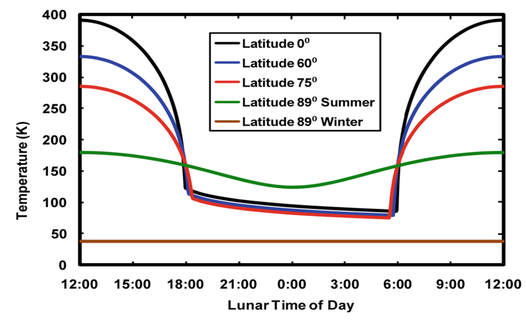
広温度領域作動イオン液体リチウムイオン電池の真空高温耐性の向上

株式会社アイ・エレクトロライト、関西大学

□ 研究目的

広い動作温度範囲を有しながら高いエネルギー密度を実現可能なイオン液体電池の宇宙探査への応用に向けて、課題である低圧下での電池の膨れ及び、高温サイクル下での劣化のメカニズムを明らかにし、真空高温耐性を向上させることを目的とする。

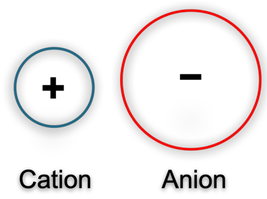
本研究は第7回RFPの共同研究で試作した2Ah級のイオン液体電池において、
宇宙探査機に要求される80℃~-40℃の幅広い温度範囲で作動することに成功し、
さらなる高温下真空耐性の確保に向けてフォローアップ研究を実施中。
成果は過酷な環境で使用する
産業用蓄電池、車載用蓄電池、宇宙探査への適用を目指す。



D.A. Paige et.al., Space Sci Rev(2010) 150: 125-160

月面表面温度プロファイル

□ イオン液体とイオン液体電池



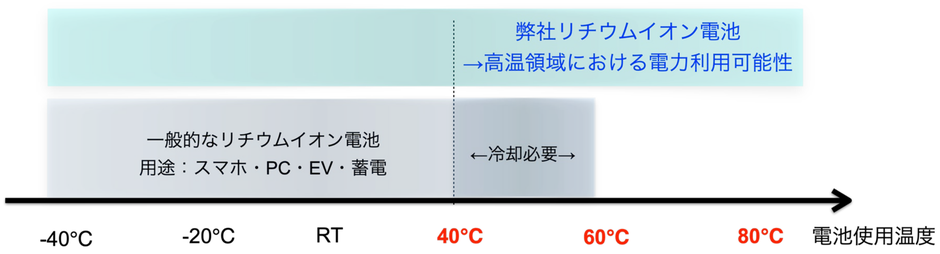
【イオン液体】
カチオンとアニオンのみから構成される液体
非引火性、低蒸気圧のため様々な温度・圧力環境下で安定

火が近づいても発火しない

【イオン液体二次電池】
イオン液体を電解液に用いた二次電池
イオン液体の特徴を生かした電池（安全性、高温耐性、真空下での信頼性）

高性能なイオン液体リチウム二次電池誕生への
ブレイクスルーは
関西大学 教授石川正司らの研究成果から始まる。

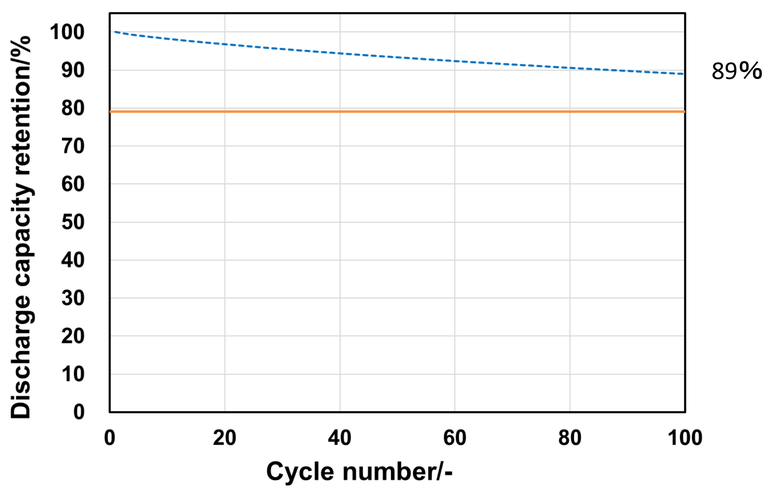
M. Ishikawa et al., *J. Power Sources*, **162**, 658 (2006).



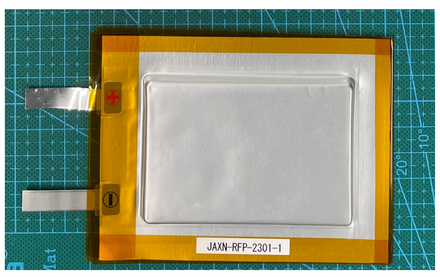
2024年(公財) 加藤化学振興会　加藤記念賞受賞（関西大学 教授石川正司）
「テーマ　極限環境下用イオン液体蓄電池の開発」

□ 研究目標

- エネルギー密度：≧200 Wh/kg、≧ 2 Ah イオン液体リチウムイオン電池の開発
- 放電特性：80°C 3C放電 5 min以上可能であること
- 耐　久　性：80°C 100サイクル後 容量保持率 ≧80%であること



80℃サイクル特性
（フォローアップ研究試作セル）



2.6Ahラミネートセル

第7回RFP成果

評価項目	結果
電池容量	>2.6 Ah
単セル エネルギー密度	160 Wh/kg
+80℃ 3C放電容量	>2.3 Ah (大気圧&真空下で確認)
-40℃ 0.0024C放電容量	>0.7Ah (>170 h)