

研究室名
<b>16-3-11 物理化学研究室 (II)</b>
最近の研究課題とその取り組みの概要
<p>物理化学研究室 II は、合成高分子の微視的構造と巨視的な溶液物性の相関関係について、</p> <p>(1) 刺激応答性高分子の相挙動、(2) ミクロハイドロゲルの粘性と化学構造の相関、(3) 両親媒性交互マルチブロック共重合体の溶液物性、の 3 つを軸に研究を行っている。それぞれの課題の詳細を項目ごとに述べる。</p> <p>(1) 代表的な刺激応答性高分子である Poly(<i>N</i>-isopropylacrylamide) (PNiPAm) の水溶液は下限臨界共溶 (LCST) 型の相分離を示すことが知られているが、その転移温度は高分子鎖の立体規則度によって変化する。また、立体規則度を制御した PNiPAm の透過率-温度曲線には昇温過程と降温過程では、ヒステリシスが観測される。このヒステリシスの分子論的起源を明らかにするために、疎水蛍光プローブを用いた水和脱水和挙動の観察、蛍光相関分光法を用いた単一高分子の拡散挙動観察などを行なっている。</p> <p>(2) ミクロハイドロゲル分散系は線状高分子水溶液とは異なる粘性挙動をもつため、化粧品や医薬品の粘性改質剤として研究・利用されている。しかし、ミクロハイドロゲルの化学構造と粘性の関係については未解明な点が多い。特に、ミクロハイドロゲルの架橋密度や流体力学半径と固有粘度の関係、また準希薄濃度におけるミクロハイドロゲルの構造と分散液の粘性挙動の相関について調べている。</p> <p>(3) これまで両親媒性高分子の研究では、親水性ブロックと疎水性ブロックを一つずつ有するジブロック共重合体やどちらかを二つ含むトリブロック共重合体の研究が行われてきたが、両者が複数含まれるマルチブロック共重合体の研究例は少ない。我々は Poly(ethylene oxide) (PEO) と Poly(propylene oxide) (PPO) の交互マルチブロック (AMB) 共重合体を合成し、その溶液物性を調べている。昨年度には PEO-PPO AMB 共重合体が希薄溶液中で、コア-コロナ型構造を取っていることが見出された。</p> <p>キーワード：刺激応答性高分子・相分離・ヒステリシス・両親媒性高分子・ミクロゲル</p>
研究室の構成員
<p>勝本 之晶 (准教授)・博士 (学術)</p> <p>真田 雄介 (助教)・博士 (理学)</p>
2018 度の大学院生および卒論生の人数と研究テーマ
<p>M2 : 2 名 「光学活性基を有するポリフルオレンのらせん誘起メカニズムの検討」 「赤外分光法による溶液中における PEO-PPO AMB 共重合体の配座解析」</p> <p>M1 : 2 名 「PEO-PiPrOx トリブロック共重合体の合成と溶液物性」 「蛍光相関分光法を用いた PNiPAm 水溶液の水和脱水和過程の観察」</p> <p>B4 : 5 名 「poly(<i>N,N</i>-dimethylacrylamide) ミクログルの準希薄水分散液の粘性挙動に対する体積分率の影響」 「poly(<i>N,N</i>-dimethylacrylamide) ミクログルの蛍光標識の試み」 「アニオン性高分子間の実行引力に対する多価カチオンの影響」 「<math>\beta</math>-cyclodextrin が poly(<i>N</i>-isopropylacrylamide) 水溶液の相分離温度に与える影響」 「散乱法による水溶液中の PEO-PPO AMB 共重合体の構造解析」</p>

教員の担当科目
勝本 之晶：(学部) 物理化学A、物理化学B、物理化学C、一般化学実験、基礎物理化学実験、構造物理化学実験、化学特別研究、卒業論文 真田 雄介：基礎物理化学実験、構造物理化学実験、一般化学実験、基礎化学演習
教員の所属学会
勝本 之晶：高分子学会，日本化学会，アメリカ化学会，分子科学会，日本分光学会，溶液化学研究会 真田 雄介：高分子学会、アメリカ化学会
最近5年間の学術論文
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. E. Mylonas, N. Yagi, S. Fujii, K. Ikesue, T. Ueda, H. Moriyama, Y. Sanada, K. Uezu, K. Sakurai, T.; Okobira, "Structural Analysis of a Calix[4]Arene-Based Platonic Micelle". <i>Sci. Rep.</i>, 1982, 2019年2月. 査読有</li> <li>2. K. Hamamura, K. Watanabe, Y. Sanada, F. Tanaka, Y. Katsumoto, "Relationship between the phase diagram and hysteresis in demixing and remixing for atactic and meso-rich Poly(<i>N</i>-isopropylacrylamide)s in water" <i>Polymer</i> <b>161</b>, 92-100, 2019. 2019年1月. 査読有</li> <li>3. K. Rikiyama, T. Horiuchi, N. Koga, Y. Sanada, K. Watanabe, M. Aida, Y. Katsumoto, "Micellization of Poly(Ethylene Oxide)-Poly(Propylene Oxide) Alternating Multiblock Copolymers in Water". <i>Polymer.</i>, 102-110, 2018年9月. 査読有</li> <li>4. S. Nakata, M. Nomura, Y. Yamaguchi, M. Hishida, H. Kitahata, Y. Katsumoto, M. Denda, and N. Kumazawa "Characteristic responses of a 1,2-dipalmitoleoyl-sn-glycero-3- phosphoethanolamine molecular layer depending on the number of CH(OH) groups in polyols" <i>Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects</i> , 560/, 149-153, 2018年10月. 査読有</li> <li>5. M. Matsumoto, T. Tada, T. Asoh, T. Shoji, T. Nishiyama, H. Horibe, Y. Katsumoto, and Y. Tsuboi, "Dynamics of the Phase Separation in a Thermoresponsive Polymer: Accelerated Phase Separation of Stereocontrolled Poly(<i>N,N</i>-diethylacrylamide) in Water" <i>Langmuir</i>, 34/45, 13690-13696, 2018年10月. 査読有</li> <li>6. K. Nishiyama, M. Kinoshita, T. Harada, and Y. Katsumoto, "Synthesis of optically clear molecular organogels using phenol and a sulfosuccinic surfactant in various solvents with cyclic geometries" <i>Journal of Molecular Liquids</i>, 268, 685-690, 2018年10月. 査読有</li> <li>7. T. Horiuchi, T. Sakai, Y. Sanada, K. Watanabe, M. Aida, and Y. Katsumoto, "Association Behavior of Poly(ethylene oxide)-Poly(propylene oxide) Alternating Multiblock Copolymers in Water toward Thermally Induced Phase Separation" <i>Langmuir</i> <b>33</b>, 14649-14656, 2017年12月. 査読有</li> <li>8. S. Fujii, S. Yamada, S. Matsumoto, G. Kubo, K. Yoshida, E. Tabata, R. Miyake, Y. Sanada, I. Akiba, T. Okobira, N. Yagi, E. Mylonas, N. Ohta, H. Sekiguchi and K. Sakurai, "Platonic Micelles: Monodisperse Micelles with Discrete Aggregation Numbers Corresponding to Regular Polyhedra". <i>Sci. Rep.</i>, 44494, 2017年3月. 査読有</li> <li>9. T. Tada, T. Hirano, K. Ute, Y. Katsumoto, T. Asoh, T. Shoji, N. Kitamura, and Y. Tsuboi, "Effects of Syndiotacticity on the Dynamic and Static Phase Separation Properties of Poly(<i>N</i>-isopropylacrylamide) in Aqueous Solution" <i>Journal of Physical Chemistry B</i> <b>120</b>, 7724-7730, 2016年7月. 査読有</li> <li>10. S. Yamada, Y. Sanada, S. Fujii, I. Kitahara, I. Akiba, T. Ishi-I, K.</li> </ol>

<p>Sakurai. "Micelle formation and red-light fluorescence emission of benzothiadiazole-triphenylamine amphiphilic molecules in water/methanol solutions explored with synchrotron small-angle X-ray scattering" <i>Polym J.</i> <b>48</b>, 973-976, 2016年6月, 査読有.</p> <p>11. K. Shiraishi, K. Kawano, Y. Maitani, T. Aoshi, K. J. Ishii, Y. Sanada, S. Mochizuki, K. Sakurai, M. Yokoyama. "Exploring the relationship between anti-PEG IgM behaviors and PEGylated nanoparticles and its significance for accelerated blood clearance" <i>J. Control. Release</i> <b>234</b>, 59-67, 2016年5月, 査読有.</p> <p>12. Y. Sanada, T. Shiomi, T. Okobira, M. Tan, M. Nishikawa, I. Akiba, Y. Takakura, K. Sakurai. "Polypod-Shaped DNAs: Small-Angle X-ray Scattering and Immunostimulatory Activity" <i>Langmuir</i> <b>32</b> (15), 3760-3765, 2016年4月, 査読有.</p> <p>13. S. Katsube, M. Kinoshita, K. Amano, T. Sato, Y. Katsumoto, T. Umecky, T. Takamuku, T. Kaji, M. Hiramoto, Y. Tsurunaga, and K. Nishiyama, "Solvent-Dependent Properties and Higher-Order Structures of Aryl Alcohol + Surfactant Molecular Gels" <i>Langmuir</i> <b>32</b>/17, 4352-4360, 2016年4月, 査読有</p> <p>14. 勝本之晶, "分子構造論的アプローチによる感熱応答性アクリルアミド系高分子の研究", 福岡大学理学集報 46, 39-47, 2016年3月, 査読有</p> <p>15. K. Kinjo, T. Hirao, S. Kihara, Y. Katsumoto, and T. Haino, "Supramolecular Porphyrin Copolymer Assembled through Host-Guest Interactions and Metal-Ligand Coordination", <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> <b>54</b>, 14830-14834, 2015年12月, 査読有</p> <p>16. A. Kosaka, M. Aida, and Y. Katsumoto, "Reconsidering the activation entropy for anomerization of glucose and mannose in water studied by NMR spectroscopy", <i>Journal of Molecular Structure</i> <b>1093</b>, 195-200, 2015年3月, 査読有</p> <p>17. S. Katsube, T. Harada, T. Umecky, T. Takamuku, T. Kaji, M. Hiramoto, Y. Katsumoto, and K. Nishiyama, "Structures of Naphthol-AOT Self-assembly Organogels and Their Applications to Dispersing Media of Rare-earth Complexes" <i>Chemistry Letters</i> <b>43</b>/12, 1861-1863, 2014年12月, 査読有</p> <p>18. S. Nakata, T. Ueda, T. Miyaji, Y. Matsuda, Y. Katsumoto, H. Kitahata, T. Shimoaka, and T. Hasegawa, "Transient Reciprocating Motion of a Self-Propelled Object Controlled by a Molecular Layer of a N-Stearoyl-p-nitroaniline: Dependence on the Temperature of an Aqueous Phase" <i>J. Phys. Chem. C</i> <b>118</b>/27, 14888-14893, 2014年7月, 査読有</p> <p>19. K. Nishi, K. Fujii, Y. Katsumoto, T. Sakai, and M. Shibayama, "Kinetic Aspect on Gelation Mechanism of Tetra-PEG Hydrogel" <i>Macromolecules</i> <b>47</b>/10, 3274-3281, 2014年5月, 査読有</p>
<p>最近5年間の学術著書</p> <p>「エッセンシャル化学」尾崎 幸洋, 勝本 之晶, 森田 成昭, 山本 茂樹, 森澤 勇介, 佐藤 春実, 培風館, (第4章, 化学熱力学), 2015年1月</p>
<p>最近5年間の学術国際会議での発表</p> <p>1. <u>Yukiteru Katsumoto</u>, Relationship between the phase diagram and hysteresis in demixing and remixing for thermo-responsive polymers in water, First International Conference on 4D Materials and Systems (4DMS), 米沢 (日本), 2018年8月</p> <p>2. Reika Ikemoto, Hironori Ishihara, <u>Yukiteru Katsumoto</u>, Fluorescent Probe</p>

- Method for Investigating the Hysteresis in Solvation and Association of Acrylamide Polymers in Solution, International Conference on Advancing Molecular Spectroscopy (ICAMS), 神戸 (日本), 2018年6月
3. Yukiteru Katsumoto, Tasuku Horiuchi, Kazuaki Rikiyama, and Yusuke Sanada, Micellization and Phase Separation of Poly(ethylene oxide)-Poly(propylene oxide) Alternating Multiblock Copolymers in Water, 2017 MRS Spring Meeting, Phoenix(USA), 2017年04月18日~2017年04月21日
  4. Yukiteru Katsumoto, Correlation between thermo-responsiveness and primary structure of synthetic amphiphilic polymers, Workshop on smart polymers, 北京 (中国), 2016年08月11日~2016年08月11日
  5. Yukiteru Katsumoto, Impact of the Primary Structure on the Thermoresponsiveness of Amphiphilic Polymers in Water, 2016 GLOBAL RESEARCH EFFORTS ON ENERGY AND NANOMATERIALS, 台北 (台湾), 2016年12月22日~2016年12月25日
  6. Yukiteru Katsumoto, Physical background of the blue shift in the CH stretching band of alcohol in water, Pure and Applied Chemistry International Conference 2015, Bangkok (Thailand), 2015年01月21日~2015年01月23日
  7. Yukiteru Katsumoto, Correlation between thermo-responsiveness and primary structure of synthetic amphiphilic polymers, Workshop on smart polymers, 北京 (中国), 2016年08月11日~2016年08月11日
  8. Yukiteru Katsumoto, Impact of the Primary Structure on the Thermoresponsiveness of Amphiphilic Polymers in Water, 2016 GLOBAL RESEARCH EFFORTS ON ENERGY AND NANOMATERIALS, 台北 (台湾), 2016年12月22日~2016年12月25日
  9. K. Rikiyama and Y. Katsumoto, Association behavior of bovine serum albumin with the PEO-PPO multi-block copolymer in water, The international chemical congress of pacific basin societies 2015, Hawaii (USA), Dec. 2015
  10. T. Horiuchi, S. Kondo, T. Sakai, and Y. Katsumoto, Two aggregation processes of thermo-responsive PEO-PPO multiblock copolymer in the aqueous solution, The international chemical congress of pacific basin societies 2015, Hawaii (USA), Dec. 2015
  11. K. Hamamura and Y. Katsumoto, Hysteresis in the phase change of the aqueous solution of the stereo-controlled PNIPAm, The international chemical congress of pacific basin societies 2015, Hawaii (USA), Dec. 2015
  12. Y. Katsumoto, Physical background of the blue shift in the CH stretching band of alcohol in water, Pure and Applied Chemistry International Conference 2014, Bangkok (Thailand), Jan. 2015, Invited Lecture.
  13. Y. Katsumoto, Relationship between the local structure and thermo-responsiveness of polymer solutions, International Meeting on Applications of Statistical Mechanics of Molecular Liquid on Soft Matter, Bangkok (Thailand), Sept. 2014, Invited Lecture.
  14. Y. Katsumoto, Molecular Pictures of the Stimuli-Responsive Polymers, Kathmandu Symposia on Advanced Materials - 2014 (Kathmandu, Nepal), Sept. 2014, Invited Lecture.
  15. Y. Katsumoto, Impact of the intermolecular interaction on the thermoresponsiveness of the acrylamide polymers, Seminar on *Material*

<i>Chemistry-Progress and Challenges</i> , (Dhaka, Bangladesh) Sept. 2014, Invited Lecture.
<b>最近5年間の代表者としての学外資金導入実績</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 科学研究費補助金(基盤研究(C)) 両親媒性交互マルチブロックコポリマーミセルの速度論的安定性評価, 429万円, 2018~2020</li> <li>2. 日本科学協会 平成29年度海外発表促進助成, Micellization and Phase Separation of Poly(ethylene oxide)-Poly(propylene oxide) Alternating Multiblock Copolymers in Water, 30万円, 2017</li> <li>3. 科学研究費補助金(基盤研究(C)) 水系刺激応答性ポリマー鎖間に働く疎水性相互作用の分子制御, 499万円, 2014~2016</li> <li>4. 共同研究 核酸内包脂質ナノ粒子の構造解析研究, 200万円, 2016-2018</li> <li>5. 共同研究 逆分散コアシェル粒子の構造及び物性解析, 100万円, 2016</li> </ol>
<b>最近5年間の代表者としての学内資金導入実績</b>
該当なし
<b>最近5年間の学会等学術団体における役職など</b>
<p>勝本 之晶:</p> <p>The 11th SPSJ International Polymer Conference, Local Committees 2015-2016  高分子学会九州支部 支部幹事 2015-2018  第8回分子科学討論会, 実行委員, 2014</p> <p>真田 雄介:</p> <p>高分子学会九州支部 若手会幹事 2018</p>
<b>最近5年間の一般向け論文と著書、行政報告書など</b>
該当なし
<b>最近5年間の一般(非学術)集会での発表論文</b>
該当なし
<b>最近5年間の学術団体以外の団体での啓蒙活動や社会貢献活動とその役職など</b>
勝本之晶, 「世界一いきたい科学広場 in ふくおか 2014」, において, 実験展示 No. 4 「レモン電池と酸化還元反応」, 2014年11月8日, 9日 (ホークスタウンモール特設会場)
<b>その他特筆事項</b>
該当なし