



岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

Title	Development and Characterization of Microsatellite Markers for Comparative Genetic Mapping in the Family Phasianidae(内容の要旨)
Author(s)	Boniface Baboreka KAYANG
Report No.(Doctoral Degree)	博士(農学) 甲第243号
Issue Date	2002-03-13
Type	博士論文
Version	
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12099/2584

この資料の著作権は、各資料の著者・学協会・出版社等に帰属します。

氏 名 (本国籍)	Boniface Baboreka KAYANG (ガーナ共和国)
学位の種類	博士 (農学)
学位記番号	農博甲第 243 号
学位授与年月日	平成 14 年 3 月 13 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
研究科及び専攻	連合農学研究科 生物生産科学専攻
研究指導を受けた大学	岐阜大学
学位論文題目	Development and Characterization of Microsatellite Markers for Comparative Genetic Mapping in the Family Phasianidae (キジ科における比較遺伝地図構築のためのマイ クロサテライトマーカーの開発と評価)
審査委員会	主査 岐阜大学 教授 伊藤 慎一 副査 岐阜大学 教授 吉崎 範夫 副査 信州大学 教授 小野 珠乙 副査 静岡大学 助教授 佐藤 洋一郎

論文の内容の要旨

本論文は、農業上重要な肉用家禽種を多く含むキジ科の中で、ウズラ (*Coturnix japonica*)、ニワトリ (*Gallus gallus*)、ホロホロチョウ (*Numida meleagris*) の 3 種に重点を置き、それぞれの種において、高精度な遺伝地図を作製するのに不可欠な大量のマイクロサテライトマーカーを開発し、各種間で共通なマーカーを評価し、将来的に、キジ科家禽種間の比較遺伝地図を構築することを目的としたものである。高精度な比較遺伝地図が出来上がれば、肉質等、経済的に重要な QTLs (量的形質遺伝子座) も特定しやすくなり、かつ、個々の家禽種が独自に有する有用遺伝子を、より効率的に他種に利用することが可能となる。

ウズラは、本来は渡り鳥ではあるが、わが国では、室町時代の頃より、啼き声を楽しむための愛玩用として、日本人が、唯一、野生種より家禽化したとの言伝えがあり、日本人および日本文化との係わりが深い。わが国では、卵用としての需要がほとんどであるが、食文化の異なる西欧、特にフランスでは体重大方向への選抜がされ、わが国の 3 倍近くの大きさの肉用ウズラが市場に出回っている。ニワトリ (家鶏) は、元来、東南アジアの密林地帯に生息するセキショクヤケイ (野鶏) から家禽化されたとされ、世界的にも用途別 (卵用種、肉用種、兼用種、愛玩用種など) に分けられるほど、品種分化が最も進んだ最重要な家禽である。日本文化の象徴であり、天然記念物に指定され、わが国の風土に根ざ

した固有の遺伝資源とも言える「日本鶏」を素材とした「特産鶏（日本鶏の雄と外国種の雌とから作出された交雑種が多い）」などは、よく知られているところである。ホロホロチョウは、西アフリカが原産で、古くは、ギリシャ・ローマの時代から食鳥として利用され、今日では、特にフランス国内の数カ所のブリーダーが、高級な食鳥として育成している。ニワトリでは、高精度な遺伝地図の構築が順調に進行しており、すでに900を超えるマイクロサテライトマーカーが、 $2n=78$ （39対）の染色体上に位置づけられている。ウズラ、ホロホロチョウも、 $2n=78$ ではあるが、未だ遺伝地図は作製されていない。

本研究では、始めにウズラについて、次いでニワトリについて、それらのマイクロサテライトマーカーを独自に開発し、多型性などについて評価するとともに、キジ科における比較遺伝地図構築のためのウズラ、ニワトリ、ホロホロチョウの3種間で共通なマーカーを明らかにすることを目的とした。

これらを達成するために、ウズラおよびニワトリの(CA/GT) n 濃縮ゲノムライブラリーを構築し、マイクロサテライトを含むクローンを選別し、反復領域を増幅するためのPCRプライマー対がデザインされた。さらに、単離したマイクロサテライトマーカーの評価が行われた。ウズラマーカーの評価には、野生起源に由来するウズラコロニーから無作為に抽出した20羽の非血縁個体がい用いられた。また、ニワトリとホロホロチョウにおいてもその有用性が調べられた。共通なマーカーの評価には、ニワトリおよびホロホロチョウ、各20羽の非血縁個体がい用いられた。ニワトリマーカーの評価には、岐阜大学附属農場の12羽の非血縁個体がい用いられ、ウズラおよびホロホロチョウでの有用性が調べられた。

ウズラでは、全部で100個のマーカーが開発された。1遺伝子座当たりの平均アレル数は3.7であった。また、平均ヘテロ接合率は0.42であった。多型座位の数は98もあった。ウズラマーカーの内、42はニワトリ、20はホロホロチョウのDNAでも、増幅可能であった。共通マーカーの増幅産物のサイズはウズラにおける相同遺伝子座と、類似していた。共通マーカーの内、ニワトリでは42個中24、ホロホロチョウでは20個中11が、それぞれの20羽で調査した結果、多型であった。ウズラ、ニワトリ、ホロホロチョウのDNAで増幅できた15マーカー中、5マーカーがこれら3種全部で多型で、比較遺伝地図構築のための基盤となるものと考えられた。ニワトリおよびホロホロチョウのそれぞれ10遺伝子座の増幅産物をシークエンスし、対応するウズラの塩基配列と比較した結果、相同性が確認された。ニワトリでは、全部で28個のマーカーが開発された。1遺伝子座当たりの平均アレル数は2.9であった。また、平均ヘテロ接合率は0.19であった。多型座位の数は23あった。ニワトリマーカー中、11はウズラで、2はホロホロチョウのDNAにおいても、増幅可能であった。

本研究で開発されたウズラおよびニワトリのマイクロサテライトマーカーは、高精度なウズラおよびニワトリ遺伝地図、ならびにキジ科における比較遺伝地図を構築するための有用な基盤として、重要な役割を果たすものと言えよう。

審 査 結 果 の 要 旨

平成14年1月22日に、岐阜大学農学部において、審査委員全員（主査1名、副査3名）出席のもとに、公開の学位論文発表会が開かれ、約35分にわたる口頭発表と約25

分の質疑応答が行われた。終了後、学位論文審査委員会を開催し、論文等の評価を行った。

Boniface Baboreka KAYANG 氏の学位論文は、農業上重要な家禽種を多く含むキジ科の有用な遺伝情報を有効に活用するにあたり、その比較遺伝地図を構築するために不可欠なマイクロサテライトマーカーの開発と評価を目的としたものである。これらの目的を実現するために、最初に選んだキジ科の家禽種は、ウズラ (*Coturnix japonica*)、ニワトリ (*Gallus gallus*)、ホロホロチョウ (*Numida meleagris*) の3種である。ウズラは、われわれ日本人が野生動物の中で唯一家禽化したとの言伝えがあり、日本人および日本文化と深く関わっている。ニワトリは、世界的にも用途別(卵用種、肉用種、兼用種、愛玩用種など)に分けられるほど、品種分化が最も進んだ最重要家禽であり、わが国にも、日本文化の象徴とも言える「日本鶏」が存在する。ホロホロチョウは、KAYANG 氏の母国、ガーナの位置する西アフリカ原産の家禽で、ギリシャ・ローマの時代から利用されてきた高級な食鳥である。初めに、ウズラの(CA/GT)_n 濃縮ゲノムライブラリーを構築し、マイクロサテライトを含むクローンを選別し、反復領域を増幅するためのPCRプライマー対をデザインした。結果として、まず100個のマイクロサテライトマーカー(遺伝子座に相当)が開発でき、次いでそれらの遺伝情報に関する評価がなされた。98個まで多型で、1遺伝子座における平均アレル数は3.7もあった。これらウズラマーカーは、ニワトリでは42個、ホロホロチョウでも20個増幅でき、ウズラの遺伝地図、ならびにニワトリおよびホロホロチョウとの比較遺伝地図の構築に貢献するものであった。次に、ニワトリでも同様の試みをし、28個のマイクロサテライトマーカーが開発でき、この内、ウズラでは11個、ホロホロチョウでは2個も増幅可能であった。本研究の成果は、ウズラの遺伝地図ならびにキジ科における比較遺伝地図の構築のための重要な基盤として、最初の貢献を果たしたと言え、以下の基礎となる学術論文2報に公表された。なお、本研究において蓄積された成果が、日本動物遺伝育種学会第2回大会(平成13年11月6日、東京)において高く評価され、「学会長特別賞(第1号)」が、氏に授与された。

以上について、審査委員全員一致で、本論文が、岐阜大学大学院連合農学研究科の学位論文として、十分価値あるものと認めた。

【学位論文の基礎となる学術論文】

- Kayang BB, Inoue-Murayama M, Nomura A, Kimura K, Takahashi H, Mizutani M, and Ito S (2000). Fifty microsatellite markers for Japanese quail. *The Journal of Heredity* 91(6): 502-505.
- Kayang BB, Inoue-Murayama M, Hoshi T, Matsuo K, Takahashi H, Minezawa M, Mizutani M, and Ito S (2002). Microsatellite loci in Japanese quail and cross-species amplification in chicken and guinea fowl. *Genetics Selection Evolution* 34(2): in press.

【既発表学術論文】

- Inoue-Murayama M, Kayang BB, Kimura K, Ide H, Nomura A, Takahashi H, Nagamine Y, Takeda T, Hanada H, Tatsuda K, Tsudzuki M, Matsuda Y, Mizutani M, Murayama Y, and Ito S (2001). Chicken microsatellite primers are not efficient markers for Japanese quail. *Animal Genetics* 32(1): 7-11.