

低温環境にある燃料電池
電解質膜周囲の氷の成長観察

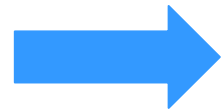
506164 山本晴香



はじめに



求められるのは「循環型社会の構築」
「地球温暖化対策」

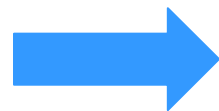


脱炭素社会への技術発展

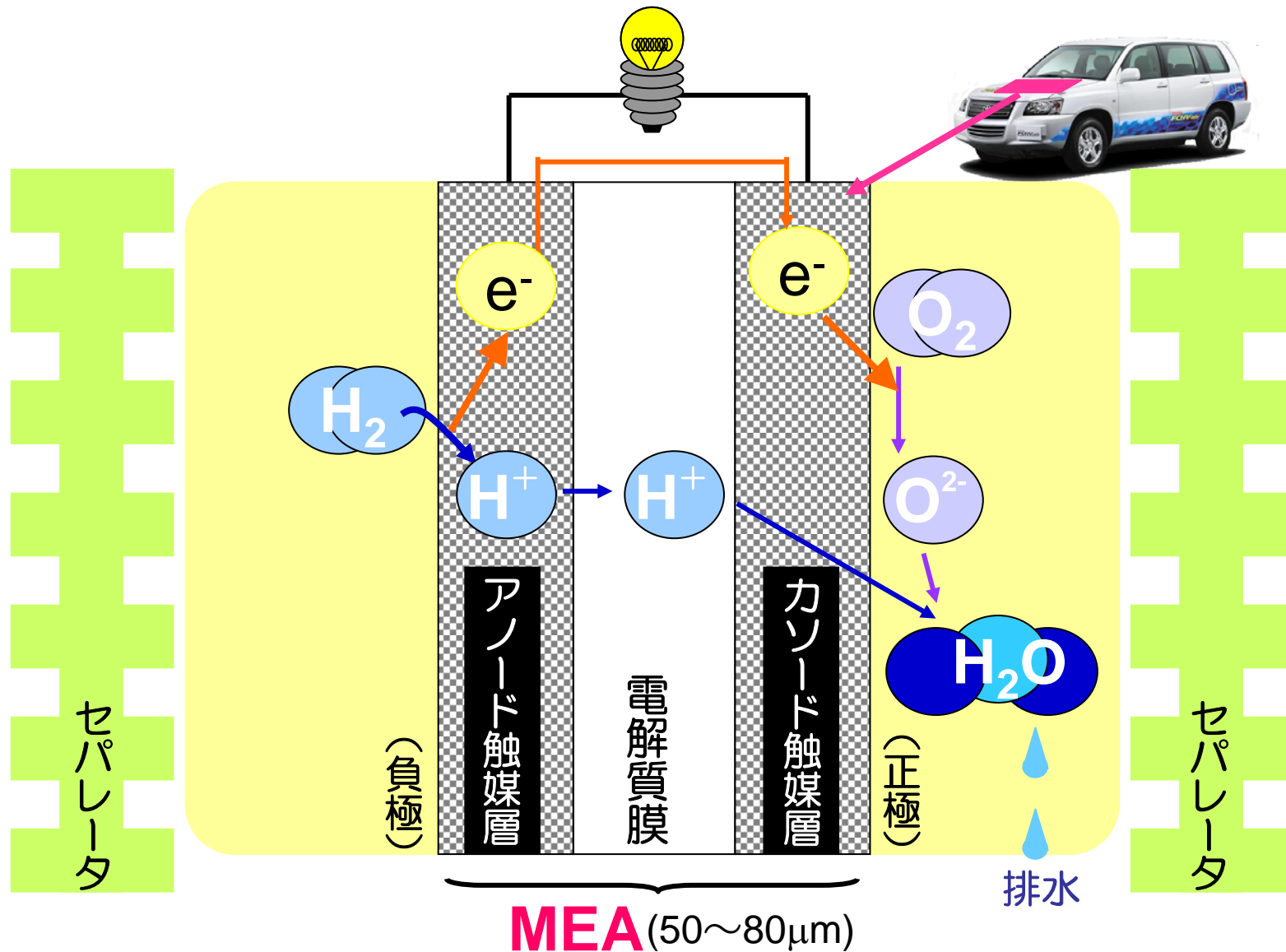
(従来の車から新型車へ)



従来のガソリンエンジン車



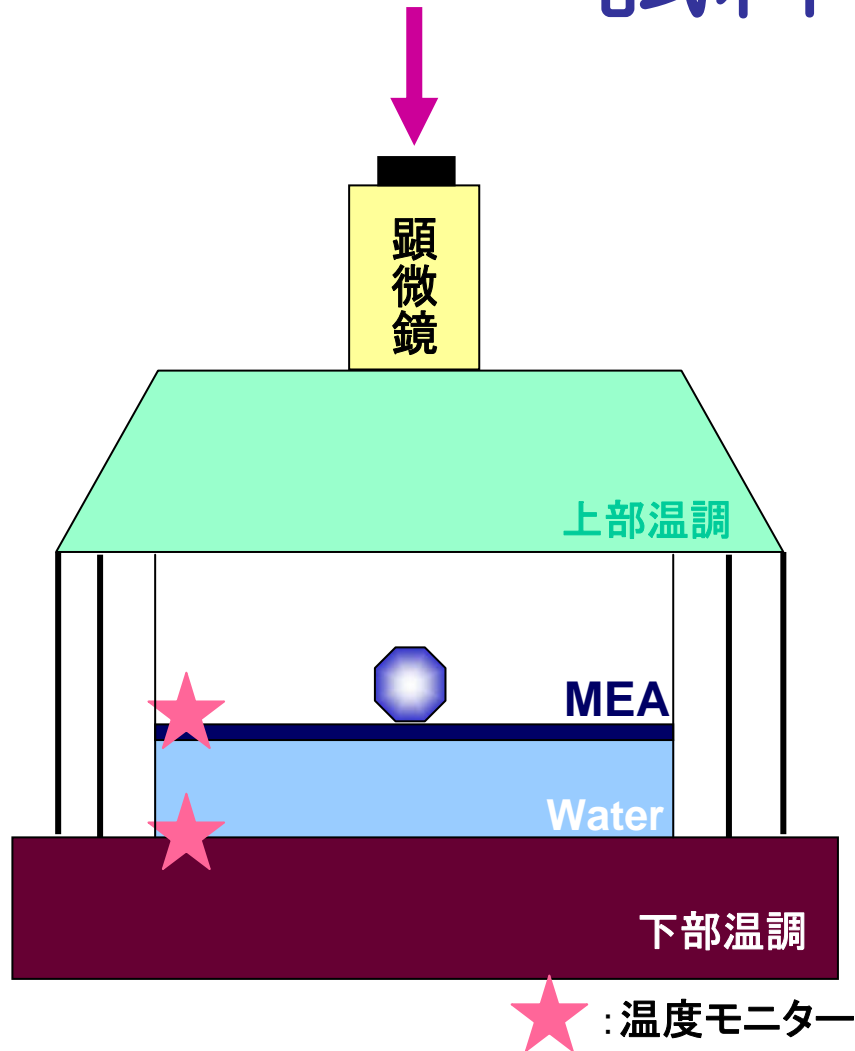
燃料電池自動車 (Fuel Cell Hybrid Vehicle)



氷の発生，酸素減少 → 発電効率減少 / 氷の成長 → MEA層の剥離

氷の観察から、氷のできる場所・条件・速度または量を調べる！

試料と方法



○シャーレの純水表面をMEAで覆う

○種結晶をMEA上に設置

○MEAを上から冷却する

☆ 上から氷の観察 + 内部温度をモニター →

実験条件: 温度 (設定温度)

: 接面圧 (種結晶の重さ)

: 水分 (MEA表面の濡れ具合)

[装置断面図]

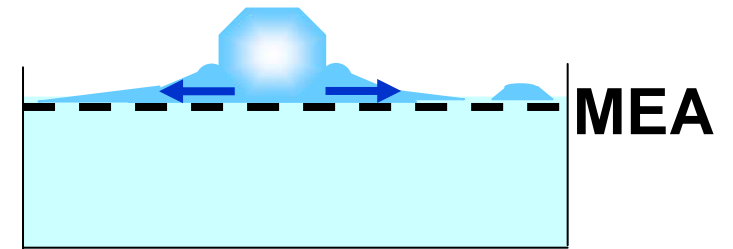
氷の観察記録



2.6 cm

結果① 氷の成長型

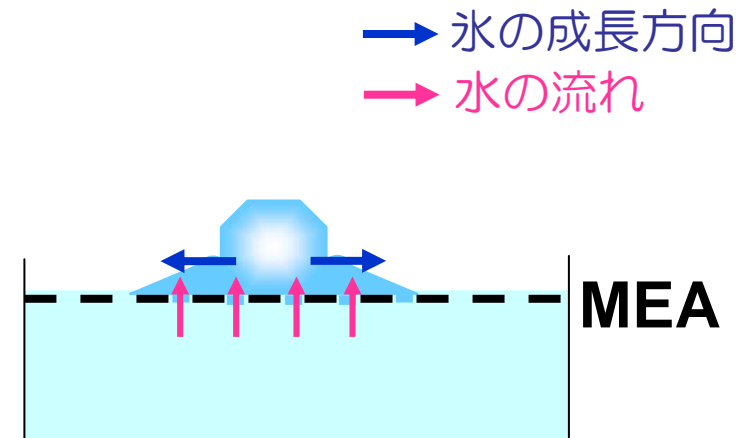
表面型



<静止画>

<断面図>

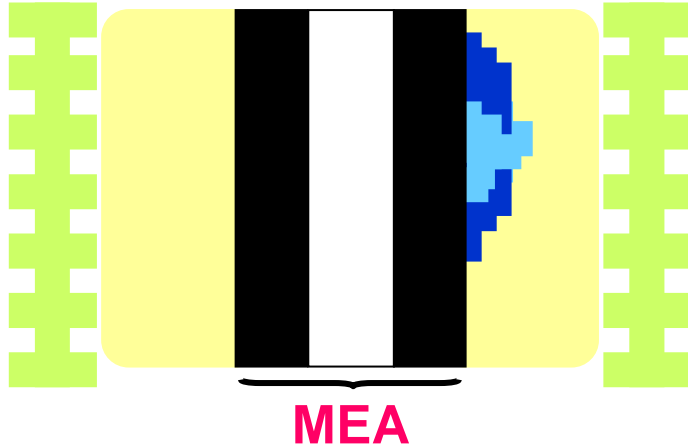
凍上型



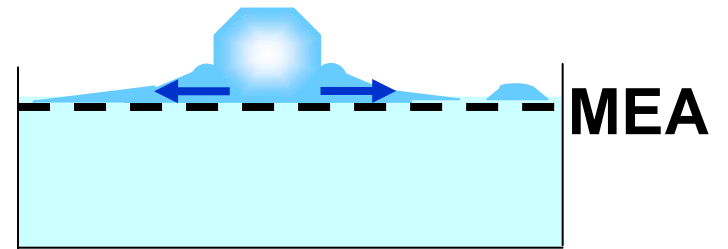
→ 氷の成長方向
→ 水の流れ

結果① 氷の成長型

表面型



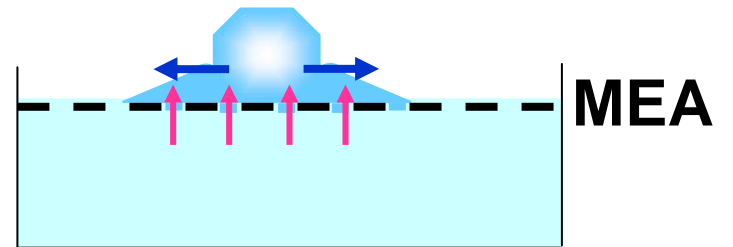
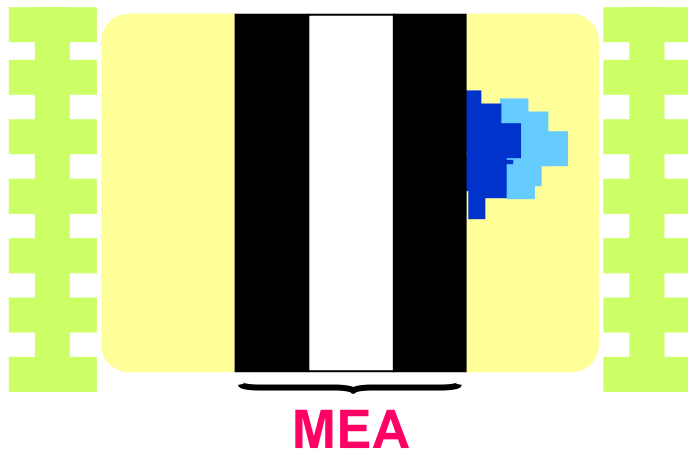
<燃料電池内>



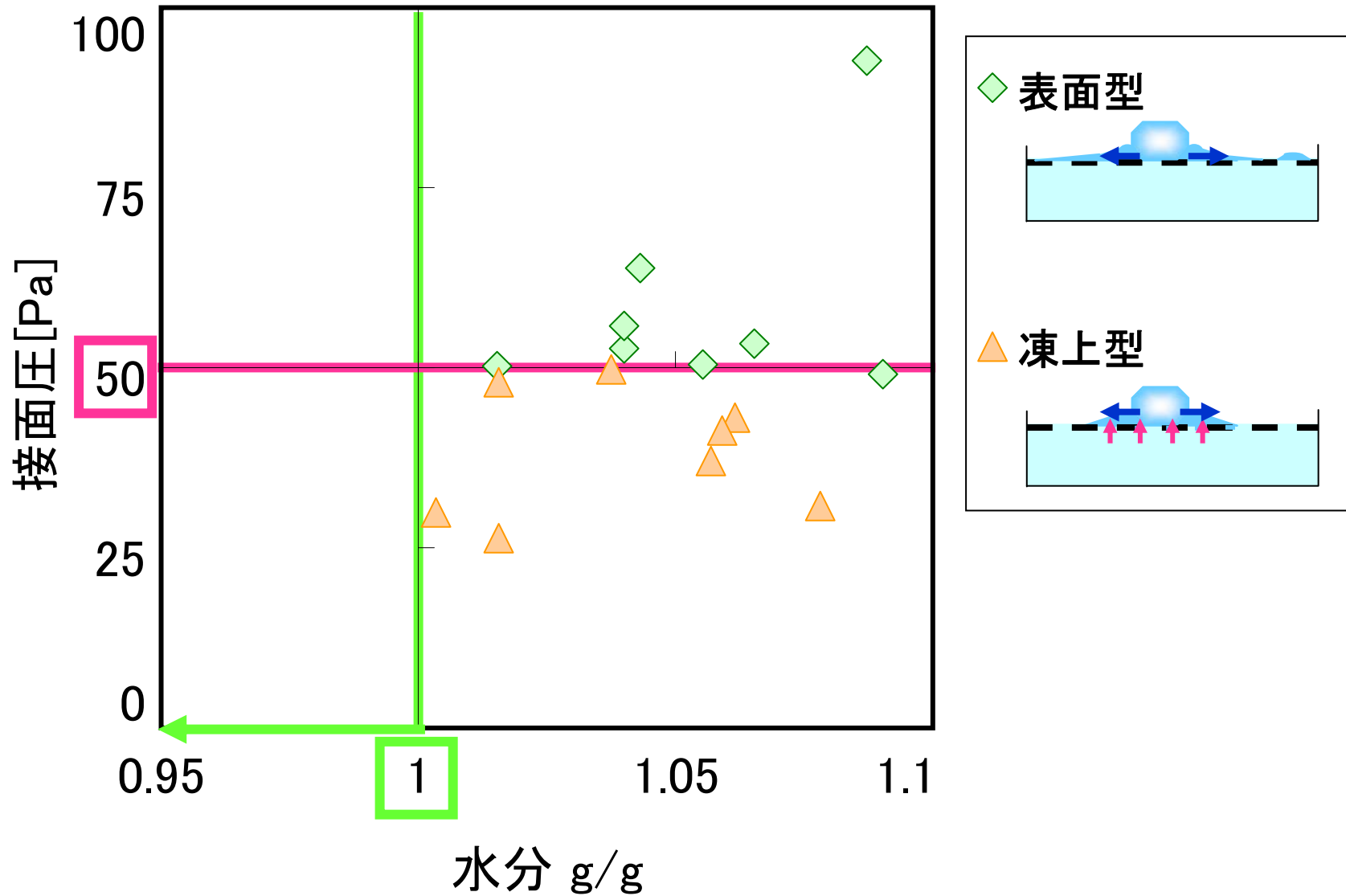
<断面図>

→ 氷の成長方向
→ 水の流れ

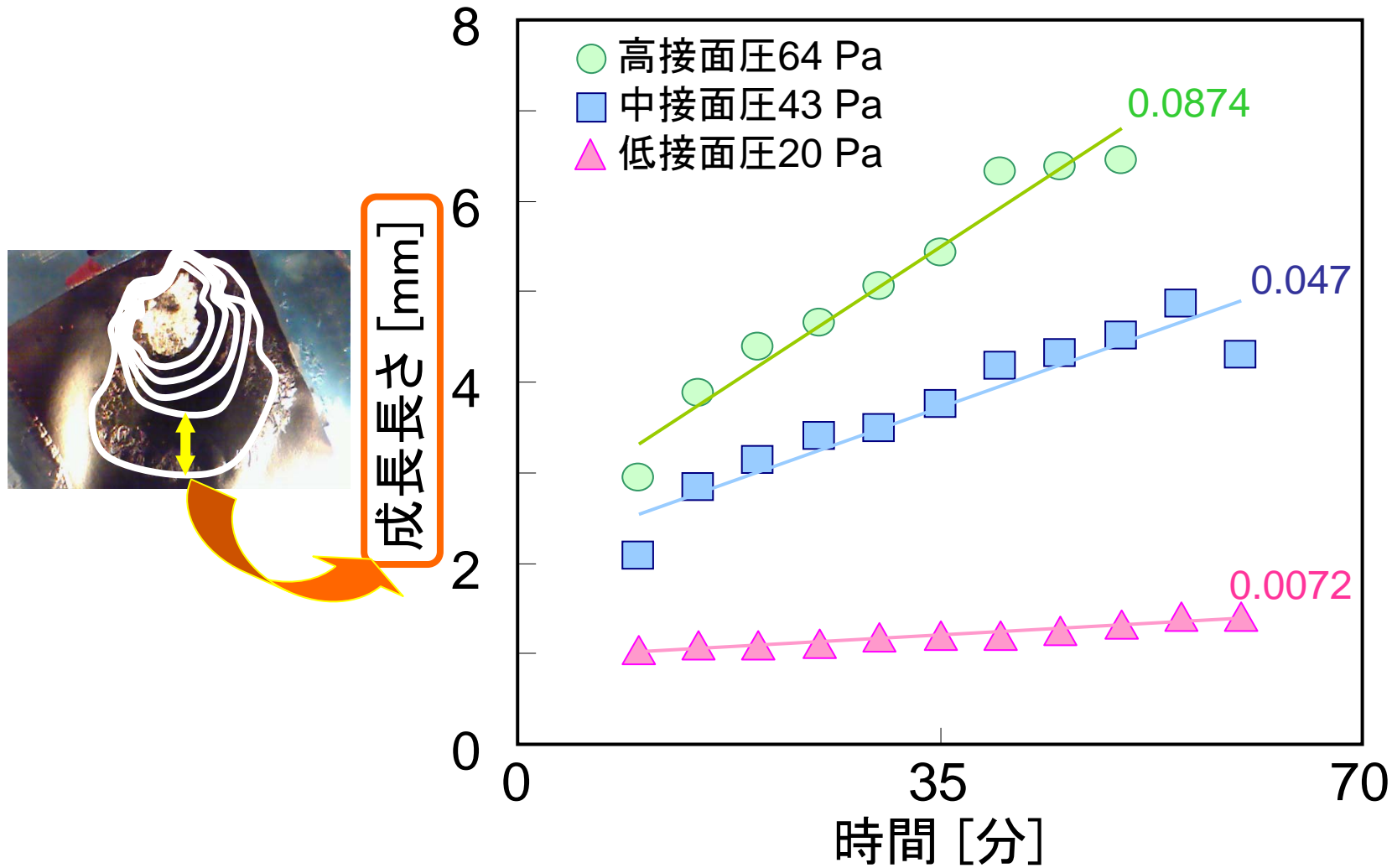
凍上型



結果② 圧力・水分条件と成長型

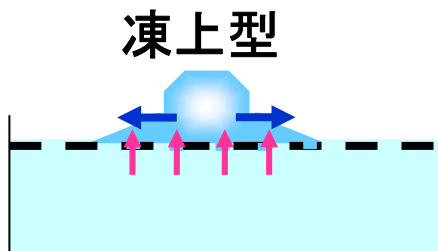
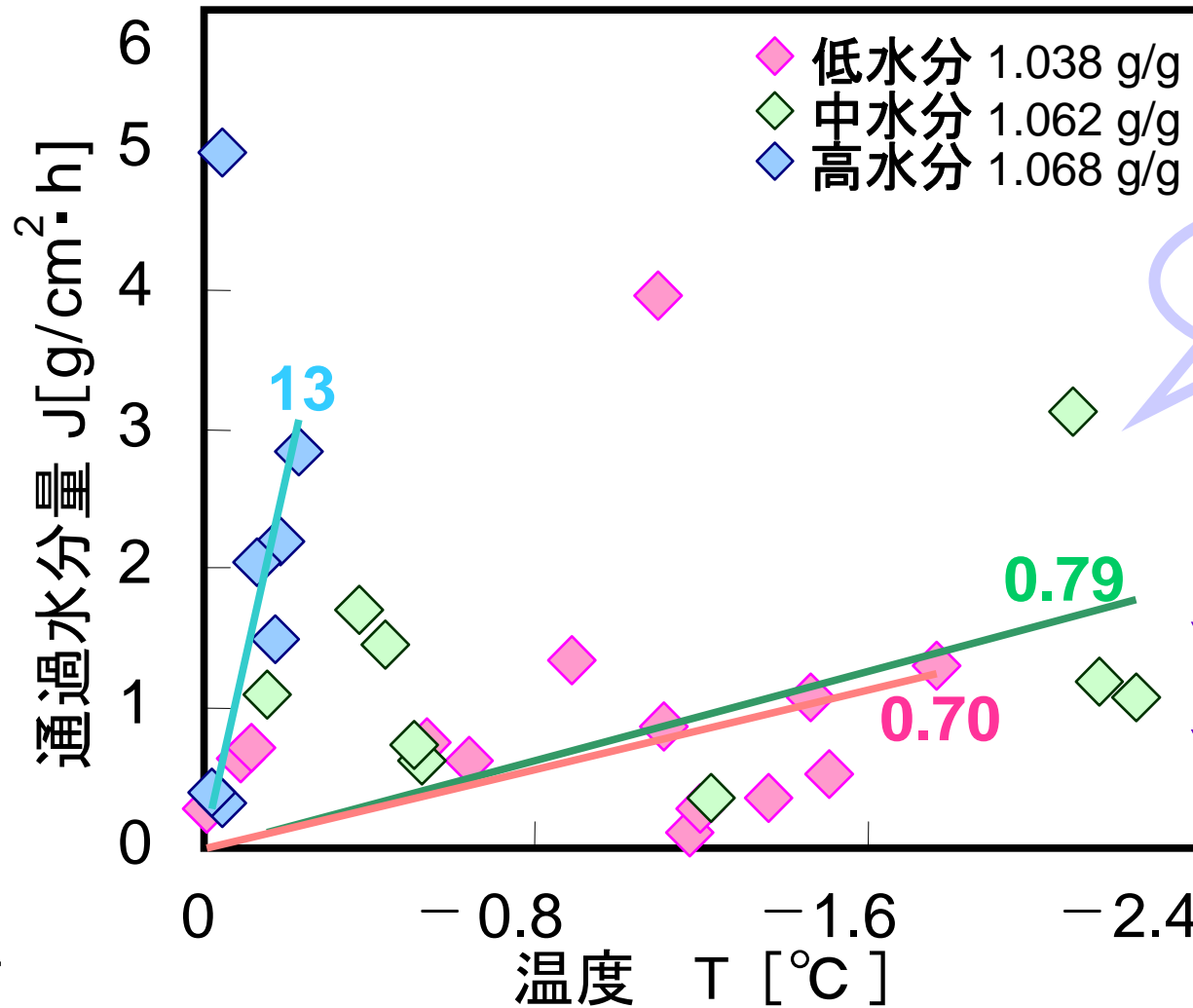


結果③ 成長速度と圧力条件



接面圧が高いほど、成長速度(傾き)は速い

結果④ MEA通過水分量



比例係数 A の差 → 水分条件の差 → MEA水分の差

おわりに

- ★氷は、触媒層と拡散層の間に成長した
- ★接面圧によって氷の出来方が「表面型」と「凍上型」
- ★MEA初期水分量が1以下ならば氷は成長しない
- ★接面圧が高い方が成長速度は速かった
- ★MEAの初期水分が高い方が移動量は多かった

今後の課題

氷の3次元的な成長機構を解明

