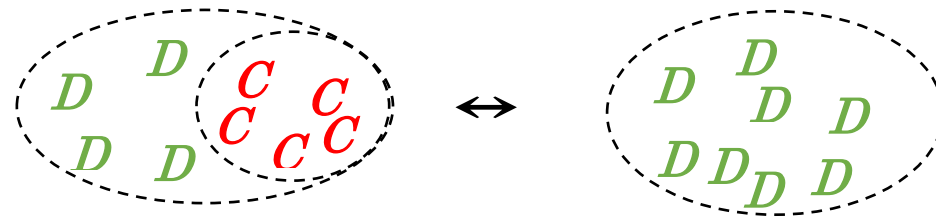


戦争が利他的社会をつくったのか？ —群間進化ゲームによる図解分析—



神山 英紀
(帝京大学)

1.1 「戦争がこの社会をつくった」という考え方

- 「互いに助けあえる、勇気・共感・誠実さをもつ人間が多い部族は、他の部族を征服し栄える」・「仲間を信頼する兵隊は烏合の衆に勝る」(Darwin 1871=2016:9-10).
- 「最適者の生存により、統治権力への信頼と忠誠心を特徴とする社会が生まれた」(Spencer 1884=2017:417).

⇒他集団との闘争に我われの社会性の源泉を見出す発想.

⇒現代の進化論の道具立てを使うなら、どう表現できるか？

また、そのなかで上の論理は首肯できるか？

1.2 現在の「進化と人間社会」に関する諸潮流

- 人類史のほとんどを占める狩猟採集時代への関心の高まりと関連研究の公表. “平和な狩猟採集民”は幻想か. “戦争”する類人猿. (Pinker 2011=15), (Wilson et al 2014) 等.
- 進化心理学・進化経済学そして進化社会学の勃興¹⁾ (Turner and Maryanski 2008=2017), (Turner and Machalek, Maryanski 2016), (Turner and Machalek 2018) .
- 「利他性」や「信頼」を我われの社会性の中心とし、それを、囚人のジレンマ・ゲームにおけるC選択（協力）とみるモデルの、人文社会諸科学での共有.

1.3 経済学者ボウルズのアプローチ (Bowles 2009) (Bowles and Gintis, 2011=17) ²⁾.

- ダーウィン引用しつつ、「他集団との戦いで、(集団内部で互いに)協力的な集団ほど勝つ可能性が高いとしたとき、集団間の暴力は人間の社会行動に影響するほど頻繁に存在していたか？」(報告者訳)を問う.
- 数理モデルの中核はプライス方程式,

＜ある種内の利他的遺伝子の増加＞

||

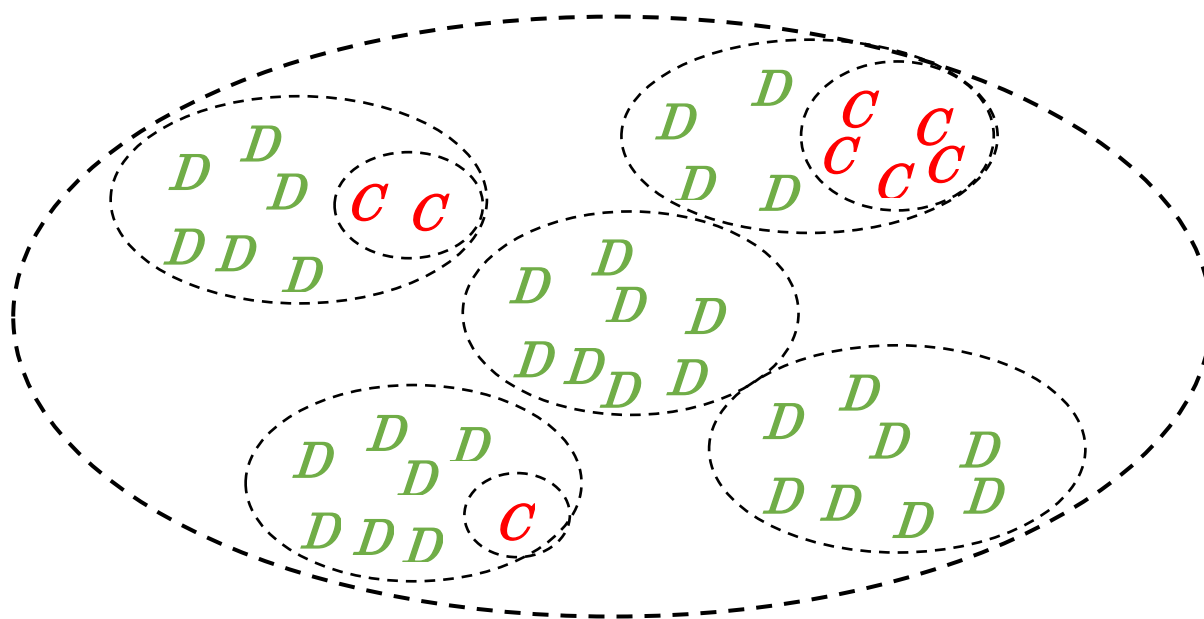
＜利他的な個体の存在によって群が得る利益 (群間効果)＞

+

＜利他的な個体が負う適応度上のコスト (群内効果)＞

1.3 (続き)

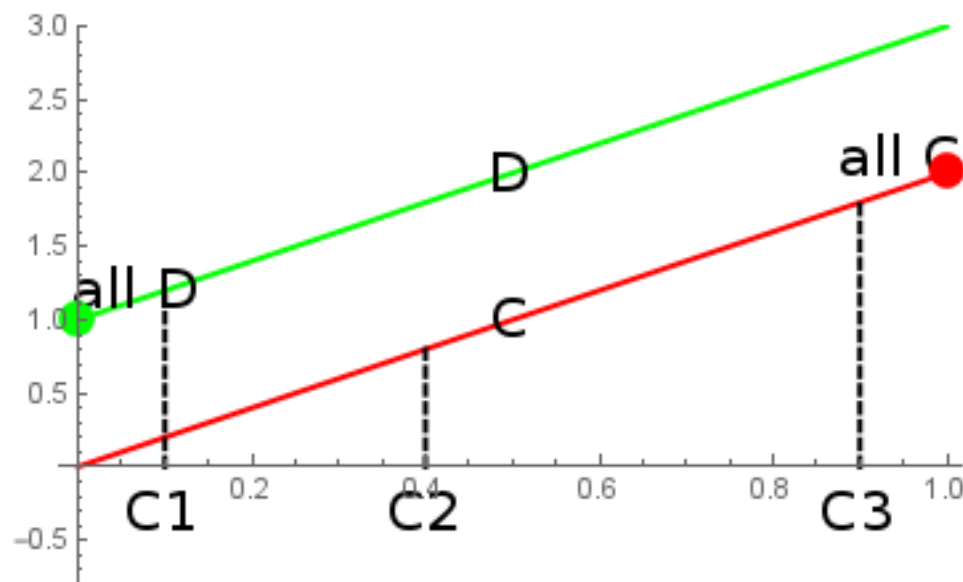
- 群れ (ゲーム/分集団) の存在が前提. 古くからある群淘汰論の系譜. すなわち, 利他的なヒトが少数の群は滅びやすく, 多数の群は存続しやすいために, 利他的遺伝子が普及する.



- 協力率 (戦争協力!) に応じて勝ち負けが決まる (群は、勝てば2つに増え負ければ0に) 等の仮定をおき、そのうえで, 現代の狩猟採集民から戦争頻度のデータを得て, 利他性 (協力) が増加する可能性を示す.

1.3 (続き) 2つの留意点

⇒ (1) 「群間効果」に関連して. 群間で, 利他的なヒトの割合 (協力率) の分散が大きいことが必要. それで初めて, C 個体の利益が D のそれを上回る.



⇒ (2) 問題設定がダーウィン=スペンサーとずれるのでは? プライス方程式は群間の差異は問題にできるが, 群間の相互作用を視野に入れられないため. 正しく, 群れ同士の相互作用として戦争をとらえるモデルが必要.

2.1 群間進化ゲームの特殊例としての“戦争ゲーム”³⁾

群 x と群 y があるとき, 各群を構成する人数を (十分に大きい数) n ,

群 x に属す個体 $i \in x$ の戦略 (遺伝的に決まっている) を,
(C 選択の確率, D 選択の確率) = $(\alpha_i, 1 - \alpha_i)$,

i が属す群 x の協力率 (“群戦略”) を $\alpha_x = \sum \alpha_i / n$ を用い, $(\alpha_x, 1 - \alpha_x)$,

同様にして得られる群 y の協力率 (“群戦略”) を, $(\alpha_y, 1 - \alpha_y)$ としたとき,

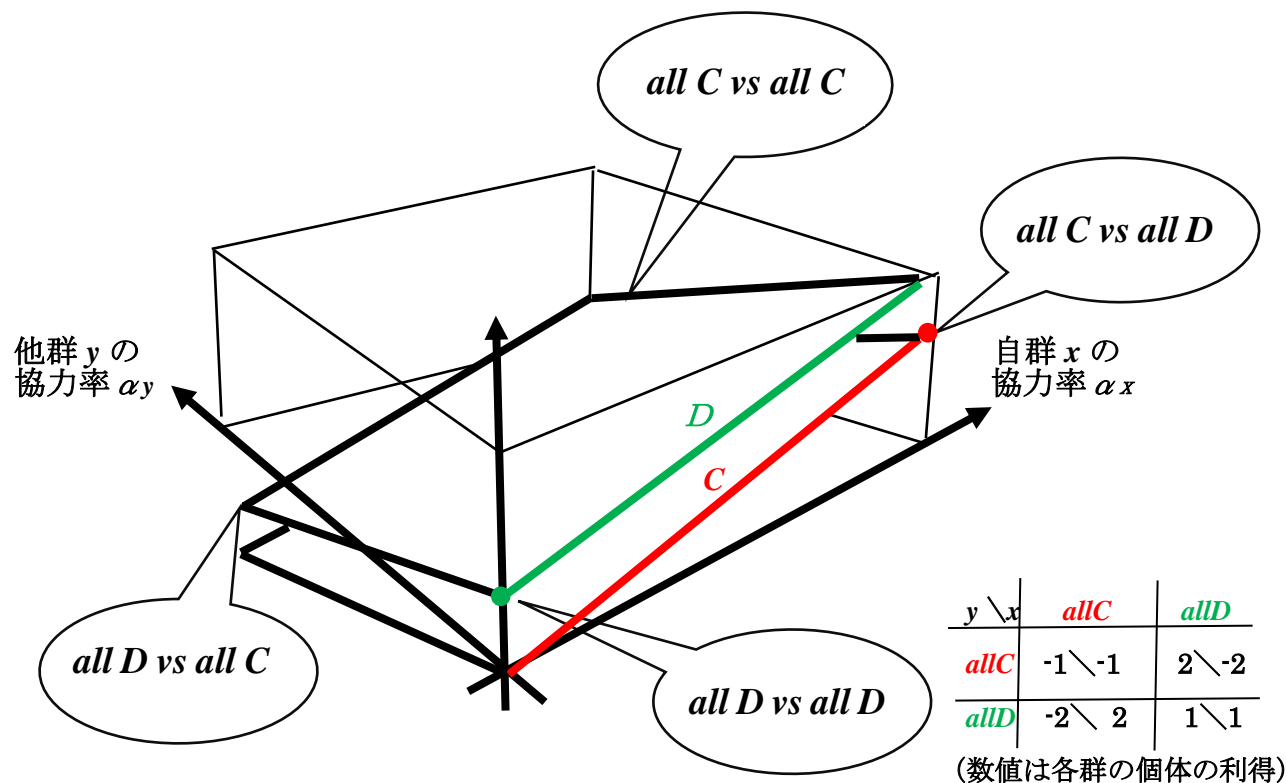
個体 i の利得関数は,

$$u_{i \in x}(\alpha_i, \alpha_x, \alpha_y) = k(1 - \alpha_i) + s\alpha_x + t\alpha_y \quad (s > k > s + t)$$

と表現できる.

なお, $j \in y$ は同様に, $u_{j \in y}(\alpha_i, \alpha_x, \alpha_y) = k(1 - \alpha_i) + s\alpha_y + t\alpha_x \quad (s > k > s + t)$.

2.1 (続き) 群 x に属す i の利得関数 $u_{i \in x} = u(\alpha_i, \alpha_x, \alpha_y) = (1 - \alpha_i) + 2\alpha_x - 3\alpha_y$ ($u_{i \in y}$ も同様).



- **C** 選択の確率は他群 y への攻撃性 (戦争参加) を, **D** 選択は「逃げ隠れ」と解釈できる. 攻撃は自身の危険も伴うので, 自分以外が攻撃しようがしまいが, 自分は逃げたほうが生存に有利であり, N 人囚人のジレンマ状況.
- 対峙する 2 群の状況に注目すれば, *allC* はある群の一丸の猛攻だが, これが 2 群の間では 2 者囚人のジレンマにおける **D** 選択に対応する格好になる (馴染み深い戦争のモデル化).

2.2 一般的に群間進化ゲームの概略

2.2.1 <群間>進化ゲーム～群の定義

- 通常の N 人ゲームにおけるプロファイルの匿名性に最小の制約を加えることで、個々人の利得関数の性質のみから、集団の存在と集団間の関係表現する。
- 通常の N 人ゲームでは、 (C, C, D, D, D, D) , (C, D, D, C, D, D) , (C, D, C, D, D, D) は、誰がどれだけの利得を得るかという点からみれば、同じプロファイル。
- これに対し群間ゲームでは、 $(C, C, D | D, D, D)$ は $(C, D, D | C, D, D)$ と区別されるが、 $(C, D, C | D, D, D)$ とは同じとなる。そのような利得関数を全てのプレイヤーが持っているとき、内部で匿名的な部分を「群」とみなせる⁴⁾。

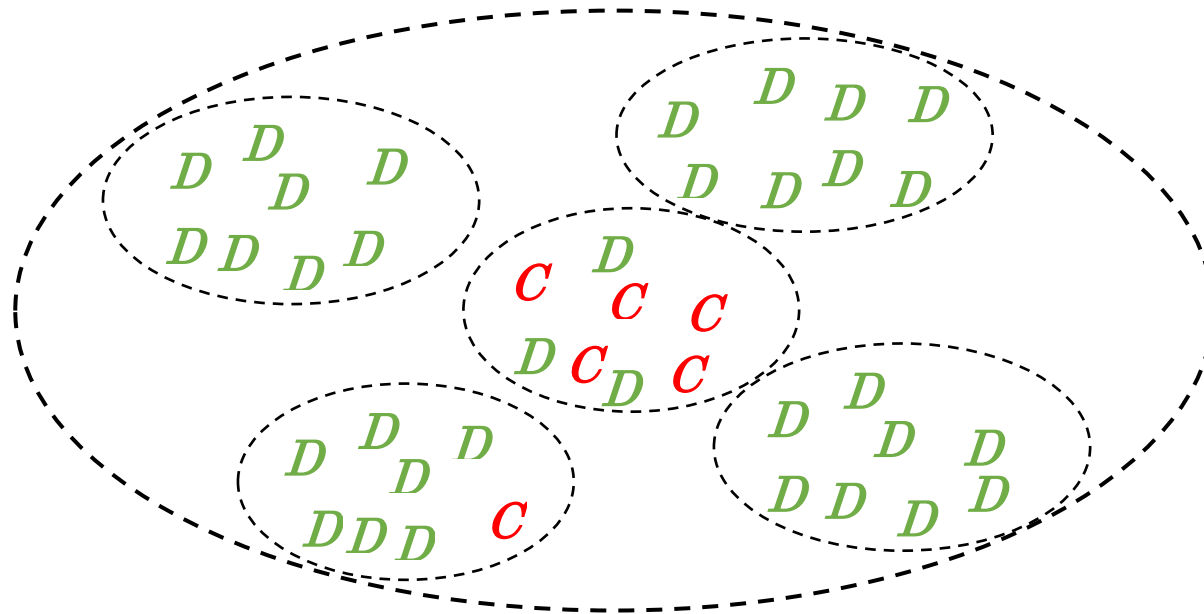
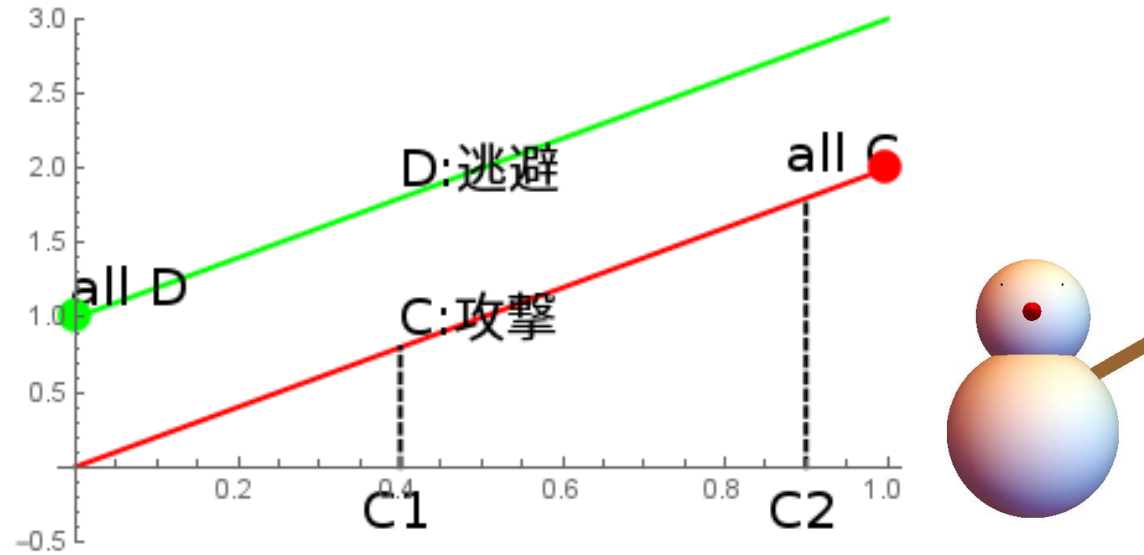
2.2.2 群間<進化>ゲーム～安定均衡についての考え方

- 通常の進化ゲームでは、個体間のランダムな相互作用を前提に安定な均衡 (ESS) を定義する。これに対し、群間のランダムな相互作用（そのさいに $2n$ 人の個体間でゲームがプレイされる）を前提として均衡を定義する。
- 進化ゲームにおいて利得はある戦略をもつ個体の再生産率であるが、群の再生産は、個体の再生産に制約される。例えば $(C, C, D | \dots)$ という「群戦略」は $2n$ 人ゲームの結果全ての個体が D であれば存続できない。
- さらに仮定を強めてよいなら、 $(C, C, D | D, D, D)$ の2群があり、個体間の $2n$ 人ゲームの結果が (D, D, D, D, D, D) であるとき、前者の群は消滅し後者の群は倍増する—つまり、各々0と2の利得を得る—と定義してゆくこともできる。しかし、この報告ではそこまで一般化して論じることをしない。

3.1 戦争ゲームの帰結

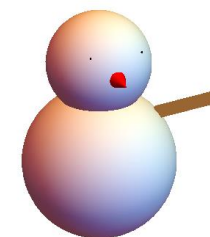
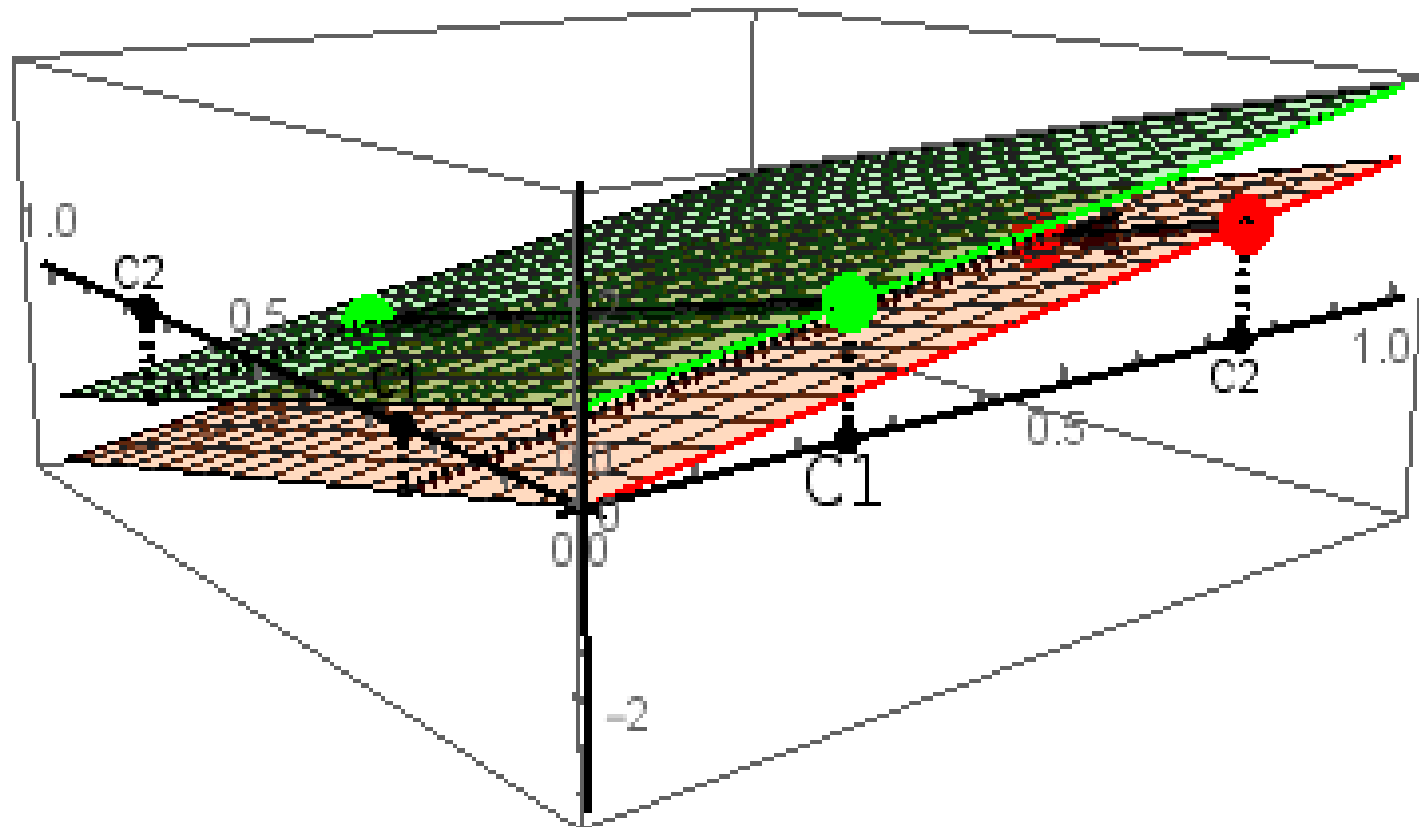
- かりに、戦争ゲームを通常の新協力ゲームとみれば、これは単なる“ $N(=2n)$ 人のゲーム”であり、 D が支配戦略なので、“ $a/ID \times 2$ ”がナッシュ均衡。また、通常の新体間の進化ゲームに準じて考えた場合も同じ結果になるろう。
- 戦争ゲームを群間進化ゲームとして、ある仮定のもと解析する（数式を展開する）と、 $a/ID \times 2$ が安定均衡（群間進化ゲームのESS）ではないことを証明できる⁴⁾。ここでは、なぜ、そうなるのか直観的に理解できるように図解分析をする。

3.2 前提. 群の基礎には血縁があるので, 群の協力率は一律でなく, 協力率がかなり高い群もありうるとするのは不自然ではない.



3.3 戦争は群間の協力率の違いによる利得の差を拡大する相互作用である.

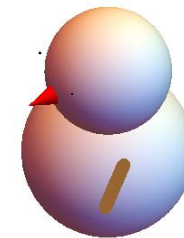
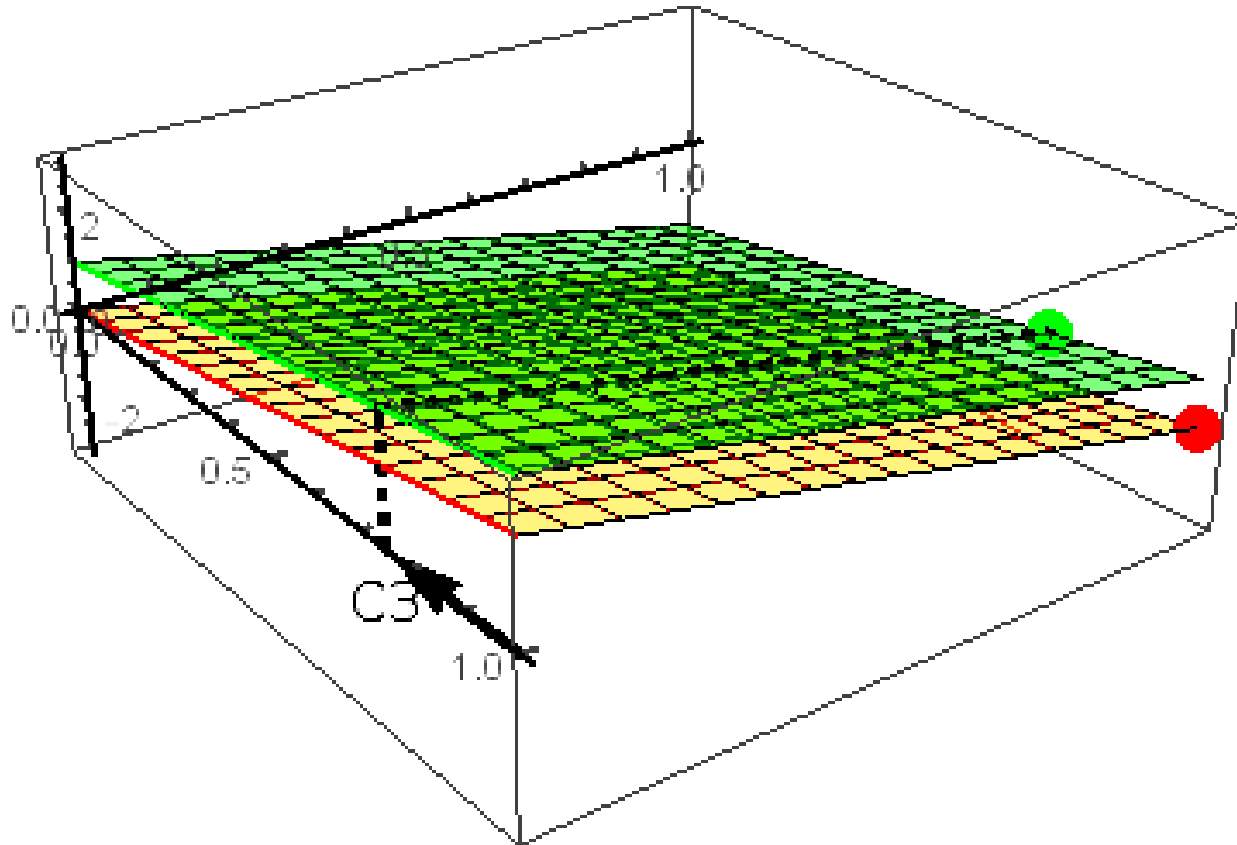
$$u_{i \in x} = u(\alpha_i, \alpha_x, \alpha_y) = (1 - \alpha_i) + 2\alpha_x - 3\alpha_y \quad (u_{j \in y} \text{ も同様}).$$



●戦争という相互作用があると、 $a/ID \times 2$ の状態は安定しにくい。これが、ダーウィン=スペンサーの「集団間闘争こそ社会性を生む」という発想に対応。

3.3 ただ一方で, $a/C \times 2$ はさらに不安定な状態なことには変わりはない.

$$u_{i \in x} = u(\alpha i, \alpha x, \alpha y) = (1 - \alpha i) + 2\alpha x - 3\alpha y \quad (u_{j \in y} \text{ も同様}).$$



4. 考察

4.1 a/IC と a/ID の戦争では前者が勝利する。ここから、我われは前者の子孫で、この社会の信頼や忠誠も派生したとの推論が生じうるが、それは、人類史の中でそんな戦争が繰り返されたという想像を欠く。

進化ゲームの論理を知る我われは、群間の相互作用の繰り返しも想像できる。そのとき、上が部分的に正しいと認めると同時に、 a/IC 同士の戦争の繰り返しでは D 選択者が増えるために、我われはその末裔では、とも考える。こうして、社会性の源泉を戦争に求める方途は疑わしさを増す。

4.2 これまで「囚人のジレンマ」は、たんに理論上のパラドクスではなく、社会問題とりわけ倫理・道徳上の問題を探究するためのモデルであり続けた。“戦争ゲーム”もそのような面で資すればよいと考える（例えば「良心的徴兵拒否」の問題）。

■注

- 1) A. Maryanski は, 2006 年に” Evolution & Sociology” が American Sociological Association の official section になったことを報告している.
<http://www.asanet.org/sites/default/files/savvy/sectionevol/documents/news-fall06.pdf>
- 2) 類似の問題意識のもとでの我が国での展開として, 大浦宏邦らによる進化ゲーム論に基づく一連の先駆的研究はここに記しておくべきであろう. ここで示すモデルもまた, 短期的には大浦らが提示した群淘汰モデルの代替モデルとして, 長期的にみればこれらの研究の影響下で提示されたものである.
- 3), 5) 群間進化ゲームと戦争ゲームは, 報告者が, 2000 年から 2002 年にかけて複数の研究会・学会で発表したものである. 本報告は, それ以降に形成された新たなコンテキストのもと, 視角と解釈を変え, 改めてこれを提示するものである.
 - ・進化ゲーム理論研究会ニューズレター <http://evogame.in.coocan.jp/newsletter/2000/001222.htm>
 - ・新世紀社会学理論研究会 報告時の配布資料 <https://media.toriaez.jp/q1146/4.pdf>
 - ・数理社会学大会プログラム <http://www.jams-sociology.org/wp-content/uploads/conference/jams31.html>
 - ・XV World Congress of Sociology 報告時の配布資料 <https://media.toriaez.jp/q1146/626220568448.pdf>
- 4) このように群を定義するとき, それ自体が意思決定をしたり成員を統制したりする集団の存在は前提とされず, また, そういった観念をプレイヤーが持っていることさえ前提していないことに注意してほしい. 逆にいえば, 集団を定義するにあたり, それらの前提は不要であることを主張している.

■文献

- Bowles, Samuel and Herbert Gintis, 2011, “A Cooperative Species: Human Reciprocity and Its Evolution”, Princeton University Press. (=2017, 竹澤正哲監訳, 大槻久・高橋伸幸・稲葉美里・波多野礼佳訳『協力する種 制度と心の進化』NTT出版.)
- Bowles, Samuel, 2009, “Did Warfare Among Ancestral Hunter-Gatherers Affect the Evolution of Human Social Behavior?,” *SCIENCE* Vol.324 5 June:1293-8.
- Darwin, Charles, 1871, *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. (=2016, 長谷川真理子『人間の由来』講談社. 上巻 209-10,)
- Pinker, Steven, 2011, “The Better Angles of Our Nature: Why Violence Has Declined”, Viking. (=2015, 幾島幸子・塩原通緒『暴力の人類史』青土社.)
- Spencer, Herbert, 1884, *The Man Versus The State*. (=2017, 森村進『ハーバード・スペンサーコレクション』筑摩書房. 「人間対国家」417.)
- Turner, Jonathan H. and Alexander Maryanski, 2008, “On the Origin of Societies by Natural Selection”, Paradigm Publishers. (=2017, 正岡寛司『自然選択による人間社会の起源』学文社.)
- Turner, Jonathan H. and Richard S. Machalek, 2018, “The New Evolutionary Sociology Recent and Revitalized Theoretical and Methodological Approaches,” Routledge Taylor & Francis Group New York and London.
- Turner, Jonathan H. and Richard S. Machalek, Alexander Maryanski, 2016, “Handbook on Evolution and Society Toward an Evolutionary Social Science,” Routledge Taylor & Francis Group New York and London.
- Wilson, Michael L. et al, 2014, “Lethal aggression in *Pan* is better explained by adaptive strategies than human impacts”, *Nature* vol.513 (18) September pp414-7.

すべての戦闘において、前衛は絶対に戦死を免れないという印象を与えることが心理的に重要となる。最終的に前衛のなり手がなくなるまで、この作戦を続ける。…前衛なき縦隊が行動不能に陥るのは明らかである。

チェ・ゲバラ『ゲリラ戦争—キューバ革命軍の戦略・戦術』（甲斐美都里訳 中公文庫 107 頁）

Pi...Pi...

