

サイ・テック 知と技の発信

【19】

埼玉大学・理工学研究の現場

ヒトを含めた哺乳動物には、雄と雌(男と女)といふ二つの性別があり、生殖によって子孫を残す。生殖腺には精巣と卵巣があり、それ特有な働きがある。例えば、卵巣では卵胞発育や排卵、女性ホルモン(エストロゲン)分泌、精巣では精子形成や男性ホルモン(アンドロゲン)分泌などである。

生殖腺の機能は脳によって制御されるため、卵巣を持った雌(女性)と精巣を持った雄(男性)の脳にも性差があると考えられる。事実、脳の内部構造は部分的に性差がある。

■ホルモン
発達途上の未熟な脳は、遺伝子による性別(雄XY型、雌XX型)に関係なく、どちらの性別にも分化する潜在能力を持つている。つまり、場合によっては、遺伝的にはXY型の雄でも脳が雌化する可能性がある。XX型の雌の脳が雄化する(こともあり得る)のである。

脳の性別を決定する重要な因子はホルモンである。ホルモンとは、内分泌器官で産生されて血流によって標的器官まで運ばれる生理活性物質である。脳の性決定に重要なホルモンは、発達期の精巣から分泌されるアンドロゲンであり、アンドロゲンに曝(さら)された脳は雄化(男性化)する。

一方、卵巣を持つ個体や精巣を持っていても発達期にアンドロゲンが働かない個体では、脳は雌化(女性化)するのである。ホルモンの作用に依存して脳の性別が決まる現象は、「脳の性分化」と呼ばれる。

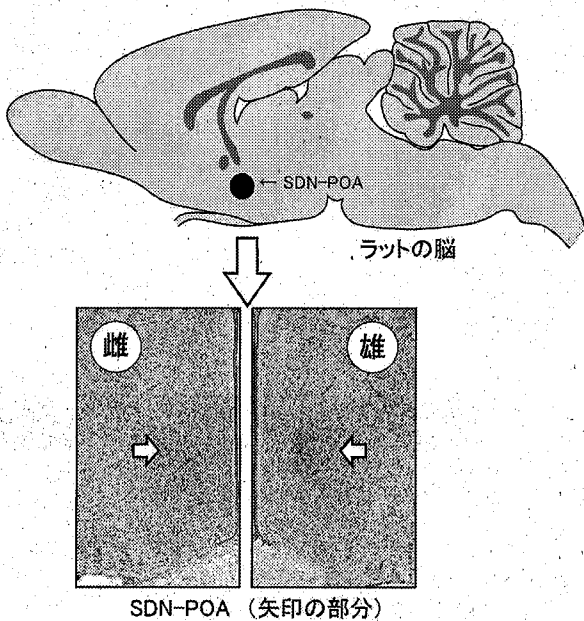
■性的二型核
性分化した脳内には雌雄で構造が異なる部位を見つづけることができる。構造に性差がみられる



性分化した脳内には雌雄で構造が異なる部位を見つづけることができる。構造に性差がみられる

脳の性差が生じる仕組み

埼玉大学大学院 理工学研究科 准教授 塚原 伸治



脳の部位は「性的二型核」と総称され、ネズミやサルなどの動物だけでなくヒトの脳にもその存在が確認されている。

我々は、モデル動物(ラットやマウス)を用いて、性的二型核の性差が生じるメカニズムやその生理学的役割を明らかにする研究を行っている。

例えば、SDN-POAと呼ばれる性的二型核では、雄ラットにおいて雌ラットよりも大きく、より多くの神経細胞が含まれている(図を参照)。この性差が生じる仕組みを調べたところ、発達期に発生した神経細胞の数には性差は無いが、その後、雌ラットのSDN-POAでは雄よりも多くの神経細胞がアポトーシスという現象によって死滅することが分かった。アポトーシスは、遺伝子によってプログラムされた細胞死とも言われ、様々な分子が細胞の生死に関与している。

細胞死の性差を引き起こすメカニズムを調べたところ、Bcl-2、bax、カスパーゼなどのアポトーシスに関係する分子に性差があり、これにより死滅細胞の数に性差が生じると考えられた。またホルモンによるBcl-2やbaxの発現が変化することも分かり、脳の性分化におけるホルモンの働き一端が明らかになった。

このように、脳構造の性差は、動物だけでなくヒトにもあり、モデル動物の研究成果は、男女の脳の違い、性同一性障害や同性愛などの原因と実体の理解に役立つと考えている。

■男女の違い
ヒトの脳には、ラットのSDN-POAに類似する部分がある。その部分はINAHと呼ばれ「性指向性」(恋愛対象としてどちらの性別に魅力を感じるかという傾向)に関係すると考えられている。またヒトの脳には「性同一性」(自己の性別に関する認識)に関係する「分界条床核」という部分があり、男性の方が女性よりも大きい。動物の脳にも分界条床核はあり、ヒトと同様に、雄の方が大きな部分である。

塚原 伸治氏(つかはらしんじ)72年生まれ。99年名古屋大学大学院生命農学研究科博士後期課程修了。博士(農学)。早稲田大学人間総合研究センター助手、独立行政法人国立環境研究所主任研究員などを経て、09年から現職。専門は脳の性分化に関する神経内分泌学、脳発達における環境化学物質の影響に関する神経毒性学研究。

埼玉経済

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048-795-9161 FAX 048-653-9040