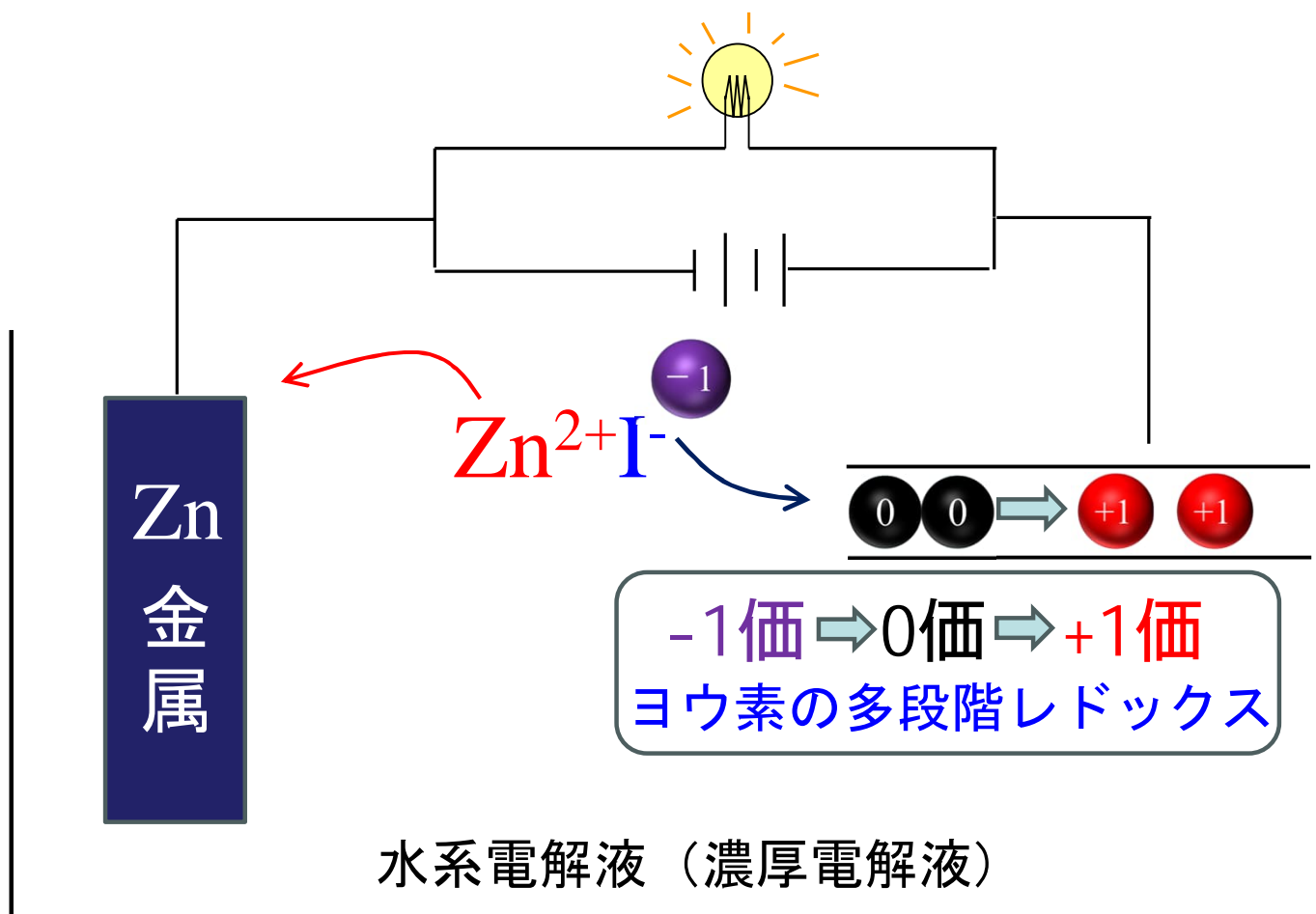
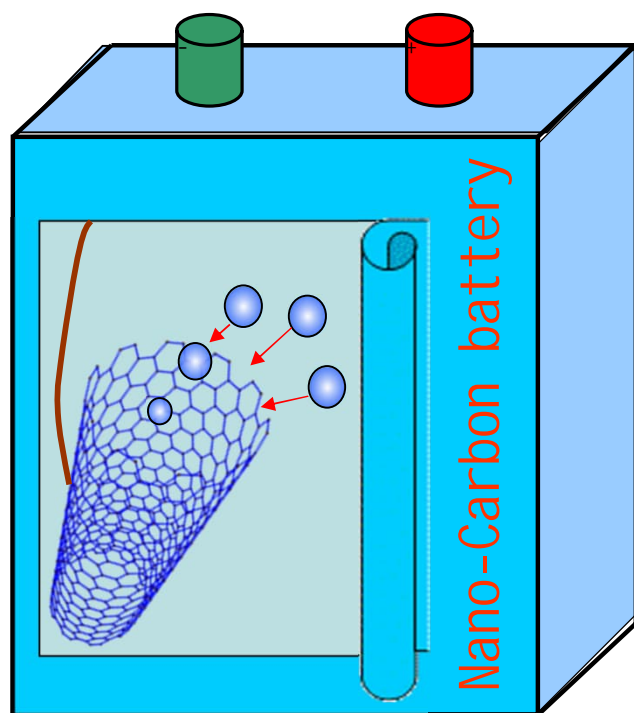


# 安全、高容量、高電圧の 水系電解液二次電池

名古屋工業大学大学院 工学専攻  
カーボンニュートラルプログラム  
教授 川崎 晋司

# 安全、高容量、高電圧の水系電解液二次電池



# 社会背景と技術的課題

カーボンニュートラル実現に向け再生可能エネルギーへの移行が期待される



二次電池によるバックアップが必須

## リチウムイオン電池(LIB)の問題点

(1) 高コスト



レアメタル使用

(2) 安全性



有機電解液

# 本技術の特徴

- **多段階のヨウ素の酸化還元反応を使用**

→従来は1段階の酸化還元反応を利用していたがSWCNT使用により多段階反応を実現

→従来よりも電池電圧、電池容量が向上した

- **カーボンナノチューブ (SWCNT) にヨウ素を内包した正極を使用**

→従来はヨウ素の溶出が問題であったがSWCNT使用によりヨウ素の安定保持を実現

→従来よりも充放電サイクル性能が向上した

- **不燃性の濃厚水溶液電解液を使用**

→従来は水溶液では高い電圧を出せなかったが濃厚電解液により広い電位窓を実現

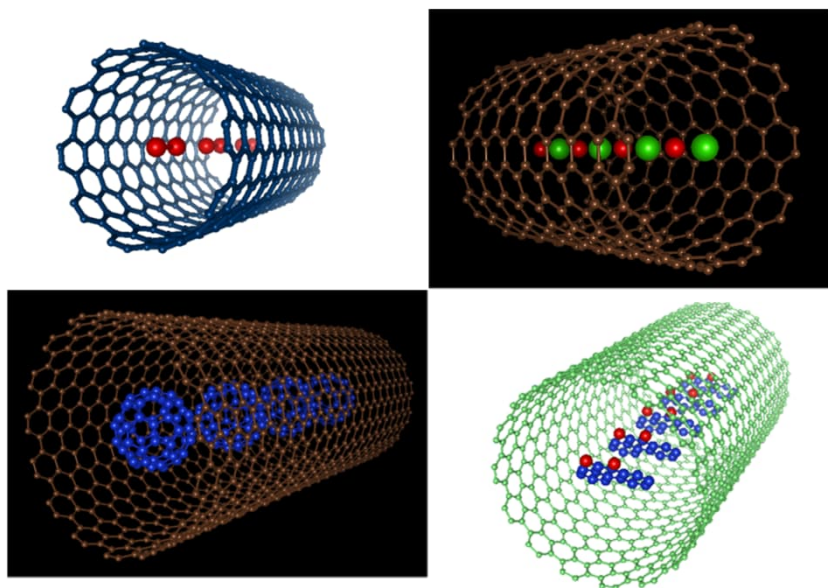
→従来よりも電池電圧が向上した

→有機電解液を使用するLIBよりも高い安全性を実現

# 従来技術との比較

	LIB	ニッケル水素電池	本技術
負極容量	△ (372 mAh/g)	△ (~300 mAh/g)	◎ <b>(820 mAh/g)</b>
正極容量	△ (~200 mAh/g)	△ (289 mAh/g)	◎ <b>(422 mAh/g)</b>
電池電圧	◎ (> 3.5 V)	× (1.2 V)	○ (> 2V)
コスト	× (レアメタル)	× (レアメタル)	◎ <b>(レアメタルフリー)</b>
安全性	× (有機電解液)	◎ (水系電解液)	◎ <b>(水系電解液)</b>

# 具体的な取り組み



## SWCNT内包を利用した電池

- ✓ 亜鉛ヨウ素電池
- ✓ LIB有機分子正極
- ✓ レドックスキャパシタ
- ✓ アニオン・カチオン同時レドックス電池

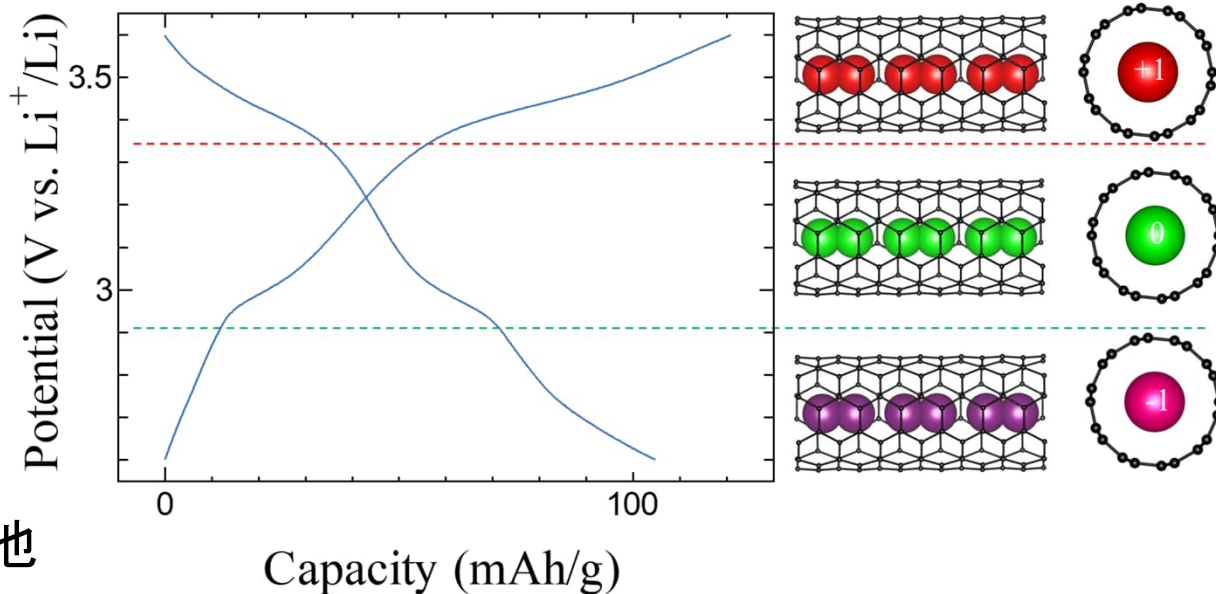
THE JOURNAL OF  
PHYSICAL  
CHEMISTRY C  
A JOURNAL OF THE AMERICAN CHEMICAL SOCIETY

pubs.acs.org/JPC

Article

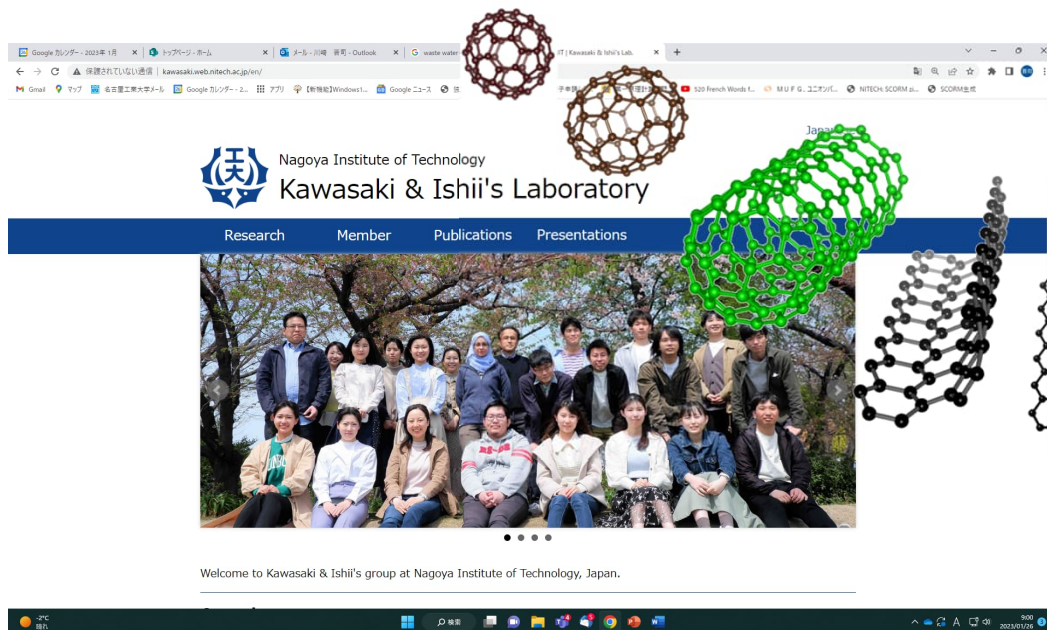
### Two-Step Redox Reactions of Iodine Molecules in Single-Walled Carbon Nanotubes for High Capacity and High Energy Batteries

Tatsuya Akiyama, Mei Ohshima, Yuna Yokoya, Yosuke Ishii, and Shinji Kawasaki\*

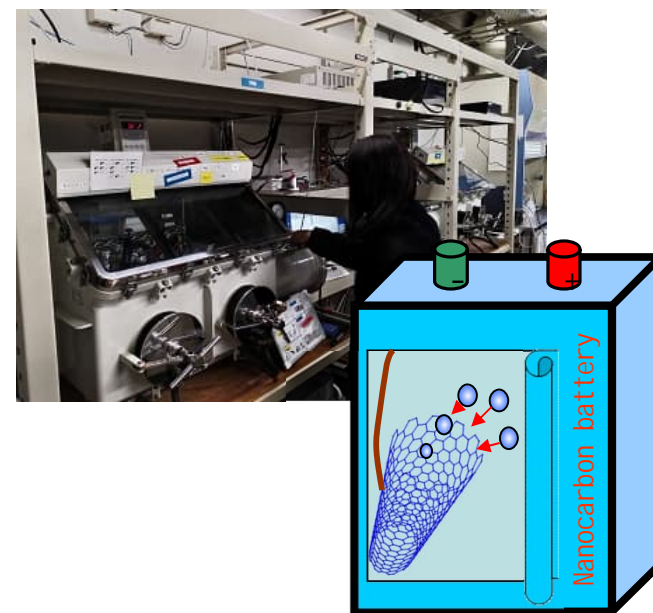




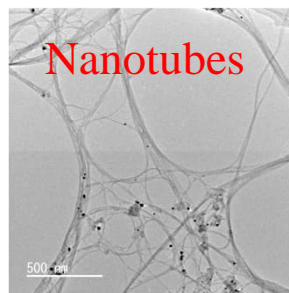
# 求める連携先・メッセージ



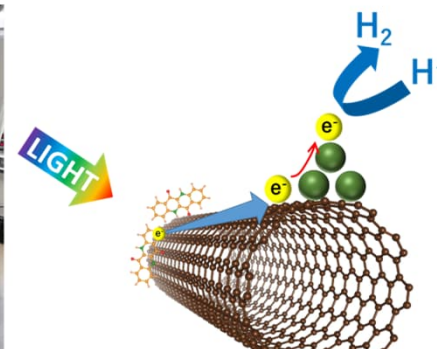
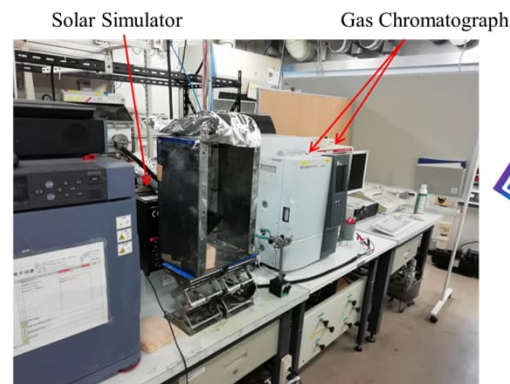
## 二次電池



## ナノカーボン合成・化学修飾



## 光触媒



# 本技術に関する情報

## 試作品の状況

未定

## 研究フェーズ



## 文献・特許の情報

- 特許番号（特開2024-75861）, 『二次電池の正極材料』
- T. Akiyama, M. Ohshima, Y. Yokoya, Y. Ishii, S. Kawasaki, Two-Step Redox Reactions of Iodine Molecules in Single-Walled Carbon Nanotubes for High Capacity and High Energy Batteries, J. Phys. Chem. C, 127, 23586-23591 (2023).



# 【お問合せ】

名古屋工業大学 産学官金連携機構

〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番

TEL:052-735-5627

E-mail: [nitfair@adm.nitech.ac.jp](mailto:nitfair@adm.nitech.ac.jp)

URL: <https://technofair.web.nitech.ac.jp/>