

CONFERENCE REPORTS (4)

ICVGE-5/ACCG-5

小林 信之

富山大学工学部 〒933 高岡市中川園町 1-1
(1981年8月31日 受理)

ICVGE-5/ACCG-5

Nobuyuki KOBAYASHI

Faculty of Engineering, Toyama University,
Takaoka, Toyama 933

(Received August 31, 1981)

A joint national-international conference, the 5th International Conference on Vapour Growth and Epitaxy (ICVGE-5), in conjunction with the 5th American Conference on Crystal Growth (ACCG-5), was held in San Diego. This conference sharply reflected the needs of United States industries. Many investigations on Si and III-V semiconductors such as GaAs were reported. Topics concerned with new techniques, such as molecular beam epitaxy and laser recrystallization, and also research on crystal growth in space, were emphasized.

第5回気相成長エピタキシーの国際会議 (ICVGE-5) と第5回結晶成長アメリカ会議 (ACCG-5) の初めての合同会議がアメリカ結晶成長学会 (ACCG) 主催で米国カリフォルニア州サンジェゴで1981年7月19日から24日までの6日間開催された。開催地は正確にはコロナドで、サンジェゴ湾をはさんでサンジェゴのちょうど対岸に位置し、ロスアンゼルス約240km南、メキシコ国境近くにある。コロナドはサンジェゴ湾を防波堤の如く横切った半島で、サンジェゴ湾は自然の良港となっているため、米海軍の基地として利用されている。コロナドとサンジェゴの間の交通は普通サンジェゴ湾にかかる橋を通して行われている。この橋は有料で、サンジェゴからコロナドに入る場合に料金がとられる。したがって、コロナドは米海軍の基地に囲まれた極めて治安のよい地域となっている。会場は歴史的に由緒あるコロナドホテルで、大統領が訪れたことがあるという類の話にはこと欠かない。メインの建物は木造で古いが静かで、天候が

温暖であることもあいまって、会議にはうってつけであった。

ICVGE は前回1977年7月名古屋で開催されたので御存知の方も多いであろう。3年毎に開かれている国際会議で、今回は第5回にあたる。他方、ACCG はアメリカの結晶成長会議で、これも第5回にあたり、3年毎に開かれているが、結晶成長国際会議 (ICCG) に重ならないように配慮されている。米国の国内会議なので、通常外国からの参加者は少ないのが、研究発表の内容は評価が高い。会場として大学を利用する等して、かなり経済的に運営されているが、今回の会議は国際会議と合同のためか、特級のホテルを会場にあてたため、豪華な会議になっていた。昨年9月にソ連のモスクワで開催された ICCG-6 には、微妙な国際情勢を反映して殆ど参加しなかった国だけに今回の合同会議に対する期待が大きかったであろう。このような情勢のもとで行われたため、ソ連東欧圏の参加は少なかったが、中国の参加があって、国際会議の名目は保たれたといつてよい。

参加者は約400人 (日本からの参加者は約15人) で、参加国は約20ヶ国に及ぶ。発表論文数は約200件 (日本からの発表は12件) で、その約30%が米国以外の国からの発表であった。米国以外からの参加者の多くは ICVGE の関係者と思われる。これは国際会議と名がつけば、外国からの参加が容易になるからであろう。このことは ICVGE 関係の研究発表に米国以外の国の発表の比率が高くなることから知られる。

セッション数は25で、2ないし3会場のパラレルセッションで行われた。従って、全てのセッションにわたって会議の模様を知ることはできなかった。特に本学会に関係の深いと思われる ICVGE 関係の発表が聞くことができなかったのは残念であった。せめて会議の性格がはっきり分るように各セッションのテーマを以下に記す。

Theory and Transport Kinetics: Growth

Mechanisms 7 (2)

Vapor Phase Epitaxy I 7 (2)

Theory: Fluid Flow and Segregation 10 (1)

Organometallic Vapor Phase Epitaxy 8 (1)

Molecular Beam Epitaxy I 8 (4)

Melt and Solution Growth I: Liquid Encapsulated

Czochralski Growth 7 (3)

Process Control and Defects 8 (3)

Vapor Phase Epitaxy II: GaAs 9 (1)

Theory: Kinetics and Morphology 8 (2)

Molecular Beam Epitaxy II 9 (2)

Melt and Solution Growth II 9 (1)

- Laser Processing 8 (4)
 Vapor Phase Epitaxy III: Hydride VPE 9 (0)
 Physical Vapor Transport 9 (1)
 Novel Growth Technique 8 (1)
 Liquid Phase Epitaxy I 8 (2)
 Melt and Solution Growth III: High Temperature
 and Aqueous Solution Growth 9 (0)
 Electrodeposition and Impurity Control: Impurity
 Control, Electrocrystallization 8 (2)
 Liquid Phase Epitaxy II 7 (0)
 Chemical Vapor Transport 9 (1)
 General Session 9 (0)
 Characterization 9 (3)
 Gravitational Effects/Convection 7 (3)
 Advanced Materials 6 (0)
 Melt and Solution Growth IV 5 (0)

テーマの後に記されている数字は各々のセッションにおける講演数で、括弧内はそのうちの招待講演である。招待講演数をもてらえれば、現在の米国における研究の動静をうかがい知ることができる。全体的にみれば、シリコンとⅢ-Ⅴ化合物半導体に関する研究に非常に大きな重点がおかれていたといえる。

メルトからの成長の分野では、シリコンの結晶中にあらわれる不純物の不均一な偏析を解消することが現在の重要なテーマになっている。MIT の Witt, Brown らによって地上及び宇宙空間における実験データを整理すべく、コンピュータを使って、不純物の偏析の問題を理論的に解析する試みがなされた。チョクラルスキー法においては既にソニーの Hosi らにより、横方向に直流磁界をかけることによって、軸方向の不純物の不均一な偏析(ストライエーション)を抑制できることが報告されているが、フローティングゾーン法においても同様なことがヒューズ研究所の Kimura らによって試みられた。不思議なことに、磁界をかけることによって、不規則なストライエーションが規則性のあるストライエーションに移行する事実がみつかった。Ⅲ-Ⅴ化合物においては、LEC (Liquid Encapsulated Czochralski) 法のセッションがあった。LEC 法では、定径の結晶を得ること、転位の少ない結晶を得ること等の困難があり、これらの困難の克服が重要な課題になっている。やはり、MIT の witt らが、Ge を用いて B_2O_3 のソースがある場合とない場合に得られた結晶の特性を比較して、 B_2O_3 の

ソースの役割を論じていた。このような基本的な視点から LEC 法の科学的な解明には不可欠と思われる。シリコン結晶中の微小欠陥、レーザーアニール等の技術開発に伴う問題にも大きな関心がはらわれていた。エピタキシャル成長の分野でも、シリコンとⅢ-Ⅴ化合物が集中的に論じられていた。その他、MBE のセッションが2つもあり、新しい結晶薄膜の作製法としての地位を確かなものとした。

日本も宇宙開発委員会の発足とともに、スペースシャトルを利用した宇宙空間での結晶成長の実験に関心が高まってきたが、米国では既に多くの実験データをもっており、データの解析に目が向けられている。気相成長の分野では、ユタ大の Rosenberger らによって自然対流の結晶成長に与える効果が理論的に論じられた。メルトからの結晶成長では、マランゴニ対流(表面張力によって誘起される流れ)の存在が問題になっている。重力がある場合とない場合では結晶成長がどう異なるのかという問にはっきりした解答を与えることが、今後の宇宙空間における結晶成長に取り組む上に極めて重要である。

会議の3日目の夕べにパンケがあった。AACG の議長である witt の挨拶で始まった。余興にはメキシコの民族舞踊があり、陽気でカラフルなものであった。パンケの最大の興味は、AACG 賞の受賞者がこの会場で発表されることであった。この賞は米国で活躍している研究者に与えられ、2種ある。1つは35才以下の若手の研究者に与えられる奨励賞で、他は全研究者を対象とした本賞である。後者の受賞者は誰もが知るベル研究所の Laudise であった。彼は受賞に対する謝辞を OHP を使って、自分の研究活動を紹介しながら、得意のジョークを交えて述べていた。このような学会賞の存在は邪道かも知れないが、学会活動の促進剤として価値があるように思えた。

ファミリープログラムも充実していて、サンジェゴ近傍の名所、旧跡の観光案内が月曜日から金曜日までの午前中ぎっしりつまっていた。最終日の夕べには、メキシコ観光まであった。

以上大ざっぱに会議の印象を述べさせて頂いた。気相成長とエピタキシー関係の研究発表は、近く会議のプロシーディングズとして出版される予定である。その他のテーマに関しては、会議のプロシーディングズは出版されないが、いづれ結晶成長関係の雑誌にあらわれるであろう。