

【研究ノート】

環境SF小説

♪故郷♪

増田辰良

研究ノート

環境SF小説

♪ 故郷 ♪

増田辰良

「宇宙飛行士ガガーリンが『地球は青かった』と感嘆の声を上げたのは、1961年4月のことだった。がもはや今は、地球は泥水の溜まった球体でしかなく、生き物たちの生命をつなぐ星ではなかった。そんな地球に見切りをつけ、世界の列強国はこぞって宇宙への移住計画を立て、その実現に向けて科学技術の開発に邁進した。

ただし、人間はそれよりも前から地球以外にも住める惑星と自分たちと同じ生命をもつ生き物を探し続けていた(地球外生命探索Ⅱ SETI)。AI(人工知能)の進化の証として火星にまで探査機を飛ばした時代もあった。ドレイク(研究者の名前)方程式による計算では、地球のある天の川銀河の中にはそうした惑星は10個ほどあった。探査活動は続けられていたが、その存在を認める確たる事実を手にすることはできないままであった。せっかちで忍耐強くない人間は根本的に発想を転換した。住める惑星や生命を探すよりも住める環境を宇宙空間に自ら作ることを優先しよう、と。そのための技術はすでに持っていた。

人間たちは1966年に国連宇宙条約(天体・宇宙空間の平和利用)を締結し(1967年、日本発効)、宇宙空間を国家の主権に服さない自由な国際的空間として位置づけた。その宇宙空間を開発する拠点となる国際宇宙ステーション(ISS)の建設は1998年に着手さ

れ、その建設はめざましい進捗を遂げた。ステーションは地上から約400キロメートル離れた宇宙空間にあり、秒速77キロメートル(時速約2万7700キロメートル)で飛行している。その後、宇宙飛行士が常時滞在をはじめ2011年7月に完成した。2015年までに建設と運用に計10兆円を投じ、日本は毎年、約400億円を拠出してきた。

滞在期間は6人が3人ずつ約6カ月ごとに交代してきたが、その期間はさらに延びて、2015年3月末にはアメリカとロシアの宇宙飛行士がともに1年間滞在した。この期間は過去最長であった。とどまるところを知らない技術の進歩とともに滞在期間はぐんぐんと延びた。この間、複数の日本人飛行士も船長を務めた。

いつしか2000年の時が過ぎた。あらゆる技術は各国へ伝播し、今や各国は独自に小ささまざまなステーションを建設し、その中には都市が作られ、地球からの移住者たちが暮らしていた。この都市には地球上に存在したあらゆる社会インフラ(政治、経済、文化、教育)機能、生産・消費機能が備わっていた。日本も遅れることなく、ステーションの建設、拡張、質の向上に力を注ぎ、移住を可能にしていた。

キーワード: アストロバイオロジー、故郷、地球の温暖化、ヒューロ

移住者たちは好き好んで宇宙空間へやって来たわけではない。宇宙空間では生きていく上で大きな制約があった。抗い難い重力の問題と酸素の供給不足。他方で寿命は地上よりも長くなっていた。というのも宇宙では、時間が地上よりも遅く進んでいたからである（「ウラシマ効果」）。

宇宙へ移住するためには地球以外の惑星の環境を人間が居住できるような人為的に変える必要があった。これはアメリカのSF作家ジャック・ウィリアムズが小説の中で用いて造語、テラフォーミングと呼ばれていた。最も移住しやすかったのは火星だった。水と二酸化炭素が存在し、酸素を作ることができたから。しかし、その技術開発は思うようには進まなかった。日本人に馴染みの深い月にはこうした成分はなかった。なので、月は宇宙ステーションへ物資を運ぶ中継地として利用されていた。

こうして人間はISSの建設技術を応用発展させて多数のステーションを建設することに力を注いだ。地上よりも時間の流れは遅いといっても、人間の大望は不老不死。科学者たちは寝る間も惜しんで考えた。すでに地球上にあったES細胞、iPS細胞、クリスパー・キャス9（遺伝子組み換え技術）、オルガノイド（「オルガニズム」と「ノイド」似たような）器官を創る）という技術を駆使して、再生可能な人間を創造することを。当初は、宇宙空間では細胞をうまく培養できなかった。しかしISSに日本の実験棟「きぼう」が建設されてからアストロバイオロジー（宇宙生物学、宇宙生命科学）が進展し、その成果を取り入れ、さらに長年に及ぶ思考錯誤の末、従来からあるすべての知識、技術をコンプレックス化し、地上では叶わなかった、ヒューロ（＝huo、人間とAIロボットの融合した種族）を創ることに成功した。宇宙で生産されたヒューロたちは宇宙戸籍をマイナンバー

で登録し、まさに宇宙人と呼ばれた。

— ここはアストロ・エレメンタリースクール・グレード2の特別クラス。窓からは太陽光に黒光りする地球が見えている。電子ホワイトボードの右端には西暦4022年3月11日（木曜日）、5時限目、「総合学習 日本の自然環境史、唱歌『故郷』から考える」、担当 ミズ・ツルハ先生、と記されている。ツルハ先生はボードの中央に大きく唱歌の歌詞を板書してから、振り返り声をかけた。

ツルハ

みんな！ ホワイトボードを見て！ これは、地球が

まだ若かったころの1914年に発表された唱歌の歌詞です。その後、2011年ごろからとつてもよく歌われました。「好きな唱歌」を選ぶアンケートをとると、1位になることが多かった唱歌です。最初に先生が歌ってみますね。んんっ。

故郷

♪ 兎追いしかの山

小鮒釣りしかの川

夢は今もめぐりて

忘れがたき故郷♪

どうですかあ。お年寄りが大好きな唱歌なんだけど、お祖父ちゃん、お祖母ちゃんから聞いたことないかな？ ときどき地球を眺めながら歌っている姿を見かけますが、聞いたことがあれば手を挙げて！

― 教室にいる生徒たちは誰も手を挙げない。

ツルハ

そうだよねえ。先生もね、大学生のときに講義で教えてもらったんだ。みんなが知らないのは当然だよね。

― 先生も知らなかったということで、生徒たちは興味津々、その目はランランと輝いた。

マートくん

先生、『兎』って何んですか？

ツルハ

ああ、これから歌詞の意味を文字ごとに説明します。みんなは意味と日本の自然環境史との関係を想像するんだよ。大昔の歌だからね。理解するには想像力だけが頼りだよ。途中で質問があれば、どんなことでもしていいからね。自分が知っていることは多少、ポイントがずれていてもいいので躊躇ちゅうちよしないで積極的に発言するんだよ。そのための総合学習だから。最後に、先生が全体の意味をまとめますからね。

マート

先生、兎？

ツルハ

マートくん、慌てちゃいけないよ。んんっ。兎っていうのは野原や山に棲んでいた小さな動物のことです。耳が長くてピンと立っていて、眼が赤くて……。

コープくん

それは1000年前に絶滅しました。最後の人間が絶滅した100年くらい前に「レッドリスト」に掲載されましたよ。

ツルハ

あら、コープくん、よく知っていたわね。

コープ

先週の土曜日に脳内電子ブックファイルの更新をしたのですが、そのときレッドリストデータ欄を偶然、読みました。人間のペットだった犬や猫、小鳥もAIロボットに代替されて、絶滅しました。

ツルハ

そうねえ、教えてくれてありがとう。

セブンくん

先生、絶滅って誰がどう定義していたのですか？

ツルハ

セブンくん、いい質問ね。分らないことは教えてもらいましょうね。コープくん、答えられますか？

コープ

はい。絶滅というのは、国の役所である環境省が作成していたレッドリストに載ることです。学者たちが生きているのか、どうかを調査してそれを検討会で議論して決めていたようですよ。たとえば、野生の動物(野生絶滅)であれば、絶滅する恐れが極めて高い「絶滅危惧種IA類」など7つに分けていました。どう判断したり、どうやって調査していたの？

セブン

調査して50年ほどの間に姿を見えない、写真に撮られていなくて、生きている確かな証拠がないことを確認していたそうです。

セブン

へー。どれくらい絶滅していたの？

コープ

ぼくが読んだレッドリストは2020年3月のデータだけど、動植物だけの合計だと111種。そのうち野生動物が50種、植物が61種だよ。

セブン

具体的に、どんな動物や植物が絶滅したのかなあ？動物の中の哺乳類だと7種いてニホンオオカミやニホンカワウソ、鳥類ではミヤコシヨウビン、シマハヤブサ、魚類であればチョウザメやミナミトミヨだね。

コープ

具体的にはミヤコシヨウビン、シマハヤブサ、魚類であればチョウザメやミナミトミヨだね。

植物だとトヨシマアザミ、コスジノリ、シロツノゴケ、スナタマゴダケだよ。10年前には合計で100種だったから、明らかに増えていたようだね。データの載っているブックファイル番号はISBN011-891-2731-1405-F4。きれいなイラストも付いているから、後で見るといいよ。

ツルハ
コープくん、ありがとう。セブンくん、いいかな？

セブン
はい。よく分かりました。

イオンちゃん
先生。絶滅で思い出したことがあります。

ツルハ
なんですか？

イオン
ある時代には「生物季節観測」という気象予報の方法があったそうなんですが、その生き物がいなくなっ……

コープ
そのことなら知っています。レッドリストデータ欄の補論に出ています。

ツルハ
じゃ、説明してください。

コープ
人間は季節の移り変りを生き物の出現や動きで判断するという方法を採用していた時代がありました。気象庁という役所が担当していました。土の中の虫が暖かさを感じて動き出す啓蟄けいちっという節気せつきも定めました。サクラが咲くと春、セミが鳴くと夏、コオロギが鳴き始めススキが咲くと秋、雪虫が飛び始めると冬になる、とかです。

ツルハ
とっても風流というか、ロマンチックな話ね。

イオン
でも、その観測方法は止めたって、読んだことがあるわ。そう。天気を予報する気象台や観測所の半径5キロ圏

ツルハ
内という観測方法では見つけることが困難になったからだよ。

ツルハ
なるほどお、コンクリートばかりで作られた都市には、季節ごとの植物も生き物も棲めなくなっちゃったのね。

コープ
でもねえ、気象庁は、一度は止めるって言ったのだけど、専門家からの反論があつて、観測を続けることにしたんだ。

イオン
あら、わたしの情報は古かったのね。ごめんさい。観測する動植物の数を増やしたり、他の団体や地域の人たちにも協力してもらえることになったんだ。良かったわねえ。生き物を通して四季を体感できる文化的な意味もあるからね。

ツルハ
あの、コンクリートといえば……。

セブン
セブンくん、何かある？

ツルハ
地球上にある植物や動物などの総重量（生物量）と人間が作ってきたコンクリートやプラスチックなどの総重量（人工物）を比べると、人工物が上回ったという推計値もあつたそうです。確かあ、祖先が地球から持ってきた2021年のニュースペーパーに載っていたんじゃないかなあ。

ツルハ
ずいぶん、古いニュースペーパーね。

セブン
はい。ニュースペーパーはぼくの家では家宝になっていて、一年に一度、虫干しをしています。そのとき、読みました。

ツルハ
そうなの。人間は、物ばかり作っていたようだから、

そんな推計もされたのでしよう。

先生、いいですか？

はい。

鬼のことですが、大昔の人間はその鬼を食べていたのですね。

あら、どうして？

だって、おいしいって。

そっかあ、まぎらわしいよね。(ホワイトボードの歌詞を指差し)この漢字、まだ習ってないよね。『追^おいし』っていうのは追っかけるってことだよ。

なーんだあ。食べるのかと思っただけ。

でも、捕まえて食べていた時代もあったそうよ。

やったあ！ 半分、正解だー。

次の、『かの山』とか、『かの川』は自然界のことです。

樹木があったり、水が流れていたりした場所ですよ。

そうです。どこで教えてもらったのかな？

地理で勉強しました。

温暖化が原因で砂漠化して樹木も枯れて、川も干上がってしまったけどね。

温暖化であれば、その原因について社会科と科学の専修コースで勉強しました。

じゃあ、イオンちゃん、教えてくれる。

蒸気で機械を動かす技術(動力)を開発した人間はその尽きない物的欲望を満たすために樹木を伐つては化石燃料(石炭・石油・天然ガス)を燃やし、温室効果ガスの元である二酸化炭素(CO₂)を出し続け

ていたそうです。おかげで物的には過剰なまでの豊

かさを手に入れたのですが、他方で地球の温暖化という面倒な問題も生じていました。いずれは直面せざるをえないこの問題を知っていながら、知らぬふりをしてきたそうです。

温暖化って、どの程度なの？

えーっと、私が習った時代で説明します。世界の平均気温の上昇を動力を得る前と比べて15度に抑えようとすると、CO₂の排出量を十数年後には実質ゼロ(カーボンニュートラル)にしなければならぬ事態になっていました。その当時、東シナ海南部の海水温は過去100年で12度上昇していたそうです。これは地球の全海洋平均の2倍のペースだったそうです。

へーっ。人間の活動によって気温が上がったんだ。

そうよ。そのしわ寄せは貧しい人間たちに襲いかかりました。インド洋ではサイクロンが頻発し、過剰に降る雨は草を繁茂させ、それを好むバッタを大量に発生させました。バッタは穀物を喰い尽くして、食料危機を引き起こしたそうです。

それって、人間が他の人間を苦しめたってことでしょ？

私もそう思います。

でも、人間は何もしてこなかったわけじゃないよね。CO₂を吸収し、温暖化を抑制し、汚染された空気を洗浄してくれる樹木を増やすこともしていた

ようですが、その絶対的な面積は足りませんでした。違法伐採も後を絶ちませんでした。なので、原始の森は減るばかりでした。CO₂を排出する基準を取り決める国際会議(国連人間環境会議↓地球サミット) 国連環境開発会議↓持続可能な開発に関する世界首脳会議↓国連気候変動枠組み条約締結国会議 Ⅱ COP26 ↓気候変動サミット) が頻繁に開催されたそうです。CO₂に値段を付けて売買するカーボンプライシングという制度も作ったそうですが、これらは羊頭狗肉ようとうくにくの感があつたつて。人間の尽きない物的欲望への本性は隠されたままだったそうです。

ツルハ
イオンちゃん、羊頭狗肉なんて難しい言葉をよく知っていたわね。

イオン
科学のテキストブックファイルの注にそう書いてありました。

セブン
先生、ぼくもしゃべっていいですか。別のブックファイルで読んだことがあるので。

ツルハ
いいわよ。セブくん。

人間は温室効果ガスの量を削減し、温暖化を抑制するために遺伝子工学的技術を使って従来よりも効率的に光合成をする葉っぱや木を作りました。干ばつや津波を被つて耕作できなかつた土地にも繁茂する新種の植物も作りました。でも、そんなことが実現するとCO₂を排出することに一層無頓着になつてしまつて。どこまでいつても人間は……。

イオン
それつて「合成生物学」という学問だったよね。

セブン

はい。なのでえ、日本列島の開発も凄まじかつたそうです。その報いでしょか。人間たちは自然から数多くの理不尽な仕打ちを受けていました。夏の猛暑時における豪雨、それに付随した山の崩落、河川の氾濫による無数の被災者たちの死と涙。豪雨の元凶は温暖化でした。すでに当時、気温が1度高くなると、空気が含むことができる水蒸気の量は約7%増えることも検証されていました。

イオン
一カ所に集中して降る雨をゲリラ豪雨つて呼んでいたんだよね。

セブン
うん。豪雨の原因は、「線状降水帯」がつくられやすくなつていたからだそうです。

マート
せんじようこうすいたい？
積乱雲が次から次へと発生して連なる低気圧の帯のよななものよ。

イオン
そう。ひどい年だと280キロにわたつて連なり24時間約500ミリの豪雨を降らせたそうです。

セブン
それじゃあ、きつと大災害が起こつたのでしょ。

ツルハ
はい。川が氾濫して老人ホームの入居者たちがたたく犠牲になつてしまつたそうです。確かあ、2020年7月頃だつたと思います。2021年7月には熱海

セブン
という町で土石流が発生して多くの家屋が流され、多くの人たちが亡くなりました。

イオン
そんな豪雨が原因となつた災害は毎年のように発生していたよね。

セブン
はい。日本列島のいたる所で発生していたようです。

ツルハ

温暖化は加速するばかりだったから。

セブン

はい。夏の平均気温が35度以上になる町もたくさんあって、まるで砂漠か、熱したフライパンの上で生活しているようだった、と書いてありました。

イオン

ギリシヤでは最高気温が40度を超える日が1週間以上続いて、その暑さは熱波と呼ばれ、100件以上の火災が発生する事態もあったそうです。

セブン

そうそう。47・1度を記録する都市もあったみたいだよ。確か、2021年8月7日のニュースペーパーに出ていたっけ。

イオン

その熱波も温暖化が原因です。

ツルハ

そうなの。でも、自然から受けたそんな理不尽も自分たちの行いに起因することを理解し、反省する人間たちは少なかつたのよ。

イオン

どういう意味ですか？

ツルハ

人間は自分からは遠い理不尽に対して美しい正義感を抱くような心情しか起こさなかつたみたい。そうしたときの怒りや、被災者の痛み、苦しみへの同情を感傷や情緒で終わらせやすくて、理不尽は自分のせいではないし、自分ではどうしようもない、と。同情することには、どこか甘美な諦念ていねんが含まれているようにさえ思っていたみたいですよ。

セブン

よく分かんない。

マート

ぼくも分かりません。

イオン

私も。

コープ

分かりません。

ツルハ

人間の心の中の話だからね。先生が読んだブックファイルには、「人間は度重なる理不尽を一時いつときのものとして理解して、うまく忘れて次の希望へとつなぐことに長けてきたようだ」と紹介されていました。人間は感性を大切に作る生き物だったのに、それをないがしろにしていたのね。

マート

人間は自分のことだけを心配していれば良かったんだ。

ツルハ

でもね、人間であるということは、自分には関係ないと思われような理不尽な出来事に対しても責任を感じることです。本来の人間はそれができていたのですよ。

セブン

社会科のテキストには災害から受けた理不尽にも怯むことなく、有り余るほど食物を生産していたとも書いてありました。食べ過ぎによる病気の蔓延、罪悪感のない食品ロスと大量廃棄、食べ物を粗末にする、これじゃあ、罰を受けないわけがないですよ。

ツルハ

そうね。数世代が過ぎて、時代は人間たちが自然を冒瀆ぼうとくしてきたことによく猛省を促したの。人間たちは自然環境を破壊する元凶を断つ努力を迫られていました……。

コープ

ああ、先生、いいですか。

ツルハ

はい、何ですか？ いいですよ。

コープ

その「自然環境を破壊する元凶」ということで、欧州にあった石油会社のロイヤル・ダッチ・シェルがオランダの裁判所で2030年までにCO₂の排出量を2019年と比べて45%削減するよう命じられました

た。

その会社も色いろと削減する方策を計画し、実施していたのでしようが、きつと不十分だと判断されたのでしよう。裁判所は気候変動が生存権や平穩な生活を脅かす人権問題だとみていたのね。ですから、これとあるごとに脱炭素(CO₂)が叫ばれ、ガソリンだけで走る新車の販売も禁止したそうです。

どこの自動車メーカーも電気自動車(EV)の開発に躍起になっていったって、読んだことがあります。

自動車といえば、排気ガスに含まれる大気汚染物質の窒素酸化物(NO_x)を浄化する新素材も開発したって、ニュースペーパーに出ていたなあ。確か、これも2021年の3月だったかな。

窒素酸化物？ 新素材？

えーとねえ、ルテニウムとパラジウムに加えてイリジウムを混ぜた合金だとかあ。よくは分からないよ。

んんっ。先生、いいですか？

いいわよ。

さっきの時代を思い出しました。もちろん、日本も例外ではなくて、2050年までにCO₂などの温室効果ガスの総排出量を、森林の植物が光合成で吸収する量などと釣り合うまで減らすカーボンニュートラル(＝実質ゼロ)が叫ばれ、政府はそのために(グリーン成長)戦略案も策定し公表(2020年12月)したそうです。

どの程度、減らせば良かったの？

イオン

2018年度の時点において、総排出量は12億4千万トンで、森林、農地、牧草地などによる吸収量は5590トンに過ぎませんでした。だから。

マート

えーっ。それじゃあ、ぜんぜんだめじゃーん。戦略案の内容も多くが見かけ倒しに終わり、依然として、国民一人あたり年間7.6トンのCO₂を排出していたそうです。国全体(2019年度)では、11・8億トンを出していました。

コープ

誰が、どこでそんなに排出していたの？
その約7割は移食住いしょくじゅうに起因していたそうよ。(2019年度では)産業で35%、運輸19%、商業・サービス17%、家庭でも14%を排出していたから。

イオン

へーっ。対策は？
アメリカ大統領の呼びかけで開催された(オンライン)気候変動サミットの席上、日本の首相は2030年度までに2013年度と比べて46%削減する目標値を公表したよ。でも。

マート

でも、なに？

コープ

達成できそうにない数値だったってこと？
そう。当時、石炭火力発電所は国内に150基あり、2019年度の国内発電量の32%を占めていたの。でも、もっと理解できないことは緊急時の電力を確保しようとしてCO₂を排出する石炭火力発電所を稼働したり、新たに建設していたという事実もあったの。

イオン

これじゃあ、とてもゼロにはできない。
明らかに矛盾していますよね。でもねえ、新規に建設

セブン

する予定だった2基の火力発電所の計画は確かあ、
2021年に中止したって、どこかに書いてあった
けど。

イオン
じゃあ、その情報が正しいと思います。でも、
2021年に中止を決めたのも遅いですよね。ああ、
それからこんな紹介をすると温室効果ガスは人間だ
けが出しているように思われるけど……。

イオン
えっ？ 人間だけでしょ。
いいえ。人間の食文化とも大いに関係するのだけど
お、たとえば成熟した乳牛はゲップやおナラで毎日
400から500リットルのメタンガスを排出して
いるのよ。

イオン
えーっ。それって人間は牛乳を飲んだり牛肉を食べた
りすることも止めないといけなかったってこと。
止める止めないではなくてえ、ようするに温暖化の原
因の多くは人間に由来するってこと。人間は自分た
ちの生活の仕方そのものを考え直すべきだったって
ことよ。

イオン
ふーん、なるほどね。
だからね、野菜から肉のようなもの(植物性人工肉)
を作っていたそうよ。

イオン
それだと牛をたくさん育てなくてもよくて、メタンガ
スを減らすこともできる。
そう。

イオン
でも、人間はわざわざ面倒なことばかりしているね。
もっとしっかりと根本的な解決策を考えればよかつ

たのに。

私が読んだブックファイルの著者は、人間を「能天気
な生き物だった」と揶揄していたわ。

あら、イオンちゃん、揶揄なんて言葉も知っていたの？
これも注に書いてありました。

先生、電力の供給は原子力発電所での悲惨な事故をき
っかけに稼働が中断されましたよね。

それは日本での話ですね。その前に外国の原子力発電
所で事故が発生して、強い放射能を浴びて誰も住め
なくなつた街(プリピャチ)もあるのですよ。

1986年4月26日に起こつたチェルノブイリ原発事
故のことですね。

そうです。現在から過去を想像してみることは現在か
ら未来を想像することに結びつくのだけど、人間が
犯してきた愚考の幾つかはそんな想像力を欠いてい
たことに起因するのですよ。日本の事故もそうでした。
でも、原子力発電に代わるものとして太陽光(ソーラ
ー)発電、風力発電、地熱発電、バイオマス発電の
技術開発に力を入れたそうです。

それって代替エネルギーとか、再生可能エネルギーと
かい。でもお、どれくらい発電していたのかなあ。
ぼくが読んだブックファイルだと、地熱発電施設は
60カ所以上あって(2021年6月現在)、それを増
やす計画もあったようだよ。それから風力発電だと
2020年末には2554基あって、発電出力は約
444万キロワットだったそうだね。

コープ
へーっ！

この発電出力を陸上で1400万キロワット、洋上で

1千万キロワットにする計画もあったみたいだよ。

でもそうやって電力を作るのはいいけど、その途中の

プロセスでCO₂が出たりしないのかなあ？

そう、出たりするからあ、この話は社会科学の資料集に

出ていたことですが、他方ではCO₂を出さない、むしろCO₂を利用する技術の開発にも着手していたそ

うです。

新しい技術開発かあ。人間もやるじゃん。

その一つがゴミ処理施設や火力発電所から出るCO₂

を資源として回収し再利用する「メタネーション」

です。これは触媒を使って、CO₂とH₂（水素）か

らメタンを合成します。メタンは天然ガスや都市ガ

スの主成分であり、火力発電所から排出されたCO₂

をメタンに変え再び発電所で燃料として利用します。

また天然ガスや石炭の代わりにアンモニアを燃やし

て、CO₂の排出量を減らす試みもされていたそうで

す。アンモニアを灯油に混ぜたガスタービン発電も

実用化されました。さらに火力発電所で石炭の微粒

子に気体のアンモニアを混ぜて燃やし、CO₂の排出

量を減らす技術も実用化された、と資料集の最終ペ

ージにはその説明と工程図も載っていました。

難しい言葉をよく理解したね。でも、どうだったのか

なあ？

はい、こうした努力は1国だけでは報われません。世

セブン

コープ

世界中が協力したのでしょ？

世界が協力したのじゃないよ。先に経済成長を遂げた国、これは物的に

豊かになった国のことだけど、それを後から追いか

ける国とがあつて、思惑は国ごとに違ったんだ。結局、

世界のCO₂排出量は増えこそすれ減らなかつたとい

う歴史があるんだよ。

ほー。みんな、他の科目も大変よく勉強しているね。

先生よりもたくさん知識を持っているなんて感心し

ましたよ。みんながこんなにも地球や日本の自然環

境に興味を持ってくれていたなんて、嬉しいわ。

じゃ、先生、歌詞に戻っていいですか？

ああ、そうだったわね。

『小鮒釣りし』って？

小鮒は小さな魚のこと。大昔の人間は川の中にいる魚

を釣って、食べていたのよ。

その鮒も絶滅危惧種だよ。川の中の小さな魚といえば、

メダカが有名でしたが、これも絶滅危惧種でした。

その小鮒っておいしいのですか？

うーん。先生は写真で見たことはあるけど、こんな（親

指と人差し指で幅を示し）ちっちゃな魚で、食べた

ことないから。でも、身体の栄養補給にはなつたは

ずです。歌で歌われたくらいだから。

へーっ。食べ物や栄養素はチューブ入りのサプリメント

マート

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

コープ

トじゃなかつたんだあ。

自然界で捕ったり、自分たちで栽培していたのよ。

へ〜っ。捕ったり、栽培って、おもしろそう。

魚って硬いのですか、軟らかいのですか。

食べられる部分は柔らかいけど、骨とってカルシウ

ムの塊でできた部分は硬かったそうです。

どうやって食べていたのですか？

先生は食べたことないけど、でも焼いたり、蒸したり

刺身にしていたみたいよ。

それなら、5代前の祖先が地球から持ってきたDVD

で見たことがあります。今のお祖父ちゃんが大好き

な太古演芸会の中で「サンマは目黒にかぎる」とか

なんか。

それは『目黒のサンマ』という古々典落語ね。サンマ

は川にはいません。海です。

海って、津波がくるから近づいちゃいけない場所だっ

たって、校長先生から聞きました。

そうね。地球上では「想定外」のことがあったようだ

から。

さつきもちよつこと話に出ていたことで、日本古代史

で習ったけど、2011年3月11日に大地震が起こ

って大津波が発生し、それを被った原子力発電所が

壊れて、海に大量の放射性物質と汚染水が流れ込ん

で、そのときの放射能は今も残っているそうです。

先生、それなら電子ブックファイルの『詳説 日本

人災事故 6000件』で読んだことがあります。

ツルハ

セブン

じゃ、セブンくん、教えてくれる。

その事故で放射性物質のうちセシウム137の飛散地

が問われました。これは放射能が自然に半分になる

「半減期」が約30年と長く、また放出量が多かった

からです。

どこへ飛び散っちゃたの？

事故のあった原子力発電所の立地場所から森林へ68・

9%、田畑へ21・7%、建物用地へ51%、川沼へ0.8

%が飛散し沈着したそうだよ。

そこだけじゃないよ。放射性物質はその原子力発電所

のあった地域からはるか遠くにある首都の周辺にま

で飛び散っていたのだから。

いま、それを話そうと思っていたの〜。

それで終わりではないよね？ もっともっと深刻な問

題に発展しちゃって。

はい。森林に溜まったセシウムは野生のキノコに付着

したり、雨水とともに川へ溶け込んで、川の汚染度

を高め、アユやイワナ、ヤマメという淡水魚の体内

に入りました。さらにセシウムは海へも流出してヒ

ラメ、タイやアンコウの体内に取り込まれてしま

いました。だからそんな魚は市場へ出しても買っても

らえず、漁師さんたちは何十年にも渡って信用を取

り戻すのに苦労したそうです。

それらの魚類もみんな絶滅したよ。

そうですね。魚だけじゃなくて、野生のキノコ、お米

や桃などの果物も買ってもらえなくて、農家さんも

セブン

ツルハ

コープ

大変なご苦労をされたのよね。

和牛を育てていた農家も大変だったって、読んだことがあります。

被曝した牛の肉は買ってもらえなくて、農家は牛の飼育を止めてしまったんだ。それで一部の牛たちは野生化したそうだよ。

たとえ買ってもらえても、ブランド和牛の肉は全国平均よりも約1割も安く取引されていたそうです。

被曝線量はほとんどなくて安全であっても、お肉もお魚もお米も果物も全くと部が風評被害を受けていたのね。

ふうひょうひがい？

うわさやデマのこと。ありもしないことを言いふらしたり、書いたりして、困っている人間をさらに困らせようとすることよ。

イジメですか？

そう理解してもいいよ。

イジメは良くないけど、実際は「流通している食品は安全に食べられます」と自信を持って言えるまでにずい分と年数がかかったそうです。

イオン
コープ
ツルハ

食べ物だけじゃなくて、身体にも悪い影響があったみたい。被曝した子どもたちが将来、甲状腺ガンになるんじゃないかって、ずいぶんと心配されたそうです。ガンだけじゃないよ。幼いころの被災体験がいつまでも強いストレスとなって残っている人間もいたんだ。トラウマ(心的外傷後ストレス障害≡PTSD)とい

う精神的な病気ですね。

でも、もつと大変だったのは、放射能に汚染された町には住めないことになったので、遠い町へ引越した人間たちもたくさんいたことです。

引越しを繰り返すうちに、生活環境の変化に適応できず、心身の不調を訴える子どもたちもたくさんいたみたいです。

被災後、家族の絆が壊れた人間たちもいたそうです。避難所で孤独死したお爺ちゃん、お婆ちゃんもいたみたいです。

生活が苦しくなって、自殺した人間たちもいたんだ。津波にのまれて今も行方不明になったままの人間たちが多数いるそうです。

ぼくが読んだブックファイルには被災して生き残った人間たちや、直接は被災しなかった人間たちの中にも自分が生き残れたことへの罪悪感に苛まれ続けた人間たちもいたって書いてありました。

それはサバイバーズ・ギルト(生存者の罪悪感)と呼ばれるトラウマですよ。

程度の差はあっても日本人みんながそれぞれ傷ついたということですか。

そうね。それを忘れてはいけません。悲しいことばかり続いたのよね。みんなは色んなブックファイルをしっかり読んで勉強したんだね。たくさん教えてくれて、ありがとう。

先生。その町には住めなくなったので、この宇宙へ移

セブン
マート
コープ
セブン
コープ
マート
イオン
コープ
ツルハ
イオン
ツルハ
コープ

住してきた人も多かったですとお祖母ちゃんから聞いたことがあります。

ツルハ
 そうだね。津波だけじゃなくて発電所の事故とともに、人間はとんでもない負の遺産を残しちゃったものね。ここでは電力はすべてソーラで供給しているから、安心、安全ね。

マート
 負の遺産といえは、電気を作った後に残る放射性廃棄物(核のゴミ)を処分する場所もなく。地下に埋めたり、薄めて海に流したりして……。

セブン
 海に流したから魚たちは完璧に絶滅したんだ。

マート
 それを決定したのは確か、2021年4月だよね。

イオン
 ブックファイルには、放射性廃棄物は10万年の隔離が必要だって、書いてあった。

コープ
 それじゃ永久に残ってしまう。なくならないよ。

セブン
 事故から10年後には約780万トンの廃棄物があった、その処理に苦慮していたんだ。

コープ
 へへ。でもなぜ、人間はそんな安全でもない原子力発電所を作ったのですか？

ツルハ
 効率的に電気を作るためよ。きっと科学を過信していたのでしょう。さっき言った「想定外」という言葉が象徴しています。あの時代の人間は科学の力で自然をいかようにもコントロールできると自惚(うぬぼ)れていたのでしょう。知識があり過ぎると、考えがそれに縛られて、柔軟な発想ができなくなることもあるのね。自分は賢いと思いついてる人間によくある驕(おご)りですよ。

セブン

古いニュースペーパーには生き方を変えた人間たちがいたことも紹介されていました。

コープ

生き方？

セブン

津波や発電所の事故が発生したときは将来を悲観してたくさん涙を流したけど、大地や海を汚したのは自分たち人間なので、人間の罪を背負いながら生きるしかない、と決心したって。

ツルハ

それは本来の人間らしい心をもった人間ですね。立派な心がけですよ。

マート

ふりん。人間も自然の一部だったってことかあ。

ツルハ

多くの人間たちは、自然環境を壊せばそのうち自分たちに悪影響が及んでくることを理解していたのよ。

でもそれを一人ひとりが「自分の事」として理解しようとしなかった、したくなかったということでしょうね。みんな繋がって生きているってことなんだけどね。

コープ

科学を過信するというのであれば、人間は地球にいたときはイモリという生き物からヒントを得てES細胞、iPS細胞にあきたらず、オルガノイドまで作って永久に生きられる再生人間を作ろうとしていたそうです。

イオン

それって生物で勉強したよね。イモリは体を200個に分断してもどこからでも再生できたそうです。

マート

人間は自然だけじゃなくて、科学の力で自分たちの寿命をコントロールしようとしていたんだあ。ふりん。

コープ

でも、人間としての倫理が問われて開発が遅れがちだ

ったそうです。

まだ、人間らしい考えがわずかに残っていたのね。

そういう人間もいたけど、科学者たちは自分なりに人間の未来を心配して研究を続けていた。

そうね。後から出てくるかもしれない弊害も考えないで好き勝手に遺伝子操作もしていたようだから。

地球では実現しなかったもので、この宇宙空間でやろうとしたんだ。地上の1万〜100万分の1の重力と100億分の1の高真空という環境を利用して。

それでISSの日本の実験棟「きぼう」でオルガノイドというミニ臓器の作製を試みたが……細胞の培養が上手くできなかったんだ。

そう。当初はね。でも、それも完成させて、人間(human)とAIロボット(tobob)を融合させて、私たちヒューロ(huro)を作ったのよ。みんな自分のルーツとか、

生い立ちは知っているわね？ どう、マートくん。ごめんなさい。詳しく勉強したことはありません。

じゃ、セブンくんは？
ぼくも詳しいことは知りません。

私も知りません。
ぼくもです。
祖先たちの出身地についてはファミリートリーを見れば分かりますけど……。マートくん、どう？

ぼくの祖先は富山だ、とお父さんから聞きました。
マートくんは？
コープくんは？
秋田です。お祖母ちゃんから聞きました。

ツルハ

セブン

ツルハ

イオン

ツルハ

イオン

ツルハ

イオン

ルツハ

イオン

ツルハ

マート

ツルハ

セブンくんは？

ぼくはファミリートリーを見たことないです。

じゃ、イオンちゃん？
私も見たことないです。

市役所の窓口で宇宙籍の抄本を請求すれば、そこに記載されていますが、まずはご家族の方に聞いてみてください。

先生のご先祖はどこ出身ですか？

徳島ですよ。

どんな所ですか？

温暖な気候に似合った温和な人間が多いところですよ。それに真面目でよく働いて、勉強することがとって大好きな人間が多いところですよ。スダチという柑橘類はとっても可愛い白い花を咲かせます。

まるでその時代に生きて、そこに住んでいたみたい。

先生は、こう教えられて育ちましたから。ほっほっほっ。先生、ぼくたちの生い立ちは？

じゃあ、ここで私たちの生い立ちを簡単に振り返ってみましょう。人間たちが宇宙へ進出したことも、私たちヒューロという人造人間を作ったことも、パナールという分子生物の礎を築いた学者が1929年に発行した著書の中で予言していたことです。当時はSF、サイエンス・フィクションのようなこととして一部の人間にしか興味をもたれませんでした。が、科学技術の発展とともに、科学者たちの中にもそれを実現するよう努力する者たちがいて、長い年

月をかけてこれらを実現したのですよ。

私たちが誕生する大きなきっかけはISSに日本の実験棟「きぼう」が建設され、アストロバイオロジー(宇宙生物学、宇宙生命科学)の領域が著しく発展したことにあります。この学問の主な目的は宇宙における生命の起源と進化を解明することでした。すでにES細胞、iPS細胞からオルガノイドの技術を手に入れた人間はその臓器や器官を人工物で代替できるようになり、ロボットへと近づいていました。同時にAIの進化からロボットは人間に近づいていました。人間の意識や脳内情報処理能力、過去からの記憶、さらに自我などはUSBに保存(脳精神存在)してからAIロボットのコンピュータにインストールされ、人間とロボットが融合して新種の生物が生まれる扉の前まできました。これを一気に開いたのがアストロバイオロジーだったのです。これが私たちヒューロの生い立ちです。かつて原種の人間が備えていたDNAは微塵もありません。ですが、私たちは人間と同じ心、感性や感情、自由な意思、自我を持っています。『我思う、故に我あり』。自意識です。蓄積された知識や技術の量は人間のものをはるかに上回っていますよ。なので、私たちは作ろうと思えば次の世代のヒューロを自分たちの手で生産することもできます。

マート

先生。かつてシンギュラリティという言葉があつて、2045年にはAIが持つ知識量は人間が持つその

ツルハ

総量を上回ったつて、読んだことがあります。

そうですね。すでにその時代にAIが人間にとつて代わろうとしていたのですよ。ヒューロに戻ると、私たちは無機物で構成されているので、空気も水も特別な食糧も必要としません。ですから、この宇宙空間で生きていけるのです。

コープ

ソーラとサプリメントだけで十分です。

ツルハ

そうですね。でも、もともと私たちを作ったのは人間だよね。これだつて傲慢ごうまんでしょ。人間という生き物はどんなことでもやれば実現できると思ひ込んでしまう性質を持っていたようですね。(ホワイトボードを指差し)こんなきれいな歌詞を作れる豊かな感性を持つていたのね。残念ですなぁ。

セブン

さっきの先生のお話にもあつたように人間は脳内情報をUSBに保存して、AIロボットに移植する技術まで開発しつちやたから。

ツルハ

その技術の一部は私たちも使つていて、BMI(ブレイン・マシン・インターフェイス)と呼ばれています。たとえ命が尽きたとしても自分の意識、自我だけは後世へ残したいということですよ。

コープ

それつて肉体は死んでも意識は永久に死なないつてことですか。

ツルハ

死ねない、というのが正しいかな。

セブン

不老不死という言葉もあつたそうですか？

ツルハ

ありました。それは人間の願望でした。でも命には限りがあつたから、その中身を濃くしようと努力する

人間たちもいたようです。しかし、結局は発展する科学技術に屈してしまっただよね。

じゃあ、人間によって創られた私たちはどうなるのですか。

器官によほどの傷みや破損が生じないかぎり、私たちは永久に生きられますよ。

それって、死なないってことですか？

はい。

死なない生命でも、生命なのですか？

さあ、どうですかね。どう考えればいいのかしら。生命観は生きている場所、時代、社会によって変わりますから。難しい問いですね。先生にも答えは解かりません。でも死を考えるなんて、やはり人間のDNAが極微量であっても残っている証でしょうかね。ふくん。それでなくてもこの宇宙では時間の流れが遅いのに……。

マート　　でも、人間はそんな技術ばかりを開発して、

自然をないがしろにして、結局は自分たちの仲間を失くしたり、住む場所を無くしたりして。

そのとおり。もつと謙虚に生きて死ぬことを考えれば、良かったのにな。

—— そう言うと、ツルハ先生は窓の外に視線を移した。つられて生徒たちも移した。その目には泥水を湛えた地球の姿が写っていた。

イオン　　先生、歌詞の中で、次に出てくる『夢』って何んですか？

ツルハ

これを説明するのはちょっと大変ね。寝ているときに脳の中で描く幻想のことといえれば解かるかなあ？

イオン　　脳の中でペインティングするのですか？

ツルハ　　そうみたいね。

それも寝るって、なに？

思考ニューロン（神経細胞）、運動ニューロンや視覚ニューロンの動きを休めること。人間たちはそれによって感情や身体を健全に保っていたそうよ。一定の休みをとらないと、自律神経が乱れて情緒不安定になってしまったそうなの。

不安定って？

脳が身の周りの環境の変化に対応できなくなることで。す。

ふくん。バイオリズムが乱れるんだあ。

私たちがヒューロは自動スイッチでON/OFFが切り替わるから、幻想なんて見ないでしょ。だから寝るといふ感覚は理解できないよね。

じゃ、『今もめぐりて』というのはとめどなく幻想をペインティングするってことですか？

そうです。

じゃあ、『忘れがたき』って？

難しい言い方だあ。

直訳すると、忘れようとしても忘れられないってこと。脳内電子回路が壊れた状態ですか？

容量をオーバーしたとか？

OSや記憶媒体自体が機能しないってこと？

ツルハ
いいえ。脳の片隅にいつまでも残っている、それほど印象的な出来事や体験っていうことですよ。
マート
片隅って、そうとう大きな容量のハードディスクを備えていたのかも。
ツルハ
違う！ 違う！ 大昔の人間は生なまの脳を持っていたの。だからオルガノイドじゃないからね。
イオン
へーっ！ 生の脳があつたのですかあ？
コープ
それに記憶を保存できたんだ？
ツルハ
できたようです。
イオン
見てみたい！
ツルハ
イオンちゃん、保健整備室の倉庫に原種の人間の人体模型がありますよ。
イオン
どんなものですか？
ツルハ
脳って、しわくちゃなゴムのような塊です。さつき出ていた白い骨も付いているから。
イオン
ふーん。
マート
最後の『故郷』って？
ツルハ
故郷というのは、自分が生まれた場所のことです。
イオン
どこかの工場ですか？
マート
ぼくのお尻には製造元を示す11ケタのシリアルナンバーが付いています。
コープ
ぼくにも付いています。
セブン
ぼくもです。
イオン
私にも付いています。
ツルハ
もちろん、先生にも付いているよ。
マート
わーい、先生のナンバーを見てみたい！

コープ
ぼくも見たいー。
セブン
じゃあ、ぼくもだー。
イオン
エッチ！ セクハラよ。
ツルハ
んんっ。ここがヒューロと人間との根本的な違いですが、大昔の人間は工場じゃなくて、生のお父さんとお母さんの接合によつて生産されたのよ。
イオン
接合？
ツルハ
身体の特定の部位をお互いに差し込み合うってこと。
セブン
差し込む？
ツルハ
ボルトとナットの関係と言えば、分かるかな。お父さんがボルト、お母さんがナット。
マート
どうやって、差し込むのですか？
セブン
この場で、実演して見せてください。
ツルハ
ぼくも見たいです。
イオン
先生は経験ないから、解かないよ。
マート
そっかあ、その接合部分が故郷で、そこを想像して脳内に幻想をペイントしているんだ。
セブン
そこには山があつて樹木が黒々と生い茂り、川があつて水が溢れ流れて……。
マート
兎や小鮒が生まれ出てくる場所かあ。
コープ
差し込み合つたことは、きつと楽しい体験だったから忘れがたいんだな。
イオン
何くんだあ、そんな歌だったのかあ、つまらないよ。
ツルハ
うーん。想像の範囲を大きく超えていますよ。
コープ
想定外ですか？
ツルハ
いいえ、拡大解釈し過ぎです。

セブン でも、原種の人間ってえ、賢かったのだろうけど、意外と単純で、傲慢で軽薄で矛盾だらけの生き物だったんですね。

セブン 特に、自然に対しては「野蛮人」だったって言えるかも。

ツルハ ……いいですか。最後です。まとめますよー。この歌

は兎を追っかけたり小鮎を釣って遊んだりした自然豊かな故郷はどこに住んでいようともいつも夢に現れて懐かしく想い出される、という人間の優しい心根を表現したものです。誤解しちゃダメですよ。

イオン そっかあ、そんな大切な故郷をなくして、嘆いている、後悔している感傷を歌ったものなのですね。

後傷に浸るのもいいけど、自然を壊し続け大津波や原

マート 子力発電所の事故から生き延びた人間たちは、より良い社会を築くために努力をしてきたのでしょうか？

ツルハ 窓の外をごらんない。

――生徒たちの視線の先には、砂漠と汚水が溢れそうな地球があった。その一部に周りよりもどす黒く彩られた日本列島の姿があった。

(了)

付記。唱歌「故郷」(作詞 高野辰之、作曲 岡野貞一)。高野をめぐる作詞の裏話については、読売新聞文化部(2013)を参照。人間はこんなにも感性豊かな言葉を紡ぐことができる。一方、その感性をないがしろにして生きてもいる。科学技術の万能性を過信し、その暗部を見ようとしないう人間。人間も自然の一部である。この根源的な問いを一考だにしない人間。そんな人間の愚かさを被造物であるヒューロ(Huro)たちに語らせる。ヒューロを語り手とすることによって人間とは何かを浮き彫りにしたかった。

ヒューロとはいわなくても将来、宇宙ステーションや月面で生まれ育つ生

(一八)

身の人間が現れることでしよう。彼らは、宇宙からみた地球(人間)の小ささ、そこに住む人間が一番偉いのじゃなくて、地上や海中にいる微生物、動物、植物、魚介類もみな人間と同じように生をまっとうし、子孫を産み育てていく生命体であることを理解することでしょう。宇宙人でもあるそんな人間たちから地上へ発せられる警告を待っているわけにはいきません(手塚、2018)。この地球をみんなで救い、守る義務が人類にはある、と考えます。

SF小説の現実社会への有用性とはなにか? SF小説は「未来を描く文学」であるとともに、「未来を切り開く文学」でもある。そこに有用性もある。SF小説において発揮される作家の未来に対する豊穡な想像力は、ただの楽しい読書体験として消費されるだけでなく、科学技術を体現した社会が今後、どうなるのか、その社会に生きる人間はなにを考え、問題をどう解決するのか、をより具体的に考えさせてくれることである。それと同時に人間が科学技術をどう扱い、それにどんな責任を負うのか、ということも考えさせてくれることである(ハンス・ヨナス・哲学者、戸谷、2020、39頁参照)。

筆者は過去の(悲惨な)出来事を描くのは好きではなかった。しかしあるとき、現在の社会を俯瞰するためには一度現在から離れてみなければ理解できないことに気づいた。未来の世界から現在を見てみよう、と。そこから学んだことは、すでにある多くの物語が予定調和的に描かれていることだった。それは誰もが知っている感情を多くの人間たちと(賛成と反対の2分法を用いて)共有し合えるよう構成されがちであった。予定調和な未来などない(もやもやした)読後感の残る文体で物語を描くのもいいだろう。物語は想像力をもつ人間のために描かれるのだから。

地球の温暖化や環境問題を啓発する活動は多方面に及んでいる。視点を小説から芸術へ移すと、これらをテーマとする企画展を開催している美術館もある。例えば、パリ、カルティエ現代美術財団では単なる風景画ではなく、動物をテーマとする「生物の多様性」木と人間の関係」を考える「私たちと木」展を開催した(羽生、2019)。

それにしても環境問題はなぜ改善しないのか? それは政府や一部の専門家が声高に叫んでも、圧倒的に多数を占める市井の人間たちが「自分の事」として理解していない、しようとしてこなかったからである。使わないようにしようではなく、ガソリン車は使わない。しようではなく、節電する。便

利だから、効率的だからではなく、あえて不便を選ぶ。戸建て住宅で、庭があれば低木を植える。ペランダがあれば、盆栽でもかまわないので育てる。人間のために木を一本伐れば、自然のために木を2本植える。こんなことを我われ市井の人間たちがしようではなく、することだ。とりわけ環境や自然を生業としている研究者たちは率先して実行すべきである。自ら範を垂れなくてどうする。もちろん研究者を自認する者たちは市井の人間たちにより平易な言葉で「専門知」を伝える努力をしなければならない。拙稿もそれを目指して執筆した。

参考文献。

- 伊藤憲二(2021)「専門知と民主主義 バランスは『朝日新聞』4月30日。NHK「サイエンスZERO」取材班+田村元秀(2011)『地球外生命体を探せ』NHK出版。
- 小林武彦(2021)『生物はなぜ死ぬのか』講談社現代新書。
- 三枝信子(2011)『世界の森林の二酸化炭素吸収量を測る 環境変動への対応を目指して』日本生態学会『地球環境問題に挑む生態学』文一総合出版、20〜37頁所収。
- 戸谷洋志(2020)『科学技術と想像力 ―ビクティニとトピカ』『世界思想 特集科学技術の倫理 47号』世界思想社、36〜40頁所収。
- 手塚治虫(2018)『ガラスの地球を救え』光文社知恵の文庫。
- 中谷一郎(2016)『意志を持ち始めるロボット 人類が創り出す衝撃的な未来』ベスト新書。
- 中谷一郎(2017)『ビュロロという新種の生物 ―人間とロボットの融合』『世界思想 特集人口知能 44号』世界思想社、34〜57頁所収。
- 勝島次郎(2020)『楽園前夜または「中間世代」を生きる ―文明論としての科学技術の倫理』『世界思想 特集科学技術の倫理 47号』世界思想社、75〜78頁所収。
- 松下和夫(2021)『気候危機とコロナ禍』株文化科学高等研究院出版局。
- 羽生のり子(2019)『木の気持ちになって世界を見よう』『芸術新潮』10月号、新潮社、110頁所収。
- 日高敏隆(2014)『いろんな生き方があっていい』松田哲夫編『中学生までに読んでおきたい哲学⑤ 自然のちから』あすなる書房、57〜67頁

所収。

福永真弓(2020)「リスクがつくる肉食のかたち」『世界思想 特集科学技術の倫理 47号』世界思想社、50〜54頁所収。

前野ウルド浩太郎(2012)『孤独なバッタが群れるとき』東海大学出版会。

藤井英二郎ほか(2021)『街路樹は間いかける 温暖化に負けない緑のインフラ』岩波ブックレット、No.1050。

藤崎慎吾(2019)「第4章 「生命の終わり」をつくる」『我々は生命を創れるのか 合成生物学が生みだしつつあるもの』講談社ブルーバックス、211〜251頁所収。

山岸明彦・高井研(2019)「第7章 アストロバイオロジーの未来」『対論! 生命誕生の謎』集英社インターナショナル新書、161〜184頁所収。

読売新聞文化部(2013)「故郷」『唱歌・童謡ものがたり』岩波現代文庫、257〜263頁所収。

渡辺正峰「文化・文芸 機械に私の喜怒哀楽が宿る」『朝日新聞』2018年8月16日。

E・シュレーディンガー(岡小天・鎮目恭夫訳)(2008)『生命とは何か』岩波文庫。

J・D・バナル(鎮目恭夫訳)(2020)『宇宙・肉体・悪魔 理性的精神の敵について』「新版」みすず書房。

キース・クーパー(斉藤隆史訳)(2021)『彼らはどこにいるのか』河出書房新社。

K・S・シュライバー(松永美穂訳)(2021)『気温が1度上がると、どうなる?』西村書店。

トーベン・クルルマン(金原瑞人訳)(2021)『アインシュタイン 時をかけるネズミの大冒険』ブロンズ新社。

ポール・ナース(竹内薫訳)(2021)『What is Life(ホワットイズライフ)』ダイヤモンド社。

新聞記事。すべて『朝日新聞』である。

「知的生命体 我々の存在知っているかも」2022年1月11日。

「ETか? 宇宙から謎の電波」2021年11月5日。

- 「対策達成でも「2.7度上昇」2021年10月28日。
 「米マック植物由来バーガー」2021年10月16日。
 「真鍋氏ノーベル賞 温暖化の予測法開発」「いちからわかる！ 地球温暖化 どうなことが起きる？」2021年10月6日。
 Asahi Shinbun 「絶滅しなご経済学 biodiversity」*GLOBE, October, 2021, No.246.*
 「季節伝える花や鳥 調査員になれる」2021年10月5日。
 「ブラジル干上がる湿地帯」2021年10月3日。
 「気候変動 ドイツうねり総選挙対策巡って連立混迷か」2021年9月27日。
 「植物工場、人口増対策の切り札？」2021年9月19日。
 「利尻で絶滅？ カエル大捜索」「100万年の気候変動 語る氷」2021年9月17日。
 「森林再生 鍵は「自然任せ」」2021年9月15日。
 「凶暴台風制御に挑む」2021年9月10日。
 「ギリシャ熱波の爪痕」「気候変動 独の政局左右」2021年9月6日。
 「原発処理水1キロ沖で放出へ 福島第一」「国境炭素税 欧米で検討加速」2021年8月25日。
 「気候危機 人類へ厳戒警報 IPCC報告書」2021年8月15日。
 「シチリアに熱波 48・8度」2021年8月14日。
 「20年以内15度上昇」「人間が生んだ危機」断定「いちからわかる 地球温暖化新しい予測が出たの？」「科学 梅雨の雨 10年で活性化」2021年8月10日。
 「熱波ギリシャ火災100件」2021年8月7日。
 「中国の火星探査一気呵成」2021年7月16日。
 「いちからわかる！ 豪雨災害の原因になる「線状降水帯」って？」2021年7月13日。
 「くすぶり続けるチェルノブイリ」2021年7月9日。
 「脱炭素社会 険しい道」2021年7月5日。
 「2050年 温室効果ガス排出ゼロへ 再生エネ重視8割」2021年6月18日。
 「線状降水帯発生 気象庁が発表」2021年6月17日。
 「宇宙で実験 ミニ臓器もバジルも」2021年6月4日。
 「地熱・風力・太陽光拡大後押し」2021年6月2日。
 「脱炭素の切り札 伸び期待 国内稼働の風力発電」2021年6月1日。
 「石油大手に脱炭素迫る」2021年5月27日。
 「よみがえれ 巨大コンブの森 豪州の島 温暖化で9割削減」2021年5月26日。
 「科学 開花・初鳴き：観測対象リストラ撤回」2021年5月18日。
 「中国、宇宙ステーション打ち上げ成功」2021年4月30日。
 「火力発電新設計画ゼロに」2021年4月28日。
 「46%削減 首相が主導」2021年4月23日。
 「いちからわかる！ 気候変動サミット参加国が目標を示すね」2021年4月21日。
 「山口の石炭火力断念」2021年4月17日。
 「排ガス浄化コスト大幅減の新素材」2021年3月25日。
 「最古の害虫 対策は最新 サバクトビバッタ大発生」2021年3月24日。
 「SDG.的な生活」無理なくできる？」2021年3月23日。
 「科学の扉 危険な積乱雲 見極めろ」2021年3月22日。
 「被災地の子ども 心身の不調いまも」2021年3月16日。
 「日曜に想う 人類はまだ若い、と答えるために」2021年3月14日。
 「サザエさんをさがして 生物季節観測」2021年3月6日。
 「いちからわかる！ パリ協定 米国が復帰するね」2021年2月4日。
 「CO₂ゼロ どうな生活？」2021年2月22日。
 「脱炭素 アンモニア急浮上」2021年2月11日。
 「科学の扉 宇宙人発見近づいた？」2021年2月1日。
 「のちゃんの DO科学 「絶滅」って、どう決めるの」2021年1月30日。
 「のちゃんの DO科学 温室効果ガス、どう減らす？」2021年1月23日。
 「欧州も小雪 五輪開催危機感」2021年1月4日。
 「脱炭素の戦略 めざす理想もっと高く」2020年12月28日。
 「のちゃんの DO科学 温暖化で大雨が多くなった？」2020年11月14日。
 「CO₂を出さない未来へ」2020年10月5日。
 「日曜に想う 抗議のマスクと一編の詩」2020年9月27日。

- 「科学の扉 原発のセシウムどこへ」2020年9月7日。
「バッタ猛襲」生きていけない」2020年9月6日。
「大気の川」記録的豪雨をもたらす」2020年7月16日。
「バッタ対策」コロナが阻む アフリカ東部国連「2千万人が食料危機」
2020年5月11日。
「太平洋上の島国 進まぬ復旧」2020年4月22日。
「いちからわかる！ 温室効果ガス削減目標 日本も引き上げるの？」
2021年4月21日。
「いちからわかる！ バッタの大群の被害がアフリカに出ているの？」
2020年2月15日。
「今さら聞けない 違法伐採」2017年2月25日。

