

Press Release

ZEON

MAKE NEW STANDARDS.
東海国立
大学機構

信而
名古屋大学

配布先:文部科学記者会、科学記者会、名古屋教育記者会

2023年 5月 12日

報道機関 各位

名古屋大学と日本ゼオン、「強靱な官能性 スチレン系熱可塑性エラストマーの開発」で 2 学会より受賞

【概要】

国立大学法人東海国立大学機構名古屋大学（所在地：愛知県名古屋市千種区不老町、総長：杉山 直、以下「名古屋大学」） 大学院工学研究科の野呂 篤史 講師（未来社会創造機構 マテリアルイノベーション研究所及び脱炭素社会創造センター兼務）らの研究グループは、日本ゼオン株式会社（本社：東京都千代田区、代表取締役社長 田中 公章、以下「日本ゼオン」）との共同研究で、日本ゼオンが上市している熱可塑性エラストマーQuintac®に対して化学修飾を施すことで、「強靱な官能性スチレン系熱可塑性エラストマー」を開発しています。特にイオン性官能基^{注1}を導入したものは、引張強度、タフネス、耐衝撃性が、官能基未導入のものに比べて3倍以上の値を示すことが分かっています。この共同研究成果に対して、2報の査読付き論文を共同発表、さらに国内外で複数の特許が成立し、国際的な産業競争力も有していることから、今回、日本レオロジー学会（会長：酒井 啓司教授／東京大学）及び日本ゴム協会（会長：斎藤 拓教授／東京農工大学）からそれぞれ 2022年度日本レオロジー学会技術賞及び第35回日本ゴム協会賞を共同受賞することになりました。それぞれの賞はレオロジーを含む技術（工学、工業化技術を含む）に関して特に顕著な業績のあった者に授与される賞、ゴム及びその周辺領域における科学・技術又はその産業分野の発展に寄与し、その業績が極めて顕著な者に授与される賞です。

なお、発表済みの本共同研究成果に関する査読付き論文は、

- ・ 査読付き論文 1 (<https://doi.org/10.1021/acsomega.1c05609>)
- ・ 査読付き論文 2 (<https://doi.org/10.1016/j.polymer.2021.123419>)

で、インターネットで公開されています。

【背景と内容、成果の意義】

日本ゼオンは、1950年の創業以来、合成ゴムをはじめとするエラストマー素材事業や、高機能樹脂や光学フィルム、電子材料やリチウムイオン二次電池材料といった高機能素材事業において、独創的な技術力をもとに素材の製造・開発を行う化学メーカーです。熱可塑性エラストマー（TPE）の一つであるスチレン系熱可塑性エラストマー、ポリスチレン-*b*-ポリイソプレン-*b*-ポリスチレントリブロック共重合体（SIS）も取り扱っています。

熱可塑性エラストマー（TPE）とは、室温においてプラスチックとして振る舞う成分とゴムとして振る舞う成分とを化学的に繋いで得られる高分子材料で、室温では天然ゴム、合成ゴムと同じように利用でき、一方でプラスチックのような熱加工性も有しています。柔軟性・伸縮性と加工性を併せ持った材料としてその有用性から樹脂改質剤、アスファルト改質剤、粘接着剤を始め、自動車の内装・外装部材、電線被覆材など、様々な用途で利用されています。TPEのうちでも、スチレン系熱可塑性エラストマーは世界のTPE市場の35%程度（7000億円程度/年）を占めると推定され、代表例としては日本ゼオンが Quintac® の商標で上市している SIS を挙げることができます。最近では、軽量でありながらも既存のものよりもさらに高強度で高靱性を示す新たな TPE の開発が求められるようになっていました。

このような背景のもと、野呂 篤史 講師らの研究グループで得られていた TPE に関する基礎研究の知見を応用し、日本ゼオンの Quintac® SIS のポリイソプレン部（ポリジエン部）に対して、水素結合性官能基やイオン性官能基などの非共有結合性官能基を数 mol% 以上導入することで、強靱な非共有結合性の官能性 SIS を新規に合成・開発しました（図 1）。特にイオン性官能基を導入した SIS（i-SIS）の引張強度、タフネス、耐衝撃性は、官能基未導入の SIS と比べて3倍以上の値を示しており、高い新規性、学術的重要性から英文学術誌で論文が受理・発表されており、国内外で複数の特許も成立して国際的な産業競争力・潜在力を有していることが認められ、今回の受賞に至りました（図 2）。

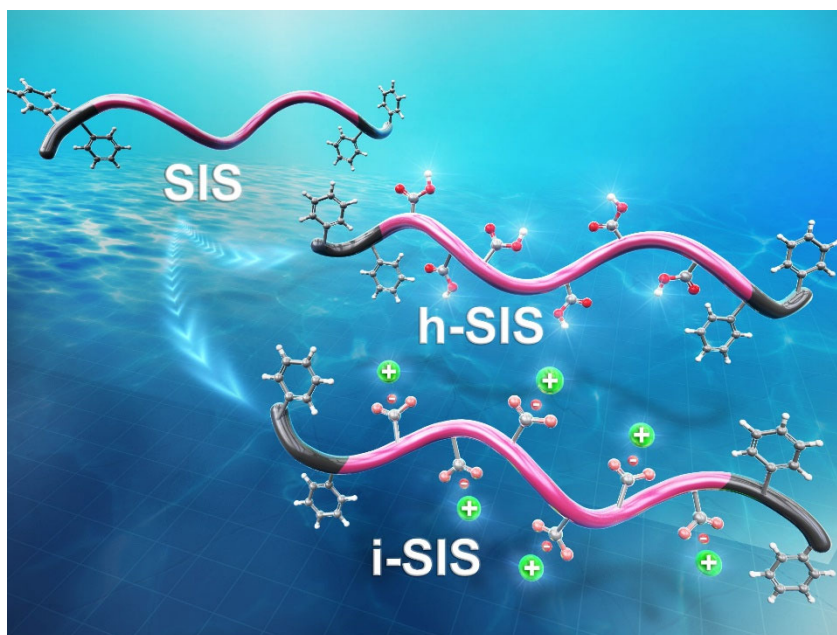


図 1. SIS の分子模式図（左上）、水素結合性官能基を導入した SIS（h-SIS）の分子模式図（中段右）、及びイオン性官能基を導入した SIS（i-SIS）の分子模式図（右下）。

今回開発した官能性ポリジエンを有する SIS は軽量でありながらも強靱な材料であるため、脱炭素社会、持続可能な社会の実現に寄与する技術であり、開発の社会的意義は大きく、名古屋大学では関連する研究内容について国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）から助成も受けており、引き続き社会の期待に応えるべく開発を進めていきます。



図 2. 日本レオロジー学会第 50 回記念年会（2023 年 5 月 11 日）での授賞式（上）及び受賞講演（下）の様子。授賞式：梶田 貴都（左端）、野呂 篤史（左より 2 番目）、小田 亮二（右より 2 番目）、橋本 貞治（右端）、受賞講演：小田 亮二 日本ゼオン総合開発センター化成品研究室長。

【受賞情報】

[1] 受賞名：2022年度日本レオロジー学会技術賞

受賞業績題目：非共有結合性相互作用の導入によるスチレン系熱可塑性エラストマーの強靱化技術の開発

受賞者：小田亮二（日本ゼオン）、野呂篤史（名古屋大学講師）、梶田貴都（名古屋大学研究員）、橋本貞治（日本ゼオン）

授賞式の日程：2023年5月11日

[2] 受賞名：第35回日本ゴム協会賞

受賞業績題目：強靱な官能性スチレン系熱可塑性エラストマーの研究開発

受賞者：野呂篤史（名古屋大学講師）、梶田貴都（名古屋大学研究員）、小田亮二（日本ゼオン）、橋本貞治（日本ゼオン）

授賞式の日程：2023年5月30日

【用語説明】

注1) イオン性官能基：

電荷を帯びた化学構造を持った基、原子団のこと。負に電荷を帯びたものは陰イオン性官能基、正に電荷を帯びたものは陽イオン性官能基。例えばカルボキシレート基 -COO^- 、スルホネート基 -SO_3^- 。なお、陰イオンと陽イオンの間では比較的強いイオン（間）相互作用を生じることが知られている。