

氏 名	PAUL RIPON CHANDRA
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	学 術
学位授与番号	博甲第6072号
学位授与の日付	2019年 9月25日
学位授与の要件	環境生命科学研究科 農生命科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	Study on genetic diversity and characteristics of Japanese native horse populations (日本在来馬集団の遺伝的多様性と特徴に関する研究)
論文審査委員	教授 西野直樹 教授 国枝哲夫 准教授 辻 岳人 准教授 揖斐隆之
学位論文内容の概要	
<p>Since native horse population with unique genetic characteristics can be valuable for maintaining the genetic diversity of horse, efforts must be taken to conserve these numerically small populations. In this study haplotype of mtDNA, Male Specific Y chromosome (MSY) and genotypes of genes associated with physical performance, body conformation, reproductive traits, hereditary disorders as well as coat colors were investigated to reveal the genetic diversity and characteristics of Japanese native horse. The results obtained from haplotype of mtDNA D-loop region indicated the presence of 25 different haplotypes with haplotype and nucleotide diversities of 0.454 to 0.89 and 0.001 to 0.024, respectively, with few exceptions. Furthermore, Neighbour Joining tree showed few common haplotypes as well as every haplotype shared with each other and most of these are regarded as ancient type. MSY haplotypes result indicated 8 different haplotypes. Whereas few had a haplotype which lies at the root of the modern horse group, others had haplotype which lies either modern or ancient group. The results of SNPs of the <i>LCORL</i>, <i>ZFAT</i>, <i>HMGA2</i>, <i>LASPI</i>, <i>MSTN</i> and <i>DMRT3</i> genes, which are associated with wither height, muscle mass, and ambling gait, showed the presences of the minor alleles at low frequencies that suggest a possibility of these horse populations have not been under strong selection pressure for these traits. However, relatively high frequency of the allele of <i>DMRT3</i> gene in Hokkaido population suggest a possibility that this horse population has been under strong selection pressure for gaitedness. The results of SNPs of the <i>FKBP6</i>, <i>CRISP3</i>, and <i>PLCZ1</i> genes associated with stallion fertility showed that both desirable and undesirable alleles of <i>FKBP6</i> and <i>CRISP3</i> genes are present in the populations, while only undesirable allele of <i>PLCZ1</i> was observed. The results of SNPs of the <i>GYS1</i>, <i>RYR1</i>, and <i>SCN4A</i> genes associated with polysaccharide storage myopathy, malignant hyperthermia, and hyperkalaemic periodic paralysis, respectively, were found that no mutant alleles for these hereditary disorders are present in the populations. The genotyping result from coat color indicated that both alleles in <i>MC1R</i> and <i>ASIP</i> genes for basic coat color were present in all of these populations, while cream dilution allele for <i>MATP</i> gene was present in only three populations. In addition, two alleles of <i>TBX3</i> gene were present in all Japanese native horse populations that were associated with primitive markings. The present findings that Japanese native horses have retained some ancestral genetic features in maternal and paternal lines and coat color gene will be important for genetic characterization of Japanese native horse populations and it will be informative for future breeding and conservation programs.</p>	

論文審査結果の要旨

本研究は、現在国内に8集団存在している日本在来馬について、ミトコンドリアDNA (mtDNA) およびY染色体のハプロタイプを用いてこれら集団の遺伝的多様性を解析すると共に、ウマのいくつかの形質に関わる機能的遺伝子における多型を用いてこれらの集団の遺伝的特徴を明らかにすることを試みたものであり、その主な結果は以下の通りである。

本研究では、まず母系遺伝することが知られている mtDNA の D-loop 領域の塩基配列から、日本在来馬各集団中の各個体についてそのハプロタイプの分布を調べ、その結果、日本在来馬の集団の多くは比較的祖先型と考えられている mtDNA のハプロタイプを持つこと、特に現在のウマの集団には存在していないと考えられていたハプロタイプが存在していることを明らかにしている。また、父系遺伝する Y 染色体上の計 24 の一塩基多型 (SNPs) を用いて Y 染色体のハプロタイプの分布を調べ、その結果、日本在来馬のいくつかの集団中にはこれまで報告されていない新たなハプロタイプが数多く存在し、これらのハプロタイプは近代的品種には見られない比較的祖先型のハプロタイプであることを明らかにしている。さらに、ウマの体型、歩様、繁殖能力、遺伝性疾患、毛色に関連することが報告されている計 16 の遺伝子の SNPs について各集団中での分布を調べ、その結果、多くの遺伝子では対立遺伝子の分布に特徴的な傾向は見られないが、歩様に関する遺伝子については特定の集団でこの形質に関する選抜の結果と考えられる特徴が見られること、比較歴先祖型と考えられる毛色の対立遺伝子が高い頻度で存在し、毛色に関する強い選抜が行われていないことが推測されることを明らかにしている。

以上、本研究では日本在来馬の集団における mtDNA および Y 染色体のハプロタイプ、各種形質に関わる遺伝子の対立遺伝子の分布から、これらの在来馬の集団は固有の遺伝的特徴をもつとともに、それらは比較的祖先型の特徴であることを明らかにしたものであり、当該研究分野の研究に及ぼす影響は大きく、それゆえ Paul Ripon Chandra 氏は博士 (学術) の学位を受ける資格があるものと判定した。