

である。

石油危機は、一部の地域を除けば各国に共通した問題を投げかけたと見做されるので、ソーダ灰の生産伸長率は前年までの年間平均3%をさらに下廻り、2%前後に低下したものと予想される。

一方、1975年においては、石油危機に端を発した世界的インフレを抑制するため、各国とも総需要抑制策をとった結果、全世界の鋳工業生産指数は少くも10%以上低下するであろうことがOECD加盟国における報告などから予測される。ソーダ灰の生産においてもその圏外にあることは考えられない。国連統計による1963年から1972年に至る全世界鋳工業生産指数の年間平均伸長率6.5%に対し、ソーダ灰の生産伸長率が3.6%であったが、両者の関連から判断してソーダ灰は約5%の生産低下を来したものと考えられる。

したがって、1974年及び1975年におけるソーダ灰の総生産量は、それぞれ24,750千t、23,510千tであろうと推定される。

	ソーダ灰総生産量	対前年伸長率
1973年	24,260千t	-
1974	24,750 #	2%
1975	23,510 #	-5 #

6-1-3 将来の供給能力の予測

天然ソーダ灰はアメリカ、ケニアで生産されるほか、ソ連のシベリア地方でも若干生産されている。このほかの世界各生産国のソーダ灰製造は、殆んど合成ソーダ灰であり、1973年の統計によればソーダ灰総生産量の約85%を占める。

1975年以降における世界各国のソーダ灰の生産能力の拡張に関する情報は甚だ断片的であるが、これら情報を推察するとき、現在の供給能力の増加あるいは新規生産施設の建設は、とくに合成ソーダ灰の場合、一般的に言えば工業水準が成熟した国々では、次の理由によって今後次第に困難となることが考えられる。

第1に工場から排出される塩化カルシウム廃液やエネルギー施設からの亜硫酸ガス、酸化窒素ガス等の排煙による周辺地域社会に対する環境汚染防止対策費用の増嵩と法律的制約、並びにこれに関連しての新らしい工場用地の入手難であり、第2に工場建設費や労務費が今後さらに上昇を続けて行くであろうことである。

以下に活用できるいくつかの情報の範囲内で今後のソーダ灰供給能力の変化について述べる。

- (1) 日本 現有能力は通産省の統計によれば年間約1,550千tであり、これは過去数年間に亘って殆んど増加していない。日本は公害防止規制が厳しく、またソーダ灰の製造は肥料用塩化アンモニウムとの併産方式がとられているので、両者の生産バランスを考慮する必要があ

る。したがって今後の増設は小規模に止まるものと推測されるので、輸入依存度が次第に大きくなって行くこととなる。

(2) アジア地域 インド、韓国、台湾、バキスタン、イラン等における現在の生産能力は年間約980～1,000千tと見られる。インドでは、第5次5か年計画の最終年にあたる1978～1979年には総生産能力1,100千tとする計画があり、このためには約450千tの能力増加が必要となるが、現在1工場で年間能力144千tの増設工事が進められているほかには拡張計画がないので、国の計画と実稼働能力との差は今後も続くものと思われる。

何れにしてもインドの増設計画はその大部分は国内需要にあてるためのものとされている。

また、バキスタンでは65～75千tの能力増加が計画されているが、その完成時期は明らかでない。このほかASEANの共同プロジェクトも検討中である。

(3) 西欧 西欧諸国のうち、増強計画があるものとしてオランダとベルギーがある。ベルギーではソルベー社により約400千t(年間)の増設計画が樹てられているが、環境保護その他の面で種々の問題があるようである。しかしながら、ソルベー社、IOI社など西欧における主要メーカーは、今後のソーダ灰の需要増に対応するため、合成ソーダ灰の生産能力アップを積極的に検討中であるといわれる。

(4) 東欧 東欧諸国のソーダ工業はソーダ灰傾斜型であり、ソ連はその代表的なものといえる。ソ連では数量は不明であるが、1974年の終りにSterlitamakコンビナートに新ソーダ灰工場が稼働を開始したと報じられた。

ポーランドでも460千tの年産能力をもつソーダ灰工場の建設に着手した。

ブルガリアにおいては或る工場が400千t/yの増設計画に調印したことが伝えられている。

(5) アメリカ この国では合成ソーダ灰工場は1935年以降新設されておらず、ワイオミング州、カリフォルニア州に埋蔵される莫大なトロナから精製される天然ソーダ灰の増産と公害規制の強化に伴って徐々に閉鎖されてきた。1974年～1975年にも年間能力1,022千tにおよぶ合成ソーダ灰工場が閉鎖された結果、現在の合成ソーダ灰年間生産能力は2,583千t程度となった。

一方、天然ソーダ灰は1975年8月において5,139千t/yの生産能力を有し、さらに同年内に675千t/yの増設が行われて5,814千t/yとなる予定であり、アメリカにおけるソーダ灰の全生産能力8,397千t/yの約70%を占めることとなった。

工場の老朽化、エネルギーコストの上昇、塩化カルシウム排液その他に対する国の公害防止基準の強化に伴う膨大な処理施設資金に耐えられないことなどによって、合成ソーダ灰工場は続々閉鎖されることが予想されており、1976～1977年にはさらに半減し、1980年

ごろには全廃されるだろうと観測されている。反面、天然ソーダ灰の生産能力は今後も大きく伸長して行き、1977年までには3工場で生産能力2,115千tの増設計画が発表されており、1977~1978年にはさらに1工場において900千t/yの増設計画がある。今後発表されるであろう増設計画をも考慮すると、アメリカのソーダ灰総生産能力は、1978年末頃には天然ソーダ灰及び残存合成ソーダ灰を合わせて11,250千t/yに達するだろうと推測されているが、その後の1980年までの2年間においては天然ソーダ灰能力の増加はあっても一方において上述したごとく合成ソーダ灰能力の削減が考えられるので、実質的な生産能力の増加はさほど大きくないものと考えられる。すなわちアメリカにおいては、1975年から1980年までの間において2,853千t/yの能力増加が予定されていることとなる。

(6) 中・南米およびケニア、ブラジル、アルゼンチン等において1978年頃までに年間433千tの増設計画がもたれている。

ケニアは現在年間生産能力250千t程度と考えられるが、今後の需要の推移に伴ってすでに生産能力を倍増する計画を決定したといわれる。

以上、国際景気の立直りに対する見通しも不十分な現時点では、各国の対応計画の策定も遅れているため、不完全な一部の情報を得るに止まったが、1980年までに増加されるソーダ灰生産能力は少なくとも4,690千t/y以上の推測される。しかしこの能力は所謂公称能力と考えられるので、実際の供給能力を考える場合には稼働率を乗ずる必要がある。日本、アメリカ等においては、過去において87%以上の高稼働率を示した実績をもっているところから勘案された稼働率を90%として供給能力を算出すると4,220千t/yとなる。ソーダ灰生産は装置規模、ユーティリティの消費構造などの面から、大規模生産が指向され経済性もそれによって得られるものであり、同時に生産施設の過剰化はコストメリットを著しく低下させる。したがって、生産供給計画は常に需要予測に対応して進められるべきのものであることから、上述のごとき増設計画は1974年において供給能力が余裕を失ったと見ることは、このことは後述されるソーダ灰の価格推移からも観察できる。

よって、少くも1980年までにおける全世界のソーダ灰供給能力は、フル稼働状態となったと考えられる1974年の数量2,475千tと前述の4,220千tとを合算した数量2,897千t程度であると推測される。また、1985年頃までの予測を行うためには現時点での有効な情報がないため推断することはできないものの、とくにソ連をはじめとする東欧圏での増産意欲の旺盛、工業化中進国の自給体制の増強化、或いは工業先進国の生産、販売の実績を利しての供給拡大計画など、世界総需要の伸長の対応は種々の形で新規計画となって進められて行くであろうし、一方、先進国の中にはソルベー法合成ソーダ灰工業について環境問題から今後の自給対応計画に苦慮するものも生じてこよう。

なお、ソーダ灰の供給に対して、他のアルカリ製品の供給がアルカリ需要分野においてとくに重大な影響をあたえるような競合関係を起すことは今後とも当分の間起りえないだろうと推測されるので、ここでは触れない。

6-2 ソーダ灰の需要動向

6-2-1 ソーダ灰需要の把握の可能性

ソーダ灰の需要は、それが消費される各需要分野での需要から成り立っているわけであり、言い換えれば主たる需要分野であるガラス工業をはじめとして、化学工業、紙・パルプ工業、洗剤工業などの諸工業における需要の集積されたものであると言える。

したがってソーダ灰需要の動向を把握するにはこれらの諸需要分野の動向を把握することが必要であると言える。しかしこのように多岐に亘る分野を個別に考察することは、限られた時間内での作業では不可能なことである。

またソーダ灰の需要は、その用途の性質上すなわちアルカリ源としての多目的性により先進工業国のみならず、広く開発中進国開発途上国においても存在している。このことは、この商品の世界的規模における需要動向を精緻に把握しようとするれば、とりも直さず世界百数十ヶ国における需要の動向を観察することを求められることになるが、今回の調査検討の範囲では、そのような作業は実行不可能なことと言わざるを得ない。

以上の諸事情に加えて、各国または各市場において、ソーダ灰の「需要」乃至は「消費」の統計が完備していないことが、需要動向の適確な把握を困難にしている。ソーダ灰に関する各国の統計には精粗の差が著しいが、それでも生産量、輸出量、輸入量については或る程度のデータ収集は可能である。ところが、需要または消費の規模については、記録された信頼すべき資料をもたない国が非常に多数である。

このように極めて制約の多い中で、敢て需要動向について考察するには、過去における「生産量の推移」を手掛りとするのが、最も実際的な方法と言えよう。需要の動向と生産の動向との相関関係については、ここでは生産能力すなわち供給能力に著しい制約がない限り、生産は需要に見合っただけで推移するという想定に基づいて検討を進める。

過去約十年間の世界の供給能力を見ると、生産性、輸出量において世界第1位の米国では、在来の合成灰から天然灰への転換が着々と進行しつつあり、これは生産面における重要な動向として注目される。しかし世界全体のソーダ灰生産の動向を概観したところ、過去において著しい供給不足が生じたとは報じられていない。

一方需要面についても過去十数年間において目醒ましいソーダ灰の新規需要分野が開発されたということもなかったと言える。

以上を要するに、過去のソーダ灰供給の考察については、生産の推移を以て需要の推移をほぼ

そのまま反映していると見て差し支えないと言えようから、過去の生産量の推移を主体とし、これに輸入国における輸入量の推移などの資料を補足して需要の検討を進めることとする。

6-2-2 過去における需要の推移

1965年から1973年までの9年間における世界のソーダ灰総生産量の推計値は、前述6-1-1で明らかのように、18,240千tから24,260千tへと逐年増加の一途を辿っている。この9年間にソーダ需要は、合計で約6,000千t増加したわけであり、年平均伸び率は約3.6%となる。

しかしさらに細く見ると、1970年までの5年間では年率約4%で伸びて来たのに対してそれ以後の3年間では年率約3%へと伸び率が約1ポイント鈍化していることが分る。すなわち、増加してはいるが、伸び率は下りつつあるという傾向が看取される。

一方参考のためにこの時期における全世界の鉱工業生産の伸び率を見ると年率約6.5%であるから、世界のソーダ灰需要の伸び率の鉱工業生産のそれに対する弾性値は0.5強であることが分る。すなわちこの時期に著しい伸びを示した機械工業、金属加工工業などに比較すると、ソーダ灰の需要分野 — ガラス工業、紙・パルプ工業並びに化学工業の中でもソーダ灰を必要とする分野 — での需要が比較的地味な伸びしか示さなかったことが観察される。

国別の実例として日本の場合を見ると下記のようになるが、これは同国の国内消費量の近似値を示していると考えられる。

1970年	1,206千t
1971	1,237 "
1972	1,238 "
1973	1,344 "

すなわちこの時期の国内消費の伸び率は平均年率約3.7%となっている。

同様にフランスやよび西ドイツの例を調べると、下記の通り各々平均年率約4.2%、約1.8%となっており、何れも上昇傾向にはあるがその伸び率は区々であることが分る。

	フランス	西ドイツ
1970年	996千t	1,322千t
1971	1,017 "	1,348
1972	1,022 "	1,387
1973	1,131 "	1,395

6-2-3 輸出国の実績

ソーダ灰の生産国は少なくないが、その中で恒常的な輸出国は比較的少数の国に限定されているのが現実である。

輸出国には、アメリカ、フランス、西ドイツ、イギリス、オランダ、ソ連および日本などが挙げられるが、これらはいずれも世界における大量消費国である。

異色なのはケニアである。この国はソーダ灰の国内市場が推定で年間約20千tであるが、それを遙かに上廻る200千t乃至250千tの生産能力を存しており、約200千tを輸出している。これはケニアのソーダ灰生産が明らかに天然ソーダ灰資源による輸出志向産業として開始され存続していることを物語っているといえよう。

この他にルーマニア、ブルガリア、ポーランドなどの東欧諸国が輸出国として抬頭して来たことが注目されるが、これらの国のソーダ灰生産はいずれもソルベー法による合成灰であり、自国の資源である塩を有利に活用して、生産規模を拡大し輸出余力をもって来たものと判断される。

なおこれらの輸出国の中には、同時に輸入国となっている国々がある。西ドイツ、オランダ、ソ連、日本などがその主なものだが、これは価格動向、長期契約、地域的便宜などの要員が輸出入を左右しており、単純に輸出国又は輸入国と割り切ることができない場合もあることを示している。

主要輸出国の輸出実績を示すと表6-6の通りである。

表6-6 主要輸出国の輸出実績

(単位：10³ t)

	1970	1971	1972	1973	1974
メリカ	305	397	436	386	512
フランス	423	404	445	399	389
西ドイツ	70	59	68	92	61
ソ連	70	90	74	64	75※
ケニア	157	150	145	202	140
日本	67	70	87	30	181
計	1092	1170	1255	1173	1358※

※推定値

また欧州のEC圏の国々の輸出と輸入の合計を調べてみると1974年には次のようになっている。

輸出货量合計	840千t
輸入量合計	377千t
輸出-輸入	463千t

このようにEC圏からは差し引き約500千tが域外に流出していることが分る。欧州にあつてEC非加盟国としてはスウェーデン、ノルウェーなどが輸入国として有力である。

さらに輸出重点国の例としてケニアの輸出実績を掲げると表6-7の通りである。

表6-7 ケニアにおける輸出実績

(単位: 10³ t)

国名	年	1972	1973	1974
(アフリカ小計)		(23)	(23)	(22)
マダガスカル		1	—	3
コンゴ		4	1	—
エチオピア		3	3	3
モンザビック		10	11	6
ナイジェリア		—	2	3
スーダン		1	1	1
スワジランド		3	—	1
ザンビア		—	4	5
その他		1	1	0
(中近東小計)		(20)	(23)	(13)
イラン		1	7	0
イスラエル		12	14	12
ヨルダン		0	0	1
レバノン		6	1	0
南イエーメン		1	1	0
(アジア小計)		(82)	(128)	(48)
マレーシア		7	11	14
シンガポール		11	19	18
セイロン		2	0	0
中国		20	29	0
台湾		0	0	2
香港		6	5	4
インド		2	1	0
インドネシア		2	17	6
タイ		15	38	0
日本		17	8	4
(大洋州その他小計)		(19)	(27)	(56)
合計		144	201	139

ケニアの輸出が1974年に前年比減少したのは、輸出市場の低迷のほか、国内輸送が円

滑を欠いたことも原因であるとされている。

6-2-4 輸入国の実績

数多い輸入国の中でも輸入数量の多いのは先進工業国であるスウェーデン、デンマーク、フィンランドなどのほか、南アフリカ連邦があるが、一方発展途上国の中でもアルゼンチン、フィリピンなどが目立っている。これはいずれも全量輸入依存の国々である。

中進国であるインド、パキスタン、メキシコ、ブラジルなどは自国生産もあるが、供給不十分なため輸入にも頼っているという生産・輸入国である。

輸入の実績は、表6-8に示される。

表6-8 主要国の輸入実績

(単位：10³ t)

	1972	1973	1974
スウェーデン	134	131	113
デンマーク	75	75	70
フィンランド	87	74	70※
ベルギー	60	62	60
西ドイツ	58	67	94
ソ連	465	271	166
南アフリカ連邦	n.a.	n.a.	200※
フィリピン	n.a.	n.a.	80※
アルゼンチン	180	148	165
計	—	—	1,018※

※ 推定値

6-2-5 将来の需要の見通し

1973年末の石油危機に端を発して、1974年、1975年と世界経済は減速成長を経験した。1975年12月にOECDが発表した米、西独、英、仏、伊、加、日本の7ヶ国の実質GNP動向によると、1960年から1973年にかけての年平均成長率5.5%に対して1974年には-0.6%とマイナス成長に転じ、翌1975年には、これら諸国の中、日本以外の6ヶ国がマイナス成長で、-2.25%と引き続いてマイナス成長となったものと推計されている。

1976年の予測についてOECDは、米国が5.75%に回復すると見込んだ上、上記の7

か国の総合では4.25%のプラスに転じるとしている。

このように1973年末以後の数年間の景気停滞ののち、調整期間を経た上で、世界経済は再び安定成長の時期に入るものと予測されている。この新しい時期における先進工業国の経済成長は、1960年代の5%成長に較べて1ポイント低い平均4%程度で推移するのであろうとの予測が行われている。

また一方1975年の国連の発表によるとGDPの伸び率1950年から1960年までの年率4.5%、1960年から1970年までの年率5.2%に比して、1970年から1985年での15年間には年率4.7%になろうと予測している。(これによれば、この15年間の成長率の内訳は、先進国の合計が4.2%、発展途上国の合計が6.0%、共産圏の合計5.5%であらうとの予測である。なお1985年におけるGDPの上記各ブロックの構成比は、60.9%、15.4%、23.8%であり、1970年のそれと比べて先進国は5.0ポイント低下し、発展途上国は2.6ポイントの上昇、共産圏も2.5%ポイントの上昇を見るであろうと見込まれている)

上記が世界経済のマクロ的予測であるが、他方個別の需要分野における数少ない予測の例として、1975年に日本において策定された板ガラスの予測を収録しておく。

日本の板ガラスの生産量は、世界の総生産の約15%を占めており、約67人が建築用に、約19%が自動車用に消費されている。1960年から1970年にかけては、日本の板ガラス需要はGNPの伸び率を上廻ったが、1970年以降の5年間においては、GNPと同様の水準となり、今後は上記の主要需要分野での制約条件から、GNPの伸びを下廻るものと予測されている。その結果、1976年から1980年までは年率4.2%位となるものと予測されている。

今後5年間乃至10年間のソーダ灰自体に関する予測例は稀であるが、米国においては1980年までは、今から2年前の時点における年率8%という予測が今や修正され、今後は年率平均2%のレベルでの需要増加に止まるであろうという観測が広く行われているようである。

これに対して西欧、日本では、これよりも1ポイント程度は上廻る成長であらうとの予測があり、また先進国に較べて成長率の高い発展途上国の比重も考慮に入れると、1985年までのソーダ灰の世界需要は年率3%の平均伸長率で推移するものと予測される。ただし1976年、1977年の2年間においては、急激に落ち込んだ景気の谷からの一時的な回復調整の期間として、やや急な上昇が見込まれるので、年率を4%として算定し、1978年以降1985年までは年率3%の伸び率として予測を行った。その結果は下記の通りとなる。(1975年の需要量は、同年の推定生産量をもってこれに充てた。)

1975年	23,510千t
1980	27,790 "
1985	32,230 "

これによって分るように、世界のソーダ灰の総需要量は1980年代の前半に3,000千tに達し、中頃には3,200千t台に上るだろうと予測される。

6-3 需給バランスの予測

6-3-1 全世界レベルでの需給バランス

前出のソーダ灰の世界需給の動向の予測から見ると、1980年では供給能力が2,897千tであり、需要の2,779千tを上廻る。即ちこの時点では供給不足は生じないであろうという予測である。

しかしながら1980年代の中頃、1985年における需要は3,200千tに上ると予測されているので、1980年の供給能力に加えて約3,000千tの新規能力を必要とする。

したがって1980年代においては、既存メーカーによる増設計画や新規参入メーカーによる新設が日程に上ってくるであろう。

6-3-2 輸出市場における需給バランス

前項で全世界レベルでの需給を見たわけだが、6-2-3の輸出国の実績と6-2-4の輸入国の実績から推計すると世界のソーダ灰貿易量は年間大略2,500千tであり、このうち約500千tはECおよび西欧諸国間での流通量と推定されるので、これを控除すると全世界での貿易量は約2,000千tと見ることが出来る。すなわち貿易量は全世界の総生産量の約8%程度であると見做すことができる。

輸出重点国のケニアの場合、1973年には約200千tを輸出した実績をもつから貿易量の約10%を占めたということになる。そしてその間の輸出相手国は、アフリカ、中東、アジア諸国が主体であり、数量の多い相手国でも40千t以下であるというように、一国当りの数量は限定されており、したがって多数国に分散しているということが分る。

輸出市場における需給のバランスを予測するには、上記のような事情から、全世界市場のレベルでの需給の予測とは異った角度からの、より精緻な検討が必要となる。

第一には、現在輸入国である国が自給力の強化により輸入を必要としなくなり、場合によっては、輸出国として国際市場に登場してくることもありうる。これには現在国産化が計画されているアルゼンチン、フィリピンなど開発途上国が主体となると考えられる。

一方現在は自給力の大きい先進工業国であっても、環境問題、立地の問題、原料の問題などから既存の生産設備が一部閉鎖されるとか、或いは今後国内需要の伸びにも拘わらず、生産能力を増強できない様なケースがでてくれば、その場合には、輸入に依存せねばならず世界の輸出入市場へのインパクトとなるろう。

アメリカにおいては、1970年代の後半に年産百万トン級の新増設が進行中であるが、これは、数百万トンの国内市場と約500千tの輸出市場をもつアメリカ故に可能な計画といえ

よう。

他の国において500千t乃至1000千tというような大規模な新規生産計画を検討するについては、とくにそれは輸出重点志向の場合においては、世界需給との関連においてとくに輸出市場に焦点を合わせ、品質、価格面での遜色のない競争力をもつだけでなく、受け入れ国の発展の程度に応じて輸出形態（バルクか袋詰めか）を見極めるほか、輸出入市場の量的なバランスが大量な新規投入量を吸収するに耐えるかどうかのタイミングについての慎重な判断を要すると考えられる。

以上を要するに、1980年代の中頃において、ソーダ灰の世界需要の合計は32,000千tのレベルに達するが、その時点での輸出入市場での貿易量は2,000千t乃至3,000千tの規模を大きく上廻ることはないであろうと予測されるので、ソーダ灰生産の新規計画に際しては、この市場を国内および国外にどのように振り分けるかによって輸出市場の規模を十分に精査することを要すると思われる。

6-4 ソーダ灰の価格動向

6-4-1 過去における価格の動向

ソーダ灰の世界市場における価格の動向について、この調査報告書では米国の価格を主体にして考察することが適当と考えられる。それは、上記の輸出国の項での説明でも分るように、この国が品質、数量の面で名実共に長期的に輸出市場において主導的地位を占めており、殊に米国の天然ソーダ灰の動向が輸出市場に与えているインパクトが取重要視されると思われるからである。

米国の1955年から最近までの国内価格の推移を見ると、工場FOBベースで表6-9の通りとなっている。

1955年	(\$ 28.- s / t)	\$ 30.80 M / t
1956	(\$ 30.- ")	\$ 33.10 "
1957	(\$ 32.- ")	\$ 35.30 "
1969	(\$ 33.- ")	\$ 36.40 "
1972	(\$ 35.50 ")	\$ 39.20 "
1975	(\$ 42.- ")	\$ 46.20 "
1976	(\$ 47.- ")	\$ 51.70 "

これで見ると、1975年前までは、小刻みな上昇の傾向にあり、1975年に至って約12%上昇し、続いて1976年にも約11%と大幅な値上げが断行されたことが明らかである。

また参考までに日本、フランスおよび西ドイツにおける国内価格を掲げると下記の通りであ

る。

(工場FOB, M/t 当り米ドル換算)

	1971年	1972年	1973年	1974年	1975年
日 本	57	67	90	114	
フ ラ ン ス	42	44	49	58	67
西 ド イ ツ	57	66	78	93	102

ここでも1971年以降に急激な値上げが行われていることが歴然としている。

一方主要輸出国の輸出価格を調べてみると、概して国内価格に比して割高となっており、また1974年に至って一様に高騰していることが発見される。前者については、輸出では小口や袋詰めの場合が比較的多いことがおもな要因と考えられ、また後者に関しては、1974年初め以後の石油危機による価格体系の混乱による高騰が示されていると考えられる。

6-4-2 最近の価格動向

米国では1975年末にソーダ灰の値上げが発表され、価格レベルは1976年初めの時点でM/t当り工場FOBで約\$52から\$57前後となっている。現状において主力となっているのが西部のワイオミング州の天然灰であるので、これを基準にとりワイオミングから米国西部太平洋岸の輸出港までの運賃と諸掛を加算すると、輸出港FOB価格はM/t当り\$75から\$80のレベルとなっているものと推定される。

(なお米国東部の工場FOBで\$80近い高値もあるが、これは輸出向けとして一般的でないので考慮外とするのが妥当と思われる。)

輸出価格の競争力については、最終的には輸入国での着地価格が比較検討の対象となるが、それには上記のような輸出価格に加うるに、輸入国までの海上運賃などの輸入費の比較も必要となるが、それは相当膨大な作業を要するので容易ではない。したがって今回の検討では、輸出対象国を特に限定せず、海上運賃を捨象して考察を進めている。

6-4-3 将来の価格動向

米国の価格は上述のように上昇の機運にあり、また1976年中頃には再値上げを行われるとも伝えられている。いずれにせよ、天然灰の生産は、エネルギー価格の上昇、労務費の上昇によって今後もコスト押し上げの傾向にあるほか、国内運賃も同様にコストの上昇に伴い値上げの方向にあることが看取される。

これらはいずれもソーダ灰の輸出価格の値上げ要因となるものだが、一方1976年からの数年間には、米国におけるソーダ灰生産能力の増加に伴い、一時的に供給過剰となることは不可避と見られるので、ここ数年間に著しい価格上昇が続くとは考えられない。

第7章 ま と め

7-1 技術面からの要約

7-1-1 ナトロン湖のソーダ灰資源

今回の調査の結果、ナトロン湖にはソーダ灰資源としてセスキ炭酸ソーダ、炭酸ソーダー水塩を主体とするクラストおよび炭酸ソーダ、食塩を主体とするブラインの形態により炭酸ソーダ換算で少くも136百万t賦存していることが確認された。しかし品質面における問題点としてフッ化ソーダの含有があり、とくにクラスト中では平均1.37Wt%の高率であることが注目される。

今回の調査ではクラスト及びブラインを中心に資源量を推定したが、湖底、地下の状況が明らかになればさらに埋蔵量が大きく増加することも考えられ、またその賦存のあり方によって採掘方法も変ることとなるので、湖底等のボーリング調査を実施することが必要であろう。

なお、ナトロン湖の気象条件は高温、低湿のSemi desert climateを示すと判断されるが、この気象条件が天然ソーダ灰生成のエネルギー源となり、また採掘後のクラスト再生に影響する。したがって、今後年間を通じての気象測定（降雨量、蒸発量、風向、風速、温度、湿度等）ならびに湖の状況調査（雨期、乾期の状態、クラストの再生速度等）を実施する必要がある。

7-1-2 天然ソーダの採掘と精製プロセス

ナトロン湖にある天然ソーダ灰資源を、国際市場で流通可能な商品にするためには、その資源の採掘と精製というプロセスを経なければならない。ナトロン湖で採掘されるのはクラストとブラインとを混合してスラリー状としたものであり、これを数キロメートルの沖合で5km²/y（ソーダ灰製品1,000千t/yの場合）の面積に亘って採掘し、湖岸まで一旦パイプラインその他の方法で輸送することとなる。

このようにして得られた原料ソーダ灰を精製する工場の立地は、原料輸送、工業用水、環境保全および労働力について検討の結果、資源の賦存場所に最も近いナトロン湖東北岸に工場の建設適地があり、製品の輸送上の観点からも接近可能であるので、これが精製工場の建設候補地として最適であると考えた。

精製プロセスは、洗浄、煨焼、溶解、精製、晶析、分離洗浄、乾燥および節分けなどの諸工程からなっているが、とくにフッカソーダの除去は重要な問題である。

以上の事柄を考慮して精製品500千t/yをベースにプロセス設計を行い、併せて250千t/y、1,000千t/yの場合も検討したが、上記フッ化物の除去についてはさらに実用化のための技術開発努力が必要となろう。

このプロセスには、プロセス水、重油、蒸気、電力が必要であり、また不純物除去のためのケミカルズも使用される。重油に替えて石炭を使用するためには、石炭コストの低減とくに輸

送コストの低減、品質面（とくに灰分の軟化温度、アルカリ濃度）、燃焼残滓の処理対策などについて調査、検討する必要がある。

7-2 経済面からの要約

7-2-1 ソーダ灰生産の規模とコスト

ソーダ灰生産の規模の検討に際しては、年産500千tベースを基本に、これに250千t、1,000千tを加えて、3種類の規模の場合を想定した。

その結果、建設費は、中継、積出基地を含まないプラント、ユーティリティー、付帯設備等プラントコストのみで下記の通り約1億ドル弱から2億ドル強という巨額に上る。

250千t	107,788千ドル
500千t	138,189千ドル
1,000千t	208,584千ドル

またそれぞれの生産規模によって生産コストは当然異ってくるが、ナトロン湖の工場出荷価格は、下記の通りトン当たり61ドル強から108ドル弱となる。

250千t	107.7ドル/MT
500千t	76ドル/MT
1,000千t	61.5ドル/MT

なおこの精製プラントと関連設備の運営に必要な人員計画は下記の通りである。

250千t	(従業員 216 労務者 137)	合計353名
500千t	(" 260 " 224)	" 484名
1,000千t	(" 345 " 349)	" 694名

7-2-2 ソーダ灰の需給と価格の動向

ソーダ灰の全世界の生産量は、1975年において約23,500千tと推計される。この時点では、世界的に若干供給過剰の状態にあり、さらに1975年からの約5年間はアメリカその他の国における増設により需給は緩和された状態で推移するものと予測されるが1980年代には過去の需給の傾向から見ても大きな需給ギャップは生ずると考えられない。言い換えれば需要の伸びは全世界平均で年率3%位で推移し、これに見合った生産設備の増強が行われていくであろうと予測される。

以上は全世界を一体として見たマクロな予測であるが、輸出市場の規模は全世界市場の約10%程度と推定されるので、輸出志向型のソーダ灰生産を計画するについては、この輸出市場の規模すなわち輸入需要の大きさについて十分検討し、新規生産量が輸出市場で吸収され得るかどうかを見究めることが肝要である。

さらに価格の動向については、輸出市場を考慮する際には、輸出市場で主導的立場にあるア

アメリカのソーダ灰と比較して価格競争力があるか否かを検討せねばならない。現時点でのアメリカの天然灰の輸出港FOB価格はトン当たり75ドル乃至80ドルとなっているので、これが有力な基準となるであろう。勿論、さらに実際的には、輸出相手国までの運賃を加えた上での競争力の比較が必要となることはいうまでもない。

7-2-3 タンザニア・ソーダ灰の市場性

タンザニアのソーダ灰の市場性を検討するには、上記に述べたような市場環境の関係上、輸出競争力があるか否かがキーポイントである。したがってFOBタンガの価格比較を行わねばならぬが、ここではナトロン湖からタンガ港までの輸送費と港における積込費が与えられていないので適格な判断は下せないが、25万トン規模の場合108ドルでは問題外である。それ故、プロジェクトとして検討されるべきケースとしては、500千t規模と1,100千t規模の二つとなる。1,000千tの場合には価格競争力は上るが、1,000千tという大量の製品を市場で消化できるかが大きな課題となる。それと対照的に、500千t能力であれば数量的には相対的にいって可能性が高まるが、価格面で約15ドル、約24%アップとなり价格的競争力の減殺は避けられない。

