

世界の塩、日本の塩



写真提供
右上:三菱商事株式会社
左下:三井物産株式会社

講演プログラム

講演 1 世界の塩の歴史と文化

たばこと塩の博物館 主任学芸員 高梨 浩樹 氏

講演 2 世界の塩事情

公益財団法人塩事業センター 海水総合研究所 主任研究員 真壁 優美

講演 3 世界で売られている塩

公益財団法人塩事業センター 海水総合研究所 主任研究員 古賀 明洋

12月2日(水) 13:00 ~ 16:00 コクヨホール

協賛：一般社団法人日本塩工業会、塩元売協同組合、全日本塩販売協会、全国輸入塩協会、

公益財団法人ソルト・サイエンス研究財団、日本海水学会、たばこと塩の博物館、

公益社団法人日本分析化学会、公益社団法人化学工学会、分離技術会、日本イオン交換学会、

日本膜学会、日本海洋学会、一般社団法人日本調理科学会、公益社団法人日本食品科学工学会

Salt & Seawater Science Seminar 2015

世界の塩、日本の塩

— 講演プログラム —

2015年12月2日(水) (受付 12:00~)

13:00 開会

13:00~13:10 挨拶 公益財団法人塩事業センター 理事長 柏植秀樹

13:10~16:00 講演

講演1

世界の塩の歴史と文化

たばこと塩の博物館

主任学芸員 高梨 浩樹 氏

講演2

世界の塩事情

公益財団法人塩事業センター 海水総合研究所

主任研究員 真壁 優美

休憩
コーヒーブレイク

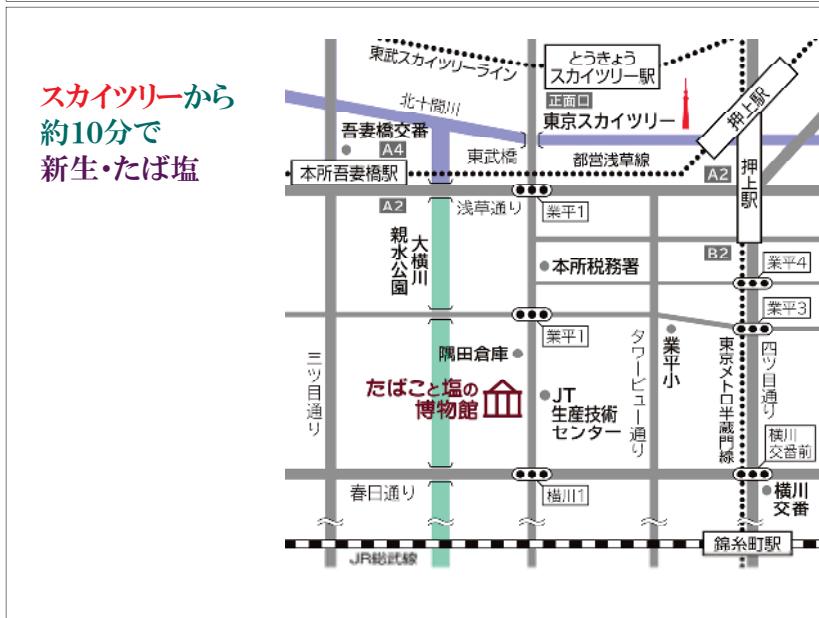
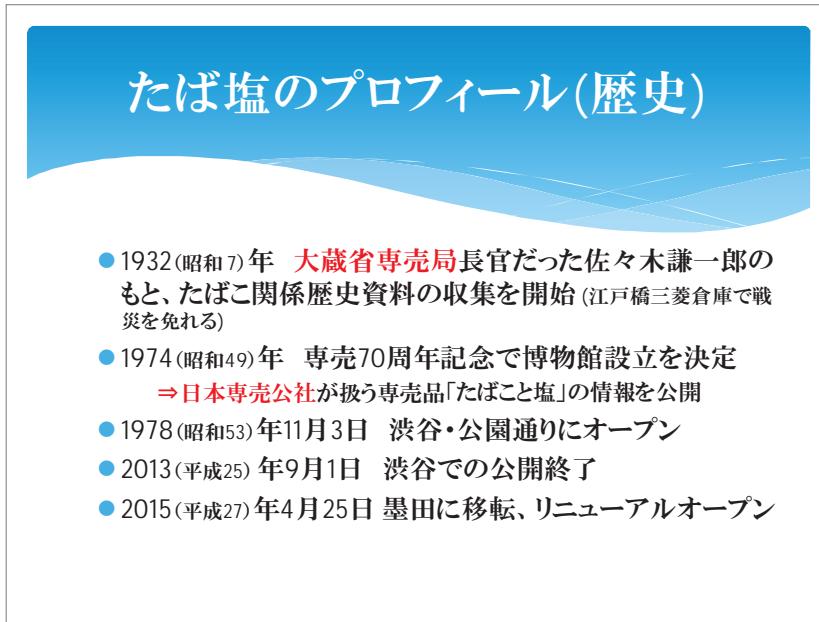
講演3

世界で売られている塩

公益財団法人塩事業センター 海水総合研究所

主任研究員 古賀 明洋

閉会



塩ってなに？

- よく知ってる「しょっぱい食べ物」だけど…
 - 生きるのに必要！？
 - なにが原料？どうやって作る？
 - 海に囲まれた日本では？
 - どんな性質？製品のちがい！？どんな役割？
- ⇒通史的展示ではなく、さまざまな角度から塩を物語ついていく、
展示室全体で「塩が生活に不可欠な役割を担う必需品であることを伝える、ストーリー重視の構成

導入：生命をささえる塩



マルミミゾウがつくった「塩なめ場」



なぜ「塩なめ場」をつくる？

動物が生きるのには塩が必要だから

なぜ必要？？



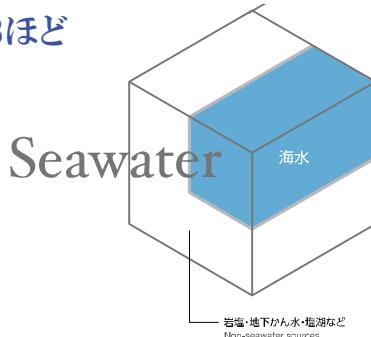
では、どこで？なにから得る？



塩は海から？

☆世界の塩生産の2/3は岩塩など
(内陸性の塩資源)

☆海水から作るのは1/3ほど



塩は海から？

☆岩塩や塩湖も元は海水

地球の表面積の70%は海です。塩は、大量にある海水に、約3%の濃度で溶けています。

海水が地殻変動などで陸に閉じこめられ、塩湖【えんご】ができます。雨が少ない地方では、水の蒸発で、塩湖の底部分が濃くなっています。

塩湖の蒸発・濃縮が進むと、塩が結晶し沈殿します。さらに乾燥して水がなくなると、塩湖の一面が塩でおおわれた塩原【えんげん】になります。

塩原【えんげん】の塩の堆積【たいせき】が地下に埋まり、長い年月をかけて岩塩層【たいせきそう】になります。岩塩層の近くに地下かん水(地下にたまつた濃い塩水)が見られることがあります。



岩塩層(陸封された海水による)を切り出して残った空間



ヴィエリチカ塩坑(ポーランド) 坑道300km、部屋2000



岩塩でできた 聖キンガ像

信仰のため坑夫が彫った
(危険と隣り合わせ+カトリック)

新館の 岩塩彫刻： 聖キンガ像

☆特別許可の
ポーランド
ヴィエリチカ岩塩

☆現地の坑夫に
彫ってもらった
“2体目の本物”



ウユニ塩湖(雨季=天空の鏡)



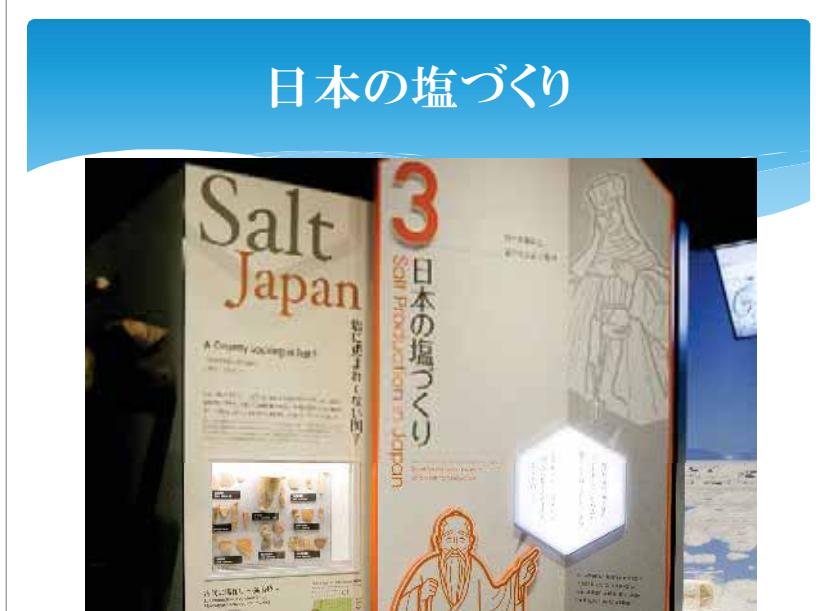
ウユニ塩湖(乾季=四国の半分が塩の大地)



海水(天日塩田)

海水を池にためて蒸発・結晶させる







能登の揚浜

従来からあった鉄釜(実物)に、
釜屋(実物の移築)が加わった
釜屋の外の景色(塩田)にも注目！

海水はうすい塩水(3%)
=97%の水を蒸発には
膨大な燃料が必要
↓
煮つめる前に海水を濃縮して
おく工夫(採鹹)=塩田

能登の揚浜

「塩田(揚浜、入浜など)」は何のため？ ⇒事前濃縮で燃料を節約

海水をそのまま
煮つめると …
If seawater is boiled down unconcentrated...

海水を6倍に濃縮してから
煮つめると …
If the salt content of the seawater is
concentrated six times
and then boiled down...

海水 1L 塩 30g
Creates 180g of salt over 6 separate boilings
(Requiring fuel for 6 boilings)

濃い海水 1L 塩 180g
Creates 180g of salt in 1 single boiling
(Requiring 1/6 of the fuel)

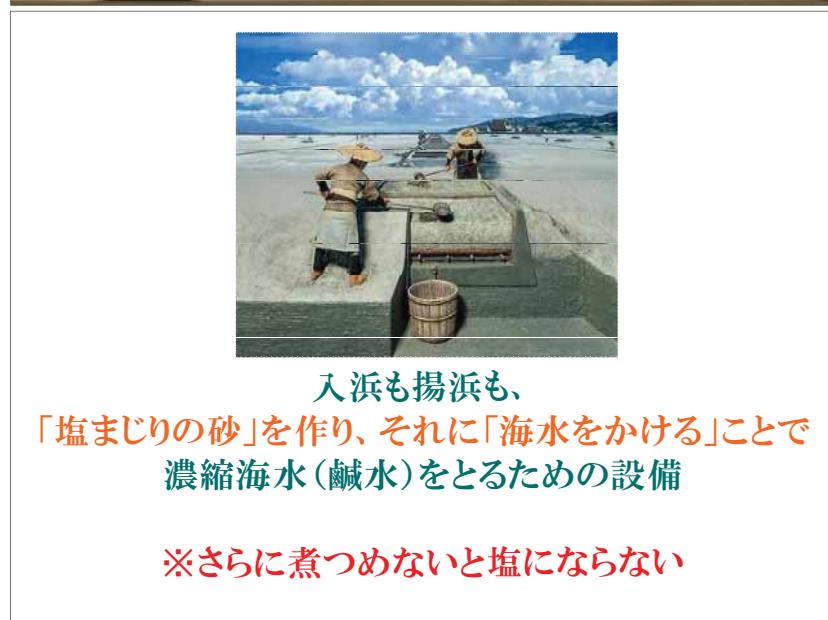
6回分の燃料で180g
(燃料が6分の1ですぐ)

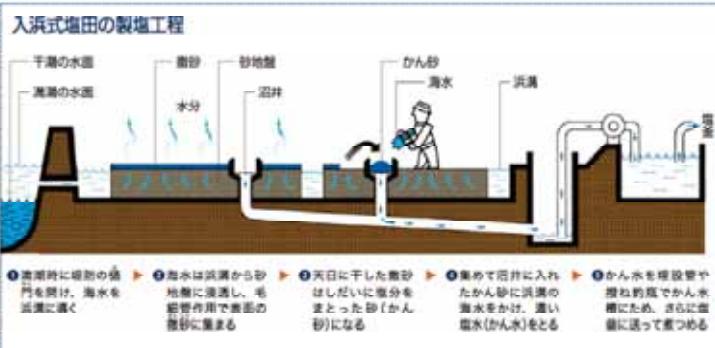
すでに濃縮した揚浜や入浜は
「採かん」、製塩工場や製塩場は
「せんこう」といわれています











揚浜 = 人間が海水を運び上げる

入浜 = 干満潮位差で海水を導入する

※海水を運ぶ必要がないので大規模化

※海岸の平地と干満潮位差が必要

※入浜ができない条件のところ → 揚浜

製塩技術？

■環境(自然条件)と人間の相互関係のなかで

結果的にできたもの=風土によって異なる

■特に塩田ではそれが顕著にみえる

■一方、煮つめて結晶にする工程(工業的)は

風土に左右されない共通点もみえる

濃縮工程 = 採鹹(さいかん)

Seawater Salt

濃縮槽(濃縮工程)

濃縮槽(濃縮工程)

濃縮槽(濃縮工程)

濃縮槽(濃縮工程)

濃縮槽(濃縮工程)

濃縮槽(濃縮工程)

濃縮槽(濃縮工程)

結晶工程 = 煎熬(せんごう)

できるだけ少ない燃料で

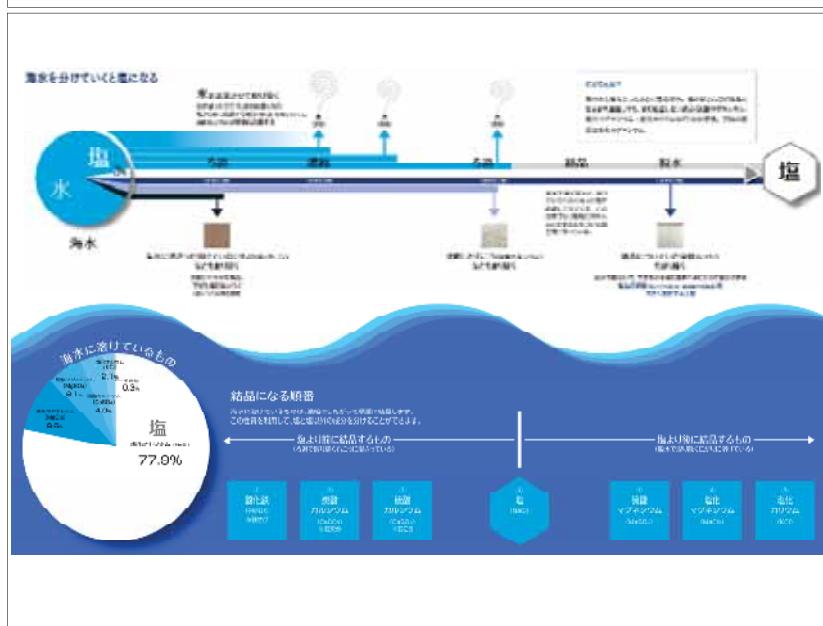
塩をとる工夫

燃料効率を追求し

「安い値段で」塩をつくる

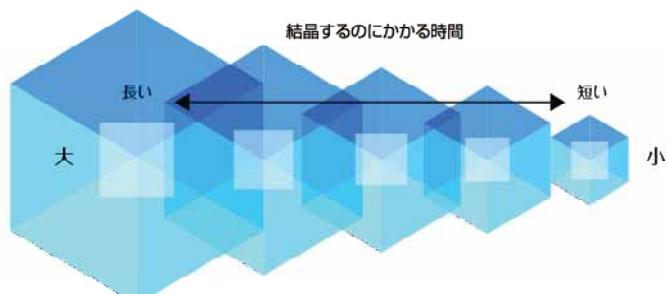


小コーナーに分かれていますが、「塩づくりの技術的な共通点」をぬきだし、その違いが「商品のちがいにどう関わるか」を伝えるのが左の壁面



■ 大きさ

結晶は、長い時間かけてゆっくりできるほど大きく、短い時間にすばやくできるほど小さくなります。



■ 形

塩の結晶は正六面体(サイコロ形)が基本ですが、成長するときの条件によって、さまざまな形になります。

正六面体(サイコロ形)



塩水の中で、上下・左右・前後それぞれの方向に均等に成長したもの

トレミー(逆ピラミッド形)



塩水の表面に浮かんだ結晶が、結晶自身の重さで一段ずつ沈みながら成長したもの

フレーク状



塩水の表面に浮かんで成長した結晶が、うすく削れてできたもの

塩のちがい (作り手の意図でかわる)

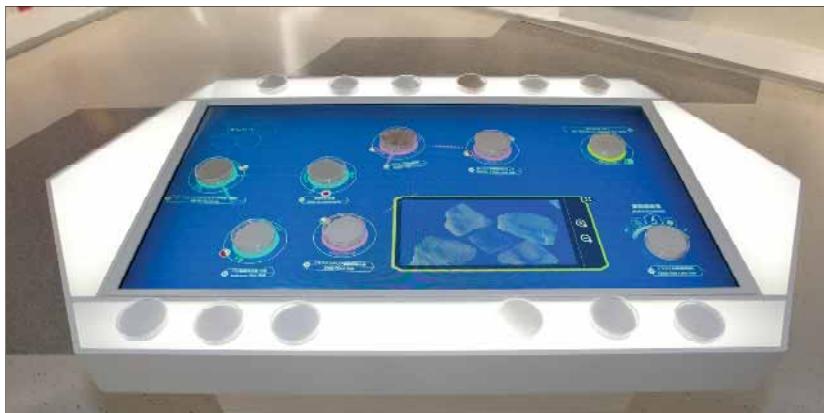
■ 1. 結晶の大きさ…できるスピード・時間など

■ 2. 結晶の形…できる場所(液面・液中)など

■ 3. 色…ろ過の度合い(苦汁そのものは透明)など

■ 4. 成分…脱水の度合い・原料(海水ならほぼ同じ)など

味のちがい＝溶けやすさ(大きさ・形)のちがい



商品サンプルをおくと、情報を表示

情報は「しお公正マーク」準拠の原料(産地)、製造工程 + 結晶写真

人と塩のかかわり(文化史)

PCコンテンツ

<つかう>

味・塩蔵・味噌・醤油
魚醤(ケチャップも!?)
生業に固有の役割

<はこぶ>

塩の道
(インドネシア・アフリカ)
(日本)

<民俗その他>

淨めの塩・神饌
盛り塩・歓迎のしるし
塩とキリスト教
塩と黄金
塩にまつわる言葉

つかう
(文化的必需品)

<象徴展示>
遊牧民の塩袋

はこぶ
(必需品の交易)

<象徴展示>
ラクダが運んだ塩

西アジア遊牧民の塩袋(毛織物)

*どれも凸字型=遊牧ならではの塩の役割が形に現れた



家畜をコントロールする塩(生業に固有の塩の機能)

- ・遊牧では、家畜は囲われも繋がれもしない
- ・草食獣が塩を欲する習性を利用して群れをコントロール
→塩は「生理的なひも」の役割
- ・家畜が自由になめたら「生理的なひも」は機能しない
→塩袋の口だけを頭が入らないサイズにすぼめた凸字形



写真:丸山繁

インドネシアの塩交易

～「海の民」と「山の民」の交換～

- ・クジラ肉や塩入手できる海の民
トウモロコシなど農産物をもつ山の民
- ・足りないものを補い合うような交易
- ・塩の出し手と受け手の結びつきで
塩の道が成立してきたことが
よくわかるような素朴な交易

※この項は江上幹幸(元沖縄国際大学教授)の
研究に基づき、写真も全て同氏による



「海の民」の村ラマレラ

- ・海の民のラマレラ村に農産物はない
男性=クジラ漁を中心に漁業
女性=クジラの干肉や塩を持って
山の民との行商(ペネタン)
※塩作りも女性の仕事
- ・クジラ肉や塩? 農産物



サハラ越えの塩の道 ～命がけのキャラバン～

- ・海から遠くはなれたアフリカ内陸部の人々にも塩は命をささえる必需品
→塩は最古の交易品のひとつ
- ・大昔は海だったサハラ砂漠でとれる塩を運ぶキャラバンのルートが2つ
マリ(タウデニートンブクトゥ)
ニジェール(ビルマーアガデス)※今回は省略
- ・どちらも運ぶ距離は約750km、20日間。
→塩は命がけでも運ぶべきもの
- ・マリの塩道は8~16世紀に栄えた「金-塩交易」の一部



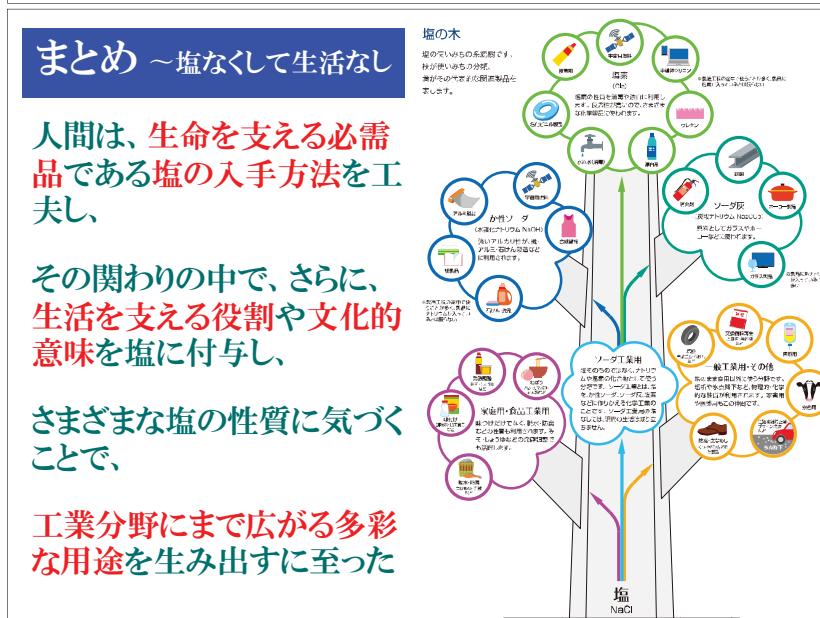
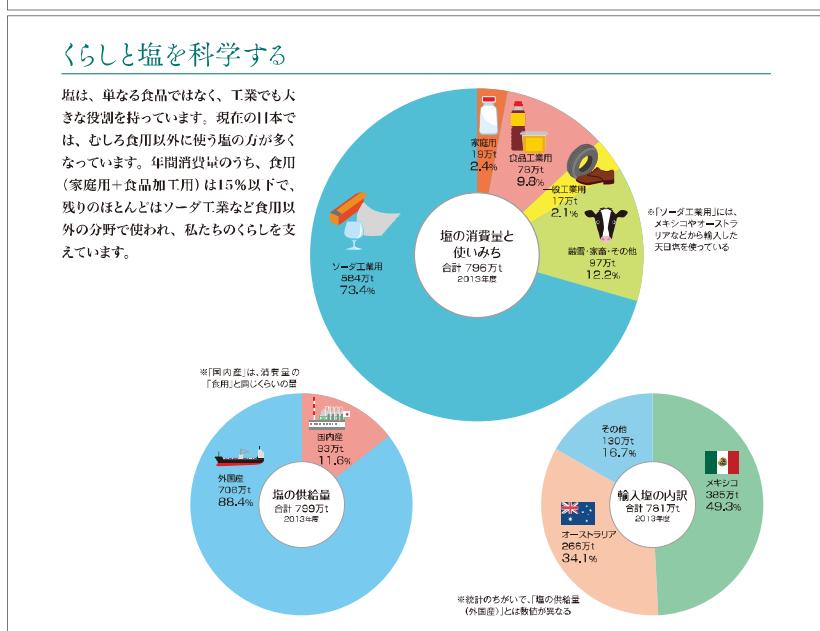
太古の塩湖＝岩塩層を切り出す

撮影：片平孝




砂漠を進むラクダと塩板

撮影：片平孝



Salt & Seawater Science Seminar 2015
世界の塩、日本の塩



世界の塩事情

公益財団法人 塩事業センター
海水総合研究所 主任研究員
眞壁 優美

はじめに...



2

塩は気候、風土に合わせて、岩塩、海水などを原料として、
様々な方法でつくられています。

また、食用塩に関する品質基準、制度も異なります。

塩事業センターでは、これまでに韓国、中国、アメリカ、
ヨーロッパの塩事情について調査してきました。

本講演では、地域や国ごとの特徴、日本との違いについて
ご紹介します。

講演内容



3

○塩事情全般

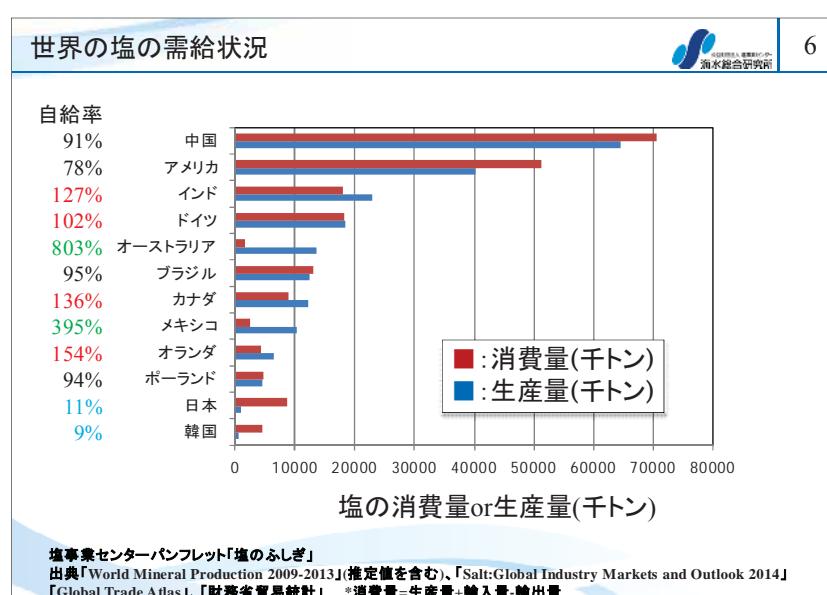
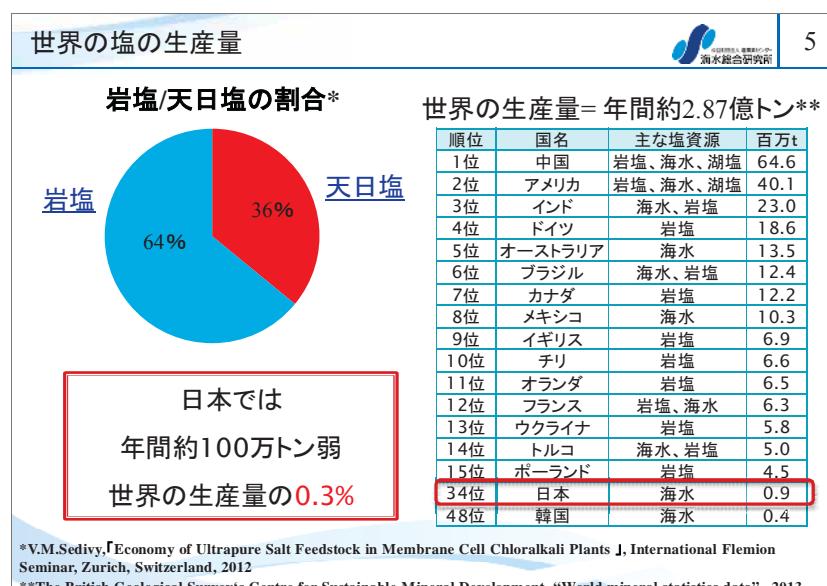
○各国の塩事情
(韓国、中国、アメリカ、ヨーロッパ)

・塩の作り方

・制度

・塩の商品

講演 2 世界の塩事情



塩の用途

7

食用
調味料、加工食品等

工業用
一般工業用: 医薬用、道路用塩(凍結防止剤)、
イオン交換樹脂の再生、革製品、家畜用

ソーダ工業用: ソーダ灰(ホーロー製品、ガラス製品)
塩素(塩化ビニル製品、水道水の消毒)
か性ソーダ(パルプ、石鹼、アルミ製品)

日本、中国: 食用の割合が消費量の約10%
アメリカ: 食用の割合が消費量の約4%

塩の摂取量

8

国名	摂取量g/日
韓国	13.2
日本	12.4
中国	12.3
ウクライナ	10.6
ブラジル	10.4
トルコ	10.4
ポーランド	9.8
フランス	9.6
インド	9.4
カナダ	9.4
イギリス	9.2
アメリカ	9.1
ドイツ	9.0
オーストラリア	8.7
オランダ	8.4
チリ	7.1
メキシコ	7.0

・世界の平均摂取量: 10.0g
摂取量が多い地域の順
(10.7g以上)
東アジア、中央アジア、東ヨーロッパ
(9.9~10.7g)
中央ヨーロッパ、中東、北アフリカ
(8.6~9.9g)
北アメリカ、西ヨーロッパ
オーストラリア、ニュージーランド
(8.6g未満)
サハラ以南のアフリカ
ラテンアメリカ

BMJ Open, John Powles 他
「Global, regional and national sodium intakes in 1990 and 2010: a systematic analysis of 24 h urinary sodium excretion and dietary surveys worldwide」

塩の摂取とヨウ素添加塩

9

【塩】
・毎日必ず摂取
・ほぼ一定量を摂取
・遠方にも供給できる



必須な微量元素成分の運び役
・ヨウ素
・フッ素
・鉄など

2000年に開催された塩の国際会議
(オランダ・ハーグ)での発表

部門	発表件数
1 塩資源と分布	18
2 抽出(主として溶解採鉱)	13
3 生産	31
4 加工処理	6
5 市場と用途	7
6 新しい塩の利用	3
7 塩と環境	8
8 ヨウ素添加塩	23
9 塩と歴史	7
10 食塩摂取と健康への効能	5

*ヨウ素: 甲状腺ホルモンの形成に必須
→不足の場合、甲状腺腫など
→世界的な課題

塩の摂取とヨウ素添加塩

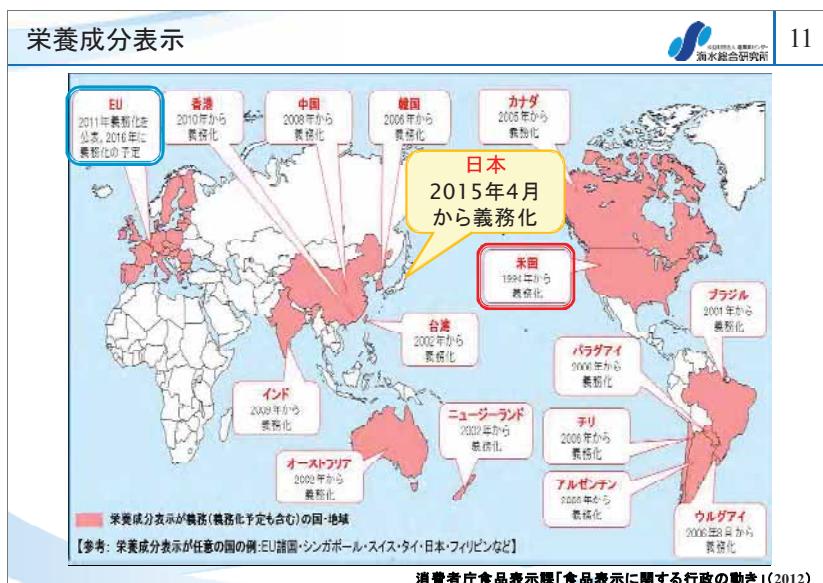
10

ドイツ 中国 アメリカ

国・地域	ヨウ素添加	添加するヨウ素化合物の形態	ヨウ素含有量(mg/kg-salt)
中国	義務	KI, NaI, KIO ₃	20-30
アメリカ	任意	KI	6-10
ベルギー	任意	KI, NaI, KIO ₃	6-45
ドイツ	任意	KIO ₃	15-25
オランダ	任意	KI, NaI, KIO ₃	20-50(家庭用塩) 45-85(パン)
ポーランド	義務	KI, KIO ₃	20-40

韓国
KIは食品添加物として認められている

日本
ヨウ素は食品添加物として認められていない



栄養成分表示(アメリカ)

12

Nutrition Facts
Serving Size 1/4 tsp (1.5g)
Servings Per Container 1200
Amount per serving
Calories 0
% Daily Value*
Total Fat 0g 0%
Sodium 590mg 25%
Total Carbohydrate 0g 0%
Protein 0g
*Percent Daily values are based on a 2,000 calorie diet.

**栄養成分表示
(他の食品と同様の扱い)**

1食当たり 1/4tsp(1.5g)
1容器当たり 1,200食分

カロリー 0kcal
総脂肪分 0g (0%)
ナトリウム 590mg (25%)
総炭水化物 0g (0%)
タンパク質 0g

カッコ内: 1日の摂取量に対する割合

2009年市販塩調査

栄養成分表示(日本)

13

食品表示法:2015年4月施行

栄養成分表示
エネルギー
タンパク質
脂質
炭水化物
ナトリウム

期限表示・保存方法
表示の省略が可能

食用塩公正取引協議会
登録商品:1,303商品(量目違いも含む)
会員会社:184社/団体

二括表示
名称、原材料名
内容量、原産国、製造者

製法表示
原材料名、工程

公正マーク



14

各国の塩事情 韓国

世界の塩の作り方(韓国)

15

天日塩:全羅南道新安郡(韓国南西部)での生産量が約8割

食用天日塩の需要と供給(万トン)*

	2005	2010	2011
生産量	33.5	22.2	36.9
輸入量	7.2	39.2	43.5

総塩田面積:3,788ha

精製塩:イオン膜-立釜
ウルサン
(蔚山、株式会社韓州)

韓国全図 1



*Byung-Ok Choi他, Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society Vol. 14, No. 10 pp. 4812-4818, 2013

塩の分類(韓国)

16

分類*

- (1) 天日塩 ... 塩田で作られた塩
- (2) 再製塩(再製造塩) ... 溶解再製塩
- (3) 焼・溶融塩 ... 烧塩、溶融塩
- (4) 精製塩 ... イオン膜-立釜
- (5) その他 ... 原料が岩塩、湖塩の塩
- (6) 加工塩 ... 添加物、食品を加えた塩



Taepungsalt(韓国)ホームページ

*食品衛生法(食品公典)29-12食塩

制度(韓国)

17

	日本	韓国
法律	塩事業法 (届出制)	塩管理法 (許可・申告)
	<ul style="list-style-type: none"> 「塩」: 塩化ナトリウム100分の40以上 塩製造業者、塩特定販売業者、塩卸売業者⇒登録制 「塩事業センター」の指定 (生活用塩の供給、備蓄事業) 緊急時: 財務大臣による備蓄塩の放出、塩関係業者に対する必要措置の勧告 	<ul style="list-style-type: none"> 「塩」: 塩化ナトリウム100分の40以上 塩田による製塩、天日式機械製法⇒許可 イオン交換膜機械製法、副産物塩、洗浄塩など⇒申告 「塩業組合」による品質検査 緊急時: 大統領令により生産量、販売量、価格の調整
品質基準	<ul style="list-style-type: none"> 国が定めた品質基準はない 自主基準: 塩工業会「食用塩の安全衛生ガイドライン」 塩事業センター「品質規格(CODEX準拠)」「製造基準」など 	<ul style="list-style-type: none"> 食品衛生法(食用塩の規格) 塩管理法 韓国産業規格(KS規格)

販売の様子(韓国)

18



新世界百貨店(ソウル)

トンバマート(大田)

大田中央市場

光州良洞市場

・量り売り
・塩の専門店(15kg、30kg大袋)

2005年市販塩調査

塩の商品(韓国)



19



小瓶



スタンドパック
チャック付き袋



ポリ袋

ボリ袋タイプが主流

2005年市販塩調査

塩の商品(韓国)

2005年調査当時のレート
1000ウォン=120円



20



花塩

天日塩・再製塩・精製塩
などが原料で
形状はフレーク、凝集

825ウォン(99円)/kg <



焼塩・煎塩

天日塩・再製塩などが
原料で800℃程度で
焼いた塩

4,798ウォン(576円)/kg < 35,716ウォン(4,286円)/kg



竹塩

竹に天日塩を詰めて
焼いた塩
1回～9回焼き

「花塩」が汎用品

2005年市販塩調査

塩の商品(韓国)

2005年調査当時のレート
1000ウォン=120円



21



天日塩

- ・3kg、5kg袋
- 1,049ウォン(126円)/kg
- ・量り売り: 1,000ウォン/kg
(120円/kg)

つけもの
(キムチ)用



2005年市販塩調査

韓国の漬物

2005年12月調査 漱水総合研究所

22

韓国の漬け物

- ・唐辛子漬け「キムチ」
- ・味噌などに漬けた「チャガチ」
- ・塩漬け野菜「チャンヂ」
- ・浅漬け「コッチョリ」

* キムチの種類:300種類以上



キムジヤンキムチ (春先までの保存食)
11月下旬～12月下旬にまとめて作ること
「キムジャン」

1家庭で数十株以上の白菜キムチをつくる
→1株当たり300g程度の天日塩を使う

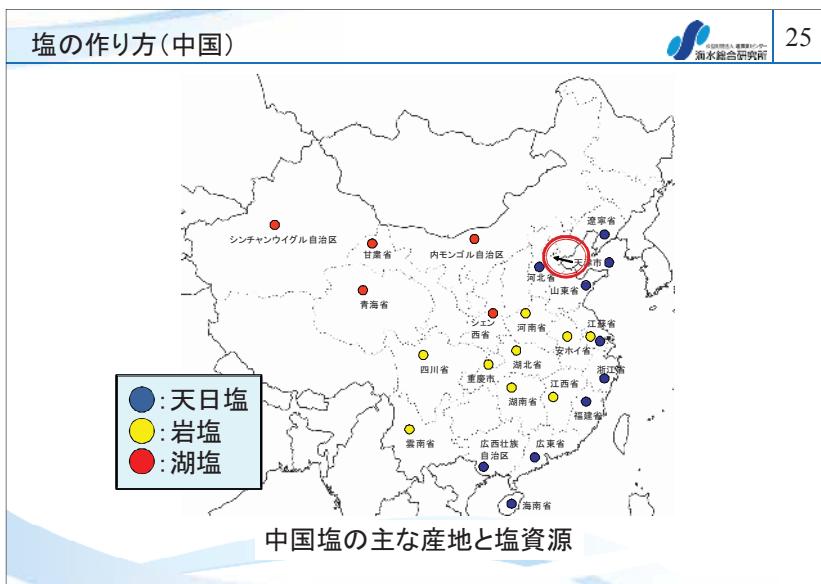
韓国の塩事情まとめ

23

- ・「塩管理法」: 日本(塩事業法)と似た法律
- ・販売形態: 市場では量り売りもある
- ・価格: 花塩 < 焼塩・煎塩 < 竹塩
- ・流通期限: 製造日から3年～半永久
(3年、5年の表示が多い)
- ・「不純物を除いた」、「清潔」
「苦味がない」、「純粋な味」
「アルカリ性塩」、「ミネラル豊富」、「遠心分離機で脱水」

24

各国の塩事情 中国



制度(中国)

27

	日本	中国
法律	塩事業法 (届出制)	食塩専営弁法 (認可制度)
	<ul style="list-style-type: none"> 「塩」: 塩化ナトリウム100分の40以上 塩製造業者、塩特定販売業者、塩卸売業者→登録制 「塩事業センター」の指定 (生活用塩の供給、備蓄事業) 緊急時: 財務大臣による備蓄塩の放出、塩関係業者に対する必要措置の勧告 	<ul style="list-style-type: none"> 食用塩および食品を製造するのに用いられる塩 国務院塩業主管機構が管理 定点生産制度、卸売許可証制度(審査認可) 製塩企業、販売企業は塩の在庫を保持
品質基準	<ul style="list-style-type: none"> 国が定めた品質基準はない 自主基準: 塩工業会「食用塩の安全衛生ガイドライン」 塩事業センター「品質規格(CODEX準拠)」「製造基準」など 	食塩国家基準(GB5461) 食品衛生基準(GB2721)
		*2016年に塩価格を自由化し、 2017年に新規事業者の参入を 認める計画

塩の分類(中国)

28

食塩国家基準(GB5461)

分類

(1)精製塩
(2)粉碎洗浄塩
(3)天日塩
各分類に等級あり

食塩へのヨウ素添加によるヨウ素欠乏被害除去に関する
管理条例

- ・食塩を使用する食品には、ヨウ素添加塩を使用しなくて
はいけない。(高ヨウ素地区を除く)

29

表1 食塩基準における理化学指標

指標	精製塩			粉碎洗浄塩		天日塩	
	優級	一級	二級	一級	二級	一級	二級
物理指標 白度(度)	≥ 80	75	67	55	55	45	
	0.15~0.85mm			0.5~2.5mm		0.5~2.5mm	1~3.5mm
粒度(%)	≥ 85	80	75	80	85	70	
化学指標(湿基準) NaCl(%)	≥ 99.10	98.50	97.00	97.00	95.50	93.20	91.00
水分(%)	≤ 0.30	0.50	0.80	2.10	3.20	5.10	6.40
不溶解分(%)	≤ 0.05	0.10	0.20	0.10	0.20	0.10	0.20
水溶性不純物(%)	≤ —	—	2.00	0.80	1.10	1.60	2.40
衛生指標 鉛(mg/kg)	≤	1.0					
ヒ素(mg/kg)	≤	0.5					
フッ素(mg/kg)	≤	5.0					
バリウム [※] (mg/kg)	≤	15.0					
ヨウ素酸カリウム ヨウ素(mg/kg)	35±15(20~50)						
固結防止剤 フェロシアン化カリウム (mg/kg)	≤	10.0					

※:天然のバリウム含有塩水を原料として製造した食塩に限る

塩事業センター「中国における塩事情調査」(2009)

販売の様子(中国)

30

太平洋百貨
(北京)



そごう
(上海)



ジンクーロン
京客隆
(北京)



塩の商品(中国)

31

北京



「加碘精制塩」
ヨウ素

上海



「精制碘塩」

調査した8割以上の店舗で両方または
いずれかの商品がある

2008年市販塩調査

塩の商品(中国)

32

精製塩以外の塩

「天日塩」
(天日塩+ヨウ素)



「つけもの塩」
(天日塩+ヨウ素)



2008年市販塩調査

塩の商品(中国)

2008年調査当時のレート
1元=15円

33

輸入塩

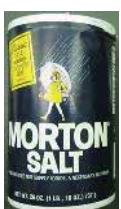
(オーストラリア、日本、アメリカなど)



量目: 72g
価格: 73元
(1,095円)



量目: 1,000g
価格: 24元
(360円)



量目: 737g
価格: 10元
(150円)



3.26元(49円)/kg

- ・小瓶タイプ、袋タイプ、箱タイプなど様々。主に上海のデパートで販売
- ・中国国内塩に比べて高額
- ・ヨウ素が添加されていない商品もある

2008年市販塩調査

中国の塩事情まとめ 34

・塩専売制度

・販売形態: 大量陳列

・価格: 精製塩 < 輸入塩

・食用方法: 料理に火が通ってから加える

・「科学的な調合」、「先進的な工程」

「偽物に注意、非合法の塩を買わない」

ヨウ素の揮発を防ぐ

中国の偽塩 35

2007年頃に日本でも報道

偽塩の正体

- ・製塩工場の廃液からつくった不純な塩
- ・通常「工業塩」と呼ばれる化学工業原料の「亜硝酸塩」を多く含む塩
- ・ヨウ素の添加なしの塩

⇒原材料が安価なため、大きな利益

RBBonBusiness フォトギャラリー 最新記事

中国で「ニセモノの塩」が氾濫
仮想通貨取引申込 混合入れ替え由推測に打つ手なし

2017年3月20日 10:00:11H

昨日、北京市で「偽塩の偽物の食盐(以下「偽塩」)」が食品中間に混じっている。偽塩を含む商品の90%以上が偽塩を混じており、本物の食盐を購入するのを難しくしている。北京市の新聞「新快報」によれば、2007年2月10日17時45分に北京市東城区に位置する北京市監督检验局で偽塩を80万kgを検査したところ、この内6件が偽塩を検査していたと云う。

北京市監督检验局は2007年1月11日、偽塩を含む商品を10kgの袋(ブルタック袋)の包装にはコ-ド番号を記載した偽物防止アッパーを繋り付けにと車両に貼付している。「ドミンゴーと称するため、スリムマーと称して車両に貼付で二つ番号が記載されていないと確認されたものは偽塩である」と注意を呼びかけている。それでも、偽塩の正体は一目でわかる感覚がない。

「偽塩によって偽物があるのが」と思われるかもしれないが、偽塩の正体は製塩工場の廃液からつくった不純な塩や、通常「工業塩」と呼ばれる化学工業原料の「亜硝酸塩」である。

「ニセの塩」医療機器取扱と中医に

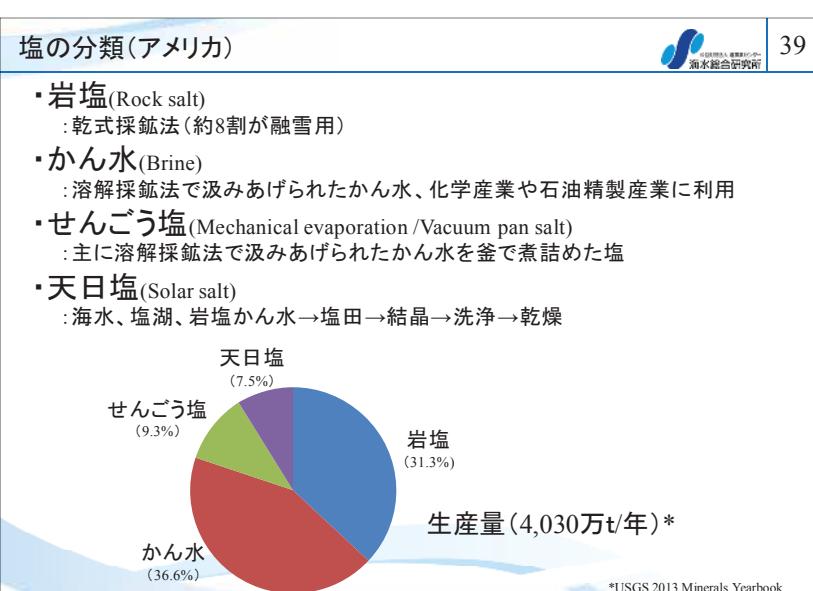
医療機器は、白色不透明な固体で食盐に馳出し、水に溶けやすく、0.2~0.3グラムの粒度で半分を割り、3グラムで半分になる。偽塩は食盐が不溶性で重い塩などの特徴的な特徴が含まれていることもあり、これを目的にねたてて摂取すると腎臓中毒をもたらし、神経系の障害になる可能性がある。

2007年3月20日 偽塩の偽物の食盐が北京市に氾濫 中国の監督检验局

<http://www.nikkeibp.co.jp/news/biz07q1/528916/>

36

各国の塩事情 アメリカ



講演 2 世界の塩事情

制度(アメリカ)



40

	日本	アメリカ
法律	塩事業法 (届出制)	塩に特化した制度なし (通常の食品と同様)
	<ul style="list-style-type: none"> ・「塩」: 塩化ナトリウム100分の40以上 ・塩製造業者、塩特定販売業者、塩卸売業者⇒登録制 ・「塩事業センター」の指定 (生活用塩の供給、備蓄事業) ・緊急時: 財務大臣による備蓄塩の放出、塩関係業者に対する必要措置の勧告 	<ul style="list-style-type: none"> *内務省地理調査局(USGS): 鉱物資源の一つとして監督 *農務省: 「米国人のための食事摂取ガイドライン」を発表 *食品医薬品局(FDA): 食品としての塩の栄養素表示、品質基準に関する所管官庁
品質基準	<ul style="list-style-type: none"> ・国が定めた品質基準はない ・自主基準: 塩工業会「食用塩の安全衛生ガイドライン」 ・塩事業センター「品質規格(CODEX 準拠)」「製造基準」など 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際食品規格米国版 ・医薬品製造・品質管理基準(GMP)



塩の商品(アメリカ)

2009年調査当時のレート
1ドル=90円

43

小瓶	筒型	紙箱
35ドル(3,123円)/kg	2.8ドル(215円)/kg	1.1ドル(100円)/kg

*商品数は小瓶・筒型が多い
値段は筒型・紙箱が安い

2009年市販塩調査

塩の商品(アメリカ)

2009年調査当時のレート
1ドル=90円

44

コーシャーソルト:ユダヤ教の戒律に沿って作られた塩

MORTON COARSE KOSHER SALT	HimalaSalt THE FINEST SALT ON EARTH

「KOSHER SALT」と記載されている商品もあるが、U、K、Vと
対応マークが付してある商品もある
自然食品として、ユダヤ教以外のベジタリアン、無添加食品など
にこだわりがある人に支持されている

2009年市販塩調査

アメリカの塩事情まとめ

45

・塩に特化した法律はない
・販売形態:日本と同様
・商品名:「Salt」、「SeaSalt」など
・包装容器:様々な形状
・自然食をアピールしている商品(コーシャーソルト含む) :産地、歴史、添加物なし、「ミネラル」
・自然食をアピールしていない商品 :用法、料理レシピ、栄養成分表示のみ

2009年市販塩調査

各国の塩事情 ヨーロッパ

塩の作り方(ヨーロッパ)



SALT IN EUROPE Tourism・Roads・Relief Index of place names Michelin より作成

塩の作り方(ヨーロッパ)

フランス(エグ・モント)の塩田

Salins du Midi(サランドミディ)社(2014年9月訪問)

塩田8,000ha、45万t/年

・年周期(2~11月)操業。9月が収穫期



ハーベスター



貯塩場



洗浄

塩の制度(ヨーロッパ)



49

- EUで共通して適用される塩の法律はない
(各国で制定)

EuSalt*では、加盟団体にCODEXの食用塩の品質規格について通達

*21の製塩業者が加盟(入会条件あり)する非営利団体

販売の様子(ヨーロッパ)



50

C1000(オランダ)



real(ドイツ)



alma(ポーランド)



塩の商品(ヨーロッパ)…ドイツ、ベルギー、オランダ、ポーランド



51

多彩な包装容器

- ・ミル付き…14種類
- ・小瓶、筒型…52種類
- ・スタンドパック…5種類
- ・ポリ袋…28種類
- ・紙袋…12種類
- ・紙箱…34種類
- ・缶…1種類



2011年市販塩調査

塩の商品(ヨーロッパ)…ドイツ、ベルギー、オランダ、ポーランド

52

ミル付き、小瓶、筒型など

ガラス、プラスチック、紙
量目も形も様々



2011年市販塩調査

塩の商品(ヨーロッパ)…ドイツ、ベルギー、オランダ、ポーランド

53

スタンドパック・ポリ袋

2011年調査当時のレート
1ユーロ=125円



1.98ユーロ(495円)/kg

ポーランドでは、
1kgのポリ袋が多い

2011年市販塩調査

塩の商品(ヨーロッパ)…ドイツ、ベルギー、オランダ、ポーランド

54

紙袋・紙箱

2011年調査当時のレート
1ユーロ=125円



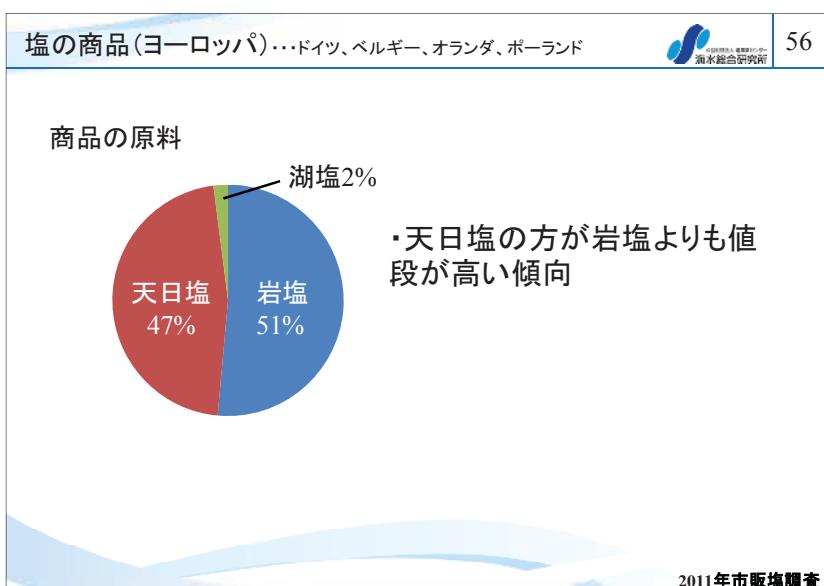
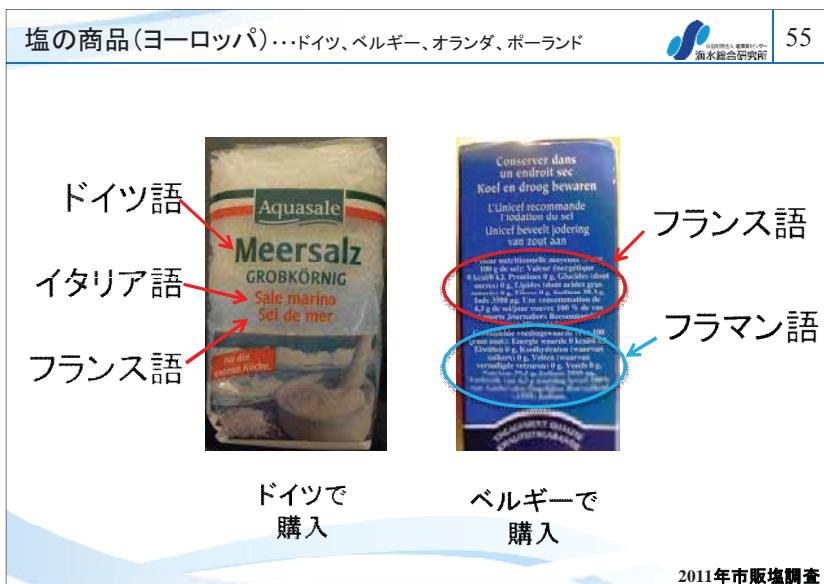
0.43ユーロ(108円)/kg

1.22ユーロ(304円)/kg

主にベルギーで売られている

ドイツでは、500gの紙箱が多い

2011年市販塩調査



- ヨーロッパの塩事情まとめ
- 57
- ・EU共通の制度はない(各国で制定)
 - ・販売形態:日本と同様
 - ・商品名:「Salz/Zout」、「Meersalz/Zeezout」など
 - ・包装容器:様々な形状、複数言語での記載
 - ・栄養成分表示:表示がある商品もある
(EUでは2016年に義務化の予定)
 - ・消費期限:表示がある商品もある
- 2009年市販塩調査

塩の商品(価格の比較)

58

	日本*	韓国**	中国	アメリカ	ヨーロッパ
包装	ポリ袋	ポリ袋	ポリ袋	筒型 紙箱	ポリ袋 紙袋・紙箱
量目	500~1,000g	500~3,000g	250~500g	200~750g 1300~1,800g	500~1,000g
1kg当たりの 価格	101~380円	78~132円	24~84円	60~505円 64~152円	35~990円



*POS50位内、**「花塩」

塩の商品:まとめ

59

- 販売形態: 日本と変わらない棚割
- 栄養成分表示、消費期限等: 各国制度に基づいた記載
- 包装容器
 - 日本、韓国、中国→ポリ袋が主流
 - アメリカ、ヨーロッパ→種類が豊富、筒型・紙箱・紙袋が汎用品
- パッケージの表記
 - 日本、韓国→「しっとり」、「にがり」、味に関する文言
 - 中国、アメリカ、ヨーロッパ→汎用品については特別な記載は少ない
- 添加物
 - 日本、韓国→ヨウ素添加塩はない
 - 中国、アメリカ、ヨーロッパ→ヨウ素添加塩がある

さいごに...

60

海外の塩の製造、制度、品質について紹介しました。

国により塩資源や気候が異なり、製造方法の違いもありました。また、食文化や制度も異なり、日本では見られないような様々な包装容器や表示、添加物の商品がありました。

来年以降、中国については専売制度が廃止され、EUについては栄養成分表示が義務化されることから、今後の塩事情についても注視していく必要があります。

食用としても、工業用としても重要な塩、これからも継続的な調査、研究が必要であると思います。

Salt & Seawater Science Seminar 2015
世界の塩、日本の塩



世界で売られている塩

公益財団法人 塩事業センター
海水総合研究所 主任研究員
古賀 明洋

はじめに



2

世界で売られている食用塩の成分や粒径
の調査結果をもとに、塩の種類や製法別
の特徴を示す

はじめに



3

塩の種類

岩塩
大昔、海の一部が地殻変動などで陸地に閉じ込められ、干上がりて塩分が結晶化し、その上に土砂が堆積してできたもの、または、それを原料としたもの

天日塩
海水を塩田に引き込み、太陽熱と風で水分を蒸発させてつくられたもの、または、それを原料としたもの

海水を原料とした塩
海水を濃縮して濃い塩水をつくり、煮詰めてつくられたもの

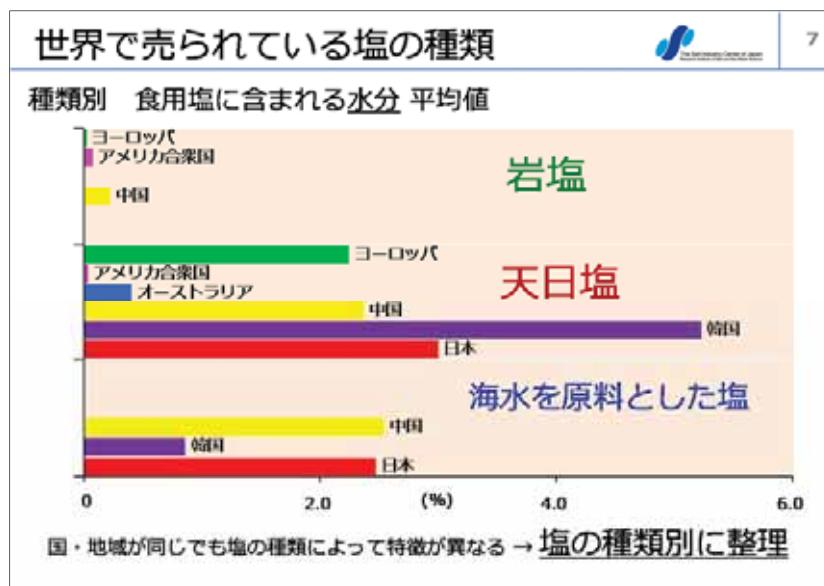

国内市販塩※の内訳

※POS 50位(2013年)

講演内容	4
• 調査概要	_____
• 世界で売られている塩の種類	_____
• 岩塩、天日塩、海水を原料とした塩の成分や粒径に関する製法別の特徴	_____
• 添加物、微量成分	_____

調査概要	5
海外で売られている食用塩の品質調査を実施 市場調査、国際会議や学会等で渡航した際、現地の店で販売されている 2 kg以下のものを収集 日本国内で市販されている食用塩の調査も別途実施	_____
• ヨーロッパ（ドイツ、ポーランド、 フランス、イタリア） • アメリカ合衆国 • オーストラリア • 韓国 • 中国（台湾を含む） • 日本	_____
各商品のパッケージ内容の調査、 各種成分などを測定	_____
 ドイツで売られている塩の一例	_____

調査概要	6	
調査した項目	_____	
主成分	微量成分	その他
• 水分(乾燥減量)	• ヒ素	• 平均粒径
• 不溶解分	• カドミウム	• 結晶写真
• カリウム	• 銅	• 製法
• カルシウム	• 水銀	• 添加物
• マグネシウム	• 鉛 など	
• 硫酸イオン		
• 塩化ナトリウム		



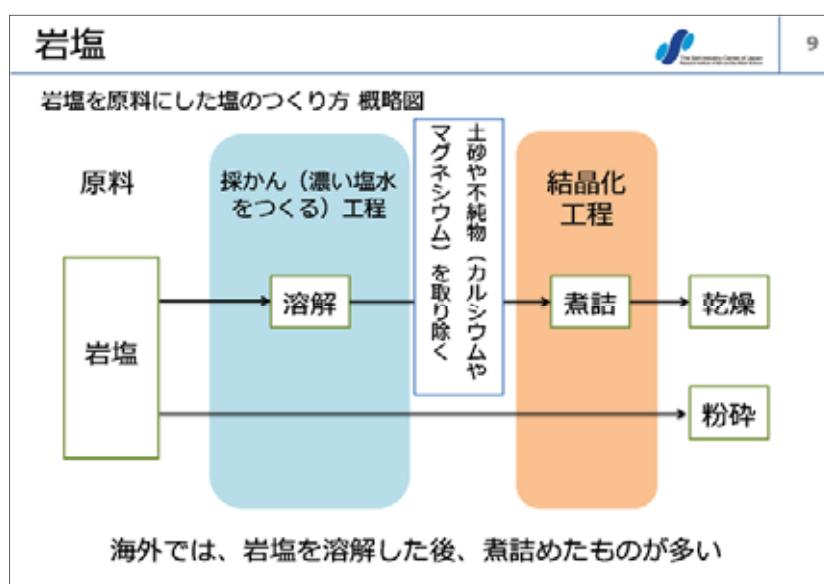
世界で売られている塩の種類

塩の種類別の商品数 (輸入品¹⁾を含む) (個)

国・地域	岩塩	天日塩	海水を原料とした塩 (天日塩を除く)
ヨーロッパ	34	20	-
アメリカ合衆国	4	1	-
オーストラリア	-	17	-
中国	10	16	3
韓国	-	45	2
日本 [※]	-	21	26

※ POS 50位(2013年)から低ナトリウム塩と輸入品を除いたもの

1) (財)塩事業センター,市販食用塩データブック(2004)他



岩塩

水で溶かして採かん（例）

淡水 → かん水(濃い塩水)

淡水 空気 地面 岩塩層 岩塩層 空気 空気 淡水 塩水 淡水 塩水

カルシウムやマグネシウムを沈殿させ取り除く

ザリーネン社の岩塩工場 (オーストリア)

The process flowchart shows the following stages: 原料 (Raw material) → 溶解 (Dissolution) → 脱水 (Dehydration) → 晶出工程 (Crystallization process) → 商品 (Product) → 製作 (Manufacture).

岩塩

溶解立釜

きれいにした濃い塩水を煮詰めて再結晶

濃い塩水を循環させながら結晶化

蒸気 → 蒸発蒸気

結晶写真 (立方体)

1mm

結晶は立方体になる

The process flowchart shows the following stages: 原料 (Raw material) → 溶解 (Dissolution) → 水分除去工程 (Dehydration process) → 晶出工程 (Crystallization process) → 商品 (Product) → 製作 (Manufacture).

岩塩

粉碎して集める

ドイツの岩塩鉱

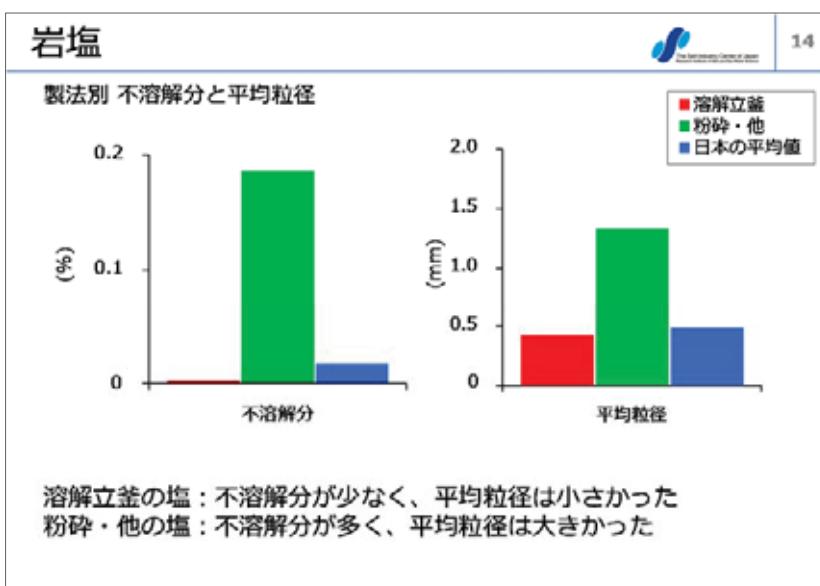
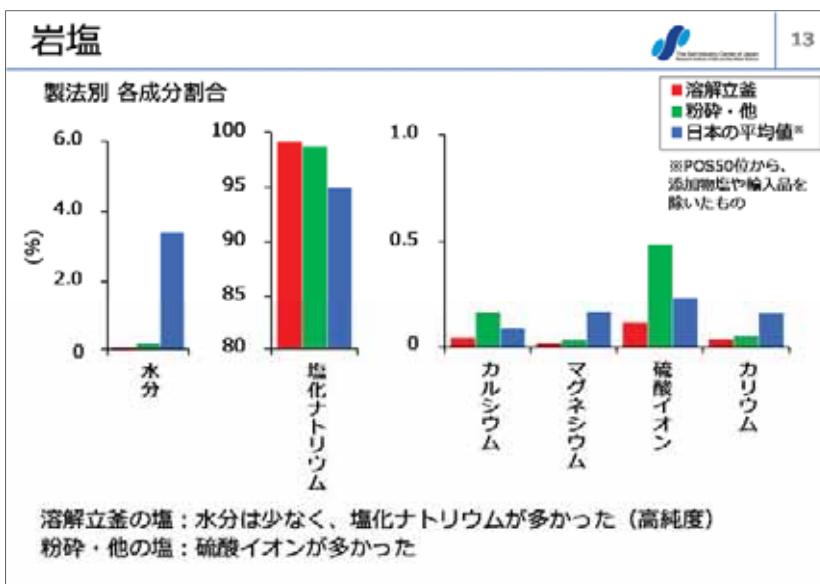
爆破 (ダイナマイト使用)

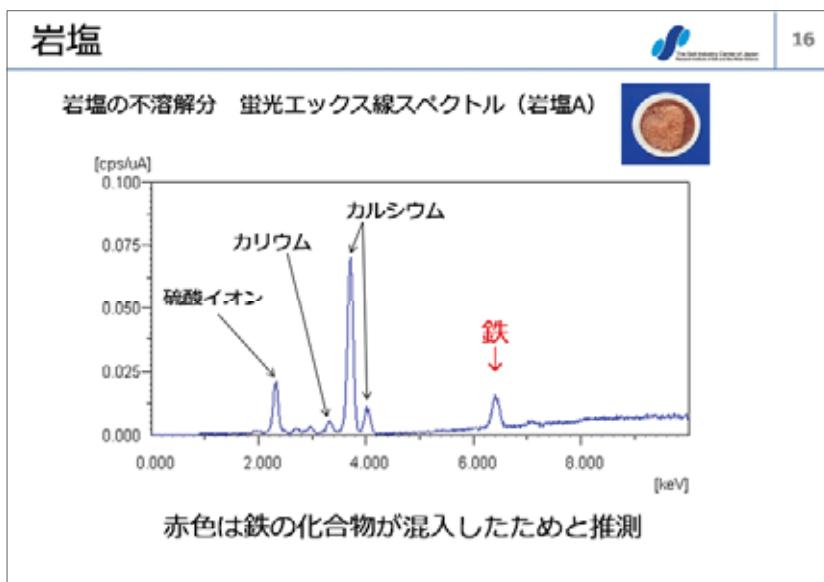
商品 ← ふるい分け ← 粉碎 ← 結晶写真 (不定形)

崩した岩塩を集める

結晶は不定形になる

The process flowchart shows the following stages: 原料 (Raw material) → 溶解 (Dissolution) → 粉碎 (Crushing) → 分離工程 (Separation process) → 水分除去工程 (Dehydration process) → 晶出工程 (Crystallization process) → 商品 (Product) → 製作 (Manufacture).





世界で売られている塩の種類

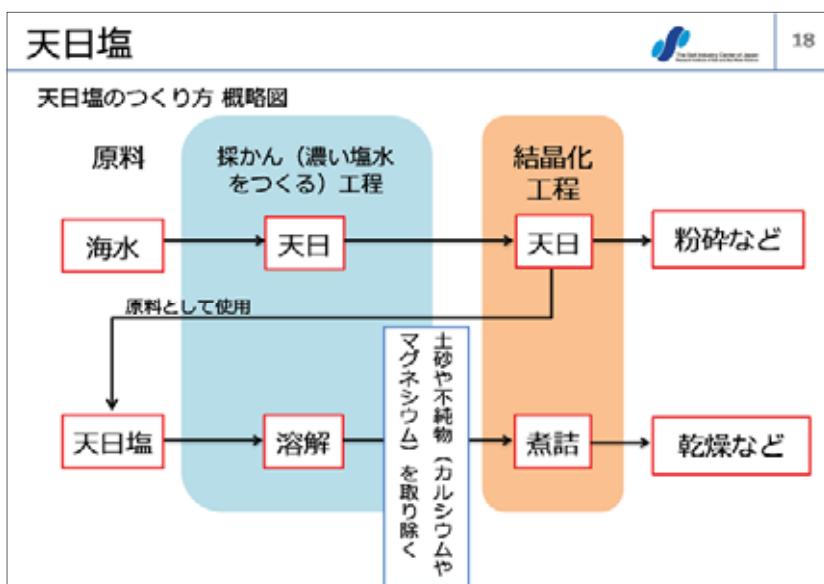
塩の種類別の商品数（輸入品¹⁾を含む） (個)

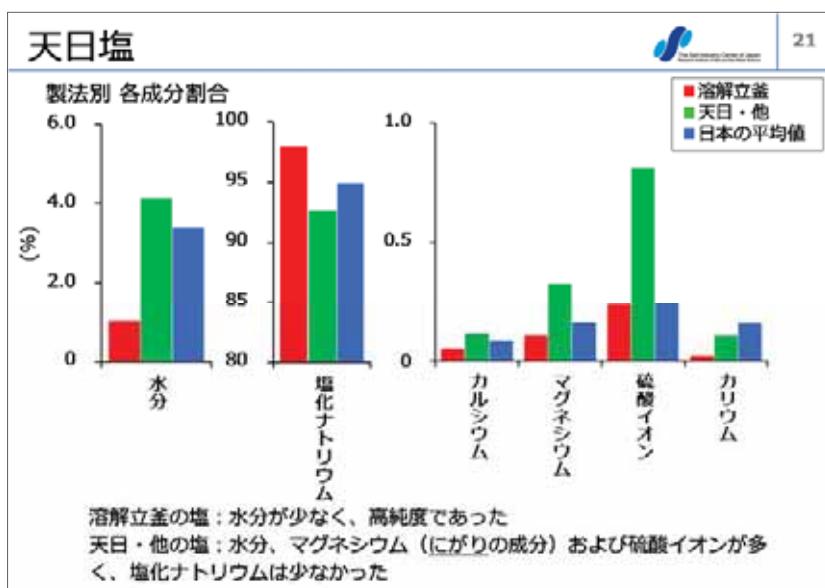
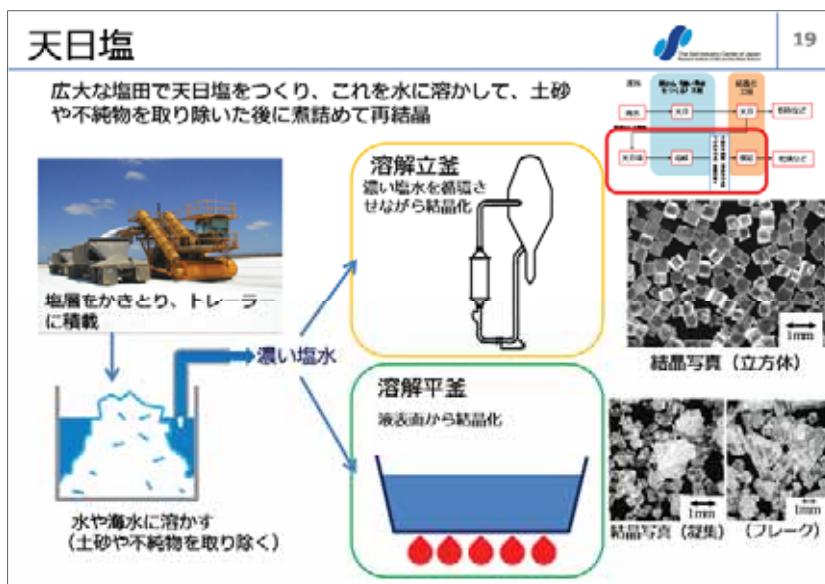
国・地域	岩塩	天日塩	海水を原料とした塩（天日塩を除く）
ヨーロッパ	34	20	-
アメリカ合衆国	4	1	-
オーストラリア	-	17	-
中国	10	16	3
韓国	-	45	2
日本 [※]	-	21	26

※ POS 50位(2013年)から低ナトリウム塩と輸入品を除いたもの

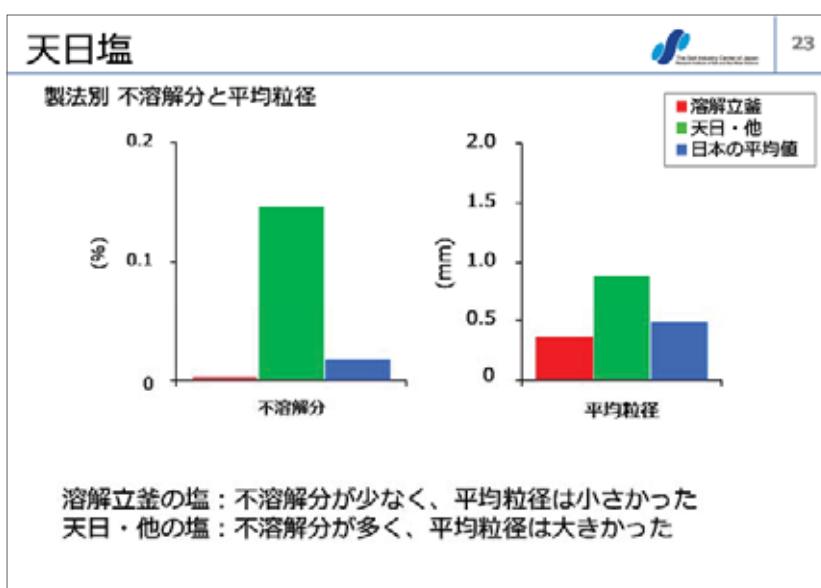
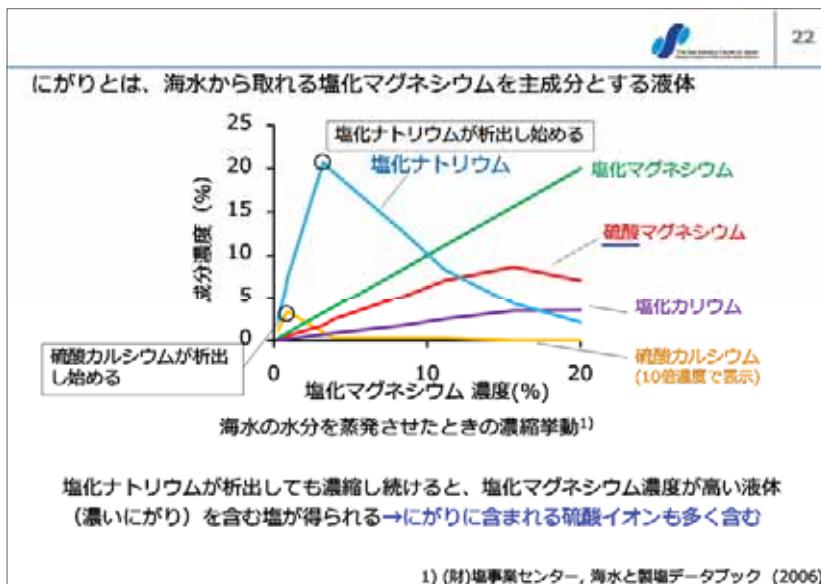
1) (財)塩事業センター,市販食用塩データブック(2004)他

17





講演 3 世界で売られている塩



24

世界で売られている塩の種類

塩の種類別の商品数（輸入品¹⁾を含む）(個)

国・地域	岩塩	天日塩	海水を原料とした塩（天日塩を除く）
ヨーロッパ	34	20	-
アメリカ合衆国	4	1	-
オーストラリア	-	17	-
中国	10	16	3
韓国	-	45	2
日本*	-	21	26

* POS 50位(2013年)から低ナトリウム塩と輸入品を除いたもの

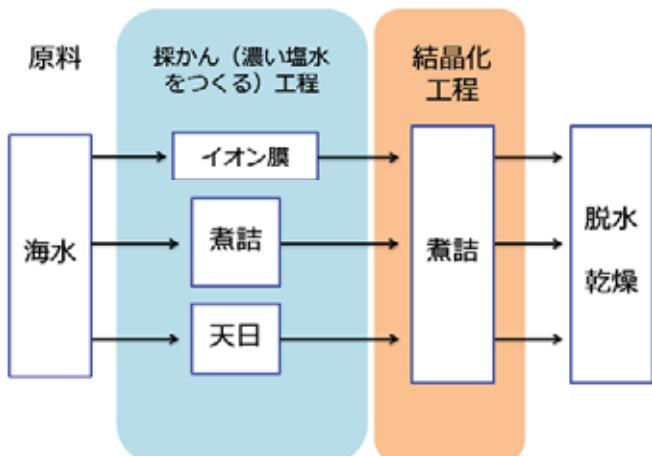
1) (財)塩事業センター, 市販食用塩データブック(2004)他

海水を原料とした塩



25

海水を濃縮して濃い塩水をつくり、煮詰めて塩をつくる

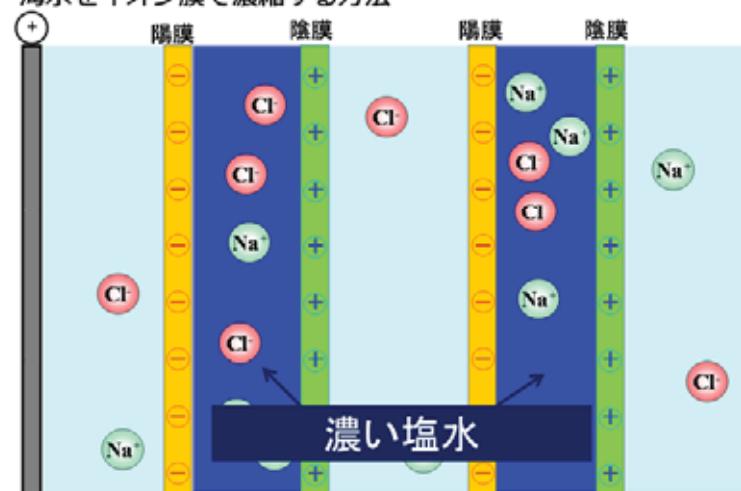


海水を原料とした塩



26

海水をイオン膜で濃縮する方法



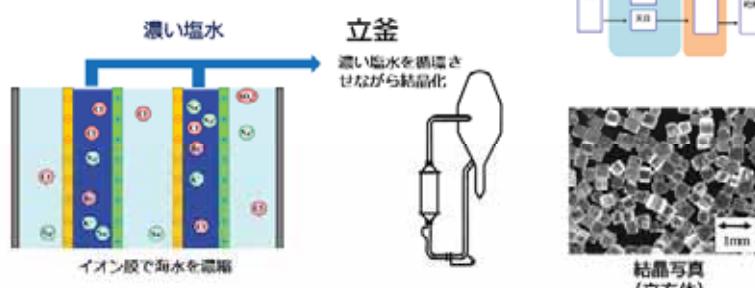
海水を原料とした塩



27

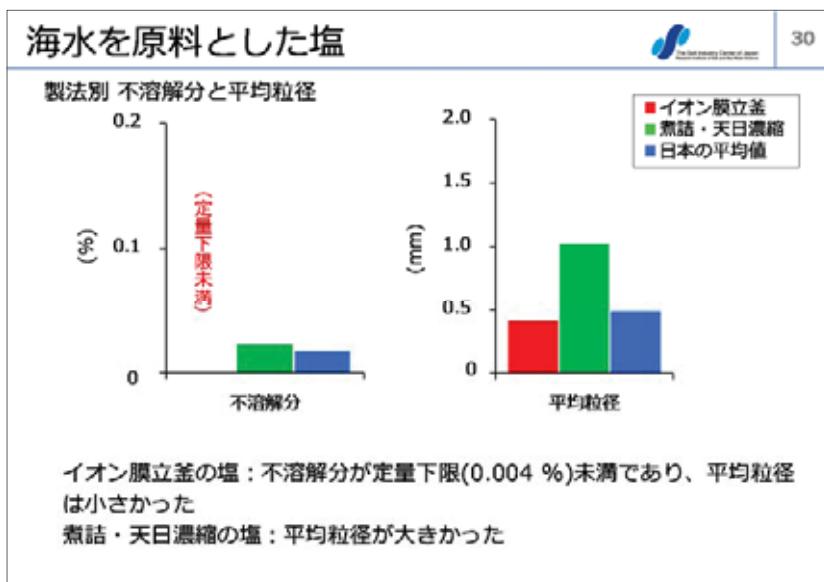
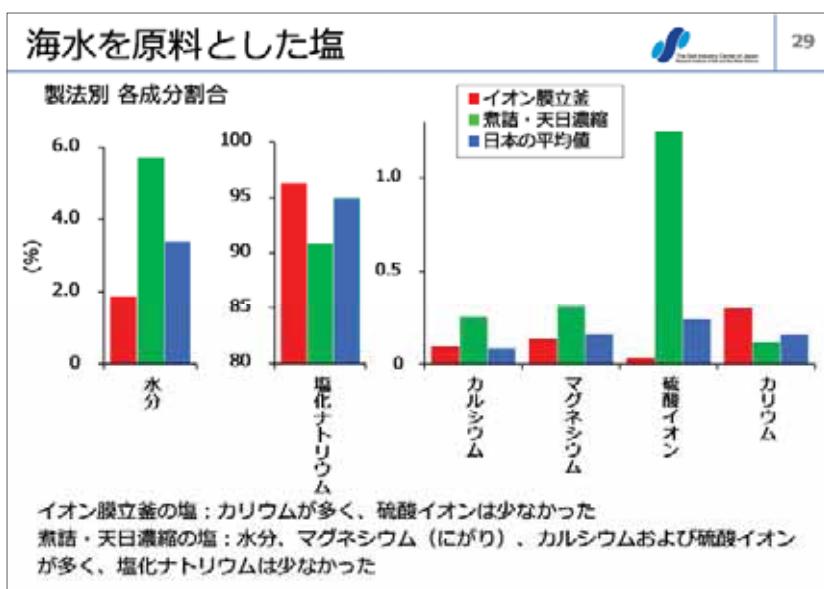
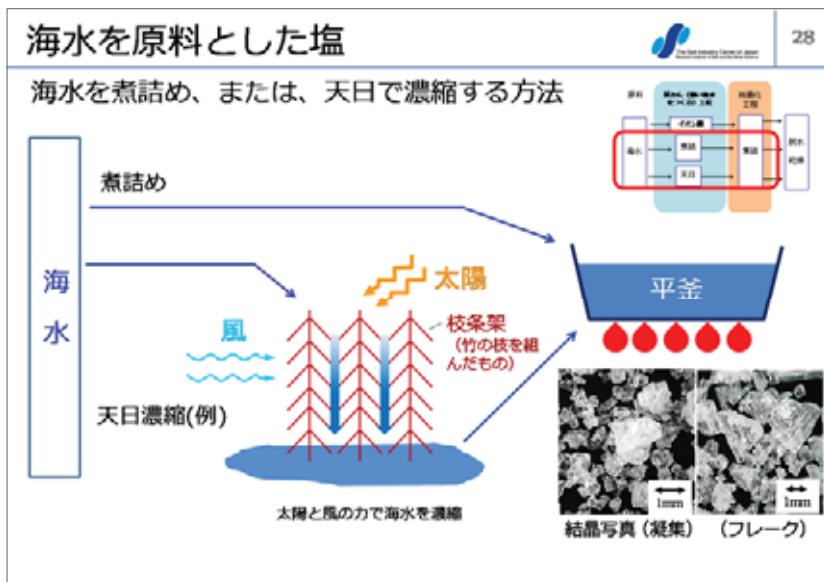
イオン膜立釜

イオン膜で得られた濃い塩水を煮詰め結晶化



結晶は立方体になる

講演 3 世界で売られている塩



岩 塩：溶解立釜→高純度で粒径は小さかった
粉碎・他→不溶解分が多く、粒径は大きかった

天日塩：溶解立釜→高純度で粒径は小さかった
天日・他→にがりや不溶解分が多く、粒径は大きかった

海水を原料とした塩：
イオン膜立釜→カリウムが多く、粒径は小さかった
煮詰・天日濃縮→にがりが多く、粒径は大きかった

塩の添加物

添加物入りと無添加の商品数

ヨーロッパ	日本
無添加, 4	無添加, 27
添加物入り, 26	添加物入り, 23

ヨーロッパでは添加物入りの塩が多く、
日本では、添加物入りと無添加がほぼ同数であった

塩の添加物

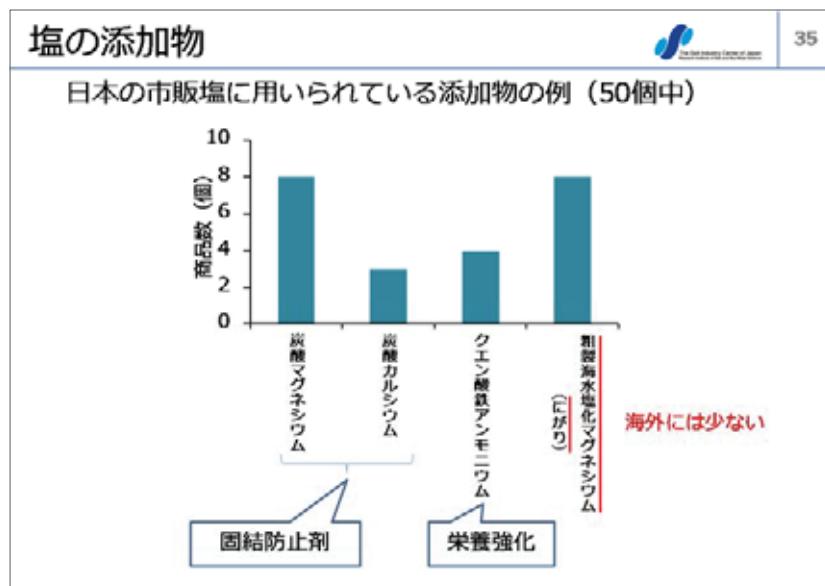
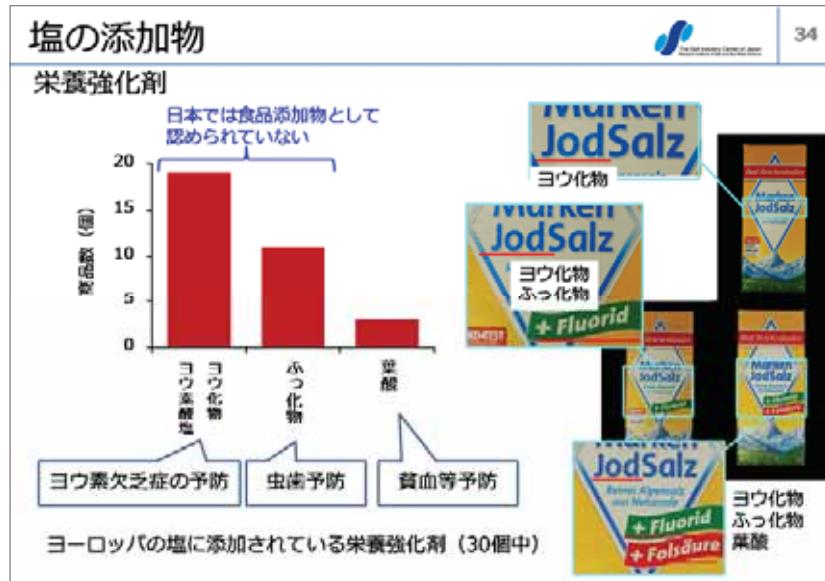
固結防止剤（塩が固まることを防ぐためのもの）

岩塩には、水分が少なく塩化ナトリウムが多い高純度のものが多かった
このような塩は固結しやすいため、これを防ぐために添加物を入れているもの
が多かった

固結防止剤	製品数
フェロシアン化物	18
炭酸カルシウム	5
炭酸マグネシウム	3
二酸化ケイ素・ケイ酸	2
炭酸ナトリウム	1

数種類添加されている商品もあった

ヨーロッパの塩に添加されている固結防止剤（30個中）



微量成分

有害五成分

コーデックス規格¹⁾：食用塩の基準を定めている国際規格

成 分	基準値
水銀	0.1 mg/kg
ヒ素	0.5 mg/kg
カドミウム	0.5 mg/kg
鉛	2 mg/kg
銅	2 mg/kg

今回紹介した塩から、コーデックス規格の基準を超える成分は検出されなかった

1) CODEX STANDARD FOR FOOD GRADE SALT, CODEX STAN 150-1985 (Revised in 2012)

36

まとめ



37

世界で売られている食用塩を調査したところ、海外では岩塩と天日塩が、日本では、天日塩と海水を原料とした塩が多くた。これらの成分や粒径の測定結果から、製法によって、にがりや不溶解分の量ならびに平均粒径が異なることがわかつた。

また、ヨーロッパでは、多くの食用塩に添加物が入っており、その中には日本で認められていない添加物もあった。

ご清聴ありがとうございました

Memo