

## 別紙様式 3

京都ヘルスサイエンス総合研究センター共同研究に係る研究成果  
(ホームページ用)

グループ名	医療計測・診断研究グループ		
	(所属)	(職名)	(氏名)
グループ長	京都工芸繊維大学	教授	中森 伸行
研究組織の体制	京都工芸繊維大学	教授	中森 伸行
		准教授	福澤 理行
		大学院生	小林 美沙枝
	京都府立医科大学	教授	山田 恵
		助教	赤澤 健太郎
	京都大学	特定講師	酒井 晃二
京都府立大学	教授	石田 昭人	
京都薬科大学	教授	安井 裕之	
		助手	内藤 行喜
研究の名称	高度医療診断支援システムと生体メカニズム解析技術の開発に関する研究		
研究のキーワード(注1)	Q-Space Imaging、コンピュータ支援診断、蛍光温度測定、生体元素イメージング		
研究の概要(注2)	<p>本グループでは、平成24年度からの継続研究として、人体を中心とした生体に対する工学的・生化学的な計測・解析および医療診断の技術の向上を目指し、次の研究テーマ①多次元医用画像に対する解析と早期医療診断を支援するシステム、②生体分子レベルから病気の発症メカニズムを解明するシステム、を主に研究を進展させた。また、4大学の共同研究のメリットを生かすため、若手教員や学生を対象として「画像処理の基礎」を内容とするセミナーを行った。</p>		
研究の背景	<p>工学的な技術の発展に伴い、人体を中心とした生体に対する工学的・生化学的な計測・解析が可能となり、細胞レベルでの病気の要因を検査できるようになりつつある。本グループでは、画像処理を中心に、MRI画像からの脳疾患、および医療診断の技術の向上を目指し蛍光イメージング、生体組織中の元素と病気の関係を明らかにすることを目指す。</p>		

研究手法	<p>1) 脳のMRI画像 (Q-Space Image) の部位の自動レジストレーション、各部位の病態計測、脳腫瘍の有無の鑑別手法や中枢神経に関係した病態の情報を検出する手法の開発。</p> <p>2) 温熱治療の評価に不可欠な微小領域の温度測定を蛍光イメージングで行う新しい手法を開発。</p> <p>3) 糖尿病状態や肥満における組織中生体元素の増減や体内分布挙動の変動の分析、亜鉛やバナジウムなどの抗糖尿病作用の知られている金属元素を投与した糖尿病モデル動物での治療効果と元素分布の連関を解析</p>
研究の進捗状況と成果	<p>本グループが2013年度に行った三つの主テーマの研究の概要を下記に述べる。</p> <p><b>【研究テーマ1】「MRI拡散強調画像から脳疾患有無の鑑別」</b> (京都府立医科大：山田、赤澤、京都工芸繊維大学：中森、福澤、松井、小林、岩渕、京大：酒井)</p> <p>中枢神経に関係した様々な難病の原因解明に、非侵襲的な検査方法として極めて重要な、MRI用いた「q-space imaging」が期待されている。グループでは、本手法の臨床応用可能なシステムの開発に向けて、医師がマニュアルで設定したMR画像の脳腫瘍領域 (ゴールドスタンダード) に対し、脳の部位の自動レジストレーション、各部位の病態計測、脳腫瘍の有無の鑑別手法や中枢神経に関係した病態の情報を検出する手法の研究を進めた。</p> <p>本研究は、2014年度でも継続して行う予定である。</p> <p><b>【研究テーマ2】「生体分子の反応・相互作用メカニズムの解析：微小領域の蛍光温度測定系の構築」</b> (京都府立大学：石田)</p> <p>希土類系ナノ粒子の長残光特性と近赤外吸収を応用した微小癌組織のイメージングと即時レーザー温熱治療の研究を行い、温熱治療の評価に不可欠な微小領域の温度測定を蛍光イメージングで行う新しい手法を開発した。今までにも蛍光イメージングを用いた細胞内の微小領域の温度分布測定の報告はあるが、精密な温度測定は難しい。本グループでは、癌転移の鍵となる細胞数十個に相当する細胞ダミーを作成し、また、温度依存性を示さない蛍光ナノビーズを比較対象として同時測定を行うことで、精密な温度測定を可能にした。2014年度は、この細胞ダミーを用いて細胞カルチャーによる癌細胞の死滅とマウスを用いるレーザー温熱治療の実証研究を展開していく。</p> <p><b>【研究テーマ3】「生体組織中の微量元素のデータ取得および各病態モデルの組織中等の微量元素濃度の定量分析」</b> (京都薬科大学：安井、内藤)</p> <p>誘導結合プラズマ質量分析装置が設置され、本年度は主として、糖尿病状態や肥満における組織中生体元素の増減や体内分布挙動の変動の分析を行った。また、亜鉛やバナジウムなどの抗糖尿病作用の知られている金属元素を投与した糖尿病モデル動物での治療効果と元素分布の連関を解析した。さらに、食餌による栄養不足状態、亜鉛欠乏状態およびカルシウム欠乏状態といったモデル動物を作成し、骨粗鬆法と元素分布に関する新規のデータも得つつある。また、2014年度</p>

	<p>は、生体元素イメージング測定装置の導入で、各疾患状態の組織・臓器レベルでの生体元素の二次元イメージング解析に移行する予定である。</p> <p>なお、本グループでは、4大学の共同研究の和を広げる試みとして、若手研究者や学生を対象に、9月18日から20日までの三日間「画像処理の基礎」の講習会を開催した。12名の参加があり、好評であった。今後共同研究に拡大に期待が持てた。</p>
<p>地域への研究成果の還元状況</p>	<p>現時点では特になし。</p>
<p>研究成果が4大学連携にもたらす意義</p>	<p>医療診断・計測は、医工連携して現在の医療診断・治療に大きく寄与している。4大学の連携は、医療、生命分子、薬学および工学と異なる分野の専門家が集合し、英知を補完しあうことで、現在抱えている医療診断や治療の問題の解決、また将来の新しいヘルスサイエンスの分野に寄与できると考えている。また、4大学の若手教員や学生が本グループの研究に参画することで境界領域の知識を身に着け、本分野での社会貢献が出来る人材育成に寄与できるものと考えている。</p>
<p>研究発表 (注3)</p>	<p>2013, 2014年に新たに発表した成果を下記に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Shigeyuki Fujimoto, <u>Hiroyuki Yasui</u>, and Yutaka Yoshikawa: Development of a novel antidiabetic zinc complex with an organoselenium ligand at the lowest dosage in KK-Ay mice. <i>J. Inorg. Biochem.</i>, <b>121</b>, 10-15 (2013).</li> <li>2) Manabu Kume, <u>Hiroyuki Yasui</u>, Minoru Takahashi, Chika Yamawaki, Kanae Higashiguchi, Yoko Kobayashi, Daisuke Kuroda, Takeshi Hirano, Midori Hirai, and Tsutomu Nakamura: Perioperative change in plasma platinum concentration in patients receiving cisplatin-based chemotherapy. <i>Jpn. J. TDM</i>, <b>30</b>, 142-148 (2013).</li> <li>3) Hiroataka Nagai, Yasumasa Okazaki, Shan Hwu Chew, Nobuaki Misawa, <u>Hiroyuki Yasui</u>, and Shinya Toyokuni: Deferasirox induces mesenchymal-epithelial transition in crocidolite-induced mesothelial carcinogenesis in rats. <i>Cancer Prev. Res.</i>, <b>6</b>, 1222-1230 (2013).</li> <li>4) Keisuke Kumagai and <u>Akito Ishida</u>: Synthesis and Optical Properties of Flower- and Spiky-ball-like Silver-gold Nanoparticles, <i>Bull. Chem. Soc. Jpn.</i>, <b>87</b>, in press (2014) (doi:10.1246/bcsj.20140043)</li> <li>5) Junpei Ueda, Makoto Samusawa, Keisuke Kumagai, <u>Akito Ishida</u>, and Setsuhisa Tanabe, Recreating the Lycurgus Effect from Silver Nanoparticles in Solutions and in Silica Gel, <i>J. Mat. Sci.</i>, <b>49</b>, 3299-3304 (2014)</li> </ol>