

電池に用いられる水銀

電気を電気として貯めるコンデンサという電気部品があるが、この場合、蓄えられるエネルギーは、数秒で使い切ってしまう程度でしかない。このことから「電気は貯めることができない。」と教わった人も多いただろう。しかし、蓄電池は、装置に蓄えておいた化学エネルギーを電気として取り出して使用するため、長時間の使用に耐えるほどのエネルギーを供給することが可能だ。この蓄電池、とりわけ化学電池には、金属／金属化合物を用いたものが多く、その中には水銀を使った電池も含まれている。

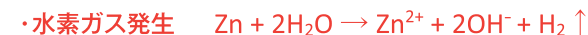
●水銀電池のしくみ

酸化第二水銀をカソード(正極)として用いる「水銀電池」は、放電に伴い還元された金属水銀が液体となって電極から遊離するため、放電中に電極面の劣化がほとんどなく、放電特性に優れていた。こうしたことから、起電力(回路に電流を流す原動力)の標準となる「ウエストン標準電池」のカソードにも、水銀化合物(硫酸第一水銀)が用いられている。蓄電容量にも優れる水銀電池は、早くからボタン型電池として小型機器の電源に利用されていたが、水銀の有害性の観点から、次第に代替が進められていった。途上国には現在でも水銀電池を製造しているところがあるが、国内での製造は1990年代に終了している。

●それでも水銀が電池に添加される理由

他方、水銀は、水銀電池以外にも使われているため、電池の名称になっていないだけで安心してはいけな。電池のアノード(負極)には亜鉛が用いられることが多く、電流が流れると電極の亜鉛は酸化されて酸化亜鉛を生成することになっている。しかし、時に亜鉛が電解液によって腐食して溶け出すとともに、水素ガスを発生させることがあり、これが電池の破裂や液漏れの原因となっていた。水素ガスの発生、すなわち水の還元反応を促す触媒能力は「水素過電圧」と呼ばれ、金属によって異なっている。白金はこの水素過電圧が最も小さく(還元反応を妨げる抵抗が低く)、逆にこの値が最も大きいのが水銀である。この性質を利用して、電池の水素ガス発生を抑制する目的で水銀が添加されるケースがある。

アノード側反応



この場合、水銀は、電池の放電反応には関与しないので、水銀を添加するかしないかは、各メーカーの技術開発や品質管理の話になってしまう。「マンガン乾電池」や「アルカリ乾電池」などは、世界的にもほぼ無水銀化が達成されており、日本で現在販売されている製品に水銀が含まれていることはほとんどない。だが、ボタン電池では、「アルカリボタン電池」「酸化銀電池」「空気亜鉛電池」に水銀含有製品が残っている。これら製品の無水銀化にあたっては、メーカーそれぞれが、様々なガスの発生抑制や発生したガスを吸収する技術を取り入れて、無水銀製品の開発を進めている。

●電池の無水銀化に向かって

「アルカリボタン電池」は、比較的安価なおもちゃや小型の電子機器に広く使われており、無水銀化もある程度進んでいる。しかし、「酸化銀電池」は腕時計に、「空気亜鉛電池」は補聴器に主に使われているが、高級腕時計の中で電池が液漏れしたり、補聴器の使用中に電池が破裂したりすることは、その影響が大きいので、安全性にはことさらに注意を払うべきである。「水銀に関する水俣条約」では、2020年までの電池の無水銀化を求めているものの、ボタン型の「酸化銀電池」と「空気亜鉛電池」については除外規定を設けており、引き続き製造・輸出入が可能となっている。無水銀化への推移を注意深く見守る必要があるだろう。

●一人ひとりが無水銀化に責任



水俣条約における電池の管理規定は、製品に組み込まれた電池にも適用される。しかし、電池が最初から組み込まれている製品の中身が、無水銀電池であるかを確認することは非常に困難である。ネットショップで簡単に海外から商品を取り寄せることができる時代、自身の輸入品の中に条約違反の電池が組み込まれているかもしれないというリスクは、いったい誰が負うのだろうか。我々一人ひとりが向き合うべき問題である。