



## 平成元年度 日本光学会春季講演会に参加して

立田 光 廣

NTT 伝送システム研究所 〒319-11 茨城県那珂郡東海村白方白根 162

平成元年5月17日(水), 小雨のぱらつく中, 東京都目黒区駒場にある東京大学先端科学技術研究センター(略称, 先端研)において, 日本光学会春季講演会が開催された。「春季講演会」というタイトルからは, ややいかめしい雰囲気か想像されるが, 実際には, こじんまりとした会議室での, 総勢30人ほどのなごやかな雰囲気での tutorial であり, まだ「光学懇話会」の名残りをとどめていた。

当日の講師は AT&T Bell Laboratories から先端研に客員教授として来日中の E. A. J. Marcatili 氏であり, 講演題目は “All the lossless dielectric tapers and bends for optics” であった。

講師の Marcatili 氏は早くから光導波路における電磁界のふるまいの研究を手がけられ, 多くの論文を発表してこられた。筆者にとって Marcatili 氏のお仕事との最初の出会いは, 1969年に BSTJ という雑誌に発表された矩形断面導波路の電磁界解析の論文<sup>1)</sup>であった。この論文は, 矩形コアに直接面しない四隅の空間, すなわち矩形コアの対角線方向にある四つのクラッド部分の電磁界を無視するという大胆な近似を用いて, 矩形導波路の電磁界をスラブ導波路の解の自然な拡張として表現したものである。筆者が知る限り, その後世界中の人が「Marcatili の近似」と称してこの手法を用いている。この論文に関するもう一つの面白い点は, 同じ雑誌に掲載された Goel の論文<sup>2)</sup>により, その近似精度が数値的に確認されているという点である。同じ研究対象に対して, 理論解析と数値計算という二つのアプローチを並行してすすめるという Bell 研究所のやり方に感心したことを覚えている。

少し脱線してしまったが, 当日の講演題目は, 「テーパーと曲がりを含みながら, しかも, 本質的に無損失となる導波路構造」というきわめて魅力的なもので, しかも, 題名に “All” とあるように, このような性質をもつ導波路すべての統一的解析方法を述べたものである。これまで光導波路の曲がりやテーパー部における放射損失に頭を痛めてきた人々にとっては, これは, 一見「手

品」のような話だが, その物理的な種明しは次のとおりである。すなわち, 従来, 導波路の構造は光の伝播方向には屈折率が変化しないものと暗黙のうちに考えられていたが, 伝播方向の屈折率変化の自由度を取り入れることにより, 放射損失がまったくないテーパー, あるいは曲がり導波路が存在することを指摘したのである。しかし, 何とんでもこの講演でいちばん美しいと感じたのは, 数式により, 「一般的に」このことを証明してみせたことである。

「話の上では簡単そうだが, いざ実際にそのような導波路を作るとなると, なかなかうまくいかないのではないか?」とおたずねしたところ, 損失がドラスティックに低減された S 字形導波路の実測データを示され, さすが, と感心させられた。

この「講演会」のもう一つの楽しみは, 先端研の見学であった。はじめに, フォトニクス材料分野の白木靖寛助教授から, 先端研全体についての解説をしていただいた。先端研は約2年前(1987年5月)に発足したが, その後の拡充を経て, 19の基幹研究分野, 六つの寄付研究部門, 四つの客員分野よりなっている。ここには多くの国内研究機関からの研究員や外国人客員教授が集まり, 民間からの寄付講座が開設され, その精神は学際性, 国際性, 流動性, 公開性という特色あるモットーに集約されている。これらの先端研の設立趣旨, 組織形態, 活動内容等の説明に続いて, プロセスセンターの内部を見学した。プロセスセンターは半導体等の結晶作成, 加工, 評価等を一貫して行なえる共同利用研究施設である。ここには, MBE, MOCVD といった薄膜結晶成長装置や, FIB, 電子線描画装置, イオン注入装置等の加工プロセス装置, さらに SIMS, FTIR, X 線回折装置などの評価装置などがそろえられており, 部外者も利用できることである。いくつかの装置は将来の拡張への備えがなされるなど, 先端研らしい配慮がみられた。

最後に, 講演を行なっていただいた Marcatili 氏, プロセスセンターを案内して下さった白木氏, ならびに本講演会を企画・運営して下さった方々に感謝の意を

表したい。

## 文 献

- 1) E. A. J. Marcatili: "Dielectric rectangular waveguide and directional coupler for integrated optics," Bell

Syst. Tech. J., 48 (1969) 2071-2102.

- 2) J. E. Goel: "A circular-harmonic computer analysis of rectangular dielectric waveguides," Bell Syst. Tech. J., 48 (1969) 2133-2160.

(1989年6月12日受理)

# 量子エレクトロニクス研究会参加報告

小林 孝 嘉

東京大学理学部物理学科 〒113 東京都文京区本郷 7-3-1

1989年1月23日(月) 昼過ぎから25日(水) 昼までの予定で量子エレクトロニクス研究会が富士研修所で開かれた。今年も昨年の研究会にならい2名の外国の著名な研究者をお呼びして開催する予定であったが、あいにく Pennsylvania 大学の A. F. Garito 教授は都合がつかずに来られなくなった。しかし, Herriott Watt 大学の B. S. Wherett 教授が参加し, 基調講演をされた。

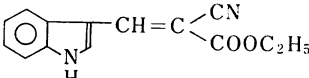
今回取り上げたトピックスは最近, とくにその重要性が認識され, 民間, 大学, 国立研究所で研究熱が急激に高まっている非線形光学有機材料である。なおこの研究で発表されたうちかなりの論文が *Molecular Crystal and Liquid Crystals* の特集号として発表される予定である。

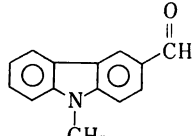
この研究会の初日は, それまで快晴続きだった東京近辺が大雪となって, 種々の交通機関で会場に集られた方々の中には予想以上に時間が掛ってしまった人もいた。


前日までの天候で楽観していたオーガナイザーも当日の朝になって大変驚いたものである。出席者の皆様にご迷惑をお掛けしたことをオーガナイザーの一人としてお詫びしたい。

さてセッションは五つに分けられていた。以下に各セッションの中で印象に残ったものを記してみよう。

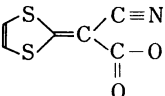
第1のセッションは素材の設計・合成である。大阪府立大の松岡はインドール類, カルバゾール類, アリルスチリル色素類等について, Nd: YAG レーザー 1.06 μm の粉末法 SHG によるスクリーニングの結果を報告した。調べた多くの化合物のうちごくわずかのものが SHG 活

性であった。中でも  が SHG 活

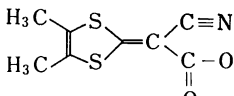
性は尿素単位 (U) で 25 U,  は 5.5 U

であった。R-CH<sub>2</sub>C=C  のようにシアノ

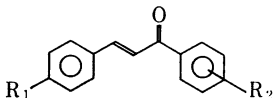
ビニル基をもつと結晶性が良いことがわかった。阪大工の野上は住友電工の上宮らとの共同研究で行なった

 型のヘテロ化合物の結晶構造, 粉

末法 SHG, PPP 法による β やカットオフ波長などを報

告した。  を MeOH か

ら再結晶したものの SHG 活性は 24 U で, アセトンから再結晶したものでは SHG 不活性であった。日本油脂の中山は一群のカルコン誘導体をスクリーニングし,

 (R<sub>1</sub>=CH<sub>3</sub>S, R<sub>2</sub>=m-Cl)

が 35 U と非常に大きい値が得られた。

高分子関係では農工大の宮田は poly-ε-caprolactone に p-nitroaniline をドーブした系で電場を印加しなくても自発的に SHG 活性が発現し, その寿命が 2000 時間以上であることを示した。

織高研の中西は高分子とくに polydiacetylene を中心に膨大な資料をもとに解説した。とくに彼らのアイデアによるアンカーボイド法により SHG 活性なポリマーについて詳しく説明した。