

# 天然고무-21世紀를 향한 戰略과 挑戰

Dr. Abdul Aziz bin S. A. Kadir\*

李源善\*\*譯

이 자료는 일본 神戶에서 개최된(1995. 10. 23~27) 國際고무技術會議 “IRC '95 KOBE”(International Rubber Conference '95 KOBE)의 개최식에서 말레이시아고무研究所長인 Dr. Abdul Aziz bin S. A. Kadir가 특별강연한 “Natural Rubber-Strategies and challenges for the 21st century”(日本ゴム協會誌, 1996. 2月號)의 내용을 번역한 것이다. (譯者註)

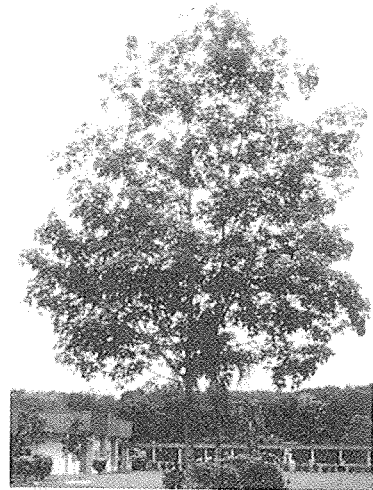
그동안 고무나무(그림 1 참조)는 우리 인류에게 많은 도움을 준 특수한 나무이며 또한 앞으로 21세기에도 귀중한 나무가 될 것이 틀림없다.

[그림 1]의 고무나무는 組織培養(clone)으로 얻은 우수한 고무나무이며, 우리들은 이와같은 고무나무에서 라텍스 및 천연고무를 얻고 있다.

전세계에서 생산되는 천연고무의 약 70%는 타이어산업에서 사용하고 있기 때문에 21세기가 되어서도 이 천연고무는 중요한 위치를 차지하게 될 것이다.

천연고무는 독특한 특성을 갖고 있기 때문에 항공기용 타이어에는 거의 100%, 超大型 트럭 및 버스용, 트랙터용 타이어에는 70% 이상을 사용하고 있다.

승용차용 타이어에 천연고무를 사용하면 耐久性이 향상되고 燃費(km/ℓ)도 향상되기 때문에 40% 이상 사용하고 있으며, 앞으로도 이 사용비율은 그대로 유지될 것으



[그림 1] 말레이시아의 1차산업부 장관이 기념식수한 조직 배양 고무나무 (Sungei Buluh에 있는 Rubber Technology Center)

로 보인다.

과거 10년간(1980~1990)의 선진국의 승용차보유대수 증가율(표 1 참조)을 보면 미국이 2%, 영국이 4.1%, 일본이 4%, 독일이 3%인 반면에 環太平洋國家들의 증가율(표 2 참조)은 한국이 22%로서 가장 높

\* 말레이시아 고무研究所長(Director, Rubber Research Institute of Malaysia)

\*\*大韓타이어 工業協會 常勤理事

(표 1) 선진국의 승용차보유대수 장기전망  
(단위 : 1,000대)

연도	1990	2000	2020	'90/'80
미국	143,550	156,650	178,586	1.8
영국	23,124	26,151	30,548	4.1
일본	34,924	49,944	60,137	4.0
독일	35,512	44,199	53,179	3.2

(표 2) 환태평양국가들의 승용차보유대수 장기전망  
(단위 : 1,000대)

연도	1990	2000	2020	'90/'80
인도네시아	1,294	2,921	11,686	7.6
말레이시아	1,846	3,450	7,842	9.2
태국	826	1,597	5,690	8.5
한국	2,075	10,785	26,997	22.1
대만	1,969	5,386	12,372	17.5

으며, 그 다음으로 대만이 18%이고 말레이시아는 9%이다.

위의 <표 1, 2>와 같이 승용차보유대수 증가에 따라 21세기가 되어서도 타이어가 중요한 위치를 차지하게 될 것이다. 한편 중국 및 인도에서도 대형 타이어를 많이 생산하고 있으며, 특히 인도는 外國人의 投資를 자유화하고 있다. 천연고무(라텍스)로 만들고 있는 고무제품은 어린아이들이 입으로 빨고 노는 장난감에서부터 우리의 일상 생활에서 사용하고 있는 각종 고무제품에 이르기까지 2만여종이나 된다.

이 중에는 천연고무 라텍스로 만든 콘돔(condom)이 있는데 이것은 현재까지도 치료방법을 찾아내지 못하고 있는 에이즈를 예방하는 데 중요한 역할을 하고 있다. 이 콘돔은 라텍스에 포함되어 있는 단백질 알레르기가 문제인데 여기서 다시 설명하지만 이것은 큰 문제가 아니고 곧 해결될 것으로 보인다. 단, 여기서 문제가 되는 것은 콘돔을 사용하지 않거나 또는 천연고무 라텍스 이외의 다른 고무 라텍스로 만든 콘돔을 사용하는 것이다. 말레이시아에서 만들고 있

는 콘돔은 엄격하게 시험을 하고 있기 때문에 품질을 염려할 필요는 없다.

한편 흥미있는 일은 21세기가 되면 천연고무가 엔지니어링 제품을 만드는 데 사용될 것이라는 사실이다. 또한 천연고무는 건물의 耐震用 고무제품, 橋梁의 이음매용 고무, 각종 자동차의 고무부품, 신발 등에도 사용되고 있으며 이와같은 고무제품은 21세기가 되어도 필요하게 될 것이 틀림없으므로 천연고무는 있어야 될 것이다.

또한 고무나무를 재배하고 있는 국가들은 고무나무로 家具도 만들어 수출하고 있기 때문에 이 고무나무를 아주 중요한 나무로 생각하고 있다. 말레이시아의 경우 수출되는 家具의 80% 이상을 고무나무로 만들고 있기 때문에 고무나무를 마음대로 伐採하지 않고 특별한 고무나무 재배프로그램을 만들어 천연고무나무를 造林하여 라텍스도 채취하고 목재로도 사용하고 있다.

1994년 스리랑카에서 개최된 IRSG(International Rubber Study Group) 회의에서 보고된 “세계 천연고무 長期需給展望” 자료(표 3 참조)에 의하면 2000년에 천연고무 생산량은 650만톤, 사용량은 750만톤으로 100만톤이 부족하게 되며, 2020년에는 생산량도 많이 증가하겠지만 공급부족량이 390만톤에 이르는 것으로 되어 있다.

그동안 천연고무 생산국가중에는 생산량이 많이 감소한 국가가 있는데, 이와같이 생산량이 감소한 이유는 오래동안 천연고무 가격이 아주 낮아 아무도 고무나무를 재배하려고 하지 않았기 때문이다. 따라서 천연

(표 3) 세계 천연고무 장기수급전망  
(단위 : 1,000톤)

구분	연도	2000	2020
생산량		6,540	7,760
사용량		7,490	11,680

고무 가격을 적정하게 유지한다는 것이 아주 중요한 일이며, 이와같이 천연고무 가격을 적정하게 유지시킴으로써 지속적이고 안정적인 공급을 확보할 수가 있다.

말레이시아의 천연고무 長期生産展望(표 4 참조)에 의하면 생산량이 감소하는 것으로 되어 있는데 이와같이 생산량이 감소하고 있는 원인은 고무나무보다 이익이 많은 야자(palm)나무를 재배하기 때문이다. 이와같은 현상은 인도네시아 및 태국도 동일하다.

다른 또 하나의 이유는 이들 국가들도 산업화·공업화됨에 따라 고용기회가 증가하여 농촌의 고무나무 재배인력이 이탈하여 도시의 製造業으로 이동하고 있기 때문이다(離農現象).

현재 말레이시아에서는 천연고무를 120만톤밖에 생산하지 못하고 있으나 그 대신 고무나무 木材로 家具를 만드는 제조업은 발전하고 있다.

말레이시아에서는 천연고무 생산구조가 변화하여(표 5 참조) 현재는 대부분의 천

연고무를 소규모의 농가(小農園)에서 생산하고 있다.

고무나무 재배면적을 볼 때 100에이커(약 40ha, 약 12만평) 이상을 재배하는 대농원이 총고무나무 재배면적의 10~15%, 5ha(약 15,000평) 이하인 아주 적은 재배면적의 소농원이 85~90%를 차지하고 있다.

소농원의 고무나무 재배면적은 계속 감소하여 2020년이 되면 100만ha가 될 것으로 전망되고 있지만 생산량은 생산성(1톤/1ha(3,000평))을 향상시켜 100만톤은 유지될 것이다.

고무나무는 특별한 관리를 하지 않아도 잘 성장하여 적정한 시기가 되면 태핑을 하여 라텍스를 채취하지만 실제로는 생산량이 감소할 뿐만 아니라 단위면적당 이익률이 야자나무보다 낮기 때문에 야자나무 재배로 전환되고 있다. 다른 천연고무 생산국가들도 같은 현상이며, 특히 태국의 경우에는 공업화도 문제가 되고 있다.

그밖의 천연고무 생산국가중에는 특히 인도가 앞으로 계속 생산량이 증가할 것으로 전망된다(표 6 참조).

인도의 천연고무 생산은 自給自足狀態이지만 가격체계는 정부에서 지원을 해주고 있기 때문에 달라 다른 천연고무 생산국가의 가격보다 높다.

브라질도 인도와 같은 가격체계로 되어 있으며, 정부에서 고무나무 재배농가에 지

〈표 4〉 세계 3대 천연고무 생산국가의 장기생산전망  
(단위 : 1,000톤)

연도	1995	2000	2010	2020
국가				
태 국	1,700	1,860	1,620	1,580
인도네시아	1,464	1,632	1,902	1,936
말레이시아	1,173	1,028	1,073	1,013
계	4,337	4,520	4,595	4,529

〈표 5〉 말레이시아의 고무農園別 장기생산전망  
(단위 : 면적-1,000ha, 생산량-1,000톤)

연도	1990	1995	2000	2010	2020	
구분						
소농원	면 적	1,914	1,145	1,102	1,039	987
	생산량	894	870	787	841	821
대농원	면 적	342	287	239	183	148
	생산량	397	303	241	232	192
계	면 적	2,256	1,432	1,125	1,222	1,135
	생산량	1,291	1,173	1,028	1,073	1,013

〈표 6〉 기타 천연고무 생산국가들의 장기생산전망  
(단위 : 1,000톤)

연도	1995	2000	2010	2020
국가				
인 도	507	656	877	1,068
중 국	300	400	500	600
베 트 남	123	219	403	454
필 리 핀	59	55	121	300
계	989	1,330	1,901	2,422

원을 해주고 있다. 인도는 천연고무 생산량이 2020년에는 100만톤이나 될 것이며 이에 따라 사용량도 증가할 것으로 보인다. 베트남이나 필리핀은 실업자가 증가하는 것이 문제이다.

말레이시아도 주요 고무(라텍스) 사용국가(그림 2 참조)가 되었으며, 1986년에는 고무제품 생산량이 US\$ 4억이었으나 앞으로는 US\$ 10억 이상이 되어 1인당 고무사용량은 세계 5위가 될 것으로 보인다.

특히 고무장갑 및 濃縮라텍스 생산량은 세계 제1위이다. 이와같이 고무장갑 및 濃縮라텍스 생산량이 증가하는 이유는 농축라텍스로 라텍스 浸漬製品을 많이 생산하고 있기 때문이다. 앞으로는 일반적인 천연고무(농축라텍스 포함)가 아니고 부가가치가 높은 천연고무를 만들어야 할 것이다. 이와같이 부가가치가 높은 천연고무에는 改質天然고무와 特殊天然고무가 있다.

改質天然고무에는 천연고무중에 들어있는 단백질을 제거한 脫蛋白天然고무와 천연고무에 에폭시를 브랜드시킨 에폭시 천연고무가 있으며, 현재도 생산하고 있다. 21

세기가 되면 천연고무를 생산하는 다른 국가들도 이와같은 부가가치가 높은 改質 천연고무를 많이 생산하게 될 것이다.

脫蛋白 천연고무(DPNR)는 질소함량, 수분흡수율, 크리프(creep), 應力緩和가 적은 특성을 갖고 있기 때문에 엔지니어링 제품을 만드는 데 아주 좋은 고무이다.

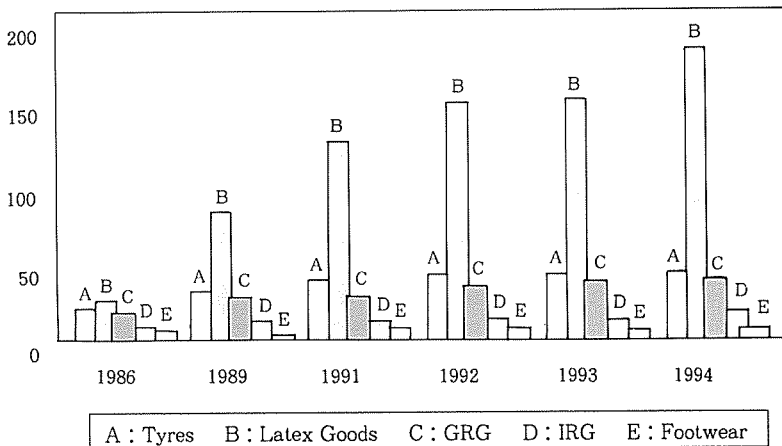
에폭시 천연고무도 21세기가 되면 많이 생산될 것으로 보이며 또한 천연고무와 다른 고분자 합성물질과의 브랜드가 많이 이루어질 것이다.

특수 천연고무중에는 熱可塑性 천연고무(TPNR)와 液狀 천연고무(LNR)가 있다. 液狀 천연고무는 현재 試驗生産중이며, 분자량이 20,000 정도로서 接着劑, 加工助劑를 만드는 데 아주 좋은 고무이며, 또한 드라이고무와 혼합하여 사용하면 좋다. 그러나 이 液狀고무는 품질이 아주 중요하다.

앞으로 천연고무의 품질은 타이어 품질향상, 타이어의 무결점(zero defect), ISO 9000의 품질기준, TQM 및 고무제품의 품질이 강조되기 때문에 더욱 중요시될 것이다.

다음에는 환경문제로서 천연고무 가공공

(단위 : 1,000톤)



[그림 2] 말레이시아의 천연고무 및 천연고무 라텍스로 만든 고무제품의 생산량

장에서 나오는 폐수이용문제이다. 이 문제에 대하여는 일본의 Yokohama고무와 공동으로 연구하여 농축라텍스 제조공정에서 나오는 廢液에서 「세라파우더」라는 제품을 만들어 市販하고 있다.

이 제품은 有機肥料, 動物用飼料로 사용하고 있으며, 앞으로 10여종의 다른 용도로도 사용하기 위하여 연구하고 있다. 또한 라텍스로부터 癌治療研究에 사용하는 高價의 醫藥品을 만들고 있으며, 그 이외에도 수많은 희귀한 의약품을 만들 수가 있다. 특히 고무나무 또는 라텍스에서 高價의 의약품을 抽出해낼 수가 있다.

현재 인슐린(Insulin) 등 醫藥品의 일부를 動物, 山羊 및 소의 우유 등에서 만들고 있으나, 동물의 경우 오염문제가 있지만 고무나무 또는 라텍스에서 醫藥品을 抽出하는 경우에는 無菌이기 때문에 오염문제는 염려할 필요가 없다. 또한 영국의 대학과 공동으로 遺傳子操作으로 새로운 품종의 고무나무도 개발하고 있으며 라텍스로부터 高價의 의약품용 물질을 抽出하는 데도 성공하였다. 앞으로는 高價의 단백질을 라텍스로부터도 얻을 수 있을 것이다.

말레이시아도 급속한 경제발전에 따라 노동력이 부족하게 되어 그동안(7~8년 동안) 여러가지 문제가 발생하였다.

첫번째 문제점은 천연고무의 생산성이 낮은 것이다. 천연고무의 생산성을 향상시키기 위하여는 오래된 고무나무를 伐採하고 생산량이 많은 고무나무를 심어야 된다. 고무나무는 대략 30년에 지나면 伐採를 하여야 하며 경우에 따라서는 더 빨리 伐採를 하여야 할 경우도 있다.

최근에 우리 研究所에서는 組織培養으로 “원더크론” 또는 “2000시리즈”라고 부르는 새로운 고무나무를 개발했는데 이 고무

나무는 성장이 아주 빨라 12년만 되어도 라텍스를 채취할 수 있으며, 목재로도 사용할 수 있다. 또한 라텍스 생산량도 25년이 된 고무나무보다 많다.

과거의 고무나무는 라텍스 생산량이 많으면 목재생산량은 감소하였지만 이번에 새로 개발한 고무나무는 라텍스 및 목재생산량이 모두 많다. 앞으로 이 새로운 고무나무는 모두 고무농원에 심도록 할 것이다.

두번째로 문제가 되는 것은 고무농원에 노동력이 부족하여 고무나무에서 라텍스를 채취하는 태핑(태핑칼로 고무나무 껍질의 乳管組織에 홈을 파고 밑부분에 컵을 놓아 분비되는 라텍스를 받는 일) 작업을 하는 노동력을 구할 수 없다는 것이다.

이와같은 문제점을 해결하기 위하여 새로운 태핑 시스템을 개발하여 시험을 하였다. 이 새로운 태핑 시스템을 “리액터림”이라고 부르는데 이 시스템은 고무나무에 反應器를 붙여 자극(刺激)을 주는 방법을 말한다(그림 3 참조).

이 태핑 시스템은 고무나무를 剪枝만 하면 되며 매일 태핑을 할 필요가 없이 1주일에 2회만 하면 되고, 태핑을 아침 또는 저녁 어느 때 해도 관계가 없으므로 고무나무 재배농가에서 볼때 아주 편리하다.

이 새로운 태핑 시스템을 사용함으로써 최근에는 늦은 밤까지 재미있는 TV프로를 보고 나서 늦게 잠을 자기 때문에 일찍 일어나기를 싫어하는데, 밤에 태핑을 한 후 TV를 보고 늦게 일어날 수 있어 좋아하고 있다. 또한 이 시스템을 사용하면 라텍스 收率도 높다.

말레이시아는 고무제품 생산국으로서 중요한 위치를 차지하고 있으며 현재 합작회사도 많이 설립하고 있어 21세기가 되면 기술센터의 인원도 증가하게 될 것이며 천연



[그림 3] 말레이시아의 새로운 태핑 시스템  
(라텍스의 生産性 및 收率向上)

고무 국내 사용량을 늘리기 위하여 노력할 것이다. 말레이시아 농업연구소에는 현재 영국 과학자를 포함하여 70명이 연구를 하고 있으며, 여기에서는 천연고무를 사용하는 국내 고무제품산업 및 후방산업에 대한 것도 계속 연구할 것이다.

현재 말레이시아는 천연고무 생산량이 계속 감소하고 있기 때문에 앞으로는 말레이시아가 천연고무 생산국으로서의 위치를 차지하지 못할 것이라고 생각하는 사람도 있겠지만, 과거 100년간과 같이 앞으로 100년간도 천연고무 생산국으로서 중요한 위치를 그대로 유지하게 될 것이다. 왜냐하면 말레이시아는 앞으로도 농업(천연고무산업 포함)을 중요한 산업으로 육성할 것이고 또한 高附加價値의 改質 천연고무 및 특수 천연고무를 많이 생산하게 될 것이기 때문이다.

이와같이 말레이시아가 앞으로 천연고무 생산국으로서 중요한 위치를 차지하기 위하여는 연간 100만톤의 천연고무를 생산하여야 하는데 이렇게 하기 위하여는 고무나무

재배프로그램을 수립하고 또한 組織培養에 의한 신품종의 고무나무를 개발하는 한편 새로운 고무농원을 만들어야 할 것이다.

특히 고무나무 재배프로그램에는 사라와 크지역의 5,000ha(약 1,500만평)의 면적에 단계적으로 고무나무를 다시 심는 계획도 들어 있다.

한편 研修院도 500만달러(US\$)를 투자하여 완공하였다. 이 연수원에서는 주로 고무제품회사, 중소기업, 고무小農園에 종사하는 사람들을 연수시킬 계획이며 또한 해외에서 연수를 원하는 사람들도 참여시킬 계획이다.

천연고무는 “헤비아 브라지리안시스”(Hevea Brasiliensis)라는 고무나무로부터 라텍스를 채취하여 만든 고무를 말하며 “브라질라안시스”라는 이름은 「브라질」에서부터 나온 말이다.

이밖에도 고무나무에는 10여종이 있으며 최근에는 브라질 정부와 협력하여 아마존강의 정글까지 가서 10여종의 고무나무를 채취하였다. 이 고무나무를 말레이시아와 브라질이 共有하여 새로운 고무나무를 개발해내는 데 활용할 계획이며 또한 “헤비아 브라지리안시스”와 다른 종류의 고무나무를 交配하여 라텍스 및 목재의 생산량이 많은 새로운 고무나무도 개발해낼 것이다.

말레이시아뿐만 아니라 다른 천연고무 생산국가들의 천연고무 생산에 대한 21기 전략으로서는

첫째로는 천연고무의 생산성을 향상시키는 일이고,

둘째로는 이 천연고무의 생산성을 향상시키기 위한 새로운 기술을 도입하는 일이며,

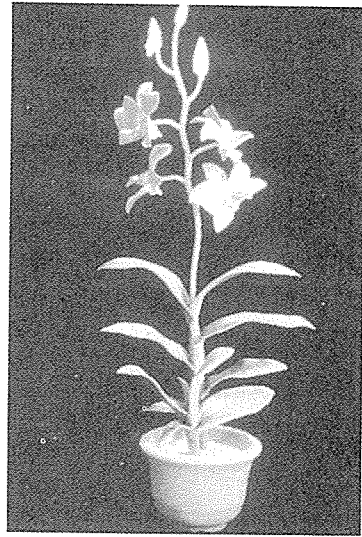
세째로는 천연고무의 품질을 향상시키기 위한 새로운 품질향상 시스템을 도입하는 일이다.

21세기가 되면 매우 고품질의 천연고무가 생산될 것이고 또한 새로운 改質 천연고무 및 특수 천연고무와 高價의 화학약품(醫藥品)도 나오게 될 것이다. 한편 천연고무 산업은 前後方產業間의 유대가 더욱 긴밀하게 이루어질 것이며 또한 기술정보의 활용도 활발해질 것이다.

또한 천연고무는 환경을 오염시키지 않고 깨끗하게 하는 원자재이다. 최근 지구의 溫暖化, 溫室效果, 公害가 문제가 되고 있지만 천연고무나무는 이산화탄소를 매우 효과적으로 酸素로 전환시켜 주기 때문에 동남아시아지역의 환경을 保存해주고 있다. 현재 남미에는 700만ha(약 210억평)의 면적에 고무나무가 재배되고 있다.

21세기가 되어도 천연고무는 환경을 깨끗하게 하는 그린(green) 원자재로서 계속 생산을 하여야 할 것이기 때문에 이 천연고무산업은 그 전망이 매우 밝다고 할 수 있다. 또한 우리들은 앞으로 21세기가 되어도 천연고무 및 합성고무를 잘 브랜드하여 사용하는 일이 중요하다.

말레이시아는 난꽃 생산국가이지만 이 난꽃을 천연고무 라텍스로도 만들고 있다(그림



[그림 4] 천연고무 라텍스로 만든 난꽃  
(관리가 필요없으며 천연고무의 그린 이미지를 나타내면서 천연고무산업의 앞날을 밝게 해준다)

4 참조). 만약 난꽃을 선물하고자 할 때 가격이 비싸서 문제가 될 때에는 천연고무 라텍스로 만든 난꽃을 선물하면 좋을 것이다. 또한 이 난꽃은 시들거나 죽을 염려도 없다.

말레이시아에서 천연고무 라텍스로 만든 난꽃은 자연난과 거의 같으며 현재 외국으로 수출되고 있다.

### 여러분의 원고를 기다립니다.

- 종 류 : 타이어산업에 관련되는 국내외 정보 및 자료, 각종 리포트 등
- 원고매수 : 제한없음
- 마 감 : 홀수달 5일을 원칙으로 하나 수시로 접수
- 원 고 료 : 채택된 원고는 소정의 원고료를 드립니다.
- 보내실곳 : 서울시 강남구 삼성동 159(무역회관 1910호)  
대한타이어공업협회 「타이어」지 담당자 앞
- 문 의 처 : TEL : (02)551-1904(이원택 차장)