



微細なレンズ系
先が細くなったガラス管を用意し、太い方からイオンビームを照射すると、細い側からイオンビームが出てきます。当たり前のようですが、ガラス管が絶縁体であることも考えなくてはなりません。研究室では、この現象を利用して、岩井

創研 理研の最前線

▶95

基幹研究所 山崎原子
物理研究室主任 研究員

山崎 泰規

先細ガラス管による生細胞手術

良夫協力研究員を中心
に、細胞核機能研究室の
今本尚子主任研究員の
協力のもと、細胞をナノ
レベルで手術できるビ
ーム制御法を確立しまし
た。一般にイオンビーム
を細く絞るといふのはな
かなか大変なことで、電
場、磁場を組み合わせた
精緻なレンズ系を構築し
てマイクロビーム、さら
には、ナノビームを作る
研究が世界中で進められ
ています。その意味で

は、ガラス管でナノビ
ームをつくるなどというの
は肩すかしのようだが、ち
よっとするくらいはかもしれ
ません。
将来は卓上型も

このように、ガラス管
を用いて微細なビームが
開は格段に広がります。
そこで、もう一工夫とい
うわけで、このガラス管
の先端に薄さ数分のみの
穴を付けました。先端の
断面積は数平方センチと小
さいので膜に加わる力は
小さく、薄い穴でも内
部を真空に保ったまま、

一部だけ改造
このふた付き先細ガラ
ス管を用いると、細胞内
の限られた領域にイオン
ビームを照射して、細胞
内小器官のごく一部だけ
を改造したり、機能を停

イオンビーム微細照射 ナノレベルで制御可能に

生成されると、そのまま
でもいろいろ応用が考
えられるのですが、さら
にこのビームを、空気中
や液体中に導入すること
ができれば、その応用範
囲は格段に広がります。
そこで、もう一工夫とい
うわけで、このガラス管
の先端に薄さ数分のみの
穴を付けました。先端の
断面積は数平方センチと小
さいので膜に加わる力は
小さく、薄い穴でも内
部を真空に保ったまま、

止させたりすることがで
きるようになります。ガ
ラス管先端は光学顕微鏡
で直接観察できるので、
照射位置を正確に知るこ
とができます。典型的な
動物細胞の大きさは約50
μm、標的とする細胞内
小器官の大きさは0.1
μmから1μm程度で
の核に、数分のイオン



中央の部分がHela細胞核。核の中央左寄りの暗い円形部分が照射位置。マイクロメートル程度に絞られたイオンビームで正確に照射できたことがわかる。

す。従って、このふた付き先細ガラス管は、細胞手術の最適なツールになると期待されます。08年4月には、斜め上からイオンビームを打ち込むことのできる専用ビームラインを完成し、培養液中にある細胞を容易に照射できました。蛍光分子で光らせたHela細胞（ヒトの子宮がん細胞）の核に、数分のイオン

ビームを照射して得られた写真を示します。核内の限られた領域の蛍光が無くなり、正確な照射を実現していることがわかります。今後は、生細胞の各種小器官を選択的に照射してその機能を特定するなど、この生細胞手術法の特徴を明らかにしていきたいと考えています。火曜日に掲載