

令和元年6月18日現在

機関番号：13701

研究種目：基盤研究(B) (海外学術調査)

研究期間：2015～2018

課題番号：15H05258

研究課題名(和文) 体高がわずかに91cmしかないマメ牛を含むバングラデシュ在来牛の保全遺伝学的特徴

研究課題名(英文) Study on conservation biology of Bangladesh native cattle including tiny North Bengal Grey

研究代表者

高須 正規 (Takasu, Masaki)

岐阜大学・応用生物科学部・准教授

研究者番号：00503327

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,300,000円

研究成果の概要(和文)：バングラデシュには、Non-descript Deshi, Red Chittagong, Pabna, North Bengal Grey, Mushigonj という在来牛がいる。これらに在来牛は、高温多湿なバングラデシュ環境に適応できる貴重な遺伝子資源である。しかし、モノやヒトのグローバルゼーションによって、これらに在来牛の数は減少している。本研究では、バングラデシュ在来牛の保全生物学的特徴を明らかにした。多くの在来牛は、いわゆる乳用種やコブウシとの混血が進んでいたことから、バングラデシュの環境に適応してきた在来牛を、同国の遺伝子資源として保全していく必要があることが明らかになった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって、バングラデシュ在来牛の現状が明らかになった。在来家畜などの保全、さらに言えば、生物多様性の保全は、それら生物が生息する現地の理解と活動が重要である。今回、共同研究を進めたことで、地元が主となり、地域固有の遺伝子資源を保存していくこととなった。このため、本件研究は、バングラデシュにとって、同国における生物多様性の保全ならびに遺伝子資源を活用した動物性タンパクの生産性の向上に関する自律的な活動の足掛かりとなった。

研究成果の概要(英文)：In Bangladesh, there are 5 native cattle breeds, Non-descript Deshi, Red Chittagong, Pabna, North Bengal Grey, Mushigonj, and they have adapted to severe environment of Bangladesh. However, due to modernization and globalization that progressed in Bangladesh, the demand for cattle lessened, and the number of native cattle that were bred dramatically decreased.

We conducted to clarify current status of Bangladesh native cattle for their conservation. As a result, improvement of cattle for milk production had been proceeded, and number of pure native breeds had decreased. Consequently, it is needed to conserve Bangladesh native cattle not only for biodiversity but also for utilization of genetic resources which have adapted to the environment in order to improve protein production of the country.

研究分野：獣医臨床繁殖学

キーワード：バングラデシュ在来牛 保全生物学

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

バングラデシュにも、近代的な育種を受けていない在来牛 (Non-Descript Deshi, Red Chittagong, Pabna, North Bengal Grey, Musingtonj) が現存している(図1)。これらの在来牛は、高温多湿なバングラデシュの環境に適応できることから、地域固有の遺伝子資源として重要である。また、これらの在来牛は、バングラデシュの人々と生活を共にしてきたことから、地域の文化を反映する存在、いわば生きた文化財としても重要である。しかし、バングラデシュの生物学的、文化的多様性を担ってきた在来牛は、モノやヒトのボーダレス化ならびに急速な機械化に伴う近代化とともに姿を消してきている。



図1 バングラデシュ在来牛(Non-Descript Deshi)。バングラデシュには5種の在来牛がいる。Red Chittagongを除いた4種の体格は極めて小さい。図で示すとおり、その体高は男性の腰の高さしかない。

バングラデシュ在来牛は、南-東南アジアで飼育されているコブウシ (*Bos indicus*) と比較し、きわめて矮小な体格である。とくに North Bengal Grey は体高が 91 cm しかなく、世界最小クラスの牛であると言われている。これら在来牛は、バングラデシュ固有の生物資源であるものの、それらに関する研究はほとんどないことから、どのように保全していったらよいかを考察する手段すらない。

2. 研究の目的

本研究は、バングラデシュ在来牛の保全を進めるために、その現状を明らかにすることを目的とした。これを達成するために、バングラデシュ西北部ラジシャヒ管区にあるラジシャヒ大学獣医学ならびに動物科学部と共同で研究を推進した。本研究では、バングラデシュ在来牛の保全生物学的研究のうち、集団遺伝学的研究、人口統計学的研究、畜産獣医学的研究を進めた。

3. 研究の方法

(1) バングラデシュ在来牛の集団遺伝学的研究

本研究では、Red Chittagong を除く、4つのバングラデシュ在来牛を対象とした。ラジシャヒ大学の協力によって、各在来牛、約 50-100 頭から血液サンプルを採取し、血液中の白血球から DNA を抽出した。得られたゲノムサンプルを用い、52 個のマイクロサテライトマーカーならびにマイクロアレイで解析した。

また、バングラデシュ在来牛と近代品種との雑種牛に対しても、同様の調査を行い、バングラデシュにおける乳量生産の向上を目的とした改良がどのように進んでいるかを明らかにした。

(2) バングラデシュ在来牛の飼養環境ならびに表現型調査

サンプリング対象となったバングラデシュ在来牛の年齢、性別、飼育エリア、飼育目的、飼養形態を聞き取り、体高、体長、胸囲、毛色、その他身体的特徴を記録した。これを、バングラデシュ在来牛と近代品種との雑種牛に対しても行った。

(3) バングラデシュ在来牛の畜産獣医学的研究

バングラデシュ在来牛の飼養状況を理解するために、その臨床獣医学ならびに疫学に関する調査を行った。調査を進めるうち、バングラデシュにおいては感染症、特に寄生虫疾患が重要であることが明らかになったことから、現地で問題となっているタイレリア、肝絛虫の感染状況を ELISA ならびに PCR で調査した。

4. 研究成果

本研究で、バングラデシュ在来牛の保全生物学における基礎的な知見が得られた。また、その保全研究のベースとなる環境を整えられた。

(1) バングラデシュ在来牛の系統遺伝学的特徴

バングラデシュ在来牛は、一般的な乳用種である西洋品種や黒毛和種牛とは異なる遺伝的クラスターを形成していた(図2)。また、いわゆるコブウシとも異なるクラスターを形成していた。したがって、バングラデシュ在来牛は上記の牛種とは異なり、同地の環境への適応を遂げてきたと考えられた。

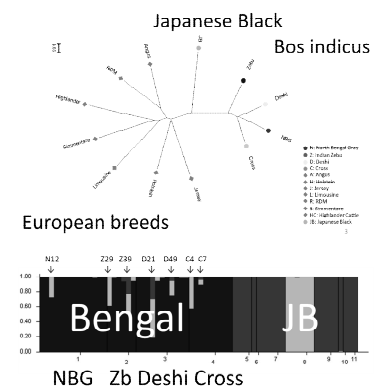


図2 バングラデシュ在来牛の系統遺伝学的特徴。バングラデシュ在来牛は西洋品種や黒毛和種とは異なるクラスターを形成していた。また、いわゆるコブウシとも異なる遺伝学的位置を示していた。

バングラデシュ在来牛と同様、矮小な在来牛がインドにも現存している。今後の研究が必要ではあるものの、バングラデシュ在来牛は、これらインド在来牛を含めた南アジア在来

牛種と言えるクラスターを形成する可能性が示唆された。

今回、サンプリングが困難であるため研究対象から除外した Red Chittagong は、他のバングラデシュ在来牛よりも大きい。Chittagong はミャンマーと国境を接するバングラデシュ東部丘陵地域に起源をもつ。おそらく、Red Chittagong はインドシナ半島由来のコブウシが起源であり、インド系在来牛と近縁性を持つと考えられる他のバングラデシュ在来牛とは起源が異なると考えられた。

バングラデシュ在来牛の系統遺伝学的研究により、様々な河川で交通が分断されているバングラデシュは、南アジア圏と東南アジア圏の境となる地域であり、在来家畜の系統進化的にも吹き溜まり的な地域であると考えられた。

(2) バングラデシュ在来牛の遺伝学的特徴

バングラデシュ在来牛は、西洋種と比較してガゼイン等、乳質に関する遺伝子に特徴があった。現段階では、成長ホルモンの欠損など、矮小性を示唆する異常を特定できていないものの、表現型として矮小性が明確になっていることから、今後、ヒトのラロン症候群、ピグミー症候群といった成長ホルモンや IGF-1 の異常の有無を探っていく予定である。

(3) バングラデシュ在来牛の雑種化

バングラデシュ在来牛においても、インド系のコブウシとの雑種化が進んでいることが明らかになった。酪農地帯で飼育されている Non-Descript Deshi とそのほかの地域で飼育されている Non-Descript Deshi を乳用品種（ホルスタイン）と系統遺伝的に比較すると、酪農地帯で飼育されている Non-Descript Deshi は乳用種に近かった。実際、酪農地域で飼育されている同品種の体格は他の地域で飼育されているものと比較し、大きかった。ここから、バングラデシュ在来牛と言われている Deshi であっても、実際、乳用種との交配が進められており、牛乳の出荷により収入が見込まれる地域では、泌乳量を求めた改良が進んでいると考えられた。

(4) 純粋性の高い North Bengal Grey の保存

(3) の結果より、特に小型な North Bengal Grey でも改良が進んでいると考えられた。そこで、純粋性の高い North Bengal Grey 集団を探索した。その結果、ラジシャヒ管区北部で純粋性の高いと考えられる North Bengal Grey が飼育されていることが明らかになった。

ここで見つかった North Bengal Grey は、これまで言われていた通り、体高が極めて低かった。ラジシャヒの中心部で確認できた North Bengal Grey は、体高が 95-100cm であった。一方、同地域で確認された North Bengal Grey の体高は 85-95 cm 程度であった（図 3）。

純粋性の高い North Bengal Grey が限られた地域にのみ現存していたこと、酪農地域で飼育されている Non-Descript Deshi では雑種化が顕著であったことから、バングラデシュにおいても純粋性の高い在来家畜は急速に減少していることが示唆された。

以上のことから、バングラデシュでも早急な在来家畜の保存を進める必要があると考えられた。幸い、本研究をきっかけに、ラジシャヒ大学のカウンターパートが同管区固有の牛である North Bengal Grey の保存を推進していくこととなった。在来家畜などの保全、さらに言えば、生物多様性の保全は、それら生物が息する現地の理解と活動が重要である。今回、地元の大学が主となり、地域と共に遺伝子資源を保存していくこととなったことは、バングラデシュにおける生物多様性の保全において大きな意義を有していると考えられた。



図 3 ラジシャヒ北部で確認できた純粋性の高い North Bengal Grey. 2 歳の雌牛・体高は 90 cm に満たない。

(5) バングラデシュ在来牛の臨床獣医学的状況

研究を進めていくうちに、同国の獣医畜産学的現状が明らかになった（研究論文）。特に、現地では寄生虫性疾患が多く、子牛の死亡率が 30% 近かった。そこで、今回、実施可能な寄生虫性疾患の診断としてタイレリアの血清診断を進めた（研究論文）。その結果、興味深いことに、同国の在来牛は一部のタイレリアに対して不顕性感染の状態であった。

これまでに言われているとおり、在来家畜は飼育されている地域に順化し、地域に存在する感染症にも耐性を示す可能性がある。今回得られたタイレリアに関する知見は、同国の在来牛はバングラデシュの環境に適応してきた牛であり、同国の畜産資源であることが明確になった。したがって、今後、バングラデシュ在来牛を、地域の固有種としてだけでなく、効率的なタンパク生産のための生物・遺伝子資源として活用していく必要があると考えられた。

(6) 研究の遂行と今後の展望

バングラデシュの政治的、環境的な要因から、研究の遂行は想定通りとはいかなかった。申請研究期間 2 年目となる 2016 年 7 月、ダッカで外国人を狙ったテロが発生した。このため、急遽、同年の渡航を中止せざるを得なかった。テロ発生後、いつバングラデシュの治安が回復するかは不明であった。そこで、カウンターパート側の研究者を日本に招聘し、同研究者へサン

プリング方法を教授し、現地でサンプリングできる研究体制を整えた。

3年目からは、治安も回復し、日本人研究者の渡航に加え、現地主導のサンプリングが進められた。現在でも、サンプルの一部を現地の大学にストックしている。治安が回復した3年目から、着実に研究を進められたものの、2年目の遅れを取り戻せず、現在も得られたサンプルすべてを解析できていない。このため、今後も逐次、得られたサンプルを解析し、バングラデシュ在来牛の遺伝的特徴ならびに系統遺伝学的関係を明らかにしていく予定である。

バングラデシュ在来牛、特に North Bengal Grey の保存を現地で進めていくこととなった。しかし、現地では在来家畜の保全活動のノウハウがない。そこで、我々が日本在来馬で蓄積した在来家畜の保全研究のノウハウを移転し、バングラデシュ在来牛の保全をサポートしていくこととなった。本年度、同計画を具体化する第一歩として、カウンターパートとなるラジシャヒ大学の研究者がバングラデシュ在来牛の生殖細胞の保存や畜産獣医学的特徴の解明等のノウハウを修得する目的で JSPS の短期来日プログラムに応募した。今後も本学と同大学との関係を強化し、同国の遺伝子資源の保存と同時に、同国のタンパク生産性を向上させるため、さらなる共同研究を進めていく予定である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

Md. Alauddin, Md. Wajed Ali, Md. Jamal Uddin, Lovely Nahar, Moizur Rahman, 高須正規, 高島康弘. バングラデシュ人民共和国, ラジシャヒ管区における子牛の死亡原因. 農学国際協力, 16: 14-19, 2018. (査読あり)

Doi: 10.18999/jouica.16.14

Ali, W. M., Alauddin, M., Azad, M. T. A., Hasan, M. A., Appiah-Kwarteg, C., Takasu, M., Baba, M., Kito, K., Rahman, M. and Takashima, Y.: Theileria annulata seroprevalence among different cattle breeds in Rajshahi division, Bangladesh. J. Vet. Med. Sci. 78: 1577-1582, 2016. (査読あり)

Doi: 10.1292/jvms.16-0080

〔その他〕

ホームページ等

<https://www1.gifu-u.ac.jp/~thrgnol/site0001/pg118.html>

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：高島 康弘

ローマ字氏名：(TAKASHIMA, Yasuhiro)

所属研究機関名：岐阜大学

部局名：応用生物科学部

職名：准教授

研究者番号(8桁): 20333552

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。