

“Properties, Processing and Applications of Glass and Rare Earth-Doped Glasses for Optical Fibres”

Dan Hewak 編集 (INSPEC Publication) UK£125, US\$195

九州大学大学院総合理工学研究科

武部 博倫

Introduction of New Book “Properties, Processing and Applications of Glass and Rare Earth-Doped Glasses for Optical Fibres” edited by Dan Hewak

Hiromichi Takebe

Kyushu University, Graduate School of Engineering Sciences

本書は、“光ファイバーのためのガラス及び希土類ドーピングガラスの特性、製造法及び応用”と題し、1998年にINSPEC (The Institution of Electrical Engineers) から、EMIS (Electronic Materials Information Services) データレビューシリーズ No. 22 として出されたものである。編者は、英国サザンプトン大学オプトエレクトロニクスリサーチセンターでシニアリサーチフェローを務める Dr. Dan Hewak (ダン ヘワック) 氏である。

イントロダクション (Introduction: a history of glass for optical fibres) は、光ファイバーの草分け的存在として知られる、元サザンプトン大学、現ホンコン市立大学のギャンブリング教

授の執筆によるものである。ここではシリカ光ファイバー開発の歴史、フッ化物ガラスの研究経緯、エルビウムドーピングファイバーアンプ (EDFA)、ファイバグレーティングなどの光ファイバーデバイス及び赤外域光ファイバーの紹介がなされている。

イントロダクションに続く内容は、ヘワック氏が選出した約60名の執筆者によって書かれた、最近までの研究報告の調査結果(レビュー)である。執筆者は、主にEU, USA及び日本で、企業の研究所または大学の電気系、物理系及び材料系の学科及び研究所に所属する若手研究者である。調査結果はSILICA, OXIDE GLASS, HALIDE GLASS及びCHALCOGENIDE GLASSの4つのパート(A)~(D)に分かれており、各パートは以下の項目に対する内容で構成されている。

• OPTICAL PROPERTIES

光学特性：透過，散乱，屈折率波長分散，非線形屈折率

• THERMAL AND MECHANICAL PROPERTIES

熱的，機械的特性：特性温度，粘度，弾性率，安定性（疲労，熱的，化学的）

• RARE-EARTH SPECTROSCOPY

ガラスにおける各種希土類イオンの分光学

• OPTICAL FIBRE MANUFACTURE

光ファイバー製造：ガラス及びプリフォーム作製，高純度化，線引き，損失，信頼性

• SELECTED APPLICATIONS

応用：ファイバーアンプ，ファイバーレーザー，ファイバークレーティング，光スイッチ

各項目の内容は，応用や研究の経緯と関連して，各パートで特徴があるものになっている。

例えば非線形屈折率については，シリカでは長距離光伝送ファイバーへの応用に関連して各種測定法による値の比較がなされている。一方，ハライドガラスではレーザーへの応用から熱レンズ効果や希土類イオンの電子遷移によるレンズ効果が，また酸化物及びカルコゲナイドガラスでは光スイッチへの応用から，Z-スキャン法による非線形屈折率の波長分散が強調されている。

希土類イオンの分光学としては，シリカ及び酸化物ガラスでは高出力ファイバーレーザー及びEDFAへの応用からNd及びErの吸光・発光特性が調べられている。同項目として，ハライドガラスでは紫外，可視域アップコンバージョンレーザーと近赤外域レーザーへの応用からPr, Nd, Ho, Er及びTmイオンについて，

またカルコゲナイドガラスでは1.3ミクロン帯光通信用ファイバーアンプ及び赤外域レーザーへの応用に関連して，Ndに加えてPr, Tm/Ho, Dyについての調査結果が記述されている。

さらに本書では，光ファイバーのためのガラスとして，その製造法を調べている点も注目される。例えば種々のガラスについて，ファイバー形成能及びファイバー線引き条件の目安となる，ガラス転移温度，結晶化温度及び粘度の温度変化が調べられている。多成分ガラスでは，特にガラスの製造プロセスで混入する不純物の影響が詳しく調べられており，ロッドインチューブ法及び2重るつぽ法によるシングル及びマルチモードファイバーの作製法の調査がなされている。

これまでに本書のように，光ファイバーのための多種多様なガラスについて，最新の物性データ，高純度ガラス及びファイバーの製造法，希土類イオンの分光及び応用を一冊の本の中にまとめて書かれたものは皆無である。本書は光ファイバーのためのガラスを勉強する学生，研究者や技術者にとって分かり易い最新データ集及び参考図書として利用できるのではないだろうか。各節の内容は執筆者の責任に委ねられているため，節によっては本人の研究のみを強調した内容になっている。このため，パート間でバランスが欠けた箇所が見受けられることは否めない。しかし，この本の内容がまさに研究現状であり，現在第一線で活躍している若手研究者が調査したup-to-dateな知識が得られることは間違いない。なおこの本の注文に関しては，以下のアドレスでインターネットを利用することもできる。（<http://www.iee.org.uk/publish/books/emis.html>）