



アルミニウム空気プロトン電池

<https://youtu.be/9Za-1GzcA68>

#### この動画の電池の構成

市販のアルミニウム箔テープに適正なセパレータを介して、イオン電導性である当社の CMCA25 の 1%水溶液を糊剤として不織布を貼付し、これを負極とした。

炭素微粒子、及び炭素繊維を当社の CMCA 25 を用いて成型し、セパレータを介して集電子電極を備えて、これを空気極、正極とした。

空気極の炭素に、プロトン酸、具体的には薬局で購入できる胃薬用の希塩酸を滴下し、浸みこむにつれて小型モーターが駆動した、

#### 関連電池の分類と概要

**空気電池**：マンガン乾電池のように酸化剤を内蔵せず、大気中酸素で発電する形態の電池

**燃料電池**：エネルギー源が燃料として外部から継続的に供給を受ける形態の電池

**金属電池**：エネルギー源が金属の化学反応、さびるときエネルギーで発電する形態の電池

**プロトン電池**：水素原子から電子が抜けた状態の  $H^+$ 、プロトンが関与する形態の電池

金属アルミニウムが水と反応して水酸化物、酸化物になるときのエネルギーは、アルミニウム 1 kg あたり最大 8 kwh の電力量が得られるといわれ、亜鉛、マグネシウムを凌ぐ。

<http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1612/21/news056.html>

手短な教材ではアルミニウム箔で炭素棒を巻いて、食塩水を浸すと発電することでこの電池原理が確かめられる。炭素棒は乾電池の中心にあって電子を集めて導く集電子という

電池構成における重要な役割を担う。乾電池では二酸化マンガンといった酸化剤が活性炭と共に内蔵されて完結するが嵩張る。空気電池では大気中の酸素で発電するので、酸化剤が不要となり、飛躍的に軽量化できるはずで、酸素を効率よく取り組む**酸素電極の工夫**に於いて、産官学様々な形態で競争している。国際的に電気自動車の時代が間近で車載電池の需要が膨大であり、充電できる二次電池、リチウムイオン電池 LIB の研究が多い。その部材例えば、電極、セパレータ、活物質、バインダー等の改良が盛んである。

非水系二次電池 LIB は画期的大発明である。画期的ゆえに今後の超膨大に拡大する需要を絶対的安全には賄えない。また充電再利用できる事が長所の二次電池は、充電設備と時間がかかる事が欠点になる。すぐに使える使い捨てカートリッジ型、大規模の設置型にできる一次電池の長所が注目されている。この一次電池の金属としてアルミニウムと共に亜鉛、マグネシウムにも利点があるが、まずは安価なアルミニウム箔の利用が最短距離の実用化に好ましいので、アルミニウム金属空気プロトン **AMAP** 電池を提起する。

金属空気電池は補聴器のような微小電源で亜鉛金属の実績があるが、エネルギー源として金属のみでは車載電池、設置型大電力用として適さない。外部から持続的に強力なエネルギー源の供給が必要で、水素ガスを用いる燃料電池が先行している。発電と共にお湯が副生するのは利点といえるが、電気への変換が100%でない無駄があることを示す。燃料電池のエネルギー源としては電気化学当量、電荷あたりの質量が小さいほど有利であるから、理論的最小のイオンである  $H^+$ 、プロトンの利用が必然であり、これを金属空気プロトン **MAP** 電池と称した。この  $H^+$ プロトンとは、具体的には食塩水の電気分解でできる  $HCl$  と  $NaOH$  である。塩素、水素、金属ナトリウム迄に分解していないので、電力変換、可逆性にとって無駄なく効率的である。

アルミニウム空気電池の教材における中性の食塩水利用ではこのプロトン利用では最小値であり、**pH** 値(水素イオン濃度、すなわちプロトン濃度)が7から外れるほど、この変異に比例して電流値が増加する。最適の **pH** 値は用途ごとに安全対策を施して決められて、強力な電源になり、車載のみならず電力需給の平準化に寄与するシステムになりうる。

想定する電池製品、ビジネスモデル

1. 負極の製造：

最適の厚さのアルミニウム箔、アルミ素材の選択、特定がビジネス要素  
製品例；所定のセパレータが貼付されたアルミニウム箔。

銅箔に応用すると **LIB** の**負極**へ応用展開できる

2. 正極、空気極、炭素極の製造：

炭素材の選択と成型、分散、塗布技術がビジネス要素

製品例：所定の集電子極に、特定の炭素材を、**CMCA** を用いて塗布、貼付したもの。

AMAP のみならず、**LIB** の負極へ応用展開できる。

3. セパレータと電池組み立てと、性能評価、車載、設置等の応用展開。

これらがビジネスの核心

製品例：薄くて均一な微孔の在る基材に、イオン電導性の **CMCA** を塗布したものの電池活物質を分散すると、**LIB** の正極へ応用展開できる。

連絡先：[fineclay@fineclay.co.jp](mailto:fineclay@fineclay.co.jp)