

参考資料：

1. 特定外来生物におけるマイクロチップ埋込みのための麻酔法

ア 哺乳類の麻酔

マイクロチップ埋込み作業は、動物がしっかり保定できるのであれば短時間で処置が可能である。しかし、特定外来種はイヌやネコ等のペットと異なり、一般に人に触れられることを嫌がる。野生の性質を大きく残している個体では、手によるハンドリングが不可能な場合が多い。

玉網やスクイズ・ケージなどを用いて捕獲し、物理的に保定することもできるが、保定者にある程度の熟練が必要である。今回対象となる特定外来種は、鋭い歯を備えている種が多く、油断すると作業に携わるスタッフが思わぬ外傷を受けかねず、人と動物の共通感染症に感染する危険もある。作業には細心の注意が必要である。

前述のように、マイクロチップの埋込み自体は短時間で行うことができるので、短時間、化学的な保定を行うことも人と動物双方に安全であり、選択肢の一つとなる。

化学的保定には注射によるものと吸入によるものがある。

注射による化学的保定は原則として筋肉内に投与する。玉網で捕獲した動物の筋肉の厚い部位に投与するが、一般に臀部が好まれる。吹き矢が用意できるなら、動物の捕獲作業を省略できる。

吸入による化学的保定では、麻酔箱を導入に使い、マスクで維持する。動物が収容されたケージをそのまま麻酔箱に収容する。動物が興奮することなく麻酔導入にもっていけるのでメリットが大きい。吸入麻酔薬としてハロセンやイソフルレンが効果的である。

麻酔の管理は、定法にしたがう。リスやマングースのような小型種は代謝率が高いため、麻酔中の体温低下に注意する。保温パッドなどを用いて動物の周囲環境の温度を保つ。

注射麻酔に使われる薬剤と投与量について動物種別に下記する。短時間で効果が発現し、麻酔の深度が調節でき、拮抗薬が存在し麻酔時間も調節できる薬剤が好ましい。

捕獲時に動物を興奮させると通常の投与量では効果が現れず、肺充血や過呼吸など不測の事態を招くことがある。

サル（タイワンザル、カニクイザル、アカゲザル）

ケタミン10～15mg/kg 筋注

ケタミン5～15mg/kg 筋注 + ジアゼパム 1mg/kg 筋注

ケタミン5～7.5mg/kg 筋注 + メデトミジン 0.033～0.075mg/kg 筋注

アライグマ（アライグマ、カニクイアライグマ）

ケタミン10～30mg/kg 筋注

ケタミン10mg/kg 筋注 + ジアゼパム 0.5mg/kg 筋注

ケタミン2.5～5mg/kg 筋注 + メデトミジン 0.025～0.050mg/kg 筋注

マンブース（ジャワマンブース）

ケタミン15mg/kg 筋注

ケタミン15mg/kg 筋注 + ジアゼパム 0.1mg/kg 筋注

ケタミン 5mg/kg 筋注 + メデトミジン100mg/kg 筋注

リス（クリハラリス、タイワンリス、トウブハイイロリス）

ケタミン20～100mg/kg 筋注 + ジアゼパム 2～8mg/kg 筋注又は腹腔内

ケタミン40～100mg/kg 筋注 + メデトミジン 0.25～1.0mg/kg 腹腔内

ヌートリア

ケタミン20～100mg/kg 筋注 + ジアゼパム 2～8mg/kg 筋注

ケタミン40～100mg/kg 筋注 + メデトミジン 0.25～1.0mg/kg 筋注

フクロギツネ（ポッサム）

ケタミン30mg/kg 筋注 + キシラジン 6mg/kg 筋注

小型シカ（キョン）

ケタミン2.7～18.7mg/kg 筋注 + キシラジン 0.5～23mg/kg 筋注

ケタミン0.8～3.2mg/kg 筋注 + メデトミジン 0.05～0.1mg/kg 筋注

イ 爬虫類の麻酔

注射麻酔をするための保定時間で、マイクロチップを埋込むことが可能である。また、注射麻酔は一部を除いて覚醒まで時間がかかる。つまり、マイクロチップを埋込むために爬虫類を麻酔する必要はない。一方、一般に爬虫類で吸入麻酔を行う際、気管挿管や補助換気が必要であり、ここで扱う危険な爬虫類は術者に非常にリスクとなる。そのため、ここでは、注射麻酔の例示にとどめる。

A カミツキガメの麻酔

表 1. ヌマガメ類の麻酔

薬剤名	薬用量	備考
ケタミン	20-60mg/kg 皮下注,筋注	鎮静（導入 30 分／覚醒 24 時間以上／脱水等で危険あり）
ケタミン(K)+ ブトルフェノール(B)	K10-30mg/kg+B0.5-1.5mg/kg 筋注	小手術（甲羅の治療）
ケタミン(K)+ ジアゼパム(D)	K10-30mg/kg+B0.5-1.5mg/kg 筋注	麻酔（筋弛緩）
ケタミン(K)+ メデトミジン(M)	K10-20mg/kg 筋注+M0.15-0.30mg/kg 筋注,静注	ヌマガメ類（淡水産）
ミダゾラム (M)	2mg/kg 筋注	前麻酔（カミツキガメに効果的）
ケタミン(K)+ ミダゾラム(M)	K20-40mg/kg+M>2mg/kg 筋注	鎮静（筋弛緩）
プロポフォール	12-15mg/kg 静注（低用量 5-10mg/kg 静注の使用がよい。）	早くて円滑な導入／ほとんどの種に 15-25 分間の麻酔と保定／急速で興奮の ない覚醒

B ミナミオオガシラ、タイワンスジオ、タイワンハブの麻酔

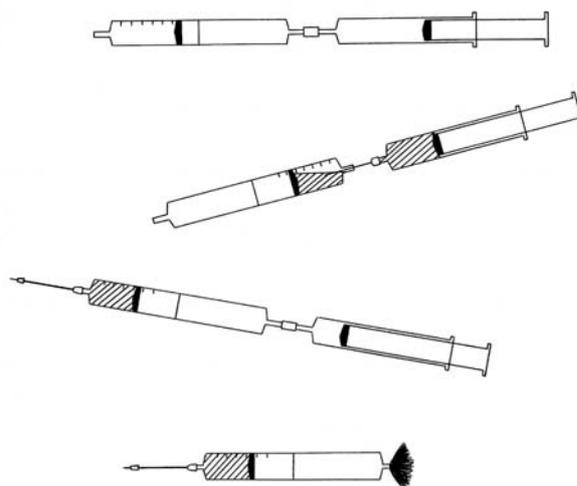
表 2. ヘビ類の麻酔

薬剤名	薬用量	備考
ケタミン	20-60mg/kg 皮下注,筋注	鎮静 (導入 30 分/覚醒 2-24 時間)
ブトファノール	1-2mg/kg 筋注	鎮痛
ケタミン(K)+ ブトルファノール(B)	K10-30mg/kg+B>1.5mg/kg 筋注	良好な筋弛緩を伴った麻酔
ケタミン(K)+ ジアゼパム(D)	K10-30mg/kg+D0.2-1.0mg/kg 筋注	良好な筋弛緩を伴った麻酔

ウ 麻酔のための吹き矢の使用法

A 吹き矢の道具

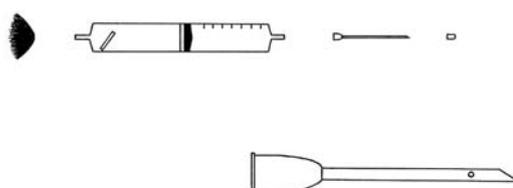
器具はブロウパイプ、吹き矢（吹き矢用の注射器・注射針、注射針の孔を塞ぐシリコン栓、テイルピース）、吹き矢と圧力用注射器を連結するコネクター、プッシュピンなどがありセットで市販されている。なお、ブロウパイプは日用雑貨の継ぎ目のないアルミニウム管で十分に代用できる。



【投薬の準備作業】

B 吹き矢の構造と投薬の準備作業

吹き矢用の注射器は透明なプラスチック製で薬室と気室に区切られ、薬室と気室はプランジャーで仕切られている。



【吹き矢の構造】

まず、空気を入れた圧力用注射器を吹き矢の気室側にコネクターで連結する。気室弁が栓とならないようにしてプランジャーを動かし、薬室に必要な容量を確保する。そして、薬室に注射器で薬液を充填し、シリコン栓をした注射針で密封する。注射針の基部をテープで補強してもよい。

次に、吹き矢が動物の体に当たったときに薬液が注入されるように、気室に圧力をかける。圧力をかけた時、気室弁が落下して通気孔を塞ぐように、薬室を上側にして注射器を持つ。圧力用注射器を気室側に連結し、気室の気圧を十分に高める。テイルピースを付けて完成する。

C 吹き矢の発射方法

ブローパイプの吹き口から吹き矢を装填し、プッシュピンで吹き矢を少し中に押し込む。両手でブローパイプを保持し、動物に向けて一吹きする。投与する部分は臀部、上腕部、肩甲部など筋肉の多い部位である。

D 吹き矢の清掃

動物に当たった吹き矢は薬液を出した後も、気室の内圧がかかっている。そのため、吹き矢を清掃するには、注射針やテイルピースを取り除き、プッシュピンを気室弁に当てて内圧を抜く必要がある。薬室側にコネクターで洗浄用（水）注射器を連結し、プランジャーを押引きして洗浄する。孵卵器などで乾燥後、吹き矢用注器、注射針は洗浄乾燥後にガス滅菌で再利用できる。

E 特に注意すべき事項

吹き矢はいかなる場合でも人に向けてはいけぬ。吹き矢を初めて打つ場合、段ボール箱に新聞紙などの詰め物を入れ、的を作って試射し、吹き矢の感覚や威力を確かめる。実際、吹き矢を投与する場合、動物が気付くと投与しにくいいため、動物の行動を予測して物陰などから発射することが重要である。

<参考文献>

- 黒田長禮：原色日本哺乳類図説、三省堂（1940）
- Troughton E：Furred Animals of Australia、Angus & Robertson（1951）
- Gray AP：Mammalian hybrids、C.A.B.（1954）
- Hall ER, Kelson KR：The Mammals of North America、Ronald Press（1959）
- 今泉吉典：原色日本哺乳類図鑑、保育社（1960）
- Hayssen V, Tienhoven Ari V, Tienhoven Ans V：Asdell's Patterns of Mammalian Reproduction、Cornell Univ. Press（1964）
- Ellerman JR, Morrison-Scott TCS：Checklist of Palearctic and Indian Mammals、British Museum（1965）
- 今泉吉典、小原秀雄：世界哺乳類図説（単孔類・有袋類）、新思潮社（1966）
- Napier JR, Napier PH：A Handbook of Living Primates、Academic Press（1967）
- 河合雅雄、岩本光雄、吉場健三：世界のサル、毎日新聞社（1968）
- 林 寿郎：標準原色図鑑（動物Ⅰ、動物Ⅱ）、保育社（1968）
- 日本動物園水族館協会：飼育ハンドブック資料編、日本動物園水族館協会（1980）
- Chapman JA (ed)：Wild Mammals of North America、The Johns Hopkins Univ. Press（1982）
- Fowler ME（北昂監訳）：動物の保定と取り扱い、文英堂出版（1982）
- Strahan R (ed)：Complete Book of Australian Mammals、Angus & Robertson Publishers（1982）
- Gurnell J：Squirrel、Christopher Helm（1987）
- 東京都動物園協会：世界の動物～分類と飼育 1、東京都動物園協会（1987）
- Beynon PH (ed)（田邊興記・田邊和子訳）：爬虫類マニュアル—病気の診療と治療—、学窓社（1990）
- 東京動物園協会：世界の動物～分類と飼育 2（1991）
- Corbet GB, Hill JE：A World List of Mammalian Species、Oxford Univ. Press（1991）
- Corbet GB, Hill JE：The Mammals of the Indomalayan Region、Oxford Univ. Press（1992）
- Redmond KH, Eisenberg JF：Mammals of Neotropics vol.2、The Univ. of Chicago Press（1992）
- Whitehead GK：The Whitehead Encyclopedia of Deer、Swan Hill Press（1993）
- Wilson DE, Reeder DAM (eds)：Mammalian Species of the World、Smithsonian Institution Press（1993）
- 阿部 永(監)：日本の哺乳類、東海大学出版会（1994）
- 日本動物園水族館協会(編)：新飼育ハンドブック動物園編 2（収集・輸送・保存）、日本動物園水族館協会（1997）
- Wilson DE, Ruff S(eds)：The Smithsonian Book of North American Mammals、Smithsonian Institution Press（1999）
- Carey JR, Judge DS：Longevity Records、Odense Univ. Press（2000）
- Carpenter JW, Mashima TY, Rupiper DJ：Exotic Animal Formulary 2nd ed、W B Saunders（2001）
- Groves G：Primate Taxonomy、Smithsonian Institution Press（2001）
- 小宮輝之：日本の哺乳類、学習研究社（2002）
- 日本生態学会(編)：外来種ハンドブック、地人書館（2002）
- Zaveloff SI：Raccoon、Smithsonian Institution Press（2002）
- Fowler ME, Miller RE(eds)：Zoo and Wild Animal Medicine 5th ed、W B Saunders（2003）
- Duff A, Lawson A：Mammals of the World、A&C Black（2004）
- Carpenter JW：Exotic Animal Formulary Third Edition、Elsevier Saunders（2005）
- TELINJECT（イワキ株式会社）のカタログ
- ブローインジェクター（富士平工業株式会社）のカタログ