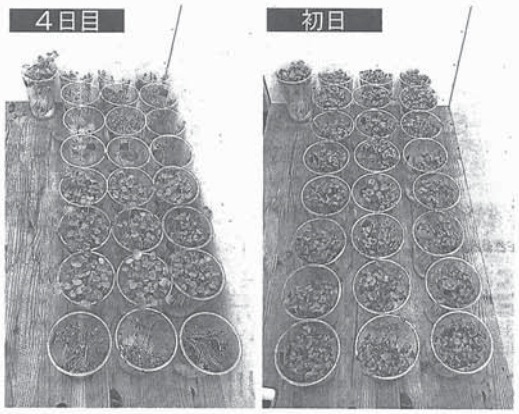
# カイワレで実証実験

酸性雨が土壌中のアルミニウムイオンを溶出させ、植物の成長を阻害し




密閉箱を使った成長実験。右が初日、左が4日目。縦列右から0・04、0・02、0・01モル/リットル。左奥は純水。横列最奥から手前にかけて硫酸アルミニウム、塩化アルミニウム、硝酸アルミニウムは枯れている

価、3価)、ナトリウム、カリウムを試した。実験素材には種でなく、スーパーで売っているカイワレ大根を約10本ずつ入

硫酸ナトリウム、硫酸カリウムの溶液に浸した脱脂綿を置き、カイワ

側に捉えたデジタルカメラで3時間ごとに撮影し、4日間の経過を見た。

鉄、ナトリウムはアルミニウムと同様に、溶液の濃度を0・04モル/リットルまで上げると半分から8割ほどが枯れてしまった。

一方、カリウムは濃度上昇で成長が促進された。

小沢さんは「カリウムが肥料に入っていることは知っていたが、効果を実験で実証できた」と、後輩に研究の継続を託した。

■□■

本年度は1年生3人が担当した。実験器具や方法は変えず、前年度実験した硫酸だけでなく、複数の陰イオンを試した。

メンバーの一人、増田寛也さんは「これまで、陰イオンが実験データに影

にしていた。本当にそうなのか確かめることにした」と説明する。

硫酸イオン、硝酸イオ

い。また、今回よりさらに低い濃度でどう成長するかも見極めたい」と話した。

**金属イオンと陰イオンの組み合わせによる植物への影響**

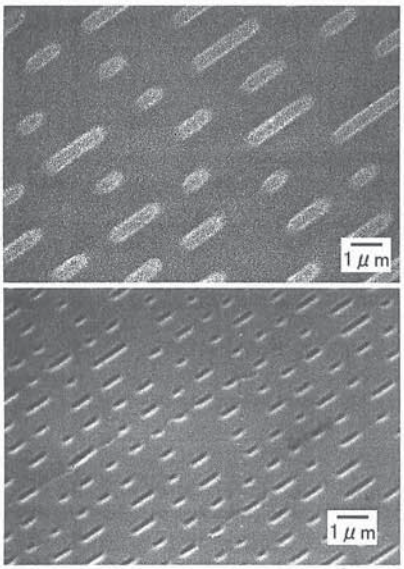
| | | 陰イオン | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 水溶液の濃度 [mol/L] | 塩化物 $Cl^-$ | 硫酸 $(SO_4)^{2-}$ | 硝酸 $(NO_3)^-$ |
| 金属イオン | アルミニウム $Al^{3+}$ | 0.01 | △ | | △ |
| | | 0.02 | ▲ | △ | △ |
| | | 0.04 | ▲ | ▲ | ▲ |
| | | 0.08 | | × | |
| | 鉄 $Fe^{3+}$ | 0.01 | ▲ | | ○ |
| | | 0.02 | ▲ | △ | △ |
| | | 0.04 | ▲ | ▲ | ▲ |
| | | 0.08 | | × | |
| | カリウム $K^+$ | 0.01 | ○ | | |
| | | 0.02 | ○ | ○ | |
| | | 0.04 | ○ | ○ | |
| | | 0.08 | | ○ | |

○「成長した」 △「5割未満が枯れた」
▲「5～8割が枯れた」 ×「8割以上が枯れた」

県立藤枝東高自然科学部　2009年度に生物部と地学部を統合して発足。校史によると、科学系の部は少なくとも1951年度には発足した。モリアオガエルの研究や南アルプスの珍しい昆虫の採集の記録が残る。現在の部員は3年生2人、2年生1人、1年生3人。金属イオンが植物に与える影響に関する研究は、2012年度から2年連続で山崎賞を受けた。深谷教諭は「身近な現象への好奇心を大切にしよう」と部員に呼び掛ける。

## ”ミクロ”は招く

⑬ CDとDVD




# 記録に不可欠なピット

デジタル信号は通常、1と0の二つの数字からなる2進数により表現される。2進数の数値列を作れば、デジタル信号の発信や記録が可能になる。

CDやDVDはデジタル信号の記録に用いられてきた。写真はC

D-ROM、DVD-ROMの電子顕微鏡画像である。棒状に見える部分はピットと呼ばれ、ピットの無い部分(ランド)から盛り上がっている。下のDVDの場合は、撮影方向の関係で凹んで見えている。

ピットの両端、すなわち高さが変化した部分に1が記録される。一方高さに変化の無い部分、すなわちピットの両端を除く部分およびランドには0が記録される。極端に長いピットやランドが無いのは、長い0の連続はデータの区切りを判別困難にするためである。

記録を読み出すには、ピットの上側からレーザー光を照射し、その反射光の強さを検出する。ランドからは強い反射光が得られるが、ピットに当たった光は散乱するので強い反射光が得られない。この反射光の強さを電圧の高低に変換してピットの有無を読み取り、これを処理して記録されたデジタル信号を2進数の数値列として取り出すようになっている。

〜〜〜〜〜〜〜〜

CD-ROM(上、1万倍)とDVD-ROM(下、1万倍)。DVDの方がピットの密度が高い=1マイクロメートル(μm)は千分の1ミリメートル。画像の一部を加工しています

(袴田吉朗・静岡理工科大理工学部教授)

## 科学する人

同期現象を数式化

蔵本由紀さん ④完

# リズム利用し信号制御

蔵本由紀さんが数式化した同期現象には、それぞれの要素がどのように協調すべきか、膨大な計算をして決める指令役は存在しない。個々の要素が自分の周りや全体の状況を感じ取り、自分の動きを調整する「自律分散制御」が行われている。

体内時計や心臓の拍動はもちろん、生物の活動の中枢である脳自身も、内部では細胞が自律分散制御で動いている。

応用の可能性もさまざまだ。交差点の多い都市部で、どの方向から来る車もスムーズに走れるよう、信号機が周囲の交通量と近くの信号機の表示に基づいて青、黄色、赤の間隔を調整するシステムが研究されている。

電気通信大の田中久陽准教授は、パソコンや携帯電話による無線通信の分野で研究を進めた。

それぞれの端末は電池を長持ちさせるため、通信可能な状態と休みの状態を一定周期で切り替えている。ある端末が情報を送っても、受け取る側が休んでいると通信は成り立たない。そこで田中さんは、各端末が周囲と効率的に同期し、全ての端末のリズムが素早く統一される方法を見つけた。

蔵本さんは「全体を見渡すセンターの役割を減らして各部分に任せることにより、多数の要素でできたシステムがうまく機能する。細胞も生き物も人間社会でも、それが自然で効率的なやり方なのではないか」と話す。

---

合体の内部温度は日中10度まで上昇するという。

★「理科年表」15年版を発売

科学データ集「理科年表」の2015年版=写真=を丸善出版が発売した。1925年の創刊以来、88冊目となる。A6判1512円、A5判3024円。

世界の主な大地震の年代表は、1001年以降に発生した地震を掲載した。14年版までは、1700年以降だったが、さかのぼった。

太陽系外の惑星に関し、1995年以降、候補を含めて発見数は4千個を超えようとしていることなど経緯を解説した。

◇お断り　「健康まっぷ」は休みました。