

# 12

## 生態系のしくみ —生物の相互作用

2008 前期生物学(1) 倉田薫子

**Key words :** 遺伝子, 二重らせん構造, 相補的, 塩基, ヌクレオチド, DNA, RNA, タンパク質合成, アミノ酸, 転写, 翻訳, mRNA, tRNA

### 1. DNA の発見

「なぜ子は親に似るのか」

メンデルの遺伝の法則：優性の法則，分離の法則，独立の法則

様々な遺伝の例（教科書 p. 86-99）

「DNA が遺伝子だ」発見までの歴史

### 2. DNA の構造

ワトソン&クリック「二重らせん構造」

DNA の特徴

(1) タテのつながりは自由 = この並びこそが遺伝情報

(2) ヨコのつながりは相手が決まっている = 相補的, 自己複製能力

DNA と RNA

### 3. 遺伝子の発現

遺伝子「DNA 中にあるタンパク質をつくるための情報を担う部分」

タンパク質合成のながれ

(1) 転写

(2) 翻訳

3つの塩基で1つのアミノ酸を決定する：トリプレット仮説

mRNA の遺伝暗号表

教科書参考ページ：

p.108-109：遺伝子の本体（肺炎双球菌，T2 フェージによる実験）

p.42B：染色体，DNA の構造

p.110：核酸の種類と構造

p.111：DNA の複製（参考）

p.112-113：タンパク質の合成，遺伝暗号

VTR：

NHK 教育「遺伝の法則」

JT 生命科学館「タンパク質のできるまで」

### <ここまでのチェックテスト>

- (1)日本国内の草原や裸地を放置しておく、どのようにかわるか。
  - a. アカマツやコナラなどの陽樹林になる
  - b. スダジイやタブノキなどの陰樹林になる
  - c. 地域やその土地の状況によって異なる
- (2)里山のように人の手の入った森は、種の多様性にどのような影響を与えるか。
  - a. 生態系に回復不能なダメージが生じ、種の多様性が失われる
  - b. 里山も自然林も棲息する動植物はほとんど同じなので、あまり影響はない
  - c. 里山のような環境にしか生きることのできない動植物がいるため、種の多様性が保持される
- (3)降水量の少ない土地で農業することと砂漠化にはどのような関係があるだろうか。
  - a. 農業用水を供給する灌漑が行われることによって、地表に塩類が集積し、荒地が増えることがある
  - b. 灌漑設備が充実することによって、草原が増えて、緑地が増えていく
  - c. 農地が増えることによって土壌が改良されて、農地以外の緑地も増える
- (4)ナノハナとモンシロチョウはどのような関係にあるだろうか。
  - a. ナノハナが一方向的に利益を享受している
  - b. モンシロチョウが一方向的に利益を享受している
  - c. 持ちつ持たれつの関係にある
- (5)生産量ピラミッドで、生産者による生産量が半分になると、一次消費者にはどのような変化が生じるか。
  - a. 長期的には消費者の数は半分になるが、短期的にはあまり変化がない
  - b. すぐに影響が生じ、消費者による生産量も半分になる
  - c. すぐに影響が生じ、消費者による生産量が半分をはるかに下回る量になる
- (6)生産量ピラミッドの中で、ヒトはどの階層に属するか。
  - a. 生産者
  - b. 一次消費者
  - c. 雑食性なのではっきりしないが、高次の消費者

### <チェックテスト解答>

- (1)c.:夏緑樹林帯ではa,照葉樹林帯ではbですが,日本全体で見ると地域によって異なります.
- (2)c.:林床にまで日の当たる里山は,生物多様性の宝庫です.
- (3)a.:乾いた所を緑化するには数々の問題が生じます.
- (4)c.:全ての生物はなんらかの形で共生関係にあります.
- (5)b.:生産量ピラミッドの図を確認しましょう.
- (6)c.:肉も野菜も食べるヒトは,おそらく最高位の消費者に当たるでしょう.

### 質問回答集>生態系のしくみ—いろいろな生態系

\* もしも人が手を入れなければ,最終的に陰樹林のみで植物の生態系が形成されるのですか? / 一次遷移が土地の気温などで陰樹林まで発展しないことはあるのですか?

手を入れなくても,自然の環境条件では陰樹林までいかに極相に達することがあると講義の中で言いました.日本の夏緑樹林がそれに当たります.夏は葉が茂っても,冬には林床まで光が射すのでいつまでも陽樹が更新できる森林です.

\* 季節によって気温や降水量がかわる土地では,季節ごとに成立する植生も変わるのですか?

細かくみれば乾季には草原,雨季には森林に見えなくもないですが,乾季でも葉が枯れた木は生えているので,植生としては森林に分類されます.雨季と乾季で大きく気候が変わる所は「雨緑樹林(雨季だけ葉をつける樹林)」が成立します.

\* 寒い地域で針葉樹が生えるようですが、太陽光があたる面積が小さそうな木が生えるのが寒い地域である理由がよくわかりません。

針葉樹は原則として「陰樹」です。そのためたくさん光が当たらなくても光合成ができる植物です。寒い地域では太陽光は大切ですが、それよりも冬の寒さで葉が凍ってしまわないように表面積を減らし、水分の蒸散を抑えて一年中地味に光合成を行う方法を選びました。

\* 群系は気温と降水量の2つだけで決まる、でいいのですか？ / 気温と降水量のグラフは推測ですか？

気候条件で表したものを群系というので、それでいいです。ただし実際の植生は土壌の性質やその他の環境要因も多く影響します。 / 推測ではなく、たくさんの地域からのデータに基づいています。ただしあくまでも気候条件だけなので、先にも書いたように実際の植生はかなり小さな面積ごとに塗り分けられていると考えてください。

\* 砂漠化とは必ず人が手を加えたことで起きる現象なのですか？ / 砂漠化対策にはどんな方法が正しいですか？

「砂漠化」は遷移が逆戻りすることなので、必ずしも人為的なことによる訳ではありません。単に地球の大循環が崩れて気候条件が変わった結果、これまで雨が降っていた場所が降らなくなったりすることによって森林が草原に、砂漠になっていくような状況は起こりえます。 / これも研究途上なので、何が正しいのかはまだ確立していないのでしょう。やってみてダメで、また別の方法で、という具合に試行錯誤を重ねているのです。試行錯誤をしている間にも、砂漠化はどんどん進んでいるわけで、早急な対策が必要です。砂漠化は環境情報学部の吉崎先生がご専門なので、ぜひ聞いてください。

\* スギの木を植えてメリットになるところはどういうところなの？ / 陰樹林は悪いものなのですか？

高度経済成長時代に植えられた樹種がスギであったことから分かるように、成長が早いのですぐに製品となること、丸坊主の山を早く被うので土砂崩れの回避にも役に立ったと思います。 / 良い悪いという判断は人間に取ってのものなので、絶対的な価値ではありません。陰樹林には陰樹林の生態系がありますし、講義の中でも述べたように「安定して存在し続ける森林」という意味で、非常に重要です。しかし「過ぎたるは猶及ばざるが如し」です。人為的に増えてしまった管理されていない森林が問題なのです。

\* 植物遺体が土壌になるのは土の中の菌によるものだと思いますが、菌も風かなんかで飛んでくるのですか？ それなら一次遷移のどの辺りから住み着くことができるのですか？ / 土はいくつか種類があるのですか？

菌は地衣類と同じか、もっと早いぐらいの段階から、有機物などと一緒に風に乗って飛んできたりします。 / 土壌には見当もつかないぐらいのたくさんの種類があります。理学部には「土壌学」という講義があります。

\* 今、マイ箸がブームですが、割り箸は枝打ちの木材を使うと聞きました。やっぱり割り箸を使うのはやめた方がよいのですか？

この辺りは微妙な所なのですが、枝打ちの木材を使っていることは確かです。枝打ちの木材を使う方法が他に確立していればいいのですが、今のところイマイチです。ですから割り箸を使わない=森林を保護しているわけではないのです。ただ、割り箸は一度使ってゴミになり、燃やせば二酸化炭素が出ますから、できれば使わない方がいいのかもしれませんが。

\* 地球温暖化は森林にどんな影響を与えていますか？

森林の何に、でしょうか。影響はいろいろありすぎて答えようがありません。温暖化というと何にでも当てはまるのでメディアが煽りすぎて真実が見えなくなっていますね。複合的な環境問題も、一つ一つ分解して、何が正しいのか正しくないのか、よく見極めるようにしてください。

\* アミノ酸の解析は、普通は計算機で行っているのでしょうか？

解析にはいろいろな段階があります。生化学的には化学反応からアミノ酸を読むのでしょうかし、DNA からであれば塩基配列を入力するとアミノ酸配列に自動変換してくれるソフトも出ています。より高度な情報処理をしてくれるソフトをぜひ作ってください。

\* 人間には都合のいいように単位が決まっているけれど、長さを測るといことは人しかならないのですか？

それぞれの生物が自分の都合に合わせて測っているのではないのでしょうか、でなければ鳥が巣を作るのに、種によって都合のいいサイズで、およそ同じ大きさの巣が作れるわけがありません。