

日本のドロマイト鉱床

ドロマイトは苦灰石または白雲石とも呼ばれ $\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$ の化学式であらわされる。化学組成上は方解石 CaCO_3 とマグネサイト MgCO_3 の中間で 性質も両者に似ているが主としてドロマイトからなるものがドロマイト鉱石である。

鉱床

わが国のドロマイト鉱床は堆積性鉱床・交代鉱床・蛇紋岩中の鉱床に大別できる。

堆積性鉱床……古生層（まれに中生層）の石灰岩に伴うもの

現在稼行中のものやこれから開発されようとしているわが国の主要鉱床は堆積性のもので 規模も大きいものが多く最も重要視されている。なかでも 栃木県葛生地区の鉱床は 厚さ 20~70m 延長 20km 以上の馬蹄型

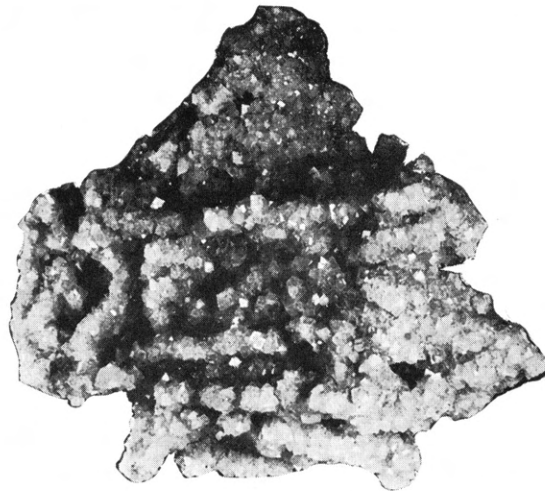
鉱床で 品位・品質共によく 全国生産高の約9割を出している。

第三紀層中に産出する例としては 石灰岩に伴うもの（虎沢） 含油層と関係あるもの（女川層中のドロマイト） 石炭層にはさまれるもの（夕張炭田） やや砂質なもの（一ノ目湯付近）その他 などがあつて 灰~褐色を呈し 近年知られたものが多く その調査と研究が待たれている。

北大東島などの珊瑚礁にもドロマイトの厚層があるが 堆積源ドロマイトの成

因をさぐるため重視されている。

交代鉱床……石灰岩が熱水交代作用を受けて形成された鉱床で金属鉱床を伴うものである



晶洞中のドロマイト（新潟県飯盛山産）

恒見地区のドロマイト鉱床がその例に属し規模は大きくない。

蛇紋岩中の鉱床……蛇紋岩中にはしばしば炭酸塩鉱物の脈が発達するが、ドロマイトを主とする脈の発達したものがこの型に属し、規模は大きくないが、マグネサイトを伴う場合がある。

その他の産状

スウェーデンには岩漿性起源といわれるドロマイト脈がある。また緑色岩相の変成岩・粘土・温泉沈澱物・北氷洋の海底土などの中にも知られている。なおかん湖の沈澱分中にも含まれ、海水からわずかながら直接沈澱するものもあると言われている。

各種の金属鉱床にも脈石として見出されるが、とくに鉄・鉛・亜鉛や外国のウランなどの高熱交代鉱床・熱水鉱床にはドロマイトが多く伴われ、母岩のドロマイト化作用を伴うことがある。この種のものは鉱物・鉱床学上や探鉱上重要である。

堆積性ドロマイトの成因

生物の石灰質部分（殻・骨など）には、マグネシウムを含むがその多いものでもドロマイトほどは含まず、またこの種の鉱床は堆積形成された後の時代に交代ないし変成作用も受けていないので、その成因を解くため多くの研究が行われ、数多くの学説が発表されてきたが、まだ解決されていない。

その合成実験もかなり行われ、生成条件や他の鉱物との関係など明らかになりつつあるが、その条件は堆積性

ドロマイトの経てきた条件とは隔たりがある。

戦後は質量分析器を用い、ドロマイトや石灰岩の炭素や酸素原子のアイソトープの存在比を測定し、堆積当時の温度などを求め、また微量の残存有機物の研究もされている。

性質

化学的性質……純粋なものの化学組成は MgO 21.9%、 CaO 30.4%、 CO_2 47.7% または $MgCO_3$ 45.65%、 $CaCO_3$ 54.35% で、わが国の鉱石にはマグネサイトを含まれるのはほとんどなく、 CaO がやや多い。

塩酸に発泡して溶けるが、方解石ほど激しくない。風化面でもドロマイトのほうが抵抗性が強く、象の肌に見えていて石灰岩と区別される。

鉱石は方解石との中間の組成をもつが、鉱物としては中間のものではなく、金属鉱床に伴うものではマグネシウムの一部がマンガンや鉄で置き換えられている。

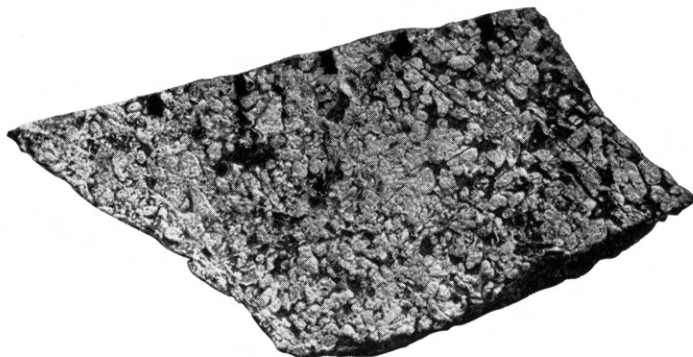
鉱石中の不純物としては $CaCO_3$ の他に SiO_2 、 Fe_2O_3 、 Al_2O_3 が主で、 P や S 、 SO_3 または硫化鉄なども含まれる。

堆積源鉱石には数 100~1,000 ppm 以上のストロンチウムと数 100 ppm のバリウムが含まれ、熱水源の場合は前者の方が少ない。また堆積源のドロマイトには Zn を数 10 ppm、熱水源のものには数 100 ppm 以上を含む。

物理的性質……菱面体晶族に属する。鉱石は潜晶質といわれているものでも完晶質で、割った面で結晶がピカピカ光り、比重は 2.87 で方解石よりやや重く、硬度は 3.5~4 である。慣れればこれらの点で石灰岩と



結晶質ドロマイト(岐阜県春日鉱山産)



ウーリティックドロマイト (Oolitic Dolomite)
白色部……ドロマイト 灰色部……石灰岩(大分県津久見産)

ドロマイトの用途別出荷の推移

ドロマイト
生産量

区別ができる。 鉱物の色は透明ないし亜透明であるが 鉱石の外観は白・灰・黒・黄などである。

光学性は最もよく共存する方解石に酷似し 顕微鏡下での区別はむずかしいが ドロマイトは結晶度が相対的によく 菱形をなし 方解石のよう

に双晶や劈開が発達せず それらの彎曲も少なく 方解石に比べてやや堅い ないし金属的な感じを呈する。 識別のため多くの染色法が発表されているが まだ完全なものではなく ウインチエルの $AgNO_3-K_2CrO_4$ 法などが容易で結果がよい。

近年普及しつつある G・M管を用いた X線廻析計を使えば 各種炭酸塩鉱物の識別は容易で ドロマイト・方解石・ SiO_2 の定量測定も可能である。

熱的性質は耐火材料として重要である。 ドロマイトは加熱すると分解し 炭酸ガス気流中では $700\sim 800^\circ C$ で $MgCO_3$ が MgO と CO_2 に $900\sim 1,000^\circ C$ で $CaCO_3$ が CaO と CO_2 にそれぞれ解離する。 示差熱分析ではこれに相応する2つの吸熱ピークがあらわれるが 若干の鉱石では1つしかあらわれない。

消化性……熱分解で生じた CaO は非常に吸湿性が強く 空気中の水分を吸い $Ca(OH)_2$ となるが この消化性は耐火材料として利用する場合に大きな欠点があるので 消化しないようにするか 非消化鉱物とし しかも耐火度を下げたり 他の諸性質をそこなわぬよう

にせねばならない。

また 鉱石中の不純物から $2CaO \cdot SiO_2$ などの

25年	511,719 t
26年	652,785
27年	567,102
28年	723,141
29年	728,307
30年	820,151
31年	1,042,303

用途別	28年		29年		30年	
	出荷量(t)	%	出荷量(t)	%	出荷量(t)	%
炉床用(余鉱出荷)	370,137	51	332,579	46	327,722	40
〃(山元焼成)	101,606	14	137,370	19	254,599	31
ブラスター	72,576	10	93,989	13	100,306	12
土建用	65,318	9	72,299	10	55,231	7
ガラス用	50,803	7	36,151	5	39,452	5
石灰用	36,288	5	28,919	4	31,561	4
その他	29,031	4	21,691	3	15,781	1
合計	725,759	100	722,998	100	824,652	100

鉱物が加熱で生じ これらの多くも消化性を持つたり 数100度に転移点をもち容積変化をおこし クリンカーを粉化させる。 ドロマイトの用途をせばめていたこれらの問題を解決するため 早くから研究がされてきたが 最近は成功を収めつつある。

用途

徳川時代には石材として採掘されたが 明治に入り 八幡製鉄所の開設と共に北九州地区の鉱床が開発された。

昭和に入ってから 葛生鉱床が良鉱であることがわかり この地区が大いに開発されている。

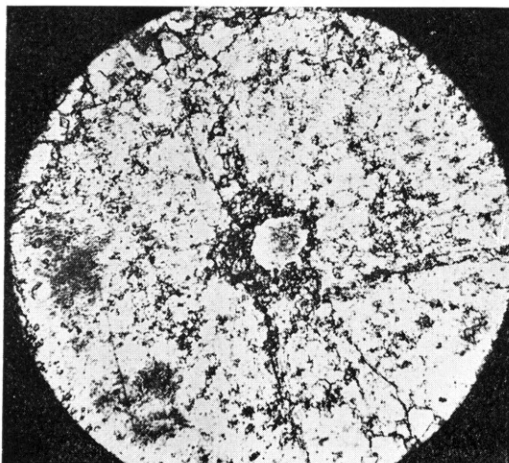
現在の用途は次の通りである。

1. 耐火材料

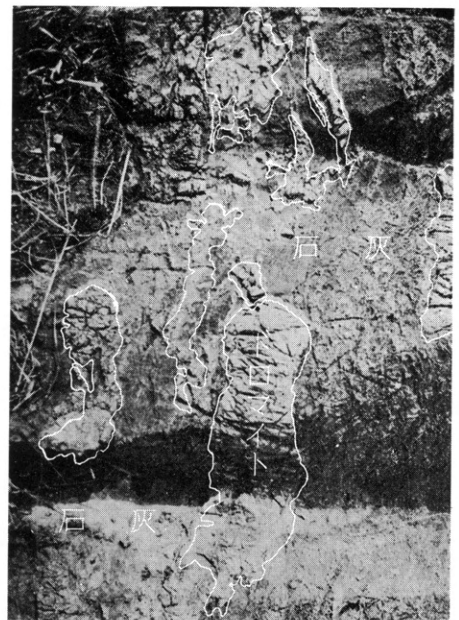
海外から輸入している高価なマグネサイトの代用として 主に炉床のスタンプ用に用いられている。

低温で焼付けられ 安価なので炉床や作業中の鉱滓線の補修に適し 上吹き転炉のスタンプにも適する。

ドロマイト煉瓦は 消化性の欠点を克服し 生産の段階に移りつつあるが ドロマイトを主とし マグネシアクリンカーなどを混ぜたもので 現在2種類が作られている。 その1つのタールドロマイ

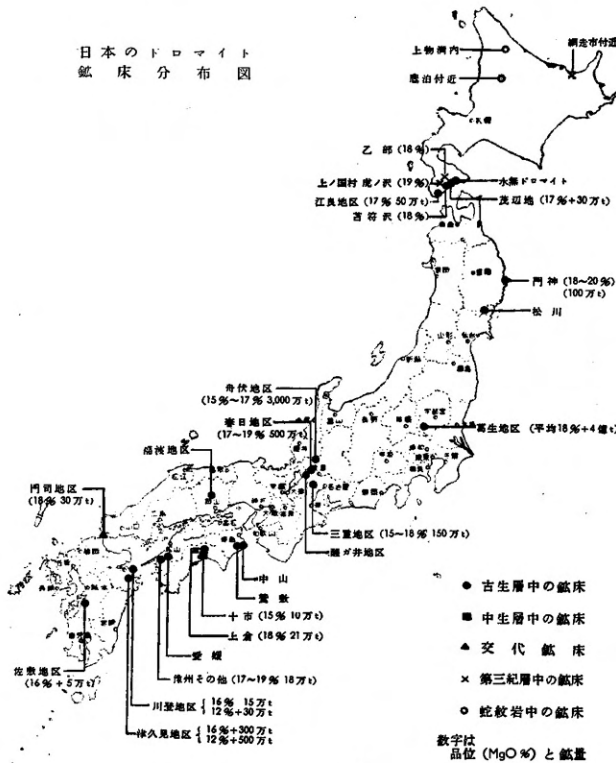


ドロマイト化した海百合の化石



風化面のドロマイト (大分県津久見産)

日本のドロマイト
鉱床分布図



微晶質で組織の均一なこと 軟質で焼成しても崩れないことが要求される。SiO₂を含むと死焼しにくく粉化しやすい。他の不純物に比べ鉄の多いものは非常に死焼しやすく 鉱化剤なしで耐消化性の大きいものが得られる。

2. ドロマイト・プラスター

壁や天井の塗装に用いられるもので 最近使用量が激増している。これは焼成したものを消化させて用いるが 光沢がよく 塗装の際粘性の点で優れていても硬化速度・安定性・硬度などでは石膏プラスターに劣るので 焼石膏を混ぜて欠点を除いている。

焼石膏は高価なので ドロマイトを稀硫酸で処理してドロマイト石膏プラスターを直接製造する方法が考案され 良質のものを得ている。亀裂や剝落を起しやすいので 特に上塗用には高純度の鉱石が要求される。

3. ガラス原料

結晶質でもよいが 鉄分を嫌い 高純度のものが要求される。

4. 海水マグネシア

海水に生石灰を用いて採った水酸化マグネシウムのことで この工業は第1次大戦の頃からおこり 最近わが国でも始められた。

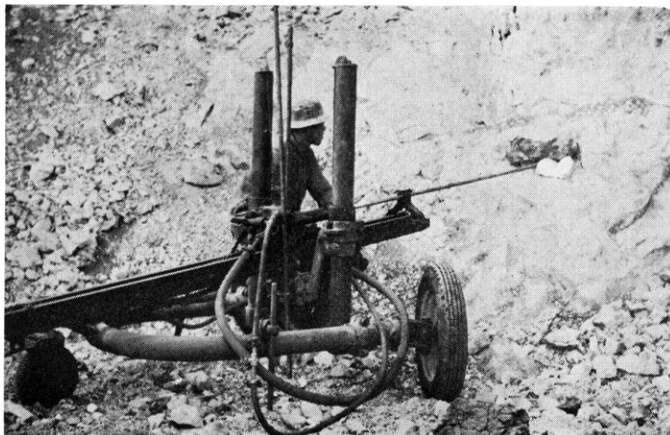
生石灰の代りに焼成ドロマイトを用いると実収率が上がる。用途はそのままでも耐火材料や肥料などに使えるが これからマグネシアクリンカーや金属マグネシウムを製造する。良品位で海岸に近い鉱床が求められて

ト煉瓦は ドロマイト粒子をタールで被覆して作られ また 2回焼成ドロマイト煉瓦は 完全に死焼したドロマイトクリンカーを用いて 再度焼成して作る。

前者は最近増設されている 短時間で出鋼を繰返す上吹き転炉に最も適するもので 製造後直ちに使用する必要があり 後者は普通の炉に用いる。

これらの煉瓦は今後大いに用いられるであろうが 鉱石としては高純度微晶質なものを求められている。

なおクリンカー用の鉱石としては 純度のよいこと



さく岩機で爆破口の掘さく



ブルドーザーで鉱石の集積作業

菜種農林6号の試験

試験区	稈長	分枝数	全量	稈量	子実	子実比率
	cm	本	kg	kg	kg	%
苦土石灰区	87.1	101	119.35	81.24	38.11	100
石灰区	66.6	107	70.46	50.98	19.48	51
無施肥区	69.0	105	39.31	29.19	10.12	27

おり クリンカー用の場合 SiO_2 と Al_2O_3 各 1% 以下のものを要求されている。

5. 金属マグネシウム

既にドロマイトからの直接製造が行われている。マグネシウムは軽金属・軽合金として優れた性質を持ち 自動車やジェット機などに用いられており 金属チタンなどの製造にも使われている。

高純度の金属マグネシウムを作るためには 不純物として混入し濃集しやすい亜鉛を除かねばならず 鉍石に対しても 微量とはいえ亜鉛の少ないものが求められている。

6. 陶磁器用

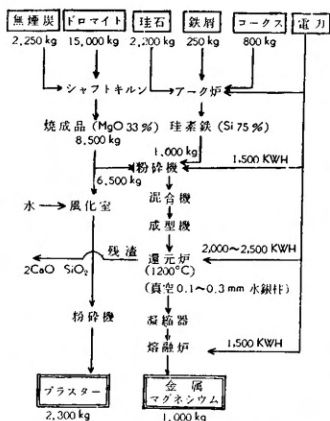
滑石の代用として 2~3% が素地や釉薬に加えられることがあり 焼成温度の巾を広めるといふ。また 工芸品用の軽量陶器で 約50%を素地に用いた白雲陶器があるが こわれやすいのが欠点である。

以上の諸用途用鉍石の最低品位は MgO 17% と考えられる。

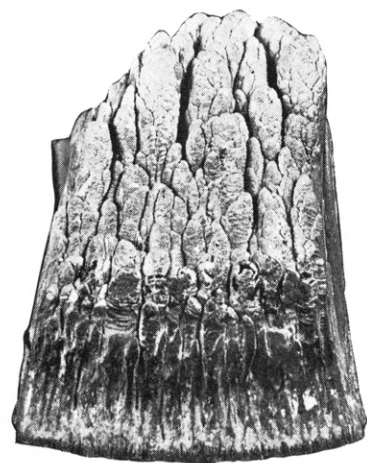
7. 苦土石灰肥料

マグネシウムは葉緑素の主成分で 窒素・カリ・燐・石灰と共に肥料の5要素の一つである。

近年 有機質肥料や自給肥の調達・使用が少なくなり



ドロマイトから金属マグネシウムの製造工程



ドロマイトから作った金属マグネシウム

マグネシウム欠乏症が現われはじめ とくに砂質土壌・花崗岩質土壌・酸性洪積台地・火山灰地の一部でかなり広範囲にみられ 減収や品質低下を起している。

顕著な例はタバコで 通常は 反当り 500~600 匁の MgO を吸収し 不足すると白化現象を起し 枯死さえする。

肥料用には各地の低品位鉍石を利用すればよい。

ク溶性カリ肥料・金属マグネシウムの製造などの際 副製品としても製造される。

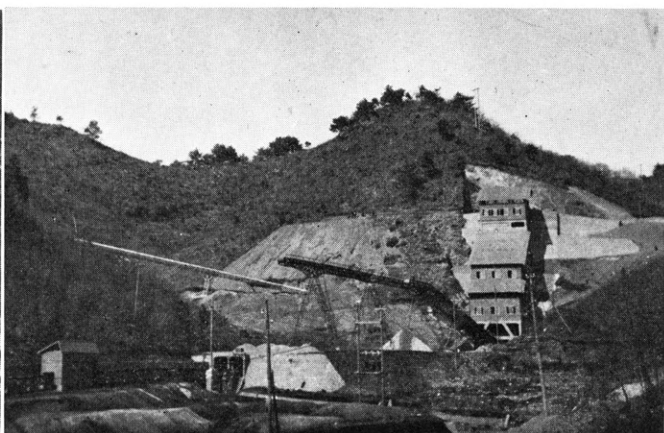
8. 土木用

バラスや簡易舗装用として珪酸の多いものが 石灰石より堅硬なため愛用される。 MgO の品位はあまり問題としない。

ドロマイトは以上のような用途をもつが ドロマイト煉瓦 海水マグネシア 金属ドロマイトなどの製造は今後も発展する産業で それらの要求を満たすような良鉍床が とくに西日本で発見開発されることが望まれている。
(鉍床部・非金属課)



鉍石積込み中の電気ショベル



鉍石破砕設備の全景 (写真はいずれも日鉄羽鶴鉍業所)