

北海道から沖縄まで、全国の水辺に大繁殖している。聞き慣れないオランダガラシという名の植物だが、香りをかぐと何か

生態系乱す外来生物 ④

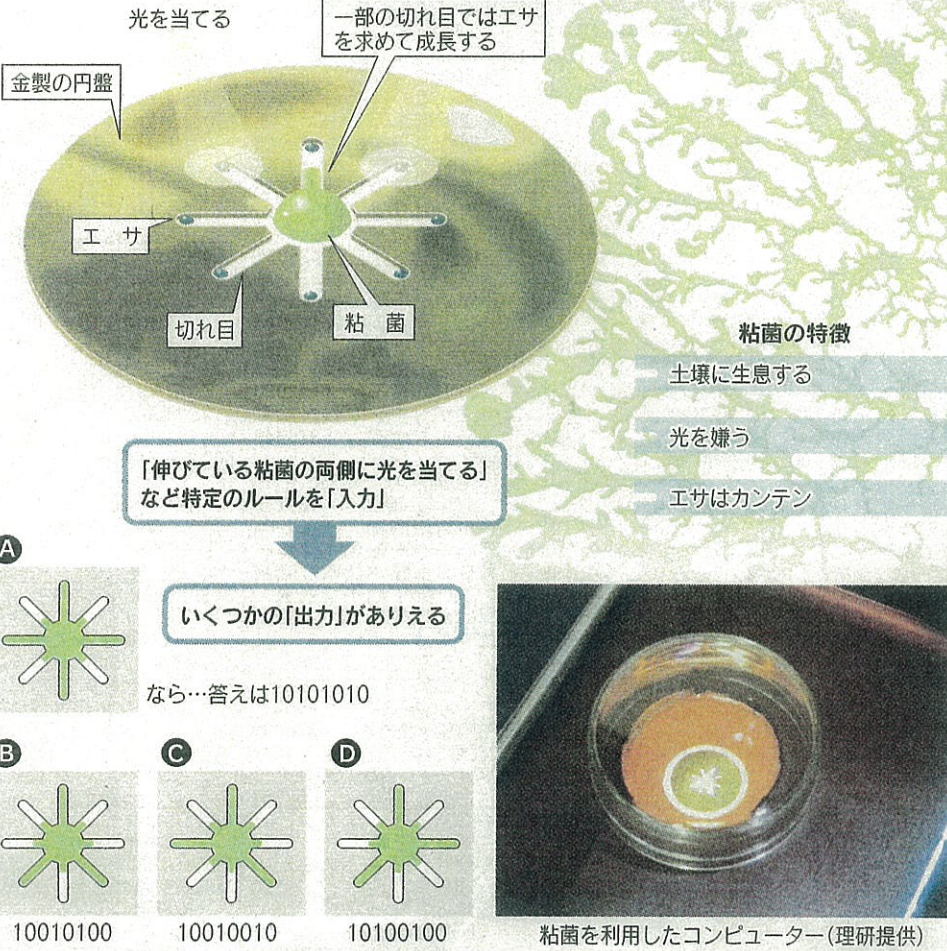
た茎だけでも根を張って旺盛に繁殖する。冷たい清流を好むが適応力は強く、都会の溝などでも見かける。

国内への侵入は、一八七〇年代に欧米人が食用に持ち込み、外国人居留地で野生化したのが始まりと考えられている。戦後

ネーチャー・ウォッチ

コンピューターの開発は脳を目指してきた

粘菌の動きで情報を処理する仕組み



人間の脳のような柔らかい発想を持つコンピューターができないか。こうした夢に近づくため、生物をそのまま使った計算機が登場した。土壌中にいる微生物の一種、粘菌の動きを巧みに使う。今後研究が進めば、アイデアを生み出したり、あまのこ問題を解いたりできる可能性がある。将来、人間の能力を超える究極のコンピューターも出現するかもしれない。

光を浴びた小さな金属円盤の内側でヌルヌルした粘菌が少しずつ伸びていく。理化学研究所の原正彦・局所時空間機能研究チームリーダーが開発した風変わりなコンピューターだ。直径一・五センチの円盤に中心から八つの方向に切れ目が入っている。最初、粘菌は中心におり、切れ目の先端にあるエサに向かって伸びようとする。ただ、光を嫌う。そこで「粘菌が伸びてきた切れ目の両隣の切れ目に光を当てる」など特定のルールを

決めて操作していくと、最終的に粘菌の形状はあるパターンに落ち着く。

光の当て方のルールが「入力」、その結果の粘菌の形状が「出力」だ。出力を「1」「0」というデジタル情報に置き換えるため、この形状なら「10101010」などと決める。

一方、現在のコンピューターは電子の有無を「1」「0」に置き換え、情報を処理する。トランジスタは一秒間に十億回の計算ができ、間違いの確率は極めて低い。同じ入力をすれば結果は必ず同じだ。

新発想生む生物計算機

粘菌の動き活用 超すか人間の脳

ところが粘菌コンピューターはそうならない。入力と同じでも、その都度、粘菌の伸び方などによって結果が違ってくる。入力に対して同じ結果が出なければ正確な計算ができないと感ずるが、その代わり「柔軟な発想が生み出せる」と原リーダーは説明する。

いつも同じ答えを出す現在のコンピューターは、一言でいうと「頭が固い」。大量の情報を高速計算する能力は高いが、普通とは違う思わぬ答えを思いつくことは少ない。粘菌なら「頭が柔らかい」といえる。

まだ粘菌コンピューターで実際の計算はできないが、トランジスタの計算機では答えを導きにくい複雑な問題でいくつかの選択肢を示したり、意外な発想を生んだりできるようにするという。原リーダーは計算できる回路を作り、実際に問題を解く実験を始める考えだ。

脳に近い働きを持たせようとする研究は、現在のコンピューターでも進んでいる。生物のような柔らかい構造を使うわけではないが、内部のプログラムを柔軟に変える仕組みだ。東京大学生産技術研究所の合原一幸教授と東京電機大学の堀尾喜彦教授らは、学習するICを開発した。

見た目は普通のICと変わらない。ただ、同じ計算を繰り返していくと計算できる速度がだんだん速くなる。これは脳の「可塑性」と呼ばれる機能と似ており、人が勉強やスポーツの練習を繰り返すと、だんだん上達していく働きだ。使えば使うほど賢くなるコンピューターができるかもしれない。

計算機は脳に近づくことができるのか。合原教授は「コンピューターは脳科学の成果を生かして進歩を続けてきた」と説明する。人間の脳波が一九二九年に発見されるなど脳の研究が進んできた。

一方、三六年には計算機の基本概念「チューリングマシン」が考案され、コンピューター開発へとつながった。

合原教授が最近注目する脳科学の研究成果は、大人の神経細胞(ニューロン)が再生するということ。これまで大人になると脳細胞は増えないとされてきたが、スウェーデンの大学病院の研究チームが記憶をつかさどる脳の海馬に大人でも再生するニューロンを発見した。合原教授はこの成果を生かし、自ら能力を高める計算機を実現する論理回路を考案中だ。

ニューロンに近い性質を持つICは米国やフランスの大学でも研究が進む。神経細胞のような働きで網膜の代わりに使われ、失明した患者などで臨床試験に取り組んでいるという。また、人間の体内で埋込んで事故などで失われた神経細胞を修復するアイデアもある。

人間は猿から進化して脳を発達してきたが、基本的な機能は数万年前に完成したという説がある。一方、コンピューターは約六十年前に世界初の「ENIAC(エニャック)」が登場して以来、急速に能力を高めている。いつか、コンピューターが人間の脳を追い越すかもしれない。(竹下敦宣)

脳とコンピューターの研究史 (東大の合原一幸教授の資料などを基に作成)

	脳研究	コンピューター研究
1930年代	脳波の発見(1929年)に注目	チューリングマシンの提案
40年代		世界初の計算機「エニャック」の誕生
50年代	微小電極の開発 シナプス(脳の神経の接続)の機能解明	人工知能の提案 トランジスタ計算機が登場
60年代	小脳のネットワーク解明	集積回路(IC)開発
70年代	診断機器の進歩	大規模集積回路(LSI)開発 超LSI開発
80年代	大脳皮質の研究	日本発の基本ソフト「TRON」開発
90年代		「ウインドズ95」など発売
2000年代	大人の神経細胞が再生することが判明	スーパーコンピューターが活躍

- 脳の特徴**
 - 新しい発想を生み出す
 - 大量の計算処理は苦手
 - 物事を忘れる
- コンピューターの特徴**
 - 新しい発想は生まない
 - 大量の計算処理は得意
 - 物事を記録し続ける

キーワード

チューリングマシン

英国人数学者のアラン・チューリングが提唱した理論。当時考えられていた脳の論理的な思考を数学的に記述したもので、現代のコンピューターの基本的なモデルになったとされる。

チューリングマシンは紙に書いて計算している

思考を数学的に記述

人を「機械」ととらえ、頭の中の思考をオートマトン(自動人形)、計算結果を記録する紙をテープとした。この機械をコンピューターに置き換えると、オートマトンがプログラム(ソフトウェア)、テープがメモリー(記憶素子)で、両者が情報処理を分業する仕組みの基礎となった。

「むくむくとわき上がる積乱雲。見るまに激しい雷雨となり、一時間もすると何事もなかったような空に戻る。このダイナミ



新野 宏氏

「子供のころ住んでいた神戸で一九六七年に大変な豪雨があった。六甲山系のもういっす方が大量に流れてきて川を埋め、

に立つ。

えたとはいえない」

「予測はできません」

「竜巻が起きる条件はわかっている。米国ではできず、日本の気象予報

報道特別番組・第139回 (1995年10月1日第1回放送)

口高美樹

「いずれにしても は長く続かない」