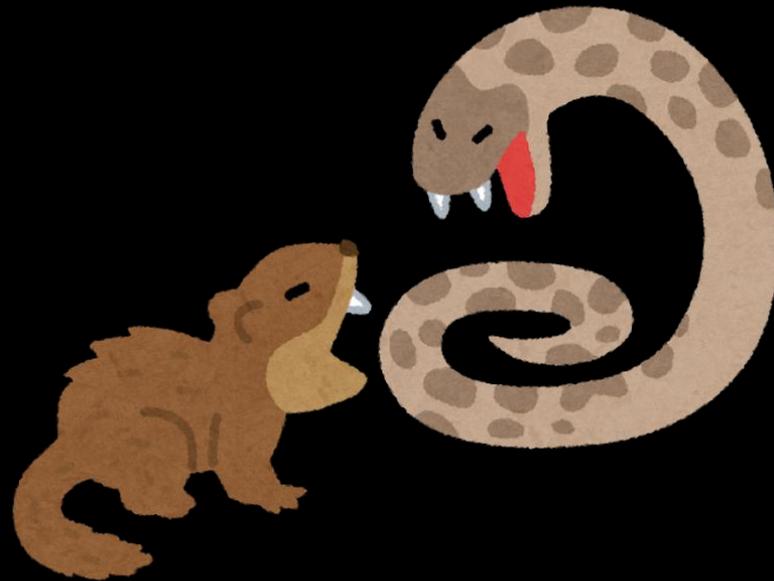


カラスのパラドックス (ヘンペルのカラス)

誤解の心理学
完全解決



カラスのパラドックス(ヘンペルのカラス)

対偶

「AならばB」

対偶

「BでないならAではない」

「全てのカラスは黒い」



「全ての黒くないものはカラスでない」

世の中の黒くないものを全て調べて、
カラスが含まれていなければ、
カラスは黒いと証明できる

カラスを一羽も調べずに、
カラスの色を証明できてしまうのは奇妙に感じる

名探偵がカラスのパラドックス(ヘンペルのカラス)について完全解決します。
何が正しいかということだけでなく、なぜ間違えるのかという心理を解説します。
「全てのカラスは黒い」という命題を証明しようという話です。
「AならばBである」の対偶は「BではないならAではない」です。
対偶が真なら、元の命題も真だと、数学の授業で習ったと思います。
対偶「全ての黒くないものはカラスでない」が真なら、「全てのカラスは黒い」も真です。
世の中の黒くないものを全て調べて、カラスが含まれていなければ、カラスは黒いと証明できます。
ですが、カラスを一羽も調べずに、カラスの色を証明できてしまうのは奇妙に感じます。
これが、ヘンペルのカラスのパラドックスです。

カラスのパラドックス(ヘンペルのカラス)

矛盾

部屋にカラスは存在しないとする。

部屋内の黒くないものを全て調べる。 ➡ 「部屋内のカラスは黒い」と証明

矛盾? ↑↓

部屋内の白くないものを全て調べる。 ➡ 「部屋内のカラスは白い」と証明

証明されたのは部屋内に存在する0匹のカラスの色についてだけ。

0匹のカラスが何色だろうと矛盾はないので、どちらの証明も正しい。

部屋内にはカラスは存在しないとします。

部屋内の黒くないものを全て調べれば、「部屋内のカラスは黒い」と証明されます。

部屋内の白くないものを全て調べれば、「部屋内のカラスは白い」と証明されます。

黒色かつ白色というのは矛盾していると感じます。

もしも部屋内にカラスが存在したなら、どんな色になるでしょうか？

証明されたのは部屋内に存在する0匹のカラスの色についてだけです。

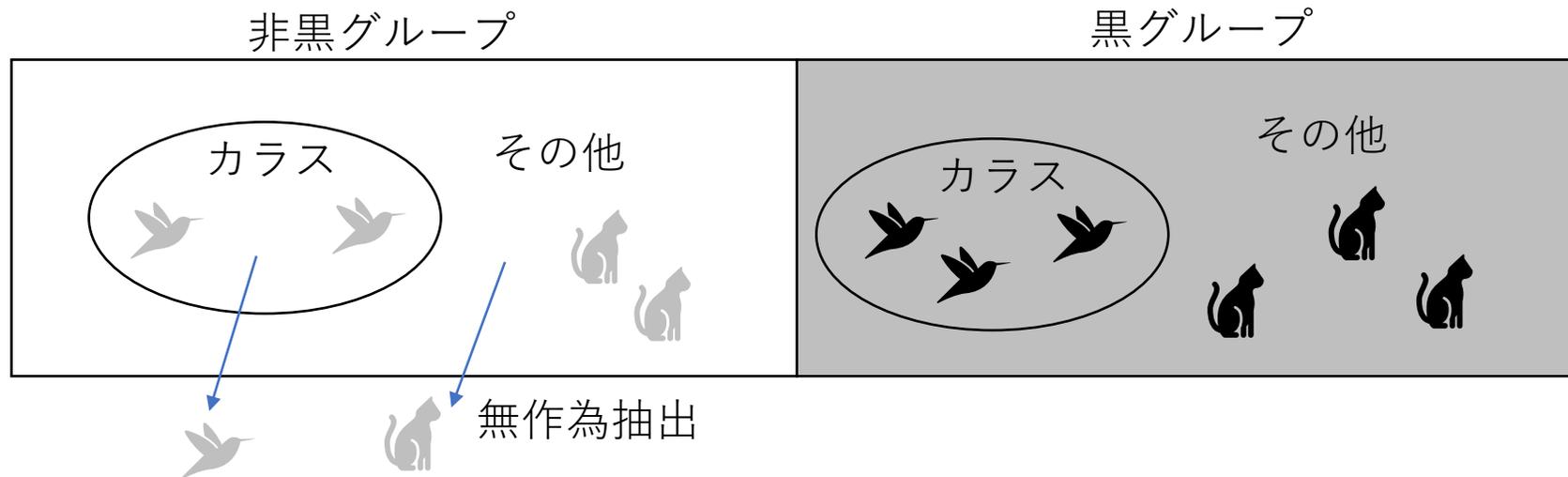
0匹のカラスが何色だろうと矛盾はないので、どちらの証明も正しいのです。

1匹以上のカラスが追加された場合、その色については何も証明していないので矛盾はありません。

カラスのパラドックス(ヘンペルのカラス)

全てを調べられない場合

黒くないものがカラスでない観測した数が増えるほど、カラスが黒い確率が上がるって良いでしょうか？



「非黒」グループ内のカラスとそれ以外のものの比率が推定できる

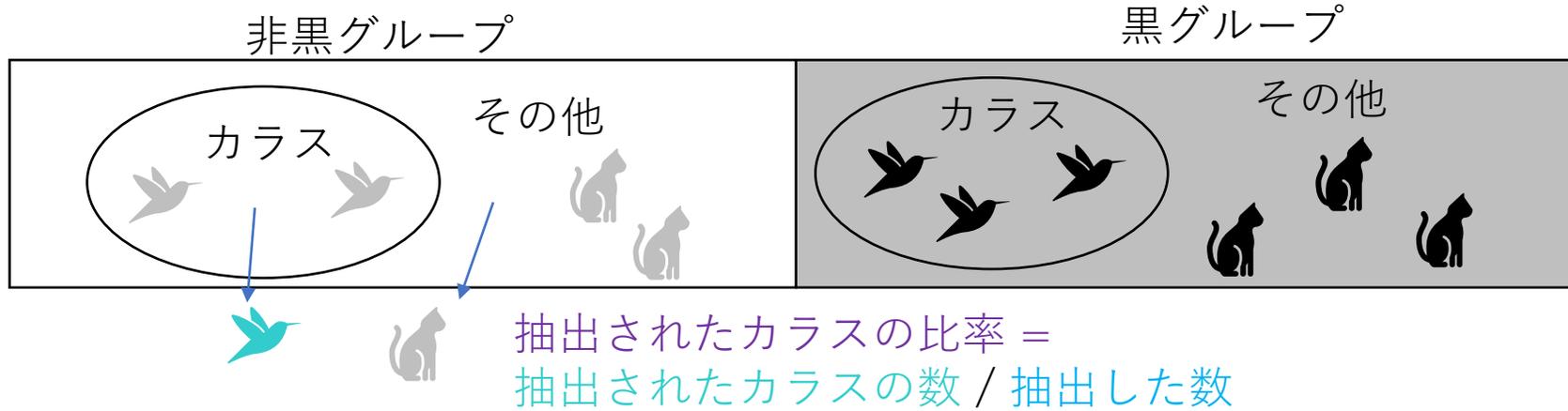
実際には、全ての物体を調べ尽くすのは困難です。
黒くないものがカラスでない観測した数が増えるほど、カラスが黒い確率が上がるって良いでしょうか？
すべてのものが、「黒」と「非黒」の2グループに分別されてるとします。
カラスは、二つのグループのどちらに何匹いるか分かりません。
「黒」グループに居るカラスの比率を求めるのが目的です。
「非黒」グループから無作為抽出して、カラスかどうか調べていきます。
「非黒」グループ内のカラスとそれ以外のものの比率が推定できます。

カラスのパラドックス(ヘンペルのカラス)

全てを調べられない場合

- ・「非黒」の総数
- ・カラスの総数

カラスの色の比率
の推定に必要



非黒カラスの総数 =
抽出されたカラスの数 +
(「非黒」の総数 - 抽出した数)
× 抽出されたカラスの比率

黒カラスの総数
= カラスの総数 - 非黒カラスの総数

「非黒」の総数と、カラスの総数を知っていれば、カラスの色の比率を推定できます。
「非黒」の総数を知っていれば、無作為抽出されていない残りの数が分かります。
「非黒」カラスの数は、抽出されたカラスの数に、残っている「非黒」カラスの数を足した数です。
残っているカラスの数は、「非黒」の総数と、抽出されたカラスの比率から計算できます。
一方、「黒」カラスの数は、カラスの総数から、「非黒」カラスの数を引けば求まります。
これで、「非黒」と「黒」のカラスの色の比率が分かりました。

カラスのパラドックス(ヘンペルのカラス)

必要な数値

対偶から推論するには、次の二つの数値が必要

- (1) 推論したいものの総数
- (2) 推論したいもの以外も含めた、対偶に含まれるものの総数

すべて調べた結果、推論したいものが一つもなかった場合は例外

「非黒」のカラスが0匹だと分かった

「非黒」：「黒」の比率は、0:X

カラスの総数が0匹でないことさえ知っていれば、
「黒」の比率が100%だと分かる。

対偶から推論するには、次の二つの数値が必要だと分かりました。

(1)推論したいものの総数

(2)推論したいもの以外も含めた、対偶に含まれるものの総数

ただし、すべて調べた結果、推論したいものが一つもなかった場合は例外です。

すべて調べたということは、(2)の数は分かったということです。

「非黒」のカラスが0匹だと分かったとします。

「非黒」：「黒」の比率は、0:Xになります。

(1)のカラスの総数が0匹でないことさえ知っていれば、「黒」の比率が100%だと分かります。

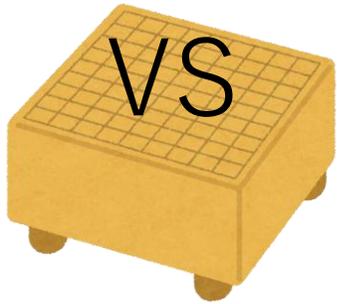
カラスのパラドックス(ヘンペルのカラス)

無敗伝説

ハブ
名人



将棋



マンガース
名人



3回に1回は
負ける

有名な名人と3回
対戦しました。

私



無敗



どっちが強い?

ところで私は、超有名な将棋の名人と非公式試合を3回行ったことがあります。
なんと私は、非公式試合ですが、あのハブ名人を相手に無敗です。
あのマンガース名人でさえ、3回に1回は、ハブ名人に負けています。
私とマンガース名人を比べると、無敗の私の方が強そうに感じます。
これがパラドックスです。
超有名な名人と3回対戦したと言っただけで、ハブ名人と対戦したとは言っていない。
以上です。

お問い合わせ先

お問い合わせは、
こちらからお願いします。

<https://ultagi.org/>