

咀嚼の科学 第1回「デンプンの加水分解」

サイエンスミッション

白米を用いてデンプンを加水分解せよ！

実験1 白米の咀嚼

操作・結果

[1] 白米を口に入れて、噛み始めてから何回目で甘味を感じ始めるか調べて記録する。

⇒白米を噛み始めて()回目から甘味を感じ始めた。

※記録後、咀嚼した白米を飲み込むこと。

[2] 再度、白米を口に入れる。白米を口に入れた瞬間に甘味を感じるかどうかを記録する。

⇒再び白米を口に入れた瞬間に甘味を〔 感じた ・ 感じなかった 〕。

実験2 デンプンの加水分解



操作・結果

[3] 試験管①と②にそれぞれヨウ素溶液をスポイトで 1~2 滴加えて振り混ぜたときの色の変化を記録する。

試験管① (白米粉砕溶液)	
試験管② (固形白米と水の混合物)	

[4] 試験管①と②に 3 mol/L 硫酸を駒込ピペットで約 2 mL 加えた後、試験管①と②を湯浴で 8 分間温めたときの色の変化などを記録する。

試験管① (白米粉砕溶液)	
試験管② (固形白米と水の混合物)	

考察

[1] なぜ白米を咀嚼すると甘味を感じるか。

(_____)

[2] 粉砕した白米と固形白米ではどちらの方がデンプンの加水分解が進んだと考えられるか。

〔 粉砕した白米 ・ 固形白米 〕

評価

B 基準と比較して相互評価し、その評価のポイントも記入し合おう。

相互評価 (B 以上は A, 以下は C)	評価者	本人 (メタ認知)	共同探究者 (隣席, 他者メタ認知)
B : グループで協力して安全に実験することができた。			
【サイエンスミッション】は、(達成できた ・ 達成できなかった)。			

() 班 1 年 () 組 () 番 氏名 (_____)

サイエンスミッション

実験結果から咀嚼の効果を化学的および生物学的・医学的に考察せよ！

〈サイエンスミッション1〉別紙を読み解き、前回の実験で以下の操作を行った理由を記入しなさい。

操作	理由
白米を粉砕した	()ほど()ため。
100℃で温めた	()ほど()ため。
希硫酸を加えた	希硫酸中の H ⁺ が触媒としてはたらき、デンプンの加水分解速度が大きくなるため。

〈サイエンスミッション2〉 Fig.1~3 を読み解き、咀嚼(食物を噛み砕くこと)の効果を記入しなさい。

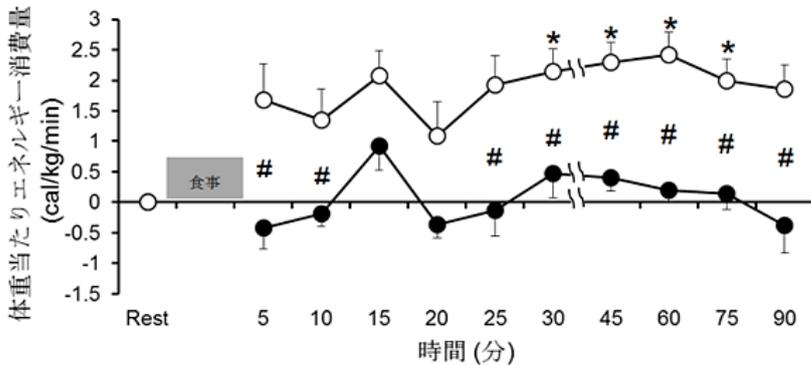


Fig.1 体重当たりの食事誘発性体熱産生量の変化(安静値との差)

- : 急いで食べた試行(平均食事時間 103 秒, 平均咀嚼回数 137 回)
- : ゆっくり食べた試行(平均食事時間 497 秒, 平均咀嚼回数 702 回)
- ※食事誘発性体熱産生…摂食後に起こる栄養素の消化・吸収によって生じる代謝に伴うエネルギー消費量の増加

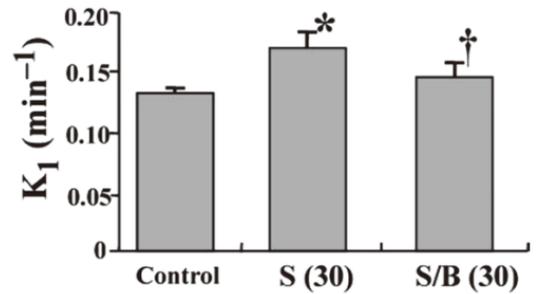


Fig.2 咬むことの脳内の酸化ストレスへの影響

- K₁ (min⁻¹): 脳内の酸化ストレスのレベル
- Control: ストレスを受けていないラット
- S: ストレスを受けたラット
- S/B: 噛みながらストレスを受けたラット
- ※糖尿病, 動脈硬化, 高血圧症などの生活習慣病や認知症機能の低下などに酸化ストレスが大きく関与している。

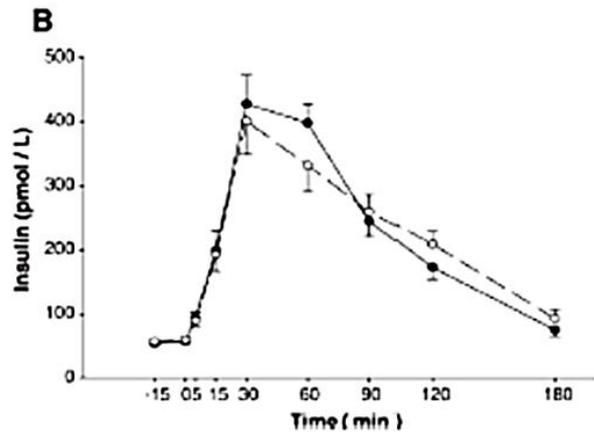
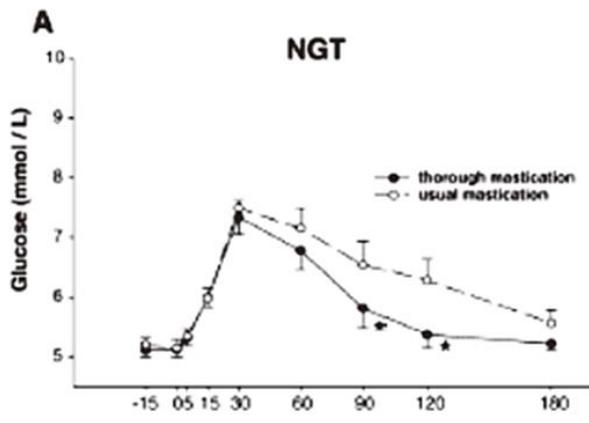


Fig.3 正常耐糖能者の食事前後の(A)血糖値と(B)インスリン分泌量の経時的変化

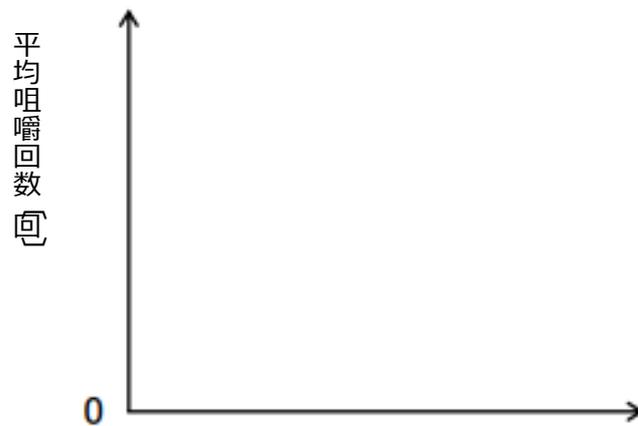
- : 徹底咀嚼(一口 30 回噛む)
- : 普通咀嚼(一口 10 回噛む)

サイエンスミッション

食事における最適な咀嚼回数について考察せよ！

〈サイエンスミッション1〉

- ① あなたがご飯(白米)を「よく噛んで食べた」と言える咀嚼回数は何回ですか？代用食品として用意したガムを噛んで検証しよう。
※咀嚼回数は Google Forms に入力して送信すること。
- ② スプレッドシートを用いて、クラスメイト 40 人の「よく噛んで食べた」と言える咀嚼回数の平均値と標準偏差を求めよう。
 - ・関数(平均値) = AVERAGE(選択範囲)
 - ・関数(標準偏差) = STDEV.P(選択範囲)
 - * 標準偏差…平均値からの差。標準偏差が大きいほど、平均値から離れているデータが多い。
- ③ 右のグラフにクラスの咀嚼回数平均値を棒グラフで描き、標準偏差におけるエラーバー(誤差範囲)を記入しよう。
* 標準偏差におけるエラーバー…平均値±標準偏差



- ④ 鎌倉時代と現代における 1 分間の平均咀嚼回数をスプレッドシートで計算し、上表に記入しよう。

	平均咀嚼回数	食事時間	1 分間の平均咀嚼回数
鎌倉時代	2654	29 分	(_____)回
現代	620	11 分	(_____)回

- ⑤ 1 分間ガムを噛んで、鎌倉時代における 1 分間の平均咀嚼回数を体験しよう。
※この後、ガムを包装紙で包み、ゴミ箱に捨てること。

⑥ 鎌倉時代と現代の食事例を比較して、鎌倉時代の方が平均咀嚼回数が多い理由を考察しよう。

	鎌倉時代	現代
	 <ul style="list-style-type: none"> - イワシの丸干し - 梅干し - 里芋とワカメの味噌汁 - 玄米のおこわ 	 <ul style="list-style-type: none"> - ミックスグリル - パン - にんじんソテー - コーンスープ - フライドポテト - オレンジジュース
① 鎌倉時代と現代の食事例の相違点		
② ①のうち、咀嚼(食物を噛み砕くこと)と関係することは何か。		
③ 鎌倉時代の方が平均咀嚼回数が多い理由		

⑦ 巷では、「よく噛んで食べる」を表す咀嚼回数の目安は30回と言われている。食事における最適な咀嚼回数は30回であることについて、あなたの考えを述べなさい。なお、この講座で学習した内容を取り入れて記入すること。

評価 B基準と比較して相互評価し、その評価のポイントも記入し合おう。

相互評価(B以上はA, 以下はC)	評価者	本人(メタ認知)	共同探究者(隣席, 他者メタ認知)
B: 学習内容から最適な咀嚼回数を考察しようとした。			
評価のポイント【記述評価】			
【サイエンスミッション】は、(達成できた ・ 達成できなかった)。			

() 班 1年 () 組 () 番 氏名 ()