

平成24年度特別経費（プロジェクト分）
「香川グライコリソース（希少糖・ヒト型糖鎖）を用いたナノ糖質生命科学研究推進事業」
研究グループ別研究成果報告書

（本報告書は、必要に応じてホームページ上で公開しますので、知的財産に関連する記述等については注意してください。）

研究組織			
研究グループの組織について記述してください。メンバーは教員ばかりでなく、本研究に携わっている非常勤職員・学生も記載してください。			
研究課題名	バイオセンシング技術を用いた解析とバイオセンサ開発		
グループリーダー	氏名	所属・職名	連絡先
	宮西 伸光	総合生命科学研究センター・客員准教授	TEL
			e-mail
		本人	miyanish@med.kagawa-u.ac.jp
			秘書等
			miyanishi@toyo.jp
メンバー	氏名	所属・職名 (学年)	分担事項・役割等
	大平 文和	香川大学理事	センサチップ表面における新規微細加工技術の提案・デザイン
	高尾 英邦	微細構造デバイス統合研究センター・准教授	微細加工技術の指導
	寺尾 京平	工学部・助教	センサチップ表面における新規微細加工技術の提案・デザインとセンサチップの物理モデル作成
	平松 真一	大学院工学研究科 (M1)	センサチップの物理モデル検証

平成24年度研究成果概要

研究成果概要についてわかりやすく記載してください。できるだけ、図を挿入してください。すでに当該年度に外部に発表を行った成果については、研究業績欄の業績番号と対応させてください。

① 微細加工技術を用いたバイオセンシングチップの物理モデルの検証

前年度までに開発したフィルタ機能を付加した SPR バイオセンサチップについて、今後の設計開発の指針を得るために、これまで不明であった本チップの SPR 現象の物理モデルの構築と実験による検証を行った。

フィルタチップは金薄膜上にリソグラフィ技術により微細な凹凸構造を作製し、構造間距離よりもサイズの小さい物質のみセンシング領域内に捕捉することで、サイズによって弁別する機能を有している。本年度はチップに微細構造が形成された時の SPR センサ出力について簡易なモデルをたて、数値計算により通常のセンサチップとの出力波形との比較を行った。その結果、フィルタ機能を付加したセンサチップは出力値が減少するものの、計測感度には影響せず、通常のチップと同程度の感度が得られることが分かった。実際のセンシング実験の結果と比較したところ、同様の結果がえられ、本物理モデルが有用であることが確認された。

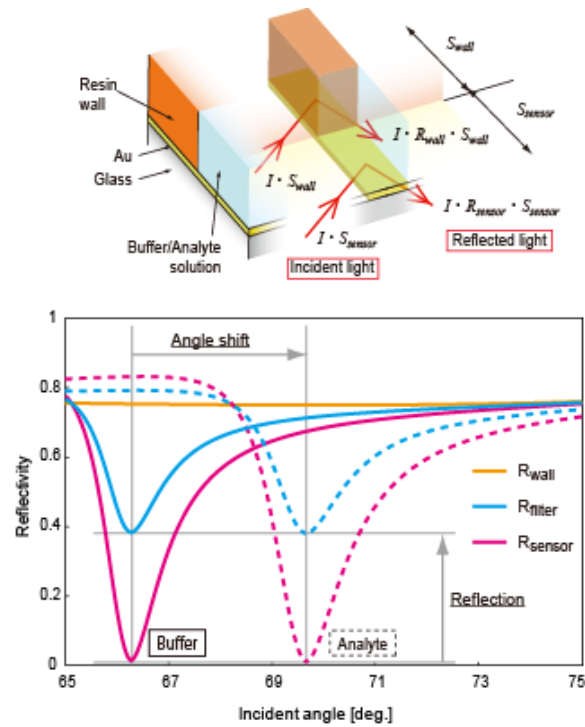


図1 提案物理モデルとシミュレーション

② ガレクチン・糖化タンパク質の相互作用解析 (西グループとの共同で実施)

昨年度の研究において、 β ガラクトシド認識レクチンファミリーの glyceraldehyde-AGE に対する特異性を確認し、ガレクチン3の他にガレクチン8やガレクチン9も glyceraldehyde-AGE を認識できる事を明らかにした。本年度は、さらに種々の AGE に対するガレクチン1、4、8、9の特異性解析を試みた。その結果、ガレクチン1およびガレクチン4は AGE に対して殆ど親和性を示さなかった。一方、ガレクチン8およびガレクチン9は高い相互作用を示し、さらに両者において、その特異性が著しく異なっている事が明らかとなった。

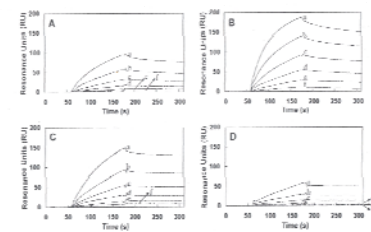


図2 ガレクチン3とAGEsの結合特異性評価
a:200 μ g/ml, b:100 μ g/ml, c:50 μ g/ml, d:25 μ g/ml, e:12.5 μ g/ml, f:6.12 μ g/ml

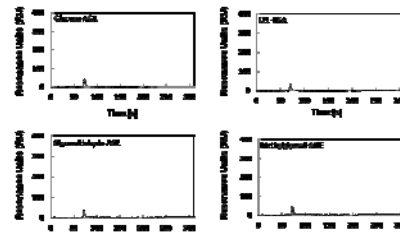


図3 Galactin-1とAGEsの結合特異性評価

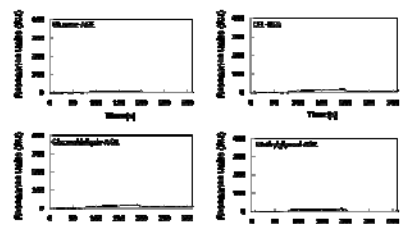


図4 Galactin-4とAGEsの結合特異性評価

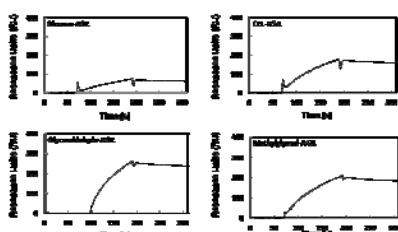


図5 Galactin-8とAGEsの結合特異性評価

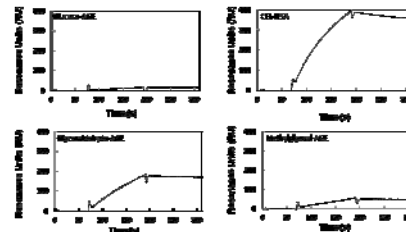


図6 Galactin-9とAGEsの結合特異性評価

今後の研究計画

平成24年度に得られた研究成果を踏まえ、今後の研究計画について具体的に記載してください。図を挿入してもかまいません。

今後、バイオセンサチップ表面のナノメートルレベルの微細加工について検討をすすめることで、さらにセンサチップの高感度化と高機能化に取り組む計画である。また、ガレクチン群をセンサ素子として微細加工チップとの融合を行うことによって、バイオセンサ精度をさらに向上させたセンサ開発を進め、血液や食品をはじめとする様々な生体試料の検出に関する評価を進める。

特記すべき事項

本研究に関する受賞（学生対象の賞も含む）・プレスリリース・大型外部資金獲得につながった等、特記すべき事項があれば記述してください（ささいなことでもかまいません）。本欄は必須ではありませんので、「該当なし。」でも可ですが、できるだけ記載してください。

バイオセンサ等に関する国際会議 MicroTAS2012 において以下の発表が採択率7%の口頭発表に採択された。

S. Hiramatsu, K. Terao, K. Shimizu, T. Suzuki, H. Takao, F. Shimokawa, F. Oohira: “Fast whole blood testing for detecting biomarkers by size-exclusion SPR sensing”, Proceedings of The 16th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS2012), 2012/10/28-11/1, Okinawa, Japan.

研究業績

本研究に関連した、平成24年度中の発表した、[1] 査読がある原著論文 (Corresponding Author には*印を付す。), [2] 著書, [3] 招待講演, [4] 学会発表 (発表者には○印), [5] 産業財産権 (特許等), [6] その他 (プロシーディング, 査読がない論文, 投稿記事等) を通し番号を付して記入してください。本事業の参加者にはアンダーラインを引いてください。記入欄が足りない場合は、用紙を追加してください。

[1] 査読がある原著論文

1. K. Terao*, K. Shimizu, N. Miyanishi, S. Shimamoto, T. Suzuki, H. Takao, F. Oohira: "Size-Exclusion SPR Sensor Chip: Application to Detection of Aggregation and Disaggregation of Biological Particles", *Analyst*, 137(9), 2192-2198 (2012).
2. N. Nagase, K. Terao*, N. Miyanishi, N. Tamai, N. Uchiyama, T. Suzuki, H. Takao, F. Shimokawa, F. Oohira: "Signal Enhancement of Protein Binding by Electrodeposited Gold Nanostructures for Application in Kretschmann-Type SPR Sensor", *Analyst*, 137(21), 5034-5040 (2012)

[2] 著書

東洋大学 by AERA 哲学を、持て。 P61 朝日新聞出版 (雑誌 60063-40) (2012年12月5日発行)

[3] 招待講演

該当無し。

[4] 学会発表(○は発表者)

3. ○S. Hiramatsu, K. Terao, K. Shimizu, T. Suzuki, H. Takao, F. Shimokawa, F. Oohira: "Fast whole blood testing for detecting biomarkers by size-exclusion SPR sensing", Proceedings of The 16th International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and Life Sciences (MicroTAS2012), 2012/10/28-11/1, Okinawa, Japan.
4. ○R. Tamura, S. Natsuka, S. Nakakita, H. Saitou, N. Miyanishi : Characteristics of N-glycan structure from main bud of *Amorphophallus konjac*. 26th International Carbohydrate Symposium, 2012/ 07/ 21-07/28, Madrid, Spain.

[5] 産業財産権 (特許等)

該当無し。

[6] その他 (プロシーディング, 査読がない論文, 投稿記事等)

該当無し。