

**帯広畜産大学
第7回公開総合臨床学実習における
Hands-on laboratoryの概要**

佐々木 直樹 山田 一孝 伊藤 めぐみ
柳川 将志 松井 基純 羽田 真悟
松本 高太郎 堀内 雅之¹⁾
南保 泰雄 猪熊 壽

帯広畜産大学 臨床獣医学研究部門

同基礎獣医学研究部門¹⁾

(〒080-8555 北海道帯広市稲田町西2線11番地)

(E-mail : naoki@obihiro.ac.jp)

はじめに

日本の獣医系大学は獣医学モデル・コアカリキュラム、共通テキスト、共用試験、参加型臨床実習な

どの総合的な教育改革を推進している。また、複数の大学において国際水準の教育プログラムを導入し、欧米の獣医学教育認証の取得に向けた準備が行われている。獣医学国際認証に必要な要素の一つとして臨床教育カリキュラムにHands-on laboratoryのプログラムがあげられる。従来、帯広畜産大学では学生自らが手を動かすことで効率よく臨床技術を学ぶHands-on laboratoryの考案ならびに改良を重ねており、教育効果の高い教育プログラムの開発を継続してきた。一方、家畜衛生対策推進協議会主催の臨床実習支援事業を通じて他大学学生を対象に同様の教育プログラムを提供してきた。今回、第7回公開総合臨床学実習(馬専攻)を平成27年8月31日(月)から9月4日(金)までの期間、全国獣医系大学学生12名に対して開催したので(表1)、帯広畜産大学産業動物臨床における馬専攻Hands-on laboratoryの概要を紹介する。

表1 第7回公開総合臨床学実習プログラム

月日			曜日	AM 8:45~12:00	PM 13:00~17:15	その他
1日目	8月31日	月		動物医療センター産業動物 オリエンテーション 臨床診断法の基礎 ：馬の視診、望診、聴診・注射法 ・採血法・経鼻投与法・歯科診療	眼科実習 ：各種検査法・局所麻酔法 ・角膜縫合・結膜フラップ ・点眼留置	
2日目	9月1日	火		循環器内科実習 ：心臓疾患の病態と病理解剖法 心電・心音図検査・超音波検査	呼吸器内科実習 ：内視鏡検査・気管支肺胞洗浄 呼吸器外科実習 ：喉頭形成術・円鋸術 CT・核医学	症例検討会 (18:00~20:00)
3日目	9月2日	水		繁殖検診実習 ：直腸検査	跛行診断実習 ：歩様検査・触診 ・X線撮影法および読影法 ・屈腱超音波検査・診断麻酔法	症例検討会 (18:00~20:00)
4日目	9月3日	木		ナチュラルホースマンシップ実習 ・馬の習性・体・心理 ・馬とのコミュニケーションの取り方	麻酔実習 開腹手術実習 ：腹腔探査・骨盤曲切開術 ・術後管理・持続点滴法	症例発表会 (18:00~20:00)
5日目	9月4日	金		病理解剖実習 ：馬の病理解剖法	整形外科実習 ：AO法による骨折治療 (ラグスクリュー・プレート・LCP) 修了証授与・総括	



図1 ナチュラル・ホースマンシップ実習の様子
D-Jランチにおいて持田氏から馬とのコミュニケーションの取り方、リーディング、騎乗調教方法を学習した。中心の馬に騎乗して左右2頭の馬を操作した



図2 臨床診断法の基礎実習の様子
学生4名1班で1頭の馬の身体検査を行い、最後に全体ディスカッションを行った



図3 眼科実習の様子
眼底検査法(間接法)では、馬を用いて視神経乳頭や血管を検査するため基本手技を学習した



図4 眼科実習の様子
屠体眼を用いて角膜縫合、結膜フラップ、眼瞼下灌流法、眼瞼縫合などの手技を学習した

1. ナチュラル・ホースマンシップ実習

馬に対して適切な診断治療を行う上で、馬の性質や行動を深く理解することは重要と考えられる。「ナチュラル・ホースマンシップ」とは、「馬の習性や性質を熟知し、馬の個性や性格を理解しながら、その馬にとって適切なスキンシップをとるコミュニケーション」と理解されている。D-Jランチ代表の持田裕之氏はナチュラル・ホースマンシップの第一人者であり、「人が馬に対する知識と理解を深めることで、競走馬から乗用馬まで品質や用途に関係なく、

どんな風にも同じように安全にコミュニケーションをとることができる(D-Jランチホームページより)」を基本理念に掲げ、北海道帯広市にある乗馬クラブ(D-Jランチ)を起点にして、全国の競馬関係者、乗馬関係者などを対象に講演や実習を開催している。今回、馬を用いてリーディングならびに騎乗指導が行われた。

ナチュラル・ホースマンシップによれば、リーダーの馬が群れの方向とスピードをコントロールして周囲に安心と快適を与えるので、人がリーダーになることで馬は快適に動けると説明されている。また、人と馬とのコミュニケーションは、馬がバランスを

とって動くうえで重要であり、そのコミュニケーションをとるためには馬をリラックスさせる必要がある。馬がリラックスしたボディーランゲージ（頭を下げる、大きく息を吐く、瞬きをするなど）を知っておく必要がある。リーディングでは、手綱を強制的に引いて馬を動かすのではなく、人の進む方向と速度で馬が歩くための手法を学習した。3頭並列に並んだ馬の中央に騎乗して、馬に指示を与える方法は乗馬初心者でも実習可能であり、多くの学生が興味を持ったものと思われた（図1）。今回のナチュラル・ホースマンシップ実習は、獣医学教育科目としては「アニマルハンドリング」に含まれるプログラムに相当しており、小動物（犬、猫）、大動物（牛、馬）、中型動物（羊、豚）などに加え、馬の特性を理解するための臨床導入実習としては教育効果の高い内容となった。

2. 臨床診断法の基礎

学内の飼育馬（クォーターホース、道産子など）を用いた臨床診断法の実習では、馬の臨床で必要となる稟告聴取と身体検査（保定、視診、聴診、打診、触診など）、基本手技（静脈注射、筋肉注射、歯科検査など）を学習した（図2）。4人1班で馬の身体検査を行い、臨床所見をホワイトボードに記載して全体でディスカッションを行った。馬に馴れていない学生には立ち位置から指導する必要があるものの、問題なく基本手技を学習していた。

3. 眼科実習

眼科では眼科疾患の診断に必要な視力検査、スリットランプ検査、眼底検査、眼圧検査、フルオロセイン染色検査、感覚神経のブロック、運動神経のブロック、鼻涙管洗浄法、点眼法などについてサラブレッド実習馬、屠体眼、模型などを用いて実習した（図3、4）。4名1班で4ブース（模型を用いた眼底検査、屠体眼を用いたスリットランプ検査と眼圧検査、屠体頭を用いた感覚神経・運動神経のブロック法、実習馬を用いた眼底検査）の実習を行った。

表2 結膜フラップ術式

1. 眼球結膜を角膜輪部の1～2mm外側で镊子により把持し、挙上して剪刀により小切開する
2. 鉗の先端を用いて、結膜上皮を下層筋膜より剥離する
3. 角膜潰瘍の近傍を中心に、角膜の円周の概ね1/3を角膜輪部に平行に切開する
4. 結膜円蓋方向に向かって結膜を下層筋膜より鈍性剥離する
5. 角膜輪部切開の一方の終末端では、求められるフラップと同幅の結膜を得るために、結膜輪部に対して90度の切開を加える
6. 最初の切開と平行な切開を行うことにより、結膜フラップの剥離は終了する
7. 結膜フラップは8-0ナイロンもしくは吸収糸を用いて角膜の厚さ1/2～2/3の深さで縫合する
8. 針は結膜を通過させてから、潰瘍の辺縁より角膜に刺入し、潰瘍の辺縁より2～3mm離れた位置において角膜から出す
9. 縫合結紮は3-1-1で行う

眼底検査の間接法では、模型を用いて器具の扱いを学んだ後に馬を用いて練習することで、学生は効率よく視神経乳頭ならびに網膜の検査を行えるようになった。

眼科手術では、1名ずつ屠体眼を用いて眼科手術の基本となる角膜縫合、結膜フラップ、眼瞼下灌流法、眼瞼縫合などについて学習した。角膜縫合ならびに結膜フラップ（表2）は眼科手術の基本手技が多く含まれており、眼科疾患の外科的治療法を理解するうえで有効と思われた。

4. 循環器実習

循環器では兼子樹廣先生（元軽種馬育成調教センター）に「サラブレッドの心臓疾患」についての講義後、心電図、心音図および心エコー検査の手技を学んだ（図5、6）。4名1班で3ブース（馬の心音および心電図検査、馬の心エコー検査、屠体心臓の病理解剖）で学習した（図5、6）。馬の心電図および心音図の基本的理解、心エコー検査の特徴、屠体心臓の解剖などを通じて心臓の機能と形態を総合的に理解することができた。

5. 呼吸器実習

呼吸器実習では4名1班で4ブース（トレーニング



図5 循環器実習の様子
馬の右胸部より心エコー，左胸部より心電図
および心音図検査法の意義と手技を学習した



図6 循環器実習の様子
兼子先生により屠体心臓の解剖を学習した

グボックスを用いた内視鏡操作法，実習馬を用いた内視鏡操作法，屠体頭を用いた内視鏡での喉嚢観察，屠体頭を用いた円鋸術，屠体頭を用いた永久気管開口術（表3）や喉頭形成術などを学習した（図7，8）。トレーニングボックスを用いた内視鏡操作では，内視鏡の基本構造とノブの扱い方を学習し，実習馬を使用した内視鏡検査では，鼻捻子保定下での安全な内視鏡操作について学習した。蓄膿症の手術である円鋸術については，屠体頭を用いて骨膜刮子，円鋸，骨ネジならびにレンズ刀を用いた一連の手術手技を学習した。永久気管開口術は屠体頭を用いて切除する筋肉部位ならびに気管粘膜の縫合方法を学習した。運動パフォーマンスを求められる馬では上部および下部気道疾患の種類，病態，治療，予後な

表3 永久気管開口術

1. 立位鎮静下で切皮部位に2%キシロカインで局所麻酔を実施する
2. 正中を10 cmほど切皮する
3. 胸骨甲状筋を左右に分離する
4. 胸骨甲状筋の頭側と尾側の2カ所で鉗圧後に切断する
5. 胸骨舌骨筋の頭側を尾側を切断する
6. 気管軟骨を粘膜を残して正中縦断し，全周の1/3程度を除去する
7. 気管粘膜をY字形に上下切断する
8. Y字形の粘膜頂点と皮膚を単結紮縫合を行う

表4 触診方法のポイント

1. 目立った腫脹部位はないか？
2. 熱感部位はないか？
3. 触診による圧痛はないか？
4. 触診による硬結部位はないか？
5. 関節液の増量はないか？
6. 関節の屈曲不良はないか？
7. 靱帯や腱に硬結もしくは弛緩部位はないか？
8. 蹄から順番に上方へ触診していく。
9. 肩，頸，背，腰，大腿部の筋肉に腫脹，熱感，圧痛，硬結部位はないか？
10. 対側肢と比較する

どを理解することは重要であり，Hands-onにより総合的に学習することが可能となった。

6. 繁殖検診実習

繁殖検診実習では，屠畜子宮卵巣を用いた直腸検査ならびに超音波検査の手技を学習した後，実習馬の直腸検査を学習した（図9，10）。直腸検査は生殖器疾患のみならず，消化器疾患診断にも大変重要な手技であるため，学部教育の中で牛に加えて馬についても基本手技を学んでおく必要がある。あらかじめ屠畜子宮卵巣を用いて解剖学的位置関係を理解することは，実習馬での直腸検査において有効と思われた。

7. 運動器実習

運動器実習は，実習馬を用いて，歩様検査，触診（表4），レントゲン撮影，骨関節疾患の読影，超音波検査について手技を学習した後，トレーニング



図7 呼吸器実習の様子
軟性内視鏡を用いて馬の咽喉頭疾患の診断法を学習した



図9 繁殖検診実習の様子
馬の妊娠鑑定に必要な直腸検査ならびに超音波検査の基本を学習した



図8 呼吸器実習の様子
屠体頭を用いて蓄膿症の治療法である円鋸の手技を学習した



図10 繁殖検診実習の様子
屠体子宮卵巢と骨盤構成骨を用いて直腸検査時の各臓器の位置関係を学習した

ボックスを用いた硬性鏡操作，屠畜肢を用いた診断麻酔，関節鏡手術，局所解剖などを行った(図11, 12, 13)。診断麻酔後に下肢部の局所解剖を確認することで，骨および関節の構造のみならず，神経，腱，靱帯，腱鞘などの重要構造組織について深い理解が得られた。特に，深指屈腱が第三指骨に終止することを縦断面でみせることは，馬の蹄葉炎の蹄骨ローテーションの発生機序を理解するうえで効果的である。また，腱鞘の構造は，近位手根滑液鞘や遠位指滑液鞘に対する診断および腱鞘鏡手術を実施する際に必要な知識となるので，Hands-onの実習として重要である。さらに，CT画像診断法では，馬のCT検査法について基礎と臨床症例について学習した。

今後，馬のMRI検査や核シンチグラフィー検査を加えた画像診断学の基礎を大学で教育することは，国際水準を目指す獣医学教育を実施するうえで重要と考えられた。

8. 消化器実習

消化器実習では全身吸入麻酔下において開腹手術(結腸骨盤曲切開)を実施した。全身吸入麻酔(表5)では，スイングドアを用いた倒馬，ベンチレーターを用いた呼吸管理，顔面動脈での観血的動脈血圧測定や動脈血液ガス分析，エアマットを用いた神経筋麻痺の防止，スリングを用いた補助起立，術後管理方法(持続点滴等)などについて学習した。馬の麻酔



図11 跛行診断実習(診断麻酔)の様子
馬の跛行診断の基本(歩様検査, 触診, 診断麻酔)について学習した。診断麻酔では屠体肢を用いて主要な神経ブロックと関節ブロックを学習した



図13 跛行診断実習(読影法)の様子
馬の骨関節疾患のレントゲン写真をグループで読影し, 最後に全体ディスカッションを行った



図12 跛行診断実習(関節鏡)の様子
屠体肢を用いて関節鏡手術の基本ならびにトライアングル法を学習した

表5 全身吸入麻酔方法

1. 麻酔前の検査, 12時間絶食, 馬体洗浄, 口腔内洗浄
2. 静脈留置
3. 塩酸メドミジン 5 μ g/kg 静脈内投与
4. 倒馬室にて頭絡と尾をロープで牽引し, スイングドアに挟む
5. ジアゼパム 0.03 mg/kg 静脈内投与
6. 5%GGE溶液の急速静脈内投与
7. サイアミラルNaもしくはチオペンタールNa 4 mg/kg 静脈内投与
8. 期間内挿管
9. エアマット手術台に保定
10. イソフルラン酸素による吸入麻酔(間欠的呼吸管理)
11. 手術後覚醒は自発呼吸、嚥下反射を確認後に抜管
12. 塩酸メドミジン 2 μ g/kg 静脈内投与(再鎮静)
13. 頭絡と尾をロープで牽引して補助起立による覚醒

事故率は約1%と他種動物に比較して高いとされており, 大学において安全な麻酔方法を体系的に教育することは重要と思われる。また, 開腹手術(表6)では, 腹腔探査のポイント(盲腸, 背側盲腸ヒモ, 回腸, 空腸, 十二指腸, 胃, 結腸, 脾臓, 腎臓, 腎脾間膜, 網嚢孔, 鼠径輪), 骨盤曲切開, 腸管縫合法, 腹壁縫合法などを山田明夫名誉教授の指導のもと学習した(図14)。

9. 整形外科実習

整形外科実習では大動物外科における骨折の診断

治療法について概説した後, 骨折整復の基礎となるAO法の原則に基づいたLag法, ダイナミックコンプレッションプレート(DCP), ロッキングコンプレッションプレート(LCP)について屠畜肢を用いて学習した(図15)。一般に馬では回転トルクの強い窒素ガスをを用いたドリルが用いられるが, 実習では工業用電動ドリルで代用している。その場合でも, ドリル先などの整形外科器具については専用器材で学習するのが望ましい。第三中手骨縦骨折に対するLag法ならびにダブルDCP固定術, 近位指節間関節におけるLCPを用いた関節固定術(表7)について学

表6 開腹手術による腹腔探查

1. 仰臥位保定, 術野の準備
2. 臍から頭側に15~30 cmを切皮する
3. 皮膚や皮下組織の動脈を電気メスで焼烙しながら皮下組織を切開する
4. 白線切開は比較的幅が広い臍から始める
5. 腹膜切開は白線両側を鉗子で持ち上げ, 小切開後左右に指で広げる
6. 盲腸尖から背側盲腸ヒモの辺縁をたどり回腸を腹腔外へ出す
7. 回腸から空腸, 十二指腸を探查する
8. 左側結腸を腹腔外へ出して結腸骨盤曲を尾側へ取り出す
9. 脾臓を辿り腎脾間膜を触診, 鼠径輪, 十二指腸根部, 盲嚢孔, 胃, 肝臓, 横隔膜を触診する
10. 骨盤曲を10 cm切開後, ポンプを使用して流水で結腸内物を排出する
11. 結腸粘膜をアルベルト氏連続縫合, 漿膜をカッシング氏連続縫合
12. 閉腹は腹壁をFar-near-near-far縫合, 皮下組織を連続縫合, 皮膚を単結節縫合

表7 近位指節間関節におけるLCPを用いた関節固定術

1. 蹄冠遠位2 cmで蹄冠に平行に切皮する
2. 蹄冠中心から中手指節間関節まで近位方向に切皮する
3. 総指伸筋腱をV字切開する
4. 基節骨と中節骨間の側副靭帯を切断し, 関節を露出する
5. 関節軟骨にドリリングを行い, 関節軟骨を除去する
6. LCP(5穴)を基節骨に3穴, 中節骨に2穴になるように近位指節間関節に配置する
7. プレートに専用ガイドを装着して4.3 mmドリル先でドリル穴作成する
8. ディプスゲージにてドリル穴を計測後, LCPスクリューをセルフタップで挿入する
9. プレートとスクリューは4 Nトルクリミッターを用いて締結する
10. 靭帯, 皮下組織, 皮膚縫合



図14 全身吸入麻酔実習ならびに開腹手術実習
山田明夫名誉教授の指導のもと全身吸入麻酔下で馬の開腹手術手技(腹腔探查, 結腸骨盤曲切開)を学習した。さらに, 合わせて馬の倒馬方法, 麻酔管理方法, 補助起立方法, 術後管理方法について学習した

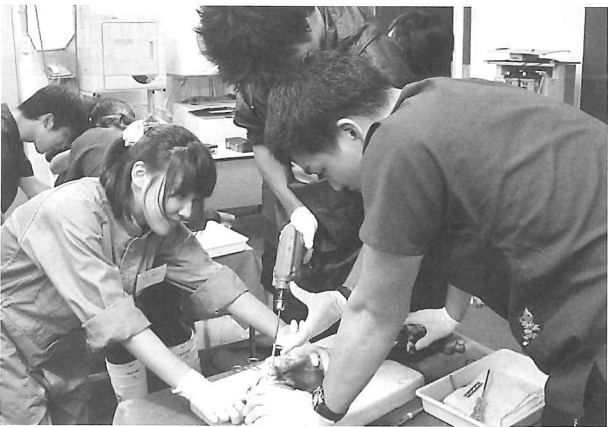


図15 整形外科実習の様子
屠体肢を用いてLag法, DCP固定法, LCP固定法を学習した

習した。関節固定では関節面に対する軟骨ドリリングが必要となる点で整形外科手技として難易度が上がるものの, 全体としてAOVETのPrincipalコースの内容に相当している。今後, 発展する整形外科手術手技に対応すべくHands-on教育プログラムの改善を継続的に図る必要がある。

10. 病理解剖実習

病理解剖では実習馬を用い, 学生自らが各臓器の

病理解剖を行った。近年, 日本の大学において馬の病理解剖を行うことは少なくなりつつある。病理解剖では, 各臓器を精査することにより, これまでの臓器別の実習で学習した各疾患の病態の理解が深まるため, 高い教育効果が認められた。

11. 臨床推論

臨床推論では, 臨床症例課題について4名1班でディスカッションをし, 最終的にスライド作成なら



図16 病理解剖実習の様子
馬の病理解剖法を学習するとともに、臓器別 Hands-on laboratoryで学習した内容を解剖学的に理解した

びに発表会を実施した(図16)。症例に対するディスカッションを通じて、診断、治療、予防、予後診断などの考え方を学ぶとともに、各グループ参加学生間のコミュニケーション形成につながった。本プログラムはカリフォルニア大学Davis校で採用されているフォーマットを改良して用いており、発表を取り入れることで、より高い教育効果が認められた。

結 語

現在、馬臨床学は獣医学コア・カリキュラムに含まれているため、全国の獣医系大学において必須の科目となっている。一方、馬の臨床実習教育のためには大型診療施設、飼育施設、堆肥処理施設、設備、備品、環境などを整える必要があるほか、教育者の養成も必須となる。また、大学で学習した馬の臨床基本手技をバージョンアップさせていく卒業後教育体制の構築も重要といえる。本実習が、馬を理解する



図17 臨床推論の様子
馬の難治性疾患について4名1班で2日間ディスカッションを行い、最後に発表を行った



図18 第7回公開総合臨床学実習参加者12名

獣医師の養成になり、最終的に「馬の福祉」へとつながれば幸いである。

本実習は家畜衛生対策推進協議会の獣医療提供体制整備推進総合対策事業(臨床実習等支援事業)として実施された。ご協力賜りました関係各位に感謝申し上げます。