

ISSN 1347-6602

昭和62年6月9日学術刊行物認可

家畜衛生学雑誌

The Japanese Journal of Animal Hygiene

Vol.49 No.2
2023. SEP.

日本家畜衛生学会

The Japanese Society of
Animal Hygiene



家畜衛生学雑誌

日本家畜衛生学会 発行

理事長：河合一洋

副理事長：樋口豪紀

編集委員長：長井 誠

編集委員：高井伸二・羽賀清典・福士秀人

福田昌治・宮崎 茂・北崎宏平

The Japanese Journal of Animal Hygiene Published by the Japanese Society of Animal Hygiene

President : Kazuhiro KAWAI (*Azabu Univ.*)

Vice President : Hidetoshi HIGUCHI (*Rakuno Gakuen Univ.*)

Editor-in-Chief : Makoto NAGAI (*Azabu.Univ.*)

Editorial Board : Shinji TAKAI (*Kitasato Univ.*)

Kiyonori HAGA (*LEIO*)

Hideto FUKUSHI (*Gifu Univ.*)

Masaharu FUKUDA (*Saitama Agri. Tech. Res. Center*)

Shigeru MIYAZAKI (*Res. Inst. For Anim. Sci. in Biochem. and Toxicol*)

Kohei KITAZAKI (*Fukuoka Agric. For. Res.Cent.*)

複写される方へ

日本家畜衛生学会は有限責任中間法人 学術著作権協会（学著協）に複写に関する権利委託をしていますので、本誌に掲載された著作物を複写したい方は、学著協より許諾を受けて複写して下さい。但し、社団法人日本複写権センター（学著協より複写に関する権利を再委託）と包括複写許諾契約を締結されている企業の社員による社内利用目的の複写はその必要はありません。（※社外頒布用の複写は許諾が必要です。）

権利委託先： 有限責任中間法人 学術著作権協会

〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3階

電話：03-3475-5618 FAX：03-3475-5619 E-mail：info@jaacc.jp

注意：複写以外の許諾（著作物の転載・翻訳等）は、学著協では扱っていませんので、直接日本家畜衛生学会へご連絡下さい。〔電話：042-367-5780〕

また、アメリカ合衆国において本書を複写したい場合は、次の団体に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone：1-978-750-8400 FAX：1-978-646-8600

(ご注意)

・この用紙は、機械で処理しますので、口座番号及び金額を記入する際は、枠内にはっきりと記入してください。

また、本票を汚したり、折り曲げたりしないでください。

・この払込請求書を郵便局の派遣員にお預けになるときは、引換えに預り証を必ずお受け取りください。

この受領証は、郵便振替の払込みの証拠となるものですから大切に保存してください。

この払込取扱票の裏面には、何も記載しないでください。

家畜衛生学雑誌

第49巻 第2号 2023

目次

〈原著〉

- ホルスタイン種搾乳牛の乳房の深さと身体モニタリング値，乳量および乳質との関係
..... 久枝啓一・前谷布美・後藤 聡・井上陽一 65～70
- 牛ルーメン内容物発電槽由来の電力で作製した微酸性次亜塩素酸水の消毒効果
..... 松澤直樹・塩原綾早・中村南斗・西森朝美・
澤田 浩・岡本真理子・高松大輔・宗田吉広 71～77
- 会員へのおしらせ 79～93
- 家畜衛生学雑誌投稿規程 94～95
- 日本家畜衛生学会会則 96～97

The Japanese Journal of Animal Hygiene

Vol. 49 No. 2 2023

Contents

〈Original report〉

Relationship between udder depth and body monitoring values, milk yield, and milk quality in Holstein milking cows Keiichi Hisaeda <i>et al.</i>	65~70
Disinfection effect of slightly acidic hypochlorous acid water prepared by electricity from bovine rumen microbial fuel cells Naoki Matsuzawa <i>et al.</i>	71~77
Information for Members	79~93
Instruction for Authors	94~95
The Regulations of The Japanese Society of Animal Hygiene	96~97

ホルスタイン種搾乳牛の乳房の深さと身体モニタリング値、 乳量および乳質との関係

久枝啓一¹⁾*・前谷布美¹⁾・後藤 聡²⁾・井上陽一²⁾

Relationship between udder depth and body monitoring values, milk yield, and milk quality in Holstein milking cows

Keiichi Hisaeda¹⁾*, Fumi Mattani¹⁾, Akira Goto²⁾, Youichi Inoue²⁾

¹⁾ Department of Veterinary Associated Science, Faculty of Veterinary Medicine, Okayama University of Science, Ikoino-oka 1-3, Imabari, Ehime 794-0085, Japan

²⁾ Department of Veterinary Medicine, Faculty of Veterinary Medicine, Okayama University of Science, Ikoino-oka 1-3, Imabari, Ehime 794-0085, Japan

* Author for Correspondence: Keiichi Hisaeda (k-hisaeda@ous.ac.jp)

(2023. 3. 23 受付/2023. 6. 14 受理)

Summary

The purpose of this study was to investigate the relationship between udder depth (UD) and body monitoring values, milk yield, milk quality, and mastitis in Holstein dairy cows, and to clarify their relationships. Sixty-seven milking cows from a dairy farm in Imabari City, Ehime Prefecture were included in this study. The cows were observed for body condition score (BCS), rumen fill score (RFS), and UD. UD was measured immediately after morning milking using a digital camera from behind the cow. The photographs were imported into a personal computer, and a virtual line was drawn on the calcaneal ridges of both calcaneal protuberances. The distance from the line to the tip of the udder teats was measured using a measurement software. Data on milk yield, milk quality, and parity for each cow were based on herd test results from six days earlier. The somatic cell count in the milk for each cow was converted to a linear score. The UD of cows was -3.18 ± 6.69 cm. No correlation was found between UD and days in milk, milk yield, milk fat percentage, or milk protein percentage. A significant negative correlation was found between UD and RFS (4.19 ± 0.78) and solids-non-fat ($8.98 \pm 0.47\%$) ($r = -0.5172$, $P < 0.0001$; $r = -0.4006$, $P = 0.001$, respectively). The relationship between UD and parity (3.59 ± 2.08) and linear score (3.51 ± 2.14) showed a significant positive correlation ($r = 0.7925$, $P < 0.0001$; $r = 0.3277$, $P = 0.0082$, respectively). This suggests that measuring UD may be useful in assessing production endurance (production age) and susceptibility to mastitis of dairy cows as well as, cow behavior restrictions in the barn.

Key words : Holstein cows, Udder depth, Milk yield, Somatic cell count, Rumen fill score.

家畜衛生学雑誌 49, 65~70 (2023)

序 文

ホルスタイン種乳牛の体型は、主観的なスコアリングによる線形化されたデータによって評価されてきている^{2, 5, 14}。乳房の特徴で、乳房の深さ (UD)、乳房の懸垂、乳房のバランス、乳頭の配置、乳頭の長さ、乳頭の太さなどの形質は10~30%の遺伝率を持つことが報告されている^{13, 14}。ホルスタイン種乳牛の標準体型は、わ

¹⁾ 岡山理科大学 獣医学部 獣医保健看護学科
〒794-0085 愛媛県今治市いこいの丘1-3
岡山理科大学今治キャンパス

²⁾ 岡山理科大学 獣医学部 獣医学科
〒794-0085 愛媛県今治市いこいの丘1-3
岡山理科大学今治キャンパス

* 連絡著者：久枝啓一 (k-hisaeda@ous.ac.jp)

が国では日本ホルスタイン登録協会によって1979年に制定され、体型審査が行われている。体型審査は、長期間にわたって乳牛として乳の生産ができるようにホルスタイン種雌牛を審査により改良することが目的とされている⁵⁾。体型審査を行うことでホルスタイン種乳牛の高い生産能力と長命連産性を改良することにより、乳牛の体型が健康的でしっかりとした体に乳房の付着や形状がよく、四肢が丈夫であることが重要であるとされている⁵⁾。体型審査の中でも他の体の部位に比べて乳房の判定は40点と高く、その内容は乳房の付着が強く、よく発達し、四乳区がつりあい、質が良く、長年にわたり高い生産能力を表すものと規定されている⁵⁾。具体的な点数の振り分けは、前乳房7点、後乳房8点、乳房の懸垂5点、乳房の質3点、乳頭8点であり、UDの配点は9点と最も高く設定されている⁵⁾。乳牛のUDの配点の線形スコアは、飛節よりも深くなっているものが1点、飛節よりもやや浅いものが5点、飛節よりも極めて浅いものが9点となっている⁵⁾。現在、乳牛におけるUDの実際の計測値と牛の栄養状態や乳量・乳質、乳房炎との関連性を明らかにした報告はない。

本研究では、乳牛のUDの計測値と身体モニタリング値、乳量、乳質および乳房炎との関係を調査し、その関連性を明らかにすることを目的とした。

材料および方法

1. 調査農家

供試牛は、愛媛県今治市の1戸の酪農家において搾乳中のホルスタイン種乳牛67頭を用いた。農家の飼養形態は、フリーバーンで、飼料給餌方法は、全て購入飼料を用いており、TMRミキサーにより自家作製したTMRを1日2回給与していた。1頭当たりの平均給与量は、

濃厚飼料11kgおよび粗飼料（輸入乾草）10kgであった。搾乳方式は、1日2回搾乳で、ウォークスルーミルクングパーラーで左右6頭ずつ（1回で計12頭）行われていた。

2. 観察方法

観察は朝の搾乳直後に行い、各個体の観察項目は、ボディコンディションスコア（BCS）、ルーメンフィルスコア（RFS）のスコアリングおよびUDの測定を行った。BCSは、牛の骨盤部分を観察し痩せているものをスコア1とし、栄養状態がよくなるほど0.25刻みでスコアを加算して、最も栄養状態が良いものをスコア5とした⁷⁾。RFSは5段階評価で行い、左脇部の腰椎横突起が確認できず充実しているものを5、腰椎横突起を確認できるもので横突起の下が外側に膨らんでいるものを4、腰椎横突起が確認できて下側が外側に平らに張り出しているものを3、左脇部が逆三角形に凹んでいるものを2、左脇部が台形型に凹んでいるものを1とした⁷⁾。UDは、日本ホルスタイン協会の乳牛の体型審査基準で乳房底が飛節より浅いかあるいは深いかを見ただけでスコア化して判定している。元村らは、ホルスタイン種乳牛の乳頭長は178分房を調査して 53.8 ± 10.1 mmで、その長さと同分房乳の電気伝導度、CMT変法および体細胞数との間に相関がなかったこと報告している⁶⁾。このことから、本研究のUDの計測は乳頭の先端から飛節までの距離を測定した。UDの測定のため各個体においてデジタルカメラ（IXY650, Canon（株）、東京）で牛の後方約50cmのところから、両後肢飛節および乳房が平行になるようにメジャー（モノサシ）と一緒に撮影した。撮影写真は、パソコンに取り込んで両後肢の踵骨隆起に仮想線を引き、それを起点に乳頭の先端までの距離を計測用ソフト（Leafareacounter Plus, Ver1.1.0.5, 島田葵, 2009）で計測した（図1）。



図1. 乳房の深さ（UD）の計測

乳頭の先端と両後肢飛節の踵骨隆起の仮想平行線との間を計測した。

a : 乳房の深さ（UD）としてcmで示した。

両側の踵骨隆起を結ぶ仮想線上に乳頭の先端があれば0cm。仮想線より浅いと-表示、深いと+表示した。

UDの計測値は、両後肢の踵骨隆起の仮想線を起点(0cm)として、それより浅いものはマイナスcmで表示し、深いものはプラスcmで示した。各個体の乳量や乳質、産次数のデータは、6日前に乳用牛群検定全国協議会が実施した。牛群検定成績の結果を用いた。各個体の体細胞数(SCC)は、リニアスコアに換算してUDとの関係を調査した。リニアスコアの換算式は、 $\log_2 \text{SCC}/100 + 3$ によって求められた。すべてのデータは、平均±標準偏差で示した。各調査項目の統計解析はEZR(Ver.2.8-0)を用いて、ピアソンの積率回帰分析により行った。すべての相関関係は $P < 0.05$ を有意とした。

結 果

1. UDの測定結果

全ての牛のUDは -3.18 ± 6.69 cmであった。

2. UDと身体モニタリング値との関係

各搾乳牛におけるUDとBCS(3.07 ± 0.35)との間に

相関はなかった($r = -0.1220$, $P = 0.3254$)。UDとRFS(4.19 ± 0.78)との間に有意な負の相関が認められた($r = -0.5172$, $P < 0.0001$) (図2)。

3. UDと産次数、乳量、乳質および搾乳日数との関係

UDと産次数(3.59 ± 2.08 産)との間に有意な正の相関が見られた($r = 0.7925$, $P < 0.0001$) (図3)。UDと乳量(32.05 ± 10.71 kg)との間には有意な相関は認めなかった($r = 0.1412$, $P = 0.2657$)。UDと乳脂率($4.21 \pm 0.72\%$)及び乳蛋白質率($3.67 \pm 0.44\%$)とは相関を認めなかった($r = -0.0838$, $P = 0.5106$, $r = -0.1993$, $P = 0.1144$)。UDと無脂固形分率($8.98 \pm 0.47\%$)の間には有意な負の相関が認められた($r = -0.4006$, $P = 0.001$) (図4)。UDと搾乳日数(184.73 ± 121.76 日)の間には相関を認めなかった($r = -0.1369$, $P = 0.2712$)。

4. UDとリニアスコアとの関係

UDとリニアスコア(3.51 ± 2.14)の間には有意な正の相関を認めた($r = 0.3277$, $P = 0.0082$) (図5)。

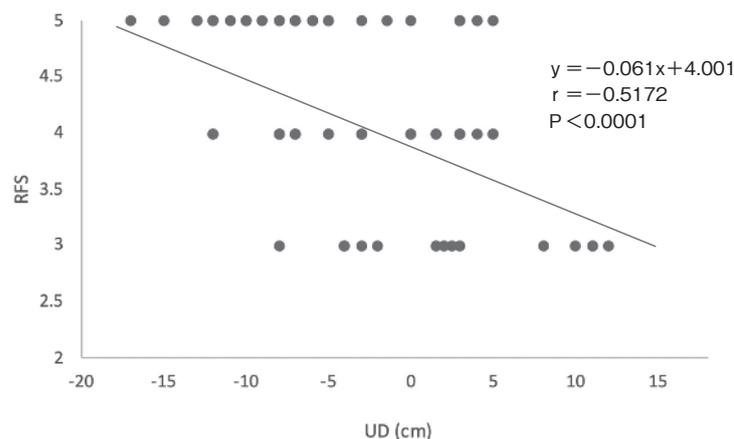


図2. 乳房の深さ(UD)とルーメンフィルスコア(RFS)との相関

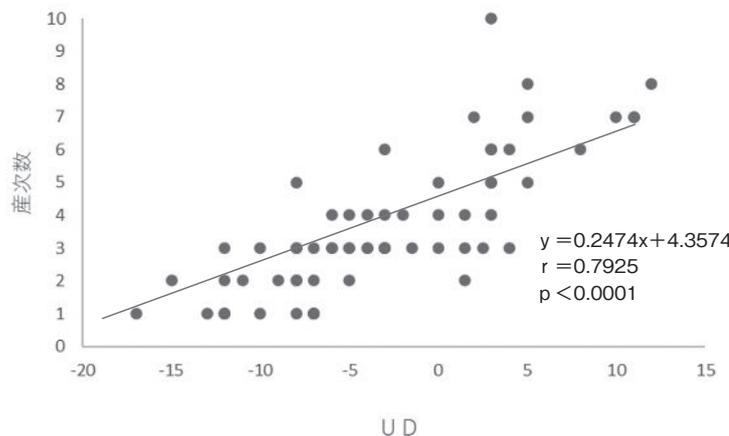


図3. 乳房の深さ(UD)と産次数との相関

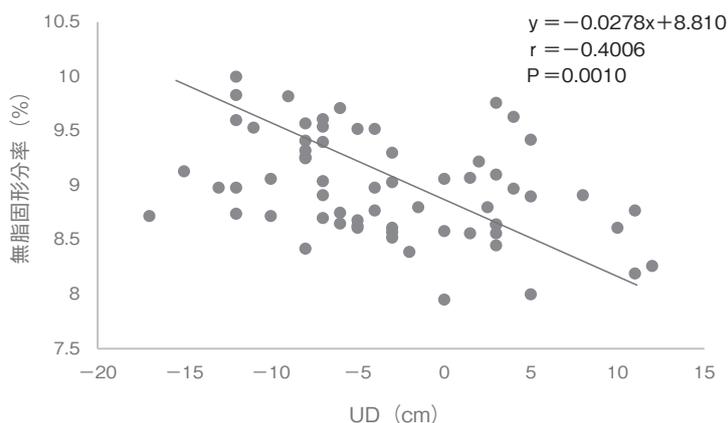


図4. 乳房の深さ (UD) と無脂固形分率との相関

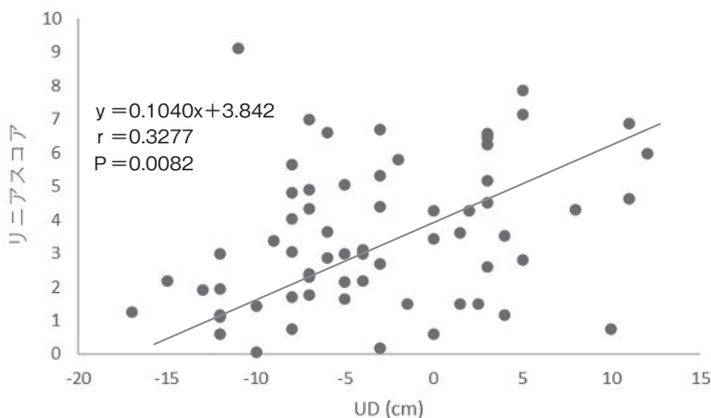


図5. 乳房の深さ (UD) とリニアスコアとの相関

考 察

乳牛のBCSは搾乳期間によって変動し、分娩時には一般的にBCSが3.5であることが推奨されている⁷⁾。その後、泌乳をすることによって分娩後の負のエネルギーバランスを補うために脂肪組織の脂質や骨格筋タンパク質が動員されBCSは低下する⁴⁾。その結果、泌乳最盛期にはBCSは最低となり、泌乳量の低下とともにBCSは上昇する。本研究において、UDとBCSおよび搾乳日数とは相関がなかった。このことから、UDが牛の栄養状態や搾乳日数(乳期)の影響を受けないことが確認された。

RFSは、牛のルーメン内の容量を示しており、飼料の摂取量と摂取された飼料の消化管内の通過速度を現わしている⁹⁾。本研究でUDとRFSは有意な($P < 0.0001$)負の相関が見られたことから、UDが浅いほどRFSが充実していることが確認された。UDが浅い牛は、UDが深い牛と比べてフリーバーン内での歩行や移動に制限が

かかりにくいため、飲水や採食行動をとりやすく飼料の食い込みが良好であることが推察された。

本研究においてUDと産次数との間に有意な($P < 0.0001$)正の相関を認めた。すなわち、産歴が進むことによりUDが深くなることが明らかとなった。Rostellatoらは、ホルスタイン種乳牛の生産寿命において授精状況、乳房炎、体細胞数、難産の発症状況、第四胃変位に加えてUDが淘汰リスクの重要因子となっていることを報告している¹¹⁾。この報告では、UDをスコア1~9段階に分類し、乳房底が飛節よりも下にある深いUDスコア1~2の牛が浅いUDスコア8~9と比較して有意に淘汰リスクが大きかったことを示している¹¹⁾。また、Zavadilovaらは、UDの深い乳牛が酪農家において望まれない体型であり、淘汰の対象として考えられていることを報告している¹⁵⁾。これらのことから、乳牛は産歴を重ねることでUDが深くなる遺伝的要因を持つ個体が存在することが示され、UDが早期に深くなる牛は搾乳が不適になり淘汰対象になることから、乳牛の生産

年齢を著しく低下させる原因となることが考えられた。

このため、各個体における繁殖計画において、UDの浅い個体に優先的に雌性判別精液を授精することなどを行い、飼養されている乳牛の生産年齢を考慮した授精を実施し、牛群全体の生産年齢を伸ばすことが必要であると考えられた。

本研究では、UDと乳量、乳脂肪率及び乳蛋白質率との間に相関は認められなかった。このことから、牛のUDは乳の生産量や乳脂肪率および乳蛋白質率に影響を及ぼしていないことが示されたが、一方でUDと無脂固形分率との間に有意な ($P=0.001$) 負の相関を認めた。乳の無脂固形分率には、乳蛋白質以外に乳糖やミネラルおよびビタミン類が含まれている。また、前述したとおりUDとRFSとの間にも有意な負の相関が認められていた。Aschenbachらは、乳中の乳糖を増加させるためには、牛における乾物摂取量の増加、第一胃内の発酵パターンの改善、消化管から肝臓へ至る門脈内のプロピオン酸と糖原性アミノ酸の侵入率を高めることを報告している¹⁾。このことから、UDが浅い牛は、乳中の無脂固形分中に含まれる乳糖などの炭水化物、ミネラルおよびビタミン類が多く、その要因として乾物摂取量が多く、第一胃の発酵が良好で適正な消化管通過速度が保たれている状態であることが推察された。

Sharmaらは、健康なTharparkar牛を用いてUDを乳房付着部から乳頭先端までメジャーで測定し、25cm未満を浅いUD、25~35cmを中程度のUD、35cmを超えるものを深いUDとして判定し、UDの深い牛が浅いそれに比べて有意に乳中体細胞数が高かったことを報告している¹²⁾。本研究では、乳中体細胞数を示すリニアスコアとUDとの間に有意な ($P=0.0082$) 正の相関を認めた。このことから、UDが深い牛は、乳房や乳頭が牛床の敷料や糞便に接触するリスクが増加するため、リニアスコアが高くなっていったものと考えられた。

以上の成績から、UDを観察することは、乳牛の生産耐久性（生産年齢）、乳房炎の易罹患性、フリーバーンやフリーストールなどの放し飼いの牛舎での牛の行動制限の評価に有益であることが考えられた。

UDは、乳牛の遺伝的評価において、305日乳量との遺伝的相関関係はないことが報告されている³⁾。また、UDは初回人工授精や交配後42日目の受胎率とは遺伝的相関が低いことが報告されている¹⁰⁾。一方で、スペインのホルスタイン種牛においてUDは、遺伝的に繁殖の利益と有意な2次回帰係数による相関を認めたことが報告されている⁸⁾。今後、我々は乳牛のUDと繁殖成績や飼養環境との関連性の調査をさらに行う必要があると思われる。

引用文献

- 1) Aschenbach, J.R., Kristensen, N.B., Donkin, S.S, et al. (2010) Gluconeogenesis in dairy cows: The secret of making sweet milk from sour dough. *IUBMB Life*.62. 869-877.
- 2) Brand, B., Baes, C., Mayer, M., et al. (2010) Quantitative trait loci mapping of calving and conformation traits on Bos taurus autosome 18 in the germane holstein population. *Journal of Dairy Science*. 93, 1205-1215.
- 3) Eaglen, S.A.E., Coffey, M.P., Woolliams, J.A., et al. (2013) Direct and maternal genetic relationships between calving ease, gestation length, milk production, fertility, type, and lifespan of holstein-friesian primiparous cows. *Journal of Dairy Science*. 96. 4015-4025.
- 4) Gross, J.J. (2022) Limiting factors for milk production in dairy cows: perspectives from physiology and nutrition. *Journal of Animal Science*. 100, 1-11.
- 5) 栗田 純 (2018) 家畜登録制度乳用牛, 家畜人工授精講習会テキスト. 93-108頁. 家畜人工授精編, 一般社団法人日本家畜人工授精師協会, 東京.
- 6) 元村泰彦, 柚木弘之, 上村俊一, ら. (1994) 乳牛の乳頭測定値と乳質. *日獣会誌*. 47, 387-389.
- 7) 及川 伸 (2017) 身体モニタリング, これからの乳牛群管理のためのハードヘルス学成牛編. 19-29頁. 及川伸編, 緑書房, 東京.
- 8) Perez-Cabal, M.A., Alenda, R. (2002) Genetic relationships between Lifetime profit and type traits in spanish holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 85. 3480-3491.
- 9) Petrovski, K.R., Cusack, P., Mallo, J., et al. (2022) The value of 'cow signs' in the assessment of the quality of nutrition on dairy farms. *Animals*. 12(11): 1352.doi: 10.3390/ani12111352.
- 10) Recio, O.G., Mariam, M.H., Pryce, J.E. (2016) Improving the reliability of female fertility breeding values using type and milk yield traits that predict energy status in Australian holstein cattle. *Journal of Dairy Science*. 99. 493-504.
- 11) Rostellato, R., Promp, J., Leclerc, H., et al. (2021) Influence of production, reproduction, morphology, and health traits on true and functional longevity in french holstein cows. *Journal of Dairy Science*. 104. 12664-12678.
- 12) Sharma, A., Sharma, S., Singh, N., et al. (2016) Impact of udder and teat morphometry on udder health in Tharparkar cows under climatic

- condition of hot arid region of thar desert. *Tropical Animal Health and Production*.48.1647-1652.
- 13) Short, T.H., Lawlor, T.J. (1992) Genetic parameters of conformation traits, milk yield, and herd life in Holsteins. *Journal of Dairy Science*. 75. 1987-1998.
- 14) Smith, S.P., Allaire, F.R., Taylor, W.R., et al. (1985) Genetic Parameters and Environmental Factors Associated with Type Traits Scored on an Ordered Scale During First Lactation. *Journal of Dairy Science*.68, 2058-2071.
- 15) Zavadilova, L., Nemcova, E., Stipkova, M. (2011) Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. *Journal of Dairy Science*.94. 4090-4099.

要 旨

本研究は、ホルスタイン種乳牛の乳房の深さ (UD) と身体モニタリング値、乳量、乳質および乳房炎との関係を調査し、その関連性を明らかにすることを目的とした。供試牛は、愛媛県今治市の1戸の酪農家で飼養されていた搾乳中のホルスタイン種乳牛67頭を用いた。朝の搾乳直後にボディーコンディションスコア (BCS)、

ルーメンフィルスコア (RFS)、UDの調査を行った。UDは、両後肢飛節および乳房が平行になるように牛の後方約50cmからデジタルカメラで撮影し、計測用ソフトに取り込んだ画像上で両後肢の踵骨隆起に仮想線を引き、そこを起点として乳頭の先端との距離を計測した。各個体の乳量や乳質及び産次数のデータは6日前に行われた牛群検定成績を用いた。各個体の体細胞数 (SCC) は、リニアスコアに換算して示した。全ての牛のUDは -3.18 ± 6.69 cmであった。UDと搾乳日数、乳量、乳脂肪率及び乳蛋白質率との間に相関は認められなかった。UDとRFS (4.19 ± 0.78) および無脂固形分率 ($8.98 \pm 0.47\%$) との間に有意な負の相関が認められた ($r = -0.5172$, $P < 0.0001$. $r = -0.4006$, $P = 0.001$.). UDと産次数 (3.59 ± 2.08 産) およびUDとリニアスコア (3.51 ± 2.14) の間に有意な正の相関が見られた ($r = 0.7925$, $P < 0.0001$. $r = 0.3277$, $P = 0.0082$.). このことから、UDを測定することは乳牛の生産耐久性 (生産年齢) や乳房炎の易罹患性およびフリーバーンなどの放し飼い牛舎での牛の行動制限の評価に有益であることが考えられた。

キーワード：ホルスタイン種乳牛、乳房の深さ、乳量、体細胞数、ルーメンフィルスコア。

牛ルーメン内容物発電槽由来の電力で作製した 微酸性次亜塩素酸水の消毒効果

松澤直樹¹⁾・塩原綾早²⁾・中村南斗³⁾・西森朝美⁴⁾
澤田 浩⁴⁾・岡本真理子⁴⁾・高松大輔⁴⁾・宗田吉広⁴⁾

Disinfection effect of slightly acidic hypochlorous acid water prepared by electricity from bovine rumen microbial fuel cells

Naoki Matsuzawa¹⁾, Ayasa Shiobara²⁾, Minato Nakamura³⁾, Asami Nishimori⁴⁾,
Hiroshi Sawada⁴⁾, Mariko Okamura⁴⁾, Daisuke Takamatsu⁴⁾, Yoshihiro Muneta¹⁾

¹⁾ Nagano Prefecture Matsumoto Livestock Hygiene Service Center,
6931, Shimauchi Nishikawahara, Matsumoto, 390-0851, Japan

²⁾ Miyagi Prefecture Sendai Livestock Hygiene Service Center,
3-11-22, Anyouji, Sendai Miyagino-ku, 983-0832, Japan

³⁾ Akita Prefecture Central Livestock Hygiene Service Center,
1-15-5, Terauchihirune, Akita, 011-0904, Japan

⁴⁾ National Institute of Animal Health, National Agriculture and Food Research Organization,
3-1-5, Kannondai, Tsukuba, 305-0856, Japan

* Author for Correspondence: Yoshihiro Muneta (ymuneta@affrc.go.jp)
(2023. 6. 16 受付 / 2023. 8. 16 受理)

Summary

In this study, slightly acidic hypochlorous acid water was prepared by using electric power derived from microbial fuel cells produced by bovine rumen contents (rumen microbial fuel cells; rumen MFCs) or the commercial power supply (AC 100 V). The disinfection effect of the two kinds of slightly acidic hypochlorous acid water against four bacteria and two viruses were compared. The bacterial strains used in this study were *Escherichia coli* O139, *Salmonella* Typhimurium L3569, *Erysipelothrix rhusiopathiae* Fujisawa, and *Paenibacillus larvae* DTK386. The targeted viruses were infectious bovine rhinotracheitis virus, and bovine adenovirus. The slightly acidic hypochlorous acid water produced by rumen MFCs showed comparable disinfection effects as the one produced by commercial power supply against all the bacteria and viruses examined. These results indicated that by storing electricity produced by rumen MFCs into large-capacity condensers, it is possible to generate electricity comparable with a commercial power supply. Also, these results suggested that livestock waste including rumen contents originally abandoned from slaughterhouse could be a promising unused biomass which contributed to improve livestock hygiene.

Key words : bovine, microbial fuel cells, rumen, slightly acidic hypochlorous acid water, unused biomass

家畜衛生学雑誌 49, 71~77 (2023)

¹⁾ 長野県松本家畜保健衛生所
〒390-0851 長野県松本市島内西川原6931

²⁾ 宮城県仙台家畜保健衛生所
〒983-0832 宮城県仙台市宮城野区安養寺3-11-22

³⁾ 秋田県中央家畜保健衛生所
〒011-0904 秋田県秋田市寺内蛭根1-15-5

⁴⁾ 農研機構・動物衛生研究部門
〒305-0856 茨城県つくば市観音台3-1-5
* 連絡著者：宗田吉広 (ymuneta@affrc.go.jp)

序 文

微生物燃料電池 (Microbial fuel cells; 以下MFCs) とは、微生物の代謝・発酵能力により有機物等を電気エネルギーに変換する装置であり、生活污水等の廃棄物バイオマスを浄化しながら電気エネルギーとして利用することを可能にする技術として、近年活発に研究開発が進展している^{1, 2)}。MFCsは、汚水等に浸漬した負極電極が、微生物による有機物の酸化分解で放出する電子を回収し、空気と接触する正極電極が酸素の還元反応により電子を消費することで電位勾配が生じ、電流が発生することを原理とする³⁾。

牛のルーメン (第一胃) は、本来牛がエネルギーとして利用できない牧草由来のセルロース等の繊維質粗飼料成分を、ルーメン内の微生物叢により代謝・発酵し、牛がエネルギーとして利用できる揮発性脂肪酸にまで分解する巨大な発酵タンクであり、その容量は成牛では100 Lを超える⁴⁾。近年は、ルーメン内のメタン産生細菌の代謝によって発生するメタンガスは地球温暖化を進行させる温室効果ガスとして問題視され、その制御や削減技術の開発が我が国のみならず世界中で研究されている⁵⁾。しかし、牛のルーメン内容物はと畜場で廃棄されている未利用バイオマスでもあり、農林水産省においても、2021年の「みどりの食料システム戦略」の取り組みの中で、「地域・未利用資源の活用に向けた一層の取組」の強化が明記されている⁶⁾。

これに関し、我々は未利用バイオマスとして牛のルーメン内容物を活用し、電極には日本の在来森林資源を脅かす竹害として問題になっている外来種の孟宗竹⁷⁾を焼成して作製した竹炭を用いたルーメンMFCsを作製し⁸⁾、その構造について報告した⁸⁾。このルーメン内容物由来の細菌叢を、電極である竹炭内に定着させたルーメンMFCsから得られた微小な電力を、市販のリチウムイオンバッテリーや大容量コンデンサ等に蓄電し、LEDランプやLEDイルミネーションライト、温湿度計及び携帯用音楽プレイヤー等の直流5VのUSB給電で作動する様々な電子機器が動作可能であることを明らかにし、特許を取得した (特許第7208693号)⁹⁾。

そこで本研究では、未利用バイオマスであるルーメン内容物を活用した電源を用いて、「牛が自ら生み出す電力で牛自身の健康を衛る」をコンセプトに、ルーメンMFCsによる電力で、家畜衛生に貢献する微酸性次亜塩素酸水の作成を試みた。微酸性次亜塩素酸水は、厚生労働省によって食品添加物としても認可されており¹⁰⁾、環境や食品等の消毒に安全かつ安心して使用可能で、食塩水を電気分解することで簡便に作製可能である。そこで、ルーメンMFCsにより発電・蓄電された直流5Vの電力と一般的な交流100Vの商用電力を用いて、それぞれを電源として食塩水の電気分解により微酸性次亜塩素酸水を作製した。さらに、作製された消毒液の莢膜保有菌、

芽胞形成菌を含んだグラム陽性細菌とグラム陰性細菌及びウイルス (エンベロープウイルス及びノンエンベロープウイルス) に対する消毒効果を比較・検証した。

材料および方法

ルーメンMFCsの作製: ルーメン内容物及びルーメン液は農研機構・動物衛生研究部門において飼養されていた健康な黒毛和種牛 (雌, 7歳3か月齢) の解剖時にルーメン内から直接採取し、ルーメンMFCsの作製はYashiro *et al.*⁸⁾の方法で作製した。電極には負極・正極ともに安価に購入可能な竹炭 (国産平板竹炭15 cm; 竹炭市場, 福岡) を使用した。市販の2Lプラスチック容器 (食品用シール容器 しっかりパック I; ナカヤ化学産業, 大阪) 内で、負極竹炭が浸漬するようにルーメン液100 ml, ルーメン内容物約1.5 L, 10 mM酢酸ナトリウム100 mlを充填し、表層が空気に触れるように正極竹炭を重層したうえで、両極からはジャンパ線 (15 cm PJA-1510; 共立電子産業, 大阪) で配線を容器外に導出し、ルーメンMFCsを作製した。作製したMFCsはデジタルマルチメーター (DIGIT MULTIMETER; KEITHLEY, USA) を用いて、1日1回の電流及び電圧の測定を行った。さらに、これらをワニ口クリップで、複数台直列及び並列に接続して大容量コンデンサ (2.7 V, 500 F; Green-cap, SAMWHA electronic, Korea) に蓄電させ、蓄電した電力は以降の実験に使用した。本動物実験計画は農研機構の動物実験計画書承認番号22-008として承認された実験である。

微酸性次亜塩素酸水の作製: 塩化ナトリウム0.5 gを0.9 mMの塩酸75 mlで溶解させた溶液 (以下Pre) を作製した。Preを市販の次亜塩素酸水生成装置 (ZIAPOCKET, FLAX, 神奈川) に入れ、ルーメンMFCsで100秒から360秒電気分解した溶液 (以下Post) と、100 Vの商用電源で100秒から120秒電気分解した溶液 (以下Control) を作製した。Pre, Post及びControlはそれぞれクロラインメーター (RC50-T; バイオニクス機器株式会社, 東京) で有効塩素濃度, pHメーター (LAQUA F-72, HORIBA, 京都) でpHを測定したのち、以下の各種細菌とウイルスへの消毒効果の検討に用いた。

細菌 (芽胞形成菌以外) に対する消毒効果の検討: グラム陰性細菌として *Escherichia coli* O139 (以下EC), *Salmonella* Typhimurium L3569 (以下ST), グラム陽性の莢膜保有細菌として *Erysipelothrix rhusiopathiae* Fujisawa (以下ER) を試験に供した。

まず、各菌株を滅菌PBSで希釈し、 1×10^6 CFU/mlにそれぞれ調整した。菌液を滅菌PBSで 10^{-5} まで10段階希釈した後、 $10^{-3} \sim 10^{-5}$ の希釈液を100 μ lずつ平板培地に塗布し、37°Cで好気培養した。培養に用いた培地・培養時間はそれぞれ、EC及びST: LB寒天培地 (Sigma-Aldrich, USA)・18時間, ER: BHI寒天培地 (Difco Laboratories, USA)・48時間であり、コロニー

数を計測して未処理の菌液の生菌濃度を算出した。

次に 1×10^6 CFU/ml の各菌液 500 μ l を 15,000 rpm, 5 分, 4°C で遠心した後, 上清を除去し, 各消毒液 (Pre, Post 及び Control) を 500 μ l 添加して沈査を溶解させた。室温で 1 分反応させた後, 有機物として牛胎児血清 (Fetal bovine serum; FBS, Gibco, USA) を 50 μ l 添加し, 反応を停止させた。反応液を 10^{-2} まで 10 倍段階希釈し, $10^0 \sim 10^{-2}$ の希釈液を未処理の場合と同様の培地・条件で培養し, コロニー数を計測して生菌濃度を算出し, 各消毒液混和により未処理の場合と比較し生菌濃度が何倍低下したか評価した。

芽胞形成菌に対する消毒効果の検討：芽胞形成菌として, ミツバチのアメリカ腐蝕病菌である *Paenibacillus larvae* DTK386 を試験に供した。

まず, *P. larvae* 芽胞菌を滅菌蒸留水で希釈し, 1×10^7 CFU/ml の芽胞液を調整した。芽胞液を 80°C, 15 分加熱したのち, 滅菌蒸留水で 10^{-5} まで 10 倍段階希釈した。 $10^{-2} \sim 10^{-5}$ 希釈の菌液を 100 μ l ずつ MYPGP 寒天培地¹¹⁾ に塗布した後, 35°C で 7 日間, 5% CO₂ の条件下で培養し, コロニー数を計測して未処理の菌液の生菌濃度を算出した。

次に 1×10^7 CFU/ml の芽胞液 50 μ l と滅菌蒸留水 50 μ l を混和後, 各消毒液を 400 μ l 加え, 20°C のヒートブロックで 10 分, 30 分及び 1 時間インキュベーションした。その後, 混和液 240 μ l をとり, 有機物として FBS を 240 μ l 混和させて反応を停止させた。この反応液を滅菌蒸留水で 10^{-4} まで 10 倍段階希釈したのち, $10^0 \sim 10^{-4}$ の希釈液 200 μ l を MYPGP 寒天培地に塗布し, 35°C で 7 日間, 5% CO₂ の条件下で培養し, コロニー数を計測して生菌濃度を算出した。各消毒液混和により未処理の場合と比較し生菌濃度が何倍低下したかについて評価した。

ウイルスに対する消毒効果の検討：エンベロープウイルスとして牛伝染性鼻気管炎ウイルス (以下 IBRV), ノンエンベロープウイルスとして牛アデノウイルス (以下 BAdV) を試験に供した。ウイルス液をそれぞれ希釈し, IBRV は 10^8 TCID₅₀/ml, BAdV は $10^{6.5}$ TCID₅₀/ml に調整した。消毒液 190 μ l にウイルス液を 10 μ l 加え, 室温で 10 分間反応させた後, 有機物として 5% FBS 加イーグル MEM 培地 (日水製薬株式会社, 東京) を 800 μ l 分注して反応を停止させ, この混合液を 10^{-7} まで同培地で 10 倍段階希釈した。96 ウェルマイクロプレート (住友ベークライト, 東京) を用いて, 混合液 100 μ l と 2.0×10^5 cell/ml の Madin-Darby bovine kidney (MDBK) 細胞の浮遊液 100 μ l を混合して, 37°C, 5% CO₂ 条件下で 7 日間培養し, ウイルス力価を TCID₅₀ 法で測定した。陰性対象として, 試験消毒液の代わりに蒸留水を使用し同様の試験を行った。各消毒液との混和により, 蒸留水混和と比べてウイルス力価が何倍低下したかについて評価した。

結 果

ルーメン MFCs の作製：作製したルーメン MFCs とデジタルマルチメーターによる電圧・電流の測定の様子を図 1 に示す。本研究で作製したルーメン MFCs は, 発電が安定した作製約 2 か月後の時点で 1 台あたり電圧値 0.40 ± 0.07 V 及び電流値 3.48 ± 2.57 mA 程度の発電能力を有しており (N = 3, 作製後 60~66 日時点の測定値の平均値 \pm 標準偏差), これらを複数台直列および並列に接続してコンデンサに蓄電し, USB 給電回路に接続することにより, 直流 5 V, 約 0.2 A 程度の出力を得ることが可能であった。

作製した微酸性次亜塩素酸水の性状：本研究で用いた微酸性次亜塩素酸水作製装置及びクロラインメーターによる有効塩素濃度の測定について, 図 2 に示す。電気分解前の食塩水 (Pre) の有効塩素濃度は検出限界以下で, pH は 3.0 であったが, ルーメン MFCs の電力での電気分解後の微酸性次亜塩素酸水 (Post) 及び商用電源で電気分解後の微酸性次亜塩素酸水 (Control) は, いずれも有効塩素濃度 60~70 mg/L, pH 5.0~6.5 であり, 食品添加物公定書¹⁰⁾に記載された微酸性次亜塩素酸水の基準と同等の性状を示した。(表 1)

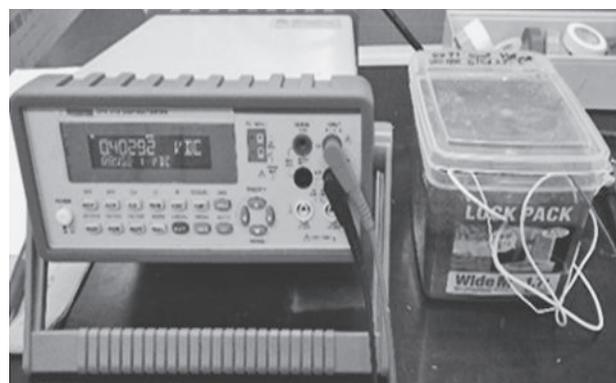


図 1. 作製したルーメン内容物微生物燃料電池 (右, ルーメン MFCs) とデジタルマルチメーター (左) による電圧の測定



図 2. 微酸性次亜塩素酸水作製装置 (左) とクロラインメーターによる有効塩素濃度の測定 (右)

細菌に対する消毒効果：未処理菌液及びPreの食塩水と混和後の生菌数はそれぞれEC： 8.1×10^6 CFU/ml, 6.0×10^5 CFU/ml, ST： 7.7×10^6 CFU/ml, 5.5×10^5 CFU/ml, ER： 1.4×10^7 CFU/ml, 1.2×10^6 CFU/mlであった。なお、Preでの処理で約1 logの菌数の低下は、微酸性化するために元の食塩水に含まれる0.9 M塩酸の影響である。一方、電気分解後のPostおよびControlの微酸性次亜塩素酸水と1分間混和した場合、いずれの菌種といずれの消毒液の組合せにおいても検出限界以下にまで減少した。(表2)

芽胞に対する消毒効果：未処理の生菌数は 1.6×10^7 CFU/ml, Preと混和時の生菌数は10分： 2.1×10^7 CFU/ml, 30分： 2.2×10^7 CFU/ml, 1時間： 1.5×10^7 CFU/ml, 3時間： 1.6×10^7 CFU/mlであり、いずれの反応時間においても生菌数の減少は認められなかった。一方、Postの混和時の生菌数は10分： 3.8×10^3 CFU/ml, 30分： 2.5×10^2 CFU/ml, Control混和時も同様に、10分： 2.6×10^3 CFU/ml, 30分： 1.5×10^2 CFU/mlと、未処理と比較し生菌数が4～5 log減少した。さらに、PostおよびControlと1時間および3時間反応させた場合では、いずれも検出限界以下にまで減少した。(表3)

表1. 微酸性次亜塩素酸水作製に用いた電源、電力及び通電時間と作製された微酸性次亜塩素酸水*の有効塩素濃度及びpH

消毒液の種類**	電源	出力	通電時間(秒)	有効塩素濃度(mg/L)	pH
Pre	通電せず	—	—	検出限界以下	3.0
Post	ルーメンMFCs (コンデンサ)	直流5 V 0.2 A以下	100~360	60~70	5.0~6.5
Control	商用電源 交流100V (ACアダプター)	直流5 V 0.7 A以下	100~120	60~70	5.0~6.5

* 厚生労働省食品添加物公定書第9版による微酸性次亜塩素酸水の成分規格は、有効塩素濃度10~80 mg/L及びpH 5.0~6.5

** Pre：電気分解前の食塩水

Post：ルーメンMFCs由来の電力により作成された微酸性次亜塩素酸水

Control：商用電源により作成された微酸性次亜塩素酸水

表2. 未処理及び各微酸性次亜塩素酸水と1分間反応させた際のEC, ST及びERの生菌数

消毒液の種類	生菌数 (CFU/ml)		
	EC	ST	ER
未処理	8.1×10^6	7.7×10^6	1.4×10^7
Pre	6.0×10^5	5.5×10^5	1.2×10^6
Post	ND	ND	ND
Control	ND	ND	ND

ND：検出限界以下

表3. 未処理及び各微酸性次亜塩素酸水と10分間, 30分間, 1時間及び3時間反応させた時の*P. larvae*の生菌数

反応時間	生菌数 (CFU/ml)		
	Pre	Post	Control
未処理	1.6×10^7	1.6×10^7	1.6×10^7
10分	2.1×10^7	3.8×10^3	2.6×10^3
30分	2.2×10^7	2.5×10^2	1.5×10^2
1時間	1.5×10^7	ND	ND
3時間	1.6×10^7	ND	ND

ND：検出限界以下

表4. 蒸留水及び各微酸性次亜塩素酸水と10分間反応させた際のIBRV及びBAdVのウイルス力価

試験条件	ウイルス力価 (log10 TCID ₅₀ /ml)		
	Pre	Post	Control
IBRV + 蒸留水	6.13	6	6.25
IBRV + 消毒液	6.25	≤1.5	≤1.5
BAdV + 蒸留水	4.88	4.88	4.88
BAdV + 消毒液	4.25	≤1.5	≤1.5

※ MDBK細胞に対して細胞傷害性がないことを確認済み。

≤1.5：検出限界以下

ウイルスに対する消毒効果：蒸留水と混和後のIBRVのウイルス力価は 10^6 TCID₅₀/ml以上、BAdVのウイルス力価は 10^4 TCID₅₀/ml以上であった。Preと混和後のウイルス力価はIBRV： $10^{6.25}$ TCID₅₀/ml、BAdV： $10^{4.25}$ TCID₅₀/mlであり、いずれのウイルスにおいてもウイルス力価の低下は認められなかった。一方、PostおよびControl液との10分間の混和後では、いずれのウイルスの力価も検出限界である $10^{1.5}$ TCID₅₀/ml以下にまで減少した。(表4)

考 察

本研究では、未利用バイオマスでありかつ牛の健康、成長及び免疫応答等に重要な役割を果たす¹²⁾ ルーメン内容物を活用したルーメンMFCsで発電した微小な電力を用いて、家畜衛生への応用を想定した微酸性次亜塩素酸水を作製し、その消毒効果を検討した。本研究で使用した牛のルーメン内容物は解剖時に採取したルーメン内容物であるが、本来、牛のルーメンは成牛1頭がルーメン内容物を100 L以上保有している有機物の発酵タンクであるにも関わらず、ルーメン内容物自体はと畜場では日々大量に廃棄されている未利用バイオマスである。

そこで、本研究では、これらの未利用バイオマスを活用した安価で簡便な微生物燃料電池システムにより発電された電力を活用し、家畜衛生資材である微酸性次亜塩素酸水の作製を行った。微酸性次亜塩素酸水は、厚生労働省によって、食品添加物としても認可されており、家畜や人体にも安全・安心でかつ、各種の細菌やウイルスに対して高い消毒効果を有することが報告¹⁰⁾ されているが、未利用バイオマスを活用した微生物燃料電池由来の電力で作製された微酸性次亜塩素酸水の消毒効果についてはこれまで報告されていないため、本稿において検証した。

微酸性次亜塩素酸水をルーメンMFCs由来の電力で作製し、既存の商用100 V電源で作製した微酸性次亜塩素酸水と各種の家畜由来病原体に対する消毒効果を比較検討した。その結果、表1に示すように、5 V出力のルー

メンMFCs由来電源では商用100V電源と同等の有効塩素濃度に達するまでに必要な通電時間が長くなる傾向にあった。これは同じ5 Vの出力回路であっても商用電源と比較すると出力が安定せず、回路に流れる電流が小さくなることが原因であると考察された。

しかしながら、試験に供したグラム陰性菌(大腸菌及びサルモネラ)、グラム陽性菌(豚丹毒菌)、芽胞形成菌(アメリカ腐蝕病菌)及びエンペロープウイルス(IBRV)とノンエンペロープウイルス(BAdV)に対して、ルーメンMFCs由来の電力で作製した微酸性次亜塩素酸水と商用100 V電源で作製した微酸性次亜塩素酸水は同等の消毒効果を発揮することが確認された(表2～表4)。

一般的な商用100 V電源は、交流100 Vの電圧を安定して供給することができるが、省エネ化が進展し、本研究で使用した微酸性次亜塩素酸水作成装置のように、現在、多くの家電製品は、直流5 VのUSB給電で稼働させることが可能になっている。ルーメンMFCs1台で作成される電力は1 mW程度の微小な電力ではあるが、これをコンデンサに蓄電して給電することで、直流5 Vの出力を可能にし、商用100 V電源で作成した場合と遜色のない消毒効果を有する微酸性次亜塩素酸水が作成可能であることが明らかになったことは、未利用バイオマスの微生物の力により発電した微弱な電力であっても有効活用が可能で、家畜衛生に貢献可能であることが示唆された。既報¹³⁾ においては、ルーメン内容物より単離したセルロース分解細菌である*Cellulomonas*属菌を用いて作成したMFCsにおいて、 9.56 ± 0.37 mW/m²の発電が可能であったとする報告があり、現在我々も発電細菌の分離等を実施しており、今後さらなる発電能力の向上に取り組んでいきたいと考えている。

また、ルーメン内容物をと畜場で回収して、MFCs化することで、と畜場で使用する衛生資材(微酸性次亜塩素酸水や非接触アルコールディスペンサー等)や環境センサ(温湿度センサ・アンモニア等のガスセンサ)の電源等として活用できる可能性がある。さらに、ルーメン内で細菌叢が代謝・発酵により放出する微量な電流を

ルーメン内に留置されているルーメンセンサ¹⁴⁾等の自律電源として活用できる可能性もある。

微酸性次亜塩素酸水は、アルコール抵抗性を示す細菌の芽胞やノンエンベロープウイルスに対しても消毒効果を有する¹⁵⁻¹⁷⁾。本研究で作製した微酸性次亜塩素酸水は既報¹⁵⁾で商用電源により作製された微酸性次亜塩素酸水よりも有効塩素濃度が高く、*P. larvae*の芽胞に対して、より短時間で消毒効果を発揮することが示された。既報¹⁵⁾の有効塩素濃度は10-30 mg/Lであったが、本研究で作製された微酸性次亜塩素酸水の有効塩素濃度は60-70 mg/Lであり、芽胞形成菌に対しては有効塩素濃度を50mg/L以上にすることで有効性が認められたとする報告¹⁶⁾があるため、作成された微酸性次亜塩素酸水の有効塩素濃度の差を反映していると考えられた。また、既報でのノロウイルスに対する効果¹⁷⁾と同様にノンエンベロープウイルスであるBADVに対しても十分な消毒効果を示した。一方で、微酸性次亜塩素酸水は有機物の存在下では消毒効果が低下¹⁸⁾することから、有機物が多量に存在する畜産現場での活用の際には、有機物の水洗等での除去を行った上での最終的な消毒等への利活用等をさらに検討すべきである。

以上の結果から、本研究では、ルーメンMFCsにより作製した電力を大容量コンデンサに蓄電することにより、市販の次亜塩素酸水作製装置を用いて、商用電源で作製した微酸性次亜塩素酸水と同等の消毒効果を有する微酸性次亜塩素酸水を作製可能であることが確認でき、未利用バイオマスであり、本来、畜産廃棄物にすぎないルーメン内容物から、家畜衛生に寄与する電力が生成可能であることが示された。この成績は、未利用バイオマスの活用、ゼロエミッション及び獣医・畜産分野の持続可能な開発目標 (SDGs) 達成の一助となる成果であり、今後の資源循環・環境共生型畜産を構築するための基礎的な技術になると考えられた。

最後に、試験実施にご協力いただいた農研機構・動物衛生研究部門の新井鐘蔵先生、西浦玲奈先生、小川洋介先生、江口正浩先生、須田智子技術職員、株式会社OSGウォーターテックの竹内正浩氏に深謝する。本研究は、科研費基盤研究 (B) 19H03079の支援を受けて実施された。

引用文献

- Patel, R., Deb, D., Dey, R., et al. (2020) Adaptive and intelligent Control of microbials fuel cells. Springer.
- Kundu, P.P. and Dutta, K.(2018)Progress and recent trends in microbial fuel cells, Elsevier
- 二又裕之 (2021) 負極槽内に形成される微生物生態系の解析—微生物の電子授受の場における微生物生態系の特徴—微生物を用いた発電及び水素生産
- 25-31頁. 渡辺一哉監修, シーエムシー出版, 東京.
- 4) 小原嘉昭 (2021) 基礎からわかる乳牛の健康と乳生産: ルーメンからの探求. 農山漁村文化協会, 埼玉.
- 5) 内閣府 (2020) ムーンショット目標5 牛ルーメンマイクロバイオーム完全制御によるメタン80%削減に向けた新たな家畜生産システムの実現 <https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/sub5.html>
- 6) 農林水産省 (2021) みどりの食料システム戦略 <https://www.maff.go.jp/j/kanbo/kankyo/seisaku/midori/>
- 7) 国立環境研究所 (2017) タケ, 北日本で分布拡大のおそれ~里山管理の脅威になっているモウソウチクとマダケ (産業管理外来種) の生育に適した環境は温暖化で拡大し, 最大500km北上し稚内に到達~ <https://www.nies.go.jp/whatsnew/20171018/20171018.html>
- 8) Yashiro, Y., Yamamoto, M., Muneta, Y., et al. (2023) Comparative studies on electrodes for rumen bacteria microbial fuel cell. MDPI Sensors (Basel). 23(8), 4162.
- 9) 宗田吉広・澤田浩・芝原友幸ら (2023) 陽極及び陰極にルーメン内微生物 (細菌叢) を定着させた竹炭電極を用いた発電方法及び発電装置 特許第7208693号.
- 10) 厚生労働省 (2018) 食品添加物公定書 第9版: 次亜塩素酸水, 634-635頁, <https://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000002wy32-att/2r9852000002wybg.pdf>
- 11) de Graaf, D.C., Alippi, A.M., Antunez, K., et al. (2013) Standard methods for American fowlbrood research. Journal of Apicultural Research. 52, 1-28.
- 12) 宗田吉広・新井鐘蔵 (2022) 牛のルーメン内細菌叢と免疫機構, 生体防御及び疾病制御. 臨床獣医. 40 (6), 32-35.
- 13) Cao, L., Ma, Y., Deng D., et al. (2020) Electricity production of microbial fuel cells by degrading cellulose coupling with Cr(VI) removal. Journal of Hazardous Materials. 391(5), 122184.
- 14) 宗田吉広・澤田浩・岡田浩尚ら (2021) 牛のルーメンセンサとルーメン細菌叢に関する最近の話題と研究. 日本獣医師会雑誌. 74, 121-126.
- 15) 内閣府・食品安全委員会 (2005) 第25回添加物専門調査会 資料1-1 次亜塩素酸水に関する資料概要A (微酸性次亜塩素酸水) 1-13頁 <https://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20050930te1>
- 16) Ohashi, I., Kato, K., Okamoto, M., et al. (2020) Microbicidal effects of slightly acidic hypochlorous acid water and weakly acidified chlorous acid

- water on fowlbrood pathogens. *Journal of Veterinary Medical Sciences*. 82(3), 261-271.
- 17) Lee, H.W., Park, B., Yoon, S.R., et al. (2022) Physicochemical stability and virucidal effect of diluted, slightly acidic electrolyzed water against human norovirus. *Food Science Biotechnology*. 31(1), 131-138.
- 18) Ni, L., Cao W., Zheng, W.C., et al. (2015) Reduction of microbial contamination on the surfaces of layer houses using slightly acidic electrolyzed water. *Poultry Science*. 94, 2838-2848.

要 旨

牛のルーメン内容物を材料とする微生物燃料電池（以下ルーメンMFCs）を作成し、得られた電力を蓄電して、食塩水を電気分解し、微酸性次亜塩素酸水を作製した。これと、商用電源で作製した微酸性次亜塩素酸水について、各種の細菌とウイルスに対する消毒効果を比較

した。細菌は大腸菌、サルモネラ、豚丹毒菌及びアメリカ腐蝕病菌、ウイルスは、牛伝染性鼻気管炎ウイルス及び牛アデノウイルスを試験に供した。ルーメンMFCsで作製した微酸性次亜塩素酸水は、いずれの細菌・ウイルスに対しても商用電源で作製したものと同等の消毒効果を示し、大腸菌、サルモネラ及び豚丹毒菌では処理時間1分で十分な消毒効果を示し、アメリカ腐蝕病菌に対しても処理時間1時間以上で十分な消毒効果を示した。また、供試したいずれのウイルスに対しても十分な消毒効果を示した。以上の結果から、ルーメンMFCsで作製した電力を大容量コンデンサに蓄電することで商用電源での作製と同等の消毒効果を有する微酸性次亜塩素酸水を作製可能であることが確認された。このことは、と畜場で日々廃棄されている未利用バイオマスのルーメン内容物から家畜衛生に寄与する電力が生成可能であることが示された。

キーワード：牛，微生物燃料電池，ルーメン，微酸性次亜塩素酸水，未利用バイオマス

会員へのおしらせ

① 「日本家畜衛生学会第97回大会家畜衛生シンポジウム」開催される

日本家畜衛生学会第97回大会家畜衛生シンポジウムが去る7月1日に開催されました。今年も昨年同様にZoom Meetingシステムを利用したWeb開催といたしました（参加者166名）。

2022年度家畜衛生学雑誌論文賞の表彰式および受賞記念講演の後、「高病原性鳥インフルエンザ～養鶏・渡り鳥・希少動物～」をテーマとした家畜衛生シンポジウムが、迫田義博座長の進行で行われました。シンポジウムでは、農研機構動物衛生研究部門の内田裕子先生による「近年の国内外でのHPAIの発生状況」、鳥取大学農学部山口剛士先生による「養鶏場および鶏舎への野生小動物侵入状況」、鹿児島大学共同獣医学部の小澤真先生による「希少種保護と家畜衛生の両立への取り組み」、国立環境研究所の大沼学先生による「渡り鳥によるウイルスの持ち込み状況を踏まえたHPAI発生リスクマップ作成について」、酪農学園大学獣医学群の蒔田浩平先生による「HPAI発生の影響による経済損失」の5名の先生方によるご講演が行われ、活発な議論が交わされました。

② 「日本家畜衛生学会2023年度通常総会」開催される

第97回大会家畜衛生シンポジウムの後、Web上にて通常総会が行われ、全ての議事について承認されました。

日本家畜衛生学会 2023年度通常総会

日時：2023年7月1日（土） 16：50～ 第97回大会にてリモート開催

議 事

- 1) 第1号議案 2022年度事業報告及び収支決算報告並びに監査報告について
- 2) 第2号議案 2023年度事業計画（案）及び収支予算（案）について
- 3) 第3号議案 会則の一部改正について
- 4) 第4号議案 名誉会員・役員の承認について

第1号議案 2022年度事業報告・収支決算報告並びに監査報告

I 2022年度事業報告

1. 通常総会

2022年6月3日（金）～6月20日（月） 書面総会

- 2022年度事業報告及び収支決算報告並びに監査報告について
- 2023年度事業計画（案）及び収支予算（案）について
- 会則の一部改正について
- 名誉会員・役員の承認について

2. 研究発表会

第95回大会 2022年7月2日（土）（リモート開催）

一般演題5題，論文賞受賞講演1題，教育講演（押田敏雄先生，高井伸二先生）

第96回大会 2022年12月2日（金） Meiji Seika ファルマ（株）本社講堂（対面開催）

一般演題8題

3. 「家畜衛生フォーラム2022」

2022年12月2日（金） Meiji Seika ファルマ（株）本社講堂 参加者84名

テーマ 「豚熱の防疫～豚と野生イノシシ～」

- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1. 豚熱の防疫～過去と現在 | 小倉 弘明 先生（麻布大学） |
| 2. 豚熱ウイルスの特徴～検査体制と防疫 | 迫田 義博 先生（北海道大学） |
| 3. CSF防疫の成功/例と失敗例から学ぶASF対策 | 伊藤 貢 先生（あかばね動物クリニック） |
| 4. 野生イノシシの豚熱防疫～拡散要因と対策 | 池田 敬 先生（岐阜大学） |
| 5. 野生イノシシの豚熱防疫～減頭数対策 | 江口 祐輔 先生（麻布大学） |
| 6. 豚熱に対するイノシシの経口ワクチン接種 | Ad Vos 先生（Ceva Sante Animale社） |

4. 理事会

第1回理事会 2022年4月9日（土）

審議事項

- 1) 2022年度の主な行事と日程について
- 2) 通常総会および第95回大会の開催について
- 3) 第96回大会および家畜衛生フォーラム2022について
- 4) 編集委員会報告
- 5) 事務局報告
- 6) 名誉会員の規定について
- 7) 常設委員会・委員の確認
- 8) その他

第2回理事会 2022年5月28日（土）

報告事項

- 1) 事務局報告
- 2) 編集委員会報告

審議事項

- 1) 2022年度総会の書面開催について
- 2) 第95回研究発表会について
- 3) 総会上程議案について
 - 第1号議案 2021年度事業報告・決算報告並びに監査報告
 - 第2号議案 2022年度事業計画（案）・収支予算（案）
 - 第3号議案 名誉会員・役員承認について【資料】
- 4) その他
 - 日本家畜衛生学会創立50周年式典について

第3回理事会 2022年10月29日（土）

報告事項

- 1) 事務局報告
- 2) 編集委員会報告

審議事項

- 1) 第96回研究発表会・家畜衛生フォーラム2022の開催方法について
- 2) 第96回研究発表会について
- 3) 家畜衛生フォーラム2022について

4) その他

第4回理事会 2023年3月18日(土)

審議事項

- 1) 2023年度の主な行事と日程について
- 2) 第97回大会の開催について
- 3) 第98回大会および家畜衛生フォーラム2023について
- 4) 編集委員会報告
- 5) 事務局報告
- 6) 常設委員会・委員の確認
- 7) その他

5. 編集委員会報告

2022年度 家畜衛生学雑誌(第48巻)発行状況

- 48-1 (2022年6月27日発行)
原著3編, 第95回大会研究発表会要旨8編
- 48-2 (2022年9月30日発行)
原著2編
- 48-3 (2022年12月1日発行)
家畜衛生フォーラム2022要旨6編, 第96回大会研究発表会要旨8編
- 48-4 (2023年3月1日発行)
原著1編, 短報1編

2022年度収支決算報告

〈一般会計〉

収入の部

(単位：円)

項目	予算額	決算額	差額(決算-予算)	備考
一般会費	665,000	734,000	69,000	127名分(下記内訳) 2021年度以前分：60,000円 2022年度以降分：674,000円
賛助会費	850,000	850,000	0	17件
広告掲載代	360,000	413,600	53,600	
雑収入	700,000	682,550	-17,450	フォーラム共催費, フォーラム参加費
団体購読	128,000	136,000	8,000	17件分(下記内訳) 2021年度以前分：8,000円 2022年度以降分：128,000円
前年度繰越金	1,300,488	1,300,488	0	
計	4,003,488	4,116,638	113,150	

支出の部

項目	予算額	決算額	差額(予算-決算)	備考
印刷費	1,800,000	1,516,179	283,821	家畜衛生雑誌(4号分), 雑誌発送代, 全国 家保宛案内文書, 総会資料, 大会ポスター・ プログラム, フォーラムポスター
会議費	0	0	0	
事業運営費	400,000	253,474	146,526	第95回大会運営謝礼, 第95回大会弁当代, 第 95回大会 Zoomアカウント費用, フォーラ ム2022講師謝礼, フォーラム2022アルバイト 代
通信運送費	100,000	61,603	38,397	各種郵送代(大会等案内, 請求書, 会費督 促, 座談会ポスター)等
事務経費	100,000	95,920	4,080	HP管理費, 修正費, 送金手数料等
事務局人件費	288,000	234,669	53,331	
役員交通費	0	0	0	
予備費	1,322,488	0	1,322,488	
計	4,010,488	2,161,845	1,848,643	

一般会計収支差額 = 決算収入額 4,116,638 - 決算支出額 2,161,845 = 1,954,793 (次年度へ繰越)

〈特別会計〉

収入の部

(単位：円)

項目	予算額	決算額	差額(決算-予算)	備考
雑収入	0	8	8	受取利子
前年度繰越金	912,129	912,129	0	
計	912,129	912,137	8	

支出の部

項目	予算額	決算額	差額(予算-決算)	備考
受賞講演者交通費等	100,000	0	100,000	
計	100,000	0	100,000	

特別会計収支差額 = 決算収入額 912,137 - 決算支出額 0 = 912,137 (次年度へ繰越)

2022年度監査結果報告

2023年4月11日～21日に行われた監査の結果は別紙のとおり

〈別紙〉

2022年度 監査報告

2022年度の会務と会計について監査を実施した結果、会務および会計（一般会計、特別会計）ともに適正に処理されていることを認めます。

2023年 4月21日

監事 押田敏雄 

2022年度 監査報告

2022年度の会務と会計について監査を実施した結果、会務および会計（一般会計、特別会計）ともに適正に処理されていることを認めます。

2023年 4月12日

監事 竹中昭雄 

【報告事項】

①会員数（5月13日現在）

名誉：5名，一般：136名（退会6名，入会6名），団体購読：15，賛助：17

②2022年度分会費納入状況（5月13日現在）

一般：126/136，団体購読：16/16，賛助：17/17

③2023年度分会費納入状況（5月13日現在）

一般：19/136，団体購読：0/15，賛助：0/17

第2号議案 2023年度事業計画（案）・収支予算（案）

I 2023年度事業計画（案）

1. 第97回大会 2023年7月1日（土） 13:00～17:00 リモート開催 ※研究発表会なし

- 開会の挨拶

- 2022年度家畜衛生学雑誌優秀論文賞の表彰と受賞講演 13:05～13:35

受賞論文：佐藤福太郎・齋藤亮太

乳清を用いたMycoplasma bovisの早期診断法の確立とSNP解析による薬剤感受性試験の有用性（原著）

休憩

- 家畜衛生シンポジウム 13:40～16:50

テーマ：高病原性鳥インフルエンザ～養鶏・渡り鳥・希少動物～

概要説明：近年、国内で分離された高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）ウイルスは多様性であることが明らかとなっている。2022-2023年今シーズンのHPAI発生は26道県83例発生し、約1,740万羽が殺処分対象（2023年4月3日）となっており、沖縄県など6県において初発事例も含まれている。さらには、渡り鳥や留鳥の感染事例が237例（2023年4月3日）と増加しており、野鳥、展示動物や希少動物の保護の観点からも危機感が増している。さらに、今季は採卵鶏で多発し、鶏卵が高騰化し、消費者の食生活に影響が出ている。本シンポジウムでは、このHPAIについて、国内外での発生状況、鶏舎への侵入経路、野鳥における感染状況、ワクチン開発の現状およびHPAI発生における経済的損失に焦点を当て、情報を整理し、今後の防疫に資する。

座長 迫田 義博 先生（北海道大）

講演

1. 近年の国内外でのHPAIの発生状況

内田 裕子 先生（農研機構動物衛生研究部門）

2. 養鶏場および鶏舎への野生小動物侵入状況

山口 剛士 先生（鳥取大学農学部）

3. 希少種保護と家畜衛生の両立への取り組み

小澤 真 先生（鹿児島大学共同獣医学部）

—休憩—

4. 渡り鳥によるウイルスの持ち込み状況を踏まえたHPAI発生リスクマップ作成について

大沼 学 先生（国立環境研究所）

5. HPAI発生の影響による経済損失

蒔田 浩平 先生（酪農学園大学獣医学群）

総合討論

通常総会 2023年7月1日（土） 17:00～17:30 リモート開催

- 2022年度事業報告及び収支決算報告並びに監査報告について

- 2023年度事業計画（案）及び収支予算（案）について

2. 第98回大会および家畜衛生フォーラム2023 9:30～対面開催

日時：2023年12月8日（金）

場所：Meiji Seika ファルマ（株）本社講堂 東京都中央区京橋2-4-16

主催：日本家畜衛生学会

共催：（一財）生物科学安全研究所

後援：農林水産省（予定）

協力：動物用抗菌剤研究会

- 研究発表会 9：30～12：00
- 家畜衛生フォーラム2023 13：00～17：00
テーマ：「薬剤耐性菌～人・畜産・水産・環境～」

概要説明：2015年5月にWHO総会で薬剤耐性（AMR）に関するグローバル・アクションプラン（GAP）が採択された。このGAPはAMR問題に取り組むための枠組みを示したものである。WHOのGAP策定の背景には、AMR問題に対する危機感がある。AMR問題の解決には、医療分野、動物分野や環境分野等の垣根を越えた取り組み（ワンヘルス・アプローチ）が必要である。日本では厚生労働省、農林水産省など関係省庁が連携し、2016年4月にAMR対策アクションプラン2016-2020が作成された。本フォーラムでは、各領域でのAMRについて実情、課題について整理し、対策の方向性を探り、その解決に資することを目的とする。

13：00～13：10 開会の挨拶

13：10～17：00 講演

司会：学術企画委員長

座長：小林 創太 先生（農研機構動物衛生研究部門）、伊藤 貢 先生（あかばね動物病院）

基調講演

1. JANIS（院内感染対策サーベイランス）～次期アクションプラン
菅井 基行 先生（国立感染症研究所薬剤耐性研究センター）
2. JVARM（動物由来薬剤耐性菌モニタリング～次期アクションプラン）
平岡 ゆかり 先生（農林水産省動物医薬品検査所）（含小動物臨床での現状）

休憩

分野別講演

1. 養豚現場での薬剤耐性の現状と課題、解決策について
玉村 雪乃 先生（農研機構動物衛生研究部門）
2. 養鶏現場での薬剤耐性の現状と課題、解決策について
内田 幸治 先生（元ファイザー（株））
3. 水産分野での薬剤耐性の現状と課題、解決策について
古下 学 先生（国研水産研究・教育機構 水産大学校）
4. 畜産環境での薬剤耐性の現状と課題、解決策について
渡部 真文 先生、グルゲ キールティ シリ 先生（農研機構動物衛生研究部門）

総合討論

17：00～17：15 優秀発表者の表彰

3. 理事会開催予定

- 第1回 2023年4月13日（木） メールによる持ち回り
- 第2回 2023年5月13日（土） ウェブ会議
- 第3回 2023年10月28日（土） ウェブ会議
- 第4回 2024年3月16日（土） ウェブ会議

4. 家畜衛生学雑誌 編集計画

2023年度 家畜衛生学雑誌（第49巻）発行計画

巻号	発行予定	内容
49-1	2023年6月	原著数編（未定）、第97回大会講演要旨
49-2	2023年9月	原著数編（未定）
49-3	2023年12月	原著数編（未定）、フォーラム2023・第98回大会講演要旨
49-4	2024年3月	原著数編（未定）、総目次

*常設委員会 (2023~2025)

編集委員会 (○は委員長)

○長井 高井 福士 福田 宮崎 羽賀 北崎

学術企画委員会 (○は委員長)

○末吉 伊藤 杉浦 河合 田中 上塚 高橋 千葉 北崎 英

HP管理委員会 (○は委員長)

○菊 樋口 村上 大滝 権平

5. 学会創立50周年記念事業 実行委員会の設立

実行委員長：樋口豪紀, 副実行委員長：各常設委員会委員長

実行委員：常設委員会委員

特別企画号 (2024.12) 祝賀会 (フォーラム終了後, 別会場で)

Ⅱ 2023年度収支予算（案）

〈一般会計〉

収入の部

(単位：円)

項 目	2022年度	2023年度	差 額	備 考
一般会費	734,000	680,000	▲54,000	正会員136名分
賛助会費	850,000	850,000	0	17件
広告掲載料	413,600	413,600	0	
雑収入	682,550	680,000	▲2,550	フォーラム共催費および参加費，大会参加費など
団体購読	136,000	120,000	▲16,000	団体購読15件
前年度繰越金	1,300,488	1,954,793	654,305	
計	4,116,638	4,698,393	581,755	

支出の部

(単位：円)

項 目	2022年度	2023年度	差 額	備 考
印刷費	1,516,179	1,600,000	83,821	「家畜衛生学雑誌」4号分発行，雑誌発送代
会議費	0	0	0	
事業運営費	253,474	300,000	46,526	講師謝金，アルバイト，フォーラム開催費など
通信運送費	61,603	70,000	8,397	案内葉書代，請求書送付代，フォーラムポスター送料など
事務経費	95,920	100,000	4,080	事務用品，インターネット回線使用料等
事務局人件費	234,669	250,000	15,331	
役員交通費	0	0	0	
予備費	0	2,378,393	2,378,393	
計	2,161,845	4,698,393	2,536,548	

〈特別会計〉

収入の部

(単位：円)

項 目	2022年度	2023年度	差 額	備 考
雑収入	8	8	0	受取利子
前年度繰越金	912,129	912,137	8	
計	912,137	912,145	8	

支出の部

項 目	2022年度	2023年度	差 額	備 考
受賞講演者旅費等	0	0	0	
計	0	0	0	

第3号議案 会則の一部改正について

日本家畜衛生学会会則一部改正案 新旧対照表

現 行	改 正 案
<p>第一章 (総則)</p> <p>(略)</p> <p>第2条 学会の事務局は、理事長の所属する機関におき、学会の住所は事務局所在地とする。</p> <p>(略)</p> <p>第三章 (役員、役員会および委員会)</p> <p>(略)</p> <p>第11条 (略) <u>任期は2年とし、再任を妨げない。なお、若干名の顧問を置くことができる。</u></p> <p>(略)</p> <p>委員会</p> <p>第15条</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理事長は第4条の事業を達成するため常設の編集委員会、学術企画委員会および広報委員会を設置する。 2. 委員会の委員は、原則として理事長が理事の中から指名する。但し、理事会が必要と認めた場合には会員の中から指名することができる。 3. 委員会の委員長は、委員の互選により選出し、理事長が指名する。 <p>(略)</p>	<p>第一章 (総則)</p> <p>(略)</p> <p>第2条 学会の事務局は、理事長の所属する機関におき、学会の住所は事務局所在地とする。 <u>事務局は、事務局長、事務局員で構成する。</u></p> <p>(略)</p> <p>第三章 (役員、役員会および委員会)</p> <p>(略)</p> <p>第11条 (略)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>理事は理事長が委嘱し、総会の承認を受ける。</u> 2. <u>理事は理事会を組織し、理事長を補佐し、学会の運営に関して第4条の事項を行う。</u> 3. <u>理事の任期は2年とする。但し、再任は妨げない。また任期中に異動等の理由により、理事長が理事の改選が必要と認めた場合は、理事会で協議し改選することができる。</u> <p>(略)</p> <p>委員会</p> <p>第15条</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理事長は第4条の事業を達成するため常設の編集委員会、学術企画委員会および広報委員会を設置する。 2. 委員会の委員は、原則として理事長が理事の中から指名する。但し、理事会が必要と認めた場合には会員の中から指名することができる。 3. 委員会の委員長は、委員の互選により選出し、理事長が指名する。 4. <u>その他学会運営企画のための運営委員会を設置する。運営委員会は理事長、副理事長、事務局および常設委員会の委員長で構成する。</u> <p>(略)</p>

現 行	改 正 案
<p>附 則</p> <p>(略)</p> <p>(13) この会則は2022年6月20日に改正し、同日に施行する。</p>	<p>附 則</p> <p>(略)</p> <p>(13) この会則は2022年6月20日に改正し、同日に施行する。</p> <p>(14) この会則は2023年7月1日に改正し、同日に<u>施行する。</u></p>

第4号議案 名誉会員・役員の承認について

名誉会員・理事名簿（2023～2025）

名誉会員

飯塚 三喜	前東京農工大学	白井 淳資	前東京農工大学
押田 敏雄	前麻布大学	永幡 肇	前岡山理科大学
柿市 徳英	前日本獣医生命科学大学	山城 富男	前科学飼料研究所
倉田 一明	前日本生物科学研究所		

理事・監事

伊藤 博哉	農研機構動物衛生研究部門	*竹中 昭雄	（一社）日本科学飼料協会
上塚 浩司	茨城大学	田中 信行	農水省動物衛生課
大角 貴幸	全農家畜衛生研究所	田中 良和	日本獣医生命科学大学
△大滝 忠利	日本大学	千葉 裕代	北海道渡島家畜保健衛生所
大友 浩幸	農水省動物検疫所	長井 誠	麻布大学
◎河合 一洋	麻布大学	野末 柴央	群馬県家畜衛生研究所
菊 佳男	酪農学園大学	羽賀 清典	（一財）畜産環境整備機構
北崎 宏平	福岡県農林総合試験場	英 俊征	神奈川県県央家畜保健衛生所
桑原 正貴	東京大学	*林 智人	日本全薬工業（株）中央研究所
権平 智	酪農学園大学	○樋口 豪紀	酪農学園大学
坂田 亮一	明治大学	廣瀬 和彦	明治アニマルヘルス（株）
追田 義博	北海道大学	福士 秀人	岐阜大学
荻窪 恭明	農水省動物医薬品検査所	福田 昌治	埼玉県農業技術研究センター
末吉 益雄	宮崎大学	藤井 武	ゾエティス・ジャパン（株）
杉浦 勝明	（一財）日本生物科学研究所	藤井 勇紀	茨城県県北家畜保健衛生所
高井 伸二	北里大学	宮崎 茂	（一財）生物科学安全研究所
高木 道浩	農研機構動物衛生研究部門	村上 裕信	麻布大学
高橋 俊彦	酪農学園大学	山本 修	長野県松本家畜保健衛生所

〔五十音順〕

〈変更箇所は太字表示〉 ◎：理事長 ○：副理事長 *：監事 △：事務局長

〔2023年現在〕

賛助会員名簿

MSD アニマルヘルス (株)

エランコジャパン (株)

(株) 科学飼料研究所

共立製薬 (株)

士別三協 (株)

住化エンバイロメンタルサイエンス (株)

ゾエティス・ジャパン (株)

東亜薬品工業 (株)

(一財) 日本生物科学研究所

日本ハム (株)

日本全業工業 (株)

(株) 微生物化学研究所

フジタ製薬 (株)

プリマハム (株)

ベーリンガーインゲルハイムアニマルヘルス (株)

明治アニマルヘルス (株)

(株) メディプラス製薬

〔五十音順〕〔2023年5月現在〕

③ 「日本家畜衛生学会第98回大会」 および 「家畜衛生フォーラム2023」の開催について

「日本家畜衛生学会第98回大会」および「家畜衛生フォーラム2023」を次の通り開催します。員の皆様のご参加を賜りますようお願い申し上げます。尚、詳細につきましては学会ホームページ (<https://www.kachiku-eisei.jp/>) にて随時お知らせしてまいります。

【開催概要】

日 時：2023年12月8日（金） 9：30～17：20
場 所：Meiji Seika ファルマ（株）本社講堂 東京都中央区京橋2-4-16
共 催：（一財）生物科学安全研究所
後 援：農林水産省
協 力：動物用抗菌剤研究会
参加費：正会員・賛助会員3,000円、非会員6,000円、学生1,500円

【第98回大会】 9：30～12：00

- 研究発表会

【家畜衛生フォーラム2023】 13：00～17：20

テーマ：「薬剤耐性菌～人・畜産・水産・環境～」

13：00～13：05 開会の挨拶（学会理事長，安全研理事長）

13：05～13：10 企画説明 学会学術企画委員長

座 長：小林 創太 先生（農研機構動物衛生研究部門），伊藤 貢 先生（あかばね動物病院）

演 者：

13：10～14：10 《基調講演》

1. JANIS（院内感染対策サーベイランス～次期アクションプラン）
菅井 基行 先生（国立感染症研究所薬剤耐性研究センター）
2. JVARM（動物由来薬剤耐性菌モニタリング～次期アクションプラン）
平岡 ゆかり 先生（農林水産省動物医薬品検査所）

休憩

14：20～16：20 《分野別講演》

1. 養豚現場での薬剤耐性の現状と課題，解決策について
玉村 雪乃 先生（農研機構動物衛生研究部門）
2. 養鶏現場での薬剤耐性の現状と課題，解決策について
内田 幸治 先生（元ファイザー（株））
3. 水産分野での薬剤耐性の現状と課題，解決策について
古下 学 先生（国研水産研究・教育機構 水産大学校）
4. 畜産環境での薬剤耐性の現状と課題，解決策について
渡部 真文 先生，グルゲ キールティ シリ 先生（農研機構動物衛生研究部門）

16：25～17：05 総合討論

17：00～17：15 優秀発表者の表彰

17：15～17：20 閉会の挨拶（学会副理事長）

18：30～ 意見交換会（参加費4,500円）

〈家畜衛生フォーラム2023のねらい〉

2015年5月にWHO総会で薬剤耐性（AMR）に関するグローバル・アクションプラン（GAP）が採択された。このGAPはAMR問題に取り組むための枠組みを示したものである。WHOのGAP策定の背景には、AMR問題に対する危機感がある。AMR問題の解決には、医療分野、動物分野や環境分野等の垣根を越えた取り組み（ワンヘルス・アプローチ）が必要である。日本では厚生労働省、農林水産省など関係省庁が連携し、2016年4月に「AMR対策アクションプラン2016-2020」が作成され、引き続き本年5月に「AMR対策アクションプラン2023-2027」が策定された。本フォーラムでは、各領域でのAMRについて実情、課題について整理し、対策の方向性を探り、その解決に資することを目的とする。

【参加方法】

- 学会ホームページ（<https://www.kachiku-eisei.jp/>）より事前にご登録頂き、ご参加ください。
- 登録期間：11月8日（水）まで

第98回大会 研究発表演題募集

第98回大会での発表演題を募集しています。発表ご希望の方は、学会ホームページ（<https://www.kachiku-eisei.jp/>）にてご登録頂き、要旨をA4判2頁1,000～1,300字程度（図表含む）で作成の上、学会事務局（k-eisei@azabu-u.ac.jp）までご提出ください。

- 対象者：発表者または共同研究者が本学会員の方
- エントリー期日：10月10日（火）まで
- 発表要旨提出期限：2023年10月25日（水）まで

「家畜衛生学雑誌」投稿規程

1. 本誌には原則として、家畜衛生に関する原著論文、短報、総説（刷り上がり4頁以下のミニレビューを含む）、技術資料を掲載する。なお、原稿は編集委員会事務局へ電子メール添付（PDFファイル）で提出する。印刷原稿3部（うち2部は鮮明なコピーでもよい）の書留郵便あるいはレターパックによる提出も可とする。
2. 投稿にあたり、論文掲載までの対応を行う連絡著者（コレスポンディングオーサー）は、投稿原稿が他誌にすでに掲載あるいは投稿中ではないこと、著者全員が投稿論文の内容及び掲載に同意していることを記載した文書（カバーレター）を提出すること。
3. 筆頭著者あるいは連絡著者は本学会会員であることが望ましいが、投稿の要件とはしない。
4. 掲載論文は原著論文、短報、総説（刷り上がり4頁以下のミニレビューを含む）、技術資料とする。
5. 全ての投稿論文は編集委員及び複数の審査員が審査し、編集委員長が掲載の採否を決定する。
6. 投稿論文は和文または英文とし、次の指示（記述順序など）に従うこと。
 - 1) 論文原稿は別に定める注意に従って作成すること。用紙サイズはA4とし、和文の場合は30字で25行程度、英文の場合はダブルスペース（70字で25行程度）とする。原稿本文の左側に行番号を表記すること。
 - 2) 和文の場合も句読点は、「,」,「.」を用いること。
 - 3) 論文原稿は第1ページに表題、著者名、所属機関名およびその所在地を和文と英文で記載するとともに、連絡著者とその電子メールアドレスを記載する。また、和文の場合は20字、英文の場合は40字以内の略表題（running head）を記載する。
 - 4) 原著論文の構成は原則として、Summary（本文が和文の場合も英語）、序文（Introduction）、材料および方法（Materials and Methods）、結果（Results）、考察（Discussion）、引用文献（References）、要旨（本文が和文であっても英文であっても、和文の要旨）とする。ただし、謝辞は、別項目を設けず、本文の最後に1行の空白をとった後に記載する。
 - 5) 英文Summaryは250語以内、和文要旨は600字以内とし、それぞれの最後の行に5つ以内のKey words（キーワード）をつける。
 - 6) 英語論文および和文論文の英文Summaryは、投稿前にしかるべき校閲を受けること。
- 7) 原著論文で刷り上り8頁（30文字×25行=750文字で、図表を含めて16枚程度）までは、印刷費を本学会で負担する。ただし、超過ページについては、その費用を著者の負担とする。なお、総説についてはこの限りではない。また、カラーや特殊な用紙での印刷は、その費用を著者の負担とする。
- 8) 使用する動植物・微生物などの学名はイタリック体で表記する。
- 9) 度量衡の単位、略記はSI単位系を基本とし、以下の例に従う。

[例] m, cm, mm, μ m, nm, kg, g, mg, μ g, ng, L, mL, μ L, nL, M, mM, μ M, %, cm^2 , m^3 , hr, min, sec, $^{\circ}$ C, pH, Pa（血圧はmmHg, 生体内圧力はTorr）など。
- 10) 表および図（写真を含む）は用紙1枚に1つとし、個々に番号と表題を記入し、投稿原稿の最後に添付する。
- 11) 引用文献は下記の例にならって、アルファベット順にならべ、本文中では1), 3-6) のように上付き（superscript）で記入する。ただし、著者名は3名までとし、4人目以降は省略し、「ら」,「et al」で示す。

[例]
雑誌

- 1) 内田孝治・藤井武・高山公一ら (1991) プロイラーにおける実験的大腸菌症に対するラノフロキサシンの治療効果および用量設定試験. 家畜衛生研究会報. 33, 19-24.
 - 2) Oshida, T., Fukuyasu, T., Kohzaki, K., et al. (1993) A new treatment system for animal waste water using microorganism, soil and vegetation. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 6, 205-209.

電子ジャーナル

- 3) Wilson, D.J., Rood, K.A., Bunnell, J., et al. (2014) Johne's disease, mycoplasma and BVD in Utah-Bulk tank milk testing and comparison to previous regional prevalence and individual herd results over time. Journal of Veterinary Science and Technology. 5:182. doi: 10.4172/2157-7579.1000182.

単行書

- 4) 伊予部志津子 (1980) 薬剤耐性因子 (R) の検出法, 薬剤感受性測定法. 22-48頁. 三橋進編, 講談社, 東京.
- 5) McDonrd, P. (1976) Trends in silage making, Microbiology in Agriculture, Fisheries and Food. pp109-121. Shinner, F.A and Carr, J.G. eds. Acad. Press, London, NY.

12) 図はグラフィックソフトウェアで作成することが望ましい。手書きで作成する場合は、そのまま製版できるよう、白色紙または青色方眼紙にタイプやレタリングなどにより作成する。

13) 投稿原稿が受理（掲載決定）されたならば、著者はすみやかに最終原稿のMicrosoft Word ファイルを電子メールで提出すること。図については、グラフィックソフトウェアで作成したファイルも併せて提出する。

7. 短報は、その内容を成績および考察 (Results and Discussion) としてまとめ、要旨 (Summary) は英文では200字以内の和文、和文では100語以内の英文をつける。原稿の長さは刷り上りで、2頁以内とする、その他の規定については原著の場合に準じる。

8. 総説及び技術資料の構成については特に規定を設けないが、引用論文の記載法は原著論文の場合に準じることとする。
9. 別刷り費用は著者の負担とするが、筆頭著者あるいは連絡著者が本学会会員の場合は、50部に限り無料とする。
10. 本誌の発行は原則として、年4回（4月、7月、10月および1月）とする。
11. 編集委員会事務局を下記に置く。
〒252-5201
神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部伝染病学研究室内
日本家畜衛生学会編集委員会
Tel 042 (769) 1643
E-mail : jjah@azabu-u.ac.jp
12. 本誌に掲載された論文の著作権は、日本家畜衛生学会に帰属する。

附則

本規程は、2015年1月1日以降の投稿論文に適用する。
本規程は、2015年7月12日以降の投稿論文に適用する。
本規程は、2016年11月5日以降の投稿論文に適用する。
本規程は、2019年7月20日以降の投稿論文に適用する。

論文原稿を作成する上での注意

- 1) 執筆にあたり、投稿規定をもう一度、熟読すること。
- 2) 各行の行末での強制改行をしないこと。
- 3) 投稿論文が和文、英文のいずれの場合も数字、欧文は全て1バイト文字（いわゆる半角）で入力すること。ただし和文ではかっこ（ ）は2バイト文字（いわゆる全角）とする。「μ」（マイクロ）は半角立体で入力すること。
- 4) 投稿論文原稿はPDFファイルとして事務局まで電子メールで提出すること。その際には必ずパスワードロックし、パスワードは別メールで事務局まで連絡すること。特段の理由がある場合は、印刷原稿3部（うち2部は鮮明なコピーでも可）を事務局まで書留郵便あるいはレターパックで送付すること。
- 5) 写真は印刷に耐えうる鮮明なものを使用すること。
- 6) 図は、Microsoft PowerPoint, Excel, Adobe Photoshop, Illustrator等のソフトウェアで作成するのが望ましい。
- 7) 論文受理後の最終原稿は、Microsoft Word（あるいはMicrosoft Word互換ソフトウェア）ファイルとして提出する。ただし、Microsoft Word互換ソフトウェアを使用した場合は、Microsoft Wordで正しく表示されることを確認すること。グラフィックソフトウェアで作成した図データは、jpeg, tiff等の汎用フォーマットで提出する。

日本家畜衛生学会
編集委員会

日本家畜衛生学会会則

第一章（総則）

第1条

1. 本学会は、日本家畜衛生学会（英文表記：The Japanese Society of Animal Hygiene）（以下、「学会」とする。）と称する。
2. 本学会の設立年月日を2002年7月6日とする。

第2条

学会の事務局は、理事長の所属する機関におき、学会の住所は事務局所在地とする。
事務局は、事務局長、事務局員で構成する。

第3条

学会は、家畜衛生とその関連領域における学究の向上を図り、畜産の進歩発展に寄与することを目的とする。

第4条

学会は、前条の目的を達成するために、次の事業を行う。

1. 研究発表会及び学術講演会等の開催
2. 学会誌「家畜衛生学雑誌」の発行
3. 学会の発展に貢献した者への表彰
4. その他学会の目的達成のために必要な事業

第二章（会員および会費）

学会の構成員

第5条

学会の会員は正会員、賛助会員および名誉会員より構成する。

1. 正会員：学会の趣旨に賛同し、会費を納入した個人
2. 賛助会員：学会の趣旨に賛同し、その事業を援助するため、所定の会費を納入した個人又は団体
3. 名誉会員：学会に永年功労があり、総会において承認された個人

第6条

会費は正会員にあっては年額5,000円、賛助会員にあっては1口年額50,000円とし、毎年7月末日までに納入するものとする。

会員資格

第7条

学会の会員になろうとする者は、所定の手続を行い、定められた会費を納入すること。

会員の義務

第8条

会員は本学会の会則に従い、本学会の運営に協力し、会費を納入する義務を負う。

会員の退会・除名

第9条

退会を希望する会員は、理事長に退会する旨を届出ること。

第10条

学会の名誉を傷つけたり、目的に反する行為があった場合、または会費を5年分以上滞納した場合は除名とする。

第三章（役員、役員会および委員会）

役員および役員会

第11条

本会に次の役員をおく。

理事長	1名
副理事長	1名
理事	適当名
監事	2名

1. 理事は理事長が委嘱し、総会の承認を受ける。
2. 理事は理事会を組織し、理事長を補佐し、学会の運営に関して第4条の事項を行う。
3. 理事の任期は2年とする。但し、再任は妨げない。また任期中に異動等の理由により、理事長が理事の改選が必要と認めた場合は、理事会で協議し改選することができる。

第12条

1. 理事長は、常務理事の互選により選出する。
2. 理事長は、学会を代表し、会務を総理する。
3. 監事は理事の互選により選出し、総会において承認を受ける。
4. 監事は会務と会計を監査する。

第13条

1. 理事長及び副理事長は、理事の互選により選出する。
2. 理事長は、学会を代表し、会務を総理する。
3. 副理事長は理事長を補佐し、理事長に事故ある時はその職務を代行する。
4. 理事長は、理事の中から庶務・会計を担当する事務局担当者（事務局長）を委嘱する。

第14条

1. 理事会は理事長が随時招集する。
2. 理事会は理事の過半数の出席をもって成立し、議事は出席者の過半数をもって決定する。

委員会**第15条**

1. 理事長は第4条の事業を達成するため常設の編集委員会、学術企画委員会および広報委員会を設置する。
2. 委員会の委員は、原則として理事長が理事の中から指名する。但し、理事会が必要と認めた場合には会員の中から指名することができる。
3. 委員会の委員長は、委員の互選により選出し、理事長が指名する。
4. その他学会運営企画のための運営委員会を設置する。運営委員会は理事長、副理事長、事務局および常設委員会の委員長で構成する。

第四章（総会）**第16条**

通常総会は毎年1回、理事長が招集する。

第17条

理事長が必要と認めた場合は、臨時総会を招集することができる。

第18条

総会では次の事項を議決する。

1. 事業計画および事業報告に関する事項
2. 予算および決算に関する事項
3. 会則の改正に関する事項
4. その他、学会の目的を達成するために必要な事項

第五章（会計）**第19条**

学会の経費は会費その他の収入をもって、これにあてる。

第20条

会計年度は4月1日より、翌年3月31日までとする。

附 則

- (1) この会則は平成14年7月6日より施行する。
- (2) 学会設立時の役員は家畜衛生研究会（以下「研究会」と略す）の役員が、暫定的に就任することとし、理事長は研究会の会長が、常務理事は研究会の幹事が、理事は研究会の評議員が、監事は研究会の監事がそれぞれ就任する。
- (3) この会則は平成15年7月5日に改正し、同日に施行する。
- (4) この会則は平成16年7月3日に改正し、同日に施行する。
- (5) この会則は平成17年7月2日に改正し、同日に施行する。
- (6) この会則は平成21年7月4日に改正し、同日に施行する。
- (7) この会則は平成23年7月2日に改正し、同日に施行する。
- (8) この会則は平成27年7月11日に改正し、同日に施行する。ただし、平成27年度の会費は4,000円とし、平成28年度から会費を5,000円とする。
- (9) この会則は平成28年7月9日に改正し、同日に施行する。
- (10) この会則は2019年7月20日に改正し、同日に施行する。
- (11) この会則は2020年6月30日に改正し、同日に施行する。
- (12) この会則は2021年6月26日に改正し、同日に施行する。
- (13) この会則は2022年6月20日に改正し、同日に施行する。
- (14) この会則は2023年7月1日に改正し、同日に施行する。

協賛企業一覧

日本家畜衛生学会は以下の企業からの協賛を受けております。ここに記して謝意を表します（五十音順）。

MSD アニマルヘルス（株）	（一財）日本生物科学研究所
エランコジャパン（株）	日本ハム（株）
（株）科学飼料研究所	日本全薬工業（株）
共立製薬（株）	（株）微生物化学研究所
明治アニマルヘルス（株）	フジタ製薬（株）
士別三協（株）	プリマハム（株）
住化エンバイロメンタルサイエンス（株）	ベーリンガーインゲルハイムアニマルヘルス（株）
ゾエティス・ジャパン（株）	（株）メディプラス製薬
東亜薬品工業（株）	

[2023年7月現在]

日本家畜衛生学会入会のすすめ



日本家畜衛生学会は家畜衛生とその関連領域における学術の交流を図り、畜産の進歩発展に寄与することを目的とした学会です。

〈主な活動〉

- 7月 優秀論文賞講演・家畜衛生シンポジウム・教育講演など
- 12月 研究発表会・家畜衛生フォーラム
これまでの主なテーマ「狂犬病」、「口蹄疫」、「鳥インフルエンザ」、「BSE」、「家畜ふん尿」など
- 年4冊の機関誌「家畜衛生学雑誌」の発行
- 学会賞の授与

年会費 5,000円

御請求戴ければ、見本誌を贈呈します!!

The Japanese Society of Animal Hygiene

日本家畜衛生学会

〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内
TEL / FAX : 042-850-2508
<https://www.kachiku-eisei.jp/>
e-mail : k-eisei@azabu-u.ac.jp

HPで活動内容がご覧になれます!! (日本家畜衛生で検索)

家畜衛生学雑誌 第49巻第2号

令和5年9月30日発行（会員配布）

発行 日本家畜衛生学会 理事長 河合一洋
〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内
☎ / FAX : 042-850-2508
ホームページ : <https://www.kachiku-eisei.jp/>
e-mail : k-eisei@azabu-u.ac.jp

印刷所 振替口座 : 00240-3-43171
明誠企画株式会社
〒208-0022 東京都武蔵村山市榎2-25-5
☎ 042-567-6233 FAX 042-567-6230

令和 年 月 日

日本家畜衛生学会 御中

入会申込書

貴会への入会を下記の通り申込ます。

記

フリガナ

氏名： _____ ※賛助会員の方は団体名

所属名称： _____

部署・役職： _____

※賛助会員の方は担当者連絡先

連絡先

(自宅 / 所属) 〒 _____

TEL： _____

e-mail： _____

(自宅 / 所属) 〒 _____

TEL： _____

e-mail： _____

会員の種類： 正会員 ・ 賛助会員 (内にレ点を付して下さい)
学会誌送付先： 自宅住所 ・ 所属先住所

(賛助会員の方) 賛助会費 口数： _____ 口, _____ 円

- 入会申込書は必要事項をすべて正確に記入し、e-mail (郵便, FAX) にてご送付下さい。
- 年会費は正会員 (個人会員) 5,000円, 賛助会員 50,000円/口 (1口以上) を下記にお振込下さい。
ゆうちょ銀行
店名：〇〇八 (ゼロゼロハチ) / 店番：008
普通預金 口座番号 1416730
口座名義：ニホンカチクエイセイガックイ
- 申込先は
〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内 日本家畜衛生学会
TEL/FAX：042-850-2508 e-mail：k-eisei@azabu-u.ac.jp

令和 年 月 日

日本家畜衛生学会 御中

変 更 届

変更手続きを下記の通り致します。

記

フリガナ

.....

氏 名： _____

所属名称： _____

部 署： _____ 役 職： _____

所属住所：〒 _____

TEL： _____ FAX： _____

e-mail： _____

自宅住所：〒 _____

TEL： _____

e-mail： _____

会員の種類： 正会員 ・ 賛助会員

会報送付先： 自 宅 ・ 勤務先

全てご記入の上、上記変更部位の○内にチェックを付して下さい。

-
1. 変更届出書は必要事項を正確に記入し、郵便またはFAX（042-850-2508）にてご送付下さい。
 2. 届け先は ☎252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺1-17-71
麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内
日本家畜衛生学会事務局宛 TEL/FAX：042-850-2508
 3. ホームページからも手続きできます：<https://www.kachiku-eisei.jp/>

令和 年 月 日

日本家畜衛生学会 御中

家畜衛生学雑誌 団体購読 申込書

貴会へ学会誌の団体購読を下記の通り申し込みます。

記

(フリガナ)

団体名

【連絡先】

〒

TEL :

e-mail :

【学会誌送付先】

〒

TEL :

e-mail :

1. 申込書は必要事項をすべて正確に記入し、e-mail（または郵便、FAX）にてご送付下さい。
家畜衛生学雑誌 年間4冊（1～4号）の購読ができます。

2. 団体購読料 8,000円/年 を下記にお振込み下さい。

ゆうちょ銀行

店名：〇〇八（ゼロゼロハチ） / 店番：008

普通預金 口座番号 1416730

口座名義：ニホンカチクエイセイガツカイ

3. 申し込み先

〒252-5201 神奈川県相模原市中央区淵野辺 1-17-71

麻布大学獣医学部獣医学科 獣医衛生学研究室内

日本家畜衛生学会

TEL/FAX : 042-850-2508 e-mail : k-eisei@azabu-u.ac.jp



ささえあ製薬・フジタ製薬の第三代セファロスポリン

動物用医薬品 要指示 指定

セフチオフルナトリウム注「フジタ」

幅広い規格ラインナップ



牛の肺炎・趾間フレグモニー
産褥熱の治療に。



■販売元 **ささえあ製薬株式会社**

東京都品川区上大崎2丁目13番2号 <https://www.sasaeah.co.jp>

■製造販売元 **フジタ製薬株式会社**

東京都品川区上大崎2丁目13番2号 <http://www.fujita-pharm.co.jp>

動物用医薬品

鳥インフルエンザをはじめ
細菌・ウイルス・カビに優れた殺菌・殺滅力を発揮!!

ロンテクト®

逆性石鹼製剤で、塩化ジデシルジメチルアンモニウムを有効成分とする消毒薬



特長

- ★ 低毒性であり、安全で使いやすい消毒薬です
- ★ 安定性、浸透性に優れ、防サビ効果を有しています
- ★ 硬水による影響が少なく、効力の低下の心配がありません
- ★ より殺菌・消毒効果を発揮できる発砲消毒にも使用できます
- ★ 鳥インフルエンザ対策にも効果的です



包装
1L×10、
18LBIB、180L



製造販売元



株式会社 **科学飼料研究所**

<http://www.kashiken.co.jp/>

動薬部

TEL : 027-347-3223

FAX : 027-347-4577

札幌事業所

TEL : 011-214-3656

東北事業所

TEL : 019-637-6050

関東事業所

TEL : 027-346-9091

北九州事業所

TEL : 096-294-8322

南九州事業所

TEL : 099-482-3044



動物用医薬品

要指示

指定

劇 フロルガン[®]



フロルガンは〈新たな特長をもつ〉フロルフェニコール製剤です。

- ✓ フロルフェニコール単剤として初の1治療1回投与を実現。
- ✓ フロルガンの製剤設計は主成分フロルフェニコールの特性を活かした、血中濃度が長時間持続する徐放性製剤。
- ✓ フロルフェニコール製剤で初めて、マイコプラズマ・ボビスの承認を取得。
- ✓ 通針性の良い水性懸濁剤。

※本剤は獣医師等の処方箋・指示により使用すべき要指示医薬品です。ご使用の際は製品の添付文書をよくお読みください。

明治アニマルヘルス株式会社
熊本市北区大窪一丁目6番1号