

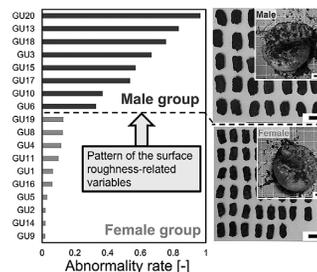
## Advanced Powder Technology だより

“Advanced Powder Technology”は粉体工学会が Elsevier 社から発行している国際英文ジャーナルです。そのインパクトファクターは4.969（2021年）であり、Chemical Engineering カテゴリー143誌中39位（Clarivate社 Journal Citation Reports）に位置し国際的にも高く評価されています。“Advanced Powder Technology”に掲載された日本に関する機関からの論文の要旨を日本語で掲載します。

### Sex determination of Japanese rhinoceros beetles, *Trypoxylus dichotomus* (Coleoptera: Scarabaeidae), based on their dropping shape

#### カブトムシ（学名 *Trypoxylus dichotomus*）の糞形状に基づく雌雄判別

カブトムシの幼虫は、餌でもあり生活環境でもある腐葉土中に依状の糞をする。腐葉土を顎で粉砕、必要成分を抽出、腸内で成形する工程は、粉体技術の単位操作から構成されているともいえる。糞形状が決まる後腸付近には生殖器があることから、糞形状には雌雄差があるのではないかと考えた。そこで、機械学習のひとつであるマハラノビス-タグチ (MT) 法を用い、糞形状を表す特徴量データのパターンの類似性を示すマハラノビス距離 (MD<sup>2</sup>) の値が閾値を超えた割合を異常値率と定義し、18匹の幼虫が排出した糞形状の雌雄分類を試みた。ある特徴量群を用いて異常値率を整理すると、雄の異常値率は雌のそれより大きい傾向があるが、100%分類できなかった。そこで原因分析を用い、特徴量群から雌雄分類に寄与するもののみを抽出し、それを用いて異常値率を再度整理すると、すべての個体を雌雄分類することができた。この特徴量群は糞の表面粗さを表し、糞の排出工程で糞の表面粗さに影響を与える要因があったことを指す。不明な部分もあるが、時間領域核磁気共鳴 (TD-NMR) により、糞中に存在するバインダー様成分が雄よりも雌のほうが多いことがわかり、これがその要因のひとつで



Advanced Powder Technology

掲載巻号：33 (5) (2022) 103552

著者：Chika Takai-Yamashita, Seiji Yamashita, Yuya Mabuchi, Atsushi Teramae, Takuya Matsuyama, Yuki Taguchi, Taiga Mushika, Yuya Wada, Shinta Fitria Novasari, Junko Ikeda, Yutaka Ohya

DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103552

あると考えられる。本論文では、MT法を用い、生体の糞という個体差が大きな粉体材料に対し、個体差を排除し雌雄分類に寄与する特徴量を具体的なパラメーターとして抽出することが可能であることを明らかにした。

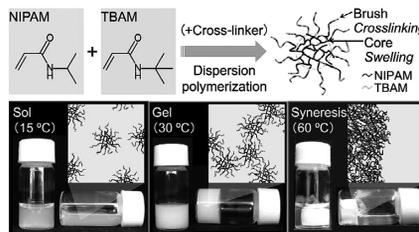
責任著者：高井（山下）千加, 山下 誠司

所属：東海国立大学機構 岐阜大学, 東海国立大学機構 名古屋大学  
E-mail：takai.chika.h3@f.gifu-u.ac.jp, yamashita.seiji@material.nagoya-u.ac.jp

### Poly(*N*-isopropylacrylamide) copolymer nanogels with thermogelling ability prepared by a single step of dispersion polymerization

#### 分散重合による昇温型ゲル化剤 poly(*N*-isopropylacrylamide) コポリマーナノゲルの1ステップ合成

水溶性の異なる二種類の *N*置換アクリルアミド、*N*-isopropylacrylamide (NIPAM, 水溶性) と *N*-*t*-butylacrylamide (TBAM, 非水溶性) からなるコポリマーナノゲルを、sodium dodecyl sulfate (SDS) を分散剤として用いたフリーラジカル重合によって作製したところ、得られたナノゲルの水分散液が非常に低濃度で昇温型のゾル-ゲル転移挙動を示すことを見出した。この P(NIPAM-TBAM) ナノゲルの構造と分散重合による形成メカニズムを検討するため、重合時のモノマー溶液へ SDS を添加してから重合開始剤を添加するまでの時間（調整時間と呼ぶ）を変えてナノゲルを作製し、得られたナノゲルの特性の比較を行った。その結果、調整時間が長くなるほど (1) ナノゲルの流体力学的直径が小さくなり、(2) 分散液のゾル-ゲル転移温度とゲル-シネシス転移温度が低下し、(3) ゲル状態にある分散液の貯蔵弾性率が增加することがわかった。これらの結果は、P(NIPAM-TBAM) ナノゲルが NIPAM を主としたコア部と TBAM を主としたブラシ部からなるブロックライクな構造を有しており、調整時間が長いほどブラシ部の TBAM の割合が大きくなったことを示唆している。この P(NIPAM-TBAM) ナノゲル分散液の臨界ゲル化濃度は 1.3 wt% 程度であり、これ



Advanced Powder Technology

掲載巻号：33 (5) (2022) 103553

著者：Kiko Shoyama, Saki Yamaguchi, Shinya Ogawa, Toshiyuki Takamuku, Hidetaka Kawakita, Keisuke Ohto, Shintaro Morisada

DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103553

まで報告されている他の昇温型ゲル化剤の値よりもはるかに低いことは注目に値する。P(NIPAM-TBAM) ナノゲルは、TBAM を主としたブラシ部が疎水性相互作用によって他のナノゲルのブラシ部と架橋を形成し、系全体がゲル化する温度においても NIPAM を主としたコア部は膨潤したままであるため、このようにゲル化濃度は非常に低いのだと考えられる。

責任著者：森貞 真太郎

所属：佐賀大学理工学部

E-mail：morisada@cc.saga-u.ac.jp