

第2次世界大戦後の国際鉛需給構造の変化

金属資源開発本部 企画調査部 調査課 担当調査役
nakajima-nobuhisa@jogmec.go.jp

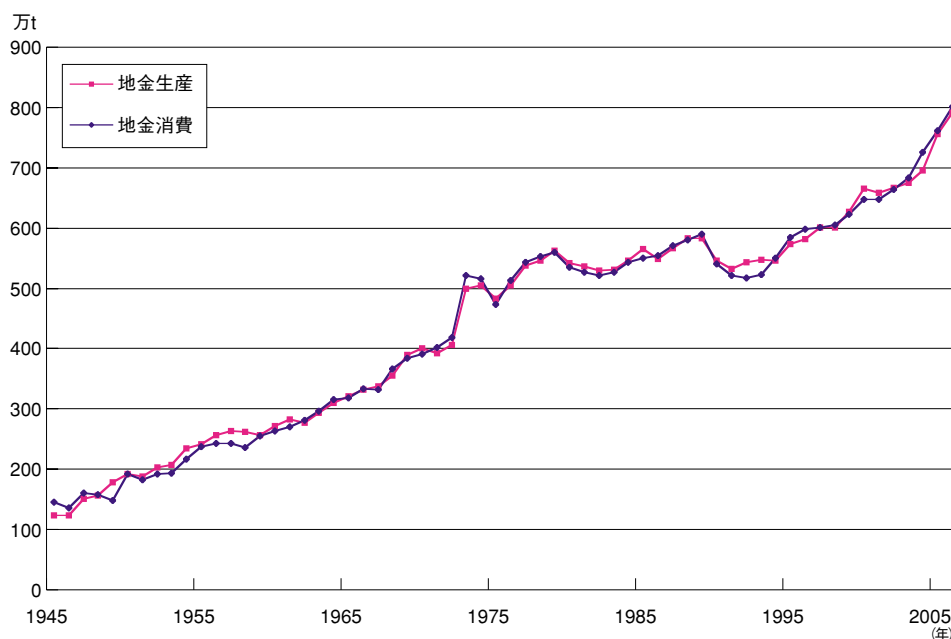
中島 信久

1. 第2次世界大戦後の国際鉛需給動向

日本や欧州の復興に、また、世界的な経済発展の基礎素材として、広範な需要分野で、鉛の消費は拡大した。戦後復興から東西冷戦時代を経てニクソンショックなど経済危機が頻発するまで、拡大経済が続き鉛需要も増加していった。経済ショックによる好不調の波を受ける時代になると、鉛消費に大きな増加はないものの鉛の用途の多様性から、景気変動による大きな消費の増減を他の金属ほど受けず、鉛消費は一定の水準で推移した。しかし、近年の中国を代表とする新興工業国の台頭で、鉛需給は大きく変動を始めた。

これまで鉛の用途は様々な分野で使用され、また新しく開発された分野で、利用されているが、その消費量は、毒性、環境問題により、多くの分野で使用量が減っている。その中で、蓄電池としては、鉛に勝る材料がないため、自動車搭載用や、メイン電力供給途絶対応用等の分野で、また、新興工業国で、飛躍的に消費が伸びている。第2次世界大戦後の世界の鉛地金の生産推移及び消費推移を図1に示す。戦争後の鉛需給の歴史を概観すると、世界経済の復興・成長期、停滞期、新しい潮流の時代に大別できる。

第2次世界大戦後の鉛産業の動きを表1に示す。



出典：1945～1953年 非鉄金属の概況 1954～1972年 Metallgesellschaft 1973～2006年 ILZSG

図1 世界の鉛一次地金生産推移と消費推移

表1 第2次世界大戦後の鉛年表

				セツルメント 年平均	千円/t 年平均	円/£ 円/\$
		国内鉛産業	海外鉛産業	政治・経済	LME価格	国内建値 為替レート
1945年	昭和20年	価格調整補給金制度撤廃	復興需要	国際通貨基金・国際復興開発銀行成立	27£/t	
1946年	昭和21年	物価統制令公布	米国1946年戦略・重要物資備蓄法制定	日本国憲法発布	48	6.1
1947年	昭和22年	故鉛5,000t米国へ輸出 鉛鉱山、価格差補給金対象		独禁法公布・施行 過度経済力集中排除法制定・施行	85	20.3
1948年	昭和23年	復興需要1,946t輸入		ソ連ベルリン封鎖、欧州経済協力機構調印	95	56.9
1949年	昭和24年	復興需要14,321t輸入 新鉛2,500t故鉛13,000t米国へ輸出		1\$:360円単一為替レート実施 ドッジライン、英国ポンド切り下げ	103	80.5
1950年	昭和25年	新鉛8,000t故鉛4,000t米国へ輸出 地金・故鉛15,550t輸入		6月朝鮮動乱勃発 朝鮮特需景気(昭和25.6~28.6)	106	98.3
1951年	昭和26年	7月240千円/t	国際価格暴騰	6月朝鮮動乱勃発 朝鮮特需景気(昭和25.6~28.6)	162	205.2
1952年	昭和27年	内需減退	国際価格暴落	6月朝鮮動乱勃発 朝鮮特需景気(昭和25.6~28.6)	136	163.8
1953年	昭和28年	内需3.9万t、Mt Isa鉱石輸入	LME再開	特需反動不況(昭和28.7~29.11)	91	142
1954年	昭和29年	鉛鉱石本格輸入開始、1月131千円/t	米国鉛備蓄購入計画1954~58年(45万t)	神武景気(昭和9.11~32.6)	96	131
1955年	昭和30年		自動車用/バッテリー6ボルト型から12ボルト型	アジア・アフリカ会議(バンドン)開催	105	131.7
1956年	昭和31年	価格高騰14.2万円/t	世界的供給過剰	日本国際連合加盟、スエズ動乱	116	142
1957年	昭和32年	内需8.7万t		鍋底不況(昭和2.7~33.9)	96	139.1
1958年	昭和33年	鉛生産制限(4月~9月)	鉛垂鉛会議開催、米国備蓄買上中止	岩戸景気(昭和33.10~36.12)	72	113.5
1959年	昭和34年	鉛生産制限(7月~11月)	主要生産・輸出国自主的供給制限発表	キューバ革命	70	107.5
1960年	昭和35年		1月鉛垂鉛研究会発足	国民所得倍増計画、OECD条約調印	72	100
1961年	昭和36年	内需10万t越え	米国政策(輸入割当、輸入関税など)	東西ベルリン封鎖	64	99.3
1962年	昭和37年	衆議院商工委員会「自由化に直面する 金属鉱業危機打開に関する決議」	米国政府備蓄1,302千t 暴落8月50.125£/t	貿易自由化対策(昭和37.1~42.3) 米国キューバ海上封鎖	56	89
1963年	昭和38年	地金生産10万t越え		金属鉱物探鉱融資事業団設立	63	86
1964年	昭和39年	2月、鉛・亜鉛自由化 高騰91→127千円/t	米国政府備蓄放出 地金消費300万t越え	東京オリンピック ベトナム戦争勃発	101	106.2
1965年	昭和40年	減耗控除制度	米国輸入割当制度撤廃	ベトナム戦争激化(北爆開始)	115	125
1966年	昭和41年	住友・播磨ISP法製錬開始	100£/t割れ	欧州景気後退	95	109.6
1967年	昭和42年		米国産銅スト・鉛にも影響	英国ポンド切り下げ、公害対策基本法施行	84	98.3
1968年	昭和43年	金属鉱物探鉱促進事業団海外業務開始	鉱石生産300万t越え	ケネディラウンド関税引き下げ	102	98
1969年	昭和44年			ベトナム・米軍撤退開始	123	113.2
1970年	昭和45年	内需20万t越え、地金生産20万t越え	St. Joseph社、St.Joeに改名	大阪万国博覧会	127	125.1
1971年	昭和46年	需給堅調、113→93千円/t	地金消費400万t越え、89→112£/t	ニクソンショック(金ドル交換一時停止)	104	106.9
1972年	昭和47年			米国ニクソン大統領中国訪問	121	106.5
1973年	昭和48年	地金消費27万tピーク、110→165千円/t	地金消費500万t越え、135→256£/t	第1次オイルショック、物価騰貴	175	125.4
1974年	昭和49年	需要低下、185→213千円/t	地金生産500万t越え、230→303£/t	第1次オイルショック後の長期不況	253	189.1
1975年	昭和50年	地金生産、地金消費(18万t台)底を打つ 48年→50年内需:30%減	地金消費470万t底を打つ	第1次オイルショック後の長期不況 第1回先進国首脳会議(ランブイエ)	186	144.4
1976年	昭和51年	輸入安定化備蓄制度実施、市況堅調	世界的需要回復	第1次オイルショック後の長期不況	250	149.5
1977年	昭和52年	銅・亜鉛と比して鉛安定	減産、ストライキ、ソ連買付等で急騰		354	187.5
1978年	昭和53年	鉱山・製錬所特定不況業種指定		第2次オイルショック(円高1\$:125.5円)	343	164.1
1979年	昭和54年	騰勢継続、195→340→310千円/t	459→709(7月15日)→510£/t	円暴落(1\$:240円)、イラン米国外使館占拠	566	288.7
1980年	昭和55年	310→350→185千円/t	500台→ソ連買付、スト→310£/t	景気後退、自動車産業不振	391	238.5
1981年	昭和56年	170→240→190千円/t	311→400水準兼せ→364£/t	景気後退、自動車産業不振	362	193
1982年	昭和57年	自動車生産前年度割れ	需要減退	世界不況長期化	311	173.8
1983年	昭和58年	生産・消費微増	300£/t割れ、LME在庫218千t	世界不況長期化	280	138.8
1984年	昭和59年	1985年まで消費拡大	米豪供給障害(スト等)	景気回復、米国自動車生産拡大	332	143.7
1985年	昭和60年	地金生産(29万t)史上最高	米豪供給障害(スト等)、370→270£/t水準	米国景気減退、G5(9月)	304	131.3
1986年	昭和61年	神岡、小坂、花岡鉱山分離独立	Doe Run社発足(St. Joe, Homestake)	円高不況	277	101.3
1987年	昭和62年	細倉、小延、釈道内、中電鉱山閉山	350→400£/t、ミソコ長期スト	景気拡大	363	118.7
1988年	昭和63年	八谷鉱山閉山	ヘルー・ストなど供給障害	イラン・イラク戦争停戦	368	118.2
1989年	平成元年		Red Dog鉱山生産開始	天安門事件	412	131.1
1990年	平成2年	内需30万t越え	投機資金のシフト、3月16日815£/t	イラク・クウェート侵攻、東西ドイツ統一	459	158.4
1991年	平成3年	9月銀釣鉱山閉山 地金消費(32万t)史上最高	供給過剰、300£/t割れ	1月16日湾岸戦争、ソ連邦解体 バブル崩壊	315	110.5
1992年	平成4年	三菱・直島製錬所・電気鉛製造開始	主要鉱山減産、需給緩和	中国鄧小平「南方講話」	306	103
1993年	平成5年	鉛製錬減産、内需30万t割れ	270£/t割れ、鉱石生産300万t割れ	LME価格単位:£/tから\$/tに変更	400\$/t	78.6
1994年	平成6年	三菱・直島製錬所・電気鉛生産中止 花岡鉱山、温川鉱山閉山 日鉱佐賀製錬所・鉛製錬中止	投資ファンド介入480→680\$/t Tizapa鉱山生産開始 LME在庫減少	円高(1\$:96.4円) 北米自由貿易協定 南ア・マンデラ大統領選出	548	91.8
1995年	平成7年	三井・神岡製錬所・リサイクル原料に切替 細倉製錬・リサイクル原料に切替	700\$/t乗せ McArthur River鉱山生産開始	円高(1\$:79.75円) 製造物責任(PL)法施行	631	98.1
1996年	平成8年	国内鉛需給前年並み横ばい	米国オマハ製錬所閉鎖、900\$/t乗せ	銅取引住友商事事件	774	123.1
1997年	平成9年	国内鉛需給前年並み横ばい 110→125千円/t	500\$/t割れ、地金生産600万t越え 地金消費600万t越え、Cannington鉱山生産開始	10月世界同時株価暴落	624	113.7
1998年	平成10年	消費減少、110→95千円/t	需給堅調、LME在庫10万t割れ	アジア経済危機、国際金融不安	529	107.5
1999年	平成11年	円高基調、95→85千円/t	Century鉱山(豪州)生産開始	危機回復	503	93.6
2000年	平成12年	80千円/tで低迷	協調地合から反落、410→490\$/t	景気拡大、米国経済不安	454	85.3
2001年	平成13年	6月神岡鉱山生産中止	Rey de Plata鉱山、Sullivan鉱山閉山	世界経済同時減速	476	94.7
2002年	平成14年	東邦亜鉛・三井金属鉱業製錬事業提携	402→538\$/t、Polaris鉱山(カナダ)閉山	世界経済同時減速	453	95.8
2003年	平成15年	10月、10万円/t越え、 東邦亜鉛Endeavor鉱山出資	製錬所休閉鎖、需給タイト化、価格上昇	イラク戦争	515	97.8
2004年	平成16年	内需20万t割れ(18万t)	製錬所休止相次ぐ、LME在庫減少、 投機資金流入、中国製錬能力増強 地金消費700万t越え	(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構 設立 スマトラ沖地震	887	137.5
2005年	平成17年	日鉱金属鉛・亜鉛委託製錬事業撤退決定	地金生産700万t越え	米国大型ハリケーン襲来	977	151
2006年	平成18年	3月豊羽鉱山休止、日鉱金属製錬撤退	消費800万t越え、地金生産800万t越え	石油・鉱物資源価格高騰	1,290	192.6
2007年	平成19年		製錬所事故相次ぐ、 鉛精鉱出荷停止(豪州) ボリビア・San Cristbal鉱山生産開始		3,600 9月27日	507 10月15日

注) 価格は月平均

出典: 鉱山、他

2. 第2次世界大戦後の日本の鉛需給

(1) 国内鉛生産の推移

第2次世界大戦後、鉛の関連製品である電線ケーブル、蓄電池、鉛管板等が一般産業の復興の基礎素材として、また、様々な分野の原材料として需要が拡大していった。消費の拡大に伴い、供給の拡大、安定化が求められた。戦後しばらくの鉛生産は、鉛鉱山など生産設備が疲弊していた上に、戦時物資の在庫や戦災屑の再生品が出回ったため、国内生産体制の整備が遅れた。その後、鉛鉱山、製錬所の整理合理化が進み、国内生産も回復していった。地金需要に、国内鉱山生産が追いつかず、1954年からは本格的に海外鉛鉱石の輸入が行われた。

我が国の鉛生産は、戦争で疲弊した鉱山、製錬所が復興し、需要が増大するとともに、設備を改善、新規技術を導入して、生産拡大と効率化を図った。新規製錬所として、1966年住友金属鉱山は播磨にISP式製錬所を導入した。また、国内鉱山は、秋田県の黒鉱型鉱

山の開発や、神岡鉱山、豊羽鉱山などの大型鉛・亜鉛鉱山の拡張、整備が進み1972年（昭和47年）には国内鉱山出の鉛鉱石が69千t（鉛純分）に達した。

国内鉛地金及び再生鉛の生産推移を表2に示す。地金生産は1947年には1万t台に回復し、1963年に10万t台に乗せた。その後、1970年に20万t台に乗せ、以後1975年に一度19万tに下落したが、その後20万t台を大きな増減もなく推移している。1985年に28.5万tのピークに達し、その後、漸減している。

(2) 国内鉛製錬能力の推移

国内鉛製錬所の生産能力は、1970年には20万t台に、1973年に25万tに達し、その後、需要の停滞とともに、微増しながら1991年にピークの32.7万tに至ったがその後漸減している。

また、新技術として、1966年に住友金属鉱山が播磨製錬所にISP法製錬を導入した。

鉛製錬能力の推移を表3に示す。

表2 国内鉛地金・再生鉛生産推移

		電気鉛・乾式鉛					再生鉛	生産計	スクラップ出鉛の 比率a+b/c (%)
		計	国内鉱出	海外鉱出	スクラップ出(a)	その他	(b)	(c)	
1946年	昭和21年	4,965							
1950年	昭和25年	16,589					28,063	44,652	
1960年	昭和35年	74,193	42,528	25,393	4,825	1,447	62,395	136,588	49
1970年	昭和45年	209,000	60,175	114,592	13,568	20,665	65,618	274,618	29
1980年	昭和55年	220,934	50,388	124,784	14,345	31,417	84,007	304,941	32
1990年	平成2年	261,016	39,041	165,840	7,877	48,258	64,588	325,604	23
2000年	平成12年	239,384	8,672	120,797	87,545	22,368	72,178	311,562	51
2006年	平成18年	219,640	2,435	105,836	77,451	33,918	62,646	282,286	50

出典：資源統計年報、鉄鋼・非鉄金属製品統計年報、鉱山他（以下本稿では「経済産業省資料等」と記載する）

表3 鉛製錬所生産能力推移

	1954年12月末	1965年3月末	1985年4月初	1991年11月初	2007年4月初	備考
三菱金属鉱業・細倉	9,600 乾式7,200	18,000	21,600	21,600	22,200	1995年 リサイクル原料に切替
同和鉱業・小坂	1960年新規	1,800	25,200	25,200	25,200	
ラサ工業・宮古	1964年新規	600				
日曹金属・会津	2,580	5,160				
大日本鉱業・村上	1,200	1,380				
三井金属鉱業・神岡	9,396	19,200	33,600	33,600	33,600	1995年 リサイクル原料に切替
三井金属鉱業・竹原	3,360 乾式5,400	9,000	43,800	43,800	43,800	
東邦亜鉛・契島	乾式3,600	39,600	84,000	94,800	120,000	
東邦亜鉛・安中	3,600	1964年中止				
日本鉱業・佐賀関	11,520	19,800	36,000	36,000		
住友金属鉱山・播磨		1966年新規	26,400	30,000	30,000	ISP法
住友金属鉱山・国富		9,000				
住友金属鉱山・別子	480					
三菱コミンコ・直島			乾式42,000	42,000		
計：電気鉛	41,736	123,540	270,600	285,000	274,800	
乾式鉛	16,200	—	42,000	42,000	—	
総計	57,936	123,540	312,600	327,000	274,800	

出典：鉱業便覧、他

(3) 国内鉛需要の推移

戦争終了と共に鉛需要動向は事情が一変し、戦時中の軍需に変わって戦後の復興用需要は電線、蓄電池、鉛管板あるいは鉛合金等の原料として各工業の回復に伴い、その需要量は上昇の一途を辿り、1949年には戦時中に匹敵する量が消費されるに至った。加えて、進駐軍総司令部設営工事用の資材の充足は緊急かつ多量に要求され、さらに1946年当時は世界的な鉛地金の供給不足に伴い総司令部の指示に基づき新鉛15,000tの対米輸出が行われ、このため国内需給はさらに逼迫した。対米輸出は1946年度、1950年度にも行われ、国内鉛需要の不足を招いたため、1950年には15,000tの新鉛と故鉛の緊急輸入が行われた。

戦後の混乱は、国内鉛生産の回復と共に次第に解消していき、その後、高度成長経済を支える基礎資材として、さらに様々な分野で消費を拡大していった。近年は、第1回で述べたような、鉛の特性から、その用途は、次第に蓄電池を主とするものになっていった。とくに、自動車用蓄電池は、欠くことのできない素材として、自動車生産の拡大に伴い鉛需要の太宗を占めている。

鉛地金消費の推移を表4に、また、鉛需要分野の変化は第1回・図1に示す。

内需は、1961年に10万t台に達し、1970年に20万t台、1991年に32万tのピークに達した。その後漸減し、2004年20万tを割り、2005年14万tまで落ち込んだ。2006年は自動車用蓄電池の需要増大から、24万tまで回復した。用途は、第1回・図1に示したとおり、1980年では蓄電池需要が内需の45%であったものが、2006年では、90%に至っている。

(4) 日本の鉛輸出入推移

鉛地金消費の拡大とともに需給の不足分を鉛地金輸入で補っていた。輸入鉛地金の消費に対する割合は10から20%を占めている。

鉛地金輸出は戦後間もなく1947年から1950年にかけて、米国の要請により、米国に度々輸出していたが、その後、国内消費への手当が優先となり、鉛地金輸出は少量となった。

鉛地金の輸出及び輸入推移を表5に示す。

表4 国内鉛地金消費推移

		単位：t		
		電気鉛	再生鉛	消費計
1950年	昭和25年	26,562	35,432	61,994
1960年	昭和35年	108,083	62,035	170,118
1970年	昭和45年	210,465	70,348	280,813
1980年	昭和55年	278,900	113,450	392,350
1990年	平成2年	306,588	107,397	413,985
2000年	平成12年	251,164	37,648	288,812
2006年	平成18年	240,327	65,393	305,720

注) 昭和25年、35年は会計年度

出典：経済産業省資料等

表5 日本の鉛地金輸出入推移

		(1) 鉛地金輸入					(2) 鉛地金輸出		
		単位：t					単位：t		
		電気鉛	再生鉛	輸入計			電気鉛	再生鉛	輸出計
1950年	昭和25年	0	0	0	1950年	昭和25年	9,385	0	9,385
1960年	昭和35年	22,581	0	22,581	1960年	昭和35年	60	0	60
1970年	昭和45年	814	473	1,287	1970年	昭和45年	3,242	2,410	5,652
1980年	昭和55年	64,218	17,583	81,801	1980年	昭和55年	4,919	1,371	6,290
1990年	平成2年	70,243	27,542	97,785	1990年	平成2年	25	31	56
2000年	平成12年	24,455	6,420	30,875	2000年	平成12年	1,564	4,828	6,392
2006年	平成18年	34,955	5,140	40,095	2006年	平成18年	4,404	3,475	7,879

出典：経済産業省資料等

出典：経済産業省資料等

3. 第2次世界大戦後の世界の鉛需給

世界の鉛地金の生産・消費推移を表6に示す。

世界の鉛地金生産は戦後復興・高度成長期に急激に拡大したが、1974年に500万tを越えると、その後世界的な景気変動の中で、二十数年間500万t台で増減を繰り返し、600万tを越えたのは1998年であった。工業新興国の急成長等により2005年に700万t台に達して、2006年には800万tに迫っている。長い停滞時期に1979年と1989年にピークを迎え1982年と1991年に底を打っている。数値に変化のみられる特徴的な年の鉛地金生産・消費量を表6に示す。

(1) 世界の鉛鉱山生産の変化

戦後復興期の鉛鉱石の生産国は、戦禍の影響の少ない、米国、オーストラリア、メキシコ、カナダを主とし、1954年では、この4か国で世界生産の48%を占めている(表7)。地域的にも北・中・南米及びオセア

ニアで56%を占める(表8)。東西冷戦時代にはソビエト連邦の増産が著しく、鉛鉱石生産国の1位となっている。至近の10年間では、中国の鉛資源開発がめざましく、2006年には世界第1位となり、世界の36%を占めるに至った。アジア地域も世界の40%を占めるようになったが、その90%は中国の生産である。

世界の鉛鉱山は、戦後の1954年と2005年の上位12鉱山の生産量はほぼ等しく、主要鉱山は同じ規模で生産しているが、世界生産に対しては、1954年では12鉱山で60%を占めるが、2005年では38%に過ぎない(表9)。

鉛資源の確保においては、鉛需要の伸び悩みや、鉛・亜鉛鉱山で鉛は亜鉛の副産物的な扱いになっていたこともあり、鉛資源の探査・開発は低調で、その現れとして、埋蔵量、資源量の評価は、漸減している(表10)。

表6 世界の鉛地金生産・消費推移

単位：千t

年	一次鉛		再生鉛	計	一次鉛消費
1946	1,236	戦争後	NA	NA	1,352
1954	2,344		576	2,920	2,171
1973	4,991		1,426	6,417	5,211
1979	5,621	ピーク	1,902	7,523	5,598
1982	5,290	ボトム	1,649	6,939	5,212
1989	5,827	ピーク	2,348	8,175	5,897
1991	5,319	ボトム	2,238	7,557	5,217
1998	6,010	6百万t越え	2,884	8,894	6,049
2006	7,922		3,298	11,220	8,008

出典：1973～：ILZSG、1954：Metallgesellschaft、
1946：非鉄金属の概況（以下「ILZSG等」と記載する）

表7 主要鉛鉱石生産国推移（含有金属量）

単位：千t

	1	2	3	4	5	世界計
1946年	米国 335	豪州 195	カナダ 177	メキシコ 154	ソ連 53	1,243
1954年	米国 295	豪州 289	メキシコ 217	カナダ 198	ソ連 190	2,079
1973年	ソ連 570	米国 570	カナダ 401	豪州 395	ペルー 204	3,673
1979年	ソ連 590	米国 537	豪州 402	カナダ 342	ペルー 184	3,583
1989年	ソ連 500	豪州 498	米国 420	中国 341	カナダ 276	3,319
1998年	豪州 584	中国 581	米国 491	ペルー 258	カナダ 190	2,990
2006年	中国 1,251	豪州 621	米国 429	ペルー 313	メキシコ 133	3,458

出典：ILZSG等

表8 鉛鉱石地域別生産量推移

単位：千t、占有率%

	1954年		1979年		2006年	
欧州	431	21	719	20	224	7
ロシア・CIS	190	9	590	17	100	3
アフリカ	211	10	186	5	115	3
アジア	88	4	370	10	1,390	40
オセアニア	289	14	402	11	621	18
北米	493	24	879	25	511	15
中・南米	377	18	437	12	497	14
世界計	2,079		3,583		3,458	

注）北米：米国、カナダ

出典：ILZSG等

表9 世界の主な鉛鉱山と生産量

(1) 1954年の主な鉛鉱山

単位：千t

	鉱山名	所在国	会社名	生産量
1	Broken Hill	豪州	*	244.6
2	Sullivan	カナダ	Cons. Min. & Smel.	166.4
3	Diogenes la rosa	スペイン	Penarroya	160.4
4	San Reberto	メキシコ	Asarco	141.5
5	S.E.Missouri	米国	St.Joseph Lead	125.3
6	Indian Creek	米国		108.4
7	Morning Frisco	米国	Federal Min.&Sm.	70.0
8	Flin Flon	カナダ	Hudson Bay	66.9
9	Tunab	南西アフリカ	Tunab	65.3
10	Casapalca	ペルー	Cerro de Pasco	64.6
11	United State & Lark	米国		44.0
12	Mount Isa	豪州	Mt.Isa Mines	42.7
	12鉱山計			1,300.1

* Broken Hill鉱山の内訳
Zinc corp. 95.6
Broken Hill South 45.9
North Broken Hill 54.5
New Broken Hill 48.6
計 244.6

出典：非鉄金属の概況

(2) 2005年の主な鉛鉱山

単位：千t

	鉱山名	所在国	会社名	生産量
1	Cannington	豪州	BHP Billiton	287.6
2	Viburnum	米国	Doe Run	255.6
3	Mount Isa	豪州	Xstrata	159.6
4	Red Dog	米国	Teck Cominco	102.3
5	Brunswick	カナダ	Xstrata	75.4
6	Broken Hill	豪州	Perilya	71.2
7	Century	豪州	Zinifex	70.9
8	Xitieshan	中国	Western Mining	65.7
9	Fankou	中国	State of China	45.7
10	Cerro de Pasco	ペルー	Volcan	45.5
11	Black Mountain	南アフリカ	Anglo American	42.2
12	Atacocha	ペルー	Atacocha	40.9
	12鉱山計			1,262.6

出典：メタルマイニング・データブック2006

表10 世界の鉛埋蔵量変化

単位：百万t

	埋蔵量	資源量
1969年	86	—
1973年	—	131
1979年	—	157
1982年	—	146
1989年	70	120
1991年	70	120
1998年	66	140
2006年	66	140

出典：Mineral Commodity
Summaries

(2) 世界の鉛地金生産の変化

鉛地金生産は、米国が世界の第1位を続けていた。1954年では世界の25%を生産している。近年では、中国の生産拡大の勢いが強く、2003年に米国を抜いて、世界第1位になり、2006年では世界の34%を占める(表11)。地域的には、1954年には、欧州、北・中・南米で76%を占めていたものが、2006年では47%になりアジアが同等の46%となっている(表12)。

再生鉛地金の生産では、ソ連、中国等の旧共産圏諸国を除いた西側諸国の資料では、米国が最も多く30%以上を生産している(表13、14)。

(3) 世界の鉛消費の変化

戦後復興、経済成長は、西側先進国から始まり、戦後の鉛地金消費も先進国に集中した。1954年では米国が世界の32%、北米・欧州地域で78%を占めている(表15、16)。その後、欧州・北米地域の基盤整備が終了し、世界の経済成長が減速し、長い低迷期に入った。その後、新興工業諸国の台頭により、世界の鉛消費、鉛生産のセンターはアジア、特に中国に移り、2006年には中国が世界第1位の27%を占め、欧州・北米地域が45%、アジア地域が47%と逆転している。

用途では、米国の部門別消費をみると日本の内需と同様に、環境問題の高まりによる使用制限や自動車バッテリーの消費拡大から、1980年は蓄電池需要が60%であったものが、2006年には85%に上昇している(表17)。

また、将来の用途としては、次のような分野で使われ始めた。

①負荷平準化蓄電池：負荷の平準化や、ピークを削る目的で、大量に並べた鉛-酸蓄電池を使う。カリフォルニアでは10MWと40MWの蓄電池が作られ、約2,000tの鉛が使われた。②核廃棄物処理：高レベル放射性廃棄物の最終処分に際して、鉛の長期に亘る遮蔽能力を用い放射性廃棄物の封じ込め材料として検討されている。③地震ダンパー：鉛は長い間、振動の効果を減衰させるため、取り付け部の隔離に用いられてきたが、フルスケールの地震ダンパーとして使用されるようになった。ビルディングの基礎に導入され、純鉛から鋳造された大きなダンパーは、地震の際に発生する振動エネルギーの多くを吸収することが出来、ビルディングの硬構造物に伝搬するエネルギーを減衰し、結果として変異を制限する。

表11 主要鉛地金生産国推移

単位：千t

	1	2	3	4	5	世界計
1946年	米国 366	メキシコ 186	豪州 169	カナダ 166	ソ連 53	1,236
1954年	米国 586	メキシコ 211	ソ連 210	豪州 210	カナダ 151	2,344
1973年	米国 1,100	ソ連 650	ドイツ 359	日本 305	英国 265	4,991
1979年	米国 1,226	ソ連 780	ドイツ 303	英国 368	日本 283	5,621
1989年	米国 1,169	ソ連 750	ドイツ 350	英国 350	日本 333	5,827
1998年	米国 1,436	中国 757	英国 370	ドイツ 353	日本 302	6,010
2006年	中国 2,680	米国 1,303	ドイツ 379	英国 298	日本 280	7,922

出典：ILZSG等

表12 鉛地金地域別生産量推移

単位：千t、占有率%

	1954年	1979年	2006年
欧州	745 32	1,890 33	1,568 20
ロシア・CIS	210 9	780 14	242 3
アフリカ	70 3	145 3	121 1
アジア	73 3	606 11	3,671 46
オセアニア	210 9	257 5	248 3
北米	737 31	1,478 26	1,553 20
中・南米	299 13	465 8	519 7
世界計	2,344	5,621	7,922

出典：ILZSG等

表13 主要再生鉛生産国推移(旧共産圏諸国を除く)

単位：千t

	1	2	3	4	5	世界計
1954年	米国 303	英国 79	日本 46	フランス 38	ドイツ 34	576
1973年	米国 476	ドイツ 157	英国 145	フランス 78	日本 76	1,426
1979年	米国 648	英国 244	ドイツ 179	日本 102	イタリア 101	1,902
1989年	米国 857	英国 193	ドイツ 180	フランス 140	日本 125	2,348
1998年	米国 1,099	ドイツ 192	英国 184	フランス 158	日本 158	2,884
2006年	米国 1,150	ドイツ 265	日本 172	英国 166	イタリア 156	3,299

出典：ILZSG等

表14 再生鉛地域別生産量推移(旧共産圏諸国を除く)

単位: 千t、占有率%

	1970年		1979年		2006年	
欧州	619	48	807	42	1,029	31
アフリカ	21	2	37	2	81	2
アジア	78	6	155	8	614	19
オセアニア	37	3	51	3	42	1
北米	477	37	716	38	1,284	39
中・南米	55	4	136	7	249	8
世界計	1,287		1,902		3,299	

出典: ILZSG等

表15 主要鉛地金消費国推移

単位: 千t

	1	2	3	4	5	世界計
1946年	米国 542	英国 217	フランス 84	カナダ 63	ソ連 53	1,352
1954年	米国 693	英国 262	ソ連 230	ドイツ 173	フランス 132	2,171
1973年	米国 1,423	ソ連 610	ドイツ 351	日本 348	英国 278	5,211
1979年	米国 1,344	ソ連 780	日本 365	ドイツ 361	英国 333	5,598
1989年	米国 1,346	ソ連 700	日本 406	ドイツ 375	英国 301	5,897
1998年	米国 1,742	中国 505	ドイツ 356	英国 310	日本 308	6,049
2006年	中国 2,179	米国 1,601	ドイツ 387	韓国 337	日本 303	8,008

出典: ILZSG等

表16 鉛地金地域別消費量推移

単位: 千t、占有率%

	1954年		1979年		2006年	
欧州	965	44	2,084	37	1,880	24
ロシア・CIS	230	11	780	14	110	1
アフリカ	18	1	95	2	111	1
アジア	84	4	796	14	3,729	47
オセアニア	55	3	89	2	29	0
北米	746	34	1,466	26	1,642	21
中・南米	73	3	288	5	507	6
世界計	2,171		5,598		8,008	

出典: ILZSG等

表17 米国の部門別鉛消費推移

単位: 千t、占有率%

	1980年		2006年	
	千t	%	千t	%
蓄電池	645	60	1,377	85
電線	13	1	2	0
管・板	28	3	24	2
無機薬品	78	7	59	4
弾丸	49	5	69	4
鉛合金	94	9	46	3
ガンリン	128	12	—	—
その他	35	3	24	2
計	1,070		1,601	

出典: 鉛の需要見通し、ILZSG等

(4) 世界の鉛貿易構造の変化

鉛資源の貿易は、南北米やオセアニアの生産国から先進工業国へ輸出される構造が長く続いた。近年の工業新興国の台頭により、南米・オセアニアの鉛鉱石生産国から東アジアの工業国へ輸出され、その後、新旧の工業国へ鉛地金が輸出される構造に変わってきた。特

に中国が鉛鉱石の生産・輸入国、そして鉛地金の生産・輸出国として、際立ってきており、同国の世界の工場化が目立っている(表18、19)。なお、2007年に入ると中国の鉛地金輸出が1～9月実績では前年同期比53%減と著しく減少している。

表18 世界の主要国の鉛貿易

(1) 輸出国

単位: 千t (2) 輸入国

単位: 千t

	1975年				2006年			
	鉛鉱石		鉛地金		鉛鉱石		鉛地金	
1	カナダ	211.9	豪州	117.2	豪州	280	中国	538
2	ペルー	70	カナダ	109.9	ペルー	209	豪州	218
3	米国	54.6	メキシコ	103.1	ベルギー	68	カナダ	184
4	イラン	52.7	ペルー	62.7	ポーランド	44	ペルー	117
5	豪州	44.6	ドイツ	61.6	南アフリカ	40	ドイツ	99
主要国計		692.3		815.4		837		1,808

	1975年				2006年			
	鉛鉱石		鉛地金		鉛鉱石		鉛地金	
1	日本	159.4	イタリア	120.1	中国	662	米国	333
2	ドイツ	91.1	イギリス	95.7	韓国	145	スペイン	141
3	米国	89.3	米国	82	ドイツ	97	韓国	121
4	ベルギー	61.9	ソ連	45.8	日本	94	フランス	120
5	フランス	37.7	中国	44.3	ベルギー	72	ドイツ	109
主要国計		587		763.5		1,271		1,713

出典: 1975年:WMS、2006年:ILZSG等

表19 主な国の輸出入マトリックス

(1) 1975年鉛輸出入マトリックス

上段: 鉱石 下段: 地金 単位: 鉛純分千t

輸入国\輸出国	日本	カナダ	米国	メキシコ	ペルー	オーストラリア	スペイン	その他	輸入計
日本		120.8	3		22.6	6.2		6.8	159.4
			0.4	1.2	4.1			10	15.7
インド	0.4	2.1				19.2			0
									0
米国		38.4			14.2	12.1		24.6	89.3
		23.2		26.8	11.6		0.3	20.1	82
ドイツ		23.9			6.3	6.3		4	34.2
		4.5	0.1					3.3	7.9
その他		28.8	51.6	2	26.9	20	0		
	39.1	80.1	15.5	17.9	47	98	1.3		
輸出計	39.5	211.9	54.6	2	70	44.6	0		
		109.9	16	45.9	62.7	117.2	1.6		

出典: WMS

(2) 2005年鉛輸出入マトリックス

上段: 鉱石 下段: 地金 単位: 鉛純分千t

輸入国\輸出国	日本	中国	カナダ	米国	ペルー	オーストラリア	その他	輸入計
日本				41	5	43	13	102
		18						18
中国				123	111	101	232	567
						17	3	20
韓国				31	25	110		166
		133				19	7	159
インド								
		16				32	40	88
米国								
		23	190			40	45	298
ドイツ						25	78	103
								85
その他	4	285	29	192	86	52		
		46		46	118	137		
輸出計	4	475	219	387	227	331		
		46	118	245				

出典: ILZSG等

4. 中国等の台頭による鉛消費構造の変化

工業においても、インフラ整備においても最も扱いやすく重要な基礎素材である鉛は、工業化が始まり、進化していく国々で需要が活発となる。

NIES から BRICs へ工業化諸国がそれぞれ発展しているが、中国の発展と規模が際立って増大している。

1992 年の鄧小平の上海における「南方講話」による改革開放路線の推進により、天安門事件以後低迷していた中国経済は回復し、その後毎年 7～14% 程度の高い経済成長を続け世界経済の牽引役となっている。鉛地金の消費量においては米国を抜き世界第 1 位の消費国

となっている。鉛一次地金の消費は、1992 年の 26 万 t から 2006 年の 218 万 t に 8.4 倍になった (表 20)。国内鉛鉱山生産も拡大し、2006 年では 125 万 t に増加している (表 21)。しかし、鉛消費の急激な拡大には追いつかず、中国は鉛資源においては国内鉱山生産量より国内消費量の方が大きい鉛純輸入国となった。中国の部門別消費では無機薬品の消費が多いのが特徴で、中国製品における顔料中の鉛の量が世界的に問題になっていることも、中国の鉛消費傾向を表すものともいえる。

表20 中国の鉛地金消費推移

単位千t、() 占有率%

	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年
蓄電池	165 (66)	183.1	209.5	190.6	289.3	305.5	315.3 (65)	327.2	340.6	378.5	456	715	940 (79)	—	—	—
無機薬品	29.2 (12)	30.7	31	31.9	49	51.7	56.4 (12)	59.6	62.6	98	115	112	118 (10)	—	—	—
その他	55.7 (22)	45.5	59.1	67.8	106.7	112.8	113.4 (23)	118.2	120.8	113.5	29	123	125 (11)	—	—	—
計	249.9	259.3	299.6	290.3	445	470	485.1	505	524	590	700	950	1,183.00	1,510	1,973	2,179
1992年との倍率	南方講話		1.2	1.1	1.7	1.8	1.9	1.9	2	2.3	2.7	3.7	4.6	5.8	7.6	8.4

出典: ILZSG等

表21 中国鉛需給推移

単位千t、() 占有率%

		1992年	1996年	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2006年1～9月	2007年1～9月
供給	鉱石生産	330	643	660	599	641	955	997	1,142	1,251	930	1,057
	鉱石輸入	5	42	158	255	216	374	454	567	661	455	520
	粗鉛輸入	0	0	7	20	25	30	42	21	20	5	7
	地金生産	366	706	1,100	1,195	1,325	1,564	1,934	2,391	2,680	1,965	2,079
需要	地金輸入	1	4	8	15	33	29	46	37	37	25	25
	鉱石輸出	9	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	粗鉛輸出	16	NA	20	24	18	16	17	10	14	10	1
	地金輸出	74	246	443	448	399	438	448	455	538	462	189
	地金消費	240	470	590	700	950	1,183	1,510	1,973	2,179	1,588	1,914

出典: ILZSG等

5. 我が国の鉛資源確保への取り組み

国内鉛鉱山は鉱量枯渇や合理化などから相次いで閉山し、国内鉱石が減少し、鉛製錬所は、原料確保のため、海外鉱石の手当てと、リサイクル原料への転換を図った。1995年三井・神岡製錬所と三菱・細倉製錬所はリサイクル原料に全面的に切り替えた。また、生産の集約化を図るため、2002年東邦亜鉛と三井金属鉱業が鉛製錬事業の提携を決めた。また、2005年に日鉱金属は豊羽鉱山の生産休止に伴い亜鉛・鉛委託製錬事業から撤退することを決定し、八戸製錬(株)、秋田製錬(株)の持ち株を譲渡し、2006年3月に撤退した。

6. 鉛価格の変化

国内の鉛地金価格は、2度のオイルショック後の狂乱物価で高騰したことを除けば、景気低迷時の低価格を含め、比較的安定して推移していた。

戦争後、朝鮮動乱時に20万円台に高騰したが、動乱終了後の鉛価格(国内建値)は、トン当たり月平均価格でみると、10～14万円、1958年から1973年までは8～11万円(1966年に14万円台)で推移した。1974年に30万円、1981年に45万円台を記録したものの、1982年から反転低落して、1983年から2003年までは9～14万円(1993年には7万円台を記録)、その後12～18万円に推移した。しかし、2006年後半から石油等資源価格の高騰と同様に鉛価格も急騰し、2007年に入ってから、世界各地の鉛製錬所で事故が起き、また、鉱石積出港の環境問題による鉛精鉱出荷停止なども重なり、鉛価格上昇に拍車がかかり2007年8月27日には43.4万円となり、亜鉛価格の40.5万円を超えた。またLMEでは2007年8月24日、亜鉛価格の3,100\$/tを追い抜き3,265\$/tになった。

国内価格は、ほぼロンドン、LME価格をスライドしており、LMEの値動きは国内同様に推移している。

1980年代前後の鉛価格決定要因は①気候(蓄電池需要に影響)、②ソ連の買い付け、③供給障害(ストライキ、事故など)、④スクラップ需給であった。また、価格形成には在庫量とくに米国の戦略備蓄量やLMEの在庫量が影響を与えるといわれ、1964年からの米国戦略備蓄の放出は、その間の価格低迷に、現在のLME在庫の減少は価格高騰に影響しているといわれている。

表22 主な鉛在庫推移(年末在庫)

単位: 千t

	LME在庫	米国戦略在庫	地金消費量	LME年平均
1962年	—	1,302	2,819	56£/t
1975年	85.3	545.8	4,732	186£/t
1980年	73.4	545.3	5,347	391£/t
1985年	61.3	545.2	5,496	304£/t
1990年	56.7	545.3	5,412	459£/t
1994年	343.6	460.8	5,499	548\$/t
2000年	130.6	219.6	6,479	454\$/t
2006年	41.1	0.1	8,008	1,287\$/t

出典: ILZSG等、WMS、Mining Journal

7. 国際鉛亜鉛研究会

1957年以降の鉛・亜鉛価格の低迷は、世界的な鉛・亜鉛の過剰供給と景気後退に過剰感が生じることが原因であった。加えて米国が1958年4月、世界景気後退期に鉛亜鉛の戦略備蓄買付を中止する事態が生じLMEにおける鉛価格が戦後最低値を記録するに及んで、各国の鉛・亜鉛鉱業は非常な苦境に立たされた。この苦境を抜本的に打開するためには世界的な規模で需給関係の改善を図る他はないという各国政府の認識が高まって、1958年9月及び11月に国際連合に鉛亜鉛会議が開催され、鉛・亜鉛の需給、価格の適正化について、討議が行われた。その後、1960年1月から鉛亜鉛の主要生産国が参加する鉛亜鉛研究会が発足した。発足までの経緯は次のとおり。

1958年4月、米国、鉛・亜鉛の備蓄買付を中止

5月、LME、鉛・亜鉛最低値を記録

9月、第1回国連鉛・亜鉛会議(ロンドン)開催

10月、米国、鉛・亜鉛輸入割当制実施

11月、第2回国連鉛・亜鉛会議(ジュネーブ)開催

1959年5月、国際鉛・亜鉛研究会設立総会(ニューヨーク)開催

1960年1月、第1回国際鉛・亜鉛研究会開催

2006年1月1日、国際非鉄金属3研究会の統合

国際銅研究会、国際鉛亜鉛研究会及び国際ニッケル研究会の3研究会は、その運営の合理化を図るため、事務局を統合することとし、統合事務局の所在地をポルトガル・リスボンに、また統合時期を2006年1月1日と決定した。統合後の第1回目の会議が2006年4月24日より4月28日まで連続してリスボンで開催された。

鉛亜鉛研究会は、当初から一貫して貿易障壁の問題も討議されてきたが、鉛亜鉛研究会においては、鉛・亜鉛に関する情報収集及び交換を通じ、問題認識を共通にしていくことに大きな意義が認められており、同研究会がこれまでに達成した最大の成果は、各種統計資料の整備であるといえる。これら統計の整備及び情報収集・交換の活動が、市場の安定化に効果を上げているといえる。

8. 鉛資源リサイクル

スクラップとして回収された鉛は、製錬所や再生工場に送られ、一次製錬の原料として電解法などにより高純度鉛地金に生産されるものと、再生鉛として生産される。我が国では蓄電池のリサイクルが義務づけられているため、製錬所の原料としてスクラップ出の比率が高くなっている。再生鉛は各種鉛屑や廃蓄電池から反射炉、小型溶解炉、電気炉などの簡易製錬設備により生産される。最近、蓄電池のメンテナンスフリー化が指向され電極材料が鉛-カルシウム系のものが増加し、再生処理が難しくなっている。

我が国の鉛の消費の90%を占める鉛蓄電池は自動車

バッテリーが中心でリサイクルシステムが確立しており、その回収率も 95 %以上となっている。リサイクルシステムの課題として、鉛地金の価格が再生鉛の価格（再生コストを反映）より低くなることがあり、電池メーカーの負担増が生じることがある。

蓄電池と共に回収率の高い電線被覆用鉛は地下ケーブルの被覆として主に使用されてきたが、現在は使用量が激減し、ほぼゼロとなっている。地下ケーブル更新工事の際に廃ケーブルが発生し、ほぼ 100 %回収されている。

おわりに

今回で鉛ビジネスの歴史を終了する。

鉛は、金属としての性質が、人類にとって使い勝手が良いため、金属を利用し始めるときの最初の材料として、鉛は様々な用途で使われてきた。しかし、その後利用の高度化、環境問題の高まりによる利用制限の中で、他の代替物に置き換えられていく。

また、鉛は生産面で、銀や亜鉛と併産するため、これらの市況により、生産が制限されてきた。歴史的には銀の副産物として、近年は亜鉛との併産物として扱われてきたが、最近では、亜鉛需要の緊迫化から、亜鉛重視に立場を変え、亜鉛の副産物にその存在位置を低下していった。鉛・亜鉛鉱山の評価は以前は鉛の品位と亜鉛の品位を合わせた品位を評価対象としていたものが、最近では亜鉛の品位だけで鉱山評価するようになっていった。しかし、現在に至ると、世界的なモータリゼーションの沸騰の中で、蓄電池需要は飛躍的に増加し、価格も亜鉛を追い抜くようになって、鉛の存在位置に変化がみられ始めた。

鉛もバッテリーとして、亜鉛も亜鉛鋼板として、いずれも現代生活の根幹となる自動車産業に欠くことのできない原材料で、当面は、自動車産業の興亡とともに進むものと思われる。

鉛は、当面は蓄電池として、隆盛を極めるであろうし、歴史からは、未来には、鉛が先駆的に使われる新たな分野が生じるであろうと想定される。

(2007.12.4)

〈参考文献〉

- 鉱山・日本鉱業協会創立 10 周年記念特集号 (1958)
鉱山 Vol.11、No.11
鉱山・日本鉱業協会創立 20 周年記念特集号 (1968)
鉱山 Vol.21、No.8
鉱山・日本鉱業協会創立 30 周年記念特集号 (1978)
鉱山 Vol.31、No.8
鉱山・日本鉱業協会創立 40 周年記念特集号 (1989)
鉱山 Vol.42、No.2
鉱山・日本鉱業協会創立 50 周年記念特集号 (1998)
鉱山 Vol.51、No.8
鉱山 (月刊各号) 日本鉱業協会
鉱物資源マテリアルフロー 2006 (2007) JOGMEC
Statistical Table (年刊各号) Metallgesellschaft
内外鉛・亜鉛鉱業の概観 (1963) 日本鉱業協会 鉱山
Vol.16、No.10
鉛・亜鉛の将来－アジアと世界－ (1996) (社)日本メ
タル経済研究所
鉛と亜鉛 (月刊各号) 日本鉱業協会・鉛亜鉛需要開発
センター
鉛統計データブック (2007) (社)日本メタル経済研究所
鉛の需要見通し (1986) 金属鉱業事業団
非鉄金属の概況 第一部～第四部 (1955～1956) 住友
金属鉱山株式会社
非鉄の素顔 (1977) 冬木文平
ベースメタル基礎資料集 2006 (2007) JOGMEC (内部
資料)
ベースメタル国際需給動向 2006 (2007) JOGMEC
(第 1 分冊) 鉱山を中心としたサプライサイド分析
(第 3 分冊) 世界のベースメタル消費動向分析
本邦鉱業の趨勢 (年刊各号) 商工省、通商産業省、経
済産業省
本邦鉱業の趨勢 50 年史 (1963) 通商産業省大臣官房統
計部編
Lead and Zinc Statistics (月刊各号) ILZSG
(International Lead and Zinc Study Group)
メタルマイニング・データブック 2006 (2007) JOG-
MEC
World Metal Statistics (WMS) World Bureau of
Metal Statistics (WBMS)