



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

# 独創研究集団 理研の最前線

▶95

## 先細ガラス管による生細胞手術

基幹研究所 山崎原子  
物理研究室主任 研究員

山崎 泰規

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

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

先端を液体に浸すことが  
できます。ふたが薄くな  
ると、エネルギーの低い  
イオンビームでも通り抜  
けることができますため、  
将来は卓上型の細胞照射

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

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H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>を細胞  
核に、数分間のイオン

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

は、ガラス管でナノビ  
ームをつくるなどというの  
は肩すかしのような、ち  
よっとするい枝かもしれ  
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μmのふ  
たを付けました。先端の  
断面積は数平方μmと小  
さいので膜に加わる力は  
小さく、薄いふたでも内  
部を真空に保ったまま、

装置も実現可能です。  
一部だけ改良  
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



中央の部分がH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>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  
.....  
ビームを照射し