

うどんの噛む回数と健康問題

高松商業高等学校 2年 都築 永
向井菜月

1 要約

本研究ではうどんを噛む回数と健康問題の関係について調べることを目的に、ひずみセンサを用いて咀嚼回数を測定した。結果として、香川県民はうどんの食事時間が全国平均を大きく下回り、噛む回数も少ないことが分かった。また、香川県民のうどんとお米の噛む回数を比較し、うどん食に限って噛む回数が少ないという予想を立てた。アンケートの結果から、付け合わせの多さや温度、具の多さによる噛む回数の違いにも気づいた。

2 動機・目的

2.1 課題の背景

香川県では1世帯当たり年間6,558gうどんを消費しており、⁽¹⁾「うどん県」として有名である(図1)。一方で、統計局平成29年度患者調査下巻によると香川県の糖尿病受診者数は全国6位⁽²⁾、厚生労働省の平成27年人口動態統計月報年計の概況によると糖尿病死亡率は全国3位(図2)と、糖尿病患者が非常に多い。また、平成30年度の口腔衛生会誌によると、歯周病受診率が1位(図3)であり、県民に様々な健康問題が見受けられる。

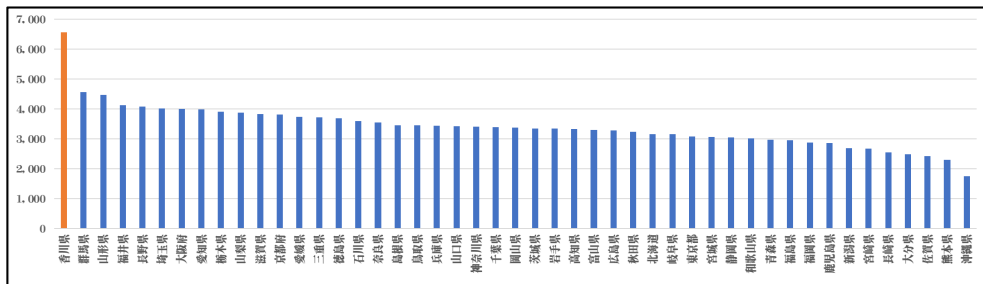


図1 都道府県別うどん・そば消費量(縦軸:うどん・そば消費量[g])

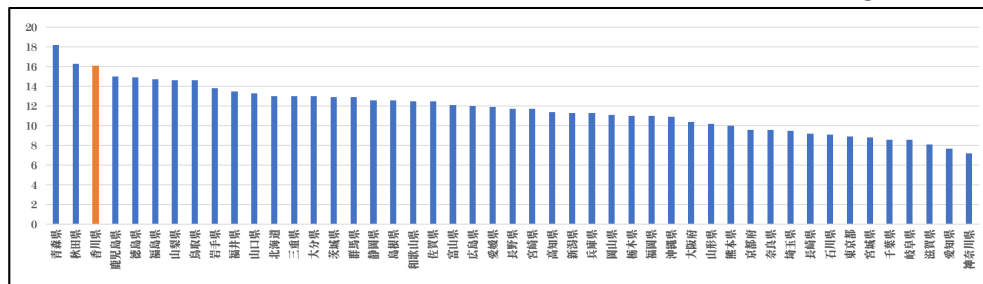


図2 人口10万人当たりの都道府県別糖尿病死亡率(縦軸:糖尿病死亡率[%])⁽³⁾

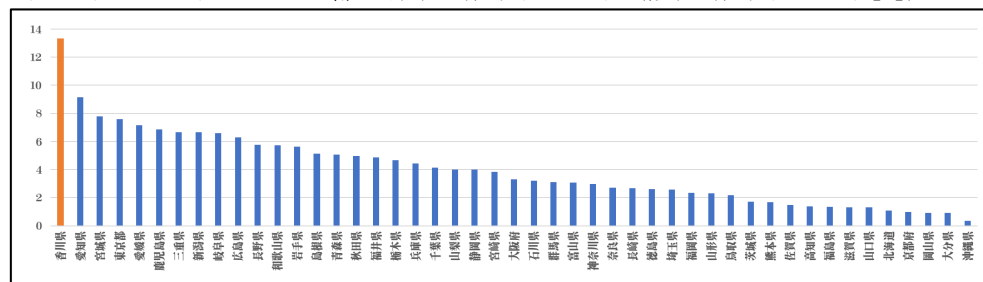


図3 都道府県別歯周病受診率(縦軸:歯周病受診率[%])⁽⁴⁾

2.2 研究動機

県内では、「糖尿病の原因はうどん」であるとして様々なメディアで取り上げられたり、うどんと糖尿病の関係について多くの研究が行われたりしている。しかし、本当に糖尿病患者が多い原因はうどんなのか。そこで、うどん・そばの消費量と糖尿病の相関を調べたところ、相関係数が 0.018379 と関係性は見られなかった。(図 4) この結果から、うどんの消費量は糖尿病に関係していないと考えた。また、同様に歯周病受診率との相関についても調べたところ、相関係数が 0.445723 と強い相関は見られなかった。さらに、この相関は香川県があまりにも多くのうどんを消費し、歯周病率が県外と比べて群を抜いて高いため、香川県を異常値として外し、再計算を行った。すると、相関係数は 0.162832 となり、香川県を含んだときより、相関は弱くなった。このように、うどん消費量と健康の因果関係はないように見える。しかし、全国的に見て本県のうどん消費量は群を抜いており、その異常値が健康に悪影響を及ぼしている可能性は捨てきれない。

そこで私たちは、うどんを食べる際の噛む回数に注目した。なぜなら、「うどんを食べ慣れている香川県民はうどんを食べるのが異常に早い」という話をよく聞くからだ。健康問題の原因が「讃岐うどん」ののど越しの良さによる食事時間の短さだと考えた。本研究ではうどんの噛む回数と健康問題の關係に着目し、様々な観点から考察を行った。

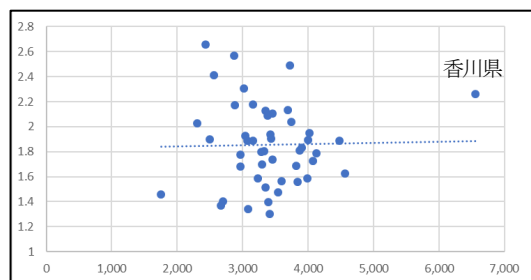


図4 うどん・そば消費量と糖尿病受診率⁽⁵⁾
(縦軸:糖尿病受診率 横軸:うどん・そば消費量)

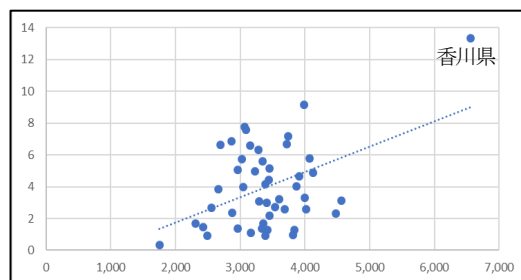


図5 うどん・そばの消費量と歯周病受診率⁽⁵⁾
(縦軸:歯周病受診率 横軸:うどん・そば消費量)

2.3 研究の目的

【仮説】香川県民がうどんを噛まないことが様々な健康問題に関係しているのではないかと

あまり噛まずに飲み込むことで早食いになってしまい、結果として糖尿病が増えていくのではないかと考え、このような仮説を立てた。北海道大学の研究⁽⁶⁾より、噛む回数が少ないことでインスリン分泌が減少し、血糖値が上昇しやすいことがわかる。そのため、糖尿病を罹患しやすいと考えられる。さらに、厚生労働省の「口から始める生活習慣病予防」によると、あまり噛まないことで唾液の分泌が少なくなり、歯周病にもなりやすいと言われている。⁽⁷⁾ 噛まないことは香川の健康問題に大きく関わっている可能性がある。そこで本研究では、「噛む」という無意識の行為を正確に測定するため、マイクロコンピュータとセンサを使った簡易的な実験道具を独自に開発し、データを集めた。(図6)

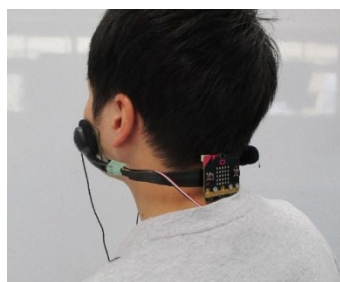


図6 実験道具

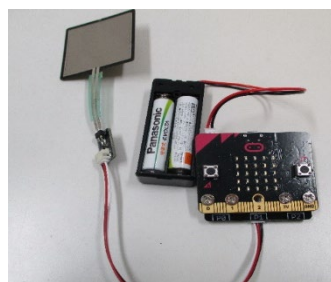


図7 ひずみセンサの写真

3 実験方法

3.1 ひずみセンサ（図7）

実験では、顎の動きから受ける咬筋の動きを計測するためにひずみセンサを用いた。ひずみセンサを顎に当て、うどんを1口で何回噛むのかを測った。人間の「噛む」行為は、「①口に入れるため」と「②飲み込むため」の2種類の目的がある。（図8）そこで、うどんを口に入れるための前歯で噛み切る行為は、噛むこととみなさず、奥歯を使い、飲み込むための行為を噛むことと定義し、調査した。

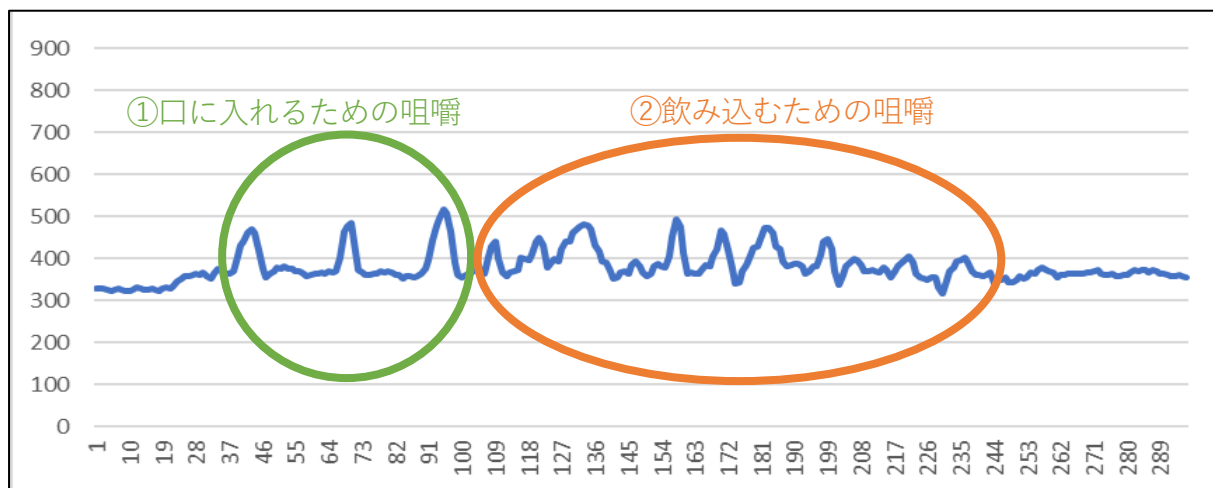


図8 2種類の咀嚼の波形（縦軸：ひずみ 横軸：時間）

3.2 アンケート

測定の際には、年齢、性別、食事時間、玉数、うどんの種類、付け合わせ、意識調査の6つの項目でアンケートも実施した。食事時間には付け合わせのメニューを食べる時間も含まれている。本実験では、うどん1玉のみの食事時間を調べたかったため、次の式で算出することとする。このとき、付け合わせの天ぷら、おでん、おにぎりが、それぞれ食事時間全体の何割を占めているかを、目視観察で得たデータをもとに設定した。

（表1）

表1 付け合わせの食事時間の割合

天ぷら 1 個	0.22
おにぎり 1 個	0.25
おでん	0.1

$$\frac{(\text{全体の食事時間}) - (\text{全体の食事時間のうち付け合わせの食事時間})}{\text{うどんの玉数}}$$

4 実験結果

4.1 波形

ひずみセンサを用いて判定した波形を以下に示す。

10代女性の波形から噛む回数は47回（図9）、20代男性の波形から噛む回数は5回（図10）、40代男性の噛む回数は0回（図11）であることが分かる。恐ろしいことに県民の中にはうどんを飲んでいる人もいた。これらの波形から、うどんを噛む回数を読み取り、データとしてまとめた。

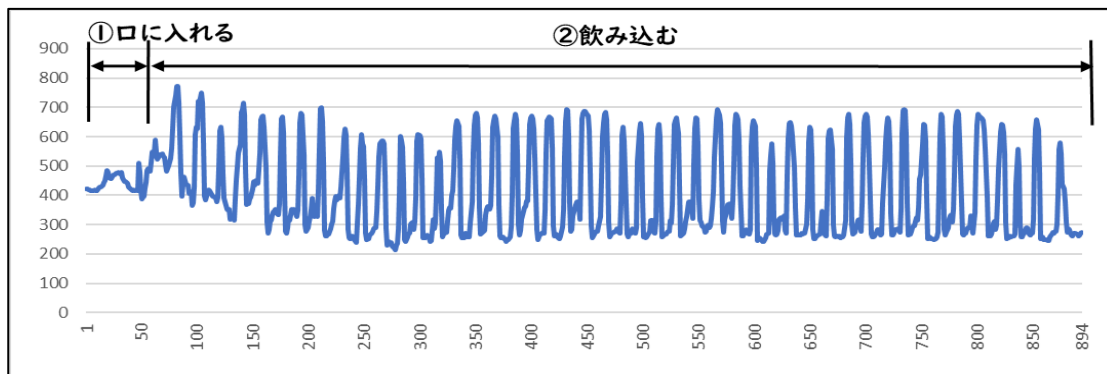


図9 10代女性の波形

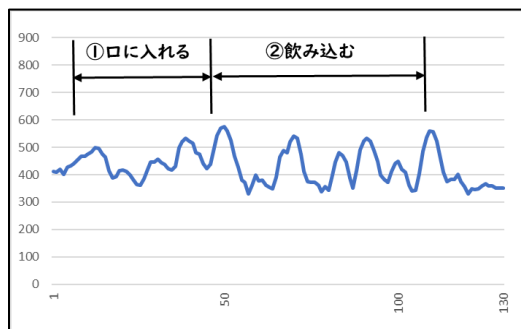


図10 20代男性の波形

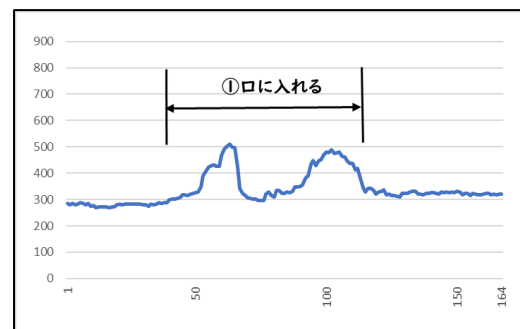


図11 40代男性の波形

4. 2波形の結果

10代から50代の76名の男女を対象に実験を行った。

アンケートとひずみセンサの測定結果から、食事時間と嚙む回数の相関関係を調べた。なお、このグラフには10代に含まれていない9歳児二人のデータも参考として入れている。(図12)

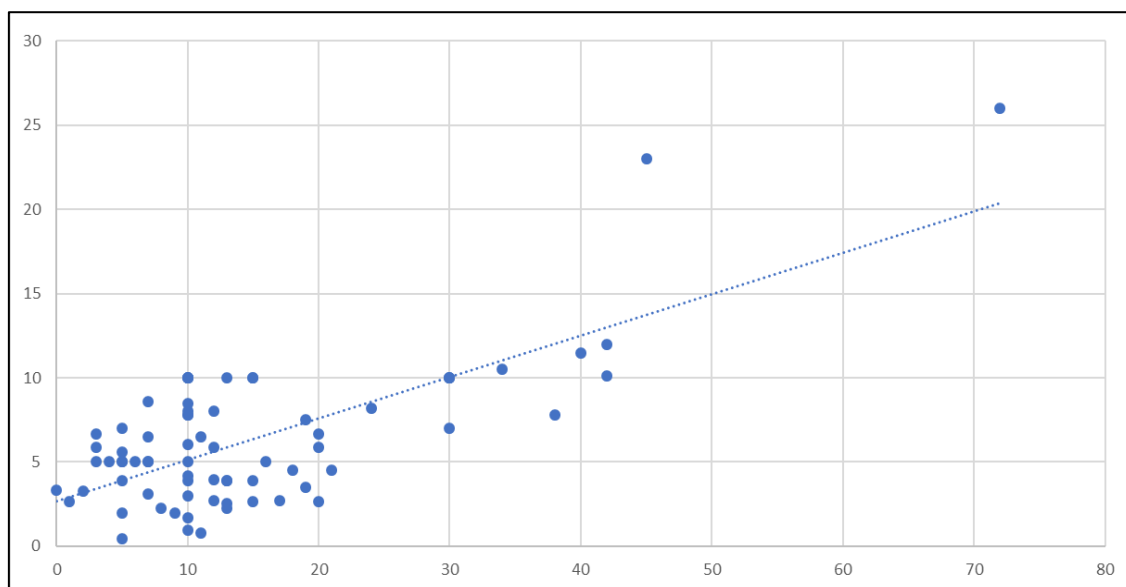


図12 1玉当たりの時間と嚙む回数 (縦軸: 時間 横軸: 嚙む回数)

図12を見ると左下のほうにデータが集まっていることが分かる。計測を行った人の51%が、嚙む回数が10回以下であり、92%が10分以下で食べている。平成28年社会生活基本調査⁽⁸⁾によると一般的な昼食時間は34分とされているので、それと比較しても食事時間は非常に短いことが分かる。

また、計測の結果から、年代別に咀嚼回数の平均をとったものを図13にまとめた。平均回数が最も多いのが10代で、その次に20代が多い。学校教育による食育の普及やライフスタイルの変化により、年齢の上昇とともに噛む回数が少なくなるのではないかと考えた。

そこで、昼食にお米を選択した場合、噛む回数が変わるのかについても並行して調査を行った。うどんの噛む回数の平均は13.4回であり、お米の噛む回数の平均は25.5回である。図14より、うどんの方がお米より四分位範囲が狭いことから、お米は噛む回数の個人差が大きく表れているのに対し、うどんは噛む回数が少ないところに多くの人数が集まっている。また、噛む回数が10回以下の人がお米では全体の約25%を占めているのに対し、うどんでは50%を占めている。このことから、香川県民が食事全般で噛む回数が少ないというわけではなく、うどん食に限って噛む回数が少ないと考えられる。

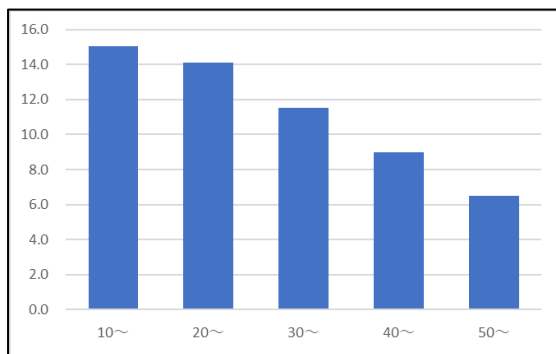


図13 年代別噛む回数の平均
(縦軸:回数 横軸:年代)

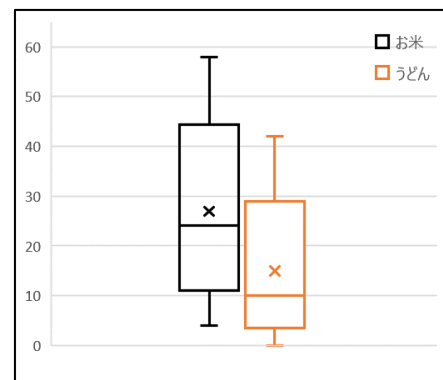


図14 うどんとお米の噛む回数の箱ひげ図
(縦軸:回数)

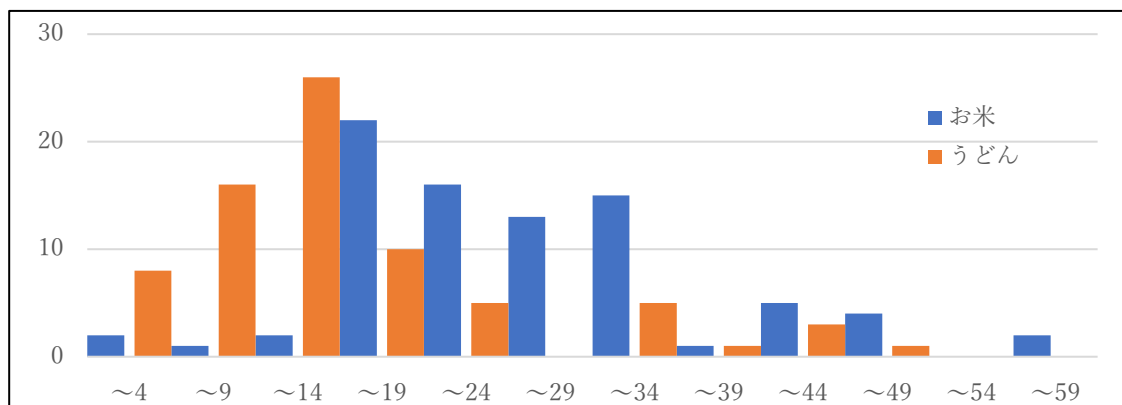


図15 うどんとお米の噛む回数の比較 (縦軸:人数 横軸:噛む回数)

4.3 アンケート結果

(1) 温度による噛む回数の比較

まず、温度別の噛む回数を表2にまとめた。表2より、温かいうどんよりも冷たいうどんの方がよく噛まれていることがわかる。しかし、食事時間は、温かいうどんとほとんど変わらない。温かいうどんには熱いものを食べる際のうどんを冷ます行為が含まれていると考えられる。これを考慮すると、温かいうどんの食事時間は表2の値より短くなり、噛む回数の多い冷たいうどんの方が、食事時間が長くなる。

表2 温度別噛む回数の平均

	温	冷
回数	12.3	20.4
時間	5.8	5.5
人数	64	10

(2) うどんの種類による噛む回数の比較

次に、うどんの種類別の噛む回数を表3にまとめた。表の、「しっぽくうどん」とは香川県の郷土料理であり、大根や人参、里芋などの冬が旬の野菜と、油揚げなどの具材をうどんの出汁で柔らかく煮込み、それをうどんにかけた料理のことである。家庭により、具材の種類も様々である。

表3より、肉うどんは他のうどんに比べ、2倍近く噛まれていることがわかる。肉のように噛み応えのあるトッピングにすることで噛む回数が増えていることが分かる。具が多いにもかかわらず、「しっぽくうどん」の噛む回数が少ないのは、具が柔らかく飲み込みやすいからであると考えられる。

表3 種類別噛む回数の平均

種類名	人数	回数	時間
ぶっかけ	13	10.2	4.8
かけ	27	15.4	6.2
ざる	3	11.3	3.3
しっぽく	6	9.3	6.5
肉	12	23.7	9.1

(3) 意識調査

アンケートの最後に、以下の4つの項目で意識調査を行った。

(図16)

- ①十分噛めている
- ②ある程度噛めている
- ③あまり噛めていない
- ④噛めていない

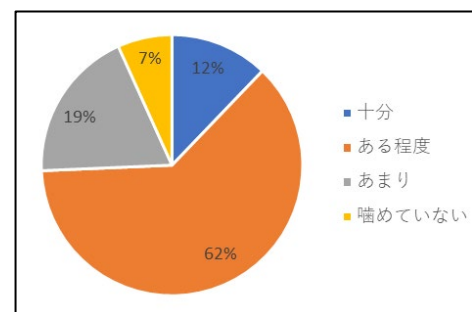


図16 意識調査の結果

1口で噛む回数が10回以下の人が51%を占めているにも関わらず、「十分噛めている」「ある程度噛めている」と答えた人が全体の75%も占めていた。これは、香川県民はうどんをあまり噛まずに飲み込んでいる自覚がないということを示している。年代・性別に関わらず、噛めている人と噛めていない人の意識に差が出ていたため、噛むことへの意識を高めていく必要があると感じた。

5 結論

香川の健康問題において、噛む回数に関係しているかを調べるために、マイクロコンピュータとセンサを使い噛む回数を調べた結果、以下のことが得られた。

- ①計測を行った人の51%が、咀嚼回数が10回以下であり、92%が10分以下で食べている。一般的な昼食時間は34分とされているので、それと比較しても食事時間は非常に短い。
- ②年齢が高くなればなるほど噛む回数が少なくなっている。
- ③うどんとお米の噛む回数の比較したところ、うどんの噛む回数が平均13.4回でお米の噛む回数が平均25.5回だった。このことから、香川県民が食事全般で噛む回数が少ないというわけではなく、うどん食に限って噛む回数が少ないと考えられる。
- ④温かいうどんと冷たいうどんの噛む回数を比較したところ、温かいうどんの噛む回数が平均12.3回で冷たいうどんの噛む回数が平均20.4回だった。このことから、冷たいうどんの方が多く噛むことが分かった。
- ⑤肉うどんは他のうどんと比べ2倍近く噛んでいる。

私たちは、「香川県民がうどんを噛まないことが様々な健康問題に関係しているのではないか」という仮説を立てた。

測定の結果、香川県民はうどんを噛む回数がお米の噛む回数と比べ、少ないということが分かった。また、うどんを食べているときの食事時間は全国平均を大きく下回っていることにも気づいた。これらのことから、香川県民は、うどんの消費量が多く、うどん食の頻度が高いことが推測できる。研究で得られた結果が示すように、うどん食では噛む回数が少なくなり食事時間が短くなる。よって、噛む回数が少ない食事が習慣となってしまうと考えられる。また、早食いを繰り返すことで噛まないことが定着し、噛むことへの自覚がなくなることが予想できる。そのことが糖尿病や歯周病の原因に関わっている可能性がある。

しかし、今回の研究では、新型コロナウイルスの影響で県外の人々のデータを集めることは出来なかった。それにより、県外の人とのうどんの食事時間や噛む回数の比較が出来ず、香川県民の異常性を明らかにすることが出来なかった。また、当初は噛む回数のデータをとることを主な目的に研究を進めてきたため、実験に条件を設定できず、データに偏りが生まれた。例えば、温度の違ううどんを同じ人に食べてもらうことでより正確に比較が出来たはずである。

うどん食は、噛む回数が少なくなることは分かった。しかし、それが香川県民特有の問題であるかどうかまでは研究を進められなかったため、仮説の証明には至らなかった。

6 今後の課題

今後検討すべき課題として、以下のような課題が考えられる。

- ①新型コロナウイルスの影響で県外に出ることができなかったため、うどんの噛む回数の県外の人との比較ができなかった。
- ②食べてもらううどんの条件が設定出来ず、正確なデータを集めることが出来なかった。例えば、同じ人に温度の違ううどんを食べてもらったり、付け合わせの数や種類をそろえてもらったりすることでより信頼性の高いデータが得られたはずである。
- ③同じ具の多いしぼくうどんと肉うどんでは噛む回数に差が出たことから、温度だけでなく噛み応えや食感に関わっている可能性があると考えた。次回は、具ごとの噛む強さも測定してどの具を一番多く噛むのかを調べたい。
- ④実験道具を着けた時の違和感から、自然な噛む回数を計測することが難しかった。機器を使うのではなくAIを用いた画像処理で計測することが出来れば、自然な噛む回数のデータを集められると思う。

7 感想

本研究では、糖尿病、歯周病と様々なデータの相関を調べたが、なかなか相関関係が見つけられず、とても苦労した。噛む回数の全国オープンデータがインターネット上になく、自分でデータを収集するところから始まったので、その点でも苦労した。さらにマイクロコンピュータを使ったひずみ測定の際にもさまざまな苦労があった。例えば、波形は人それぞれ違うため「口に入れるため」と「飲み込むため」の見分けがつきにくい人がいたことだ。たいていの人は口に入れる際、うどんをすすっている間波形が一定であるため、波の間隔で判断していたが、見分けがつきにくい人は目視で判断した。また、冷たいうどんのデータを少ししか集められなかったことが今後の課題として上がった。季節が冬ということもあり、冷たいうどんのデータが温かいうどんのデータに比べ、圧倒的に少なくなってしまった。

これらの経験を生かして、今後、食材と噛む回数について研究を深め、健康との関わりについてより専門的に研究していきたい。

8. 参考文献

- (1) うどん県統計情報コーナー

<https://www.pref.kagawa.lg.jp/tokei/sogo/udonken/0004.html>

- (2) 統計局 平成29年度患者調査下巻

<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0003313522>

- (3) 厚生労働省の平成27年人口動態統計月報年計の概況

<https://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai15/dl/h10.pdf>

- (4) 平成30年度の口腔衛生会誌

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jdh/68/2/68_92/_pdf

- (5) 統計データ分析コンペティション

<https://www.nstac.go.jp/SSDSE/index.html>

- (6) 北海道大学「Morning Mastication Enhances Postprandial Glucose Metabolism in Healthy Young Subjects」

https://www.hokudai.ac.jp/news/191125_pr.pdf

- (7) 厚生労働省「口からはじめる生活習慣病予防」

<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12400000-Hokenkyoku/0000124752.pdf>

- (8) 平成28年社会生活基本調査結果（総務省統計局）

<https://www.stat.go.jp/data/shakai/2016/kekka.html>