



普通高等教育“十二五”规划教材

PUTONG GAODENG JIAOYU "12·5" GUIHUA JIAOCAI

实用有色金属科技 日语教程

主 编 王春香 肖 宏
副主编 占丰林 凌征华
主 审 山本由贵



冶金工业出版社
Metallurgical Industry Press



普通高等教育“十二五”规划教材

实用有色金属科技日语教程

主 编 王春香 肖 宏
副主编 占丰林 凌征华
主 审 山本由贵

北 京
冶 金 工 业 出 版 社
2012

内 容 提 要

本书以有色金属矿采选、冶炼、压延加工行业的主体生产工艺环节知识为主线,系统介绍了矿石、矿山、采矿、选矿、冶炼、冶金、压延加工等方面的专业基础知识。采矿部分主要介绍了露天开采和井下开采;选矿部分介绍了手选、重力选、磁选等选矿技术;冶炼与冶金部分介绍了有色行业中与钨、钼、稀土有关的加工工艺与加工技术。书中还加入了与专业有关的技术文献,如专利公报等。为了了解行业的发展趋势,还加入了有关技术的历史、行业现状以及资源与环境方面的内容。

本书可作为冶金类院校日语专业本科生的泛读教材,也可以作为采矿、选矿、有色冶金、材料等工程专业本科生的专业日语教材和有色行业企业技术人员以及管理人员的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

实用有色金属科技日语教程/王春香,肖宏主编. —北京:
冶金工业出版社, 2012. 1

普通高等教育“十二五”规划教材

ISBN 978-7-5024-5814-0

I. ①实… II. ①王… ②肖… III. ①有色金属冶金—日语
—高等学校—教材 IV. ①H36

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 281613 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcbcs@cnmip.com.cn

责任编辑 廖 丹 美术编辑 彭子赫 版式设计 孙跃红

责任校对 石 静 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-5814-0

北京百善印刷厂印刷;冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销

2012 年 1 月第 1 版, 2012 年 1 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 15 印张; 362 千字; 226 页

33.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

序

有色金属工业是我国国民经济中重要的基础产业。改革开放以来，尤其是近几年，我国有色金属工业获得了持续、快速的发展，经济规模不断扩大，综合实力明显提高，在国际同行业中的影响力和竞争力也日益增强。目前，我国10种常用有色金属产量已连续8年居世界第一，消费量连续7年居世界第一。显然，我国已成为世界有色金属产业名副其实的资源生产大国和消耗大国，成为全球有色金属产业发展的重要力量。

但是从科学发展的角度看，我国有色金属产业仍然存在一些不容忽视的问题，例如，结构性矛盾突出，部分产品产能过剩，资源综合利用水平不高；资源、能源和环境对产业发展的制约因素加大，国内矿产资源短缺程度日趋严重；自主创新能力不强，在高端产品和资源综合利用方面缺乏核心技术；各种形式的贸易保护主义抬头，“绿色壁垒”增加，贸易摩擦加剧，等等。

解决这些问题的思路和方法可能很多，但我认为，有两点是至关重要的，那就是坚持“科技创新”和“对外开放”战略。通过科技创新，可以解决资源利用率不高、结构性矛盾突出、核心技术缺乏等技术问题；而对外开放，则既可以引进国外先进的科学技术，又可以在其他国家寻找到可利用的矿产资源，为解决国内有色金属资源短缺开辟更为广阔的通道，还可以提高我国应对国际贸易摩擦的能力。这两种战略的有效实施都有赖于一种人才的培养：既具有有色金属某一专业背景，又有较强外语运用能力的复合型人才。

然而，在我国现行教育体制下，能满足上述要求的人才实在是凤毛麟角。这其中的原因主要是，具有专业背景的学生虽然学了十几年的外语，但大多为应试外语，缺乏语言运用能力的培养，而外语能力较强的外语专业学生又不懂专业技术，甚至连有色金属企业基本的生产流程都不了解。这就导致有色金属相关专业和外语专业这两类大学毕业生都难以胜任有色金属行业科技创新和对外开放的需要。正是在这种情况下，作为一所50多年来一直为我国有色金属和钢铁行业发展服务的资深院校——江西理工大学（原江西冶金学院、南方冶金学院），从2008年开始启动外语教学改革，期望通过这项改革，为我国有色金属行业培养出有色金属专业背景和良好外语能力兼备，或者以外语背景为主，同时又了解有色金属专业生产流程的复合型人才。

进行这项教学改革的当务之急是编写一套符合这一培养模式和目标要求的

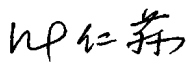
教材。为此，学校整合校内资源，让外语外贸学院与有色金属学科特色鲜明的资源与环境工程学院、建筑与测绘工程学院、冶金与化学工程学院、材料科学学院、机电工程学院等联手，组织外语外贸学院有兴趣从事这一改革，并且具有有色金属专业实践背景的外语教师，结合外语基础较好的有色金属专业教师联合组成教材编写班子，在成功编写了“英语+有色”的《有色金属矿床开采》（英文版）教材之后，现又编写完成了这部《实用有色金属科技日语教程》。

这部教材是在本科日语专业连续多年开设的“矿冶机电翻译实习”课程自编讲义的基础上，经过任课教师及参编人员整理、归纳、修改和完善后最终定稿的。该书的出版凝聚了所有编者的心血，蕴含了多位老师对我校外语教学改革的迫切心愿，体现了我校教师对教育事业高度负责的拳拳之心！我相信，本教材的出版问世对于提高我校日语专业学生了解有色金属行业的兴趣，有色金属相关专业学生学习运用日语的能力都会有所帮助。我也坚信，这部教材的出版对我校进一步推进外语教学改革一定能起到积极的促进作用！

该教材第一主编王春香教授第一专业学的是矿山机械，后来到厦门大学和日本国际交流基金日本語センタ一主修日语，也许正是因为她有这样的学缘结构，使她对“外语+有色”有了独到的理解。也正因为她对“外语+有色”改革有独到的感悟，加上她对在学校自己亲手创办的日语专业的热爱，才使这位已经退居二线的老教授仍在为学校的改革不懈努力。我为学校有这样的教师感到由衷的敬佩和自豪，也为同学们在校期间能遇上这样的老师，能使用这部由老师用自己全部爱心和毕生学识写成的教材感到庆幸！

不是每一所院校外语专业培养的学生都能到联合国去当翻译；也不是每一个学生都要成为莎翁或川端康成的追随者。找准自己的位置，无论是培养人才的学校还是被学校培养的人才，都有可能最大限度地为我国有色金属工业的科学发展做出自己应有的贡献。

愿我校“外语+有色”人才培养模式改革之花能结出丰硕的果实！是为序。

江西理工大学校长 
教授、博士生导师

2011年10月10日

前 言

长期以来,由于受高校培养人才模式的局限,我国的人才队伍当中既懂科技专业知识,又有较强外语沟通能力的人才少之又少。

培养“既懂专业、外语又好”的新型复合型人才,是多年来江西理工大学倡导“特色办学”,在“质量立校”的大前提下提出的办学理念之一,即努力培养行业和社会发展急需的具有较强的实际运用能力的复合型人才。“外语+有色(外延)”就是我校近年来一直在探索的一种新型人才培养模式。

特色专业需要特色系列教材,为了适应特色办学的需要,我们在编写了冶金类院校英语专业和采矿工程专业的特色英语教材的基础上,作为其姊妹篇,编写出版了本书,旨在让有色行业院校的英语、日语专业的学生能够了解有色行业的科技专业基础知识,又使这些院校的非外语专业学生能较好地运用外语作为沟通和解决所学科技专业方面问题的工具,从而将我们的学生培养成为有色行业具有较强竞争能力的复合应用型人才。

本书可作为冶金类院校日语专业本科生的泛读教材,也可作为采矿、选矿、有色冶金、材料等工程专业本科生的专业日语教材和有色行业企业技术人员以及管理人员的培训教材。

本书共分6章,主要内容包括:矿物趣话、采矿、选矿、冶炼、金属材料加工、地球资源与环境保护等。本书由江西理工大学王春香教授、赣南师范学院科技学院肖宏博士担任主编,江西理工大学占丰林教授、凌征华教授担任副主编,江西理工大学日籍教师山本由贵女士主审。其中第1章、第5章由王春香编写,第2章由占丰林编写,第3章、第4章由肖宏编写,第6章由凌征华编写。此外,江西理工大学日语专业教研室的何熠楠、刘绍晨、江南南、向阳红、肖笛、张典、金桂玲以及赣南师范学院科技学院的王玄里分别对各章节的“专业词汇”、“复习思考题”等内容的编写做了大量的工作。全书由王春香统稿。成稿后,山本由贵女士对本书的语法、措辞乃至全书的内容做了多次校对,对她的辛勤工作表示衷心的感谢。

本书得到了江西理工大学教材出版基金的资助。在此,谨向一直以来对本书的编写及出版都给予了极大支持和鼓励的江西理工大学各级领导表示由衷的

IV 前 言

感谢。

本书在编写过程中参考了国内外相关书籍、论文或网页（已列入本书参考文献），在此对这些文献的作者表示诚挚的感谢。由于编者水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者
2011 年 10 月

目 次

第1章 鉱物の話	1
1.1 鉱物の由来	1
1.1.1 鉱物、岩石と鉱石	1
1.1.2 鉱物の種類	5
1.1.3 鉱物の配布	9
1.1.4 鉱物の性質	11
1.1.5 地層の堆積構造	14
鉱物についての専門用語	18
復習する時の思考テーマ	21
1.2 鉱山について	21
1.2.1 鉱山	21
1.2.2 鉱山の分類	23
1.2.3 鉱山の特殊性	34
1.2.4 鉱山開発の歴史と現状	34
1.2.5 鉱山開発を如何に評価するのか	37
鉱山についての専門用語	38
復習する時の思考テーマ	41
第2章 鉱物の採掘	42
2.1 採掘の話	42
2.1.1 採掘の歴史	42
2.1.2 採掘の条件	47
2.1.3 採掘の概況	47
2.1.4 日本金属鉱山史の証人	52
2.1.5 採掘などにかんする法規	54
鉱物採掘についての専門用語（一）	57
復習する時の思考テーマ	58
2.2 採掘生産と環境保護	58
2.2.1 ブラスト技術	58
2.2.2 露天掘り技術	65

VI 目 次

2.2.3 坑内掘り技術	66
2.2.4 鉱山安全技術	68
2.2.5 鉱山採掘と環境保護	72
鉱物採掘についての専門用語（二）	76
復習する時の思考テーマ	78
第3章 鉱物の選別	79
3.1 選鉱の種類	79
3.1.1 手選鉱	80
3.1.2 比重選鉱	81
3.1.3 浮遊選鉱	83
3.1.4 磁力選鉱	85
3.1.5 鉱業用の設備	89
選鉱についての専門用語（一）	92
復習する時の思考テーマ	93
3.2 日本の鉱業	93
3.2.1 日本における鉱山	93
3.2.2 日本の選鉱業	94
3.2.3 レアアースという鉱物	96
3.2.4 選鉱と環境	99
3.2.5 選鉱についての特許	102
選鉱についての専門用語（二）	107
復習する時の思考テーマ	108
第4章 鉱物の精錬と冶金	109
4.1 精錬について	109
4.1.1 精錬の歴史	109
4.1.2 精錬の方法	113
4.1.3 精錬の過程と溶剤	118
4.1.4 タングステンの精錬工程	121
4.1.5 スラグ	125
精錬についての専門用語（一）	127
復習する時の思考テーマ	128
4.2 冶金について	128
4.2.1 冶金の歴史	128
4.2.2 冶金の諸分野と各種の冶金	131
4.2.3 20世紀の冶金	133
4.2.4 超硬合金	136

4.2.5 レアアース金属の冶金	137
精錬についての専門用語（二）	140
復習する時の思考テーマ	141
第5章 非鉄金属について	142
5.1 非鉄金属の特徴と加工技術	142
5.1.1 非鉄金属とは	142
5.1.2 タングステン、モリブデンの物性と特徴	148
5.1.3 タングステン、モリブデンの圧延成形加工	152
5.1.4 タングステン、モリブデンの生産の流れ	156
5.1.5 タングステン、モリブデンの用途と現状	159
金属材料加工についての専門用語	163
復習する時の思考テーマ	166
5.2 戦略、資源、外交	166
5.2.1 戦略資源	166
5.2.2 資源戦略	169
5.2.3 戦略資源の用途と現状	170
5.2.4 資源外交	175
5.2.5 資源による紛争	179
戦略、資源、外交についての専門用語	182
復習する時の思考テーマ	184
第6章 地球資源と環境保護	185
6.1 いろいろな資源	185
6.1.1 地球の資源	185
6.1.2 地球のエネルギー	190
6.1.3 鉱物生産による環境問題	196
6.1.4 環境問題による病気	204
資源と環境についての専門用語（一）	211
復習する時の思考テーマ	212
6.2 地球を大切に	212
6.2.1 地球温暖化	212
6.2.2 環境と調和にするしかた	215
6.2.3 省エネルギー	219
6.2.4 地球を大切にしよう	221
資源と環境についての専門用語（二）	224
復習する時の思考テーマ	225

目 录

第1章 矿物趣话	1
1.1 矿物的形成	1
1.1.1 矿物、岩石和矿石	1
1.1.2 矿物的种类	5
1.1.3 矿物的分布	9
1.1.4 矿物的性质	11
1.1.5 地质构造	14
矿物专业术语	18
复习思考题	21
1.2 矿山的概述	21
1.2.1 何谓矿山	21
1.2.2 矿山的分类	23
1.2.3 矿山的特殊性	34
1.2.4 矿山的发展历史与现状	34
1.2.5 对矿山的评价	37
矿山专业术语	37
复习思考题	41
第2章 矿山开采	42
2.1 矿石开采	42
2.1.1 采矿的历史	42
2.1.2 采矿的条件	47
2.1.3 采矿概况	47
2.1.4 日本金属矿山的历史见证	52
2.1.5 采矿有关的法规	54
采矿专业术语（一）	57
复习思考题	58
2.2 采矿技术与安全生产	58
2.2.1 爆破技术	58
2.2.2 露天开采技术	65
2.2.3 井下开采技术	66

X 目 录

2.2.4 矿山安全技术	68
2.2.5 矿山开采与环境保护	72
采矿专业术语 (二)	76
复习思考题	78
第3章 选矿技术	79
3.1 选矿的种类	79
3.1.1 手选	80
3.1.2 重力选矿	81
3.1.3 浮选	83
3.1.4 磁选	85
3.1.5 选矿设备	89
选矿专业术语 (一)	92
复习思考题	93
3.2 日本的矿业	93
3.2.1 日本的矿山概况	93
3.2.2 关于选矿厂	94
3.2.3 关于稀土	96
3.2.4 选矿与环境	99
3.2.5 选矿专利公报	102
选矿专业术语 (二)	107
复习思考题	108
第4章 矿物的冶炼、冶金加工技术	109
4.1 关于冶炼	109
4.1.1 冶炼的历史	109
4.1.2 冶炼的方法	113
4.1.3 冶炼的过程	118
4.1.4 钨的冶炼	121
4.1.5 矿渣	125
冶炼专业术语 (一)	127
复习思考题	128
4.2 关于冶金	128
4.2.1 冶金的历史	128
4.2.2 冶金领域与各种冶金的方法	131
4.2.3 20 世纪的冶金	133
4.2.4 硬质合金	136
4.2.5 稀土金属冶炼	137

冶炼专业术语 (二)	140
复习思考题	141
第5章 有色金属	142
5.1 有色金属材料的特性与加工技术	142
5.1.1 关于有色金属	142
5.1.2 钨钼材料的物性与特征	148
5.1.3 钨钼材料的压延加工	152
5.1.4 钨钼生产工艺流程	156
5.1.5 钨钼材料的用途与现状	159
有色金属材料加工专业术语	163
复习思考题	166
5.2 战略、资源、外交	166
5.2.1 战略资源	166
5.2.2 资源战略	169
5.2.3 战略资源的用途与现状	170
5.2.4 资源外交	175
5.2.5 因资源引起的纷争	179
与战略、资源、外交有关的专业术语	182
复习思考题	184
第6章 地球资源与环境保护	185
6.1 形形色色的资源	185
6.1.1 地球上的资源	185
6.1.2 地球上的能源	190
6.1.3 矿业生产引起的环境问题	196
6.1.4 因环境问题引起的疾病	204
资源与环境专业术语 (一)	211
复习思考题	212
6.2 珍爱地球	212
6.2.1 地球温室效应	212
6.2.2 与环境和谐相处的方法	215
6.2.3 节能减排	219
6.2.4 善待地球	221
资源与环境专业术语 (二)	224
复习思考题	225
参考文献	226

第1章

鉱物の話



本章提要: 作为本书的开篇,本章主要讲述矿物的形成。我们生活在这个地球上,我们的脚下蕴藏着许多已知或未知的物质。当你看见一块石头的时候,凭肉眼和现有的知识,你也许不会在意或者根本就无从知晓它是一块普通的石头还是一块含有某些有用矿物元素的矿石。矿石和岩石究竟有哪些区别?

也许,你还会好奇:看起来都是山,为什么有些山就是普通的一座山,无论在山的表层还是深处,人们都找不到具有开采价值的矿石;而有些山却含有这样或那样的矿物……

通过本章的学习,你将从中一一找到答案。

1.1 鉱物の由来

生きた生物に含まれる、例えば貝殻の方解石や霏石、ヒトの歯に多く含まれるハイドロキシapatiteなどの鉱物は生体鉱物として区別する必要がある。また非晶質物質でも鉱物と呼ばれる例外もある(オパール)。

ちなみに食品分野での「ミネラル」については該当項目を参照のこと。飲料水や食品などに溶存している無機質は、「鉱物質」と呼ばれることもあるが「鉱物」そのものではない(鉱物は固体物質である)。

広義には、動物、植物以外の自然物のことをさし、石油、地下水までも鉱物に含められる場合がある。しかし、鉱物学の文献等では、「天然に産出する無機質で一定の化学組成と結晶構造を有する固体物質」のことを鉱物と定義する場合が多い。

1.1.1 鉱物、岩石と鉱石

岩石と鉱物はよく「石」としてひとまとめに扱われるが、別物である。鉱物は結晶構造

を持ち、化学式で表すことができる。これに対して岩石は、鉱物や岩石の破片、ガラス(結晶でないもの)、化石、生物由来の有機物などの集合体(混合物)である。学術的には、岩石は「～岩」、鉱物は「～石」「～鉱」という名前をつけて区別するが、そういう分類が確立する前に名称が定着してしまった大理石・黒曜石などは、岩石であっても「～石」の名前で呼ぶ(最近では結晶質石灰岩・黒曜岩と呼んでいる)。

また、資源として有用な岩石は鉱石名で呼ばれることがある。鉱物と岩石はよく混同されてしまうが別物である。岩石は、鉱物または岩石破片の集合体であり、化学的に均質なものではない。鉱物は、化学的にほぼ均質で、原子・イオンレベルで3次元的な秩序配列(結晶構造)を持つ。

具体的には、墓石などに使われる花崗岩(御影石)は岩石であるが、花崗岩は石英、長石、雲母などの鉱物の集合からなっている。また、単一の鉱物からなっている場合、複数の結晶が集合していて、単一の結晶ではない場合、1種類の鉱物からなる岩石ということになる。たとえば、結晶質石灰岩(大理石)は方解石の結晶により構成されるが、単一の結晶ではなく複数の方解石結晶の集合体なので、岩石である。

この両者の関係は、よく「生物体」と「細胞」の関係にたとえられる。生物体を「岩石」とすると、それは様々な種類の細胞「鉱物」で構成されている、といった具合である。細胞の一つ一つは鉱物であるが、それが多く集まり固結していると岩石と呼ばれるようになる。

また、鉱物や岩石を資源として利用する場合、鉱石名で呼ぶことがある。鉄鉱石、硫化鉄鉱、ろう石、石灰石などは、鉱物名でも岩石名でもない。

1.1.1.1 岩石

岩石(がんせき、Rock)は、マグマが冷えたり、堆積物が続成作用を受けて結合したり、あるいは既存の岩石が変成作用を受けたもので、地殻とマントルを構成する主要な物質の存在様式である。われわれが目にすることができる岩石は、地殻のごく表面にあるもので、岩石は地殻の一部あるいは破片ということもできる。

一般には「石」、「岩」とほぼ同義に使われ、石は小さな岩石片であり、岩は大きな岩石塊のことを指す。また、石や岩よりも学術的な表現をしたいときに「岩石」が用いられることが多い。

A 岩石の種類

岩石は、その成因により以下の3種類に大別できる。

(1)火成岩。マグマが冷え固まったり、火山活動で他の岩石などと混ざって固まったものの。

(2)堆積岩。水底や陸上に堆積したものが固結したものの(続成作用)。

(3)変成岩。いったんできた岩石が熱や圧力をうけて構成鉱物や内部構造が変化したものの(変成作用)。この他に、岩石が熱水などにより変質作用を受けて出来た変質岩もある。

以上の岩石はさらに詳しい成因、あるいは化学組成や構造などにより、より詳細に分類される。しかし、生物や鉱物と違って、岩石の特徴は連続的に変化しているため、分類の境界は人為的なものである。しかも、分類の定義はいくつもあり、どの定義を採用するか

によって、同じ岩石に別の名前がつけられることは珍しいことではない。国際地質科学連合(IUGS)による命名案がまとめられているが、完全には定着していない。

B 移り変わり

図1-1のように、岩石は基本的には火成岩として生まれる。堆積岩は既存の岩石が地表で浸食、風化したものが再び固まったものである。変成岩は既存の岩石が変成作用を受けて生まれる。なお、より強い高熱にさらされ、完全に溶けた場合、冷えれば火成岩となる。このように、長い時間の間に岩石やそれを構成する物質は互いに移り変わると考えられる。

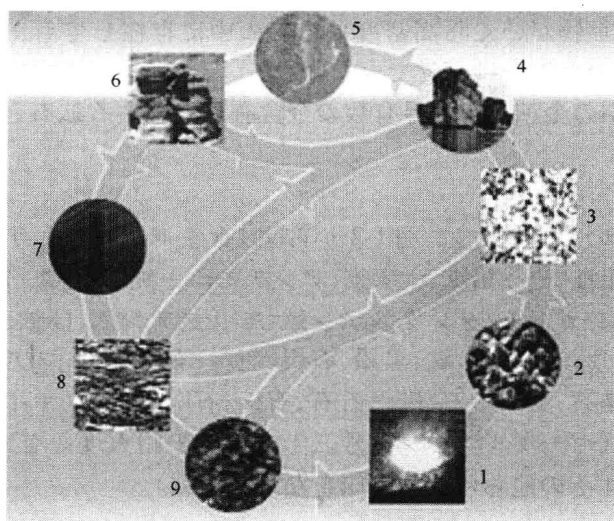


図1-1 岩石の移り変わり

1—マグマ;2—結晶化;3—火成岩;4—侵食;5—堆積;6—堆積物と堆積岩;
7—造構造埋没変成作用;8—変成岩;9—溶融

C 天体における岩石

地球を含む地球型惑星の外側、月や小惑星は岩石からなっている。太陽系外縁天体などは氷と岩石からできていると考えられる。

D 最古の岩石

地球最古の岩石は、カナダ北西部で発見された40億3000万年前のものが最古とみられてきたが、同じカナダの東部で2億5000万年さかのぼる42億8000万年前ものが発見された。地球が誕生したのは約46億年前とされるが、発見された岩石は冷えて形成されたばかりの地殻の可能性があり、地殻が形成された時期に関する学説にも影響する発見とされる。

日本列島最古の岩石は岐阜県の飛騨山脈にある地質時代でいうオルドビス紀(4.9億~4.4億年前)の地層のものとされてきたが、カンブリア紀(5.4億~4.9億年前)という一つ前の時代に属する約5億610万年前に形成された火成岩「日立変成岩」が茨城県日立市北部の山地で発見された。

1.1.1.2 鉱石

鉱石(こうせき、Ore)は、人間の経済活動にとって有用な資源となる鉱物、またはそれを含有する岩石のことである。

資源として有用な鉱物は、コレクターが収集したり、博物館で展示されるような、その種類だけ顕著に集まった状態で埋蔵されていることはほとんどなく、他のさまざまな鉱物と混在した岩石の状態で産することが一般的である。こうした岩石を鉱石と呼ぶ。鉱石に有用鉱物が十分な密度で含まれているか、またひとつの鉱山に鉱石が十分な量埋蔵されているかが、経済的な資源採掘に値する鉱山か否かを判断する上で重要である。鉱物資源として有用な鉱物がいくら高密度で鉱石の中に存在しても、十分な利益が得られるほどの埋蔵量がないと鉱山は運営できない。

金山では、菱刈金山の金鉱石が世界有数の金含有量を有する鉱石と、大きな埋蔵量で著名である。

A 主な鉱石

鉱業法で示されている「鉱物」は、図1-2 から図1-5 まで示したように以下の通りだ。

金鉱、銀鉱、銅鉱、鉛鉱、そう鉛鉱、すず鉱、アンチモニー鉱、水銀鉱、亜鉛鉱、鉄鉱、硫化鉄鉱、クローム鉄鉱、マンガン鉱、タングステン鉱、モリブデン鉱、ひ鉱、ニッケル鉱、コバルト鉱、ウラン鉱、トリウム鉱、りん鉱、黒鉛、石炭、亜炭、石油、アスファルト、可燃性天然ガス、硫黄、石こう、重晶石、明ばん石、ほたる石、石綿、石灰石、ドロマイト、けい石、長石、ろう石、滑石、耐火粘土(ゼーゲルコーン番号三十一以上の耐火度を有するものに限る)、砂鉱(砂金、砂鉄、砂すずその他ちゅう積鉱床をなす金属鉱)。

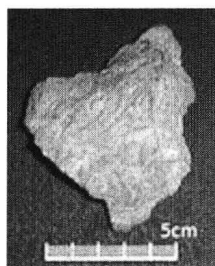


図1-2 金鉱石

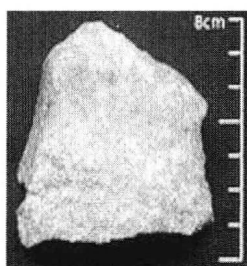


図1-3 鉛鉱石

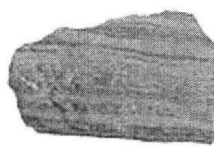


図1-4 鉄鉱石

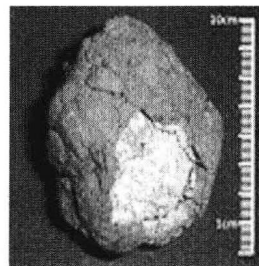


図1-5 マンガン鉱石

鉱石は鉱物名や岩石名で呼ばれる場合もあるが、独自の鉱石名が使われる場合がある。

- (1) 硫化鉄鉱: 黄鉄鉱、白鉄鉱、磁硫鉄鉱などの鉱物。
- (2) ボーキサイト(アルミニウム鉱石)——ギブス石、ベーム石などの鉱物。
- (3) 石灰石・大理石: 鉱物名としては方解石、岩石名としては石灰岩あるいは結晶質石灰岩。
- (4) ドロマイト: 鉱物名としては苦灰石、岩石名としては苦灰岩。
- (5) 珪石: 鉱物名としては石英など、岩石名としてはチャートや珪岩など。
- (6) ろう石: 葉ろう石、カオリナイト、ダイアスポア、セリサイト、コランダム、明ばん石などの鉱物。