

白金族金属の需給

—Anglo Platinum社は白金族金属資源の6割を占有—

金属資源開発調査企画グループ
金属資源情報センターチーム チームリーダー
kita-yoshiyuki@jogmec.go.jp

北 良行

レポート

白金族金属の需給

Anglo Platinum社（Anglo American Platinum社の略称）は、南アフリカを活動拠点とする世界最大の白金族金属の生産企業で、世界の白金族資源の約8割を埋蔵するBushveld岩体で、Rustenburg鉱山、Amandelbult鉱山など埋蔵量2,000tを超える鉱山を所有し、現在7鉱山を稼行、その所有白金族資源量は世界の60%を超え驚異的な寡占状態であると言える。

白金需要は、今後とも自動車産業を中心に拡大し、現在の6～7百万oz規模の市場は2015年には11百万oz規模まで成長すると予測されている。しかしながら、その供給は南アフリカのBushveld岩体を中心に検討せざるを得なく、Anglo Platinum社による寡占状態の中、我が国企業はどのように白金族資源の安定した確保を目指すのかを考える必要がある。

また、今後、Bushveld岩体における生産主力は、Merensky Reefからパラジウムの含有比率の高いUG2 Reefに移行して行くことから、パラジウムはより一層供給過剰となると考えられる。ロシアからのパラジウム供給を見込んだ自動車用触媒のパラジウムシフトは、1999年のパラジウム等の価格高騰をもたらしたが、その苦い経験を生かし、業界として白金、パラジウム生産比率を加味した商品開発などに真剣に取り組むべきではなかろうかと考える。

I. 白金族金属の需給概要

1. 白金

白金は他の金属同様、第二次世界大戦後その需要が飛躍的に伸びた金属である。特に、それまでは金等の貴金属同様、宝飾品需要が主体であったが、自動車排気ガスへの環境規制の強化を起因として、1970年代からの自動車産業への供給により需要構

造は大きく変化した。1975年の白金需要は80t、その内のほぼ半分の39tが宝飾品、自動車触媒用は11tであった。ところが1970年後半からは自動車用触媒需要は急激に拡大し、宝飾品需要との比率を一気に縮小、2004年のJohnson Matthey社の発表見込み値では、全体で201tの需要に対し、自動車用触媒需要53%、宝飾品需要34%となっている。表1に

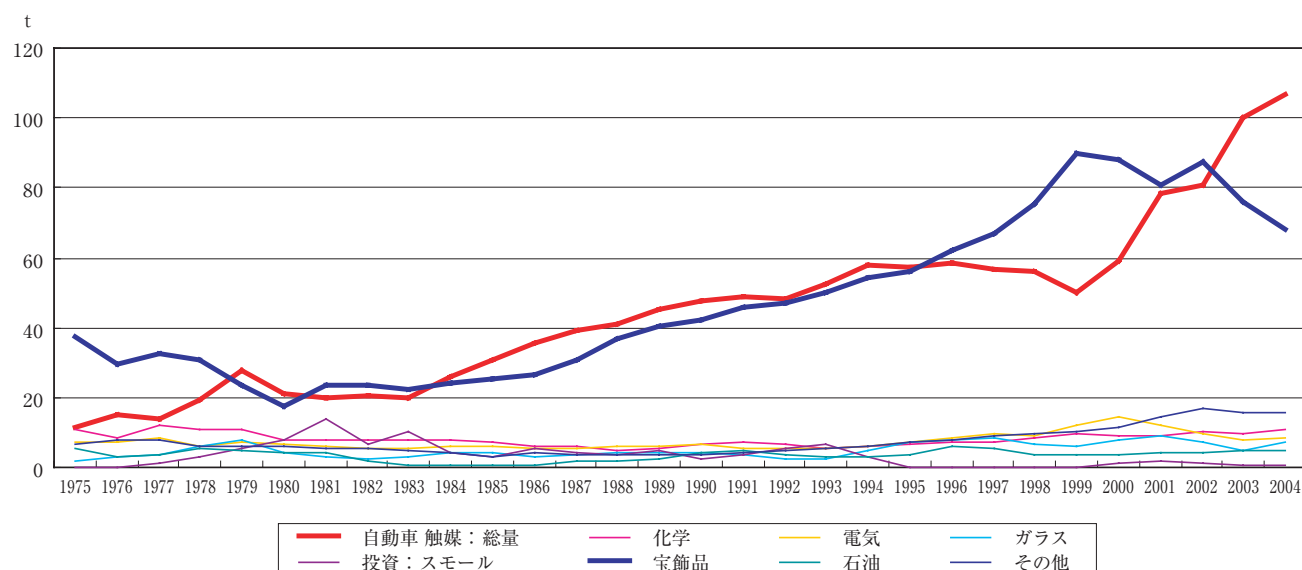


図1 白金の部門別需要推移

表1 白金の供給と需要

単位：t

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
供給										
南アフリカ	104.8	105.4	115.1	114.4	121.3	118.2	127.5	138.4	144.0	154.9
ロシア	39.8	37.9	28.0	40.4	16.8	34.2	40.4	30.5	32.6	26.4
北米	7.5	7.5	7.5	8.9	8.4	8.9	11.2	12.1	9.2	11.2
その他	3.1	4.0	4.0	4.2	5.0	3.3	3.1	4.7	7.0	7.5
供給合計	155.2	154.9	154.6	167.9	151.5	164.6	182.2	185.7	192.8	200.0
用途別需要										
自動車 触媒：総量	57.5	58.5	56.9	56.0	50.1	58.8	78.4	80.6	99.8	106.7
回収	(10.0)	(10.9)	(11.5)	(12.6)	(13.2)	(14.6)	(16.5)	(17.6)	(20.0)	(21.6)
化学	6.7	7.2	7.3	8.7	9.8	9.2	9.0	10.1	9.8	10.9
電気	7.5	8.6	9.5	9.3	12.1	14.2	12.0	9.8	8.1	8.7
ガラス	7.0	7.9	8.2	6.8	6.2	7.9	9.0	7.3	5.1	7.5
投資：スモール	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.6	1.4	0.9	0.8
ラージ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	(3.1)	1.2	1.1	(0.5)	(0.6)
宝飾品	56.3	61.9	67.2	75.6	89.6	88.0	80.6	87.7	75.9	68.4
石油	3.7	5.8	5.3	3.9	3.6	3.4	4.0	4.0	4.7	4.7
その他	7.0	7.9	9.2	9.5	10.4	11.7	14.5	16.8	15.9	15.8
需要合計	146.5	154.3	159.5	167.0	174.2	176.7	193.8	201.2	199.7	201.3
在庫変動										
	8.6	0.4	(5.2)	1.0	(22.4)	(12.1)	(11.6)	(15.5)	(6.9)	(1.3)

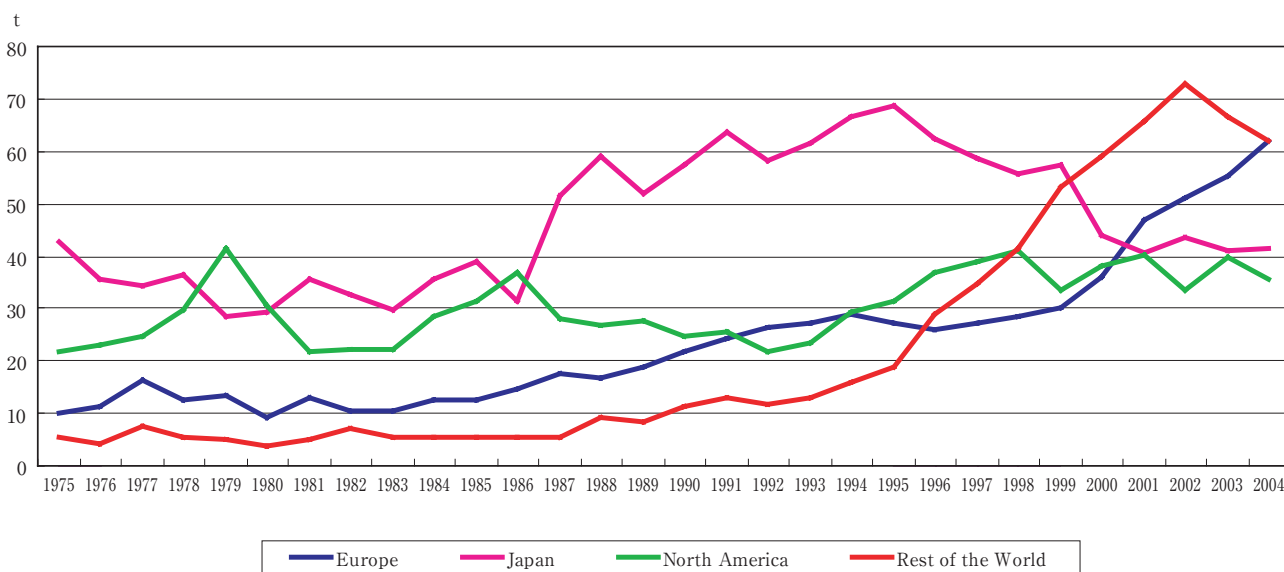


図2 白金の地域別需要変化

1995年から2004年までの白金の需要と供給を、図1に白金需要の部門別推移を示す。地域的には、1980年代から1990年代には欧州、日本、米国がほぼ需要を3分していたが、1995年以降は中国で代表されるその他の国での需要が拡大し、欧州30%、日本20%、米国17%、その他30%と4分する形となっている。図2に白金の地域別需要変化を示す。

なお以下で使用する白金族金属の需給データは、

全てJohnson Matthey社による“Platinum 2004 Interim Review”からのものである。

2. パラジウム

パラジウム需要については、宝飾品としての用途は元来少なく、1980年代からエレクトロニクス用、歯科用が先行して拡大し、1990年代に入り自動車触媒用が急激に拡大した。

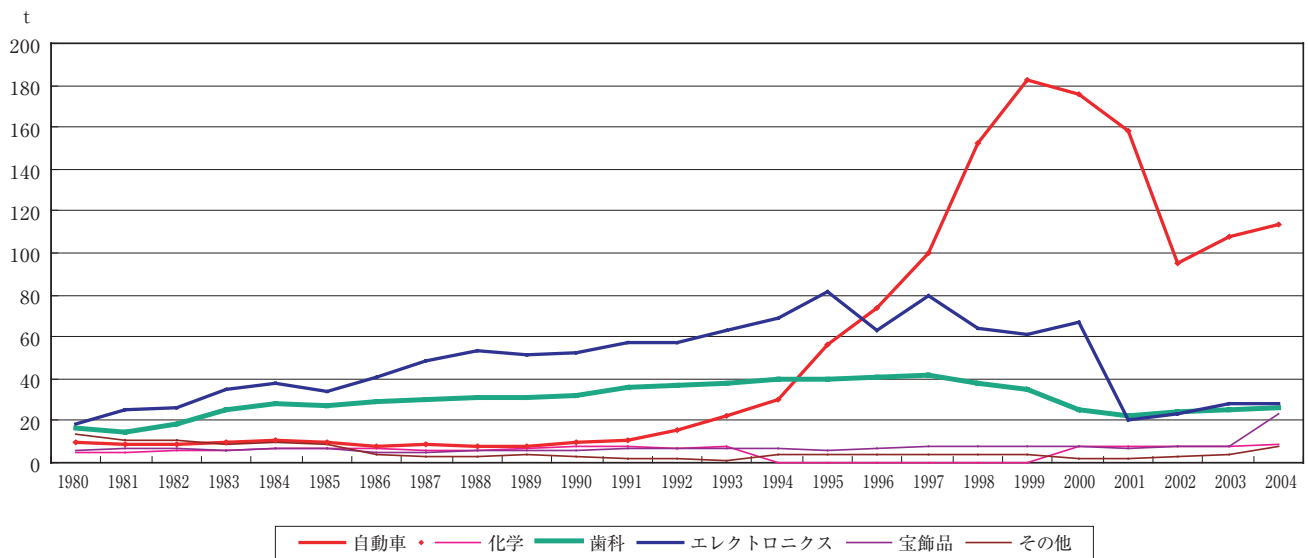


図3 パラジウムの需要推移

表2 パラジウムの供給と需要

単位：t

年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
供給										
南アフリカ	49.8	52.6	56.3	56.6	58.2	57.8	62.5	67.2	72.2	80.0
ロシア	130.6	174.2	149.3	180.4	167.9	161.7	135.0	60.0	91.7	102.6
北米	14.6	14.2	16.9	20.5	19.6	19.8	26.5	30.8	29.4	31.9
その他	2.2	3.0	3.0	3.7	5.0	3.3	3.7	5.3	7.6	8.2
供給合計	197.2	243.8	225.5	261.2	250.7	242.6	227.7	163.3	200.9	222.7
用途別需要										
自動車触媒：総量	56.0	73.4	99.5	152.1	182.9	175.4	158.3	94.9	107.6	113.5
回収	(3.4)	(4.5)	(5.0)	(5.4)	(6.1)	(7.1)	(8.7)	(11.5)	(12.7)	(16.3)
化学	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.9	7.8	7.9	7.9	8.7
歯科	40.1	41.1	42.0	38.3	34.5	25.5	22.6	24.4	25.7	26.1
エレクトロニクス	81.5	62.8	79.3	64.5	61.3	67.2	20.8	23.6	27.8	28.5
宝飾品	6.2	6.7	8.1	7.3	7.9	7.9	7.2	8.1	7.8	23.0
その他	3.4	4.4	4.4	3.6	3.4	1.9	2.0	2.8	4.2	7.5
需要合計	190.3	191.3	235.7	267.5	291.4	278.7	210.0	150.2	168.3	191.0
需給変動										
	6.7	52.6	(10.3)	(6.2)	(40.9)	(36.1)	17.7	13.1	32.6	31.7

しかし、価格高騰により1990年代後半から需要は減少し、2004年のJohnson Matthey社発表の見込み値では総需要191t、自動車触媒用59%、エレクトロニクス用・宝飾品用・歯科用がそれぞれ12～14%である。図3にパラジウムの部門別需要推移を、表2に1995年から2004年までのパラジウムの供給と需要を示す。

地域的な需要は、米国が積極的に自動車触媒に活用した時期が1990年代後半にあるが、白金同様、3極体制から中国での宝飾品需要の増加が影響し4極体制になりつつある。図4にパラジウムの地域別需要変化

を示す。

3. 2004年の需給と短期見通し

最近の市場動向に関するデータとして、2004年11月16日Johnson Matthey社が発表した“Platinum 2004 Interim Review”がある。これによると、2004年の白金需要は前年比1%未満の微増で需給はほぼ拮抗、2005年には7年ぶりの供給過剰に、また、パラジウムは引き続き大幅な供給過剰となっている。

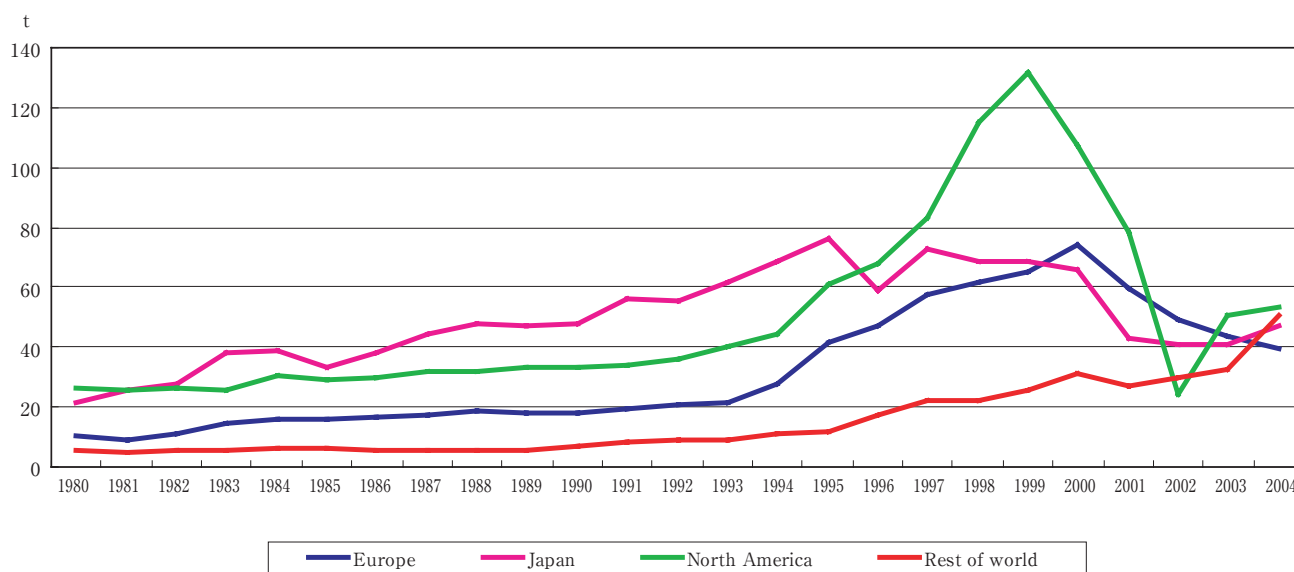


図4 パラジウムの地域別需要変化

(1) 白金需要

2004年の白金需要は前年比で1%未満の増加にとどまるものの、201.3tの最高記録に達すると予測、一方、供給は200.0tに達し、前年の水準から約4%増加するとみられている（表1）。

① 自動車用触媒

2004年の自動車触媒用白金需要は、全世界で7%増加して106.7tに達すると予測されている。欧州ではディーゼル車の売上増加基調と排ガス規制強化、日本では大型ディーゼル車に対する新たな排ガス規制の導入、アジアでは小型車の生産台数の増加など、いずれの動向も白金需要を刺激する要因となっている。しかし、米国ではパラジウム・ベースの排ガス触媒を使用した自動車比率が高まっていることから、自動車触媒用白金需要は減少すると予想されている。

② 宝飾品

白金の宝飾品需要は2004年には10%減の68.4tとなり、この7年間の最低水準まで落ち込むと予想されている。白金価格が大幅に上昇したため、中国の宝飾品業界による購入量が急減していることが原因。欧州の需要は横ばいが予想され、米国の需要はホワイトゴールドとの競争激化によって減少するであろう。日本の宝飾品業界では、再利用される在庫が減少しているため、白金購入量がわずかながら増加する可能性がある。

③ 産業用

産業用白金需要については、アジアのガラス産業からの旺盛な需要によって、9%増の47.6tになると予測される。

(2) パラジウム需要

パラジウム需要は2004年も引き続き回復基調を辿り、13.5%増の191tになると予想されている。2004年のパラジウム供給量については、ロシアからの市場放出量が増加し、南アフリカの生産量が引き続き拡大していることから、11%増の222.7tになると予測されている（表2）。

① 自動車用触媒

自動車触媒産業による購入量は2004年に5.5%増加して113.5tになると予想されている。北米の自動車メーカーでは、在庫の取り崩しを引き続き縮小しており、これが全体の購入量を押し上げている主因。日本・その他の地域でも、小型車の増産と排ガス基準の強化により需要の増加が見込まれる。ただし、欧州では、ディーゼル車のシェア拡大により需要の減少が予想される。

② 歯科

歯科用合金による需要は2004年26.1tとなり、わずか2%の増加に留まるとみられている。

③ エレクトロニクス

エレクトロニクス産業による購入量は2004年に2%増加、28.5tになると予測されている。

④ 宝飾品

一部の中国宝飾メーカーが1～4月に大量に購入したため、中国の需要は15.9t、全体で23tに達すると予想されている。

4. 白金族金属の中長期的需給予測

今後の白金需要を予測する際に最も注目される要素に、燃料電池の極板用需要がある。しかし、実際には燃料電池用および電子部品用の需要はこの4～5年1t程度しか需要が増えていない。燃料電池車は、実質的に商業ベースに乗っておらず、台数も極めて限られたものといわれる。このため、将来の需要増に対する潜在的な材料ではあるが、白金需要に及ぼす影響は現在のところ未知である。短中期的には、現状の燃料機関からハイブリッドで環境規制に対応するため、自動車用触媒の需要増を念頭に置くべきと見られている。

① 白金

南アフリカ銀行系投資会社であるNedcor社の調査部門では、2015年までの需給見通しを立てている。Nedcor社による世界の白金需要予測及び供給予測を、表3及び表4に示す。

この予測によれば、自動車用触媒としての需要は2003年の3.1百万ozから2005～06年と環境規制対応により9%程度急増し、その後も3～6%の増加を続け2010年には4.5百万oz、2015年には5.3百万ozと約2百万ozの増加と予測している。燃料電池用需要は2015年に百万oz程度となるとしている。

Nedcor社では、白金のその他分野における需要増はあまり大きくは見込んでおらず、現在の7.7百万ozから2015年には11百万oz程度まで増加すると予測している。

2004年の供給見込みについては、総供給量200.0tのうち77%の154.9tが南アフリカから供給（1975年79tのうち70%の55tが南アから供給）されているが、121tの増加のうち83%の100tは南アフリカからの供給増となっている（表1）。

Nedcor社では供給見通しについて南アフリカ、ロシア、北米、ジンバブエに分けて推測している。2003年の6.2百万ozから2015年9.8百万ozへ増加すると予測している。南アフリカの4.7百万ozから7.9百万oz、ジンバブエの11万ozから38万ozで、ロシア及び北米での供給増は殆ど見込まれていない。この需給予測では、供給不足は毎年50万ozを超え、2014年からは百万ozを超えることになる。後述するように、南アフリカ以外での埋蔵量・生産量規模は小さく、今後の需要増に対応できる供給増は南アフリカを中心に検討せざるを得ないと考えられる。

② パラジウム

Nedcor社による世界のパラジウム需給予測を表5に示す。

Nedcor社は、需要については2003年の3.7百万ozの自動車用触媒需要が2007年までに5.5百万oz増加するが、その後同量、また、その他部門での需要は増加しないと予想し、2003年5.7百万ozから2015年には7.0百万oz（1.3百万oz増）に増加すると

表3 Nedcor社による世界の白金需要予測

		NedSec forecast platinum demand (000 oz)													
	2002*	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
1 Autocatalysts	2,610	3,100	3,200	3,492	3,796	3,963	4,226	4,364	4,539	4,673	4,811	4,972	5,139	5,312	
(Rate of growth)	3.6%	18.8%	3.2%	9.1%	8.7%	4.4%	6.6%	3.3%	4.0%	2.9%	3.0%	3.3%	3.4%	3.4%	
2 Secondary recovery	(570)	(650)	(700)	(750)	(800)	(850)	(900)	(950)	(1,000)	(1,050)	(1,100)	(1,200)	(1,300)	(1,400)	
(Rate of recovery-avg 8yr car life)	30.5%	35.1%	37.2%	40.1%	43.7%	52.8%	47.6%	37.7%	38.3%	33.9%	34.4%	34.4%	34.2%	35.3%	
3 Fuel Cell	7	10	20	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000	
4 Chemical	325	300	300	320	330	350	350	350	350	350	350	350	350	350	
5 Petroleum	140	140	120	120	120	120	150	150	170	170	170	170	170	170	
6 Jewellery	2	830	2,700	3,100	3,300	3,400	3,600	3,900	4,000	4,000	4,100	4,200	4,300	4,400	
7 Investment	80	150	180	200	250	230	200	200	200	200	200	200	200	200	
8 Electrical	380	410	400	400	400	400	420	440	460	460	460	460	460	460	
of which hard discs	330	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
9 Glass	255	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	
10 Other (excl. FCs)	490	330	350	370	400	400	370	350	350	350	350	350	350	350	
Total World Demand	6,547	6,741	7,220	7,752	8,246	8,663	9,166	9,454	9,820	10,003	10,292	10,552	10,819	11,093	
Growth CY04 to CY15	4.3%	6%	3%	7%	7%	6%	5%	6%	3%	4%	2%	3%	3%	3%	

* Johnson Matthey actual

表4 Nedcorによる白金供給見通し

		NedSec forecast platinum supply (000 oz)													
		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
South Africa															
Anglo Platinum															
Rustenburg, Amandelbult and Union Sections		1,651	1,630	1,571	1,570	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,600	1,610	1,620	1,620
Potgietersrust Section		165	170	180	220	220	220	220	220	250	270	270	270	270	270
Lebowa Section		106	128	139	139	139	139	139	139	139	153	139	139	139	139
Rasimone Section		162	170	180	180	220	250	300	350	400	400	400	400	400	400
Waterval Section		100	90	110	231	375	394	394	394	394	400	394	394	394	394
Kroondal Section	4	5	45	95	109	152	152	152	152	152	152	152	152	152	152
Modikwe Section	2	5	30	60	100	142	142	157	172	187	187	187	187	187	187
Twickenham Hackney Section		0	3	20	20	30	50	100	120	140	160	157	157	157	157
Der Brochen Section		0	0	0	0	0	0	0	20	50	100	120	150	250	250
Booyssendal Section		0	0	0	0	0	0	0	20	50	100	150	150	150	150
Kuils Section		0	0	0	0	0	0	0	20	50	100	150	150	105	150
RPM Tailings		0	35	140	140	35	0								
Total Anglo Platinum		2,254	2,302	2,495	2,709	2,903	2,957	3,110	3,254	3,459	3,670	3,776	3,816	3,881	3,926
Implants															
Impala		1,080	1,070	1,050	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
Aquarius SA		107	149	190	248	383	392	392	392	392	392	392	392	350	320
Barplats		46	25	5	10	20	30	40	50	50	50	50	50	50	50
Marula	0	0	60	103	103	120	150	190	196	196	196	196	196	196	196
Messina		25	53	54	55	55	55	71	83	83	83	83	83	83	83
Dwarsriveier		0	0	0	60	113	113	113	113	113	113	113	113	113	113
Total Implants Treated, incl Zim, excl tolling		1,308	1,407	1,522	1,704	1,954	2,020	2,110	2,176	2,194	2,194	2,194	2,194	2,152	2,122
Lonplats		765	910	940	970	1,000	1,020	1,050	1,100	1,150	1,200	1,250	1,300	1,350	1,400
Pandora		0	0	3	17	29	64	116	185	223	223	223	223	223	223
Northam		170	180	218	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201	201
Cluff	0	0	0	40	75	150	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Anooraq		0	0	20	50	75	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Boynton	0	0	0	50	75	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Jubilee		0	0	0	0	20	40	50	50	50	50	50	50	50	50
Total South Africa		4,447	4,688	5,125	5,613	6,192	6,372	6,619	6,949	7,260	7,250	7,676	7,766	7,839	7,904
Russia															
Norilsk		650	650	650	650	650	675	690	700	700	700	700	700	700	700
Kondeor & Koryak		200	150	150	150	200	200	150	150	150	150	150	150	150	150
Stock Sales		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total Russia		950	900	900	900	950	975	940	950	950	950	950	950	950	950
North America															
Stillwater		150	175	200	200	200	200	200	200	200	200	220	200	200	200
North American Palladium		14	14	13	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Other (Inco + Falconbridge)		200	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
Total North America		384	409	433	431	431	431	431	431	431	431	431	431	431	431
Zimbabwe															
Zimplats		35	75	98	98	120	150	200	200	200	200	200	200	200	200
Mimosa		15	35	65	90	120	120	120	120	120	120	120	120	120	120
Unki		0	0	0	0	0	20	58	58	58	58	58	58	58	58
Total Zimbabwe		50	110	163	188	240	290	387	378	378	378	378	378	378	378
Other	9	0	90	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	101
Total Other	9	0	90	90	90	100	100	100	100	100	100	100	100	100	101
Total Russia, NAm, Zim, Others		1,474	1,509	1,586	1,609	1,721	1,796	1,849	1,859	1,859	1,859	1,859	1,859	1,859	1,860
Total RSA Supply	4	447	4,688	5,125	5,613	6,192	6,372	6,619	6,949	7,260	7,520	7,676	7,766	7,839	7,904
RSA % annual change		8.2%	5.4%	9.3%	9.5%	10.3%	2.9%	3.9%	5.0%	4.5%	3.6%	2.1%	1.2%	0.9%	0.8%
SA Growth 2002 to 2012:															
Total World supply	5	.921	6,197	6,711	7,222	7,913	8,186	8,468	8,808	9,119	9,379	9,535	9,625	9,698	9,764
World % annual change		0.7%	4.7%	8.3%	7.6%	9.6%	3.2%	3.7%	4.0%	3.5%	2.9%	1.7%	0.9%	0.8%	0.7%
Growth CY04 to CY15	3 .9%														
Supply surplus or shortfall (-)		(627)	(543)	(509)	(531)	(333)	(495)	(698)	(647)	(701)	(624)	(756)	(927)	(1,121)	(1,328)
Average shortfall 2004-2015	(722)														

表5 Nedcor社による世界のパラジウム需給予測

		NedSec Forecast Palladium supply and demand (000 oz)													
		2002*	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Supply															
South Africa		2,160	2,280	2,400	2,537	2,821	2,924	3,058	3,221	3,384	3,553	3,557	3,593	3,639	3,677
Russia (Incl stock sales)		1,930	2,950	3,100	3,200	3,200	3,000	3,000	2,800	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
North America		990	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850	850
Other		170	240	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Total supply		5,250	6,320	6,600	6,837	7,121	7,024	7,158	7,121	6,884	7,053	7,057	7,093	7,139	7,177
Demand by Application															
Gross		20.6%	17.4%	20.3%	18.4%	22.1%	26.6%	27.5%	39.0%	27.2%	25.0%	22.2%	19.2%	18.2%	18.2%
Autocatalyst:															
Recovery		3,080	3,670	4,000	4,500	5,200	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500	5,500
Recovery as % 8 yrs ago		(370)	(410)	(650)	(900)	(1,300)	(1,500)	(1,400)	(1,200)	(1,000)	(1,000)	(1,000)	(1,000)	(1,000)	(1,000)
Chemical		38%	23%	28%	28%	27%	26%	25%	24%	32%	27%	25%	22%	19%	18%
Dental		255	250	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275	275
Electronics		750	815	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800
Jewelry		710	985	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Other	9	260	245	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Total Demand		4,780	5,650	5,825	6,075	6,375	6,475	6,575	6,775	6,975	6,975	6,975	6,975	6,975	6,975
Movement in Stocks		470	670	775	761	746	548	583	345	(92)	78	82	118	164	202
Demand incl Stocks		5,250	6,320	6,600	6,837	7,121	7,024	7,158	7,121	6,884	7,053	7,057	7,093	7,139	7,177

* Johnson Matthey actual

予測している。一方、供給については、同時期に6.3百万ozから7.2百万ozまで増加すると予測している。

パラジウムの需給バランスは、2008年頃まではロシアの在庫売り、2009年以降はロシアからの供給が減少する、また、南アフリカからの供給増は2.4百万ozから3.7百万ozとの前提で、2008年までは50万oz以上の供給過多、2009年以降も定常的に供給過多が続く、2015年には20万ozの供給過多と予想している。しかし、南アフリカからの供給については、今後、Bushveld岩体での生産主力は現在の生産主力のMerensky ReefからUG2 Reefに移行し、パラジウムの含有比率はMerensky ReefよりUG2 Reefが、また、Western LimbよりEastern Limbの方がより高いため、Nedcor社の予想以上にパラジウムは供給過剰になるものと想定される。

(注：Merensky Reef、UG2 Reefとは白金族金属を含有する鉱層の呼称。Western Limb、Eastern LimbとはBushveld岩体の西岩体及び東岩体の呼称。)

II. 南部アフリカの白金族金属資源

白金族元素（Platinum Group Elements：PGE）は、親石ないし親銅の金属元素グループ（Platinum Group Metals、Pt、Pd、Rh、Ru、Ir及びOsの6元素：PGM）で、自然界における濃度は、酸性～中性組成の岩石では1ppb以下、塩基性～超塩基性組成の岩石で1～100ppb程度である。経済性のある鉱床は一般にPGMを5～10ppm含む。

白金族元素の濃集は、高温のマグマ性熱水・堆積環境から低温の熱水・堆積環境にわたり知られている。しかし、大部分のPGM資源は超塩基性岩に伴うマグマ性ないしマグマ熱水性の鉱床から採掘され、これまでに知られているPGM資源の殆どは、①大規模層状複合岩体で主にPGMを採掘するもの、②ニッケル－銅硫化物鉱床の副産物としてPGMを回収するものからなり、いずれもニッケル－銅硫化物と密接に関連する。前者は、Bushveld（南アフリカ）やStillwater（米）、Great Dyke（ジンバブエ）、後者はSudbury（加）、Norilsk－Talnakh（ロシア）、Jinchuan（中国）、Kambalda（豪）の各鉱床として知られる。特に、Bushveld岩体は資源量で80%、生産量においても6割近くを占める。

南部アフリカではPGM鉱床を胚胎する岩体として、Bushveld、Great Dyke、Stella、Nsizwaが知られるが（図5）、現在生産をしているのは前二者のみである。今回は、この2岩体について説明する。

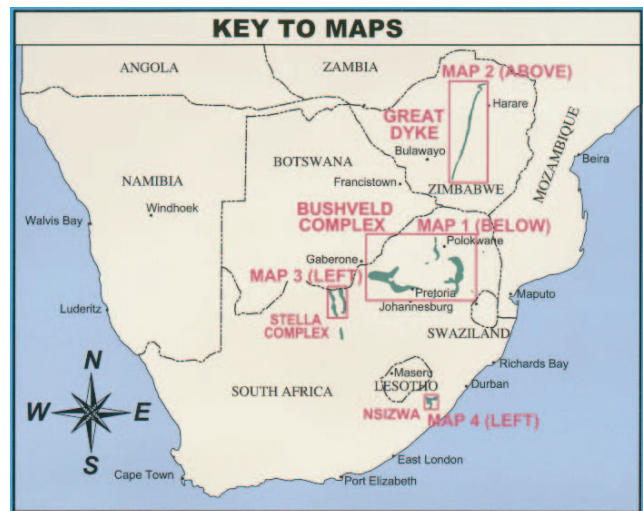


図5 南部アフリカPGM鉱床を胚胎する岩体

1. Bushveld岩体

(1) Bushveld岩体

Bushveld岩体は南アフリカのKaapvaalクラトン、Transvaal系に貫入する複合岩体で、主な岩石タイプは下位より、Rooiberg珪長岩及びDullstroom（安山岩～流紋岩質の火山岩類）、Rustenburg層（層状超塩基性～塩基性岩石群）、Rashoopグラノフィア及びLebowa花こう岩類から構成される（図6）。

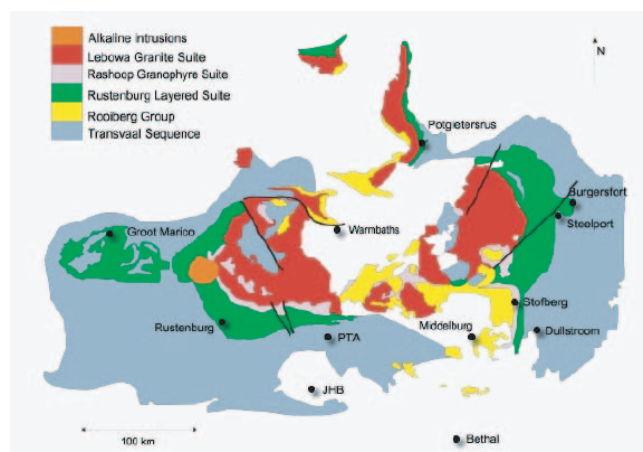


図6 Bushveld岩体の地質

PGMIはRustenburg層状塩基性～超塩基性岩石群に胚胎し、地表部ではWestern Limb、Eastern Limb及びNorthern Limbの3部分となり分布する。

3部分における岩石タイプの連続はおおまかに類似しており、マグマ組成や分別結晶作用の条件は類似で、中央に位置する母マグマ溜まりに由来、同時に貫入したものと解釈されている。Rustenburg層状岩石群の厚さはWestern Limbで7.5km、Eastern Limbで9.0km程度である。

Rustenburg層群は、下部からMarginal Zone、Lower Zone、Critical Zone、Main Zone及びUpper zoneに分けられている。Critical ZoneにはChromitite層があり、PGMIはこれに伴われる(図7)。

Upper Zone	Gabbro et	Magnetite Layer	Fe V
Main Zone	Gabbro et	Merensky	PGM Co Ni Cr
Upper Critical Zone	Pyroxenite Norite		
		UG2	PGM Co Ni Cr
	Proxinite		
		UG1	Cr
Lower Critical Zone	Norite Norite		
		MG4	Cr
	Proxinite		
		MG3	Cr
	Anorthosite Proxinite		
		LG7	Cr
Lower Zone	Proxinite et Norite	LG6	Cr
		LG5	Cr
		LG4	Cr
Marginal Zone			

図7 Bushveld岩体(Rustenburg層群)の模式層序図

Western Limb及びEastern Limbでは、このCritical ZoneはLower Zone (LG) 及びUpper Zone (MG、UG) の2グループに分けられる。Chromitite層は、Lower Zoneに最大7層(LG-1からLG-7)、Upper Zoneで4層(MG-1からMG-4)と3層(UG-1からUG-3)が存在する。Merensky Reefは4番目の最上位に来るためUG-4と見なすこともできる。

一般に、上部に行くほどPGM品位は高くなり、特

に、MG-2より上位でPGM品位は比較的高く、UG2 Reef、Merensky Reefでは経済的品位に達している。地域的にみれば、Western LimbではUG2 Reef、Merensky Reefとも採掘対象、Eastern Limbでは北部のみMerensky Reefが採掘可能な品位で、南部ではUG2 Reefのみが採掘可能である。Western LimbのImpala鉱山ではMerensky ReefとUG2 Reefは80～120m離れている。

Northern LimbにはPlatreef (A、B、C) がPGM胚胎層として存在するが、下部のみ採掘可能な経済的品位となっている。そのほか、Rustenburg層群Upper ZoneにはIron zoneがあり、これにバナジウムとチタンが伴われる。バナジウムは下部で比較的高く、上部で低くなる。一方、チタンは上部で品位が高く、下部で品位が落ちる。

(2) Merensky Reef

Merensky Reefは、1924年Hans Merenskyにより発見され、1929年から開発が始まった。Western Limbで145km、Eastern Limbで138km追跡されている。一般傾斜9～27°で、Eastern Limb北部では80°近くになる。Reefの厚さは4cm～4mで、一般に1m程度である。地震探査によれば、延長は露頭から50km(地表下6km)まで追跡されている。

Chromitite薄層(1～5cm)は、一般に2層のクロム鉄鉱層に区切られた硫化物泡を伴うpegmatoid plagioclase pyroxeniteで、周辺はharzburgiteであることが多いがmelonoriteのこともある。PGM品位はペグマタイト組織が強くなるにつれて増加する。鉱石鉱物としてはbraggite {(Pt、Pd、Ni) S}、cooperite {Pt (Pd、Ni) S} で、構成比はsulfide 30%、telluride 11%、arsenoid 6%、metal 40% (?) という。

(3) UG2 Reef

Bushveld岩体の全てのクロム鉄鉱層は比較的PGMIに富んでいる。中でもUG2 ReefはPGMIに富んでおり連続性も最も良い。試算では、Bushveld岩体のPGMの42%を占め、1986年に採掘を開始して以来、重要な鉱床となっている。UG2 Reefの採

掘は、MINTEK（南アフリカ冶金研究所）の技術開発によりChomititeの冶金が経済的に可能になったことが契機となった。

(4) Platreef

PlatreefはBushveld岩体のNorthern Limbにあり、延長60km、厚さ最大200mである。Merensky Reefと同じ層準に位置すると見られている。北西に走行し、南西に40° 傾斜する。厚さは変化し、下盤とは不規則な接触面を有し、上盤との接触面は波型である。Platreefは上位からA、B、Cのreefに再分類されているが、PGMが濃集するのはC

reefで、特に下部に石灰質岩体が存在するときに限る。Merensky ReefやUG2 Reefに比較してPGM品位は低いが、ニッケル、銅品位が比較的高く、パラジウム含有率が高いことも特徴である。Merensky Reefが層厚の変化に伴いPGM品位が変化する（厚くなると品位が低下し、垂直的な含有量が変化しない）のに対し、Platreefは層厚変化に対しPGM品位の変化はないと言われる。

(5) 生産活動

Anglo American Platinum社（Anglo American社の子会社）が世界最大のPGM生産者であり、現在、

表6 南アフリカにおける生産及び比較的高いステージにある探鉱案件

Company	Project/mine name	Limb	Stage
Anglo Platinum	Rustenburg Section	W	Production
	Amandelbult Section	W	Production
	Union Section	W	Production
	Potgietersrust	N	Production
	Lebowa Platinum	E	Production
	Bafokeng Rasimone	W	Production
	Modikwa	E	Construction
	Twickenham	E	Construction
	Der Brochen	E	Feasibility
	Implats	W	Production
Implats	Marula	E	Construction
	Barplats	W	Production
Barplats	Kennedy's Vale	E	Pre-feasibility
	Lonmin	W	Production
Lonmin	Western Platinum	W	Production
	Karee	W	Production
Lonmin/Anglo Platinum	Pandora	W	Feasibility
Northam	Northam	W	Production
Aquarius	Kroondal	W	Production
	Marikana	W	Production
	Everest South	E	Construction
	Messina	E	Construction
	Messina Phase 1	E	Construction
	Messina Phase 2	E	Feasibility
	Messina Phase 3	E	Pre-feasibility
	Ridge Mining	E	Feasibility
	Blue Ridge	E	Feasibility
	Sheba's Ridge	E	Pre-feasibility
African Rainbow Minerals	Kalplats		Bankable feasibility
African Rainbow Minerals/Implats	Two Rivers	E	Feasibility
Ivanhoe Nickel & Platinum	Platreef PGM Project	N	Pre-feasibility
Pan Palladium	Grass Valley	N	Pre-feasibility

表7 南アフリカの白金族金属生産量

単位：1,000oz

		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Anglo Platinum	Platinum	768.8	743.1	767.8	630.8	719.1	655.5	557.3	260.7	2004 Annual Report 2004年は1～6月上期分 Interim Report KroondalはAnglo分の PGM Ptの換算 4,162
	Palladium	318.6	312.4	327	277.3	307.7	272.7	230		
	Rhodium	49	50.7	46.6	43.6	54	43.1	38.5		
	PGM	1,239	1,206	1,225	1,029	1,176	1,078	928		
	Platinum	552	555	638	571	679	711	635	293	
	Palladium	243	254	288	261	299	315	277		
	Rhodium	52	21	58	57	73	72	66		
	PGM	934	965	1,120	982	1,172	1,229	1,102		
	Platinum	322	309	333	289	280	285	313	156	
	Palladium	138	145	156	138	122	126	133		
	Rhodium	43	49	47	42	42	40	44		
	PGM	576	577	605	529	505	515	572		
	Platinum	152	170	201	194	211	165	189	97	
	Palladium	162	183	210	204	220	159	197		
	Rhodium	11	13	15	14	16	12	13		
	PGM	334	376	438	424	463	349	411		
	Platinum	77	84	79	72	89	102	105	55	
	Palladium	33	37	35	36	56	65	69		
	Rhodium	5	501	5	4	7	10	11		
	PGM	122	134	126	120	162	193	202		
Bafokeng	Platinum			4	115	130	162	178	86	2004 Annual Report 2,781
	Palladium			2	31	44	68	69		
	Rhodium			0	4	8	11	11		
Modikwa	PGM			7	173	196	262	281		
	Platinum						25	86	53	
	Palladium						24	81		
	Rhodium						3	15		
	PGM						54	205		
Rustenburg UG2	Platinum						145	245	139	
	Palladium						85	136		
	Rhodium						21	36		
Kroondal	PGM						269	461		
	Platinum								35	
	Platinum								19	
Impala	Platinum	1,640	1,740	1,724	1,644	1,611	1,637	1,652	1,707	2004 Annual Report 2,781
	Palladium	1,002	1,052	1,065	1,020	1,002	1,025	1,040	1,090	
	Rhodium	497	557	516	493	481	489	478	501	
IRS	Platinum	141	131	143	131	128	123	134	116	
	Palladium	0	0	267	346	525	659	1,129	1,551	
	Rhodium			116	179	289	362	633	871	
Northam	Platinum			135	143	200	243	415	545	
	Palladium			16	24	36	54	81	135	
	Rhodium									
Lonmin	Platinum	0	1,006	974	1,040	1,143	1,222	1,491	0	
	Palladium		627	609	658	717	757	933		
	Rhodium		291	280	293	324	351	417		
Aquarius	Platinum		88	85	89	102	114	141		
	Palladium	0	0	0	0	0	215	300	433M	
	Rhodium						133	185	262	
Southern Era	Platinum						60	90	135	
	Palladium						22	25	36	
	Rhodium									
5PGM + Gold oz.								56		

Bushveld岩体で7鉱山を稼行、Twickenham等で開発を進めている。主なPGM生産会社として、Impala Platinum社 (Implats社)、Lonmin Platinum社 (Lonplats社)、Northam Platinum社、Aquarius Platinum社、Southern Era社がある。

ここ数年の新規開発鉱山としてはAnglo Platinum社のModikwa鉱山、Southern Era社のMessina鉱山、Aquarius Platinum社のMarikana鉱山やKroondal鉱山が、また、再開発としてImplats社がSalene社にBaplat社ごと売却したCrocodile River鉱山やKennedy's Vale鉱山がある。

このほか探鉱会社が主体でステージが比較的高い段階にある探鉱案件としてRidge Mining社 (Blue Ridge、Sheba's Ridge)、African Rainbow Minerals社 (Kalplats、Two Rivers)、Ivanhoe Nickel & Platinum社 (Platreef PGM Project)、Pan Palladium社 (Grass Valley) が知られている。表6に生産から比較的高いステージにある探鉱案件を示す (緑色：生産中、肌色：建設中、薄茶：FS、水色：PFS)。

また、南アフリカのPGM生産量を集計したのが表7である。Anglo Platinum社については鉱山 (鉱業区) 毎に示した。鉱山単体で最も大きいのはImpalaで1.6百万oz (51t) を生産している。

鉱石の選鉱は鉱山毎に行われるが、製錬はAnglo Platinum社2か所、その他の会社は1か所である。精錬所は各社1か所で、Northam社は貴金属をドイツのHeraeusで加工している (表8)。なお、各精錬所で生産される中間製品の転炉マットの品位は、およそNi 47~51%、Cu 26~31%、S 19~21%、PGM 2,100~6,000ppmである (表9)。

2. Great Dyke

(1) Great Dykeの概要

ジンバブエのPGM生産はGreat Dykeに限られる。Great Dykeは、およそ24億年前に貫入した塩基性岩体で、南北550km幅4~11kmに亘り分布する。Carl Mauchが1867年に発見、1918年に白金がニッケルや銅に伴って存在することが知られるように

表8 南アフリカにおける白金族金属の生産体制

会社名	Mining	Process	Smelting	Refining	
	鉱山名	選鉱場数	製錬所 (炉) 数	Base Metal	PGM
Anglo Platinum	Rustenburg	3 (+1)	1 (2)	Rustenburg	Rustenburg
	Union	3	1 (1)		
	Amandelbult	3			
	Bafokeng-Rasimone	1			
	Potgietersrust	1			
	Lebowa	1			
	Modikwa	1			
Lonmin	Karee	1	1 (6)	Marikana	Brakpan
	Western	3			
	Eastern	1			
Impala Platinum	Impala	2	3	Rustenburg	Springs
	Crocodile River	1	→ Implats		
Aquarius Platinum	Kroondal	1	→ Implats		
Notrham Platinum	Northam	2	1	Northam	Heraeus

表9 南アフリカの生産会社別転炉マット組成

	Co (%)	Cu (%)	Fe (%)	Ni (%)	S (%)	PGM (g/t)	Total (%)
Amplats	0.5	26	2.9	47	21	2,100	97
Impala	0.4	31	0.5	47	21	3,430	100
Lonmin	0.6	29	1.4	48	20	6,000	99
Northam	0.5	27	1	51	19	2,570	98
Zimplat	?	33	1>	44	21	1,500	98

なった。Great Dykeはジンバブエクラトン中央部に貫入する超塩基性~塩基性岩体で、上位より下部へ、dunite、harzburgite、bronzitite、websterite、gabbroの順に分布する。鉱石はbronzititeとwebsteriteの境界付近で硫化物鉱染帯に濃集する。硫化物鉱染帯はMain Sulfide Zone (MSZ) 及びLower Sulfide Zone (LSZ) があり、一般にMSZが稼行



図8 Great DykeとMsengezi, Hartley, Selukwe, Wedzaの岩体分布

対象となる。Bushveld岩体同様、下部にはChromititeが存在するが、層厚も薄くPGM含有の報告もない。

Great Dykeは、一般に北から南にMsengezi、Hartley、Selukwe、Wedzaの4岩体に分類されている(図8)。

Msengezi岩体はSnake Headとも呼ばれ、金属鉱業事業団が1995～97年に技術協力プロジェクトを実施している。Hartley岩体にはHartley、Ngeziの2鉱山が知られているが、前者は1995～99年まで生産、また、後者は2002年から生産を開始した。Selukwe岩体にはUnki鉱床が存在、2007年生産開始に向け調査が進んでいる。Wedza岩体ではMimosa鉱山が稼行している。

Great Dykeには世界の埋蔵量の約1割、8,000tのPGMが存在、その8割はHartley岩体にあると言われている。各岩体ではHartley 2,400mt (3.6g/t)、Selukwe 284kt (3.5g/t)、Wedza 124mt (3.5g/t)が存在する。

(2) ジンバブエのPGM鉱山

① Hartley鉱山

Makwiro鉱山社(Zimplat 70%とImplat 30%)が運営する。1995年から1998年までBHP社が主体となって生産したが、予想以上の地質条件の悪さに1999年以降休山した。推定資源量は116百万t(4PGM: 4.9g/t)で、推定及び確定鉱量は50百万tである。

② Ngezi鉱山

Makwiro鉱山社が操業する。2002年に生産が開始され、2003年には白金80,000oz、パラジウム69,100oz、ロジウム7,400oz、金9,050ozを生産した。

鉱石処理はHartleyの設備Selousを使い、いわゆるニッケルマットを生産、銅、ニッケルは抽出後ジンバブエでメタル化、PGMは南アフリカのImpala Refining Serviceに出荷している。

③ Unki鉱床

Anglo American Zimbabwe社の鉱山で、2007年に生産開始の計画である。フル生産では白金58,000oz、パラジウム40,000ozの規模を計画している。鉱石はベースメタル精錬後、PGMの精錬は南アフリカRustenburg Watervalで行う計画。

④ Mimosa鉱山

Mimosa鉱山社(Aquarius 50%、Impala 50%)により操業される。2003年には生産能力135,000ozに拡張し、2004年にはPGM119,390ozが生産される見込み。現在、さらに生産量を250,000ozにする計画である。鉱石は中間製品として南アフリカのImpala Refining Serviceに出荷している。

Ⅲ. Anglo Platinum社による白金族金属資源の寡占状態

1. 世界の資源量

世界の埋蔵量を地質学的に見た場合、Bushveld、Great Dyke、Stillwater、Sudbury及びNorilsk岩体に一般に分類される。表10はMisra 2000に発表された試算である。BushveldはMerensky Reef、UG2 Reef、Platreefに細分され、それぞれ、Merensky Reef 22.4%、UG2 Reef 42.3%、Platreef 15.0%、また、Great Dyke 10.4%、Stillwater 1.4%、Sudbury 0.3%及びNorilsk 8.2%としている。Bushveldが世界の埋蔵量の約80%を占めている。

表10 主要白金族鉱床の資源量と品位 (Misra, 2000)

	Bushveld			Great	Stillwater	Sudbury	Norilsk-
	Merensky	UG2	Platreef	Dyke	J-M Reef		Talnakh
	Reef	Chromitite					
品位Σ白金族+Au (g/t)	8.1	8.71	7.27	4.7	22.3	0.9	3.8
Pt (t)	10,323	13,547	4,960	4,130	217	105	1,550
Pd (t)	4,371	11,315	5,425	2,936	713	112	4,402
Σ白金族資源量	16,957	32,054	11,377	7,892	1,057	217	6,200
Σ白金族資源量比率	22.4	42.3	15.0	10.4	1.4	0.3	8.2
主要白金族鉱物	braggite	laurite	Pt-Fe合金	Pt-Fe合金	braggite	michenerite	Pt-Fe合金
	Pt-Fe合金	cooperite	cooperite	cooperite	vysotskite	moncheite	cooperite
	cooperite	braggite	moncheite	sperrylite	Pt-Fe合金	sperrylite	sperrylite
	laurite	Pt-Fe合金	merenskyite	moncheite	moncheite	froodite	rustenburgite
	moncheite	銅硫化物	sperrylite		cooperite	kotulskite	自然白金

2. 南アフリカにおける白金族金属の埋蔵量と資源量

表11にAnglo Platinum社、Impala Platinum社、Lonplats社、Northam Platinum社、Aquarius Platinum社、Southern Era社の鉱量・資源量をMerensky ReefとUG2 Reef別に示す。南アフリカ全体では鉱量は8,600t、資源量は28,000t、この

うち鉱量の57%、資源量の82%がAnglo Platinum社によって占められている。また、Merensky ReefとUG2 Reef別に見てみると、埋蔵量ではMerensky Reef 41%、UG2 Reef 56%、資源量ではMerensky Reef 39%、UG2 Reef 60%となっている。

表11 南アフリカにおける白金族金属の資源量と埋蔵量

	Merensky			UG2			計			
	量 百万 t	品位 g/t	含有量 百万 oz	量 百万 t	品位 g/t	含有量 百万 oz	量 百万 t	品位 g/t	含有量 百万 oz	注
鉱量										
Anglo Platinum	539.5		69.50	629.1	4.38	88.60	1,168.6	4.21	158.10	(*1)
Impala Platinum	89.8		14.40	120.4		19.80	210.2		34.20	(*2)
Lonmin	201.7	4.09	26.50	286.8	5.16	47.60	488.5	4.72	74.10	(*2)
Northam	28.4	6.1	5.60	38.0	4.1	4.97	66.4		10.57	(*3)
Aquarius							80.3	3.16	8.16	(*3)
Southern Era	21.9		2.60	34.7		5.30	56.6		7.90	(*2)
鉱量計	881.3		112.4	1,109.0		155.9	2,070.6		276.5	
トンベース			3,688.5			5,171.0			9,113.2	
資源量										
Anglo Platinum	1,885.6		279.20	2,841.9	5.11	467.20	4,727.5	4.9	746.40	(*1)
Impala Platinum	238.1		59.70	181.8		54.00	419.9		113.70	(*2)
Lonmin	123.8	5.05	20.10	128.7	5.97	24.70	252.5	5.52	44.80	(*2)
Northam	38.2	8	9.81	59.5	4.9	9.25	97.7		19.06	(*3)
Aquarius							105.0	4.25	14.36	(*3)
Southern Era	51.1		8.12	75.7		13.22	126.8		21.34	(*2)
資源量計	2,336.8		351.3	3,287.6		540.0	5,729.4		905.7	
トンベース			11,722.5			17,676.3			29,845.4	
合計	3,218.1		495.5	4,396.6		734.7	7,800.0		1,252.7	

(*1) 品位及び含有量は4E

(*2) 品位及び含有量は5PGE+Au

(*3) 品位及び含有量は3PGE+Au

注：Impala Platinum社はImpala Platinum、Marula。

3. Anglo Platinum社による寡占

Anglo Platinum社の主な資源量を表12に、主な埋蔵量を表13に示す。Rustenburg鉱山、Amandelbult鉱山やLeplats鉱山は資源量が2,000tを超え、他にも資源量1,000tを保有する4鉱山があり、Amandelbult鉱山の鉱量は2,279tとAnglo Platinum社全体のほぼ半分を占めている。なお、表10から表13までは、計算方法や含まれる鉱山等が異なるため数字は一致しない。

Anglo Platinum社の鉱量と資源量の世界全体に占める割合を表14に示す。南アフリカのPGM（鉱量＋資源量）は36,063tで、このうち78%の28,130tをAnglo Platinum社が保有している。Misra 2000によれば、Bushveld岩体が世界の白金族資源の約80%を占めることを考慮すれば、世界の約62%をAnglo Platinum社が所有していることになり、極めて驚異的な寡占状態といえるのではなかろうか。

表12 Anglo Platinum社の主な資源量

単位：t

Anglo Platinum Resources					
	Merensky	UG2	Platreef	Mine Tailings	Total
Rustenburg	701	1,454		145	2,299
Amandelbult	885	1,242			2,127
Union	259	738		91	1,088
PPRust			1,195		1,195
Leplats	894	2,083			2,977
BRPM	601	471			1,072
Modikwa	210	700			909
Twickenham	610	1,149			
Ga-Phasha	261	650			
Pandora		652			
Der Brochen	899	1,596			
Booyseendal	1,254	2,029			
Unki(MSZ)	300				300
Total	6,873	12,763	1,195	236	21,068

表13 Anglo Platinum社の主な埋蔵量

単位：t

Anglo Platinum Reserves					
	Merensky	UG2	UG2 opencast	Platreef	Total
Rustenburg	187	588	0	0	
Amandelbult	741	1,538	8	0	
Union	133	185	0	0	
PPRust	0	0	0	838	
Leplats	125	110	0	0	
Total	1,186	2,421	8	838	4,454

表14 Anglo Platinum社による寡占状態

	Reserve				Resources				Total	
	Merensky		UG2		Merensky		UG2			
	t	%	t	%	t	%	t	%	t	%
Anglo American	2,161	62	2,755	57	8,683	79	14,530	87	28,130	78
South Africa	3,496	42	4,848	58	10,926	39	16,793	61	36,063	
Bushveld					28,334	47	32,054	53	60,388	80
World									75,754	

IV. 最後に

南アフリカにおける白金生産の中心である Merensky Reefの埋蔵量枯渇、もしくは同Reefの生産減少から、中期的にはUG2 Reefが採掘対象の中心となるが、深度2,000mまででもMerensky Reefには十分な埋蔵量があるので、当面の間 Merensky ReefとUG2 Reefからの生産が維持されるだろう。

ランド高によるドルベースでの競争力の低下を考えれば、これまで南アフリカ鉱業界が安価に利用していた水、電力といった基本インフラコストも上昇、また、環境配慮への対応も迫られており、コスト競争力強化のため、生産性の向上を図る必要がある。採鉱分野では、本格的な機械化の取組み、選鉱分野では、比較的低品位であるUG2 ReefやPlatreefの効率的な処理への更なる取組みが求められている。

近年の南アフリカにおける白金族金属鉱床の探鉱・開発には変化が見られる。Koondal鉱山と Everest South鉱区では、UG2 Reefがより入り組んで胚胎するため、これらの鉱区ではAnglo Platinum社などの大手は開発せずに小規模鉱山会社が開発することになった。Pan Palladium社とImplat社はJoint Ventureを形成し、Grass Valley PGMプロジェクトを実施している。(鉱区はImplat社が所有、Pan Palladium社が探鉱実施、開発段階

での権益はPan Palladium社75%、Implat社25%である。) また、Anooraq社(加)は、Anglo Platinum社が所有するGa-Phashaプロジェクトの50%の権益を2004年10月に獲得した。このプロジェクトは、探査ステージが比較的進んでおり、Merensky ReefとUG2 Reefが確認されている。[UG2 Reef：品位6.97g/t (3PGE+Au)、概測鉱量65.7百万t (PGM 14.7百万oz)、また、品位7.1g/tで予測鉱量101.5百万t (PGM 25.4百万oz)、Merensky Reef：品位4.39g/tで概測鉱量43.3百万t (PGM 6.1百万oz)、品位4.32g/tで予想鉱量137百万t (PGM 19.1百万oz)]。

上述したように、これまではAnglo Platinum社やImplat社に代表される大手鉱山会社が全て優良鉱区を占有し、参入の余地がないものと考えられていたが、Implat社が1探鉱会社と探査段階でJVを形成、また、Koondal鉱山等に見られるような新規参入が可能であることは、日本企業の参入が十分可能となってきたと考えられる。さらに、今後、南アフリカにおける新鉱業法への移行へ向け大手鉱山会社が占有する鉱区の多くが整理されると予想されることが、PGM市況によってはプロジェクトの見直し・放棄が予想されること等から、現地情報を定常的に収集し参入の可能性を検討していく必要があると考える。

(2005. 2. 2)