

- D.L.・前多敬一郎 (1999) ヒツジにおける血糖利用阻害剤(2-deoxy-D-glucose) の肝門脈および第四脳室内投与によるパルス状LH分泌の抑制。第92回日本繁殖生物学会大会 (1999年9月、仙台)。講演要旨集 p. 127.
- 8) 大蔵聡・鈴木樹理・早川清治・濱田穰 (2000) 栄養による生殖機能の制御—飼育下ニホンザルの性成熟過程に関する縦断的研究から—。日本人類学会Auxology分科会第14回研究会 (2000年3月、東京)。
- 9) 大蔵聡・鈴木樹理・東村博子・前多敬一郎 (2000) 薬理学的血糖利用阻害によるニホンザルのパルス状LH分泌抑制。日本畜産学会第97回大会 (2000年3月、京都)。講演要旨集 p. 122.
- 10) 清水慶子・光永総子・林基治・鶴殿俊史 (1999) 尿を用いた類人猿の性周期推定法。第15回日本霊長類学会大会 (1999年6月、宮崎)。霊長類研究 15(3): 452.
- 11) 友永雅己・鈴木樹理・山根到・大蔵聡 (1999) 個別飼育されたマカクザルの環境エンリッチメント(1) —遊具導入の効果の行動指標と生理指標からの評価—。日本動物心理学会第59回大会 (1999年5月、金沢)。抄録: 動物心理学研究 p. 69.
- 12) 東村博子・塚原伸治・大蔵聡・前川文彦・森山隆太郎・前多敬一郎 (1999) Melanin-concentrating hormone (MCH) の脳室内投与はパルス状黄体形成ホルモン (LH) 分泌を抑制する。第92回日本繁殖生物学会大会 (1999年9月、仙台)。講演要旨集 p. 128.
- 13) 鶴殿俊史・寺本研・早坂郁夫・光永総子・清水慶子 (1999) チンパンジーの避妊法の検討。第15回日本霊長類学会大会 (1999年6月、宮崎)。霊長類研究 15(3): 453.
- 14) 渡我部昭哉・藤田宏志・小松勇介・林基治・山森哲雄 (1999) サル大脳皮質において領野特異的に発現する遺伝子の検索と解析。第22回日本分子生物学会年会 (1999年12月、福岡)。プログラム講演要旨集 p. 483.
- 15) 山根到・鈴木樹理・友永雅己・大蔵聡 (1999) 遊具導入が個別飼育アカゲザルに与える効果。第15回日本霊長類学会大会 (1999年6月、宮崎)。霊長類研究 15 (3): 442.

遺伝子情報分野

竹中 修・景山 節¹⁾・
平井啓久 (兼任, 2000年1月1日付)・
中村 伸・浅岡一雄

<研究概要>

A) DNA分析による霊長類の系統解析

竹中 修・リナ・H・スティヤジ²⁾・
アナ・カリナ・ザバラグレン³⁾・
川本咲江⁴⁾・堀尾由紀子⁵⁾

ミトコンドリアDNAには進化速度を異にする領域があり、群内の個体差の検出から種間系統関係まで、対象の霊長類のどの側面を解析するかにより使い分けることが可能である。チトクローム b 遺伝子、D-loopの塩基配列比較によるスラウェシマカク7種およびブタオザル、さらにチンパンジーおよびゴリラの亜種間の系統関係の予備解析を終えた。また中部スラウェシのトンケアナとヘッキの雑種形成地帯の計7群の試料について、ミトコンドリアD-loop領域のPCR増幅一本鎖DNA調製法による塩基配列決定比較をほぼ終了し現在解析中である。また名古屋文理大学竹中晃子氏との共同研究で高脂血症のマカクについて脂質代謝の重要な因子LDLRの遺伝子の解析を行った。

B) 霊長類Y染色体DNAの進化

ユー・スンスク³⁾・竹中 修

高等霊長類特にホミノイドの各種はその繁殖構造に差異があり、性的二型、造精能力も様々である。そこでY染色体DNAに注目し分析を行ってきた。ニホンザルの発達加齢および繁殖期と非繁殖期における精巣特異発現遺伝子(mRNA)を、同一個体のバイオプシーとディファレンシャルディスプレイ法により検討している。3才と31才の個体で多くの異なる発現遺伝子を観測した。それらの塩基配列の決定を行った。

C) 霊長類の集団細胞遺伝学的研究

平井啓久・竹中 修・

Bambang Suryobroto⁶⁾・毛利俊雄⁷⁾

44本の染色体を持つテナガザル (*Iar* グループ) 6種の内の5種45個体の染色体をCバンド分染法によって解析したところ、第8染色体に3種

類、第9染色体に2種類の核型が観察された。これらは1つの両腕間逆位と第8、9の両染色体間に生じた相互転座(染色体腕の相互交換)による再配列であることが明らかになった。

D) 霊長類の止血、免疫機構

中村 伸・許 禎壬³⁾・常松雅子⁸⁾

バイオメディカルな視点から霊長類の組織因子(Tissue Factor; TF)およびアレルギー・IgE産生に関する研究を進めている。TF mRNAの定量的解析法を確立し、マカクサルオス副生殖器・精囊でのTF遺伝子の高発現およびそのアンドロゲンによる組織特異的な制御を見出した。また、ニホンザルのスギ花粉症モデルを用いて、スギ花粉症・アレルギー疾患に有効なT細胞エプトープペプチドの作用機序を検討した。

E) Bウイルスの特異的検査・同定法に関する研究

平野 真⁹⁾・中村 伸・岡田真紀⁴⁾

マカクサルBウイルス(BV)の特異的なDNA同定・診断法として、BVのglycoprotein G遺伝子をターゲットにしたベタイン存在下でのPCR条件を開発し、類似のヒト単純ヘルペス(HSV)とBVを簡便に識別出来るone-step PCR法を確立した。

F) 霊長類モデルにおける遺伝子治療用ベクターおよびBV遺伝子ワクチンに関する研究

中村 伸・平野 真⁹⁾・
光永総子¹⁰⁾・清水慶子¹¹⁾

サルモデルでの遺伝子治療・遺伝子ワクチン研究を展開している。ニホンザルおよびコモンマーモセットを用いてVSVG/リポソームベクターでのGFP遺伝子導入を試み、GFP遺伝子の発現性や免疫応答などを検討した。さらに、BV主要抗原のgD遺伝子を組込んだ発現用プラスミド・pC1BVgDを作製し、BV遺伝子ワクチンに関する研究を進めた(恵美宣彦・名大・医、今村隆寿・熊大・医、植田昌宏・エスアールエルらとも共同)。

G) 環境化学物質の霊長類における蓄積・代謝・疾病の研究

浅岡一雄・飯田景子⁵⁾

霊長類において特異的な特徴をもつ薬物代謝酵素の研究の発展として環境中の化学物質について研究を進めた。プラスチックに由来する内分泌攪乱性のフタル酸エステルについて都市部飼育サルと山村部野生サルでの蓄積を比較調査した。いずれのサルにおいても高い生体濃縮が見られ、フタル酸ジブチルは都市部でジ(エチルヘキシル)フタル酸は山村部で高かった。タバコ由来の発ガン物質ベンゾピレンの解毒酵素の遺伝子について韓国と日本のヒトについて比較調査した。欠損する遺伝子構造は同じだが韓国において多く欠損が見られ人種差が示された。環境の影響が疑われる疾病をサルについて調べたところ子宮内膜症と糖尿病のサルを見いだした。

<研究業績>

論文

—英文—

- 1) Abe, K., Inami, T., Nakamura, S. & Goto, S. (2000) TT Virus Infection in Non-human Primates and Characterization of Virus Genome. *Journal of Virology* 74: 1549-1553.
- 2) Asaoka, K., Hagihara, K., Kabaya, H., Sakamoto, Y., Katayama, H. & Yano, K. (2000) Uptake of phthalate esters, di(n-butyl) phthalate and di(2-ethylhexyl) phthalate, as environmental chemicals in

- 1) 1999年7月1日付、人類進化モデル研究センター教授に昇任(研究概要・業績はセンターに記載)
- 2) 日本学術振興会論博研究生
- 3) 大学院生
- 4) 技能補佐員
- 5) 技術補佐員
- 6) COE外国人研究員
- 7) 形態進化分野
- 8) 受託研究員
- 9) ヒューマンサイエンス財団リサーチレジデント
- 10) ヒューマンサイエンス財団研究支援者
- 11) 器官調節分野

- monkey in Japan. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 64: 679-685.
- 3) Chu, J.-H., Wu, H.-Y., Yang, Y.-J., Takenaka, O. & Lin, Y.-S. (1999) Polymorphic microsatellite loci and low-invasive DNA sampling in *Macaca cyclopis*. *Primates* 40: 573-580.
 - 4) Hayakawa, S. & Takenaka, O. (1999) Urine as another potential source for template DNA in polymerase chain reaction (PCR). *American Journal of Primatology* 48: 299-304.
 - 5) Hine, C., Enyoji, K., Kokame, K., Nakamura, S., Takai, A., Kamikubo, Y., Sueishi, K. & Kato, H. (1999) Monkey Hepatocytes Efficiently Express Tissue Factor Pathway Inhibitor (TFPI), in Contrast with Human and Rat Hepatocytes. *Journal of Biochemistry* 125: 1039-1047.
 - 6) Hirano, M., Nakamura, S., Okada, M., Ueda, M. & Mukai, R. (2000) Rapid Discrimination of Monkey B Virus from Human Herpes Simplex Viruses by PCR in the presence of Betaine. *Journal of Clinical Microbiology* 38: 1255-1257.
 - 7) Kim, H.-S., Takenaka, O. & Crow, T. J. (1999) Cloning and nucleotide sequence of retroposons specific to hominoid primates derived from an endogenous retrovirus (HERV-K). *AIDS Research and Human Retroviruses* 15: 595-601.
 - 8) Kim, H.-S., Wadekar, R. V., Takenaka, O., Winstanley, C., Mitsunaga, F., Kageyama, T., Hyun, B.-H. & Crow, T. J. (1999) SINE-R.C2 (a *Homo sapiens* specific retroposon) is homologous to cDNA from Postmortem brain in Schizophrenia and to two loci in the Xq21.3/Yp block linked to handedness and psychosis. *American Journal of Medical Genetics* 88: 560-566.
 - 9) Kim, H.-S., Winstanley, C., Wadekar, R. V., Takenaka, O., Mitsunaga, F., Kageyama, T., Hyun, B.-H. & Crow, T. J. (1999) Two tetranucleotide repeats within Xq21.3/Yp11.2 human specific region of Homology and their conservation in primate evolution. *Zoological Science* 16: 357-362.
 - 10) Kim, H.-S., Wadekar, R. V., Takenaka, O., Hyun, B.-H. & Crow, T. J. (1999) Phylogenetic analysis of HERV-K LTR-like elements in primates: presence in some New World monkeys and evidence of recent parallel evolution in these Species and *Homo sapiens*. *Archives of Virology* 144: 1-6.
 - 11) Kim, H.-S., Wadekar, R. V., Takenaka, O., Hyun, B.-H. & Crow, T. J. (1999) Phylogenetic analysis of a retroposon family in African great apes. *Journal of Molecular Evolution* 49: 699-702.
 - 12) Kim, H.-S., Takenaka, O., & Crow, T. J. (1999) Identification of human endogenous retrovirus HC2-like elements in primates. *Folia Primatologica* 70: 295-297.
 - 13) Kim, H.-S., Takenaka, O., & Crow, T. J. (1999) Isolation and phylogeny of endogenous retrovirus sequences belonging to the HERV-W family in primates. *Journal of General Virology* 80: 2613-2619.
 - 14) Kotliarova, S. E., Toda, T., Takenaka, O., Matsushita, I., Hida, A., Shinka, T., Goto, J., Tokunaga, K., Nakagome, Y. & Nakahori, Y. (1999) Novel (CA)_n marker DXY241 on the nonrecombinant part of the human Y chromosome. *Human Biology* 71: 261-275.
 - 15) Nota, Y. & Takenaka, O. (1999) DNA extraction from urine and sex identification of birds. *Molecular Ecology* 8: 1237-1238.
 - 16) Ohnishi, A., Koike, S., Ida, M., Imai, H., Shichida, Y., Takenaka, O., Hanazawa, A., Komatsu, H., Mikami, A., Goto, S., Suryobroto, B., Kitahara, K. & Yamamori, T. (1999) Dichromatism in macaque monkeys. *Nature* 402: 139-140.
 - 17) Soejima, H., Ogawa, H., Yasue, H., Kaikita, K., Nishiyama, K., Takazoe, K., Nishiyama, K., Misumi, K., Miyao, Y., Yoshimura, M., Kugiyama, K. & Nakamura, S. (1999)

Angiotensin-Converting Enzyme Inhibition Reduces Monocyte Chemoattractant Protein-1 and Tissue Factor Levels in Patients with Myocardial Infarction. *Journal of the American College of Cardiology* 34: 983-988.

- 18) Soejima, H., Ogawa, H., Yasue, H., Kaikita, K., Nishiyama, K., Misumi, K., Takazoe, K., Miyao, Y., Yoshimura, M., Kugiyama, K., Nakamura, S., Tsuji, I. & Kumeda, K. (1999) Heightened Tissue Factor Associated with Tissue Factor Pathway Inhibitor and Thrombin Generation in Patients with Unstable Angina. *Circulation* 99: 2908-2913.
- 19) Suzuki, M., Narita, Y., Oda, S., Moriyama, A., Takenaka, O. & Kageyama, T. (1999) Purification and characterization of goat pepsinogens and pepsins. *Comparative Biochemical Physiology B*. 122: 453-460.
- 20) Tanaka-Ueno, T., Matsui, M., Wu, G.-F., Fei, L. & Takenaka, O. (1999) Identity of *Rana chensinensis* from other brown frogs as assessed by mitochondrial cytochrome b sequences. *Copeia* 1999(1): 187-190.
- 21) Todoroki, T., Higure, A., Okamoto, Okazaki, K., Hirata, K., Nagafuchi, Y., Takeda, S., Itoh, H., Osato, K. & Nakamura, S. (1999) Possible Role of Platelet Activating Factor in the *in vivo* Expression of Tissue Factor in Neutrophils. *Journal of Surgical Research* 80: 149-155.
- 22) Todoroki, H., Nakamura, S., Higure, A., Okamoto, K., Takeda, S., Nagata, N., Itoh, H. & Ohsato, K. (2000) Tissue Factor Expression in Monkey and Human Neutrophils. *Surgery* 127: 209-216.

総説

—和文—

- 1) 中村伸 (2000) 膜結合性組織因子。検査と技術28 : 91-93.
- 2) 中村伸・平野真・光永総子・清水慶子 (2000) 霊長類モデルでの遺伝子治療研究-特

に遺伝子ワクチン研究を中心に。ファルマシア 36 : 127-130.

- 3) 森木秀一・中村伸(1999)組織因子(CD142)。血液・腫瘍科 39: 180-183.

報告・その他

—英文—

- 1) Nakamura, S., Mitsunaga, F., Shimizu, K., Hirano, M., Imamura, T., Abe, A. & Emi, N. (1999) Assessment of Gene Transfer using a Non-Viral Liposome Vector in Monkey Model. *Nature Biotechnology* 17: 39.

翻訳

—和文—

- 1) 中村志帆・光永総子・中村伸 (1999) 「サル
の安全な取扱いのために：感染リスクの対応手
引き」(Advisory Committee on Dangerous
Pathogens, Working Safely with Simians:
Management of Infection Risks, HSE Books,
1998)。霊長類研究 15: 377-394.

学会発表等

—英文—

- 1) Chiemi, H., Enryoji, K., Kokamei, K., Nakamura, S., Takei, A., Kamikubo, Y., Sueishi, K. & Kato, H. (1999) Monkey Hepatocytes Efficiently Express Tissue Factor Pathway Inhibitor (TFPI), in Contrast with Human Hepatocytes. XVIIth International Congress on Thrombosis and Haemostasis (Aug. 1999, Washington D.C., USA). *Thrombosis Haemostasis, Supplement* 730.
- 2) Huh, J.-I., Hirano, M. & Nakamura, S. (1999) Competitive RT-PCR for Tissue Factor and Its High Expression in Seminal Vesicle. XVIIth International Congress on Thrombosis and Haemostasis (Aug. 1999, Washington D.C., USA). *Thrombosis Haemostasis, Supplement*: 730.
- 3) Shimada, H., Shiotani, M., Nakamura, K., Ikeuchi, M., Nakamura, S., Ohkura, N. & Kato, H. (1999) Hypocoagulable State of Human Preovulatory Follicular Fluid: Role

- of Increased Free Type TFPI and Sulphated Proteoglycan. XVIIth International Congress on Thrombosis and Haemostasis (Aug. 1999, Washington D.C., USA). Thrombosis Haemostasis, Supplement 730.
- 4) Todoroki, H., Nakamura, S., Higure, A., Okamoto, K., Akahane, K. & Ohsato, K. (1999) Tissue Factor Expression in Monkey and Human Neutrophils and Its Function. XVIIth International Congress on Thrombosis and Haemostasis (Aug. 1999, Washington D.C., USA). Thrombosis Haemostasis, Supplement 730.
- 5) Yano, K., Asaoka, K., Sakamoto, Y., Moriguchi, T. & Katayama, H. (1999) Evaluation of phthalate ester concentration in blood of wild and breeding monkeys in Japan. 29th International Symposium on Environmental Analytical Chemistry (May 1999, Jekyll Island, Georgia, USA). Abstract p. 3.
- 和文—
- 1) 赤羽和久・岡本好司・轟木秀一・日暮愛一郎・伊藤英明・大里敬一・中村伸(1999) ラットLPS誘導DICモデルにおけるDX-9065a(特異的Factor Xa阻害剤)の凝固及び炎症反応抑制効果について。第22回日本血栓止血学会(1999年12月、栃木)。血栓止血誌 10: 411.
- 2) アナ カリナ ザバラグレン・竹中修(1999) Preliminary analysis of great apes phylogenetic relationships, based on mtD-loop sequence. 第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 453.
- 3) 浅岡一雄・堀妙子・飯沼宗和・Lee, K.W.・Chung, K.E.・Sheen, Y.Y. (1999) グルタチオントランスフェラーゼ遺伝子の韓国と日本の変異差。第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会(1999年10月、名古屋)。講演要旨集 p. 70.
- 4) 浅岡一雄・三輪倫子・高田雄一郎・小林植雄・成田成・佐藤哲男・Oh, H.Y.・Sheen, Y.Y. (1999) サルの肝臓と小腸にみられる薬物代謝酵素の3-メチルコラントレンによる誘導。第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回

- 衛生薬学フォーラム合同大会(1999年10月、名古屋)。講演要旨集 p. 99.
- 5) 浅岡一雄・飯田景子・釜中慶朗・矢野一行(1999) サルにおけるフタル酸エステルの体内動態について。第25回環境トキシコロジーシンポジウム・第3回衛生薬学フォーラム合同大会(1999年10月、名古屋)。講演要旨集 p. 107.
- 6) 浅岡一雄・飯田景子・飯沼宗和・Sheen, Y.Y. (2000) グルタチオン転移酵素mu遺伝子構造の人種間の相違について。日本薬学会第120年会(2000年3月、岐阜)。講演要旨集 4: 170.
- 7) 河村正二・平井百樹・竹中修(1999) 新世界ザル赤緑視物質遺伝子に関するX染色体1座位仮説の検証。第15回日本霊長類学会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 418.
- 8) 平野真・中村伸・岡田真紀・許禎壬・伊藤麻里子・植田昌宏・向井三郎・光永総子・清水慶子・恵美宜彦(1999) Bウイルス感染症のDNA診断法とDNAワクチンの開発。第22回日本分子生物学会(1999年12月、福岡)。講演要旨集 p. 759.
- 9) 許禎壬・平野真・中村伸(1999) 精囊での組織因子発現とそのアンドロゲンによる発現制御。第22回日本血栓止血学会(1999年12月、栃木)。血栓止血誌 10: 345.
- 10) Huh, J.-I., Hirano, M. & Nakamura, S. (1999) Assesment of Tissue Factor Gene Expression using Competitive RT-PCR: Its Testosterone-Regulated Expression in Monkey Seminal Vesicle. 第72回日本生化学会(1999年10月、横浜)。生化学 71: 733.
- 11) 光永総子・中村伸・清水慶子・平野真・今村隆寿・安倍明弘・恵美宜彦(1999) 霊長類を用いた遺伝子治療ベクターの評価・検討。第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。霊長類研究 15: 455.
- 12) 中村伸・轟木秀一(1999) 凝固外因系の活性化機序: 好中球での組織因子(CD142)発現と凝固亢進。第46回日本臨床病理学会・シンポジウム(1999年11月、熊本)。臨床病理 47: 24.
- 13) 中村伸(2000) アレルギー疾患の増大と衛生環境の変化: サル花粉症研究の視点から。48

- 回・マイコマイシン研究会・特別講演(2000年1月、名古屋)。
- 14) 中村伸(2000)サル花粉症について:花粉症・アレルギー疾患の増大要因の考察。第8回筑波実験動物研究会総会・特別講演(2000年3月、つくば市)。
- 15) 中村伸・榊田緑(2000)組織因子(CD 142)と細胞機能調節。第62回日本血液学会・シンポジウム(2000年3月、福岡)。International Journal of Hematology 71: 23.
- 16) 中崎隆弘・和田英夫・森美貴・西川政勝・珠玖洋・中村伸(1999)大腸癌におけるTM, TF, VEGFの発現とMVDの臨床的意義。第22回日本血栓止血学会(1999年12月、栃木)。血栓止血誌 10: 345.
- 17) 成田裕一・織田銃一・竹中修・景山節(1999)類人猿におけるペプシノゲン成分の多様化と酵素的性質の違い。第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 452.
- 18) 新美陽子・井上・村山美穂・竹中修・村山裕一(1999)類人猿におけるセロトニントランスポーター遺伝子多型の進化。第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 454.
- 19) 大西暁士・小池智・井田美樹・今井啓雄・七田芳則・竹中修・花澤明俊・小松秀彦・三上章允・後藤俊二・バンバン スリヨプロト・北原健二・山森哲雄(1999)マカカ属で発見された色覚遺伝子異常(色盲)のサル。第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 419.
- 20) リナスティアディ・バンバン スリヨプロト・竹中修(1999) The phylogeny of 7 species of the Sulawesi macaques inferred by cytochrome-b gene sequences. 第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 421.
- 21) ジョセフソルティス・ルト トムセン・松林清明・竹中修(1999)屋久島ザルの子殺し。第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 438.
- 22) 劉成淑・竹中修(1999) The difference of expressed genes on aging in testis of

Japanese monkey. 第15回日本霊長類学会大会(1999年6月、宮崎)。講演要旨集 p. 420.

ニホンザル野外観察施設

渡邊邦夫(施設長併任)・室山泰之・足澤貞成¹⁾

近年野生ニホンザルの人里への接近と農作物被害の増加が全国各地から報告されるようになり、日本固有種であるニホンザルの保護・管理に対する取り組みの必要性が指摘されている。このような情勢の中、本施設では、ニホンザル個体群や生息環境の変化を把握することが保護・管理を考える上で不可欠であるとの認識に立ち、基本的な生態学的資料を各地で継続的に収集する体制を整えることを長期的な目標として研究活動をおこなっている。また、野生ニホンザルの保護・管理にかかわる研究にも積極的に取り組んでいる。

今年度は各研究林でおこなわれている長期的な調査にスタッフが積極的に参加し、各地での研究活動の現況の把握に努めた。具体的には、下北半島でのニホンザルの生息状況の把握、屋久島上部域および西部林道地域でのニホンザル生息調査、血液採集・身体計測等を目的とした幸島での一斉捕獲調査への参加がおこなわれた。また、保護・管理に直接かかわる活動としては、被害管理のための基礎的調査および実験、ニホンザル保護管理のためのマニュアル作成作業などがおこなわれた。

現在の施設運営は、下北・屋久島・幸島の3研究林・観察ステーションに重点をおいておこなっている。上信越・木曽研究林での研究活動については、保全生物学・野生動物管理学分野への取り組みとも相まって、将来の新たな形での再編成を模索している。

平成10年度の各地ステーションの状況は、次の通りである。

1. 幸島観察所

幸島では1952年に餌付けが成功して以来、全個体識別に基づいた群れの長期継続観察が行われている。1998年には16頭もの出産があったが、1999年は1頭の死産が観察されただけであった。年内に6頭の死亡があり、平成12年3月末の時点での総個体数は、マキグループの約10頭を含め、