

## ＜業界レポート＞

## 日本の化学肥料輸入実態

(2021年10月1日作成)

農業生産の目的は植物の有用部分を収穫するものである。耕地土壌に養分の量が不足すると、植物の生育が悪くなり、収量と品質が落ちる。収量と品質を維持するために、外部からこれらの養分を含む資材、いわゆる肥料を投入する必要がある。その最適な資材は化学肥料である。

化学肥料は窒素肥料が石油や天然ガス、石炭、りん酸肥料がりん鉱石、加里肥料が加里鉱石等の鉱物資源を原料にして生産されたものである。日本国内にはこのような鉱物資源が全くなく、石灰質肥料を除き、すべて輸入に依存している。また、製造コストからほとんど尿素やりん安、塩化加里というすでに化学肥料になった形態で輸入している。国内の肥料産業は輸入化学肥料による再加工がメインで、いわゆる複合肥料（化成肥料）の生産に限られている。

国内ではコメの作付面積の減少等により 1970 年代から化学肥料の生産量と使用量が減り続けているが、安定的な食料生産を維持するために今後も化学肥料の世界的な需給動向を把握するとともに原料供給国との関係を維持・強化する必要がある。

一方、日本のカロリーベースの食料自給率は 40%を切り、昨年（2020 年）が 37%まで下がったから、国民は海外の食料、特に食糧作物に依存して生きているといえる。食料の輸入先となる外国はその食料生産に多量の化学肥料を使用しているから、食料の輸入は形を変えて化学肥料を輸入していると考えざるを得ない。

ロンドン大学のアンソニー・アラン（John Anthony Allan）教授は 1993 年にバーチャルウォーター（仮想水）という概念を提示した。バーチャルウォーターとは、食料を輸入している国（消費国）において、もし、その輸入食料を生産するとしたら、どの程度の水が必要かを推定したものである。例えば、1kg のトウモロコシを生産するには、灌漑用水として 1,800 リットルの水が必要であるという。これに倣って、日本は食料、特に食糧の輸入にあたって、その食糧栽培にどの程度の化学肥料を使ったかを公の統計データから計算し、バーチャル肥料として日本の化学肥料輸入量に加算すべきではないかと思う。

## 一、日本の化学肥料使用量と輸入量

日本は農業が衰退して、小規模の兼業農家が主力で、個々の化学肥料使用量が少ないが、逆に単位耕地面積の化学肥料使用量が非常に多いパターンである。農林水産省が公表した 2019 年の耕地面積が前年より 2.3 万 ha（ヘクタール）減少して、439.7 万 ha になり、1971 年から連続 49 年減り続けている。耕地の内訳は水田 239.3 万 ha、畑（牧草地と果樹園を含む）200.4 万 ha。一方、FAO（国連食糧農業機関）の統計データでは、日本国内の肥料使用量が年間 95～100 万トン、窒素肥料、りん酸肥料と加里肥料の比率が大体 3.8 : 3.4 : 2.8

である。例えば、2019年の肥料使用量が窒素肥料（N換算）36.9万トン、りん酸肥料（ $P_2O_5$ 換算）33.8万トン、加里肥料（ $K_2O$ 換算）27万トンの計97.7万トンとされている。耕地ヘクタール当たりの肥料使用量が窒素84.0kg、りん酸76.9kg、加里61.4kgで、全体として使用量の非常に多く、特にりん酸肥料と加里肥料の使用量が異常に多い。図1は2015～2019年国内肥料使用量の推移を示す。

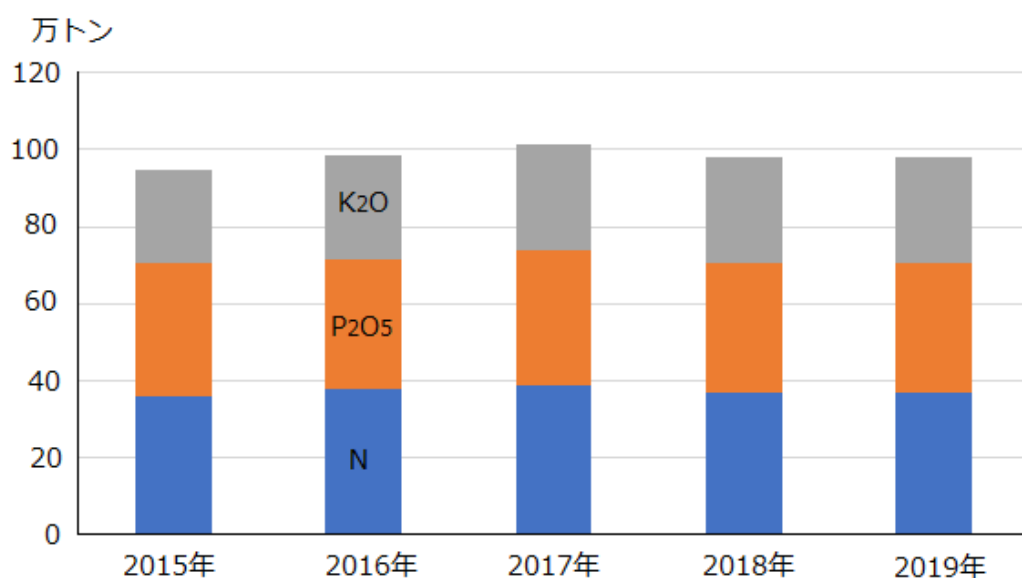


図1. 日本の肥料（N、 $P_2O_5$ 、 $K_2O$ 換算）使用量の推移

データ出所：FAO

日本国内は肥料原料となる鉱物資源がほとんどないので、国内に使用されている肥料は基本的に輸入に依存している。表1は2016～2020年日本の主な化学肥料輸入量である。

表1. 日本の主な化学肥料輸入量（トン）

肥料種類	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
<b>窒素肥料</b>					
尿素	288,343	303,318	356,730	349,861	358,394
硫安	52,091	29,207	29,738	18,213	25,351
硝安	19,321	20,399	21,455	21,764	21,056
塩安	77,119	77,165	67,688	77,336	66,120
<b>りん酸肥料</b>					
DAP	368,924	396,765	412,138	401,496	369,937
MAP	98,297	117,331	108,082	123,469	119,700
重過石	47,659	38,517	20,991	26,528	27,183

過石	(重過石と合 算)	14,610	24,043	20,145	27,327
熔りん等		64,915	76,793	71,410	67,090
加里肥料					
塩化加里		450,345	546,850	489,294	436,628
硫酸加里		74,608	90,094	81,494	73,532
硝酸加里		6,510	8,141	9,282	9,754
化成肥料					
化成肥料		76,907	89,081	85,854	73,241
合計		1,625,039	1,808,271	1,776,074	1,675,313

データ出所：財務省貿易統計

表 1 に示す通り、日本は年間 160～180 万トンの化学肥料を輸入している。また、大方の考えと反して、窒素、りん酸と加里の 3 大肥料種類の中りにん酸肥料の輸入量が最も多く、次いで加里肥料である。逆に使用量の一番多い窒素肥料の輸入量が最下位である。これはりん酸肥料中の DAP と MAP が一部の窒素を含むほか、アンモニアも年間 20～30 万トン輸入され、その一部が国内で硫安および化成肥料の原料として使われているためである。

化学肥料の輸入先は限られている。これはりん資源と加里資源が偏在しているほか、我が国との距離や友好関係、輸入商社の影響力なども大きな要因である。

図 2 は 2020 年窒素肥料の輸入先を示すものである。尿素の最大輸入先がマレーシアというのはマレーシアの尿素産業が主にわが国の ODA と技術により建設された関係で、その繋がりが強く、優先的に日本に輸出されている。図には示されていないが、アンモニアの最大輸入先がインドネシアで、2 番目がマレーシアというのもわが国の ODA と技術がそのアンモニア工場の建設に関わっているためである。硫安については、2017 年まではタイが最大の輸入先で、年間 2～3 万トンほど輸入していた。これは、宇部興産がタイにある自社のカプロラクタム工場から大粒硫安を直接輸入したためである。2018 年から宇部興産と全農が国内に大粒硫安の新工場を稼働させた原因で、タイからの硫安輸入量が急減し、逆にある中堅無機化学品メーカーが中国最大のカプロラクタムグループとの関係で、年間大粒硫安約 1 万トンを輸入することになった。塩安は中国が世界ソーダ産業生産能力の半分以上を占めていて、日本との距離も近いので、日本のソーダメーカーを通じて、ソーダと一緒にその副産物の塩安も多量に輸入した。硝安について、危険物であるため、中国がその輸出に厳しく制限して、隣の韓国が最大の輸入先となった。

図 3 は 2020 年りん酸肥料の輸入先を示すものである。DAP について、2017 年までは中国とアメリカが互角していたが、2017 年末にアメリカの Mosaic 社がフロリダ州にある Plant City 工場を閉鎖してからりん酸肥料生産能力が 170 万トン減って、輸出余力がほと

んどなくなったほか、全農が中国最大のりん酸肥料メーカー国営瓮福グループ（現貴州磷化グループ）の株主となってからほぼ全量を中国から輸入するようになった。MAPの輸入先はまだ中国とアメリカに2分されたが、将来は中国からの輸入量が増え、アメリカからの輸入量が減る見込みである。重過石と過石、熔りんなどは元々中国の独壇場である。

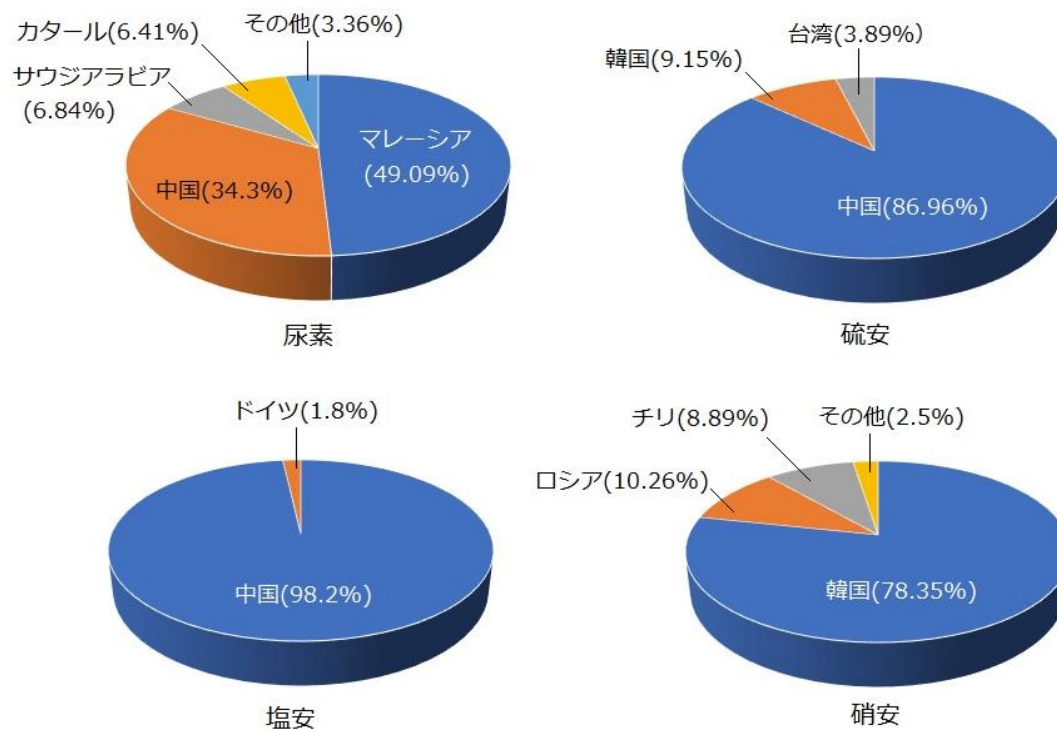


図 2. 2020 年窒素肥料の輸入先（全輸入量を 100%とする）

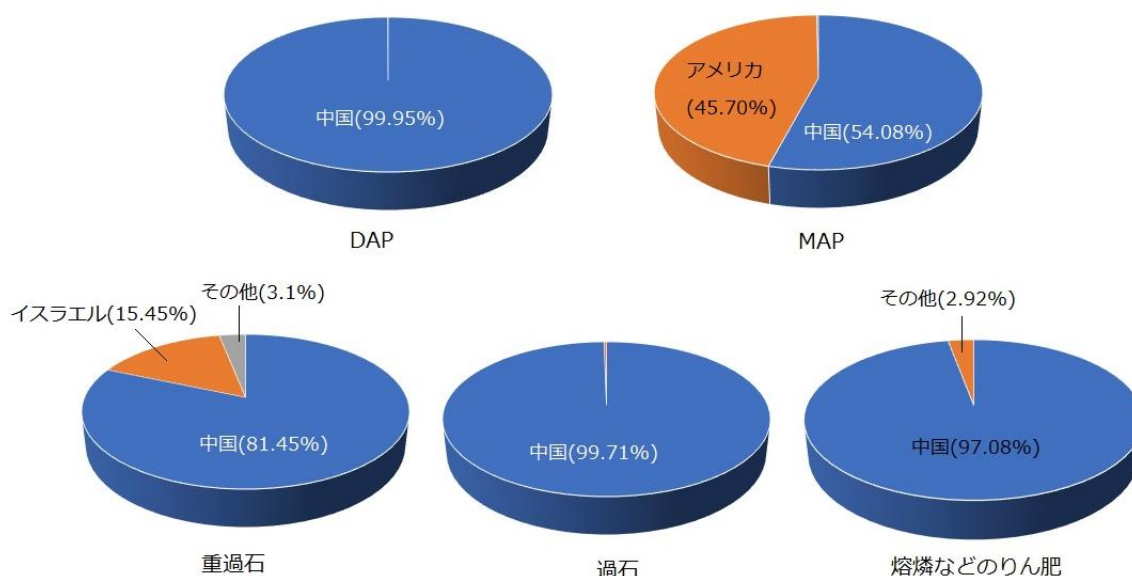


図 3. 2020 年りん酸肥料の輸入先（全輸入量を 100%とする）

図4は2020年加里肥料の輸入先を示すものである。塩化加里について、カナダが日本との関係が良いので、安定的に塩化加里の輸入先を確保するため、全農をはじめ、商社などもカナダの塩化加里を優先的に輸入する。硫酸加里も同じ状況で、良好な関係のある台湾とドイツから優先的に輸入する。硝酸加里について、主な輸入先は中国とチリであるが、年間輸入量が1万トン未満のうえ、約半分が工業用途なので、図に示す必要がない。

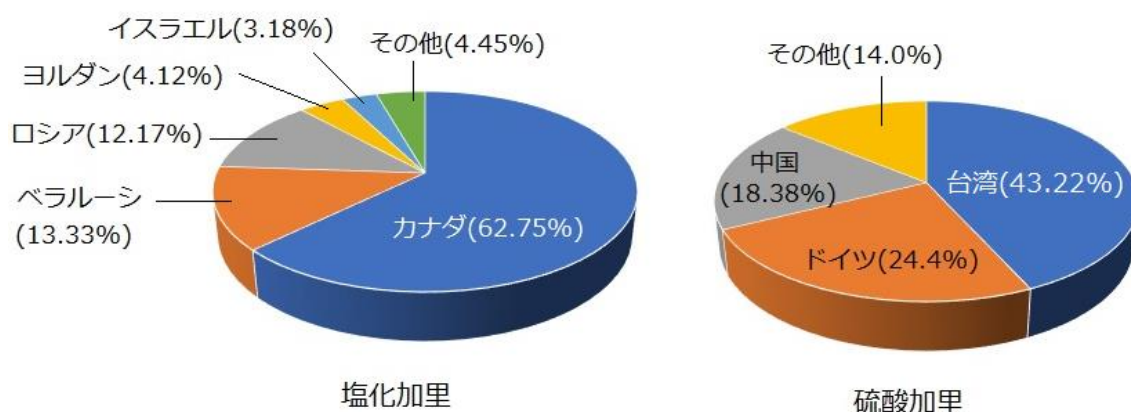


図4. 2020年加里肥料の輸入先 (全輸入量を100%とする)

表1のデータから日本の化学肥料輸入量を窒素(N)、りん酸( $P_2O_5$ )と加里( $K_2O$ )養分に換算した数値は表2に示す。ただし、輸入化学肥料は全量農作物の栽培に供するものではなく、一部の工業用途も含まれているので、ご注意ください。特に塩化加里は工業用加里化合物の原料として多く使われている。

表2. 日本化学肥料輸入量 (純N、 $P_2O_5$ 、 $K_2O$ 養分に換算、トン)

養分種類	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年
N	255,430	266,583	290,807	287,327	282,105
$P_2O_5$	260,431	285,065	281,973	284,587	267,381
$K_2O$	321,273	389,373	352,471	350,578	313,483
合計	837,134	941,021	925,251	922,492	862,969

日本は年間輸入されている化学肥料は純養分に換算されると、約85~95万トンである。加里肥料が一番多いのは、上述通り、塩化加里は工業用加里化合物の原料として多く使われて、その比率が20%以上もあるが、輸入通関の際にその用途に区別がなく、すべて化学肥料に分類される。

## 二、日本の食糧生産量と輸入量

日本はカロリーベースの食料自給率が 37%しかなく、東アジアでは韓国よりも低く、どん尻である。表 2 は 2016～2020 年三大食糧作物（コメ、小麦、トウモロコシ）と 2 大油料作物（大豆、菜種）の国内生産量を示す。

表 2. 2016～2020 年日本主要食糧作物と油料作物の生産量（万トン）

作物種類	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
コメ(食用)	804.4	782.4	778.2	776.4	776.5
コメ(飼料用)	50.4	49.7	42.5	38.7	37.9
小麦	79.1	90.7	76.5	103.7	94.9
トウモロコシ	19.6	23.2	21.8	23.9	23.5
大豆	23.8	25.3	21.1	21.8	21.9
菜種	0.4	0.4	0.3	0.4	0.4

註：トウモロコシは食用スイートコーンである。

データ出所：農林水産省統計資料

一方、2016～2020 年三大食糧作物（コメ、小麦、トウモロコシ）と 2 大油料作物（大豆、菜種）の輸入量は表 3 に示す。

表 3. 2016～2020 年日本主要食糧作物と油料作物の輸入量（万トン）

作物種類	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
コメ	66.8	67.9	67.2	65.8	65.3
小麦	544.7	570.6	565.2	533.1	537.4
トウモロコシ	1,534.2	1,530.6	1,580.2	1,593.0	1,5577.0
大豆	313.1	321.8	323.6	339.2	316.3
菜種	236.6	244.1	233.7	235.9	225.2
合計	2,695.4	2,735.0	2,7700.0	2,767.1	2,721.3

データ出所：財務省通関統計

表 3 から日本は年間約 2,700 万トンの食糧作物と油料作物を輸入している。コメを除き、国内に消費される小麦、トウモロコシ、大豆、菜種は 90%以上が輸入に依存している。図 5 は 2020 年この 5 種類食糧作物と油料作物の輸入先を示す。

図 5 からわかるように日本の食糧作物と油料作物の輸入先が数か国に限られている。アメリカが最大の輸入先で、小麦とコメの約半分、トウモロコシと大豆の 6 割以上がアメリカから輸入されている。2 番目の輸入先はカナダで、小麦の 35%以上と菜種のほぼ全量がカナダからの輸入である。3 番目がブラジルで、トウモロコシと大豆の一部を輸入している。日本に近く、化学肥料の主な輸入先としての中国は自国の食糧自給率が 90%までに下



がって、毎年1億トン以上の食糧作物と油料作物を輸入しているため、輸出の余力が全くないが、進出している日本食品メーカーと商社を経由して、一定量の漬物や冷凍野菜を日本に輸出している。

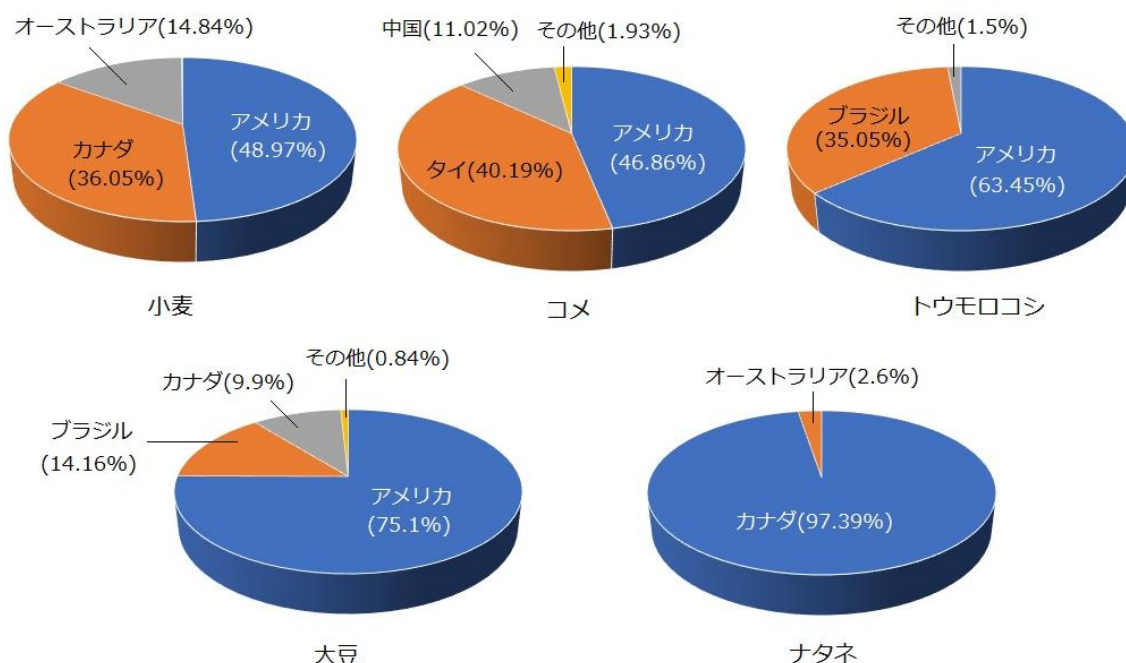


図 5. 2020 年小麦、コメ、トウモロコシ、大豆、菜種の輸入先（全輸入量を 100%とする）

### 三、輸入された農産物の栽培に使われている化学肥料量（バーチャル使用量）

農作物の栽培には肥料が使われている。特にアメリカ、カナダ、ブラジルなどの大規模な現代農業を実施している国では化学肥料の施用が不可欠である。FAO 統計データから各国の耕地面積、化学肥料使用量と農作物収穫量を調べることができるので、そのデータをもとに我が国の主な農産物の輸入先としてのアメリカ、カナダ、ブラジルとタイそれぞれの農作物収穫量に必要な施肥量を算出する。表 4 は 2020 年アメリカ、カナダ、ブラジルとタイから輸入された主要 5 種類食糧作物と油料作物の栽培に生産量トン当たりの肥料使用量を示す。なお、輸入した農作物はすべて前年度の収穫物と仮定し、その肥料使用量が 2019 年の FAO 統計データを使用する。

因みに農林水産省のコメ栽培に推奨施肥量が 10a あたりに窒素 (N) 6~8kg、りん酸 (P2O5) 8~12kg、加里 (K2O) 9.5~10.5kg である。また、農林水産省の統計データでは 2020 年 10a 水田の平均玄米収穫量が 531kg である。これらのデータから日本でコメ 1 トン生産するには窒素 11.3~15.1kg、りん酸 15.1~22.6kg、加里 17.9~19.8kg が使用される。この数値はアメリカより高く、タイに比べても窒素だけが少ないが、りん酸と加里がはるかに多い。

表 4. 2019 年主な輸入先の食糧作物と油料作物生産量トン当たりの肥料使用量

国名	作物名	収穫物トン当たりの肥料使用量 (kg)		
		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
アメリカ	小麦	21.30	7.25	3.30
	コメ	8.84	3.01	3.26
	トウモロコシ	7.03	2.39	2.59
	大豆	23.20	7.90	8.56
カナダ	小麦	19.83	9.13	3.30
	菜種	29.64	13.64	4.93
ブラジル	トウモロコシ	15.26	15.10	21.04
	大豆	27.97	27.68	38.58
タイ	コメ	25.74	7.50	7.92

註：FAO 統計データから計算した値

輸入された農産物の栽培に使われていた肥料はバーチャル（仮想）肥料として、その輸入量は表 5 に示す。

表 5. 日本が輸入した主要食糧作物と油料作物に含まれているバーチャル肥料量 (N、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、K<sub>2</sub>O 換算、トン)

養分種類	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
窒素	401,684	354,030	375,907	387,860	372,817
りん酸	140,566	126,076	137,032	140,682	140,847
加里	121,610	110,423	121,347	117,077	112,636
合計	663,860	590,529	634,286	645,619	626,300

日本が輸入した主要 5 種類の食糧作物と油料作物の栽培に使用されたバーチャル肥料は純養分に換算されると、約 60～65 万トンである。ほかに果物、野菜などの輸入農産物もあるが、その量が上記主要 5 種類の農作物よりはるかに少ない上、日本からも一定量の農産物を外国に輸出しているため、そのバーチャル肥料量が相殺することと仮定される。また、輸入される化学肥料の一部が工業用途として使われて、実際に農作物栽培に使われたものが大体 80～90%であると考えて、輸入されたバーチャル肥料量が化学肥料の実物輸入量に比べてもほぼ同程度と言わざるを得ない。

図 6 は日本年間輸入される化学肥料と主要な農産物に含まれているバーチャル肥料量（純養分に換算）の比較を示す。





図 6. 日本年間輸入される化学肥料と主要な農産物に含まれているバーチャル肥料量（純 N、 $P_2O_5$  と  $K_2O$  の換算値）

以上のデータから日本は化学肥料だけではなく、輸入農作物を通じて、その栽培に使われている化学肥料も大量に輸入していることが明らかになった。食料安全保障の立場から、化学肥料の輸入先を多角化して、中国一辺倒の依存状態から脱出する一方、食糧の輸入先との関係を維持・強化する必要があるのではないかと思う。