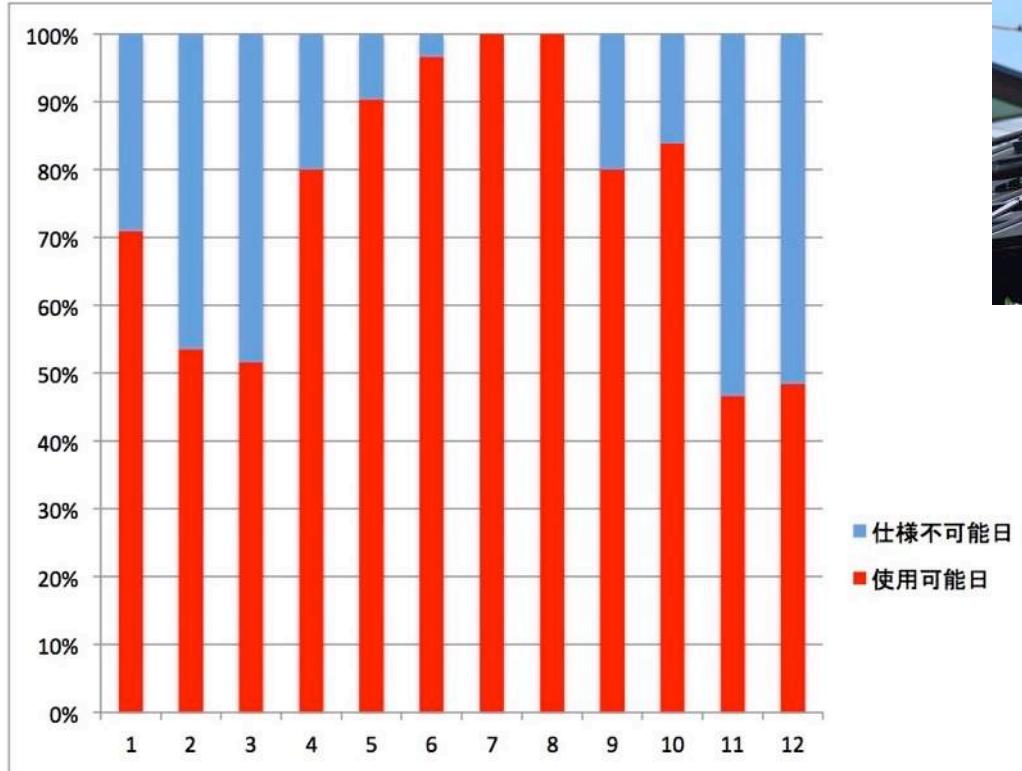
# 木質ペレットストーブ

国産の間伐材や端材で出来た  
「木質ペレット」 煙が出にくく  
CO<sub>2</sub> 排出ゼロの身近な  
(カーボンニュートラル)  
木質バイオマス・エネルギー



# 熱交換式 太陽熱温水器

ヒートパイプ（真空ガラス管）内の熱媒水が  
蒸気となりタンク内の水と熱交換（寺田鉄工所）



えねこや六曜舎 [太陽熱温水器のみの入浴可能日数調査]  
→275日／365日 →75%が可能日



えねこや六曜舎には  
給湯器がないものの  
冬は2日に1回、春～  
秋はほぼ毎日、40度の  
お湯が使えます！

注：使用可能日とは、40度以上のお湯ができる日とする  
調査期間：2016年6月～2017年5月まで)

# ローコスト蓄電システム

※システム開発+協力：自エネ組

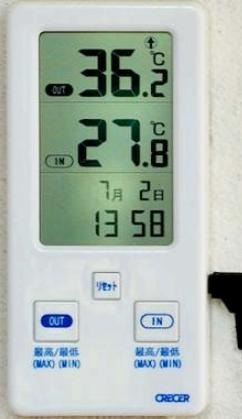
インバーター →  
(直流→交流)

フォークリフト用・鉛蓄電池  
 $2V \times 24\text{本} = 48V$  (375A)  
18kWh (実質・9kWh程)

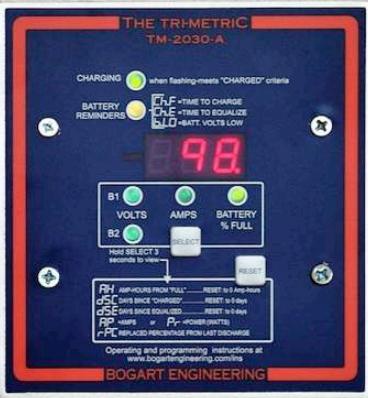
蓄電コントローラー→



# エネルギーの見える化



室内外の温度計  
(冷暖房を適正に調整)



蓄電モニター  
(蓄電池の残量)



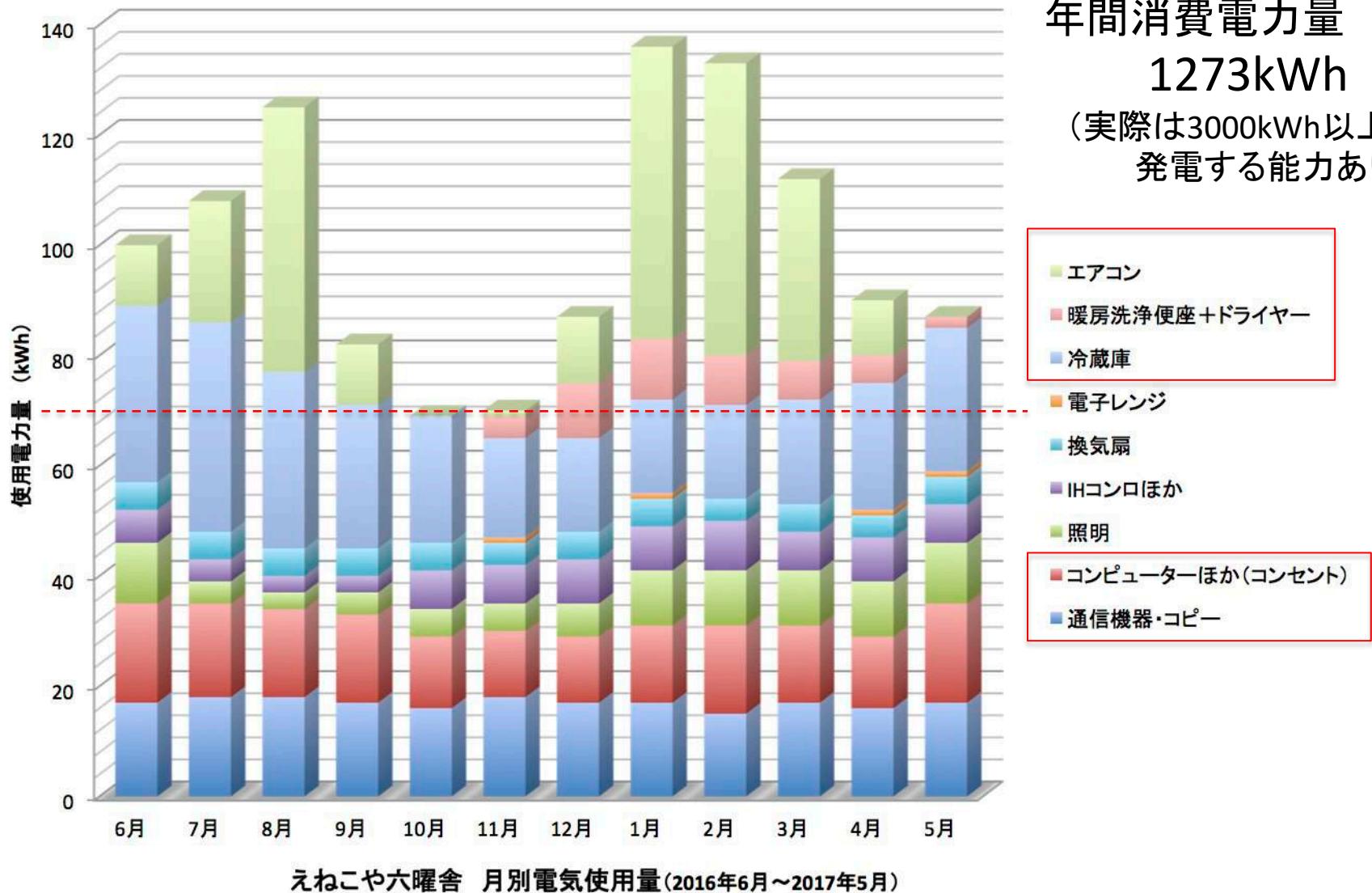
節電モニター  
ONTIMEの全体消費電力



HEMS  
(Home Energy Management System)

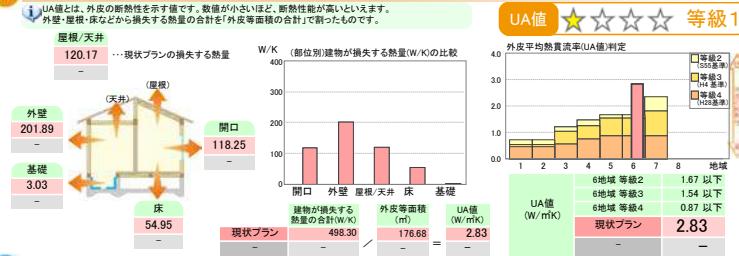
- ・オンタイムで各回路別の使用量を表示
- ・年・月・日単位の累積使用量を表示

年間消費電力量  
1273kWh  
(実際は3000kWh以上  
発電する能力あり)

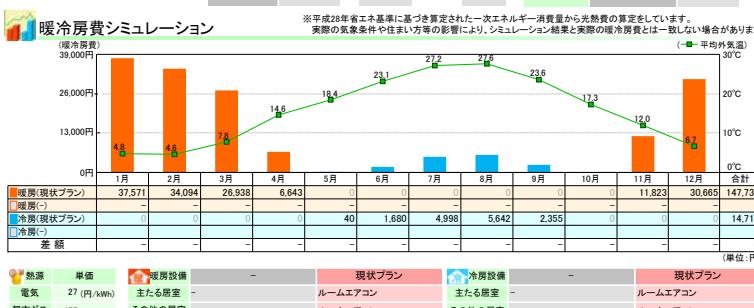
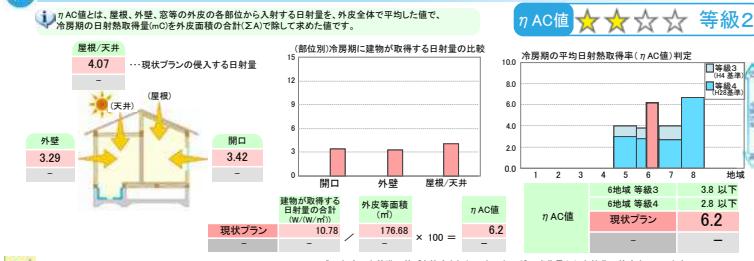


えねこや六曜舎 [月間] 使用電力 70kWh～140kWh → 1日あたり 2.4～4.6kWh  
戸建平均 [月間] 使用電力 200kWh～400kWh → 1日あたり 7～13kWh

## ホームズ君の絵でみる省エネ診断書

日付: 2021年08月02日 14:53:43  
建物コード: 000000  
建物名: 六曜舎(断熱材なし・シングルガラス)UA 外皮平均熱貫流率「UA値」(W/m<sup>2</sup>K) → 外皮の断熱性(熱の逃げにくさ)

nAC 冷房期の平均日射熱取得率「η AC値」 → 冷房効率(冷房期における日射熱による影響)

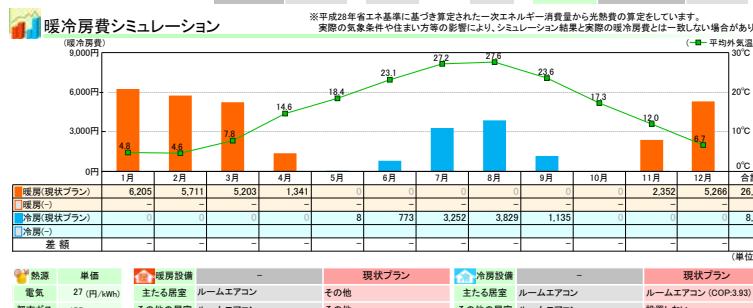


改修前 UA値=2.83 ※¥27/kwhで算定  
暖房¥147,734  
冷房 ¥14,717

## ホームズ君の絵でみる省エネ診断書

日付: 2021年08月02日 15:01:39  
建物コード: 000000  
建物名: 六曜舎(購家追加: サーモスX)UA 外皮平均熱貫流率「UA値」(W/m<sup>2</sup>K) → 外皮の断熱性(熱の逃げにくさ)

nAC 冷房期の平均日射熱取得率「η AC値」 → 冷房効率(冷房期における日射熱による影響)



改修後 UA値=0.46 ※¥20/kwhで算定  
暖房¥26,079 →約¥3,200+ペレット代  
冷房 ¥8,998 →約¥2,000

# オフグリッドで5年過ごして

- ・ 小屋（小さな建築）で、断熱気密性能が高ければ  
我慢せず、屋根の太陽光発電で自立可能！
- ・ 天気予報を見て、太陽とともに暮らす  
太陽や風、自然に強い感謝の気持ち！
- ・ 電気が厳しくなるのは、年間で1～2日程度？！
- ・ 限られたエネルギーなら、人は工夫して  
大事に使う→ シンプルで豊かな暮らしへ
- ・ 手間をかけられない人は、再エネの電力会社へ！