

1. 自給型農業 (Subsistence Agriculture)とは：

個人的な消費や地方的市場における売買や物々交換のための作物生産をいう。

数千年に及ぶ文明・分化の進化は、最終的に集約的機械化農業の近代的な体系をもたらしたばかりでなく、驚くほど多様な農業の体系をもたらした。

その重要性

- ① 世界の人口の大部分が、まだ自給型農業に携わっている。
世界の耕地面積の約60%では自給型農業が行なわれている。
例えば、焼畑農業は世界の耕地面積の約30%で行なわれ、世界の人口の約10%を養っている。
- ② 環境に対する生態学的配慮を、数百年、数千年にわたる農耕の中で獲得し、そなえている。
例； フィリピン ルソン島イゴロット族による棚田
- ③ 近代的農業にとって、生態的に健全な農業体系の発展のための重要な糸口となる。

自給的農業を考える上での誤り：

- ① 農業体系の違いを、非効率性や後進性とみなしがち
- ② 自給型農業そのものが、現代農業の様々な矛盾を解決するための食糧生産の新しい形態となると短絡的に結論すること。

自給型農業を研究する目的：

全ての農業形態は、それぞれに固有な利点、問題点、制約を持っている。
これらのシステムを公平な観点から評価して、我々がこれらから何を採用しうるかを学ばなくてはならない。

2. 遊牧 (pastoralism)

定義：

家畜を飼う人々が自給のために家畜の生産物にのみ依存しているシステム

飼養家畜：

牛、羊、山羊、ラクダ、ヤク、トナカイ

分布：

アフリカ、アジアの乾燥および半乾燥地帯、アジア北極圏

サハラ南部のアフリカ 5,000 万人

ケニヤ、タンザニア、ウガンダ 89 万人の遊牧民と 63 万人の半遊牧民

サハラ南部、北アフリカ、中東、東アジア全部で 1 億人の遊牧民

ウガンダ Kalimojon 族の生態学的研究 (Dyson-Hudson, 1969,1970)

場所： 北東ウガンダ、サハラ沙漠の南、高原サバンナおよび草地

サハラ沙漠の拡大の影響を受けている地域 (Sahelian drought)

人口： 6 万人

生活面積： 4000 平方マイル = 1540 km²

生活様式：

婦人、少女、幼児は 200~300 人の定住集落で生活し、集落周辺の約 1 平方マイルで、ソルガム、ミレット (キビ)、トウモロコシ等を栽培する。

男および少年は移動家畜キャンプで短角コブウシと少数の羊、山羊を飼育

人口 1 人に対し 2~3 頭の牛

雨季の間は通常集落近くの比較的乾いた地域で放牧

乾季はより標高の高い地域へ移動

食糧：

移動キャンプの食糧

牛の 12% が乳を出す。1 日に 2 回搾乳。1.5~5 パイント/日

3~5 ヶ月間隔で牛の頸静脈から採血。4~8 パイントの血液を 1 度に採取。

男や少年は 1 日に牛乳 2.5 パイントに少量の牛の血液を混ぜたものを飲む。

集落の食糧

穀類のかゆに乳などを混ぜる。

他にきのこ、ハチミツ、野草、野生の果実、肉類（儀式の時や家畜が死んだ時）。
ソルガムのビールも生産されている。

Kalimojong 族の食糧生産システム：

厳しい環境という生態的現実に対応

不規則な降雨、

地理的な多様性 季節的な草地条件の変動

牧草の多量貯蔵や輸送ができない。

熱帯条件下であること。牧草のサイレージ製造や発酵などの技術が欠如して
いること。

病気や干ばつの頻発

→遊牧あるいは農業のいずれかのみ依存することを困難にする。

表 アフリカにおける遊牧および半遊牧の形態と気候の関係

雨量 (mm/年)	卓越する土地利用形態	主要な家畜
50 mm 以下	完全な遊牧民による間欠的な利用	ラクダ
50-200 mm	長距離の移動を伴う完全な遊牧体系	ラクダ
200-400 mm	補助的な作物栽培を伴う完全な遊牧 体系および半遊牧体系	牛・山羊・羊
400-600 mm	作物栽培により大きな比重を置いた 半遊牧システム	牛・山羊・羊
600-1000 mm	主として民俗的伝統としての半遊牧	牛
1000 mm 以上	民俗的伝統としての半遊牧を伴うが 主体は恒久的な家畜飼養	牛

遊牧システムの長所と短所：

市場配向的でない。(市場経済に向いていない。)

多数の人の生活を支えるために多数の家畜が必要。

多数の人が多数の家畜を飼養。

市場への出荷のために家畜を飼う場合、最大の収益を得るため、少人数の人が多数の家畜を飼うようになる。

草地条件や気候の影響を受けやすい。条件の良い時は家畜は増えるが、再び干ばつが来ると、家畜も人も飢える。

遊牧生活のエネルギー収支：

6.5 人の家族を想定

2,300 カロリー／日・大人 1 人当り

15,000 カロリー／日・1 家族当り

1 6 リットルの牛乳 (全カロリーの 3 / 4) と 2.4kg の肉 (全カロリーの 1 / 4)

を 1 日に消費。これを供給するためには、

3 5 ~ 4 0 頭の牛が 1 家族に必要。

構成 半数が 雌の成牛

2 ~ 3 頭の雄牛

1 5 ~ 1 8 頭の幼雌牛

数頭の幼雄牛

これだけの牛を飼養するために必要な草地の面積

年平均降水量 750mm では 4 0 ~ 6 0 ha / 1 家族当り

250mm では 4 0 0 ha

上記の間では 1 1 0 ha / 1 家族

1 7 ha / 1 人

— 1 億人の遊牧民の生活を支えるためには 1 7 億 ha (1700 万 km²)

地球の全陸地面積 (1 5 0 億 ha) の 11.4% の草地が必要。

3. 焼畑農業 (Shifting cultivation, slash and burn, swiddening, milpa, ladang, kaingin)

最も重要な自給型農業であり、2億～4億の人が従事している。

現在では主に熱帯で行なわれているが、ヨーロッパ、アメリカ、日本でも初期の農耕の形態は焼畑であった。

その形態：

植生の除去、整地、栽培（短期3～4年）、放棄、移動

ニューギニア Tsembaga 族（メラネシアに属す）の焼畑農耕

熱帯低地～山岳森林（標高 670～1,525m）の 8.3km² の地域に 204 人が生活。

405ha の面積が焼畑に使用され、そのうち 36～40ha が実際に栽培に使われている。

すなわち、90%は bush fallow（灌木林化した休閑地）である。

1人当りの耕地面積は 0.2ha。

Tsembaga 族の焼畑の技術

- ・二次林の伐採（一次林は滅多に伐採しない。）
- ・囲いをつくる。
- ・耕耘はしないで堀棒で穴をあけ、様々な作物の茎を植える。
- ・36種類の作物を栽培する。

主食は根菜でタロイモ、サツマイモが最も重要。ヤムイモ、キャッサバはこれに次いで重要。他に、バナナ、豆類、コーン、サトウキビ、キュウリ、カボチャ、多数の葉菜類を栽培。

間作による複雑な作物生態系を形成している。

作物の葉の高さ、根の深さが異なるため、適当に組み合わせることによって、土地や空間が有効に利用できる。

- ・栽培期間中の主な仕事 除草
- ・2年間のみ栽培して放棄

焼畑のエネルギー収支

①労働入力

伐採・整地	363×10^3	kcal/ha	
植付・圃場管理	559×10^3	kcal/ha	
収穫	465×10^3	kcal/ha	
合計	1387×10^3	kcal/ha	= のべ603人分の労働

②食糧出力

農場から	22770×10^3	kcal/ha
採集食糧	1387×10^3	kcal/ha

③食糧消費

人	15195×10^3	kcal/ha	6,600人分(204人の32日分)
家畜	8962×10^3	kcal/ha	

(豚の飼育 交戦儀式の際に屠殺して食べる。

儀式化された交戦サイクル10年。しばしば引き続いて他部族との戦闘が行なわれる。)

40haを耕作すれば $32 \times 40 = 1280$ 日分の食糧が得られる。

食糧出力/労働入力 = 16.4 合衆国中西部の集約的トウモロコシ栽培よりも高い。

焼畑農業の成立要件

一定期間の生態遷移の間に蓄積した養分資本の周期的な利用

焼畑が成立するためには十分な長さの休閑期間が必要であり、そのためには人口がある限界以下でなくてはならない。

1人に0.2haの耕地面積が必要で、焼畑用地の1/6がローテーションで農耕に使われる

と仮定すると、

1人に1.2haの焼畑用地が必要で、4億人の焼畑民の生活を支えるためには4.8億ha(480万km²)が必要。

これは、世界の全耕地面積(14億ha, 1,400万km²)の34%に相当する。

(Ruthenberg, 1971)

労働力の INPUT

食糧の OUTPUT

食糧消費

労働力の INPUT	食糧の OUTPUT	食糧消費
土地の開伐及び整地 363	OUTPUT 農地からの収穫 22,770 野生の食料採集 1387	人間 15195
植栽及び管理 559		合計 24,157
収穫作業 465		豚 8962

数字は1ヘクタール当たりの kcalx1000

図 ニューギニア山地 Tsembaga 族の焼畑におけるエネルギーの INPUT と OUTPUT

INPUT: 人間の労働として支出されたカロリーとして

OUTPUT: 食料のカロリーとして

(Rappaport, 1971)

表 焼畑耕作で行なわれる開伐整地の方法のいろいろ (Ruthenberg,1971)

システム	特徴
1. 焼入・植栽	乾燥した濃密な二次植生を焼き、土壌は耕起することなく作物を植える。
2. 焼入・鋤入・伐採・植栽	乾燥したサバンナ植生を焼き、残った樹木や灌木を伐採し、鋤入れし、作物を植栽する。
3. 伐採・焼入・植栽	植生を伐採し、乾季の間乾燥し、乾季の終わりに焼入し、雨季の始めに作物を植栽する。(最も一般的なパターン)
4. 伐採・植栽・焼入	植生(通常森林)を伐採しながら作物を植栽し、作物が生長してから作物に被害を及ぼさないように焼入する。
5. 伐採・堆肥化・植栽	伐採した植生を堆肥化し(あらかじめ焼入する場合もしない場合もある)、その後作物を植栽する。
6. 伐採・木材搬入・焼入・植栽	伐採し、周辺の地域(農地面積の5~20倍)から伐採した木材や灌木を加え、焼入し、植栽し、鋤入れする。
7. 伐採・1シーズン放置・植栽	森林植生を部分的に伐採し、バナナを植え、翌年伐採を完了し、前年のバナナの中に新しいバナナを植える。
8. 樹木を枯れさせ、畝たて・植栽	樹木の皮をはぎ取り枯れさせて、落葉したら、耕起して畝立てし、作物を植栽する。

4. 定着的自給型農業 (Permanent subsistence agriculture)

(permanent とは、定着的、恒久的、持続的等という意味)
移動式農業 (遊牧・焼畑) 以上に多様な形態を持っている。

① 東南アジアの米作

- 1) 焼畑 shifting agriculture
- 2) 洪水による灌漑 flood irrigation
- 3) 用水路による灌漑 canal irrigation

洪水に依存した農業

大河川の氾濫原で行なわれる。

雨季が来る前に牛力等で整地して米を播種する。

低地では、品種は背の高い晩熟性の品種を選ぶ。洪水の際の水の高さに応じて多数の品種の中から選ぶ。洪水によって完全に冠水しないように、発芽や生育も早い品種を選ばなくてはならない。

より高位部の土地では発芽が遅く、生育も遅い品種が選ばれる。

一定の生産量を得るために必要なエネルギーや養分の要求量という観点からすると最も効率的な農業である。

川によって運ばれた泥に含まれる養分と水を利用できることによりエネルギーと労働力が節約できる。

	米の収量	労働力投入	労働力代価	output/input
	kg/ha	man·days	kg rice/man·day	
洪水灌漑水田	1332	71	0.50	32.67
普通の水田	2186	193	0.50	22.68

用水路の建設と維持には、より大きな投資を伴う。

しかし、年間を通じて十分な灌漑水を確保できれば、多数回の栽培が可能となる。

施肥や緑肥、イナワラ、厩肥、下肥の施用、

苗代による育苗、移植にも労力を必要とする。

定着的自給型農業では、家畜もエネルギーの循環の中で重要な役割を果たしており、人間には利用できない資源を有効化することによって、効率的な生産が行なわれている。

西ベンガル農村地域におけるコブウシ (zebu cattle) の飼養 (Odend'hal 1972)

飼料としてのインプット		利用可能なエネルギーとしてのアウトプット	
小麦のぬか、油かす、牧草		糞 肥料として	1.3×10^9 kcal
	4.2×10^9 kcal	燃料として	2.6×10^9 kcal
わら	15.6×10^9 kcal	農作業の畜力として	0.6×10^9 kcal
		牛乳として	0.2×10^9 kcal
代謝熱への移行	15.1×10^9 kcal	子牛として	0.01×10^9 kcal

② 沼沢地農業

Chinampa 農業 Valley of Mexico にて 1400~1600AD 頃最盛期

(湖水の水位が低かったため)

スペインの侵略によって消滅。

アズテク王国の首都 Tenochtitlan

周囲を閉ざされた盆地

雨季 $180 \sim 200 \text{km}^2$ の巨大な湖、乾季には5つの連結した小湖となる。

湖の浅い部分あるいは湿地化した部分に Chinampa を造成。

Chinampa とは、幅 $2.5 \sim 10 \text{m}$ 、長さ約 100m 、高さ $0.5 \sim 0.7 \text{m}$ の人工的な圃場。

周りに木の杭を並べ、杭の間を小枝でふさぐ。その中に、水草や湖底の泥を敷き詰める。また、縁辺部には柳の木を植えて補強した。この細長い圃場が $6 \sim 8$ 単位集まって1家族の農場を形成する。

水は水路からの浸透によって供給。肥沃度の維持は、湖の泥を定期的に積み上げることによって行なわれた。苗床も作られ、これは水路に浮かべて運搬された。

作物はトウモロコシ、豆、アマランス、市場向けの野菜等。

約 120km^2 の面積 (実質耕地面積 90km^2) で10万人の人口を養うことができた。

この農法は強力な政治機構の下で維持された。

スペインによる征服後、別の農法が導入され、湖はほとんど干拓されてしまった。

現在はほんのわずかな数の子孫達が残っているだけである。

同様の農法はビルマの Intha 族（人口約 70,000 人）によっても行なわれた。

Inle 湖（雨季には 155km²にもなる）の周辺あるいは湖上に約 200 の小村が形成された。彼らの農地は Chinampa よりもやや小さく、ボートから農作業が行なわれた。

農地単位は最初は草のマットに泥を敷きつめて作られ、最初の年は浮いているが、1 年ないし数年の内には湛水され、沈んでしまうが、実質的に chinampa のような永久的な農業用の小島へと変換される。この農地は非常に肥沃であり、Intha 族の食糧を自給できる上に、近隣の地域に野菜類を供給できる。

Valley of Kashmir でも同様な沼沢地農業が行なわれている。

これらの沼沢地農業は、水と養分という重要な問題を、立地条件を巧妙に利用する技術によって解決している。

③ 沙漠の流去水農業

200BC から 630AD にかけて、イスラエル南部からアラビア半島北部のネゲブ沙漠は Nebatean 族という民族によって支配されていた。ネゲブ沙漠においてこの民族は現在では放棄されてしまった6つの都市 (Advat, Shivta, Nissana, Rehobot, Halutza, Kurnuv) を支配し、ローマ帝国およびビザンチン帝国の構成員として長期間政治的安定を保った。

Nebatian 王国の繁栄は湿潤な気候によって得られたものではなく、沙漠の環境を農業利用するための独特な技術を完成したためである。

Negev 沙漠の降雨量は年間 100mm 程度であり、そのほとんどは1回に 10mm 以下の降雨である。それにも関わらずこの地域の表面流去水の割合は高い。Negev 沙漠の土壌は風によって運ばれたレスであるが、湿ると比較的水を通さないクラストを形成する。小さな流域では流去水の割合は 20~40%にも達する。より大きな流域では、河床に堆積した粗粒質の土砂を通じて浸透する水が多いため、流去水は少ない。Nebatian 族はこのような流去水のパターンを利用して、水分要求量の大きな作物を栽培する方法を開発した。

小さな集水地を利用した流去水農地 (Small catchment run-off farms) は、10~100ha の流域を持つ地域に作られる。この農地単位は、流域の斜面に集水地を作り、この集水地よりも低くなる位地に排水経路沿いに農地を作る。農地の面積は1ヘクタールから5ヘクタールであり、集水地と農地の面積の割合は 17:1 から 30:1 である。農地は排水路 (ワジ) を横切って岩の堤防を作り、農耕に適した土を堆積させることによって作られる。

栽培植物はオオムギ、小麦、豆、葡萄、イチジク、ナツメヤシ等であった。収量はオオムギで種子播種量の8倍、小麦で種子播種量の7倍であった。現代、より湿潤な北部ネゲブ地域でより近代的な農法によって栽培してもオオムギで9~11倍、小麦で8倍程度である。

この農法も自然の立地を巧みに利用する技術によって、水と養分の問題をふたつとも解決している。

岩の堰は水の流れをやわらげ、養分を含んだ土砂が土壌表面に堆積しやすくしているし、また水が地中深くしみこんで作物に利用されるのを助けている。

このような土地では大きな貯水池は無駄である。それは、貯水池の表面から蒸散によって水が失われるし、貯水池の底に養分に富んだ土砂が沈んでしまい利用できないからである。

この農法の維持には強力で安定な政治機構が必要であったため、700AD にビザンチン帝国がイスラム教のアラブ人に征服されると共に消滅した。

5. 自給型農業における生態学的戦略

①遊牧・焼畑

土地に蓄積された養分および収穫可能な食物エネルギーを人が移動することによって利用する。

②洪水灌漑（浮き稲栽培）、Chinampa 農法、Nebatian 流去水農法

天然の水の流れを利用し、耕地における水と養分の要求を満たす。
ただし、地域的な政治的安定性が必要。

③一般的傾向

適当な条件下では、高水準の生産性により、高い人口密度を支えることができる。
これらのシステムは労働集約的であるが、投下したエネルギーと比べると、高度に効率的である。
また、低エネルギー農業ほど、生産物をより有効に利用している。
廃棄物や不用物のリサイクルにより、生産物を余すところなく利用している。

6. 自給型農業地域における変化

人口増加が、自給的農業の存立する基盤を掘り崩している。

このような中での選択枝は、

- ① 食糧の形で土地から収奪される養分や、より集約的な農耕によって引き起こされる土地の劣化を補償するために、人間および家畜による労働を増加させる。
- ② 肥料、灌漑、その他のエネルギー集約的な高度な技術の採用。
- ③ 農耕システムの構造と生態学的システムの改変により、農耕地の劣化を減らし、労働力や外部エネルギーの入力の増加をほとんど伴わずに高収量を得る。
- ④ 農耕地の土地生産性の低下にまかせる。

収量を増加させるためには、何らかの努力が不可欠である。