

30 ガリウム (Ga)

30 ガリウム(Ga)

30.1 需給動向

ガリウムは、LED などの光デバイス、携帯電話などの高周波デバイス、インバーターなど高出力デバイスの基板として、ガリウム砒素に代表される化合物半導体材料が主要な用途である。ガリウムは、アルミニウム製錬(ボーキサイト)及び亜鉛精錬の副産物として生産される。ガリウムの生産に関する時系列の統計資料は存在しないが、USGS の“Minerals Commodity Summaries”に世界生産量について断片的な記述があり、これから世界の新地金、再生地金の生産量を推計した結果を表 1 に示す。主な生産国は、中国、ドイツ、カザフスタン、ウクライナ、ハンガリー、日本、ロシア、及びスロバキアと記されている。業界統計による国内の生産量を併せて示す。日本は再生地金の生産量が多く、国内及び韓国、台湾の化合物半導体メーカーで発生する工程スクラップの再生基地の役割を果たしていると思われる。

表 1 ガリウム地金の生産

		単位:純分t										
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	09/00比
世界	新地金	100	75	61	69	69	63	69	80	95	79	79%
	再生地金	10	35	20	17	17	28	30	23	40	82	820%
	合計	110	110	81	86	86	91	99	103	135	161	146%
国内	新地金	14	8	8	8	9	10	8	8	5	5	36%
	再生地金	56	50	63	83	78	86	93	96	93	83	150%
	合計	70	58	71	91	87	96	101	104	98	88	127%
国内比	新地金	14%	11%	13%	12%	13%	16%	12%	10%	5%	6%	—
	再生地金	557%	143%	316%	489%	458%	308%	310%	417%	232%	102%	—
	合計	63%	53%	88%	106%	101%	106%	102%	101%	72%	55%	—

出典:USGS、表 6 から作成

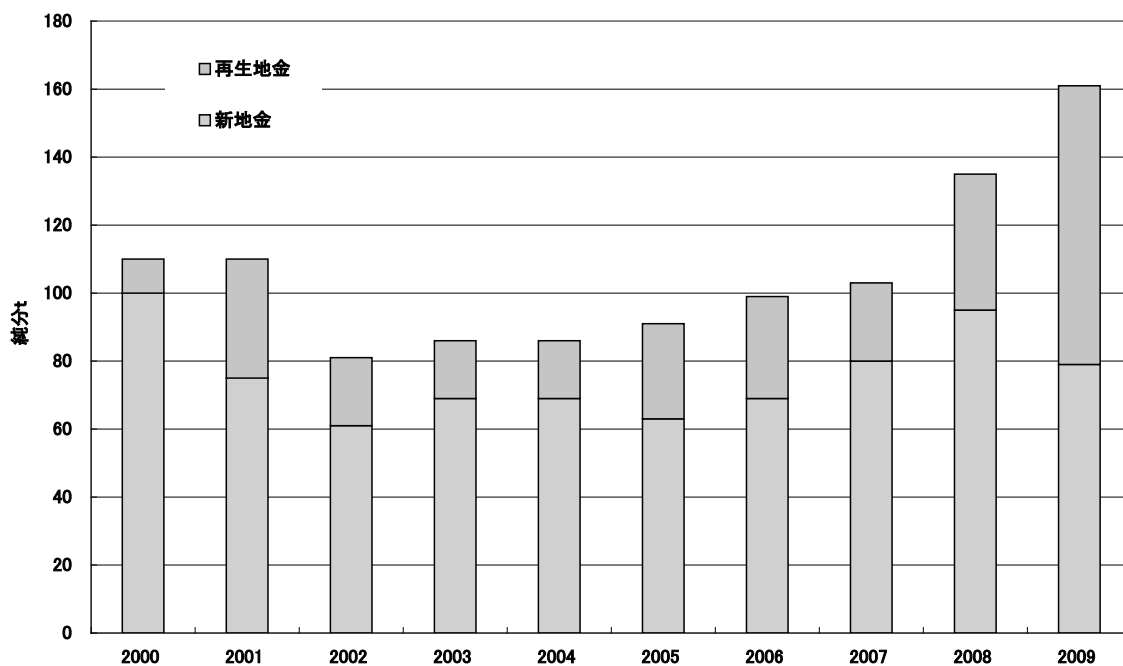


図 1 ガリウム地金生産量(推計値)

30.2 輸出入動向

(1) 輸出入動向

貿易統計による最近 10 年間のガリウムの輸出入動向は表 2(1)に示す通りである。ガリウムの輸出入は単独の 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、輸出はガリウム、インジウム、ハフニウム、ニオブ、レニウムの合計値である。輸入のみガリウム単独の業界統計があり、これを表 2(2)に示す。表 2(1)と表 2(2)の比較を図 2 に示す。

表 2(1) ガリウムの輸出入

単位：純分t

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
塊くず粉	輸入	115	173	72	158	189	167	180	255	231	131
	輸出	30	77	52	148	253	219	298	321	199	165
その他	輸入	15	17	21	36	17	24	13	34	35	28
	輸出	20	23	37	108	34	38	63	83	74	25
合計	輸入	130	190	93	194	206	191	193	289	267	159
	輸出	50	100	89	256	287	257	361	405	273	190
	輸入－輸出	80	90	4	-62	-81	-66	-168	-116	-6	-30

出典：財務省貿易統計 換算率：100%

注 1) 輸入は Ga,Hf,Nb,Re の合計値、輸出は Ga,In,Hf,Nb,Re の合計値

表 2(2) ガリウムの輸入

単位：純分t

		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ドイツ	(4N-7N)	3.2	5.7	5.2	0.9	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
フランス	(4N-7N)	14.0	15.5	9.5	10.1	6.3	7.6	4.6	0.0	1.7	1.4
中国	(4N)	5.8	9.5	4.6	3.8	12.8	4.8	12.3	24.1	29.2	20.7
スロバキア	(4N)	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ハンガリー	(4N)	2.4	2.8	1.8	1.5	0.9	1.7	0.7	1.7	1.6	0.0
米国	(6N)	17.8	34.5	23.1	13.1	8.6	11.4	2.4	2.8	4.3	7.9
ロシア	(4N)	6.7	5.5	3.4	0.8	1.4	0.6	2.2	1.9	1.8	2.9
カザフスタン	(4N)	10.1	9.5	0.0	14.5	0.0	0.0	0.0	13.0	12.0	8.0
ウクライナ	(4N)	0.9	1.3	1.4	2.3	3.7	4.1	0.3	0.0	0.7	0.0
台湾	(2N)	3.1	2.2	4.2	3.2	7.5	9.1	11.1	18.4	21.4	12.6
韓国	(2N)	1.8	2.4	1.0	1.1	2.2	0.6	0.0	0.0	0.0	4.8
その他	(4N)	0.4	0.5	0.8	0.7	0.3	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0
合計①		66.0	89.5	55.1	52.1	44.1	42.9	33.5	61.8	72.7	60.2
表2(1)の輸入合計②		130.4	190.0	93.3	193.5	206.0	190.7	193.0	288.6	266.7	159.1
差異 ②-①		64.4	100.5	38.2	141.5	161.9	147.8	159.5	226.8	194.0	98.9

出典：工業レアメタル(DOWA 推定値)、表 2(1)

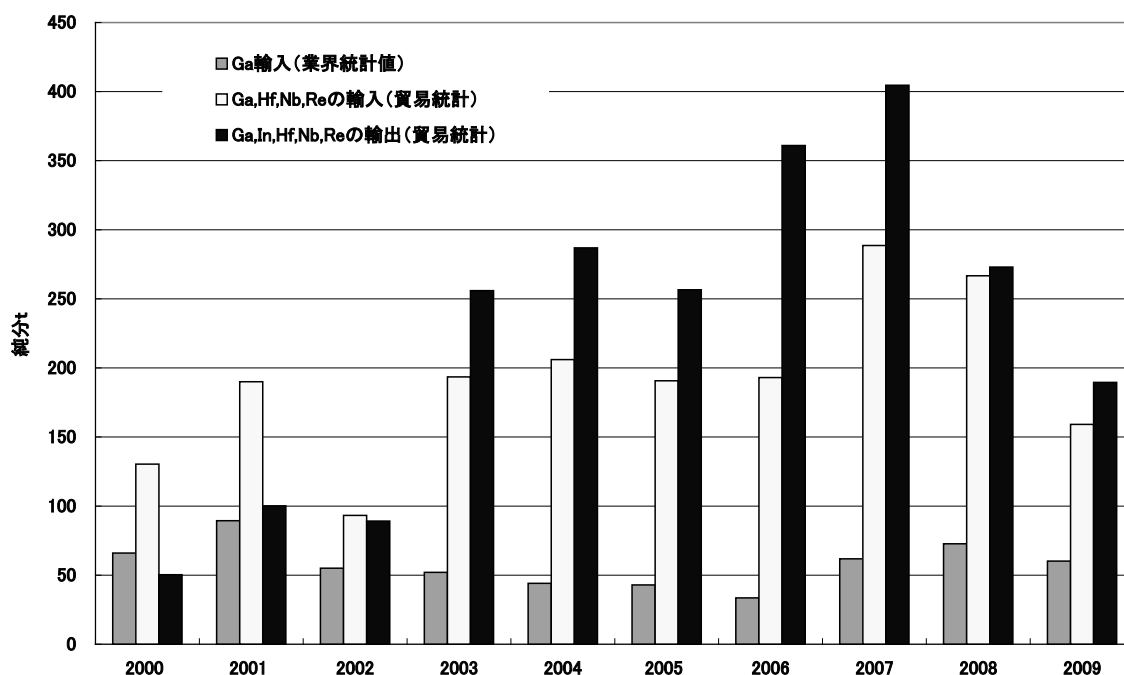


図2 ガリウムの輸入動向

(2) 輸出入相手国

特定輸出入相手国について、2009年のガリウム原料、ガリウム含有製品の輸出入を表3、表4、図4、図5に示す。表2(2)の業界統計は輸入のみであり、輸入相手国が明記されているため、表3、図4は貿易統計による輸出入相手国を参考として示す。

ガリウム含有製品の輸出入によるフローは、携帯電話、デジタルカメラなどの小型家電、及び自動車の電子基板に含有されるガリウムのフローであり、機器1台あたりに含有されるガリウムが少ないため、数値が非常に小さい。

表 3 ガリウム原料の輸出入 2009

単位：特記以外純分t

	韓国	中国	台湾	香港	ベトナム	タイ	シンガポール	マレーシア	フィリピン	インドネシア	インド	ロシア	米国	EU	その他	合計	その他主要国内訳		
																	ブラジル	カナダ	ラオス
塊ぐず粉																	28	0	0
輸入	5	21	13	0	0	4	0	0	0	0	0	3	20	38	28	131			
輸出	23	5	15	9	0	14	6	0	0	0	0	0	12	10	72	165			
その他																	28	0	0
輸入	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	3	0	28			
輸出	3	3	8	4	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	25			
原料合計	5	25	13	0	0	4	0	0	0	0	0	3	40	41	28	159	28	0	0
比率	3%	15%	8%	0%	0%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	25%	26%	18%	100%	17%	0%	0%
輸出	26	8	23	12	1	14	6	0	0	0	0	0	13	12	74	190			
比率	14%	4%	12%	6%	0%	8%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	7%	6%	39%	100%			
輸入-輸出	-21	16	-10	-12	-1	-10	-6	0	0	0	0	3	27	30	-46	-30	28		

出典：財務省貿易統計 換算率：100%

表 4 ガリウム含有製品の輸出入 2009

単位：特記以外純分t

	韓国	中国	台湾	香港	ベトナム	タイ	シンガポール	マレーシア	フィリピン	インドネシア	インド	ロシア	米国	EU	その他	合計
超硬工具																
輸入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
二次電池																
輸入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
電気電子																
輸入	0.01	0.16	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.22
輸出	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.05
自動車・部品																
輸入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02
触媒																
輸入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
磁石																
輸入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
特殊鋼																
輸入	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
輸出	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
スクラップ																
輸入	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.02	0.09
輸出	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
製品合計	0.03	0.17	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.02	0.31
比率	8%	53%	2%	0%	0%	6%	3%	5%	4%	1%	0%	0%	9%	1%	6%	100%
輸出	0.00	0.04	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.08
比率	2%	54%	1%	15%	13%	1%	1%	1%	1%	0%	0%	1%	23%	13%	30%	100%
輸入－輸出	0.02	0.12	0.01	-0.01	-0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	-0.01	0.00	0.23

出典：財務省貿易統計(表 47-1(2))、表 47-2

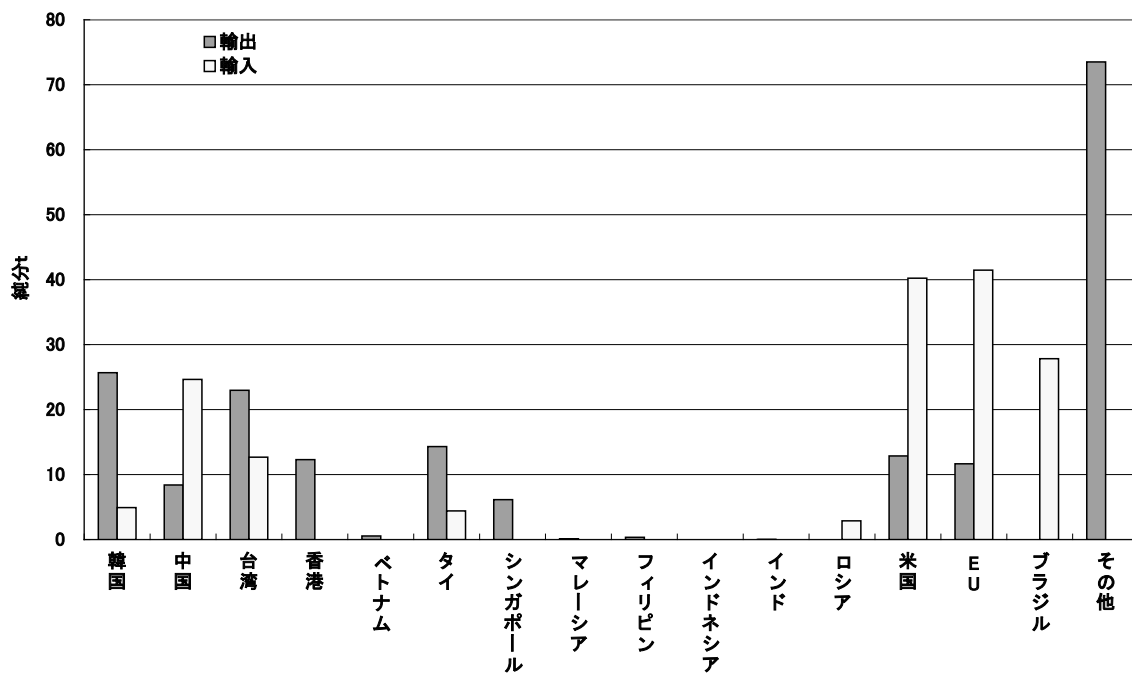


図3 ガリウム(Hf、Nb、Re:輸出はInを含む)原料の輸出入相手国

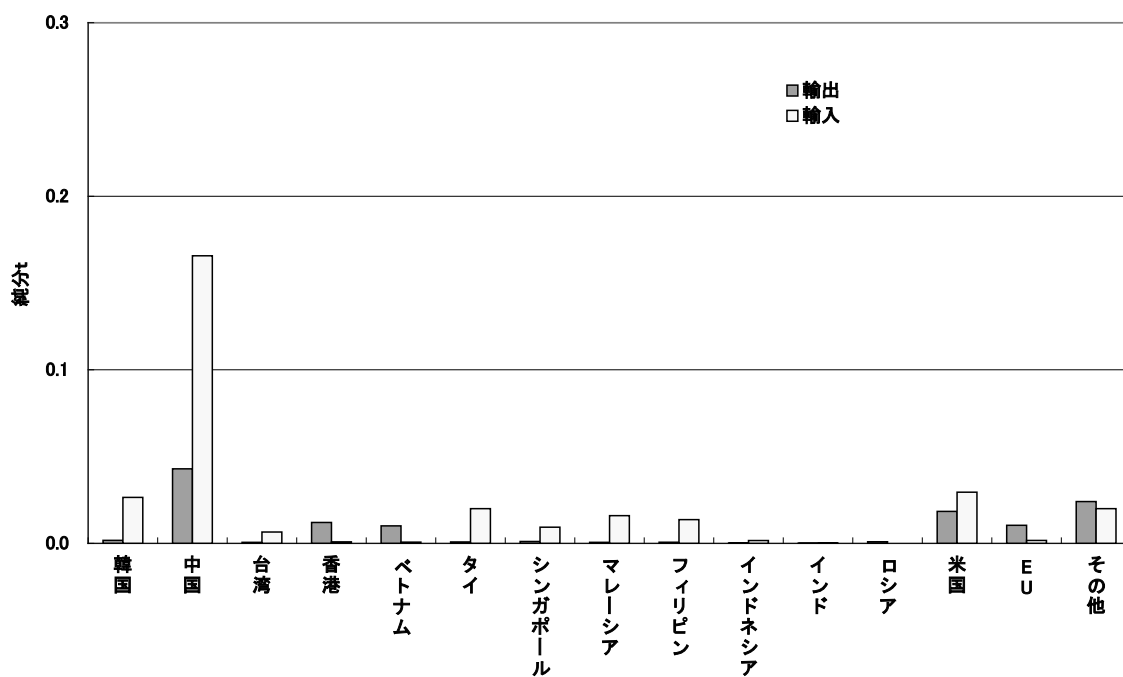


図4 ガリウム含有製品の輸出入相手国

30.3 価格動向

ガリウムの輸出入価格の動向を表 5、図 6、図 7 に示す。輸入はガリウム、ハフニウム、ニオブ、レニウムの合計値、輸出はガリウム、インジウム、ハフニウム、ニオブ、レニウムの合計値であるため、参考として示す。

表 5 ガリウムの輸出入価格

単位：特記以外\$/kg

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	09/00比	
塊くず粉	輸入	272	339	197	113	116	132	142	182	218	223	82%
	輸出	119	70	104	61	151	511	590	254	319	125	105%
その他	輸入	295	267	306	253	306	260	363	328	383	487	165%
	輸出	476	480	325	85	423	491	340	252	330	386	81%

出典：財務省貿易統計

注 1) 輸入は Ga,Hf,Nb,Re の合計値、輸出は Ga,In,Hf,Nb,Re の合計値

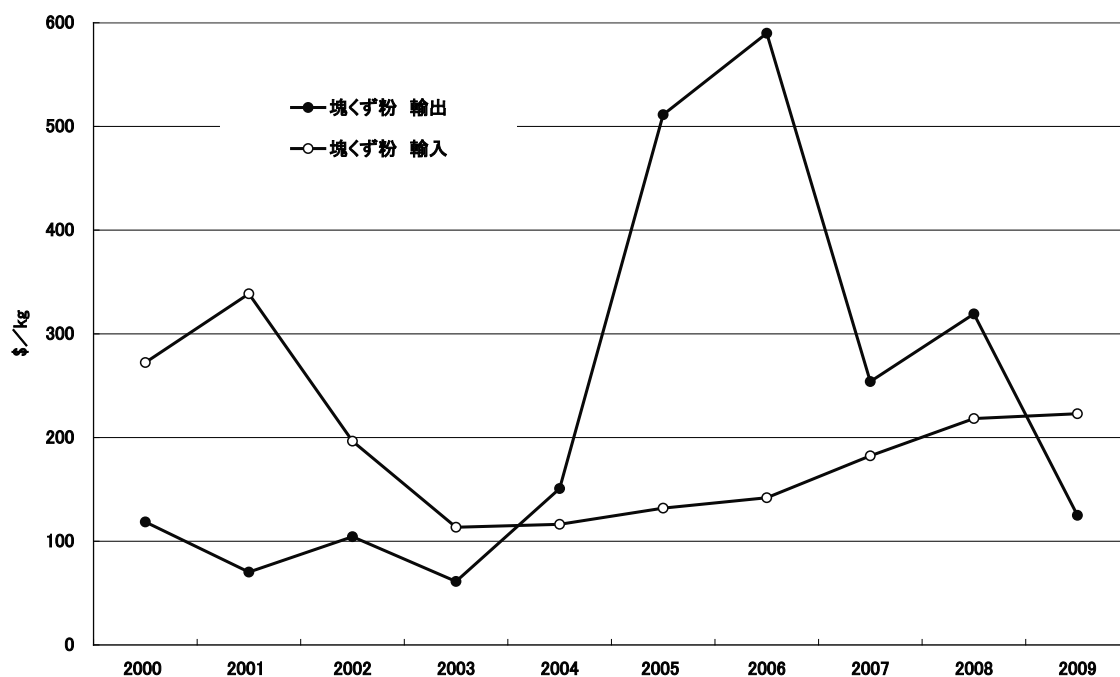


図 5 ガリウム(Hf、Nb、Re: 輸出は In を含む)の輸出入価格

30.4 国内市場

国内のガリウムの需給動向を表6(1)に示す。表6(1)に見られるように、ガリウムの需要分野はほとんど全量が化合物半導体ウエハである。化合物半導体デバイスの区分、代表的な化合物の構成、及びデバイスの用途を表6(2)に示す。

表6(1) 日本のガリウムの需給

単位:純分t

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	00-09平均	09/00比	
供給	国産(新地金)	14	8	8	8	9	10	8	8	5	5	8	36%
	再生地金	56	50	63	83	78	86	93	96	93	83	78	150%
	回収率①/②	40%	52%	49%	58%	54%	66%	55%	67%	76%	82%	1	206%
	輸入	66	89	55	52	44	43	34	62	73	60	58	91%
	合計	136	148	127	144	132	140	135	167	171	149	145	110%
需要	GaAs結晶	49	35	47	58	64	54	73	63	54	45	54	92%
	GaP結晶	19	11	12	10	9	6	8	8	6	4	9	22%
	小計	68	46	59	68	73	60	81	70	61	49	63	73%
	GaAs系(LED)	52	37	53	60	60	61	75	61	49	41	55	79%
	GaP系(LED)	18	10	14	12	10	7	10	8	7	5	10	27%
	GaAs系(LD)	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0%
	小計	71	49	69	73	70	68	85	69	57	46	66	64%
	その他	1	2	2	2	2	3	3	4	5	6	3	630%
	国内計②	140	96	130	143	144	131	168	143	122	101	132	73%
	輸出	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	140	96	130	143	144	131	168	143	122	101	132	73%	
需要-供給	3	-52	3	-1	13	-9	33	-24	-49	-48	-13	-1411%	

出典:工業レアメタル(DOWA 推定値)、表2(2)から作成、
注)その他は低融点合金、試験研究用

表6(2) 化合物半導体の区分と主用途

化合物半導体区分	化合物(代表例)		用途(例)
	基板	エピタキシャル層	
光デバイス	LED	可視LED	各種表示板(家電、屋外)、自動車ランプ
		赤外線LED	
	LD	紫外線LED	バーコードリーダー、リモコン
		LD	白色LED照明
電子デバイス	高周波デバイス	InP	光ピックアップ(DVD,CD)、レーザープリンタ
		GaN	ブルーレイディスク用光源
	高出力デバイス	GaN	携帯電話(無線LAN)送受信アンプ・スイッチ 携帯基地局パワーアンプ パワーデバイス、インバーター

出典:化合物半導体メーカー各社ウェブサイト

30.5 主要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生産品目は、表7のとおりである。

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
DOWA エレクトロニクス	ガリウム(高純度、GaAs)
住友化学工業	ガリウム(高純度)
ラサ工業	ガリウム(高純度)
日亜化学工業	ガリウム(高純度、GaN)
住友金属鉱山	ガリウム(GaP)
住友電気工業	ガリウム(GaAs、GaN)
日立電線	ガリウム(GaAs、GaN)
信越化学	ガリウム(GaP、GaAs)
三菱化学	ガリウム(GaP、GaAs、GaN)
昭和電工	ガリウム(GaP、GaAs)
古河電子	ガリウム(GaP)

出典: 各社ウェブサイト

30.6 海外投資の状況

ガリウムについて我が国企業の海外投資の状況は表8に示すとおりである。

表8 我が国企業による海外投資の状況

プロジェクト名	国・地域	企業名(権益比率(%))	生産品目
住化電子材料科技(上海)有限公司	中国	住友化学 100%	ガリウム地金

30.6 リサイクル

ガリウムのリサイクル率は表9のとおり推計される(リサイクル率の考え方は、巻頭「特定鉱種について」の(5)リサイクル率 参照)。ガリウム再生地金の原料は化合物半導体生産工程で発生する工程スクラップが主体であり、現状は使用済み製品からのリサイクルはない。

表9 ガリウムのリサイクル率

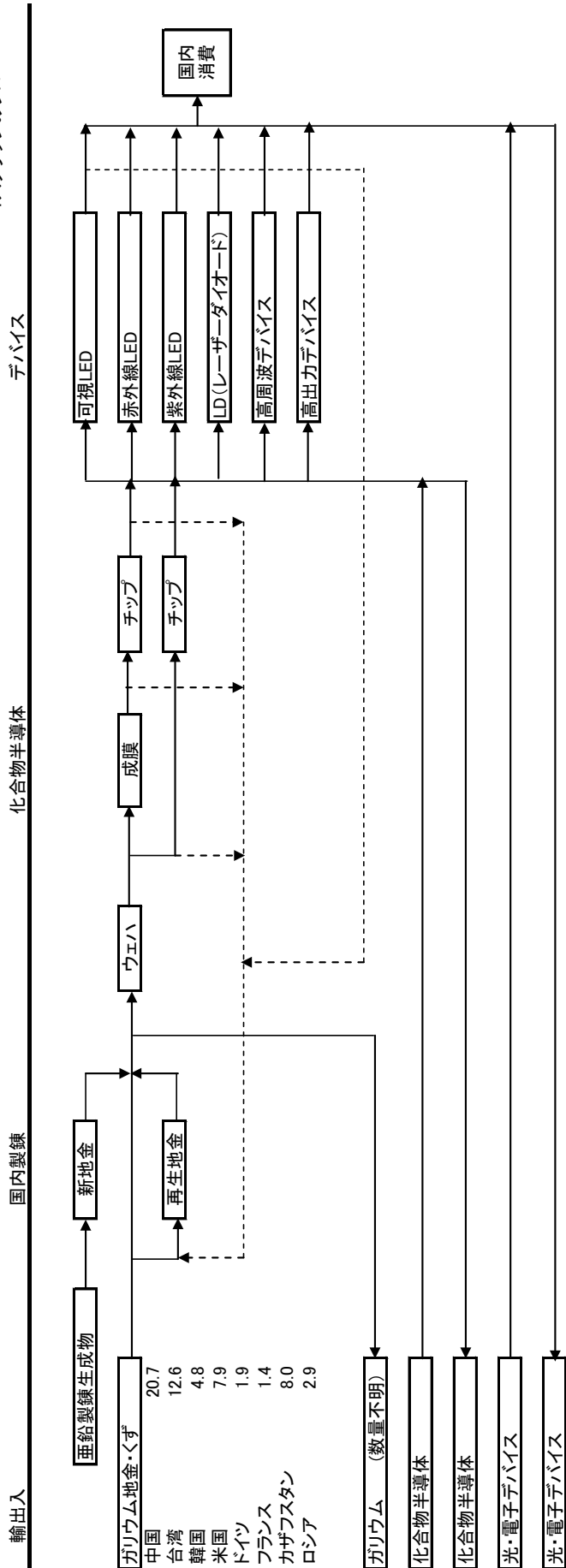
区分		内訳	2007	2008	2009
見掛消費	国内生産	新地金	8	5	5
		再生地金	93	83	78
	原料	輸入-輸出 ¹⁾	62	73	60
	合計①		162	161	143
リサイクル量	再生地金生産②		93	83	78
リサイクル率	②/①		57%	52%	55%

出典: 表2(2)、表6

注)ガリウムは貿易統計の(輸入-輸出)の精度が低いため、表2(2)の業界統計の輸入(合計①)を記載

ガリウムのマテリアルフロー(2009)

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



原料	輸出	不明
	輸出	不明
	輸入	159
	輸入-輸出	159

(本文表3)

ガリウム含有製品	輸出	0.080
	輸入	0.312
	輸入-輸出	0.232

(本文表4)

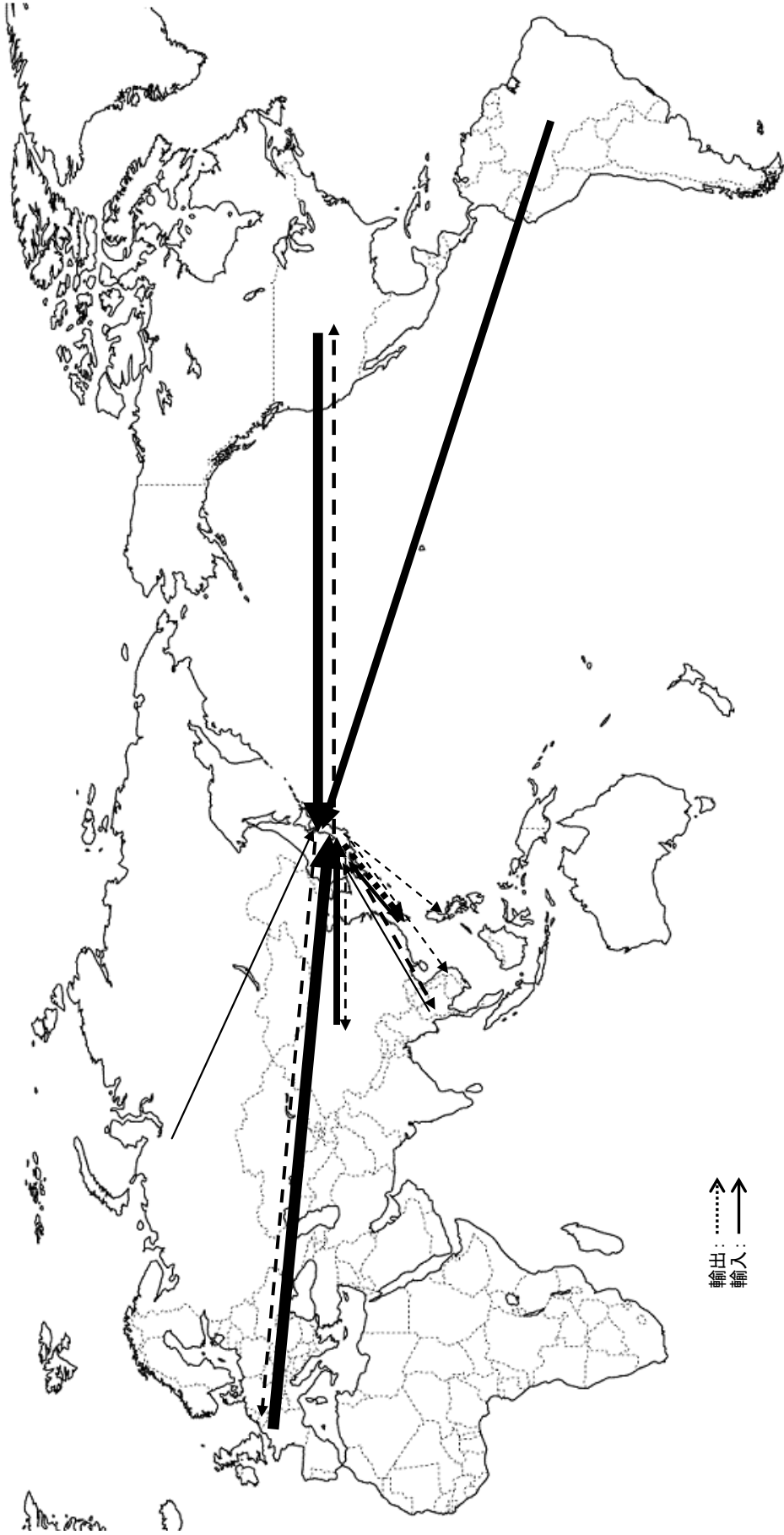
出典：本文各表に明記

ガリウム原料(Hf, Nb, Re)輸出はInも含む(2009)

単位:純分t

	その他の主要国内訳														
	韓国	中国	台湾	香港	バトナム	タイ	シンガポール	マレーシア	フィリピン	インドネシア	インド	ロシア	米国	EU	ブラジル
輸入	5	25	13	0	0	4	0	0	0	0	0	3	40	41	
輸出	26	8	23	12	1	14	6	0	0	0	0	0	13	12	28

(本文表3)



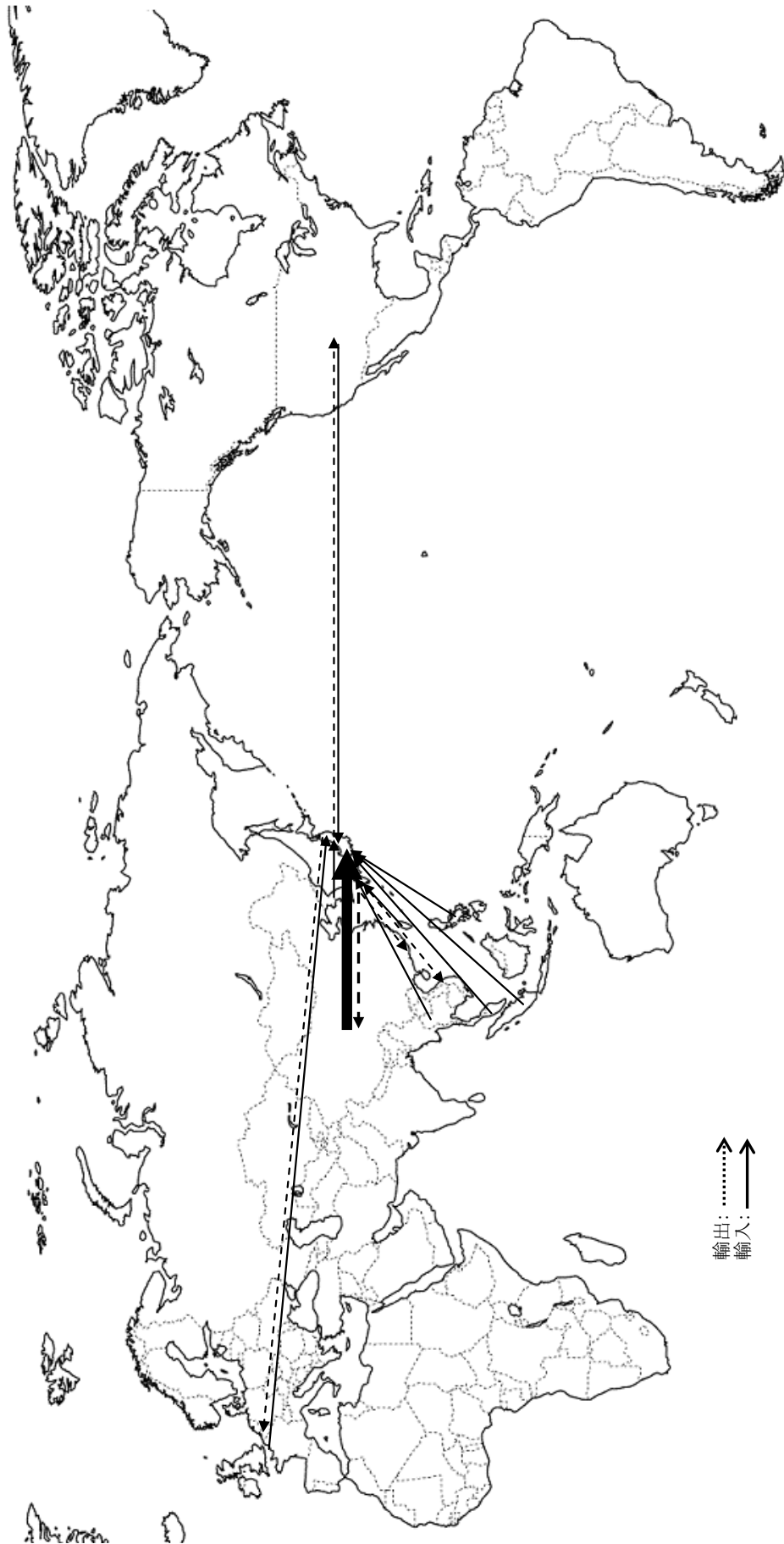
輸出:→
輸入: ———→

ガリウム含有製品の輸出入(2009)

単位: 純分t

	韓国	中国	台湾	香港	ベトナム	タイ	シンガポール	マレーシア	フィリピン	インドネシア	インド	ロシア	米国	EU	その他	合計
輸入	0.03	0.17	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.02	0.31
輸出	0.00	0.04	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.08

(本文表4)



輸出:
 輸入: ——