

## 個別別哺乳ロボットによる軽労化と発育改善

試験研究計画名：酪農生産基盤強化に向けた個別別哺乳ロボットと飼養管理データの高度活用による乳用子牛等の精密哺乳・哺育システムの開発・普及  
 地域戦略名：酪農生産基盤強化に向けた個別別哺乳ロボットと飼養管理データの高度活用による乳用子牛等の精密哺乳・哺育システムの開発・普及  
 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：

岩手県の酪農では、1戸当りの生産規模が小さく、経営効率・生産効率が悪くコスト高となっており、収益性の低迷や労務負担が離農者の増加・後継者不足等による産業の衰退を招くという悪循環に陥っています。そこで個別別哺乳ロボットの導入によって、労務負担軽減や発育改善による生産効率の向上を図り、生産基盤の安定化と収益増大を目的にしています。開発技術がどのような環境でも導入できるようにより過酷な北海道を含めて実証しています。



写真1 哺乳ロボットによる哺乳

### 開発技術の特性と効果：

#### 1. 個別別哺乳ロボットとは

個別別哺乳ロボットとは、カーフハッチ内で哺育する子牛に対し自動的に哺乳を行うロボットです(写真1)。このロボットの導入によって、手哺乳による飼育で問題となっていた、ミルクの作製や運搬といった重労働を改善することが可能になります。また、精密な哺乳時間の設定やミルクの生成ができるようになるので、良質な子牛の哺育が期待されます。

#### 2. 個別別哺乳ロボットの運用の特徴

このロボットを用いた場合、各カーフハッチ内の子牛に対して、哺乳量の制御や哺乳時間をきめ細かに指定することができるようになるので、精度の高い哺育プランの設定が可能です。また、子牛の哺乳量や哺乳速度、哺乳時間などのデータも蓄積することができるので、体調不良の子牛を速やかに発見することができます(図1)。子牛の状況は、インターネットを介してタブレットでも把握可能です。

#### 3. 個別別哺乳ロボットの導入の効果

このロボットの導入によって、労働時間を半減する効果(表1)が見られるとともに、哺乳前期1日当た



図1 哺乳ロボットから得られる情報

表1 哺乳ロボットによる労働時間短縮

哺乳に関する労働時間	期間	データ取得日数	平均労働時間/日
導入前(パケツ哺乳)	H29. 2. 15~5. 2	53	2時間5分
導入後(ロボット哺乳)	H29. 7. 12~R1. 7. 31	633	1時間13分

導入前(作業人数1名)		導入後(作業人数1名)	
作業内容	作業時間(1日)	作業内容	作業時間(1日)
代用乳の調合	30	代用乳の調合	0
初乳・代用乳 給与	30	初乳給与・投薬・ 管理時間*	30
給与後の器具洗浄	50	給与後の器具洗浄	15
哺育の状態確認	10	哺育の状態確認	15
合計	120分	合計	60分

哺乳頭数：平均53.9頭 (min 40, max 65)

哺乳頭数：平均53.9頭 (min 40, max 65)

\* 粉ミルクの補充、ロボットのメンテナンス

りの増体量で有意な差が見られる（表2、3）ことが判明しました。また、労働時間についても、手哺乳の場合と比べて、短縮した結果（導入前：2時間5分/人日→導入後：1時間13分/人日）が得られています。

表2 哺乳ロボットによる発育改善（雄牛）

R1.6.31時点

雄牛	体重 (Kg)		日増体量 [D6] (Kg)		体高 (cm)	
	導入前(頭)	導入後(頭)	導入前(頭)	導入後(頭)	導入前(頭)	導入後(頭)
0	47.3 (80)	46.9 (274)	-	-	79.6 (61)	79.4 (269)
1	77.5 (76)	77.9 (311)	0.82 (76)	0.91 (270)	88.3 (76)	88.8 (310)
2	108.6 (67)	110.8 (291)	1.10 (67)	1.07 (291)	96.7 (67)	96.7 (291)
3	143.6 (66)	144.0 (273)	1.10 (66)	1.06 (273)	102.8 (66)	102.4 (273)
4	180.2 (62)	181.7 (248)	1.17 (62)	1.24 (248)	108.7 (62)	108.8 (247)
5	218.1 (48)	221.2 (220)	1.31 (48)	1.30 (220)	113.1 (48)	113.4 (219)
6	261.1 (40)	262.7 (182)	1.40 (40)	1.34 (182)	117.7 (40)	117.9 (178)
7	301.4 (38)	300.1 (122)	1.32 (38)	1.30 (122)	122.7 (38)	122.1 (122)
8	345.1 (19)	335.3 (56)	1.29 (19)	1.20 (56)	127.7 (19)	126.4 (56)

導入前：H28.10.1以降、H29.5.8以前に生まれた牛

導入後：H29.5.9以降に生まれた牛

表3 哺乳ロボットによる発育改善（雌牛）

R1.7.31時点

雌牛	体重 (Kg)		日増体量 [D6] (Kg)		体高 (cm)	
	導入前(頭)	導入後(頭)	導入前(頭)	導入後(頭)	導入前(頭)	導入後(頭)
0	43.7 (106)	43.3 (344)	-	-	77.7 (90)	78.1 (346)
1	73.0 (105)	74.6 (391)	0.82 (105)	0.88 (395)	87.4 (105)	87.7 (391)
2	101.8 (105)	103.8 (369)	0.98 (105)	0.95 (372)	95.1 (105)	95.3 (369)
3	131.0 (104)	132.5 (363)	0.94 (104)	0.94 (363)	-	-
4	164.1 (104)	164.8 (345)	1.08 (104)	1.05 (345)	106.7 (104)	105.9 (345)
5	201.3 (104)	199.0 (328)	1.24 (104)	1.12 (328)	-	-
6	237.3 (104)	231.8 (311)	1.19 (104)	1.08 (311)	115.4 (104)	115.9 (311)
7	263.2 (104)	257.7 (297)	0.86 (104)	0.85 (297)	-	-
8	290.9 (104)	283.6 (280)	0.90 (104)	0.89 (280)	122.3 (104)	122.3 (280)
9	318.9 (104)	311.7 (263)	0.90 (104)	0.96 (263)	-	-
10	346.7 (104)	339.2 (248)	0.89 (104)	0.94 (248)	128.1 (104)	128.0 (248)
11	369.6 (104)	365.2 (233)	0.81 (104)	0.92 (237)	130.9 (104)	130.8 (237)
12	397.3 (104)	393.6 (218)	0.92 (104)	0.95 (222)	133.4 (104)	133.2 (222)

導入前：H28.10.1以降、H29.5.8以前に生まれた牛

導入後：H29.5.9以降に生まれた牛

## 開発技術の経済性：

個体別哺乳ロボットを運用するに当たっては、ロボット本体に加え、ミルクを供給するフィーダーやヒーター、懸架するレール、変圧トランスなど様々な機器・設備（カーフィーダー2台＋カーフレール4台構成、64頭哺乳システムの場合、導入費用はおおよそ1,600万円（消費税、工事費、付帯設備費用を除く））が必要です。実証事例は、寒冷な北海道であったことから、低温水対策として給湯器の増設等も行いました。一方、個体別哺乳ロボットの導入効果によって発育が改善された結果、生牛の市場出荷において、個体販売の平均価格が、ロボット導入前後で大きく伸びました（導入前¥110,300（市場平均値85%）から導入後（2019年7月まで）¥152,500（129%）。その際の販売個体の構成は、ホルスタイン種オス、交雑種オス・メス、フリーマーチンのオス・メスです。

## こんな経営、こんな地域におすすめ：

個体別哺乳ロボットの標準モデルでは、装置1台で最大32頭、1システムで2台の設置が可能なので、最大64頭を哺育できます。経営上、想定される子牛の哺育頭数を考慮しながら、導入システム数を決める必要があります。事例において、低温水対策として給湯器を増設することによって、寒冷地での使用に耐えることが実証できましたので、岩手以北も含む幅広い地域で運用することが可能です。

## 技術導入にあたっての留意点：

融解しづらい代用乳や添加剤はミルクホースの詰まりの原因になりますので、利用を避けることが必須です。

研究担当機関名：（学）東京理科大学、（独）家畜改良センター・岩手牧場、（国）岩手大学、オリオン機械（株）

お問い合わせは：（学）東京理科大学 野田統括部野田研究推進課

電話 04-7124-1501（内線5050） E-mail sonotakouteki-noda-ml@tusml.tus.ac.jp

執筆分担（（学）東京理科大学工学部情報科学科 滝本宗宏、研究推進機構総合研究院 児玉賢史）