

戦略的国際科学技術協力推進事業（日本－フィンランド研究交流）

1. 研究課題名：「バイオエレクトロニクスデバイスへの応用を目指す自己組織化分子材料の開発」
2. 研究期間：平成21年4月～平成24年3月
3. 支援額： 総額18,844,000円
4. 主な参加研究者名：

日本側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	春山哲也	九州工業大学 大学院 生命体工学研究科	教授
研究者	岩永敦	同上	博士院生
研究者	高辻義行	同上	博士院生
研究者	立石彰人	同上	博士院生
研究者	山崎亮太	同上	修士院生
研究者	重松桜子	同上	修士院生
参加研究者		のべ	8名

フィンランド側（研究代表者を含め6名までを記載）

	氏名	所属	役職
研究代表者	マーカス・リ ンダー	フィンランド工学研究所 (VTI)	グループ リーダー
研究者	ミヒヤエル・ ライネマン	同上	研究員
研究者	パイビ・ラド ソネン	同上	研究員
参加研究者		のべ	3名

5. 研究・交流の目的

タンパク質は地下鉱物などに一切依存しない「効率触媒材料・精密構造材料」として利用できるという考えのもと、自己組織化タンパク質を駆使し、電子材料（金属・炭素・半導体）の表面にバイオ・有機分子層を精密に形成するための材料開発を行った。バイオ電子素子およびその構築プロセスは、バイオセンサからバイオ燃料電池あるいは次世代半導体製造へ用いられる。

バイオエレクトロニクスおよび分子界面科学を専門とする日本側では、自己組織化融合分子の構築、自己組織化プロセスの開発、形成された分子界面の機能（触媒機能・構造形成機能・電子機能）の分析解析を推進し、一方、タンパク質工学を専門とするフィンランド側では、自己組織化機能分子の組換え・発現・精製手法の検討を行った。なお、フィンランド側で推進する研究については、日本側から院生のべ5名が毎年度ごとに数ヶ月ずつフィンランドに滞在し、実験を協働推進した。日本側で推進する研究についても、フィンランド側研究員が日本に滞在して協働した。

6. 研究・交流の成果

6-1 研究の成果

開発した自己組織化タンパク質がキャリア（機能性分子を必要な箇所に精密に配置する）としても、テンプレート（構造を形成するための型）としても機能することを示すことが出来、またそれにより形成した分子修飾表面における特異な物性を見出した。

バイオ自己組織化分子やバイオ分子機能により電子材料形成・電子材料機能化はエコフイッティング技術（原材料・プロセス・コストの全てを削減する技術）であることの実証を開始できるところにまで至った。

6-2 人的交流の成果

日本側からは、のべ人数で博士院生3名、修士院生2名がフィンランドに数ヶ月滞在し、研究推進の中核を担った。その結果、平成23年度修了の博士院生は、バイオケミカルの国際企業に就職することが出来、また本事業に参画した修士課程院生2名が博士課程へ進学するなど、若手研究者のキャリア形成に大きく資する結果となった。

7. 主な論文発表・特許等（5件以内）

相手国側との共著論文については、その旨を備考欄にご記載ください。

論文 or 特許	・論文の場合： 著者名、タイトル、掲載誌名、巻、号、ページ、発行年 ・特許の場合： 知的財産権の種類、発明等の名称、出願国、出願日、 出願番号、出願人、発明者等	備考
論文	Atsushi Iwanaga, Hitoshi Asakawa, Takeshi Fukuma, Momoka Nakamichi, Sakurako Shigematsu, Markus B. Linder and Tetsuya Haruyama, Ordered nano-structure of a stamped self-organized protein layer on a HOPG surface using a HFB carrier, <i>Colloids and Surfaces B: Biointerfaces</i> , 84 (2011) 395-399	相手国 と共著
論文	Tetsuya Haruyama, Design and fabrication of a molecular interface on an electrode with functional protein molecules for bioelectronic properties, <i>Electrochemistry</i> , 78 (11), 888-895 (2010)	
論文	Hitoshi Asakawa, Shinya Tahara, Momoka Nakamichi, Kenji Takehara, Shinya Ikeno, Markus Linder, Tetsuya Haruyama, The amphiphilic protein HFBII as a genetically taggable molecular carrier for the formation of a self-organized functional protein layer on a solid surface, <i>Langmuir</i> , 25 (16), 8841-8844 (2009)	相手国 と共著