

家畜における呼吸器疾患の早期発見技術の開発

Respiratory Disease Monitoring on Early Stage by Body-Conducted Sound for Livestock

成澤 健太† 成 亦兵† 石光 俊介† 中山 仁史† 湯本 誠司† 三上 修‡ 高木 道浩‡ 井上 寛暁‡
Kenta Narusawa, Cheng Yibing, Shunsuke Ishimitsu, Masashi Nakayama, Seiji Yumoto, Osamu Mikami Michihiro Takagi and Hiroaki Inoue

† 広島市立大学大学院 情報科学研究科, ‡ 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構



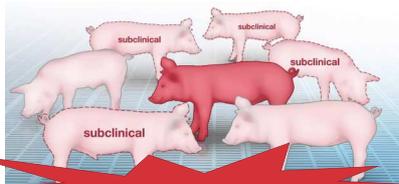
緒言

農場の大規模化が進行

個体管理
が困難



罹患個体
の看過



疾病の蔓延, 重症化

効率的な罹患個体の
早期発見手法の検討

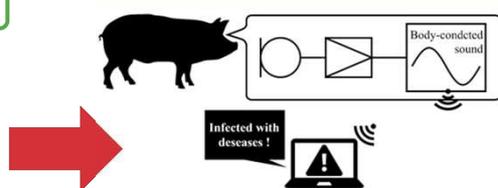
- 個体別での監視システム
- 音響特徴量による罹患判定
- 生体情報の測定

体内伝導音収録システム

豚舎における
群飼豚のモニタリング

- ✓ 個体毎の監視
- ✓ 騒音環境下

- 監視対象外個体に起因する音
- 豚舎外の環境音 etc...



体内伝導音を無線で
収録するシステムを提案

ピエゾセンサを用いて体内伝導音を採取

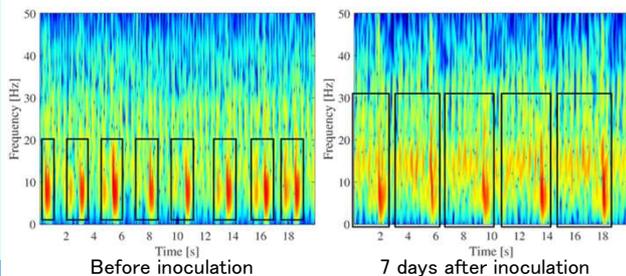


音響特徴量による解析

生産者や獣医師にとって
呼吸音の変化は重要な指標

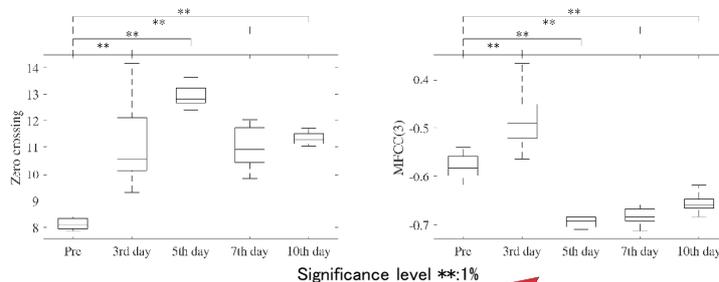


音響特徴量による
罹患判定



- ◆ 供試豚: SPF豚 LWD種 5週齢 4頭 (感染成立は2頭)
- ◆ 接種ウイルス: PRRS* ウイルス Kagoshima株
- ◆ 収録サイクル: ウイルス接種前日, 接種3, 5, 7, 10日後
- ◆ 音響特徴量: ゼロクロス, MFCC** 13次元

* PRRS: Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (豚繁殖・呼吸障害症候群)
** MFCC: Mel-Frequency Cepstrum Coefficient (メル周波数ケプストラム係数)



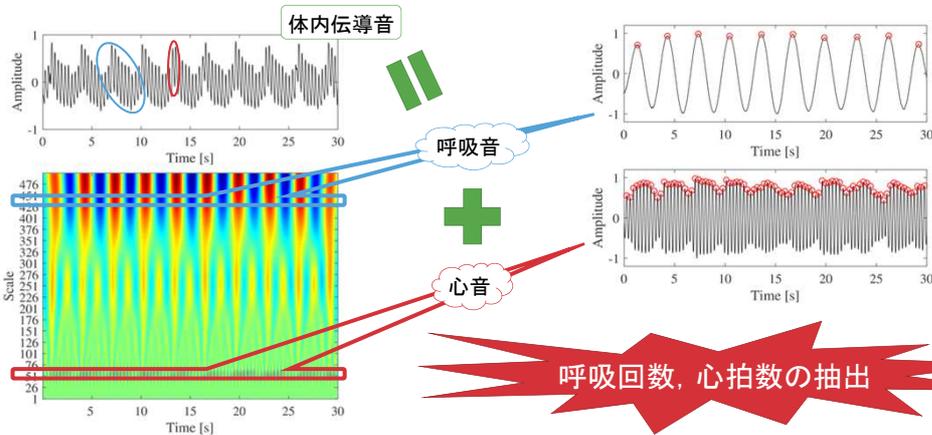
接種前後の音響特徴量に有意差あり

生体情報の抽出

バイタルサインによる
豚の健康状態の把握

ウェーブレット変換による
生体情報の抽出

- ◆ 供試豚: SPF豚 LWD種 5週齢 1頭
- ◆ 収録条件: 吸入麻酔下



呼吸回数, 心拍数の抽出

結言

- 音響特徴量による豚の体内伝導音の評価での罹患判定が示唆された
- ウェーブレット変換による体内伝導音からの生体情報の抽出を確認した

謝辞

本研究は農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業 (うち人工知能未来農業創造プロジェクト)」の支援を受けて行った

参考文献

- [1] 農林水産省. "畜産統計." 2017. <http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tikusan/index.html>
- [2] 高木道浩. "豚繁殖・呼吸器症候群(PRRS)とは." 社団法人 中央畜産会. 2011.
- [3] Y. Chung, S. Oh, J. Lee, D. Park, H. Chang and S. Kim. "Automatic Detection and Recognition of Pig Wasting Diseases Using Sound Data in Audio Surveillance Systems," Sensors, Vol. 13, No. 10, 12929-12942, 2013.
- [4] S. Davis and P. Mermelstein. "Comparison of Parametric Representations for Monosyllabic Word Recognition in Continuously Spoken Sentences," IEEE Transactions on Acoustics, Speech, and Signal Processing, Vol. 28, No. 4, 357-366, 1980.
- [5] M. Sifuzzaman, M.R. Islam and M.Z. Ali. "Application of Wavelet Transform and its Advantages Compared to Fourier Transform," Journal of Physical Sciences, Vol. 13, No. 121, 121-134, 2009.