

## 英語Ⅱ列（田中伸一）シケプリ

（前書き）

基本的にシケプリは一切(ほとんど)授業を聞いておらず、このままでは不可るしかない(\*\_\*;という人を救済するためのものなので、授業もちゃんと聞いてるし、内容もだいたい理解してる、という人は参考程度で。進め方ですが、原著の翻訳がまだ出ていないので、とりあえず全文訳はできません。予めご了承下さい。というか、あれだけの長文だったら流れをつかんどけばまず大丈夫だと思います。ここを日本語に訳せというような和訳問題が出て、その箇所が入っている段落が何を言ってるのかが分かっておけば、演繹的に、こういう意味なんだろうと推測して解けるはず。皆が知らなさそうで、かつ重要な単語は適宜補っていきます。

### 1 Language from a biological perspective

最初の段落はほぼ解説不要でしょう。Viki は話せないことを除いたら普通の女の子。Viki が何か言葉を発したら褒めてあげるなどして、母親は必死に Viki が話せるようになる努力をするが、Viki は mama、papa、cup くらいの言葉しか発しません。残念ですね。しかし、両親はそんなことに全くショックを受けません。なぜなら、Viki はチン

ページ数、行数	単語	意味
13、7	discipline	躾(しつけ)
13、12	peekaboo	いないいないばあ
13、15	neural	神経的な(これは重要)

パンジーだから。4コマ漫画にできそうな程起承転結がはっきりしています。

### Vocabulary

13、20	plateau	a plateau of～で、せいぜい～
13、22	doomed to ～	～という運命である

今後表の一行目(ページ数、行数、単語、意味)は省略します。

次の段落から1.1までの3段落は大した内容ではないので、一気にいきます。

チンパンジーは人間に最も近い動物なのですが、人間との決定的な違いは言語能力を獲得しないことです。知能や motor domains (運動能力)は急速に発達するにも関わらずです。普通の人間の子供と同じような環境で生活しても獲得しないのだから、それは遺伝的に決められていると言えます。また、哺乳類ではない動物、例えば、parrots(オウム)や mynah birds(ムクドリ)などが言語を発することが出来るという事実が、同じ哺乳類であるチンパンジーと人間との違い(チンパンジーが言語を獲得しないこと)を、より決定的にしているのです。

類人猿は言語こそ獲得しないが、ジェスチャーを使ってしっかり互いにコミュニケーションをとることができます。話せないからと言って、何も考えていないのではなく、人間と同じように類人猿も複雑な精神世界を築いているのです。

以上のことから鑑みて、類人猿が言語を獲得できない原因は単に、発話能力が十分ではなかったとか、知能が足りなかったというのではなく、もっと特別で根が深いものであるようです。この本では類人猿が言語を獲得できないという事実を出発点として、人間にあって類人猿にない特別な認知システムは一体何なのか、そしてその神経的、遺伝的基盤は一体何なのか、また特別な認知システムはどのようにして、何故特定の種のなかで進化していったのかということについて考えていく。というような内容です。単語で重要なものはここでは出てこないのに、単語帳は割愛させてもらいます。

## 1.1 A biological approach to the “hardest problem in science”

言語の進化についての議論は、主に二つの問題が原因できちんとなされて来なかった。一つは、もう使われなくなった言語を扱うので、その言語についての情報源が、現存している資料などの間接的なデータに限られているということだ。もう一つは、言語進化を理解するのに、多角的な新しい視点が必要となるということだ。例えば、言語を完璧に理解しようと思えば、「意味」を完全に理解しなければならぬが、「意味」の性質については今なお哲学や言語学で議論されている。つまり、それらを止揚するような高次の新しい概念が必要となるのだ。

こういった問題のために、議論は全く進まず、1861年には Paris Linguistic

Society が言語進化の議論を禁止し、それが1990年まで続いたのである。議論は再開されても依然として混迷を極める状況が今なお続いている。このような状況を打開するための心構えとしては、ただただ批判するのではなくて、先人たちの成果を受け入れ、それをもとに建設的に議論を進めていくことが必要である。

16ページの下から9, 10行目の“bow-wow”は動物の鳴き声から、“heave-ho”はかけ声から、“ding-dong”は環境音から進化して言葉になったのではないかという提案で、当時言語進化という学問がばかばかしいものだと思われていたことを示している。

## Vocabulary

15,3	constructively	建設的に(前向きに)
16,6	optimistic	楽観的だ(⇔pessimistic 悲観的だ)
16,11	temper	(動)抑える、(名)理性
16,22	perpetuate	永く続く
17,13	superficial	皮相的な、浅薄な
17,14	distorted	歪められた

15,3 は15ページの1.1パラグラフの3行目という意味です。

### 1.2 A comparative, pluralistic approach

pluralistic は多元的な、という意味。singular の反意語。最初の段落は生物学における経験的事実に基づいて議論を進めていくと宣言している。何故生物学かという点、近年多くの言語進化に関する発見が生物学においてなされ、また生物学が筆者自身の専門分野でもあるからである。

次の段落では、言語は、多くの subcomponent(vocal control、semantics、syntax など)から構成されているので、多元的視点からそれぞれの subcomponent に分けて考えるのが良いと言っている。ちなみに syntax とは統語、つまり文章構成能力のことである。

きちんとした分け方はまだ議論の最中だが、1960年にアメリカの言語学者 Hockett が design features of language という面白い分類を発表した。Table 1.1にある16項目である。(8)の Arbitrariness は恣意性という意味である。恣意とは思いついたまま、この場合は意味と形式の関連性がないという意味で、説明文末尾

の iconic の反意語である。(9)は離散性という意味。(15)は日本語では再帰性というそうです。

そして最後の方で、筆者は Hockett のような分類ではなく、もっと伝統的な言語学に基づいた分け方、即ち“syntax”や“phonology”(表現)、“semantics”(意味理解)などに分ける分け方を出発点としたいと言っている。

## Vocabulary

17, 4	empirical	経験的な⇔theoretical,rational(理論的な)
17, 14	ground A on B	A を B にする
18, 9	Cleave A into B	A を B に分割する

### 1. 3 The faculty of language: broad and narrow senses

言語学の議論が混迷している原因として次の二つが挙げられる。

- Chomsky(言語学者)の考え(言語の二面性)
- 言語そのものの定義

Chomskyの考えでは言語は optimizing(最適化する力)と constraining(制限する力)の二面性を有している。言語のある側面は optimizing force という、意思疎通するために言語を獲得させる力が働き、syntax(統語)や semantics(意味理解)などの面では、constraining force という歴史的、社会的制約が働くということだ。

二つ目の言語そのものの定義については、“language”を言語という系全体を指すものとして捉えていた学者もいれば、Chomsky のように、言語の内、統語という限られたメカニズムを“language”と捉えていた学者もいた。

この定義の曖昧さを解消するため、faculty of language in a broad sense (FLB) というものを定義する。FLB というのは音声認識から言語学習に至るまで、言語に関わる全てのメカニズムの総体で、①他の動物とも共有しており、②music や vision のような言語能力以外の認知能力とも共通している、という二つのポイントを持つ。また、この定義の意義は、定義に含みを持たせ、あるメカニズムがどの程度言語に特有なのかを決めつけないことである。それに対して FLN (faculty of language in a narrow sense) を定義する。これは人間固有で、かつ言語に特有のメカニズムのことを意味する。

ここで残念なことに、多くの学者が、FLNが true で core な言語で、FLBは枝葉の  
 どうでもよいものと誤解しているが、あるメカニズムが人間固有で言語に特有か  
 を判定するためには人間以外の種や、言語以外のメカニズムを理解して、比較検  
 討する (comparative approach) ことは必要不可欠であるため、FLNも重要な要素で  
 ある。むしろ、人間と共通する、他の種のメカニズムから、その進化についての考察  
 を深めることが出来る。

## Vocabulary

20,3	ignite	増幅させる
20,8	disconcert	面食らわせる、困惑させる
20,12	denunciation	弾劾
21,5	hindrance	障害
21,14	in toto	全体的に⇔circumscribed(限定的に)
21,16	unbounded	無限の⇔finite(有限の)
21,下から8	vertebrate	脊椎動物
22,下から4	delineate	はっきりさせる
22,下から2	map onto ~	~に対応する
23,2	ramification	影響
23,15	relegated	格下げされた(=demoted)
23,下から5	convergently	集中して

文章中の convergently evolved traits の具体例としては vocal learning など  
 です。

### 1.4 Debates and distinctions in language evolution: an overview

ここは、議論が紛糾しているのは正確に定義されていない専門用語が氾濫して  
 いるためであり、これからきちんと定義していくと言っているだけです。

24,4	profuse	山ほどある、たくさんある
24,6	take on	(この文脈では)帯びる
最後から2	lightning rod	避雷針

#### 1.4.1 Communication and language

筆者が採用する language の特徴は、考えていることを何でも相手に伝え、理解させることができるということである。本文中の表現を使えば、

Language→flexible,unlimited,unbounded,free,novel,open ended,detailed

ということになる。よって、超低周波や電流などを使った、動物たちによる相互作用 (animal communication) や、笑顔や泣き顔 (facial expression)、ジェスチャー (= body language) は重要なコミュニケーションツールではあるけれども、言語ではない。また手話 (= signed language) は open ended expressive power を持つれっきとした言語だということにも注目したい。

以上のような communication と language の区別は、それらを互いに独立したもののとして二分 (dichotomy) することではない。language は communication の一つの形態であり、facial expression や gesture、music などの他の communication は human language に大いに関係するものである。

24,5	modalities	様相
24,10	evasive	逃避的な
24,12	current	電流、流れ(この場合は前者)
25,10	parallel	類似点
26,11	novel	目新しい
26,13	hallmark	特徴
26,下から15	But to cut to the chase	本題に入ると(熟語)
26,下から11	rudimentary	初歩の
27,8	gullible	扇動的な、大袈裟な
27,10	extremes	両極端
27,13	appreciation	理解、認識
27,14	foist A upon B	A を B に押し付ける

#### 1.4.2 Genes and environment: nature via nurture

長々と書いてありますが、全ての生物は成長の過程において nature (gene などの先天的要素) と nurture (教育、環境) の両方が必要だと言っているだけです。28 ページ8行目の epigenesis (後成説) は個体発生の際、遺伝子と体内環境の相互作用によって体が形成されていくという概念である。後成説の概念は生まれてしまっ

たら終わりではなく、密林の木々が光を求めて上にどんどん成長していくように、phenotypic plastic (適応性) という形で個体発生後も引き継がれていく。

nature → genes, innate, congenital, instinct, rationalism

nurture → environment, learned, acquired, experience, empiricism

28, 11	unenlightening	好転しない
28, 12	blueprint	設計
28, 20	embryo	胎児
28, 23	lump	ひとまとめにする
29, 3	linkage	連結、連鎖
29, 4	odorant and noxious	臭気性があり有害
29, 10	psychology	心理学

### Box.1.1

前半は先の epigenesis の具体例を挙げているだけである。目の発達において、脳の一部が周りの皮膚に信号を出し、レンズを形成させ、そのレンズがまた信号を出して角膜を形成させる、という induction (誘引) と呼ばれる相互作用が紹介されている。後半では deep homology (異なった器官同士に見られる似たような構造) の発達は、共通の、保護された regulatory genes (規制遺伝子) によって制御されていることが紹介されており、その例として、ハエの中に含まれる Pax-6 という遺伝子が挙げられている。盲目のネズミにハエの Pax-6 を注入すると、目が見えるようになることから、ネズミとハエの目の発達には、共通の規制遺伝子 Pax-6 が関係していることがわかる。

29, 1	zygote	受精卵
29, 3	complementary	補足の
30, 11	retina	網膜
30, 15	cornea	角膜

### 1. 4. 3 Innateness and learning: language as an instinct to learn

この段落もこれまでとほぼ同じ内容を言っています。本をよく売らせるために、「言語は“instinct”なのか、そうではないのか」といったようなタイトルで売り出されたりしているが、言語は environmental input (外部環境からの作用) と genetically

based constraints and predispositions (遺传的制約と性向)の両方が不可欠である。そこで問題となってくるのが、言語学習における constraints (制限)とは何か、また持って生まれた proclivities (性向)はどのようなものか、そしてそれらはどの程度言語に特有なものなのか、ということである。こういった問題を解決するには言語認知のある要素と他の認知領域の要素 (music、motor control、social intelligence など)を比較し合うような多角的視点が必要であり、それによって、手に負えないような議論を実験的に確認できる具体的事象に置き換えることができる、といている。

30、1	art	この場合は人文、人為
31、5	congenital	先天的な
31、15	lexicon	語彙
31、21	predispositions	性質、性向 (=proclivities)
32、3	supersede	取って代わる (=replace)
32、7	intractable	手に負えない
32、9	momentum	勢い、弾み

#### 1.4.4 I-language and E-language: culture and biological evolution of language

ここでは I-language と E-language という2つの概念を取り上げている。I-language とは個々人の中にある、言語に関する脳の認知神経システムのことであり、一方、E-language は話者の集団によって産み出された種々の言語のことである。これらは区別されるべきものである。これと同様に“language evolution”も文化的な意味で使われているのか、それとも生物学的な意味で使われているのか、を区別する必要がある。

ここで“glossogeny”という言葉が紹介されている。これは歴史的な言語変化を指し、ontogeny (個体変化)よりはゆっくりと起こるが、phylogeny (種全体の変化)と比べるとはるかに速く起こる変化である。

こういった様々な「language」の用法のどれを出発点とすべきかということ、多くの学者も主張しているように、I-language である。しかし、これは glossogeny のような E-language を否定しているわけではない。言語学習本能の理解には I-language、E-language が両方とも必要なのである。

32、下から9	forcibly	力強く
32、下から8	aggregate	集積
32、下から6	get carried away	我を忘れる、調子に乗る

34、最終段落1行目	default	初期設定
------------	---------	------

## 2.1 Introduction

ここは導入部分なので軽く流します。まず、歴史的観点から、これまでの進化理論を定性的に紹介し、その後議論が紛糾している分野へと移っていく。以後、進化理論が人間に限らず全生物にあてはまることを前提とする。

35、4	undergraduate	学部学生
35、5	tailored to ~	~に合わせられた
35、7	unification	統合
下から2	guises	様相、外観

## 2.2 Evolution: the beginnings

18世紀の終わり、船で世界のほとんどどこにでも行けるようになり、様々な動植物が発見された。それらを分類する際、哺乳類なのに卵を産んだり(カモノハシ)、魚なのに肺呼吸をする(肺魚)ような、従来型にはまった分類では対応できない生物が発見され、これまでの分類法を改める必要が出てきた。そんな中、1809年に Lamarck により、この問題を解決する究極のアイデアが提唱された。「進化」である。それまで evolution という概念は個体発生にはあったが、系統発生にはなかったのである。この系統発生における進化論により、コウモリの羽と猫の足のように、機能は違うけれども構造が同じもの(unity)は、進化により分岐する前の共通祖先から受け継がれてきたものだと考えることができ、また、コウモリの羽と鳥の羽のように、構造は違うけれども機能が同じもの(diversity)は異なった構造のものが生活に最適化するように進化していったと考えることができる。進化論では、それまで問題であった unity と diversity を同時に説明できるのである。

36、3	modest	(この場合)単純な
36、6	render A B	AをBにする
36、6	cut-and-dry	型にはまった
36、7	obsolete	旧式の
36、7	grope for~	~を手探りする
36、15	analogous	類似している
36、18	promulgate	公表する、広げる
36、下から9	omnipotent	全知全能の
37、下から2	parsimonious	無駄のない(経済的な)

## 2. 2. 1 Natural selection

最初の段落では、生物の特徴として、次の3つの論理的帰結が紹介されている。兄弟同士であっても必ず個体間には相違点があるという variation と、子は親に似るという inheritance と、皆が皆大人になるまで生き残れるわけではないという differential survival である。この3つを前提とした上で、Darwin は Natural selection (自然淘汰) を提唱した。これは、生存に有利な形質(種)であればあるほど、より高い確率で生存競争を生き残っていき、種全体が生存に有利になるように変化(適応)していく、という、いわば弱肉強食的な考えである。

この考えは、上で述べた前提となる3つの条件から考えるとごく当たり前のことだが、ダーウィン以前は誰も natural selection を必然的な論理帰結とは見なさなかった。それには2つの原因がある。1つ目は、当時、地球が誕生してからまだ6000年しか経っていないと考えられていたため、何100万年単位で起こる natural selection が働くには時間が短すぎるということである。2つ目は、生まれた子供が途中で死ぬこと無く、無事大人になることは当たり前である当時の人間社会では、生存競争という発想自体が理解されにくかったということである。

後半は、ダーウィンが「種の起源」を出版するまでの道のりを述べた後、改めて natural selection は重要な考えだといっているだけである。

少し英語的なことを言うと、39ページの上から13行目 Had Wallace~の部分は、仮定法の if の省略形で、「もしワレスがダーウィンより先に論文を出していたら、「ダーウィンの進化論」ではなくて「ワレスの進化論」になっていただろう」という意味です。

38、下から16	impediment	障害
38、下から13	oyster	カキ
38、下から13	cod	タラ
39、8	amass	蓄える
39、12	precis	要約
39、21	edifice	体系
39、24	indubitable	疑う余地がない
39、26	in retrospect	振り返れば

## 2. 3. 1 Sexual selection

ここでは sexual selection という考え方が紹介されている。クジャクのカラフルさや、ホトギスの鳴き声といったものは、たとえ外敵に見つかる可能性が上がっても、メスを引き付けて子孫を残すために特別に進化してきたものだという考え方である。

確かに、そういった sex appeal を持つものはたいていオスである。(カブトムシのツノやライオンのたてがみなど) Sexual selection をダーウィンが唱えた当時は男尊女卑の時代であったため、メスにえらんでもらえるようにオスがわざわざ進化するという発想は受け入れがたいものだったが、その後の研究によって、今日では様々なところで Sexual selection が働いていると考えられている。

40、2	plumage	羽
40、19	contemporaries	同時代の人々
40、22	implausible	受け入れがたい
40、下から7	with a vengeance	猛烈な勢いで
40、下から4	polygynous	一夫多妻⇔monology(一夫一妻)
40、下から3	dimorphic	2種類の

### 2.3.2 Inclusive fitness and kin selection

ここでは、ダーウィンを苦しめた、natural selection でも sexual selection でも説明できない「altruistic」behavior (利他的な行動)について述べられている。このような自己犠牲的な行動を説明したのが、ハミルトンの「inclusive fitness」(包括的適応)という概念、今日では「kin selection」と呼ばれているものである。この考えは Haldane (1955)によってすでに理解されていて、分かりやすく言うと、溺れている兄弟を助けるのは、兄弟が50%の確率で自分と遺伝子を共有しているからであり、結局自分の遺伝子を守る利己的な行動だという理屈である。自分1人と兄弟2人といとこ8人を等価だと見なすのである。

ここで、ハミルトンの有名な不等式「 $B > C$ 」が登場する。B は Benefit to kin、rはその kin との関係性(兄弟だと1/2、いとこだと1/8)、C は Cost to self である。この結果はこの数十年の研究で裏付けされており、kin selection は現代進化理論の重要な構成要素である。

ここで注意したいのが、sexual selection や kin selection は natural selection とは独立したものではなく、あくまで natural selection の一部である。ただ、厳密にそれらを区別しようと思えば、natural selection と sexual selection は生き残るために争うのか、子孫を残すために争うのかという違いで、kin selection の場合、survive や reproduction を越えて、一貫して inclusive fitness (自分以外の個体をも含めて、メリット、デメリットを判断すること)が働いているときだということである。

41、4	altruistic	利他的な
41、6	countenance	黙認する
41、9	reconciliation	和解
41、15	quip	皮肉る

41、21	spurious	間違いである
41、24	alleles	対立遺伝子
41、下から7	dilute	薄める
41、下から5	borne out	裏付けられた
42、5	caveat	注意点
42、7	coin	(動)作り出す
42、14	heuristic	発見を助ける

### 2.3.3 “Group selection” -a highly ambiguous term

タイトルの“Group selection”に“”が付いているのは、「いわゆる」という感じで、筆者もよく分かっていないことを示す。“Group selection”の group を「種」と考えると、個体が「種の利益のために」戦うという構図ができるが、捕食者と戦う動物たちは「種のために」戦っているのではなく、「自分の命を守るために」戦っているのであるから、「種の利益のため」の competition は成り立ち得ない。現代進化理論の根本である competition が成り立たないので、この考えは不合理な推論である。

また、group を small interbreeding social groups (小さな集団の集まり) と考えると、“haystack” (干し草の山) の実験 (個人の利益と集団の利益のどちらを優先するか) によって、group selection の影響は individual selection のそれよりも小さいことが分かり、実際その反例はまだ見つかっていない。

そして、group selection を inclusive fitness の概念の延長だと考えると、前 Session で登場した  $r$  の最大値が  $1/2m+1$  ( $m$  は 1 世代当たりの集団への移入者数) という結果が得られ、また、血縁関係になくても、共に同じ時を過ごすことによって、 $r$  の値が上がっていくなどの結果から、group selection は kin selection の一形態とみなすことが出来る。

近年、Sober and Willson が著作の中で group selection について述べている。ここでは、group selection が individual selection に相反する理由は全くなく、時にはお互いがお互いを促進し合うこともあると指摘しており、これは完全に正しい。しかし彼らは、group selection を、kin groups を含む集団間の selection の一形態とみなし、group selection の議論に、kin selection で成り立つ事項を持ち出しており、根拠のすり替えをしてしまっている。そして今なお group selection に関しては議論の最中である。

授業中に取り上げられた英語的な問題では、最終段落の下から 10、9 行目の “Read critically, ~” の部分で、訳としては、「批判的に読まれれば、それ (= Sober and Willson の著作) は重要な問題についての考えを刺激する。でも全てを鵜呑みにしてしまったら、その効果は悲惨なものになる」といったところです。

42、1	slippery	つかみ所のない
42、4	replicate	複製する
42、下から4	mantra	真言、スローガン
43、2	non sequitur	不合理な推論
43、下から9	variant	可能性
44、7	nepotism	身内びいき
44、下から12	move	策、一手

## 2.4 The comparative method: the biologist's time machine

進化の歴史や、動物の様々な特徴(羽とか尻尾とか)の機能を分析するための手段として、comparative method(文字通り、データを比較する方法)がある。これには2つの側面がある。1つ目の側面は homologous traits(相同的特徴)に焦点を合わせることである。これは、その機能は基準ではなく、とにかく同一祖先から受け継いできた特徴に注目するのである。例えば、アザラシの水かき(ひれ状の足)と人間の手は、その使い方は全く違うが、同一祖先から受け継いできたものであるため homologous なのである。これによって、共通祖先の特徴が分かる。例えば、人間とチンパンジーの homologous traits である fur(体毛)と color vision(色覚)を、人間とチンパンジーの共通祖先も持っていたと断定することができるのである。

2つ目の側面は analogous traits(類似的特徴)に注目するものである。これは、異なった種の中でそれぞれ独立して進化した、同じ機能を持つ特徴を比べるのである。例えば、それぞれ違う類である、蝶、鳥、コウモリの羽は、飛ぶという同じ機能を持った analogous なものである。これによって、その特徴の機能の洞察を深めることができる。

date point としては、homology は、ある種の動物の1つの特徴に関して、それがどのように分岐していくかを追えば良いので single であるのに対し、analogy は、様々な種のデータが必要になるため multiple と言える。

44、1	arsenal	兵器(の集大成)
45、4	host	群
45、14	phylogenetic tree	系統樹
45、15	clades	分岐群
45、下から10	avail oneself of~	~を利用する
46、6	henceforth	これからは、今後は
46、下から6	abbreviate	短縮する

## 2.5 Controversies and resolutions in contemporary evolutionary theory

ここでは Gradualism(漸進説)と saltationism(飛躍説)の対立について述べられている。進化は徐々にゆっくりと起こるのか、それとも突然起こるのかという問題である。ダーウィンは漸進主義者であったが、突然起こる大きな変化の存在は認めていた。しかしダーウィンは、大きな変化はあくまで微小変化の積み重ねだとして、漸進主義者としての姿勢を崩さなかった。彼は大きな変化は結局淘汰されて生き残るのに不利益だと考えていたのである。しかし、多くの学者はこれに反対し、議論が繰り返された。

46、下から1	exclusively	専ら
47、1	macromutation	大きな変化
47、7	disrupt	分断させる、妨げる

### 2.5.1 Mutation, saltation, and the modern synthesis

ダーウィンの理論は遺伝に関して誤った認識をしていたため、決定的な自己矛盾を孕んでいた。ダーウィンは、子は親の中間の表現形質になると考えていたが、そう考えると、種はどんどん平均化されていき、バリエーションはどんどん無くなっていくことになる。つまり、ある程度のバリエーションを前提とする natural selection が停止してしまうことになるのだ。しかし周知のように、子はただ単に親の中間というわけではなく、両親の対立遺伝子をそれぞれ一個ずつ受け取り、それを発現することになる。例えば、優性遺伝子を A (brown eye が発現)、劣性遺伝子を a (blue eye が発現)として、親が AA (Aa)、aa だとしたら、子は Aa 又は aa にしかなり得ない。つまり、茶色い目と青い目の親からは、茶色い目が青い目の子しか生まれえないことになる。ここで、両親が Aa、Aa で子が aa となった場合、茶色い目の両親から突然青い目の子が生まれてきたことになるが、これは突然変異ではなく、青い目の表現形質がいわば隠れていただけで、種全体としては茶色い目、青い目の2つの表現形質のまま (continuous) なのである。よって確かに、個体の変化は突然起こるが、種 (continuous) の変化はダーウィンの言った通り gradual なのである。

47、1	inexorable	不動の
47、2	historical	今はもう終わった(関係ない)こと
47、下から7	use up	相殺する
47、下から6	entail	含意する
48、16	incisive	的を射た、鋭い
48、25	recessive	劣性
48、下から9	reservoirs	貯蔵庫

49、2	platonic	純的な
49、6	mutant	個体変異

### Box 2.1. Basic molecular genetics

ここは、生物学の基礎知識を紹介しているだけです。大雑把に言うと、DNA は2本の螺旋状の分子から成っており、1本の分子は A、T、C、G の4種類の塩基が配列したものである。その2本はそれぞれ A と T、C と G が対応した配列になっている。DNA からアミノ酸が生成する過程は大きく transcription (転写) と translation (転換) の2つに分けることが出来る。転写は DNA の配列をもとに RNA が生成する過程で、塩基そのものの数は変わらないため isomorphic (同系) だと言っている。また転換は、コドンと呼ばれる3つの隣接した塩基がアミノ酸になる過程であり、これは non isomorphic (非同系) だと言っています。

49、下から3	redundant	余剰である
50、下から7	synonymous	同じ、変わらない
50、下から3	chunk	大きな塊
50、下から2	purify	浄化する(エラーの遺伝子をなくす)

### 2.5.2 Resolution: evolutionarily stable strategies

ここでは、個体変化が広がって、種全体としての変化になっていく条件が問題になっている。これを数学的に解決する方法の一つとして、Game theory (ゲーム理論) が紹介されている。これは、合理的な主体同士が相互作用しながら strategy (生存競争を勝ち抜くための戦略) によって変化していくと仮定して、ある strategy が、個体変化以上のもの、即ち、種の変化へとつながるのかどうかを決定することを目的としたものである。Session 中盤の、Invasibility は侵食可能性と訳され、個体の strategy が種全体に広がっていく可能性を評価する指標である。

50、下から3	equilibrium	平衡状態
50、下から1	culminate	頂点に達する
51、5	agents	主体
51、16	penetrate	浸透する (= invade)
51、下から9	panadaptationist	全てに「適応」を持ち込んで考える人
51、下から7	optimum	最適解

### 2.5.3 Punctuated equilibrium and sudden evolutionary change

長々と書いてありますが、結局、進化によって変化する割合(確率)は一定とは限ら

ず、様々に変容し得る、また、それを提唱した Gould が“punctuated equilibrium” (断続平衡説) と名付けた、基本的に進化は起こらず、まれに突然起きてもすぐにストップするという考え方は、「hopeful monster」(救世主のような望ましい個体) が誕生することを言っている訳ではない、と言っているだけです。

51、4	spark	始める
51、6	orthodoxy	標準理論
52、1	phyletic graduation	系統漸進説
52、2	paleontological	古生物学的な
52、13	alleviated	軽減される
52、下から1	stasis	平衡状態

一応これでシケプリは終了です。時間の都合上、最後の方は説明がしい加減になってしまいました。申し訳ありません。