非洲的混農林業

文■高清■國立台灣大學森林系名譽教授

緒言

非洲國家極多不可能一一敘說，今僅提出若干國家予以敘述。各該國之混農林業各有其特色：

(i) 象牙海岸：提倡甬道綠蔭造林。

(ii) 薩伊：加強造林。

(iii) 坦尚尼亞：加強傳統的「家庭農園」。

(iv) 盧安達：加強傳統的「家園（homestead)農場」。所謂家園農場其意義或與家庭農園相同或經營的規模比家庭農園稍大。

(v) 蘇丹與伊索比亞：提倡在農田中普遍植樹。

象牙海岸

象牙海岸在西非洲，面臨大西洋，該國面積322,463平方公里，人口約7百萬。地形南低，北高；其最高山峰為1300公尺。其林型在南部為熱帶雨林，中間轉移帶，在北方為疏樹草原（savannah)。

在熱帶雨林中，主要樹種有*Tieghmella heckalii*、*Tarrietia utilis Mansonia attissima*等。

該國民眾之主食為：薯、木薯、煮食香蕉；其次為米；再其次為芋、小麥、玉米。該國糧食尚能自足。該國因長期與我維繫邦交，接受我農耕隊指導，致其國民平均所得從1965年約100美金，至1980年增為1170美元；後因忘恩負義與中共政權建交，其國民平均所得急速下降至740美元。

該國林地計1千3百70萬公頃。據1985年之記錄：原始林占300萬公頃；為1965年之1/3。該國在森四實行「刀耕火耨」。在1985年，在種植食用作物之林地計90萬公頃，為1965年的1.8倍。休耕地為700萬公頃，為1965年之兩倍。

該國摧毀森林的主要原因係（I）取得用材及薪材；該國1985年造林面積為280萬公頃；為1965年的二倍強；但仍有頗多之伐木地未予造林。（ii）「刀耕火耨」；即伐木，焚燒木材再以草木灰為肥料，播種然後收穫；一至三年後，地力耗盡再休耕四至廿年；目前因人口增加；休耕期縮短；最後林地永遠變成農地。

目前該國在國際混農林研究會（簡稱ICRAF）指導之下，在原林地上墾殖的農田行林蔭甬道農作法（Ehui 1989）。

薩伊

薩伊（zaire）位於非洲中部；面積2,344,885平方公里；人口約4000萬人；其中央之森林為常綠雨林；該國因其民眾用材暨薪材的需求暨農民希望獲得農地之壓力；森

林被毀之壓力，與日俱增；該國目前之對策為加強其林業部之運作，俾維護森林。

坦尚尼亞與盧安達

坦尚尼亞（Tanzania）是非洲東部的一個國家。盧安達（Rwanda）則為非洲一小國，位於坦尚尼亞的西側。

坦尚尼亞北部吉力馬札羅（Kilimanjaro）山區，因行「家庭農園」制度致成為坦尚尼亞人口最密集的區域；而盧安達則全國普遍實施「家庭農園」（homestead）的農耕方式。

坦尚尼亞吉力馬札羅（Kilimanjaro）山區

坦尚尼亞的吉力馬札羅地區占地3100平方公里。

該山脈最高峰為5,895公尺；在該山區超過1900公尺之土地均劃為國家公園或森林保留地。

該地區年降雨1000至1700公厘；雨季分「短雨」季節（short rain）自（10月至12月）及「長雨」季節（long rain自3月至5月）。

在該地區之主要樹種計有坦尚尼亞羅漢松（*Podocarpus usambarensis*）、坦尚尼亞楊梅（*Myrica salicifolia*）、坦尚尼亞血桐（*Macaranga kilimandscharica*）、坦尚尼亞木棉（*Bombax schumanianum*）、克羅洛福拉（*Chlorophora excelsa*桑科）、坦尚尼亞柿（*Diospyrose mespiliformis*）、坦尚尼亞欖仁（*Terminalia kilimandscharica*）以及*Ocotea usambarensis*， *Cassipourea malosana*、*Newtonia buchananii*、*Newtonia paucijuga*、非洲齊墩果（*Olea africana*）、坦尚尼亞齊墩果（*Olea welwitschii*以及*Khaya nyasica*）等多種。

在吉力馬札羅山區900-1900公尺處，各人家庭多擁有「家庭農園」；而在離家稍遠處則有生產食用作物的農田。

在「家庭農園」中，種植香蕉、豆、高麗菜、牛豆（*Vigna ungulculata*）、玉米、洋蔥、馬鈴薯、番薯、芋、番茄、藷、咖啡、白豆蔻等。

在家庭農園中並種植喬木及灌木以為上層植物，其種類及用途如次：坦尚尼亞合歡（*Albizia schimperiana*，用作薪材）、坦尚尼亞土密樹（*Bridelia micrantha*用作柱材）、坦尚尼亞蘇木（*Caesalpinia decapetala*用作綠籬）、坦尚尼亞黃槐（*Cassia didymobotrya*用作醫藥）、墨西哥香椿（*Cedrela mexicana*）、克羅洛福拉（供用材、材質良好）、柑橘、密兒拉（*Commiphora*橄欖科、葉可作牛羊飼料）、伊索比亞破布子可（*Cordia abyssinica*作咖啡樹的庇蔭木）、大穗巴豆（*Croton macrostachys*咖啡之庇蔭木，木材可作薪材）、坦尚尼亞曼陀羅（*Datura arborea*蜜源植物）、坦尚尼亞柿、坦尚尼亞林投（*Dracena usambarensis*用作綠籬）、枇杷（*Eriobotrya japonica*）、黃梔（*Gardenia spp*具抗蟲性質）、銀樺（可充建材、薪材）、番石榴、坦尚尼亞羅芙夫（*Rauwolfia caffra*充薪材）、坦尚尼亞血桐（*Ricinus communis*種子油可用作醫藥用；種子可用為殺鼠劑）、非洲赤蘭（*Syzigium africanum*）、柚木、坦尚

尼亞山黃麻（*Trema guineensis*）、非洲樹蘭（*Trichilia emetica*供薪材）、可納香屬（*Uvaria spp*）等多種。又前面敘述過的當地天然林各樹種亦會在該家庭農園中出現（Ternandes 1984）。

在上述各該作物之配置亦當講究，如咖啡上方應有疵蔭木，附近尚需種坦尚尼亞曼陀羅。因其植物具抗松蕈（anti-armilaria）及抗線蟲之功能。又因家庭農園中亦飼牛羊，故飼料樹應接近牛羊飼養區。

盧安達（Rwanda）

盧安達位於東非高原上，其土地面積約為台灣的三分之二。境內多山，高度自1500公尺至4000公尺；其東鄰為坦尚尼亞。

盧安達實用家園農場（homestead）；即與坦尚尼亞之「家庭農園」有相同處，即把樹木、草本作物與家畜，在一塊土地上混合經營；其不同處在：若干農地，樹木、農作物、家畜家禽分區經營。該國除少數地區為山地潮濕林（montane humid forest）外，其餘部份均為疏樹草原（saranah）；在疏樹草原區，其年降雨為700至1000公厘。10至11月以及2至5月為雨季；其餘為旱季。該國1982年人口為5百萬人；預估至2000年，人口當為1千萬人；即其人口出生率約為3.6%（Balasuramanan and Egli 1986）；其每戶人家在1982年，平均有地1.19公頃；預估在2000年，每戶人家平均有地0.71公頃。

該國計有下列樹木及灌木：相思樹屬、盧安達爵床屬（*Acanthus spp*）、合歡屬、盧安達狗骨子屬（*Canthium spp*）、藤訶子（*Combretum spp*）、盧安達橄欖屬（*Commiphora*橄欖科、康有德教授譯為：密兒拉屬）、野百合屬（*Crotalaria spp*豆科）、非洲梧桐屬（*Dombeya spp*梧桐科）、刺桐屬、大戟屬、臘腸樹屬、漆樹屬、蓖麻屬、田菁屬暨茄屬等。

在疏樹草原（savanah woodland）中，原生樹種已全被摧毀。目前該國林業單位鼓勵各社區種植社區林俾採收薪材；作為薪炭材之樹種計有：桉屬、松屬、銀樺。

另：86%的農民在其農田中種植幾株樹。這些樹木或環繞農莊（主要樹種有榕屬、田菁屬）或種在路邊（樹種有：非洲春椿（*Cedrela serrulata*）、非洲黃槐（*Cassia spectabilis*）、銀樺等）。或與香蕉混植（樹種有相思樹、蓖麻）、或散植在其他作物之間（樹種有合歡、伊索比亞刺桐、茄屬）、或做為地產之界線（所用樹種有綠珊瑚等）。

盧安達林業對吾人而言唯一具參考價值者有：利用豆科樹種作防沖蝕之林帶（planting tree legumes on anti-erosive lines），即盧安達農民種植下列作物Tripsacum（禾本科之一屬）、粟（*Setaria spp*）及維提味香草（*Vetiveria spp*禾本科），在田間種植行狀的草帶以減緩逕流而減少沖蝕。現在則主張在防沖蝕草帶中種植非洲黃槐、樹豆（蝶形花科）、銀合歡、根樺或非洲香椿（*Cedrela serrulata*）以固定該草帶。

蘇丹與伊索比亞

白相思樹（*Acacia albida*）是一種多目

標樹種；其在非洲內陸若干地區的混農林事業中扮演重要的角度。

蘇丹

研究工作者Miehe （1989）在蘇丹西Darfur地區，Jebel Marra高地進行以白相思樹為主要田間樹種，以伊索比亞破布子及蘇丹棗（*Ziziphus spinachristi*）、兩色穗豆（*Dichrostachys cinerea*）、非洲海棗（*Phoenix reclinata*）、非洲黃荊（*Vitex doniana*）為次要田間散生樹種。其種植之農作物有：位於2200公尺之看田天種植小米、高粱；有灌溉的地區種馬鈴薯、蔬菜、洋蔥等作物。

在田梗甚至田間種植的白相思樹具下列的功能：

1.枝葉供牛羊飼料用。

2.樹幹供薪材或建材。

3.該樹種可能具肥田的效果。

伊索比亞

在上述蘇丹有關白相思樹的報導中，其研究地點在蘇丹Darfur地區之Jebel Marra高地海拔為 1900-2200；該地區的溫度是高粱與真珠粟（Pennisetum）栽植區的溫度下限。

在上述蘇丹地區的研究，只是一種觀察；即觀察田間散生的白相思樹對作物或居民生活的影響。

現在則是做實驗：即在伊索比亞Alemaya 鎮即Alemaya 農學院所在地。即以北90°26’N，東經42°03’處為中心；選擇一塊試驗地；該地海拔自1800m至2400mm；降雨量600至900mm，生長季節210至2700天。該實驗地種植之作物是玉米與高粱。

經實驗結果得悉：在白相思樹樹下生長的高粱稈平均重量是145g；在露天種的高粱稈重量是97g；二者在統計上呈顯著性差異。在白相思樹樹下生長的高粱根平均重29g；而在曠地種植者重15g；二者間亦呈顯著之差異。

今以種植在白相思樹下之玉米與高粱為處理組，生長在空曠地之玉米或高粱為對照組。經研究結果：生長在樹下之玉米每公頃產量為3.39噸，生長在空曠地者為1.92噸，二者呈顯著性差異；處理組之高粱每公頃產量為2.13噸，對照組為1.57噸，二者間亦呈顯著差異。

結論

非洲國家極多，為我外交之戰場。其混農林業各國各有特色；實應多研究。

參考文獻（請逕洽作者）