

竹内(昌)研究室

[生体と機械の融合]

生産技術研究所 マイクロナノメカトロニクス国際研究センター
Centre for International Research on MicroNano Mechatronics

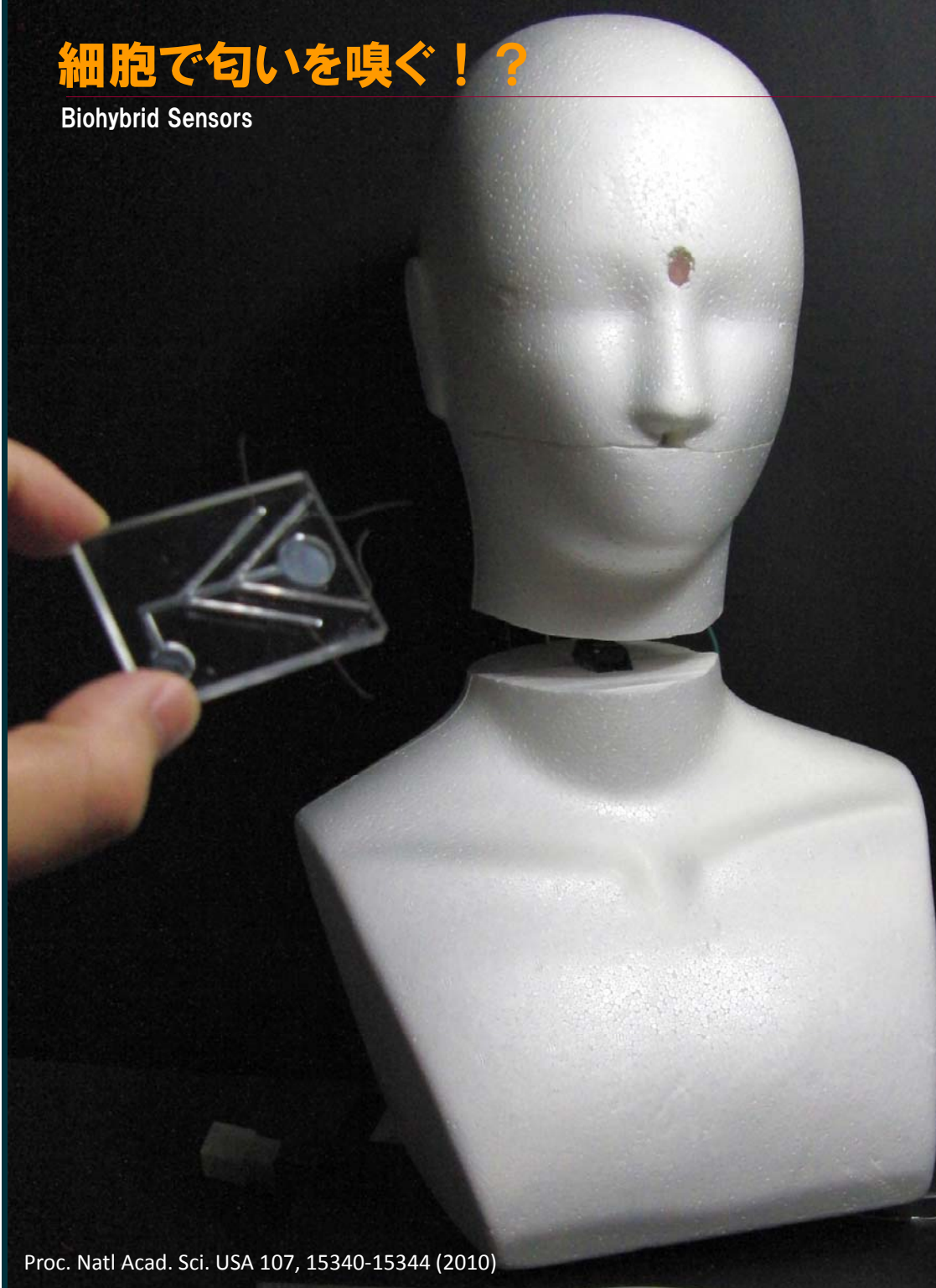
<http://hybrid.iis.u-tokyo.ac.jp>

生体をつかったモノづくり

知能機械情報学専攻

細胞で匂いを嗅ぐ！？

Biohybrid Sensors



匂い物質を検知する膜タンパク質を細胞に特異的に発現させ、これを匂いセンサとしてロボットに取り付けることによって、特殊な匂いに選択的に応答するロボットの開発に成功した。

これまでの匂いセンサは酸化物質半導体をベースに作られたものが多く、用途や感度が限られていた。また、普段人間が嗅いでいる体臭などの匂い物質を高感度に検出するのは難しかった。そこで研究グループは、生物の匂い検出の原理に注目した。細胞に匂い受容体である膜タンパク質を発現させ、チップデバイス(写真左)を用いて、それらの細胞が匂い刺激に対して発生する電気的変化を計測することによって、匂い物質を選択的に高感度で検出することに成功した。

匂い物質の検出には、昆虫(蛾)の触角にあるフェロモン受容体を利用した。センサを組み込んだロボット(写真)にフェロモン刺激を与えると、ロボットが首振り動作をした。通常ロボットには様々な電気配線があり、細胞が刺激に応答する際に発生する微弱な電気的変化は検出しづらい環境であるが、デバイス内に細胞を隔離することにより安定して計測できるようになった。このシステムでは、匂い物質の検出に生物の持つ様々な受容体を応用できるため、将来、ロボットに搭載するセンサのみならず、これまで難しかった大気や水道水などに存在する微量物質を高感度で検出できる環境センサとしての利用も期待できる。

本研究は、細胞を使った匂いセンサの初の例としてPNAS誌のThis week in PNASにハイライトされる他、CELLやNature Materials誌にも取り上げられた。さらに、Popular Science誌のBest of What's new 2010を「The sharpest sniffer」として受賞した。