

平成 25 年 6 月 18 日

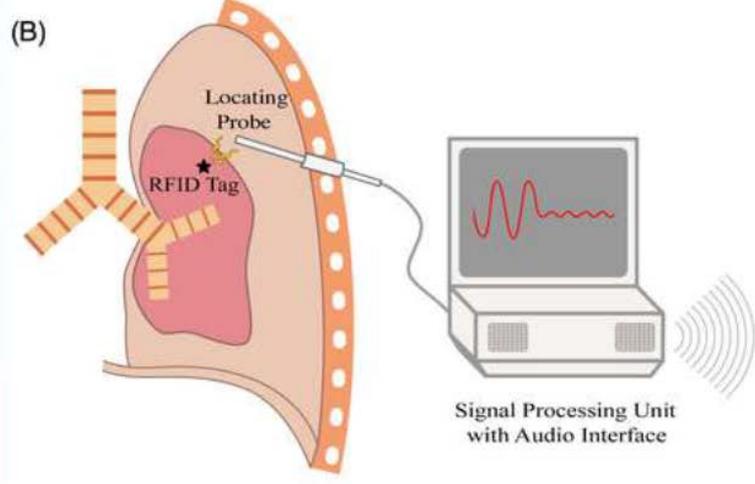
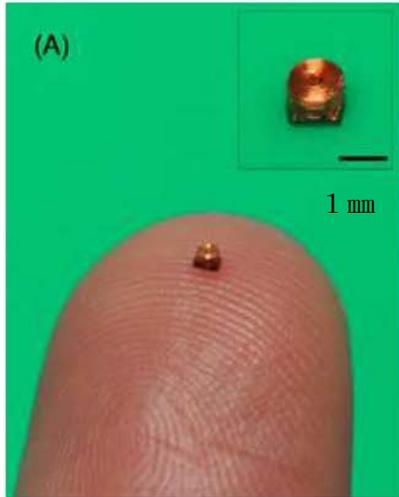
平成 24 年度独立行政法人日本学術振興会
藤田記念医学研究振興基金研究助成事業研究概要報告書

独立行政法人日本学術振興会理事長殿

研究者所属・職 京都大学医学部附属
病院 呼吸器外科 助教
氏 名 佐藤寿彦

本助成事業による研究について、次のとおり報告します。

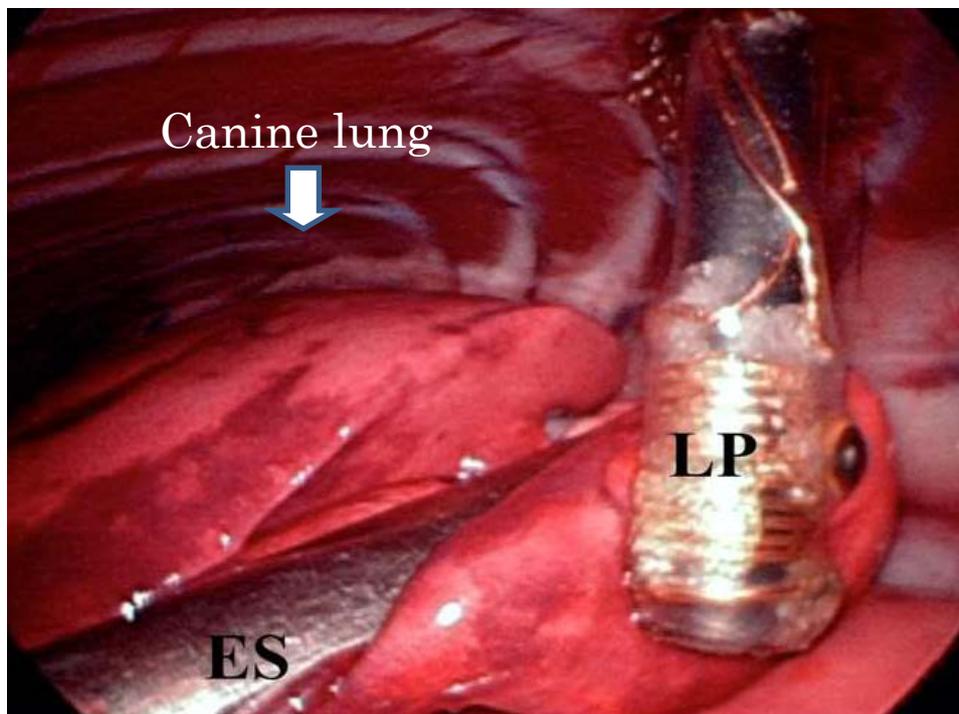
1. 研究課題名	RFID タグを用いた微小腫瘍位置特定システムの実証研究
(英文名)	Feasible study of the small cancer locating system using RFID micro-tag.
2. 研究実施期間	平成 24 年 4 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日
3. 助成金額	1,000,000 円
4. 研究の目的	<p>日本人の死因の 3 分の 1 を占めるがんの治癒率向上および効果的ながん治療のためには、小さな病巣のうちに発見し切除することが肝要である。画像診断技術の向上に伴い早期発見は可能となっているが、小さな病変を手術時に同定し、確実に切除することは非常に困難な課題である。</p> <p>日本呼吸器外科学会の統計に基づくと、内視鏡下に切除が困難な微小肺癌は年間 2,000 から 3,000 に及ぶと概算され、さらに乳腺外科学会の統計によれば化学療法により縮小した結果切除困難となる症例を含め微小乳癌は年間 20,000 例を超えると概算される。</p> <p>また、消化器がんでは胃切除 50,000 例のうち、亜全摘で切除線を決定するのに 20 から 30% の症例で必要になると概算される。</p> <p>この課題に対して我々は、近距離無線通信用に広く普及している RFID 技術に着目し、よりの確かつ低侵襲に病変部位を示すマーキングシステムを開発中である。</p> <p>RFID(Radio Frequency IDentification)タグ、給電アンテナ・解析システムを開発することにより、微小がんの正確かつ低侵襲な切除を可能にすることを目的とする、医工学連携による低侵襲治療や患者の QOL 向上に資する開発案件である</p> <p>具体的には、術前に超小型 RFID タグ (下図 A) で病変を標識し、術中にそのタグを受信アンテナによって探索する方式を採用している (下図 B)。基礎開発は終了しており、本研究助成を利用して動物 (犬) をもちいた実証実験をおこなった。</p>



5. 研究概要報告

コラーゲンおよび色素を疑似病変としてビーグル犬肺へ留置後、気管支鏡下に直径 1 mmの極小 RFID タグを経気管支的に標的的病変近傍へ留置した。留置後胸腔鏡手術器具により胸腔内の観察を行った(下図胸腔内所見)。胸腔内へ Locating probe (LP) を挿入。LP の先端部がマイクロ RFID タグに近づくとプロセッサから音が発せられ、肺内のマイクロ RFID タグの局在を術者は判断することができる。10 か所の留置を行った実験では RFID が一つ気管内へ脱落した例を除き、すべて短時間に(平均 27 秒)位置を特定できた。また自動縫合器を用いて切除したのち、標的的病変とはすべて切除範囲内に収まっており、平均 11 mmのマーヅンを確保して切除することができた。(下表)。本研究助成により、我々の提案してきた RFID を用いた微小病変の標識法をもちいて微小肺癌を安全かつ確実に切除できることが実証された。

胸腔内所見 : Canine lung: 虚脱した犬肺 LP: Locating probe; アンテナ ES: Endostapler; 内視鏡手術用自動縫合器



Primary endpoint

Successful tag detection*	9 / 10
Successful wedge resection*	9 / 10

Secondary measures

		Median
Time required for marking (minutes)	5 - 34	11
Distance from the lesion to the tag (mm)	0 - 6.5	2.1
Time required for tag detection (sec)**	10 - 105	27
Surgical margin (mm)**	8 - 12	11

* One failure was due to dislocation of the tag.

** n=9

6. 研究成果の発表について

独立行政法人日本学術振興会藤田記念医学研究振興基金研究助成事業の英文称：
「JSPS Fujita Memorial Fund for Medical Research」

研究者所属・職 京都大学医学部附属病院 呼吸器外科 助教

氏 名 佐藤 寿彦

○論文発表 発表者名、テーマ名、発表誌名・巻号、発刊年月を記入してください。
また、別刷り2部を必ず添付してください。

・Fumitsugu Kojima, Toshihiko Sato et al. Surgical Marking System with Micro Radio Frequency Identification Tag. Journal of Japan Society of Computer Aided Surgery. vol.14 (3)316-317. 2004

・Fumitsugu Kojima, Toshihiko Sato et al. A novel surgical marking system for small peripheral lung nodules based on radio frequency identification technology: feasibility study in a canine model. Journal of Throacic and Cardiovascular Surgery, 2013.
doi:10.1016/j.jtcvs.2013.05.048.

○口頭発表 発表者名、テーマ名、会合名、発表年月日を記入してください。

・2013年4月 日本外科学会総会 福岡 ビデオフォーラム
触知不能/小型病変の的確な切除をナビゲートするために～肺・乳腺・消化管での利用を想定した
近距離無線通信技術の応用～ 佐藤寿彦, 小島史嗣, 高畑裕美, 小濱和貴, 高田正泰, 岡田 実, 杉浦
忠男, 大城理, 戸井雅和, 坂井義治, 伊達洋至, 中村達雄

・2013年4月 アジア胸部外科学会 神戸 IN-VIVO LOCALIZATION OF WIRELESS TAG: PROOF OF
CONCEPT FOR NOVEL SURGICAL MARKING SYSTEM TARGETING SMALL PERIPHERAL LUNGFumitsugu Kojima,
Toshihiko Sato, Hiromi Takahata, Minoru Okada, Tadao Sugiura, Osamu Oshiro, Hiroshi Date,
Tatsuo Nakamura

・2013年5月 名古屋 超小型無線タグを用いた微小病変マーキングシステムの開発～疑似病
変切除モデルによる実証～○小島史嗣1, 2, 佐藤寿彦2, 高畑裕美3, 杉浦忠男4, 岡田実5, 大城理3,
伊達洋至2, 中村達雄1

1. 京都大学再生医科学研究所臓器再建応用分野, 2. 京都大学医学部附属病院呼吸器外科, 3. 大阪
大学大学院基礎工学研究科生体工学領域, 4. 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科生命機
能計測学講座, 5. 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科情報コミュニケーション講座

○著 書 著者名、出版社名、刊行年月日、共著または単著の別を明記してください

なし

注：

- (1) 研究成果を学会誌等で発表する場合には、独立行政法人日本学術振興会藤田記念医学研究振興基金研究助成事業による助成を受けた旨を必ず明記して下さい。
また、その別刷り2部を「研究概要報告書」と共に必ず提出して下さい。
- (2) 本基金の助成に係る代表的な論文、口頭発表及び著書にはタイトルの前に○を付けて下さい。