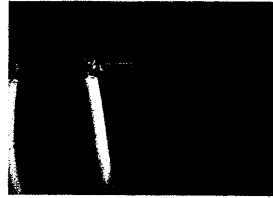
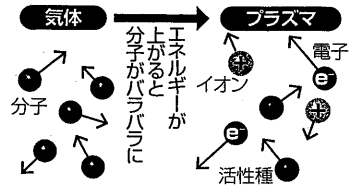


# 科学

## 低温プラズマ 農作物殺菌

◆プラズマとは電子やイオンなどが入り交じった物質の状態



低温で手に触れても熱くないプラズマ

物質を構成する分子がバラバラになり電子やイオンなどが入り交じった状態の「プラズマ」を、農業や医療などに応用する研究が進んでいる。プラズマの中にある反応が活発な粒子の動きを利用して、農作物の殺菌や、金属の汚れの除去など新しい使い道が生まれている。

(野依英治)

物質を構成する分子は、電圧をかけるなどエネルギーを与えると、電子やプラスの電荷を持ったイオン、活性種などに分離する。このバラバラになった状態がプラズマで、固体、液体、気体に続く物質の「第4の状態」

態」とも言われる。

雷や太陽などは、エネルギーの高いプラズマ粒子の働きで発光するが、農業や医療分野などで利用が見込まれているのは、よりエネルギーが低い低温プラズマだ。大量の気体(ガス)に混じってわずかなプラズマ部分があり、ほかの分子と反応しやすい活性種などの作用で病原菌を殺したり汚れを除去したりできる。

東北大の金子俊郎教授らの研究グループは、空気や水から作ったプラズマをイチゴに吹きかけ、病気を防ぐ装置を開発した。プラズマを1分間、イチゴの苗に

### 「超高温」では発電利用へ

高温のプラズマでは既に産業応用されている例がある。温度が5000度から1万度程度の高温プラズマでは、電子やイオンが激しく動いており、その熱エネルギーを利用して金属の溶接・切断機器が市販されている。1億度以上の超高温のプラズマともなると、原子核同士が衝突し、膨大なエネルギーを生み出す核融合反応が起きる。このエネルギーを使った発電の実現に向けた技術開発が核融合科学研究所(岐阜県)などで進められている。

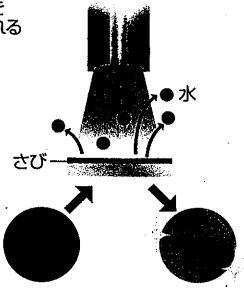
噴射し、カビの胞子を殺す。2年前から、宮城県山元町のイチゴ農家で効果を検証。これまでに病気が出た例はなく、無農薬栽培の実現につながりたい考えだ。

金子教授は、プラズマを生体の細胞に照射し刺激することで、薬剤など目的の物質を細胞内に効率的に運び込む研究を進める。これまでの実験で、活性種のうち寿命が短く細胞との反応性が高い「水酸基ラジカル」などが、遺伝子やたんぱく

質の分子を細胞の中に入れてのり有効だとわかってきた。

金子教授は「プラズマの活性種を作り分けられれば、細胞にダメージを与えることなく、導入効率を上げることができる」と話す。低温プラズマでも電子は約1万度と高温だが、大部分を占めるガスは数十度程度と低く、生体に照射しても、やけどなどの心配はない。東京工業大の沖野晃俊准教授は、神戸大医学部と共同で豚の臓器にプラズマを当てて血液を凝固させるたんぱく質の動きを高め、止血する研究を進める。プラズマ照射装置を先端に組み込んだ内視鏡の実用化も目指す。

### 農薬不要、さび除去にも活用



プラズマのラジカルとさびの酸化銅が反応してさびを除去

活性種 化学反応を起こしやすい分子や原子、イオンなどの総称。低温プラズマのなかには、反応性の高い「ラジカル」と呼ばれる粒子のほか、過酸化水素や窒素酸化物などの活性種が存在し、殺菌などの作用を引き起こすと考えられている。

金属の表面に付いたさびを除去するプラズマ装置もある。プラズマに含まれる水素のラジカルが、さびの基となった酸素と反応して水になるため、さびでくすんだ10円玉にプラズマを噴射すれば、新品のようにピカピカになる。沖野准教授は「プラズマでさびや汚れを除去すれば薬剤などを使わなくても済む」と利点を強調する。



①低温プラズマで殺菌やさびの除去も