存在文におけるとりたて詞「も」と否定辞の相互作用について

水谷 謙太（愛知県立大学）　今仁 生美（名古屋学院大学）
kmizutani@for.aichi-pu.ac.jp　imani@ngu.ac.jp

関西言語学会第 47 回大会シンポジウム
意味論研究の現在

1　はじめに

□ 2 種類の存在文 . . . .

- 金水 (2006) によれば，日本語の存在文は空間的存在文と限量的存在文に大別される.[1]

(1) a. 空間的存在文
存在の対象物が物理的な空間を占める表現.

b. 限量的存在文
ある集合の要素の有無多少について述べる表現. (金水 2006:41)

(2) a. この部屋の中に，この問題を解いた数学者がいる. (空間的存在文)

b. 今までに，この問題を解いた数学者がいる. (限量的存在文)

- 本発表では，これらの存在文に数詞 + 類別詞を加えたものに着目する.

(3) a. この部屋の中に，この問題を解いた数学者が二人いる. (空間的存在文）

b. 今までに，この問題を解いた数学者が二人いる. (限量的存在文)

□ 存在文の 2 つの解釈と否定辞に関する 3 つの観察 . . . .

- 以下の例が示すように，副詞句の位置に数詞+類別詞を含む空間的存在文に否定辞を加えた場合，前提集合の存在が要求される解釈になる.[2]

(4) a. この部屋の中に，この問題を解いた数学者が二人いない. (空間的存在文)

b. ⇔ この問題を解いた数学者が 5 人であることが分かっており（＝前提集合），そのうち 3 人は部屋の中にいるが，2 人がこの部屋の中にいない.

[1] 金水 (2006) は，空間的存在文と限量的存在文を区別する根拠として，「いる」と「ある」の主語に対する選択制限が 2 種類の存在文で異なる事実などを挙げている．また，空間的存在文と限量的存在文の区別は，西山 (2003, 2005, 2013) による場所存在文と絶対存在文の区別に部分的に対応する. 本発表の分析と西山 (2003, 2005, 2013) による存在文の分析の比較については，今後の課題としたい.

[2] なお，焦点辞「も」を付与した場合，前提集合の存在が要求されない解釈が可能になる（cf. この部屋の中に，この問題を解いた数学者は二人もいない).

観察 1

(5) 副詞句の位置で数詞+類別詞を用いた空間的存在文に否定辞を加えた場合，前提集合の存在が要求される解釈になる．

- 一方，副詞句の位置に数詞+類別詞を含む限量的存在文に否定辞を加えた場合，容認されない．

(6) #今までに，この問題を解いた数学者 { は / が } 2 人いない． (限量的存在文)

観察 2

(7) 副詞句の位置で数詞+類別詞を用いた限量的存在文に否定辞を加えた場合，容認されない．

- しかしながら，とりたて詞「も」を数詞に付与すると限量的存在文の解釈が可能になる．
- その場合，数詞で表されている数に達していないことを表し，数詞で表される数が多い，少ないという 2 種類の解釈が可能になる．

(8) a. 今までに, この問題を解いた数学者は 2 人もいない． (限量的存在文)
b. 今までに, この問題を解いた数学者の数は 2 よりも少なく（0 か 1)，2 という数は多い．（解釈 1: 2 = large）
c. 今までに, この問題を解いた数学者の数は 2 よりも少なく（0 か 1)，2 という数は少ない．（解釈 2: 2 = small）

観察 3

(9) 否定辞と，副詞句の位置に数詞+類別詞を含む限量的存在文にとりたて詞の「も」を付与した場合，再び容認されるようになる．

□ **本発表の主張**

- 本発表では, 観察 1 から 3 について，次の主張を行う.

本発表の主張

(10) a. 日本語の数詞は，Solt and Waldon (2019) による数詞に対する制約に従う.

b. 存在文は，“$\neg > \exists$”と “$\exists > \neg$” の 2 通りの作用域が可能であるが，前者の作用域の解釈の場合は数詞に対する制約の違反になり，後者の作用域の解釈の場合は前提集合の存在が要求される.

c. “$\exists > \neg$”の作用域の解釈の際に要求される前提集合は，空間的存在文の解釈とは矛盾しないが，限量的存在文の解釈と矛盾する.（観察 1, 2 の説明）

d. 「も」を付与した場合，その尺度前提（scalar presupposition）によって数詞の制約に対する違反が回避され，“$\neg > \exists$”の作用域での解釈が可能になり，限量的存在文の解釈が可能になる.（観察 3 の説明）

2　観察 1 と観察 2 について

□ **2 つの存在文の意味表示**

- 本発表では，空間的存在文と限量的存在文を,「いる」(= in) の項が (i) 具体的な空間を表すか（＝空間的存在文）, (ii) 個体領域 E を表すか (=限量的存在文) , によって区別する.[3]

(11) a. この部屋の中に，この問題を解いた数学者は 2 人いる. （空間的存在文)

$\exists x$[mathematician(x) $\wedge$ solve(x, this problem) $\wedge$ in(x, this room) $\wedge$ $|x| = 2$]

$\Leftrightarrow$ <u>この部屋の中に</u>，この問題を解いた数学者 x が存在し，x の数は 2 である.

b. （今までに）この問題を解いた数学者は 2 人いる. (限量的存在文)

$\exists x$[mathematician(x) $\wedge$ solve(x, this problem) $\wedge$ in(x, E) $\wedge$ $|x| = 2$]

$\Leftrightarrow$ <u>個体領域 E の中に</u>，この問題を解いた数学者 x が存在し，x の数は 2 である.

- これらの存在文を否定文にした場合，否定辞の作用域に関して, “$\neg > \exists$” と “$\exists > \neg$” の 2 つの可能性がある.

(12) 空間的存在文

a. $\neg > \exists$

#$\neg\exists x$[mathematician(x) $\wedge$ solve(x, this problem) $\wedge$ in(x, this room) $\wedge$ $|x| = 2$]

b. $\exists > \neg$

$\exists x$[mathematician(x) $\wedge$ solve(x, this problem) $\wedge$ $\neg$in(x, this room) $\wedge$ $|x| = 2$]

[3] 空間的存在文と限量的存在文の解釈を構成的にどのように導出するか，また，金水 (2006) の分析との比較については，今後の課題としたい.

(13) 限量的存在文

a. ¬ > ∃
$\#\neg\exists x[$ mathematician$(x) \wedge$ solve$(x$, this problem$) \wedge$ in$(x, E) \wedge |x| = 2]$

b. ∃ > ¬
$\#\exists x[$ mathematician$(x) \wedge$ solve$(x$, this problem$) \wedge \neg$in$(x, E) \wedge |x| = 2]$

- 以下では，空間的存在文では "∃ > ¬" の作用域のみが許され，さらにこの作用域の解釈の場合には前提集合の存在が要求されることを示す (観察 1 の説明).

- 次に，限量的存在文では "∃ > ¬" の作用域も "¬ > ∃" の作用域も許されないことを示す (観察 2 の説明).

- 本発表では, 観察 1 と 2 を説明するために, Solt and Waldon (2019) による数詞に対する制約を採用する.

□ Solt and Waldon (2019): 数詞に関する制約 ....

- Solt and Waldon (2019) は，数量を尋ねる疑問文に対する返答として，否定辞と裸の数詞（bare numeral）を含む文が不適切であることを指摘している.

(14) How many sheep does Lisa have?

a. She has 40 sheep.

b. She has between 40 and 50 sheep.

c. She has more than 40 sheep.

d. She doesn't have more than 40 sheep.

e. #She doesn't have 40 sheep. (Solt and Waldon 2019:(36))

- Solt and Waldon (2019) は，Chemla et al. (2019) が量化詞の語彙化の可否に関わるものとして指摘した連結集合（connected set）/ 凸集合（convex set）という概念が, 数詞を含む文の容認性にも関わると主張している.[4]

(15) A set S is connected iff for any objects a, b, and c, if $a \in S$, $c \in S$ and b is between a and c, then $b \in S$. (Chemla et al. 2019:532)

- Solt and Waldon (2019) は，数詞が at least ではなく exactly の解釈になるという想定のもとでは, 否定辞と裸の数詞を含む容認されない (14e) のみが，連結集合/凸集合を表さないことを指摘している.

[4] 凸性（convexisty）は，Gardenfors (2004, 2014) が自然言語の内容語が満たすべき制約として提案した概念であり，近年，量化詞などの機能語（Chemla et al. (2019)）や尺度推意 (scalar implicature) の導出（Enguehard and Chemla (2019)) にもこの制約が適用されうることが指摘されている. また，厳密には，2 次元以上の空間の場合，連結性（connectidness）と凸性は異なる概念である. しかし，1 次元の空間では両者に違いはないため，Solt and Waldon (2019) に従い本発表ではこれらの概念を区別せずに用いる.

(16) a. ● 40 — $40_{excatly}$

⇒単集合 (singleton set) は trivial に (15) を満たすため，凸集合である.

b. ●———● 40 50 — between 40 and 50

⇒(15) の定義を満たすため，凸集合である.

c. ○———> 40 — more than 40

⇒(15) の定義を満たすため，凸集合である.

d. <———● 40 — not more than 40

⇒(15) の定義を満たすため，凸集合である.

e. #<———○———> 40 — not $40_{exactly}$

⇒$a = 20, c = 50$ とすると，a と c の間の $b = 40$ が当該の集合に含まれない. それゆえ，(15) の定義を満たさないため，凸集合ではない. (Solt and Waldon 2019:(38))

- Solt and Waldon (2019) は, 凸性（convexity）を満たさない命題が数量を尋ねる疑問文に対する返答として不適切である理由として，凸性を満たさない命題が凸性を満たす命題と比べて情報量が少ない点を指摘している.

(17) a. ●——————————> 0 — How many sheep does Lisa has?

⇒答えの候補は，0 を含むすべての数である.

b. ○· · · · · · · · ·●· · · · · · · · · ·> 0 40 — Lisa has 40 sheep.

⇒答えの候補から，40 以外の数が排除されるため，情報量がある.

c. ○· · · · · · · · ·●———●· · ·> 0 40 50 — LIsa has between 40 and 50 sheep.

⇒答えの候補から，40 より小さい数と 50 より大きい数が排除されるため，情報量がある.

d. ○· · · · · · · · ·○————> 0 40 — Lisa has more than 40 sheep.

⇒答えの候補から，40 以下の数が排除されるため，情報量がある.

e. ●————-●· · · · · · · · · ·> 0 40 — Lisa doesn’t have more than 40 sheep.

⇒答えの候補から，40 以上の数が排除されるため，情報量がある.

f. ○————-○————-> 0 40 — #Lisa doesn’t have 40 sheep.

⇒答えの候補から，40 のみが排除される．また，答えが 40 より小さいのか，40 より大きのかについて何も情報を与えない. それゆえ，凸性を持つ命題に比べて，情報量が少ない.

- Solt and Waldon (2019) はこのような事実を捉えるために, QUD(Question under Discussion, Roberts (1996/2012)) を用いた次の制約を提案している.

(18) a. Felicity Constraint on Numerical Expressions
The felicitous assertion of a declarative sentence ϕ containing a numerical expression α in a context C requires that $[\![\phi]\!] = \cup S$ for some convex subset $S \subset [\![\mathrm{QUD}_C]\!]$.

b. For a QUD denotation on which a between-ness relation is defined, a subset $S \subset [\![\mathrm{QUD}]\!]$ is convex iff for all $p, q, r \in [\![\mathrm{QUD}]\!]$, if $p, q \in S$ and r is between p and q, then also $r \in S$.
(Solt and Waldon 2019:20)

⇒数量を尋ねる疑問文に対して凸性を満たさない命題で答えた場合，不適切な発話になる.

- Solt and Waldon (2019) は，Kennedy (2015) に従い数詞が exactly の解釈が基本であると仮定することで，数量を尋ねる疑問文に対する返答として裸の数詞と否定辞を含む文が容認されない事実を捉えられると主張している．

(19) a. $[\![\,\text{QUD}\,]\!] = [\![\,\text{How many sheep does Lisa have?}\,]\!]$

$$= \left\{ \begin{array}{c} \vdots \\ \lambda w.\ \text{Lisa has (exactly) 38 sheep in } w, \\ \lambda w.\ \text{Lisa has (exactly) 39 sheep in } w, \\ \lambda w.\ \text{Lisa has (exactly) 40 sheep in } w, \\ \lambda w.\ \text{Lisa has (exactly) 41 sheep in } w, \\ \vdots \end{array} \right\}$$

(Solt and Waldon 2019:(40))

b. $[\![\,\text{Lisa doesn't have 40 sheep}\,]\!]$
$= \lambda w.\ \neg\ \text{MAX}_d(\exists x[\ \text{sheep}(x) \wedge \text{has}_w(L, x) \wedge |x| = d\ ]) = 40$
$= \cup\{\ \lambda w.\ \text{Lisa has (exactly) n sheep in } w\text{: n} \neq 40\ \}$ (Solt and Waldon 2019:(43d))

c. ●——————————> QUD
0
○————-○————-> $[\![\,\text{Lisa doesn't have 40 sheep}\,]\!]$
0 40

$\Rightarrow [\![\,\text{QUD}\,]\!]$ の中に，$[\![\,\text{Lisa doesn't have 40 sheep}\,]\!] = \cup$S となる真部分集合 S が存在しない．それゆえ，(18a) の制約が満たせず容認されない．

d. $[\![\,\text{Lisa has 40 sheep}\,]\!]$
$= \lambda w.\ \text{MAX}_d(\exists x[\ \text{sheep}(x) \wedge \text{has}_w(L, x) \wedge |x| = d\ ]) = 40$
$= \cup\{\ \lambda w.\ \text{Lisa has (exactly) 40 sheep in } w\ \}$ (Solt and Waldon 2019:(43a))

e. ●——————————> QUD
0
○· · · · · · · · ·●· · · · · · · · · ··> $[\![\,\text{Lisa has 40 sheep}\,]\!]$
0 40

$\Rightarrow [\![\,\text{QUD}\,]\!]$ の中に，$[\![\,\text{Lisa has 40 sheep}\,]\!] = \cup$S となる真部分集合 S(={ 40 }) が存在する．（その区間上の点, 単集合 (singleton set) は trivial に凸性を持つため）．それゆえ, (18a) の制約を満たし，容認される．

- 本発表では，Solt and Waldon (2019) に従い，数詞は at least ではなく exactly の解釈が基本であり，(18a) の制約に従うと仮定する．

2.1 観察 1 の説明

観察 1

(5) 副詞句の位置で数詞+類別詞を用いた空間的存在文に否定辞を加えた場合，前提集合の存在が要求される解釈になる．

□ 空間的存在文の “¬ > ∃”の作用域の解釈

- 空間的存在文を “¬ > ∃” の作用域で解釈した場合，結果として生じる真理条件は凸性（convexity）を持たない．

(20) a. この部屋の中に，この問題を解いた数学者が 2 人いない． (空間的存在文)

b. $\neg > \exists$

$\#\neg\exists x[$ mathematician$(x) \wedge$ solve$(x$, this problem$) \wedge$ in$(x$, this room$) \wedge |x| = 2]$

⇔ この問題を解いたこの部屋の中にいる数学者 x が存在し，その数が 2 であるということはない．

⇔ この問題を解いたこの部屋の中にいる数学者 x が存在し，その数が 1 人以下か, 3 人以上の場合に真．

c. ○————-○————-> (*convex)

0 2

- よって，空間的存在文を “¬ > ∃” の作用域で解釈した場合，(18a) の制約が満たされず容認されない．

□ 空間的存在文の “∃ > ¬”の作用域の解釈. . . . .

- 一方，空間的存在文を “∃ > ¬ ” の作用域で解釈した場合，結果として生じる真理条件は (trivial に) 凸性を持つ．

(21) a. この部屋の中に，この問題を解いた数学者が 2 人いない． （空間的存在文）

b. $\exists > \neg$

$\exists x[$ mathematician$(x) \wedge$ solve$(x$, this problem$) \wedge \neg$in$(x$, this room$) \wedge |x| = 2]$

⇔ この問題を解き，この部屋の中にいない数学者 x が存在し，その数が 2 である場合に真．

c. ○· · · · · · · · ·●· · · · · · · · · ·> (✓convex)

0 2

- しかしながら，上記の真理条件から真偽値判断を行う際に，「前提集合」の存在が要求される．

- すなわち，「この問題を解いた数学者の数」があらかじめ分かっていないと真偽値を判断することができない．

(22) a. この問題を解いた数学者の数が分かっていない場合

– この問題を解いた数学者の数が分かっていない場合, この部屋の中に存在する数学者から存在しない数学者の数を判断することができない．

b. この問題を解いた数学者の数が分かっている場合

– この問題を解いた数学者の数が. 例えば 5 人であると分かっているとする．

– この場合，部屋の中に存在するこの問題を解いた数学者の数から，この部屋の中に存在しない数学者の数を判断することができる．

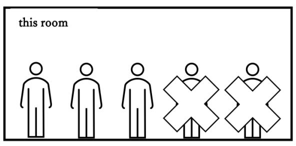


Figure 1: 状況 1（真）

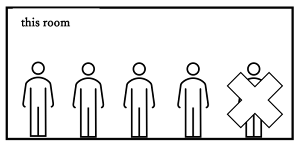


Figure 2: 状況 2（偽）

⇒ 状況 1 では，この部屋の中にこの問題を解いた数学者が 3 人存在する．この問題を解いた数学者の数が 5 人であると分かっていれば，この部屋にいない数学者の数が 2 人であると判断できるため，真である．

⇒ 状況 2 では，この部屋の中にこの問題を解いた数学者が 4 人存在する. この問題を解いた数学者の数が 5 人であると分かっていれば，この部屋にいない数学者の数が 1 人であると判断できるため，偽である.

- このように，“∃ > ¬” の作用域で解釈した場合，前提集合が想定されていないと適切に解釈できない.[5]
- 観察 1 の説明は次のようにまとめられる.

観察 1 の説明

(23) a. “¬ > ∃” の作用域で解釈した場合，結果として生じる真理条件は凸性を持たず，数詞を含む文に対する制約の違反になる．それゆえ，この作用域での解釈は許されない.

b. “∃ > ¬” の作用域で解釈した場合，結果として生じる真理条件は凸性を持ち，数詞を含む文に対する制約の違反にはならない. それゆえ，この作用域での解釈は可能である.

c. しかしながら，この作用域の解釈から生じる真理条件では，前提集合の存在を想定しないと適切に真偽値判断を行うことができない.

⇒ 副詞句の位置で数詞+類別詞を用いた空間的存在文に否定辞を加えた場合，前提集合の存在が要求される解釈になる

2.2 観察 2 の説明

観察 2

(7) 副詞句の位置で数詞+類別詞を用いた限量的存在文に否定辞を加えた場合，容認されない.

□ 限量的存在文の “¬ > ∃”の作用域の解釈

- 限量的存在文を，“¬ > ∃” の作用域で解釈した場合，空間的存在文の場合と同様に結果として生じる真理条件は凸性を持たない.

(24) a. #(今までに) この問題を解いた数学者は 2 人いない. （限量的存在文）

b. ¬ > ∃

$\neg\exists x[\text{ mathematician}(x) \wedge \text{solve}(x, \text{this problem}) \wedge \text{in}(x, E) \wedge |x| = 2]$

⇔ この問題を解き，個体領域 E の中に存在する数学者 x が存在し，その数が 2 であるということはない.

⇔ この問題を解き，個体領域 E の中に存在する数学者 x が存在し，その数が 1 人以下か，3 人以上の場合に真.

c. ○————-○————-> (*convex)
0 2

- それゆえ，(18a) の制約を満たすことができず，容認されない.

5 この前提集合がどのような性質のものなのか（例：前提なのか推意なのか），そして前提集合の存在を構成的にどのように導出するかは今後の課題としたい.

□ 限量的存在文の “∃ > ¬”の作用域の解釈. . . . .

- 限量的存在文を “∃ > ¬ ” の作用域で解釈した場合，空間的存在文の場合と同様に結果として生じる真理条件は凸性を持つ.

(25) a. #（今までに）この問題を解いた数学者は 2 人いない. (限量的存在文)

b. 限量的存在文：∃ > ¬
$\exists x$[mathematician(x) ∧ solve(x, this problem) ∧ ¬in(x, E) ∧ $|x| = 2$]
⇔ この問題を解き，個体領域 E の中に存在しない数学者 x が存在し，その数が 2 である場合に真.

c. ○· · · · · · · · ·●· · · · · · · · ··> (✓convex)
0 2

- 空間的存在文の場合と同様に，上記の真理条件から真偽値判断を行う際に「前提集合」の存在を想定する必要がある.

- しかしながら, 限量的存在文の場合に前提集合の存在を想定すると問題が生じてしまう.[6, 7]

(26) a. この問題を解いた数学者の数が分かっていない場合
– この問題を解いた数学者の数が分かっていない場合, 個体領域 E の中に存在する数学者から存在しない数学者の数を判断することができない.

b. この問題を解いた数学者の数が分かっている場合
– 個体領域 E の中に存在するこの問題を解いた数学者の数が. 例えば 5 人であると分かっているとする.
– しかし，そうであれば，5 人の中の 2 人が個体領域 E の中に存在すると同時に個体領域 E の中に存在しないということになり，矛盾が生じてしまう.

c. 以上より，前提集合の存在の有無に関わらず，適切な解釈にはならない. それゆえ，限量的存在文を “∃ > ¬” の作用域では解釈した場合は容認されない.

- ここまで見たように，限量的存在文の場合，“¬ > ∃” の作用域でも “¬ > ∃” の作用域でも適切な解釈は得られない. よって，観察 2 は次のように説明される.

[6] 空間的存在文の場合は, このような矛盾は生じない. この問題を解いた数学者が個体領域の中に存在することと，部屋の中に存在しないことは両立可能だからである.
[7] あるいは，次のような説明も可能であるかもしれない.

(i) $\exists x$[mathematician(x) ∧ solve(x, this problem) ∧ ¬in(x, E) ∧ $|x| = 2$]

a. 上記の真理条件では，”$\exists x$ . . . ” の箇所で数学者 x が存在することを述べている. このことは，数学者 x が個体領域の中に存在することを含意（entailment）する.

b. 同時に，“¬in(x, E)” の箇所で, x が個体領域の中に存在しないことを述べている.

c. 両者は同時に成立しないため，矛盾が生じてしまう.

観察 2 の説明

(27) a. “$\neg > \exists$” の作用域で解釈した場合，結果として生じる真理条件は凸性を持たず，数詞を含む文に対する制約の違反になる．それゆえ，この作用域での解釈は許されない．

b. “$\exists > \neg$” の作用域で解釈した場合，結果として生じる真理条件は 凸性を持ち，数詞を含む文に対する制約の違反にはならない．

c. しかしながら，この作用域の解釈から生じる真理条件には矛盾が生じてしまう．

⇒副詞句の位置で数詞+類別詞を用いた限量的存在文に否定辞を加えた場合，容認されない．

3 観察 3 の説明

観察 3

(9) 否定辞と，副詞句の位置に数詞+類別詞を含む限量的存在文にとりたて詞の「も」を付与した場合，再び容認されるようになる．

(28) a. #（今までに）この問題を解いた数学者は 2 人いない． (限量的存在文)

b. (今までに) この問題を解いた数学者は 2 人もいない． (限量的存在文)

c. この問題を解いた数学者の数は 0 か 1 で（2 より少ない），2 という数は多い．（解釈 1: 2 = large）

d. この問題を解いた数学者の数は 0 か 1 で（2 より少ない），2 という数は少ない．（解釈 2: 2 = small）

- 上記の「2 より少ない」という解釈は，“$\exists > \neg$” ではなく，“$\neg > \exists$” の作用域により導出されるはずである. しかしながら，この作用域であれば 結果として生じる真理条件は凸性を持たず，(18a) の制約の違反になるはずである．
- そのため，とりたて詞「も」の存在によって本来は凸性を持たないものが凸性を持つものに変化していると考えられる．
- この事実を捉えるために, 本発表では Nakanishi (2006, 2007), 中西 (2010) によるとりたて詞「も」, 数詞, 否定辞の相互作用に関する分析を採用する.

(29) Nakanishi (2006, 2007)・中西 (2010) の分析

a. 「も」は 命題をその作用域としてとり，even と同様に「prejacent がその代替命題（alternative proposition）に含まれる命題の中で最も可能性が低い」という 尺度前提（scalar presupposition）を導入する．

b. 数詞は exactly ではなく at least の解釈になり，尺度前提は含意（entailment）関係をもとに計算される.[8]

[8] 数詞が at least の解釈になる場合，数詞を含む命題の間で含意関係が成立する．例えば,「少なくとも 4 人来た」という命題は,「少なくとも 3 人来た」という命題を含意する. 一方，数詞が exactly の解釈になる場合，数詞を含む命題の間で含意関係は成立しない．例えば,「ちょうど 4 人来た」は「ちょうど 3 人来た」を含意しない.

c. 「も」, 否定辞, 数詞の作用域関係に応じて尺度前提を計算する際の含意関係が変化し, このことから数詞で表される数が多い, 少ない, という異なる解釈が導出される.

d. ● 「も」> ¬ > 数詞
   数詞で表される数が「少ない」という解釈
   ● 「も」> 数詞 > ¬
   数詞で表される数が「多い」という解釈
   ● ¬ > 「も」> 数詞
   数詞で表される数が「多い」という解釈

- 以下では, Nakanishi (2006, 2007), 中西 (2010) の分析を採用し, とりたて詞「も」を付与した場合に解釈 1 のもとで限量的存在文の解釈が可能になる事実を明らかにする.

- しかしながら, 本発表では数詞が at least ではなく exactly の解釈になるとしているため,「も」の尺度前提が含意関係ではなく文脈的な想定を用いて計算されると仮定する (Crnić (2011)).

□ **解釈 1:** ¬ > **「も」** > ∃. . . . .

- 解釈 1 の「数詞で表される数が少ない」という解釈は, "¬ > 「も」> ∃" の作用域の場合に生じる.

- 以下の例が示すように, その真理条件は前述したように凸性を持たないように思える.

(30) $[_{\boxed{C}}\ \neg\ [_{\boxed{B}}$ も $[_{\boxed{A}}$ 数学者は $[2\ 人]_F$ いる]]]]

a. prejacent
   $[\![\boxed{A}]\!] = \exists x[\ \text{mathematician}(x) \land \text{solve}(x, \text{this problem}) \land \text{in}(x, E) \land |x| = 2]$

b. 代替命題の集合 (= prejacent と, $[\cdot]_F$ の箇所を同タイプの表現に置き換えた命題の集合)

$$[\![\boxed{A}]\!]^{\text{ALT}} = \left\{\begin{array}{l} \text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 0 人いる,} \\ \text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 1 人いる,} \\ \text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 2 人いる,} \\ \text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 3 人いる,} \\ \vdots \end{array}\right\}$$

c. 「も」の尺度前提
   prejacent である $[\![\boxed{A}]\!]$ が, 代替命題 $[\![\boxed{A}]\!]^{\text{ALT}}$ の中に含まれる命題の中で最も可能性が低い.

d. Assertion(= $[\![\boxed{C}]\!]$)
   個体領域の中に存在するこの問題を解いた数学者の数は 2 ではない.
   ⇔ 個体領域の中に存在するこの問題を解いた数学者の数は, 1 人以下か, 3 人以上である.
   (*convex)

- しかしながら,「も」の尺度前提の要求により, 当該の代替命題の中から「2」より大きな数を含む命題が排除される.

(31) a. 尺度前提を計算する際の文脈上の想定[9]
この問題を解いた数学者の数が多ければ多いほど，可能性が低くなる.

b. 尺度前提の要求
「この問題を解いた数学者の数が 2 である」が代替命題の中で最も可能性が低い.
⇔「2」が最も大きな数である

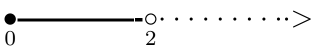
c. $$[\![\boxed{\mathrm{A}}]\!]^{\mathrm{ALT}} = \left\{ \begin{array}{l} \text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 0 人いる,} \\ \text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 1 人いる,} \\ \text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 2 人いる,} \\ \cancel{\text{個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 3 人いる}}, \\ \cancel{\vdots} \end{array} \right\}$$

⇒「2」が最も大きな数になるように，代替命題の集合の中から 2 より大きい数を含む命題が排除される.[10]

- この尺度前提と Assertion を組み合わせると,「2」より大きい数を含む命題が代替命題の中から排除されることにより，“$\neg > \exists$” の作用域であっても，その真理条件が凸性を満たす.

- それゆえ，数詞に関する制約を満たすことができ，容認される.

(32) a. 真理条件 ($\neg > \exists$) (Assertion + 尺度前提)
$\neg\exists x$[mathematician(x) $\wedge$ solve(x, this problem) $\wedge$ in(x, E) $\wedge$ $|x| = 2$]
⇔ 個体領域 E の中でこの問題を解いた数学者の数が 0 人，1 人, ~~3 人, 4 人, 5 人, ...~~ である
$\wedge$ 2 という数字は大きい.

b.  (✓convex)

観察 3 の説明

(33) a. とりたて詞「も」の 尺度前提の要求を満たすために，代替命題の中から一部の命題が排除される.

b. その結果, $\neg > \exists$ の作用域で解釈した場合でも真理条件が凸性を持ち，数詞を含む文に対する制約が満たされる.
⇔ とりたて詞の「も」を数詞に付与した場合，副詞句位置に数詞+類別詞を含む限量的存在文が容認される.

4 結語と残された問題

- 本発表の主張は，次のようにまとめられる.

[9] 前述したように，本発表では数詞の解釈を exactly としているため，代替命題の間に含意関係が成立しない．このような場合，Crnić (2011) に従い，文脈上の想定を利用して尺度前提を計算するものとする.
[10] 尺度前提を満たすためのこのような操作については，Sawada (2007), Chierchia (2013), Chen (2018) などの分析を参照.

本発表の主張

(10) a. 日本語の数詞は，Solt and Waldon (2019) による数詞に対する制約に従う．
b. 存在文は，“¬ > ∃”と “∃ > ¬” の 2 通りの作用域が可能であるが，前者の作用域の解釈の場合は数詞に対する制約の違反になり，後者の作用域の解釈の場合は前提集合の存在が要求される．
c. 後者の作用域の解釈の際に要求される前提集合は，空間的存在文の解釈とは矛盾しないが，限量的存在文の解釈と矛盾する．（観察 1, 2 の説明）
d. 「も」を付与した場合，その尺度前提（scalar presupposition）によって数詞の制約に対する違反が回避され，“¬ > ∃”の作用域での解釈が可能になり，限量的存在文の解釈が可能になる．（観察 3 の説明）

- しかしながら，本発表の分析にはいくつかの問題が残されている．

□ **Nakanishi (2006, 2007)・中西 (2010) の分析と数詞に対する想定との整合性**…………………

- 前述したように，Nakanishi (2006, 2007), 中西 (2010) は，「も」の尺度前提の計算の際に含意関係を用いている．

(34) p が q より可能性が低いならば, p は q を含意する． (中西 2010:266)

- また，数詞に対しては exactly ではなく at least の解釈を想定している．
- それゆえ，数詞を含む文の尺度前提の計算を含意関係を用いて行うことができる．
- 一方, 本稿の分析では数詞に対して exactly の解釈を想定しており (そうでないと，凸性の概念を用いることができない)，数詞を含む命題の間に含意関係は成立しない．
- それゆえ，尺度含意の計算を含意関係ではなく，文脈的な想定を考慮した大小関係等を用いて行う必要がある (例：数が多いほど可能性が低い)．
- なお，この想定自体は珍しいものではない（Kay (1990), Guerzoni (2003), Crnić (2011) などを参照）．
- しかしながら，「数詞が表す数が多い」という解釈 2 を導出できないという問題がある．

● **解釈 2:「も」** > ¬ > ∃

- 解釈 1 の “¬ > 「も」 > ∃” の作用域であれば，上で見たように尺度前提の計算の際に否定辞を考慮しなくてよい．
- 一方，解釈 2 の “「も」 > ¬ > ∃” の作用域の場合，prejacent に否定辞が含まれる．
- しかしながら，prejacent は凸性を満たさないため，どのように尺度前提の計算を行うかは自明ではない．

(35) $[_{\boxed{C}}$ mo $[_{\boxed{B}}$ ない $[_{\boxed{A}}$ 数学者は [2 人]$_F$ いる]]]]

a. $[\![\boxed{A}]\!] = \exists x[\text{ mathematician}(x) \wedge \text{solve}(x, \text{this problem}) \wedge \text{in}(x, E) \wedge |x| = 2]$

b. prejacent
$[\![\boxed{B}]\!] = \neg\exists x[\text{ mathematician}(x) \wedge \text{solve}(x, \text{this problem}) \wedge \text{in}(x, E) \wedge |x| = 2]$

c. 代替命題の集合

$$[\![\boxed{B}]\!]^{\text{ALT}} = \left\{\begin{array}{c} [\text{ ない [個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 0 人いる]]}, \\ [\text{ ない [個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 1 人いる]]}, \\ [\text{ ない [個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 2 人いる]]}, \\ [\text{ ない [個体領域 } E \text{ の中にこの問題を解いた数学者が 3 人いる]]}, \\ \vdots \end{array}\right\}$$

d. 尺度前提
prejacent である $[\![\boxed{B}]\!]$ が，代替命題の集合 $[\![\boxed{B}]\!]^{\text{ALT}}$ の中で最も可能性が低い.
$\Leftrightarrow$???????

e. Assertion
個体領域 E の中のこの問題を解いた数学者の数は，1 以下か 3 以上である．(*convex)

- この問題を解決するためのいくつかの方法が考えられる．

• 方法 1: QUD の変化

- Solt and Waldon (2019) は, 先行文脈で特定の値が述べられているか，文脈からその値が類推可能である場合は裸の数詞を否定した文であっても容認されることを指摘している．
- この場合，QUD が変化し，凸性を満たさない命題でも，(18a) の制約を満たすことができると主張している．

(36) a. Fred has exactly 40 sheep. Does Lisa have the same number?

b. No. She doesn't have 40 sheep. She has 25 / 200. (Solt and Waldon 2019:(37))

c. $[\![\text{QUD}]\!] = \left\{\begin{array}{l} \lambda w.\text{ Lisa has (exactly) 40 sheep in } w, \\ \lambda w.\text{ Lisa doesn't have (exactly) 40 sheep in } w \end{array}\right\}$

(Solt and Waldon 2019:(44))

d. $\Rightarrow$ $[\![\text{QUD}]\!]$ の中に，$[\![\text{Lisa doesn't have 40 sheep}]\!] = \cup S$ となる真部分集合 S(={ "λw. Lisa doesn't have (exactly) 40 sheep in w" }) が存在する.（単集合 (singleton set) は trivial に凸性を持つため）. それゆえ, (18a) の制約を満たし，容認される．

- 実際，「も」を含む文も，先行文脈があったほうが自然であるように思う．

(37) a. この問題を解いた数学者は 2 人いるの？

b. いや，この問題を解いた数学者は 2 人もいない．この問題は難しいから，解いたのは X 教授だけだよ．(解釈 1)

c. いや，この問題を解いた数学者は 2 人もいない．簡単だから，もっといてもいいはずなのにね.（解釈 2）

- 上記の例では，QUD が変化しているため，凸性を満たさない命題でも，(18a) を満たすことができる．

- しかしながら，「も」を含む文が容認される理由は説明できるが，「数が少ない」という解釈 2 をどのように導出するのか，という問題が残ってしまう．

• 方法 2: 数詞の at least の解釈を強制する

- Solt and Waldon (2019) は, even を付与した場合に数詞と否定辞を含む文の容認性が変化することを指摘している．

(38) a. How many sheep does Lisa have?
b. She doesn't even have 40. ⇝ She has fewer than 40 sheep. (Solt and Waldon 2019:(49))

- Solt and Waldon (2019) は 上記の例において，"negation of a minimum significant value" の解釈（= small reading, 本稿の解釈 2 に対応）になることや，数詞が at least の解釈になることを指摘している．

- Solt and Waldon (2019:23, fn.4) はその要因として even の尺度含意の存在を示唆しているが，その背後で具体的にどのような操作が行われているかを明らかにしていない．

- このような操作として，次の操作が仮定できるかもしれない．

(39) 「も」の尺度前提と数詞
「も」の尺度前提の計算の際に数詞を含む凸性を持たない命題が問題になっている場合，尺度前提を含意関係にもとづき計算するために，数詞の at least の解釈が強制される．

- しかしながら，そもそも上記のような操作が行われず，「も」の尺度前提が満たされない（= presupposition failure）ため解釈 2 は生じないとなってもよいはずである．

- そのため，なぜこのような操作が義務的に適用されるのかという問題が残ってしまう．

- また, Nakanishi (2006, 2007), 中西 (2010) に従い，数詞が at least の解釈になるとした場合，観察 1 と 2 が説明できなくなってしまう．

- 以上の問題は，次のようにまとめられる．

(40) 残された問題 1
観察 1, 2 の説明を保持したまま，観察 3（特に解釈 2）を説明するためにはどうすればよいか．

□ 「は」と「が」・構成性の問題

- 本発表の分析が正しければ，数詞+類別詞と「も」を含む空間的存在文と限量的存在文を否定文にした場合の可能な作用域関係は，次のようになる．

(41) a. ∃ > ¬ +「も」 (空間的存在文 / *限量的存在文)

b. ¬ > ∃ +「も」 (空間的存在文 / 限量的存在文)

- 以下の例が示すように,「が」を用いた場合,“¬ > ∃”の作用域の解釈はできず, 前提集合が要求される “∃ > ¬” の解釈になるようである.

(42) a. この部屋の中に, この問題を解いた数学者は 2 人もいない.
(空間的存在文: 前提集合なし)

b. この部屋の中に, この問題を解いた数学者が 2 人もいない.[11]
(空間的存在文: 前提集合あり)

c. 今までに, この問題を解いた数学者は 2 人もいない.
(限量的存在文: 前提集合なし)

d. #今までに, この問題を解いた数学者が 2 人もいない. (*限量的存在文)

- 本発表では, 構成的に 2 つの存在文の解釈を導出する方法については扱っていない. そのため, 以下の問題が生じる.

(43) 残された問題 2
「が」と「は」の違いを踏まえ, 存在文の解釈をどのように構成的に導出するか.

□ **数詞の統語的な位置の問題** ....

- 本稿では, 数詞を副詞句の位置で用いた例を扱っているが, 数詞を名詞句内で用いた場合は存在文の可能な解釈が変化する.

(44) a. この部屋の中に, この問題を解いた 2 人の数学者がいる. (空間的存在文)

b. この部屋の中に, この問題を解いた 2 人の数学者はいる. (空間的存在文, 対照・主題)

c. #今までに, この問題を解いた 2 人の数学者はいない. (限量的存在文)

d. #今までに, この問題を解いた 2 人の数学者がいない. (限量的存在文)

- 数詞+類別詞の位置により, 名詞句の定性（definiteness）や特定性（specificity）が変化し, 存在文の可能な解釈に影響を与えているように思われる.[12]

(45) 残された問題 3: 数詞+類別詞の位置による可能な解釈の違い
数詞+類別詞 の位置により, 存在文の可能な解釈が変化する事実をどのように捉えるか.

[11]“も > ∃ > ¬” の作用域の場合,「も」の prejacent は凸性を満たすため, 本発表の分析のもとでこの解釈を導出できる.

[12]数詞+類別詞を副詞句位置で用いた場合（＝遊離させた場合), ホスト名詞句が非特定的（non-specific）解釈になることが指摘されている (Watanabe (2006). ただし, この観察の妥当性については Izumi (2021) も参照). しかしながら, この観察は副詞句位置で数詞+類別詞を用いた空間的存在文を否定文にした場合に前提集合の存在が要求する事実とは相容れないように思える. この点についても, 今後の検討課題としたい.

参考文献

Chemla, Emmanuel, Brian Buccola, and Isabelle Dautriche. 2019. Connecting content and logical words. *Journal of Semantics* 36, 531–547.

Chen, Yi-Hsun. 2018. *Superlative Modifiers: Ignorance and Concession*. Doctoral dissertation, Rutgers University.

Chierchia, Gennaro. 2013. *Logic in Grammar: Polarity, Free Choice, and Intervention*. Oxford University Press.

Crnić, Luka. 2011. *Getting Even*. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology.

Enguehard, Eḿile, and Emmanuel Chemla. 2019. Connectedness as a constraint on exhaustification. *Linguistics and Philosophy* 44, 79–112.

Gardenfors, Peter. 2004. *Conceptual Spaces: The Geometry of Thought*. MIT Press.

Gardenfors, Peter. 2014. *The Geometry of Meaning: Semantics Based on Conceptual Spaces*. MIT Press.

Guerzoni, Elena. 2003. *Why Even Ask?: On the Pragmatics of Questions and the Semantics of Answers*. Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology.

Izumi, Yu. 2021. The alleged “non-specificity” in Japanese nominals with floating numeral quantifiers. *Nanzan Linguistics* 16, 19–32.

Kay, Paul. 1990. Even. *Linguistics and Philosophy* 13, 59–111.

Kennedy, Christopher. 2015. A “de-Fregean” semantics (and neo-Gricean pragmatics) for modified and unmodified numerals. *Semantics and Pragmatics* 8, 1–44.

Nakanishi, Kimiko. 2006. *Even*, *only*, and negative polarity in Japanese. *Proceedings of SALT* 16, 138–155.

Nakanishi, Kimiko. 2007. Scope of *even*: A cross-linguistic perspective. *Proceedings of NELS* 38, 179–192.

Roberts, Craige. 1996/2012. Information structure: Towards an integrated formal theory of pragmatics. *Semantics and Pragmatics* 5, 1–69.

Sawada, Osamu. 2007. The Japanese contrastive *wa*: A mirror image of EVEN. *Proceedings of BLS* 33, 374–386.

Solt, Stephanie, and Brandon Waldon. 2019. Numerals under negation: Empirical findings. *Glossa: A Journal of General Linguistics* 4.

Watanabe, Akira. 2006. Functional projections of nominals in Japanese: Syntax of classifiers. *Natural Language and Linguistic Theory* 24, 241–306.

中西公子. 2010. 数詞とりたての「も」と否定. 加藤泰彦・吉村あき子・今仁生美（編）『否定と言語理論』 260–284. 開拓社.

西山 佑司. 2003. 『日本語名詞句の意味論と語用論: 指示的名詞句と非指示的名詞句』ひつじ書房.

西山 佑司. 2005. 絶対存在文と帰属存在文の解釈をめぐって.『慶応義塾大学言語文化研究所紀要（36）』161–178.

西山 祐司. 2013. 名詞句の意味機能から見た存在文の多様性. 西山祐司（編）『名詞句の世界』251–328. ひつじ書房.

金水 敏. 2006. 『日本語存在表現の歴史』ひつじ書房.