

## 咀嚼能力向上を促す食育についての一考察

西 脇 泰 子 ・ 橋 本 和 子\*

### A Food Education Law Encouraging Chewing Capacity

Yasuko NISHIWAKI ・ Kazuko HASHIMOTO

#### 要 約

若年層(主として18～20歳)を中心に咀嚼に関する意識の実態を把握した。咀嚼に関しての意識は低いという結果であった。「咀嚼回数」も若年層で低い値であり、過去13年間にわたり測定した「咬合力値」でも、臼歯・切歯ともに数値が低いものの割合が増加傾向を示した。特に切歯においては10kgfを下回るものの割合が増加した。また、4週間にわたり1日1回食事の中に咀嚼(咬合力を高める)を必要とする食品を選定し咀嚼することを意識させる食事を試みた。その結果、2週間以上継続することにより咬合力の増加を認め、一定の効果が確認された。しかし、咀嚼について意識の向上を継続させることは難しく、今後、食事内容について調査を行い、若年層を中心に日常生活の中で咀嚼力(咬合力)を高める食品の摂取方法について普及活動を行っていきたい。

キーワード：咀嚼能力 食育 咬合力

#### 1. 緒 言

若年層において朝食欠食やダイエット志向、軟らかくて咀嚼回数の少ないファストフード摂取の増加、加工食品の利用増加など食事に関する様々な問題が挙げられている<sup>1)</sup>。特に咀嚼力の低下が注目されている<sup>2)</sup>。

咀嚼とは、食物の口腔内への取り込み、噛み砕くことによる表面積の増加、唾液との混和、食塊形成などすべての過程を含んでおり、食物の消化・吸収に重要な役割を果たしている<sup>3)</sup>。咀嚼により分泌される唾液には、虫歯予防、発がん性物質による癌奇性抑制、細菌発育抑制などの効果が挙げられている。また、咀嚼することにより、脳の活性化とリラックス作用、満腹中枢の刺激による肥満の抑制、糖尿病への効果などについて研究成果が報告されている<sup>2)</sup>。高齢化社会に向かい残存歯数が減少し、咀嚼能力が低下することにより、野菜や果物の摂取量が減り、食物繊維の量が減少したことによる心血管系疾患が多いという報告<sup>4)</sup>も見られる。

食生活の変化により、穀物や繊維を多く含む野菜(特に根菜)、小魚など噛み応えのある日本型の食事から、あまり噛まなくても飲み込めるハンバーグやカレーライスなどの欧米型食事への変化、加工食品利用の急増により、軟らかい食品の摂取頻度が高くなっている。以上のことから、良く咀嚼することの意義を理解してもらうこと、噛むことを意識させることを目的に幅広い年代に食育を通して健康な食行動の変容を促していきたいと考えている。私たちは2000年より「噛む」ことに注

\* : 修文大学

目し、若年者の咬合力と調理上の嗜好性、咀嚼に関する唾液の分泌量、食品の硬度調節による嗜好性についての調査結果を報告している。

今回は、咬合力の経年変化をまとめるとともに、咀嚼に関しての意識および咀嚼力を向上させる方法について検討を行ったので報告する。

## 2. 方法

### (1) 咬合力測定

2001年および2004年から2013年まで年1回、1月に咬合力測定を行った。対象は、本学食物栄養専攻学生全員を対象とした。使用機器は、オクルーザルフォースメータGM10、測定箇所は左右の臼歯及び切歯である。咬合力を2回測定し、その平均値を用いた。

### (2) 実態調査・実験

2010年から2012年の3年間に咀嚼に関する意識や実態調査および実験を行った。

1) 2010年は、食材の違いによる咬合力の変化についての調査及び実験を4週間にわたり行った。対象は、本学食物栄養専攻学生10名、調査については本人の了解を得て実施した。調査期間は2010年6月である。まず、調査前の咬合力をオクルーザルフォースメータGM10で測定した。調査及び実験は、各々の学生が10種選定した噛み応えのある食品から1種類を選び、一定の量と噛む回数を30回と決め、1日3食のうち1食のみ選定食品を組み込みながら食事をするという方法である。組み込まれた食品は変えないことを条件とした。選定した食品の摂取確認は、食事写真を撮ることで行った。4週間後の咬合力を測り、調査前との変化を知るためのアンケートを取った。

2) 2011年は、食習慣と噛むことへの意識について調査した。対象は、本学食物栄養専攻1年生と2年生の女性74名、調査は2011年10月に実施した。

3) 2012年は、咀嚼に関するアンケートとりんごを用いた咀嚼回数の実態調査を行った。対象は、本学食物栄養専攻の2年生の女性28名(19歳～20歳)、本学の大学祭に会場した未就学児～70代の男女54名である。調査は2012年10月に実施した。

## 3. 結果

### (1) 咬合力の経年変化

過去13年間(2002, 2003を除く)、毎年卒業前の1月に左右の第一大臼歯、側切歯の測定を実施した。オクルーザルフォースメータGM10を使用し2回計測し、その平均したものを咬合力数値とした。

咬合力測定結果(経年変化平均値)を図1に示す。左右の臼歯、切歯の平均値からみると年度ごとに数値の上下はあるもののそれぞれの咬合力に減少傾向や増加傾向などの明らかな傾向は見られなかった。数値が特別に低いものがない、測定値の高い咬合力を持つ者もあり平均値を上げている。また、江川ら<sup>5)</sup>が実施している同

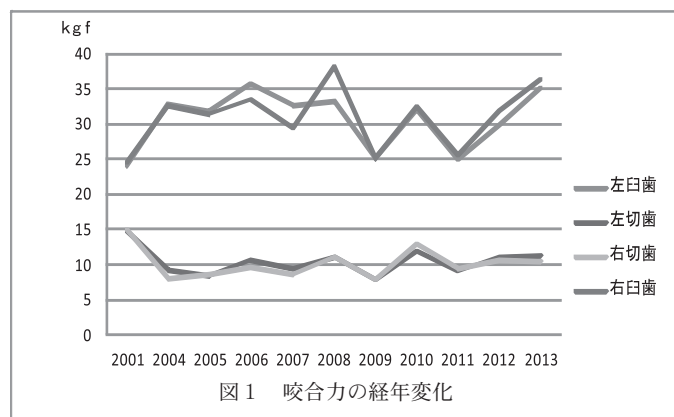


図1 咬合力の経年変化

表1-1 咬合力経年変化

| no  | 2001 |      |      |      | 2004 |      |      |      | 2005 |      |      |      | 2006 |      |      |      | 2007 |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     | 左白歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右白歯  | 左白歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右白歯  | 左白歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右白歯  | 左白歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右白歯  | 左白歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右白歯  |
| 1   | 17.5 | 11.5 | 11.6 | 18.0 | 28.8 | 6.7  | 4.7  | 38.5 | 36.0 | 12.0 | 9.0  | 38.5 | 32.2 | 7.1  | 3.9  | 22.3 | 25.7 | 6.8  | 3.8  | 20.6 |
| 2   | 21.2 | 8.5  | 9.1  | 25.0 | 46.0 | 5.0  | 5.0  | 42.0 | 50.2 | 13.5 | 16.7 | 48.3 | 30.6 | 10.9 | 6.0  | 25.9 | 27.3 | 8.0  | 5.1  | 24.1 |
| 3   | 28.5 | 16.4 | 16.6 | 28.4 | 38.8 | 11.2 | 9.6  | 39.4 | 46.2 | 11.3 | 11.6 | 51.3 | 66.1 | 23.5 | 19.1 | 62.6 | 54.9 | 22.1 | 18.4 | 49.7 |
| 4   | 21.3 | 14.5 | 14.8 | 21.6 | 24.0 | 7.0  | 5.0  | 24.0 | 25.0 | 3.8  | 4.5  | 25.2 | 24.6 | 15.1 | 15.1 | 27.0 | 24.0 | 12.6 | 12.4 | 25.1 |
| 5   | 19.5 | 12.8 | 13.0 | 20.3 | 45.0 | 6.0  | 8.0  | 24.0 | 46.0 | 17.4 | 13.6 | 50.7 | 46.6 | 9.1  | 13.2 | 42.3 | 41.6 | 7.6  | 10.8 | 35.2 |
| 6   | 20.5 | 8.0  | 8.3  | 21.5 | 37.6 | 3.7  | 6.1  | 45.7 | 7.2  | 7.5  | 7.3  | 8.3  | 24.2 | 10.4 | 9.1  | 21.0 | 17.7 | 9.8  | 8.3  | 17.0 |
| 7   | 20.5 | 14.5 | 14.2 | 19.9 | 30.2 | 6.7  | 7.1  | 29.0 | 15.0 | 8.3  | 5.1  | 36.0 | 17.4 | 11.5 | 8.6  | 13.2 | 15.9 | 10.4 | 7.7  | 11.7 |
| 8   | 25.8 | 12.8 | 12.9 | 25.9 | 23.2 | 11.9 | 15.2 | 39.9 | 20.8 | 6.1  | 5.1  | 20.9 | 7.7  | 5.3  | 4.1  | 9.5  | 7.0  | 4.5  | 3.4  | 8.0  |
| 9   | 28.6 | 15.9 | 15.1 | 22.7 | 33.3 | 11.0 | 12.6 | 37.1 | 59.0 | 7.5  | 13.2 | 53.4 | 39.2 | 13.5 | 13.5 | 40.2 | 37.3 | 12.5 | 12.4 | 39.2 |
| 10  | 19.4 | 4.3  | 7.2  | 14.5 | 25.9 | 3.3  | 4.6  | 33.9 | 17.3 | 7.3  | 7.2  | 32.7 | 22.8 | 16.3 | 14.0 | 23.2 | 22.2 | 15.3 | 12.4 | 21.9 |
| 11  | 27.3 | 16.2 | 17.1 | 28.2 | 53.9 | 6.0  | 4.3  | 44.8 | 20.2 | 8.8  | 7.8  | 17.4 | 66.4 | 9.3  | 12.2 | 54.1 | 56.6 | 9.2  | 9.4  | 42.3 |
| 12  | 24.6 | 17.9 | 18.0 | 24.8 | 53.8 | 3.5  | 2.5  | 51.9 | 22.3 | 3.3  | 2.8  | 12.0 | 32.0 | 5.3  | 2.7  | 46.0 | 29.0 | 4.0  | 2.5  | 41.0 |
| 13  | 27.3 | 16.2 | 16.0 | 28.5 | 35.5 | 7.7  | 9.3  | 33.8 | 23.1 | 2.8  | 6.0  | 22.6 | 37.8 | 11.7 | 13.4 | 28.9 | 31.7 | 10.0 | 11.1 | 26.6 |
| 14  | 23.8 | 16.3 | 16.4 | 24.0 | 56.0 | 12.0 | 14.0 | 60.0 | 18.1 | 5.0  | 5.0  | 14.4 | 58.4 | 16.0 | 19.0 | 30.4 | 55.4 | 14.0 | 16.5 | 29.6 |
| 15  | 28.6 | 15.8 | 15.5 | 29.6 | 49.9 | 28.5 | 24.3 | 51.6 | 46.5 | 16.7 | 15.0 | 51.4 | 11.2 | 4.3  | 2.5  | 9.7  | 11.0 | 3.2  | 2.3  | 8.2  |
| 16  | 27.6 | 15.3 | 15.6 | 27.8 | 41.0 | 8.4  | 8.3  | 23.1 | 16.2 | 3.5  | 3.9  | 24.0 | 57.6 | 9.6  | 8.5  | 63.2 | 55.5 | 9.5  | 7.8  | 58.7 |
| 17  | 27.0 | 16.9 | 17.0 | 27.4 | 27.0 | 2.8  | 5.3  | 30.2 | 42.3 | 19.3 | 18.9 | 45.5 | 28.0 | 7.0  | 2.5  | 27.0 | 27.0 | 5.8  | 2.4  | 7.1  |
| 18  | 26.3 | 16.9 | 16.3 | 29.5 | 49.0 | 6.0  | 8.0  | 49.0 | 27.8 | 7.6  | 7.7  | 31.2 | 19.5 | 16.3 | 13.2 | 25.5 | 19.4 | 14.2 | 12.3 | 24.2 |
| 19  | 20.3 | 23.7 | 24.0 | 20.6 | 7.1  | 5.3  | 3.6  | 4.0  | 15.2 | 4.3  | 4.3  | 25.1 | 23.3 | 9.2  | 7.5  | 20.0 | 22.7 | 7.4  | 7.3  | 17.9 |
| 20  | 27.0 | 16.7 | 16.3 | 29.9 | 6.9  | 4.8  | 5.8  | 4.9  | 29.2 | 6.0  | 5.1  | 25.0 | 31.2 | 14.0 | 12.0 | 24.4 | 29.3 | 11.5 | 12.0 | 20.6 |
| 21  |      |      |      |      | 35.2 | 8.2  | 8.8  | 34.3 | 10.5 | 5.5  | 3.9  | 14.4 | 52.8 | 11.8 | 13.7 | 47.8 | 48.5 | 10.5 | 10.1 | 47.2 |
| 22  |      |      |      |      | 49.0 | 6.0  | 7.0  | 26.0 | 15.6 | 4.3  | 5.3  | 12.3 | 39.4 | 8.5  | 9.9  | 40.5 | 36.5 | 8.4  | 9.5  | 37.7 |
| 23  |      |      |      |      | 15.0 | 9.0  | 8.0  | 43.0 | 32.8 | 7.3  | 7.1  | 25.3 | 40.6 | 7.1  | 7.5  | 40.3 | 39.9 | 6.3  | 4.3  | 32.8 |
| 24  |      |      |      |      | 34.5 | 5.0  | 8.4  | 28.1 | 12.2 | 3.0  | 4.2  | 11.1 | 39.5 | 4.7  | 3.4  | 30.0 | 38.1 | 3.7  | 3.2  | 28.2 |
| 25  |      |      |      |      | 8.6  | 3.3  | 3.3  | 8.0  | 65.7 | 14.0 | 11.5 | 67.5 | 8.7  | 3.5  | 3.5  | 13.5 | 7.6  | 2.4  | 2.8  | 12.1 |
| 26  |      |      |      |      | 23.8 | 6.7  | 7.5  | 22.8 | 44.4 | 4.9  | 9.9  | 30.3 | 77.8 | 22.7 | 13.1 | 66.8 | 62.4 | 17.6 | 12.0 | 66.4 |
| 27  |      |      |      |      | 24.7 | 5.7  | 4.9  | 15.4 | 57.6 | 19.1 | 27.5 | 39.5 | 9.6  | 2.8  | 3.4  | 9.0  | 8.4  | 2.4  | 3.0  | 7.4  |
| 28  |      |      |      |      | 35.0 | 6.0  | 8.6  | 26.0 | 23.5 | 9.2  | 9.2  | 25.0 | 32.0 | 11.2 | 9.3  | 51.2 | 31.8 | 10.3 | 9.2  | 46.6 |
| 29  |      |      |      |      | 29.0 | 14.0 | 13.0 | 34.0 | 41.1 | 16.4 | 16.8 | 38.5 | 32.7 | 15.3 | 22.3 | 26.4 | 27.7 | 14.4 | 19.6 | 26.1 |
| 30  |      |      |      |      | 22.2 | 14.5 | 9.8  | 23.9 | 18.6 | 5.3  | 2.8  | 20.2 | 40.6 | 8.6  | 7.6  | 32.7 | 42.9 | 6.9  | 7.2  | 32.3 |
| 31  |      |      |      |      | 53.0 | 7.0  | 6.0  | 42.0 | 45.5 | 9.2  | 7.1  | 27.1 | 54.0 | 11.2 | 7.7  | 59.3 | 50.8 | 8.8  | 7.3  | 47.2 |
| 32  |      |      |      |      | 36.0 | 10.0 | 11.0 | 33.3 | 14.1 | 3.5  | 5.8  | 25.2 |      |      |      |      | 32.6 | 6.0  | 6.2  | 28.7 |
| 33  |      |      |      |      | 43.0 | 9.0  | 10.0 | 49.0 | 35.5 | 3.4  | 3.5  | 32.5 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 34  |      |      |      |      | 17.6 | 5.0  | 4.3  | 12.0 | 57.1 | 11.0 | 12.3 | 56.4 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 35  |      |      |      |      | 29.8 | 6.0  | 7.1  | 27.0 | 26.0 | 4.8  | 4.9  | 20.0 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 36  |      |      |      |      | 12.8 | 9.2  | 11.4 | 18.6 | 19.2 | 6.5  | 3.7  | 20.1 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 37  |      |      |      |      | 20.4 | 3.8  | 4.1  | 21.9 | 45.2 | 10.8 | 6.4  | 51.3 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 38  |      |      |      |      | 42.2 | 6.2  | 4.6  | 58.0 | 24.0 | 6.1  | 5.0  | 22.6 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 39  |      |      |      |      | 33.3 | 7.2  | 7.0  | 32.9 | 48.3 | 7.4  | 9.9  | 36.2 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 40  |      |      |      |      | 29.6 | 4.2  | 9.4  | 41.5 | 49.3 | 11.8 | 11.2 | 40.9 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 41  |      |      |      |      |      |      |      |      | 28.8 | 7.5  | 13.5 | 31.5 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 42  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 43  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 44  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 45  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 46  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 47  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 48  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 49  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 最小値 | 17.5 | 4.3  | 7.2  | 14.5 | 6.7  | 2.8  | 2.5  | 4.0  | 7.2  | 2.8  | 2.8  | 8.3  | 7.7  | 2.8  | 2.5  | 9.0  | 7.0  | 2.4  | 2.3  | 7.1  |
| 最大値 | 28.6 | 29.7 | 24.0 | 29.9 | 56.0 | 29.5 | 24.3 | 60.0 | 65.7 | 19.3 | 27.5 | 67.5 | 77.8 | 23.5 | 22.3 | 66.8 | 62.4 | 22.1 | 19.6 | 66.4 |
| 平均値 | 24.1 | 14.6 | 14.8 | 24.4 | 32.7 | 7.6  | 7.9  | 32.6 | 31.7 | 8.4  | 8.6  | 31.3 | 35.7 | 10.7 | 9.6  | 33.4 | 32.5 | 9.3  | 8.5  | 29.4 |

表1-2 咬合力経年変化

| no  | 2008 |      |      |      | 2009 |      |      |      | 2010 |      |      |      | 2011 |      |      |      | 2012 |      |      |      | 2013 |      |      |      |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|     | 左臼歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右臼歯  | 左臼歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右臼歯  | 左臼歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右臼歯  | 左臼歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右臼歯  | 左臼歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右臼歯  | 左臼歯  | 左切歯  | 右切歯  | 右臼歯  |
| 1   | 72.5 | 10.8 | 11.7 | 54.2 | 34.0 | 6.8  | 3.8  | 20.6 | 17.6 | 8.1  | 7.2  | 23.7 | 29.0 | 9.1  | 9.3  | 29.6 | 58.7 | 17.5 | 13.3 | 60.3 | 3.3  | 6.2  | 4.9  | 5.8  |
| 2   | 49.3 | 14.9 | 15.5 | 43.1 | 16.7 | 7.2  | 5.7  | 22.4 | 43.4 | 15.3 | 2.1  | 43.5 | 10.9 | 5.9  | 6.1  | 13.6 | 33.7 | 6.5  | 4.6  | 23.4 | 15.3 | 7.0  | 6.8  | 4.4  |
| 3   | 33.9 | 7.8  | 10.3 | 25.9 | 54.9 | 22.1 | 18.4 | 49.7 | 39.1 | 6.3  | 8.8  | 36.7 | 7.5  | 4.0  | 3.1  | 11.1 | 24.1 | 8.9  | 6.9  | 20.6 | 28.0 | 13.5 | 10.7 | 24.7 |
| 4   | 49.2 | 17.5 | 16.1 | 63.1 | 34.0 | 3.8  | 3.0  | 45.0 | 51.9 | 28.9 | 24.8 | 43.5 | 13.6 | 10.2 | 10.1 | 17.5 | 40.1 | 7.5  | 7.5  | 36.4 | 22.0 | 9.0  | 7.0  | 21.5 |
| 5   | 20.8 | 14.9 | 12.4 | 26.5 | 26.7 | 4.9  | 4.6  | 24.1 | 23.4 | 8.5  | 12.9 | 20.8 | 20.0 | 4.7  | 5.5  | 17.7 | 19.8 | 5.8  | 4.7  | 22.8 | 54.2 | 12.5 | 6.1  | 47.8 |
| 6   | 36.3 | 16.9 | 20.8 | 58.4 | 20.6 | 11.2 | 16.6 | 35.6 | 33.7 | 12.0 | 12.2 | 37.8 | 30.3 | 10.0 | 11.0 | 43.5 | 32.8 | 9.5  | 14.7 | 35.0 | 30.1 | 8.2  | 11.4 | 29.4 |
| 7   | 37.8 | 13.0 | 18.9 | 41.9 | 14.9 | 5.1  | 4.4  | 13.5 | 30.6 | 5.9  | 6.3  | 36.9 | 16.7 | 7.4  | 4.1  | 15.7 | 13.6 | 16.2 | 6.1  | 9.2  | 18.0 | 8.0  | 10.2 | 25.6 |
| 8   | 29.6 | 6.8  | 7.5  | 41.6 | 26.9 | 5.9  | 5.3  | 17.7 | 31.9 | 9.2  | 7.6  | 23.1 | 18.8 | 7.6  | 10.2 | 18.0 | 39.4 | 12.7 | 10.2 | 39.0 | 57.8 | 13.8 | 10.4 | 50.5 |
| 9   | 25.3 | 7.2  | 6.3  | 21.7 | 49.8 | 7.0  | 2.3  | 40.3 | 31.4 | 6.2  | 5.2  | 38.6 | 25.4 | 4.8  | 6.1  | 32.5 | 24.3 | 10.2 | 9.2  | 21.6 | 40.4 | 13.2 | 11.1 | 59.6 |
| 10  | 10.0 | 5.9  | 4.8  | 10.6 | 22.9 | 3.9  | 2.3  | 19.1 | 37.1 | 5.6  | 4.5  | 26.8 | 18.5 | 9.8  | 3.7  | 27.3 | 62.3 | 12.3 | 22.3 | 81.8 | 22.9 | 11.7 | 8.9  | 42.5 |
| 11  | 16.3 | 10.7 | 7.9  | 47.7 | 25.5 | 4.5  | 6.5  | 24.0 | 25.9 | 10.7 | 7.2  | 23.9 | 15.7 | 6.8  | 4.9  | 14.8 | 16.1 | 4.0  | 4.6  | 20.8 | 27.7 | 7.9  | 9.5  | 28.3 |
| 12  | 38.5 | 10.8 | 11.2 | 42.2 | 29.1 | 6.6  | 10.4 | 27.4 | 48.1 | 9.8  | 15.9 | 48.0 | 19.7 | 6.6  | 4.5  | 19.7 | 48.2 | 12.2 | 12.6 | 57.7 | 51.6 | 10.1 | 7.4  | 49.9 |
| 13  | 16.1 | 10.9 | 10.5 | 53.9 | 17.5 | 8.7  | 8.3  | 18.4 | 40.2 | 8.1  | 9.3  | 33.0 | 49.3 | 11.5 | 15.1 | 57.7 | 26.6 | 9.6  | 7.8  | 27.2 | 24.5 | 8.0  | 3.6  | 20.8 |
| 14  | 48.9 | 9.0  | 10.1 | 37.0 | 8.7  | 3.2  | 5.6  | 8.8  | 30.7 | 14.3 | 19.6 | 30.9 | 45.0 | 18.8 | 17.2 | 50.8 | 46.4 | 11.9 | 20.7 | 16.9 | 12.7 | 3.9  | 9.8  | 42.0 |
| 15  | 70.2 | 23.1 | 14.6 | 71.9 | 11.9 | 3.5  | 4.4  | 11.0 | 33.5 | 7.2  | 1.3  | 29.7 | 28.4 | 7.9  | 9.5  | 42.2 | 25.0 | 10.8 | 8.9  | 25.8 | 16.6 | 3.2  | 3.6  | 22.8 |
| 16  | 18.5 | 7.7  | 7.8  | 11.8 | 49.9 | 11.5 | 9.8  | 37.0 | 37.5 | 6.1  | 6.5  | 37.3 | 8.0  | 5.6  | 4.3  | 8.5  | 52.0 | 21.6 | 21.8 | 73.5 | 30.8 | 16.6 | 19.1 | 51.2 |
| 17  | 2.9  | 2.9  | 2.8  | 13.3 | 25.1 | 6.3  | 5.1  | 26.1 | 44.9 | 8.7  | 10.9 | 31.0 | 91.4 | 30.2 | 37.9 | 75.5 | 27.2 | 9.2  | 11.4 | 34.5 | 49.5 | 17.4 | 11.8 | 48.0 |
| 18  | 11.7 | 8.2  | 6.9  | 36.3 | 12.1 | 7.0  | 5.4  | 15.7 | 10.4 | 13.0 | 12.7 | 30.7 | 14.9 | 10.8 | 3.0  | 20.9 | 27.6 | 13.6 | 12.0 | 28.4 | 32.0 | 5.2  | 5.9  | 22.7 |
| 19  | 61.0 | 16.7 | 16.0 | 62.0 | 41.3 | 8.3  | 11.9 | 53.1 | 56.9 | 10.7 | 29.2 | 61.9 | 14.6 | 6.4  | 6.1  | 10.4 | 36.1 | 12.4 | 13.0 | 21.5 | 71.6 | 15.4 | 12.9 | 58.8 |
| 20  | 37.9 | 11.1 | 4.0  | 23.5 | 40.4 | 17.3 | 20.8 | 43.1 | 45.7 | 13.1 | 11.5 | 48.9 | 4.2  | 1.9  | 4.3  | 3.3  | 16.1 | 20.3 | 10.1 | 20.4 | 31.6 | 15.5 | 13.8 | 55.2 |
| 21  | 5.7  | 3.2  | 2.5  | 5.1  | 9.6  | 6.9  | 7.1  | 9.6  | 30.1 | 13.7 | 9.0  | 35.0 | 8.9  | 4.2  | 4.0  | 12.2 | 68.8 | 23.4 | 19.4 | 70.1 | 20.4 | 10.5 | 9.3  | 25.0 |
| 22  | 16.7 | 10.9 | 13.5 | 14.8 | 11.5 | 8.5  | 9.4  | 19.4 | 14.3 | 6.4  | 7.5  | 22.9 | 23.6 | 11.9 | 14.6 | 20.2 | 27.6 | 9.2  | 13.0 | 22.7 | 44.1 | 27.2 | 23.3 | 36.1 |
| 23  | 71.1 | 12.1 | 9.7  | 66.0 | 21.1 | 4.1  | 5.5  | 13.4 | 42.2 | 8.6  | 18.9 | 42.1 | 39.5 | 5.4  | 4.9  | 49.1 | 15.7 | 9.2  | 13.3 | 23.7 | 67.6 | 17.9 | 14.0 | 51.3 |
| 24  | 16.5 | 12.3 | 12.1 | 18.4 | 22.6 | 10.0 | 7.8  | 33.4 | 26.6 | 5.9  | 6.0  | 18.5 | 30.4 | 10.9 | 11.2 | 36.1 | 31.5 | 7.2  | 6.3  | 38.9 | 14.4 | 2.7  | 2.4  | 13.8 |
| 25  | 38.8 | 9.8  | 10.9 | 46.7 | 8.2  | 6.6  | 8.2  | 17.0 | 29.5 | 13.1 | 12.4 | 28.6 | 28.4 | 7.8  | 5.5  | 20.0 | 34.8 | 23.6 | 19.7 | 41.8 | 12.6 | 3.3  | 4.4  | 13.6 |
| 26  | 21.7 | 8.4  | 9.5  | 18.3 | 11.4 | 12.1 | 9.5  | 11.0 | 45.0 | 1.9  | 2.0  | 7.6  | 58.7 | 10.9 | 14.9 | 74.5 | 7.1  | 2.2  | 1.7  | 7.7  | 30.2 | 8.6  | 9.5  | 27.6 |
| 27  | 37.9 | 12.3 | 13.0 | 41.7 | 36.1 | 10.9 | 6.2  | 23.2 | 38.4 | 19.4 | 15.7 | 48.0 | 16.0 | 20.6 | 5.5  | 6.2  | 37.5 | 15.0 | 13.3 | 33.1 | 36.4 | 6.9  | 6.2  | 30.7 |
| 28  | 30.2 | 8.2  | 1.5  | 45.6 | 25.6 | 10.4 | 10.2 | 23.2 | 26.2 | 11.2 | 16.4 | 19.7 | 31.2 | 17.0 | 14.9 | 33.8 | 31.7 | 3.3  | 5.8  | 36.6 | 55.2 | 9.7  | 8.1  | 31.1 |
| 29  | 28.8 | 10.1 | 11.6 | 33.7 | 30.7 | 9.4  | 9.8  | 26.7 | 13.6 | 17.4 | 14.1 | 11.6 | 33.6 | 14.6 | 17.5 | 39.1 | 19.1 | 7.3  | 7.6  | 19.4 | 69.4 | 16.6 | 14.4 | 78.0 |
| 30  | 37.6 | 4.8  | 7.2  | 39.7 | 15.3 | 5.5  | 6.1  | 15.6 | 30.5 | 10.0 | 8.8  | 34.4 | 19.7 | 8.2  | 7.4  | 16.2 | 12.6 | 5.1  | 4.5  | 12.5 | 37.7 | 14.1 | 11.1 | 35.3 |
| 31  | 40.9 | 16.5 | 16.3 | 68.6 | 24.1 | 6.6  | 9.7  | 21.9 | 42.9 | 23.1 | 28.4 | 63.8 | 10.5 | 6.3  | 6.9  | 23.6 | 25.4 | 10.6 | 11.8 | 31.4 | 68.7 | 21.1 | 30.8 | 77.8 |
| 32  | 25.4 | 9.5  | 12.0 | 25.2 | 66.4 | 10.9 | 9.5  | 66.8 | 47.7 | 31.2 | 58.6 | 57.6 | 47.4 | 14.9 | 20.6 | 39.7 | 26.4 | 11.5 | 13.8 | 54.6 | 23.7 | 12.1 | 15.2 | 30.0 |
| 33  | 38.2 | 17.2 | 13.5 | 38.4 | 11.4 | 3.3  | 4.0  | 23.1 | 36.1 | 9.2  | 6.7  | 22.6 | 11.9 | 7.4  | 10.4 | 12.4 | 41.5 | 18.5 | 13.1 | 50.9 |      |      |      |      |
| 34  | 45.9 | 20.1 | 21.0 | 75.5 | 18.6 | 7.1  | 4.4  | 18.7 | 28.9 | 8.7  | 15.3 | 30.8 | 17.7 | 8.9  | 10.8 | 18.6 | 30.4 | 11.5 | 10.5 | 26.5 |      |      |      |      |
| 35  | 46.1 | 23.9 | 29.4 | 48.4 | 28.6 | 5.6  | 4.7  | 8.8  | 28.4 | 4.8  | 4.5  | 23.1 | 33.5 | 6.3  | 7.5  | 25.3 | 28.8 | 10.9 | 15.3 | 34.6 |      |      |      |      |
| 36  | 17.1 | 6.3  | 3.6  | 23.8 | 19.3 | 7.9  | 6.2  | 24.7 | 21.5 | 14.7 | 11.4 | 18.4 | 17.9 | 13.2 | 16.2 | 23.1 | 6.8  | 6.2  | 9.6  | 11.3 |      |      |      |      |
| 37  | 19.6 | 3.3  | 4.2  | 29.2 | 26.4 | 14.6 | 19.7 | 30.3 | 23.0 | 8.3  | 12.2 | 38.0 | 11.3 | 4.8  | 7.2  | 15.2 | 16.2 | 3.5  | 5.4  | 24.4 |      |      |      |      |
| 38  | 32.0 | 7.8  | 9.8  | 18.0 | 15.9 | 4.3  | 8.8  | 9.6  | 14.3 | 7.1  | 5.9  | 21.4 | 28.5 | 8.7  | 10.4 | 23.8 | 38.5 | 17.4 | 10.1 | 35.4 |      |      |      |      |
| 39  |      |      |      |      | 12.1 | 3.3  | 3.3  | 24.4 | 13.8 | 6.9  | 9.9  | 13.0 | 34.2 | 4.9  | 5.8  | 34.9 | 15.8 | 11.0 | 7.8  | 12.5 |      |      |      |      |
| 40  |      |      |      |      |      |      |      |      | 29.3 | 13.7 | 14.4 | 24.0 | 25.1 | 8.7  | 11.9 | 24.4 | 4.7  | 3.6  | 4.4  | 7.6  |      |      |      |      |
| 41  |      |      |      |      |      |      |      |      | 24.3 | 12.7 | 10.8 | 31.1 | 32.9 | 7.1  | 11.3 | 26.1 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 42  |      |      |      |      |      |      |      |      | 25.9 | 19.4 | 16.8 | 27.8 | 12.3 | 5.4  | 7.3  | 13.9 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 43  |      |      |      |      |      |      |      |      | 24.8 | 9.9  | 22.9 | 24.1 | 23.7 | 7.6  | 10.2 | 21.8 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 44  |      |      |      |      |      |      |      |      | 24.6 | 9.8  | 10.6 | 28.7 | 10.8 | 5.8  | 4.2  | 13.2 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 45  |      |      |      |      |      |      |      |      | 37.6 | 8.3  | 11.9 | 34.1 | 25.4 | 7.0  | 7.7  | 21.9 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 46  |      |      |      |      |      |      |      |      | 32.3 | 8.9  | 12.9 | 62.9 | 25.5 | 7.0  | 10.3 | 26.7 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 47  |      |      |      |      |      |      |      |      | 61.1 | 14.4 | 11.5 | 37.5 | 33.5 | 13.9 | 11.5 | 32.9 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 48  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 22.0 | 6.3  | 7.5  | 18.6 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 49  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 37.4 | 8.8  | 8.1  | 11.7 |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 最小値 | 2.9  | 2.9  | 1.5  | 5.1  | 8.2  | 3.2  | 2.3  | 8.8  | 10.4 | 1.9  | 1.3  | 7.6  | 4.2  | 1.9  | 3.0  | 3.3  | 4.7  | 2.2  | 1.7  | 7.6  | 3.3  | 2.7  | 2.4  | 4.4  |
| 最大値 | 72.5 | 23.9 | 29.4 | 75.5 | 60.4 | 22.1 | 20.8 | 66.8 | 61.1 | 61.2 | 58.6 | 63.8 | 41.4 | 30.2 | 37.9 | 75.5 | 68.8 | 23.6 | 22.3 | 81.8 | 71.6 | 27.2 | 30.8 | 78.0 |
| 平均値 | 25.1 | 7.8  | 7.8  | 25.0 | 16.5 | 20.7 | 18.6 | 19.6 | 32.5 | 11.2 | 12.6 | 32.6 | 25.1 | 9.3  | 9.9  | 26.4 | 30.1 | 11.2 | 10.8 | 32.4 | 35.2 | 11.4 | 10.8 | 36.6 |

種の咬合力測定器を使用した測定結果と比較しても咬合力の数値に差は見られなかった。

経年変化の数値を表1-1・表1-2に示す。咬合力の数値が臼歯の場合20kgf以下、切歯の場合10kgf以下を色別で示した。平均値では差があまり見られなかったが、各年度の値を検討すると臼歯・切歯それぞれ以下のようなことが明らかになった。

臼歯については、測定開始時の2001年は、左右とも20kgf以上30kgf未満でそれ以上の数値の高いものは見られなかった。また、臼歯数値が10kgf台、切歯数値が10kgf以下の値の低いものは15%であった。2004年では、40kgf以上の数値のものが30%見られたものの10kgfに満たないものが現れるようになり、数値の高い学生とそうでない学生では50～70kgfの差が見られた。それ以降の年度も同様の傾向で、40kgf以上の数値が30%程度見られた。その中には各年度とも片方だけ数値の高い「片噛み」のものが数名見られた。そのほか、各年で同様ではないが、20kgf以下の数値の低いものが見られる割合が高くなり、2011年では48%見られた。

切歯については、2001年では、10kgfから20kgfのものが見られた。10kgf以下の値の低いものは15%であった。2004年以降では、10kgf以下のものが多く見られ、2009年には76%であった。噛み切る力・すりつぶす力双方が低下していることが分かった。

また、臼歯も切歯も差がない低い数値のものや臼歯の場合片方のみ数値の高いもの(片噛み)も多く見られた。2013年には切歯より臼歯の数値が低いものも現れた。「噛む」という動作ができていないものが増えていることがうかがえる。切歯は、食物を細かく噛み切る、臼歯は食物を細かく噛み砕く役目であるが、切歯の数値の低さが目立つことから、かみ砕くことはできても、噛み切る操作ができなくなっていると考えられる。

## (2) 咀嚼の意識について

表2 噛む意識の有無 (%)

|                | 短大生<br>2011 | 短大生<br>2012 | 一般<br>2012 |
|----------------|-------------|-------------|------------|
| 噛むことを意識している    | 14.5        | 0.0         | 13.0       |
| 噛むことをたまに意識している | 0.0         | 43.0        | 48.0       |
| 噛むことを意識しない     | 85.1        | 54.0        | 37.0       |

表3 対象者の内訳(大学祭)(%)

|        | 男性 | 女性 | 合計  |
|--------|----|----|-----|
| 15歳以下  | 4  | 22 | 26  |
| 16～22歳 | 15 | 15 | 30  |
| 23～29歳 | 9  | 6  | 15  |
| 40～59歳 | 7  | 15 | 22  |
| 60歳以上  | 4  | 7  | 7   |
| 計      | 39 | 61 | 100 |

過去3年間に、本学学生、一般の方を対象に日常の食事における噛む意識について調査を行った。本学学生の結果と一般対象の結果を表2に示す。また一般対象の年齢内訳を表3に示す。2011年の調査の短大生(n=74)では、噛むことを意識している14.5%に対し、意識しないは85.3%であった。2012年の調査の短大生(n=28)では、たまに意識するが43%、全く意識しない54%と噛むことについての意識は低かった。2012年では一般対象にも同様のアンケートの一般(n=54)を行っているが、その結果は噛むことを意識しているは13%で、意識しないが37%であった。一般の対象者と比較し、本学学生の意識はとても低いことがあきらかになった。

次に噛むことの利点について表4に示す。あらかじめ項目を提示し、そう思うものについて複数回答で回答を得た。その結果、短大生、一般では、噛むことに関する利点のとらえ方が少し違っていた。共通で認識していた項目は、消化促進である。

表4 噛むことの利点についての意識 (%)

|              | 短大生<br>2011 | 短大生<br>2012 | 一般<br>2012 |
|--------------|-------------|-------------|------------|
| 消化促進のため      | 34          | 15          | 38         |
| ダイエットのため     | 4           | 39          | 10         |
| よく味わうため      | 24          | 15          | 3          |
| 満腹感を味わうため    |             | 15          | 3          |
| のどに詰まるから     |             | 8           | 3          |
| 健康のため        |             |             | 10         |
| 学校で噛むことを習った  |             |             | 10         |
| あごの運動のため     | 20          |             | 3          |
| 歯を丈夫にするため    | 7           |             |            |
| 脳を働かせるため     | 8           |             |            |
| ゆっくり食べるため    |             |             | 3          |
| 噛むことが大切だから   |             |             | 3          |
| 胃の負担を軽減させるため |             |             | 3          |
| なんとなく        |             | 8           | 8          |
| 唾液分泌のため      | 3           |             |            |

短大生は、消化促進、ダイエット、しっかり味わう、あごの運動などを利点と認識し、一般では、ダイエットは少ないが消化促進、健康のためなど幅広い認識が得られた。特に短大生の中には、ダイエットの回答が最も多く、19～20歳という年齢であることから、自分の体型を意識して咀嚼していることが分かる。また、学校での虫歯指導と給食時の食育の結果と思われるが、「学校で噛むことを習った」の項目では15歳以下の認知度が高かった。

### (3) 咀嚼回数について

2012年の調査では、白飯を食べるときに何回くらいで噛んでいるか一口あたりの咀嚼回数(意識)と皮つきりんご10gを用いた咀嚼回数調査(実地)を実施した。

これを図2に示す。白飯の場合6～10回くらい噛んでいると答えたものが最も多く、次いで11～15回が多かった。また、1～5回しか噛まないと答えたものが少数だが存在し、全体を見ても10回以下と答えた人が半数以上を占めている。『食品分類別に見た咀嚼回数』<sup>6)</sup>によると、10gあたりの白飯の平均咀嚼回数は41回であると報告されている。よく噛まずに飲み込んでいるものが多いと推測された。

りんごの咀嚼回数は、噛み始めから飲み込むまでの咀嚼回数測定結果である。図3に示すように各年代とも21～30回の割合が高い。13～20歳では20回以下が10%程度あり、咀嚼していない実態が明らかになった。前述、「食品分類別に見た咀嚼回数」に示されている咀嚼回数と比較すると低い値であった。10代～20代前半までの比較的若い世代で咀嚼回数の低さが見られたことから、日ごろの食生活において十分咀嚼をしていないことが明らかとなった。

今回の調査では白飯の咀嚼回数については自己申告による意識、大学祭時は実際にりんごの咀嚼回数の調査をしている。図4に示すように両者を比較すると白飯の咀嚼回数が少ないと答えたものはりんごの咀嚼回数も少なく、おおよ

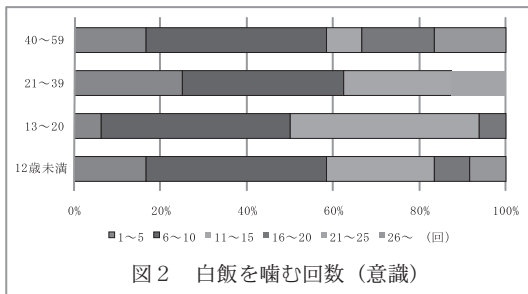


図2 白飯を噛む回数(意識)

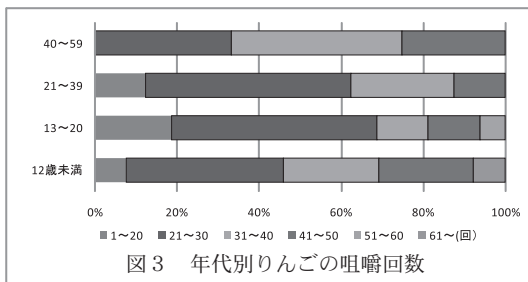


図3 年代別りんごの咀嚼回数

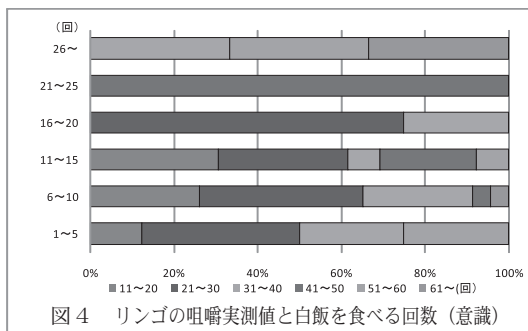


図4 リんごの咀嚼実測値と白飯を食べる回数(意識)



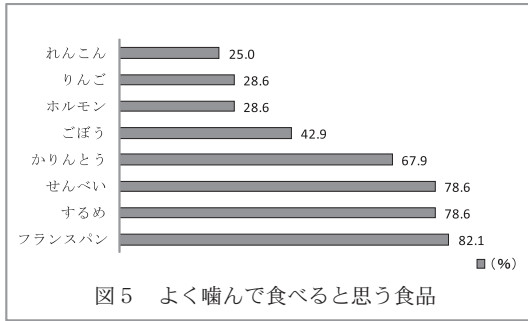


表5 噛みごたえレベル別の料理について

| レベル | 料理名 (一部抜粋)             |
|-----|------------------------|
| I   | 茶碗蒸し、おでんの大根、コロッケ       |
| II  | ご飯、エビフライ、皮なしりんご        |
| III | ビーフステーキ、サンマの塩焼き、皮つきりんご |
| IV  | フランスパン、タコの刺身、にんじんスティック |

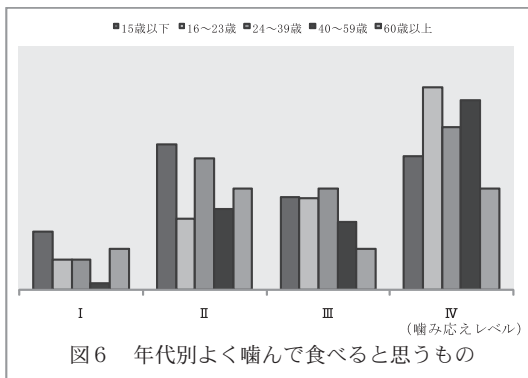


表6 好きな食感

| 食感   | 割合 (%) |
|------|--------|
| サクサク | 31.4   |
| モチモチ | 22.9   |
| フワフワ | 18.6   |
| コリコリ | 17.4   |
| パリパリ | 7.1    |
| カリカリ | 2.9    |

そ意識と実際の傾向が合致していた。

(4) 硬いと思う食品に対する意識

普段の食事でなじみの食品を多数提示し、その中から噛み応えがあり、よく噛んで食べると思うものを選択してもらった結果(複数回答可)を図5に示す。最も、回答が多かった食品は、フランスパン82.1%、次いで、するめ、せんべい、かりんとう、ごぼう、りんご、ホルモン、れんこんの順であった。比較的水分の少ないものが上位を占めていることがわかる。

次に示すのは大学祭事に行ったアンケートの結果である。『食品分類別に見た咀嚼回数』に示されている食品を4段階に分けた。噛みごたえレベルはI~IVとし、Iを0~29回、IIを30~49回、IIIを50~69回、IVを70回以上の咀嚼回数とした。その分類の一例を表5に示す。表5に示す中からよく噛んで食べると思うものを選択してもらい、その選択数を年代別に表した結果が図6に示す。レベルIで最も多く回答されたコロッケは7票で、レベルIVではフランスパンが33票と最多だった。“固いと思うもの”と“実際に固いもの”は感覚的に結びついていると推測された。

年齢別にみると、15歳以下の集団は、レベルI、IIを“よく噛んで食べる”と思っている人が多かった。回答には鶏の唐揚げ、エビフライ、コロッケなどが多くみられ揚げ物の衣を硬いと感じている人が多いことが分かった。

また、2011年には本学学生に好きな肉料理、魚料理、野菜料理および好きな食感について意識調査を実施している。好きな肉料理の上位は、から揚げ、ハンバーグであった。魚料理は、さしみ、焼き魚、ホイル焼き、野菜料理は、かぼちゃの煮物、サラダ、フライドポテトが挙げられた。好きな食感として挙げられたのは、表6に示すように、サクサク、モチモチ、フワフワという食感であった。軟らかなものを想像させる食感が好まれているようである。ただ、モチモチはサクサク、フワフワと違い口の中に入れた場合、粘着性を伴う感覚の言葉で、軟らかさを想像させる感覚とは異なっていた。

また、コリコリについては噛み砕くのではなく歯ごたえを楽しむ感覚と受け取れた。

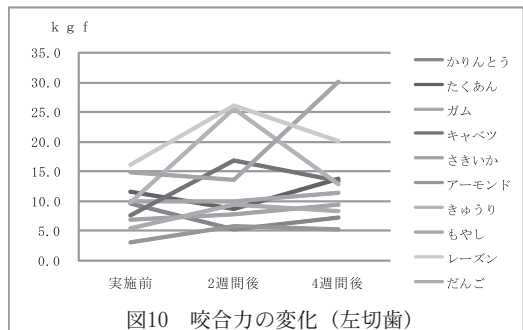
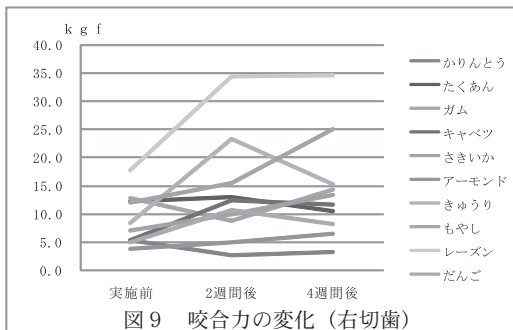
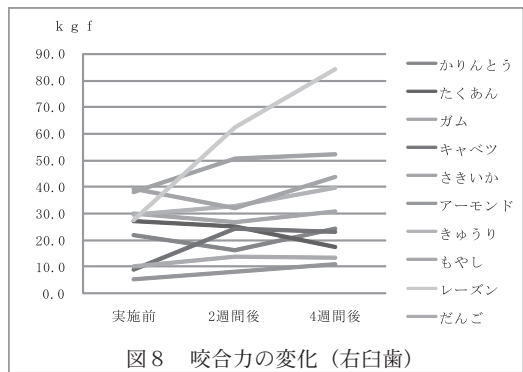
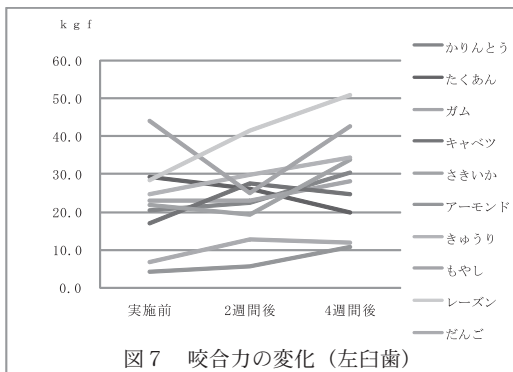
#### (4) 咀嚼力向上に向けての試み

咀嚼に対しての意識の低さとその実態について述べてきたが、生活習慣病予防、健康長寿のためには咀嚼能力を向上していく取り組みを行っていかなければならない。

食の分野からのアプローチは、食べ方、調理方法、噛む食習慣を養う食育を行うことがそれにつながると考えている。そこで毎日1回の食事について噛む習慣を養う実験を行った。

オクルーザルフォースメータGM10を用い、実験実施前の咬合力を測定した。なるべく同じ時間帯に食べるように試み、実験の期間は4週間とした。実施2週間後、4週間後の咬合力の変化を測定し、実験前後のその結果について報告する。まず、食材の選定は、田沼敦子「おいしい、ヘルシー、簡単！噛むかむクッキング」<sup>9)</sup>の本に載せられている噛みごたえのある食材の中で、若者が好み、日常生活でよく食べる食材10種類（キャベツ・たくあん・きゅうり・さきいか・もやし・レーズン・アーモンド・だんご・かりんとう・ガム）とし、被験者に使用食品を選ばせた。1日1食のみ選定食品を食事とともに食べることで、噛むことによる効果を合わせてみるため、選定食品を30回噛むことを条件とした。そのほかの食事には条件を付けず、日常の食生活で過ごすこととした。噛む回数を実験の前に、咬合力測定機オクルーザルフォースメーターで測定を行い、選定食品をきちんと食べているかを確認するため食事の写真を撮り、保存した。左右臼歯・切歯の咬合力変化について食品ごとに図7～10に示した。

臼歯においては、ほとんどの対象者の咬合力数値が、4週間後最も高い結果となった。切歯についても臼歯と同様4週間後に数値の上昇が見られた。かりんとう、たくあん以外の食品で咬合力が上昇し、臼歯で数値が上昇したレーズン、アーモンド以外にキャベツ、もやしで数値上昇がみられ





た。切歯の役割は、噛み切ることなので、野菜を噛み切る事が数値上昇につながることを示唆したと考えられる。

臼歯と切歯の数値の変化をみると、2週間後の咬合力が最も高かったものと、4週間後が最も高かったものが半々であった。アーモンドなど規格が一定のものは評価しやすいが、調理方法により食品の条件が変化してくるので、日常食品の噛み応え表に沿って、その中の食品から大きさや長さ、噛み方の条件など簡便で取り組みやすい条件が必要であると感じた。素材として日常食品を使用することができるキャベツ、きゅうりなどは、今後噛む力を指導するときにも使用しやすい食品である

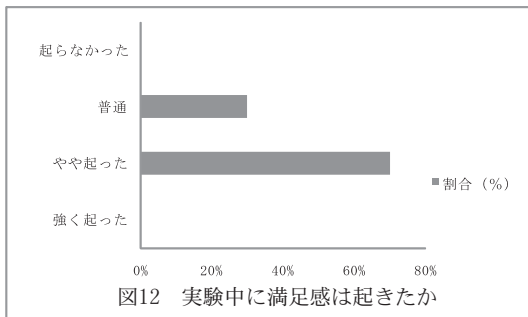
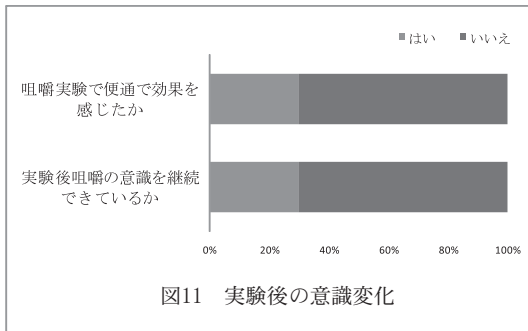
表7 食品別4週間後の咬合力倍率

| 食品    | 左臼歯  | 右臼歯  | 左切歯  | 右切歯  |
|-------|------|------|------|------|
| かりんとう | 1.47 | 1.11 | 0.75 | 0.61 |
| たくあん  | 0.68 | 0.64 | 1.18 | 0.85 |
| ガム    | 1.22 | 1.02 | 1.15 | 1.12 |
| キャベツ  | 1.44 | 2.60 | 1.78 | 2.15 |
| さきいか  | 1.55 | 1.37 | 1.34 | 1.89 |
| アーモンド | 2.51 | 2.08 | 1.66 | 1.69 |
| きゅうり  | 1.39 | 1.34 | 1.30 | 1.80 |
| もやし   | 0.96 | 1.11 | 2.02 | 2.07 |
| レーズン  | 1.80 | 3.02 | 1.25 | 1.93 |
| だんご   | 1.74 | 1.32 | 1.54 | 1.65 |

と思われる。

また、それぞれの食品に関して測定開始時を1とし、終了時の咬合力数値と比較したものを表7に示す。臼歯で咬合力の伸びが良かったのは、レーズン、アーモンド、キャベツであった。変化がなかった食品はたくあんであった。アーモンドは、砕く・すりつぶすという臼歯の役割に見合っていたこと、レーズンはそれ以外に物性としての粘着性が影響し数値の伸びに影響したと推測された。同じ粘着性を持つものとしてイメージされる団子については、軟らかさがレーズンと比較し軟らかいため数値の伸びが少なかったと推測された。また、たくあんは硬い食品としてのイメージがあるが、浅漬け・ひね漬けなど種類も多いため、今回は数値に変化が現れなかったものと考えている。

実験終了後、咀嚼の意識についてアンケート調査を行った。その結果について図11に示す。4週間咀嚼について継続した意識を持てたかどうかについては、実験後も噛むことを意識し、習慣化されてくるだろうと予測したが、70%が「はい」と答えた。実施期間が1か月と長くその長さがこの結果となったと推測された。また、噛むことにより便通が良くなったかどうかについては、あまり効果がないと感じていることが分かった。実験中に満腹感が早く得られたかどうかについては図12に示すように、7割の人が実験中ではよく噛む事で実験前と比べて早く満腹感が起こった事が明らかになった。イライラの減少、集中力についての効果については効果があるとは言えなかった。



#### 4. 考察

咀嚼については食育分野でも幅広い年代に多くの活動がなされている。若年層において、咀嚼力が低下していることから、その実態を把握し、咀嚼についての意識啓蒙を行うための方策を探るべく意識調査や日常食材を用いた咀嚼能力向上をめざす方法を検討した。

##### 1. 咬合力経年変化

2001年、2004～2013年まで年1回の咬合力測定を行った。対象者は、19～20歳の本学学生である。平均値の経年変化にはほとんど差がなかった。個別の数値を検討すると、いくつかの問題点が見いだされた。臼歯においては、最大値と最小値で50～70kgfの差が見られたこと、10kgf以下の非常に低い数値の学生が見られるようになったこと、臼歯の片方だけ数値が高いものも見られたことである。切歯では、平均的には10kgf程度の咬合力であるが、2004年以降では、10kgf以下のものが多く見られ、2009年にはその割合は全体の76%であった。最小値では、1.3kgfという数値も見られた。

咀嚼による効果は様々挙げられているが、このような状況の学生が高齢になった場合、咀嚼が困難となり健康を保持することが難しくなる。自ら経口摂取できる摂食機能を保つことは大切なことである。今後も咬合力の計測を実施し、その傾向を注視するとともに、咀嚼能力向上に対する対策を講じていく必要性を感じた。

##### 2. 咀嚼の実態・意識について

咀嚼に関しての意識は低く、噛む回数も若年層で低い値が見られた。白飯をどのくらいの咀嚼回数で食べているかという意識と実際にリンゴを咀嚼した回数を比較したところ、咀嚼回数についての傾向は似通っていることが明らかになった。また好きな食感と挙げられた言葉は、サクサク、モチモチ、フワフワなどであり、噛み応えを感じさせる言葉が出てこなかった。本学学生の切歯の咬合力は経年変化において、低い数値の割合が多く、噛み切る素材を食事に取り入れる指導を行うことが大切である。日常生活の中で咀嚼能力を向上させる方法を探ることが急務であると考えられた。

##### 3. 咀嚼力向上に向けての試み

高齢者の咀嚼能力と食事摂取状況との関連では咀嚼できないことで、エネルギー摂取量が減少してしまう場合<sup>7)</sup>や逆に過剰になってしまう場合<sup>4)</sup>もあり、健康的な食生活を送ることができないことが報告されている。若年層の咀嚼についての状況を鑑み、これからの超高齢社会に向けても簡単にできる方法で、咀嚼能力を向上させる事が必要である。咀嚼力向上については、多方面の因子からのアプローチが必要であると考えられる。具体的には歯科、運動、食品などであるが、食品からのアプローチでは、調理面での工夫が大きい要素であると考えている。咀嚼能力向上を考えようとする場合、何らかの数値評価ができたほうが効果判定しやすい。日本補綴歯科学会の咀嚼障害評価法—主として咀嚼能力検査法<sup>8)</sup>に挙げられる検査法では直接的検査法と間接的検査法があるとしているが、双方の検査法もこれが良いと確立された方法は見当たらないとしている。数値評価がむづかしい中、我々は日常生活の中でできる咀嚼能力向上をめざしたいと考えた。今回、咀嚼に関する意識調査に加え、1日1回食事の中に咀嚼を必要とする食品1種類を加え噛む意識を持たせた食事を試みた。その結果咬合力の上昇を確認することができた。このように日常の食事の一つ食品を加え、噛むことを意識させることにより、咬合力が向上したことは咀嚼能力を向上させる方法として実行しやすいと推察された。今回のように食事に何かを取り入れる方式以外にも硬めの食品を取り入れた弁当を作成し、よく噛んで食べさせ咀嚼回数を上げるという調査報告<sup>8)</sup>も見られた。しかし、噛み応えのある食品を選定し食事に加えるなり、柳沢<sup>11)</sup>が述べている切り方や調理方法の工夫により、噛まなければ飲みこめない状態を作るほうが取り組みやすく、簡便な方法であると

考えられた。実験日数については、2週間以上の期間が必要であると思われた。このことは前述チュウインガム法で咬合力上昇を報告した例でも同様のことを述べている<sup>12)</sup>。被験者の負担や日数、条件などを精査し検討を続けていきたい。

## 5. まとめ

本研究では、咬合力測定値の経年変化と咀嚼に関する意識・実態等を把握し、咀嚼能力向上につながる方法を模索した。方法として無意識に食事をするのではなく、日常の食事の中に1つでも咬合力を高めるような食品を取り込むことを習慣づけるほか、咀嚼能力を高める食品や調理方法について広く知識を普及させるなどの食育活動が必要であると考えられた。このような食育活動はあらゆる年代層に適用でき、咀嚼能力向上させる可能性が期待できる。その一つの手段として学生や、大学祭など多くの年代層が集まる機会をとらえて食育を行いたい。今後、日常生活の中で無理なく咀嚼能力を向上できる方法や素材について検証を重ね、多くの人が効果をあげられるよう、情報発信や普及活動を行っていきたい。

## 参考文献

- 1) 小林義典：咬合・咀嚼が創る健康長寿. 日補綴会誌, 189-219, 2011
- 2) 窪田金次郎監修：誰も気づかなかった噛む効用咀嚼サイエンス. 日本咀嚼学会, 東京, 1997
- 3) 特定非営利活動法人 日本咀嚼学会編：咀嚼の本一噛んで食べる大切さ. 財団法人口腔保健協会, 東京, 2008
- 4) 池邊一典：咬合・咀嚼は健康長寿にどのように貢献しているのか—文献レビューを中心に—. 日補綴会誌, 388-396, 2012
- 5) 江川広子, 本間和代, 平澤明美, 佐藤裕子, 渡辺美幸, 石崎愛, 下河辺宏功, 新井俊二：歯科用咬合力Occlusal Force-Meter GM10の歯科口腔介護への応用の可能性. 明倫歯誌3(1), 43-46, 2000
- 6) 斎藤滋, 柳沢幸江：料理別咀嚼回数ガイド. 風人社, 東京, 1991
- 7) 山内知子, 小出あつみ：高齢者の咀嚼能力と食事摂取状況の関連. 名古屋女子大学紀要 第54号(家・自), 89-98, 2008
- 8) 歯科医療領域3疾患の診療ガイドライン(咀嚼障害評価法のガイドライン—主として咀嚼能力検査法—：公益社団法人日本補綴歯科学会, 2002
- 9) 田辺敦子：噛む噛むクッキング. クインテックス出版, 東京, 2009
- 10) 福田ひとみ, 平川知恵, 香野美佳, 片山千紘：弁当を利用して咀嚼能力向上の試案, 帝塚山学院大学人間科学部年報12, 1-10, 2010
- 11) 柳沢幸江：育てようかむ力. 少年写真新聞社, 東京, 2004
- 12) 人見哲子, 鳥越みほ：幼児の咀嚼力の現状と食教育. 美作大学地域生活科学研究会所報, 1-5, 2009

