

## 1.2 情報とは何か？

情報理論の中心となるのは情報概念である。直観的には、情報とは「不確かさを減らすもの」と規定される。経済学、熱力学、量子力学などで生じるいくつかの現象は情報概念あるいはその対極であるエントロピー概念を用いた説明が広く行われてきた。

情報概念の効用がよくわかるのは、生命の行動を理解しようとしたときであろう[西垣2004, 2008]。生命は、環境の中で生存するために、食物を獲得したり、外敵の存在を察知していち早く身を隠したり、時には連携して行動する。こうした行動を、質量、力、エネルギー、波動などの概念によって説明しようとしてもうまくいきそうもないことは明らかだろう。

情報概念を用いて生命の行動を理解しようとするならば、その第一歩は、

生命は、複雑なオブジェクトの錯綜し、不確かさに満ちた環境の中で、嗅覚、聴覚、視覚など、さまざまな手段を使って、自分の行動を妨げる不確かさを減らすことにより、(時には、情報を交換し合って連携し)、食物を獲得し、外敵から身を守ることで、生存している

と言い換えてみることである。さらに詳細な理解を得るためには、具体的に生命が行動のためにどのような手掛かりを利用しているか、それによって外界に関する不確かさが如何に減少しているか、また、手掛かりからどのように行動が生成されるか、といったあたりについて、掘り下げていくことになる。

現代社会において、我々の周りにある人工物は多かれ少なかれこうした生命と類似の能力 — 環境にある情報を感知し、行動する能力 — を持っている。

### (例1) センサーライト

人間の体温に反応して光を灯す人工物。環境の中にある情報 — この場合は人間がいるか否かの確からしさを減らすもの — を(ある確度で)捉えて、電球を点灯させる。

### (例2) ロボット

もっと複雑な人工物だ。人工物の中でも生命や人間に近い。環境のなかの情報をより繊細にとらえ、行動に結び付ける。

以上の考察をまとめてみると。

- 情報＝不確かさを減らすもの
- 生命は、環境の中のさまざまな情報に反応して、複雑な行動をする。
- 機械は、環境内の情報を検出し、組み込まれた機序に従って行動する。

広義の情報理論では、観測者と情報の関わり、情報の表現、情報の解釈に関わる広い現

象について論じる。これは壮大な企てであり、まだ完結には程遠いと言っていいだろう。また、これについて論じることは本講義の視野を超えている。

これに対して、本講義で取り上げる狭義の情報理論では、次のような単純化をおこなう。

- 解釈の仕方を固定。与えられた確率モデルに従って解釈が行われるものとする。観測者の個性を捨象する。
- 記号系による情報表現を前提とした離散系の理論と、連続的な時系列の上に展開される連続系の理論。

こうした単純化の見返りに、情報の量的側面について数理理論を構築することができる。その典型的な応用は、情報圧縮、誤り訂正である。例えば、サンプリング理論は離散的なサンプリングでもとの連続時系列が完全に復元できることを理論的に示唆される。