



塩が左右する食感と下処理

～うどん・スパゲッティ・貝を科学する～

公益財団法人塩事業センター
海水総合研究所
中山由佳

本日の講演では、調理・食品加工における「塩の通説」を科学的な知見に基づいて検証した結果をご紹介します。

1. うどんは塩分が高い？

2. スパゲッティを塩水でゆでると“コシ”が出る？
3. アサリ・シジミの砂出しに適した塩水とは？



うどんの乾麺は塩分が比較的高い

乾麺100g（一人前）の場合の例 **4.8g**

* 日本人の食塩摂取目標量（男性7.5g、女性6.5g未満）の64%、74%に相当

栄養成分表示の一例

栄養成分表示 (乾めん100gあたり)		
熱量	333 kcal	
たんぱく質	8.4 g	
脂質	1.5 g	
炭水化物	71.5 g	
食塩相当量	4.8 g	

一方、「塩分はゆでると湯に溶け出る」とされています

食するときうどんに含まれる塩分はどのくらいなのでしょう？
検証した結果をご紹介します



うどんの作り方

材料を混ぜて
生地を練る



ねかす



延ばす



切る



ゆでる



原材料
小麦粉
水
塩

うどんにおける“塩”の効果

- 小麦粉に水を加えて捏ねると、小麦のタンパク質である **グリアジン** と **グルテニン** が結合し、**グルテン** を形成する。
- 塩を加えると、タンパク質同士の結合が強まり、**グルテン** が引き締まる。

グルテニン

グルテン

グリアジン

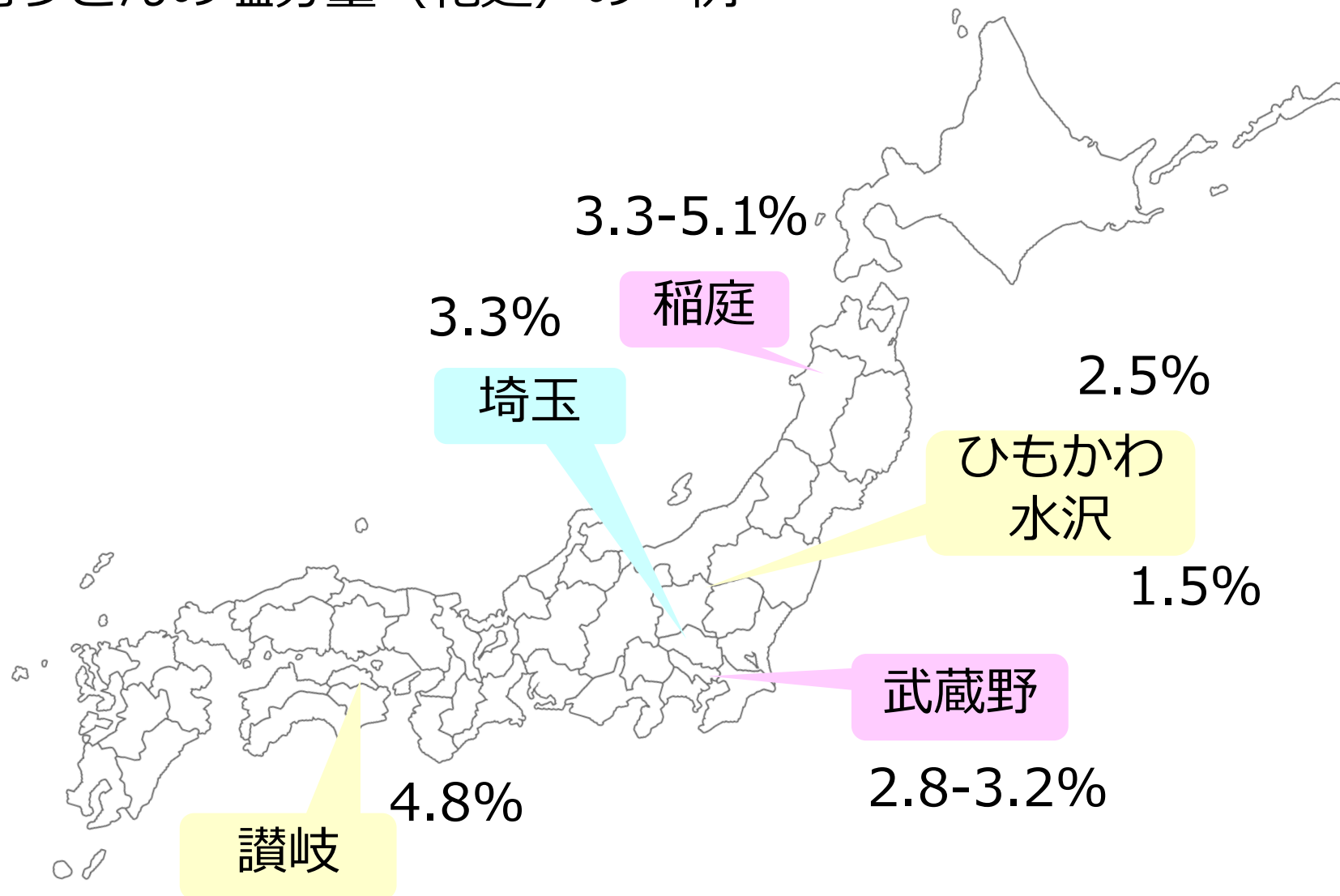
塩 無添加

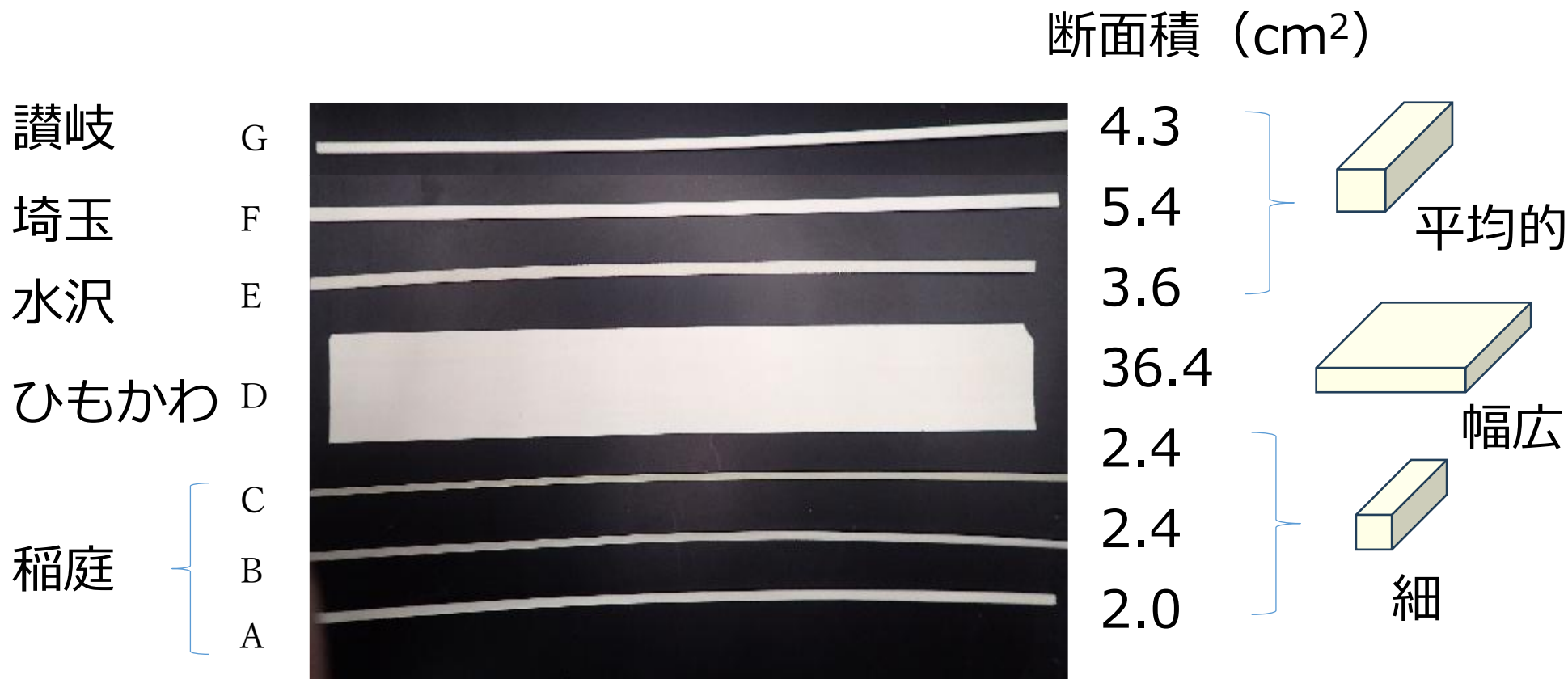
塩 添加

⇒生地に弾力が出る
…塩がなければうどん特有の
“コシ” は生まれない



ご当地うどんの塩分量（乾麺）の一例



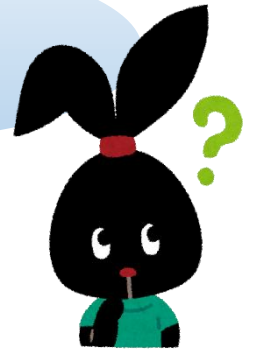


地域により麺の塩分含有量・麺幅・製法が異なる

「うどんの塩分はゆでると湯に溶け出る」と言われています。

しかし、**麺の種類によって、塩分の溶けだしやすさが変わる可能性**があります。

- ★麺は太いほうが、塩分が溶けだしにくいのでは？
- ★塩分含有量が多いと、麺に塩分が残りやすいのでは？
- ★製麺方法により、塩分の溶けだしやすさが違うのでは？



⇒市販うどん乾麺を用いて、塩分の溶出量を比較しました。



ゆで前後のうどん麺の塩分量の比較

		A	B	C	D	E	F	G
		稲庭			ひもかわ	水沢	埼玉	讃岐
乾麺	塩分量 g/100g	5.0	3.6	3.7	1.8	2.5	2.6	3.7
	包装の栄養 成分表示	(4.4)	(3.3)	(5.1)	(2.5)	(1.5)	(3.3)	(4.8)
ゆで麺	塩分量 g/100g	0.062	0.083	0.087	0.062	0.060	0.078	0.065
塩分溶出率 %		96	92	95	91	93	91	95

1.8~
5.0%

0.06~0.09%

91~96%

いずれの麺も塩分の90%以上がゆで湯に溶け出す

ゆでる前の麺の塩分量と麺から溶け出した塩分の割合

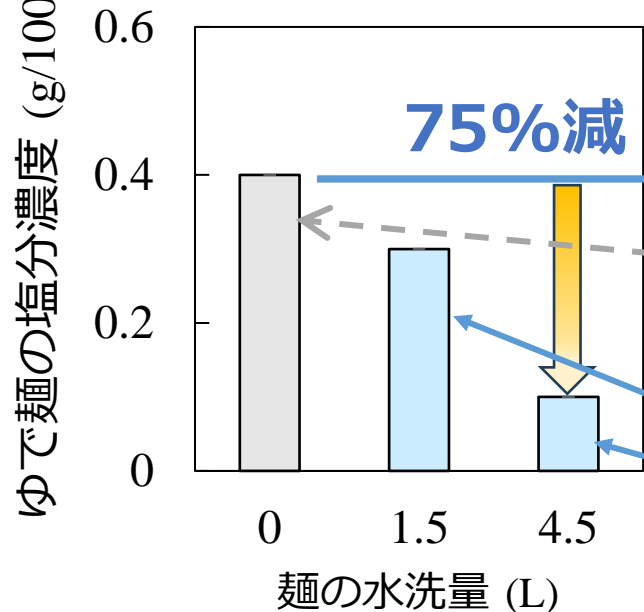
乾麺の塩分が多いほど、ゆで湯へ塩分が多く溶け出る

ゆで後の麺の塩分量

ゆで後の麺の塩分量は、いずれも0.2~0.3g程度

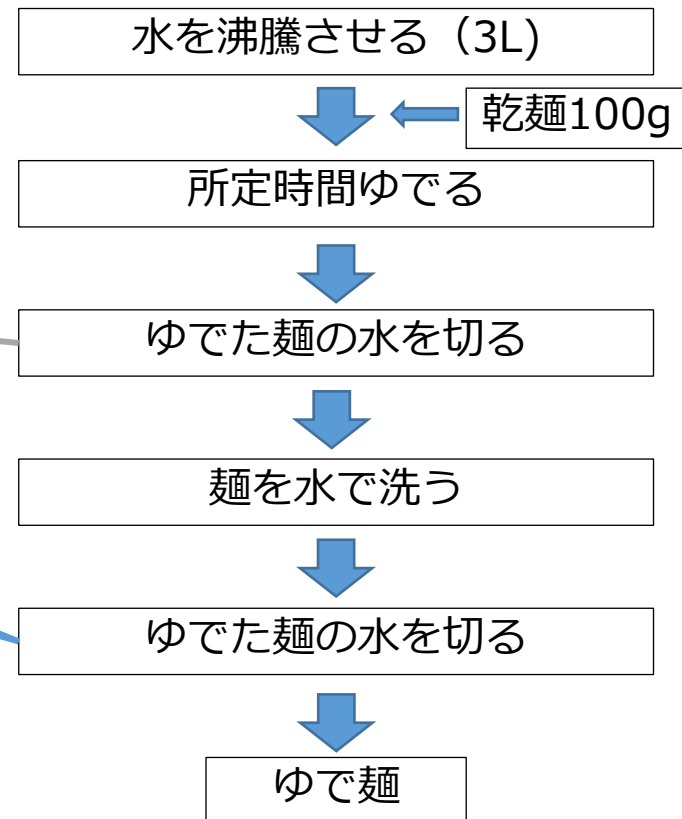
検討した範囲では、麺の種類によらず塩分は乾麺100 gあたり0.2~0.3gとなると考えられた。

水洗い量とゆで麺の塩分濃度



水洗い量 ↑ 塩分量 ↓

4.5 L洗浄で、無洗浄と比較すると
塩分は**約75%減少**



水洗い操作は、麺のぬめりを取り除いて、麺を引き締めるだけでなく、麺の塩分を減らす効果もあることが分かった。

- ★麺は太いほうが、塩分が溶け出しにくいのでは？
- ★塩分含有量が多いと、麺に塩分が残りやすいのでは？
- ★製麺方法により、塩分の溶け出しやすさが違うのでは？



⇒ **いずれの麺も「ゆでる＋水洗い」で、塩分はほとんど溶出**
水洗い量が多いほど、塩分はさらに除去される。

ゆで後の麺の塩分は、とても少ない
塩分量はおよそ0.2～0.3 g (/100g)

⇒厚労省の1日摂取目標量 男性7.5 g / 女性6.5 g の約2.7～3.1%

**うどんの乾麺は塩分が高いが、「ゆでて洗う」ことで
塩分が減るため、ゆで麺の塩分は高くない。**

◆ 講演内容

1. うどんは塩分が高い？

2. スパゲッティを塩水でゆでると“コシ”が出る？

3. アサリ・シジミの砂出しに適した塩水とは？

スパゲッティをゆでる際に塩を入れる理由の一つは、**麺に“コシ”が出る**ためといわれます。



うどんとは異なり、スパゲッティの乾麺の塩分は低い。
⇒本当に塩が“コシ”に影響するのでしょうか？



そこで、実際にゆで湯の塩分濃度を変えて、スパゲッティの食感への影響について検証しました。

混練(こんれん)



成型



乾燥



デュラムセモリナ粉+水

ダイスというたくさんの小さな丸い穴があいた型に入れて生地を押し出す

うどんと異なり、麺に塩は加えないため、
麺の食感は「小麦の成分含有量」「乾燥工程」「ゆで方」
などで決まる。

⇒ゆで方：ゆで水の塩分濃度と食感の関係について検証

1) https://www.nisshin.com/entertainment/encyclopedia/pasta/pasta_02.html

スパゲッティ：直径1.6mm、ゆで時間7分
ゆでる水：塩分濃度0、1、2.5%

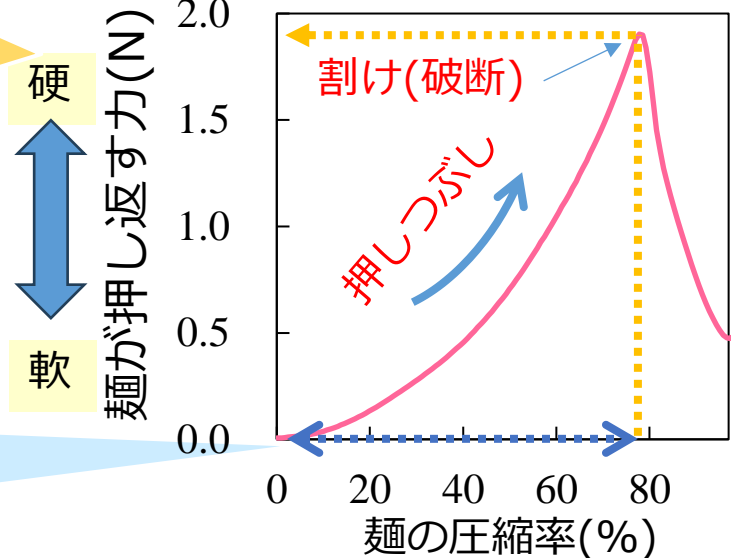
ゆでた麺を機械で押しつぶし
食感を数値で評価

麺	原産国	特徴
A	日本	国内での売り上げ1位の標準的な麺 (基準)
B	日本	弾力のある歯ごたえ
C	イタリア	麺の表面がなめらか (テフロンダイス)
D	イタリア	麺の表面に微細な凹凸あり (ブロンズダイス)



麺を圧縮した時に押し返す力
⇒硬さ・"コシ"の強さの目安

圧縮前の麺の厚さを100とした
ときの変形割合
⇒のびやすさ・しなやかさの目安



ゆで湯の塩分濃度と茹で麺の硬さ

ゆで湯の塩分濃度が高いほど麺が硬くなる。

ゆで湯の塩分濃度と麺の圧縮率

ゆで湯の塩分濃度が高いほど、脆く切れやすくなる傾向がある。
麺A、Bは麺C、Dより切れにくい。

ゆで湯の塩分濃度が高いほど麺は硬く、切れやすい。
麺の切れやすさは、麺の種類による差がある。

ゆでる前の麺の塩分量と麺から溶け出した塩分の割合

ゆで麺の水分量が少ないほど、麺は硬くなる。

ゆで後の麺の塩分量

ゆで麺のタンパク質量の差による硬さの違いはない。

麺の食感に与える影響は、**タンパク質量**よりも**水分量**の違いの方が大きい。

ゆで湯の塩分濃度と麺の水分量

ゆで湯の塩分濃度が高いと、麺全体の水分量は少なくなる。

ゆで麺の水分分布

塩分濃度が高いと、麺の中心部まで水が浸透しにくくなる。



ゆで湯の塩分濃度が高いほど、麺全体の水分量は少なくなり、中心部と外側の水分量の差も大きくなる。

ゆで湯の塩分濃度が高いと“コシ”が出る！

スパゲッティをゆでる場合、ゆで湯の塩分により麺の吸水が抑えられることで硬さが増し、同時に変形しにくくなる。
⇒“コシ”として感じる



ゆで湯の塩分濃度 ↑



吸水が抑制



麺の水分量 ↓



茹で麺の硬さ ↑



茹で麺の“コシ” ↑

◆ 講演内容

1. うどんは塩分が高い？
2. スパゲッティを塩水でゆでると“コシ”が出る？
- 3. アサリ・シジミの砂出しに適した塩水とは？**

アサリやシジミは、調理前に塩水につけて砂を吐かせる「砂出し」を行います。



アサリは、「海水くらいの塩水（約3%）がよい」とよく言われますが、

「塩の濃度」、「塩の種類」、「貝の種類」により砂出し効率が変わります。

- ★濃い塩水の方がたくさん砂を吐く？それとも薄い方がよい？
- ★アサリとシジミでは、最適な塩分濃度は同じ？違う？
- ★食用塩の種類による影響は？
- ★砂出し条件によって味は変わる？



塩水の濃度、食塩の種類によるアサリ、シジミの砂出しへの影響について検証しました。

塩水濃度とアサリの砂の含有率の比較

1.5~3%の塩水がいちばん砂が出やすい。

水（0%）や濃い塩水（6%）では、砂はあまり出なかった。

塩水の塩分濃度を変えた場合のアサリの様子

塩水の濃度と水管の出現率



水（0%）や濃い塩水（6%）では、水管は出さなかった。



水管がよく出る
= 砂もよく出る

1.5%、3%は、水管は多く出現
3%は、水管が長く伸びる傾向

⇒水管の出現率や長さを砂出しの指標として用いることが出来る

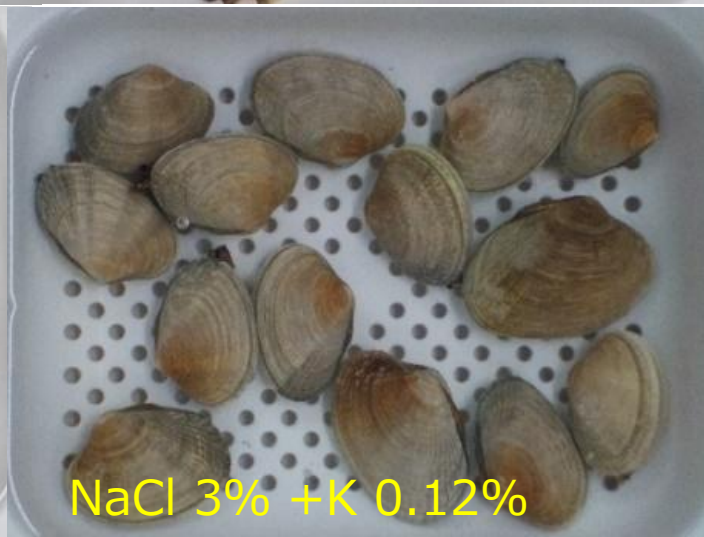
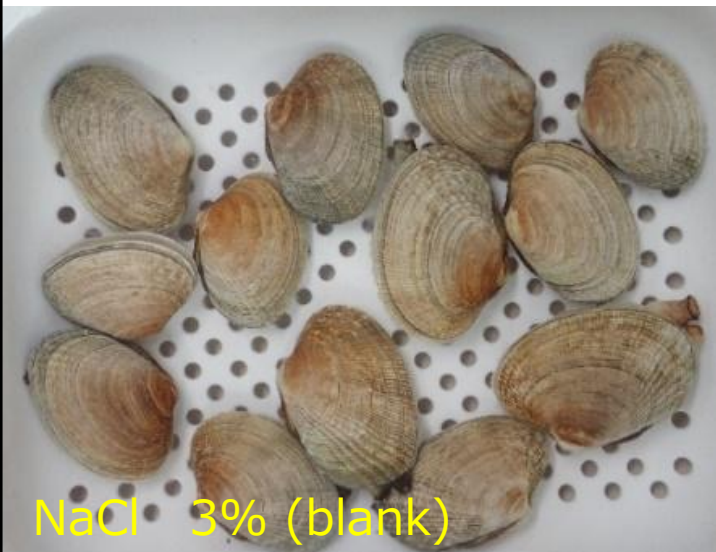


苦汁成分を多く含む塩を用いた塩水 **D,E**
 ⇒水管を良く出す。
 苦汁成分が少ない食用塩を用いた塩水 **A**
 ⇒水管はあまり出さない。

塩水3%の組成	苦汁成分			NaCl
	Ca	Mg	K	
海水	0.04	0.13	0.04	2.7
A	>0.01	>0.01	>0.01	3.0
B	>0.01	>0.01	>0.01	3.0
C	>0.01	>0.01	>0.01	2.9
D	0.01	0.10	0.03	2.2
E	0.01	0.01	0.03	2.7

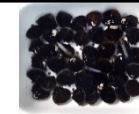
水管が出ると、砂も一緒に外に出やすくなる
 苦汁成分含有量が多い塩 = 砂を出しやすい

苦汁成分を変えた場合のアサリの様子



水管の出現率
カルシウム、マグネシウム
>ナトリウム、カリウム

砂出しには、海水に近い濃さ（3%）でカルシウム、マグネシウムが入った塩水が適している。



塩水濃度とシジミの砂出し率

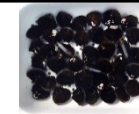
0~0.5%では、砂をよく吐いた。

1%以上の濃い塩水は、あまり砂を出さない。

シジミはアサリと違い、汽水域と呼ばれる海水とは異なる塩分がほとんどない湖などに生息している。

生息環境に近い濃さなので、シジミが砂を出しやすかったと考えられる。

シジミの砂出しには、0~0.5%の塩水が適している。



塩水濃度とシジミの味に関わる成分の残存率

水よりも、**塩水（0.5%）**で砂出しすると、砂出し後の味成分（Glu、Ala、コハク酸）が多く残った。

オルニチン量の変化率

オルニチン量は、いずれの条件においても砂出しによって増加した。

シジミの砂出しには0.5%の塩水を用いると、砂出し量と呈味（味に関わる）分量の両方を増加させることができる。

アサリ



砂出しに最適な塩水濃度：1.5~3%

塩の種類の影響：有り。マグネシウム、カルシウムを多く含む食用塩を使うと水管をよく出し、砂出し量が増える。

シジミ



砂出しに最適な塩水濃度：0~0.5%

0.5%塩水は、砂出し量+うま味分量も多くなる。

