

NPO 法人市民科学研究室 子ども料理科学教室 実験講座報告

第3回

# ダシの秘密を探る

どんなダシを取っていますか？どんなダシが好みですか？  
そもそも「ダシ」とは何でしょう。そして「うま味」とは・・・？

まずは五感の一つである味覚について意識し、味の中でも複雑で捉えにくい「うま味」について認識を深めてもらうのがこのプログラムのねらいです。

ダシの素材になる材料にはどのような特徴があるのか、それらの材料からどのようにうま味が溶け出してくるのか。

また、ともすると忘れられてしまいそうな、日本古来のダシの素材を見直してもらいたい、という願いも込められています。子供たちが、そして一緒に参加した大人たちが「ダシを自分でとるとおいしい」「家でも作りたい」と思ってもらえたとしたら、成功です。

\*\*\*\*\*

## プログラムの流れ

### <導入>

1. 「おいしさ」ってなんでしょう？
2. 4つの味の違いがわかりますか？
3. 薄い砂糖水と真水の違いがわかりますか？

### <ダシについて>

1. 2種類の味噌汁の違いはなんでしょう？
2. ダシの素材になる材料はなんでしょう
3. 乾物にする理由
4. 出汁のとり方
5. 相乗効果について
6. 雑炊をつくって味わう

\*\*\*\*\*

## アンケート結果

以下の文書中の、黒文字は実際のプログラムの内容、青文字は詳しい解説です。

### <導入>

## 1. 食べ物のおいしさ

まず、子供達には色々な料理の写真を見せて、どんな味がするか考えてもらいます。好きなもの、きらいなもの、甘いもの、辛いもの、冷たいものなど、次々に映し出される映像に「食べたい!」とか「うえー」などの反応が起こります。ひとしきり口の中に唾液が充満したところで、問題を投げかけます。

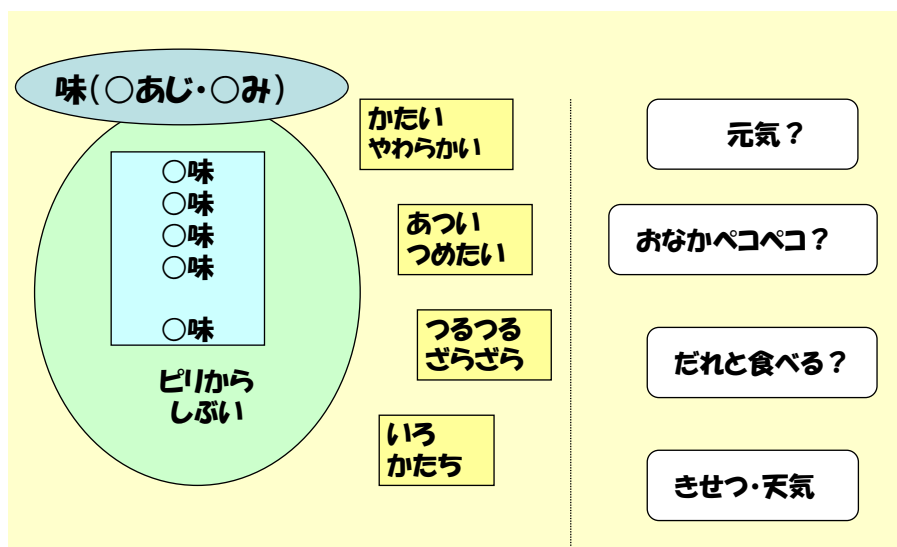
「どんなものをおいしいと思いますか?」

「おいしいものはどんな味ですか?」

さて、ある食べ物を「おいしい」「おいしくない」と判断する材料は、味だけではありません。食べ物のおいしさは、食べ物の状態(客体=食べ物)と食べる側の状態(主体=食べる人)が深く関わります。(図1)食べ物をおいしく食べる事が出来るのは、心身ともに良好な状態であるといえます。

上記のことを踏まえてこのプログラムでは、おいしさを決めるひとつの要素である「味」と、さらにはその中でも一番複雑な「うま味」について話を進めてゆきます。

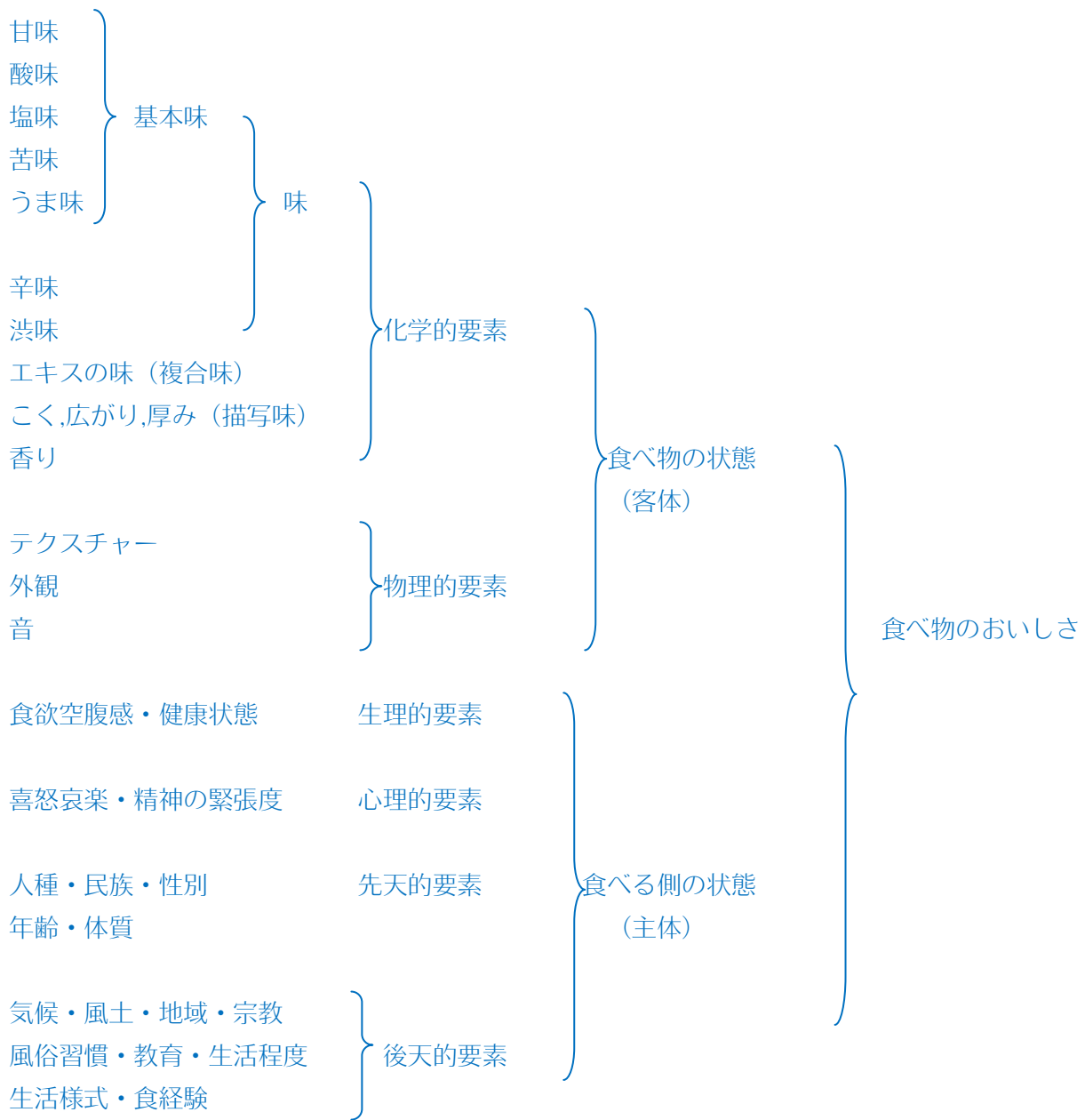
# 「おいしさ」は色々なことできる



(図1 子供たちに見せた資料)

注:上の“○味”など「○」の部分はあえて明かさずに話を進めます。

## 食べ物をおいしくする要素



(図1 大人たちに配布した資料)

## 2. 4つの味の違いがわかりますか？

子供たちの前に4つのコップが登場します。それぞれに「砂糖」「塩」「レモン汁」「コーヒー」で薄く味をつけた水溶液が入っています。順番にスポイトで彼らの口の中に少量ずつ落とします。人に影響されないように発言しないこと、わからなくても心配しなくていいことなどを前もって注意します。すべて終わった時点で、自由に感じたことを言ってもらいます。

少し濃度が低すぎて難しかったようですが、何人かの意見を総合すると全てを正しく判断することができました。砂糖を「はちみつ」、コーヒーを「しいたけ」など、自分の経験を総動員して彼らなりに苦労した跡も見受けられました。

そのあと、それぞれの味を「〇〇味」という言葉に置き換えてもらいます。

## 4つの基本の味

- ① あまい → あまみ(甘味)
- ② しおからい → しおあじ(塩味)
- ③ すっぱい → さんみ(酸味)
- ④ にがい → にがみ(苦味)

### 味の種類

「甘味」「酸味」「塩味」「苦味」の4つを基本味とする考えはヘニング（ドイツの心理学者）によって示されました。1908年池田菊苗によって「うま味」の成分の一つであるグルタミン酸が発見され、現在では「うま味」を加え、基本味は5つとされ始めています。

5つの基本味は、主に舌の表面にある細胞“味蕾（みらい）細胞”によって受け取られた刺激が、味覚神経によって脳に伝えられ生じる感覚です。

ちなみに、辛味や渋味も味のうちではありますが、これらは熱や痛みを感じる神経によって伝えられるため、基本の味とは区別します。

### 3. 薄い砂糖水と真水の違いがわかりますか？

4つの基本の味がわかったところで、その中の1つである「甘味について」ごく薄めた溶液と真水の違いを当ててもらいます（濃度：水 1000ml 中に砂糖 1g）。約半数の子供たちが言い当てることができました。

次に、メスシリンダーを使用して希釈の方法を解説します。ぶどうジュースを 10 倍、100 倍、1000 倍に薄めてゆく過程で、濃い紫色がどんどん薄まり 1000 倍にもなると肉眼では水と区別がつかなくなります。そこで、先ほどの砂糖溶液を水と区別できる味覚の敏感さと関連付けます。



上田代表による解説と

子供たち



#### 閾値（いきち）

ある味を希釈して、ごく薄い溶液からだんだん濃度を高めてゆき、その物質の味を感じ始めた濃度をその物質の“閾値（いきち：詳しくは刺激閾）”といいます。これは、それぞれの味物質によって濃度が異なります（下図参照）。また、味覚の感度は人によって異なり、訓練によっても変わってきます。

味物質	閾値 (%)
甘味 (ショ糖)	0.4
塩味 (塩化ナトリウム)	0.25
うま味 (グルタミン酸ナトリウム)	0.03
酸味 (酢酸)	0.0012
苦味 (硫酸キニーネ)	0.0003

さて、ここで問題です。

- ① 「甘味」「塩味」「うま味」は比較的濃くないと感じる事が出来ません。
- ② 「酸味」「苦味」は薄くても感じる事が出来ます。  
これは、なぜでしょうか。

答え

- ① は人間にとって必要な「安全」な味です。つまり、「甘味」はエネルギー、「塩味」は体液を調整する物質、「うま味」は血や肉を作るタンパク質のサインです。よって、人間の体は自然にこれらの味を拒否しません。
- ② は「危険」な味です。「酸味」は未熟な果実や腐敗、「苦味」は毒のサインです。危険なものに対しては、ごく微量でも人間の舌は感知する事が出来ます。ただし、経験によって安全とわかれば、大人の味覚として受け入れることができます。秋刀魚のはらわた、苦瓜の炒め物、ビールなど・・・



どちらがおいしいですか？何が違いますか？

## <ダシについて>

### 1. 2種の味噌汁の違いはなんでしょう？

みそを溶いたお湯を半分に分け、一方はそのまま、もう一方には鰹節を加えて漉しておきます。両者を比べてもらい、どちらがおいしいか、何が違うかを聞きます。明らかな違いがあるためこの比較は簡単だったようです。

子供たちからはストレートに「かつおぶしの味」「ダシの味」などの声が出ました。しかし、その味を「うま味」と言ってもらう段階になると中々言葉が浮かばないようでした。

## うま味の成分

「うま味」には、“アミノ酸系”と“核酸系”があります。“アミノ酸”はタンパク質の構成成分です。“核酸”は細胞の核、デオキシリボ核酸（DNA）に代表される物質です。両者とも生命活動にとって大切な物質です。うま味の成分の代表的なものには、グルタミン酸、イノシン酸、グアニル酸があります。グルタミン酸はアミノ酸、イノシン酸とグアニル酸は核酸系の物質です。

通常は「うま味」成分だけを味わうことはありません。しかし、うま味を求める目的で“ダシ”をとります。西洋料理の「フォン」、中華料理の「湯」も同様の目的です。

ちなみに「うま味」と「旨味」は区別して使うそうです。基本味のひとつをさす場合には「うま味」と書き、「旨味」と漢字で書く場合は肉汁などを表す表現だそうです。一部には混同して用いられていますが、「旨い」＝「美味しい」と混同する原因となるので注意が必要です。

## 食品に含まれるうま味成分

(mg/100g)

グルタミン酸		イノシン酸		グアニル酸	
昆布	2240	煮干	863	乾し椎茸	157
チーズ	1200	鰹節	687	松茸	65
のり	640	かつお(生)	285	えのきだけ	22
いわし	280	あじ	265	しいたけ	16
マッシュルーム	180	豚肉	122	クジラ肉	4
トマト	140	牛肉	107	豚肉	3

## 2. ダシの素材になる材料はなんでしょう

甘味を出す物質に砂糖やはちみつがあるように、うま味を得るためにも色々な材料があります。代表的なダシの材料（昆布・鰹節・乾し椎茸・煮干）を乾物の状態で配り、観察と味見をしてもらいます。また、鰹節削りで鰹節を削る実演を行います。

休憩時間を利用して、シリンダーや駒込ピペットに触れたり、自分で削った鰹節を食べたりしてもらいます。削りたての鰹節の味は格別だったようで、繰り返し作業をする子、保護者に見せに行く子など、活発な様子が見受けられました。



「鰹節はこうやって削ります。」

### 3. 乾物にする理由

メンバーの山寺さんによる素晴らしい“ダシキャラクター”のかぶりものを登場させ、少し難解な「うま味」の成分の名称を紹介します。昆布のグルタミン酸、鰹節と煮干しのイノシン酸、乾し椎茸のグアニル酸。子供たちに繰り返してもらおうと、大きな声で反応してくれました。



(左から)「こんぶさん」「かつおぶしじいさん」「にぼしくん」「ほしいたけばあさん」

ここで、これら4種類の材料について、共通する特徴について考えてもらいます。「乾いている」「乾燥している」などの答えが登場しました。



## ダシ素材の特徴

日本料理のダシの素材は、鰹節、昆布、煮干、乾し椎茸などです。主に乾物である事がいえます。はじめは保存目的であった“乾す”“干す”という作業が、実は素材のうま味を増やし、うま味を出しやすくしていたのです。

子どもたちには一番単純な昆布についてのメカニズムを簡単に紹介します。

昆布は生きているときには、グルタミン酸を生命活動に利用しているので細胞の膜で守られています。昆布は海の中で四六時中水に漬かっているのに、海の水がダシにならないのはそのためです。ところが干すことによって細胞膜が変化して中の成分が出やすくなります。

その、うま味が水に溶け出したものが「ダシ」です。

## うま味成分の現れ方

### <昆布>

昆布は自らの生命維持のためにグルタミン酸を持っています。海の中で生きているときは細胞膜に守られ、グルタミン酸が海水の中に溶け出る事はありません。しかし、乾燥させることにより（お天気がよければ4～5時間で乾燥します）細胞膜がもろく変化し、グルタミン酸が水中に溶け出るようになります。私達はそれをダシとして利用します。

### <鰹節>

鰹は回遊魚です。海中を泳ぎ回るために筋肉が発達しています。筋肉中にはそれを動かすための ATP（アデノシン3リン酸）という物質が含まれています。これは核酸の一種です。製造工程中にカビの働きにより、この核酸が分解されイノシン酸という成分に変化します。

鰹節の製造工程は複雑で長期にわたります。

- ① まず、頭・内臓・中骨を取り茹でます。煮不足は生臭みの発生、煮過多はコク味の不足など品質への影響が大きいため最新の注意が必要だそうです。皮・脂肪・細かい骨を取り除きます。（なまり節）
- ② 燻蒸して乾燥させます。これを荒節といい、削った製品には“かつおけずりぶし”と表記されます。
- ③ 表面を削りカビ（コウジカビの一種）を繁殖させます。表面を拭き又カビ付けをする、という作業を何回も繰り返すことによって、水分がほとんど無くなった状態になります。これを枯節といい、削った製品には“かつおぶしけずりぶし”と表記されます。

これらの工程には4～6ヶ月を要します。鰹節は世界で一番硬いたべものといわれています。これを大工道具のかんなのような道具で薄く削り利用します。

### <煮干し>

煮干しとは小魚を煮て干したもので、かたくちいわしが一般的ですが、他にとびうお、あじ、きびなごなどもあります。

煮干のうま味成分の主なものはいノシン酸です。乾燥工程でうま味成分が濃縮されます。

#### <乾し椎茸>

うま味成分のグアニル酸は核酸系の物質です。生ときは核酸の一種である RNA(リボ核酸)の状態が存在しています。乾燥によって細胞がもろくなると、もともと含まれている酵素の影響を受けるようになり、グアニル酸という物質に変化します。

## 4. 出汁のとり方

日本料理でよく使う、「一番ダシ」の取り方を見てもらいます。

水の中に昆布をつけておきます。それを火にかけて沸騰寸前で取り出します。少し待って沸騰したところに鰹節をくわえ火を止めて、しばらくお置いて濾します。昆布や鰹節を入れたまま沸騰を続けると、要らない味まで出てきてしまうことを簡単に説明します。

**ダシの取り方** (使用量は好みや素材の質、使用目的などによって異なります。)

#### <昆布>

昆布には、真昆布、羅臼、利尻、日高などの種類があり、それぞれ味わいが違います。

うま味成分はアミノ酸系のグルタミン酸が主体で、核酸系の成分は含まれません。

一般に水から火にかけ沸騰直前に取り出すとよいとされています。長時間沸騰させると昆布のぬめりや臭いが出ます。一方、水に漬けておくだけでもうま味成分は浸出されます。

#### <鰹節>

沸騰水中に鰹節を入れて1分間加熱、3分間静置して上澄みを取ったものが良いとされています。使用量が多すぎたり沸騰を長時間続けたりすると渋味や苦みが出て不味となります。うま味成分は一番ダシに最も多く浸出されますが、ダシガラは二番ダシやふりかけとして再利用することが出来ます。残ったものは空気を抜いて保存し酸化を遅らせます。

#### <煮干し>

水出しをした方が生臭みは出にくいですが、時間がかかります。しばらく浸水した後に具材と共に煮出す方法が手軽です。原材料は青背の魚なので不飽和脂肪酸を多く含みます。しかし脂肪は酸化しやすく、人体に悪い影響を与えるとされています。よって、保存は密閉容器に入れ低温で行い、早いうちに使い切るようにしましょう。

#### <乾し椎茸>

水に漬けて戻す方法が一般的です。その後ゆっくりと温度を上げて、酵素の働きが活発な30~40℃の温度帯をゆっくりと通過するようにします。このようにすると、乾し椎茸の中に残存しているリボ核酸が、酵素の働きによってうま味成分に変化します。

肉厚のものが冬菇(どんこ)、笠の開いた薄いものを香信(こうしん)とよびます。花冬菇は冬菇の笠に亀裂の入ったもので最高級品です。

## 5. 相乗効果 (そうじょうこうか)

次に、ダシの素材を2種類使うことを印象づけます。1種類より2種類のほうが味わいのしっかりしていると感じてもらうため、昆布または鰹節のみの1種類のダシを味わった後に、一番ダシを飲んで違いを確認します。

2つ以上の味を混合したときに、それぞれの味以上に強くなる現象を相乗効果といいます。うま味成分であるグルタミン酸とイノシン酸の間には大きな相乗効果が認められています。昔から昆布と鰹節を利用してダシを取っていた事は効果的な方法でした。しかしこの現象がなぜ起こるかは、いまだはっきりとは解明されていません。今のところ、常識的には次のようなことが言われているそうです。「アミノ酸受容体は、人の場合グルタミン酸を選択的に結合してシグナルを伝える機能があり、そのグルタミン酸への親和性をイノシン酸が高める」また、「イノシン酸単独では味覚のシグナルを伝えないので本当に受容体に結合するかどうか証明されていない」そうえす。

要するにこれまではうま味物質としてグルタミン酸とイノシン酸は同列で扱われていましたが、最近の研究によると、うま味成分はグルタミン酸のみでイノシン酸は「うま味増強物質」とするのが正解だということです。

## 6. 雑炊をつくって味わう

予め、5種類の組み合わせのダシを用意しておきます。鰹節をベースにして、その他の材料との組み合わせによって味が変化することを確認します。

- ① 昆布と鰹節
- ② 煮干と鰹節
- ③ 椎茸と鰹節
- ④ 昆布、鰹節、煮干し、乾し椎茸
- ⑤ 鰹節のみ

ジャンケンをして勝った班から好きな組み合わせを選び、担当のダシを使って雑炊を作ります。4班ありましたので1つ余ります。③の組み合わせが残りました。乾し椎茸の味は子どもにとって苦手なようです。

出来上がったら各班に分配し全ての種類を比較できるようにします。

結果は、乾し椎茸が入っているにもかかわらず、④の4種混合のものは人気がありました。混合することによって苦手な味が抑えられ、バランスが取れていたとのこと。また、班によってはダシ素材を細かく切って利用するなど工夫が見られ、素材の扱い方によってうま味の出方が変化することや、塩加減によってもうま味の感じ方が変化することに気がつきました。

いつも感じるのですが、子どもたちは自分の作ったものが一番おいしいようです。この素直な感受性を持つ時期にたくさんの体験をすることが如何に大切であるか改めて感じ、また責任を感じました。



他の班の雑炊と食べくらべてみます

#### 参考文献

だしの基本と日本料理 (柴田書店)  
調理学 川端晶子ほか共著 (建帛社)  
調理科学 永山スミほか共著 (建帛社)  
調理と理論 山崎清子ほか共著 (同文書院)  
だし記念号 スローフードジャパン発行  
うま味の秘密 日本うま味調味料協会  
日本うまみ調味料協会 HP  
ほか

## 参加した大人の方からいただいた感想（と反省など）

■先生のおっしゃるとおり、**雑炊の塩分**を同じにするとよかったですと思いました。

（雑炊に加える塩分量を指定しなかったため、純粋なうま味の比較ができなかったため申し訳なかったです。その場で謝罪しました。塩加減によってうま味の感じ方が変わるという事実について話しました。）

■子供たちを飽きさせない工夫が随所に見られ、2時間楽しそうに過ごしていました。

「雑炊は嫌い！」と言ってうちでは絶対に食べなかったのですが、パクパク食べている姿に驚きました。

**自分で作ってみる**と言うことは、過程もわかるし、子供にとっても大切なことだと思いました。

大変な準備があったと思いますが、有意義な2時間でした。ありがとうございました。

■**いろいろなパターンを同時に比べる**ことができるので子供もすぐに実感できとても勉強になったと思います。親の私自身も勉強になったので、今後家でダンをとる際も、娘と楽しんで、作ってみたいと思います。このような貴重な体験をさせていただきありがとうございました。

■**子供にわかりやすい説明**だったと思います。子供はしいたけはまだ苦手。

自分が作ったものが、やっぱり一番おいしい！というのもわかりました。

何でダンをとっているのか、これからは食事の前に説明してあげようと思います。

■**体験が多くて**、子供たちはとても楽しんでいるのがわかりました。準備、配膳に手間がかかるので、スタッフの方々が忙しそうでした。**手順をしっかり決めて**進める必要があると思いました。（私どもが行うときにも、いつも課題になります）

自分の舌を使った実験、目で見える実験、いろいろな**体験**をさせてもらい、子供も大人もわかりやすかったです。家でも、子供と一緒にダンを作って楽しみたいです。

（こちらの感想をいただいた方は、企業で食育を行っている専門家です。この度のプログラム作成中にも貴重な情報をいただきました。）

■子供たちが集中して取り組んでいてびっくりした。

年上の子供がいる班は、どうしても年上の子が中心になりやすいので**班構成**や年齢をそろえるかは難しい点だと思いました。今後もぜひ続けて欲しいと思います。

（班編成は各班、学年と性別が偏らないように考えました。今回は上級生の女の子が比較的下級生を見守る形になりました。）

■また参加したいので、次回のお知らせをいただきたいです。説明もわかりやすく、子供を**飽きさせない内容**でした。

**1テーブルに子供が3~4人**だったので、子供たち（初対面の）も仲良くなりやすく楽しそうでした。

**先生方もたくさん**いらして、1テーブルに1人ずつついていたので、ありがたかったです。

子供たちに直接調理もさせていただき、本当によい体験をさせていただきました。楽しかったです。

■いつもはかつお節のみの「ダシ」なのですが、今日からは、他のものも足して、違った「ダシ」も使ってみたいと思いました。

■いままで、「2倍に薄める」は1:2だと思っていました。

食品を扱うなら、こどもも「手を」洗って欲しいなあ。

(次回より気をつけます)

食べ比べ、どれが一番と言うより、各々楽しかったです。

かつおとにぼしが、だし汁だけではなく、実も入っていたので、比較が難しくなった。

(こちらも前出の塩加減と同様、各班の作業内容に違いが出ない方がうま味の純粋な比較ができたと思います。

「普段味噌汁には、どんなダシを使っていますか？」という質問に対して

昆布、鰹節、顆粒(きもち無添加)、こなだし、あわせだし、

かつお削り節(血あい入り)、自然食品店の粉末だし、

昆布と鰹節(はなかつお)時々顆粒