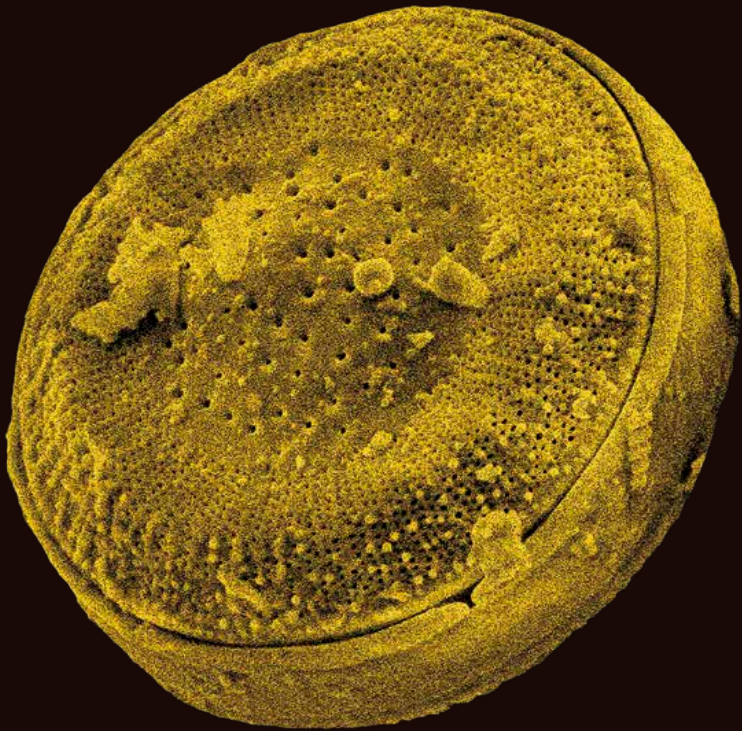


ようこそ、
ミクロの世界へ

**珪藻土**

(倍率：4,000倍)

光合成生物が放出する酸素の約25%を担っているのが植物プランクトンである珪藻。その殻が化石化したものが珪藻土です。入れ子構造のように無数に開いている穴の総面積は1gの珪藻土でテニスコート半分ほどともいわれています。

**塩化ナトリウム**

(倍率：4,000倍)

塩化ナトリウムが結晶を作る際、塩化物イオンとナトリウムイオンが電氣的に結合しイオン同士の結合力がどの方向にも等しく働くため整った形が出来上がります。

**しいたけの胞子**

(倍率：20,000倍)

胞子は植物でいう種の部分。きのこの傘は飛行機と同じ揚力が働きやすい形となっており、胞子を多く蓄える傘の裏側に上昇気流を生じさせ、胞子を遠くへ飛ばしています。

**パン酵母**

(倍率：16,000倍)

一つの丸の大きさは約3～5μm。酵母は分裂で増える特徴がありますが、20回ほど分裂すると老化で死んでしまい、その期間はわずか2日間ほどといわれています。

細部に宿る芸術

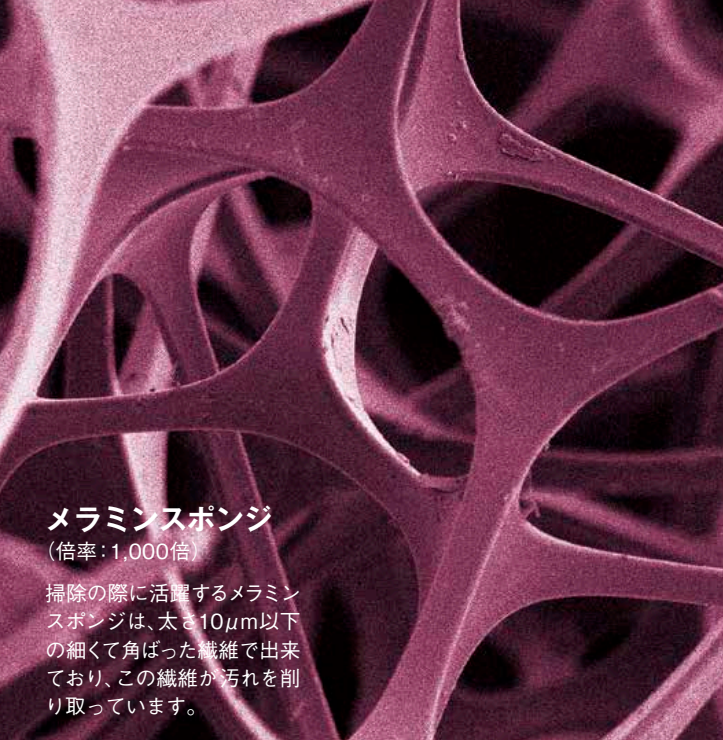
ミヤマが分析業務で使用する走査電子顕微鏡（SEM）は、1mmの1万分の1程の微細な物質も細部まで観察することができます。これは1〜2mmのミジンコを東京スカイツリー（634m）の大きさにまで拡大すると同等の倍率であり、このSEMを使い身近なものを観察すると、普段目には見えていない気付きが意外な美しさが見えてきます。

顕微鏡には大きく分けて可視光線を利用する光学顕微鏡と、電子線をサンプルに当てて観察する電子顕微鏡の2種類があり、目的によりどちらを使用するかは異なります。光学顕微鏡では標本を生きたまま観察することができる一方、最大倍率は1000倍程度なことから、より小さなものを観察するには電子顕微鏡が適しています。また、SEMには蛍光X線分析装置もついているため、標本の元素組成等も判別可能です。ミヤマでは、異物の付着の有無や成分分析、傷や汚れ個所の確認、破面解析等、製品不良の原因究明分析やアスベスト分析、粒子径測定等のJIS・ISO分析等に使用しています。

SEMは電子線をサンプルに当てて観察するため、分析目的やサンプルの性状に応じて電子線の強さや太さを変える必要があります。変形しやすいサンプルの場合には固定処理や導電処理等も必要のため、美しい画像の撮影は技術者にとっても腕の見せ所。身近なものに潜む意外な芸術性や驚きのメカニズムなど、画像を通じて知ることができる新たな発見や気づきは好奇心や探求心が刺激される体験です。ミヤマではこうした体験を多くの人にお届けするとともに、分析業務や科学に興味を持つきっかけにしたいとの想いから、様々な標本をSEMで観察、撮影してホームページで紹介しているほか、これらを紹介したコラム広告を月に1度、長野県の地元紙「信濃毎日新聞」に掲載しています。

今回のビジョンポストでも、SEMを使ったミクロの世界へと皆様をご案内いたします。撮影をした画像は造形の特徴をわかりやすくするため着色を行っていますが、標本はどれも身近にあるもののばかりです。深く凝視することで、当たり前と思っているものにも新たな発見があり、これまで知らなかった魅力に気が付くことができるかもしれません。

今回ご紹介したものの以外にも沢山の標本を紹介していますので、「ミクロ探偵団」で検索いただき、ご自宅でも不思議で美しいミクロの世界をお楽しみください。



メラミンスポンジ

(倍率: 1,000倍)

掃除の際に活躍するメラミンスポンジは、太さ10 μ m以下の細くて角ばった繊維で出来ており、この繊維が汚れを削り取っています。



CD

DVD

BD

光ディスクの表面のくぼみ

(倍率: 10,000倍)

CDやDVD、BDなどの光ディスクはこのくぼみにレーザーを当て、反射を読み取り、再生します。見た目にほとんど違いはありませんが、約36倍もある容量差(CD $\leftrightarrow$ BD)を生み出す秘密は、このくぼみの数が関係しています。



スギ花粉のユービッシュ小体

(倍率: 35,000倍)

スギ花粉の表面についている直径0.5 μ m以下の小さな微粒子。近年の研究では、ユービッシュ小体が花粉症を引き起こす要因であることが分かってきています。



アワビの殻の断面

(倍率: 10,000倍)

炭酸カルシウムでできた1 μ m以下の薄板と柔らかいタンパク質が1mmの厚さに1,000枚以上重なり合った積層構造が、車に轢かれてもびくともしないといわれる程、頑丈なアワビの殻を支えています。

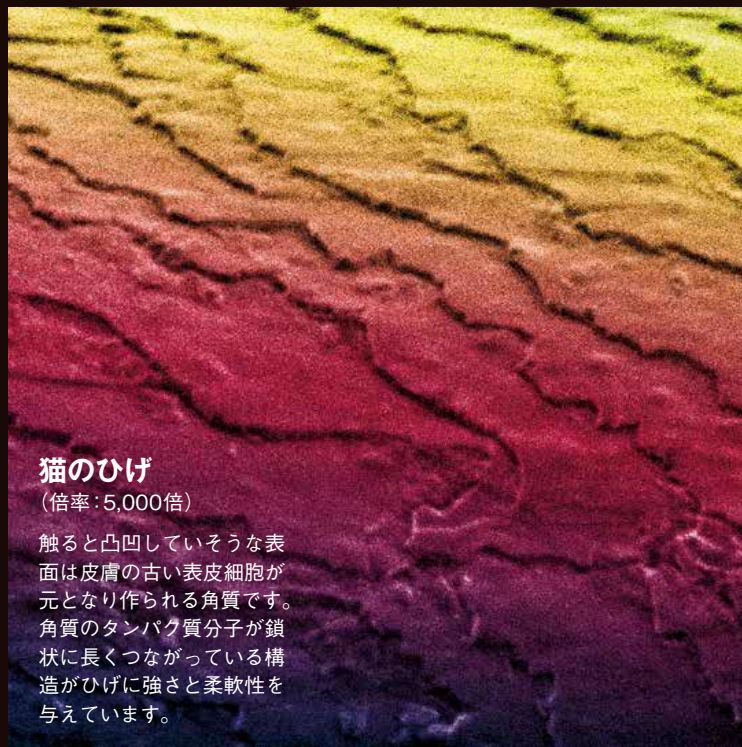


さんまの二次鰓弁

(倍率: 3,000倍)

酸素量が空気中の1/30しかない水中から効率的に酸素を取り入れるため、魚の鰓にはひだ状の二次鰓弁がついており、鰓の表面積を広げ、ガス交換の効率を高めています。

THE MUSEUM of MICRO ART WORLD



猫のひげ

(倍率: 5,000倍)

触ると凸凹しているような表面は皮膚の古い表皮細胞が元となり作られる角質です。角質のタンパク質分子が鎖状に長くつながっている構造がひげに強さと柔軟性を与えています。



納豆菌

(倍率: 5,000倍)

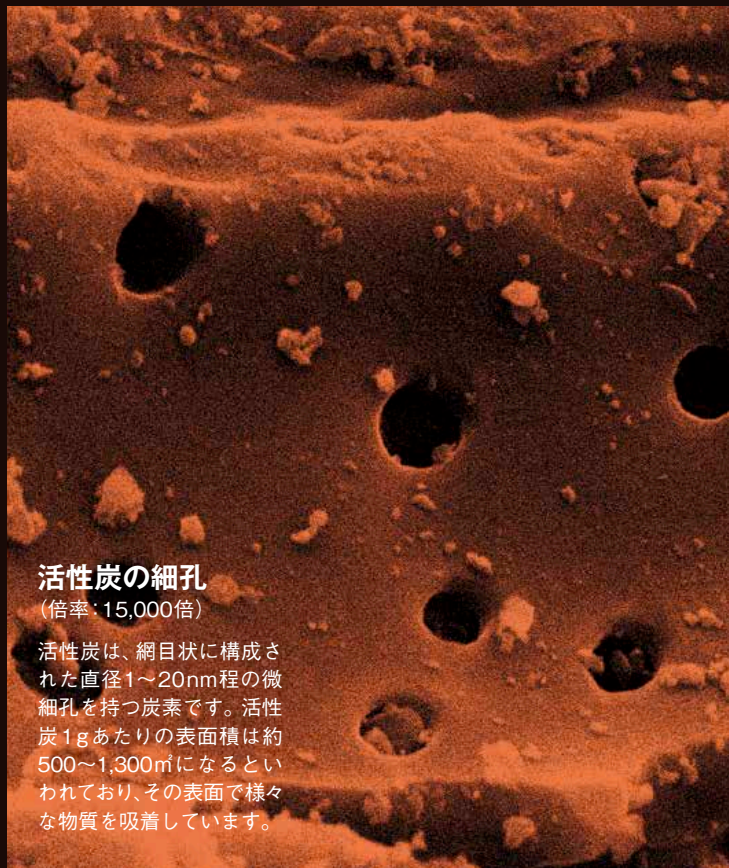
納豆菌は約30分に1回ずつ細胞分裂し、増殖しますが、活動に適した環境が失われると芽胞と呼ばれる殻に閉じこもり最適な環境になるまで待機します。そのため、芽胞状態の納豆菌はプラスマイナス100 $^{\circ}$ Cの環境にも耐え、何千年も生きるといわれています。



酸化亜鉛

(倍率: 12,000倍)

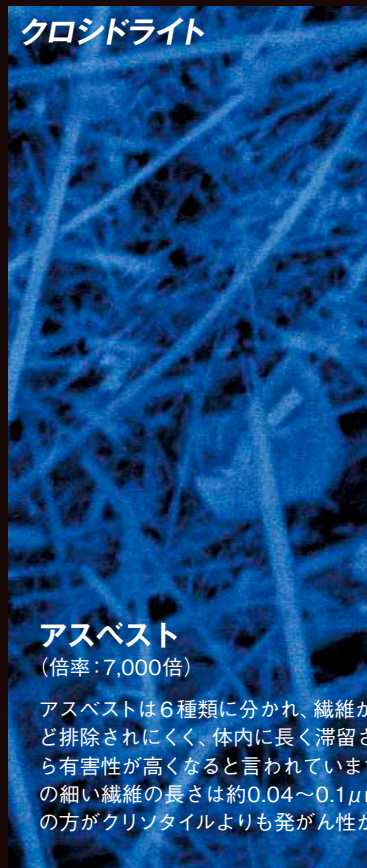
一粒一粒の大きさ約0.2~1 μ mの酸化亜鉛。私たちの身の回りでは、化粧品や日焼け止めに使われています。



活性炭の細孔

(倍率: 15,000倍)

活性炭は、網目状に構成された直径1~20nm程の微細細孔を持つ炭素です。活性炭1gあたりの表面積は約500~1,300 m^2 になるといわれており、その表面で様々な物質を吸着しています。

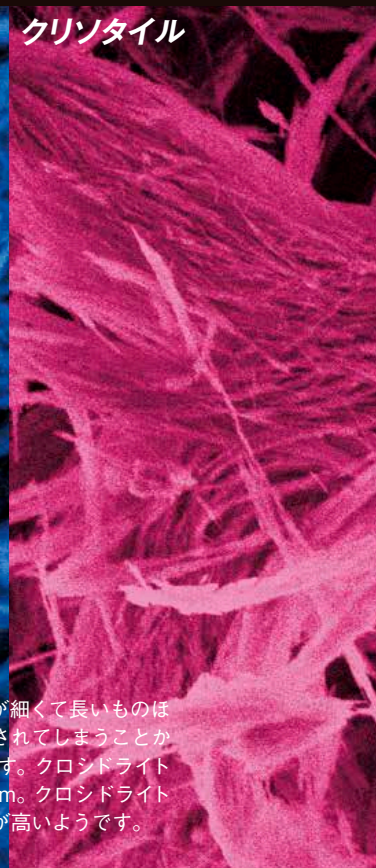


クロシドライト

アスベスト

(倍率: 7,000倍)

アスベストは6種類に分かれ、繊維が細くて長いものほど排除されにくく、体内に長く滞留されてしまうことから有害性が高くなると言われています。クロシドライトの細い繊維の長さは約0.04~0.1 μ m。クロシドライトの方がクリソタイルよりも発がん性が高いようです。



クリソタイル

ミヤマがご提案する汚染土壌のオンサイト洗浄

土壌中の有害物質を効率的に液中に溶出する自社開発の化学洗浄技術で、これまで困難とされたセレンや鉛、ほう素、ふっ素、六価クロム等、第二種特定有害物質による高濃度汚染土壌を現地で洗浄、浄化します。汚染土の場外搬出、埋め戻し土の搬入を削減し、低環境負荷で低コストな浄化を実現します。

【実績紹介】

オンサイト洗浄実施による、汚染土及び埋め戻し土の搬出入車両削減に伴う環境効果

	オンサイト洗浄	全量場外搬出した場合の推計	環境負荷低減率
搬出・搬入車両	57台	628台	→ 91%削減
軽油使用量 (CO2排出量換算※)	4,800L (12,600kg-CO2)	42,400L (111,000kg-CO2)	→ 89%削減

※CO2排出係数2.62kg-CO2/ℓで算出(特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令に基づく)

- 現地で浄化を行うオンサイト洗浄により、汚染物質が場外へと拡散するリスクを解消しました。
- 汚染土の約88%を埋め戻し土として再利用することで、環境負荷の軽減及びコスト削減を実現しました。
- 省スペースでの浄化対策が可能なオンサイト洗浄の特性を活かし、工場を稼働したまま浄化対策を実施、形質変更時要届出区域の指定を解除することができました。

オンサイト洗浄実施による、汚染土及び埋め戻し土の搬出入車両削減に伴う環境効果

	オンサイト洗浄	全量場外搬出した場合の推計	環境負荷低減率
搬出・搬入車両	191台	752台	→ 75%削減
軽油使用量 (CO2排出量換算※)	21,400L (56,000kg-CO2)	69,600L (182,000kg-CO2)	→ 70%削減

※CO2排出係数2.62kg-CO2/ℓで算出(特定排出者の事業活動に伴う温室効果ガスの排出量の算定に関する省令に基づく)

- オンサイト洗浄により汚染土搬出車両の台数を大幅に削減し、近隣での交通渋滞や事故発生リスクを解消しました。
- 汚染土の約70%を埋め戻し土として再利用することで、環境負荷の軽減及びコスト削減を実現しました。

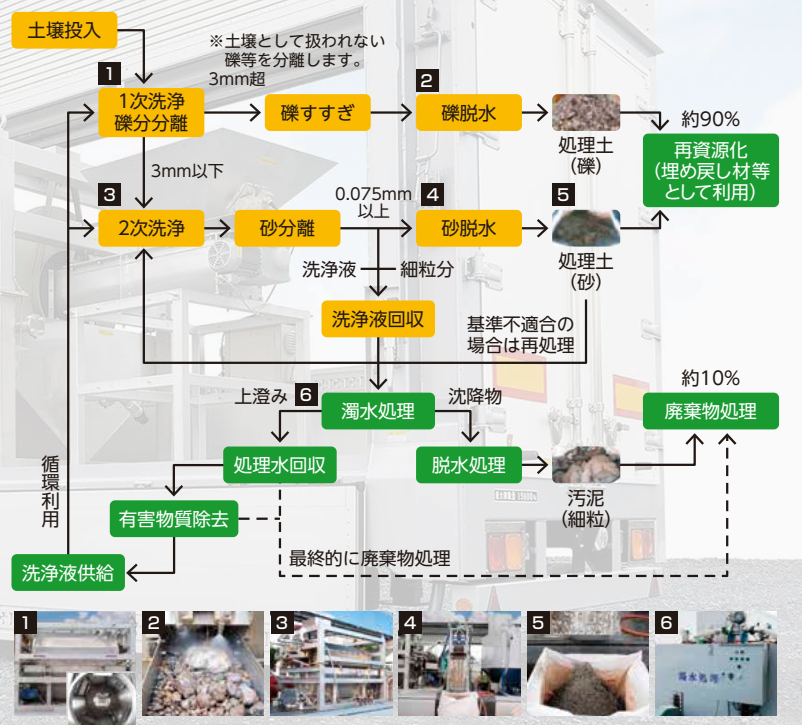
浄化土を埋め戻し土として再利用でき、コストを削減。

土壌の搬出入に伴う車両を減らし、CO2排出量と事故リスクを軽減。

場内での処理により汚染の拡散リスクを軽減。

“現地”で“洗う”から…

【土壌洗浄フロー】



カドミウム、トリクロロエチレンの基準値が強化されます

2021年4月1日から、環境基本法に基づく土壌環境基準値と土壌汚染対策法の施行規則の一部が改正され、カドミウム及びその化合物、トリクロロエチレンの土壌の基準値が変更されます。本法に関するお問い合わせや土壌調査のご依頼は弊社営業担当までご相談下さい。

カドミウム及びその化合物				トリクロロエチレン			
		現 行	改正後			現 行	改正後
環 境 基 本 法	土 壌 環 境 基 準	検液1ℓにつき0.01mg以下であり、かつ、農用地においては、米1kgにつき0.4mg以下であること。※1	検液1ℓにつき0.003mg以下であり、かつ、農用地においては、米1kgにつき0.4mg以下であること。※2	環 境 基 本 法	土 壌 環 境 基 準	0.03mg/L	0.01 mg/L
	土壌溶出量基準	0.01 mg/L	0.003mg/L		土壌溶出量基準	0.03mg/L	0.01 mg/L
	第二溶出量基準	0.3mg/L	0.09mg/L		第二溶出量基準	0.3mg/L	0.1 mg/L
	土壌含有量基準	150mg/kg	45mg/kg		土壌含有量基準	—	—
	地 下 水 基 準	0.01 mg/L	0.003mg/L		地 下 水 基 準	0.03mg/L	0.01 mg/L

※1 カドミウムに係る環境上の条件のうち検液中濃度に係る値にあっては、汚染土壌が地下水面から離れており、かつ、原状において当該地下水中の濃度が地下水1ℓにつき0.01mgを超えていない場合には、検液1ℓにつき0.03mgとする。

※2 カドミウムに係る環境上の条件のうち検液中濃度に係る値にあっては、汚染土壌が地下水面から離れており、かつ、原状において当該地下水中の濃度が地下水1ℓにつき0.003mgを超えていない場合には、検液1ℓにつき0.009mgとする。