

不安定な電力を「水素」に変える： 高効率な次世代水蒸気電解セルの 開発

前田 凌佑

北海道大学 大学院総合化学院

エネルギー材料化学研究室

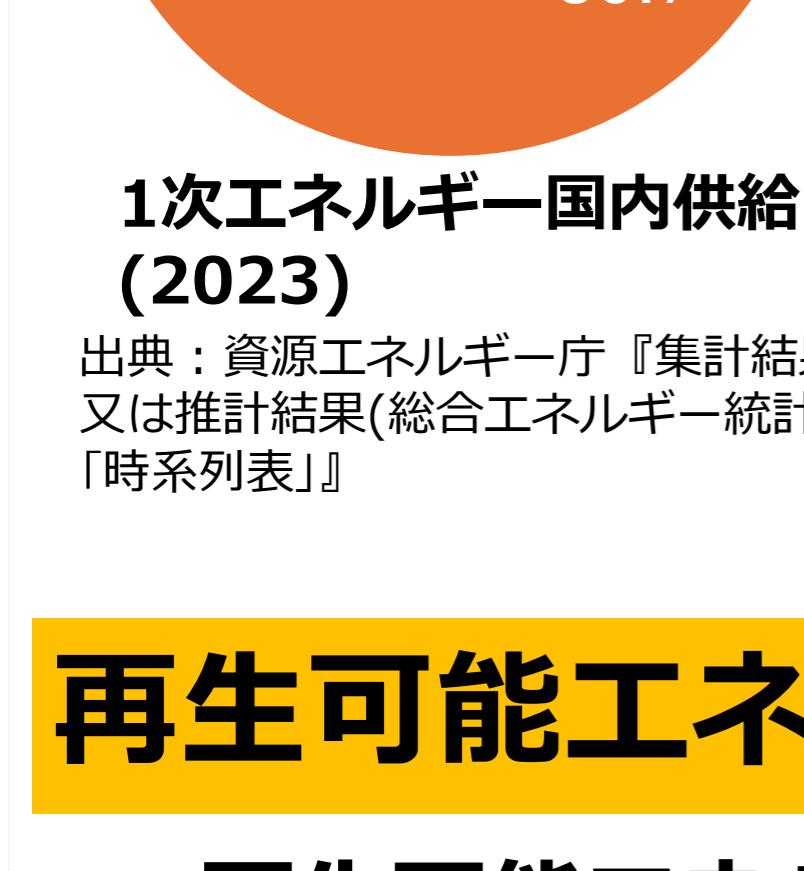


未来社会のあるべきかたち

◆ 水素エネルギーを活用した豊かな暮らし

◆ CO₂排出ゼロ→地球温暖化・自然災害ストップ

世界のエネルギー問題



1次エネルギー国内供給
(2023)
出典：資源エネルギー庁『集計結果
又は推計結果(総合エネルギー統計)
「時系列表」』

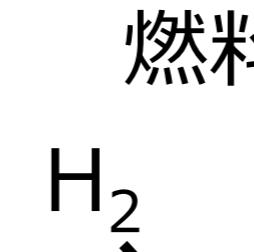
エネルギー供給を化石燃料に依存

・近い将来、枯渇してしまう！

石油：残り54年、天然ガス：残り49年 (2020年末)

出典：Energy Institute "Statistical Review of World Energy"

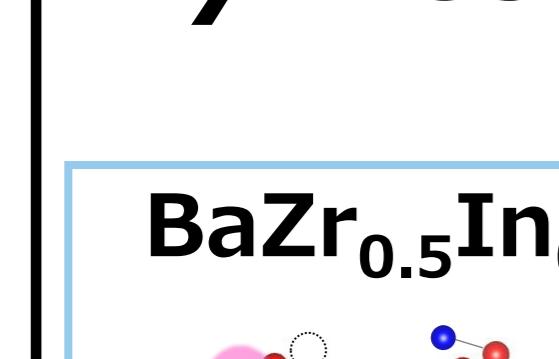
・排出CO₂で世界的に異常気象！



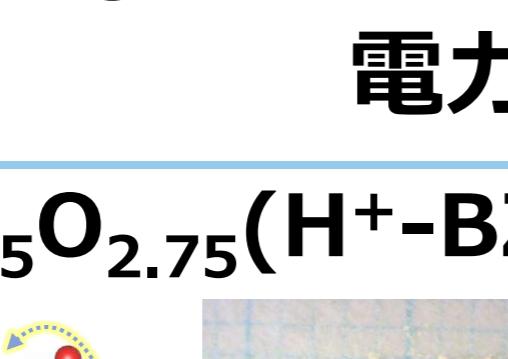
再生可能エネルギーを貯蔵可能に

再生可能エネルギー

太陽光発電



風力発電



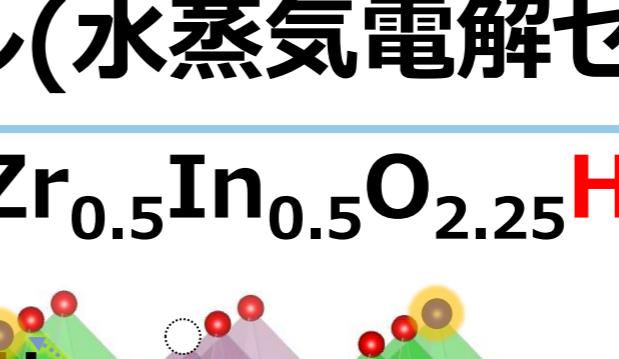
枯渇しない・CO₂排出しない

場所が限定・供給不安定

電力・水素
変換

水素(H₂)エネルギー

燃料電池



水素自動車



貯蔵・輸送できる

My Research

水素イオン伝導体材料を用いた 電力-水素変換セル(水蒸気電解セル)の開発

$BaZr_{0.5}In_{0.5}O_{2.75}$ (H⁺-BZI)

$BaZr_{0.5}In_{0.5}O_{2.25}H_{0.5}$ (H⁻-BZI)



H⁺ 伝導体

水素, 800°C



H⁻ 伝導体

CO₂, N₂と強く反応！

水蒸気(H₂O)

Cell Reports Physical Science
A Cell Press journal

R. Maeda et al. Cell Rep. Phys. Sci.,
Volume 6, Issue 10, 102839

酸素(O₂)



H⁺ ↓ H⁺ ↓ H⁺ ↓

H⁻ ↓ H⁻ ↓ H⁻ ↓

H⁻ ↓ H⁻ ↓ H<sup