

強者の戦略

【生物：第20章：「西暦2240年、探査隊はある惑星上の・・・」 2015年名古屋大学 前期試験 より】

さて、追加問題です。

【あなた自身が「地球生命体」であることを証明して下さい】

これは、実に難しい。自分は「生物」であることと、「地球に由来する生命である（異星人ではない）」ことと、両方を証明しなければなりません。

何をもって地球生命であることを立証するか。

まあ完全証明は困難ですから、自分は地球生命体があつ共通項を満たしているんだ、ということ言うぐらいしかないでしょう。

「生物」であるという条件は、①：膜によって外界から仕切られ、②：細胞内でエネルギー代謝を行い、③：刺激に対して反応し、④：何らかの遺伝物質を持ち分裂・増殖する。この4条件を満たすものを「生物」と呼びます。そのため、ウイルスは生物とは呼べないのです。

「地球生命体」の共通項としては、①：エネルギー物質はATPである、②：ヌクレオチドが鎖状に連なった2種類の核酸を使用する、③：3つ組暗号のシステムでアミノ酸列を指定する、④：タンパク質を構成する22種のアミノ酸のうちコドンで暗号化されているのは20種類である。があげられます。しかしこれらの条件を満たしていても「地球生命体」であるという完全証明にはなりません。望む望まないにかかわらず、近い将来に地球外生命体との交流が発生すると、各個人で地球生命体であるというIdentity（アイデンティティ）の確立が必要になってきますね。

さて今回の問題は、地球の生物だったらこうなる、とか、地球の生物だったらこんなことができる、とかいう事実を当てはめて考えていくことになります。

・・・ 《実験1》のポイント ・・・

1：地球の生物だったら、80℃で10分間熱処理すると「ほとんどのタンパク質は変性する」が「DNAは変性しない」。その後、粗くすりつぶしているので「ほとんどの生物は死滅する」はず。

ただし、熱処理の温度が80℃と低めなので、一部の生物は死滅しないで何らかの形で生き残っている可能性がある。すりつぶし処理の程度が「粗い目」なので、すりつぶして完全に死滅させるのはムリ。

2：その後「 X_A （処理細胞）とB（別の不発光細胞）を混ぜて電気刺激を加えた」の所で、「加熱殺菌したS型菌と、生きたR型菌を混ぜた」という肺炎双球菌の形質転換実験を思い出せたか。これと同様なことが今回おこったかもしれない。さらに「電気刺激により未知の何かがおこった」のかもしれない。

これらの可能性を調べるための追加実験についても確認してみましょう。

《実験2》処理細胞の X_A に電気刺激を加えた。

→ 電気刺激によって、処理済みの細胞に何かがおこるかどうかの確認。

《実験3》別の不発光細胞Bに電気刺激を加えた

→ 電気刺激が不発光細胞に対して何かを引きおこすかどうかの確認。

この「実験2と実験3の結果の組合せ」をもとにして、《実験1》で何が起きたかを解明していく、いわば推理小説のような問題だったので。

強者の戦略

問1 【 実験2 = ○、 実験3 = × 】

問2 【 実験2 = ×、 実験3 = ○ 】

問3 【 実験2 = ×、 実験3 = × 】

★ 問1についての解釈 ★

実験2 :

X_Aに電気刺激を加えたら発光した。

→X_Aは生き残っていた。

実験3 :

Bに電気刺激を加えたら発光しなかった。

→ Bには発光能力はない (=発光と無関係)

★ 問2についての解釈 ★

実験2 :

X_Aに電気刺激を加えたら発光しなかった。

→X_Aは死滅していた。

実験3 :

Bに電気刺激を加えたら発光した。

→ Bが電気刺激で何らかの変化をおこして発光能力を獲得した。

★ 問3についての解釈 ★

実験2 :

X_Aに電気刺激を加えたら発光しなかった。

→X_Aは死滅していた。

実験3 :

Bに電気刺激を加えたら発光しなかった。

→ Bには発光能力はない (=発光と無関係)

その上で、

実験1 : X_AとBを混ぜて電気刺激を加えたら

発光する細胞が生じていた。

→ X_Aから供給された物質がB細胞に作用し、発光する細胞が生じた。

これは、まさしく【形質転換】の発想ですね。

解答例

問1

80度10分間の熱処理とその後の粗すりつぶし処理によっても、細胞Aの一部は死滅せずに生存しており、休眠状態であった。これが電気刺激により活動を再開し、増殖して発光した

問2

80度10分間の熱処理とその後の粗すりつぶし処理によって細胞Aはすべて死滅した。しかし電気刺激によって細胞Bの性質が変化したか、細胞Bが持っていた何らかの物質が変化したことで発光した。

問3

80度10分間の熱処理とその後の粗すりつぶし処理によって細胞Aはすべて死滅した。しかし電気刺激によってX_Aに含まれる何らかの物質が細胞Bに取りこまれ、その結果、細胞Bが形質転換を起こして発光した。