

耐火物の調達動向

Outlook in Sourcing Refractories

越川 雅彦*
Masahiko KOSHIKAWA

抄 録

鉄鋼業で用いる耐火物の調達環境においては、昨今、需給バランスの変動に従来のそれとは異なる要因が大きくなってきている。耐火物生産における中国での環境規制の影響、耐火物製品の使用における国内での特定化学物質や毒劇物指定への対応について紹介した。

Abstract

The conditions for sourcing refractory used for iron and steel making process has recently showed drastic changes as its supply and demand balance is now determined by various new factors which were not found previously. In this paper, some of these new factors are discussed such as environmental regulations on production of refractory in China and restrictions on usage of refractory in Japan which contains chemical materials that classified as specific chemicals substances and designated as poisonous or deleterious substances.

1. はじめに

鉄鋼業で使用する耐火物の原料は、一部には日本国内産も存在するものの大半は海外産に由来し、従って耐火物の調達環境は海外原料、殊に中国の需給動向に大きく左右される。図1に主要な耐火物原料の産出国、図2にマグネサイト、ボーキサイト、黒鉛の国別生産量の比率を示す。ここに見られるように、いずれの原料の生産量も中国の占める比率が高く、従って耐火物の需給においては中国の原料生産動向の影響が大きい。

2. 耐火物原料の価格動向とその変動要因

耐火物の調達価格は、2008年以降それまでに比して急激な上下を示すような変化が見られるようになった。その主たる要因は原料の需給変動に起因する原料価格の乱高下である。図3に、中国でのマグネシア、アルミナ、黒鉛の価格トレンドを示し、その変動要因を以下に述べる。

2008年北京オリンピック前後、大気汚染対策による原料メーカー工場の稼働停止や運搬制限などの影響を受け供給がタイト化し、マグネシア、アルミナ、黒鉛ともに当時としては大幅な価格上昇となった。

2010年の初頭より鱗状黒鉛メーカーに対し省エネ

ギー、排出規制の観点から設備改造などの指導がなされ、生産コストが上昇し、且つ採掘量が減少した。更に2010年後半よりリチウムイオン電池材料向けの需要増により需給が逼迫した結果、耐火物向け黒鉛の需給もそれに引っ張られて逼迫し価格が高騰した。その後2011年の春節より需給が収束方向に向かい、価格も下落している。

2017年には、大気汚染対策(PM2.5)をはじめとする中国の環境規制の厳格化により、鉱山の採掘規制、工場の操業規制や閉鎖、解体による生産能力の大幅減、及び規制対応の設備改造等によって耐火物原料の製造コストが上昇した。

殊にマグネシアにおいては鉱山の個人名義での採掘が全面禁止され、遼寧省では違法採掘の撲滅を目的に発破用ダイナマイトが供給停止された。また、加工・製造時の防塵、騒音防止対策基準が設けられ不合格の会社に閉鎖もしくは設備解体の処置がとられ、更には大気質改善を目的に冬季(暖房時期)の生産規制が行われた。これらの要因による供給減で価格が暴騰した。

アルミナもマグネシア同様に環境規制が厳格化され、違法採掘あるいは小規模の鉱山の操業停止で原料のボーキサイト、バンド頁岩が生産減となった。稼働する工場も規制対応の設備改造により製造コストが上昇し、この影響で価

* 機材調達部 資材調達第二室 主幹 東京都千代田区丸の内2-6-1 〒100-8071

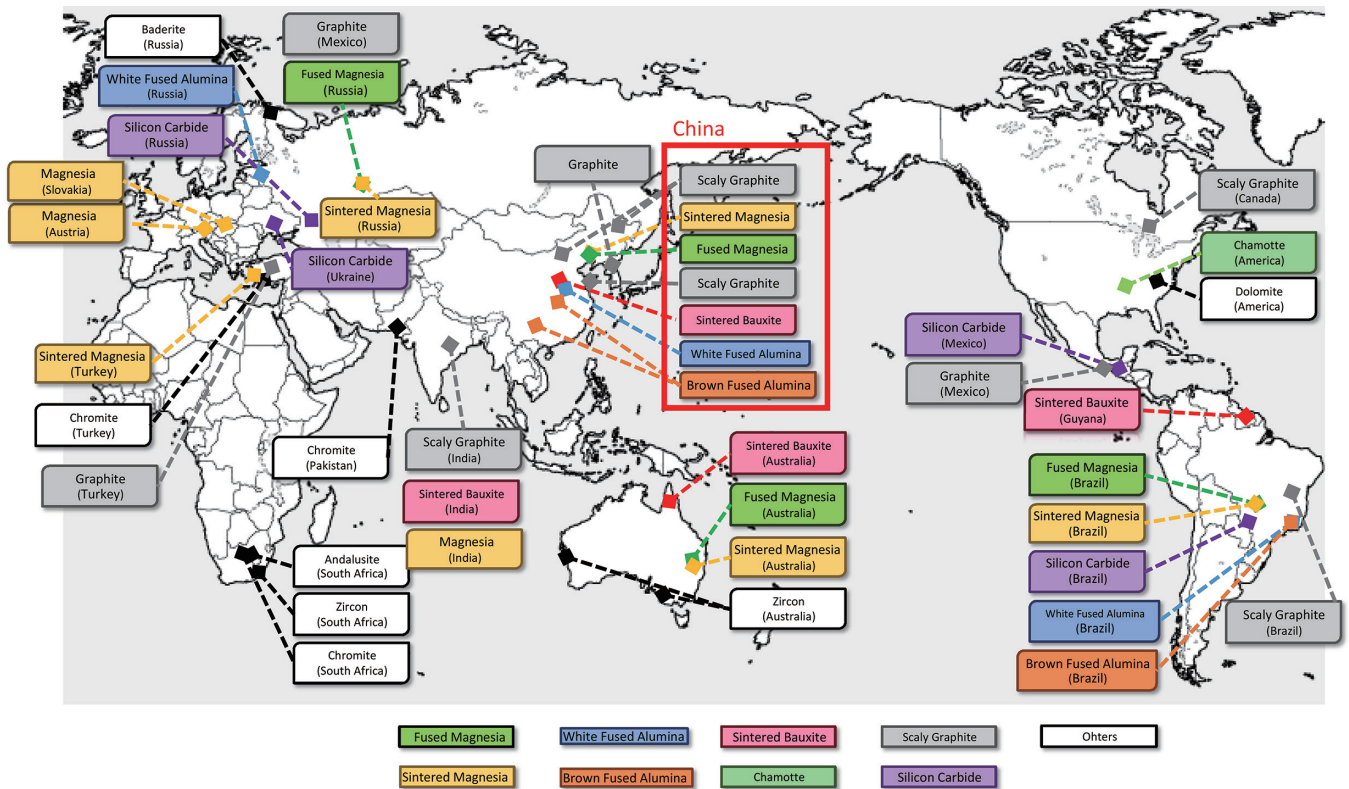
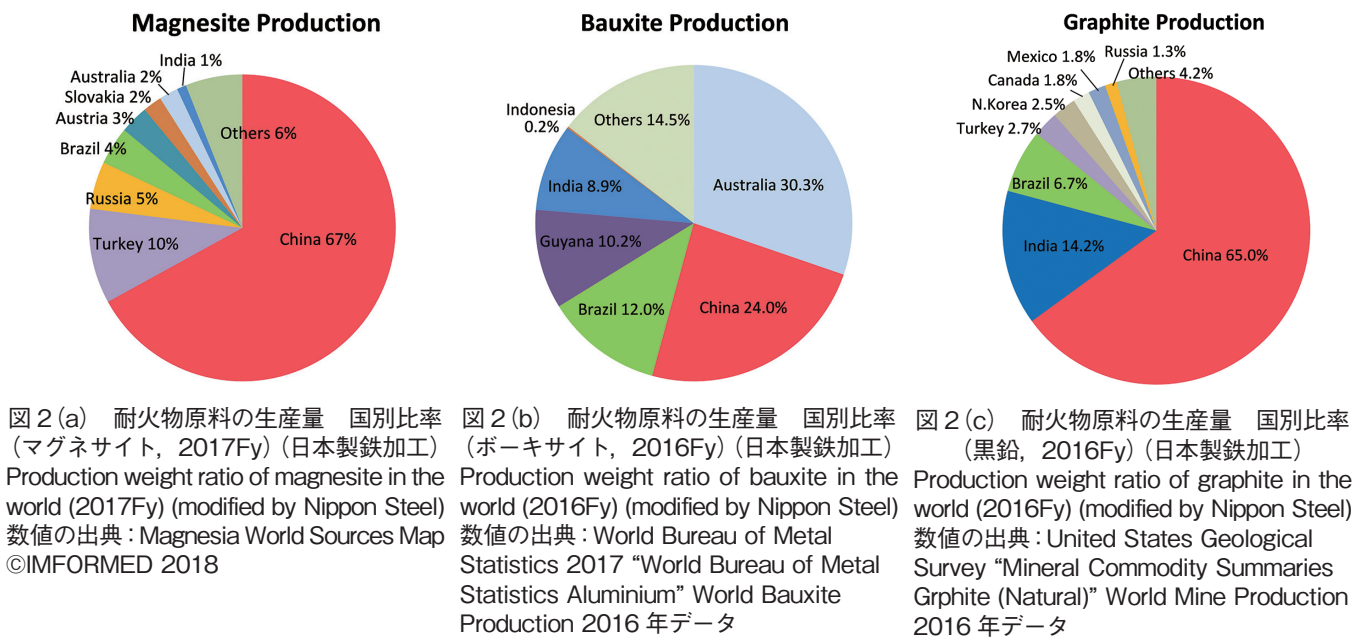


図1 主要耐火物原料の産出国
Distribution of production of leading refractories raw materials



格が高騰した。

環境規制に原料メーカーが設備改造等に対応した結果、供給が落ち着きを見せ、価格は緩やかな値下がり傾向を示した。2019年夏からは世界経済の一時的な減速もあり供給過剰の状況となり、急激に価格が下落している。ただし品位により需給環境、価格下落度に差が見られ（低品位品の需給緩和度、価格下落度が大きい）、耐火物向けの比較的高品位な原料の価格下落は小幅に留まっている。

かかる主要な耐火物原料の大きな価格変動が起きた例

は、いずれも環境規制に起因する供給減の影響である。この影響は一旦の収束を見せてはいるが、中国の環境問題が終息したものではなく今後も引き続き注視する必要がある。

3. 法規制による使用側の対応

前章に紹介した中国環境規制の供給サイドへの影響に対し、ここでは国内の法規制対応を求められた事例を紹介する。

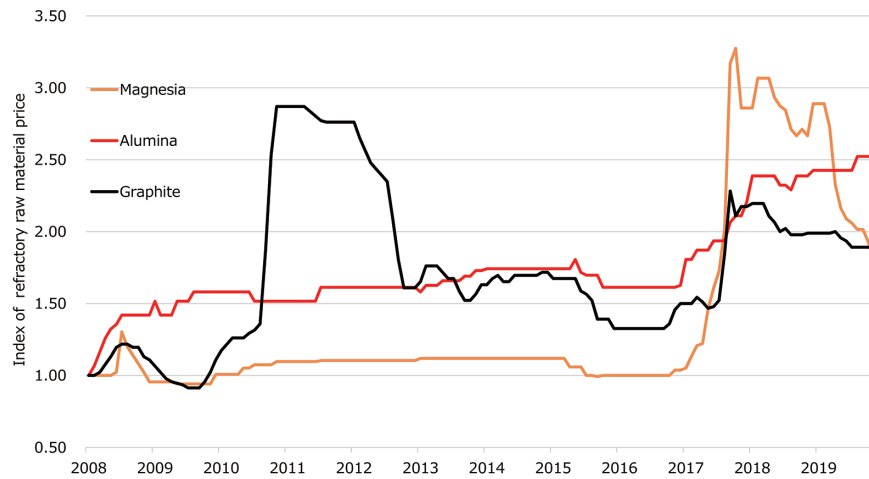


図3 中国耐火物の価格推移 (日本製鉄加工)
Price trends of refractory raw material produced by China (modified by Nippon Steel)

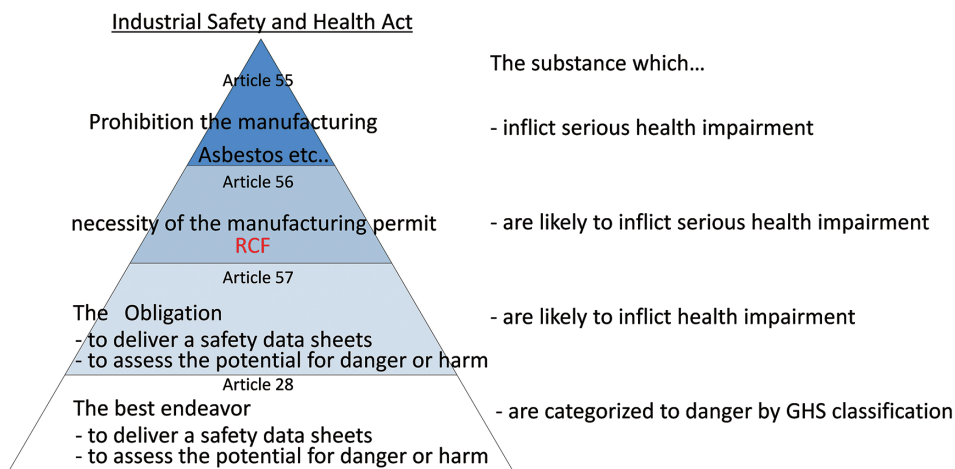


図4 労働安全衛生関係法令における化学物質関係の規則等の体系 (日本製鉄加工)
System of Chemical Substances Regulations, etc. in Laws and Regulations Related to Safety and Health Act (<http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei48/dl/anzeneisei48-09-1.pdf>) (modified by Nippon Steel)

3.1 RCF 規制 (特定化学物質に対する規制)

リフラクトリーセラミックファイバー (以下 RCF と略す) が労働安全衛生法の“特定化学物質障害予防規則 (以下“特化則”と略す) 管理第2類物質”に加わることとなった (2015年11月1日施行)。

特化則管理第2類物質は、アスベストのような製造禁止の規制ではないが、保管時及び使用時の管理を必須とする規制であり、従って RCF は特化則第2類品の取扱い管理下で使用する、若しくは規制対象外の代替品 (生体溶解性ファイバー、アルミナファイバー等) へ切り替える、のいずれかの対処が必要となった。

3.1.1 規制の目的と対象業務

特化則の目的は、従事者のがん、皮膚炎、神経障害その他の健康障害の予防である (法第1条)。対象業務は RCF 及びこれを含有する製剤その他のものを製造し、または取扱う作業と規定され、RCF メーカー、加工業者、ユーザーともに対処が必要となった。

3.1.2 関係法令体系での RCF の位置づけ

図4に、労働安全衛生関係法令の体系を示す。

化学物質に対する規制は、規制の強→弱の順に

- ①製造禁止 (法55条)
- ②製造許可 (法56条)
- ③特別規則に基づく取扱等の管理 (法22条) (※)
- ④SDS 制度 (化学物質の危険・有害性情報の提供制度) に基づく自主管理 (法57条の2)
- ⑤一般的健康被害防止措置 (法22条)、危険・有害性の調査 (法28条の2、努力規定)

のカテゴリーに分かれる。RCF は④の“自主管理”から※③の“特別規則に基づく管理”のカテゴリーに規制が強化されたものである。

3.1.3 特化則規制の内容と鉄鋼業での対処

特化則規制では、

- ①作業専任者の選定
- ②局所排気装置の設置

- ③関係者以外の立入禁止措置
- ④作業環境測定の実施と、結果の30年保管
- ⑤作業記録の実施、記録の30年保管、有害性等の揭示、記録の報告
- ⑥特殊健康診断の実施(1回/6か月)と、結果の30年保管等が規定されている。

鉄鋼業でのRCFの使用は、RCFの切断・加工作業(製鉄、製鋼)やRCFが用いられる設備のライニング施工工事、解体工事(圧延加熱炉、熱処理炉、焼鈍炉)等の例があり、その使用環境を考慮し代替品(生体溶解性ファイバー、アルミナファイバー)へ切り替える対応を実施した。

3.2 毒劇物規制

耐火物の分野にも毒劇物に関わる規制の対象となる事例が見られるようになった。具体例として、補修用耐火物に外添される急結材(二酸化アルミニウムナトリウム、2018年7月1日施行)、溶鋼鍋用キャストブル流込材(弗化ナトリウム、2020年度に施行と推定されている)、高炉炉底板下樹脂圧入材(2-フリルメタノール、2-フルアルデヒド、2018年の毒物劇物調査会でそれぞれ毒物、毒物又は劇物として審議対象)が毒劇物規制対象となっている、または対象となる見込みである。

3.2.1 毒劇物規制の内容と対応

保健衛生上の見地から主として急性毒性による健康被害が発生するおそれが高い物質を規制する法律であり(法1条)、以下の管理が求められている。

- ①盗難・紛失・漏洩防止に必要な措置(法11条)
- ②容器、被包及び貯蔵場所に“医薬用外毒物”“医薬用外劇物”の表示(法12条)
- ③廃棄、運搬、貯蔵等にあたり、技術上の基準に従う(法15条の2、法16条)
- ④漏洩等の事故が発生した場合の届出と応急処置(法16条の2)
- ⑤盗難・紛失事故が発生した場合の届出(法16条の2)

耐火物関連の事例では当該品を使用する現場での作業終了時には規制対象物質が残存しないことから、購入時、保

管時、使用時に毒劇物の管理を行う対応としている。なお、本規制はメーカー内での管理も対象になっていることから、対象外の物質を原材料に使用した商品に切り替える対応を行っているメーカーも存在する。

3.3 法規制への対応にあたって

ここで紹介した法規制は、いずれも従事する人の健康、安全を守ることを目的としている。そのため法の主旨からは今後も規制対象物質が拡大されることが想定され、従って耐火物のユーザーとしては、法の主旨、目的と規制対象物質の管理についての理解を深めておき、規制対象が予見された際には遅滞なく迅速に対応できることが重要となってきた。

4. 今後の動向

世界経済、殊に中国、インドの一時的な減速により需給には一服感が見られるものの、長期的には需要は堅調に推移する見込みがあることから、安定調達を確保するには良質な耐火物原料の需給動向、価格動向とその変動要因を注視する必要がある。また、国内の法規制についてもこれまで以上に注視が必要である。

5. おわりに

耐火物の調達環境においては、従来の需給バランスの変動要因に加えて本稿にて紹介した事例のように、環境対策、従事する人間の安全健康対策に端を発する不確定要素も看過できない状況となってきた。今後の耐火物調達にあたっては、より広いソースからの情報収集に努めるとともに、耐火物ユーザーサイドとしては急に到来する供給不安定に柔軟に対応できる利用技術の向上に努めることが肝要である。

参照文献

- 1) 厚生労働省労働基準局安全衛生部化学物質対策課化学物質評価室：化学物質のリスク評価を踏まえた政省令改正の内容について～エチルベンゼン～。p.2, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/roudoukijun/anzeneisei48/dl/anzeneisei48-09-1.pdf>



越川雅彦 Masahiko KOSHIKAWA
機材調達部 資材調達第二室 主幹
東京都千代田区丸の内2-6-1 〒100-8071