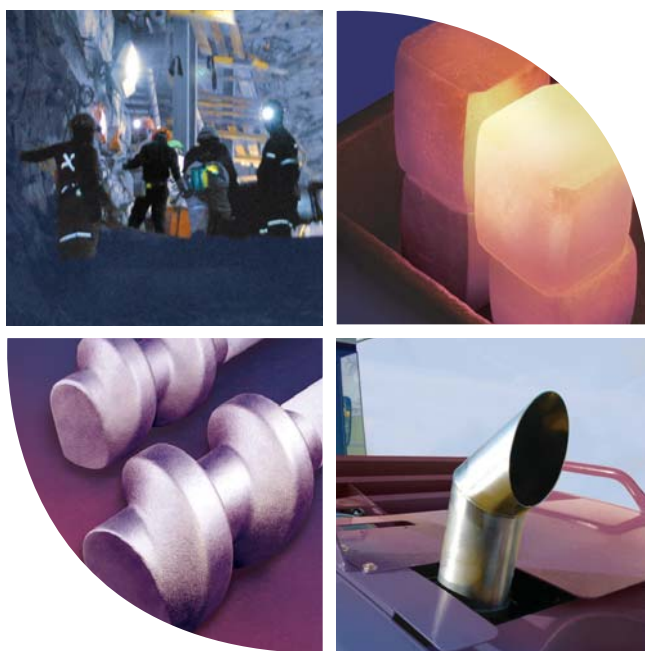




PLATINUM 2011

日本語版



Johnson Matthey

日本語版発行協力



謝辞

Johnson Matthey は、Platinum 2011 の編集にあたり、プラチナ業界の多くの関係者の方々から情報を提供して頂き、ご尽力賜りましたことに感謝申し上げます。

とりわけ、Denise Garwood、Alison Cowley、Margery Ryan、Johnson Matthey 貴金属市場調査チームならびに日本での貴重な援助を賜った田中貴金属工業株式会社に謝意を表します。

Platinum 2011 は大部分 2011 年 3 月末までに入手された情報に基づいております。

免責条項

Johnson Matthey PLC は本書に掲載された情報およびデータについて正確を期すよう努めているが、その正確性、完全性または特定用途への適合性を保証するものではない。Johnson Matthey PLC は本書に掲載された情報ならびにデータに対する利用者のいかなる信頼についても責任を負うものではなく、利用者は自身の責任において本書の情報およびデータを利用するものである。

とりわけ本書および本書の情報ならびにデータは、貴金属関連およびその他の規格品、有価証券または投資商品の売買を提案または勧誘するものではなく、またそのような提案または勧誘とみなすべきものでもない。また、貴金属関連およびその他の規格品、有価証券または投資商品の売買またはその他の処分に関する推奨または投資もしくはその他の助言を提供するものではない。かかる助言には、いずれかの貴金属関連取引が投資家の投資目的または財政状況に適しているという趣旨のあらゆる助言を無制限に含む。

貴金属関連およびその他の規格品、有価証券または投資商品への投資を決定する際には、本書の情報およびデータに依存すべきではない。投資の決定に先立ち、投資家は財務、法務、税務、経理のアドバイザーに助言を求め、個別の資金ニーズならびに環境を考慮し、かかる投資の決定に伴うリスクを慎重に検討すべきである。本書は貴金属関連およびその他の規格品、有価証券または投資商品の発起、提唱、保証または販売促進を行なうものではなく、またかかる役割を果たすものとみなすべきでもない。

Platinum 2011 は、Johnson Matthey が著作権を有する。本書の資料は事前の許可なく転載することができる。ただし、出典として、“Platinum 2011” と “Johnson Matthey” を明記すること。

© Johnson Matthey 2011 年 5 月発行

Johnson Matthey Public Limited Company.
Precious Metals Marketing, Orchard Road, Royston,
Hertfordshire, SG8 5HE, England.
Tel: +44 (0)1763 256315
Email: ptbook@matthey.com
Web: www.platinum.matthey.com

Design: Wonderberry UK Ltd.

Print: Fulmar Colour Printing Co. Ltd.



CarbonNeutral® company

Printed in the United Kingdom on paper from sustainable sources.

日本語版発行 (ISSN 0917-298X)

平成 23 年 8 月

田中貴金属工業株式会社

〒100-6422 東京都千代田区丸の内 2-7-3

東京ビルディング 22 階

電話 03-6311-5511

(不許複製)

ISSN 0268-7305

Platinum 2011 の日本語版発行にあたって

Platinum 2011 は、Johnson Matthey 社がプラチナ族金属の需給に関して世界的な市場調査を実施し、それを統計資料として編集したもので、Johnson Matthey 社及び田中貴金属工業株式会社が協力して日本における市場調査を実施し、本年 5 月に発表いたしました。

1985 年以来、本書はプラチナ族金属に関係のある皆様に配布させていただいており、プラチナ族金属の貴重な資料として大変ご好評を賜っております。

本年も例年通り、Johnson Matthey 社及び田中貴金属工業株式会社が、協力して Platinum 2011 日本語版を発行させていただきますので、ご参考にしていただけましたならば甚だ幸いに存じます。

平成 23 年 8 月
田中貴金属工業株式会社

背景画像: 使用済み自動車触媒の
再生利用

PLATINUM 2011

著者: Jonathan Butler

要旨	2
要約 プラチナ	4
要約 パラジウム	6
要約 その他のPGM	8
展望	10
供給、採掘および探鉱	16
リサイクル	24
プラチナ	25
パラジウム	36
その他のPGM	44
価格	46

特集

燃料電池	14
ガラス製造におけるPGMの用途	34

供給と需要の統計表

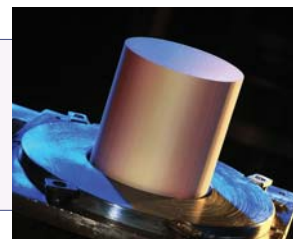
プラチナの供給と需要〈オンス〉	54
プラチナの地域別総需要〈オンス〉	55
パラジウムの供給と需要〈オンス〉	56
パラジウムの地域別総需要〈オンス〉	57
ロジウムの供給と需要〈オンス〉	58
ルテニウムおよびイリジウムの需要〈オンス〉	59
プラチナの供給と需要〈トン〉	60
プラチナの地域別総需要〈トン〉	61
パラジウムの供給と需要〈トン〉	62
パラジウムの地域別総需要〈トン〉	63
ロジウムの供給と需要〈トン〉	64
ルテニウムおよびイリジウムの需要〈トン〉	65
統計表の註	66
用語定義	67



Johnson Matthey

要 旨

2010年のプラチナ市場はわずか2万オンスの供給過多にとどまった。世界的に景気が上向いたことから、自動車セクターと工業用セクターの需要が増加し、総需要は16%増の788万オンスに達した。供給量は0.6%増の606万オンスで、プラチナ回収量は約3分の1増の184万オンスとなった。



2010年のプラチナ供給量は世界全体で606万オンスとなり、わずかながら3万5,000オンス増加した。南アフリカの場合、生産量は増加したが、そのすべてを年末までに出荷しなかったため、プラチナ販売量は前年比横這いの464万オンスにとどまった。ロシアのプラチナ出荷量は5%増の82万5,000オンスとなり、ジンバブエの供給量は4分の1近くも増加して28万オンスとなった。

2010年の自動車触媒用プラチナ総需要は43%増の313万オンスに達した。2010年には、自動車セクターが世界的に力強い回復を示し、すべての地域で自動車生産台数が増加した。プラチナ需要の伸びが最大だったのは、小型ディーゼル車の需要が急増した欧州であった。



2010年、宝飾品セクターのプラチナ総需要は14%減の242万オンスまで落ち込んだ。中国の宝飾品セクターによるプラチナ購入量は165万オンスと引き続き堅調だったが、宝飾品用需要全般が2009年の異例に低い水準ですら下回ってしまった。

2010年の工業用プラチナ総需要は48%増の169万オンスとなった。先進国の景気回復と新興国の急成長に牽引されて消費財の購入が促進され、電子材、ガラス、化学製品向けプラチナ需要が増加した。



2010年のプラチナ現物投資需要はほぼ横這いの65万オンスであった。米国では、投資家が現物を裏付けとする上場投資信託(ETF)に多大の関心を示した。以前に発売された欧州市場上場のETFについては、利益確定の売りによって需要が減少した。

2010年のロジウム市場は需給格差が縮小したものの、依然として11万4,000オンスの供給過多であった。自動車市場や工業用の回復によって、2010年の総需要は22%増加して87万3,000オンスに達した。その一方で、供給量はやや減少して75万1,000オンスにとどまった。また、自動車触媒からのロジウム回収量は23万6,000オンスに増えた。





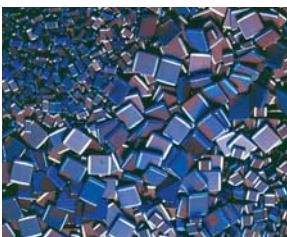
2010年のパラジウム市場は49万オンスの供給不足となった。自動車セクターと現物投資セクターの旺盛な買いにより、総需要は23%も増加して963万オンスの新記録に達した。また、南アフリカの鉱山が増産を図ったことから、供給量もわずかながら3%増加して729万オンスとなった。

パラジウム供給量は19万オンス増加して729万オンスとなった。ロシアでは、鉱山からの供給量が2%増の272万オンスとなり、国家備蓄からのパラジウム売却量は引き続き100万オンス前後となった。南アフリカのパラジウム販売量は9%増の258万オンスであった。



2010年の自動車触媒用パラジウム総需要は35%増加して545万オンスに達した。小型乗用車の生産台数の世界的な増加と一部市場での排ガス規制強化により、需要が増加した。中国では、小型車セクターの急成長によって、パラジウムの需要が42%も増加して97万5,000オンスの新記録に達した。

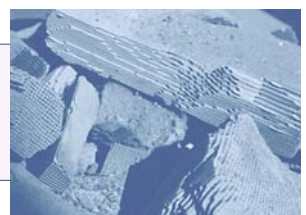
パラジウムの現物投資純需要は74%も増加して109万オンスとなった。パラジウム上場投資信託(ETF)が大量に買われたため、投資需要は空前の水準に達した。投資への関心を支えたのは良好な需給ファンダメンタルズであった。



2010年の工業用パラジウム総需要は7万オンス増の247万オンスに達した。化学産業では、合成樹脂などの製品需要によって工場稼働率が上昇したため、パラジウム使用量も22%増加した。パラジウムの歯科用需要は長期的な健康志向に伴って減少したが、電子材用需要は2009年の水準から控えめながらも増加した。

2010年の宝飾品セクターのパラジウム総需要は20%減の62万オンスまで落ち込んだ。主因は中国におけるパラジウム宝飾品製造量の減少であった。中国の需要は約3分の1減の38万オンスとなり、欧州と北米におけるパラジウム宝飾品製造量の小幅な増加を相殺する以上の落ち込みとなった。

パラジウムの回収量は29%増の185万オンスに達した。集められた廃車台数が増加したため、回収量が増加した。2010年には、価格上昇に刺激されて宝飾品と電子材からの回収量も増加した。



要約

プラチナ

- 2010年のプラチナ市場の供給過多はわずか2万オンスで、需給がほぼ均衡した。供給量はほぼ横這いの606万オンスであったが、総需要が16%増加して788万オンスとなった。プラチナの回収量は約3分の1増の184万オンスであった。
- 2010年には、自動車セクターが2009年の低水準から世界的に回復したため、自動車触媒用プラチナ総需要が43%も増加して313万オンスに達した。特に、欧州の自動車生産台数の増加がプラチナ需要の追い風となった。
- 2010年の工業用プラチナ総需要は48%増加して169万オンスに達した。これを牽引したのはガラスセクターと化学セクターの需要増加であった。
- 2010年の宝飾品用プラチナ総需要は14%減少して242万オンスまで落ち込んだ。主因は中国の需要減少であった。中国以外の地域の宝飾業界によるプラチナ購入量はほぼ横這いであった。
- 2010年の確認可能なプラチナ現物投資需要はほぼ横這いの65万オンスであった。

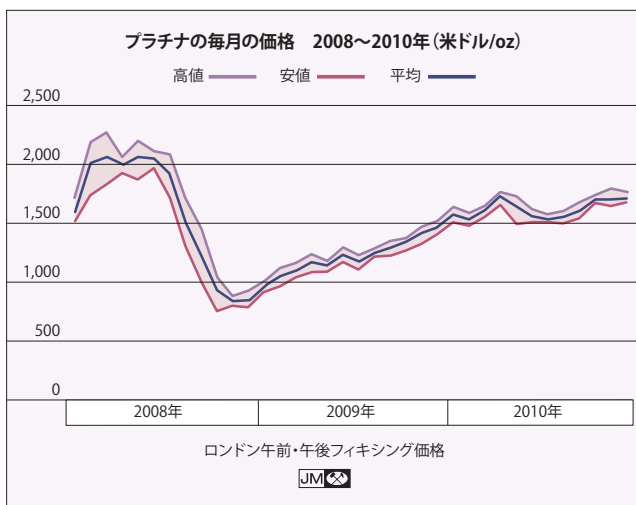
2010年のプラチナ総需要は世界的な景気回復によって16%増加して788万オンスに達し、2008年以来の高水準となった。供給量はほぼ横這いの606万オンスであったが、オープンルーブリサイクル（再生した貴金属を他製品に活用すること）によるプラチナ回収量は184万オンスまで増加した。2010年のプラチナ市場は需給格差が縮小して供給過多がわずか2万オンスとなり、需給がほぼ均衡した。ドル建てプラチナ平均価格は1,611ドルと、史上最高の水準に達した。

2010年のプラチナ鉱山生産量は606万オンスで、わずか3万5,000オンスの増加にとどまった。南アフリカからの出荷量は横這いの464万オンスにとどまり、ロシアとジンバブエからの供給量の増加は北米などの減産によってほぼ相殺された。南アフリカでは、供給量が精錬量を下回った。年末に向けて生産量が増加する特性を受け、2010年中に精錬されながら年末までに出荷されなかったプラチナがあったためである。他方、ロンミンのマリカナ鉱山やインパラのリース鉱区の生産量の回復を反映して、鉱山生産量は3%前後の増加となった。

2010年のロシアからのプラチナ総供給量は4万オンス増加した。近年、ノルスクのタイミル鉱山では白金族金属の品位が低下しているが、同社はこれを補填するため、2009年に地上在庫の処理量を増やした。北米では、2010年のプラチナ生産量が前年比で5万オンス減少した。生産量が増加した鉱山もあったが、ストライキや粉砕処理量の減少により影響を受けた鉱山もある。ジンバブエでは、ジムブラッツガンゲジ鉱山の第1次拡充地区の操業を開始して増産に転じたことにより、2010年の生産量は5万オンス増加した。

2010年には、すべての地域で自動車生産台数が増加したことから、自動車触媒用プラチナ需要が増加した。世界の景気

が上向いたため、2010年の自動車生産台数は世界全体で7,800万台に達し、2009年の水準から約1,600万台増加した。2010年の自動車触媒用のプラチナ総需要は43%増の313万オンスとなり、2009年の水準からかなり回復したが、2008年以前の需要には程遠い水準にとどまった。このようにプラチナ需要が増加したのは主に欧州のディーゼル車用触媒のプラチナ使用量が増加したためである。2010年には、自動車市場全体の成長に加えて、小型ガソリン車を優遇する買い替え奨励策が終了したため、ディーゼル乗用車の生産台数が大幅に回復した。これによりディーゼル車の市場シェアが48%前後まで回復し、欧州の自動車触媒用プラチナ需要は51%増の147万オンスに達した。大型ディーゼル車生産台数の世界的な増加に加えて、米国では大型ディーゼル車の排ガス規制の強化によりプラチナ触媒の装填量が増加し、プラチ



プラチナ価格は2010年を通じて前年の水準を上回って推移し、2008年の水準まで回復した。価格を支えたのは強力な需給ファンダメンタルズであった。

ナ需要が上昇した。プラチナの代わりにパラジウムを使用する動きがあるため、自動車触媒用のプラチナ需要は2007年のピーク水準を下回ったが、プラチナがディーゼル車用排ガス除去装置の主要部品であることに変わりはない。

2010年の工業用プラチナ総需要は55万オンス増加して169万オンスに達した。欧州や北米など従来からの市場の景気回復に伴い、電子材、ガラス、化学などのセクターのプラチナ需要が回復した。また、中国やそれ以外のアジア諸国では、生産設備の建設により大量の新規需要が生じた。特にガラスセクターでは2010年にプラチナ需要が著しく増加した。その背景には、電子表示に使用される薄膜トランジスタ液晶(TFT-LCD)画面用ガラスと建設資材用グラスファイバーの生産量の増加があった。これに刺激されて、使用停止されたガラス製造ラインから回収されたプラチナを上回った。

化学セクターでは、製造プラントの設備稼働率が上昇したため、プラチナ需要も53%増の44万5,000オンスに達した。増加ペースが最大だったのは、ポリマー需要が急増した新興国市場であった。既存の市場では、新規設備投資に対して慎重な姿勢が見られ、プラチナ需要は緩やかな伸びにとどまった。電子材セクターでは、電子機器の売り上げ増加によりハードディスクやめっき、熱電対用のプラチナ需要が上昇し、プラチナ総需要は世界全体で3万オンス増の22万オンスとなった。

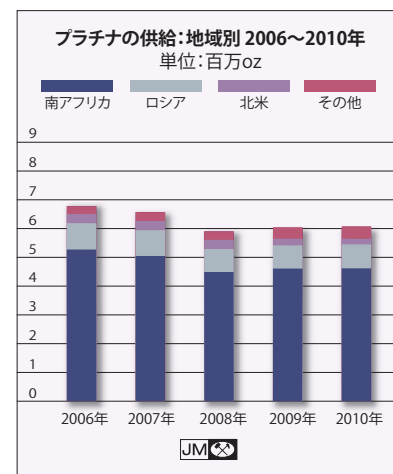
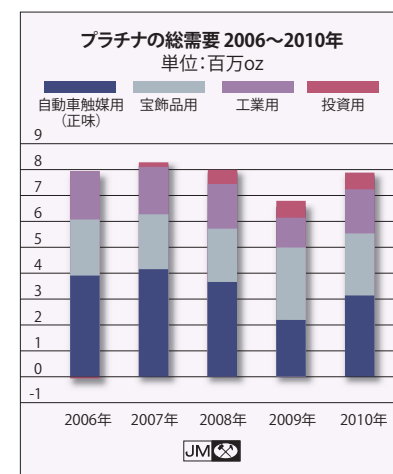
2010年の宝飾品セクターのプラチナ総需要は14%減の242万オンスまで落ち込んだ。中国の宝飾業界の需要は引き続きかなり堅調で165万オンスとなった。2010年のプラチナ平均価格が2009年の水準を34%も上回っていることを考えると、相当量の需要と言えるが、価格下落により在庫構築と売り上げが異例の水準となった2009年の需要に比べると21%の減少である。中国の宝飾業界は2008年以前の水準に比べても堅調で、2010年の需要は2008年の水準を約60万オンスも上回った。

2010年の重要な特徴は近年と同様、プラチナ投資市場の規模にあった。過去3年間にわたり、投資の伸びがプラチナ価格に大きく影響し、そのプラチナ価格が投資規模に影響を与えるようになった。世界各国の市場に上場された現物を裏付けとする上場投資信託(ETF)に配分されたプラチナの累積量は、2010年12月に120万オンスの史上最高の水準に達した。同様に、2010年末時点のNYMEXとTOCOMにおけるプラチナ買い越し量も合計で200万オンスを上回った。投資市場はプラチナの供給とは全く異なる時間的尺度で動いている。2010年のETFによるプラチナ購入量は1993年以外のいずれの年の供給量増加分(前年比)をも上回っている。

しかし、プラチナの主な用途は投機ではなく工業用であり、プラチナ市場はこの点で金市場や銀市場と大きく異なる。プラチナ投資の根拠は需給ファンダメンタルズであり、また、低金利環境ではプラチナETF投資が他の投資と比べ遜色ないことも注目された。投資家は、需要が中長期的に供給を上回ると見ているようである。2010年には、プラチナ需要の大幅な増加がプラチナの現物投資需要の原動力となり、ETFを中心とする新規需要が65万オンスも増加した。

2010年には、オープンループリサイクルにより184万オンスのプラチナが回収されて市場に供給された。自動車セクターの回復により、廃車からのプラチナ回収量も109万オンスに増加した。買い替え奨励策のプラチナ回収量の増加の一因となった。2010年には、価格上昇によって宝飾品セクターのリサイクルが促され、中古宝飾品スクラップの供給量は計74万5,000オンスに増加した。

供給	2008年	2009年	2010年
南アフリカ	4,515	4,635	4,635
ロシア	805	785	825
その他	620	605	600
供給合計	5,940	6,025	6,060
需要			
自動車触媒	3,655	2,185	3,125
宝飾品用	2,060	2,810	2,415
工業用	1,720	1,140	1,690
投資用	555	660	650
総需要合計	7,990	6,795	7,880
リサイクル量	(1,830)	(1,405)	(1,840)
純需要合計	6,160	5,390	6,040
在庫変動	(220)	635	20



パラジウム

- 2010年のパラジウム市場は49万オンスの供給不足であった。供給量は729万オンスで、3%の緩やかな増加にとどまった。一方、総需要は23%も増加して963万オンスの史上最高の水準に達した。オープンループリサイクルからの供給量は29%増の185万オンスであった。
- 自動車セクターがすべての地域で堅調な業績をあげたことから、2010年の自動車触媒用パラジウム総需要は35%増の545万オンスに達した。
- 2010年の確認可能なパラジウム現物投資純需要は74%もの著しい増加となった。原因は、様々なパラジウム上場投資信託(ETF)に対する旺盛な需要であった。
- 2010年の産業用パラジウム総需要は7万オンス増加して247万オンスとなった。
- 2010年の宝飾品セクターのパラジウム総需要は20%減少して62万オンスとなった。

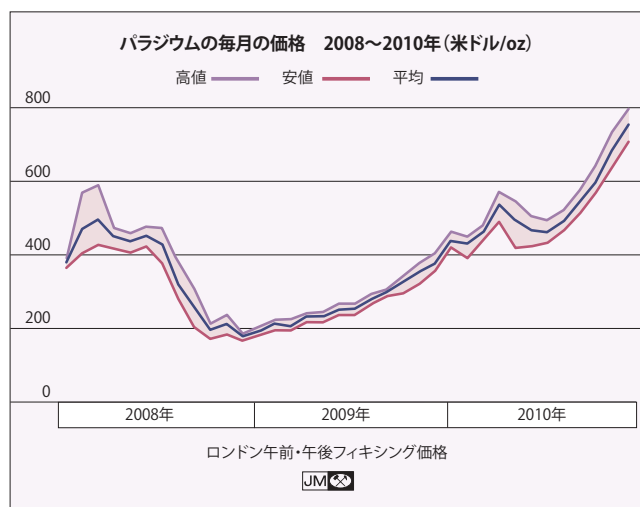
2010年のパラジウム市場は49万オンスの大幅な供給不足となった。回復傾向にある自動車産業からの需要と現物投資セクターの伸びが供給量の増加を上回ったためである。大半の地域の景気見通しが好転したことから、2010年のパラジウム総需要は963万オンスの史上最高の水準に達した。この良好な需給ファンダメンタルズが原動力となり、パラジウムETFが投資家の人気の的となった。2010年のパラジウムの現物投資残高はプラチナの現物投資残高を上回って記録的な水準に達した。需給の逼迫が投資需要を支えたため、パラジウム相場は堅調に推移し、年間平均価格は526ドルとなった。これは2009年の水準の2倍、史上3番目の高水準である。

2010年のパラジウム供給量は世界全体で3%増加して729万オンスとなった。南アフリカでは、処理中だったパラジウムが処理を終えて放出され、2大鉱山会社ではパラジウムを豊富に含む鉱脈からの生産量が増加したため、供給量が20万5,000オンス増加した。ロシアでは、地上在庫の利用拡大により供給量が4万5,000オンス増加したが、国家備蓄の売却量は過去2年間とほぼ同水準の100万オンス前後となった。北米の供給量はスティルウォーターやヴァーレの減産を受けて22%も減少し59万オンスとなったが、他の地域の供給量純増を相殺するには至らなかった。

他方、パラジウム需要は非常に旺盛であった。すべてのセクターの需要が回復したため、2010年の総需要は178万オンス増の963万オンスとなり、史上最高の水準に達した。2010年は自動車用需要の伸びが目覚ましく、140万オンス増の545万オンスとなった。先進国では景気が後退局面から回復に転じたため自動車生産台数が増加した。そのため、自動車用パラジウム需要は欧州と北米で33%増、日本でも38%増となった。中国の自動車市場では、小型ガソリン車の急増によりパラジウム需要が42%も増加し、それ以外の新興国市場でも、自動車生産台数が高い伸びとなってパラジウムの新規需要を創出した。また、プラチナとパラジウムの価格差が縮小しているにもかかわらず、ガソリン車用触媒ではプラチナの代わりにパラジウムを利用する

動きが続いており、こうした代替需要の増加もパラジウム需要の追い風となった。

工業用パラジウム需要は総じて堅調で、生産設備の拡充により7万オンス増の247万オンスとなった。景気の好転によって様々な電子機器に対する消費者と法人の需要が刺激されたため、電子材セクターのパラジウム購入量は4万オンス増の141万オンスとなった。また、化学産業では、化学プラントの設備稼働率の上昇によってプロセス触媒の需要が刺激され、下流事業のポリマー製造用を中心にパラジウム需要が7万オンス増の39万5,000オンスに達した。特に力強い伸びを示したのは中国で、その背景には国内市場への化学製品供給のための大型生産設備の新設があった。



パラジウム相場は2010年を通じて非常に堅調に推移し、特に下半期には10年ぶりに高値を付けた。

2010年の歯科セクターのパラジウム購入量は減少し58万オンスまで落ち込んだ。世界的な歯科衛生の向上や予防措置が長期的に影響すると同時に、樹脂ベースやセラミック、ベースメタルを利用した歯科治療が拡大し、パラジウムの歯科用需要が引き続き打撃を受けたためである。

2010年の宝飾品セクターのパラジウム需要も20%減の62万オンスまで落ち込んだ。欧州と北米では、男性用結婚指輪を中心にパラジウム宝飾品の売り上げが増加を続けたが、中国では、パラジウム価格の上昇、およびメーカーと小売店が十分な在庫を確保していたことがパラジウムの新規購入量に影響し、需要は約3分の1減の38万オンスにとどまった。

投資用パラジウム需要は2009年の水準から74%も増加し、需要セクターでは最大の伸びとなった。この増加を支えたのがETF市場で、特に米国市場上場のパラジウムETFにはほぼ1年を通じて大量の資金が流入した。新興国の新規需要が高水準に達し、先進国の需要が回復するなどファンダメンタルズが堅調だったため、ETFは買い越しとなり、これがパラジウムの現物需要をさらに押し上げた。パラジウム価格が2010年末に向けて急騰すると、投資家はパラジウムETFに殺到した。すなわち、11月末から12月末の間にパラジウム価格が100ドル前後も上昇すると、ETFによるパラジウム保有量も計20万オンスも増加したのである。価格上昇とETFによる現物保有量増加の因果関係を説明するのは難しいが、価格動向と需要動向が関連していることは明らかである。

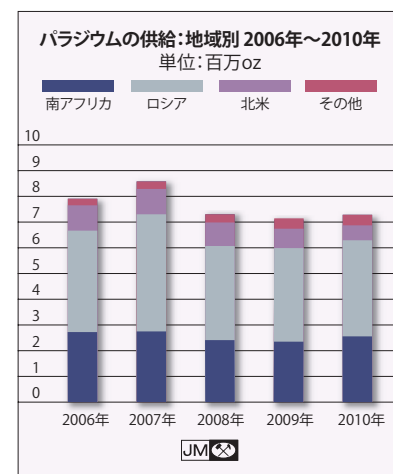
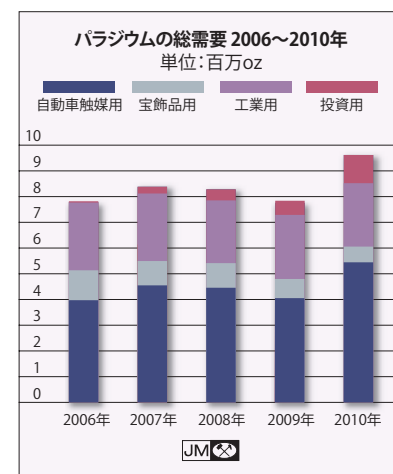
2010年のパラジウム市場に対する投資家心理の特徴として挙げられるのは、供給不足の観測である。投資家の大半に見られたこうした心理は、1年を通じた旺盛な需要と相俟ってパラジウム相場を支えるとともに、相場を動かす一因にもなった。下半期になると、ロシア最大のパラジウム生産会社、ノリスク・ニッケルからのコメントを受けて、投資家は2010年がロシアの国家備蓄大量売却の最後の年になるとの確信を強めた。年末に向けて、こうした供給不足の可能性と需要水準の増加が相場急騰の支援材料となり、良好なファンダメンタルズの要因にもなった。

2010年の新規投資用パラジウム需要は計109万オンスの史上最高の水準に達した。そのうちの100万オンス強がETFからの需要であった。パラジウムETFの合計残高は2010年末に220万オンスとなり、これも新記録となった。これを需要全体の中で見ると、昨年のETF向けパラジウム需要の伸びは過去10年間のいずれの年の需要全体(投資を除く)の対前年比純増分をも上回っている。パラジウムETF投資は、伸び率の点で他のすべての需要セクターを上回っており、2010年にはロシアの国家備蓄からの総供給量とほぼ同水準となっている。

パラジウム相場は、強力なファンダメンタルズに支えられて極めて堅調に推移し、1年間で倍増し2000年と2001年以来の水準に達した。パラジウム相場は年末に急騰したためプラチナ相場よりも激しい動きとなり、上昇率も下落率もプラチナ相場を上回った。

自動車、電子材、宝飾品の各セクターのオープンループリサイクルによるパラジウム再生利用量は合計185万オンスとなり、前年の水準を3分の1近く上回った。その大半の133万オンスは使用済み自動車触媒から回収されたものである。2010年には、再生利用された廃車台数が増加したため、自動車触媒セクターのパラジウムリサイクル量が大幅に増加した。また、パラジウム価格の上昇が主因となって、電子部品や売れ残りおよび中古のパラジウム宝飾品のリサイクルも増加した。

パラジウムの供給と需要 単位: 1,000 oz			
供給	2008年	2009年	2010年
南アフリカ	2,430	2,370	2,575
ロシア	3,660	3,635	3,720
その他	1,220	1,095	995
供給合計	7,310	7,100	7,290
需要			
自動車触媒	4,465	4,050	5,450
宝飾品用	985	775	620
工業用	2,420	2,400	2,470
投資用	420	625	1,085
総需要合計	8,290	7,850	9,625
リサイクル量	(1,615)	(1,430)	(1,845)
純需要合計	6,675	6,420	7,780
在庫変動	635	680	(490)



その他のPGM

- 2010年にはロジウム市場の需給格差が縮小したとはいえ、11万4,000オンスの供給過多となった。
- 2010年のロジウム総需要は22%増加した。主因は自動車産業とガラス産業の購入量増加であった。
- 2010年の使用済み自動車触媒からのロジウム再生利用量は26%増の23万6,000オンスに達した。主因は廃車の再生利用台数の増加であった。
- 2010年のロジウム供給量は約3%減の75万1,000オンスにとどまった。原因は南アフリカの販売量の減少であった。
- 2010年のルテニウム需要は79%も増加して103万オンスに達した。需要を刺激したのはハードディスクドライブ・セクターの買いであった。
- 2010年のイリジウム需要は前年の8万1,000オンスから33万4,000オンスに増加した。この需要の大半は電子材セクターのイリジウム製るつぽに使用された。

ロジウム

2010年にもロジウム市場の供給過多は変わらなかったが、需給格差は2009年の24万1,000オンスから11万4,000オンスに縮小した。自動車セクターの購入量が世界的に増加したことがロジウム総需要の増加を支えた。化学セクターとガラスセクターの設備稼働率上昇とプラント新設もロジウムの買いを刺激した。南アフリカでは、処理工程からの鉱石放出量の減少が主因となって供給量がやや減少した。他方、自動車触媒セクターを中心として再生利用量は増加した。

2010年のロジウム供給量は約3%減少して75万1,000オンスとなった。2010年終盤には南アフリカの鉱山生産量が増加したが、供給過程で精錬在庫が積み上がったため、出荷量は3%減の64万2,000オンスにとどまった。北米では、労働争議や品位の低下によりロジウム生産量が23%減の1万2,000オンスまで落ち込んだ。ジンバブエの鉱業セクターでは、ロジウム生産量が5,000オンス増加して2万4,000オンスとなった。

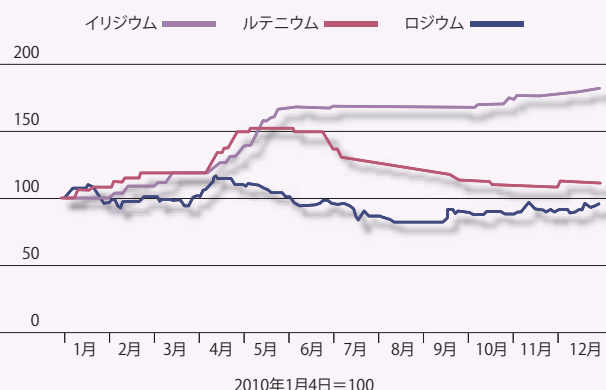
2010年には、自動車生産台数の世界的な増加が、最大の需要セクターである自動車触媒のロジウム需要の追い風となった。ロジウムの総購入量は17%増加して72万4,000オンスに達したが、近年のロジウム節約の傾向により、2008年の水準をかなり下回っている。ロジウムの最大用途はガソリン車用の三元触媒(TWC)である。世界で生産されている自動車の大半はガソリン車であり、パラジウム/ロジウム触媒が使用されている。

欧州以外のすべての市場では、自動車触媒用のロジウム需要が増加した。欧州では、以前の高値を受けて、ガソリン車用触媒の装填量を減らす取り組みが続いていたため、ロジウム需要が減少した。2010年には、全体の生産台数は増加したが、欧州ではガソリン車の生産台数が2009年の水準からやや減少した。自動車用ロジウム需要の最大市場である日本では、ガソリン車の生産台数の増加によってロジウム需要が増加した。北米でもロジウム購入量は大幅に増加した。その大半はガソリン車に

使用されたが、一部は小型ディーゼル車にも使用された。中国では、国産ガソリン車の販売台数が好調で、ロジウム需要は14万1,000オンスに増加した。

2010年の工業用ロジウム需要は世界的な景気回復によって増加した。ガラス産業では、電子製品用のTFT-LCDガラスと建設産業向けのグラスファイバーの新規需要によって生産設備の新設や代替が促され、ロジウム購入量が前年の2倍となった。閉鎖された余剰プラントから回収されて市場に供給されたロジウムもあったが、2009年とは異なり、これが新規需要を大幅に減殺することはなかった。化学セクターでは、プラントの設備稼働率が高く、オキシアルコールプラントも新設されたため、ロジウム需要は25%増加して6万8,000オンスとなった。

ロジウム、ルテニウム、イリジウムの各価格指数の推移 (2010年)



イリジウム相場は2010年上半期に堅調に推移した。ルテニウム相場も2010年序盤は好調だったが、電子材セクターの買いが失速すると下落した。

ロジウム価格の上昇によって使用済み自動車触媒からのロジウム回収量が増加したため、自動車触媒セクターのロジウム、回収量は26%増の23万6,000オンスに達した。回収量は、買い替え奨励策からの廃車の増加によっても押し上げられた。

2010年のロジウム平均価格は、自動車セクターの力強い回復とともに2010年序盤の大量の現物購入に支えられ、前年の水準を54%も上回る2,458ドルに達した。

ルテニウム

2010年のルテニウム需要は79%増の103万オンスに達した。原因は、ハードディスクドライブ用の購入量の回復と電子化学セクターによるクロルアルカリプラント用ルテニウムの大量購入であった。化学セクターのルテニウム需要も旺盛であった。2010年には、ルテニウム需要が鉱山生産供給量を上回ったが、不足分には地上在庫と投機筋からの放出分が充当された。

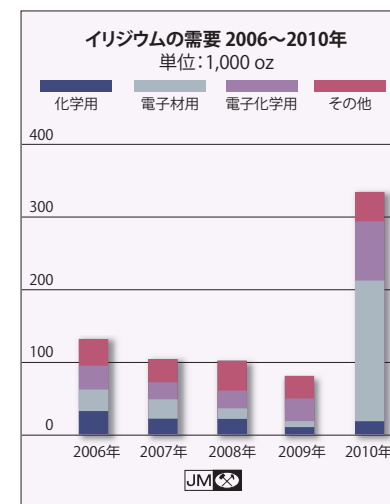
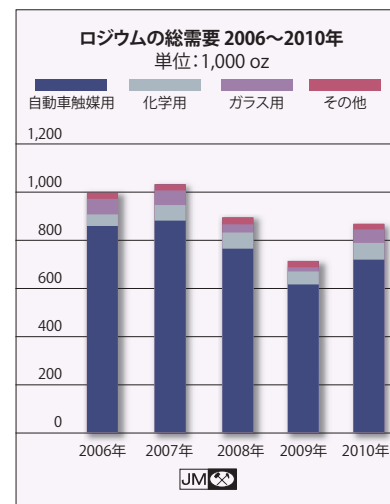
2010年上半期には、ハードディスクドライブセクターが大量のルテニウムを購入したため、需要が増加し、価格も上昇した。ルテニウムは、コンピュータ装置の至る所に搭載されている垂直磁気記録方式のハードディスクドライブにプラチナとともに使用されている。2009年に比べて景気が回復した2010年には、より多くの個人と法人がIT装置の性能向上を図ったため、コンピュータの売り上げが増加し、ハードドライブメーカーのルテニウム需要も刺激された。ハードディスクドライブセクターでは、2006年と2007年にルテニウム在庫を大量に積み増したが、2010年の需要の増加規模はこれを思い起こさせるもので、相場にもその時と同じ影響を及ぼした。電子材セクターでは購入するルテニウムを主にハードディスクドライブに使用しており、2010年には前年の2倍以上となる75万4,000オンスのルテニウムを購入した。2010年のルテニウム年間平均価格は197ドルで、2009年の水準を107%も上回った。価格が上昇したのは主に上半期で、旺盛な買いが支援材料となった。

中国では、水銀ベースのクロルアルカリプラントをルテニウム/イリジウムの膜電池に切り替えているため、電子化学セクターのルテニウム需要が増加した。化学セクターでは、化学プラントの設備稼働率が高かったため、交換用のルテニウム触媒と助触媒の需要が12%増加した。

イリジウム

2010年のイリジウム需要は33万4,000オンスとなり、2009年の8万1,000オンスから増加した。これは、景気全般の好転、技術革新、一部のセクターにおける在庫積み増しなど多くの要因が重なった結果である。イリジウムの需要が最大の増加となったのは電子材セクターで、主にLEDを製造する際に使用される単結晶サファイアの製造用るつぽに使用された。需要の増加には在庫の取り崩しによって対応した。

2010年のイリジウム需要は急増加した。特に電子化学セクターの需要が25万3,000オンスも増加した。LEDバックライト搭載のテレビの売り上げの増加を受けて、イリジウム製るつぽを使用して生成される単結晶サファイアの需要が増加した。また、中国のクロルアルカリ産業の再装備もイリジウム需要増加の要因となった。さらに、2010年には自動車セクターが世界的に成長したことから、先端にイリジウムを使用したスパークプラグの需要も増加した。小規模で流動性に乏しいイリジウム市場での需要の急増は相場にも大きく影響し、年間平均価格は642ドルとなり、2009年の水準から51%も上昇した。



- 2011年のプラチナ市場は、需給均衡に近い状態を維持すると予想される。
- 今年のプラチナ需要は、南アフリカと北米の堅調な生産に支えられて適度に増加するであろう。
- プラチナの自動車用総需要と産業用総需要は、世界全体で経済成長が持続する中で増加が予想されるが、宝飾品用需要は横這いとなるであろう。
- 2011年のパラジウム市場は、引き続き供給不足状態になると予想される。
- ロシアでは、国家備蓄の売却量が過去3年間の水準を大幅に下回り、パラジウム供給量が減少しそうである。
- パラジウム需要は、新興国を中心とした自動車セクターと化学セクターの購入量の増加を受けて、上昇が見込まれる。

概観

2010年には景気の「二番底」に対する懸念があったが、大半の国では引き続き景気回復基調が見られた。2011年は、失業率が高止まりしそうだが、米国の「量的緩和」策により流動性が高まり、消費マインドも回復し、GDPが適度に伸びると予想される。欧州では、各国の様々な緊縮財政措置の効果が不透明であり、個人消費が失速し、目先の景気動向に打撃を与える可能性がある。中国やインドなどの新興国では力強い成長が続いているが、市況商品の高値とインフレ圧力が今後の見通しに悪影響を及ぼしそうな気配もある。

世界経済は依然として外的要因の影響を受けやすい状態にあり、これにより白金族金属(PGM)の需要も打撃を受けるおそれがある。2010年と同様に、欧州のソブリン債務危機、米国の景気回復の遅れに対する懸念、中国のさらなる利上げなどによって成長が鈍化する可能性がある。最近の日本や中東/北アフリカの動向によって明らかになったのは、短期間とはいえ外的ショックがPGM市場にかなりの影響を与えることである。

2011年3月に日本を襲った地震と津波により、自動車などの工業製品の生産が数日間にわたって停止し、PGMの需要もその影響を受けて失速した。そうした生産停止の結果、部品も不足し、日本国外の一部の工場にも影響が及んだ。2010年には、日本がプラチナおよびパラジウム需要全体の15%を占め、いずれの金属も主に自動車触媒セクターで利用された。当面、国内の自動車セクターや電子材セクターによるプラチナとパラジウムの購入が延期され、日本の輸出も打撃を受けそうである。なお震災に伴う日本の電子部品不足が世界の自動車生産に影響を与え、PGMの需要にも長期的な影響が及ぶ可能性がある。とはいえ、国内需要が回復する可能性があることは明らかである。

中東と北アフリカの政情不安が原油供給に打撃を与え、商品価格が高騰する恐れがあり、これがPGM市場の重荷に

なっている。もっとも、今のところこうした政情不安はPGMの需要ではなく価格に影響を与えている。2011年1月にチュニジアとエジプトに端を発した政情不安は域内の他の諸国にも拡大し、原油価格や金などの安全資産の価格に加えて工業用商品価格も上昇した。しかし、原油価格が上昇すれば、インフレによって世界の経済活動が失速して消費が減少しPGMの需要にも影響することが懸念されたため、PGM価格は下落に転じた。

こうした下落圧力にもかかわらず世界全体で経済成長が持続し、プラチナの工業用需要は、ガラスや化学触媒の製造、ディーゼル車用自動車触媒を中心に上昇し、またパラジウム需要は、エレクトロニクス製品の製造用や中国を中心とするガソリン車用排ガス触媒などによって上昇している。LEDバックライトを搭載したテレビなど消費者の新たな技術や用途が成長するにつれて、プラチナやパラジウム以外のPGMの需要も加速することが予想される。成長が見込まれる有望な新分野もある。例えば、燃料電池技術や自動車以外の排ガス装置でのPGMの利用である。ただし、こうした市場はまだ揺籃期にあり、その成長の成果が十分に実感できるのは2012年以降になるとみられる。こうした明るい見通しが、引き続きPGMの需要と価格を支えることになるだろう。

宝飾品セクターは、プラチナ需要にとって重要な分野であることに変わりはないが、パラジウム需要にとっての重要性は弱まるとみられる。プラチナ宝飾品の需要は中国で堅調に推移しており、北米と欧州でも好転している。他方、パラジウム宝飾品は英米両国でニッチ市場を形成しているが、中国では需要は相変わらず多いとはいえ、もはや増加傾向にはない。

2011年4月には、現物を裏付けとするプラチナ上場投資信託(ETF)とパラジウムETFがロンドンで発売されるとの発表があった。現物を裏付けとするプラチナETFとパラジウムETFへの投資は今年も引き続き大きな需要分野となるであろう。

プラチナ

プラチナ供給量の先行きは、慎重ながらも楽観視されている。南アフリカでは、新規鉱山と既存鉱山の双方の増産、採算のとれていなかったオペレーションでの改善、操業停止していたシャフトの再開などにより鉱山生産量の増加が見込まれる。需要面では、自動車セクターとその他工業セクターの購入量が増加基調を辿るとみられる。その結果、2011年のプラチナ市場は需給均衡に近い状態を維持するであろう。

2011年に南アフリカのプラチナ生産者生産業界は5%前後の増産を行う可能性がある。その背景には、不採算鉱山の業績改善や、プラチナの安値と地質上の問題から閉鎖されていた事業の再開などがある。しかし、近年はストライキや作業中止が生産拡大の阻害要因となっており、2011年にもそうなるおそれがある。長期的には、ランド高、インフレ、電力供給などが今後の生産拡大を脅かす要因となるであろう。

2011年には、ジンバブエの生産量の増加が見込まれる。PGMの生産量は、南アフリカの生産者の新規投資により、わずかであるが過去6年間にわたって増加基調を辿ってきた。アングロ・アメリカン・プラチナが開業したウンキ・イースト鉱山は2011年に最大3万オンスのプラチナを生産すると予想される。この鉱山で採掘された金属は南アフリカで精錬されるが、本書中の当社の見積りでは、ジンバブエの供給量に算入されている。ジムブラッツとミモザの場合、近年の事業拡大によってすでにフル生産の状態に達しているため、2011年の生産量は昨年とそれほど変わらない量にとどまるであろう。なお、ジムブラッツでは、第2次拡張計画に沿った建設が進んでおり、ンゲジに第3地下鉱山ともう1つの選鉱モジュールが建設される。これによって同社の年間生産量は2014年までに27万オンスまで増加するであろう。

ジンバブエには大量のPGMが埋蔵されているが、ジンバブエの鉱業界に対する国内投資の奨励策が最終的にどのような影響を与えるかは全く不透明である。2011年3月に発表された規則により、外国企業が所有するすべての鉱山は、権益の51%を国内企業に譲渡する計画を45日以内にジンバブエ政府に提出し、計画承認から6か月以内にそれを実行することを義務付けられる。この規則は、2007年に発表された現地化および現地への権限付与にかかわる法律の実施を求めるものである。ジンバブエで事業展開する鉱山会社は現在、この法律の遵守方法について当局と話し合っているが、本書執筆時点で、これが中長期的に鉱業セクターへの投資に影響するかどうかを判断するのは難しい。一部の企業は、インフラ開発や鉱業権の譲渡によってすでにジンバブエで権限譲渡について評価を得ている。

ロシアのプラチナ生産量は前年と変わらないと予想される。2011年、ノルリスク・ニッケルは鉱山生産量を維持するために、低品位鉱床からの鉱石産出を増やす意向である。鉱滓や備蓄された磁硫鉄鉱の精鉱といったPGMの地上在庫が引き続き供給を押し上げる要因となり、また極東で運営されているロシアの沖積鉱床からの産出量も供給に寄与するであろう。

2011年の北米のプラチナ生産量は増加が見込まれる。エクストラータでは、PGMを豊富に含んだ鉱体を開発しているニッケル・リム・サウス鉱山の生産量が新たに加わるため、サドバリー事業の生産量は増加するだろう。ヴァーレのサドバリー鉱山のPGMの生産量は、2009年～2010年の1年間にわたるストライキの影響を受けたが、2011年には回復すると予想される。スティルウォーター・マイニング・カンパニーは、高コストのために閉鎖されていたスティルウォーター鉱山の東側の操業を再開し、小幅ながら増産を図る予定である。

プラチナのリサイクルは2011年も増加が予想される。触媒装填量の多い廃車が増えるため、この増加分の大半を自動車のリサイクルセクターが占めることになろう。

2011年のプラチナの総需要は増加が予想される。自動車セクターの回復は2010年のベースから減速するものの、引き続き自動車触媒用プラチナ需要の追い風となろう。消費マインドが大幅に悪化しない限り、世界の自動車生産台数は2011年も増加すると予想される。ディーゼル車用触媒では、プラチナからパラジウムへの移行が続き、欧州がその影響を最も実感するだろうが、プラチナがこの触媒の最大構成要素であることに変わりはない。欧州諸国の大半では、買い替え奨励策の影響がなくなるため、引き続きディーゼル車が自動車市場で高い割合を占め、これがプラチナ需要の追い風となろう。北米では、小型ディーゼル車市場の拡大と大型トラックの生産台数増加により、ディーゼル車セクターのプラチナ需要がかなり増加すると予想される。世界のその他の地域では、小型車の生産台数の増加が続くと予想されるため、プラチナとパラジウムの双方の需要が増加するであろう。

2011年の宝飾品用プラチナ総需要は、少なくとも2010年並みの水準を維持するであろう。北米では2010年終盤から、消費者にとって手頃な価格帯の軽量のプラチナ宝飾品の販売が開始された。これは将来的に消費需要が見込める興味深い分野である。欧州では、女性用ブライダル宝飾品需要が堅調で、宝飾品セクターは良好だが、景気の先行き不透明感からファッションジュエリーの需要が低迷する可能性がある。中国の宝飾品セクターの動向を左右するのは経済成長だが、2011年も引き続き高い成長が予想されており、消費者は

プラチナ宝飾品やその他の高級品の購買力を維持するであろう。すでに2011年第1四半期には、堅調なプラチナ価格にもかかわらず、宝飾品セクターのプラチナ購入量が前年同期並みの水準に達している。日本では、特に震災の影響で宝飾品業界の先行き不透明感が強まっており、今年は需要の減速が予想される。

プラチナの工業用需要については、多くの市場における経済成長と消費マインドの向上が追い風となるであろう。欧州では、ユーロ圏危機によりかなり深刻な影響を受けた国々において今なお問題が残っているが、2011年第1四半期には失業率が低下した。米国では、失業率が全般的に高いとはいえ、2011年序盤には労働市場に回復の兆しが見え始めた。

中国では、政府のインフレ抑制策にもかかわらず、年明けからの数ヶ月間に製造業生産高が増加した。こうした動きの中で、プラスチックから電子機器に至るあらゆる製品の消費需要が増加することが予想され、ひいては化学産業や電子産業の設備稼働率も上昇するであろうし、生産高が増加することになる。中国では、多くのプラントの拡張が進められており、2011年においてもこれがPGM需要の支援材料となるだろう。

ガラス産業では、グラスファイバー生産施設の新設件数が減少し、以前の施設から回収したプラチナを利用して所要量を賄うことになりそうで、プラチナ需要の減速が予想される。インドでは、数年間にわたりプラント稼働率が低水準で推移していたが、2011年には輸送燃料需要の増加への対応などを目的に石油精製施設が新設される。これも新たなプラチナ需要を生み出す要因となるだろう。

プラチナ現物投資は2011年も引き続きプラチナ価格に影響を与え、そのプラチナ価格が投資動向を大きく左右することになるだろう。2011年初頭のETFによるプラチナ保有量が史上最高の水準に近いことを勘案すると、2011年に利益確定のためのプラチナETFの売りが起きるかどうかが、起きるとすればいつ、どのように起きるかという点が気になる。2010年末のプラチナ価格上昇時に大量のETFが買われ、プラチナ需要の大半をETFが占める可能性が示唆されている。2011年の年明けから3ヶ月間には、相場が下落したにもかかわらず、利益確定の売りはほとんど見られなかった。総合すると、低金利環境の中でファンダメンタルズが良好なため、プラチナの現物投資需要は今後も旺盛に推移することが考えられ、利益確定のために売られるのは昨年同様、以前に発売されたETFとなるだろう。

パラジウム

2011年のパラジウムの供給量はやや減少すると予想される。ロシアの国家備蓄売却量が減少し、それ以外の生産国の増産を相殺するからである。2011年も自動車セクターとその他工業用の需要が堅調に推移することが予想されるため、2011年のパラジウム市場は再び供給不足となるであろう。

南アフリカでは、大型鉱山の回復の持続とパラジウムを豊富に含むモガラクエナ鉱山の増産により、2011年の新規鉱山からのプラチナ供給量は増加すると予想される。ジンバブエでも、ウンキ鉱山の開業によってパラジウムの生産量が一段と増加するであろう。ちなみに、ジンバブエのPGM鉱石はパラジウムの含有率が高い。

ロシアの一次生産量は2011年も堅調に推移すると予想される。ノリルスクはより純度の高い鉱石の減産分を補うために、他鉱石の生産を増やすことを計画している。ロシアの国家備蓄からのパラジウム売却量は合わせて数十万オンスになると予想され、2011年の供給量に寄与するが、過去3年間の年間100万オンス前後の水準には届かないであろう。

北米では、鉱山生産量の増加を受けて、パラジウム供給量の増加が見込まれる。特にノース・アメリカン・パラジウムの販売量が大幅に増加しそうである。同社は2010年4月に鉱山を再開したが、精錬工程が長いと、2010年の販売量は少量にとどまった。エクストラータでは、ニッケル・リム・サウスが2011年に初めて通年で操業するため、年間生産量の増加が予想される。この鉱山はサドバリー地区の高品位鉱山で、この鉱山の開業により、サドバリー地区で採掘される鉱石全般の品位が上昇した。

パラジウムのリサイクル量は2011年も増加するであろう。新車販売台数の増加に伴って廃車台数が増加しているためである。電子材セクターでも、古い電子機器が廃棄されているため、パラジウムリサイクルの増加が見込まれる。

2011年のパラジウム需要は引き続き旺盛とみられるが、増加ペースは昨年を下回るであろう。自動車用パラジウム需要は、中国などの新興国を中心とする自動車生産台数の増加に伴い上昇すると予想される。2010年には自動車業界が目覚ましい回復を遂げたが、2011年にはそうした成長は望めないであろう。しかし、堅調な売り上げが原動力となり、生産台数は引き続き増加するとみられる。欧州の自動車産業では、ディーゼル車の排ガス後処理装置のプラチナをパラジウムで代用する動きが進んでいるため、パラジウム使用量のかんりの伸びが期待される。

工業用需要においては、世界の経済成長が引き続きパラジウム購入量増加の追い風となるであろう。経済成長に

よって消費財の需要が増加し、化学・電子セクターでの使用量が増加するのである。化学セクターでは、プロセス触媒としてパラジウムを使用する上流原料の高純度テレフタル酸の製造プラントが新設されており、中国、インド、サウジアラビアなどでパラジウム需要の増加が見込まれる。それ以外でも、設備稼働率の上昇により、補充用触媒の需要が増加するであろう。電子材セクターの最先端部門では、積層セラミックコンデンサー（MLCC）のパラジウム装填量が長期間にわたって増加基調を辿っており、これが2011年も続くと思われる。また、電子装置が複雑化しているため、装置当たりのMLCC所要数も総じて増加するものと思われる。さらに、消費者の購買力が旺盛なことから、電子機器用のパラジウム需要についても増加が見込まれる。

パラジウム宝飾品の需要見通しについてはそれほど確信が持てない。中国の需要は依然として高水準にあるものの失速している。販売促進の歴史が浅いことに加えて、パラジウム価格の上昇によって企業の収益性が変化しているからである。もっとも、欧州と北米では、男性用結婚指輪のホワイトゴールドに代わる素材として、パラジウムがニッチ市場を形成している。

パラジウムの現物投資需要は2011年に入ってから数週間にわたり引き続き旺盛に推移し、2011年3月末にはパラジウムETF残高が計220万オンスとなった。ETFは引き続き投資家の関心を集めるだろうが、以前に販売されたETFを中心とした利益確定の売りによって新規需要が減殺される可能性もある。

その他のPGM

2011年のロジウム市場は供給過多になると予想される。ロジウム供給量については増加が見込まれる。旧鉱山の生産量の回復と新規鉱山の増産およびUG2立坑の再開が相俟って、南アフリカの鉱山生産量が増加するためである。ロシアおよびその他の地域の生産量は横這いになると予想される。ロジウム需要は引き続き強いだろう。

昨年に続いて2011年も自動車セクターが堅調に推移すると予想されるため、2011年の自動車触媒用ロジウム需要については増加が見込まれる。この増加を牽引するのは、自動車生産台数の急増によって三元触媒用のロジウム需要が急増している中国および世界のその他の地域と予想される。それ以外の地域では、自動車メーカーが引き続き排ガス後処理装置のロジウム装填量を抑えているため、自動車触媒用ロジウム需要は横這いになるとみられる。

ガラス産業では、ロジウム含有率の高い合金が引き続きTFT液晶ガラスの製造に使用されるため、2011年のロジウム需要

も旺盛になると予想される。このセクターでは、TFT液晶画面用のガラスを使用するテレビなどの電子機器に対する消費需要の力強い伸びがロジウム需要の原動力になるとみられる。ガラスメーカーは、部品の耐久性を高め、プラントの耐用期間を延ばすために、ロジウム含有率の高い合金の使用量を増やしている。地域別では、生産設備の新設を予定している中国と世界のその他の地域の需要が最大となるであろう。また、プラントの設備稼働率の上昇によって補充用触媒の需要が刺激されるため、2011年のプロセス触媒用のロジウム需要も増加すると予想される。

ルテニウムに関しては、電子材セクターとエレクトロケミカル・セクターの需要が高水準を堅持しているため、2011年の需要も昨年に続いて旺盛になると予想される。ハードディスクドライブについては、2010年に在庫が異例の水準まで積み上がったため、2011年にはこの用途のルテニウム需要は減少するだろう。総合すると、2011年の需要は2010年に比べてやや減少しそうだが、2009年の水準は大幅に上回るとみられる。

世界的に経済成長が持続する中で、ハードディスクドライブを中心とした電子機器に対する個人と法人双方の需要が増加すると予想される。2010年には、ハードディスク業界全体の売上が異例の水準に達し、メーカーが在庫を積み増したことがルテニウム需要の追い風となった。今年は、メーカーがルテニウムの通常在庫を昨年ほど積み増すことはないだろうが、様々なコンシューマエレクトロニクス製品におけるハードディスクドライブ需要によって、ルテニウム購入量は高水準を維持すると予想される。

エレクトロケミカル・セクターのルテニウム需要は2011年も引き続き増加するであろう。中国の需要がやや鈍化しているが、それ以外の地域のクロルアルカリ産業が生産設備の新設や交換に取り組んでいるため、中国の需要の減少を相殺するであろう。化学セクターでも、下流部門の需要が原動力となって設備稼働率が上昇し、補充用プロセス触媒の需要を刺激しているため、ルテニウム購入量は引き続き増加するとみられる。

2011年のイリジウム需要は、2010年の異例の水準を下回ると予想される。LEDを製造する際に利用されるイリジウム製つぼについては、2010年の大量の在庫構築の結果メーカーの在庫が高水準にあるため、2011年のイリジウム購入量は減少すると予想される。エレクトロケミカル・セクターでも、中国のクロルアルカリ産業の近代化がほぼ完了したため、イリジウム需要の小幅減少が見込まれる。自動車生産台数の世界的な増加に伴い、先端にイリジウムを使用したスパークプラグのイリジウム需要は引き続き増加するであろう。全体の需要は2010年の水準から減少するが、2009年の水準は大幅に上回るとみられる。

燃料電池：未来の夢が現実に



燃料電池：はじめに

燃料電池とは、酸化還元反応を電気化学的に行うことで直接発電する装置をいい、通常、水素を豊富に含有する燃料が用いられる。燃料電池の構造では、この反応を2段階に分けて行う。段階を分けることで電子を捕捉し、これを外部電気回路の電源として利用することができる。燃料電池に用いられている個々の技術は変化する可能性があるが、すべてはこの基本的な仕組みを基礎としている。燃料電池は、携帯電話から電力網に至るまで、電力を必要とするあらゆる装置の動力源として使用することができる。さらに、ゼロ・エミッション、低騒音、および高い発電効率で駆動するという利点も備えている。また、燃料電池の電気化学反応では熱も生産されるが、これを利用して、建物の暖房や給湯に利用することもできる。

最初の燃料電池はウィリアム・グローブ卿によって1842年に実証されたが、その存在が広く知られるようになったのは、宇宙船アポロに発電機として搭載された1960年代である。それ以降、特にこの20年間に飛躍的に開発が進み、燃料電池ユニットの発電効率が高まった。また、燃料電池をさまざまな用途に利用できることが実証され、コストの引き下げも実現された。その結果、普段の生活で使用する多様な機器への燃料電池の商用化が可能になった。

燃料電池は長年にわたり、クリーンで効率的な発電を可能にするものとして期待されてきたが、それが初めて商用化されたのはわずか5年前のことである。多くの燃料電池開発者にとっては、軽量車市場が最大にして単一の市場であるが、燃料電池が特に有力な市場牽引力になると見られている定置型発電機や特殊自動車の分野にも、ビジネスチャンスが存在している。すでに販売された燃料電池の大部分には白金族金属 (PGM) が含まれている。こうしたPGMを使用することにより、それぞれの燃料電池に独特の耐久性や、パワーと効率を与える。2010年には、燃料電池用のプラチナの需要が初めて2万オンスに達した。

燃料電池に使用されるPGM

一般に燃料電池は2つの電極で構成される。すなわち、マイナス電極(アノード)とプラス電極(カソード)である。2つの電極の間には、固体または液体の電解質が挟まれている。PGMは、水素と酸素を反応させて水を生成する電気化学反応の電極の部分に使用されることが多い。これまでに販売されたほぼすべての燃料電池にプラチナと少量のルテニウムが使用されており、こうしたPGMを使用することにより、それぞれの燃料電池にユニークな耐久性や、パワーと効率を実現される。

現在普及している燃料電池の中で特に商業的に成功しているのは、高分子電解質膜 (PEM) 燃料電池である。この燃料電池は、プラチナでコーティングされた電極を持ち、高分子膜を電解質として使用している。現在、このタイプの燃料電池は主に建物やインフラのバックアップ用電源など小型定置型発電機として使用され、またフォークリフトや、燃料電池車のデモンストレーション用車両にも使用されている。

PEM型燃料電池の一つに、ダイレクトメタノール形燃料電池 (DMFC) がある。これは高分子電解膜とプラチナ触媒またはプラチナ/ルテニウム触媒を使用したもので、メタノール水溶液を燃料としている。DMFCは小型化が進んでおり、携帯電話やラップトップ型コンピュータなどの小型携帯機器のバッテリーに利用されている。

現在の市場－補助電源

キャンプ用品市場やボート用品市場では、主に高級キャンピングカー向けのDMFCとして、すでに数万基が販売されている。燃料電池は、燃料が供給されている限り、送電網とは無関係に間断なく作動する。さらに、低騒音、低排出ガス、高い発電効率という環境上の利点も備えている。

現在、燃料電池にとってもう一つの市場となっているのは、定置設備への補助電源やバックアップ用電源の市場である。この場合、燃料電池は高い発電効率、低公害性、長時間にわたる自律稼動という特徴を発揮している。これらの燃料電池は一般に水素、LPG(液化石油ガス)、メタノール、天然ガスなどを燃料とし、高分子電解質膜技術を利用している。携帯電話事業者は、送電網が脆弱な地域での緊急用バックアップ電源として、または送電網が利用できない地域での主電源として燃料電池ユニットを設置する形で、燃料電池技術を利用し始めている。また、送電網のセキュリティが保証されていない発展途上国や、信頼できる通信インフラが救助活動に役立つ自然災害の多い場所にも、燃料電池ユニットにとっての大きなビジネスチャンスが存在する。

熱電併給(CHP)

一方、燃料電池は熱電併給(CHP)関連製品の分野でも利用されつつある。この分野では、燃料電池の持つ高い電気効率、低排出ガス、熱電併給という利点が魅力となっている。すでに日本の家庭には1万3,000基あまりの小型のPEM型燃料電池ユニットが設置されている。政府が支援する大規模な家庭用燃料電池実証プログラムによって導入が促進されているからである。

多くの電力会社やガス会社は、燃料電池を利用した家庭用熱電併給システムを「エネファーム」というブランド名で販売することに共同で取り組んでいる。こうしたPEM型燃料電池ユニットは、天然ガスまたは都市ガスを使用するもので、発電所から電力が供給された場合や、ガスを燃料とするボイラーから熱が供給された場合と比較すると、家庭のエネルギー消費量は3分の1近く減り、二酸化炭素排出量は半減する。日本以外の国でも、燃料電池を利用した家庭用熱電併給システムの人気は高まっており、欧州と北米ではすでに数千基が設置されている。

資材運搬車

世界の大手自動車メーカーの多くは、規模は限定されるが、2015年に燃料電池車を発売することを目指している。燃料電池車は世界の自動車市場で重要な役割を果たすであろう。しかし、フォークリフトをはじめとする資材運搬車などの特殊車両ではすでに燃料電池車が商用化されており、数千台の車両が世界各地の倉庫や工場、空港に配備されている。

PEM型燃料電池やDMFCで駆動するフォークリフトの出現により、ゼロ・エミッションや動作時の静音化(倉庫などで環境上重要な要素になることが多い)が可能になった。燃料電池式の資材運搬車がバッテリー式の車両よりもはるかに優れている点は、稼働時間が長く、充電時間も短くてすむことである。燃料電池車は、わずか数分で燃料となる水素やメタノールを補充できるのに対し、バッテリー式は数時間かけて充電する必要がある。さらに、燃料電池式の資材運搬車を利用すれば、充電用インフラの整備、バッテリーパックへの多額の出費、さらにそれらを保管する場所も不要となる。燃料電池式資材運搬車に関するこうした「価値の提案」は世界中の事業者によって行われているが、バッテリー式車両や内燃機関車両と真に競合するためには、さらなるコスト削減が必要となる。

燃料電池の商品化

燃料電池には既存の技術にはない生来の利点がある。燃料電池を使った製品が過去5年間に多くの用途で商品化されたことで、その独特な特徴が実証されている。黎明期にある多くのニッチ市場において商品化が成功を収めており、燃料電池は徐々に主流になりつつある。これがPGM需要に与える影響は大きい。燃料電池に固有の特徴の多くはPGMによる触媒反応に由来するからである。燃料電池市場の世界的な成長に伴い、プラチナの産業用需要におけるこの市場の重要性も高まるであろう。



供給、採掘および探鉱

- 2010年の世界のプラチナ供給量は606万オンスとなり、わずか3万5,000オンスの増加にとどまった。世界全体のパラジウム出荷量は計729万オンスに増加し、ロジウム供給量は75万1,000オンスまで減少した。
- 南アフリカの2010年のプラチナ供給量は前年比横這いの464万オンスであった。同国のパラジウム販売量は9%増の258万オンスとなったが、ロジウム供給量は3%減の64万2,000オンスまで落ち込んだ。
- ロシアでは、既存鉱山からのパラジウム供給量が2%増の272万オンスとなり、国家備蓄からのパラジウム売却量は引き続き100万オンス前後であった。プラチナ供給量は5%増加して82万5,000オンスとなった。
- 北米のパラジウム供給量は22%減の59万オンスまで落ち込み、プラチナ供給量も19%減の21万オンスとなった。
- ジンバブエでは、プラチナ供給量とパラジウム供給量がいずれも約4分の1増加し、それぞれ28万オンスと22万オンスに達した。

南アフリカ

南アフリカの2010年のプラチナ供給量は前年比横這いの464万オンスであった。年末に向けて生産量が増加するという特徴があり精錬済み製品の生産量は2%増加したが、すべての出荷が年末までに終わらず、精錬済み製品の在庫が増加した。他方、パラジウムに関しては、2大生産者の生産量が大幅に増加し、パイプライン中にあるメタルも放出されたため、販売量が20万5,000オンス増加した。これとは対照的に、ロジウムに関しては、パイプライン在庫と精錬済み在庫の積み増しにより、販売量が3%減少して64万2,000オンスとなった。

アングロ・アメリカン・プラチナ

アングロ・アメリカン・プラチナでは、2010年のプラチナの鉱山生産量がわずかに増加した。共同出資・持分契約に基づいて運営されているクロードナル合併事業とモガラクエナの露天鉱の増産により、ルステンブルグ鉱山の立坑の一部閉鎖の影響が相殺されたため、プラチナ精錬後生産量(標準的な製錬・精錬回収率をもとに精錬生産量から計算された)は計248万オンスとなった。

これに対して、精錬処理後の生産量は製錬・精錬所のパイプライン中に存在するメタルの放出により12万オンス(5%)増の257万オンスに達した。特に最終四半期に精錬済みメタルの生産が堅調だったことから、年末には未販売在庫が積み上がった。2010年のプラチナ出荷量は252万オンスとなり、12万4,000オンスもの在庫放出となった前年に比べて2%の減少となった。

老朽化した西部地区にとって、2010年は厳しい1年であった。Khuseleka鉱山とSiphumelele鉱山(旧ルステンブルグ地区の一部)では、不採算立坑の閉鎖によって生産量が激減し、Khomani(ルステンブルグ)とユニオン鉱山では、地

質上の問題が産出量に打撃を与えた。TumelaとDishaba(旧アマンデルブルト地区)の生産量は安定したが、依然として2008年以前の水準を大幅に下回っている。

こうした減産を補って余りある増産となったのが一部の新規鉱山である。共同出資・持分契約に基づいてアクエリアス・プラチナが運営しているクロードナルとマリカナでは、2010年7月にマリカナの第4立坑での大規模な落盤によって生産が2週間中断し、第1立坑も経済的理由で閉鎖されたが、アングロ・アメリカン・プラチナの持分に相当する精鉱からの見なし生産量は12%(3万オンス強)増加した。

拡充を終えたモガラクエナの露天鉱では増産が続き、プラチナ生産量は前年比10%増の26万オンスとなった。パフォケン・ラジモネ合併事業(ロイヤル・パフォケン・プラチナが運営)では、UG2鉱石の採掘によりメレンスキー・リーフからの生産量を補った結果、プラチナ生産量は7%増加して18万5,000オンスとなった。

アングロ・アメリカン・プラチナは2011年に260万オンスのプラチナを生産・販売する意向である。同社は、2009年に閉鎖したKhuselekaの第2立坑をすでに再開しており、Khomani、Tumela、モガラクエナの生産量も増加が見込まれる。新たに操業を開始したジンバブエのウンキ鉱山の生産量は最大で3万オンスに達すると予想されるが、これはジンバブエの生産量に算入される(22ページ参照)。今後、同社は年間生産量の増加を図り、予想される需要に対応していく意向である。

PGMの供給：南アフリカ
単位：1,000 oz

供給	2008年	2009年	2010年
プラチナ	4,515	4,635	4,635
パラジウム	2,430	2,370	2,575
ロジウム	574	663	642

アクエリアス・ブラチナの
エベレスト鉱山から
採掘された鉱石は処理
プラントの手前にあるサ
イロに運搬される。



インパラ・プラチナ

インパラのリース鉱区にとって、2009年は厳しい1年だったが、2010年には産出量が大幅に回復した。ルステンブルグ立坑では、下半期の鉱石処理量がさらに回復して780万トンに達し、プラチナ生産量も8%増加して94万オンスとなった。このリース鉱区のプラチナ販売量は計86万4,000オンスであった。

イースタン・ブッシュベルトのマルラ鉱山では、プラチナ精鉱の年間生産量を2013年までに10万オンスまで拡大することを目指しているが、この目標に向けた動きは鈍い。2010年には、162万トンのUG2鉱石を処理して7万3,000オンスのプラチナを生産したが、これはほぼ前年並みの水準であった。

アフリカン・レインボー・ミネラルズとの合併事業であるトゥー・リバーズ鉱山は前年に続き堅実な業績を達成した。プラントの処理量が300万トン近くまで増加したことを受け、プラチナ精鉱の生産量は7%増の14万2,000オンスに達した。選鉱設備の回収率が向上すれば、2013年までに年産15万オンスを達成という目標に向けて、生産量が増加するはずである。

インパラのジンバブエにおける事業も前年に続き良好な業績をあげた。この事業については22ページで説明する。

インパラは、2014年以降のリース鉱区のプラチナ生産量を年間100万オンスまで拡大する意向で、3件の大規模な立坑補強プロジェクトに取り組んでいる。最初に補強が完了した第20立坑は2011年1月に鉱石の生産を開始した。また、第16立坑と第17立坑はそれぞれ2013年度と2017年度に操業を開始する予定である。地下深くに達するこれら3本の立坑のすべてが生産を開始すれば、年間50万オンス強のプラチナ生産が可能となる。

ロンミン

ロンミンのマリカナ地区では、新規立坑のHossyとSaffyの増産が続き、安全面からの生産停止による減少分が急減したため、生産量が回復した。さらにロンミンは、年央にメレンスキー・リーフの露天採掘を再開した。処理量（パンドラ合併事業から採掘された鉱石を含む）が4%増の1,160万トンとなり、品位と回収率も向上したため、プラチナ精鉱生産量は9%増加して計71万3,000オンスとなった。

1号溶鉱炉が3月と5月に溶鉱漏れを起こしたため、年間精錬量は前年に続き打撃を受けた。この溶鉱炉は定期修理のため10月終盤から12月中盤にも閉鎖された。ロンミンは代替製錬設備として3基の乾式溶鉱炉を利用したが、すべての精鉱を製錬・精錬することはできなかった。未処理在庫の過度な増加を避けるため、8万7,000オンスのプラチナをインパ

ラ・リファイニング・サービス社において有料で精錬し、さらに2万5,000オンスのプラチナを精鉱のまま販売した。

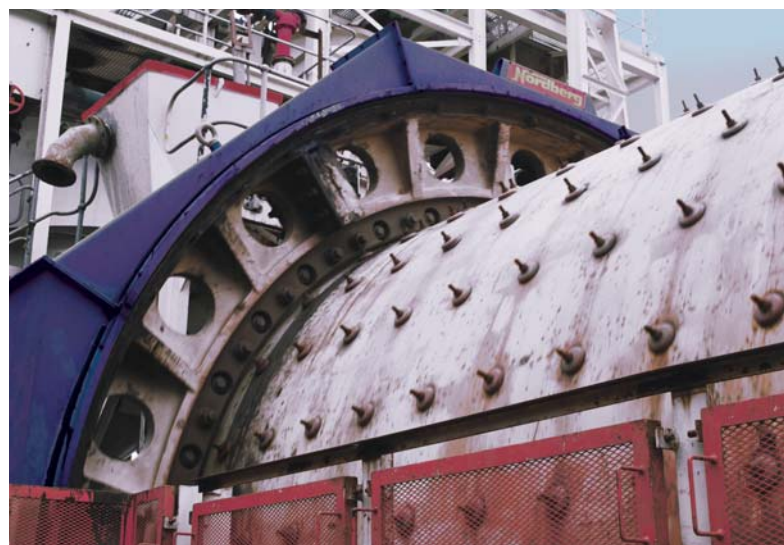
ロンミンのプラチナ販売量は2010年（暦年）に計66万4,000オンスだったが、2010年度末の2011年9月までには75万オンスまで増加すると思われる。先行きについては、パンドラ事業の生産量を含むマリカナ地区の生産量を2013年以降に85万オンスまで増加する予定である。パンドラ合併事業の今後の増産がどの程度になるかは不透明である。E3立坑をさらに深く掘削すれば現行水準の採掘量を維持するのは可能と思われるが、月産18万トンの可能性を探る調査の結論が出ておらず、合併事業のパートナーは別の選択肢も検討している。

ロンミンは、2013年までに年産85万オンスを達成する目標に進めており、立坑の補強による増産、効率化、メレンスキー・リーフの露天採掘の再開などにより生産量の増加が予想される。

ノーザム

ノーザムのZondereinde鉱山の生産量は、上半期には前年同期比で多少の増加となったが、下半期は極めて困難な状況に見舞われた。6週間にわたるストライキ、ストライキ後の生産再開の遅れ、そして安全面からの相次ぐ生産停止が生産量に影響を与えた。7月から12月には生産停止日数が約3分の1に及んだため、通年の白金族金属生産量は15%減の26万4,000オンスとなった。

今後、地下掘削をさらに進め、メレンスキー・リーフの新たな埋蔵鉱床へのアクセスを確保する予定である。これによ



ノーザムのZondereinde鉱山における鉱石の粉碎処理装置

り、Zondereinde鉱山は18年後に鉱山寿命を迎えるまで、年間30万オンス前後のPGM生産量を維持することができる。

2010年には、ブッシュベルト複合鉱床東翼のBooysendalプロジェクトが開始された。ノーザムは、アクセス用の道路建設や電力・水道の臨時供給といった「初期作業プログラム」に3億7,800万ランドを支出した。PGMの生産開始は2013年1月を予定している。プロジェクト完了後のPGMの年間生産量は約16万オンスになると予想される。

ノーザムは2010年に、ジュビリー・ブラチナ社との覚書に署名した。両社は、ConRoast技術を導入した製錬施設をミッドルバークに建設することの実現可能性を共同で調査する予定である。この製錬施設が建設されれば、Booysendalの生産分の全部または一部をこの施設で処理できるようになる。

Zondereinde鉱山では、昨年のストライキが終了して正常な状態に戻っているため、2011年の生産量は緩やかながら増加するとみられる。メレンスキー・リーフには鉱石の安定供給が難しいという問題があり、運営状況は依然として厳しいが、精鉱の供給源の1つであるプラットミンのピラネスバーク鉱山の増産が見込まれるため、2011年のノーザムの生産量は増加するであろう。

その他

ここでは、前述の4大生産者以外が所有する鉱山（または4大生産者が部分所有する鉱山）について述べる。これらの鉱山から産出されるPGMについては、アングロ・アメリカン・ブラチナ、インパラ・リファイニング・サービスズ（IRS）またはノーザム・ブラチナが精鉱買取契約に基づいてそのほぼ全部を南アフリカで精錬している。

エクストラータのエランド・ブラチナ鉱山では、2010年のブラチナ生産量が約6万オンスにとどまり、前年の水準を20%近く下回った。現在、露天採掘から地下採掘に移行中であり、2011年序盤にKukama（西側）斜坑での生産が始まり、第2四半期にはNyala（東側）斜坑がこれに続く予定である。エクストラータの見通しによると、この地下採掘により2013年末までに年間15万オンスのブラチナの生産が可能になり、2015年終盤までには月間50万トンの鉱石を処理し、年間30万オンスのブラチナを生産できるようになる。エランドから産出されるPGMの精錬はアングロ・アメリカン・ブラチナが行っている。

アクエリアス・ブラチナは、共同出資・持分契約に基づいて運営している鉱山以外に南アフリカで2ヶ所の鉱山を運営している。これらの鉱山から産出される精鉱はIRSによって精錬されている。エベレスト鉱山では、再建プロジェクトを前倒しで進めており、2010年5月に処理作業を再開した。この

ノーザム・ブラチナは、一層深い場所への掘削を進めることにより、新たなメレンスキー・リーフ埋蔵鉱床へのアクセスを確保する予定。



プロジェクトでは、2009年12月の地盤沈下で使用できなくなった立坑に代わる新たな斜坑も建設される。エベレストでの2010年のブラチナ粉碎処理量は3万2,000オンス前後であったが、2011年には新規斜坑での大幅な増産が見込まれるため、2013年以降のブラチナ生産量は年間12万オンス～13万オンスで安定すると予想される。

2010年のアクエリアスのブルー・リッジ鉱山からのブラチナ精鉱生産量は計2万オンスであった。この鉱山は、2009年7月にリッジ・マイニングから買収して以降、目標生産量の達成が困難であった。その結果、2010年9月には、一時閉鎖して再開に取り組みことが決定された。閉鎖中に採掘された鉱石は、2011年7月に粉碎処理施設が再開されるまで備蓄される予定である。アクエリアスの見積りによれば、ブルー・リッジ鉱山はこの再開後に月間16万トンの鉱石を採掘・処理し、生産が安定する2014年には年間13万オンス～14万オンスのPGMを生産することになる。

イースタン・ブラチナのクロコダイル・リバー鉱山では、ほぼ前年並みの6万5,000オンス前後のブラチナを生産し、IRSがこれを買収して精錬した。イースタン・ブラチナは、今後2～3年間で粉碎処理量を月間17万5,000オンス（現行の65%増）まで増やす計画で、これによりブラチナの年間生産量は11万オンス強まで増加する。その一部を供給するのがクロセット地区である。同地区は2009年に開発を中断したが、2010年4月に再開した。

ブラチナ・オーストラリアのスモーキー・ヒルズもIRSに精鉱を供給している。この鉱山では、地質上の問題や労使問題の影響で、2010年のPGM生産量がわずか3万1,000オンスにとどまった。2010年序盤には、陥穴によって鉱山の設計変

2010年最終四半期のアングロ・アメリカン・ブラチナのプラチナ生産は非常に堅調だった。



更を余儀なくされ、増産ペースが減速した。第1四半期に加えて10月にも採掘請負業者の解雇をめぐってストライキが発生し、生産量が減少した。この減産を補ったのが、クロム尾鉱のプラント処理により下半期に生産された約4,000オンスのPGMである。

2010年には、カラハリ・プラチナ(カルブラッツ)の実現可能性調査が完了し、現在、プラチナ・オーストラリアの合併事業パートナーであるアフリカン・レインボー・ミネラルズ(ARM)がこれを検討している。この調査によれば、露天採掘によって今後9年間に年間150万トンの鉱石を処理し、10万5,000オンスのプラチナ、パラジウム、金を生産できるという。初期資本コストは14億2,000万ランド前後になると予想される。

プラットミンのピラネスバーク・プラチナ鉱山では増産ペースが減速している。2010年には、1トン当たり1.75グラムのPGMを含む鉱石を290万トン処理し6万オンス前後のPGM精鉱を生産した。その大半は精錬のためにノーザムに供給された。2011年には大幅な増産が見込まれ、プラットミンのPGM生産・販売量は10万オンス～12万オンスになると予想される。

Wesizweプラチナ社は2010年に、金川集団(Jinchuan Group)および中国アフリカ開発(CAD)基金との契約に署名した。これに基づきWesizweプラチナ社は、同社の株式と交換に2億2,700万ドルの資本注入を受ける。また金川集団とCAD基金は6億5,000万ドルのプロジェクト・ファイナンスの確保も約束している。契約条件をすべて満たした段階で、Wesizweは、ロイヤル・バフォケン・プラチナのStyldriftプロジェクトに隣接するFrisch-Ledingプロジェクトの開発資金を確保することになる。2008年に実施されたフィージビリティスタディによれば、このプロジェクトにより年間276万トンの鉱石が採掘・処理され、年間35万オンスのPGMの生産が可能になるという。

アフリカン・レインボー・ミネラルズとノリルスク・ニッケルの合併事業であるNkmatiニッケル鉱山では、近々大型拡充計画が完了する。2010年にはPGMの生産量が倍増し、1万4,000オンスのプラチナと4万6,000オンスのパラジウムが生産された。これらは南アフリカ国外で精錬されたが、統計上は南アフリカの供給量に含まれている。

ロシア

ノリルスク・ニッケルでは、2010年のロシア国内鉱山からのPGM生産量が控えめながら増加し、同社の生産計画を上回った。昨年のパラジウム供給量は計272万オンスで、2009年の水準に比べて2%増加した。プラチナ供給量は5%増の82万5,000オンスとなった。ロシア国内では、PGMの大半が銅とニッケルの採掘事業の副産物として生産されているため、この両金属の採掘がPGMの生産を大きく左右する。

2010年のPlatinum Interim Reviewで説明したとおり、ノリルスクでは最近、PGMの生産量が増加しているが、これは既採掘分の処理量が増加した結果と考えられる。こうした既採掘分には、備蓄された磁硫鉄鉱の精鉱や古い浮選尾鉱、製錬所から回収したPGMなどが含まれる。これとは対照的に、地下鉱石からのPGM生産量は近年、減少している。タイムル鉱山(ノリルスクのPGMの主要供給源)の場合、2007年～2009年の鉱石採取量は1,500万トン前後で安定していたが、富鉱の枯渇により白金族金属の品位が10%も低下した。ノリルスク・ニッケルは品位の低下を補うため、広染鉱石の採掘を増やす意向である。

ノリルスク・ニッケルは2011年に鉱石産出量を増やし、2010年並みの一次生産量を維持する意向である。2011年のPGM生産量は、プラチナが21トン(67万5,000オンス)、パラジウムが84トン(270万オンス)の見込みである。

プラチナはハバロフスクやカムチャッカなどの地域にあるロシア極東の沖積鉱山でも生産されている。ノリルスク・ニッケルはコラ半島のSevernny Gluboky鉱山の開発も進めている。2010年のこの鉱山からのプラチナ生産量は、前年の水準をやや

PGMの供給: ロシア 単位: 1,000 oz			
供給	2008年	2009年	2010年
プラチナ	805	785	825
パラジウム			
一次生産量	2,700	2,675	2,720
国家備蓄売却量	960	960	1,000
ロジウム	85	70	70

2010年のロシアのプラチナ供給量は82万5,000オンスに増加。



下回ったものの、14万5,000オンスに達したとみられる。

2010年にも国家備蓄のパラジウムが大量に売却された。2007年と2008年には大量のパラジウムが国家貴金属・宝石備蓄機関(Gokhran)からスイスに出荷されたが、2010年に売却されたのは残りのパラジウムで、上記両年の出荷量の3分の1に相当する。2010年序盤には、数トンのパラジウムがロシアからスイスに出荷されたが、これは売却済みパラジウムの移転と考えられるため、2010年のロシアの供給量には含まれていない。

北米

2010年の北米のプラチナ供給量は5万オンス減の21万オンスとなり、パラジウム供給量は16万5,000オンス減の59万オンスであった。ロジウム供給量も減少し、1万2,000オンスまで落ち込んだ。ノース・アメリカン・パラジウムとエクストラータの増産にもかかわらず、ヴァーレのサドバリー地区の1年間にわたるストライキや、品位の低下と粉碎処理量の減少によるスティールウォーターのプラチナ生産量の減少が北米全体の生産量に大きく影響した。

カナダ

パラジウム価格が上昇する中で、ノース・アメリカン・パラジウムは2010年4月にLac des Isles鉱山を再開した。2010年にこの鉱山では、トン当たり6.06グラムのパラジウムを含む鉱石65万トンが処理され、9万5,000オンスのパラジウムと5,000オンスのプラチナが生産された。

Lac des Islesでは残りの鉱山寿命が1年～2年であるため、

現在、ロビー地区の開発が進められている。同社はオフセット地区にアクセスするために、採掘用のインフラを拡充している。この地区の商業生産は2012年下半年中に開始される予定である。2010年8月に発表された予測調査によれば、この鉱体の当初の採掘量は日産3,500トンで、2014年終盤には5,500トンまで増加するという。フル生産に入った場合のパラジウムの年間生産量は25万オンス前後と見込まれている。

エクストラータのニッケル・リム・サウス鉱山は計画より6ヵ月も早い2010年10月に目標生産能力を達成した。その結果、同社のサドバリー地区では、ニッケル精鉱の生産量が69%も増加し、1万5,472トンとなった。エクストラータはカナダでのPGMの生産量を公表していないが、ニッケル・リム・サウスでは、PGMの品位が高い鉱体を開発し、サドバリー地区に供給している。この鉱山では2010年に6万オンスを超えるプラチナと、ほぼ同量のパラジウムが生産されたと推定される。

ケベック州北部にあるエクストラータのラグラン・ニッケル/銅鉱山の報告によると、2010年のニッケル精鉱生産量は品位の低下を反映して3%減少した。この鉱山は副産物として、パラジウムを中心とする大量のPGMを生産している。

ヴァーレのサドバリー鉱山の2010年のPGM生産量は60%強も減少し、プラチナ生産量はわずか3万5,000オンス、パラジウム生産量は6万オンスにとどまった。しかも、その半分近くはクアドラFNXマイニングから鉱石を購入して生産したものと推定される。ヴァーレでは、1年間に及んだストライキが2010年7月にやっと終了したが、このストライキは自社鉱山の生産量に大きな打撃を受けた。

米国

スティールウォーター・マイニングでは、2010年のモンタナ鉱山事業からのPGM生産量が9%減少し、プラチナ生産量は11万2,000オンス、パラジウム生産量は37万7,000オンスにとどまった。減産の主因は、粉碎処理量が減少したこと、スティールウォーター鉱山の採掘地域が低品位地域だったことなどである。ちなみに2010年には、スティールウォーター鉱山から採掘・処理された鉱石のPGM含有量が9%減少し、トン当たり0.53オンス(同18グラム)まで低下した。イースト・ボルダー鉱山からの産出量はほとんど変わらなかった。

PGMの供給:北米
単位:1,000 oz

供給	2008年	2009年	2010年
プラチナ	325	260	210
パラジウム	910	755	590
ロジウム	18	15	12

2011年にはプラチナとパラジウムの生産量がやや増加し、両方を合わせると50万オンスになると予想される。2008年にはPGM価格の下落によってスティルウォーター鉱山の東側地区が閉鎖されたが、同社は品位の低下を補うために、この地区の再開を予定している。この地区の品位は概ね平均を上回っているが、地盤の状態が悪いため採掘コストがかさむ。

今後について、PGM価格の上昇を受けて、スティルウォーターがモンタナ事業拡大の可能性を調査しており、2010年には既存鉱山に隣接する未開発地域の調査計画を開始した。同社は2件のプロジェクトの可能性を確認している。ブリッツ・プロジェクトでは、既存のスティルウォーター鉱山から東方に向けて採掘インフラの拡大を図り、グラハム・クリーク・プロジェクトでは、イースト・ボルダー鉱山の西方への拡大を図る予定である。このプロジェクトの開発は5年計画であるが、スティルウォーターは前倒しでの増産の可能性も視野に入れている。

スティルウォーターは2010年11月、カナダの探鉱会社であるマラソンPGMコーポレーションのPGM資産を1億7,300万ドルで買収した。マラソンPGMコーポレーションのマラソンPGM / ニッケル・プロジェクトの拠点は、カナダのオンタリオ州マラソン付近である。フィージビリティスタディによれば、12年間にわたり、年間3,700万ポンド(約1万7,000トン)の銅と、年間20万オンスのパラジウムとプラチナが生産されるという。現在、このプロジェクトは当局の許認可待ちであるが、スティルウォーターでは2013年には着工可能と考えている。

ノリルスク・ニッケルは2010年12月、スティルウォーターの経営支配権の売却を完了した。北米のPGM採掘セクターに対する関心が高いことを反映して、この売却には募集額を超える応募があった。

ジンバブエ

2010年にジンバブエでは、拡充プロジェクトによる増産を受けて供給量が増加した。ジンバブエの2010年のプラチナ販売量は22%増加して計28万オンスとなり、パラジウム供給量も4万オンス増の22万オンスに達した。

ジムブラッツでは、セルス冶金施設の2ヶ所の選鉱施設が最終四半期に11日間も閉鎖するという不測の事態が生じた。しかし、第1期拡充プロジェクトでの急速な増産を受けてほぼフル稼働に近い状態になり、420万トンの鉱石を粉碎処理し、18万オンスのプラチナ・マットを精錬のために南アフリカのインパラ・リファインング・サービスズに向けて出荷した。

現在、ジムブラッツの第2期拡充計画が進行中である。4億

PGMの供給:ジンバブエ
単位:1,000 oz

供給	2008年	2009年	2010年
プラチナ	180	230	280
パラジウム	140	180	220
ロジウム	15	19	24

5,000万ドルを投じて実施されるこのプロジェクトで、3番目の地下鉱山と2ヶ所目の選鉱施設がゲンジに建設され、鉱山全体の生産能力が年間610万トンまで増大する。この第2期計画により2014年に生産が安定すれば、ジムブラッツのプラチナ生産量は年間27万オンスに達する。インパラは現在、第3期拡充計画についてのフィージビリティスタディを実施している。第3期計画では、4番目の地下ボータルと付随選鉱施設の開発、および新規のベースメタル製錬・精錬施設に対する投資が必要となる。

インパラ・プラチナとアクエリアス・プラチナの合併事業であるミモザ鉱山にとって、2010年は2009年に続いて好調な1年であった。最終四半期には地盤状況の悪化が足かせとなったとはいえ、プラチナ精鉱生産量は3%増加して10万1,000オンスとなった。ミモザの粉碎処理量は過去数年間にわたる拡充により安定したため、今後5年間はさらなる拡充の予定はない。長期的には、採掘中のサウス・ヒル鉱床の南側やノース・ヒル地区の開発により増産となる可能性がある。

2010年もアングロ・アメリカン・プラチナのウンキ・イースト鉱山の建設が続いた。2010年の地下開発により39万2,000トンもの鉱石が採掘され、11月終盤の選鉱施設の操業開始に先立って備蓄された。アングロ・アメリカン・プラチナでは、ウンキ鉱山からのプラチナ精錬量を2011年には最大3万オンスと予定している。予想どおり2013年下半期に生産水準が安定すると、月間12万トンの鉱石が処理され、年間7万オンス前後のプラチナが生産されることになる。ジンバブエ中央部のグウェル近くに位置するこの鉱山からの精鉱は、南アフリカにあるアングロ・アメリカン・プラチナのボロクワネ製錬所に陸上輸送される予定である。

ウンキ・イースト鉱山はアングロ・アメリカン・プラチナがジンバブエで手がけた最初の鉱物資産開発プロジェクトである。同社はさらなる開発の事前評価に着手しており、最終的には、このウンキ・プロジェクト地域が年間最大580万トンの鉱石生産(年間28万オンスのプラチナ生産)を支えるとみられる。

2011年3月に、ジンバブエ政府が規則を発表した。それによると、外国資本が所有する鉱山は権益の51%を国内投資

家に譲渡する計画を提出し、その承認から6ヵ月以内にこの計画を実行しなければならない。本書執筆時点で、こうした措置による最終的な影響は不明であり、これが今後の生産水準に与える影響について論じるのは難しい。

その他の産出国

中国やコロンビアなどでは主に副産物としてPGMを生産しており、2011年のPGMの生産量は前年比ほぼ横這いとなった。具体的な生産量は、プラチナが11万オンス、パラジウムが18万5,000オンス、ロジウムが3,000オンスで、最も増加したのはパラジウムであった。

少量の白金族金属をニッケル採掘の副産物として生産している国は多く、その中で特に生産量が多いのが中国とボツワナである。特にコロンビアでは沖積鉱床からプラチナを採取しているが、世界の各地では、銅の電解精錬の間に生産される陽極泥から少量のPGM(主にパラジウム)を回収、精製している。

ボツワナのタチ・ニッケル鉱山はノリルスク・ニッケルのアフリカ事業の一環であり、ノリルスクが鉱山権益の85%を所有し、残り15%をボツワナ政府が所有している。この事業は、フランスタウンから約35キロの地点に位置する露天鉱(フェニックス鉱山)と、セルカークの近くの一時閉鎖された地下鉱山で構成されている。タチ鉱山は2010年に10万7,000オンスのパラジウムと1万8,000オンスのプラチナを生産した。

中国の甘粛州に拠点を構える金川非鉄金属公司(Jinchuan Non-Ferrous Metals Company)の年間PGM生産量は計7万オンス前後と推定され、そのうち約3分の2は自社で採掘したニッケル鉱石を供給源としている。こうした鉱石には少量のPGM(トン当たり0.5グラム未満)が含まれ、プラチナとパラジウムの比率は約2対1である。

金川で精錬される残りのPGMは、オーストラリアやスペイン、ザンビアなどのニッケル採掘事業から購入したニッケル鉱石を供給源としている。金川はザンビアのムナリ・ニッケル・プロジェクトを所有するアルビドン社の株式を50.4%保有している。このプロジェクトは2009年3月に一時的に停止されたが、同年12月に再開され、2010年には少量のPGMを

南アフリカでは、アングロ・アメリカン・プラチナのTumela鉱山の生産量が安定したが、2008年以前の水準を下回っている。



含有する2,800トンのニッケル鉱石を産出した。

ルンディン・マイニングがスペインで所有するアグアブランカ・ニッケル鉱山から産出される精鉱も、金川で精錬される。セビリアから約80キロの距離にあるバダホス県で行われているこの事業は、露天鉱と付随する加工処理施設で構成されている。アグアブランカは2010年に140万トンの鉱石を処理し(前年の190万トンから減少)、6,300トンのニッケルおよび推定1万2,000オンスの白金族金属を生産した。2010年12月に豪雨によって露天鉱の斜面が崩れたため、事業の縮小を余儀なくされた。再開は2012年以降になろう。

フィンランドでは、トロント市場上場のファースト・カンタム・ミネラルズが新規ニッケル/銅/PGMプロジェクトを推進している。4億ドル規模のこのプロジェクトは、フィンランド北部のロバニエミから北北東に約140キロの地点を拠点とし、2012年には生産を開始する予定である。このプロジェクトでは、露天鉱から年間500万トンの鉱石を採掘し、約3万オンスのPGMを生産することを計画しているが、鉱石の精錬場所は未定である。

フィンランドでは、PGM鉱床を調査する多くのプロジェクトが存在し、いずれも探鉱段階にある。最も進展しているのがゴールド・フィールズの北極圏プラチナ・プロジェクトで、ロバニエミから南に60キロの地点を拠点としている。2007年には予測調査が計画され、以前の合併事業パートナーであるノース・アメリカン・パラジウムが調査を実施したが、当時のPGM価格では開発に妙味がないとされた。2010年には、ゴールド・フィールズが銅、ニッケル、PGMを鉱床から回収するために湿式冶金処理方法を検討していることが報道された。同社は実験工場施設で冶金サンプルを処理する予定である。

PGMの供給:その他の産出国 単位:1,000 oz			
供給	2008年	2009年	2010年
プラチナ	115	115	110
パラジウム	170	160	185
ロジウム	3	3	3

リサイクル

- 2010年のリサイクル量は、プラチナが31%増の184万オンス、パラジウムが29%増の185万オンス、ロジウムが4万9,000オンス増の23万6,000オンスとなった。
- 2010年には電子機器スクラップからのパラジウムリサイクル量は44万オンスまで増加した。
- 使用済み自動車触媒のリサイクル量も2010年に増加した。廃車からのパラジウム回収量は37%増の133万オンスに達し、最大の伸びとなった。
- 回収された中古宝飾品からのプラチナリサイクル量は18万オンス増加して74万5,000オンスとなった。パラジウム宝飾品のリサイクル量は8万オンスまで増加した。

「オープンループリサイクル」が適用される自動車触媒、電子機器、宝飾品の2010年のリサイクル量は前年に続き増加した。こうした用途のPGMは、市場で買い戻された後に精錬され、供給源の1つとして鉱山生産を補完することになる。これに対して「クローズド・ループ」では、使用済み製品に使用されている金属の所有者は変わらないが、再生され、同じ用途で再利用される。例えば、硝酸産業のPGM触媒網などである。

自動車触媒

各国政府が2009年に導入した自動車買い替え奨励策により、廃車から回収された触媒装置はリサイクル・システムを通じて処理されるようになり、2010年にもその影響が及んだ。自動車触媒からのプラチナ、パラジウム、ロジウムのリサイクル量はいずれも3分の1前後の増加となり、109万オンスのプラチナと133万オンスのパラジウム、23万6,000オンスのロジウムがリサイクルされた。

自動車触媒リサイクル市場として最大規模を誇る北米では、2010年に自動車販売台数が伸びたことを受けて、廃車台数も増加した。その多くは、PGM、特にパラジウム装填量の多い比較的最近の型式であった。2010年にはPGM価格の上昇も回収業者の刺激要因となり、回収した金属の市場供給が促された。

欧州でも、買い替え奨励策により触媒が処理され、金属全般のリサイクル量が増加した。特にプラチナのリサイクル量の増加が著しかった。主因は、触媒を初めて装備したディーゼル車の廃車全体に占める割合が増え始めていることである。

電子材

電子材廃棄物からのPGMリサイクル量は、プラチナが1万オンス、パラジウムが44万オンスとなった。電子材からのプラチナ回収量は2009年の水準とほぼ変わらず、その供給源の大部分は欧州で回収された廃棄物であった。パラジウムについては、パラジウム価格の上昇、消費者の意識向上、政策の継続により、リサイクル量が11%増加した。欧州では、電化

製品廃棄物を埋め立て処理せずに回収するよう命じた廃電気・電子製品に関する欧州連合指令(Waste Electrical and Electronic Equipment Directive)がリサイクルの推進力となっている。この指令により、2010年には欧州の電子材セクターでコンピュータ装置などから17万5,000オンスのパラジウムが回収され、リサイクルされた。消費マインドや業況マインドが世界的に好転し、電子機器の売り上げと古い機器の廃棄量が増加する中で、パラジウムのリサイクル量が世界的に増加している。中国では、廃電子機器からのパラジウムリサイクル量が3万5,000オンス前後となった。

宝飾品

2010年には、消費者も小売店も金属価格の上昇に乗じて中古宝飾品を下取りに出したため、宝飾品のリサイクル量は2009年の水準を上回った。プラチナ宝飾品のリサイクル量は74万5,000オンスに増加し、パラジウムも14%増の8万オンスとなった。

プラチナ宝飾品のリサイクル量が最大となったのは中国で、消費者は価格上昇局面で中古のプラチナ宝飾品を売却しあるいは別のプラチナ宝飾品と交換した。中国では、パラジウムについても価格上昇が刺激となり、2010年の宝飾品のリサイクル量が増加した。

2010年には、日本でも、プラチナ価格が上昇する中で消費者が宝飾品を下取りに出したため、プラチナ宝飾品のリサイクル量が29万オンスまで増加した。日本と中国以外では、プラチナ宝飾品とパラジウム宝飾品のリサイクル量はいずれもごくわずかであった。

		リサイクル量 単位: 1,000 oz					
		プラチナ		パラジウム		ロジウム	
		2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
自動車触媒	(830)	(1,085)	(965)	(1,325)	(187)	(236)	
電子材	(10)	(10)	(395)	(440)	0	0	
宝飾品	(565)	(745)	(70)	(80)	0	0	
合計	(1,405)	(1,840)	(1,430)	(1,845)	(187)	(236)	

プラチナ

- 2010年のプラチナ総需要は、自動車産業を含む産業界全般でプラチナ購入量が増加したことを受けて、16%増の788万オンスとなった。
- プラチナのリサイクル量は31%増の184万オンスであった。
- 欧州においてディーゼル車の市場シェアが回復する中で、2010年の自動車触媒用のプラチナ需要は43%増加して313万オンスに達した。
- 2010年のプラチナの工業用総需要は、ガラスセクターと化学セクターの購入量の回復により48%増の169万オンスとなった。
- 2010年のプラチナの宝飾品用総需要は、中国の宝飾品メーカーの需要がやや減少したことを受けて14%減の242万オンスまで低下した。
- 2010年の確認可能なプラチナ現物投資純需要は、ほぼ横這いの65万オンスとなった。

自動車触媒

2010年の世界の自動車生産台数は7,800万台となり、2009年に比べて約25%の増加となった。こうした生産台数の増加は、個人の自動車購入台数と運送会社の車両購入台数とともに増加したことによるもので、これを後押ししたのは融資枠の拡大や政府による各種の景気刺激策であった。また、輸出の回復を追い風とした地域もあった。欧州を中心とするディーゼル車の市場シェア回復がプラチナ需要の支援材料となり、また様々な市場におけるディーゼル車の排ガス規制強化もプラチナ需要を押し上げる要因となった。その一方で、ガソリン車用触媒のプラチナ使用量は減少し、ディーゼル車の後処理装置でもプラチナの代わりにパラジウムを使用する状況が続いた。全体として、2010年の自動車触媒用のプラチナ購入量は43%増加して313万オンスとなった。

欧州

欧州では2010年に自動車生産台数が前年の水準から増加したことを受けて、自動車触媒製造用のプラチナ総需要も51%増加して147万オンスとなった。特にプラチナ需要の刺激要因となったのは、欧州の自動車生産市場におけるディーゼル車のシェア拡大であった。同様に重要なのが排ガス規制Euro5の導入で、この規制は2009年9月以降に発売された新型車に適用されている。このように欧州の自動車用プラチナ購入量は大幅に回復したが、全体の需要は2008年の水準を下回り、欧州の自動車セクターにプラチナ需要増加の余地があることを示している。

欧州の小型車生産台数は2010年に大幅に回復してほぼ1,800万台となり、2009年の水準を約200万台上回ったが、2008年の2,050万台という記録には及ばなかった。

プラチナの需要：自動車触媒用
単位：1,000 oz

	総需要		リサイクル量		純需要	
	2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
欧州	970	1,465	(290)	(375)	680	1,090
日本	395	545	(50)	(60)	345	485
北米	370	485	(425)	(580)	(55)	(95)
中国	85	105	(20)	(20)	65	85
その他の地域	365	525	(45)	(50)	320	475
Total	2,185	3,125	(830)	(1,085)	1,355	2,040

一方、販売の推移は生産ほど好調ではなかった。2010年上半年は順調だったが、年末までの3ヶ月間に小型車登録台数が前年同期比で減少し、2010年通年の自動車販売台数も前年の水準を下回った。欧州域内では販売台数が生産台数を下回ったとはいえ、自動車メーカーは輸出に迫られた。

欧州の自動車市場ではディーゼル車の生産比率が48%前後まで回復し、プラチナ需要を押し上げる要因となった。ディーゼル車の生産比率が回復した一因は、ディーゼル車が多数を占める輸送車両の購入台数が増加したことである。プラチナ需要の増加を支えたのは、個人の小型ガソリン車購入を促す政府主導の自動車買い替え奨励策が2010年に終了し、ディーゼル車の市場シェアが通常の水準に戻り、自動車市場そのものが拡大したことである。欧州諸国の一部では、企業向け融資が増加し、景気も好転したため、小型商用車の販売台数の伸びが乗用車販売台数の伸びを上回り、ディーゼル車の販売、ひいてはプラチナ需要の追い風となった。同時に、触媒装填量の多い大型高級輸出車の大幅な生産拡大もプラチナ需要の増加に寄与した。

2011年1月に小型車の排ガス規制Euro5が完全施行され、大半の小型車に適用され始めると、この新規制への対応のため、ディーゼル駆動の乗用車と小型商用車の新車には

白金族金属(PGM)でコーティングしたディーゼル車用排気微粒子除去フィルター(DPF)が装着された。これがプラチナの新たな需要源となった。他方、ガソリン車市場では、逆風となった市場シェアの動向や、プラチナ使用量の節約、パラジウムでの代用といった傾向が重なり、2010年の小型ガソリン車用のプラチナ購入量は減少した。パラジウムでの代用が数年間続いた結果、プラチナを使用する欧州製のガソリン車用触媒はほとんどなくなった。ディーゼル車用触媒では、プラチナの使用量がパラジウムの使用量の4分の1ないし4分の3を占めるが、近年はこの割合も徐々に低下している。

欧州の2010年の大型車生産台数は2008年の水準には及ばなかったが、2009年のわずか33万台から大幅に増加して47万台に達した。主因は世界の経済見通しが好転したことであり、これによってトラックやバスの買い替え需要が刺激された。2009年第4四半期に導入された大型車向け排ガス規制Euro5が完全実施されたことを受けて、PGMベースの酸化触媒と微粒子除去フィルターの利用が拡大した。

日本

2010年の日本の小型車生産台数は、前年の720万台から増加して870万台となった。国内販売台数の伸びは控えめだったが、輸出車の伸びが堅調で、小型車生産台数のほぼ半分を占めた。輸出台数は過去の水準には達しなかったが、欧州や北米向けの輸出は回復した。国内の社会的圧力や政治的圧力により国内の雇用確保が求められたためプラントの海外移転が減少し、それにより日本国内でのディーゼル車生産台数が増加した。とはいえ、日本のディーゼル小型車の生産比率はかなりの低水準にとどまっている。小型車セクター全般の回復により、ガソリン車とディーゼル車の両方について後処理装置でのプラチナ使用量が増加し、その結果、2010年の日本の自動車用プラチナ総需要は約40%増の54万5,000オンスとなった。2009年の水準は大幅に上回っているが、2008年の需要水準には及ばなかった。

2010年の日本の大型車生産台数は前年の水準の約1.5倍となった。旺盛なトラック需要やバス需要によって生産台数が増加する中でプラチナ需要も増加した。2010年10月には、大型ディーゼル車の排ガスに関するポスト新長期規制(P-NLT規制)が施行された。この規制は窒素酸化物と微粒子の排出削減を狙いとしたもので、これにより大型車ではプラチナ平均装填量の増加が予想される。

北米

北米の2010年の小型車生産台数は、2009年の水準から270万台も増加して970万台に達し、それにより小型車向けプラチナ需要も約31%増加した。米国の3大自動車メーカーでは、ゼネラルモーターズとクライスラーが2009年の危機的状況を克服するための事業再編によって採算を回復し、フォードでも2010年には2008年～2009年の低迷期を脱して販売台数が大幅に増加した。外国資本の自動車メーカーでも、2010年には自動車購入者の消費マインドがやや回復し、北米の業績が好転した。しかし、低迷する雇用市場、消費者の高い借入水準、融資規制などが引き続き自動車のような「大型商品」購入の足かせとなっている。その結果、小型車生産台数は依然として2008年以前の水準を下回っている。

ガソリン価格の低下を受けて消費者が再び大型車を志向するようになったため、トラックやスポーツ多目的車(SUV)の販売台数が回復し、再び50%の市場シェアを確保した。2010年には、企業による配達用トラックなどの小型車両の購入台数も増加し、ディーゼル車の販売、ひいてはプラチナ需要の追い風となった。

景気全般の動きとリンクする大型ディーゼル車セクターは2010年に控えめながら回復し、中型・大型トラックの新車販売台数が増加した。2010年にはトラックの輸送負担率が上昇し、トラック需要の指標となる中古トラック価格も上昇基調を辿った。その結果、2010年の大型車の生産台数は通年で増加した。2010年1月にさらに厳しい排ガス規制が完全施行されたことを受けて、大型ディーゼル車のプラチナ需要は約2万5,000オンス増加した。

2010年下半期には、景気低迷と成長鈍化の兆しが現れたが、北米の自動車セクターの業績は通年で前年の業績を上回り、プラチナ購入量も約3分の1増の48万5,000オンスに達した。

中国

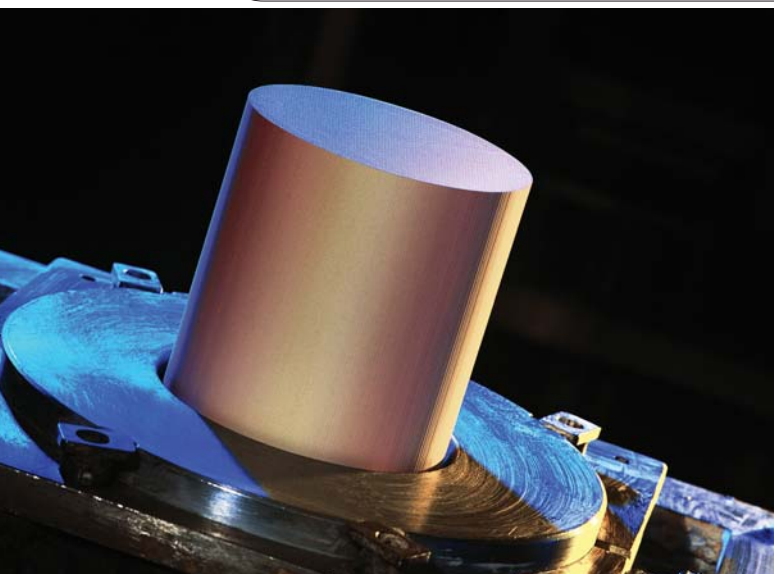
中国では、2010年に小型車生産台数が前年比18%増の165万台に達して記録を更新し、輸入車の販売台数を含む自動車販売市場で世界最大の地位を堅持した。中国の場合、自動車の大半がガソリン車であるため、自動車市場の拡大は特にパラジウム需要に大きく影響する。しかし、こうした市場の拡大がプラチナ需要の追い風になり、自動車セクターのプラチナ需要は2万オンス増の10万5,000オンスに達した。



CDI

2010年には欧州の
ディーゼル車生産台
数が大幅に回復。

世界的な自動車産業の業績好転により、排ガス規制用のプラチナ需要も増加した。



中国の自動車触媒については総じてプラチナ使用量が少なく、少数のメーカーがプラチナをガソリン車用三元触媒に使用しているに過ぎない。近年、こうしたメーカーでもプラチナをパラジウムで代用しているため、プラチナの市場シェアはさらに縮小している。大半のメーカーは乗用車用にパラジウム/ロジウム触媒を使用している。そうした中で2010年の自動車用プラチナ需要が増加したのは、Euro4相当の排ガス基準(China4)が北京と上海、すなわち最速ペースで拡大している自動車市場に導入されたためである。2010年には、中国全土で大半の自動車メーカーがChina 4に適合する自動車を生産した。

中国では、引き続き力強い経済成長が運送/ロジスティックス・セクターの追い風となり、2010年の大型ディーゼル車の生産台数が約50%増加した。中国では、Euro4相当の規制の導入を見据えて、大型ディーゼル車にプラチナを使用し始めている。

世界のその他の地域

世界のその他の地域では、景気後退の影響を払拭した国もあったため、自動車セクターの2010年のプラチナ需要は52万5,000オンスに達し、最高水準を記録した。

韓国の小型車セクターは2010年に目覚ましい業績を達成した。国内販売台数の増加や海外市場向け自動車生産台数の大幅な増加により、小型車生産台数が18%も増加した。欧州市場向けディーゼル車の輸出台数の増加に加えて、ディーゼル車が3分の1前後を占める国内市場の市況も好転したことにより、プラチナ需要が増加した。

インドの自動車セクターも好調で、二輪車や三輪自動車を含むあらゆる種類の自動車の生産台数が2桁の増加となった。4月に排ガス規制Bharat Stage IVが主要13都市に導入されたことにより、プラチナ使用量が増加した。2010年下半期には、この13都市以外の排ガス規制もBharat Stage IIIに移行した。

宝飾品

2010年の宝飾品セクターのプラチナ総需要は242万オンスで、2009年の水準から14%減少した。中国の宝飾業界のプラチナ総需要は165万オンスと堅調だったが、価格下落を受けて在庫を異例の水準まで積み増した2009年の水準と比べると21%の減少となっている。

欧州

2010年の欧州の宝飾品セクターのプラチナ需要は1万オンス減の17万5,000オンスとなった。ユーロ圏の景気の先行き不透明感が消費マインドに著しく影響し、また価格の上昇に加えて景気後退の影響も残っていたため、プラチナ宝飾品の総購入量は打撃を受けた。

需要が特に堅調だったのは、従来からプラチナ宝飾品の購入が旺盛な国であった。英国では、2010年にホールマーク刻印件数がやや増加し、基本的に消費需要が伸びていることを示した。しかし、ホールマーク刻印された宝飾品のプラチナ総重量は減少した。価格が上昇する中で消費者が小ぶりで軽量のプラチナ宝飾品を選んでいたのである。英国の宝飾小売店によると、消費者が結婚指輪を購入する際に花嫁の結婚指輪にはプラチナを選ぶが、花婿の結婚指輪はパラジウムやホワイトゴールドを選ぶという。また、国外で製造され、英国内でホールマーク刻印されて販売されたプラチナ宝飾品の総重量はやや減少した。

欧州大陸では、消費者が財政緊縮策の影響を実感し始めたこともあり、プラチナ価格が上昇する中で需要が抑制され、プラチナ宝飾品の生産に影響を与えた。スイスの2010年のプラチナ製時計の生産個数は、高級品の売り上げダウンの影響で約40%もの減少となった。ホールマーク刻印のデータによると、2010年のスイスの宝飾品総生産個数は3分の1増となったが、これらの宝飾品は以前よりも軽量になっており、プラチナ需要全般を支える要因にはならなかった。

日本

日本では、2009年に低調だった消費マインドが2010年に好転し、これが宝飾業界の追い風となった。2010年には、裁量支出がわずかながら回復したようである。しかし、宝飾品の軽量化が続いたため、日本の宝飾業界による2010年のプラチナ総購入量は1万オンス減の32万5,000オンスにとどまった。国内市場が伸び悩む中で、日本の宝飾品メーカーや宝飾小売店は引き続き中国に重点を置いている。中国の需要に対応するため生産拠点を海外に移転したメーカーもある。

ブライダル宝飾品部門でのプラチナ人気は変わらないが、結婚率の長期低下傾向が続く中で、指輪の売り上げも減少傾向を辿っている。2010年には、業界がプラチナ価格の上昇に対応した結果、指輪の平均重量も減少した。

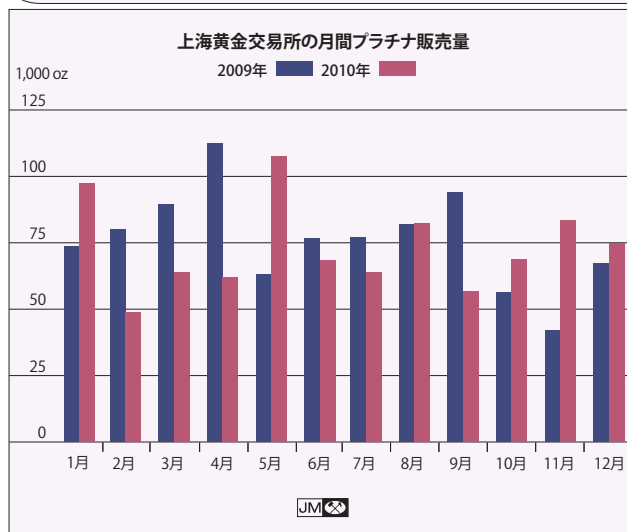
プラチナのファッションジュエリー部門は依然として低迷している。価格もその一因であるが、若年層消費者がそれ以前の世代よりもファッションジュエリーを使い捨て商品とみなす傾向が強いことも影響している。

北米

北米では、景気がやや回復し、消費マインドも上向き始めたことから、プラチナ宝飾品の中高級品市場が好調であった。一部の大手メーカーは増産を図り、中高級品の小売店ではプラチナ宝飾品の新製品の販売を開始した。それ以外の小売店も売り上げを伸ばしたが、その多くには既存の在庫が充当された。2010年終盤には、米国の一部の小売店が軽量のプラチナ宝飾品を発売し、消費者にとって手頃な価格帯の商品を提供し始めた。北米の宝飾品セクター向けプラチナ需要は全体で30%増加して17万5,000オンスとなった。

米国の場合、2005年～2010年の晩婚化傾向にもかかわらず出生率は上昇したが、結婚件数そのものは減少している。この長期的傾向は2010年もブライダル部門のプラチナ需要に影響を与えた。プラチナの高値と景気の先行き不透明感が消費者の選択に影響を与え、プラチナの結婚指輪はベースメタルなどを素材とする安価な結婚指輪と競合することになった。しかし、プラチナと金の価格差が縮小したため、高級品市場ではプラチナ宝飾品の購入量が増加した。

2010年の上海黄金交易所のプラチナ購入量は前年を多少下回った。価格が下落すると買いが強まる傾向が見られた。



中国

2010年の中国の宝飾業界動向は堅調で、プラチナ総需要は165万オンスとなった。しかし、プラチナ価格の下落と在庫不足のもとでメーカーと小売店が大量のプラチナを購入した2009年に比べると、43万オンスもの減少となっている。リサイクル量調整後の宝飾品用プラチナ純需要は120万オンスに終わり、史上最高を記録した2009年の水準を55万オンスも下回った。

消費需要は2010年を通じて好調だったが、メーカーはプラチナ価格上昇への対応を余儀なくされた。これが購入パターンにも反映され、価格が下落すると買いが強まるという傾向が見られた。多くのメーカーでは、人件費を含む製造コストの上昇により利益率が目減りした。これに在庫購入資金の調達コストを加味した結果、多くのメーカーが多角化を図り、宝石とプラチナを組み合わせた宝飾品の生産を始めた。また、イエローゴールドの利益率の上昇に合わせて、金の宝飾品生産に従業員をシフトさせるメーカーもあった。

プラチナの需要:宝飾品用 単位:1,000 oz						
	総需要 ¹		リサイクル量 ²		純需要 ³	
	2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
欧州	185	175	(5)	(5)	180	170
日本	335	325	(230)	(290)	105	35
北米	135	175	0	0	135	175
中国	2,080	1,650	(330)	(450)	1,750	1,200
その他の地域	75	90	0	0	75	90
合計	2,810	2,415	(565)	(745)	2,245	1,670

注:

¹ 総需要とは、プラチナ宝飾品の製造量と業界内の未加工プラチナ在庫の増加分の合計をいう。

² リサイクル量とは、売れ残り品や中古宝飾品の量をいい、再生後に業界内で再利用されたか市場に売り戻されたかの別を問わない。

³ 純需要とは、総需要からリサイクル量を差し引いたもの、すなわち業界における新規プラチナ純所要量をいう。

プラチナ宝飾品の需要は全般的に落ち込んだが、欧州の需要は
かなり堅調な水準を維持した。



プラチナに対する消費者の関心は総じて高かったが、投資の一部として宝飾品を購入する消費者にとっては、相場が安定している金の宝飾品のほうが魅力的であった。一部の消費者は、過去3年間のプラチナ相場の変動が金相場よりも激しいことから気付き、金はプラチナよりも価値の変動が少ないと考えた。そのため、金の宝飾品は高値にもかかわらず好調な売れ行きを示した。

北京や上海などの大都市のプラチナ購入量は2010年も堅調だったが、売り場面積については、プラチナだけの宝飾品のスペースが縮小し、代わりに宝石とプラチナを組み合わせた宝飾品のスペースが拡大した。特にこれらの商品で高い利益率を確保している百貨店でその傾向が顕著だった。大連などの中堅都市でも、人口増加とマーケティングをうまく組み合わせた取り組みにより、プラチナの売り上げが増加した。こうした新規市場はメーカーと小売店の双方にとって魅力的なものとなっている。しかし、大都市でも中堅都市でも、プラチナ宝飾品は徐々に宝飾品以外的高级ブランド品と競合するようになっている。

中国では、結婚指輪市場が引き続き好調であるが、最近では、いわゆる「人生の旅路(life journey)」市場もプラチナの売り上げを一段と押し上げる要因となっている。この市場では、主に若い女性が誕生日や昇進など特別な節目を記念するために自分で宝飾品を購入している。

世界のその他の地域

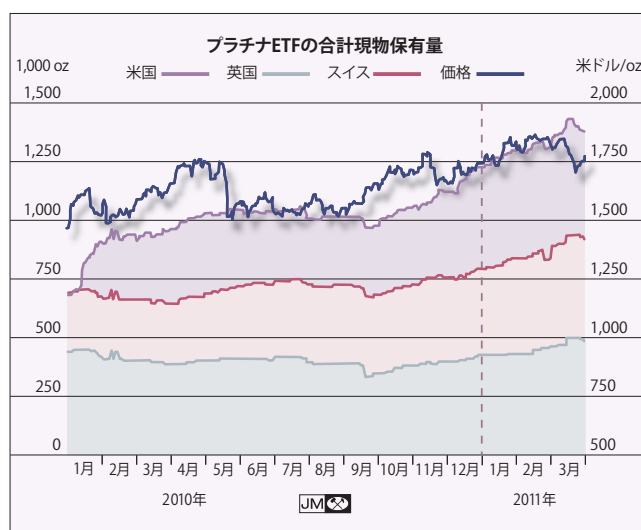
世界のその他の地域では、インドを中心にプラチナ宝飾品の人気が一段と高まり、2010年の宝飾品製造用のプラチナ需要は20%増の9万オンスとなった。インドでは、プラチナペンダントやプラチナチェーン、プラチナブレスレットの売り上げがプラチナの結婚指輪の売り上げを補完した。販売ターゲットを絞ったマーケティング戦略の効果もあり、プラチナは都市に住む若年層の消費者の間で引き続き支持されている。

投資

2010年は需給ファンダメンタルズが良好で、ほぼ1年を通じて価格が上昇したため、プラチナの現物投資需要も引き続き堅調であった。北米では投資目的のプラチナ購入量が増加し、欧州と日本の需要の減少を相殺した。2010年の投資用プラチナの純需要は、2009年の水準をわずかに1万オンス下回り、65万オンスとなった。

2010年の場合、プラチナの投資用需要は、現物を裏付けとするプラチナETFの動向とほぼ一致している。プラチナETFのプラチナ保有量は2010年に初めて120万オンスを上回った。2010年には、商品価格が上昇する一方で低金利という珍しい経済状況がみられ、大量の投資資金がETFに流入した。

欧州市場上場のプラチナETFに対する新規純需要は12万オンス前後となり、ETFの大量購入がみられた2009年の水準を下回った。しかし、以前に上場されたETFが2010年中に利益確定のために大量に売られたことを考慮すると、欧州におけるETFへの関心は依然として高いと言える。1月には米国で



2010年には、プラチナの現物を裏付けとする上場投資信託 (ETF) の需要が史上最高水準に達した。

プラチナの需要:投資用 単位:1,000 oz			
	2008	2009	2010
欧州	105	385	120
日本	385	160	45
北米	60	105	480
中国	0	0	0
その他の地域	5	10	5
合計	555	660	650

新たなプラチナETFが発売され、大量の新規投資を呼び込んだ。2010年終盤には、2本の貴金属バスケットファンドが発売された。これも現物のプラチナを裏付けとしているが、プラチナETFに比べるとプラチナ保有量はかなり少ない。2010年通年の米国のETF用プラチナ純需要は44万オンス前後となった。

2010年の日本の小口投資家市場のプラチナ地金購入量は2009年の水準を下回ったとはいえ、買い越しとなった。日本のプラチナ積立投資(PAP)のプラチナ需要もプラスとなり、小口投資家向けの地金需要を上回った。小口投資家市場では、価格下落局面での投資が価格上昇局面での売り戻しを上回った。

コイン市場では、2010年に米国造幣局がプルーフ・プラチナ・イーグル・コインを発売した。米国造幣局はこれ以外のコインを発行しなかったため、プリオン(地金型)コインは2年連続で発行されなかったことになる。その背景には、米国造幣局が法律により金貨を製造して市場の需要に対応するよう求められたことがある。2010年には金貨需要が旺盛になる一方で、プラチナコインは法律による製造を義務づけられなかった。カナダでは、流通市場の流動性の高さによって発行市場の需要が制限されたため、王室造幣局による2010年のプラチナ・メープル・リーフ・コイン生産枚数は低水準にとどまった。

化学

2010年は景気回復によって化学プラントの設備稼働率が上昇したため、化学セクターのプラチナ需要は53%増加して44万5,000オンスに達した。これは1975年以来の高水準である。インドや中国の状況はさらに良好で、高い経済成長によって自動車セクターや包装材セクターの軽量ポリマー素材の需要が刺激された。中国の化学製造業は2010年も世界最大の地位を堅持するとともに、世界最速の成長を遂げた。

2010年には、シリコーン市場の拡大がプラチナ需要の追い風となり、シリコーンの増産に伴ってプラチナ硬化触媒の需要も拡大した。欧州や北米では、自動車用のシールやガスケット、創傷治癒用の粘着包帯に使用されるシリコーンエラストマ

プラチナの需要:化学用 単位:1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	105	70	110
日本	55	45	50
北米	95	65	100
中国	60	40	80
その他の地域	85	70	105
合計	400	290	445

ーの使用量が大幅に増加した。先進国では、紙やフィルムの接着剤の裏張りとして使用されるシリコーン系剥離ライナーの需要が旺盛で、発展途上国でもこの製品の需要が伸びた。

ポリエチレンテレフタレート(PET)の需要によってパラキシレンの需要、ひいてはパラキシレン製造の触媒となるプラチナの需要が増加し、2010年のプロセス触媒製造用プラチナ需要の大幅な伸びにつながった。インドと中国では中流階級が急拡大し、消費パターンが西欧化しているため、下流部門で生産される消費財用化学中間物の製造に使用されるプラチナの新規需要が押し上げられている。この両国では、こうした新規需要に対応するための新規生産設備への資本投資を行っており、それによりプラチナ・プロセス触媒の所要量も増加している。

2010年には、硝酸塩ベースの肥料や爆発物の製造に使用される硝酸の製造用触媒網の購入量も著しく増加した。経済情勢と最終製品需要の好転によって硝酸製造施設の稼働率が上昇したため、補充用のプラチナ所要量も増加した。農業用肥料の需要増加の要因として、人口増加、発展途上国における食生活の西欧化、米国におけるバイオ燃料の拡大、農地の縮小といった要素が挙げられる。しかし、2010年には、農産物全般の価格上昇といった固有の要因が農家の増産を促したことから、肥料の使用量が増加した。加えて、天候不順によって農産物の収穫量が期待外れの水準にとどまったことも硝酸塩ベースの肥料の使用量を押し上げる要因となった。

プラチナの需要:石油精製用 単位:1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	30	25	20
日本	10	10	5
北米	25	15	25
中国	10	10	15
その他の地域	165	150	105
合計	240	210	170

石油精製

世界の石油産業では、2010年になっても景気後退の影響が残ったため、石油精製用のプラチナ需要も4万オンスの減少となった。輸送用燃料の需要は景気の動向に伴って回復したが、欧州と北米にはかなりの余剰生産設備があったため、この両地域で精製プラントが新設されることはほとんどなかった。それ以外の地域では、中東の大型精油所をはじめ新規生産設備の拡充が一段と強まった。

石油精製産業には、他の産業セクターのような一貫した需要増加基調はみられなかった。欧州では、低水準の設備稼働率による新規需要の低迷や、プラントの閉鎖に伴う市場へのプラチナの売り戻しなどにより、石油精製用の触媒需要は低迷を続けた。また、北米では、生産設備が新設され、地域の需要は全般的に増加したが、米国東海岸のプラント閉鎖によって新規需要が減殺された。中国では、輸送セクターの急拡大に刺激されて国内の石油精製量が増加したが、これも中国以外の各国における余剰設備の閉鎖によって減殺された。

電子材

世界の電子材セクターのプラチナ総需要は3万オンス増加して22万オンスとなった。経済状況の好転によって、2009年終盤に始まったトレンドが持続し、コンシューマー・エレクトロニクス製品の売り上げが増加するとともに、企業によるコンピュータ機器の購入量も増加した。また、プラチナ使用のハードディスクドライブの増産もプラチナ需要の追い風となった。

個人と企業はいずれも、景気が低迷した2009年に電子機器やITインフラの購入を先延ばししたが、2010年にその購入を再開したことにより、電子材セクターが活況を呈した。融資環境の好転や新しいハードウェアとソフトウェアの発売が追い風となってパソコンとデジタル・ビデオ・レコーダーの売

プラチナの需要：電子材 単位：1,000 oz						
	総需要		リサイクル量		純需要	
	2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
欧州	20	15	(5)	(5)	15	10
日本	30	30	0	0	30	30
北米	25	25	0	0	25	25
中国	20	25	0	0	20	25
その他の地域	95	125	(5)	(5)	90	120
合計	190	220	(10)	(10)	180	210

プラチナの需要：ガラス用
単位：1,000 oz

	2008年	2009年	2010年
欧州	(25)	5	10
日本	65	40	105
北米	(5)	(35)	10
中国	85	(90)	90
その他の地域	195	90	130
合計	315	10	345

り上げが世界的に増加し、それに伴ってハードディスクドライブに使用されるプラチナの需要も増加した。ノート型コンピュータやタブレット型コンピュータの人気上昇によって市場が新しいセグメントへと拡大したことが、ハードディスクドライブの需要の追い風となった。これらのコンピュータにはフラッシュメモリーを使用したものもあるが、ハードディスクドライブも使用されることが多い。もっとも、ハードディスクドライブ用のプラチナ需要はメーカーの余剰在庫からの環流という逆風に見舞われた。

ガラス産業

2010年のガラス産業のプラチナ純需要は33万5,000オンス増加した。純需要がわずか1万オンスだった2009年とは対照的に、ガラス生産施設の新設や改良のためのプラチナ購入量が、閉鎖施設から市場に売り戻されたプラチナの量を上回った。消費者の薄型画面需要や建設セクターの回復によってガラス需要とガラスファイバー需要が再燃したため、プラチナ成分の需要も増加した。



コンシューマエレクトロニクス製品の売り上げ増加によって、電気とガラスセクターのプラチナ需要は増加した。

新規プラチナの大量購入の背景には、グラスファイバーやTFT液晶画面用ガラス製造設備の新設があった。世界全体では、こうした新規需要が、大理石再溶解方式のグラスファイバープラントやブラウン管用ガラス製造プラントの重複製造ラインからのプラチナ売り戻し量を上回った。

プラチナ需要の伸びが最大だったのは中国である。同国では、TFT液晶画面テレビの売り上げに後れを取らないよう、TFT液晶画面の新規プラントが相次いで操業を開始した。建設セクターの需要への対応を迫られたグラスファイバー市場が2008年以前の水準まで回復したため、世界中で生産設備の新設が必要となった。それが最も顕著だった中国では、プラチナの新規購入が刺激された。世界のその他の地域でもTFT液晶画面用ガラスの製造施設が新設されたことも、ガラス製造におけるプラチナ純需要を最高水準に押し上げる要因となった。日本のガラス製造業でも、携帯機器セクターの急拡大に伴うTFT液晶画面用ガラスの需要増が追い風となって生産設備が新設され、大量のプラチナ購入が必要となった。アジアとのコスト競争に苦しむ欧州でも生産設備が新設されたが、需要増の大半は老朽化施設の閉鎖によって相殺された。

医療・バイオメディカル

医療、バイオメディカルおよび歯科セクターの2010年のプラチナ使用量は25万5,000オンスとなり、堅調な水準を維持した。様々な症状の診断・治療の進歩、先進国の高齢化、発展途上国の人々の健康管理の向上に起因して、プラチナ需要の長期増加傾向が持続した。

2010年には、バイオメディカルコンポーネントのプラチナ需要が順調に増加した。プラチナ/クロム合金から作られる心臓病用ステントの導入により新規需要が生まれ、また心房細動の治療で使用される電気生理学検査用のカテーテルや、一連の神経疾患に対処するための神経調節デバイスの利用も増加した。

プラチナの需要:医療・バイオメディカル用 単位:1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	115	115	115
日本	20	20	20
北米	85	90	90
中国	10	10	10
その他の地域	15	15	20
合計	245	250	255

ガラス産業では、攪拌棒などの部品のコーティング用に大量のプラチナが購入された。



抗癌剤のプラチナ需要もすべての地域で堅調に推移した。北米と欧州では、予防歯科治療という長期的な傾向、あるいは樹脂ベースやセラミック製の歯冠やブリッジとの競争により、歯科用合金のプラチナ使用量がごく僅かながら減少した。

その他の用途

2010年のその他の用途のプラチナ需要は約3分の1増加して25万5,000オンスとなった。世界的な景気回復により、自動車セクターと航空宇宙セクターの需要が復活した。

自動車生産台数が世界的に増加したことから、自動車の酸素センサーやスパークプラグの購入が促され、こうした用途のプラチナ需要が2009年の低水準から増加に転じた。経済状況の好転によって、航空宇宙セクターへの圧力が緩和され、新規航空エンジンや改装された航空エンジンのタービンブレードコーティング用および新規タービンブレードの固定ワイヤーのプラチナ需要が増加した。ちなみに、前年の2009年には、多くの航空会社が航空機稼働率を抑えたため、プラチナの需要に影響が及んだ。

プラチナの需要:その他 単位:1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	85	55	80
日本	25	15	30
北米	150	90	115
中国	10	10	10
その他の地域	20	20	20
合計	290	190	255

ガラス製造におけるPGMの用途



ガラス製造はPGM（白金族金属）の最大の需要分野の1つである。PGMは融点が高く、耐食性もあるため、以前から高純度光学ガラスやガラスファイバーの製造に不可欠な素材となっており、近年ではTFT液晶画面パネルにとっても必須となっている。ガラス製造用のPGM市場は景気循環に左右される傾向がある。つまり、技術の選択、消費者の動向、経済成長などに後押しされてガラス製造プラントが新設されると、大量のPGMが必要となる。使用済み金属は老朽化した製造施設から回収されて定期的にリサイクルされるが、これもガラス市場の動向を興味深いものにする要因である。

ガラスに使用されるPGM

ガラス産業は長年にわたりプラチナおよびプラチナ/ロジウム合金の主要ユーザーであった。プラチナおよびPGM合金は、溶融ガラスを入れる容器、注ぐ容器、成形する容器のライニングや、独立した製造部品、セラミックなどの表面のコーティングに使用される。プラチナは融点が高く、耐食性があるため、溶融ガラスの侵食環境で使用するには最適である。プラチナとロジウムの合金やプラチナと酸化ジルコニウムのマイクロ合金をライニングや製造に使用すると、素材の力学的強度が高まる。PGMを使用すると、装置の耐久性が高まって寿命が延び、投資収益率が上昇し、必要な総エネルギー量も削減され、欠陥品もなくなる。PGMの最大の利点は回収再生可能なことである。通常は、使用されたPGMの95%~98%を回収することができ、その大半は同じくガラス製造用途で再利用される。ガラス産業での金属回収は「クローズド・リサイクル」の一例である。

ガラス製造の種類

ガラス製造におけるPGMの最大用途の1つは、ガラス繊維強化プラスチックや建設資材に使用されるガラスファイバーの

製造である。この製造工程では、その底に正確に測られた穴が数百個も開いているプラチナ/ロジウム合金製のブッシングを通して溶解ガラスを吸い出すため、非常に細いガラスファイバーを途切れることなく製造することができる。2010年には、ガラスファイバーの産業需要が回復したため、約15万オンスのプラチナがこの用途に利用された。

現在販売されているテレビやコンピュータ画面の大半には、アクティブマトリクス方式のTFT液晶画面が使われており、こうした画面用のガラスの製造ではPGMの成分が不可欠である。TFT液晶パネルの基板は鉄とアルカリ成分を含まない薄板ガラスで、この上にTFT構造が組み立てられる。このガラス基板は高度に滑らかで、薄さも均一でなければならない。さらに、荷電粒子が含まれていると、これがTFT構造の中に移動して完成品の画質を低下させる恐れがあるため、荷電粒子も含まれていてはならない。それゆえ、溶融ガラスを注ぐために製造工程全体でプラチナとロジウムのライニングが必要となる。そのため、TFT液晶画面用ガラスの製造は、ガラス1枚当たりのPGM使用量が最も多くなっている。技術の種類によってPGMの使用量は異なるが、最新世代のタンクには最大1トンのプラチナが含有されている。

溶解タンク、精製チャンネル、攪拌式セルでは原材料を混ぜ合わせてガラスを均質化するが、いずれも最高1,650°Cの高温に耐えることができ、また欠陥のない完成品を確実に製造するために不活性でなければならない。

ブラウン管用ガラスの製造は、以前からPGMを大量に必要とする分野であった。ガラス形成工程の一部では、ボウル、攪拌棒、オリフィスリングを保護するために、プラチナ/ロジウム合金での仕上げやコーティングが利用される。

TFT液晶画面用ガラスと同様に、**光学ガラス**の場合も、完全なレンズを作るために、製造工程全体を通じてプラチナ成分が必要となる。この場合、ロジウムとの合金を使うと、ガラスが不要に着色されるため、溶融、調節、形成には純粋なプラチナ成分を使用するのが望ましい。

また、新しい成長分野には、太陽光発電パネル用のガラスがある。こうした**ソーラーガラス**は透過率が高く、汚れにくいものでなければならない。製造工程の個々の成分を保護し、その寿命を延ばすために、この用途でも他の用途と同様に、PGMのコーティングや仕上げが必要となる。

現在の市場

2010年には、技術に関する2つの主要傾向によって、プラチナとロジウムの新規購入が促された。すなわち、テレビやモニターなどの表示装置では消費者のブラウン管技術離れが起き、携帯「タブレット型」コンピュータなどの携帯機器を中心としてTFT液晶パネルの消費需要が伸びた。また、3番目の傾向として、景気回復によって建設セクターが上向いたため、ガラスファイバーの製造が再び活発になった。全体では、新規施設の需要が老朽化施設からの使用済み金属の回収量を上回ったため、2010年のガラス製造セクターのPGM使用量は回復基調を辿った。老朽化により閉鎖された施設からの使用済み金属回収量が新規需要や補充用需要を上回った2009年とは正反対の状態である。

ブラウン管技術は過去数年間にわたって後退傾向にある。携帯電話やラップトップ型パソコンなど、過去20年間に大衆市場を形成した装置には薄型画面技術が必要で、そこでは通常TFT液晶パネルが使われる。テレビやモニターでもTFT液晶技術が好まれるようになっており、2015年までにはブラウン管が全面的に製造中止になることも予想される。こうした傾向によって、大量のPGMがブラウン管製造工場から回収され、それ以外の新規需要を実質的に相殺している。

TFT液晶パネルの低価格化と大型化により、この2～3年間にTFT液晶技術を使用した薄型画面や携帯機器などの売上個数が急増している。大半のTFT液晶パネルでは、電極で覆われた2組の画面用高品質ガラスが使われ、これが液晶を

挟んでいる。一部の装置では、3層の薄い高強度板ガラスが保護カバーとして使われており、タッチパネル式携帯機器の耐性やひっかき抵抗性を高めている。こうした機器が急速に普及したことから、傷つきにくい積層ガラスの製造では、PGMの新規需要が増加している。

2010年には、世界的な景気回復によってガラスファイバーの製造量が増加し、新規生産設備用と老朽化装置交換用の両方でプラチナ製ブッシングの需要が伸びた。また、航空宇宙、自動車、建設の各業界では、強力で軽量のガラスファイバー複合材の需要が増加した。大型のガラスファイバー製造施設が新設されたが、メーカーはその施設に必要なPGMの一部に在庫を充当した。

見通し

高性能化する電子画面、ソーラーパネル、軽量で耐久性の高いガラスファイバー複合材の需要は今後数年間に伸びると予想される。PGM固有の特性はこうした多様な用途のガラスを製造するうえで役立っている。ガラス産業では今後もPGMが利用されると思われる。この業界では、クロード・リサイクルによる使用済み金属の回収率が高いことに加えて、PGMが部品の寿命を延ばして費用を抑えることに役立っているからである。



パラジウム

- 2010年のパラジウムの総需要は23%増の963万オンスとなり、過去の最高記録を更新した。
- オープンループリサイクル（再生した貴金属を他製品に活用すること）によって、185万オンスのパラジウムが回収され、市場に供給された。
- 2010年には、景気回復によりすべての地域で自動車生産台数が増加したことを受けて、自動車触媒セクターのパラジウム総需要も35%増の45万オンスに達した。
- 2010年には、上場投資信託（ETF）が大量に買われたため、パラジウムの確認可能な現物純投資需要は74%という顕著な増加を記録し109万オンスに達した。
- 2010年のパラジウムの工業用総需要は7万オンス増の247万オンスとなった。
- 2010年の宝飾品セクターによるパラジウム購入量は20%減少し、62万オンスまで落ち込んだ。

自動車触媒

2010年には、すべての地域において自動車市場が前年よりも好調で、自動車セクターによるパラジウム購入量も140万オンス増の545万オンスとなり、1999年以来の最高水準に達した。ガソリン車を中心に世界的に小型乗用車の生産台数が増加し、これが各市場で排ガス規制の強化とともにパラジウム需要の追い風となった。プラチナとパラジウムの価格差は縮小したが、自動車触媒用プラチナのパラジウムによる代替の傾向が後退する兆しはなかった。

欧州

2010年の欧州の小型車セクターでは、年初からの数ヶ月間にわたり回復基調が続いた。自動車買い替え奨励策の継続と大幅な値引きが行われる中で、自動車の購入を検討する消費者が再び自動車ショールームを訪れるようになった。自動車販売台数を回復するためのこうした措置は特に低価格の小型ガソリン車にとって追い風となり、その販売台数の回復とともにパラジウム需要も増加した。スペイン、ポルトガル、アイルランドなどの市場では2010年上半期に自動車販売台数が大幅に増加したが、2010年終盤には経済問題に見舞われた。

下半期になると、主要国の自動車買い替え奨励策が終了し、一部の国ではソブリン債務危機や財政緊縮策の影響が現れ始め、西欧諸国の月間自動車販売台数は減少した。ギリシャとスペインでは、下半期に財政危機により新車販売台数が落ち込み、英国やドイツなど通常は堅調な市場でも月間販売台数が減少した。興味深いのは、こうした動きが結果的にディーゼル車よりもガソリン車に大きな打撃を与えた点である。例えば、ドイツではガソリン車の販売台数が減少する一方で、ディーゼル車の販売台数は増加した。その一因は、自動車買い替え奨励策の終了である。2009年に導入されたこ

の政策はガソリン車を優遇するがゆえに市場に歪みをもたらしていた。また、ディーゼル車の販売好調の背景には、運輸会社による車両購入台数の回復や、燃費の優れたディーゼル車に対する消費者の関心の再燃などもあった。

欧州では2010年にディーゼル車が市場シェアを大きく回復し、小型車市場全体のほぼ半分を占めるに至ったが、それはパラジウム需要の逆風にはならなかった。2009年終盤から厳しい排ガス基準Euro 5が新型車に適用される中で、自動車メーカーはディーゼル車とガソリン車用の触媒にプラチナよりもパラジウムを使用するようになり、その結果、パラジウムの装填量が増加した。2010年には、ガソリン車用触媒にプラチナを使用するメーカーは少数となり、ガソリン車とディーゼル車でプラチナの代わりにパラジウムを使用する動きが強まった。欧州のディーゼル車用触媒のパラジウム含有率は普通25%前後である。2010年にはパラジウム価格が上昇したが、プラチナ価格はそのパラジウム価格の2倍以上であったため、メーカーは引き続きプラチナよりもパラジウムを使用した。

欧州の自動車セクターでパラジウム需要が増加した最大の要因は、輸出市場の回復である。輸出先は中国のガソリン車市場などであり、それがパラジウム需要の追い風となった。

2010年の欧州の自動車触媒用パラジウムの総需要は33%増加して133万オンスに達し、極めて低調だった2009

パラジウムの需要：自動車触媒用 単位：1,000 oz						
	総需要		リサイクル量		純需要	
	2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
欧州	995	1,325	(280)	(335)	715	990
日本	590	815	(50)	(75)	540	740
北米	1,020	1,360	(540)	(790)	480	570
中国	685	975	(35)	(50)	650	925
その他の地域	760	975	(60)	(75)	700	900
合計	4,050	5,450	(965)	(1,325)	3,085	4,125

年の水準から大幅に回復した。2010年の自動車生産台数は過去10年間で2番目の低水準にとどまったが、自動車触媒用パラジウム需要は2002年以来の最高を記録した。

日本

日本では、自動車の生産不振が回復に転じ、自動車セクターのパラジウム総需要も38%増加して81万5,000オンスとなった。

日本国内の景気好転に伴い小型車販売台数が増加し、国内市場ではガソリン車の需要が押し上げられ、それに伴いパラジウム需要も増加した。通年の自動車生産データによると、自動車生産台数はディーゼル車も含めて増加している。2010年には、国内の小型車市場が非常に好調で、輸出セクターが最大の伸びを示している。海外市場向けについては、依然としてガソリン車の生産台数がディーゼル車の生産台数を上回っている。国内用と輸出用の両方でプラチナよりもパラジウムを使用する動きが続いていることもパラジウム需要を押し上げる要因となった。

北米

2010年の北米の自動車セクターにおけるパラジウム購入量は33%増の136万オンスとなった。2009年は米国の自動車メーカーの多くにとって、生産台数が販売台数をも下回るという絶望的な1年だったが、2010年にはその生産台数が大幅に回復した。消費マインドの回復により、2010年の自動車販売台数は2009年の119万台を上回り131万台となった。さらに販売台数を押し上げる要因となったのがガソリン価格の下落で、これにより、パラジウム装填量の多いトラックやスポーツ多目的車(SUV)などの大型車の購入が促された。

2010年に北米市場が成長したのは確かだが、米国では個人の借入水準も高く、融資も制限され、失業率も依然として高いため、新車販売台数は引き続き圧迫された。

中国

2010年には中国でも自動車生産台数が大幅に増加した。その背景には、経済成長により自動車を購入できる富裕層が徐々に拡大していることがある。加えて、小型車に対する税制優遇措置といった政府の介入もあり、自動車の購入が消費者にとって一段と身近なものとなりつつある。2010年の同国の自動車総生産台数は1,650万台で、その大半がガソリン車であった。販売台数が最大の伸びを示したのはスポーツ多目的車

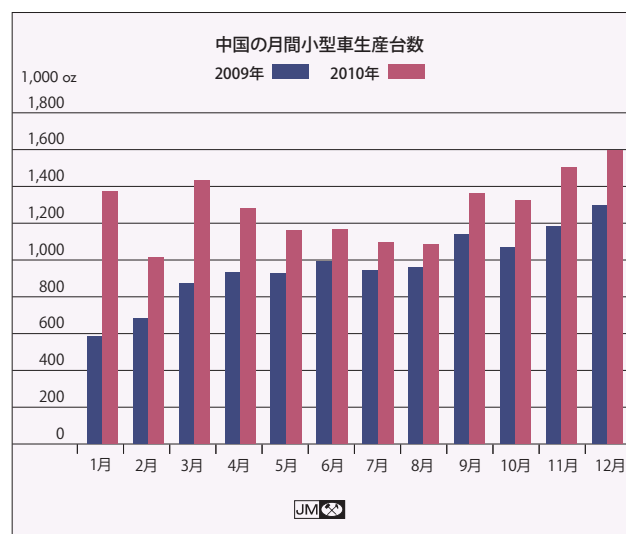
中国の小型車市場の成長によりパラジウム需要が増加。



(SUV)とクロスオーバー車で、これら大型車では排ガス抑制のため1台当たりの白金族金属(PGM)必要量は多くなる。ちなみに、中国では小型車の販売台数も大幅に増加している。

2011年半ばに中国全土で排ガス基準China 4が施行されるため、一部の自動車メーカーは国産車のPGM装填量を増やした。これが大半のメーカーで使用しているパラジウム/ロジウム合金の追い風となった。自動車生産台数の増加に伴い、2010年の中国のパラジウム需要量は2009年比で29万オンス増の9万5,000オンスとなった。

インフレ抑制策や渋滞緩和策の影響で、北京や上海などの都市部の自動車市場は停滞気味であるが、拡大する富裕層が自動車購入を強く望んでいることに変わりはない。中堅都市では自動車販売台数の伸びが依然として顕著で、そのペースに合わせて道路インフラの整備も急速に進んでいる。

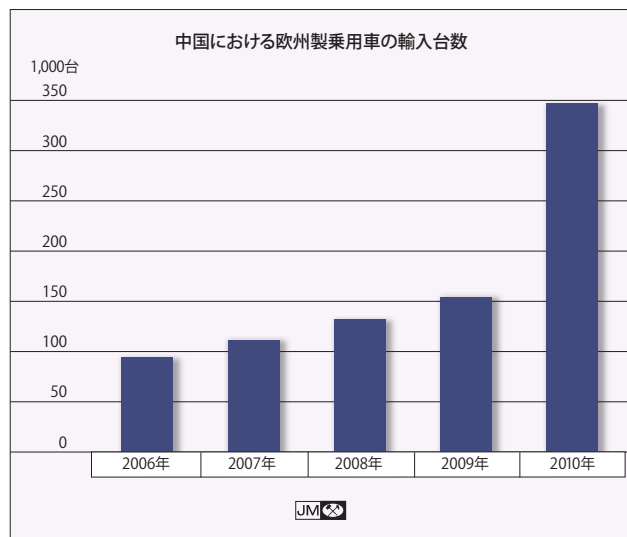


2010年の中国の月間小型車生産台数は年間を通じて常に前年同月を上回り、これがパラジウム需要を支えた。

現物を裏付けとする2010年のパラジウム上場投資信託(ETF)は増加し、記録的な水準に達した。



中国では2010年に欧州製自動車の輸入台数が増加し、欧州のパラジウム需要を押し上げる要因になった。



世界のその他の地域

ロシアでは、2010年序盤も自動車販売台数の減少傾向が続いたため、3月には国産車を対象とした自動車買い替え奨励策が導入された。この措置によりロシアの自動車市場は直ちに回復し、4月末には自動車販売台数が18ヶ月ぶりに前年同期を上回る水準に増加した。わずか3ヶ月で当初の新車購入割当台数の20万台を突破したため、この措置を延長し30万台の新車購入を目指すことになった。2011年4月、ロシア政府はこの政策をさらに延長する可能性があることを示した。2010年末までに、ロシアの自動車生産台数は前年同期比29%の増加となった。販売台数の伸びが最大だったのはロシア製の低価格車であるが、ロシア国内で組み立てられている欧米メーカーの自動車も増産された。ロシアの自動車市場の主流はガソリン車であり、その販売台数と生産台数の増加はパラジウムにとって強力な追い風となった。

韓国でも、自動車メーカーの業績は非常に好調で、国内市場向けと輸出市場向けのいずれにおいても生産台数が増加した。国内外の市場でのガソリン車の好調な売れ行きがパラジウム需要の増加につながり、また触媒装填量の多い大型ガソリン車の生産台数の増加もパラジウム需要を押し上げる要因となった。

メキシコでは、国内の消費マインドの向上やメキシコ製自動車の主要輸出先である米国市場の好転により、2010年の自動車生産台数が前年比約51%増の230万台に達した。国内市場では、自動車ローン会社に対する国営開発銀行のローン保証が需要の後押しとなり、ローンによる自動車購入台数が増加した。

宝飾品

2010年の宝飾品セクターのパラジウム総需要は世界全体で落ち込み、20%減の62万オンスとなった。欧州と北米のパラジウム宝飾品の購入量は低水準からとはいえ引き続き増加したが、パラジウム宝飾品の最大市場である中国の需要は縮小した。パラジウム価格の上昇、そして小売在庫とメーカー在庫が十分な水準にあることが宝飾品用パラジウム需要にとって逆風となった。

欧州

2010年の欧州の宝飾品セクターのパラジウム需要は、前年比40%増の7万オンスとなった。主因は、英国市場でのパラジウム宝飾品の増産であった。英国は2009年7月にパラジウム宝飾品に対するホールマーク刻印制度を導入し、それ以降2009年末までのパラジウム宝飾品のホールマーク刻印件数は4万件だったが、2010年の通年の英国製パラジウム宝飾品のホールマーク刻印件数は10万2,000件に達している。この需要増を裏付けるのがホールマーク刻印されたパラジウム宝飾品の重量であり、2010年の宝飾品の平均重量は2009年の7.5グラムから8.4グラムへと増加している。英国では最近、パラジウム宝飾品に対する業界の関心が高まっており、メーカーはパラジウム宝飾品の品揃えを拡大し、小売店も在庫水準を積み増している。パラジウムを使用すれば、ホワイトゴールドと競合する価格でホワイトゴールドよりも大型で重量感のある指輪を作ることができる。そのため、男性用結婚指輪の素材としてのパラジウムの人気が高まっている。



自動車以外の排ガス規制対象部門は今後の有望市場である。詳細は後掲の「その他の用途」を参照のこと。

29ページの表を参照のこと。

パラジウムの需要：宝飾品用 単位：1,000 oz						
	総需要 ¹		リサイクル量 ²		純需要 ³	
	2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
欧州	50	70	0	0	50	70
日本	80	75	(20)	(20)	60	55
北米	60	65	0	0	60	65
中国	560	380	(50)	(60)	510	320
その他の地域	25	30	0	0	25	30
合計	775	620	(70)	(80)	705	540

英国以外の地域では、ホワイトゴールド合金やスイス製時計でのパラジウム使用量を中心に需要が減少しており、英国の需要増が相殺されている。

日本

2010年の日本の宝飾品用パラジウム総需要は他の大半の地域の需要を上回ったが、前年比では5,000オンスの減少となった。日本では、プラチナ合金の割金としてパラジウムを使用しているため、プラチナ需要の減少傾向がパラジウム需要にも悪影響を与えた。金の高値によりホワイトゴールド宝飾品の売り上げが減少し、ホワイトゴールド合金用パラジウム使用量もその打撃を受けた。

一部のメーカーは、国内販売と輸出の両方について、チェーンや結婚指輪などのパラジウム宝飾品市場を検討している。しかし、パラジウム宝飾品の生産量は合金のパラジウム使用量に比べるとごく僅かに過ぎない。

北米

2010年の北米の宝飾品用パラジウム総需要は、多くの宝飾品メーカーや宝飾小売店が2009年からパラジウム宝飾品を扱い始めたこともあり、5,000オンス増加して6万5,000オンスとなった。結婚指輪市場では、2010年上半年も男性用指輪の素材としてのパラジウムの人気が高かった。しかし、パラジウム価格の上昇や貴金属以外の代替金属素材との競争により、2010年終盤には需要の増加ペースが鈍化した。

パラジウム需要の一部は合金用である。例えば、ある種のホワイトゴールド合金では美しさを高めるために、また多くの銀製品では低価格帯商品の価値を高めるためにパラジウムを使用している。

中国

2010年の中国の宝飾品セクターによるパラジウム総購入量は約3分の1減少して38万オンスとなった。これは、パラジウム価格の上昇と十分な在庫が重なった結果である。小売店ではパラジウム価格の上昇により以前のような高利益率が確保できなくなり、資金調達コストも嵩み、パラジウムを仕入れる妙味が薄れている。

北京などの大都市では、パラジウム宝飾品に対する消費者の需要が乏しく、また価値の安定度の高い金と競合するため、多くの小売店がパラジウム宝飾品の販売から手を引いた。こうした小売需要の低下に伴い、2010年には中国国内のパラジウム宝飾品の主要供給者である深圳のメーカーの一部がパラジウム宝飾品の製造を中止した。パラジウム宝飾品の販売において問題となるのは、宝飾品が消費者にほとんど認知されておらず、また金やプラチナとは異なりパラジウムが上海金取引所で取引されていないことである。つまり、宝飾品を売買可能な投資の一部と考える中国の宝飾品購入者が、パラジウムを信頼性の高い投資商品とみていないということである。

パラジウム宝飾品は引き続き中堅都市や大都市近郊、農村地域で販売されている。しかし、こうした地域でも、消費者が裕福になりつつあるため、パラジウム宝飾品が他の高級品と競合するようになってきている。2010年終盤には、パラジウム宝飾品の販売促進を目的とするマーケティングキャンペーンが再開されたが、現時点でその効果を判定するのは難しい。

2010年の大半を通じてパラジウム価格が上昇したため、多くの消費者が中古のパラジウム宝飾品を売却し、パラジウムの純需要が減少した。他の市場とは異なり中国ではメーカーの利益率が低いため、宝飾品リサイクルの魅力が高まった。パラジウムのリサイクルについては、24ページの「リサイクル」の章を参照されたい。

化学

2010年の化学産業からのパラジウム需要は7万オンス増の39万5,000オンスとなった。下流部門の各種製品に対する消費需要によって化学プラントの稼働率が上昇し、補充用触媒の需要が刺激されたためである。また、中国を中心に多くの新規生産設備が操業を開始したことも需要を押し上げる要因となった。

2010年には、世界的に景気が好転する中で、包装材や衣料品といった消費財の需要が拡大した。こうした製品の多くには、高純度テレフタル酸(PTA)から作られるテレフタ

2010年には電子部品用パラジウム需要が増加。

パラジウムの需要：化学用 単位1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	100	85	105
日本	20	20	20
北米	55	50	65
中国	55	75	90
その他の地域	120	95	115
合計	350	325	395

ル酸ポリエチレン(PET)が主成分として使用される。ちなみに、PTAはパラジウムプロセス触媒を使用してパラキシレンから作られる石油化学製品の中間製品である。また、化学プラントの上流部門では、こうした最終消費財の需要増により補充用触媒の需要が伸びた。欧州では、2010年に新設された何カ所かの生産施設でパラジウムプロセス触媒が必要となった。またサウジアラビアでも、繊維産業や建設産業でPETの需要があるインドや中国などの急成長市場に製品を供給するために生産施設が新設された。中国では国内PET需要が旺盛で、2010年には新規プラント用に大量のパラジウムプロセス触媒を購入した。

世界的な景気回復に伴い、2010年には接着剤、塗料、紙、繊維製品などに使用される酢酸ビニルモノマー(VAM)の生産量も増加した。このVAMの製造工程ではパラジウム担持触媒が使用される。このように2010年には、現時点で生産拡大が最も旺盛なアジアを中心にパラジウムの購入量が増加した。

歯科

2010年の歯科セクターのパラジウム購入量は世界全体で58万オンスとなった。歯科衛生の世界的な向上や、樹脂、セラミック、ベースメタルを利用した歯科治療などが引き続き歯科用パラジウム需要に影響を与えた。歯科用パラジウム合金の最大市場である日本でも、こうした傾向により需要が減少した。

日本の厚生労働省が発表した統計によると、パラジウム含有率20%の金パラ合金の使用量の減少に伴い、パラジウム需要の低下が予想されるという。こうした見通しを考慮し、本書では2010年の需要を2万5,000オンスに下方修正した。2010年には、金パラ合金に対する助成金がほぼ1年を通じて減少したが、終盤になると増加に転じた。これ以外に、予防治療、人口減少、患者負担の増加といった要素も需要に影響を及ぼした。



消費者と歯科医師がいずれも審美的な理由からベースメタル製あるいはセラミック製の歯冠や架工義歯を選択するという世界的傾向は2010年も続き、パラジウム需要にさらなる打撃を与えた。唯一の好材料は金が高値で推移したことで、これによりパラジウムでの代用が増加した。治療費全体から見ると、パラジウムの使用による節減コストはごく僅かであるが、金の代用品としてのパラジウム需要の増加は、貴金属以外の金属による治療への移行傾向を補って余りある。

電子材

電子材セクターのパラジウム総購入量は4万オンス増の141万オンスとなった。景気回復により、下流部門の電子製品に対する消費者と企業の需要が高まったからである。メーカーは、パラジウム使用の電子部品の製造量の増加に対応するためにパラジウムの大量購入を行い、2009年終盤に始まった在庫構築の動きが続いた。

世界的な景気回復、そして各国が導入した景気刺激策が、2009年終盤から2010年にかけて電子材セクターの支援

パラジウムの需要：歯科用 単位1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	65	65	65
日本	275	295	250
北米	270	260	250
中国	0	0	0
その他の地域	15	15	15
合計	625	635	580

材料となった。さらに、新興国を中心に電子機器の売り上げが伸び、パラジウム在庫が構築されると、パラジウムの需要が高まった。電子材セクター全般の成長を示す指標として用いられる半導体製造用のシリコン生産量は、2008年以前の水準まで回復した。しかし、先進国では景気の先行き不透明感が払拭されず、失業率も高いため、2010年下半年には消費需要が冷え込み始めた。小売業界もメーカーもすでに十分な在庫を積み上げていたため、電子機器の売り上げは減速したが、前年比ベースでは前年を上回る水準を維持した。

消費需要の増加に伴って回路基板が増産され、抵抗器や積層セラミックコンデンサ（MLCC）などの受動素子用のパラジウム需要も増加した。最近ではニッケル部品がパラジウムの市場シェアを脅かしているが、ニッケルはMLCCに使用した場合パラジウムほど耐久性がない。そのため、最先端の用途ではパラジウムベースのMLCCが最適な技術であることに変わりはない。また、電子機器が一段と複雑化しているため、機器1個当たりに必要なMLCCの個数は総じて増えている。2010年にMLCC関連のパラジウム需要の伸びが最大だったのは日本と中国で、電子機器の生産における両市場の重要性が浮き彫りにされた。

2010年には、めっき用のパラジウム使用量も増加した。部品の生産数が世界的に増加したことにより、リードフレームやコネクタ用のパラジウム需要が増加した。この用途に関してパラジウムは金と競合するが、金価格がパラジウム価格よりも割高だった2010年にはパラジウムでの代用が促進された。

2010年のエレクトロニクス製品のオープンループリサイクルによるパラジウム回収量は44万オンスに達した。リサイクル関連法令の影響、消費者の意識向上、パラジウムの高値などによりリサイクル量が増加した。特に欧州では使用済み電子機器のリサイクルが旺盛で、電気・電子機器廃棄物に関する法令によって使用済み電子機器の回収・リサイクル量が引き続き増加した。

投資

2010年はパラジウムの確認可能な現物投資需要の伸びが目覚ましく、74%増加して109万オンスに達した。主因はETFであった。特に、ETFセキュリティーズ発行の米国市場上場のパラジウムETFには2010年の大半を通じて大量の投資資金が流入した。

パラジウム投資商品の販売量の増加は自動車用需要の伸びに比べて見劣りするが、それでも2010年のパラジウム市場の大幅な供給不足に大きく影響した。

パラジウムの需要：電子材用
単位1,000 oz

	総需要		リサイクル量		純需要	
	2009年	2010年	2009年	2010年	2009年	2010年
欧州	195	195	(160)	(175)	35	20
日本	270	295	(55)	(55)	215	240
北米	170	160	(70)	(80)	100	80
中国	335	360	(25)	(35)	310	325
その他の地域	400	400	(85)	(95)	315	305
合計	1,370	1,410	(395)	(440)	975	970

投資マインドの変化による現物投資市場の変動は、必ずしも需給ファンダメンタルズを反映しているとは限らず、したがって投資市場は興味深い分析対象となる。パラジウムのファンダメンタルズは2010年を通して良好だったが、パラジウム価格は下半期に商品相場全般が上昇する中で上昇基調を辿った。これに拍車をかけたのがユーロ圏の先行き不透明感、ドル相場変動の見通し、世界の景気回復に対する懸念などであった。パラジウム相場が下半期に大きく変動したことも、そうした要因によって十分説明できる。価格上昇にもかかわらず、投資家は引き続きパラジウムを割安とみなし、ETFは投資商品としての魅力を維持した。ロシアの国家備蓄の売却が減少に転じ、今後は供給不足になるとの予想も考慮されたはずである。また、2010年終盤にはパラジウム価格が10年ぶりの高値となり、すべてのETFが利益確定のために売られる可能性もあった。以前に発行されたZKBのパラジウムETFやETFセキュリティーズ社が発行したロンドン市場上場のパラジウムETFの一部が利益確定のために売られたが、これを除けば売りはほとんどなく、パラジウム投資が比較的長期的な投資であることが証明された。発行されたばかりの米国市場上場のパラジウムETFの利益確定売りは当然ながらわずかで、投資家は引き続きパラジウム相場にかなりの上昇余地があると考えている。

2010年12月末時点のパラジウムETFへの総投資量は220万オンス前後で、2009年末の水準から約120万オンス増加して最高記録を更新した。2010年終盤になるとパラジウム価格は800ドルに迫り、10年ぶりの高値を記録し、それに伴って投資も増加した。米国市場上場のパラジウムETFへの投資が主因となり、ETFのパラジウム保有量は2010年序盤の発売時から年末までに110万オンス増加した。米国市場上場のパラジウムETFの増加ペースが最速となったのは発売直後の数週間で、4月終盤にパラジウム価格が下落すると、ETFへの投資も減少に転じた。もっとも、5月中盤の価格調

強力な需給ファンダメンタルズに支えられ、投資家の間でパラジウム上場投資信託(ETF)の人気が高まった。

整局面でもこのETFのパラジウム保有量は2万オンス増加したが、米国市場上場のプラチナETFのプラチナ保有量は横這いであった。ただし、パラジウム相場の回復に伴い、利益確定のためにパラジウムETFが売られた時期もある。年央には投資の増加もほとんどなく落ち着いた展開となったが、10月以降は買いが再燃し、12月序盤にはさらに大量の買いが入った。ETFセキュリティーズ社がパラジウムを含む貴金属バスケットETFを2件発行したことも需要を押し上げる要因となったが、そのETFのパラジウム保有量は比較的わずかであった。

欧州市場上場のETFについては、2009年と対照的に、利益確定の売りが全般的な基調となった。ロンドン市場上場のパラジウムETFとスイス市場上場のパラジウムETFは、昨年で発売から満3年が経過したことになる。投資家が価格上昇局面でポジションを清算しようとしたため、利益確定の売りが買いを上回り、欧州のパラジウムETFの純需要は5万5,000オンスの放出となった。投資家は相場調整局面に先駆けて利益確定の売りを開始し、調整局面後も売りを続けた。ロンドン市場上場のパラジウムETFは、パラジウム価格の上昇局面では投資となり、価格下落局面では放出となったが、ポジション清算が新規投資を上回った。ZKBが発行したスイス市場上場のパラジウムETFの場合、利益確定の売りが1年間一貫して続き、売買を相殺すると6万1,000オンスの放出となった。多くの投資家が2010年の価格上昇局面で、前年に買ったポジションにより利益を得たため、こうした状況は想定内であった。しかし、ロンドン市場上場のETFとは異なり、5月のパラジウム価格調整局面では一貫して資金が流入した。

2010年1月、スイスの銀行Julius BaerがパラジウムETFを発行した。当初は大量の買いが入ったが、年央に向けて買いのペースは減速し、年末の数ヶ月間にやや回復した。年末時点での需要は計7万5,000オンスとなっている。2010年にはドイツ銀行もパラジウムETFを発行し、投資家がこれに関心を示した。

2010年7月には、三菱UFJ信託銀行がプラチナETF、銀ETF、金ETFに加えて、現物を裏付けとするパラジウムETFを発行し、東京証券取引所に上場した。これは東京証券取引所



に上場された初のパラジウム現物投資商品であり、これにより2010年には1万オンスのパラジウム需要が生まれた。

コインの生産に関して、2010年中に発行されたパラジウムコインはほとんどなかったが、発行されると需要は旺盛になった。カナダ王室造幣局は2009年に続いてパラジウム・メープル・リーフ・コインを発行したが、その発行量は2009年の水準を下回った。2010年には、パラジウム価格の上昇により流通市場での取引が活発になったことを受けて、コイン発行用のパラジウム需要は約2万5,000オンスの減少となった。2010年には、投資用パラジウム地金の生産量と販売量もごくわずかであった。

その他の用途

2010年には、世界的に景気が上向き、その他のすべての用途のパラジウム需要も1万5,000オンス増の8万5,000オンスとなった。新たな環境法の制定を間近に控えた欧州を中心に、自動車以外の大気汚染抑制装置におけるパラジウム需要が増加した。

パラジウムの需要:投資用 単位:1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	370	525	(55)
日本	0	0	10
北米	50	95	1,130
中国	0	0	0
その他の地域	0	5	0
合計	420	625	1,085

パラジウムの需要:その他 単位:1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
欧州	20	20	25
日本	10	10	10
北米	20	15	25
中国	10	10	10
その他の地域	15	15	15
合計	75	70	85

その他のPGM

- 2010年のロジウム市場は、総需要が22%増の87万3,000オンス、供給量がやや減少して75万1,000オンスとなった。全体で見ると、需給格差は縮小したものの、供給過多は変わらず、需要が供給を11万4,000オンス上回っている。
- 2010年のロジウムのリサイクル量は26%増の23万6,000オンスに達した。
- 2010年のルテニウム純需要は79%増の103万オンスであった。
- 昨年のイリジウム純需要は33万4,000オンスとなり、2009年の8万1,000オンスから増加した。イリジウム市場はルテニウム市場と同様、依然として十分な供給を確保している。

ロジウム

2010年のロジウム市場は需給格差が縮小したものの、供給過多は変わらず、需要が供給を11万4,000オンス上回った。南アフリカではパイプライン中に存在するメタルが増加したため、ロジウムの供給量は世界全体で75万1,000オンスとなり、前年の水準から1万9,000オンスの減少となった。需要に関しては、自動車産業によるロジウム購入量の大幅な回復、ガラスセクターと化学セクターの目覚ましい業績によって、総需要が22%増加して87万3,000オンスとなった。また、使用済み自動車触媒からのロジウムリサイクル量は合計23万6,000オンスで、2009年比で26%の増加となった。

自動車触媒用需要

2010年には、世界の自動車生産台数が2009年の低水準から回復し、自動車触媒用のロジウム総購入量が10万5,000オンス増の72万4,000オンスとなった。

世界の景気が後退局面から回復に転じると、多くの国で消費マインドと業況マインドが上向いて自動車生産が活発化し、ロジウム購入量も増加した。最大の需要源となった小型ガソリン車セクターでは、パラジウムと少量のプラチナとともにロジウムを三元触媒に使用している。もっとも、以前の高値を受けてロジウム使用量を節約する動きが続いていたため、自動車生産台数の増加にもかかわらず、自動車触媒用ロジウム需要は2008年の水準を下回った。

2010年の自動車触媒用ロジウム総需要が最大だったのは日本で、小型車セクターで前年の水準を16万4,000オンス上回る20万4,000オンスのロジウムが購入された。世界的な景気の好転に伴い、国内販売用と輸出用の生産台数が大幅に増加した。北米のロジウム需要は15万2,000オンスであった。主な用途はガソリン車であるが、自動車生産台数全般の増加に伴い、ピックアップトラックやスポーツ多目的車(SUV)などの小型ディーゼル車の生産台数も回復し、こうした小型ディーゼル車からの需要もあった。

2010年の中国の自動車触媒用ロジウム購入量は14万1,000オンスに増加した。同国ではコスト面を考慮してロジウム含有量を減らす取り組みをしていたが、国産ガソリン車の販売台数が堅調だったため、引き続きロジウム需要が増加した。欧州市場では、自動車生産台数は前年の水準から増加したが、ロジウム総需要はやや減少して10万6,000オンスにとどまった。その背景には、2009年終盤以降に発売された新型車に適用される排ガス規制Euro 5の施行を契機として、自動車メーカーがガソリン車用自動車触媒のロジウム含有量を減らしたことがある。

その他の需要

2010年には景気回復に伴って他の工業用ロジウム需要が増加し、購入量も増加した。それが最も顕著だったのはガラスセクターで、ロジウム購入量は200%も増加して5万7,000オンスに達した。生産施設の新設や建て替えによって、TFT液晶画面とガラスファイバーの製造セクターからの需要が非常に堅調であった。ただし、2010年の需要の前年比増加率が高かった背景には、2009年の純需要が老朽化施設の閉鎖による大量のロジウム還流のため落ち込んだことがある。

化学セクターのロジウム需要もかなり増加して6万8,000オンスに達した。需要を押し上げたのは、化学プラントの設備稼働率の上昇やアジアにおけるオキシソール製造プラントの新設であった。

ロジウムの用途別需要 単位:1,000 oz			
	2008年	2009年	2010年
自動車触媒	768	619	724
化学用	68	54	68
電子材用	3	3	4
ガラス用	34	19	57
その他	24	21	20
需要合計	897	716	873
自動車触媒リサイクル量	(227)	(187)	(236)
純需要合計	670	529	637

供給

2010年のロジウム供給量は1万9,000オンス減の75万1,000オンスとなった。南アフリカでは、2010年終盤に鉱山生産量が増加したが、これがパイプライン中にとどまったため、2010年の供給量は3%減の64万2,000オンスまで落ち込んだ。北米のロジウム生産量はやや減少したが、ジンバブエのロジウム生産量は5,000オンス増の2万4,000オンスとなった。

ルテニウムとイリジウム

2010年には、技術革新、特定セクターでの在庫構築、景気回復などにより、ルテニウムとイリジウムのいずれの需要も大幅に増加した。電気・電子セクターによる旺盛な買いを受けて、ルテニウム需要は計103万オンスとなり、前年の水準から79%も増加した。2010年には、イリジウム製るつぼの購入量が記録的水準に達し、イリジウム需要も4倍以上増加して33万4,000オンスとなった。

需要

電子材セクターは依然としてルテニウムの最大の需要分野であり、2010年には最速の成長を遂げた。電子材セクターのルテニウム需要は41万8,000オンスも増加し、75万4,000オンスに達した。主因は、ハードディスクドライブセクターのルテニウム需要増であった。現在あらゆる装置に搭載されている垂直磁気記録方式(PMR)のハードディスクドライブには、プラチナとともにルテニウムが使用されている。景気の回復により、消費者と企業のいずれについてもコンピュータ機器の売上げが急増した。これを受けて、ターゲットメーカーやディスクドライブメーカーは増産を図り、ルテニウムのパイプライン在庫を積み増した。そのため2010年上半期には、ルテニウムの新規需要が使用済みスパッタリングターゲットと付随廃棄物の精製による回収量を大幅に上回り、ハードディスクドライブセクターのルテニウム需要は定期的な増加を繰り返した。しかし下半期には、在庫が十分な水準となり、上半期の旺盛な買いによってルテニウム価格も上昇したことから状況が一変し、需要は減少した。つまり、2010年下半期は、十分な在庫とリサイクルのための金属回収により需要が抑えられた2009年と同じ様相を呈した。

2010年のエレクトロケミカルセクターからのルテニウム需要は39%増加して13万2,000オンスとなった。主因は、環境保護政策の下に中国の水銀ベースのクロルアルカリプラントが触媒装填量の多い膜電池ベースのプラントに建て替えられたことである。2010年には、この方法で塩素と水酸化ナトリウム

ルテニウムの用途別需要
単位:1,000 oz

	2008年	2009年	2010年
化学用	139	89	100
電子材用	410	336	754
電子化学用	95	95	132
その他	55	54	43
合計	699	574	1,029

の生産設備が新設され、新規需要が大幅に増加した。化学セクターでも、下流部門の製品需要に対応するために設備稼働率が引き上げられ、ルテニウム触媒やルテニウム・プロモーターの交換頻度が増し、ルテニウム購入量が増加した。

2010年のイリジウム需要は25万3,000オンス増の33万4,000オンスとなり、前年の水準の4倍以上となった。主因は、電子材セクターでイリジウム製るつぼの需要が急増したことである。最近では、LEDバックライトを採用した液晶テレビの売り上げが増加しており、これが発光ダイオード(LED)の基板に使用される単結晶サファイアの需要を刺激している。イリジウム製るつぼの使用も結晶サファイアを生成する多様な方法の1つであり、2010年にはこの用途でのイリジウム需要が急増した。

中国のクロルアルカリ産業の再装備もイリジウム需要を押上げる要因となった。こうした再装備においてイリジウムが膜電解槽の電極被覆に使用されるからである。加えて、昨年は自動車セクターが世界的に成長し、それによりスパークプラグのイリジウム需要も増加した。

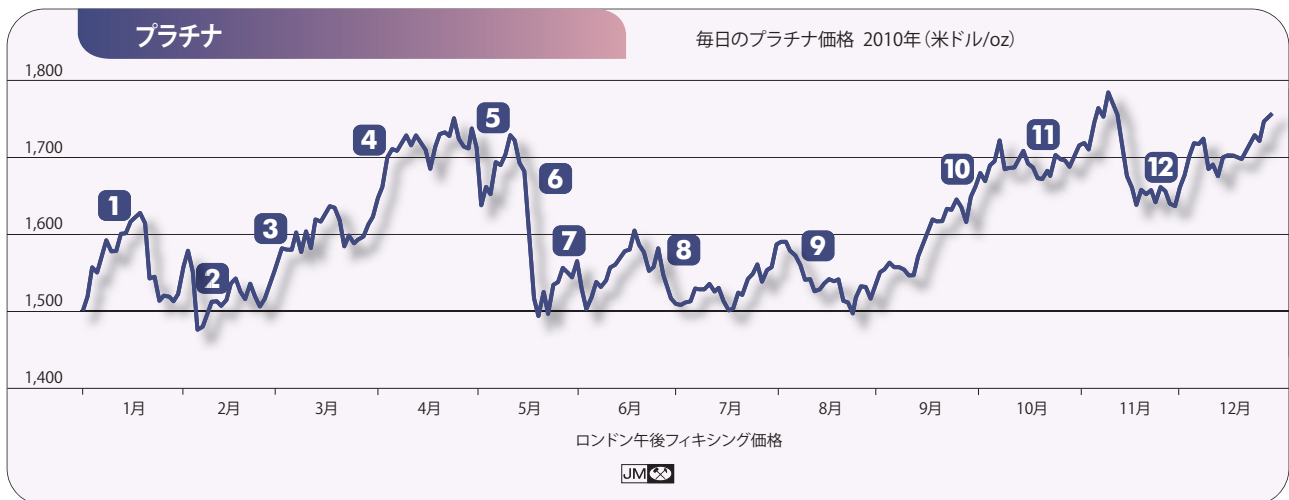
供給

2010年には、ルテニウム需要が鉱山生産供給量を上回ったが、その不足分は地上在庫の移動と投機家からの売却によって補われた。上半期にはハードディスクセクターからの需要が旺盛になり、年間平均価格は107%も上昇したが、ハードディスクドライブセクターによる在庫構築の動きが高まった2007年の水準は大きく下回った。イリジウムは、2010年の新規需要を満たすために、主に精錬済み在庫の取り崩しによって供給量を増やした。

イリジウムの用途別需要
単位:1,000 oz

	2008年	2009年	2010年
化学用	21	11	18
電子材用	15	7	194
電子化学用	25	33	82
その他	41	30	40
合計	102	81	334

価格



2010年のプラチナ相場は、良好な需給ファンダメンタルズに支えられて17%上昇し、ドル建て年間平均価格も史上最高の水準に達した。プラチナ価格は2009年にも年間を通じて上昇基調を辿ったが、2010年序盤には自動車用需要や工業用需要の回復と現物を裏付けとするプラチナETFへの需要により、年明けの1,500ドルから1,700ドル強まで上昇し、2008年半ばの水準を回復した。5月半ばには、欧州のソブリン債務を巡る懸念によって商品相場全体が調整局面に入り、この時期にプラチナ価格も下落し、年明け以来の上昇分が相殺された。その後の4ヶ月間は、押し目になると大量の現物が買われて下落の歯止めとなったが、プラチナ価格は総じて1,600ドルを下回る水準で推移した。9月以降は、相場が大幅に回復し、11月9日にはフィキシング価格が年間最高値の1,786ドルに達した。こうした下半期の相場上昇を大きく牽引したのは金相場で、その背景には貴金属全般に対する堅調な現物投資需要とファンドによる思惑買いがあった。

1 プラチナ相場は年明けの1,500ドルから急上昇し、1月14日には18ヶ月ぶりに1,600ドルを突破した。その後は年末まで、一定期間にわたってこの水準で推移する局面が何回もあった。米国市場上場の新規プラチナETFには大量の投資資金が流入しており、潜在需要が極めて旺盛なことを示している。また、価格上昇に伴ってプラチナに対する消費者の信頼も高まった。スイス市場では、2件目となるETFが上場されて需要を押し上げた。プラチナ相場は1月20日に1,627ドルまで上昇したが、中国の財政緊縮策への懸念を示すドル高によって下落に転じ、1月末まで下落基調を辿った。米国政府が銀行の自己勘定取引への上限設定を発表すると、これもまた投資家の信頼を損なう要因となり、貴金属相場全般に打撃を与えた。

2 2月序盤には、プラチナ相場が金相場に追随して一時的に上昇したが、ギリシャのソブリン債務を巡る危機感の高まりを受けて、投資家は安全資産として認知されている米ドルに殺到した。その結果、プラチナ相場は一時的に下落し、2月5日には年間最安値となる1,475ドルまで落ち込んだ。その後ドイツが、財政問題を抱える欧州諸国への財政支援を表明したことにより、プラチナ相場は1,500ドルまで回復した。中国からの現物需要が減少する旧正月の休暇期間中は、米国の公定歩合引き上げを受けた堅調なドル相場がプラチナ相場の逆風となった。

3 プラチナ相場は3月序盤に反発し、5月中旬まで上昇を続けた。世界経済は停滞局面もあったが総じて回復に転じ、工業用需要や自動車用需要が旺盛となった。それが、現物を裏付けとする投資や投機に対する大量の需要やドル安とともに、この時期と9月～11月の相場上昇局面を支えた。

1オンス当たりの平均PGM価格 (ドル/oz)			
	2009年	2010年	変動
プラチナ	1,205	1,611	(34%)
パラジウム	264	526	(99%)
ロジウム	1,592	2,458	(54%)
ルテニウム	95	197	(107%)
イリジウム	425	642	(51%)
プラチナとパラジウムはロンドンの午前・午後フィキシング平均価格。 その他のPGMは欧州のJMベース平均価格。			

ギリシャが発行したユーロ債も好感され、自動車販売台数も上向いたことから、プラチナ相場は3月8日に1,600ドルを突破した。その後は、需給ファンダメンタルズではなく米ドル相場の変動に反応する形で1,600ドルを挟む展開となった。プラチナ価格が1,600ドルを割り込むと、上海金取引所(SGE)には現物需要が生じた。ロンミンの1号溶鉱炉の故障は当初は問題視されなかったが、これによって南アフリカの供給を巡るセンチメントが一段と悪化したため、プラチナ相場は一段と上昇した。

4 4月序盤には商品相場全般が上昇し、プラチナ相場も金相場の上昇に追従して1,700ドルを突破した。しかし、ギリシャの債務危機とその影響に対する懸念が拡大するにつれ、金相場が「安全資産」としての役割を担い始め、金相場の動きとプラチナ相場の動きは乖離し始めた。一方、この危機が欧州全般にわたる工業用需要の回復に打撃を与えるとの認識がプラチナ相場に影響し、価格が下落した。にもかかわらず、投資家はプラチナへの投資を続け、現物を裏付けとするETFのプラチナ総保有量は4月中旬に初めて100万オンスを上回った。プラチナ相場は4月19日に上昇に転じ、4月26日に1,752ドルを付け、2008年8月以来の最高値に達した。しかし、その後11月までこの水準に回復することはいなかった。

5 債務危機が欧州全般に波及するとの懸念が強まる中でドル相場が上昇し、株式相場は軟調になり、プラチナの現物需要もわずかとなった。こうした状況の中で投資家が4月末にポジションを清算したため、プラチナ価格は5月第1週に急落し、7日にはフィキシング価格が1,651ドルまで落ち込んだ。欧州連合がギリシャ救済策と経済問題を抱えるスペイン救済のための財政緊縮策を発表すると、金が再び「安全資産」としての役割を果たすようになり、これが貴金属相場全般を支えた。しかし、相場の変動は依然として激しく、プラチナ価格はわずか数日間でも100ドルも変動した。

6 翌週には、ドイツの空売り規制という外的ショックの中で3月から膨らんでいた投機バブルがついににはじけ、ドイツは金融商品と国債について現物手当てのない空売りを禁止した。そのため株式と商品の両方が大量に売られた。ドイツの空売り規制自体はそれほど大きな問題ではなかったが、それに対する反応はソブリン債務を巡ってユーロ圏の緊張が続いていることを示すものとなった。プラチナ価格は5月13日の1,728ドルから21日の1,492ドルまで落ち込

2010年には、パラジウム相場の上昇が金相場とプラチナ相場の上昇を上回った。



み、2008年7月以来最大の下落に見舞われた。需給ファンダメンタルズは依然として良好で、世界の景気回復により需要の見通しが上向いていたが、5月半ばには投資家の信頼が失われ、貴金属相場全般が打撃を受けた。NYMEXでは、5月18日から25日の間にプラチナの買い越しが3分の1も減少し、先物価格も下落した。もっとも、現物を裏付けとするETFに対する投資は持続し、ETFのプラチナ保有量はこの期間に1万オンス前後も増加した。これは、プラチナの需給ファンダメンタルズに対するETF投資家の信頼が高まっていること、そして2010年序盤にETFを購入した投資家が一時的な相場下落を乗り越えて長期的利益の確保を望んでいることを示している。

7 プラチナ価格が1,500ドルを割り込むと、中国からの現物需要が再燃し、相場は底値を固めた。ロンミンの製錬所での新たな漏出事故発生が報じられ、南アフリカの供給懸念が再び高まったこともプラチナ価格の回復要因となった。6月終盤には、南アフリカ電力会社(Eskom)での賃金紛争や、間近に迫ったワールドカップ開催期間中の電力供給規制に関する噂が重なり、プラチナ価格は一段と上昇した。もっとも、この供給懸念は誇張されたものだったことが後日判明した。BRICs諸国を中心とする新興国の新車販売台数の報告が追い風となり、アジアにおける大量の現物需要を一段と押し上げる中で、プラチナ相場は徐々に上昇した。6月には、米国の失業率の予想以上の悪化、英国の景況感の低迷、世界の景気回復のもたつきを示す多くのマイナス材料が現れたが、金相場の上昇や人民元のドルペッグ制の廃

2010年序盤には、欧州の債務危機によってドル相場が上昇し、これを受けてプラチナ相場は5月に調整局面に入った。7月～10月にはドル相場が下落し、プラチナ価格が上昇した。



止がプラチナ相場の支援材料となり、21日にはフィキシング価格が1,605ドルまで回復した。

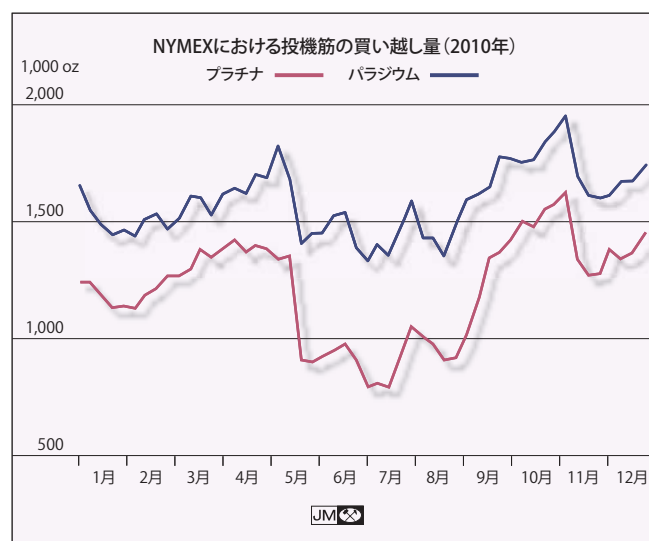
8 世界の景気回復に対する信頼が失われ、商品相場は全面的に下落した。プラチナ価格も6月終盤に下落に転じた。ユーロ圏の債務に関する懸念が払拭されず、米国の失業率が高止まりしていたため、主要市場の景気回復に対する懸念が高まり、プラチナ相場は7月序盤も引き続き下落基調を辿った。それを受けて投機筋が先物ポジションを清算したことが相場の下落圧力に拍車をかけた。7月中は、アジアからの適度な現物需要が相場を押し上げ、供給懸念がこれを支えた。特に、アクエリアスのマリカナ鉱山での死亡事故による生産停止、インパラと全国鉱山労働者組合との賃金紛争などにより供給面での緊張感が高まったことに加えて、薄商いだったこともあり、プラチナ価格は8月序盤にさらに上昇した。

9 8月中は、南アフリカにストライキの恐れがあったが、騰勢を維持するには不十分であった。薄商いの中、賃金交渉が妥結したとの報道を受けてプラチナ相場は下落し、24日には1,494ドルまで落ち込んだ。もっとも、2010年中に1,500ドルを割り込んだのはこれが最後で、SGEの現物需要に支えられてプラチナ相場は回復し、2010年において2回目となる上昇局面に入った。プラチナ相場は8月に低迷したが、投資家が夏季休暇から市場に戻ると上昇基調に転じ、9月2日には1,550ドルに達した。自動車セクターの動向はまちまちで、アジアの自動車生産台数が増加する一方で欧州の自動車販売台数は引き続き低迷した。9月半ばにかけて、欧州のソブリン債務を巡る懸念によってドル相場はやや上

昇したが、プラチナ相場はノーザム・プラチナでのストライキを背景に堅調な水準を維持した。金相場が9月半ばに史上最高値に達すると、プラチナ相場も16日に1,600ドルを突破し、年末まで1,600ドルを上回る水準を維持した。

10 10月に入ってもプラチナ相場は上昇を続け、7日には4ヶ月ぶりに1,700ドルを上回った。米連邦公開市場委員会追加の量的緩和により金融緩和策をさらに進める気配を見せたため、ドル相場には下落圧力が加わった。プラチナ相場は騰勢をやや回復したが、1,700ドル台の維持には苦勞した。10月20日に中国が国内のインフレ抑制を目的として金利を引き上げると、株式相場は混乱したが、プラチナ相場への影響は少なく、プラチナ価格は翌日に上昇に転じた。また、ETF投資や投機筋の買い越しもほとんど影響を受けなかった。中国が利上げを実施し、対ドル人民元相場が上昇した場合、通常、中国ではプラチナ輸入価格が低下する。しかし、経済成長に対する利上げの影響が不確かなため、商品需要に対する影響も不透明となっている。

米ドル相場が続落したことを受けて、ランド相場の上昇、そしてランド高がPGM生産者の収益に与える悪影響への懸念が再燃した。アクエリアス・プラチナがランド相場の上昇を理由にマリカナ鉱山の第1立坑を閉鎖したことは、こうした懸念が妥当だったことを示している。これを受けてプラチナ相場はただちに上昇し、ランド建てバスケット価格への波及効果、プラチナの高値、南アフリカの生産者にとっての賃金インフレなど様々な影響をもたらした。プラチナ相場は10月の最終週に再び1,700ドルに迫り、10月の最終営業日にはフィキシング価格がついに1,700ドル台に乗った。

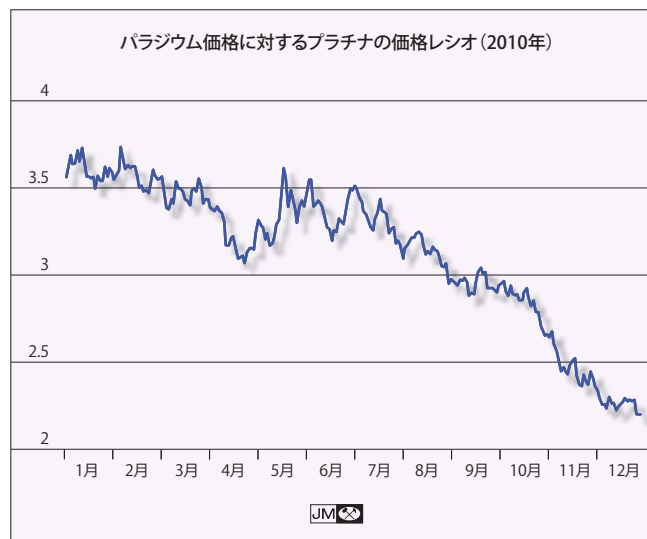


2010年には、NYMEXにおける投機筋の買い越しはプラチナとパラジウムの両方について記録的な水準となった。

11 11月初旬には、米連邦準備制度理事会が2011年6月までに6,000億ドルの資金注入を行うことを発表したため、プラチナ相場は上昇した。この量的緩和第2弾は十分予想されていたことで、ドル相場を押し下げ、商品相場、特に金相場を押し上げることになった。10月に米国の小型トラック販売台数が増加したことが報じられると、プラチナ価格は上昇し、11月9日には2010年の年間最高値を付け、史上最高値の1,786ドルに達した。2008年以来の記録更新である。しかし、中国政府がインフレ対策を発表し、これが最終的に利上げを意味することがわかると、消費の減速が予想されるようになり、1,800ドルに向けたプラチナ相場の上昇はつまずきを見せた。さらに、シカゴ・マーカンタイル取引所(CME)が貴金属の委託証拠金の引き上げを発表したことにより、プラチナ相場は悪影響を受け、下落圧力がさらに強まった。アイルランドが財政再建のために緊急融資を要請するとの見通しが明らかになると、ユーロ圏周辺国の債務を巡る懸念が頂点に達した。2010年序盤からくすぶっていたソブリン債務を巡る懸念が完全に再燃し、プラチナ相場は5月以降で最も厳しい調整局面に入り、11月9日から17日の間に149ドルも下落した。

12 プラチナ価格は11月終盤に1,650ドル前後で推移していたが、12月序盤に、南北朝鮮間の緊張持続と衝突の脅威によって貴金属相場が上昇すると、プラチナ相場も急騰した。アイルランドに対する救済策が総じて好評で、債務問題を抱える欧州諸国の救済手続きを確立する計画が発表されると、市場のセンチメントは上向いた。プラチナ価格は

2010年のプラチナ価格は好調に推移し、パラジウムとの価格差は縮小した。

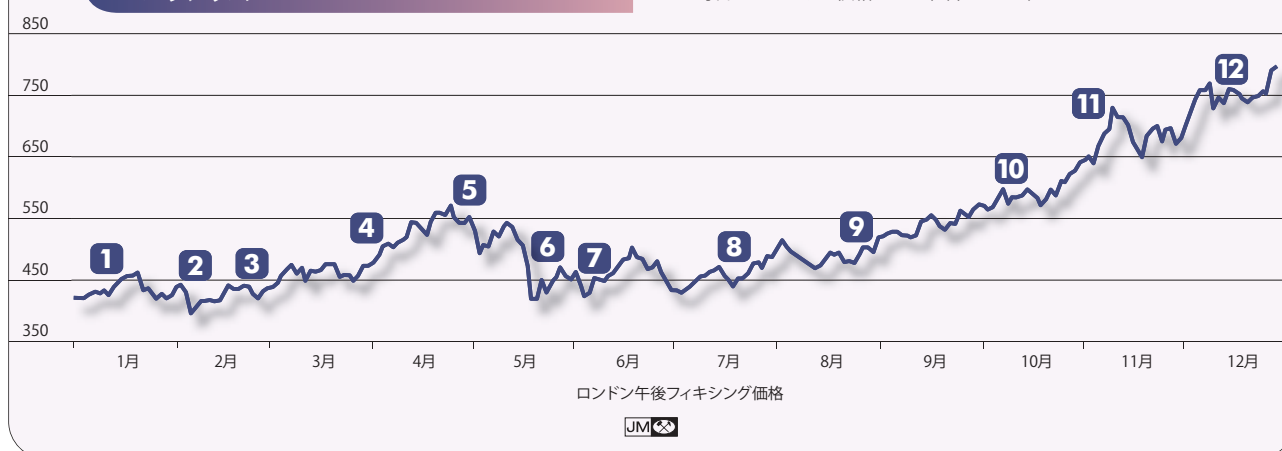


12月7日に1,724ドルを付けたが、日本と欧州の自動車産業の不振を示す材料とドル相場の上昇がPGM相場の逆風となり、プラチナ価格も下落して1,700ドルを割り込んだ。ドル高の一因は、信用格付会社ムーディーズがスペイン国債の格下げの可能性を発表したことと英国の失業者数の増加を受けて欧州の景気回復に対する懸念が高まったことである。しかし、12月中旬になると、アジアの大量の需要に支えられてプラチナ価格は再び1,700ドルを上回る水準まで上昇した。クリスマス休暇を控えた薄商いの中でプラチナのフィキシング価格は金相場主導の上昇基調に乗り、12月30日には1,755ドルを付け、年末の熱気が頂点に達した。

プラチナ価格 2010年 ロンドン午前・午後フィキシング価格(米ドル/oz)				パラジウム価格 2010年 ロンドン午前・午後フィキシング価格(米ドル/oz)				ロジウム価格 2010年 JMベース価格(米ドル/oz)			
	高値	安値	平均		高値	安値	平均		高値	安値	平均
1月	1,641.00	1,496.00	1,563.28	1月	462.00	418.00	434.16	1月	2,775.00	2,450.00	2,673.75
2月	1,586.00	1,475.00	1,520.68	2月	446.00	387.00	424.98	2月	2,575.00	2,375.00	2,500.00
3月	1,645.00	1,548.00	1,599.74	3月	479.00	437.00	461.33	3月	2,575.00	2,425.00	2,530.22
4月	1,752.00	1,659.00	1,716.53	4月	571.00	489.00	533.50	4月	2,975.00	2,600.00	2,847.50
5月	1,731.00	1,492.00	1,626.37	5月	543.00	416.00	489.66	5月	2,850.00	2,675.00	2,770.24
6月	1,605.00	1,495.00	1,552.84	6月	502.00	421.00	461.84	6月	2,675.00	2,425.00	2,488.64
7月	1,560.00	1,499.00	1,526.18	7月	491.00	429.00	455.90	7月	2,500.00	2,150.00	2,357.95
8月	1,590.00	1,494.00	1,541.11	8月	514.00	465.00	488.17	8月	2,225.00	2,125.00	2,152.27
9月	1,662.00	1,528.00	1,591.56	9月	573.00	508.00	538.69	9月	2,350.00	2,125.00	2,195.45
10月	1,723.00	1,661.00	1,688.61	10月	640.00	565.00	591.74	10月	2,300.00	2,250.00	2,279.76
11月	1,786.00	1,636.00	1,694.51	11月	730.00	638.00	683.07	11月	2,475.00	2,275.00	2,342.05
12月	1,760.00	1,673.00	1,709.88	12月	797.00	707.00	754.01	12月	2,450.00	2,300.00	2,355.68
年間	1,786.00	1,475.00	1,610.94	年間	797.00	387.00	526.42	年間	2,975.00	2,125.00	2,457.79

パラジウム

毎日のパラジウム価格 2010年(米ドル/oz)



2010年の貴金属相場については、特にパラジウムの相場が好調であった。パラジウム相場は10年ぶりの取引水準で推移し、2010年の最終営業日のフィキシング価格は年明けの約2倍となった。2010年のパラジウムの平均価格は526ドルで、2009年の平均価格を99%も上回った。その背景には、回復基調にある自動車産業の需要の伸びと投資に対する高い関心を背景とする良好な需給ファンダメンタルズがある。ちなみに、2010年の平均価格は2000年と2001年に次ぐ史上3番目の高値である。2010年には、現物を裏付けとするETFのパラジウム保有量と投機筋の買い越しがいずれも記録的な水準に達し、パラジウム相場の支援材料となった。パラジウム相場は金相場に追随し、ほぼ1年を通じて上昇基調を辿り、プラチナ価格やそれ以外のPGMの上昇を上回る結果となった。

1 パラジウム相場は年明けに421ドル(1月4日の午後のフィキシング価格)を付けた。これは2009年に付けたどの価格をも上回っており、その後も相場は急騰した。現物を裏付けとする米国市場上場のパラジウムETFが1月に発売され、待望のこのETFに対する需要が2010年のパラジウムの初値を押し上げた。この米国市場上場のパラジウムETFへの純投資量は1月31日までに40万オンス前後となり、年末には110万オンスを記録し、累積投資量は220万オンスに達した。米国、ドイツ、中国の自動車メーカーからは新車販売台数の増加が報告され、これが1月のパラジウム相場を支えた。

2 1月終盤には、ギリシャの構造的な債務問題が明らかになり、ユーロ圏のソブリン債務に対する懸念が拡大した。これは1年を通じて持続し、2010年を特徴づける問題となった。その後、アイルランド、スペイン、ポルトガル、そしてユーロ非

加盟国のハンガリーの経済情勢の調査を通じて同様の問題が明らかになり、ユーロ相場にとってマイナス材料となった。こうした相次ぐ債務危機のいずれの場合にもユーロ相場は下落し、その結果としてドル相場が上昇し、商品相場の下落につながった。2月序盤にも同様の状況が見られた。ギリシャの構造改革を受けてユーロの対米ドル相場が7ヶ月ぶりの安値まで下落し、パラジウム価格も2月5日に395ドルまで落ち込み、2010年の年間最安値を付けた。

3 2月中盤には、中国の旧正月の休暇前後に薄商いとなったが、パラジウム相場は軟化することなく持ちこたえた。2月から3月にかけては、需給ファンダメンタルズよりも米ドル相場の変動がパラジウム相場に影響を与えた。2月17日には、米国が公定歩合を引き上げ、ドル相場が支えられたことを受けて、パラジウム価格と商品相場全般が下落した。3月序盤には、ギリシャの国債発行が好感され、ドル相場が下落したことによりパラジウム相場が支えられ、3月8日には2年ぶりの高値となる475ドルまで上昇した。

4 パラジウム相場は3月いっぱい低迷し、現物を裏付けとするETF投資の増加ペースも年初のペースから鈍化した。しかし、3月末にかけての時期には、米国が金利の据え置きを発表し、米ドル相場が下落したことを受けて、貴金属相場が上昇し始めた。これが2010年の2大上昇相場の最初の上昇相場の始まりであった。もっとも、これは短期間で終息し、パラジウム価格は3月25日から4月26日の間に123ドル(27%)上昇した。2回目の上昇相場はかなり長期間にわたった。パラジウム相場は、金相場に追随するかたちで7月半ばから12月半ばまで上昇基調を辿り、約300ドル(60%)も上昇した。3月と

4月には、投機筋の関心とドル安に加えて、供給懸念がパラジウム相場の支援材料となった。3月30日には、ロンミンの1号溶鉱炉が故障し、その影響が処理工程に波及し、なかなか払拭されなかったことから、PGM価格が上昇した。

5 パラジウム相場は4月を通じて上昇した。総じてプラチナ相場の上昇を上回る動きとなり、4月26日には13ヶ月ぶりの高値となる571ドルに達した。主因は投機筋による投資で、NYMEXではパラジウムのポジションが170万オンスに迫った。自動車産業と産業界全般の回復が一段と明らかになり、プラチナ市場とパラジウム市場の需給ファンダメンタルズの見通しも明るかったため、投資家は引き続きパラジウム相場を割安とみなし、価格上昇を容認した。パラジウム価格は26日にピークを付けた後、利益確定の売りにより下落し、一時的に500ドルを割り込んだ。5月前半の2週間には、ドル安によりパラジウム価格がやや上昇し、500ドルを回復した。日本の自動車販売台数の増加が報じられると、5月13日に543ドルまで上昇した。

6 その後、5月17日の週には、世界の景気回復に対する信頼がさらに後退し、逆にドイツの空売り規制案によって増大した低リスク指向がさらに広がったため、パラジウム相場は急落した。欧州の景気回復に対する信頼がぐらつく中で、パラジウム相場は5月17日～22日に19%も下落したが、2月以来の「底値」となる400ドルを割り込まなかった。一方、この7日間の調整局面におけるプラチナ相場の下落はわずか12%にとどまった。もっとも、年初からのパラジウム相場の上昇率はプラチナ相場の上昇率を上回っており、さらに興味深いことに、投機筋の先物ポジションを維持したのはパラジウムの方であった。先物市場では売りも見られ、NYMEXでは5月18日～25日にパラジウムのポジションが17%減少したが、それはプラチナのポジション減少の半分であった。プラチナと同様に、相場の調整局面では、パラジウムETFへの投資が純増した。

7 パラジウム相場は5月終盤から6月序盤にかけて緩やかに回復したが、500ドル台に乗せることはできず、9月までは500ドルを下回る水準で推移した。産業界の需要に加えて、新規住宅販売件数の好転や自動車販売台数の前年比20%増など米国の経済見通しの好転がパラジウム相場の支援材料となった。しかし、こうした楽観的なセンチメントは、高止まりしている米国の失業率や日本の新政権が発した不安定な国内経済に関する警告、ハンガリーなどの欧州諸国に対する懸念などによって相殺された。

8 7月には、上昇の兆しが見え始め、その傾向は年末まで続いた。中国と南米が自動車生産台数の増加を発表し、また現物需要も旺盛だったので、パラジウム価格は上昇した。7月には、パラジウムETFのパラジウム保有量が2ヶ月ぶりの最低水準まで落ち込んだが、7月中盤には投機筋の関心が再燃し、価格が上昇した。この時期、相場の上昇局面では、パラジウム価格の上昇率がプラチナ価格の上昇率を上回り始めたが、相場の下落局面でも、パラジウム価格の下落率はプラチナ価格の下落率を上回った。こうした動きの背後では、金相場やその他の商品相場が上昇し、これがほぼ年末まで続いた。プラチナとパラジウムの価格レシオは7月の3.4前後から縮小し12月には2.3前後となった。パラジウム相場は8月初旬から好調で、投資家の関心の高まりによって3ヶ月ぶりに500ドルを回復したが、中国の自動車生産台数予想の下方修正がマイナス材料となった。

9 パラジウム相場は6月の大半を通じて低迷したが、7月と8月にやや回復した。その後、9月1日に500ドルを回復し、1ヶ月を通じて上昇基調を辿った結果、9月中に16%上昇した。ガソリン車を中心とするアジア市場の自動車販売台数の増加が報じられるとパラジウム相場が上昇したが、ノーザム・プラチナのストライキが始まると、プラチナ相場が上昇し、パラジウム相場もさらに上昇した。9月末には、パラジウムに対する投機筋の強い関心やロシアの供給量減少の見通しを反映するかたちでパラジウム価格が2年半ぶりの高値に達した。

10 10月には、米ドル安が商品相場全般の支援材料となった。特にそれが顕著だったのが貴金属相場である。10月中盤には、米連邦公開市場委員会が量的緩和第2弾の実施を提案するとドル相場が下落し、商品相場が上昇した。その後、ドル相場が回復し、金相場とプラチナ相場に打撃を与えたが、パラジウム相場は影響を受けなかった。その背景には、パラジウム需要が高水準で推移していたことや、ロシアからの供給を巡る懸念が投機筋の関心を集めたことなどがあった。金の名目価格が最高値に達しても、パラジウム相場は他の貴金属相場を上回る上昇を示し、9年ぶりの高値更新後は600ドルに迫る展開となった。10月には、金、銀、プラチナ、パラジウムの現物を裏付けとする貴金属バスケットETF (GLTR) が発行され、市場の投資マインドを押し上げた。しかし、発行から12月末までのパラジウムやプラチナの新規純需要に対する影響はごくわずかであった。10月には、ノーザム・プラチナがストライキを解消して生産を再開したが、長期的な供給懸念

や賃金インフレ圧力の高まりへの懸念によってパラジウム価格は上昇した。世界最大のパラジウム供給会社ノルスク・ニッケルがロシアのパラジウム国家備蓄の売却が翌年に「終了する」見通しとの声明を発表し、供給不足が広く懸念されるようになったことも、パラジウム相場の支援材料となったようである。中国の利上げはほとんど問題視されず、ETF投資が市場を左右する中で、NYMEXでのパラジウムの買い越しが180万オンスの記録に迫ったことを受けて、パラジウム相場は月末に向けて上昇基調を強めた。

11 パラジウム相場は**11月**の第2週に700ドルを上回り、9年ぶりに高値を更新した。貴金属相場全般が急伸する中で、プラチナ相場が高値を更新し、パラジウム相場はそのプラチナ相場を上回る勢いで上昇を続けた。しかし、11月9日に730ドルの高値を付けた後に反落した。原因は中国のインフレとユーロ圏のソブリン債務問題であった。11日と12日に、アイルランドのソブリン債務危機に関するニュースが市場に届くと、商品市場ではリスク回避の動きが強まり、パラジウム相場も急落した。パラジウムの需給ファンダメンタルズは依然として良好だったが、市場のセンチメントの悪化がパラジウム相場の足かせとなった。投機筋が利益確定のためにポジションを一部清算したことも相場下落の要因であった。

12 **12月**中も、自動車生産台数統計の好転や投資家の関心に支えられ、パラジウム相場はプラチナ相場を上回る勢いで上昇した。プラチナ相場と同様、パラジウム相場も堅調な水準で12月を迎え、7日には769ドルに達したが、その後反落して750ドル前後で下値を固めた。パラジウム相場を左右したのはユーロ圏の先行き不透明感とパラジウムETF投資への関心であった。投資に対する関心は、一定量の銀、プラチナ、パラジウムの現物を裏付けとする新たなホワイトメタルETF(WITE)の発行によって一段と高まった。GLTR ETFと同様、WITEの発行も相場の追い風となったが、投資需要にはほとんど影響せず、GLTRとWITEの両方を合わせても、パラジウムETF用の需要は発行時から年末までにわずか5%増加したに過ぎない。クリスマス休暇を控えて、パラジウム市場も商品市場全般と同じく熱気に包まれ、2001年以来の水準となる800ドルに迫る展開となった。パラジウム相場は最終的に797ドルで2010年の取引を終え、ドル建てでは376ドル(89%)の上昇となった。

その他のPGM

2010年のロジウム価格は通年でみると軟化し、ジョンソン・マッセイ(JM)ベース価格は年明けの2,550ドルから12月末の2,425ドルまで下落した。また、年間最高値は2,975ドルで、2008年以来的の水準であった。ロジウム価格は年間を通じて2,125ドルを上回る水準を維持し、平均価格は2009年の水準を54%も上回った。主因は自動車セクターとガラスセクターの需要が堅調に回復したことである。

ロジウム相場は、2009年終盤からの上昇基調を引き継ぎ、2010年**1月**に入っても上昇し、18日には2,775ドルに達した。その後は売りが相次ぎ、**2月**初頭には2,450ドルまで下落した。2月序盤には金相場の上昇が追い風となったが、ユーロ圏の債務を巡ってセンチメントが悪化し、商品相場全般が軟化した。ロジウム価格も9日に2,375ドルまで下落した。この水準になると現物需要が再燃し、24日には2,575ドルまで戻して、**3月**5日までこの水準を維持した。

3月中は再び軟調な展開となったが、月末に向けて持ち直した。適度な買い需要と貴金属相場全般の上昇基調により、ロジウム価格は2,600ドルに向けて上昇し、**4月**1日にはついにこの水準に達した。ロジウム価格は4月中も上昇した。上昇幅は300ドル以上となり、16日には年間最高値となる2,975ドルに達した。この価格上昇の原動力となったのは旺盛な工業用需要とファンドによる思惑買いであった。ただし、自動車販売台数が増加し、供給が懸念され、商品セクターが好調だったにもかかわらず、ロジウム価格は3,000ドルを突破できなかった。**5月**中は軟調に推移したが、プラチナ相場やパラジウム相場のように大規模な調整局面を迎えることはなかった。これはロジウムがプラチナやパラジウムに比べて流動性に欠け、大方の投資ポートフォリオの対象外であることを示している。

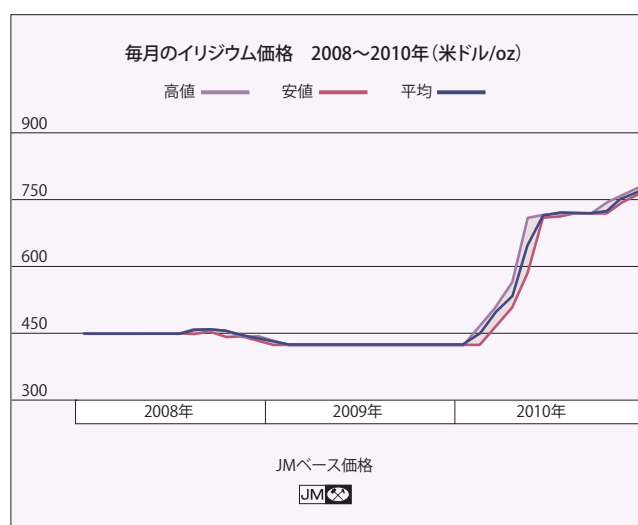
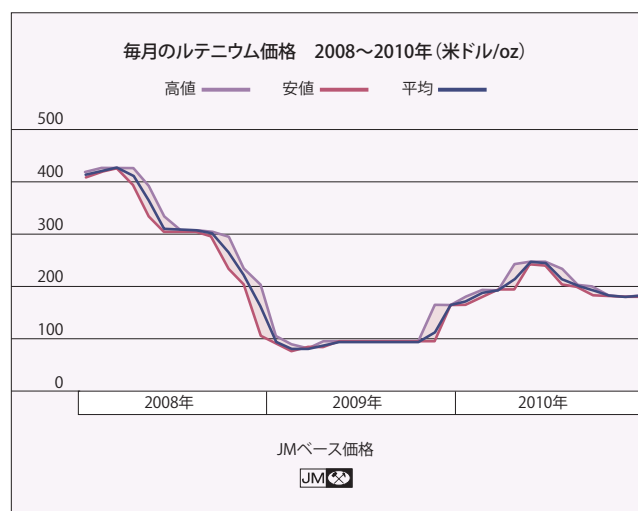
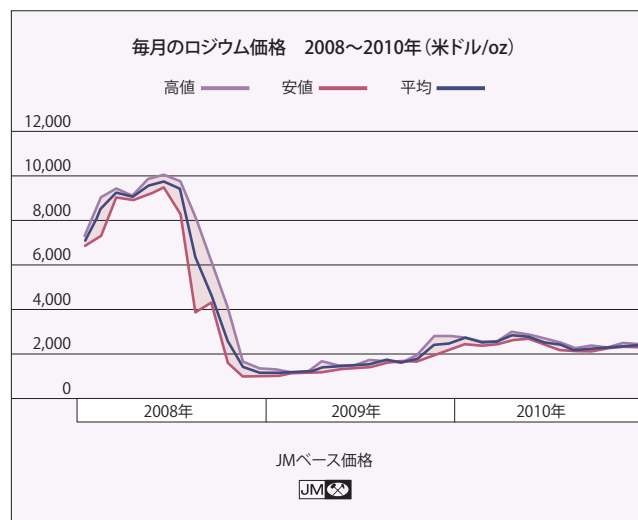
6月になっても少量の売りが続き、ロジウム価格は11日に2,425ドルまで反落した。しかし、大量の清算もなく、アジアからの需要が上向くと、月末には2,500ドルまで回復した。**7月**になっても売り圧力が払拭されず、買い意欲もなかったため、ロジウム価格は再び下落した。相場は**8月**の薄商いの中で下落し、商品相場が下落圧力を受ける中で、ロジウム価格も13日に年間最安値の2,125ドルまで落ち込み、**9月**20日までこの水準で推移した。9月には、アジアの需要が堅調になり、ロジウム相場も2,300ドルの突破を目指したが、下落分をすべて取り戻すことはできなかった。

10月には、プラチナ相場とパラジウム相場がいずれも上昇したが、ロジウム相場は7日に2,250ドルまで下落した。ただ

し、アジアの工業用需要に支えられたため、続落することはない、下旬には2,300ドルまで回復し、10月中の下落幅は最終的に25ドルにとどまった。**11月**の最初の数日間は市場が閑散とし、JMベース価格は2,275ドルで推移した。しかし、11月前半には貴金属相場全般に明るいセンチメントが広がり、工業用需要も堅調だったので、ロジウム価格も上昇に転じ、さらに中国の自動車販売台数の増加を材料として急騰した。その後、月末まではオファーが増加し、相場は下落圧力にさらされた。しかし、価格が下落するとアジアでの買いが刺激され、相場はかなり安定した。**12月**には、極東での買い意欲が再燃するとともに、欧州やアジアでの取引が活発化し、貴金属相場全般のセンチメントも良好になった。ロジウム相場はこうした要因を追い風として、年末に2,425ドルまで上昇したが、年明けの水準と比べると125ドルの下落となった。

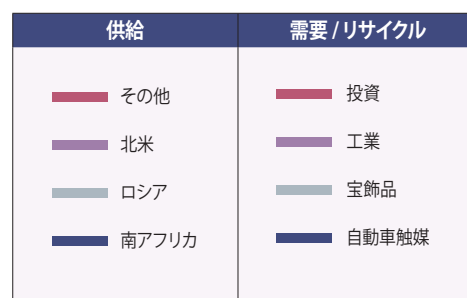
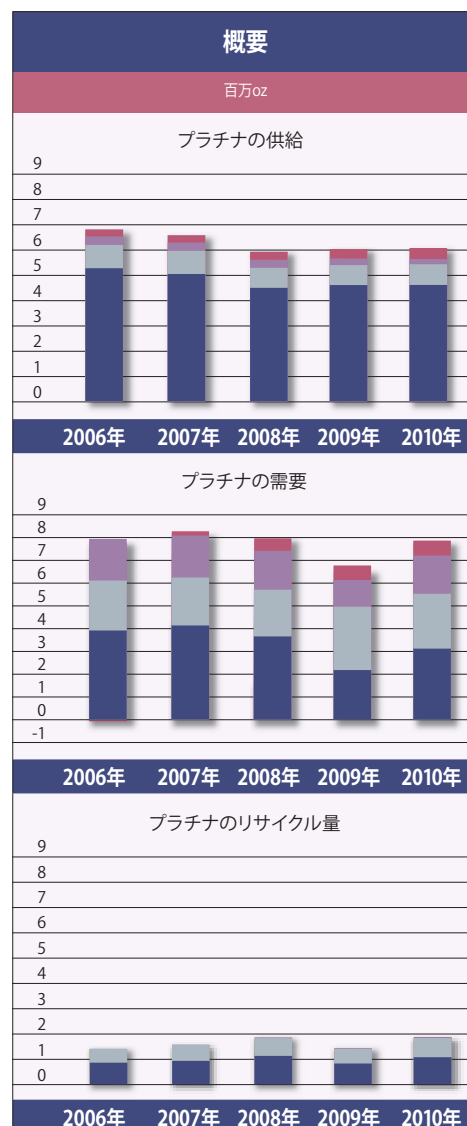
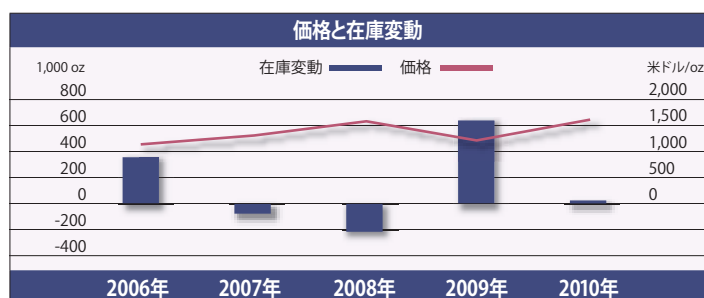
1月のルテニウムのJMベース価格は160ドルで、2009年11月と変わらなかった。最終的にはこれが年間最安値となり、1月から**2月**にかけて、エレクトロニクスセクターの買いによって相場が上昇した。エレクトロニクスセクターの旺盛な需要にもかかわらず、ルテニウム価格は**3月**いっぱい190ドルで横這いを続け、**4月初旬**には旺盛な現物需要を受けて200ドルを突破し、**5月11日**には年間最高値となる245ドルを付けた。ルテニウム価格は**6月9日**までの水準を維持したが、その後は5ドルずつ軟化し、**8月初頭**に200ドルまで下落した。8月から**9月初旬**にかけて取引も少なく、需要も縮小したため、ルテニウム価格は続落し、180ドルで**10月**を迎えた。工業用需要がさらに減少したため、**11月中**は175ドルで推移し、**12月末**には5ドル上昇して180ドルとなった。

2010年の**イリジウム**相場は好調で、エレクトロケミカルセクターと電子材セクターからの買い需要によって30年ぶりの高値まで上昇した。JMベース価格は年明けの425ドルから上昇し年末には780ドルに達した。**2月**から**6月**までの相場動向には徐々に旺盛な工業用需要が反映された。需要源は、新たな技術への切り替えを図る中国のクロルアルカリ産業と、発光ダイオード製造用のイリジウム製るつぼをつくるメーカーであった。イリジウム製るつぼの生産は2010年に急拡大し、イリジウム需要を押し上げる要因となった。イリジウム市場は小規模であるため、産業界のバイヤーが技術革新を受けて原材料となる金属の在庫を積み上げると、価格変動が増幅される。工業用需要は極めて旺盛だったが、投機筋によるイリジウム投資はほとんどなかった。**7月**から**10月**にかけて需要がかなり減少した結果、相場も720ドルの横這いで推移した。年末に向けて需要が再び上向くと、イリジウム価格も780ドルまで回復した。



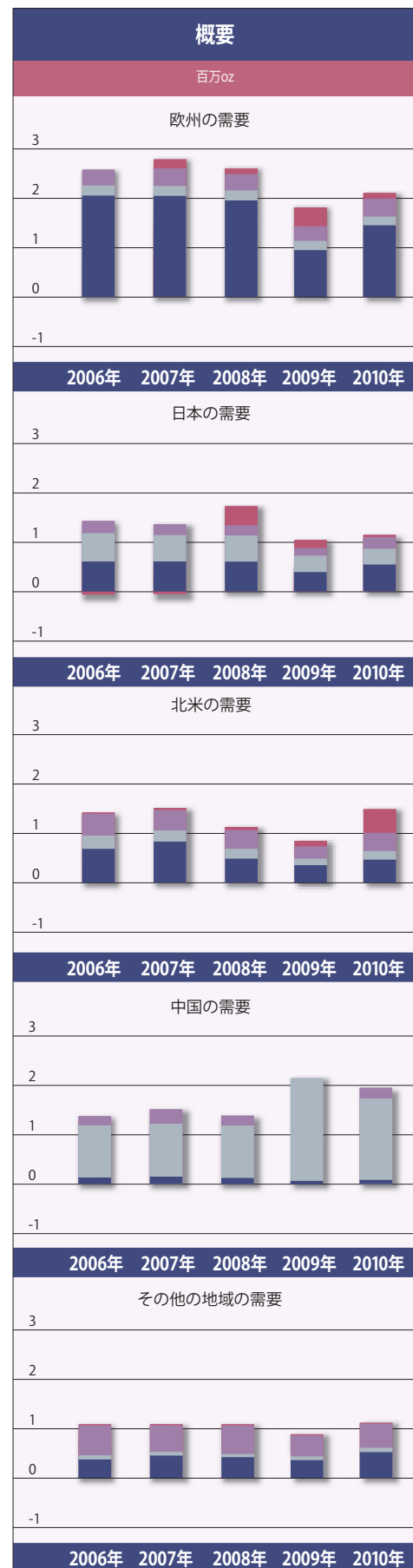
供給と需要の統計表

プラチナの供給と需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
供給 ¹	南アフリカ	5,295	5,070	4,515	4,635	4,635
	ロシア ²	920	915	805	785	825
	北米	345	325	325	260	210
	ジンバブエ ³	165	170	180	230	280
	その他 ³	105	120	115	115	110
供給合計		6,830	6,600	5,940	6,025	6,060
用途別総需要 ⁴	自動車触媒 ⁴	3,905	4,145	3,655	2,185	3,125
	化学	395	420	400	290	445
	電子材 ⁴	360	255	230	190	220
	ガラス	405	470	315	10	345
	投資	(40)	170	555	660	650
	宝飾品 ⁴	2,195	2,110	2,060	2,810	2,415
	医療&バイオメディカル ⁵	250	230	245	250	255
	石油	180	205	240	210	170
	その他 ⁵	240	265	290	190	255
需要合計		7,890	8,270	7,990	6,795	7,880
リサイクル量 ⁶	自動車触媒	(860)	(935)	(1,130)	(830)	(1,085)
	電子材	0	0	(5)	(10)	(10)
	宝飾品	(555)	(655)	(695)	(565)	(745)
リサイクル量合計		(1,415)	(1,590)	(1,830)	(1,405)	(1,840)
純需要合計 ⁷		6,475	6,680	6,160	5,390	6,040
在庫変動 ⁸		355	(80)	(220)	635	20

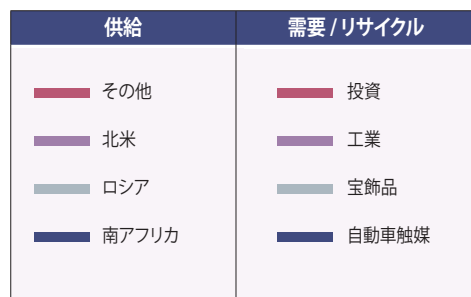
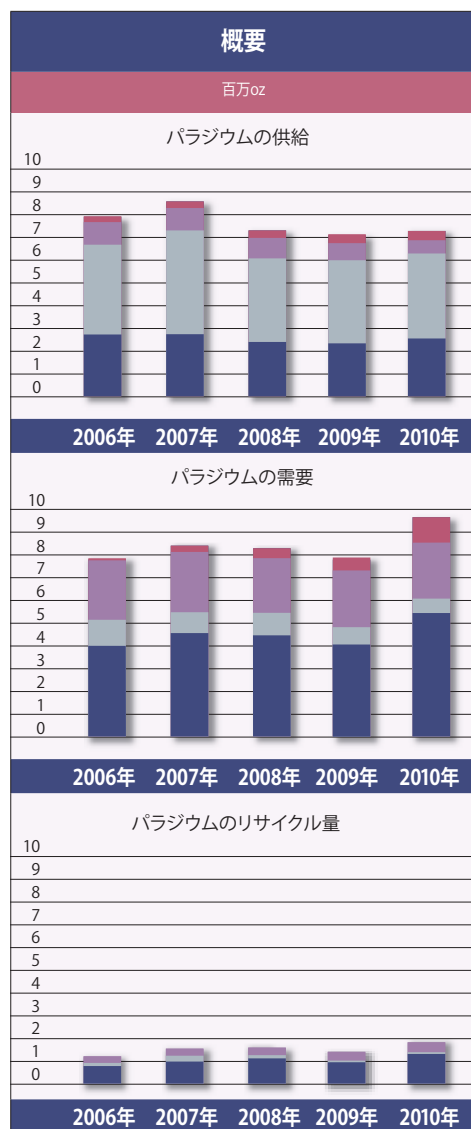
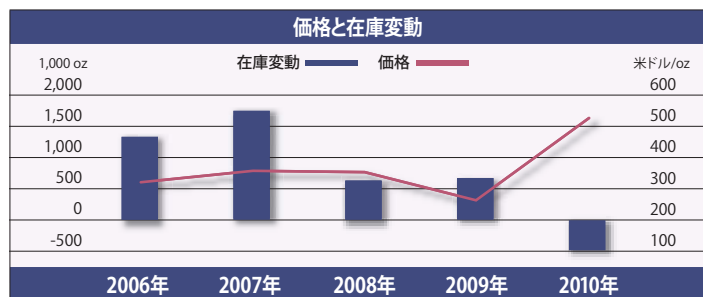


平均価格(米ドル/oz) ⁹					
2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	
1,143	1,304	1,576	1,205	1,611	

プラチナの地域別総需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
欧州	自動車触媒	2,060	2,055	1,970	970	1,465
	化学	100	110	105	70	110
	電子材	25	15	20	20	15
	ガラス	10	15	(25)	5	10
	投資	0	195	105	385	120
	宝飾品	200	200	205	185	175
	医療&バイオメディカル	110	110	115	115	115
	石油	20	25	30	25	20
	その他	65	75	85	55	80
	合計	2,590	2,800	2,610	1,830	2,110
日本	自動車触媒	605	610	610	395	545
	化学	50	55	55	45	50
	電子材	55	35	35	30	30
	ガラス	100	85	65	40	105
	投資	(65)	(60)	385	160	45
	宝飾品	585	540	530	335	325
	医療&バイオメディカル	20	15	20	20	20
	石油	5	5	10	10	5
	その他	20	30	25	15	30
	合計	1,375	1,315	1,735	1,050	1,155
北米	自動車触媒	705	850	505	370	485
	化学	100	95	95	65	100
	電子材	75	55	30	25	25
	ガラス	10	25	(5)	(35)	10
	投資	20	30	60	105	480
	宝飾品	270	225	200	135	175
	医療&バイオメディカル	105	80	85	90	90
	石油	35	30	25	15	25
	その他	120	135	150	90	115
	合計	1,440	1,525	1,145	860	1,505
中国	自動車触媒	155	175	145	85	105
	化学	65	70	60	40	80
	電子材	45	20	30	20	25
	ガラス	50	180	85	(90)	90
	投資	0	0	0	0	0
	宝飾品	1,060	1,070	1,060	2,080	1,650
	医療&バイオメディカル	0	10	10	10	10
	石油	10	10	10	10	15
	その他	10	5	10	10	10
	合計	1,395	1,540	1,410	2,165	1,985
その他の地域	自動車触媒	380	455	425	365	525
	化学	80	90	85	70	105
	電子材	160	130	115	95	125
	ガラス	235	165	195	90	130
	投資	5	5	5	10	5
	宝飾品	80	75	65	75	90
	医療&バイオメディカル	15	15	15	15	20
	石油	110	135	165	150	105
	その他	25	20	20	20	20
	合計	1,090	1,090	1,090	890	1,125
総需要合計		7,890	8,270	7,990	6,795	7,880

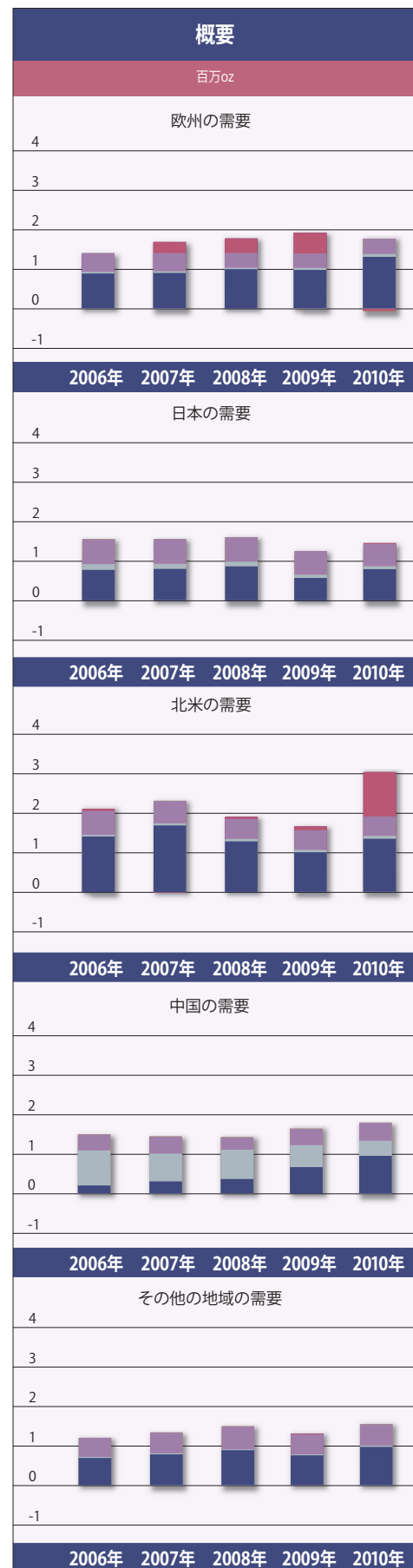


パラジウムの供給と需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
供給 ¹	南アフリカ	2,775	2,765	2,430	2,370	2,575
	ロシア ²					
	一次生産量	3,220	3,050	2,700	2,675	2,720
	国家備蓄売却量	700	1,490	960	960	1,000
	北米	985	990	910	755	590
	ジンバブエ ³	135	135	140	180	220
	その他 ³	135	150	170	160	185
供給合計		7,950	8,580	7,310	7,100	7,290
用途別総需要 ⁴	自動車触媒 ⁴	4,015	4,545	4,465	4,050	5,450
	化学	440	375	350	325	395
	歯科	620	630	625	635	580
	電子材 ⁴	1,495	1,550	1,370	1,370	1,410
	投資	50	260	420	625	1,085
	宝飾品 ⁴	1,140	950	985	775	620
	その他	85	85	75	70	85
需要合計		7,845	8,395	8,290	7,850	9,625
リサイクル量 ⁶	自動車触媒	(805)	(1,015)	(1,140)	(965)	(1,325)
	電子材	(290)	(315)	(345)	(395)	(440)
	宝飾品	(135)	(235)	(130)	(70)	(80)
	リサイクル量合計	(1,230)	(1,565)	(1,615)	(1,430)	(1,845)
純需要合計 ⁷		6,615	6,830	6,675	6,420	7,780
在庫変動 ⁸		1,335	1,750	635	680	(490)

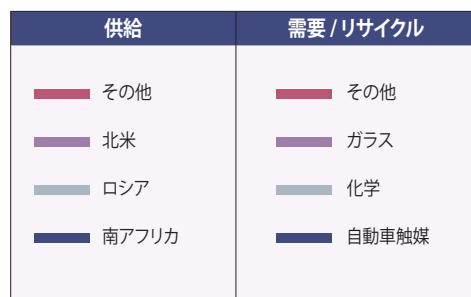
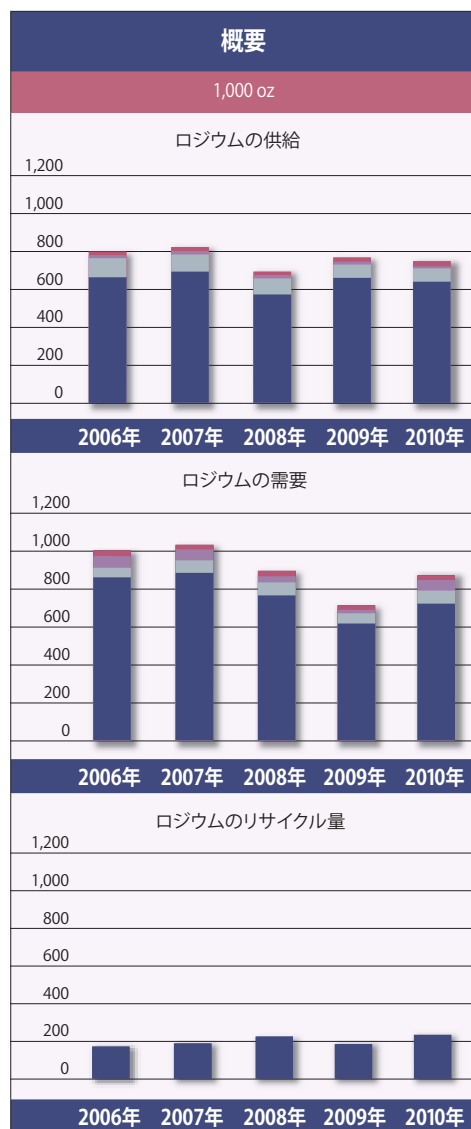
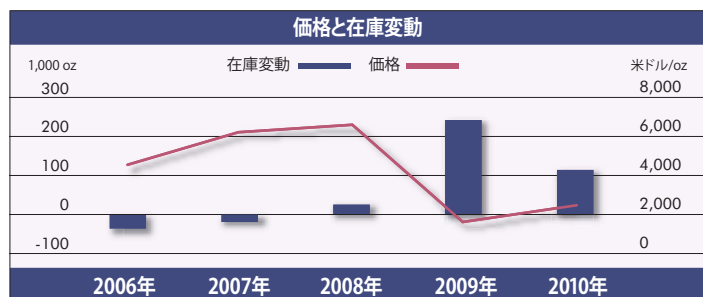


平均価格(米ドル/oz) ⁹				
2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
320	355	352	264	526

パラジウムの地域別総需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
欧州	自動車触媒	890	920	1,005	995	1,325
	化学	175	95	100	85	105
	歯科	75	70	65	65	65
	電子材	210	280	190	195	195
	投資	0	280	370	525	(55)
	宝飾品	40	40	45	50	70
	その他	25	20	20	20	25
	合計	1,415	1,705	1,795	1,935	1,730
日本	自動車触媒	795	820	885	590	815
	化学	25	25	20	20	20
	歯科	270	275	275	295	250
	電子材	330	325	320	270	295
	投資	0	0	0	0	10
	宝飾品	145	125	115	80	75
	その他	10	10	10	10	10
	合計	1,575	1,580	1,625	1,265	1,475
北米	自動車触媒	1,415	1,695	1,290	1,020	1,360
	化学	80	75	55	50	65
	歯科	260	265	270	260	250
	電子材	240	195	170	170	160
	投資	50	(20)	50	95	1,130
	宝飾品	40	55	60	60	65
	その他	30	30	20	15	25
	合計	2,115	2,295	1,915	1,670	3,055
中国	自動車触媒	220	325	390	685	975
	化学	65	80	55	75	90
	歯科	5	5	0	0	0
	電子材	330	340	255	335	360
	投資	0	0	0	0	0
	宝飾品	890	705	740	560	380
	その他	10	10	10	10	10
	合計	1,520	1,465	1,450	1,665	1,815
その他の地域	自動車触媒	695	785	895	760	975
	化学	95	100	120	95	115
	歯科	10	15	15	15	15
	電子材	385	410	435	400	400
	投資	0	0	0	5	0
	宝飾品	25	25	25	25	30
	その他	10	15	15	15	15
	合計	1,220	1,350	1,505	1,315	1,550
総需要合計		7,845	8,395	8,290	7,850	9,625



ロジウムの供給と需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
供給 ¹	南アフリカ	666	696	574	663	642
	ロシア ²	100	90	85	70	70
	北米	17	20	18	15	12
	ジンバブエ ³	14	14	15	19	24
	その他 ³	5	4	3	3	3
供給合計		802	824	695	770	751
用途別総需要 ⁴	自動車触媒 ⁴	863	887	768	619	724
	化学	49	63	68	54	68
	電子材 ⁴	9	3	3	3	4
	ガラス	65	59	34	19	57
	その他	23	24	24	21	20
需要合計		1,009	1,036	897	716	873
リサイクル量 ⁶	自動車触媒	(171)	(192)	(227)	(187)	(236)
	リサイクル量合計	(171)	(192)	(227)	(187)	(236)
純需要合計 ⁷		838	844	670	529	637
在庫変動 ⁸		(36)	(20)	25	241	114

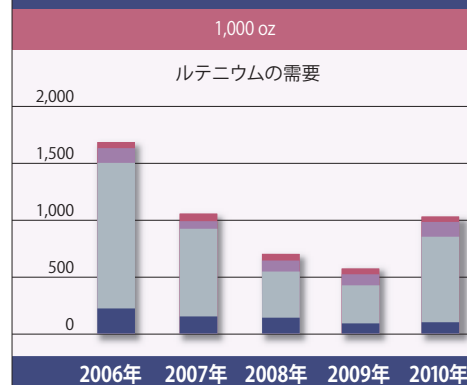


平均価格 (米ドル/oz) ⁹				
2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
4,552	6,191	6,564	1,592	2,458

ルテニウムの需要

単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
用途別総需要	化学	223	151	139	89	100
	電子材	1,272	776	410	336	754
	電子化学	137	62	95	95	132
	その他	54	69	55	54	43
	需要合計	1,686	1,058	699	574	1,029

概要

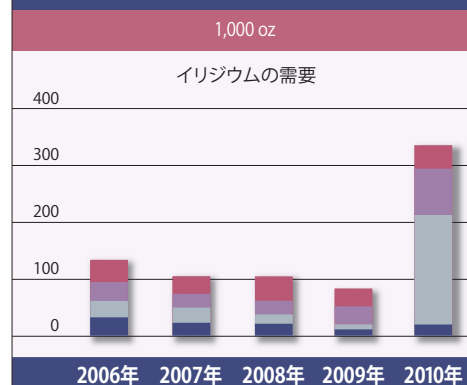
平均価格(米ドル/oz)⁹

2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
192	580	323	95	197

イリジウムの需要

単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
用途別総需要	化学	33	23	21	11	18
	電子材	28	25	15	7	194
	電子化学	34	24	25	33	82
	その他	36	32	41	30	40
	需要合計	131	104	102	81	334

概要

平均価格(米ドル/oz)⁹

2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
350	447	450	425	642



供給と需要の統計表

プラチナの供給と需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
供給 ¹	南アフリカ	164.7	157.7	140.4	144.2	144.2
	ロシア ²	28.6	28.5	25.0	24.4	25.7
	北米	10.7	10.1	10.1	8.1	6.5
	ジンバブエ ³	5.1	5.3	5.6	7.2	8.7
	その他 ³	3.3	3.7	3.6	3.6	3.4
	供給合計	212.4	205.3	184.8	187.4	188.5
用途別総需要 ⁴	自動車触媒 ⁴	121.5	128.9	113.7	68.0	97.2
	化学	12.3	13.1	12.4	9.0	13.8
	電子材 ⁴	11.2	7.9	7.2	5.9	6.8
	ガラス	12.6	14.6	9.8	0.3	10.7
	投資	(1.2)	5.3	17.3	20.5	20.2
	宝飾品 ⁴	68.3	65.6	64.1	87.4	75.1
	医療&バイオメディカル ⁵	7.8	7.2	7.6	7.8	7.9
	石油	5.6	6.4	7.5	6.5	5.3
	その他 ⁵	7.5	8.2	9.0	5.9	7.9
	需要合計	245.4	257.2	248.5	211.3	245.1
リサイクル量 ⁶	自動車触媒	(26.7)	(29.1)	(35.1)	(25.8)	(33.7)
	電子材	0.0	0.0	(0.2)	(0.3)	(0.3)
	宝飾品	(17.3)	(20.4)	(21.6)	(17.6)	(23.2)
	リサイクル量合計	(44.0)	(49.5)	(56.9)	(43.7)	(57.2)
純需要合計 ⁷		201.4	207.8	191.6	167.6	187.9
在庫変動 ⁸		11.0	(2.5)	(6.8)	19.8	0.6

プラチナの地域別総需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
欧州	自動車触媒	64.1	63.9	61.3	30.2	45.6
	化学	3.1	3.4	3.3	2.2	3.4
	電子材	0.8	0.5	0.6	0.6	0.5
	ガラス	0.3	0.5	(0.8)	0.2	0.3
	投資	0.0	6.1	3.3	12.0	3.7
	宝飾品	6.2	6.2	6.4	5.8	5.4
	医療&バイオメディカル	3.4	3.4	3.6	3.6	3.6
	石油	0.6	0.8	0.9	0.8	0.6
	その他	2.0	2.3	2.6	1.7	2.5
	合計	80.6	87.1	81.2	56.9	65.6
日本	自動車触媒	18.8	19.0	19.0	12.3	17.0
	化学	1.6	1.7	1.7	1.4	1.6
	電子材	1.7	1.1	1.1	0.9	0.9
	ガラス	3.1	2.6	2.0	1.2	3.3
	投資	(2.0)	(1.9)	12.0	5.0	1.4
	宝飾品	18.2	16.8	16.5	10.4	10.1
	医療&バイオメディカル	0.6	0.5	0.6	0.6	0.6
	石油	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2
	その他	0.6	0.9	0.8	0.5	0.9
	合計	42.8	40.9	54.0	32.7	35.9
北米	自動車触媒	21.9	26.4	15.7	11.5	15.1
	化学	3.1	3.0	3.0	2.0	3.1
	電子材	2.3	1.7	0.9	0.8	0.8
	ガラス	0.3	0.8	(0.2)	(1.1)	0.3
	投資	0.6	0.9	1.9	3.3	14.9
	宝飾品	8.4	7.0	6.2	4.2	5.4
	医療&バイオメディカル	3.3	2.5	2.6	2.8	2.8
	石油	1.1	0.9	0.8	0.5	0.8
	その他	3.7	4.2	4.7	2.8	3.6
	合計	44.8	47.4	35.6	26.7	46.8
中国	自動車触媒	4.8	5.4	4.5	2.6	3.3
	化学	2.0	2.2	1.9	1.2	2.5
	電子材	1.4	0.6	0.9	0.6	0.8
	ガラス	1.6	5.6	2.6	(2.8)	2.8
	投資	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	宝飾品	33.0	33.3	33.0	64.7	51.3
	医療&バイオメディカル	0.0	0.3	0.3	0.3	0.3
	石油	0.3	0.3	0.3	0.3	0.5
	その他	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3
	合計	43.4	47.9	43.9	67.3	61.7
その他の地域	自動車触媒	11.8	14.2	13.2	11.4	16.3
	化学	2.5	2.8	2.6	2.2	3.3
	電子材	5.0	4.0	3.6	3.0	3.9
	ガラス	7.3	5.1	6.1	2.8	4.0
	投資	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
	宝飾品	2.5	2.3	2.0	2.3	2.8
	医療&バイオメディカル	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
	石油	3.4	4.2	5.1	4.7	3.3
	その他	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6
	合計	33.9	33.9	33.9	27.7	35.0
総需要合計		245.4	257.2	248.5	211.3	245.1

パラジウムの供給と需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
供給 ¹	南アフリカ	86.3	86.0	75.6	73.7	80.1
	ロシア ²					
	一次生産量	100.2	94.9	84.0	83.2	84.6
	国家備蓄売却量	21.8	46.3	29.9	29.9	31.1
	北米	30.6	30.8	28.3	23.5	18.4
	ジンバブエ ³	4.2	4.2	4.4	5.6	6.8
	その他 ³	4.2	4.7	5.3	5.0	5.8
	供給合計	247.3	266.9	227.4	220.8	226.7
用途別総需要 ⁴	自動車触媒 ⁴	124.9	141.4	138.9	126.0	169.5
	化学	13.7	11.7	10.9	10.1	12.3
	歯科	19.3	19.6	19.4	19.8	18.0
	電子材 ⁴	46.5	48.2	42.6	42.6	43.9
	投資	1.6	8.1	13.1	19.4	33.8
	宝飾品 ⁴	35.5	29.5	30.6	24.1	19.3
	その他	2.6	2.6	2.3	2.2	2.6
	需要合計	244.0	261.1	257.8	244.2	299.4
リサイクル量 ⁶	自動車触媒	(25.0)	(31.6)	(35.5)	(30.0)	(41.2)
	電子材	(9.0)	(9.8)	(10.7)	(12.3)	(13.7)
	宝飾品	(4.2)	(7.3)	(4.0)	(2.2)	(2.5)
	リサイクル量合計	(38.3)	(48.7)	(50.2)	(44.5)	(57.4)
	純需要合計 ⁷	205.7	212.4	207.6	199.7	242.0
	在庫変動 ⁸	41.5	54.4	19.8	21.2	(15.2)

パラジウムの地域別総需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
欧州	自動車触媒	27.7	28.6	31.3	30.9	41.2
	化学	5.4	3.0	3.1	2.6	3.3
	歯科	2.3	2.2	2.0	2.0	2.0
	電子材	6.5	8.7	5.9	6.1	6.1
	投資	0.0	8.7	11.5	16.3	(1.7)
	宝飾品	1.2	1.2	1.4	1.6	2.2
	その他	0.8	0.6	0.6	0.6	0.8
	合計	44.0	53.0	55.8	60.2	53.8
日本	自動車触媒	24.7	25.5	27.5	18.4	25.3
	化学	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6
	歯科	8.4	8.6	8.6	9.2	7.8
	電子材	10.3	10.1	10.0	8.4	9.2
	投資	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
	宝飾品	4.5	3.9	3.6	2.5	2.3
	その他	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	合計	49.0	49.1	50.5	39.3	45.9
北米	自動車触媒	44.0	52.7	40.1	31.7	42.3
	化学	2.5	2.3	1.7	1.6	2.0
	歯科	8.1	8.2	8.4	8.1	7.8
	電子材	7.5	6.1	5.3	5.3	5.0
	投資	1.6	(0.6)	1.6	3.0	35.1
	宝飾品	1.2	1.7	1.9	1.9	2.0
	その他	0.9	0.9	0.6	0.5	0.8
	合計	65.8	71.4	59.6	51.9	95.0
中国	自動車触媒	6.8	10.1	12.1	21.3	30.3
	化学	2.0	2.5	1.7	2.3	2.8
	歯科	0.2	0.2	0.0	0.0	0.0
	電子材	10.3	10.6	7.9	10.4	11.2
	投資	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	宝飾品	27.7	21.9	23.0	17.4	11.8
	その他	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	合計	47.3	45.6	45.1	51.8	56.5
その他の地域	自動車触媒	21.6	24.4	27.8	23.6	30.3
	化学	3.0	3.1	3.7	3.0	3.6
	歯科	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
	電子材	12.0	12.8	13.5	12.4	12.4
	投資	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0
	宝飾品	0.8	0.8	0.8	0.8	0.9
	その他	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5
	合計	37.9	42.0	46.8	40.9	48.2
総需要合計		244.0	261.1	257.8	244.2	299.4

ロジウムの供給と需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
供給 ¹	南アフリカ	20.7	21.6	17.9	20.6	20.0
	ロシア ²	3.1	2.8	2.6	2.2	2.2
	北米	0.5	0.6	0.6	0.5	0.4
	ジンバブエ ³	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7
	その他 ³	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
	供給合計	24.9	25.6	21.6	23.9	23.4
用途別総需要 ⁴	自動車触媒 ⁴	26.8	27.6	23.9	19.3	22.5
	化学	1.5	2.0	2.1	1.7	2.1
	電子材 ⁴	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1
	ガラス	2.0	1.8	1.1	0.6	1.8
	その他	0.7	0.7	0.7	0.7	0.6
	需要合計	31.4	32.2	27.9	22.3	27.1
リサイクル量 ⁶	自動車触媒	(5.3)	(6.0)	(7.1)	(5.8)	(7.3)
	リサイクル量合計	(5.3)	(6.0)	(7.1)	(5.8)	(7.3)
純需要合計 ⁷		26.1	26.3	20.8	16.5	19.8
在庫変動 ⁸		(1.1)	(0.6)	0.8	7.5	3.6

ルテニウムの需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
用途別総需要	化学	6.9	4.7	4.3	2.8	3.1
	電子材	39.6	24.1	12.8	10.5	23.5
	電子化学	4.3	1.9	3.0	3.0	4.1
	その他	1.7	2.1	1.7	1.7	1.3
需要合計		52.4	32.9	21.7	17.9	32.0

イリジウムの需要						
単位:1,000オンス		2006年	2007年	2008年	2009年	2010年
用途別総需要	化学	1.0	0.7	0.7	0.3	0.6
	電子材	0.9	0.8	0.5	0.2	6.0
	電子化学	1.1	0.7	0.8	1.0	2.5
	その他	1.1	1.0	1.3	0.9	1.2
需要合計		4.1	3.2	3.2	2.5	10.4

統計表の註

- ¹ **供給量**は鉱山による一次PGMの推定販売量を示しており、精錬された場所ではなく最初に採掘された場所を供給国・地域としている。加えて、以前は織り込まれていなかったと考えられる白金族金属販売量すなわち主にロシアの国家備蓄の売却量を引き続き供給として計上している。
- ² 2006年以降の**ロシアの供給量**はロシアと旧独立国家共同体諸国を含むすべての地域に対するPGM販売量の合計を示している。2006年以降、ロシアと旧独立国家共同体諸国の需要は世界のその他の地域に含まれている。**ロシアのパラジウム供給量**は一次採掘からの販売量と備蓄の売却量に分けられる。
- ³ 2006年～2010年については、**ジンバブエ**からの供給を**その他の供給**から切り離した。現在、ジンバブエで採掘されたPGMは南アフリカで精錬されている。従って、本稿に示されるジンバブエの供給量は精鉱もしくはマットの形態でのPGM出荷量を標準的な精錬実収率で調整したものである。
- ⁴ **総需要**はいずれの用途でも、メーカーの製品製造用の需要とかかるセクターにおける未精錬在庫の増減の合計を示している。未精錬在庫の増加は需要の増加となり、在庫の減少は需要の減少となる。
- ⁵ 本稿では、**医療&バイオメディカル**用途の需要は医療、バイオメディカル、歯科の各セクターにおける金属需要を合算したものである。
- ⁶ **リサイクル量**はオープンループリサイクル(すなわち、最初の購入者が金属の管理権を最後まで保持しないケース)からの推定金属回収量を示している。例えば、自動車触媒のリサイクル量は、個々の地域の廃車、非純正スクラップからの金属回収量を示しており、こうした再生金属の供給国・地域は金属が最終的に回収された国・地域ではなく、自動車が廃車になった国・地域となる。こうした数値にはプロダクションスクラップは含まれていない。また、オープンループリサイクルによる回収量がごくわずかな場合にはリサイクル量を示していない。リサイクル量について、電子機器スクラップからのリサイクル量は「工業用」リサイクル量に含めた。
- ⁷ **純需要**は、オープンループリサイクルによる各用途の金属回収量をかかる用途の総需要から控除した量に相当する。再生した金属を同一産業内で利用するか、他の用途向けに売却するかは問わない。総需要と純需要が同一である場合にはリサイクル量を示していない。
- ⁸ ある年の**在庫変動**は加工業者、ディーラー、銀行、倉庫が保有する在庫の変動を示すが、一次精製業者と最終消費者が保有する在庫は含まれない。プラスの場合(「余剰分」と称されることがある)は市場在庫の増加を示し、マイナスの場合(すなわち「不足分」)は市場在庫の減少を示す。
- ⁹ プラチナとパラジウムの**平均価格**は当該年のフィキシング価格の日次平均である。ロジウム、ルテニウムおよびイリジウムの平均価格はジョンソン・マッセイ・ヨーロッパ・ベース価格に基づく。

用語定義

BEE	黒人の経済参入促進政策	PET	ポリエチレンテレフタレート
CHP	熱電併給	pgm	白金族金属
CIS	独立国家共同体	プラットリフ	南アフリカにあるプラチナ鉱床
CO	一酸化炭素	PM	粒子状物質
CO ₂	二酸化炭素	PMR	垂直磁気記録
CRT	ブラウン管	ppm	百万分の一
CSF	触媒を利用した煤煙フィルター	ppt	単位: 1,000分の1
DMFC	直接メタノール型燃料電池	PTA	高純度テレフタル酸
DOC	ディーゼル酸化触媒	SCR	選択的接触還元
DPF	ディーゼル微粒子フィルター	SUV	スポーツ多目的車
ETF	上場投資信託	TFT	薄膜トランジスタ
g	グラム	TOCOM	東京工業品取引所
HDD	大型ディーゼル車	ton	ショートトン (2,000ポンドまたは907キログラム)
jv	合弁事業	tonne	1,000 kg
kg	キログラム	TWC	三元触媒
LCD	液晶ディスプレイ	UG2	南アフリカにある鉱床
LED	発光ダイオード	VAM	酢酸ビニルモノマー
LPG	液化石油ガス		
メレンスキー	南アフリカにあるプラチナ鉱床	価格	
MLCC	多層セラミック・コンデンサー	特段の記載がない限り、すべての価格はオンスあたりで示している。	
NOx	窒素酸化物	R	南アフリカランド
NYMEX	ニューヨーク・マーカンタイル取引所	£	英国ポンド
OBD	車載故障自己診断装置	\$	米国ドル
OTC	店頭	¥	日本円
oz	トロイオンス	€	ユーロ
PEMFC	固体高分子型燃料電池	RMB	中国人民幣

写真クレジット

Johnson MattheyはPlatinum 2011を刊行するにあたり図版を提供いただいた下記の各社に厚く御礼を申し上げます。
著作権に関する情報もしくはこれらの図版の使用許可については関係各社にお問い合わせください。

表紙およびPage 3とPage 19: 深化するノーザム(Northam)の鉱区	Jonathan Butler / Johnson Matthey
表紙およびPage 2とPage 21: プラチナ地金	Gulidov Krasnoyarsk non-Ferrous Metals Plant
表紙およびPage 2とPage 33: 白金族金属でコーティングされた攪拌棒	Johnson Matthey
表紙およびPage 2とPage 39: 自動車以外の排ガス制御装置	Johnson Matthey
表紙裏とPage 3: 使用済み自動車触媒	Johnson Matthey
Page 2とPage 28: 生産中の自動車触媒	Johnson Matthey
Page 2とPage 17: 鉱石貯蔵サイロ	Aquarius Platinum
Page 2とPage 27: 欧州のディーゼル車	Jonathan Butler / Johnson Matthey
Page 2とPage 30: プラチナ宝飾品	Nina G. Friesleben
Page 2とPage 18: ノーザム(Northam)の選鉱設備	Jonathan Butler / Johnson Matthey
Page 3とPage 20: 製錬作業	Anglo American Platinum
Page 3とPage 37: 中国の自動車生産	BYD
Page 3とPage 38: スイスのパラジウム地金	David Jollie / Mitsui Global Precious Metals
Page 3とPage 41: 積層セラミックコンデンサ	Johnson Matthey
Page 14: 燃料電池式フォークリフト車	Jennifer Gangi / Fuel Cells 2000
Page 15: 燃料電池駆動のキャンプ用バン	SFC Energy
Page 23: アングロ・アメリカン・プラチナ社(Anglo American Platinum)のTumela鉱山	Anglo American Platinum
Page 32: 薄型テレビの特売	Jonathan Butler / Johnson Matthey
Page 34: ガラス製造用部品	Johnson Matthey
Page 34-35: グラスファイバー製造用ブッシング	Supermetal
Page 35: タブレット型コンピュータ	Jonathan Butler / Johnson Matthey

37ページおよび39ページの図中データは中国自動車工業情報網(China Automotive Information Net)提供。



Johnson Matthey

Precious Metals Marketing, Orchard Road, Royston, Hertfordshire, SG8 5HE, England
Telephone: +44 (0)1763 256315 Fax: +44 (0)1763 256339

www.platinum.matthey.com

日本語版発行協力  TANAKA