

「生物学の参照基準」 プロットと執筆分担(案)

1. はじめに (論点整理に欠落)

検討の背景

社会における生物学をめぐる状況と課題 …… (執筆分担)

大学の生物学をめぐる現状と課題 …… (執筆分担)

求められる生物学の参照基準とは? …… (執筆分担)

○教養から専門基礎レベルの生物学を参照基準のコアとすべき。

「専門基礎」は文科系も含めた大学生全体(すなわち将来の社会の基盤を作る人材)に必要であるレベルとし、生物学系の学生の育成を目標とするような基準に強くこだわらないほうがよい。

本報告がめざすもの …… (執筆分担)

2. 生物学の定義と〇〇

(1)生物学の定義 …… (執筆分担)

あらゆる生物体および生命現象に関する科学。生命の起源と歴史、生物の体およびその構成要素の構造と機能、生物の生理、行動、生活史、および生物がつくるさまざまな集団とシステムの解明をめざす学問領域。生物学は分子から地球生態系までの多様な階層におけるシステムを対象とする。そのシステムは、分子レベルのミクロな階層の化学物質が物理化学的な関係で結ばれた分子システムから、もっともマクロな階層における、人類とその社会経済的な活動が主要な駆動力をなす地球生態系まで空間的/時間的なスケール、要素と関係の特性に大きな違いが認められる一方で、「生命」の共通性で結ばれている。

(2)生物学が扱う対象とその特徴

①生物と無生物の区別

生命現象を発現する生物は、それ以外の客観的な存在である「無生物」と共通する物理的・化学的法則に厳然として支配されている。しかし、両者の間には明瞭な区別が可能である。生物は、つぎのようなその間を区別する特徴のすべてをもつ点で無生物とは一線を画す存在である。

全生物に共通する基盤特性として、相互に有機的にかかわりながら、生物と生命現象を無生物および非生命現象と画しているのは、自己複製、遺伝子、細胞、物質・エネルギー

ギー代謝、環境応答、進化などである。生物以外の物体やシステム（システム 用語解説に）もこれらの特性の一部もしくは類似の特性をもつことがあるが、これらすべてを統合的にあわせもつのは生命にほかならない。

遺伝子遺伝子遺伝子自己複製は、…… (執筆分担)

遺伝子は、…… (執筆分担)

細胞は、…… (執筆分担)

物質・エネルギー代謝は、…… (執筆分担)

環境への応答は、…… (執筆分担)

進化は、…… (執筆分担)

③社会と多様な関係にある科学

基礎科学、応用科学、政策科学のいずれとしてもとしても生物学が社会の中で機能を果たしている。(前の期の学会議の文書における機能分類に依拠して論じる)

…… (執筆分担)

3) 学問分野に固有の特性

(従来多くの場合暗黙知とされてきた、分野固有の「世界の認識の仕方」・「世界への関与の仕方」について、学問的な観点から同定する)。

(1) 生命の歴史性 …… (執筆分担)

●生物学の対象は時間性(歴史性)を重要な特徴とする

事象生起の順序の意味 偶然と必然

生物の歴史はそのゲノムと形態などあらゆる表現形質に刻まれている

(2) システムと階層的統合性 …… (執筆分担)

●生物学が対象とする実体・システムは分子レベルから生態系・地球レベルに至る階層性を特徴とする。そのシステムは、細胞内の小器官のシステムとしての細胞、……、個体が相互関係で結ばれた個体群、生物種が相互関係で結ばれた生物群集 生物群集と非生物学的環境がつくる生態系…… まで含み、いずれも膨大な数の要素と関係を含む複雑なシステムである。

上位階層のシステムは、下位階層の実体を要素とするが、要素還元的な手法だけではまだ解明できない創発的な現象を特徴とする

(3) アプローチの多様性 …… (執筆分担)

●生物学には、きわめて多様な方法論が存在する。観察、比較、実験、理論、統計解析など。物理学・化学と共通のものがある一方で、人文・社会科学と共通のものもある。

○ [物理と化学との違いと関連]

生命現象は物理や化学の法則と矛盾しないが、進化に由来し物理や化学からは予測できない歴史性・特殊性をもつ（そこが生物の面白いところ）

したがって、将来予測には予防原則のような、明確な因果関係の証明を伴うことがとりあえずできないものもある

生物の持つ分類群の多様性、さらに分類群内の個体変異の重要性。その遺伝的基礎を説明する。変異は、進化の原動力であるとともに、人間社会における差別のもとともなる。教育において、個体ごとの違いの意味を正しく理解させることが重要。

エネルギーや情報など、他の学問で生まれた概念が生物の理解に役立っている

○ [生物学のアプローチのための基礎的な発想とはどのようなものかを同定して記す]

至近要因、究極要因、発達要因、系統進化要因という異なる説明の仕方がある
分子から個体、さらには集団までの各レベルで、形が機能と密接な関係をもつ

(4) 諸応用科学の基盤としての生物学 …… (執筆分担)

○ [医学、農学、水産学、獣医学、林学薬学、環境学など幅広い応用分野の基礎・土台となること] できるだけ多様な分野を一定の基準にしたがって列挙する

○ [日本列島の自然、生態系、生物の多様性]

全地球レベルでの日本列島における生物的自然の位置を把握する
特に、大陸ではなく島嶼群での生物的自然である事を理解する

(5) 生命・環境倫理、人類文明史の基礎としての生物学 …… (執筆分担)

●生物学は生命や環境に関する倫理の基礎としても重要

倫理的な判断の基盤として、生物学（医学を含む）の研究で得られた事実を知ることが必須である

いわば生物学的教養というものが、生命倫理、環境倫理の基盤として必要である

● [環境倫理および人間・文明理解の基礎としての生物学] 人間は文化を持つ生物であることから、生物学は人文・社会科学とも深く関連している。人類進化から文明発祥そして産業革命に至る全過程を、人類史として包括的に理解し、人類の未来を展望する際に、人類が環境とどのように関わってきたかを、長いタイムスパンで理解し、広い視野によって認識することが重要である。このような視点は、他の分野では確立していないので、統合科学的アプローチにもとづき理解する意義が大きい。資源枯渇、環境変動、人口爆

発と高齢社会化、食料不足による世界文明の崩壊が迫っている状況を、社会へ向かって啓発する義務がある。

??○[生命の起源からは宇宙科学と関連]

地球以外の惑星においても生命体が存在する可能性がある。地球における生命体の起源の探究には、宇宙科学の知識が必須である

??

4. 生物学のすべての学生が身に付けることをめざすべき基本的な素養 …… (執筆分担)

さきに論じた生物学に固有の特性を踏まえ、生物学を学ぶ学生が身に付けるべき基本的な知識・理解と能力について……、

人が現実の世界で生きていく上での有用性は、短期的・直接的な利用可能性や価値のみに限らない。世代を超えた時間のスケールで意義を持つ価値や倫理なども含む広範なものであるとのとらえ方にもとづき、さまざまな有用性のなかでも中核となるものを洗い出し、いかにそれらの意義について包括的に記述する。

(1) 生物学分野の学びを通じて獲得すべき基本的な知識と理解

…… (執筆分担)

形態、多様性と分類、生態、発生、生理（機能・環境応答）、行動、遺伝、進化、生物物質の生合成、代謝とその機能・相互作用・反応、エネルギー代謝、ゲノムおよび生物学の歴史に関する基本的知識と理解、生物学の発展に寄与した生物学者とその理論

2) 生物学分野の学びを通じて 獲得すべき基本的な固有の能力

…… (執筆分担)

ここでは生物学分野を学ぶことなしには身につけるのが難しいと考えられる「固有の能力」に焦点をあてて記述する。

●日本列島（国土）の自然とそこにふくまれるあらゆる生物および生態系を理解し、それを後の世代が良好な形で継承できるようにする使命の自覚。全地球レベルにおける日本列島の生物的自然の位置を理解する。

○生命現象や生物がつくるシステムの理解に資する還元的な思考能力（上位階層から下位階層へ）と総合的な思考能力（下位階層から上位階層へ）、さらにはこれらを有機的に結びつけて統合的な理解に導く能力。またこれらの思考を基に、新規の解析手法を構築する能力。

3) 生物学分野の学びを通じて 獲得すべきジェネリックな基本能力

…… (執筆分担)

●理系文系を問わず、基礎教養としての生物学。細かい専門ではなく生物学全体としてジ

エネルギー育成に寄与。

●生物学は、生命科学（医学、薬学、農学、生物工学など応用分野）や環境科学の基礎として重要。→生命や環境に関する倫理の醸成にも基礎的な知識を身につけることが不可欠

●人間（ヒト）も生物であり、生物学の視点からの人間理解が重要。

精神的な性質にも身体的、進化的な基盤がある

遺伝子に基づく部分（進化で形成された）と生後の環境・教育に基づく部分がある

ヒト以外の生物と共通の特徴と、ヒトという種に固有の特徴がある

●生物がつくる複雑なシステムを理解する努力をすることは、複雑な対象に関する認識・解析方法を身につける上で有効

○ [すべての人々の科学的素養としての生物学]

対照実験、フィードバック、複雑系など、適用範囲が広い概念の理解の重要性

相関関係と因果関係の違いの認識

5. 学習方法及び学習成果の評価方法に関する基本的な考え方

（単に知識や理解を付与するだけでなく、それを実際に活用できる力を培うための学習方法）

（1）学習方法 …… （執筆分担）

●生物学では観察、実験・実習がきわめて重要な意味をもつ。

実験の構成と実験法の理論を理解し、予想外の結果が出たときになぜそうなったかを追求できることが重要

比較生物学的アプローチも重要

●野外実習では、実験室とは異なり複雑なものが複雑なままに存在する自然を対象として理解するための観察・調査・実験の手法を学ぶ。特に生物間相互作用の実態把握を目指す視点が必要

① 講義 …… （執筆分担）

② 演習 …… （執筆分担）

③ セミナー …… （執筆分担）

④ 実験 …… （執筆分担）

⑤ 野外実習 …… （執筆分担）

（2）評価方法 …… （執筆分担）

（論点整理に欠落 要審議）

6. 生涯にわたる生物学教育における「大学の生物学教育」 …… （執筆分担）

（論点整理にはなかったが、中高の生物学教育、大学院の生物学教育、社会教育との関係において大学の生物学教育について論じる必要はないか 要審議）