

●発展型

(平成19~21年度)

びわこ南部エリア

患者負担軽減のためのオンサイト診療システムの開発
～医工連携ものづくりクラスターの形成に向けて～

財団法人 滋賀県産業支援プラザ
〒520-0806 滋賀県大津市打出浜2-1 コラボしが21内
TEL. 077-511-1414



事業推進体制

- 事業総括……………伊藤 潔 (滋賀県産業支援プラザ 顧問)
- 研究統括……………牧川 方昭 (立命館大学理工学部 教授)
- 研究副統括……………谷 徹 (滋賀医科大学医学部 教授)
- ……………小西 聡 (立命館大学理工学部 教授)
- 科学技術コーディネータ……………西永 良博
- ……………平野 正夫

主な参加研究機関

- 産…(株)アイ.エス.ティ、旭光電機(株)、ニプロ(株)、富士フイルム(株)、山科精器(株)
- 学…滋賀医科大学、立命館大学、龍谷大学
- 官…滋賀県工業技術総合センター

核となる研究機関

- 滋賀医科大学、立命館大学、滋賀県工業技術総合センター

本事業のねらい

我が国は世界有数の長寿国である一方で高齢化の進展によって生活習慣病や癌患者等は急激に増加しており、患者の身体的負担の軽減と予後のQOLの向上を実現する診断・治療技術の高度化は、最重要課題となっている。

本事業では、癌患者の腫瘍摘出手術をターゲットに、「悪性腫瘍部位の特定」、「術中の腫瘍の悪性度の確定診断」、「従来の体腔鏡では到達が困難な部位に存する悪性腫瘍の摘出」等、一連の治療が手術室などオンサイトで迅速に実現できるシステムを開発する。

開発したシステムは滋賀医科大学付属病院等で実証を重ね、地域病院への普及を図ることにより、質の高い地域医療サービス提供体制の整備と、医工連携によるものづくりクラスターの形成を目指す。

事業の内容

1. 体腔鏡手術ロボティック技術の開発研究

一般型で培ったマイクロロボティック技術を活用し、より低侵襲で高機能な体腔鏡手術ロボットを実現するため、その要素技術の開発研究、動物やファントムを用いた動作モデルによる検証実験、事業化のための実用化モデルの開発研究などを実施する。術野確保性に優れ、操作性を高度にする手術ロボットの開発、その要素技術群を治療機器や検査機器に応用するなどの検討を行う。

2. 超微量生体標本分析技術の開発研究

超微量標本による医療診断技術は、術中に迅速かつ確かな診断、手術支援、患者の負担軽減に寄与し、手術現場でのオンサイト診断への展開が期待される。標本の採取から分析までの要素を筐体に一体内蔵する技術開発、プロトタイプの実用レベルのプロトタイプ開発などを実施する。超微量標本採取・分析技術は、低侵襲性(程度、頻度)と標本の有効利用を可能にし、並行開発する新規診断情報取得技術と薬剤投与効果予測技術は、多数項目の測定を可能にし、的確な診断に寄与する。

3. ナノ粒子診断技術の開発研究

金ナノ粒子は、通常表面プラズモン現象により強い赤色の吸収を示す。一方、近赤外線は体内を透過できるため、粒子への照射により生じる相互作用(発光や温度上昇)を利用して、生体や組織の診断・治療に応用することができる。そのため、近赤外に吸収を持つ金ナノ粒子の合成、癌を標的とするナノ粒子への抗体導入技術、術中の腫瘍部位、悪性細胞の飛沫の有無などを可視化する光診断・治療技術、抗体導入多機能ナノ粒子診断薬の適用可能性などの開発研究を行う。

主な事業成果

手術現場でのオンサイト診療を実現するための要素技術開発とプロトタイプ製作を広範に行うとともに、オンサイト診療をシステムとして実現するための統合的な開発を行った。

1. 体腔鏡手術ロボティック技術では、内視鏡手術を高度化・高機能化するために、曇りなしレンズ、バルーンレトラクター、マイクロ波鉗子、細径鉗子などを搭載する検討、腫瘍を診断する超音波エコーセンサとしりこセンサの試作評価、ならびに容易かつ安全に複数の内視鏡を操作する多頭式内視鏡外科手術シミュレーションなどを実施した。診療のオンサイト化に向け、治療と診断を一体化する開発と実験評価を進めている。
2. 超微量生体標本分析技術では、小型デバイス技術を用いて、 μ Lオーダーの採取、高速の分離を可能にする一連の前処理技術を開発評価した。さらに、それらの前処理技術をつないだオンサイト分析・診断プラットフォームを試作した。これを今後の超微量生体標本分析の研究プラットフォームとし、組織検査、血液検査装置、患者バイタル検査などに応用していく。また、新規診断技術として血清タンパク質機能解析用自動マイクロFGC装置の小型実用化を進めている。
3. ナノ粒子診断技術では、近赤外に強い吸収を持つ新規な緑色金ナノ粒子を合成した。これに水溶性と蛍光性を付与し、癌の抗体を結合し、癌疾患の部位をイメージングし、かつ光で治療できるプローブを開発した。近赤外光(800-1050nm)を照射することにより癌と結合した金ナノ粒子を選択的に加熱できる。ファントム実験において、金ナノ粒子を導入した培養細胞に近赤外光を短時間照射することにより約50%の癌細胞が壊死することを確認した。開発したプローブの診断機能を用いて、その治療経過をイメージングできることも明らかになった。

