

レアメタルフリー高性能二次電池の開発

東京理科大学

多々良 涼一, 駒場 慎一

リチウムイオン電池は現用二次電池の中で最高のエネルギー密度を有するため我々の身の回りの様々なデバイスに使用されているが、リチウムやコバルト、銅などのレアメタルや高価な金属が必要である。レアメタルや毒性元素を必要としない次世代電池として、リチウムを同族元素で置き換えたナトリウムイオン電池、カリウムイオン電池の研究が 2010 年代から活発化している(図 1) [1]-[9]。本講演ではナトリウムイオン電池・カリウムイオン電池のメリット・デメリットと最近の研究開発事例について紹介する。本講演で紹介する電極材料の機能発現メカニズムの解明には、放射光、中性子、ミュオン実験等を行える施設や大型計算機の利用が求められ[10]-[17]、今後これらの更なる連携利用が期待される。

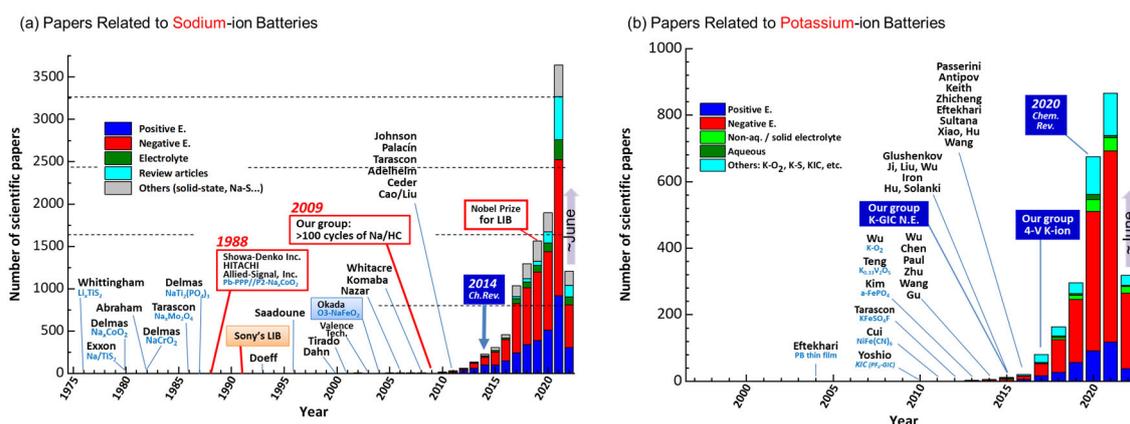


図 1 (a)ナトリウムイオン電池および(b)カリウムイオン電池の発表論文数の推移

References

- [1] N. Yabuuchi, S. Komaba et al., *Chem. Rev.*, **114**, 11636 (2014).
- [2] K. Kubota, S. Komaba et al, *MRS Bull.*, **39**, 416 (2014).
- [3] K. Kubota, S. Komaba et al, *Chem. Rec.*, **18**, 459 (2018).
- [4] K. Kubota, S. Komaba et al, *Adv. Energy Mater.*, **8**, 1703415 (2018).
- [5] T. Hosaka, S. Komaba et al., *Chem. Rec.*, **19**, 735 (2019).
- [6] S. Komaba, *Electrochemistry*, **87**, 312 (2019).
- [7] T. Hosaka, S. Komaba et al., *Chem. Rev.*, **120**, 6358 (2020).
- [8] S. Komaba, *Chem. Lett.*, **49**, 1507 (2020).
- [9] E. J. Kim, S. Komaba et al., *Chemical Science*, **13**, 6121 (2022).
- [10] N. Yabuuchi, S. Komaba et al., *Nature Mater.*, **11**, 512 (2012).
- [11] K. Kubota, M. Nakayama, S. Komaba et al., *J. Phys. Chem. C*, **119**, 166 (2015).
- [12] H. Onuma, S. Komaba et al., *ACS Energy Lett.*, **5**, 2849 (2020).
- [13] A. Kamiyama, S. Komaba et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, **60**, 5114 (2021).
- [14] Y. Youn, S. Komaba, Y. Tateyama et al., *Npj Comput. Mater.*, **7**, 48 (2021).
- [15] R. Tatara, S. Komaba et al., *ChemElectroChem*, **8**, 4345 (2021).
- [16] M. Hamada, S. Komaba et al., *ACS Energy Lett.*, **7**, 2244 (2022).
- [17] K. Ohishi, S. Komaba, J. Sugiyama et al., *ACS Phys. Chem. Au*, **2**, 98 (2022).