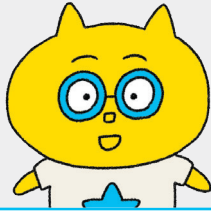


タイムマシンって
実現できる？



もくじ

もしもタイムマシンがあったら……008

Part1



タイムマシンを
つくってみよう

未来へ行く？ それとも過去へ？
タイムマシンがあったら何したい？……016

タイムマシンで見に行こう！
科学者たちの有名なエピソード……018

遠く離れた場所へ一瞬で行ける！
見えない近道「ワームホール」とは？……020

ワームホールを使えば
25光年先の星まで瞬間移動できる？……022

ワームホールは本当にある！
でもいったいどこに？……024

ワームホールを巨大化するために
注入する「あるもの」とは？……026

通行可能なワームホールを
つくるために必要な材料とは？……028

ワームホールを使ったタイムマシンの
科学論文が発表された！……030

ワームホールを
タイムマシンに変身させろ！……032

ワームホールを通して
過去の世界へ行こう！……034

ワームホール・タイムマシンは
あつという間に破壊される!?……036

タイムマシンに必要な
科学理論ってなんだ？……038

【もっと知りたい！】
タイムマシン研究ブームの火付け役
キップゾーンと重力波……040



Part2



タイムトラベルの
基礎知識

時間は一定の速さで流れるもの？
時間って何だろう？……044

新幹線の中でボールを投げると？
速度合成の法則とは何か？……046

新幹線の中で光を発射すると
どうなる？ 光の速度の謎……048

【もっと知りたい！】
光の速度も変化するのははずだ！
マイケルソンとモーリーの実験……050

革命的な「逆転の発想」！
アインシュタインは謎をどう解いた？……052

時間の流れる速さは一定ではない！
時間の新しい性質とは？……054

新幹線に乗せた時計を
新幹線の外から見てどうなる？……056

「同時だよ」「同時じゃないよ」
同時かどうかは「人それぞれ」だった！……058

タイムマシンはすでにあった！
新幹線に乗って未来に行こう！……060

マイクロの粒子の寿命が伸びる？
時間の遅れの証拠を探そう……062

【もっと知りたい！】

変わるのは時間だけじゃない！……064
速く動くと「長さ」まで変わる！

光の速度は誰も超えられない？
速く動くと変化する「重さ」も変わる！……066

有名な公式「E=mc²」の意味とは？
物質とエネルギーの関係が明らかに……068

【もっと知りたい！】

天と地の法則を統一した
アイザック・ニュートン……070

Part3



重力が強いと
時間が遅れる

相対性理論は2つある！
「第2」の相対性理論とは何か？……074

時計の足を重力が引っ張る？
重力が時間に与える影響とは？……076

数時間の滞在が数十年分になる！
ブラックホールを使ったタイムマシン……078

重力は消すことができる？
アインシュタインのひらめき……080

重力は完全に消せるのか？
落下する物体に働く謎の力の正体……082

ものがあると空間は曲がる!?
重力の正体は「空間の曲がり」だった!084

物質が重くなるほど、
時間も空間も大きく曲がる!086

時空は本当に曲がっているのか?
日食の観測で確かめろ!088

【もっと知りたい!】
重力による時間の遅れは
スマホが知っている?090

光も脱出できないブラックホールを
発見したのは誰?092

一体なにが起こる?
ブラックホールに落ちてみよう!094

ブラックホールの内部に潜入!
中心にある「特異点」とはなにか?096

双子の兄弟、どっちが年をとる?
「双子のパラドックス」とはなにか?098

「双子のパラドックス」の答えは……
鍵を握るのは「加速や減速」だった!100

【もっと知りたい!】
運動を数学的に調べた
ガリレオ・ガリレイ102



Part4 いろいろな タイムマシン

超光速宇宙船やブラックホールを
使った「未来行きタイムマシン」106

超高密度の「殻」をつくる?
中性子星を使ったタイムマシン108

「過去行きタイムマシン」に必要なのは
超光速ではなく超○○?110

「もともと光よりも速い」粒子がある?
超光速粒子を使ったタイムマシン112

宇宙が回転していれば過去に行ける?
「ゲーデルの宇宙」の不思議114

回転する巨大な円柱の周囲を回れ!
ティプラーのタイムマシン116

タイムマシンの特許を取った!
マレットのタイムマシン118

【もっと知りたい!】
360°未満で1周できる?
奇妙な「宇宙ひも」ってなに?120

【もっと知りたい!】
宇宙ひもとすれ違おうと過去に戻る?
ゴットのタイムマシン122

【もっと知りたい!】
「マイナスのエネルギー」を
予言していた
アルベルト・アインシュタイン124

Part5 タイムトラベルの パラドックス

過去に戻って歴史を変えるとうなる?
親殺しのパラドックスとは何か?128

漫画の続きを考えたのは誰?
作者不明のパラドックス130

過去へのタイムトラベルは不可能?
因果律の問題をどう解決する?132

なぜ未来からの観光客が来ない?
ホーキングの指摘にどう答える?134

タイムマシンの「敵」は量子論?
ホーキングの「時間順序保護仮説」136

【もっと知りたい!】
過去の歴史は絶対に変えられない!?
「自己無矛盾なループ」とは?138

実は量子論が救世主だった!?
「重ね合わせ」とはなにか?140

電子は「複数の世界」に存在する!?
「多世界解釈」の登場142

訪れたのは別の世界の過去?
多世界解釈によるパラドックス回避法144

相対性理論と量子論を融合せよ!
鍵になる「量子重力理論」とは?146

空間には「見えない方向」がある?
量子重量理論と「次元」148

宇宙は薄っぺらな「膜」だった!?
膜宇宙モデルとは何か?150

重力だけは高次元時空を伝える!
「膜宇宙型タイムマシン」ができる?152

【もっと知りたい!】
宇宙の始まりの様子を考えた
スティーブン・ホーキング154

みんなの
好奇心を
くすぐるよ!

物知りミライネコが、タイムマシンの
過去から未来を探っていくぞ。

もっと
知りたい!

もっと知りたい!のコーナーでは、
タイムマシンの深〜い情報を
ガッチリ解説するよ。