

事務連絡
令和3年3月31日

獣医師養成に係る学部等を置く各大学担当課 御中

文部科学省高等教育局専門教育課
文部科学省研究振興局ライフサイエンス課
環境省自然環境局総務課動物愛護管理室

獣医大学における生体を利用した実習での動物の取扱い
に関する調査等について（結果）

日頃より、実験動物の適正な取扱いについてご協力を賜り厚く御礼を申し上げます。

また、標記調査につきましては、回答のご協力を賜り、重ねて御礼申し上げます。

今般、調査の集計が完了いたしましたので、別添のとおり結果を送付します。

つきましては、別添の調査結果を踏まえ、動物の取扱いに関し、下記の事項に御留意の上、国際的に普及・定着している実験動物に関する3Rの原則<①代替法の活用（Replacement）、②使用数の削減（Reduction）、③苦痛の軽減（Refinement）>について、獣医師の養成に必要な実習の目的を達することができる範囲において、できる限り推進していただきますよう改めてお願いいたします。

なお、本調査結果については、近日中に環境省のウェブサイトにおいて公開することを申し添えます。また、本調査結果については、全国大学獣医学関係代表者協議会へも送付していることを申し添えます。

記

他大学の取組状況や好事例を参考に、自大学の各実習において、生きた動物の使用及びその殺処分について、以下の観点から、実習担当教員及び動物実験委員会等において、改めて点検を行い、必要に応じて見直しを図るなど適切に対応いただきますようお願いいたします。

1. 実習の目的を明確にした上で、当該目的が獣医師の養成にあたって、真に必要なこと、及び当該目的を達成するためには生体を用いること以外にな

いこと（代替法がないこと）を改めて確認し、必要に応じて、使用数の削減も含め、見直しを図っていただきたいこと。

2. 特に、動物を多く使う実習（薬理学、生理学、毒性学等）、他大学と比べて学生一人当たりの動物使用数が多い実習及び少数の大学のみで動物が使用されている実習については、再点検いただきたいこと。
3. 実習に必要な限度において、できる限り動物への苦痛度が更に低い実習内容となるよう検討いただきたいこと。
4. 代替法の活用をはじめ、上記事項について、大学間での情報共有を密にし、必要な連携を行い、更なる適正化の推進を図っていただきたいこと。
5. 上記事項の対応状況について、年に1度など定期的に自己点検を実施いただきたいこと。

獣医大学における生体を利用した実習における
動物の取扱いに関する調査等について（結果）

1. 調査について

<調査対象機関>

- ・ 獣医師養成に係る学部等を置く全ての大学 17大学

<調査時期>

- ・ 令和2年8月31日～同年9月18日

<調査方法>

- ・ 電子メールにて実施

<有効回答>

- ・ 17件

【集計にあたっての注意事項】

- ・ 調査要領に記載した内容であって、以下について回答した場合は、集計の対象外とした。
 - 患者動物（伴侶動物、産業動物）、病理解剖（剖検）対象動物（伴侶動物、産業動物）等すでに死亡した個体について回答した内容
 - 生体の範囲として、ほ乳類、鳥類、は虫類とし、両生類、魚類、無脊椎動物、卵、精子、胎児や発育鶏卵等について回答した内容

2. 調査結果について

<調査1 カリキュラム毎の生体の取扱い等に関する調査>

調査票1-1（結果）

- 動物愛護・管理、動物福祉に関する正規カリキュラムの有無について

有	無
17	0

- 各実習（コアカリキュラム）における生体利用等について

※一部、未開講科目のある大学あり

		生体利用の有無		実験動物委員会等での承認の有無 ^{※1}	
		有	無	有	無
基礎 獣医学	解剖学実習	13	4	13	0
	組織学実習	2	15	2	0
	生理学実習	16	1	16	0
	生化学実習	7	10	7	0
	薬理学実習	16	1	16	0

	実験動物学実習	16	1	16	0
病態 獣医学	病理学実習	2	14	2	0
	微生物学実習	3	14	3	0
	寄生虫病学実習	3	14	3	0
応用 獣医学	動物衛生学実習	9	7	9	0
	公衆衛生学実習	2	15	2	0
	食品衛生学実習	0	16	0	0
	毒性学実習	14	3	14	0
臨床 獣医学	小動物内科学実習	15	1	15	0
	小動物外科学実習	15	1	15	0
	画像診断学実習	13	3	12	1 ^{※2}
	産業動物臨床実習	14	2	12	2 ^{※2}
	臨床繁殖学実習	16	0	15	1 ^{※2}
	総合参加型臨床実習	2	14	2	0

※1：生体利用有の大学数を実験動物委員会等での承認有無の母数とする

※2：生体利用がある科目において、実験動物委員会等での承認を得ていない理由の回答

- ・ 動物実験申請の失念のため
- ・ 通常の馬の取扱いに関する実習内容であるため
- ・ 生産家畜を用いた臨床実習であり、実験動物のカテゴリーにそぐわないため
- ・ 牛・ヤギを使用するが、動物の扱い方、直腸検査や採血などの臨床検査が主で実験は行わないため、承認が必要と認識していなかったため

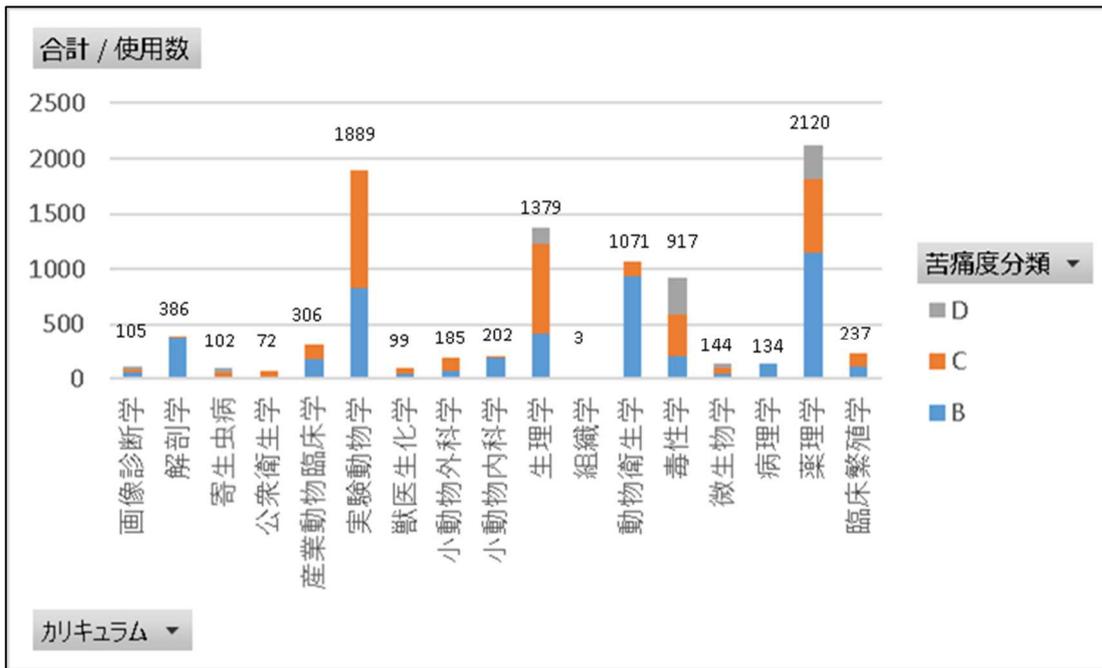


図 1 : 各カリキュラムにおける生きた動物の使用数と苦痛度分類

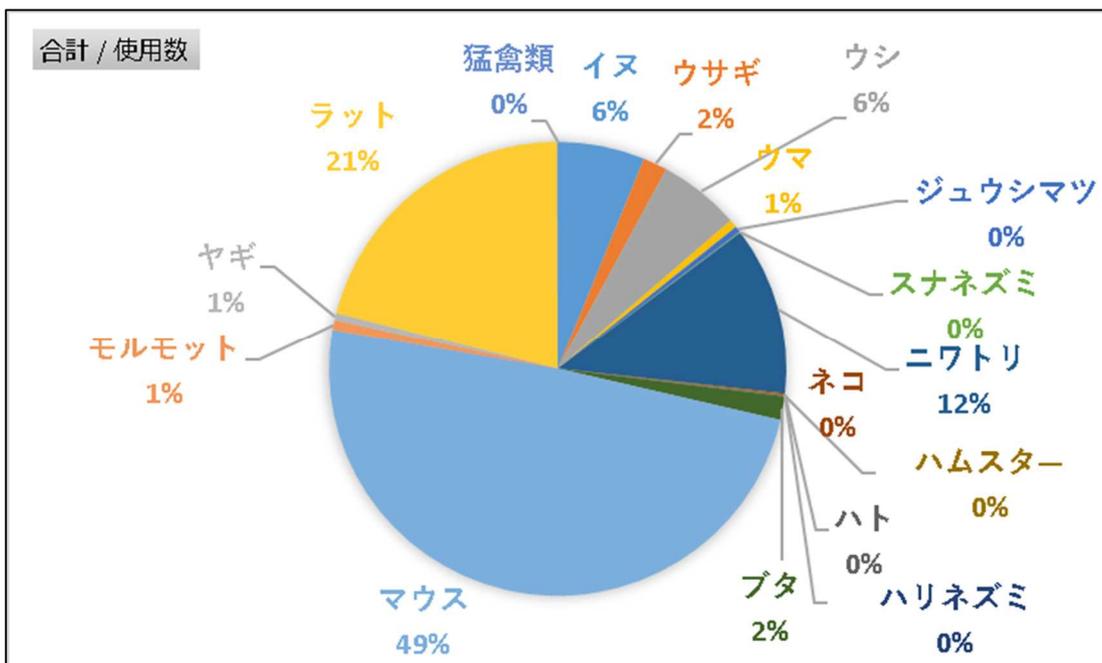


図 2 : 全実習 (コアカリキュラム) において使用した動物種の割合

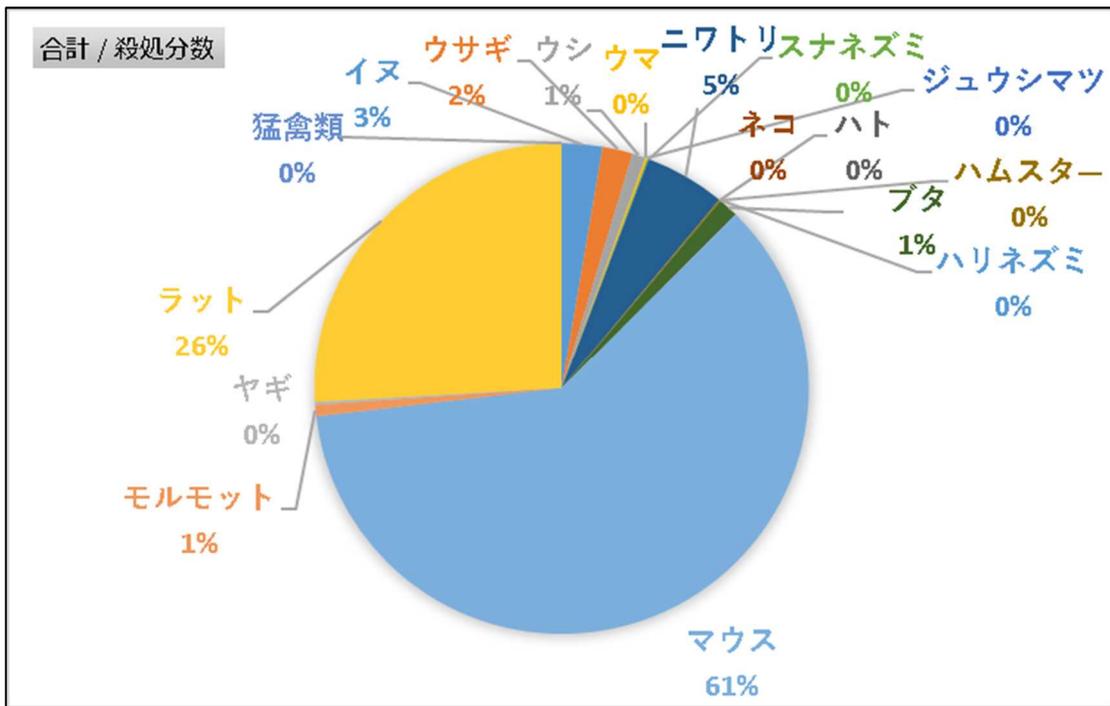


図3：全実習（コアカリキュラム）において、最終的に殺処分数（安楽殺）した動物種の割合

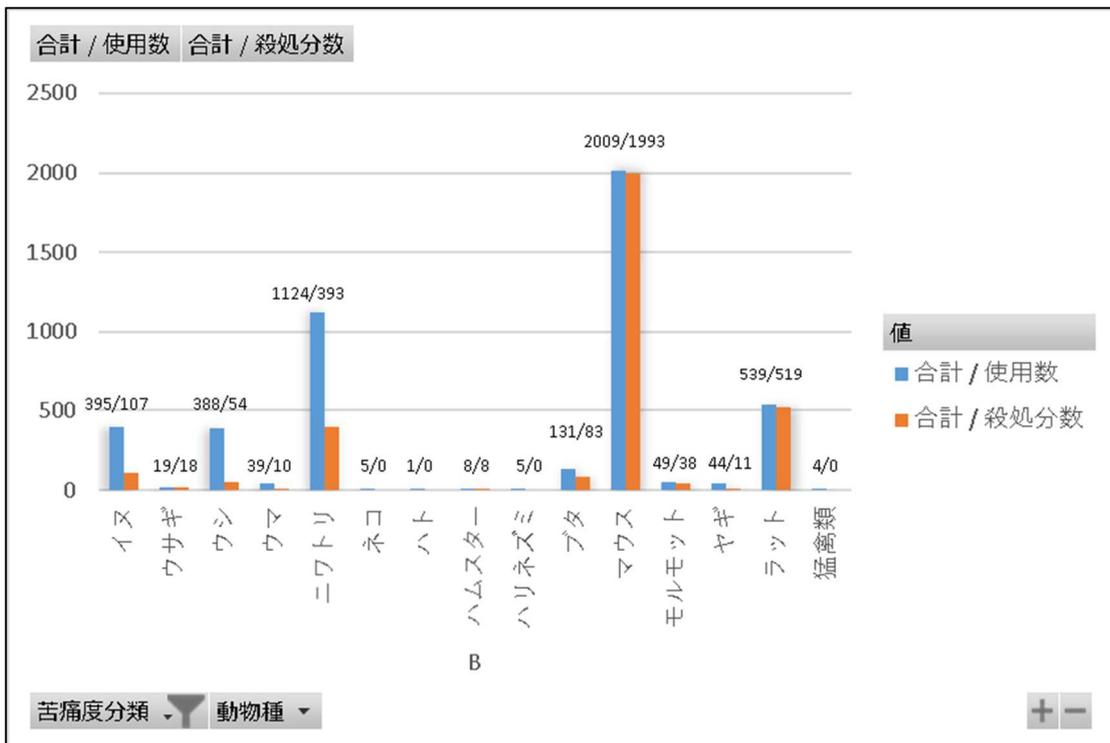


図4：苦痛度分類Bと動物種

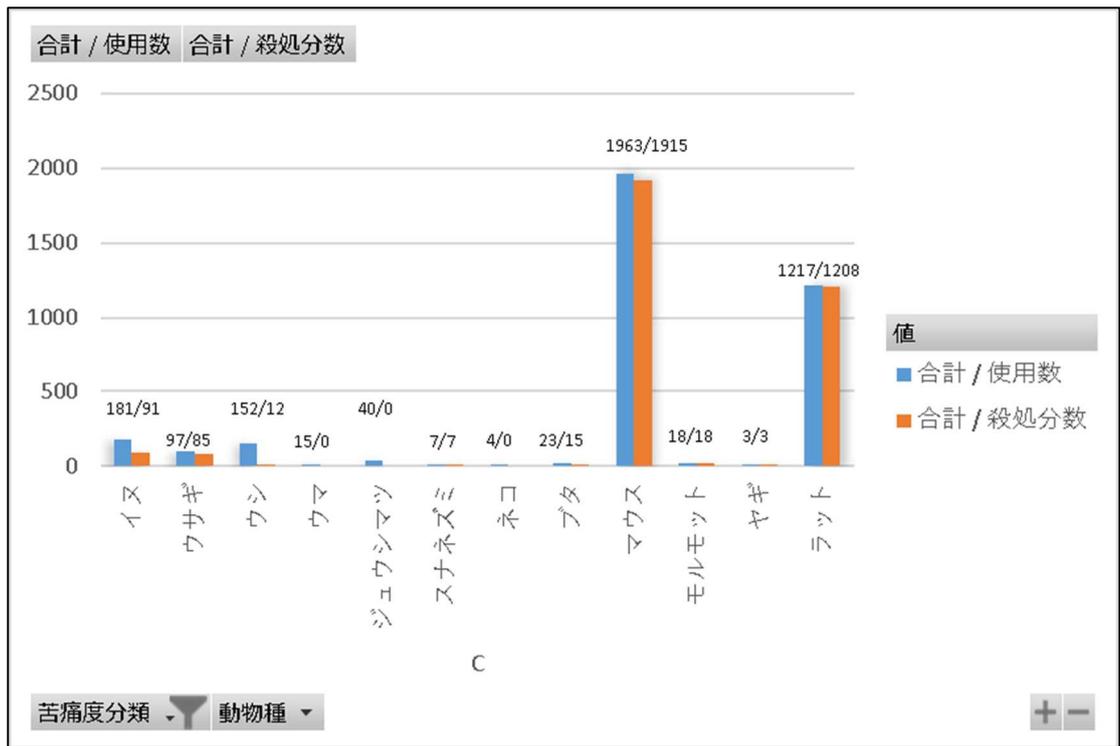


図5：苦痛度分類Cと動物種

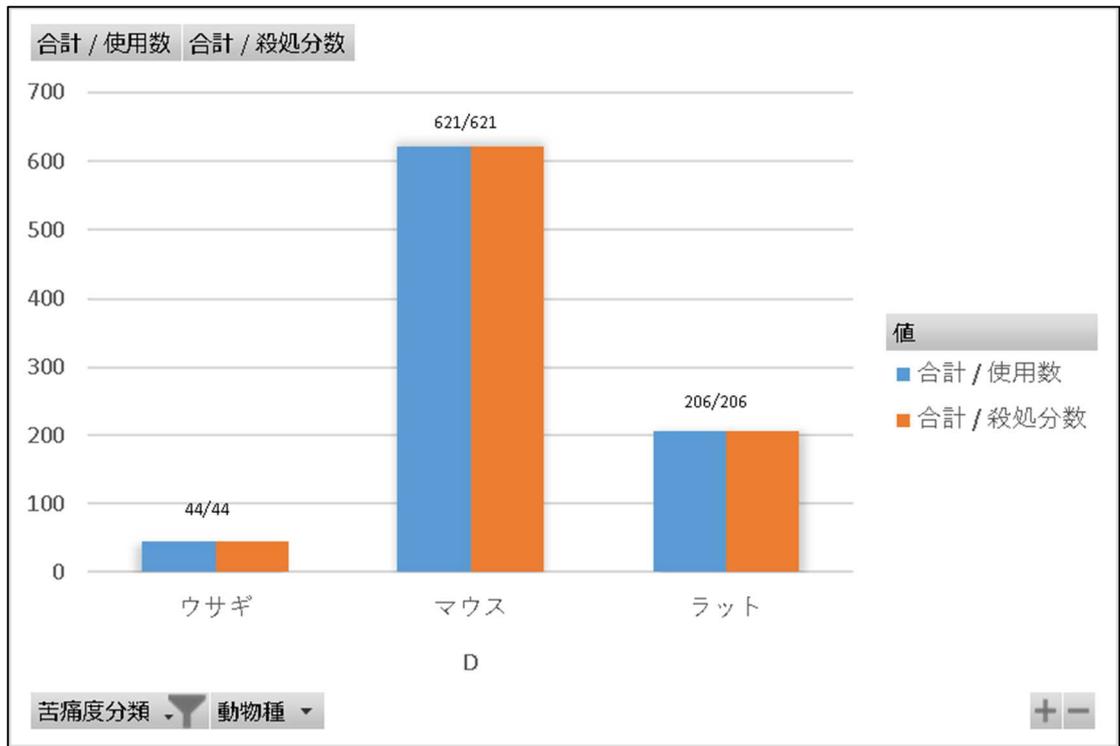


図6：苦痛度カテゴリーDと動物種

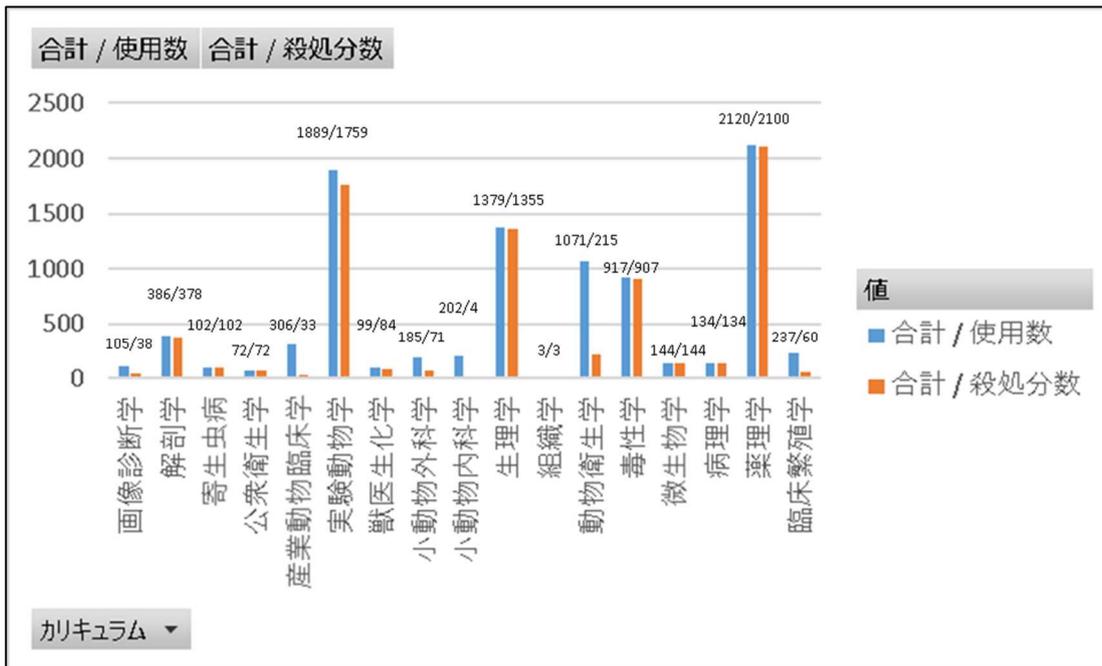


図7：各カリキュラムにおける生きた動物の使用 (n=9, 351) 及び殺処分(安楽殺)されている数 (n=7, 459)

※注：各カリキュラム単体での回答を集計したものであり、生きた動物の使用については、カリキュラム間で重複の可能性がある。

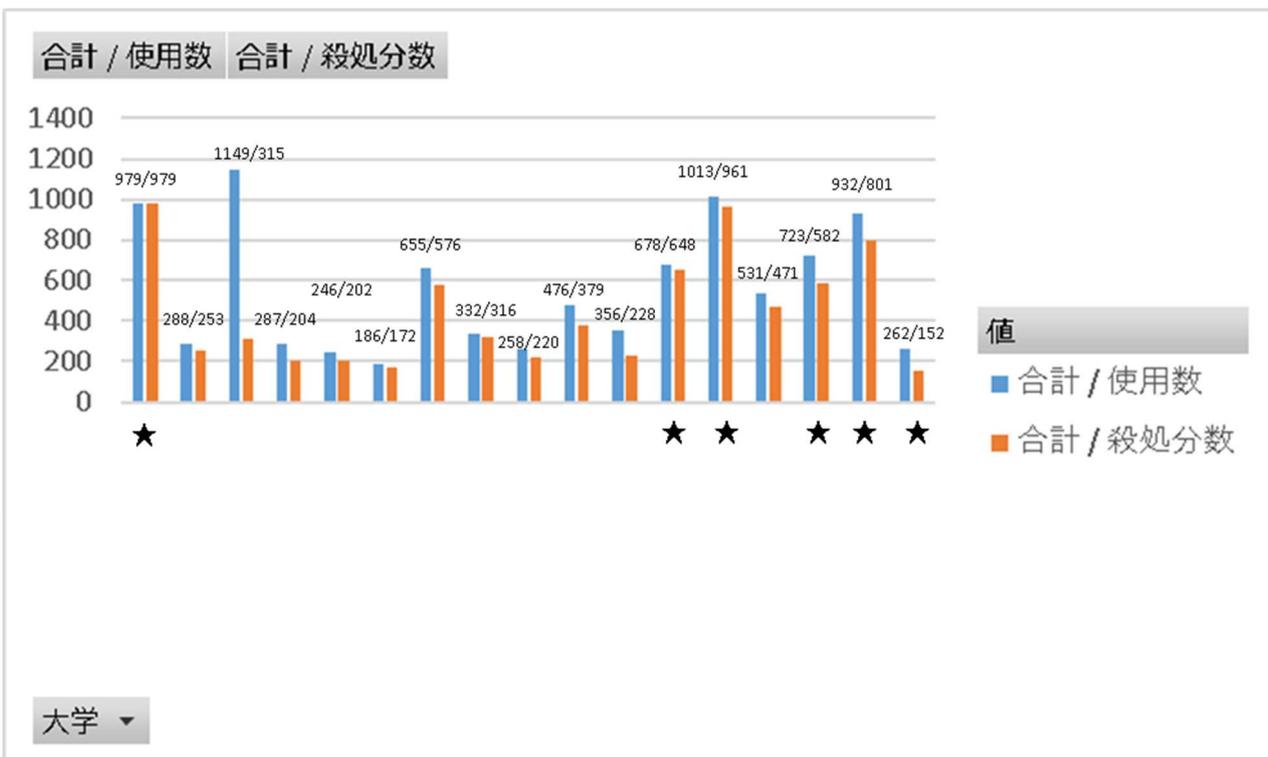


図8：各大学での実習における生きた動物の使用 (n=9, 351) 及び殺処分(安楽殺)されている数 (n=7, 459) (★：私立大学を示した。)

※注：各カリキュラム単体での回答を集計したものであり、生きた動物の使用については、カリキュラム間で重複の可能性がある。

● 各実習（コアカリキュラム）における使用数の削減（Reduction）について

		生体利用をしていると回答した大学数	生体利用をしていると回答した実習数	使用数の削減を実施したと回答した実習数
基礎獣医学	解剖学実習	13	13	11
	組織学実習	2	1 ^{※2}	0
	生理学実習	16	16	16
	生化学実習	7	7	5
	薬理学実習	16	16	14
	実験動物学実習	16	16	15
病態獣医学	病理学実習	2	2	0
	微生物学実習	3	4 ^{※1}	1
	寄生虫病学実習	3	3	1
応用獣医学	動物衛生学実習	9	9	3
	公衆衛生学実習	2	2	0
	食品衛生学実習	0	0	—
	毒性学実習	14	12 ^{※2}	7
臨床獣医学	小動物内科学実習	15	19 ^{※1}	11
	小動物外科学実習	15	16 ^{※1}	16
	画像診断学実習	13	12 ^{※2}	6
	産業動物臨床実習	14	16 ^{※1}	7
	臨床繁殖学実習	16	17 ^{※1}	11
	総合参加型臨床実習	2	— ^{※3}	— ^{※3}

※1：同じ大学が、同じコアカリ科目に該当する複数の実習について回答があった場合は、全ての実習を集計しているものを含むため、実習数>大学数となることがある。

※2：複数のコアカリ科目に該当するとして回答された実習で、大学に確認の上、もっとも関連の深いいずれか1つのコアカリ科目で集計しているものを含むため、大学数>実習数となることがある。

※3：総合参加型臨床実習については、小動物内科学、小動物外科学の中で実施している旨の回答があったことから空欄としている。

● 各実習（コアカリキュラム）における苦痛の軽減（Refinement）について

		生体利用をしていると回答した大学数	生体利用をしていると回答した実習数	できる限り苦痛を与えないようにしたと回答した実習数	複数日連続して使用しない等、適切なスケジュールを組んだと回答した実習数	組んだスケジュールを計画通り実施したと回答した実習数
基礎	解剖学実習	13	13	13	11 ^{※3}	11 ^{※3}

獣医学	組織学実習	2	1 ^{※2}	1	1	1
	生理学実習	16	16	16	16	16
	生化学実習	7	7	7	7	7
	薬理学実習	16	16	16	16	16
	実験動物学 実習	16	16	16	16	16
病態 獣医学	病理学実習	2	2	2	2	2
	微生物学 実習	3	4 ^{※1}	4	4	4
	寄生虫病 学実習	3	3	3	3	3
応用 獣医学	動物衛生 学実習	9	9	9	9	9
	公衆衛生 学実習	2	2	2	2	2
	食品衛生 学実習	0	0	—	—	—
	毒性学実習	14	12 ^{※2}	12	12	12
臨床 獣医学	小動物内科 学実習	15	19 ^{※1}	19	19	19
	小動物外科 学実習	15	16 ^{※1}	16	16	16
	画像診断学 実習	13	12 ^{※2}	12	12	12
	産業動物臨 床実習	14	16 ^{※1}	16	16	16
	臨床繁殖学 実習	16	17 ^{※1}	17	17	17
	総合参加型 臨床実習	2	—	—	—	—

※1：同じ大学が、同じコアカリ科目に該当する複数の実習について回答があった場合は、全ての実習を集計しているものを含むため、実習数>大学数となることがある。

※2：複数のコアカリ科目に該当するとして回答された実習では、大学に確認の上、もっとも関連の深いいずれか1つのコアカリ科目で集計しているものを含むため、大学数>実習数となることがある。

※3：「複数日連続使用していないため無回答」とした大学。

● 各実習（コアカリキュラム）における代替法の活用（Replacement）について

		生体利用をしている と回答した大学数	生体利用をしている と回答した実習数	代替法を実施したと 回答した実習数
基礎獣医学	解剖学実習	13	13	5
	組織学実習	2	1 ^{※2}	0
	生理学実習	16	16	7
	生化学実習	7	7	1
	薬理学実習	16	16	12
	実験動物学実習	16	16	15
病態獣医学	病理学実習	2	2	1
	微生物学実習	3	4 ^{※1}	0
	寄生虫病学実習	3	3	1
応用獣医学	動物衛生学実習	9	9	1
	公衆衛生学実習	2	2	0
	食品衛生学実習	0	0	—
	毒性学実習	14	12 ^{※2}	6
臨床獣医学	小動物内科学実習	15	19 ^{※1}	13
	小動物外科学実習	15	16 ^{※1}	15
	画像診断学実習	13	12 ^{※2}	6
	産業動物臨床実習	14	16 ^{※1}	9
	臨床繁殖学実習	16	17 ^{※1}	14
	総合参加型臨床実習	2	—	—

※1：同じ大学が、同じコアカリ科目に該当する複数の実習について回答があった場合は、全ての実習を集計しているものを含むため、実習数>大学数となることがある。

※2：複数のコアカリ科目に該当するとして回答された実習では、大学に確認の上、もっとも関連の深いいずれか1つのコアカリ科目で集計しているものを含む、大学数>実習数となることがある。

<調査2 大学全体の管理体制等に関する調査>

1) 実験動物管理者等への教育訓練、情報公開、外部検証の実施について

① 実験動物管理者等は、機関外の学会や教会等が主催する教育訓練へ参加しているか

はい	いいえ
17	0

※1：受講している者がいる回答については、「はい」とした。

② 本基準及び本指針を遵守した上での、自己点検評価の情報等を公開しているか

はい	いいえ
17	0

<公表方法>

大学の ウェブサイト	プレスリリース	その他の ウェブサイト	その他
17	0	0	0

<ウェブサイトで公開している場合の URL>

- ・ https://www.azabu-u.ac.jp/about/self_inspection.html (麻布大学)
- ・ <https://www.iwate-u.ac.jp/about/disclosure/animal.html> (岩手大学)
- ・ <https://www.osakafu-u.ac.jp/research/animal/> (大阪府立大学)
- ・ <https://www.ous.ac.jp/outline/disclosure/zoocommitte/> (岡山理科大学)
- ・ <https://www.obihiro.ac.jp/ethic-animal> (帯広畜産大学)
- ・ <https://www.kagoshima-u.ac.jp/about/houjin-sonota-jouhou/doubutu.html> (鹿児島大学)
- ・ <http://www.vmas.kitasato-u.ac.jp/shoshiki/iinkai/> (北里大学)
- ・ <https://www.gifu-u.ac.jp/research/check/morals.html> (岐阜大学)
- ・ <https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/lifescience/ja/torikumi.html> (東京大学)
- ・ <https://www.rd.tuat.ac.jp/activities/index.html> (東京農工大学)
- ・ <https://orip.tottori-u.ac.jp/outside/animal-disclosure> (鳥取大学)
- ・ <https://www.nvlu.ac.jp/research/ani-exp.html/> (日本獣医生命科学大学)

<ul style="list-style-type: none"> ・ http://www.nihon-u.ac.jp/research/about/experiments_on_animals/ (日本大学) ・ https://www.hokudai.ac.jp/bureau/safety/2-16.html (北海道大学) ・ http://www.miyazaki-u.ac.jp/administration/public/legal/anima/ (宮崎大学) ・ http://ds22.cc.yamaguchi-u.ac.jp/~ken-san/rinri/animal.html (山口大学) ・ https://www.rakuno.ac.jp/outline/disclose.html (酪農学園大学)

③ 情報公開の頻度

年 1 回	その他
1 7	0

④ 外部機関等による検証実施の有無

有	無
1 3	4

<外部検証の依頼先>

<ul style="list-style-type: none"> ・ 公益社団法人 日本実験動物学会 ・ 動物実験に関する相互検証プログラム (国立大学法人動物実験施設協議会・公私立大学動物実験施設協議会) ・ AAALAC International ((The Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care International/国際実験動物ケア評価認証協会)
--

2) 動物の健康及び安全の保持について

(1) 動物の健康及び安全の保持

- ① 実験動物の生理、生態、習性等に応じ、かつ、実験棟の目的の達成に支障を及ぼさない範囲で、適切な給餌及び給水、必要な健康の管理を行っているか

はい	いいえ
1 7	0

- ② 実験動物の種類、習性等を考慮した飼養又は保管を行うための環境の確保を行っているか

はい	いいえ
1 7	0

<②について：飼養管理手順書等の作業マニュアルの有無>

有	無
17	0

- ③ 実験動物が傷害を負い、又は実験等の目的に係る疾病以外の疾病にかかることを予防する等必要な健康管理を行っているか

はい	いいえ
17	0

- ④ 実験目的と無関係に実験動物が傷害を負い、又は疾病にかかった場合にあっては、実験等の目的の達成に支障を及ぼさない範囲で、適切な治療等を行っているか

はい	いいえ
17	0

- ⑤ 施設への実験動物の導入に当たっては、必要に応じて適切な検疫、隔離飼養等を行うことにより、実験実施者、飼養者及び他の実験動物の健康を損ねることのないよう実施しているか

はい	いいえ
16	1*

※：SPF（特定病原体フリー）が保証されていない動物を導入することはないとの回答

- ⑥ 必要に応じて飼養環境への順化又は順応を図るための措置を講じているか

はい	いいえ
17	0

- ⑦ 異種又は複数の実験動物を同一施設内で飼養及び保管する場合には、実験等の目的の達成に支障を及ぼさない範囲で、その組合せを考慮した収容を行っているか

はい	いいえ
17	0

(2) 施設の構造等

- ① 実験等の目的の達成に支障を及ぼさない範囲で、個々の実験動物が、自然な姿勢で立ち上がる、横たわる、羽ばたく、泳ぐ等日常的な動作を容易に行うための広さ及び空間を備えているか

はい	いいえ
17	0

- ② 実験動物に過度なストレスがかからないように、実験等の目的の達成に支障を及ぼさない範囲で、適切な温度、湿度、換気、明るさ等を保つことができる構造としているか

はい	いいえ
17	0

- ③ 床、内壁、天井及び附属設備は、清掃が容易である等、衛生状態の維持及び管理が容易な構造とするとともに、実験動物が、突起物、穴、くぼみ、斜面等により傷害等を受けるおそれがない構造としているか

はい	いいえ
17	0

3) 生活環境の保全について

- ① 実験動物の汚物等の適切な処理を行うとともに、施設を常に清潔にしているか

はい	いいえ
17	0

- ② 微生物等による環境の汚染及び悪臭、害虫等の発生の防止を測っているか

はい	いいえ
17	0

- ③ 施設又は設備の整備等により騒音の防止を行っているか

はい	いいえ
17	0

4) 危害等の防止について

(1) 施設の構造並びに飼養及び保管の方法

- ① 実験動物が逸走しない構造及び強度の施設を整備しているか

はい	いいえ
17	0

- ② 実験動物管理者、実験実施者及び飼養者が実験動物に由来する疾病にかかることを予防するため、必要な健康管理を行っているか

はい	いいえ
17	0

- ③ 実験実施者及び飼養者が危険を伴うことなく作業ができる施設の構造及び飼養又は保管の方法を確保しているか

はい	いいえ
----	-----

17	0
----	---

- ④ 施設の日常的な管理及び保守点検並びに定期的な巡回等により、飼養又は保管をする実験動物の数及び状態の確認を行っているか

はい	いいえ
17	0

- ⑤ 実験実施者に対して実験動物の取扱方法についての情報を提供するとともに、飼養者に対してその飼養又は保管について必要な指導を行っているか

はい	いいえ
17	0

- ⑥ 実験実施者は、実験動物管理者に対して実験等に利用している実験動物についての情報を提供するとともに、飼養者に対してその飼養又は保管について必要な指導を行っているか

はい	いいえ
17	0

- ⑦ 飼養者は、実験動物管理者及び実験実施者に対して、実験動物の状況を報告しているか

はい	いいえ
17	0

- ⑧ 実験動物の飼養及び保管並びに実験等に関係のない者が実験動物に接することのないよう必要な措置を講じているか

はい	いいえ
17	0

(2) 有毒動物の使用及び保管

- ① 毒へび等の有毒動物の飼養又は保管をする場合には、抗毒素血清等の救急医薬品を備えるとともに、事故発生時に医師による迅速な救急処置が行える体制を整備し、実験動物による人への危害の発生の防止に努めているか

はい	いいえ	有毒動物扱いなし
1	0	16

(3) 逸走時の対応

- ① 実験動物が保管設備等から逸走しないよう必要な措置を講じているか

はい	いいえ
17	0

- ② 実験動物が逸走した場合の捕獲等の措置についてあらかじめ定め、逸走時の人への危害及び環境保全上の問題等の発生の防止に努めているか

はい	いいえ
17	0

- ③ 人に危害を加える等のおそれがある実験動物が施設外に逸走した場合には、速やかに関係機関への連絡を行っているか

はい	いいえ	実績なし
2	0	15

(4) 緊急時の対応

- ① 関係行政機関との連携の下、地域防災計画等との整合を図りつつ、地震、火災等の緊急時に採るべき措置に関する計画をあらかじめ作成しているか

はい	いいえ
17	0

- ② 緊急事態が発生したときは、速やかに、実験動物の保護及び実験動物の逸走による人への危害、環境保全上の問題等の発生の防止に努めているか

はい	いいえ	実績なし
4	0	13

(5) 人と動物の共通感染症に係る知識の習得等

- ① 人と動物の共通感染症に関する十分な知識の習得及び情報の収集に努めているか

はい	いいえ
17	0

- ② 人と動物の共通感染症の発生時において必要な措置を迅速に講じることができるよう、病院や保健所等の公衆衛生機関等との連絡体制の整備に努めているか

はい	いいえ
17	0

(6) 実験動物の記録管理の適正化

- ① 実験動物の飼養及び保管の適正化を図るため、実験動物の入手先、飼育履歴、病歴等に関する記録台帳を整備する等、実験動物の記録管理を適正に行うよう努めているか

はい	いいえ
17	0

- ② 人に危害を加える等のおそれのある実験動物については、名札、脚環、マイクロチップ

等の装着等の識別措置を講じるよう努めているか

はい	いいえ	対象動物取扱いなし
8	0	9

(7) 輸送時の取扱い

- ① 実験動物の輸送を行う場合にはなるべく短時間に輸送できる方法を採用すること等により、実験動物の疲労及び苦痛をできるだけ小さくしているか

はい	いいえ
17	0

- ② 輸送中の実験動物には必要に応じて適切な給餌及び給水を行うとともに、輸送に用いる車両等を換気等により適切な温度に維持しているか

はい	いいえ
17	0

- ③ 実験動物の生理、生態、習性等を考慮の上、適切に区分して輸送するとともに、輸送に用いる車両、容器等は、実験動物の健康及び安全を確保し、並びに実験動物の逸走を防止するために必要な規模、構造等のものを選定しているか

はい	いいえ
17	0

- ④ 実験動物が保有する微生物、実験動物の汚物等により環境が汚染されることを防止するために必要な措置を講じているか

はい	いいえ
17	0

(8) 施設廃止時の取扱い

- ① 施設の廃止に当たっては、実験動物が命あるものであることにかんがみ、その有効利用を図るために、飼養又は保管をしている実験動物を他の施設へ譲り渡すよう努めたか

はい	いいえ	実績なし
7	0	10

- ② やむを得ず実験動物を殺処分しなければならない場合にあつては、動物の殺処分方法に関する指針（平成7年7月総理府告示第40号）に基づき行うよう努めたか

はい	いいえ	実績なし
12	0	5

解剖学実習

- 本実習で生体利用している大学数：13
- 回答実習科目数：13（複数回答した大学なし）

【結果】

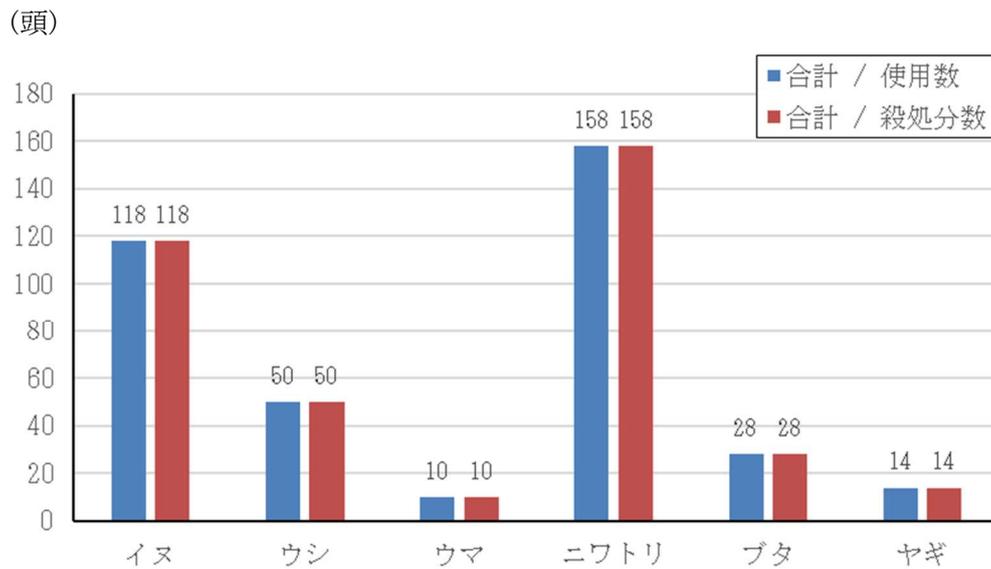


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

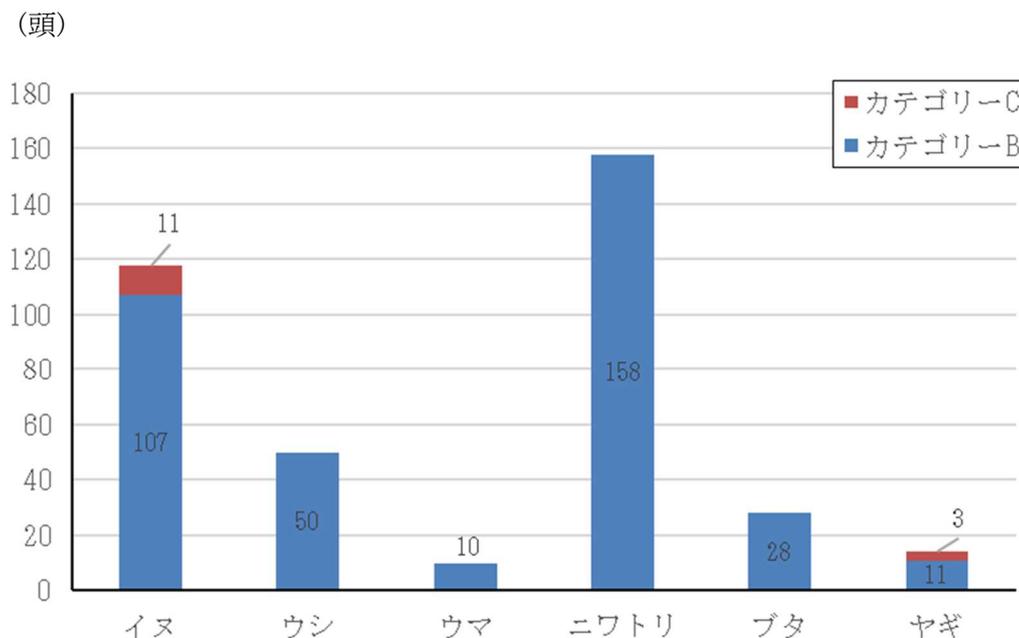


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリ

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 殺処分した個体を用いた正常解剖学習（筋肉系、消化器、循環器系、呼吸器系、泌尿生殖器、感覚器系、神経系等についての学習）▼ ・ 安楽死処置した個体の組織をホルマリン固定、標本を作製▼
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 殺処分した個体を用いた正常解剖学習（筋肉系、消化器、循環器系、呼吸器系、泌尿生殖器、感覚器系、神経系等についての学習）▼ ・ 固定標本採取▼
ヤギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 殺処分した個体の解剖・観察を行い、比較動物学的知見を習得する。▼
ブタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 殺処分した個体を用いた正常解剖学習▼
ウマ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 殺処分した個体を用いた正常解剖学習▼
ニワトリ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 殺処分した個体を用いた正常解剖学習▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 獣医解剖学の教育▼
ヤギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 獣医解剖学の教育▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	13

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
5※	8

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
11※	2

※代替法の活用（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容、削減頭数

実施動物種	実施内容	削減数
イヌ	・ 教育プログラムの改変による動物数の削減	1
	・ 別の実験における安楽死処置済個体の利用	8
	・ 屠場から提供された臓器の活用による使用動物数の半減	2
	・ バーチャル解剖ソフトの活用	5
	・ 過年度標本の再利用	3
	・ 資料の充実化、教員による指導時間等の増量、1頭あたりの学生の割り当て数見直し	4
	・ 死体の入手	5
ウシ	・ 臓器のプラスチックネーションを利用	1
	・ バーチャル解剖ソフトの活用	不明 ^{注)1}
	・ 屠場から提供された臓器の活用	3
ブタ	・ 教育プログラムの改変による動物数の削減	5
	・ 臓器のプラスチックネーションを利用	1
	・ バーチャル解剖ソフトの活用	不明 ^{注)1}
ウマ	・ 保存標本の活用。近いうちに生体使用は無くす予定。	1
	・ 臓器のプラスチックネーションの活用	1
ニワトリ	・ 1羽あたりの学生の割り当て数見直し	24
	・ 固定標本の活用	4
	・ バーチャル解剖ソフトの活用	不明 ^{注)1}
ウズラ	・ 譲渡された死体の活用	20

注)1：回答のまま記載

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
13	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1 1	0

注)無回答 2 (複数日の連続使用を行っていないため)

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1 1	0

注)無回答 2 (複数日の連続使用を行っていないため)

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	1 3

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1 2	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ バーチャルシミュレーターを試験導入したが、実物を見たことがない者にとっては理解困難なレベルであった。技術革新が待たれる。
- ・ 食肉検査所から購入する臓器数には制限がある。
- ・ 大型動物の筋骨格系のプラスティネーション作製は困難。プラスティネーション作製には多大な経費がかかる。
- ・ 標本の保存方法
- ・ 動物の解剖が録画・解説されているソフトウェアを学生に供覧すること。
- ・ 実際の個体を解剖観察することで得られる学習効果を十分に満たす代替法 (VR など含む) はなく、教育レベルと動物愛護のバランスを検討する必要がある。
- ・ プラスチネーション標本などによる代替を検討しているが、標本作製用の装置が無い。
- ・ 遠隔システムの使用。
- ・ 動物倫理観の深化と教育効果のバランス
- ・ イヌの解剖学実習の場合、1 頭の動物から作製した標本を用いて、学生が自ら解剖する過程で、全身の臓器の位置や相互位置関係、構造を観察するため、一部の臓器を代替法で観察したとしても、他の部分の観察のために生体から作製した全身標本が必要。

- ・ 各臓器の繋がりなどを様々な視点から学習するには、代替法では不十分。
- ・ 現在以上の削減のためには、医学部同様国の支援による献体制度しか方法が無い。

○ 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	7	3	0	3

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 廃用になった牛の処理に困っている農家から受け入れており、必要最低限の解剖を実習で行っている。代替えと併用して実習しており、現在の状況は獣医学の現場で対応できる最低限の実習。
- ・ 代替案が現時点では見つからない。
- ・ 生体構造についての習熟度や学習効率を考えると現状維持が望ましい。
- ・ 研究や他の教育で使用後の死体、死産、流産した胎子、疾病で斃死した死体、臨床的にやむを得ず安楽した死体を可能な限り譲渡してもらい解剖学実習に使用し、生体を安楽死しての使用を極力減らすという使用数の削減はすでに実施している。
- ・ 現状において、できるだけ実習単体を目的とした生体の使用を減らす努力をしており、これは継続して実施する予定。
- ・ 現在、実習に用いている動物は全て殺処分（と畜、廃用）の運命にある動物を利用しており、実習のために生産された動物ではない。動物倫理観の深化と教育効果のバランスを考え、現状で考えられる最低必要数を計上している。一方で、将来的な教育システムの発達（高度なバーチャル解剖システム）に伴い、都度、生体使用数を見直すべき。
- ・ イヌはすでに従来のおよ半分に削減している。これ以上削減すると、見学しかできない学生が出てくることになり、剖出技術の習得ができない。
- ・ ウシ及びウマは現在各一頭で行っており、これ以上削減できない。

<減らす予定>

- ・ 動物病院からの献体や代替法の導入を検討する。
- ・ 現状では最低限の頭数を使用していると考えているが、予算面や学

部の方針が示されたため。

- ・ イヌについては屠体を使用することを検討している。

<未定>

- ・ 教育効果を踏まえ、また、履修者数を考慮して最小数を算出しており、すぐに使用数を削減することは難しい。しかし、本実習は安楽殺後の動物を用いるため、他の実習に供され、安楽殺後の動物を使用するなどして、本実習における生体の使用数の削減を検討していきたい。
- ・ イヌ遺体の使用を検討
- ・ プラスチネーション標本作製についてはハード面での問題があるため、すぐの導入は困難。遠隔システムについても、倫理上の観点から、ある程度の制限が必要なため、良い代替方法があれば知りたい。

組織学実習

- 本実習で生体利用している大学数：2
- 回答実習科目数：1^{注)1}（複数回答した大学なし）

注) 1：解剖学実習と組織学実習が一緒のカリキュラムとしている大学の回答は、解剖学実習において集計した。

【結果】

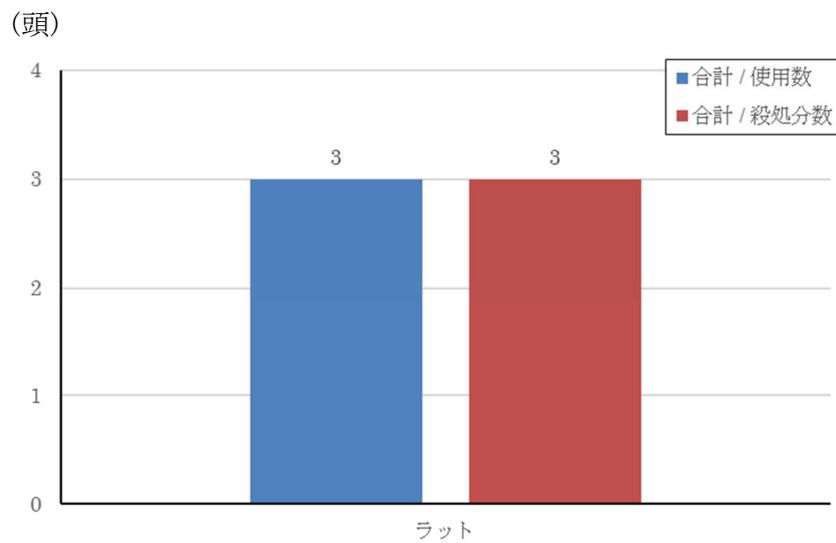


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

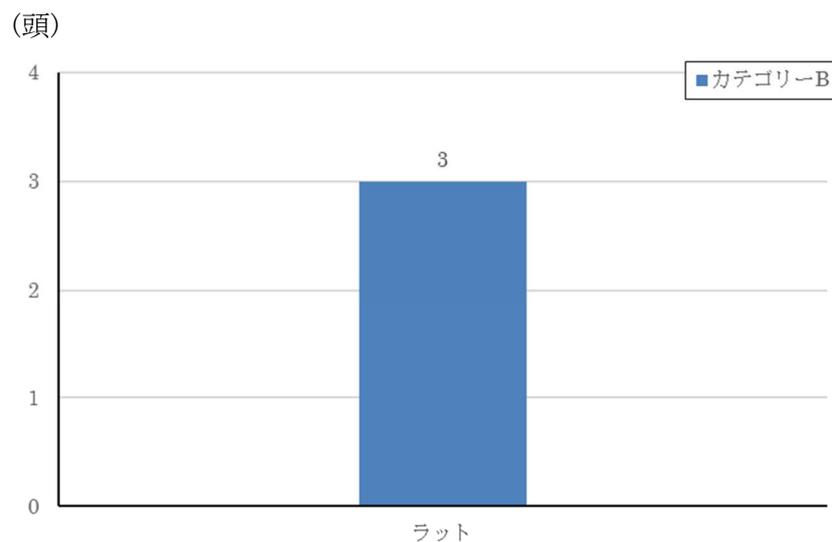


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリ

<動物実験処置の苦痛分類」 カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	・ 組織切片作製に際して要求される動物の灌流固定法を習得▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	1

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
0	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か
無回答

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	1	0	0	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 現在の頭数が学習効果を得る最低の数と考えている

生理学実習

- 本実習で生体利用している大学数：16
- 回答実習科目数：16（複数回答した大学なし）

【結果】

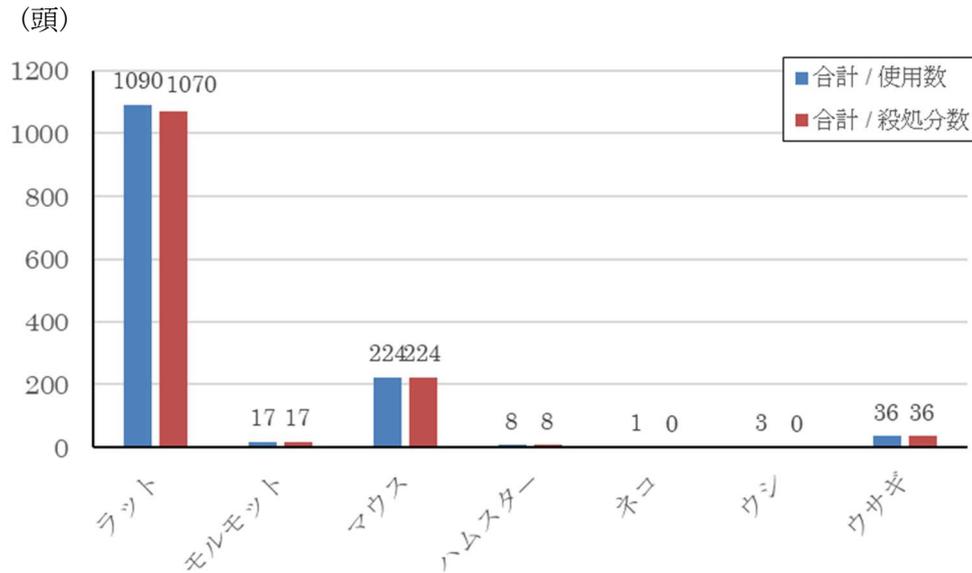


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分数（安楽殺）数

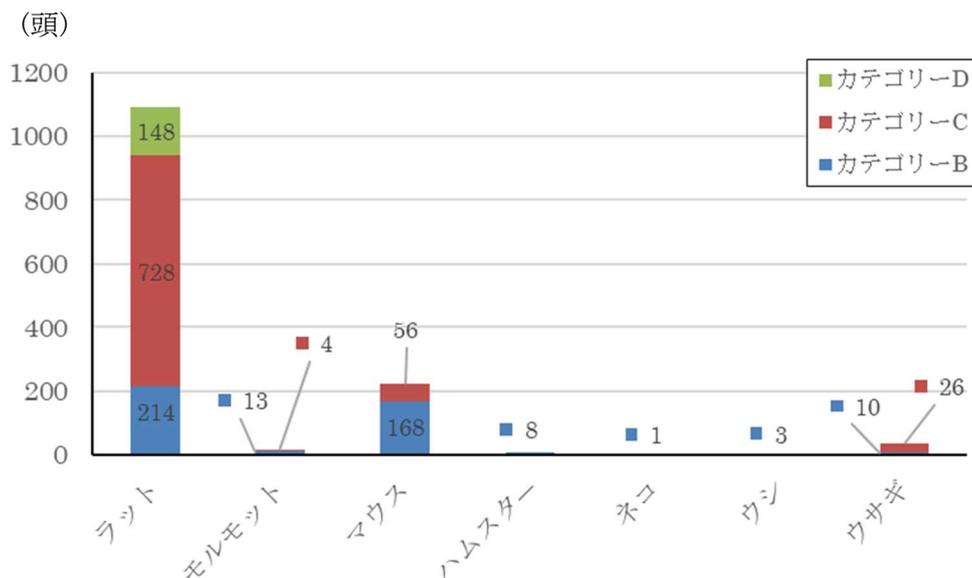


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生殖行動の発現、腸管培養による消化・吸収の学習▼ ・ ヘマトクリット値、赤血球の浸透圧抵抗を理解し、生体内における細胞外液浸透圧維持の重要性について学習。これらの実験を通して、生物試料の扱い方についても経験。▼ ・ 外分泌腺からの酵素分泌の調節機構について学習。また、これらの実験を通して、生物試料の扱い方についても経験。▼ ・ 生体における消化管運動の調節因子について学習▼ ・ 血液に関する実習、ホルモンの効果に関する実習▼ ・ 血圧の測定、膵臓外分泌、血糖調節、消化管平滑筋の運動▼ ・ スメア観察 ・ 反転腸管培養による腸管上皮でのグルコース取り込みの観察▼ ・ 筋収縮、赤血球抵抗、消化酵素分泌の測定▼ ・ 器官培養法による腸管運動の観察▼ ・ 呼吸運動の調節因子の観察▼ ・ 採血法の習得と一般解剖▼ ・ 座骨神経伝導速度の実験として深麻酔下で座骨神経を取り出す。取り出した神経で、神経興奮と伝導の実験を行う。その後、ラットは麻酔薬の大量投与で安楽死させる。▼ ・ 安楽殺後、腸管を摘出し、異なる条件下での平滑筋の収縮機序を実験、観察▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 血液凝固機序の学習▼ ・ 血糖値測定、非観血的血圧測定、小腸運動制御に関する実験、摘出臓器を用いた消化酵素機能の実験▼ ・ 胃液酵素によるタンパク質分解作用を調べることにより、消化酵素の作用のメカニズムについて

	<p>理解することを目的とする。マウスから胃を摘出し、胃液成分を抽出する。胃液酵素の消化活性を調べる。▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 子宮平滑筋がオキシトシンやプロスタグランジンなどの生理活性物質によって収縮するメカニズムを考察し、出産時の平滑筋運動について理解することを目的とする。子宮を摘出し、子宮平滑筋標本の収縮力に対するオキシトシンやプロスタグランジンなどの生理活性物質の効果を調べる。▼ ・ 消化吸収、腎臓▼ ・ 赤血球の抵抗性試験▼
モルモット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 腸管における糖吸収機構に関する実習▼ ・ 小腸の糖吸収機構▼ ・ 安楽殺後、腸管を摘出し、反転腸管作成後糖吸収機序を実験、観察▼
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生体における血圧調節機構について学習。麻酔下の実験動物を用いて生理機能を科学的に捉え評価するための実験法を学ぶ。▼ ・ 生体における腎機能調節機構について学習。麻酔下の実験動物を用いて生理機能を科学的に捉え評価するための実験法を学ぶ。▼ ・ 血圧測定や尿量測定▼
ネコ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ネコの正常歩行を客観的に理解することを目的として、歩行のビデオ分析を行った。
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 血液中の細胞数の測定原理および細胞膜の性質について理解することを目的とする。血液を用いて、赤血球数及び白血球数、ヘマトクリット値を測定。また、採取直後および採取から1週間経過した血液を用いて、赤血球抵抗試験を実施、細胞膜の強度を比較。 ・ 試験管内凝固反応による血液凝固の観察
ハムスター	<ul style="list-style-type: none"> ・ 糖質の膜消化および吸収を調べることにより、生体内で行われる消化・吸収のメカニズムについて理解することを目的とする。小腸を摘出し、小腸粘膜上皮における糖質の膜消化および吸収能力

	を調べる。▼
--	--------

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 代償機構の学習および卵巣摘出手術の技術の習得、心機能の調節についての学習▼ ・ 種々生理機能を考察する実習▼ ・ アドレナリンやインスリンの血糖値に対する効果を観察し、その作用機序について学習▼ ・ 能動的かつナトリウム依存性のグルコース吸収機構の存在を観察し、生体内で小腸が担う重要な生理機能である栄養物質吸収の巧妙さを理解する。▼ ・ 生体における消化管運動の調節因子について学習する。▼ ・ 卵巣除去▼ ・ 採血、投薬、精巣除去▼ ・ 片側卵巣摘出による排卵数代償性変化の観察▼ ・ 視床下部の局所に興奮性アミノ酸を投与し、同領域による走行運動の制御機構について考察▼ ・ 耐糖試験およびインスリン負荷試験▼ ・ 臓器の位置および形状を確実に理解するために学生各自1匹を解剖し、観察・スケッチを行なった。血液の性状検査、抗凝固剤の作用機序の理解のためにおおよそ学生6人で2匹を使用し、膜脆弱性試験・血液凝固試験などを行った。性ホルモンの作用の理解のために、学生2人に1匹を使用し、虚勢・避妊ならびにホルモン投与を行った。消化管ホルモンおよび消化酵素の特性・作用を理解するためにおおよそ学生6人で3匹を使用した。下垂体ホルモンの作用を理解するためにおおよそ学生20人に対して下垂体摘出ラットと正常ラットをそれぞれ1ペア使用し、下垂体欠損により生じる病態について観察した。▼ ・ 膵液分泌測定、ホルモンによる血糖調節▼

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雌性生殖とエストロジェンの作用の観察▼ ・ 実験的閉塞性黄疸と血中ビリルビン濃度の変化の観察▼ ・ 絶食による組織グリコーゲン量に及ぼす影響の観察▼ ・ 行動時の脳波測定の実験▼ ・ 深麻酔下で頭蓋骨に脳波測定用の慢性電極を装着しておき、手術後2週間以上の回復期間後に実習を行う。脳波用の電極コードが装着されただけの状態のラットをケージ内で自由行動させ、行動時、睡眠時の脳波を測定する。▼ ・ 麻酔、鎮痛剤投与下で膝管カニューレ、大腿静脈カニューレを施し、各種薬剤投与により膝液分泌に与える影響を実験、観察▼ ・ 麻酔、鎮痛剤投与下で偽手術もしくは卵巣摘出手術を行い、エストロゲン投与・非投与群を1週間観察。1週間の間、膣スミア観察による性周期判定を行い、翌週解剖。子宮をはじめとした臓器を観察し、女性ホルモンが性周期や子宮等に及ぼす影響を実験、観察。▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 動物の種々生理機能を考察する実習▼ ・ 腹腔内埋め込み式テレメーターを用いた感染性体温変化の観察▼ ・ 腸管を用いたグルコース吸収の測定▼
モルモット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 能動的かつナトリウム依存性のグルコース吸収機構の存在を観察し、生体内で小腸が担う重要な生理機能である栄養物質吸収の巧妙さを理解する。▼
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 循環、呼吸および電気生理現象を理解するために、おおよそ学生6人に対して2羽を用いて2種の標本作成を作成し使用▼

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 味覚忌避学習行動について学ぶために使用▼ ・ 血糖値が内分泌系によって調節されることを理

	解することを目的とする。ストレプトゾトシンを投与して糖尿病モデルを作製し、さらに、インシュリンやアドレナリンなどのホルモンを投与したときの血糖値の変動を測定。▼ ・ 寒冷暴露時における代謝変化に関する実習▼ ・ 条件付け味覚忌避行動の観察▼
--	--

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	16

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
7※	9

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
16※	0

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ラット	別の実験に使用できなかった個体の活用	14
	PCシミュレーションソフトの活用	12
	注射方法の一部で、血管をシリコンチューブで代用し練習	10
	自作のビデオ教材の活用	5
	動画での事前学習	20
	動画視聴と口頭での説明への切り替え	6
	抗凝固剤の投与スケジュールの見直し	16
	手術や標本作製の動画の作成	3
	1匹あたりの学生数の変更	24
	1匹あたりの実験数の変更	8

	PC シミュレーションソフトの活用	14
	可能な限りの個体数削減	8
マウス	1 匹あたりの実験数の変更	18
モルモット	心臓の活動電位シミュレーターソフト (Kyoto モデル) の活用	6
	PC シミュレーションソフトの活用	14 ^{注)}
	可能な限りの個体数削減	2
ウサギ	動画資料の作成	1
	標本作成時に一班につき一人教員・スタッフが専属でつき補助を行い、標本作成ミスを減少。手術方法のデモを生体からスライド資料へ変更	4
	PC シミュレーションソフトの活用	14 ^{注)}

注) : 回答の記載は「動物種 : ウサギまたはモルモット」、「削減頭数 : 14 頭」とあり、ウサギ、モルモットそれぞれに記載した。重複の可能性はある。

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等 (Refinement) により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1 6	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1 6	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1 6	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
1	1 5

- 譲渡する動物の生理、生態、習性等、適正な使用及び保管の方法、感染症の

疾病等に関する情報を提供し、譲り受ける者に対する説明責任を果たしたか

はい	いいえ
1	0

本実習における譲渡実績

譲渡動物種	実績
ラット	動物の生理にあまり影響が出ないと考えられる実験対照群の個体を譲渡

○ 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
14	2

○ 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 電気生理学に関する実験で、NEURON などのシミュレーションソフトを用いる授業項目が実施可能であるかどうかを検討中。
- ・ 学習効果が必ずしも高いとはいえないように感じる。
- ・ 生理学実習においてテクニックを学ぶ部分は、ある程度の代替えが可能と思われるが、動物の機能や反応を調べて考察するような実習では（生き物の反応であるため）代替えは難しい。
- ・ 現在、代替として自作のビデオ教材の作成を行っているが、教材充実のため予算措置が必要。
- ・ シミュレーターがない、または生体に替わるほど教育効果の高いシミュレーターがない。
- ・ モデルは、生命現象の一部を理想的な状態として取り出し観察するものであり、生体の機能を直接観察しているわけではない。そのため、モデルだけで教科書的に生命現象を扱うだけでは、複雑な生命現象全体に対する深い洞察力を養う機会が減ってしまう。また生命科学、製薬などの分野で、麻酔下の動物を用いて生理学に関わる実験を求められる機会がある。そのような時に生かされるであろう経験を積む機会が減少してしまう。
- ・ 適切なシミュレーションソフトなどができれば可能。
- ・ 動画や写真で学べる内容に限界がある。
- ・ 代替法では学習効果が十分に得られない可能性があるため、学習効果を評価しつつ、導入を検討したい。
- ・ 生体を使用することで得られる多面的な情報を代替法でどのように、ま

た、どの程度まで再現出来るかが課題。

- ・ 動物を使用した場合と比較して、同等の学習効果の確保。
- ・ 学生実習に適切なシミュレーションソフトが多くないこと。また、PCに触れたことのない学生が比較的多く、PCの操作でつまづくことが少なくなく、本来の実習目標に到達できない場合があること。
- ・ 脳波の実験は、脳波とラットの行動の同時撮影をしたものを見せ、脳波と行動の関連を解析させることも可能と考えているが、実際に実験をして、実験時のイレギュラーな事象を経験させた方が、より効果があると思う。
- ・ 生理学実習はコアカリにもあるように生体の生理的反応を観察するものである。実習として、基本実験動物を使用して、リアルに作業、実験、観察するのが望ましい。代替法としてはシミュレーターの活用が考えられるが、生理学実習のシミュレーターの種類の少なさ、人数の多い本学においてシミュレーターを何台用意すべきかなど予算の問題もあり、学習効率も踏まえ考える必要がある。

○ 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	6	7	0	3

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 現状、出来る限り減らしている。実際に生体を使うことで、シミュレーションにはない生体独特の事象が起こるので、獣医学のような命を扱う学科ではそういう経験は必要であり、また教育効果も高い。
- ・ すでに最小限に抑えられていると考えている。
- ・ すでに必要最小限にしている。
- ・ すべての実習を通して学生1名に対しマウス1匹は必ず必要であり、これ以上減らすことは困難。
- ・ 現状で生体の安楽殺は行っておらず、なおかつ最小限度の使用数で実習を行っている。

<減らす予定>

- ・ シミュレーションソフトを活用するなど、replacementを通じて使用数削減ができないか考えている。
- ・ 使用動物数の削減 (Reduction) のため。

- ・ 少なくとも今年度は、カリキュラム改定による単位数の減少や新型コロナウイルス感染症の影響による対面実習の縮小などを考慮して、観察する項目を減らす、一部データ提供により代替するなど、動物使用数は減少させる予定。今年度の教育効果を参考にしながら次年度以降も使用数の削減について検討する予定。
- ・ 既に限界近くまできているが、さらに可能な限り使用動物数を減らしたい。
- ・ 生理学的事象の理解により重点を置いた実習内容とするためには、学生には生体を用いて種々の手技を経験させるより、限られた経験であっても各自が思考・考察を深める方が学習効果が高くなる。
- ・ 生体を用いた実習に抵抗感を持っている学生が実習の意義をより深く理解するためには、使用する動物数が少ない方が良い。
- ・ 動物福祉の観点から
- ・ 適切な代替法が見つかり次第暫時変更していく予定。

<未定>

- ・ 新たな削減方法が見つかれば削減して行く。
- ・ 学習効果を評価しないで、やみくもに削減することは教育の崩壊に繋がる。学習効果を評価するには一定の時間が必要であり、現状では「未定」と回答。
- ・ 実験動物数を増やす予定はない。最近の風潮からも削減に向かうべきだと思う。この実習内容に対して最大限の削減努力をしているので、これ以上となると上述したようなシミュレーターの導入、もしくはこれまでの実習結果を用いた思考実験を行うことになると思われる。他大学情報も集めつつ考えていきたい。

生化学実習

- 本実習で生体利用している大学数：7
- 回答実習科目数：7（複数回答した大学なし）

【結果】

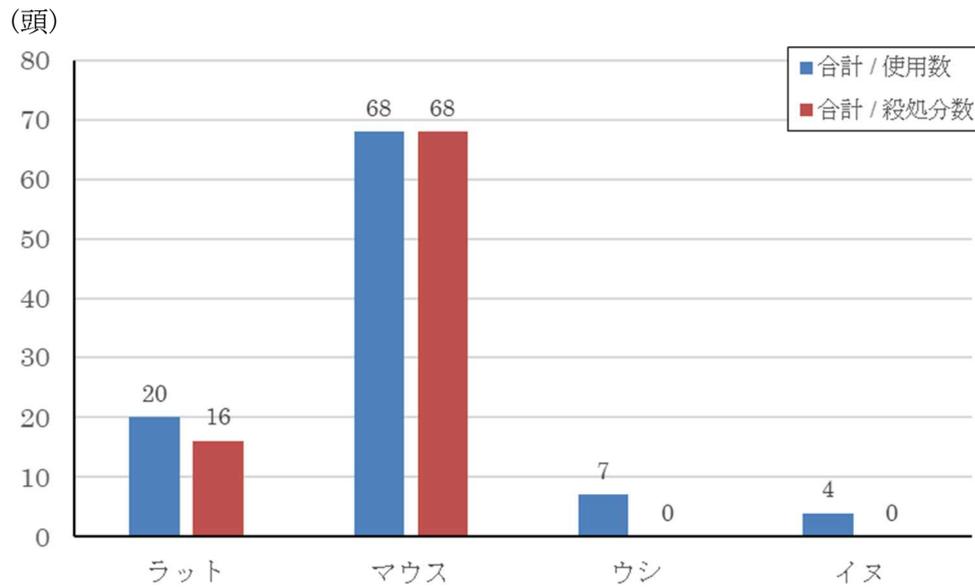


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

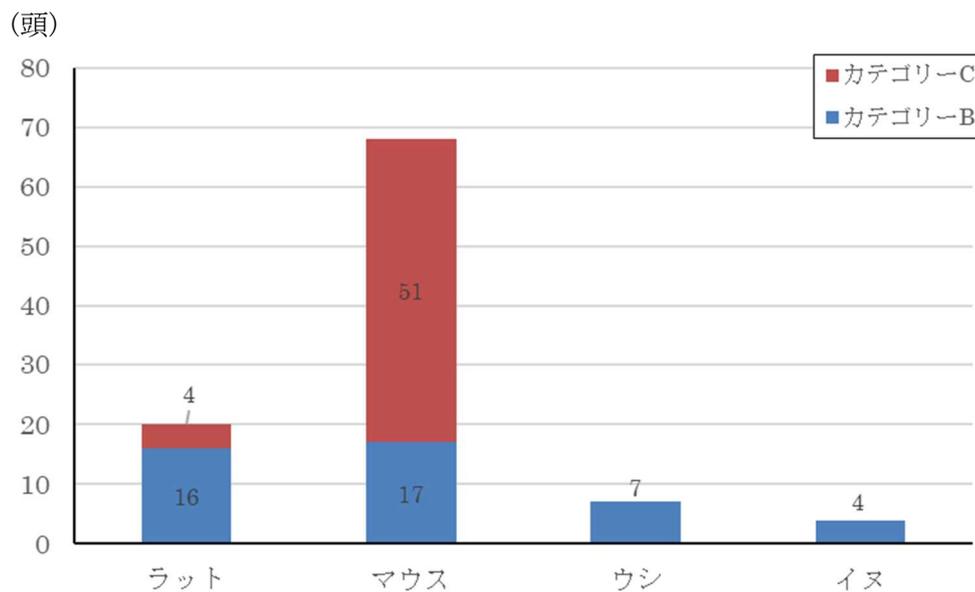


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	・ 生体組織からの酵素の抽出・定量▼
マウス	・ マウスの採血および解剖を行い、血清の成分検査と組織のDNA検査を実施▼ ・ 肝臓、精巣、脳の採材▼
イヌ	・ 糖質および脂質の定性定量について理解することを目的とする。イヌに高脂肪食を給餌し、その前後で採血を行い、血液中のグルコース濃度および脂質濃度の変化を調べる。
ウシ	・ 血漿、グルコース、タンパク質、ケトン体濃度の測定

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	・ 生体の糖代謝を理解するため
マウス	・ 血液検査の前処理として一日絶食▼ ・ 絶食やホルモンが血中グルコースや脂肪酸、肝グリコーゲンに与える影響を理解する。▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	7

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	6

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
5※	2

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ラット	1匹から複数の臓器を摘出し、複数班で共有	14
	デモとビデオ投影の実施	12
マウス	核酸の分析を大腸菌に代替	30
	酵素の解析について精製酵素を利用	30
ウサギ	他の実習で使用し、安楽死させた個体の利用	1

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
7	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
7	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
7	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	7

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1	6

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 生体材料を用いて行う実習が必要であり、また、できる限りの動物数の削減を既に行っている

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	5	1	1	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 実習に最低限必要な動物数を使用している
- ・ ウシの採血は熟練した教職員による指導のもとにおいて、少人数の学生と行っているため、生体への侵襲は軽微であり、代替となる実習の構築が難しいため

<減らす予定>

- ・ 凍結保存した臓器から活性のある目的酵素を抽出できるため、別の実験で殺処分される動物の臓器を保管しておき実習に供することを検討中

<なくす予定>

- ・ 生体を利用せずとも教育目標が達成できる見込み

薬理学実習

- 本実習で生体利用している大学数：16
- 回答実習科目数：16（複数回答した大学なし）

【結果】

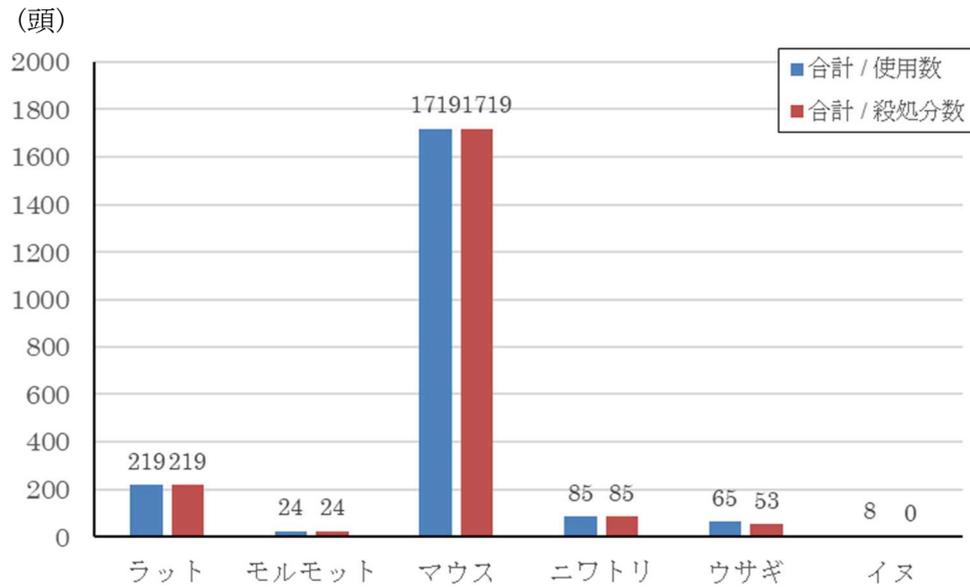


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

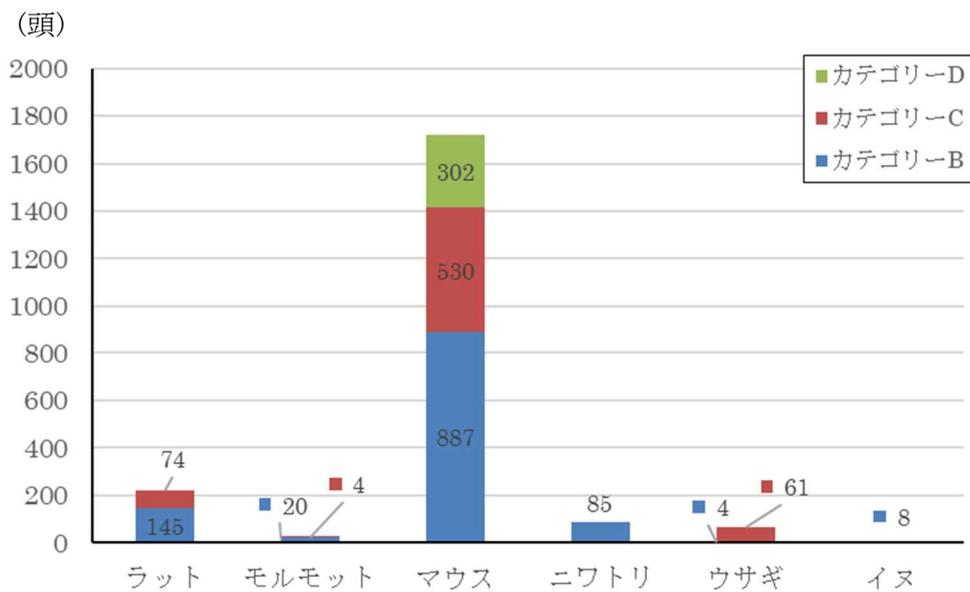


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利尿に影響する薬の作用機序と薬理学的特徴を把握▼ ・ 血圧などの循環系の指標を測定する実習▼ ・ 血圧測定▼ ・ 昇圧薬と降圧薬を用いて血圧に作用する薬物の理解▼ ・ 摘出大動脈におけるアドレナリン作動薬による収縮反応と内皮細胞機能の役割の観察▼ ・ 局所麻酔薬、利尿薬や血圧に作用する薬の作用確認▼ ・ 薬物投与方法および動物のハンドリング法を修得するために、保定法の確認および経口投与、皮下注射、筋肉内注射、腹腔内注射を実施▼ ・ 摘出回腸標本を用いた in vitro 収縮実験。薬物作用の濃度依存性を学ぶ。▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 神経伝達の仕組みを理解するための実習▼ ・ 酵素誘導▼ ・ 麻酔薬の麻酔作用理解および鎮静薬による麻酔作用の延長効果の理解▼ ・ 鎮静薬、麻酔薬の投与▼ ・ 薬理作用観察、投与方法、採血法▼ ・ 生体機能学の教育訓練 <ul style="list-style-type: none"> ①麻酔または鎮静作用を有する薬物の薬効と行動の変化 ②薬物投与経路の違いによる体内動態への影響 ③中枢神経抑制薬の協力作用 ④消化管の機能と薬物の作用 について実習を行うことで薬理学の基礎を習得させる。▼ ・ 摘出神経筋標本の電気刺激による収縮に対する筋弛緩薬などの反応の観察▼ ・ 各種薬物をマウスに投与し短時間における行動変化の観察▼ ・ 吸入麻酔薬などを投与し作用を観察▼

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 薬物相互作用として、薬物代謝酵素の発現誘導（酵素誘導）を伴う併用薬物に対する交叉耐性の発現ならびに併用薬物による薬理作用の協力作用を理解することを目的として、フェノバルビタールやクロルプロマジンの併用による催眠薬の薬理作用の変化とその機序を深く理解すると共に、麻酔の基本的な知識や技術の習得を目指す。 ▼ ・ 複数薬物の併用による麻酔の協力作用を理解することや麻酔中毒からの解除の方法を修得することを目的とし、ペントバルビタールの過量投与時における呼吸興奮薬（ジモルホラミン）の効果ならびにミダゾラム・メドトミジン・ブトルファンールの深麻酔時における$\alpha 2$受容体拮抗薬アチパメゾールによる効果を検討▼ ・ 副交感神経作用薬および拮抗薬、止瀉薬が消化管運動能に及ぼす影響を理解することを目的とした、ネオスチグミン、アトロピン、ロペラミドによる大腸内物質輸送能の評価▼ ・ 中枢興奮・抑制薬、麻酔薬や鎮痛薬の作用確認、排便反射および唾液分泌量測定▼ ・ 中枢抑制薬の協力作用について修得するために、鎮静薬投与の有無による注射麻酔による麻酔効果の違いの検討を実施▼ ・ 消化管平滑筋に作用する薬物の作用について修得するため、安楽死処置した後に消化管を採取し、マグヌス法を用いて薬物が消化管平滑筋の収縮張力に及ぼす影響の観察を実施▼ ・ 鎮静薬、鎮痛薬、抗潰瘍薬の作用▼
<p style="text-align: center;">モルモット</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 消化管、血管、精管を用いて自律神経系に作用する薬物の理解▼ ・ 摘出回腸標本において自律神経系作動薬などによる収縮反応の観察▼ ・ 局所麻酔薬による薬理作用とそれに影響を与える要因を理解することを目的として、性質の異なる局所麻酔薬であるリドカインとプロカインに

	<p>よる浸潤麻酔および表面麻酔に対する局所麻酔作用を比較▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 行動解析による局所麻酔薬の作用の評価、摘出腸管標本を用いた抗アレルギー薬の作用の解析▼ ・ 摘出消化管運動測定▼
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 血圧に作用する薬物の影響を理解する実習。麻酔下のウサギの頸動脈に血圧測定用のカテーテルを挿入、頸静脈に投薬用のカテーテルを挿入。頸静脈からカテコラミンならびに拮抗薬を投与し、血圧の反応性を観察し、その作用機序を考察▼ ・ 薬物血中濃度測定▼
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 抗生物質の投与及び採血 ・ 薬物動態実験用血漿採取
ニワトリ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 吸入麻酔薬の投与▼ ・ 摘出食道標本を用いた副交感神経—平滑筋伝達に作用する薬物の解析▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 利尿薬の効果▼ ・ 摘出臓器（腸管）用いた薬効評価▼ ・ 薬物の受容体への結合で生じる薬理作用並びにその作用機序を理解することを目的として、大動脈を摘出して作成した血管標本の等尺性収縮測定によって、競合的あるいは非競合的拮抗薬の存在下における血管収縮薬の用量—反応関係、平滑筋収縮における細胞内外の Ca²⁺の役割ならびに血管内皮細胞から放出される弛緩因子について理解を深める。▼ ・ 炎症モデルによる抗炎症薬の作用の評価、腎に作用する薬物の効果の評価、摘出骨格筋標本による筋弛緩薬の作用の解析▼ ・ 抗炎症薬の作用確認▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般症状 Irwin の多元観察法。中枢神経興奮薬・抑制薬を腹腔内投与し、一般症状に与える影響を観察し、その作用機序を考察▼

	<ul style="list-style-type: none"> ・ vivo における各種薬物の行動における反応や、拮抗剤の作用または麻酔作用を観察。最終的には消化管運動に影響を与える薬物を評価(全ての実習を通して同じ個体を使用) ▼ ・ 注射用麻酔薬、吸入麻酔薬の効果の検証、ストレプトゾトシンの臓器毒性 ▼ ・ カタレプシーの観察 ▼ ・ 鎮痛薬作用の観察 ▼ ・ 一般行動観察 ▼ ・ 摘出臓器(骨格筋など)や個体を用いた薬効評価 ▼ ・ 生体機能学の教育訓練として鎮痛薬の作用について実習を行うことで薬理学の基礎を習得させる ▼ ・ 鎮痛薬によるマウスへの痛覚抑制効果を観察 ▼ ・ 獣医療で重要な基本的薬物であるアドレナリン、ノルアドレナリンなどの自律神経作用薬による循環調節機構への影響を理解することを目的として、血圧を観血的に測定し、自律神経作用薬による血圧と心拍数に対する効果を検討する。 ▼ ・ 行動解析による中枢神経系に作用する薬物の効果の評価 ▼
モルモット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 摘出臓器(腸管、精管)用いた薬効評価 ▼
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 麻酔下における観血的血圧及び心拍数の測定 ▼ ・ 生体における自律神経系作動薬などの血圧と呼吸に対する反応の観察 ▼ ・ 薬物の血中動態測定、麻酔下での血圧測定によるコリン作動薬・アドレナリン作動薬の作用の解析 ▼ ・ 薬物の体内動態について修得するため、薬物投与後の血液を経時的に採取し、血中薬物濃度の測定および動態パラメーターの算出を実施 ・ 末梢神経系に作用する薬物について修得するため、麻酔下で大腿動脈にカニューレを挿入することで観血的に血圧を測定し、薬物が血圧に及ぼす作用の観察を実施 ▼

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 薬物投与経路の違いが及ぼす体内薬物動態の差異、末梢性ならびに中枢性鎮痛薬の作用機序や薬理作用の理解について理解するため、異なる投与経路を介したペントバルビタール投与による麻酔作用の比較を行い、モルヒネやアスピリンなどによる tail pinch 法、hot plate 法ならびに酢酸ライジング法を用いた鎮痛効果の評価を行う。但し、酢酸ライジング法に関しては、少数の動物で教員がデモンストレーションする形式に限って行なう。▼ ・ 薬物の中枢毒性と拮抗薬の作用確認▼ ・ 鎮痛薬の作用について修得するため酢酸ライジング法により鎮痛薬の効果の検討を実施▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1 6

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1 2※	4

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
1 4※	2

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ラット	シミュレーションの活用	79
	教員によるデモンストレーションをビデオで代替	2

	侵襲が軽微な実習間で適切な間隔をあけて再使用することで使用数を削減(Reduction)	50
	血圧測定の実験を2匹で行う	13
	以前の実験データの活用	2
マウス	薬物作用のVTRを視聴	22
	シミュレーションの活用	6
	カエルを用いた実験ビデオの活用	64
	教員のデモンストレーションによる薬の効果の観察	27
	薬物相互作用に関する複数の実験で対照群を共通にして実施	10
	1匹あたりの標本数、学生数の変更	8
	侵襲が軽微な実習間で適切な間隔をあけて再使用することで使用数を削減(Reduction)	230
	以前に撮影したビデオを用いた薬物の症状や作用の観察	48
	対象動物数の変更	16
モルモット	PCシミュレーションソフトの活用	3
	屠場から購入したブタ気管による代替	4
	局所麻酔の検定法は侵襲性が低いことから、浸潤麻酔と表面麻酔の効果の同一個体で時間をおいて観察	4
	薬の用量-反応関係(消化管運動)を調べることを目的とした濃度反応曲線作製のデータとして理論値を用いる(Replacement)	2
ウサギ	PCソフトを介して教員のデモンストレーションを実施	14
	シミュレーションを実施	2
	教員のデモンストレーションをビデオで代替	2
イヌ	薬物動態実験における血漿採取数と動態解析方法の工夫による使用動物数と採血回数の軽減	4
	ウサギまたはラットを用いる	9

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等(Refinement)により、できる限り動物

に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1 6	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1 6	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1 6	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	1 6

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1 5	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 費用負担
- ・ 学生全員分のシミュレーター導入費用の確保
- ・ PC 環境
- ・ 小動物を用いたシミュレーションを検討中
- ・ 動物を用いずに複雑な要素が関連した薬理作用（様々な器官（臓器）が関連した複雑な生体反応を示す薬理作用）を学生に理解させる有用な方法が開発されていないこと
- ・ 薬理毒性学実習は生きた動物の体の内部における反応を見るという性質上、動物を使わずに行うことは教育効果上かなり限定されること
- ・ 代替法によって生体を用いた実習と同等の教育効果が得ることが難しい場合は必ずある。その場合も代替法を用いるべきなのか判断に困る。
- ・ ハード面では、必要な機器の購入費用
- ・ ソフト面では、代替法のスキル講習が教員に必要なこと
- ・ 生体応答を実際の目で見るができないこと

- ・ 生体を使うことで得られる血管や皮膚の収縮等の微妙な生体反応を学生に経験させる有効なかつ安価な代替法が課題である
- ・ 学習効率（理解度）を維持するための最良の代替法をどうやって見つけるのか難しい。また、獣医学において生体を用いた実習は代替しがたい『生き物を取り扱う経験』を学生に植え付けることができることから、やみくもに代替法を導入することには賛成しがたい。
- ・ 代替ができるところは考えるべきと思うが、一方で獣医学教育として、生体そのものを利用せずに動物の取扱い、薬物投与、薬物による作用・副作用、薬物代謝の考え方を完全に理解させることができるのかという懸念を持つ
- ・ 生体を扱う機会が減ることに対して、学生からも反対意見が多い
- ・ 代替法により生体を用いた実習と同等の学習効果が得られるか

○ 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	3	1 1	1	1

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 現在、30人程度の学生人数に対して、デモンストレーションで使用する個体を含め、すべての実習で40匹のマウスを使用している（学生1人が1匹のマウスを使用）。現状が削減の限界。
- ・ すでにかなり削減してきたため、現状維持の予定。
- ・ 以前に比べるとすでに使用動物を可能な限り削減している。生体を用いた実習が獣医師養成には必要なことから、動物福祉に十分配慮しつつ、今後も実施したい。

<減らす予定>

- ・ 一部の实習項目について動画撮影を行ったことから、今後は動画学習によって代替が可能。
- ・ 3Rを意識して
- ・ ハード面、ソフト面、および教育効果の同等性がクリアできるのであれば、無くすことも検討したいが、現状では、教育効果の同等性が担保できないため、まずは減らすことから対応したい。
- ・ 代替法によって学習成果が得られることが判明したため、代替法による削減を検討する。

- ・ R2年度に試行した薬理シミュレーションにより薬理効果をシミュレーション画像として目でみることができるようになり、十分な学習効果があることが判明したため、生体の利用を削減する予定。
- ・ 学習効果を評価しつつ、削減について検討したい。
- ・ 現在、モルモット回腸で行っている実験をブタ回腸（屠場臓器）に替えて実習行うことを検討中。
- ・ 動物を用いた実習を完全に無くすことは本来の目的を損なうものと考えますが、工夫をすることによって動物数の削減や一部の実験の代替は可能になると思う。ビデオ動画閲覧やシミュレーション教材の利用等で補完する取り組みを進めていけると思う。
- ・ 動物福祉の概念を実践することは、獣医学教育の観点からも重要である。
- ・ 国際的な動物実験禁止の流れや、技術革新により有用な代替法の開発が進むことが予測されるため。
- ・ 実験動物の削減が社会的に求められており、シミュレーターを使用しても学習効果に大きな影響が無いと考えられる。

<なくす予定>

- ・ Video 閲覧による実習でも十分な教育効果が得られる。

<未定>

- ・ これまでの経験や計画段階での検分などにより、必要最小限の数となるように配慮して実習を実施してきた。ただし、今後において、適切な実習方法などが開発されれば、使用数の削減に積極的に取り組みたい。

実験動物学実習

- 本実習で生体利用している大学数：16
- 回答実習科目数：16（複数回答した大学なし）

【結果】

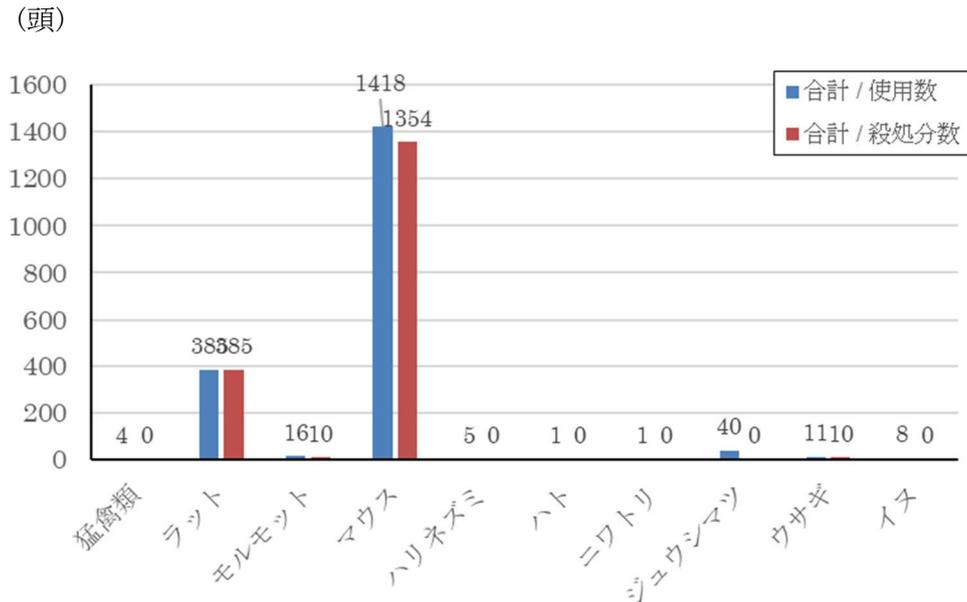


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

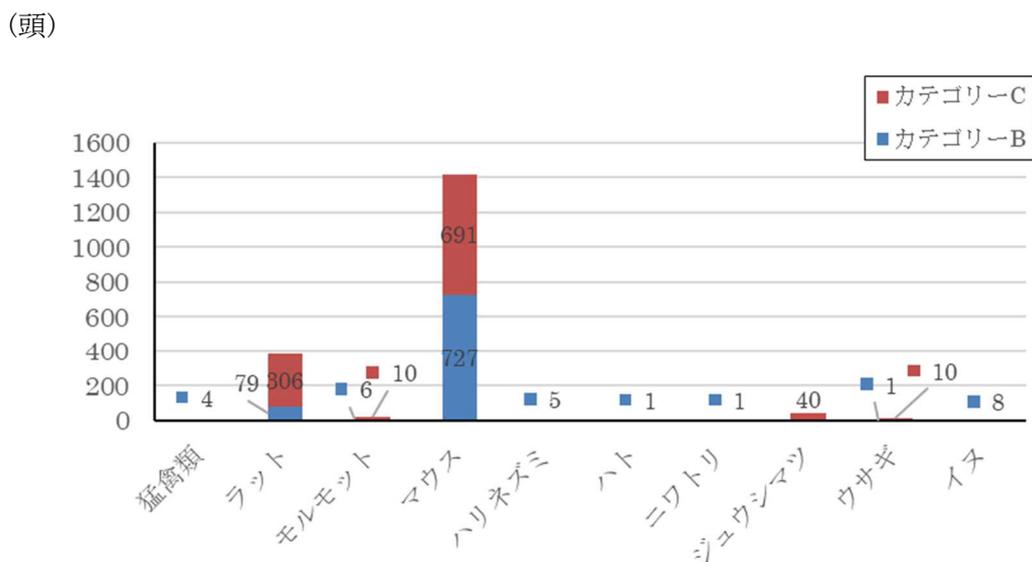


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンドリング▼ ・ 動物実験の基本的な手技を理解することを目的として、保定および麻酔下での全採血による安楽死処置を行った後、全身の臓器について観察▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンドリング、ジェノタイピング▼ ・ 安楽死後の帝王切開、胎児を用いた骨格標本作成▼ ・ 精管結紮手術▼ ・ 動物実験における基本的な手技である剖検を理解することを目的とし剖検し、諸臓器を観察▼ ・ 胚操作の基本的な手技を理解することを目的とし、精子および卵子を採取し、人工授精を実施▼ ・ 実験動物の健康状態の把握、実習では保定、及び採血▼ ・ 実験動物の保定、取り扱い ・ 実験用小動物を用いた試験・研究や実検用小動物のケアに必要なハンドリングや処置方法を習得するため、基本的な取扱い手技を実施（2年生）▼ ・ 実験用小動物を用いた試験・研究や実検用小動物のケアに必要なハンドリングや処置方法を習得するために、基本的な取扱い手技を行う。（3年生）▼ ・ 行動解析、遺伝的モニタリング手技の習得▼ ・ 基本手技（保定・投与・採血・麻酔）の習得、遺伝的品質検査法の習得▼ ・ 微生物学的品質に関する検査法の習得▼ ・ 動物実験の基本的な手技を理解し、実施できるようになることを目的とし、マウスの保定や各種投与方法（経口、皮下、腹腔、静脈内）、採血などハンドリング全般を実施。また、麻酔下での全採血および頸椎脱臼法による安楽死処置を行った後、全

	<p>身の臓器について観察▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験動物の維持・管理に必要な体外受精や凍結胚の作出を学ぶことを目的とし、マウス胚の取扱いについて教授。具体的には、メスマウスに対しては、ホルモン剤（PMSG/hCG）の腹腔内投与による過排卵処置を行なった後、麻酔下での頸椎脱臼法により安楽死処置を行い、卵管を摘出、実体顕微鏡下でのマウス胚の採取を実施。オスマウスは麻酔下での頸椎脱臼法により安楽死処置を行った後、精巣上部尾部を摘出、実体顕微鏡下で精子の採取を行い、体外受精に用いた。続いて、得られた受精卵を用いて凍結胚の作出および融解後の品質チェックを実施。▼ ・ 保定法、麻酔法、個体標識法、各種投与方法▼ ・ マウス微生物モニタリング法▼ ・ 精管切断マウスの作製▼ ・ マウス胚（擬似胚）の子宮移植▼ ・ 用手保定、麻酔、試料投与（腹腔内投与）、採血、解剖▼ ・ 保定・投与・採血・剖検▼ ・ 動物実験の基本手技の取得▼
モルモット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定・聴診・麻酔など ・ 保定・採血部位の確認・聴診
ハリネズミ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定・麻酔など
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定・聴診など
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブラッシング前後で口腔内を綿棒で拭って細菌数を測定
ニワトリ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定・聴診など
ハト	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定・麻酔など
猛禽類	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定・模擬診察など

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定袋による保定▼ ・ 保定、投与、採血、安楽殺、解剖▼ ・ 迷走神経によって心機能や呼吸機能が調節され

	<p>ることを理解することを目的とし、頸部迷走神経を切除し、心拍数や呼吸数を測定▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 病原体の検査法▼ ・ 動物実験手技の習得▼ ・ 保定・麻酔・投薬・解剖▼ ・ 馴化方法、保定方法、薬物の投与方法について無麻酔の状態を実施後、麻酔薬で安楽死させ解剖を実施▼ ・ 目的: 獣医学教育で求められている動物実験の実施に必要な基本的手技の習得 内容: 保定・個体識別・各種投与方法・採血法などの動物実験の基本的手技の実習▼ ・ 保定・投与・手術・剖検▼
<p>マウス</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定、投与、採血、安楽殺、解剖▼ ・ 血清を用いて抗体検査を実施し、実験動物の微生物学的モニタリングについて学習することを目的とし、血液から血清を分離し、これを用いて抗体検査による微生物学的モニタリングを実施▼ ・ 遺伝的モニタリングを理解することを目的とする。PCR法により、遺伝子改変マウスの遺伝子型判定を実施 ・ 経口投与、注射投与方法（皮下、腹腔内、静脈内）▼ ・ 採血▼ ・ 吸入麻酔法▼ ・ 解剖▼ ・ 組織標本作製▼ ・ 血液学的検査、血清生化学的検査▼ ・ 発生工学、生殖工学▼ ・ 動物実験手技の習得▼ ・ 発生工学技術の習得（精管結紮術・経卵管内胚移植）▼ ・ 保定・麻酔・投薬・解剖▼ ・ 動物の馴化方法、保定方法、薬物の投与方法について無麻酔の状態を実施。その後、麻酔薬で安楽死させて解剖を実施。行動解析機器によるマウス

	<p>の行動解析を実施。▼</p> <ul style="list-style-type: none"> 目的: 獣医学教育で求められている動物実験の実施に必要な基本的手技の習得 内容: 保定・個体識別・各種投与方法・採血法などの動物実験の基本的手技の実習▼ 基本的実験動物手技の会得 ▼
モルモット	<ul style="list-style-type: none"> 馴化方法、保定方法、薬物の投与方法について無麻酔の状態を実施後、麻酔薬で安楽死させて解剖を実施▼
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> 馴化方法、保定方法、薬物の投与方法について無麻酔の状態を実施後、麻酔薬で安楽死させて解剖を実施▼
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> イヌを使用した実験の実際を理解することを目的とし、口腔内を綿棒で拭って、細菌数を測定
ジュウシマツ	<ul style="list-style-type: none"> 保定・採血

▼: 本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1 6

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1 5※	1

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
1 5※	1

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ラット	シミュレーター（動物模型）の使用	114
	1匹あたり学生数の変更	26
	1匹あたり学生数の変更/実習講師によるデモン	60

	ストレーション実施	
	予備動物・デモンストレーション用動物の削減	5
	動物実験シミュレーターの活用	20
マウス	ビデオ講習	164
	胚操作のトレーニングに代替卵（アガロースビーズ）や代替子宮（模型）等を使用	12
	シミュレーター（動物模型）の使用	44
	1匹あたり学生数の変更	31
	子宮内胚移植術において胚の代わりに多糖体ビーズで代替	22
	予備動物・デモンストレーション用動物の削減	5
モルモット	ビデオ講習	12
	1匹あたり学生数の変更/実習講師によるデモンストレーション実施	10
ウサギ	1匹あたり学生数の変更/実習講師によるデモンストレーション実施	10
	動画教材の利用	16
ブタ	DVDを視聴	4
サル	動画教材の利用	6
ハムスター	ビデオ講習	12
イヌ	動画教材の利用	4
すべての動物*	使用数を必要最小限にしている	必要最小限にしている ^{注)}
中型実験動物 ^{注)}	PCシミュレーションソフトの活用	1

注)回答のまま記載

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
16	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
16	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
16	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	16

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
16	0

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 代替法導入のための予算措置
- ・ ①検討しているが、同等の教育効果を有する代替法がないのが現状。
②この実習に関しての課題はない。
しかしながら、全回生体使用廃止の獣医外科学実習に関しては、臓器模型における手術のトレーニングを検討している。これには非常にお金がかかり、実現に向けていかに低コストで行うかが課題。
- ・ 生きた動物のように自由に運動するシミュレーターでないと、動物の実践的なハンドリング修得は難しい。
- ・ 小動物、中動物の精密な（特に採材手技習得に使えるような）動物モデルが必要
- ・ 実験動物シミュレーターの導入にかかる経費
- ・ 保定や麻酔など、生体を用いなければ教育効果が上がりにくい実習内容が多い。代替え模型を効果的に用いて、学生の怪我や動物の逃亡、学生のハンドリングによる動物の負担を減らす努力はすでに行っている。
- ・ マウスのシミュレーター（ミミッキーマウス）を利用しているが、投与などの事前練習としては意味があり、マウスに対する苦痛軽減（Refinement）には寄与するものの、現状の”動かないモノ”は生きた動物に触れることの代替法（Replacement）にはなり得ず、使用数削減

(Reduction) にはつながらない。

- ・ 実験動物の動物シミュレーターの充実と低価格化が必要
- ・ 生体を用いて得られる場合との教育効果の評価
- ・ 十分な効果を期待できる代替法が見つからない
- ・ 代替法の精度 (再現度)。学習効果の低下。本物を扱ったことがない学生に本物ではないものを本物として扱わせる教育的な難しさ。精度が低いものについては学生を意欲的に取り組ませることが困難。学生が自身の技術的な問題点に気づく機会を失う。
- ・ マウスおよびラットのシミュレーターは販売されているが、高価であり、学生全員に使用させるには経済的問題がある。
- ・ 動物実験シミュレーターの更なる整備、動画教材の拡充

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	6	9	1	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 代替法が存在しない。また、マウスのハンドリング実習について言えば、数を減らすと逆に動物の負担 (苦痛) 増加につながるため、削減が適切とは考えていない
- ・ 現状で十分に努力しているため
- ・ すでに必要最小限にしている
- ・ すでに最大限の使用数削減を行っているため、また、実験動物シミュレーターの導入は予算的に厳しいため、当面は現状維持。
- ・ ①現状で、できるだけ削減を実施しているため。
②本実習は、想定される苦痛のカテゴリーの B に分類され、歯みがきの効果を細菌数を測定することで考察するものである。歯みがきは犬にとっても良いことなので、現状維持でこの実習を継続する。
③全学生にマウスの扱い方や採血法を学ばせるため

<減らす予定>

- ・ 他の実習科目との重複を検討し、利用する生体数をさらに減少させる。
- ・ 実習項目の削減を検討中
- ・ 最低限の動物使用数を実現するよう実習内容を精査して実施してい

る。既にほとんどの実習項目において代替手段を利用しているので、これ以上の削減は困難。今後は、研究利用で生じた余剰動物の使用などを通じて、実習のために新規に実験動物を導入せずに済むように調整し、間接的な使用動物数の削減を図りたい。

- ・ 現状完全になくすことは難しいと思うが、refinement だけでなく replacement の面においても優れた動物モデルが開発されれば、併用することによって生体の使用数は減らしたい。
- ・ シミュレーション導入を進める他、医薬品開発や安全性試験など実社会で使われる動物種の変化も考慮しながら、社会的に必要とされる動物種を中心とした実習プログラムを組むように努力する。
- ・ シミュレーターを用いることにより、手技の取得は可能であり、できるだけ生体を用いない方向へ検討中。
- ・ シミュレーターや動画学習を行う事で、使用数を減少させる。
- ・ 3R を常に念頭に、教育効果を鑑みながら常に検討していく必要があるため。
- ・ 動物福祉の概念に則り、生体使用の削減を達成するため。

<なくす予定>

- ・ 代替法（ビデオ学習・代替教材）の導入により動物実験は将来的になくす予定。代替法の導入により、学習効果が低下することになったとしても実験動物学実習においては、現状、多くの学生は卒論研究でマウス・ラットに触れる機会があるため影響は少ないと考える。

病理学実習

- 本実習で生体利用している大学数：2
- 回答実習科目数：2（複数回答した大学なし）

【結果】

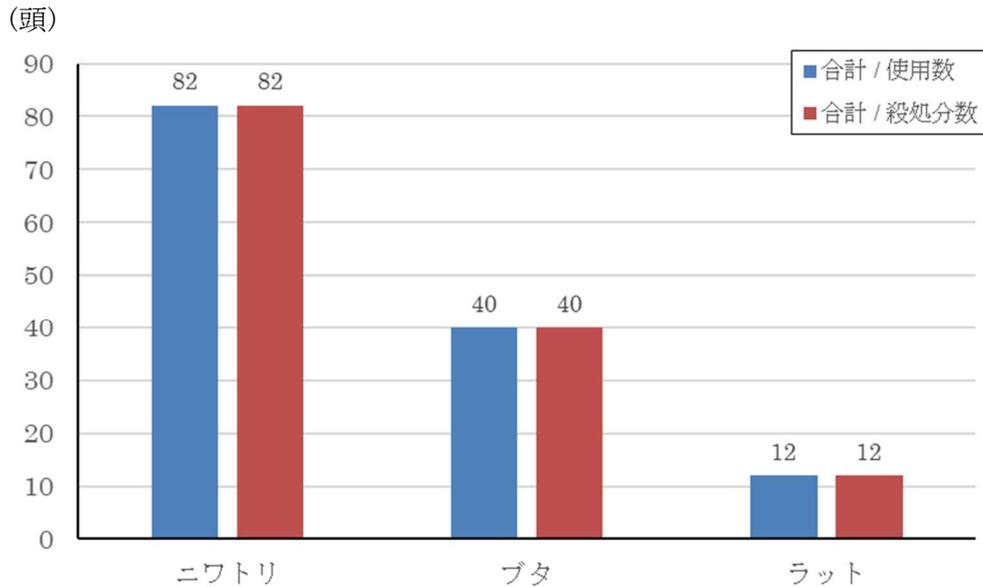


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

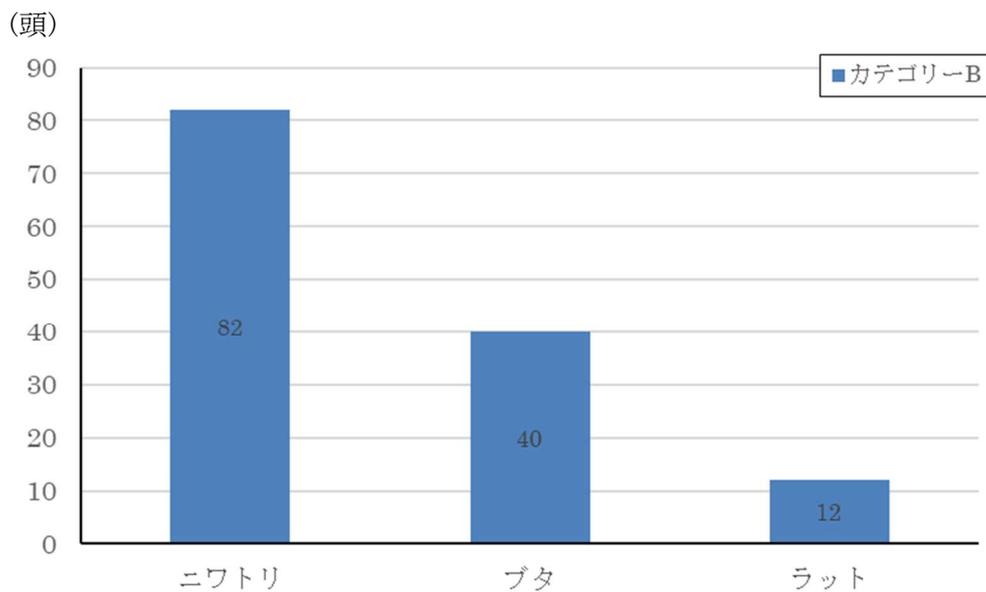


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	・ 正常動物を用いての解剖実習 ▼
ニワトリ	・ 廃鶏を用いての病理解剖実習 ▼ ・ 学生による病理解剖 ▼
ブタ	・ 学生による病理解剖 ▼

▼本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	2

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
0	2

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
0	2

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
2	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
2	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
2	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	2

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 病理解剖実習は本来、疾病に罹患して死亡した動物を解剖に供するものであるが、実習日程に合わせた死亡動物の入手が困難。
- ・ 獣医学教育評価において病理解剖数の増数を求められているため。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
1	1	0	0	0

上記において回答した理由

<増やす予定>

- ・ 獣医学教育評価において病理解剖数の増数を求められているため。

<現状維持>

- ・ 自然死した動物の導入が困難であり、既に最小限の数の生体動物を用いて、動物実験処置の苦痛度分類で B のカテゴリーの処置により実施している。

微生物学実習

- 本実習で生体利用している大学数：3
- 回答実習科目数：4（同大学による複数回答あり）

【結果】

(頭)

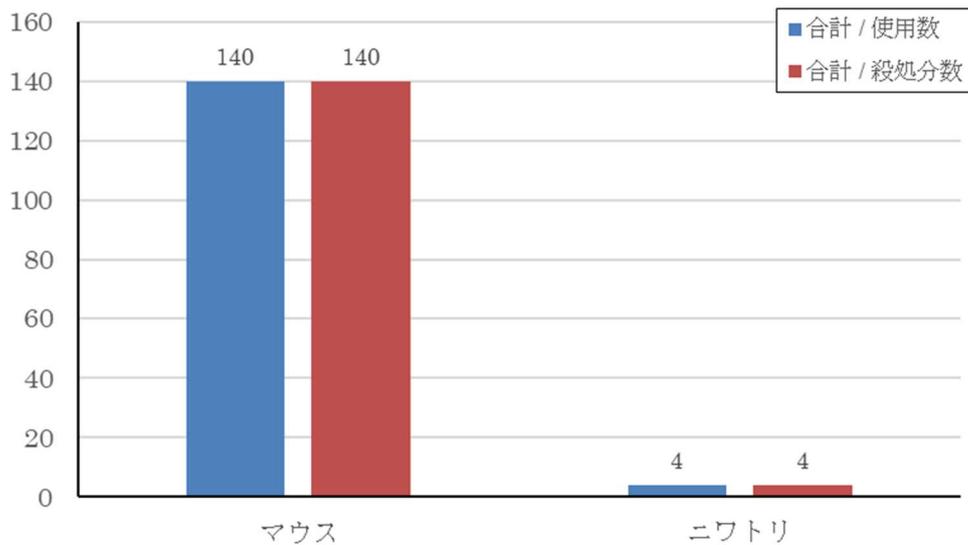


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

(頭)

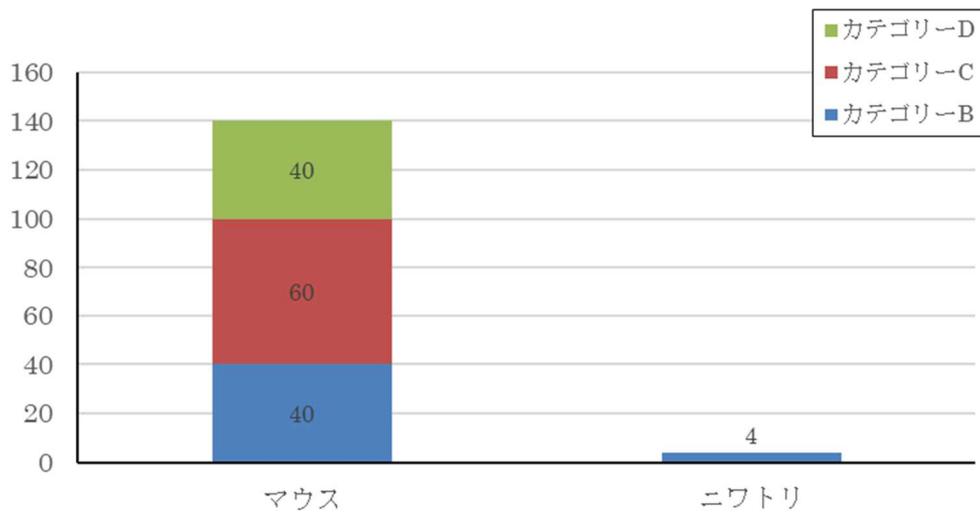


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ トリパノソーマ原虫の抗原変異の観察を目的としたマウスへの原虫の腹腔内接種▼
ニワトリ	・ 不活化ウイルスを接種し、血清中の抗体産生の様子を経時観察▼ ・ 保定及び採血▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ 動物を用いての菌分離及び無菌的採材▼ ・ トリパノソーマ原虫の抗原変異の観察を目的とした感染マウスからの採血▼

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ トリパノソーマ原虫の抗原変異の観察を目的とした感染マウスの安楽死(設定したエンドポイントに達した時のみ) ▼

▼本実習において最終的に殺処分(安楽殺)となったもの

- 最終的に殺処分(安楽殺)した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	4

- 本実習において、代替法の活用(Replacement)を実施しましたか

はい	いいえ
0	4

- 本実習において、使用動物数の削減(Reduction)を実施しましたか

はい	いいえ
1※	3

※本実習において実施している代替法(Replacement)、使用動物数の削減(Reduction)の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ニワトリ	1羽あたり学生数の変更	8

- ④ 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
4	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
4	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
4	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	4

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1	3

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 動物個体が産生する物質の観察を行うため、代替法はない。
- ・ 生体での反応を十分に代替できる模型がなく、生体を用いる以外で十分な経験を積ませることができない。
- ・ 代替法を検討したが、動物実験に替わる手段がない。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	3	0	0	1

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 当初の計画から最小限の使用数で実習を行っている。
- ・ 生体での反応を十分に代替できる模型がなく、生体を用いる以外で十分な経験を積ませることができない。
- ・ 実習内容を維持する必要最低限の動物数にしているため。これ以上の動物数削減は実習内容の削減につながる。

<未定>

- ・ 他の実習等との兼ね合いにより使用数を減らすこともありうる。

寄生虫病学実習

- 本実習で生体利用している大学数：3
- 回答実習科目数：3（複数回答した大学なし）

【結果】

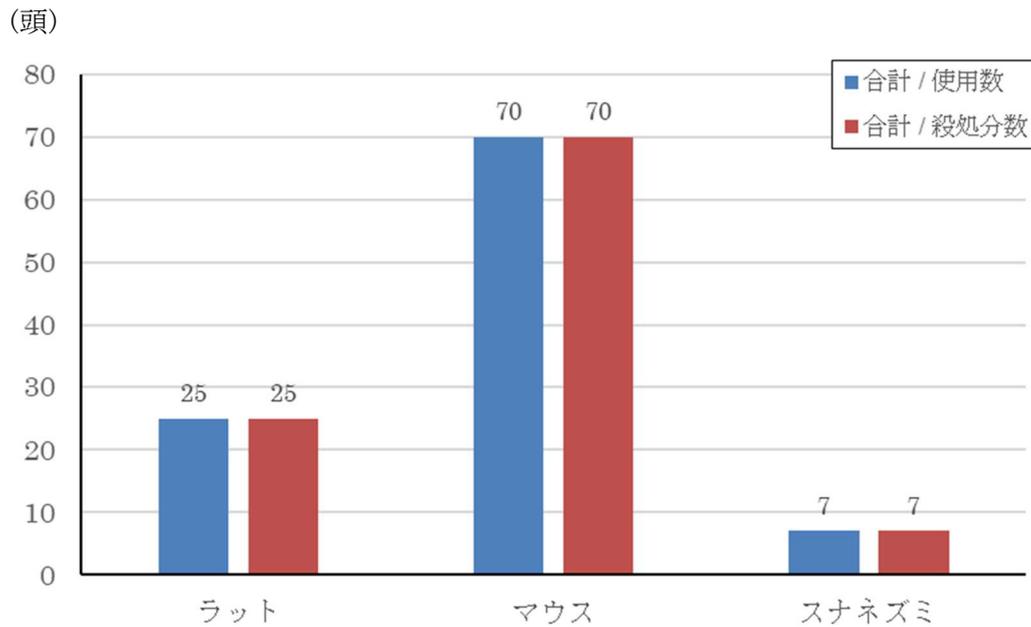


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

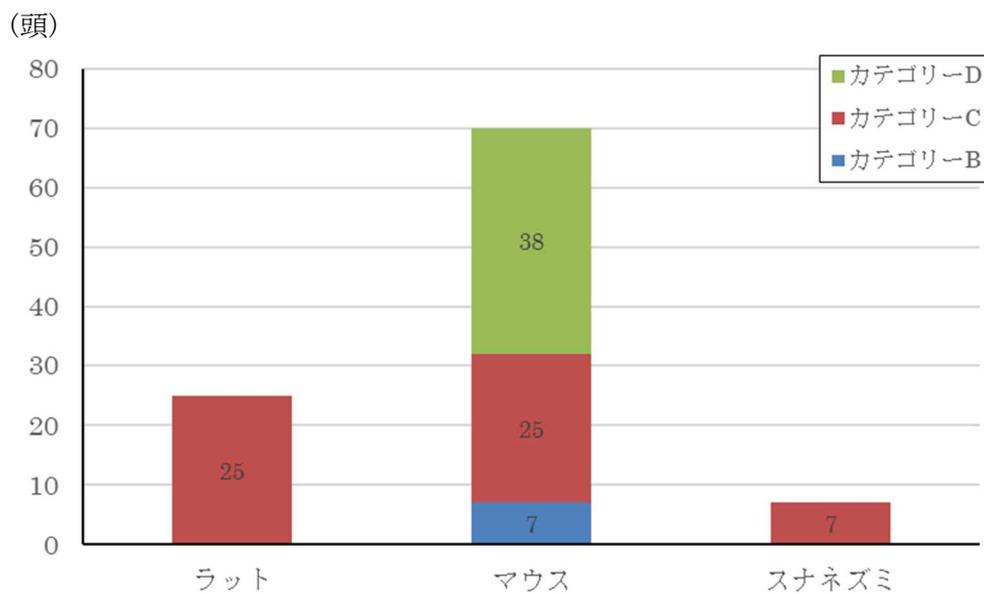


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> マラリア感染マウスの尾部より採血し、血液塗抹標本の作製観察▼ 感染マウスを安楽死後、筋肉内トリヒナ幼虫の観察▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
スナネズミ	<ul style="list-style-type: none"> 寄生虫の継代▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> 寄生虫の継代▼ マラリア原虫血液塗抹標本観察のため、マラリア原虫を感染させる▼ トリヒナ幼虫の観察のため、トリヒナを感染させる▼
ラット	<ul style="list-style-type: none"> 寄生虫の継代▼

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> 獣医学領域で重要な寄生虫および寄生虫性疾患に関する知識と観察力、および関連手技を習得▼ 生きた寄生虫感染動物の全身状態を受講学生が観察し、その病態を理解する。次に、感染動物の剖検所見や血液塗抹像を観察し、その病態を理解する。また、観察の際に、寄生虫感染動物の主要臓器から組織を採取し、感染寄生虫の検出を試みる。▼

▼：本実習で最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	3

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	2

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	2

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ウシ	その他の寄生虫に関しては、標本観察で代用	10
ブタ	その他の寄生虫に関しては、標本観察で代用	2
ウマ	その他の寄生虫に関しては、標本観察で代用	6
サル	その他の寄生虫に関しては、標本観察で代用	2
イヌ	その他の寄生虫に関しては、標本観察で代用	2
ネコ	その他の寄生虫に関しては、標本観察で代用	2

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
3	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
3	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
3	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	3

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
2	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 寄生虫を研究室で維持・管理するためには生きた動物が必要で、現時点では適切な代替法がない。また、寄生虫病の病態をより深く理解するためには、生きた感染動物を観察することが最も適切で、代替法の確立が難しい。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	2	1	0	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 寄生虫の継代には生体を必要とし、その代替法がない。
- ・ これ以上の削減を行った場合、獣医学教育の学習効果が下がる。

<減らす予定>

- ・ 使用数はできるだけ少ない方が望ましいため、使用数を少しでも削減できるよう、工夫を重ねたい。

動物衛生学実習

- 本実習で生体利用している大学数：9
- 回答実習数：9（複数回答した大学なし）

【結果】

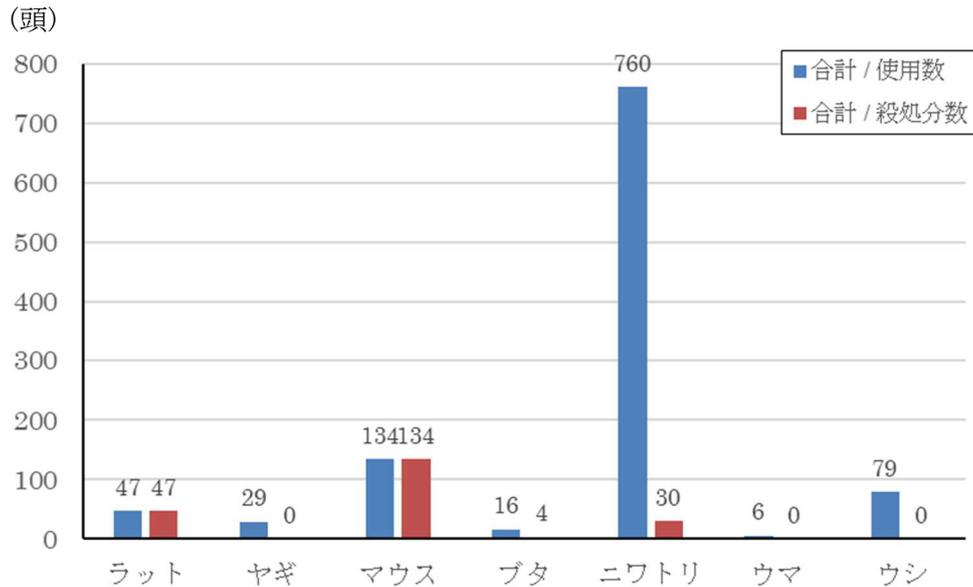


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

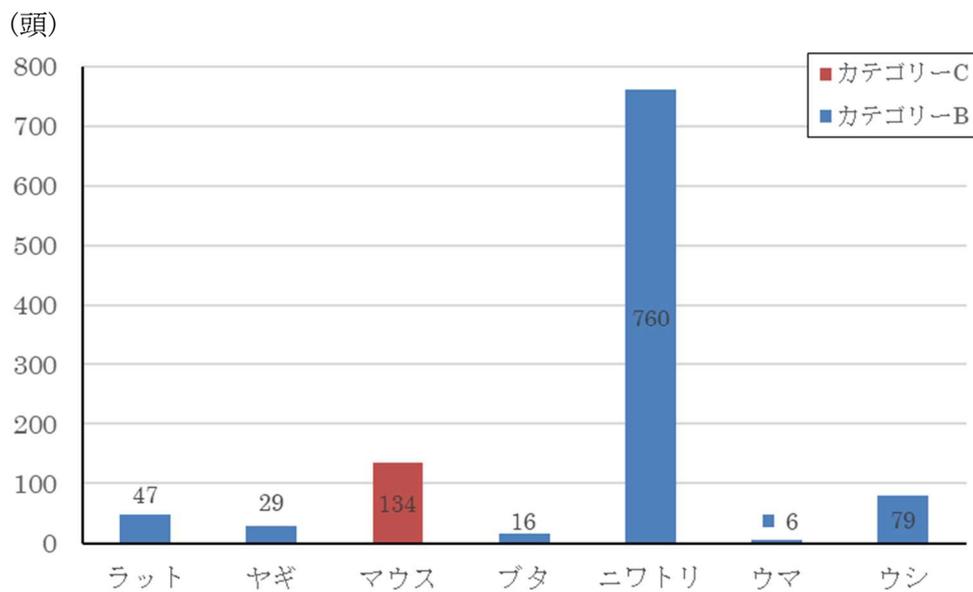


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各部位の観察の仕方を学ぶ ・ ハンドリング、保定、歩様診断 ・ 動物(牛)の衛生管理に必要な知識と技術を習得 ・ 保定を含むハンドリングと生体観察 ・ ハンドリング、保定、牛体測定方法を修得 ・ 採血の実習
ウマ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衛生管理に必要な知識と技術を習得 ・ 保定を含むハンドリングと生体観察
ニワトリ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ワクチン接種 ・ 疫学検査方法を修得するため採血 ・ ハンドリング、採血法、検体採取、解剖▼ ・ ワクチンによる抗体応答を評価するため、ニューカッスル病ワクチン接種後4~5週間、全羽から採血を行い、血清を採取。採取日には全ての鶏を全採血、安楽死処分および剖検。▼
ブタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衛生管理に必要な知識と技術を習得 ・ ハンドリング、採血、解剖▼ ・ 保定を含むハンドリングと生体観察
ヤギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 衛生管理に必要な知識と技術の習得
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ ほ乳類が生きていく上で必須な呼吸循環器系機能について、その検査法の一部を麻酔下における実験動物を用いて習得。また、循環器系に対する自律神経支配について、その作動薬・拮抗薬(薬理学的手法)を用いた生理学的反応を観察することで理解を深める。▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的実験動物手技の会得▼

▼：本実習において最終的に殺処分(安楽殺)となったもの

- 最終的に殺処分(安楽殺)した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
---	---

0	9
---	---

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	8

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
3※	6

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ラット	シミュレータを用いた、試料投与手技	20
イヌ	動画教材の利用	4
ウサギ	動画教材の利用	8
サル	動画教材の利用	4
ウマ	附属牧場における日常の飼育管理操作を通じて衛生管理に必要な知識と技術を習得	4
	1頭あたりの学生数の変更	2
ウシ	附属牧場における日常の飼育管理操作を通じて衛生管理に必要な知識と技術を習得する/ 1頭あたりの学生数の変更	15
	1頭あたり学生数の変更	2
ブタ	附属牧場における日常の飼育管理操作を通じて衛生管理に必要な知識と技術を習得する。 1頭あたりの学生数の変更	8
	班編成の変更	2
ヤギ	附属牧場における日常の飼育管理操作を通じて衛生管理に必要な知識と技術を習得する。	29

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
9	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
9	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
9	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	9

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
4	5

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 実習目的に合ったシミュレーターの有無とそれらの購入費
- ・ 動物実験シミュレーターの更なる整備、動画教材の拡充
- ・ ストレスに対する生理学的な応答は、未解明のものも含めた、複合的な要因が複雑に絡み合って発現する。また、その結果としての動物の表現型には個体差が非常に大きい。このことから、現状のシミュレーションソフトやその他代替法では、動物の衛生管理に関して理論だけでなく、実践的な知識・技術を習得することは困難。
- ・ シミュレーターを用いる場合と異なり、本当の動物を扱う場合は動物の生理学的行動を考えて対処しなくてはならないので、ストレスを軽減した上で保定などは生体を使用するしかない。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	6	2	0	1

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 動物のハンドリングは、動物及び人の双方にとって必要な技術であり、動物の福祉にもつながる。
- ・ 参加型臨床実習前に、最低限の産業動物を用いた練習は必要であり、これ以上の削減は難しい。侵襲性の高い実習は実施していない。
- ・ 教育効果を得るために必要な最少羽数を使用
- ・ 各学生が1回ずつ少量の採血を経験する内容である。採血による軽微なストレスをウシに与えるものの、生きた動物からの採血の経験は、将来獣医師として活躍が期待される学生たちに十分大きな教育効果をもたらすと考えられる。少人数グループにわけ、日程を分散することで動物へのストレスを出来るだけ和らげており、現状維持は適切。
- ・ 現状のシミュレーションソフトやその他代替法では、動物の衛生管理に関して理論だけでなく、実践的な知識・技術を習得することは困難であると考えられることから、現状での動物数削減は難しい。

<減らす予定>

- ・ 動物福祉の概念に則り、生体使用の削減を達成するため
- ・ 使用数の削減を考えているが、課題であるシミュレーター購入費や教育効果等を勘案して、検討中。
- ・ シミュレーターの利用や動画の活用を多くして使用頭数を削減すべき

公衆衛生学実習

- 本実習で生体利用している大学数：2
- 回答実習科目数：2 （複数回答した大学なし）

【結果】

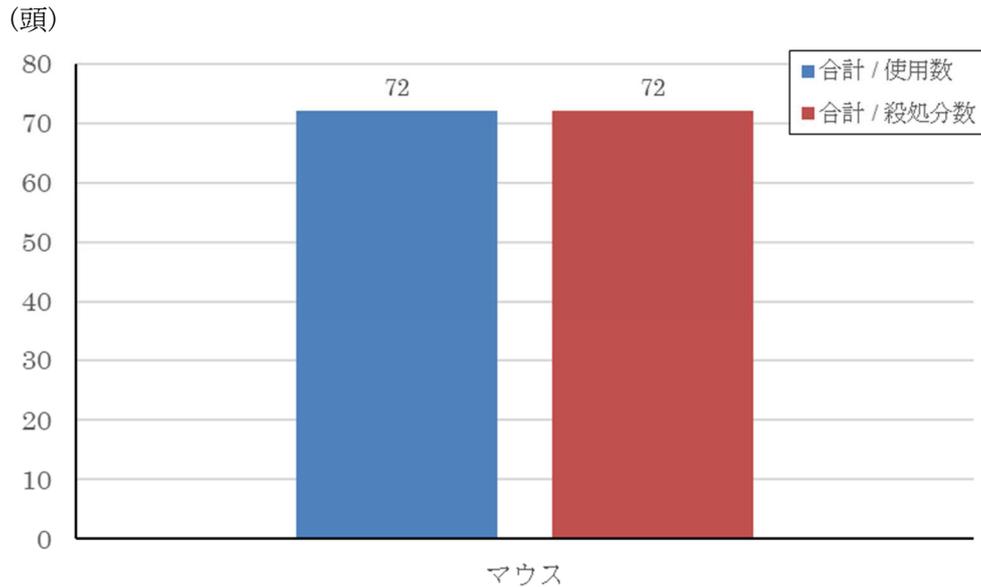


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

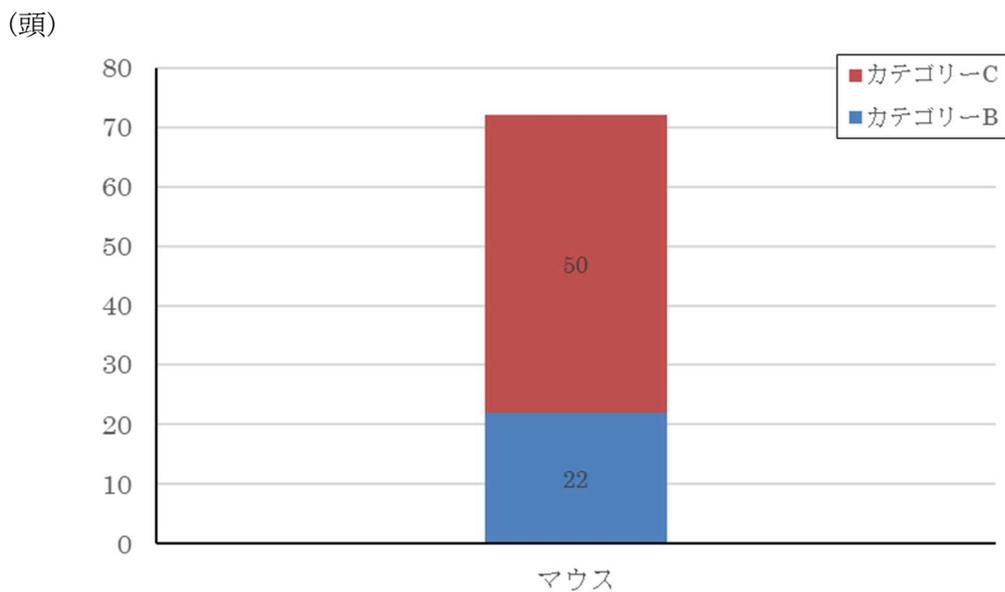


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ 狂犬病の診断法を学ぶ、脳組織の採取やウイルス検査を行う▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ イヌやネコが感染源となる重要な人獣共通感染症の1つであるパストレラ症の診断法を習得することを目的とする。▼ ・ イヌ、あるいはネコの口腔スワブを採取し、マウス通過法により <i>Pasteurella</i> 属菌の分離培養を行う。▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	2

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
0	2

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
0	2

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
2	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
2	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
2	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	2

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1	1

- ・ 代替法の導入について、課題と考えられることは何か
- ・ 無回答

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	1	0	0	1

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 全学生に狂犬病の診断手技を学んでもらうため

<未定>

- ・ 具体的かつ有効な代替方法があれば導入するが、生体での実習も必要

毒性学実習

- 本実習で生体利用している大学数：14
- 回答実習数：12^{注)} (複数回答した大学なし)

注)：薬理学実習と毒性学実習が一緒のカリキュラムとしている大学の回答は、薬理学実習に集計した

【結果】

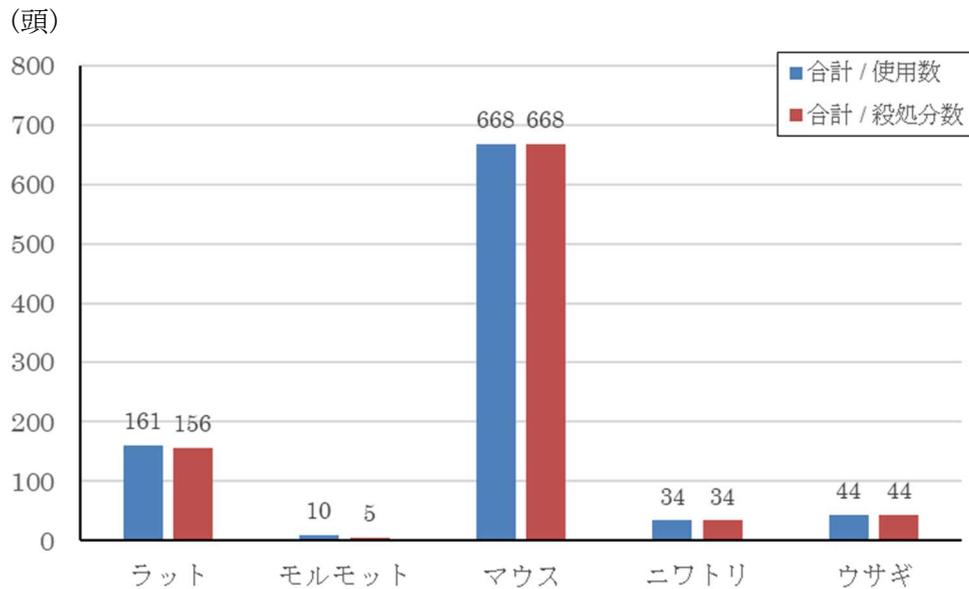


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分数（安楽殺）数

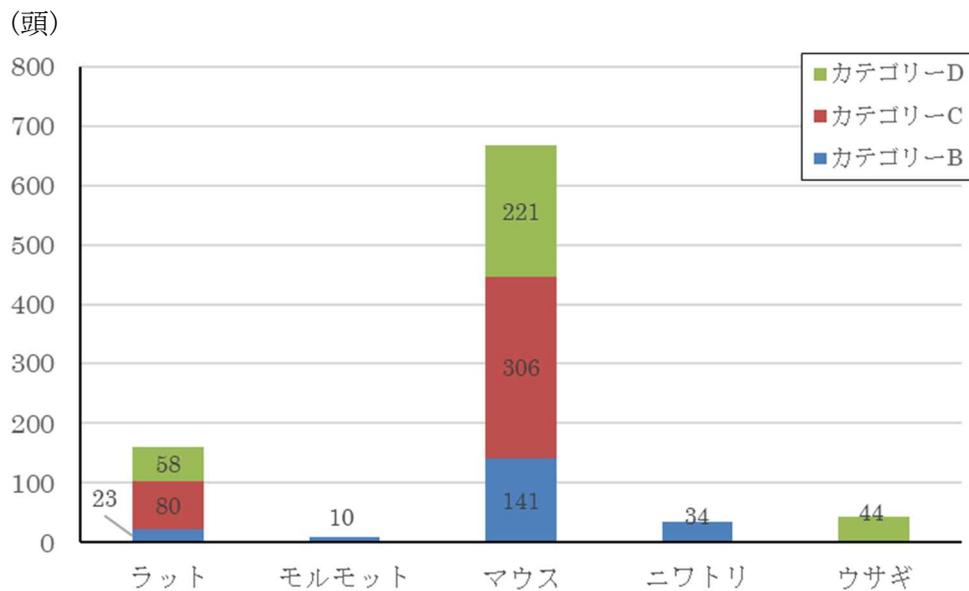


図 2 : 使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーB の使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ニワトリ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 鶏ファブリキウス嚢を採材し、含まれる B 細胞を用いてアポトーシスの評価を行う▼ ・ 安楽死後に食道組織の採取、使用▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ タイトル:マウスの一般行動に対する中枢神経興奮薬及び抑制薬の影響 (I r w i n の多元観察法) <p>目的および内容:未知の化合物(薬物や毒物)の作用を調べる場合、先ず大まかな作用を検討するのが一般的である(一次スクリーニング)。そのためには、(1)簡単、迅速に行え、(2)安上がりにでき、そして(3)なるべく多くの情報が得られるような実験が望ましい。この目的のために、小動物に化合物を投与した時に現れる行動上の変化や症状を一定の判定基準に従ってスコア付けをして、化合物の作用を質的に知ろうとするいくつかの実験法がある。本実習では、その内の I r w i n の多元観察法を用いて、下記の薬物をマウスに投与した時に現れる一般行動の変化や症状を観察して、投与薬物の作用様式を考察する。▼</p> <p>本実習で身に着けるべき技術および試験方法は以下の2点である。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. マウスの取扱いと注射法(腹腔内注射 i. p.) 2. 一般行動試験の実施 <p><実験手順></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) マウス(DDY系)の固体識別 (2) 体重の計測 (3) 生理食塩水(0.9% NaCl 液:10 ml/Kg)、Cocaine (25 mg/Kg)、Morphine (25 mg/Kg)、Chlorpromazine (2 mg/Kg)をそれぞれ1匹のマウスの腹腔内に投与する。

	<p>(4) 投与後15、30、60分目に別紙の一般症状の項目について観察し、スコアを付ける。スコア付けは偶数点のみで行う。正常マウスでも見られる症状は正常状態を4とし、興奮の度合いに応じて6、8とし、抑制の度合いに応じて2、0とする。正常マウスで見られない症状は、正常状態を0とし、症状の程度に応じて2、4、6、8とする。</p> <p>・ タイトル:疼痛反応の観察と鎮痛薬の効力の判定 目的および内容:痛みの強さを直接測定することは極めて困難である。それ故、種々の侵害刺激によって生ずる逃避行動、或いは防御反応を疼痛反応とみなし、これを指標にして鎮痛薬の効力が判定されている。侵害刺激には、機械的刺激、熱刺激、電気刺激及び化学的刺激などの方法がある。本実習では、マウスの腹腔内に酢酸を投与(化学的刺激)したときにみられるWrithing反応(苦悶反応)を指標にして麻薬性鎮痛薬であるモルヒネの効果を判定したい。ここでみられるWrithing反応とは、躯幹をよじったり、後肢を伸ばしたりする反応で、一種の逃避行動であり、鎮痛薬の検定に利用されている。▼</p> <p><実験手順></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. マウスは1群2匹の4群を用意し、個体識別及び体重測定をする。 2. 各群に生食(10 ml/Kg)、モルヒネ(0.5 mg/Kg)、(1.5 mg/Kg)及び(4.5 mg/Kg)をそれぞれ皮下注射(s. c.)して、20分間待つ。 3. 全群に0.8%酢酸溶液を10 ml/Kg腹腔内注射(i. p.)する。 4. 注射20分後から10分間、Writhing反応の回数を計測する。 5. 各班のデータを集計し、平均値を求めて有意差検定をする(t検定)。 <p>・ タイトル:実験的に誘発させたカタレプシーに対する薬物効果の評価▼</p>
--	---

	<p>目的および内容:精神分裂病にみられる精神運動興奮状態、幻覚・妄想等の症状ならびに躁病の治療に使われている抗精神病薬のひとつ Haloperidol のカタレプシー (catalepsy) 惹起作用を観察、評価すると共にこの作用に対するパーキンソン症候群治療薬、Amantadine の効果の有無も判定する。</p> <p>カタレプシーとは、動物に不自然な姿勢をとらせてもそのまま維持する状態であり、脳内の黒質－線条体におけるドーパミン作動性神経の機能低下を反映した行動であると考えられている。Haloperidol 及び Amantadine の中枢神経系における作用機序はまだ完全に解明されていないが、前者はドーパミン受容体の遮断によるドーパミン作動系等に対する抑制作用、後者はドーパミンの放出促進、再取り込み抑制、合成促進によるドーパミン作動性神経の活性化が想定されている。</p> <p><方法></p> <p>カタレプシーの測定は、水平に渡した棒にマウスの前肢を強制的に掛けさせ、背伸びした不自然な姿勢を25秒間以上保持した場合を陽性と判定する。この測定では、棒の高さに留意する必要があり、高すぎても低すぎてもうまくゆかない。これまでの経験から4cmが適当と思われる。</p> <p><実験手順></p> <p>第1群(対照、2匹) 生食(0.1 ml/10g、i. p.) 投与後、30分目にテスト。</p> <p>第2群(3匹) Haloperidol (5 mg/Kg、i. p.) 投与後、30分目にテスト。</p> <p>第3群(3匹) Amantadine (50 mg/Kg、i. p.) 投与後、30分目に Haloperidol (5 mg/Kg、i. p.) を投与し、30分間待ってからテスト。</p> <p><効果の判定></p> <p>(1) 1群、2群及び3群のそれぞれのデータを班全体で集計する。</p> <p>(2) Fisher の直接検定法によって有意差検定を行い、Haloperidol の効果及び Haloperidol の作用に対する Amantadine</p>
--	--

	<p>の効果を判定する。</p> <p>(3) χ^2 検定法によっても(2)と同じ項目について有意差検定を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 毒性学実習は、化学物質の安全な使用と管理の重要性を理解し、化学物質が、人や動物そして環境に及ぼす有害作用を明らかにするための手法について、必要な知識と手技を修得することを目的とする。本実習項目では、薬物の薬効や毒性物質の毒性を決定する上で、解毒酵素(シトクロームP450)が果たす役割について学習する。▼ ・ 有機リン剤投与による神経毒性の観察▼
モルモット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 局所麻酔薬による感覚反射抑制評価 ・ 安楽死後に腸管及び脳組織の採取、使用▼
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ タイトル:カラゲニンによるラット後肢浮腫に対する抗炎症薬の薬効評価 <p>目的および内容:生体に有害な刺激(物理的あるいは化学的侵襲、細菌・ウイルス感染など)が加わると、刺激を排除したり損傷した組織を修復するために一連の反応が起こる。この反応は炎症反応と呼ばれ、一種の生体防御反応である。一般的に、炎症時には局所での細動脈の拡張による発赤や熱感および血管透過性の亢進による血漿成分の漏出(浮腫)が起こる。また、知覚神経の痛覚閾値が低下して痛み(疼痛)も発生する。このような炎症反応にはヒスタミン、セロトニン、ブラジキニン、プロスタグランジン類などがケミカルメディエーターとして関与している。本実習では、催炎症物質としてカラゲニンを用い、ラット後肢での血管透過性亢進による浮腫の発生を観察、評価すると共に、この作用に対する抗炎症薬の効果の有無も判定する。</p> <p><実験手順></p> <p>浮腫の発生は、後肢の容積変化を測定することによって評価する。後肢容積の測定には、足浮腫測定器およびノギスを用いる。</p> <p>1. 各班4匹のラットを用意し、個体識別および体重測定をする。</p>

	<p>測定する部分を一定にするために、くるぶしのところにマジックで印を付けておく。</p> <p>2. 2匹には生食 (2 ml/100 g) を、他の2匹にはデキサメタゾン (1 mg/kg) を腹腔内に投与し、1時間待ってから後肢容積を測定する (後肢容積は3回測定し、その平均値を計算する。ここでの測定値をカラゲニン投与前の容積とする)。</p> <p>3. カラゲニン (1% 溶液、0.05 ml) を足蹠皮下に投与した後、0分 (カラゲニン投与直後)、30分、60分および90分目に再び後肢容積を測定する。</p> <p>4. 生食投与ラットおよびデキサメタゾン投与ラットの浮腫率をカラゲニン投与後の各時間について計算する。</p> <p>浮腫率 E (%) = (V t - V n) ÷ V n × 100</p> <p>V n : カラゲニン投与直後の容積</p> <p>V t : カラゲニン投与後の容積</p> <p>5. 各班のデータを集計して、浮腫率の平均値をカラゲニン投与後の各時間について算出し、デキサメタゾン投与群と生食投与群の間で有意差検定をする。▼</p> <p>・ 安楽死後に精巣組織の採取、使用▼</p>
--	--

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ vivo における毒性反応の観察を実施。貧血, 腎毒性, 肝毒性, 神経毒性物質に対する動物の行動, 血液, 血液生化学及び病理学的変化を観察▼ ・ 薬物代謝酵素群の誘導メカニズムの理解▼ ・ 無機水銀投与による腎毒性の観察▼ ・ カラゲニン投与による浮腫の形成、測定
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝毒性物質のコメットアッセイの実施▼ ・ 四塩化炭素中毒マウスの病理解剖▼ ・ 運動機能障害を示す薬物が動物行動に与える影響について理解するとともに、医薬品開発における安全性薬理試験のなかのコアバッテリー試験に必要な行動観察法を学ぶことを目的に、ジアゼパム、イミプラミンならびにハロペリドール投与マウスにおける Irwin 多元観察法の実践、協調運

	<p>動抑制作用・筋弛緩作用ならびにカタレプシー症状の観察。▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 化学物質による染色体異常を in vivo で評価する OECD ガイドラインにも記載されている小核試験の実技講習を目的とする。▼ ・ 有機リンによる急性神経毒性ならびに一般毒性試験における網羅的解析について理解する▼ ・ 解毒酵素の誘導とその効果について理解することを目的として、マウスにフェノバルビタールを3日間腹腔内投与した後、ペントバルビタール麻酔薬を投与したときの麻酔の状態を観察。また、安楽死処置後、肝臓を採取し、エイムズ試験に用いる S9 抽出液の作出を行う。▼ ・ 有機リン剤の急性毒性を理解することを目的として、マウスに低容量のフルオロりん酸ジイソプロピルを投与し、急性毒性を観察。また、解毒剤（アトロピンまたは PAM）を投与した場合の中毒症状についても観察。その後、麻酔下での全採血による安楽死処置を行い、コリンエステラーゼ活性測定に用いる。▼
--	--

<カテゴリーD の使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 化学物質の肝臓に対する毒性の評価▼ ・ 四塩化炭素による肝毒性▼
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ Phenobarbital 投与による P450 誘導▼ ・ げっ歯類動物を用いる小核試験▼ ・ 肝臓の薬物代謝酵素誘導▼ ・ 有機リン剤およびカルバメート剤によるアセチルコリンエステラーゼ阻害に関する試験▼ ・ DFP 投与による有機リン中毒▼ ・ 農薬として使用されている化合物が生体へ及ぼす毒性とその機序やそれに対する解毒剤による治療についての理解を深めることを目的として、有機リン化合物によるマウス脳内コリンエステラーゼ阻害作用及び PAM によるコリンエス

	<p>テラーゼ再賦活化作用の評価を行う。▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ MNNG 投与による変異原性試験(小核試験) ▼ ・ 毒性学実習は、化学物質の安全な使用と管理の重要性を理解し、化学物質が、人や動物そして環境に及ぼす有害作用を明らかにするための手法について、必要な知識と手技を修得することを目的とする。本実習項目では、有機リン系化合物が神経毒性を示すことおよびそのメカニズムを理解するとともに、有機リン中毒に対する適切な治療法を理解する。また化学物質の投与、動物の行動・症状観察ならびに試料の採取・処理・測定を通じて毒性評価を経験する。 <p>▼</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ フェノバルビタールによる急性肝毒性の評価▼ ・ 毒性学実習は、化学物質の安全な使用と管理の重要性を理解し、化学物質が、人や動物そして環境に及ぼす有害作用を明らかにするための手法について、必要な知識と手技を修得することを目的とする。本実習項目では、肝毒性を示す化学物質（アセトアミノフェン）の毒性機序を理解し、肝障害の指標となる酵素の活性測定について習得する。▼
ラット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無機水銀による腎毒性▼ ・ 医薬品として使用されている化合物が生体へ及ぼす毒性とその機序やそれに対する解毒剤による治療についての理解を深めることを目的として、ラット血中の肝機能パラメーターを用いてアセトアミノフェンが引き起こす肝毒性およびN-アセチルシステインによる毒性軽減作用の評価を行う。▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

○ 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1 2

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
6※	6

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
7※	5

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ラット	化学物質の体内動態や代謝に影響を与える因子を理解するために、動態試験の実施に替えオンラインアプリを使いシミュレーション	30
	剖検手技のデモンストレーション	2
	1匹あたりの学生数の変更	40
	過去のデータを活用する。	40
	安楽死を必要としない実習と組み合わせる	3
	生殖発生毒性試験の評価法を理解するために、通常使われる哺乳動物に替え系統発生的により下位と考えられるニワトリの有精卵を使用	30
マウス	化学物質の体内動態や代謝に影響を与える因子を理解するために、動態試験の実施に替えオンラインアプリを使いシミュレーション。	30
	1匹あたりの学生数の変更	241
	過去のデータ活用	250
	実習では3種の四塩化炭素中毒の剖検を実施し、3人一組で3種剖検させた。	84
	高容量の有機リン剤投与時の反応については行わず、ビデオを視聴。	12
	毒性確認の対照群（無処置）を各班で用意していたが、対照群は事前に資料として準備し、各班での実施を無くした。	10

	げっ歯類動物を用いる小核試験に使用したマウスから血漿・脳組織を採取・保存し、アセチルコリンエステラーゼ阻害に関する試験に使用	16
ウサギ	生殖発生毒性試験の評価法を理解するため、通常使われる哺乳動物に替え系統発生的により下位と考えられるニワトリの有精卵を使用。	30
モルモット	安楽死を必要としない実習と組み合わせる	5
ニワトリ	毒性確認の対照群（無処置）は事前に資料として準備し、各班での実施を無くした。	10

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1 2	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1 2	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1 2	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	1 2

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
9	3

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 本学部設置認可時（H24）のコアカリ到達目標には「毒性試験に用いられる実験動物の取扱法を理解し、実施できる」とあり、完成年次までは代

替法を取り入れることはできない。

- ・ 既存データや標本（毒性実験の重要な組織標本類）を活用した代替法
- ・ 研究所等から生体試料を提供していただく場合、同試料から学生さんへ有害微生物や有毒物質が感染してしてしまう恐れがあるため、感染を防ぎつつ安全に実験の場を提供できる手立てがない。
- ・ 特になし
- ・ 学生に、生体からの試料採取の経験をどう積ませるのかという点。
- ・ 生体応答を実際目で見るができない。
- ・ 獣医毒性学分野でも活用できるシミュレータがないか検討中。
- ・ 代替ができるところは導入するべきと感じているが、一方で獣医学教育として、生体そのものを利用しないで化合物への暴露と毒性、それに対する治療法の考え方を完全に理解させることができるのか懸念。
- ・ 代替法の導入は喫緊の課題であり、様々な研究開発が実施されている。本実習でも、構想段階から必要最低限の動物を用いることを心掛けて、実習内容を構築しているが、それでも全ての試験内容を代替法に置き換えることは困難。

○ 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	6	6	0	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 現在の動物使用数がコアカリで定める目標を達成しうる必要最小限の動物数にしているため。
- ・ 現在、30人程度の学生人数に対して、デモンストレーションで使用する個体を含め、すべての実習で40匹のラットを使用している（学生1人が1匹のラットを使用）。現状が削減の限界。
- ・ 学生が経験できる動物を使用した実習について、経験できる機会としては最低限であるため。或いは、おそらく、世間が期待している技術レベルには、学生の経験はかなり不足している。
- ・ すでに検討し、教育の質を担保できる最小数で実施している。
- ・ これ以上生体を用いた実習を経験する機会を減らしたくない。
- ・ 現在使用している動物数は、検討を重ねた結果、必要最低限の数であり、これ以上減らすと教育効果自体にも影響がある。

<減らす予定>

- ・ 動物福祉のため
- ・ 代替法によって学習成果が得られることが判明すれば、代替法による削減を検討する。
- ・ 運動機能毒性については使用薬物とその作用が薬理学実習内容とも共通するので、実習項目として削除する予定。その他の項目においても動物数の削減や一部の実験の代替は可能になると思う。培養細胞の使用、ビデオ動画供覧やシミュレーション教材のとり入れ等で補完する取り組みを進めていけると思う。
- ・ 3Rの原則の徹底に努めるため
- ・ 実習費に余剰ができ次第、精巧なモデルあるいはマネキンを購入する予定。

小動物内科学実習

- 本実習で生体利用している大学数：15
- 回答実習科目数：19（同大学による複数回答あり）

【結果】

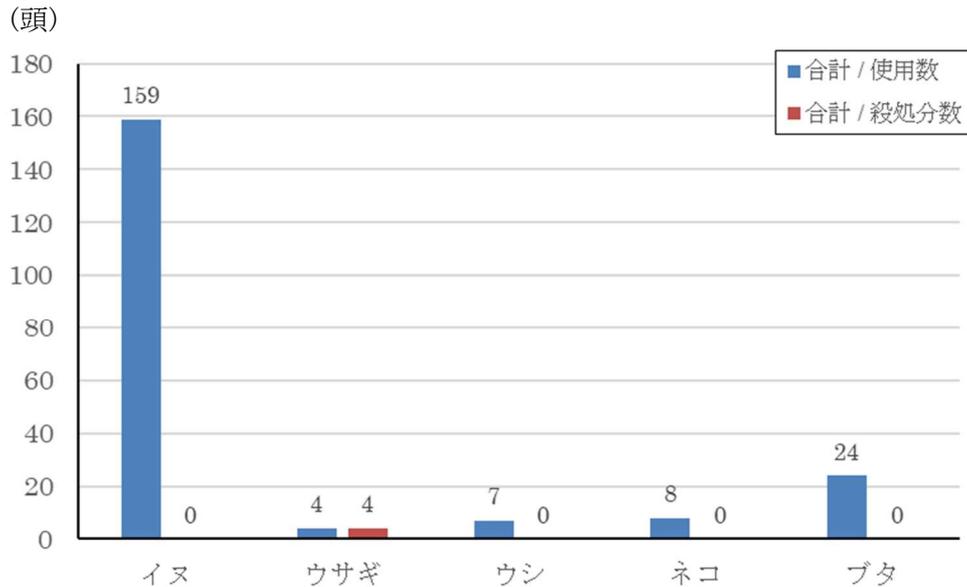


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

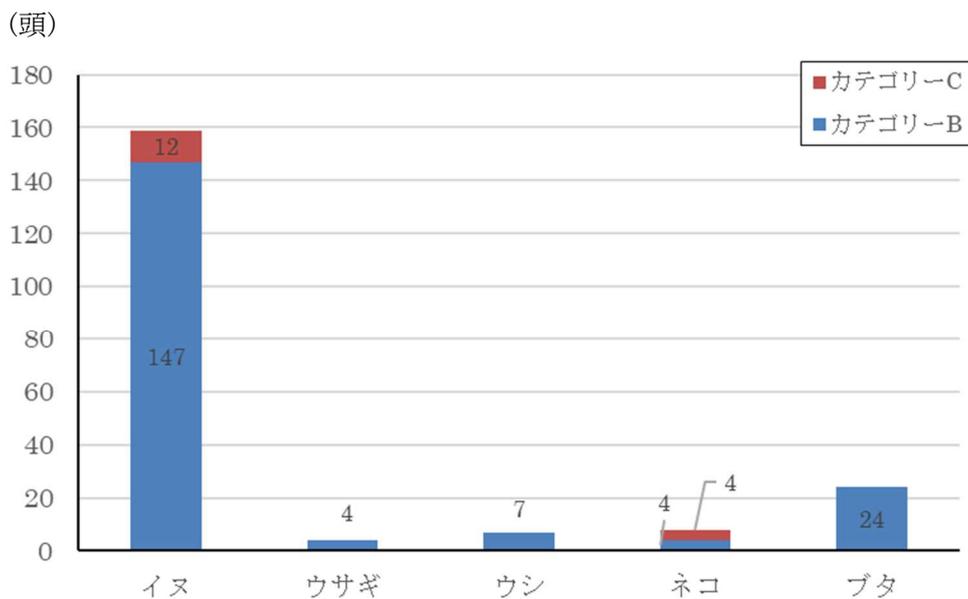


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリ

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 採血：橈側皮静脈、外頸静脈、外側伏在静脈から微量の採血 ・ 投薬：静脈留置を行い、生理食塩水、リンゲル液、KCl、インスリン、グルコン酸 Ca を犬の健康に影響の出ない量を投与。生理食塩水の筋注、皮下注なども同時に実施。 ・ 内分泌疾患や超音波の検査方法と手技の修得 ・ 保定法とともに、基本的な身体検査や採血、投薬法を身に着けるため、当該項目を実際に練習 ・ 循環器・呼吸器のうち心エコー検査の理解を深めるため、実際に技術の実践を行う。また、皮膚疾患の検査および治療法を習得するため、各種検査およびシャンプー療法を実施。 ・ 動物のハンドリング、採血や採尿手技、心電図および超音波検査手技を習得するため、ハンドリング、採血、採尿、心電図および超音波検査を実施 ・ 内科学的検査（身体検査、血液検査、眼科検査、皮膚科検査、循環器検査、呼吸器検査、消化器検査）に使用 ・ 身体検査、投薬 ・ 獣医内科学、臨床診断学の基礎的手技の効率的な修得を図ること。保定、身体検査、採血、静脈留置、注射、経口投薬、導尿、耳道洗浄、超音波検査、FNA、X線撮影、心電図検査 ・ 身体検査：視診、聴診、触診、爪切り、耳道検査 ・ 代謝病の診断法 内分泌検査である低用量デキサメサゾン抑制試験および ACTH 刺激試験。採血。静脈留置と投与、筋注など。 ・ 皮膚疾患の検査 ・ 身体検査、採血、留置針設置、採尿、投薬 ・ 身体検査、聴診、神経学的検査 ・ 保定法、採尿法、X線撮影法等の学習 ・ X線造影検査法、眼科検査法の学習 ・ 生体の取り扱い方法の習熟、および各種臨床検査

	<p>法・治療法について講義内容の理解、基礎的知識の定着、要求される基本技術の習得を目的として、ボランティア動物を募り、特に動物に身体的、精神的ストレスのかからない手技（保定、一般身体検査、聴診等）について実習を行い、実施後に飼い主に返却。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 保定、投薬（経口投与、静脈内投与、皮下投与、筋肉内投与）、採血、神経学的検査、尿検査、糞便検査、超音波検査、皮膚検査、脳脊髄液検査、糖負荷試験 ・ 聴診、保定、身体検査、投薬練習、採血、採便、レントゲン検査、腹部超音波、胸部超音波、カテーテル導尿、神経学的検査、眼科検査 ・ 超音波検査実習
ウサギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 生体の取り扱い方法の習熟、および各種臨床検査法・治療法について講義内容の理解、基礎的知識の定着、要求される基本技術の習得を目的として、保定、一般身体検査、聴診、採血法について実習。▼
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 診療基礎の修得（触診、聴打診、採血法等）
ネコ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 採尿
ブタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定、聴診、採血、注射など

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 獣医学教育において必要とされる獣医内科学分野の手技の習得を目的としている。獣医師に必要とされる基本的な手技および処置（身体検査、神経学的検査、眼科検査、サンプリング法、投薬法、超音波検査）をシラバスに従い習得させる。 ・ 身体検査、神経反射検査、機能検査を習得する実習 ・ 骨髄検査 ・ 飼育実習、身体検査、眼科検査、採尿など
ネコ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飼育実習、身体検査、眼科検査、採尿など

▼本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	19

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
13※	6

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
11※	8

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削除数
イヌ	模型の活用	40
	保定モデル、採血モデルの利用	14
	ビデオ教材の活用	4
	保定、聴診、採血法、投薬法、超音波検査に関する実習について各種シミュレーターを用い代替	4
	ボランティア動物を募り、特に動物に身体的、精神的ストレスのかからない手技（保定、一般身体検査、聴診等）について実習を実施	
	模型、試料、ビデオ教材等の活用	4
	班構成、実習内容の変更	
	聴診、保定、身体検査、投薬練習、採血、腹部超音波、胸部超音波、カテーテル導尿、神経学的検査については、それぞれの検査の練習に特化した模型を用い、十分に練習を行った上で生体で実施	
	採血の基礎実習でマーゲンモデルを活用	7
	消化管内視鏡の操作法を理解するため、シリコン製のモデルを使用	1
	実技実習前に、採血モデルでの実習をすることで、効率の良い手技の確立を目指し、動物の負担を軽減	2

	教員のデモストレーションのビデオ実施化	
	内視鏡模型の活用	8
	保定や身体検査など、軽微な措置について、適切な間隔をあけて再使用することで使用数を削減	10
	心エコー検査やシャンプー療法など、軽微な措置については、適切な間隔をあけて再使用することで使用数を削減	10
	画像・動画の供覧により実際の手技について詳細に説明。侵襲の高い手技については模型で代用。	36
	ぬいぐるみや犬の耳道モデルを用いて、生体を行う前の実習を行った。生体を使用する時間、負担を減らした。	0
ウシ	採血や鼻カテーテルの挿入、第一胃液採取などの方法説明	2
ブタ	生体（母豚）への採血は必ず行うため、頭数の削減はできないが、採血の前に全員に模型での採血練習をさせ、採血場所の把握や感覚を前もって掴んだ上で生体の採血を行うことで、生体への損傷や痛みをより低減させる	0

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
19	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
19	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
19	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
1	18

- 譲渡する動物の生理、生態、習性等、適正な使用及び保管の方法、感染症の疾病等に関する情報を提供し、譲り受ける者に対する説明責任を果たしたか

はい	いいえ
1	0

本実習における譲渡実績

譲渡動物種	実績
イヌ	卒業生がリタイヤする実習犬1頭を愛玩動物として飼養することを希望したため、譲渡を行なった。

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
15	4

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 本実習は、臨床実習を行う前の事前準備としての位置づけであるため、患者と同じ動物種を用いることは必要不可欠。
- ・ マーゲンモデルの種類が少なく、高額。
- ・ 全ての学習項目について代替法の導入を検討している。実習の質を担保しつつ行う必要があり、慎重な判断が必要。担当者会議を開いて毎年議論している。
- ・ 生体を用いる実習の完全なる代替法がない。また一部の实習内容を代替する方法（モデルの使用など）は購入および維持費用が高い。
- ・ 実習に用いられる適切な模型が限られている。
- ・ シミュレーターの（補修費も含めた）費用と教育効果。牛および豚のシミュレーターは実物大であり、管理場所が問題となる。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	9	7	3	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 侵襲が少なく、診療に向けて必要な実技の習得である。
- ・ 参加型臨床実習前に、最低限の生体を用いた練習は必要であり、これ以上の削減は難しい。大学入学までに動物を飼育したことのない学生も存在しており、イヌ4匹の使用は必要。
- ・ 最低限の生体を用いた実習は必要
- ・ 現状可能な範囲での代替法の検討はしていること、苦痛度の低い実習であることから現状維持がまだ続く。
- ・ 学生の人数と効率性を考慮すると、現在の使用数は適切。
- ・ これまでに既に、最大限の削減を実施してきており、これ以上の削減は到達目標の達成に支障をきたす。
- ・ カリキュラム習得に必要なハンドリングや手技の確立には現状生体を用いた実習が最も適当。現在の使用頭数は最低限の頭数であるため、現状維持。

<減らす予定>

- ・ 満足できる代替法が確立できれば生体の使用は必要なくなる
- ・ 動物倫理への配慮のため
- ・ 生体を用いなければ習得できない項目もあるが、動物愛護の観点から動物の使用機会を減らすことが望ましい。
- ・ 減らすことを検討し努力している。実習の質を担保しつつ行う必要があり、慎重な判断が必要である。担当者会議を開いて毎年議論している。
- ・ 可能であれば動物の削減を検討したい。
- ・ 一部の実技の練習をシミュレーターを使って代替できる。

<なくす予定>

- ・ 動物福祉の流れから
- ・ 令和元年度からシミュレーターを利用した実習を導入し、予想以上に学習効果が得られたため。また、ボランティア動物を募り、飼い主と一緒に実習を行うことによって学生のモチベーションと良い意味での緊張感が得られ、非常に良い実習が実施できたため、今後も拡充を目指したい。
- ・ シミュレーターを使用する予定

画像診断学実習

- 本実習で生体利用している大学数：13
- 回答実習科目数：12^{注)} (複数回答した大学なし)

注)：小動物内科学実習と画像診断学実習が一緒のカリキュラムとしている大学の回答は、小動物内科学実習において集計した。

【結果】

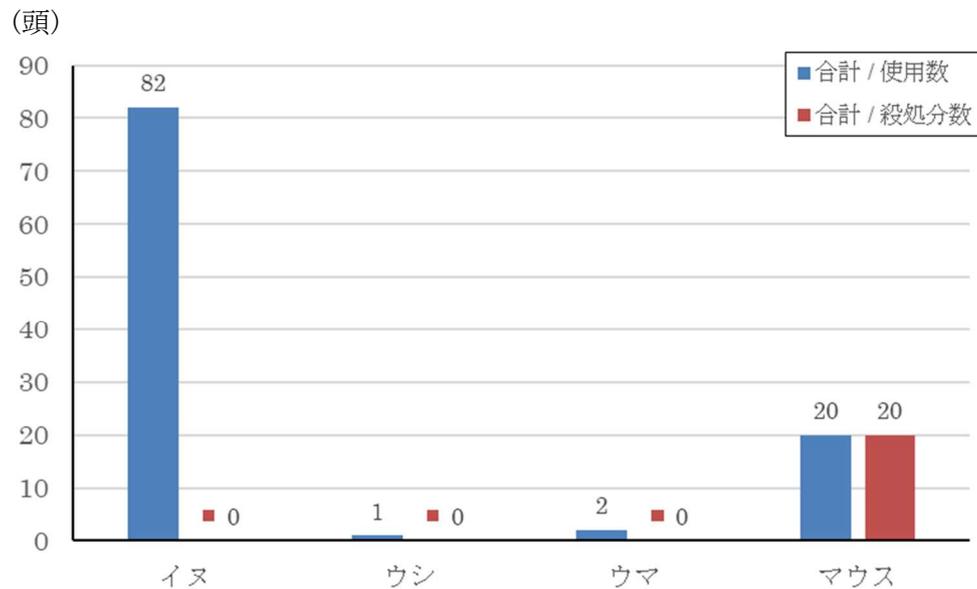


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分数（安楽殺）数

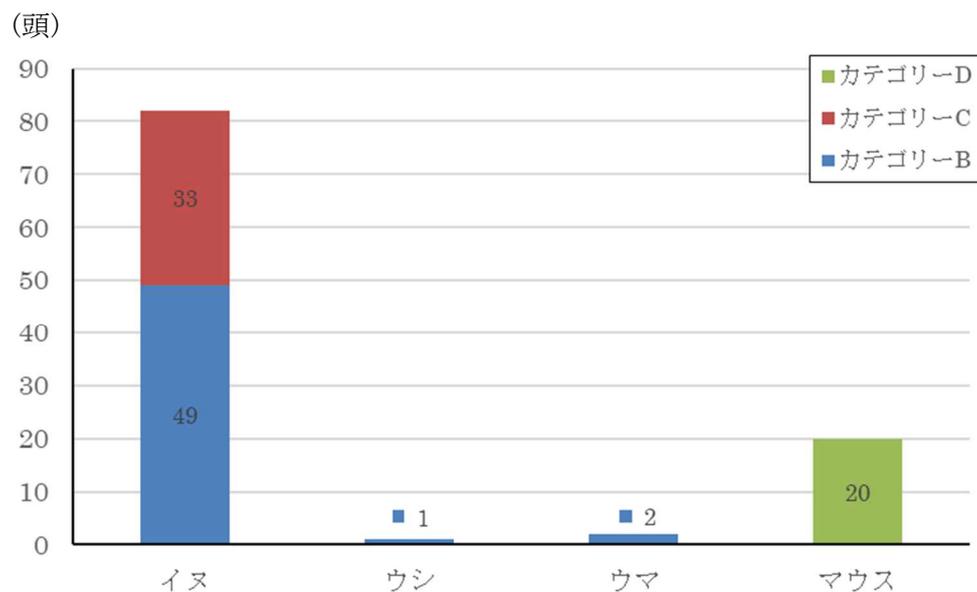


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 採血、麻酔、画像撮影 ・ レントゲン撮影手技および読影技術の習得、超音波検査手技の習得のため、鎮静下にて実習（1頭に対して学生 7-8 人が実習）。1 頭につき 20-30 分間、鎮静剤により不動化。 ・ 超音波検査 ・ 無麻酔保定下におけるレントゲン撮影, 造影剤投与（静脈内注射） ・ 2年次の放射線生物学、3年次、4年次の獣医画像診断学 A・B で学んだ知識を、経験し、理解することを目的とする。放射線取扱者教育訓練を実施した上で、X線撮影装置を適切に使用し、適切に放射線防護ができるようにする。 ・ 身体検査、保定の練習 ・ 保定して単純X線撮影する ・ 麻酔して造影X線撮影する
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ X線撮影
ウマ	<ul style="list-style-type: none"> ・ レントゲン検査の基礎手技の獲得 ・ X線撮影

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 画像診断に必要な基本的手技の実習 ・ 麻酔下でX線およびCT撮像の基礎を実習。血管内カテーテル挿入による造影検査, 尿道カテーテル挿入による膀胱造影, クモ膜下への穿刺による脊髄造影。 ・ 心臓・腹部・運動器超音波検査 ・ MRI 検査 ・ X線撮影, 超音波撮影

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 臓器（胸腺, 心臓, 肺, 脾臓, 胃, 肝臓, 腎

	臓, 精巣) および血液細胞への X 線照射の影響を調べる。▼
--	---------------------------------

▼: 本実習において最終的に殺処分 (安楽殺) となったもの

- 最終的に殺処分 (安楽殺) した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1 2

- 本実習において、代替法の活用 (Replacement) を実施しましたか

はい	いいえ
1 2 ※	0

- 本実習において、使用動物数の削減 (Reduction) を実施しましたか

はい	いいえ
6 ※	6

※本実習において実施している代替法 (Replacement)、使用動物数の削減 (Reduction) の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ネコ	動物病院の過去の症例画像を用いて読影のトレーニングを実施	40
イヌ	学生を 4 班に分け 2 班に 1 頭のイヌを保定し画像撮影。CT ガイド下バイオプシー実習では自作モデルを使用。	2
	動物病院の過去の症例画像を用いて読影のトレーニングを実施	40
	内視鏡検査では、消化管モデルを使用。	4
	【超音波検査】 寒天やゼリーを用いてプローブの当て方、穿刺法などのシミュレーションを実施。 検査時のビデオや超音波画像の動画を視聴	4
	【MRI 検査】 1 頭の検査を分担	3
	犬の上部消化管内視鏡の実技習得のため、犬上部	8

	消化管内視鏡練習用モデル（模型）を用いた	
	自作の採血練習キットを使用することで、動物に対する穿刺をしなかった。	5

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1 2	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1 2	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1 2	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
1	1 1

譲渡する動物の生理、生態、習性等、適正な使用及び保管の方法、感染症の疾病等に関する情報を提供し、譲り受ける者に対する説明責任を果たしたか

はい	いいえ
1	0

本実習における譲渡実績

譲渡動物種	実績
該当なし	・ 記載なし

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
----	-----

9	3
---	---

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か
 - ・ 代替モデルの購入費用などが高額
 - ・ 現在のところ、レントゲンや超音波検査の撮像実習は生体をしようしないと効率的にできない。ただし参加型臨床実習に撮像技術の習得を組みこむなどの工夫は検討の余地がある。
 - ・ 生体モデルを用いた事前シミュレーションによって生体を用いた実習の時間短縮が見込まれるが、準備費用や保管管理に必要なスペースなどが課題。
 - ・ 超音波実習では代替法の精度が低すぎるため、実習の意義が著しく失われる可能性がある。
 - ・ ホールボディ(生体)への放射線影響に関する実習であるので、他の方法も検討してみたが、代替案は見つかっていない。
 - ・ 超音波検査のためのシミュレーション物がない(動物の心臓、腹部臓器)、検査時の保定法や描出方法が静物と生体では大いに異なる
 - ・ 犬の精巧なレントゲン用のシミュレーションモデル(模型)が作成できれば良いが、現実的には相当難しい
 - ・ 動物を使用した実体験の場が失われてしまう
 - ・ すでに代替法を取り入れている。
 - ・ 超音波の実習では、超音波ファントムを購入する予定。課題は、購入予算を確保すること。
 - ・ 実際に動物医療センターで患者を介して経験させる

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
1	5	4	2	0

上記において回答した理由

<増やす予定>

- ・ 動物1頭あたりの放射線照射量を低減するため、使用頭数を増して対応予定。

<現状維持>

- ・ 照射の影響を調べることに際して、マウスの血液細胞数や臓器重量

には術者の手技によりばらつきが大きいので、統計学的に有意差検定を行うことを前提に必要最小限の匹数を検討したところ、対照 × 3 頭 + 吸収線量 3 種類 × 3 頭 + 吸収線量 2 種類 × 4 頭 = 20 頭となり、妥当な数であると考えている。

- ・ 限られた実習期間で学生に手技を修得させることと、生体 1 頭あたりの負担を考慮したときに現状の頭数は維持せざるを得ない。
- ・ イヌを用いた侵襲的な実習は実施しておらず、採血、麻酔、画像撮影の実習を行うために必要となる最低限の匹数（4 匹）しか使用していないため。
- ・ 上記の様な精巧なレントゲン用モデルが開発できれば、生体を使用しない実習は可能と思われるが、実際的には難しく、それができない場合は、現在の学生数と動物への負担（ローテーションして用いる）を考慮すると、今以上の削減は難しい。あるいは「生体でのレントゲン撮影は病院での参加型実習でのみ」と決めてしまうのであれば、完全に生体を用いた実習を削除できる。
ただし、それで教育効果が上がるのか、学生側からの不満がでないのか、あるいは病院での実習に供される患者動物の飼い主を含む世間がそれを了承できるのか、については甚だ疑問である。
例えば自分の飼っているペットが病気のためにレントゲンを撮るのに、今まで一度も動物のレントゲン撮影・保定を行ったことのない Student doctor に（その場での指導があるにしても）任せることができるのか、という問題。
- ・ 動物の使用が必須でかつ非侵襲的な実習内容に限定し、動物を使用。

<減らす予定>

- ・ 代替法については可能な限り適応したい
- ・ 極力 0 に近づけるが、代替法の精度が低すぎるものが一部存在するため
- ・ 学生の班分けおよび実習時間計画を見直す
- ・ 参加型臨床実習で撮像実習を代用できるか検討する

<なくす予定>

- ・ X線は 3D プリンタで出力した標本を使った X線は解剖の実習に移行する予定。

小動物外科学実習

- 本実習で生体利用している大学数：14
- 回答実習数：16（同大学による複数回答あり）

【結果】

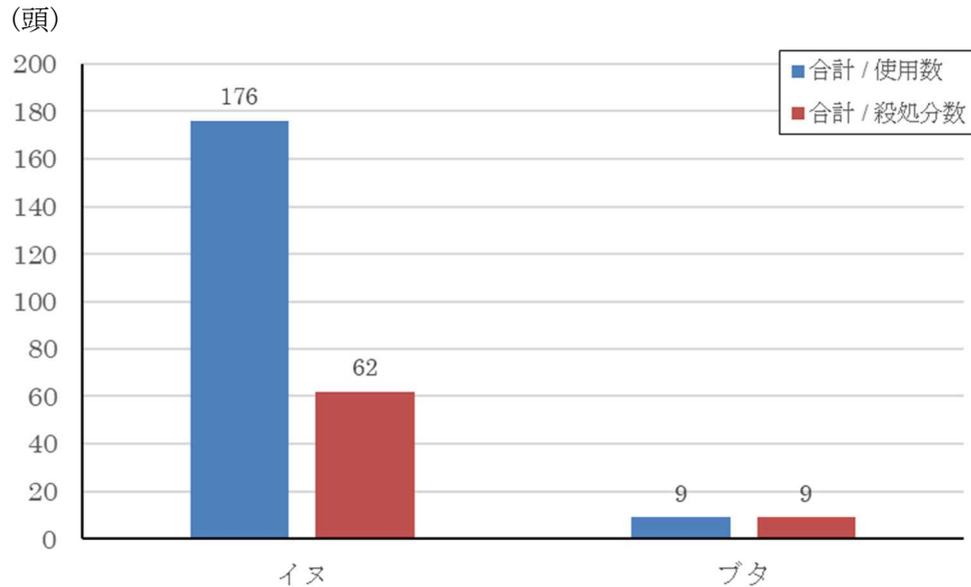


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

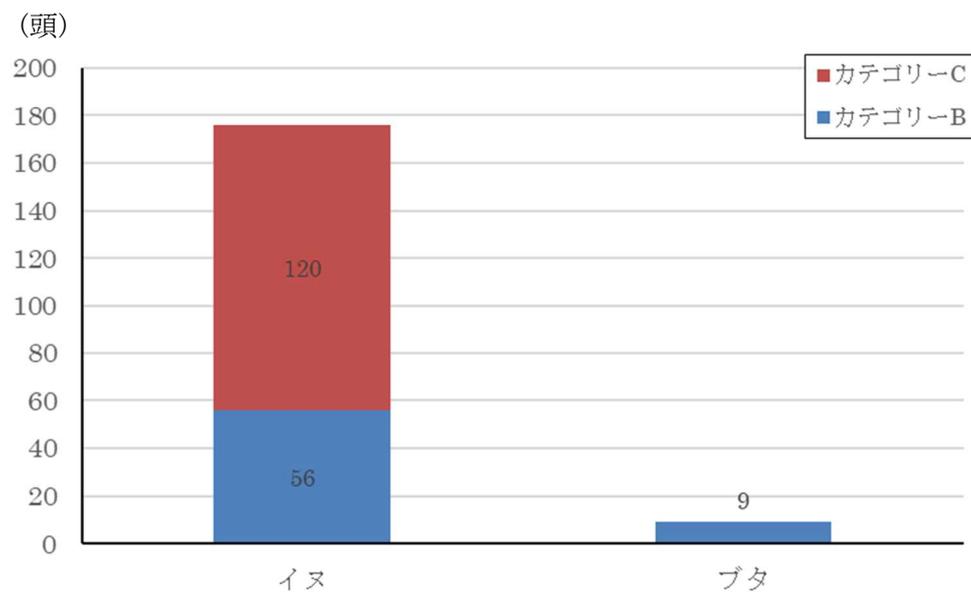


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 全身麻酔法の習得のため、気管挿管や麻酔導入、維持に関する手技を実施 ・ 注射麻酔および吸入麻酔実習 ・ 保定、採血、麻酔 ・ 採血、麻酔、画像撮影 ・ 身体検査、採血、鎮静 ・ 採血、留置カテーテル設置 ・ 全身麻酔 ・ 小動物の麻酔に必要な手技を習得するための実習を実施 ・ 心拍数、呼吸数、体温の測定、採血
ブタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 手術手技および麻酔手技の練習▼ ・ ブタの開腹手術のデモを行い、一部の学生に参加してもらい手術、閉腹まで実施▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 麻酔関連手技、手術関連手技に関する実習▼ ・ 頸部および腰部椎間板ヘルニア・股関節形成不全・膝蓋骨内方脱臼に対する手術手技の習得のため各手技を実施▼ ・ 不妊手術・肺葉切除術・腸管吻合術・脾臓摘出術の手技の習得のため各手技を実施▼ ・ 麻酔実習および手術実習▼ ・ 避妊・去勢手術 ・ 保定/鎮静および輸液療法 ・ 注射麻酔と気管挿管 ・ 吸入麻酔/麻酔モニタリング ・ 吸入麻酔/麻酔モニタリングと人工呼吸 ・ 注射、麻酔手技のため ・ 獣医外科学の基礎的な手技を習得する実習 ・ 獣医外科学の各種処置・手術法を習得する実習 ・ 犬の吸入麻酔。デモならびにビデオ教材作成のために使用

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	16

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
15※	1

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
16※	0

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
イヌ	縫合モデル、3Dプリンターにより作成した骨モデルを活用	6
	シミュレータや新鮮な臓器・組織（食肉処理場から提供）を活用	4
	ビデオ教材・シミュレーターの使用	4
	縫合練習パッド、避妊・去勢のモデルシミュレータ、ボーンモデルなどの活用	14
	皮膚モデル・腸管モデル・骨折モデルの活用	4
	心肺蘇生の手技の習得のため、犬蘇生訓練用モデルを使用	4
	皮膚縫合に対し縫合練習キットを使用	4
	ビデオ教材の活用	4
	基礎的な手技は非生体モデルを用いて実習を行い、さらなる習得に関しては参加型臨床実習において学習	8
	腸管模型を使用して、吻合方法を実施	12

	手術実習前のデモンストレーションをビデオで代替。さらに、班数削減を行う。	6
	皮膚縫合や消化管吻合実習を、人工の皮膚パッド、や腸管型シミュレーションチューブで代替して縫合実習を実施	12
	包帯法とギプス装着の実習を、実習用犬型模型を用いて実施	12
	採血用シミュレーターの活用 内視鏡の上部消化管への挿入練習に、胃の模型を使用	22
	整形外科手術（骨折）のため、骨模型を使用	12
	腹部軟部組織外科手術のため、購入した臓器を使用	12
	腹腔鏡トレーニングボックスの活用	12
	救急医療学の実習で、イヌモデルを使用	12
	班編成を変更	8
	模擬皮膚、プラスチック骨の活用	18
	基本動作をシミュレーターを用いて実践	5
ブタ	結紮および縫合練習として人工材料や自家製の縫合練習台を利用	8

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
16	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
16	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
16	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
4	1 2

譲渡する動物の生理、生態、習性等、適正な使用及び保管の方法、感染症の疾病等に関する情報を提供し、譲り受ける者に対する説明責任を果たしたか

有	無
4	0

本実習における譲渡実績

譲渡動物種	実績
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> 本実習で使用した実習動物は伴侶動物医療学分野で飼養管理されている実験動物である。本学動物実験委員会での協議を経て、学長の承認のもと、過去5年間で本実習に使用歴がある高齢のビーグル犬1頭がその犬の飼養管理を担当していた本学獣医学類伴侶動物医療学分野所属学生（現在獣医師）に譲渡された。
記載なし	<ul style="list-style-type: none"> 3頭の譲渡を行った。 過去に行った例はある。

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1 4	2

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 代替モデルの購入費用などが高額
- ・ 現状使用しているシミュレーターや食肉処理場から提供される臓器・組織の利用で十分
- ・ シミュレーターの維持費用。精度および学生の学習効果の低下
- ・ 経費
- ・ 生体での実習と完全におきかえられるレベルの代替法が難しい。
- ・ 代替モデル購入に必要な予算
- ・ 実習費用の不足、手術時における犬や猫の生体反応が観察できない
- ・ 非生体モデルを導入した際の学習効果

- ・ 代替法を実施した場合に必要な予算が学内だけでは確保ができない可能性が高い。教育効果としては劣るがそれを補う場が大学では提供できない。
- ・ 臓器モデルの購入を検討している。さらに、付属動物病院の外科診療科にて手術を術者目線で撮影し、その動画を撮り溜めるようにした。それらを供覧することで少しでも術式の理解を深め、犠牲となる動物の数を減らすことを模索している。
- ・ 使用するものの価格、精度（より生体に近い素材や構造）
- ・ 学生が実際の動物に触れて学習する機会が年々減っている。
- ・ 実習に利用できるシミュレーターが高価であり、多くの学生に必要な台数を準備することに苦慮。
- ・ 外科実習・麻酔実習という性質上、生体を用いた実習からの学習効果が高く、学生から継続を希望する声が大きく、動物愛護の観点のみから簡単に廃止できないため、現在検討中。
- ・ 代替法に使用するモデルが高額の場合、購入するモデルの数について検討する必要がある。

○ 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	5	5	4	2

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 麻酔学実習では、動物に与えるストレスがそれ程大きい訳ではなく、安楽死処置も必要ない。また、麻酔への反応を学習するという観点からは、代替が不可能。
- ・ 生体に対して侵襲的内容は削減しつつも、保定や採血など基本的な手技については臨床獣医学の教育上必須。
- ・ 獣医学教育を目的とするため最低限実際に生体を使用する必要がある。
- ・ イヌを用いた侵襲的な実習は実施しておらず、麻酔や保定などの実習を実施するために必要となる最低限の匹数（4匹）しか使用していない。
- ・ ある程度は生体を使用することも必要で、削減はそろそろ限界。

<減らす予定>

- ・ 動物愛護の観点からなるべく削減することを目指したい
- ・ 動物愛護センターとの連携を模索し、できる限り使用する実験動物の数を減らし、最終的には使用せずとも教育効果を維持したまま実習できる

形を目指す。

- ・ 生体を用いなければ習得できない項目もあるが、動物愛護の観点から動物の使用機会を減らすことが望ましい。
- ・ さらなる代替モデルの導入を検討しているが、代替モデル購入に必要な予算が十分ではない。
- ・ 動物愛護の観点から、実習に使用する動物を減らすことが望ましい。

<なくす予定>

- ・ 来年度以降は使用する生体数をゼロにする方針
- ・ 代替法での実施に変更を計画している。
- ・ 現在、EAEVE 認証を受審すべく、カリキュラム改訂が実施され、本実習に係る実習内容に関しては、スキルスラボでシミュレーターを用いた内容と本学附属動物医療センターでの参加型臨床実習に振り分けることになったため、実験動物を使用しない。

<未定>

- ・ 令和2年度では、生きた動物を使用していない。
- ・ 不必要な犠牲は可能な限り減らしたいが、予算、教育効果の関係で継続せざるを得ない状況が続いている。
- ・ 外科実習・麻酔実習という性質上、生体を用いた実習からの学習効果が高く、学生から継続を希望する声が大きく、動物愛護の観点のみから簡単に廃止できないため、現在検討中。

産業動物臨床学実習

- 本実習で生体利用している大学数：14
- 回答実習科目数：16（同大学による複数回答あり）

【結果】

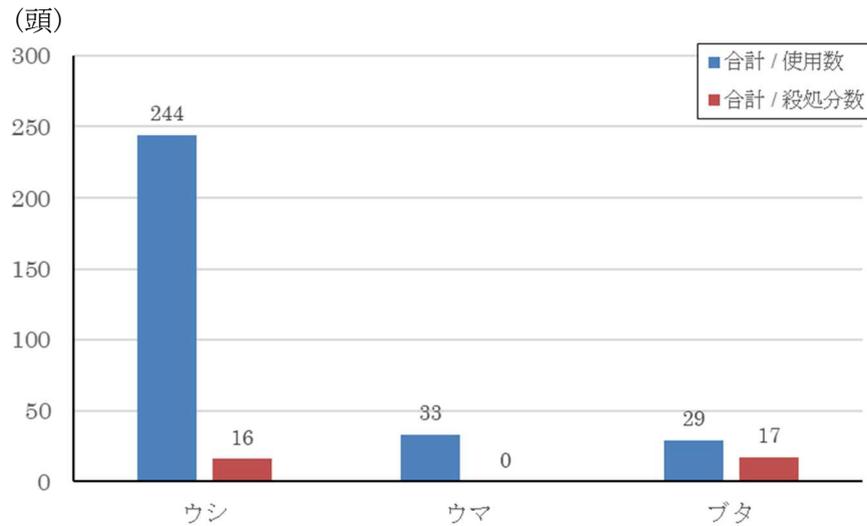


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

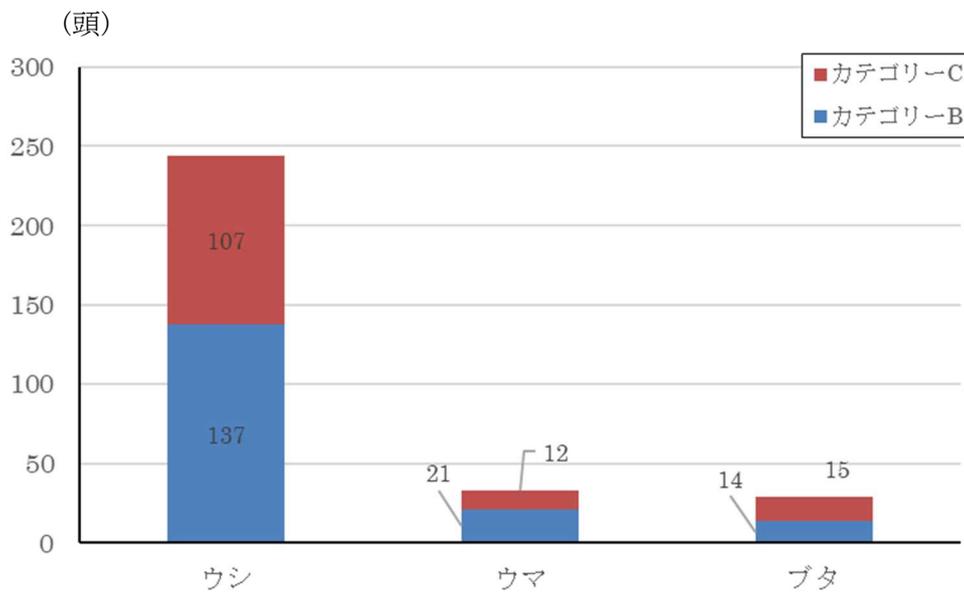


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリ

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 聴診や触診等の身体検査、削蹄、採血、採尿、第一胃胃汁採取、投薬、局所麻酔、レントゲン検査 ・ 一般身体検査 ・ キシラジン静脈内注射による鎮静の後、プラスチックキャストを装着する手技の習得を行う実習 ・ 取り扱い・保定、動物の観察、触診、聴診、打診、TPRの測定、消毒、採尿、採血、胃液採取、投薬 ・ 保定、視診、聴診、採血、注射、削蹄など ・ ハンドリング、保定、視診、触診、バイタルサイン、打診、聴診、採血、採尿、第一胃液採取、直腸検査 ・ ハンドリングおよび基本的な臨床手技のトレーニング エコー検査の体験▼ ・ BCS 採取 ・ 鎮静・麻酔（キシラジンと硬膜外麻酔） ・ 外固定、保定・聴診・体温測定、採血・注射・投薬、胃汁採取、バイオプシー、超音波検査 ・ 採血、投薬、第一胃液の採取、など ・ ハンドリングや採血・注射 ・ 去勢術、除角時の保定及び消毒法
ブタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンドリング、採血法、妊娠鑑定、解剖▼ ・ 保定法・採血・投薬
ウマ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般身体検査 ・ ハンドリング、身体検査、画像検査 ・ 保定・聴診・曳き馬など ・ ハンドリング、保定、視診、触診、バイタルサイン、採血、聴診、削蹄 ・ ハンドリングおよび基本的な臨床手技のトレーニング ・ 採血、跛行診断、削蹄など

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 去勢手術、断角術、臍部切開術

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 身体検査、直腸検査、採血法等の実習 ・ 第一胃液の採取、採尿等の実習 ・ ハンドリングと診断のための各種検査手技の修得 ・ 病畜診断▼ ・ 右臍部切開術、去勢術 ・ キシラジン鎮静、挿管、麻酔、第4胃変位固定術▼ ・ 保定法、内科診療及び外科手術の総合的な実習。これらは獣医師にとって必要な技術であり獣医師国家試験及び獣医師免許取得にあたって習得しておく必要がある。 ・ 去勢、断角 ・ 去勢術、除角(麻酔・先取鎮痛も含む)
ブタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 検査、診断、治療、解剖など▼
ウマ	<ul style="list-style-type: none"> ・ ハンドリングと診断のための各種検査手技の修得 ・ 注射・採血など

▼本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	16

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
9※	7

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

有	無
6※	10

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
-------	------	-----

ウシ	削蹄技術の習得、と体肢を用いた削蹄実習	6
	採血、採尿、直腸検査は使用する動物を厳選。麻酔、手術を行う個体は限界ともいえる 2 頭に厳選し、過度な負担を与えないよう配慮。	5
	班編成を見直して各クラス 2 頭 (2 クラス、計 4 頭) を削減。	4
	削蹄方法および蹄病治療の理解を目的とし、と場からの肢蹄標本により実習を実施。	8
	採血や鼻カテーテルの挿入、第一胃液採取などの方法説明	3
	切腱術、蹄病手術、軟部組織の切開と縫合等については、屠体もしくはプラスチック製のモデル等を用いて実施。その他は動画を使用。	5
	硬膜外麻酔法の実習では、麻酔薬ではなく生理食塩水を使用してデモを行う。	2
	アニマルモデル (模型) を使用して聴診部位等を確認。	4
	去勢法について理解するため実際の診療を見学して実習として利用。	5
ブタ	去勢法について理解するため実際の診療を見学して実習として利用	18
ウマ	眼科・呼吸器の検査や手術手技、病状診断・治療手技等を理解するため、模型を用いて実施。	4
	馬の採血や静脈内接種シミュレータなど	頭数は削減されないが学生の習熟度は向する。 注)2
	歯科実習に関しては屠場提供物 (頭部) を入手して実施、X線画像技術の習得にはシミュレーターおよび病理標本 (脚部) を利用	3
	屈腱炎と咽頭炎の馬の診療を見学	4

ヒツジ	去勢法について理解するため実際の診療を見学	6
-----	-----------------------	---

注)2: 回答のまま記載。

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等 (Refinement) により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1 6	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1 6	0

上記で組んだ適切な実習スケジュールを計画通り実施できたか

はい	いいえ
1 6	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
1	1 5

譲渡する動物の生理、生態、習性等、適正な使用及び保管の方法、感染症の疾病等に関する情報を提供し、譲り受ける者に対する説明責任を果たしたか

はい	いいえ
1	0

本実習における譲渡実績

譲渡動物種	実績
記載なし	・ 家畜商に売却

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1 3	3

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ シミュレータの価格と教育効果

- ・ 動物の負担にならない範囲で、学生の動物に触れる機会は維持していきたい。
- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	7	6	1	2

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 診断治療手技の修得のため、また、疾病病畜に対する病態診断技術を習得させるために、最低限この頭数が必要。
- ・ 必要最小数であるから。
- ・ 参加型臨床実習前のプレクリニカル実習においては、生体を用いた実習は最低限の数が必要であるため、動物に与える苦痛を最小限にとどめる。
- ・ 現状数が必要最小限であるため。
- ・ 学習効果を上げるため。すでに最小限の使用としている。
- ・ 臨床技術修得に必要な最低限の実習を行なっている。これ以上の頭数減少は、供試動物に過度な負荷を与えることになるため。

<減らす予定>

- ・ 代替の購入
- ・ 現在の供試頭数では全員に実技を経験させられないが、教員が指導するとき班編成で実施すれば、十分に見学などで理解が深められる。
- ・ 減らすことを検討し努力している。実習の質を担保しつつ行う必要があり、慎重な判断が必要である。担当者会議を開いて毎年議論している。
- ・ 一部の実技の練習をシミュレーターを使って代替できるため。
- ・ シミュレータを有効活用する。

<なくす予定>

- ・ 3Rを実践することが強く求められているため。

<未定>

- ・ 使用数の削減を考えているが、課題であるシミュレータ購入費や教育効果等を勘案して、検討中。
- ・ 具体的かつ有効な代替方法があれば導入するが、生体での実習も必要。

臨床繁殖学実習

- 本実習で生体利用している大学数：16
- 回答実習科目数：17（同大学による複数回答あり）

【結果】

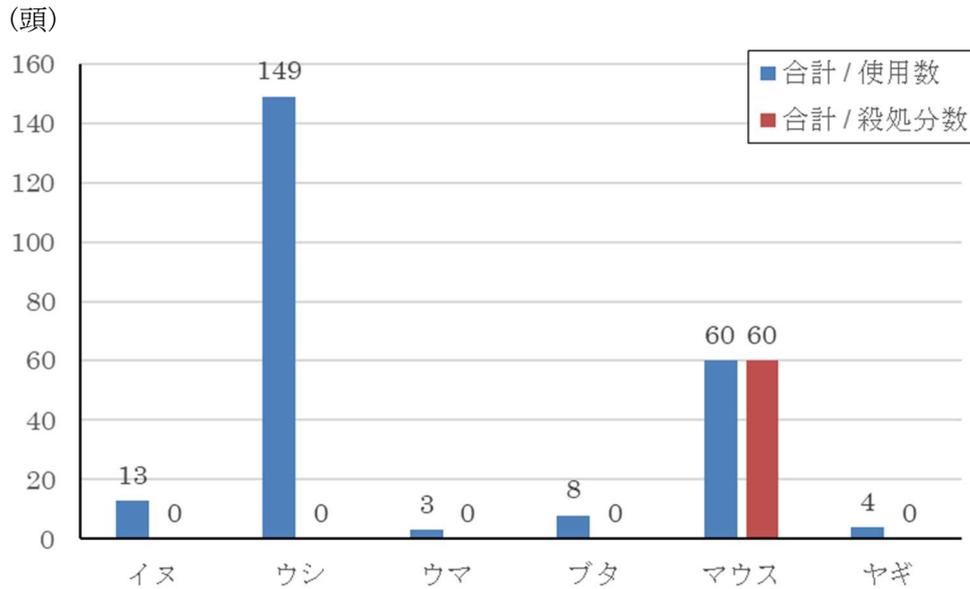


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

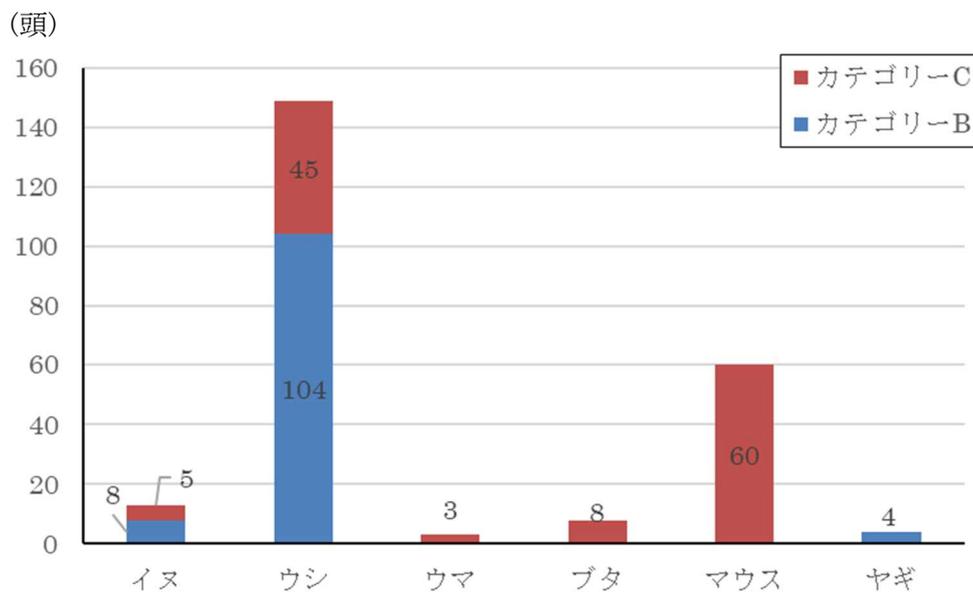


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリ

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 精液採取
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 直腸検査の実習や尾静脈からの採血 ・ 直腸検査、人工授精 ・ 尾椎硬膜外麻酔下で子宮の灌流を行う。通常の治療で行われる処置の範囲を超えない。 ・ 頸静脈より単回採血し、白血球の培養に使用する。培養した白血球の染色体標本を作成し、染色体を観察 ・ 身体検査・直腸検査 ・ 分娩管理の実習 ・ 取り扱い・保定、膣検査、直腸検査法、生殖器の超音波検査、発情検査（発情行動の観察）と人工授精、頸静脈および尾静脈からの血液採取、子宮洗浄処置、乳房炎の診断と治療 ・ 直腸検査実習 ・ 保定の方法、直腸検査、採血、尾椎硬膜外麻酔 ・ 直腸検査、エコー検査、拡張棒挿入、A I 模擬練習、妊娠鑑定 ・ 直腸検査、人工授精・受精卵回収、子宮内膜炎検査、染色体検査のための採血、妊娠診断デモ ・ 雌の繁殖機能検査、発情診断、発情同期化 ・ 生殖器の検査、人工授精/胚回収手技の習得
ヤギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発情観察、精液採取

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ 卵管から未受精卵を採取し、雄の精巣上体尾部から回収した精子とともに体外受精を実施。事前に雄との交尾を行った雌の卵管から受精卵を回収し、体外での胚培養を実施。▼
イヌ	・ 繁殖技術のトレーニング
ウシ	・ 繁殖技術のトレーニング ・ 生殖器の検査手技、分娩徴候の観察と助産の方法、過剰排卵誘起処置と受精卵採取の手技 ・ 直腸検査練習、妊娠診断練習 ・ 人工授精の手技、卵巢疾患の診断および治療の基本となる直腸検査手技の習得、さらには人工授精、胚移植などの繁殖技術や早期妊娠診断、繁殖障害の診断および手術を含む治療技術を習得。 ・ 膣検査および直腸検査手技の会得
ブタ	・ 直腸検査手技の会得
ウマ	・ 直腸検査練習

▼本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	17

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
14※	3

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
11※	6

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
マウス	一人あたりの頭数変更	48
ネコ	教育用のDVDで去勢・避妊手術動画を見せ、説明	2
イヌ	教育用のDVDの活用	2
	班編成、実習日程を変更し、実際の学生による実技を制限	12
	精液採取に関する実習は、使用頭数を減じ、写真や他の動物種の精液採取のビデオを用い、補完。尚、計画書の頭数は代替頭数を差し引いた数となっている。	3
ウシ	生殖器の構造を理解するために食肉処理場由来の生殖器を利用	3
	助産の実習に実物大のウシモデルを使用	1
	種牡牛からの精液採取は、ビデオ視聴で代替	1
	シミュレーターを併用し、1頭当たりの拘束時間を短縮	時間短縮に効果あり 注)2
	生殖器の検査にて、牛シミュレータを活用	6
	分娩介助を習得するために、分娩シミュレーターを活用	4
	直腸検査や人工授精技術を習得するため、屠体生殖器（卵巣＋子宮＋膣）を活用	10
	直腸検査、膣検査、AI模擬試験の使用動物を厳選。エコー検査、妊娠鑑定については教員によるデモンストレーションやビデオ学習に代替	5
	生体での実習前に生殖器の構造を理解させるため、食肉検査場から得られたウシ子宮や模型を活用	0 注)2
	屠場由来子宮を用いることで、直腸検査の基礎を学び実施回数を減らす。 屠場由来の妊娠子宮を用いることで妊娠診断法の実際を生体を用いず実施	40

	雌の繁殖機能検査、発情診断について、1頭当たりの学生数を変更	14
	雄の繁殖機能検査および繁殖障害は座学によって対応	2
	人工授精技術については、主に凍結精液を使用	2
	妊娠診断は座学および見学で代替	1
	発情同期化の理解について、1頭当たりの学生数を変更	11
	雄の繁殖障害、雌の繁殖障害及び生殖器疾患は座学とデモにより対応	5
	妊娠および周産期の異常については座学により対応	2
	胚回収および胚移植については主に教員のデモおよび座学により対応	5
	精液採取、精液保存について農場業務を見学	2
	生体を用いた繁殖機能検査の前に、レプリカを用いてその解剖学的構造と体内での手技の確認を実施	8
	動物の負担の少ないように実習を実施するため、実際の動物による検査手技などを実施する前に、と体の生殖器を用いて技術を身につける。	0 ^{注)2}
	帝王切開に関する実習および胎子失位整復については、食肉処理場より妊娠子宮および胎子を提供頂き、臓器を用いた実習で代替している。尚、計画書の頭数は代替頭数を差し引いた数となっている。	5
ブタ	豚生殖器の観察について、と畜材料を用いて実施	5
	生体を用いた繁殖機能検査の前に、レプリカを用いてその解剖学的構造と体内での手技の確認を実施	8
ウマ	馬生殖器の観察について、と畜材料を用いて実施	5

注)2：回答のまま記載。

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等 (Refinement) により、できる限り動物

に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
17	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
17	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
17	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	17

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
12	5

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 生体を用いた実習と同等以上の教育効果を上げてゆく方式を確立すること
- ・ 受精卵移植に関する DVD の視聴により説明の一部を代替する予定（受精卵の回収実習）
- ・ シミュレータの整備費用が高額となる→概算要求などを行っている
- ・ シミュレーターによる方法に代替したいが、精度は発展途上であり、また価格も高いため、予算措置が必要。
- ・ シミュレータでは生体で起こる拒絶の反応がないため、実際の難易度とは相違がある。
- ・ 直腸検査は、直腸の収縮に対応しながら検査を行うなど、生体反応のある状況での練習が不可欠なため、代替法の導入は難しい。
- ・ 代替法導入に必要な予算の確保
- ・ 全ての学習項目について代替法の導入を検討中。実習の質を担保しつつ行う必要があり、慎重な判断が必要。担当者会議を開いて毎年議論している。

- ・ 代替法を検討したいとは考えているが、代替法の代わりとなるものが無い。
- ・ 予め、食肉検査場で得られた子宮や模型を用いることで、頭数の削減や使用動物の拘束時間を短くすることは可能である。しかし、生体の努責、直腸の蠕動運動、子宮角の触感など生体の反応を確認しながら訓練を行う必要があり、生体を全く用いない実習は不可能。
- ・ 適切なモデルがない
- ・ すでにレプリカを用いた代替法を実施している。学生の理解を深めるうえでは有効であると感じているが、生体とは大きくかけ離れた部分も多々ある。より生体に近い精巧なレプリカの開発が課題。
- ・ 海外で代替モデルが使用されており、実際の動物を用いた実習のための基本手技は習得できるようである。その場合、と体の生殖器による作業の方がさまざまな実習の基本手技取得に役立つ。いずれにしても、その後、実際の動物を扱うための基本的な対応が不十分であり、生産現場で今まで生きて動物のハンドリングに慣れていない学生がどの程度技術習得ができるのか不安。

- 今後の実習において生きて動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	1 2	2	1	2

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 産業動物の実習は、動物実験としての側面の他に「動物に触れる」機会を持つという意味もあり、牛や馬を全く触らずに実習を行うことも問題がある。牛3頭の使用は必要。
- ・ シミュレータの導入が理想ではあるが、質が十分といいにくい。質の高いシミュレータがあれば、動物の使用数を削減したい。
- ・ (子宮洗浄・受精卵回収) 学生約30名に対して2頭の動物であり十分数を削減した実習であり、また臨床繁殖学における学ぶべき技術である。
- ・ (染色体検査) 1頭のみを使用し、単回の採血のみの処置であるため、十分に頭数の削減、動物への苦痛の軽減について十分に配慮している。また、臨床繁殖学の技術で学ぶべき技術であるため。
- ・ 現状のカリキュラムで必要とされる習熟度に対して、限界まで使用数を減らしている。

- ・ 動画による手技説明や、と畜場から購入した生殖器を利用した練習などにより、既に使用数は最低限度必要な数となっている。
- ・ 現状数が必要最小限である。
- ・ 直腸検査実習において使用頭数の可能な削減は実施済み。さらに削減することで、1頭あたりの負担が増加することから、現状を維持。
- ・ 現状で使用している頭数は実習教育を行うのに必要最低限な数だと認識している。
- ・ これ以上減らすと、実習のスケジュールが難しくなること（犬）、そして学生に対する学習効果が低下すること（マウス）。
- ・ 生体での実習は必要不可欠であり、これ以上の大幅な削減は難しい。
- ・ 適切なモデルがない

<減らす予定>

- ・ イヌを用いた精液検査は、今後は購入精液で代替予定。
- ・ 産業動物の繁殖機能検査は、生体を通してのみ理解できる技術がほとんど。これまで、すでに代替法を用いて生体への負担を減らす努力を尽くしてきたうえでの実習での使用頭数なので、減らすことは考えていない。
- ・ 実習のためのモデルを導入する計画を行っており、生きた動物とモデル動物を利用したハイブリッドの実習を行い、頭数の削減を行う計画。

<なくす予定>

- ・ 臨床実習の拡充により患者動物を用いる機会を増やし、より実践的な実習とする。

<未定>

- ・ シミュレーターの整備ができれば、延頭数の削減が減らすことができる。
- ・ 減らすことを検討し努力している。実習の質を担保しつつ行う必要があり、慎重な判断が必要である。担当者会議を開いて毎年議論している。

生化学実習系アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：1
- 回答実習科目数：1 （複数回答した大学なし）

【結果】

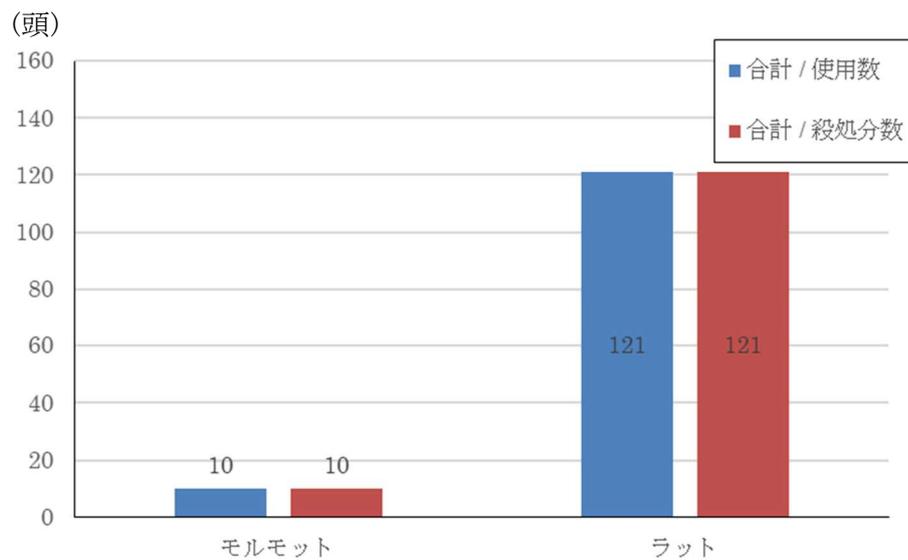


図 1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

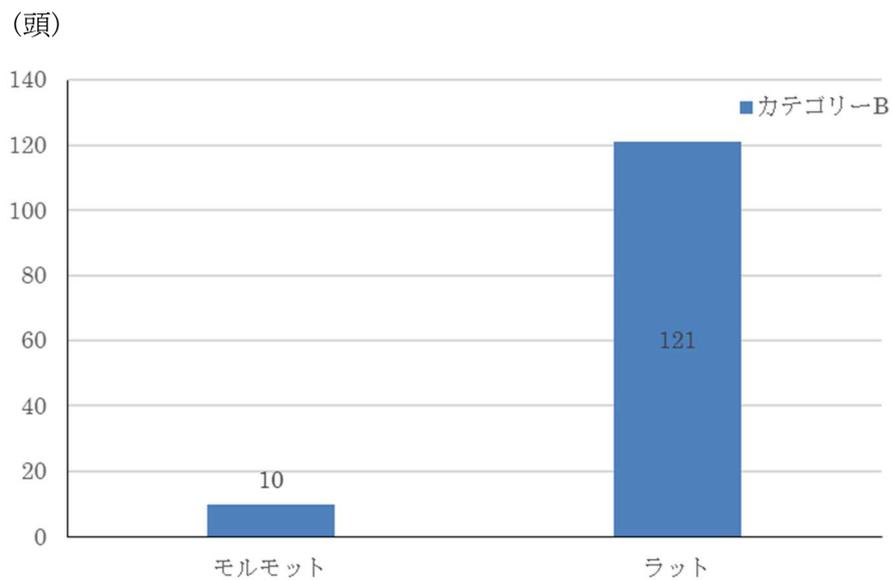


図 2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	・ 性周期検定実験・解剖実験▼
モルモット	・ 腸管平滑筋運動能薬理学実験▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	0

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	0

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ラット	オス個体の固定解剖標品を展示することで使用動物数を削減。解剖実験の一部をVOD（ビデオ・オンデマンド）で代替。	100

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	1

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1	0

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ VODを用いる際に学生が使用する機材や通信状況を改善する必要あり。中央に比べて地方都市ではインターネット環境が整っておらず就学機会の不公平が生じている。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	0	1	0	0

上記において回答した理由

<減らす予定>

- ・ さらにVODを有効活用し、殺処分される動物数を削減。

実験動物学実習系アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：1
- 回答実習科目数：1 （複数回答した大学なし）

【結果】

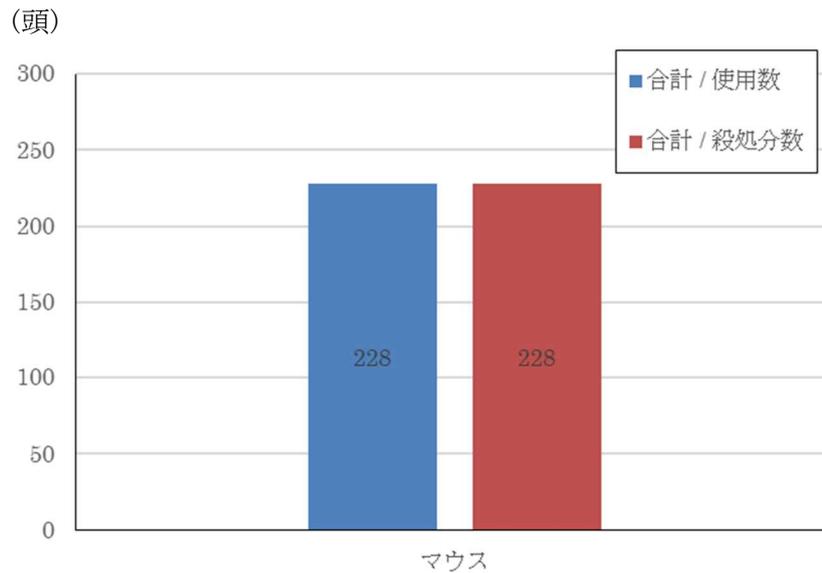


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

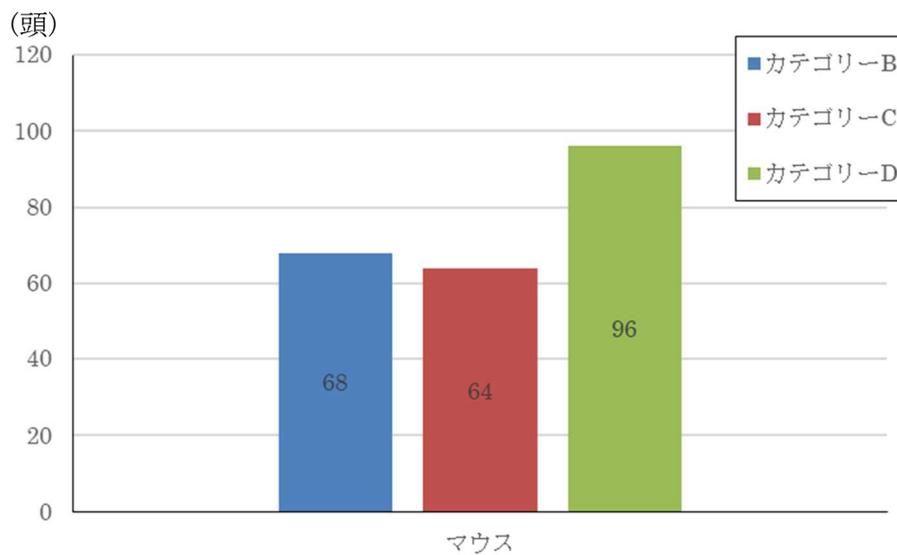


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各種免疫担当細胞を採材し、FACS解析を実施▼ ・ 異物に対する免疫応答（抗体産生）を理解するため、ヒツジ赤血球を免疫し、ヒツジ赤血球に対する抗血清を作成▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 免疫アジュバントを投与し、免疫担当細胞（B細胞）の活性化をFACSにて検討。▼

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 抗腫瘍免疫に対するMHCの関与や免疫機構の関与を理解するため、腫瘍移植モデルを作成。▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	1

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1	0

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 免疫応答は、様々な細胞の複雑な応答によって成り立っているため、代替法の導入が難しい部分が多い。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	0	0	0	1

上記において回答した理由

<未定>

- ・ 教育効果を減じない良い代替法などが開発・導入できれば使用数の削減を検討する予定。

病理学実習系アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：2
- 回答実習科目数：2（複数回答した大学なし）

【結果】

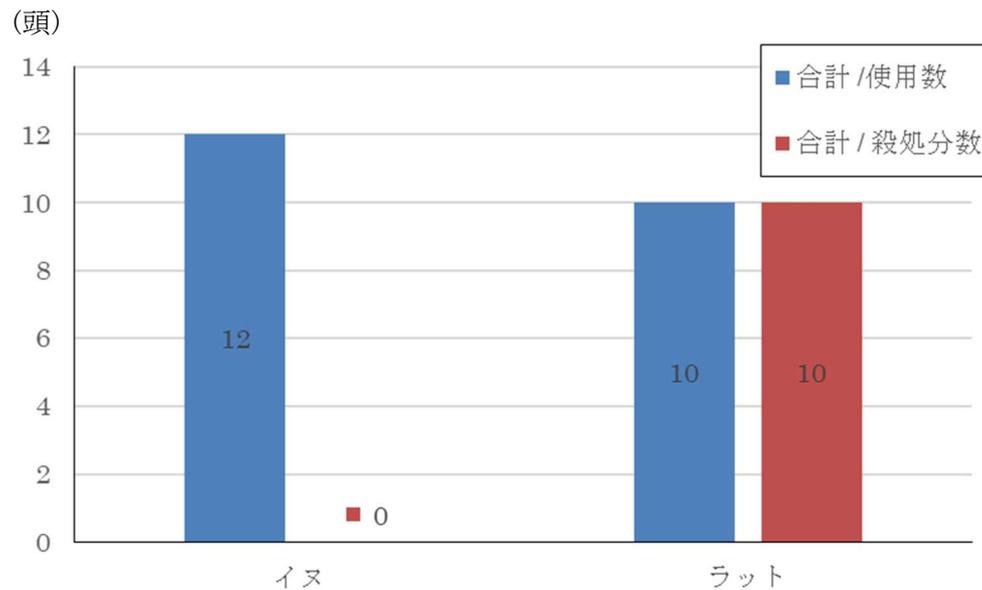


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

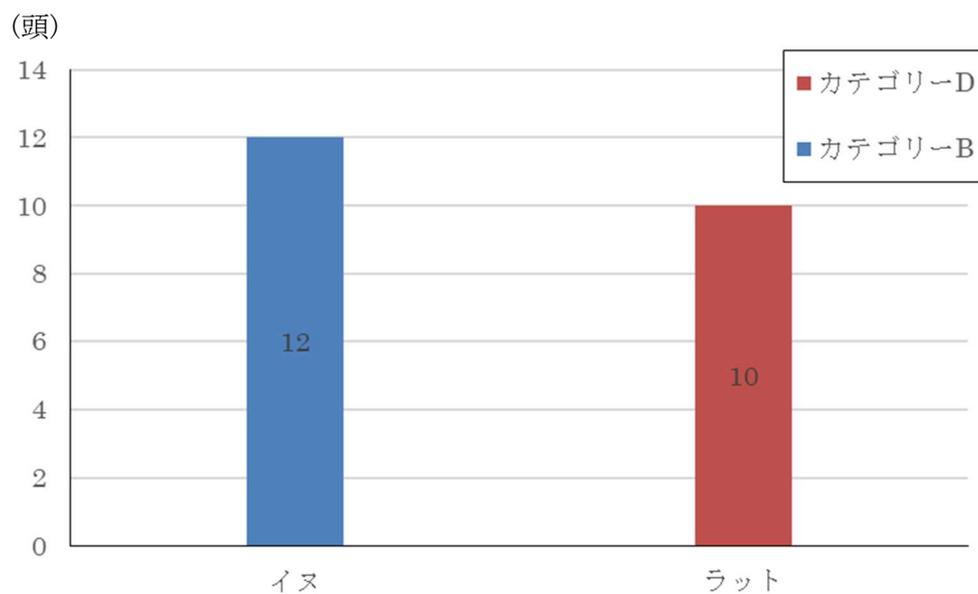


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
イヌ	・ 採血・採尿等の手技の修得ならびに結果の解釈

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	・ 毒性容量の化学物質(インドメタシン)を投与後、病理解剖ならびに病理組織検査を行い、化学物質により引き起こされる全身臓器の病変を観察。実習を通じ、医薬品や化学物質の安全性試験の実施法や評価法を習得。 ▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	2

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1 ※	1

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
1 ※	1

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
イヌ	各手技を写真ならびに動画で供覧し、詳細な解説を行った。	36

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
----	-----

2	0
---	---

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
2	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
2	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	2

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
2	0

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ リアルな模型が販売されていないこと、あったとしても繰り返すことが使用が難しく、価格が高価であること。検査に使用できる保存可能な血液等があればと思う。
- ・ 顕微鏡標本のデジタル化や、臓器のプラスチック標本の作製を考えている。プラスチック標本の作製については、特別な装置が必要となるため、ハードルが高い。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	1	1	0	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 現状可能な範囲での代替法の検討はしていること、苦痛度の低い実習であることから現状維持がまだ続くと考えている。

<減らす予定>

- 選択授業のため，受講者数に応じて使用数を減らすことを考えている。一方で，十分な教育効果を得るための最低限の使用数は維持する必要がある。

微生物学実習系アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：3
- 回答実習科目数：3 （複数回答した大学なし）

【結果】

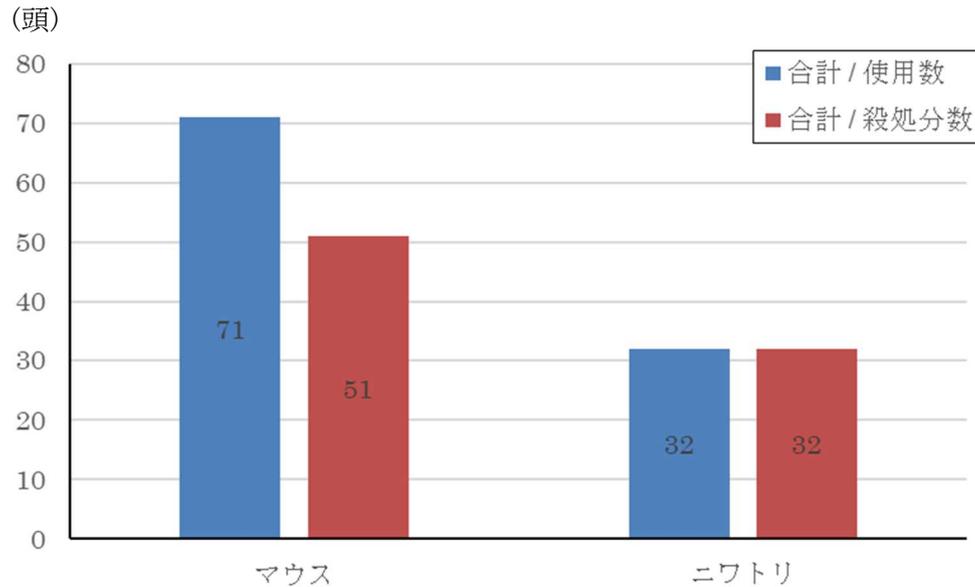


図 1：使用する動物種、使用数及び殺処分数（安楽殺）数

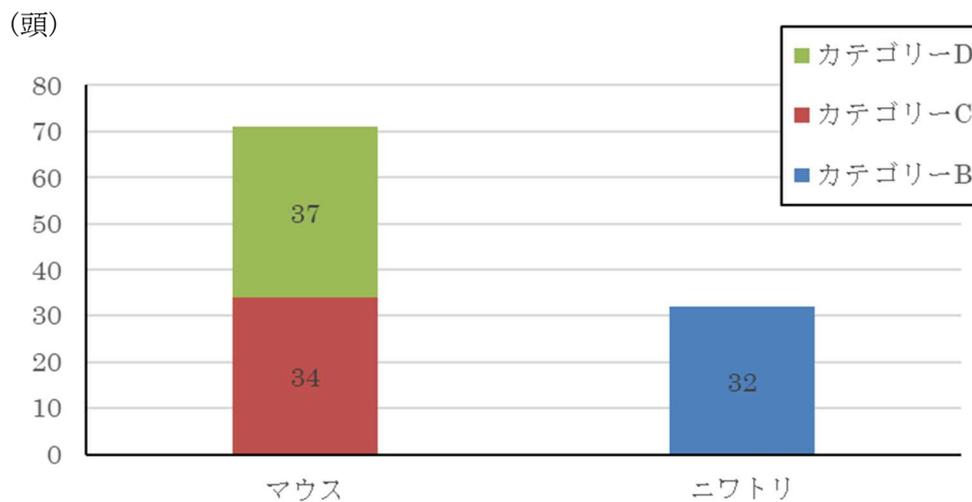


図 2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ニワトリ	・ 廃鶏を用いて病性鑑定方法を学ぶ。保定及び採血方法を学び、麻酔をして安楽殺後、病理解剖をして、採材方法を学ぶ。得られた材料で各種抗体検査、病原体の検出方法を学び、総合的に診断を行う。▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ ネズミマラリアをマウスに感染させ、投薬群と無投薬群間の病態の違いを観察。▼

<カテゴリーDの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
マウス	・ 細菌感染を起こした個体からの菌分離▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	3

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	2

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
2※	1

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
マウス	各学生1匹使用していたものを、班で5匹として使用数を削減。	6

	過去に作成した抗血清を複数年保管および繰り返し利用することにより、抗体作製に供される動物の使用数を削減。	10
	菌採取の手技実習に用いるマウスを 18 人につき 1 匹とし使用数を削減。	7

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等 (Refinement) により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
3	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
3	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
3	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	3

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
2	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 感染実験という性質上、どうしても生体を用いなければ習得できない項目がある。
- ・ 実際に感染症を起こした動物から菌を分離する実験のため、細菌感染マウスの代替をどうするかが課題。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えてい

るか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	0	2	0	1

上記において回答した理由

<減らす予定>

- ・ 感染実験という性質上、マウスへの一定の苦痛は避けられないが、実験に供するマウスの数を可能な限り削減。
- ・ 各班のマウス数は減らすことはできないが、菌採取の実習などで使用するマウスの数は、動画など使用し説明をすることにより数を減らせないか、など検討中。

公衆衛生学実習系アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：1
- 回答実習科目数：1 （複数回答した大学なし）

【結果】

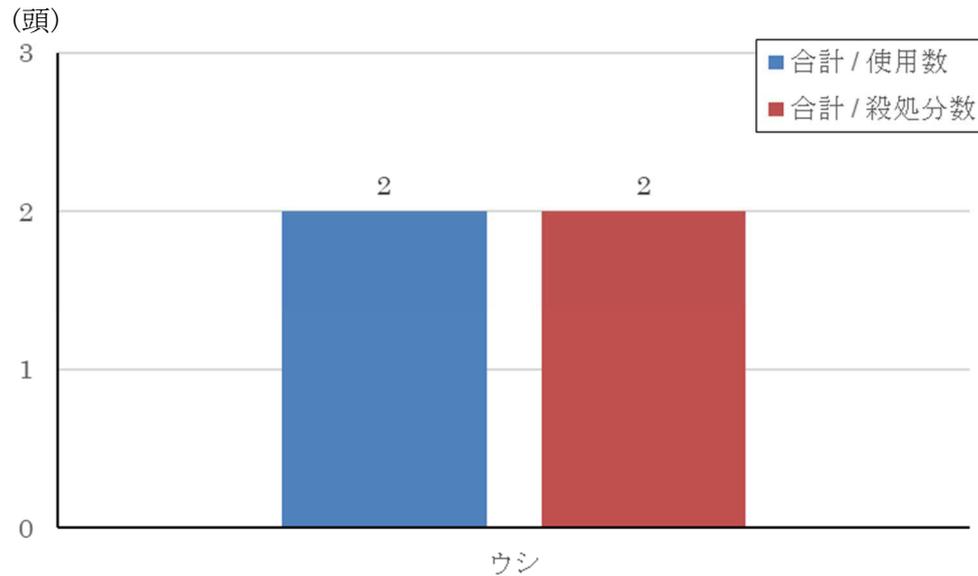


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

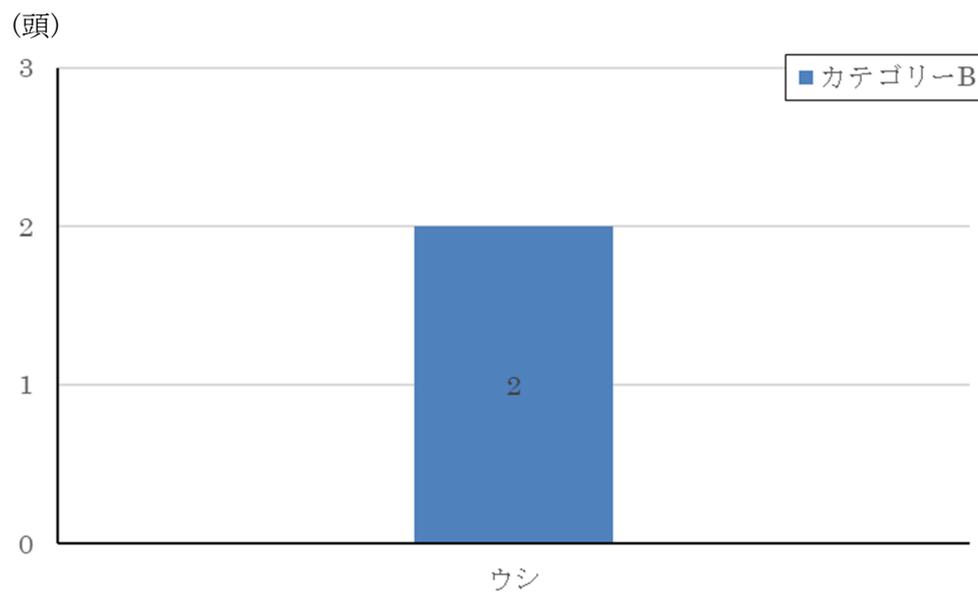


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

- 「動物実験処置の苦痛分類」 カテゴリーBの使用動物種・実習内容

使用動物種	実習内容
ウシ	・ と畜検査を実習として実際に学内で行い、その手順、手技を習得する。▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか（ツ）

有	無
---	---

0	1
---	---

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
1	0

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 実際の食肉衛生検査所での研修が行うことができれば望ましい。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	0	0	0	1

上記において回答した理由

<未定>

- ・ 適切な代替法が見つかり、実行できれば、削減可能だと考えている。

産業動物臨床学実習系アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：3
- 回答実習科目数：5（同大学による複数回答あり）

【結果】

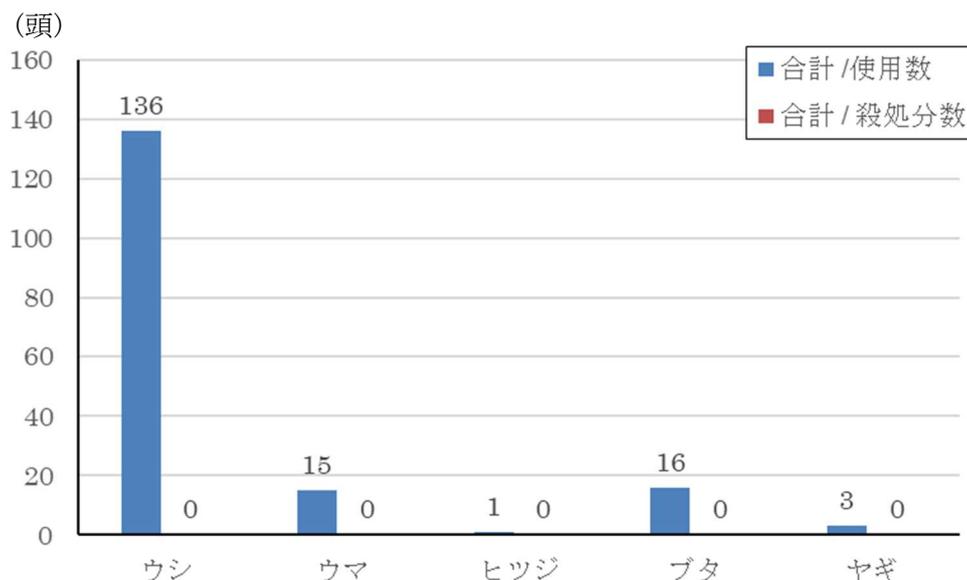


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

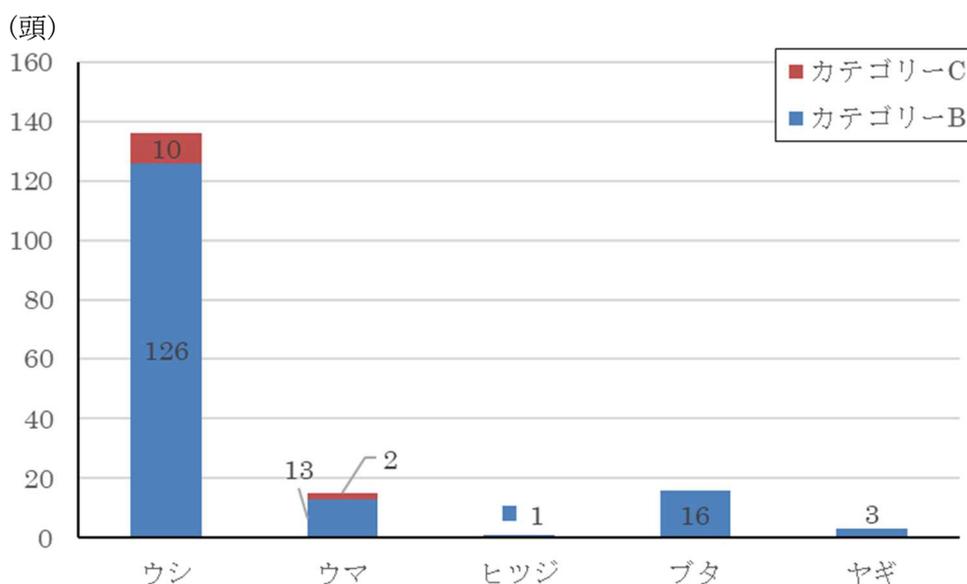


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 家畜の生産現場における飼養管理、衛生管理、草地管理等の畜産経営に不可欠な事項全般について体験すると同時に、高学年に開講される臨床実習をより効果的に理解し、臨床技術を習得できるようにウシに接し、その扱いに馴れ、家畜の適切な管理を理解することを目的とする。 ・ 飼養管理、搾乳、哺乳、ハンドリング等 ・ 太り具合/痩せ具合の観察 ・ 開腹手術実習のための抗生剤・鎮痛剤などの注射行為 ・ キシラジン鎮静（静脈内注射）の症状確認 ・ 子牛のキシラジン静脈内注射による鎮静の後、プラスチックキャストを装着する手技の習得を行う実習
ヤギ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飼養管理、ハンドリング等
ブタ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飼養管理、ハンドリング等
ウマ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 保定および採血の実技演習 ・ 飼養管理、ハンドリング等 ・ 馬の身体検査、歩行診断の実習
ヒツジ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 飼養管理、ハンドリング等

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ウシ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 開腹手術実習のための硬膜外麻酔、手術手技の実施 ・ 尾椎硬膜外麻酔（塩酸プロカイン）の症状確認
ウマ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 喉頭部を観察するために、塩酸メデトミジンの静脈内注射による鎮静下で、内視鏡検査を行なった。

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	5

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
2※	3

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	4

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ウシ	動物の外貌の特徴や一般名称、獣医解剖学的名称の理解などにシミュレーターを利用	5
ブタ	動物の外貌の特徴や一般名称、獣医解剖学的名称の理解などにシミュレーターを利用	5
ウマ	動物の外貌の特徴や一般名称、獣医解剖学的名称の理解などにシミュレーターを利用	5
	直腸検査や胃カテーテルの実技演習を、実習用模型を用いて実施	1

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
5	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
5	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
5	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
1	4

譲渡する動物の生理、生態、習性等、適正な使用及び保管の方法、感染症の疾病等に関する情報を提供し、譲り受ける者に対する説明責任を果たしたか

はい	いいえ
1	0

本実習における譲渡実績

譲渡動物種	実績
ウシ	・ 家畜市場に売却(通常の農場経営)

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
4	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 教育効果が高い教材が必要
- ・ 飼養管理を学ぶ観点から、搾乳モデルの導入を検討中。
- ・ シミュレーターの価格と教育効果

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	3	1	0	1

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 現状、必要最低限の頭数を用いており、これ以上の頭数削減は不可能。
- ・ 動物の負担にならない範囲で、学生の動物に触れる機会は維持していきたい。
- ・ 牛体の観察による痩せ具合/太り具合の判定訓練であり、一定の数を見る必要があるため。

臨床繁殖学実習系アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：1
- 回答実習科目数：1 （複数回答した大学なし）

【結果】

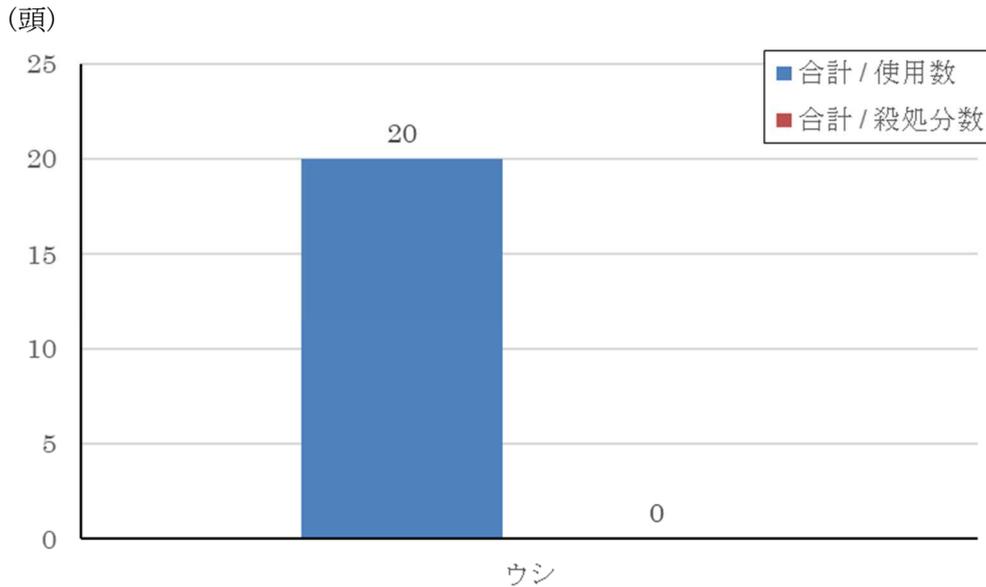


図 1：使用する動物種、使用数及び殺処分（安楽殺）数

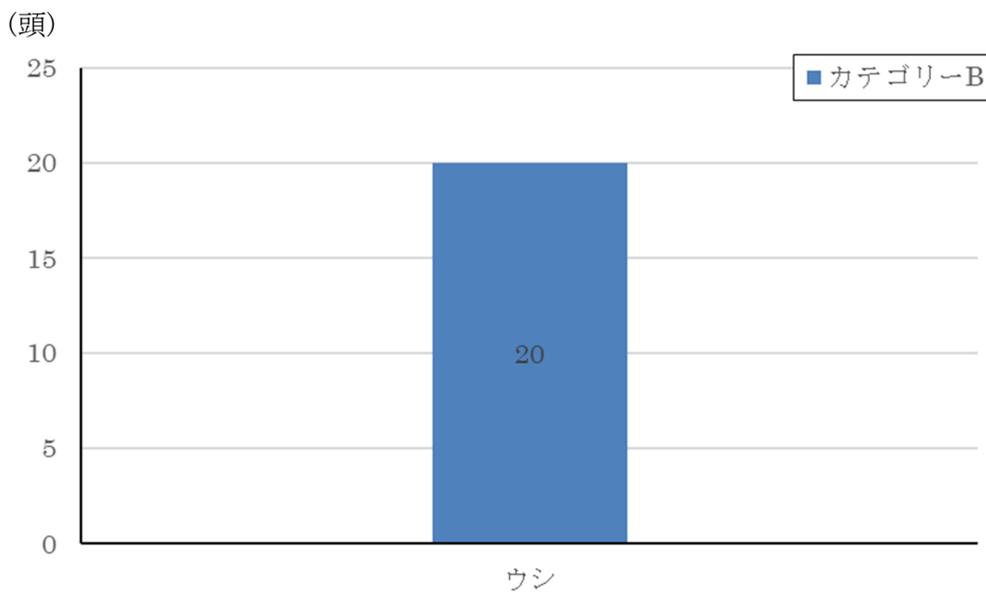


図 2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリー

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ウシ	・ 繁殖検診および治療

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	1

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
0	1

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
1	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
1	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
1	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	1

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
0	1

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 無回答

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	1	0	0	0

上記において回答した理由

- ・ 無回答

その他アドバンス

- 本実習で生体利用している大学数：4
- 回答実習科目数：5（同大学による複数回答あり）

【結果】

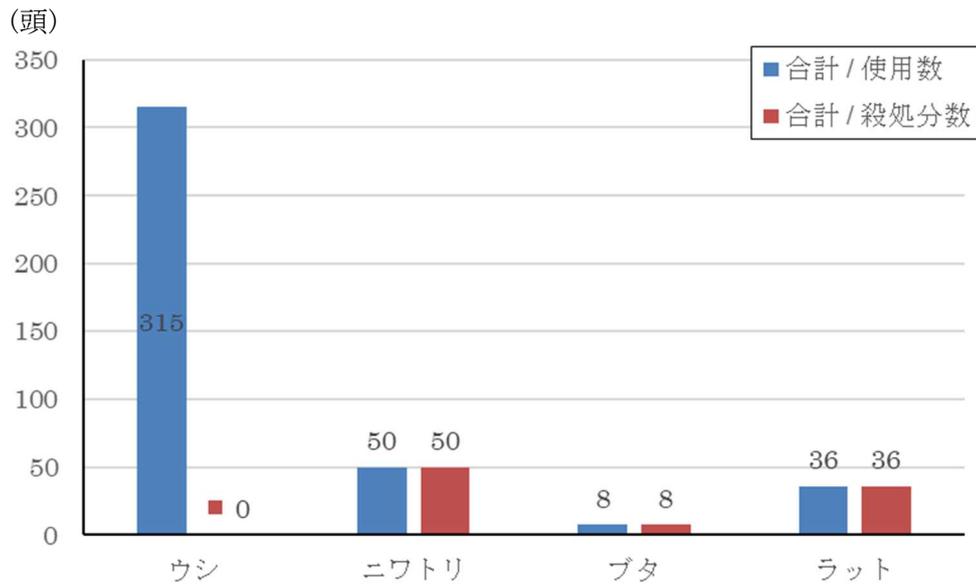


図1：使用する動物種、使用数及び殺処分数（安楽殺）数

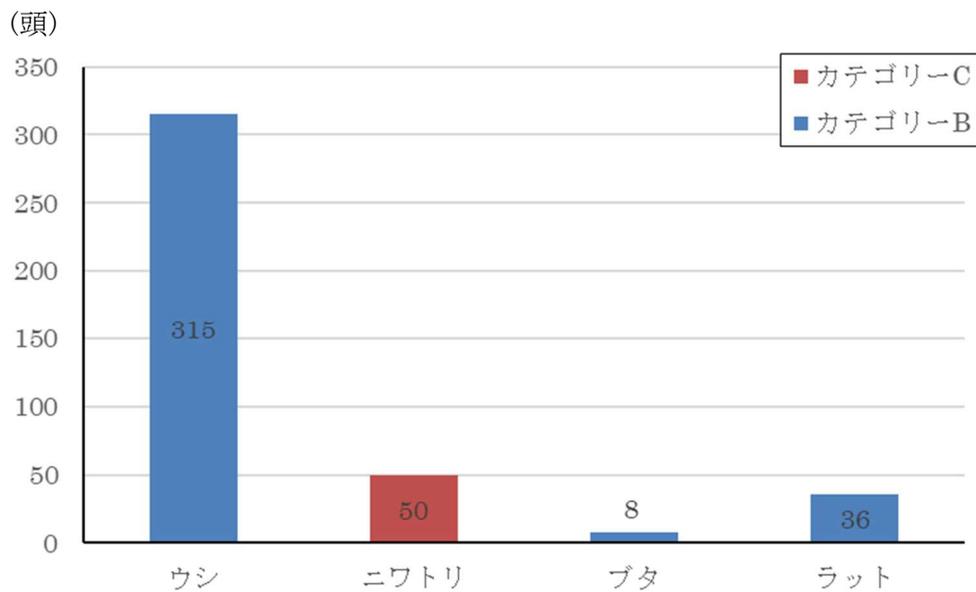


図2：使用する動物種、使用数及び苦痛度のカテゴリ

<カテゴリーBの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ラット	・ 解剖（消化器官、呼吸器、循環器、などの観察） ▼
ウシ	・ 推奨される搾乳手順や搾乳衛生の習得のための搾乳実習 ・ 家畜の生産現場における飼養管理，衛生管理，草地管理，搾乳等の畜産経営に不可欠な事項全般について体験すると同時に、飼養管理および搾乳体験を通して生体や特長を学ぶことによって、畜産物生産におけるウシの役割を深く理解する。
ブタ	・ 肥育豚の解体工程と枝肉の分割▼

<カテゴリーCの使用動物種・実習内容>

使用動物種	実習内容
ニワトリ	・ 取り扱い方、採血法▼

▼：本実習において最終的に殺処分（安楽殺）となったもの

- 最終的に殺処分（安楽殺）した事例について、実験動物委員会等で認められた方法で行わなかった事例の有無

有	無
0	5

- 本実習において、代替法の活用（Replacement）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	4

- 本実習において、使用動物数の削減（Reduction）を実施しましたか

はい	いいえ
1※	4

※本実習において実施している代替法（Replacement）、使用動物数の削減（Reduction）の動物種と実施内容

実施動物種	実施内容	削減数
ウシ	初心者が搾乳することによる牛へのストレス軽減を目的に、まず模擬乳頭を使用し十分な訓練を行	37

	うことで、実習頭数を最小限にしている。	
ニワトリ	取り扱い方、採血法を理解するため、動画視聴と見学を併用。	70

- 本実習において、生体を実習に供する期間を短縮する、苦痛を軽減させるために麻酔薬・鎮痛薬等を投与する等（Refinement）により、できる限り動物に苦痛を与えないようにしたか

はい	いいえ
5	0

- 実習で取り扱う動物に過度な負担を与えないよう、複数日連続して使用しないなど、適切な実習スケジュールを組んだか

はい	いいえ
5	0

上記で組んだ実習スケジュールについて、計画どおりに実施したか

はい	いいえ
5	0

- 実習で用いた生体について、譲渡を行った事例はあるか

有	無
0	5

- 今後の実習における、代替法活用の導入を検討しているか

はい	いいえ
3	2

- 代替法の導入について、課題と考えられることは何か

- ・ 使用している模擬乳頭は安価簡便なつくりであるため、臨場感にかけ、実際の搾乳をイメージできない。搾乳前準備で行う前搾りを行うが、実際には牛乳が出ないため、手搾りのコツがつかみづらい。
- ・ 牛の保定法、ハンドリングの実習については、模型を用いることにより、ある程度の代替は可能。
- ・ ラットのシュミュレーター導入については、コストの面とシュミュレーターにおける教育効果。

- 今後の実習において生きた動物の使用について使用数の削減等を考えているか

増やす予定	現状維持	減らす予定	なくす予定	未定
0	5	0	0	0

上記において回答した理由

<現状維持>

- ・ 現在も必要最小限で行っている。
- ・ 通常の牛群管理作業（搾乳）であるため。
- ・ 本実習の目的は、飼養管理、搾乳を通して、牛の生体や特徴を学ぶことであり、生体での実習が不可欠。現在も必要最低限の頭数を用いており、具体的かつ有効な代替法ない現状では、これ以上の使用数削減は困難。
- ・ 実習で用いているラット数は1頭あたり4人で、これ以上多い人数に割り当てると教育効果が減少する。また、実習で用いるラットは生産を終えたりタイアした個体を用いている。すなわち生産者によって淘汰されるべきものを、教育のために払い下げてもらっており、学生にもその実験動物供給業者の背景を十分に説明し、納得の上で使用している。