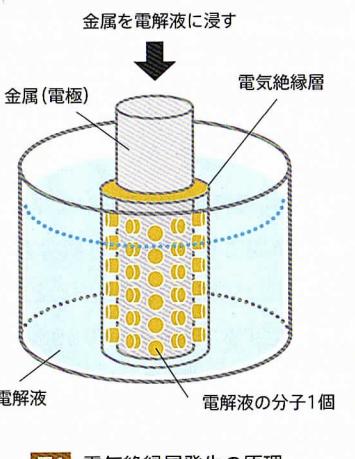


前号で「電気」一重層の名前の由来」、「電池、乾電池」「電気を蓄える、貯める」、「電気が流れる」、「放電する」と「充電する」について解説しましたが、本号では、「電気一重層キャパシタの原理と基本構造」、「電気一重層キャパシタに電気が溜まる原理」について解説します。

〔電氣〕重層現象の發見

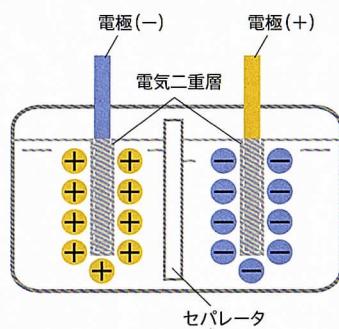
「電気一重層」は、古く1879年にドイツのHelmholz氏によって発見された現象で、図1に示すように「電解液に金属を浸すと金属の表面に電解液の分子1個が並んだ電気絶縁層がつくられる」現象です。分子1個の大きさは非常に小さくナノメートル(1mmの1千万分の1)級の大きさですので電機絶縁層の厚さは非常に薄くなっています。電極周囲の付着した電解液分子1個の層が電気一重層キャパシタの第1層目です。



### 図1 電気絶縁層発生の原理

電気一重層キャパシタの内部を模型的の示したも

はその電極に引かれて移動し、その電極に付着します。図4はこの状態を示したものです。それぞれの電極の周りには電気絶縁層が形成されていますので、イオンはこの電気絶縁層を挟んで、電極に付着することになります。

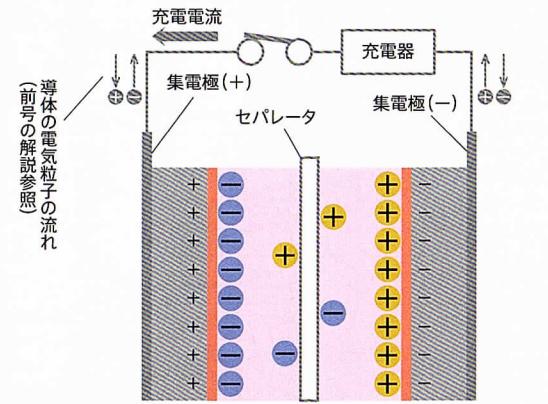


電極に電圧をかけると $+$ イオンは(−)電極に移動して(−)電極に付着、 $-$ イオンは(+)電極に移動して(+)電極に付着する。

図4 イオンの動き

## 〔電気〕重層キヤバシタが電気を蓄える原理

電気二重層キャパシタは、電気二重層現象」とイオンの電気を帯びた金属への“イオン付着現象”を利用して電気を蓄えるキャパシタです。図2は活性炭電極に電気が貯まつていない状態を示したもので、電解液の中には十イオンと一イオンとが混在しており、活性炭電極には付着していません。活性炭電極に電圧を印加すると（前号で解説した“充電動作”）十イオンは一の活性炭電極（以下一電極といいます）の方に移動し、一電極の表面に電気絶縁層を挟んで付着します。セパレータを挟んで十電極側にある十イオンはセパレータをくぐり抜けて一電極の方に移動し、一電極に付着します。反対の一イオ



電極に電圧をかけると $\text{+}\text{イオン}$ は(+)電極に移動して(左側の $\text{+}\text{イオン}$ はセパレータを通して移動して)(-)電極に付着、 $\text{-}\text{イオン}$ は(+)電極に移動して(右側の $\text{-}\text{イオン}$ はセパレータを通して移動して)、(+)電極に付着する。

図5 充電完了した電気二重層キャパシタの内部状態

ンは十の活性炭電極(以下、十電極といいます)の方に移動し、十電極の表面に電気絶縁層を挟んで付着します。セパレータを挟んで一電極側にある一イオンはセパレータをぐり抜けて十電極の方に移動し、十電極の表面に付着します。この結果、両電極には、図4の示すようにイオンが付着します。

します。十電極では活性炭電極内にある一電気粒子が集電極、電線を通って充電器の方に流れ出て、充電器からは十電気粒子が集電極を通って活性炭電極に流れ込み、活性炭電極内の十電気粒子が貯まります。この電気粒子に対応して一イオンが活性炭電極表面に電気絶縁層を挟んで付着します。一方一電極では、活性炭電極内にある十電気粒子が集電極、電線を通って充電器の方に流れ出て、充電器からは一電気粒子が集電極を通って活性炭電極に

の付着が規定量に達したら充電完了です。

# ～ 猫でもわかる？ わかりやすい ～

連載  
第2回

# 電気二重層タキヤパシタ 解説シリーズ

ECaSSフォーラム 標準化委員会 幹事会 木下繁則

**【電気二重層キャパシタの基本的な構造】**

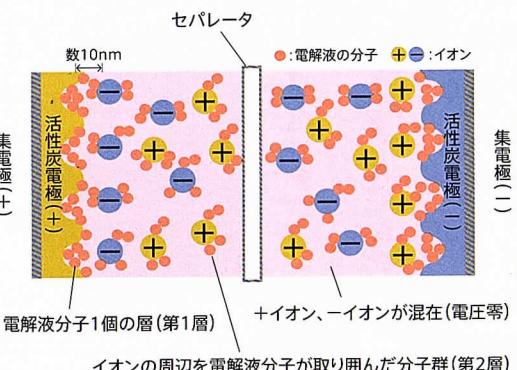


図3 電気二重絶縁層の発生原理

# 電氣 一重層ヰヤバシタの基本的な構造

前回で「物質の中には非常に小さい電気の粒がある」と解説しましたが、この電気イオンも電気の粒の一つであります。この電気イオンには「正イオン（プラスイオン）」と「負イオン（マイナスイオン）」とがあります。また、「正イオン」は「+（プラス）」の電気を帯びていて、「負イオン」は「-（マイナス）」の電気を帯びています。しかし、物質の中ではこの「正イオン」と「負イオン」の数はほぼ同数になつてるので、物質の表面には電気は現れません。電池で使う電解液は、このイオンを多く含んだ電解液が使用されています。

イオンは電気を帯びてるので、近くにイオンの電気と反対の電気を帯びた物質がありますと、イオン

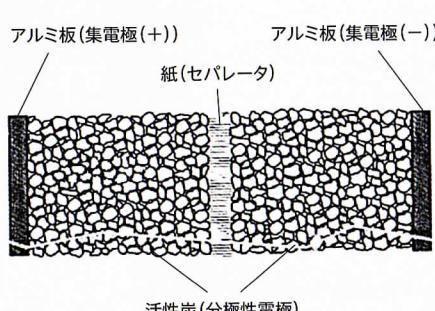


図3 電気二重層キャパシタの構造(模式図)

るセパレータを挟んで重ね合わせたものが電気二重層キャパシタの基本構造です。この基本構造のものを単セルと呼んでいます。電気二重層キャパシタの実物に近い形の模式構造図を図3に示します。