

# 말레이시아 天然고무産業 概要

協 會 李 光 宰

## 1. 天然고무의 特殊性

### (1) 價格問題

天然고무는 產地가 限定되어 있으므로 國際的인 商品으로서 國際的인 投機對象으로 되어 있다. 그러므로 天然고무 價格은 世界的으로 政治·經濟에 많은 영향을 미치고 있으며 投機者들의 行爲에 따라 人爲的으로도 變動한다. 이것은 商業活動을 위해서는 큰 貢獻을 하고 있으나, 工業用原資材로 생각한 경우에는 價格의 不安定은 消費者에게나 生産者에게나 다같이 바람직하지는 못한 것이다. 그런데 生産國이 發展途上에 있어 零細農民(大部分이 天然고무 栽培에 종사하고 있음)의 生活安定이 곧 國家의 政情安定에 直結되고, 또 天然고무는 多年生植物로서 長期投資를 要하게 되므로 生産國은 價格安定을 크게 바라고 있다. 그래서 國聯 貿易開發會議(UNCTAD)에서는 消費國까지 加入된 國際天然고무協定(INRA)이 立案되어 그 實行機關으로서 國際天然고무機構(INRO)가 設立되었다. 本部는 말레이시아의 首都 Kuala Lumpur에 있으며 이미 活動中에 있다.

### (2) 品種과 品質

現在 고무工業에서 사용하고 있는 天然고무는 植物學的分類에 의하면 거의 모두가 *Hevea Brasiliensis* 라고 하는 品種의 栽培고무이다. 이것은 前世紀의 後半에 原產地인 브라질에서 가

져온 種子중에서 극히 일부가 育成되어 그 種子가 繁殖된 것이다. 東南아시아를 위주로 中部 아프리카 등에서 栽培되고 있는 天然고무는 모두 이 單一品種의 고무이다. 따라서 그 基本的인 特性(고무炭化水素의 化學構造)은 모두 同一하다. 그러나 人工交配로 品質을 改良해가는 도중에 分子量이나 分子量分布, 또 粘度 등이 조금씩 달라진 클론(Clone: 同一母樹에서 芽接으로 繁殖시킨 樹群)이 나타나기 시작했다. 따라서 品種이 改良됨에 따라 클론의 種類가 늘어나게 되었다. 한편, 고무나무는 栽培期間이 20~30年이나 되므로 말레이시아와 같이 고무나무를 다시 심어서 交替시키는 技術이 발달된 나라에서는 國內에서 栽培되고 있는 클론의 種類는 20種을 넘고 있다. 단, 原料고무로 마무리하는 段階에서는 複數 클론에서 얻은 고무를 블렌드하여 均一性을 높이고 있으며, 單一 클론에서 原料고무를 만드는 경우는 없다.

고무나무에서 採取하는 것은 latex 이나 現在의 採取工程에서는 이것이 그대로 農園에서 凝固되어버린 農園凝固고무가 된다. 또 小農園에서는 latex로서 長期保存이 불가능하므로 出荷가 지연되면 酸으로 凝固시켜 Sheet 狀으로 半 정도 乾燥시킨 未燻煙 시트(Unsmoked sheet; USS)로 만들어 버린다. 大農園(estate)에서는 農園內에 마무리作業을 하는 工場이 있으므로 USS로 만들 必要는 없다. 고무의 品質面으로는 latex, USS, 農園凝固고무(Cuplump 등)의 順으로 品質이 낮고 價格도 싸다.

이렇게 農園의 고무는 마무리하는 加工工場으로 운반되어 原料고무로 加工되나 그 方法에 따라 原料고무는 Sheet Rubber\*(RSS, Blanket 등 從來 타입의 고무)와 Block Rubber (技術的 規格으로 等級分類된 고무; TSR (Technically Specified Rubber)로 大別된다. Sheet rubber는 今世紀初부터 市場化되고 있는 從來 타입의 고무로서 보통 "Green Book"이라고 하는 國際規格으로 品種, 等級이 分類되어 있다. 이것은 使用原料와 外觀判定(먼지, 시트의 外觀, 시트의 두께를 肉眼으로 判定)으로 品種等級을

分類한 것이므로 熟練者에 의해서만 判定될 수 있다. 그러나 熟練 勞務者가 不足한 오늘날에는 옛날에 비해 그 判定이 다소 緩和된 것 같다.

이에 대해서 技術的 規格으로 等級分類된 고무(TSR)는 말레이시아가 1965년에 처음으로 SMR(標準 말레이시아 고무)로 市場化된 品種

\* 엄밀히 말하면 Sheet rubber란 RSS(Ribbed Smoked Sheet)만을 가리키나, 여기서는 過去の Crepe, blanket 등도 Sheet 狀으로 되어 있으므로 廣義로 해석해서 從來타입의 고무를 Sheet rubber라 부르기로 한다.

標準 말레이시아 고무 規格

(表 1)

(1979年 1月 1日 實施)

項 目 <sup>a</sup>	SMR CV	SMR LV <sup>b</sup>	SMR L	SMR WF	SMR 5	SMR GP	SMR 10	SMR 20	SMR 50
	라 텍 스				시 트 原 料	블렌드	農園 그레이드 原料		
	粘度安定化		—			粘度安定化			
44 $\mu$ mesh에 걸리는 먼지 (最高限度, 重量%)	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.10	0.10	0.20	0.50
灰分(最高限度, 重量%)	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.75	0.75	1.00	1.50
窒素含有量 (最高限度, 重量%)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
揮發性物質 (最高限度, 重量%)	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Wallace 可塑性 — 初期值의 最低限度(P <sub>0</sub> )	—	M	30	30	30	M	30	30	30
可塑性殘留率 PRI (最低限度, %)	60	60	60	60	60	50	50	40	30
色の 限度 (Lovibond 色調計, 最大)	—	—	6.0	—	—	—	—	—	—
Mooney 粘度 ML <sub>1+4</sub> , 100°C	— <sup>c</sup>	— <sup>d</sup>	—	—	—	— <sup>e</sup>	—	—	—
加黃指標	R <sup>f</sup>	R <sup>f</sup>	R <sup>f</sup>	R <sup>f</sup>	—	R <sup>f</sup>	—	—	—
色別記號 <sup>g</sup>	黑	黑	淡綠	淡綠	淡綠	青	褐	赤	黃
플라스틱 포장色	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明
플라스틱 테이프色	橙	赤紫	透明	乳白	乳白	乳白	乳白	乳白	乳白

- 適格試驗은 ISO 試驗法에 따라야 한다.
- 4 phr의 밝은 非汚染性 鈹油를 含有. 追加生産者檢査項目: 아세톤抽出物 6~8 重量%.
- 3 亞 grade, 즉, SMR CV50, CV60 및 CV 70의 生産者粘度限界値는 각각 45~55, 55~65 및 65~75單位.
- SMR LV50의 1 grade의 生産者限界値는 45~55.
- 生産者粘度限界値를 58~72單位로 함.
- 加黃指標는 레오그래프(R)의 形式으로 表示함.
- bale의 識別 테이프 위에 印刷하는 色

東南아시아 6個國 天然고무 生産量

(表 2) (1980)

(單位: 100萬톤)

	말레이 지 아	인도네 지 아	싱가 포 르	泰 國	스 리 랑 카	印 度	世界總 生産量
全 N R	1.552	1.020	—	0.501	0.133	0.155	3.815
NR latex	0.200	0.044	—	—	—	—	0.268
全 固 形 NR	1.352	0.978	—	0.501	0.133	0.155	3.557
T S R	0.561	0.658	0.076*	0.090	0.008	0.002	約 1.45
TSR / 全固形 NR 比, %	41.5	67.3	—	18.0	6.0	1.3	約40
全 TSR 中 TSR20+同50의 比率, %	54	90**	—	90**	—	—	約65

\* 原料고무는 싱가포르産이 아니다.

\*\* 推定

으로서, ISO(國際規格)에 따른 試驗方法으로 品質規格을 정하고 그것을 保證하여 出荷한다. 現在 世界 天然고무의 約 40% 정도는 TSR이다. SMR 規格은 表 1과 같다.

天然고무는 이 외에도 濃縮 latex가 latex 製品을 만드는데 사용하기 위하여 出荷되고 있는데, 이 濃縮 latex의 品質管理는 固形 고무보다도 훨씬 어려우므로 世界的 濃縮 latex 約 80% (約 20萬톤)는 말레이시아에서 生産되고 있다. 主要生産國의 Sheet rubber, TSR, latex의 生産量은 表 2와 같다.

天然고무의 品質이 均一하지 못한 것은 앞에서 말한 클론에 의한 것도 있으나, 마무리工程에 의해서도 發生한다. 凝固시키기 전의 암모니아의 量, 凝固條件, 凝固후의 放置時間 등에 의해서 고무의 粘度, 可塑性殘留率(PRI: Plasticity Retention Index; 老化程度를 나타내는 尺度) 등이 다소 變動된다. 따라서 당연히 RSS와 TSR에서 差異가 생긴다(이들은 마무리 단계의 加工方法만이 다르다).

일반적으로 RSS는 粘度가 높고 素練에 많은 에너지가 所要된다. 이런 點으로 보아 工業用 原資材로서는 TSR이 더 좋다고 하는데, 世界的으로 보아도 TSR는 全原料고무의 40%에 不過하다. 특히 日本의 경우는 낮아서 1981年 統計를 보면 RSS가 30.7萬톤인데 비해 TSR은 7.8萬톤으로 天然고무 總輸入量 43萬톤 중에서 RSS는 72%이고 TSR는 18%에 不過하다. 그 理由는, 消費者側에서 보면 價格이 거의 비슷한

主要 生産國別 天然고무 生産量

(表 3)

(單位: 톤)

	1981	1982
말레이시아	1,529,381	1,515,279
인도네시아	867,500	860,000
泰 國	504,042	530,000
印 度	150,655	164,725
中 共	128,000	135,000
스 리 랑 카	123,946	128,114
其 他	361,500	376,882
計	3,665,007	3,710,000

對應 그레이드(RSS 3 또는 4와 TSR 20)를 比較해 볼 때 原料고무가 RSS는 未燻煙시트(USS)이고 TSR는 農園凝固物로서 確實히 RSS 쪽이 平均的으로 品質이 높다(즉, 物性이 좋다). 한편 生産者側에서 보면, 天然고무 生産이 近代化됨에 따라 農園에서 나오는 原料로서는 latex의 比率이 높아진다. 그렇지 않아도 將來의 天然고무 供給이 需要를 따르지 못할까 念慮되는데, 한정된 生産量으로 供給量이 줄어들고 있는 原料에 대해 需要가 集中되고 있는 것은 世界的으로 볼 때 問題視되지 않을 수 없다.

2. 天然고무 生産量

1981年과 1982年의 世界 天然고무 生産量을 生産國別로 보면 表 3과 같다. 말레이시아에서 世界 總生産量의 約 40%를 生産하고 있으며, 말레이시아, 인도네시아, 泰國 등 3個國

을 합하면 천연고무 세계 총생산량의 약 80%를 공급하고 있다. 또 말레이시아의 82년도輸出實績을 보면, SMR이 RSS보다도 많이輸出되고 있다(表 4). 1981년도 美國, 日本, 英國, 西独 등 4個國에서 위의 3大天然고무生産國으로부터輸入한實績과生産國에 대한輸入比率는表 5에表示된 바와 같다. 美國은 천연고무總消費량의約 50%를 인도네시아에依存하고 있으며, 日本은約 76%를 泰國으로부터輸入하고 있고 또 英國과 西独은約 50%를 말레이시아로부터輸入하고 있다. 最近 日本의生産國別輸入動向을 보면表 6과 같다. 특히 1981년과 1982년을比較해보면 말레이시아로부터輸入되는量만이 크게 떨어져지고 있다.

### 3. 말레이시아政府의 천연고무 施策

#### (1) 政府組織

말레이시아 政府는 특히 천연고무 産業의 育成에 注力하고 있다. 一次産業省에는 技術開發의 組織으로 말레이시아 고무研究開發局(MRRDB)이 있고, 그 傘下에 말레이시아 고무研究所(RRIM: 單一品의 研究所로는 世界最大), 말레이시아 고무生産者協會(MRPA: 英國에 있

음), 또 世界 主要 7個 消費國에 총 9個소의 말레이시아 고무 부여로(MRB) 등을 가지고 있다. 그리고 價格, 輸出關係의 監督官廳으로서는 말레이시아 고무去來認可局(MRELB)이 있다. 또 小農園(small holding)의 고무의 마무리作業工場 檢販賣公社로서 말레이시아 고무開發公社(MARDEC)가 있어서 15個소의 地域別工場을 가지고 SMR를 製造販賣하고 있다. SMR의 製造工場으로서는 말레이시아에서 最大이며, 일반적으로 小農園에서 만드는 고무는 低級品에 지나지 않는다, 여기서는 最高級의 SMR CX, SMR L 등도 製造하고 있다.

또한 國土開發省(Ministry of Land Development) 傘下에는 聯邦土地開發廳(FELDA)과 고무産業 小農園開發廳(RISDA)이 있는데, FELDA는 議會에서 정한 土地開發計劃을 實施하는 機關으로서, 土地를 開墾하고, 計劃에 따라 零細農民을 入住시켜서, palm油, 고무, 其他 農作物 등을 耕作시키며, 經濟, 技術, 生活 등 多方面으로 指導監督하고 製品販賣도 하게 된다. 고무의 경우는 마무리作業을 하는 加工工場을 가지고 SMR와 latex를 製造販賣하고 있으며, SMR 製造에서는 1982년에는 말레이시아 제 2의 生産者가 되었다.

고무産業 小農園開發廳(RISDA)은 既存 小農園業者들의 近代化를 위하여, 첫째 고무增産을 目的으로 고무나무를 多收穫改良品種으로 바꾸어 심는 運動을 推進하고, 가까운 周邊土地를 開墾하여 고무나무를 심게 하며, 또 共同加工센터(GPC)를 設立하여 運營까지 하고 있

말레이시아(半島部) 천연고무 輸出量

(表 4) (1982) (單位: 噸)

RSS	SMR	latex	其他	計
497, 723	563, 465	202, 517	77, 042	1, 340, 747

天然고무 生産國의 主要國別 輸出量

(表 5) (1981) (單位: 1,000噸)

	말레이시아	인도네시아	泰國	各消費國 NR消費量
美國	150.0(10.5)[23]	299.1(37)[47.1]	42.0(8.8)	635.0[100]
日本	55.4(3.9)[12.7]	27.7(3.4)[6.4]	333.2(70)	436.0[100]
英國	63.4(4.4)[52.8]	1.3(0.2)[1.0]	0.5(0.1)	120.0[100]
西独	89.3(6.2)[52.8]	18.5(2.3)[10.9]	10.5(2.2)	169.1[100]
生産量	1477	867.5	504.0	
輸出量	1433(100)	808.7(100)	476.0(100)	

( ) 内는 그 生産國의 總 NR 輸出量에 대한 各消費國 輸入량의 %

[ ] 内는 그 消費國의 總 NR 消費量에 대한 各生産國으로부터의 輸入량의 %

다. 그밖에도 小農園의 教育, 訓練, 生活指導, 資金援助, 製品의 販賣援助 등 각종 援助 및 指導로 生活水準을 높여주기 위하여 努力하고 있다. 最近에는 RISDA 自身이 RSS를 販賣하게 되었다고 한다.

이와같은 各機關의 援助와 指導에 의해서 말레이시아 小農園의 年間 고무 生産量은 1964년에 435kg/ha이었으나 1970년에는 751kg/ha, 79년에는 1,103kg/ha로 增加되어 年間 1ha當 1톤을 넘게 되었다(다른 天然고무 生産國의 大農園과 같은 정도). 그리고 世界의 天然고무 總生産量에서 大農園과 小農園의 生産量의 比는 約 4:6이며, 말레이시아에서도 같은 比率이다.

(2) 輸出稅

말레이시아 政府는 一般輸出稅에 多收穫改良品種으로 바꾸어 심는 替植稅(Replanting Cess)와 研究稅(Research Cess)를 附加시켜서 輸出稅를 賦課시키고 있다. 輸出稅는 고무의 價格에 따라 稅率이 달라지고, 어떠한 公示價格(gazetted price) 以下로 떨어지면 輸出稅는 없게 되며, 그 價格以上은 價格의 上昇과 함께 稅率

이 올라가게 된다. 즉, 비싸게 팔릴수록 國庫收入은 늘어난다.

한편 替植稅와 研究稅는 固定되어 있으며, 輸出되는 고무 1kg當 前者는 9.9센트, 後者는 2.2센트이다. 말레이시아고무研究開發局의 모든 費用은 이 研究稅에 의해서 充當되고 있다. 輸出고무의 FOB價格은 이들 3가지의 稅가 包含되어 있으므로 農園經營者들이 실제로 받는 것은 이들 稅를 공제한 나머지가 된다. 따라서 輸出稅가 높으면 農園經營者들의 收入은 그만큼 줄어서 利潤이 적어지므로 生産意欲을 잃게 된다. 그래서 政府에서는 最近에 數次에 걸쳐 輸出稅를 改訂하여 國庫收入을 줄여가면서 輸出稅를 내렸다. 그러나 替植稅(replanting cess)와 研究稅는 增産에 많은 공헌을 하고 있으므로 지금도 變하지 않고 있다.

最近의 輸出稅에 의한 年間收入의 變化는 表 7과 같다. 1980년 이후 輸出稅가 大幅 減少되었음을 알 수 있다.

4. 最近의 技術 開發

(1) S M R G P

粘度安定化고무(素練이 필요없는 고무)로서 SMR CV는 1966년에 市場化되어 그 均質性과 素練이 省略된다는 점에서 높이 評價 되었으나, 價格이 다소 비싸다는 것이 問題點으로 나타나 需要者側에서는 더욱 값이 싸고 粘度가 安定된 고무를 크게 要請하고 있다. RRIM(말레이시아고무研究所)에서는 原料供給事情도 고려하여 가장 安定된 供給이 될 수 있도록 最小限 latex 또는 未燻煙시트/農園凝固고무=6/4로 粘度安定化處理를 하여 將來의 一般用 고무 grade로서 2, 3年前부터 市販을 開始하였다.

消費者側에 있어서는 아직도 現在의 一般用 grade(RSS 3 또는 TSR 20)에 比해 價格面에서는 불만이나 조금씩 사용되고 있다.

..... <p.21에 계속>

日本 天然고무 輸入動向 및 年平均 輸入價格

<表 6> (單位: 톤, 円/kg)

	말레이시아	泰 國	인도네시아
1978	59,483(219.2)	250,862(190.1)	30,081(200.1)
1979	52,457(263.1)	268,795(264.0)	32,611(274.0)
1980	72,238(324.9)	315,659(309.6)	44,219(315.2)
1981	60,473(288.3)	321,885(253.3)	40,578(257.4)
1982	35,884(201.4)	320,133(200.1)	31,132(214.1)

( ) 內는 當年 各生産國으로부터의 平均輸入價格(円/kg)

말레이시아(半島部) 輸出稅額

<表 7> (單位: 100萬 말레이시아 달러)

	輸出稅	研究稅	替植稅*
1979	1081.8	33.9	152.4
1980	1061.6	32.3	140.4
1981	505.0	49.1	139.7
1981/ 1~9月	452.1	36.2	104.6
1982/ 1~9月	95.6	39.6	100.9

\* 替植稅=Replanting Cess

지금까지 中共 및 其他 아시아共産圈에 대해서는 注目하지 않았는데, 그것은 이들 國家들에 있어서는 所得 및 生産 등에 관한 資料나 고무 使用量에 대한 資料 등을 入手하기가 매우 어렵기 때문이었다. 그러나 本調査를 完成하기 위해서는 中共 및 其他 아시아共産圈에 대해서도 GDP成長率과 고무需의 予測을 大略的(彈力性=1.5)으로 推定해 볼 수 밖에 없었다. 그 結果 1980年度 中共의 고무 需要量은 약 45만톤으

로 推算되었다. 中共 및 其他 아시아共産圈國家들의 大略的인 고무需展望은 表 6-12와 같다.

끝으로 表 6-11과 6-12에 의해서 1985~2000년까지의 世界 總고무需 展望을 推定할 수 있게 되었다(表 6-13). 同表(6-13)에 의하면 GDP의 低成長段階  $G_1$ 의 경우는 年平均 1.8%씩 增加하고, 其他  $G_2, G_3$ 의 경우는 年平均 成長率이 각각 3.3%, 4.6%이다.

(다음 號에 계속)

☆

☆

☆

《p.37의 계속》.....

(2) 粉末 天然 고무

數年前부터 말레이시아의 한 會社에서 製造되었으며, 日本에서도 最近에는 一部用途로 注目되고 있다. RRIM에서는 이것에 카본블랙을 加한 새로운 종류를 試作하고 있다.

(3) 粒狀化 고무

粉末고무보다도 一般성이 있도록 數 mm 徑으로 한 것으로 流動性도 좋으므로 自由流動 크럼 고무(Free flowing NR crumb)라고도 한다. 아직은 試驗生産 段階로서 市場性을 打診하고 있다.

(4) Epoxy化 天然 고무

加黃이나 S-S特性은 從來의 天然고무 特性을 겨우 維持하고 있으며, 空氣不透過性이나 耐油性을 갖게 되므로 各國에서 注目하고 있으나 市場化되지는 않고 샘플 出荷도 지연되고 있다.

(5) 熱可塑性 天然고무

天然고무와 polypropylene을 블렌드한 것과 天然고무에 Styrene을 graft시킨 것이 있다. 後者は 아직 研究室에서만 成功한 段階에 있다.

(6) Tapping의 機械化

最近에는 Tapping의 熟練勞務者가 계속 減少

되어 原料고무의 生産에 影響을 미치고 있다. 熟練을 요하지 않고 또 勞力도 적게 들어서 구멍을 뚫는 Tapping, 즉 Micro X tapping이 試圖되어 처음에는 大成功이었으나, 數년이 지난 最近의 結果를 보면 구멍 뚫은 자국에 흑이 달리기 쉬어서 實用化되지는 않았다. 그래서 最近 RRIM에서 채택한 것은 작은 potable機械를 가지고 tapping하는 方法으로서 現在 試驗製作中에 있다.

參考文獻

- 1) 鈴木正武(東京ゴム取引所所長): 天然ゴム誌, 9 (1)39, 9(3)145, 9(4)174 (1977)
- 2) 山田準吉: 日ゴム協誌, 52, 9 (1979), SMR Bulletin 9
- 3) 山田準吉: ibid, 55, 627 (1982) (同號는 “天然ゴム特輯號”)
- 4) Rubber Statistical Bulletin, 37(5), 1983 / Feb. (IRSG 發行ゴム統計誌)
- 5) MRRDB의 統計部 데이터
- 6) 日本고무輸入協會의 統計 데이터
- 7) 山田準吉: 폴리머다이제스트, 32 (10) p. 2 (1980)
- 8) 天然ゴム誌, 13(2)55 (1981)
- 9) Monthly Statistical Bulletin, 31 (9), 567 (1982) (MRRDB 内の MRPC 編輯)
- 10) 山田準吉: 日ゴム協誌, 54, 9 (1981)