

## 1 需給動向

### 1-1.世界の需給動向

ガリウムは主にガリウム砒素(以下、GaAs)に代表される化合物半導体材料として高周波デバイスやLED等の光デバイスなどに用いられる。ガリウムは主にアルミニウムを製錬する際の副産物として生産される。また、数量は少ないが、日本では亜鉛製錬の副産物としてガリウムを生産している。

世界のガリウム生産量及び日本の生産量を表1-1に示す。世界生産量はUnited States Geological Survey (アメリカ地質調査所、以下、USGS)による。同表の日本生産量については業界推計である。

2015年の世界ガリウム地金の生産量はほぼ前年並みの435tで、37%を新地金、63%を再生地金が占めている。主要産出国は、中国、ドイツ、日本、ウクライナなどである。

2009年～2010年にLEDやCIGS(Copper Indium Gallium DiSelenide:銅・インジウム・ガリウム・セレンの化合物を材料とする薄膜物質。主に太陽電池などに使用される)、IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide:インジウム・ガリウム・亜鉛酸化物の略称。この半導体を利用したLCDをIGZOと呼ぶ場合もある)などの成長が期待され、世界のガリウムメーカー各社が能力増強を行い、その結果、2011年～2012年にかけて各地でガリウムの新ラインが一斉に立ち上がった。しかし、CIGSやIGZOの需要は当初期待されたほどには伸びず、CIGS太陽電池に取り組んでいた Honda は太陽電池事業から撤退した。さらに、従来はGaAs基板が使用されてきた高周波デバイスでシリコン(Si)系材料へのシフトが進んだことにより、市場はガリウムの供給過剰となった。

ガリウムは2013年3月に中国の民間取引所である泛亜有色金属交易所(Fanya Metal Exchange、以下、Fanya)の取引対象メタルとなった。中国は自国で生産したメタルの相当量を備蓄している。この分がFanyaの投機対象となっており、2015年7月末のFanya備蓄量は200tの在庫キャパのほぼ限界である197t程度に達したとされる。

日本の新地金には亜鉛副産物からの生產品と、4N程度の低純度輸入メタルから6N高純度メタルに精製したものがカウントされている。再生地金は化合物半導体メーカーで発生する工程スクラップをリサイクルしたものである。ガリウムメーカーでは各社独自にデータを収集しているが、公表されている統計データはない。

表 1-1 世界及び日本のガリウム地金生産量

単位: 純分t

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	15/14比	構成比
世界 <sup>1)</sup>	新地金 <sup>※1</sup>	69	80	95	79	106	216	273	200	170	160	94%	37%
	再生地金	30	23	40	82	55	94	81	150	270	275	102%	63%
	合計 <sup>※2</sup>	99	103	135	161	161	310	354	350	440	435	99%	100%
日本 <sup>2)</sup>	新地金	亜鉛副産物	8	8	5	5	5	8	8	8	5	63%	3%
		輸入地金を精錬	34	62	73	62	92	97	58	72	70	82	118%
	再生地金	93	96	93	83	85	72	75	85	81	75	93%	46%
	合計	134	166	170	150	182	177	141	165	159	162	102%	100%

出典: 1) United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Gallium」World Production

2) 工業レアメタルNo.122～132 「日本のガリウム供給推移」

※1: Refined gallium production (United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Gallium」World Production)

※2: world primary gallium production (United States Geological Survey「Mineral Commodity Summaries Gallium」World Production)

### 1-2 国内の需給動向

ガリウムの国内需給を表 1-2 に示す。ガリウムの国内需給動向は 2012 年までは業界推計値が公表されていたが、2013 年以降は公表されなくなったため、需要量についての公開データは無い。工業レアメタル(工業レアメタル No. 132 2016 32 頁 表「ガリウム用途別需要推定(世界, t/年)」)によれば 2015 年の世界総需要は 324t である。日本の需要はほぼ 50%の 150t 強程度と推定され、日本における供給が 162t なので、需給はほぼ均衡していると推察される。(表 1-2 参照)

2015 年のガリウム供給量は前年比 102%の 162t、亜鉛副産物から生産した新地金が 5t (全体の 3%)、低純度輸入メタルから精製した高純度新地金が 82t (同 51%)、再生地金が 75t (同 46%)であった。

日本のガリウムメーカーで亜鉛副産物から生産した新地金を生産しているのは 1 社のみであり、低純度輸入メタルから精製した高純度新地金及び再生地金は 3 社が生産している。

ガリウムの主な用途は GaAs 系、GaP 系の半導体材料であり、2012 年までは業界推計によるエピタキシャル用及び結晶用それぞれの半導体材料の需要量が公表されていたが、2013 年以降は同データの公表もなくなったため詳細数字は不明である。

かつて GaAs 基板の日本シェアは 90%と高かったが、中国の攻勢で現在のシェアは低下している。日本企業は既存の GaAs、シリコン系に代わる GaN の事業拡大に注力しているが、Ga 系半導体と高機能シリコンとの価格競争は激化しつつある。

表 1-2 ガリウムの国内需給

単位：純分t

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	15/14比	
供給 1)	新地金(亜鉛副産物)	8	8	5	5	5	8	8	8	8	5	63%	
	新地金(輸入地金を精錬)	34	62	73	62	92	97	58	72	70	82	118%	
	再生地金	93	96	93	83	85	72	75	85	81	75	93%	
	合計	135	167	171	151	182	177	141	165	159	162	102%	
需要 2)	国内需要 エピタキシャル用	GaAs系	75	61	49	41	42	44	44	—	—	—	—
		GaP系	10	8	7	5	5	5	3	—	—	—	—
		小計	85	69	57	46	47	48	47	—	—	—	—
	結晶用	GaAs結晶	73	63	54	45	44	31	23	—	—	—	—
		GaP結晶	8	8	6	4	4	4	3	—	—	—	—
		小計	81	70	61	49	48	34	26	—	—	—	—
	その他	3	4	5	6	20	34	17	—	—	—	—	
	小計	168	143	122	101	115	116	90	—	141	153	109%	
	輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	合計	168	143	122	101	118	116	90	—	141	153	109%	
供給-需要	-33	24	49	50	64	52	51	—	18	9	50%		

出典：1) 工業レアメタルNo.122～131 (No.131 P21 表. 日本のガリウム供給推移)

2) 工業レアメタルNo.122～129 (No.129 P21 表. 日本の用途別ガリウム需要)

2013年以降、エピタキシャル用/結晶用に分けた国内需要データなし。

2014年、2015年は、工業レアメタルNo.132 2016 p33「日本のガリウム用途別需要推定」記載の合計値

注) その他は低融点合金、試験研究用

## 2 輸出入動向

### 2-1.輸出入動向

ガリウムには単独の HS コードがなく、輸入はガリウム、ハフニウム、ニオブ、レニウムの合計値、輸出はゲルマニウム、バナジウム、ガリウム、ハフニウム、インジウム、ニオブ、レニウムの合計値である。ただし、輸入のみ単独の業界統計があるため表 2-1、図 2-1 に示す。2015 年の輸入量は前年比 118% の 81.7t であった。主な輸入国は、中国、米国で、この 2 か国で全体の 79% を占める。それ以外には、台湾、ドイツ、韓国、フランスなどがある。

表 2-1 ガリウムの輸入数量

		単位: 純分t										15/14比	構成比
国		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
国別 輸入 量	中国 (4N)	12.3	24.1	29.2	18.1	20.4	18.7	12.0	27.0	30.0	49.5	165%	61%
	米国 (4N-6N)	2.4	2.8	4.3	10.2	13.0	15.9	20.0	23.0	24.0	15.0	63%	18%
	台湾 (2-6N)	11.1	18.4	21.4	12.6	14.9	12.8	8.8	8.5	7.8	7.0	90%	9%
	ドイツ (4N-7N)	0.0	0.0	0.0	4.4	6.6	13.0	3.5	2.5	3.0	2.8	93%	3%
	韓国 (3N-6N)	0.0	0.0	0.0	1.7	2.5	0.5	0.1	0.5	0.2	1.5	750%	2%
	フランス (4N-7N)	4.6	0.0	1.7	1.4	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	1.0	500%	1%
	英国 (4N-6N)	0.0	0.0	0.0	0.0	10.2	22.5	2.0	0.6	0.0	1.0	—	1%
	ウクライナ (4N)	0.3	0.0	0.7	0.0	3.5	1.0	1.2	4.0	0.4	0.9	225%	1%
	カザフスタン (4N)	0.0	13.0	12.0	10.2	12.0	3.0	3.4	3.0	1.8	0.0	—	0%
	ロシア (4N)	2.2	1.9	1.8	2.9	6.9	4.3	3.4	0.5	0.1	0.0	—	0%
	ハンガリー (4N)	0.7	1.7	1.6	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0%
	その他 (4N)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	3.0	2.0	2.0	3.0	150%	4%
	合計①		33.5	61.8	72.7	61.6	91.5	97.2	57.8	71.9	69.5	81.7	118%

出典: 工業レアメタルNo.123~132 (No.132 P34 表. 輸入通関統計)

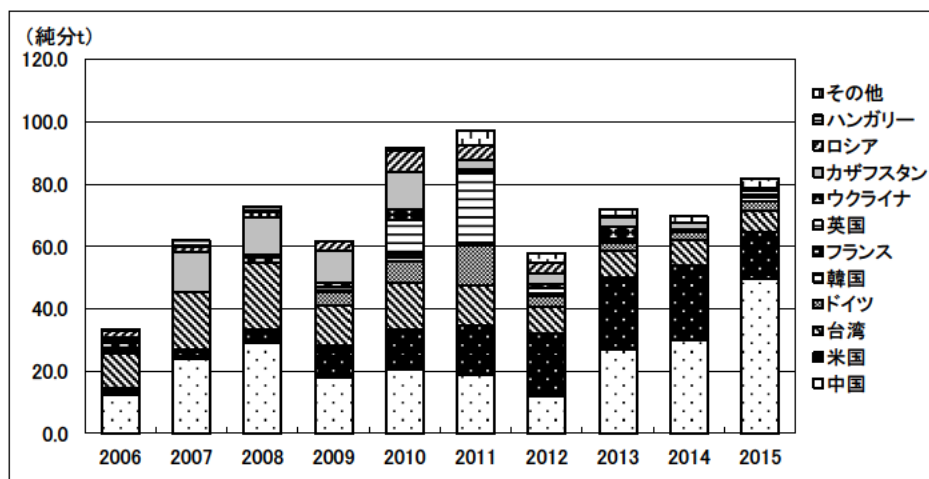


図 2-1 ガリウムの輸入数量

### 2-2.輸出入相手国

財務省貿易統計による塊・粉・くず(ガリウム、ハフニウム、ニオブ、レニウム)の輸入相手国及び塊・粉・くず(ゲルマニウム、バナジウム、ガリウム、ハフニウム、インジウム、ニオブ、レニウム)の輸出入相手国を表 2-2 に示す。

主な輸入相手国は、ブラジル、中国、ドイツ、米国、エストニア等である。主な輸出相手国は、韓国、台湾、英国、米国等である。

表 2-2 塊・粉・くず(輸入:Ga、Hf、Nb、Re、輸出:Ge、V、Ga、Hf、In、Nb、Re)の輸出入相手国

単位: マテリアルト

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	15/14比	構成比
輸入	ブラジル	74	121	75	28	33	38	27	81	99	92	93%	38%
	中国	20	39	33	21	23	19	16	28	33	70	213%	29%
	ドイツ	24	34	9	12	36	41	24	6	21	20	94%	8%
	米国	6	13	22	20	40	26	26	26	31	18	57%	7%
	エストニア	16	16	35	21	13	35	26	28	12	16	135%	7%
	ロシア	—	5	6	3	7	8	3	3	5	10	211%	4%
	台湾	16	20	25	13	21	13	9	9	5	6	108%	2%
	韓国	6	1	2	5	8	15	10	3	0	3	1,641%	1%
	英国	5	1	5	4	12	22	9	3	1	2	377%	1%
	その他	12	6	20	6	11	19	9	14	4	4	91%	1%
合計	180	255	231	131	204	235	160	201	211	240	114%	100%	
輸出	韓国	7	52	64	23	24	15	38	64	58	37	65%	44%
	台湾	229	45	25	15	20	19	14	18	24	20	81%	23%
	英国	1	9	2	6	11	5	7	7	12	10	81%	11%
	米国	16	26	19	12	18	15	28	16	19	8	41%	9%
	ベルギー	2	0	0	0	45	26	0	3	1	6	891%	7%
	ドイツ	19	0	3	3	2	3	0	1	3	2	59%	2%
	フィリピン	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2,420%	1%
	中国	4	149	11	5	1	14	1	6	1	1	37%	1%
	その他	21	39	76	101	134	3	11	5	3	1	38%	2%
	合計	298	321	199	165	255	101	100	119	122	85	70%	100%

出典: 財務省貿易統計

※輸入はGa,Hf,Nb,Reの合計値、輸出はGe,V,Ga,Hf,In,Nb,Reの合計値

### 3.リサイクル

ガリウム再生地金の原料は化合物半導体で発生する工程スクラップ(規格外品)が主体であり、現状は使用済製品からのリサイクルは行われていない。ただし、ガリウムは、工程内スクラップからの回収が供給の多くの部分を占めているため、工程内スクラップからのリサイクルが重要である。これを考慮し、工程内スクラップからの回収をリサイクル量とした。2015年のガリウムのリサイクル率は表3の通り46%である。

リサイクル率	= (リサイクル量) / (見掛消費)
見掛消費	= (新地金生産量) + (再生地金生産量)

注 1) ガリウム、インジウムのように工程スクラップのリサイクルが供給の主要な部分を占める鉱種は、工程内からの回収量をリサイクル量とした。

注 2) 国内発生量には、リサイクル量と亜鉛精錬副産物からの新地金生産量を含む

表 3 ガリウムのリサイクル率

単位: 純分t

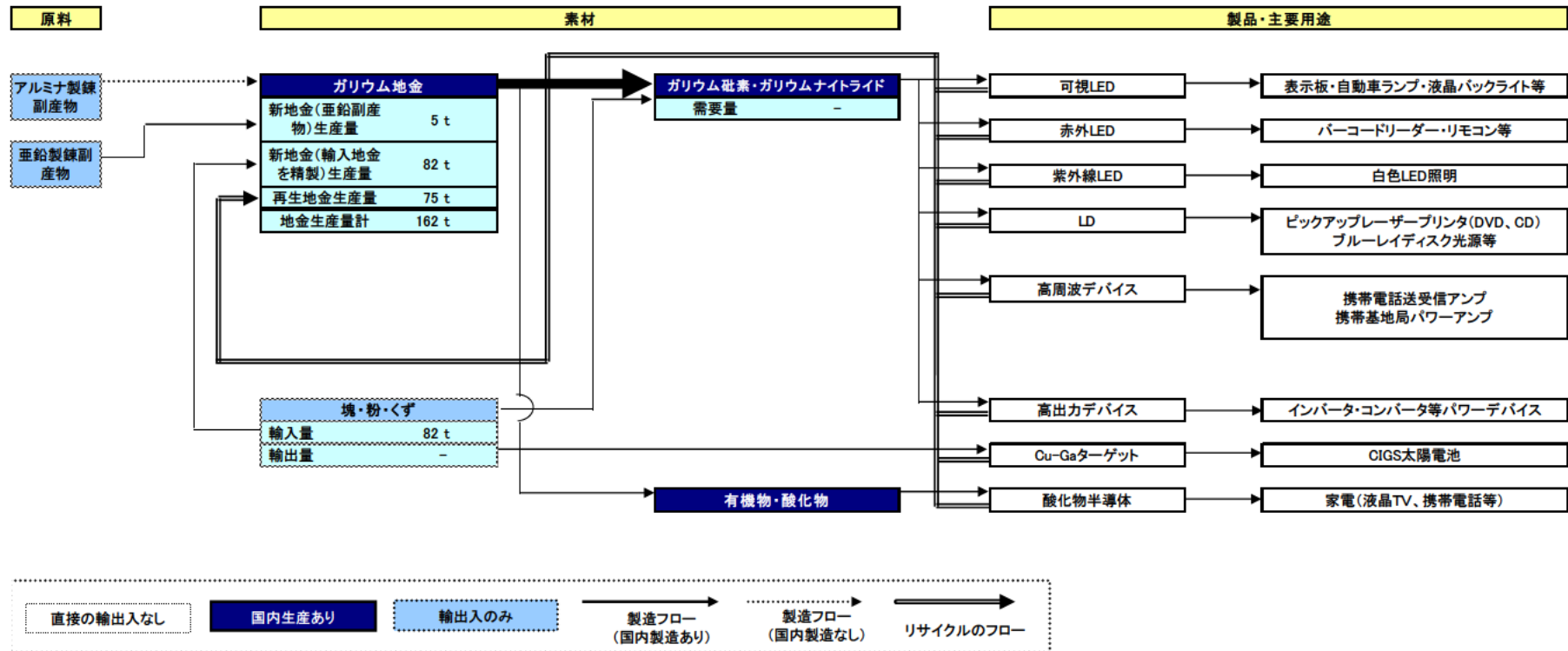
区分	内訳		2011	2012	2013	2014	2015
見掛消費量	国内生産 <sup>1)</sup>	新地金	8	8	8	8	5
		再生地金	97	58	72	70	82
	合計 <sup>①</sup>		72	75	85	81	75
リサイクル量(再生地金生産 <sup>②</sup> ) <sup>1)</sup>			72	75	85	81	75
リサイクル率(②/①)			41%	53%	52%	51%	46%

出典: 1) 工業レアメタルNo.132 2016、P34 「日本のガリウム供給推移」

注) ガリウムの輸入はGa,Hf,Nb,Reの合計値、輸出はGe,V,Ga,Hf,In,Nb,Reの合計値のため、表2-1の業界統計の輸入(合計<sup>①</sup>)を記載

4.マテリアルフロー

ガリウムのマテリアルフロー(2015年)



※製品の需要量=国内で生産又は国内に輸入された素材の需要量であり、製品の輸出入量は考慮していない。

※塊・粉・くず輸入は工業レアメタルより引用

