

CONTENTS

[目次]



特集1 この人に聴く最先端のICT研究
産・官・学の共同研究で挑む、
将来の高速・大容量・省エネ通信技術の創出。

PAGE **2**



特集2 ●クローズアップ 研究者
世界最高水準の磁気シールドルーム
その性能をさらに高めることに挑戦。

PAGE **5**



未来ICT研究センター ニュース&トピックス
NEWS & TOPICS

PAGE **8**



●研究紹介 KARCの研究室から
バイオICTグループ
脳情報プロジェクト

PAGE **12**

**What is
KARC**

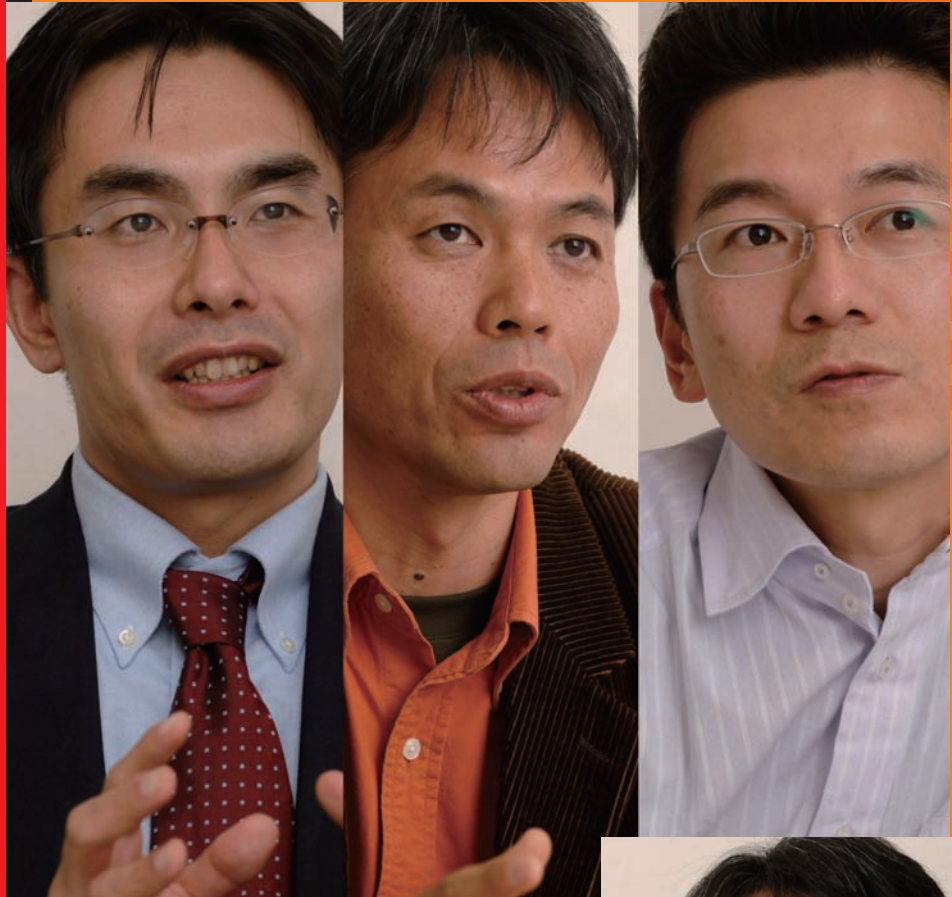
未来ICT研究センターとは

未来ICT研究センターは、独立行政法人情報通信研究機構の基礎研究部門として、通信と人間とのインタラクションをもっと高め、情報通信という概念にマッチするバイオテクノロジーとナノテクノロジーの未知の部分を含んだ融合領域を探求し、豊かな未来の情報通信への貢献を目指す研究所です。

センター長/益子 信郎



産・官・学の共同研究で挑む、 将来の高速・大容量・省エネ通信技術の創出。



インターネットやブロードバンド通信の普及で、光通信装置の高速・大容量化のトレンドが進み、今後はさらにそれが加速することが予測される。将来の高度な情報通信ネットワークの基幹技術である光通信には、これまでとは違った革新的な技術の進歩が必要だ。

今、世界中の研究者がそれを模索しているなか、未来ICT研究センターでは住友電工(株)からの委託を受け、超高速光通信のための有機非線形光学材料の研究をスタートさせることになった。

この研究は九州大学とも連携して行われ、大学と国の研究機関それぞれの高いポテンシャルを併せることで、企業が抱えるニーズに応えようというものだ。プロジェクトでは光通信装置のための有機非線形光学材料の実用化を最終目的としている。

今までになかった新しい「素材」の開発によって、将来の高速・大容量・省エネ通信技術に挑戦しようとする「産・官・学」共同プロジェクト。現段階ではまだ機密事項の多いその研究内容に迫る。



ナノICTグループ 研究マネージャー
大友 明 AKIRA OTOMO, Ph.D.

学 歴
1995年 / Ph. D. 中央フロリダ大学
職 歴
1984年～1987年 / 昭和電工(株)精密機器研究所 研究員
1987年～1988年 / 東京大学工学部 受託研究員
1988年～1990年 / 昭和電工(株)総合技術研究所 研究員
1990年～1992年 / 中央フロリダ大学レーザー光学研究所 客員研究員
1996年～現職 (独立行政法人情報通信研究機構未来ICT研究センター)

有機材料が、 未来の通信を変える！



光通信は、今から遡ること約15～20年ほど前から著しく発展した分野だ。当時より高速光変調や波長変換のための非線形光学材料として、無機材料のニオブ酸リチウム(LiNbO₃)が使われてきた。

一方、有機非線形光学材料は、超高速の光変調器や光信号処理への応用向け開発が盛んに行われたが、有機材料に期待される高機能特性が当時の通信事情に於いてはまだオーバークオリティであったことや、WDM等の代替技術による高速化の進展などの理由から、有機材料が実用に供されるまでには至らなかった。

しかし、当時では予想もしなかったほど通信の大容量化・高速化が進んだ現在、今後の通信技術の進化に対して無機材料の能力では対応しきれないであろうという予測から、再び有機材料が目玉され始めている。

ナノICTグループの大友研究マネージャーらは住友電気(株)からの委託を受け、九州大学先端物質化学研究所と互いに連携しあい、超高速光通信デバ

イス応用へ向けた有機非線形光学材料の研究を進めている。

「有機材料は製作コストが低いというメリットだけではなく、無機材料では実現不可能な特性が期待できるので、未来の超高速光通信の実現に必要な不可欠な素材になるのです。」

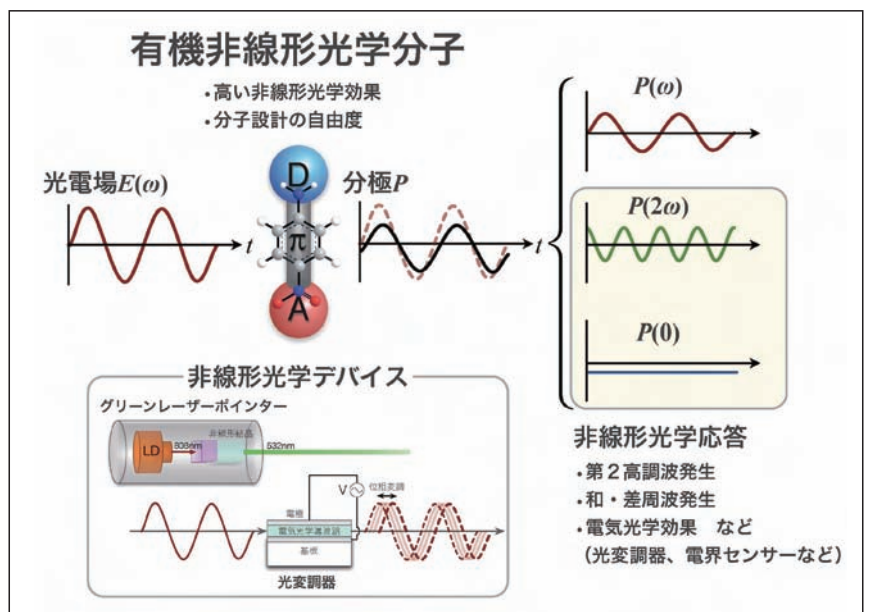
有機非線形光学材料は、分子設計により高い非線形光学定数が達成できるとともに、低い誘電率・誘電率分散の

ため、光変調器の超高速化においても有望視されている。光と電子の応答が線形ではない効果を利用した非線形光学デバイスは、レーザー光の波長変換や光でオン、オフを切り替える光スイッチ等の機能が実現でき、超高速の光制御に利用できる技術だ(図1)。

大友研究マネージャーらは有機非線形光学材料を、光通信デバイス用の非線形光学材料で現在主流となっているニオブ酸リチウムを上回る性能で実用化させるという。

「将来、通信の情報量がさらに増え、処理量が増えれば、それに消費するエネルギーも増える。それを抑制しない限り、通信速度が速いだけでは実用にならないのです。」

大友研究マネージャーが研究してきた分野のひとつ「分子デバイス」は、通信の低消費電力化を目的のひとつとするものだ。有機や高分子で、半導体より優れた省電力デバイスについての研究実績がある大友研究マネージャーを中心とする未来ICT研究センターは、これまでに培ってきた質の高い合成技術を活かし、今回のプロジェクトで超高速光通信デバイスのための非線形光学分子の合成開発を担当している。



▲(図1)

未来ICT研究センターは分子合成を、九州大学は材料の基本的な物性評価を、住友電気はデバイスとしての最終評価を担う。まさに産・官・学の共同プロジェクト。

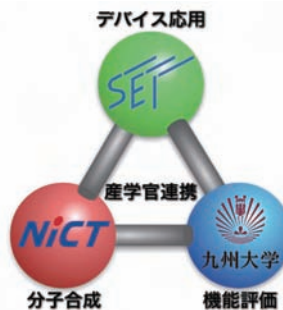
九州大学の横山教授は、同大学の先導物質化学研究所 先端素子材料部門で、機能性分子・高分子の合成と光電子特性等の物性解析を中心に、高分子材料と光学的空間の融合を応用した光デバイス研究を専門としている。非線形光学特性の学術的評価の実績があり、未来ICT研究センターでナノICTグループのリーダーを務めたこともある横山教授により、有機非線形光学材料の基本特性が解析される。

「通常は主に基礎研究をしている私たちにとって、今回のように企業との共同研究は、社会からの具体的なターゲットが明確に解って新鮮ですね。」

こうして試作素材は、委託主である住友電気工業株式会社 光通信研究所 光部品研究部の田澤氏のもとでデバイス特性が評価される。研究では、このサイクルを幾度となく繰り返し、互いに情報を共有しながら進められる。

住友電気(株)は、光ファイバや光通信用品のパイオニアとして30年以上にもわたって様々な基盤技術を開発し、ブロードバンドネットワークの実現に貢献してきた。現在も更なる光通信の高速化に向けて、光技術の総合的な研究開発を行っている。

「本研究開発では、デバイスの研究とともに新しい材料の合成が必須です。」



通常は化学メーカー等の協力が必要ですが、未来ICT研究センターでは研究所内に合成技術と設備がありますので共同研究しやすい環境ですね。この難易度の高い研究においても新しい知見が増えましたし、今後他のテーマでも一緒に研究していきたいですね。」

世界中の企業や大学で研究が進められていたという有機材料のデバイス。日本では数年前に、超高速光信号処理の実用化には未だ時期尚早であったこと、ニオブ酸リチウムの代替として非線形光学特性が未熟であったこと、耐久性の問題などを理由に多くの研究機関で研究が打ち切られていたという。ところが今となっては有機材料の、省エネルギーかつ高性能な技術になりえる可能性が再び注目されはじめた。日本の有機材料デバイス研究打ち切りが、次世代技術の開発において日本を後発に追いやったカタチだ。



このプロジェクトは、まだ有機非線形光学材料としての色素の合成開発・評価の初期段階であるが、デバイス化や信頼性向上のための光耐久性や熱安定性を考慮した材料設計・合成により、トップスピードで実用レベルの研究への移行を目指す。

日本が研究を中断していた間、なおも研究を続けていた他の国々に日本が追いつき追い越して、ICT技術において日本が世界をリードできるよう、この3人の研究者に期待したい。



九州大学先導物質化学研究所
先端素子材料部門 教授

横山 士吉

Shiyoshi Yokoyama, Professor

学 歴

1994年/東京工業大学大学院 理工学研究科有機材料工学専攻 博士課程修了(工学博士)
(1993年～1994年 Fritz-Haber-Institute of the Max-Planck-Society 留学)

職 歴

1995年/通信総合研究所関西先端研究センター 研究員(現 独立行政法人 情報通信研究機構)
1999年/同 主任研究員
2006年/同 未来ICT研究センターナノICTグループグループリーダー
2007年/九州大学先導物質化学研究所 教授



住友電気工業株式会社
光通信研究所 光部品研究部 主査

田澤 英久

Hidehisa Tazawa, Ph.D.

学 歴

2005年/南カリフォルニア大学 Ph.D.

職 歴

1998年～2001年/日本電気株式会社
2005年～/住友電気工業株式会社