

1.需給動向

1-1.世界の需給動向

工業的に使用されるフッ素(フッ化物)は、CaF₂を主成分とする螢石を出発原料としている。螢石は一般的にCaF₂含有量が97%以下の冶金・セラミックグレードと97%を超えるアシッドグレードに分けられる。冶金・セラミックグレードはCaF₂含有量が97%以下の塊鉱であり、製鉄分野で転炉や電炉の融剤として使用され、スラッグの生成を促進する効果がある。アシッドグレードは粉碎・浮遊選鉱等によりCaF₂含有量を97%超にした粉末で、選鉱方法の違いから冶金・セラミックグレードの螢石よりも品位(CaF₂含有量)が低い鉱石からでも製造可能である。アシッドグレードはフッ化水素製造に用いられる。フッ化水素はフルオロカーボン類・フッ素樹脂の中間原料・その他フッ化物の製造原料、各種表面処理・洗浄用途で使用されている。

表1-1、図1-1に世界の螢石の生産量(CaF₂純分)を示す。2012年の世界の生産量は、CaF₂純分で、前年比105%の7,069千tであった。世界の生産量の6割以上を中国が占めている。その他の主要生産地は、メキシコ、モンゴル、南アフリカ等である。米国でも螢石は産出するが、同国では資源保護の観点から主に輸入の螢石を利用している。

螢石の原鉱石は主成分であるCaF₂のほか、SiO₂、CaCO₃、PやAs等の不純物を含む。このような不純物を多く含む螢石をフッ化水素製造の反応原料として用いると、製造や下流の工程で反応して種々の不都合を招く。現在フッ化水素製造原料に利用されている螢石は、そのほとんどが上記不純物含有が少ない中国産である。

螢石の資源の枯渇問題は最大の産地である中国でも取り上げられている。業界関係者によれば、中国では元々中南部が螢石の主な産地であったが、資源の枯渇により現状は江西省が主な産地となっているようだ。その一方で、別の業界関係者によれば、中国は政策的に輸出を規制しているだけであり、資源量としては問題がないとしていた。中国は化学工業の第12次5カ年計画(2011年～2015年)において螢石を原料として用いるフッ素化学工業の発展に重点を置く方針を打ち出している。この方針では、螢石資源の過度な開発抑制と資源の保護を行い、輸出品目の高付加価値化を図るとしている。今後中国は、安価なフッ化水素ではなく、フルオロカーボン類等の加工した製品の輸出にシフトしていくということであり、日本を含め中国からフッ化水素を輸入している国への影響が見込まれる。

表1-1 世界の螢石(CaF₂純分)の生産量

単位: マテリアル千t

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比	構成比
中国	2,650	2,700	2,800	3,100	3,200	4,200	3,800	4,600	4,200	4,400	105%	62%
メキシコ	756	843	875	936	933	1,058	1,046	1,067	1,207	1,204	100%	17%
モンゴル	275	355	368	393	381	335	460	400	348	471	135%	7%
南ア	235	265	266	256	285	299	198	157	196	225	115%	3%
スペイン	140	146	144	153	149	149	123	132	117	117	100%	2%
ケニヤ	95	108	97	83	82	98	16	45	117	110	94%	2%
ロシア	170	226	246	210	180	269	140	125	110	100	91%	1%
ナミビア	79	96	106	122	109	109	74	95	80	80	100%	1%
モロッコ	81	112	115	94	79	57	69	75	79	78	98%	1%
イラン	32	54	65	65	65	62	71	72	70	70	100%	1%
その他	349	314	333	316	283	289	314	229	210	214	102%	3%
合計	4,863	5,220	5,414	5,728	5,747	6,923	6,309	6,998	6,735	7,069	105%	100%
純分換算(48.7%)	2,367	2,540	2,635	2,788	2,797	3,369	3,071	3,406	3,278	3,440	105%	-

出典: United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Fluorspar」 World Mine Production

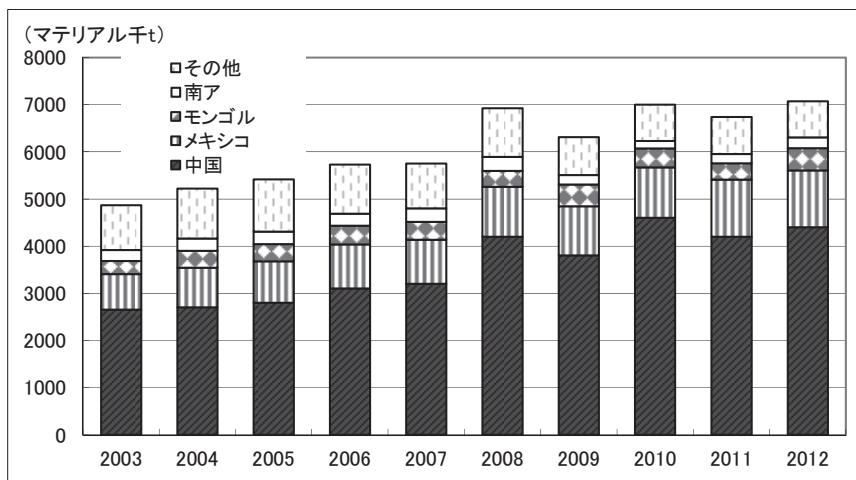


図 1-1 世界の蛍石(CaF₂)の生産量

1-2. 国内の需給動向

日本ではフッ素原料として、蛍石(アシッドグレード、冶金・セラミックグレード)及びフッ化水素を輸入している。

蛍石(アシッドグレード)はフッ化水素製造に使用される。国内でフッ化水素の製造を行っているのは、セントラル硝子、旭硝子、三菱マテリアル電子化成の3社である。国内生産及び輸入フッ化水素はフルオロカーボン類、フッ素樹脂の中間原料、その他フッ化物の製造原料、各種表面処理・洗浄製品製造で使用されている。フッ素の化学用途の国内需給を表 1-2、図 1-2 に示す。2012 年の供給量は前年比 93%の 118.1 千 t、需要量は前年比 100%の 110.3 千 t であった。2003 年度以降国内のフッ化水素需要は約 100 千 t と横ばいで推移している。

蛍石(冶金・セラミックグレード)は、上述したように脱リン・脱硫黄を行うため、製鉄分野で転炉や電炉の融剤として使用されている。ただし、蛍石を利用すると製鋼スラグがフッ素を含有し、環境規制によりスラグが建築資材等として利用ができなくなるため、最終処分する鉄鋼スラグが多く発生することとなる。鉄鋼業では、蛍石ではなく、代替融剤の利用や、製鋼工程での温度上昇による蛍石の使用削減等を進めてきている。2012 年は 49.7 千 t の蛍石(冶金・セラミックグレード)が輸入されている(表 2-1 参照)。

表 1-2 フッ素の国内需給(化学用途)

			単位: 純分千t										
			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比
供給	輸入 ¹⁾	原料	134.7	110.9	84.8	56.6	69.8	112.9	12.0	31.7	45.7	36.3	80%
		素材	17.3	32.6	52.7	62.0	69.9	66.8	53.9	72.1	81.8	81.8	100%
		合計	152.1	143.4	137.5	118.7	139.7	179.6	65.8	103.7	127.5	118.1	93%
需要	フッ化水素用途別出荷 ²⁾	フルオロカーボン	75.7	73.2	73.0	73.7	71.4	66.2	59.4	63.3	59.0	55.0	93%
		二次製品	16.0	19.3	22.6	22.0	25.5	23.2	21.3	24.8	28.8	30.5	106%
		表面処理・洗浄	10.1	9.8	9.6	10.1	9.3	6.8	9.0	10.4	11.7	12.2	103%
		その他	5.7	5.6	5.0	6.5	7.4	7.0	10.8	12.7	10.7	12.6	117%
		合計	107.6	108.0	110.1	112.3	113.6	103.2	100.5	111.1	110.3	110.3	100%
供給-需要			44.5	35.4	27.4	6.4	26.1	76.4	-34.7	-7.4	17.2	7.8	45%

出典: 1) 財務省貿易統計

2) 日本無機薬品協会統計「フッ化水素酸、需要部門別出荷実績」、ただし年度数値。

※原料とは蛍石、素材とはフッ化水素による。

※純分換算率: 蛍石アシッドグレード47.4%

輸入フッ化水素95%、内需フッ化水素47.5%

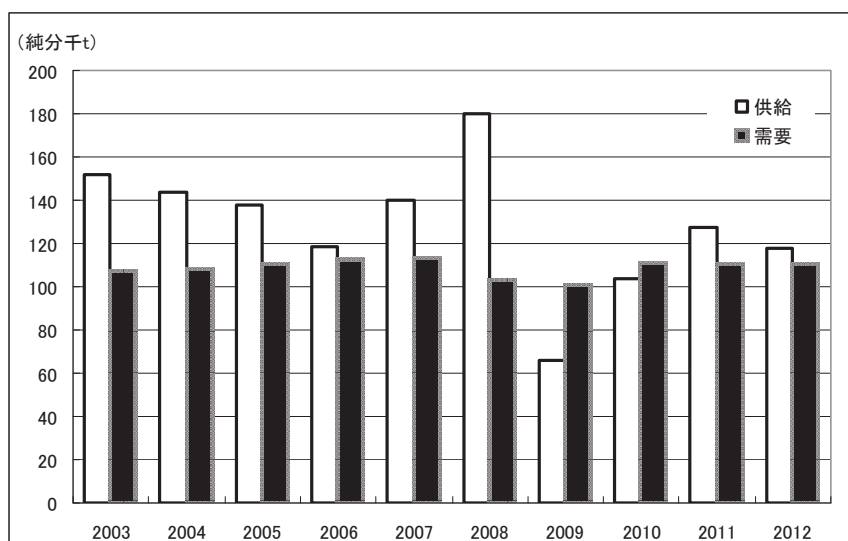


図 1-2 フッ素の国内需給(化学用途)

1-2-1. フルオロカーボン類/フッ素樹脂

国内で生産されたフッ化水素及び輸入フッ化水素の最大の需要先はフルオロカーボン類(フッ素樹脂向け含む)であり、2012年のフッ化水素出荷先(内需)の約50%を占めている。

日本国内では、HFC-32、HFC-125、HFC-410a(HFC-125とHFC-32の50%ずつの混合物)等のフルオロカーボン類が、冷媒、エアゾール、発泡剤、洗浄剤等で使用されている。なお、HFC-32はほぼ全量が中国メーカーからの輸入品である。フルオロカーボン類は、今後世界的には需要が増加していく見込みだが、国内需要は横ばいと推定される。

フッ素樹脂は、フッ化水素からフルオロカーボンを経て、重合や共重合等の化学的工程により製造されたプラスチックの一種である。HCFC-22や、HCFC142bやHCFC-152a等のフルオロカーボンが原料として利用されている。フッ素樹脂もフルオロカーボンと同様に今後世界的には需要が増加していく見込みである。フッ素樹脂は、他のゴム(シリコンゴムやアクリルゴム、ニトリルゴム、エチレンプロピレンゴム等)と比較し、耐熱性や、耐溶剤製、低透過性等で優れており、自動車用のシール材やリング等での採用が増えている。そのほか、車の環境対応化や、PCの高周波化に伴うフッ素樹脂利用の増加も期待されている。

フルオロカーボン類及びフッ素樹脂の国内主要生産企業は、旭硝子、ダイキン工業、三井・デュポン フロロケミカル等である。フルオロカーボン類は国内生産及び輸入の両方がある。

1-2-2. 表面処理・洗浄/二次製品

表面処理・洗浄/二次製品用途は、2012年のフッ化水素出荷先(内需)の39%を占めている。表面処理・洗浄/二次製品では、高純度フッ酸及び55%フッ酸が利用されている。

高純度フッ酸とはELグレード(12Nグレード)と言われる電子部品向けの製品である。50%フッ酸及びバッファードフッ酸(フッ化水素酸とフッ化アンモニウム溶液の混合水溶液)の2種が利用されている。主な用途は半導体及び太陽電池製造におけるシリコンウエハのウエットエッチングやウエット洗浄である。

同用途での国内需要は微減から横ばい傾向である。半導体ではウエットエッチング工程で高純度フッ酸が利用されているが、この工程では工場が稼働していればその稼働率が増減しても、必要とされる高純度フッ酸の量はそれほど大きく変化しない。そのため、国内の半導体産業が低迷している一方で、高純度フッ酸の需要はそれほど影響を受けていない。しかし顧客が新規工場(設備)を建設しない以上は、高純度フッ酸の需要も増加しない。半導体ウエハサイズの大口徑化に伴い、半導体関連企業は新規投資を行う必要がある。現状維持のままであれば、旧設備が使用できなくなるため、工場の閉鎖が見こまれ、結果として高純度フッ酸の国内需要減少につながる。

そのほか、液晶ガラス及びステンレス洗浄用に 55%フッ酸が利用されている。これは、輸入した 99.9%のフッ化水素を 55%の水溶液としたものである。元々はステンレス等の酸洗浄で利用されていたが、現在では LCD 用ガラスの薄化での需要比率が高い。特に直近ではモバイル向けの液晶用が好調であり、55%フッ酸の需要も増加している。ステンレス洗浄では、上述した半導体用で使用された高純度フッ酸の廃液の再利用が進んでおり、55%フッ酸の需要量が減少している。

高純度フッ酸及び 55%フッ酸の国内主要生産企業は、ステラケミファと、森田化学工業の 2 社である。

1-2-3. その他

その他の用途としては、リチウムイオン電池(以下 LIB)の電解質となる六フッ化リン酸リチウムや、有機合成触媒、樹脂硬化助剤として利用される高純度三フッ化ホウ素、その他半導体製造装置のステップ用フッ化物レンズ等がある。

蛍石以外のフッ素としては、肥料としての過リン酸石灰製造に際して、ケイフッ化ソーダが副産物として発生する。ケイフッ化ソーダは、過リン酸石灰 1,000kg の生産に対し、4kg が副産する(一般財団法人農林統計協会ポケット 肥料要覧)。年間の生産量がケイフッ化ソーダ量で数百 t(F 純分千 t では小数点以下)のため、今回の需給表からは除外した。副生ケイフッ化ソーダの主な生産企業は小野田化学工業や、下関三井化学等である。これらの製品は国内販売だけでなく、海外にも輸出されている。

2. 輸出入動向

2-1. 輸出入動向

フッ素の輸出入数量を表 2-1、図 2-1、図 2-2 に示す。2012 年の原料、素材の輸入量は前年比 91%の 196 千 t、輸出量は前年比 90%の 49 千 t であった。

蛍石(冶金・セラミックグレード)は、鉄鋼業での使用量削減に伴い、輸入量は減少傾向にある。

蛍石(アシッドグレード)輸入量は、2003 年時点では、フッ化水素輸入量よりも多かったが、2006 年ごろに逆転している。中国政府は、蛍石の輸出奨励策として輸出増徴税 7%の還付を行っていたが、2004 年に廃止した。その後、輸出入関税を設置し、徐々にその税率を引き上げていった。これにより、日本の多くのフッ化水素生産企業が中国での現地生産(中国企業との合弁会社設立)に切り替えた。

製品としては、フッ化物や、フルオロカーボン類、フッ素樹脂等が輸入されている。

フッ化物は、フッ化アンモニウム又はナトリウム及びフッ化アルミニウムとしての輸入が多い。フッ化物の用途は様々ある。一例を挙げると、フッ化アンモニウムはガラスのエッチング、金属表面処理、半導体用エッチング助剤等で、フッ化ナトリウムは鉄鋼、アルミニウム等のフラックス剤、防虫剤、殺菌剤および木材防腐剤、水道水のフッ素添加剤等で利用されている。フッ化アルミニウムはレンズ、ガラスの配合剤等で使用される。

フルオロカーボン類ではクロロジフルオロメタン(HCFC-22)、ペンタフルオロエタン(HFC-125)、ジフルオロメタン(HFC-32)の輸入量が多い。クロロジフルオロメタン(HCFC-22)は樹脂原料として輸入されている。ペンタフルオロエタン(HFC-125)やジフルオロメタン(HFC-32)は冷媒、エアゾール等用途での輸入である。輸出では、テトラフルオロエタン(HFC-134a)や、ペルフルオロエタン、ペンタフルオロエタン(HFC-125)等の数量が多い。テトラフルオロエタン(HFC-134a)は自動車や低温用の冷媒として使用されている。

表 2-1 フッ素の輸出入数量

単位: 純分千t

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比	
原料	蛍石(冶金・セラミックグレード)	輸入	99.3	87.4	99.6	75.3	47.1	65.2	29.6	35.5	52.2	49.7	95%
		輸出	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	107%
	蛍石(アシッドグレード)	輸入	134.7	110.9	84.8	56.6	69.8	112.9	12.0	31.7	45.7	36.3	80%
		輸出	0.3	0.3	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	85%
	小計	輸入	234.1	198.3	184.4	131.9	116.8	178.1	41.6	67.1	97.8	85.9	88%
	輸出	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.7	90%	
	輸入-輸出	233.7	198.0	184.1	131.3	116.2	177.4	41.0	66.5	97.0	85.3	88%	
素材	フッ化水素	輸入	17.3	32.6	52.7	62.0	69.9	66.8	53.9	72.1	81.8	81.8	100%
		輸出	5.3	5.4	5.5	5.6	8.3	8.7	6.5	9.2	12.6	12.7	101%
	フッ化物	輸入	3.1	3.9	4.0	4.5	5.6	4.9	3.5	5.6	5.3	5.0	94%
		輸出	10.0	9.5	15.0	13.5	11.1	13.4	8.2	11.2	11.3	9.2	82%
	フルオロカーボン類	輸入	9.1	17.6	16.6	14.8	17.6	14.1	13.9	20.6	23.6	18.6	79%
		輸出	23.5	23.0	25.2	20.9	21.8	20.7	13.9	13.0	14.9	12.4	83%
	フッ素樹脂	輸入	2.3	4.9	4.2	4.4	5.1	5.8	3.0	6.0	6.7	4.8	72%
		輸出	10.9	10.0	11.3	12.5	13.0	14.3	9.3	14.7	15.2	14.5	95%
	小計	輸入	31.9	58.9	77.4	85.8	98.3	91.6	74.3	104.3	117.4	110.1	94%
		輸出	49.8	47.9	56.9	52.5	54.2	57.0	37.9	48.0	53.9	48.8	90%
	輸入-輸出	-17.9	11.1	20.5	33.3	44.1	34.6	36.4	56.2	63.5	61.3	97%	
合計	輸入	266	257	262	218	215	270	116	171	215	196	91%	
	輸出	50	48	57	53	55	58	38	49	55	49	90%	
	輸入-輸出	216	209	205	165	160	212	77	123	161	147	91%	

出典: 財務省貿易統計

※原料は蛍石、素材はフッ化水素、フッ化物、フルオロカーボン類、フッ素樹脂とした。

※純分換算率: 蛍石・冶金・セラミックグレード41.6%、アシッドグレード47.4%

輸入フッ化水素95%、輸出フッ化水素47.5%、 内需フッ化水素47.5%

フルオロカーボン類(クロロジフルオロメタン43.9%、ペンタフルオロエタン79.1%、テトラフルオロエタン74.5%
ペルフルオロメタン86.4%等)

フッ素樹脂76%、フッ化物(フッ化アルミニウム67.9%、フッ化アンモニウム51.3%等)

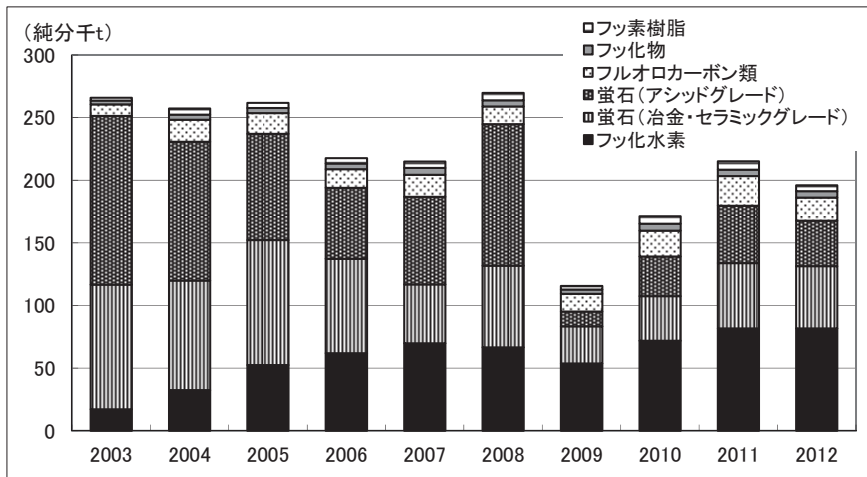


図 2-1 フッ素の輸入数量

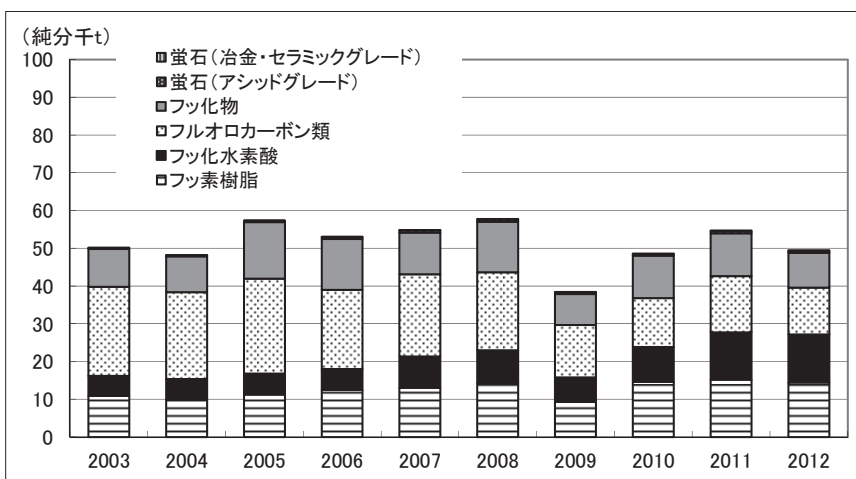


図 2-2 フッ素の輸出数量

2-2. 輸出入相手国

2-2-1. 蛍石(冶金・セラミックグレード:CaF₂含有率97%以下)

蛍石(冶金・セラミックグレード:CaF₂含有率97%以下)の輸入相手国を表 2-2、図 2-3 に示す。主な輸入相手国はメキシコ、中国である。

表 2-2 蛍石(冶金・セラミックグレード:CaF₂含有率97%以下)の輸入相手国

		単位: 純分千t										12/11比	構成比
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012		
輸 入	メキシコ	62	56	58	39	20	38	19	20	40	40	100%	80%
	中国	37	27	41	35	27	25	7	14	11	6	55%	12%
	モンゴル	0	0	0	0	0	0	2	1	1	4	280%	8%
	タイ	0	4	0	1	0	1	0	1	0	0	-	0%
	その他	1	1	0	0	0	2	4	0	0	0	-	0%
合計		99	87	100	75	47	65	30	35	52	50	95%	100%

出典: 財務省貿易統計
※純分換算率41.6%

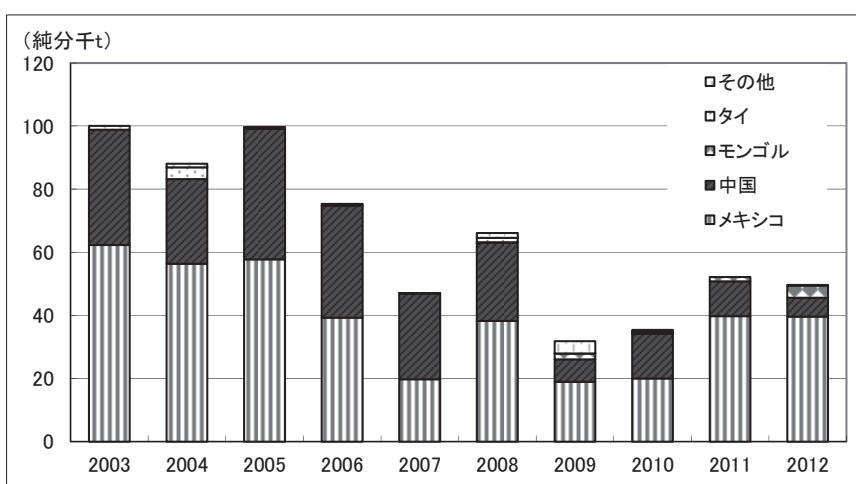


図 2-3 蛍石(冶金・セラミックグレード:CaF₂含有率97%以下)の輸入相手国

2-2-2. 蛍石(アシッドグレード:CaF₂含有率97%超)

蛍石(アシッドグレード:CaF₂含有率97%超)の輸入相手国を表2-3、図2-4に示す。主な輸入相手国は中国であり、8割以上を占めている。

表2-3 蛍石(アシッドグレード:CaF₂含有率97%超)の輸入相手国

		単位:純分千t										12/11比		構成比	
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比	構成比		
輸入	中国	131	109	82	55	70	113	12	30	39	30	76%	82%		
	南ア	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	175%	15%		
	モンゴル	0	2	1	0	0	0	0	2	3	1	35%	3%		
	その他	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	35%	0%		
	合計	135	111	85	57	70	113	12	32	46	36	80%	100%		

出典:財務省貿易統計

※純分換算率47.4%

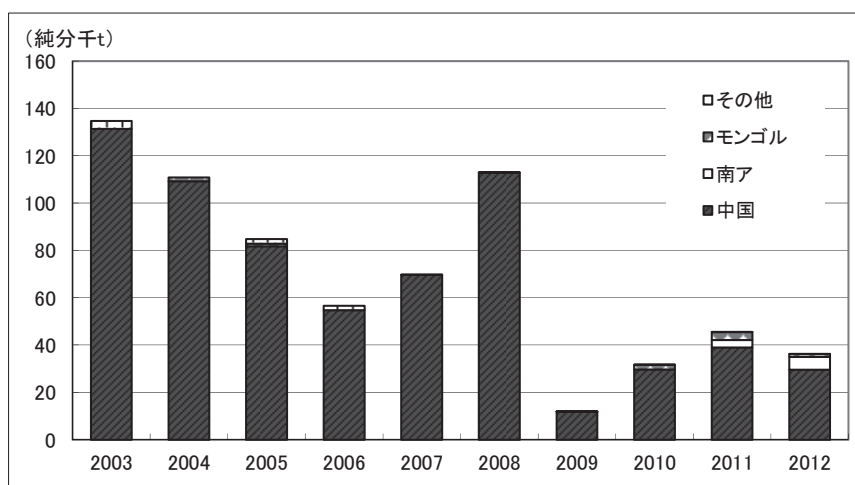


図2-4 蛍石(アシッドグレード:CaF₂含有率97%超)の輸入相手国

2-2-3. フッ化水素

フッ化水素の輸入相手国を表2-4、図2-5に示す。フッ化水素の主な輸入相手国は中国であり、ほぼ100%を占めている。中国からの輸入品はほとんどが無水フッ化水素(100%フッ酸)であるが、近年は工業用(液晶ガラス用等)の55%フッ酸も一部輸入されている。

各社は中国以外のソース開拓も行っている。たとえば、インドは化学系企業を有しており、また蛍石の資源も保有している。ただし、インドは輸送距離(コスト)という問題がある。通常フッ化水素は、専用の20t容器で輸送されるため、遠隔地から輸送するには輸送コストが高くなる。その他の候補としては、メキシコや南アフリカ、ロシア等があるが同様の問題がある。近距離ではモンゴルも候補としてあるが、インフラ面が整備されていないことや、運搬において中国国内を経由する必要があることから、中国から購入するのと同様の調達リスクや、通行税等でコスト高になる可能性もある。

フッ化水素は輸出もあり、ほとんどが半導体製造用の高純度品である。輸出相手国は9割以上を韓国が占めている。

表 2-4 フッ化水素の輸出入相手国

単位：純分千t

		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比	構成比
輸入	中国	16.3	32.2	52.7	61.4	68.0	65.4	50.4	69.7	79.0	80.4	102%	98%
	台湾	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	2.0	2.1	1.2	57%	1%
	シンガポール	0.2	0.0	0.0	0.6	1.9	1.4	2.9	0.4	0.3	0.2	83%	0%
	インド	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0%
	その他	0.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0%	0%
	合計	17.3	32.6	52.7	62.0	69.9	66.8	53.9	72.1	81.8	81.8	100%	100%
輸出	韓国	2.6	3.4	3.8	3.7	6.3	6.7	5.2	7.5	11.2	11.9	107%	94%
	米国	0.5	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.2	0.4	0.5	0.6	119%	4%
	中国	0.3	0.5	0.7	0.8	0.9	0.7	0.4	0.6	0.5	0.1	20%	1%
	シンガポール	0.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.0	0.1	1096%	1%
	台湾	1.1	0.4	0.3	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.4	0.0	7%	0%
	インドネシア	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	133%	0%
	その他	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4962%	0%
	合計	5.3	5.4	5.5	5.6	8.3	8.7	6.5	9.2	12.6	12.7	101%	100%

出典：財務省貿易統計

※輸入フッ化水素95%、輸出フッ化水素47.5%

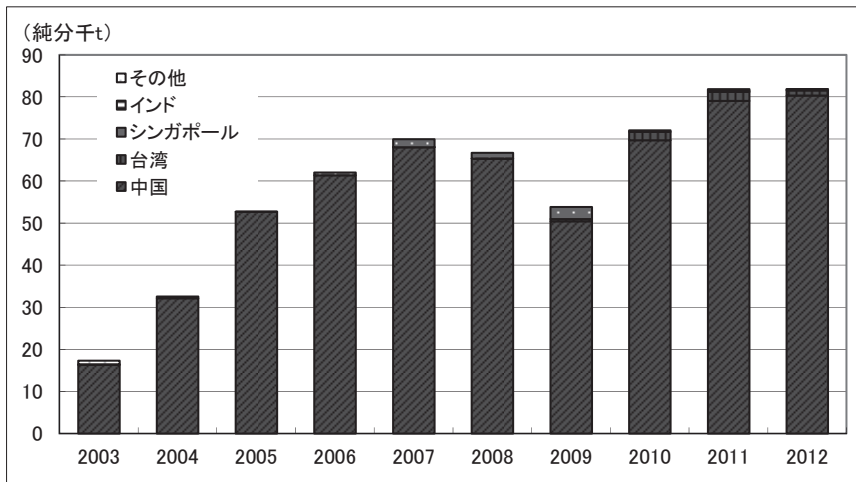


図 2-5 フッ化水素の輸入相手国

2-3. 輸出入価格

フッ素の平均輸出入価格を表 2-5、図 2-6 に示す。蛍石(冶金・セラミックグレード、アシッドグレード)の輸入価格は 2003 年以降上昇傾向にある。

フッ化水素は年によって波はあるが、価格が年々上昇傾向にある。フッ化水素の価格の変動要因として大きなものは、原料である蛍石の価格及びフッ化水素需要の中でも大きな比率を占める冷媒用フロン需要動向である。中国等途上国の経済発展によりエアコン需要が増加すれば、フロンの需要が増加、フッ化水素の需給も逼迫するため価格は上昇する。ただし、フッ化水素の主要生産地である中国では、フッ化水素の価格が上昇した際フッ化水素及びフロン生産メーカーが急増し、供給過剰状態をまねき、値崩れを起こした。

表 2-5 フッ素の平均輸出入価格

			単位: \$/t										
			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	12/11比
原料	蛍石(冶金・セラミックグレード)	輸入	104	128	148	155	170	247	249	286	326	361	110.5%
		輸出	429	491	539	470	477	638	1,140	1,097	1,117	1,174	105.1%
	蛍石(アシッドグレード)	輸入	117	146	184	192	212	326	327	292	529	530	100.2%
		輸出	574	734	2,031	451	456	572	726	887	981	990	100.9%
素材	フッ化水素	輸入	757	737	788	788	966	1,721	1,097	1,470	2,153	1,720	79.9%
		輸出	1,667	1,704	1,688	1,562	1,420	1,944	1,967	1,962	2,217	2,134	96.3%
	フッ化物	輸入	12,928	18,307	14,397	16,034	13,116	12,261	9,884	14,012	11,989	14,546	121.3%
		輸出	3,049	3,871	2,473	3,128	4,544	5,346	6,104	6,085	5,824	6,007	103.2%
	フルオロカーボン類	輸入	4,248	4,150	4,544	4,431	4,000	5,162	3,917	4,355	6,989	4,749	67.9%
		輸出	4,832	5,189	6,027	7,103	6,622	7,265	7,874	11,898	13,912	13,938	100.2%
	フッ素樹脂	輸入	17,233	15,098	16,829	17,244	17,396	18,143	17,895	19,222	23,747	26,189	110.3%
		輸出	10,381	11,047	9,995	9,467	10,958	10,232	7,554	7,979	8,681	8,073	93.0%

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。

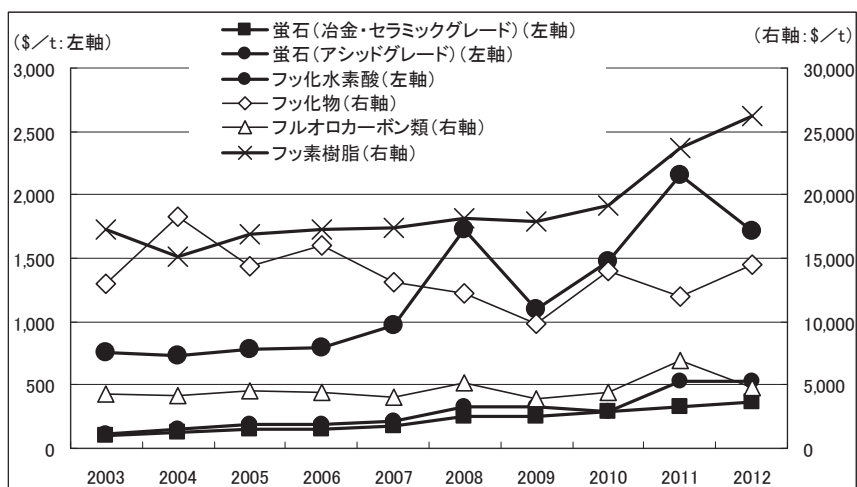


図 2-6 フッ素の平均輸入価格

3. 生産者及び生産品目

日本における主要生産者及び生産品目は表 3 の通りである。

表 3 主要生産者及び生産品目(2012 年)

企業名	素材						
	フッ化水素	フルオロカーボン類	高純度フッ酸	55%フッ酸	六フッ化リン酸リチウム	高純度三フッ化ホウ素	副生フッ化ソーダ
セントラル硝子	○	-	-	-	-	-	-
三菱マテリアル電子化成	○	-	-	-	-	-	-
旭硝子	○	○	-	-	-	-	-
ダイキン工業	-	○	-	-	-	-	-
三井・デュポン フロロケミカル	-	○	-	-	-	-	-
ステラケミファ	-	-	○	○	○	○	-
森田化学工業	-	-	○	○	○	-	-
関東電化工業	-	-	-	-	○	-	-
小野田化学工業	-	-	-	-	-	-	○
下関三井化学	-	-	-	-	-	-	○

出典: 矢野経済研究所

4. リサイクル

フッ素のリサイクル率は以下の定義により推計すると表4の通りである。

下記定義からは外れるが、フロン類の回収・再利用については、「フロン回収・破壊法」、「家電リサイクル法」、「自動車リサイクル法」により、それぞれ、業務用冷凍空調機器、家電、自動車からのフロン類の回収が法的に義務付けられ、これに基づき回収やその無害化处理が行われている。回収された冷媒ガスの一部は、油等の除去が行われ、再度冷媒ガス等として利用されている。

その他、統計がないもののフッ素含有排水の CaF_2 での回収リサイクルが一部で存在する。また、半導体洗浄用として使用された高純度フッ酸の廃液がステンレス洗浄用として再利用されている。

リサイクル率	$\text{＝(使用済み製品からのリサイクル量)／(見掛消費量)}$
見掛消費	$\text{＝(国内発生量)＋(原料・素材の輸入量)－(原料・素材の輸出量)}$

- ※ 使用済み製品からのリサイクル量とは、製品から原料・素材に戻る量を示す。
- ※ 原料は蛍石、素材はフッ化水素、フッ化物、フルオロカーボン類、フッ素樹脂の合計値。
- ※ 国内発生量には使用済み製品からのリサイクル量および精錬残渣等から回収された量を含む。

表4 フッ素のリサイクル率

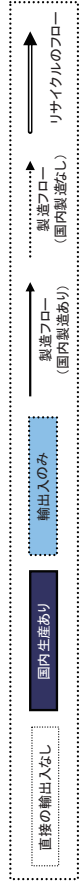
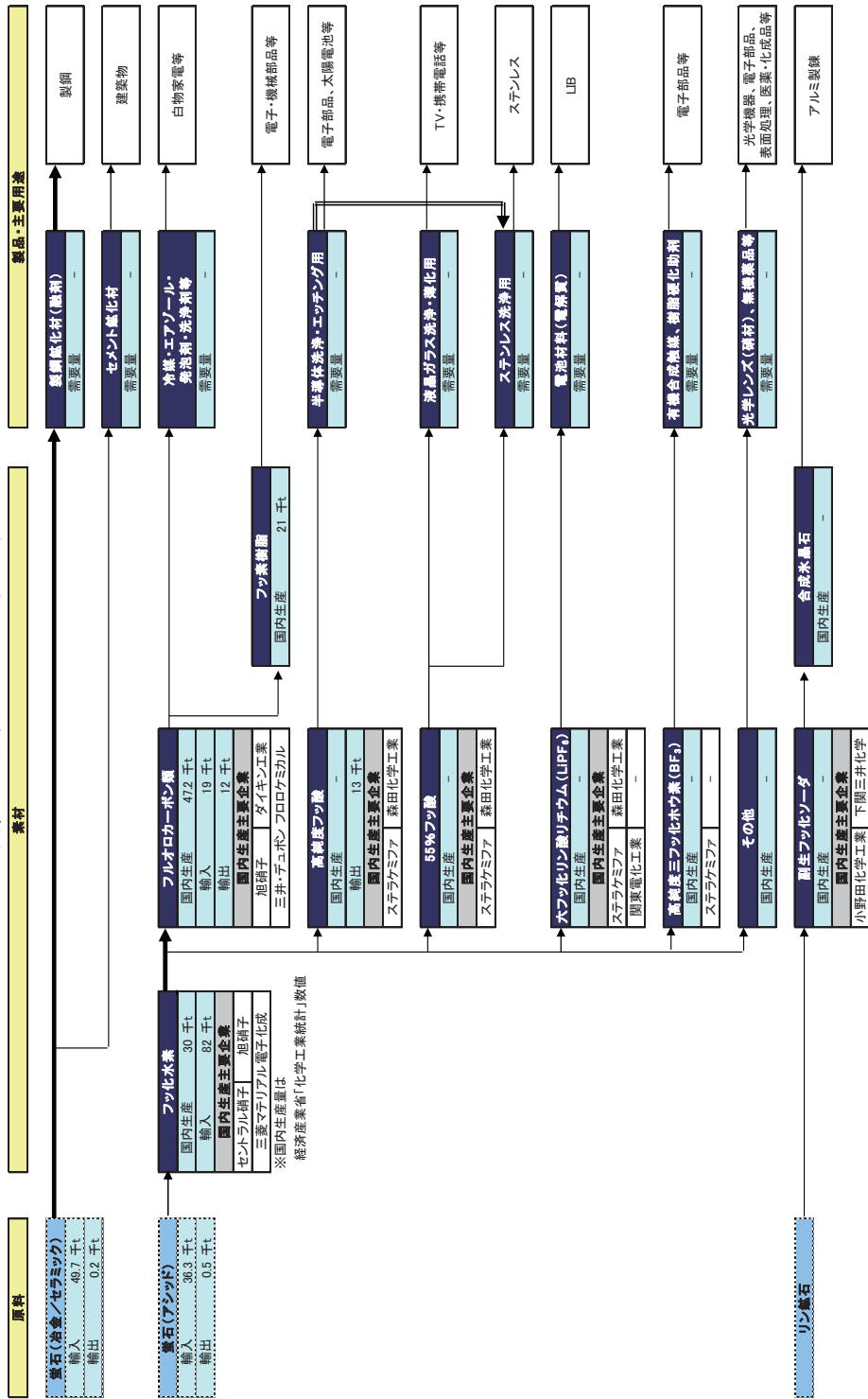
単位：純分千t

区分	内訳	2008	2009	2010	2011	2012
見掛消費量	国内発生量 ¹⁾	0	0	0	0	0
	原料・素材 輸入－輸出 ²⁾	212	77	123	161	147
	合計①	212	77	123	161	147
リサイクル量 ②		0	0	0	0	0
リサイクル率 ②／①		0%	0%	0%	0%	0%

出典：1) 経済産業省「化学工業統計」 2) 財務省貿易統計

5. マテリアルフロー

フッ素のマテリアルフロー (2012)



※製品の需要量＝国内で生産又は国内に輸入された原料、素材の需要量であり、製品の輸出入量は考慮していない。
 ※細分換算率: 螢石(冶金・セラミック)グレート: 41.6%、アゾナドグレート: 47.4%、フッ化水素: 99%、フルオロカーボン類(クロロフルオロメタン: 43.9%等)、フッ素樹脂: 76%、フッ化物(フッ化アルミニウム: 67.9%等)