

ベネット運動の臨床的意義

はたして、半調節性咬合器はどこまで有効か？

永田和弘

初めに

米国の補綴用語集 (The Glossary of Prosthodontic Terms) 第5版 (1987) 以来、「Bennett movement」と「Bennett side shift」の語は古語となり、それぞれ「laterotrusion」、「mandibular lateral translation」と表記されるようになった。しかし、このことによってこれらの語義がより明確になったとは言い難い。

私は「Bennett 運動」とは関節の軟組織の偏移も視野に入れた「側方運動」そのものと解釈している。その運動は非作業側顆頭の内下前方運動（①側方矢状顆路傾斜度と②ベネット角で規定される）と作業側顆頭の③前後・④上下運動の4要素で規定される。これに前方運動時の⑤前方矢状顆路傾斜度の要素を加えた5要素搭載の咬合器が全調節性咬合器であることは今までに述べてきたとおりである。5要素を完備した咬合器がBGN咬合器が提供されるまでは皆無であったために、側方運動の考察と再現手段が中途半端にならざるを得なかった。今回は、側方運動時に顆頭部が前頭面観・咬合面観でどのように考察されるかを提供したい。このことにより、従来の半調節性咬合器の理想と限界が明確になれば良いと思う。

1. 前頭面観での考察

Bennett は咬合せながら側方運動をすると、作業側顆頭は運動方向（外方）かつ下方に運動することを見出した。（図2：C'）このとき、下方への運動は非作業時の場合（図2：C）に比して緩

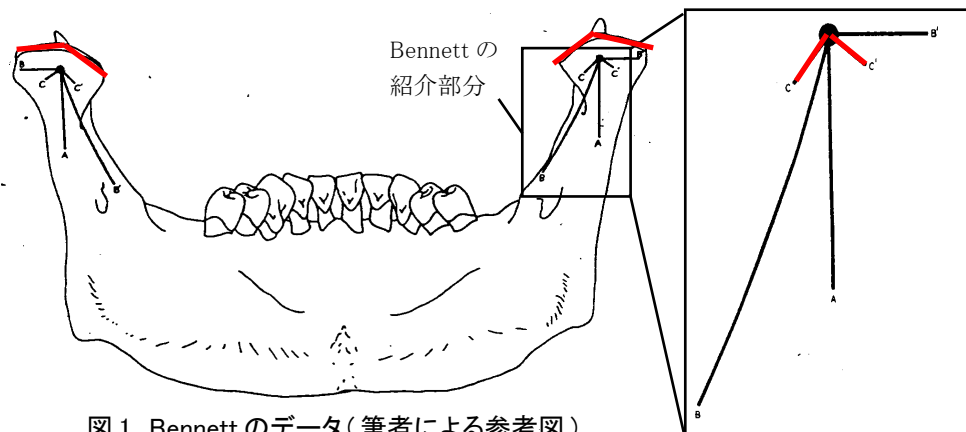


図1 Bennett のデータ（筆者による参考図）

図2 Bennett の記録図 (Fig.8)

A: 開口時、B: 開口させながら左方への側方運動時、B' : 開口させながら右方への側方運動時、
C: 咬合接触させながら左方への側方運動時、C' : 咬合接触させながら左方への側方運動時

やかである。筆者はこの顆頭の運動（機能）と生体の顆頭の内外斜面の形態とは関係があると考えている。

また、顆頭の形態は歯牙の臼歯の咬頭展開角を思わせ、更にはこの臼歯の咬頭展開角は犬歯ガイ

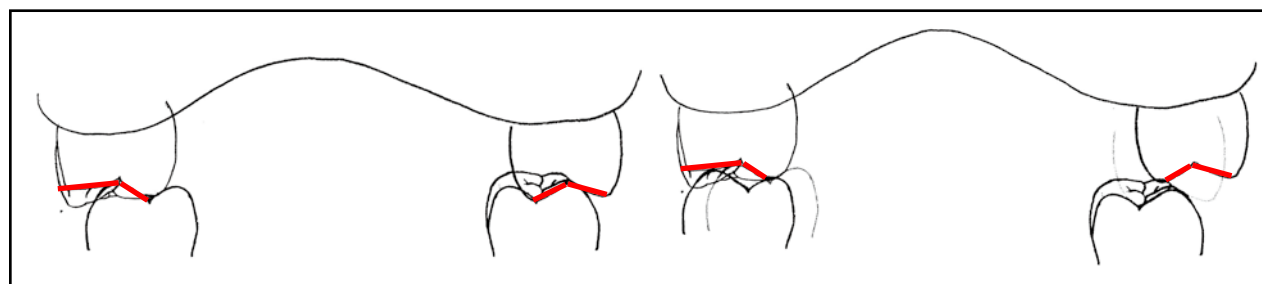


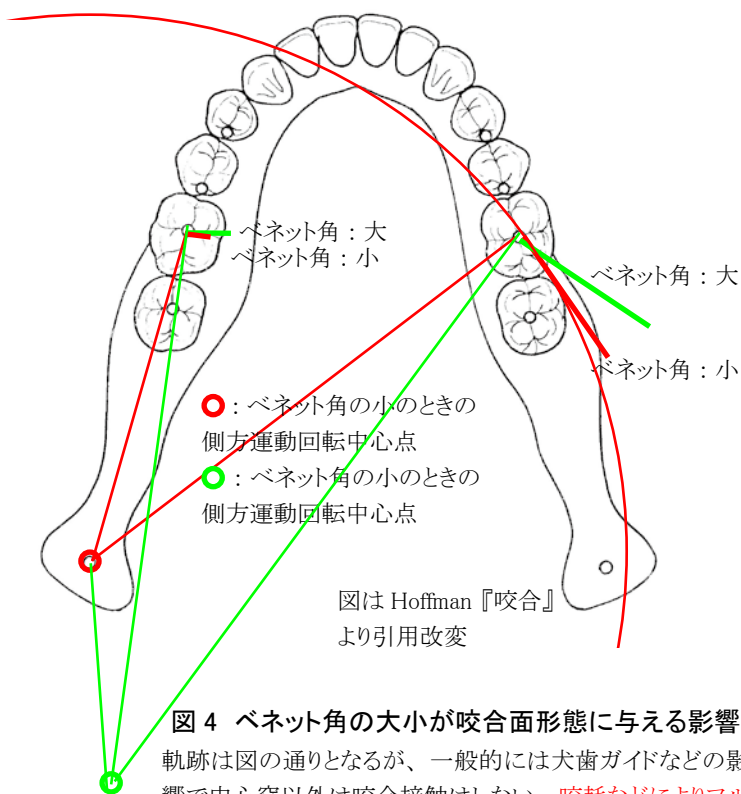
図3 臼歯部の咬頭展開角。上顎では舌側咬頭のほうが頬側咬頭よりも長い。

ドの影のように思える。めぐりめぐってベネット運動は歯牙の接触滑走運動と因果関係を持っているように思えてならない。

また、Bennett は歯牙接触させた場合としない場合とで顎頭の取る運動軌跡が異なることを報告しているが(CとC')、側方運動を進めていって歯牙誘導がなくなったとたんにC' → B' に顎頭が跳ね上がるのではない。歯牙接触させた場合とさせない場合とでは顎頭が取る運動コースそのものが異なるのである。歯牙の感覚に誘導されるほうが顎頭は前方に向かうようである。生体顎頭にとってはこの前方に向かうほうが後方に向かうよりも安全である。この意味で歯牙は顎頭の保護装置と言える。

現在の半調節性咬合器は、非作業側顎頭の運動は規定するが、作業側顎頭の運動規定は平均値に設定された状態である。ベネットが発見した「作業側顎頭は外側のみならず、下方にも運動する」ことは再現できない。ただ、咬合器の要件として、作業側顎頭の規定要素から言えば、重要度の高いものは前後規定である。(作業顎頭部の後壁：リアウォール) 作業側顎頭の前後規定ができない半調節性咬合器では側方チェックバイトには全く載らないからである。半調節性咬合器は非作業側しか再現できないが、しかし、リヤウォール調節がないためにベネット角の測定ができないという自己矛盾した咬合器といわざるを得ない。作業側顎頭の前後考察は水平面(咬合面)での考察になろうが、咬合面観の考察では非作業側顎頭について述べたいので、この場で書き留めたい。

2. 咬合面観での考察



私たちは日常臨床ではベネット角を平均値の15°を用いている。平均値であるから、生体のほうが15°よりも大きいかもかもしれないし小さいかもしれない。では、大きすぎたり小さすぎた場合にはどのような不具合が生じるであろうか。

咬合器上で咬合運動を観察するとき、下顎の歯列が対合歯に対して前後・上下に行き過ぎる不調和は模型の外側面から直接に観察できるから分かりやすいが、下顎大臼歯の咬合が上顎大臼歯に対して、内外的に行き過ぎているかどうか(ベネット運動が大きすぎるか小さすぎるか)は上顎頰側咬頭に視野をさえぎられるため観察ができない。そのために、ベネット角の大小は取り上げ難いテーマであった。しかし、ベネット角の大小がどのような影響をもたらすかは心得ておかねばならない要件である。

そもそも、ベネット角は咬合器上では非作業側顎頭の内外規定要素である

が、結果として作業側顎頭のサイドシフト量の規定要素でもある。具体的には、Bennett角の影響は作業側歯列ではサイドシフト量に、非作業側歯列では運動方向により顕著に現れる。

現実の技工作業の立場から上顎6番の機能咬頭が右下6番を通過する場面を考えてみよう。(図4)非作業側では上顎の機能咬頭は下顎大臼歯の中心窩から頰側遠心方向へ運動する。ベネット角が小さい場合は遠心方向が顕著となり、ベネット角が大きい場合は頰側方向が顕著となる。

さて、咬合器の調節においてベネット角をどのように設定するべきであろうか。

先ず、ベネット角の大小は非作業側歯列にどのような影響を与えるであろうか。

ベネット角を生体よりも大きく設定して Wax-Up したとしよう。咬合器上でベネット角を大としたクラウンを生体に装着したとき、生体ではベネット角が小さいコース、すなわち遠心咬頭の近心斜面に当たる運動軌跡をとることになり、下顎を遠心に押しやる応力を発生する。これは生体にとっては危険である。つまり、**咬合器上のベネット角は生体よりも大きく与えてはいけない。**

このような基本知識を確認しておいて、現実の模型の運動を見てみよう。ベネット角を大きく与えすぎて非作業側早期接触を生じてしまう症例は実際には多くない。その理由は、現実的には非作業側歯列は運動が始まると咬合から離開するためである。一方、ベネット角を小さく与えすぎると作業側顆頭のサイドシフト量が極めて小さくなるために、作業側の調節が困難または作業側顆頭の運動方向が如何であろうとも大差ないことになる。（作業側顆頭が静止回転の場合のベネット角は約 3° である。） 15° が現実的には無難なところであり、半調節性咬合器の意義は矢状顆路傾斜度の調節性にある。

次に、ベネット角の大小が作業側歯列にはどのような影響を与えるであろうか。ベネット角が小さい場合は作業側顆頭の顆頭点またはその近傍に顆頭の回転運動中心点はある。図ではベネット角の大小が作業側歯列に与える影響を誇張して図示してみた。非作業側と異なり、作業側では方向的には大きくは影響しないが、運動量はシフトの分だけ大きく影響を受ける。しかし、作業側では大白歯の咬合接触は“Touch and go”であり、しかも舌側の近遠心咬頭の咬頭傾斜が開いているため、現実問題として有害な咬合接触が生じることは少なく、技工操作上で支障をきたす症例は少ない。

つまり、ベネット角の大小が作業側臼歯咬合面に与える影響は角度的には小さく、運動量的には咬合器操作量で相殺されてしまう。結論を一言で言えば、「**ベネット角を平均値で進めても、作業側歯列・非作業側歯列のいずれにも大きな問題を生じない。**」となる。（注意：咬耗が進んで、非作業側歯列が咬合離開しないで対合歯と接触するような症例や総義歯の場合はこの限りではない。）

ベネット運動のまとめ

ベネット運動は Bodily な運動方向への Side Shift という認識で定着してきたが、Bodily な運動も作業側顆頭と非作業側顆頭の運動として捉えないと曖昧になってしまう。ベネット運動はベネット角に象徴されるように非作業側顆頭を中心に考えられてきた。しかし、本稿で考察したように側方運動においてベネット角の重要度は作業側顆頭の前後・上下因子に比べると数段と低くなる。この指摘は従来あまりなされてこなかったが、このこと自体が作業側顆頭の運動への関心が低かったことを意味するように思われる。（作業側顆頭の運動量は小さいために、現実の臨床上では無視できるとさえ言われた。）

しかし、作業側顆頭の運動は重要であり、Bodily な運動が作業側顆頭にどのような運動を取らせているかは理解しておかねばならない。作業側顆頭は外方かつ前後・上下方向に運動するが、臨床的に咬合器操作の上で重要なのは前後規定である。作業側歯列の前後規定が調節できれば、側方チェックバイトレコードに載せることができるからである。加えて上下規定ができれば完全に載せることができる。（上下規定がなくとも前後規定できれば、最後臼歯が空いたり、つかえたりはあるものとにかく側方チェックバイトには載るから、作業側顆頭の前後規定機構は必須のものである。）

次いで、作業側顆頭の上下規定機構が重要である。たとえば、シーケンシャル咬合を付与するためには、上下規定機構は必須である。

このような見地からは、重要度に順序をつけたら以下のようなになる。

- ①前方矢状顆路傾斜度
- ②作業側顆頭の前後規定（リヤウォール：Stuart 角、または前歯部の GoA 規定）
- ③作業側顆頭の上下規定（Bennett Lift 角）
- ④非作業側顆頭の側方矢状顆路角（Guichet 角）
- ⑤ベネット角