

66-3431

橡膠植物與橡膠工業

RUBBER PLANTS

AND

RUBBER INDUSTRY

焦啓源 著 By C. Y. CHIAO Ph. D.

1943

橡膠植物與橡膠工業
RUBBER PLANTS
AND
RUBBER INDUSTRY

焦啓源著 (By C. Y. CHIAO Ph. D.)
金陵大學農學院植物系教授
前任農林部中央林業實驗所簡任技正

No. 2.

Contribution from the Herbarium,
College of Agriculture and Forestry,
University of Nanking.

1943

Chengtu

自序

橡膠爲輕重工業之原料，軍工必備之器材，昔以南美巴西爲主要產區。嗣後傳至亞洲中部之馬來亞，荷屬東印度，安南，緬甸，泰國等處。幾經人工繁殖，選種推廣，不五十年，竟成爲中亞之特產，而產量之鉅，品質之美，遠勝南美。舉凡歐美之工業國家，莫不皆需其供應，邇來歐美有識之士，鑑於橡膠生產之過分集中，儻遭遇政治軍事驟變，橡膠供應斷絕，工業所蒙受之威脅，將不知伊於胡底，於是籌謀別闢膠源，各就本國領土或其屬地引種繁殖，以求自給，脫免生產集中一隅之桎梏，逃避市場貿易之羈梏。需要橡膠較多之國家，若英美蘇等國，均於大戰爆發前十年，切實計劃，從事增闢膠源。美國於南美之巴西，中美之墨西哥以及本國西南諸洲，投有鉅額資金，創設橡膠場所，蘇聯之國境偏北，冬季酷寒，不適熱帶橡膠品種之生長，改用溫帶耐寒之品種，試植成功，然後繁殖推廣，並於國內獎勵人造橡膠之研究，以補充天然橡膠產量之不足，故自太平洋戰爭爆發之後，中亞橡膠產區相繼淪陷敵手，英美蘇三國雖因中亞之天然膠源斷絕，而國內軍工事業未遭停頓者，固屬由於臨時統制措施得宜，實則久有所備，今日之變，早在逆料之中。

曩者吾國之橡膠資源，悉由中亞產區供應，平昔輸運捷便，取給甚易，故無自給之企圖，加之地理氣象之限制，社會殊少廣泛試種，僅有少數私人，一度投資海南島之瓊州，創設膠林，經營割膠，惟因資金有限，缺乏政府之協助，故成效不宏。

而今抗戰勝利在望，戰後工業接踵興舉，橡膠之消耗勢在必增，吾人對於此種輕重工業之原料，國防製造必需之器材，實有檢討計劃之必要，爲擴展吾國工業之準備，求其資源充裕，取用逢源，方能工業進展，迎頭趕上工業之現代。

欲橡膠工業之振興，現實自供自給之希望，首當明瞭本國工業植物之分佈，及其自然環境之適應，吾國領域偏北，溫帶區域較多而亞熱帶較少，平均氣溫，除華南而外，不若馬來亞，巴西之高，雨量之分佈不均，常年以三月至八月爲雨季，餘則爲乾季，平均雨量鮮有超過八十英寸者。當就自然環境，選配適合所需之橡膠品種，使其生長採割利用。並可就各地特殊之環境，種植特種之植物，分區種植，藉以推廣農村工業。

自 序

本文所闡述之橡膠植物種類甚夥，舉其要者計共一百三十一種，分八科五十一屬。分佈廣泛，形態各異，而生長習性亦殊。橡膠之品質隨植物之品種而規定，適乎吾國南方生長者，有巴拉橡膠，西南生長者有高友橡膠，西部及西北生長者有橡皮草，蘇俄蒲公英，向日葵。原產吾國之橡膠植物，有遍佈川黔諸省之杜仲，引種而獲有成效者有廣東之人心果，及印度橡膠，其他橡膠植物可供試種研究者，有球根膠，西拉膠等類，綜而論之，吾國境地雖屬偏北，氣溫雨量不甚符合熱帶橡膠植物生理習性，但適合亞熱帶及溫帶膠類植物之生長，故當根據此項事實，儘量發揮吾國橡膠植物之工業。

關於橡膠之產銷情況，貿易統制法式，本文亦嘗詳細闡述，以求瞭解國際貿易之趨勢，而所引列產量消耗之數字，可供吾國將來增產之資考。

人造橡膠爲抗戰期間突飛猛進之化學工業，亦爲目前解決天然膠荒唯一之方法，人造橡膠以蘇聯舉辦最早，設廠製造已有十年之久，技術研究趨羣邁衆，美國近三年來，始從事於此，所投資金凡六萬萬美金，鳩集全國橡膠專家，合併製造廠所，共同研究利用現有之資源，以求產量增加，供應軍事工業之需要，美總統羅斯福復又任命哈佛大學校長 J. B. Conrant 麻省工科大學校長 K. T. Compton 及專家 B. M. Baruch 組織橡膠研究委員會，專司計劃增產統制，可謂深謀遠慮，規模宏遠矣。

美國於橡膠工業得助於蘇聯者甚多，蘇聯曾於去春（1942）自動以波蘭式人造橡膠之方法出讓美國，此法以釀造之酒精爲製造原料，美國初以民食關係，未允所請，逮調查本國小麥之產量，除足供應民食外，尙餘 1,250,000,000 英斗，可供釀造酒精，製造橡膠，始爲同意，嗣後接受蘇聯建議，及其製造藍本，聘任俄籍技師來美設廠製造，國際間棄除工業保守秘密鋼習，此其端也。

人造橡膠之品質日臻完善，成本亦趨低廉，但於製造方面仍需若干天然橡膠之參合，方可適用，故美國目前除本國所產生者，尙需由南美中美輸入五萬噸之天然橡膠，以供此項用途。

美國之汽油產量，冠乎全球，提煉汽油之副產品，爲人造橡膠之主要原料，將來二者之生產量保有密切之聯繫，目前所用之小麥釀酒方式，乃係補助煤油副產品之不足也。

目 序

吾國煤油蘊藏豐富，戰後煉油事業興舉，人造橡膠原料亦必豐盈，正可仿效美蘇，設置工廠，大量生產人造橡膠，供應戰後建設之需，但就各方工業製造研究而論，天然膠仍為橡膠工業上不可缺少之要素，故於我國戰後建設歷程中，天然橡膠需要之殷切，自不待申言，惟希多方學技努力策進之也。

焦啓源序於成都金陵大學

三十二年十月

附 誌：

此稿完成幸得多方協助，特此誌謝，戴安邦博士，裘家奎博士評閱橡膠化學及人造橡膠諸章，孫文郁教授評閱橡膠統制全章，荷承供獻意見，尤為心感。

章魯泉院長資助付印，彭佐權先生，朱培仁先生協助繪製圖表，李揚漢先生校對全稿，均為作者深所感激。

陳鴻達博士，周太炎教授，李蔭楨博士供給杜仲苗木種籽，Dr. N. Noecker 及 V. L. Cory 二君由美惠寄高友種籽供作試驗之用，謹此申謝。

所有參考文獻，嗣因篇幅所限，未能詳盡列入，尚希讀者見諒。

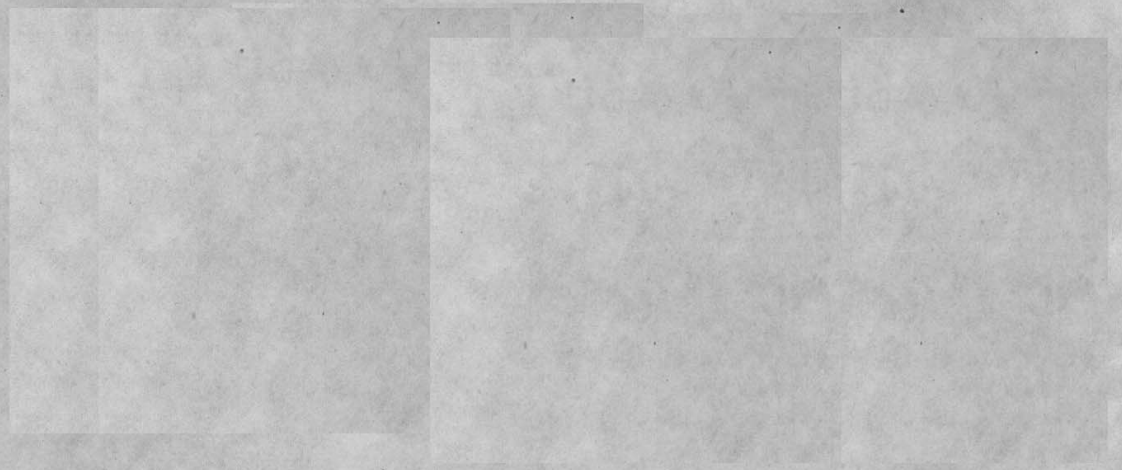
稿成付梓之後，疊接美國影片圖書雜誌多種，闡述橡膠工業近況，未及編入本文，惟有待諸異日再行補刊。

樹膠植物與橡膠工業
RUBBER PLANTS
AND
RUBBER INDUSTRY

著者 曹善 (Dr. C. Y. CHAO Ph. D.)
金陵大學農學院植物系教授
前南京中央林業研究所主任

版權所有

All Rights Reserved



No. 2

Contribution from the Herbarium,
College of Agriculture and Forestry,
University of Nanking.

1943
Chengtu

60-2421-1

橡膠植物與橡膠工業

目次

1. 橡膠工業

- | | |
|---------------|---------------------------------|
| (1) 引言 | (2) 橡膠之產銷概況 |
| (3) 中國之橡膠事業 | (4) 大戰期間之橡膠產區與生產情況 (非洲及南美之橡膠產區) |
| (5) 人造橡膠與改造橡膠 | (6) 結論..... 1-11 |

2. 中亞產區

- | | |
|--------------------|-------------------|
| (1) 中亞橡膠史略 | (2) 中亞之橡膠運銷數量 |
| (3) 馬來亞橡膠區之作業與生長情況 | (4) 荷屬印度膠區 |
| (5) 其他中亞橡膠產區 | (6) 結論..... 12-21 |

3. 橡膠

- | | |
|--------------------|-------------------|
| (1) 膠乳 | (2) 生橡膠 |
| (3) 橡膠之溶解性 | (4) 橡膠之化學習性 |
| (5) 橡膠之導電習性及其他物理習性 | (6) 橡膠之品質 |
| (7) 硫化與膠質 | (8) 結論..... 22-25 |

4. 膠類植物之解剖與生理習性

- | | |
|-------------|------------|
| (1) 膠腺 | (2) 膠乳之生產 |
| (3) 產膠部位 | (4) 橡膠之種類 |
| (5) 膠類植物之生理 | (6) 品種與產膠量 |
| (7) 結論..... | 26-30 |

5. 橡膠植物之分類

- (1) 橡膠植物之分類
- (一) 桑科 8 屬 19 種
- (二) 杜仲科 1 屬 1 種

目 次

- (三) 大戟科 5 屬 44 種
- (四) 山橄欖科 11 屬 23 種
- (五) 莢竹桃科 18 屬 34 種
- (六) 蘿藦科 3 屬 5 種
- (七) 山梗科 1 屬 1 種
- (八) 菊科 3 屬 4 種
- (九) 未定名之橡膠植物

(2) 橡膠植物各科之檢查表 31—39

6. 各科橡膠植物

一、桑科

- (1) 麵包樹
- (2) 牛奶樹
- (3) 條形膠
- (4) 友利膠
- (5) 榕樹與印度橡膠

二、杜仲科

- (1) 杜仲

三、大戟科

- (1) 黃戟膠
- (2) 巴拉橡膠 (蕃殖, 割膠, 土法割膠, 土法製膠, 中亞林場割膠方式, 巴厘拉林作業)
- (3) 亞馬森膠
- (4) 木薯
- (5) 西拉橡膠
- (6) 烏柏膠 40—50

7. 各科橡膠植物 (續一)

一、山橄欖科

- (1) 人心果樹與口香糖膠 (產品產量與製理)
- (2) 敗夕爾膠
- (3) 布棟膠
- (4) 金葉樹膠
- (5) 帶膠
- (6) 膠木
- (7) 斐然膠 51—57

8. 各科橡膠植物 (續二)

一、莢竹桃科

- (1) 扶西橡膠
- (2) 印度麻膠
- (3) 養根膠
- (4) 藤根膠
- (5) 熱乳膠
- (6) 膠糖橡膠 (生產, 運輸, 化學成份)

- (7) 絲膠
- (8) 蠻蓋膠
- (9) 藤膠
- (10) 馬茶膠
- (11) 波洲藤膠
- (12) 仰光藤膠.....57-68

9. 各科橡膠植物 (續三)

一、蘿藦科

- (1) 蘿藦膠
- (2) 球根膠 (產區, 生長習性, 膠質, 產量)

二、山梗科

- (1) 山梗科膠.....69-71

10. 各科橡膠植物 (續四)

一、菊科

- (1) 無舌菊膠
- (2) 向日葵膠
- (3) 高友膠 (生產情況, 產量, 產區)
- (4) 金棒膠
- (5) 俄國蒲公英.....72-75

11. 橡皮草

- (1) 形態
- (2) 根部之橫切面
- (3) 膠質
- (4) 生態.....76-77

12. 人造橡膠

(1) 人造橡膠之種類及其習性

- a. 天然膠與人造膠之基本公式
- b. 彈性之比較
- c. 伸屈點
- d. 彈性與溫度之關係
- e. 膨脹性

(2) 重製舊膠

- (3) 天然橡膠與人造橡膠之前途.....78-83

13. 橡膠統制之橡膠工業

(1) 史蒂芬生之統制方案

- a. 方案之實施
- b. 方案之原則
- c. 統制後之橡膠市場
- d. 統制市價
- e. 管理供應
- f. 廢弛統制政策
- g. 限政之結果

(2) 橡膠企業公司與小資膠農之增產競爭

(3) 國際橡膠統制法之比較

- a. 國際統制與史蒂芬統制法之比較
- b. 統制種植
- c. 抑制出口
- d. 統制市場
- e. 統制結論.....84—90

14. 戰時我國之橡膠工業

- (1) 戰後中國之橡膠資源
- (2) 中國之天然膠區
- (3) 引種天然膠類植物
- (4) 中國之人造橡膠工業企業
- (5) 今後對於我國橡膠工業之國策.....91—96

附圖

- 1. 橡膠產區分佈圖 (1) 中亞 (2) 南美 (3) 中非
- 2. 巴拉馬橡膠 *Costilloa elastica* Grev.
- 3. 東印度橡膠 *Urostigma elasticum* Uiq.
- 4. 巴拉橡膠 *Hevea brasiliensis* Mull - Arg.
- 5. 西拉橡膠 *Manihot Glaziovii* Mull - Arg.
- 6. 膠木 *Palagium Gutta* Sch.
- 7. 白斐然膠 *Payena Leerii* Benth et Hook.
- 8. 藤膠 *Landolphia comorensis* Benth.
- 9. 莖生藤膠 *Landolphia Watsonii* B. et. H.
- 10. 波羅洲膠 *Urceola elastica* Roxburgh.
- 11. 仰光藤膠 *Willoughbya firma* Blume
- 12. 球根膠 *Raphionacme utilis* Br
- 13. 高友膠 *Parthenium argentatum* Gray.
- 14. 橡皮膠 *Eucommia ulmoides* Oliver.
- 15. 杜仲膠

橡膠植物與橡膠工業

第一章 橡膠工業

1. 引言

橡膠爲工業原料，舉凡輕重工業靡有不需要橡膠者。軍工之材器需要尤切。晚近演變爲軍事上必爭之資源矣。得之足以推進工業之擴展，鞏固國防，充實軍備。失之則工業停頓，作戰設備亦隨之而感覺缺乏。迨自太平洋大戰爆發以來，橡膠主要產區相繼淪陷。歐美同盟國家，莫不感覺橡膠來源斷絕之恐慌。於是積極籌謀另闢膠源，或則尋覓橡膠代替品。消極方面，採取有效統制管理，節樽橡膠用途，禁止製造橡膠玩具。軸心國家如德意者，迫於情勢，挺而走險。施用潛艇，遠涉重洋，冒越封鎖陣線，前來遠東中亞，易取橡膠，救濟國內軍火工業燃眉之急。

2. 橡膠之產銷概況

戰前全球之橡膠常年產量，約近一百萬噸，產區以中亞，馬來亞及荷屬東印度爲主。產量約佔全球總產量百分之九十五。餘者產於南美之巴西中美之巴拿馬以及非洲西南諸處。歷年來橡膠市場，悉由英荷兩國之橡膠企業家所操縱，所有產量、市價、輸運、交易，概由英荷投資橡膠企

業之銀行界所控制。於是乎生產者不得無限增產，致使市場停滯，傷害膠林投資。工業界得以供應按時，而無中途膠源告罄之虞。生產成本利潤，亦由產銷雙方磋商協定，以求公允。因之橡膠市價平穩而無暴漲猛跌之現象。

美國之橡膠消耗量超過其他國家。平昔常年數字，約達全球總產之半。茲據國際貿易 1939 年之統計報告，該年度輸入美國之橡膠爲 938,511,000 磅，值美金約 173,500,000 元。英國佔第二位，消耗量爲 206,046,000 磅。德國佔第三位，年約消耗 202,642,000 磅。法國佔第四位，年需 142,627,000 磅。日本第五，計約 103,624,000 磅。意大利第六，計共 64,797,000 磅。蘇聯第七，計約 60,064,000 磅。加拿大第八，計約 57,563,000 磅。中國第九，輸入量爲 6,803,000 磅。同期出產國家之總輸出量爲 1,634,623,000 磅。

輸入美國之橡膠，用於製造汽車胎者，約佔輸入總量四分之三。其餘剩之四分之一，用於製造其他商品，種類繁多，不勝枚舉。綜括言之，約有八千餘種之多。主要產膠地帶，多係越出美國軍事政治範

國之風。不幸貿易程序，憑藉普通國際貿易習慣，以公允購買為原則。而美國賢明之士，確已久洞悉斯項貿易，毫無軍事與政治實力之保障，預料一旦南太平洋發生戰事，美國之橡膠貿易必將蒙受莫大之威脅。今日果然不出所料。吾人更當有所警惕，有所有計劃，作為將來應變之國策，戰後建設之良圖。

茲據 1938 年之統計報告，輸往美國之橡膠，以英國船隻荷載為主。運載船數約佔總數百分之八十。荷蘭船居次位，佔百分之十。日本佔第三位，近百分之七。挪威船較少，佔百分之三。歐戰暴發之前，運膠航線，大多取道於蘇彝士河。約佔總運百分之九十二。取道於巴拿馬運河者佔百分之一。由太平洋直達美國西岸者佔百分之五強。戰爭暴發之後，航線更易甚大。起初繞道好望角者佔百分之六十。經蘇彝士運河者佔百分之二十。由太平洋直運者增為百分之十。其餘百分之十經由巴拿馬運美。同期由南美及非洲運美者約佔百分之三。迨自南太平洋大戰暴發以來，橡膠貿易與運輸情況完全改觀。中亞橡膠產區全部陷敵手。航線互相封鎖，而運載船隻亦復感缺乏。日本雖佔有斯項資源，亦未必能以盡量利用云。

3. 中國之橡膠事業

吾國之橡膠消耗量，就前節之數字而論，尚不及美國消耗量一百二十分之一。戰前滬漢等處，曾經創有橡膠製造廠多所，專司製造車胎及其他膠類日用品，供應內銷，質品雋美，推銷廣泛，此乃國人之所知悉也。不幸戰事爆發之後，國內之橡

膠工業區相繼淪陷。目前之情況無從查悉矣。

國人之投資於橡膠出產者，亦復衆多。僅就南洋馬來亞膠區而論，該區共有橡膠林面積 2,119,861 英畝。屬於英籍企業公司者為 1,578,041 英畝。屬於中國業主者為 351,939 英畝。屬印度籍業主者計約 93,819 英畝。其他國籍者為 96,064 英畝。面積與國籍之百分比比較，當以歐美佔多。核為百分之 74.9。中國次之，佔百分之 16.3。印度又次之，佔百分之 4.3。屬於其他國籍者為百分之 4.5。

從事於橡膠林場工作之中國人，據 1939 年之統計報告約近四萬五千名，平均每一百英畝僱用膠農 15.4 名。馬來亞膠區共有膠農 324,193 名，其中土著佔多數，華籍膠農約佔百分之八，印籍佔少數。又據亞洲雜誌卅七卷所載，吾國移往馬來亞僑胞，勞役於橡膠生產者甚衆。并常以勞力報酬，轉復投資於橡膠企業。例如墾闢橡膠林場，或則購買橡膠股票。綜合估計，僑胞投資於國外橡膠企業之資金，定然超過國內橡膠工廠資金。而從事於斯項企業之工作人員，亦以國外為多。南洋失陷後，僑胞歷年所慘淡經營之橡膠事業，喪失殆盡。實為國家之莫大損失。

4. 大戰期間之橡膠產區與生產情況

蘇德未戰之前，日人曾由中亞購買大宗橡膠經俄運德。蘇德宣戰之後，德日之橡膠貿易改由水運。南太平洋戰事發生以來，海運又遭封鎖。德人改以潛艇偷運，

爲數亦必甚微。其他國家，因對敵行爲關係，無從購運。故中亞之橡膠貿易，值茲交戰期間，可謂之完全停頓矣。而產量亦應隨而降低，此乃供求之常例也。但自日人佔據南洋馬來亞後，即強迫該區之橡膠林場，舉行膠林面積與產量登記。嚴禁業主逃避或擯棄場所。飭令按期割膠，售給日本軍事機構。頃據南洋僑胞所透出消息，日人制定官價，每磅生膠合爲日金一分。膠農所獲不足維持生活。嗣後將所斂聚之大量生膠，運日供應製造之用。剩餘者用以裂煉製造代汽油，日人對於各項之搜括資源，可謂無所不用其極矣。

茲值大戰期間，感覺橡膠缺乏最深而且迫切者當推美國。該國於平時之消耗量即高。目前各項軍需工業均在加工增產，所需之橡膠數量勢必驟增。而主要橡膠來源斷竭。現被迫於情勢，僅有另覓橡膠資源。或則另謀代替品，解決目前需要。關乎另闢橡膠資源，美國確已預爲籌謀。以免臨渴掘井，目前產量雖屬不豐，但其將來自供自給之政策，定能實現無疑。

美國於目前所增闢之橡膠產區計分三處，一係本國中部南方數州。利用該區原產之菊科橡膠植物（高友）提取橡膠。國際橡膠公司，特於加利福利亞州（美國）南部設煉膠廠，從事提煉高友橡膠，每日產量可達五噸。并於廠址附近創闢高友橡膠林場 8,000 英畝。作爲示範推廣之用。而美國農部亦在獎勵斯項植物工業。特撥巨款從事蕃殖高友苗木，分發民間種植。鼓勵施肥灌溉，藉以促進生長與提前採膠期間。原定十年自給策略并非妄言虛談。

美國大陸橡膠公司另於中美墨西哥投

資種植與提煉高友橡膠。已於 Tlreón, Ocampo, Sotillo 三處設廠製造。每月產量約近五十萬磅。私人投資者亦衆。僅就 Salvador Madero（在 Coahuila 省）一處而論，高友橡膠企業投資已達四千萬墨幣。墨西哥之高友橡膠產量曾達 6,100,000 磅。1935 年運美數量爲 1,028,400 磅。德人 Oton Katterfeld 曾經勘察高友產區甚詳。以 Zacatecas 與 San Luis Potosi 產量最豐。估計面積約近二萬八千方里。茲據 1939 年美國方面之估計，墨西哥高友之產量年約五千噸。此外固特異與福得公司於巴拿馬區亦創有橡膠林場多處。南美巴西爲橡膠原產區。美國福得公司二十年前，曾經動議於巴西重闢橡膠林場，以求供應方便，減輕成本。同時避免遠東戰爭之威脅。曾於 Tapaios 河流東岸亞馬森河北部支流創設橡膠林場兩處。計共二百五十萬英畝。投資九百萬美金。專供試種橡膠之用。晚近巴西政府另行割讓 636,000 英畝，於原場址之東南部，位於亞馬森河支流 Santarem 之右岸。作爲福得之分場，稱爲 Belterra 場。該處經年可通航運，故於將來出膠運輸尤覺方便。平均雨量年約 94 英吋，乾季較短，尤爲適合膠樹之生長。截至 1940 年止該場種植面積已達 19,130 英畝。又據福得公司之估計，該公司須有產膠成林 76,000 英畝，方足自給。現擬年增五千畝之計劃，希於十年內完成橡膠自給之企圖云。

南美巴西福得橡膠林場，所培植之橡膠品種，與中亞馬來亞之品種相同，且係中亞移往者（*Hevea Benthamania guianensis* 與 *Spruciana*，及薄葉品種之 *Hevea*

brasiliensis)場所悉用梯田制度，免除過分冲刷作用。并作有效之土壤水分與肥料之保持。福場目前所感覺最困難者厥為人工問題。福場預計每年增設新林場五千英畝。約需添進新場工三百名。專使闢場移植以及將來割膠等工作。設法整個場所完成，約需農工一萬一千名之衆。查悉亞馬森河流域人口稀少，平均每平方英里僅有一人。故於場址左近尋僱農工，殊匪易事。就近 Tapaïos 河流之土人，體質與心理甚不適合為橡膠林工。就地所僱用者，恆喜包工制度，鮮有願充長工者。橡膠為森林作業，不宜短工經營。福場現由巴西北部僱工移往。但因巴西政府，對於移民條例限制甚嚴。故爾造林進展遲緩。作者認為目前應由中美政府協議，移送吾國前由馬來亞退出之膠農赴巴，從事橡膠造林管理工作。以資老練，且係解決返國僑胞工作問題之一也。

非洲近赤帶處，適合產膠植物之生長，應列為橡膠產區。茲據美國 1939 年之統計報告，非洲歲有 5500 噸之橡膠輸運入美。茲將非洲之主要產膠區域，縷述如次。

(1) Belgian Congo

位於非洲赤帶區，面積約 918,000 方英里。地勢平均高出海拔 1000—2000 英尺。岡果河橫貫境內。熱帶森林約佔 416,000 方英里，成為一廣大之森林地帶。遍佈於赤帶之兩岸。南至 Lake Leopold 11 甚為適宜於橡膠之生長，尤以 *Funtania* 及 *Landolphia* 為普遍。

(2) French Equatorial Africa (非洲法屬赤帶)

面積約共 912,000 方英里，沿海與比屬岡果隣接。南與西班牙屬地 (Spanish Guinea) 相接。迤北為比屬岡果。境內有 Tsbesti 大山脈，位於撒哈那沙漠之中部。沿海有 Bodele 低窪平原及 Tschad 盆地。平均海拔介乎 1000—2000 英尺之間。常年雨量沿海濱處可達一百英寸。境北雨水稀少，鮮有超過十英寸者。

(3) Spanish Guinea 及 Fernando Po

面積較小，約近一萬方英里。沿海南部與 Cameroons 相隣接。海拔可達 2000 英尺。全境約有 9000 方英里之熱帶森林。沿海一帶多高草原地。歲有橡膠出口。所惜為數不多。

(4) Cameroon

原為德國屬地，於第一次大戰後割歸法國。面積共約 160,000 方英里。沿海多低窪濕地。常年雨量高時可達四百英寸。Cameroon 山高出海拔 13,353 英尺。全境平均海拔為 2000 英尺。沿海多雨季森林。(Mangrove forest) 所佔面積約近 1000 方英里。熱帶森林較為廣泛。約佔面積 68,000 方英里。輸出橡膠多係產自上述之森林地帶。

(5) British Cameroons

本境位於 Negerian 之邊境。幅圓狹長，計約 34,000 方英里。起自大西洋海岸迄於 Lake Tschad 湖濱。全境共有熱帶森林 1,000 方英里。赤帶森林 8,000 方英里。橡膠為大宗出品林產品。土著以橡膠為熱季作物，與香蕉可可并種。

(6) Nigeria

幅圓共約 332,000 方英里。地勢約高出海拔 1000 英尺。每年冬暮與春初有

季風，作時早厲塵飛。酷似美國南部之沙漠區，誠為該區特殊之氣象。熱帶森林遍佈於沿海及沿 Niger River 地帶。約佔面積 2000 方英里。赤帶雨季森林距離沿海較遠。約佔 41,000 方英里，再進深入內地則為高草灌木坡地矣。境北另有橡膠林散佈面積約有 103,000 方英里。棕櫚與橡膠所佔面積約為百分十三。土著亦有培植橡膠為業者。歲有少量輸出。

(7) Dahomey

位於 Tagoland 與 Nigeria 之間。南沿海岸，北接 Niger River，中區海拔可達一千英尺。南北區鮮有超出者。全境面積為 63,000 方英里。熱帶森林遍散於沿海地帶。赤帶雨季森林較少。僅有 2000 方英里。乾性森林遍散於本境北部。灌木林多集中於南方，約佔 19,000 方英里，森林面積約佔全境幅圓三分之一。野生橡膠甚多。產量尚屬豐富。

(8) Ivory Coast

面積共約 122,000 方英里。位於 Gold Coast 與 Liberia 之間。南與法屬蘇丹毗鄰東南海拔不逾 1000 英尺。西部高處可達五千英尺。境內之河流多係貫入 Niger 河。全境之森林可分為兩類。第一類為赤帶雨季森林。面積約佔 60,000 方英里。第二類為矮樹叢林。面積與前者相等。森林面積約佔全境面積百分之四十九。土著有經營橡膠樹林者，故列為主要外銷林產品。

(9) Gold Coast, Ashanti 與 Northern Territories.

全境面積共約 79,000 方英里。位於 Ivory Coast 與 Togo 之間。東與 Gulf of

Guinea 相接。境地不逾 1000 英尺海拔。熱帶森林共約 1000 方英里。低窪草區不宜耕種作物。赤帶雨季森林遍佈於 Gold Coast。面積約佔 20,000 方英里。乾性森林僅有 1000 方英里。灌木叢林約佔 57,000 方英里。森林植物多係闊葉樹類。品質堅硬而且沉重。為建築良材。土人有種植橡膠者。成為主要出口農產品。

(10) Liberia

為獨立國家。位於 Ivory Coast 與 Sierra Leone 之間。面積共約 43,000 方英里。海拔介乎 1000—2000 英尺之間。常年雨量可達 150 寸英。偶遇旱年，僅有 80 英寸。沿海地帶多灌木叢林。面積約達 8000 方英里。內地赤帶雨季林約佔 35,000 方英里。森林面積約佔全境總面積百分之八十一。樹木品種優良。惜未能發揮運用。棕櫚、可可、橡膠所佔之面積甚廣，估計約有 8,000 方英里。

(11) French Guinea

本區為非洲最優良之畜牧地帶。幅圓約近 93,000 方英里。位於 Portuguese, Guinea 與 Sierra Leone 之間。沿海區外之地勢，多係超出海拔二千英尺。境內之河流傾入 Niger 河。常年雨量變異甚大。沿海地帶可達一百四十英寸。內地較少，年約四十英寸。熱帶森林約佔 1000 方英里。赤帶雨季林遍佈各處。總面積約佔 5,000 方英里。乾性森林約佔 1000 方英里。主要林產為棕櫚油與黏膠。

(12) Portuguese Guinea

幅圓甚少，僅佔 22,000 方英里。位於 Senegal 與 French Guinea 之間。沿海另有數島嶼亦屬於內。境地因海岸氣候關係

。多熱帶森林。面積約佔 5000 方英里。赤帶雨季林較少。不足 2000 方英里。全境百分之三十二之面積適合森林作業。主要農產品包括花生、棕油、橡膠、蜂臘。

(13) Senegal

本境南與 Portuguese Guinea 隣接。北連 Mauritania。幅圓共約 74,000 方英里。熱帶森林遍佈於西南。面積約佔 1000 方英里。赤帶雨季林共約 2000 方英里。集中於本境之南。另有叢草與灌木坡地。面積共約 18,000 方英里。適於種植溫帶農作物及畜牧事業。草原地甚廣。共約 53,000 方英里。經營森林面積甚少，僅有 3000 方英里。約佔全境面積百分之四。主要林產為棕油、黏膠、酪脂 (Shea butter) 橡膠與栲皮。列為主要外銷物品。

(14) Upper Volta

面積共約 143,000 方英里。南與法屬蘇丹鄰接。北連 Dahomey, Togoland, Northern Territories 及 Ivory Coast。全境海拔多係超出 1000 英尺。南部多灌木林。面積約達 41,000 方英里。北部多黏膠林。遍散面積約達 90,000 方英里。乾性森林約近 1000 方英里。土著鮮有經

營森林者。自然林產品以木材，酪脂，黏膠，植物油與橡膠為主。

(15) Territory of the Niger

幅圓約佔 463,000 方英里，位於南非之中央。境南多草原。適於畜牧與耕種。面積約近 48,000 方英里。北部為沙漠地帶，面積約近 49,000 方英里。灌木與叢草面積約有 282,000 方英里。全境森林異常缺乏。樹木星散不集中。主要林品為橡膠與酪脂。

總括上列非洲各自治區與殖民地而論，非洲應為出產橡膠之良美區域。自然環境因子，就大體而言，適合膠樹之產生。雨量充足，氣溫適度，且有大量之森林存在。故於造林方面可無荒坡冲刷之弊。但就貿易統計數字而論，目前非洲橡膠出口數量平均為 5,500 噸，不足中亞產量百分之一。此或由於往昔土著人民未曾注意此項工業植物之所致也。

除却中亞之馬來亞與荷屬東印度等處，另章闡述而外，全球之橡膠生產情況，業經略述如前。各區之詳細產量報告，現因戰事關係難以盡詳調查。大致數量僅能以國際農業統計 1940 年之報告為參考。

表一 橡膠國際貿易平均數量 (單位 1000 磅)

國名	1925-1929		1930-1934		1937		1938	
	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入	輸出	輸入
馬來亞	931,522	362,113	1,258,335	328,233	1,523,869	478,126	1,180,281	309,666
荷屬東印度	593,755	10,000	680,447	0	936,835	0	128,796	110,000
錫蘭	133,621	11,137	148,221	6,585	156,108	5,260	114,628	3,740
巴西	46,638	10,000	19,218	0	32,613	0	36,632	0
印度	24,132	33,100	17,132	68,910	22,447	5,071	16,855	5,520
安南	20,508	31,29	33,555	38,108	99,510	22,13	127,669	0
英屬波羅洲	14,419	0	16,836	0	29,597	0	21,296	0
波立維亞 (Botlvia)	7,474	0	3,876	0	1,786	0	2,008	0
立家芮亞 Nigeria Br. Cameroon	3,947	0	33,41	0	5,764	0	27,011	0
法屬 Cameroons	1,893	1,000	0 506	0	2,976	0	3,175	22
比屬岡果	2,320	1,000	0 578	4,000	2,269	0	0	0
法屬 Guinea	2,046	1,000	394	2,000	3,086	1,000	1,389	0
友開多爾 Eucador	1,752	0	159	0	3,157	0	0	0
金海岸 Gold Coast	887	0	222	0	2,170	0	1,190	0
秘魯	526	0	157	0	2,176	0	1,402	0
總數	1,788,685	373,622	2,184,698	335,866	2,858,778	488,517	1,634,629	358,948