

乳用牛の泌乳平準化とAIの活用による健全性向上技術の開発

【分野】 畜産・酪農

【代表機関】 （研）農研機構農研機構北海道農業研究センター【AI（泌乳平準化）コンソーシアム】

【共同研究機関】 （研）農研機構北海道農業研究センター・中央農業研究センター・畜産研究部門・動物衛生研究部門、（独）家畜改良センター、愛知県農業総合試験場、茨城県畜産センター、岩手県農業研究センター、岡山県農林水産総合センター畜産研究所、岐阜県畜産研究所、熊本県農業研究センター畜産研究所、埼玉県農業技術研究センター、島根県畜産技術センター、千葉県畜産総合研究センター、徳島県立農林水産総合技術支援センター、富山県農林水産総合技術センター、新潟県農業総合研究所畜産研究センター、福井県畜産試験場、三重県畜産研究所、宮城県畜産試験場、宮崎県畜産試験場、（国）帯広畜産大学、十勝農業協同組合連合会、（株）オーレンス、（公社）北海道酪農検定検査協会、（地独）北海道立総合研究機構工業試験場

1 研究の背景

乳牛の乳量と泌乳持続性の遺伝能力には個体ごとに大きな多様性がありますが、現状ではこの個性を考慮しない一律の「飼い方」（分娩間隔や乾乳期間）が推奨されており、収益性や健全性の低下につながっています。そこで、個体の能力ごとに最適な「飼い方」を明らかにし実現する方法を構築しました。

2 研究の目標

乳牛の個性に応じた最適な「飼い方」を明らかにし、酪農現場のデータをICT連携によって集積・機械学習を応用することで乳牛の個性（乳量や持続性）を把握して最適な「飼い方」を酪農家にアドバイスするシステムを構築することで、個体あたりの収益を10%向上させます。また、泌乳持続性改良を行うことで10~20%の収益向上を実現します。

3 研究成果の概要

1 泌乳平準化による生涯生産性、経済性効果の検証と「飼い方」モデルの提示

遺伝的生涯生産性シミュレーションモデルを基に飼料要求量や酪農経営諸元を用いて牛群経営モデルを2種類（北海道型経産牛100頭モデル、都府県型経産牛65頭モデル）構築し、経産牛1頭1年あたりの収益額を算出して検証したところ、収益を最大化する乾乳期間は45日でした。また、泌乳持続性と乳量の遺伝的能力に応じて収益を最大化する分娩間隔が異なり、現状（分娩間隔425日、乾乳期間60日）に対して、能力に応じて最適化した場合には、収益は地域条件と仔牛価格によって8.5~11.3%（21.6~32.3千円）向上し、あるいは泌乳持続性を1階層改良された場合には11.5~13.7%（29.1~38.4千円）の向上が見込まれました。これらの経営モデルでの試算結果から、収益を最大化する「飼い方」を提示しました。

2 乾乳期飼養の改善による泌乳平準化とこれによる健全性の向上技術の開発

初-2産間の乾乳期間短縮による繁殖成績の改善効果を示すとともに、初-2産間と2産以上の乾乳期短縮時の飼料の適切な栄養供給量について検証することで、乾乳期飼料が一元化できることを示しました。また乾乳時乳量の分娩後の繁殖性・健全性に及ぼす影響について精査し、乾乳時の乳量による明確な影響は認められないことを示しました。これらの成果は上記の「飼い方」を併せたマニュアルを構築しました（成果の論文化を待つて公表）。

3 AIとICTを活用した乳用牛の健全性向上技術の開発

酪農家のPC等とICT連携し、乳量計データなどをクラウドサーバー上に蓄積することでビッグデータを構築しました。これに機械学習を応用することで酪農家の乳牛の個体ごとの分娩後305日間の乳生産（乳量と泌乳持続性）を分娩後60日目程度の早期に予測することに成功しました。この技術を活用することで、最適な「飼い方」を実現する最適な受胎時期・乾乳時期を酪農家にアドバイスするシステムを構築し、十勝農協連のTAFシステムのサーバー上に実装しました。また、この乳生産予測から乳牛の疾病を酪農家の気づき前に60%以上の確率で検出するシステムを構築し、同様に実装しました。あるいは分娩前後の乳牛にデバイスを装着することで重大疾病である乳熱を早期に診断するWebサービスシステムを構築しました。

乳用牛の泌乳平準化とAIの活用による健全性向上技術の開発

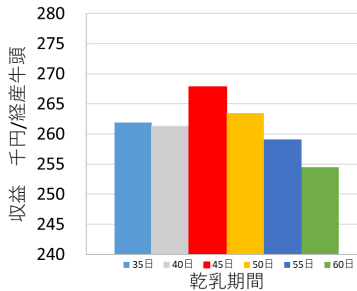
乳牛の遺伝能力に最適な飼い方を明らかにし、これを酪農現場に応用するシステムを開発

生涯生産量向上と健全性効果による低コスト生産で収益10~20%増



1 泌乳平準化による生涯生産性、経済性効果の検証と「飼い方」モデルの提示

育種価階層と		持続性 (LP)				
目標空胎日数		P1	P2	P3	P4	P5
初産牛		90.8	92.8	94.9	97.0	99.4
乳量	M1 6175 kg	85	85	220	220	220
	M2 7263 kg	85	85	200	220	220
	M3 8216 kg	85	85	160	220	220
	M4 9132 kg	85	85	140	220	220
	M5 10089 kg	85	85	115	195	220
育種価階層と		持続性 (LP)				
目標空胎日数		P1	P2	P3	P4	P5
2産牛		82.9	86.4	89.4	92.2	95.1
乳量	M1 7163 kg	85	85	85	220	220
	M2 8355 kg	85	85	85	220	220
	M3 9430 kg	85	85	85	140	220
	M4 10451 kg	85	85	85	110	215
	M5 11466 kg	85	85	85	95	190



現状維持	乾乳期間	生涯生産性			繁殖性	一元管理
		低位	平均	高位		
○	やや向上	○	○	○	○	○
◎	向上・適用	日	日	日	日	日
初産牛						
	35	-	○	◎	◎	◎
	40	○	◎	◎	◎	◎
	45	◎	◎	◎	◎	◎
	50	◎	◎	◎	◎	◎
	55	○	○	○	-	-
	60	-	-	-	-	-
	65以上	×	×	×	×	×
2産以上牛						
	35	-	○	◎	◎	◎
	40	○	◎	◎	◎	◎
	45	◎	◎	◎	◎	◎
	50	◎	◎	◎	◎	◎
	55	○	○	○	-	-
	60	-	-	-	-	-
	65以上	×	×	×	×	×

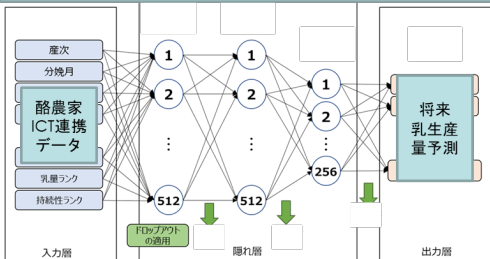
遺伝能力に応じて収益を最大化する最適受胎日数(分娩後)の例

統合してマニュアル化

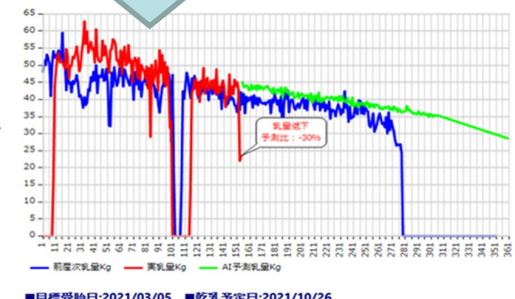
繁殖性と遺伝能力を考慮した乾乳期間の設定の例

3 AIとICTを活用した乳用牛の健全性向上技術の開発

酪農家ICT連携データへの機械学習応用



AI乳量情報



4 社会実装に向けて

開発した技術を論文化・公知化し、「泌乳平準化乳牛の最適飼い方・乾乳期飼養技術マニュアル」を構築し、コンソーシアム参画機関を通じて全国に普及を図ります。アドバイスシステムは十勝農協連のTAFシステムに実装済みであり、試行・チューニングを行うことでより多くの酪農家の利用を推進します。