

最終試験結果の要旨	
学位申請者 氏名	橋元 大介
審査委員	主査 鹿児島大学 教授 中西 良孝
	副査 鹿児島大学 准教授 高山 耕二
	副査 琉球大学 教授 川本 康博
	副査 鹿児島大学 教授 杉元 康志
	副査 佐賀大学 教授 和田康彦
審査協力者	九州大学 准教授 後藤 貴文
実施年月日	平成 26年 7月 12日
試験方法 (該当のものを○で囲むこと。) <input checked="" type="radio"/> 口答 <input type="radio"/> 筆答	
<p>主査および副査は、平成26年7月12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	橋元 大介
<p>[質問1] 本実験では、出荷月齢に達するおよそ1ヵ月前に肉質（BMS No.）の推定を行っている。生産者は得られた結果にどのように対処すればいいのか？出荷1ヵ月前では、早期診断とは言えないのでは？</p> <p>[回答1] 肉用牛の出荷月齢の目安は約30ヵ月齢である。現在、より早い段階、具体的には18～20ヵ月齢での推定を試みている。これにより例えば、肉質が不良であると判断された場合、肉質の向上を目的としたビタミンA制御を中止し、肉質よりも安全性を考慮した飼養管理方式に転換することが可能になる。同時に、18～20ヵ月齢時と出荷時の肉質を比較することで、肥育前期（10～16ヵ月齢）の飼養管理が出荷時の肉質に及ぼす影響を解明することが出来、このことで肥育牛の飼養管理技術の向上に繋げることが可能になる。</p> <p>[質問2] 消費者側からみた牛肉の美味しさを評価するに当たり、本実験では食肉流通業者をパネリストに選定しているが、食肉流通業者を消費者として扱っていいものか？</p> <p>[回答2] 本実験では、長崎県と他の県で生産された“霜降り牛肉”の外観と官能特性を類推するため、普段から牛肉を取り扱っている食肉流通業者をパネリストとして選定した。しかしながら、ご指摘のように、今回得られた食肉流通業者の評価が消費者すべての評価につながるものではなく、検討の余地がある。消費者のニーズは多様化しており、今回用いた霜降り肉に加え、ヘルシーな赤身肉など多様な肉の美味しさをより分かり易く伝えられるよう今後も追究する予定である。</p> <p>[質問3] 牛肉の美味しさと筋肉内脂肪との関係をどのように考えているのか？</p> <p>[回答3] 脂肪の量が多ければ、美味しさに関する評価は高まると思われるが、本実験では、肉質等級が同程度の牛肉を用いており、外観的にも大差はなかった。ただし、筋肉内脂肪のきめの細かさ（コザシ）が脂肪の美味しさや香りなどに影響を及ぼすものと考えている。</p> <p>[質問4] 本実験では焼き肉を用いて牛肉の美味しさを評価しているが、調理方法により結果が違ってくるのでは？</p> <p>[回答4] ご指摘のとおりである。香りを評価する際、しゃぶしゃぶでは肉が焦げないので最も適した調理方法である。しかし、牛肉の代表的な調理方法は焼き肉であり、本実験では、消費者側からみた牛肉の美味しさを評価することを目的としていたことから、後者の方法で実験を行った。</p> <p>[質問5] BIA法により筋肉内脂肪の分布（霜降り）状態まで推定出来るか？</p> <p>[回答5] 屠体であれば計測可能である。しかし、生体では難しく、あくまでも筋肉内脂肪</p>	

を量的に把握する手法である。

〔質問6〕超音波エコー画像を用いた生体の BMS No.推定値と屠畜時における枝肉の BMS No.実測値との相関係数が 0.7~0.8 であるが、生産現場への普及を考えた場合、これらは決して高い数値ではない。この点をどのように考えるのか？

〔回答6〕ご指摘のとおり、推定精度を高める必要があると考えている。推定精度の向上には、推定プログラムと枝肉評価法の改善が必要である。前者については学習データを現在の 5 検体から大幅に増やすこと、後者については食肉検査員の目視によって行われている枝肉評価を機械化し、画像診断することで両者間の相関が強くなり、BMS No.の推定精度が高まるものと考えている。

〔質問7〕BIA 法による BMS No.の推定において、細胞外の抵抗値と枝肉の BMS No.との相関係数が低かったのは何故か？

〔回答7〕枝肉の状態では、細胞内および細胞外の抵抗値と BMS No.に相関がみられることは報告されている。しかしながら、生体では細胞内の抵抗値のみ BMS No.との間で相関がみられた。このような枝肉と生体での結果の違いには、血流や姿勢などが影響しているものと推察している。

〔質問8〕本実験では、超音波エコー画像を用いた BMS No.推定プログラム、バイオプシーおよび BIA 法による BMS No.の推定を個別に行っているが、3つの方法を組み合わせれば推定精度はより高まるのか？

〔回答8〕推定精度は高まるものと思われる。ただし、生産現場への普及を考えた場合、コストがネックになるものと考えている。

〔質問9〕超音波エコー画像を用いた肉質の早期診断では、リブロースの画像から BMS No.を推定しているが、サーロインの方がより適しているのでは？

〔回答9〕生体時のサーロインの断面画像に関する知見が少ないため、今回は画像データの蓄積が多いリブロースを用いた。

〔質問10〕BIA 法を生産現場で普及するに当たり、測定者間で BMS No.推定値にバラツキが生じる可能性はないのか？

〔回答10〕BIA 法で重要なのは2本の生検針間の距離とそれらの筋肉内への挿入深度である。BIA 用生検針の製品化に当たっては、一定の距離と深度で挿入出来る生検針を開発するつもりである。これにより技術面での測定誤差が生じないものと考えている。