

北海道が生んだ

呼吸する石

わっかないけいそうけつがん

稚内珪藻頁岩

北海道、大地の恵み

日本各地で産出される珪藻土。

長い時間の中で生まれた珪藻土は、炭、ゼオライト、様々な調湿、消臭の素材よりも高い性能を持っています。

その中でも北海道、稚内で産出される稚内珪藻頁岩は一般的な珪藻土よりもはるかに高い調湿、消臭の能力を持っています。

稚内珪藻頁岩は北海道の大地の恵みをたっぷり受けた素材です。

稚内珪藻頁岩の無数の細孔(メソポア)が、汚れた空気を浄化し、綺麗な空気と快適な健康と湿度を提供し、私たちの健康な暮らしに貢献してくれます。

この最も優れた調湿・消臭天然素材「稚内層珪藻頁岩」を暮らしに利用し、健康で、快適で、省エネルギーで、自然で健康な暮らしを推奨します。



稚内珪藻土

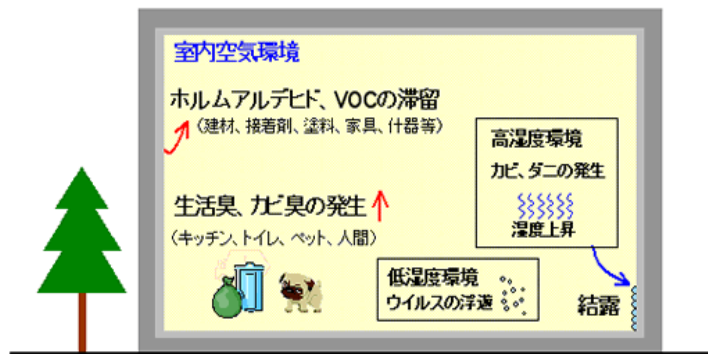
何故、アレルギー、難病が増加してるの？

■住宅環境の変化とアレルギー増加との因果関係

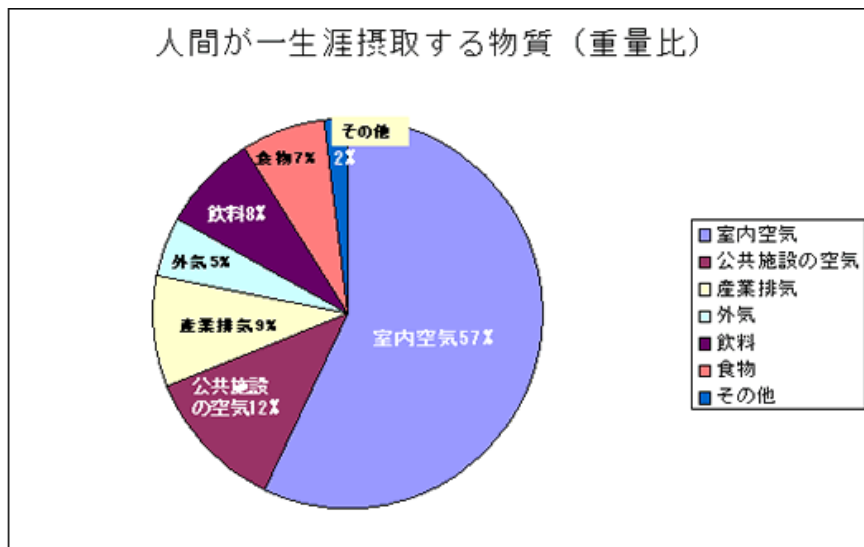
近年、アルミサッシの普及、省エネルギーへの取り組みによる断熱性能の向上により、住宅の高気密性・高断熱性が進んでいます。壁・天井は、無呼吸の塩ビ壁紙仕上げで、湿気、有害ガス、悪臭が滞留するような歴史上例を見ない劣悪な空気環境が出来てしまいました。換気不足になると、室内では高湿度による結露の発生や、それにとまなうカビやダニの発生、空気汚染物質(二酸化炭素やホルムアルデヒドなど)の停滞や高濃度化といった問題が生じます。このことが、シックハウス症候群やアレルギー疾患の増大する原因になりました。

1970年代 省エネ政策が始まる

住宅の高気密化・高断熱化 ⇨ 自然換気の減少による室内空気の滞留



人が摂取する83%は空気。綺麗な空気が大切！



このような住環境の中、室内を快適に保つためには室内の空気を常に衛生的に保つことが重要です。

人が最も摂取するのは、空気であり、83%が空気であると言われています。

人が摂取し、人が生きるうえで、最も大切な空気を清浄に保つことが、健康の原点と考えます。

アルカリ飲料、食品より、大切なものは空気です。

アレルギーとは？

人の身体は、有害なウイルスや細菌から身体を守る免疫システムを持っています。しかし、この免疫システムが本来は身体に害がない、または影響がほとんどないと考えられている物質(例えば、ダニ、花粉、食物、化学物質などの成分)に対して、過剰に反応して現れる症状のことをアレルギーといいます。

アレルギー症状の原因となる物質のことをアレルゲン(抗原)といいます。

このアレルゲンには、「吸入性」、「食物性」、「接触性」の3つがあります。

どのアレルゲンによって、どのような症状が現れるかは人によって大きく異なります。

アレルギーがなぜ特定の人に強く起こるのかなど、アレルギーについては、まだ十分には解明されていないことが多くあります。

・「吸入性アレルゲン」: ほこり、ダニ、花粉、ペットの毛やフケなど及び有害性化学物質、大気汚染物質など

・「食物性アレルゲン」: 卵、牛乳、大豆、ソバ、米、小麦、畜肉、魚肉、防腐剤、着色剤、薬品類など

・「接触性アレルゲン」: うるし、装身具の金属、化粧品など

珪藻土ってどんなもの？

珪藻土(けいそうど)とは、およそ1000万年前に海や湖沼などに大量に生息していた藻類の一種である珪藻プランクトンが、泥と一緒に堆積して岩盤化したもののことを言います。

海や湖沼などに大量に増殖していた珪藻プランクトンが死滅すると、その死がい水底に沈殿し、死がいの中の有機物の部分は少しずつ溶けて分解され、最終的には珪藻を覆っていた殻の部分だけが残っていきます。

この珪藻プランクトンの殻が1000万年という長い年月をかけて化石化して、泥状のやわらかい石となったものを珪藻土といいます。

私たちの身のまわりの色々な用途に利用されています。



北海道大学大学院工学研究科 環境システム工学研究室

珪藻土ってどんな用途があるの？

珪藻土は、珪藻の有機物の部分が分解されて、二酸化ケイ素(SiO_2)で構成された殻の部分が残し、表面にはだいたい $100\mu\text{m}$ から 1mm の小さい穴(小孔)が無数に空いています。

この小孔が、フィルターの機能や水分や油分を大量に保持する働きを持っているために、珪藻土は主に濾過材として使用されたり、乾燥した土壌などを改良する「土壌改良材」としてや、流出した油などを捕集する「油吸着材」として用いられたりしています。

軽量(比重0.6)で、耐火性と断熱性にも優れ、最近では建材や保温材として使用されたり、電気を通さないの絶縁体としてや、また適度な硬さから研磨剤としても使用されています。

珪藻土は、その高い保温性と程よい吸湿性を生かして古くから壁土(かべつち)として使われてきました。そして近年では、人々のエコや自然環境への意識の高まりや、シックハウス症候群などアレルギーへの対処として、自然素材への関心が高まるとともに、壁土への利用が再び見直されてきています。その他にも珪藻土は身近にある色々なものに利用されています。

- 「七輪」は、柔らかい珪藻土層を切り出し、七輪の形に整え、焼結して、製造されています。
- 「増量剤」は、太平洋戦争中、ビスケットやキャラメルなど、菓子類の増量剤として使われました。
- 生ビールの製法の一つとして珪藻土を使用し、酵母菌を取り除く。濾過材として、大量に使用されています。融剤処理をした焼成白色珪藻土が利用されています。殆どの珪藻塗り壁材は、白色の為、着色が容易なため、この白色珪藻土を利用していますが、焼成により、大切な空隙が、溶けて埋まり、本来の調湿作用が、大幅に低下しており課題です。
- プール、うなぎなどの養殖の水の浄化材にも使用されています。
- 成型品、塗料などの増量剤としても利用されています。産地は、秋田、石川、岡山などが有名。

珪藻の殻と川からの泥が堆積してできた土壌で80%程度が SiO_2 です。

殻の化石が珪藻土となり、身は、石油、天然ガスなどの大切な資源となっています。

天然多孔質材料(一般的に空隙率70~90%)で、水分吸収保持能力に優れています。

稚内珪藻土と普通の珪藻土は何が違うの？

稚内珪藻土(正式名称：稚内層珪藻頁岩)は、およそ1000万年前に珪藻プランクトンが大量に堆積して出来た一般珪藻土(以後、「珪藻土」)が、地殻変動などにより、地中の圧力や熱の影響を受けて結晶化などの変化した岩石です。一般珪藻土より結晶化による硬質化が進み、珪藻土と区別して稚内珪藻土または稚内層珪質頁岩、稚内層珪藻頁岩と呼ばれています。

鉱物学的には、珪藻土は、珪藻泥岩と呼ばれ、稚内珪藻土は、珪質頁岩と呼ばれ、起源は、同じプランクトンですが、全く異なる物理・化学的特性を有しています。

珪藻土が、良く知られている為、稚内珪藻土と略称で呼ばれることもありますが、正確には、頁岩という完全な堆積岩であり、土ではありません。



稚内珪藻土(稚内層珪藻頁岩)は、珪藻土と比べて、優れた性能を持っており、今後その利用用途が非常に期待されています。

北海道の中でも、稚内層が最も優れた調湿性能を有しており、私たちは、稚内市の恵北地区で採掘された原料を利用しています。

左の写真は、宗谷丘陵ですが、氷河が、柔らかい層を取り除き、硬い稚内層珪藻頁岩層が、非常に薄い表土の下に存在しております。

稚内地域では、大量に存しますが、現在は、有限会社稚内グリーンファクトリーの山だけが、稚内市より、採掘許可が与えられております。

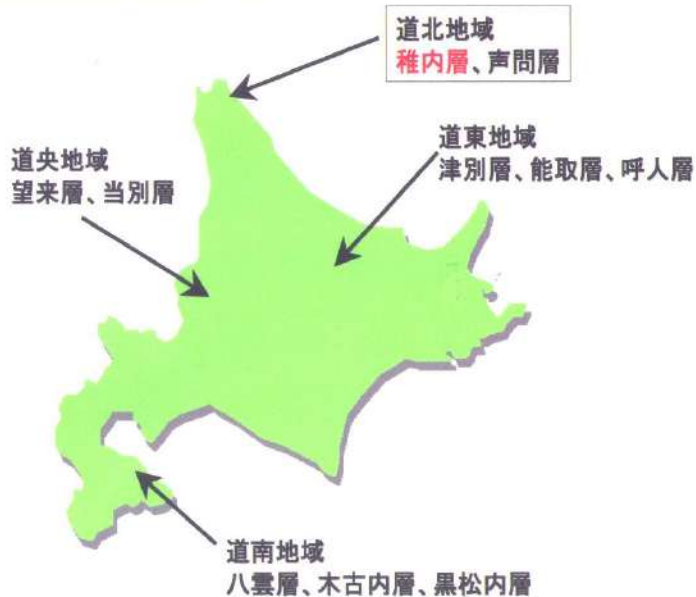
稚内層珪藻頁岩(略称:稚内珪藻土)の産地

現在、珪藻頁岩は、日本では、北海道しか発見されていません。

昭和60年、北海道が、地下資源調査の為、北海道の各地をボーリング調査を行いました。まとまった石油、天然ガスなどのエネルギー資源は、発見されませんでした。この不思議な岩石「稚内層珪藻頁岩」を発見しました。北海道の調査結果では、北へ行くほど、多孔状態に優れ、調湿作用が優れているとの見解が出されています。

左の図のように北海道各地で産出しますが、NPO法人珪藻くらし創造委員会の参加企業は、最も優れた稚内層珪藻頁岩を採用しています。採掘地は、稚内市恵北地区の有限会社 稚内グリーンファクトリー保有の採掘山で入手して利用しています。

北海道内の珪藻土資源

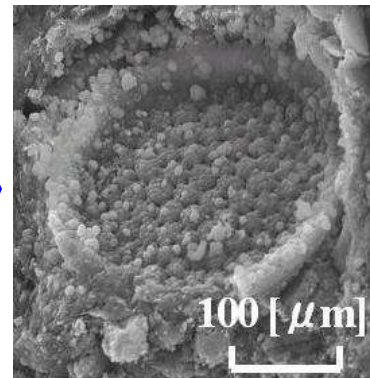
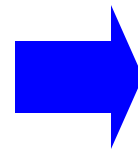
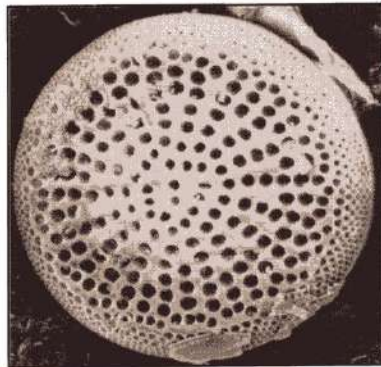
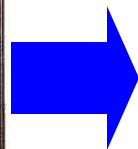
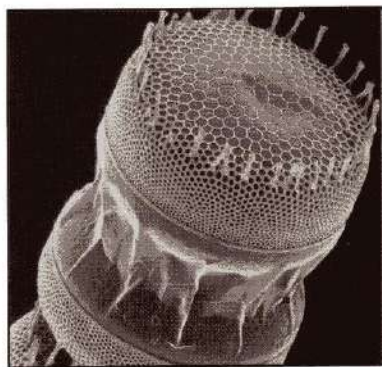


稚内珪藻土は、どのように誕生したの？

プランクトン

珪藻土

稚内層珪藻頁岩



上の図は、プランクトンから、珪藻土に変化し、更に、稚内層珪藻頁岩へ変化した過程を走査型顕微鏡写真で撮影したものです。

プランクトンは、藻で、藻の中でも、細胞壁が、珪素で構成されている藻(珪藻)が、珪藻土の起源です。プランクトンの死骸が、川から流れてくる泥と堆積し、地球の地殻変動で隆起し、圧力を受けて、柔らかい泥状の堆積石となったものが、「珪藻土」です。

この「珪藻土」が、更に、圧力、熱、海水のマグネシアにより、珪素の殻が、溶解して、再度、沈殿し、マリモ状に変化したものが、「稚内層珪藻頁岩」です。

顕微鏡写真から、明確に分るように、稚内珪藻土は、全く細孔の数が異なり、鉱物学では、珪藻土と稚内層珪藻頁岩は、全く異なる岩石と認定されています。

この進化の過程は、米国で、1960年代、カルフォルニアの珪藻土の研究で明らかにされています。

その研究成果では、珪藻土は、淡水起源(湖沼)と海水起源の2種類がありますが、淡水起源のものは、マグネシウムが存在しない為、珪藻殻を溶かすことが出来ずにそのままの状態を維持しています。

それに対して、海水起源の珪藻土は、珪藻殻が溶けて、マリモ状に沈殿しますが、北海道以南の場所では、進化しすぎて、細孔が潰れており、ほど良い状態で、存在しているのは、北海道だけです。

北海道の中でも、北へ行くほど細孔が非常に多く、稚内層が、一番調湿作用に優れています。

無数のナノ空隙を保有しているのが、「稚内層珪藻頁岩」であり、優れた調湿・消臭作用を有しています。

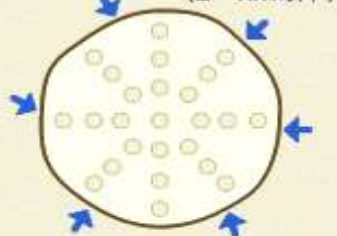
稚内珪藻岩は 【 メソポア 】 を無数に有する

備長炭

(マイクロポア)

細孔

(2~nm以下)



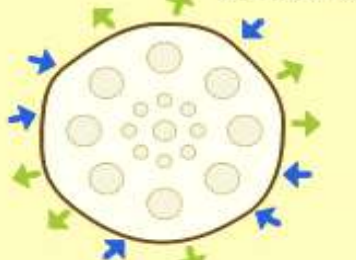
吸湿 ○ 放湿 ✕

稚内珪藻土

(メソポア)

細孔

(2~50nm)



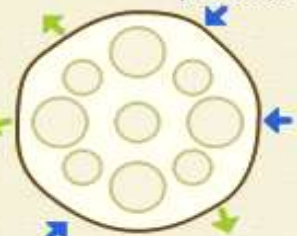
吸湿 ○ 放湿 ○

一般的な珪藻土

(マクロポア)

細孔

(50nm以上)



吸湿 △ 放湿 △

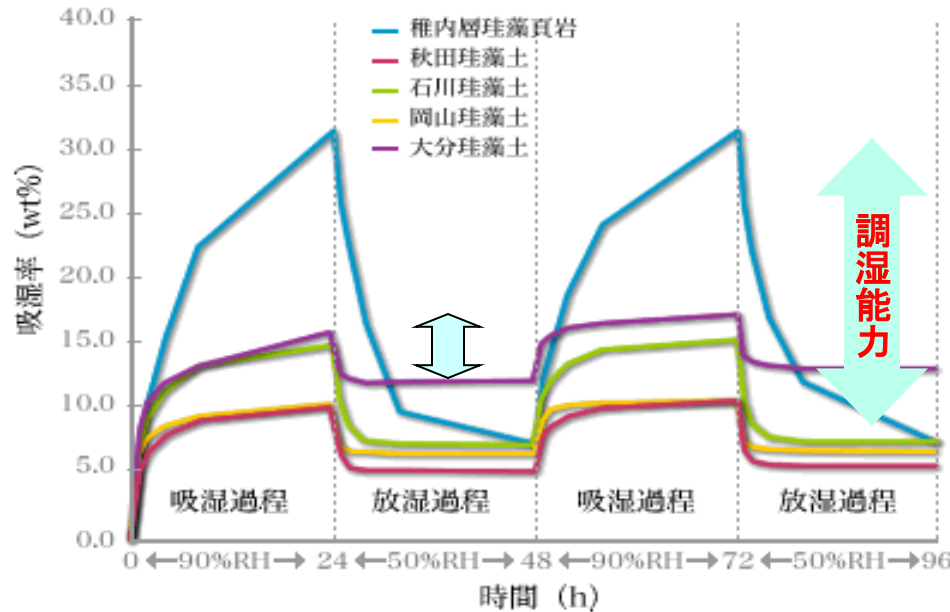
細孔の穴が、小さすぎて、湿気が、蓄湿し、調湿性能が劣る。

吸湿及び放湿しやすく、吸放湿性能に、最も適した細孔

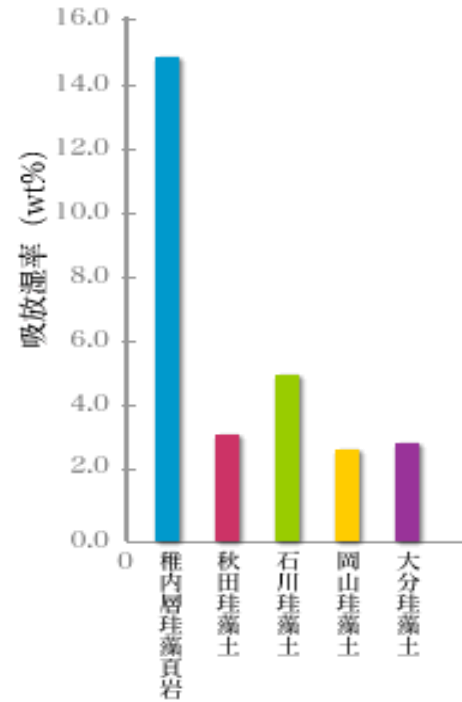
細孔の穴が、大きすぎて、表面積が小さく、調湿性能が劣る。

稚内珪藻岩と一般珪藻土の調湿性能比較

<図1>珪藻土との吸放湿率と速度比較測定図(25℃)



<図2>吸放湿機能測定比較図

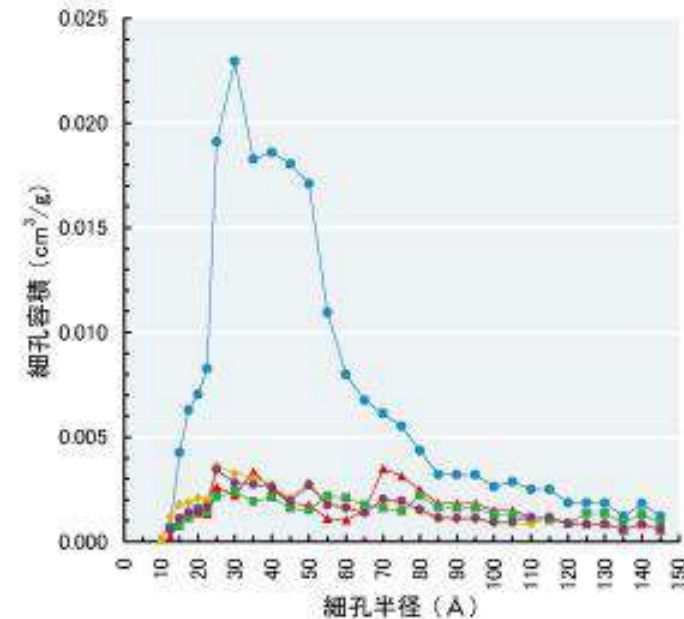


※ 相対湿度90%RH時と50%RH時(25℃)における吸放湿率と測定速度
 ※ 吸放湿率と速度測定は2サイクル時の測定率で判定する

稚内珪藻岩は、珪藻土の約4倍の調湿性能を有することが、公的データで確認されています。

稚内珪藻岩と一般珪藻土の細孔特性比較

□ 珪藻土との細孔分布曲線比較図



- 稚内層珪藻頁岩
- ▲ 秋田珪藻土
- 石川珪藻土
- ◆ 岡山珪藻土
- 大分珪藻土

	比表面積 m ² /g	細孔容積 ml/g	平均細孔半径 Å
稚内層珪藻頁岩	101.43	0.2122	40.4
秋田珪藻土	20.17	0.0490	48.8
石川珪藻土	16.86	0.0443	50.9
岡山珪藻土	27.50	0.0482	39.8
大分珪藻土	17.66	0.0450	44.1

測定=通産省 工業技術院 名古屋工業技術研究所
 ・鈴木産業(株)共同研
 (現 独立行政法人産業技術総合研究所中部センター)

稚内珪藻岩は、珪藻土の約4~6倍の比表面積(単位重量当りの表面積)、細孔容量を有しています。上図で明確なように、稚内珪藻岩は、珪藻土より、メソポアの多数有し、優れた調湿性能を有します。

高気密の住まいは、建材のVOC、悪臭が滞留！

■VOC

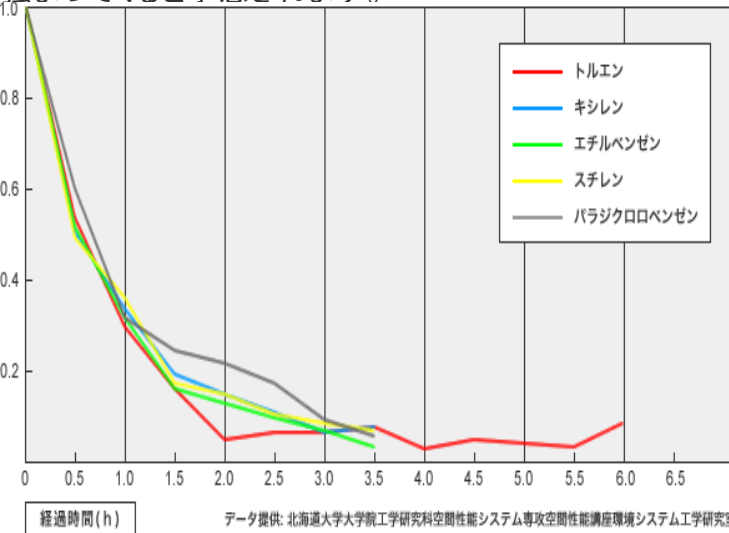
「VOC」(“Volatile Organic Compounds”)とは揮発性有機化合物のことをいい、ホルムアルデヒドと同様にシックハウス症候群、化学物質過敏症の原因とされています。

2002年に厚生労働省によって、ホルムアルデヒドやVOC等計14種類の化学物質について室内濃度指針値が設定されました。また。

2003年には国土交通省では、住宅の品質確保の促進等に関する法律(品確法)に基づいてホルムアルデヒド、他の4化学物質(トルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレン)を特定測定物質に指定して、居室における空気中の測定濃度を表示する制度を改正しました。

近年、消費者からも『健康で安全な住宅』を求める声が高まっており、今後、ますますこれらの化学物質への規制が強まってくると予想されます。

ホルムアルデヒド	合板やパーティクルボードなど木質材料の接着剤などに使用されます。
トルエン	接着剤の溶剤や、塗料の希釈剤などに使用されます。
キシレン	接着剤の溶剤や、塗料の希釈剤などに使用されます。
エチルベンゼン	原料の溶剤や希釈剤などに使用されます。
スチレン	断熱材、家具、プラスチック、ゴム製品などに含有されます。



■稚内珪藻岩は、VOCを吸着します。

稚内珪藻土(稚内層珪藻頁岩)は、「シックハウス症候群」の原因として特定測定物質に指定されている5種類のVOCガスに対するVOC吸着試験において、2時間でおよそ80%の吸着能力があるという実験結果が北海道大学長野教授の研究により確認され、稚内珪藻土(稚内層珪藻頁岩)がVOCガスの抑制に優れた効果があると証明されました。

■稚内珪藻岩は、悪臭を吸着！

稚内珪藻土(稚内層珪藻頁岩)は、備長炭より、優れたアンモニア、トリメチルアミンなどの塩基性ガス吸着性を有し、硫化水素、メチルメルカプタンの吸着性は、劣ります。

アリカリ改質した稚内珪藻土(稚内珪藻頁岩)は、アンモニア、トリメチルアミン、硫化水素、メチルメルカプタンいずれの吸着性も優れております。

