

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。

2016年の世界ガリウム地金の生産量はほぼ前年比80%の375tで、48%を新地金、52%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ホンダ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)の取引対象金属となった。中国は自国で生産した金属ガリウムの相当量を備蓄している。この分がFanyaの投機対象となったため、2015年7月末のFanya備蓄量は200tの在庫容量のほぼ限界でありかつ世界需要の1年分相当である198t程度に達したとされる。Fanyaが2016年春に破綻後に大量放出も懸念されたが、その多くはそのまま在庫として保管されていると見られている。

日本の新地金には亜鉛副産物からの生産品と、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

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比	
世界 ¹⁾	新地金 ^{※1}	80	95	79	106	216	273	200	170	160	180	113%	48%	
	再生地金	23	40	82	55	94	0	150	270	310	195	63%	52%	
	合計 ^{※2}	103	135	161	161	310	273	350	440	470	375	80%	100%	
日本 ²⁾	新地金	亜鉛副産物	8	5	5	5	8	8	8	8	5	3	60%	2%
		輸入地金を精錬	62	73	62	92	97	58	72	70	82	87	107%	54%
	再生地金	96	93	83	85	72	75	85	81	75	70	93%	44%	
	合計	166	170	150	182	177	141	165	159	162	160	99%	100%	

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

2) 工業レアメタルNo.124～133 「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. 133 2017 23 頁 表「ガリウム用途別需要推定(世界, t/年)」)によれば2016年の世界総需要は316tである。国内需要は146t(世界総需要の46%)と推定され、日本における供給が160t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)

2016年のガリウム供給量は前年比99%の160t、亜鉛副産物から生産した新地金が3t(全体の2%)、低純度輸入メタルから精製した高純度新地金が87t(同54%)、再生地金が70t(同44%)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

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	
供給	新地金(亜鉛副産物)	8	5	5	5	8	8	8	8	5	3	60%	
	新地金(輸入地金を精錬) ¹⁾	62	73	62	92	97	58	72	70	82	87	107%	
	再生地金	96	93	83	85	72	75	85	81	75	70	93%	
	合計	167	171	151	182	177	141	165	159	162	160	99%	
需要	エピタキシャル用	GaAs系	61	49	41	42	44	44	—	—	—	—	—
		GaP系	8	7	5	5	5	3	—	—	—	—	—
		小計	69	57	46	47	48	47	—	—	—	—	—
	結晶用	GaAs結晶	63	54	45	44	31	23	—	—	—	—	—
		GaP結晶	8	6	4	4	4	3	—	—	—	—	—
		小計	70	61	49	48	34	26	—	—	—	—	—
	その他	4	5	6	20	34	17	—	—	—	—	—	—
	小計	143	122	101	115	116	90	—	141	153	146	95%	
	輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	合計	143	122	101	118	116	90	—	141	153	146	95%	
供給-需要	24	49	50	64	52	51	—	18	9	14	162%		

出典: 1) 工業レアメタルNo.124~133 (No.133 P28 表. 日本のガリウム供給推移)

2) 工業レアメタルNo.124~129 (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年以降は、工業レアメタル「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。2016年の輸入量は前年比107%の87.1tであった。主な輸入国は、中国、米国で、この2か国で全体の75%を占める。それ以外では、英国、台湾、ロシア、ウクライナなどがある。

表 2-1 ガリウムの輸入数量

単位:純分t

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
国別 輸 入 量	中国 (4N)	24.1	29.2	18.1	20.4	18.7	12.0	27.0	30.0	49.5	56.0	113%	64%
	米国 (4N-6N)	2.8	4.3	10.2	13.0	15.9	20.0	23.0	24.0	15.0	10.0	67%	11%
	英国 (4N-6N)	0.0	0.0	0.0	10.2	22.5	2.0	0.6	0.0	1.0	7.0	700%	8%
	台湾 (2-6N)	18.4	21.4	12.6	14.9	12.8	8.8	8.5	7.8	7.0	4.0	57%	5%
	ロシア (4N)	1.9	1.8	2.9	6.9	4.3	3.4	0.5	0.1	0.0	4.0	-	5%
	ウクライナ (4N)	0.0	0.7	0.0	3.5	1.0	1.2	4.0	0.4	0.9	1.5	167%	2%
	フランス (4N-7N)	0.0	1.7	1.4	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	1.0	0.9	-	1%
	韓国 (3N-6N)	0.0	0.0	1.7	2.5	0.5	0.1	0.5	0.2	1.5	0.7	47%	1%
	ドイツ (4N-7N)	0.0	0.0	4.4	6.6	13.0	3.5	2.5	3.0	2.8	0.0	-	0%
	カザフスタン (4N)	13.0	12.0	10.2	12.0	3.0	3.4	3.0	1.8	0.0	0.0	-	0%
	ハンガリー (4N)	1.7	1.6	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
	その他 (4N)	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	100%	3%
合計①		61.8	72.7	61.6	91.5	97.2	57.8	71.9	69.5	81.7	87.1	107%	100%

出典:工業レアメタルNo.124~133 (No.133 P28 表. 輸入通関統計)

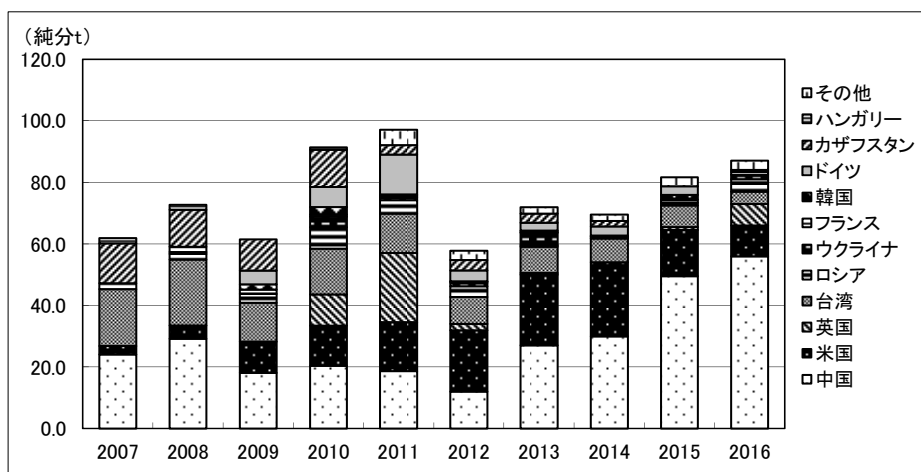


図 2-1 ガリウムの輸入数量

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)の輸出相手国を表 2-2 に示す。

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

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	16/15比	構成比
輸入	中国	39	33	21	23	19	16	28	33	70	56	80%	28%
	ブラジル	121	75	28	33	38	27	81	99	92	52	57%	26%
	ドイツ	34	9	12	36	41	24	6	21	20	29	143%	14%
	エストニア	16	35	21	13	35	26	28	12	16	26	166%	13%
	英国	1	5	4	12	22	9	3	1	2	11	540%	5%
	米国	13	22	20	40	26	26	26	31	18	9	51%	4%
	韓国	1	2	5	8	15	10	3	0	3	6	196%	3%
	台湾	20	25	13	21	13	9	9	5	6	4	73%	2%
	ロシア	5	6	3	7	8	3	3	5	10	4	43%	2%
	その他	6	20	6	11	19	9	14	4	4	4	107%	2%
合計		255	231	131	204	235	160	201	211	240	202	84%	100%
輸出	韓国	52	64	23	24	15	38	64	58	37	29	77%	36%
	台湾	45	25	15	20	19	14	18	24	20	21	108%	27%
	ドイツ	0	3	3	2	3	0	1	3	2	13	664%	17%
	米国	26	19	12	18	15	28	16	19	8	13	164%	16%
	英国	9	2	6	11	5	7	7	12	10	1	14%	2%
	タイ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1%
	中国	149	11	5	1	14	1	6	1	1	0.5	93%	1%
	オランダ	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.4	—	1%
	その他	39	76	101	134	3	11	5	3	1	1	67%	1%
合計		321	199	165	255	101	100	119	122	85	79	94%	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。

2016年のガリウムのリサイクル率は表3の通り44%であり、下落傾向が続いている。

リサイクル率	$= (\text{リサイクル量}) / (\text{見掛消費})$
見掛消費	$= (\text{国内発生量}) + (\text{素材の輸入量}) - (\text{素材の輸出量})$

注1) ガリウム、インジウムのように工程内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		2012	2013	2014	2015	2016
見掛消費量	国内生産 ¹⁾	新地金	8	8	8	5	3
		亜鉛副産物	58	72	70	82	87
		輸入メタル精製	75	85	81	75	70
	合計①		141	165	159	162	160
リサイクル量(再生地金生産②) ¹⁾			75	85	81	75	70
リサイクル率(②/①)			53%	52%	51%	46%	44%

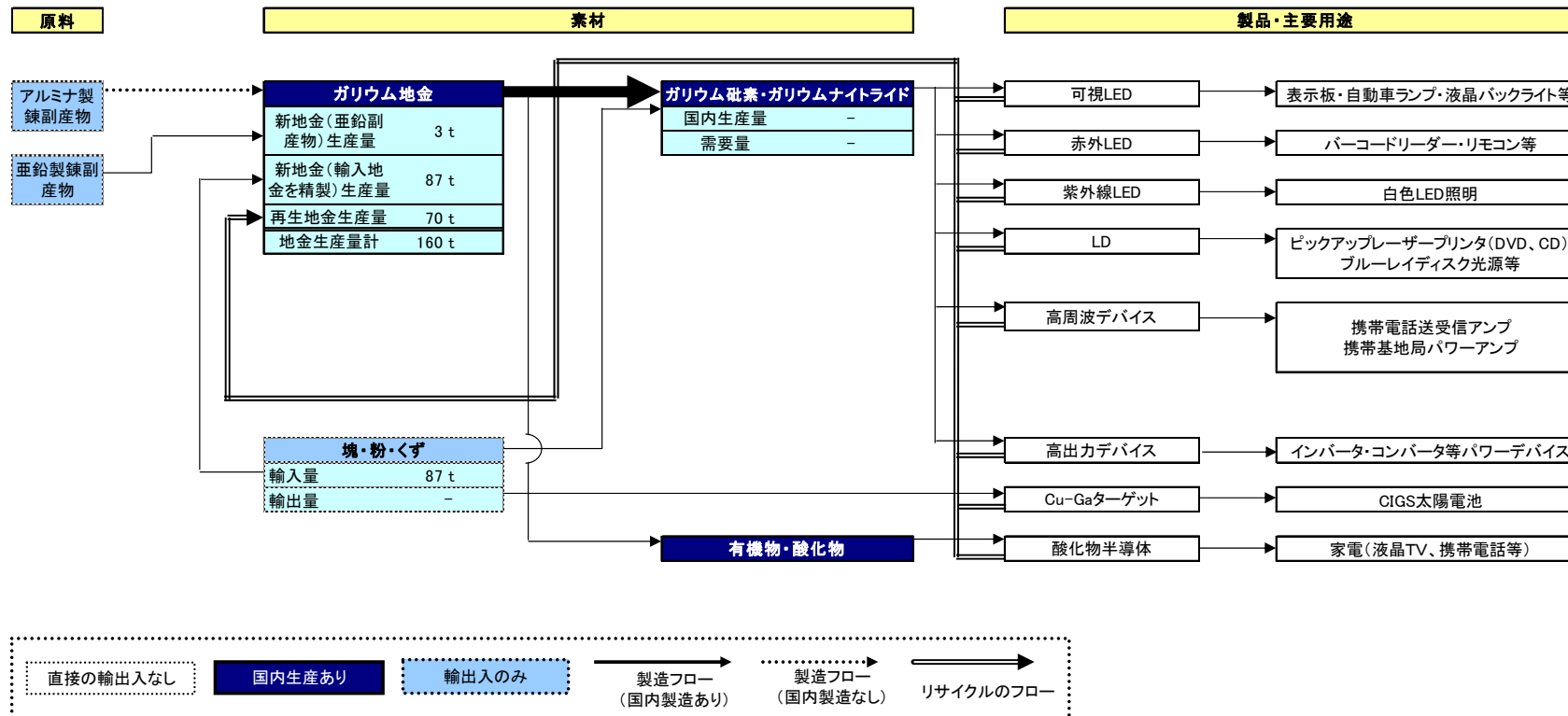
出典: 1) 工業レアメタルNo.133 2017、P28 「日本のガリウム供給推移」

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①)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(2016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

