

# 燃料電池を融合させた 多機能型CO<sub>2</sub>回収技術

北海道大学

大学院工学研究院

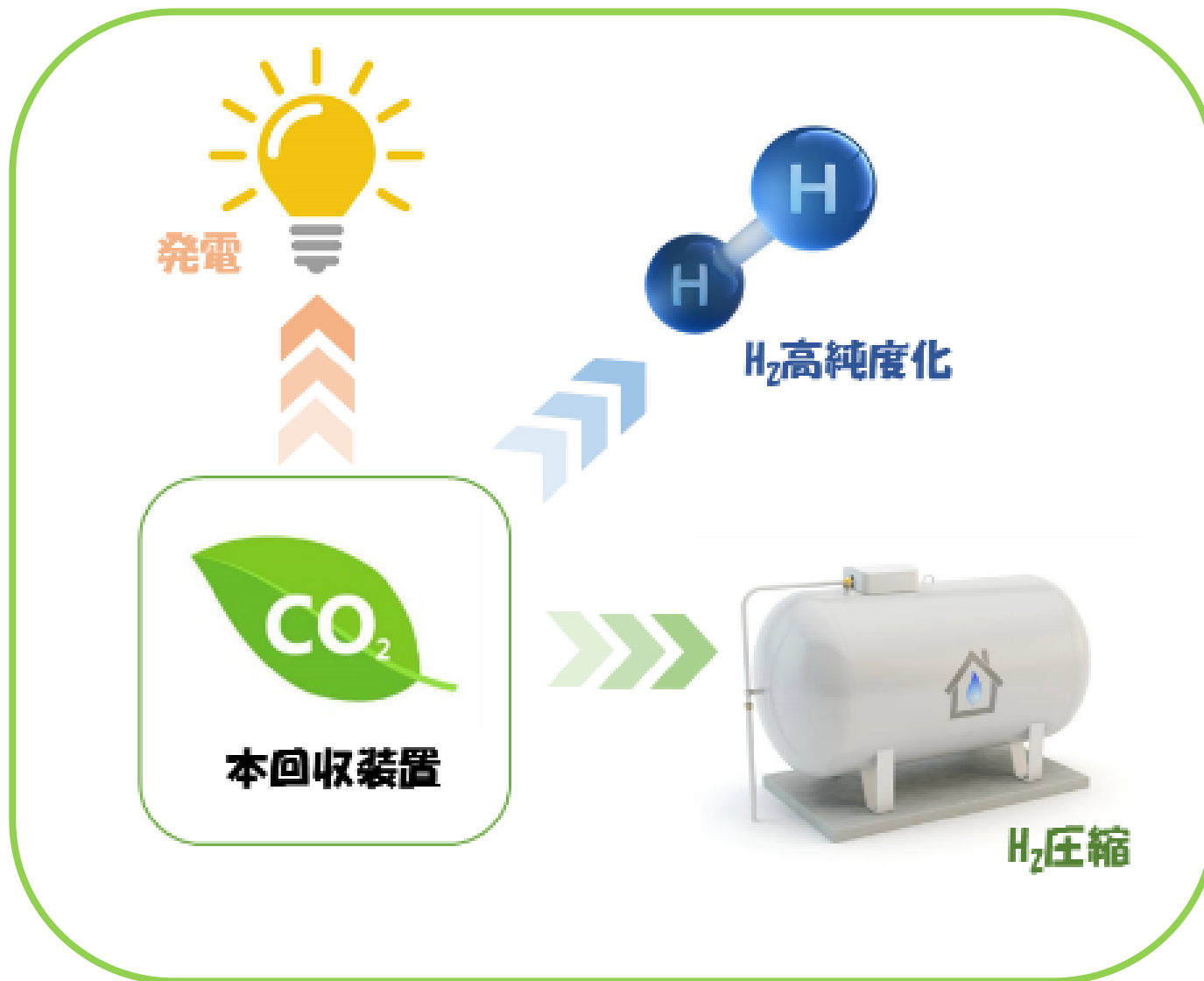
准教授

材料科学部門

松島 永佳

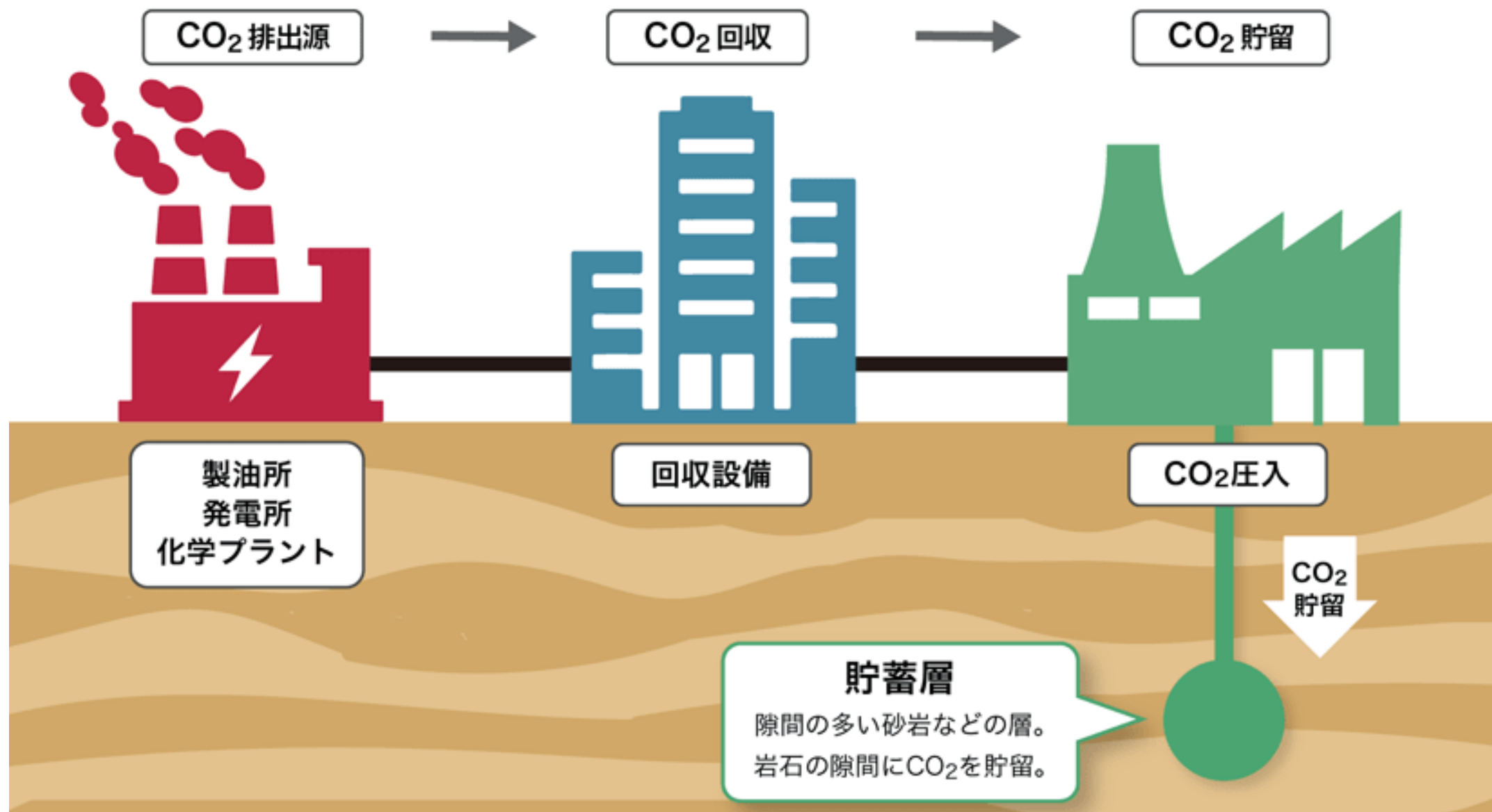
2023年10月5日

# 概念図

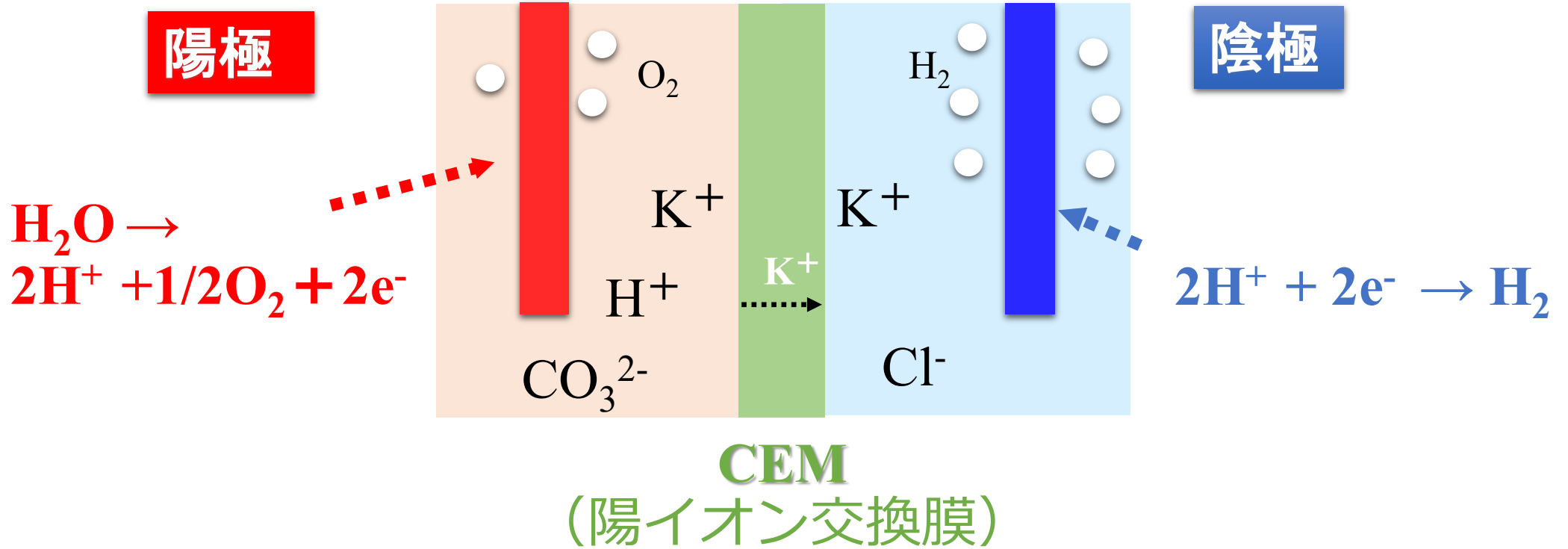


# 研究背景

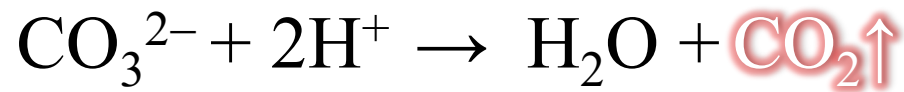
脱炭素社会への取り組みが必要 → CCS (Carbon Capture Storage)



# 電気透析法



CO<sub>2</sub>分離原理



H<sup>+</sup> 増加で  
平衡が右移動

## 従来技術とその問題点

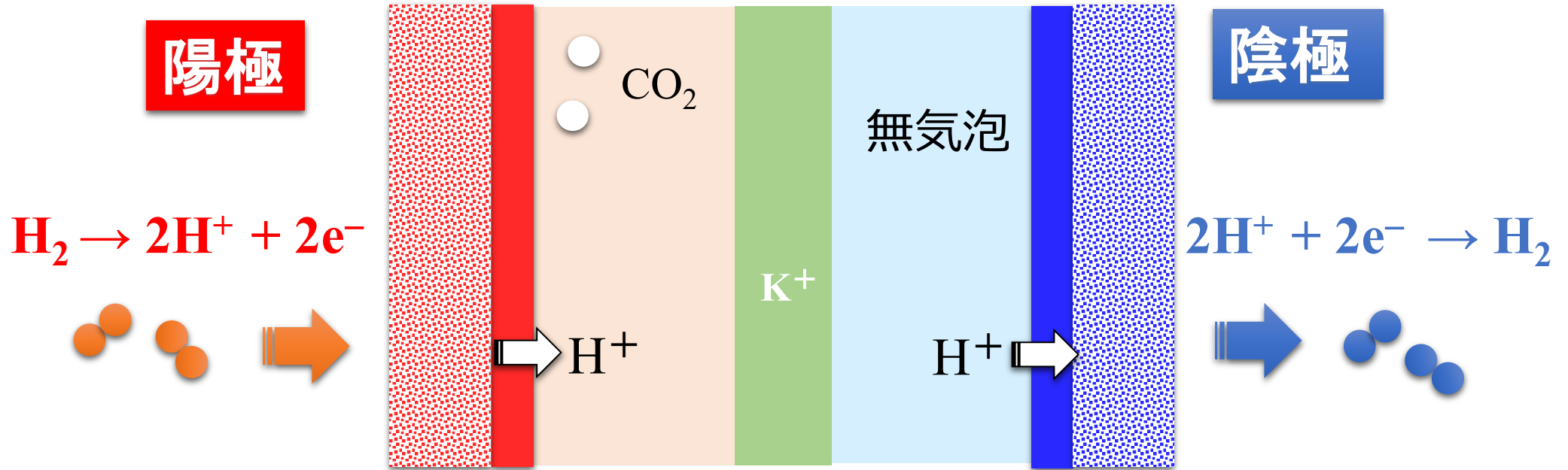
従来から電気透析法によるCO<sub>2</sub>回収法は報告されているが、

水電解に起因する気泡が発生

水電解に必要な電力が大きい

等の問題があり、広く利用されるまでには至っていない。

# 水素ポンピング法に着目



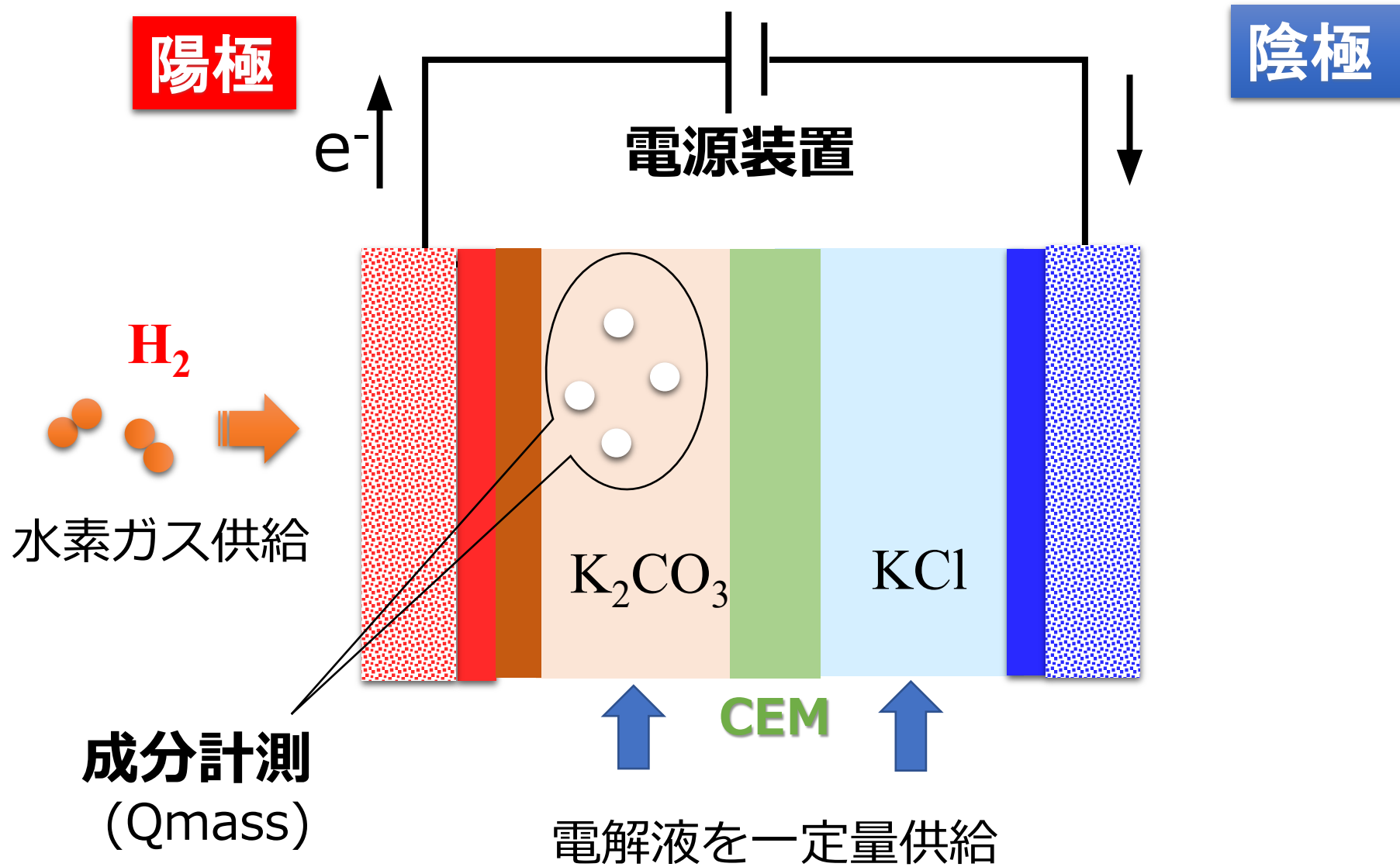
## 期待される点

- 可逆反応による小さい消費電力（約0.2 V）
- 少ない気体発生量

## ご紹介内容

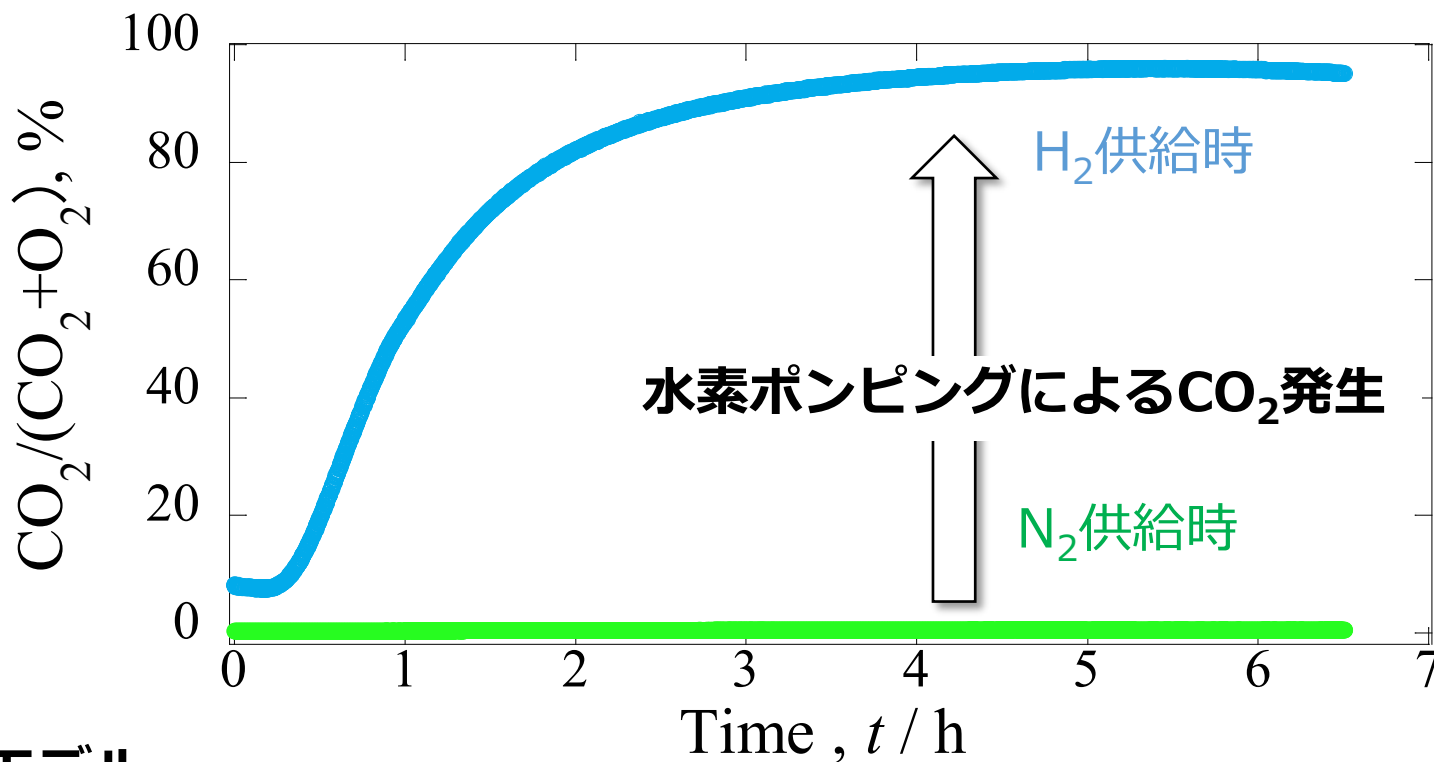
- 水素ポンピングを用いた電気透析で $\text{CO}_2$ 分離
- 本システムの電気化学的考察

# 実証方法

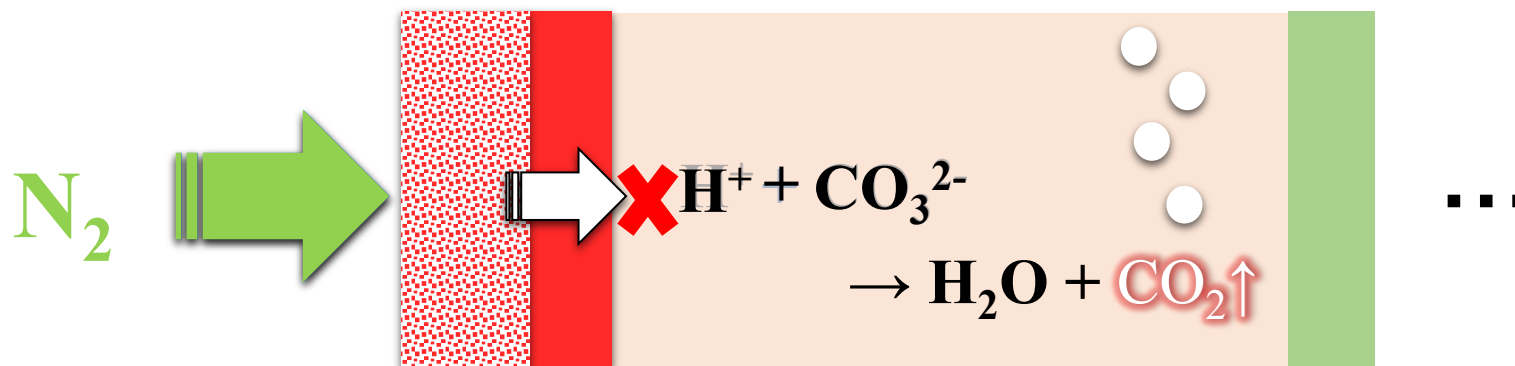


# ガス分析結果

CO<sub>2</sub>割合



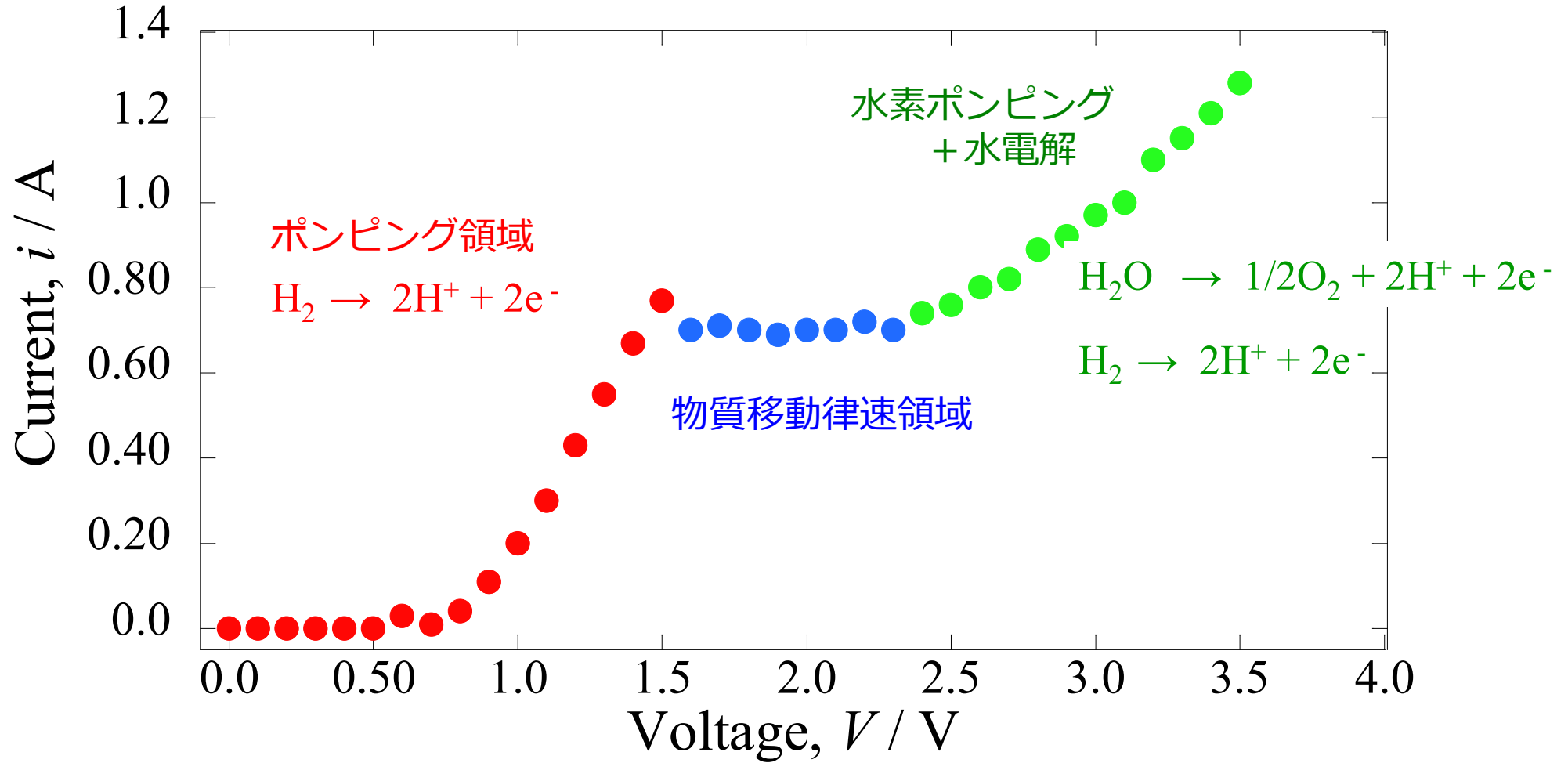
ガス発生モデル





# 電流-電圧曲線

電流-電圧曲線



# 新技術の特徴・従来技術との比較

- 燃料電池技術を活用した水素ポンピングにより、水電解反応の抑制に成功した。
- アミン法での回収塔のコンパクト化に貢献。
- 本技術の適用により、気泡発生が抑制できるため、消費電力が1/10まで削減されることが期待。

## 想定される用途

- 化学吸収法が適用されている、製鉄所や発電所。
- CO<sub>2</sub>回収以外に、排気ガスから高純度な高圧水素ガス製造も可能。
- 回収装置のコンパクト・軽量化により、船舶や航空機といった交通分野に展開することも可能と思われる。

## 実用化に向けた課題

- 今後、スタック化について装置設計を行う上で、効率的な気液分離が必要となる。また、薄膜化されたセルへの液輸送も課題である。
- CO<sub>2</sub>吸収装置を組み入れて、実用化に向けた装置開発の必要がある。

## 企業への期待

- 消費電力の削減については、スタック技術により克服できると考えている。
- CO<sub>2</sub>吸収技術や電気化学関係の企業との共同研究を希望。
- CCSやグリーン水素を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

# 本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : アルカリ液に溶解した二酸化炭素を放出する方法およびそのための装置、ならびに排ガスから二酸化炭素を回収する方法およびそのためのシステム
- 出願番号 : 特願2022-135312
- 出願人 : 国立大学法人北海道大学
- 発明者 : 松島 永佳、名合 虎之介、金澤 颯大

# 産学連携の経歴

- 2012年-2013年  
JST A-step 探索タイプに採択
- 2016年-2017年  
JSTマッチングプランナー事業に採択
- 2018年-2022年  
NEDO水素利用等先導研究開発事業に採択

# お問い合わせ先

**北海道大学 産学・地域協働推進機構**  
**産学協働マネージャー 坂井 洋平**

**産学・地域協働推進機構 ワンストップ窓口**

**<https://www.mcip.hokudai.ac.jp/about/onestop.html>**