

### 3. 科研費からの成果展開事例

#### さわれる文化財 -質感を伴った高精度の模写による文化財保存- デジタルとアナログの融合

東京芸術大学・教授 **宮廻 正明**

##### 科学研究費助成事業(科研費)

文化財科学、美術史学、制作技法の情報統合による「薬師寺吉祥天画像」の復元模写研究  
(2008-2010 基盤研究(C))

模倣と超越—美術における学習と創造—  
(2011-2013 基盤研究(B))

2012-2013  
筑後広域公園芸術文化施設アートウォール制作  
「法隆寺旧金堂壁画5,6,7号壁」  
「高句麗古墳群江西大墓四神図のうち青龍」

2012-2014  
平等院ミュージアム鳳翔館  
復元国宝屏絵複製画刷新

北朝鮮の世界遺産「高句麗古墳群」の一つである江西大墓は、高句麗の古墳壁画の中でも傑作と評価されているが、現在は劣化が進んでいる。

故 平山郁夫前東京芸大学長が、約30年前に入手したフィルム写真をデジタル処理して鮮明化。細かく砕いた岩や砂を貼り付けた紙に高精細印刷し、細部を壁画と同じ顔料で彩色(特許第4559524号)。

天井部分を除いた石室を実物大で複製・復元。触れることができる文化財として、平山郁夫シルクロード美術館(山梨県北杜市)で公開(平成24年3月16日~6月25日)。質感を伴った高精度の模写により、文化財の保存と公開を両立。世界中の文化を共有し、教育や文化外交、アートビジネスに活用できる可能性。



図1 シルクスクリーンで壁画の質感を再現



図2 プリンターで図柄を印刷

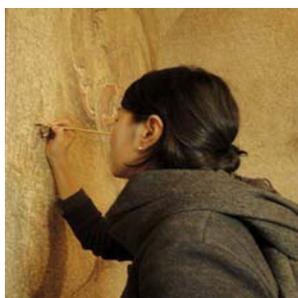


図3 手彩色による調整。原本と同じ天然色料を用い、画家の感覚で彩色を加えることで、絵画として自然な仕上がりととなる。

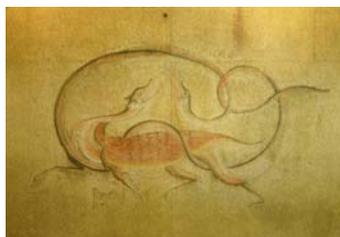


図4 完成した複製(玄武)。花崗岩の質感や量感まで感じられる模写となった。



図5 復元した石室の入口。中に入り壁画の迫力を体感することができる。

#### 完全自律型マルチロータ電動ヘリコプタ(ミニサーベイヤー)の研究開発

千葉大学・工学研究科・教授 **野波 健蔵**

##### 科学研究費助成事業(科研費)

車両搭載用モバイル型電力貯蔵磁気軸受フライホイールの研究開発  
(2007-2009 基盤研究(A))

ユビキタスビジョンによる世界最小・最軽量マイクロフライングロボットのスワーム制御  
(2008 萌芽研究)

超高度防災支援システム用ユビキタス超小型空中ロボットネットワークの研究  
(2009 挑戦的萌芽研究)

超高度防災支援システム用ユビキタス超小型空中・地上ロボットネットワークの研究  
(2010-2012 基盤研究(A))

2012 科学技術振興機構 研究成果最適展開支援プログラムA-STEP  
「電動型マルチロータヘリコプタの瞬時バッテリー交換システムの開発」

2011-2013 科学技術振興機構 日米科学技術協力事業  
「運動機能障がい者の在宅訓練モニタリングのための自律移動ロボットの開発」

小型無人ヘリコプタを自在に操縦するのは難しく、オペレータの視界外では飛行が不可能だという問題があった。

ヘリコプタの姿勢運動や並進運動の動特性を数学的に記述した「数学モデル」を作り、制御系を設計。これまでに制御ハードウェアの構築、水平位置速度制御、高度制御などに成功し、完全自律型の無人電動ヘリコプタを開発。

2012年10月、ミニサーベイヤーコンソーシアムを約50機関の産学官連携で設立。数年以内の実用化に向け、性能向上と利用促進を図るべく、具体的な活動課題として10項目を策定。専門部会と地域部会によるオールジャパン体制の確立。

実用化後は、農薬散布などの用途に加え、災害発生時の情報収集などの用途への応用に期待。とくに、原発事故周辺の半径30キロ圏内の放射線計測は重点課題。



- ・(上の左上図) 東日本大震災津波被害地域をハイビジョンカメラにより空撮
- ・(上の左下図) 人が立ち入れない化学工場爆破現場での早期情報収集(警視庁災害警備総合訓練にて)
- ・(上の右図) 放射線測定器および特殊カメラを搭載して福島県川俣町山木屋地区の除染効果の調査
- ・(左図) ハードウェア、ソフトウェア、自律制御系実装などすべて千葉大で製作した機体

「いつでも、どこでも、誰でも」分析できる液体電極プラズマ元素分析装置を開発

北陸先端科学技術大学院大学・マテリアルサイエンス研究科・教授 **高村 禪**

科学研究費助成事業(科研費)

電気浸透リアステッピングアクチュエータを用いたバイオケミカル集積チップの開発  
(2001-2003 基盤研究(B))

閉じ込め型液体電極プラズマの短時間分光診断とモデリング  
(2005-2006 萌芽研究)

液体電極プラズマの素過程の解明と高機能統合分析デバイスへの応用  
(2008-2010 基盤研究(B))

液体電極プラズマの発生過渡現象の解明と有機・無機分析への応用  
(2012-2014 基盤研究(B))

2003-2006 科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業  
生体・溶液系ナノデバイス研究のための微小流体チップ開発

2004-2006 科学技術振興機構 大学発ベンチャー創出推進  
液体電極プラズマを用いた超小型原子発光分光分析装置の開発

微量の元素分析に対するニーズは、安全・安心、健康管理等の分野で増大しており、簡易的な分析装置が求められている。

中央にくびれを持つ小型容器に入れた導電性液体の両端に高電圧をかけると、プラズマが発生し、液体に含まれる原子独特の波長の光が観測できることを発見。

内蔵した小型分光器で波長から元素を特定し、発光量で濃度を測定できる画期的な元素分析器の開発に成功、製造・販売を開始。大型分析器を備えた研究室等では測れなかった40種類以上の元素が、短時間かつ高感度で測定可能。

- 「中小企業優秀新技術・新製品賞」中小企業庁長官賞受賞(2009)
- 中部地方発明表彰 文部科学大臣発明奨励賞受賞(2010)



図3 実用化されたハンディー元素分析装置(MH-5000)と、石英チップ。

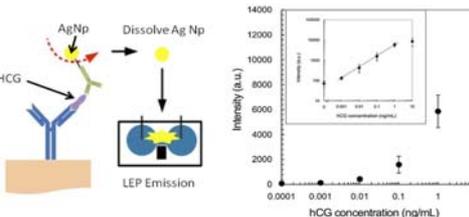
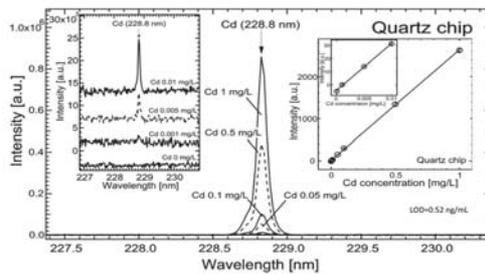


図2 (上)3D石英チップを用いたCdの発光スペクトルと検量線。(下)抗原抗体反応の検出に用いた例。

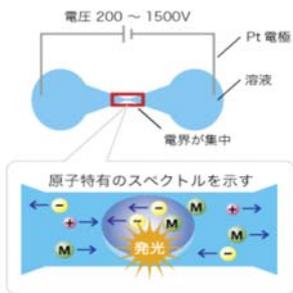


図1 液体電極プラズマの原理

WT1 mRNA定量臨床検査法の確立とWT1がんワクチンの開発

大阪大学・医学研究科・教授 **杉山 治夫**

科学研究費助成事業(科研費)

ヒト白血病の発症における癌抑制遺伝子WT1の役割の解析  
(1996-2000 基盤研究(B))

ヒト白血病発症における、ウィルムス腫瘍遺伝WT1の役割の解析  
(2001-2002 基盤研究(B))

WT1アッセイを用いた、白血病及び類縁疾患の遺伝子診断  
(2002-2004 特定領域研究)

WT1タンパクを標的にした、白血病に対する免疫療法の開発  
(2003-2007 基盤研究(S))

白血病の分子診断と分子標的治療法の開発  
(2005-2009 特定領域研究)

2004-2006 厚生労働省科学研究費補助金 臨床応用基盤研究事業  
WT1癌抗原ペプチドを用いた癌の免疫療法の開発

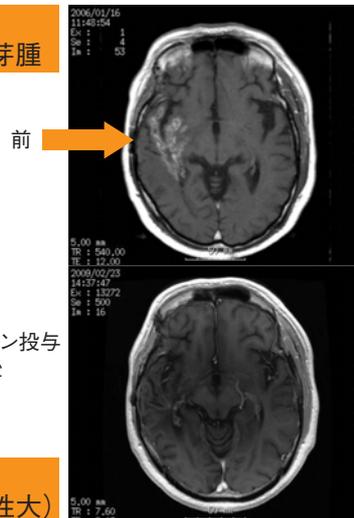
2012 厚生労働省科学研究費補助金 健康長寿社会実現のためのライフ・イノベーションプロジェクト  
肺癌に対するWT1ペプチド免疫療法の開発

大部分の白血病でWT1遺伝子が高発現することを発見。WT1mRNAを定量することにより、体内に存在する白血病細胞量をリアルタイムに的確に測定しうるWT1mRNA定量臨床検査法を確立。保険適用され、白血病治療の必須の検査として、欧米に広がる。

WT1遺伝子は、白血病以外にも、ほとんどの種類のヒトの固形がんを高発現し、WT1タンパクは、汎腫瘍抗原であることを発見。

がん細胞上のWT1タンパクが、キラーT細胞の標的になることを証明。WT1ペプチドを投与してキラーT細胞を活性化するとがん細胞が排除されることを動物実験で実証。2001年、WT1ペプチドをヒトに投与するWT1ペプチドがんワクチン臨床試験を開始し、今日までに700人を超える末期がん患者にWT1ペプチドワクチンを投与し、WT1ペプチドワクチンの有用性を確立した。欧米にも広がっている。現在、日本の大手製薬企業3社による治験が日本と米国で進行中。

再発  
悪性神経膠芽腫



現在7年生存  
(治癒の可能性大)