

2021年
6月29日
火曜日

宮脇 幸治 准教授 (計量経済学)

ダーウィンと統計学

イギリスの自然科学者であるチャールズ・ダーウィン(1809-1882)は、観察と実験を通じて様々な発見をしてきましたが、彼の研究には基本的な統計学の考え方が含まれています。ここでは、ダーウィンがその後半生に行った研究の一つ、自家受粉と他家受粉に関するものを紹介します。

まず研究の概略を説明します。自家受粉と他家受粉の違いを見るために、ダーウィンは以下の実験を行いました。まず、受粉形態が異なり同時に発芽した種子をいくつか用意しました。それらの種子を受粉形態ごとに同じ鉢の両側にそれぞれ植え、太陽・水が同程度になるように調整して育てました。その後、植物の生育状況を観察し、最終的な草丈や種子数などを記録しました。この手順を様々な植物に対して行い、自

家受粉と他家受粉の違いを、それぞれのグループにおける草丈の平均や種子数の合計などを比較することを通じて、考察しました。いくつかの植物に対しては、数世代繰り返すことも行いました。

ここには、統計学の基本的な考え方が三つ含まれています。まず第一に、現象を数値化していることです。自家受粉と他家受粉の植物の違いには数値化されない部分もありますが、数値化できる部分に着目して分析を行っています。統計学は数値化できる現象を扱う学問です。数値化することの利点はなんでしょうか？一つは数学的な取り扱いが容易になることです。実際、統計学の発展は数学によって支えられています。また、比較が可能であることも利点の一つです。ダーウィンの研究に即して言えば、自家受粉と他家受

粉を比較できるのも、数値で表しているからと言えるでしょう。

二つ目の基本的な考え方は、平均の利用です。自家受粉と他家受粉のグループを代表する値として、平均を用いています。このような値を統計学では特性値と呼びますが、特性値の中でも平均は特別な地位を占めています。平均を取ることで、各観測値の個別性(植物の個別性)は失われる一方で、一定の仮定の下で知りたい量の推定精度を上げることができます。他にも良い性質が知られており、平均を用いた統計的な議論は実証的な研究に多く見られます。

基本的な考え方の三つ目は、無作為化比較試験を行うことです。無作為化比較試験とは「同一母集団から得られた標本を、2つのグループに無作為に分けて、処置群と対照群を比較する実験のこと」を指

し、因果を統計的に明らかにするための方法です。(ここで因果とは同値なものが時間に沿って現れることを意味します。)今では新薬の開発などで広く用いられている方法ですが、19世紀に既に用いていたというのは驚きです。また、ダーウィンの実験枠組みは綿密に計画されたものであり、現代の視点から見ても良い実験であったといえるでしょう。

ダーウィンがこの実験を通じて発見したことは、チャールズ・ダーウィン(2000)『植物の受精』文一総合出版、に翻訳されまとめられています。興味を持った方は読んでみて良いのではないのでしょうか。