

最終試験結果の要旨

学位申請者 氏名	中村 南美子			
審査委員	主査	鹿児島大学	准教授	高山 耕二
	副査	鹿児島大学	准教授	大島 一郎
	副査	琉球大学	准教授	伊村 嘉美
	副査	鹿児島大学	准教授	畑 邦彦
	副査	琉球大学	助教	波平 知之
審査協力者		鹿児島大学	元教授	中西 良孝
実施年月日	令和 5 年 1 月 19 日			
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。)				<input checked="" type="radio"/> 口答・筆答
<p>主査および副査は、令和5年1月19日の公開審査会において学位申請者に対して、学位申請論文の内容について説明を求め、関連事項について試問を行った。具体的には別紙のような質疑応答がなされ、いずれも満足できる回答を得ることができた。以上の結果から、審査委員会は申請者が博士（農学）の学位を受けるに必要な十分の学力ならびに識見を有すると認めた。</p>				

学位申請者
氏名

中村 南美子

[質問1] シカにおいて、電気柵に対する忌避は群れの中でどのように伝播すると考えられるか？

[回答1] 個体レベルでは視覚と触覚を通じて忌避学習が成立するのに対し、個体間（群れ）では他個体が忌避あるいは逃避する様子を視覚的に認識することで危険を察知し、それに追従するものと考えている。

[質問2] 電気柵を通り抜けることを学習したシカに、再度柵を忌避させることは可能なのか？その場合、どのような方法が考えられるのか？

[回答2] 通り抜けることを覚えたシカに対して、同じ仕様の柵を再提示しても、その侵入を防ぐことは困難である。本研究では、シカが多くの色を認識できることを示した。そこで、電線の色を変えることによりシカに新たな柵が設置されたことを認識させ、改めて警戒心を高めさせることが有効ではないかと考えている。

[質問3] 黄色はシカが認識し難い色であることは興味深い知見である。黄色の電線に対するシカの行動反応は調査したのか？

[回答3] 本研究では、調査していないが、次のように考えている。電気柵はシカの警戒心を煽り、鼻先で電線に触れさせることが重要である。認識し易い色の電気柵に対しては通り抜けることが分かっている。一方、認識し難い黄色であれば、近くに来てから電線に気づくので、触れてくれる可能性が高まると考えている。

[質問4] シカによる被害は本研究で報告された入来牧場に限らず、九州や鹿児島県内でも拡大しているのか？

[回答4] 全国的に見た場合、シカによる被害金額が獣害で最も大きい。鹿児島県内ではイノシシが最も大きく、50%を占めている。シカは2番目に大きく、15%を占めている。ただし、シカについては正確な被害状況が把握できておらず、実際の被害金額はさらに大きいものと考えている。

[質問5] 電気柵とネット柵の併用により、シカだけでなく、イノシシ、アナグマ、タヌキなど防疫上、問題視される他の哺乳類の侵入も防げるのか？

[回答5] 電気柵単体では、アナグマやタヌキなどの侵入を防止できなかったが、併用柵ではすべての動物の侵入を防止することができた。

[質問6] 電気柵とネット柵の併用は、シカの侵入を完全に防止したと報告されたが、時間の経過とともに、シカが慣れて、侵入する可能性はないか？

[回答6] 電気柵単体では、シカが電線間を通り抜け、ネット柵単体ではシカが破損させ侵入することが確認されている。両者の弱点を補うために併用を考案した。本研究では、併用することでシカが柵を視認し、それにより侵入を断念した。仮に、電気柵を通り抜けようとしても、併用したネット柵が物理的にそれを阻止すると考えられるので、シカに対する侵入防止効果は高いと考えている。

〔質問7〕今回考案した電気とネットの併用柵は完成型なのか？改良の余地が残されているのか？

〔回答7〕本研究で示した電気柵は5段架線で、その後方30cmの位置に高さ120cmのネット柵を併用するものである。十分な効果が得られた一方で、下草刈りなどの維持管理が行い難い点に改良の余地がある。そのため、架線の数を減らす、あるいは電気柵とネット柵の設置間隔を広げるなど防除効果を保ちながら、維持管理し易い仕様を引き続き検討する必要があると考えている。

〔質問8〕電気柵に対する行動をみると、個体毎で反応の違いがみられた。その理由をどのように考えているのか？

〔回答8〕今回は雌雄の個体を実験に用いたが、供試個体数が少ないため、雌雄差を断定することは難しい。しかしながら、家畜と違い、野生動物は環境変化などに対する適応力で個体差が大きいことが知られており、本研究でみられた反応の違いも個体差と考えている。

〔質問9〕オペラント条件付けを用いたシカの色覚判定において、決められた正答率（基準値）を予め設定し、識別能力の有無を評価することは一般的な手法なのか？

〔回答9〕ウシ、ヒツジ、ウマおよびブタにおいても、同様な色の識別試験は行われている。本研究では、これらに比べて供試頭数が少ないため、より厳しい基準を設けて試験を行った。具体的には3連続で基準値をクリアできた場合のみ、提示した色を識別可能と判定した。一方で、本研究のように野生動物を馴致し、オペラント条件付けを用いて認知能力を明らかにした事例はほとんどないので、シカに関して貴重な知見が得られたと考えている。

〔質問10〕草地でのシカの採食被害が年々増加しているとの報告があったが、その要因として何が考えられるか？

〔回答10〕まずはシカの個体数が増えていること、そして冬季の飼料資源として牧草が採食され、その依存度が年々高まっていることが牧場におけるシカの侵入と採食被害が増加している原因と考えている。

〔質問11〕点灯条件下でシカの色覚を評価しているが、シカが草地に出現するのは主に夜間である。本研究で得られた色覚の結果は、草地に応用できるのか？

〔回答11〕申請者は本研究に取り組む前に、オペラント学習装置を用いてシカが月明かりに相当する0.1 Luxの低照度条件下で灰色と三原色（赤、緑、青）、あるいは三原色間の識別が可能であることを既に報告している。したがって、本研究で示したシカの色覚に関する結果は、草地で応用できるものと考えている。