位相空間における形容詞の意味 I

――極性形容詞（polar adjective）の場合――

中　島　信　夫

0. はじめに

一般に，形容詞は事物の属性を表すが，その属性は一定のものではなく，固体間でその「度合い（degree)」に差があったり，同じ個体でも時間の変化によって度合いが変わったりする。結果として，形容詞は，単に属性を表すだけでなく，その度合いを比較したり，度合いが標準とはずれている，といった言い方をしたりすることになる。その場合の度合いの表し方であるが，一つの考え方として，直線状の尺度を設定し，度合いをその尺度上の点，あるは，区間，として表すことがある。本稿では，そうした直線状の尺度を一つの位相空間として捉え，その位相構造を手がかりに，形容詞の表す属性の度合いを考察する。

1. 極性形容詞（polar adjective）

英語では，次のような語が形容詞として分類され，様々な統語的および意味的特徴を持っている。しかし，これらの形容詞が全て共通の特徴を備えているわけではない。

(1) blue, clever, dead, dull, former, long, red, short

例えば，former は a former friend におけるように，名刺に前置されその意味を限定するという形容詞一般が持つ特徴を備えている。しかし，叙述的な機能は備えていない。

(2) *The friend is former.

また，dead は，限定的だけでなく，叙述的にも用いられるが，

(3) All of the men are dead.

程度を表すことはないので，比較構文では用いることはできない。

(4) *This man is more dead that that one.

残りの形容詞は，全て限定的，叙述的働き，比較可能で，今見た特徴全て備えており，さらに，共有する意味特徴により，次のような三つのグループに分けられる。

(5) a. red, blue
　b. dull, clever
　c. short, long

これらのグループの語は，それぞれ色，知性，長さという事物の属性を特定する働きを互いに共有している。しかし，その特定の仕方は，(5a)の場合と(5b)及び(5c)の場合とでは異なっている。(5b, c)の場合，一方の語で特定されると，他方の語では特定できないことが含意される。

(6) a. John is dull. ⇒ John is not clever.
　b. This rope is short. ⇒ It is not long.

(5a)の場合も，同様の含意があるが，一つの語だけでなく，その他諸々の語でも特定できないことが含意される。

(7) This flower is red. ⇒ It is not blue/yellow/purple….

これは，(5b, c)の場合，線形的な順序に基づく一つのスケール上の点を特定するもので，互いに比較することができ，次のような言い方が可能である。

(8) a. John is a dull lad, but he is cleverer than Bill.
　b. This rope is short, but it is longer than that one.

これに対し，(5a)では，同一のスケール上での特定ではないので，このような比較はできない。

(9) ?This flower is red, but it is bluer than that one.

(5b, c)の場合，グループというだけでなく，互いに反意となる対（pair）を作っている。

(10) a. dull : clever
　b. short : long

これらの対では，否定的意味に対する肯定的意味といった意味的特性とか，いくつかの統語的特性を基準をもとに，左の要素は否定極性の形容詞，右の要素は肯定極性の形容詞と，それぞれ呼ばれている[1)]。さら

に，(10a)と(10b)の間には少し違いがあり，次の(11a)は自然であるが，(11b)は不自然である[2)]。

(11) a. It's long, but it' shorter than the other one.

　b. ?Bill's a clever lad, but he's duller than John.

これは，(12a)のような含意関係があるので(12b)のような矛盾が含意されるからである。

(12) a. Bill is duller than John. ⇒ Bill is dull.

　b. ?Bill is clever and dull.

また，(10a) では反意の関係を介して(13a)のような同値関係が成立するのに対し，(10b)では(13b)のような一方向だけの含意しか無い[3)]。

(13) a. 　This is shorter than that.

　⇔ That is longer than this.

　b. Bill is duller than John. ⇒ John is clever than Bill.

本稿では，特に(10a)のような形容詞を考察するが，この種の形容詞には他に次のようなものがある[4)]。

(14) 　near: far

　short: tall

　low: high

　light: heavy

　narrow: wide

　shallow: deep

　thin: thick

　slow: fast

これらの形容詞の表す属性の（強さ，大きさなどの）程度，つまり，度合い（degree）は，ある始点から一方向に伸びていくスケールによって表されるので，このスケールによって事物の持つ属性を比較することができる[5)]。

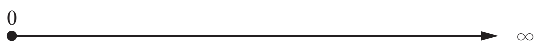


図-1

さらに，属性の度合いは，各種の数量表示によって明示的に示すことができる[6)]。

(15) a. Mark is six feet tall.

　b. Mark is six inches taller than Peter.

次に(14)のような形容詞の表す属性を真偽条件的意味論の枠組みでどのように処理されるかを見てみる。

1.2　極性形容詞の意味記述

まず，肯定極性 tall と否定極性 short の二つの形容詞をもとに，その意味がどのように記述されるかを見てみる[7)]。

(16) a. John is tall.

　b. Mary is short.

これらの形容詞の意味は，叙述する対象 x とコンテキストから定まる度合い d とを項とする2項述語 $tall(x, d)$，$short(x, d)$ として扱われる。そして，この述語の真偽条件は次のように定義される[8)]。

(17) a. $\|tall(j, d_{tall})\| = 1 \Leftrightarrow height_{tall}(j) \geqq d_{tall}$

　b. $\|short(m, d_{short})\| = 1 \Leftrightarrow height_{short}(m) \leqq d_{short}$

ここで，$height_\rho(x)$ は，形容詞 ρ ごとに定まる関数で，各対象 x にその度合い d を対応させる。この定義によると，例えば，肯定極性 tall の例（16a）が真であるのは，対象 j に付与される度合い $height_{tall}(j)$ がコンテキストによって決まる大きさの度合い d_{tall} より大きいときで，そのときに限る，となる[9)]。

そして，このような定義によると，肯定極性 tall の比較構文(18a)の解釈は(18b)のようになる[10)]。

(18) a. John is taller than Mary (is tall).

　b. $height_{tall}(j) > height_{tall}(m)$

一方，否定極性 short の場合の(19a)の解釈は，(19b)のようになる。

(19) a. Mary is shorter than John (is short).

　b. $height_{short}(m) < height_{short}(j)$

この（18a）と（19a）との比較構文の間には次のような同値関係が成立する。

(20) 　John is taller than Mary.

　⇔ Mary is shorter than John.

つまり，次のような関係が成立している。

(21) 　$height_{tall}(j) > height_{tall}(m)$

　$\Leftrightarrow height_{short}(m) < height_{short}(j)$

これは，次のように，両極性形容詞によって対象に付与される度合いが等しいからで，

(22) a. $height_{tall}(j) = height_{short}(j)$

　b. $height_{tall}(m) = height_{short}(m)$

その度合いをそれぞれ d_j，d_m とすると，両度合いの関係は次のように図示される。

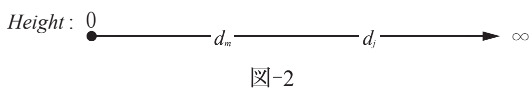


図-2

一方，比較構文には，極性交差逸脱（cross-polar anomaly）という現象がある。これは，次の例の示すように，主節の極性と比較節の極性が一致しないと，不適格になるということである[11)]。

(23) a. ?John is taller than Mary is short.

　b. ?Mary is shorter than John is tall.

このような現象は，今見たような解釈の方式では説明できない。それは，両極性形容詞によって対象に付与される度合いが(22)のように等しくなってしまうから

である。つまり，そうなると，両極性の視点（perspective）の違いが区別できないため，それぞれ(24)のような関係が成立し，(23a)および(23b)が的確な文であると判定されてしまうのである。

（24）a. $height_{tall}(j) > height_{short}(m)$

　　b. $height_{short}(m) < height_{tall}(j)$

そこで，Kennedy（1997）および Kennedy（2001）では，Seuren（1978），Seuren（1984）や von Stechow（1984）などの考え方をもとに，本稿で考察しているような極性形容詞の意味は，対象に対し尺度上の点ではなく区間（extent）を付与する関数と見做している。具体的には，次の図のように，肯定極性形容詞 *pos* は対象 *x* に尺度上の始点 0 からある点までの区間を付与するのに対し，否定極性形容詞 *neg* はその点から無限に伸びる区間を付与する。

図-3

両区間の関係を，例えば，高さ（tallness）について見てみると，tall が *x* に付与する区間 *tall*(*x*) の補集合 S－*tall*(*x*) は，short が付与する区間 *short*(*x*) に等しくなる（S－*tall*(*x*)＝*short*(*x*)）[12]。

この方式によると，次の例の John と Mary は，肯定形容詞 tall によって図-4 に示されるような区間をそれぞれ付与される。

（25）John is taller than Mary (is tall).　　＝(18a)

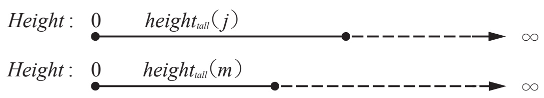


図-4

すると，これら二つの区間の間には次のような順序関係が成立する[13]。

（26）$height_{tall}(j) > height_{tall}(m)$

一方，次の例では，否定極性形容詞 short によって図-5 に示されるような区間がそれぞれの対象に付与される。

（27）Mary is shorter than John (is short).　　＝(19a)

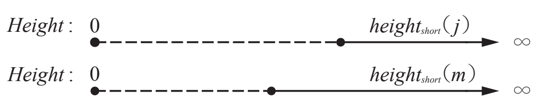


図-5

すると，これらの区間の間には次のような順序関係が成立する。

（28）$height_{short}(m) > height_{short}(j)$

これに対し，極性交差逸脱の場合，例えば，(29a)だと，各対象に付与される度合いは，図-6 のような区間になる。

（29）a. ?John is taller than Mary is short.

　　b. ?Mary is shorter than John is tall.

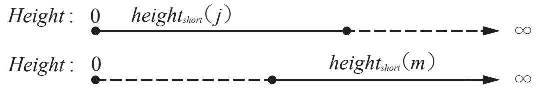


図-6

これら二つの区間の間には順序関係＞は成立しないので，(29a)は不適格な文と判断される。(29b)の場合も同様に，それぞれの対象に付与される区間の間には順序関係は成立しない[14]。

2. 近傍（neighborhood）

2.1　尺度と実数直線

極性形容詞によって対象に付与される度合いの元にある尺度は，Kennedy（1997: 236-7）や Kennedy（2001: 51-4）によると，始点を持つ線形的に順序づけられた（linearly ordered）無限集合である。そして，これに稠密（dense）という条件が加えられる。さらに，極性形容詞が表す距離，重量，長さなどの量は連続量であるので，連続性（continuity）という条件を尺度に付け加える必要がある。そうすると，極性形容詞の尺度は実数，具体的には，0 から始まり無限に伸びる実数直線，と同一視することができる[15]。

実数直線は，距離をもとに近さを表す近傍を定義し，さらに，近傍をもとに開集合が定義されると，開集合の集合族として一つの位相空間と見ることができる。この空間の中で，近傍をもとに「近さ」という概念がどのように表現されているかを調べれば，否定極性形容詞 near（近い）やそれと尺度上で同型な他の否定極性形容詞の意味を実数直線上でどのように表すかが分かると思われる。それが分かれば，肯定極性形容詞の意味も否定極性形容詞の意味を補完するものとして規定できる。そこで次に実数直線上で「近さ」がどのように表現されているかを見てみる。

2.2　基本近傍（fundamental neighborhood）

実数直線 R 上の点 $a \in R$ の「近く」を指定する方法を考える。まず，距離 δ の範囲内を指定するには，a を中心とする δ 以下の距離内にある次のような集合

$B_\delta(a)$ を考えれば良い。

（30）$B_\delta(a)=\{x\in R\,|\,|a-x|<\delta\}$

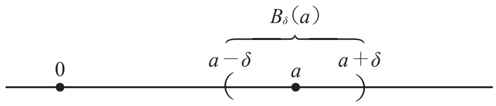


図-7

この集合 $B_\delta(a)$ は，「a の δ-近傍」と呼ばれる。より一般的には，この $B_\delta(a)$ を含む R の部分集合 N を「a の近傍（neighborhood）」と呼ぶ。

（31）$B\delta(a)\subset N$　（$N\subset R$）

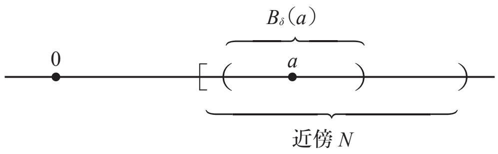


図-8

そして，a の（無数の）δ-近傍や近傍 N からなる集合族は「a の近傍系 $\mathfrak{N}_a$」と呼ばれる[16]。

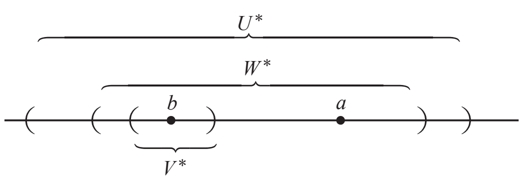
このaの近傍系 $\mathfrak{N}_a$ の部分集合で，次のように定義される集合族 $\mathfrak{N}_a{}^*$ を「a の基本近傍系」と呼ぶ。

（32）$\forall U\in\mathfrak{N}_a\,\exists U^*\in\mathfrak{N}_a{}^*[a\in U^*\wedge U^*\subset U]$
（$\mathfrak{N}_a{}^*\subset\mathfrak{N}_a$）

具体的には，a の δ-近傍からなる集合族が a の基本近傍系 $\mathfrak{N}_a{}^*$ になる[17]。この $\mathfrak{N}_a{}^*$ は次のような特性を持つ[18]。

（33）ⅰ）$\forall a\in R$　$[\mathfrak{N}_a{}^*\neq\phi]$
ⅱ）$\forall U^*\in\mathfrak{N}_a{}^*$　$[a\in U^*]$
ⅲ）$\forall U^*, V^*\in\mathfrak{N}_a{}^*\,\exists W^*\in\mathfrak{N}_a{}^*$　$[W^*\subset U^*\cap V^*]$
ⅳ）$U^*\in\mathfrak{N}_a{}^*$ の場合，$W^*\in\mathfrak{N}_a{}^*$ で $W^*\subset U^*$ となる W^* が存在し，次が成り立つ：
$\forall b\in W^*\,\exists V^*\in\mathfrak{N}_b{}^*$ $[V^*\subset U^*]$

特に(33)-ⅳの特性における $b\in W^*$ の δ'-近傍 V^* は，次のような集合である。



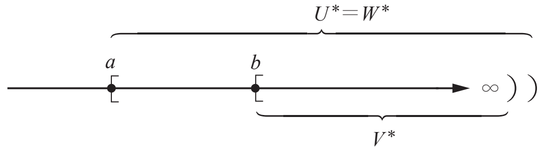
$V^*=(b-\delta', b+\delta')$

図-9

実数直線上の基本近傍は，δ-近傍以外にも色々考えられる[19]。例えば，次のような無限を含む半閉区間も基本近傍の条件を満たしている。

（34）$[a, \infty)$　$a\in R$

この基本近傍の特性を満たす集合族は $\mathfrak{N}_a{}^*$ で，元は１個である（$\mathfrak{N}_a{}^*=\{[a, \infty)\}$）。(33)-ⅳの特性における V^* は，$U^*=W^*=[a, \infty)$ とおくと，次の図のような集合である。



$V^*=[b, \infty)$

図-10

また，次のような有限半開区間も基本近傍の特性を満たす。

（35）$[a, a+\delta)$　$a\in R,\ \delta>0$

同じく，(33)-ⅳの特性における基本近傍 $V^*\in\mathfrak{N}_b{}^*$ は，次の図のような集合である。

$b\in W^*,\ W^*\subset U^*,\ V^*=[b, a+\delta''),\ V^*\subset U^*$

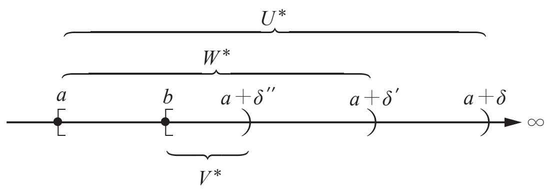


図-11

次の節では，もとになる集合を半実数直線 R^+ とし（$R^+=[0, \infty)$），この上で二つの基本近傍を考える。一つは，無限を含む半閉区間 $[a, \infty)$（$a\in R,\ a>0$）で，もう一つは，$[a, a+\delta)$ の a を0とした有限半開区間である。二つを図示すると次のようになる。

$R^+=[0, \infty)$
$[a, \infty)$　$a\in R,\ a>0$

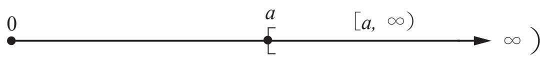


図-12-i

$R^+=[0, \infty)$
$[0, 0+\delta)$ $\delta>0$

図-12-ii

図-12-i の近傍は，肯定極性形容詞の度合いに，図-12-ii の近傍は否定極性形容詞の度合いに，それぞれ対応する。次の節でこれら二つの基本近傍を用いて極性形容詞の意味記述を考察する。

3. 位相空間における極性形容詞の意味記述

ある対象 x について定まる尺度上の点 d_x を境に，尺度は否定極性形容詞の指定する半開区間［0, d_x）と肯定極性形容詞の規定する半閉区間［d_x, ∞）に分割される。これらの区間はそれぞれ両極性の形容詞の表す属性の強さの度合い，*neg*(*x*) と *pos*(*x*)，である。

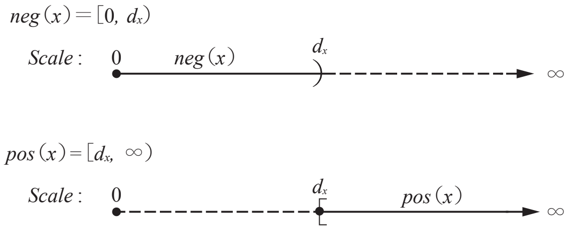


図-13

このような尺度上の度合いを用いると，次のような否定極性形容詞の比較構文における Mary と John の低さの度合いは図-14 のように表される。

（36）Mary is shorter than John（is short).　＝(19a)

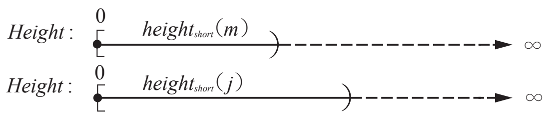


図-14

ここでの度合いの順序関係は，Kennedy (2001 : 54) と異なり，次のように定義される。

（37）$d_1 > d_2 \Leftrightarrow d_1 \cap d_2 = d_1 \wedge d_1 \neq d_2$

つまり，集合として小さい方が，形容詞の表す特性が強くなる[20]。

（38）　$height_{short}(m) > height_{short}(j)$

　$\Leftrightarrow height_{short}(m) \subset height_{short}(j)$

次の肯定極性形容詞の比較構文でも，集合として小さい方が度合いは強い。

（39）John is taller than Mary（is tall).　＝(18a)

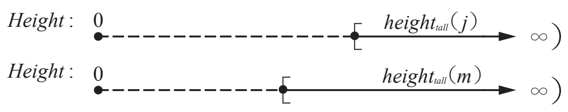


図-15

（40）　$height_{tall}(j) > height_{tall}(m)$

　$\Leftrightarrow height_{tall}(j) \subset height_{tall}(m)$

極性逸脱の場合は，(29)の場合と同様，二つの度合いの間には順序関係＞が成立しない。例えば，(41a)の場合，図-16 のようになる。

（41）a. ?John is taller than Mary is short.　＝(29a)

　b. ?Mary is shorter than John is tall.　＝(29b)

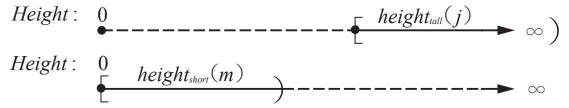


図-16

つまり，$height_{tall}(j) \cap height_{short}(m) = \phi$ となるので，定義に合わない。

3. まとめと今後の課題

本稿では，位相空間における近傍を否定極性形容詞の度合いとし，その補集合を肯定極性形容詞の度合いとすることによって，比較構文および極性交差逸脱を説明した。Kennedy その他の方式とは，否定極性の度合いと肯定極性の度合いが入れ替わっているだけで，ほぼ同じような処理の仕方ができた。しかし，Kennedy その他の方式とは処理の仕方が異なる点もある。一つは，(42a)のような否定極性形容詞の疑問文では，(42b)が含意されるのに対し，(43)の肯定形容詞の場合は，そのような含意はない，ということの説明である。

（42）a. How narrow is the table?

　b. The table is narrow.

（43）How wide is the table?

本稿の方式では，次のように説明できる。まず，否定極性の度合いとなる近傍は，どの対象に対しても点 0 の近傍になっており，常に「狭い」という意味を含んでいる。一方，肯定極性の度合いとなる近傍の点は，対象ごとに異なっており，それだけでは「広い」という意味はなく中立的（neutral）で，基準と比べることによって，あるいは，他の肯定極性の度合いと比べることによって，初めて「広い」という意味が出てくる。つまり，(42)と(43)の違いは，近傍というものの特性によって説明される[21]。

もう一つは，次の例のように，「尺度表現（measure phrase)」があると，否定極性形容詞は不適切となるという点の説明である。

（44）Joan is 1.60 m tall/*short.

本稿の方式では，否定極性の度合いは，半開区間であるので最大値が指定できないのに対し，肯定極性の度

合いは，半閉区間であるので最小値が指定でき，それが尺度表現の表す値となるというように説明ができる。

本稿では取り上げなかったが，bad: good, ugly: nice, cold: warm など，点０から始まるような尺度では表せない度合いを位相空間でどのように扱うかという問題がある。また，empty: full, guilty: innocent, false: true のように両端だけを指定するような対の場合，そもそも位相空間で扱えるかどうか，といった問題もある。これらは，いずれも今後の課題である。

付録：「近づく」から「近い」への移行

「近さ」という概念は，「近づく」という動的な概念から生まれたという。ここでは，「近づく」という運動の表し方と形容詞「近い」の意味との関係性を考察し，「近さ」という概念について考えてみる[22]。

数学では，「近づく」という言葉は，典型的に，次のような数列が極限値０に「限りなく近づく」，といったときに使われる。

（1）$1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \frac{1}{5}, \frac{1}{6}, \ldots, \frac{1}{n}, \ldots \to 0$

これは，何か「数列」という一つの対象が，数値で示された連続した位置を辿って移動しているといったように解釈されている[23]。このように，「近づく」という動詞は，移動する対象に焦点を当てる表現であるが，一方，「近い」という形容詞は，対象と近づく目標との距離に注目する表現である。つまり，「近づく」から「近い」への移行には，動く対象から目標との距離への視点の移動が根底にある。数学では，「極限値に限りなく近づく」ということは，次のように極限値との距離の変化によって表現される。

（2）$\forall \varepsilon > 0 \exists m \in \mathbf{N}[\forall n \quad n \geqq m \to |a_n - L| < \varepsilon]$

すなわち，極限値 L との距離 $|a_n - L|$ が限りなく減少していくということを表している。これを(1)の数列に当てはめると次のようになる。

（3）$\forall \varepsilon > 0 \exists m \in \mathbf{N} \forall n \in \mathbf{N}[n \geqq m \to \frac{1}{n} < \varepsilon]$

つまり，距離が段々と減少していくということで，限りなく０に近づくということを表している。さらに，(2)は，次のように二つの集合を比較する表現と見ることができる。

（4）$\forall \varepsilon > 0 \exists m \in \mathbf{N}[U_m \subset U_\varepsilon]$

$U_m = \{a_n | n > m\}$

$U_\varepsilon = \{a_n || a_n - L| < \varepsilon\}]$

このように二つの集合を比較することによって，集合が小さくなっていくこと表している[24]。

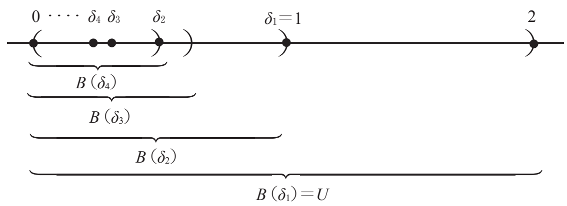
（5）$U_1 \supset U_2 \supset U_3 \supset U_4 \supset \cdots \supset U_m \supset \cdots$

「近い」という概念は，本文で見た近傍という集合で表され，さらに，この近傍は開集合という集合に組み入れられることになる。開集合は次のように定義される。

（6）実数 R の部分集合 U，$U \subset R$，が次の条件を満たすとき U を開集合（open set）という：

$\forall x \in U \exists \delta > 0[B_\delta(x) \subset U]$

つまり，U が開集合ということは，U の任意の点 x で δ-近傍がとれるということである。次の図は，U を区間（0, 2）という開集合とし，その一部を取り出したものである。



これらの集合を大きさの順に並べると，(5)のような単調下降列ができる。

（7）$B(\delta_1) \supset B(\delta_2) \supset B(\delta_3) \supset B(\delta_4) \supset \cdots$

このことは，開集合を用いると（4)と同じような内容が表現できるということを意味している。実際，関数 $f: R \to R$ が，任意の $a \in R$ で連続であるという次のような主張は，開集合を用いて，(9)のように言い換えることができる[25]。

（8）$\forall \varepsilon > 0 \exists \delta > 0 \forall x[|x - a| < \delta \to |f(x) - f(a)| < \varepsilon]$

（9）For every $U \subset R$,

if U is an open set, then $f^{-1}(U) \subset R$ and $f^{-1}(U)$ is an open set.

この(8)では，δ と ε との二つの量を対応させるという点で，「限りなく近づく」といった動的な表現の影をまだ引きずっているが，「近い」という概念を表す近傍をもとにした開集合を使った(9)の表現になると，そうした動的な感じは消えている。

注

1）詳しくは，Lyons（1977: 275–278）Seuren（1978: 337–341）などを参照。通例，肯定極性の語を左にするが，本稿では，否定極性の」形容詞を基準に考えるので，否定極性を左にしている。中村（2021：14–15）でも，長い：短い，明るい：暗いなどのような日本語の対義的形容詞の例があげられているが，左右どういう基準で振り分けたかについては何も触れられていない。

なお，次のような英語の反意関係は，日本語では，「名詞＋だ」の形になる：empty: full（空だ：一杯だ），guilty: innocent（有罪だ：無罪だ）。また，次のような場合は，「～ている」になる：wet: dry（ぬれている：乾いている）。

2）Cruse（1986: 207）を参照。

3）Rusiecki（1985: 6）を参照。

4）dull: clever 及び(14)の対は，比較構文では単に相対的な度合いを比較するだけである。例えば，(13a)では，比較をしているだけなので，次のような意味は含意されない。

ⅰ．This is short.

ⅱ．That is long.

それで Seuren（1978: 340）は，これらの対を ‘neutralizer’ と呼んでいる。これに対し，dull: clever の対は，‘pointer’ と呼んでいる。‘pointer’ には，この他 ugly : nice, poor:rich, bad: good などがあるが，比較構文で肯定極性の語が「中立化」する以外は，本来の意味が含意される。

5）Seuren（1978: 340），Cruse（1986: 204‒206），Kennedy（1997: 29‒36）などを参照。

6）詳しくは Rusiecki（1985: 15‒18）を参照。

7）以下の意味解釈の方式は，度合い d を存在物として導入する Kennedy（1997）に基づく。

8）度合い d を存在物として認める方式では，定義のような解釈になる意味の合成をタイプの不一致なく行うために，*pos* という意味的には空な形態素が設定される。このあたりの事情については，Lassiter (1915) の 3.3 節に解説がある。

9）否定極性形容詞と肯定極性形容詞は，実際の使用では，互いに ‘contrary opposition’ の関係にある。つまり，両方が偽になること，例えば，Joan is not tall and not short. が言えること，がある。この問題の考察については，De Clercq and Wyngaerd（2018）を参照。

10）Kennedy（1997）の 1.3.2 節に従うと，例えば，比較構文(18a)の解釈(18b)が得られる手順は以下のようになる。

ⅰ．John is taller than Mary (is tall).　＝(18a)

ⅱ．$height_{tall}(j) > height_{tall}(m)$　＝(18b)

まず，比較節 than Mary（is tall）は次のような度合いに解釈される。

ⅲ．$\mathrm{MAX}\{d' \in \mathrm{S} | tall(m, d')\}$

すなわち，$height_{tall}(m) \geqq d'$ となる d' の最大値，つまり，$height_{tall}(m)$ と解釈される。すると，(18a)全体の解釈は次のようになる。

ⅳ．$\exists d\,[d > \mathrm{MAX}\{d' \in \mathrm{S} | tall(m, d')\}]\,[tall(j, d)]$

これから次が導かれ，

ⅴ．$d > \mathrm{MAX}\{d' \in \mathrm{S} | tall(m, d')\} \wedge tall(j, d)$

さらに，次が導かれる。

ⅵ．$d > height_{tall}(m) \wedge height_{tall}(j) > d$

これは，つまり，(18b)ということである。

11）Burnett（2012: 214）によると，次のように極性の不一致には容認度に多少の違いがある。

ⅰ．a. ?John is shorter than Mary is tall.

b. *John is taller than Mary is short.

つまり，比較節に肯定極性の形容詞がきた場合の方が容認度が高い。また，次のような極性だけでなくその種類が違う例は的確であるという。

ⅱ．Unfortunately, the ladder was shorter than the house was high.

これは，肯定極性の形容詞は，単なる高さという中立的な解釈ができるかであると思われる。日本語でも次のように容認度に違いが見られる。

ⅲ．a. 梯子は，家の高さより短かった。

b.？家は，梯子の短さより高かった。

12）詳しくは，Seuren（1984 : 118‒122），von Stechow（1984: 195‒198）などを参照。

13）ここでの順序関係 $d_1 > d_2$ は，次のように定義される：

ⅰ．$d_1 > d_2 \Leftrightarrow d_1 \cap d_2 = d_2 \wedge d_1 \neq d_2$

詳しくは，Kennedy（2001: 54）を参照。

14）この場合，$height_{tall}(j) \cap height_{short}(m) \subset height_{short}(m)$ であるので $height_{tall}(j) \cap height_{short}(m) \neq height_{short}(m)$ である。

15）実数が，距離，重量，長さなどの大きさの尺度になるといったことについては，Mac Lane（1986）（赤尾，岡本訳（1992: 122‒3）を参照。

16）δ より小さい δ' から作られる δ-近傍 $B_{\delta'}(a)$ は，$B_{\delta}(a)$ の部分集合になるので，$B_{\delta}(a)$ 自身も a の「近傍」になる（$B_{\delta'}(a) \subset B_{\delta}(a)$）。

17）この定義では，δ-近傍ではない近傍 N も $\mathfrak{N}_a{}^*$ に含まれるが，実質的に有意味な a の基本近傍系は δ-近傍からなる集合族と考えられる。

18）(33)の $\mathfrak{N}_a{}^*$ の特性は，近傍系 $\mathfrak{N}_a$ の同様の一般的特性から導かれるものである。

19）村上（2012: 263‒270）には，δ-近傍以外の種々の例が挙げられている。(34)，(35)はその中の例。

20）次の(ⅰ)の比較構文の場合，対象の度合いの順序関係は(ⅱ)のようになる。

(ⅰ) x is A*dj*-er than y.

(ⅱ) $d_x > d_y \Leftrightarrow d_x \cap d_y = d_x \wedge d_x \neq d_2 \Leftrightarrow d_x \subset d_y$

21）Seuren（1978）は，疑問文において，肯定極性形容詞では基準となる「中央値（mean value)」への言及がなくなるが，否定極性形容詞の場合は言及がある，とやや ‘ad hoc’ な説明がなされている。

22）北原保雄（2010: 10）では，動詞と形容詞の意味の違いが次のように説明されている：「動詞は，事物の属性（＝その事物に備わる固有の性質）を動作的（運動・生成・変化など）としてとらえるものであり，形容詞は，事物の属性を状態的（静止・固定・無変化など）としてとらえるものである。」

23）こういうことは，日常言語の表現ではよくあることで，次のような場合，連続した空間的対象が状態の時間的継起に置き換えられている（Sweetser（1997 : 120））。

ⅰ．a. The telephone poles get taller as you go down the road.

b. The wells get deeper as you go down the road.

例えば，（i-a）では何本もの電柱の繋がりが一つの対象の状態（高さ）の変化として表現されている。Sweetser（1997）は，こうした解釈を「役割読み（role reading」と呼び，個々の対象をその役割を満たす物（filler）としている。そして，これは Talmy のいう ‘sequentializing’ の一つとして次のように解説している：…some predicates also treat a set of spatially sequential objects along a path as linguistically equivalent to the set of temporally successive states of an individual, … Talmy（2003：71-72）は，（ii-a）に対して（ii-b）のように表現することを ‘sequentializing’ と呼び，

ⅱ．a. There are some houses in the valley.

b. There is a house every now and then in the valley.

次のように説明している：…a static multiplexity of objects has been converted into a sequential multiplexity of events consisting of conceptualized encounters with each of the objects in turn.

24）中島（2021）「運動の分節とその記述―ε と δ は何に由来するのか―」で二つのものを比較することによって変化を表す仕組みについて考察した。

25）次の（ⅰ）と（ⅱ）が同値である証明の概略を見ておく。

ⅰ．$\forall\varepsilon>0\exists\delta>0\forall x[|x-a|<\delta \rightarrow |f(x)-f(a)|<\varepsilon]$

ⅱ．For every $U\subset R$,

if U is an open set, then $f^{-1}(U)\subset R$ and $f^{-1}(U)$ is an open set.

まず，（ⅰ）は，（ⅲ）および（ⅳ）と同値である。

ⅲ．$\forall\varepsilon>0\exists\delta>0\quad f(B_\delta(a))\subset(B_\varepsilon(f(a)))$,

$(U_\varepsilon(f(a))=\{y:|y-f(a)|<\varepsilon\}$,

$U_\delta(a)=\{x:|x-a|<\delta\})$

ⅳ．$\forall\varepsilon>0\exists\delta>0\quad B_\delta(a)\subset f^{-1}(B_\varepsilon(f(a)))$

（（ⅱ）⇒（ⅰ））：

U として，$B_\varepsilon(f(a))$ をとる。すると，（ⅱ）により，開集合 $f^{-1}(B_\varepsilon(f(a))$ が得られる。開集合であるから，自身の要素 a の近傍 $B_\delta(a)$ を含む。つまり，

$B_\delta(a)\subset f^{-1}(B_\varepsilon(f(a)))$

（（ⅰ）⇒（ⅱ））：

U が開集合と仮定し，その逆像 $f^{-1}(U)$をとる。$a\in f^{-1}(U)$ とすると $f(a)\in U$ である。U は開集合であるので，その近傍 $B_\varepsilon(f(a))$ がとれるので，$B_\varepsilon(f(a))\subset U$ である。次に（ⅲ）により，$f(B_\delta(a))\subset(B_\varepsilon(f(a)))\subset U$ が言える。さらに（ⅳ）により $B_\delta(a)\subset f^{-1}(B_\varepsilon(f(a)))\subset f^{-1}(U)$ である。つまり，$B_\delta(a)\subset f^{-1}(U)$ である。a は $f^{-1}(U)$ の任意の点であるので $f^{-1}(U)$ は開集合である。

参考文献

Burnett, Heather S.（2012）*The Grammar of Tolerance on Vagueness, Context-Sensitivity, and the Origin of Scale Structure*, Ph.D. thesis, U. C., Los Angeles.

Cruse, D. A.（1986）*Lexical Semantics*, Cambridge：Cambridge University Press.

De Clercq, Karen and Guido V. Wyngaerd（2018）“Adjectives and Negation：Deriving Contrariety from Contradiction,” *Papers of Linguistic Society of Belgium 12*, 1-19.

Kennedy, Chris（1997）*Projecting the Adjective：The Syntax and Semantics of Gradability and Comparison*, Ph.D. thesis, U. C., Santa Cruz.

Kennedy, Chris（2001a）“On the Monotonicity of Polar Adjectives,” in J. Hoksema, H. Rullmann, V. Sánchez -Valencia and T. van der Wouden eds. *Perspectives on Negation and Polarity*, Amsterdam：Benjamins, pp. 201-221.

Kennedy, Chris（2001b）“Polar Opposition and the Ontology of ‘Degrees’,” *Linguistics and Philosophy* 24, 33-70.

北原保雄（2010）『日本語の形容詞』東京：大修館書店

Lassiter, Daniel（1915）“Adjectival Modification and Gradation,” in Shalom Lappin and Chris Fox eds. *Handbook of Contemporary Semantics*, 2nd edition, Oxford：Wiley-Blackwell, pp. 141-167.

Lyons, John（1977）*Semantics, Vol. I*, Cambridge：Cambridge University Press.

Mac Lane, Saunders（1986）*Mathematics, Form and Function*, New York：Springer-Verlag（彌永昌吉監修，赤尾和男，岡本周一訳（1992）『数学―その形式と機能』北森出版）

村上仙瑞（2012）『イメージでつかむイプシロンデルタ・位相空間論』安曇野：プレアデス出版

中島信夫（2021）「運動の分節とその記述―ε と δ は何に由来するのか―」『甲南大学紀要：文学編』No 171, pp. 73-84.

中村幸弘（2021）『日本語の形容詞たち』東京：右文書院

Rusiecki, Jan（1985）*Adjectives and Comparison in English：A Semantic Study*, London：Longman.

Seuren, P. E. M.（1978）“The Structure and Selection of Positive and Negative Gradable Adjectives,” in Fankas, D, W Jacobson and K. Todrys eds., *Papers from the Parasession on the Lexicon, CLS 14*, 336-346.

Seuren, P. E. M.（1984）“The Comparative Revisited,” *Journal of Semantics* 3, 109-141.

Sweetser, Eve（1997）“Role and Individual Interpretations of Change Predicated,” in J. Nuyts and E. Pederson（1997）*Language and Conceptualization*, Cambridge：Cambridge University Press, pp. 116-136.

Talmy, L.（2003）*Toward a Cognitive Semantics Vol. I：Concept Structuring Systems*, Cambridge, Massachusetts：MIT Press.

von Stechow, A.（1984）“My Reaction to Cresswell’s, Hellan’s, Hoeksema’s, and Seuren’s Comments,” *Journal of Semantics* 3, 183-199.