英語の Each Other に見られる相互性の群構造について

(An Algebraic Study of Reciprocity)

中　島　信　夫

はじめに

これまで each-other 構文の意味は，真偽条件がどのように規定されるかという点から研究されてきた。本稿ではすこし見方を変えて，each-other 構文の記述する状況ではある種の代数構造が見られることに注目し，その構造を詳しく見てみる。そして，真偽条件ではなくそうした構造が each-other 構文の意味の本質であると見なすことによってこの構文の込み入った用法も従来の研究とは違った見方ができることを指摘する。

1．each-other 構文と述語の関係について

相互代名詞 each other を含む構文の特徴を特に意味に関する点を中心に見てみる。まず，先行詞は複数の意味でなければならず，構文上 each other は動詞の目的語，あるいは前置詞の目的語として現れる。

(1) a．The men cheered each other.
　b．They are looking at each other.
　c．John and Bill are similar to each other.
　d．We have managed to be of some use to each other

これらの例ではそれぞれ複数名詞 the men, they, John and Bill, we が each other の先行詞である。

述語には，対称関係を表す対称述語，非対称関係を表す非対称述語，そのいずれでもないものとがある。(２項) 述語を R とすると，その特性はそれぞれ次のように表される。

(2) a．対称関係 (symmetric relation)：
　　$\forall x, y \in \mathrm{X}[xRy \rightarrow yRx]$
　b．非対称関係 (asymmetric relation)：
　　$\forall x, y \in \mathrm{X}[xRy \rightarrow \neg yRx]$
　c．いずれでもないもの：
　　$\exists x, y \in \mathrm{X}[xRy \wedge \neg yRx]$
　　$\wedge \exists x, y \in \mathrm{X}[xRy \wedge yRx]$

対称でも非対称でもない述語が次のように each-other 構文に用いられると対称な関係を表す。

(3) a．Sue and Dan hugged each other.
　b．The men cheered each other.　＝(1a)
　c．They are looking at each other.　＝(1b)
　d．We have managed to be of some use to each other.　＝(1c)

例えば，(3a)の例は次を「含意」する。

(4)　Sue hugged Dan and Dan hugged Sue.

この場合の含意関係は(3a)から(4)の方向だけで，逆方向の含意関係は一般には成り立たない。例えば，Sue が寝ている Dan をハグし，Dan の方も寝ている Sue をハグした場合，(4)は真であるが(3a)はではない。したがって，each other によって対称述語になるというわけではない。

もともと対称な関係を表す対称述語では，each-other 構文と同義である。

(5) a．John and Bill are similar to each other.　＝(1c)
　b．So many co-stars have dated each other.
　c．The rays are all parallel to one another.
　d．The two lines cross each other at right angle.
　e．The two coils are electrically insulated from each other.
　f．Curved lines cut across each other and divide one another into sections.
　g．The freeway exits are spaced five miles from each other. (Dalrymple et al 1994: 76)

例えば，次の同値関係が成り立つ。

(6)　The two lines A and B cross each other.
　⇔ A crosses B (and B crosses A).

対称述語を含め多くの述語で次のように２つの対象を主語にして両者の関係を表すことができる[1]。

(7) a．Sue and Dan dated.
　b．Sue and Dan hugged.

(7a)のように対称述語の場合は，通常の２項述語の構文と同義になる。

(8)　Sue and Dan dated.

⇔ Sue dated Dan (and Dan dated Sue).

しかし，(7b)のように対称述語でない場合は each-other 構文と同様に一方向の含意だけである。

(9)　Sue and Dan hugged.

→ Sue hugged Dan (and Dan hugged Sue).

非対称述語では，次の follow の例のように一方向の関係が成立すればその逆方向の関係は成立しない。

(10)　John followed Bill. → Bill didn't follow John.

このような特性を持つ非対称述語が each-other 構文で用いられた場合，記述される状況は，次の例のように輪（circle）の形成が考えられる。

(11) a．The children followed each other around the Maypole. (Dalrymple et al 1998)

b．Yet on this strip nine red ants crawl after each other.　(*The Graphic Work of M. C. Escher*)

c．…, and all the fish belonging to one series have the same color and swim after each other head to tail along a circular route from edge to edge.

(B. Ernst *The Magic Mirror of M. C. Escher*)

また，次のように対称が両方向に無限につながっているような状況も考えられる。

(12)　The integers succeed one another. (Langendoen 1978: 184)

２．each-other 構文に見られる群構造

前節で見たように，(13a)の each-other 構文は(13b)を含意する。

(13) a．John and Bill hit each other.

b．John hit Bill and Bill hit John.

述語 hit の意味的役割に注目すると，(13b)の and の前では John が動作主（agent）で Bill が被動作主（patient）であるが，and の後では役割が入れ替わって逆に Bill が動作主で John が被動作主になっている。つまり，and の前と後で役割が逆の２つの関係が成立している。一般に，動作主，被動作主という意味的役割を持つ２項述語 R が each-other 構文に用いられると役割の反転した対称な関係が成立している。aRb の関係を矢印で表すと，次の図のように中心線を規準に左右対称（symmetry）になっている[2)]。

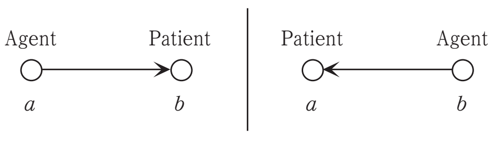


図-1

反転操作 H として，これを二度繰り返すと元にもどる。つまり，恒等変換（identity transformation）を I とすると $HH=I$ すなわち $H^2=I$ となる。これは H 自身が逆の操作をしているとも見れる。つまり，$H=H^{-1}$ と考えることができ $HH^{-1}=I$ となる。すると，H と I からなる集合 G は群の公理を満たす。

$$G=\{I, H\}$$

すなわち，反転操作を演算とみると，ⅰ）その演算は結合的（associative）であり，ⅱ）恒等変換 I が単位元となり（$HI=H$），ⅲ）H 自身が逆元となる（$HH^{-1}=I$），ので３つ公理を満たしている。

上の(13)の例では対象は John と Bill だけであったので，個数が２の集合 X，つまり $|X|=2$ の場合を考えたが，それより多い場合 $|X|>2$ について次に見てみる。

まず(14)の例のように $|X|=3$ とする。

(14) a．The three men know each other.

b．The three roads cross each other.

c．The three boxes are placed next to each other.

$X=\{a, b, c\}$ とすると，(14a)の述語を know とする文の発話では通例次のようにすべての対（pair）の間で 'know' という関係が成立している。

(15)　[*a*, *b* and *c*] know each other.

ⅰ．*a* knows *b* and *b* knows *a*.

ⅱ．*b* knows *c* and *c* knows *b*.

ⅲ．*c* knows *a* and *a* knows *c*.

これは，３つの対 $\{a, b\}$，$\{b, c\}$，$\{c, a\}$ のそれぞれで図-1 のような対称関係が成立しているということである。対称関係をまとめて両矢印↔で表すと，(14a)では次のように３つの対称関係が成立していることになる[3)]。

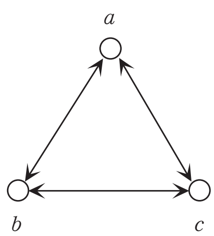


図-2

対称述語を持つ(14b)の例では，当然３つの対においてそれぞれ対称関係が成立するので図-2 のようになっている。

同じく対称述語を持つ(14c)の例では，箱の配置の仕方によって対象関係の成立の仕方が変わってくる。

ある点を中心として，そのまわりに３つ配置した場合は，３つの対において対象関係が成立する。しかし，例えば a, b, c と横一列に並べた場合には，次のように隣り合った２つの対 $\{a,\ b\}$，$\{b,\ c\}$ でしか対称関係は成立しない。

(16) a．[a, b and c] are placed next to each other.

　ⅰ．a is placed next to b and b is placed next to a.

　ⅱ．b is placed next to c and c is placed next to b.

これを図示すると次のようになる

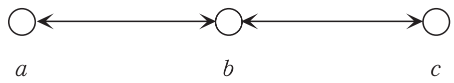


図-3

　これに対し，次のような非対称述語の例では対称群は作れない。

(17)　The three ants crawl after each other.

今あり a が b を追っかけ，b が c を追っかけ，さらに c が a を追っかけるというように輪を描いて移動しているとする。この場合，crawl after という関係は一方向だけが成立し，逆方向には成立しない。

(18) a．a crawls after b but b does not crawl a.

　b．b crawls after c but c does not crawl b.

　c．c crawls after a but a does not crawl c.

したがって，図-4 のように一方向だけしか成立していないので，図-1 のような対称関係は成立しない。

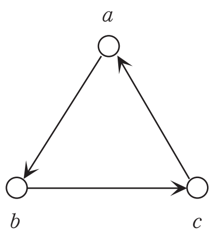


図-4

しかし，図-1 では役割の変化に注目したが，逆に対象の変化に注目すると別の群構造が見えてくる。(17)が記述する状況では，a は b の位置に移り，b は c の位置に移り，c は a に位置に移る，といった動きをしているので，次の f_1 のような置換（permutation）を考えることができる[4]。

(19)　a crawls after b, b crawls after c and c crawls after a.

$$f_1=\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \end{pmatrix}$$

すると，この f_1 を生成元（generator）とする位数３の巡回群（cyclic group）G_1 を作ることができる。

$$\mathrm{G}_1=\{e,\ f_1,\ f_1^2(=f_2)\}\quad (f_1^3=e)$$

また，図-4 のような状況における順序を同じ非対称述語 precede で記述した場合には，f_2 のような置換を考えることができる。

(20) a．a, b and c precede each other.

　b．a precedes c, c precedes b and b precedes a.

$$f_2=\begin{pmatrix} a & b & c \\ c & a & b \end{pmatrix}$$

この場合は，f_2 を生成元とする同じく位数３の巡回群 G_2 が作られる。

$$\mathrm{G}_2=\{e,\ f_2,\ f_2^2(=f_1)\}$$

置換 f_1, f_2 は互いに逆元の関係にあり（$f_1 \cdot f_2=e$），回転する輪 O_{1a}, O_{2a} を考えた場合，両者は互いに逆方向になる。

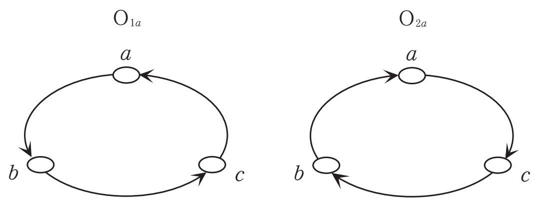


図-5

非対称述語 succeed を用いた次の例では，始まりも終わりもない順序関係が記述されている。

(21)　The integers succeed one another.

(Langendoen 1978: 184)

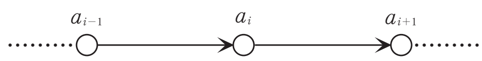


図-6

この場合は無限巡回群となる。

　巡回群には位数２のものも考えられる。実際，次の例の状況では，２匹の犬が警戒し合って相手の周りをグルグル回っており，互いに位置を交代するような動きをしている。

(22)　The two dogs circled slowly round each other, hackles raised, growing.

交代する動きを g とすれば，この g を二度行うと元に戻ることになり，位数２の巡回群 G_c が構成される。

$$\mathrm{G}_c=\{e,\ g\}\quad g\cdot g=g^2=e$$

非対称述語でない場合でも，役割を固定して対象の入れ替わりに注目すれば巡回群を考えることができる。例えば，次の例で動作主の役割が a から b に代わり，また b から a に代わるというように捉えれば g_1 のような置換を考えることができる。

(23)　a and b hit each other.

$$g_1=\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}$$

すると，この g_1 を生成元とする位数２の巡回群 $\mathrm{G_h}$ が作られる。

$$\mathrm{G_h}=\{e,\ g_1\}$$

次のような例でも同様に，位数２の巡回群を考えることができる。

(24)　a, b and c know each other.

この場合には，まず６個の置換のうちから次の３つ f_3, f_4, f_5 を取り出す。

$$f_3=\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & a & c \end{pmatrix}$$

$$f_4=\begin{pmatrix} a & b & c \\ c & b & a \end{pmatrix}$$

$$f_5=\begin{pmatrix} a & b & c \\ a & c & b \end{pmatrix}$$

これらはいずれか１つの要素が固定されていると見ることができるので，実質的には次の２個の要素を並べ替える置換と同じである。

$$g_1=\begin{pmatrix} a & b \\ b & a \end{pmatrix}\qquad g_2=\begin{pmatrix} a & c \\ c & a \end{pmatrix}\qquad g_3=\begin{pmatrix} b & c \\ c & b \end{pmatrix}$$

これらの置換 g_1, g_2, g_3 はそれぞれ位数２の巡回群 $\mathrm{G_3}$, $\mathrm{G_4}$, $\mathrm{G_5}$ を作る。

$$\mathrm{G_3}=\{e,\ g_1\},\ \mathrm{G_4}=\{e,\ g_2\},\ \mathrm{G_5}=\{e,\ g_3\}$$

ちなみに，これら位数２の巡回群は図-1 のような左右対称群と同型である。巡回群 $\mathrm{G_3}$, $\mathrm{G_4}$, $\mathrm{G_5}$ は，次のような輪で表される。

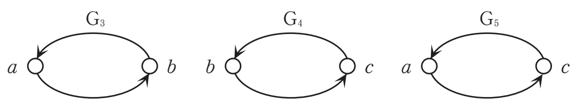


図-7

以上をまとめると，each-other 構文によって記述される状況は，位数は異なるがいずれも巡回群（位数≧2）という群構造を共通に持っていると言える[5]。その場合，基本的にはペアの２個で巡回群が作られるが，非対称述語の場合には，３個以上で構成されることがある。

３．　群構造が壊れた場合について

each-other 構文の意味は，これまで真偽条件として規定されてきた[6]。たとえば，know のような述語を持つ(25)の例では，真偽条件は(26)のような強い相互性（strong reciprocity）と呼ばれる式によって規定される条件で，すべての組み合わせのペアで関係 R が成立していなければならない。

(25)　The men know each other.

(26)　Strong Reciprocity：

$$\forall x,\ y\in X(x\neq y\rightarrow xRy)$$

しかし，この条件は強すぎて，次の例では，ある限られた組み合わせの対の間でのみ相互性は成立し，(26)が要請するようにすべての組み合わせで述語付けが行われるわけではない[7]。

(27) a．The four men are hitting each other.

b．The five pitchers are sitting alongside each other.

（Dalrymple et al. 1998）

さらに，前節で見たように，次のような非対称述語の例では，対の一方向だけしか述語付けは行われない。

(28)　The seven ants crawl after each other.

そこで，(26)の条件を弱めた(29)のような弱い相互性（weak reciprocity）と呼ばれる真偽条件が考えられた。

(29)　Weak Reciprocity：

$$\forall x\in \mathrm{X}\ \exists y,\ z\in \mathrm{X}(x\neq y\wedge x\neq z\wedge xRy\wedge zRx)$$

この(29)の真偽条件では，すべての対象 x が２つの役割のいずれも果たしていなければならないが，(25), (27), (28)が真となる状況ではすべて満たされている。そして，この弱い相互性の条件が少なくとも満たされておれば巡回群の構造も保存されている。

しかし，実際の用法では，弱い相互性の条件が満たされない例も数多くあり，その場合には巡回群構造は保存されなくなる。例えば次の例では，２つの役割の内一方だけしか果たしていない対象が存在する。

(30) a．The two books are lying on top of each other.

（Mari 2006）

b．The columns were either built of cylindrical stone blocks set on top of each other or they were constructed by cement.　　（D. Macawley *City*）

c．Laborers carried the mortar down the ladders to the masons who would lay the stones on top of each other, troweling a layer of mortar between each stone and each layer of stones.

（D. Macawley *Cathedral*）

(30a)の例では，２冊の本の内１冊が他方の上に積まれているだけで，同一の状況では逆方向の関係は成立しておらず，いずれの本も１つの役割しか果たしていない。(30b), (30c)でも，積み上げられた石の一番下と上のところでは一方向の関係しか成立していない。また，次のような一列には並んでいるが輪が作られて

いない状況でも，列の最初と最後のところでは一方向の関係しか成立していない。

(31) The children followed each other into the treehouse. (Sabota and Winter 2012: 27)

これらの例では空間的な線形順序が見られるが，次の例では線形順序は抽象的なものである。

(32) a. The settlers have buried each other on this hillside for centuries. (Saboto and Winter 2012)

b. The members of this family have inherited the shop from each other for generations. (Saboto and Winter 2012)

ただし，この場合は，かなり長い列が想定できないと不適切になる[8]。

(33) a. ??These three people inherited the shop from each other.

b. ??The two men buried each other on this hillside.

次は線形順序が見られない例である。

(34) a. Mrs. Smith's third-grade students gave each other measles. (Dalrymple et al. 1994)

b. "The captain!" said the pirates, staring at each other in surprise. (Dalrymple et al. 1994)

(34a)では，はしかは一度感染すると二度と感染しないので，最初の子はクラスの他の子からは感染させられていないし，感染させられただけの子もいる。(34b)は「ピーターパン」の一場面であるが，にらんだだけの者もにらまれただけの者もいる。

これまでの研究では，こうした弱い相互性の条件を満たさない例も含め一括して統一的な規則を探そうとされてきた。本稿では，弱い条件が満たされる場合とそうでない場合とでは群構造が保存されるかどうかという点で大きな違いがあると考え，この点を手がかりに each-other 構文の本来の意味と用法全体を考察する。

4. each-other 構文の緩和用法

実際のコミュニケーションの場では，発話が規定する正確な意味を話し手がそのまま意図していないことが多々ある。たとえば，次のような文が用いられるとき，きっかり10時ということではなく多少幅を持った時間帯が意図されていることが多い。

(35) I'll be here at ten tomorrow.

次の例でも，全く起伏がないということでもないし，正確な正六角形が意図されているわけではない。

(36) a. Holland is flat.

b. France is hexagonal.

特に(36)のような幾何学用語についてはこうした用法が多く見られる（a 'round' lake, a 'square' cake, a 'triangular/ round' face (Carston 2001: 328)）。こうした一見「ずさんな」用法は，一般に緩和用法（loose use）と呼ばれている[9]。

ここでなぜこういう用法が普通に行われるか，あるいは，そもそもなぜこういう用法が可能なのかが問題となる。前者の問いに答えるのは難しいが，後者の問いに対する一つの答えとして，発話は話し手の意図する意味をコード化する（encode）ものではなく，単に指し示す（indicate or point）ものであるという考え方がある[10]。一方，一般的な考え方として，言語コミュニケーションにおいて，話し手は意図した意味を言語表現としてコード化し，聞き手はそれを解読するという見方がある。この見方によると話し手の意味は発話によって規定される真偽条件を中心の考えることになる。たとえば，次の(37a)の発話の真偽条件が(37b)の論理式（命題）で表されるとすると，話し手が発話で意図した状況ではジョンがハグした女の子が少なくとも１人いなくてはならない。

(37) a. John hugged a girl.

b. $\exists x\,[\mathrm{girl}\,(x) \wedge \mathrm{hug}\,(j,\ x)]$

今仮に，真偽条件を満たす状況が最低限持たなければならない特性の束をＴとし，実際の状況ｓが持つ特性の束をＳとすると，次の(38)のような包含関係が成り立っている。

(38) $T \subseteq S$

ここで，もしジョンが女の子ではなく女の子のような顔の男の子をハグするのを見て，冗談めかして(37a)の発話をしたとすると，その場合の話し手の発話は偽ということになり，(38)のような包含関係は成立しない。

(39) $T \not\subseteq S$

これに対し，発話は単に話し手の意図した意味を指し示す指標のようなものとする立場では，真偽条件によって規定される特性と実際の状況の持つ特性とは必ずしも包含関係になくても次のように共通部分があれば良いと考えることができる[11]。

(40) $T \cap S \neq \emptyset$

この考えによると，Ｓには 'girl(x)' という特性は含まれていないが 'hug$(j,\ x)$' という特性はＴと共有されているので，女のような男の子をハグした状況を意図した(37a)の発話は，偽ではなく緩和された発話ということになる。(36)の例も同様に考えることができ，多

少の起伏があっても平坦な部分がかなりあり，また６個の辺と認められるような形をしておれば，それぞれ特性が共有されていることになる。

前節で見た弱い相互性の条件を満たしていない群構造が壊れた例も同様の緩和用法と見ることができる。例えば，(30)の例では実際の状況は発話が示している無限の線形順序の一部分をなしていると見れば特性が共有されていることになり，(34)では，少なくとも行為者と被行為者の役割を同時に果たしている対象がいるという点で特性が共有されている。従って，緩和用法の考え方によると，これらの例は発話の真偽条件によって規定される特性が共有できており，類似性の認められる状況であるので，実際のコミュニケーションの場では，話し手の意図する状況として用いられるのである。さらに，この緩和用法による説明では，巡回群構造は意味論的特性として，構造が壊れる（弱い）相互性条件を満たさない場合は語用論上の問題として，二つに分けて扱うことができる。

５．まとめ

each-other 構文を考察するにあたって，まず用いられる述語を対称的，非対称的，そのいずれでもないものの三つに分けそれらの意味特性を見た。そして，それらの述語が each-other 構文に用いられると，いずれの場合も役割の反転という対称性が見られ，その対称性は一種の群構造と認められる。しかし，非対称述語の場合にはその対称性が壊れる場合があるので，役割の変化ではなく対象の変化に注目した。対象の変化は置換という操作（関数）として捉えることができ，その置換の集まりは巡回群という別の群構造持つことが分かった。

巡回群という代数構造が each-other 構文の意味特性の本質と思われるが，実際の使用ではその構造が壊れている場合が多々ある。従来の真偽条件を基づく研究では，そうした構造の壊れた例も含めすべての用法の中から一般的な規則性を探そうとし，非常に複雑な仕組みが提案されてきた。本稿では，each-other 構文の本質は巡回群にあり，その構造が壊れている場合は緩和用法という一般に見られる言語使用の例であると主張した。その方がすべて論理的な規則性に基づいて説明しようとする分析よりもより良く each-other 構文の本質を捉えることができるだけでなく，意味論と語用論の役割をはっきりと分けることができる。

付録 巡回群（cyclic group）について

参考までに，本論の議論の背景にある群論の基本的事柄を特定の集合（個数３）もとに，特に巡回群を中心に説明しておく[12]。

まず集合 $X=\{a, b, c\}$ の要素の並べ替えである置換（permutation）を考える。置換は X からそれ自身への全単射 f である。

$$f: X \to X \text{(1 to 1, onto)}$$

置換の数は恒等置換も含めて６個（$3!=6$）ある。そしてこの６個の置換からなる集合 G を考える。

$$G=\{f \mid f: X \to X\}$$
$$=\{f_0, f_1, f_2, f_3, f_4, f_5\}$$

６個の置換はそれぞれ次のようになる。

$$f_0=\begin{pmatrix} a & b & c \\ a & b & c \end{pmatrix} \quad f_1=\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & c & a \end{pmatrix} \quad f_2=\begin{pmatrix} a & b & c \\ c & a & b \end{pmatrix}$$

$$f_3=\begin{pmatrix} a & b & c \\ b & a & c \end{pmatrix} \quad f_4=\begin{pmatrix} a & b & c \\ c & b & a \end{pmatrix} \quad f_5=\begin{pmatrix} a & b & c \\ a & c & b \end{pmatrix}$$

G における２項演算・を G の要素である写像 f の合成 $\circ$ として定義する。

$$f \cdot f' = f \circ f'$$

この演算は次の表のようになるので G は群（group）の公理をみたし，対称群（symmetric group）と呼ばれる。

	e	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5
e	e	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5
f_1	f_1	f_2	e	f_5	f_3	f_4
f_2	f_2	e	f_1	f_4	f_5	f_3
f_3	f_3	f_4	f_5	e	f_1	f_2
f_4	f_4	f_5	f_3	f_2	e	f_1
f_5	f_5	f_3	f_4	f_1	f_2	e

まず表からわかるように任意の $f, f' \in G$ について $f \cdot f' \in G$ となっているおり，次のように公理の３つの条件が満たされている。

1．演算・は定義から明らかなように結合的（associative）である：$f \cdot f' = f' \cdot f$
2．f_0 が G の単位元 e である：$f \cdot f_0 = f_0 \cdot f = f_0 = e$
3．任意の $f' \in G$ に対し逆元 f^{-1} が存在する：$f \cdot f^{-1} = e$

G の部分群 G_1, G_2 はそれぞれ f_1, f_2，を生成元（generator）とする位数３の巡回群である。

$$G_1=\{e, f_1, f_1^2(=f_2)\}$$
$$G_2=\{e, f_2, f_2^2(=f_1)\}$$

巡回群 G_1 の X への作用（action）ρ を次のように定義する：

$\rho : G_1 \times X \to X$

$f \in G_1,\ x \in X \quad \rho(f,\ x) = f(x)$

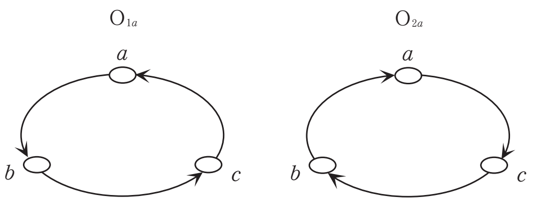
f_1 を生成元とする巡回群 G_1 において，作用 ρ すなわち f_1 による $a \in X$ の軌道（orbit），つまり輪（cycle）O_a は次のようになる。

$$O_{1a} = \{f(a) \mid f \in G_1\}$$
$$= \{f_0(a)(=e(a)),\ f_1(a),\ f_1^2(a)(=f_2(a))\}$$
$$= \{a,\ b,\ c\}$$

同じく，f_2 を生成元とする巡回群 G_2 の輪 O_{2a} は次のようになる。

$$O_{2a} = \{f(a) \mid f \in G_2\}$$
$$= \{f_0(a)(=e(a)),\ f_2(a),\ f_2^2(a)(=f_1(a))\}$$
$$= \{a,\ b,\ c\}$$

輪を図示すると次のようになる。



1-図

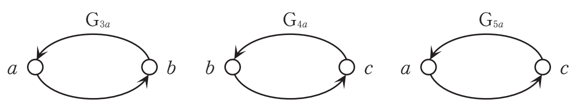
（O_{1a} と O_{2a} は集合としては同じであるが，要素の順序が異なる。本論の議論で用いた succeed と follow に合わせて矢印を逆にしている。）

$G_3,\ G_4,\ G_5$ は $f_3,\ f_4,\ f_5$ を生成元とする位数２の巡回群を $G_3,\ G_4,\ G_5$ とする。

$$G_3 = \{e,\ f_3\}$$
$$G_4 = \{e,\ f_4\}$$
$$G_5 = \{e,\ f_5\}$$

すると，それぞれの巡回群の輪は次のようになる。

$O_{3a} = \{a,\ b\}$，$O_{4a} = \{b,\ c\}$，$O_{5a} = \{c,\ a\}$



2-図

注

1）この構文については Winter（2018）が詳しい。Langendoen（1978: 189）はこの構文を“elementary covertly reciprocal sentences”と呼んでいる。対称述語は一般にこの構文で用いることが可能であるが，resemble, border, be near, be far from などは例外的にこの構文で用いることはできない（Winter 2018, 2. 6）。

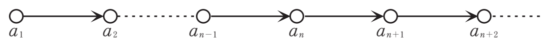
2）紋様とか自然界に見られる対称性（symmetry）について数学者の観点から解説したものに Weyl（1952）（遠山訳 1970）がある。

3）know は動作を表す述語ではないが，知る対象と知られる対象との間に動作主と被動作主の間と類似した対比関係があると考えられる。動作述語ではない他の述語についても主語として注目される対象と他の対象との間に並行した対比関係があると考えられる。

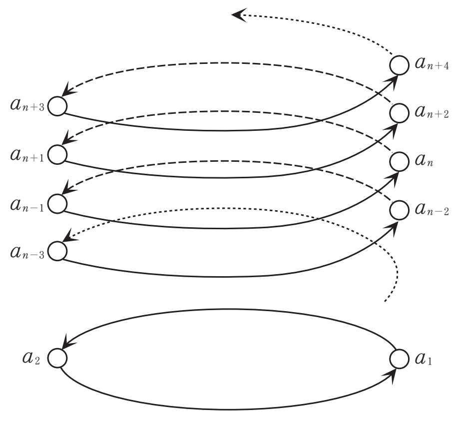
4）置換，巡回群については，付録で簡単にまとめた。付録で述べているように，集合 $\{a,\ b,\ c\}$ から作られる置換は６個あり，f_1 はその内の一つである。

5）⒁の know の例の記述する状況でも，⒆，⒇の例と同じく，位数３の巡回群を考えることができる。

なお，Nakashima（1985），中島（1986）でも each-other 構文の意味的特性は真偽条件だけではなく，群（group）という代数的構造の面からも考察できることを指摘した。さらに，次の i-図のような線形順序構造も見方を変えれば ii-図のような螺旋形として捉えられることを示唆した。



i-図



ii-図

実数 **R** から円 S_1 への写像の軌跡は，ちょうどこの ii-図のような螺旋になる。その場合，螺旋は円の被覆空間（covering space）と呼ばれる。each-other 構文の記述する状況をこのような位相空間的な考察にまで進めていけば，より本質的な構造が抽出できるのではないかと思っている。代数的位相や被覆空間については Mendelson（1990）の４，５章や横田（1971）の４章などが参考になる。

6）each-other 構文の真偽条件に基づく詳しい分析は Langendoen（978）に始まる。そのあと1990 年代に入って Dalrymple et al.（1994），Dalrymple et al.（1998）による研究があり，比較的最近ではそれらを受けた Beck（2001），Mari（2006）. Sabato and Winter（2012）などの研究がある。なお，each other は２個のとき，one another は２個を超えるときとする規範的な見方もあるが，実際の用法ではあまり区別されないようである。

7）（27a）では，２つのペアができ，そのペアの中だけで㉖が成立しているのが普通の解釈である。（27b）は，横に並んで座っている状態が普通で，その場合，隣り合った人のペアの中だけで㉖が成立している。

8）Mari（2006：252-3）では，こうした each-other 構文の使用についてこのほかいくつかの制約があげられている。

9）緩和用法については Wilson and Sperber（2012）の第３章，Carston（2001）の第５章が詳しい。

10）この点に関して Wilson and Sperber（2012：71）は次のように述べている：
We are exploring the idea that the linguistically encoded sentence meaning gives no more than a schematic indication of the speaker's meaning. The hearer's task is to use this indication, together with background knowledge, to construct an interpretation of the speaker's meaning, guided by expectations of relevance raised by the utterance itself.

11）こうした議論については Carston（2001：343-349）を参照のこと。

12）以下の解説は，Fralleigh（1976），原田（2001），松坂（2017），志賀（1989）を参考にした。松坂（2017：265）の S_3 の演算表は間違っているので修正したものを使用している。

参考文献

Beck, S.（2001）"Reciprocals are Definites," *Natural Language Semantics* 9, 69-138.

Carston, R.（2001）*Thought and Utterances: The Pragmatics of Explicit Communication*, Oxford：Blackwell Publishing.

Dalrymple, M., M. Kanazawa, Y. Kim, S. Mchombo and S. Peters（1998）"Reciprocal Expressions and the Concept of Reciprocity," *Linguistics and Philosophy* 21,159-210.

Dalrymple, M., M. Kanazawa, S. Mchombo and S. Peters（1994）*What Do Reciprocals Mean?* in M. Harvey and L. Santelmann（eds.）*SALT IV* 61-78, Ithaca：Cornell University.

Fralleigh, J. B.（1976）*A First Course in Abstract Algebra*, Reading, Massachusetts：Addison-Wesley Publishing Company.

原田耕一郎（2001）『群の発見』岩波書店

Langendoen, D. Terence（1978）"The Logic of Reciprocity," *Linguistic Inquiry* Vol. 9 No 2, 177-197.

Mari, Alda（2006）"Linearizing Sets：*Each Other*," in O. Bonami and P. Cabredo Hofherr（eds.）（2006）*Empirical Issues in Syntax and Semantics 6*, pp. 249-283.

松坂和夫（2017）『現代数学序説：集合と代数』ちくま学芸文庫

Mendelson, Bert（1990）*Introduction to Topology*, New York：Dover Publications, Inc.

Nakashima, Nobuo（1985）"A Remark on Reciprocity," *Linguistics and Philology* No 6, pp. 91-101.

中島信夫（1986）「相互性と分枝限量化について」『甲南大学紀要』文学編　57　英語学英米文学特集，pp. 85-106.

Sabato, S. and Y. Winter（2012）"Relational Domains and the Interpretation of Reciprocals," *Linguistics and Philosophy* 35（3），191-241.

志賀浩二（1989）『群論への30講』朝倉書店

Weyl, Herman（1952）*Symmetry*, Princeton: Princeton University Press.（遠山啓訳（1970）『シンメトリー』紀伊國屋書店）

Wilson, D. and D. Sperber（2012）*Meaning and Relevance*, Cambridge：Cambridge University Press.

Winter, Yoad（2018）"Symmetric Predicates and the Semantics of Reciprocal Alternations," *Semantics & Pragmatics* Volume 11, Article 1,

横田一郎（1971）『群と位相』裳華房