

平成 27 年度ナショナルバイオリソースプロジェクト 成果報告書（公開）

補助事業 代表機関管理者 (所属機関・氏名)	国立大学法人 東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授 嶋田 透
補助事業課題名	起源を異にするカイコ近交系のゲノムリシーケンシング

1. 補助事業の目的

カイコの遺伝的多様性を代表する 18 系統およびカイコと交配可能な系統として最も遠縁であるクワコ 2 系統のゲノムリシーケンスを行う事で、ナショナルバイオリソースプロジェクト（NBRP）中核的拠点整備プログラム(カイコ)で保存している、世界随一の規模を誇る日本のカイコ変異系統群の価値を飛躍的に高める事を目的とする。

2. 補助事業の概要

20 系統（c10 乞食[日本種 2 化]、p21 千代鶴[日本種 2 化]、p22 日本錦[日本種 2 化]、p20 赤熟[日本種 1 化]、k25 諸桂[中国種 1 化]、f35 紹興[中国種 2 化]、b20 琉球綿蚕、d18 朝鮮種淡緑繭、u48 Papillon noir[欧州種]、n16 石蚕[日欧交雑]、o55 青熟油蚕[日本種 2 化]、o56 蕭山[中国種 1 化]、e10 岐阜原蚕・大原白卵、p44 九蚕支 101 号[中国系改良種]、c51 廣東金繭[中国南方系]、g53 黄脚白繭形蚕、東大 N4[多化性]、東大 C108T[中国系改良種]、クワコ[埼玉県坂戸市由来]、クワコ[島根県隠岐島由来]）それぞれ雄 1 頭からゲノム DNA を抽出し、Illumina HiSeq2500 によりペアエンドの塩基配列を解読する。

3. 補助事業の成果（平成 27 年度）

（1）ゲノムリシーケンスの準備

20 系統（c10 乞食[日本種 2 化]、p21 千代鶴[日本種 2 化]、p22 日本錦[日本種 2 化]、p20 赤熟[日本種 1 化]、k25 諸桂[中国種 1 化]、f35 紹興[中国種 2 化]、b20 琉球綿蚕、d18 朝鮮種淡緑繭、u48 Papillon noir[欧州種]、n16 石蚕[日欧交雑]、o55 青熟油蚕[日本種 2 化]、o56 蕭山[中国種 1 化]、e10 岐阜原蚕・大原白卵、p44 九蚕支 101 号[中国系改良種]、c51 廣東金繭[中国南方系]、g53 黄脚白繭形蚕、東大 N4[多化性]、東大 C108T[中国系改良種]、クワコ[埼玉県坂戸市由来]、クワコ[島根県隠岐島由来]）を飼育し、それぞれ雄 1 頭からゲノム DNA を抽出・調整した。

（2）ゲノムリシーケンスデータの取得及びデータ解析結果の評価

調整した 20 系統のゲノム DNA を研究分担者の豊田敦博士（国立遺伝学研究所特任准教授）へ送り、Illumina HiSeq2500 によりペアエンドの塩基配列を解読してもらった。各系統から 6500 万～8300 万のクラスターのペアエンド配列が得られ、その総塩基長は各系統で 31～42Gb となった。カイコのゲノムサイズは 482Mb と推定されているので、ゲノム上のカバ

一率は 67x~87x となり、目標の 50x を超える良好な結果になった。これらは、DDBJ の DRA データベースに Accession# DRA004652 として登録し公開した。これらのリードを、参照配列であるカイコ p50T 系統の全ゲノム (ASM15162v1) に対して bwa を使用して実際にマッピングしたところ、カイコ 18 系統は参照配列の 99.1%~99.3%に、クワコ 2 系統は参照配列の 98.6%~99.2%に、それぞれマッピングされた。p50T (大造) からの遺伝的距離の指標となる SNPs 頻度は、廣東金繭 (0.4%) と N4 (0.8%) が低く、他のカイコでも 1.5%前後であったが、クワコは坂戸系が 2.5%、隠岐島系が 2.8%と高かった。これらは、系統間の類縁関係の遠近と一致しており、データが信頼できることを示している。以上より、得られたデータは、カイコ・クワコの系統間のゲノム多様性を利用した研究にとって非常に有用な情報となると予想され、すでに国内外から注目されている。

(3) データベースの構築

配列データは、サーバー上で種々の解析を進めている。現在、参照配列である p50T 系統のリシーケンスが行われているため、その結果を待って、SilkBase (<http://silkbases.ab.a.u-tokyo.ac.jp/>) および SilkwormBase (<http://shigen.nig.ac.jp/silkwormbase/>) 上で、参照配列との差異、すなわち SNPs や InDel などが容易に検索できるシステムを公開するよう、準備をしている。また、論文や国内外の会合において順次発表してゆく。