

## 46. 硫黄(S)

### 46.1 マテリアルフロー分析

#### 1. 硫黄

硫黄の需給実績を表 1 に、2010 年度の硫黄需給バランスを表 2 に、輸出実績を表 3 に示す。

##### 1.1 生産(表 1)

2003 年度は、原子力発電所トラブルによる休止により火力発電所の稼働増加して重油の消費増に伴う硫黄の増産があったが、2004 年度はこのような増産はなく、ガソリンと軽油の硫黄フリー化に向けて行われた設備の増強に伴う一時的な操業の休止により再び減少した。2005 年度は硫黄分の多い重質油の処理量が増大したことで、生産実績は前年度比 86 千 t 増加の 1,981 千 t となり再び増加に転じたが、前年同様 2,000 千 t の大台にまでは至らなかった。2006 年度は、当初 2,000 千 t を見込んだが、春先に発生した製油所の火災を受けて減少し、1,929 千 t であった。2007～2008 年度は 2,000 千 t レベルに達したが、2009 年度の生産は世界的な景気後退の影響により 1,800 千 t 台まで減少した。2010 年度は前年度から微増したものの 1,869 千 t に留まっている。

##### 1.2 国内需要(表 1)

2004 年度は合成繊維工場での硫酸用需要が増加したが、2005 年度は合成繊維工場での外販用カプロラクタムの生産を 1 社が休止、他の 1 社もプラントの定期修理を実施したこともあり合成繊維関連での需要は減少した。しかし、硫酸を使用する自社製品の増産があり硫酸原料用が増加したため硫黄の内需は前年度比微増となった。2006 年度の硫黄の内需は前年比 18 千 t 増の 737 千 t、2007 年度は前年比微増の 740 千 t となった。2008 年度は 645 千 t と、年度後半からの世界的な景気後退により前年比 13% 減の大幅減となった。2009 年も続落したが、2010 年は前年比 16% 増の 637 千 t となった。

##### 1.3 輸出(表 3)

日本は硫黄の輸出国であり、硫黄はセレン、テルルと並び数少ない輸出品目である。中国は肥料生産のために硫黄の需要が旺盛であることから、輸出の多くは中国向けとなっている。

表 1 硫黄(硫黄分)需給実績

単位:千t

年度		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
供給	期初在庫	171	185	200	193	167	170	208	153
	生産	1,961	1,895	1,981	1,929	2,000	2,013	1,838	1,869
	合計	2,132	2,080	2,181	2,122	2,167	2,183	2,046	2,022
需要	国内需要	729	712	719	737	740	645	551	637
	二硫化炭素	32	31	30	26	26	28	30	33
	紙・パルプ	6	6	6	6	6	6	11	10
	合成繊維	209	222	215	222	225	205	172	170
	硫酸原料	411	377	389	391	405	345	308	362
	その他	71	76	79	92	78	61	30	62
	輸出	1,218	1,168	1,269	1,218	1,257	1,330	1,342	1,259
	合計	1,947	1,880	1,988	1,955	1,997	1,975	1,893	1,896
期末在庫		185	200	193	167	170	208	153	126

出典: 硫酸と工業, Vol64, No9

表 2 2010 年硫黄(硫黄分)需給バランス

単位:千t

2010 年度 硫黄分需給		供給	需要		比率
生産	1,869	92.4	国内需要	637	31.1
期初在庫	153		需要内訳		
		7.6	二硫化炭素	33	1.6
			紙・パルプ	10	0.5
			合成繊維	170	8.3
			硫酸原料	362	17.7
			その他	62	3.0
			輸出	1,259	61.5
			期末在庫	126	6.2
合計	2,022	100%	合計	2,022	99%

出典:表 1 に同じ

表 3 硫黄輸出実績

単位:千t

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010
中国	890	895	973	1,118	1,186	1,156
韓国	137	126	115	45	17	31
インドネシア	130	121	118	94	62	46
インド	100	70	50	60	75	20
フィリピン	12	6	0	9	0	0
その他	0	0	0	0	0	6
計	1,269	1,218	1,257	1,329	1,343	1,259

出典:財務省貿易統計

## 2. 硫酸

硫酸の需給実績を表 4 に、2010 年の需給バランスを表 5 に、輸出実績を表 6 に示す。

### 2.1 生産(表 4、5)

2010 年度の硫酸の生産は、2009 年度比で 323 千 t 多い 6,918 千 t であった。原料別の生産では製錬ガス出硫酸のうち、銅製錬出は前年度比 3.6% 増の 4,432 千 t、亜鉛製錬出は前年度比 4.2% 増の 871 千 t であった。この結果製錬ガス出の硫酸生産量は前年度比 3.7% 増の 5,302 千 t であった。

一方、2010 年度の硫黄生産出の硫酸は前年度比 114 千 t 増の 1,415 千 t であった。1996 年度に 2,450 千 t を記録して以来減少傾向にある。硫化鉱処理出は 2000 年度以降計上されていない。その他出の生産は 2009 年度比 17 千 t 増の 200 千 t となった。

### 2.2 内需(表 4)

2010 年度の硫酸の内需は肥料用が前年度比 55 千 t 増の 467 千 t、工業用が 31 千 t 増の 3,709 千 t となり、内需全体では 86 千 t 増の 4,176 千 t であった。肥料用硫酸は農業情勢及び輸入化成肥料の増加もあり、2008 年以降 400 千 t 台の推移が続く。

2010 年度の工業用硫酸は、合成繊維向けを除いて前年度を上回った。酸化チタン向けは前年度比約 19% 増の 493 千 t、硫酸アルミニウム向けが前年度比約 3% 増の 310 千 t、フッ化水素酸向けは前

年度比約 24%増の 110 千 t であった。

フッ化水素酸の用途は、7 割近くがフルオロカーボン向けであり、主に冷媒のフロンガス、溶剤及び樹脂に使用される。

### 2.3 輸出

2010 年度の硫酸の輸出は前年度比 5.8%増の 2,737 千 t であった。中国とインド向けは主に肥料用、チリ向けは銅の湿式製錬(Sx-Ew)に使用されている。2010 年のチリの湿式製錬(Sx-Ew)による銅地金生産は世界全体の約 3 分の 2 を占めている。また、フィリピン向けの輸出が増加しているが、これは住友金属鉱山などの合弁企業であるコーラルベイニッケル社においてニッケル鉱石の湿式製錬に使用されているものである。同企業はニッケル換算で年間 22 千 t の中間原料の製造能力を保有している。

表 4 硫黄(硫酸分)需給実績

単位: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 100% 千 t

年度		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
供給	期初在庫	258	292	270	205	274	277	194
	生産	6,455	6,517	6,868	7,127	6,800	6,595	6,918
	製錬ガス	4,612	4,682	5,002	5,229	5,100	5,112	5,302
	銅出	3,572	3,697	4,027	4,241	4,172	4,276	4,432
	亜鉛出	1,040	985	975	988	928	836	871
	硫化鉱	0	0	0	0	0	0	0
	硫黄	1,649	1,647	1,671	1,715	1,507	1,301	1,415
	その他	194	188	195	183	193	183	200
合計	6,713	6,809	7,138	7,332	7,074	6,872	7,112	
需要	国内需要	5,162	5,106	4,962	5,086	4,534	4,090	4,176
	肥料工業	611	579	596	614	565	412	467
	副生硫安	216	219	222	225	210	212	214
	磷酸肥料	395	360	374	389	355	200	253
	その他工業	4,551	4,527	4,366	4,472	3,969	3,678	3,709
	化学繊維	55	55	57	61	57	—	—
	合成繊維	783	734	759	636	491	538	530
	酸化チタン	765	760	724	594	486	415	493
	硫酸アルミ	401	385	368	376	335	301	310
	フッ化水素酸	356	275	192	196	170	89	110
	その他	2,191	2,318	2,266	2,609	2,430	2,335	2,266
輸出	1,259	1,403	1,971	1,972	2,263	2,588	2,737	
合計	6,421	6,509	6,933	7,058	6,797	6,678	6,913	
期末在庫	292	270	205	274	277	194	199	

出典: 硫酸と工業, Vol64, No9

表 5 2010 年度硫黄(硫酸分)需給バランス

単位:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 100% 千 t

2010年度 供給		需要	
	数量	比率	
生産	6,918	97.3	国内需要
製錬ガス	5,302	74.6	肥料工業
銅出	4,432	62.3	副生硫安
亜鉛出	871	12.2	磷酸肥料
硫化鉱	0	0.0	その他工業
硫黄	1,415	19.9	化学繊維
その他	200	2.8	合成繊維
			酸化チタン
			硫酸アルミ
			フッ化水素
			その他
期初在庫	194	2.7	輸出
			期末在庫
合計	7,112	100.0	合計

出典: 硫酸と工業, Vol64, No9

表 6 硫酸輸出実績 単位:H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 100% 千 t

年度	2005	2006	2007	2008	2009	2010
中国	676.4	680.2	852.5	762.9	946.8	506.3
台湾	214.4	180.4	180.1	192.0	191.9	189.2
フィリピン	38.8	129.1	215.3	341.4	544.2	498.3
チリ	164.3	108.7	227.8	391.9	417.9	802.7
オーストラリア	79.7	108.1	145.6	112.9	48.9	46.7
インド	24.5	75.7	210.4	265.0	231.5	300.5
米国	0.9	58.9	61.5	72.3	37.4	58.6
タイ	8.1	31.8	27.4	33.3	93.8	79.0
シンガポール	15.9	15.9	18.9	6.8	17.4	16.4
ベトナム	24.6	13.1	10.0	5.0	10.1	0.1
マレーシア	0.3	0.4	0.4	10.7	10.3	5.2
インドネシア	10.5	0	0.0	29.6	0.0	34.8
ナミビア	0.0	0	21.0	20.2	18.9	22.0
韓国	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0
その他	0.4	0.5	0.1	18.7	19.0	178.6
計	1,259.0	1,403.0	1,971.1	2,262.9	2,588.2	2,738.4

出典: 財務省貿易統計

#### 2.4 世界の硫黄生産

2010年の世界の硫黄生産(硫黄、硫酸、石膏など全ての硫黄分を含む)は68,100千tであった。主要生産国は米国が9,070千t、中国9,600千t、ロシア7,070千t、カナダ7,255千t、ドイツ3,905千t等であった(出典:USGS,MCS2012)。

## 2.5 中間生産物の主要生産者

中間生産物に係る我が国の主要生産者及び生産品目は次の通りである。

表 7 中間生産物に関する主要生産者及び生産品目

主要生産者	生産品目
出光興産	硫黄
コスモ石油	硫黄
ジャパンエナジー	硫黄
新日本石油	硫黄
パンパシフィックカッパー(佐賀関、日比)	硫酸
三菱マテリアル(直島)	硫酸
住友金属鉱山(東予)	硫酸
小名浜製錬(小名浜)	硫酸
日本燐酸	硫酸
小坂製錬(小坂)	石膏
秋田製錬(飯島)	石膏
光和精鉱(戸畑)	硫酸
東亜合成(名古屋)	硫酸

出典:各社ウェブサイト

## 2.6 リサイクルの現状と評価

硫酸のリサイクルとして、石油精製アルキレーション反応等への使用したものからのリサイクルがあるが、量的には微量である。肥料、化学繊維、二硫化炭素など最終製品からの硫黄の回収は現在行われていない。

