

光ファイバマイクロ波伝送システムの光合波／分波デバイスを用いた 光多重化伝送システムの適用とシステムの安定化研究*

安達 雅 浩*¹ 吉 田 慎*²
廣瀬 雅 信*³ 黒 川 悟*³
川 西 哲 也*⁴
株式会社光電製作所

1 全体テーマ概要

商取引、品質管理や試験を行うときには、計測装置の目盛りの正確さや安定度といった精度が重要であり、これを保証することにより個々人の安心・安全な生活が可能となる。このため日常使う標準器や測定器においても国家標準の精度を落とさないためには、現場で使用可能な精度のよい標準供給器、計測器の開発と普及により、測定環境の状態を中小企業によって計測できることが重要である。

そのため、高精度な又は安価な電波環境測定装置の開発を行い、現場に必要な電波環境を正確に把握することにより正確な校正を可能にすることを目指す。また、金属線の同軸ケーブルを光ファイバに置き換えることにより、次世代無線LANや高速無線通信システムの通信品質に大きな影響を与える電波の伝搬状況や不要電波の規制に関する測定が行われる電波暗室の電波特性を高精度に測

定できる装置の開発を行う。

2 委託研究概要

新規開発システムにおいて、マイクロ波の反射波・透過波成分によって変調された光を1本の光ファイバに多重化して伝送するための光合波／分波デバイスネットワークを構築し、既存の光合波／分波デバイスを用いたシステムでは、0.1～3GHz帯域での変調光変動を1.6dB以内にする事ができた。また新規開発した偏波保存ファイバ(PANDAファイバ)型ファイバブラッググレーティング(FBG)により光分波デバイスでは、0.1～3GHz帯域における変調光変動を0.7dB以内にする事が可能となった。

光を用いた電波測定システムにおいて、電磁波と相互作用のある金属製ケーブルは、測定精度・安定性に影響を与えるうえ、長距離伝送時での電磁波強度の減衰が大きいことが課題である。それに対して、光ファイバは石英・プラスチック等の誘電体で構成されており、電波との相互作用がないうえ、特に石英ファイバは、近赤外領域1.5 μ m帯では0.2dB/km程度しか減衰しないことから光通信分野において最も利用されている。またDC～GHzレベルの高速光変調をかけられるLN変調器は、高いS/N比で電磁波を光波に変換可能なマイクロ波フォトンクスデバイスであり、光ファイバとシー

* 経済産業省平成18年度地域中小企業支援型研究開発制度「現場で使用可能な高精度計測装置と標準供給装置の開発」にて実施

- * 1 産学公連携推進室 技師
(現 京都府商工部産業支援室)
- * 2 応用技術室 技師
- * 3 独立行政法人産業技術総合研究所
- * 4 独立行政法人情報通信研究機構

ムレスに構成できる基幹デバイスである。このような光を用いた電波測定システムにおいては、電波の反射波・透過波成分ごとに割り当てられた異なる波長の光を1本の光ファイバに多重化するこ

とが可能であり、シンプルで作業性が良くなることから、本研究開発においては、光合波／分波デバイスを用いて多波長光を多重／分離機能の評価および安定性向上のための検討を行った。

キャビティリングダウン分光手法を用いた マイクロ分析ツールの開発（Ⅱ）*

安達 雅 浩^{*1} 吉 田 慎^{*2}
川崎 昌 博^{*3} 中山 智 喜^{*4}
Peter Hans-Loock^{*5} 高木 正 和^{*6}
逸崎 重 徳^{*6} 松 浦 正 憲^{*6}
梅 川 豊 文^{*7}

半導体製造プロセス等において要求される高純度材料中の高精度な水分濃度の管理レベルはますます高まりつつあるなか、水分濃度の測定技術の向上が望まれている。基板材料となるシリコンウェハや化合物半導体の製造プロセスにおいては、液相原料や有機溶媒中の微量水分が不純物質として影響するため常時モニタリングが不可欠とされている。バッチ処理であれば、重量法や電極法等さまざまな微量水分検出法があるが、液相中の微量水分をオンラインで直接的に高感度で測定可能な方法がないため、品質管理担当者の官能試験であったり、抜き取り試験で管理されているのが現状である。化学プラントにおける検査工程は、常時生産物の管理・監視が必要である上、良メンテナン

ス性・小型化が必要である。特に危険物質を生成する化学プラントの検査工程においては、安全性を高めるため、なるべく少量のサンプリングでのモニタリングが重要なファクターとなることから、液相中の水分を直接的に計測可能で、サンプル量そのものも少量化可能となる、光通信デバイスを用いたキャビティリングダウン分光法によるオンライン用微量水分モニタリング装置(ファイバフォトリクスオンライン分析ツール)の開発を実施した。

—光アンプ型CRDS測定技術の開発について—

ファイバCRDSの特徴は、閉じ込めた光をFBGやループにより容易に測定構成を実現可能である反面、サンプルセルにおける光ロスがリングダウン時間(Ring-Down Time:RDT光パルスの繰り返し時間)を制限し、実質的な光路長を長くできない。そのため低ロスのサンプルセルは不可欠ではあるものの、測定感度・サイズ・サンプル容量等による自由度を高めるためには、入力する光パルス強度に頼らない手法が必要である。

近赤外光領域においては、光通信用にEDFAやSOA等の光アンプが開発されており、分光分析用途への応用も十分可能である。今回は、上記課題となっている光パルス強度の減衰を抑えるために光アンプをファイバCRDSに適用することで、従来と比較して飛躍的に性能を向上することができた。

* 財団法人光産業技術振興協会 平成18年度光技術応用機器、装置システムの開発プロジェクト「ファイバフォトリクスオンライン分析ツールの開発」にて実施

- * 1 産学公連携推進室 技師
(現 京都府商工部産業支援室)
- * 2 応用技術室 技師
- * 3 京都大学 教授
- * 4 京都大学 助手
(現 名古屋大学 太陽地球環境研究所 助教)
- * 5 Professor of Queens University in Canada
- * 6 タツタ電線株式会社
- * 7 プラムテック株式会社

亜鉛－ニッケル系合金めっきによる着色膜の作製*

中 村 知 彦*¹

めっきの持つ装飾性の中で、色調表現に関しては、金、銅、黒色めっき等が工業的に活用されているが、その種類は極めて限られており、めっきによる多色表現の研究はほとんど行われていない。

本研究では、従来のめっきでは得られなかった色調を持った皮膜をめっき可能な亜鉛－ニッケル系合金めっき浴について、浴中の金属塩組成によるめっき膜の着色状態および着色の均一性を検討した。その結果、めっき膜の色相・彩度曲線は通電量の増加に伴いL*a*b*表色系色度図の各象限を時計廻りで変化しており、通電量による表色系全体にわたる色調制御が可能であった。また浴中のZn/Niモル比が1以上で着色めっき膜が生成し、1未満では通電量によらず黒色系の呈色となり着色膜は生成しなかった。さらに、板状および矩形形状の試料において均一に着色することを確認した。

* (社) 表面技術協会第112回講演大会で一部を発表

* 1 応用技術室 専門員

漬物からの γ -アミノ酪酸 (GABA) 高生産性乳酸菌の分離とその応用*

上野 義 栄*¹
小田 耕 平*²
平賀 和 三*³
森 義 治*⁴

1 目的

乳酸菌は、古来より醸造食品や漬物中に含まれ、乳酸発酵により食品に風味を付与してきた。特に京都では、酒、味噌、醤油などの醸造食品や、すぐき等の乳酸発酵による漬物など多くの伝統発酵食品があり、それらの伝統発酵食品に乳酸菌が関与している。

筆者らは、生理活性物質の一つである γ -アミノ酪酸 (GABA)、およびGABA生産微生物に注目し、GABA高生産乳酸菌の検索を行ってきた。

今回、京都の伝統的発酵漬物、特に千枚漬けにGABAを多く含有するものを見いだした。本研究では、これら発酵漬物よりGABA高生産能を有する乳酸菌の分離とその生産条件の確立を目的に検討した。さらに、千枚漬け製造の際、GABA生産菌をスターター菌として利用して、GABAを含む千枚漬けを安定して製造する方法についても検討を加えた。

2 結果

古来の発酵法を用いて製造した京漬物、千枚漬けより γ -アミノ酪酸 (GABA) を高生産する乳酸菌が分離され、*Lactobacillus* sp.L13 と同定、命名した。本菌は、増殖にグルタミン酸を要求し、高濃度のグルタミン酸存在下でGABAを高生産した。培養液のpHを酸性 (pH5) に維持すると、800mMのグルタミン酸ナトリウムより81%の変換率で、最大650mM (6.7%) のGABAを生産した (図)。この乳酸菌をスターター菌として使用し、GABAを0.1%含有した千枚漬けを試作した。官能評価の結果、従来の製品よりも風味のすぐれた千枚漬けの製造が可能であることが示された。

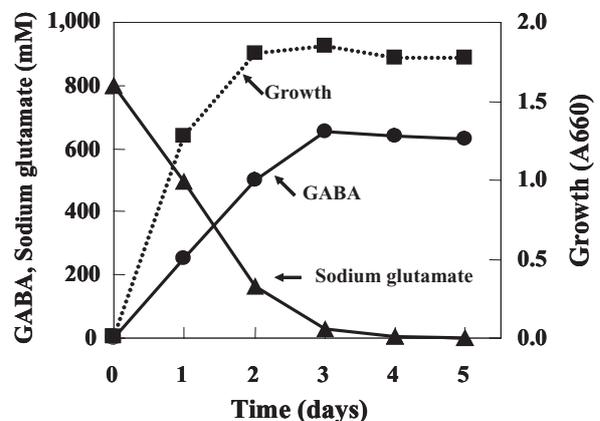


図 *Lactobacillus* sp. L13 によるGABA生産

* 生物工学会誌, 第85巻, 第3号, 109-114頁,
2007年に掲載

* 1 応用技術室 主任研究員

* 2 京都工芸繊維大学 教授

* 3 京都工芸繊維大学 助手

* 4 株式会社もり

ペロブスカイト型化合物微粒子粉体等の 物理的・化学的特性評価（Ⅱ）*

宮内 宏 哉^{*1} 中西 貞 博^{*2}
中村 知 彦^{*3} 矢野 秀 樹^{*4}
吉永 昌 史^{*5} 廣田 健^{*6}

高い透磁率等、磁氣的・電氣的特性に優れたデバイス材料開発を目的として、同志社大学及び京都府地域結集型共同研究事業コア研究室（以下、コア研と略す）において液相法によりスピネル型フェライト系又はペロブスカイト型化合物微粒子粉体を合成し、その特性を計測した。

同志社大学で合成した、Zn-Ferrite、Ni-Ferrite及びNi-Zn-Ferriteについて、王水又はフッ化水素酸による分解法を用い、ICP発光分光分析により、Fe,Zn及びNiの重量比を決定した。

コア研で合成したペロブスカイト型化合物 $\text{Ca}(\text{Mn}_{(1-x)}\text{V}_x)\text{O}_3$ について王水分解法を用い、ICP発光分光分析により組成分析を行い、Vの組成比を明らかにした。

また、アルミニウム-ジルコニア粉体について、蛍光X線法による簡易定量分析及びSEMによる粒子形状観察を行った。

* 京都府地域結集型共同研究事業 平成18年度成果報告書に掲載

* 1 応用技術室 技師

* 2 応用技術室 主任研究員

* 3 応用技術室 専門員

* 4 基盤技術室 専門員

* 5 京都府地域結集型共同研究事業コア研究室

* 6 同志社大学 教授