

菱 镁 矿 工 业

日本 成田亮一 著



地 质 出 版 社

菱 镁 矿 工 业

日本 成田亮一 著

傅·傑 甫 譯

地 质 出 版 社

本書根据1944年日本共立出版股份有限公司(共立出版株式会社)再版的成田亮一所著“菱鐵矿工业”(成田亮一:マクネサイト工業)一書譯出的。

內容分五章。第一章叙述菱鐵矿的性質、成因、分布及用途,二至五各章分別討論氧化鐵、硬燒鐵、輕燒鐵、金屬鐵的性質、用途和制造方法,特別着重討論了鐵耐火材料、鐵合金、鐵化合物、鐵水泥、鐵漿等的制造方法。

本書可供鐵工業技術人員和高等學校有關專業師生做參考資料,也是利用鐵工業產品的工程技術人員的參考書。

· 本書由東北工学院傅傑甫翻譯,付印時編者作了必要的刪節。

菱 鐵 矿 工 业

著 者 日 本 成 田 亮 一

譯 者 傅 傑 甫

出 版 者 地 質 出 版 社

北京西四羊市大街地質部內

北京市書刊出版業營業許可証出字第050号

发 行 者 新 華 書 店 科 技 发 行 所

經 售 者 各 地 新 華 書 店

印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂

北京安定門外六鋪炕40号

印數(京)1—1600册

1959年12月北京第1版

開本787×1092¹/₂

1959年12月第1次印刷

字數140,000

印張6⁸/₂₅ 插頁 1

定價(10) 0.85 元

原 序

菱鎂矿 (Magnesite) 現今在硷性耐火材料、金屬鎂及其他工业原料方面起着相当重要的作用，但由于日本过去缺少这种資源，因而一般对于这方面的知識頗感缺乏。

菱鎂矿过去在各种刊物上，虽也有些片断的介紹，但把它系統地归納为書籍的几乎沒有，因此著者不揣淺陋，以自己的实际經驗为基础，尽可能蒐集各方面的文献，加以系統化而編成本書。

本書第一章是关于菱鎂矿的地質矿物学的叙述，第二章至第四章是关于菱鎂矿的烧結品——氧化鎂〔分为硬烧鎂（又叫死烧鎂）和輕烧鎂（又叫苛性鎂、塑性鎂、煅烧鎂等）两种〕的性質、用途和制造方法的叙述，以及它們現在作为主要原料在各种工业方面应用的概括叙述；关于金屬鎂，預計今后它的重要性会日愈提高，因此在第五章內专门叙述。

如所周知，金屬鎂可作为飞机、汽車的結構材料，制造烧夷弹、照明弹等的原料，日本一向主要是以海水中的卤水为提取鎂的主要原料，但以因卤水的生产有限，无论如何也滿足不了当前的需要。

如果菱鎂矿資源获得解决，紧接着就需要关于現代所采用的鎂的制造方法及其合金方面的知識，因此著者蒐集了各方面的文献加以抄录編写。

著 者 識

一九四二年三月

目 录

第一章 菱镁矿	7
1. 菱镁矿的物理 - 化学性質	7
2. 菱镁矿的历史	8
3. 菱镁矿在世界上的分布	9
4. 各国菱镁矿的产量	10
5. 菱镁矿的外观	11
6. 矿物学上的性質	11
7. 菱镁矿的伴生矿物	12
8. 白云石、方解石和菱镁矿的鑑別法	13
9. 菱镁矿的找矿标志	14
10. 菱镁矿的成因和产状	15
蛇紋岩矿床 交代矿床 沉积矿床	
11. 世界各国著名的菱镁矿矿床	17
属于蛇紋岩类型的 属于交代类型 (所謂白云岩类型) 的	
12. 中国东北的菱镁矿	23
13. 朝鮮的菱镁矿矿床	26
概况 地形 地質岩石 矿床分布情况	
14. 菱镁矿的成因及其地質时代	39
成因 地質时代	
15. 1936年度菱镁矿的需要和供給	40
16. 世界各国菱镁矿的推断儲量 (估計数字)	41
17. 菱镁矿的热分解与溫度的关系	42
18. 菱镁矿的用途	43
19. 菱镁矿的經濟品位	46
第二章 氧化鎂	47
1. 氧化鎂 (MgO)	47
2. 氧化鎂的种类及其物理化学性質的比較	47
3. 菱镁矿的煅燒收縮	47
4. 方鎂石	49
5. 氧化鎂的熔点	51

6. 氧化鎂的用途	51
第三章 硬燒鎂	52
1. 鎂熔塊	52
2. 鎂磚	53
3. 鎂灰漿 (鎂膠泥)	60
4. 利用鎂的各種耐火材料	61
電熔鎂磚 拉得克斯磚 非燒成磚 鎂酸鹽石磚 鎂尖晶石耐火材料($MgO \cdot Al_2O_3$) 鎂鎂磚 西門子磚	
5. 急冷急熱的力學分析	67
6. 各種耐火磚的特性和用途	71
7. 耐火磚的熱性質	72
8. 耐火材料的各種用途與其使用的比例	74
9. 在生產鋼鐵上鎂熔塊的消耗量	74
10. 煉鋼煉鉄所需各種耐火材料的數量	75
11. 近年耐火磚的趨勢	75
12. 鎂磚的標準規格 (普通型)	76
第四章 輕燒鎂	79
1. 輕燒鎂 (或煅燒鎂)	79
2. 制法與品質	80
3. 關於輕燒鎂的風化	81
4. 輕燒鎂的用途	81
5. 純白氧化鎂 (煅燒鎂)	82
6. 鎂水泥	83
鎂水泥的概要 鎂水泥的特點 媒介質不用鹼水的情況 配合比例與凝結時間 粉末度及硬化情況	
7. 碳酸鎂 (正碳酸鎂)	87
8. 重碳酸鎂	88
9. 酸性亞硫酸鎂	89
10. 硫酸鎂	91
11. 硫化鎂	91
12. 硝酸鎂	92
13. 磷酸鎂	92
14. 氫化鎂	93
15. 氫氧化鎂	93

16. 其他鎂化合物	94
17. 葛利尼亞試劑	95
18. 造漿用鎂	95
人造纖維工業 造紙工業	
19. 玻璃工業	98
20. 鎂瓷器	99
第五章 金屬鎂	100
1. 鎂的歷史	100
2. 鎂的物理性質及化學性質	102
鎂的物理化學性質 鎂的機械性質 鎂與鋁及鐵的比較	
3. 鎂及其合金的性質	104
鎂及鎂合金的特點 鎂及其合金的缺點 鎂合金的熔解與加工	
4. 鎂合金的種類	106
愛列克特隆 道歐金屬	
5. 鎂合金與鋁合金的鑑別方法	112
6. 鎂合金與鎂原材的鑑別方法	113
7. 金屬鎂的製造法	114
還原法 電解法 氟化法	
8. 各國鎂工業概況	127
德國 意大利 美國 英國 法國 蘇聯 瑞士	
9. 日本金屬鎂製造技術概況	130
以鹵水為原料的 將菱鎂礦當作氧化鎂為主要原料的	
10. 金屬鎂的消耗量	134
11. 金屬鎂的生產量	135
12. 鎂的原料	136
附錄	147
關於粉碎菱鎂礦及氧化鎂所用動力的計算	147
色華鎂	148
色華鎂號數及其成分	148
標準篩	151
各種燃料燃點表	152
完全燃燒需要的氧及空氣的理論量	152
主要化合物發熱量	153
各種固體燃料發熱量計算式	154
各種窖、爐的熱效率比較表	155
耐火礦物的成分及熔點	155

第一章 菱 鎂 矿

1. 菱鎂矿的物理-化学性質

菱鎂矿一般是白色菱面体的矿石，又因其所含氧化鎂成分占45%以上，所以称为菱鎂矿。

菱鎂矿是一种碳酸盐，它的分子式是碳酸鎂 (MgCO_3)，因此它在理論上的成分是：

氧化鎂	(MgO)	47.60%
二氧化碳	(CO_2)	52.40%
共計		100.00%

但在普通的情况下，菱鎂矿尚含有少量石灰、鉄、矾土、矽酸等（在很少的情况下，含有錳、石墨），因此，其外觀可为白色以及常見的灰、褐、黄等等色彩，但大体上，以呈白色者为最普通。

所以从外觀上看，它和白云岩 (Dolomite)、石灰岩 (Limestone) 往往很相似，尤其是和白云岩的区别，用肉眼鑑定，在大多数情况下是会感到相当困难的。

将它們的一些性質比較如下表：

种 类	菱 鎂 矿	白 云 岩	石 灰 岩
物理化学性質			
分 子 式	$\text{MgO} \cdot \text{CO}_2$	$\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$ $\text{MgO} \cdot \text{CO}_2$	$\text{CaO} \cdot \text{CO}_2$
硬 度	3.4—5.0	3.5—4.0	3.0
比 重	2.96—3.12	2.87	2.72
对冷稀酸的反应	不溶解	发泡，緩慢的溶解	发泡并溶解
对热 酸 的 反 应	有相当程度的腐蝕	剧烈的腐蝕	剧烈的腐蝕
折 射 率	$\omega = 1.699$	$\omega = 1.679$	$\omega = 1.658$
	$\epsilon = 1.508$	$\epsilon = 1.501$	$\epsilon = 1.486$
	$\omega - \epsilon = 0.191$	$\omega - \epsilon = 0.178$	$\omega - \epsilon = 0.172$

2. 菱鎂矿的历史

菱鎂矿是一种鎂的碳酸盐，由氧化鎂(MgO)和二氧化碳(CO_2)組成，这个結果是在1800年首先被德国人拉姆培弟斯(W. A. Lampadius)确定(根据捷克斯洛伐呼魯布謝茲所产出的非晶質矿石的分析)，但是后来法国的乔培尔(G. A. Gioeert)将意大利吐林市北面包第西罗所产的矿石(也是非晶質的)加以分析，并在吐林市学术会会志(1802年发行)上发表，如果根据他的分析結果則有下列一些成分：

氧化鎂	(MgO)	68.00%
二氧化碳	(CO_2)	12.00
二氧化矽	(SiO_2)	15.60
硫酸鈣	($CaSO_4$)	1.60
水	(H_2O)	3.00

嗣后到1803年，該吞(M. D. Guyton)在上述吐林市郊外的卡斯特拉-蒙泰(Castella-Monte)发现了与上述相同的矿石，并将它命名为天然碳酸鎂(Carbonate de magnésie natif)。

然而，威尔納(A. G. Werner)称这种矿石为天然鎂(Natürliche talkerde)，另外卢得維克(C. F. Ludwig)則称之为萊茵鎂(Rheine talkerde)或碳酸鎂(Talcum Carbonatum)等等，所以其名称一直没有固定，及至1808年，德国人卡尔斯丁(D. J. G. Karsten)在他所著的矿物学一覽表(Mineralogischen Tabellen)一書中，采用了現在所使用的“菱鎂矿”做为学术上的用語，从此以后，菱鎂矿这个术语才被一般人通用。

但是，在法国比这稍晚一些，于1810年得拉美特里(J. C. Delamétherie)提倡采用其产地的地名，叫做包第西矿(Baudissarite)。到了1822年，布隆尼阿(A. Brongniart)研究巴黎盆地的矽酸鎂矿物，結果証明了包第西罗所产的矿石并不是碳酸盐，而是含有多量矽酸盐的矿石，对于这种矿石遂开始用法語的菱鎂矿(Magnésite)做为学术上的术语。这样，在法国所用的菱鎂矿(Magnésite)一詞和德、英等国家所指的碳酸鎂的菱鎂矿(Magnesit 或 Magnesite)其含义是不完全相同的，法文是指含有矽酸質的矿石而言。現在一般所通用的菱鎂矿(Magnesite)在法

文中于1824年依照柏旦(F. S. Beudant)的命名叫做乔培尔矿(采用研究者乔培尔[Giobert]的姓名),直到现在似乎仍然在这样分别地使用。

其次,菱镁矿从什么时候开始开采的呢?关于这个问题尚缺少明确的记载。鉴于希腊的非晶质菱镁矿矿床的开始开采,据记载是在500年前,由此看来,认为这是世界上菱镁矿开采的先驱似乎是没有疑问的,另外,推测印度的薩列姆地方的开采大概仅次于希腊,也是很古的。不过当时只是作为土木建筑材料而进行开采的,至于菱镁矿作为硷性的耐火材料实际应用,是离现在75年前、即在1867年前后(一说认为是在1891年),记载是自克劳斯(C. F. Claus)第一次做爐膛用成功以后才开始的。

过去,世界上著名的菱镁矿是奥地利的斯提利阿矿床,直到第一次世界大战期间,斯提利阿所产的菱镁矿,它的矿量、品位及其产量名符其实的还占世界第一位,不但向欧洲各国并向世界各地输出。

斯提利阿所产的菱镁矿以铁的含量比较多为其特征,因为碳酸镁中含有5—30%的碳酸亚铁,形成铁菱镁矿(Breunnerite),所以和上述的希腊、印度以及中国东北、朝鲜所产的在成分上略有不同。

但是,成分上的这种不同,在作为硷性材料的使用价值上,已经证明几乎没有任何影响。

日本菱镁矿的历史比较短,在1932年以前,日本国内尚无菱镁矿出产,只是依靠上述奥地利所产的极少量的输入。

中国东北的菱镁矿是在1913年10月发现的。发现地点位于盖平沙岗子火车站西3公里,叫做轉山子的小山上,后来在该地区进行详细的勘查,在大石桥东方及东南方一带接二连三又有发现,并向大石桥东北东方向继续延伸,查明直至沈安铁路連山关车站都断断续续地有所赋存,当时据称埋藏量在地上有20亿吨,在地下有30亿吨,共计有50亿吨。

3. 菱镁矿在世界上的分布

在外国菱镁矿丰富的赋存地方,如前所述以奥地利最为著名,此外苏联、希腊、捷克斯洛伐克、加拿大、印度、美国、意大利、南斯

拉夫等均为主要的出产国。

后来，西班牙、挪威及非洲刚果的卡旦州（比利时属）发现有品位优良的矿床，另外在中国山东省也发现了据说埋藏量有300万吨的矿床。更应当注意的是在蒙古乌兰巴托及阿特兰布拉克中间的乌兰木克托发现的相当庞大的菱镁矿床，不过这个矿床尚未完成详细调查，有待于将来探讨。

朝鲜咸镜南北两个道发现有巨大无比的大矿床，另外，大家知道，在中国东北，以大石桥为中心至沈安铁路连山关站约100公里之间形成有在世界上著名的矿床。

此外，在日本茨城县町屋、秋田县荒川、高知县吉野村、石川县仓谷、大分县臼杵、熊本县福原等地，虽然在蛇纹岩中也产出呈不规则块状的或脉状的极少量的菱镁矿，但几乎没有开采的经济价值。

（注）中国山东省莱州、粉子山一带的菱镁矿与滑石成互层产出，含镁45—47%，品位比较好，据说埋藏量在300万吨以上。

4. 各国菱镁矿的产量（单位千吨）

年 国	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
日本	—	—	—	—	—	—	—	3.2	2.4	14.3	30.5
中国东北	21.4	25.5	31.1	29.0	36.1	55.4	59.0	64.3	142.0	230.0	326.0
澳洲	10.5	11.0	9.3	8.9	3.5	5.5	9.9	16.2	16.3	17.9	19.7
奥地利	536.0	310.0	438.0	304.4	179.0	134.4	164.3	285.4	300.3	397.8	249.7
加拿大	18.5	33.3	39.2	25.1	24.3	22.8	27.2	27.4	27.1	54.2	?
捷克	84.6	87.4	101.1	71.4	38.9	34.0	49.9	58.2	39.8	60.0	90.7
希腊	84.5	104.4	84.0	68.5	50.0	44.7	44.7	69.0	96.9	120.3	116.8
印度	20.0	24.8	23.9	16.8	15.4	14.1	15.5	15.2	17.3	15.7	26.6
意大利	16.3	11.7	17.2	4.1	3.5	0.5	2.2	1.1	1.0	3.1	5.3
南斯拉夫	1.7	6.3	6.6	32.0	42.1	32.6	25.6	47.2	54.6	68.6	41.2
苏联	106.6	120.0	132.7	152.0	246.0	234.5	380.3	482.0	?	?	?
美国	110.2	115.4	170.2	117.2	66.8	34.9	98.1	91.6	159.4	188.3	181.6
挪威	1.1	0.9	1.8	2.2	1.6	1.3	2.0	2.5	2.5	3.1	3.3
德国	—	—	—	—	—	—	—	11.0	13.8	15.0	12.1
南非联邦	—	—	—	—	1.4	1.4	1.5	1.7	1.5	1.7	1.7

5. 菱镁矿的外观

如上所述，菱镁矿依其所含杂质的多少可以有白、灰白、淡红、淡黄、褐、黝黑、暗绿等颜色，此外这些色彩也可能不规则地混杂在一起，或交错成条带状，积云状或斑点状。一般多呈白色或淡灰色。

菱镁矿与白云岩（或称苦灰岩）及石灰岩比较，其矿物解理面光线反射较强，这也是它的特征。

结晶的大小没有一定，颗粒直径最大的可达15—20公厘，也有1公厘以下的细粒，但一般总比作为其母岩的白云岩的结晶稍微大一些，这似乎是它的特征。

以上是结晶质菱镁矿的情况。非晶质的菱镁矿呈素烧的器皿或陶瓷器状，颜色为白色、黄色或褐色，一般呈块状或土状。

6. 矿物学上的性质

菱镁矿分为结晶质的和非晶质的两种，可以认为这主要是由于生成菱镁矿的矿床不同所致，所谓蛇纹岩式或白云岩式即指此而言。

这两种成因不同的菱镁矿，其矿物学上的性质也不同，这是理所当然的。前者，即蛇纹岩式菱镁矿主要是非晶质的，后者，即白云岩式菱镁矿一定是结晶质的，这就是最显著的例子。

菱镁矿在矿物学上的性质

形 状		结 晶 质 的	非 晶 质 的
种 类			
晶 系		六方系（菱面体）	块状，土状
光 泽		玻 璃	暗淡
解 理		完 全	不完全
断 口		具 壳 状 风化后疏松	贝壳状，疏松
分 子 式		$MgCO_3$	
分 子 量		84.32	
比 重		2.96—3.12	
硬 度		3.4—5.0	
条 痕			

7. 菱镁矿的伴生矿物

菱镁矿，尤其是结晶质菱镁矿的伴生矿物或容易伴生的矿物大致如下表所列，不过，其中除滑石、淡斜绿泥石及蛇纹石以外，不一定是必然的伴生矿物，不同地区的矿床，伴生矿物只有其中一部分。同时这些矿物常以微量混杂其中，要在显微镜下才能看出。

菱镁矿的伴生矿物表

矿物名称	学名	分子式	备注
蛇纹石	Serpentine	$H_4Mg_3Si_2O_9$	母岩中含硅土矿物经热水交替而生成
滑石	Talc	$3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$	
淡斜绿泥石	Leuchtenbergite	硅酸镁的化合物	
石墨	Graphite	C	
镁橄榄石	Forsterite	$2MgO \cdot SiO_2$	含方解石
黄铁矿	Pyrite	FeS_2	
石英	Quartz	SiO_2	
磷灰石	Apatite	$3(CaO \cdot P_2O_5) + CaF_2$	
白云石	Dolomite	$MgCaCO_3$	
磁铁矿	Magnetite	Fe_3O_4	
黄铜矿	Chalcopyrite	$CuFeS_2$	
透辉石	Diopside	$CaO \cdot (Mg, Fe)O \cdot 2SiO_2$	
石灰石	Limestone	$CaCO_3$	

这些矿物中肉眼可以认出的有滑石、淡斜绿泥石、石墨、黄铁矿、磁铁矿及蛇纹石等。

滑石呈白色细鳞片状，或呈灰白色细柱状的晶簇产出。在含量多时，矿石全体呈灰色，并有滑腻感。一般具有暗淡光泽。

淡斜绿泥石是白色微粒结晶，有时也呈板状的大晶体。

石墨呈粉末状，含量多时使矿石呈暗灰色或黝黑色，乍看容易误认为是不好的矿石，如果只单含石墨当然对矿石的品位不会有什么妨碍（但一般在石墨伴生量多时，也伴生有其他矿物）。

黄铁矿呈粒状结晶散布，在风化面上一概变为褐铁矿。

磁铁矿和黄铜矿大致与黄铁矿情形相同，在朝鲜咸镜北道白岩菱镁矿山的里山，偶尔在菱镁矿中产出有极少量的小块体。

透輝石、石英、鎂橄欖石、磷灰石等只有在顯微鏡下才能觀察出它們的存在，在顯微鏡下石英呈小顆粒狀，有的呈現在菱鎂礦生成時交替殘留的情況，有的呈現為細脈狀貫穿礦石的情況。

磷灰石是交替作用的殘留物，在礦石中很少呈顆粒狀。石灰岩中除了方解石以外，還有散布着的顆粒狀石英和磷灰石等，有時也夾雜着透輝石。

此外，白云石（苦灰石）在顯微鏡下呈現孪形雙晶，這是它的特征。

8. 白云石、方解石和菱鎂礦的鑑別法

菱鎂礦、白云石和方解石，尤其是菱鎂礦，與白云石的外觀頗相似，如前所述，鑑定他們常感困難。茲選出幾種簡單的鑑定方法加以敘述。

(i) 鹽酸反應法 用稀鹽酸滴方解石和白云石時，不但發泡並發連續的噝噝的微聲，而滴菱鎂礦時肉眼很少發泡，只有拍拍的微聲。

這種鑑定方法雖然需要相當的熟練程度，但這是比較簡單的方法。

化學成分理論數值（百分比）

礦物種類	燒失量	氧化鈣	氧化鎂	比重
方解石	44.0	56.0	0	2.7
白云石	47.8	30.4	21.8	2.8
菱鎂礦	52.4	0	47.6	3.0

(ii) 草酸銨法 這是把礦石粉用稀鹽酸溶解後加草酸銨檢查是否有沉淀的方法，如果產生白色沉淀，則表示有石灰成分存在，因菱鎂礦不發生白色沉淀。

(iii) 比重測定法 比重法雖有數種，但其中以用居里比重秤（Jolly's Spring Balance）最為簡單、適宜。

根據日人熊澤治郎的研究，根據比重測定大致可以推斷該礦石的分成。

(iv) 烧失法 使矿石灼热，将其所含二氧化碳的排出量作为烧失量，在这种情况下，只要菱镁矿在外观上含杂质不甚显著，烧失量一般在49%以上。

(求烧失量的一个例子) 用坩埚取试样粉末2克，起初缓慢加热约15分钟，继而再加强热(950—1000°C) 30分钟以后，冷却10分至15分钟，称其重量而求其减量。

(v) 磷酸鈉法 这是試驗是否有镁存在的方法。将矿石粉末用稀盐酸溶解，于滤液中加磷酸鈉，如果产生白色絮状沉淀物(即磷酸鈰鎂)，则表示有镁存在。

(vi) 拉姆柏尔法(J. Lemberg) 在氯化鋁中加苏木紫(Hematoxylin) 制成紫色溶液，将岩石片用此染色，方解石变为紫色，而白云石、菱镁矿则不着色。这种方法就是利用这种特性。

9. 菱 鎂 矿 的 找 矿 标 志

从露头形态所看到的菱镁矿矿床的特征是：

(1) 露头的风化面一般呈黑色或灰黑色。

(2) 露头的风化面不是平滑的，而是呈无数孤立的小丘散布。

(3) 白云岩和石灰岩平常也呈现灰色或灰黑色，但其露头的表面一般是平滑的。

更进一步列举地貌形态的观察的特征，大致可以归纳如下：

(4) 菱镁矿矿床地区一般对剝蚀作用的抵抗能力较强，因此容易造成凸起的地形，而白云岩普通多形成断断续续的平缓的圆丘。

換句話說，菱镁矿矿床和容易呈现圆丘性的白云岩相比，它在地貌上更为突出。

(5) 其次，根据著者到现在实地踏勘的结果看来，朝鲜的菱镁矿矿床以走向为北西者居多，而其露头大多在向南的斜面上。地层的走向既然大致为北西向，并由于多向北东方面倾斜的关系，地层的断面才常向南露出，因而与层理平行的矿床也应容易在朝南的斜面上露出。

但是附带地说，这种事实只限于朝鲜，并不是菱镁矿的一般例证。

10. 菱镁矿的成因和产状

关于菱镁矿的产状大致可以分为下列三种（这个分类是著者为了方便而分别命名的）：

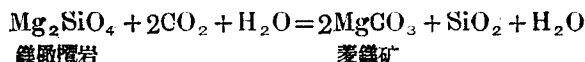
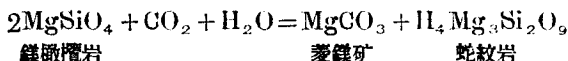
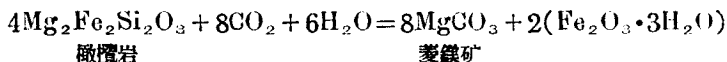
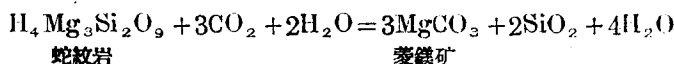
- (1) 蛇紋岩矿床（或二次分解矿床）；
- (2) 交代矿床；
- (3) 沉积矿床。

(i) 蛇紋岩矿床 亦称次生分解矿床，一般系由橄欖岩或蛇紋岩等富含鎂的岩石因被含二氧化碳的热液水或天然水再分解后，在該岩石中呈不規則块状或脉状而产出，日本所产的即屬此例。

平常在蛇紋岩中成网状脉产出，为矽酸細脉穿过，因此其矿脉和蛇紋岩被这个矽酸层分开而成隔离的形式。

矿石为白色至褐色、黄色的硬土块，外观如陶器（指不带釉的），这是所謂非晶質菱镁矿，但往往也有褐色的結晶（在高知县吉野村产于滑石質岩石中）或呈菱形体的微晶及粒状（石川县仓谷矿山伴有方鉛矿）。

这种蛇紋岩矿床的生成过程可用化学方程式来说明：



如上式所示，这种菱镁矿的生成伴生有矽酸物，因此属于这一类型的矿床可以認為常是矽酸質的（一般呈蛇紋岩形式）。

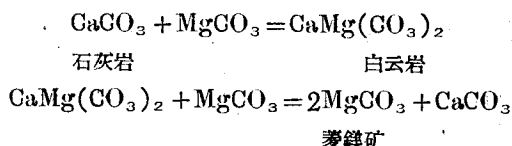
外国的产地以希腊、捷克斯洛伐克、意大利、南斯拉夫、以及北美、印度、南非洲及和苏拉威西島（即西里伯斯島）（Celeber Is.）等为主，属于这种类型的菱镁矿矿床規模很大的比較少，仅希腊的雷

蒙及优卑亚两島 (Lemnos & Euboea) 的矿床聞名。

当时希腊年产12万吨，捷克斯洛伐克年产9万吨，印度年产25000吨，南斯拉夫年产7万吨，意大利年产15000吨左右。希腊及印度所产的在英国，意大利所产的在本国，捷克所产的在欧洲各国，南斯拉夫所产的在比利时，大部分均作为耐火材料使用。

(ii) 交代矿床 这个类型的矿床的成因过去認為是由原生沉积作用形成的 (Economic Geology Vol. XXII, XXIII, XXVI)，最近的研究認為是由于随着火成岩类的噴发或在噴发很久以后上升的含鎂热液水或气体蒸气作用所造成的。

即含鎂气体或气态的水液和石灰岩层中的石灰进行交替而生成层状的或扁豆状的菱鎂矿矿床，同时产出白云岩。这个生成次序推测其化学方程式为：



朝鮮及中国东北大石桥的矿床屬於这个类型，此外奥地利、西班牙、挪威、苏联、美国、加拿大以及非洲、比屬刚果卡坦加州 (Katanga) 等的菱鎂矿矿床亦屬这个类型。

这个类型的矿床的特征是：一般为結晶質的，并且除了白云石以外一定伴生有滑石、淡斜綠泥石，时而还有蛇紋石。

各国的开采数量据估計：奥地利年产40万吨，苏联年产80万吨，加拿大年产6万吨左右，其中奥地利所产的大部分在德国、法国及美国，加拿大的在本国及美国，苏联的在本国均作耐火材料使用及用于其他方面。

(iii) 沉积矿床 这个类型矿床成薄层状产出，沒有大規模的矿床，大都是在干燥地区特殊的咸湖中沉淀所成。

其沉淀过程可用化学式表示：

