<TDI>

동양화학 정상가동(?) KFC 시장고수 경쟁, 담합 가능성도 유력!

국내 TDI시장은 한국화인케미칼이 오랫동안 공급을 독점해왔으나, 올 중반부터 동양화학 군산공장이 정상가동에 돌입함에 따라 2원공급체제로 전환케 됐다.
따라서 동양화학 가동으로 국내 TDI산업도 공급과잉 양상을 보여, 한국화인케미칼과 동양화학의 시장고수 및 확보를 위한 치열한 경쟁이 치루어질 전망이며, 이 과정에서 가격하락은 피할 수 없을 것으로 보이고 있다.
또 TDI는 향후 큰폭의 수요증가를 기대할 수 없고, TDI의 독성 등 물성문제로 MDI 등 타제품으로 대체되는 추세이어서 TDI계 PU시장은 90~95년까지 연평균 10% 전후의 성장이 예상되고 있다.

<표1> 국내 TDI 수급추이

(단위:톤, %, ▽는 감소)

구분		1988		1989		1990		1991		1992	
		수량	구성비	수량	증감률	수량	증감률	수량	증감률	수량	증감률
수요	내수	17,316	100.0	17,519	1.2	20,033	14.4	23,532	17.5	26,590	13.0
	수출	—	—	424	—	1,395	129.0	3,675	163.4	5,000	36.1
	소계	17,316	100.0	17,943	3.6	21,428	19.4	27,207	27.0	31,590	16.1
국내내수		20,811	—	22,732	9.2	25,146	10.6	22,832	▽9.2	26,000	13.8
공급	한국화인	17,445	83.3	17,519	—	20,078	14.6	21,442	6.8	22,000	2.6
	동양화학	—	—	—	—	—	—	—	—	12,500	—
	수입	3,495	16.7	5,638	61.3	6,508	15.4	2,975	▽54.6	2,000	▽32.4
	소계	20,940	100.0	23,157	10.6	26,586	14.8	24,417	▽8.2	36,500	49.5
과부족		3,624	—	5,214	—	5,158	—	▽2,790	—	4,910	—

주) ① 국내내수=내수+수입−수출, 과부족=공급계−수요계, 91년 동양화학 생산·판매분은 제외
② 92년 동양화학 가동률 50% 기준

<표2> 국내 TDI 용도별 수요현황

(단위:톤, %)

구분		1989		1990		1991	
		수량	구성비	수량	구성비	수량	구성비
연질슬라브폼	일반품	10,706	47.1	12,070	47.8	14,500	50.0
	특수품	2,250	9.9	2,530	10.0	2,900	10.0
	소계	12,956	57.0	14,600	57.8	17,400	60.0
연질몰드폼	Hot Cure	3,069	13.5	3,100	12.3	2,900	10.0
	Cold	1,477	6.5	1,500	5.9	1,450	5.0
	Cure	4,546	20.0	4,600	18.2	4,350	15.0
합성피혁계		2,955	13.0	3,000	11.8	2,900	10.0
페인트		2,273	10.0	3,000	11.8	1,160	4.0
기타				400	1.4	3,190	11.0
합계		22,730	100.0	25,200	100.0	29,000	100.0

<표3> 국내 TDI 수급전망

(단위:톤, %)

구 분	1991	1992	1993	1994	구성비
연질슬라브폼	17,400	22,200	25,200	27,000	60.0
연질몰드폼	4,350	5,550	6,300	6,750	15.0
페 인 트	1,160	1,480	1,680	1,800	4.0
합 성 피 혁	2,900	3,700	4,200	4,500	10.0
기 타	3,190	4,070	4,620	4,950	11.0
합 계	29,000	37,000	42,000	45,000	100.0

TDI는 2,4-이성체/2,6-이성체의 혼합비율에 따라 TDI-80(80/20), TDI-65(65/35), TDI-100(100/0)이 있으며, TDI 제조방법은 출발원료인 톨루엔에 HNO3/H2SO4를 투입, 니트로화하며 이를 Di-nitrotoluene으로 제조한 다음 수소를 첨가(수첨)하여 트리렌디아민을 거쳐 포스겐을 투입하여 이소시아네이트로 제조한다.

이 공정중 포스겐을 사용, 독성 및 인체 유해성 문제가 제기, 사회문제화된 바 있어 동양화학의 공장가동이 중단되기도 했었다.

일본의 미쓰이도아츠 · 미쓰비시화성이 환원공정 및 포스겐화 공정이 생략된 CO반응형의 직접법(디니트로톨루엔과 일산화탄소를 직접 반응시키는 제조방법)을 개발, 평가받고 있으나, 상업적 생산까지에는 이르고 있지 못한 상황이다.

또 최근 미국의 ACC 및 네덜란드의 Akzo 등이 포스겐을 사용하지 않는 방법으로 새로운 이소시아네이트 제조법을 개발하고 있는 것으로 알려졌다.

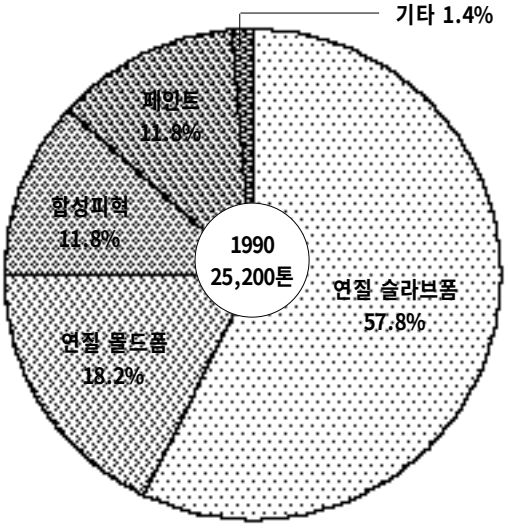
국내 TDI 생산능력 5만톤 규모 92년 수요 3만7000톤 27.6% 증가

국내 TDI 제조업체는 한국화인케미칼과 동양화학 2개사로, 한국화인케미칼은 염소(한양화학에서 구입 · 사용) 및 Ni 촉매를 사용한 고압법으로 롱프랑의 기술을 도입 · 생산하고 있다.

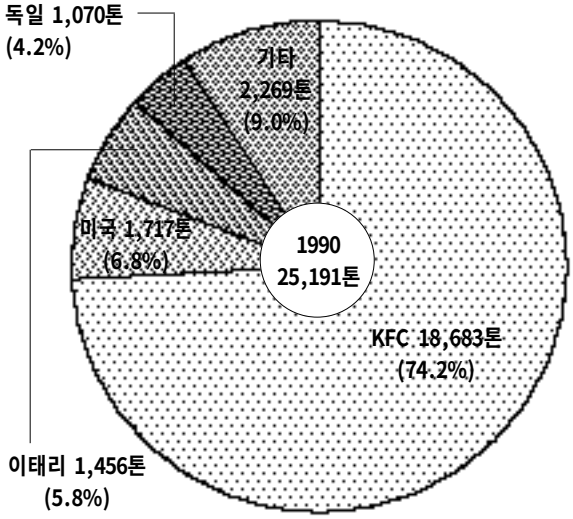
또 동양화학은 DNT(연간 사용량 3만1500톤) 및 나프타(1만6250톤) 등은 남해화학 및 정유사로부터 구입 · 사용하고 있으며, 공업용 염(4만6600톤)을 수입해 염소를 생산 · 조달하고 있다. 미국 Allied-signal의 프로세스 도면을 구입, 상세설계 및 건설이 이루어졌다.

국내 TDI 공급능력은 92년기준 한국화인케미칼 2만5000톤, 동양화학 2만5000톤 등 총 5만톤 규모에 달하고 있다.

<그림1> 국내 TDI 용도별 수요현황



<그림2> 국가별 TDI 공급현황



이에반해 수요는 92년기준 3만7000여톤으로 예상돼 가동률은 74% 수준에 머물 전망이다.

그러나 신규 참여한 동양화학이 수출에 주력할 경우, 80% 이상의 가동률 유지는 무난할 것으로 전망되고 있다.

90년기준 한국화인케미칼이 독점 공급할 당시 한국화인케미칼이 2만여톤을 생산하고 6508톤이 수입

돼, 한국화인케미칼이 국내 수요의 75.5%를 공급해 왔다.
TDI의 내수규모는 90년기준 2만33톤, 수출 1395톤으로 국내 총수요는 2만5146톤에 달했다. 그러나 91년에는 한국화인케미칼 2만1442톤 · 수입 2975톤으로, 수입이 전년대비 54.6% 감소했는데, 이는 동양화학이 자사의 생산을 감안, 수입을 중단했기 때문으로 분석되고 있다.
동양화학은 TDI공장을 지난해 중반부터 정상가동할 예정이었으나 TDA 누출사고 및 포스겐의 유해 · 독성 문제로 가동이 계속 지연돼, 지난해 일부 생산에 그치고 올 5월부터 재가동에 착수한 것으로 알려지고 있다.
따라서 동양화학의 수입중단에 따른 수입량 감소로 내수는 2만3532톤으로 17.5% 증가했음에도 불구, 수입이 54.6% 감소해 국내 내수가 2만2832톤으로 줄어든 것으로 나타났는데, 이는 실제 수요와는 거리가 있는 것으로 지적되고 있다.
즉, 91년 국내 총수요는 2만9000여톤으로 연질 슬라브폼이 1만7400톤 60.0%를 차지하고 있으며, 연질 몰드폼은 4350톤 15.0%, 합성피혁 2900톤 10.0%, 페인트 1160톤 4.0%, 기타 3190톤 11.0% 시장을 형성하고 있다.

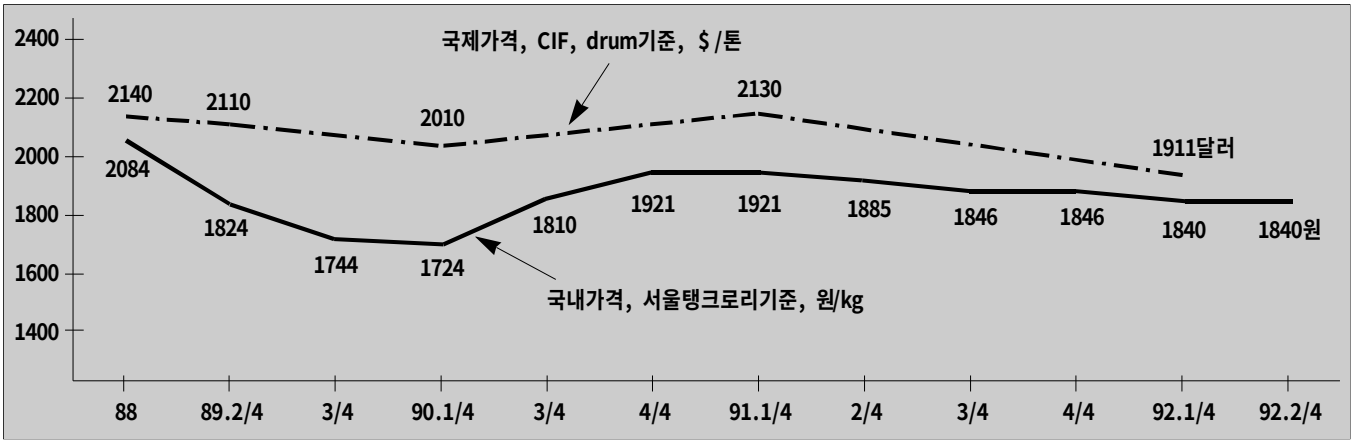
<표4> TDI 수입현황

(단위:톤, 1000달러, %)

구 분	1988				1989				1990				1991			
	수량	구성비	금액	구성비	수량	구성비	금액	구성비	수량	구성비	금액	구성비	수량	구성비	금액	구성비
미 국	1,838	52.6	3,983	51.8	2,700	47.9	5,752	47.6	1,717	26.4	3,856	26.7	904	30.4	2,019	31.4
이태리	591	16.9	1,284	16.7	1,083	19.2	2,403	19.9	1,452	22.3	3,280	22.7	722	24.3	1,504	23.4
서 독	388	11.1	934	12.1	918	16.3	1,952	16.2	1,070	16.4	2,446	16.9	204	6.9	498	7.7
기 타	678	19.4	1,494	19.4	937	16.6	1,966	16.3	2,269	34.9	4,880	33.7	1,145	38.4	2,410	37.5
합 계	3,495	100.0	7,695	100.0	5,638	100.0	12,073	100.0	6,508	100.0	14,462	100.0	2,975	100.0	6,431	100.0

주) 91년 프랑스 수입량 971톤, 수입금액 203,600달러

<그림3> TDI가격 추이



94년 수요 4만5000톤으로 확대 수요증가율 점차 둔화 94년 7.1%

연질 슬라브폼은 일반폼 1만4500톤 50.0%, 특수폼 10.0%로 구성돼 있으며, 연질 몰드폼은 Hot Cure 2900톤 10.0%, Cold Cure 1450톤 5.0%로 나누어진다.
향후 TDI 국내 수요는 92년 3만7000여톤으로 27.6% 증가할 것으로 예상되고, 93년은 4만2000톤 13.5%, 94년 4만5000톤 7.1%로 점차 증가율이 둔화될 것으로 전망되며, 91~94년 연평균 성장률은 16.1%에 달할 전망이다.
따라서 한국화인케미칼 공장 및 동양화학 공장이 100% 가동될 경우, 수급균형은 95년 이후에나 유지될 것으로 보여, 세계적으로 하락세를 보이고 있는 TDI가격은 올해는 물론 당분간 하향 곡선이

지속될 전망이다.

<표5> 각종 폴리이소시아네이트의 물성

종류 / 항목	TDI (80/20)	MDI (Pure)	MDI (Polymeric)	NDI	XDI	H_6XDI (수첨)	IPDI	HDI	$H_{12}MDI$ (수첨)
분자량	174.2	250.3	360~400	210.2	188.2	194.2	223.3	168.2	262
비 중	1.22(25℃/4℃)	1.19(50/4)	1.23(25/4)	1.42(20/4)	1.2(20)	1.1(25/4)	1.06(20/4)	1.04(25/12.5)	1.07(25/4)
굴절률	1.5663			1.4253			1.4829	1.4516	
점도(CP)	3	고체	100~450(25℃)	고체	3.6(20℃)	5.8(25℃)	15(20℃)	25(20℃)	29(25℃)
응고점(℃)	11.5~13.5	37~38		128~130		약 -50	약 -60	-55	10~15
등점(℃)	251℃(상압) 120℃/10mmHg	194~199/5	190/5	183/10			158/10	140~142/20	206/10
증기압(mmHg)	10^{-2}/20℃	10^{-5}/25이하	10^{-5}/25이하	6.7/167	6/151	0.4/98	3×10^{-4}/20	10^{-2}/25	10^{-3}/25
인화점(℃)	132	202	200이상	192	185	150	163	140	202

<표6> 세계 TDI 생산능력

(단위:톤)

국 가 명	업 체 명	생산능력	Licensor	비 고
미 국	BASF	70,000		
	Dow Chem	60,000		
	Mobay	106,000		
	Olin	110,000		
	Rubicon	25,000	ICI	
벨 기 에	Bayer-Shell	30,000		
프 랑 스	Rhone-Poulenc	130,000	Bayer	
영 국	Dupont	15,000		
	ICI	(70,000)		검토중
독 일	BASF	50,000		
	Bayer	50,000		
이 탈 리 아	Montedison	70,000	Allied	91년 20,000톤 증설
스 페 인	Bayer	20,000		
일 본	NPU	17,000	ICI	
	MTC	60,000	Dupont	
	Takeda	40,000	BASF	
	SUB	13,000	Bayer	
한 국	한국화인케미칼	25,000	Rhone-Poulenc	
	동양화학	25,000	Allied	
중 국	Norinco	20,000	BASF	국영업체
유 고	Soda so	18,000	MTC	
	Pura Iskra	20,000	Tolochemi	
소 련	국영업체	20,000		
대 만	Nan Ya Plastic	30,000	Dupont	
캐 나 다	Bayer	12,000		
이 라 크	Techcorp	40,000		
브 라 질	Proner	42,000	Dupont	
아르헨티나	PRT	16,000	Dupont	
멕 시 코	Cydsa Bayer	12,000	Bayer	
합 계		1,216,000		

그러나 동양화학의 TDI 기술이 Allied-Signal의 프로세스 도면만을 도입, 자체적으로 건설했다는 측면에서 공장의 정상가동에 대한 우려도 있어, 정상가동시에는 공급과잉이 확실시 되나 반대의 경우 공급부족 현상도 나타날 수 있다는 지적이다.
한편, 동양화학은 지난해 TDA 누출사고 등으로 공장가동이 지연, 이 손실을 극복하기 위해 TDI 판매에 열을 올릴 것으로 보이는데, 동양화학은 올해 가동률 50% 기준, 1만2500톤을 생산할 것으로 예상되고 있다. 이중 1만여톤을 내수판매해 34.5%의 점유율을 확보할 계획인 것으로 알려졌으며, 나머지 물량은 수출할 것으로 보이고 있다.

동양화학 내수 50% 확보 계획 TDI가격 톤당 180만원 이하 하락

93년에는 총수요를 4만2000여톤으로 추정, 45.0%에 해당하는 1만9000여톤을 판매할 계획이며, 본격 판매 개시 3년안에 50% 이상의 점유율을 확보할 계획인 것으로 알려지고 있다.
이에 맞서 기존에 TDI를 독점공급해온 한국화인케미칼이 시장방어를 어떻게 전개해 나갈지는 미지수이다.
따라서 TDI가격은 국제가와는 상관없이 지속적으로 하락세를 보일 것으로 전망되는데, 올 2/4분기 가격은 서울 탱크로리 기준 톤당 180만원선에 이르고 있으며, 동양화학이 본격적으로 판매를 개시하는 3/4분기에는 다소 가격변동이 있을 것으로 보이고 있다.
반면, 동양화학의 내수 침투에 따라 동양화학과 한국화인케미칼의 잠정 합의에 의한 시장분할도 예상, 가격이 오히려 안정세를 보일 것이라는 지적도 있다.
TDI가격은 91년 2/4분기 이후 톤당 180만원대에 접어들었고 당분간 이 수준을 지속할 것으로 보이고 있다.
따라서 포리올(kg당 1165원, GP3000기준)과 TDI의 가격수준을 고려, 폼 제품가격도 91년말 이후 평당 42원 수준을 보인 이후, 지속적인 하락세를 보이고 있는 것으로 알려졌다.
한편, 동양화학은 이번 TDI사업의 본격 참여로 THF · PTMEG 등 폴리우레탄 원료 및 관련사업의 신규 참여를 통한 사업다각화에 주력할 계획인 것으로 알려졌다.

<화학저널 1992/8/1>