

最近のトピックス

歯根膜感覚による副腎髄質機能の調節 Regulation of adrenal medullary function by afferent signals from the periodontal ligament

新潟大学歯学部口腔生理学講座*

歯科補綴学第一講座†

池田圭介†, 真貝富夫*

*Department of Oral Physiology and †Department of Removable Prosthodontics, Niigata University School of Dentistry
Keisuke Ikeda† and Tomio Shingai*

食物の摂取時には味覚、嗅覚ないしは口腔内の機械的刺激により、胃液や唾液が分泌される。これら消化液の分泌は頭相分泌とよばれる反射性活動で、副交感神経活動の増加とそれに伴う内分泌物質的作用によって生じるものである。食物を口腔内に取り込む過程においてすでに副交感神経活動が増加し、食物が嚥下される以前に消化のための準備状態になることは生体にとって都合がよい反応である。しかしその一方で、食物摂取を開始すると、交感神経による神経性調節と血中カテコールアミンによる液性調節によって、動脈血圧および心拍数が増加する¹⁾。すなわち、食物摂取にともなう自律性反応には、副交感神経のみならず交感神経の活動も重要な意味を持つ。

しかしながら、口腔感覚と交感神経系の活動との関係

についてはほとんど解明されていない。通常、摂食や飲水、姿勢変換や運動などの随意的な行動開始時には交感神経活動は増加するが、これは高位中枢からの「見込み」制御機構によって生じると考えられている。しかし、食物摂取時にみられる交感神経活動の増加を詳細に検討すると、実際に食物の口腔内への取り込みが起こってから生じることが分かる²⁾。したがって、この現象には口腔領域からの感覚情報が大いに関係していると考えられる。

そこで我々は、口腔感覚と交感神経活動の関係を調べることを目的として、歯根膜機械受容器や咀嚼筋筋紡錘からの感覚情報が交感神経活動に及ぼす影響を検討した。そのなかで、副腎髄質ホルモンの分泌を調節している副腎交感神経活動がラットの切歯への機械的刺激により増加することを明らかにした³⁻⁶⁾。この副腎交感神経活動の増加は歯への単なる圧刺激によっても生じたが、大脳皮質電気刺激により誘発した咀嚼運動様のリズムカルな下顎運動中にテスト試料として木片を咬合させることにより一層著明になった(図1)。ところが、上顎神経と下歯槽神経を切断してあらかじめ歯根膜感覚情報を遮断したラットでは、皮質誘発性の下顎運動中に木片を咬合させても副腎交感神経活動の増加は生じなかった(図2)。これらの知見は、咬合にともなう副腎交感神経活動の増加は歯根膜からの感覚情報によって生じていることを意味する。一方、皮質誘発性の下顎運動中に下顎を牽引して歯を接触させずに閉口筋筋紡錘からの感覚情報を積極的に増加させても、副腎交感神経活動に変化は見られなかった。すなわち、筋紡錘感覚情報は副腎交感神経活動に影響は及ぼさないとと言える。

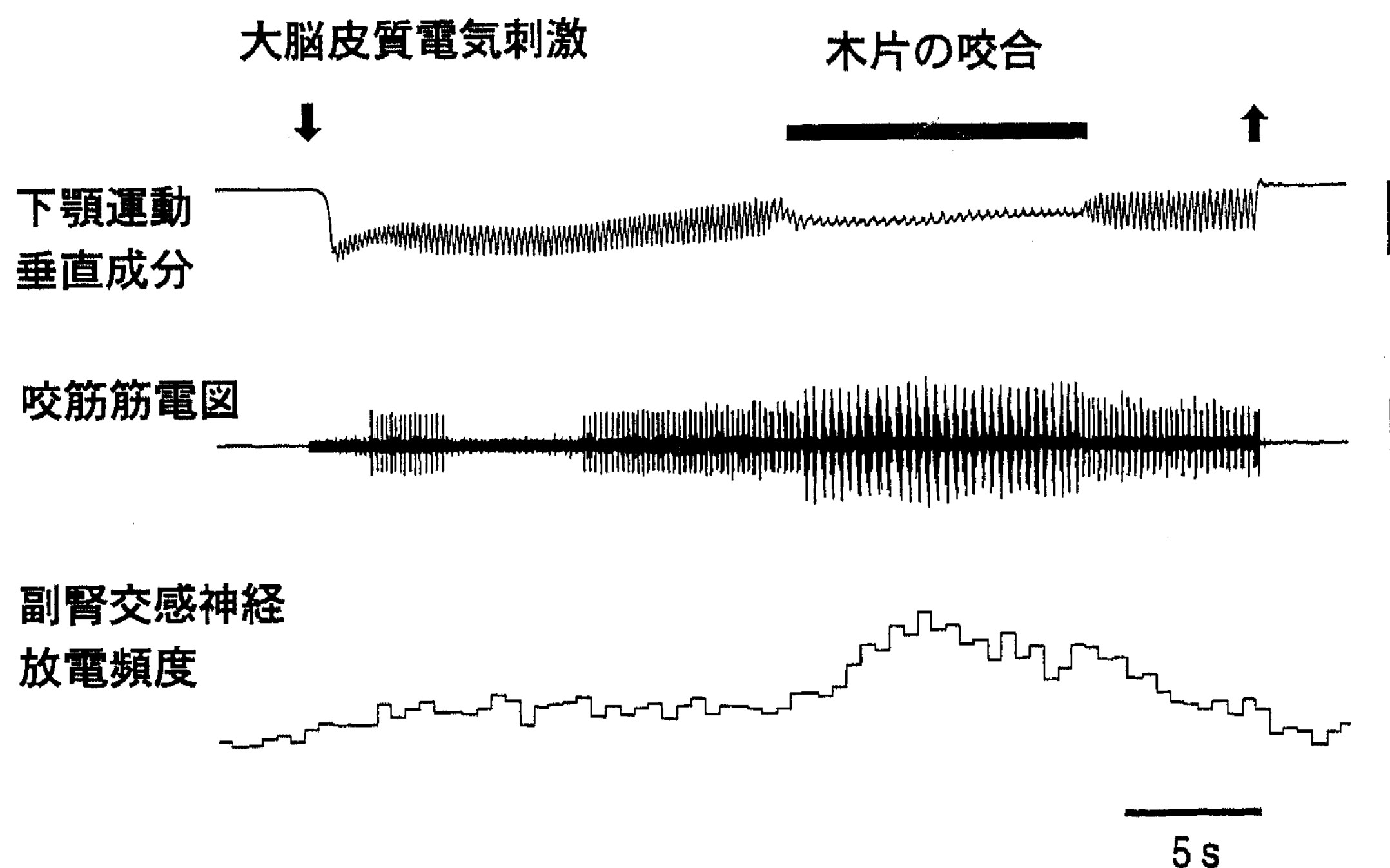


図1 麻酔ラット切歯間での木片の咬合が副腎交感神経活動に及ぼす影響：木片を咬合させると神経活動は増加した。Calibration: 5 mm, 0.5 mV, 100 spikes.

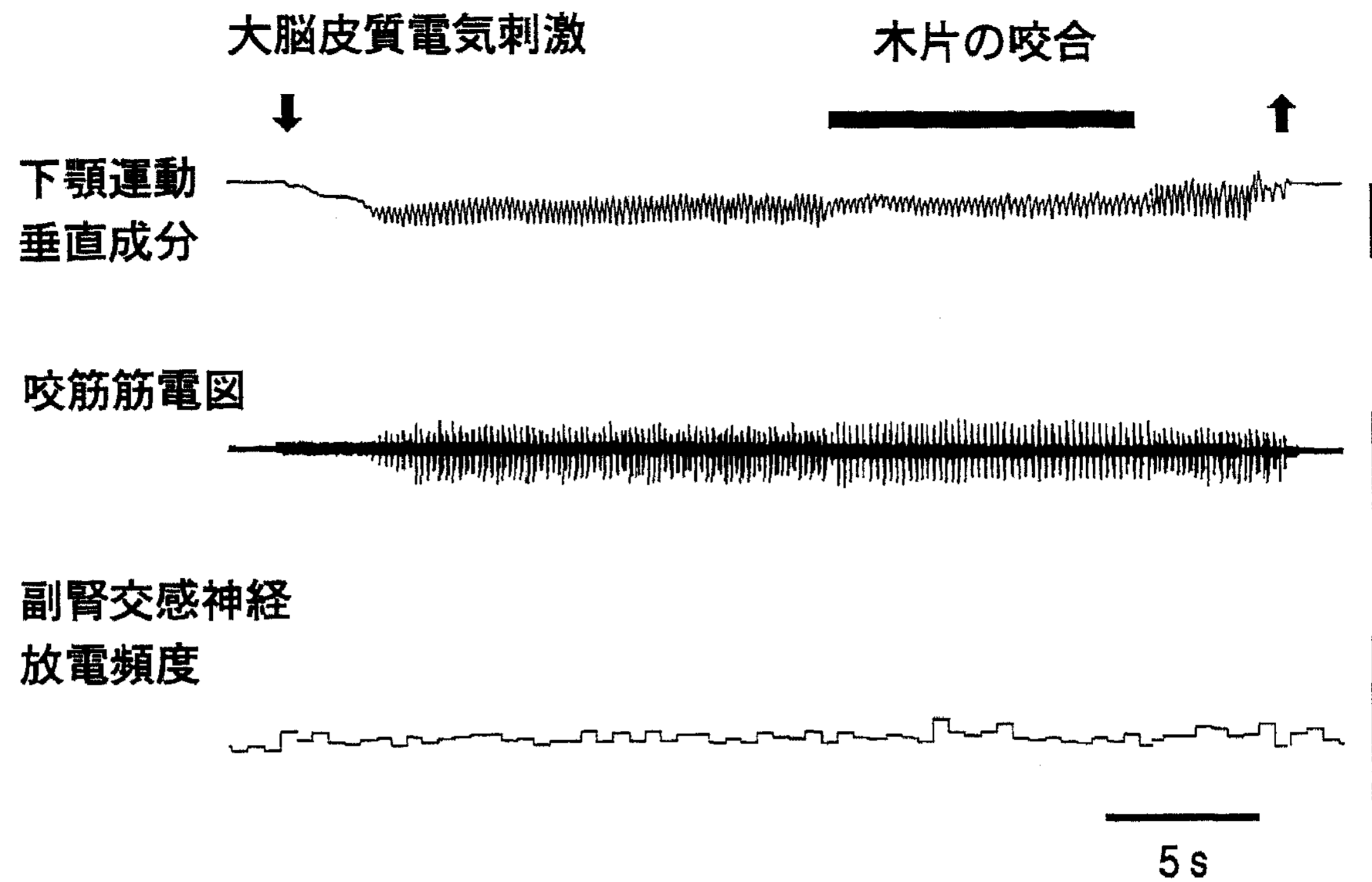


図2 上顎神経および下歯槽神経切断後の切歯間での木片の咬合が副腎交感神経活動に及ぼす影響：木片を咬合させても神経活動には明らかな変化は認められなかった。Calibrationは図1と同じ。

副腎髓質ホルモンであるアドレナリンやノルアドレナリンの分泌は、闘争や逃走のような生体に緊急事態が要求されるときに増加し、循環機能や代謝作用などに重要な働きを担うことはよく知られた事実である。また、麻酔動物を用いた実験によると、皮膚への侵害性刺激によって分泌が増加すると報告されている。しかし、我々は食物の咀嚼時に加わる非侵害性の機械的刺激による歯根膜機械受容器からの感覚情報が、副腎髓質機能を調節していることを明らかにした。この結果は実際の食物摂取時にもこの反射が機能していることを示唆するものである。

これまで口腔感覚による反射性制御については、顎舌運動に関する研究が進んでいる。しかし、口腔感覚と自律神経系との関連性についての研究は不十分であり、これからの発展が期待される領域である。

参 考 文 献

- 1) Bowman, E. C., Roderick, G. P., Bloom, S. R. and Edwards, A. V.: Role of adrenoceptors in the hypertensive response to feeding in the conscious calf, *Am J Physiol*: R607-R614, 1997.
- 2) Matsukawa, K., and Ninomiya, I.: Change in renal nerve activity, heart rate and arterial blood pressure associated with eating in cats, *J Physiol*: 229-242, 1987.
- 3) Shingai, T., Takahashi, Y., Kobayashi, H., and Shimada, K.: Change in adrenal sympathetic efferent nerve activity during chewing in the rat, *Jpn J Physiol*, 43 (Suppl. 2): S266, 1993.
- 4) 池田圭介, 真貝富夫, 高橋義弘, 山田好秋, 河野正司: 歯根膜感覚情報がラット副腎髓質機能に及ぼす影響, *顎機能誌*, 4: 99-104, 1997.
- 5) Ikeda, K., Shingai, T., Takahashi Y., Yamada, Y. and Kohno, S.: Effect of afferent signals induced by chewing on adrenal nerve activity in rats, *Jpn J Physiol*, 47 (Suppl. 2): S154, 1997.
- 6) Ikeda, K., Shingai, T., Yamada, Y. and Kohno, S.: Facilitation of adrenal sympathetic efferent nerve activity induced by mechanical stimulation of teeth in the rat, *Brain Res* (in press), 1998.