

災害発生の頻度が
文化に与える影響の研究
—マルチエージェントシミュレーションに
よる繰り返し囚人のジレンマを通して—

東京大学文学部行動文化学科社会心理学専修課程 4年

飯塚 正樹

序論

災害と文化

先の東日本大震災において、緊急時にもルールを乱さず相互協力的行動をとる日本人の態度が海外から絶賛され、にわかには日本文化論が沸騰し、関(2011)や呉(2011)などによって災害と日本文化の関係を考察した著書が多数出版された。こうした災害や風土と文化の関係については、古くは和辻(1931;1986)や寺田(1948;2005)も考察してきた。これらに共通するのは、日本の災害の多さが日本文化の形成に無縁ではないということである。

こうした問題にさらに深く立ち入り、「災害文化」という用語を提唱した研究者もいる。その元祖と言われる Moore(1964)は、災害文化とは「災害常襲地のコミュニティに見られる文化的な防衛策」であると定義し、田中と林(1988)によれば、災害文化とは狭義には「防災・減災に関連する、個人とコミュニティを主体とする行為パターンとその所産」、広義には「個人から全体までを含む防災に関する価値・規範・知識」とであるとされる。また災害が文化に影響を与える具体例として、富山県砺波平野の散村は、強風から火事の延焼被害を軽減する方策であるといわれ、濃尾平野の輪中集落は洪水から住居を守る知恵だといわれている(佐藤,2006)。これより、災害は人々の生き方すなわち文化に確かに影響を与えるといえるだろう。

災害と「文化の窮屈さ」

文化心理学における意味で使われる「文化」と災害との関連を考察したのが、Gelfand et al.(2011)の、「文化の窮屈さ」についての論文である。この論文では世界 33 カ国の文化の窮屈さを、その国の国民に「誰かが不適切な行動を取った場合、多くの人が強い嫌悪感を示す」といった質問が記載されている質問紙を用いて調査している。「窮屈な文化」とは、社会の規範が強く、逸脱者には厳しい罰が与えられる文化で、「緩い文化」とは、社会の規範が弱く、逸脱者に厳しい罰は与えられない文化のことを指している。この論文では災害などの脅威が起こる頻度が高いと、その共同体内の成員の生存のために結束することを必要とさせるため、逸脱者を許さない窮屈な文化が生まれる、と説明する。和辻(1931;1986)も、自然の脅威の多い地域では人々は生きるために個を埋没させ全体に奉仕しなければならないという類似した論理を用いた。

文化の窮屈さとコミットメント関係期間の長短

ところで、このような文化の窮屈さ・緩さと、山岸(1998)の説く、コミットメント関係期間に基づく「安心型・信頼型社会」は類似した点を持つ。コミットメント関係には様々な定義があるが、消費行動・人づきあいなどの人間の社会的な行動は全て資源の交換であるとみなす社会的交換理論によれば、コミットメント関係とは「同一の相手と資源の取引をすること」であり、山岸(1998)はこれを採用している。またコミットメント関係期間とはコミットメント関係を取り結ぶ期間のことである。「安心型社会」は長期的コミットメント関

係を基礎とし、裏切りには大きなコストが伴うとの了解のために結びついており、関係から離脱する際には大きなコストが伴う。「信頼型社会」は短期的コミットメント関係を基礎とし、互いの人間性への信頼のために結びついており、関係から離脱する際にもあまり大きなコストは伴わないとされる。たとえば、日本では離婚した際の社会からの偏見の目が関係離脱のコストであり、それによって離婚率は低く抑えられている、つまり長期的な婚姻関係(コミットメント関係)が保たれる。一方アメリカでは離婚率は高いが、そうした偏見の目は少ない。これは関係離脱の際のコストが小さいためであると考えられる。

この裏切りや関係離脱の際のコストの大小と、文化の窮屈さは互いに類似しているといえる。また、短期的コミットメント社会なら、関係解消に伴うコストが小さいため、嫌な相手と出会ったらすぐに関係を解消できるだろう。規範を厳しくして逸脱者をなるべく抑制しようとしてまでコミットメント関係を維持する必要は、短期的コミットメント社会にはない。このことからコミットメント関係期間の長短と文化の窮屈さは相関をもつことが予想される。

山岸(1998)は、他人に裏切られるかもしれないという懸念などの社会的不確実性が長期的コミットメント関係を促進すると説くが、災害の頻度も、社会的ではないにしろ、いつでも起こるかわからない脅威という点から、不確実性の一つと言え、長期的コミットメント関係を促進するだろう。事実、東日本大震災後は、また起こるかもしれない震災への不安から、日本人のとくに女性の中に結婚志向が芽生えた(朝日新聞,2011;読売新聞,2011)。なお、この現象は Schacter(1959)の主張する、不安が高まると親和動機(他人と一緒にいたいと思う気持ち)も高まるという関係とも似ていることから、普遍的な現象と言える。Gelfand et al.(2011)は文化の窮屈さの要因の中にコミットメント関係期間の長短は含んでいないものの、文化の窮屈さと安心型・信頼型社会が類似しているという点から、災害発生の際とその文化が構成するコミットメント関係期間の長短が相関していると考えても不自然ではない。このことから、人は社会的であれどあれ、不確実性による不安にさらされるとコミットメント関係を求めるとの言い方も成り立つだろう。以上の論理から、長期的コミットメント関係は、災害の多さに対して適応的であり、かつ文化の窮屈さを生み出す要因の一つに含まれると言えるだろう。

繰り返し囚人のジレンマ(IPD)による分析

上記のような、文化が災害により変化していく過程を観察するのは、文献レビューや質問紙調査・実験室実験では不可能である。そこで用いるのが、コンピュータを用いたマルチエージェント・シミュレーションによる繰り返し囚人のジレンマ(Iterated Prisoner's Dilemma,以後 IPD)である。

IPD とは囚人のジレンマ(Prisoner's Dilemma,以後 PD)を複数人と繰り返し行うことで、PD とは、たとえば以下のような状況を考える。共同で犯罪を行った 2 人 A,B が捕まった。警察はこの 2 人を有罪にするため、2 人の自白が必要だと判断し、お互い独房に入れられ意

思疎通のとれない2人に以下のような司法取引を持ちかけた。①2人とも自白したら、2人とも懲役5年となる。②どちらか一方のみが自白したら、自白した方は無罪となり、しなかった方は懲役10年となる。③2人とも自白しなかった場合、2人とも懲役2年となる。囚人は2人とも双方にこの取引が提示されたことを知っている。このとき、意志疎通ができない2人は互いにどのような決定を下すか、という問題である(表1)。経済的・社会的な人間関係を最も簡略化したモデルとして社会科学でも多く用いられる。

表1.囚人のジレンマの例(左側の年数は囚人Aの懲役年数、右側の数字は囚人Bのそれを表す)

	囚人B 自白せず	囚人B 自白
囚人A 自白せず	2年,2年	10年,0年
囚人A 自白	0年,10年	5年,5年

IPDでは、自白することを協力行動、自白しないことを非協力行動(裏切り)と置き換え、懲役年数を利得に換算したモデルが多く用いられる。この場合、協力・非協力の選択によって得られる利得を表1のように表現したものは利得行列と呼ばれる。つまり、(自分だけが非協力行動をとったときの利得)>(お互い協力行動をとったときの利得)>(お互い非協力行動をとったときの利得)>(相手だけが非協力行動をとったときの利得)といった利得行列で表現されるPDである。本実験でもそのモデルを採用した。

これまでのIPDの研究では、格子状の2次元空間のマス目に様々な戦略を持つエージェントを隙間なく敷き詰め、それらが近傍のエージェントとPDをしては、利得の高いものが生き残り、低いものは利得の高い戦略に転換するというモデルが多い(たとえば、Nowak,1992; Nakamaru et al., 1993; 服部・山影,2002)。しかしそれらはいずれも、純粋にIPDの戦略として優れたものを研究するため開発されたものであり、本実験で想定しているような、生命体が自ら行動して利益を求め、その行動の所産が文化にどう影響するかを検証する(平たく言えば、より「人間くさい」モデル)といったようなモデルのIPDの研究は少ないようである。そこで、山影(2010)のplankton modelを参考に、フィールドにエージェントを配置し、それらがフィールド内を移動しては別の相手とPDを行い、利得を増減させ、その利得数に応じてエージェントを生んだり、または自身が消滅したりするモデルを作成した。これにより、より生物が生きている共同体に近いIPDモデルとなり、簡易な社会が実現でき、社会進化の過程の観察が可能となった。また本実験では「利得」とは「生存や種の保存に必要な、精神的および物質的効用をもつもの」として定義した。

またIPDにおいて、災害は各エージェントの利得の減少するイベントの発生する確率やその減少の割合、形成される文化はモデルを実行してフィールド内で支配的になる戦略として表現可能である。また先述の通り、社会的交換理論で言われるコミットメント関係とは、同じ相手と取引を続ける関係(山岸,1998)であるため、コミットメント関係期間の長短

はエージェント 2 者同士が固定的な PD をする回数で表現可能である。

仮説

Gelfand et al.(2011)は、災害の多い地域では、社会のルールから逸脱したものに与えられる罰の厳しさが強まると主張している。このような懲罰的な行動は PD の戦略でいえば、TFT(始めは無条件に協力し、それ以降は相手が一つ前に取った手と同じ手をとる)や Friedman(自分からは決して裏切らないが、一度裏切られるとそれ以降は裏切り続ける)などの「応報的」な戦略の行動に近く、こうした戦略が多く生き残ることで窮屈な文化が生まれると考えられる。上記の山岸(1998)の主張から推察される論理から、コミットメント関係期間が長い、すなわちエージェント同士が固定的な PD をする回数が多いほど、その共同体の文化は窮屈となる、つまり応報的な戦略が生き残りやすいと予想される。以上の論理より理論仮説と作業仮説は以下ようになった:

理論仮説:

災害発生率が高く、かつコミットメント関係の長期な共同体ほど、その文化は窮屈となる。

作業仮説:

IPD において、エージェントの利得が減少するイベントの発生率が高く、かつ各エージェントが 2 者の固定的な PD をする回数の多い状況ほど、応報的な戦略がより多く生き残る。

方法

プログラミング言語

(株)構造計画研究所が発行している artisoc.academic.2.6 を使用した。

フィールド

縦 15 マス×横 15 マスの格子状を設定した。

利得行列

Axelrod(1984)の行った IPD 選手権のときに使用された利得行列に従い、以下の表のように設定した。

表 2.本実験で使用した PD の利得行列

A/B	協力	非協力
協力	(3,3)	(0,5)
非協力	(5,0)	(1,1)

エージェント

エージェントの行動原理は、以下のようにまとめられた。

- ・**配置**:モデル実行開始時にフィールドにランダムに、8種類の戦略のエージェントが15体、計120体がフィールド上の格子のマス目に利得5を持って配置される。
- ・**利得減少**:エージェントの利得は、毎ターン1ずつ減っていく。
- ・**移動**:エージェントは1ターンごとにランダムに1マス動く。
- ・**相手の発見**:近傍に他のエージェントが見つかり、移動をやめてそのエージェントと2者のPDを行う。一定回数PDを行った後はそのエージェントとは離れ、また他のエージェントを探す。以後、繰り返し。
- ・**記憶**:仮に離れたエージェントともう一度PDをすることになっても、お互いの情報は保持されない。つまり、お互いに相手のことは覚えていない。
- ・**出生**:利得が12以上あり、かつ自分の近傍にいるエージェントが5つ以下だと、3%の確率で、自分と同じ戦略のエージェントを、自分と同じ場所に生む(つまり一度1つのマス目にエージェントが2つ入ることとなるが、すぐに移動する)。生まれたエージェントは利得5を持ち、生んだエージェントは自分の利得が5減る。
- ・**侵入者**:毎ターン1%の確率で、どれかの戦略のエージェントが利得5をもって、フィールド上のどこかに突然現れる。発生した種の突然変異として表現。
- ・**死亡**:利得が0になったエージェントは消滅する。またいくら利得があっても、フィールド上に配置されて80ターンが経ったエージェントは消滅する。

戦略

AllC, AllD, TFT, Random, Friedman, C7D3, C3D7, Tullock の8種類を使用した。それぞれの戦略は以下のように表現された。

- ・AllC…常に協力を出す。現実社会で言えば利他主義者。
 - ・AllD…常に非協力を出す。現実社会で言えば利己主義者。
 - ・TFT…相手と当たると初めは協力し、以後相手が一つ前に取った手をそのまま返す。現実社会で言えば応報的な人間。
 - ・Random…1/2の確率で協力/非協力を出す。現実社会で言えば気まぐれな人間。
 - ・Friedman…相手と当たると、相手が協力を出す限りは協力を出す。一度でも非協力を出されると、それ以後非協力を出し続ける。現実社会で言えば執念深くかつ応報的な人間。
 - ・C7D3…7割の確率で協力、3割の確率で非協力を出す。現実社会で言えば気まぐれだがどちらかと言えば利他的な人間。
 - ・C3D7…3割の確率で協力、7割の確率で非協力を出す。現実社会で言えば気まぐれだがどちらかと言えば利己的な人間。
 - ・Tullock…相手と当たると、まず最初の10ターンは常に協力、それ以降は、(その10ターンの間に相手が協力してきた回数)/10-0.1の確率で協力を出す(相手が協力してきた回数が0なら、Tullockの協力を出す確率は0となる)。現実社会で言えば日和見主義者。
- なお、TFT, Friedman, Tullock は、Axelrod(1984)の行った囚人のジレンマ選手権にエント

リーした戦略である。また本実験のモデルでは相手の手を取り違えるノイズが各ターン 5% の確率で発生するように設定した。

回数

「回数」とは、「PD をすることとなった相手と固定的な PD をする回数」のことと定義した。1 回は 1 ターンに相当し、10 回、20 回、40 回の 3 状況をデフォルトで設定した。つまり、各エージェントの寿命は 80 ターンなので、利得減少によって消滅しない限り各エージェントは左の状況から順に、8 つ、4 つ、2 つのエージェントと、寿命が尽きるまで PD をすることとなった。また 10 回の状況では、Tullock は始めの 5 回は常に協力し、それ以降は(その 5 ターンの間に関手が協力してきた回数)/5-0.1 の確率で協力する、というルールに書き換えた。仮に関手が見つからず何ターンか移動を繰り返した後に相手を見つけたとき、その PD の回数は(デフォルトで決められた回数)-(相手を見つけるまでに要したターン数)とした(例: 20 回の状況で 3 ターン移動して相手と PD をする場合、その回数は $20 - 3 = 17$ 回)。

災害

上述の通り、利得減少イベントによって災害を表現した。具体的には以下の通りである:

・イベントで表現する災害を以下の 4 種類に分類した:

- ①規模が狭く、被害の程度が浅い災害(現実世界で言えば、虫害や獣害)
- ②規模が広く、被害の程度が浅い災害(現実世界で言えば、黄砂や風邪の流行)
- ③規模が狭く、被害の程度が深い災害(現実世界で言えば、火山の噴火や局地的豪雨)
- ④規模が広く、被害の程度が深い災害(現実世界で言えば、大震災や津波や疫病)

・規模の狭い災害は、全てのエージェントおのおのについて 3 割の確率でイベントが適用される(つまり、全てのエージェントの数のうち 3 割にイベントが適用されることと近似すること)で表現し、規模の広い災害は、全てのエージェントおのおのについて 7 割の確率でイベントが適用される(つまり、全てのエージェントの数のうち 7 割にイベントが適用されることと近似すること)で表現した。

・被害の程度の浅い災害は、イベントが適用されたエージェントについて、自身の利得の 3 割が減少することで表現し、被害の程度の深い災害は、イベントが適用されたエージェントについて、自身の利得の 7 割が減少することで表現した。

・イベント発生確率は、0,0.2,0.4,0.6 の 4 状況を設定した。毎ターンこれらの確率で、上記の 4 種類の利得減少イベントのいずれかが等確率で起きるように設定した(例: 発生率 0.4 の場合、毎ターン、 $0.4 \times 1/4 = 0.1$ の確率で上記の災害 4 種類のうちどれかが起きた)。

分析方法

設定された状況は①回数 3 種類×②イベント発生確率(以後、発生率)4 種類=12 状況となった。これらのそれぞれの状況につき 1 回 3000 ターンを 30 回実行し、300 ターンごとに、その時点での各戦略の生存数および平均利得数((その時点でその戦略全体がもつ利得数の総和)/(その時点でのその戦略の生存数))を書きだした。1 回 3000 ターンの実行で得られた、1 つの戦略につき得られる 10 個(3000÷300)のデータの平均をその戦略のその回の代表値として採用し、30 回実行することでその代表値が 1 つの状況における 1 つの戦略につき 30 個得られた。これらのデータを用いて、2 要因 12 水準の分散分析および、戦略を固定したときの各状況間での各戦略の平均値差および、状況を固定したときの各戦略の平均値差の検定を行った。

結果

以下に各戦略・各状況の生存数および平均利得数の平均値の表を載せる。

表 3.各戦略・各状況の生存数の平均値の表

生存数									
回数	発生率	AllC	AllD	TFT	Random	Friedman	C7D3	C3D7	Tullock
10	0	39.19	9.45	31.90	13.88	36.40	17.87	13.37	44.60
10	0.2	30.78	8.66	29.55	16.47	35.95	16.65	13.14	38.34
10	0.4	21.06	8.10	35.13	15.44	31.12	17.85	9.89	31.82
10	0.6	20.66	6.79	25.65	11.63	22.29	10.96	7.81	23.11
20	0	35.52	12.47	37.14	17.67	36.52	18.52	18.27	39.37
20	0.2	39.80	13.01	28.37	18.91	30.99	23.50	14.29	40.05
20	0.4	38.28	12.17	35.50	17.75	28.42	23.30	17.13	32.13
20	0.6	30.91	10.79	26.27	21.84	34.13	23.10	16.10	34.92
40	0	37.91	18.36	30.63	21.32	31.14	26.32	21.83	30.20
40	0.2	33.40	18.32	27.31	26.38	31.92	24.17	19.46	34.27
40	0.4	26.91	19.08	21.67	27.19	31.78	32.01	22.20	32.67
40	0.6	28.86	15.92	31.22	26.54	33.65	24.58	17.77	33.15

表 4.各戦略・各状況の平均利得数の平均値の表

平均 利得数									
回数	発生率	AllC	AllD	TFT	Random	Friedman	C7D3	C3D7	Tullock
10	0	31.50	46.27	30.41	38.72	31.70	35.14	40.20	31.48
10	0.2	26.69	39.69	25.43	32.60	26.66	29.45	33.18	25.95
10	0.4	21.86	33.98	22.81	29.86	23.17	26.28	28.01	23.09
10	0.6	15.66	23.02	17.42	20.70	15.97	18.14	21.31	16.76
20	0	39.16	45.96	39.47	43.97	38.68	40.81	45.01	39.31
20	0.2	35.91	41.54	36.37	41.22	34.86	38.68	41.45	36.54
20	0.4	34.89	42.21	33.68	37.63	34.33	36.79	40.33	34.25
20	0.6	30.84	38.85	30.82	36.86	31.37	34.29	36.80	32.05
40	0	44.32	49.27	44.29	45.11	44.37	45.33	47.90	44.94
40	0.2	43.62	47.45	43.73	44.83	44.05	43.39	45.14	42.82
40	0.4	41.19	46.12	41.32	43.22	40.75	42.76	46.00	41.34
40	0.6	39.30	43.11	40.08	42.22	40.74	41.21	42.70	41.27

考察

結果の要点

結果から推察される重要な点は以下の通りである：

- ・回数が増加すると、同じ発生率の状況における大半のエージェント種の生存数、平均利得数がともに伸び、かつエージェント種間の生存数と平均利得数の差も縮む。発生率の大小による生存数・平均利得数への影響も、回数が多いと薄くなる。
- ・TFT,Friedman,Tullock,AllC については、発生率、回数、それらの交互作用全て、生存数には影響しない。これらの戦略は共栄関係が築きやすい「上品な」戦略である。
- ・AllD,C7D3,C3D7,Random は、回数が短いほど生存数が少ない。これらは共栄関係が築きにくい「下品な」戦略である。
- ・生存数においては、どのエージェント種についても災害×回数の交互作用はない。
- ・発生率は各回数において各エージェント種の生存数に影響なし。
- ・平均利得数については、どのエージェント種についても、回数が少なく、発生率が高いと、より多く減少する。発生率×回数の交互作用、またそれぞれの主効果が平均利得数に与える影響も全エージェント種について有意。
- ・全ての状況について、上品な戦略のエージェントは、生存数は下品な戦略のエージェントより多いが、平均利得数は下品なエージェントより少ない。

短期的コミットメントの誘因

以上のことから、災害発生率とは無関係に、短期的コミットメント社会より長期的コミットメント社会の方が、全ての戦略について利得数・生存数の両方から望ましい社会であると考えられる。しかし現実には、山岸(1998)の主張するように、相対的な短期的/長期的コミットメント社会は実在する。共同体を短期的コミットメント社会にする誘因とは何だろうか。

それは、下品な戦略が繁栄しにくい社会を構築することであると予想される。短期的コミットメントの世界では、数を増やして多数派となるのは上品な戦略を採用する人々であり、現実社会ならそうした上品な戦略を採用する人々は覇権を握るだろう。また長期的コミットメント関係を結べば自分たち上品な人々の利得も増えるが、長期的コミットメント社会は下品な人々にとって生きやすい社会であり、そうした人々の数も増え、さらに利得・生存数の格差はなくなるとはいえ、結局は下品な人々の利得数には追いつけない。すると短期的コミットメントの社会にして下品な人々を排除する方がより望ましいと考えられる。

山岸(1998)によれば、アメリカ人は一般的信頼(他者一般についてどのくらい信頼するかの程度)が高く、短期的コミットメント社会のアメリカでは関係拡張に主眼がおかれる。また一般的信頼の高い人は、無条件に他人を信頼する「お人よし」ではなく、他人が信頼に値するかの情報に敏感で、かつ他人が信頼できるか否かを弁別する能力に長けている。また、そうした一般的信頼と他人が信頼できるか否かを弁別する能力については、山岸は別

の論文(1999)で「他人が信頼できるか否か判断できる自信から生まれたのが、高い一般的信頼である。」と分析している。

この論理と、本実験のシミュレーション結果からの示唆は以下のようなことである。まず短期的コミットメント社会はもともと、関係拡張の目的ではなく、信頼のおけない下品な人々と長く付き合わなくていいように作られたという示唆である。ゆえに関係拡張の目的は、短期的コミットメント社会維持のための付随的な目的として出来上がってきたことも予想される。また山岸(1998)の一般的信頼と他人が信頼できるか否かを弁別する能力についての考察は妥当だと言えるだろう。なぜなら、短期的コミットメント社会形成のもともとの理由が、下品な人々に敏感に反応した結果だと考えられるためである。

長期的コミットメントの誘因

では長期的コミットメント社会の誘因とは何であろうか。その誘因こそが災害であると推察される。災害が多いと、生存数には影響しないものの、上述したように「(社会的)不確実性がコミットメント関係を促進する」ため(あるいは、下品な人々が多く生き残るか否かは関係なく、まず自分たち上品な人々の利得を守るため、災害に対する抵抗性を求めるといった目的もあるかもしれない)、多数派となって覇権を握った上品な人々は長期的コミットメント社会を形成する。すると下品な人々にとって生きやすい社会となり、数が増えるため、そうした人々とも長期的コミットメント関係の中で共存する必要が出てくる。そうした下品な人々の裏切りに対応するために罰則を強化した結果生まれたのが、窮屈な文化や安心社会であると予想される。つまり、災害の多さ→利得保護のための長期的コミットメント社会→規範の強化・文化の窮屈さの形成という流れが、シミュレーションの結果から示唆される。山岸(1998)が短期的コミットメント社会の代表として挙げているアメリカは、Gelfand et al.(2011)によれば文化の窮屈さは33カ国中23位で、長期的コミットメント社会の代表として挙げている日本は、文化の窮屈さは33カ国中8位である。上述の通り、この論文では、災害などの脅威の頻度が高いと窮屈な文化が生まれる、と説く。ゆえにアメリカのような短期的コミットメント社会は日本のような長期的コミットメント社会に比べそうした脅威にさらされてこなかったという解釈が可能である。

ここからもさらなる示唆が得られる。Gelfand et al.(2011)の主張では、人口密度の大きさも、災害と同じく文化の窮屈さを生み出す脅威として考えられていた。しかし、長期的コミットメント社会も文化の窮屈さを生み出す要因としてとらえるならば、シミュレーションの結果に忠実に従えば、長期的コミットメント関係の社会では人口は増える。つまり人口過密は脅威というより、それに対処した結果、つまり脅威によって作られる文化の窮屈さが生み出す事象だと考えられる。おそらく人口過密も文化の窮屈さと相関していたため、それを脅威ととらえたのだろう。

心理学におけるシミュレーション研究の地平

さらには、東日本大震災後の不安から、日本人の間に結婚志向が芽生えた(朝日新聞,2011; 読売新聞,2011)という、どちらかと言えば個人の心理的な事象が、シミュレーションの観点からも説明できる可能性があることが示唆される。本実験の結果から、PDの回数の増加(つまりコミットメントの長期化)は、どの戦略にとっても災害による利得減少の効果を和らげる働きをもつことが分かる。

進化心理学では、感情も進化の過程で、生存に有利なため得られたものであると解釈される。たとえば蛇は敵に怒りを見せることで追い払い、シマウマはライオンに対して恐怖を感じ、生き延びるために一目散に逃げる。もしここで怒りという感情がなければ蛇は敵と戦わねばならず身体が傷つき死んでしまうかもしれない。シマウマも恐怖を感じず逃げなければ、簡単にライオンの餌食になる。そのため、自分が傷つかずに済むように怒りを見せて敵を追い払ったり、恐怖を感じてすぐ逃げるように進化していったと解釈される。

ゆえに、進化心理学的に考えれば、災害のような人々に損失をもたらす脅威に対しては、その脅威による損失を軽減する長期的コミットメント関係を求めることが適応的であるため、人は脅威にあたっては、たとえば結婚のような長期的コミットメント関係を求めるという心理を進化的に獲得していくと言えるだろう。山岸(1998)は社会的不確実性がコミットメント関係構築を促進する理由の一つとして、互いに愛着や好意が芽生え、裏切りにくくなることを指摘する。また先述のとおり、人間は不安にさらされると親和動機が高まる(Schacter,1959)。これらのことから、人間は不安を喚起されると親和動機が高まり、愛着や好意をもたらす長期的なコミットメント関係を求めるという予測が成り立つ。あくまで予測にすぎないため、今後は信頼や安心、コミットメント関係に関する感情的な側面からの研究アプローチの進展を期待したい。

結論および問題点と今後の展望

本実験の結果、作業仮説は支持されなかったが、災害と文化の関係について、シミュレーションの観点からも一定の示唆が得られた。そのみならず、個人の心理的事象についても示唆が得られたことは、本実験における大きな発見と言える。本実験で用いたエージェントは、感情はおろか生存への意志すらも持たず、ただプログラムに従って動くだけである。進化心理学的知見を援用したとはいえ、数学的に定義されたコンピュータシミュレーションの次元からでも、人間の感情に関する知見が得られたことは、今後の心理学研究における大きな地平を切り開いたと言えるのではないだろうか。

しかし本実験にも多くの問題点があり、それらを改善した追実験の可能性が指摘できる。まず追実験の案として、出生率、寿命、利得、戦略の数といった様々な変数を変化させることが挙げられる。本実験で使用したコンピュータのスペックでは、処理速度に限界があったために、フィールドの広さやエージェントの寿命、戦略、出生率といったメモリや実行速度に関わる条件は限定せざるを得なかった。とくに出生の条件は、シミュレーション結果を左右する重要な要因であると予想される。より厳しい出生の条件を設定すれば、利

得だけでなく生存数も災害が影響してくるかもしれない。また本実験では、回数(コミットメント期間の長さ)はデフォルトで恣意的に変化させたが、本来ならこれも進化していくべきであろう。追実験の具体案としては、エージェントは戦略のほか、回数までも支配し(つまり、短期的/長期的コミットメント関係を好む人間を表現する)、利得減少イベントが発生するという IPD モデルを設定し、どの戦略・回数を持つエージェントが多く生き残るかという結果が得られれば、コミットメント関係と災害の関係がよりはっきりとわかるかもしれない。

謝辞

本実験にあたり、モデル作成に協力して下さった東京大学教養学部の阪本拓人氏ならびに教養学部の山影進教授、山影研究室の皆様にご心より感謝申し上げます。

引用文献

朝日新聞 2011年5月15日

<http://www.asahi.com/national/update/0514/OSK201105140084.html>

Axelrod, R. 1984 *The Evolution of Cooperation*, Basic Books. (松田裕之 訳 1998 つきあい方の科学 バクテリアから国際関係まで ミネルヴァ書房)

Michele J. Gelfand, Jana L. Raver, Lisa Nishii, Lisa M. Leslie, Janetta Lun, Beng Chong Lim, Lili Duan, Assaf Almaliach, Soon Ang, Jakobina Arnadottir, Zeynep Aycan, Klaus Boehnke, Pawel Boski, Rosa Cabecinhas, Darius Chan, Jagdeep Chhokar, Alessia D' Amato, Montse Ferrer, Iris C. Fischlmayr, Ronald Fischer, Marta Fülöp, James Georgas, Emiko S. Kashima, Yoshishima Kashima, Kibum Kim, Alain Lempereur, Patricia Marquez, Rozhan Othman, Bert Overlaet, Penny Panagiotopoulou, Karl Peltzer, Lorena R. Perez-Florizno, Larisa Ponomarenko, Anu Realo, Vidar Schei, Manfred Schmitt, Peter B. Smith, Nazar Soomro, Erna Szabo, Nalinee Taveesin, Midori Toyama, Evert Van de Vliert, Naharika Vohra, Colleen Ward, and Susumu Yamaguchi (2011) Differences Between Tight and Loose Cultures: A 33-Nation Study *Science*, Vol.332, Issue 6033, pp.1100-1104

呉善花 2011 日本復興(ジャパン・ルネッサンス)の鍵 受け身力 海竜社

Moore, H.E., and the winds blew (1964), *The Hugg Foundation for Mental Health*, Univ. of Texas

Nakamaru, M., Nogami, H. and Iwasa, Y. (1998), "Score-dependent Fertility Model for the Evolution of Cooperation in a Lattice", *Journal of Theoretical Biology*, Vol.194, pp.101-124.

Nowak, M.A. and May, R. (1992), "Evolutionary Games and Spatial Chaos", *Nature*, Vol.359, pp.826-829.

- 佐藤忠信 2006 「防災文化について」 自然災害科学 25(2), 131-133
- Schachter,S. (1959) The Psychology of affiliation. Stanford University Press.
- 関裕二 2011 日本人はなぜ震災にへこたれないのか PHP 新書
- 田中重好 林春男 1988 「災害文化論序説」 早稲田大学社会科学研究所「社会科学討究」101号
- 寺田寅彦 1948/2005 寺田寅彦随筆集 第五巻 岩波書店
- 和辻哲郎 1931/1986 風土 岩波書店
- 山岸俊男 1998 信頼の構造 東京大学出版会
- 山岸俊男 1999 適応と繁栄—北山氏の書評論文によせて—(特別企画『信頼の構造』誌上討論) 社会心理学研究,15(1),66-70
- 山影進 服部正太 2002 コンピュータの中の人工社会 共立出版株式会社
- 山影進 2010 人工社会構築指南 artisoc によるマルチエージェント・シミュレーション入門 書籍工房早山
- 読売新聞 2011年10月19日
- <http://www.yomiuri.co.jp/feature/20110316-866918/news/20111019-OYT1T00941.htm>

要約

古くから人々の関心をひき、東日本大震災で再び盛り上がりを見せた「災害と文化」の関連性を考察した。先行研究として Gelfand et al.(2011)の、「文化の窮屈さ」がその文化圏内の災害の多さと正の相関をもつという概念を引用し、またその文化の窮屈さが山岸(1998)の説く、文化によって異なるコミットメント関係期間の長短とも相関するとの類推から、文化の窮屈さは災害の頻度およびコミットメント関係期間の長短に影響されるという仮説を立てた。このような文化の変容を観察する方法として、マルチエージェント・シミュレーションによる繰り返し囚人のジレンマ(IPD)を採用した。具体的には、二次元空間のフィールド上において IPD によって利得を増減させる、様々な戦略を持つエージェントが、その利得に応じて別のエージェントを生んだり、消滅したりするモデルを作成し、フィールド上において多数派となる戦略の種類を文化と解釈した。またそのモデルにおいて一定確率で複数のエージェントの利得が減少するイベントが発生するプログラムを設定して災害の効果として表現し、エージェント同士が 2 者の固定的な囚人のジレンマ(PD)をする回数をコミットメント関係期間として表現した。これらの確率と回数との場合分けによってできた複数の状況において、フィールド内で支配的になる戦略の数を観察した。結果、短期的コミットメント社会は、信頼のおけない人々を排除するために生まれ、そうした社会では規範を厳しくしてまで嫌な相手と長く付き合う必要がないため規範は緩くなった、また長期的コミットメント社会は災害の多さに対して利得を守るのに適応的であるため発展し、そうした社会は信頼のおけないような人々にとっても居心地のいい社会であるためそうした人々の数が増え、それらの人々の裏切りを抑制するため窮屈な文化が生まれた、な

どの示唆が得られた。また、シミュレーションという研究手法から個人の心理的事象に関して知見が得られることが示唆され、心理学研究における新たな視点を提供できた可能性があった。今後はイベントの発生確率やエージェントの出生率などの様々な変数を変化させたモデル、また災害と文化の関連性をより明瞭に表現するために、PDの回数もエージェント自身に支配させ、短期的/長期的コミットメント関係を好む人間を表現し、どの戦略・回数を持つエージェントが、利得減少イベントに対して適応的なのかを観察するモデルなどが想定された。