

氏名： 富永 靖徳 (TOMINAGA Yasunori)
所属： 人間文化創成科学研究科自然・応用科学系
職名： 教授
学位： 理学博士
専門分野： 物性物理学、化学物理、ラマン分光、誘電緩和、構造相転移
E-mail： tominaga@phys.ocha.ac.jp

◆研究キーワード / Keywords

ラマン分光／赤外分光／超臨界水／水の動的構造／水素結合型強誘電体
Raman spectroscopy / Infra-red spectroscopy / supercritical water / dynamical structure of water /
hydrogen-bonded ferroelectrics

◆研究内容 / Research Pursuits

「水」に焦点を当てて、その水素結合のダイナミクスを振動分光の観点から解明するテーマに取り組んだ。液体の「水」の持つ特異な性質は水素結合によるものである。水を超臨界状態にすることにより、この水素結合の状態を外部から制御できる。水の温度・圧力を制御し、超臨界状態に至るまでの、赤外分光スペクトルの測定と解析を行った。これまで技術的困難から超臨界水の赤外スペクトルは測定されてこなかったので、まず、分光セルにダイヤモンドの窓を使用すること、測定に顕微鏡を用いることで、この問題を克服した。超臨界状態に至る水の赤外吸収スペクトルの解析から、水素結合が切断されていく過程を分子振動スペクトルの変化として捉えることに成功した。また、コンピュータシミュレーションによっても、水の水素結合が切断されている様子を明らかにした。一方で、水と糖、特に水とトレハロースとの相互作用について、振動分光の観点から取り組んだ。

I have focused to reveal the dynamics of liquid water through vibration spectroscopic study. Anomalous properties of water are mainly due to the hydrogen-bond. I have carried out to observe and analyze the infra-red absorption spectra of water toward the supercritical state controlling the temperature and pressure. Until now there is no infra-red spectra of supercritical water because of technical difficulty. I have overcome this difficulty by using a diamond window for the sample cell and adopting a microscope method of FT-IR. From the spectral analysis of obtained infra-red absorption spectra of water toward the supercritical region I have succeeded to reveal the breaking process of the hydrogen-bond. Moreover these infra-red spectra are compared with the Raman scattering spectra and we have found the essential difference between these two spectra. Computer simulations on the breaking process of hydrogen-bond in water toward the supercritical state have been carried out.

Besides I have worked on the interaction between the water and sugar, especially water and trehalose, by comparing the vibrational spectra (infra-red and Raman) of trehalose aqueous solutions with maltose aqueous solutions which is isomer of trehalose.

◆教育内容 / Educational Pursuits

学部では、「熱・統計力学」、「基礎物理学実験」、「物理英語」の科目の講義、および2名の「卒業研究」を担当した。大学院では「固体物理学特論」、「固体物理学特論演習」の科目の講義とゼミ、前期課程の大学院生2名の研究指導を担当した。「熱力学・統計力学」の科目は、熱力学の部分のみを丁寧に講義した結果、学生の理解が深まった。基礎物理学実験は、学生に実験の面白さと論理的な思考を教えることを目標にして、分かりやすい基礎的な項目で実施した。物理英語は、少人数でのゼミ形式の利点を活かして、英語の内容を出来るだけ日本語に訳さないで、そのまま理解できることが大切であることを教えた。学部の卒業研究ではラマン分光の基礎からスペクトル解析までを行い、結果のまとめかたの指導をした。大学院生には研究を自ら進められるように配慮をしながら、超臨界水の赤外分光とラマン分光、および、コンピュータシミュレーションを指導した。

For undergraduate course I lectured "Thermodynamics and statistical physics", "Elementary experiments of physics", and "English for physics". For graduate course I lectured "Solid State Physics" and promoted "Condensed matter physics" with seminar style. Moreover I educated two undergraduate students and two graduate students to carry out their theses. On "Thermodynamics and statistical physics" I decided to confine only thermodynamics part in order to well-understanding. This decision was positively estimated considering from the results of examination and questionnaires of students. On "Elementary experiments of physics" we tried to give the interest of experiment and the logical thinking of science through the simple and fundamental items. On "English for physics" I put a special emphasis on importance of direct understanding of English not through translation of Japanese making use of advantage of small class. For undergraduate theses I lectured on Raman spectroscopy from the very beginning to the advanced spectral analysis and encouraged to work out the experiments. I gave for graduate students the good circumstance to promote their theses by their own efforts. At the same time I tried to give the interest of physics and how to reach the final conclusion of their works

◆メッセージ

常にあくことのない知的好奇心を持って、自分の頭で考える意欲をもつこと。どんな事にもめげずにがんばれば、必ず報われます。さらに詳しい研究室の案内は、以下のサイトで見ることができます。

<http://www.phys.ocha.ac.jp/tominagalab/home.html>、
あるいは、
<http://www.dc.ocha.ac.jp/fukugo/tominaga.html>

理科系学部のめざしている受験生に一言：まず「自然」に感動できる感性がとても大切です。それと同時に、持続的に科学的素養を身につけるための動機付けとして、「なぜ科学の素養と科学的な考え方の訓練が必要なのか、あるいは、生きていくための必需品として、なぜ科学が必要なのか」をちょっとだけ考えてみて下さい。ひとつの答えは、「科学は、騙されないために生きていく武器である」という事だと思っています。もちろんみなさんには、これよりもっともっと素敵な動機付けがあると思います。どうか自分で考えてみて下さい。しっかりした動機付けがあれば、決してめげる事はありません。