最終講義

私が辿った研究の軌跡

応用生命システム工学分野
新関 久一

2020年３月６日

最後の講義によせて

1990 年 4 月、改組になったばかりの電子情報工学科に助手として赴任して以来、毎年春に今年はどんな学生さんが研究室に配属になるか、出会いを楽しみに研究を続けて参りましたが、気がついたら定年を迎える年になりました。30 年間自分なりに走り続けてきたつもりですが、午年生まれなのに牛歩の歩みで、振り返ってみれば有終の美を飾るどころか微々たる研究成果に汗顔の至りです。もっとやれたのではないか、と忸怩たる思いですが、恩師の宮本嘉巳先生や河原剛一先生をはじめとして周りには見識の高い先生方が沢山おられ、導かれるように研究ができたのはありがたいことでした。

大学教員として恥ずかしながら話をすることが苦手で、講義をするのはあまり得意ではありませんでした。講義の前は人一倍準備をして臨んだつもりですが、学生諸君の知識欲に答えられたかどうか、些か疑わしいところです。定年退職はめでたい人生の節目なのでしょうが、ゴールを気にせず自分のペースで研究を続けてきましたので、やり残した仕事も多く、おめでたい人だったかもしれません。振り返れば工学部に赴任する前の医学部での恩師の出会いから始まり、チャンスを与えられ、その期待に応えることが私の大学人としての人生でした。電子情報工学科生体情報工学講座時代にご指導いただいた先生方、応用生命システム工学科の新設に期待感を抱きながらこれまで苦労を共にした教職員の方々、研究室で試行錯誤を繰り返しながら実験を行ってくれた学生諸君との巡り会いと縁に感謝します。多くの方に支えられた現役人生でした。心から御礼申し上げます。

足　跡

指導学生（1990～2020 年）

学部：208 名、博士前期：45 名、博士後期(論文博士)：3 名

主な学内各種委員

応用生命システム工学専攻長（2014.4～2016.3）
　　〃　　（2006.4～2008.3）
工学部学務委員長（2008.4～2009.3）
工学部学生相談室長（2006.4～2007.3）
山形大学就職委員会委員（2006.4～2008.3）

学会･委員会活動など

日本学術振興会特別研究員審査専門委員（2017.8～2019.7）
日本学術振興会科学研究費委員会委員（2012.11～2014.10）
　　〃　　（2007.4～2010.10）
日本生体医工学会論文編集委員（2013.9～現在）
Advanced Biomedical Engineering 誌 Editor（2012.10～現在）
日本生体医工学会東北支部役員（2011.10～現在）
日本生理学会評議員（1998.4～現在）

学外･地域社会活動など

米沢少年少女発明クラブ会長（2017.10～2020.3）
米沢工業会副理事長(2017.10～2019.9)
米沢市鷹山大学運営委員（2009.4～2012.3）
米沢市生涯教育振興計画策定委員（2010.4～2012.3）
山形大学産業研究所評議員（2006.4～2014.3）
工学部後援会副会長（2006.4～2009.3）

学術論文 10 選

1. Association between phase coupling of respiratory sinus arrhythmia and slow wave brain activity during sleep, *Frontier in Physiology -Computational Physiology and Medicine-* 25: https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01338 (2018)(Niizeki K, Saitoh T)
2. Analysis of cardiorespiratory phase coupling and cardiovascular autonomic responses during food ingestion, *Physiology & Behavior*, 159:1-13(2016)(Niizeki K, Saitoh T)
3. Incoherent oscillations of respiratory sinus arrhythmia during acute mental stress in humans, *American Journal of Physiology -Heart and Circulatory Physiology-*, 302:359-367(2012)(Niizeki K, Saitoh T)
4. Effects of lower-leg rhythmic cuff inflation on cardiovascular autonomic responses during quiet standing in healthy subjects, *American Journal of Physiology -Heart and Circulatory Physiology-*, 30:1923-1929(2011)(Niizeki K, Tominaga T, Saitoh T, Nishidate I, Takahashi T, Uchida K)
5. Unconstrained cardiorespiratory and body movement monitoring system for home care, *Medical and Biological Engineering and Computing*, 43:716-724(2005)(Niizeki K, Nishidate I, Uchida K, Kuwahara M)
6. Intramuscular pressure-induced inhibition of cardiac contraction: Implications for cardiac-locomotor synchronization, *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology-*, 288:R645-R650(2005)(Niizeki K)
7. Phase-dependent heartbeat modulation by muscle contractions during dynamic handgrip in humans, *American Journal of Physiology -Heart and Circulatory Physiology-*, 276: H1331-H1338(1999)(Niizeki K, Takahashi T, Miyamoto Y)
8. Ventilatory responses to inhaled CO_2：Constant fraction vs. constant inflow administration, *Respiration Physiology*, 104: 91-106(1996)(Niizeki K, Tokunaga S, Takahashi T, Miyamoto Y)
9. A model analysis of the asymmetrical response of pulmonary VO_2 during incremental and decremental ramp exercise, *Journal of Applied Physiology*, 79:1816-1827(1995)(Niizeki K, Takahashi T, Miyamoto Y)
10. Interaction among cardiac, respiratory, and locomotor rhythms during cardiolocomotor synchronization, *Journal of Applied Physiology*, 75:1815-1821(1993)(Niizeki K, Kawahara K, Miyamoto Y)

著書・雑誌など

1. 生体情報センシングデバイス,「シート型圧電センサを用いた睡眠サイクル解析の信号処理技術」, pp.215-227, 情報機構（2018）
2. 生体情報センシングとヘルスケアへの最新応用,「呼吸心拍リズム間カップリング指標を用いた心臓自律神経活動のモニタリング」, pp.42-53, 技術情報協会,（2017）
3. 身体運動と呼吸・循環機能,「呼吸リズムと運動リズム」, pp.24－32, 真興交易医書出版,（2012）
4. カップリング理論でスマートに,「カップリングを専門的見地から」, pp.61-76, メディカル情報サービス出版（2010）
5. 呼吸の事典,「運動リズムと呼吸リズム」, pp.369-380, 朝倉書店（2006）
6. 呼吸のバイオロジー,「特殊環境下での呼吸：運動と呼吸」, pp.74-81, メディカルサイエンスインターナショナル出版（2004）
7. 体育の科学,「心周期と筋活動のタイミング」50:11-17 (2000)
8. ME 用語辞典, 日本 ME 学会（1999）
9. 呼吸：運動に対する応答とトレーニング効果,「運動時の酸素摂取量応答の kinetics」, pp.122-137, Nap 出版（1998）
10. 体育の科学,「運動のリズムと循環系応答の連関」45:32-41 (1993)

外部研究資金（研究代表者）

日本学術振興会

1．基盤研究(B)，圧電素子を用いた睡眠状態，血圧，ストレス度の無拘束ウェルネス計測システムの開発（2019.4～ 2022.3）
2．基盤研究(C)，筋ポンプと呼吸ポンプの協関が脳心血管系および心臓自律神経活動に与える影響（2016.4～2019.3）
3．挑戦的萌芽研究，足圧中心追随課題を利用した中高齢者の立位バランス能力評価法の提案と試作（2014.4～2016.3）
4．基盤研究(B)，呼吸循環－筋運動リズム間位相シンクロ現象におけるテレオロジカル仮説の検証（2012.4～2015.3）
5．挑戦的萌芽研究，呼吸心拍リズムシンクロ現象を利用したメンタルストレス評価器の提案と試作（2012.4～2014.3）
6．挑戦的萌芽研究，呼吸循環カップリング指標を用いた新規ストレス強度判定システムの開発（2010.4～2012.3）
7．挑戦的萌芽研究，制御工学手法に基づく三次元加速度信号からの酸素摂取量ダイナミクス計測法の開発（2008.4～2010.3）
8．基盤研究(C)，呼吸循環－筋運動リズム間カップリングを生じる身体システムの制御規範（2006.4～2008.3）
9．基盤研究(C)，運動リズムと循環系リズム間位相同期現象の機能的意義を探る（2004.4～2006.3）
10．基盤研究(C)，乳幼児監視のための呼吸循環系指標の無拘束計測とエピソード記録法に関する研究（2002.4～2004.3）
11．基盤研究(C)，パイロ素子及び微少酸素電極による屋外計測に向けた酸素摂取量計測法の開発（1999.4～2001.3）
12．基盤研究(C)，ピエゾ薄膜素子を用いた呼吸・循環パラメータの無侵襲、無拘束計測法に関する研究（1996.4～1998.3）

科学技術振興機構(JST)

A-STEP（FS 探索タイプ），心拍呼吸リズム間コヒーレント振動を用いたウェアラブル健康モニターの開発（2015.1～2016.12）

新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)

住宅ケア支援，無拘束体動モニターならびに心拍，呼吸モニターの開発（2000.4～2001.3）

受託研究および共同研究

1．心拍呼吸無拘束計測による睡眠動態推定に関する研究，ヘルスセンシング（株）（2018.12～2019.11）
2．脈波からの血圧推定に関する研究，ヘルスセンシング（株）(2017.9～2018.8)
3．生理指標を用いた眠気検出アルゴリズムに関する研究，ヘルスセンシング（株）（2016.11～2017.10）
4．生体センサを用いた生理指標評価手法に関する研究，ヘルスセンシング（株）（2015.10～2016.5）
5．生体センサの試作品評価と信号処理アルゴリズム比較に関する研究，リバーベル（株）（2013.9～2014.3）
6．生体情報センサの開発，アルプス電気（株）（2012.4～2013.3）
7．運動時呼吸循環系諸指標に対する高気圧高濃度酸素環境の影響、シェンペクス（株）（2004.7～2005.6）
8．在宅ケア支援無拘束心拍呼吸モニターの開発と評価，ソリトンシステムズ（株）（旧アステック（株））（2000.4～2002.3）

財団等競争的研究資金

1．石本記念デサントスポーツ科学振興財団
制御工学手法を用いた三次元加速度信号からの酸素摂取量ダイナミクス計測システムの開発（2010.6～2011.5）
2．中冨健康科学財団
骨格筋における外因性糖取り込み能と運動耐用能との関連性の検討（2004.4～2005.3）
3．カシオ科学振興財団
無侵襲、無拘束心拍、呼吸リアルタイムモニターの開発と評価（1998.4～1999.3）
4．村田学術振興財団
ピエゾ薄膜素子を用いた呼吸循環パラメータの無侵襲、無拘束計測法に関する研究（1996.4～1997.3）
5．実吉奨学会
無侵襲呼吸・循環モニタリングシステムの開発とその評価法に関する研究（1994.10～1995.9）

特許

1．生体情報取得装置及び信号処理方法，特許番号 第6599723 号（鐘ヶ江正巳、藤田努、新関久一）
2．睡眠状態、δ波推定方法、位相コヒーレンス算出装置及びストレス状態測定装置　特許番号 第 6358768 号（鐘ヶ江正巳、新関久一）
3．酸素摂取量測定方法およびこの方法を用いる装置，特許番号 第 4719768 号（新関久一、吉澤保夫）

PROFILE

新関（にいぜき）　久一（きゅういち）

1954 年 5 月 27 日生(山形市)
学歴：1975 年鶴岡工業高専機械工学科卒、1988 年山形大学工学部情報工学科卒
職歴：1975 年山形大学医学部第一生理学教室技官、1988 年山形県職員（山形高等技術専門校講師）、1990 年山形大学助手（工学部電子情報工学科）、1993 年山形大学講師（工学部電子情報工学科）、1996 年山形大学助教授（工学部電子情報工学科）、2000 年カリフォルニア大学サンディエゴ校医学部客員研究員、2001 年山形大学助教授（工学部応用生命システム工学科）、2003 年山形大学教授（工学部応用生命システム工学科）
学位：医学博士(山形大学論文博士)
博士(工学)(北海道大学論文博士)
専門：生体生理工学，応用健康科学、スポーツ科学
所属学会：日本生理学会，日本生体医工学会
趣味：フライフィッシング
（人跡の絶えた自然の濃密な気配の中に身を置くこと）