

## 9章 熱帯の栽培環境と作付体系

### 9.1 熱帯の栽培環境－農業の生産基盤

熱帯作物の栽培環境は、主として、気候・土壌をはじめとする自然環境に規定される。熱帯の気候は、強日射・高温・不安定な降雨に特徴づけられるが、地域間差異が大きい。一般に、赤道に近づくと、年中高温湿潤な、ケッペンの気候区分による熱帯降雨林気候が支配的となり、緯度が上昇すると、季節風や中緯度乾燥気候帯の影響を受け、より乾燥した熱帯サバンナ気候や熱帯モンスーン気候が卓越するようになる。熱帯に分布する土壌も地域間差異が大きい。Oxisol や Ultisol 等、一般に地味に乏しい不良な土壌が多い。熱帯の自然環境は、社会・経済環境と相まって土地利用全体を規定する。近年、熱帯各地の経済発展に伴い、農業生産に対する社会経済環境の影響が強まっているが、基本的には、自然環境が土地利用や営農・作付体系の最も大きな成立要因となっている。本稿では、東南アジア大陸部を事例としてあげ、栽培環境と作付体系について概説する。

### 9.2 東南アジア大陸部の自然環境と農業の特徴

東南アジアは、大陸部（ミャンマー・タイ（南部を除く）・ラオス・カンボジア・ベトナム）と島嶼部（フィリピン・インドネシア・マレーシア・ブルネイ・南部タイ）に大別される。さらに、大陸部は大きく、山地部、平原部及びデルタに三分される。東南アジア大陸部は、大部分が熱帯サバンナ気候帯に属するが、北部では亜熱帯気候帯に属する地域もある。年間降雨量は、1,000～2,000mm であるが、顕著な雨季（4～10月）・乾季（11～3月）があり、地域間格差が大きい。

山地部は、ミャンマー北部、タイ北部、ラオス山地部、ベトナム北西部・北東部が含まれ、東南アジア大河川の上流部であり、盆地や小溪谷も多いが、大部分は標高の高い山斜面である。熱帯地域としては比較的冷涼であり、さらに水資源にも恵まれ、早くから開かれていた。主たる農業形態は、高地（山斜面）の焼畑農耕と、低地（小溪谷、盆地）の灌漑水田稲作、及び園芸である。山地部は、少数民族が多く居住することでも知られている。

平原部は、ミャンマー中部、タイ中部、タイ東北部、ラオス平原部、カンボジアが含まれ、大部分が標高 100～250m のゆるやかな起伏の平原であり、ベトナム紅河を除く東南アジア大河川の中流域を形成している。一般に高温で、水資源に乏しく、乾季の乾燥が厳しい。主たる農業形態は、天水による水田稲作と畑作である。

デルタは、イラワジ・チャオプラヤ・メコン・紅河等大河川の河口域で、季節的な洪水に見舞われる低地である。雨季は高温多湿であるが、乾季には、平原部同様、非常に乾燥する。現在では、灌漑排水施設の整備が進み、主たる農業形態は、灌漑水田稲作と近郊園芸である。

### 9.3 土地利用・営農体系とその成立要因

#### 1) 山地部

山地部は、豊富な水資源、強日射、比較的冷涼な気候に恵まれ、土壌も極端な不良土壌が少ないため、一般に農業生産力が高い。既に述べたように、山地部の主たる農業形態は焼畑、灌漑水田稲作及び園芸である。

焼畑は、主として山斜面を利用して行われる農耕様式で、自然植生の再生力を地力として利用する。即ち、森林を伐採して開いた農地に火入れを行い、1～数年、作物栽培を行った後、長期間放置休閑して、自然植生の再生を待ち、その後、前回と同様に伐採・火入れ・作物栽培を行う。通常、自然植生の主構成種である樹木は、草本作物の根が到達できない、土壌深層部にまで根を伸ばし養水分を吸収し生長・繁茂する。生長した樹木は、落葉・落枝により地表部に有機物を供給し、地力を回復させる。このため、ある程度長期間の休閑の後、焼畑地は地力を取り戻し、再び作物栽培が可能となる。東南アジア大陸部山地部の山斜面では、かつて殆どで陸稲の栽培が行われていた。図 9.3-1 に、その作付体系を示す。乾季に伐採・乾燥・火入れを行い、雨季の開始後、陸稲の播種を行う。その後、除草を数回行い、雨季の終わりから乾季の初めにかけて収穫する。通常、施肥は行わない。また、天水依存で、灌漑は行わない。使用されているのは、殆どが伝統的な在来品種であり、10月初めから半ば

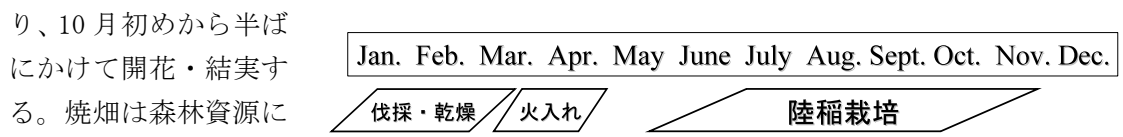


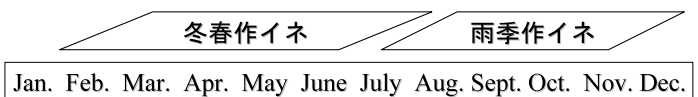
図 9.3-1. 東南アジア大陸部産地部焼畑の作付体系

に於いて開花・結実する。焼畑は森林資源に依存した農法であり、十分な休閑期間が確保

できないと生産力が低下する。即ち、再生二次林を含めた全焼畑地に対して当年焼畑使用地の面積が多くなると、休閑期間が短縮され、森林再生及び地力の回復が不十分となり生産力の低下をきたす。現在、東南アジア大陸部山地部では、人口増加・政策による焼畑の制限等により、焼畑休閑期間が短縮されてきており、生産力低下が懸念されている。焼畑から常畑へ転換した地域も多い。急傾斜の山斜面の常畑利用は、土壌浸食や地力維持等、栽培環境の保全に問題があり、今後より一層の生産力低下が懸念されている。

山地部の小溪谷や盆地では、主として灌漑稲作が行われている。豊富な水資源を利して、古くから小規模な灌漑稲作が行われてきた。現在では、大規模な灌漑設備が整備されている地域も多い。肥沃な沖積土壌と相まって、一般に農業生産力が高い。乾季にも灌漑水が利用可能なため、チェンマイ盆地を始めとする北部タイでは、水田稲作と裏作の畑作・園芸作を組み合わせ

**ディエンビエン盆地**



**北タイ盆地群**



図 9.3-2. 東南アジア山地部盆地の作付体系

た二毛作が、ベトナムのディエンビエン盆地では水稲の二期作が行われている(図 9.3-2)。盆地は高い生産力を誇り、集約化も早くから進んだが、面積が限られるため、人口増加により、一層の集約化の進行が予想されるが、それに伴う環境負荷の増大も懸念されている。

山地部の園芸作は、山斜面・小溪谷・盆地を問わず、豊富な水資源と冷涼な気候を利用して、収益性の高い亜熱帯・温帯果樹、温帯野菜・花卉の栽培が行われている。上述のように、小溪谷や盆地では、水田裏作として作付体系に組み込まれると同時に、園芸専門の

農家も増加している。また、山斜面では、近年の人口増などによる焼畑の常畑化に伴い、商品作物としての園芸作物の導入が急速に進んでいる。園芸作物の導入により、小面積の集約的利用が進み、山斜面の農業利用面積の増大に歯止めがかかっているのは事実であるが、一方では、上流部での施肥や農薬の使用、水資源の多用により、下流部で環境問題が引き起こされている。

## 2) 平原部

平原部は、山地部集水域から遠く離れ、かつ面積が大きいので、水資源に乏しく、灌漑が困難であり、主として、降雨に依存した天水農業が行われている。平原部の多くは、熱帯サバンナに属し、降雨は量・分布とも不安定であるため、農業生産力は低く、かつ不安定である。

平原部の水田稲作は、殆どが天水依存であり、水田に水が溜まるまで田植えができない。従って、当年の雨季の開始時期や雨の分布により、田植え時期が決定される(図 9.3-3)。東北タイでは、水田は緩やかな起伏の傾斜に沿って分布し、水条件に恵まれた低位田では、比較的早く田植えができるが、水条件の劣悪な高位田では田植えが遅れ、年によっては全く田植えができない。主として使用される品種は、短日性であり、田植え時期に関わらず、10月初めから半ばにかけて開花・結実する。

このため、田植えが遅れた場合、十分な栄養生長が確保できず、収量が大きく低下する。また、保水力の乏しい貧栄養な砂質土壌が卓越するため、雨季の間でも旱魃に会いやすく、このことも低生産力の一因となっている。このように、平原部の水田稲作は極めて劣悪な条件の下で行われているが、近年新品種の導入や施肥量の増加により、生産性を安定化するための努力がなされている。

平原部の畑作も、不安定な天水依存であるが、分布する土壌により、生産性は大きく異なる。保水力・保肥力に優れる粘土質土壌の卓越する中部タイでは、不安定な天水条件下でも、旱魃が発生しにくく、比較的安定した穀物生産が行われている。主要作物はトウモロコシで、多くの場合、後作に他の畑作物を組み合わせた二毛作が行われている(図 9.3-4)。近年は、耐乾性にすぐれた早生新品種の導入により、トウモロコシの二期作も多い。一方、既に述べたように、東北タイは、保水力に乏しく、また保肥力も劣る、劣悪な土壌が卓越する。年によっては、雨季期間中であっても、長期の無降雨期間が頻発し、旱魃が発生しやすい。このため、東北タイでは、開花期直前の特に感受性の高い時期に水ストレスを受けると壊滅的な被害を生じる穀物やマメ等の一年生畑作物の栽培は困難であり、主要な畑作物は、収穫部位が果実・種子でない、かつ耐乾性の強いサトウキビやキャッサバである。平原部の畑作は、20世紀の半ば以降、平原林を開拓した後に出現した。水田に比べ持続性に劣る畑作の場合、栽培環境をいかに保全するかが問われている。中部タイの



図 9.3-3. 東北タイ天水田の作付体系

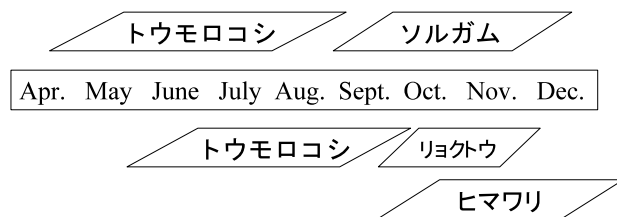


図 9.3-4. 中部タイ畑作の作付体系

粘土質土壌は、土壌浸食に対しても抵抗性が強いが、東北タイの砂質土壌は侵食を受けやすく、栽培環境の急速な劣悪化及び生産力低下、さらに、それによる放棄地の増大が懸念されている

### 3) デルタ

現在では、世界の穀倉地帯となっている、東南アジア大河川のデルタも、開発の歴史は比較的新しく、その殆どが、18世紀半ば以降に開発が始められた。毎年、雨季の終わり頃に大規模な洪水があり、洪水の水がひいた後の乾季の間はカラカラとなるデルタの広大な地は、かつては、農業生産ばかりか人間の居住にすら適さなかったが、開発開始以降、急速に発展を遂げ、大稲作地帯となった。また、人口集中の結果、現在では各デルタとも、首都を含む大都市が存在するため、稲作ばかりでなく、近郊園芸も盛んとなっている。

デルタの稲作は、現在では、大規模灌漑排水施設が整備され、極めて人工的な水文環境下で、安定した生産が行われているが、比較的近年に至るまで、デルタの自然環境に適応した、独特の稲作技術による生産が行われてきた。チャオプラヤデルタでは、洪水時の湛水深が比較的浅いデルタの中央部では、深水稲と呼ばれるイネの在来品種群が栽培されてきた。雨季の開始以後、乾田直播された深水稲は、発芽後、雨季の深まりとともに、徐々に湛水する水田で、雑草との競合に打ち勝って生長を続け、雨季終わりの短日に感応して開花結実し、洪水後収穫される。洪水時の湛水深は、通常1～1.5m程度で、深水稲が冠水することはあまりない。一方、湛水深の深いデルタ頂部では、浮稲と呼ばれる在来品種群が栽培されてきた。浮稲も深水稲とほぼ同様に栽培されるが、デルタ頂部では、洪水時の湛水深が3mを超えることが多く、増水に従って草丈を伸張させる浮稲しか栽培できない。浮稲の収穫は小型のボートで行うこともある。しかし、第2次世界大戦後の大チャオプラヤプロジェクトによる灌漑排水施設の整備とともに、このような伝統的な稲作は姿を消している。現在では、チャオプラヤデルタの稲作は、深水稲・浮稲の雨季一期作から、日長非感応性の新品種を用いた乾季一期作、または乾季・雨季の二期作へと変貌を遂げている。東南アジア大河川では、例外的に開発の早かった紅河デルタでも、1960年代以降の灌漑排水施設の整備とともに、二期作及び二期作プラス裏作による、水田農業の集約化が進行している。

一方、近郊園芸は、デルタの中心都市の発展とともに進展した。チャオプラヤデルタでは、熱帯果樹・低地野菜を中心とした園芸産地がデルタ内各地で成立しているが、都市域の拡大とともに、栽培環境が劣悪化し、産地の遠隔地への移動が進行しつつある。また、紅河デルタでは、野菜生産が裏作として水田作付体系に組み込まれている他、野菜専門農家も出現しつつある。ここでも、都市圏拡大との競合や、集約化による水質汚染等が顕在化しつつある。

## 9.4 参考図書

高谷好一：東南アジアの自然と土地利用、勁草書房、東京、1985。

縄田栄治：第6章 耕地の崩壊と東南アジアの農業、「生物資源から考える 21世紀の農学 第1巻 作物生産の未来を拓く」, pp. 153-188, 京都大学学術出版会, 京都, 2008。

(縄田栄治)