

# リチウムイオン電池(LIB)熱暴走時の挙動調査

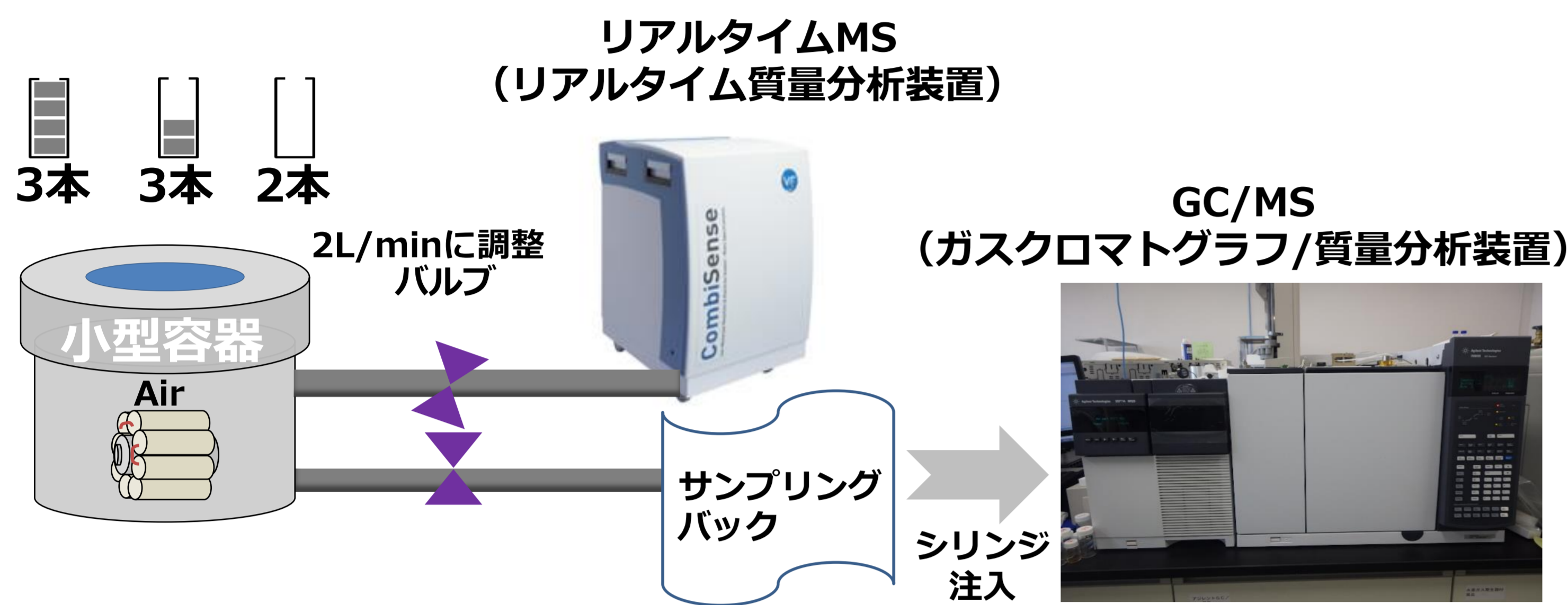
## ～その2 LIB熱暴走時の発生ガスの測定～

小型容器内で異なる条件でLIBを熱暴走させて発生したガスを質量分析装置(MS)を用いて測定し、比較した。

### 充電量の違いによる熱暴走ガスの比較

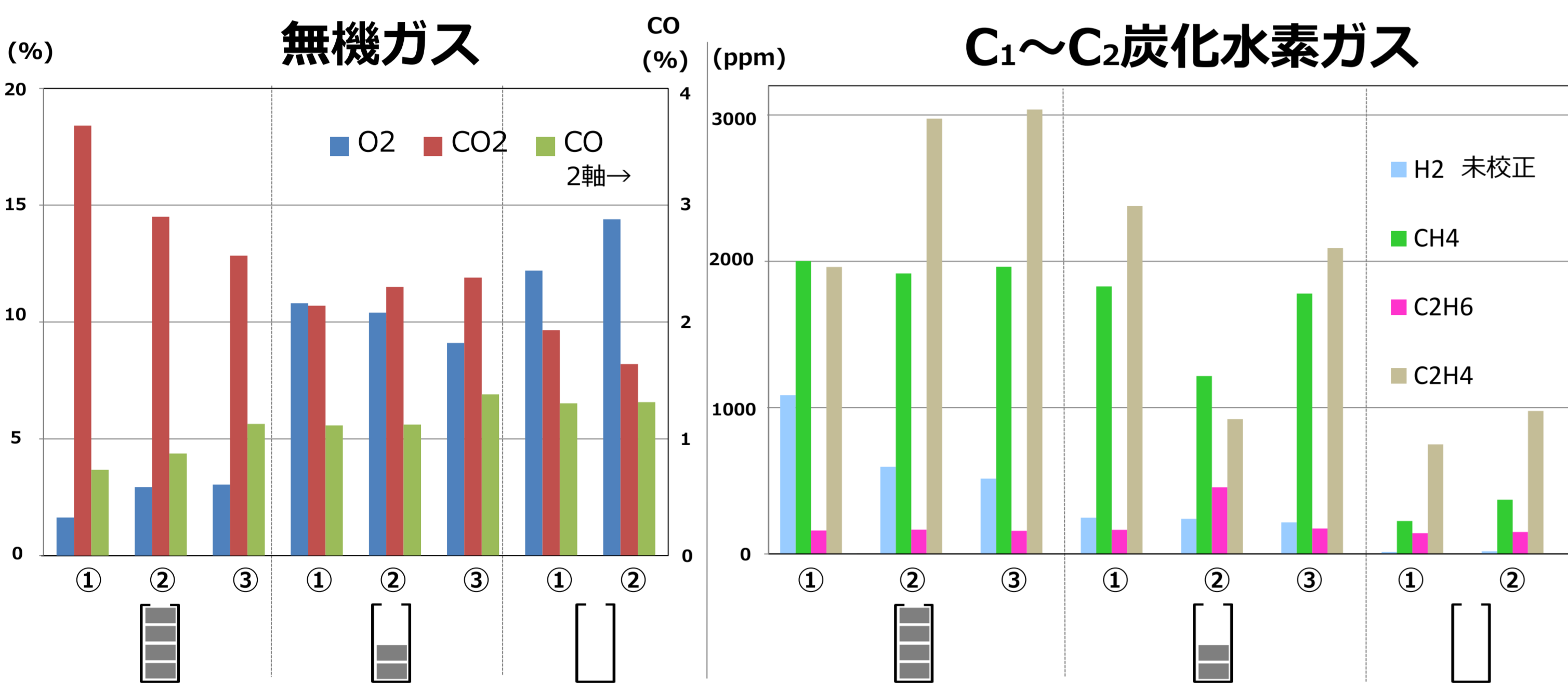
#### ①目的・装置構成

- 異なる充電量(定格容量、定格容量の半分、終止電圧)のLIBを熱暴走させ、発生ガスを比較
- リアルタイムMSで無機ガスとC<sub>1</sub>～C<sub>2</sub>炭化水素を測定
- GC/MSで有機ガス成分(C<sub>3</sub>以上)を測定



#### ②リアルタイムMSの測定結果

サンプル流量：2L/min、イオン化ガスEI：CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Kr：CO、Hg：CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

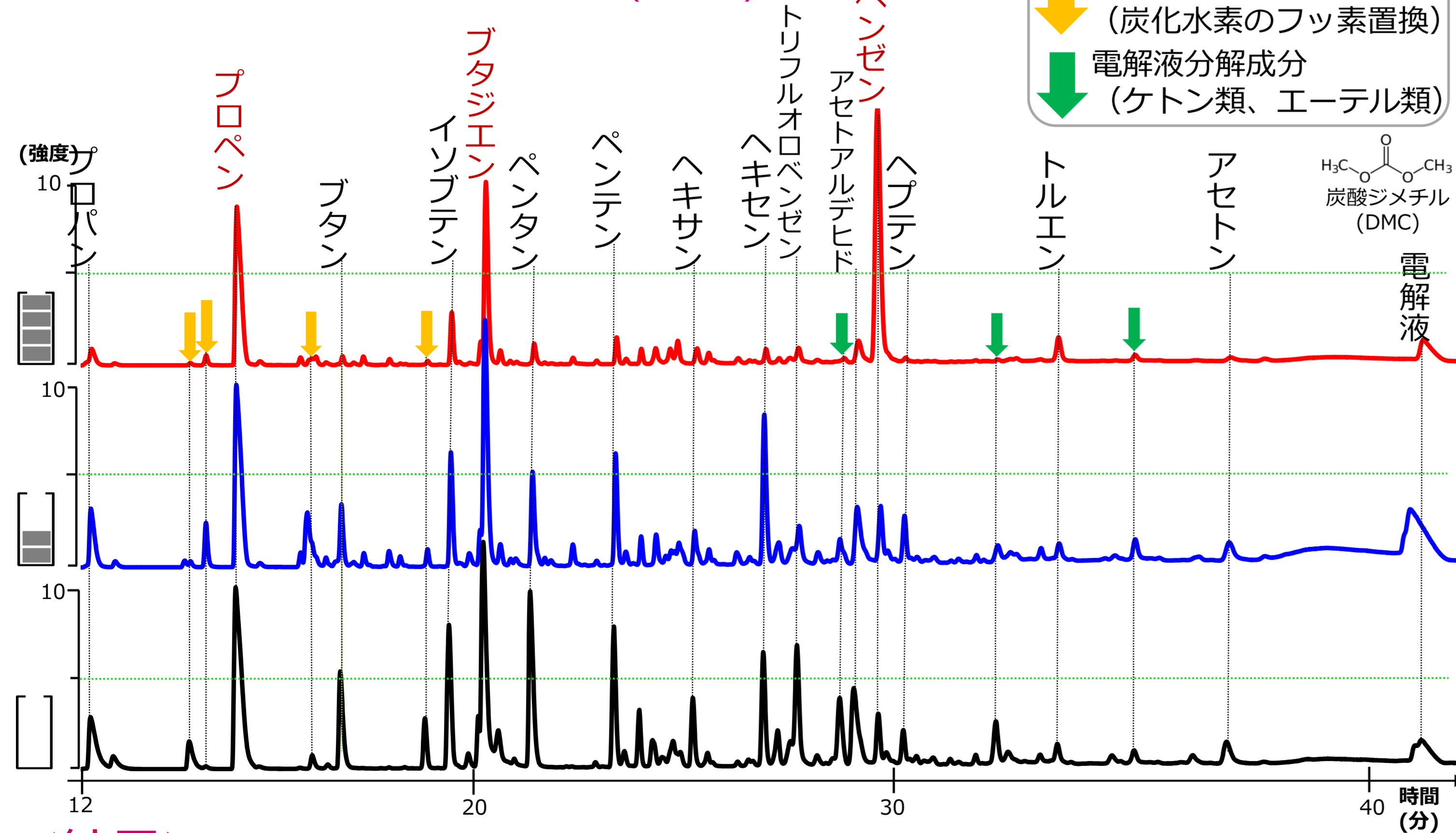


#### <結果>

- 組成はそれぞれの充電量で類似した傾向がある。
- は他と比べCO<sub>2</sub>が高く、O<sub>2</sub>とCOが低い傾向がある。発火により酸化反応が進んだ可能性がある。
- CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>は充電量が多いほど濃度が高くなる傾向がある。

#### ③GC/MSの測定結果

カラム：GC-Gaspro (Agilent J&W) 0.32mm×30m、注入口：150℃ 0.5mL注入 スプリット1:1  
クロマトグラムを縦軸と横軸をそろえて比較(C<sub>3</sub>以上)



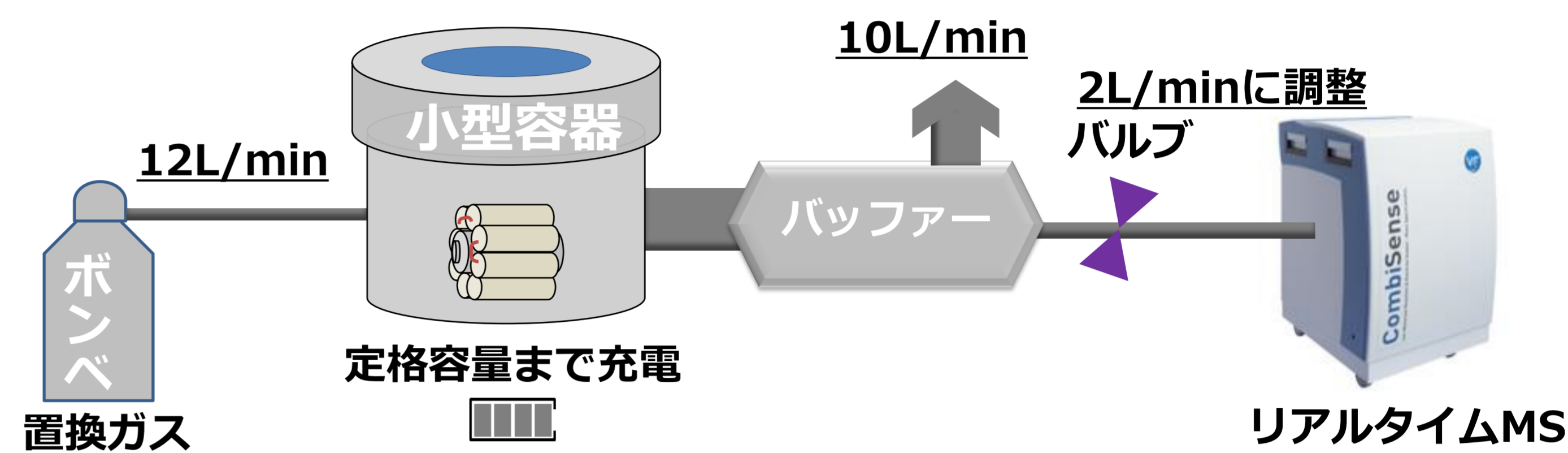
#### <結果>

- 充電量が多くなるほどピークが小さくなる傾向があるが、ベンゼンはが特に高かった。
- とはフッ化アルキルと炭化水素(特にアルケン)が高い傾向があった。また、電解液分解物と推定されるアルデヒド、ケトン、アルコール類が検出された。
- プロペンとブタジエンは各充電量で大きな差はなかった。
- は熱暴走時に発火し高温状態になったために酸化反応が進み、ピークが小さくなったと推定される。

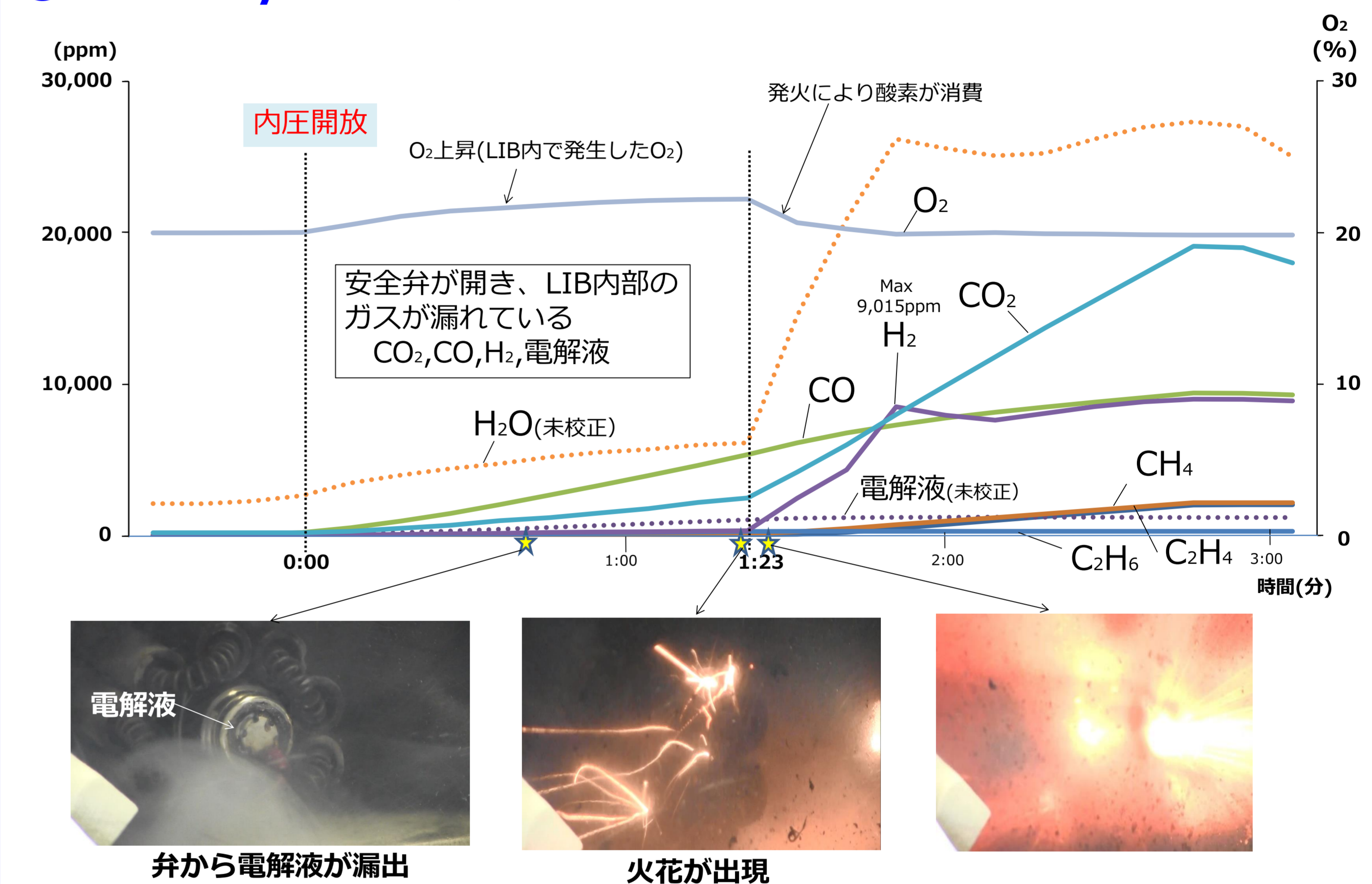
### 熱暴走時の発生ガスの挙動

#### ①目的・装置構成

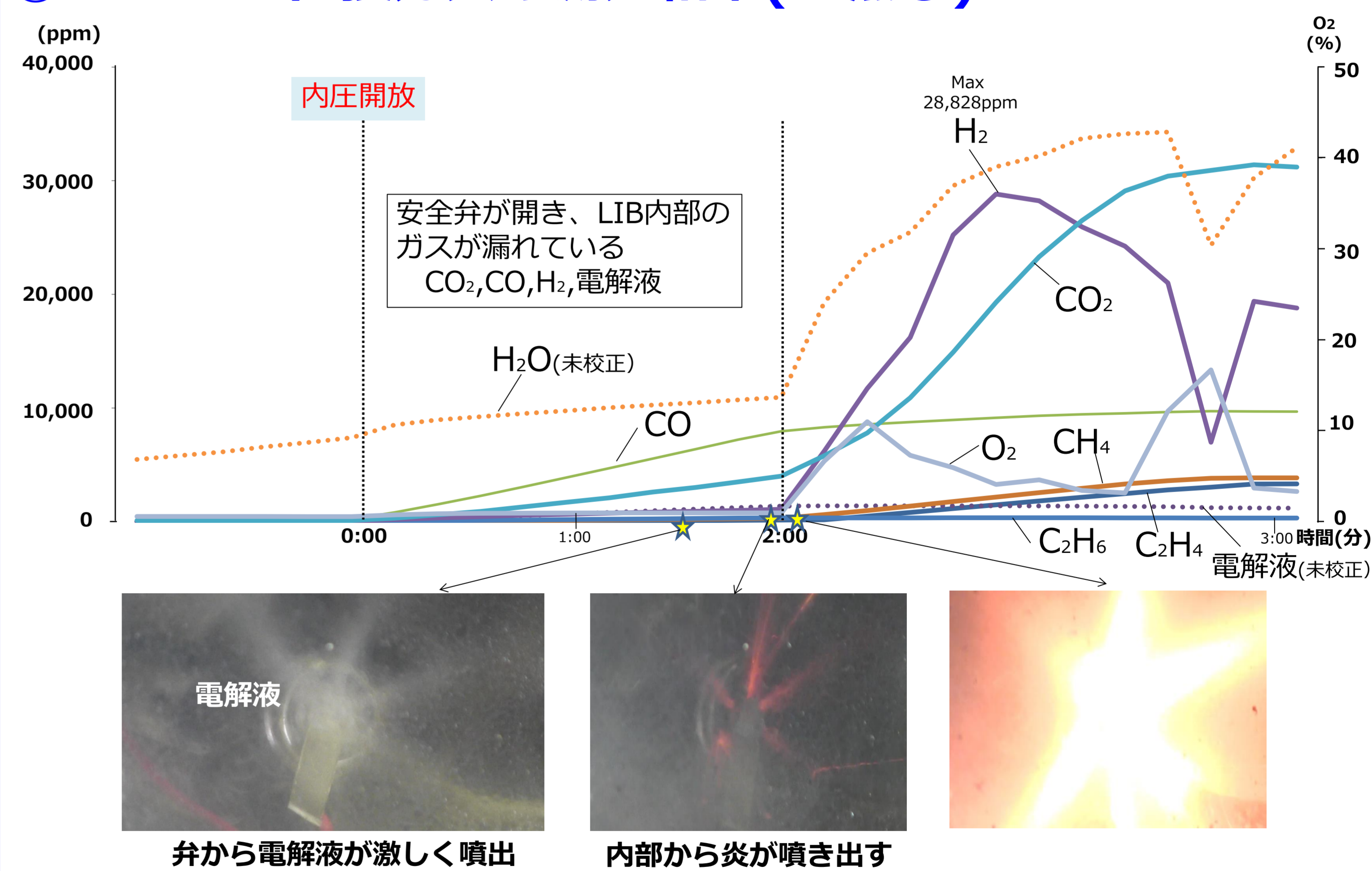
- ガス噴出から熱暴走直後までの発生ガスの挙動を確認
- 発生ガスを置換ガスで排出しながらリアルタイムMSで測定
- 置換ガスを20%O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>と100%N<sub>2</sub>とし、酸素の影響を比較
- 測定対象：CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, 電解液



#### ②20%O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>置換ガスの測定結果



#### ③100%N<sub>2</sub>置換ガスの測定結果(O<sub>2</sub>無し)



#### <結果>

- 内圧開放時の発生ガスの成分はCO<sub>2</sub>, CO, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>であった。
- 熱暴走時は急激にCO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>が増加した。
- O<sub>2</sub>有無の置換ガス共に熱暴走が起きたが、電解液が漏れ、熱暴走するまでの挙動に違いが確認された。
- O<sub>2</sub>有無によるH<sub>2</sub>濃度比較 O<sub>2</sub>無し(約3.2倍) > O<sub>2</sub>有り

LIBを小型容器内で熱暴走させて発生したガスを安全に挙動と過程を観察し、測定することができるようになった。