

証拠性 (Evidentiality) と因果関係の非対称性

原 由理枝^{1,3} 折田 奈甫² 酒井 弘¹

¹ 早稲田大学

² 東北大学

³ 北海道大学

Prosody & Grammar Festa 2



Sentence-final Evidential Auxiliary

- (1) 雨が降ったようだ。
メッセージ 1: 「雨が降った」
メッセージ 2: 「話者には『雨が降った』ことの間接証拠がある。」

Question 1

メッセージ 1 & 2 の意味的位置づけは?
—Semantic/At-issue entailment? Presupposition? Implicature? ...

Question 2

間接証拠とはいったい何なのか?

Outline

- 1 Japanese Evidentiality
- 2 Davis & Hara (2014)
 - Cancellable Prejacent
 - Evidentiality via Causality
- 3 Corpus Study
- 4 Conclusion

Outline

- 1 Japanese Evidentiality
- 2 Davis & Hara (2014)
 - Cancellable Prejacent
 - Evidentiality via Causality
- 3 Corpus Study
- 4 Conclusion

Outline

1 Japanese Evidentiality

2 Davis & Hara (2014)

- Cancellable Prejacent
 - Evidentiality via Causality

3 Corpus Study

4 Conclusion

Previous analyses

- Evidentiality as presupposition (Izvorski, 1997; Matthewson et al., 2006; McCready & Ogata, 2007)
- (2) 雨が降ったようだ。
At-issue commitment: 雨が降ったに違いない・かもしれない。
Presupposition: 話者には『雨が降った』ことの間接証拠がある。



At-issues cannot be cancelled

モダル無し

- (3) #雨が降ったけど、実は降ってない。
(4) #It rained, but in fact it didn't.

典型的なモダル

- (5) #雨が降っただろうけど、実は降ってない。
(6) #Probably it rained, but in fact it didn't.

- The prejacent proposition p is a semantic commitment.

Youda: cancellable implicature

- (7) 雨が降ったようだけど、実は降ってない。
(8) It seems that it rained but in fact it didn't.



- The prejacent p is a cancellable implicature.
- A similar argument is made for reportative evidentials (Faller, 2002; Murray, 2010; AnderBois, 2014)

Youda: preajcent not committed



- (9) ゴジラが暴れたようだ。
(10) It seems/looks as if Godzilla raged wildly.
???It seems that Godzilla raged wildly.



Outline

- 1 Japanese Evidentiality
- 2 Davis & Hara (2014)
 - Cancellable Preajcent
 - Evidentiality via Causality
- 3 Corpus Study
- 4 Conclusion

Summary

- (11) 雨が降ったようだ。
メッセージ 1: 「雨が降った」
メッセージ 2: 「話者には『雨が降った』ことの間接証拠がある。」

Question 1

メッセージ 1 & 2 の意味的位置づけは?

Division of Labour

cancellable implicature 「雨が降った」

semantic/at-issue commitment 「話者には『雨が降った』ことの間接証拠がある。」

McCready and Ogata (2007)

Question 2

間接証拠とはいったい何なのか?

McCready and Ogata's answer

Evidence for p is some information q that raises the agent's subjective probability of p

M&O: Probability account



- (12) a. (濡れた道を見ながら)
b. 雨が降ったようだ。
c. It seems that it rained.

- ④ The speaker learned the information:
'The streets are wet' (evidence q)
- ④ The speaker raised her subjective probability
for the proposition:
'It rained' (prejacent p)
- ④ 'It rained-YOUDA' is felicitous. (Evid(p) OK)

P&GF2 13 / 54

Problem: Unexpected asymmetry



- (13) a. (降り注ぐ雨を見ながら)
b. #道が濡れているようだ。
'It seems that the streets are wet.'

- ④ The speaker learned the information:
'It is raining' (evidence p)
 - ④ The speaker raised her subjective probability
for the proposition:
'The streets are wet' (prejacent q)
 - ④ 'The streets are wet-YOUDA' is felicitous. (Evid(q) OK)
- ↑ Wrong Prediction

P&GF2 14 / 54

Davis and Hara (2014): Asymmetric causation

Question 2

間接証拠とはいったい何なのか?

Davis and Hara's answer

Evidence for p is some event/state q that is usually **caused** by p .

- ' p -youda' \approx 'I perceive q which is **caused** by p '
See also Takubo (2007); Sawada (2006).

P&GF2 15 / 54

Asymmetric Causal Relation 1

- Rain causes wet streets.
- Wet streets do NOT cause rain.



P&GF2 16 / 54

Deriving the asymmetry 1



- (14)
- (濡れた道をみながら)
 - 雨が降ったようだ。
 \approx I perceive some event q (=wet street)
 which is caused by p (=it rained).

Deriving the asymmetry 1



- (15)
- (降り注ぐ雨を見ながら)
 - #道が濡れているようだ。
 \approx I perceive some event q (=falling raindrops)
 which is caused by p (=wet streets)
FALSE!

Asymmetric Causal Relation 2

- Measles causes red-brown spots.
- Red-brown spots do NOT cause measles.



Deriving the Asymmetry 2



- (16)
- (太郎の皮膚を見ながら)
 太郎は麻疹のようだ。
 \approx I perceive some state q (red-brown spots)
 which is caused by p (=measles)

Deriving the Asymmetry 2



- (17) (太郎が麻疹にかかったと知って)
太郎の皮膚には赤茶の湿疹があるようだ。
≈ I perceive some state q (=measles)
which is caused by p (=red-brown spots)
FALSE!

P&GF2 21 / 54

Outline

- 1 Japanese Evidentiality
- 2 Davis & Hara (2014)
 - Cancellable Prejacent
 - Evidentiality via Causality
- 3 Corpus Study
- 4 Conclusion

P&GF2 23 / 54

Summary

Davis & Hara's interpretation of evidentials

$\text{Evid}(p)$ is true at w iff $\exists q$ such that the speaker perceives a state q at w and p causes q .

- See Hara (2017) for the formalization of the causal component using Kaufmann's (2013) Causal Premise Semantics.

P&GF2 22 / 54

ヨウダ



背景知識にある因果関係

原因：雨が降った → 結果：道が濡れている

Davis and Hara's (2014) hypothesis (see also Takubo (2009))

ヨウダは、因果関係の原因を表す命題に後接する。

- (18) 道が濡れている。雨が降ったようだ。
(19) #雨が降った。道が濡れているようだ。

P&GF2 24 / 54

ダロウ



背景知識にある因果関係

原因：雨が降った → 結果：道が濡れている

Takubo (2009)

ダロウは、**条件文の後件**を表す命題に後接する。

Reinterpreting Takubo (2009) à la Davis and Hara (2014)

ダロウは、**因果関係の結果**を表す命題に後接する。

(20) #道が濡れている。雨が降っただろう。

(21) 雨が降った。道が濡れているだろう。

P&GF2 25 / 54

Predictions

Davis and Hara's (2014) hypotheses

- ヨウダは、因果関係の原因を表す命題に後接する。
- ダロウは、因果関係の結果を表す命題に後接する。

仮定 2

- 原因** 時間的に過去を表す傾向。
イベント性が高い述語であらわされる傾向。
- 結果** 時間的に、現在または未来を表す傾向。
状態性が高い述語であらわされる傾向。

予測

- ヨウダ 過去形 (タ形)の述語、イベントを表す述語を取りやすい。
- ダロウ 非過去 (ル形)の述語、状態を表す述語を取りやすい。

P&GF2 27 / 54

Assumptions

背景知識にある因果関係

原因：雨が降った → 結果：道が濡れている

仮定 1: 因果関係の傾向

まず原因となる**イベント**が起こり、その後、結果の**状態**となる。

仮定 2

- 原因** 時間的に過去を表す傾向。
イベント性が高い述語であらわされる傾向。
- 結果** 時間的に、現在または未来を表す傾向。
状態性が高い述語であらわされる傾向。

P&GF2 26 / 54

Method

- 『現代日本語書き言葉均衡コーパス』
(Balanced Corpus of Contemporary Written Japanese (BCCWJ))
- ダロウ・ヨウダを含む文を収集
ただし、以下を除く
 - ・ 「動詞・形容詞 の だろう」
 - ・ 「名詞 だろう」
 - ・ 「名詞 の ようだ」

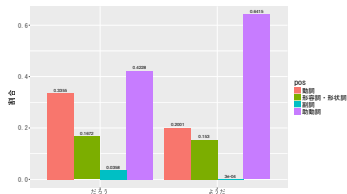
ダロウを含む文 36439

ヨウダを含む文 20110

P&GF2 28 / 54

品詞

- ダロウとヨウダの品詞の分布の比較：有意差あり ($p < 0.0001$)



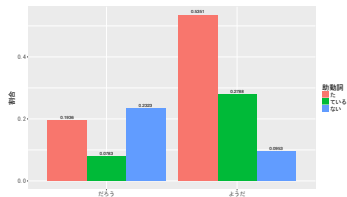
頻度

- 動詞原型-ダロウ (12227) ; 動詞原型-ヨウダ (4024)
- 形容詞-ダロウ (4115); 形状詞-ダロウ (1977) ; 形容詞-ヨウダ (2713); 形状詞-ヨウダ (364)

P&GF2 29 / 54

助動詞

- ダロウとヨウダの助動詞の分布の比較：有意差あり ($p < 0.0001$)



頻度

- た-ダロウ (2983) ; ている-ダロウ (1206) ; ない-ダロウ (3579)
- た-ヨウダ (6903) ; ている-ヨウダ (3597) ; ない-ヨウダ (1230)

P&GF2 30 / 54

Result

予測

ヨウダ 過去形 (タ形) の述語、イベントを表す述語を取りやすい。

ダロウ 非過去 (ル形) の述語、状態を表す述語を取りやすい。

- 動詞原型 (ル形) -ダロウ > 動詞原型 (ル形) -ヨウダ → 正しい予測
- タ-ヨウダ > タ-ダロウ → 正しい予測
- ナイ-ダロウ > ナイ-ヨウダ → 正しい予測
 - 動詞の否定は状態を表す
- 形容詞・形状詞-ダロウ > 形容詞・形状詞-ヨウダ → 正しい予測

P&GF2 31 / 54

Summary

仮説

- ヨウダは、因果関係の原因を表す命題に後接する。
- ダロウは、因果関係の結果を表す命題に後接する。

仮定: 因果関係の傾向

まず原因となるイベントが起こり、その後、結果の状態となる。

仮説と仮定により品詞と助動詞の分布の一部を正しく予測できる。

P&GF2 32 / 54

Outline

- 1 Japanese Evidentiality
- 2 Davis & Hara (2014)
 - Cancellable Prejacent
 - Evidentiality via Causality
- 3 Corpus Study
- 4 Conclusion

P&GF2 33 / 54

- 直観データの正しい予測
 - p -ヨウダという発話により、話者は、間接証拠性（「 p によって引き起こされた q を観察したこと」）のみに意味論的にコミットし、 p 自体にはコミットしない。
 - 命題 p と証拠 q の非対称性を正しく予測する。
- コーパスデータの正しい予測
 - ヨウダ 過去形（タ形）の述語、イベントを表す述語を取りやすい。
 - ダロウ 非過去（ル形）の述語、状態を表す述語を取りやすい。
- 今後の予定
 - 容認度判断テスト、EEG 実験を実施予定

証拠性の非対称性は、因果関係の非対称性に依るものである。

P&GF2 35 / 54

Concluding remarks

Davis & Hara's (2014) interpretation of evidentials

$\text{Evid}(p)$ is true at w iff $\exists q$ such that the speaker perceives a state q at w and p causes q .

- 意味の位置づけ
cancellable implicature prejacent p
semantic commitment p の間接証拠がある
- 間接証拠とは、「原因 → 結果」という非対称的な因果関係の結果の観察のことである。
- 証拠性の因果関係の形式化は、Hara (2017) を参照。

P&GF2 34 / 54

Acknowledgement

This research was supported by the project "Cognitive Neuroscience of Linguistic Variation in Pragmatic Inference" at the National Institute of Japanese Language and Linguistics (PI: Hiromu Sakai, Waseda University).

P&GF2 36 / 54

References I

- AnderBois, Scott. 2014. On the exceptional status of reportative evidentials. In *Proceedings of SALT 24*, 234–254.
- Davis, Christopher & Yurie Hara. 2014. Evidentiality as a causal relation: A case study from Japanese *youda*. In Christopher Piñón (ed.), *Empirical Issues in Syntax and Semantics 10*, .
- Faller, Martina. 2002. *Semantics and Pragmatics of Evidentials in Cuzco Quechua*: Stanford University dissertation.
- Hara, Yurie. 2017. Causality and evidentiality. In Alexandre Cremers, Thom van Gessel & Floris Roelofs (eds.), *Proceedings of the 21st Amsterdam Colloquium*, 295–304.
- Izvorski, Roumyana. 1997. The Present Perfect as an Epistemic Modal. *the proceedings of SALT 7*. 222–239.
- Kaufmann, Stefan. 2013. Causal premise semantics. *Cognitive Science* 37. 1136–1170.
- Kratz, A. 2005. Constraining premise sets for counterfactuals. *Journal of Semantics* 22. 153–158.

References II

- Matthewson, Lisa, Hotze Rullmann & Henry Davis. 2006. Evidentials are epistemic modals in St'át'imcets. In Masaru Kiyota, James L. Thompson & Noriko Yamane-Tanaka (eds.), *Papers for the 41st International Conference on Salish and Neighbouring Languages* University of British Columbia Working Papers in Linguistics 18, 221–263.
- McCready, Eric & Norry Ogata. 2007. Evidentiality, modality and probability. *Linguistics and Philosophy* 30(2). 35–63.
- Murray, Sarah E. 2010. *Evidentiality and the Structure of Speech Acts*: Rutgers dissertation. <http://www.semanticsarchive.net/Archive/WV10GQxY/>.
- Sawada, Harumi. 2006. *Modariti*. Kaitakusha.
- Takubo, Y. 2009. Conditional modality: Two types of modal auxiliaries in Japanese. In B. Pizziconi & M. Kizu (eds.), *Japanese Modality: Exploring its Scope and Interpretation*, Palgrave Macmillan.
- Takubo, Yukinori. 2007. Two types of modal auxiliaries in Japanese: Two directionalities in inference. In *Japanese/Korean Linguistics*, vol. 15, University of Chicago Press.

Takubo: conditional dependency

Question 2

間接証拠とはいったい何なのか？

Takubo's (2009) answer

Evidence for p is a **minor premise** q in the **abductive** reasoning given a major premise $p \rightarrow q$

- (22) Deductive reasoning
Major premise $p \rightarrow q$
Minor premise p
Conclusion q
- (23) **Abductive** reasoning
Major premise $p \rightarrow q$
Minor premise q
Conclusion p

Abductive reasoning

- | | | |
|------|---------------|----------------------------------|
| (24) | Major premise | If it rains, the streets are wet |
| | Minor premise | The streets are wet |
| | Conclusion | It rains. |

Abductive Reasoning \rightarrow *youda* is attachable \Leftarrow Correct Prediction

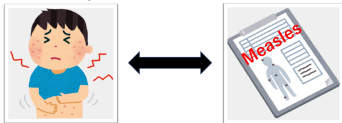
- (25) a. (濡れた道をみながら)
b. 雨が降ったようだ。

Deductive Reasoning \rightarrow *youda* is **not attachable** \Leftarrow Correct Prediction

- (26) a. (降り注ぐ雨を見ながら)
b. #道が濡れているようだ。

Problem: Symmetric Conditional Dependency

You have red-brown spots on the skin. ↔ You have measles.



P&GF2 41 / 54

Symmetric Conditional Dependency

You have red-brown spots on the skin. → You have measles.

(29)

Major premise	If you have red-brown spots on the skin, you have measles.
Minor premise	Taro has measles
Conclusion	Taro has red-brown spots on the skin.

- abductive inference to 'Taro has red-brown spots on his skin.'
- *youda* is attachable ⇐ **Wrong prediction**

(30) (太郎が麻疹にかかったと知って)
太郎の皮膚には赤茶の湿疹があるようだ。

P&GF2 43 / 54

Symmetric Conditional Dependency

You have measles. → You have red-brown spots on the skin.

(27)

Major premise	If you have measles, you have you have red-brown spots on the skin.
Minor premise	Taro has red-brown spots on the skin
Conclusion	Taro has measles.

- abductive inference to 'Taro has measles.'
- *youda* is attachable ⇐ Correct Prediction

(28) (太郎の皮膚を見ながら)
太郎は麻疹のようだ。

P&GF2 42 / 54

Outline

- Hara (2017)
 - Causal Premise Semantics
 - Deriving evidentiality from causality

P&GF2 44 / 54

Formalize the causal component

- (31) Davis & Hara's interpretation of evidentials
 $\text{Evid}(p)$ is true at w iff $\exists q$ such that the speaker perceives q at w and p causes q .

Proposal: interpretation of evidentials (formal)

$\text{Evid}(p)$ is true at f_c, g, w iff $\exists q$ such that the speaker perceives q at w and $\text{Must}_p(q)$ is true at f_c, g, w .

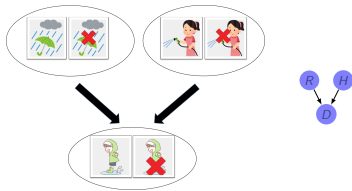
- Kaufmann's (2013) causal premise semantics
- Kratzer-style (Kratzer, 2005) premise sets are ranked.

Outline

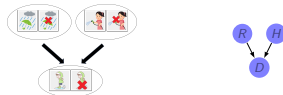
Hara (2017)

- Causal Premise Semantics
- Deriving evidentiality from causality

A causal network



Causal modal base $f_c(w)$



$f_c(w)$ consists of **causally relevant truths** at w .

causally relevant propositions Π^U : the set of all cells of all partitions in U .

- Example: $\Pi^U = \{r, \bar{r}, h, \bar{h}, d, \bar{d}\}$.

causally relevant truths at w $\Pi_w^U = \{p \in \Pi^U \mid p \text{ is true at } w\}$

- Example: $\Pi_w^U = \{\bar{r}, h, \bar{d}\}$

Causal premise backgrounds

- (32) $f_c(w) := \{X \subseteq \Pi_w | X \text{ is closed under ancestors in } \Pi_w\}$
(Kaufmann, 2013, 1153)



Example:

- $\Pi_w = \{\bar{r}, h, \bar{d}\}$
- $f_c(w) = \{\emptyset, \{\bar{r}\}, \{h\}, \{\bar{r}, h\}, \{\bar{r}, h, \bar{d}\}\}$
- $\{h, \bar{d}\}, \{\bar{r}, \bar{d}\}, \{\bar{d}\}$ are NOT closed under ancestors

Ordering source g

constrained by the *Causal Markov condition* relative to a causal structure \mathcal{C} .

P&GF2 49 / 54

Hypothetical Update

- (33) interpretation of evidentials (formal)
Evid(p) is true at $\mathbf{f}, \mathbf{g}, w$ iff $\exists q$ such that the speaker perceives q at w and $\text{Must}_p(q)$ is true at $\mathbf{f}, \mathbf{g}, w$.

- $\text{Must}_p(q)$: If p is true, q must be true.
- Built on the general interpretation of **conditionals**.

Hypothetical update

For all w : $\mathbf{f}[p](w) := \{\{p\}\} * \mathbf{f}(w)$. (Kaufmann, 2013, 1148)

- (34) Example
- $\mathbf{f}_c(w) = \{\emptyset, \{\bar{r}\}, \{h\}, \{\bar{r}, h\}, \{\bar{r}, h, \bar{d}\}\}$
 - $\text{Prem}(\mathbf{f}_c[r](w)) = \{\{r\}\} * \{\emptyset, \{\bar{r}\}, \{h\}, \{\bar{r}, h\}, \{\bar{r}, h, \bar{d}\}\}$
 $= \{\{\{r\}, \emptyset\}, \{\{r\}, \{h\}\}\}$
 $= \{r., r.h\}$

P&GF2 50 / 54

Outline

- Hara (2017)
 - Causal Premise Semantics
 - Deriving evidentiality from causality

No commitment to p

- (35) 雨が降ったようだけど、実は降ってない。

Evid(r) is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, w$
iff Sp perceives \bar{d} at w and $\text{Must}_r(\bar{d})$ is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, w$.



- $\Pi_w = \{\bar{r}, h, \bar{d}\}$
- $\mathbf{f}_c(w) = \{\emptyset, \{\bar{r}\}, \{h\}, \{\bar{r}, h\}, \{\bar{r}, h, \bar{d}\}\}$
- $\text{Prem}(\mathbf{f}_c[r](w)) = \{r., r.h\}$
- $\mathbf{g}(w) = \{\emptyset, \{\bar{h}\}, \{r \rightarrow \bar{d}\}, \{h \rightarrow \bar{d}\}\}$
- $\max \text{Prem}((\mathbf{f}_c[r] * \mathbf{g})(w))$
 $= \{r.h.(r \rightarrow \bar{d}), r.h.(h \rightarrow \bar{d})\}$

$\text{Must}_r(\bar{d})$ is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, w \Rightarrow \text{Evid}(r)$ is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, w$,
even though r is not true at w .

P&GF2 51 / 54

P&GF2 52 / 54

Causal Asymmetry: Cause-YOUDA OK

- (36) (濡れた道を見ながら)
雨が降ったようだ。

Evid(r) is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v$
iff Sp perceives \vec{d} at v and $\text{Must}_r(\vec{d})$ is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v$.



- $\Pi_v = \{r, \bar{h}, \vec{d}\}$
- $\mathbf{f}_c(v) = \{\emptyset, \{r\}, \{\bar{h}\}, \{r, \bar{h}\}, \{r, \bar{h}, \vec{d}\}\}$
- $\text{Prem}(\mathbf{f}_c[r](v)) = \{r., r.r, r.\bar{h}, r.r\bar{h}, r.r\bar{h}\vec{d}\}$
- $\mathbf{g}(v) = \{\emptyset, \{\bar{h}\}, \{r \rightarrow \vec{d}\}, \{h \rightarrow \vec{d}\}\}$
- $\max \text{Prem}((\mathbf{f}_c[r]^* \mathbf{g})(v)) = \{r.\bar{h}, (r \rightarrow \vec{d}), r.\bar{h}, (h \rightarrow \vec{d}), r.r\bar{h}, (r \rightarrow \vec{d}), r.r\bar{h}, (h \rightarrow \vec{d})\}$

$\text{Must}_r(\vec{d})$ is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v \Rightarrow \text{Evid}(r)$ is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v$

Causal Asymmetry: Effect-YOUDA BAD

- (37) (降り注ぐ雨を見ながら)
道が濡れているようだ。

Evid(\vec{d}) is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v$ iff Sp perceives r at v and $\text{Must}_{\vec{d}}(r)$ is true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v$



- $\Pi_v = \{r, \bar{h}, \vec{d}\}$
- $\mathbf{f}_c(v) = \{\emptyset, \{r\}, \{\bar{h}\}, \{r, \bar{h}\}, \{r, \bar{h}, \vec{d}\}\}$
- $\text{Prem}(\mathbf{f}_c[\vec{d}](v)) = \{\vec{d}., \vec{d}.r, \vec{d}.\bar{h}, \vec{d}.rh\}$
- $\mathbf{g}(v) = \{\emptyset, \{\bar{h}\}, \{r \rightarrow \vec{d}\}, \{h \rightarrow \vec{d}\}\}$
- $\max \text{Prem}((\mathbf{f}_c[\vec{d}] * \mathbf{g})(v)) \supseteq \{\vec{d}.\bar{h}, (r \rightarrow \vec{d}), \vec{d}.\bar{h}, (h \rightarrow \vec{d})\}$

$\text{Must}_{\vec{d}}(r)$ is **NOT** true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v \Rightarrow \text{Evid}(\vec{d})$ is **NOT** true at $\mathbf{f}_c, \mathbf{g}, v$