



奈良の100円ショップで買ったお土産と静岡県総合教育センターで買った文房具を持って東京行き新幹線まで待つ一行（掛川駅にて）

年齢、立場などの微妙なものが原因と思われる場面も多々ありました。私は言葉が通じないの  
で、通訳や  
コーディネー  
ターからの情  
報しかありま  
せんが、表情

聞いてみました。ラメ入りの洋服は生地を買って仕立て屋でサイズに合わせてつくった  
当の三〇ドルだったとか。  
年齢構成も校長グループは年配が多く、平均年齢は四五・一歳に対し、教員養成カレッジ（TTC）教員は三一・八歳、教育大学は三八・八歳でした。学歴についての不謹慎な比較が許されるとすれば、校長は大卒四名、TTC卒三名、高校卒三名に対し、TTCと教育大学は全員大卒、修士修了者四名、PhD一名であり、特に教育大学教員はソ連などの外国の大学院修了生が三名おられました。この二〇名の方々は今回の研修ではじめて知合いになった人たちもかなりあるとのこと



お琴の演奏を体験（於・奈良新公会堂）

服と模様のあるスカートをもっとおられました。ラメ入りの美しいロングドレスやブランドもののハンドバッグ、つけ爪など関係する私たちがよりずっとおしゃやかな雰囲気を感じに思い、詳細を

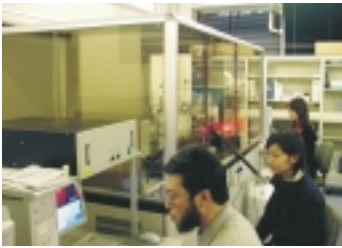
じました。ただ、女性の立場などを議論する場では全員が活発に意見を述べられました。当然ながら、校長グループは常に自分の学校の代表としての意識があり、四名が8mmビデオを来日直後に購入し、帰国後自分の学校で紹介しようとのアイデアで、いろいろな場面の撮影を実行していました。今回のような来日研修に求める目的が、校長と大学教員とはかなり違いがありました。今後の研修に対する希望として、今回のように広い分野がよいという意見と、専門分野ごとの研修を少数で、もっと深く掘り下げて欲しいという意見があり、大学教員には後者の希望が多数を占め、留学生の受け入れを希望する声もありました。しかし、共通点は、コンピュータの実習が有意義であったこと、日本が空襲などで壊滅した状況や戦後立ち直った経緯を詳細に知りたいとの希望が強かったことでした。研修員の皆さんは、今後のアフガニスタン女子教育のハビリテーションへの役割を実感しながら、物心ともにいろいろなお土産を携えて帰国されました。私たちも、大勢の方々のご協力により一年目の成果としてそれなりのご土産が得られました。この紙面をお借りして、ご支援下さった方々に感謝します。



養護学校生徒が作った小作品を見て感激ひとしおの一行（筑波大学附属桐が丘養護学校にて）

や態度からは察することができました。質疑応答や意見交換の場では、大学関係者からはいくつも活発に発言されましたが、校長グループからは決まった方からの発言が多かったように感じ

ソフトマターって何？  
物理と聞いて皆さんはどのようなイメージを持ちますか？今まで物理学は自然界の現象を、そのエッセンスだけを残して単純化していき、その根本的な原理を明らかにするという手法（還元論）により様々な可能性を人類に示してきました。そのような物理学の流れのなかで、最近では、今までに得た物理学の知識を利用して、我々の身近にある多様な複雑な現象を明らかにしようとする新しい流れが生まれてきました。一つの例を考えてみましょう。私たちの身の回りは様々なモノで満ちあふれています。そのようなモノが硬いモノから柔らかいモノへと変化してきている気がしませんか？例えば今まで金属やセラミックス（陶磁器など）が使われていた容器が高分子（プラスチック等）になったり、テレビがブラウン管から液晶になったりしてきます。これら、高分子・液晶・界面活性剤（石鹸）などの柔らかい物質をまとめてソフトマターと呼びます。このソフトマターが活躍するのは単に工業製品だけではありません。化粧品、食



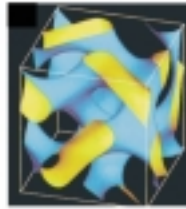
実験中におじゃましました、奥のガラスケース内の装置は小角X線散乱装置

研究室紹介

**理学部物理学科ソフトマター構造研究室**

理学部 今井 正幸 教授

品、医薬品などもすべてソフトマターであり、我々生物もすべてソフトマターで作られているのです。いわば、人類の歴史を、素材を用いて分けるとすると、土器から石器、金属器の時代から今ソフトマターの時代に突入したのです。では、これらソフトマターが物理の分野ではどのように扱われて来たかを考えると、驚いたことに殆ど研究の対象としては扱われて来ませんでした。これは、最初にも書いたように、物理が還元論的な手法をとる為に、高分子・液晶・界面活性剤を代表とするソフトマターがぐちゃぐちゃして（複雑で）、訳の分からないもの（多様な性質）と認識されていた為です。これまで、工業的な要請からも、これらの物質は合成を主体とした化学の分野で研究が進められて来ましたが、時代の流れとしてソフトマターを物理としてしっかりと研究しようとする機運が欧米で盛り上がってきました。そして、今まで培われてきた物理の成果（例えば統計物理学など）を用いると、その複雑で多様な性質をもの見事に説明できることが明らかになって来たのです。そのソフトマター物理の成果を受けて一九九一年に P.G.deGennes 教授がノーベル賞を受賞し、物理におけるソフトマターの地位を確立しました（今年の五月に P.G.deGennes 教授が本学に来校される予定です）。このような欧米での流れに対して、最近ようやく日本でもソフトマター物理が盛り上がってきました。そのような機運の中で、本学物理学科には出口研究室（理論）、今井研究室（実験）、



奥村研究室（理論）とソフトマターの研究室が3つもあり、国内有数のソフトマター研究センターとなっています。

**今井研究室ではどのような研究をしているのか？**

ソフトマターは何故、柔らかいのでしょうか？例えば高分子は非常に多くの原子が紐状に繋がって出来ていて、更にその高分子が色々な形に集まってその物質を作っているからです。言い替えると、外から高分子に力を加えると、高分子の集まり方や紐の曲がり方を変えて、クッションのよう

にその力を受け止めようとしたり（これを大きな内部自由度があると呼びます）からです。ここで、面白いのはソフトマターは力学的な力だけではなく、温度、濃度、電場などの外部環境を少し変えるだけでその形を変えてしまうことです。例えば界面活性剤は親水性の分子と疎水性の分子をくっつけて一つの分子にしたものなので、水のなかでは疎水性の分子は水を避けようとしたり、親水性の分子は水とくっつくこととし、その結果図に示すように様々な形をナノメータースケール（ $1\text{nm} = 10^{-9}\text{m}$ ）で作ります。不思議なことに、外部の温度をほんの少し（例えば $0.1^\circ\text{C}$ ）変えると、最初の形から次の形へと移ってしまいます（構造相転移）。これは、ソフトマターの構造が非常に微妙な（エネルギーとエントロピーの）バランスの上で成り立っている為で、この微妙なバランスがソフトマターのもつ構造の多様性を生み出していると考えられています。

今井研究室ではそのような多様な構造間の相転移の機構を実験的に明らかにしており、例えば膜状の構造がネットワーク状の構造へと転移するときには、図に示すように膜が次第に揺らいできて、隣り合った膜同士が融合していく様子を明らかにしました。



この日の実験室の人達

また、種類の異なる幾つかのソフトマターを複合させることによって、一種類のソフトマターでは観察されない新しい構造や性質を明らかにする研究も進めています。例えば、紐状の高分子を界面活性剤でできたナノメートルの大きさをもつ球状の膜の中に閉じ込めることによって、膜や高分子の構造や性質がどのように変わるのかという研究はソフトマターを用いたナノテクノロジーの基本的知識を与えるものです。実際に医薬品を膜の中に安定に閉じ込める方法について製薬企業との共同研究が始まっています。さらに、生体内では高分子と液晶が共存したり、高分子が膜の中に埋め込まれた構造が観察されています。このような構造を人工的に形成し、その構造の特徴や性質を明らかにする研究にも挑戦しています。

このように今井研究室ではソフトマターが示す複雑で多様な構造や性質を様々な実験的手法（中性子・X線・光散乱法や原子間力顕微鏡・共焦点レーザー顕微鏡）によりあぶり出し、全国の共同研究者との議論によりその本質を明らかにしようとしています。