

1 多孔質シリカ微粒子の効率的合成手法の開発

大阪府立大学¹, DIC株式会社²○下垣知代^{1,2}, 所寛樹², 田淵穰², 山科洋三², 高橋雅英¹

100nm程度の粒子径を有する多孔質シリカを高濃度で合成する手法を開発した。本手法における粒子の生成過程および、鑄型種と生成粒子の形状・比表面積ついて詳細に検討したので報告する。

2 化学組成および細孔構造が制御されたモノリス型層状複水酸化物多孔体の分子吸着挙動制御

大阪府立大学¹・京都大学²○樽谷直紀¹, 徳留靖明¹, 高橋雅英¹, 中西和樹²

層状複水酸化物の吸着特性効率化に向けて階層的多孔構造を有するモノリス作製を行った。モノリス中の細孔特性の独立制御あるいは様々な金属カチオン種を用いたモノリス作製により選択的分子吸着性の発現を目指した。

3 ブロックコポリマーのマイクロ相分離構造をテンプレートにした導電性基板上へのメソポーラスカーボン薄膜の作製と構造制御

大阪府立大学

○中根浩平, 徳留靖明, 高橋雅英

本実験では、ブロックコポリマーのマイクロ相分離をテンプレートにすることで、導電性基板上へのメソポーラスカーボン薄膜の作製を試みた。また、相分離構造を変えることにより、メソポーラスカーボン薄膜のメソ構造の制御を行った。

4 ゲル膜の温水処理による階層的微細構造を有するアルミナ系薄膜の作製

大阪府立大学¹, 北海道大学²○下村侑希¹, 忠永清治², 辰巳砂昌弘¹

アルミナ薄膜上にクレター構造を有するジルコニア薄膜を作製し、これを温水に浸漬することにより、ジルコニア薄膜のクレター内部にベーマイト微結晶が析出した階層的構造を形成させることを試みた。

5 キトサン-シリケート複合体を用いた中空HAp粒子の作製

岡山大学¹, 九州工業大学²○塚谷康代¹, 早川聡¹, 尾坂明義¹, 城崎由紀²

カルシウムイオンを担持させたキトサン-GPTMS-カルボキシメチルセルロース系有機-無機複合カプセルを作製し、リン酸塩水溶液および擬似体液(小久保溶液)に浸漬して、その表面にヒドロキシアパタイトを形成させることにより、中空HAp粒子を作製した。

6 無電解銅めっきのためのパラジウム触媒を含んだポリシルセスキオキサン薄膜の作製

奥野製薬工業株式会社¹・阪市工研²○手嶋彩由里¹・御田村紘志²・渡瀬星児²・村橋浩一郎¹・松川公洋²

金属ナノ粒子を含有したポリシルセスキオキサン(PSQ)は、触媒機能を有する有機無機ハイブリッド材料として興味を持たれる。パラジウムナノ粒子を含んだPSQ薄膜は、無電解銅めっき触媒層としての機能性を検討した。

7 カチオン性ラダー型ポリシルセスキオキサンによるカーボンナノチューブ分散剤の創製

鹿児島大院理工¹・農工大院工²・日本触媒先端材料研³○荒毛知幸¹, 敷中一洋², 杉岡卓央³, 住田康隆³, 金子芳郎¹

三ヨウ化物イオンを対アニオンに持つアンモニウム基含有ラダー型ポリシルセスキオキサン(PSQ)を1-ペンタノールに溶解し、この溶液に多層カーボンナノチューブ(MWCNT)を加え超音波処理を行ったところ、MWCNTが分散することが分かった。

8 四級アンモニウム基含有シルセスキオキサンイオン液体のゾル-ゲル合成

鹿児島大院理工¹, 広島大院工²○石井拓洋¹, 水雲智信², 金子芳郎¹

四級アンモニウム塩含有オルガノトリアルコキシシランをモノマーに用い、トリフルオロメタンスルホンイミド水溶液中でゾル-ゲル反応を行ったところ、シルセスキオキサン骨格を有するイオン液体が得られることを見出した。

9 ゾル-ゲル法により形成されるラダー型ポリシルセスキオキサンへのキラル基の導入および色素分子へのキラリティー誘起挙動

鹿児島大院理工¹, 愛媛大院理工²○木之下翔太¹, 佐藤久子², 金子芳郎¹

ゾル-ゲル法により合成されたアミノプロピル基を側鎖に持つラダー型ポリシルセスキオキサン(PSQ)とキラルなグリンジルメチルエーテルとの反応により、水溶性のキラル基含有PSQを合成した。これらのPSQとアニオン性色素を水中で混合し円二色性スペクトル測定を行ったところ、色素の吸収帯でピークが観測され、PSQから色素へキラリティーが誘起していることが示唆された。

10 アセチルアセトン含有アルコキシド溶液から作製されるTiO₂ゲル膜の結晶化に及ぼすH₂O量の効果

関西大学

○内山弘章・岡田百人・幸塚広光

ゾル-ゲル法によるTiO₂薄膜の作製は、アルコキシド溶液から作製される非晶質ゲル膜を500 °C 以上の温度で焼成して行われる。本研究では、アルコキシド溶液に加えるH₂O量が熱処理によるTiO₂膜の結晶化に与える影響を調査した。

11 PVP含有金属塩水溶液から作製されるZnO膜における自発的なシワ構造の形成

関西大学

○榮木孝夫・内山弘章・幸塚広光

ゾル-ゲル法で作製されるコーティング膜において、ゲル膜から溶媒蒸発する際にミクロンオーダーのシワ構造が自発的に形成することが報告されている。本研究では、ポリビニルピロリドンを含んだZn(CH₃COO)₂水溶液から作製されるZnO薄膜において、コーティング条件がZnO膜表面に生じるシワ構造形成に与える影響について調査を行った。

12 高屈折率と熱可塑性をもつ有機高分子フリー新規有機・チタニアハイブリッド材料の合成と物性

関西大学

○小田進也, 内山弘章, 幸塚広光

有機添加物を含有するチタンアルコキシド溶液を加熱濃縮することにより樹脂状液体を得、これをさらに加熱したのち冷却することにより試料を作製した。熱可塑性と屈折率に及ぼす有機添加物の種類や量の効果を系統的に調べた。

13 超低速ディップコーティングにより作製される色素ドーピングシリカ薄膜における自発的なマイクロパターン形成

関西大学

○佐々木亮祐・内山弘章・幸塚広光

引き上げ速度1 cm / minの超低速ディップコーティングで作製されるゾル-ゲル薄膜では、しばしば引き上げ方向に対して垂直な筋状パターンの発生が見られる。本研究では、超低速ディップコーティングにより作製される筋状パターンを有するシリカ膜において、蛍光色素の添加による発光特性の付加について検討を行った。

14 ランタン配位多面体とβ-ジケトンからなる有機・無機ハイブリッド材料の生成と熱可塑性に及ぼす合成条件の効果

関西大学

○鈴木康太・内山弘章・幸塚広光

β-ジケトンであるベンゾイルアセトンを含む溶媒に硝酸ランタンを溶解し、乾燥することで試料を作製した。試料は熱可塑性をもち、透明で非晶質であった。乾燥温度及びpHが試料の生成と熱可塑性に与える影響を調査した。

15 ゾル-ゲルセラミック薄膜のプラスチック基板への加熱転写

関西大学

○坪井翔平、内山弘章、幸塚広光

本研究室では、プラスチックを基材とするセラミック薄膜の作製を行うために、ゾル-ゲル法によって耐熱性の高い材料表面にセラミック薄膜を作製し、プラスチック基板を融着させ剥がし取る転写方法を考案した。本研究では、ITO薄膜の転写行程における圧力が転写性に及ぼす影響を調べた。

16 Bénard-Marangoni対流によりゾル-ゲルディップコーティング膜に形成されるマイクロパターンの形状に及ぼす溶液組成の効果

関西大学

○松井忠幸・内山弘章・幸塚広光

ゾル-ゲル法で作製されるコーティング膜では、しばしば膜表面にBénard-Marangoni対流由来のマイクロパターンが生じる。本研究では、ディップコーティングにより作製されるゾル-ゲル薄膜において、コーティング液組成が表面パターンの形状に与える影響について調査した。

17 液中プラズマ法による種々の金属炭化物の合成

岐阜大工

○伊西拓弥、伴 隆幸、大矢 豊

金属炭化物は超硬合金や耐熱材料、新たな触媒として注目されている。金属炭化物は金属粉末等と炭素とを混合し、還元雰囲気下で高温に加熱し炭化することにより製造されるため、製造条件を整えるためのコストや効率などの点で課題が多い。そこで本研究では、高エネルギー反応場を局所的に発生させることのできる液中プラズマを用いて金属炭化物を簡単かつ素早く合成した結果について報告する。

18 シリカライト-1結晶のサイズと異方性の制御

岐阜大・工

○大石翔太、伴 隆幸、大矢 豊

シリカライト-1はケイ酸イオンとテトラプロピルアンモニウムイオンの水溶液中での反応で結晶化する。それぞれの反応種が結晶成長方位に与える影響を明らかにした。また、それをもとに大きなシリカライト-1の結晶も合成した。

19 層間に嵩高いイオンをもつ層状タングステン酸塩とポリ酸の間での水溶液中における相転移

岐阜大工

伊藤寿紘、○伴 隆幸、大矢 豊

タングステン酸と水酸化テトラメチルアンモニウムを高濃度で水溶液中で混合すると、ポリ酸が沈殿したが、それを希釈するとポリ酸が溶解し、嵩高い層間イオンをもつ層状タングステン酸塩が分散した透明ゾルが得られた。

20 メソポーラスシリカ柱状構造体を用いた反射防止膜とその構造形成メカニズム

キヤノン株式会社

○北村 伸、渡邊壮俊、久保亘、高橋祐彦、宮田浩克

我々はメソポーラスシリカ薄膜に反応性イオンエッチングを行う事で、自発的にアスペクト比の高い柱状構造体が形成される事を見出した。この新奇な構造は反射防止膜として有用であり、その形成メカニズムと反射防止特性について報告する。

21 二次元ヘキサゴナル構造メソポーラスシリカ薄膜における、大構造周期と高構造規則性の両立

キヤノン株式会社

○高橋祐彦、久保亘、宮田浩克

PEO-b-PPOジブロックコポリマーを構造規定剤として用い、メソポーラスシリカ薄膜を作製した。この時、PEO-b-PPOのブロック比を適切な範囲から選択することで二次元ヘキサゴナル構造を得た。さらに、PPOブロック数の増加により、20nm以上の構造周期を達成した。

22 配向性メソ構造体薄膜形成における格子定数の整合

キヤノン株式会社¹、早稲田大学²

○宮田浩克¹、高橋祐彦¹、渡邊壮俊¹、小堀史門²、早瀬冴子²、黒田一幸²

表面に異方性を有する基板を用いた配向性メソ構造体薄膜の形成において、基板表面に形成されるミセルの構造周期と、形成されるメソ構造の格子定数のマッチングが、膜全体の構造を決定するという新しい知見を報告する。

23 表面ゾル-ゲル法を利用した可視光応答型ビタミンB₁₂-酸化チタンハイブリッド触媒の作成

九州大学大学院工学研究院

○畠越恒、米村俊佑、久枝良雄

トリアルコキシリル基を化学修飾したビタミンB₁₂錯体を合成し、TiO₂粒子に表面ゾル-ゲル反応により固定化した。さらにカテコールを化学修飾することで、界面電荷移動吸収帯の出現に基づく可視光応答化に成功した。本触媒の作成と反応性について発表する。

24 プロトン伝導能を有する非晶質配位高分子の合成と評価

京大院工・JST-さがけ・京大iCeMS

○羽儀圭祐、堀毛悟史、梅山大樹、北川進

高いプロトン伝導度を有し、かつ、形状を自由に変えることのできる非晶質の配位高分子を合成したので報告する。またこの非晶質物質を真空加熱することで粉末状物質が得られたため、伝導能の評価と構造同定を行った。

25 局在表面プラズモンとの結合によるファラデー効果の増強

京大院工

○村井俊介、荒谷誠、藤田晃司、田中勝久

エポキシドをプロトン補足剤として用いるゾル-ゲル法により厚さ100nmのマグヘマイト薄膜を作製し、その膜上に銀ナノ粒子を堆積させた。試料のファラデー回転を測定したところ、銀ナノ粒子を堆積させた試料では局在表面プラズモン共鳴ピーク付近の波長領域でファラデー回転角の絶対値が増大していることがわかった。

26 有機架橋アルコキシシランを用いた新規エアロゲルの合成と力学特性

京大院理

○青木陽輔、清水太陽、金森主祥、中西和樹

架橋系アルコキシシランと4官能性アルコキシシランをアルコール等の溶媒中で共重合させるプロセスで有機-無機ハイブリッドエアロゲルを作製し、その力学特性を評価した。

27 有機-無機ハイブリッドエアロゲル微粒子の作製

京大院理

○重野紘輝、金森主祥、中西和樹

極性ゾル(分散相)と非極性溶媒(連続相)から膜乳化法などによってW/Oエマルションを調製し、ゲル化させることによってポリメチルシルセスキオキサン(PMSQ)組成の低分散真球状エアロゲル微粒子を作製した。

28 ビニルトリメトキシシランを用いたエアロゲルの作製とその機械的特性

京大院理

○清水太陽、金森主祥、中西和樹

ビニルトリメトキシシランを前駆体とするエアロゲルを作製し、その物性を評価した。組成の最適化により半透明のエアロゲルが得られ、また表面修飾を行うことにより力学特性を向上させることが可能であることが分かった。

29 ゾルーゲル法によるリン酸ジルコニウム系多孔体の作製およびイオン交換挙動

京大院理

○朱陽、中西和樹、金森主祥

本研究では、オキシ塩化ジルコニウムを出発原料、水とグリセリンを溶媒として、ポリアクリルアミドとポリエチレンオキシドの共存下でモノリス状リン酸ジルコニウム系多孔体を作製し、そのイオン交換挙動を調べた。

30 繊維状物質を用いた新しい高強度エアロゲルの合成と物性評価

京大院理

○野々村和也、早瀬元、金森主祥、中西和樹

アルミナナノファイバーを溶媒に均一分散させたまま、メチルトリメトキシシランを加水分解・重縮合させ、シリカーナノファイバー複合エアロゲルを作製した。出発組成を変化させ、高強度ゲルが得られる条件を探った。

31 ナノファイバーとの融合による低密度有機ポリシロキサン系ゲルの作製

京大院・理

○早瀬元、金森主祥、阿部賢太郎、矢野浩之、前野綾香、梶弘典、中西和樹

ポリメチルシルセスキオキサンエアロゲルはシリカエアロゲルと同等の断熱性をもちながら、弾性など機械強度に改善がみられる材料である。セルロースナノファイバーとの融合により曲げ可能なゲルの作製に成功した。

32 金属塩前駆体を用いたCu系マクロ多孔性ゲルの作製

京大院理

○福本彰太郎、中西和樹、金森主祥

水・エタノール・グリセリン溶媒中で、塩化銅二水和物を水素結合性高分子の共存下、エポキシドを用いてゲル化させ、2-プロパノールで溶媒交換した後、常圧乾燥、焼成し、得られたマクロ多孔性ゲルの性質を調べた。

33 階層的な多孔構造をもつメチルシルセスキオキサンモノリスの細孔制御と分離特性の評価

京大院・理

○森元良枝、早瀬元、金森主祥、森里恵、中西和樹

メチルトリメトキシシランを出発物質とするゾルーゲル系において得られた階層的な細孔をもつメチルシルセスキオキサン多孔体について、細孔構造の制御とHPLC分離媒体としての評価を行った。

34 液液二相系を利用したCaNb₂O₆の合成と発光特性の評価

慶應義塾大学

○今野芳美、萩原学、藤原忍

希土類フリーの蛍光体として応用が期待されるCaNb₂O₆の合成を試みた。反応場として特異な組成・形態を持つ生成物が得られやすい液液二相系を導入し、一相系よりも発光強度の大きな試料を得ることを目指した。

35 塩基性条件におけるアナターゼTiO₂ナノ粒子の合成

慶應義塾大学大学院

○奈良部徹、萩原学、藤原忍

塩基性水溶液にチタンアルコキシドを滴下すると非晶質固体が得られるが、有機相にチタンアルコキシドを溶解させ、水相を塩基性条件にした液液二相系では20nm程度の粒径をもつアナターゼTiO₂ナノ粒子が得られた。