

1

資料7

わが国におけるリン需給の 現状と再生利用の方向

JA全農肥料農薬部安全・安心推進課
技術主管 原田靖生

2

リン鉱石の生産量、埋蔵量、埋蔵基礎量の推定 (USGS 2007)

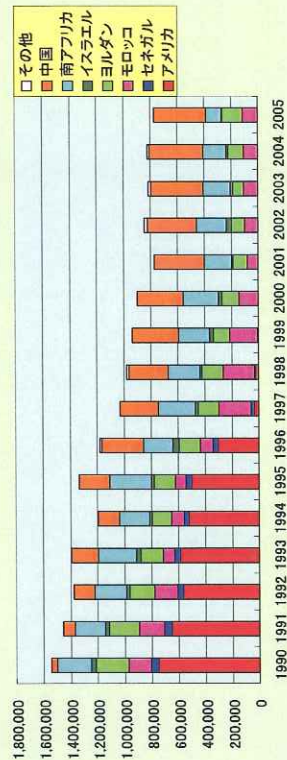
生産国	生産量		埋蔵量		埋蔵基礎量*		耐用年数	
	②	③	1,000,000t	1,000,000t	埋蔵量	埋蔵量	埋蔵量	基礎量
アメリカ合衆国	29.7	28.0	1,200	3,400	40	115		
モロッコ・西サハラ	③	28.0	5,700	21,000	204	750		
中国	①	35.0	6,600	13,000	189	371		
ロシア		11.0	200	1,000	18	90		
チュニジア		7.7	100	600	13	78		
ヨルダン		5.7	900	1,700	158	298		
ブラジル		6.0	260	370	43	61		
イスラエル		3.0	180	800	60	266		
南アフリカ共和国		2.7	③ 1,500	2,500	556	926		
シリア		3.8	100	800	26	211		
オーストラリア		2.2	77	1,200	35	546		
トーゴ		1.0	30	60	30	60		
エジプト		2.3	100	760	44	330		
セネガル		0.8	50	160	62	200		
その他の国		8.5	915	2,400	108	282		
合計		147.4	18,000	50,000	122	339		

* 将来技術の進歩があれば探掘可能なリン鉱石の量

3

我が国は、リンをリン鉱石(78万t)、リン酸アンモニウム(53万t)および重過リン酸石灰(7万t)として輸入している(18肥料年度)。

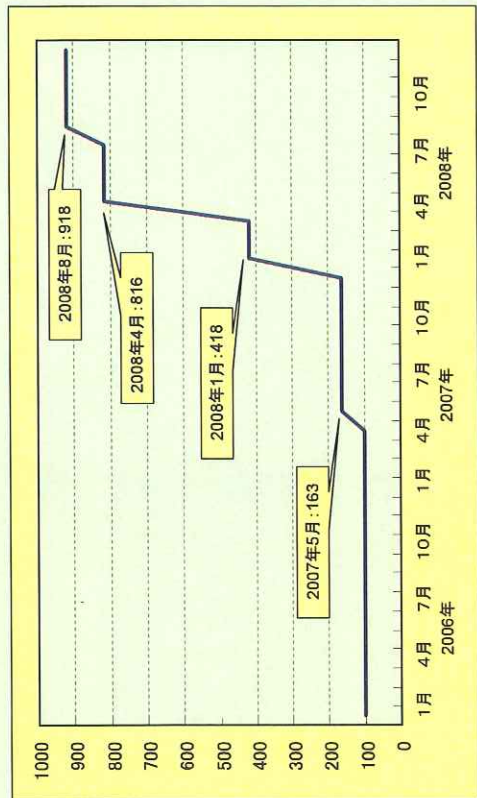
わが国のリン鉱石の国別輸入量の推移 (1990~2005)



- リン鉱石は、以前は主としてアメリカから輸入されていたが、1997年以降アメリカはリン鉱石の輸出を制限し、現在は皆無。
- それに替わって中国からの輸入量が増加してきたが、2006年11月から10%、2007年6月から20%の輸出関税を導入し、さらに2008年5月から35%の関税と特別輸出関税100%を課し、一層輸出を制限する措置が取られた。現在、特別関税は75%に低下。

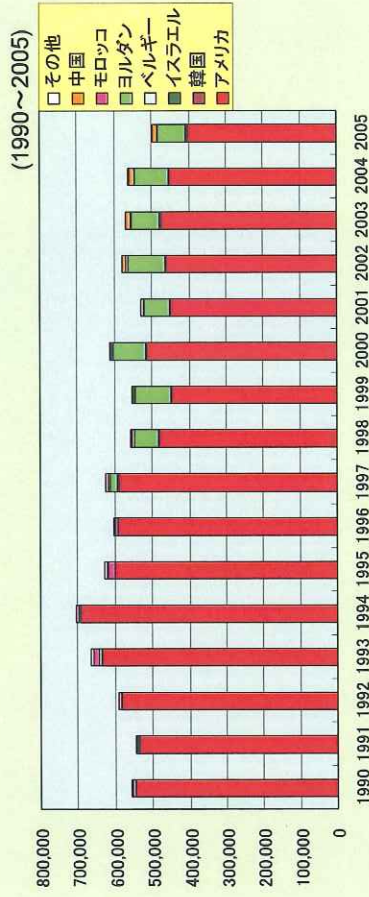
4

リン鉱石の国際市況(指数)



- リン鉱石の国際価格は、2006年との比で見れば、約9倍に上昇している。

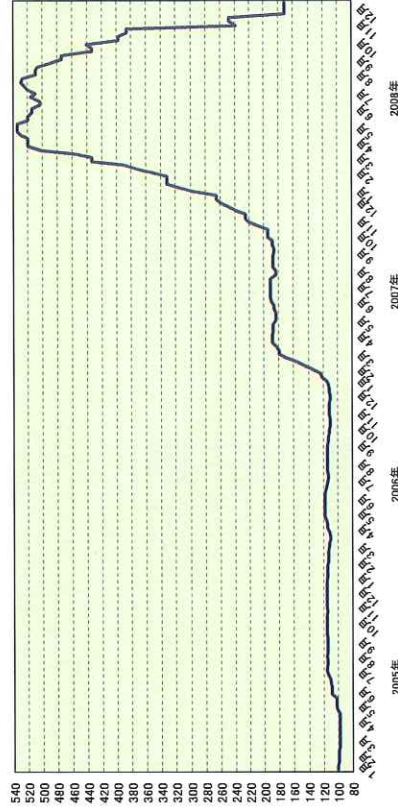
わが国のリン安の国別輸入量の推移



● わが国はリン安の大部分をアメリカから、次いでヨルダン、中国から輸入している。

リン安の国際価格の推移

リン安国際市場(タンバFOB, 指数)



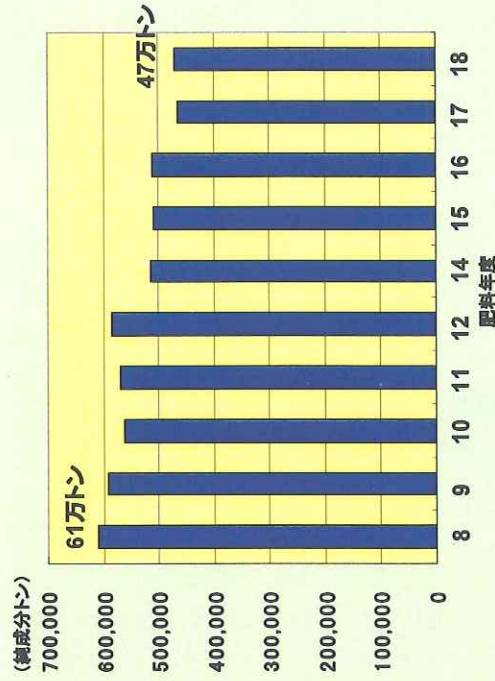
● リン安の国際価格は、2005年との比で見れば、一時期、5.4倍にまで上昇したが、その後需給との関係で急落し、現在は1.7倍程度。

輸入リン酸分量の合計(18肥料年度)

輸入肥料原料	化合物	P ₂ O ₅ 含量	現物輸入量	成分輸入量
モロッコ	Ca ₃ (PO ₄) ₂	32.5 %	184,817 t	60,066 t
ヨルダン		33.4	165,350	55,227
イスラエル		32.0	16,940	5,421
南アフリカ		39.4	148,923	58,676
中国		36.2	260,812	94,414
その他		32.0	6,680	2,138
小計			783,522	275,940
リン安	(NH ₄) ₂ HPO ₄	53.7	529,717	284,458
重過石	Ca(H ₂ PO ₄) ₂ ·H ₂ O	56.3	72,228	40,664
合計			1,385,467	601,063

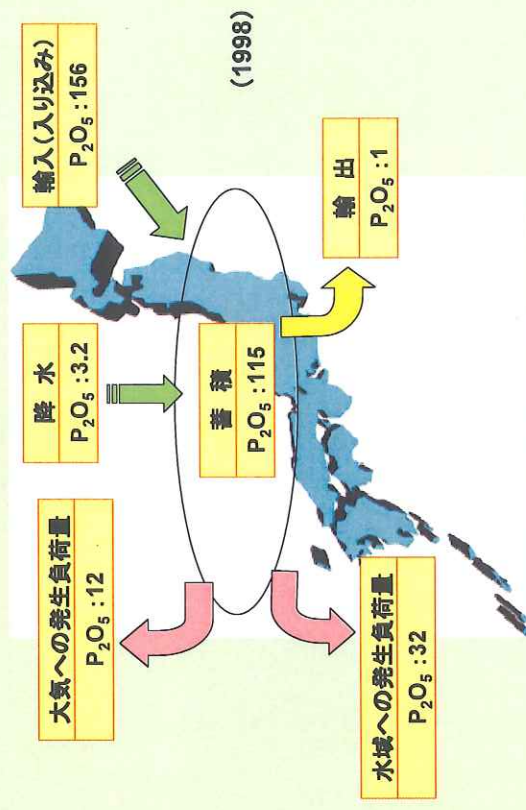
● リン鉱石及びりん安として各28万トン、重過石として4万トン、合計で60万トンのリン酸(P₂O₅)が輸入されている。

わが国におけるリン酸肥料の需要量の推移

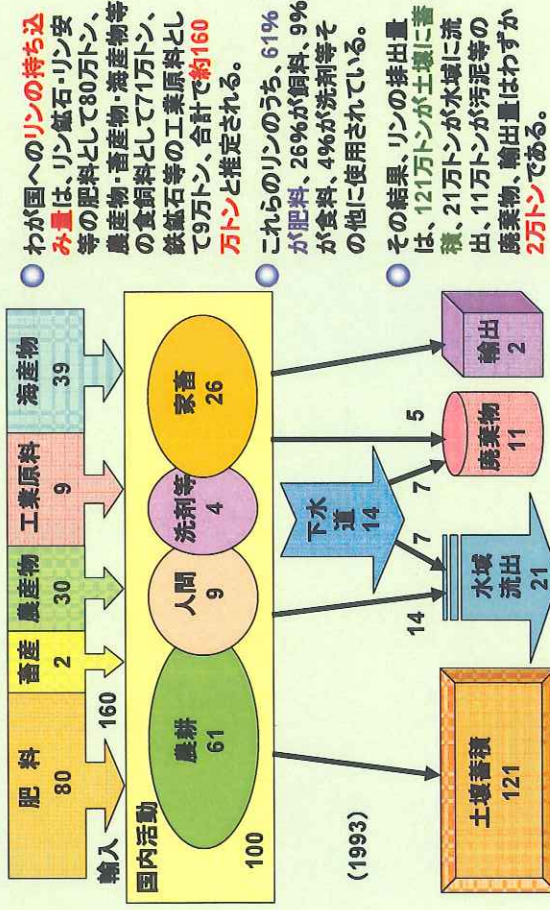


● リン酸肥料の需要量は、8年度には約61万トンであったが、徐々に低下し18年度では約47万トンである。

わが国のリンの収支 (P₂O₅万吨、手塚・能智・須藤, 2002)

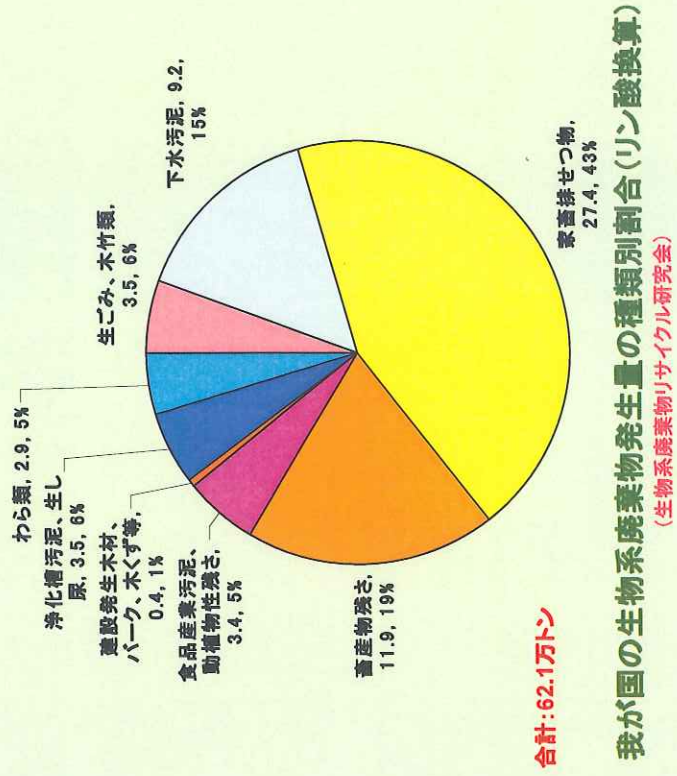
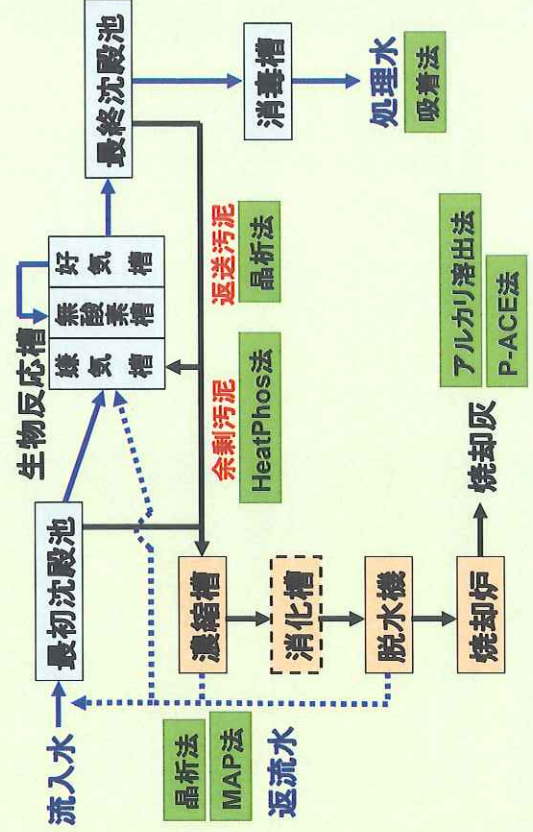


わが国のリンの収支 (P₂O₅万吨、三品・新保, 2003)



- わが国へのリンの持ち込み量は、リン鉱石・リン安等の肥料として80万吨、農産物・畜産物・海産物等の食料として71万吨、鉄鉱石等の工業原料として9万吨、合計で約160万吨と推定される。
- これらのリンのうち、61%が肥料、26%が飼料、9%が食料、4%が洗剤等その他に使用されている。
- その結果、リンの排出量は、121万吨が土壌に蓄積、21万吨が水域に流出、11万吨が汚泥等の廃棄物、輸出量はわずが2万吨である。

下水及び下水汚泥の処理工程とリン回収技術



家畜排泄物、リンの年間発生量 (築城・原田)

畜種	飼養頭羽数 × 10 ³ 頭羽	排泄物量 (10 ³ t)		P ₂ O ₅ 排泄量 (10 ³ t)	
		ふん	尿	ふん	尿
乳用牛	1,655.0	20,983	6,222	42.1	2.3
肉用牛	2,746.4	18,541	6,840	33.0	1.6
豚	9,723.4	7,883	14,632	55.6	20.8
採卵鶏	178,755.0	7,706	-	73.7	-
ブロイラー	104,950.0	4,980	-	25.4	-
合計	-	60,093	27,694	229.8	24.7
				87,787	254.5

- 家畜排泄物は年間8,800万t発生し、約25万tのP₂O₅が排出される。
- **ブロイラー**からは全体の約1割、2.5万tのP₂O₅が排出されるにすぎないが、他の畜種に比べてリンの回収や利用がしやすい。
- ブロイラーはウインドレス鶏舎で飼養し、成育に必要な室温を確保するために床暖房することから、排出される**ふんは自然で乾燥している場合が多い**。
- 鶏ふん燃焼灰は高濃度の**ク溶性リン酸**を含んでおり、**化成肥料の原料**として使用可能である。

回収リン等の肥料取締法上の位置づけ

MAP法によるリン酸マグネシウムアンモニウム	化成肥料(化成肥料)
晶析脱リン法によるヒドロキシアパタイト	りん酸質肥料(副産りん酸肥料)
HeatPhos法による人工リン鉱石	?
吸着法による回収リン	?
アルカリ溶出法による回収リン	りん酸質肥料(副産りん酸肥料)
P-ACE法による肥料	複合肥料(焼成汚泥灰複合肥料)
鶏ふん燃焼灰	化成肥料の原料として使用可

- 回収リン等を肥料あるいは肥料原料として利用するためには、肥料取締法の公定規格に該当するものがあれば、登録をとる必要がある。該当するものがなければ、新たな公定規格の申請が必要。

施肥コスト低減に対する JA全農の取り組み

- **土壌診断に基づく適正施肥**
土壌診断を実施
過剰な成分については施肥量を削減
低成分銘柄の活用
- **低利用・未利用有機性資源の活用**
堆肥等の肥料成分を評価し、施肥量を削減
低利用・未利用資源を肥料(原料)として活用

回収リン等の肥料利用を 進めるための条件

- **重金属等有害成分の濃度が低いこと**
- **安価であること**
- **リン酸含量が高く安定していること**
- **肥料取締法に適合するものであること**
- **一定の生産量が確保できること**
- **生産場所と肥料工場の距離が近いこと**