

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	Su Lai Yee Mon
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 下桐 猛
	副査 鹿児島大学 教授 大塚 彰
	副査 佐賀大学 准教授 永野 幸生
	副査 鹿児島大学 教授 三好 和陸
	副査 鹿児島大学 准教授 高山 耕二
審査協力者	
実施年月日	令和 5年 1月17日
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <input checked="" type="checkbox"/> 口答・ <input type="checkbox"/> 筆答	
<p>主査及び副査は、令和5年 1月17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。</p> <p>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

Su Lai Yee Mon

【質問1】本研究の供試鶏として闘鶏を対象としたのはなぜですか？今回の研究では軍鶏などの他国の闘鶏用集団を解析しませんでしたか？

【回答1】ミャンマーでは14世紀頃から闘鶏を娯楽として利用していたという記録があるように長い歴史を持つ集団であること、また、近隣国でも闘鶏用の集団はありますが、ミャンマーの個体は近隣国の個体と比べて小さいことが報告されており、遺伝学的に調査したいと考えて、本研究の対象としました。残念ながら、本研究では他国の闘鶏集団を利用することはできませんでしたが、次世代シークエンス技術を用いたddRAD-Seqの結果、今回調査したミャンマー在来鶏の中でも闘鶏集団は体格が小さく、特有の遺伝的構成を持つことが分かりましたので、今後も遺伝資源として維持する必要があると考えています。また、機会があれば、他国の闘鶏用集団との遺伝学的な違いを評価したいです。

【質問2】ddRAD-Seqの結果を使った主成分分析について、アジア在来鶏とヤケイとで描いた散布図ではミャンマー在来鶏は闘鶏用集団・在来品種・在来鶏の3つのグループに分かれているが、商用品種も加えた全個体で描いた主成分分析の結果ではそのような関係が見えていないように思われる。全個体で描いた主成分分析の結果ではこれらの集団はどのような位置に割り当てられていますか？また、主成分分析や集団構造の解析結果をもっと論文内で議論したほうが面白い知見が得られるのではないか。

【回答2】ご指摘ありがとうございます。これら解析結果の更なる議論については今後検討いたします。次に、全個体で描いた散布図で第1主成分は商用品種とアジア在来鶏及びヤケイを分離しましたが、闘鶏用集団は第1主成分で商用品種から最も離れた位置に割り当てられ、集団構造解析でも闘鶏集団で特有な遺伝的クラスターが推定されました。他方、全個体で描いた散布図で在来鶏品種はミャンマー在来鶏やアジア在来鶏とほぼ同じ位置に分布しました。しかし、集団構造解析では在来鶏品種は独特の遺伝的クラスターを持っていることが示唆されました。

【質問3】D-loopハプロタイプでミャンマー在来鶏の特徴を明らかにしているが、すでに公的データベースに登録されているデータからアセンブル可能なニワトリの全ミトコンドリアゲノム配列を解析する予定はありませんか？

【回答3】本研究でD-loopハプロタイプを使ってミャンマー在来鶏はハプログループFを持つ個体が多く、他国にはない固有な遺伝的特徴だと示しましたが、ミトコンドリアゲノム全体は見えていません。ミャンマー在来鶏はハプログループFで最高のヌクレ

オチド多様性を持つ集団なので、離れたハプロタイプを持つもののミトコンドリアゲノムを解読すればさらに面白い特徴が期待できると思います。また、ハプログループFのミトコンドリアゲノムの特徴をまだ把握していませんので、今後、既存のデータをダウンロードして解析して把握したいと考えます。

【質問4】本研究でミャンマー在来鶏の高い遺伝的多様性が示されましたが、ミャンマーでは森やジャングルからセキショクヤケイ（トブチェ）が飛来して、ニワトリと交雑する姿を見かけたりしたことがありました。そういったことがミャンマー在来鶏の遺伝的多様性に影響する可能性はありますか？

【回答4】はい。以前の報告によると、アジアの様々な地域で庭先の放飼鶏とセキショクヤケイとの交雑が継続的に行われていることが報告されていて、ニワトリ集団にセキショクヤケイからの遺伝子が流入していることが知られています。ミャンマーではセキショクヤケイ（*G. g. spadiceus*）が国内の様々な地域に分布しており、先生のおっしゃる通り、放飼鶏とセキショクヤケイとの継続的な交雑によりセキショクヤケイの遺伝子が在来鶏に流入し、それらの遺伝的多様性を高めた可能性は十分にあると思います。

【質問5】集団の体尺測定値に性別の影響はありますか？

【回答5】はい。分散分析の結果、性別はすべての形質で有意でした。実は論文には掲載しなかったのですが、全ての体尺測定値データを使った主成分分析の結果、第1主成分でオスとメスが分離されるので、集団の違いよりも性別の効果の方が大きいと考えています。

【質問6】ミャンマーの養鶏業の将来として、在来鶏の増体性を改良したいというのは理解できますが、一方で増体を改良することで、在来鶏が持っていると思われる暑熱ストレスへの抵抗性や抗病性や食味性を損じる可能性があるのではないですか。

【回答6】はい。ご指摘の可能性はあると思います。例えば、本研究では体尺測定値を比較した結果、YGNが他の集団よりも体格の大きいことを示しました。しかしながら、その後の聞き取り調査でYGNは大きいためにミャンマーでは食味性で他の肉用在来鶏集団よりも劣るとされ、市場であまり人気がないと聞きました。現在、ミャンマー在来鶏の食味性に関するデータはありませんが、前述のように在来鶏集団の中でも食味性に違いがあるようなので、今後は、それら集団間の鶏肉を使って理化学的解析を行って、食味性に影響する要因を調べるのが面白いのではないかと考えています。また、それらを明らかに出来れば、食味性を維持しながら増体を改良することも可能になるのではと考えています。

【質問7】地球規模で温暖化が進んでいる中で、暑熱ストレスへの抵抗性や抗病性は今後のニワトリが持つべき重要な形質であると考えます。ミャンマー在来鶏が持っていると思われる暑熱ストレスへの抵抗性や抗病性を他のニワトリ集団で利用するというアイデアはありますか？

【回答7】ミャンマー在来鶏は、ミャンマーの環境に適応した結果、暑熱ストレスへの抵抗性・抗病性・高い食味性を持つと考えられていますが、実際にそれらに関するデータは全く得られていません。したがって、帰国後に機会があればそういった形質のデータを得る必要があると思います。さらに、本研究のddRAD-Seqの結果でミャンマー在来鶏の様々なゲノム領域に多数の変異が得られることが分かったので、ミャンマー在来鶏には様々な形質で改良鶏にはないポテンシャルがあるのではないかと考えています。ただ、ddRAD-Seqは効率よく多数の個体のゲノムワイドな変異を同定できる手法ですが、各個体の全ゲノムのせいぜい数パーセントしか解析できないので、機会があれば、特徴的な個体の全ゲノムリシーケンスをして、そういった形質に関わる遺伝子変異を明らかにすれば、遺伝子情報として貢献可能と考えています。

【質問8】DAVIDを使ってGO解析を実施しているが、同じアプリケーションでPathway解析も可能なので、それも実施して、議論したほうがよいと思われる。

【回答8】ご指摘ありがとうございます。承知しました。

【質問9】ミャンマーではセキショクヤケイを保護していますか？

【回答9】ミャンマーでセキショクヤケイを保護しているという情報を聞いたことがありません。

【質問10】ミャンマー在来鶏は他国に輸出していますか？

【回答10】生体は輸出していないと思います。