



*Aristotle*

&

*René Descartes*

**Aristotle** (384BC to 322BC) was the first person to clearly show that the human brain basically has two styles of reasoning.

1) The first is *inductive reasoning* which leads *the ordinary from the particular*: Various premises are integrated into the discovery of a general principle. For example, Tycho Brahe's meticulous measurements of the movement of planets led to Johannes Kepler's clarification of the laws of planetary motion, which in turn led to Isaac Newton's discovery of universal gravitation.

2) The second is *deductive reasoning* which leads *the particular from the ordinary*: using "general principles" individual problems are solved. For example, the way in which, based on Newton's law of universal gravitation, the orbit of the asteroid explorer Hayabusa was calculated and the explorer successfully landed on the asteroid 25143 Itokawa.

**René Descartes** (1596-1650) specified four rules of thought that have provided the theoretical basis for modern science.

1) **The rule of proof**: Regarding the concept of “truth” when thinking about things, **the elements should be limited** to those that had been meticulously checked and distinguishable from others. There must be no room for prejudice.

2) **The rule of analysis**: One should divide each of the subjects under examination into **the most easily verifiable parts** as is possible.

3) **The rule of integration**: One should **commence with the objects that have the simplest interaction**, and then move on to the more complex structures and properties, and consider mechanisms that will integrate and assemble them.

4) **The rule of enumeration**: The above thought process, **one must ensure that nothing has been omitted** from the elements or their interaction.



## 古代ギリシアの哲学者アリストテレス(384BC-322BC) 人間には、基本となる二つの推理スタイルがある。

- ① **特殊から一般を導く帰納的推理**＞ 個々の事例を総合して一般法則を発見する。たとえば、チコ・ブラーエが詳細に測定した諸惑星の運動から、ケプラーが惑星運動の法則性を明らかにし、ニュートンが万有引力の法則を発見した。
- ② **一般から特殊を導く演繹的推理**＞ 一般法則を使って個々の問題を解決する。たとえば、ニュートンの万有引力の法則から、宇宙探査機ハヤブサの軌道を計算し、小惑星イトカワに無事着陸させるシナリオ。

## フランスの哲学者ルネ・デカルト(1596-1650) 近代科学の理論的枠組を四つの規則としてまとめた。

- ①**明証の規則**：物事を考えるにあたって“真”とする概念は、要素が精密に認識され、他と区別できるものに限る。速断や先入感を入れてはいけない。
- ②**分析の規則**：考える対象を、もっとも単純で認識しやすい要素に分ける。
- ③**総合の規則**：要素間の関係を、もっとも単純な相互作用からはじめて、全体の複雑な構造・性質へと総合して行くメカニズムを考える。そして
- ④**枚举の規則**：以上の思考過程で、要素や相互作用に見落としがないことを、確認する。