6　農業の起源とオアシス灌漑農業

図 6-1　中東の砂漠気候

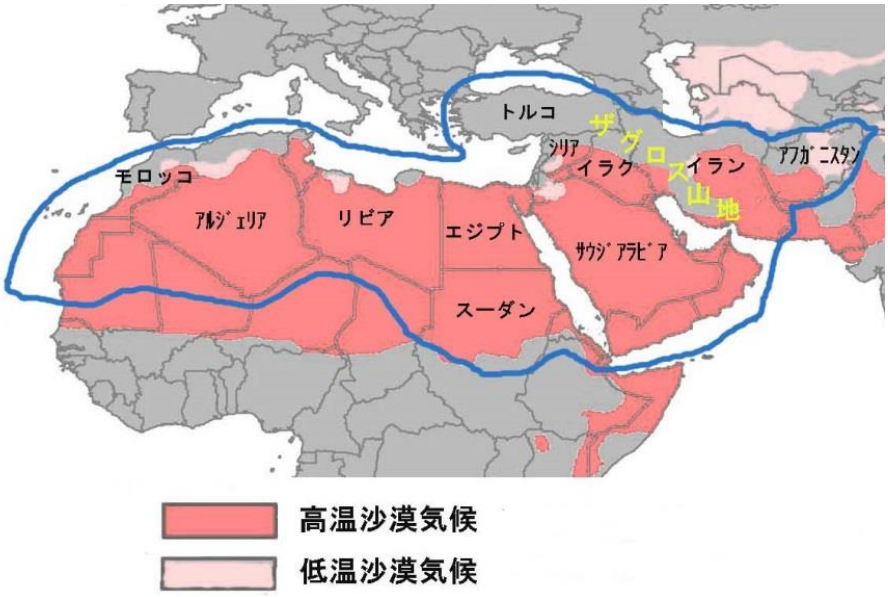


図 6-1 をみてわかるように、中東は世界の他の地域と比べて砂漠気候の極乾燥地が多く、地域全体の 8 割近くを占めている。エジプトやサウジアラビアでは砂漠気候が国土のほとんどを占め、イラクやイランでも山地を除くと砂漠気候が優越している。このため、中東は農業生産に向かない地域と思われがちである。しかし、穀物（小麦、米、トーモロコシ）の自給率を国際比較した図 6-2 をみると、世界の国々と比べてとくに低くはなく、農業生産の環境が著しく悪い地域ではない。

図 6-2　穀物自給率　（2017 年）

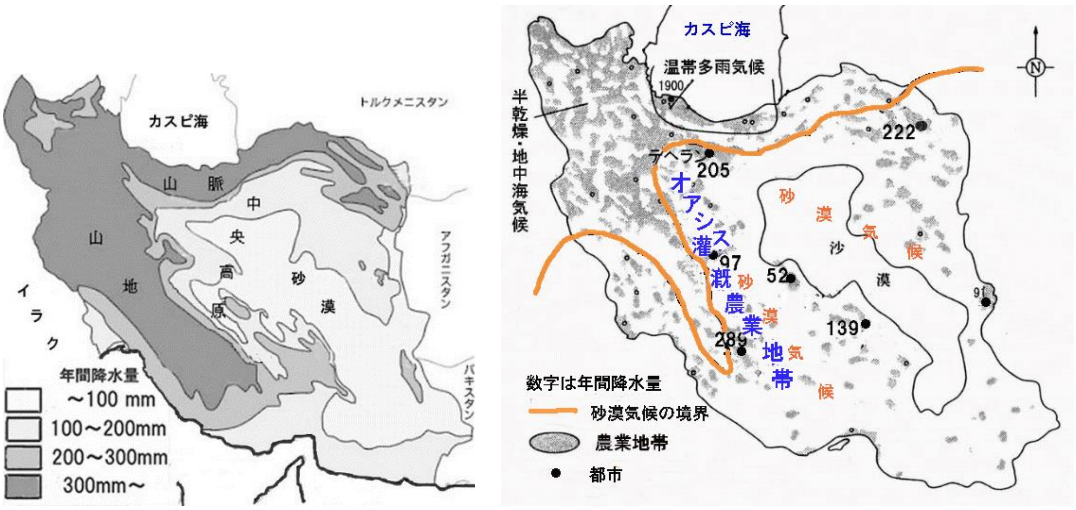
エジプト	56%	日本	31%
イラン	62%	韓国	25%
イラク	42%	イギリス	94%
トルコ	104%	スペイン	53%
サウジアラビア	8%	マレーシア	29%

もっとも自給率が100%を超えるのはトルコしかないが、エジプトもトルコも50%を超え、日本や韓国と比べるとかなり高い。砂漠の国であるサウジアラビアは自給率が8%と低いが、1980年代半ば以降しばらくの間は小麦の輸出国であった。自給率の減少は水利開発をめぐる政策転換によるもので、この点については後に詳しく話すことになる。

オアシス灌漑農業

天水に依存する非灌漑農業には最低400mmの降水量が必要である。しかしこの雨量ではきわめて粗放な農業しか可能ではない。中東地域の8割を占める砂漠気候は降水量が200mm以下だから、非灌漑では作物生産は不可能である。しかし砂漠気候は豊富な太陽のエネルギーがあり、水さえ供給できれば農業生産にとっての優れた環境になる。砂漠で覆われたエジプトで56%の穀物自給率があるのは豊富な水があるためでありナイル川の恩恵によっている。ナイル川はアフリカの内陸部から北上して砂漠に流れ込む外来河川である。アフリカの熱帯降雨林地帯で降った雨を集めてエジプトに莫大な水をもたらし、この水を灌漑用水として利用することで集約的に作物を作ることができた。

図6-3 イランの降水量分布と乾燥地のオアシス灌漑農業地帯



イランも砂漠気候帯における灌漑農業で栄えてきた国である。図6-3はイランの降水量分布を示したものである。イランの西部地域を南北に走るザーグロス山地に降水量300～800mmの地域が広がり、また北部のカスピ海沿岸地方には1000mmを超える温暖湿潤地帯があ

る。ここでは山の傾斜地などを除けば天水（自然の雨）のみで農業が成り立つ。

一方、中央から東にかけた一帯は300㎜以下の乾燥地帯であり、人工的な灌漑が農業生産の条件になる。水がなければ半砂漠であり、水の有無が砂漠と農地を分け、川の水や地下水を利用できるところに農業地帯が分布している。イランでは砂漠気候のところで伝統的な水利施設 **カナート**が使われてきたが、これについては後に詳しく述べることになる。

乾燥地では人工的な灌漑が農業の条件であり、川の水や地下水を利用することで砂漠はオアシスに変わった。この砂漠気候帯で営まれる灌漑農業は**オアシス灌漑農業**と呼ばれている。

イランのオアシス灌漑農業

図 6-4　農地率、灌漑農地率の 3 ヵ国比較

	農地率	灌漑農地率
エジプト	3%	99.7%
イラン	10%	47 %
トルコ	34%	20 %
日本	12.3%	

図 6-4 は、中東主要 3 か国の農地率と灌漑農地率を示している。**農地率**とは国土面積に占める農地の割合のこと、**灌漑農地率**は農地全体に占める灌漑農地の割合のことである。

国土全体で降水量の多いトルコは、農地率が日本の 3 倍近くあるが、灌漑農地率は相対的に低い。また国土の半分以上が砂漠気候帯であるイランは、トルコより農地率は低いが、灌漑農地率は高くなっている。そして際立つのが国土のほとんどを砂漠が占めるエジプトであ

る。この国は極乾燥の砂漠地帯にあり、農地はナイル川の流域だけに限られている。このため農地率はわずかに 3 %と低い一方で、農地のほとんどが灌漑農地のため灌漑農地率はほぼ100%になっている。

歴史を遡ると、中東が世界における農業の先進地であった時代がある。世界の４大文明とされているのは中国の黄河流域、インダス川流域と、中東のナイル川流域、チグリス・ユーフラテス流域だが、内２つが中東の砂漠気候の河川流域にあった。砂漠気候の灌漑農業が多くの人口を養い文明を育んできた。オアシス灌漑農業は面積的には広くはないが生産性は非常に高かった。小麦の収穫量でいえば、中世ヨーロッパでは、撒いた種の量の 2～5 倍に過ぎなかったが、古代メソポタミアの大河川地帯では数 10 倍あった。このオアシス灌漑農業の重要性は中東においては今日も変わることがない。

乾地農業

一方、図 6-1 の赤く塗られていないところは、降水量が相対的に多く、山地を除くと基本的に天水農業（非灌漑農業）が可能なところである。トルコは、図 6-5 にみるように砂漠気候のところがない。降水量が比較的多いことから山地など除くと農業が可能である。このため農地率は高く、国土面積のほぼ 3 分の 1 が農地である。ちなみに日本は 12.3%であるから、日本と比べて農地率が 3 倍近い。トルコの国土面積は日本の約 2 倍だから、農地面積は日本の 6 倍ということになる。

図 6-5　トルコの降水量分布

半乾燥地や地中海性気候のところで行われる麦類を中心とした非灌漑農業は**乾地農業**と呼ばれている。トルコの中央部のアナトリア高原は、年間降水量が 400～500mm の半乾燥地

帯である。乾燥度が比較的高いために集約的な農業をおこなうことができず、麦類を中心とした農業が営まれているが、同じ耕地で毎年作物を作ることができない。耕地を休ませる理由は、耕地の地力（肥力）を回復し、休ませている間に耕地を耕し少ない雨水をより多く土壌に保つ（保水）必要があるためである。下の写真からわかるように、粗放で収穫量は少ないが、環境に適した農業のやり方が伝統的に工夫されてきた。この農法を**乾地農法**という。

乾地農業地帯の景観（小麦を収穫した後）

農業革命

人口の情報は人口統計がとられるようになるまでは**推計**によるしかなかった。そして先史時代の人口を推計する上で最も重要なのが食料であった。食料が多ければ多くの人口を養うことができ、食料が獲得できなければ飢死や妊娠率の低下で人口は減少する。

人類史的にみると人口は**気候の変動**の影響をうけた。気候が温暖で植生が豊かであれば食べるものを採集し狩猟で多くの動物を獲得できるから人口は増えるが、気候が寒冷になれば食料が減り人口は減少する。

世界の気候を千年単位でたどると、15000 年ほど前に氷期期が終わり地球の**温暖化**が始まる。このため植生が豊かになり、狩猟・採集経済のもとで人口が徐々に増えた。

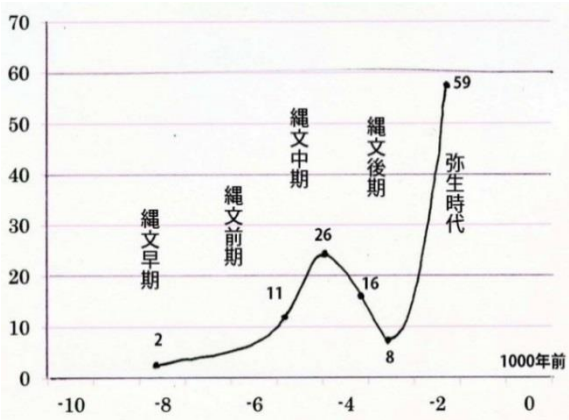
しかし、人口が飛躍的に増加するのは農業が始まって以降である。採集・狩猟の経済は不安定であった。**農耕・牧畜への移行**によって作物の生産と家畜の放牧によってより多くの食料を獲得できるようになった。このため農耕・牧畜のはじまりは**「農業革命」**と呼ばれている。また、食料獲得が安定化したことで人口が飛躍的に増加、社会の規模が大きくなったことで、農業革命は同時に**「人口革命」**でもあった。

縄文・弥生時代の日本の人口推移

縄文時代の狩猟・採集の段階では、人口は気候変動に左右された。約 7,000－5,500 年前、温暖化で照葉樹林が発達し、海進で海が内陸部に入り込み、縄文中期にかけて人口は 26 万人まで増えたと推定されている。

海進によって入江が生まれ干潟も発達したことで魚や貝類が豊富に採れた。武蔵野台地にこの時代の住居址と貝塚が多数発見されている。

日本の縄文・弥生時代の人口推計



鬼頭宏『人口から読む日本の歴史』2007

しかし、縄文後期（約 4,500－3,300 年前）になり寒冷化に向かうと植生の豊かさが失われ、海水面が低下し貝類の好漁場であった干潟が縮小、食料獲得の条件が悪くなり人口も 8 万人前後まで減少した。

その後、3000 年前ころから再び人口が増えていくが、これは農業がはじまり稲作が普及したことによる。弥生時代になって人口は急増した。

農業（農耕と牧畜）はいつどこではじまったか

かつて、農業の起源は西アジアであり、西アジアで農耕・牧畜が最初に始まったとされてきた。しかし世界各地に多様な農耕文化があり、主要な作物も異なった。例えばヤムイモなどを中心とする根菜農耕文化は東南アジアに起源があり、ジャガイモやトーモロコシは新大陸アメリカの農耕文化である。このため、農業には作物生産の環境の異なる複数の農耕文化圏のそれぞれに起源があると考えられるようになった。

図 6-6　農耕文化の生まれた地域と作物

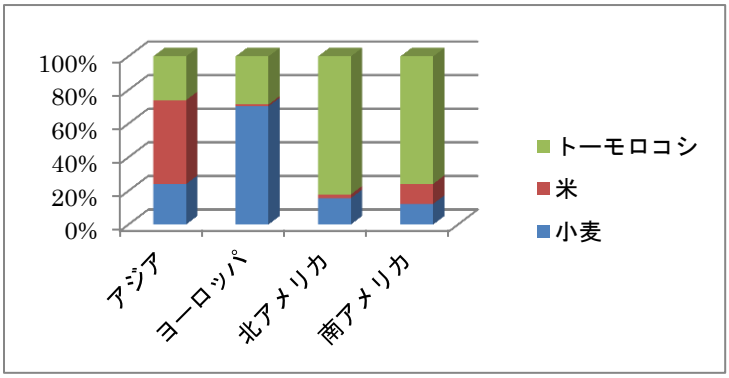
	地中海農耕文化	根菜農耕文化	サバンナ農耕文化	新大陸の農耕文化
地　域	西アジアの半乾燥地（ユーフラテス上流域）	東南アジアの熱帯降雨林地帯	アフリカのサバンナからインドにかけた乾燥地帯	南北アメリカ
主な作物	ムギ類、マメ類	ヤムイモ、タロイモ	シコクビエなど雑穀	ジャガイモ、トーモロコシ、サツマイモ

このうち**ムギ類とマメ類を中心とした農耕**については<u>トルコ南東部から地中海の東岸部</u>にはじまったことが定説となっている。この一帯（半乾燥地）では、当時は自然生のムギ類が群生しており、これを**栽培化**したのが農耕のはじまりとされる。また、群れをなしていた羊などの有蹄類を**家畜化**することで牧畜がはじまった。

西アジアにおける農耕の始まりについて、その年代はかつて 8500 年前とされていた。しかしその後に農業生産を証明できる新たの遺跡の発見があり、今では 1 万 2000 年ほど前に遡ると考えられている。また、1 万 4500 年前の遺跡からパンが見つかっている。しかしこれが栽培されたムギで作られたのか自然生のムギからかがはっきりしていない。

図 6-7　初期農耕がおこなわれた地域

図 6-8　地域ごと三大穀物の生産割合

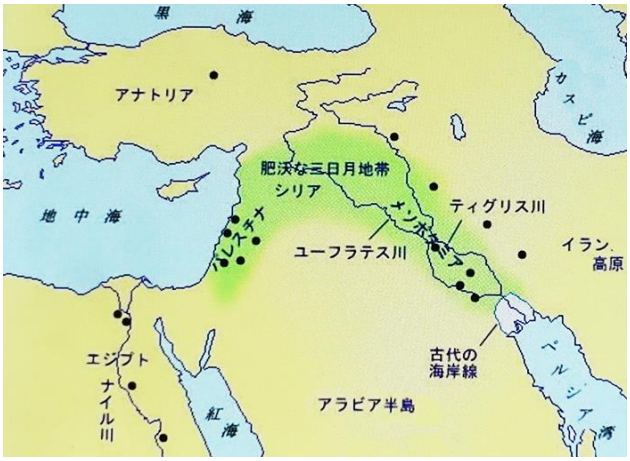


麦を中心とした農耕文明は、その後、ヨーロッパとアジアの双方向に向かって伝播していった。図 6-8 は、三大穀物（小麦・米・トーモロコシ）の地域ごとの生産割合を示している。アフリカはイモ類の生産が多く、これら穀物の生産が少ないために除いてある。これをみると、小麦の割合がヨーロッパで非常に高いのがわかる。アジアは米が生産量全体の半分を占めている。しかしアジアを地域で分けると、東アジアと東南アジアで米の比重が高いが、西アジアは圧倒的に小麦が多い。また旧大陸の農耕文化圏の影響を受けなかった南北アメリカではアメリカ大陸原産のトーモロコシが圧倒的である。ここでの小麦と米は、16 世紀以降に旧大陸から伝播したものであり歴史が新しい。

西アジアの初期農耕で作られたのはコムギなどの麦類とマメ類であったが、これは現在の中東の食文化にも反映し、小麦から作るパンまたはパスタ、それにレンズマメなどの多様なマメ類による料理が多い。

灌漑農業への移行

文明の発展には農業生産のさらに飛躍的な発展と人口の増加が前提となり、このためには灌漑農業への移行が必要であった。農耕初期の非灌漑農業では生産性が低く、麦類では、播いた種の 3 倍前後の収穫しかなかったと考えられる。しかし紀元前 3000 年頃の古代メソポタミアの遺跡に刻まれた粘土板によると、灌漑農業によって、収穫量は撒いた 1 粒の麦から 40 粒ないし 80 粒の収穫があったとされている。つまり、非灌漑農業と灌漑農業とで生産性に格段の差があった。



肥沃な三日月地帯

ペルシャ湾からチグリス・ユーフラテス川をさかのぼり、地中海東岸地帯のシリア、パレスチナに至る一帯は「肥沃な三日月地帯」と呼ばれてきた。ここで農耕と牧畜がはじまり、灌漑農業の発展により古代文明が花開いた。

西アジアで生まれた農業は、長い年月を経て河川の流域に至った。最初は小川の水が灌漑に利用されたと考えられる。なぜならまだ人口も少なく土木の技術もなく、大きな河川にダムや水路を作って農地に引くだけの力がなかったからである。その後、人口が増え社会の規模も大きくなる 6000 年ほど前にはチグリス・ユーフラテス川の下流域の湿地から水を水路で引く方法で灌漑農業が行われるようになったと考えられている。先史時代についてはまだ不明の点が多いが、灌漑技術の発達とともにメソポタミア文明が発展していくことになる。

チグリス・ユーフラテス川流域では、5000 年ほど前から都市国家が生れメソポタミア文明が栄え、エジプトも灌漑農業の高い生産力が大きな人口を養い文明を発展させた。ナイル川の水に恵まれ灌漑農業によって農業生産力が際立って高く、この生産力をもって 4、5 千年ほど前にエジプトのナイル川流域だけで 800 万人以上の人口があったと推定されている。（当時の日本の人口は 10 万人余りだった）

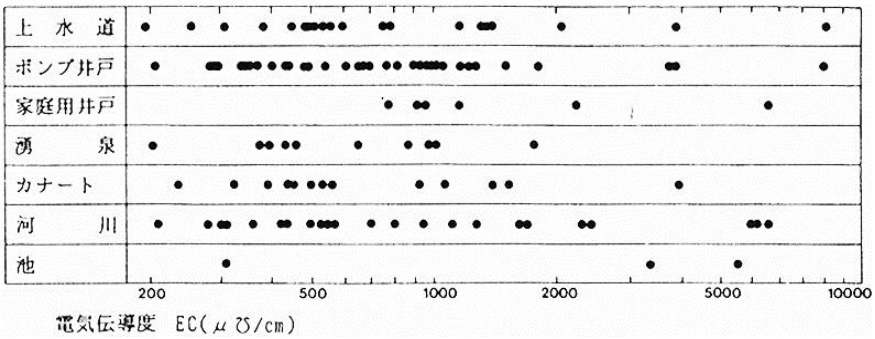
塩害

乾燥地の灌漑農業は**塩害**の影響を受けやすい。塩害とは灌漑によって耕地に塩類がたまり、これが作物に悪い影響を及ぼすことをいう。

乾燥地の水は川であっても地下水であっても、塩類を含んでいる。日本のような柔らかな淡水はまれである。図 6-9 は鳥取大学のグループが調査したイラン各地の水源別の電気伝導度を示したものである。数値は塩濃度を測る基準になる単位である。日本の湧水や川はほと

んどが 100EC 以下だが、イランでは 200EC から 10000EC と非常に高いのがわかる。このため川などの水が流れ込む湖は蒸発によって塩が結晶となって残り塩湖になるものが多い。

図 6-9 イランの様々な水源における電気伝導度（対数目盛）



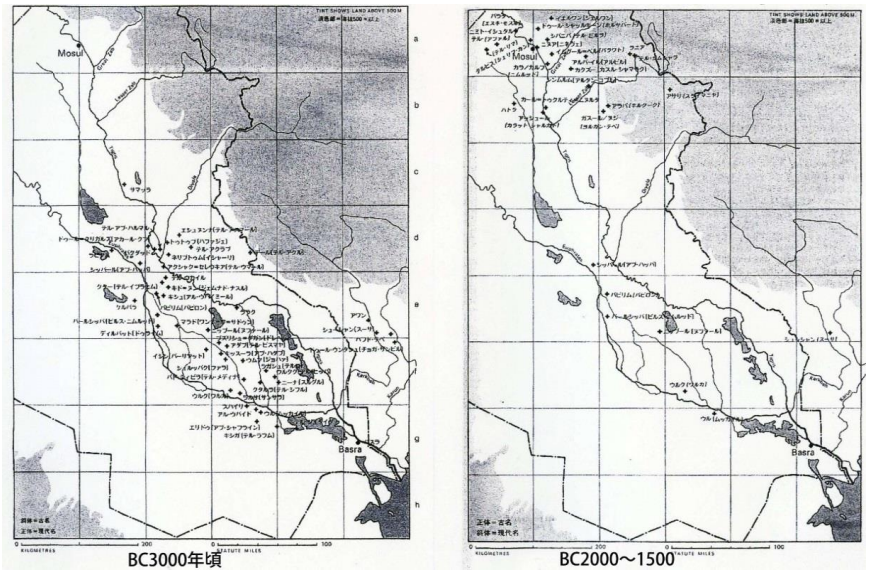
塩 湖

また、ユーフラテス川がメソポタミアの沖積平野を流れる地点における水の塩類濃度は 500ppm 前後である。この水で麦畑を灌漑すると、単純計算で年に 1 ヘクタール当たり 0.5 トンの塩を集積する。

塩害は、灌漑によって畑に施された水が乾燥と高温によって蒸発することで起こる。水分は蒸発するがそのあとに塩類を残し、灌漑を繰り返すことで塩の濃度が次第に高まり作物に害を与えることになる。長期に灌漑を繰り返すと塩害で農耕が不可能になる。乾燥地では農業に灌漑が不可欠だが、灌漑のやり方を間違えると土壌に塩を集積させて農地を破壊することになる。

塩が浮き上がり農業ができなくなった土地

図 6-10　メソポタミアの文明の移動と塩害



チグリス･ユーフラテス川流域の古代メソポタミア文明はその中心が 1000 年余りの間に、その下流域から中流域に移動した。この文明は流域の農業生産を基盤に発展し、この文明の中心の移動には複数の理由が考えられるが塩害もその一つである。河川の水は多くの塩を含み、繰り返し灌漑を行うことで土壌に塩が集積して農業が不可能になり、文明の中心が移動したと考えられる。

現在も塩害の影響は各地で起こり、かなりの農地が放棄されてきた。塩害を防ぐにはリーチングが有効とされる。これは排水路を深く掘り、灌漑を繰り返したことで地下の浅い層に貯まった塩度の高い滞留水を除く方法である。