

2022年2月18日

デンプン由来の 低分子量オイルゲル化剤

国立研究開発法人

農業・食品産業技術総合研究機構

食品研究部門

食品加工・素材研究領域 バイオ素材開発グループ

上級研究員 岩浦 里愛

オイル（有機溶剤）増粘・ゲル化剤

溶液の粘度をあげたり、固体化させる

- ・化粧品
- ・潤滑剤
- ・塗料
- ・インク
- ・医薬品
- ・流出石油回収
など

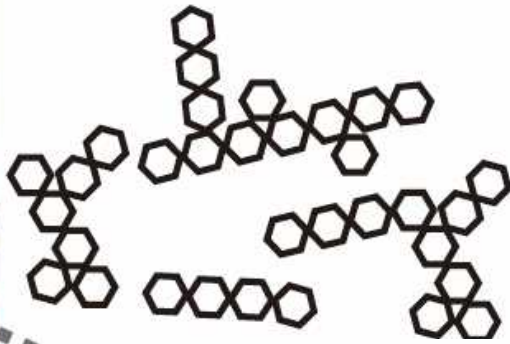


従来技術の問題点

オイル（有機溶剤）用の増粘・ゲル化剤の開発課題

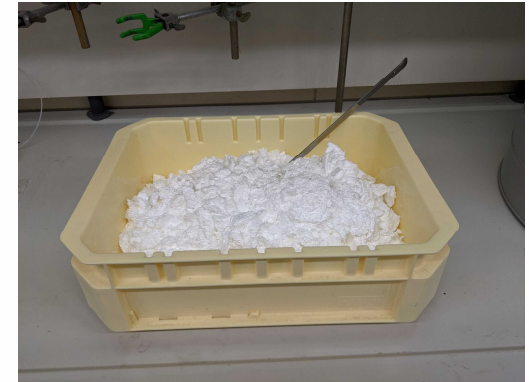
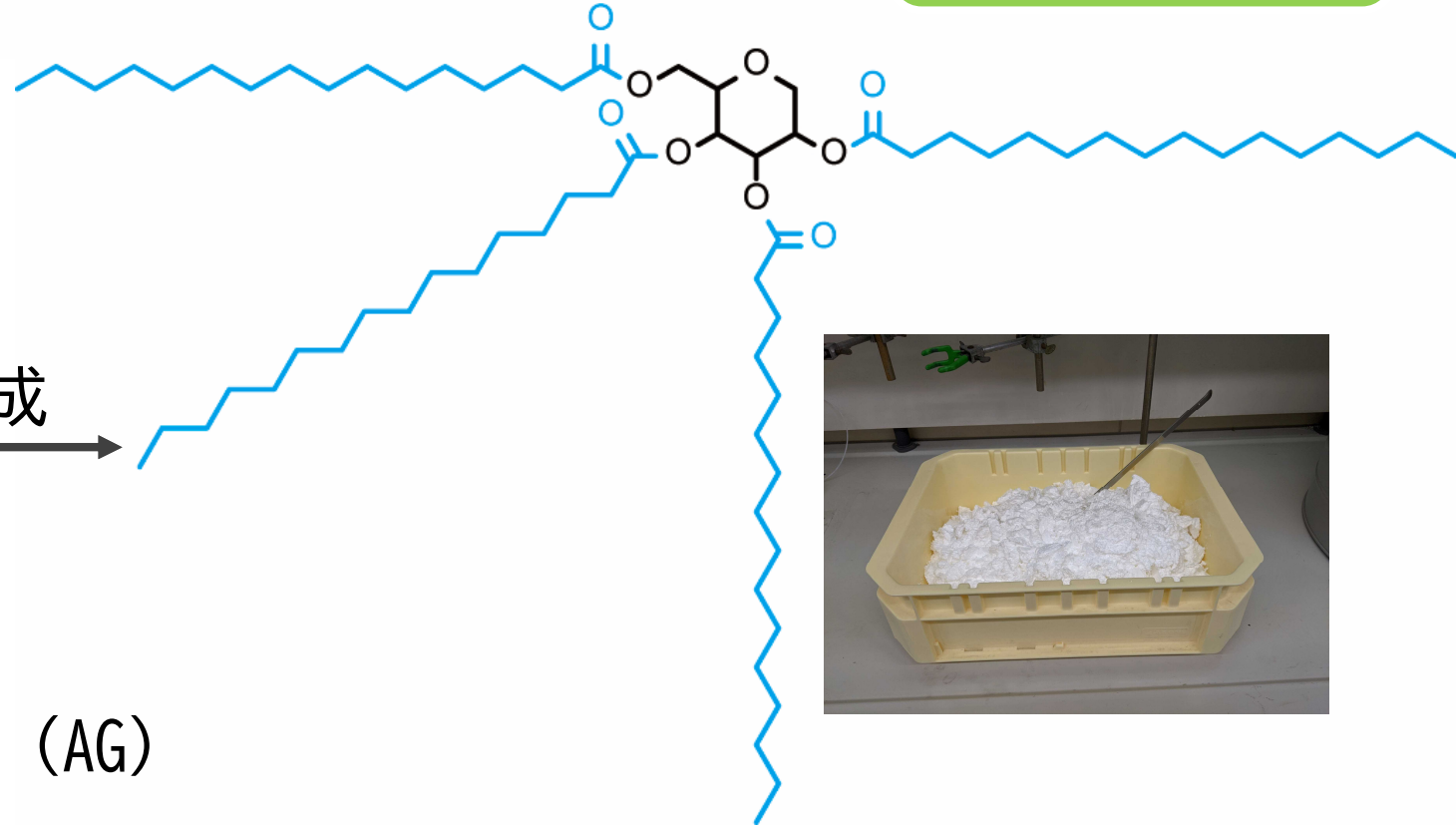
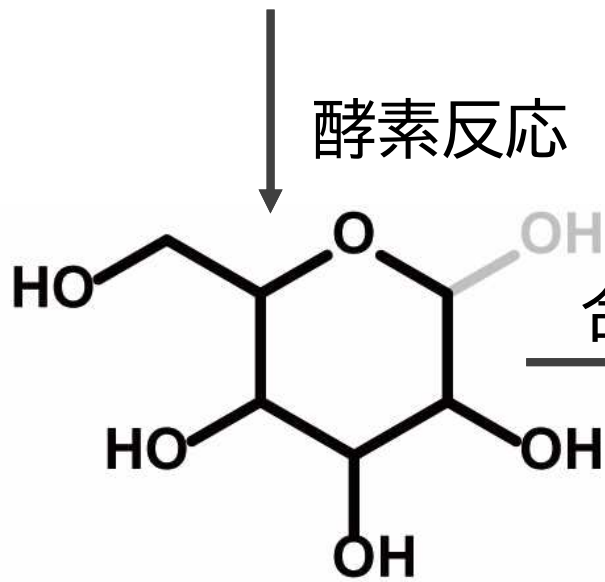
- 種類が少ない
- エコフレンドリーな製品
- 製造が容易なもの
- 増粘・ゲル化工程が低温
- 生態毒性が低いもの
- 多種類の有機溶剤に対応

デンプン系低分子量オイルゲル化剤



デンプン

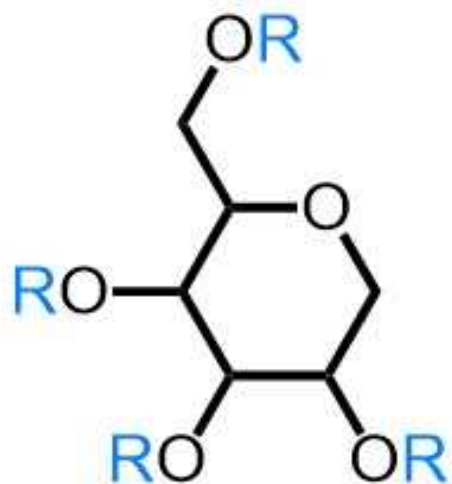
- 合成が容易
- >90%の収率



1,5-アンヒト α -D-グルシトール (AG)

デンプン系低分子量オイルゲル化剤

C-AGシリーズ



融点 47~81 °C

H-AGシリーズ



融点 137~142 °C

ゲル化試験

溶媒	溶媒	溶媒
流動パラフィン#350	トリスチアリン酸 ポリグリセリル-2	プロパノール
流動パラフィン#70	オリーブオイル	イソプロパノール
オリーブスクワラン	ホホバオイル	ブタノール
水添ポリグテ (20.1 mm ² /s)	キャノーラ油	ペンタノール
水添ポリグテ (300 mm ² /s)	大豆油	ヘキサノール
トリスチアリン酸ヘンタエリスリチル	ひまし油	ヘプタノール
ミリスチン酸イソプロピル	ジメチコン	オクタノール
パルミチン酸エチルヘキシル	シクロペンタシロキサン	ノナノール
トリ(カプリ酸/カプリン酸)グリセリル	ジフェニルシロキシフェニルトリメチコン	デカノール
トリエチルヘキサノイン	メタノール	2-オクチル-1-ドデカノール
リンゴ酸ジイソステアリル	エタノール	

• 多様な溶媒に対応

ゲルの外観

C-AG



流パラ#350

パルミチン酸エチルヘキシル

キャノーラ油

エタノール

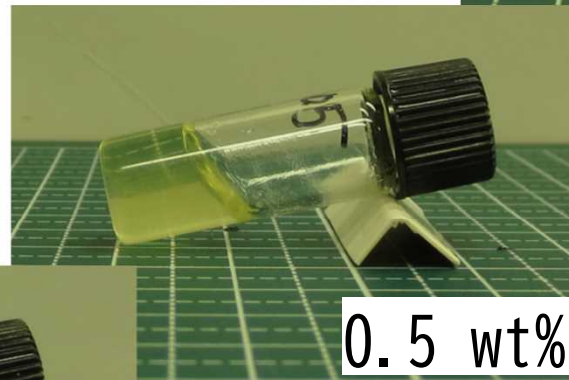
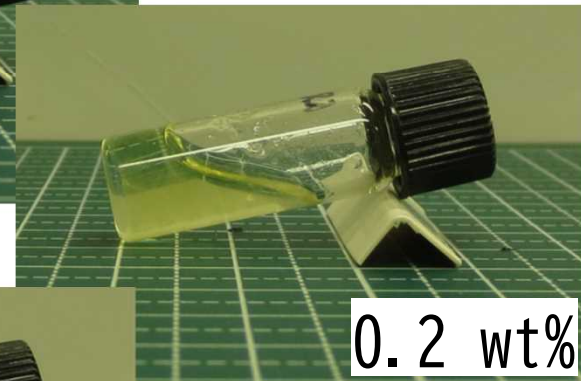
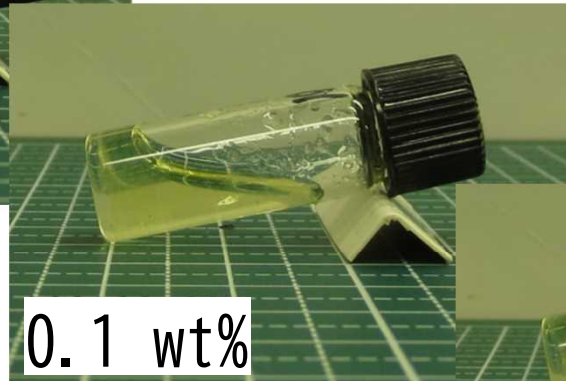
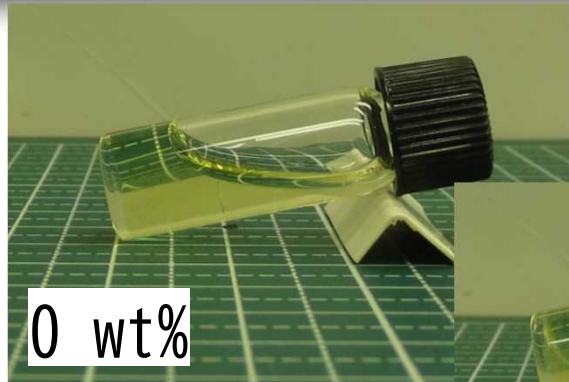
エタノール/水=8/2

ジブチルジメチルシリコン
トリメチル

H-AG



増粘の例



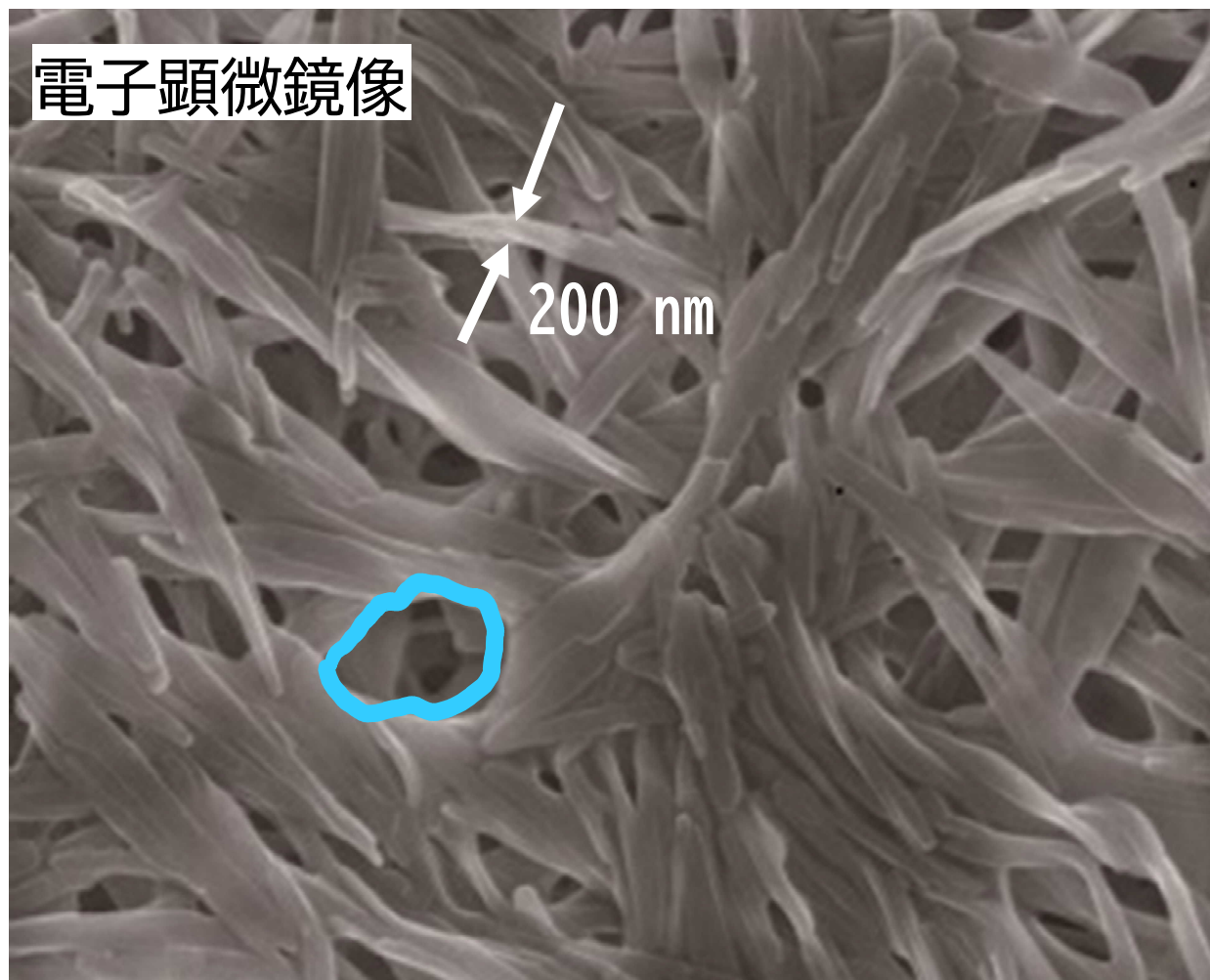
- わずか0.1 wt%~の低濃度から増粘作用を示す

ゲルの調製



- C-AGシリーズは低温（70～80 °C）でゲルを製造可能
- 製造工程が非常に簡単

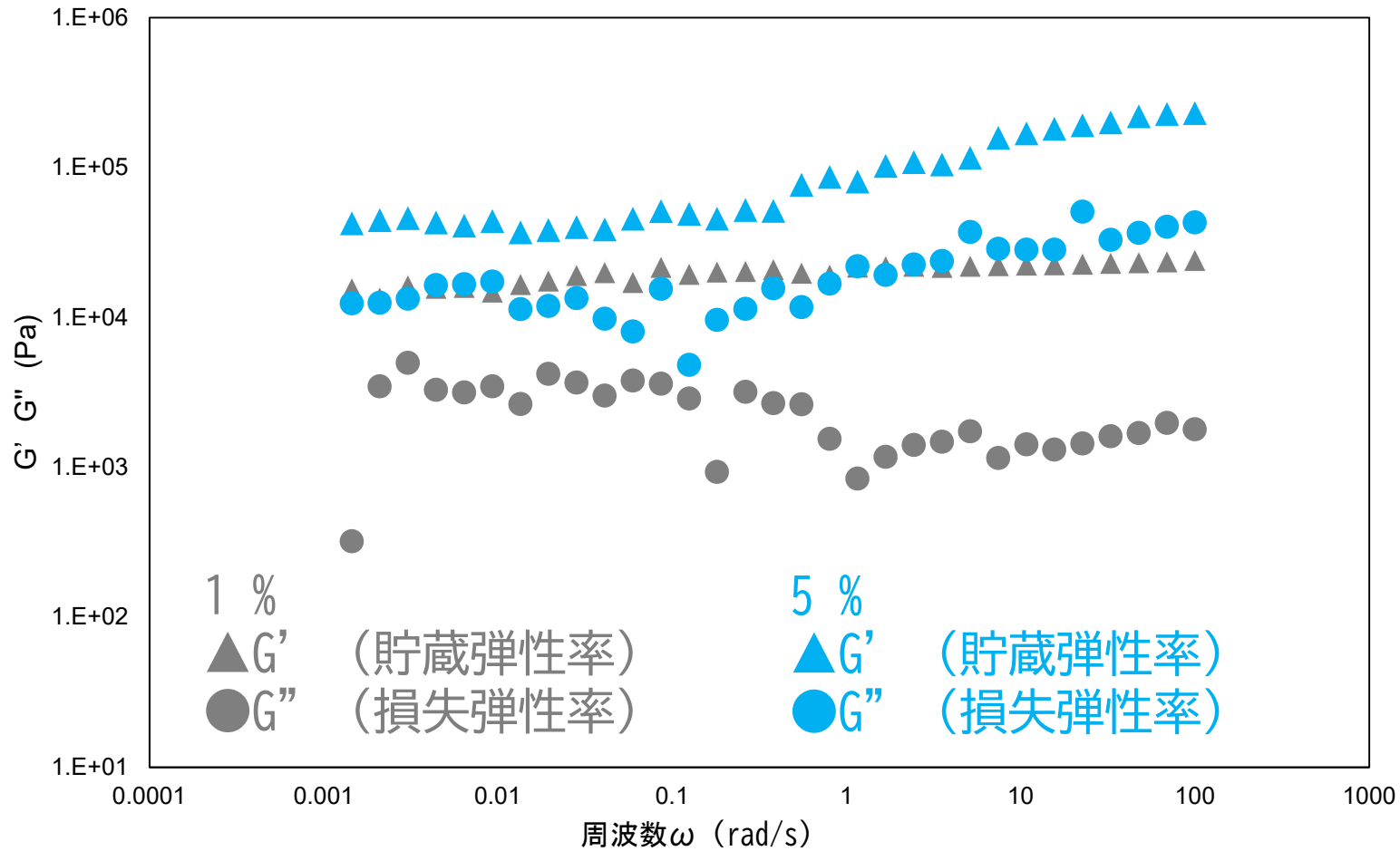
ゲルの構造



- 繊維構造を形成
- 繊維と繊維のすき間に溶媒を包み込みゲル化

動的粘弾特性

周波数分散



• 安定なゲル

応用例：アスファルトへの添加



夏はアスファルトが柔らかくなり、
わだちが発生。



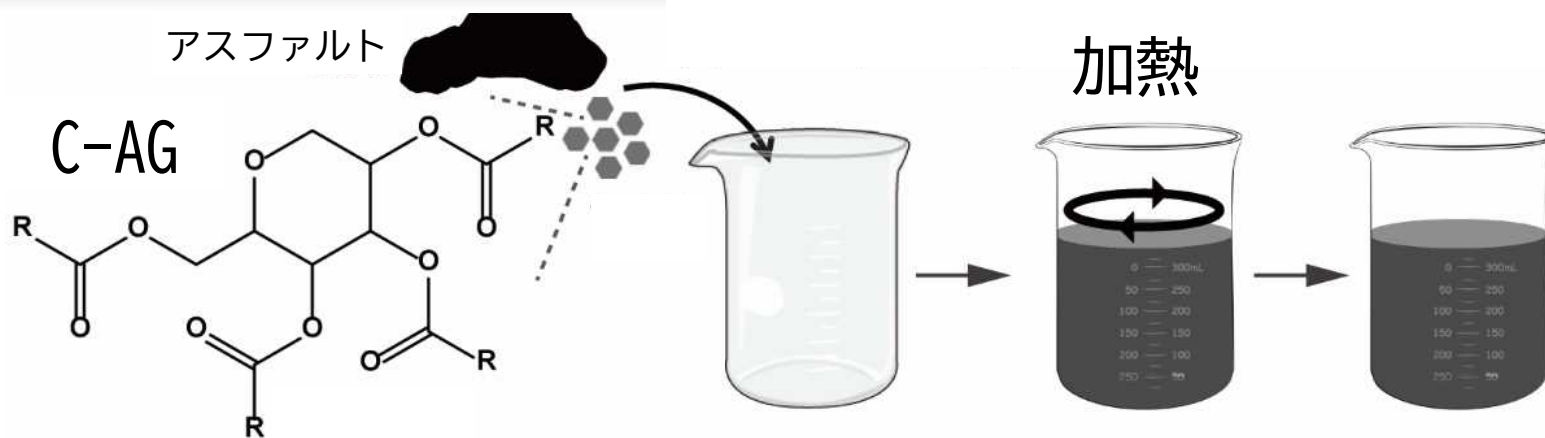
アスファルトにポリマーを加えて粘弾性を調整



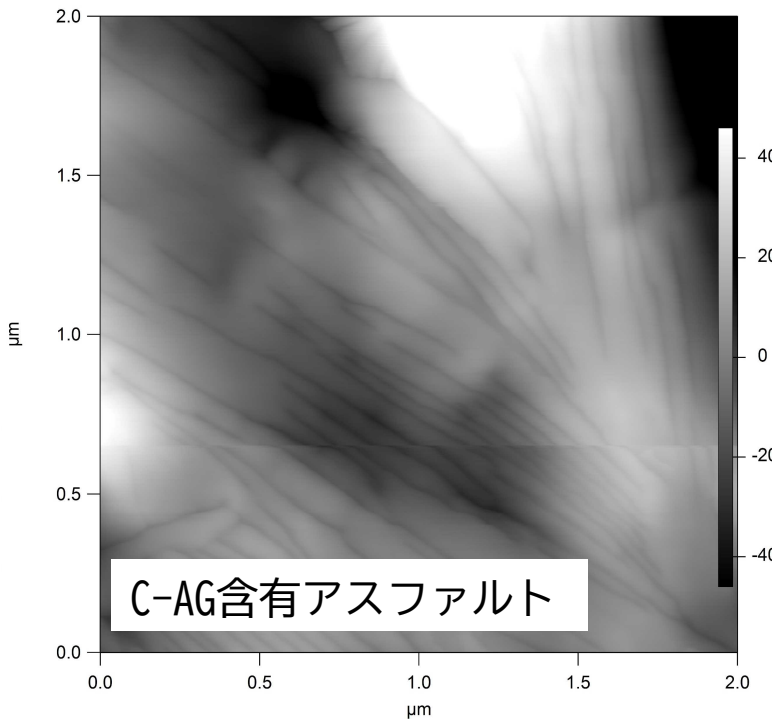
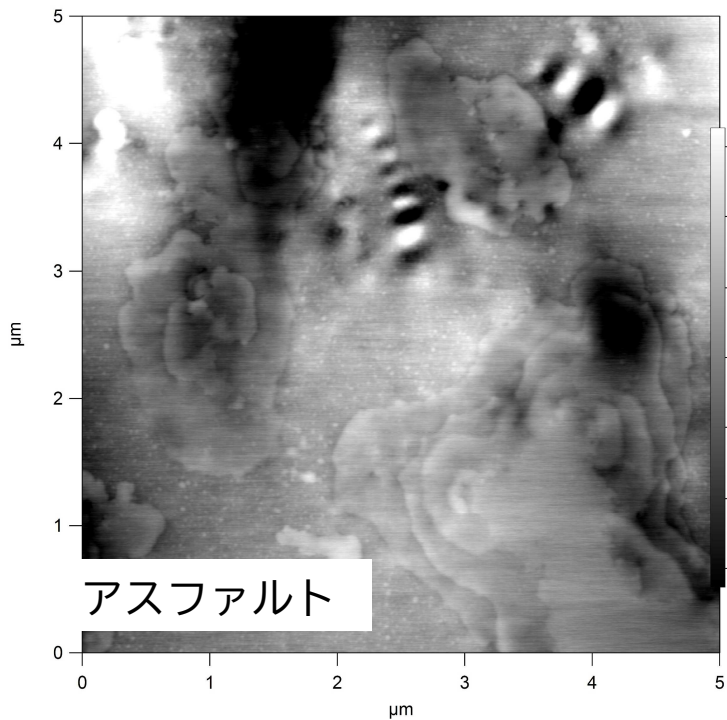
ポリマー改質アスファルトの課題

- 製造から道路施工まで高温が必要
- アスファルトが劣化しやすい
- エネルギーコストが高く、多量のCO₂を排出
- 作業環境が過酷

C-AG添加アスファルトの製造



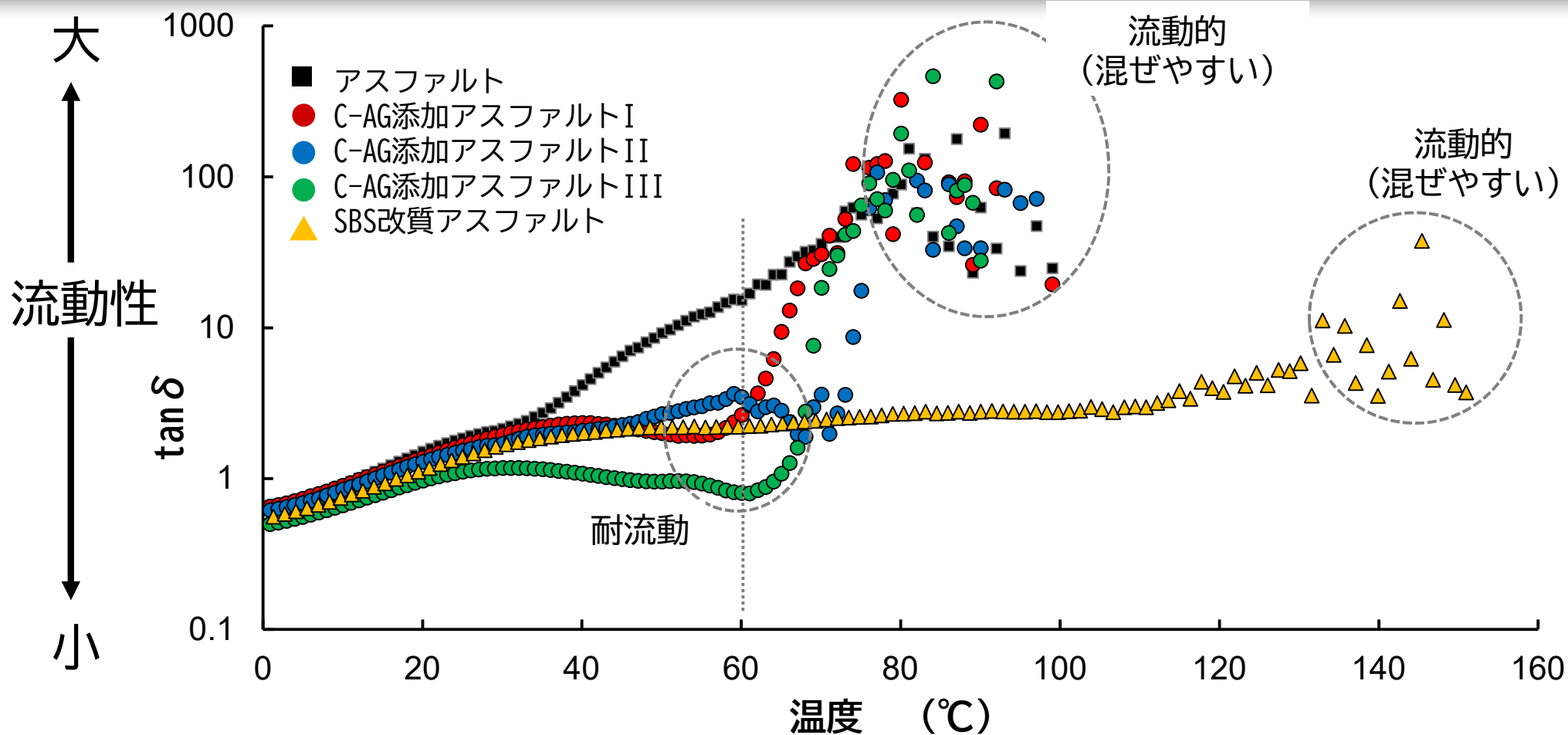
アスファルトにC-AGを加え軽く混ぜるだけ



繊維状構造がアスファルトに分散

原子間力顕微鏡像

C-AG添加アスファルト動的粘弾性

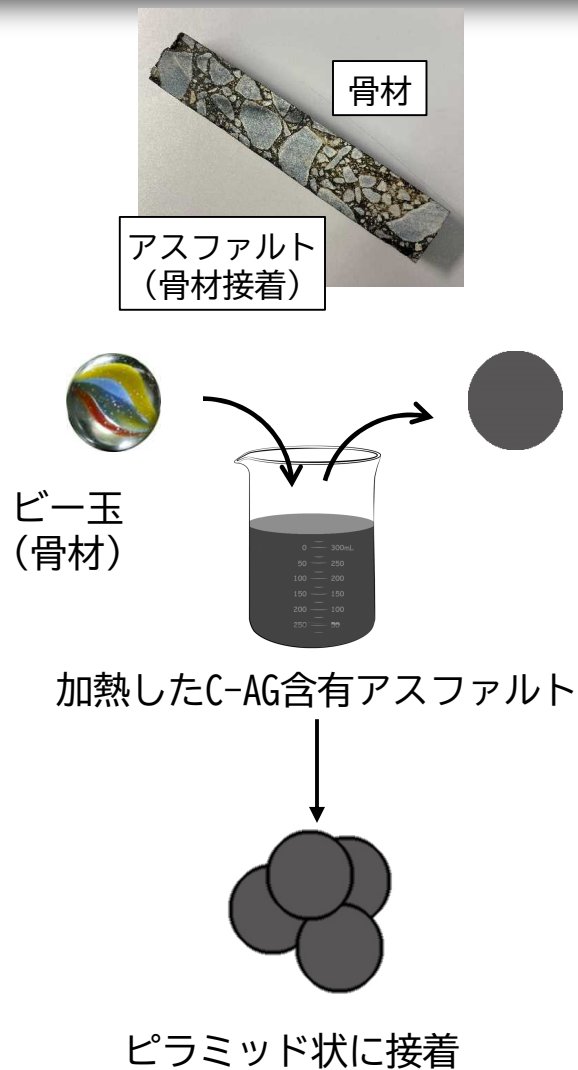


C-AG含有アスファルトは、

- 60 °C付近まで低い流動性を保つ
- 80 °C~で粘性が低下

耐流動性と加工性を両立
混練、道路施工時の低温下が可能

C-AG添加アスファルト骨材接着性の簡易実験



骨材接着においても耐流動性が向上

新技術の特徴・従来技術との比較

オイル増粘・ゲル化剤として

- デンプン由来の新しいオイル増粘・ゲル化剤。
- 増粘・ゲル化の工程が低温。
- 極性の異なる多様な有機溶媒に対応。

アスファルト改質剤として

- アスファルトと低温ですばやく混合。
- アスファルトの耐流動性向上と加工性を両立。
- デンプン由来の改質剤。

想定される用途

- エコフレンドリーなオイル増粘剤、ゲル化剤としての利用が可能。例えばトイレタリー製品や塗料など。
- 低温でオイルのゲル化が可能であるため、高温にさらせない機能性物質、薬剤などをゲルに内包することが可能。
- 国道や高速道路など高規格道路のアスファルト改質剤として利用。

※サンプルあり

実用化に向けた課題

- 増粘・ゲル化剤としてさらに幅広く用途開発したい。
- アスファルト改質剤として実使用条件下での実験を進め、データを取得する必要がある。
- 実用化に向けて、さらなる量産化技術を確立する必要がある。

企業への期待

- オイル増粘・ゲル化剤として、様々な分野で利用検討いただきたい。ライセンス契約、共同研究、どちらもご相談に応じます。
- アスファルト改質剤や改質アスファルト製造の開発を行う企業との共同研究を希望します。
- オイルゲル化剤の製造についても技術をもつ企業との共同研究を希望します。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 糖脂肪酸エステルおよびオイルゲル化剤
 - 登録番号 : 特許第6952305号
 - 出願人 : 株式会社サナス、農研機構
 - 発明者 : 加治木 隆仁、吉永 一浩、今場 司朗
-
- 発明の名称 : 新規化合物及びゲル化剤
 - 出願番号 : 特願2021-006851
 - 出願人 : 農研機構
 - 発明者 : 今場 司朗
-
- 発明の名称 : アスファルト改質剤及びそれを含む組成物
 - 出願番号 : 特願2021-148419
 - 出願人 : 農研機構
 - 発明者 : 岩浦 里愛

お問い合わせ先

農研機構について

研究情報

産学連携・品種・特許

プレスリリース・広報

採用情報

オンライン開催

ニコニコ生放送のアーカイブ公開中

秋の一般公開 2021

農業と暮らしを結ぶサイエンス

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

ホームページお問い合わせ窓口

<https://www.naro.go.jp/inquiry/index.html>