

1 台風研究の最前線

リアル vs バーチャル

「あさっての正午、フィリピン沖で台風X号が発生するでしょう。7日後の来週月曜日には九州南部に上陸する見込みです」

「今年の夏は、平年よりも台風が多く発生するおそれがあります。ご旅行の計画には注意が必要ですよ」

日頃から聞き慣れている天気予報を思い出してみても、こんなフレーズを耳にしたことはないでしょう。天気予報がよく当たるようになった気象庁の技術をもってしても、数日先の台風発生の予報はたいへん難しいのです。もし台風の発生が前もってわかっていたら、どんなに素晴らしいことでしょうか。意外に思われるかもしれませんが、地球のはじまりがよく理解されている現代の科学でも、台風のはじまりは解明されていません。台風発生のなぞが解けていないことが、台風発生を予測する技術の向上を遅らせています。台風発生の「予報が当たりにくい」という逆転

の発想を使って、台風発生予報を試みる研究があるほど（詳しくは第7章）、台風発生の予報は難しいことなのです。

突然ですが、その研究室からクイズです。図2・1の2つの地球。1つは気象衛星で観測された2006年12月29日の地球、そしてもう1つは、コンピュータのなかでつくられた人工的

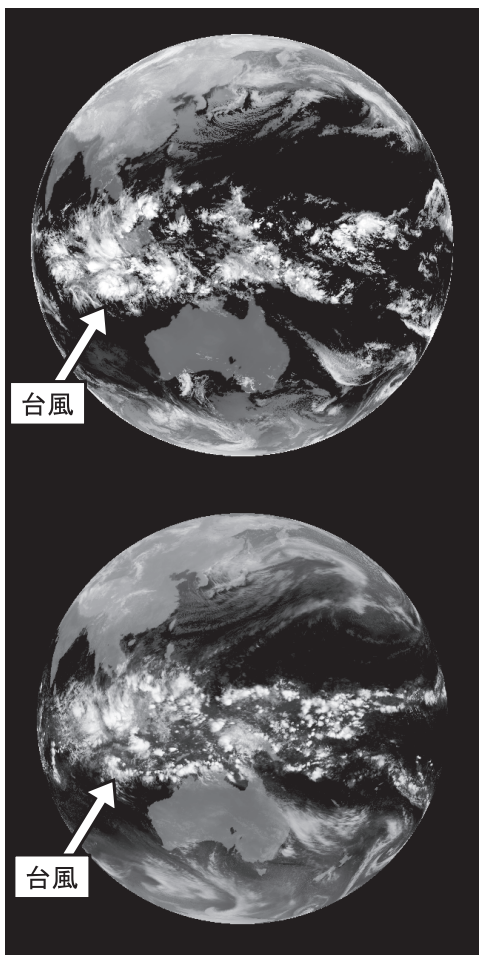


図 2.1 2006年12月29日の2つの地球。1つは気象衛星で観測された雲画像、1つは数値シミュレーションによって再現された雲分布。どちらがバーチャルでしょうか？ 答えは本文。三浦裕亮准教授提供。

な地球です。どちらがリアルな地球で、どちらがバーチャルな地球か見分けられますか？ どちらの地球も、各地で雲が発生していますが、その分布はよく似ています。地球の真ん中、熱帯付近の雲域に注目してみましょう。インド洋東部から太平洋西部にかけて、まとまった雲域があります。東西におよそ5000キロメートルにおよぶこの広大な雲域は、熱帯波動と呼ばれる大規模な現象にもなっており発生しました。さらに、その雲域の中心から少し南では、台風が発生しようとしています。この台風は、南半球の夏にあたる12月31日に発生して、年を越した1月3日、オーストラリア北西部に上陸しました。このような現実の地球で起きた現象が、人工的な地球でも同じように発生しました。

クイズの正解を発表します。上側が現実の地球、下側が人工の地球です。人間の手でつくられた地球は、コンピュータと数値モデルを用いた数値シミュレーション（詳しくはコラム1）により得られた数値です。地球上の各地域の雲分布が、現実と見まちがうほどそっくりに再現されたことは、まさにこれまでの数値シミュレーションの歴史を塗りかえた秀逸な計算結果といえます。さらに世界の研究者をうならせたのは、同じコンピュータと数値モデルを使い、12月29日より2週間も前の12月15日を初期値とした数値シミュレーションを行なっても、現実と同様に熱帯波動や台風が再現された、ということです。

「数値シミュレーションによって初期値から2週間後に発生する台風を再現する」ということ

が、いかに驚異的なのかについて、冒頭の天気予報を例にして説明します。予報精度が格段に向かっている現代の天気予報ですが、その予報の土台となっているのは数値シミュレーションです（第7章）。数値シミュレーションは、現在の観測データを基につくられた「初期値」を出発点として、未来の時間の天気の状態を計算しています。しかし、数値シミュレーションで何日も先の天気予報を計算しても、さまざまな不確定な原因が重なって、その時間の天気を完全には再現できません。現実とシミュレーションの間のズレは、初期値から時間がたてばたつほど大きくなります。明日よりも1週間後の天気予報のほうが信頼性が落ちるのは、皆さんもよくご存じのことでしょう。

この数値シミュレーションの結果は、2週間後に南インド洋東部で台風が発生して、20日後にオーストラリア北西部に上陸するという台風予報を的中させたこととなります。現在の天気予報技術の限界をふまえると、これはもはや、予報技術が神業にまで達したのではと錯覚してしまいます。この研究結果は、『ネイチャー』とならび世界でもっとも権威ある米国の学術雑誌『サイエンス』に掲載されました（Mira et al., 2007）。世界を驚かせたこの数値シミュレーションから、この章ははじまります。