

様 式 C - 7 - 1

平成 26 年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 新学術領域研究（研究領域提案型） 4. 研究期間 平成 26 年度～平成 30 年度
5. 課題番号

2	6	1	0	8	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 多元計算解剖学における機能情報統合の基盤技術

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
7 0 2 4 3 2 1 9	サトウ ヨシノブ 佐藤 嘉伸	情報科学研究科	教授

8. 研究分担者

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名
8 0 3 4 9 5 6 3	オオタケ ヨシト 大竹 義人	情報科学研究科	准教授
7 0 1 3 5 8 1 2	タダ ユキオ 多田 幸生	神戸大学・システム情報学研究科	教授
7 0 2 7 3 6 2 0	スガノ ノブヒコ 菅野 伸彦	大阪大学・医学系研究科	寄附講座教授
3 0 5 2 8 2 5 3	タカオ マサキ 高尾 正樹	大阪大学・医学系研究科	助教
0 0 3 4 6 2 0 6	ホリ マサトシ 堀 雅敏	大阪大学・医学系研究科	助教

9. 研究実績の概要

<p>(1) 多元データベースの整備：機能・病理情報統合を中心とした多元計算解剖モデルを構築するための学習データとなる多元データベースを構築した。具体的に、26年度は、以下のデータベースを構築した。() 肝臓多元データベース：MR画像、血液検査データ、生検データ各70例を新たに構築し、そのうち数例において、エラストグラフィ画像を取得した。また、以前から所有しているCT画像と生検データ各90例のすべてに血液検査データを付加した。() 股関節多元データベース：韓国Ajou大学で構築された股関節cadaver組織画像データ(100μボクセルサイズ)の光学むらを除去し、高精度の3次元画像処理を行えるよう整備した。CT撮影された2体のcadaverを用いて、関節運動時の筋肉(筋線維)動態、骨と筋肉の付着部位の3次元データを取得した。20患者のCTデータ中の20筋肉のラベル画像を作成した。10患者の摘出骨頭のマイクロCT画像データを取得した。以上のように、股関節筋骨格の形態・動態・組織特性についてのデータベースを構築した。() 前立腺がん患者のマルチパラメトリックMR画像、組織画像、病理画像各20例を取得した。</p> <p>(2) 多元計算解剖モデルの構築と利用：構築した多元データベースを利用して以下のモデル構築と利用を行った。() 肝線維化推定：肝臓形状と血液検査データを統合したSVM (Support Vector Machine)を構築し、肝線維化の有無を推定し、形状と血液の2つの情報を統合することにより推定精度が有意に向上することを示した。() 股関節組織画像から筋線維の抽出を試みた。光学むらを除去することにより良好な抽出が行えることを確認した。</p>
--

10. キーワード

- | | | | |
|------------|----------|--------------|----------------|
| (1) 医用画像解析 | (2) 統計数理 | (3) 臨床意志決定支援 | (4) 生体シミュレーション |
| (5) 医療情報 | (6) | (7) | (8) |

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

多元データベースについては、肝臓、筋骨格、前立腺について、多元情報を統合したデータベースの第1バージョンが構築できた。肝臓については、エラストグラフィ画像を伴ったデータ数が少ないが、今後、蓄積していく体制が整ったので、大きな問題とは考えていない。股関節についても、筋肉動態2例、マイクロCT10例であるが、これについても、今後、症例数を増やす準備が整っている。また、肝臓の病理画像のデータ収集についても、体制を整えるよう準備が整っているので、おおむね順調であると考えている。多元計算解剖モデルについては、データベースを活用して、高精度の肝線維化推定、および、実画像からの筋線維抽出など、従来にない応用を実現し、多元計算解剖モデルの可能性を示すことができ、おおむね順調であると考えている。

12. 今後の研究の推進方策

(今後の推進方策)

多元データベースを、多元性、症例数の両面が増強する。肝臓については、エラストグラフィ画像と病理画像の症例数を増やし、肝臓の病理・機能のモデル化を増強する。股関節については、マイクロCTデータ、筋肉動態データの症例数を増やし、股関節筋骨格の病理・機能のモデル化を増強する。前立腺については、今後、生検時の病理データを統合して、精密な腫瘍領域推定法の確立を目指す。27年度から公募研究がスタートするので、計画班との連携に加えて、公募班との連携を深める。特に、マイクロCTや病理・組織画像などの微細画像情報と、臨床のCT・MR画像などのマクロ画像情報の統合的利用の数理基盤開発において、公募班との連携を深めることを考えている。また、連携研究者として、大阪大学・黒田嘉宏准教授に加わっていただき、生体シミュレーションの観点での研究を推進させる。

13.研究発表(平成26年度の研究成果)

(雑誌論文) 計(1)件 うち査読付論文 計(1)件

著者名		論文標題【掲載確定】			
Matsugasumi T, Boco E, Palmer S, Aron M, Sato Y, Fukuda N, Suer E, Bernhard JC, Nakagawa H, Azhar RA, Gill IS, Ukimura O,		"Prostate cancer volume estimation by combining magnetic resonance imaging and targeted biopsy-proven cancer core-length: Correlation with cancer volume"			
雑誌名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
The Journal of Urology	有	印刷中	2015	印刷中	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

(学会発表) 計(5)件 うち招待講演 計(0)件

発表者名		発表標題	
横田太, 高尾正樹, 小川剛, 菅野伸彦, 岡田俊之, 大竹義人, 多田幸生, 佐藤嘉伸		階層的マルチアトラス法を用いた股関節CT画像からの筋肉領域自動抽出の精度評価	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本コンピュータ外科学会	2014年11月08日～2014年11月09日	大阪大学(大阪府吹田市)	

発表者名		発表標題	
横田太, 高尾正樹, 小川剛, 菅野伸彦, 岡田俊之, 大竹義人, 多田幸生, 佐藤嘉伸		人工股関節自動手術計画システム実用化に向けた最小限の手入力による疾患股関節のCTセグメンテーション高精度化～股関節・膝関節上の2点を条件とする統計形状モデルの適用～	
学会等名	発表年月日	発表場所	
日本コンピュータ外科学会	2014年11月08日～2014年11月09日	大阪大学(大阪府吹田市)	

発表者名		発表標題	
政木勇人・横田太・大竹義人・堀雅敏・岡田俊之・富山憲幸・佐藤嘉伸		肝線維化症の診断支援に向けた画像情報と検査情報の統合法の検討～血液検査情報に基づく診断への形態情報の統合～	
学会等名	発表年月日	発表場所	
医用画像研究会	2015年03月02日～2015年03月03日	石垣島ホテルミヤビラ(沖縄県石垣市)	

発表者名	発表標題	
大竹 義人・横田 太・高尾 正樹・小川 剛・福田 紀夫・上村圭亮・菅野 伸彦・佐藤 嘉伸	股関節・大腿部の筋肉を対象とした筋線維方向の三次元計測：筋骨格の多元計算解剖学に向けて	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本生体医工学会 生体医用画像研究会 第2回若手発表会	2015年03月14日～2015年03月14日	大阪大学(大阪府吹田市)

発表者名	発表標題【発表確定】	
Masaki Y, Yokota F, Otake Y, Hori M, Okada T, Tomiyama N, Sato Y	"Integrating shape and blood test data towards computer-aided diagnosis of liver fibrosis"	
学会等名	発表年月日	発表場所
Computer Assisted Radiology and Surgery: International Congress	2015年06月24日～2015年06月27日	スペイン パルセロナ

(図書) 計(0)件

著者名	出版社		
書名	発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

(取得) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15.備考

--