

第13号特別分析トピック：我が国と世界の肥料をめぐる動向

肥料について

- 肥料の三要素は、窒素(N)、りん酸(P)、加里(K)である。
- 二次要素としてカルシウム、マグネシウム等、微量元素としてホウ素、マンガン等がある。

〔三要素〕

	各成分の働き
窒素(N)	植物(特に葉)の成長を促す。
りん酸(P)	開花結実を促す。
加里(K)	根の発育を促す。

〔二次要素〕

	各成分の働き
カルシウム(石灰)	植物による肥料成分の吸収を容易にする。
マグネシウム(苦土)	植物の新陳代謝を活発にする。
硫黄	葉緑素の生成に資する。

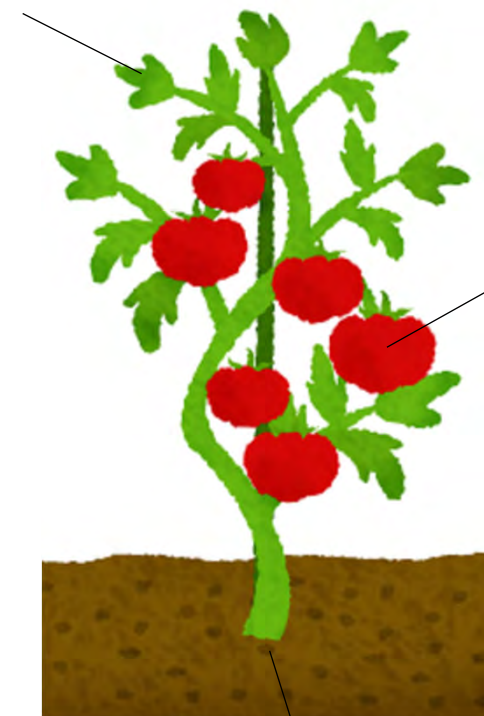
〔微量元素〕

	各成分の働き
ホウ素、マンガン、鉄、銅、亜鉛、モリブデン、塩素、ニッケル	植物の細胞膜などの形成維持やタンパク質の生成を助けるなど植物の健全な成長に資する。

注:上記の各要素は、いずれも欠乏による生理病と過剰障害に注意が必要。

肥料の三要素の役割

窒素：葉・茎



りん酸：花・果実

カリ：根・植物全体

肥料の種類

○ 肥料は、化学肥料と有機質肥料に大別される。

〔主な肥料の種類〕

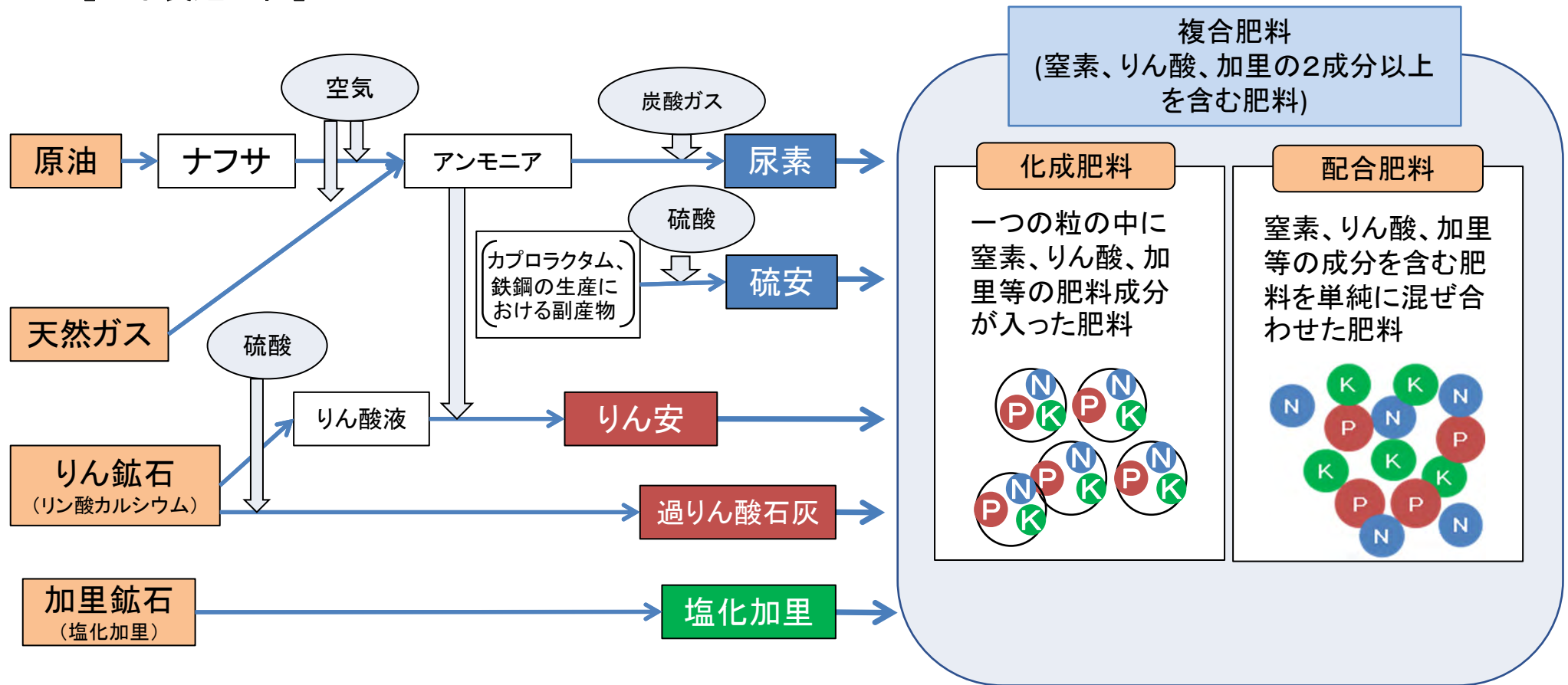
	分 類	主な肥料	参考
化学肥料 (化学的に製造)	窒素質肥料	尿素、硫安、塩安、石灰窒素	石灰窒素は、農薬効果も期待できる。
	りん酸質肥料	過りん酸石灰、熔成りん肥	熔成りん肥は、りん成分が土壌中に緩やかに溶出することなどから土づくりに利用しやすい。
	加里質肥料	塩化加里、硫酸加里	速攻性の肥料であり、単肥よりも化成肥料や配合肥料の原料となる。
	複合肥料	高度化成肥料、普通化成肥料、配合肥料	N、P、Kのうち2成分以上の肥料成分を含む。
	石灰質肥料	炭酸カルシウム肥料、消石灰	主に土壌の酸度矯正を目的とするアルカリ性の肥料。
	その他肥料	ケイ酸質肥料、苦土肥料	ケイ酸質肥料は、イネ科の植物の耐病、耐虫性等を高める。
有機質肥料 (動植物性の有機物が原料)	堆肥	牛ふん堆肥、豚ふん堆肥、鶏ふん堆肥	土づくりににも使用される。
	動植物質肥料	魚粕粉末、菜種油粕、骨粉	動物の肉・骨や魚、草木性植物の種子等から、圧搾等により水分・脂肪・油を搾った後の粕やその粉末。
	有機副産物肥料	汚泥肥料	下水道処理場等から回収した有機副産物を基に生産。

注：家畜ふん堆肥の中で最も肥料成分が高い鶏ふん堆肥で、N:3%、P:7%、K:4%(千葉県農業総合研究センター調べ)。
一般的な化学肥料である高度化成肥料は、N:14%、P:14%、K:14%。

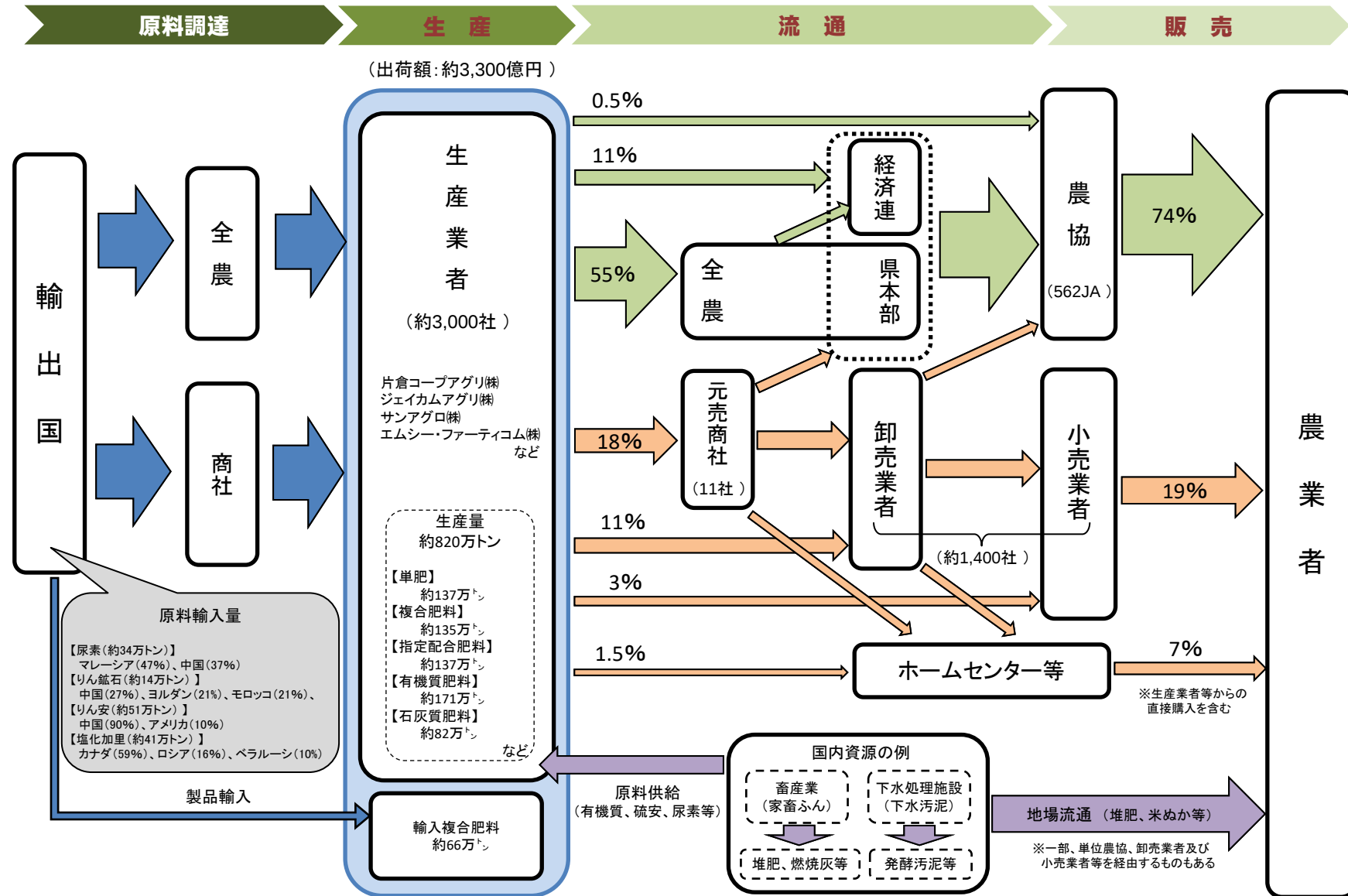
主要化学肥料の製造工程

○ 化学肥料は、化石燃料(原油、天然ガス)や鉱物資源(りん鉱石、加里鉱石等)が原料である。

【主な製造工程】



肥料の流通構造（商流）



注1:「原料輸入量」は、財務省貿易統計(令和2肥料年度)。

注2:「出荷額」は、従業者4人以上の事業所に関する製造品出荷額等(資料:経済産業省「2020年工業統計表」)。

注3:「生産業者数」は、肥料法に基づく登録業者数(令和元年)。また、その他の事業者数は、業界団体会員数(令和3年)。

注4:「生産量」は、肥料法に基づく生産数量報告及び都道府県事務報告(輸出入を含む。)(令和元年)。

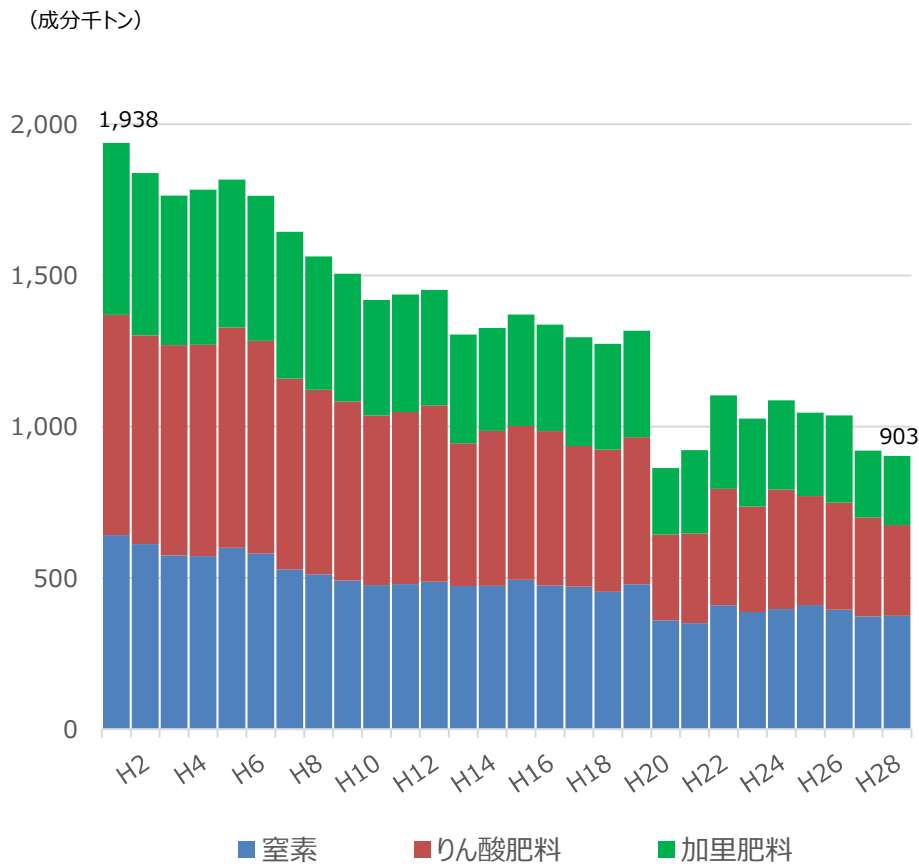
注5:「生産業者からの販売割合」は、数量の割合(資料:経済産業省「平成24年度中小企業支援調査 化学肥料製造における実態調査」)

注6:「農業者の購入割合」は購入した農業者数の割合(資料:農林水産省「農業資材コスト低減及び農作業の安全確保に関する意識・意向調査(平成25年)」)

化学肥料の国内動向

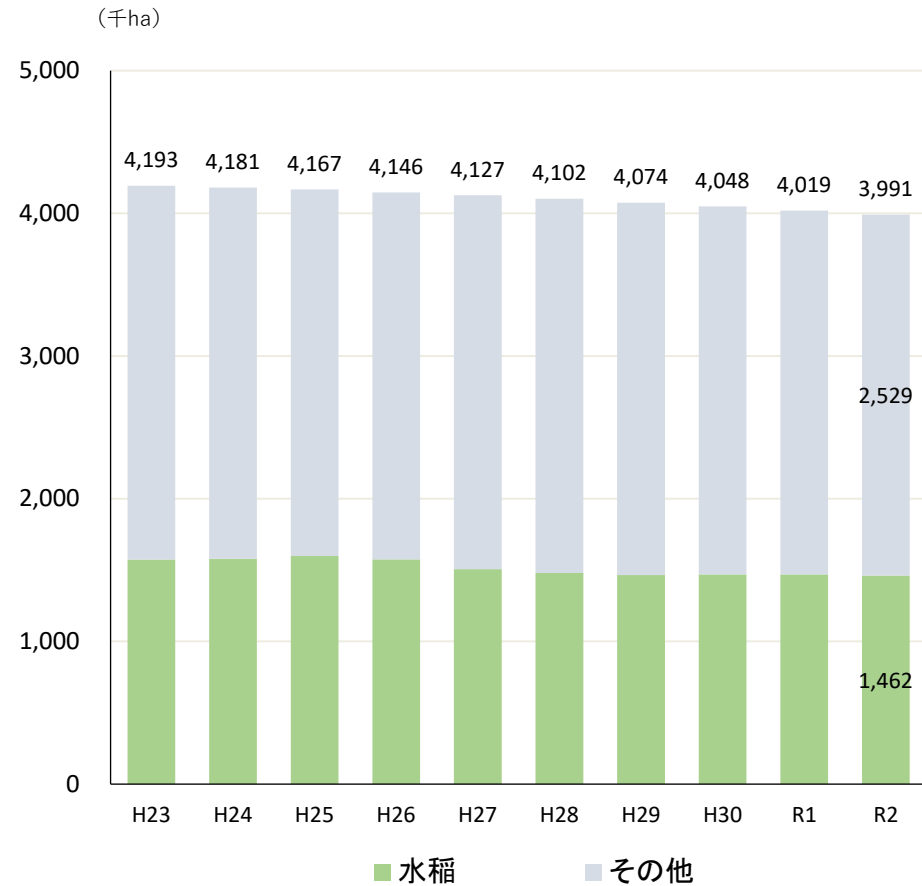
○ 化学肥料の国内需要量は、減少傾向（農作物の作付(栽培)延べ面積も減少傾向）。

化学肥料の国内動向（肥料年度）



資料：農林統計協会「ポケット肥料要覧」を基に作成
 注：数値は成分換算（窒素、りん酸、加里成分の合計）
 肥料年度（7月1日から6月30日）
 注：りん酸肥料についてはH13年肥料年度から統計手法の変更有り。

農作物の作付（栽培）延べ面積

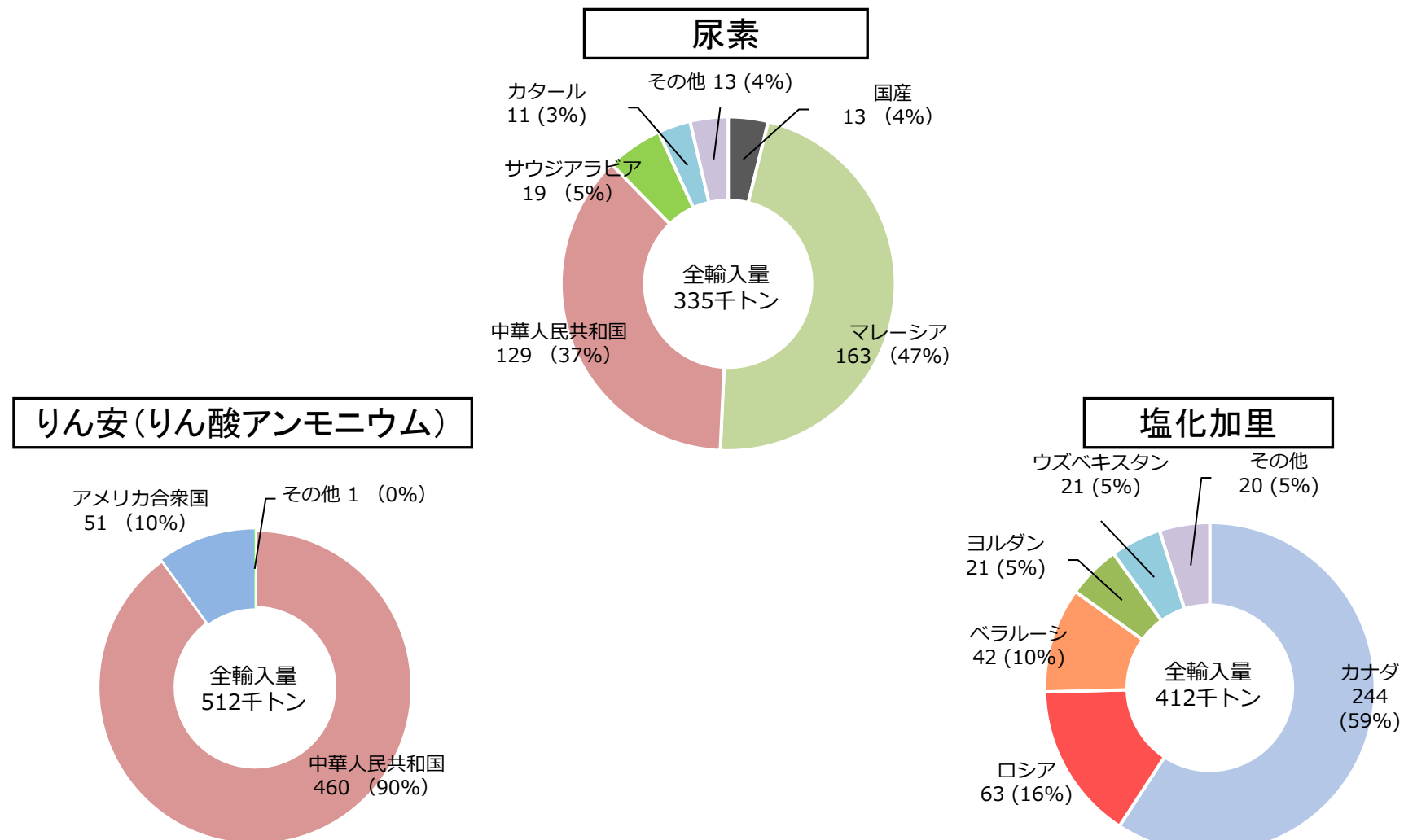


資料：農林水産省「耕地及び作付面積統計」を基に作成

化学肥料原料の輸入状況

- 化学肥料原料の大半を輸入依存している。特に、尿素を除き、りん安(りん酸アンモニウム)、塩化加里はほぼ全量を輸入依存している。世界的に資源が偏在しているため、輸入相手国も偏在している。
- 尿素はマレーシア、中国、りん安は中国、塩化加里はカナダが主な輸入相手国となっている。

我が国の肥料原料の輸入相手国(令和2肥年)

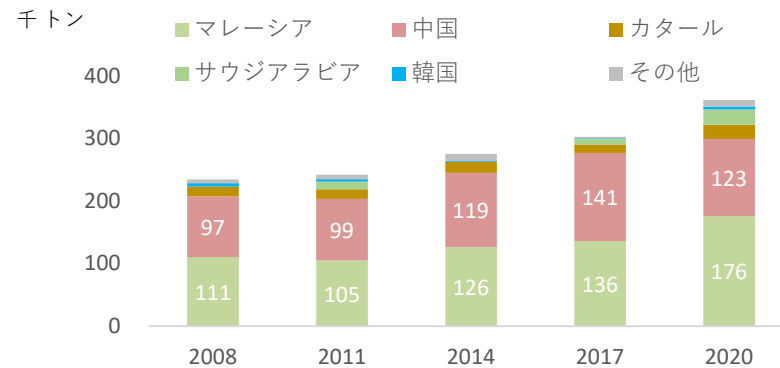


※ 資料：財務省「貿易統計」等を基に作成（令和2年7月～令和3年6月）

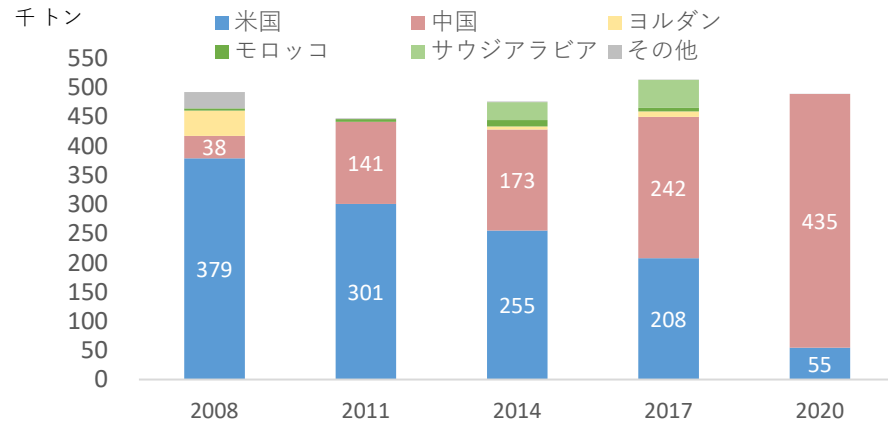
化学肥料原料における輸入の推移

- 塩化加里は輸入量が減少傾向にある。一方で、尿素は輸入量が増加傾向にある。
- りん安(りん酸アンモニウム)は中国への依存度が高まっている。

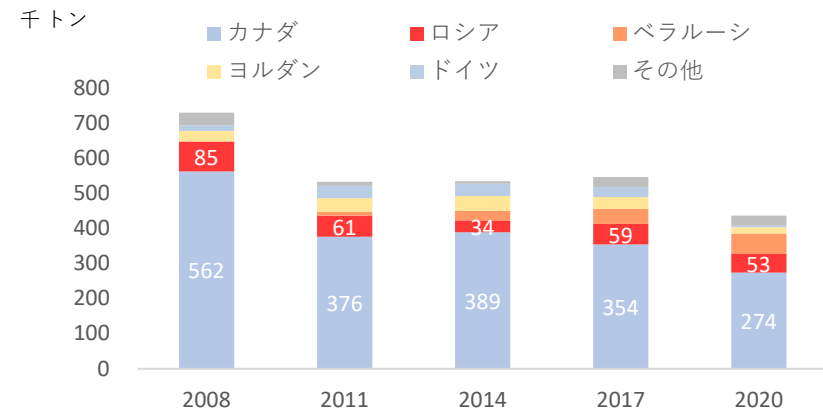
尿素



りん安(りん酸アンモニウム)



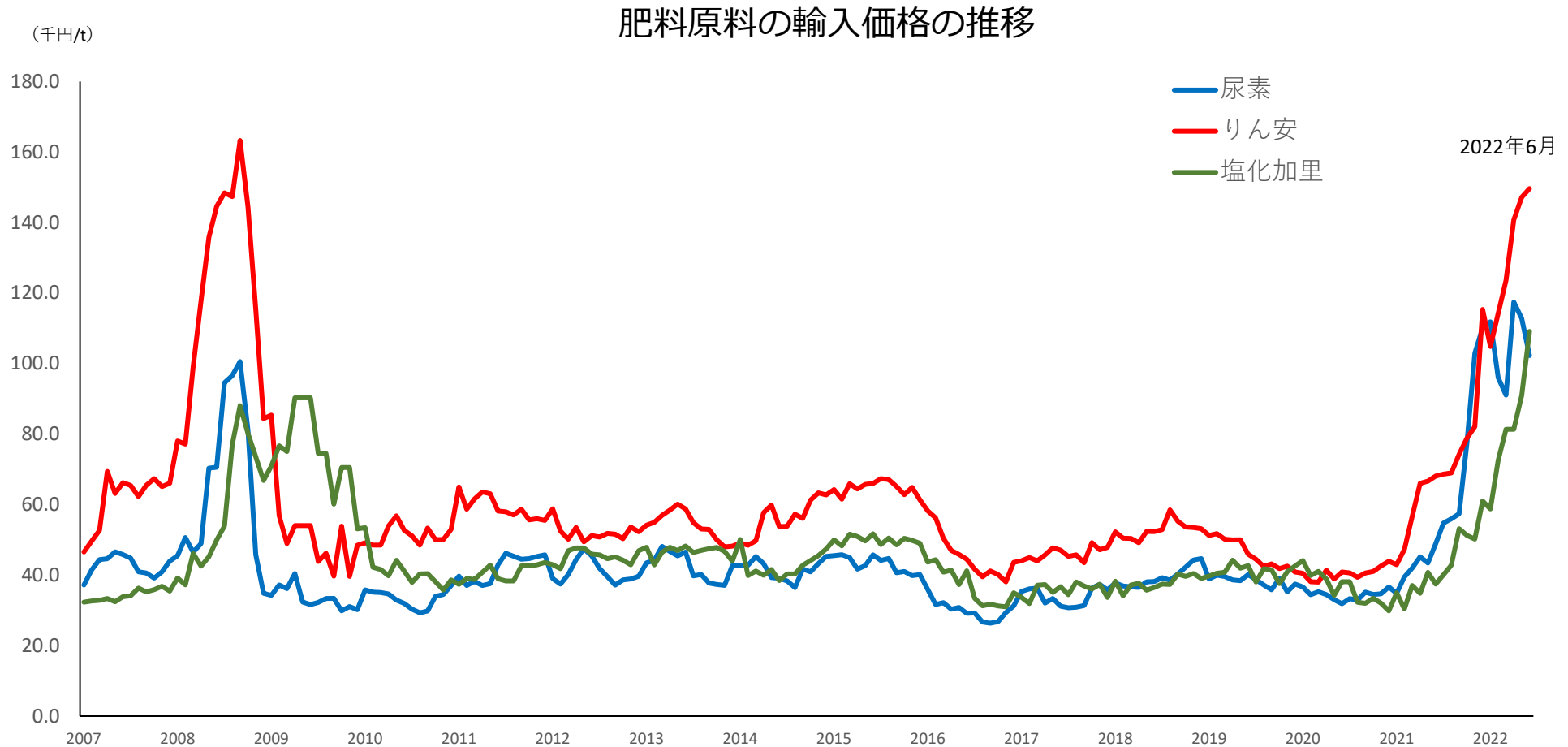
塩化加里



資料:財務省「貿易統計」等を基に農林水産省が作成

肥料原料の価格推移

○ 肥料原料の輸入価格は、2021年(令和3年)以降、上昇傾向。

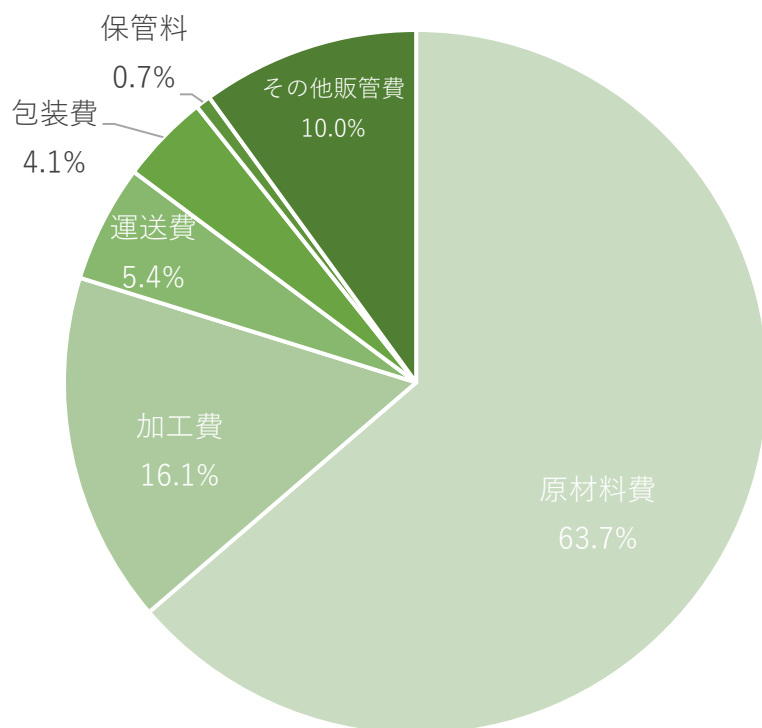


※ 農林水産省調べ
財務省貿易統計における各原料の輸入額を輸入量で除して算出。
ただし、月当たりの輸入量が5,000t以下の月は前月の価格を表記。

肥料原料のコスト構造及び農業経営費に占める肥料費

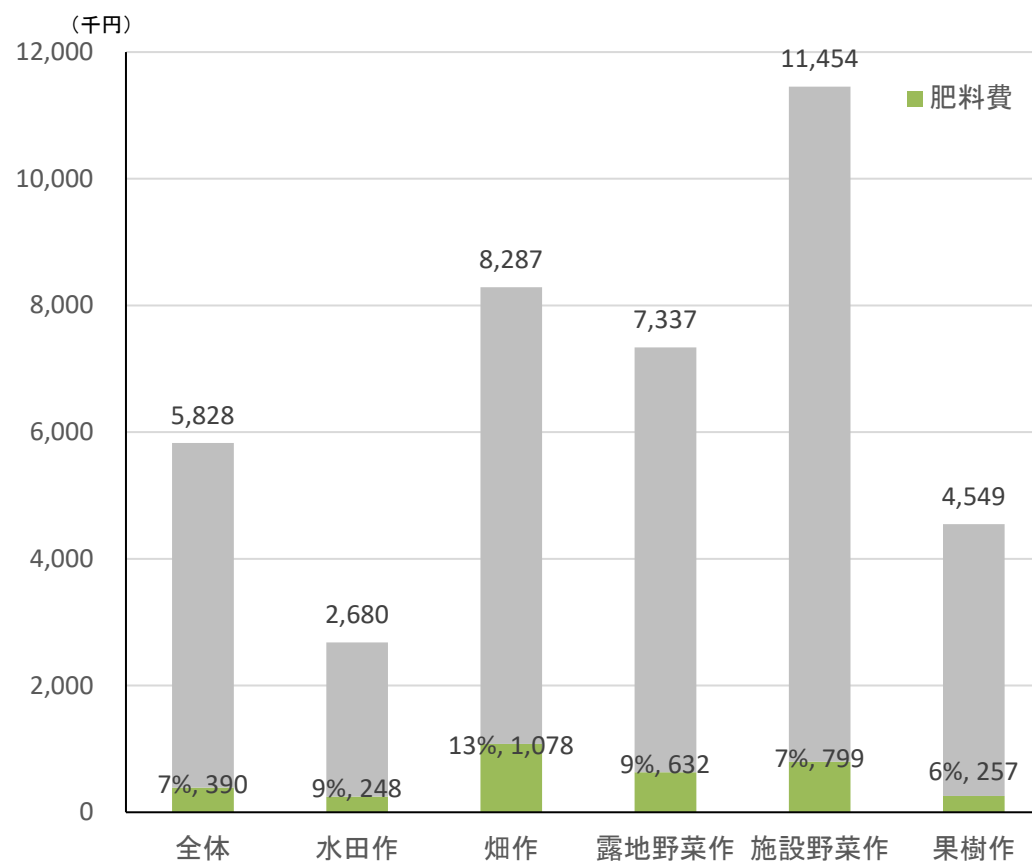
- 肥料は、製造コストの約6割を原材料が占めており、国内肥料価格は肥料原料価格の影響を大きく受ける。
- 営農類型別の経営費に占める肥料費の割合は、全体で7%、経営別で約6～13%となっている。

高度化成肥料のコスト構造



資料：経済産業省「平成24年度中小企業支援調査
化学肥料製造における実態調査」

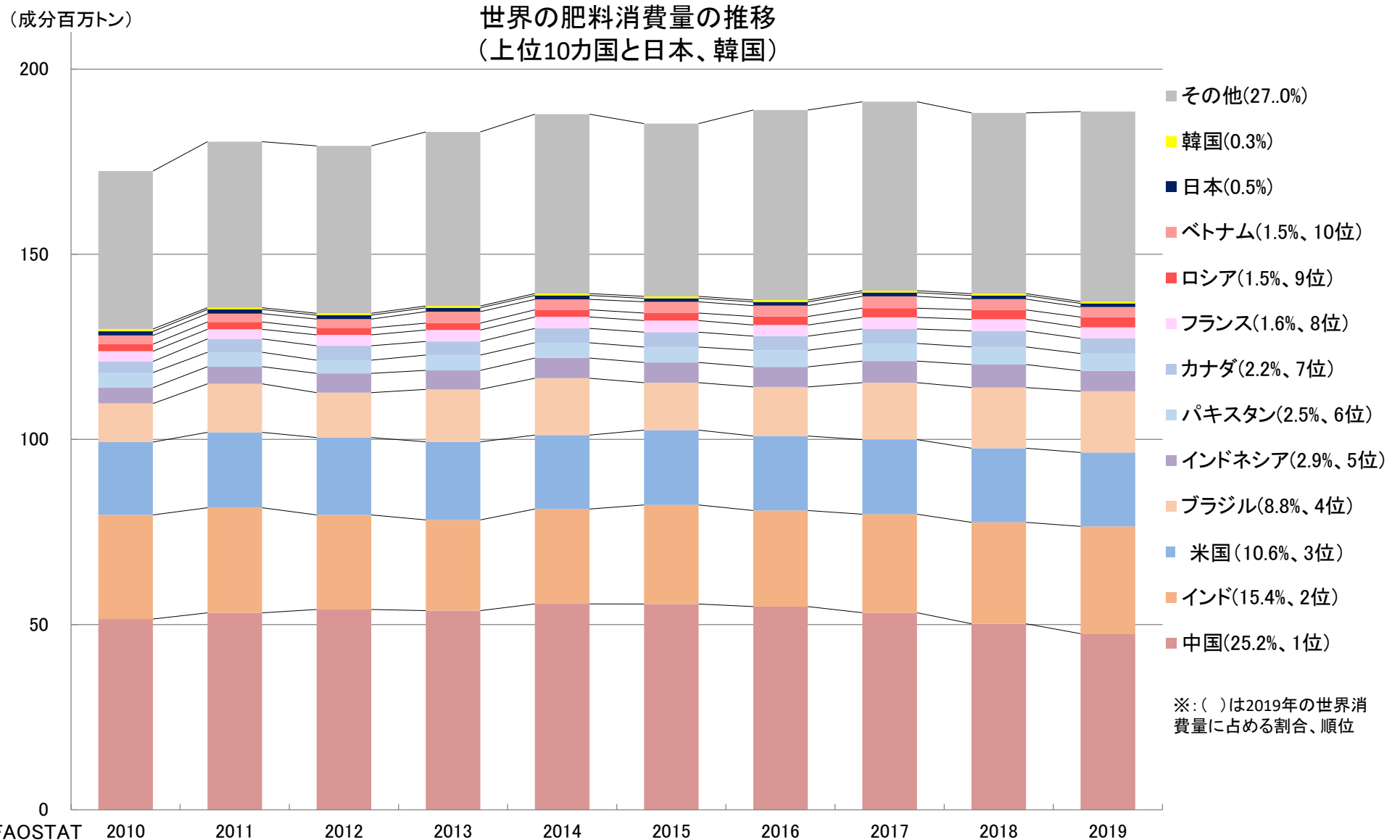
経営体当たりの経営費に占める肥料費の割合



資料：農林水産省「令和2年営農類型別経営統計（個人経営体）」を基に作成

世界の肥料の消費量の動向

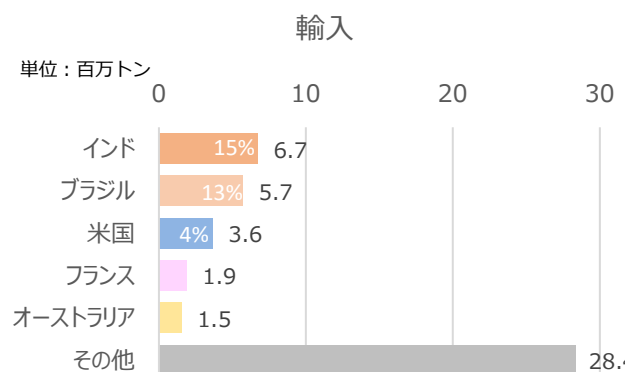
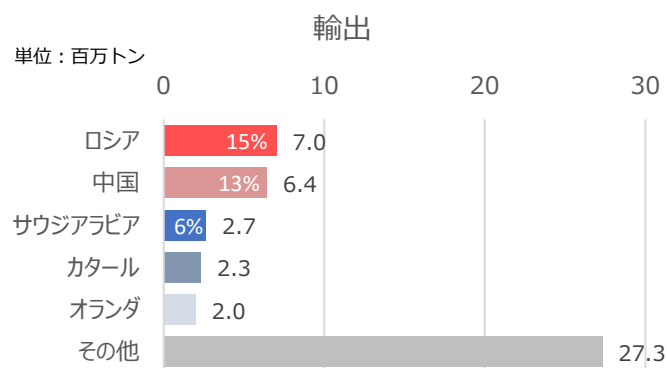
- 肥料の主要消費国は中国、インド、米国となっている。
- 我が国の肥料消費量は、世界全体の消費量の1%以下である。



世界の肥料原料の輸出入動向（2021年）

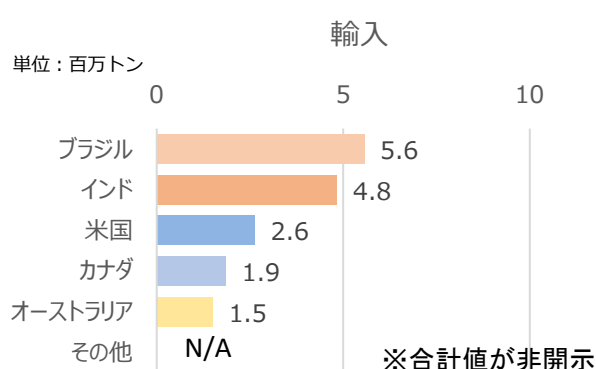
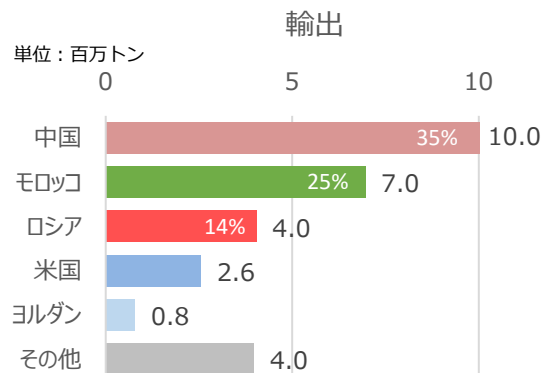
- 窒素肥料の主な輸出国はロシア、中国、主な輸入国はインド、ブラジル。
- リン安の主な輸出国は中国、モロッコ、主な輸入国はブラジル、インド。
- 塩化加里の主な輸出国はカナダ、ロシア、主な輸入国は米国、ブラジル。

窒素肥料



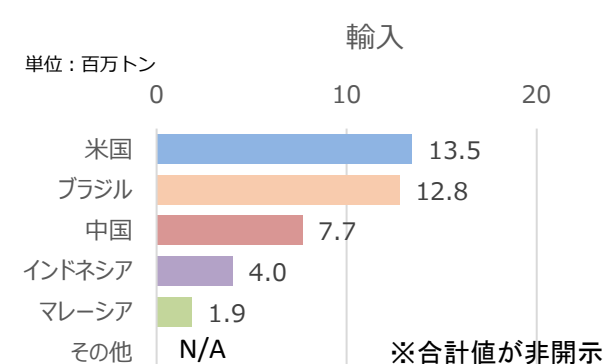
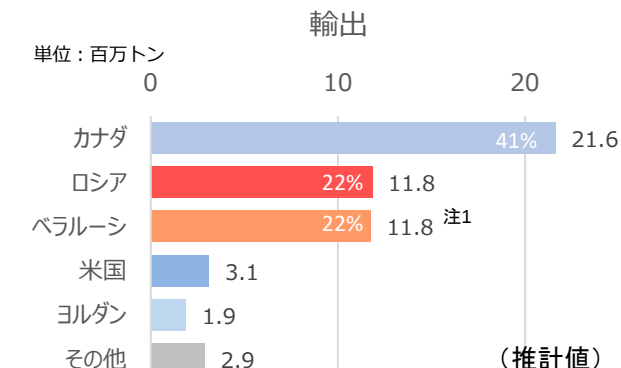
資料：FAO STATを基に農林水産省が作成
窒素肥料はFAOのItem Code
3102「Nutrient nitrogen N (total)」を利用。
(尿素、硫安等を含む)

りん安



資料：ITC Trade Mapを基に農林水産省が作成

塩化加里



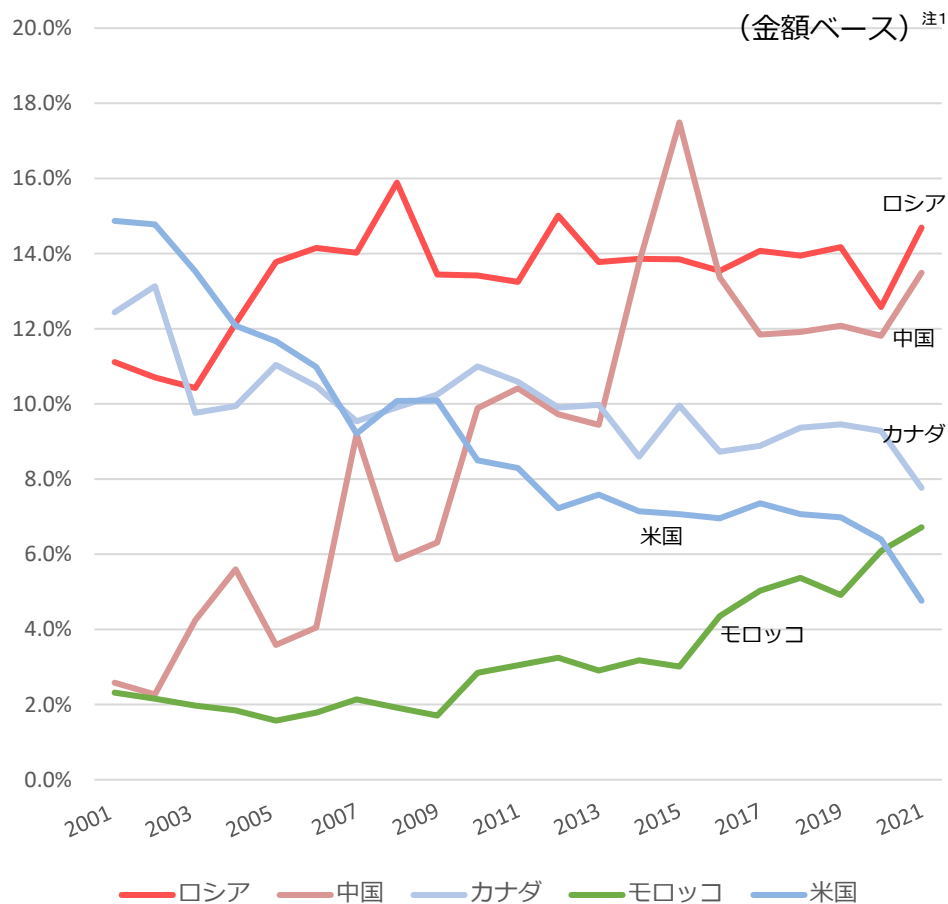
資料：ITC Trade Mapを基に農林水産省が推計

注1：ベラルーシは2020年のデータを採用（2021年のデータはN/A）

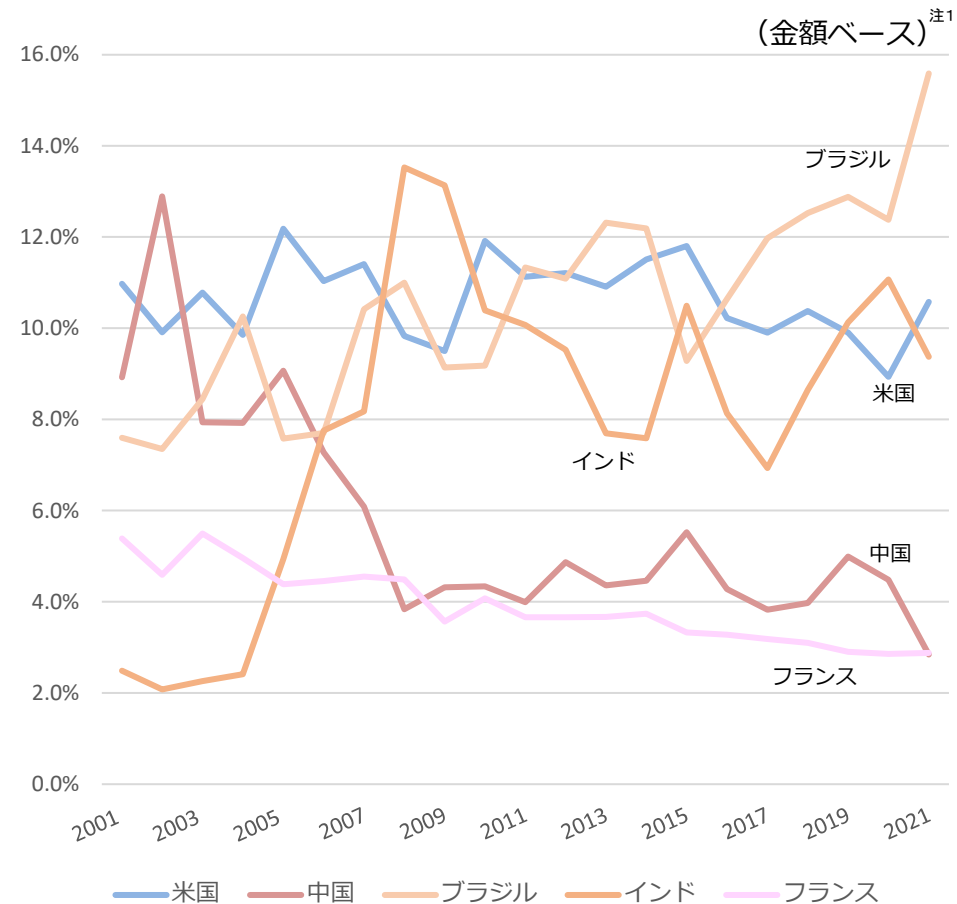
世界の肥料原料の輸出入シェアの推移

- 輸出シェアは、中国、モロッコが増加傾向、カナダ、米国は減少傾向。ロシアは高位安定で推移。
- 輸入シェアは、ブラジルが増加傾向。中国は減少傾向（一方、中国は輸出シェアが増加傾向）。

輸出シェア



輸入シェア



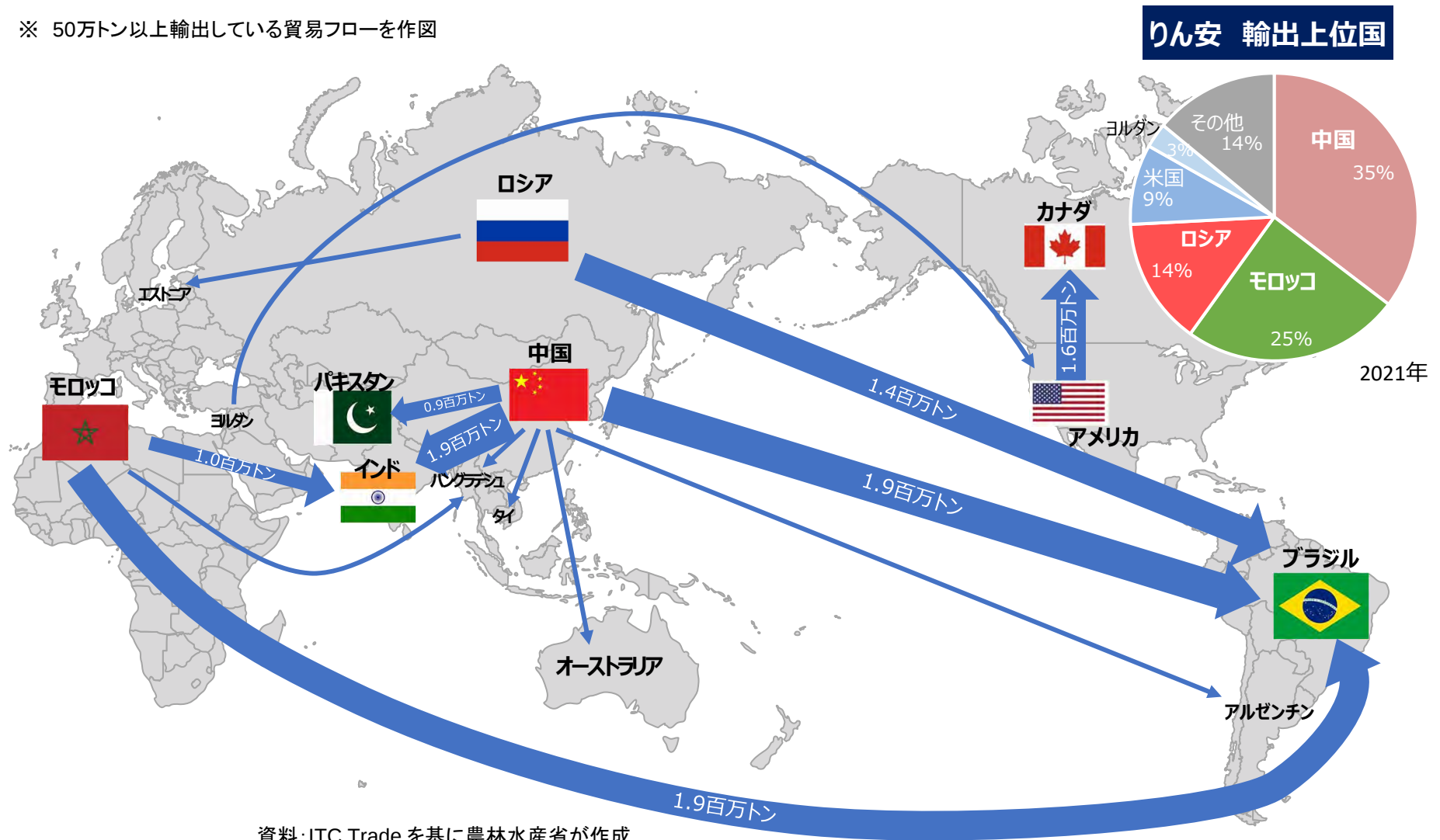
資料: ITC Trade Mapを基に農林水産省が作成

注1: 窒素、りん、加里をすべて含む金額ベースの肥料の輸出入シェア。

りん安の貿易フロー（2021年）

○ りん鉱石の産地が偏在しており、りん安の輸出は、中国、モロッコ、ロシアの3カ国で7割以上を占める。

※ 50万トン以上輸出している貿易フローを作図



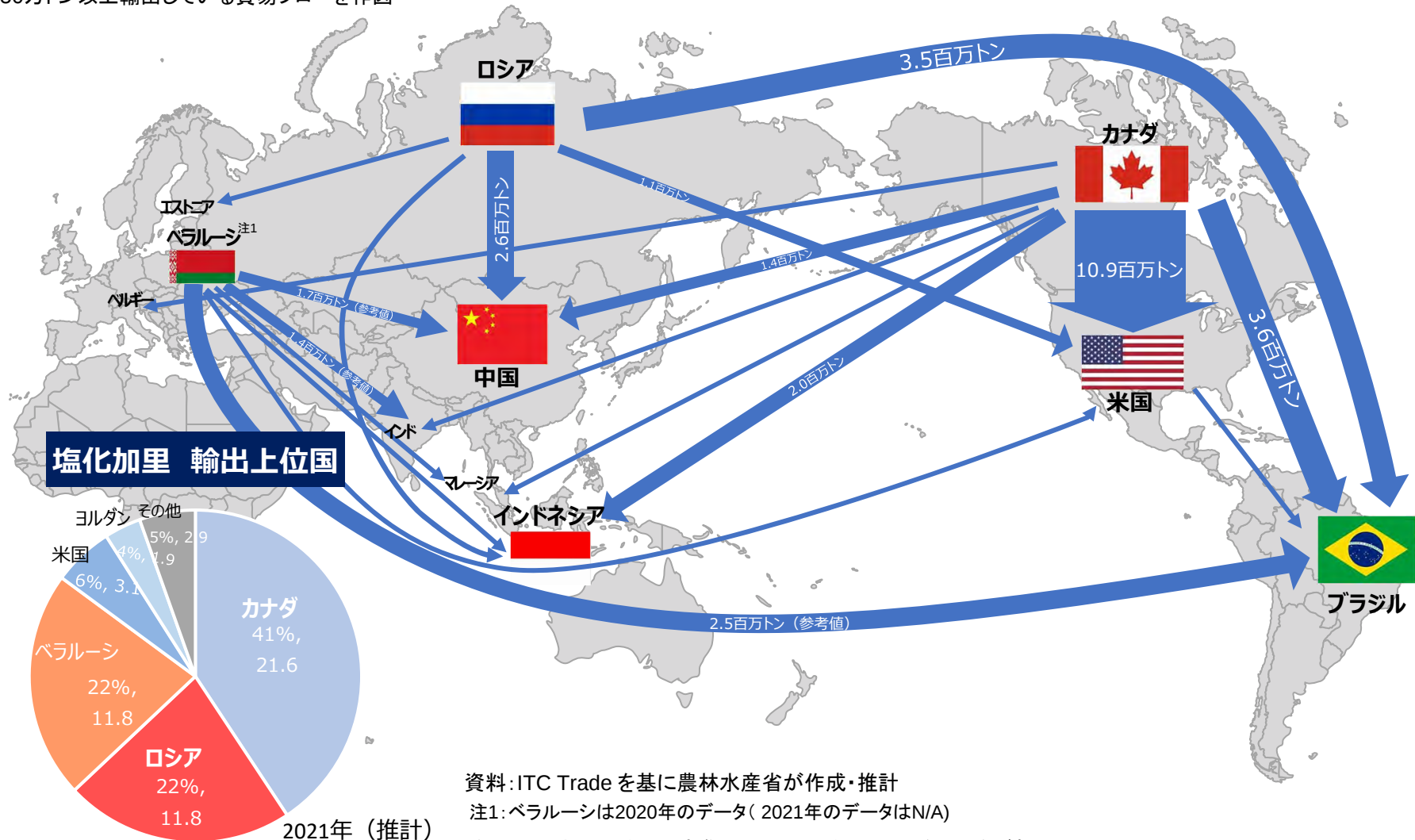
資料: ITC Trade を基に農林水産省が作成

注: レイアウトの関係から実際の国の地理上位置とは異なる場合がある

塩化加里の貿易フロー（2021年）

○ 加里鉱石の産地が偏在しており、塩化加里の輸出は、カナダ、ロシア、ベラルーシで8割以上を占める。

※ 50万トン以上輸出している貿易フローを作図



りん鉱石、塩化加里の産出量及び経済埋蔵量

- りん鉱石は、中国、モロッコ・西サハラ及び米国の3か国で世界の産出量の約7割、塩化加里は、カナダ、ロシア、ベラルーシ及び中国の4か国で約8割を占めている。
- 経済埋蔵量と2020年産出量から可採年数を推定すると、りん鉱石で約320年、塩化加里で約250年となる。

りん鉱石の産出量及び経済埋蔵量

(単位: 鉱石千トン)

国名	産出量(2020)		経済埋蔵量	
		割合		割合
中国	90,000	40%	3,200,000	5%
モロッコ及び西サハラ	37,000	17%	50,000,000	70%
米国	24,000	11%	1,000,000	1%
ロシア	13,000	6%	600,000	1%
ヨルダン	9,200	4%	800,000	1%
サウジアラビア	6,500	3%	1,400,000	2%
ブラジル	5,500	2%	1,600,000	2%
エジプト	5,000	2%	2,800,000	4%
ベトナム	4,700	2%	30,000	0%
ペルー	4,000	2%	210,000	0%
チュニジア	4,000	2%	100,000	0%
セネガル	3,500	2%	50,000	0%
イスラエル	2,800	1%	57,000	0%
オーストラリア	2,700	1%	1,100,000	2%
南アフリカ	2,100	1%	1,400,000	2%
インド	1,500	1%	46,000	0%
カザフスタン	1,500	1%	260,000	0%
アルジェリア	1,300	1%	2,200,000	3%
フィンランド	1,000	0%	1,000,000	1%
ウズベキスタン	900	0%	100,000	0%
トーゴ	800	0%	30,000	0%
メキシコ	600	0%	30,000	0%
シリア	360	0%	1,800,000	3%
その他	1,100	0%	840,000	1%
世界計	223,000	100%	71,000,000	100%

資料: USGS 「Mineral Commodity Summaries」2021報告書

注1: 経済埋蔵量は、現在のコスト水準、技術レベルで採掘が可能な量

経済埋蔵量から推定した可採年数

71,000百万トン÷223百万トン≒320年

加里鉱石(塩化加里)の産出量及び経済埋蔵量

(単位: 鉱石千トン)

国名	産出量(2020)		経済埋蔵量	
		割合		割合
カナダ	14,000	33%	4,500,000	42%
ロシア	7,600	18%	—	—
ベラルーシ	7,300	17%	3,300,000	31%
中国	5,000	12%	—	—
ドイツ	3,000	7%	—	—
イスラエル	2,000	5%	—	—
ヨルダン	1,500	3%	—	—
チリ	900	2%	—	—
スペイン	470	1%	—	—
米国	470	1%	970,000	9%
ラオス	400	1%	500,000	5%
ブラジル	250	1%	10,000	0%
その他	300	1%	1,500,000	14%
世界計	43,000	100%	—	—

資料: USGS 「Mineral Commodity Summaries」2021報告書

注1: 経済埋蔵量は、現在のコスト水準、技術レベルで採掘が可能な量

注2: 経済埋蔵量の割合は表中の合計より算出

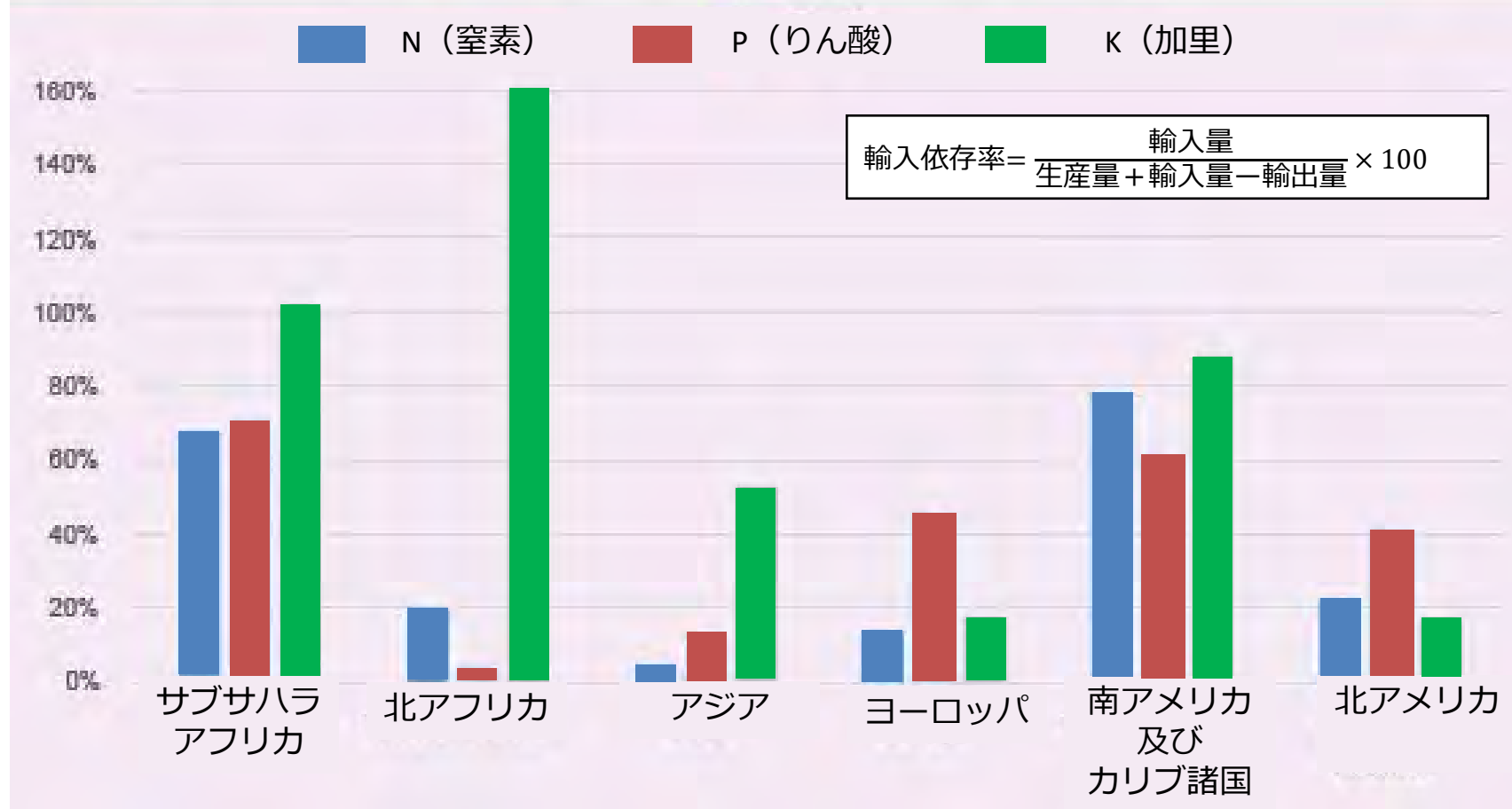
経済埋蔵量(表中の合計)から推定した可採年数

10,780百万トン÷43百万トン≒250年

世界の肥料輸入依存の割合

- FAO(国際連合食糧農業機関)の発表によれば、各種肥料の輸入依存度は、特にアフリカや南米等の開発途上国で依存度が高く、価格高騰は農業生産の負担となっている。

2017年～2019年の各地域の肥料輸入依存率の比較



（参考）肥料コスト低減に向けた取組み（肥料コスト低減体系緊急転換事業）

肥料コスト低減体系緊急転換事業

<対策のポイント>

化学肥料の原料に係る国際市況の影響を受けにくい生産体制づくりを早急に進めるため、慣行の施肥体系から、肥料コスト低減体系への転換を進める取組を支援します。

<事業目標>

次期作以降の肥料コスト又は施肥量低減計画の策定〔令和4年度まで〕

<事業の内容>

1. 肥料コスト低減体系への転換確立に向けた検討会の開催
肥料コスト低減体系への転換を各地域で検討する場づくりを支援します。

2. 肥料コスト低減体系への転換
肥料コスト低減体系への転換を進める取組（「土壌診断」や「肥料コスト低減に資する技術」）を各地域で支援します。

【①土壌診断】

土壌診断及び診断結果に基づく施肥設計の見直しに必要な取組を支援します。

【②肥料コスト低減に資する技術】

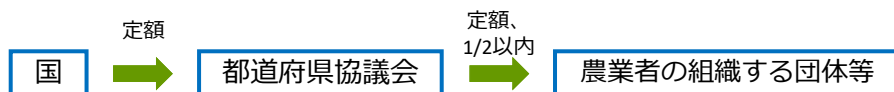
新たに実施する「肥料コスト又は施肥量を低減する技術」を活用した取組の実証を支援します。

※①のみ又は②のみの取組でも対象（令和3年度補正予算事業の運用改善）

3. 肥料コスト低減効果の情報発信

肥料コスト低減体系の効果の情報発信を支援します。

<事業の流れ>



<事業イメージ>

慣行の施肥体系 → 地域に適した肥料コスト低減体系の計画を策定

①土壌診断

【支援対象取組】

- * 土壌診断
- * 診断結果に基づく処方箋の作成（施肥設計）
- * 適正施肥の指導



②肥料コスト低減に資する技術

【支援対象取組】

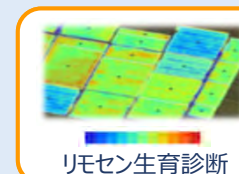
- * 新たに実施する肥料コスト低減に資する技術
- （取り組む技術に応じて、公募審査時にポイントを加算）

◆ プレミアムポイント加算技術



堆肥施用

◆ ポイント加算技術



リモセン生育診断



ドローン追肥



局所施肥技術



可変施肥技術

等

※①のみ又は②のみの取組でも対象

肥料コスト低減体系に転換！

肥料コスト低減体系の効果の情報発信

【お問い合わせ先】 農産局技術普及課（03-6744-2435）

(参考) 肥料コスト低減に向けた取組み (事例集の作成・提示)

肥料のコスト低減事例集 (令和3年11月) (抜粋)

土壌診断に基づく施肥の適正化

- 土壌診断を行うことにより、土壌中の肥料成分の過不足等が見える化することができ、施肥の適正化（施肥設計の効果的な見直し）や減肥、作物の収量安定化が期待できる。

〔実証例：可給態リン酸（作物が吸収できるリン酸）が過剰で、EC（電気伝導度〔塩類濃度の目安〕）が高い土壌の場合、施肥量約5割、肥料コスト約4割削減。〕

土壌診断の重要性

= 過剰施肥が引き起こす影響 =

- * 施肥作業の負担増
- * 肥料コスト増
- * 作物の健全な生育への悪影響
(風水害への耐性阻害、病害虫の発生助長)
- * 養分の流亡による環境への負荷

= 作物の健全な生育への悪影響 =

【パターンⅠ】

- ▶ 栄養過多により徒長・軟弱化し、病害虫の発生を助長

【パターンⅡ】

- ▶ 土壌の塩基バランスの悪化が病気の発生を誘発



リン酸過剰によりハクサイの根こぶ病が発生

※ 資料: 農研機構

【パターンⅢ】

- ▶ 土壌の塩基バランスが悪化し、一部の養分の吸収を阻害



カリ過剰によるマグネシウム欠乏により、ブロッコリーの花蕾黒変症が発生

※ 資料: 埼玉県農林総合研究センター新技術情報

導入メリット (実証例)

- ◆ 土壌診断により、過剰施肥を減らし、施肥量と肥料コストを削減

【事例: 北海道E農園】

(品目: たまねぎ、にんじん、ニンニク、ホウレンソウ)

- 可給態リン酸が過剰・高EC状態

> ホウレンソウの基肥を尿素のみに変更 (たまねぎ苗床ハウス)

可給態リン酸の低減

511mg/100g → 373mg/100g

> たまねぎ畑に転炉スラグを施用

塩基バランスを改善

土壌 pH 5.7 → 土壌 pH 6.2

〔施肥量及び肥料コスト〕

		施肥量(kg/10a)			価格/10a
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
実施前	たまねぎ	13	20	10	14,000
	にんじん	12	20	10	11,000
	ほうれんそう	7.2	9.6	7.2	7,650
実施後	たまねぎ	15	5	5	9,600
	にんじん	9.8	5.6	6.3	8,050
	ほうれんそう	9.6	—	—	1,580

施肥量を約5割

肥料コストを約4割

削減

(参考) 原油価格・物価高騰等総合緊急対策

化学肥料原料調達支援緊急対策事業（令和4年4月）（抜粋）

○ 化学肥料原料調達支援緊急対策事業

【令和4年度一般予備費 10,020百万円】

<対策のポイント>

世界的な穀物需要の増加やエネルギー価格の上昇に伴い化学肥料原料の価格が高騰しています。更に、中国やロシア等の特定の輸入先国からの原料調達が困難となっていることから、農業経営に必要な量の肥料を確保するため、代替国からの原料調達に要する経費の緊急的な支援を通じて、肥料の安定供給を図ります。

<政策目標>

- 需要を満たす化学肥料の供給量の確保 [令和4年度まで]

<事業の内容>

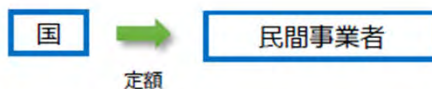
肥料製造事業者が本年秋までに調達を要する**主要な化学肥料原料**（秋用肥料原料等）について、代替国からの調達に要するコスト（輸送費・保管費）の上昇分の**掛かり増し経費**を緊急的に支援します。

<事業イメージ>



代替国からの緊急輸入等
（輸入先国の多元化）

<事業の流れ>



主要な化学肥料原料を確保



【お問い合わせ先】 農産局技術普及課（03-6744-2435）

【利用上の注意】

食料安全保障月報は、国際穀物需給に関し、在外公館からの情報、農林水産省が独自に各国の現地コンサルタント等を通じて入手した情報、公的機関（各国政府機関、FAO、IGC 等）の公表資料、Oil World 等民間の調査会社から購入した資料、その他、商社情報や新聞情報等から入手した情報を農林水産省の担当者において検証、整理、分析したものです。

○ 本月報に記載のない情報は以下を参照願います。

（１） 農林水産省の情報

ア 我が国の食料需給表や食品価格、国内生産等に関する情報

- ・ 食料需給表：<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/fbs/>
- ・ 食品の価格動向：<http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/anpo/kouri/index.html>
- ・ 米に関するマンスリーレポート：<http://www.maff.go.jp/j/seisan/keikaku/soukatu/mr.html>

イ 中・長期見通しに関する情報

- ・ 食料需給見通し（農林水産政策研究所）：<http://www.maff.go.jp/primaff/seika/jyukyu.html>

（２） 農林水産関係機関の情報（ALIC の情報サイト）：<https://www.alic.go.jp/>

- ・ 砂糖、でんぷん：<https://www.alic.go.jp/sugar/index.html>
- ・ 野菜：<https://www.alic.go.jp/vegetable/index.html>
- ・ 畜産物：<https://www.alic.go.jp/livestock/index.html>

（３） その他海外の機関（英語及び各国語となります）

ア 国際機関

- ・ 国連食糧農業機関（FAO）：<https://www.fao.org/home/en>
- ・ 国際穀物理事会（IGC）：<https://www.igc.int/en/default.aspx>
- ・ 経済協力開発機構（OECD）（農業分野）：<https://www.oecd.org/agriculture/>
- ・ 農業市場情報システム（AMIS）：<http://www.amis-outlook.org/>

イ 各国の農業関係機関（代表的なものです）

- ・ 米国農務省（USDA）：<https://www.usda.gov/>
- ・ ブラジル食料供給公社（CONAB）：<https://www.conab.gov.br/>
- ・ カナダ農務農産食品省（AAFC）：<https://agriculture.canada.ca/en/sector/crops/reports-statistics>
- ・ 豪州農業資源経済科学局（ABARES）：<http://www.agriculture.gov.au/abares>

○ 食料安全保障月報で使用している統計数値は、主に米国農務省が 2022 年 7 月中旬までに発表した情報を引用しています。

さらに詳細なデータ等が必要な場合は、米国農務省のホームページを参照願います。

http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome?navid=AGENCY_REPORTS

主な参考資料

「World Agricultural Supply and Demand Estimates」

<http://www.usda.gov/oce/commodity/wasde/>

「Grain : World Markets and Trade」

<https://www.fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade>

「Oilseeds : World Markets and Trade」

<https://www.fas.usda.gov/data/oilseeds-world-markets-and-trade>

「World Agricultural Production」

<https://www.fas.usda.gov/data/world-agricultural-production>

「PS&D」

<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/advQuery>

など

- **データは予測値であり、毎月各種データの更新を受けて改訂されます**ので留意してください。
- 資料原典で表示されるブッシェル及びエーカー等の単位は、それぞれトン及びヘクタールに換算して記載しています。
- 資料原典において現地通貨で表示される金額を円換算するにあたっては、日本銀行国際局・財務大臣公示の基準外国為替相場及び裁定外国為替相場等の換算レートを用いています。
- 市場年度は、おおむね各国で作物が収穫される時期を期首として各国ごとに設定されているため、国、作物によって年度の開始月は異なります。
なお、各国別、作物別の市場年度は、米国農務省によります。
<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>
(注：同サイトの「Reference Data」を参照)
- 期末在庫率の対前年度増減率の欄は、前年度とのポイント差になります。なお、表示単位以下の数値により計算しているため、表上では合わない場合があります。
- 本資料の引用等につきましては、出所（農林水産省発行「食料安全保障月報」）を併記願います。

なお、生産見通し等の予測は、各国国際機関及び各国の農業機関によりそれぞれの分析手法に基づき行われるため、機関によってデータの相違がある場合があります。また、各国の農業機関の公表を受けて、国際機関の見通しが改訂される場合があります。

英国については、2020 年 1 月 31 日付けで EU を離脱しました。英国の小麦に関する情報については小麦の EU27+英国のコーナーで取り扱います。

- 本月報の電子版は下記アドレスでご覧になれます。

農林水産省 食料安全保障月報

http://www.maff.go.jp/j/zyukyu/jki/j_rep/index.html

- 本資料に関するご質問、ご意見等は、下記までお願いします。

連絡先	農林水産省大臣官房政策課食料安全保障室 TEL : 03-6744-2368 (直通)
------------	--