

## ＜業界レポート＞

## 中国尿素産業の発展と現状

(2016年5月26日作成)

尿素は代表的な窒素系化学肥料である。純粋の尿素は窒素含有量 46.4%を有し、窒素系肥料の中で窒素含有量が一番高い。化学的性質が中性であるため、ほとんどの肥料と混合しても化学反応を起さることがなく、単肥や化成肥料原料のほか、BB肥料の原料にも多用される。また、工業にも重要な化学原料であり、他の化学肥料には見られないほど広く使用されている。2012年の世界尿素総生産量が1.60億トン、2015年は1.90億トンと推定される。

尿素の工業生産はアンモニアと二酸化炭素を原料として、高温高压の条件で尿素を合成する。通常、尿素工場にはアンモニア合成プラントが併設されている。

中国は世界人口最多の国で、国民を養うために食糧生産を最重要視している。1970年代から小型の化学肥料工場を大量建設し、1979年に化学肥料生産量が1065万トンに達したが、主な品目は硫安、炭安（炭酸水素アンモニウム、中国特有の窒素肥料）と過りん酸石灰で、尿素的占める割合がわずかしかなかった。次の節に述べるように、1980年代以降アンモニアと尿素工場の建設が盛んとなり、生産能力が急増した。2015年末に中国のアンモニア合成能力8350万トン、尿素生産能力9100万トン、それぞれ世界シェアの37%、44%を占めるようになる。また、2000年から尿素的純輸出国となり、2014年の輸出力が世界尿素的貿易量の約30%を占めている。

本レポートは著者が収集した資料を基に作成したもので、2015年末現在の中国尿素産業を説明するものである。

## 一、 中国尿素産業の発展史

1935年（昭和10年）満鉄の子会社満州化学工業は大連市にアンモニアと硫安を生産する肥料工場を建設した。1942年（昭和17年）ごろ、大連肥料工場が初めて尿素的を試作して成功した。しかし、敗戦のため、本格生産に至らなかった。

1949年中華人民共和国が成立後、旧ソ連からの援助により、1950年代吉林省吉林市、山西省太原市、甘肅省蘭州市にそれぞれアンモニア工場が建設されたが、主な生産品目は爆薬原料とする硝安であるため、尿素的を併産するのは太原と蘭州の2ヶ所で、生産能力も数万トンしかなかった。一方、国内では1956年旧ソ連の技術を基に尿素的の試作が成功し、1957年から南京にある永利寧化学工場（現南京化工）に生産能力3000トン／年のパイロット装置を建設し、1958年完成し、その年に21トンの尿素的を生産した。また、1966年石家庄化学肥料工場に尿素的生産能力11万トン／年の生産ラインの建設を始め、1968年完成した。

1960～70年代中期まで、中国国内に生産された尿素的は年間10万トン未満で、消費された尿素的はほとんど日本からの輸入に依存していた。日本尿素的の輸入量は1961年の10万トンから1967年の42.8万トン、1972年の170万トンまで拡大してきた。

1970年代初頭、中国は日本やアメリカをはじめ西側諸国と順次に国交を回復し、国連にも復帰した。それをきっかけに1972年中国政府は海外から生産能力アンモニア30万トン、尿素48万トンまたは52万トン/年のアンモニア・尿素プラント13基を導入することを決定した。13基のうち、天然ガスを原料とする10基は、設備がアメリカ、オランダと日本から導入し、アンモニア合成技術がアメリカ Kellogg 社、尿素合成技術がオランダ Stamicarbon 社と日本東洋エンジニアリング社のものを使用する。また、ナフサを原料とする3基は設備がフランス Haurtey 社から導入し、尿素合成技術がデンマーク TOPSE 社のものを使用する。これらのプラントは翌1973年から順次に着工し、1979年全部完成した。そのプラントの建設地リストは表1に示す。

表1. 1972年中国が西側諸国から導入したアンモニア・尿素プラントの一覧表

No.	プラントの 導入先	生産能力（年） 上段：アンモニア 下段：尿素	原料	建設地	現 状
1	アメリカ オランダ	30万トン 48万トン	天然ガス	河北省 滄州市	滄州大化の工場稼働中
2	アメリカ オランダ	30万トン 48万トン	天然ガス	遼寧省 盤山市	遼寧華錦化工の工場稼働中
3	アメリカ オランダ	30万トン 48万トン	天然ガス	黒竜江省 大慶市	大慶石油化学の工場稼働中
4	フランス	30万トン 52万トン	ナフサ	湖北省 枝江市	石炭を原料に改造して湖北化学肥料工場稼働中
5	フランス	30万トン 52万トン	ナフサ	安徽省 安慶市	石炭を原料に改造して安慶石化で稼働中
6	日本	30万トン 48万トン	天然ガス	山東省 淄博市	2008年四川省達州に移転、 達州化学肥料工場稼働中
7	アメリカ オランダ	30万トン 48万トン	天然ガス	江蘇省 南京市	2012年から新疆に移転、 まだ稼働していない
8	フランス	30万トン 52万トン	ナフサ	湖南省 岳陽市	石炭を原料に改造して洞庭 窒素工場稼働中
9	アメリカ オランダ	30万トン 48万トン	天然ガス	広東省 広州市	2001年新疆に移転、阿克蘇 華錦工場稼働中
10	日本	30万トン 48万トン	天然ガス	四川省 成都市	川化の工場稼働2015年から 稼働停止、廃棄予定
11	アメリカ オランダ	30万トン 48万トン	天然ガス	四川省 瀘州市	瀘天化の工場稼働中

12	アメリカ	30 万トン	天然ガス	貴州省	赤天化の工場稼働中
	オランダ	48 万トン		赤水市	
13	アメリカ	30 万トン	天然ガス	雲南省	雲天化の工場稼働中
	オランダ	48 万トン		水富市	

中国はこれらのプラントを見本にして、さらに外国から技術と設備を購入し改良を加え、無煙炭を原料とするアンモニア合成技術を掌握した。1970 年代末から各地で生産能力 10 万トン級の小型アンモニア・尿素工場を 100 ヶ所以上建設し、1990 年代から 30～50 万トン級の大型尿素工場の建設も始めた。最初は重要な設備を輸入して周辺設備を自製する形をとっていたが、2000 年以降はプラントを完全に自製することができるようになった。また、2008 年以降、無煙炭ではなく、普通の石炭を使うアンモニア合成技術も完成した。石炭埋蔵量の豊富な内モンゴルや新疆に年間生産能力 50 万トン級の大型尿素工場を新設する動きが盛んとなった。

1990 年以降、中国尿素産業が高度成長期に入った。尿素生産量が 1990 年の 1100 万トンから 1999 年に 2900 万トン、2005 年に 4337 万トンに達した。2007 年リーマンショック以降、中国政府は総額 4 兆人民元（約 57 兆円）の経済対策を打ち出して、大型尿素工場の新設に拍車がかかった。2011～2012 年に 20 の尿素プラントが完成し、生産能力 1278 万トンが新たに増加した。また、2013～2015 年にも 44 の尿素プラントが完成し、約 2070 万トンの生産能力が増加した。

尿素生産量の増大に伴い、中国が 1994 年から尿素輸出を始めた。その年が 1 万トン以上も輸出したが、輸入もあり、輸入と輸出を相殺して、完全の輸出国となったのは 2000 年以降である。

## 二、中国尿素産業の現状

### 1. 中国尿素の生産能力と実生産量

2015 年末に中国のアンモニア合成能力約 8350 万トン、尿素生産能力約 9100 万トン、それぞれ世界シェアの 37%、44%を占める。また、2015 年アンモニア実生産量 6646 万トン、尿素の実生産量 7100 万トン、輸出量 1375 万トンで、共に世界一を維持しているが、2014 年の 7452 万トン尿素生産量に比べ、約 5%の減少である。

2008～2015 年の尿素生産量と輸出量は表 2 に示す。

表 2. 2008～2015 年中国尿素実生産量と輸出量（万トン）

	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年
生産量	5649.5	6333	5782	5860.9	6720	7197.3	7452	7100*
輸出量	436	337.9	702.6	355.9	694.8	826.5	1361.6	1374.8

出典：中国窒素肥料工業協会および中国税関の統計

\*中国窒素肥料工業協会が発表した暫定値。もう一つのデータでは 7428 万トンとされている。

一方、中国農業と工業の両方合わせた尿素需要量が約 5700 万トン、2010 年から生産能力と実生産量がすでに過剰な状態に陥いた。しかし、生産能力が明らかに過剰になったにもかかわらず、尿素産業への投資熱が下がらない。調査によれば、2013 年だけで 19 の尿素プロジェクトが完成し、合計 1016 万トンの新規生産能力が増加した。2014～2015 年の 2 年間にさらに 25 の尿素プロジェクトが完成する予定で、合計 1050 万トンの尿素生産能力が新たに増加される（2014 年 610 万トン、2015 年 440 万トン）。一部の老朽化した設備の廃棄等による削減した生産能力が 1300 万トン未満で、3 年間だけで実質に生産能力約 1700 万トン以上を増加した。輸出量の増加を差し引いても現状では 1500～2000 万トンの過剰である。

2015 年末現在の中国各地域の尿素生産能力の分布状況を図 1 に示す。生産能力 500 万トン以上を保有する地域は、四川省を除き、すべて石炭埋蔵量が豊富な地域で、廉価原料の確保が容易である。なお、四川省が天然ガスの産地で、天然ガスを原料とするプラントが集中している。内モンゴルと新疆の尿素生産能力が急増したのは 2013 年以降である。元々内モンゴルと新疆が内陸地域で、降雨量が少なく、農産物の栽培に適せず、尿素の需要量が少ないが、露天採掘できる石炭の埋蔵量が豊富で、原料コストが非常に安いという、少数民族地域で、中央政府からの補助金もあり、大手メーカーが相次いで進出し、50 万トン級以上の大型アンモニア・尿素プラントを相次いで建設した。

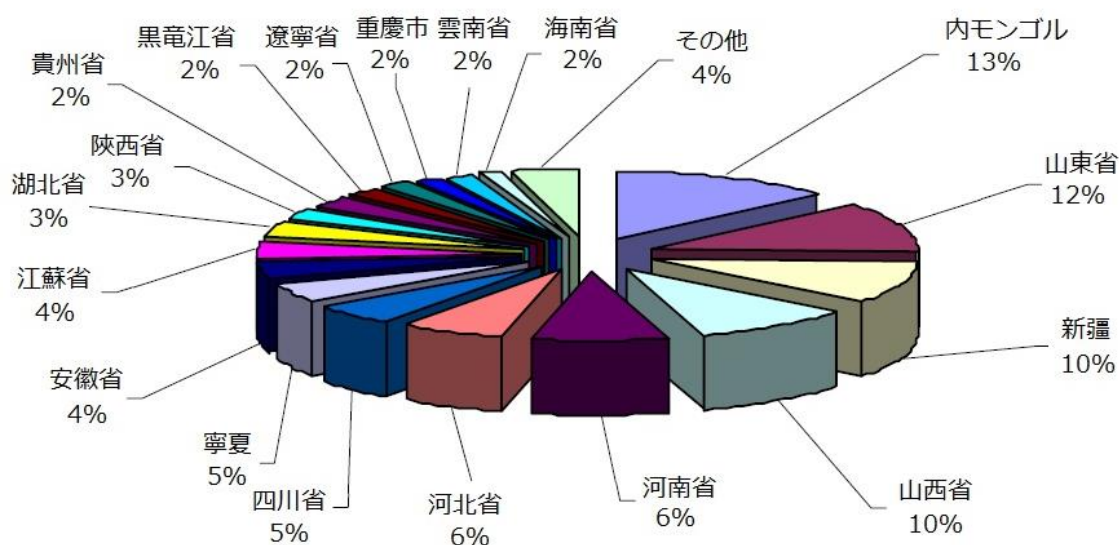


図 1. 2015 年中国各地域の尿素生産能力分布図

生産能力が極度に過剰であるため、設備の稼働率が当然低くなる。アンモニア・尿素は装置産業であるため、設備さえあれば、稼働率が上がれば上がるほど生産コストが下がる。通常、メーカーとしてアンモニア・尿素設備の稼働率を 85%以上に維持することは当然であるが、中国では 2013 年以降の稼働率が低空飛行の状態推移している（図 2）。

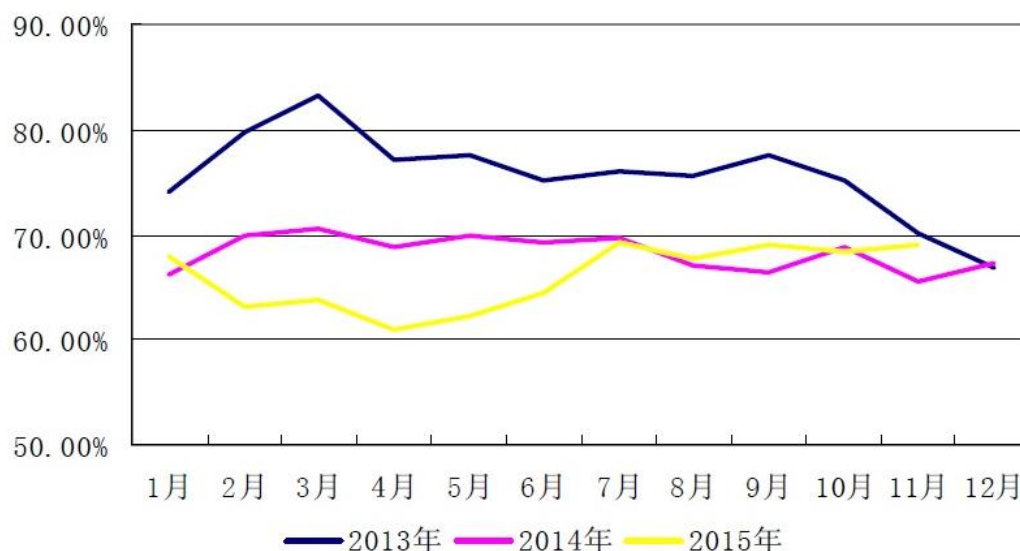


図 2. 2013～2015 年中国尿素設備の平均稼働率の変化 (出典：中華商務網)

図 2 に示すように稼働率が 80%を超えたのは 2013 年 3 月だけで、2014 年以降は 70%を超えたのも 2014 年 3 月の 1 回だけであった。2015 年の状況がさらに悪く、11 月までの稼働率がずっと 70%未満が続いている。但し、中国尿素生産能力のうち、約 1000 万トンは長期稼働停止設備で、残りのプラントの平均実質稼働率が 80%を超えていることもご理解ください。

## 2. 中国尿素メーカー

2011 年末、中国尿素メーカー114 社があった。その後新設や買収、合併、倒産もあり、2014 年現在 177 社に増えたが、稼働しているのは 166 社。その生産能力の分布は表 3 に示す。年間生産能力 50 万トン以上の大手メーカー60 社、合計生産能力 5315 万トン、全体生産能力の 65.9%を占める。激しい競争を勝ち抜けるため、これからも買収と合併を通じて大手メーカーに集中する動きが活発になるだろう。表 4 は主な尿素メーカーのリストである。

表 3. 中国尿素メーカーの生産能力分布 (2014 年現在)

生産能力	>50 万トン	30～50 万トン	18～30 万トン	10～18 万トン
メーカー数	60 社	51 社	22 社	33 社

表 4. 年間生産能力 100 万トン以上の尿素メーカー（グループ）のリスト

順位	社名	本社所在地	生産能力	備考
1	湖北宜化	湖北省宜昌市	1000 万トン	国営企業、数社の尿素生産子会社を有する
2	山西晋城無煙煤集団	山西省晋城市	1000 万トン	国営企業、数社の尿素生産子会社を有する
3	山西陽泉煤業	山西省陽泉市	617 万トン	国営企業、数社の尿素生産子会社を有する
4	瑞星集団	山東省東平県	300 万トン	民営企業
5	河南心連心化肥	河南省新郷市	260 万トン	民営企業、新疆にも工場ある
6	山東聯盟化工	山東省寿光市	200 万トン	民営企業
7	中海石油化学	海南省東方市	184 万トン	国営企業、2 社の尿素子会社を有する
8	北方華錦化工	遼寧省盤錦市	180 万トン	国営企業、3 社の尿素子会社を有する
9	華魯恒昇	山東省徳州市	180 万トン	国営企業
10	魯西化工	山東省聊城市	180 万トン	国営企業
11	中煤オールドスエネルギー化工	内モンゴルオールドス市	175 万トン	国営企業
12	江蘇靈谷化工	江蘇省宜興市	170 万トン	民営企業
13	四川瀘天化	四川省瀘州市	158 万トン	民営企業
14	河北省東光化工	河北省東光県	150 万トン	民営企業
15	四川美豊	四川省徳陽市	140 万トン	国営企業
16	山西天澤煤化工	山西省晋城市	140 万トン	民営企業
17	重慶建峰化工	重慶市	132 万トン	民営企業
18	中国石油寧夏石化	寧夏自治区銀川市	130 万トン	国営企業
19	河北省遷安化工	河北省遷安市	130 万トン	民営企業
20	ウルムチ石化	新疆ウルムチ市	130 万トン	国営企業
21	兗鉦集団	山東省鄒城市	126 万トン	国営企業、新疆にも工場ある
22	山西蘭花科技	山西省晋城市	120 万トン	民営企業
23	安徽昊源化工	安徽省阜陽市	120 万トン	国営企業
24	オールドス化工	内モンゴルオールドス市	110 万トン	民営企業
25	江蘇恒盛化肥	江蘇省新沂市	100 万トン	民営企業
26	昊華駿化集団	河南省駐馬店市	100 万トン	国営企業

### 3. 中国尿素の生産コスト

尿素はアンモニアから合成したものである。世界全体では天然ガスを原料とするアンモニア合成プラントが普通であるが、中国では石油と天然ガス資源が不足である代わりに、石炭埋蔵量が非常に豊富であるため、石炭を原料とするプラントが75%以上を占める。1990～2000年代に建設したプラントは無煙炭を原料とするものが多いが、2010年以降建設された新規プラントはほとんど廉価の亜瀝青炭や褐炭を使用する。天然ガスを原料とするプラントは四川など天然ガス産地だけに立地される。外国から導入されたナフサを原料とするプラントは1990年代にすべて石炭原料に変更された。2015年現在、中国の尿素生産に使う原料種類の比率（推定値）を図3に示す。

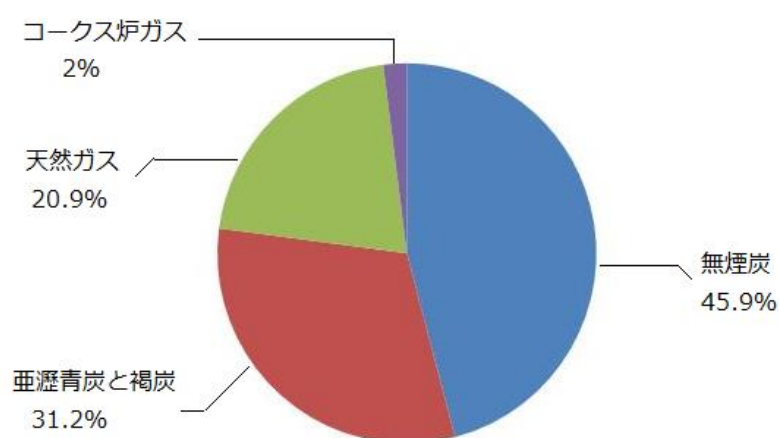


図3. 中国尿素生産に供する原料種類の割合（2015年）

2014年以降、中国の経済発展に陰りが見えるため、石炭価格が急落した。熱量7000キロカロリーの無煙炭は2013年に1300人民元/トンの高値から2016年4月の700人民元/トンに下落して、熱量5500キロカロリーの亜瀝青炭が最高値の900人民元/トンから半値の400人民元/トン以下に低迷している。それでも新興の中東湾岸諸国やイランに比べて生産コストが高いことを否定できない。中国尿素と外国尿素の生産コストは表5に示す。

表5. 中国尿素生産コストと外国尿素生産コスト（2016年4月現在）

国別	原料	生産コスト（米ドル/トン）
中国	天然ガス	231～246（1500～1600 人民元）
	無煙炭	200～231（1300～1500 人民元）
	亜瀝青炭と褐炭	154～185（1000～1200 人民元）
ウクライナー	天然ガス	190～200（ロシアの天然ガス）
ロシア	天然ガス	150
中東湾岸諸国	天然ガスと油田ガス	90～120

1 米ドル=6.5 人民元で計算

従って、内陸部の内モンゴルや新疆に新たに建設された亜瀝青炭と褐炭を原料とする尿素プラントを除き、中国尿素の国際市場における価格競争力が弱くなっている。2014年まで中国尿素の輸出 FOB 価格がロシアやウクライナより大体トン当たり 20~30 米ドル安く、輸出拡大の重要なファクターであるが、2015 年下半期から中国尿素輸出 FOB 価格が逆にロシアやウクライナより高くなって、輸出にも陰りが見えている。

#### 4. 中国尿素の主な輸出先

中国尿素の実生産量が国内需要量を大きく上回ったため、その余剰分を消化するには輸出しかない。従って、2011 年から尿素輸出量が急増し、2015 年に史上最大の 1375 万トン記録した（表 2 参照）。

中国尿素の伝統的な輸出先はインド、パキスタン、東南アジア諸国などアジア中心であったが、安値を武器に 2012 年からアメリカやメキシコ、チリへの輸出量が急速に増えた。但し、主な輸出先はインドで、全輸出量の約 40%を占める。図 4 は 2014 年、図 5 は 2015 年の尿素輸出先国別と数量を示す。

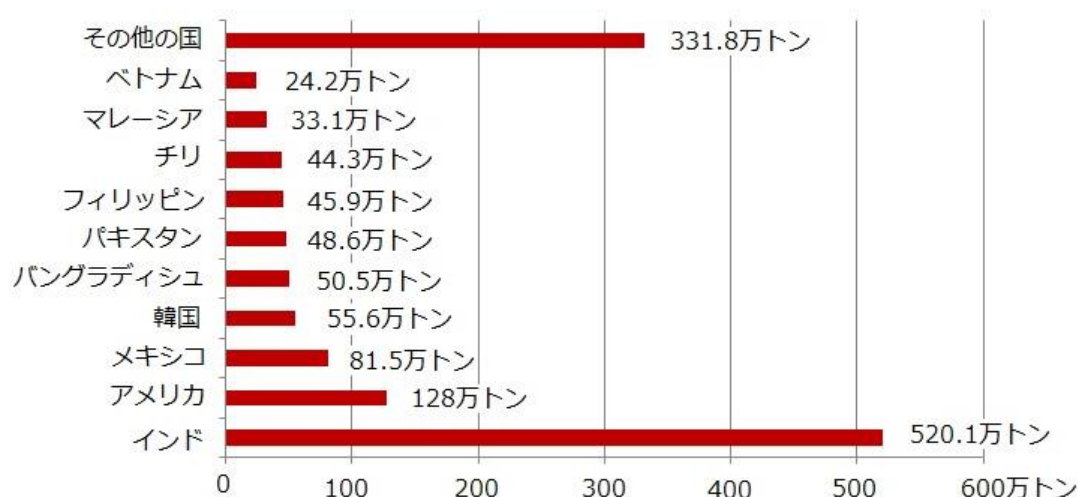


図 4. 2014 年中国尿素の輸出先国別と数量（出典：中国税関統計データ）



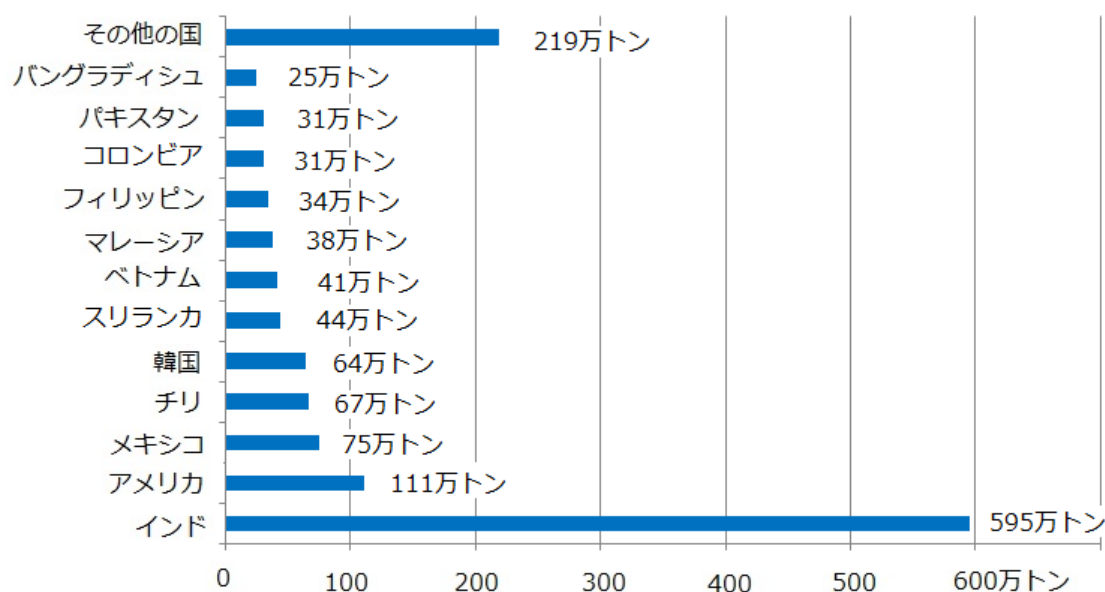


図 5. 2015 年中国尿素の輸出先国別と数量 (出典：中国税関統計データ)

中国尿素メーカーは尿素を直接輸出することが少なく、大体商社を通して尿素を輸出する。特にメーカーに国営企業が多いためか、同じ国営の中農集団 (CNAMPGC) と中化化肥 (SINOFERT) 2 社は尿素を含め中国最大の化学肥料輸出商である。

### 三、 中国尿素産業の展望

中国化学肥料産業の急速な成長に伴い、農地への化学肥料施用量もうなぎ上り、10 アール (1,000m<sup>2</sup>) あたりに平均で 32.9kg もの化学肥料が施用され、世界平均値 12kg を大きく超えて、アメリカの 2.6 倍、EU の 2.5 倍となっている。この異常な化学肥料使用状況を改めるため、2015 年 2 月 17 日、中国政府農業部 (日本の農林水産省に相当) は「到 2020 年化肥使用量零增长行动方案」(2020 年までに化学肥料使用量を増加しない行動に関する案) を発表した。

中国尿素産業はすでに過剰状態になり、この案の発表は尿素産業に致命的な一撃を与えるかもしれない。2015 年中国国内尿素的需要量がゆっくり減少し、販売価格もじわじわ下がってきた。これに伴い、窒素肥料メーカーの 2015 年決算では軒並みに赤字に陥った。中国国家统计局のデータによれば、2015 年尿素を含む窒素肥料産業の総売上高 2532.9 億人民元 (約 4 兆 2426 億円)、前年より 3.6% 減、全産業の合計では赤字で、その額が 31.3 億人民元 (約 524 億円) に達した。メーカー 307 社のうち、赤字を計上したメーカーが 129 社で、その大半は尿素メーカーである。

2016 年に入ってから尿素価格はさらに下がり、2 月に工場出荷価格 1200~1300 人民元 / トンとなり、2000 年以降の最安値となった。その価格から尿素メーカーの 9 割以上が赤字状態に陥ると推定される。

その難局を打開するため、昨年から中国窒素系肥料生産を統括する中国窒素肥料工業協会は下記の施策を打ち出した。

#### 1. 尿素生産が消費地域から資源地域に転移して、生産コストを下げる。

その内容は、中国東部や南部地域にある生産コストの高い尿素プラントを廃棄して、その代わりに内モンゴル、新疆、山西省など石炭資源の豊富な地域に大型尿素工場を新設・増設する。2016 年内モンゴル、新疆、山西省の 3 地域に尿素生産能力が 3152 万トンになる。内モンゴルはさらに 2020 年までに尿素生産能力を 2100 万トンに増加させ、中国尿素生産能力の 20%を占めるように計画された。

#### 2. 尿素産業の集合度を上げて、国際競争力を強化する。

その内容は、倒産、買収、合併を通じ、現在 170 社を超えた尿素メーカーを 2020 年までに 100 社以下に削減して、その大半を 20 社前後の大型総合化学肥料グループに集約させ、生産能力が全体の 80%以上を占めるようにして国際競争力を強化する。

#### 3. 不採算のプラントを廃棄し、既存プラントも廉価原料に転換する。

その内容は、2016 年にアンモニア生産能力 340 万トン、尿素生産能力 300 万トンを廃棄する。2020 年までにさらに尿素生産能力 1300 万トンを廃棄する計画である。これにより、1980～1990 年代に建設した生産効率の悪い旧式プラントを一掃する。

新規プラントはすべて亜瀝青炭と褐炭を原料にする。既存プラントも可能ならば、亜瀝青炭と褐炭原料に転換する。2020 年に天然ガス原料の比率を現在の 20.9%から 14%に、無煙炭の比率を 45.9%から 44%に下げて、亜瀝青炭と褐炭原料の比率を現在の 27.8%から 40%に上げる。

#### 4. 新型窒素肥料の開発と生産に重心を移す。

その内容は、普通尿素の生産を抑えて、新型窒素肥料の開発と生産・施用を促進する。具体的には 2020 年までに肥料としての普通尿素使用量を現在の 4000 万トンから 2000 万トンに減らし、亜鉛入り尿素、腐植酸入り尿素、SODm 尿素など肥料養分利用率の高い新型尿素製品 1000 万トン及び尿素硝安溶液肥料 (UAN) 1000 万トンを生産・販売する。農家に対してこれらの新型窒素肥料の普及および新型窒素肥料の輸出に力を入れる。

#### 5. 尿素の品質を高め、工業用途を拡大する。

その背景には、環境改善のために自動車排ガスの脱窒素酸化物用のアドブルー（車用尿素水）、火力発電排ガスの脱窒素酸化物用尿素の使用量が急速に増加し、樹脂や接着剤用のメラミンなどに使う尿素をも加えて、2016 年に工業用尿素消費量は全需要量の 15%を占めるようになる見通しである。それに適する高品質尿素の生産を拡大して、さらに工業用需要の拡大を後押しする。

但し、老朽化したプラントの廃棄による生産能力の削減や新型尿素の開発と工業用途の拡大などの施策では、国内需要だけで現在の尿素生産能力の過剰を解消することが不可能である。また、その捌け口とする輸出についても厳しい環境に置かれている。廉価の天然ガスを武器に中東湾岸諸国とイランに加え、アルジェリアなど北アフリカの国も新規尿素プラントを建設して、生産能力が飛躍的に増加してくる。国際肥料工業会（IFA）の資料によれば、2016年だけでナイジェリア、イラン、マレーシアなどに建設している尿素工場が完成し、中国を除く世界尿素生産能力が新たに860万トン増加する。また、尿素の輸入大国アメリカもシェールガスを原料とする新規尿素プラントの建設が数か所で始まって、2020年に尿素生産能力が1430万トンに達し、2014年の690万トンより倍増する見込みである。

以上の情報から分析すると、尿素の中国国内需要増が見込まず、輸出もコストの面では天然ガス資源を有する国の尿素に対抗できない。従って、2015～2016年は中国尿素産業が繁栄期から衰退期への転換点かもしれない。