

肺癌臨床病理検査用マイクロチップの開発

育成研究：JSTイノベーションプラザ大阪 平成16年度採択課題
「ナノインプリント法による高性能病理検査チップ開発」

代表研究者：大阪府立大学 大学院工学研究科
電子物理工学分野 教授 平井 義彦



■ 研究概要

初期肺がんの病理診断を実現するため、肺がんを検出する高感度の抗体と、その効果を増倍させる専用の樹脂材料によるマイクロ構造を利用して、小型の高性能肺がん検査チップを開発しました。

■ 研究内容、研究成果

がんなどの治療では、できるだけ初期段階で診断することがその治癒率を上げるために必要です。なかでも死亡原因の多くを占める肺がんは、とりわけ初期段階での発見が重要といわれています。この研究では、肺がんから湧出する特定のタンパク質などの分子（抗原）を認識して結合する働きをもつ肺がん専用的高感度タンパク分子（抗体）を開発しました。これにより、初期の肺がんが効率よく検出できることに成功しました。

また、この抗体をより効率よく吸着させて検出感度を上昇させるために、抗体を付着させた専用樹脂（抗体固定化樹脂）を開発しました。さらに、低コストで微細な加工が可能な最新のマイクロ・ナノ加工技術（ナノインプリント法）を利用して、この樹脂の表面に微細なマイクロ構造を作製して表面積を大きくして検出感度を上昇させる肺がん検出用のディスク状構造物を開発しました。これにより、約20倍の確度上昇が検証できました。

これらを用いて、少量の血液で迅速かつ高感度に病理診断ができるように、独自に開発した精密な液量をコントロールできる機構（パッシブバルブ）を備えたマイクロチップを開発し、高感度で迅速な肺がん検査用のマイクロチップを試作しました。

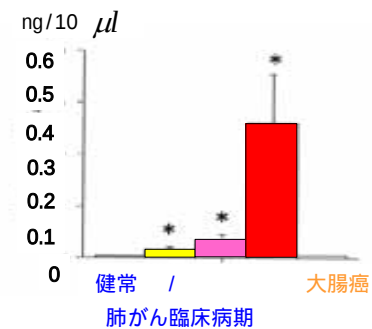
このマイクロチップを用いて、肺がんの検出を試みたところ、健常者と末期がんとの区別を含めて、従来の1/4程度の速さで初期肺がんが検出できることが確認できました。

■ 今後の展開、将来の展望

研究成果は、新しく創設するベンチャー企業を含め、参加企業が中心となり、市場調査を含めた実用化に向けた取り組みを行います。

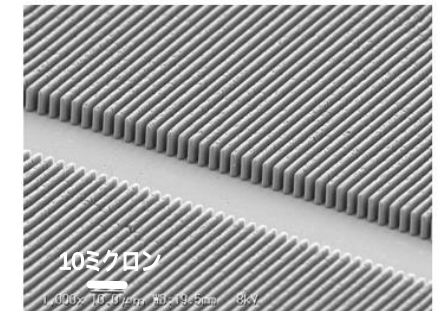
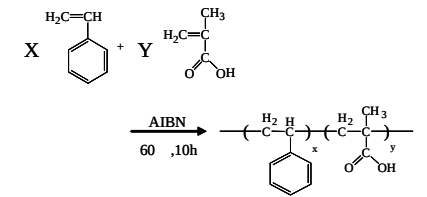
現在のところ、肺がん検出だけではなく汎用の病理検査チップとしての展開と、専用の検出用のディスクについては高感度病理検査用キットとしての実用化を検討します。

これらの実用化により、ガンなどの病気の早期発見や、手術中での転移検査など、より高度な病理検査への応用が期待されます。

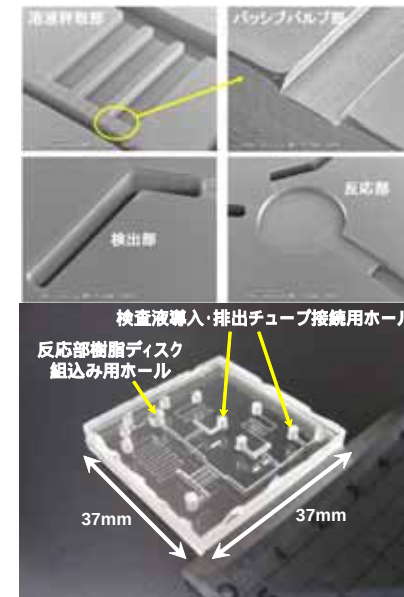


肺癌ならびに大腸癌患者血清中CD166量
(サンドイッチELISA法)

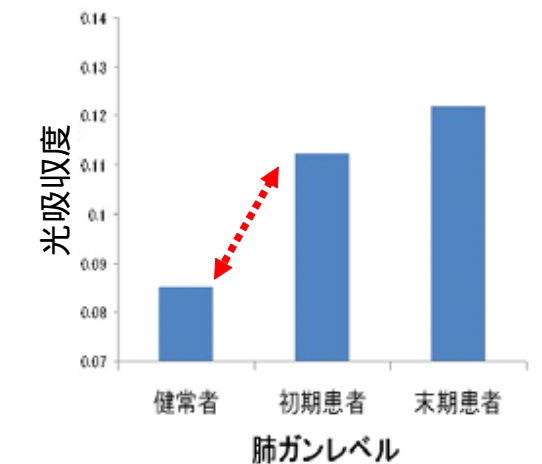
マウスによるCD166モノクローナル抗体の製造
方法を開発し、初期肺ガンの検出に有効である
ことを検証しました



成形性と増感効果を両立した抗体固定化樹脂の合成
とそのマイクロ加工により20倍の増感を実証しました



ナノインプリント法により、マイクロパッシブバルブを含むプラスチック積層構造のマイクロチップ加工に成功しました。



試作した肺がん検出用マイクロチップをもちいて、
初期肺がん患者の検出に成功しました

■ 研究体制

◆ 代表研究者

大阪府立大学 大学院 工学研究科 電子物理工学分野 教授 平井 義彦

◆ 研究者

関 実 (大阪府立大学), 八尾 俊男 (大阪府立大学), 川田 博昭 (大阪府立大学)
塚本 康浩 (大阪府立大学), 福田 宏輝 (大阪府立産業技術総合研究所)
松永 崇 (大阪府立産業技術総合研究所), 新見 尚之 (科学技術振興機構)

◆ 共同研究機関

D S ファーマバイオメディカル株式会社, 神戸バイオロボテックス
王子計測機器株式会社, 松下電工株式会社, 大阪府立産業技術総合研究所

■ 研究期間

平成17年4月 ~ 平成20年3月