

イミノビオチン修飾グラフエンによるアビジン吸着特性の pH 制御 pH control of avidin adsorption by iminobiotin modified graphene film

徳島大院, [○]谷口 嘉昭, 三木 翼, 大野 恭秀, 永瀬 雅夫,
荒川 幸弘, 今田 泰嗣, 南川 慶二, 安澤 幹人

Tokushima Univ., [○]Yoshiaki Taniguchi, Tsubasa Miki, Yasuhide Ohno,
Masao Nagase, Yukihiro Arakawa, Yasushi Imada, Keiji Minagawa, Mikito Yasuzawa

E-mail: y_taniguchi@ee.tokushima-u.ac.jp

はじめに

ビオチンとアビジンの強力な相互作用は, しばしば検出標識として用いられている. しかしながら, 解離, 溶出の際に強酸や高い温度が求められるため, 検体の活性を維持することが困難であった. 故に, 中性領域に近い範囲での pH 調整によりアビジンとの結合を可逆的に切除可能である, イミノビオチン(IB)の応用が期待されている[1]. 本研究では, 化学的に安定であり, IB 本来の特性が得られる可能性が高い SiC 上グラフエンに IB を表面修飾し, pH に依存したアビジン吸着特性の電氣的検出を試みた.

実験方法

IB をグラフエン表面へ非破壊的に修飾するために, ピレンとの合成分子を作製した [Fig. 1(a)]. また, グラフエン薄膜は, 4H-SiC 基板を Ar 雰囲気下で超高温加熱することで作製した. そして, グラフエン表面を合成分子の 1 mM のメタノール溶液で一晩浸し, 分子修飾を達成した. IB は Fig. 1(b) に示されるように, 水素イオンと結合することで変性し, アビジンとの親和性が減少する. そのため, IB 修飾グラフエンを用いて溶液ゲート構造を作製し, 異なる pH でのアビジン濃度依存性を測定した.

結果と考察

Fig. 2 は, IB 修飾グラフエンの伝達特性から得られた電荷中性点(CNP)における電圧変化量のアビジン濃度依存性を示している. pH 4 ではいずれの濃度においてもほぼ一定であるのに対し, pH 9 では 1 μ M を超えると急激な変化が見られる. これは, pH が低いほどアビジンと反応しにくくなる IB の特性と一致している. 以上の結果から, IB のグラフエン表面への非破壊修飾及びアビジン吸着特性の pH 依存性の検出が達成されたことを確認した.

[1] G. A. Orr, et al., Analytical Biochemistry **114**, 1, pp. 92 – 96 (1981)

- 本研究の一部は科研費 (15H03551, 25110007, 15H03986) の補助を得て行われた.

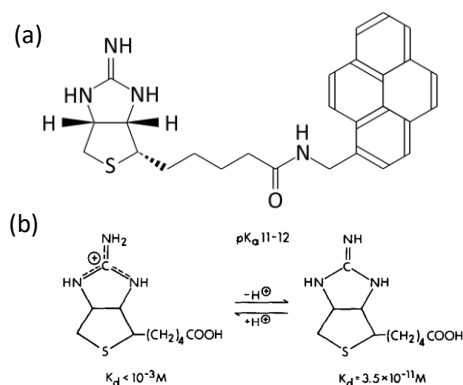
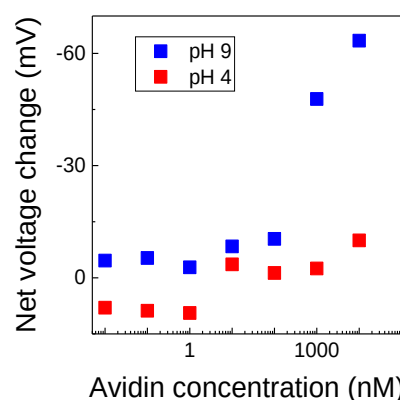


Fig.1 (a) IB-ピレン合成分子

(b) IB の変性原理[1]



Avidin concentration (nM)

Fig.2 Avidin concentration dependence of net CNP shift