

平成 21 年 5 月 1 日現在

研究種目：基盤研究（B）

研究期間：2006～2008

課題番号：18310152

研究課題名（和文） 稀少動物 DNA バンクの有効活用システムの構築

研究課題名（英文） Construction of effective use system of endangered animal DNA bank

研究代表者

村山 美穂 (MIHO MURAYAMA)

京都大学・野生動物研究センター・教授

研究者番号：60293552

研究成果の概要：近代文明の発達とともに、野生動植物は存続の危機に瀕しており、種の保護保全はもとより、種の多様性の確保維持も重要な課題となっている。本研究では、稀少野生動物の遺伝情報を DNA として抽出、保管し、遺伝資源として広くユーザーが利用できるシステムを構築することによって、稀少動物の遺伝情報の保全および活用を目指した。DNA バンクの情報整備および全ゲノム増幅の条件設定を行った。また、新たに DNA を抽出し、DNA バンクをさらに充実させた。さらに DNA バンクについてホームページで広報し、依頼に応じて DNA の供給を開始した。

交付額

(金額単位：円)

| | 直接経費 | 間接経費 | 合計 |
|--------|------------|-----------|------------|
| 2006年度 | 5,300,000 | 1,590,000 | 6,890,000 |
| 2007年度 | 2,900,000 | 870,000 | 3,770,000 |
| 2008年度 | 2,100,000 | 630,000 | 2,730,000 |
| 年度 | | | |
| 年度 | | | |
| 総計 | 10,300,000 | 3,090,000 | 13,390,000 |

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：資源保全学・資源保全学

キーワード：稀少野生動物、霊長類、ゲノム DNA、多様性、遺伝資源、DNA バンク、全ゲノム増幅、マイクロサテライト

1. 研究開始当初の背景

国内の動物 DNA バンクは、家畜家禽や実験動物は存在するが、野生動物については、試料採集の困難さおよび試料量が限定されているため、多種多量の試料を保存・供給するシステムは存在せず、早急に確立する必要があった。

2. 研究の目的

稀少野生動物の遺伝資源の保全および活用を目指して、遺伝情報を、広くユーザーが

利用できるシステムを構築する。

3. 研究の方法

稀少野生動物の DNA として抽出、保管し、各 DNA 試料に関する個人情報（種、採集地、年齢、性別など）、観察情報（順位、血縁関係、行動特性など）をデータベース化する。全ゲノム増幅の条件検討を行い、恒久的な試料供給を可能にする。

4. 研究成果

岐阜大学野生動物救護センター、および各

動物園や飼育施設より得られた、鳥類の羽根、哺乳類の体毛や糞などの試料から、DNA抽出を行い、霊長目76種5,179個体、イヌ118品種5,264個体、その他の哺乳綱12種1,350個体、ニワトリ71品種（集団）3,800個体、その他の鳥綱106種1,014個体などのDNAを得た。これらの試料の個体情報をさらに充実させるため、野生チンパンジーでマイクロサテライトを指標とした血縁解析を行った。また飼育園館の協力を得てチンパンジーとイルカの性格評定を行った。脳で発現する10遺伝子の反復配列の多型解析をイヌとネコで行い、うちイヌは9遺伝子、ネコは4種類で多型を見出した。また、DNAバンクについてホームページ

<http://www.wrc.kyoto-u.ac.jp/cooperative.html>で広報し、依頼に応じて、類人猿のDNA試料のゲノム増幅産物を提供した。

5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 29 件）

1. Miwa, M., Inoue-Murayama, M., Kobayashi, N., Kayang, B.B., Mizutani, M., Takahashi, H. & Ito, S.: Mapping of panda plumage color locus on the microsatellite linkage map of the Japanese quail. *BMC Genet.* 7: 2, 2006.
2. 越村章子、井上-村山美穂、植田祐子、前島雅美、北川均、森田光夫、岩崎利郎、村山裕一、KIM Heui-Soo、HA Ji-Hong、RANDI Ettore、神作宣男、田名部雄一、太田克明、伊藤慎一：アジア原産犬種および在来犬の遺伝的多様性。在来家畜研究会報告 (23): 189-207, 2006.
3. Kayang, B.B., Fillon, V., Inoue-Murayama, M., Miwa, M., Leroux, S., Fève, K., Monvoisin, J.L., Pitel, F., Vignoles, M., Mouilhayrat, C., Beaumont, C., Ito, S., Minvielle, F. & Vignal, A.: Integrated maps in quail (*Coturnix japonica*) confirm the high degree of synteny conservation with chicken (*Gallus gallus*) despite 35 million years of divergence. *BMC Genomics* 7: 101, 2006.
4. Minvielle, F., Kayang, B.B., Inoue-Murayama, M., Miwa, M., Vignal, A., Gourichon, D., Neau, A., Monvoisin, J.L. & Ito, S.: Search for QTL affecting the shape of the egg laying curve of the Japanese quail. *BMC Genet.* 7:26, 2006.
5. 三輪 充、井上-村山美穂、加藤未来、早川 博、小川正幸、大谷 健、伊藤慎一：メラノコルチン 1-受容体遺伝子のアミノ酸置換を指標とした、肉用奥美濃古地鶏の雌種鶏に出現する『黒色羽装』雛の除去。日畜会報 77: 207-214, 2006.
6. Hong, K.-W., Maejima, M., Inoue-Murayama, M., Morita, M., Murayama, Y. & Ito, S.: Dog serotonin transporter polymorphism and the association with behavioral traits. *DNA Polymorphism* 14: 181-187, 2006.
7. Hong, K.-W., Hibino, E., Takenaka, O., Hayasaka, I., Murayama, Y., Ito, S. & Inoue-Murayama, M.: Comparison of androgen receptor CAG and GGN repeat length polymorphism in humans and apes. *Primates* 47: 248-254, 2006.
8. Yamasaki, T., Tahara, K., Takano, S., Inoue-Murayama, M., Rose, M. T., Minashima, T., Aso H. & Ito, S.: Mechanism of plasma glutathione peroxidase production in bovine adipocytes. *Cell Tissue Res.* 326:139-147, 2006.
9. Inoue-Murayama, M., Mishima, N., Hayasaka, I., Ito, S. & Murayama, Y.: Divergence of ape and human monoamine oxidase A gene promoters: Comparative analysis of polymorphisms, tandem repeat structures and transcriptional activities on reporter gene expression. *Neurosci. Lett.* 405: 207-211, 2006.
10. Hong, K.-W., Iwatsuki, H., Takenaka, O., Hayasaka, I., Murayama, Y., Ito, S. & Inoue-Murayama, M.: Comparative analysis of estrogen receptor gene polymorphisms in apes. *Primates* 48: 151-155, 2007.
11. Hong, K.-W., Sugawara, Y., Hasegawa, H., Hayasaka, I., Hashimoto, R., Ito, S. & Inoue-Murayama, M.: A new gain-of-function allele in chimpanzee tryptophan hydroxylase 2 and the comparison of its enzyme activity with that in humans and rats. *Neurosci. Lett.* 412: 195-200, 2007.
12. Inoue, E., Inoue-Murayama, M., Takenaka, O. & Nishida, T.: Wild chimpanzee infant urine and saliva sampled noninvasively usable for DNA analyses. *Primates* 48: 156-159, 2007.
13. Akiyama, T., Miwa, M., Inoue-Murayama, M., Mizutani, M., Kayashima, Y. & Ito, S.: Inhibition of melanoblasts proliferation revealed in endothelin receptor B2 mutated Japanese quail during migration phase. *Pigment Cell Res.* 19 (6): 652, 2006.
14. Miwa, M., Inoue-Murayama, M., Aoki, H., Kunisada, T., Hiragaki, T., Mizutani, M. & Ito, S.: *Endothelin receptor B2 (EDNRB2)* gene is associated with the *panda* plumage colour mutation in the Japanese quail. *Anim. Genet.* 38: 103-108, 2007.
15. 井上英治、井上-村山美穂、西田利貞、VIGILANT Linda、竹中修：野生チンパンジーの父子判定。DNA 多型 15: 54-58, 2007.
16. 加藤佑美子、井上-村山美穂、川本芳、野

- 澤謙、黒澤弥悦、北川均、佐々木榮英、伊藤慎一：ネコにおけるアンドロゲン受容体遺伝子 (*AR*) exon1 領域の多型。DNA 多型 15: 59-62, 2007.
17. Minvielle, F., Gourichon, D., Ito, S., Inoue-Murayama, M. & Rivière, S.: Effects of the dominant lethal yellow (*Y*) mutation on reproduction, growth, feed consumption, body temperature and body composition of the Japanese quail. *Poultry Sci.* 86: 1646-1650, 2007.
 18. Nishii, N., Takasu, M., Soe, O.K., Maeda, S., Ohba, Y., Inoue-Murayama, M. & Kitagawa, H.: Cloning, expression and investigation for polymorphisms of canine peroxisome proliferator-activated receptors. *Comp. Biochem. Physiol. B Biochem. Mol. Biol.* 147: 690-697, 2007.
 19. Maejima, M., Inoue-Murayama, M., Tonosaki, K., Matsuura, N., Kato, S., Saito, Y., Weiss, A., Murayama, Y. & Ito, S.: Traits and genotypes may predict the successful training of drug detection dogs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 107: 287-298, 2007.
 20. Hiragaki, T., Inoue-Murayama, M., Miwa, M., Fujiwara, A., Mizutani, M., Minvielle, F. & Ito, S.: *Recessive black* is allelic to the *yellow* plumage locus in Japanese quail and associated with a frameshift deletion in the *ASIP* gene. *Genetics* 178: 771-775, 2008.
 21. Nadeau, N., Minvielle, F., Ito, S., Inoue-Murayama, M., Gourichon, D., Follett, S., Burke, T. & Mundy, N.: Characterization of Japanese quail *yellow* as a genomic deletion upstream of the avian homologue of the mammalian *ASIP* (*agouti*) gene. *Genetics* 178: 777-786, 2008.
 22. 井上英治、井上-村山美穂、西田利貞、VIGILANT Linda、竹中修：野生チンパンジー集団における Y-STR 多型。DNA 多型 16: 21-24, 2008.
 23. Inoue-Murayama, M., Hibino E., Iwatsuki, H., Inoue E., Hong, K.-W., Nishida T., Hayasaka, I., Ito, S. & Murayama, Y.: Interspecies and intraspecies variations in the serotonin transporter gene intron 3 VNTR in nonhuman primates. *Primates* 49: 139-142, 2008.
 24. Inoue, E., Inoue-Murayama, M., Vigilant, L., Takenaka, O. & Nishida, T.: Relatedness in wild chimpanzees: the influence of paternity, male philopatry and demographic factors *Am. J. Phys Anthropol.* 70: 62-68, 2008.
 25. Hong, K.-W., Hayasaka, I., Murayama, Y., Ito, S. & Inoue-Murayama, M.: Comparative analysis of monoamine oxidase intronic polymorphisms in primates. *Gene* 418: 9-14, 2008.
 26. Hong, K.-W., Inoue-Murayama, M., Nakamura, A., Nagao, K., & Ito, S.: Characterization of two microsatellites in chicken monoamine oxidase A. *Anim. Sci. J.* 79: 641-643, 2008.
 27. 牧拓也、井上-村山美穂、HONG Kyung-Won, 井上英治、前島雅美、神作宜男、田名部雄一、伊藤慎一：マイクロサテライトマーカーによる柴犬 3 内種の遺伝的多様性と類縁関係 動物遺伝育種研究 36: 95-104, 2008.
 28. 小山吉人、竹中晃子、伊藤慎一、村瀬誠、上野吉一、竹中修：野生ニホンザルが採食する植物の脂肪酸組成。霊長類研究 24:47-67, 2008.
 29. Inoue-Murayama, M.: Genetic polymorphism as a background of animal behavior (review). *Anim. Sci. J.* 80: 113-120, 2009.
- [学会発表] (計 37 件)
1. 村山美穂：DNA 解析による希少動物保全の試み。第 14 回希少動物人工繁殖研究会 2006 年 6 月 (大阪) (招待講演)
 2. Hong, K.W, Takenaka, O., Hayasaka, I., Murayama, Y. Ito, S. & Inoue-Murayama, M.: Variation in promoter region of vasopressin receptor gene (*AVPR1A*) in primates. 第 22 回日本霊長類学会大会 2006 年 7 月 (箕面)
 3. Akiyama, T., Miwa, M., Inoue-Murayama, M., Mizutani, M., Kayashima, Y. & Ito, S.: Endothelin receptor B2 mutated Japanese quail with panda plumage color shows hypopigmentation during development. The 13th Meeting of the European Society for Pigment Cell Research (ESPCR) Barcelona (Spain), 2006 年 9 月
 4. Hong, K.W, Hayasaka, I., Murayama, Y. Ito, S. & Inoue-Murayama, M.: Comparative analysis of monoamine oxidase genes polymorphism in apes: SAGA9 Symposium 2006 年 11 月 (名古屋)
 5. 鈴木美由紀、藪田慎司、工藤野花、前島雅美、牧拓也、村山美穂：イヌの個性と遺伝子。日本動物行動学会第 25 回大会 2006 年 10 月 (岡山)
 6. 加藤佑美子、井上-村山 美穂、黒澤 弥悦、川本 芳、野澤 謙、北川 均、佐々木 榮英、伊藤 慎一：ネコのアンドロゲン受容体遺伝子型と性格の関連解析。ヒトと動物の関係学会第 13 回学術大会 2007 年 3 月 (東京)
 7. 村山美穂：イヌの行動に関与する遺伝子の探索。日本農芸化学会 2007 年度大会シンポジウム 2007 年 3 月 (東京) (招待講演)
 8. 平垣孝浩、三輪充、井上 - 村山美穂、藤原哲、水谷誠、伊藤慎一：ウズラの黄色羽座位とアグーチシグナルタンパク質遺伝子との関連。日本畜産学会 107 回大会、2007 年 3 月 (相模原)

9. 渡邊弘樹、大竹剛、佐藤慎一、三輪充、村山美穂、伊藤慎一、小林栄治：鶏の MC1R 遺伝子 (E シリーズ) の体重・産卵等への影響について。日本家禽学会 2007 年度春季大会、2007 年 3 月。
10. Weiss, A., Honjyo, M., Hong, K.W, Udono, T., Ochiai, T., Matsuzawa, T., Hirata, S. & Inoue-Murayama, M.: Comparing two methods of assessing the personality of Japanese chimpanzees. 第 23 回日本霊長類学会大会 2007 年 7 月 (彦根)
11. Hong, K.W, Hayasaka, I., Murayama, Y., Ito S., & Inoue-Murayama M.: Comparative analysis of monoamine oxidase intronic polymorphism in primates. 第 23 回日本霊長類学会大会 2007 年 7 月 (彦根)
12. 井上英治、井上-村山美穂、リンダ・ビジラント、竹中修、西田利貞：野生チンパンジーの雄の繁殖成功と集団の血縁構造。第 23 回日本霊長類学会大会 2007 年 7 月 (彦根)
13. 井上-村山美穂、本庄美穂、井上英治、早坂郁夫、伊藤慎一、村山裕一：マカク属におけるモノアミンオキシダーゼ A 遺伝子多型と攻撃性との関連。第 23 回日本霊長類学会大会 2007 年 7 月 (彦根)
14. 竹中晃子、中村 伸、鶴殿俊史・早坂郁夫、上原美和子・稲垣美希・渡部聡子：霊長類のエネルギー節約遺伝子特性。第 23 回日本霊長類学会大会 2007 年 7 月 (彦根)
15. 渡部あずさ、加藤佑美子、井上-村山美穂、唐澤 豊、伊藤慎一：ダチョウにおける性判別と遺伝的多様性。日本ダチョウ・走鳥類研究会第 8 会大会 2007 年 9 月 (岡山)
16. 井上英治、井上-村山美穂、リンダ・ビジラント、竹中修、西田利貞：野生チンパンジー集団における Y-STR 多型。日本 DNA 多型学会第 16 回学術集会 2007 年 11 月 (大阪)
17. 今野晃嗣、村山美穂、友永雅己、仁平義明：動物園に暮らすニホンザル *Macaca fuscata* のパーソナリティ測定。SAGA10 Symposium 2007 年 11 月 (東京)
18. 井上英治、松川亮太、今野晃嗣、Alexander Weiss、井上-村山美穂：動物園におけるチンパンジーの性格測定および遺伝子型との関連解析 - 予報 -。SAGA10 Symposium 2007 年 11 月 (東京)
19. 村山美穂：イヌの行動特性に関与する遺伝子について。総研大 葉山高等研究センター 人間生命科学プロジェクト「ヒトの個体発生の特異性に関する総合的研究」2007 年 11 月 (神奈川・葉山) (招待講演)
20. 牧拓也、伊藤慎一、村山美穂、井上英治、前島雅美、洪京元、神作宣男、田名部雄一：マイクロサテライト多型を指標とした柴内種の遺伝的構成。動物遺伝育種学会第 8 会大会 2007 年 11 月 (つくば)
21. 加藤未来、井上-村山美穂、葦澤圭二郎、峰澤満、森誠、伊藤慎一：不完全アルビノウズラにおける *SLC45A2* の 2 種類の変異。動物遺伝育種学会第 8 会大会 2007 年 11 月 (つくば)
22. 村山美穂：大型類人猿の遺伝的多様性。第 52 回プリマーテス研究会 2007 年 12 月 (犬山) (招待講演)
23. Inoue, E., Inoue-Murayama, M.: DNA analysis in wild animals: Paternity and relatedness in primates. The International Symposium on Comparative Cognitive Science 2008 年 5 月 (京都) .
24. Kayang, B. B., E. Inoue, R. Osei-Amponsah, A. Naazie, K., S. Ito, M. Inoue-Murayama: Phenotypic Characterization of Local Chicken Ecotypes of the Forest and Savannah zones of Ghana. The International Symposium on Comparative Cognitive Science 2008 年 5 月 (京都) .
25. 井上-村山美穂 (京大・野生動物研)、井上英治 (京大・理)、渡邊邦夫 (京大・霊長研)、村山裕一 (動衛研) ニホンザルにおける行動関連の候補遺伝子の多様性解析。第 24 回日本霊長類学会大会 2008 年 7 月 (東京)
26. 井上英治、井上-村山美穂 (京大・野生動物研)、Linda Vigilant (マックスプランク研究所)、西田利貞 DNA 解析からみた野生チンパンジーにおける雌の移籍と移籍雌の血縁関係。第 24 回日本霊長類学会大会 2008 年 7 月 (東京)
27. 鳥居寛律、竹中晃子、中村 伸、光永総子、村山美穂、鶴殿俊史：霊長類のエネルギー節約遺伝子 UCP1 について。第 24 回日本霊長類学会大会 2008 年 7 月 (東京)
28. Kayang, B. B., E. Inoue, R. Osei-Amponsah, A. Naazie, K. Kinoshita, M. Mizutani, K. Nirasawa, A. Nakamura, K. Nagao, H. Hayakawa, K. Fujiwara, S. Ito, M. Inoue-Murayama: Genetic analyses of Ghanaian chicken ecotypes: diversity and relationships with other breeds. 31th International Conference on Animal Genetics 2008 年 7 月 (Amsterdam)
29. Inoue-Murayama, M., Inoue, E., Hong, K.W., Nishida, T., Ito, S., Murayama, Y.: Interspecies and Intraspecies Variations in the Serotonin Transporter Gene Intron 3 VNTR in Nonhuman Primates. The International Primatological Society XXII Congress 2008 年 8 月 (Edinburgh)
30. Inoue E, Inoue-Murayama M., Vigilant L, Takenaka O, Nishida T. Y-STR polymorphism in wild chimpanzees at Mahale Mountains National Park. The International Primatological Society XXII Congress 2008 年 8 月 (Edinburgh)

31. 井上-村山美穂：動物の行動に關与する遺伝子の探索. 日本遺伝学会第 80 回大会(名古屋) (招待講演)
32. Inoue-Murayama, M.: Genetic polymorphism as a background of animal behavior. 第 51 回日本神經化学会 2008 年 9 月(富山) (招待講演)
33. 倉島治, 落合-大平知美, 村山美穂, 松沢哲郎, 長谷川寿一, 吉川泰弘: 大型類人猿情報ネットワーク. 日本人類遺伝学会第 53 回大会 2008 年 9 月
34. 今野晃嗣, 早坂正美, 村山美穂, 友永雅己, 仁平義明: ニホンザルの「性格」展示 — 動物園来園者の行動変化 —. SAGA11 Symposium 2008 年 11 月(東京)
35. Inoue-Murayama, M.: Genetic basis of personality: examples of dogs and primates HOPE Sposium 2008 年 11 月(東京) (招待講演)
36. B. B. Kayang, E. Inoue, T. Maki, S. Ito N. Kansaku, Y. Tanabe, and M. Inoue-Murayama: Genetic analyses of Ghanaian dogs: diversity and relationships with other breeds. 日本 DNA 多型学会第 17 回学術集会 2008 年 11 月(東京)
37. B. B. Kayang, E. Inoue, H. Abe, S. Ito³ and M. Inoue-Murayama: Melanocyte protein 17 precursor gene (*PMEL17*) mutation and white plumage in helmeted guinea fowl 日本畜産学会 110 回大会、2009 年 3 月(藤沢)

[図書] (計 3 件)

1. 村山美穂: 霊長類の行動の背景にある遺伝子を探る. 竹中修(企画) 村山美穂, 渡邊邦夫, 竹中晃子(編): 遺伝子の窓から見た動物たち—フィールドと実験室をつないで—. 京都大学学術出版会(京都) (ISBN4-87698-682-7), pp.59-79, 2006 (共著).
2. 竹中晃子: ヘモグロビンとフィールドワーク. 竹中修(企画) 村山美穂, 渡邊邦夫, 竹中晃子(編): 遺伝子の窓から見た動物たち—フィールドと実験室をつないで—. 京都大学学術出版会(京都) (ISBN4-87698-682-7), pp.375-401, 2006 (共著)
3. 村山美穂: 遺伝子を通じた動物との対話. ナチュラルヒストリーの時間. 大学出版部協会(編) 大学出版部協会(東京) (ISBN978-4-903943-00-8), pp.112-115, 2007 (共著).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

村山 美穂 (MIHO MURAYAMA)
 京都大学・野生動物研究センター・教授
 研究者番号: 60293552

(2) 研究分担者

竹中 晃子 (AKIKO TAKENAKA)
 名古屋文理大学・健康科学部・教授
 研究者番号: 50236486