ニホンシカで観察された染色体多型

張 偉・村松 晉・李 培昌・西田浩司・高木伸季・網中 潤
福井えみ子・吉澤 緑・吉川 堯*・丹治藤治**

宇都宮大学農学部, 宇都宮市 321

* 北里大学獣医畜産学部, 十和田市 034

** 全日本養鹿協会, 東京都千代田区 101

(1994. 11. 21 受付)

Key words : Japanese Sika deer, chromosome, polymorphism.

近年, わが国の山村地域の畜産振興や消費者の嗜好の変化に応じた食肉生産の一環として, 各地でニホンシカ *Cervus nippon* を中心とした養鹿が盛んとなっている。ニホンシカは, 日本固有種で各地に生息分布するが, 国内ではエゾシカ (北海道), ホンシュウシカ (本州), キュウシュウシカ (九州, 四国, 五島列島), マゲシカ (馬毛島, 種子島), ヤクシカ (屋久島, 口永良部島), ケラマシカ (慶良間島), ツシマシカ (対島), そして国外ではウスリー地方, 朝鮮半島, 中国北~南部, 台湾, ベトナムにそれぞれ分布するウスリーシカ, マンシュウシカ, ネッカシカ, サンセイシカ, チャンシーシカ, タイワンシカ, トンキンシカなどの亜種に細分されている。一方では, それらの一部がニホンシカとは別種という記載もなされているので, これらの体系を確立した系統分類とするには多くの問題が残されている。そこで本報告においては, 各地のシカをニホンシカの個体群 (原則的に和名の亜種名を使用) として扱い, 以下の検討を進めていくことにした。

各地のニホンシカ個体群を日本固有の遺伝資源として保全し, 一方では, それらを利用して養鹿業における生産性向上を図っていくためには, ニホンシカの遺伝学的特性をあらかじめしておくことが重要である。著者らは, この目的に沿ってニホンシカの遺伝学的特性の調査

研究を進めているので, 細胞遺伝学的研究の一部を報告する。

材料および方法

本研究では, 埼玉県小鹿野村産ホンシュウシカ 5 頭 (雌 2, 雄 3), 北海道鹿追町産エゾシカ 9 頭 (雌 4, 雄 5), 長崎県対島産ツシマシカ 3 頭 (雄 3) の計 17 頭より採取した新鮮血を材料とした。血液は, 各個体毎に常法にしたがって培養⁹⁾, 染色体標本を作成し分析した。

結果および考察

エゾシカの中期核板を図 1-A, B に示した。その染色体数は $2n=68$, 有効腕数 (以下 NF) 70 で, 核型は中部着糸型染色体 (以下 M 型染色体, 図 1-A, B の SM) 1 対と大きさが異なる端部着糸型染色体 (以下 T 型染色体) 32 対の計 33 対の常染色体と性染色体対で構成されていた。性染色体対の構成は, 雌が XX, 雄が XY で, X 染色体は最大の T 型染色体, Y 染色体は小型の次中部着糸型染色体であった。分析したエゾシカ 9 頭はすべてこの核型であった。

ホンシュウシカ 5 頭の染色体数, 核型構成もエゾシカと同じで, 両個体群の間に変異は認められなかった。

ツシマシカについては, 3 頭のうち 1 頭が染色体数 $2n$

Chromosome Polymorphism Found in the Japanese Sika Deer, *Cervus nippon* : Wei ZHANG, Susumu MURAMATSU, Peichang LI, Koji NISHIDA, Nobutoshi TAKAGI, Jun AMINAKA, Emiko FUKUI, Midori YOSHIZAWA Takashi YOSHIKAWA* and Tohji TANJI** (Utsunomiya University, Utsunomiya-shi 321 * Kitasato University, Towada-shi 34 ** Japanese Association of Deer Farming, Chiyoda-ku, Tokyo 101)

=64, 核型は M 型染色体 3 対と T 型染色体 28 対の計 31 対の常染色体と性染色体対で構成されており, NF は他の 2 群と同じ 70 であった (図 1-C). M 型染色体 3 対のうち小型の 1 対は, エゾシカやホンシュウシカで観察されたものと同様の大きさ, 形状であるが, 他の大型の 2 対 (図 1C の LM) は, 大~中型の T 型染色体 4 本 (2 対) が動原体部位で融合して形成されたロバートソン型転座と考えられる。

ツシマシカの残り 2 頭は, ともに染色体数が $2n=65$, 核型はエゾシカとホンシュウシカで観察された小型の M 型染色体 1 対の他に, 大型の M 型染色体 3 本 (1 対と 1 本), それに T 型染色体 58 本 (28 対と 2 本) の常染色

体と性染色体対で構成され, NF は 70 であった (Fig. 1-D). この 2 頭の核型から観察された大型の M 型染色体は, $2n=64$ のツシマシカの核型と同様大~中型の T 型染色体間のロバートソン型転座によるもので, 3 本の中 2 本は相同対, 残りの 1 本は転座していない T 型染色体 2 本と相同対を形成すると考えられるので, 2 頭とも大型の M 型染色体をヘテロに保有する個体であった。

以上の結果を総合すると, わが国に生息するニホンシカの基本的な染色体数は $2n=68$, NF 70 で, 本研究のエゾシカとホンシュウシカの核型が, それに相当するものと考えられ, それは既に, エゾシカ³⁾, ヤクシカとキュウシュウシカ⁸⁾より報告されている結果とも一致するもの

Fig. 1. Metaphase plates of the Japanese Sika deer.

- A : Ezoshika ♂ ($2n=68$); B : Ezoshika ♀ ($2n=68$);
 C : Tsushimashika ♂ ($2n=64$); D : Tsushimashika ♂ ($2n=65$);
 X : X chromosome; Y : Y chromosome;
 SM : small metacentric chromosome; LM : large metacentric chromosome.

であった。

ツシマシカでは、大～中型の T 型染色体間のロバートソン型転座により 2 種類の大型の M 型染色体が形成され、その組合せで染色体数、核型が変化して $2n=64, 65$ の個体が生じたものと考えられる。したがって、この個体群の調査を拡大すれば $2n=64\sim66$ の変異を示す個体の存在が示唆されるであろう。

GUSTAVSSON と SUNDT は、キュウシュウシカ *Cervus nippon nippon* の雌 1, 雄 1 計 2 頭の染色体を研究して、2 頭とも $2n=67$, NF 70 であったことを報告している¹⁾。その核型には、M 型染色体が 3 本含まれており、2 本は小型で対をなしており本研究のエゾシカやホンシュウシカで観察された M 型染色体と同じものと考えられるが、大型の 1 本はヘテロで存在している。その後、マンシュウシカの個体群（雌 9, 雄 2 の計 11 頭）についても研究を進め、染色体数が $2n=68$ (4 頭), 67 (2 頭), 66 (3 頭), 65 (1 頭), 64 (1 頭) と 5 種類の変異が存在することを見出している²⁾。これは、本研究のツシマシカで観察された結果と同様大～中型の T 型染色体 4 本 (2 対) のロバートソン型転座で生じた大型の M 型染色体の組合せによる変異で、各地のニホンシカ個体群にある程度の頻度で保存されているものと考えられる。

このような変異は、エゾシカ^{4,5)}、ホンシュウシカ ($2n=65\sim68$)⁷⁾、エゾシカとホンシュウシカの自然交雑個体群 ($2n=65\sim68$)⁴⁾、マンシュウシカとアカシカ *Cervus elaphus* の交雑個体群 ($F_1, F_2, 2n=66\sim68$)⁹⁾ についても報告されている。

本研究では、エゾシカとホンシュウシカの個体群にそれらの変異を見出すことはできなかったが、さらに多数のニホンシカの個体群の調査によりロバートソン型転座に由来する染色体多型現象が検出される可能性は大きい。このような変異は常にニホンシカの個体群に存在する変異と考えられるので、同一種、あるいは近縁種間の種分化、亜種化を検討する上で重要な問題を提供してくれるであろう。今後、調査を拡げてニホンシカの細胞遺伝学的多型、生化学的多型などの特性をあきらかにし、総合的に検討しながらニホンシカの系統分類学上の問題も解決していきたい。

謝 辞

本研究に用いた材料は、全日本養鹿協会が実施している疾病対策事業の中で採取されたもので、御協力頂いた各位に厚く御礼申し上げる。

文 献

- 1) GUSTAVSSON, I. and C.O. SUNDT, Karyotypes in five species of deer (*Alces alces* L., *Capreolus capreolus* L., *Cervus elaphus* L., *Cervus nippon nippon* TEMM. and *Dama dama* L.). *Hereditas*, **60**: 233-248. 1968.
- 2) GUSTAVSSON, I. and C.O. SUNDT, Three polymorphic chromosome systems of centric fusion type in a population of Manchurian Sika deer (*Cervus nippon hortulorum* SWINHOE.). *Chromosoma*, **28**: 245-254. 1969.
- 3) MAKINO, S. and J. MURAMOTO, The chromosomes of the deer (*Cervus yezoensis* HENDE). *Mammalian chromosomes Newsletter*, **22**: 197. 1966.
- 4) MIYAKE, Y., H. KANAGAWA and M. KOSUGE, Chromosome polymorphism in interspecific hybrids of deer between *Cervus nippon nippon* and *C. yezoensis* HENDE. *Proc. Jpn. Acad.*, **58**, serB, 93-96. 1982.
- 5) MIYAKE, Y., S. ABE, M. KOSUGE and H. KANAGAWA, A chromosome study of the ezo-deer. *Proc. Jap. Acad.*, **59**: 48-52. 1983.
- 6) MURAMATSU, S. and O. MATSUOKA, Comparative studies of radiation-induced chromosome aberrations in several mammalian species. *Biological and Environmental Effects of Low-Level Radiation*, IAEA, Vienna, **1**: 229-236. 1976.
- 7) OMURA, Y., Y. FUKUMOTO and K. OHTAKI, Chromosome polymorphism in Japanese Sika, *Cervus (Sika) nippon*. *Jpn. J. Vet. Sci.*, **45**: 23-30. 1983.
- 8) 王 宋仁・杜 若甫, 鹿的核型与染色体進化. 科学出版社. 北京. 1~163. 1988.
- 9) 俞 秀璋, 東北馬鹿和東北梅花鹿染色体核型的比較觀察及其五種雜交組合後体的組型分析. 遺伝学報, **13**: 125~131. 1986.