

科学的説明とは何か？

一橋大学 社会学部
社会科学の
基礎理論を
研究している
東北大学出身で！
理学部→科学哲学
↓
“文理融合”



井頭 昌彦さん
Masahiko
Igashira

因果は世界の中に
実在するもの。それも
「因果は世界を
理解しやすくなるもの」
あらためて
「科学的説明」とは？！



1. 科学的説明論

でやっていること

説明に
なっている/いない
の仕分け

要件
同定

仕組み
の
解明

説明直観と説明実残

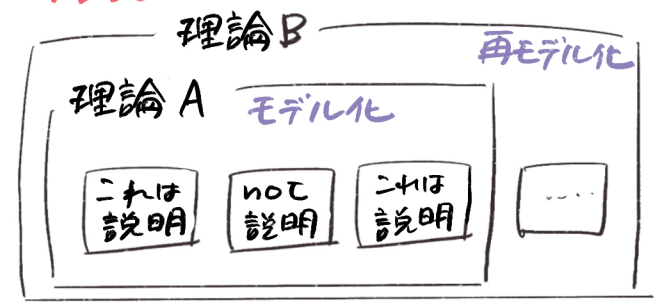
とのすりあわせ。
(反照的均衡法)

「モデルをつくる」

これは説明だ！！



Q. すり合わせてどうやっているの？



できるだけ単純で統一的なモデルを...!

手者だけでなく



科学者の直観

正統な権利

も大事にして



2. DNモデルとその課題

被説明項：説明されるべき事柄

説明項：それに対する説明を与えるもの

説明 = 「なぜそうなるのか？」への答え
WHY Question



なぜ女性より男性より長生きなのか？

Q. 説明項が満たすべき性質は？

- (1) 被説明項を演繹的に推論される
- (2) 一般法則を1つ以上含む
- (3) 説明項は経験的に確かめられる
- (4) 説明項は真である



(1)~(4)
まで該当

なぜその上の植物が
育つのか？

光が植物まで届かなくては
光合成に不可欠
光合成なしでは炭水化物と作れない
炭水化物が作れないと植物は育たない

説明 = 被説明項が
法則に当てはまること

成り立つべくして

成り立っている！！



不思議



法則

腹神秘化

↓ DNモデルへの反例...

反例1 説明の非対称性

15m

影が20mなのは旗が15mだから
旗が15mなのは影が20mだから

OK

変だ!

なぜの文が
あまい...

発主原因を言っているのか?
観測結果を言っているのか?

物理学的には
変じゃない...

何故何の説明に
なるかは、
非対称的

なぜ20mか。(説明)であることに注意

旗の長さがどうわかるか(推測)ではなく

うーん??

なぜそれが主張できるか?
と
なぜそれが納得できるか?
は **別!**

反例2 関連性

なぜ太郎は妊娠しないのか?

太郎はピルを服用している?
ピルを服用すると妊娠しない

太郎は妊娠しない

DNモデルに合致

でも説明とみえ人は
いない...

説明項は被説明項の成立に
関係ないから。

「男性は妊娠しない」
という知識がなくて。
「ピルを飲むと
妊娠しない」
という知識がある国があったとすれば
説明になっているのでは?!

3. 因果性の導入とその課題

① 非対称性の要請

② 関連性の要請

因果性の導入

- 説明は原因の同定
- 原因と結果は非対称
- 成立に関連する情報

どうすれば導入になる?

- ✓ 説明項が原因 = 説明の必要条件?
- ✓ 説明項が原因 = 説明の十分条件?

説明項が
原因であることは必要条件?



反例1 統合的説明

ケプラーの法則 ← ニュートンの
ガリレオの法則 演繹 法則

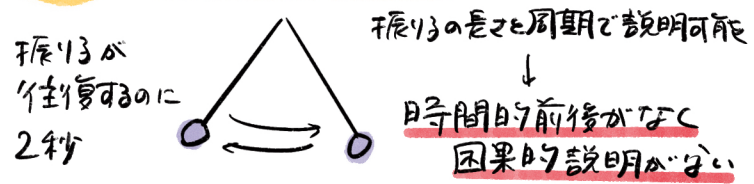
原因ではない

人が説明に
納得するとき。



原因が
分かったとき
もある。

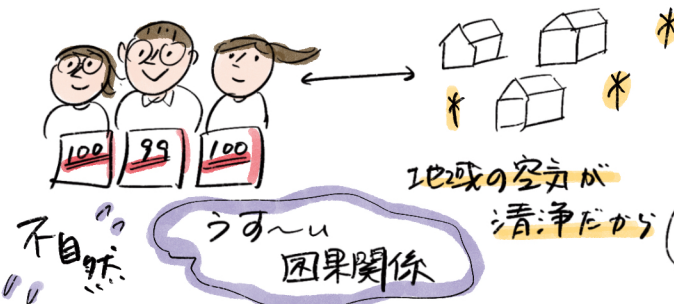
反例2: 法則包摂的説明



説明項が原因であるとは十分条件?

反例4: 弱すぎる原因

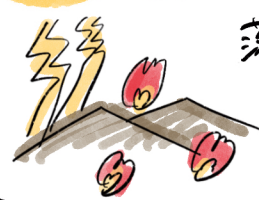
なぜ学力テストの成績が良かったのか?



サンプルサイズを大きくすれば、有意性は出るが説明力に気はなだけ

「社会的信頼性を高めるのにコナツを飲むといい」
科学ジャーナルの記事

反例5: デフォルトの要因



落雷が山火事を発生
X→Yという因果関係
Xの値と変えることで
Yの値と変えるような介入

因果ではあるが違和感はあるが課題



介入主義的には、落雷と酸素が原因

「酸素があったので、山火事が起きた」

反例6: 経緯がブラックボックス

大規模サンプルRCT

偉度が高いと成績が良い?

仕組みは不明

なんで?



4. 中間まとめ

- DNモデル(法則からの演繹)では不十分
- 因果性で非対称性・関連性はカバー可
- 因果性は説明の必要十分条件

① あらゆるタイプの説明をカバーする



② 因果的/非因果的説明をカバー上での要件確認

5. 説明の意味論

と語用論

因果関係がある

因果的説明として適切である

因果は事象

説明は行為

文脈・目的・認識・関心が重要



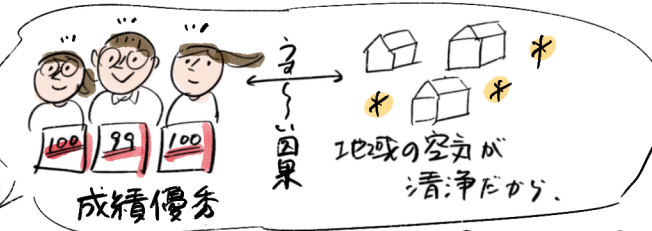
「山火事が起ったのは酸素があったからだ」
説明内容の真偽評価 ↔ 説明行為として適切か?
意味論 中身の話 語用論 適切性
「なんで?」の発出文脈を考慮する必要



「酸素があったので、山火事が起きたのだ」

酸素があるのは納得
あーいふえやん...できせん!

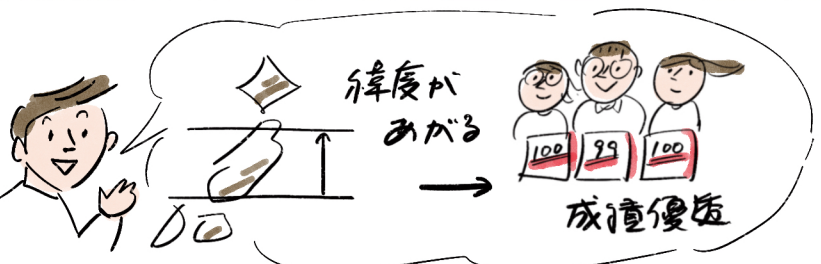
説明の上位目的の達成していない
認識・関心次第では因果確立では不十分!



いやいや...?...

なんでですか!

制御目的
上位目的は「教育水準の向上」



理解が目的
事象理解に不十分

制御が目的ならOK!

因果的であり適切なもの
ということか……

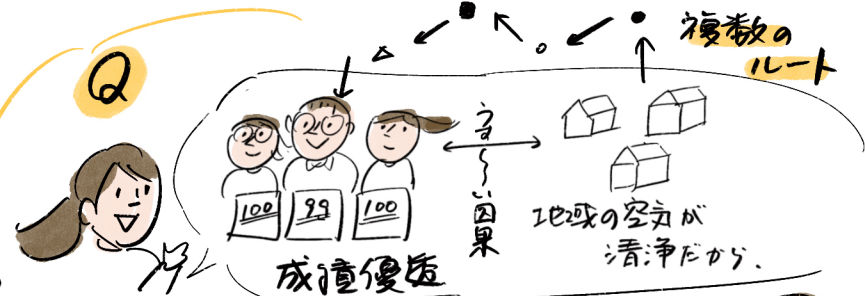
なぜ……?
XかZか?
プロセスは?

非因果は
分けて考える

Q&A

Q. 因果とは何か?
「XかZかプロセスが説明に入る
のは語用論的に関心に依存」
因果はそもそもXかZかプロセスか?

A. 介入主義の因果理解
における整理
あくまで!
そうではないと……
原因とひきあいに
説明にふさわしくなる



空気が清浄だから
○○だから……△△だから
と説明でき得る

A. 上位目的次第ではOK!
制御が理解かによる……
制御の場合、より濃い因果関係のある
説明の方が適切になる

Q. 因果的説明が
必要条件でないとき?

A. 原因をもちだすことは
説明の必要条件か?
原因をもちだすことに
説明になる。

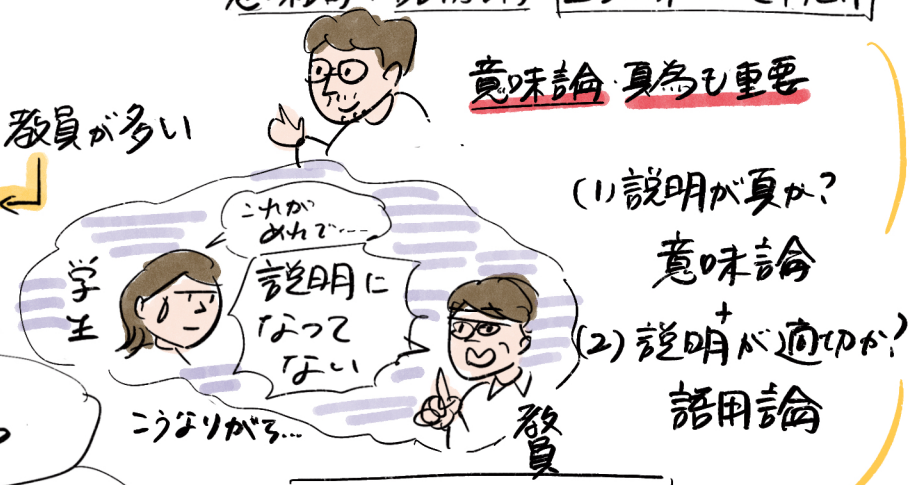
EX: ケプラーの法則 → ニュートンの法則
ガリレオの法則

Q. 説明には2段階ある?
① 形式的に説明という体裁を成すか?
② 説明として適切か?

A. 酸素がある 落雷がある 空気が清浄 教員が多い
↓
山火事 ↓ 成績が良い

どれが当然かは、
受け手にのみに
依頼するのは?
説明してほしいと思ってる人
によって説明が変わる!

不適切な直観の中身を説明している……
意味論 + 語用論 = 2つの和として判断!



意味論 真偽も重要

(1) 説明が真か?
意味論
(2) 説明が適切か?
語用論

上位目的の共有
に失敗しているケース

Q. 説明可能なAIとは?

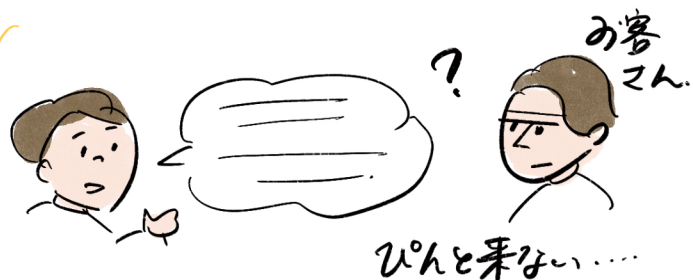
たとえば...

ある候補者が

当選しそうかいなか? に7.7の説明で.....

理解が

上位目的の場合...



文脈より知識にしておいて、
説明として成立させられる?

A.



AZ



?



ちんぷん
かんぷん



コン
テナー

世襲制が
あると....

!



自分のかみくだける
理解のレベル
になっている!

真かは
分からない
けど...

「科学的
理解論」

操作
可能

