

人工知能(AI)を用いた自動体型評価システム

試験研究計画名：人工知能（AI）技術を活用した繁殖率を高める栄養状態の評価・最適化技術の確立

地域戦略名：繁殖性向上による乳・肉用牛産地の基盤強化

研究代表機関名：（学）東京理科大学

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい

我が国における乳・肉用牛の初回人工授精受胎率は近年低下傾向にあり、ここ数年は 60%を下回っているのが現状である。受胎率低下には、人工授精技術や授精時期など様々な要因が関与していると考えられるが、分娩後の栄養状態も繁殖成績に大きな影響を及ぼすことが示されています。

一方で、乳・肉用牛の繁殖成績に影響する繁殖疾病のうち、卵巣静止、卵胞嚢腫、黄体遺残および排卵遅延が全体の 84%を占めているとの報告もありますが、これらの疾病には、飼料給与量や栄養バランスが大きく関わっています。したがって、受胎率低下の要因のひとつとして、飼養管理技術の失墜による栄養充足率の過不足が考えられ、栄養状態を把握しながら適切な飼養管理を行うことが求められています。

肉用牛および乳用未経産牛を対象として、非侵襲的手法による繁殖牛の栄養状態の客観的評価方法を確立するとともに、確立した栄養状態の評価方法によって得られた値と繁殖成績との関連について人工知能（AI）を用いて解析し、繁殖率を最適化するための、各繁殖ステージに応じた栄養状態の最適値を新たな指標として設定しました。さらに、繁殖率を最適化するための栄養状態に調整、維持するための栄養状態評価・飼料量調節機能を搭載したオートフィーダーと、飼養者に対し最適な飼料給与量および組み合わせ等を提示するオートフィーダーを用いない手法による飼養管理支援ツール（アドバイスシステム）を開発・実証しました。

開発技術の特性と効果：

人工知能（AI）を用いて自動的に体型評価する学習モデルを構築しました。これは本研究の実証牧場で得られた牛の体型画像を用いて学習したモデルであり、自動給餌機の導入がある農場は据え置きのカメラを・導入のない農場でも簡易体型評価カメラを用いることで自動的に体型を 5 段階評価（痩せすぎ、痩せ気味、普通、太り気味、太りすぎ）することができます。評価した体型は、牛の基本情報と餌の情報と共に給餌設計アルゴリズムに活用され、各育成ステージに最適な餌のバランスや量を農家にアドバイスすることができます（図 1）。

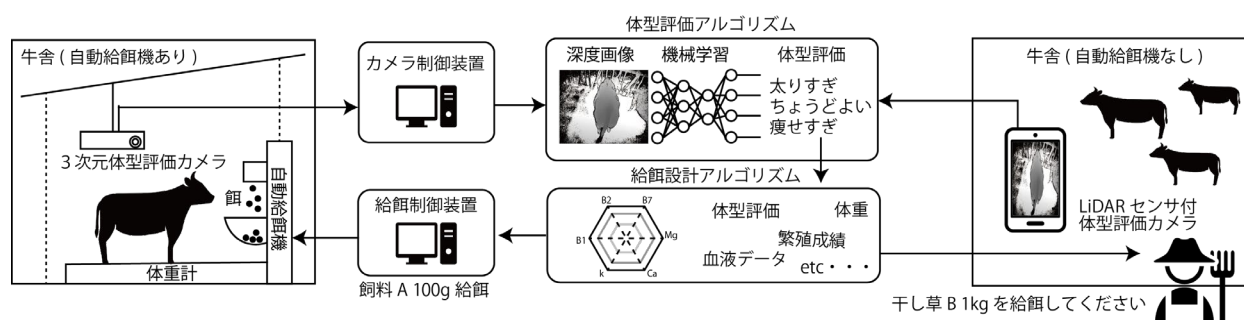


図 1 飼養管理支援システム

開発技術の経済性：

受胎率の改善がシステム導入前後で 43.8%から 66.7%に上昇し、空胎日数が 34.7 日短縮されることが明らかとなりました。母牛頭数規模が 2200 頭の農場ではシステム導入前後で子牛の出産頭数が 177 頭から 192 頭と 15 頭多く生まれることから、システム導入後では 11,400,000 円（子牛一頭当たり 76,000 円とした）の増収が見込めます。

表 1 生産者における経営的効果試算

【生産者における経営的効果試算】：受胎率22.9%upによる効果と規模別試算

母牛頭数規模（頭）	50	100	150	200（実証農場）	500
受胎率43.8%の子牛生産頭数（頭）	44	89	133	177	443
受胎率66.7%の子牛生産頭数（頭）	48	96	144	192	480
子牛生産頭数の差（頭）	4	7	11	15	37
子牛出荷額の差（千円）	3,040	5,320	8,360	11,400	28,120

※人工授精は3回までとし、受胎率43.8%（導入前）と 66.7%（導入後）の場合で比較

※価格はR3 alic肉用牛子牛取引状況表を引用（760,000円）

こんな経営、こんな地域におすすめ：

牛を飼うための専門的な知識や経験不足の酪農家さんに、適切な繁殖牛の栄養状態を保つためのアドバイス出来るシステムを想定しています。オートフィーダーを有する大規模酪農家には、3D 画像から自動で繁殖率を向上させる飼料量調節を調整可能になります。また、オートフィーダーを有しない小規模酪農家には、タブレット型 PC と 3D カメラを一体化させたシステムを用いて、給餌料の増減をアドバイスします。

技術導入にあたっての留意点：

データの閲覧には PC、スマートフォン、タブレットで行えます。牧場内に無線 LAN を設置することで飼養管理支援システムにアクセスすることができますが、牧場外からもアクセスしたい場合は別途、公衆無線サービスへの加入が必要です。

研究担当機関名：（学）東京理科大学、（学）北里研究所、（国）鹿児島大学、オリオン機械（株）、鹿児島県農業開発総合センター畜産試験場、農事組合法人霧島第一牧場、農事組合法人岡山牧場

お問い合わせは：（学）東京理科大学 研究戦略・産学連携センター
電話 03(5228)7440 E-mail ura@admin.tus.ac.jp

執筆分担（（学）東京理科大学 相川直幸）