

3次元内部構造顕微鏡の開発と展開

樋口 俊郎 大学院工学系研究科・工学部 教授
<http://www.intellect.pe.u-tokyo.ac.jp>



新しい観測方法や測定機器を開発し、科学の発展に貢献することは工学の重要な役目のひとつです。

生物の仕組みを知るためには、外観だけでなく、内部の観察が必要です。

未来の昆虫図鑑をめざして、1991年に開発を始めた3次元内部構造顕微鏡は、

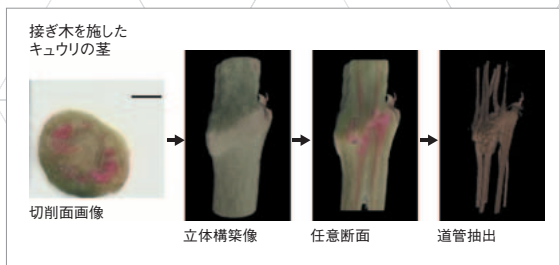
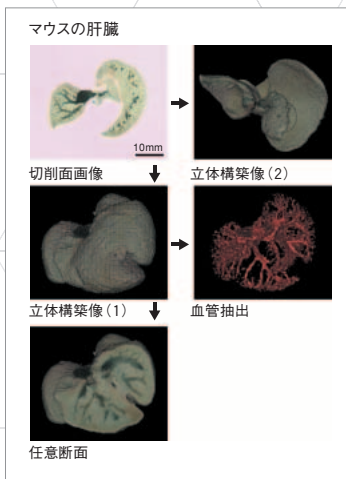
生物学、医学、農学等の分野での利用が拡大してきています。

■ 本文へ続く

昆虫図鑑は外観による識別を主目的に発展してきたと考えられ、現在のものは百年前のものともあまり変わっていないと思います。近年のコンピュータの能力の急速な進歩と、大容量メモリの大幅な低価格化に伴い、大量の平面画像情報から三次元像を構築 (Volume Rendering) するなどの画像処理技術を手軽に利用できるようになってきています。近い将来の昆虫図鑑は、あたかも解剖するように、昆虫の内部組織や器官の任意断面や三次元像をバーチャルコンピュータ等で見るようになるようになるはずはです。

そのためには、実際の昆虫の内部のデジタル画像データの取得方法の開発が必要となります。そこで、観察対象を数ミクロン単位で精密に切断し、切断面の画像データを効率よく取得できる装置の開発を行いました。凍結あるいはパラフィンに包埋された試料を精密なスライサーで切断し、その切断面の画像を得ようというものです。包埋剤とともにマイナス20℃以下に凍結された試料は、下方から押し出され、回転する軸に取り付けた切れ刃によって数μm毎に削りとられ、次々と試料の新しい切断面が現れます。そして、この切断面を高感度カラーCCDカメラ等で観察した画像データをコンピュータに取り込みます。こうすることにより、試料の大量の断面像を相互の位置関係を正確に保持しながら得ることができます。

試作機が完成したのが冬でしたので虫を入手できませんでした。研究を担当した院生の愛犬に住



んでいたタニが最初の試料となりました。物の内部を精密に観測してみたいという要求の対象は昆虫だけではなく、植物、農作物、食品などに広がり、装置と観察手法の開発は進みま

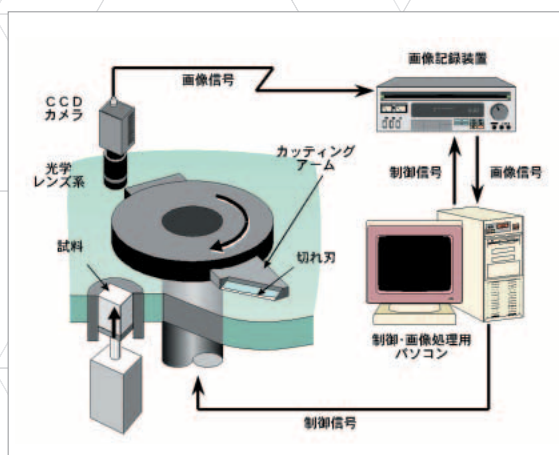
した。光学顕微鏡では見ることのできない微小物であっても、蛍光物質をマーカーとして付ける (染色する) ことにより、微小物の存在 (居場所) を光学顕微鏡で観察できます。ミクロの世界の観察手法として、この蛍光観察法が発達してきています。三次元内部構造顕微鏡に蛍光観察法を組み込むことにより、例えば、蛍光マーカーを付けた葉や残留農薬が組織や作物のどの部位に存在しているかを知ることができています。また、遺伝子の発現部位の特定に極めて有効な技術であることが認識されています。

生体組織の内部の顕微鏡による観察には、ミクロトームによって数マイクロメートルの厚さの試料切片を作り、スライドガラス上に固定して透過光で観察する方法が一般に用いられ、大量の切片を必要とする三次元像の構築には、大変な時間と労力を必要としていました。我々が開発した観察

手法は、本来は研究とは直接関係の無い重労働から研究者を解放するのに役立ちます。

病気の診断に使われるCTスキャナーはX線、MRIは核磁気共鳴を利用した非破壊観察法であり、生きたままでの生体内部の観察が可能です。試料の破壊を伴う我々の観察法では、生きたままでの観察は不可能ですが、CTスキャナーでは決して得ることのできない色の情報を得ることができ

ます。我々とほとんど同時期に、米国で人体のデジタル画像情報を得る大きな研究プロジェクト (Wide Human Project) が行われました。手術のシミュレーション等のために、人体の精密なデジタル情報が必要になっています。我々の装置を使うと米国のプロジェクトで得られているものとは比較にならないほどの高精度・高速に人体の各器官のデジタル画像情報を取得できます。機器の開発においては、世界に先行しましたが、これを駆使してデータを取得し発信することが遅れているのが残念です。本学で開発した装置を、皆様の研究に活用していただき、各機関と連携して成果を世界に発信していきたいと思



21世紀の人類課題のために創造的な哲学を!

小林 康夫 大学院総合文化研究科・教養学部 教授
<http://utcp.c.u-tokyo.ac.jp>



東京大学の駒場キャンパスを国際的な哲学の場として開くこと
——これこそ、今回、「21世紀COE」プロジェクトとして採択されたわれわれの計画の中心的な願いです。

本文へ続く

哲学とは何か、これもまたなかなか答えるのが難しい問いですが、ひとつだけはっきりとしていることがあります。それは、必ずしも「サイエンス」の単なる一部であるわけではない、ということなのです。この問いも、「サイエンス」は、それがどのような専門のものであっても、ある一定の対象があり、対象領域がありますが、哲学の場合には、それはない。というより、哲学にとっては、対象が対象として確定される以前の対象と人間との関係そのものがフィールドだからです。つまり、世界のなかの人間の根本的なあり方です。われわれはつねにすでに世界に存在しているのですが、しかしそれを問うことは稀ですし、それを明確な言葉で言うのはたいへん困難です。しかし、哲学は、その時代ごとに、独自の仕方ですそれを問い、それを言おうとしてきました。そして、今こそ、この問いを明確な仕方でも更新しなければならぬ時だとわれわれは考えるのです。

いまさら、その必然性について述べる必要はないでしょう。「サイエンス」がもたらした急激で、しばしば制御不能の「テクノロジー」による環境世界の激変、人類のあいだの残酷で悲劇的なまでの政治的、経済的、文化的な格差の増大、少しも克服されることのない戦争の現実……すべてが、今まで以上に、われわれの根本的な「ともに存在する」可能性を危機に陥れています。この現実的な危機に対抗して、いかに「ともに存在する」地平を確保するか——そここそ、再定義されるべき哲学の使命があると言えるでしょう。

共生の地平に向けて 哲学の問いを組織する!

とすれば、われわれの「問い」の方法すら変化を余儀なくされていると言わなければなりません。おそらく、われわれは、自立した個が個として定義されたその上に、それらの個の集まる共生の空間が垣間見られるという方向で考えていくことは

できないでしょう。むしろ、「自」の構成の真っ只中に「他」の可能性が、「他」の「開け」がすでに確保されているという方向へとみずから思考そのものを開いていく必要があるでしょう。われわれが、さまざまな角度から問い詰めた究極的なトピクスはそこにあります。そしてそうであれば、われわれの哲学の活動そのものが、その「はじめから」、他者との共同作業に思いっきり開かれていなければならないのは言うまでもありません。哲学は、孤独なモノローグではなくなるでしょう。むしろ、言語を超えた限りないダイアローグの活動となるでしょう。われわ

れのセンターは「国際交流」をひとつの標識としていますが、しかしそれは、単なる「交流」ではありません。外の思考、他の思考に積極的なみずからを開きつつ、継続的に、責任を持って、「ともにあるべき」ひとつの問いを仕上げて行く創造的ダイアローグの場を維持しようとするのです。人間は、問う動物です。そしてその問いは、人間自身のあり方にも及びます。その問う力こそが、もともと深い意味での「教養」というものであるのなら、このセンターが、旧制二高以来の「教養」の伝統を守る駒場キャンパスに開かれるというのも、あるいは歴史に必然であるかもしれません。

21世紀COE
共生のための国際哲学交流センター
開設記念シンポジウム

哲学

を変えるのか、
が変えるのか。

Redefining Philosophy in the 21st Century

日時…2003年3月10日(月)、11日(火)、12日(水)
場所…東京大学駒場キャンパス 教養科学研究棟
主催…21世紀COE 共生のための国際哲学交流センター(UTCP)
通訳付/入場無料

THE UNIVERSITY OF TOKYO

