

氏名	新田 陽子		
学位の種類	博士(生活科学)		
学位記番号	第4680号		
学位授与年月日	平成17年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当者		
学位論文名	Gelation and gel properties of gellan gum and xyloglucan (ジェランガムとキシログルカンのゲル化およびゲル特性)		
論文審査委員	主査教授 西成勝好	副主査教授 山口英昌	
	副主査教授 山本由喜子		

論文内容の要旨

食品の物性研究は従来の嗜好特性の改善に加え、新食感を売り物にした商品開発、そしゃく嚥下困難者に適した食事作りのためにもその必要性を増してきている。食品物性研究では、食品の分子構造と物性との間にある普遍性と特異性を理解するとともに、まだ解明されていない食品の物性に関する現象についてさらなる知見を得ることが重要である。食品のゲル化機構、ゲル構造は、未だ不明な点が多い。ゲル化機構、ゲル構造について分子構造と関連付けて得られる基礎的知見は、食品の物性を制御するために必要であり、かつ新しい食感改良剤、嚥下補助剤の提案、とろみ、かたさの指標づくり、調理の効率化などに役立つと思われる。

ゲル化機構、ゲル構造を分子構造と関連付けて調べるためには、複雑な食品そのものよりも、単純な食品のモデルとなりうるもの、またゲル化を誘発するものが望ましく、食品多糖類水溶液がそれにあてはまる。食品多糖類は、澱粉、セルロースが代表的であるが、増粘剤、安定剤、ゲル化剤としての役割を果たし、食物繊維としての効果が期待されるものとしては、非澱粉由来の水溶性多糖類が挙げられる。非澱粉由来の水溶性多糖類のうち、ジェランガムは、十分なカチオンの存在下で、透明で熱や酸に強い良質のゲルを形成することが知られている。タマリンドキシログルカンは、ある食品成分を添加することでゲル化することが知られている。本研究ではジェランガムとタマリンドキシログルカンのゲル化およびゲル特性を調べ、新規の機能を有する食感改良剤、嚥下補助剤の提案、等のための基礎的知見を得ることを目的とした。

ジェランガムは微生物生産性の多糖類である。ジェラン水溶液を冷却すると、ジェラン分子はある温度を境に単分子鎖同士が会合してダブルヘリックスを形成する。このとき、十分な量のダブルヘリックスが形成されるとゲル化が生じると考えられている。ジェランゲルについて動的粘弾性測定、示差走査熱量測定(DSC)、円偏光二色性(CD)測定をおこなったところ、ジェラン分子のヘリックス-コイル転移がゲル内で生じることが示唆された。ジェランのゲル化はさまざまな因子の影響を受けることが知られているが、界面活性剤がゲル化に及ぼす影響について調べたところ、ヘリックス形成を促進しつつ、ゲル化を抑制する可能性があることが新たにわかった。

タマリンドキシログルカンはタマリンド種子から得られる植物性多糖類である。今回、茶ポリフェノールであるエピガロカテキンガレートを追加すると、冷却によりゲル化し、加熱によりゲルが融解することを動的粘弾性、DSC測定により確認した。NMRの結果から、ゲル内でタマリンドキシログルカンとエピガロカテキンガレートが結合している可能性が高いことがわかった。ジェランとタマリンドキシログルカンを混合すると、相乗効果により粘性および弾性が増大すること、単独ではゲル化しない条件でゲル化することがわかった。

以上、本研究ではジェランガムのゲル構造、ゲル化機構について新たな知見が得られたほか、タマリンドキシログルカンについてカテキンを添加することにより単独ではみられないゲル化が発現することを明らかにし、

また、ジェランガムとタマリンドキシログルカンを混合すると、相乗効果により単独ではゲル化しない条件でゲル化することを明らかにした。これらの結果は、食感改良剤、嚥下補助剤の開発に際して有用な知見である。

論文審査の結果の要旨

本研究は食感の改良のための新しいゲル化剤開発の基礎的系統的研究である。食品の物性研究は嗜好特性を改善し、そしゃく嚥下困難者に適した食事作りのために、いっそう重要になっている。食品物性研究では、食品の分子構造と物性との間にある普遍性と特異性を理解するとともに、まだ解明されていない食品の物性に関する現象についてさらなる知見を得ることが重要である。食品のゲル化機構、ゲル構造は、未だ不明な点が多い。ゲル化機構、ゲル構造について分子構造と関連付けて得られる基礎的知見は、食品の物性を制御するために必要であり、かつ新しい食感改良剤、嚥下補助剤の提案、とろみ、かたさの指標づくり、調理の効率化などを系統的に進める上で不可欠である。

本論文は6章より構成されている。第1章では研究の目的、背景、第2章では研究方法について述べている。

第3および4章では、ジェランガムのゲル化特性について検討している。ジェランガムは微生物生産性の多糖類である。ジェランゲルについて動的粘弾性測定、示差走査熱量測定（DSC）、円偏光二色性（CD）測定を行い、ジェラン分子のヘリックス - コイル転移がゲル内で生じることを示唆した。溶液中でのヘリックス - コイル転移は報告されているが、ゲル中で転移が起こることは初めて明確に示された。ジェランのゲル化はさまざまな因子の影響を受けることが知られているが、界面活性剤がゲル化に及ぼす影響について調べた結果、ヘリックス形成を促進しつつ、ゲル化を抑制する可能性があることを見出した。

第5章ではキシログルカンのレオロジー特性について検討している。タマリンドキシログルカンはタマリンド種子から得られる植物性多糖類である。茶に含まれるポリフェノールであるエピガロカテキンガレートはキシログルカンに添加すると、冷却によりゲル化し、加熱によりゲルが融解することを動的粘弾性、DSC 測定により確認した。核磁気共鳴測定の結果から、ゲル内でタマリンドキシログルカンとエピガロカテキンガレートが結合している可能性が高いことを示した。ジェランとタマリンドキシログルカンを混合すると、相乗効果により粘性および弾性が増大すること、単独ではゲル化しない条件でゲル化することを発見した。

第6章ではジェランガムとタマリンドキシログルカンを混合すると、この2種の多糖類が単独ではゲル化しない条件で、相乗効果によりゲル化することを明らかにした。

これらの結果は、食感改良剤、嚥下補助剤の開発に際して有用な知見である。

以上の審査結果により、本論文は博士（生活科学）の学位に値するものと認めた。