



家庭でできるおもちゃ修理



－乾電池の液漏れ防止について－

紙面講座-1 では、おもちゃの故障原因のトップが以下の電池周りの不具合であることを示し、ご家庭でできる修理手順を説明しました。

- A. 「電池の消耗
- B. 「電池ボックスの端子の錆びによる導通不良
- C. 「電池の逆挿入（例えば3本のうち1本の向きが逆）」がありました。

紙面講座-2 では、電池端子の錆びの原因となる電池の液漏れがどのような場合に起こり、どのようにすれば防止できるのかを説明します。

1. アルカリ乾電池の構造と電池の消耗について

現在主流となっているアルカリ乾電池の構造は図1のようになっています。

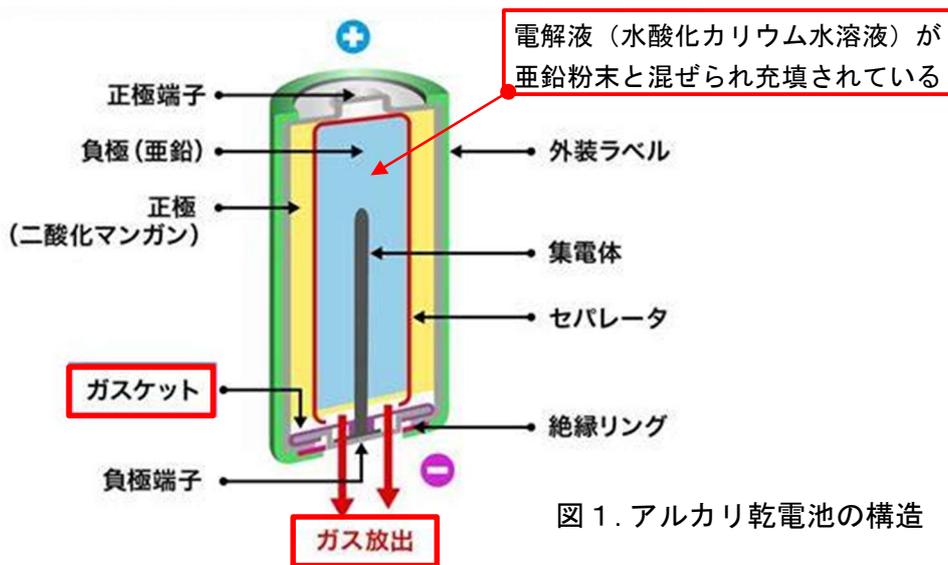


図1. アルカリ乾電池の構造

アルカリ乾電池は、内部の材料（亜鉛、二酸化マンガン、電解液（水酸化カリウム水溶液））の化学反応によって電気を生成し、おもちゃを動かします。しかし化学反応が進めば電池内部の材料が減るため、ある期間を過ぎると必要な電圧を確保できなくなり、電池切れの状態に陥ります。

新しい電池を使い始めてどのくらいの時間おもちゃを動かせるか（**持続時間**）は、電池の容量（**サイズ**）とおもちゃの**消費電流**でほぼ決まります。表1にこの関係についてのデータを載せましたので、電池交換時期を予想するときの参考にして下さい。アルカリ電池の持続時間はマンガン電池より2～3倍あることが分かります。

表 1. 消費電流と持続時間の関係

持続時間 : 電池から一定の電流 (10~1000mA) を放電させたとき、電池電圧が終止電圧の0.9Vまで低下するまでの時間 (全て目安時間)

	サイズ	消費電流					
		10mA	20mA	100mA	500mA	1000mA	
アルカリ電池	持続時間 (hr)	単1	—	800	130	16	5.5
		単2	800	380	55	6	2.2
		単3	300	140	20	2.7	0.9
		単4	110	58	8.2	1	0.35

	サイズ	消費電流					
		10mA	20mA	100mA	500mA	1000mA	
マンガン電池	持続時間 (hr)	単1	800	400	60	6	2
		単2	400	200	26	2	0.4
		単3	100	50	6.8	0.5	—
		単4	50	20	2.5	0.1	—

＜表 1 の利用例＞

モーターを単3アルカリ電池1本で動かす電車のおもちゃの電池寿命の予測

マブチモーターの資料では通常おもちゃで使われているFA-130RAモーターの「1.5V・適正負荷時の消費電流は500mA」となっている。この条件で表1を探すと、持続時間 (=電池寿命) は2.7時間程度ということが分かる。

2. 電池ボックス内で乾電池の液漏れが起こる主な原因と対策

- ①電池が過放電状態になった (図 2) ・ ・ 電池が終止電圧 (0.9V) 以下になっても使い続けること
- ②新旧の電池を一緒に使った ・ ・ 古い電池が終止電圧になっても新しい電池から電流が流れ続けるため古い電池が過放電状態になる
- ③容量の異なる電池を一緒に使った ・ ・ 異なる品種や別メーカー品を一緒に使うと、容量の少ない電池が可能電状態になる

上記のような状態で電池を使い続けると電池内部から水素ガスが発生します。ガスが発生して電池内部の圧力が高くなると、破裂防止のため電池のマイナス極側のガスケットに設けられている安全弁が作動し、電池内部のガスを電池の外に逃がします。このとき、ガスと一緒に電池内部の電解液が漏れてきます。

<液漏れ防止対策>

- ①過放電の状態の電池を入れたままの状態でおもちゃを長期保管しない。おもちゃの動き、光、音等がおかしくなってきたら電池消耗を疑い、新しい電池に替えて動作を確認する。または電池チェッカー（図3・百均の電池売り場で売られている）で電池の消耗レベルをチェックし、要交換レベルなら新しい電池に交換する。
- ②新旧電池あるいは異種電池は一緒に使わず、同時に買った同じメーカー、同じ品番の電池の組合せで使うようにする。
- ③使用期限が過ぎた電池は使用しない（図4）
アルカリ電池の使用推奨期限は10年
マンガン電池は単1、2は3年、単3、4は2年

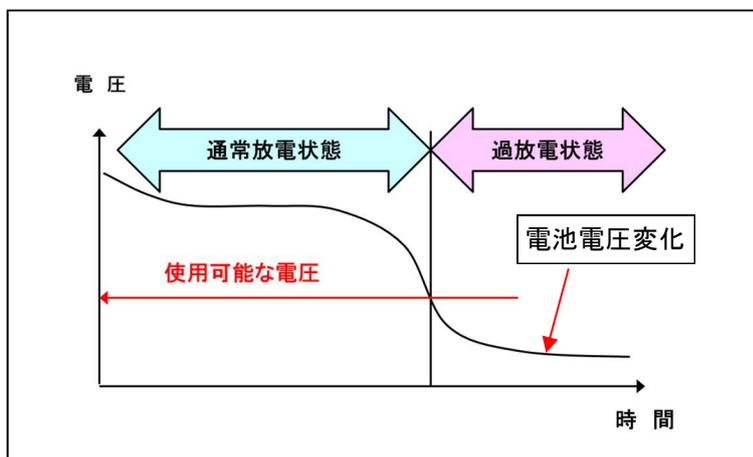


図2. 過放電状態を示す図



図4. 電池の使用期限表示



針が左：要交換レベル



針が右：良好レベル

図3. 電池チェッカーによる電池消耗レベルチェック

以上