

UNIT 4 The Flu of 1918

TRANSLATION FOR THE SECTION (4'20"~)

タンピー：このウィルスを実際に再生することが重要だという気がしていた。

コーエン：その通り。まさしく「再生」といっていたが、人間がこれまで経験しているなかでもっとも致死力の高い **1918** 年インフルエンザを一から始めて再び作り出すのだ。

トーベンバーガーの特別な方法を使い、また逆遺伝学とよばれる技法を使って、マウント・サイナイ医科大学の科学者たちは、正しい順序の正しい量からなる全体の一部となる)基本構成要素をあわせていくと、うまくいった。

生きている **1918** 年ウィルスを生みだした。このウィルスはたいへんな悪者で、タンピーがこのウィルスを実験用マウスに触れさせると、マウスはことごとくちょうど三日で死んでしまった。

タンピー：私は非常にびっくりしました。こんなに早く死ぬだろうとは予期していませんでした。あれは本当に早かった。

コーエン:そしてそれこそがまさしく **1918** 年に人間に起こったことでした。通常のインフルエンザの特徴、たとえば菌が呼吸器にひどく入るだけといった特徴とは異なつて、**1918** 年ウィルスは肺の深い組織までも攻撃した。それは人間には攻撃されるととても弱い場所だった。

タンピー：人間の肺組織のなかでも繊細な場所が極度の炎症を引き起こして、その結果、死に至りました。

コーエン:**1918** 年インフルエンザはその犠牲者となった人たちの肺のその箇所です。ひどい炎症を起こしたので、犠牲者の多くは窒息が原因で死んだ。たまたまだが、それはまさしく鳥インフルエンザにかかるとおこる死に方でもある。

タンピー:こうしたことは **1918** 年インフルエンザにみられる重要な特徴と類似点で、鳥インフルエンザにももちろんみられることです。

コーエン:つまりこれら死をもたらす二つのウィルスは肺の似たような箇所を攻撃するのですが、それでもまだ、「鳥インフルエンザは人間から人間へと、**1918** 年インフルエンザがうつっていったように、今後いつかうつるのだろうか」という最大の問題には答えていません。

UNIT4 The Flu of 1918

TERRENCE TUMPEY: We felt like it was important to actually reconstruct this virus.

CHAD COHEN: That's right, he said, "reconstruct," rebuild the 1918 flu from scratch, one of the most lethal viruses we've ever known.

Using Taubenberger's recipe and a technique called reverse genetics, scientists at the Mount Sinai School of Medicine added all the chemical building blocks in the right order and the right amounts, and it worked.

They created a living 1918 virus so nasty that when Tumpey exposed lab mice to it, they were all dead in just three days.

TERRENCE TUMPEY: I was quite surprised. I didn't anticipate that they would die that quickly. That was very quick.

CHAD COHEN: And it was just what happened to humans in 1918. Unlike normal flu strains, which can only infect high in the respiratory tract, the 1918 virus attacked tissue deep in the lungs, as well, and that's a vulnerable spot.

TERRENCE TUMPEY: ...the delicate areas of our lung tissues, causing this extreme inflammation, resulting in death.

CHAD COHEN: The 1918 flu so badly inflamed those areas of its victims' lungs that many died through suffocation. And, as it happens, that's just how the avian flu kills, too.

TERRENCE TUMPEY: Those are important characteristics and similarities among the 1918 virus as well as the avian virus.

CHAD COHEN: So, these two deadly viruses attack similar parts of the lungs, but that still doesn't answer the biggest question: "Will the avian flu ever transmit from people to people like the 1918 virus did?"

Word and Phrases

We felt like: ~だという気がしていた

reconstruct this virus: このウィルスを再生する

That's right: まさにその通り。

he said, "reconstruct,": 彼は「再生する」といった

rebuild: 再び作り出す。reconstruct と同格。

from scratch: 一からはじめて

one of the most lethal viruses: もっとも致命的なウィルスのひとつ。one は flue と同格

Using ..., scientists: 分詞構文。As scientists used..., they... と考える。

Taubenberger's recipe: トーベンバーガーの特別な方法。Dr. Jeffery Taubenberger. アメリカの病理学者。1997年に1918年インフルエンザの遺伝子コードを発見した。recipeには病気を治すための処方箋という意味もある。

a technique called: ~とよばれる技法

reverse genetics: 逆遺伝学。生体から単独で分離されている遺伝子を、再び生体の細胞に植えてやって生きたウイルスを得て、その働きを調べる方法や研究。

scientists at the Mount Sinai School of Medicine: マウント・サイナイ医科大学。ニューヨークにある著名な医科大学。マウント・サイナイは聖書の「シオンの山」(モーセが神から十戒を授かった山)。

added all the chemical building blocks: [全体の部分を形成する] あらゆる化学基本構成単位のかたまりをあわせていった

blocks in the right order and the right amounts: 正しい順序になっており、また正しい量でできている単位のかたまり

and it worked: するとうまくいった。itはandの直前全体の内容。

They created: 科学者たちは生みだした

a living 1918 virus: 生きている1918年ウィルス

virus so nasty that: ~なほどひどいウィルス。so...thatの構文。

exposed lab mice to it: 実験用マウスをウィルスに触れさせる

they were all dead: みんな死んでしまった

in just three days: ちょうど三日たって

I was quite surprised: 私は非常にびっくりした

I didn't anticipate that: that以下のことを予期していなかった

they would die: マウスたちが死ぬだろう

That was very quick: あのとときの死に方は、非常に早かった

it was just what happened to: それこそがまさしく~に起こったことでした。

humans in 1918: 1918年の人間

Unlike normal flu strains: 通常のインフルエンザの特徴とは異なって。strain=特徴

only infect high in: 菌がひどく~に入るだけ。infectは自動詞。

attacked..., as well: ~もまた攻撃した

the respiratory tract: 呼吸器

tissue deep in the lungs: 肺の深い組織

that's a vulnerable spot: それ[肺の深い組織]は、脆弱な場所だった。

the delicate areas of our lung tissues: 人間の肺組織のなかでも繊細な場所

causing...resulting: caused...and resulted. 現在分詞としてareasを修飾。

causing this extreme inflammation: この極度の炎症を引き起こす

resulting in death: 死という結果に至る

so badly inflamed ...that...: ~にひどい炎症を起こして、その結果~となる

UNIT4 The Flu of 1918

those areas of its victims' lungs : 犠牲者となった人たちの肺のその当該箇所
many died through suffocation : 犠牲者の多くは窒息が原因で死んだ。

And, as it happens: さてたまたまなのだが

that's just how...too: それはまさしく～にもおこっているおこり方である。

the avian flu kills : 鳥インフルエンザにかかると死ぬ。**kill** は自動詞で「相手を殺す」

important characteristics and similarities among : ～にみられる重要な特徴と類似点
as well as the avian virus : もちろん鳥インフルエンザにも

So : つまり

deadly viruses : 死をもたらすウイルス

that ... doesn't answer ...: そのようにいったからといっても～に答えていない。

still doesn't answer: いまだに答えていない。

Will the avian flu ever transmit : 今後いつか鳥インフルエンザはうつるのか

transmit from people to people: 人間から人間へうつる

like the ... virus did? : ウイルスがうつったように

UNIT5 Papyrus

2009.11.6

TRANSLATION FOR THE SECTION (00'30"~)

A: **BETH NISSEN** (Correspondent): In these vaults, on these shelves, in these boxes at Oxford University, ancient clues—2,000 years old—to a glorious human past; wrapped in printed paper, fragments of ancient paper, pieces of the D.N.A. of Western Civilization.

B: **ROGER T. MACFARLANE** (Brigham Young University): Here's one that contains a large page of Homer's *Odyssey*, still with quite a bit of mud and sand clinging to it.

A: **BETH NISSEN**: These are only a few of the faded fragments found buried near the outskirts of what was, at around the turn from B.C. into A.D., a mid-sized capital city in Greek-ruled Egypt, the city of Oxyrhynchus—actually, found buried in the Oxyrhynchus city dump, in rubbish mounds.

B: **ROGER MACFARLANE**: There can be more Homer, new pieces of Sophocles, Euripides, other authors who were being read in antiquity. You never really know what's going to come out of the box.

A: **BETH NISSEN**: Or whether what comes out of the box can be read.

C: **JOSHUA D. SOSIN** (Duke University): Abrasion, dirt, clay, silt: an awful lot can go wrong, when something is buried underground for 2,000 years.

A: **BETH NISSEN**: Yet somehow, buried above the water tables and beneath the dry sands of Egypt, for all those centuries, almost half a million of these papyri fragments survived, these pieces of ancient paper made from papyrus.

C: **JOSHUA SOSIN**: Papyrus is a plant. It is a reed that grows almost exclusively along the banks of the Nile. You shave the stalk into thin strips, lay them parallel to each other, lay strips running perpendicular to them; you pound it or press it, such that the cell walls break down.

Cellulose seeps out, creating a kind of gooey natural glue that binds the strips together, which can then be pressed, polished and written on. The stuff is really quite durable, in a way, more durable than the paper you're used to taking notes on today.

A: **BETH NISSEN**: The tons of this reedy paper found at Oxyrhynchus documented the daily life of an ancient city's markets and businesses and courts.

C: **JOSHUA SOSIN**: We have marriage contracts, divorce contracts, tax declarations, census registers, hate mail, dinner invitations. We have letters-home-to-Mom. You name it, we have it on papyrus.

UNIT5 Papyrus

A: (特派員) これら稀覯保管室のこうした棚、オックスフォード大学にあるこれらの箱のなかに、**2000**年前の、人類の栄光の過去の秘密を解く古代の鍵があります。印刷された紙に包まれた、古代文書の破片、西洋文明の **DNA** ともいべき断片です。

B: これがホメーロス『オデュッセウス』の大きな一葉を含んでいる文書断片です。この文書断片にこびりついている泥や砂がほんの少しまだありますが。

A: これらは、ギリシアが支配していたエジプトの中規模の主都で、紀元前から紀元後の変わり目の頃にあった都市の郊外近くで、埋もれたまま見つかった、色あせた断片のうちほんのいくつかのものです。都市はオキュルンクスといい、正確には、オキュルンクスのゴミ捨て場、ゴミの小山のなかで埋もれたまま見つかった。

B: ホメーロスはもっと出てくるでしょうし、ソフォクレス、エウリピデスそして古代でこの頃たまたま読まれていた著者たちの断片も新たに出てくるでしょう。この箱のなかから何がやがて出てくるのかはまったく予測がつかない。

A: あるいはこの箱から出てくるものがいったい読めるのかどうかも。

C: 摩滅、泥、土、微粒土。**2000**年もの間、地下に埋もれていれば、うまくいかないことはすごくでてきうるのです。

A: ですがけれどもどういうわけか、おおよそ **50**万ものパピルスの破片が、エジプトの乾いた砂漠の下、地下水面よりは上で、あれほどの世紀にわたって、ずっと埋もれていたとはいえ、現に残っていた。パピルスから作られたこうした古代紙の断片がです。

C: パピルスは植物です。パピルスというのはアシの一種で、ナイル河の岸边にそってほぼ全面的に生えています。このアシの幹を剃って薄いひも状にし、ひもがたがいに平行になるように置いていき、そしてそれにたいして垂直になるように別なひもを置いていきます。幹の細胞壁がつぶれるように、何度もたたいて平らにしたり押しつぶしたりします。

セルロースがしみ出ていって、ねばねばした天然の糊のようなものになり、ひもを互いに結びつけます。つながったものを今度は押しつぶして、でこぼこを落とし、その上に書いていくのです。この素材は本当はかなり耐久性があり、ある意味では、メモを書くときに現在では使いなれている紙よりも耐久性があります。

A: オキュルンクスで見つかった何トンものこのアシの紙は、古代都市の売買、業務、宮廷の日常生活の記録でした。

C: 結婚契約書、離婚契約書、税金申告書、財産記録簿、いやがらせの手紙、晩餐招待状があります。母さんへ宛てた手紙もあります。何でもいってください。パピルスにありますから。

Word and Phrases for the Practice Section

Correspondent: 特派員

In these vaults, on these shelves, in these boxes at Oxford University: 通常の語順にすると、"in these boxes on the shelves in the vaults at Oxford University". 語順転倒にはいつもある種の感情がこもっている。ここでは驚きの気持ち。そして単語の繰り返し(ここでは "these")にも同じ感情、とくに注意を向ける方向性がこめられている。

vaults: 稀観(きこう) 保管室。貴重な本や物品を収納する特別な地下室。

Oxford University: イギリスでもっとも古い大学。総合図書館ボドリアンは数多くの稀観本を保管している。

ancient clues...to: ~を解く古代の鍵

2,000 years old: 鍵がどのくらい古いかを示す

a glorious human past: 人類の栄光の過去。栄光の過去はいくつもあるが、そのひとつ。

wrapped in printed paper: [現代の]印刷された紙に包まれている。wrapped は fragments を修飾する。本来なら "fragments of ancient paper wrapped in printed paper"となる。

fragments of: ~の破片

ancient paper: 古代文書

pieces of: ~の断片。fragments と同格。

the D.N.A. of Western Civilization: 西洋文明の DNA。DNA とはここでは古代の痕跡をとどめている遺伝子という意味。

Brigham Young University: モルモン教が経営するユタ州に本校をおく大学。

Here's one that contains: これが~を含んでいるもの [文書断片] です。

a large page of: ~の大きな一葉。

Homer's Odyssey: ホメーロス『オデュッセウス』。古代ギリシア叙事詩の最高傑作。トロイ戦争終了後、故郷に帰還する英雄オデュッセウスの冒険物語。

still with: まだ~がついている。

quite a bit of mud and sand: ほんのわずかな量の泥と砂

clinging to it: それ [文書断片] にこびりついている

These are only a few of: これらは~のなかのほんのいくつかのものです

the faded fragments: 色あせた断片

found buried near: ~近くで埋もれたまま見つかった。found は fragments を修飾。

the outskirts of: ~の郊外

what was...a mid-sized capital city in Greek-ruled Egypt: ギリシアが支配していたエジプトの中規模の主都であったもの。

at around the turn from B.C. into A.D.: 紀元前から紀元後の変わり目の頃に。around=about。at the turn of 「変わり目」

the city of Oxyrhynchus: オキユルンクス市。

actually: 【前文を訂正して】正確には

city dump: 町のゴミ捨て場

in rubbish mounds: ゴミの小山。in the...city dump と同格。

There can be more Homer: ホメーロスの作品はもっと出てくるでしょう。

new pieces of: ~の断片のあたらしいもの

Sophocles: ソフォクレス。古代ギリシアの悲劇作家。『オイディプス王』は現在でも文庫で読める。

Euripides: エウリピデス。ソフォクレスと同時代で同等の古代ギリシアの悲劇作家。これも文庫で読める。

were being read in antiquity: [この都市のこの頃の] 古代においてたまたま読まれていた

You never really know: まったく予測がつかない。You は二人称複数「一般の人」。

what's going to come out of: ~から何がやがて出てくるのか

Or whether: or you never really know whether とつながる。

what comes out of the box: この箱から出てくるもの

Duke University: デューク大学。アメリカの著名私立大学。

Abrasion: 摩滅

mud, clay, silt: 泥、土、微粒土(沈泥・シルト)。

an awful lot can go wrong: = "Many things can go wrong." can go wrong 「~がうまくいかないことがある」。an awful lot 「非常にたくさんのこと」。

is buried underground: 地下に埋もれている

Yet somehow: ですけども、どういうわけか

buried above...beneath: ~より上で...より下で埋もれている。分詞構文で、主語は these papyri fragments。

UNIT5 Papyrus

the water tables : 地下水面。井戸などが吸いあげる地下水脈。

the dry sands of Egypt : エジプトの砂漠

for all those centuries : あれほど長きにわたる世紀の間中

almost half a million of : おおよそ 50 万の

survived : 切り抜けて生き残る

these pieces of ancient paper: these papyri fragments と同格で、もう一度いいかえている。

paper made from papyrus : パピルスから作られたこうした紙

It is a reed that... : パピルスというのはアシの一種で、～です。強調構文ではない。

grows almost exclusively along : ～にそってほぼ全面的に生えている。ほかの植物が生えるのをまるで許さないかのように生える。

the Nile : ナイル河

You : 二人称複数、一般の人をあらわす。

shave the stalk into thin strips : 幹を剃って薄いひも状にする

lay them parallel to each other : ひもをたがいに平行になるように置く

lay strips : 本来なら **lay other strips** とすべき箇所。

strips running perpendicular to them: 平行に置いたひもにたいして垂直に広がるひも

pound it or press it : 平行と垂直に並べられたものを、何度もたたいて平らにしたり押しつぶしたりする。

such that : =in such a way that 「～となるように」。

the cell walls break down : 細胞壁がつぶれる

Cellulose : セルロース (植物の繊維素)

seeps out : 外にしみ出ていく

creating a kind of : ある種の～を生み出す

gooey natural glue : ねばねばした天然の糊

that binds the strips together : ひもをお互いに結びつける

which : 直前の内容が先行詞。「ひも同士が糊でつながったもの」

can then be pressed, polished and written on : 押しつぶされ、でこぼこを落とされ、その上に書かれていく

The stuff : できあがったもの

durable : 耐久性がある

in a way : [直前の内容をいいかえて] ある意味では

the paper you...taking notes on:= "the paper which you...taking notes on" → you take notes on the paper. メモを紙の上に書く

you're used to taking notes : メモを書くのに使い慣れている。be used to～ing 「～するのに慣れている」

The tons of : 何トンもの～

paper found at : ～で見つかった紙

documented the daily life of : ～の日常生活を記録していた。

markets and businesses : 売買、業務

courts : 宮廷

We have : ～があります。

marriage contracts, divorce contracts : 結婚契約書、離婚契約書

tax declarations : 税金申告書

census registers : 財産記録簿、人口記録簿

hate mail : いやがらせの手紙

letters-home-to-Mom : 遠隔地から自分の母親に宛てて書かれた、母親を懐かしむ手紙

You name it, we have it on papyrus : 何でもいってください。そうすると、いったものはなんであれ、それに該当するパピルス文書があります。

TRANSLATION FOR THE SECTION (01'55"~)

- 5 A: CHAD COHEN: Today's huge animals, elephants and whales, generally live long lives. To find out if this was also true for T-rex, well, of course, Greg was going to need to know its age, and that's not so easy. Scientists typically age dinosaurs by counting growth rings in the weight-bearing leg bones—yup, just like trees—but not in tyrannosaurs.
- 10 B: GREG ERICKSON: I was always told you can't age tyrannosaurs, the reason being that tyrannosaurs have hollow bones, just like birds.
- A: CHAD COHEN: That was the problem Greg was pondering when, a little over four years ago, he made an unexpected discovery at the Field Museum. Greg wasn't
15 interested in what was on display here, but what the museum might have tucked away in the maze of corridors behind the scenes.
- B: PETE MAKOVICKY (Dinosaur Curator): These are all pieces of Sue, and as you can see, it's really a jigsaw puzzle that no one can put together.
- 20 A: CHAD COHEN: It's a nightmare. Dinosaur curator Pete Makovicky's nightmare turned out to be Greg Erickson's dream come true. It was here where he found his first clue.
- 25 B: GREG ERICKSON: And I pulled open the drawer and started looking at some of these rib chunks. I realized how solid they were.
- A: CHAD COHEN: And when he looked closely, he thought he saw what shouldn't be
30 on a rib bone: separate, distinct lines that looked a lot like those coveted growth rings. Maybe everything he needed was recorded in these tiny chunks.
- B: GREG ERICKSON: I was elated! And for the first time I realized that we might be able to crack the code and actually age some of the tyrannosaurs for the first
35 time.
- A: CHAD COHEN: But before he could celebrate, Greg had to make sure, back in his lab in Florida, that his discovery could accurately measure a tyrannosaur's age.
- 40 B: CHAD COHEN: He needed something living, or at least something that hasn't been extinct for the last 65 million years. And this being Florida, what better than the American alligator, a not-too-distant cousin of dinosaurs. It turns out these guys have growth rings too, in those same non-weight-bearing bones as T-rex did.

- 5 **A: CHAD COHEN:**象や鯨といった現在生きている巨大動物は一般に長生きです。長生きが T-レックス (ティー・レックス) にもあてはまるかどうかをつきとめるためには、さて、当然のことながら、グレッグは T-レックスの年齢を知る必要があるでしょうが、これがそれほど簡単ではないのです。科学者は通例では体重を支える脚骨の年輪を数えて恐竜の年齢を決定します。そう、ちょうど樹と同じですが、ティラノサウルスの場合にはそうはいきません。
- 10 **B: GREG ERICKSON:**ティラノサウルスの年齢は特定できないといつもいわれてきました。その理由はティラノサウルスはちょうど鳥のように、骨のなかが空洞なのです。
- 15 **A:** 四年前よりももう少し前に、フィールド博物館でグレッグが予想もしなかった発見をしたときに、考えに考えていた問題がそれでした。グレッグの関心はここに展示されていたものではなく、博物館が内々に、迷路のような廊下に押しこんでいたかもしれないものでした。
- 15 **C: PETE MAKOVICKY:** (恐竜部門学芸員) ここにある断片はみなスー (T-rex につけた名前) のものです。おわकारの通り、誰一人として一つにすることのできないまさにジグソーパズルです。
- 20 **A:** それはまさに悪夢です。恐竜部門学芸員ピート・マコヴィッキーにとっての悪夢は、グレッグ・エリクソンにとっては夢の実現へと結果としてなったのです。グレッグが最初の手がかりを見つけたのはここだったのです。
- 25 **B:** そこで引き出しを引っ張って開けて、この大量の肋骨のなかからいくつかのものを見てみました。その骨は中身がどれくらいつまっているのかに気づきました。
- 25 **A:** 綿密に見てみると、肋骨にあるはずのないものが目にとまったと思えてきました。欲しがっていたあの例の年輪にかなり似ている、互いに独立した明瞭な線です。自分に必要であったものは、どうやら大量のこの細かなものの中に記録されていたのです。
- 30 **B:** うれしくてたまりませんでした。今度初めて暗号を解読することができるかもしれない、いや実際、今度初めてティラノサウルスのうち何頭かはその年齢を特定できるかもしれないと気づいたのでした。
- 35 **A:** しかしきちんとはしゃげるまえに、フロリダにある自分の研究室に戻って、自分の発見したものでティラノサウルスの年齢を正確に計り尺度になりうるという事実を確かめなくてはならなかった。
- 40 **B:** 現に生きているもの、最低でも過去 6 千 5 百万年にわたって絶滅していないなにかがグレッグには必要であった。この何かはフロリダのものなのだから、恐竜とはあまり遠縁ではないいいとこにあたるアメリカ・ワニよりもふさわしいものがあるのでしょうか。結局、アメリカ・ワニたちにも、ティー・レックスのように、体重のかからない同じ骨に年輪があると判明している。

Words and Phrases for the Practice Section:

- Today's huge animals : 象や鯨といった現在生きている巨大動物
generally : 一般的にあって
- 5 live long lives : 長生きをする
To find out if : ~であるかどうかをつきとめる
was also true for : ~にもまたあてはまる
T-rex : ティラノサウルス・レックス (**Tyrannosaurus rex**)。略称ティー・レックス。
6800 - 6500 万年前に生存した最大級の肉食恐竜。私たちの恐竜のイメージを代表して
- 10 いる。
well, of course : さて、もちろんのことですが
was going to need to know : 知る必要がきつとあるだろう。▶be going to 近い将来に起こることへの話し手の確信。
typically age: 通例では~の年齢を決定する。
- 15 by counting growth rings : 年輪を数えて
the weight-bearing leg bones : 体重を支える脚骨
yup : (副詞)(口語) うん、わかった
but not in tyrannosaurs : ティラノサウルスの場合には~はできない。but と not の間に counting ...bones を補う
- 20 I was always told : ~だといわれてきた。
you can't age : ~の年齢の特定はできない。▶you は一般的な人をあらわし、目の前の相手ではない。
the reason being that : (分詞構文) ~という理由があるからです
have hollow bones : ~の骨はなかが空洞である
- 25 That was the problem Greg was pondering : それが、グレッグが考えに考えていた問題でした。
a little over four years ago : 四年前よりも少し前に
made an unexpected discovery : 予想もしなかった発見をした
at the Field Museum: Field Museum of Natural History「フィールド自然科学博物館」。
- 30 シカゴの湖岸にある著名で大きな博物館。
what was on display : 展示されていたもの
might have tucked away : ~を人目につかない所に押しこんでいたかもしれない
in the maze of corridors : 迷路のような廊下のなか
behind the scenes : 内々に (人が気がつかないようなやり方で)。
- 35 Dinosaur Curator : 恐竜部門学芸員。
These are all pieces of:これらはみな、~の断片です。→ここにある断片はみな~のものです。
Sue : スー (T-rex につけた女子の名前)
as you can see : おわकारの通り
- 40 it's really a jigsaw puzzle that : それはまさに~であるジグソー・パズルです。
no one can put together : 誰一人として一つにすることのできない
a nightmare : 悪夢
turned out to be : 結果として~となる
dream come true : 念願の夢がかなうこと。全体で名詞句として使われている。例 He's
- 45 bought year-end lottery tickets every year and finally won two million yen in the last lottery. It's a dream come true for him.
It was here where : (強調構文) ~したのはまさにここでした。
he found his first clue : 彼は(難問を解決する)最初の手がかりを見つけた
I pulled open the drawer : = I pulled the drawer open (SVOC の形) 引き出しを引っ張

- って開けた
started looking at : 注意して見はじめた
these rib chunks : これら大量の肋骨。 **chunk** 「かなりの量」
realized : ~に気づく
- 5 **solid** : 中身がつまっている
he looked closely : 綿密に見てみた
he thought he saw : 目にとまったと思えてきた
what shouldn't be on : ~にはあってはならないはずのもの
a rib bone:肋骨
- 10 **separate, distinct lines** : 互いに独立した明瞭な線
looked a lot like : かなり似ていた
those coveted growth rings : 欲しがっていたあの例の年輪。 **covet** 「熱烈に欲しがる」
Maybe : [話し手の主張をやわらげて] ~のようだ
was recorded in : ~に記録されていた
- 15 **these tiny chunks** : 大量のこの細かなもの
I was elated! : 私はうれしくてたまりませんでした。
for the first time I realized that : 今度初めて~であると気づいた
we might be able to : することができるかもしれない
crack the code : 暗号 (遺伝情報) を解読する。
- 20 **actually** : [見た目にはそう思われなくても] 実際に
age some of the tyrannosaurs : ティラノサウルスのうち何頭かはその年齢を特定する
before he could celebrate : はしゃげる権利を持つ前に。 **can** 「~する資格・権利がある」。 **celebrate** 「陽気に騒ぐ」
had to make sure...that : ~という事実を確かめなくてはならなかった
- 25 **back in his lab** : 自分の研究室に戻って。 **back** 「元のところ」
his discovery:自分の発見したもの。肋骨の年輪。
could accurately measure : ~を正確に計りうること。 **measure** 「(物) が~の尺度となる」
- 30 **something living** : 現に生きているそれなりのなにか
or at least something that : あるいは最低でも~であるなにか
hasn't been extinct for : ~の間、絶滅していない
the last 65 million years : 過去 6 千 5 百万年
this being Florida : = because this is Florida . . .
- 35 **what better than:=what could be more appropriate than** 「よりもふさわしいものがあるでしょうか」
the American alligator: アメリカ・ワニ
a not-too-distant cousin of: ~とはあまり遠縁ではない親類にあたるもの。 **cousin of** 「~と性質がよく似たもの」
It turns out : ~であると判明している。 **it** は仮主語。
- 40 **these guys** : この子たち (ワニたち)
in those same ...bones as T-rex did : = in the same ...bones that T-rex had 「ティラノサウルスが持っていたのと同じ種類の骨に」
non-weight-bearing : 体重のかからない

TRANSLATION FOR THE SECTION

5 A: So now we go from the profound to the creepy. Imagine, if you will, a glacier, one of those vast mountains of ice that hang off mountains or off coastlines. When you read about glaciers, they tell you that every year glaciers move. They don't sprint, exactly. They just creep along at a rate of, well, we did look it up, and if this block of ice right here were a typical glacier, it would move about ten inches every day.

10 So if I am standing, as I am right now, 20 inches from—let's make this an incoming glacier—in two days, it would move from where it is now to here. So that's an average glacial speed. It's less than one foot every day. Now here's the puzzle. We're going to take you to a real glacier. It's a big one that, for some reason, says our correspondent, Peter Standring, is behaving very badly.

15 B: PETER STANDRING (Correspondent): Take a look around. This is Greenland's largest glacier, the Jakobshavn. It's more than four miles wide and over 1,000 feet thick. It looks solid and indestructible, but looks can be deceiving.

20 Like any glacier, the Jakobshavn is actually a river of ice; it's moving. Fed by the massive Greenland ice sheet, it's now the fastest moving glacier in the world. Jay Zwally, a glaciologist from NASA, knows exactly how fast the ice is moving.

25 C: JAY ZWALLY (NASA): So right now this ice is moving. You can't feel it moving. It's moving this far in one day. In a month, it'll be five feet past that pole over there.

B: PETER STANDRING: Instead of moving one foot a day, which is normal for glaciers, in the last five years the speed of the Jakobshavn has increased to an astounding 113 feet every day, and no one knows why. It's a mystery buried deep within the arctic ice.

30 Here, you can see the consequence of all that speeding up, where the glacier meets the sea and enormous icebergs break off. This glacier is not just speeding up; it's shrinking, eight miles in just the last five years, as huge pieces of ice fall into the ocean.

35 C: To give you a better idea of just how much ice, take a look at this iceberg here. We're estimating it to be about 50 feet high. In terms of thickness, that's how much ice the Jakobshavn Glacier is losing each year.

40 B: The result is that this glacier alone is responsible for four percent of all sea level rise worldwide. So why is this happening?

UNIT7 The Fastest Glacier

A: さてこれから心底から身の毛のよだつところへと向かいます。もしよろしければ、一個の氷河を想像してみてください。山や海岸線から落ちて離れている、氷でできたあの巨大な山のひとつをね。氷河について読んだりすると、氷河は毎年動いていると書いてあります。まさに氷河は全力疾走することはありません。どのくらいのスピードでゆっくり先に進むかという、そうですねえ、こいつを見上げてみると、そう、ここにあるこの氷のかたまりが氷河の代表だとすると、毎日およそ **10** インチ（約 **25** センチ）くらい動くでしょう。

5 5
10 10
いま私が今ここに立っていますが、二日で――この氷河をこちらに寄ってくるものとしましょう――**20** インチ離れて立つとすると、今いるところから [私がいる] このところまで動くことになります。ですからこれが平均的な氷河の速度です。一日では一フィート以下なのです。さてここで謎があります。本物の氷河をみていただくことになります。この氷河、大きいのですが、どういうわけか、ピーター・スタンドリング特派員が大変に行儀が悪いといっています。

B: ピーター・スタンドリング（特派員）：まわりをちょっと見て下さい。これがグリーンランドで一番大きな氷河のヤコブスハーヴェンです。幅は **4** マイル（**6.4 km**）以上、厚さは **1000** フィート（**3048** センチ）を越えています。がっしりしていてこわれないように見えますが、外見は人の目を欺くことがあります。

20 20
どんな氷河もそうなのですが、ヤコブスハーヴェンは実際には氷の流れであって、動いているのです。グリーンランドの大きなかたまりになっている氷の広がりによって養われて、ヤコブスハーヴェンは世界で一番早く移動する氷河です。**NASA** の氷河学者ジェイ・ズウォリーはこの氷河がまさにどれくらいの早さで動いているのかを知っています。

C: JAY ZWALLY (NASA):ですからまさにいまこの氷は動いているのです。動いているとは感じられないでしょう。でも一日でこれ位動いています。一ヶ月では向こうにあるあの棒の先、**5** フィートのところででしょう。

B: 一日に一フィート動くというのが氷河では普通なのですが、そのように動くかわりに、過去五年間でヤコブスハーヴェンのスピードは増して、毎日 **113** フィートという驚異的なスピードになっています。**30** 30
誰にもその理由はわかりません。それは、北極の氷の深いところに埋まっている謎です。

さて、こうした加速がもつ重大さは、この氷河が海と合流し、そこから巨大な氷山がちぎれていくところをみればわかります。この氷河はただたんに加速しているのではありません。巨大な氷のかたまりが大海のなかへと落ちていくので、過去たったの五年で **8** マイル縮んでいるのです。

35 35
C: どれくらいの量の氷かをもっとよくわかってもらうため、ここにあるこの氷山をみてください。これは高さおよそ **50** フィートだと推定しています。その厚みからすると、これがヤコブスハーヴェン氷河が毎年氷をなくしている量です。

40 40
B: その結果、この氷河だけで世界中の海面上昇の原因の **4%** になっています。ではなぜこういうことが起こっているのでしょうか。

UNIT7 The Fastest Glacier

Word and Phrases for the Practice Section:

So now: さてこれから

go from the profound to the creepy: .心底から身の毛のよだつところへと向かう

Imagine, if you will : もしよろしければ、～を想像してみてください。口上として使う言葉

5 one of those vast mountains of ice that : ～している巨大な山のひとつ。■**those** と **the** ではどう違う。

hang off mountains or off coastlines : 山や海岸線から落ちて離れている

When you read about : ～について読んだりすると。you は一般の人をさす。

they tell you that : ～だと書いてある。they は読んでいる本。

10 sprint : 全力疾走する

exactly : まさしく

just creep along : まさにゆっくりと先に進む

at a rate of : ～の速度で

well, we did look it up : さて、こいつを見上げてみた

15 this block of ice right here ; まさにここにある氷のかたまり

if...were:～が...だとすると

a typical glacier : 氷河の代表

move about ten inches : およそ 10 インチ (約 25.4 センチ) くらい動く

if I am standing... 20 inches from ...in two days: =if I am standing in two days 20 inches away

20 from where I stand now.

as I am right now : =as I am standing right now 「私が今ここに立っていますが」

let's make this : これを仮に～だとしましょう。let 「...だと仮定する」

an incoming glacier : こちらに向かってくる氷河

move from where it is now to here : 今いるところから [私がいる] ここのところまで動く

25 that's : 今見たのが～です。

an average glacial speed : 平均的な氷山の速度

less than one foot : 一フィート以下。一フィートは 12 inches。

here's the puzzle : [紹介して]ここで謎です。

We're going to take you to ; 皆さんを～へ連れていくつもりです。

30 It's a big one that... says : この氷山は大きい氷山で、～だといっている。

for some reason: どういうわけか

our correspondent : 我が社の特派員

is behaving very badly : 大変に行儀が悪い

Take a look around : まわりをちょっと見て下さい。

35 the Jakobshavn : glacier の名前。

more than four miles wide: 幅は 4 マイル (6.4 km) 以上

over 1,000 feet thick: 厚さは 1000 フィート(3048 センチ)を越えている

solid and indestructible : がっしりしていてこわれぬ

looks can : 外見は～でありえる。

40 be deceiving : =be deceiving your eyes 「人の目を欺く」

Like any glacier : [他の] どのような氷河にも似て→どんな氷河もそうなのですが

a river of ice : 氷の流れ

UNIT7 The Fastest Glacier

Fed by the massive Greenland ice sheet : 【分詞構文】 グリーンランドの大きなかたまりになっている氷の広がり流れ込み。**feed** 「〈川などが〉〈湖などに〉に流れこむ」、**sheet** 「(水などの)広がり」

glaciologist from NASA : NASA から派遣された氷山学者

5 **knows exactly how fast** : まさにどれくらいの早さで~しているのかを知っている。

So right now : ですからまさにいま

this far in one day : 一日たつとこれ位

In a month : 一ヶ月たつと

past that pole over there : 向こうにあるあの棒の先

10 **Instead of moving one foot a day** : 一日に一フィート動くかわりに

which is normal for glaciers : それは氷河では普通なのです

in the last five years : 過去五年前から現在までで

the speed...has increased to : スピードは増して、~となった。

an astounding 113 feet every day : 毎日 113 フィートという驚異的なスピード

15 **no one knows why** : 誰にもその理由はわからない。

a mystery buried deep within : ~のなかの深いところに埋まっている謎

the arctic ice : 北極の氷

Here, you can see : さて、~だとわかります。

the consequence of : ~の重要性

20 **all that speeding up** : これほどすごい加速

the consequence of ...speeding up, where : ~である場合に加速の重要性

the glacier meets the sea : 氷河が海と合流する

enormous icebergs break off : 巨大な氷山がちぎれていく

is not just speeding up : ただたんに加速しているのではない。

25 **it's shrinking** : それは縮んでいる

eight miles in just the last five years : 過去たったの五年で 8 マイル。shrinking の度合いを説明している。

huge pieces of ice : 巨大な氷のかたまり

fall into the ocean : ~大海のなかへと落ちていく。

30 **To give you a better idea of** : ~をもっとよくわかってもらうため

just how much ice : = just what amount of ice the Jakobshavn Glacier has lost in the five years.

take a look at : ~をみてください

We're estimating it to be : それが...であると推定している。

35 **about 50 feet high** : 高さおよそ 50 フィート

In terms of thickness : 厚みという観点からすると

that's how much ice : それは~氷の量です

The result is that : その結果、~ということになる

this glacier alone : この氷河だけで

40 **is responsible for** : ~の原因になっている

four percent of all sea level rise worldwide : 世界中の海面上昇の 4%

So why is this happening? : ではなぜこういうことが起こっているのでしょうか。

UNIT8 Lightning

2009.11.27

TRANSLATION FOR THE SECTION (00' 45")

5 JOSEPH DWYER (Florida Institute of Technology): Lightning is very difficult to study, and I think we probably understand better how a star explodes halfway across the galaxy than how lightning propagates from six miles up.

10 CHAD COHEN: Lightning strikes the Earth 4,000,000 times a day. And after hundreds of years of scientific scrutiny, we still do not understand the essential secret of how it begins inside a storm. That's why Professors Ken Eack and Richard Sonnenfeld and their team from New Mexico Tech are on a 10,000-foot mountain, waiting for lightning to strike.

15 KENNETH EACK (New Mexico Institute of Mining and Technology): We're trying to find out something new about thunderstorms and lightning. That discovery I think is, is worth the risk.

20 CHAD COHEN: Whatever causes lightning to start has always been hidden inside the clouds, so unlocking that process requires waiting for the weather to reach maximum force, then launching sensitive instruments into the heart of the storm. It's hazardous and frustrating.

25 RICHARD SONNENFELD: Come on out. Let's go. Go, go, keep going. Hey, don't drop it. Don't drop it. Okay, let's go, let's go. Go ahead, you get in position, you get in position. Oh! Let's go in, in, in. It hit the ground.

DR. MARTIN UMAN (University of Florida): A thunderstorm has got the energy of an atomic bomb.

30 CHAD COHEN: Dr. Martin Uman is the director of the International Center for Lightning Testing and Research in Camp Blanding, Florida.

DR. MARTIN UMAN: It's the brightest light that we see; it's the loudest noise that we hear. The only thing hotter than lightning on Earth would be a nuclear weapon explosion.

35 CHAD COHEN: But what triggers the release of all that power? We know that lightning is a huge electric spark, and sparks happen when positive and negative charges build up so much energy they leap through the air to get at each other. It can only happen when the negative charge in that ball on the right and the positive charge in that metal rod on the left get so overwhelmingly strong, they cut a path through the air in the middle.

40 DR. MARTIN UMAN: It's like a hose full of pressure and it can't hold on anymore.

UNIT8 Lightning

JOSEPH DWYER (フロリダ工科大学) : 稲光の研究は非常に難しく、銀河系のどこか途中で星がどうやって爆発するのかのほうが、稲光が 6 マイル上空からどうやって地上に伝わるのかよりも、十中八九よく理解していると思います。

5

CHAD COHEN: 稲妻は一日に 400 万回地上に落ちています。綿密な科学調査を何百年もやった今でも、稲妻が暴風の内部でどのようにして生まれるのか、そのきわめて重要な秘密をいまだにわかっていないのです。そういうわけで、ケン・イークとリチャード・ソンネンフェルドが率いるニューメキシコ工科大学のチームが一万フィート(約 3048 メートル)の高さの山にいて、稲妻が落ちるのを待ち受けているのです。

10

KENNETH EACK (ニューメキシコ採鉱工科大学) : 私たちは、激しい雷雨と稲妻について新しいことを発見しようとしています。そういう発見は、まあ、リスクをとるに値すると思います。

15

CHAD COHEN: 稲妻となる原因がなんであれ、それは雲の内部にいつも隠れている。だから稲妻になる過程を明らかにするには、暴風雨が最大値になるまで待つ必要があり、そうってから暴風の心臓部に高感度の計器を発射しなくてはなりません。それはきわどく、いらだたしいことです。

20

RICHARD SONNENFELD: さあ外についてきて。さあ行こう。進んで、進んで、前へ進んで。おいおい、落とさないで、落とさないで。いいね、さあ進もう。進んで。みんな、位置について、位置について。あ、さあ、位置についたまま進んで、位置についたまま、ついたら最後まで！地面にぶつかった。

25

DR. MARTIN UMAN (フロリダ大学): 暴風雨一個には原爆一個分のエネルギーがあります。

CHAD COHEN : マーティン・ウマンはフロリダ州キャンプ・プランディングにある、稲妻実験研究国際センター長です。

30

DR. MARTIN UMAN: 稲妻は私たちの目にとまる光のなかでも一番明るいものですし、聞こえてくる音のなかでも一番大きなものです。地上で稲妻よりも熱い唯一のものは核兵器の爆発でしょう。

35

CHAD COHEN: けれども何が引き金になって、あれほどまでのすごい力(電力)を放つのでしょうか。稲妻が巨大な電気火花であり、プラス電荷とマイナス電荷がとても大きなエネルギーを一箇所に集めると、電荷は飛ぶように動いて大気中を伝わり、相手のところに達すると、火花がおこることはみんな知っています。

40

DR. MARTIN UMAN: 右側にあるあの球体のマイナス電荷と、左側にあるあの金属棒にあるプラス電荷とが抑えきれないほどとても強くなると、両者の間にある大気を通過して道が切り開かれて、稲妻が生じうるのです。圧力がいっぱいにかかったホースのようなもので、これ以上もうささえ続けられないのです。

UNIT8 Lightning

Words and Phrases for the Practice Section:

Florida Institute of Technology : フロリダ工科大学。日本の「工業大学」にあたる。

Lightning : 稲光

we probably understand better...than: ~よりも...のほうを十中八九よく理解している

5 a star explodes : 星が爆発する

halfway across the galaxy : 銀河系のどこか途中で

lightning propagates : 稲妻が伝わる

from six miles up : 6 マイル上空から

Lightning strikes the Earth : 稲妻は [空中から] 地上に達しています。

10 4,000,000 times a day : 一日に 400 万回

hundreds of years of scientific scrutiny : 何百年にわたる綿密な科学調査。scrutiny 「綿密な調査」。

the essential secret of : ~についてのきわめて重要な秘密。essential 「きわめて重要な」

15 inside a storm : 暴風の内部で

That's why : そういうわけで

team from New Mexico Tech : ニューメキシコ工科大学のチーム。Tech=Institute of Technology.

20 waiting for lightning to strike : [付帯状況の分詞構文] 稲妻が伝わるのを待ち受けている

New Mexico Institute of Mining and Technology: ニューメキシコ採鉱工科大学。Mining 「採鉱」

We're trying to find out something new about : ~についての新しいことを発見しようとしています

25 thunderstorms and lightning : 激しい雷雨と稲妻

That discovery I think is, is worth the risk:= I think that discovery is worth the risk. I think が挿入としてあり、is の後で何を言おうかと迷って、is が二回繰り返されている。

is worth the risk:リスクをとるに値する

30 Whatever causes lightning to : どんなことによって稲妻が~するのを引きおこす。

cause [動詞 S cause O to do]O に~させる原因となる

has always been hidden inside : ~の内部にいつも隠れていた

so : そのために

unlocking that process : [秘密になっている] 過程を明らかにする

35 requires : ~を必要としている。

waiting for the weather to reach maximum force : 暴風雨が最大値になるまで待つこと。require の目的語。

then : 待ってからそれから

40 launching sensitive instruments into : の中へと高感度の計器を発射すること。require の目的語。

the heart of the storm : 暴風の心臓部

hazardous and frustrating : 危険を伴い、またこちらをいらいらとさせる

UNIT8 Lightning

Come on out : さあ外についてきて

keep going : 進み続けて

you get in position : みんな、位置について

Let's go in : 位置についたまま進んで。in=in position

5 hit the ground : 地面にぶつかった

University of Florida : フロリダ大学

has got the energy of : ...には～と同じエネルギーがある

an atomic bomb : 原爆

the director of : ～長

10 Lightning Testing and Research : 稲妻実験研究

Camp Blanding, Florida : フロリダ州キャンプ・プランディング (フロリダ半島付け根、東よりにある町)

The only thing hotter than lightning on Earth : thing that is hotter と補って考える。

a nuclear weapon explosion : 核兵器の爆発

15 what triggers : 何が引き金になって～がおこるのか

the release of all that power : あれほどまでのすごい力の放出

a huge electric spark : 巨大な電気火花

positive and negative charges : プラス電荷とマイナス電荷

build up ... energy : エネルギーを一箇所に集める

20 so much energy they:=so much energy that they 「～するほどの大量のエネルギー」

leap through the air to : 飛ぶように動いて大気中を伝わり、～となる

get at each other : ～のいるところに達する

It can only happen when : ～という場合にのみ起こりうる

that ball on the right : 右側にあるあの球体

25 that metal rod on the left : 左側にあるあの金属棒

get so overwhelmingly strong : 抑えきれないほどとても強くなる

cut a path through : ～を通過する道を切り開く

the air in the middle : 両者の間にある大気

a hose full of : = a hose which is full of 「圧力がいっぱいにかかったホース」

30 can't hold on anymore : これ以上もうささえ続けられない

TRANSLATION FOR THE SECTION (02' 20")

5 DAVE WARK: This panoply of particles is called The Standard Model, and it's our best picture of what the universe is made of. But as dazzling as it is, we know that the carnival is incomplete. There have to be other hidden particles out there, and we need a new experiment to find them. Normally physicists don't get to ride in helicopters, but today we want to see the world's largest experiment, and up here's really the only place you can get a sense of the scale.

10 Below me is the construction site at CERN, a particle physics lab. The new experiment is so big it stretches from the mountains in France, across the border, to the Geneva Airport in Switzerland. That's because the main part consists of a circular tunnel, 16 miles around. The tunnel is home to the world's biggest, most powerful particle accelerator ever, called the Large Hadron Collider or LHC. Because it's so big, LHC will let us probe deeper
15 into the stuff of the universe than we've ever gone before.

This tunnel is being filled with giant electro-magnets, and, in fact, you can see some of them on the ground right there. This is my stop.

Each tubular magnet costs close to a million dollars, and the LHC will need more than
20 1,600 of them. So what is this?

20 MARTA BAJKO (Accelerator Technology Group, CERN): This is the magnet; this is the magnet which is inside this big blue tube.

25 DAVE WARK: The magnets are designed to keep those tiny parts of an atom called protons flowing in a narrow beam through the tunnel. When they are all connected together into a ring, the magnets will create a 16-mile racetrack for protons.

In the ring, the powerful magnetic fields force the protons to go round in a circle, and each time they go round they get a little kick from an electric field, so they go faster and faster until, eventually, they are traveling almost at the speed of light.

30 MARTA BAJKO: In fact, the particles, they are traveling in these two tubes. In one of the tubes the particles are traveling in one direction, in the other tube in the opposite direction.

35 DAVE WARK: So there's actually two beams of particles, going in opposite directions?

MARTA BAJKO: Exactly. Yes.

40 DAVE WARK: One beam going one way and one beam going the other way. And there are two beams because you are going to collide them?

MARTA BAJKO: Exactly.

UNIT9 Cern (Part One)

DAVE WARK:粒子がみせるこの美しい装いは「標準模型」とよばれていて、宇宙が何でできているのかをもっとよく現す姿です。この姿は目もくらむばかりなのですが、それと同じくらいに、この姿への騒ぎ方は充分とはいえないわけです。宇宙にはこれ以外にも粒子が隠れているに違いないのです。それを見つけるためには実験を新たにする必要があります。ふつう物理学者はヘリコプターには乗りこむことはしませんが、今日は世界最大の実験をみたいので、空中のみがその実験規模の大きさを理解できるまさに唯一の場所です。

5 私の下に見えるのが、素粒子物理学研究所 **CERN** の建設用地です。新しい実験はとて
10 も大規模で、フランス山岳地帯から国境を越えてスイスのジュネーブ空港まで伸びてい
ます。というのも、基幹部分は円周 **16** マイルの円形トンネルだからです。このトン
ネルは、これまでの世界でもっとも巨大にして強力な粒子加速装置で、巨大ハドロン衝突
型加速器、略して **LHC** とよばれているものの拠点です。**LHC** はとても大きいために、人
間がこれまでやってきた以上に奥深く、宇宙の原材料について **徹底的に** 調査できるよう
になるでしょう。

15 このトンネルはどでかい電磁石で詰まりつつあります。実際、ここの地表でもそのい
くつかがみられます。ここで着陸します。

管状の磁石一本 **一本**につき **100** 万ドル近くの価格です。**LHC** ではこれが **1600** 本以上
必要になるでしょう。とすると、これはなんですか。

20 **MARTA BAJKO:** (加速器技術グループ) これは磁石です。これは磁石で、この大きな青
い管のなかに入っているものです。

DAVE WARK:この磁石は、陽子とよばれる原子の微小部分が細い光線状になってトンネ
ル内を流れて通過していくように設計されています。磁石がすべてつながれて一本の輪
25 になると、陽子が **16** マイル走り抜ける走路ができることになります。

この走路内の強力な磁場によって、陽子は円形に進むことになります。一周するたび
ごとに、電場から軽く刺激を与えられ、そのために速度をしだいに増していき、ついには
ほぼ光速で動いていきます。

30 **MARTA BAJKO:**もっと正確には粒子（陽子）、この二本の管のなかを走っていますが、
粒子は一方の管では一方向に走りますが、もう一方の管では逆方向に走ります。

DAVE WARK: とすると互いに反対方向に進む粒子（陽子）の二本の光線が実際にある
ことになります。

35 **MARTA BAJKO:**まさにその通りです。

DAVE WARK: 一本の光線が一方向に、もう一本の光線が反対方向に進みます。二本の
光線があるのは、それを衝突させるつもりだからですね。

40 **MARTA BAJKO:**その通りです。

Word and Phrases for the Practice Section:

- This panoply of particles : 粒子がみせるこの美しい装い
- The Standard Model : 「標準模型」。「標準理論」(The Standard Theory)ともいう。実験で確認されているさまざまな素粒子反応を説明する理論。
- 5 our best picture of : をもっとよく現す姿
- what the universe is made of : 宇宙が何でできているのか
- But as dazzling as it is: "But it is dazzling" 「その姿は目もくらむばかりであるが」。
- "the carnival is as dazzling as it is" 「カーニヴァルは、その姿が目もくらむばかりであるのと同じくらい、目もくらむばかりである」。この二つの文が組みあわさっている。
- 10 the carnival is incomplete : カーニヴァル[この姿への騒ぎ方]は充分に開花していない
- There have to be : ~があるに違いない
- other hidden particles out there : 宇宙にあるこれ以外にも隠れた粒子。out there=the universe
- 15 we need a new experiment to: ~するためには新しい実験が必要になります
- Normally: ふつう
- physicists: 物理学者
- get to ride in : ~に乗りこむ
- but today : でも今日 [だけ] は
- 20 up here's : この空中が~です
- get a sense of the scale : 規模の大きさの感覚をつかむ
- Below me is : 私の下に見えるのが、~です。
- the construction site at : ~内の建設用地
- CERN, a particle physics lab : 素粒子物理学研究所 CERN
- 25 so big it stretches from : =so big that it stretches from
- stretches from..., across..., to...: X から Y を越えて Z にまで伸びている
- the mountains in France : フランスの山脈
- across the border : 国境を越えて
- the Geneva Airport : ジュネーブ空港
- 30 That's because : というのも、~だからです
- the main part consists of : 基幹部分は~からなっています
- a circular tunnel, 16 miles around : 円周 16 マイルの円形トンネル
- The tunnel is home to : このトンネルは、~の拠点になっている
- particle accelerator : 素粒子加速装置
- 35 ever : [最上級の形容詞ともに] これまでで
- accelerator..., called : ~とよばれている加速装置
- the Large Hadron Collider : 巨大ハドロン衝突型加速器。ハドロンはある種の素粒子の固有名。
- or LHC : 略して LHC
- 40 LHC will let us probe deeper into : LHC は深く、~について徹底的に調べられるようにしてくれるでしょう。
- the stuff of the universe : 宇宙の原材料について

UNIT9 Cern (Part One)

deeper... than we've ever gone before : 私たちはこれまで進みやってきた以上に深く

This tunnel is being filled with : このトンネルは～でいっぱいになりつつあります。

giant electro-magnets : どでかい電磁石

and, in fact, you can see : そして実際に、～がみられます

5 on the ground right there : まさにあの地表で

This is my stop : ここで着陸します

Each tubular magnet : 管状の磁石一本一本

costs close to a million dollars : 100 万ドル近くかかります。

So what is this? : とするとこれはなんですか。

10 The magnets are designed to : この磁石は～するように設計されている

keep those tiny parts of an atom : 原子を構成するあの微細な部分を保持する

parts ...called protons: 陽子 (プロトン) とよばれる部分

flowing in a narrow beam through the tunnel : ほそい光線状になってトンネルを通過して流れていく

15 **they are all connected together into a ring** : 磁石がすべてつながれて一本の輪になる

the magnets will create : 磁石は～を創り出すことになる

a 16-mile racetrack for protons : 陽子が 16 マイル走ることになる走路

In the ring, the powerful magnetic fields force the protons to : この走路のなかの強力な磁場によって、プロトンは強制的に～させられるようになる。

20 go round in a circle : 円形に進む

each time they go round : 一周するたびごとに

they get a little kick from : 陽子は～から軽く刺激を与えられる

an electric field : 電場

until, eventually, they are traveling : 結局ついには～で粒子は動いていきます

25 almost at the speed of light : ほぼ光速で

they are traveling : 粒子は動いています

are traveling in one direction : 一方向に動きます

in the other tube in the opposite direction: =traveling in the other tube ~ 「もう一本の管では逆方向に動きます」

30 two beams of particles, going in opposite directions : 互いに反対方向に進む粒子の二本の光線

one beam going the other way : もう一本の光線が反対方向に進みます

you are going to collide them : 二本の光線を衝突させるつもり

TRANSLATION FOR THE SECTION (05' 10")

5 DAVE WARK: This is a technique that's familiar to physicists. A proton traveling close to the speed of light, although absolutely tiny, will carry a lot of energy. Two of them traveling in opposite directions will carry twice the energy. Make them collide and most of that energy can be released in a tiny, but powerful explosion. With enough energy, the explosion should create fundamental particles that we've never seen before. If that happens, it'll be in a tiny region smack in the center of a vast underground cavern.

10 This is one of the four places around the ring where the two beams will actually collide. One beam will come from a tiny beam pipe, from the middle of that hole over there, and fly over my head. The second beam comes through that hole over there, and high up over my head, in the middle of the cavity, the two protons will collide.

15 Now, we're colliding two tiny little protons. Why do we need this vast cavern to find out what happens?

20 Well, in order to detect if any new particles have been created in a collision, researchers have to fill this cavern with some of the most complex scientific instruments ever created. The one here is called CMS.

25 This is one end of the vast CMS detector; the whole detector consists of a series of these plates, each one of which is instrumented with thousands of detectors you can see up here. As we move down we see a large number of these which will all be slid together to make the final detector. No space at all is wasted. This big hole looks like a hole in the detector, but in fact the hole in those detectors is filled by these detectors.

30 Different detectors pick up different kinds of particles, and sandwiched together they'll create a single enormous cylinder which completely surrounds the point where the protons collide. That's important because, as the particles fly away from the collision through the detector, they will leave tracks which form a kind of fingerprint.

It's by analyzing these fingerprints that scientists should be able to tell if a new particle was briefly created at the moment of collision.

35 PETER FISHER: That's why the experiments are hugely complicated. They have to identify all the things that come out of two protons that hit.

STEVE AHLEN: The LHC experiments are by far the most difficult that have ever been done in high energy physics, and maybe any experiment.

40 DAVE WARK: In fact, the experiments are so complicated it takes physicists from dozens of countries to pull them off.

UNIT10 Cern(2)

DAVE WAR: これは、物理学者にはおなじみの技法です。光に近いスピードで動く陽子のその小ささはきわめつきですが、陽子は大量のエネルギーを保持し続けます。個々の陽子が互いに反対方向に進むことで、陽子は二倍のエネルギーを保持していることになり
5 ます。この二つを衝突させると、微少ですが強力な爆発がおこり、そのエネルギーの大半が放出されることになります。その時のエネルギーが充分であれば、爆発によって、今まで一度も見たことのない根源的な粒子が生みだされるはず
10 ます。生みだされると、その粒子は広大な地下洞の中央の微細な領域でピューとした印となります。

ここが、二つの光線が実際に衝突する、輪のなかに四つある場所のうちのひとつです。一方の光線は、向こうにあるあの穴の中央にある微少な光線筒から来ます。私の頭の上
10 を飛んでいきます。もう一方の光線は向こうのあの穴を通してやって来ます。そして次に私の頭のかなり上、洞の中央で、二つの陽子は衝突することになります。

さて、二個の微細な陽子を衝突させようとしています。何が起こるのかを発見するために、どうしてこの広大な洞が必要になるのでしょうか。さて、衝突によってなんらか
15 の新粒子が生みだされたかどうかを検出するために、研究者たちはこの洞に、これまで作られたもののなかでももっとも複雑な科学装置のいくつかを組みこむ必要があります。ここにあるそのひとつはCMSというものです。

こちらが巨大なCMSの一方の端です。検出器全体はこうした板が組みあわさってできていて、板の一枚一枚には、上の方に見えている何千もの検出器が組みこまれていま
20 す。下に降りていくと、膨大な数の検出器がみえてきます。検出器一枚一枚は互いに滑りこみ、最終的にひとつの検出器になるようになっていきます。スペースにはまったく無駄がないようになっていきます。さてこの大きな穴は検出器の穴のように見えますが、実際には検出器のここの穴は、この別な検出器が埋めます。

検出器が違えば、それが拾う粒子の種類も違ってきます。検出器はこうやって互いに
25 挟まれることで、陽子同士が衝突する地点を完全に囲む一個の大掛かりな円筒になります。これが肝心です。というのは粒子〔陽子〕が衝突後に、検出器を通り抜けて飛び去っていくときに、一種の指紋となる軌跡を残していくから
30 です。

30 科学者はこうした指紋を分析することで、衝突の瞬間に粒子が一時的に新たに作れたかどうかを判定できるはずなのです。

PETER FISHER: そういうわけで、この実験はたいへんに複雑です。ぶつかり合う二つの陽子からでてくるあらゆるものを特定する必要があるのです。

35 **STEVE AHLEN:** 高エネルギー物理学の分野でこれまで行われてきたLHC実験の困難さはきわめつけのうえにきわめつけなのです。たぶん、どんな実験よりもむつかしいのです。

40 **DAVE WARK:** 実際に、実験はたいへんに複雑で、実験をうまくやり遂げるには何十もの国からの物理学者が必要です。

Word and Phrases for the Practice Section:

This is a technique that: これは、～である技法です

is familiar to physicists: 物理学者にはおなじみである

5 A proton traveling close to the speed of: ～に近いスピードで動く陽子

the speed of light: 光速

although absolutely tiny: = although the proton is absolutely tiny

absolutely tiny: かぎりなく小さい

will carry a lot of energy: 大量のエネルギーを保持し続けます。will 「【単純未来（一般的事実をあらわす）】～です」例 I suppose most people will prefer to own their home.

10

Two of them traveling in opposite directions: 互いに反対方向に進む二つの陽子

carry twice the energy: 二倍のエネルギーを保持する

Make them collide: この二つを衝突させる。make【使役】で学術的命令形。相手が自分で考えたり想像してみることをうながすときに使う。例 Consider the way people often misconstrue

15

behavior problems in boys with mental retardation. DO YOU MEAN "MOSCONSTRUE" HERE?

and most of that energy can: そうすればそのエネルギーの大半が～することになりうる

be released in a tiny, but powerful explosion: 微少だが強力な爆発がおこり、～が放出される

20

With enough energy: 十分なエネルギーがあれば

the explosion should create: 爆発によって、～が生みだされるはずです。

fundamental particles: 根源的な粒子

particles that we've never seen before: 今まで一度も見つかったことのない粒子

If that happens: 生みだされることが起こるとすると

25

it'll be ... smack: その粒子はど真ん中でピューと印となる。smack「(むちがあたって立てる) ピシ、ピシヤ」

in a tiny region: 微細な領域で

in the center of a vast underground cavern: 広大な地下洞の中央で

This is one of the four places around: ここが、～の周辺にある四つの場所のうちのひとつです。

30

the two beams: 光速近くで進む陽子の軌跡のこと。

from the middle of that hole over there: "from a tiny beam pipe"を相手がよくわかるようにいいかえている。

and fly over my head: 私の頭上を飛ぶ

35

that hole over there: 向こうのあの穴

and ...the two protons will collide: そして次に二つの陽子は衝突することになります。(and【時間の前後関係】そして次に=and then)

in the middle of the cavity: 洞の中央で。"high up over my head"を相手がよくわかるようにいいかえている。

40

we're colliding: ～を衝突させようとしています。現在進行形は衝突の準備ができていることを示す。

two tiny little protons: 二個の微細な陽子。tiny little は tiny あるいは little だけでもよい。

UNIT10 Cern(2)

Why do we need this vast cavern : どうしてこの広大な洞が必要になるのでしょうか

to find out what happens : 何が起こるのかを発見するために

in order to detect if : であるかどうかを検出するために

any new particles : なんらかの新粒子

5 **have been created in a collision** : 衝突によって生みだされる

researchers have to : 研究者たちは～する必要がある

fill this cavern with : この洞に～を組みこむ

some of the most complex scientific instruments ever created : これまで作られたもののなかでももっとも複雑な科学装置のいくつか

10 **The one here** : ここにあるそのひとつは

This is one end of : こちらが～の一方の端です。

the whole detector consists of : 検出器全体は～でできています

a series of these plates : 一連のこうした板

each one of which is instrumented with : 板の一枚一枚には、～が組みこまれています。

15 **thousands of detectors you can see up here** : 上のこちらの方に見えている何千もの検出器

As we move down : 下に降りていくと

we see a large number of : 膨大な数の～がみえてきます

these which will all be slid together to make : これらのものはみな互いに滑りこみひとつになり、～となります。

20 **the final detector** : 最終的にはひとつの検出器

No space at all is wasted : スペースにはまったく無駄がないようになっている。

This big hole looks like : この大きな穴は～のように見えます

the hole in those detectors is filled by : 検出器のここの穴は、～が埋めます。

pick up : 拾う

25 **sandwiched together** : 【分詞構文】 [これらの検出器が] 間に挟みこまれると

they'll create : 検出器は～となる

a single enormous cylinder : 一個の大掛かりな円筒

completely surrounds the point : 地点を完全に取り囲む

That's important because : これが肝心です。というのは～だからです

30 **the particles fly away from the collision through** : 粒子が衝突後に～を通過して飛び去っていく

they will leave : 粒子は～を残すことになる

tracks which form a kind of fingerprint : 一種の指紋となる軌跡

It's by analyzing these fingerprints that : 【強調構文】

35 **by analyzing these fingerprints** : こうした指紋を分析することで

scientists should be able to tell if : ～かどうかを判定できるはずである。

a new particle was briefly created at the moment of collision : 衝突の瞬間に一時的に新たに粒子が作られた

That's why : そういうわけで、～なのです

40 **the experiments are hugely complicated** : この実験はたいへんに複雑です

identify all the things that come out of two protons that hit : ぶつかり合う二つのプロトンからでてくるあらゆるものを特定する

UNIT10 Cern(2)

The LHC experiments : LHC 実験。LHC=Large Hadron Collider 大型加速器

by far the most difficult : もっともむつかしい。by far は the most の程度を強調。

that have ever been done in : ~の分野でこれまで行われてきた。先行詞は The LHC experiments。

5 high energy physics : 高エネルギー物理学

and maybe : 【付加情報】 そしておそらく

any experiment:=The LHC experiments are more difficult than any other experiment.

the experiments are so complicated it: so~that の構文

it takes ...to pull them off : それらをうまくやり遂げるには、～が必要です

10 physicists from dozens of countries : 何十もの国からの物理学者

TRANSLATION FOR THE SECTION (02' 30")

CARLA WOHL: Well, then what about these birds?

KEITH STILL: There's no one in charge of the birds either.

5 CARLA WOHL: So if the order isn't coming from the top down, where is it coming from?

JOHN HOLLAND: The organization comes from the bottom up. So, at the bottom, we have these things that are following their own sets of rules, often fairly simple. One is to go in the same direction as the other guys. Another is "Don't get too close, but don't get too far from my neighbors."
10

CARLA WOHL: And perhaps the most important rule: if someone's coming after you, get out of the way. From these simple rules, very complex patterns can spontaneously emerge.

15 JOHN HOLLAND: What we see is a pattern emerging from the bottom up.

CARLA WOHL: And so it came to be called "emergent complexity" or simply, "emergence." Of course, different creatures have different rules, but whether ants or wildebeests or this slime mold...
20

JOHN HOLLAND: The behavior emerges from the actions that are controlled by the rules, and behavior of the whole is more than the sum of the parts. And that's the flag for emergence.

25 CARLA WOHL: And you might not have noticed it, but it's not just seen in animals.

KEITH STILL: Similarly, with crowds; there are no leaders within certain types of crowds.

CARLA WOHL: Crowds of people? We do it just like the birds and fish?
30

KEITH STILL: Movement is happening at a very much subconscious level. You don't think about how to walk, you just do it.

CARLA WOHL: Keith Still studies the emergent complexity in crowds. He says these people crossing the street have no idea they're part of a larger pattern.
35

KEITH STILL: As if they're following each other in long conga lines, what happens is that the first individual that finds a gap is being followed by those people that find it easier to follow something that's moving in roughly the right direction than it is to carve their own path through the crowd.
40

CARLA WOHL: So emergence happens with all kinds of living things that move in groups.

UNIT11 Emergence

CARLA WOHL: とすると、こうした鳥はどうなのですか。

KEITH STILL: この鳥たちを統括している鳥もまったくいません。

CARLA WOHL: 秩序がトップダウンでないとなると、秩序はどこからやってきているのでしょうか。

5

JOHN HOLLAND: グループの有機的構成はボトムアップから生まれています。だから一番底辺には、自分たちに独自の一定の規則、それもしばしばきわめて単純な規則に従っている次のようなものがあるのです。ルール1は仲間と同じ方向に進むということ。ルール2は、あまり隣りに近づきすぎないが、隣からあまりにも離れすぎないということです。

10

CARLA WOHL: おそらく一番大事なルールは、「誰かが近づいてくる場合には、退く」ということです。こうした単純なルールから、きわめて複雑なパターンが自然発生的に創発しうるのです。

JOHN HOLLAND: 今、目にしているのは、ボトムアップから創発するパターンです。

15

CARLA WOHL: ですからこれは「創発性複雑系」、もっと単純には「創発」と呼ばれるようになりました。もちろん生物にはそれぞれ異なった規則があり、それはアリであろうと、ヌーであろうと、このねばねばしたカビであろうと...

20

JOHN HOLLAND: 動物の振るまいはルールによって統括されている個々の活動から創発しており、全体の振るまいは部分の総和以上のものになっています。それこそが創発をあらわす識別旗です。

25

CARLA WOHL: もしかすると気がつかなかったかもしれませんが、創発は動物だけに見られるものではないのです。

KEITH STILL: 群衆の場合でも同じように、ある特定のタイプの群衆にはリーダーがいないのです。

30

CARLA WOHL: 人の群れもですか。人間はまさに鳥や魚のように群れているのですか。

KEITH STILL: かなり無意識のレベルで運動をしています。どうやって歩こうかと考えたりしていませんし、たんに歩いているだけです。

35

CARLA WOHL: キース・スティルは群衆にみられる創発性複雑系を研究しています。この通りを渡っている人たちは、自分たちが大きなパタンの一部になっているとはまったく思いついていません。

40

KEITH STILL: まるで一人ひとりが、コンガ踊りの長い列になってお互いの後をついているかのようにですが、ここで起こっているのは、すき間が目に入った最初の人、群れのなかに自分で道を切り開いていくよりはおおまかに正しい方向に動いているなにかの後をつけたほうが簡単だとわかっているほかの人たちに跡をつけられていることになります。

UNIT11 Emergence

CARLA WOHL:してみると創発は、集団で動くあらゆる種類の生き物に起こっている。

Well, then : さてすると

what about : [関連情報を出しながら] ~についてはどうなのですか

5 There's no one in charge of : ~を統括するものはまったくない。

So if : とするともしも~だとすると

the order : 秩序、指令

the top down : 【名詞】 トップダウン [階層構造の上から下に命令するシステム]

The organization comes from : 有機的構成は~から生まれている

10 the bottom up : 【名詞】 ボトムアップ [階層構造の下から上に秩序ができあがっていくシステム]

we have these things that : ~する次のようなものがある

are following their own sets of rules : 自分たちに独自の一定の規則に従っている

often fairly simple : しばしばきわめて単純な。(rules を修飾している)

15 One is to...Another is:ひとつの規則は~である。また別な規則は~である。

go in the same direction as : ~と同じ方向に進む

the other guys : 自分以外の同じ仲間。

Don't get too close : close to my neighbors となっている

don't get too far from : ~からあまりにも離れない

20 the most important rule:=rule is. (if 以下が rule の補語)

if someone's coming after : 誰かが近づいてくる場合には

get out of the way : 邪魔にならないように退け。

can spontaneously emerge : 自然発生的に創発しうるのです。

What we see is : 今、目にしているのは、~です

25 a pattern emerging from : から創発するパターン

it came to be called : それは~と呼ばれるようになった

"emergent complexity" or simply, "emergence." : 「創発性複雑系」、もっと単純には「創発」。

30 whether ants or wildebeests or this slime mold : アリであろうと、ヌー [アフリカの動物] であろうと、このねばねばしたカビであろうと...

The behavior : 振るまい。(=the way in which natural phenomenon works)

emerges from : ~から創発する

the actions that are controlled by the rules : 規則によって統括されている個々の活動

35 behavior of the whole : 全体の振るまい。集団がひとつの全体としてみせる振るまい

the sum of the parts : 部分の [算術的] 総和

that's the flag for : それこそが~をあらわす識別旗です。

you might not have noticed : もしや気がつかなかったかもしれませんが。

it's not just seen in : だけに見られるものではない

40 Similarly, with crowds : 群れの場合でも同じように

certain types of crowds : ある特定のタイプの群れ

Crowds of people? : 人の群れの場合にもそうなのですか

UNIT11 Emergence

We do it just like : まさしく～のように群れている

Movement is happening : 運動は起きている

at a very much subconscious level : かなり無意識のレベルで。(日本語での日常会話で「無意識」の大半は **unconscious** ではなく **subconscious** にあたる)

5 **You don't think about how to** : どうやって～しようかと考えていません。(You は目の前の相手ではなく一般に人はという意味で、二人称複数)

the emergent complexity in crowds : 群れにみられる創発性複雑系

these people crossing the street : この通りを渡っている人たち

have no idea : [節をともなつて] ～であるとはまったく思いついていない

10 **As if they're following each other ...what happens is that**:まるで～のようですが、ここで起こっているのは...です。(本来であるなら **what** の直前がピリオド)

in long conga lines : 長くうねうねしてくっついていくつもの列。(コンガはキューバの踊りで、リーダーの後についてうねるように一列になり、列内では後ろの人が前の人にたえずくっついていく)

15 **what happens is that** : ここで起こっているのは...です。

the first individual that finds a gap : すき間が目に入った最初の人

is being followed by : ～に [たまたまいま] 後をつけられている。(受け身の進行形で、恒常的にそうだというのではなく、たまたまいまそういう最中にあること)

20 **those people that find it easier to follow...than it is to carve**:を切り開いていくよりは、後をつけたほうが簡単だとわかっている人たち

something that's moving in roughly the right direction : おおまかに正しい方向に動いているなにか

it is to carve : =find it easy to carve。(it は仮目的語で **to carve** をさす)

carve their own path through : ～のなかに自分で道を切り開いていく

25 **So** : [結論として] してみると

emergence happens with : 創発は～に起きている

TRANSLATION FOR THE SECTION (04' 45")

CARLA WOHL: But emergent complexity can be found in non-living things as well.

5 **JOHN HOLLAND:** Anything I know that exhibits emergence, involves, a lot of, we might call them agents, a lot of individuals or parts. We could call them parts.

CARLA WOHL: John Holland's first experience with emergence came from some fairly unsophisticated electronic parts that came together to create something almost intelligent.
10 And he saw it a half century ago with a game of checkers.

You used to look at this as child's play, right?

JOHN HOLLAND: Yes, I did.

CARLA WOHL: I believe it's your move, too, by the way.

15 **JOHN HOLLAND:** Oh, all right.

CARLA WOHL: What changed your mind?

JOHN HOLLAND: What changed my mind was my encounter at IBM—this was in the early '50s—I was busy at that time simulating neural networks.

20 **CARLA WOHL:** Meanwhile, a coworker, Arthur Samuel, was doing something else.

JOHN HOLLAND: He programmed the machine to play checkers. And I thought, "Well, what he's doing is interesting, but that isn't anywhere near as deep as simulating neurons."

CARLA WOHL: It's checkers, right?

25 **JOHN HOLLAND:** Yeah, it's checkers.

CARLA WOHL: As it turned out Samuel had achieved something far deeper than anyone at IBM expected.

30 **JOHN HOLLAND:** He programmed the rules, and the machine would move according to the rules.

CARLA WOHL: Not only was the computer following the basic rules of checkers, it had another set of rules as well, a strategy to favor moves that might lead to victory.

35

JOHN HOLLAND: Simply by its experience with him and other players, it favored better moves than he did. That machine learned well enough that it could actually beat Samuel himself. With this learning I have emergence.

40 **CARLA WOHL:** It was emergent because when the computer followed simple rules, something as unpredictable and complex as learning emerged, something—until then—only living things could do.

UNIT12 Emergence (2)

CARLA WOHL:さて、創発性複雑系は非生物にもまたみられうるのです。

5 **JOHN HOLLAND:**私が知っているもので、創発を示すものは何であれ、大量の...、それらを作
用因子とでもいったらどうでしょう、大量の個体ないしは部品が含まれています。それを部品
とよんでもいいでしょう。

10 **CARLA WOHL:**創発にかんするジョン・ホーランドの最初の経験は、もう少しで知性的といえる
ものを創造するために集めた、かなり本物の電子部品が元になっていました。しかもそれがチ
ェッカーをしているのを半世紀前にみたのでした。

これを子どもの遊びとみていたのでしょうか。

JOHN HOLLAND: ええ、そうでした。

CARLA WOHL: ところで、ほら、あなたがチェスのコマを動かす番だと思えますが。

15 **JOHN HOLLAND:** ああ、わかった。

CARLA WOHL: どうして見方が変わったのでしたか。

JOHN HOLLAND: 見方が変わったのは、**IBM** での私の偶然の出会い、**1950** 年代初めのことで
した。当時の私は、[人間の] 神経回路網のシミュレーションをせっせとやっていました。

20 **CARLA WOHL:** 一方では同僚のアーサー・サミュエルがそれとは違う大きなことをやっていた
た。

JOHN HOLLAND: その機械がチェッカーができるようにプログラミングをやっていた。ところが
25 私は、「うーん、あの人がやっていることはおもしろいが、神経のシミュレーションほどの深
みにはとうていおよばないな」と思いました。

CARLA WOHL: しょせんチェッカーですからね。

JOHN HOLLAND: そう、しょせんチェッカーです。

30 **CARLA WOHL:** ところが実際にわかったことなのですが、サミュエルは **IBM** のどんな人が予想
していたよりもはるかに深いものを首尾よく完成させていた。

JOHN HOLLAND: サミュエルはチェッカーの規則をプログラム化し、機械はそのルールにした
がって動くようになっていました。

35 **CARLA WOHL:** 機械はチェッカーの基本ルールにしたがっていただけでなく、機械には別なもう
一セットの規則、つまり勝利へと導くかもしれない動きを選好する戦略も入っていました。

JOHN HOLLAND: 機械はサミュエルなどほかのプレイヤーと経験を積んだだけで、サミュエル
よりももっとうまいコマの動かし方を選好するようになった。機械は実際にサミュエルその人
を破れるほどまでにかかなりきちんと習得しました。この習得から、私は創発という考えを抱き
ました。

40 **CARLA WOHL:** 創発だったのは、このコンピュータが単純なルールにしたがったときには、習
得のようにあれほど予測不可能で複雑ななにかが創発したからです。そのなにかというのは、
その時までは生物だけができたことでした。

UNIT12 Emergence (2)

But : さて

emergent complexity : 創発性複雑系

can be found in...as well : ~にもまたみられうる

non-living things : 非生物

5 as well : もまた

Anything I know that exhibits emergence : 私が知っているもので、創発を示すものは何であれ。that は名詞節を導く接続詞。exhibits の主語は anything。Anything と I との間には関係代名詞 that が省略されている。

10 Anything...involves... a lot of individuals or parts : どんなものにも、大量の個体ないしは部品が含まれています。

a lot of, we might call them agents : 大量の...、それらを作用因子とでもいったらどうでしょう。a lot of に続く言葉を選ぶときに、考えていて、本来名詞(agents)でいうべきところを、文(we might call them agents)で述べてしまった。

individuals or parts : agents をもう一度いいかえている。

15 We could call them parts:それを部品とよんでもいいでしょう。直前で parts といっているが、これは parts といっても間違いないことを、言い聞かせている感じ。

Holland's first experience with : ホーランドが~を最初に経験したのは came from : ~が元になっていた

some fairly unsophisticated electronic parts : かなり本物の電子部品。

20 parts that came together to create:~を創造するために集めた部品

something almost intelligent : もう少しで知性的といえるもの

And he saw it...with a game of checkers: しかも彼はそれがチェッカーをしているのをみた a half century ago: 半世紀前に

25 used to look at this as child's play : これを子どもの遊びとみていた。look at X as Y Xを Yとみなす。

right? : ですよね。

I believe it's your move, too, by the way : ところで、確かあなたがチェスのこまを動かす番だと思えますが。I believe 「確か~だと思う」。move 「チェスのこまを動かす番」。too 「ほら」。軽い注意を促すときに用いる言葉。 "Pay attention, it's your move." と言ひ換えられる。

30 What changed your mind? : 何があなたの見方を [子どもの遊びでない] 変えたのか→どうして見方が変わったのですか。

What changed my mind was : 私の見方が変わったのは、~でした。

my encounter at IBM : IBM での私の偶然の出会い。IBM 「米国の老舗大手コンピュータ企業」

this was in the early '50s : この出会いは 1950 年代初めのことでした。挿入文になっている。

35 I was busy...simulating:~のシミュレーションをせっせとやっていました。

neural networks : 人間の神経回路網。ニューラルネットワークは、現在ではとくに脳の神経系をモデルとするコンピューター情報処理システム。

Meanwhile : そうしている間に

40 a coworker...was doing something else:同僚の一人がそれとは違う大きなことをやっていた。

He programmed the machine to : 彼はその機械が~ができるようにプログラミングをやっていた。

UNIT12 Emergence (2)

And I thought : その一方で私は～だと思っていた

that isn't anywhere near as deep as : それは～ほどどうてい深みはない。◆not anywhere near as...as.. 「～にはどうていおよばない」 ¶He isn't anywhere near as popular as he used to be. 「現在の彼の人気はかつての人気にはどうていおよばない」。

5 It's checkers, right? : それはチェッカーですよ。 「しよせん～にすぎない」という含意がある。

Yeah : そう。Yes よりも口語的。

As it turned out : 実際にわかったことだが

Samuel had achieved something : サミュエルはあるものを首尾よく完成させた。

10 something far deeper than anyone at IBM expected: IBM のどんな人が予想していたよりもはるかに深いなにか

programmed the rules : チェッカーの規則をプログラム化した

the machine would move according to : ～にしたがって動くようになっていました。◆would

15 【過去の能力】「～することができた」。 // In those days this closet would hold boots, jackets, and a rifle. 当時この物置は長靴、ジャケット、それにライフル銃が入るものでした。

Not only was the computer following...as well : = the computer was not only following the basic rules but it was also doing something even more startling.

the basic rules : 基本規則

it had another set of rules:その機械には別なもう一セットの規則が入っていた。

20 a strategy to favor : ～を選好する戦略

moves that might lead to victory : 勝利へと導くかもしれない動き。 .

Simply by : ～するだけで

by its experience with him : 機械が彼と経験を積む

25 better moves than he did : 彼 (サミュエル) が行ったコマの動かし方よりももっとよい動かし方

That machine learned well enough that : あの機械は～ほどまでにかなりきちんと習得しました

actually beat Samuel himself : 実際に [製作者である] サミュエルその人を破る

30 With this learning I have : この習得が原因となって、私は～という考えを抱いた。◆今もそうなので I have. I had とすると、「いまはそう考えていない」というニュアンスが出てきてしまう。

It was emergent because : 考えついたことが創発であったのは、～だったからです。

35 something as unpredictable and complex as learning : 習得のようにあれほど予測不可能で複雑ななにか。◆Just as learning is unpredictable and complex, so something is unpredictable and complex.

something...emerged, something—until then—only living things could do : なにかが創発した。

そのなにかというのは、その時までは生物だけができたことでした。◆something emerged といっておいて、その something にさらになにかを付け加えようとした。until then という言葉が入り、something を説明するものとして only living things...do が入る。something と only の間には関係代名詞 that [目的格] が省略されている。