

長崎大、移植用臓器へ基礎技術

長崎大学の土谷智史准教授らの研究チームは肺の骨格となる生体組織に細胞をつけて、人工的に臓器を作るための基礎技術を開発した。ラットの実験で、細胞を取り除いた肺の骨格組織の一部を血管の細胞などと培養すると毛細血管などができた。動物の肺をもとに人の移植用臓器を作る狙いで、今後は様々な種類の肺の細胞と合わせて培養して、肺の機能を果たす組織の再現を目指す。

現在の再生医療は治療対象の臓器の再生を促す細胞を血管などに入れたり、シート状にして移植したりする方法が一般的となっている。肺や腎臓、肝臓など複雑な臓器を作ることはできていない。特に臓器内の微細な毛細血管網の再現は難しい。移植用臓器の再現を目指して、培養皿で立体組織を作る方法や、動物の体内で人の臓器を作る技術などの研究が進んでいる。

土谷准教授らはラットの肺を取り出して特殊な薬品に浸し、細胞を溶かしてコラーゲンからなる組織の骨格だけにする「脱細胞化」という技術に注目した。土谷准教授は生体作り上げた骨格の構造を利用できるのが利点だ」と話す。

一つの臓器の中でもコラーゲン組織の表面構造は部位によって異なっている。コラーゲン組織をバラバラにした細胞とともに培養すると、細胞は相性のよい場所にくっつき性質がある。これを利用して、土谷准教授らは人工臓器の作製に応用した。コラーゲン組織の表面構造を壊さないように薬品を調整した。ラットの肺を脱細胞化した組織を、肺にある脂肪のもととなる細胞「脂肪幹細胞」と血管内皮細胞とともに約1週間培養した。血管内皮細胞は毛細血管があった部分に集まり血管となった。

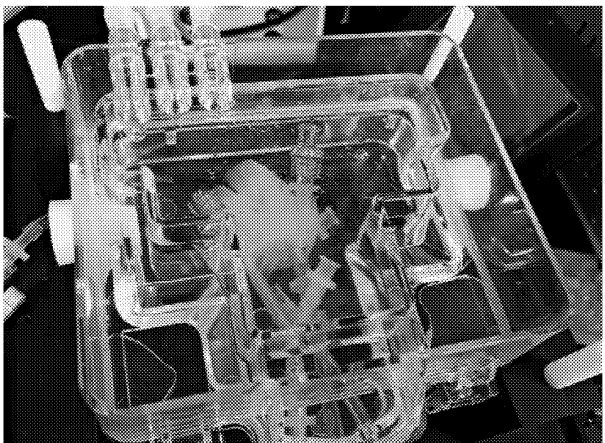
この組織をラットの肺に戻す移植をすると、血管内皮細胞のみを培養して作った組織を移植した場合に比べ、毛細血管での出血が大幅に減った。詳しく調べると、脂肪幹細胞は血管内皮細胞の周辺で、血管の壁を強くする細胞に成長していた。脂肪幹細胞は血管内皮細胞の栄養となる分子を分泌するため、血管が強くなったとみている。

ただ再構築した毛細血管は詰まりやすく、血流が流れにくい。今後改良を進めるとともに、肺のほかの細胞と培養する実験を進める。毛細血管を通じて血中の二酸化炭素と酸素を入れ替える肺組織の作製を目指す。ラットで成功すれば、ブタなど人に大きさが近い動物の肺を対象に置き換える技術開発を進め、移植用臓器の作製を目指す。将来はiPS細胞などの技術と組み合わせ、ブタの肺をもとに移植用臓器を作る技術につなげる。20〜30年後の技術確立を目指す。(岩井淳哉)

肺の毛細血管網、ラットで再現



脱細胞化したラットの肺



脱細胞化した組織で血管などの細胞を培養する