

大学名	東京海洋大学		
University	Tokyo University of Marine Science and Technology		
外国人研究者	趙 秋華		
Foreign Researcher	Zhao Qiuhua		
受入研究者	松川 真吾	職名	教授
Research Advisor	Shingo Matsukawa	Position	Professor
受入学部/研究科	大学院海洋科学技術研究科		
Faculty/Department	Graduate School of Marine Science and Technology		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	中国
Nationality	Chinese
所属機関	華東師範大学
Affiliation	East China Normal University
現在の職名	技術者
Position	Engineer
研究期間	2017/7/3-9/4
Period of Stay	2017/7/3-9/4
専攻分野	応用生命科学
Major Field	Applied marine biosciences



気仙沼サテライト訪問(中央)

<外国人研究者からの報告/Foreign Researcher Report>

<p>①研究課題 / Theme of Research</p> <p>Polysaccharides are a diverse class of polymeric materials of natural (plant, algae, micro-organism etc) origin formed via glycosidic linkages of monosaccharides. The strength of the polysaccharide gel depends on its structure and concentration, as well as on factors such as temperature, PH, and counter ions. The present research focuses on the effect of metal ions on the gelling property of carrageenans.</p>
<p>②研究概要 / Outline of Research</p> <p>Some kinds of polysaccharides show specific immunomodulatory and anti-tumor activities, but the mechanism of the activities is scarcely understood from the view point of molecular biochemistry. For understanding the mechanism, I attempt to reveal the interactions of polysaccharides with minerals such as Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Zn²⁺, Fe³⁺ etc. by measuring molecular mobility by NMR. I will extract Carrageenans from E. spinosum and purify it to measure molecular weight distribution by GPC and contents of kappa, iota and lambda structures by NMR. The interaction with each cation will be estimated by measuring diffusion coefficients and relaxation times by ¹H and ¹³C NMR. Further, I will measure ³⁹K NMR to estimate the specific interaction of K⁺ with sugar rings.</p>
<p>③研究成果 / Results of Research</p> <p>we have tried some different way to extracte carragenenan from the seaweed and made a gel and squeezed the solute polysaccharide from the gel and then measured the amount of metal ion that is bonded to the solute polysaccharide using ICP. From this experiment, information of the equilibrium constant of selected ions existing in the pore of the network and that bonded to the network were known. Dynamic rheological measurements were conducted in order to know the effect of ions on the macroscopic property of gel.</p>
<p>④今後の計画 / Further Research Plan</p> <p>TEM will be conducted to provide visual evidence on the effect of metal ions on the change of network mesh size. ESR and NMR spectrum of metal ion will be performed to estimate the interaction of metal ions with sugar rings. Moreover, a selected probe molecule will be added to the polysaccharide solution to quantify the mesh size of the network by observing restrictions on the diffusion of probe molecules.</p>

<受入研究者からの報告/Research Advisor Report>

①研究課題 / Theme of Research

海藻から抽出される多糖には生理活性を持つと考えられているものが多種多様あるが、その科学的な検証が不十分なものが散見される。本研究では、海藻由来の多糖であるカラギーナンを試料として、その金属イオンとの相互作用がゲルの強度に与える影響について詳しく検討を行う。金属イオンとしては Na^+ 、 K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Zn^{2+} 、 Fe^{3+} などを用いる。カラギーナンはE. Spionsumから抽出して精製し、GPCによる分子量測定とIPCによるイオン濃度測定を行う。相互作用の評価は ^1H および ^{13}C NMRによる拡散係数測定と緩和時間測定により行う。さらに、 ^{39}K NMR測定により K^+ の運動性についても評価を行う。

②研究概要 / Outline of Research

最初に、Zhao氏が中国帰国後、これまでに行ってきた検討内容を整理し、来日期間中に何をすべきかを話し合った。その結果、Zhao氏が帰国後には実験が難しい超高磁場勾配NMRを用いた拡散係数測定を優先させる事とした。これはZhao氏が本学において学位取得のために用いていた装置であるが、現職場のNMR装置には超高磁場勾配を発生させるユニットが付属されていない。同様に、各種イオン濃度を変動させた場合の動的粘弾性測定とカラギーナンの分子量分布を求めるための高温GPCによる測定を優先させた。

次に、現職場でも行える実験として ^1H NMRと ^{13}C NMR測定を行い、測定の実験条件を検討した。得られた最適条件の下でいくつかの試料について測定を行い、ピークの線幅から運動性の評価を行った。

③研究成果 / Results of Research

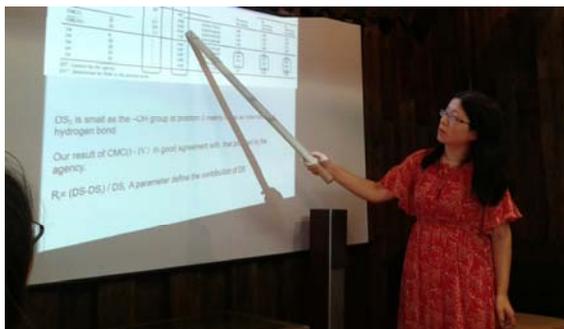
Zhao氏のこれまでの検討内容について話し合い、実験を系統的に行って、得られた成果を論文としてまとめる事が重要であることを確認した。また、継続的な研究のために、Zhao氏の若手同僚Kong Demei氏を共同研究者として参加させ、海洋大における論文博士取得のための研究をサポートするように指導した。さらに、華東師範大学から学生交流協定を利用して海洋大に来ている留学生に共同で本研究課題に関連した卒業論文を指導する事とした。このような共同研究体制を確立した上で、研究概要に示した測定を行い、共同研究計画全体の概要となる研究成果を得ることが出来た。測定は上述の交換留学生を指導しながら行った。

研究以外の交流活動としては、Zhao氏の在学中に東日本大震災によって被害を受けた三陸地方をアジア各国からの留学生とともに訪れ、復興中の漁場や魚市場と地元高校の訪問を来ない、意見交換などの有意義な活動を行うことが出来た。

④今後の計画 / Further Research Plan

今回の短期研究期間において、研究体制の構築と研究のアウトラインを把握することが出来たので、今後はより詳細な検討を行っていく予定である。また、今回、着手できなかったが、NMRを用いた糖鎖とイオンとの相互作用の解明手法を中国において盛んに行われている機能性食品の機能発現機構の解明に応用していく。

Zhao氏は自らの研究遂行能力を向上させるべき研究者であるとともに、職場の若手研究員や学生への研究指導を行う立場にもある。そのため、Zhao氏への指導は本人の研究能力向上とともに若手研究者等への指導能力の向上も念頭に置いた指導を行う予定である。具体的には、上述の若手同僚Kong Demei氏の論文博士取得のための研究指導及び交換留学生の卒業研究指導を共同で行う。



ゼミでの研究紹介
Introduction of research work at lab seminar



気仙沼高校(スーパーグローバルハイスクール)訪問
Visiting Kesenuma High School (Super Global High Scholl)