

人間の論理形式(1)

- 4枚カード問題

1. アルファベットの母音の裏は偶数
2. 1.の規則が守られていることを確認するために裏返す必要のあるカードはどれか

I

T

8

3

人間の論理形式(2)

- 4枚カード問題
 1. 飲酒は20歳を過ぎてから
 2. 1.の規則が守られていることを確認するために裏返す必要のあるカードはどれか



Beer

**Orange
Juice**

37歳



17歳

● 天気が良いので気分が良い

□ 命題P:「天気が良い」

□ 命題Q:「気分が良い」

□ ● は形式的に $P \rightarrow Q$ と書ける

(形式)論理(学)
の世界

真
理
値
表

命題P	命題Q	$P \rightarrow Q$
真(1)	真(1)	真(1)
真(1)	偽(0)	偽(0)
偽(0)	真(1)	真(1)
偽(0)	偽(0)	真(1)

unknown?

P:母音 → Q:偶数

P:お酒 → Q:成人

□ P → Q

□ 逆: Q → P

□ 裏: !P → Q

□ 対偶: !Q → !P

P	! P	Q	! Q
I	T	8	3
Beer	Orange Juice	37歳	17歳

対偶は論理的に同値

- 形式的に同じ論理構造を持つこの2つの問題に対して、人間の理解度が異なる理由は...

論理学に関して

参考：戸田山和久、論理学をつくる、名古屋大学出版会

Aさんが信用できる人ならば、幽霊は実在する

Aさんは信用できる

妥当な論証

幽霊は実在する

Aさんが信用できる人ならば、幽霊は実在する

幽霊は実在しない

妥当な論証

Aさんは信用できる人ではない

論理学に関して

参考：戸田山和久、論理学をつくる、名古屋大学出版会

Aさんが信用できる人ならば、幽霊は実在する

Aさんは信用できる

命題P	命題Q	$P \rightarrow Q$
真(1)	真(1)	真(1)
真(1)	偽(0)	偽(0)
偽(0)	真(1)	真(1)
偽(0)	偽(0)	真(1)

幽霊は実在する

Aさんが信用できる人ならば、幽霊は実在する

幽霊は実在しない

対偶

命題P	命題Q	$P \rightarrow Q$
真(1)	真(1)	真(1)
真(1)	偽(0)	偽(0)
偽(0)	真(1)	真(1)
偽(0)	偽(0)	真(1)

Aさんは信用できる人ではない

論証の妥当性と命題の真偽

参考：戸田山和久、論理学をつくる、名古屋大学出版会

ユアン・マクレガーは「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージ・ルーカスを知っている

ユアン・マクレガーはジョージ・ルーカスのことを知っている

徳川家康は「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージルーカスを知っている

徳川家康はジョージルーカスのことを知っている

ユアン・マクレガーは「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージ・ルーカスを知っている

ユアン・マクレガーはキャメロン・ディアスと共演したことがある

論証の妥当性と命題の真偽

参考：戸田山和久、論理学をつくる、名古屋大学出版会

ユアン・マクレガーは「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージ・ルーカスを知っている

ユアン・マクレガーはジョージ・ルーカスのことを知っている

偽 徳川家康は「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である **妥当な論証ではあるが**

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージ・ルーカスを知っている

徳川家康はジョージ・ルーカスのことを知っている

**事実誤認があるので、
結論は信用できない**

ユアン・マクレガーは「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である

命題は全て真

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージ・ルーカスを知っている

ユアン・マクレガーはキャメロン・ディアスと共演したことがある

誤謬推論（論理上の間違い）

まぐれ当たり。

論証の妥当性と命題の真偽

参考：戸田山和久、論理学をつくる、名古屋大学出版会

ユアン・マクレガーは「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージ・ルーカスを知っている

真の命題のみを含む正しい論証

ユアン・マクレガーはジョージ・ルーカスのことを知っている

偽 徳川家康は「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である **妥当な論証ではあるが**

「スターウォーズ：エピソード1」の出演者はみんなジョージ・ルーカスを知っている

偽の命題を含んだ正しい論証

徳川家康はジョージ・ルーカスのことを知っている

ので、

結論は信用できない

ユアン・マクレガーは「スターウォーズ：エピソード1」の出演者である

命題は全て真

真の命題のみを含む間違っただ論証

ユアン・マクレガーはキャメロン・ディアスと共演したことがある

まぐれ当たり。

ている
(この間違い)

論証の妥当性と命題の真偽

参考：戸田山和久、論理学をつくる、名古屋大学出版会

命題の真偽と論証の妥当性（正しさ）は
区別する必要がある

論証を成功させるためには・・・

1. 論証が妥当

「かつ」

2. その前提がすべて真

妥当な論証

○○はすべて□□である。

前提

□□はすべて××である。

○○はすべて××である。

結論

Quiz-1

妥当な論証で、前提はすべて偽、結論は真の命題になっているものを挙げよ。

例えば

偽 魚は すべて 背骨がない。

偽 背骨がないものは すべて 水中で生活する。

真 魚は すべて 水中で生活する。

推論: $P \rightarrow Q$ が真であるとき

■ *modus ponens*

- 「Pが真」ならば「Qが真」を推論

(i) $P \rightarrow Q$: ルール

午前中は機嫌が悪い

(ii) P : 事実

午前

(iii) Q : 推論結果

機嫌が悪い

■ *modus tollens*

- *modus ponens* の対偶

(i) $\neg Q$: 事実

• $P \rightarrow Q$: ルール

(i) $\neg P$: 推論結果

ちょっと戻って

P:母音 → Q:偶数

P:お酒 → Q:成人

P → Q

逆: Q → P

裏: !P → Q

対偶: !Q → !P

P	! P	Q	! Q
I	T	8	3
Beer	Orange Juice	37歳	17歳

対偶は論理的に同値

形式的に同じ論理構造を持つこの2つの問題に対して、人間の理解度が異なる理由は...

ちょっと戻って

論理学に関して

Aさんが信用できる人ならば、幽霊は実在する

$P \rightarrow Q$

Aさんは信用できる

P

幽霊は実在する

Q

Aさんが信用できる人ならば、幽霊は実在する

$P \rightarrow Q$

幽霊は実在しない

$\neg Q$

Aさんは信用できる人ではない

$\neg P$

論理学が対象とすること

心理学が対象とすること

□ 論理学（コンピュータ）

● 正しい論証とは何か

□ 心理学

● 人間は実際にどのように論理的論証を
しているか

融合？

融合への一つの試みとして… ファジィシステム

- ファジィネス
- ファジィ推論