

**ちょこっと塾**

**三毛猫のクローン**

# 三毛猫からのクローン子猫

核ドナー(遺伝的母)

代理母

クローン子猫



# クローン動物 への関心

「私を人間にデザインして」  
「クローン人間の作成」  
「現実、幻想そして倫理」

「クローンを恐れる  
必要があるか？」

「クローン人間を  
作ってもよいのか？」

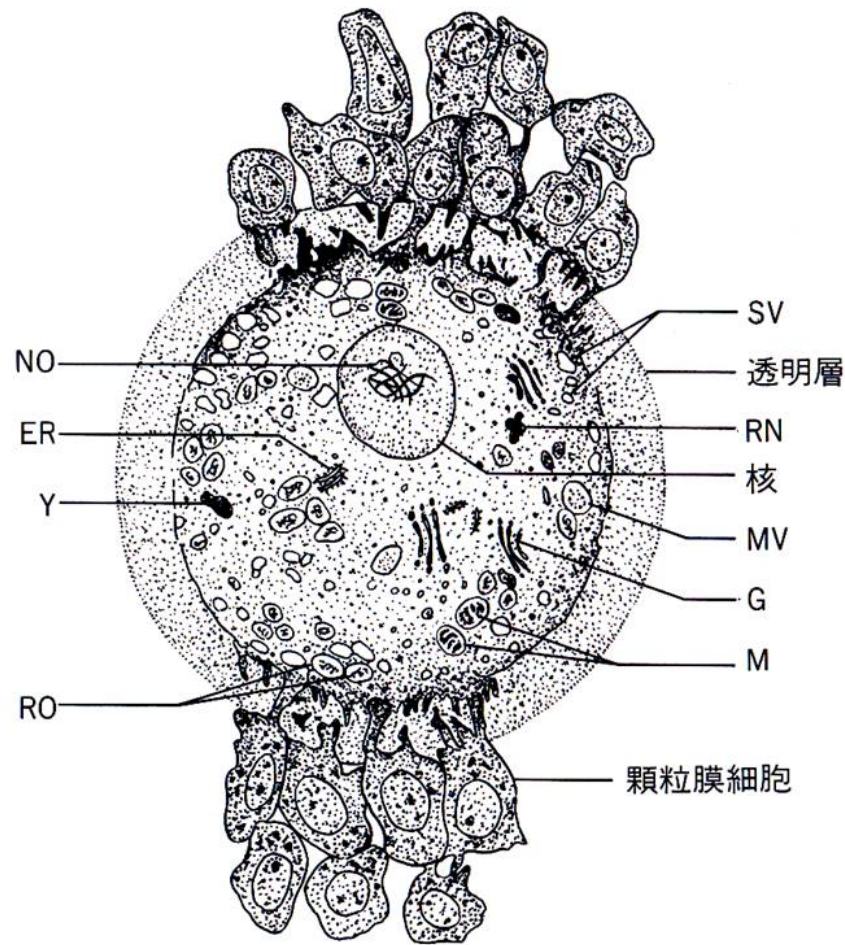
「クローン人間への  
途上の科学」

「原罪」





# IV-1) クローン子猫の作製法[1]



卵子と体細胞

1) メスの三毛猫の卵子



2) 卵子の核を除去



3) 脱核した卵子 + 体細胞



電気刺激

4) 融合細胞



電気刺激

5) 卵割開始



6) 子宮へ移植

# クローン子猫の作製法[2]

1) メスの三毛猫の卵子



2) 卵子の核を除去



3) 脱核した卵子 + 体細胞

↓ 電気刺激

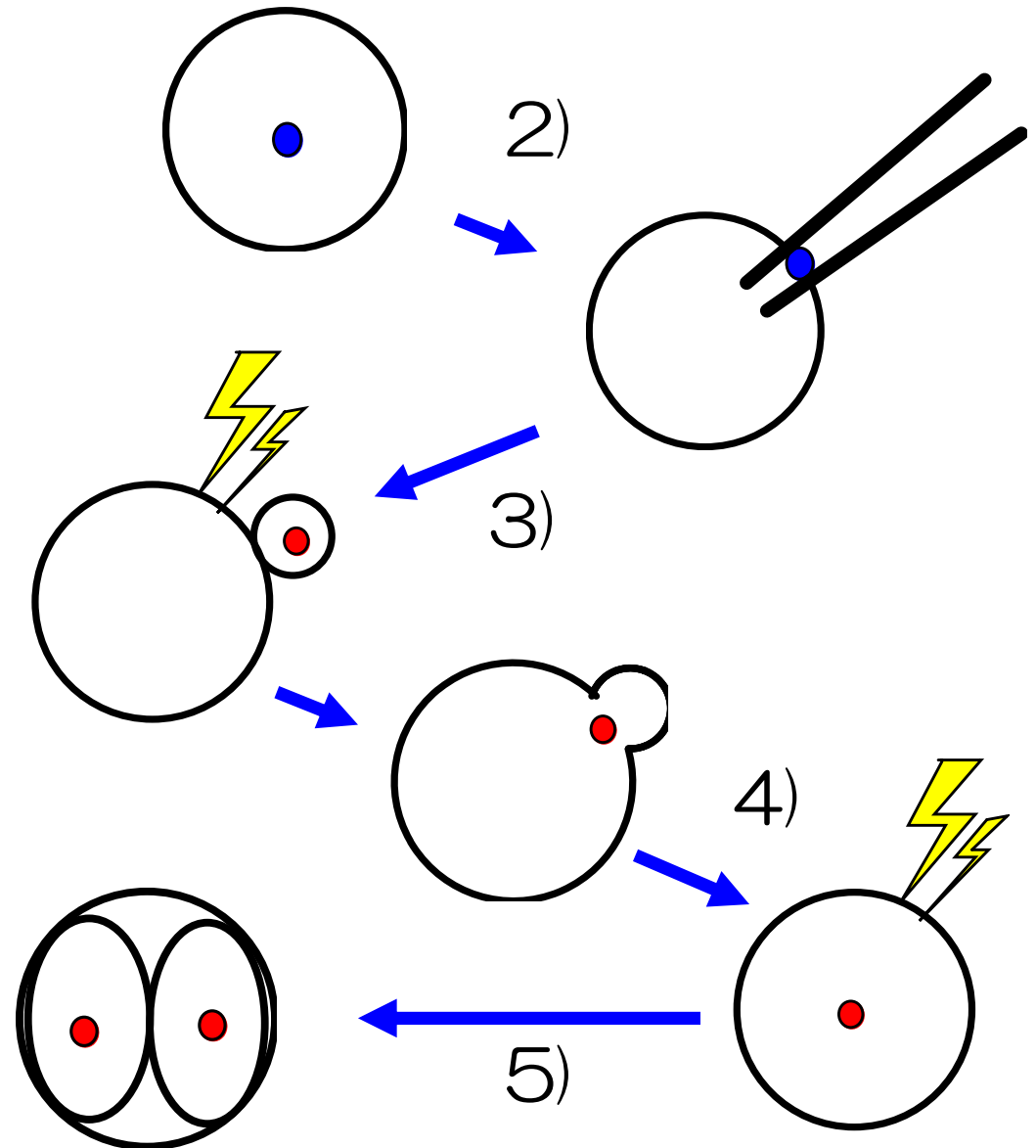
4) 融合細胞

↓ 電気刺激

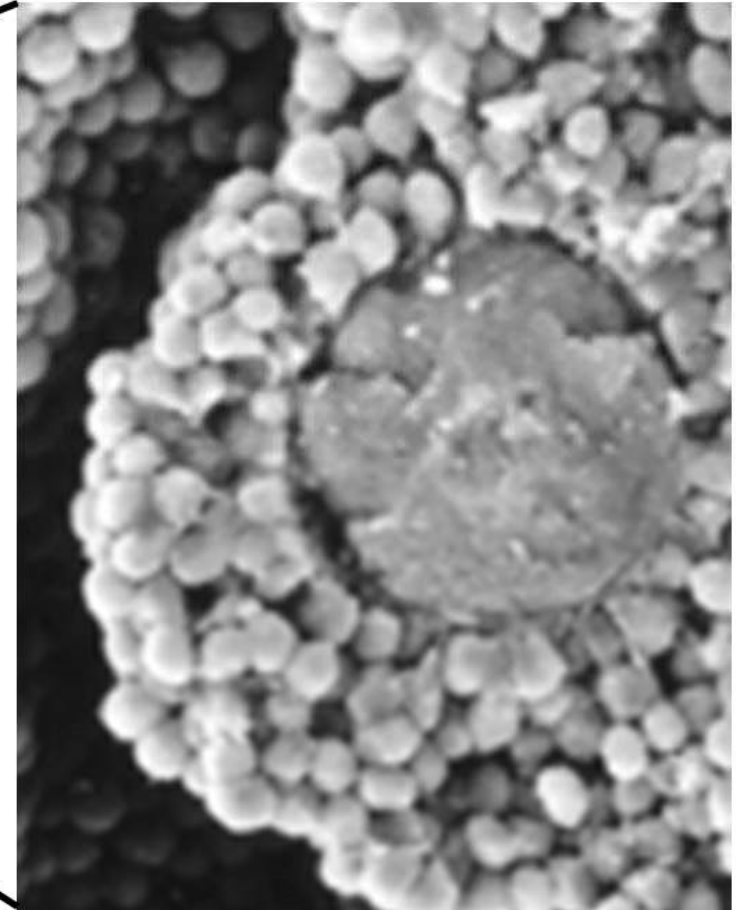
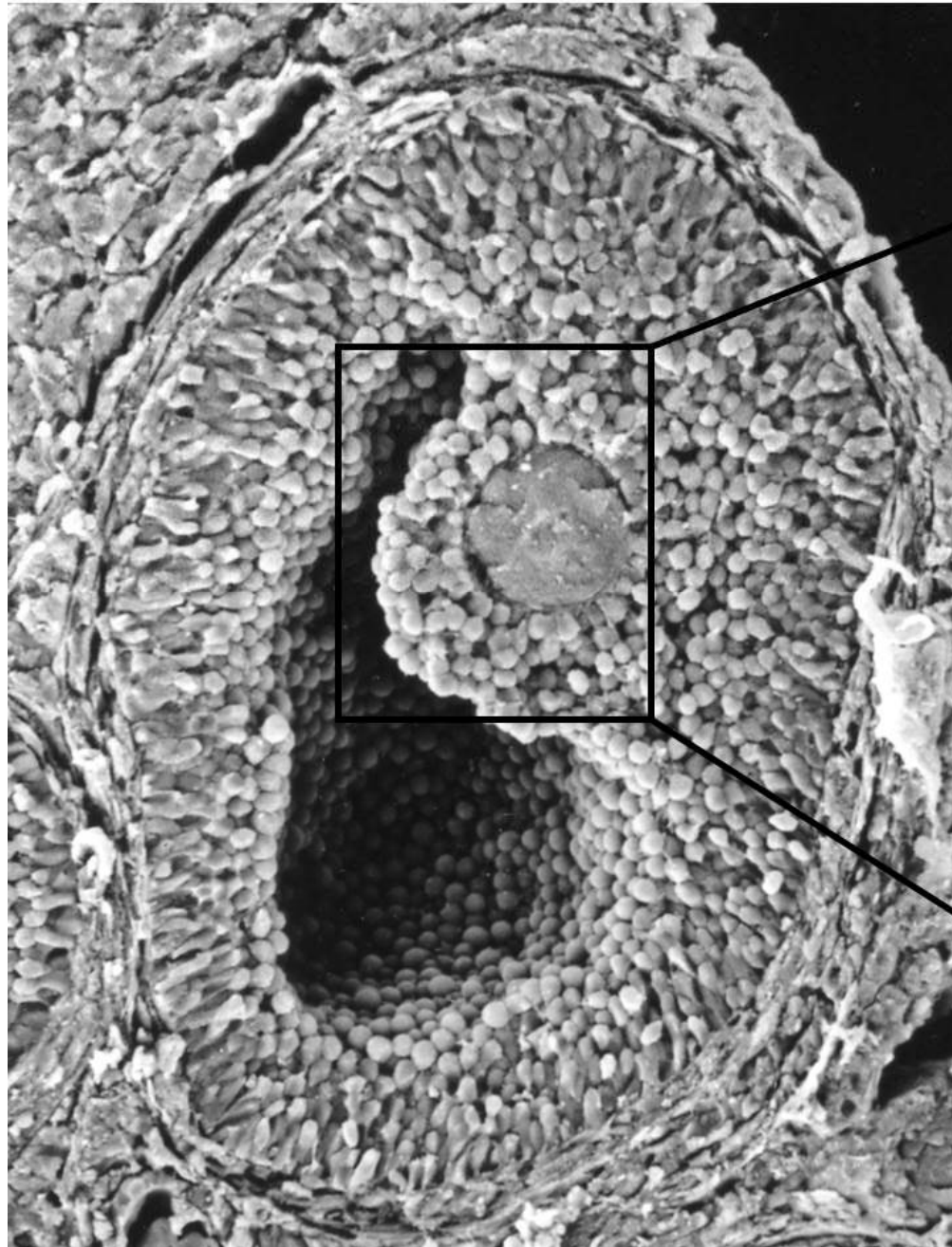
5) 卵割開始



6) 子宮へ移植



# 卵子と丘細胞



日本電子株式会社  
近藤俊三博士 撮影

# クローンであることの検証

DNA マーカー	遺伝的 母	細胞	クローン 子猫	代理母
FCA229	164/164	164/164	164/164	166/166
FCA290	222/222	222/222	222/222	212/218
FCA305	194/196	194/196	194/196	196/196
FCA441	165/169	165/169	165/169	165/169
FCA078	196/198	196/198	196/198	194/200
FCA201	159/163	159/163	159/163	143/159
FCA224	154/160	154/160	154/160	160/162

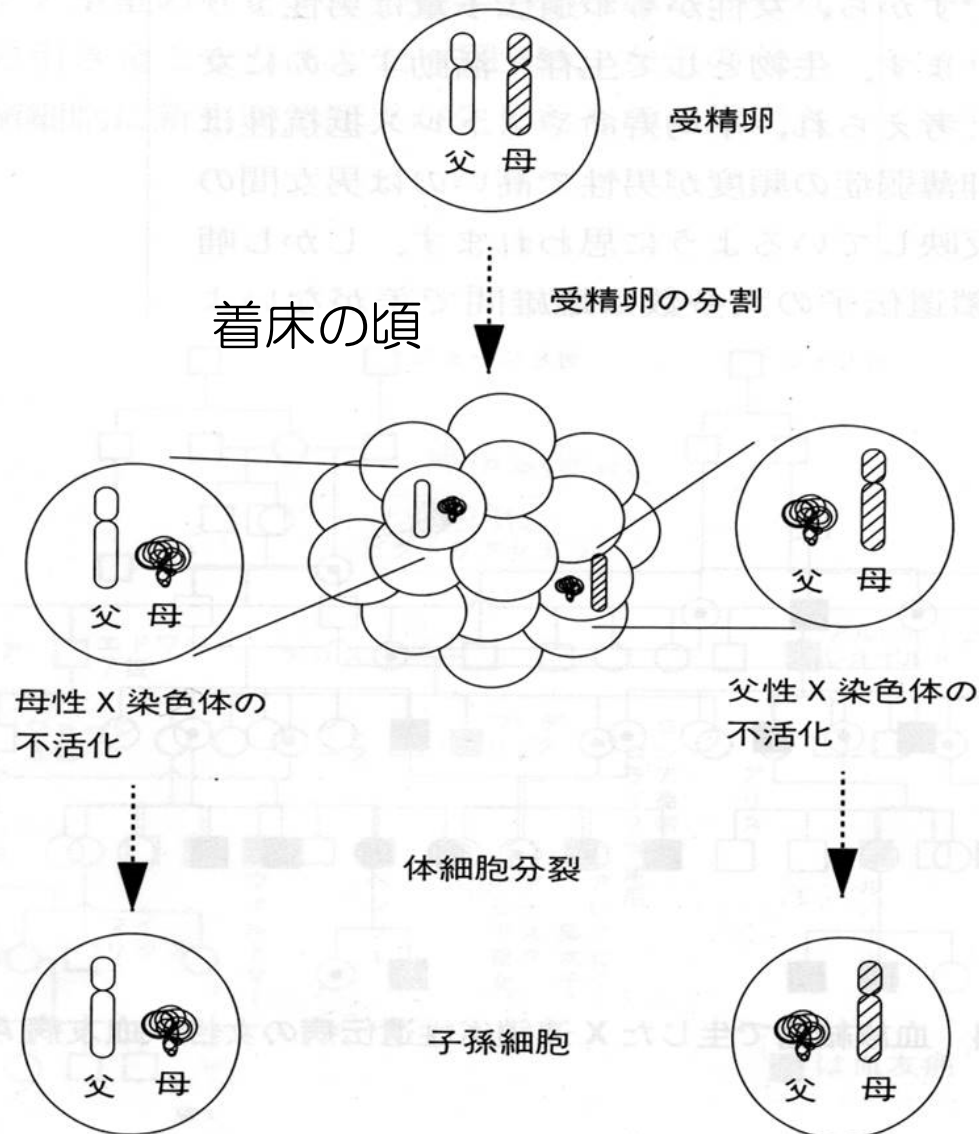
## IV-2)なぜクローン仔猫は 三毛猫にならなかったか？

表現型を決める3つのメカニズム

- 環境因子
- アレルの組合せ
- アレルを休ませるメカニズム
- ミトコンドリアDNA

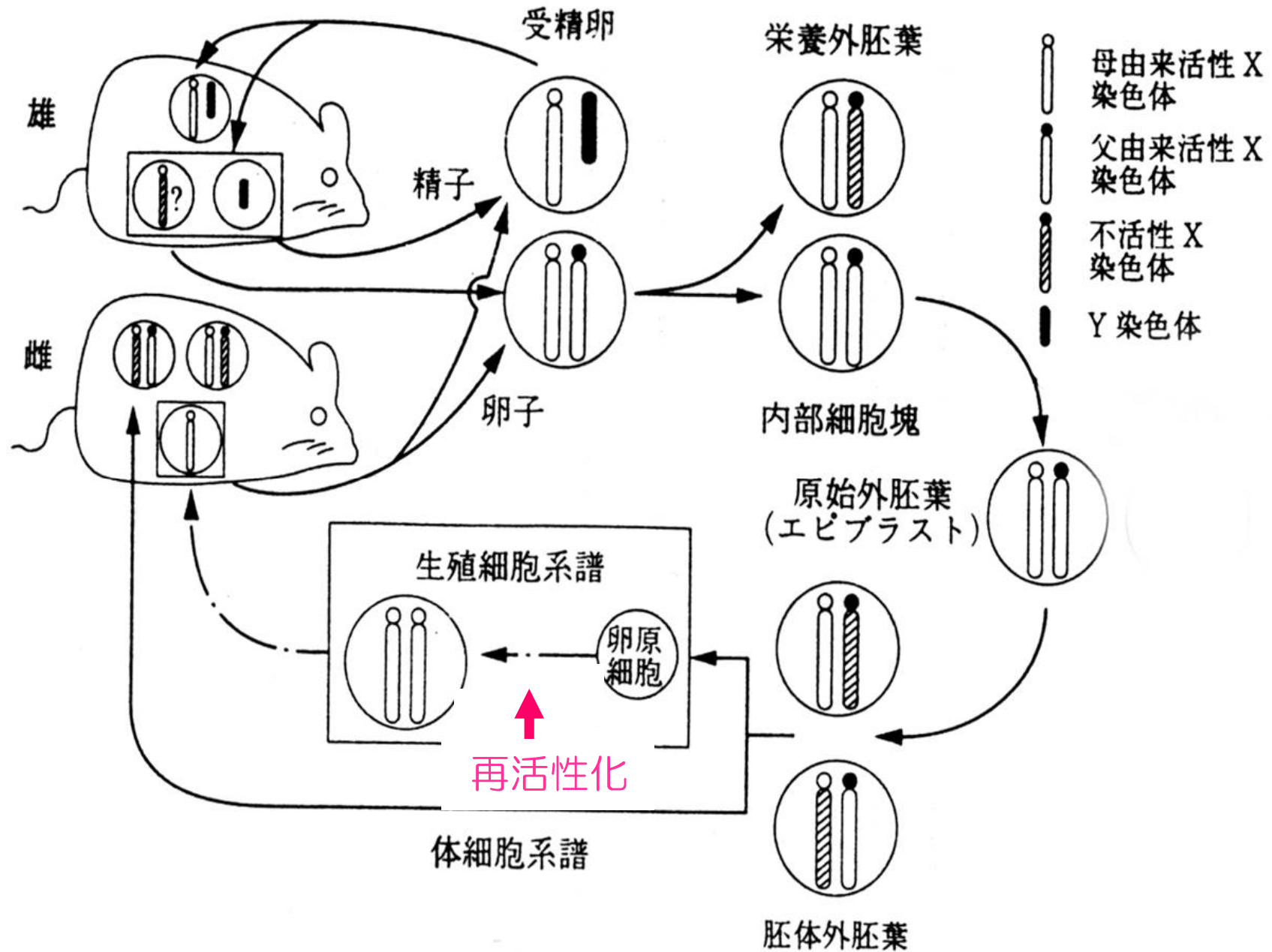


# X染色体不活性化 — まとめ



- 1) 受精卵の染色体構成が XX の場合、受精卵が着床する頃に、胎児となるすべての細胞で、どちらか一方の X 染色体が不活性化する。不活性化の確率は、父由来：母由来  $\div$  1 : 1 である。不活性化した X 染色体は、異常凝縮し後期複製をする。
- 2) この不活性化が起こった細胞は、以後の細胞分裂を通して、同じ X 染色体が不活性化を続ける。
- 3) 一卵性双生児でも、不活性化された X 染色体の分布は異なり、個性の違いの要因の一となっている。

# X染色体不活性化サイクル



## Ⅲ. 猫の毛色の遺伝子

	<i>W</i>	<i>O</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>T</i>	<i>I</i>	<i>D</i>	<i>S</i>	<i>L</i>
遺伝子座	常	X	常	常	常	常	常	常	常
働き	W: 白 ww: 有色	O: 茶 o: 黒	A: キジ aa: 黒	cc: 端濃	T: 波紋	I: 銀毛 ii: 多色	dd: 淡毛	<div>○ S: 白斑</div> <div>● ss: 無斑</div>	L: 並毛 ll: 長毛

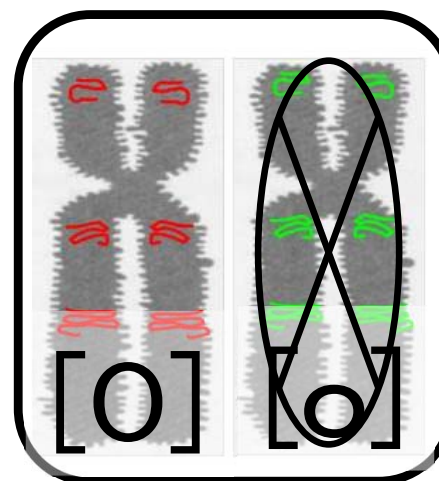


Sは体の一部で  
毛色の発現を抑  
えて白にする

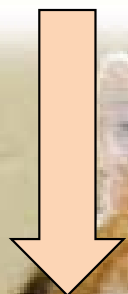
♂: ww o A-B-C-T-ii D-ss L-  
♀: ww oo A-B-C-T-ii D-ss L-

[O]

[o] のある X  
染色体が不活  
性化したので  
[O] が発現

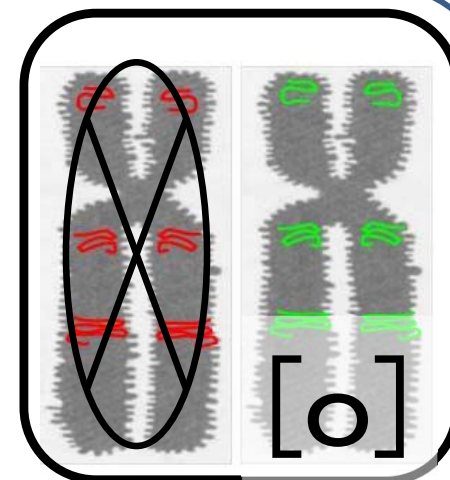


X染色体



[o]

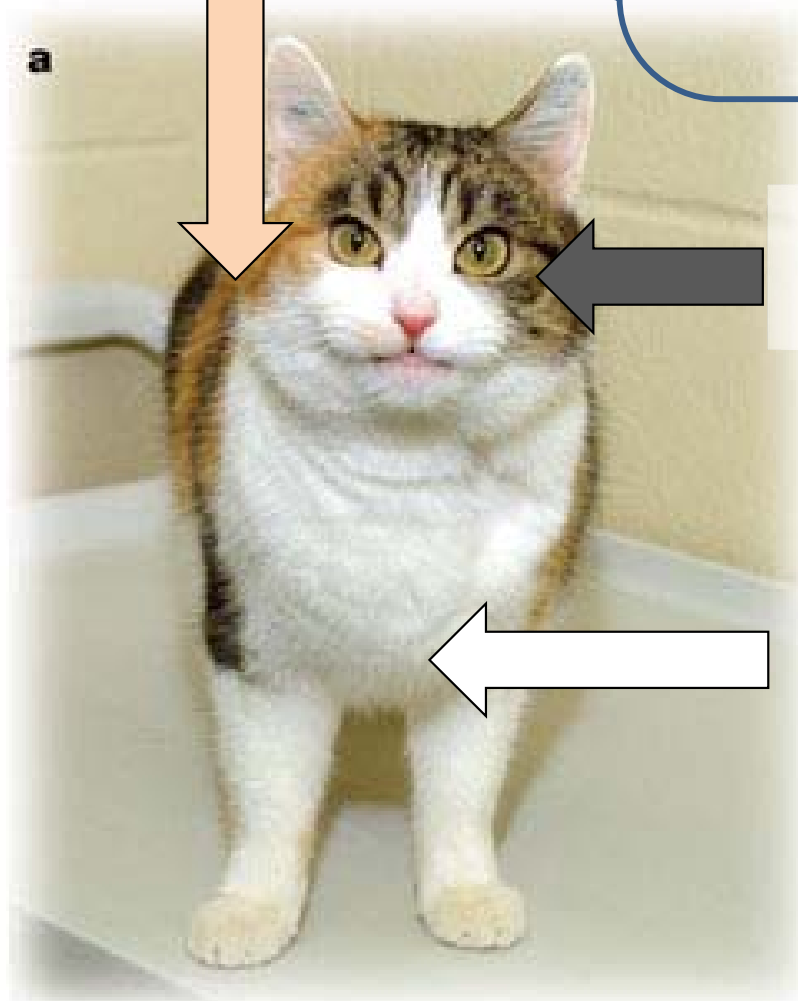
[O] のある X  
染色体が不活  
性化したので  
[o] が発現



X染色体

[S]

白を発現

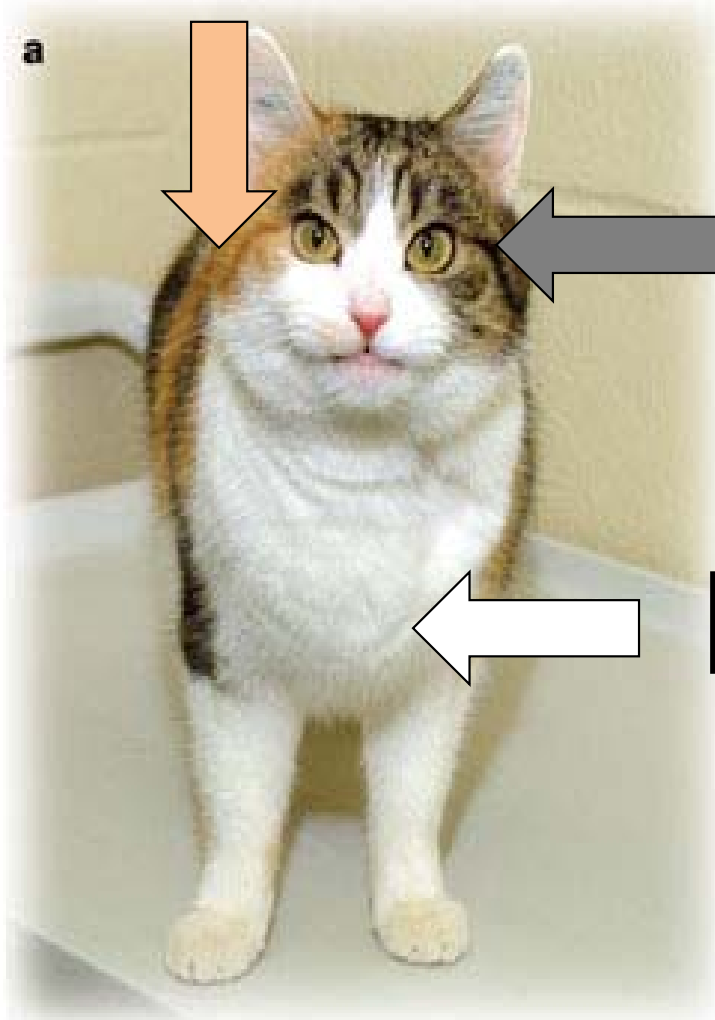




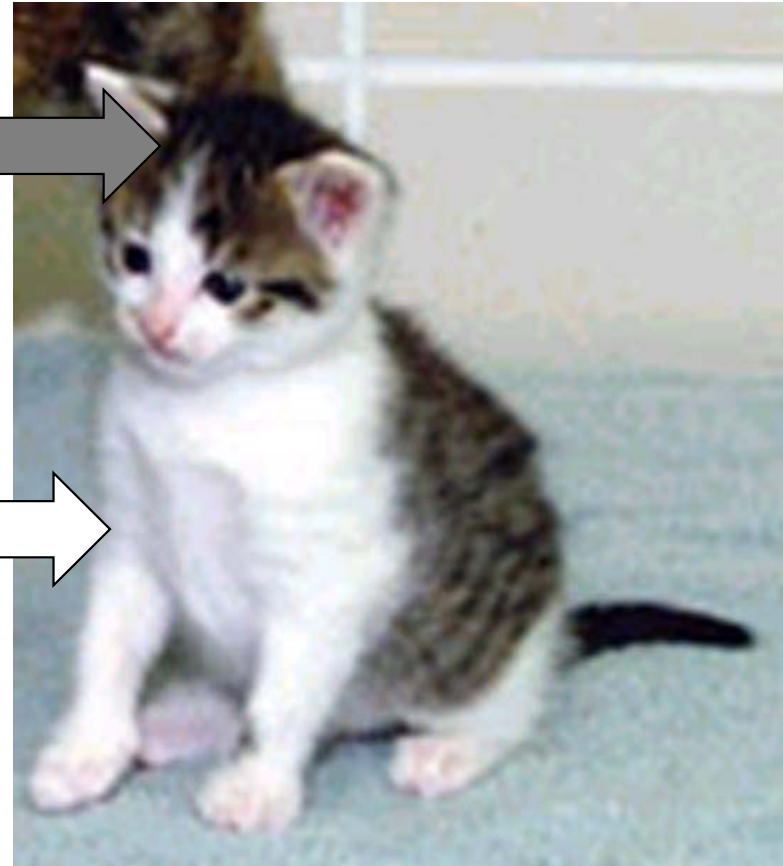
## IV-3) クローン子猫が 三毛猫にならなかった理由

[O<sub>o</sub>]

クローンなので子猫の遺伝子型はO<sub>o</sub>。  
核移植に用いた体細胞ではOが不活性化  
されており、卵割前に減数分裂過程を経  
なかったため、再活性化が起こらず、三毛  
猫にならなかったと考えられる。



[O<sub>o</sub>]



[S]

## IV-4) クローン子猫からの教訓

- ・ クローンの生産率は1～2%。
- ・ ♀の場合、体細胞では片方のX染色体が不活性化されているので、核ドナーと同じ表現型の体細胞クローン児は産まれない。
- ・ ♂の場合、核を移植する卵のミトコンドリア遺伝子は核ドナーの母親と必ずしも同じではないので、同じ表現型の子供はまず産まれない。