

DABCYL 誘導体を導入した高感度化ラマンプローブによる銅イオン検出

(青山大院理工) ○渡邊 洸・西原 達哉・田邊 一仁

Identification of copper ion by Raman spectroscopy using molecular probe bearing DABCYL unit (*College of Science and Engineering, Aoyama Gakuin University.*) ○Hikaru Watanabe, Tatsuya Nishihara, Kazuhito Tanabe

We have attempted to develop molecular probes that visualize intracellular factors by Raman imaging. However, the intensity of Raman scattered light is extremely weak, and it is essential to increase the sensitivity of the probe. In this study, we synthesized a DABCYL derivative containing acetylene unit (SET) as a highly sensitive Raman tag. We expected that the signal would be enhanced by resonant Raman scattering.

We prepared ligand of copper ion bearing DABCYL unit (SET-DPEA), and measured its Raman spectra. A strong signal derived from acetylene was observed around 2200 cm^{-1} , while addition of copper ion resulted in a shift of the signal to 2210 cm^{-1} . To investigate a selective binding to copper ions, we added the several metal ions such as sodium or calcium ions to SET-DPEA, and confirmed that the signal did not shift in the presence of other metal ions. The measurement of Raman spectra of SET-DPEA in a cell lysate revealed that the signal shifted slightly in the presence of copper ions in the cells, indicating that cellular metal ions could be visualized by Raman imaging.

Keywords : Raman spectroscopy; High sensitivity; Resonance Raman scattering; Copper ion

我々の研究室では、ラマンイメージングによって細胞内因子を可視化するプローブの開発を試みてきた。しかしラマン散乱光の強度は極めて弱く、プローブの高感度化が不可欠である。本研究では、高感度ラマンタグとしてアセチレンを備えた DABCYL 誘導体(SET)を合成し、共鳴ラマン散乱によるシグナルの増強を目指した。

今回は、既存の Cu^{2+} プローブ(Ace-DPEA)に SET を導入したプローブ(SET-DPEA)を合成し、ラマンスペクトルを測定した。その結果、アセチレン由来のシグナルが 2200 cm^{-1} 付近に観察され、シグナル強度は Ace-DPEA と比較して約 4.4 倍増強した。また、基質特異性を調べたところ、 Cu^{2+} 存在下ではシグナルが 2210 cm^{-1} へとシフトしたが、他の金属イオン (Na^{+} や Ca^{2+} などの生体に多量に存在する金属イオン) を添加した場合にはシグナルがシフトしなかった。さらに、生体内環境で評価をするために細胞抽出液中で SET-DPEA のラマンスペクトルを測定したところ、 Cu^{2+} 存在下でわずかにシグナルがシフトした。これらの結果から、より低濃度での細胞イメージングが実現できることが期待された。

