

TODAY

Muddle Through 「泥沼を這い上がれ」



熊本大学
教授 河村 能人

先日、台湾の82歳になる社長と会食している時に、成功の秘訣は何かという話題で盛り上がりました。一代で会社を興し、今や1,000人を超える従業員を抱える会社に成長させてきた社長から出てきたのが、「もがくことが大切である」という言葉でした。これこそ私が研究開発を進める上で大切にしてきた「Muddle Through」そのものでした。

私は平成13年に開発した長周期積層構造(LPSO構造)という新奇な原子配列構造を有する新しい高強度マグネシウム合金の実用化研究を進めています。この合金はKUMADAIマグネシウム合金と呼ばれ、次世代の高強度・高耐熱性マグネシウム合金として世界的に注目されています。開発当時は、マグネシウム合金の研究に着手して1年程度しか経っておらず、ましてや溶解・鋳造は門外漢でしたが、恩師である増本健先生(東北大学名誉教授)から言われたのが、「新材料を開発したら実用化まで面倒をみるのが本来の材料研究者である。途中で放り出さずに実用化まで責任を持って面倒みなさい。」という言葉でした。研究環境が整っている東北大学金属材料研究所から熊本大学に移って日も浅く、またこれまで研究者として認められつつあったアモルファス・ナノ結晶合金という専門分野にも未練はありましたが、「Muddle Through」を意識しながら、KUMADAIマグネシウム合金の実用化を目指して研究開発に取り組んできました。

「Muddle Through」という言葉は、10年ほど前にテレビ番組をみていたときに出てきた言葉だったと記憶していますが、その言葉を聞いたときにと

ても共感して興奮したことを今でも覚えています。テレビ番組では「泥沼を這い上がる」という意味で使用していたと記憶しています。辞書で調べると「もたもたしながら切りぬけていく」という意味ですが、「泥沼を這い上がる」の方が実感できるので、私もこの意味で使用しています。

さて、「Break Through」という言葉は誰でも知っていますが、これは結果のみを表しているに過ぎず、壁をぶち破るまでの動機や過程が不明です。ところが、「泥沼を這い上がる」という意味の「Muddle Through」には、「Break Through」では言い表すことのできない意味が3つこめられていると思います。まず、敢えて泥沼に入っていくという意味です。目の前に立ちどかる問題を避けることなく、苦勞を承知しながら信念を持って問題に取り組むという意気込みといったところでしょうか。2つ目は、溺れそうになりながらもあきらめないうで、試行錯誤しながら必死にもがいて、もがいて、もがき抜くという意味です。そして3つ目は、敢えて泥沼に入って、もがき抜き、「Break Through」して泥沼を這い上がった時には、色々な力や知恵が身につくという成長しているという意味です。この「Muddle Through」という言葉を知ってから、大きな業績をあげている研究者や技術者の経歴を注意してみるようになりましたが、そのほとんどが「Muddle Through」を実践してきた人たちであることを知り、心強く感じました。

現在も泥沼の中でもがいている最中ですが、KUMADAIマグネシウム合金の研究開発を通して、「Muddle Through」の大切さを若い人達にも伝えていきたいと思っています。その大切さを実証するためにも早く泥沼を這いあがりたいたいものです。JRCMの関係者の方々にもご支援頂けると幸いに存じます。

協力大学の研究室紹介

JRCM では、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が「エネルギーイノベーションプログラム」、「ナノテク・部材イノベーションプログラム」及び「IT イノベーションプログラム」の一環として平成19年6月より実施している「ナノエレクトロニクス半導体新材料・新構造技術の開発－窒化物系化合物半導体基板・エピタキシャル成長技術の開発プロジェクト」に

参画しています。

本プロジェクトは 福井大学の葛原教授をプロジェクトリーダーとして、大阪大学、名古屋大学、名城大学、昭和電工（株）、住友電気工業（株）、サンケン電気（株）、豊田合成（株）、日本ガイシ（株）、シャープ（株）、（株）豊田中央研究所、JRCM で実施されており、ここでは名城大学の研究室を紹介します。

学校法人 名城大学
 理工学部 材料機能工学科
 〒468-8502
 名古屋市天白区塩釜口1-501



半導体工学研究室
 准教授 岩谷 素顕
 研究室：2号館2階208号室
 TEL：(052) 838-2430
 FAX：(052) 832-1244

研究概要

研究紹介

私たちの研究室では III 族窒化物半導体による新領域エレクトロニクスの実現を目指し研究を実施しています。

この材料は、図1のように青色・緑色・白色LEDや青紫色半導体レーザ、通信用FETなどが実用化されています。LEDは、LEDテレビ、屋内照明をはじめ、携帯電話、イルミネーション、信号機、空気清浄機、超大型ディスプレイ、野菜栽培、冷蔵庫、車のヘッドライトなどに用いられています。また、青紫色半導体レーザは、Blu-ray Disc に用いられており、皆さんが良く知っているプレイステーション3にも使われており、この半導体の日本の市場は年間数千億円と莫大な市場が築かれています。

その一方で、これらのデバイスはこの材料が持つ物性的なポテンシャルの一部分を発揮しているのにしかすぎません。例えば、発光デバイスで見ると、図2のように実用化されている領域はこの材料系のほんの一部でしかありません。本研究グループでは、この材料系が持つポテンシャルを極限まで発現させ、これまでにないような新機能エレクトロニクスデバイスを実現することを目標に研究を遂行しています。このような観点から本研究グループでは、以下のような研究テーマを設定しながら研究を進めています。

窒化物半導体デバイス

 Blue LED	 Green LED	 White LED
 青紫色半導体レーザ		 GaN系FET

名城大学

応用分野

 携帯電話用ライト	 LEDテレビ
 信号機	 一般照明

図1：窒化物半導体デバイスとその応用分野

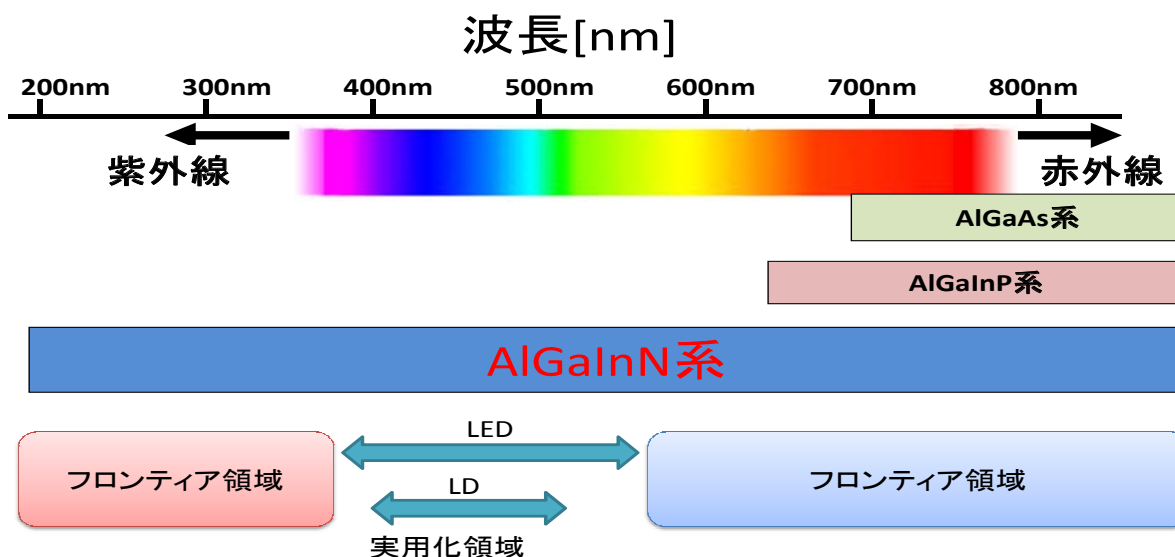


図2：窒化物半導体材料の持つ光材料としてのポテンシャル

1. 窒化物半導体結晶 (AlN、GaN、InN および混晶) の MOVPE 成長技術の革新

窒化物半導体の結晶成長技術の革新を進めています。具体的には、窒化物半導体である AlN、GaN、InN の間にはそれぞれ数%を超える大きな格子不整合があるため、良好なヘテロ接合技術を形成するためには様々な課題があります。本研究グループでは、様々なその場観察技術や評価技術を駆使し、最適な結晶成長技術の確立を行っています。

2. デバイスプロセス技術の革新

窒化物半導体のデバイスプロセス技術は Si など他の材料に比べて成熟されていません。本グループでは、様々なデバイスを実現するためのデバイスプロセス技術の確立を行っています。

3. 紫外発光デバイスの開発

紫外発光の LED や紫外半導体レーザーは、医療・バイオ・環境分野からの要望が非常に高いデバイスです (図3)。

例えば、現在の医療では抗がん剤や感光性分子修飾と紫外線半導体レーザーや LED を使うことによって、ガンの治療が可能であることが実験的には分かっています。しかし、既存の紫外線光源は大きく、安全面でも問題

があり実現ができていません。これを、もし窒化物半導体を用いた紫外発光の LED や半導体レーザーで代替できれば、ガンの革命的な治療法が確立するかもしれません。また、アトピー性皮膚炎等の治療などへの応用が期待されており、他の医療機関と共同研究を進めています。他にも殺菌、目の治療など様々な分野への応用が期待されています。

その他、以下のような研究を遂行しています。

4. 窒化物半導体を用いたパワーデバイスの開発
5. 窒化物半導体を用いた太陽電池の開発
6. 窒化物半導体へのナノ構造の適用

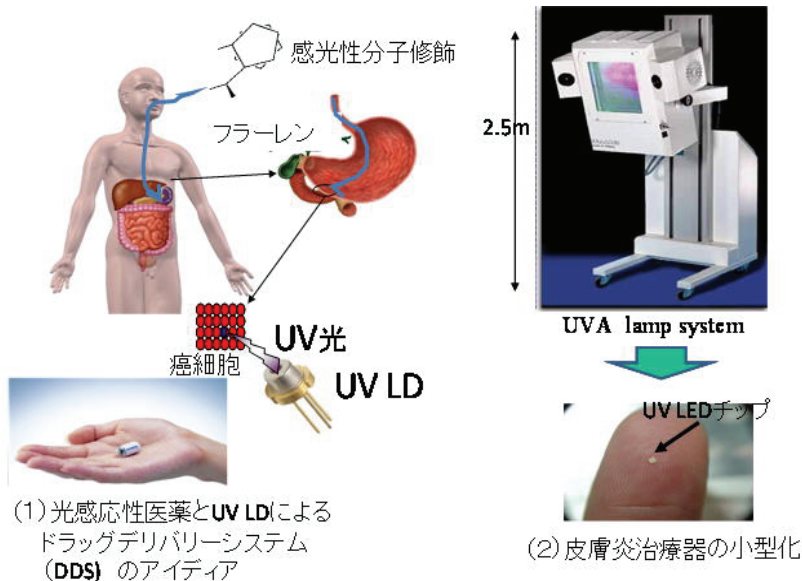


図3：紫外発光素子の応用例

国家プロジェクトへの参画と役割

NEDO ナノエレクトロニクスプロジェクト：名古屋大学と共同でパワーデバイス用の窒化物半導体結晶成長技術の開発を行っています。特に、無極性面窒化物半導体や GaInN 等を用いた新しいデバイスの作製に必要な結晶成長技術の確立を目指しています。

研究施設 / 設備の紹介

名城大学 LED 共同研究センターや窒化物半導体研究センターを整備し、企業との共同研究や国家プロジェクトを推進しています。名城大学には図 4 のように多数の有機金属気相成長装置や窒化物半導体用デバイスプロセス装置等を設置しています。



●名城大学LED共同研究センター
(経産省産業先端イノベーション拠点整備事業)
…約500m²

●窒化物半導体研究センター
(文科省ハイテクリサーチセンター、21世紀COE)
…約440m²



MOVPE6台、EB蒸着×2、スパッタ×2、
フォトリソライン×2、XRD×2、TEM、SEM×3、CL、ホール
測定、エリプソ、レーザスクライバー、FIB、電子ビーム露
光、ナノインプリント、ICP、時分解PL、PL、デバイス評価
装置、実装装置、AIN昇華法装置

不定形から4インチプロセスまで可能
など、LED開発に必要なシステム一式が利用可能です

図 4：名城大学の窒化物半導体研究の施設 / 設備

お知らせ

JRCM では大阪大学、丸文財団との連携により、下記のシンポジウム「日本の省エネ・創エネ」を共催することになりましたのでご案内申し上げます。

○大阪大学・丸文財団連携シンポジウム「日本の省エネ・創エネ」－最先端を走る研究者たちが語る－
主催：(講演の部) 大阪大学 GCOE
プログラム「次世代電子デバイス教育研究開発拠点」

：(パネル討論の部)

一般財団法人 丸文財団

共催：一般財団法人 金属系材料研究開発センター、日本結晶成長学会・バルク成長分科会

協賛：応用物理学会関西支部

日時：平成 23 年 12 月 17 日 (土)
10：00 - 17：00

場所：千里ライフサイエンスセンター

大阪府豊中市新千里東町 1-4-2

<http://www.senrilc.co.jp/>

- ・北大阪急行 (地下鉄御堂筋線) 「千里中央」 駅下車 北出口すぐ
- ・大阪モノレール「千里中央駅」 下車 徒歩 5 分

参加費：無料

プログラム：

【前半】(講演の部) 大阪大学 GCOE
シンポジウム(EDIS2011 Session E)

時間：10:00 - 14:15

(12:00-13:15 昼休み)

司会進行

小川 哲生 (大阪大学)

講演者<講演題目> (講演は英語で行われます)

天野 浩 (名古屋大学)

<未来の生活を支える基幹材料としての窒化物半導体>

城戸 淳二 (山形大学)

<有機 EL 照明の現状と将来展望>

染谷 隆夫 (東京大学)

<フレキシブル有機デバイス>

長濱 慎一 (日亜化学工業)

<窒化物半導体レーザーを用いた白色光源>

野田 進 (京都大学)

<フォトニック結晶による光制御の現状>

森 勇介 (大阪大学)

<光デバイス高効率化に向けたバルク GaN 結晶育成技術>

五十音順 (プログラムはホームページでご確認ください)

【後半】(パネル討論の部) 丸文シン

ポジウム

時間：14:30 - 17:00

(前半の講演内容を元に日本語で行われます)

司会進行

小川 哲生・森 勇介 (大阪大学)

菰田 卓哉 (パナソニック電工)

パネリスト

天野 浩 (名古屋大学)、城戸 淳二 (山形大学)、染谷 隆夫 (東京大学)、

中井 徳太郎 (環境省)、野田 進 (京都大学) 他

申込先：

プログラム詳細

<http://www.eei.eng.osaka-u.ac.jp/gcoe/EDIS2011/satellite/sessionE/index.html>

参加登録

<http://www.eei.eng.osaka-u.ac.jp/gcoe/EDIS2011/registrationform.html>

問合先：〒 565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1

大阪大学大学院工学研究科 電気電子情報工学専攻 森勇介

TEL：06-6879-7706

FAX：06-6879-7708

e-mail：mori.yusuke@eei.eng.osaka-u.ac.jp

The Japan Research and Development Center for Metals

JRCM NEWS / 第 302 号

内容に関するご意見、ご質問は JRCM 総務企画部までお寄せください。
本書の内容を無断で複写・複製・転載することを禁じます。

発行 2011 年 12 月 1 日

発行人 小紫 正樹

発行所 一般財団法人 金属系材料研究開発センター

〒 105-0003 東京都港区西新橋一丁目 5 番 11 号 第 11 東洋海事ビル 6 階

T E L (03)3592-1282 (代) / FAX (03)3592-1285

ホームページ URL <http://www.jrcm.or.jp/>

E-mail jrcm@oak.ocn.ne.jp