国家戦略特区　知の中心　沖縄科学技術大学院大学

国際イノベーション拠点に

国家戦略特区で国際的イノベーション拠点の中心となる沖縄科学技術大学院大学。ノーベル賞受賞者を含む世界トップクラスの教員51人と、20を超える国から集まった53人の学生。神経科学、分子・細胞・発生生物学、数学・計算科学、環境・生態学、物理・化学の5分野47研究ユニットで先進の教育と研究がなされている。設立の目的は沖縄の自立的発展と世界の科学技術の向上に寄与すること。世界の頭脳と先端的な研究基盤の組み合わせが、さまざまな発見につながり、沖縄の技術革新の原動力となる。

世界の頭脳が集結
企業との共同研究も

沖縄科学技術大学院大学は2001年6月に当時の尾身幸次内閣府特命担当大臣（沖縄・北方対策、科学技術政策担当）が構想を提唱。05年9月に構想の推進主体となる沖縄科学技術研究基盤整備機構が発足した。そこで施設の整備とともに、世界各国を訪ねてトップクラスの英知を集め、準備が進められた。

構想から10年。11年11月に設立。教員と学生の半数以上が外国人で、公用語は英語。世界の科学者、大学や研究機関とネットワークをつくり研究協力や共同研究に取り組む。

さらに、企業との共同研究や研究成果の産業化に取り組むことで企業の集積を促し、知的・産業クラスターを形成することに着手している。

ＯＩＳＴセンター棟第１研究棟㊧スカイウォーク㊨

科学技術の向上と沖縄の技術革新

ロボット活用
進化の仕組みに迫る

銅谷賢治教授が率いる神経計算ユニットは、進化に関する研究にロボットを用いることの有用性を見いだした。

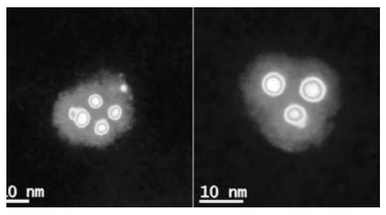
ロボット「サイバーローデント」

動物は、雌雄それぞれが交配相手を引きつけるための戦略を持っている。進化の理論からは、集団内には一つの表現形のみが存在すると示唆される。自然淘汰の作用によって最良の戦略だけが生き残るからだが、実際には複数の交配戦略が存在する。

進化生物学者らの間では、これらの異なる交配戦略がどのように進化したのか論議されている。しかし、このような行動の進化を複雑な生物の生きている集団で研究することは極めて困難。これをロボットとコンピューターシミュレーションにより、1000世代にわたって起こる進化の過程を短期間で観察することに成功した。

同ユニットに所属するステファン・エルヴィング研究員は、ネズミ型ロボットのコロニーを用いて調査。このロボットは移動のための車輪、電池や他のロボットを見つけるためのカメラ、電池から充電するための接点を備える。さらに、赤外線通信によりプログラムの動作を決める数値をコピーし合う、つまり遺伝子を交配するための機能を持たせた。

電池を探して充電する、交配相手を探して交配するという2種類の基本行動を実施。電池と交配相手の背が見える状況で、二つの交配戦略の表現型が現れた。えさを探すだけで交配可能な相手に直面しなければ交配しない「貪食型」と、相手が振り向いて交配するのを待つ「好色型」だ。貪食型が25%、好色型が75%の時に二つの交配戦略が安定的に存続するという結果が得られた。



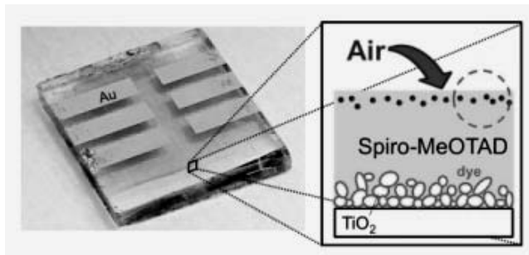
ハイブリッド・ナノ粒子

複合ナノ粒子
簡単に作製

ムックレス・ソーワン准教授のナノ粒子技術研究ユニットは、複合ナノ粒子を簡単に作製する方法を開発した。鉄と銀を核にシリコンを外殻とする。マリア・ベネルメッキ研究員は「これによりＭＲＩ（磁気共鳴画像診断装置）の造影剤や生体磁気センサー、ガン治療の温熱療法、標的への磁気的送達と移入が可能となる」と話す。医療の向上に大きく貢献する。

ナノ粒子は画像診断の薬剤や標的への薬物送達などの用途がある。ただ現在は、化学物質を使ってつくられており、患者に害を及ぼす危険性がある。今回の開発は、化学物質を使わずに複合した。鉄は粒子を磁化するので思うように移動させられる。銀は撮像に優れる。これらを生体適合性のあるシリコンで取り囲むことで、医療分野でさまざまな用途が生まれる。

太陽電池
長寿命化に寄与



固体色素増感太陽電池

エネルギー材料と表面科学ユニットのヤビン・チー准教授らは、有機材料を使った太陽電池の経年劣化の原因を調べた。その結果、太陽電池で広く使われているアモルファス（非晶質）のＳｐｉｒｏ－ＭｅＯＴＡＤ材料に異物の空気分子が取り込まれたり通り抜けたりする問題を確認。こうした空気分子が太陽電池の不純物となり、同材料層の経年劣化をもたらすと断定した。

材料の劣化は太陽電池の発電効率の低下を招く。太陽電池を長持ちさせるには、材料の劣化を防がなければならない。研究の次の段階は、同材料層をカプセル化することで、空気の分子が取り込まれないようにすること。これを低コストで実現すれば、低コスト・高効率・長寿命の三拍子がそろった理想的な太陽電池の開発に近づくことになる。

インタビュー

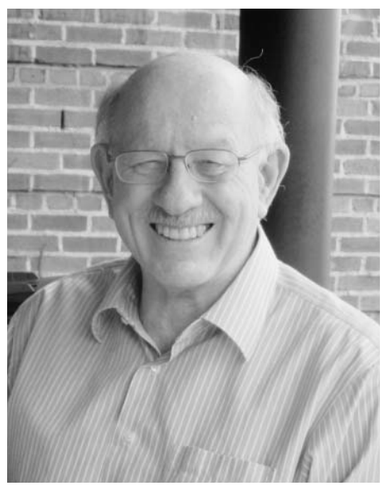
県外企業を引き寄せる

沖縄科学技術大学院大学学長
ジョナサン・ドーファン氏

設立して2年半が経過した沖縄科学技術大学院大学（ＯＩＳＴ）。2014年度予算は前年度の2倍近い198億円となり、施設の整備、教員の充実が進められ、第3期の学生の受け入れが控える。研究成果もロボットや新素材、太陽電池などの分野で上がっている。産学連携ではサンゴ礁保全で具体化している。国家戦略特区で国際的イノベーション拠点形成の要となるＯＩＳＴ。ジョナサン・ドーファン学長に聞いた。

―設立して2年半。研究、教育の進捗は。

「順調だ。本学の研究、教育は学際的で先端的なものとしている。5分野47の研究ユニットがあるが、その間での共同研究が急速に広がっている。例えば物理分野と生物分野でのコラボレーションなどで、それが本学の強みとなっている。学部を設けないことが分野間の障壁をなくし、共同研究を促進させている」



―具体的な成果も見えてきました。

「ロボットを使った行動戦略の進化の研究は25ものメディアに取り上げられた。科学誌だけでなく経済誌の取材もあった。有機材料を使った太陽電池の経年劣化のメカニズムを解明し、長寿命化の道筋をつけた研究もある。鉄、銀、シリコンのナノ粒子を簡単に合成する方法の開発は、薬物送達システム（ＤＤＳ）に有効となる」

―産学連携も動きだしました。

「120社が本学の研究に興味を示している。製薬会社との共同研究の例もある。また、サンゴの個体を的確に識別するＤＮＡ解析法の確立は、サンゴ礁の保全に役立つ。サンゴ礁を形成する最も代表的なサンゴであるミドリイシ属サンゴは113種あり、サンゴ礁の再生時に多様な個体を移植すれば、環境変化に対して壊滅的な影響を避けられる。地元の漁業組合と手を組んでサンゴの繁殖に成功しており、海洋生物が生息する環境の回復につながる」

「ただ、産業につなげていくプロセスは慎重にしなければ、良い成果は得られない。特許を取得したら、すぐに事業化するというのでは拙速となる。学内で改善を図り、その上で企業とコンタクトしてイノベーションにつなげる」

―国家戦略特区において、どのように役割を果たしていきますか。

「沖縄における産業の成果は、県外企業を引き寄せること。人材を育成し、研究成果を上げ、ビジネスにつなげる。知的クラスターの中心となるのは大学だ。クラスター形成のためにＯＩＳＴ内にタスクフォースを立ち上げ、ベンチャー、銀行、法律家など必要な要素をそろえる。建設中の第3研究棟にはインキュベーションフロアを設け、企業と密に情報交換できる環境をつくる。試作機などモノをつくる機能を持たせる計画だ」

時を越え、沖縄の想いを力タチに

明日をつくる力

OKINAWAN CREATIVITY of the 21st CENTURY

かつて琉球は、東アジアの南海に浮かぶ小さな島国でありながら、中国や東南アジアの国々との交易が盛んな海洋国家として、その名を世界に馳せていました。先人たちの気概あふれる進取果敢な精神と、世界の架け橋になるという万国津梁の想いは、今もこの島に脈々と受け継がれています。

私たち國場組グループは、1931(昭和6)年の國場組創業以来、戦前から戦後の激動の時代も、グローバルに変化する現在も、沖縄のために、豊かな暮らしと地域社会を築いていくために、建設事業を中心に、様々な分野で誠心誠意励んできました。

世界へ雄飛する万国津梁の島を、確かな技術と豊かな創造力で、ずっとずっと支えていきたい。

沖縄の未来へ、あふれる夢と熱い使命を抱いて創り続けます。

國場組グループ