

## はじめに——最後の息

ちよつとした実験に付き合ってもらえるだろうか。これから二、三秒のあいだ、自分の体から抜け出ていく空気に細心の注意を払ってみてほしい。それが生きている自分にできる最後の呼吸であるかのように——。その空気について、本当に知っていることはどれくらいあるだろうか？ あなたの胸のなかでは肺が力なくしぼんでいる。そこでは実際に何が起きているのだろうか？ 手や唇の前にもついでにこう。そして、口から抜け出ていく空気があなたの体内でどう変化したのかを感じてほしい。以前よりも温かく、湿っていて、もしかしたら新しい匂いを帯びているかもしれない。その変化はどんな錬金術によつて起きたのだろうか？ 人間の手の感覚ではほとんど識別できないが、それでもちよつと想像してほしい。その空気の個々の分子、信じられないほど小さなダンベルが、自分の指にぶつかって弾き飛ばされ、周囲の大气に消えていくのを感じられるとしたら？ そこにはどれだけの分子があつて、それらはどこへ行ってしまふのだろうか？

分子のうちの一部は身の回りにとどまる。波に押し返される海の水のように、あなたが次の息を

吸うやいなや再び肺に入り込んでくる。一方で、もうすこし遠いところをさまよう分子もある。そうした分子は、自由を求めて隣の部屋を周遊してから舞い戻ってきたりする。ミニチュア版の放蕩息子だ。だが大多数は、名もなき群衆の一員として大気に加わり、地球のあちこちに拡散していく。この場合でも、たとえば数カ月後には、くたびれきつた巡礼者のごとくよろめきながら、あなたのもとに戻ってくる分子がわずかながら存在するだろう。それらの分子を最初に吸い込んだときに次に吸い込んだときでは、あなたはすっかり違った人間になっているかもしれないが、在りし日の呼吸の亡霊たちは、あらゆる過去からやってきて、片時も絶えることなくあなたの周囲をひらひらと飛び回りつづける。

もちろん、こうした経験はあなただけのものではない——この地球上にいるすべての人間に同じことが起きている。さらに言えば、あなたの呼吸の亡霊たちは、ほぼ確実に他人の呼吸の亡霊たちとつながっている。というのも、他の人々は、あなたの呼吸に含まれていた（あるいはこれからおこなう呼吸に含まれている）ものとまさに同じ分子を、ごくわずかな量ではあるが、まず間違いなく吸い込み、吐き出し、再呼吸しているからだ。事実、もし他人のいる場所でのこの文章を読んでいるのなら、あなたはいま、周囲にいる人々の吐き出した気体を吸い込んでいることになる。使い古しの息というわけだ。これに対する反応は、周りにどんな人がいるかによって異なる。自分にしなだれかかる恋人の吐息を首筋に感じているならば、こうした空気の混ざり合いを喜ばしく思うだろう。一方、飛行機で隣にすわった人がよくしゃべり、しかもランチにニンニクを食べていた場合は、勘弁願いたいと思うはずだ。だが、酸素ボンベから直接吸い込むのでもなければ、周囲の空気から

逃れることはできない。私たちはいついかなるときも、隣人（遠いところにいる場合もあるが）の吐いた息をリサイクルしている。ちょうど遠方の星から届く光が私たちの瞳をきらめかせるように、トンブクトゥで見知らぬ人が吐いた息の名残が、次のそよ風によって運ばれてくるかもしれない。驚くのはまだ早い。私たちの息は歴史上の過去ともつながっている。あなたが次に吸い込む分子のいくつかが9・11やベルリンの壁崩壊の現場からやってきたものだとしても不思議はない。あるいは、第一次世界大戦を目撃していたり、フォートマクヘンリーの星形要塞に漂っていたかもしれない。想像力をもっとたくましくして時間と空間を広げていけば、ほかに魅力的なシナリオを描き出すことができる。たとえば、こういうのはどうだろう——あなたがたつたいま、そこで吸い込んだ空気に、ユリウス・カエサル（ジュリアス・シーザー）が死んだときに吐き出した息の一部が含まれている可能性はないだろうか？

聞いたことがあるだろう。紀元前四四年三月一五日のローマでのことだ。ユリウス・カエサル——最高神祇官であり、終身独裁官であり、七月という名称の由来でもあり、さらに生前に自身の肖像を硬貨に刻ませた最初のローマ人——は、元老院会議の会場に足を踏み入れる。大変な夜を過ごしたあとだというのに、驚くほど元氣に見える。昨日の晩餐の集いでは会話があらぬ方向に向かい、もつとも好ましい死に方は何かという、かなりゾツとする話題に入り込んだのだった（カエサルは、自分の好みは突然の思いがけない最期だと打ち明けた）。また、てんかん持ちだったカエサルはその夜はあまり眠れず、彼の妻も、崩れた家で血まみれのカエサルを腕に抱くという不吉な夢にうなされた。

そんな状況だったので、カエサルは朝を迎えてもほとんどどの時間を自邸で過ごしていたが、いよいよという段になって、彼は召使いたちに命じて輿の準備をさせる。従者とともに会議場に向かううちに、カエサルはようやく安堵して、呼吸も楽になっていった。道中では古い師を冷やかしてさえいる。そのひと月前に、自分に向かって三月半ばまでに悲運に見舞われると予言した男だ。カエサルは大きく息を吸い込むと、こう言った。「三月一五日はどうに來ているぞ！」。古い師は微笑みもせずには答えた。「さようです、カエサル。ですが、まだ過ぎ去ってはおりません」

カエサルが会場に到着すると、数百人の元老院議員が立ち上がった。各人から発せられる呼吸と熱気が混ざり合い、その場の空気はどんよりと淀んでいたことだろう。カエサルは自らの黄金の座に腰かけようとすが、その前にシンバーという名の元老院議員が近づいてきて、自分の兄弟の恩赦を求めはじめる。その求めが決して聞き入れられないことをシンバーは知っていたが、それこそが重要な点だった。シンバーは懇願をやめず、カエサルはそれを拒否しつづける。六〇余名の元老院議員たちは、それを機に、手助けする風を装いながらゆっくりと近づいていった。取り囲まれる形になったカエサルは、毅然としつつも徐々にいらだたせてくる。彼は議論を切り上げようとしたが、シンバーはすがりつくようにその肩をつかんだ——カエサルの紫のトーガ〔一枚布の上着〕が強く引っ張られ、胸の部分がはだけた。

「なぜ暴力をふるうのか！」とカエサルは言ったが、自分の言葉に十分な確信があったわけではなかった。すると、同じく元老院議員のカスカが、カエサルの喉をめぐけて短剣を突き刺した。「カスカ、この悪人め、何をしているのだ？」カエサルはそう叫んだが、怒りよりも混乱が先に立って



カエサルの死（ヴィンチェンツォ・カムッチーニ作）

いた。「嘆願者」の一群はさらに詰め寄り、それぞれがカエサルのトーガを四方八方から引っ張ると、肌がすこしあらわになった。と同時に、彼らは腰紐に結びつけた革袋の口を開けた。それは筆記具をしまっておくためのものだったが、そのときは六〇本のペンではなく、六〇本の鉄の短剣が姿を現した。ついにカエサルは理解した——専制者は常にかくのごとき運命をたどるのだ。当初こそ抵抗していたカエサルだったが、幾度も刺されるうちに大理石の床に血がたまってサンダルは滑り、やがて自分の服に足をとられて転倒してしまふ。暗殺者たちはここぞとばかり飛びかかり、刺した回数は一三回にもなった。カエサルの遺体を検分した医者は、そのうち二二の刺し傷は浅いものだったと断定している。それぞれの傷がカエサルの肉体にちよつとした恐慌を引き起こしたのは間違いない。それによって彼の血液は体の周縁部から中心へと集められた。生命維持に必要な器官に酸素を供

給しつづけるためだ。ただ、もしある一つの刺し傷が心臓に達してさえいなければ、カエサルはまだ生きていただろうというのが医者の見立てだった。

多くの伝承が記すところによると、カエサルは倒れる寸前に自らのトーガで身をくるみ、泣き声を上げることなく死んだという。だが、違う言い伝えもある（その言い伝えは、二〇〇〇年にわたって人々をとりわけ魅了してきたものだが、理由はすぐにわかるはずだ）。それによると、カエサルは倒れる直前に股間を刺されたのに気づき、血まみれの目をぬぐった。そのとき、暗殺者たちのなかに自分が寵愛していたブルトウス（ブルータス）がいるのを認めた。彼の短剣は赤く濡れていた。カエサルはその短剣を奪い取るところ囁いた。「息子よ、お前もか？」問いかけとも答えとも受け取れる言葉だ。そして彼は、残っていたわずかな威厳を失うまいとトーガで自分を覆い、床に崩れ落ちた——苦痛に満ちた最後の息をあえぐように吐いて。

では、カエサルのその息に何が「起きた」のだろうか？ 最初に思い浮かぶ答えは単純明快。消え去ってしまったのだ。カエサルが死んだのはずっと昔であり、彼が凶刃に倒れた建物の遺物もほとんど残ってはいない。焼かれて灰になった遺体なら、なおさらのことだ。彼を刺した鉄の短剣ですらいまでは分解され、錆の塵と化しているだろう。だとすれば、息のように儂いものが、今日までそこにとどまっている道理があるだろうか？ ほかの遺物はいざ知らず、その場の空気は、はるか彼方まで拡散してしまっただ。カエサルの最後の息も、いまでは間違いなく無に帰しているはずだ。あるいは、地上からぬぐい去られて、最上層の空気にもなっているのかもしれない。血管を割いて血を海に注ぐことはできても、その二〇〇〇年後に、五〇〇ccの血液が岸に流れ着くの期待することはできないのである。

数字で考えてみよう。あなたの肺は通常、息を吐くごとに〇・五リットルの空気を排出している。カエサルの場合は最後の一息だったので、一リットルの空気を吐き出したと考えよう。これは約一三センチ幅の風船とだいたい同じ体積だ。今度はその風船を大気の総体積と比較してみる。どこまで含めるかにもよるが、大気はおよそ一六キロメートルの厚さをもつ層として地球を包み込んでいる。体積を計算すると、約八三億立方キロメートルだ。お次は、その大気全体と一リットルの息を比べてみよう。すると息の割合は、地球全体の大気と比べて、わずか〇・〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇パーセント（小数点以下にゼロが一九個！）であることがわかる。極小とはまさにこのことだ。想像してほしい。あなたや私をはじめ、何人かいる「最後」のローマ皇帝や教皇、ドクター・フーを演じた役者などなど、これまで地上に現れたすべての人間がともかく全員、一堂に会したとする。その数はおよそ一〇〇〇億。その人たちを地球の大気に置き換えて考えれば、先ほどの一リットルの息は何人分に相当するだろうか？ なんと〇・〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇一人である（せいぜい数百個の細胞にすぎないものを「人」と数えていいのであれば）。大気全体に比べれば誤差みたいなものであり、あつてないようなものだ。だとすれば、次の呼吸でその一部を吸い込む確率などありえないように思える。

しかし、可能性の扉を閉ざしてしまう前に、気体がどれほどすみやかにこの惑星に拡散していくのかを考えてほしい。カエサルの最後の息は、だいたい二週間もあれば、ローマとほぼ同じ緯度にあるカスピ海、モンゴル南部、シカゴ、ケープコッドへと、卓越風によってばらばらに吹き飛ばさ

れてしまおうだろう。息は約二カ月後には北半球全体に広がり、一、二年もすれば地球全体に伝播する（当然ながら事情は今日でも変わらない。地球上のあらゆる息やゲップや排気ガスは、それがどこで出されたにせよ、あなたのいまいる場所に応じて、二週間、二カ月、あるいは一―二年後にあなたのもとに届けられるのだ）。

たしかにそうなのかもしれない。だが、風が吹き散らしてしまったなら、カエサルの息はどこも薄まっているはずだ。だとすれば、そこにはもう何も残っていないと言っているのではないか？ 拡散した息は、文字どおり大気（たいき）のなかに消え失せたのでは？ おそらくそうではない。ここまでの議論では、カエサルの息を単一の塊（かたまり）、一つのまとまりとして扱ってきた。だが、空気の塊をどこまでも切り刻んでいけば、いつかは極小の分子にまでたどり着く。言い換えれば、人間の目のレベルから見れば息は大気中に消えたように思えたとしても、微視的なレベルから見ればまったくそんなことはない。息を構成していた個々の分子は依然として存在しているからだ（空気がいかに「やわらかく」思えたとしても、空気の分子は普通、非常に堅固である。分子内の原子を結びつける力は、自然界でかなり強い部類に入る）。したがって、カエサルの最後の息のいくばくかを吸ったかという質問は、実のところ、カエサルが死の瞬間にたまたま吐いた分子のうちのいくつかをあなたは吸ったのかと尋ねていることになる。

その質問に答えるには、当然のことながら、問題の分子がどれほどの数なのかを知らねばならない。そして大学一年生レベルの化学の知識をもっている人ならば、一般的な温度と圧力の空気には、一リットルあたり約二五〇垓（がひ）、つまり二五〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇〇個（ゼロ

が二一一個！）の分子が含まれていることが計算によってわかるだろう。ちょっと意味がわからないくらいの圧倒的な数値だ。想像してほしい。ビル・ゲイツが八〇〇億ドルある総資産を売却して、すべて一ドル札に替え、ベッドの下にそれをしまいきんだとしよう。彼はその一ドル札を一枚ずつ引き出して、それぞれをソフトウェア会社の設立資金として使う。次に、そうして生まれた八〇〇億の会社がみな大成功を収め、各社が八〇〇億ドルの利益を得たとしよう。その利益をすべてかき集める――八〇〇億の八〇〇億倍だ。だがそれでもまだ、あなたが一回の呼吸で吸う空気に含まれる分子の数の四分の一にすぎないのである。人類がこれまで作り上げたあらゆる道、あらゆる運河、あらゆる滑走路での交通量をすべて足したとしても、私たちの肺が毎秒さばいている分子の交通量には遠くおよばない。こう聞くと、カエサルの最後の息の分子の数は無限にも等しいかのようだ。だとすれば、あなたが次の呼吸でカエサルの息の少なくとも一部を吸ってしまうのは当然のようにも思えてくる。

では、私たちはどちらの数に軍配を上げるべきだろうか。カエサルが吐いた途方もない数の分子？ それとも、大気全体と比較すれば取るに足らない一回の呼吸？ これに答えるには、似たような状況を考えてみるのが役に立つ。脱獄犯と追跡者なんかはどうだろう。

たとえば、アルカトラズ刑務所がもつとも混み合っていた時代、そこに収監されていた三〇〇人の囚人――アル・カポネ、ロバート・「バードマン」・ストラウド、ジョージ・「マシガン」・ケリーと二九七人の仲間たち――が協力して看守を制圧し、小舟を奪い、アメリカ本土に逃亡したとしよう。また、抜け目ない脱獄者たちは、捕まる確率をすこしでも下げるため、最寄りの都市である



もせず、いまあなたの肺のなかを舞っている。私たちはおよそ四秒に一回の頻度で呼吸をおこなうので、カエサルの息は毎日二万回あなたの肺に入り込んでいることになる。もしかすると、長年にわたって体の一部として組み込んでいる場合すらあるかもしれない。ユリウス・カエサルの肉体を構成していた液体や固体が何一つ残っていないとしても、あなたとユリウスは遠い親戚みたいなものだ。記憶はいささかあいまいだが、ある詩人はこう歌っていなかったか——「彼の息のものである原子は、きみのものでもあるのだから」。

\* \* \*

念のためにつけ加えておくが、なにもカエサルその人に特別な意味があるわけではない。実際、これと同様の内容で、十字架に架けられたイエス・キリストを主人公にした話を聞いたことがある（私はカトリック系の学校に通っていたのだ）。ポンペイの市民、切り裂きジャックの被害者、第一次世界大戦のガス兵器で死んだ兵士など、苦悶の息をもらして絶命した人物ならば誰でも主人公になる資格をもっている。あるいは、ベッドの上で穏やかな最後の一息を吐いて亡くなった人物でもかまわない。物理的に見れば、どちらの息もまったく同じものだからだ。なんなら名犬リンチンやサーカス象のジャンボを選んだってよかった。バクテリアでもシロナガスクジラでも、呼吸をしていたのだったら何でもいい。彼の、彼女の、その最後の息の一部は、あなたの内部をいま、あるいは近い未来に必ずや循環するのである。

また、カエサルにこだわる必要がないのと同様に、この話を呼吸だけに限定すべきでもないだろ

う。「○○の最後の息にはどれくらいの原子が含まれていたか」という頭の体操は、いまでは物理学や化学の授業で扱われる古典的な思考実験になってしまった。そうした話を誰かが滔々<sup>とうとう</sup>と語っているのを耳にするたびに、私はいつも落ち着かない気持ちになる。どうしてそんなに創造性に乏しい話をするのか？ 空気分子の先にある、もっと大きくて刺激的な現象をなぜ扱わないのか？ いっそのこと、私たちが日頃吸っている気体すべての物語を詳しく語ってみるべきではないのか？

ご存じのとおり、冥王代<sup>めいおうたい</sup>（地球誕生から四〇億年前まで）の火山の噴火から複雑な生命の出現までの地球の歴史の各転換期は、気体のふるまいと変化に決定的に影響を受けていた。気体は大気を生み出したばかりでなく、固体である陸地を作り変え、液体である大洋を変容させた。地球の物語とはある意味、そこに存在した気体の物語なのだ。同じことは人間の歴史にも——ここ二、三〇〇年の歴史についてはとくに——言える。気体の物理的な力をついにコントロールできるようになったとたん、人類は蒸気機関を手に入れ、爆薬を利用して数十億年前からあった山々を数秒で破壊することが可能になった。同様に、気体の化学的な特性を利用してできるようになると、私たちは鋼鉄を用いて摩天楼を建設し、外科手術から痛みを取り除き、世界の人々が生きていけるほどの食料を生産することが可能になった。カエサルの最後の息がそうだったように、気体の歴史もまた、あなたを絶えず取り囲んでいる。風が木々の枝をざわつかせるとき、熱気球が空高く上昇するとき、ラベンダーやペーパームントの得も言われぬ香り、あるいはおならの匂いが鼻をひくつかせるとき、あなたは歴史にどっぷり浸かっていると語っていい。手を口の前にもう一度もっていき、感じてほしい。たった一息で私たちは世界を捕まえることができるのだ。

本書の目的はまさにそこにある——つまり、これまで顧みられることのなかった気体の物語を白日の下にさらすこと。そうすれば、まるで晴れ渡った一月の朝の白い息のようにはつきりと、その姿を目にすることができよう。私たちはその旅の途中で、放射性の豚と海を泳ぎ、ダックスフントくらいの大きさの昆虫を狩る。アルベルト・アインシュタインが高性能の冷蔵庫を開発すべく躍起やつきになっているところを目撃し、ベトナムで極秘の「気象兵器」を使用したパイロットの助手席にすわる。そして、怒れる群衆と行進し、脳みそが頭蓋骨のなかで煮え立つくらいに熱い蒸気の雪崩に埋もれることだろう。こうした話はどれも、気体——溶岩だまりや微生物の内蔵からの気体、試験管や自動車のエンジンからの気体、周期表からの気体——の驚くべきふるまいを中心に展開している。私たちは今日でもそれらの気体の大半を呼吸しているが、本書では、各章ごとに一つずつそれらを取り上げ、人間の長大な物語において気体が果たした悲劇的、あるいは滑稽な役割を観察するレンズとして利用した。

第I部「空気を作る——最初の四つの大気」では、自然界の気体を取り上げている。私たちが暮らすこの惑星は、約四五億年前に宇宙に漂うガスから形成された。その後、火山を通して地球内部の気体が吐き出され、固有の大気が出現。それに続く生命の誕生は、この原初の大気をかき回し、構成し直し、それがいわゆる「酸素大惨事」あるいは「大酸化イベント」につながった（実のところ、これは私たち生物にとって非常に都合良かった）。このように第I部では、空気がどこからやってきたのか、さまざまな環境下でどのようにふるまうのかを解説するつもりだ。

第II部「空気を手なずける——人間と空気の関係」では、私たちがさまざまな気体の特殊な性質を、過去数世紀にわたっていかにコントロールし、利用してきたのかを見る。私たちは、気体はそれほど重たくないと考えがちだが、実はそうではない。エッフェル塔をぐるりと囲む架空の円筒を想像してほしい。円筒内の空気の総重量は、エッフェル塔全体の金属よりも重たいのである。このように大気をはじめ気体には重量があるため、それを利用してものを持ち上げたり、押し下たり、あるいは相手を殺すことすらできる。気体は産業革命に動力をもたらす一方で、空を飛ぶという人類の長年の夢を実現させることにもなった。

最後の第III部「未知の領域——新しい至福の地」では、過去数十年で私たちと気体の関係がどのように発展したかをさぐっている。すこし例を挙げるなら、私たちは自分が吸う空気の組成を変えてきた。あなたがいま吸っている空気は、あなたの祖父母が若い頃に吸っていた空気と同じではない。三〇〇年前の空気と比べれば、その違いはさらに著しいものになるだろう。私たちはまた、太陽系外にある惑星の大気の調査を開始した。それによって、仮に私たちの先祖が地球を完全に離れたとして、いまだ想像すらできない気体に満ちた星でもやり直せた可能性があったであろうことに ついても検討できる。

こうした大きな物語に加えて、各章の後ろには「幕間」と名づけた小文を置いた。そこでは、直前の章で扱ったテーマやアイデアを拡張して、たとえば、冷却、家庭用照明、腸の痛みといった現象で気体が果たす役割について解説している（人体自然発火やロズウェルの宇宙人による「侵略」など、日常的とは言いがたいトピックを扱った箇所もある。だって、面白いでしょう？）。幕間で取り上げた気体の多くは空気の微量成分、つまり私たちが呼吸している空気に一〇〇万分の一、

あるいは一〇億分の一レベルで含まれている化合物である。だが、微量だからといって取るに足らないわけではない。ワインはその九九パーセントが水とアルコールだが、それだけでは成り立たない。なめし革、チョコレート、ムスク、プラムのほのかな香りなど、ワインには多くの味わいが隠されている。ちょうどこれと同じように、空気中に含まれる微量の気体は、私たちが呼吸する空気と物語る話に風味と後味を加えるのだ。

\* \* \*

街に出て通りがかつた人たちに「空気とは何か？」と質問してみたでしょう。答えは、その人がどんな気体を思い浮かべているか、空気を微視的レベルで見ているか巨視的レベルで見ているかなどによって、大きく違ってくるだろう。でも、それでいいのだ——空気とは、そうしたさまざまな視点を包み込めるほど壮大なものなのだから。実のところ、私が望んでいるのは、本書によってあなたが抱いていた気体のイメージが修正されることだ。また、章を追うごとに気体の概念が変化していき、結果として、より総合的な視点が身につくのではないかと期待している。

空気とは、いまこの瞬間の環境においてもっとも重要なものなのだから、自分が空気についてどんな考えをもっているかと自問することには少なからぬ意義がある。固体、つまり食べ物がなくても数週間は生きていられる。液体、つまり水がなくても数日間は生存できる。だが、空気、つまり気体がなければ、私たちはせいぜい数分で死んでしまうことだろう。それほど大事なものにもかかわらず、賭けてもいいが、あなたは自分が吸ったり吐いたりしているものについて、最低限の注意

しか払っていないはずだ。本書ではその状況を変えていこうと思う。純粋な空気には色がなく、(理想的な条件下では)匂いもない。また、それだけでは音もしない。だがそれは、空気が寡黙で、語るべきことをもたないという意味ではない。実際、空気は自分の物語を語りたくてうずうずしているのだ。さあ、その話を聞いてみることにしよう。