

## 1 きっかけ

5月のオンライン例会 (p.2) で、愛媛県総合科学博物館の進悦子さんによるウンチの作り方が紹介され、大変興味を持ちました。また、数年前にほかの会員さんと共に、消化器についていろいろ調べたことがありました。さらに、40年近く前、息子たちと思いつき楽しんだ絵本『みんなうんち』(五味太郎さく、福音館書店)を何とか生かす科学あそびができないかと考えたのが、今回のテーマ選びのきっかけです。

私子どもたちと科学あそびをするときには、必ず自作のプリントを使って予想をたてて実験し、最後に何かおみやげになるものを作るようにしています。また、さらに興味を広げることができるように、あわせて読むといい本を複数冊紹介しています。プリントは、今回のために作ったものですが、対象年齢や人数などによって作り替えています。今後、実際に子どもたちと科学あそびを行うにあたり、参加者のみなさんのお知恵をお借りしたいと思いました。

## 2 準備する物

### 【実験の道具など】

- ミニミニウンチ：ミキサー、じょうご、タピオカストロー、大根おろし器、わりばし、できたウンチを保存する容器
- エプロン：はさみ、ネームペン

### 【材料】

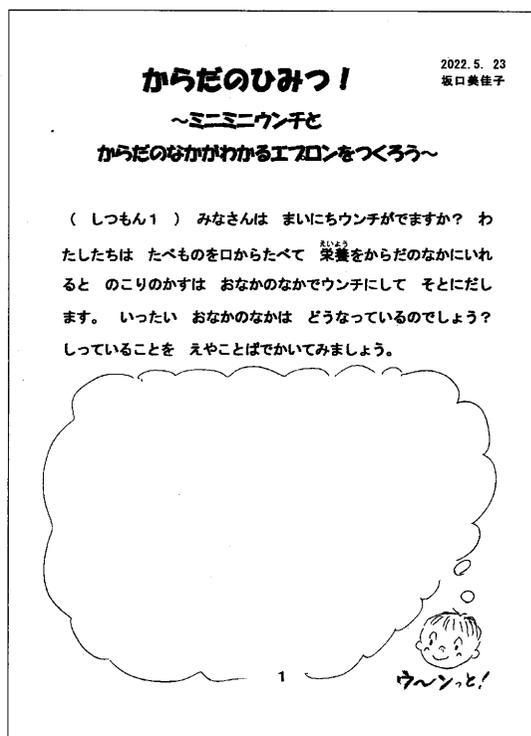
- ミニミニウンチ：ごはん軽く1杯、野菜お茶碗約1杯、ホットケーキ手のひら大、ウイン

ナー3本、ヨーグルトR-1半量、大根おろし大匙1、消化酵素(藤高さん持参、シオノギヘルスケア社の「ベリチーム酵素」)、コラーゲンケーシング・ウインナー用、食紅(赤・緑)、食塩

- エプロン：介護用不織布エプロン、フェルト、マジックテープ(粘着タイプ)、速乾ボンド、リボンなど

## 3 プリントをつかって

### プリント1



### (しつもん1)

ここでは、参加者の消化器に関する知識を確認します。口から始まって肛門まで、参加してくださった皆さんはしっかり図を描いてくださいました。

体の中の臓器の描き方を楽しく解説した『トリセツ・カラダ』(海堂尊著、ヨシタケシンスケ絵、宝島社)には、中学生、東大生、社会人が描いた体の中の図が載っていますが、なかなかどうして、楽しいです。

プリント2

たべもの とおりみち、くちからこうもんで いっぽんの チクワヤストローのように つながっていて、消化管しょうぼうくわんといひます。消化管しょうぼうくわんでは、たべもの 栄養えいようをいちどバラバラにしてから、からだにとりこみます。これを消化しょうぼうくわん取とといひます。

( しつもん2 ) ヒトの 消化管しょうぼうくわんのながさは どのくらいでしよう。 せのたかさの いくつぶんくらいだと おもひますか？

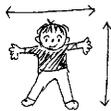
よそう ア おなじくらい

イ 2つぶん

ウ 3つぶん

エ 4つぶん

オ そのほか



こたえ \_\_\_\_\_

( しつもん3 ) ヒトやヒツジ、ライオンらいおんの消化管しょうぼうくわんは どれがながいでしよう。

よそう ア ヒト

イ ヒツジ

ウ ライオン

エ おなじくらい



こたえ \_\_\_\_\_

消化管は1本のチクワ、ストローのようにつながっているの、その長さに注目することにします。選択肢に体長(背の高さ)の半分をいれた方がよかったですと思いました。ヒトは5倍。ヒツジは27倍、ライオンは4倍。

自分の体長(両手を広げた長さ)の5倍の長さにリボンを切り、口から胃、小腸、大腸と色を変えてつなげてみました。

『腸のふしぎ』上野川修一著 ブルーボックス

プリント3

以前消化器について調べたことなども含めまとめました。ヒトの器官の中で最も古いのは腸と肛門、新しいのは赤い唇。受精卵で一番初めにできるのも腸。人体には進化の歴史が詰まっています、新旧さまざま起源の器官の寄せ集めなのです。

赤ちゃんのほうが大人より味蕾の数が多いことを、三田さんが息子さんに伝えると、「昔はキライだった食べ物が旨いと感じるのは、味覚がにぶくなったってことなのかねー」とのこと、

私もおいに納得しました。

『内臓の進化』岩堀修明著 ブルーボックス

『人体新書』ニュートンプレス

消化管が、肉食動物より草食動物のほうがながいのは、くさには栄養がすくなく、消化しにくいので、ながい時間をかけて栄養をしっかりとらだの なかにとりこむためです。 ヒトのからだの消化管は、ふるくからあるものから、

あたらしくできたもので、進化の歴史がながいままです。

口・・・5億年よりまえ。歯は約4億年まえ。あかいくちのころは、約20万年まえにできた。口のなかにある「味らい」でかんじる味はらつ、生きていくために必要なものは甘味やうま味を感じて、毒のものは苦味をかんじる。赤ちゃんの味らいのかずは大人よりおおく、味にびんがん。年をとると味らいがへってこいあがすきになる。

胃・・・約4億年まえ、腸のうち、たべものをこしのあいだためておく場所が胃になった。酸もたかすよい酸性の液で、たべものを破砕しながら、たて、よこ、ななめ、3つの筋肉でたべものをこまかくする。タンパク質をたかす液で消化する。でも、たんぱく質でできている胃そのものがたけなひのは、胃酸がタッチの壁で胃のかべにひろがってまざるから。

大腸・・・約3億6千万年まえにウンチをためておく場所が大腸になった。大腸は消化できないけれど、乳酸菌や大腸菌などの腸内細菌のすみかで、100種類以上、約100兆個の腸内細菌が、食物繊維を消化する。食べかすの水分が吸収されて4分の1にへる。

小腸・・・5億年よりまえ。いちばんふるくからある。消化吸収の主役で、赤ちゃんのからだも腸からできる。腸のいり口にできたしんけいのおつまりが、腸になった。腸も腸からうまれた。腸がないと生きていられない。かべにはじゅうたのような小さな凸凹がいっぱいで、全部広げると敷畳3つ分の広さがあり、こらす栄養を吸収する。

こうもん・・・5億年よりまえ。腸のはしにできたあながこうもんになった。そのあとぎやくのはしにできたあなが口になった。たべかす、腸内細菌、死んではいれおちた腸の細胞でできたウンチを出す。

ここで、動物のウンチの実物を。これはだいぶ以前に天王寺動物園のイベントでいただいたものです。乾燥までは飼育係の方がしてくださっていて、私はニス塗りを塗るだけでした。ゾウのは大きく、ライオンのは骨が残っていて、キリンのは高い場所から落ちて地面にぶつかると下が平らになっています。パンダ、イノシシ、シマウマ、シカなども見比べてみました。



プリント4

**ミニミニウチをつくろう！**

① ミキサー  
② タピオカ ストロ  
③ 塩に埋め、1週間ほど常温でそのままにして脱水する。

からだのなかかわかるエプロン

フェルトをきる  
うしろにマジックテープをはる

ネームペンで  
うつす

エプロンにも  
マジックテープを  
はる

おなかのエプロン

はい？  
かたい？

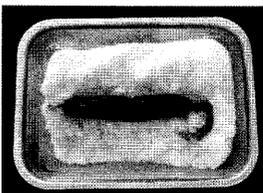
できた！

**よんでみよう 図鑑**

『みんなんうち』 福音館書店  
『うんちの正体 誰は人間をすくう』 ポプラ社  
『たべたらうんち』 ひさかたチャイルド  
『先生、ウチとれました 野生動物のウチの中にある秘密』 さ・え・ら書房  
『いろいろなからだのほん』 少年写真新聞社  
『うんちでつながる世界とわたし。1・2・3』 農文館  
『うんちくいっぱい 動物のうんち図鑑』 小学館クリエイティブ

【ミニミニウチの作り方】

- ① ミキサーで食材、コップ1杯の水、R-1、大根おろし、消化剤をかくはんする。
- ② じょうご、タピオカストロー、ケーシングをつなげ、攪拌した食材を入れ、両端を結ぶ。
- ③ 容器に入れ、塩に埋め、1週間ほど常温でそのままにして脱水する。



【おなかの中がわかるエプロンの作り方】

- ① 内臓の位置を書き入れた型紙に介護用不織布エプロンを乗せネームペンでなぞり、各臓器にマジックテープを貼っておく。
- ② フェルトを臓器の形に切り、裏にマジックテープを貼る。薄地のエプロンなので、2枚重ねにすると臓器の位置も見やすくなる。



三田さんと八木さんは職場の方々に早速披露して下さったそうです。

参考図書1～10までは、八木さんが選んで持参、しかもブックトークもして下さったので、オンライン参加の方と一緒に楽しむことができました。オンラインの設定をして下さったのは小川さんで、森さんからは「自分で作って貼り付けると大きさ、場所など（必ずしも正確でなくとも）勉強になり、小学生向けの題材だと思いました。オンラインでも分科会の雰囲気伝わりました」と感想をいただきました。

参加して下さった皆さん、本当にたくさん助けていただきまして、ありがとうございます。まず、近所の児童館の子どもたちとこの科学あそびを楽しんで、改良を加えていくつもりです。

会報を読んでいらっしゃる皆さんも消化器やからだについての科学あそびや実験、工作について、されていること、アイデア、ご意見等ぜひお寄せ下さい。楽しみにしています。



＜参考図書・サイト＞

- 1 『うんちの正体 菌は人類をすくう』 坂元志歩 著 鱈耳郎 絵 ポプラ社 2015年
- 2 『たべたらうんち!』 ひさかたチャイルド 2019年
- 3 『ずら〜りウンチならべてみると…』 西川寛 構成・文 小宮輝之 監修 友永たろ 絵 アリス館 2004年
- 4 『先生、ウンチとれました 野生動物のウンチの中にある秘密』 牛田一成 著 さ・え・ら書房 2019年
- 5 『いろいろなからだのほん』 メアリ・ホフマン 文 ロス・アスキス 絵 すぎもとえみ 訳 少年写真新聞社 2019年
- 6 『うんこでつながる世界とわたし 1』 ~きれい?きたない?~ 湯澤規子 編 石井聖岳 絵 農文協 2021年
- 7 『うんこでつながる世界とわたし 2』 ~どこからきてどこへいく?~ 湯澤規子 編 石井聖岳 絵 農文協 2022年
- 8 『うんこでつながる世界とわたし 3』 ~うんこがにぎる未来社会~ 湯澤規子 編 石井聖岳 絵 農文協 2022年
- 9 『おなかの花園』 ケイティ・プロスナン 作 滝本安里 訳 化学同人 2020年
- 10 『うんちくいっばい動物のうんち図鑑』 小宮輝之 著 小学館クリエイティブ 2021年
- 11 コラーゲンケーシング・ウインナー用  
<https://www.pakumogu.com/c-item-detail?ic=M-012>
- 12 ベリチーム酵素  
<https://www.shionogi-hc.co.jp/berizym-kouso.html>
- 13 介護用不織布エプロン  
<https://www.store-express.com/shop/g/g61-434-91-1/>
- 14 内臓エプロンのつくり方  
<https://land.toss-online.com/lesson/qly7q3LHujAwcvt7JUDY>



★その後の展開

藤高さんをご自宅で夜に楽しい実験を追加してくださいました。

「不要な食材を使い、大根おろしや消化酵素を入れずにウンチを作ってみました。翌日観察すると、半日以上の間差はあるものの、消化酵素ありのうんちはかなり水が抜け、少しウンチらしくなっていたのに対し、消化酵素なしのほうは、まだまだケーシングの袋が少し張った状態でした。

ゼラチン（主成分：タンパク質）に、粉状にした胃腸薬を混ぜて少しモミモミするだけで、ゼラチン特有のおよぶよした状態から、しゃぶしゃぶの液状になってしまうのを思い出し、もしかしてこれが消化酵素の効果？なんて考えています。実験開始7日後に小4の孫娘と最終チェックした結果、酵素ありは、かなり水分が抜け、ケーシング内に残った食べ物の量は半分以下になっていました。それに対し、酵素なし（我が家で作ったもの）は、抜け出た水分量が少なく、ケーシング内に9割以上、食べ物が残っていました。ここまでは予想通りだったのですが、硬さは、前者のほうが柔らかく、後者のほうが固いという結果であったことから、そもそもケーシングに入れる前の状態の水分量に大きな違いがあった可能性があることに気がきました。私が作ったものには、消化に影響がある大根おろしや乳酸菌飲料などの水分が多いものは入れなかったのです。

今回は、あり／なしによる影響は確かめられませんでした。比較を行う場合は、しっかり条件を揃えて行わないとダメですね。

ちなみに、匂いを嗅いだところ、我が家で作ったものは、ウインナーを4本も入れたことから、ウインナーの強烈な匂いが、坂口さん宅で作ったものも、ほのかにウインナーっぽい匂いがして、孫が食べてもいい?と言うくらいでした。実は、体温に近い環境で保管する、せめて室温で保管するのが適切だったのに、あまり考えずに、冷蔵庫で保管していたので、食べ物の腐敗が進まなかったようです。

五感で楽しんだお孫さんのつぶやきがとって

も楽しいですね。みなさん、夏休みの自由研究にうってつけかもしれません。

小学校で理科支援をしている**木甲斐さん**は、その後、こんなメールをくださいました。

「今日、6年生の理科で、あのウンチを子ども達の前で、にゅ〜と出しました!!!

『動物のからだのはたらき』という単元で、今日は消化についての話。唾液がでんぷんを違うものに変えるという実験をしました。授業の最後のおまけの時間に、『実はすごいものを作ったんです』と、『見たくない人は、見なくてもいいですよ』と念のために言いましたが、何のその。子ども達は皆(たぶん)前のめり。「おおっ」と大喜びでした。

分科会からだいぶ間があくので、いたまないよう、ずっと塩漬のまま冷蔵庫保存していました。それでも、だいぶ水分は多くて、少し下痢気味(失礼!)のやわらかめな感じ。でも、見た目、緑がかったまあまあのいい色で、知らない人が見たら本物! 勇者? は臭いをかぎに、どんどん近寄ってきました。担任の若い男の先生(←バリバリの体育会系)は、ずっと遠くでながめて近寄ってこなかったのがおかしかったです。子どもの方が、ノリノリですね。

今度やる時は、作るどころから子ども達の前でやって、常温の教室に置いておきたいなあ、と思いました。あっ、子ども達、気になりすぎて突っついたりして、キケンかも! ?」

6年生のはじけた声が聞こえてきそうです。そんなに楽しんでいただけるとてもうれしいです。

その後**八木さん**からは「うんち常温保存した香りは、ヒノキの香りを濃縮したような香りといえますか、木材のような香りに感じられます。ほんのり甘い香りです。もっと腐敗した臭いになると思っていました!」

**三田さん**からは「八木さんの香りの感想を読んで、さっそく嗅いでみました。しなしなのうんちは、やはり腐敗臭というより爽やかな香り? そして濃い匂いでした。再度塩の中に埋め

込んだ後の部屋の匂いは、なんだか本物うんちっぽかったです」。

**藤高さん**から「皆さんの結果でも、うんち臭さはなく『爽やかな香り』とか『ヒノキの香り』ということなので、匂いまで再現するのは、かなり難しそうですね。でも、興味津々で近寄って来た子ども達が、『くっさっ!』と言って笑い転げる姿を見たいなあ〜。我々の身体の中では、簡単に実験で再現できない複雑なことが起きていることの証でもあるので、この結果はそれなりに大事にしたいですね」。

**原田さん**からは「私も冷蔵庫に文字通り『塩漬け』にしていたものを取り出してみました。たしかに、臭くないです。青臭いような・・・ヒノキというのはあたっているな〜という臭いです。脱水はあまりできていなくて、切って出すまでもなく『ゆるい』うんちです。もっと脱水ができれば、よりうんちっぽくなるかな〜と思いつつ、また、塩につけて冷蔵庫へ。1か月たったら、もう一度出してみます」。

さらに**渡部さん**からも「水分が抜けて半分ほどになり、においはチーズのようです。ナチュラルチーズではなくロックフォールのような感じ。ヒノキのいい香り、とは大違いです。どうしてかなあ」。

私も23日ぶりに、常温・蓋なしで置いてある容器の塩の中から、恐る恐る掘り出してみました。ケーシングの端の結び目をはきみで切り落とし、中身を絞りと出すと、確かにウンチくさくはありません。野菜の漬物、ぬか漬けに近いような香りとも言えます。

紙の上に直接絞り出しましたが、1時間たっても、水分は出ていません。触るとすぐに指のあとがつく感じです。色も質感も感触もウンチそっくりですが、臭いの再現は難しいですね。もっと動物性たんぱく質を加えたほうがよかったのかもしれない。

どなたか、いいアイデアぜひお寄せください。ミニミニウンチは子どもは言うに及ばず、大人もなんか恐る恐るドキドキできる実験です。