

京都大学教育研究振興財団助成事業 成 果 報 告 書

2021 年 4 月 30 日

公益財団法人京都大学教育研究振興財団
会 長 藤 洋 作 様

所 属 部 局 農学研究科

職 名 助教

氏 名 松宮 健太郎

助 成 の 種 類	令和 2 年度 ・ 研究活動推進助成			
申請時の科研費 研究 課 題 名	マイクロゲル粒子の乳化・泡沫系における界面科学特性に関する基礎的研究			
上記以外で助成金 を 充 当 した 研 究 内 容	(該当なし)			
助成金充当に関 わる共同研究者	(所属・職名・氏名) (該当なし)			
発表学会文献等	(この研究成果を発表した学会・文献等) (該当なし)			
成 果 の 概 要	研究内容・研究成果・今後の見通しなどについて、簡略に、A4版・和文で作成し、添付して下さい。(タイトルは「成果の概要／報告者名」)			
会 計 報 告	交付を受けた助成金額	1,000,000	円	
	使用した助成金額	1,000,000	円	
	返納すべき助成金額	0	円	
	助成金の使途内訳	費 目	金 額	
		物品－消耗品費	803,980	
		物品－備品費	196,020	
当財団の助成に つ いて	<p>(今回の助成に対する感想、今後の助成に望むこと等お書き下さい。助成事業の参考にさせていただきます。)</p> <p>本研究は研究室の自己経費により課題を遂行することを予定していましたが、研究室に所属する学生が研究協力者となったことから、研究予算の充実が必要でした。財団から研究助成をいただけたことにより、課題遂行の促進を図れただけでなく、産業界や学術界に羽ばたいていく学生を高水準の研究環境で育成できる環境が整いました。研究助成に深く感謝申し上げます。</p>			

成果の概要／松宮健太郎

食品分野においては、近年新規固体微粒子による乳化系および泡沫系といった分散系の形成が研究のトレンドとなっており、その系の安定化効果は注目を集めている。また、最近では固体微粒子に加えて、柔軟な微粒子であるところのマイクロゲルによるこれら分散系の創出も盛んに行われている。マイクロゲルで作出された分散系は固体微粒子のような静置時の安定性の向上だけではなく、乳化容量の増加や冷凍耐性の賦与なども確認されている。これらの知見は一般的な生体高分子では達成できなかった食品加工場の課題を解決するために有用なものである。

一般的な生体高分子は油水もしくは気水界面に不可逆的な吸着をするわけではなく、界面への吸着後に共存する低分子量の界面活性剤に置換され、それによって期待した性能が発揮されなくなることは古くからよく知られた事実である。その一方で、固体粒子は油水もしくは気水界面に不可逆的に吸着することで乳化系の高度な安定化を実現することが知られているが、マイクロゲルにおいても固体粒子と同様の不可逆的な吸着が起こるのかは不明である。マイクロゲルは粒子が界面に留まることを前提としてその有用性が議論されているものの、マイクロゲルと低分子界面活性剤との競合的相互作用を確認することが必要である。

本研究では、マイクロゲルは油水界面に不可逆的に吸着するのかを検討することを目的に、マイクロゲルと低分子界面活性剤の界面における競合的相互作用を検証した。マイクロゲルとして、寒天とカードランを素材にした多糖類マイクロゲルと、乳清タンパク質を素材にしたタンパク質マイクロゲルを供試した。また、低分子界面活性剤として、イオン性の異なる3種類の化合物、すなわち、Tween20 および SDS、そして CTAB を用いた。競合的相互作用を確認するための手段として、マイクロゲルによって調製した乳化系を用意し、そこに低分子界面活性剤を種々の濃度で添加して、クリーミング速度に与える界面活性剤の添加効果を測定した。

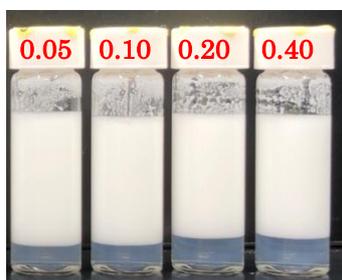


図. SDS を添加した乳化系のクリーミングの様子

その結果、すべての乳化系において、左図のように添加する界面活性剤の添加濃度（単位：wt%）によって、クリーミング速度に違いが生じることが明らかになった。これは乳化系の界面からマイクロゲルが競合的相互作用によって脱着したことによるものである。今回の実験結果からは、マイクロゲルは固体粒子と違って、界面に不可逆的には吸着しにくいことが分かった。他方で、界面活性剤の添加効果、すなわちクリーミング速度の変化は、添加する界面活性剤のイオン性によっても大きく異なっていた。このことから、競合的相互作用

の効果について、低分子界面活性剤の性質に依存する何らかの普遍的規則を見出すことが可能であることが示唆された。