

スunksのはなし（第六話）----- スunksの脳

名古屋大学名誉教授 鬼頭 純三

よく「スunksは食虫類だから脳は小さいんでしょ？」と聞かれることがあります。この質問は、「ヒトは霊長類の頂点にいる動物だから脳は大きいんですよ」と言われるのと同じ意味を持っていて何ともお答えできません。ヒトでは大脳新皮質、中でも前頭葉が凄く発達していますよね、と言われればそうですそうです、とお答えしますし、スunksは嗅覚が発達しているから、大脳の嗅覚中枢が発達していますか？と聞かれればそうですそうですとお答えすることになります。脳が大きいか小さいかという問題は、実はそう簡単に答えが出る問題ではありません。体が大きな象やクジラは大きな脳を持っています。では、かつて地球上に栄えた巨大恐竜は大きな脳を持っていたのでしょうか。本の図などでその脳はずいぶん小さかったことを見られたことがあるでしょう。代わりに腰髄あたりに大きな膨らみがあった形跡が化石資料から知られています。これは、ニワトリなどにもあるいわゆる **glycogen body** という半透明な半液体状のものを入れて膨らみで、脊髄そのものの膨らみではなかったのではないかと私は思っています。では体重当たりにしたらヒトは他の動物に比べて大きな脳を持っているのでしょうか。空を飛ぶことに適応し、体が軽くできている動物（鳥類など）では、相対的に大きな脳を持つことになります。体の大きさが近いマウスやマストミスなどの齧歯類と比べるとやや小さいかもしれませんが、図 2 はマウス（右）とスunks（左）の脳の写真ですが、スunksの方が一回り体が大きいのにほとんど同じ大きさに見えます。然し、よく見ると大きさよりも構造的にずいぶん異なっていることに気がつきます。

前回スunksの外耳道はひどく腹側にあると言うことを書きました。図 1 の上の図は Paxinos のラットの脳アトラス (Paxinos G., Watson C.: *The rat brain in stereotaxic coordinate. Third compact edition Academic Press 1997*) の矢状断の一断面です。イアーバー‘0’のポイント (+印) は橋の腹側部にあります。これに対しスunksでは、図 3 の下の図のように、頭蓋骨からはるかに腹側にはずれ、喉頭の中央にきます (O - ラインの交点)。この図は、私がスunksの脳定位装置を考案したとき、上のX線写真のように、スunksの頭に比べてかなり大きいラット用のイアーバーの先端を切り落とし、さらにプラスチックリングでバーが頭蓋骨を固定するようにしてイアーバー‘0’を決めたときのものです。図 1 は前後長さが同じになるように作った写真ですが、一見して眼につくのはスunksの脳がラットに比べて平たいということ、大脳皮質とりわ

けその前方部がスunksでは小さく、小脳の活樹が単純なことでしょう。もう少し見てみると、スunksでは眼球の小ささを反映して視交叉が小さく、上丘と下丘の大きさがラットとは逆になっているのが分かります。

小脳虫部は(図1)小葉の分かれ方がスunksではひどく単純なのが分かりますが、それだけではなく、第1裂より尾側の古い部分が前方へ伸び、背側から前の方の小葉を覆うようになっています。図2でマウスの小脳と比較してみると、皮質-橋-小脳投射を受ける小脳半球がマウスよりずっと小さいのが分かります。

図2の上の写真で、背側から見たスunksとマウスの脳を比べてみましょう。まず、嗅球は直径も長さもスunksの方が大きいのですが、鋤鼻器からの入力を受ける副嗅球は、この写真からは分かりません。切片上で比べるとマウスやラットの方がずっと発達しています。大脳半球は前後径はマウスの方が長いのに、幅はスunksの方が大きく、スunksは幅広の平たい大脳を持っていることになります。このことは図4からも明らかです。この幅の広さは何によるものでしょう。それは、スunksの大脳半球の背外側部に浅い溝(嗅溝 *sulcus rhinalis*)があり、この溝より腹側の皮質(梨状葉皮質)が外方へ張り出していることによります。*Sulcus rhinalis*はマウスにもあるのですが、それは大脳半球の外側部にあり(図4,5)、梨状葉皮質は外方ではなく腹方へ張り出しています。延髄も幅が広くふっくらと横へ張り出しています。そのため延髄の横断面の形はスunksではひどく平たい形状を示します(図6)。これは、巨大な鼻吻部からの皮膚感覚を受ける三叉神経下行路核が巨大で、橋-延髄の外側部全体を覆っているからですが、その割には尾側へはあまり伸びず、第1頸神経の高さで急激に消失しますので、脊髓上端の太さはマウスより細いように見えます。

三叉神経根の巨大さは図2の下の写真からも明らかでしょう。この写真では、大脳半球後頭部の腹側面に浅い溝で囲まれて大きく歯状回が観察されるのを示すため、向かって右側では根が切り取ってあります。ここへ顔を出す歯状回の高さをマウスと比較していただくのには図5を見て下さい。この写真は乳頭体のすぐ尾側を通る横断面の切片です。スunks(上)では向かって右側では三叉神経根が除いてあります。

図2の下の写真では、嗅球のすぐ尾側にある丸い膨らみ(嗅結節 *tuberculum olfactorium*)が、スunksでは圧倒的な大きさを示すのがお分かりいただけると思います。その後方に続く視交叉-灰白隆起-乳頭体を含む視床下部は、マウスでは大脳半球が腹内方へ膨らんでいるために、前後に長い領域となっているのに対し、スunksでは幅の広い領域になっています。またスunksでは大脳脚がいかにも小さく、橋もマウスよりはるかに小さいこともお分かりいただ

けるかと思えます。

図 4, 5 から明らかなように、スunksの脳新皮質はマウスに比較して薄いのですが、ちゃんと 6 層の層構成を持っています。脊髄に HRP を投与し、逆行性に皮質脊髄路の起始細胞を標識したところ、マウスやラットと同じような部位に標識細胞が観察されます。ただ、下半身まで線維を送っている細胞数が少ないように思いましたが、この点についてはきちんと結論が出せないまま停年になってしまいました。

最後に脳神経根の出方についての興味ある所見をご紹介します。図 6 は迷走神経の末梢に HRP を投与してその起始核と知覚根を標識した結果の模式図です。脳神経根は通常は滑車神経を例外として、舌下神経、外転神経、動眼神経といった体運動性神経根は腹側部から出ます。一方、内耳神経のような体知覚性神経は最も背側から入ります。これは、脊髄神経の前根・後根と同じです。ところが、副神経・迷走神経、舌咽神経、顔面神経、三叉神経といった鯉弓由来神経は三叉神経下行路核の上部を通過して橋・延髄の側面から出るのを原則とします。この際、横紋筋支配ニューロンからなる疑核から出る運動神経は、背内方へ向かい、主たる遠心性核（迷走神経なら背側核）からの神経および知覚核（迷走神経なら孤東核）へ入る神経と合流して延髄側面から出て行きます。ところがスunksでは、知覚根（図 6、Xsr）は本来の部位から入ってくるのに、背側核から出た遠心性神経は疑核へ向かい、疑核からの軸索と合流して三叉神経下行路核の下端から出て行きます。あたかも巨大に発達した三叉神経下行路核が知覚根と運動根の間へ割り込んだように見えます。舌下神経（n XII）根は腹側へ出て行きます。顔面神経においても同様に運動根と知覚根が別々に迷走神経に相当する位置から出入りします。

前回は、図や写真なしに記載だけでどれだけご理解いただけるかということに挑戦しましたが、今回は沢山の図や写真を挿入しました。ただ、本文章の目的が神経学的記載ではないので、ごくおおざっぱにスunksの脳の特徴の一部を紹介しました。従来、脳研究にはサル、ネコなどが多く使用されてきました。齧虫類ではラットにおける知見が最も多いかと思われれます。近年ゲノム解析が進んでいるマウスで、多くの実験が行われるようになりました。今後、比較動物学的には、哺乳動物のプロトタイプともいえる食虫目での脳研究が進められるに違いないと感じています。私は見れば見るほど興味をそそられた食虫目の脳研究が、今後どんな新知見をもたらしてくれるか、ワクワクと期待しつつ「スunksの話」を終えたいと思います。（完）