

第80回日本矯正歯科学会学術大会 & 第5回国際会議

公開シンポジウム

「進化・発生・メカニカルストレスから探る
顎顔面形成・維持機構最先端」

令和3年11月5日(金)

10:30~12:30

主催 日本学術会議歯学委員会 臨床系歯学分科会

共催 公益社団法人 日本矯正歯科学会

オンライン視聴は
こちらのHPから可能です ▶



※分科会の開催はありません。

後援：日本生命科学アカデミー

第80回日本矯正歯科学会学術大会

& 第5回国際会議

公開シンポジウム

「進化・発生・メカニカルストレスから探る 顎顔面形成・維持機構最先端」



開催趣旨

このたび、学術の成果を国民に還元するための活動として、日本学術会議歯学委員会 臨床系歯学分科会が中心となり、公益社団法人 日本矯正歯科学会との連携の下に、「進化・発生・メカニカルストレスから探る顎顔面形成・維持機構最先端」と題する公開シンポジウムを開催させていただき運びとなりました。口腔科学研究をより迅速に展開し、科学的基盤に立脚した新たな歯科臨床を構築するためには、顎顔面の形成・維持機構を再考して咀嚼器官の成立過程の時間的・機能的な変化とメカニズムの理解を深めることが重要です。また、我国における健康長寿社会の推進には、すべてのライフステージにおける顎顔面の形態と機能の維持が不可欠です。そこで今回お迎えする3名の講演者には、骨格、特に顎顔面骨、の進化的理解とメカニカルストレスを基盤とし、その形成・維持機構の理解に向けた先端研究についてご講演をいただく予定です。エビデンスに基づいた診断や治療を創出するためにも、大切なヒントを与えていただけるものと思います。

講演会・シンポジウムの聴講につきましては一般の方の参加も受け付けております。皆様のご参加をお待ちしております。
(日本学術会議連携会員 森山 啓司)

次 第

開会挨拶

市川 哲雄先生 日本学術会議会員 歯学委員会 委員長、徳島大学大学院医歯薬学研究部 口腔顎顔面補綴学分野 教授

基調講演

講 師

倉谷 滋先生 日本学術会議連携会員、理化学研究所開拓研究本部 倉谷形態進化研究室 主任研究員

座 長

井関 祥子先生 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 分子発生学分野 教授

榎 宏太郎先生 昭和大学 歯学部 歯科矯正学講座 教授

シンポジウム

講 師

中島 友紀先生 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 分子情報伝達学 教授

上岡 寛先生 岡山大学 学術研究院医歯薬学域 歯科矯正学分野 教授

座 長

山口 朗先生 日本学術会議連携会員、東京医科歯科大学 名誉教授、東京歯科大学 口腔科学研究センター 客員教授

森山 啓司先生 日本学術会議連携会員、東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 顎顔面矯正学分野 教授

総合討論

11月5日 (金) 10:30~12:30

円口類の頭部発生と脊椎動物の初期進化 Craniofacial development of cyclostomes and early evolution of vertebrates



倉谷 滋 (国立研究開発法人理化学研究所 開拓本部 倉谷形態進化研究室 主任研究員)
Shigeru Kuratani (Chief Scientist, Evolutionary Morphology Laboratory
RIKEN Cluster for Pioneering Research (CPR))

略 歴

1977年 京都大学理学部卒業
1987年 京都大学理学博士取得
1985 - 1988年 琉球大学医学部 助手
1993 - 1994年 米国ペイラー医科大学 Research Assistant Professor
1994 - 1997年 熊本大学医学部 助教授
1998 - 2002年 岡山大学理学部 教授
2002年 - 現在 国立研究開発法人理化学研究所 チームリーダー

授賞：2011年度文部科学大臣表彰科学技術賞研究部門；2011年 International Prize of St. Petersburg Society of Naturalists - Alexander Kowalevsky Medal；2010年度兵庫県科学賞。

著書：「進化する形」2019年、講談社現代新書；「地球外生物学」2019年、工作舎；「新版・動物進化形態学」2017年、東京大学出版会；「ゴジラ幻論」2017年、工作舎；「分節幻想」2016年、工作舎；「形態学」2015年、丸善出版。

学術論文：Higuchi et al. (2019) *Nature* 565: 347-350; Sugahara et al. (2016) *Nature* 531: 97-100; Oisi et al. (2013) *Nature* 493: 175-180; Wang et al. (2013) *Nat. Genet.* 45: 701-706; Nagashima et al. (2009) *Science* 325: 193-196; Ota et al. (2007) *Nature* 446: 672-675; Takio et al. (2004) *Nature* 429 (6989): 622-622; Shigetani et al. (2002) *Science* 296: 1316-1319.

円口類は顎を持つ脊椎動物である顎口類の姉妹群であり、進化系統樹の上で重要な位置を占めている。円口類は5億年以上前に分岐し、それゆえ顎口類との比較を通じて頭部形態発生プログラムの起源を知ることにつながる。ところが、円口類のうちヌタウナギ類は、深海性の動物であるためこれまでほとんど発生学的知見がなく、円口類研究はヤツメウナギ類に大きくバイアスが掛かっていた。2006年に私の研究室は、日本産ヌタウナギを用い、世界で初めて人工飼育下での産卵と発生に成功し、円口類の共通祖先、ひいては現生脊椎動物すべての共通祖先の状態に言及できる研究的基盤を確立させた。ヌタウナギとカワヤツメは非常に異なった頭部形態を持ち、従来頭蓋軟骨要素の相同性を樹立することが非常に困難であったが、両者の胚発生を詳細に比較することにより、初期咽頭胚期の胚形態において円口類共通のパターンが一過性に現れることを発見した。それは円口類に特徴的な鼻下垂体板(鼻プラコード+下垂体プラコードに相当)とそれを前後で挟み込む2つの突起、そして単一鼻孔によって特徴づけられ、このパターンは顎口類の顔面原基の配列と一致しない。さらに、円口類の口器に見られる上唇と下唇が、顎口類の上顎と下顎の相同物ではなく、頭部神経堤間葉のヘテロトピック(異所的)シフトによってもたらされたことが判明した。このヘテロトピー現象は、鼻孔が有対化したことによって許容された進化であり、有対性は従ってアゴの獲得にとっての「鍵革新」とみなすことができる。これをもとに円口類の基本的頭蓋の発生構築パターンと予想される細胞の起原が判明した。これをさらに顎口類と比較すると、顎口類に特徴的な拡大した脳頭蓋が獲得するまでの段階的進化過程が示唆された。

11月5日 (金) 10:30~12:30

骨恒常性の制御機構の解明

The elucidation of regulatory mechanisms for bone homeostasis



中島 友紀 (東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 分子情報伝達学 教授)

Tomoki Nakashima (Professor, Department of Cell Signaling, Tokyo Medical and Dental University)

- 2001年 長崎大学大学院医歯薬学総合研究科修了 博士(薬学)、研究員、助手
- 2002年 トロント大学オンタリオ癌研究所 PENNINGER 研究室 ポスドク研究員
- 2003年 オーストリア IMBA 研究所 PENNINGER 研究室 ポスドク研究員
- 2004年 欧州連合 (EU) Marie Curie 財団 国際特別研究員 (兼任)
- 2006年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 分子情報伝達学 助手、助教
- 2009年 科学技術振興機構 ERATO プロジェクト グループリーダー (兼任)
- 2013年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科分子情報伝達学 独立准教授
- 2013年 科学技術振興機構さきがけプロジェクト 研究代表者 (兼任)
- 2015年 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 AMED-CREST 研究開発代表者 (兼任)
- 2016年 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 分子情報伝達学 教授

骨の恒常性は、破壊と形成の動的なバランスにより保たれている。この再構築は“骨リモデリング”と呼ばれ、強靱な骨組織の維持のみならず、生命維持に必須なミネラルの代謝器官である骨を巧妙に制御している。造血幹細胞を起源とする破骨細胞と間葉系幹細胞を起源とする骨芽細胞、骨細胞によって骨組織は構成されており、その細胞間クロストークが動的な骨の恒常性を保っている。そして、そのバランスの破綻が、骨粗鬆症や大理石骨病など様々な骨疾患に繋がる。骨細胞は、骨基質に埋め込まれた特殊な細胞であり、神経細胞様の細胞突起によって骨内の骨細胞同士、そして、骨表面の破骨細胞や骨芽細胞とも密接にコンタクトしている。この細胞間ネットワークが、外界からの力学的な変化やホルモンなど生理活性化物質を感受し、機能的な応答反応を可能にしていると考えられている。骨細胞は骨に埋め込まれていることから、長い間、その機能について不明な点が多かったが、近年、マウスジェネティクスを基盤とした基礎研究の進歩やヒト骨疾患研究の発展によって、骨代謝を制御する司令塔であることが実証されつつある。本講演では、骨細胞を中心とした骨代謝の基礎研究について、我々の研究成果を含め、最新の知見を概説したい。

11月5日 (金) 10:30~12:30

歯を取り囲む細胞性ネットワークのメカニカルストレス応答 における時空間的役割を探る

Exploring the spatiotemporal role of the cellular network surrounding teeth in the mechanical stress response



上岡 寛 (岡山大学学術研究院 医歯薬学域 歯科矯正学分野 教授)

Hiroshi Kamioka (Professor and Chair, Department of Orthodontics, Okayama University Graduate School of Medicine, Dentistry and Pharmaceutical Sciences)

- 1989年 3月 徳島大学歯学部卒業
- 1993年 3月 徳島大学大学院歯学研究科歯科矯正学専攻博士課程修了
- 1993年 4月 徳島大学歯学部助手
- 1995年 9月 米国インディアナ大学医学部ポスドク (1998年2月まで)
- 1999年 1月 岡山大学歯学部附属病院助手
- 1999年 4月 岡山大学歯学部附属病院講師
- 2006年 3月 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科助教授 (のち准教授)
- 2014年 2月 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科教授 (現在まで)
- 2015年 5月 岡山大学病院口唇裂・口蓋裂総合治療センター長 (現在まで)
- 2021年 4月 岡山大学病院 教育・研究 (歯科) 副病院長 (現在まで)

私たち矯正歯科医は、メカニカルストレスを加えることによって、歯が動くことを毎日の臨床で体験している。これはメカニカルストレスに抵抗するために骨が絶えず構造を変化させているからである。骨梁の構造変化は、コンピュータでも忠実に再現させられるほど、歯を取り囲む細胞達のシンプルなメカニズムが機動力になっていると考えられている。また、矯正歯科治療での歯の進行方向では主として骨吸収が行われ、その反対方向では骨形成が行われている。このような生物学的活動の同期には細胞性ネットワークによる直接的な会話、物質を介した間接的な伝達が重要だと考えられている。

一方、自然現象を可視化することが最近の流れである。新規開発されたイメージング技術は、様々な科学分野で画期的な進歩をもたらしてきた。特に生物学分野では、分子レベルの現象を可視化しながら細胞内で生じている時空間的応答を明らかにすることができた。このような可視化により、細胞外からの刺激に対する細胞・分子の挙動が理解しやすくなった。

私共の教室では、これまで新しく開発された多光子励起顕微鏡、超高压電子顕微鏡、集束イオンビーム走査型電子顕微鏡などを用いたイメージング技術とそのイメージに基づくコンピュータシミュレーションをもちいて歯を取り囲む細胞のメカニカルストレスへの挙動を解析してきた。そして、細胞性ネットワークを可視化することによって、細胞間コミュニケーションの骨改造における役割について検討を重ねてきた。本シンポジウムでは、これら私共の最近の知見をもとに、細胞性ネットワークのメカニカルストレス応答における時空間的役割について考えていきたい。