

## NBL 研究所の 2021 年 6 月調査報告:(ホワイトシリカ No.2)

# ホワイトシリカの基礎技術・製品情報

田村進一(工博・阪大名誉教授)

西野義則(工博・GPI 副会長)

米虫節夫(工博・大阪市大客員教授)

辰巳泰我(博士(工学)・阪大招へい研究員)

岩谷武烈(次世代農業水産研究所)

この資料は、NBL 研究所が無水シリカ(ホワイトシリカ)に関して、生産者、消費者、技術開発者向けに公開されている安全性・基礎情報、製法特許、製品特性情報、商品価格情報、などについて取りまとめた資料です。記載内容の詳細に関しては、公開元にお問い合わせください。

### 《物性基本情報》

ライスシリカ、籾殻シリカ、ホワイトシリカ、非結晶シリカ、無水シリカ、など呼び名が多彩な無水シリカの物性は下記にまとめられている。

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E9%85%B8%E5%8C%96%E3%82%B1%E3%82%A4%E7%B4%A0>

定義



IUPAC 名[表示]

別称[表示]

識別情報

CAS 登録番号	7631-86-9 (シリカ), 14808-60-7 (石英) <sup>[1]</sup> , 14464-46-1 (クリストバライト) <sup>[2]</sup> , 15468-32-3 (鱗珪石) <sup>[2]</sup> , 112926-00-8 (シリカゲル、沈降シリカ) <sup>[2]</sup> , 60676-86-0 (石英ガラス) <sup>[3]</sup>
日化辞番号	J43.598H
E 番号	E551 (pH 調整剤、固化防止剤)
KEGG	C19572 (非晶質) C16459 (石英) D06521 (無水)
<b>特性</b>	
化学式	SiO <sub>2</sub>
モル質量	60.1 g/mol
外観	白色の粉末
密度	2.196 g/cm <sup>3</sup> (石英ガラス) <sup>[3]</sup> 結晶の密度は記事中の結晶構造の表を参照。
融点	1650 °C, 1923 K, 3002 °F (±75°C)
沸点	2230 °C, 2503 K, 4046 °F
水への溶解度	0.012 g/100 mL (°C)
<b>危険性</b>	
安全データシート(外部リンク)	ICSC 0808(石英) ICSC 0809(クリストバライト) ICSC 0807(鱗珪石)
	結晶質シリカ(石英) 結晶質シリカ (クリストバライト) 結晶質シリカ (トリジマイト) 非晶質シリカ (シリカゲル、沈降シリカ)

	非晶質シリカ (石英ガラス)
眼への危険性	場合によっては危険性がある。
<u>NFPA 704</u>	

## 医薬品・化粧品

「無水ケイ酸」などと呼ばれ食品添加物や化粧品などに用いられる。これについてはシリカ #食品添加物としての利用およびシリカ#化粧品・医薬品への添加を参照のこと。

≪食品添加物≫(英語: food additives)とは、食品製造の際に添加する物質のこと。広義には食品包装に使われる樹脂などを、間接食品添加物として扱う場合がある。

### 主な用途

- 食品の製造や加工のために必要な製造用剤

【例】豆腐を固める凝固剤(にがり)、小麦粉から麺を作る時に加えるかんすい(鹹水)、ビールなどの濾過の際に使用する活性炭など

- 食品の風味や外観、色合いを良くするための甘味料、着色料、香料など
- 食品の腐敗・変質を遅らせて保存性を良くする保存料、酸化防止剤など
- 食品の栄養成分を強化する栄養強化剤

また、化学合成によるものと、そうでないものに分類される。

- 天然の動植物から化学合成ではない加工によって作るもの
- 化学合成で作られるもの
  - 天然に存在する化学合成物(ビタミンなど)
  - 天然に存在しない化学合成物(コルタールから作られるタール色素など)

≪化粧品≫(けしょうひん、英語: cosmetics)は、体を清潔にしたり、外見を美しくしたりする目的で、皮膚等に塗布等するもので、作用が緩和なものをいう。いわゆる基礎化粧品、メーキャップ化粧品、シャンプーなどである。

- 日本で薬用化粧品といわれる化粧品は、医薬品医療機器等法上、化粧品ではなく医薬部外品に分類されるが、医薬部外品の概念は日本、韓国等一部の国にのみあるもので、多くの地域にはそのような概念がないため、日本で医薬部外品にあたるようなものが化粧品として販売されていることがある。
- 日本標準商品分類では、香水及びオーデオロン、仕上用化粧品、皮膚用化粧品、頭髪用化粧品、特殊用途化粧品、その他の化粧品に大きく分類される<sup>1)</sup>。

## 《化粧品用途》 事例:約 50 万円/kg



5g	300円
10g	530円
50g	1,500円

光沢感…× 無水ケイ酸パウダー（シリカパウダー）は、馴染みやすくふんわりとした感じの被覆力で、鉱物  
 皮脂吸着に優れファンデーション、フェイスパウダーなどの肌触りを良くします。手作り化粧品の材料とし  
 て使用されます。

5g ▾ 1 ▾ [ORDER](#)

### Recipe レシピと作り方

品名	無水ケイ酸パウダー
別名	シリカ
生産国	日本
様相	ふんわりした白色のパウダー
粒子径	約10マイクロメートル
使用量	3%以下（乾燥しやすくなるので、1%以下がよい）
使用期限の目安	3年
保管場所	冷暗所
グレード	化粧品グレード

- \* 同じ製品でも入荷時期により、色合い・粒子径等が多少違う場合があります。
- \* モニターの環境などにより、写真と実物の色合いが異なる場合がありますのでご了承ください。
- \* 雑貨品取扱品となりますので、個人の責任でご使用ください。

[TOP](#) > [ファンデーション](#) > [無水ケイ酸パウダー](#)

### その他・加工品

- シリカゲル：乾燥剤
- シリカエアロゲル：断熱材
- フュームドシリカ：樹脂の補強、研磨剤、医薬品添加剤、増粘剤、農薬などの沈殿防止剤<sup>[39]</sup>
- シリカヒューム（英語版）：フェロシリコンの様な高温プロセスの副産物でヒュームドシリカより純度が低い。セメントに混ぜるポゾラン（英語版）として利用される。
- 沈降シリカ：タイヤのゴムに、補強充填剤としてシリカが配合される。
- メソポーラスシリカ
- 石英ガラス：フラスコ、光ファイバーなど

## 《参考となる製法特許事例》

籾殻からホワイトシリカを生産するには、約 80%を占める水分・有機物などを除去する必要から、燃焼法に関わる技術、化学処理効果の併用に関わる技術、抽出法の併用に関する技術など大別して 3 種類の手法がある。ここでは抽出法に関する特許公開事例と関連技術分野の紹介に役立つ特許紹介を下記する。

### (51)【国際特許分類】

国際分類: C01B 33/18 20060101AFI20170626BHJP C01B 32/977 20170101ALI20170626BHJP

【FI】 C01B33/18 B C01B32/977

【文献】 特開2012-206011(JP, A) 特開2012-171938(JP, A) 特開平09-268292(JP, A)  
特表2007-522069(JP, A) 国際公開第2006/051829(WO, A1) 特表2002-526356(JP, A)  
特開2001-213614(JP, A) 特開昭49-052472(JP, A)

### (58)【調査した分野】(Int.Cl., DB名)

C01B 33/00-33/193 C01B 32/00-32/991

【請求項 1】 無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、もみ殻を炭化してもみ殻炭を作製するか、あるいは温度範囲が500℃～700℃にて、稲わらを炭化して稲わら炭を作製し、前記もみ殻炭あるいは稲わら炭を、イオン交換水に投入して、前記イオン交換水の温度範囲30℃～100℃にて攪拌して、前記もみ殻炭あるいは稲わら炭に含まれる非晶質シリカをイオン交換水に溶かして抽出することを特徴とする水溶性の非晶質シリカの製造方法。

【請求項 2】 請求項1記載の非晶質シリカの製造方法によって製造された非晶質シリカを食品、農業用肥料又は飼料に添加することを特徴とする水溶性の非晶質シリカを含有する食品、農業用肥料又は飼料の製造方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【技術分野】

【0001】 本発明は、もみ殻あるいは稲わらを無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化する炭化装置によって炭化された非晶質シリカを豊富に含むもみ殻炭あるいは稲わら炭、及び非晶質シリカを豊富に含むもみ殻炭あるいは稲わら炭の製造方法、並びに非晶質シリカを豊富に含むもみ殻炭食品、稲わら炭食品、食品添加物、飼料及びもみ殻あるいは稲わら炭から溶出させた非晶質シリカの食品、飼料、肥料、植物活性剤に関する。

#### 【背景技術】

【0002】 従来のもみ殻炭からの非晶質シリカの製造方法に関しては、例えば、特許文献1に記載されている。特許文献1には、非晶質シリカの製造方法について記載されており、もみ殻を流動床焼成炉で第1次焼成し、ついで、外熱式回転炉にて第2次焼成してもみ殻炭を作成し、前記もみ殻炭から、非晶質シリカを製造する方法が開示されている。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

【0003】 【特許文献 1】特開平7-196312

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

【0004】 特許文献1の非晶質シリカの製造方法は、第1次焼成と、第2次焼成の2回の焼成工程が、必要であって、焼成工程が煩雑という問題点があった。また、非晶質シリカの用途については、コンクリートの補強材のみの開示であって、発がん性物質を含まないことが必須である食品や飼料、及び水溶性の非晶質シリカを用いることが必須である食品、飼料、肥料については開示されていない。

【0005】 本発明の課題は、水溶性の非晶質シリカを豊富に含み、かつ発がん性物質を含まないもみ殻炭あるいは稲わら炭、及び非晶質シリカ豊富に含むもみ殻炭あるいは稲わら炭の製造方法、並びに非晶質シリカを豊富に含む食品、農業用肥料および飼料を得ることである。

【課題を解決するための手段】

【0006】 本発明のもみ殻炭、あるいは稲わら炭は、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置を使用して、500℃～700℃の温度域で炭化されたもみ殻炭、あるいは稲わら炭であり、水溶性の非晶質シリカを豊富に含み、かつ発がん性物質である結晶性シリカやベンツピレンを含まないため、食品(サプリメントを含む)、あるいは農業用肥料、あるいは飼料(家畜用及び愛がん動物用)の用途に利用し得るものである。

【0007】 請求項1に係る発明は、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、もみ殻を炭化してもみ殻炭を作製するか、あるいは温度範囲が500℃～700℃にて、稲わらを炭化して稲わら炭を作製し、前記もみ殻炭あるいは稲わら炭を、イオン交換水に投入して、前記イオン交換水の温度範囲30℃～100℃にて攪拌して、前記もみ殻炭あるいは稲わら炭に含まれる非晶質シリカをイオン交換水に溶かして抽出することを特徴とする水溶性の非晶質シリカの製造方法である。

もみ殻を炭化する温度が、500℃を下回ると、炭化時に発がん性物質であるベンツピレンが生成し、また、もみ殻を炭化する温度が700℃を上回ると、もみ殻中の非晶質シリカが結晶化して水に溶け難く、生体に吸収され難くなるばかりか、場合によっては、人体に対して発がん性を有してしまうという不具合が発生する。

前記非晶質シリカを食品、農業用肥料又は飼料に添加することを特徴とする。

【発明の効果】

【0023】 請求項1による非晶質シリカの製造方法によれば、もみ殻炭あるいは稲わら炭を用いて、吸収され易い水溶性である非晶質シリカを安定して製造することができる。

請求項2による食品によれば、もみ殻炭、あるいは稲わら炭、あるいは前記もみ殻炭、稲わら炭から抽出した非晶質シリカを含む食品を提供することができ、人体の骨の強化、美肌効果、血管の栄養成分の補強、抗酸化力の強化等の請求項2による農業用肥料によれば、もみ殻炭、あるいは稲わら炭、あるいは前記もみ殻炭、稲わら炭から抽出した非晶質シリカを含む農業用肥料を提供することができ、植物の成長の促進、および茎の強度を向上させる等の効果がある。

請求項2による飼料によれば、もみ殻炭、あるいは稲わら炭、あるいは前記もみ殻炭、稲わら炭から抽出した非晶質シリカを含む飼料を提供することができ、家畜及び愛がん動物の健康維持、肉質の向上等の効果がある。

【0027】 本発明によれば、水溶性の非晶質シリカを豊富に含み、かつ発がん性物質を含まないもみ殻炭あるいは稲わら炭、及び非晶質シリカ豊富に含むもみ殻炭あるいは稲わら炭の製造方法、並びに非晶質シリカを豊富に含む食品、農業用肥料および飼料を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【[図 1](#)] もみ殻を、炭化温度500℃で炭化したもみ殻炭の、シリカのX線回折データである。

【[図 2](#)] 炭化温度500℃のもみ殻炭からの、シリカ溶出試験結果。

【[図 3](#)] 本実施例にて使用する炭化装置の図。

【[図4](#)】もみ殻炭を含有するペレット型食品の図。

【[図5](#)】もみ殻炭を詰めたカプセル型食品の図。

【発明を実施するための形態】

【0029】 本発明の実施の形態による非晶質シリカを豊富に含むもみ殻炭は、もみ殻を、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって炭化されたもみ殻炭であって、前記炭化装置にて、もみ殻が炭化される温度範囲は、500℃～700℃であることを特徴とする。

【0030】 本発明の実施の形態による非晶質シリカを豊富に含む稲わら炭は、稲わらを、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって炭化された稲わら炭であって、前記炭化装置にて、稲わらが炭化される温度範囲は、500℃～700℃であることを特徴とする。

【0031】 ここで、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置の一例として、[図3](#)に本発明に使用するもみ殻、あるいは稲わらを炭化するための、炭化装置の1例の構成図を示した。[図3](#)に示すように、本発明で使用される炭化装置(還元炭化処理装置)は、内部に螺旋羽と攪拌羽1を配置した回転する一つのキルン2と、この一つのキルン2の内部に投入された廃棄物を含む有機物等を無酸素雰囲気の還元状態で間接加熱しつつ有機物等に蓄熱して一つのキルン2の内部全体に熱を供給する燃焼室3と、燃焼室3内に臨むバーナー等の加熱源4と、キルン2の内部に投入された有機物等に含まれる水分を燃焼室3の間接加熱によって蒸発させるようにキルン2の内部にエリア設定された乾燥部2aと、乾燥部2aで乾燥処理された有機物等を間接加熱分解させることで炭化させるようにキルン2の内部にエリア設定された炭化部2bと、を備えている。

【実施例】

【0032】 本発明の非晶質シリカを豊富に含むもみ殻炭あるいは稲わら炭、及び非晶質シリカ豊富に含むもみ殻炭あるいは稲わら炭の製造方法、並びに非晶質シリカを豊富に含む食品、農業用肥料および飼料の実施例について、以下記載する。

【0033】 (実施例1)

[図1](#)は、[図3](#)の炭化装置によって、もみ殻を、それぞれ上のカーブから、炭化温度250℃、300℃、350℃、450℃、500℃、700℃で炭化したもみ殻炭中のシリカのX線回折データである。ここで、もみ殻炭中のシリカのX線回折データ6個のカーブ共に、ブロードなカーブを描いており、もみ殻炭中のシリカ炭化温度250℃～700℃の間にて非晶質であることが分かる。しかし、炭化温度500℃未満では、発がん性のベンツピレンが発生するので、実際の使用できるのは、500℃～700℃の範囲で炭化したもみ殻炭である。なお、稲わら炭についても、[図3](#)の炭化装置によって炭化した稲わら炭については、もみ殻炭と同様の結果が得られている。

【0034】 (実施例2)

[図2](#)は、炭化温度500℃のもみ殻炭からの、シリカ溶出試験結果である。試験方法は、イオン交換水500mLをビーカーに入れ、乳鉢で軽く粉碎したもみ殻炭(炭化温度500℃)1.0gを投入し、30℃、40℃、50℃、60℃の各温度条件に制御し、スターラーで攪拌(1000rpm)しながら1時間おきに溶液を採取→ろ過(5A)し、吸光光度計を用いて溶液中のSi濃度を測定した。ここで、30℃、40℃、50℃、60℃の各温度条件の順番に、Si濃度が上昇していることがわかる。

【0035】 (実施例3)

[図4](#)は、もみ殻炭を含有するペレット型食品501の図である。501は、ペレット型の形状であって、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、もみ殻を炭化して製造されたもみ殻炭101が、バインダー600により固められて形成されている。ペレット型食品501は、もみ殻炭101に含まれる非晶質シリカの作用にて、人体の骨の強化、美肌効果、血管の栄養成分の補強、抗酸化力の強化等の効果がある。なお、501の形態としては、固体でなく、ゼリー状の形態であっても構わない。この場合、水がなくても、人体が、飲み込むことができるという長所がある。なお、もみ殻炭に変えて、稲わら炭を使用しても、同様の効果が期待できる。

【0036】（実施例4）

図5は、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、もみ殻を炭化して製造されたもみ殻炭（炭化温度500℃）を詰めたカプセル型食品500の図である。カプセル400の内部には、もみ殻炭100と、乳酸菌、アップルペクチン、オリゴ糖を詰め、前記カプセルの原料は、非遺伝子組み換えのとうもろこしを用いた。

カプセル型食品500は、もみ殻炭100に含まれる非晶質シリカの作用にて、人体の骨の強化、美肌効果、血管の栄養成分の補強、抗酸化力の強化等の効果がある。

【0037】 ここで、ケイ素は人体にも含まれ、毛髪、爪、血管、骨、関節や細胞壁などに存在しており、生体内のケイ素はコラーゲンを束ねる作用を持ち、骨、毛髪、爪、コラーゲンの再生や補強、維持に役立つ他、肌の保湿などにも影響を及ぼす。

更に、ケイ素は腸壁から吸収され、血管を通る際、血管内部の付着物を可溶化する作用があり、動脈硬化の予防にも効果がある。なお、もみ殻炭に変えて、稲わら炭を使用しても、同様の効果が期待できる。

【0038】（実施例5）

本実施例は、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、もみ殻を炭化して製造されたもみ殻炭、あるいは酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、稲わらを炭化して稲わら炭を作成することにより製造された稲わら炭を農業用肥料として用いる例である。粉碎した前記もみ殻炭、あるいは稲わら炭を直接、田畑に散布する方法である。これにより、植物の成長の促進、あるいは茎の強化が行われる。なお、イチゴ栽培においては、うどんこ病の発生を10分の1程度に抑えられる効果がある。

【0039】（実施例6）

本実施例は、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、もみ殻を炭化して製造されたもみ殻炭、あるいは酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、稲わらを炭化して稲わら炭を作成することにより製造された稲わら炭を飼料として用いる例である。粉碎した前記もみ殻炭、あるいは稲わら炭を直接、家畜の飼料に混ぜる方法である。

これによって、家畜及び愛がん動物の健康を増進し、また肉質の改善も行われる。

【0040】（実施例7）

本実施例は、無酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、炭化して製造されたもみ殻炭、あるいは酸素雰囲気中にて、攪拌しながら炭化される炭化装置によって、温度範囲が500℃～700℃にて、稲わらを炭化して稲わら炭を作成することにより製造された稲わら炭から、非晶質シリカを抽出し、前記非晶質シリカを利用する使用方法である。

人間向け食品、飼料の添加剤：DHA強化食品やカルシウム強化食品のイメージである。

酢やお酒のように使う液体状態の健康補助剤、健康補助剤：例えば、ご飯を炊くときに10ml添加とか、コーヒーに2滴とかいった使い方である。ゼリー状で利用する栄養補助食品への応用。

原液で利用する栄養補助飲料：シリカ水のような応用である。

濃縮されたものを希釈して利用する栄養補助飲料：乾燥させたものの粉末利用 肥料、液肥、植物活性剤

【産業上の利用可能性】

【0041】 本発明によれば、貴重な非晶質シリカを豊富に含み、かつ発がん性物質を含まない、食用も可能なもみ殻炭、稲わら炭、および非晶質シリカを提供することができ、人体の健康増進、及び植物の生育の促進、及び畜産業の発展に寄与する。

【符号の説明】

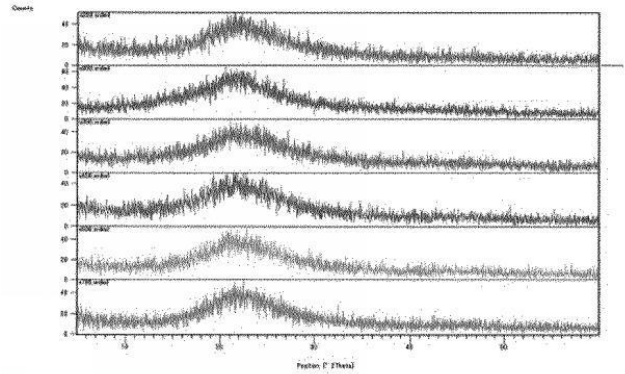
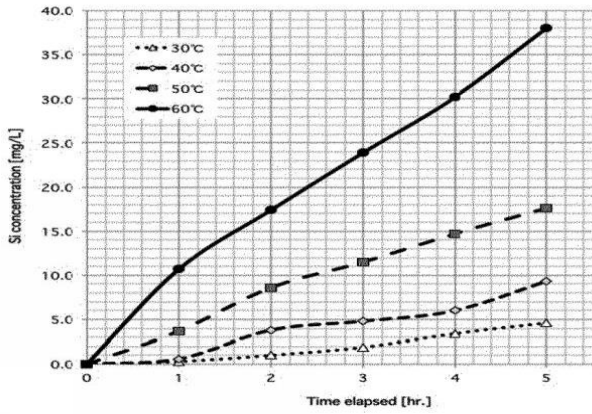
【0042】 2…キルン 2a 乾燥部 2b 炭化部 2d 蓄熱部 2c 内部空間 2in 入口 2out 出口 3…燃焼室 3a …排気管 4…加熱源 5…配管部 6…冷却部 7…脱臭部 8…乾留ガス回収部 9…補助加熱源 10…蒸気煙経



路 11…油化部 12…配水管 13…ファン 14…ホッパ 15…原料供給配管 16…供給スクリュー 17…第2排出配管 18…冷却装置 19…接続管(下流側排ガス管) 19a 下流側排ガス管上管 19b 下流側排ガス管下管 20…搬送スクリュー 21…搬送スクリュー 22…蒸気抜きパイプ(上流側排ガス管) 22a 上流側排ガス管上管 22b 上流側排ガス管下管 23 煙突部 24 循環管 25 ガス抜きパイプ 30 接続部 60 回収部 P 投入素材 Q 炭化された素材 100、101 もみ殻炭 200 カプセルのフタ 300 カプセルの容器 400 カプセル 500 カプセル型食品 501 ペレット型食品 600 バインダー

【図 1】

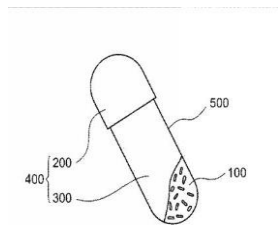
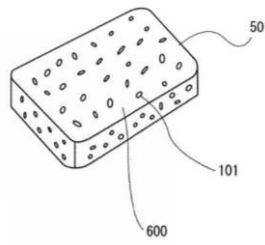
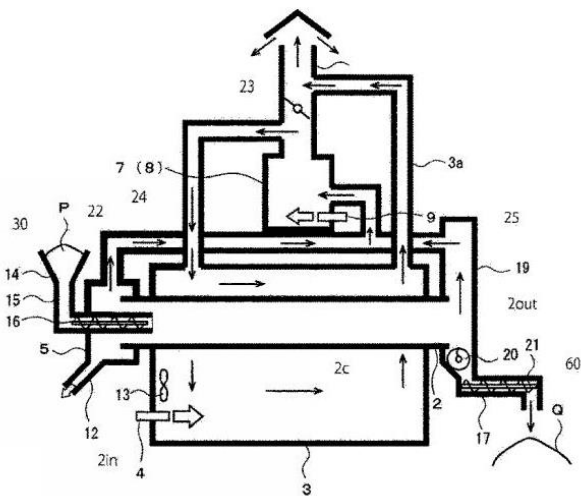
【図 2】



【図 3】

【図 4】

【図 5】



## 《シリカ関連製品事例・流通価格情報》

植物から作られる無水シリカ（ライスシリカ）など非結晶シリカと異なる構造の鉱物から作られるシリカが市場に存在する。これらは発がん性など注意を要することから、その成分と用途に注意を必要とする。

籾殻を原料とする非結晶のシリカは、鉱物由来のシリカに比べて安全が世界保健機関

量子波を照射された水溶性ケイ素  
『テラシリカ』は  
pH12.7です

		分析試験成績書		第 20123892001-0101 号 2020年11月23日	
依頼者 株式会社 シルクジャパン					
検体名 テラシリカ					
				一般財団法人 日本食品分析センター 東京都渋谷区元代々木1-15-1	
2020年11月17日 当センターに提出された上記検体について分析試験した結果は次のとおりです。					
分析試験結果					
分析試験項目	結果	定量下限	注	方法	
pH	12.7	—		ガラス電極法 以上	

(WHO)でも認められている。一方、鉱物由来のシリカは発がん性を作用させるとされており、人体への安全性は現在も認められていません。また、非結晶性のシリカは鉱物由来のシリカに比べて粒子は 60 分の 1 以下、多孔質で表面積は 100 倍以上という特徴から吸収・吸着にとっても優れています。

ここで取り上げた“テラシリカ”はケイ素含有率表示以外に内容表示がない。疑われるのが、結晶型シリカの可能性。(鉱物性シリカ・・・電子部品など使用、テラシリカ?などは有害の可能性)

非結晶シリカ(籾殻含有シリカなど、俗称ホワイトシリカ)は無害。一方、テラシリカの公開情報、<https://www.terasilica.jp/> には、詳細記載がない。

紹介記事: シリカ(ケイ素)は鉱物の仲間で、地球の歴史の中で藻類が化石化し火山活動で地上に噴出した火山灰が冷えて結晶化したもの。地球のおよそ 60%はシリカできているといわれ、その量

は酸素について 2 番目に多い元素です。

## なぜ価格破壊が出来たのか？

原料と韓国キムチョン市で取れる「チャドル」と名付けられた、水溶性ケイ素製造に最適でしかもケイ素純度が最高の水晶(セキエイ)をしているため、抽出製造コストが安い。

化粧品・医薬部外品の一貫製造を行っているヴィタリス製薬株式会社との抽出製造・直接契約に

チャドルの採掘 → (1650℃) → 非結晶 (アモルファス) → 細かくして抽出工場へ



より、問屋などの中間業者がないのでコストカットが出来た。

抽出製造者のヴィタリス製薬株式会社は化粧品・医薬部外品の製造販売業の許可を取得しています。また商品開発において要となるのは国家資格をもった専門のスタッフです。高い技術力をもとに他社にはないオリジナル性の高い商品を開発しています。



韓国取得特許、日本でも現在特許申請中。

(出願番号 2018-239113)



## 《USA 事例：ホワイトケイ素の流通価格》

### ネットからコピー

二酸化ケイ素はシリカで知られる賦形剤です。それは多機能で製造工程をより容易にします。これは、使用している他の成分または体内物資に反応しないということです。製造も消化をしやすくします。融点も沸点も高く水に溶けない物質です。ナチュラルグレードとシンセティックグレードがありますが、各々は同一の化学組成があります。流動性を高め装置への付着を抑えるのでよく使用されます。

二酸化ケイ素は、周囲の水分を吸収します。化粧品または食品メーカーは、そのような理由からよく二酸化ケイ素を使用します。その応用は、製薬会社にも求められています。異なるメリットは、同時に作用してより容易でスムーズな製造工程に生み出します。

二酸化ケイ素は、シリカ 100g あたり最大 300g の液体を吸収できる高空隙率があります。これは、液体成分が容易に流動粉末に変化できるということです。その流れ品質を改善するために流動促進剤として機能します。製品が機械を通して流れ装置に付着しないようにします。シリカを使用すると、API の湿潤感知の安定性も向上します (API とは「有効医薬組成物」の略称)。この能力は、機械の劣化を引き起こす可能性がある水分量を減らします。ユニークな吸湿効果があります。これは、被覆や付着の耐性により迅速な錠剤化を促します。

二酸化ケイ素は、地球上に十分ある興味深い要素です。地球上のどこにでもあり、地殻の 60% と有名な岩の 93% を作り上げています。石英としても知られています。私たちの体内組織、植物や食品の中にあります。健康的な骨、皮膚、髪の毛、歯や爪になくはならないものです。二酸化ケイ素の欠乏は、不十分な骨形成や不健康な皮膚や歯になる恐れがあります。

二酸化ケイ素を正しく取り扱うことは重要です。これは、製品の有効期間を延ばし人々の安全を保証します。二酸化ケイ素に触れたら、目や皮膚を刺激する可能性があります。それを扱っている間は、吸入を防ぐためマスクを着けましょう。製品を正しく使用すれば、使用する準備が整うまで優れた状態のままです。

二酸化ケイ素は、多機能で人気の高い賦形剤です。それは効果的で製造工程をより効率的にします。

Firmapress		(製品名)		
Weight	Price £	Price \$		Price €
500kg	5,808.23	7,500.00		6,632.40
1 Ton	10,842.02	<b>14,000.00</b>	<b>¥ 15000 円/kg</b>	12,380.48

<b>Microcrystalline Cellulose</b>		<b>(製品名)</b>		
Weight	Price £	Price \$		Price €
500kg	2,230.36	2,880.00		2,546.84
1 Ton	3,568.57	<b>4,608.00</b>	<b>¥5000 円/kg</b>	4,074.95
2 Ton	6,245.00	8,064.00		7,131.16
5 Ton	14,497.33	18,720.00		16,554.47
<b>Firmapress</b>		<b>(製品名)</b>		
2 Ton	20,135.18	26,000.00		22,992.32
5 Ton	46,465.80	60,000.00		53,059.20
<b>Dicalcium Phosphate</b>		<b>(製品名)</b>		
Weight	Price £	Price \$		Price €
500kg	1,626.30	2,100.00		1,857.07
1 Ton	2,602.08	<b>3,360.00</b>	<b>¥3500 円/kg</b>	2,971.32
2 Ton	4,553.65	5,880.00		5,199.80
5 Ton	10,570.97	13,650.00		12,070.97
<b>Magnesium Stearate</b>		<b>(製品名)</b>		
Weight	Price £	Price \$		Price €
500kg	1,053.22	1,360.00		1,202.68
1 Ton	1,685.16	<b>2,176.00</b>	<b>¥2200 円/kg</b>	1,924.28
2 Ton	2,949.03	3,808.00		3,367.49
5 Ton	6,845.96	8,840.00		7,817.39

Silicon Dioxide		(製品名)		
Weight	Price £	Price \$		Price €
500kg	3,670.80	4,740.00		4,191.68
1 Ton	5,873.28	<b>7,584.00</b>	<b>¥8000 円/kg</b>	6,706.68
2 Ton	10,278.23	13,272.00		11,736.70
5 Ton	23,860.19	30,810.00		27,245.90

Lactose Powder		(製品名)		
Weight	Price £	Price \$		Price €
500kg	3,330.05	4,300.00		3,802.58
1 Ton	5,328.08	<b>6,880.00</b>	<b>¥ 7000 円/kg</b>	6,084.12
2 Ton	9,324.14	12,040.00		10,647.21
5 Ton	21,645.32	27,950.00		24,716.74

Dextrose Monohydrate		(製品名)		
Weight	Price £	Price \$		Price €
500kg	1,115.18	1,440.00		1,273.42
1 Ton	1,784.29	<b>2,304.00</b>	<b>¥ 2400 円/kg</b>	2,037.47
2 Ton	3,122.50	4,032.00		3,565.58
5 Ton	7,248.66	9,360.00		8,277.24

How should I clean contact parts that have come into contact with my excipients or active ingredients?

How long is the storage period of each excipient? What is the shelf life?

What kind of condition should excipients be stored in?

What is the mesh size of your excipients? etc.

Are all the excipients safe for human consumption?

Are all excipients safe for all ages to consume?

Can I have a CoA for my Excipient?

What kind of agent is each excipient?/ What is the main use of each excipient?

Which excipient should I add if the product/API is clumpy?

Which excipient should I add if the product is sticky?

Which excipient should I add if the product doesn't bind well?

Dissolving rate? Any known factors that can affect the rate, speed up or slow down the breakdown of a tablet?

## 《国内事例》

サイト販売のホワイトパウダー物性 ¥5700-/パック (500g?パウダー)

CAS 番号	7631-86-9
分子式	60.08 g/mol
外観	白色の粉末
物理的状态	Solid
保管方法	室温で保管
融点	1,713 °C
密度	2.648 (α-quartz) 2.196 (非晶質) g·cm <sup>-3</sup>
分子量	60.08 g/mol

## 《天然シリカ水：飲むシリカ》

シリカ水として、ミネラルウォーター同様の基準で販売されている飲料水を調査。

《価格》 ネット調査結果：<https://hikaku-silica.com/g.html?gclid>

シリカ含有量	90mg 以上 70mg 以上 50mg 以上
1本あたりの価格 (500 mm ℓ)	160 円以下 170 円以下 180 円以下
定期 1箱あたりの価格 (24 本)	3,600 円以下 4,000 円以下 4,500 円以下

🔗 新しいタブ

(1Lあたり)	サルフェート：30mg バナジウム：34μg カルシウム：31mg マグネシウム：14mg カリウム：5.7mg ナトリウム：18mg	サルフェート：— バナジウム：— カルシウム：18mg マグネシウム：15mg カリウム：5mg ナトリウム：18mg	サルフェート：— バナジウム：— カルシウム：13mg マグネシウム：6mg カリウム：7mg ナトリウム：34mg	サルフェート：— バナジウム：— カルシウム：26mg マグネシウム：13mg カリウム：2.4mg ナトリウム：37mg	サルフェート：— バナジウム：— カルシウム：3mg マグネシウム：5mg カリウム：9mg ナトリウム：92mg
キャンペーン	①ずっと20%OFF ②2箱以上で送料無料 ③クレカ支払いで 500円のクオカード	①ずっと17.5%OFF ②送料無料	①ずっと10%OFF ②初回一箱無料 ③送料無料	①ずっと24%OFF	①送料無料
定期便1箱 (税込)	<b>3,600円</b> (税込)	<b>3,960円</b> (税込)	<b>4,298円</b> (税込)	<b>3,840円</b> (税込)	<b>3,888円</b> (税込)
続けた場合の 1本単価 (税込)	<b>150円</b> (税込)	<b>165円</b> (税込)	<b>179円</b> (税込)	<b>179円</b> (税込)	<b>162円</b> (税込)
定期期間	いつでも停止可能	いつでも停止可能	いつでも停止可能	5ヶ月間 止められない	12箱以上まで 止められない ※途中解約は支払い
安全性の資格	 ISO22,000 取得 J-foods 取得	 NSF 認証 SQF 認証	—	—	 日本ケイ素医学科学 学会認定
専門家の推薦	 名誉教授 藤田 紘一郎 (東京医科歯科大学)	—	—	—	—

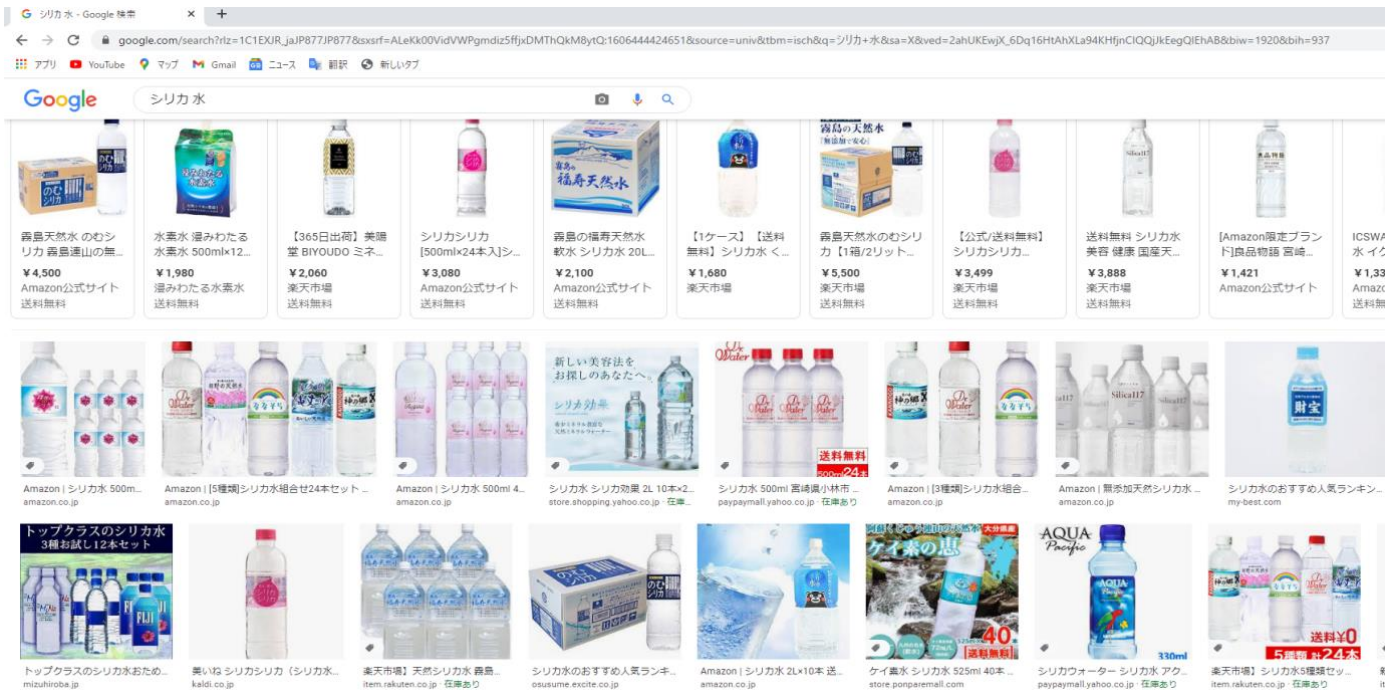


Web からコピー、飲むシリカとは、ミネラルウォーターのシリカ含有の多いものを指す意味。

①ミネラル含有量 ②サービス ③価格 ④口コミ ⑤安全性

総合 ランキング	1	2	3	4	5
シリカ水					
	のむシリカ	FIJI WATER	ガイヴォータ	Island Chill	肌びりか水
シリカ含有量 1Lあたり	 97mg	 93mg	 53mg	 97mg	 75mg
採水地	宮城県小山市	フィジー	北海道乙部町	ピティレブ島	北海道白老
ミネラル成分 (1Lあたり)	 シリカ: 97mg 炭酸水素イオン: 170mg サルフェート: 30mg バナジウム: 34µg	 シリカ: 93mg 炭酸水素イオン: - サルフェート: - バナジウム: -	 シリカ: 53mg 炭酸水素イオン: 67mg サルフェート: - バナジウム: -	 シリカ: 97mg 炭酸水素イオン: - サルフェート: - バナジウム: -	 シリカ: 75mg 炭酸水素イオン: - サルフェート: - バナジウム: -

価格は、上記のシリカ水は下記の通常ミネラルウォーターとほぼ同じ。



The screenshot shows a Google search for 'シリカ水' (Silica Water). The search results display several products with their respective prices and shipping information:

- 善島天然水のむシリカ 善島通山の無... ¥4,500 Amazon公式サイト 送料無料
- 水素水 温みわたる水素水 500ml×12... ¥1,980 温みわたる水素水 送料無料
- 【365日出荷】美瑛堂 BIYOUDO ミネ... ¥2,060 楽天市場 送料無料
- シリカシリカ [500ml×24本入]シ... ¥3,080 Amazon公式サイト 送料無料
- 善島の福寿天然水 軟水 シリカ水 20L... ¥2,100 Amazon公式サイト 送料無料
- 【1ケース】 【送料 無料】 シリカ水く... ¥1,680 楽天市場
- 善島の天然水 無添加安心... シリカ水 [1箱/2リット... ¥5,500 楽天市場 送料無料
- 【公式/送料無料】 シリカシリカ... ¥3,499 楽天市場 送料無料
- 送料無料 シリカ水 美容 健康 国産天... ¥3,888 楽天市場 送料無料
- [Amazon限定ブランド]良品物産 百崎... ¥1,421 Amazon公式サイト
- ICSW/水イイ ¥1,33 Amazon 送料無

Other products shown include Aqua Pacific, 肌びりか水, and various brands of silica water available on Amazon and Rakuten.



## 《その他： シリカが水処理装置の大敵》

<https://m-hub.jp/water/1555/81>

「純水」を製造するためには、不純物を取り除く必要があります。シリカは不純物の中でもやっかいな物質の一つで、「缶石」を作りやすいという性質を持っています。

缶石とは、給水中に含まれている不揮発性溶解質および不溶性物質の濃度が水の蒸発によって増加し、これらが析出して伝熱面に付着したもののこと。成分は主にカルシウムおよびマグネシウムの硫酸塩、炭酸塩、ケイ酸塩および水酸化塩です。缶石は水処理装置の水質低下や蒸留効率(速度)の低下、さらにはヒーターの過熱破損の原因となります。

シリカはイオン交換方式でも除去されますが、イオン以外の不純物は除去できず、逆に、イオン交換樹脂からの溶出物で純水を汚染してしまうといった注意点もあります。

シリカ除去に関しては、イオン状シリカはイオン交換方式で除去することができますが、弱イオンであるシリカは樹脂の飽和が近づくと、他の強イオンがイオン交換されてしまい、それまで捕捉されていたシリカを一気に放出することがあります(図2)。逆イオン交換反応によりシリカの漏洩が起こるのです。この現象によって、イオン交換樹脂を通す前の水よりも、通した後の水のほうがシリカ濃度が高くなります。メンテナンスを怠ると、大変なことになってしまうんですね。

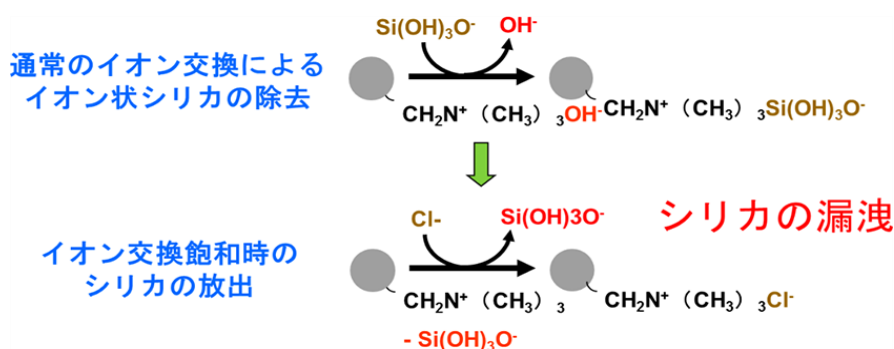


図2 陰イオン交換樹脂に吸着されたイオン状シリカの放出

次に、イオン交換方式で処理した純水のシリカ濃度の推移を見てみましょう(図3)。横軸は純水処理量、縦軸はシリカ濃度を示しています。シリカ濃度(図3の▲)は8,000L程度から上昇が見られ、10,000Lでは、処理前(図3の◆)と同等、さらに処理が進むとそれを上回ることがわかります。研究室で純水装置を使用していて、「ボイラーの中が白くなってしまふ」「ヒーターに白い付着物がついてしまふ」「イオン交換樹脂の交換頻度が多い」などの症状があったら、それは水道水中のシリカ濃度が高いことが原因かもしれません。シリカ濃度が高くて水道水は選べませんが、シリカ除去に最適な純水処理方式を使用した純水装置もあります。上記のような症状が目立つようでしたら、新しい方式の純水装置の導入も視野に入れてみてはいかがでしょうか。

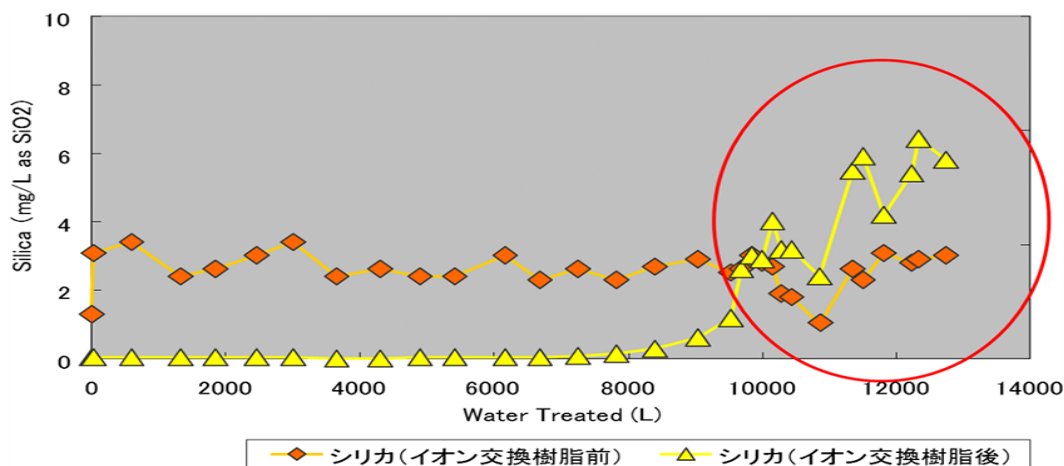


図 3 イオン交換方式によるシリカ除去

### 《公開情報の表示、不一致に注意》

シリカ水（飲めるシリカなど）のミネラル含有表示に、硬度 130、pH6.9 の表示と、同一地区の硬度 80、pH 7 の熊本・阿蘇関連水があるが、この地区には硬度 130 のミネラル水はない。飲めるシリカには、カルシウム 31 mg マグネシウム 14 mg と記されているので、他にアルミニウム・バリウム・鉄・マンガン・ストロンチウム・亜鉛など明記されていないが、これらが大量に含まれていなければならないが、一般には少なく、表示に疑問を感じる。

さらに、天然水と明記しても、天然水の複合水も天然水として明記される場合がある。（和歌山の硬度 140、月のしずく）

したがって、シリカ含有であっても、鉱物性シリカ（有害な結晶シリカ）と非結晶シリカ（無水シリカ）など含めて、正確な分析表の開示とその評価が必要とおもわれた。

### 《おわりに》

この調査情報は、Net 情報とリンクしているため、詳細はネットからダウンロードください。

結論は、当社製法特許（出願準備中）の技術は、別紙に示す阪大が基礎研究した靱殻の酸性処理後の生成法で作られたホワイトシリカ（独自の技術製品）は、同業他社のホワイトシリカを分析、シリカ水を精製実験した結果、同等以上を確認、飲料水としては、“NBL 研究所が開発した神話の水” 硬度 93 pH6.3（日産 10 トン）を加工した、シリカ濃度 90 mg の生産事業化も可能であることから、技術・設備提供事業、シリカなど原料製造販売、原水の提供、委託製品加工までもが視野に入る。

別紙の開発技術の事業化推進にこの調査資料がお役に立てれば幸いである。