



# ナノテクノロジーを支える 10億分の1メートルの新技术

光産業創成大学大学院 准教授 光情報・システム分野

石井勝弘氏



化粧品品の謳い文句で耳にする「ナノ粒子」という言葉。

ナノとは、10億分の1メートルという非常に小さな尺度のことだ。

粒子とは、物質を構成する微細な粒を指す。

製造製品の材料としてナノ粒子の技術を用いたものは少なくない。

化粧品だけでなく、塗料や金属加工、テレビや携帯電話などの

ディスプレイ、フィルム、電気構造部品など、

幅広い分野でナノテクノロジーが導入され、

さらなる発展も期待されている。

石井准教授が長年研究し、新しい技術として打ち出しているのは、

そんなナノレベルの粒子を簡単に計測・分析できる

「ナノ粒子計測」という分野である。

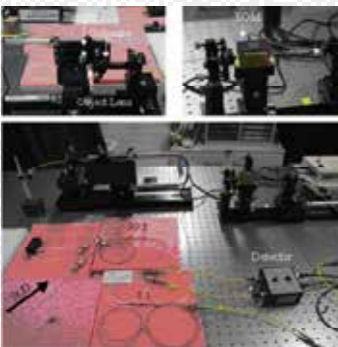


写真1 / 測定装置(プロタイプ)の写真

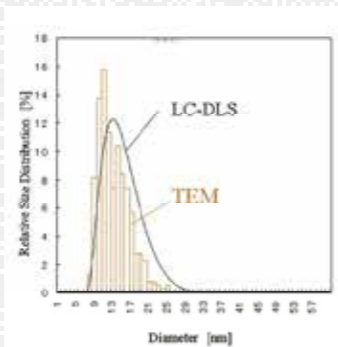


写真2 / 測定結果の数値グラフの写真

## ナノ粒子計測技術とは

まずはじめに、ナノ粒子計測とはどのような研究分野なのか？牛乳を例にとってみると、牛乳が分散している液体ということですが、脂肪の粒子が高密度で水の中にあるため、濁って白濁色に見えるんです。ナノ粒子計測とは、この牛乳の中にある(水の中に分散している)脂肪の粒子が、どのくらい大ききで、どのくらいの密度で分散しているかを光計測によって導き出す技術のことを言います」

「牛乳をナノ粒子レベルで分解していくと、水と脂肪に分かれます。つまり、牛乳に水に脂肪が分散している液体ということですが、脂肪の粒子が高密度で水の中にあるため、濁って白濁色に見えるんです。ナノ粒子計測とは、この牛乳の中にある(水の中に分散している)脂肪の粒子が、どのくらい大ききで、どのくらいの密度で分散しているかを光計測によって導き出す技術のことを言います」

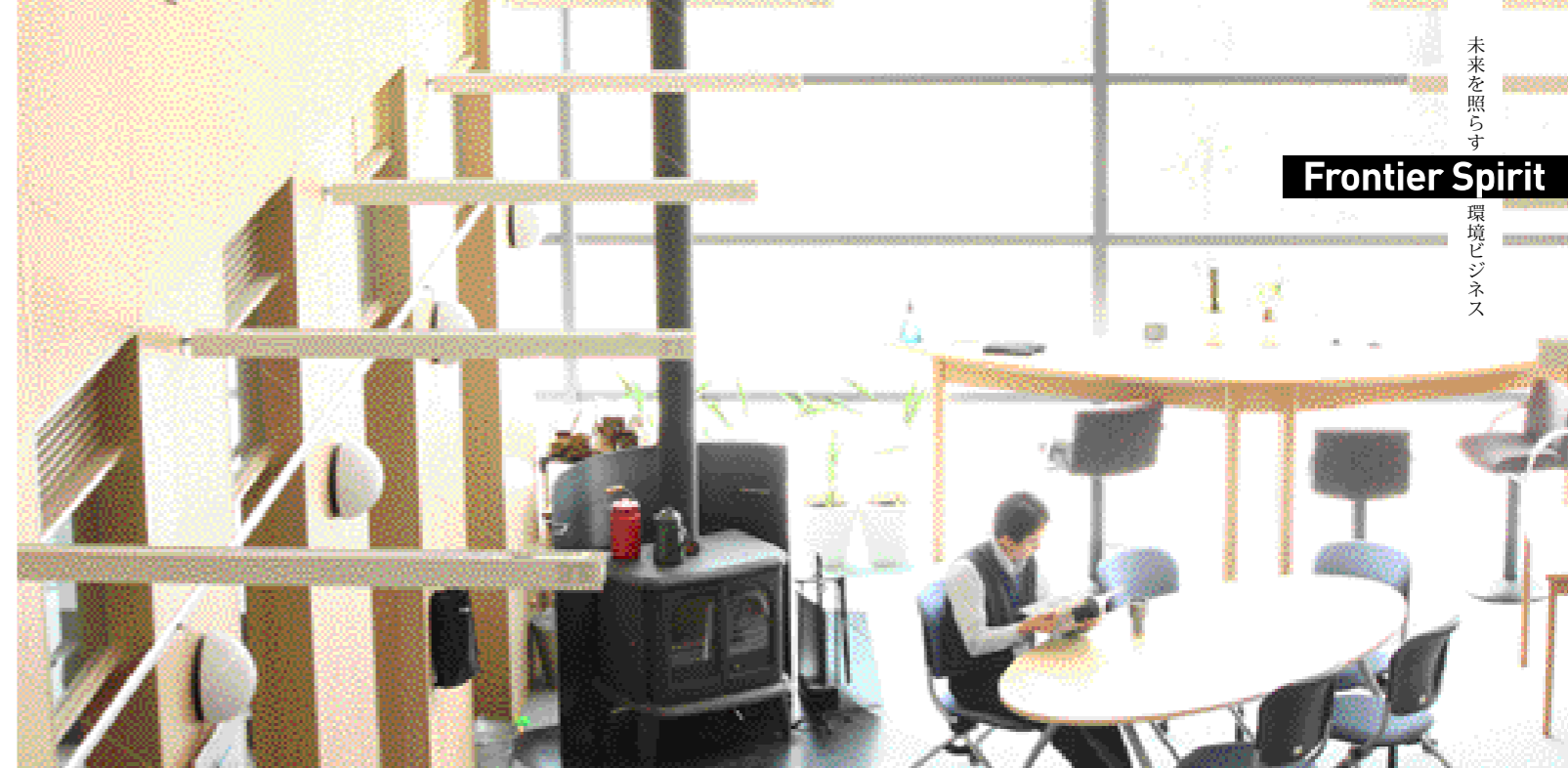
## 高濃度溶液の計測が可能に

石井准教授が独自に生み出した計測法は「低コヒーレンス動的光散乱法」と名付けられている。計測の条件は10ナノメートル〜10ミクロン。最大の特長は、「高濃度の溶液からでも液内に分散するナノ粒子の大きさ、凝集度(密度)を計測するこ

とができる」というところだ。従来の計測法では、薄めた溶液内でのみナノ粒子を計測・分析することができたのだが、石井准教授の計測法を使えば、例えば塗料などの完全に白濁した高濃度溶液からでも、そこに分散するナノ粒子を10ナノメートルまでサイズ測定ができ、凝集度を計することも可能になる。さらに、1個1個の粒子を分析するのではなく、集団の中にある平均的なナノ粒子の性質を導き出すことができるというのもこの技術の強み。計測の仕方も簡単で、計測装置(写真1)のガラス瓶に計りたい溶液を入れておくだけで、数分後には液内のナノ粒子の状況がはじき出されるようになっていく(写真2)。

## ナノ粒子は「大きさ」が重要

ここで石井准教授に単純な質問を投げかけてみる。そもそも、どうしてナノ粒子を計測する必要があるのか？「ナノレベルの粒子というのは、それが『どんな素材なのか』よりも『どのくらいの大きさなのか』が重要です。塗料を例に説明すると、例えば同じ素材で



同じ密度のナノ粒子から製造した塗料でも、粒子の大きさが大きすぎると下地の色が透けてしまい、塗料としては使えません。凝集度を計るのも同じ理由です。液内ナノ粒子が均等に分散せず、粒子同士がくっ付いてダマのようになっている状態では、粒子の性質が変わってしまい、結果、規格から外れた欠陥品となってしまう可能性があります。だからナノ粒子、特に数十ナノメートルの世界では、粒子の計測が非常に大切になってくるといえます」

エコノワの視点から見れば、企業がナノ粒子測定を導入することは、製品製造の過程で生じる無駄なロスを抑えることにつながる。つまり、欠陥品を少なくすることによって、コストの削減、消費エネルギーの減少、そして環境への配慮にもつながっていくという考えだ。

企業が使える技術へ

石井准教授は現在、ナノ粒子測定技術を提供するニーズの開拓、そして測定装置の製品化に向けて進んでいる。特に「ものづくりのまち・浜松」を

中心とした三遠南信エリアの製造業者に向けて、使える技術であることをアピールしていきたいと考えている。

「どんなに革新的な技術でも、使ってもらわなければ何の役にも立ちません。私が開発したナノ粒子測定だけでなく、光技術を使った多種多様な測定法も併せて、もっともっと、使える技術を発信していきたいです。私たちも必死でアピールしていきますし、例えば地元企業の方から「こういうのは計れますか?」とか『その技術、ウチならこう活用してみたい』というご提案も大歓迎ですね。そこから新たな開発意欲も沸いてくると思います」



石井勝弘 (いしいかつひろ)  
光産業創成大学院 准教授  
光情報・システム分野  
経歴/1998年、北海道大学大学院後期博士課程 修了。  
北海道大学 電子科学研究所 附属電子計測開発施設 助手、附属ナノテクノロジー研究センター 助手を経て、2005年現職。  
専門分野/応用光学、光計測、光散乱

産業の可能性  
未知未踏の領域への挑戦

光技術で新産業創成に挑戦起業家を育成

21世紀は「光の時代」  
「光」は社会生活を一変させる可能性のある媒体として、産業応用への可能性を無限に秘めています。光産業創成大学院大学は、多くの傑出した起業家を生み出した静岡県西部地区において、光産業創成の中核となるべく開学して6年目を迎えます。光の無限の可能性を追求し、その産業応用の開拓を目的とし、これまでにない全く新しい方法で人材を育成する博士後期課程のみの大学院大学です。平成17年度に学生の受け入れを開始し、平成22年9月までに13人の博士が誕生し社会で企業活動を開始しました。彼らをはじめ、ナノ加工、集積、医療機器などさまざまな分野において、意欲と実行力を兼ね備えた起業家が生まれ始めています。



学校法人  
光産業創成大学院大学  
〒431-1202 静岡県浜松市西区呉松町1955番1  
TEL: 053-484-2501 FAX: 053-487-3012  
URL: <http://www.gpi.ac.jp> E-mail: [info@gpi.ac.jp](mailto:info@gpi.ac.jp)