

世界中から集まる生物好きと きみの生物学を深める

日本生物学 オリンピック2015

深めよう きみの生物学を!



参加費
無料

参加者
募集

参加申込締切

2015年6月1日

予選

2015年7月19日

全国各地で実施

参加申込みをするには

・ウェブサイトから

・郵送：用紙ダウンロード



郵送先：〒192-0081

東京都八王子市横山町10-2 八王子SIA ビル2F
(株)教育ソフトウェア内科学オリンピック共通事務局

2014年の予選で出題された問題のひとつです。みなさんも挑戦しませんか!
正解と解説はこのチラシの裏に掲載しています。

問13) 多くの多細胞生物の体は、前後・背腹・左右の3つの軸から構成されている。ショウジョウバエでは、胚発生初期に胚の中に不均一に分布する因子の濃度勾配によって、前後軸と背腹軸の方向が決められる。具体的には、前後軸方向は、胚の前側から後ろ側にかけて濃度勾配をつくる因子 α と、後ろ側から前側にかけて濃度勾配をつくる因子 β のはたらきによって決まる。一方、背腹軸方向は、腹側から背側にかけて濃度勾配をつくる因子 γ によって決められる。しかし、第3の軸である左右軸方向を決める仕組みは明らかになっていない。そこで、ある研究者は以下の2つの仮説を立てた。

仮説1: 前後軸と背腹軸の方向を決定するものとは別の因子が存在し、その濃度勾配で左右軸の方向が決定される

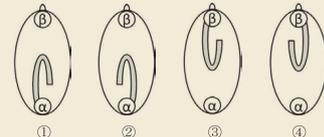
仮説2: 前後軸と背腹軸の方向に依存して左右軸の方向が決定される

これらの仮説を検証するために、前後軸方向のみを完全に逆転させることで、左右軸方向にどのような影響がみられるか調べた。まず、前後軸方向を完全に逆転させるために、因子 α と因子 β を人為的に入れ替えた(逆転胚)。この際、卵殻に存在する卵門の位置は変化しないため、本来の前後軸方向と逆転させた胚の前後軸方向は、独立に判断できる。次に、この逆転胚をもちいて、どちらの仮説が正しいか判断した。なお、左右軸方向は、胚発生後期までに形成される消化管の曲がり方で判断した。

正常なショウジョウバエの胚発生



模式図①～④のうち、各仮説を支持できる逆転胚の模式図はどれか。もっとも適当な組合せをA～Lから選べ。(5点)



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
仮説1	①	①	①	②	②	②	③	③	③	④	④	④
仮説2	②	③	④	①	③	④	①	②	④	①	②	③

国際生物学オリンピックに挑戦し 夢の実現へ

■浅島 誠(国際生物学オリンピック日本委員会委員長)



21世紀に入って、地球の全球的温暖化、生物の多様性の減少、苛烈な感染症の拡大、有限な生物資源など地球規模でのいろいろな問題が浮かび上がってきています。地球をこれからどのように守り、いかにして持続的に豊かに発展できるかという吃緊の課題は、22世紀にまたがり生きるかもしれない若い人たちの使命感、チャレンジ精神、そして不断の実行力にかかっています。生命のもつおもしろさや不思議さに興味をもつことは、問題の解決に重要な要件となります。生物学オリンピックに参加して、いろいろな経験をしてみてください。きっと学ぶことが多く、将来への希望につながります。鉄は熱いうちに打てといいますが、背伸びしてでもぜひ挑戦してください。全国各地で一斉に行われる予選、夏の本選、そして最終選考をへて国際大会へと進む道はすべての挑戦者に開かれています。

たしかに予選から最終選考、国際大会の道のりは困難で長いけれども、挑むにたるものです。それを経験した先輩たちの足跡も見てください。競い合い交流する中で、精神的にも知力においても豊かでたくましくなり、世界の檜舞台でしっかりと活躍しています。生物学オリンピックに一人でも多くの若者がチャレンジして、生物学のおもしろさを体験してください。ともに高い志をもつ仲間との出会いや、大学などの先進的な研究現場の体験は、君たちのこれからの人生の選択にとり誇れる経験となるにちがいません。

「生物ってすごい」国際生物学オリンピックを振り返って

■大塚 佑太(2011年 台湾大会 日本代表 千葉県立船橋高等学校 現在:東京大学理学部生物学科)

「生物学オリンピックって何?」と聞かれると、答えたいことがたくさん浮かんで来てしまいます。一言でうまく答えられたことが未だにありません。

高校生の頃、キャンベル生物学を一字一句読み、代表になることやIBOでの良い成績を目指していた頃の私にとって、生物学オリンピックはスポーツの大会のようなものでした。大会に向けて「練習」を続ける原動力は、上位を目指したいという気持ちであり、また、「生物の仕組みってすごい!」という楽しさでもありました。

大会では、多くの人と出会い、一緒に遊びました。高校にはいなかった、マニアックだったり、頭の回転が速かったり、(良い意味で)変わっていたり...な同年代の友人ができたのはとてもうれしいことでした。

そして、大学生になった今、振り返ってみると、IBOに向けて勉強した基礎的・網羅的な生物学は、大学でさらに進んだ内容を学ぶことにとっても役立っています。また、今でも、生物学オリンピックを通じてできた日本の友人とは、輪談会をしたり、鍋を囲みながら(生物学もその他のことも)語り合ったり、海外の友人とはfacebookで、.....等と交流があります。生物学オリンピックは、良い思い出であり、良いきっかけでした。



主催 国際生物学オリンピック日本委員会 JBO
共催 広島大学 筑波大学 高等学校文化連盟全国自然科学専門部
科学技術振興機構 日本科学技術振興財団
助成 一般社団法人東京倶楽部

協賛 東レ JT 味の素 キッコーマン メルク アジレント・テクノロジー
日本製薬団体連合会 Z会 日本動物学会 東進ハイスクール・東進衛星予備校
協力 はるやま商事 丸善出版 日本発明振興協会
後援 文部科学省 生物科学学会連合

参加申込締切日

2015年6月1日

当日消印有効

生物学オリンピックについてのお問合せ

国際生物学オリンピック日本委員会(JBO)

〒102-0091 東京都千代田区北の丸公園2-1 科学技術館内
E-mail: jbo@jsf.or.jp ファックス: **03-3212-7790**

●詳しくはJBOホームページをご覧ください

<http://www.jbo-info.jp>

試験のスケジュール

●**予選** (マークシート方式による理論問題を日本語で出題)

日程 **2015年7月19日(日) 13:30~15:00 (90分)**

会場 全国の大学・高等学校など約80会場

●**本選** (広島大会)

国際生物学オリンピックの実験問題を模した試験です。

日程 **2015年8月20日(木)~8月23日(日) 3泊4日**

会場 広島大学(東広島市)

●**代表選抜試験** (予選と本選の成績を総合して選ばれた)
高2以下約15名が参加

国際生物学オリンピックと同等のレベルの問題が出題されます。

日程 **2016年3月21日(振休・月)**

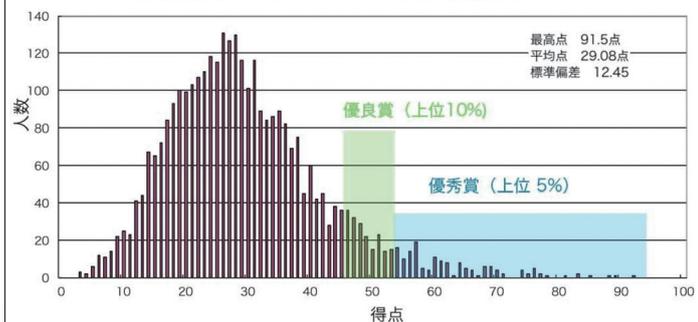
会場 科学技術館(東京都千代田区)

みんな 難しい問題に挑んでいる!

日本生物学オリンピック予選 参加者数

開催年	参加人数								
		高3年	高2年	高1年	中3年	中2年	中1年	高卒等	
2014年	3,265	人数	1,046	1,396	682	76	29	24	12
		割合	32%	43%	21%	2%	1%	1%	0.4%
2013年	3,149	人数	1,160	1,238	626	51	37	17	20
		割合	37%	39%	19%	2%	1%	1%	1%
2012年	3,113	人数	1,181	1,230	545	84	30	25	18
		割合	38%	39%	17%	3%	1%	1%	1%
2011年	2,453	人数	914	1,036	387	58	31	16	11
		割合	37%	42%	16%	2%	1%	1%	1%

日本生物学オリンピック2014予選 得点分布



生物学オリンピック AO 入試

東北大学

理学部 生物系・数理学系・地球科学系 工学部

筑波大学

生命環境学群 生物学類

首都大学東京

都市教養学部 理工学系 生命科学コース

国際基督教大学

教養学部アーツ・サイエンス学科

慶応義塾大学

理工学部・総合政策学部・環境情報学部

横浜市立大学

国際総合科学部 理学系

東邦大学

理学部 生物学科・生物分子科学科

立命館大学

生命科学部

早稲田大学

創造理工学部・先進理工学部

大阪大学

理学部・工学部・基礎工学部

広島大学

理学部 生物科学科 医学部・医学科 生物生産学部

群馬大学

理工学部

※希望する大学のホームページで詳しい情報を確認して下さい。

Q 生物学オリンピックではどんな問題がでますか?

予選はマークシート方式の問題です。本選は実験課題にいとみま
す。代表選抜試験では記述問題もです。

国際大会での出題をふくめ、日本の学校での教科の範囲に限定
されてはいません。生物学に含まれる多くの分野、そして生物をかた
ちづくる分子や細胞から生態系までのいくつかの階層、多様に分化
した生物のみせるふるまいについての基本的な知識がとわれます。
生物は多様ですが、地球上の生物種は(これまで検索したかぎりで
は)すべて共通の祖先から分化してきました。したがって、生命現象を
支配する原理とその背後にある実体には生物種をこえて共通なもの
が多くあります。生物学の主要な概念をきちんと理解しそれを使いこ
なせるかが試されます。科学の方法が身についているかも重要です。
現象を的確に観察し、仮説を構築したうえでその仮説を検証するの
に適当な方法や材料を考えます。仮説構築の能力や検証するため
の実験の手技も、本選での実験課題では評価されます。

A

生物学オリンピックの基本図書である「キャンベル生物学」は、大学
の教養課程でつかわれる教科書として書かれています。中学生や高
校生にとってはすこしむずかしい本かもしれません。しかし歯が立たない
本ではないでしょう。スポーツのいくつかの種目の競技では、中学生や
高校生が上位に入賞します。生物学が例外となるはずはありません。
学校の教科の範囲を飛び抜けるのに躊躇することはないのです。

生物学オリンピックでの出題に直接関係しませんが、この本のは
じめにある「イントロダクション:生命研究のテーマ」は 生物学の基
本を説明しています。本の全部を制覇した後でもう一回はじめの章を
読んで噛み締めてください。独りでキャンベル生物学に挑むのもよい
ですが、仲間を募り輪講するのもありでしょう。互いに励ましあえるば
かりでなく なにがわからないのかがわかり、生物学の理解が確実に
深まります。

過去問についての質問があれば、JBOに問い合わせてください。

(文責:JBO広報)

■2014年の予選問題 正解と解説

問13) [正解]I 【部分点】C L

【解説】本来の前後軸方向を卵門の位置で判断し、正解を導く。また、仮説2
は理解できただろうか。「3つの軸のうち2つの軸方向(“前後軸方
向”と“背腹軸方向”)が決まると、残された軸(左右軸方向)は必然
的に決まってしまう」ということである。

この実験は、林ら(高校生も4名含まれている!)が、2005年に行
なったものである(Hayashi, M., et al. (2005) Left-right
asymmetry in the alimentary canal of the Drosophila
embryo. *Develop. Growth Differ.* 47:457-460)。実際には④
の胚がえられたことから、左右軸方向は、前後軸方向と背腹軸方向
に依存的に決まるということが明らかになった。もし仮説1が正しい
と、左右軸方向は影響を受けないので、③となるはずであった。

これまで、ショウジョウバエの前後軸方向の決定にかかわる母性
因子としてBicoidとOskarが単離されており、問題文の因子 α は
Bicoid、因子 β は Oskarのことである。これらの因子は卵内に不均
一に分布しており、Bicoidの濃度は、胚の前側で最も高く、後ろ側に
向かうにつれ低くなる。Oskarはその逆である。一方、背腹軸方向の
決定には、Dorsal(問題文の因子 γ)がかかわっている。Dorsalは、
胚の腹側で最も濃度が高く、背側に向かうにつれ低くなる。

ショウジョウバエの前後 / 背腹軸方向が決定される仕組みや消
化管の曲がりがつくられる仕組みについては、詳細が明らかになっ
てきているので、各自で調べてほしい。

■2016年度から推薦入試を始める大学があります