特集 2

自然との共生をめざした研究開発

環境に優しい「ツチニカエルでんち®」の開発

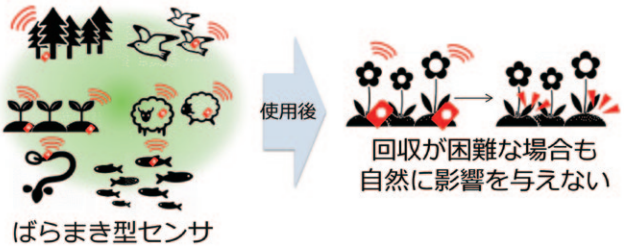
NTT先端技術総合研究所

NTTは環境負荷低減に貢献する研究開発を目指しています。
あらゆる物がインターネットとつながることで、われわれの暮らしをより便利に変えるIoT(モノのインターネット)の進展とともに、1兆個のセンサが社会革命を起こす“トリリオンセンサ時代”が到来した時、ばらまかれると予想されている膨大なセンサが放置されても、環境に負荷を与えない環境に優しい電池の研究開発を行っています。

なぜ「ツチニカエルでんち®」が必要なのか

これまでの電池は、電子機器の普及に伴い、長持ち・高出力な性能が求められていることから、発火等への安全を前提に、高価なレアメタルや有害物質が使用されています。そのため、回収が難しいセンサ・電池を、そのまま土壌に放置すると、本来土壌に含まれていない成分もあるので、土壌や生物に対して影響を与える可能性があります。

NTTは、このような課題を解決する要素技術として、回収困難な場合も土壌や生物へ影響を与えない土に還る電池（ツチニカエルでんち®）を発想し、研究開発を行っています。



回収困難なセンサと、その解決イメージ

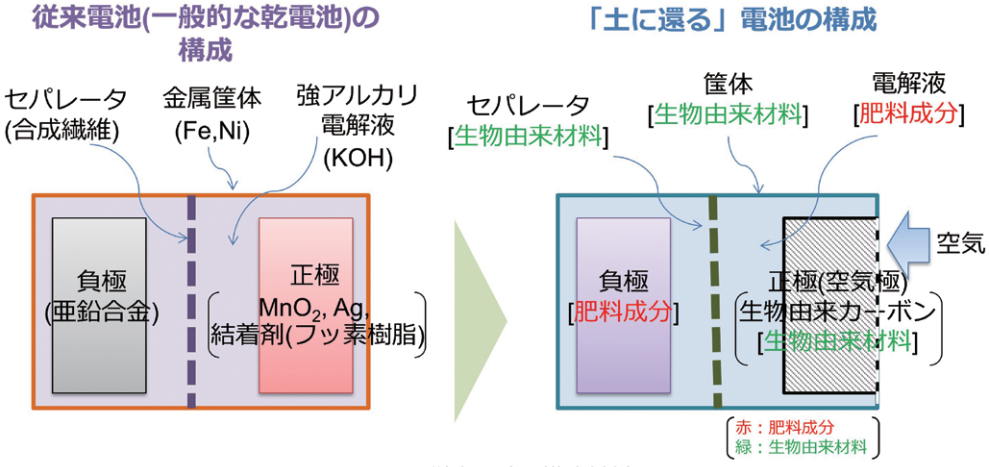
「ツチニカエルでんち®」の特徴と性能

今回、新たに低環境負荷（無害・レアメタルフリー）な材料のみで構成された電池のコンセプトを提案し、試作品を開発しました。低環境負荷な材料には、土壌・生物等への悪影響を与えず土壌に還る「肥料成分」「生物由来材料」から選定しています。

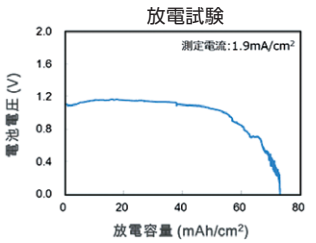
また、電池の電極は、空気中の酸素が拡散できる3次元の導電性多孔体構造が必要です。従来の電極は、結着剤により粉末状カーボンを固形化し構造を形成していますが、結着剤はフッ素系樹脂等であり、燃焼時には有害ガスの発生、また土壌等に含まれていないため、低環境負荷な材料とは言えません。 そのため、無害な結着剤か、結着剤フリーな電極が望ましく、今回、生物由来材料に前処理を施すことで多孔体構造を有するカーボン化に成功し、結着剤自体が無いカーボン電極を実現しました。

「ツチニカエルでんち®」の動作確認をしたところ、測定電流1.9mA/cm^{2}において電池電圧1.1Vの電池性能が実現できました。

また、電池が植物に与える影響を確認するために、植害試験を行った結果、本電池は、従来電池と異なり植物の成長に悪影響を与えないことを確認し、「土に還ること」というコンセプトを実現することができました。



ツチニカエルでんち®と従来電池の構成材料



ツチニカエルでんち®の電池性能