

新しい未来を描く  
三井金属の取り組み



# 地球環境を守り、豊かな社会を創る。 マテリアルの可能性に挑み続ける、 三井金属だからできることがあります。

豊かな未来を手に入れるために、私たちは快適で便利な社会を追求するとともに、省資源や省エネ、環境負荷の低減など持続可能な社会へ向けた様々な課題を克服しなければなりません。

三井金属は、総合素材メーカーとして、また、独自の技術開発力を活かして、「資源」「環境」「エネルギー」「リサイクル」の分野を中心に、確かなソリューションを提供しています。目指す未来をカタチにするために、三井金属はグループの力を結集して取り組んでいます。

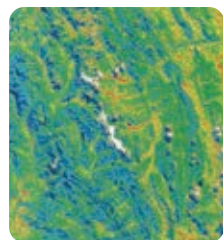
資源の安定供給を  
めざして

## ペルー、チリ、カナダで新たな鉱山開発、亜鉛や銅の資源確保を推進。

日本は資源の一大消費国ですが、資源供給の大部分を海外に依存しています。三井金属は、亜鉛や銅など産業に欠かせない資源を安定的に確保するため世界各地で探鉱を進め、自山鉱比率の拡大にも努めています。1968年以来、南米ペルーにおいて100%自主開発のワンサラ鉱山を操業。現在、新たな鉱山を目指し探鉱が進行中です。また、チリとカナダで新たな鉱山開発を推進。JX日鉱石金属(株)と共同開発したチリ・カセロネス鉱山では2013年より銅の採掘を開始。カナダでは予備調査が進んでいます。これら鉱山開発により三井金属は日本の資源確保に貢献しています。

### 新しい鉱脈を、宇宙から見つけだす。

地球に眠る資源を探し出すために、人工衛星に搭載した資源探査用センサ(ASTER、PALSAR)の活用を進めています。これはセンサで得た地球観測データから地質の構造や鉱床を読み取り、より効率的な現地調査に役立てるものです。三井金属はこの資源の遠隔探知(リモートセンシング)に高い技術を有し、諸外国の資源探査にも役立っています。



資源探査用センサ「ASTER」で捉えた岩石の種類別画像。



銅の生産が始まったチリのカセロネス鉱山

### 日本の近代化を支えた神岡鉱山。

三井金属の原点は、明治7年(1874年)、岐阜県の神岡鉱山操業に遡ります。大型の車両重機による採掘を国内で初めて採用するなど最新技術を導入し、一時は東洋一の亜鉛・鉛・銀鉱山として日本の産業発展を支えました。2001年に鉱石の採掘は休止。現在は製錬所を中心に、国内廃バッテリー総量の約30%を処理するリサイクル拠点として機能しています。また鉱山跡地は、「スーパーカムイカンデ」をはじめとする様々な研究施設に利用されています。



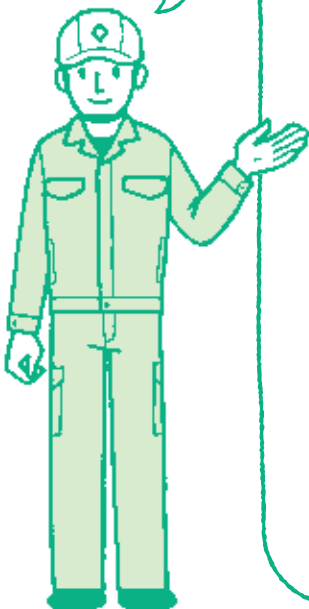
廃バッテリーから有用金属を回収する神岡鉱業所



かつて東洋一の採掘量を誇った神岡鉱山。(明治45年)

三井金属

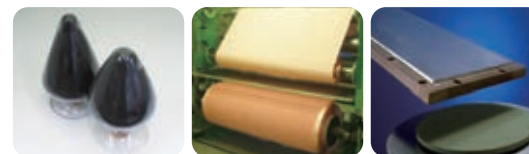
原点は、鉱山開発。  
マテリアルで  
紡ぐ夢は、  
ここから始まります。



技術で  
環境に貢献

## 環境に優しい製品づくりを支える、「粉・線・板・箔・膜」技術。

三井金属は、非鉄金属の分野において世界トップレベルの加工技術を有しています。たとえば金属を超微粉末にする技術。粒の形状や粒径をナノレベルで制御でき、お客様が要望するさまざまな形と大きさの金属「粉」を作り出すことができます。鉛を含まない鉛フリーはんだ粉。太陽電池用材料となる微細な銅粉・銀粉。帯電防



高度な技術から生まれる製品の数々。(機能粉、電解銅箔、ITOターゲット材)

非鉄金属の  
加工技術は、  
世界トップ  
レベル!



止塗料に使われている導電性粉末。優れた技術から生まれる高品質な機能粉の数々は、環境に優しい製品づくりに活かされています。

### 車のドアロックも、 実は三井金属が世界トップクラスのシェア。

三井金属は、半世紀も前から自動車用ドアロックを製造。技術開発にも力を注ぎ、パワードアロック、オートクローザーシステム、パワースライドドアシステムなども開発。優れた製品群は自動車メーカーから高く評価されています。自動車用サイドドアロックのシェアは世界トップクラス。米国・英国・中国・タイ・メキシコにも生産拠点を広げています。



ゼロエミッションに  
挑む

## 廃棄物ゼロをめざし、 資源・エネルギーを活かしきる。

三井金属は、廃棄物を一切出さない資源循環型の社会システム「ゼロエミッション」を目指しています。そのために自社の製錬所等で発生するガスの再資源化、排熱を利用した発電はもとより、自治体などのゴミ焼却施設から発生する「溶融飛灰」と呼ばれる、いわば「ゴミのゴミ」を受け入れて、その中から亜鉛や銅などの有用金属を回収する取り組みにも力を入れています。



溶融飛灰

### 家庭ゴミから金属を回収するってホント?

家庭の一般ゴミを1300°C以上の高温で溶かすことができる「灰」の中には、わずかだけれど亜鉛や銅などが含まれているんだ。これを三井金属は回収。どんなゴミでも、そこに使える金属があれば、三井金属はリサイクルしたいと考えているんだよ。



都市にもある  
鉱山

天然鉱山で  
培った技術は、  
都市鉱山の開拓に  
生きています。



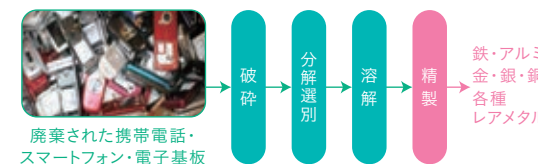
### 都市鉱山は、なぜ注目されているの?

捨てられる大量の工業製品を「資源」、つまり「都市にある鉱山」と考え、役に立つ金属を回収して再利用することは、ゴミを少なくし地球に優しい環境をつくることになるんだね。そんな資源のリサイクルに取り組むことで、三井金属は「資源循環型社会」を創ろうとしているんだよ。



## ケータイは、有望な都市鉱山。 培った精製技術でレアメタルを回収。

三井金属は、大量に廃棄される携帯電話やパソコン等に使われている金をはじめ、インジウムやリチウムなどのレアメタルを回収・再資源化、新たな「鉱脈」につなげています。そこには、多くの不純物を含む鉱石から有用金属だけを取り出す、三井金属ならではの高い精製技



術が生きています。現在、全国6製錬所をリサイクル拠点とし、業界最多種となる約20種類もの金属を回収、再資源化しています。



### 地デジ化でブラウン管はどこへ?

2011年7月の地デジ化によって大量に捨てられたテレビのブラウン管。実はね、その多くを受け入れたのが三井金属だったんだ。ブラウン管に使われている鉛を、各地の製錬所で回収。ゴミになるのを防いで、再利用できるようにしたんだよ。

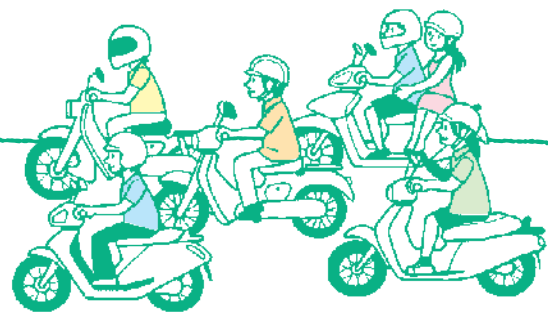


## 日本初セラミックハニカム型触媒で、世界の排気ガスをクリーンに。

車の排気ガスを無害化することは、大気汚染や地球の温暖化を抑える有効な方法の一つです。そこで欠かせないのが排気ガス中の有害物質(HC、CO、NOx)を浄化する「触媒」です。三井金属は、日本で初めてセラミックハニカム型の自動車用触媒を開発。これはセラミックを使った蜂の巣状の筒に触媒をコーティングしたもので、その優れた特性で有害物質の化学変化を促進し、高い有害物質除去効果を実現しています。



触媒製品



### オートバイ大国でも大気汚染の低減に活躍。

三井金属は、オートバイ用のメタルハニカム触媒を製造。世界シェアは約50%。タイ、インド、中国、インドネシアでも生産。オートバイ大国である東南アジアをはじめ、世界で深刻化する大気汚染の改善に貢献しています。



触媒って、とても大切なんだね。

自動車やオートバイの排気ガスを浄化する三井金属の「触媒」技術は、きれいな空気を守るために活躍しているんだよ。

## 期待のキーテクノロジー、電池材料の進化に挑む。

年々普及が進むハイブリッドカーの駆動用バッテリーに欠かせないのが「ニッケル水素電池」です。三井金属は、このニッケル水素電池の負極材料であるMH合金(水素吸蔵合金)を生産・供給し、電池の高性能化を支えています。その世界シェアは、現在、約50%にまで拡大しています。



水素吸蔵合金

それは、これからもっと必要になる技術。



### 次の電池材料の開発にも取り組む。

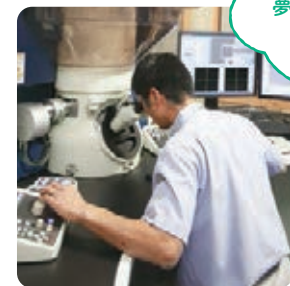
三井金属は、次世代のハイブリッドカーや電気自動車、また、モバイル機器に欠かせない「リチウムイオン電池」に使われているマンガン酸リチウムを生産・販売。電池容量の大幅アップを目指した研究開発などにも取り組んでいます。

### リサイクルのことも、ちゃんと考えてるんだね。

ハイブリッドカーが登場して15年以上。三井金属は、廃棄される車に搭載されているニッケル水素電池を回収し、再利用する取り組みをいち早く進めているんだ。三井金属・竹原製煉所では、ニッケル水素電池に含まれるニッケルやレアアース(希土類)のリサイクル技術を蓄積中。ここにも三井金属の高い製錬技術とノウハウが活かしているんだね。

## 「マテリアルの知恵」で、これからも社会を変えていきたい。

三井金属の幅広い活動を支える力。次々と夢をカタチにする力。それは技術力。三井金属は、これまで培った独自のコア技術を活かしながら、技術革新にも果敢にチャレンジし、もっと環境に優しい製品開発や、たくさんの人たちが幸せになる社会の創造に貢献していきたいと考えています。



TEM(透過型電子顕微鏡)  
物質を原子レベルで観察することが可能

夢のある未来を、次の世代に。



## 可能性の宝庫「ゼオライト」に挑む。



大地や水をキレイにする。快適な環境をつくる。IT革命も夢じゃない。大きな可能性を秘めた夢のような天然鉱物、それが「ゼオライト」です。

三井金属資源開発(株)石見鉱業所は、島根県大田市にある2つの鉱山から天然ゼオライトを採掘・販売。その優れた特性に注目する人々と力を合わせ、新たな用途開発にも取り組んでいます。



五十猛採掘場坑道

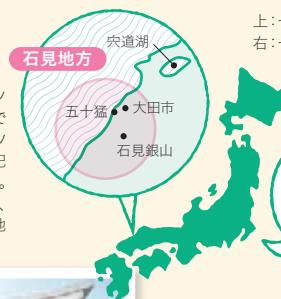
### 大自然が生んだ高機能素材「ゼオライト」。

天然鉱物「ゼオライト(和名:沸石)」の特徴は、内部に3次元の網目構造を持つ超微細な孔を持っていること。この孔がイオン交換特性、ガス吸着特性、調湿特性といった多彩な機能のヒミツ。まさに自然が生んだ高機能素材です。



上:ゼオライトの石塊  
右:ゼオライトの顕微鏡写真

須佐之男命(スサノオノミコト)の子である五十猛命(イツタケノミコト)を祀る「五十猛神社」。近くには神島など、日本神話の伝承地があります。



三井金属資源開発(株)は天然ゼオライトの西日本最大の産出量を誇る!

### スゴイ! ゼオライトは様々な場所で活躍!

- 農業・園芸に**  
土壌に混ぜると土の酸化を防ぎ、水を浄化し、肥料の効果を高め、作物の生育を促進。
- 建築材として**  
最適な湿度を保つ壁や床下の調湿材として効果を発揮。美術館や博物館等でも活躍。
- 畜産や魚の養殖に**  
飼料や餌に混ぜると家畜等の腸内環境を整える。畜舎や養魚場に敷くとアンモニアなどを吸収。
- 環境も改善**  
土壌、水中の重金属を不溶化し、土壌改良、水質浄化、ガス浄化などに効果を発揮。

その他、脱臭、野菜の鮮度保持、氷蓄熱システムなどにも利用。さらに、未知の可能性を秘めた天然素材として、多方面から期待されています。

#### ゼオライトの働き

- 汚染物質**  
水がキレイになる
- 放射性物質**  
カラダに悪い成分が少なくなる
- ニオイ**  
(トイレや魚・卵が腐ったニオイ)イヤなニオイが消える
- 肥料**  
取り込んだ肥料を徐々に土の中に出すので効果が長期間持続  
畑が肥え、オイシイ野菜やくだものができる
- 空気中の水蒸気**  
湿気が多い時は水分を取り込み、乾燥すると放出  
無数にあいているナノサイズの孔  
→一年中、部屋が快適になる

# ゼオライトとともに歩み、 新しい夢を育む「三井金属資源開発」。

ゼオライトのスゴイところ。それは半世紀以上も前から活用され、  
今も多くの人の新しい発想や技術の進化によって用途を広げていること。ゼオライトは、まさに可能性の鉱物。  
三井金属資源開発株式会社(Mitsui Mineral Development Engineering Co.Ltd通称MINDECO)石見鉱業所では、  
豊富な埋蔵量を誇るこの地で、天然ゼオライトの採掘から加工、販売まで、一貫した事業を行い、  
ゼオライトの夢を広げるお手伝いをしています。

## 1977年、石見鉱山で「ゼオライト」発見！

古くから豊かな鉱物資源で知られる石見地方。三井金属は、この地で  
1962年より黒鉱(亜鉛や銅の鉱石)の採掘を開始。そして1977年、黒  
鉱探鉱中にゼオライトを発見したのです。やがて黒鉱鉱山は閉山。しか  
し、天然ゼオライトは年々採掘量を増やし、今では全国採掘量の約  
10%を採掘しています。

## 2つの採石場から、良質の天然ゼオライトを全国へ。

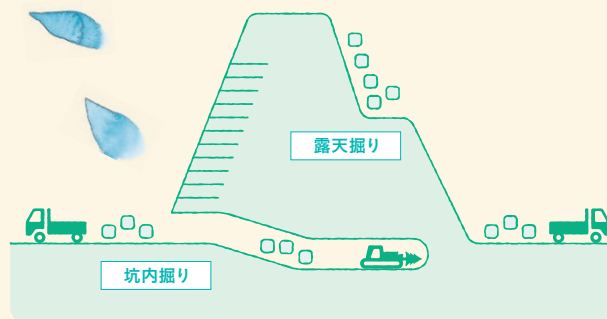
ゼオライトは、産地により特性が異なります。石見鉱業所では2つの採  
掘場から、それぞれ特徴ある良質のゼオライトを採掘、出荷しています。

### 五十猛採掘場(国内唯一の坑内掘り)

地下数十メートルのトンネル内で、大型の掘削機械を使って採掘。色はアイボリー  
系で比較的柔らかいのが特徴。主に土壌改良や混合飼料などに使われます。  
<商品名:イワミライト>

### 長谷採掘場(露天掘り)

重機を使って岩盤に亀裂を生じさせ、破碎して採掘。色は淡い緑色で硬いのが  
特徴。空気や水の浄化といった環境分野、建築材などに使われています。  
<商品名:MGイワミライト>



豊富な埋蔵量を持つ長谷採掘場。ゼオライトは、  
まさに大自然の恵みです。



採掘されたゼオライトは、  
全て石見鉱業所に集められ、1週間ほど自然乾燥  
した後に工場へ加熱し、強制  
乾燥します。そして、用途  
に応じて破碎し、袋詰め。「イ  
ワミライト」「MGイワミライ  
ト」の商品名で全国に出荷  
しています。



上:ロードヘッダーと呼ばれる大型の掘削機械で採掘。排ガス  
などで事故が起こらないよう動力は電気です。  
左下:発破は使用せず、油圧ブレイカーにより起砕します。

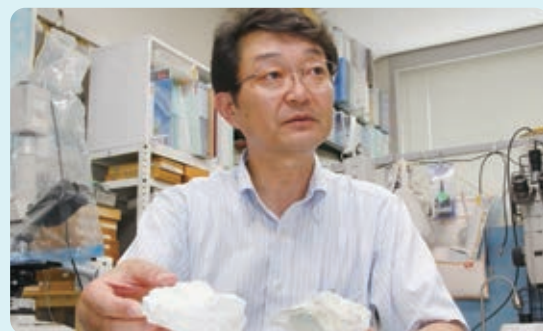


採掘から  
加工まで  
私たちに任せて!



どうして、できたの?

島根大学の大平先生に聞きました。



島根大学 地球資源環境学科 大平寛人先生(理学博士)  
約1500万年前、島根県石見地方は海の底でした。その頃活発な海底火山  
活動が起こり、マグマからもたらされた熱水から硫化鉱物(黒鉱)が直接海  
底に沈殿。その上部には火山灰などの大量の噴出物が堆積。この火山灰  
(微細な火山ガラスからできている)が地熱や熱水の影響を受け「ゼオライ  
ト」という機能性を持つ鉱物に変化したのです。



埋蔵量は膨大。  
新たな  
用途開発にも  
取り組んでいます。

三井金属資源開発(株)

石見鉱業所 所長 斎藤光義

「イワミライト」は、安心して使用できる環  
境に優しい土壌改良材です。農地へ施用  
すれば収穫アップや肥料コストダウンが期  
待出来ます。その優れた効果を、もっと多  
くの人にとってほしいですね。このゼオラ  
イトは良質で、埋蔵量も膨大。有効活用を  
図るためにも、産官学が力を合わせて、付  
加価値の高いゼオライト商品の開発にも  
取り組んでいます。

環境を守るため、  
休山管理も  
私たちの使命。

三井金属資源開発は、  
すでに操業を休止した  
黒鉱鉱山から、環境に  
悪影響を及ぼす物質が  
周囲に流れ出さないよ  
う、「休山管理」にも万全  
を期しています。



私たちが培った  
鉱山技術を、  
世界中で  
役立てたいですね。

三井金属資源開発(株) 社長 境 大学

当社は資源開発のコンサルタント会社でありながら、同時に鉱山を操業  
し、実戦的な技術やノウハウを蓄積しています。その強みを活かし、ゼオ  
ライトの採掘をはじめ、ここで育てた人・技術・ノウハウを、ODAなど世界  
で必要とされている場所で役立てることができれば素晴らしいですね。

## 次の挑戦が、始まっています!

### 期待高まる放射性セシウムの除染効果。

原発事故で生じた放射性物質を含んだ汚水処理にゼオライトが活用さ  
れています。日本原子力学会の調査では、「MGイワミライト」のセシウム  
吸着率は98%と高く、その除染効果が期待されています。

### 産官学による水環境ビジネスの胎動。

ゼオライトの浄化機能が改めて注目される中、安全・安心な水環境を創  
造する技術やノウハウを産官学で育てようという動きが、島根県主導で  
始まっています。ゼオライトの役割もますます高まりそうです。

### ゼオライトで、宍道湖の水質を甦らせたい!

島根のシンボルでもある宍道湖は、近年、  
アオコやヘドロ等による水質の悪化が進  
み、長年のシジミ漁も危機に瀕していま  
す。そこで立ち上がったのが地元企業  
の有志の方々。宍道湖の水質浄化のた  
めに、彼らが注目したのがゼオライト  
でした。



右写真:ゼオライトを使った水槽のシジミの生存率は高く、宍道湖での実践へ向けて  
地道な取り組みが続く。

もう一度、  
シジミが豊富に  
獲れる湖に。



大福工業(株) 環境部 部長 小村 一行さん  
宍道湖の水を入れた水槽にゼオライトを敷いてシジミの生存率を調べたり、宍  
道湖へ注ぐ川で、ゼオライトや葦を使った水質浄化の実証実験を行っています。  
湖には本来、自浄作用があるんです。長い時間がかかっても、ゼオライト  
など有効な方法で自然の生態系を取り戻し、もう一度、シジミがたくさん獲れ  
る、美しい宍道湖を取り戻したいですね。

### 柔軟な発想で、ゼオライトのR&Dに挑む!

新たな産業創出を目指して多彩な活動を行  
う「島根県産業技術センター」。ここでも、  
地元が生んだ貴重な資源「ゼオライト」は注  
目され、新たな用途開発に向けた研究開発  
が進んでいます。



島根県産業技術センター  
環境技術科長

田島 政弘先生(工学博士)

ゼオライトとは大学で出逢い、以来  
ずっと関わってきました。本当に大きな  
可能性を秘めており、ニュースを見て  
いても、「その問題は、ゼオライトを使っ  
て解決できないだろうか?」とつい考え  
てしまいますね。夢は、ゼオライトのナ  
ノサイズの細孔を利用して、超高密度  
のメモリーを開発すること。実現した  
ら、まさに「スーパーメモリー」。IT業  
にも革命的な技術となるでしょうね。



夢は、  
スーパーメモリー  
の開発。

三井金属  
資源開発(株)も、  
ゼオライトの新しい  
未来に挑みます。