

# 双側面説における調和の概念

鈴木佑京

東京大学

2015/07/10

# 概要

意味は使用である——では、「使用」とはなにか？

## 単側面説 vs 双側面説

- 単側面説—根拠と帰結の調和
- 双側面説—根拠と帰結の調和、主張と否認の調和（「協調」）

「調和」……言語仕様の複数の側面の間には要請される関係。PTSの適切性条件の一つ。

# 概要

この発表では双側面説を前提する。

我々の疑問は、

- 主張と否認の調和の条件はなにか？
- なぜその条件が必要なのか？

- 1 イントロダクション
- 2 調和と協調
- 3 否認の眼目
- 4 協調の条件
- 5 否定
- 6 ラムフィットの PTS
- 7 まとめ

- 1 イントロダクション
- 2 調和と協調
- 3 否認の眼目
- 4 協調の条件
- 5 否定
- 6 ラムフィットのPTS
- 7 まとめ

# 単側面説の基本的発想 (Dummett 1991, Prawitz 2006)

文の意味とはその使用である。

文の使用には、主張の<根拠>と<帰結>の二側面が存在し、自然演繹の導入則・除去則がこれを説明する。

$$\frac{+A \quad +B}{+A \wedge B} (+ \wedge I) \quad \frac{+A \wedge B}{+A} (+ \wedge E0) \quad \frac{+A \wedge B}{+B} (+ \wedge E1)$$

## 単側面説の基本的発想

好き勝手に<根拠>と<帰結>を（導入則と除去則を）決めて、それを意味に基づいて正当化できるのでは？

→<根拠>と<帰結>は、「調和」していなければならない。

# 単側面説の基本的発想

## Definition 2.1

*tonk* の導入則と除去則を以下のように定義する。

$$\frac{A}{A \text{tonk} B} (\text{tonk}I) \quad \frac{A \text{tonk} B}{B} (\text{tonk}E)$$

*tonkI* と *tonkE* を連続適用すれば、好きな文から好きな文が出てくる。  
→好き勝手に根拠と帰結を決めてよいわけではない。



## 単側面説の基本的発想

調和とはなにか？→

- 根拠のなかに帰結が含まれていること。
- 局所的ピークが簡約できること。

$$\begin{array}{c}
 \Pi_0 \quad \Pi_1 \\
 A \quad B \\
 \hline
 A \wedge B \\
 \hline
 A \\
 \Pi_2
 \end{array}
 \rightsquigarrow
 \begin{array}{c}
 \Pi_0 \\
 A \\
 \Pi_2
 \end{array}$$

直観主義論理の導入則と除去則は調和しているので、意味に基づき正当化できるが、古典論理の否定の規則は調和していないので、認められない（ダメット、プラヴィッツ）。

→ PTS の適切性条件としての「調和」。

## 双側面説 (Rumfitt 2000)

ラムフィットによれば、主張だけでなく否認も意味の決定に関係すると考えれば、古典論理を含む体系  $R$  を PTS で正当化できる (双側面説)。

双側面説的 PTS では、文の使用は四つの側面を持つ。

- 主張の根拠——主張の導入則
- 主張の帰結——主張の除去則
- 否認の根拠——否認の導入則
- 否認の帰結——否認の除去則

注：否定 ( $\neg$ ) は論理結合子、否認 ( $-$ ) は力 (force) !

# 双側面説

例： $\wedge$ の規則

$$\begin{array}{c}
 \frac{+A \quad +B}{+A \wedge B} (+\wedge I) \quad \frac{+A \wedge B}{+A} (+\wedge E0) \quad \frac{+A \wedge B}{+B} (+\wedge E1) \\
 \frac{-A}{-A \wedge B} (-\wedge I0) \quad \frac{-B}{-A \wedge B} (-\wedge I1) \\
 \qquad \qquad \qquad [-A] \qquad \qquad [-B] \\
 \qquad \qquad \qquad \dots \qquad \qquad \dots \\
 \frac{-A \wedge B \quad C \quad C}{C} (-\wedge E)
 \end{array}$$

# 協調

双側面説の文献においては、根拠と帰結の調和に加えて、主張と否認の調和（「協調」）も要請されている。つまり、

- 主張の根拠と主張の帰結の調和
- 否認の根拠と否認の帰結の調和
- 否認（の根拠・帰結）と主張（の根拠・帰結）の調和（「協調」）

以上の三つの調和が成り立っていなければ、文に適切に意味を与えることはできない。

→では、主張と否認の協調のための条件とはなにか？

## 協調

ラムフィットは、以下の無矛盾則が成立することを条件として課す。

$$+A, -A \vdash \perp$$

また、フランスは、主張の導入則・除去則から、協調する否認の導入則・除去則を生成するための条件を提示している (Francez 2014)。

# 協調

我々は、ラムフィットとフランシスの先行研究に満足できない。  
→なぜその条件が満たされねばならないのかがわからないから。

そこで我々はまず、否認の眼目がどこにあるのかを考えた上で、その眼目を果たすための条件として、協調を捉える。

## 調和と協調：まとめ

「調和」とは、文の使用の複数の側面の間には要請される関係であり、PTSの適切性条件として機能する。

特に双側面説では、主張と否認の間に調和（「協調」）が要請される。

そこで我々は、

- 否認の眼目はなにか？
- その眼目を果たすためには、主張と否認はどのように協調しているべきか？

という問いに答えることで、単に協調の条件を天下りに課するのではなく、その理由も含めて提示する。

- 1 イントロダクション
- 2 調和と協調
- 3 否認の眼目**
- 4 協調の条件
- 5 否定
- 6 ラムフィットの PTS
- 7 まとめ



## プライスの議論 (Price 1990)

以下では、言語に論理結合子としての否定 ( $\neg$ ) が入っていないと仮定する。(第五節でこの限定を解除する)。

否認の眼目はなにか？否認は何のために存在するのか？

→プライスは、「信念の衝突の明示化」であると考える。(1990 "Why 'not' ?")

ただし信念の衝突とは、「他の条件が同じならば、異なる選択を導く」こととして定義される。

## プライスの議論

次のような状況を想定せよ（フレッドの行き先のケース）。

a と b がフレッドに会いたいと考えている。a は「フレッドはキッチンに居る」と主張した。「フレッドは庭に居る」と考えている b はこれを聞いて、二人の信念が衝突していることを知る。二人の信念が衝突していることを明示化し、フレッドが本当にキッチンに居るのかどうか議論するのが望ましい。

## プライスの議論

bが、否認を使わずに、aに二人の信念の衝突を気づかせることができるか？

a:フレッドはキッチンに居るよ。

b:までよ。フレッドは庭にいるよ。

a:へえ。でもフレッドはキッチンに居るから、キッチンに行くよ。

b:わかってないみたいだな。キッチンはゼロフレッド (Fred-free) だよ。

a:ほんとう？でもフレッドがいるし、大事なのはそこでしょ。(p.224)

aは、「庭とキッチンは別の場所である」「人は二つの別の場所に居ることができない」ということを理解していない（ないし、気づいていない）ので、「フレッドがキッチンに居ること」と「フレッドが庭にいること」の衝突に気づけない。この場合、二人の信念の衝突を伝えることが困難。

# プライスの議論

bが、否認を使えるなら、aに二人の信念の衝突を気づかせることができるか？

→「フレッドがキッチンに居る」ことを否認すればよい。aが否認という言葉行為の働き方を理解していれば、bとaの信念が衝突していることを理解するはずである。

## プライスの議論

したがって、フレッドの行き先のケース（及び類似のケース）では、信念の「両立不可能性を記録し指摘するまったく一般的な方法」として、否認が役立つ。

これが否認の眼目である。

# 否認の眼目

我々はプライスの議論を、少し定式化を変えて受け入れる。

我々は否認の眼目を、相手の主張に対する不同意を伝えることにあると考える。

## 否認の眼目

もう少し詳しく言うと、

- イ) 相手がPを主張し、自分が同意できない (Pの主張は正当ではないと考えている)。
- ロ) 自分の不同意を相手に伝えたい。

以上のようなケースで、自分の不同意を相手に明白に伝えるための一般的な道具として役立つことが、否認の眼目である。

明らかに、イとロを満たすケースは広く存在する可能性である。

## 否認の眼目

イとロが成り立つケースで、もしも否認がないとすると…

自分の不同意を伝えるためには、

- ケースバイケースの対応法を考えなければならない。
  - オルタナティブな信念を（もしあれば）述べる ex.)「フレッドは庭にいるよ」
  - 反対語を（もしあれば）使う ex.)「ゼロカロリーだよ」
- 相手がある種の知識を欠いている場合、ケースバイケースの対応法がうまくいかないかもしれない（フレッドの行き先）。

→不便である。



## 否認の眼目

イとロが成り立つケースで、もし否認があるとする…

- どんなケースでも統一的なやり方で（一般性）、
- 相手が否認の働きを理解してさえいれば（明白性）、

自分の不同意を伝えることができる。

→便利！

## 否認の眼目まとめ

というわけで、

- イ) 相手がPを主張し、自分が同意できない (Pの主張は正当ではないと考えている)。
- ロ) 自分の不同意を相手に伝えたい。

を満たすケースで、否認が存在すると、自分の不同意を相手に明白に伝えるための一般的な道具として便利である。

そこで、この役割を、否認の眼目として想定することができる。

## 否認の眼目まとめ

プライスと我々との差：

- 「信念の衝突」の代わりに、「不同意」の概念を使う。
- オルタナティブな信念を持っていないケースも範囲に含める。
- 議論を引き起こす以外の目標があるケースも範囲に含める。

- 1 イントロダクション
- 2 調和と協調
- 3 否認の眼目
- 4 協調の条件**
- 5 否定
- 6 ラムフィットの PTS
- 7 まとめ

## 協調の条件

我々は、否認を、自分の不同意を相手に明白に伝えるための一般的な道具と捉えた。

では、否認がその眼目を果たすために、主張と否認の間に成立していなければならない関係（調和）とはなにか？

→無矛盾則と、マイナスの帰謬法。

$$+A, -A \vdash \perp \quad \frac{\Gamma, +A \vdash \perp \quad \Gamma, -A \vdash C}{\Gamma \vdash C}$$

## 協調の条件

我々は、次の同値性を前提する。

言語行為群「 $\Gamma$ 」が矛盾する  $\Leftrightarrow$  「 $\Gamma$ 」が同時に正当になることはありえない。

以下、それぞれの協調の条件が成立していないと否認が眼目を果たせないある種の危険性があるが、成り立っているとこの危険性が排除できることを説明する。

# 無矛盾則

同じ文の主張と否認は矛盾していなければならない。

$$+A, -A \vdash \perp$$

## 無矛盾則

なぜ必要か？→  $-A$  によって不同意を伝えるため (Murzi and Carrara 2015)。

- もし成り立っていないと……  
+A と  $-A$  は同時に正当でありうる。従って、 $-A$  を発話した人は、自分の意見を変えないままに、同時に +A を発話することが可能である。 $-A$  によって +A への不同意を表明できるとすれば、これはあり得ない。
- もし成り立っているなら……  
+A と  $-A$  は同時に正当でありえない。ところで、 $-A$  を発話した人は、 $-A$  が正当であると考えていることを表明している。従って、彼が否認の働きを理解しているのなら、+A が正当でないと考えているはずである。つまり、 $-A$  によって不同意を伝えることができる。



## マイナスの帰謬法

$A$  の主張と矛盾する言語行為群  $\Gamma$  について、 $\Gamma$  と  $A$  の否認から  $C$  が帰結するなら、 $\Gamma$  から  $C$  が帰結する。

$$\frac{\Gamma, +A \vdash \perp \quad \Gamma, -A \vdash C}{\Gamma \vdash C}$$

言い換えると： $\Gamma$  と  $+A$  が矛盾するなら、 $\Gamma$  に  $-A$  を加えても、帰結は増えない。

## マイナスの帰謬法

なぜ必要か？→イ) ロ) を満たすケースで、常に否認が役に立つため。

もしマイナスの帰謬法が成り立っていないとすると……

適当な  $\Gamma, A, C$  について、 $\Gamma$  と  $+A$  が矛盾するにもかかわらず、 $\Gamma$  に  $-A$  を加える事で新たな帰結  $C$  が生まれる。

## マイナスの帰謬法

もしマイナスの帰謬法が成り立っていないとすると……  
次のようなケースを考えよう。

- a が  $+A$  を行い、b は同意できない。
- b は自分の不同意を a に伝えたい。
- b は自分の不同意を伝えるために  $+A$  と矛盾する行為群  $\Gamma$  を行ったが、a は  $\Gamma$  と  $+A$  の矛盾を理解できない。
- a は否認の働き方は理解している。
- b は、 $-A$  を行うことで  $\Gamma$  から新たな帰結  $C$  が生まれることに気づいている。
- b は、新しい帰結  $C$  を受け入れ難い。

## マイナスの帰謬法

もしマイナスの帰謬法が成り立っていないとすると……

以上のケースはイ)ロ)を満たしている。

このケースで**b**が $\neg A$ を行い、不同意を伝えることができることは、否認に期待される役割の一部である。

にもかかわらず**b**は、不整合を犯すこと無く  $A$  を否認することができない。これでは否認は期待された役割を果たすことができていない。

## マイナスの帰謬法

もしマイナスの帰謬法が成り立っているなら……

以上の危険性は排除され、 $b$ は不整合を犯すこと無く  $A$ を否認し、不同意を伝えることができる。

## マイナスの帰謬法

ちなみに、マイナスの帰謬法は、同一律とカットを前提とすれば、次と同値である。

$$\frac{\Gamma, +A \vdash \perp}{\Gamma \vdash -A}$$

以下ではこれもマイナスの帰謬法と呼ぶ。

## 協調の条件:まとめ

否認がその眼目を果たすためには、無矛盾則とマイナスの帰謬法が必要である。

$$+A, -A \vdash \perp \quad \frac{\Gamma, +A \vdash \perp \quad \Gamma, -A \vdash C}{\Gamma \vdash C}$$

注:無矛盾則とマイナスの帰謬法があれば、否認の眼目を果たせる、とまで言うつもりはない。

- 1 イントロダクション
- 2 調和と協調
- 3 否認の眼目
- 4 協調の条件
- 5 否定**
- 6 ラムフィットのPTS
- 7 まとめ



## 否定を導入する

ここまでの議論で、

- 否認の眼目はなにか？
- その眼目を果たすためには、主張と否認はどのように協調しているべきか？

という問いに、否定が言語に入っていないという限定のもとで、答えることが出来た。

→この前提を外したらどうなるか？

# 反論

我々の議論に対して、次のような反論が可能になる。

今まで否認 ( $\neg A$ ) の眼目として考えられていた、「自分の不同意を相手に明白に伝えるための一般的な道具」としての役割は、否定の主張 ( $\neg A$ ) によっても果たせる。

であるとすれば、否認にこの役割を期待する必要はないのではないか？  
すると、もっばらこの役割を否定の主張だけに背負わせることも可能であり、その場合には、無矛盾則とマイナスの帰謬法は必要ないのではないか？

## 反論への対応

この反論に対しては、三つの仕方で再反論を行うことができる。

- $-A$  と  $+\neg A$  の同一視に依存した再反論
- $-A$  と  $+\neg A$  の同値性に依存した再反論
- 一般的に可能な再反論

## $-A$ と $+\neg A$ の同一視に依存した再反論 (Price 1990)

$-A$  と  $+\neg A$  は、同じ同一の言語行為を別の仕方で捉え直したものにすぎない。

従って、一方が果たすべき役割は他方が果たすべき役割でもある。なので、一方の役割をもう一方が肩代わりするということは不可能である。

## $\neg A$ と $\neg\neg A$ の同値性に依存した再反論

$\neg A$  と  $\neg\neg A$  が同値であること (denial equivalence) は多くの論理学者や哲学者に受け入れられている (Ripley 2011)。

denial equivalence を前提とするならば、たとえ否認の役割を否定の主張に肩代わりしたとしても、無矛盾則とマイナスの帰謬法が必要になる。なぜなら、否認の役割を否定の主張が肩代わりするためには、次の二つの条件が満たされている必要があるが、

$$+A, +\neg A \vdash \perp \quad \frac{\Gamma, +A \vdash \perp \quad \Gamma, +\neg A \vdash C}{\Gamma \vdash C}$$

これらと denial equivalence によって、無矛盾則とマイナスの帰謬法が導出されるからである。

## 一般的に可能な再反論

我々は今双側面説を前提しているので、否認という言語行為が存在することは前提となっている。

であれば、「なぜ我々は否認を必要としているのか？」という問いは哲学的に答えを待っている問いである。

→しかし、「不同意を伝える」という役割を否認に否定した時、この問いに答えるのは非常に困難である。

従って、否認に「不同意を伝える」役割を否認することは、説明されるべきことの説明を非常に困難にしてしまうので、有望な立場ではない。

## 否定：まとめ

以上の再反論を考慮し、我々は（少なくとも否認に「不同意を伝える」以外の役割を見つけることが出来ない限りは）、言語に否定を加えたとしても、結論は大きく変わらないと考える。

つまり、言語に否定を加えても、

否認（ないし否定の主張）がその眼目を果たすためには、無矛盾則とマイナスの帰謬法が必要とされる。

- 1 イントロダクション
- 2 調和と協調
- 3 否認の眼目
- 4 協調の条件
- 5 否定
- 6 ラムフィットの PTS**
- 7 まとめ



# ラムフィットの PTS

ラムフィットは、双側面説的な PTS を使えば、古典論理を含む体系 R を正当化できる、と論じた。(Ramfitt 2000)

体系 R は、次の三つの協調規則を含んでいる。

$$+A, -A \vdash \perp \quad (C1) \quad \frac{\Gamma, +A \vdash \perp}{\Gamma \vdash -A} \quad (C2) \quad \frac{\Gamma, -A \vdash \perp}{\Gamma \vdash +A} \quad (C3)$$

この説では、彼の PTS に対して、我々の協調の条件を当てはめ、その適切性を判定する。

## フェライラの反論 (Feraira 2008)

フェライラは、ラムフィットの PTS は主張と否認が調和しておらず、破綻していると論じた。

フェライラによれば、ラムフィットは、C1～C3 の妥当性を、主張と否認の調和の条件として課している。

だが、

## フェライラの反論

### Theorem 6.1

体系  $R$  における導入則・除去則は、 $C1$  の成立を保存するが、 $C2$  と  $C3$  は保存しない。

確かに、原子文について  $C1$  を仮定すれば、複合文についても、その意味の定め方から  $C1$  は成り立つ。

だが、原子分について  $C2$ 、 $C3$  を仮定したところで、複合文について  $C2$ 、 $C3$  は成立しない。

そのため、ラムフィットの PTS は、 $C2$  と  $C3$  の妥当性が成り立たないので、自分自身が課した調和の条件を破っており、破綻している。

## ラムフィットの再反論 (Ramfitt 2008)

ラムフィットは、自分が協調の条件として課しているのは C1 だけであり、C2、C3 は協調のためには必要ないと論じた。  
この再反論が正しければ、ラムフィットの PTS は根本的な破綻をきたしていることにはならない。

## 我々の再々反論

だが、我々の議論によって、双側面説的 PTS においては、無矛盾則 (C1) と、マイナスの帰謬法 (C2) が、協調の条件として要請されることがわかった。

しかしラムフィットの PTS では、C2 の成立が保証できない。従って、やはりラムフィットの PTS は、フェライラの言うとおりに破綻していると言わざるをえない。

- 1 インTRODダクシヨN
- 2 調和と協調
- 3 否認の眼目
- 4 協調の条件
- 5 否定
- 6 ラムフィットのPTS
- 7 まとめ

# まとめ

我々の疑問は、

- 主張と否認の調和の条件はなにか？
- なぜその条件が必要なのか？

我々の答えは、

- 主張と否認は無矛盾則とマイナスの帰謬法を充たしている必要がある。
- 「自分の不同意を相手に明白に伝えるための一般的な道具」という否認の眼目を果たすため

以上の答えを前提にして、双側面説的な PTS の適切性を判断することができる（ラムフィットの PTS は破綻している）。

# まとめ

問題……我々が同定した協調の条件を満たしつつ、古典論理を正当化する双側面說的 PTS は可能か？

可能である（体系 E による反証主義的・双側面說的 PTS）。



## 参考文献

- Dummett, M. 1991, Logical Basis of Metaphysics, Harvard.
- Ferreira, F. 2008, "The Co-ordination Principles: A Problem for Bilateralism", *Mind*, 117(468): 1051-57
- Francez, N. 2014, "Bilateralism in Proof-Theoretic Semantics", *Journal of Philosophical Logic*, 43: 239-259
- Murzi, J. and Carrara, M. 2015, "Denial and Disagreement", *Topoi*, 34(1):109-119.
- Prawitz, D. 2006, "Meaning approached via proofs", *Synthese*, 148(3): 507-524.
- Price, H. 1990, "Why 'Not'?", *Mind*, 99(394): 221-238.
- Ripley, D. 2011, "Negation, Denial, and Rejection", *Philosophy Compass*, 6(9):622-629.
- Rumfitt, I. 2000, "'Yes' and 'No'", *Mind*, 109(436): 781-823.
- Rumfitt, I. 2008, "Co-ordination Principles: A Reply", *Mind*, 117(468): 1051-57