

## 咬合挙上による発音時下顎運動速度への影響

山 村 理 羽 田 詩 子 岩 根 史 明  
岩 崎 ひとみ 大 森 俊 和 花 井 博 祥  
内 田 泰 宏 菅 沼 寛 治 柳 瀬 敏 博  
藤 井 輝 久

朝日大学歯学部口腔機能修復学講座歯科補綴学分野  
(主任：藤井輝久教授)

**抄録** 補綴臨床では咬合再構築などの症例で、咬合挙上はしばしば行われる。そのようなケースで適正な咬合高径の決定は重要である。適正な咬合高径の決定には機能的な方法、解剖学的方法など多くの方法が利用されている。その中でも発音利用法はその簡便さのためしばしば利用されている。しかし、これまでの咬合挙上による発音に関する報告は発音単体の報告がほとんどであり、発音時の下顎運動に関してや下顎運動との関連性に関してはほとんど報告されていない。今回は「咬合挙上」による発音時下顎運動速度を観察した。

キーワード：咬合挙上，発音，下顎運動

### I. 緒 言

顎関節障害、咬耗や低位咬合の咬合再構築などの症例で、咬合挙上はしばしば行われる。そのようなケースで適正な咬合高径の決定は重要であり、不適正な咬合高径の付与は咀嚼、発音、嚥下等の機能障害や審美障害、ひいては顎関節症も引き起こす可能性がある。そのため実際臨床でも適正な咬合高径の決定には機能的な方法<sup>1-3)</sup>、解剖学的方法<sup>4,5)</sup>など多くの方法が単体で、または複数をいろいろ組み合わせて利用されている。その中でも発音利用法<sup>6-8)</sup>はその簡便さのためしばしば利用されている。本講座においても、著者<sup>9)</sup>が咬合挙上における音響学的変化を報告し、また、著者ら<sup>10)</sup>は実際咬耗によって咬合高径の低下した患者を咬合挙

上して補綴治療した症例を音響学的に観察して報告している。しかし、これまでの咬合挙上による発音に関する報告は発音単体の報告がほとんどであり、発音時の下顎運動に関してや下顎運動との関連性に関してはほとんど報告されていない。

これまでに本講座の前田ら<sup>11)</sup>、著者ら<sup>12)</sup>は「かみしめ」後の発音時の下顎運動と速度の変化の観察を、羽田ら<sup>13)</sup>、著者ら<sup>14)</sup>は「最大開口」後の発音時の下顎運動と速度の変化を、羽田ら<sup>15)</sup>は咬合挙上による下顎運動を観察を報告してきた。今回著者は「咬合挙上」による発音時下顎運動速度を観察し、適正な咬合高径の決定の一指標とした。

### II. 材料と方法

#### 1. 被験者

被験者には歯の欠損が無く個性正常咬合を有し、顎口腔機能に異常の無い、本実験の主旨を理解して協力する事に納得した、ボランティアの23~30才の男性学生および医員5名を選択した。

#### 2. 実験的咬合挙上床

被験者の上下顎を印象し得られた模型をデナーマークII咬合器に咬頭嵌合位でマウントした。そして安静空隙を越えて咬合挙上をするために、インサイザルピンで5mm挙上し、GC社製アクリリックレジン「ユニ

ファスト トラッド」で下顎装着タイプの実験的咬合挙上床を作製した。実験的咬合挙上床の唇側側縁は切縁母音および頬側咬頭頂より2.0mm覆う様に、舌側側縁は頬側咬頭頂を越えない様にした。そして口腔内で咬頭嵌合位で全ての歯牙が接触する様に調整した(図1)。

#### 3. 被験語

日本語母音のうち大開き母音/a/、小開き/i/と/u/を、日本語子音のうち閉止音/k/、通鼻音/m/、摩擦音/s/と/f/を子音-母音-子音のV-C-V系列で組み合わせた27語を被験語として選択した(表1)。

#### 4. 実験装置と方法

(平成16年2月16日 受理)

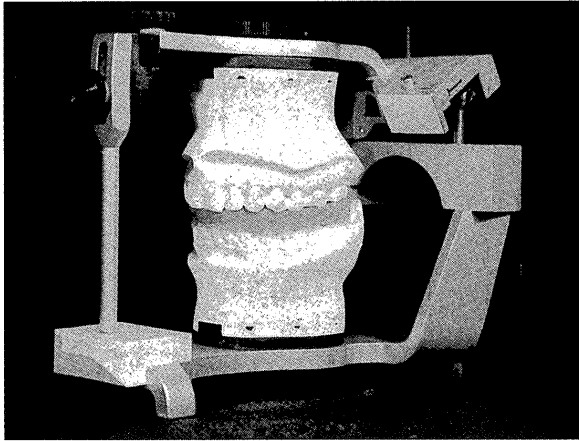


図1 実験的咬合挙上床

朝日大学附属病院の「顎機能検査室」内の電磁波シールドルーム内でBio Reserch社製下顎運動解析システムBioPAK Systemの下顎運動計測装置BioEGNを用いて、各被験者の実験的咬合挙上床装着前の被験語の発音時の下顎運動を記録した。さらに各被験者に実験

Ⅲ. 結

果  
図2は各被験語における実験的咬合挙上床装着前後の最大開口速度の差を表すレーダーチャートである。それによると、被験者Aが比較的差が大きい以外は集約的、つまり差が少なかった。また、[ama], [ami], [amu], [umi]のように子音が/m/の被験語の個人差が大きかった。さらに、図3は母音別のグラフである。先行母音が/a/, である被験語の変化がやや著明であったが、先行母音が/i/, /u/である被験語の変化は少なかった。また、[ak-], [am-]である被験語は減少傾向が、[as-], [af-]である被験語は増加傾向が認められた。

図4は各被験語における実験的咬合挙上床装着前後の最大閉口速度の差を表すレーダーチャートである。それによると、被験者Aが全般的に差が大きかった。また、[ama], [ima], [uma]のように子音が/m/の被

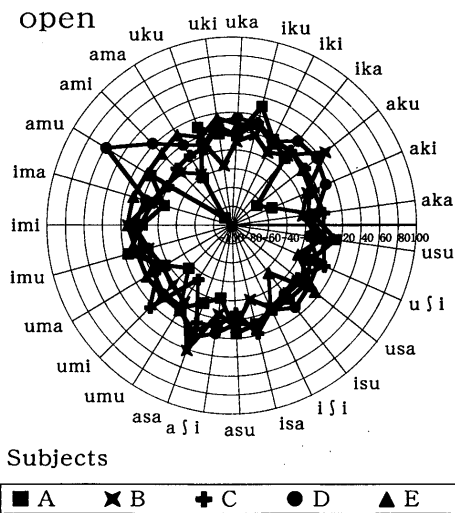


図2 咬合挙上による開口速度の差

表1 被験語

[ a k a ]	[ a k i ]	[ a k u ]
[ i k a ]	[ i k i ]	[ i k u ]
[ u k a ]	[ u k i ]	[ u k u ]
[ a m a ]	[ a m i ]	[ a m u ]
[ i m a ]	[ i m i ]	[ i m u ]
[ u m a ]	[ u m i ]	[ u m u ]
[ a s a ]	[ a s i ]	[ a s u ]
[ i s a ]	[ i s i ]	[ i s u ]
[ u s a ]	[ u s i ]	[ u s u ]

的咬合挙上床を装着し被験語の発音時の下顎運動を記録した。そして得られた下顎運動サンプルの各被験語発音時の最大開口速度と最大閉口速度も計測した。

得られたデータはApple社製Power Mac G4を用いてMicrosoft社製Excel2001にインプットし、各被験語の最大開口速度と最大閉口速度に関して実験的咬合挙上床装着前後の差を計算した。そして、Abacus Concept社製Stat View4.5で統計処理を行った。

果

験語と[usa]の個人差が大きかった。さらに、図5は母音別のグラフである。先行母音が/a/, である被験語の変化が著明で減少傾向があったが、先行母音が

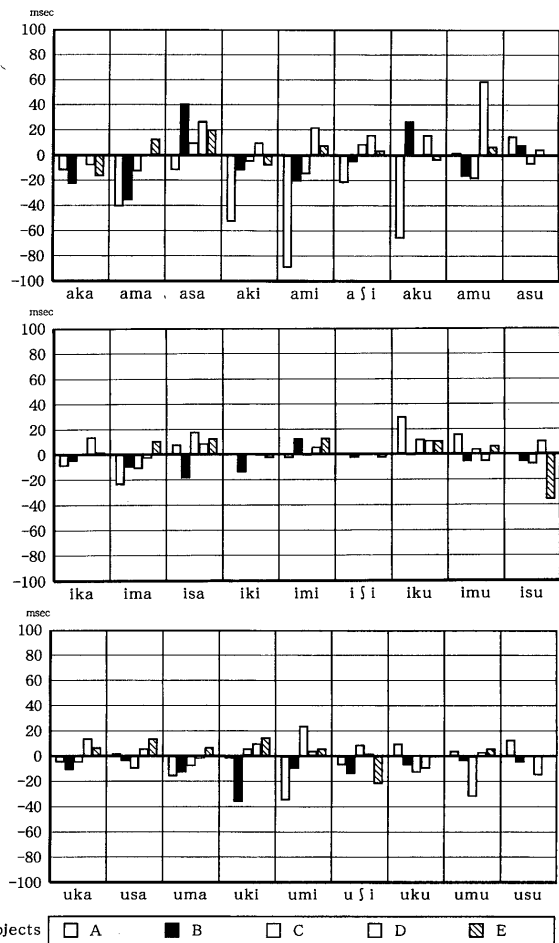


図3 母音別の咬合挙上による開口速度の差

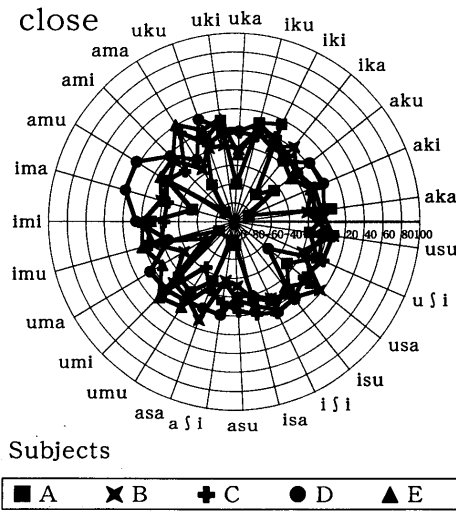


図4 咬合挙上による閉口速度の差

/i/である被験語の変化はほとんど認められなかった。また、[u-a]である被験語は減少傾向が認められた。

図2, 4を比較すると、最大閉口速度は最大開口速度に比べてバラツキが多く見られた。さらに、閉口速度は咬合挙上床装着によって減少する傾向が認められた。

次に被験者と開閉口速度の間で被験語に関して二元分散分析を行った。その結果、被験者と開閉口速度の両者に有意差が認められた。また、速度に関してのpost hoc testのFisherのPSLDで開口速度と閉口速度の間に有意差が認められた(表2)。

次に開口速度、閉口速度別に被験者間で被験語に関して二元分散分析を行った。その結果閉口速度に有意

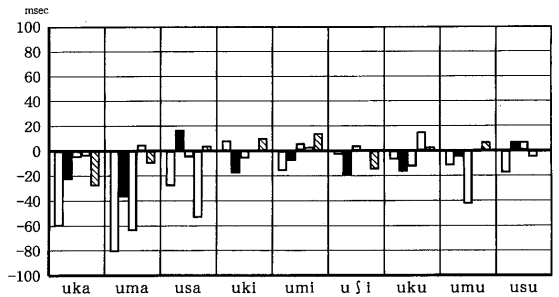
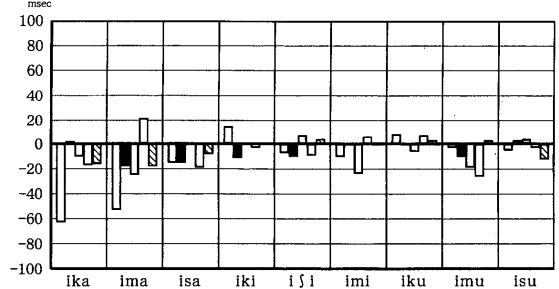
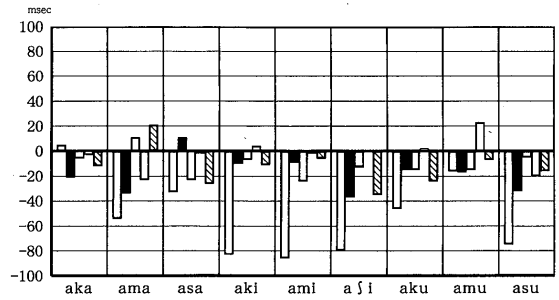


図5 母音別の咬合挙上による閉口速度の差

差が認められた(表3)。

表2 咬合挙上による下顎運動速度の分散分析表

	DF	S.S.	M.S.	F	p
Subjects	4	15915.167	3978.792	11.774	<0.0001 S
Velocities	1	7717.379	7717.379	22.837	<0.0001 S
Subjects × Velocities	4	1540.589	385.147	1.140	0.3382
Errors	260	87860.907	337.927		

p < 0.05  
S ⇒ Significant

表3 咬合挙上による下顎運動速度の分散分析表  
(開口速度, 閉口速度別)

Open	DF	S.S.	M.S.	F	p
Subjects	4	5834.933	1458.733	5.020	0.0009
Errors	130	37775.037	290.577		
Close	DF	S.S.	M.S.	F	p
Subjects	4	11620.822	2905.206	7.541	<0.0001 S
Errors	130	50085.870	385.276		

p < 0.05  
S ⇒ Significant

#### IV. 考 察

補綴治療において、顎関節障害、咬耗や低位咬合の咬合再構築などの症例で、咬合挙上はしばしば行われる<sup>16,17)</sup>。そのような症例では一部の報告<sup>18)</sup>を除けば、一般的には咬合挙上床を用いて安静空隙内での咬合挙上<sup>19)</sup>が行われる。そして下顎位が変化して、必然的に発音時における開口時の下顎のスタート地点と閉口時の下顎のゴール地点が以前と異なってくる。それによって、下顎運動距離にも変化が現れると、下顎運動速度にも変化が現れるのは当然であると推測される。同じ顎機能の中でも発音は、咀嚼、嚥下など生まれながらに習得される能力と異なり後天的に耳から聞いたり、口の動きを見たりして、それを実際真似をして学習することによって獲得される能力である。また、発音時の下顎運動は咀嚼時の下顎運動とは異なり、矢状面上のみで動き左右にはほとんど移動は認められない。さらに、発音時の下顎位は各音素によって習慣づけられている。そのため、発音時の下顎運動は無意識下での下顎の位置感覚によって決定されるため、患者にとって発音時に任意に下顎を動かすことは困難であり、そ

のためになんらかの刺激による影響がダイレクトに現れると推測される。

今回、咬合が挙上されることによって、羽田ら<sup>15)</sup>の報告の様に発音時の下顎位の始まりが変化し、既得の下顎位の感覚は保たれ発音時の開口量が減少したと考えられる。これは、人は発音時に開口量ではなくて開口位を覚えていることの証明であり、潜在的な意識下で正しい開口位置をとるために無意識に脳が開口量を減少し補償する様に命令を与えたと推測される。そしてその補償によって正しい開口位置が保たれたと推測される。そして開口距離が変化した結果、閉口速度に変化が現れ、それによって言語音には「音韻としての特徴」と「個人としての特徴」<sup>20,21)</sup>が含まれることが推測された。そして下顎運動と速度は同時限の現象であり、双方が連帯していると推測される。

このようにして、発音時の下顎位は咬合高径が変化しても一定に保たれるため、それに附随する下顎運動速度の観察は咬合高径の決定に有効であると思われる。

#### V. 結 論

(1)咬合挙上によって発音時の閉口速度は減少する傾向があった。

(2)咬合挙上によって発音時の閉口速度に有意な変化が現れた。

#### 文 献

- 1) Thompson, J. R. : The rest position of the mandible and its significance to dental science. *J. Am. Dent. Assoc.*, **33** : 151~180, 1946.
- 2) Shanahan, T. E. J. : Physiologic vertical dimension and centric relation. *J. Prosthet. Dent.*, **6** : 741~747, 1956.
- 3) Jankelson, B., Spark, S., Crane, P. F. and radke, J. C. : Neural conduction of the Myo-Monitor stimulus. *J. Prosthet. Dent.*, **34** : 245~253, 1975.
- 4) Willis, F. M. : Feature of the face involved in full denture prosthesis. *The Dental Cosmos*, **77** : 851~854, 1935.
- 5) 早川 巖 : 頭部X線規格写真計測法による咬合高径の研究(予測式について). 補綴誌, **20** : 186~192, 1976.
- 6) Silverman, M. M. : Determination of vertical dimension by phonetics. *J. Prosthet. Dent.*, **6** : 465~471, 1951.
- 7) Pound, E. : Controlling anomalies of vertical dimension and speech. *J. Prosthet. Dent.*, **36** : 124~135, 1976.
- 8) Pound, E. : Let /s/ be your guide. *J. Prosthet. Dent.*, **38** : 482~489, 1977.
- 9) 山村 理 : 咬合高径の挙上に伴う音声パターンの音響学的観察. 補綴誌, **30** : 250~268, 1986.
- 10) Yamamura O., Hata U., Nakajima T., takeuchi M., Nakabayashi A., Ichihashi M., Hayase Y., Noda T., Marui Y. and Fujii T. : An Acoustically Case of Phonetic Change in Higher Vertical Dimension. *J. Gifu Dent. Soc.*, **17** : 350~355, 1990.
- 11) 前田浩二, 山村 理, 藤林晃一郎, 大橋清誠, 羽田詩子, 岡 重人, 村上昌之, 前田式郎, 藤井輝久 : 発音時の下顎運動の変化 —第1報 かみしめの影響—. 補綴誌, **42**・99特別号 : 195, 1998.
- 12) 山村 理, 前田浩二, 大橋清誠, 岡原和信, 早瀬泰博, 田中隆雄, 丸井義仁, 藤井輝久 : 発音時の下顎運動の変化 —第2報 かみしめ後の開閉口速度—. 補綴誌, **42**・99特別号 : 108, 1998.
- 13) 羽田詩子, 山村 理, 藤林晃一郎, 大森俊和, 松井浩, 三村真一, 藤原 周, 藤井輝久 : 発音時下顎運動の変化 —最大開口後の影響—. 補綴誌, **45**・105特別号 : 133, 2001.
- 14) 山村 理, 羽田詩子, 竜門幸司, 藤井輝久 : 最大開口後の発音時下顎開閉口速度の変化. 補綴誌, **45**・105特別号 : 133, 2001.
- 15) 羽田詩子, 山村 理, 吉田 健, 三村真一, 中村和敬, 村上昌之, 谷川倫則, 丸井義仁, 藤井輝久 : 発音時下顎運動の変化 —最大開口後の影響—. 補綴誌, **43** : 884~890, 1999.
- 16) 野村章子, 佐藤牧子, 野村修一 : 咬合挙上に伴う咬合再構築 —その治療法と顎機能評価—. 歯科評論, **602** : 1414~154, 1992.
- 17) 山内六男, 小沢美保子, 川野襄二 : 咬合挙上と安静空

- 隙量に関する臨床的検討. 補綴誌, 34 : 512~518, 1990.
- 18) 小山栄三, 平川光彦, 岩崎 禎: 低位咬合を伴った補綴例. 阪大歯誌, 17 : 128~135, 1972.
- 19) Shohet H : Mouth rehabilitation and bite rising. *J. Am. Dent. Assoc.*, 33 : 963~976, 1946.
- 20) Atal B. S.: automatic recognition o speaker from their voice. *Proceedings of IEEE*, 64 : 460~475, 1976.
- 21) 古井貞照: 不特定話者の認識. 電子情報通信学会誌, 73 : 1286~1290, 1990.
-

## The Effects on the Mandibular Jaw Movement Velocities in Pronunciation by Bite Rising

YAMAMURA OSAMU, HATA UTAKO, IWANE FUMIAKI, IWASAKI HITOMI,  
OHMORI TOSHIKAZU, HANAI HIROYOSHI, UCHIDA YASUHIRO,  
SUGANUMA KANJI, YANASE TOSHIHIRO and FUJII TERUHISA

*Department of Prosthodontics, Division of Oral Functional Science and Rehabilitation*

*Asahi University School of Dentistry*

*(Chief : Prof. Fujii Teruhisa)*

**Key words** : Bite rising, Pronunciation, Mandiblar jaw movement

**Abstract** *For the patients of low vertical dimension, we often rise their bite. In such cases, various kind of methods have done to obtained correct vertical dimension. In them the method to apply pronunciation sometimes used because of their simplicity. However most studies have reported only on pronunciation. Therefore we observed the effects for the mandibular jaw movement velocities in pronunciation by bite rising.*