

## 鯨類における細胞遺伝学的研究

栗原望(宇都宮大学)、落合真理(愛媛大学)、中田章史(北海道薬科大学)、岩田久人(愛媛大学)

### 【研究目的】

現在、世界には約 90 種もの鯨類が生息し、多くの姉妹種が同所的あるいは側所的に生息している。同所的あるいは側所的な分布を示す分類群については、集団の隔離と隔離集団における独自の進化が種分化を引き起こすとする一般論は適用できない。そのため、鯨類では、集団の隔離を引き起こす地殻変動や大規模な環境の変化などの外的要因というよりも、染色体の形態変化などの内的要因が種分化のきっかけとなった可能性がある。染色体の形態変化は遺伝子の並び順を変化させるため、生殖的隔離を引き起こすと考えられている。しかしながら、鯨類の染色体に関する知見は少なく、現段階でこの仮説を検証することはできない。そこで、本研究は上記の仮説を検証することを最終目標とし、鯨類の細胞遺伝学的知見の収集を行う。

### 【研究内容】

昨年度に細胞培養を試みたが、染色体を観察することができなかったネズミイルカ *Phocoena phocoena* について、再度染色体の観察を試みた。

#### ・染色体標本の作製

es-BANK に凍結保存されているネズミイルカ *Phocoena phocoena* の細胞を培養し、染色体を固定、回収した。

#### ・染色体の観察

得られた染色体に各種染色（ギムザ染色、G・C-バンド染色、Ag-NOR 染色）を施し、染色体の特徴を明らかにした。

### 【研究成果】

es-BANK より提供されとネズミイルカ（♀）の細胞培養を試みたところ、細胞分裂が確認されたため、染色体を回収し、染色体の特徴を調べた。また、ネズミイルカと同じネズミイルカ科に属するスナメリ *Neophocaena asaeorientalis*

(昨年度、報告済) との比較を行ったので、以下に報告する。

ネズミイルカの核型は、メタセントリック (M) 型 7 対、サブメタセントリック (SM) 型 5 対、サブテロセントリック (ST) 型 5 対、アクロセントリック (A) 型 4 対の常染色体と ST 型の X 染色体から成る  $2n = 44$  であった。同じネズミイルカ科に属するスナメリの核型は、M 型 6 対、SM 型 6 対、ST 型 5 対、A 型 4 対の常染色体と ST 型の X 染色体および M 型の Y 染色体から成る  $2n = 44$  である。すなわち、両者は染色体数と総腕数は同じであったが、染色体の形態にはわずかな差異が認められた。

そこで、両者の間で生じた染色体の構造変化について、より詳細に観察するため、各種分染法を用いて解析を行った。反復配列やレトロポゾンなどを多く含む不活性部位を染める C-バンド核型を比較したところ、スナメリの 15 番染色体と 17 番染色体において、C-バンド領域の増幅が認められた (図 1)。

遺伝子をコードする領域を多く含む部位を染色する G-バンド染色を施したところ、両者の間では、一見すると、相同性が認められないくらいの構造変化が生じていることが明らかになった (図 2)。すなわち、ネズミイルカの 10 番および 16 番染色体の長腕において、バンドの増幅が、20 番染色体長腕において両者の間で逆位が生じていることが示唆された。また、両者の 14 番と 15 番染色体の長腕においては、転座や逆位など複数回にわたる染色体再配列が生じていることが考えられた。

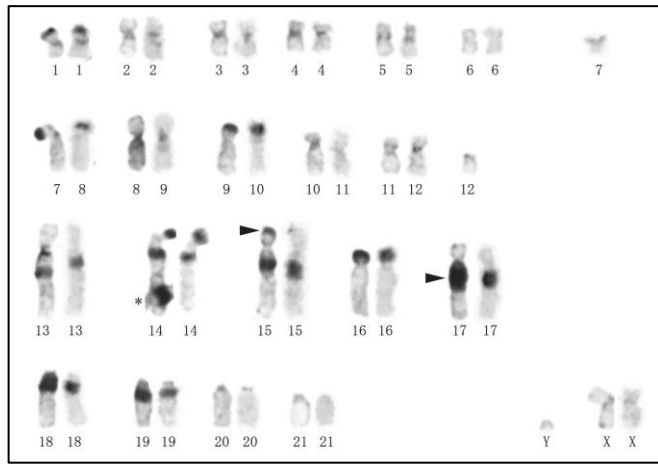


図 1. スナメリ (各ペアの左側) とネズミイルカ (各ペアの右側) の混成 C-バンド角型。矢印は、増幅した C-バンド領域を示す。

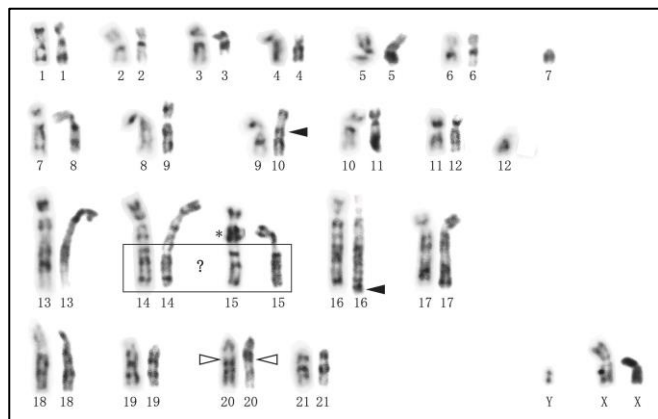


図 2. スナメリ (各ペアの左側) とネズミイルカ (各ペアの右側) の混成 G-バンド核型。黒矢印はバンドの増幅を、白抜き矢印は逆位を示す。また、四角で囲った部位は、複数回の染色体再配列が生じたことが推測される部位を示す。

以上をまとめると、ネズミイルカ科に属する 2 種、ネズミイルカとスナメリの間では、染色体数や腕数に変化はないものの、分染法を用いて染色体の構造を詳細に比較していくと、それぞれの種において独立して何度も染色体再配列が起こっていることがわかった。

### 【成果発表】

栗原望:鯨類における細胞遺伝学的研究 -知見の収集と種間比較-. LaMer 助成による漂着鯨類個体を活用した研究報告会. 松山市. 2018.12.15.

### 【今後の課題】

本研究では、染色体数や腕数に差異がなく、一見類似した染色体の構造を持つ 2 種において、詳細に検討すると、複数回にわたる染色体再配列が起こっており、その構造には大きな変異が生じていることがわかった。しかしながら、ネズミイルカの Y 染色体を観察していない、また、種内変異を観察していないなど、知見は不十分である。今後は、個体数を増やすことで、種内変異の有無を確認すること、種内変異がある場合には、どのような変化が生じているのかを検討することが課題である。また、ネズミイルカ科第 3 の種、イシイルカの染色体の観察および 3 種の比較を行い、現生ネズミイルカ科鯨類の核型進化を明らかにしたい。