

FIRST 安達 プロジェクト
「スーパー有機ELデバイスとその革新的材料への挑戦」

助成額: 34.4 億円
 研究支援担当機関: 九州大学

＜中心研究者＞

安達千波矢: 九州大学 / 教授



- 1991年 (株) リコー化成成品技術研究所
- 1996年 信州大学繊維学部助手
- 1999年 米国プリンストン大学研究員
- 2001年 千歳科学技術大学光科学部助教授
- 2004年 同教授
- 2005年 九州大学未来化学創造センター教授
- 2010年 同大学院工学研究院教授
- 2010年 同最先端有機光エレクトロニクス研究センター(OPERA)センター長・主幹教授

＜研究概要＞

**第3世代の有機EL発光材料で
 次世代産業を切り拓く！**

- ・第1世代の“蛍光”材料、第2世代の“リン光”材料を凌ぐ、第3世代の発光材料「ハイパーフルオレッセンス」の創出に成功！
- ・旧世代と異なる新しい発光原理（熱活性型遅延蛍光:TADF）を世界で初めて実現！
- ・戦略的な特許確保と材料の低コスト化によって日本の有機EL産業の活性化を目指す！

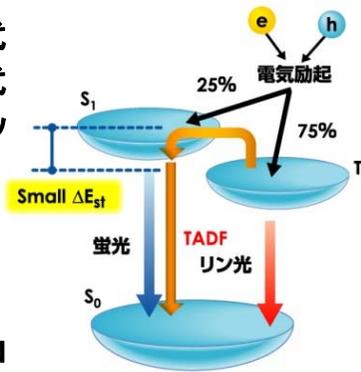


図. 有機ELの発光原理

＜研究成果＞

第3世代の有機EL発光材料の開発に成功！
 ～九州大学発、夢の発光材料の創出～
Nature, 492, 234 (2012)

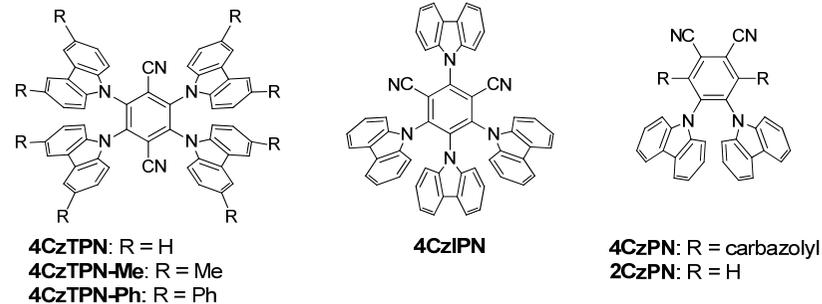
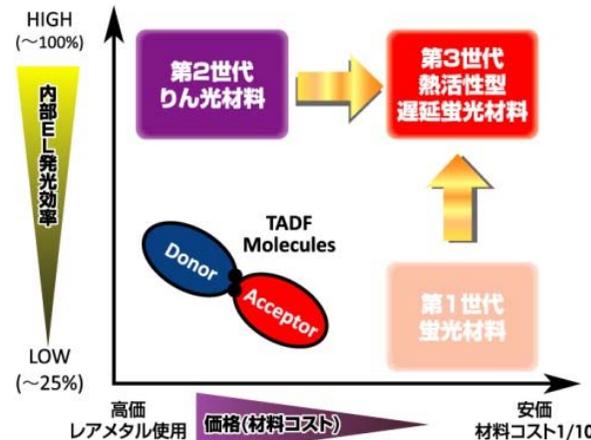


図. 第3世代有機EL発光材料の構造式と試作したディスプレイ



新しい発光原理の第3世代はレアメタルフリー（低コスト）で高い発光効率の実現に成功！
 旧世代の弱点を克服した革新的な独自技術！

輝度半減3000時間以上の耐久性の確保
 Sci. Rep. 3, 2127 (2013)誌で発表

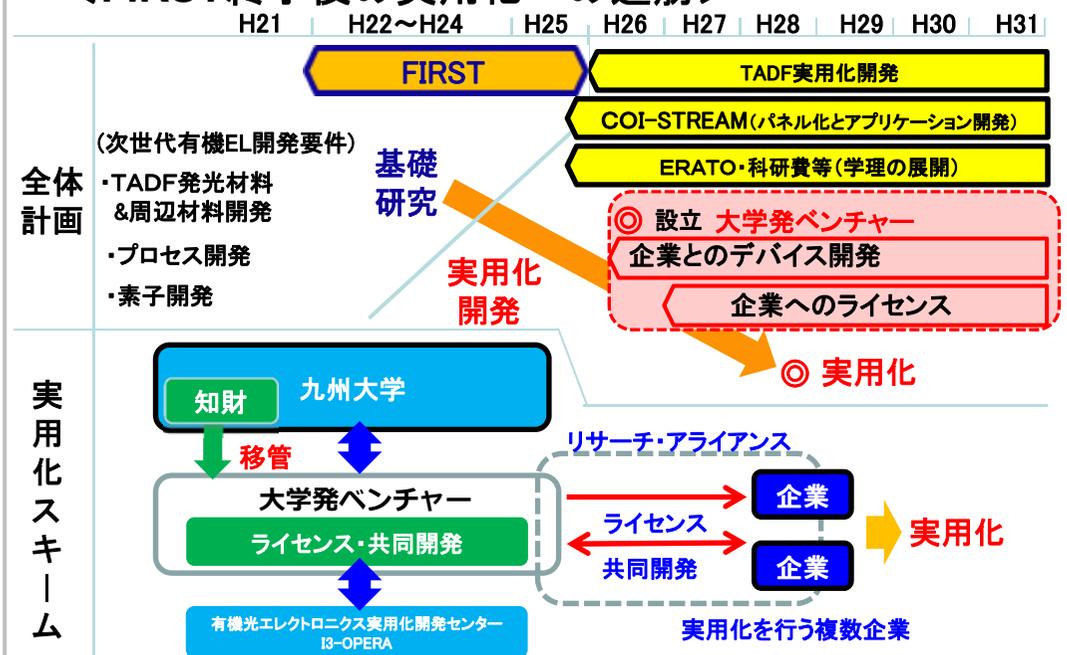
FIRST 安達 プロジェクト

「スーパー有機ELデバイスとその革新的材料への挑戦」

助成額: 34.4 億円

研究支援担当機関: 九州大学

<FIRST終了後の実用化への道筋>



<実用化に向けた制度上・規制上の課題>

●現在、有機ELディスプレイ・照明の開発・市場参入が、世界的レベルで動きが活性化しているが、韓国企業が、ディスプレイでは98%のシェアを持ち、実質的な独壇場状態にあるため、日本や欧米、台湾、中国の数社が事業化の準備をしているものの、市場の拡大ができない状況にある。また、米国企業が第2世代の有機EL発光材料の基本特許を有し、特許料が高く、これによる製造コスト増、さらには、この材料では青色発光特性が十分出ていないことも市場拡大の妨げ要因となっている。

第3世代の有機EL発光材料であるTADFはこのような状況を打破し、材料(素材産業)から市場の再構築、拡大を狙うことができる革新技術である。

しかしながら、日本企業のスピードは遅く、このままでは大型投資が可能な韓国・中国に追い越され、日本は事業化の遅れだけでなく、TADF技術そのものの優位性も失いかねない。

そこで、次期競争的資金での支援のもと、TADF実用化開発を取り組み、日本の優位性を保つと共に、大学発ベンチャーを設立して、スピードという課題に対応したい。

<資金手当の方向性>

●TADFの実用化開発については、国の競争的資金の申請を検討している。

研究目標は、耐久性の点において、企業の事業ロードマップ線上に到達するレベルまでを目標としており、国の支援が必要な背景としては、

- 1) 日本の優位性の維持と還元
- 2) 今後の特許についても一元保有化が不可欠と考えている。

●民間企業とのデバイス開発は、現在、数社と協議を進めている。ベンチャーは公平性(透明性)を保有する必要性から、公的機関等からの出資を検討している。このため、設立はH26年度の中頃にずれ込む。これを呼び水に民間等からも出資を募り、これらを元に、組織や環境を整備する。R&D支援として国の競争的資金の申請も検討が必要。将来は、共同研究費とライセンス料収入による自立化を考えている。

【TADFの実用化開発】国の競争的資金の支援のもと、産学アライアンスを組み、実用化を目標にTADF材料の改良(高耐久性化、波長調整)を行う。また、世界中の企業/研究機関にてTADFは研究開発が進められており、日本の優位性を保つため、新規TADF材料の創出も視野に取り組む。

【企業とのデバイス開発】実用化レベルに達したTADF材料と民間企業が保有する周辺材料やプロセス・デバイス技術と組み合わせ、デバイスの最適化を行う。大学発ベンチャーが民間企業と共同で取り組み、平成28年度中の民間企業によるTADF材料搭載の有機ELパネル/照明の実用化(商品化)を目指す。

【パネル化とアプリケーション開発】COI-STREAMにおいて九州大学が取り組む共進化社会形成における中核コミュニケーションデバイスという位置付で次世代の有機ELのパネル化、アプリケーション開発に取り組む。

【分子励起子の学理の研究展開】TADFの分子設計の自由度を生かし、ドナー・アクセプターの機能を拡大し、分子エキシトン状態の制御を行うことで、次世代の新しいエレクトロニクス材料としての新展開が期待される。有機半導体レーザー、さらには先端医療への有機半導体の展開など、有機エレクトロニクスにおける発展的基礎研究を5年後に原理確立を目指して推進する。

FIRST川合プロジェクト

「1分子解析技術を基盤とした革新ナノバイオデバイスの開発研究 —超高速単分子DNAシーケンシング、超低濃度ウイルス検知、極限生体分子モニタリングの実現—」

助成額: 30.7億円
研究支援担当機関: 大阪大学

<中心研究者>

川合 知二: 大阪大学 産業科学研究所 / 特任教授



1974年 東京大学大学院博士課程修了
1975年 東京工業大学工学部助手
1976年 国立分子科学研究所助手
1983年 大阪大学産業科学研究所助教授
1992年 大阪大学産業科学研究所教授
1997年 文科省COE研究リーダー
2004年 大阪大学産業科学研究所 所長
2010年 大阪大学産業科学研究所特任教授

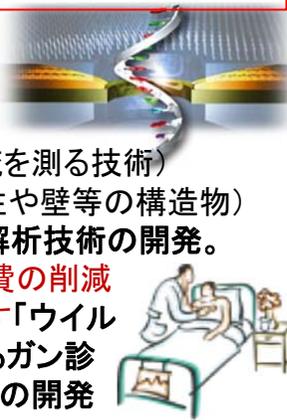
<主な受賞歴>

日本化学会学術賞(2000)、紫綬褒章(2003)、
文部科学大臣表彰科学技術賞(2006)

<研究概要>

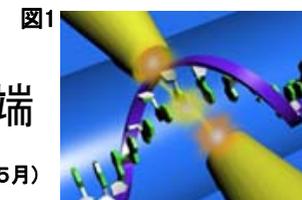
**ナノバイオ技術が医療費を
劇的に削減する!**

- ・ナノサイズのバイオの力で病気の自宅診断や早期発見を可能にするための「ゲーティングナノポア」(分子が通る微細な穴を横切る電流を測る技術)や「ナノピラー・ナノウォール」(ナノサイズの柱や壁等の構造物)を用いた、1分子の検出や分離を行う1分子解析技術の開発。
- ・1分子解析技術による高速解析により、医療費の削減とオーダーメイド(個別化)医療の確立を目指す「ウイルス検査による感染症診断」、「RNA検査によるガン診断」、「呼気による疾病診断」の応用診断技術の開発



<研究成果>

(1)本プロジェクト研究が、
Science誌で世界の最先端
をいく研究として紹介 (2012年5月)



(2)次々世代DNAシーケンサー※1の動作
原理を実証 ~個別化医療への応用に期待~ (2012年7月)

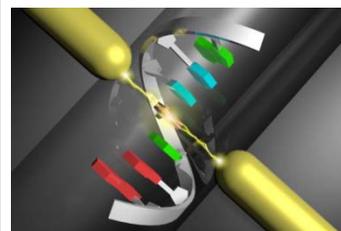


図2. DNAとRNAの1分子塩基配列決定の原理図
半導体技術を駆使して1個の塩基分子※2の大きさに
対応する約1ナノメートルの電極間距離を持つ電極を
作製し、1塩基分子の電気抵抗を連続的に測ることで、
DNAやRNAの塩基配列を決定することに世界で初め
て成功しました。病気を未然に防ぎ、病気の状態を早く
知る診断法の実現に向けた大きな前進です。

※1:シーケンサー: DNAやRNAを作る塩基分子の配列を決定する遺伝子解析装置

※2:塩基分子 : DNAを作るアデニン、シトシン、グアニン、チミン分子とRNAを作るアデニン、シトシン、グアニン、ウラシル分子。

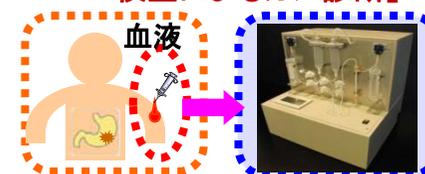
(3)応用診断技術の試作機

「ウイルス検査による感染症診断」



インフルエンザウイルスの測定デバイス

「RNA検査によるガン診断」



CTC(血中循環癌細胞)分離回収ユニット試作機

「呼気による疾病診断」



呼気濃縮デバイス(プロトタイプ)

FIRST 川合 プロジェクト

「1分子解析技術を基盤とした革新ナノバイオデバイスの開発研究—超高速単分子DNAシーケンシング、超低濃度ウイルス検知、極限生体分子モニタリングの実現—」

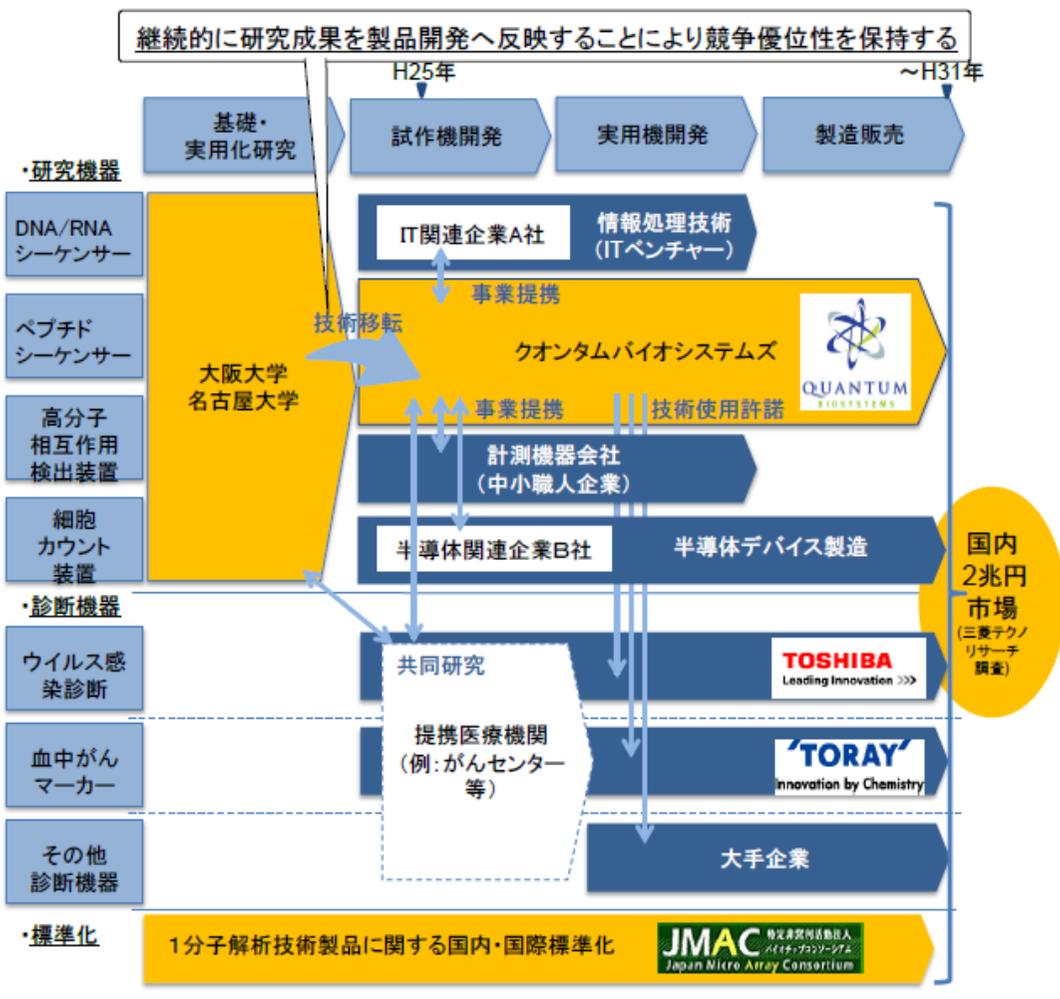
助成額: 30.7 億円

研究支援担当機関: 大阪大学

<FIRST終了後の実用化への道筋>

「全国民の健康を知り・守る最先端1分子技術」

阪大発ベンチャー「クオンタムバイオシステムズ株式会社」を主体として、優れた事業パートナーとの事業連携により、**日本発DNAシーケンサー・ゲノム配列解析プラットフォームを実用化**する。



<実用化に向けた制度上・規制上の課題>

- ① 1分子解析技術の実用化に向けては、本PJで開発した標準物質の国内普及と、国際標準化の推進が重要であり、標準化の推進母体であるJMAC(バイオチップコンソーシアム)を通じた**国際標準化に向けた関係政府機関との協調支援が必須**である。

<資金手当の方向性>

- ① プロジェクト終了後さらに必要とされる資金および期間
 資金: ベンチャー及び実用化までの橋渡し研究の為、公的資金獲得を目指す。
 期間: 5年
 (背景: 当PJはFIRST採択当初、実用化までを想定していたが、研究資金見直しにより原理検証までとなった経緯があり、実用化研究継続には上記資金が必要。)
- ② RISKマネーの導入
 本年1月に設立した阪大発ベンチャーは、**既に民間からのRISKマネー導入済み**であるが、現在の競争優位性を保持するためには、**大学/関係機関の継続的な研究発展とその成果を反映するための資金が必須**。