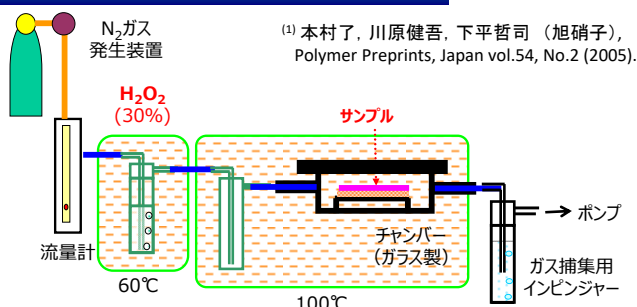


ドライフェントン試験による 電解質膜の劣化解析

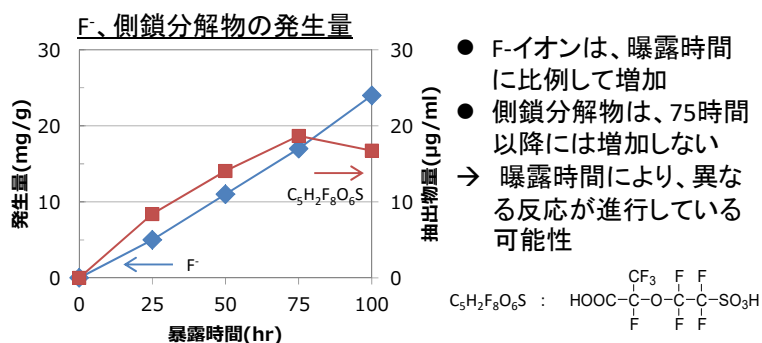
ドライフェントン試験⁽¹⁾は、燃料電池の運転状態を模擬した加速試験であり、材料の耐久性評価に有効である。試験によって生じる電解質膜の化学構造変化を解析することで、運転に伴う電解質膜の分解メカニズムを推定することが可能となる。

ドライフェントン試験



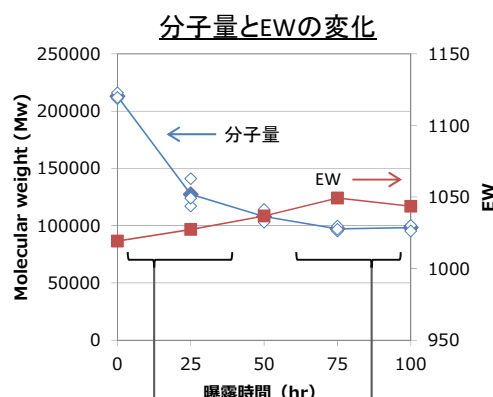
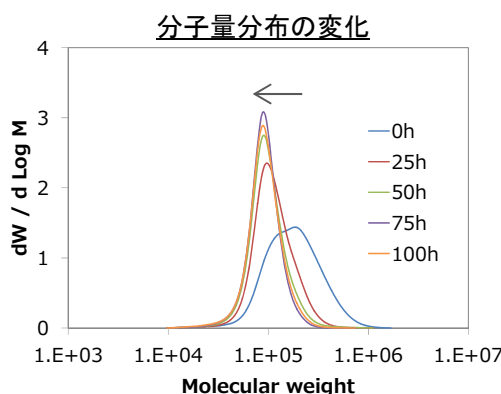
試験サンプル: Nafion NRE-212 (50 μ m)
試験条件: 100 $^{\circ}$ C 20%RH
試験水準: 曝露時間 0h, 25h, 50h, 75h, 100h

分解成分の検出



捕集水中のF分析、側鎖分解物の抽出分析は、分解反応の進行指標として有効

劣化メカニズムの詳細解析



- 分子量分布、EWの変化は75時間付近で飽和(EWは固体F-NMRの解析結果から算出)

曝露試験開始初期

- 試験初期に分子鎖の主鎖切断と側鎖分解が進行し、フッ素系カルボン酸が増加

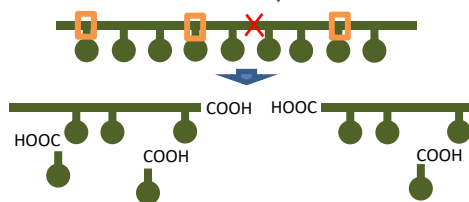
曝露試験後期

- 末端からの分解反応が進行。分子鎖末端からの分解に伴うF-イオンの排出は継続

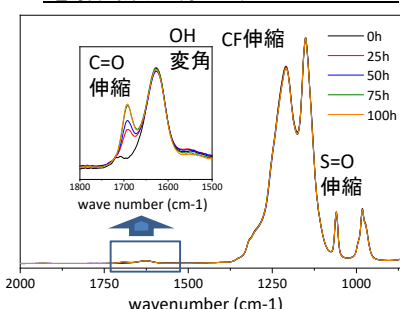
- ドライフェントン試験では、主鎖切断や分子鎖末端からの分解が進むと推定

(ECS Transactions, 11 (1) 1093-1104 (2007))

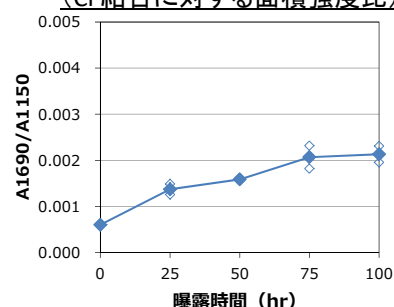
- 詳細な分解メカニズム解析には、抽出+LC分析、GPC、NMR赤外分析が有効



電解質膜の赤外吸収スペクトル



Rf-COOHの生成量 (CF結合に対する面積強度比)



分子量低下から力学特性の変化、Ew変化から性能(イオン伝導度)変化を推定可能

EW(equivalent weight):
1モルのプロトンを交換するのに必要なポリマー質量、イオン交換容量(IEC: ion exchange capacity)の逆数