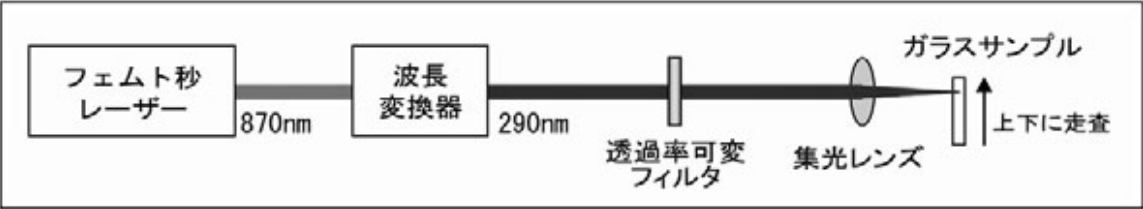
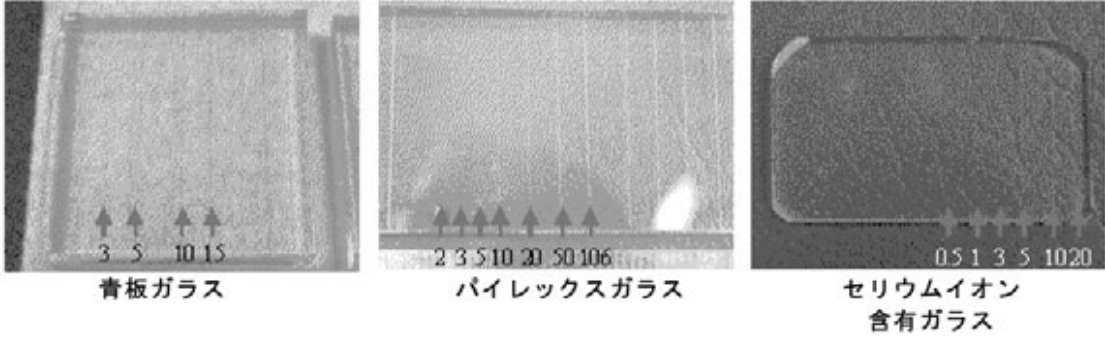


## 2 経常研究

2-1

研究項目	水環境におけるリン固定と回収プロセスに関する研究
担当者	高松 宏行、阿部 久雄
研究期間	平成17年度～平成18年度
研究概要	<p>本県大村湾など閉鎖性水域における富栄養化が進行しており水環境修復の観点から、栄養塩の除去が求められている。その中で、リンは富栄養化の原因物質である一方で、枯渇が危惧されている資源でもある。本研究では、水環境中のリンを回収しながら環境を浄化できる繰り返し使用可能なリン回収材の作製と、回収技術の開発を目的とする。</p> <p>本年度は、リン回収能を有する素材の候補として金属酸化物に着目し、オルトリン酸イオンの固定能ならびに脱離能を測定することにより、リン回収に有効な素材の選抜を行った。リン酸イオン固定能は、5 mg/Lの<math>\text{KH}_2\text{PO}_4</math>水溶液100mLに種々の金属酸化物各1gを接触させ、接触時間を24時間まで変化させて、リン酸イオン濃度を測定することで評価を行った。その結果、数種類の金属酸化物において、接触時間の増加に伴いリン酸イオン濃度の減少が測定され、リン固定能を有することが確認された(図1)。</p> <p>一方、リン酸イオン脱離能は、リン酸イオンを固定した金属酸化物をNaOH水溶液に接触させ、リン酸イオン濃度を測定することで評価を行った。その結果、数種類の金属酸化物において接触時間の増加に伴いリン酸イオン濃度の増加が測定され、リン酸イオン脱離能を有することが確認された。</p>
	<p>図1 各種金属酸化物のリン除去の一例 (オルトリン酸イオン濃度の減少は固体試料表面への固定化を示す。)</p>

研究項目	傾斜機能材料技術を用いた光触媒製品の開発
担当者	狩野 伸自
研究期間	平成17年度～平成18年度
研究概要	<p>一般的に光触媒は高温焼成すると触媒活性が低下したり、担体への結合強度が次第に低下する問題がある。光触媒の製品化を進める上で、応用範囲を広げる為には熱処理による担体との結合強度を高める必要がある。</p> <p>県内より廃棄されている非晶質シリカにチタニア被覆した粉末は、高温で加熱しても標準試料（P-25：デグサ社）よりも色素分解能力が高いことがわかっている。これは光触媒活性を示すアナターゼ相が高温においても安定化されていることに依っている（特許出願済）。</p> <p>本研究では上記のチタニア被覆-シリカ粉末と、セラミックスや金属材料等の異種材料との傾斜構造を構築し、産業廃棄物の有効利用と光触媒製品の実用化（結合強度の向上）を同時に達成する事を目的とする。</p> <p>図1は、各異種材料とチタニア被覆-シリカ粉末および蒸留水を所定量混合し、スラリーにした試料を遠心成形した直後の写真である。この結果からステンレスとシリカ・チタニア被覆粉末の組成が、最もなだらかな傾斜構造を構築できることが分った。</p> <p>水分を多量に含んだ試料は、凍結乾燥法を採用することで、亀裂の無いグリーン成形体が得られた。</p> <div data-bbox="448 1095 1283 1736" data-label="Image"> </div> <p>図1 遠心分離により作製した光触媒・異種材料の傾斜組織</p>

研究項目	紫外波長可変レーザーガラスロッドの開発
担当者	吉田 英樹、村田 貴広（九州大学大学院）、猿倉 信彦（自然科学研究機構分子科学研究所）
研究期間	平成17年度～平成18年度
研究概要	<p>平成13～15年度に実施した「波長可変ガラスレーザーの開発」で、発振波長の短波長化を目指して、短波長域に発光を示す金属イオンを含有したガラス素材の検討を行った。これまでセリウムイオンの原子価の制御が困難だったガラスにおいて、ガラス組成および熔融条件を調整することで紫外域（発光中心波長300nm、半値幅50nm）での発光スペクトルが得られ、発振波長400nm以下、可変波長域30nm以上という目標値を達成する素材を開発できた。しかしセリウムイオン含有ガラスの紫外線耐久性がレーザー発振用ロッド素材としては十分ではないため、ガラス組成のさらなる調整が必要となった。</p> <p>本研究では、まず紫外線耐久性の高いガラス組成を探索するにあたり、上記の開発したセリウムイオン含有ガラスと市販のガラス組成において、紫外レーザー光照射試験を実施し、紫外線耐久性を比較した。</p> <p>市販のガラスとして、青板ガラス、パイレックスガラスを用いた。照射試験の概略を図1に示す。透過率可変フィルタにより照射パワーを制御し、サンプル内部に欠陥が生じる最小パワーを確認した。</p> <p>図2に、照射試験結果を示す。図中矢印部分にあるラインがレーザー照射によって生じた欠陥である。青板ガラス、パイレックスガラス、セリウムイオン含有ガラスにおいて、レーザー照射により欠陥が生じる最小パワーは、それぞれ3mW、2mW、0.5mWとなり、セリウムイオン含有ガラスの紫外線耐久性が低い結果となった。青板ガラスはケイ酸塩が、パイレックスガラスはホウケイ酸塩が主成分であることから、紫外線耐久性は、各ガラスの平均的な原子間結合力に対応していると考えられる。</p>
	 <p>図1 紫外レーザー光照射試験の概略図</p>
	 <p>図2 紫外レーザー照射試験結果  （矢印：照射位置 数値：照射レーザーパワー/mW）</p>

研究項目	強化磁器食器の衝撃試験方法の研究																										
担当者	秋月 俊彦																										
研究期間	平成17年度																										
研究概要	<p>現在、国内には陶磁器食器の衝撃強度を測定する試験方法の規格がない。そのため、国内の試験機関では、米国の規格であるASTM-C368に準じた測定が行われている。しかしこの規格は、衝撃強度に影響を及ぼす製品の押さえ方や、ハンマーの重さといった細部にわたる規定がないため、同じ製品ロットでも衝撃強度の測定値が試験機関ごとに異なっているのが現状である。</p> <p>このようなことから、産業技術総合研究所中部センターと全国14の地方公設試験研究機関では、強化磁器食器の衝撃試験方法の規格化へ向けて、試験条件が結果に及ぼす影響について共同で研究を行っている。その中で当センターでは、製品中心部の押さえ荷重が衝撃強度に及ぼす影響について、有限要素法を用いたシミュレーションと、その実証試験を行った。その結果、図1に示すように製品中心部の押さえ荷重が大きくなるに従い、強度が増加することがシミュレーションにより予測された。そこで実際に製品に荷重を載せ、衝撃強度の測定を行った結果、シミュレーション結果とほぼ同じ傾向が示された。(図2)このように、製品中心部の押さえ荷重が増加するに従い、衝撃強度値も増加するのは、図3のシミュレーションの結果で示されるように、製品の中心部を押さえることで縁部分に圧縮応力が発生するためであると考えられる。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="411 1070 817 1451"> <table border="1"> <caption>Figure 1: Simulated Strength vs. Pushing Load</caption> <thead> <tr> <th>バネ定数(押さえ荷重)</th> <th>強度(計算値)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1E+00</td><td>100</td></tr> <tr><td>1E+02</td><td>102</td></tr> <tr><td>1E+03</td><td>108</td></tr> <tr><td>1E+04</td><td>118</td></tr> <tr><td>1E+05</td><td>128</td></tr> <tr><td>1E+06</td><td>132</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="944 1070 1366 1451"> <table border="1"> <caption>Figure 2: Measured Impact Strength Ratio vs. Pushing Load</caption> <thead> <tr> <th>押さえ荷重(kg)</th> <th>A社製 (衝撃強度比)</th> <th>B社製 (衝撃強度比)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0.1</td><td>100</td><td>100</td></tr> <tr><td>1</td><td>105</td><td>108</td></tr> <tr><td>10</td><td>130</td><td>118</td></tr> </tbody> </table> </div> </div> <p>図1 シミュレーションによる押さえ荷重と強度の計算値</p> <p>図2 押さえ荷重と衝撃強度の実測値</p> <div data-bbox="446 1568 941 2016"> </div> <p>図3 製品中心部押さえによる応力分布のシミュレーション</p>	バネ定数(押さえ荷重)	強度(計算値)	1E+00	100	1E+02	102	1E+03	108	1E+04	118	1E+05	128	1E+06	132	押さえ荷重(kg)	A社製 (衝撃強度比)	B社製 (衝撃強度比)	0.1	100	100	1	105	108	10	130	118
バネ定数(押さえ荷重)	強度(計算値)																										
1E+00	100																										
1E+02	102																										
1E+03	108																										
1E+04	118																										
1E+05	128																										
1E+06	132																										
押さえ荷重(kg)	A社製 (衝撃強度比)	B社製 (衝撃強度比)																									
0.1	100	100																									
1	105	108																									
10	130	118																									

研究項目	食器洗浄機対応食器の開発
担当者	兼石 哲也、秋月 俊彦、小林 孝幸、山口 英次
研究期間	平成16年度～平成17年度
研究概要	<p>食器洗浄機対応食器には、洗剤などに対する耐摩耗性や汚れなどに対する機能としての形状及び界面改質、さらに乾燥（水はけ）や家庭用としてのデザイン性（形状・アイテム）を合わせ持った開発が求められている。</p> <p>このため、前年度の研究を踏まえ、製品開発および界面改質としての釉薬開発の2点について検討した。</p> <p>○製品開発      研究評価委員会の提言に基づき、前年度開発した製品によるモニター調査を行なった。調査結果を踏まえ、食に必要なアイテム（楕円皿、4角・6角・8角の鉢、皿、面取カップ）を開発した（図1）。また、モニターの要望に基づくパターン（模様）展開を図った。</p> <p>○釉薬開発      前年度の研究において、微粒の高純度シリカ粉を釉薬に添加すると、釉薬の耐摩耗性が向上し、食器洗浄機用洗剤に含まれる研磨剤に対し、傷が付きにくくなることが分かった。</p> <p>その後、上記釉薬は良好な親水性を示すことが判明し、油汚れが、落ちやすいと期待されたが、思うような効果は得られなかった。</p> <p>そこで今年度は、撥油性を向上させた油汚れの落ちやすい釉薬の開発を目的に、実験を行った。</p> <p>その結果開発した釉薬は、油性インクで着色した食用油を供試皿に塗布し、撥油性を比較したところ、図2に示すように、市販釉（左半分）に比べ、撥油性が良好な釉薬（右半分）であることが分かった。</p>



図1 開発製品（楕円及び角皿・鉢面取カップ）

市販釉 ← → 開発釉

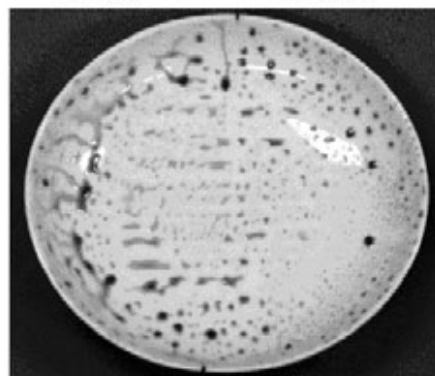


図2 撥油性の比較