

一般口演 5

摂食時並びに飲水時におけるマウスの下顎運動と咀嚼筋活動

Jaw movements and masticatory muscle activities of the freely moving mouse during eating and drinking

○岡安一郎*, 山田好秋**, 吉田教明***, 古賀義之***, 山田正彦***, 大井久美子*

○ Ichiro Okayasu *, Yoshiaki Yamada **, Noriaki Yoshida ***, Yoshiyuki Koga ***, Masahiko Yamada ***, Kumiko Oi *

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科, *臨床病態生理学分野, ***顎顔面病態矯正学分野
新潟大学大学院医歯学総合研究科, **顎顔面機能学分野

*Division of Clinical Physiology, ***Division of Orthodontics and Biomedical Engineering,

Nagasaki University Graduate School of Biomedical Sciences,

**Division of Oral Physiology, Niigata University Graduate School of Medical and Dental Sciences,

I. 目 的

咀嚼運動の基本的なリズムは、末梢からの入力なしでも、脳幹に存在するリズム発生器で形成されるというのが、咀嚼に関する現在の概念である。しかし、実際の咀嚼運動は末梢性入力をもとに修飾される。一般的に、硬い食品を咀嚼するときの周期時間は、柔らかな食品を咀嚼する時の周期時間より、閉口時の負荷が原因で延長すると考えられている。しかし、ウサギをモデルとした研究では、食品の物性の違いによる咀嚼リズムに有意差は認められていない。結局、中枢で形成される咀嚼リズムが末梢からどのように修飾されるのかについては、不明確な点を残している。

我々は、咀嚼運動のモデルをウサギ¹⁻³⁾からマウス⁴⁻⁶⁾に転換し、摂食時並びに飲水時におけるマウスの下顎運動と咀嚼筋活動記録から、咀嚼リズムについての考え方をまとめてみた。

II. 方 法

実験には覚醒マウスを用いた。全身麻酔下にて、下顎運動及び筋電図記録装置を取り付けた。下顎運動は、鼻骨に取り付けた四個の磁気センサと、下顎骨上に取り付

けた磁石により三次元的（開閉・左右・前後）に記録した。また、咬筋と顎二腹筋から筋電図を記録した。

記録は、術後2日以上間隔を開け、マウスが十分に回復した後、無麻酔・無拘束下で自発的に摂食・飲水している際に行った。咀嚼飼料には、物性の異なる二種類の食品、パン（軟らかな食品）とペレット（硬い食品）を用いた。

顎運動の最大開口位から次の最大開口位までを1ストロークとして、摂食時・飲水時ごとに10周期を抽出し、顎運動の周期時間を測定した。

III. 結 果

1. 下顎運動

マウスは咀嚼時における一連の下顎運動は、顎運動パタンの違いにより、捕食と粉碎臼磨に分けられるが、飲水時における顎運動は、ちょうど捕食時における顎運動と同じ様相を示した。すなわち、下顎は最小開口位に到達せず、矢状面における運動方向は、粉碎臼磨時とは逆転する。

2. 咀嚼筋活動

飲水時においても、咬筋、顎二腹筋のリズミカルな筋活動が認められるが、摂食時と比較してその様相は大き

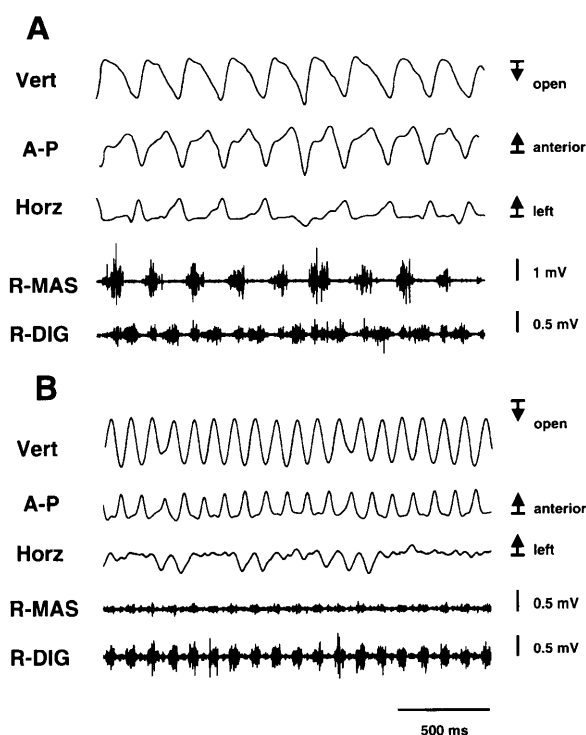


図 摂食時 (A) 並びに飲水時 (B) におけるマウスの下顎運動と咀嚼筋活動

く異なる。すなわち、咬筋の筋活動量 (0.05 ± 0.02 mV) は、顎二腹筋の筋活動量 (0.41 ± 0.07 mV) よりも有意に小さい。これはちょうど、ウサギの咀嚼準備期における筋活動によく似ている。

3. 咀嚼リズム

物性の異なる食品間では、周期時間に有意差は認められなかった (ペレット: 182 ± 17 ms, パン: 190 ± 15 ms)。一方、飲水時の周期時間 (107 ± 5 ms) は、摂食時の周期時間に比べて有意に短かった。

IV. まとめ

物性認知から嚥下までの口腔内処理においては、歯列により粉碎と、舌と口蓋による圧縮の二つの過程が存在する。本実験において、摂食は前者、飲水は後者の過程で処理される。

舌と口蓋による圧縮時の周期時間は、歯列による粉碎時の周期時間よりも短い。しかし、同じ歯列による粉碎の過程においては、物性の違いによる咀嚼リズムに有意差は認められない。

V. 文献

- 1) Yamada Y., Haraguchi N., Oi K., Sasaki M.: Two-dimensional jaw tracking and EMG recording system implanted in the freely moving rabbit, *J Neurosci Meth*, 23: 257-261, 1988.
- 2) Yamada Y., Haraguchi N., Uchida K., Meng Y.: Jaw movements and EMG activities of limb licking behavior during grooming in rabbits, *Physiol Behav*, 53: 301-307, 1993.
- 3) Uchida K., Yamada Y., Sato T.: The coordination of rhythmical drinking behavior with swallowing in rabbits, *Physiol Behav*, 55: 795-801, 1994.
- 4) Koga Y., Yoshida N., Kobayashi K., Okayasu I., Yamada Y.: Development of a three-dimensional jaw tracking system implanted in the freely moving mouse, *Med Eng Phys*, 23:201-206, 2001.
- 5) Okayasu I., Yamada Y., Kohno S., Yoshida N.: New animal model for studying mastication in oral motor disorders, *J Dent Res*, 82: 318-321, 2003.
- 6) Okayasu I., Yamada Y., Maeda T., Yoshida N., Koga Y., Oi K.: The involvement of brain-derived neurotrophic factor in the pattern generator of mastication, *Brain Res*, 1016: 40-47, 2004.