MATHEMATICAL
SCIENCES
June 2006 Number 516

特集／発見とひらめき

思考実験とは何か

発見への模索における役割

安 孫 子　誠 也

1. はじめに

「思考実験（Gedankenexperiment，thought-experiment）」という用語を，誰が最初に使い始めたのかは分らない．ただ，私がその用語を見出した書籍の中で出版年が最も古かったのは，科学哲学者エルンスト・マッハの著作である．初版が1883年で，その第9版（1933年）が邦訳されている『マッハ力学—力学の批判的発展史』では，水平な三角柱に吊るされた鎖（ステビンの鎖）が，断面の三角形の斜辺が長い方向に回転し始めないことが，「ステビンの思考実験」として挙げられている（図1）[1]．ステビンはこのことから「斜面の原理」を導いたという．それは，頂点を共有する2つの斜面上に，重さが斜面の長さの比に等しい2つの錘を振り分けに吊るせば，錘は互いに釣り合うというものである．また，この本の別の箇所では思考実験の濫用を戒めてもいる[2]．

一方，マッハ『熱学の諸原理』は初版が1896年で，その第4版（1923年）が邦訳されている．この本では，温度の違う2つの熱源から熱機関が仕事をとりだす際の，最大効率を与える「カルノーの可逆サイクルという思考実験」が紹介される[3]．さらに，ガリレオの『新科学論議』にある，斜面上での落下と上昇が引き続く運動において，「思考の中で

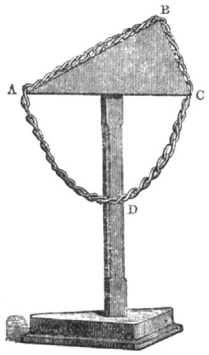

図1　ステビンの鎖．『マッハ力学』p.23より．

［上昇する仰角を斜面が水平になるまで減少させるという］実験をして … 慣性の描像を持ち込む」という例もとり上げられている[4]．これらのように，思考実験とは，具体的な場面を想定して，その結果としてもたらされる成り行きを，既知の科学理論の適用によって推察する行為を指しているのである．

思考実験を真正面からとり上げて論じた科学哲学者は，私の知る限りカール・ポパーとトマス・クーンであった．これら二人は，1965年にロンドンで開催された「批判と知識の成長について」と題するシンポジウムにおいて，クーンが提唱した「パラダイム」概念の有効性をめぐって，激しい論戦（ポパー・クーン論争）を戦わせたことでも知られている[5]．さらに，これら二人は共にユダヤ系だという特質を，アインシュタインと共にしているのである．以下では，これら二人による思考実験をめ