

受入大学名	弘前大学		
Host University	Hirosaki University		
外国人研究者	ムハンマド タンビール ホサイン		
Foreign Researcher	Md Tanvir Hossain		
受入研究者	柏木 明子	職名	教授
Research Advisor	Akiko Kashiwagi	Position	Professor
受入学部/研究科	農学生命科学部		
Faculty/Department	Faculty of Agriculture and Life Science		

<外国人研究者プロフィール/Profile>

国籍	バングラデシュ
Nationality	Bangladesh
所属機関	ノアカリ科学技術大学
Affiliation	Noakhali Science and Technology University
現在の職名	准教授
Position	Associate Professor
研究期間	2023年 8 月1日～2023年 10月29日 (90日間)
Period of Stay	90 days (August 1, 2023 - October 29, 2023)
専攻分野	微生物学
Major Field	Microbiology



Q β 変異体の力価測定/
Conducting titer assay of bacteriophage Q β mutants

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

①研究課題 / Theme of Research
Characterization of Q β mutants from thermal adaptation experiments (高温適応進化実験で得られたQ β 変異体の機能解析)
②研究概要 / Outline of Research
Living organisms' growth rate is determined by different life history traits. To quantitatively determine which life history traits should be improved to allow a living organism to adapt to an inhibitory environment is an important issue because these quantitative analyses clearly show adaptive route(s) when identical populations adapt to an inhibitory environment. Previously, we conducted thermal adaptation experiments on the RNA bacteriophage Q β (18 mut) using three independent replicates and reported that all three end-point populations could grow at a temperature (45.3 °C) that inhibited the growth of the 18 mut strain. In this study, we assessed the fitness and thermal stability of the reconstructed mutants.
③研究成果 / Results of Research
The fitness of thermally adapted bacteriophage Q β mutants were analyzed at 45.3 °C. The phage titer of the culture in the 5-h infection of 18 mut decreased while the amplification ratio of the thermally adapted mutants (from 45.3 °C) significantly increased over that time. The thermal stability of the mutants was analyzed at 45 °C. No significant different thermal stability was observed between control (18 mut) and thermally adapted mutants. The results showed that the increase in fitness of Q β mutants was not caused by an increase or a decrease in thermal stability of Q β particles.
④今後の計画 / Further Research Plan
The academic advisor showed interest in collaboration research with Bangladesh to find new bacteriophages. Therefore I would like to continue my research with the collaboration between Hirosaki University (Japan) and Noakhali Science and Technology University (Bangladesh).

< 受入研究者からの報告/Research Advisor Report >

①研究課題 / Theme of Research

RNAウイルスの環境適応機構の解明に向けてホサイン博士が博士課程在籍中に行ったRNAウイルスQβの高温適応進化実験により、変異体は得られていたが、それらの表現型解析が未完了であった。そこで、変異体の機能解析を行うことを目的とした。野生型Qβの最適温度は37℃であり、43℃を超えると増殖ができない。しかし、我々の研究室では、培養温度を上げながら継代する実験進化を4ヶ月行ったところ、45.3℃で増殖可能なQβが点変異の蓄積だけで適応し得ることを示した。Qβは、タンパク質でできた外殻の中にRNAゲノムを持つ。そのため、高温適応したQβのあり得る適応機構の1つは、外殻を構成するタンパク質の耐熱性が上昇することである。そこで、本プロジェクトでは、独立3系列で行った高温適応進化実験で得られた変異体を大量調製し、Qβの耐熱性について調べた。

②研究指導概要 / Outline of Research

Qβの高温適応変異体のRNAゲノム配列から変異点を求め、それらをもったcDNAは既に当研究室で構築していた。そこで、大腸菌内にこのcDNAを導入し、RNAファージを得る方法とQβ変異体の大量調製方法を学んだ。独立3系統の高温適応進化実験で得られた3種類の変異体それぞれの45.3℃での適応度を測定したところ、45.3℃で増殖可能となっていたことを確認した。そこで、ファージ粒子の耐熱性の測定方法と得られた結果の統計解析を指導した。これらを通し、ファージの機能解析方法を指導した。

③研究指導成果 / Results of Research

QβファージのcDNAを持つ大腸菌を富培養培地で培養し、菌体内外で作られたファージを回収、濃縮した。得られたQβ変異体が45.3℃での感染5時間での増幅率は、高温適応進化実験で得られたファージ集団の増幅率と同等であることを確認した。

次に、3種類の45.3℃適応変異体と43.6℃適応変異体（45.3℃適応変異体の親配列）との45.3℃での耐熱性を比較したところ、3種類の変異体の耐熱性は増加傾向ではあるが、一元配置の分散分析において、有意差はなかった。

これらの結果から、45.3℃での高温適応は、Qβの生活環のどこかが変化したことによって適応したのであって、ファージ外殻の耐熱性が上昇したことによらないという結果を得た。

④留学生交流事業の活動状況 / Activities of International Student Exchange Program

ホサイン博士は、岩手大学大学院連合農学研究科の博士課程学生対象の研究力向上セミナーにおいて、自身の博士課程での経験や、その後のキャリア形成について講義を行った。この講義は、オンラインで開催され、博士課程在籍外国人留学生が、日本の大学で博士課程を修了するために必要なことを伝える、とても留学生に役立つものであった。

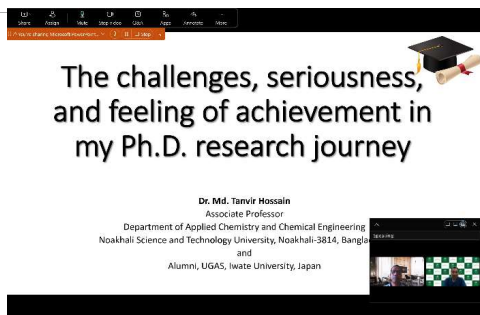
また、岩手医大農学部山田美和教授の研究室において、大学院生や学部生に対し、自身の背景や研究についてセミナーを行った。そして、学生に英語での質疑応答の機会となった。

上記の講義とセミナーを通し、若手研究者との交流した。

⑤今後の計画 / Further Research Plan

高温適応進化実験は、デザインできないRNAウイルスの機能を改良する方法でもある。そのため、本研究室で得られた技術・考え方を他のファージに適用することが可能である。

ファージは、地球上で最も多い個体数を持っているにも関わらず、研究が進んでおらず、未開拓なファージが多い。バングラデシュに存在するファージは未開拓のものがほとんどあるため、今後は、バングラデシュでのファージの単離、その機能の解析、さらに実験進化を通じたファージの機能改良を今後共同研究として進めていきたいと考えている。



岩手大学連合農学研究科研究力向上セミナーでの博士課程学生への講義/Online lecture at Research Ability Improvement Seminars, UGAS, Iwate University



岩手大学農学部での研究室での研究セミナー/
Seminar at Prof. Miwa Yamada Sensei's Lab, Iwate University