

JJP 和 文 要 旨

〈JJP Vol. 54, No. 6, 2004〉

コメンタリー：生理学は“Logic of Life”

Commentary: Physiology Is the Logic of Life
Denis NOBLE (University Laboratory of Physiology, Parks Road, Oxford OX1 3PT, UK)

これまで一貫して、生理学は細胞、組織、器官の構造と機能を定量的に理解し、生体の複雑な機能のメカニズムを統合的に説明する学問である。今日、生理学は生物物理、分子生物学など幅広い分野を包括し、実験データは膨大なものになった。これをより統合的に理解する新しい理論方法が求められている。 [Review pp. 509-510]

骨格筋の酸化的リン酸化のモデル

The Modeling of Oxidative Phosphorylation in Skeletal Muscle

Bernard KORZENIEWSKI (Department of Physiology and Biophysics, Kyoto University Graduate School of Medicine, Kyoto, Japan, Faculty of Biotechnology, Jagiellonian University, Krak & oacute; w, Poland)

1996年に著者等によって発表されたモデルは、酵素、電子伝達速度などの代謝産物濃度依存性を常微分方程式で記述し、電子伝達系の動的振る舞いを再構成する。このモデルは構成する要素全てを活性化して初めてエネルギー消費の亢進に見合ったATPの供給が可能になることを示した。

[Review pp. 511-516]

心臓興奮—収縮連関におけるエネルギー代謝の *in Silico* 研究

An *In Silico* Study of Energy Metabolism in Cardiac Excitation & ndash; Contraction Coupling

松岡 達, 城 日加里, 皿井伸明, 野間昭典 (京都大学大学院・医学研究科・細胞機能制御学)

心筋ミトコンドリアにおけるATP産生調節のメカニズムを解明する上で、主要なATP産生パスウェイを実装する心筋細胞・興奮—収縮連関モデル (Kyoto model) を用いたシミュレーションは有用な手段と成り得る。 [Review pp. 517-522]

ラットとマウスにおける心室筋活動電位のモデル Computational Modeling of Cardiac Ventricular Action Potentials in Rat and Mouse: Review

Semahat S. DEMIR (Biomedical Engineering & Research to Aid Persons with Disabilities, Division of Bioengineering and Environmental Systems, National Science Foundation, Joint Biomedical Engineering Program, University of Memphis & University of Tennessee, Memphis, TN, USA)

分子生物学的研究に多用されるネズミ科の心筋電気活動、イオンチャネルとそのモデルについて解説する。特に、心内膜と外膜細胞の活動電位など部位特異性、糖尿病、高血圧ラットの活動電位について、著者等の研究成果を概説する。更に、細胞電氣的活動モデル開発環境iCellについて述べる。 [Review pp. 523-530]

構造と機能に基づいて心室機能を統合的にモデル化する

Functionally and Structurally Integrated Computational Modeling of Ventricular Physiology

Andrew D. MCCULLOCH (Department of Bioengineering, Whitaker Institute for Biomedical Engineering, University of California San Diego, 9500 Gilman Drive, La Jolla, CA 92093-0412, USA)

コンピュータ生物学では、生化学的分子ネットワーク、生理学的細胞機能、分子から細胞、組織、

器官，個体機能に至る縦の統合，生理機能から病態機能の統合が解析される．ここでは最近の心筋膜興奮と収縮，心臓全体の電氣的機能的活動を病態時も含めて統合的にモデル化した例を解説する． [Review pp. 531-539]

心臓機能モデル構築のため細胞機能を解剖学的構造に基づき統合するシステム

Giving Form to the Function of the Heart: Embedding Cellular Models in an Anatomical Framework

Nicolas SMITH, Peter HUNTER (Bioengineering Institute, University of Auckland, New Zealand)

心臓の微細構造を含めた立体構造を構築するための有限要素法，生体組織の変形と応力を扱う構造成力学，細胞の電気活動に基づく電気回路理論，変形を繰り返す心室筋を還流する冠血管血流の計算など，心臓の電気生理学的，生化学的機能を統合する標準コンピュータシステムや理論を紹介する． [Review pp. 541-544]

簡略血液循環モデルの構築による心血管動態の解析

Mathematical Modeling of Cardiovascular System Dynamics Using a Lumped Parameter Method

Eun Bo SHIM, Jong Youb SAH¹, Chan Hyun YOUNG² (Division of Mechanical & Biomedical Engineering, Kangwon National University, Hyoja-dong, Chuncheon, Kangwon-do 200-701, Republic of Korea, ¹Department of Mechanical Engineering, Kyungsan, Kyungsangbuk-do, Yeungnam University, Republic of Korea, ²Department of Engineering, Information and Communications University, Taejeon, Republic of Korea)

心臓，動脈，静脈などのモデル化について，簡略血液循環モデルを使用して概説する．このモデルでは血圧は電圧で，血流は電流で，コンプライアンスは循環抵抗の逆数で表し，電気回路計算を用いている．更に著者等が最近進めている圧受容器

反射を介する自律神経性調節を循環モデルに組み込んだ結果を説明する． [Review pp. 545-553]

正常及び筋ジストロフィー (mdx) マウスの大腸運動に及ぼす e-, i-, n-型一酸化窒素合成酵素抑制の効果

The Effect of e-, i-, and n-Nitric Oxide Synthase Inhibition on Colonic Motility in Normal and Muscular Dystrophy (Mdx) Mice

為安 司, 小倉聖子, 荻原恭子 (聖マリアンナ医大生理学)

高濃度の e-, i-, n-NOS 抑制薬は mdx 及び正常マウス大腸の蠕動運動を抑制した．特に n-NOS 抑制薬は mdx 大腸近位部の蠕動運動を mdx 大腸遠位部や正常大腸のそれよりも低濃度で抑制した．

[Regular paper pp. 555-566]

意識下ラットの自然排尿時の心血管応答と膀胱内圧の変化

Cardiovascular and Intravesical Pressure Responses during Natural Micturition in Conscious Rats

松本睦子, 松川寛二¹, 村田 潤¹, 二宮石雄² (広島国際大学看護学部看護学科, ¹広島大学医学部保健学科, ²広島国際大学保健医療学部臨床工学科)

自由行動下のラットを用い自然排尿時の膀胱内圧変化と心血管応答を調べた．自然排尿時，10 mmHg の膀胱内圧上昇で排尿反射が起こった．動脈血圧と心拍数は膀胱収縮前に上昇し始めた．意識下自然排尿において低膀胱内圧は反射性心血管応答を起こすことが示唆された．

[Regular paper pp. 567-574]

虚血性細胞死における K⁺ チャネルオープナー KR-31387 の JNK/p38 MAPK を介する心筋細胞保護効果

KR-31387 Protects Cardiac H9c2 Cells from Chemical Hypoxia-Induced Cell Death via Inhibition of JNK/p38 MAPK Activation

Yong-Sam JUNG, Dong-Ha LEE¹, Hong LIM¹,

Kyu Yang YI², Sung-Eun YOO², Eunhee KIM
(Research Center for Biomedical Resources
and Department of Genetic Engineering, PaiChai
University, Daejeon 302-735, Korea, ¹AgroPhar-
ma Research Institute, Dongbu Hannong Chemi-
cal Co. Ltd., Daejeon 305-708, Korea, ²Center for
Biological Modulators of the 21st Century Fron-
tier Program, Korea Research Institute of Chem-
ical Technology, Daejeon 305-343, Korea)

我々は以前ラット心由来 H9c2 細胞に、NaCN と
2-deoxy-D-glucose を与える (CH 処理) と、cas-
pase 活性が抑制され、MAPKs は活性化されると
報告した。ここでは KR-31387 虚血性細胞死にお
ける心筋細胞保護効果に MAPK 活性化と cas-
pase 活性化が関与していることを示唆した。

[Regular paper pp. 575-583]

適度な血流制限下の筋力トレーニングにおける運 動刺激と圧迫刺激が筋の機能に与える相乗効果

Cooperative Effects of Exercise and Occlusive
Stimuli on Muscular Function in Low-Intensity
Resistance Exercise with Moderate Vascular Oc-
clusion

宝田雄大, 鶴田友美¹, 石井直方² (早稲田大学ス
ポーツ科学学術院, ¹中央大学商学部, ²東京大学
大学院総合文化研究科)

たとえ筋肥大を期待できない極めて低強度なレジ
スタンストレーニングにおいても、局所的な血流
制限を組み合わせることによって、顕著な筋断面
積及び筋力の増加を引き起こすことが可能とな
る。
[Regular paper pp. 585-592]

ペーシング刺激により誘発された tachycardia- like excitation 発現時の興奮伝播の光学的マッピ ング

Optical Mapping of Tachycardia-Like Excitation
Evoked by Pacing in the Isolated Rat Atrium

酒井哲郎 (東京医科歯科大学大学院医歯学総合研
究科機能協関システム医学分野, 現所属: 琉球大
学医学部形態機能医科学講座生理学第二分野)

ラット摘出右心房標本を用い、tachycardia-like
excitation (TE) 発現時の興奮伝播パターンの光
学的マッピングをおこなった。TE は自発興奮と
ペーシング刺激の競合により誘発された。

[Short communication pp. 593-599]