

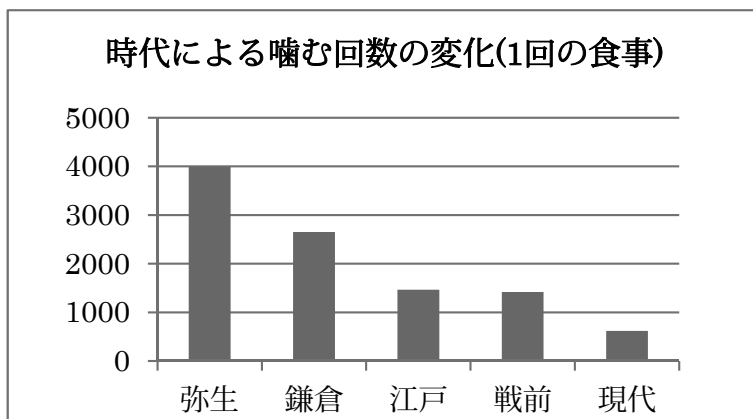
咀 嚼

— 噛むことは生きること —

I 研究動機

「噛む」ということは私たち人間が生活するうえで欠かせない。現代の食生活の変化により時代とともに噛む回数は減少している。(図1)しかし、噛む回数を増やすことが脳の活性化につながり、認知症を含めさまざまな病気の予防になるということが分かっている。そこで、噛むということがどのように脳を活性化させ、私たちの体にどう影響するのかを自分なりの実験方法で実証したく、研究に取り組んだ。

(図1)



II 研究方法

- 咀嚼のメカニズム・働きについて本やホームページで調べる。
- 咀嚼による脳の実験として、8歳～77歳の計33名の協力をえて、ガム咀嚼前後の変化を調査する独自のアンケート調査を行った。

III 研究内容

1. 咀嚼とは

摂取した食物を歯で噛み、粉碎すること。これにより摂取した食物の消化を助け、効率よく栄養をとることができる。

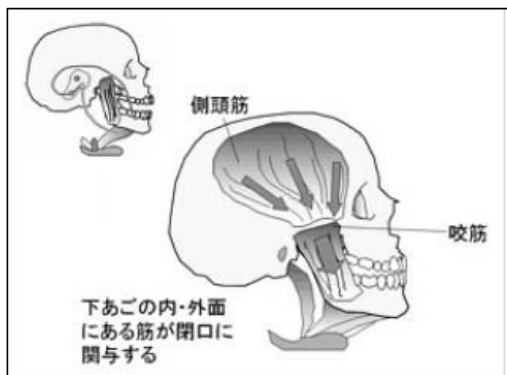
2. 咀嚼筋の働き

咀嚼には咀嚼筋と呼ばれる筋肉が作用する。

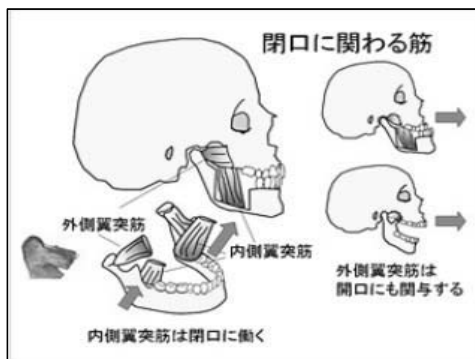
咀嚼筋には硬い食物を噛み砕くときに使う「咬筋」や閉口や顎を後方に引くときに使う「側頭筋」がある。(図2-1)

さらに、下顎の内側には上の二つの筋肉と協働する内側翼突筋、顎を前に突き出す時に働く外側翼突筋があり、これらの筋肉が働いて閉口、開口の動きを生み出し、咀嚼を行うことができる。(図2-2, 3)

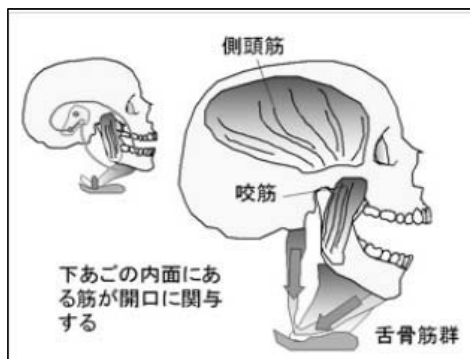
(図2-1)



(図2-2)

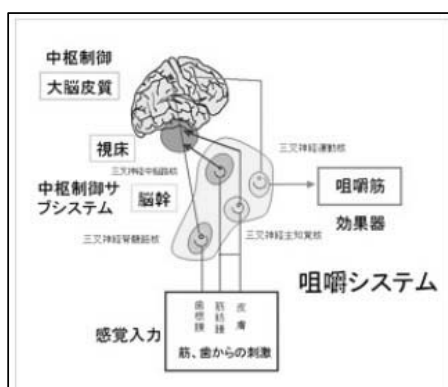


(図2-3)



3. 咀嚼と大脳との関係

(図3-1)

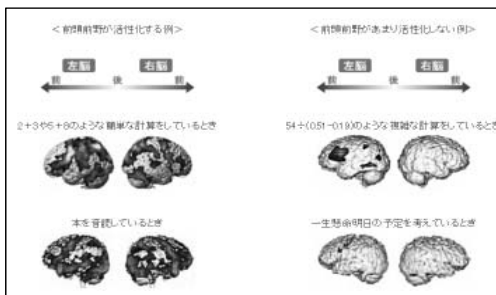


複雑な動きをする口や唇、舌を支配する脳神経細胞の数は手や指の細胞より多いため咀嚼などで口を動かすことにより脳細胞を刺激して脳血流量を増加させることが分かっている。咀嚼による刺激によって信号は末梢神経から三叉神経を通り、脳幹の延髄や中枢に伝えられ、視床を経由して大脳の感覚領に達することになる。(図3-1)

人間の脳のうち、中枢神経全体の70%以上を占めるのが大脳である。その大脳は大脳縦列により左右の半球に分かれていて、大脳半球は前頭葉、側頭葉、頭頂葉、後頭葉及び島に区分される。今回は、咀嚼による脳の活性化への影響を知る

ため、計算、読み書きで活性化する前頭葉に注目した。前頭葉は、複雑な問題より簡単な問題を解くほうがより活性化しやすいことを考慮した。(図3-2)

(図3-2)



また、咀嚼による脳への伝達は約0.3秒から始まり、刺激をうけて脳が活性化するのは約2～5分後であるが、15～20分間までしか活性化が持続しないとされる。

(そのため今回の実験ではガムを5分間噛むとする。)

4. 実験

(1) 対象

8歳から77歳の男女33名(男子16名 女子17名)アンケートを行ってもらった。

(2) 準備物

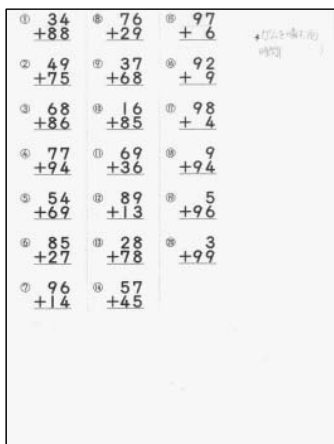
①クロレッツ(ガム)

無味のガムで実験を行いたかったのだが、日本での入手は難しく、無味のガムを噛むと嘔吐を引き起こすというデータがあったため、長時間噛めること、糖分が体に及ぼす影響を最小限にすることを目的にノンシュガーガムとした。

②計算プリント、書き写しプリント

慣れによる影響をできるだけ減らすために、ガム咀嚼前後で数字を変えたり、文字を変えたりした。また、8歳～77歳が対象であり、簡単な内容ほど脳の活性化がみられることから実験に使用するアンケートは、小2レベルに統一した。

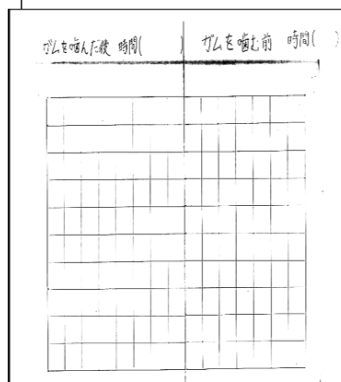
(図4-1)



(図4-2)



(図4-3)




(3) 実験（アンケート）の流れ（図4-4）

- ①年齢、性別を確認する。
- ②1分間の脈拍を測定する。（脳血流量の参考とするため）
- ③計算プリントAを行い、その所要時間を測定する。
- ④詩Aの書き写しを行い、その所要時間を測定する。
- ⑤ガムを5分間噛む。

（外部からの脳への刺激を避けるため、他の事はせず静かに座った状態で噛んでもらった）

- ⑥1分間の脈拍を測定する。
- ⑦計算プリントBを行いその所要時間を測定する。
- ⑧詩Bの書き写しを行い、その所要時間を測定する。

（図4-4）

<p style="text-align: center;">研究協力をお願い</p> <p style="text-align: center;">大阪教育大学附属天王寺中学校 三年生 調査 立花 敬典</p> <p>私、立花敬典は大阪教育大学附属天王寺中学校に在学しております。 今回、中学校の自由研究において「咀嚼、噛む」というテーマで研究をする事になりました。現代の食生活に伴う人間の咀嚼力の低下に注目し、各年代において咀嚼による脳への影響を知るため、皆様のお協力をお願いしたいと思っております。 お忙しいと思いますが下記の方法により実験を行います。よろしくお願ひします。</p> <p>1.あなたの年齢() 性別(男・女)</p> <p>2.まず、1分間の脈拍を測定して下さい。()</p> <p> <small>脈拍は手首の静脈から、上の図の赤い線、上腕・肘・手関節・手根・手背の静脈から、手首の静脈から測定することができます。測定の際は、静脈はしっかりと見つけてください。</small></p> <p>3.ガムを噛む前に計算プリントAを行っての所要時間を測定して下さい。()</p> <p>4.ガムを噛む前に詩の前半を紙に書きその所要時間を測定して下さい。()</p> <p>5.ガムを5分間噛んで下さい。(喋って、他の事はしない) ☆最初の1分間のガムの噛む回数を教えて下さい。 1分間の噛む回数()</p> <p>6.5分間ガムを噛んだ後、1分間の脈拍を測定して下さい。()</p>	<p>7.ガムを噛んだ後に計算プリントBを行っての所要時間を測定して下さい。()</p> <p>8.ガムを噛んだ後に詩の後半を紙に書きその所要時間を測定して下さい。()</p> <p>9.ご意見</p> <p style="font-size: small;">何かご不明の点がありましたらご連絡ください。E-mail: j10000000@oecd.ac.jp ご協力ありがとうございます。</p>
--	--

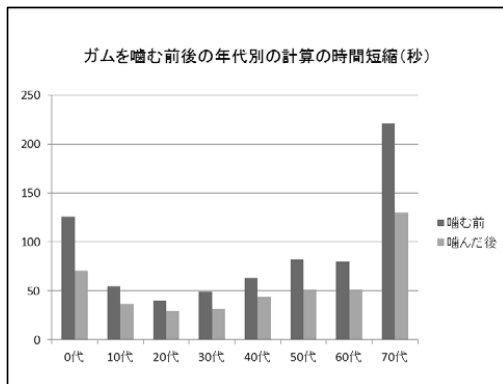
5. 結果

8歳～77歳の計33名（男16名、女17名）全員において「計算」も「書き写し」もガムを噛む前後で時間の短縮が確認された。「計算」では平均26.5秒、「書き写し」では平均12.2秒の時間短縮となった。（図5-1, 2）

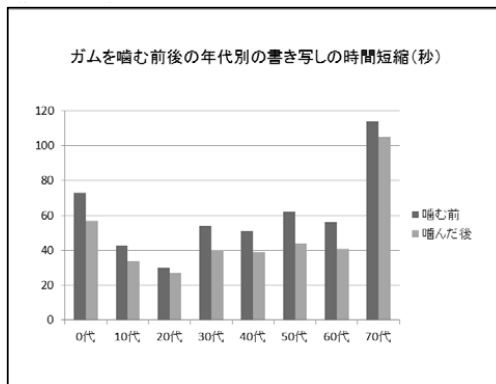
脳血流量の指標となる脈拍に関しては、33名中20名の方がガムを噛んだ後の方が脈拍の上昇が見られた。

また、計算の正解率に関しては33名中20名の方が前後全問正解。1つ間違い、2つ間違いで前後変化のない人は8名となった。前後で正解率が上昇したのは、33名中5名であった。

(図5-1)

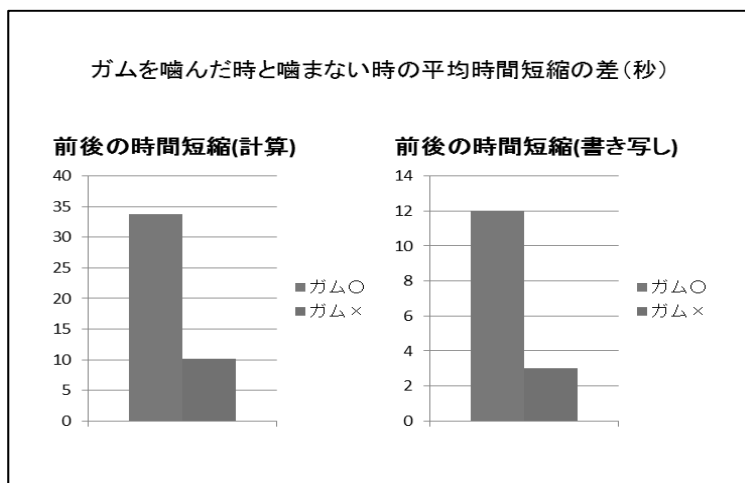


(図5-2)



この実験を終えて、1つの疑問がおこった。この計算、書き写し前後での時間短縮は本当に噛んだことによるものなのか検証するため、ガムを噛まないで再度同じ実験を行った。先入観による結果の影響をさけるため、この実験の趣旨を知らない5人(男1名、女4名)を対象にアンケートを行った。(図5-3)

(図5-3)



検証実験では、ガム咀嚼の実験より処理時間の短縮効果が少なく、ガムを噛まない場合、「計算」では、ガムを噛んだ場合の約3分の1、「書き写し」では約4分の1の時間短縮にとどまった。

IV まとめ

結果、ガムによる咀嚼を行った実験の方が問題を解く時間の短縮、脈拍の上昇がみられた。

問題を解く時間の短縮や正解率の上昇、脳血流量の指標である脈拍上昇から考えて、やはり噛んだことにより脳が活性化したといえる。

文献をもとに独自の調査方法で行ったことは意義があり、咀嚼の脳に与える効果を身近に感じることができた。しかし、読み取りや記憶の問題など調査方法を多種・多方面から行くと、より結果の信頼度が増したと考える。また、今後、アンケート人数を増やしたり、男女数を統一して男女別で比較したりして年代ごとの変化も調査が必要であると感じた。

V 感想

現代の食生活の変化により、咀嚼回数の減少が見られる中、私は今まで「噛む」ということへの意識があまりなかった。

今回の研究を終えて、脳ひいては人間の身体に影響を及ぼす咀嚼の重要性が分かり、どの年代においても自分自身の歯を大切に、噛むことへの意識向上、噛み続けるための食生活の改善などの努力が必要である事が分かった。

今回の研究は咀嚼による脳の活性化をいかに分かりやすい結果であらわすかに重点をおいて、アンケート調査を行ったことが大変だったが、どの年代においても咀嚼の効果があることが分かり興味深い研究となった。

最後にアンケートに協力してくださった皆さまに感謝いたします。

VI 参考文献

- 『脳のしくみ』 著者：新井 康 出版：日本実業出版社
1997年6月30日発行
- 『咀嚼健康法』 著者：上田 実 出版：中央公論社
1998年12月20日発行
- 『ぜんぶわかる 脳の事典』 監修：坂井建雄・久光 正 出版：成美堂出版
2011年11月20日
- 『くりかえし計算ドリル小2』 代表者：水谷邦照 文溪堂
- 『音読集 ひばり』 監修：長谷川知彦 光文書院
- 咀嚼能力と脳の働きとの関係 閲覧日：平成25年7月28日
<http://www.yagisika.com/jouhou/2008/jouhou081201-01.html>
- 脳神経の概要 閲覧日：平成25年7月30日
<http://www.anatomy.med.keiko.ac.jp/funatoka/anatomy/cranial/cn5.html>
- 正しい食事を考える会 閲覧日：平成25年8月20日
<http://blog.goo.ne.jp/syokujikyokuiku/e/6c62422019fe58a877fellea3d475a3b>
- 弥生ミュージアム 弥生時代の生活 閲覧日：平成25年8月16日
<http://www.yoshingari.jp/ym/episode04/foodsol.html>

以上