

塩パワーについて

59期生

I テーマ設定の理由

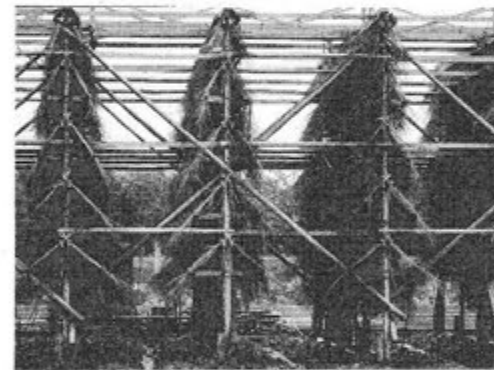
台所に行けば必ずある塩。塩は昔から調味料としてだけではなく、防腐剤としてなど色々な所に使われてきました。そして生物にも欠かせないものです。ぼくはこの身近な塩の働き（塩パワー）について研究しようと思いました。

II 研究方法

- (1) 塩に関する本を調べる。
- (2) 「赤穂市立海洋科学館・塩の国」へ行く。
- (3) 塩パワーを見つけそれについて実験をして、結果を基に結論を出す。

III 研究内容

1 (1) 鹹水かんすいからの塩作りに挑戦！（赤穂市立海洋科学館・塩の国にて）



流下式塩田

鹹水を作る所「塩田」

鹹水とは、海水の塩分濃度が3.5%なのに対して18%の濃い塩水のことです。塩田とは、それを作っている所です。左の写真は流下式塩田です。これは、昭和46年まで使われていました。仕組みは流下盤という緩い傾斜を付けて表面に粘土を張った盤の上に海水を流し更に枝条架と呼ばれる竹の小枝を編んだものに上から海水を流し、太陽熱で蒸発させ、鹹水を作ります。



写真1

- ① 鹹水300mlを土鍋に入れ、ガスコンロで煮詰めていく。
- ② 湯気が出て来ると、竹べらで掻き混ぜる。内側に塩がこびりついたらスプーンでけずる。(写真1)



写真2

- ③ 沸騰し、鹹水の色が白濁してくると気泡が弾けて塩が飛び散るので、泡を割るように更に激しく掻き回す。(写真2)

④大分水分が無くなるとスプーンで素早く混ぜる。

⑤殆ど水分が無くなると、火を消し、予熱で乾燥させながらすばやくスプーンでしばらく混ぜる。(写真3)

⑥出来上がり。約 65g 採れました。(写真4)



写真3

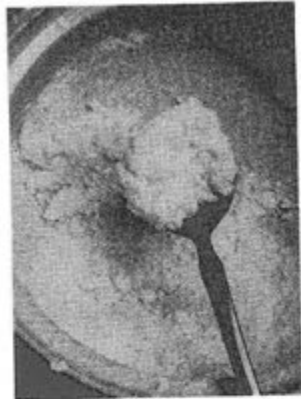


写真4



(2) 海水からの塩作りに挑戦!



海水から作った塩と鹹水から作った塩には違いがあるのかどうかを調べました。

海水(約1.6L)を汲みコーヒーフィルターで濾過してから煮詰めていきました。約55g採れました。

(3) 鹹水の塩と海水の塩との比較

	
(見 た 目)	
・白い	・不純物があり黄色っぽい
・しっとりとした感じ	・砂っぽい感じ
・美味しそう	・少し苦そう
(手 触 り)	
・しっとりしていて粒が細かい	・砂っぽくバラバラしている
(味)	
・辛みが強い	・辛みが弱い
・旨み成分が在る感じ	・バサバサして少し苦い

鹹水から作った方が見た目、手触り、味が共に良い事が分かりました。海水から作ると更に濾過しなければ不純物が入ると分かりました。

塩作りの歴史

●揚浜式塩田(奈良~江戸)



干満差を利用し、塩分を多く含んだ鹹砂と呼ばれる砂を作ります。それに海水をかけ、煮詰めて塩を作ります。

●入浜式塩田(江戸~昭和28年)



入江に防潮堤を築いて、その内側に造られました。満潮時に海水を引き入れ蒸発させて塩を作ります。

●イオン交換膜法

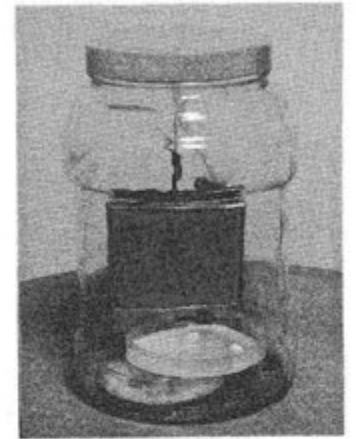
この方法に統一されてから産業塩田は無くなりました。高純度の塩化ナトリウムが出来ます。

2 吸湿力について




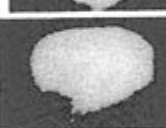
目的: 塩は、同じ湿度の時、どれほど吸湿するのか、どれぐらいで吸湿しなくなるのかを調べる。

方法: 一定する湿度は、80%と仮定する(日本の平均湿度は70%~80%である)。梅酒作り用の硝子の瓶に紐で上から温度湿度計を吊す。更に塩を5gペトリ皿に入れ、それを2種類の塩で作る。中の湿度を霧吹きを使って約80%にしてペトリ皿を入れる。湿度が下がってくると、温度湿度計、ペトリ皿を全て取り出し、霧吹きをする。湿度が上がり過ぎると蓋を開けて、調整する。そして1時間ごとに感量0.1gの秤で計量し、増加量を調べる。

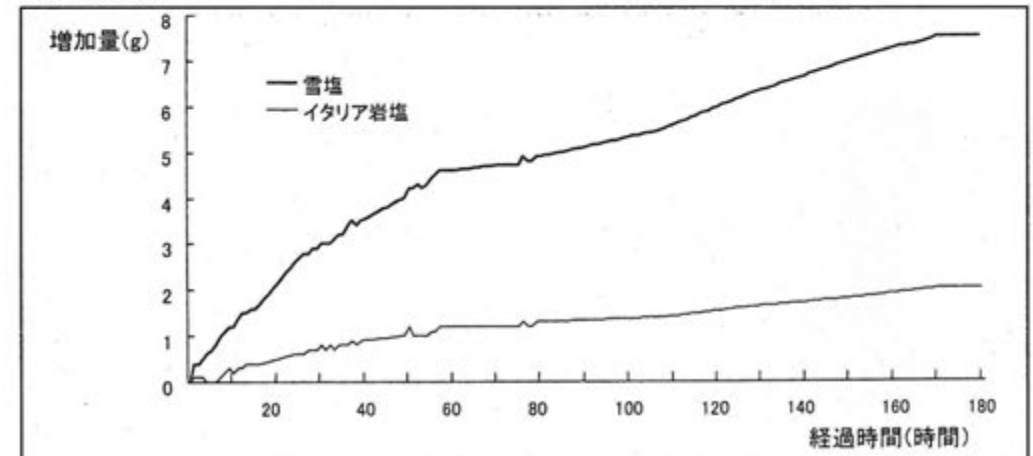
※気温は調節していない。



・実験に使用する塩は粉の粗細とミネラルの多い少ないの違いがある2種類を選んだ。

	●雪塩(成分表) 100gあたり 熱量.....0 蛋白質.....0 脂質.....0 炭水化物.....0 ナトリウム.....30.3g マグネシウム.....2810mg カリウム.....859mg カルシウム.....6.25mg 鉄.....1.61mg		●イタリア岩塩(成分表) 100gあたり エネルギー.....0 蛋白質.....0 脂質.....0 糖質.....0 ナトリウム.....38.0g カルシウム.....12.0mg カリウム.....4.0mg マグネシウム.....6.0mg
	ミネラルの多い塩です。しっとりとしていて粒が細かいです。		ミネラルの種類や量が少ないです。粒が粗いです。

結果のグラフ



結論

雪塩の方がイタリア岩塩より遙かに吸湿力が高いのは、

- ①雪塩の方がイタリア岩塩よりも粒が細かいため表面積が大きくなった
- ②雪塩の方がイタリア岩塩よりもミネラルを多く含む

ためだと考えられる。

どれぐらいで吸湿しなくなるのかというと雪塩は7.5g(写真5)、イタリア岩塩は2.0g(写真6)となった。

感想

雪塩がこんなに水浸しになったので驚きました。塩の中でもこれほど違いが出るとは思いませんでした。緻密に計測していくのが大変でした。けれどもそれが良かったと思います。

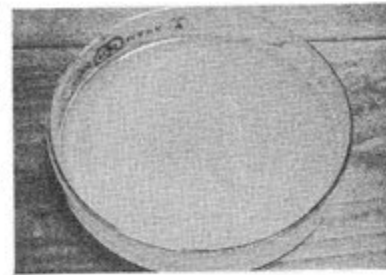


写真5 雪塩

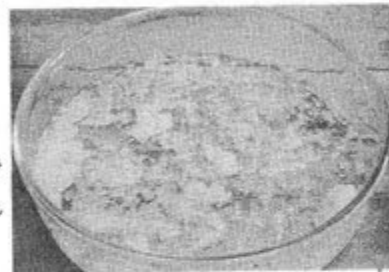


写真6 イタリア岩塩

3 防腐力について

目的：塩の防腐力を確かめ、外の物質と比べる。

方法：①耳を切ったパンを更に半分にし紙皿に置く。それを8つ用意する。(写真8)

②次の様な液を用意する。(すべて50g)

- ・水 ・食塩水3% ・食塩水10% ・食塩水20%
- ・雪塩水3% ・雪塩水10% ・砂糖水10% ・清酒15%

③②の液をそれぞれのパンに注ぎ、置いておき経過を見る。

食塩水には、写真7の食塩(99%以上塩化ナトリウム)を使用した。雪塩水は2で紹介した雪塩を使用した。



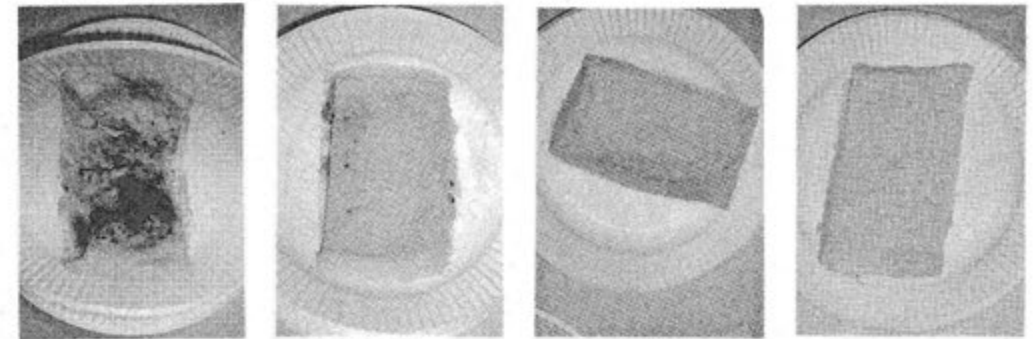
写真7



写真8 実験初日

- 1日後/8つともほとんど変化せず。
- 2日後/水、食塩水3%、雪塩水3%、砂糖水3%にカビが発生する。
- 3日後/水、食塩水3%、雪塩水3%、砂糖水3%はカビが多くなってきている。外は、カビなし。
- 8日後/清酒に新たにカビが発生。食塩水10%、食塩水20%、雪塩水10%は全くカビなし。食塩20%は凹みもせずほぼ完全。

8日後の結果写真

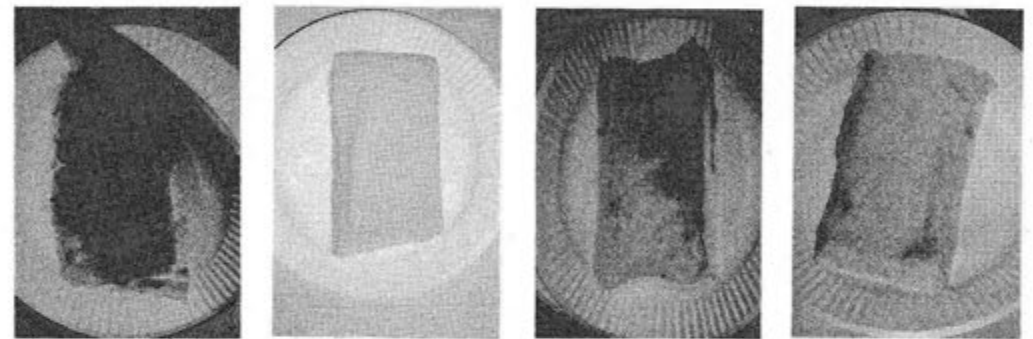


水

食塩水3%

食塩水10%

食塩水20%



雪塩水3%

雪塩水10%

砂糖水10%

清酒15%

結論

- ・塩の防腐力が証明された。
- ・塩の濃度が3%だと効果が小さい。
雪塩水3%、食塩水3%は水と同じ日にカビが発生している。
- ・塩化ナトリウムの純度が高いほど効果が大きい。
食塩水3%と雪塩水3%を比較すれば、一目瞭然である。「食塩」はイオン交換膜法によって作られた塩で、99%以上塩化ナトリウムである。「雪塩」はミネラルが多く、塩化ナトリウムの純度は低い。つまり塩化ナトリウムの純度によって防腐力は変化するということだ。
- ・砂糖にも防腐力はある。
砂糖水のカビは水、雪塩水3%より少なく、食塩水3%よりは多い。砂糖は腐りやすいと思うが、塩には劣るがある程度の防腐力があるということだ。

(食塩と砂糖溶液の水分活性値)

水分活性値	食塩(%)	砂糖(%)
1.00 ~ 0.95	0 ~ 8	0 ~ 44
0.95 ~ 0.90	8 ~ 14	44 ~ 59
0.90 ~ 0.80	14 ~ 19	59 ~ 飽和
0.80 ~ 0.70	19 ~ 飽和	

※「塩なんでもQ&A」から引用

そこで本で調べると左のような表があった。水分活性値とは、1以下の数で表し、数値が小さくなる程、腐りにくいことを示す。この表を見ると、実験の結果を納得させる。

4 リンゴの変色防止力について

目的：リンゴを変色させないために漬ける食塩水は何%くらいなのかを調べる。

方法：①リンゴを2個用意し、先に紹介した食塩、雪塩、イタリア岩塩と紅塩（写真

9）の水溶液1%、2%、3%、10%をそれぞれ50gずつ作る。

②リンゴの等片を17個切り液に浸し、皿に上げ経過を見る。

・3時間後の結果写真（塩の種類による違いは認められなかった。）

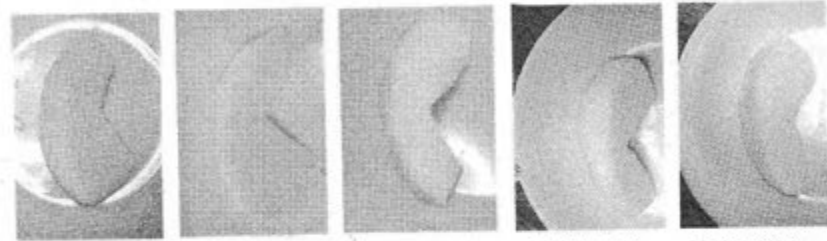


写真9

結論

・3%以上は安全圏。

3%以上だと48時間経過してもあまり色が変わらなかった。しかし10%ともなると塩辛くて味に問題が出た。

・1%と2%は違う。

1%と2%を比較すると微妙な違いが確認できる。1%の方が2%より変色している。濃い方が効果があることが分かった。

・リンゴを浸すのに適している濃度は2%～3%である。

IV 総 結 論

塩パワーは塩の成分や濃度によって変化すると分かりました。塩パワーはこれらの実験を見ると塩化ナトリウムの純度が高い只の食塩の方が強いということが分かりました。また、防腐力を見ると塩分濃度が高いほうが強くなるということがよく分かりました。

V 総 括

調べていくうちに塩パワーだけでなく、塩の歴史なども触られました。実験をしていくうちに地道に記録を取っていくことの楽しさが分かりました。その結果を分析してまとめるのも大切だと思いました。今後、実験結果を目測だけでなくすべて数値化できると更に、精度が上がると思いました。

VI 参考文献

- ・塩事業センター「塩なんでもQ&A」
- ・赤穂市立海洋博物館・塩の国