日本生物学オリンピック2016に挑戦しよう

きみの生物学を深め　世界に羽ばたこう!

参加申込

2016年4月1日(金)～5月31日(火)

ウェブ申し込み https://contest-kyotsu.com　郵送 当日消印有効

予　選

2016年7月17日(日)

全国約80か所の大学や高等学校を会場とします。参加費は無料。マークシート形式の筆記試験。
成績上位約80名が本選に参加できます。成績上位約5%の方に「優秀賞」、続く約5%の方に「優良賞」を授与します。

本　選

2016年8月19日(金)～22日(月)

筑波大学で開かれます。
実験試験を行い、予選と合わせた総合成績により金賞(10名)、銀賞(10名)、銅賞(20名)などを授与します。
試験だけでなく、生物好きの参加者同士が交流し、最新の科学に触れることができます。
高校2年生以下の成績上位者約15名は国際生物学オリンピック日本代表候補者に認定され、代表選抜試験に進みます。
代表候補者は特別セミナーに参加したり、チューターの先生や仲間と一緒に生物学の理解を深めます。

代表選抜試験

2017年3月20日(月)(春分の日)

科学技術館(東京都千代田区)で行われ、筆記試験により　日本代表4名および次点者2名が選ばれます。
大学などで先進的な生物実験の特別教育をうけ　国際大会にのぞみます。

国際生物学オリンピック　第28回　国際大会

2017年7月23日(日)～30日(日)

英国・コヴェントリーに世界中から それぞれの国・地域を代表する生物好きが集まります。

参加者募集

参加費無料

2020年7月には日本で国際大会を開催するよう　いま準備を進めています。

生物学オリンピックは　いくつかの大学で AO入試や推薦入試に使われています。
これまでに出題された問題や解説などについては
JBOウェブページをご覧ください。

参考図書

- キャンベル生物学(原書9版)
  池内昌彦、伊藤元己、箸本春樹　監訳、丸善出版(2013)
- 生物学オリンピック問題集 [実験編]
  国際生物学オリンピック日本委員会、筑波大学問題集編集委員会、野村港二、岩本浩二、医学評論社(2015)
- 生物学オリンピック問題集
  毛利秀雄、浅島 誠 ほか　国際生物学オリンピック日本委員会、羊土社(2008)

主　　催：国際生物学オリンピック日本委員会
共　　催：筑波大学　広島大学　茨城県　茨城県教育委員会
つくば市　つくば科学万博記念財団
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
特別協賛：東レ　アジレント・テクノロジー
協　　賛：JT　味の素　キッコーマン　メルク
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

www.ibo-info.jp

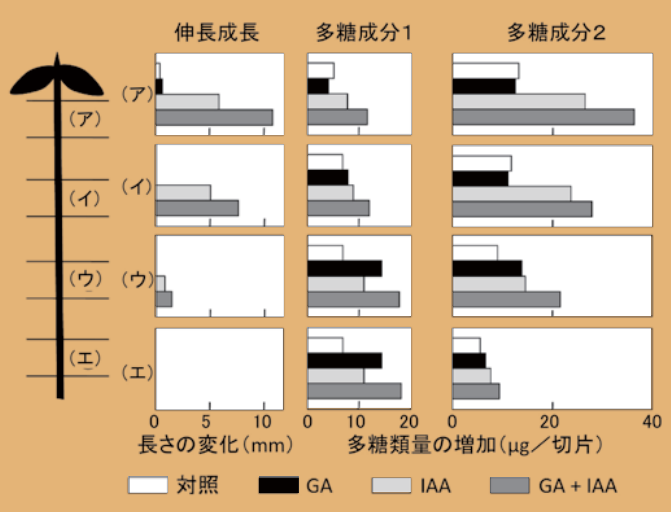
連絡先
〒102-0091　東京都千代田区北の丸公園2-1 科学技術館内
国際生物学オリンピック日本委員会
TEL 03-3212-8518　FAX 03-3212-7790　E-mail jbo@jsf.or.jp　web site www.jbo-info.jp

JBO Japan Biology Olympiad

どんな問題が出題されるか

2015年　予選問題のひとつ

問9) 植物の若い組織から老化した部分までのホルモンに対する感受性試験を，アズキを使って行った。明所で育てたアズキの上胚軸の異なる4か所から10 mmの長さの切片(ア)～(エ)をとり，ジベレリン(GA, 0.1 mM)，オーキシン(IAA, 0.1 mM)，または両者を添加したスクロース緩衝液にそれぞれ浮かべ，25°Cで20時間置いた後に伸長を測定し，2つの細胞壁成分(多糖成分1と多糖成分2)を分画して定量した。その結果を下図に示す。このとき，記述①～⑧のうち，実験結果から読み取れるものはどれか。正しい組合せをA～Lから選べ。(4点)



図：アズキ上胚軸の伸長成長と細胞壁成分の合成に及ぼす植物ホルモンの影響

①古い組織ほど，オーキシンに反応して伸長する。
②若い組織ほど，オーキシンに反応して伸長する。
③ジベレリンは，オーキシンによる伸長をさらに促進する。
④ジベレリンは，上胚軸の伸長に全く関与しない。
⑤若い組織では，伸長が大きいほど細胞壁多糖類の合成も盛んである。
⑥古い組織では，細胞壁多糖類の合成はほとんど起こっていない。
⑦植物ホルモンによる細胞壁多糖類の合成は，常に若い組織ほど活発である。
⑧植物ホルモンによって制御されるある種の細胞壁多糖類の合成は，必ずしも伸長成長と相関していない。

A. ①③⑤⑦	B. ①③⑤⑧	C. ①③⑥⑦	D. ①④⑤⑧	E. ①④⑥⑦	F. ①④⑥⑧
G. ②③⑤⑦	H. ②③⑤⑧	I. ②③⑥⑧	J. ②④⑤⑦	K. ②④⑥⑦	L. ②④⑥⑧

正　解	H	部分点	G　I

【解説】植物の成長に影響する大きな要因の1つとして，植物ホルモンがあげられる。植物ホルモンの影響は単純ではなく，細胞によって植物ホルモンへの感受性は異なるし，複数のホルモンが相互作用することによっても植物の成長は変化する。成長がもっとも盛んなときに，植物の細胞壁成分(セルロースやその他の多糖類)は高い増加速度を示すが，細胞壁多糖をいくつかの成分に分けて1つ1つについてみると，成分によって成長との相関や植物ホルモンの影響が異なる。ここで引用した実験では，細胞壁多糖を，セルロース，酸性多糖からなる成分(ペクチンという)，セルロースとペクチン以外の成分(ヘミセルロースという)に分け，さらにヘミセルロースを比較的弱い条件で細胞壁から抽出されるもの(ヘミセルロース1)と，強い条件にして初めて抽出されるもの(ヘミセルロース2)に分けて，調べている。図中の多糖成分1はヘミセルロース1で，多糖成分2はヘミセルロース2である。結果は，上胚軸先端領域では，IAAは伸長およびヘミセルロース合成をともに促進し，この作用はGAによって強められること，また基部領域では，伸長はまったく起きないが，ヘミセルロースの合成はある程度みられ，とくにヘミセルロース1の合成はGAによって促進されることを示している。

IBOの系統分類リストについて

国際生物学オリンピックでは、キャンベル生物学が　いわば基準図書として使われています。しかし、IBOの系統分類リストはその説明文にもあるように　ウェブの Tree of Life (http://tolweb.org) に準拠して　IBOが作って公開しています。しかしTree of Life と完全に整合したリストではありませんし、Tree of Life もそのプロジェクトの性格からしてこれから変更されていくものです。

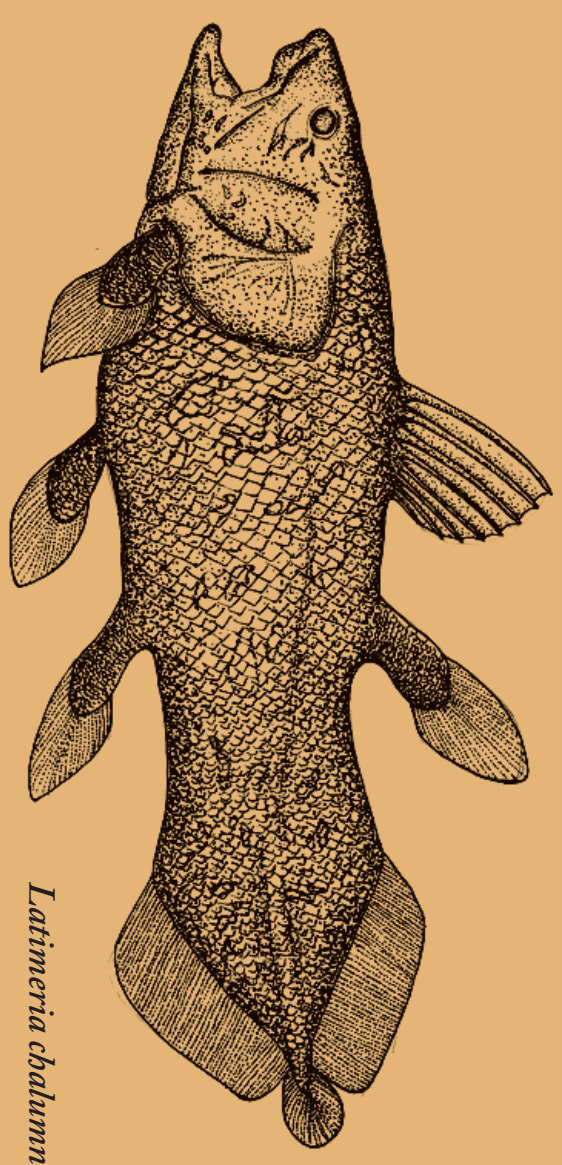
生物種という概念は生物学の基本です。多様な生物種を分類しその系統関係をさぐることは生物学のひとつの領域です。伝統的な系統分類では、階層（ドメイン、界、門、綱、目、科、属、種）にしたがって生物を分類しています。その実体は、多様な種への生物の進化の歴史です。

生物の進化系統・分類についての基本的理解は　キャンベル26章「系統と生命の樹」に説明されています。系統は進化的関係をしめし、形態と分子データから推定されます。遺伝子などの新しい情報で生命の樹の理解が修正されつつあり、伝統的な系統分類の階層性についても見直されています。その分野の研究者の間でも、完全に統一した系統分類体系が共有され認められているわけではありません。IBOの系統分類リストは、IBOがとらえた現在のスナップショットです。

日本では、系統分類名について　たとえば　Carnivora（食肉性の意）を食肉目と訳していたのを　ネコ目のように代表的な種の名称に変えられ（1988年の学術用語集など）、高校の生物学用語でもネコ目とされています。JBOの訳する系統分類リストでは食肉目などとしており　混乱しないようにしてください。

なお、IBOの出題では　このリストにあげられている生物の属が取り上げられることがあります。すくなくとも属の名称は知っておくのがよいでしょう。系統分類、生物種名はラテン語でつかわれるので、将来生物学にみなさんが進むのであれば　その発音も承知しておくのがよいでしょう。

（JBO　2014）



Latimeria chalumnae

IBO 生物系統分類リスト

The IBO biosystematics list is an integral part of chapter VII in Apendix I of the IBO-Guide. The list encloses a selection of the most relevant groups of organisms to be known by the IBO competitors. Each of the groups is exemplified by one or several typical genera. The list reflects the current view of the phylogeny of life (June 2011). Its major reference is the Tree of Life web project (http://tolweb.org). The list is to be periodically updated.

Please note that the tree represents the relationships between parent and child groups, but not between groups shown on the same hierarchical level.

- **Bacteria (Eubacteria)** バクテリア（細菌）ドメイン — *Agrobacterium, Escherichia, Rhizobium, Salmonella, Anabaena, Bacillus, Streptomyces, Thermus* アグロバクテリウム、大腸菌、根粒菌、サルモネラ、アナベナ、枯草菌（好気性運動性桿菌）、ストレプトミケス（放線菌）、好熱性細菌
- **Archaea** アーキア（古細菌）ドメイン — *Methanobacterium, Halobacterium, Thermoplasma, Sulfolobus* メタン菌、高度好塩菌、好熱性好酸菌、好酸菌、超好熱性好酸菌
- **Eukarya** ユーカリア（真核生物）ドメイン
  - **Euglenozoa** ユーグレノゾア界 — *Euglena, Trypanosoma* ミドリムシ、トリパノソーマ
  - **Stramenopiles** ストラメノパイル界
    - **Phaeophyta (Brown Algae)** 褐藻類 — *Sargassum* アカモク
    - **Bacillariophyta (Diatoms)** 珪藻類 — *Diatoma* イタケイソウ
  - **Alveolates** アルベオラータ界
    - **Apicomplexa** アピコンプレックス類 — *Plasmodium* マラリア原虫
    - **Ciliates** 繊毛虫類 — *Paramecium* ゾウリムシ
    - **Dinoflagellates** 渦鞭毛藻類 — *Ceratium* ケラチウム
  - **Rhodophyta (Red Algae)** 紅色植物界 — *Chondrus* ツノマタ
  - **"Green plants"** 緑色植物界
    - **Chlorophyceae** 緑藻綱 — *Chlamydomonas* クラミドモナス
    - **Zygnematales** ホシミドロ目 — *Spirogyra* アオミドロ
    - **Charales** シャジクモ目 — *Chara* シャジクモ
    - **Embryophytes** 陸上植物（造卵器植物）
      - **Bryophyta** 蘚植物門 — *Polytrichum, Sphagnum* スギゴケ、ミズゴケ
      - **Marchantiophyta** 苔植物門 — *Marchantia* ゼニゴケ
      - **Lycopodiopsida** ヒカゲノカズラ類 — *Lycopodium* ヒカゲノカズラ
      - **Polypodiopsida** ウラボシ類 — *Equisetum, Pteridium* トクサ、ワラビ
        - **Spermatopsida (Seed Plants)** 種子植物
          - **Ginkgophyta** イチョウ類 — *Ginkgo* イチョウ
          - **Pinophyta (Conifers)** マツ類（球果類） — *Pinus* マツ
          - **Cycadophyta** ソテツ類 — *Cycas* ソテツ
          - **Magnoliophyta (Angiosperms)** 被子植物門
            - **Magnoliids** モクレン類
              - **Magnoliaceae** モクレン科 — *Magnolia* モクレン
            - **Eudicotyledons** 真正双子葉類
              - **Ranunculaceae** キンポウゲ科 — *Ranunculus* キンポウゲ
              - **Rosaceae** バラ科 — *Rosa, Prunus* バラ、スモモ
              - **Fabaceae** マメ科 — *Pisum, Acacia* エンドウ、アカシア
              - **Malvaceae** アオイ科 — *Gossypium* ワタ
              - **Euphorbiaceae** トウダイグサ科 — *Euphorbia* トウダイグサ
              - **Moraceae** クワ科 — *Ficus* イチジク
              - **Cactaceae** サボテン科 — *Opuntia* ウチワサボテン
              - **Brassicaceae** アブラナ科 — *Brassica, Arabidopsis* アブラナ、シロイヌナズナ
              - **Myrtaceae** フトモモ科 — *Eucalyptus* ユーカリノキ
              - **Lamiaceae** シソ科 — *Lamium* オドリコソウ
              - **Solanaceae** ナス科 — *Solanum* ナス
              - **Rubiaceae** アカバナ科 — *Coffea* コーヒー
              - **Asteraceae** キク科 — *Helianthus* ヒマワリ
            - **Monocotyledons** 単子葉類
              - **Liliaceae** ユリ科 — *Lilium* ユリ
              - **Amaryllidaceae** ネギ科 — *Alium* ネギ
              - **Orchidaceae** ラン科 — *Vanilla* バニラ
              - **Poaceae** イネ科 — *Zea, Triticum, Bambusa* トウモロコシ、コムギ、ホウライチク
              - **Cyperaceae** カヤツリグサ科 — *Cyperus* カヤツリグサ
              - **Arecaceae** ヤシ科 — *Cocos* ココヤシ
              - **Araceae** サトイモ科 — *Monstera* モンステラ
              - **Bromeliaceae** パイナップル科 — *Ananas* パイナップル
  - **Amoebozoa** アメーボゾア界
    - **Lobosea (Lobose amobea)** 葉状根足虫類 — *Amoeba* アメーバ
    - **Eumycetozoa (Slime molds)** 粘菌類（真正粘菌） — *Dictyostelium* タマホコリカビ
  - **Fungi** 菌界
    - **Zygomycota** 接合菌門 — *Mucor* ケカビ
    - **Ascomycota** 子嚢菌門 — *Claviceps, Penicillium, Saccharomyces* バッカクキン、アオカビ、酵母菌
    - **Basidiomycota** 担子菌門 — *Agaricus, Puccinia* マッシュルーム、サビキン
  - **Metazoa (Animalia)** 後生動物（動物）界
    - **Porifera** 海綿動物門 — *Spongia* モクヨクカイメン
    - **Cnidaria** 刺胞動物門
      - **Anthozoa** 花虫綱 — *Anemonia, Corallium* イソギンチャク、アカサンゴ
      - **Scyphozoa** 鉢虫綱 — *Aurelia* ミズクラゲ
      - **Hydrozoa** ヒドロ虫綱 — *Hydra* ヒドラ
    - **Ctenophora** 有櫛動物門 — *Mertensia* トガリテマリクラゲ
    - **Bilateria** 左右相称動物
      - **Platyhelminthes** 扁形動物門
        - **Trematoda** 吸虫類 — *Schistosoma* ジュウケツキュウチュウ
        - **Turbellaria** 渦虫類 — *Pseudoceros* ニセツノヒラムシ
        - **Cestoda** 条虫類 — *Echinococcus* エキノコックス
      - **Lophotrochozoa** 冠輪動物上門
        - **Mollusca** 軟体動物門
          - **Gastropoda** 腹足綱 — *Arion, Achatina* オオコウラナメクジ、アフリカマイマイ
          - **Cephalopoda** 頭足綱 — *Nautilus, Sepia* オウムガイ、コウイカ
          - **Bivalvia** 二枚貝綱 — *Pinctada* アコヤガイ
        - **Annelida** 環形動物門
          - **Polychaeta** 多毛綱 — *Nereis* フツウゴカイ
          - **Clitellata (Oligochaeta)** 環帯綱（貧毛類） — *Lumbricus, Hirudo* ツリミミズ類、チスイビル
      - **Ecdysozoa** 脱皮動物上門
        - **Nematoda** 線形動物門 — *Caenorhabditis* センチュウ
        - **Arthropoda** 節足動物門
          - **Chelicerata** 鋏角亜門
            - **Opiliones** リトウムシ目 — *Phalangium* マザトウムシ
            - **Scorpionida** サソリ目 — *Pandinus* ダイオウサソリ
            - **Acari** ダニ目 — *Sarcoptes, Ixodes* ヒゼンダニ、マダニ
            - **Araneae** クモ目 — *Haplopelma, Nephila* オオツチグモ（タランチュラ）、ジョロウグモ
          - **Myriapoda** 多足亜門
            - **Chilopoda** ムカデ綱 — *Scolopendra* オオムカデ
            - **Diplopoda** ヤスデ綱 — *Glomeris* ダマヤスデ
          - **Crustacea** 甲殻亜門
            - **Branchiopoda** 鰓脚綱 — *Daphnia, Triops* ミジンコ、カブトエビ
            - **Malacostraca** 軟甲綱 — *Homarus, Stenopus, Birgus, Oniscus* ウミザリガニ（ロブスター）、オトヒメエビ、ヤシガニ、ホンワラジムシ
          - **Hexapoda** 六脚亜門
            - **Collembola** トビムシ目 — *Podura* ミズトビムシ
            - **Insecta** 昆虫綱
              - **Thysanura** シミ目 — *Lepisma* セイヨウシミ
              - **Pterygota** 有翅亜綱
                - **Odonata** トンボ目 — *Libellula* ベッコウトンボ
                - **Neoptera** 新翅下綱
                - **Dictyoptera** 網翅上目
                - **Blattaria** ゴキブリ目 — *Blatta* ゴキブリ
                - **Isoptera** シロアリ目 — *Macrotermes* オオキノコシロアリ
                - **Orthoptera** バッタ目 — *Tettigonia, Schistocerca* ヤブキリ、サバクトビバッタ
                - **Phthiraptera** シラミ目 — *Pediculus* シラミ
                - **Hemiptera** カメムシ目 — *Aphis, Cicadella* アブラムシ、オオヨコバイ
                - **Endopterygota** 内翅上目（完全変態類）
                - **Coleoptera** コウチュウ目 — *Carabus, Agrilus, Curculio, Psylliodes* オサムシ、ナガタマムシ、シギゾウムシ、トビハムシ
                - **Hymenoptera** ハチ目 — *Urocerus, Agaon, Rhyssa, Apis, Vespa* キバチ、イチジクコバチ、オナガバチ、ミツバチ、スズメバチ
                - **Lepidoptera** チョウ目 — *Papilio, Macroglossum, Acronicta, Geometra* アゲハチョウ、ホウジャク、ケンモンヤガ、アオシャク
                - **Diptera** ハエ目 — *Culex, Tabanus, Eristalis, Drosophila* イエカ、アブ、ハナアブ、ショウジョウバエ
                - **Siphonaptera** ノミ目 — *Pulex* ヒトノミ
        - **Deuterostomia** 新口動物上門
          - **Echinodermata** 棘皮動物門
            - **Asteroidea** ヒトデ綱 — *Linckia* アオヒトデ
            - **Echinoidea** ウニ綱 — *Diadema* ガンガゼ
            - **Holothuroidea** ナマコ綱 — *Holothuria* クロナマコ
          - **Chordata** 有索動物門
            - **Urochordata (Tunicata)** 尾索動物亜門 — *Ascidia* ナツメボヤ
            - **Cephalochordata** 頭索動物亜門 — *Branchiostoma* ナメクジウオ
            - **Vertebrata** 脊椎動物亜門
              - **Hyperoartia** 無顎口上綱（ヌタウナギ） — *Petromyzon* ヤツメウナギ
              - **Gnathostomata** 顎口上綱
                - **Chondrichthyes** 軟骨魚綱 — *Carcharodon, Dasyatis, Apristurus* ホホジロザメ、アカエイ、ヘラザメ
                - **Osteichthyes** 硬骨魚綱
                - **Actinopterygii** 条鰭亜綱 — *Acipenser, Barbus, Anguilla, Salmo* チョウザメ、バルブス、ウナギ、サケ
                - **Sarcopterygii** 肉鰭亜綱
                - **Dipnoi** 肺魚亜綱 — *Protopterus* プロトプテルス
                - **Coelacanthimorpha** シーラカンス亜綱 — *Latimeria* シーラカンス
                - **Tetrapoda** 四肢動物上綱
                - **Amphibia** 両生綱
                - **Caudata** 有尾目 — *Salamandra* サンショウウオ
                - **Anura** 無尾目 — *Rana* アカガエル
                - **Amniota** 羊膜類
                - **Testudines** カメ目 — *Testudo* チチュウカイリクガメ
                - **Diapsida** 双弓亜綱
                - **Squamata** 有鱗目 — *Gekko, Python* ヤモリ、ニシキヘビ
                - **Archosauria** 主竜上目
                - **Crocodyliamorpha** ワニ類 — *Crocodylus* クロコダイル
                - **Aves** 鳥綱
                - **Palaeognathae** 古顎類 — *Struthio* ダチョウ
                - **Galloanserae** キジカモ上目 — *Gallus* ヤケイ（ニワトリ）
                - **Neoaves** 新鳥亜目 — *Columba, Passer, Apus, Dendrocopos* カワラバト、スズメ、アマツバメ、アカゲラ
                - **Mammalia** 哺乳綱
                - **Monotremata** 単孔目 — *Ornithorhynchus* カモノハシ
                - **Marsupialia** 有袋目 — *Macropus* カンガルー
                - **Eutheria** 正獣下綱（真獣類）
                - **Xenarthra** 異節目 — *Bradypus* ミユビナマケモノ
                - **Lagomorpha** 兎形目 — *Lepus* ノウサギ
                - **Rodentia** 齧歯目 — *Rattus* クマネズミ
                - **Primates** 霊長目 — *Cercopithecus, Pan* オナガザル、チンパンジー
                - **Chiroptera** 翼手目 — *Pteropus, Phyllostomus* オオコウモリ、ヘラオコウモリ
                - **Eulipotyphla** （真無盲腸目）トガリネズミ目 — *Sorex* トガリネズミ
                - **Carnivora** 食肉目 — *Panthera, Canis* ヒョウ、イヌ
                - **Cetartiodactyla** 鯨偶蹄目 — *Sus, Cervus, Giraffa, Camelus, Bison, Orcinus, Balaenoptera* イノシシ、シカ、キリン、ラクダ、バイソン、シャチ、ナガスクジラ
                - **Perissodactyla** 奇蹄目 — *Tapirus, Equus, Rhinoceros* バク、ウマ、インドサイ
                - **Proboscidae** 長鼻目 — *Elephas* アジアゾウ

not classified:

- **Viruses** ウイルス
  - **DNA-RNA Reverse Transcribing Viruses** — *HIV* ヒト免疫不全ウイルス
  - **DNA Viruses** — *T4-Phage* T4ファージ
  - **RNA Viruses** — *Influenzavirus A* A型インフルエンザウイルス
- **Lichens** 地衣類 — *Parmelia, Cladonia* ウメノキゴケ、ハナゴケ

http://www.jbo-info.jp/ibo/pdf_ibo/IBO_Biosystematics_2014_4.pdf