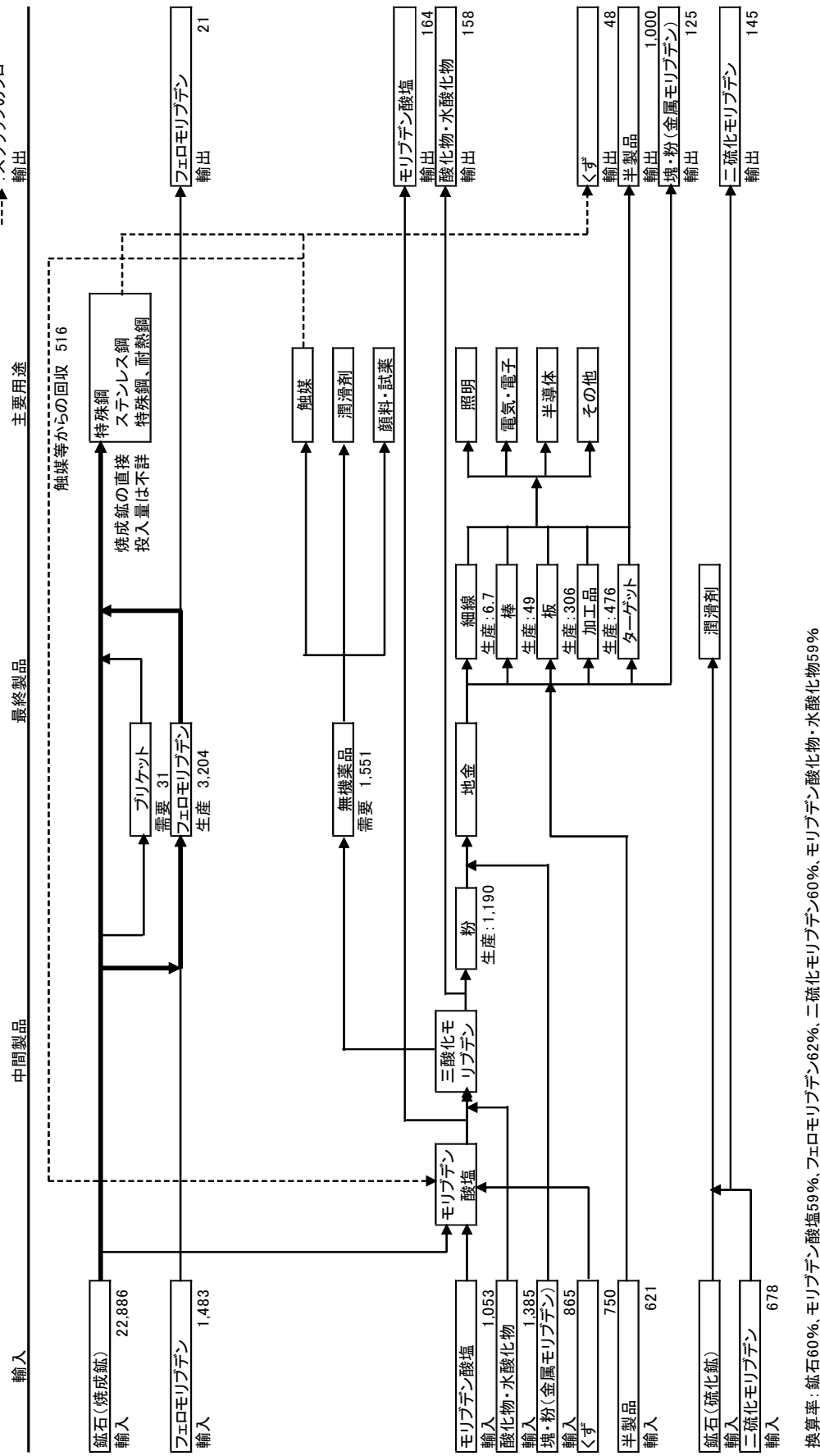


モリブデンのマテリアルフロー(2011)

単位：特記以外純分t
 —▶—▶：原料・製品のフロー
 - - -▶：スクラップのフロー
 輸出



1. 需給動向

1-1. 世界の需給動向

モリブデンの主な用途は、ステンレス鋼、特殊鋼添加材である。ステンレス鋼への添加は、耐食性をさらに高める目的で、自動車排ガス部品、温水タンク、化学プラント等の用途に欠かせない。また高強度を得る目的で、高抗張力鋼、合金工具鋼、ばね鋼、軸受鋼等に添加される。合金添加材市場は、ステンレス鋼、特殊鋼の需要に連動して変化する。触媒として石油化学や環境機器等にも使用されている。高温強度、耐熱等の特性からモリブデン合金、特殊合金は、耐熱性、熱伝導性などの特徴を有し、液晶パネル用ターゲット材、パワーデバイス用放熱板など電子機器の増加に連動して成長している。二硫化モリブデンの特徴を生かしたエンジンオイル添加剤など、潤滑材、無機薬品などは大きな変動はないと見られている。

世界のモリブデンの鉱石生産を表 1(1)、図 1(1)に示す。2011 年の世界の生産量は、2010 年比では 103%と大きな変動はないが、長期的には 2002 年比で 203%と成長している。中国の増産が特に顕著であり 2002 年比 320%、世界生産の 38%を占めるに至っている。

表1(1) モリブデン鉱石の生産量

単位: 純分千t

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	11/10比
鉱石生産											
中国	29.3	30.6	29.0	40.0	43.9	59.8	81.0	93.5	93.6	94.0	100%
米国	32.6	33.6	41.5	58.0	59.8	57.0	55.9	47.8	59.4	64.0	108%
チリ	29.5	30.0	41.5	47.7	43.3	44.9	33.7	34.9	37.2	38.0	102%
ペルー	9.5	9.6	9.6	17.3	17.2	16.7	16.7	12.3	17.0	18.0	106%
メキシコ	3.4	3.5	3.7	4.2	2.5	2.5	7.8	7.8	10.9	12.0	110%
カナダ	7.5	7.5	5.7	7.9	7.3	12.0	7.7	8.8	8.3	8.3	100%
アルメニア	3.5	3.5	3.0	2.8	3.0	4.1	4.3	4.2	4.2	4.2	101%
ロシア	2.9	2.9	2.9	3.0	3.1	3.3	3.6	3.8	3.8	3.8	100%
イラン	1.7	1.4	1.5	2.0	2.0	2.6	3.8	3.7	3.7	3.7	100%
モンゴル	1.6	1.6	1.7	1.2	1.2	1.3	2.0	3.0	2.5	2.0	80%
その他	1.5	0.8	0.9	0.8	0.7	0.8	1.5	1.2	1.5	2.0	134%
合計	123.0	125.0	141.0	185.0	184.0	205.0	218.0	221.0	242.0	250.0	103%

出典: USGS MCS2012

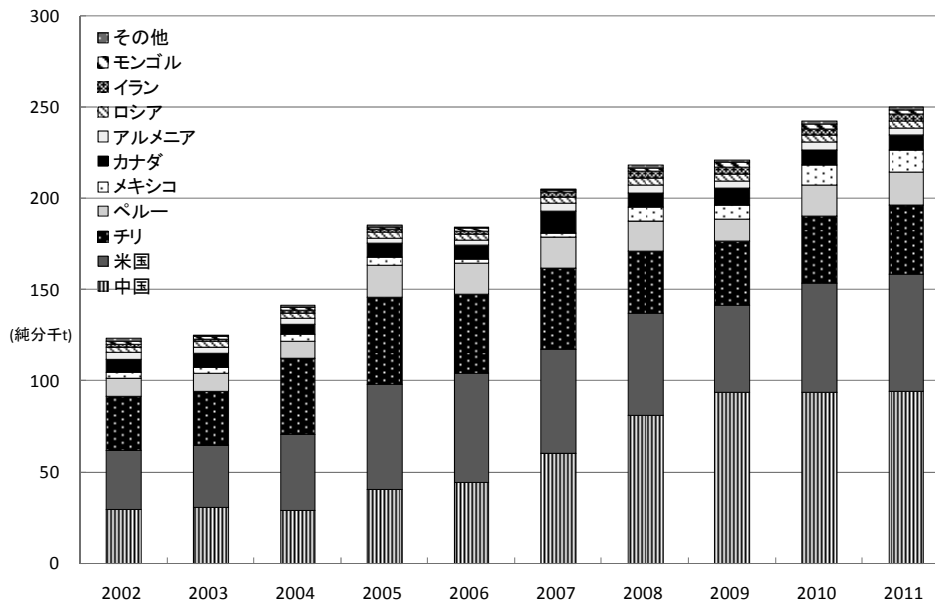


図1(1) モリブデン鉱石の生産

1-2. 国内の需給動向

モリブデンの需給動向を表1(2)、図1(2)に示す。輸入鉱石(実質三酸化モリブデン)の相当量が製鋼原料としてそのまま転炉・電炉(一次製錬)に投入されるため、数値の把握は困難であり、供給及び需要には計上していない。フェロモリブデンは、主として成分調整(二次製錬)に使用されている。また、モリブデン製品(金属モリブデン)の国内生産動向を表1(3)に示す。

表1(2) モリブデンの需給

単位:純分t

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	11/10比
供給 生産 FeMo ²⁾	1,473	1,668	2,060	2,492	2,622	2,835	2,823	2,231	2,861	3,204	112%
Mo粉 ³⁾	578	648	936	1,013	1,388	1,311	1,305	783	1,224	1,190	97%
輸入 ¹⁾ 鉱石除く	4,218	5,005	6,351	5,158	6,035	5,148	5,507	2,910	4,873	5,536	114%
合計	6,269	7,321	9,347	8,663	10,045	9,294	9,635	5,924	8,958	9,930	111%
需要 製鋼 FeMo	2,762	2,637	2,810	2,772	2,850	3,269	3,292	2,480	3,363	3,548	105%
ブリケット	327	408	489	460	251	339	98	32	32	31	99%
直接投入	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし
小計	3,089	3,045	3,299	3,232	3,101	3,608	3,390	2,511	3,395	3,579	105%
金属Mo	218	338	528	569	994	894	920	500	745	666	89%
無機薬品	1,514	1,348	1,327	2,019	1,999	1,343	1,510	1,209	1,373	1,511	110%
その他	910	960	1,017	843	702	721	625	480	494	633	128%
輸出 ¹⁾	295	239	381	490	306	381	291	674	462	524	113%
合計	6,026	5,929	6,552	7,154	7,103	6,947	6,736	5,374	6,470	6,913	107%
供給-需要	242	1,393	2,796	1,509	2,942	2,347	2,899	550	2,489	3,017	121%

出典: 1) 財務省貿易統計、2) 経済産業省鉄鋼・非鉄金属・金属製品統計、3) タングステンモリブデン工業会
純分換算率: 鉱石60%(FeMo、ブリケット、金属Mo、無機薬品、その他)

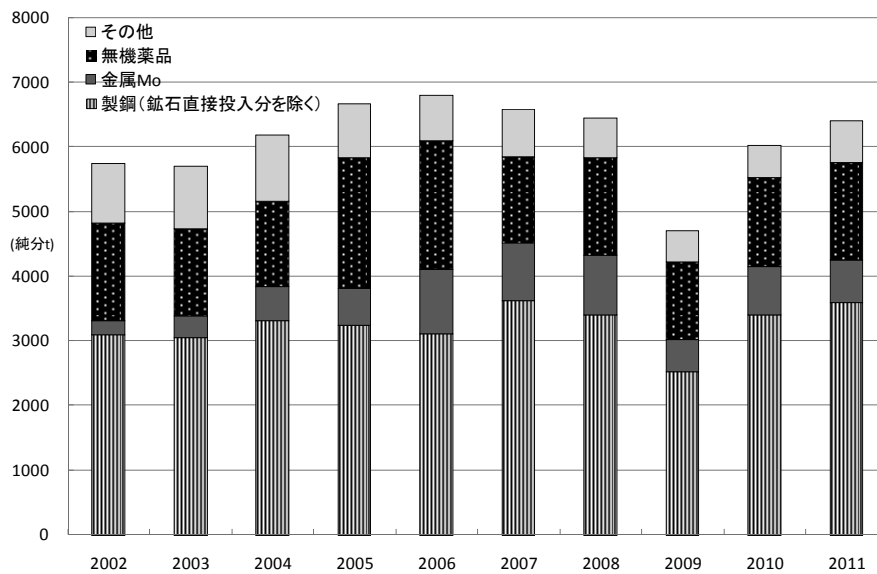


図1(2) モリブデンの国内需要

表1(3) モリブデン製品の生産

単位:純分t

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	11/10比
生産 加工品	210	286	478	680	850	899	1,009	332	422	476	113%
製品 板	52	90	168	195	292	314	306	220	330	306	93%
線棒	86	82	91	62	45	57	47	31	51	49	96%
細線	28	24	23	23	21	20	16	13	13	7	52%
計	376	481	759	960	1,208	1,290	1,378	595	816	838	103%

出典: タングステンモリブデン工業会
純分換算率: 鉱石60%、中間原料59%

2. 輸出入動向

2-1. 輸出入動向

モリブデンの輸出入動向は表2(1)、図2(1)、図2(2)に示す。2011年の日本の輸入量は、ほぼ2008年のレベルに回復している。原料の主な輸入品目は鉬石(焼成鉬;主成分三酸化モリブデン)及びフェロモリブデンである。モリブデンの主な用途は製鋼原料であり、焼成鉬及びフェロモリブデンの輸入は、国内粗鋼生産の動きと連動している。塊・粉(金属モリブデン)の輸入は減少した。輸出は輸入に比較して非常に少なく、棒・板・線などの半製品が主体である。

表2(1) モリブデンの輸出入

単位:純分t

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	11/10比	
原料	鉬石 輸入	18,084	19,636	21,277	24,173	23,126	22,936	22,528	13,285	20,564	22,886	111%
	(焼成鉬) 輸出	106	16	1	58	28	10	14	39	19	8	44%
	鉬石 輸入	30	23	66	70	57	58	58	14	43	0	0%
	(硫化鉬) 輸出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	—
	Mo酸塩 輸入	588	743	568	653	707	708	922	774	849	1,053	124%
	Mo酸塩 輸出	112	88	123	146	124	102	139	103	146	164	113%
	Mo酸化物 輸入	688	478	1,459	756	820	1,200	985	553	708	1,385	196%
	水酸化物 輸出	20	10	78	91	44	177	19	8	59	158	267%
	FeMo 輸入	2,476	3,175	3,141	2,554	2,669	2,005	2,063	575	1,429	1,483	104%
	FeMo 輸出	21	17	26	32	21	19	10	321	93	21	22%
	塊・粉 輸入	244	429	974	991	1,485	1,018	1,116	411	1,179	865	73%
	塊・粉 輸出	18	70	76	72	13	48	87	141	68	125	183%
	くず 輸入	223	180	208	204	354	217	420	597	709	750	106%
	くず 輸出	19	38	76	90	77	25	22	61	77	48	62%
	小計	輸入	22,332	24,665	27,694	29,402	29,217	28,142	28,092	16,208	25,480	28,422
小計	輸出	295	239	381	490	306	381	291	674	462	524	113%
小計	輸入-輸出	22,037	24,426	27,313	28,912	28,911	27,761	27,801	15,535	25,019	27,899	112%
半製品	棒・板・線 輸入	316	568	706	960	1,293	1,498	1,296	736	825	621	75%
	棒・板・線 製品 輸出	151	188	334	520	747	942	1,038	1,052	1,205	1,000	83%
	二硫化Mo 輸入	499	767	521	577	546	598	674	286	662	678	102%
	二硫化Mo 輸出	4,665	3,536	666	232	340	347	382	229	157	145	93%
	小計	輸入	815	1,335	1,227	1,536	1,839	2,096	1,969	1,021	1,487	1,299
小計	輸出	4,816	3,724	1,000	752	1,087	1,290	1,420	1,281	1,362	1,145	84%
小計	輸入-輸出	-4,001	-2,390	227	784	752	807	549	-260	125	154	123%
合計	輸入	23,147	25,999	28,921	30,938	31,056	30,238	30,061	17,230	26,967	29,721	110%
	輸出	5,111	3,963	1,380	1,242	1,393	1,670	1,712	1,954	1,823	1,669	92%
	輸入-輸出	18,036	22,036	27,540	29,696	29,663	28,568	28,350	15,275	25,144	28,052	112%

出典:財務省貿易統計

換算率:鉬石60%、モリブデン酸塩59%、フェロモリブデン62%、二硫化モリブデン60%、モリブデン酸化物・水酸化物59%

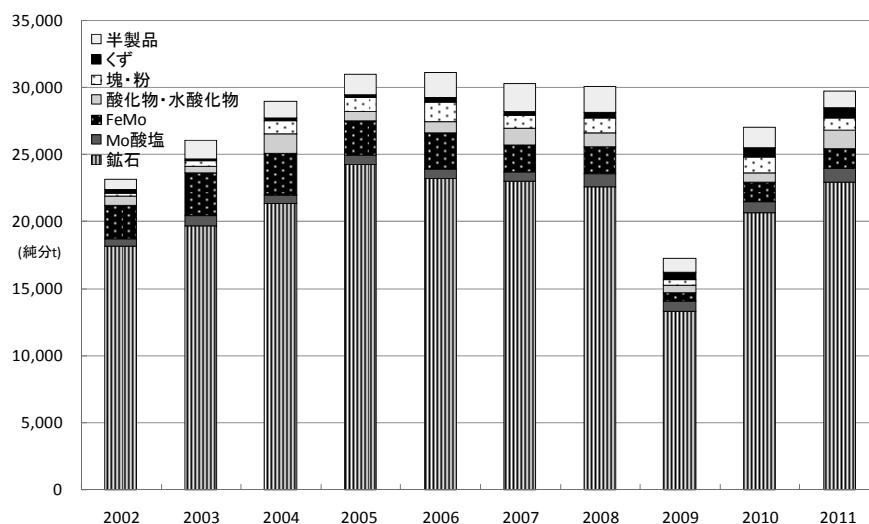


図2(1) モリブデンの輸入

2-2. 輸出入相手国

2-2-1. 鉱石(焼成鉱)

モリブデン鉱石(焼成鉱)の輸入相手国を表2(2)、図2(3)に示す。主要な輸入相手国は、チリ、米国、カナダ、メキシコで、中国からの輸入が減少している。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	11/10比
輸入 チリ	7,955	7,505	11,864	12,918	12,334	12,800	11,203	7,633	11,587	13,004	112%
米国	653	869	1,235	1,406	1,943	2,259	3,721	2,338	3,002	4,193	140%
カナダ	2,394	2,275	2,042	2,445	2,687	2,178	1,965	1,060	1,792	1,570	88%
メキシコ	2,760	3,733	2,971	3,574	3,930	3,509	2,890	946	1,374	1,275	93%
韓国	33	23	30	24	12	44	380	495	1,115	1,045	94%
ベルギー	728	672	833	1,366	580	691	828	420	1,103	972	88%
ベトナム	—	—	—	—	—	32	97	11	95	360	380%
中国	2,333	3,112	1,295	1,680	1,324	843	607	258	353	344	98%
オランダ	1,006	1,025	733	703	249	437	469	60	131	108	83%
タイ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—
その他	222	422	274	59	68	142	368	65	12	4	30%
合計	18,084	19,636	21,277	24,173	23,126	22,936	22,528	13,285	20,564	22,886	111%

出典: 財務省貿易統計
換算率: 鉱石60%

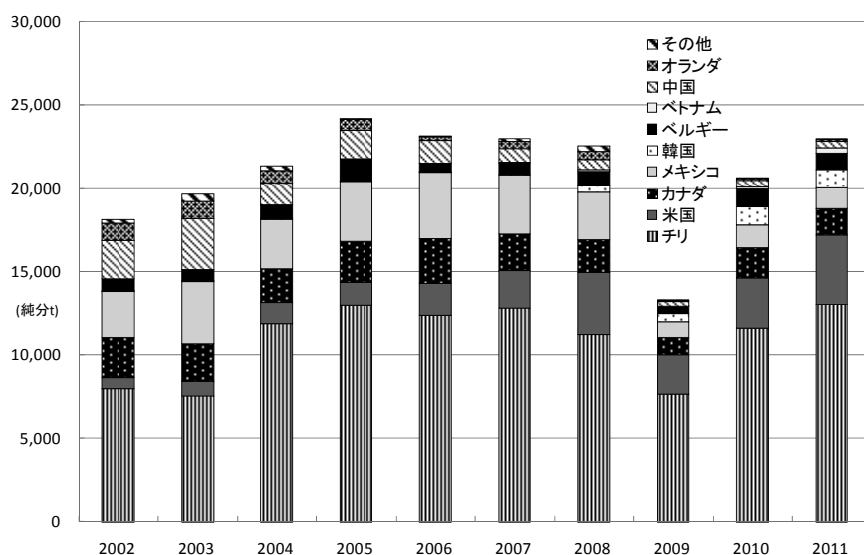


図2(3) 焼成鉱の輸入相手国

2-2-2. フェロモリブデン

フェロモリブデンの輸入相手国を表2(3)、図2(4)に示す。輸出関税の賦課を要因として中国からの輸入が2008年以降ほとんどなくなり、現在の主たる輸入相手国はチリ、韓国である。フェロモリブデンの輸入量は減少傾向にあり、後に述べるように国内生産が増加している。フェロモリブデンの輸出は非常に少ない。

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	11/10比
輸入 チリ	136	161	191	322	459	843	1,494	496	1,140	1,235	108%
韓国	—	22	22	73	99	177	247	64	279	198	71%
中国	2,339	2,970	2,903	2,074	1,863	898	284	6	—	42	—
その他	—	22	25	84	248	87	38	9	10	7	75%
合計	2,476	3,175	3,141	2,554	2,669	2,005	2,063	575	1,429	1,483	104%
輸出 合計	21	17	26	32	21	19	10	321	93	21	22%

出典: 財務省貿易統計
換算率: フェロモリブデン62%

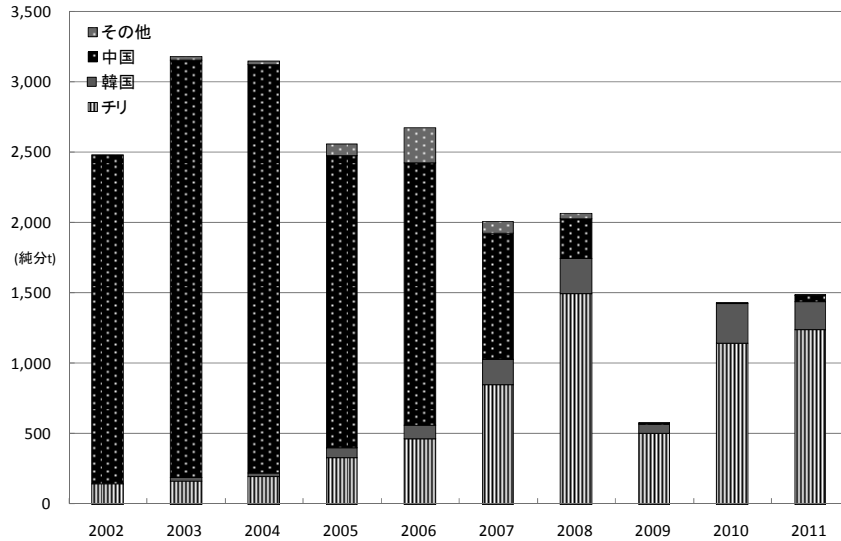


図2(4) フェロモリブデンの輸入相手国

2-3. 輸出入価格

モリブデンの輸出入価格動向を表 2(4)、図 2(5)に示す。輸入価格は各品目とも 2004 年から急騰し高値圏で推移していたが、2009 年に世界的な景気後退により低下した。2010 年以後の輸入価格は 2008 年を大幅に下回る水準で推移している。またこの価格上昇の背景には、2008 年以前に焙焼能力が不足していたことも影響しており、2010 年以降、各メーカーにより焙焼能力が増強されている。

焼成鉬、モリブデン酸塩、フェロモリブデン、塊・分など主要品目の価格動向がまったく同じ傾向を示していることから、以下品目別のデータのみ示す。

表2(4) モリブデンの輸出入価格 単位: 千\$/t

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	11/10比
鉬石 輸入	4.9	6.3	17.1	41.2	33.1	38.5	42.7	16.6	20.1	21.2	106%
(焼成鉬) 輸出	5.1	5.9	32.8	48.2	34.3	44.4	50.8	14.8	26.4	39.1	148%
鉬石 輸入	6.6	7.9	12.5	13.3	21.5	23.3	23.1	24.9	22.8	24.3	106%
(硫化鉬) 輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mo酸塩 輸入	6.1	7.5	17.5	41.5	33.5	38.3	43.3	15.6	21.3	22.5	106%
輸出	6.8	8.6	19.4	37.1	31.5	33.9	40.2	19.3	21.5	24.8	115%
Mo酸化物・水酸化物 輸入	4.9	7.7	18.3	46.0	37.0	47.5	55.0	20.0	23.0	25.1	109%
輸出	8.9	12.5	23.4	37.3	17.3	14.4	44.5	26.8	23.0	24.0	104%
FeMo 輸入	5.2	7.1	19.2	46.9	35.6	43.5	49.6	18.9	24.2	25.5	105%
輸出	8.0	8.5	23.4	53.0	47.6	52.3	60.2	18.2	26.2	31.5	120%
塊・粉 輸入	16.9	20.9	36.3	75.5	67.4	74.7	84.4	43.5	44.9	46.1	103%
輸出	28.3	18.7	44.1	85.3	112.2	75.8	95.6	57.8	86.0	67.0	78%
くず 輸入	10.8	11.5	23.1	52.1	48.6	61.7	36.4	17.2	21.6	25.1	116%
輸出	9.2	10.5	23.4	28.1	34.2	43.5	42.2	25.8	34.6	26.8	77%
棒・形・板 輸入	69.4	58.4	93.5	117.2	111.7	105.0	127.1	118.4	113.7	124.4	109%
輸出	52.9	60.1	80.8	148.6	110.1	122.3	144.7	206.9	135.4	153.6	113%
線 輸入	36.8	34.4	59.0	117.0	105.3	109.7	121.8	85.6	81.5	80.3	98%
輸出	63.0	85.8	101.6	203.3	309.9	288.5	395.3	118.6	84.1	89.1	106%
製品 輸入	223.8	107.0	131.3	130.3	80.6	64.4	91.0	92.5	118.2	118.9	101%
輸出	161.6	140.2	122.0	140.1	165.5	161.3	188.0	157.4	151.7	155.8	103%
二硫化Mo 輸入	3.7	3.9	6.2	10.2	17.5	16.7	15.5	17.1	11.5	11.6	101%
輸出	0.2	0.2	1.7	7.0	7.3	10.6	10.9	11.4	28.2	29.7	105%

出典: 財務省貿易統計

輸出入価格は貿易統計の貿易額を財務省による年間平均為替レートにより米ドルベースに換算し、年間平均価格を示した。

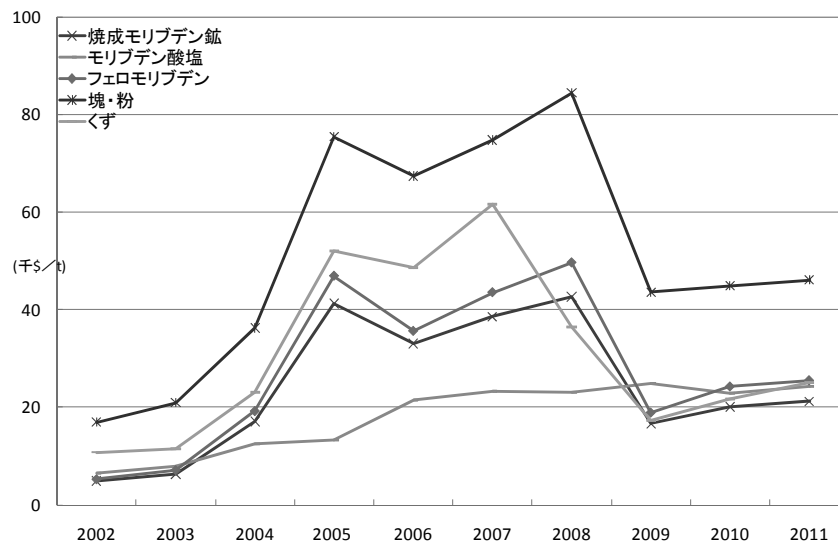


図2(5) モリブデンの輸入価格

3. 中間生産物の生産者及び生産品目

中間生産物に係る我が国の主要生産者並びに主生産品目は表3のとおりである。

表3 主要生産者並びに生産品目

生産品目	主要生産者
フェロモリブデン	太陽鉱工、妙中鉱業
フェロモリブデンニッケル	メタルテクノロジー
金属モリブデン	東芝マテリアル、日本新金属、アライドマテリアル、東邦金属
棒、線、板	アライドマテリアル、東邦金属
モリブデン合金	日本タングステン
化合物	日本新金属

出典：各社ウェブサイト、プレスリリース

4. リサイクル

触媒・金属スクラップ等が回収されてリサイクルされている。リサイクル率を次のとおり定義して推計すると、2011年は2%となった。

$$\text{リサイクル率} = (\text{使用済み製品のマテリアルリサイクル量}) / (\text{見掛消費})$$

$$\text{見掛消費} = (\text{国内生産}) + (\text{原料の輸入}) - (\text{原料の輸出})$$

注) 原料とは鉱石、地金、地金原料となる中間製品などをいう(内訳は表2(1)に示すとおり)。

表4 モリブデンのリサイクル率

単位：特記以外純分t

区分	内訳	2007	2008	2009	2010	2011
見掛消費	国内生産 生産	0	0	0	0	0
	触媒・金属スクラップから回収	829	869	868	845	516
	原料 輸入－輸出	27,761	27,801	15,535	25,019	27,899
	合計①	28,590	28,670	16,403	25,864	28,415
リサイクル量	触媒・金属スクラップから回収②	829	869	868	845	516
リサイクル率	②/①	3%	3%	5%	3%	2%

出典：財務省貿易統計、触媒資源化協会