

<研究報告>

硫化カルシウム蛍光体のフォトルミネセンスに及ぼすアルカリ金属の影響

岡本裕信（サンエス石膏㈱）、猪野浩平（サンエス石膏㈱）、松井 博
足立吟也（大阪大学大学院工学研究科）

セリウムを含む亜硫酸カルシウム半水和物にアルカリ金属（リチウム（Li）、ナトリウム（Na）、カリウム（K）、ルビジウム（Rb）、セシウム（Cs））硫酸塩を添加し、これを硫化水素気流中 900℃で還元した。得られた硫化カルシウム蛍光体について、添加したアルカリ金属の融剤としての効果、フォトルミネセンスの励起、発光スペクトルさらに格子歪みに及ぼす影響について検討した。亜硫酸カルシウム半水和物の粒子形状は球状であった。アルカリ金属硫酸塩の種類によらず、すべて融剤として作用し、Cs<Rb<K<Na=Liの順に影響した。イオン半径がカルシウムより小さいLi、Naを添加した場合には歪みがなく、カルシウムより大きいK、Rb、Csを添加した場合は歪みが大きくなることが認められた。発光強度はCs<Rb<K<Na=Liの順に増加した。発光波長のピーク位置は、アルカリ金属の種類に影響を受けないが、励起波長のピーク位置はCs<Rb<K<Na=Liの順に長波長側にシフトした。

キーワード：セリウム、亜硫酸カルシウム半水和物、硫化カルシウム、リチウム、ナトリウム、カリウム、ルビジウム、セシウム、発光、励起、波長、フォトルミネセンス

光散乱を用いた無担体電気泳動における試料検出

北川洋一、河野 靖、御所園利美（三菱重工業㈱）

散乱光を測定することにより、無担体電気泳動装置における試料の分離状況をモニタリングする新たな方法を提案した。この測定方法は、分離槽にレーザー光を照射し、試料とその周囲の溶液との屈折率差により生じる散乱光をフォトダイオードアレイを用いて測定する構成をとる。試料の流れに垂直な方向に照射レーザー光を走査し、散乱光を測定することにより分離槽内の試料の濃度分布を求めることができる。また、フォトダイオードアレイの出力信号波形から、試料形状に関する情報を得ることができる。光学系の構成と、この測定方式で試料の濃度分布と形状に関する情報が得られることを確認するために、模擬分離槽を用いスチレンジビニルベンゼン球の標準試料と2種類の癌細胞を対象として実験結果を示す。

キーワード：無担体電気泳動、試料検出、光散乱、レーザー光、屈折率差、濃度分布、フォトダイオードアレイ

立方晶窒化ホウ素膜の微細構造と成長機構

上月秀徳、兼吉高宏、元山宗之、小和田善之（兵庫教育大）、安居院あかね（東大物性研）
辛埴（東大物性研）、村松康司（NTT境界研）、河合潤（京大工学部）、金丸文一（阪大産研）

平行磁界中での熱陰極プラズマを使った反応性イオンプレーティング法により立方晶窒化ホウ素（c-BN）膜をシリコン基板上に作製し、EPMAと放射光により測定したホウ素のX線放射スペクトル（BKX線スペクトル）の形状から膜の微細構造を調べた。その結果、シリコン基板とc-BN膜との界面に厚さ約30nmの六方晶窒化ホウ素（h-BN）膜の存在が明らかとなった。さらに、h-BN膜からのBKX線スペクトル形状のDV-X α 分子軌道計算法による理論的解析の結果、h-BN膜の六角網面がシリコン基板表面に垂直配向していることが明らかとなった。h-BN膜の配向は成膜時のイオン衝撃による逆スパッタリングと圧縮応力の生成で説明でき、h-BN膜上にc-BN膜が存在する理由は、h-BN膜中に発生した圧縮応力の大きさから説明できる。

キーワード：六方晶窒化ホウ素膜、イオンプレーティング法、軟X線分光分析法、放射光分析法、偏向放射X線スペクトル、DV-X α 分子軌道計算法

反応染料用フィックス剤のカチオン構造の分類

長谷川勝、磯野禎三、杉本太、平瀬龍二

市販の綿用反応染料用フィックス剤（11種）のカチオン構造（アミン型、第4アンモニウム型ならびにこれらの混合型）の分類を行うために、電導度滴定、窒素の元素分析、FT-IRスペクトルを用いて検討した。電導度滴定で弱塩基性を示すアミン型を定量（アミン価-B）し、さらに、ケルダール法により求めた有機体窒素量からアミン価-Bを引いた値を第4アンモニウム型のアミン価（アミン価-A）とする分類法で行った。この取り扱いでは、アミン価-Aには弱塩基性を示さない窒素構造のものも含む可能性があることから、FT-IRスペクトルでこの検証を行った。その結果、第4アンモニウム基の定量を直接行っていないことから、本研究の方法では混合型のアミン価-Aの定量性に問題は残るが、カチオン構造の分類には有効性が認められた。

キーワード：反応染料用フィックス剤、電導度滴定、アミン価、アミノ基の種類

微生物によるセルロースの分解に関する研究

宮本知左子、井上守正、藤村庄、尾野凱生

排水処理の律速となっている繊維質等を含む排水中の有機物や、食品加工廃棄物等繊維質を含む有機性廃棄物等のバイオマスの有効利用のために、微生物によるエネルギーへの変換が考えられる。本研究では、その第一段階として、微生物によるセルロースの分解を検討した。通性嫌気性菌 *Cellulomonas fimi* を用いて、濾紙、アビセル等セルロースを炭素源とする培地により培養を行ったところ、15日で約50%の分解が見られた。この時の細菌の増殖、セルロースの分解率とともに結晶度の高いアビセルに遅れが見られた。また、*C. fimi* は有機酸を生産するために、培養時間とともにpHの低下が見られたが、有機酸を資化する光合成細菌 *Rhodobacter sphaeroides* との混合培養によりpHの低下が抑えられた。

キーワード：セルロース資化、*Cellulomonas fimi*、セルロース分解率、生成有機酸量

パラメータ自動調整による非線形剛体運動系の軌道制御

安東隆志

本研究は運動系を内部モデルとして獲得し、強い非線形性にも対処できる制御手法を提案する。また、磁気浮上位置決め機構における目標軌道追従制御によって、提案する手法の効果的な性能を示す。電磁力は強い非線特性を持つので、この位置決め機構により提案する手法の有効性を示すことができる。この実験では未知の電磁力特性と慣性モーメント、重心位置などの慣性パラメータを運動学習により獲得する。運動学習前では、剛体の運動軌道は目標軌道から外れているが、運動学習後は両者の軌道が見事に一致し、その学習時間は約30秒である。このことは、運動系の非線形モデルと慣性パラメータが高速に獲得されると同時に、フィードバックゲインの調整が良好に働いていることを示している。

キーワード：非線形補償、適応制御、自動調整、磁気浮上

亜臨界水処理によるコラーゲンの加水分解挙動

原田 修、隅田 卓、有馬純治、杉田正見

革の亜臨界水処理の基礎的な知見を得るためにコラーゲンの亜臨界水での加水分解挙動を検討した。実験は、所定量のコラーゲンと水をオートクレーブに入れ、150～350℃で亜臨界水処理することにより行った。加水分解物の収率は、250℃を越える反応温度で急激に減少した。その溶液中には多種のペプチドが含まれていた。加水分解物の分子量は 200～250℃を境界に数万から数 kDa 以下に減少するが収率は減少せず、この温度領域では熱分解反応より加水分解反応が著しく起こっていると考えられる。反応温度および仕込み比（コラーゲン/水）が高いほど熱分解反応に起因する黒色の油状生成物（チャー）が得られた。コラーゲンの亜臨界水処理では、水の絶対量と仕込み比が非常に重要な要素であることが分かった。

キーワード：超臨界水、亜臨界水、コラーゲン、タンパク質、ペプチド、アミノ酸、加水分解
