

MIGA コラム「新・世界診断」

## サプライチェーンのレジリエンス

中島 一郎

武蔵野大学国際総合研究所  
研究主幹



研究組織（複数組織による共同研究、研究組織ライフサイクル、技術ロードマッピング）、セキュリティ・マネジメント（事業継続と国際標準）、産業政策（新産業育成、研究開発政策）が主な関心分野。

東京大学工学部電子工学科卒業、通商産業省入省（1970年）。l'Ecole Nationale d'Administration (ENA、フランス) 留学。博士（工学、東北大学）。関東通商産業局長、環境立地局長を経て通商産業省退職（2000年）。

（独）産業技術総合研究所・理事・企画本部長（2001年）。東北大学大学院工学研究科教授（2003年）。未来科学技術共同研究センター長、産学官連携推進本部長を兼任。早稲田大学研究戦略センター教授（2009年）。研究推進部産学官連携担当部長兼任。2018年に早稲田大学定年退職。この間、内閣府、内閣官房、NEDO、JST、ISO等の委員を務め

（経済活動と安全保障）

経済安全保障推進法が成立した。報道にも多数の記事がみられる。国際情勢の変化の中、経済活動の効率性のみならず、安全保障との一体化を重視したものの評価がある一方、経済活動に関して国にさまざまな新たな権限が与えられることから、経済活動の自由との関係を懸念するものまで多様な見方があるようだ。具体的な実施内容は政府に任せられることになっていることを問題視する記事もある。ただ、国会審議が紛糾したという報道はみられない。実際、ほぼ全党一致に近い形で成立している。政党間の主張が衝突するものも少なくない中、この法案の基本的な考え方には異論がほとんどなかったわけだ。

この法律には4つの制度があり、それらの役割はかなり異なる。そのうちの1つは重要物資の安定的な供給の確保を図る制度だ。サプライチェーン強化とも呼ばれる。そこでは、「国民の生存に必要不可欠」であるとか「広く国民生活」や「経済活動が依拠している重要な物資」でありながら、「外部に過度に依存し、又は依存するおそれがある場合」には、「外部から行われる行為」が国家・国民の安全を損なうことがないように措置するとされている。例示として、半導体、医薬品、レアアース、蓄電池を挙げている記事もあるが、具体的に何を指定するのかは今後の政府の判断だ。「物資」にはプログラムも含むとされていて、例えばクラウドサービスが検討対象になっているとする記事もある。

物資をめぐる現実の需給関係には多数の構成員が絡んでいて、上流から下流までの一本線のチェーンというのではなく、より複雑に絡み合う網目状の供給網という方が実態に近いと考えられる。そのネットワークのどの点を操作すれば安全保障目的を効果的に、しかも全体の

効率を損なわずに実現できるか。物資ごとに多種多様な状況を理解し、効果的な策を見出すのはなかなか容易なことではなさそうだ。

現実に即した例題をいくつか考えてみたい。

(鉄鋼は「重要物資」か)

法律が示す重要物資の第一の要件は生活・経済上の重要性である。あらゆる産業の基礎資材であり、社会のすみずみまでを支えている鉄鋼製品もこの点については該当するだろう。

日本は年間約1億トンの世界第3位の鉄鋼生産国である。第1位は中国、第2位はインド、第4位は米国。国内生産量は半世紀にわたってほぼ同水準が続いている。生産の約7割は普通鋼であり、その半分は土木建設向け。普通鋼以外には、強度、耐熱、耐食などに格別に優れる性質を持つ特殊鋼があり、主に機械工業の素材となる。鉄鋼内需の4分の1を占める重要ユーザーの自動車工業では、車体外面は普通鋼、エンジンやトランスミッションなどのメカニズムを構成する機構部品には特殊鋼を用いる。経済安全保障で重要と考えられているエネルギーや運輸交通などのインフラ分野でも特殊鋼は広く用いられ、それぞれの分野の高度技術と結びついた高水準の製品の供給確保は重要な課題である。なお、防衛装備品では特殊鋼の役割は極めて大きい。高張力鋼や電磁鋼板の技術流出問題が報道されたことがあるが、重要な鉄鋼製品はこれらに限らない。

鉄鋼業には多数の企業が活動していて、相互に複雑に関係している。原鉱石から製品を生産する高炉メーカーは鉄鋼生産の約7割を担う。残りは電炉メーカーで、鉄スクラップや高炉メーカーからの製品を元原料としている。電磁鋼板は高炉メーカーが生産しているが、特殊鋼は主に電炉メーカーで生産され、企業により得意分野が多種多様に分かれている。

「重要物資」の第二の要件は外部依存度とされている。ほぼすべての鉱物資源とエネルギーを国外依存している日本では、工業製品の原料資材はすべて外部依存度が高い。鉄鋼も同様で、鉄鉱石と石炭はすべて輸入である。鉄鉱石は約6割をオーストラリアから、3割弱をブラジルから輸入されている。石炭は7割強をオーストラリア、ロシアとカナダから約1割ずつの輸入である。これらを合わせると、オーストラリアへの依存度は極めて高い。目下のオーストラリアとの関係は安定していることから、「重要物資」の第三の要件である外的な擾乱懸念は小さいと考えられよう。ただ、世界最大の鉄鋼生産国の中国の動向次第で世界の原料需給への影響が大きいこと、大量の原料調達を通じてオーストラリア経済への影響力があることには留意が必要である。

主原料以外はどうだろうか。特殊鋼には、ニッケル、クロム、マンガン、モリブデンなどのレアメタルと呼ばれる金属が添加されている。これらの原料成分によって実現できる特殊鋼の優れた性質は、それぞれの元素に固有なものであり、多くの場合は代替性がない。あるレアメタルが入手困難な状況になれば、対応する特殊鋼の生産はおぼつかなくなる。しかも、レアメタルは産出国が偏在するものが多く、政治的安定性が懸念される産出国もみられる。過去に供給不安を引き起こしたことも実際にあった。

こうした事態を回避するための方策として、供給先との関係強化、供給源多角化、備蓄、国際協調、技術開発などの努力が続けられてきている。このうち、備蓄制度についてみてみよう。

#### (備蓄とレアメタル)

特殊鋼にとって不可欠なレアメタルの短期的な供給障害に対応するための備蓄制度が1980年代から制度化されている。当時は30種類の元素とレアアース（ランタノイドなど16元素の一括総称）の計31種がレアメタル対策の対象とされ、うち備蓄対象は7鉱種（ニッケル、クロム、タングステン、コバルト、モリブデン、マンガン、バナジウム）で、いずれも特殊鋼の原料として重視されるものであった。

備蓄は60日分を目標に、国家備蓄が7割、民間備蓄が3割を担当したが、実際には60日分を備蓄することはできていない。さらに、財政制約から1997年以降は新規備蓄積み増しを停止し、民間分の備蓄を担ってきた（社）特殊金属備蓄協会も2008年に解散した。米国においてもレアメタル備蓄制度の転換があり、1994年に一部の取り崩しを開始、2007年松までに全量放出の方針が2000年に一度は決まっていた。

こうした緊張緩和の状態はその後再転換する。2020年に策定された新国際資源戦略（経産省）では34鉱種のレアメタルの供給源多角化、備蓄強化、国際協力推進の方向が示された。備蓄の具体策も見直され、対象鉱種や備蓄日数を国自らが定めることとなった。また、備蓄日数も一律ではなく、鉱種ごとの状況に応じて60日以上とすることもあれば、状況が緩和すれば日数を短縮することもあるとされている。経済安保法に先行して実施されている内容であり、その後の状況と成果が注目される。

#### (グローバル展開の中のフッ素)

レアメタル備蓄の対象にはフッ素も含まれている。フッ素はメタルでもレアでもないが、工業材料として広範に使用されていると同時に、他の元素で代替することがむずかしい用途分野も少なくない重要な物質である。オゾン層破壊の元凶として挙げられたフロンもフッ素化合物で、それに取って代わった代替フロンもそうだ。空調や冷凍機の冷媒として使用される。工業用からドライクリーニングまで、洗浄剤としても多用される。鉄鋼業では不純物除去のフラックスとして用いられる。

量的には少ないが、高純度フッ化水素は半導体製造プロセスでは欠かせない。2019年の韓国に対する輸出管理厳格化の対象物資のひとつとしても記憶されている。許可を受けた輸出は続けられ、輸出が停止したわけではないが、韓国側からみれば供給上のリスクであり、供給多角化や国産化によってこれを解消しようとするのが当然だろうし、いずれも格段にむずかしいことではないだろう。

立ち戻って日本では、フッ素の原料である蛍石の8割以上は中国からの輸入に依存している。高純度化合物の原料については全面的に中国産を使用している。中国では、蛍石採掘に伴う環境問題への対応、原鉱石より高付加価値品に仕上げ輸出する方向への転換など、中長期の安定調達上の課題がみられる。政治的な動向だけでなく、環境問題や経済性などの産業的課題についても考慮が必要だ。

日本では半導体プロセス国内需要は頭打ちとなり、フッ素製品メーカーでは、旺盛な海外需要に対応する海外立地が進んでいる。原料確保における国際リスクだけでなく、国内の需要構造の変化、国内・国外の生産体制の変化なども含めた多面的な調整が必要になる。

鉄鋼から始まり、レアメタル、フッ素について見てきた。言うまでもなく、重要物資の生産・流通は、モノ、技術、情報、設備、資金などが複雑に絡んだ産業システムがそれを支えている。関係者の数も性質も広範にわたり、利害も錯綜していると考えられる。長く存在してきたシステムは、内部にいくつもの局所最適化や経緯・慣習のようなものを抱えている。不合理な既得権益ばかりではなく、システム内の弱者保護や公共財の維持のようは要素も忘れるわけにはいかない。一筋縄ではいかないとはこのことだろう。

備蓄というのはシステムの一部に設けられたバッファ機能であり、効率性と相反することもあるものの、その効果が理解されやすいもののひとつと言える。それでも長い経緯の中では関係者の中から不要論に近いものが出てきた時期もある。制度そのものの中長期的な安定性も重視されるべきだろう。

重要物資の供給確保については、供給先との関係強化、供給源多角化、備蓄、国際協調、技術開発といった広範な取り組みを組み合わせることが重要とされ、ここでみてきた備蓄はその一部である。法律では今後9か月以内に基本方針その他について定めることになっている。レアメタルなどのように長い実践経験がある分野はともかく、新しい分野については未踏の作業となることも予想される。産業と行政の緊密な共同作業を期待したい。

#### (参考)

経済施策を一体的に講ずることによる安全保障の確保の推進に関する法律案（概要・要綱・法律案・理由・参照条文），内閣官房，2022

令和3年版通商白書，経済産業省，2021.6

鉄鋼を知る，（一社）日本鉄鋼連盟

鉄鋼生産・受注統計，（一社）日本鉄鋼連盟，2022.4

供給障害リスクに対応したレアメタルの動的適正備蓄モデルに関する研究，本城薫（東北大学），2005.3

新・国際資源戦略の策定に向けた論点，資源エネルギー庁，2019.10

鉱物資源開発の推進のための探査等事業報告書，三菱UFJリサーチ&コンサルティング，2020.3

新国際資源戦略，経済産業省，2020.3

金属鉱産物の備蓄に関する基本方針，資源エネルギー庁，2020.7

レアメタル備蓄制度の見直しについて，資源エネルギー庁，2020.7

不正輸出事件の概要，（一財）安全保障貿易情報センター，2016.10