## ▶電気化学ディビジョン

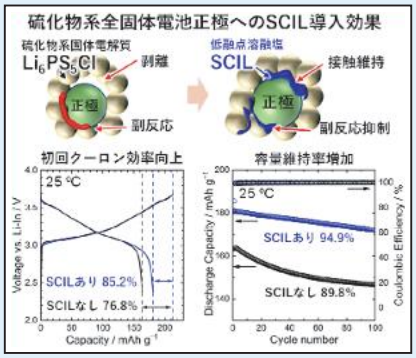
### 低融点溶融塩を利用した複合電解質の開発
### Composite Electrolytes using Low-melting Molten Salts

全固体リチウムイオン電池は，従来のリチウムイオン電池と比較して高安全・高出力・高エネルギー密度化が狙えるが，固体電解質と電極活物質の界面形成とその維持に課題がある。

酸化物系固体電解質を用いる場合，高温焼結が必須であり，その過程で電解質と電極活物質が反応しない材料が限られている。また，硫化物系固体電解質は柔軟であるため，室温加圧で容易に界面形成が可能だが，作動時にも加圧が必要な点，電解質と電極活物質の界面での副反応や界面剥離等の物理的劣化を引き起こす点に課題がある。これらの課題を解決するために，全固体電池の固体間界面に液体電解質やポリマー電解質を複合化する検討がなされている。

筆者らは，リチウム塩のみから構成される低融点の溶融塩 Single Cation Ionic Liquid（SCIL）に着目し，既存の電解液やポリマーでは実現が難しいリチウムイオンの濃度勾配フリーの電池設計を目指した。筆者らは $Li[N(SO_2F)_2]$（LiFSA）と $Li[N(SO_2CF_3)(SO_2F)]$（LiFTA）の二元系リチウム塩 $Li[FSA]_{0.35}[FTA]_{0.65}$ が 76 ℃と低い融点を示すことを見いだした[1]。この SCIL を酸化物系固体電解質に適用し，非焼結でリチウムイオンの濃度勾配を形成しない複合電解質を実証した[2]。

また，硫化物系全固体電池の正極層に SCIL を適用することで，副反応や物理劣化を抑制し，電池特性を向上できることを見いだした[3]。今後，リチウム金属を用いた全固体電池への展開が期待される。





1）Y. Ito, K. Yoshii et al., *J. Phys. Chem. C* **2025**, *129*, 9656.
2）Y. Ito, K. Yoshii et al., *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2026**, *28*, 11574.
3）Y. Ito, K. Yoshii et al., *ACS Energy Lett.* **2026**, *11*, 5071.



**伊藤優汰** 産業技術総合研究所　電池技術研究部門



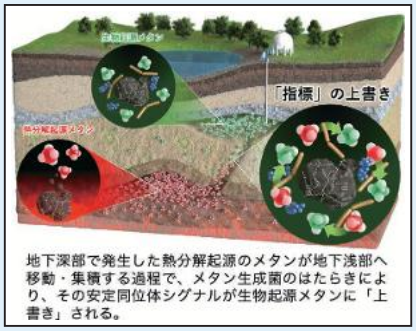
© 2026 The Chemical Society of Japan


## ▶資源・エネルギー・地球化学・核化学・放射化学ディビジョン

### 天然ガスの起源推定を惑わせる地下微生物のはたらき
### How Subsurface Microbes Complicate the Identification of Natural Gas Origins

天然ガスの主成分はメタンである。地下で生成するメタンは，メタン生成菌と呼ばれる微生物によって作られる「生物起源メタン」と地下深部で有機物が地熱によって分解されて発生する「熱分解起源メタン」に大別される。これまで，メタンの生成起源を推定する際には，メタンの「安定同位体シグナル」が重要な指標として用いられてきた。地下の生物起源メタンは，同位体平衡に近い安定同位体シグナルを示すことが特徴であるが，この特徴をメタン生成菌の室内培養実験で再現した例はなく，同位体地球化学と微生物学の解釈には大きな隔たりがあった。

筆者らは，地下環境を忠実に模擬する高圧培養装置を開発し，低水素濃度条件下でメタン生成菌を培養した。その結果，地下の生物起源メタンに特徴的な同位体平衡に近い安定同位体シグナルを初めて再現することに成功した。さらに，高圧・低水素条件下の地下環境においては，メタン生成菌が熱分解起源メタンの安定同位体シグナルを生物起源メタンのものに「上書き（再平衡化）」することを明らかにした[1]。この発見は，従来の安定同位体解析に基づく天然ガスの起源判定を再考する必要性を示すものであり，熱分解起源メタンの寄与が過小評価されている可能性を示唆している。今後，本成果が天然ガス鉱床の成因理解や探査手法の高度化に新たな視点を提供し，これまで見落とされていた新しい天然ガス資源の評価につながることが期待される。



地下深部で発生した熱分解起源のメタンが地下浅部へ移動・集積する過程で、メタン生成菌のはたらきにより、その安定同位体シグナルが生物起源メタンに「上書き」される。


1）D. Mayumi et al., *Science* **2024**, *386*, 1372.



**眞弓大介** 産業技術総合研究所　地圏資源環境研究部門　生物地球科学研究グループ



© 2026 The Chemical Society of Japan