

表面増強ラマン分光法による農作物表面 吸着物質の迅速検出

生命科学部 生命科学科

竹井 弘之 教授 Hiroyuki Takei

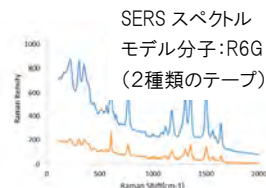
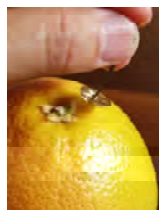
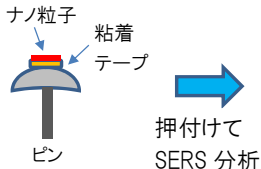


研究概要

農作物等の固体表面に吸着した化学物質の非侵襲、in-situ ラマン分析

研究シーズの内容

表面増強ラマン分光法(Surface Enhanced Raman Spectroscopy: SERS)は、簡便かつ迅速な分子同定手法として注目を集めつつある。大気中での測定が可能であり、最近の装置は安価なレーザーダイオードと小型分光光度計から構成されることから、現場での低分子量化学物質の同定に活用されることが期待されている。SERS法に必要な消耗品である貴金属ナノ構造体はさまざまな企業から市販されるようになってきているが、液状の高純度化学物質の検出のために作製されており、固体表面上に吸着した化学物質の in-situ 検出には適していない。我々は、農作物等の表面に吸着している化学物質の迅速ラマン分析を目標としているが、硬い基板の上に形成された貴金属ナノ構造体を固体表面に押付けると、接触領域が不均一であったり、ナノ構造体が損傷を受けたりする可能性がある。我々は柔軟性に富んだ粘着テープ表面上に貴金属ナノ構造体を構築することで問題の解決を目指している。そこで粘着テープ表面に単分散シリカナノ粒子を単層として吸着し、さらに真空蒸着により銀ナノ粒子を形成した(フレキシブル SERS: FlexiSERS)。粘着テープを農作物表面に簡便に押付けるために粘着テープをピンの先端に固定してある。モデル分子であるローダミン 6G を塗布したグレープフルーツ表面に、ピン



ピン型 FlexiSERS による農作物表面吸着化学物質の in-situ SERS 分析

型 FlexiSERS を押付け得られた SERS スペクトルを示す。現在、基板作製プロトコル、測定プロトコルの最適化を実施している段階であるが、増強効果による信号の増大、または押付けることによるナノ構造体への影響に関する知見が得られており、イマザリルやチアベンダゾール等、輸入されている柑橘類に実際使われている化学物質の半定量検出能を近日中に実証できるとされる。

研究シーズの応用例・産業界へのアピールポイント

今後、海外からの農作物の輸入が増加すると思われる。輸送中のカビ発生を抑制するために、イマザリルやチアベンダゾール等の防カビ剤による処理が施されている。防カビ剤の適量利用を確認したり、純度の低い非合法な薬剤の利用を防いだり、さらにはテロリストによる化学・生物兵器利用の対策にも応用できると考える。

特記事項(関連する発表論文・特許名称・出願番号等)

- ① 表面増強分光用基板(特許第 5709039 号)
- ② ラマン分光測定法及びラマン分光測定器(特願 2014-067870)