

<業界レポート> 世界のりん安 (DAP と MAP) 生産と貿易

(2025年11月21日作成)

りん安とはりん酸とアンモニアを中和して合成したりん酸のアンモニア塩である。分子式にアンモニア基の数により、DAP (Diammonium phosphate、りん酸二安) と MAP (Monoammonium phosphate、りん酸一安) に分けられる。

DAP は 97%以上の高純度ものは工業用化学薬品で、主に難燃剤や発酵醸造における酵母の栄養源として用いられる。またニコチンの強化剤としてタバコにも添加され、砂糖の精製、スズ、銅、亜鉛、真鍮等の融剤、羊毛へのアルカリ溶解コロイド色素の沈殿制御などにも用いられている。

肥料用 DAP は純度の低いものである。市販されている DAP は可溶性りん酸 (P_2O_5) 36~46%、そのうち水溶性りん酸 32~42%、アンモニア性窒素 (N) 16~18%を有する。りん酸系肥料の中に生産量と消費量が一番多い。

MAP は 98%以上の高純度ものは重要な工業用化学薬品で、主に消火剤や発酵醸造における酵母の栄養源、食品工業の発酵膨張剤、pH 調節剤、光学工業の屈折結晶体、家禽家畜飼料の栄養強化剤などに使われている。

MAP の最大用途は肥料である。市販されている肥料用 MAP は可溶性りん酸 (P_2O_5) 42~50%、そのうち水溶性りん酸 38~48%、アンモニア性窒素 (N) 9~11%を有する。りん酸系化学肥料の中には生産量と消費量が DAP に次いで二番目多い。

作物栽培に使われているりん酸系肥料は DAP と MAP のほか、SSP (過りん酸石灰)、TSP (重過りん酸石灰)、グアノ、NPK 化成肥料、熔りんなどもある。りん安は高濃度のりん酸と窒素を含んでいるため、単独使用のほか、化成肥料または BB 肥料の原料としても幅広く使われ、化学肥料として非常に重要な位置を占めている。

りん安に含まれているりん酸の大部分が水溶性のもので、土壤に施用した後、水に溶けて、りん酸イオンを放出して、作物に吸収される。また、含んでいるアンモニア態窒素も完全水溶性のもので、速効性りん酸と窒素を有する高濃度の化学肥料である。施用後、りん酸とアンモニア態窒素がともに作物の養分として吸収されるので、土壤に残留成分がほとんどなく、生理的中性肥料に分類される。長期使用しても、土壤を酸性化させる恐れが少ない。

本レポートは世界のりん安 (DAP と MAP) 生産と貿易を解説する。

一、世界のりん安肥料生産量と消費量

表1は2020~2024年世界のりん酸系肥料生産量とそのうちのりん安生産量を示す。2020年、2023年と2024年の世界りん安生産量があるものの、2021と2022年のデータが欠け

ている。

表 1. 2020~2024 年世界のりん酸肥料生産量 (P_2O_5 換算) とりん安生産量 (実量) (万トン)

	2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
りん酸肥料	5,052.0	5,242.5	5,134.2	5,428.5	NA
りん安(DAM+MAP)	6,760	NA	NA	6,430	6,680*

データ出所： IFA *：予測値、 NA：データなし

図 1 は 2020 年世界各地域の DAP 生産量を示す。

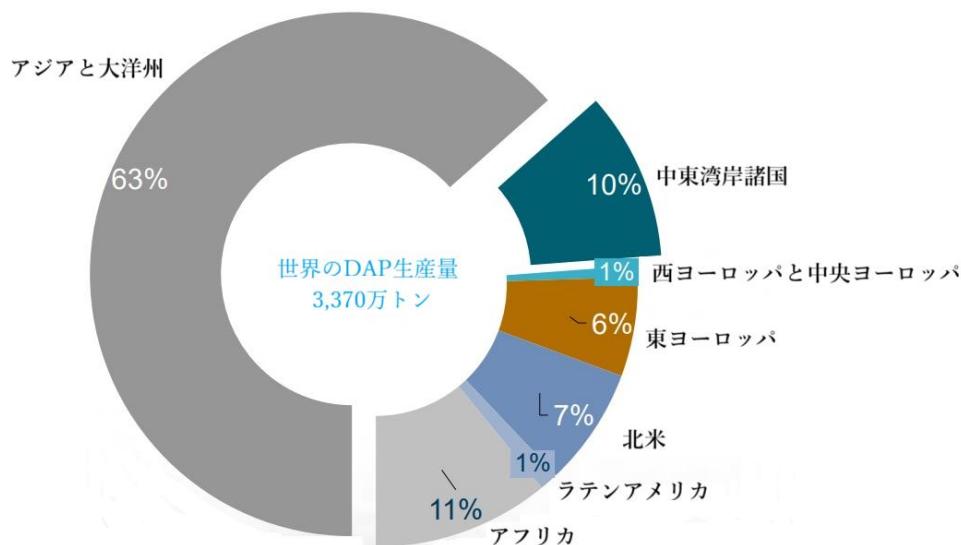


図 1. 2020 年世界各地域の DAP 生産量分布図

データ出所： IFA

表 2 は 2020~2024 年肥料年度の世界りん酸肥料消費量を示す。

表 2. 2020~2024 年肥料年度の世界りん酸肥料消費量 (P_2O_5 換算) (万トン)

	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度
りん酸肥料	4,870.5	4,786.0	4,480.2	4,645.6	4,750*

データ出所： IFA *：予測値

2020 年から始まった新型コロナウイルスの持続的なパンデミックの影響で、2021 年から化学肥料価格が高騰し、農家が肥料施用量を減らした結果、りん酸肥料の消費量が 2021 と 2022 肥料年度の 2 年連続減少した。2020 肥料年度に比べて、2022 肥料年度の減少幅が 8% に達した。新型コロナウイルスの脅威がなくなった 2023 および 2024 肥料年度に消費量が回復されたが、まだ 2020 肥料年度のレベルまで戻っていない。

二、りん安の世界貿易

りん資源は、主に海洋沈積岩型のりん鉱石として存在する。その分布は偏って、大規模なりん鉱床はアフリカ北部、中国、中東、アメリカなどにある。また、火成岩型りん鉱石として存在するものは小中型の鉱床で、主にブラジル、カナダ、フィンランド、ロシア、南アフリカに発見される。

世界のりん資源に関する報告はいくつかあるが、アメリカ地質調査所（USGS）2025年の報告によれば、すでに探明された商業ベースで採掘可能なりん鉱石資源量が740億トン、予測資源量は3,000億トンを超え、巷に流されているりん資源不足の噂が事実ではない。

ただし、りん資源が偏在しているため、年間りん鉱石採掘量が100万トンを超えたのは19か国しかない。そのうちの中国、モロッコ、アメリカ、ロシア、ヨルダンの5か国だけで2024年世界のりん鉱石採掘量の77.5%を占めている（USGS、2025）。

採掘されたりん鉱石の90%以上がりん酸の生産に供する。残りの10%未満は過りん酸石灰と重過りん酸石灰、熔りんなどマイナーなりん酸肥料の原料になる。生産されたりん酸はその90%以上がりん安（MAPとDAP）および化成肥料の生産に供する。その中でもりん安はメインで、2024年のデータではDAPがりん酸肥料の約47.3%という最大シェアを占め、MAPを加えて、りん酸肥料の80%以上を占めていると推定される。現在、りん酸肥料といえば、りん安（MAPとDAP）を指すほどとなっている。

りん安の生産にはりん資源のほか、高度な設備と技術が必要である。従って、りん安が生産できるのは一部の国に限られ、りん安の国際貿易量は年間約3,000万トンに達する。すなわち、生産されたりん安の約45%は貿易用として輸出される。表3は2019～2023年りん安の国際貿易量を示す。

表3. 2019～2023年りん安（DAP+MAP）の国際貿易量（万トン）

項目	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
りん安	3,159.3	3,170.7	3,108.1	2,625.7	2,866.7

データ出所：CRU

りん安貿易にモロッコ、中国、サウジアラビア、ロシア、アメリカの5ヶ国は世界のりん安輸出の約90%を支配している。ヨルダン、チュニジア、オーストラリア、エジプトとメキシコを加えるトップ10ヶ国が全輸出量の約97%を占める。これはりん資源が特定の国に偏在しているためである。

表4は2021～2023年モロッコ、中国、サウジアラビア、ロシア、アメリカの5ヶ国のりん安輸出量を示す。

表 4. 2021～2023 年りん安 (DAP+MAP) の輸出トップ 5ヶ国とその輸出量 (万トン)

順位	2021 年		2022 年		2023 年	
	国名	輸出量	国名	輸出量	国名	輸出量
1	中国	986.2	モロッコ	615.1	モロッコ	717.1
2	モロッコ	670.3	中国	572.4	中国	692.6
3	サウジアラビア	467.2	ロシア	460.5	サウジアラビア	502.9
4	ロシア	402.7	サウジアラビア	455.4	ロシア	445.5
5	アメリカ	231.7	アメリカ	283.0	アメリカ	235.6
合計	2,758.1		2,386.4		2,593.7	
世界輸出量に占める割合	88.74%		90.87%		90.48%	

データ出所： CRU

これらの国のどこかは地政学的または経済的混乱が発生すれば、りん安生産に波及することが避けられず、りん安輸出だけに限らず、世界の食料安全保障にリスクをもたらす。

一方、インド、ブラジル、アメリカ、カナダ、バングラデシュ、オーストラリアとアルゼンチンの 7ヶ国はそれぞれ年間 100 万トン以上のりん安を輸入して、世界りん安貿易量の 65～75%を占めている。表 5 は 2021～2023 年インド、ブラジル、アメリカ、カナダ、バングラデシュ、オーストラリア、アルゼンチンのりん安輸入量を示す。

表 5. 2021～2023 年りん安 (DAP+MAP) の輸入トップ 7ヶ国とその輸入量 (万トン)

順位	2021 年		2022 年		2023 年	
	国名	輸入量	国名	輸入量	国名	輸入量
1	ブラジル	645.1	インド	727.2	インド	739.8
2	インド	484.4	ブラジル	439.5	ブラジル	582.1
3	アメリカ	235.4	バングラデシュ	163.8	アメリカ	250.9
4	カナダ	182.8	カナダ	155.4	カナダ	168.5
5	バングラデシュ	181.7	オーストラリア	124.7	オーストラリア	140.4
6	オーストラリア	146.5	アメリカ	110.1	バングラデシュ	119.6
7	アルゼンチン	136.9	アルゼンチン	100.4	アルゼンチン	110.3
合計	2,012.8		1,821.1		2,111.6	
世界輸入量に占める割合	64.76%		69.36%		73.66%	

データ出所： CRU

主要なりん安輸入国はカナダとオーストラリア、アルゼンチンを除き、人口 1.5 億人以上の大國である。カナダとオーストラリア、アルゼンチンも農業が盛んで、大量の農作物を輸出する国である。

以下はりん安輸出と輸入大国の現状をそれぞれ個別に見てみる。

三、 主要りん安生産国と輸出国

世界の主なりん安生産国と輸出国は中国、モロッコ、サウジアラビア、ロシア、アメリカである。ただし、アメリカはりん安の輸出大国である一方輸入大国でもある。

1. 中国

中国は世界最大のりん酸塩生産国である。USGS のデータによれば、2024 年の世界りん鉱石採掘量約 2.4 億トン、そのうち中国が約 1.1 億トンで、46%近くを占めている。

2024 年末現在の中国りん安生産能力 4,059 万トン（DAP2,175 万トン、MAP1,884 万トン）、世界のりん安生産能力の約半分を占めている。2023 年中国のりん安実生産量 2,400 万トン（MAP1,019 万トン、DAP1,381 万トン）、世界りん安生産量の 37%を占めている。2023 年りん安約 460 万トンを輸出して、モロッコに次ぐ世界第 2 位で、世界りん安貿易量の 16%を占めている。

中国はりん安生産に優位性を構築してきたのはいくつかの理由がある。まず、南西部の雲南省、貴州省、四川省および湖北省に世界最大級のりん鉱山がいくつか存在して、商業的採掘可能なりん資源量が 37 億トンもある。豊富な資源により、輸入に依存することなく、低成本のりん鉱石を安定的に入手することができる。

次いで、りん鉱石採掘からりん酸抽出、アンモニア合成、りん安製造に至るまでのプロセスが垂直的に統合されている。1980 年代から 2000 年代にかけて、中国化学産業の近代化に伴い、大規模のハイテクなプラントを建設するために多額の投資を行って、新設工場に製造工程の CO₂ 排出量を削減し、エネルギー効率を向上させる高度な造粒プロセスなど先進的な生産技術と設備を導入・利用して、りん安生産能力が持続的に拡大してきた。

さらに中国のりん安生産と輸出は、国内道路と鉄道、港湾の整備、大型トラックと船舶の増強などを含む堅牢な物流インフラによって支えられている。このインフラにより、中国はりん安を含むりん酸肥料の世界供給において支配的な地位を維持することができる。

最も重要な要因は中国政府の強力な統制により、りん安生産がほとんど国営企業に支配されていることである。りん安生産量トップ 5 社に国営企業が 4 社も占めている。また、りん安の国内備蓄制度と輸出規制を通じて、国内価格を安定させ、農家が手頃な価格の肥料を確実に入手できるようになるほか、貿易交渉における中国の地位強化にもなる。この戦略は、すでにレアアースなどの鉱物で使用されており、2024 年からりん安も同様の方法で適用されている。

中国のりん安肥料業界はその優位性にもかかわらず、厳しい問題も直面して、将来的に世界のりん安生産と貿易に於けるリーダーシップを維持する能力が制限される可能性がある。

最大の問題は中国りん鉱石の品質である。中国りん資源量が多いが、その多くは P₂O₅ 含有量 20%以下の低質の鉱石で、高品質のりん鉱石が不足している。2010 年代以降、エジプトやヨルダンなどの国々から高品質のりん鉱石を輸入せざるを得ない。2020 年のりん

鉱石輸入量 406.5 万トン、その後も年間 200~400 万トンを輸入していた。

次いで、りん安生産に必要な硫黄（硫酸の原料）が非常に不足して、大量の硫黄を輸入せざるを得ない。2024 年の硫黄輸入量 995.23 万トン、国内硫黄生産量の 972.88 万トンよりも多い。主な輸入元はカナダと中東湾岸諸国である。輸入硫黄への依存は、地政学的な緊張や世界のサプライチェーンの混乱状況において、戦略的リスクを発生する可能性が高い。たとえば、中東での紛争や貿易制限により、硫黄輸入が阻害される可能性がある。

環境への影響も大きな懸念事項である。中国でのりん安生産は、水、エネルギー、化学物質を集中的に使用するため、環境に重大な影響を与える。りん鉱石の採掘で廃棄される残土と選鉱残渣、りん酸生産時に発生したりん石膏などの廃棄物が多量発生し、適切に管理しないと土壤や水域を汚染する可能性があり、環境や公衆衛生にリスクをもたらす。中国は近年、より厳しい環境規制を実施しているが、依然としてヨーロッパや北米に比べて厳格さが欠け、国内外の批判につながっている。さらに、りん酸肥料の生産に伴う温室効果ガスの排出は、国際的な批判と中国でのより厳しい規制の実施につながり、運用コストを増加させる可能性がある。

中国国内のりん安生産能力の飽和と過剰生産により既に激しい市場競争が起きて、多くの企業が利益率の低い状態で事業を展開している。過剰生産により、価格に下落圧力をかけ、企業の収益性に悪影響を与える。さらに近年にりん安の国内需要は減少しており、輸出への依存度が高まり、政府の政策、特に輸出政策が企業の生死を握るほど強くなっている。

グローバルな競争が激化していることも中国のりん安生産と輸出に暗影を投げる。豊富なりん資源を有するモロッコやロシア、サウジアラビアなどの国々は生産能力を持続的に拡大している。Mosaic 社などを擁するアメリカもりん安生産に拡大の様子が見られている。これらの競合他国は、より環境に優しい技術を採用し、自由貿易により輸出先が多様化されており、将来的に中国の市場シェアを侵食する可能性がある。

2. モロッコ

モロッコはりん鉱石埋蔵量が 500 億トンと推定され、世界のりん資源の 70% を保有している。膨大なりん資源のおかげで、りん安を含むりん酸肥料とりん酸塩化合物の世界有数の輸出国である。特にロシアによるウクライナ侵攻などの世界的な混乱を受けて肥料の需要が高まっていることが追い風となり、世界最大のりん酸肥料輸出国となった。2024 年、モロッコの国営 OCP 社は世界りん酸塩貿易の 31% を支配している。

モロッコの港湾インフラ、特にアフリカ最大の港である Tangier Med 港と Jorf Lasfar 港はりん安の輸出を最適化させている。

2022 年から始まったロシアに対する制裁と中国政府の肥料輸出規制により、モロッコはヨーロッパとアジアの市場を獲得し、戦略的地位を確固たるものにした。2023 年モロッコのりん安輸出量が 717 万トン、2019 年の 610 万トンより 17.5% も増え、世界貿易量の 25% を超え、最大の輸出国となった。

モロッコはりん安を含むりん酸肥料の輸出を通じて、化学肥料市場に強い存在感を示している。2022年インドへの輸出は66%増加し、最大のりん酸肥料供給元となった。2021年にアフリカの16カ国に子会社を構え、肥料の54%を供給し、ナイジェリアとエチオピアでの生産拡大を計画している。2021年以降、メキシコへの輸出は大幅に増加し、インドと並んで西サハラのりん酸塩貿易の86%を占めている。ロシアに対する制裁を受け、モロッコはロシアと中国に代わり、ヨーロッパへのりん安主要供給国となった。

ただし、モロッコのりん安事業は順風満帆ではなく、アンモニア、天然ガス、環境などの厳しい問題に直面している。

りん安の生産にはアンモニアが必要である。モロッコは石油と天然ガス資源がなく、アンモニア需要の90%が輸入に依存しており、2023年のアンモニア輸入量166万トン、世界第3位の輸入国である。2021年のアルジェリアとの関係断絶と2022年のロシアに対する制裁により、モロッコはエジプトやサウジアラビアなどの代替供給国を探すことが余儀なくされ、その結果、コストが増加し、競争力が弱くなっている。

りん鉱石の採掘と精選は、水とエネルギーの大量消費、廃棄物による汚染などの環境問題を引き起こしている。

もう一つは、世界市場におけるりん安価格の不安定さである。りん鉱石とりん酸、りん酸系肥料の輸出がモロッコ総輸出の20%、GDPの5%を占めるほど重要な輸出項目である。価格変動がモロッコの国際収入に大きな影響を与えて、国内経済の安定を脅かしている。

OCP社はグリーンプログラム（2023～2027）を策定し、2027年までにりん安を含むカーボンニュートラル肥料2,000万トンを生産するために18億ユーロを投資する。その内容は2027年まで5ギガワットの再生可能エネルギー（太陽光と風力）を利用して生産した水素を使用して、グリーンアンモニアを製造することで、輸入アンモニアへの依存を減らし、りん安生産の脱炭素化を目指している。海水淡水化プラントを建設して、肥料生産に必要な水を確保するなど、モロッコはりん安生産大国の地位を強化し続いている。

3. サウジアラビア

主に石油産業で知られるサウジアラビアは、豊富なりん鉱石埋蔵量（商業的採掘可能量15億トン以上）と野心的な産業戦略のおかげで、2010年以降りん安を含むりん酸塩の生産と輸出に一躍主要プレーヤーとして頭角を現ってきた。

サウジアラビアは国営 Ma'aden 社がりん鉱山とりん酸肥料加工工場を掌握している。Ma'aden社は Al-Khair 市にある工場のりん安と NP 肥料の生産能力を2017年の年間600万トンから2025年に900万トンに増強する計画を立てた。IFAによると、2023年サウジアラビアは世界のDAP生産量の約7%を占め、中国、アメリカ、インド、モロッコ次ぐ世界第5位の生産国となっている。しかも、2023年のりん安輸出量203万トン、世界りん安貿易量の20%を占め、主要プレーヤーとしての地位を固め始めている。

Ma'aden社の戦略は、りん鉱石の採掘からりん安などの肥料生産に至るまで、垂直統合

に焦点を当てている。さらに、サウジアラビア政府は、石油以外の経済の多角化を目指すビジョン 2030 計画を通じて、鉱業や肥料生産などの部門を強化することで、りん酸肥料産業を支援してきた。

りん安生産におけるサウジアラビアの戦略的優位性は下記の 5 項目に現れる。

- ① **豊富なりん資源量:** サウジアラビア北部の Al-Jalamid に大規模なりん鉱床があり、その埋蔵量は 15 億トン以上と推定されている。鉱床が浅く、低コストの露天採掘ができる、りん安生産に必要なりん鉱石を確保することができる。
- ② **豊富な原油と天然ガスなどのエネルギー資源と硫黄資源:** りん鉱石からりん酸を抽出するには多量の硫酸を使い、りん安の製造にも多量のアンモニアが必要である。世界最大の原油と天然ガス生産国の一であるサウジアラビアは、低コストで天然ガスと石油精製の副産物として発生した硫黄を入手できる。このエネルギー優位性により、Ma'aden 社は、輸入エネルギーに依存しているアジア、ヨーロッパや北米の生産者と比較して、競争力のある生産コストを維持することができる。
- ③ **高度な物流インフラ:** Al-Jalamid りん鉱山と Ras Al-Khair りん安工場を結ぶりん鉱石輸送専用鉄道は、サプライチェーンを最適化し、りん鉱石の輸送コストを 30%削減した。近代化された Ras Al-Khair 港は、大量のりん安をペルシャ湾から効率的に輸出することができる。この港湾インフラにより、インドなどの南アジアと東南アジア市場への海運時間と費用がモロッコなどの競合他社と比較して 20%節約される。
- ④ **経済多角化戦略:** サウジアラビアはビジョン 2030 に示される経済多角化戦略として、石油への依存を減らすための主要部門として鉱業と肥料が優先されている。その結果、税制上の優遇措置、エネルギー補助金、Mosaic 社などの外国企業とパートナーシップを組んでりん安生産における先端技術の導入などを実施している。これらの政策により、サウジアラビアは原材料輸出国から高付加価値肥料の生産国へと移行することができた。
- ⑤ **戦略的な地理的位置:** サウジアラビアは、インドをはじめとする南アジアおよびサハラ以南のアフリカ諸国などの高成長市場に近いため、物流上大きな利点が得られる。ペルシャ湾から南アジアへの輸送コストは、北米やモロッコよりも低いため、Ma'aden 社はこれらの市場で競争力のある価格を提供できる。農業生産性の向上必要性により肥料の需要が急速に伸びているアフリカの新興市場へのアクセスも容易になっている。

ただし、サウジアラビアのりん安産業は、その強みにもかかわらず、長期的な成長と競争力を制限する可能性もある。

- ① **環境への悪影響により持続可能性の危機:** りん鉱石の採掘と選鉱、りん安の生産において大量の廃水とりん石膏が発生する。水資源が貧弱のサウジアラビアでは、廃水と廃棄物の管理は重大な課題である。厳格な環境政策の欠如により、環境問題にうるさいヨーロッパ市場へのアクセスが制限される可能性がある。さらに、りん安プラントのエネルギー消費が温室効果ガス排出の一因となり、より環境に優しい技術を採用するよう国際的な圧力で、操業コストを増加させる可能性がある。

② 煽烈な世界競争： 莫大なりん酸塩埋蔵量と低い採掘コストを備えたモロッコは、依然として世界市場で誰もが認めるリーダーである。中国もりん安輸出政策などを通じて、南アジアと東南アジア地域での競争が激化している。この競争圧力により、特にインドなどの価格に敏感な市場では、サウジアラビア産りん安の利益率が低下する可能性がある。

③ 国際価格の変動： 国際化学肥料市場は、天然ガス価格、地政学的紛争、気候による農業需要の変動などの要因の影響を受けて、非常に不安定である。2023年、サウジアラビアのりん酸塩輸出収入は世界りん安相場の下落により前年より34%も減少した。国際価格の大きな変動は、Ma'aden社の財務計画にとって重大なリスクであり、生産拡大への投資を制限する可能性がある。

④ 水不足： りん安の生産には大量の水が必要である。砂漠国家としてのサウジアラビアは、淡水不足が構造的な問題であり、Ma'aden社の事業拡大を制限する可能性がある。

これらの問題は、サウジアラビアが世界のりん安市場での競争力を維持するために技術革新と持続可能性戦略に投資する必要性を浮き彫りにして、市場シェアの拡大を制限する可能性がある。

4. ロシア

ロシアはその広大な天然資源、高度な産業インフラ、りん鉱石資源やアンモニアなど主要原材料の入手しやすさのおかげで、りん酸肥料の世界有数の生産国の1つである。アメリカ地質調査所(USGS)によれば、2023年にロシアはりん酸塩生産量が370万トン(P_2O_5 換算)と推定され、中国、モロッコに次ぐ世界第3位のりん酸塩生産国にランクされる。PhosAgro社、EuroChem社、Acron社などが国内のりん酸肥料生産をリードしており、PhosAgro社はヨーロッパ最大のりん酸肥料生産者でもある。

ロシアのムルマンスク州Kola半島を中心に世界最大級のアパタイトりん鉱床があり、その資源量が20億トンを超える。ロシアのりん酸メーカーはりん酸抽出からりん安肥料生産までの管理をすべて垂直統合させることにより、生産コストが最適化され、製品の品質も保証される。

りん安生産には大量のエネルギー、硫酸、アンモニアが必要である。ロシアはこれらの原料生産と供給の優位に立っている。同国は世界第2位の天然ガス生産国であり、鉱業および冶金産業の副産硫酸も多く発生し、コストの面に競争力が強い。ある論文によれば、原料を輸入する他国と比較して、原料だけに限ってはりん安生産コストが15~20%が低くなる。

IFAの統計データによれば、2024年ロシアのDAP生産量約450万トン、世界生産量の約10%を占める。PhosAgro社だけで2024年りん安生産量約470万トン、販売量466万トンである。

ロシアは2023年に445.5万トンりん安を輸出し、世界りん安貿易量の15.5%を占める。2024年は制裁を受けている状態でもDAP320万トンが輸出された。

ロシア産りん安最大の輸出先はアジア太平洋地域で、輸出の40%を占めている。特にり

ん酸肥料の 80%を輸入に依存しているインドは 2024 年に 120 万トンのロシア産 DAP を輸入した。2023 年に PhosAgro 社がインドと締結した 3 年間で 150 万トンを供給する長期契約など、この関係は強化された。

次の主要な輸出先はラテンアメリカ、特にブラジル、アルゼンチン、メキシコなどである。ブラジルは 2024 年に 80 万トンのロシア産 DAP を輸入し、総輸入量の 20%を占める。アルゼンチンとメキシコもロシア産 DAP の輸入を増やしており、2020 年以降年間 10%の成長を遂げている。ロシアは、肥料だけでなく農業技術移転を含む協力協定を通じてラテンアメリカでの存在感を強化し、この地域における影響力を強化している。

サハラ以南のアフリカ、特にナイジェリア、南アフリカ、エチオピアもロシア産りん安の輸出先として浮上している。2024 年、ロシアはこの地域に 50 万トンを輸出した。ロシアは低価格を提供することでモロッコなどの競争相手に対抗している。ロシアのアフリカ戦略は、化学肥料の輸出と発展途上国への肥料寄付などの経済外交イニシアチブを組み合わせことで、地政学的な影響力を強化していくといわれる。

2022 年以前、EU はロシア産肥料にとって重要な市場であり、ロシアの肥料輸出総額の 25%を占めていた。DAP に限って年間約 60 万トンを輸入していた。ドイツ、フランス、ポーランドなどの国々は、競争力のある価格と高品質により、ロシアの DAP に依存していた。

しかし、ロシアのりん安肥料業界は、上記の利点以外に外国技術への依存、国際制裁の影響、環境への懸念、世界的な競争などのリスクを無視できず、その成長を阻止する可能性がある。

2022 年から始まったロシアによるウクライナへの侵攻により、国際制裁が課されたことはそのリスクを一層悪化させる。

ロシアはりん安工場の近代化に投資しているが、その多くは主に欧米からの輸入設備や技術に依存している。2022 年以降に課された制裁により、機械、スペアパーツ、高度なソフトウェアへのアクセスが制限され、施設のメンテナンスや設備の増設が難しくなった。

制裁前、EU はロシアから多くの化学肥料を輸入して、ロシア肥料輸出量の 25%を占める。DAP も年間約 60 万トンを輸入していた。しかし、SWIFT システムからのロシア銀行の排除を含む貿易および金融制限により、EU への輸出が大幅に減少し、アジア、ラテンアメリカ、アフリカの市場への振り向けが余儀なくされている。

さらに、制裁により化学肥料の物流が複雑にされた。制裁を回避するために代替輸送ルートと独自の船隊を使用する必要があるため、輸送コストが 15% 増加する試算がある。ロシアは市場の多様化に成功したが、競争力と利益率が低下した。

環境への影響も無視できない。ロシアは、Kola や Cherepovets などの地域でのりん石膏の堆積による地元の土壤や水域への悪影響が国際に批判されている。ドイツの報告書は、りん酸肥料の生産工程から排出された廃棄物の不適切な管理が PhosAgro 社のりん酸工場近くの河川の汚染につながり、生物多様性に影響を与えていていることを強調している。アンモニ

アトリん酸の生産に伴う二酸化炭素の大量排出も批判されている。EUなどは環境への懸念から、環境規制の厳格化によりロシア産化学肥料の受け入れが制限されている。ロシアの EuroChem 社などは炭素回収やりん石膏リサイクル技術開発に投資してきたが、まだ産業規模に達していない。環境への影響に敏感な市場で競争力を維持しようとする長期的な課題となっている。

ロシアはモロッコ、中国、米国など、他のりん安生産国との激しい競争に直面している。モロッコは、DAP 生産能力の増強に投資しており、2024 年には生産能力が 800 万トンに達する見込みである。中国は生産の多くを国内で消費しているものの、アジア市場では厄介な競争相手である。アメリカはロシアが伝統的に支配してきたラテンアメリカへの輸出を増やしている。

5. アメリカ

アメリカは世界最大肥料生産国のひとつと数え、Mosaic 社がりん安生産をリードしている。

アメリカは商業的採掘価値のあるりん資源量 10 億トンを有している。シェルガスのおかげで、ガス価格は平均 2.5~3 ドル/MMBtu に抑えられ、廉価のアンモニア、ひいてはりん安生産に競争優位性が得られるとみられるが、りん鉱石採掘コストの上昇と環境規制などが段々厳しくなったため、衰退していく。それに伴い、アメリカ産りん安の国際市場における発言力も弱くなった。2023 年、アメリカは 235.6 万トンりん安を輸出し、世界貿易量の 8.2% を占めるが、2020 年の 326.3 万トンより 27.8% も減少した。

2022 年以降、ロシアは西側諸国の制裁に直面しており、肥料輸出が制限され、もう一つの化学肥料輸出大国である中国は内需を優先するために尿素とりん安の輸出を制限している。アメリカは、世界りん安市場での地位強化の機会を得た。

アメリカにはりん安の生産と輸出に下記 6 つの主要な戦略的利点がある。

- ① **豊富な資源量：** アメリカは世界最大級のりん資源量とシェルガス資源量を有しており、りん資源と天然ガス資源が限られている国に対する競争上の優位性がある。
- ② **高度な産業インフラ：** アメリカは生産工場、輸出港、効率的な物流チェーンのネットワークが確立されている。Mosaic 社や Nutrien 社などの企業は、りん鉱石からりん酸抽出とりん安生産を最適化するための最先端技術に投資してきた。また、アメリカのメキシコ湾にあるタンパやニューオーリンズなどの港は肥料輸出に最適化された物流ネットワークが備えている。主要輸出港のタンパ港は 2023 年の肥料輸出量が 230 万トン、2021 年より 18% 増加した。整備されたインフラにより、アメリカはラテンアメリカとアジアの需要に迅速に対応できる。
- ③ **新興市場でのポジショニング：** アジア太平洋、ラテンアメリカ、アフリカなどの地域での食糧需要の高まりは、アメリカにとってりん安輸出拡大の機会を提供している。2023 年、アメリカは主にインド、ブラジル、東南アジア諸国に 120 万トンの DAP を輸出し

た。

- ④ **地政学的優位性**：アメリカはりん安など化学肥料の輸出を通じて、世界の農業サプライチェーンに影響を与える、肥料輸入国との同盟を強化することができる。たとえば、インドとブラジルへのりん安供給は、関係強化につながり、中国との対抗に役立つ。
- ⑤ **経済の活性化と多角化**：りん安などの肥料産業への投資は、肥料輸入を減らして、農業生産を促しながら、国内産業の活性化と多角化を促進する。

アメリカはりん安産業を再生し、拡大するには下記いくつかの課題に直面している。

- ① **環境への影響**：りん鉱石の採掘とりん安などりん酸肥料の生産により、りん石膏などの廃棄物が多量発生し、管理と汚染の問題が生じる。厳しい環境規制により、生産コストが上昇する可能性がある。
- ② **エネルギーへの依存**：りん安生産に必要なアンモニアの合成に大量の電力と天然ガスが必要である。天然ガスの価格変動は収益性にリスクをもたらす。
- ③ **輸入りん鉱石への依存**：アメリカはりん鉱石の採掘に環境規制が厳しく、年間 250～350 万トンりん鉱石をペルーなどから輸入している。りん鉱石価格の上昇や輸出国の動乱など、必要なりん鉱石入手できない恐れがある。
- ④ **世界的な競争**：ほかのりん安生産国（ロシア、中国、モロッコ、サウジアラビアなど）のりん安生産能力の増強により、市場が飽和状態になり、貿易価格に下落圧力がかかる可能性がある。過酷の競争に巻き込まれる可能性がある。
- ⑤ **物流上の制約**：アメリカは高度なインフラを有するにもかかわらず、港湾や鉄道のボトルネックにより、特に季節的な需要のピーク時に輸出のネックとなる可能性がある。
- ⑥ **資本集約の投資**：新しいプラントの建設や既存のプラントの近代化には多額の投資が必要である。1施設あたりのコストは 5 億ドルを超えることもあり、多額の投資に躊躇することが想定される。

四、主なりん安輸入国

世界の主要なりん安輸入国はブラジル、インド、アメリカ、カナダ、バングラデシュである。以下はそれぞれについて簡単に解説する。

1. ブラジル

ブラジルは広大な農地を持つ一方、化学肥料の国内生産が需要に全く満たさず、国内消費される肥料の約 85%を輸入に依存している。特にりん資源が乏しく、りん安などの高濃度りん酸肥料はほぼ全量を輸入に頼っている。

ブラジルに施用されるりん安はほとんど MAP で、DAP の消費量がわずかである。その理由は大豆栽培にりん酸が高く、窒素が低い MAP が適している。

2023 年ブラジルの化学肥料輸入量 4,097 万トン、その中にりん酸を含有する肥料としては MAP520 万トン、過リン酸石灰 358 万トン、NP 化成肥料 202 万トン、NPK 化成肥料 137 万トンである。MAP の主な輸入元はロシア、モロッコとアメリカである。

ブラジル政府は、このような輸入依存のリスクを軽減するため、国内肥料生産の拡大や供給源の多様化を模索しており、「国家肥料計画」の策定などを通じて対策を講じている。

2. インド

農業大国と人口大国のインドは食料安全保障が至上の命題である。2023年インド国内肥料生産量（N、P₂O₅、K₂O 換算）は1,960.9万トンに達したが、国内消費量は3,023.7万トン、世界最大の化学肥料輸入国の一である。具体的には、尿素とDAPは世界最大の輸入国であり、塩化カリウムは中国に次ぐ第2位の輸入国である。この背景には、施肥慣習は単肥（尿素やDAPなど）が中心で、政府の肥料補助金にも関連している。

インドは2024肥料年度（2024年4月～2025年3月）に約457万トンのDAPを輸入し、2023年度の740万トンより大幅に減少した。その理由は最大輸入元の中国がインドとパキスタンとの紛争やダライ・ラマ法王の継承問題など、地政学的な緊張を背景にインドへの尿素とDAP輸出を厳しく規制して、2025年1～5月にインドへの尿素とDAPの輸出を完全に遮断した。

2023年まではDAPの最大輸入元は中国であったが、中国政府の輸出規制を受け、2024年からサウジアラビアに変わった。なお、サウジアラビアから輸入されたDAPは2025年DAP輸入金額の41.6%を占め、24年度の28.3%を大幅に上回った。

3. アメリカ

アメリカは国内りん安の年間需要量が700～800万トン、りん安の消費大国である。Mosaic社が2017年末にフロリダ州にあるPlant Cityりん安プラントを閉鎖するまでに国内りん安年間生産量が800万トンを超え、国内需要を満たすことができた。しかし、Plant Cityプラント閉鎖後、国内生産量が大幅に減少し、純輸入国に変わった。2023年りん安輸入量251万トン、2024年DAP輸入量が前年比3%増の約130万トンを輸入した。

アメリカのりん安の主な輸入元はサウジアラビア、2024年のDAP輸入総額の約54%を占めた。次いでヨルダン（21%）、エジプト（10%）の順であった。

4. カナダ

カナダは国内りん酸肥料の生産がなく、全量輸入に依存して、輸入量が年間150～200万トンである。2023年のりん安輸入量168.5万トン、最大の輸入元は隣のアメリカで、次はモロッコである。

5. バングラデシュ

バングラデシュは国内りん資源がなく、りん酸系肥料がほとんど輸入に依存している。ただし、りん酸系肥料は過りん酸石灰とNPK化成肥料がメインで、りん安消費量が多くない。従って、年間りん安輸入量が120～180万トンで、主な輸入元はモロッコ、サウジアラビア

と中国である。

2024 年 12 月、バングラデシュはサウジアラビアの Ma'aden 社と 2 年間で 120 万トンの DAP (2024 年 60 万トン、2025 年 60 万トン) をトンあたり 743 米ドルに近い価格で輸入する協定を締結した。この契約は 2026 年に延長され、40 万トンの供給が確定された。契約には農家向けの技術トレーニングと Ma'aden 社が提供する DAP 貯蔵インフラも含まれている。