WORKING　PAPER　No. 50

いじめにおける傍観者たちの行動モデル

伊佐田　百合子：関西学院大学
井垣　信子：関西学院大学
柴田　愛子：国際基督教大学

April　2014

いじめにおける傍観者たちの行動モデル

関西学院大学　伊佐田百合子
関西学院大学　井垣信子
国際基督教大学　柴田愛子

１．はじめに

文部科学省の問題行動調査によると，2012 年度の全国小中高等学校などにおけるいじめの認知件数は前年度の 2.82 倍の 198,108 件であり，これは，調査を開始して以来過去最高の認知件数である[１]． Figure 1 は,全国のいじめ認知（発生）件数の推移を示したものである．平成６年度及び平成１８年度に調査方法や対象範囲，いじめの定義などが改められており，また，いじめが社会問題化した年や調査年度は認知数が増加する傾向にあることから，正確ないじめの発生件数を想定することは非常に困難であるが，現在においても相当数のいじめが発生していることが予想される．2012 年度の児童生徒の自殺者数は 196 人であるが，そのうち原因がいじめによると把握されているものは 3.1%あり，いじめ問題は解決すべき重要な社会問題のひとつである．2011 年 10 月 11 日に滋賀県大津市の市立中学校男子生徒（当時 2 年生）がいじめを苦に自宅で自殺するという事件（大津市中 2 いじめ自殺事件）が発生し，この事件を誘因として，2013 年 6 月 28 日にいじめ防止対策推進法が国会にて可決成立し，同年 9 月 28 日に施行された．いじめ防止対策推進法において,「いじめが犯罪行為として取り扱われるべきものであると認めるときの所轄警察署との連携について定めること」や「いじめられている児童生徒の生命又は身体の安全が脅かされているような場合ただちに警察に通報すること」など，いじめに対する学校の対処方法が明確にされた．これに先んじて，文部科学省では，2012 年 11 月 2 日に犯罪行為として取り扱われるべきいじめの事案を警察へ相談，通報するように通達［２］を出している．このように，現在ではいじめが犯罪行為として認識されるようになってきているが，曲田［３］は，いじめの一部が犯罪行為というわけではなくその大部分が犯罪行為としての実体をもっていると指摘した上で，どのようないじめがどのような犯罪行為にあたりうるのかを例示している．

文部科学省では，2006 年に「いじめ」の定義を「当該児童生徒が、一定の人間関係のある者から，心理的、物理的な攻撃を受けたことにより，精神的な苦痛を感じているもの」と改め，いじめの定義は被害者の立場に立ったものに大きく拡張された．内藤[４]は，狭義でのいじめを「社会状況に構造的に埋め込まれたしかたで，かつ集合性の力を当事者が体験するようなしかたで，実効的に遂行された嗜虐的関与」と定義し，集団の勢いとその特殊な秩序の中で引き起こされるものとしていじめの構造を示した．

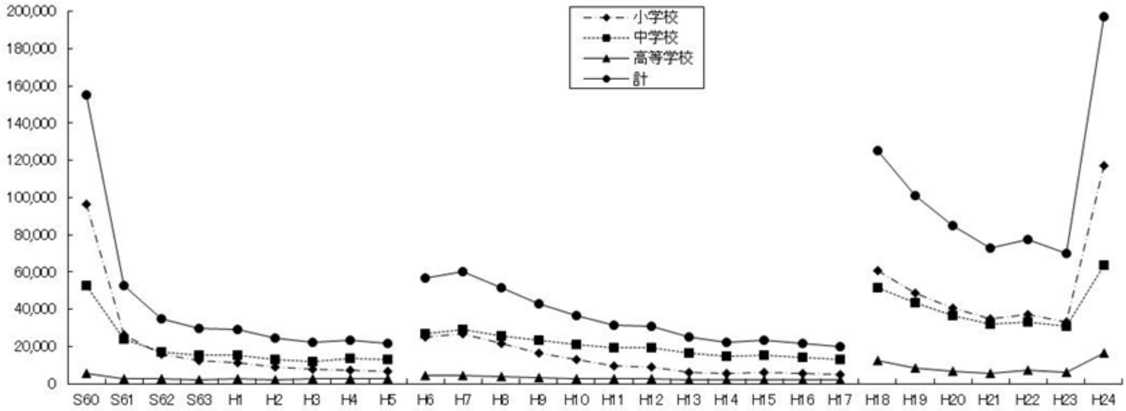

Figure 1　全国のいじめ認知（発生）件数の推移

出典：平成 23 年度「児童生徒の問題行動等生徒指導上の諸問題に関する調査」[1]

＜参考１＞いじめの認知（発生）件数の推移

森田[５]はいじめの構造をいじめの「加害者」と「被害者」の 2 層だけではなく，いじめをはやしたてる「観衆」の層と見て見ぬふりをする「傍観者」の層の 4 層で構成されることを示し，「傍観者」の層には、わずかではあるが「仲裁者」などが含まれるが，次のいじめのターゲットになることを恐れて，仲裁を控える者が多いことを指摘している．Figure 2 はこのいじめの 4 層構造に最近のいじめの特徴を考慮することにより「傍観者」の層の広がりを示したものである．最近では，対人不安や対人関係に対する強度の緊張により「傍観者」の層が拡大しており，仲裁者が減少する傾向にある．

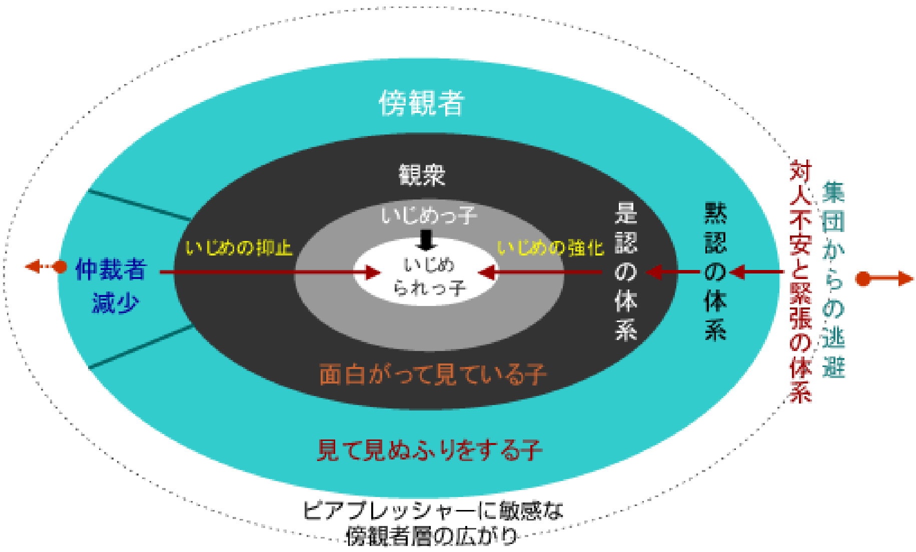

Figure 2　いじめの構造

出典：奈良教育大学いじめ問題プロジェクト, “いじめ問題解決への教育的支援第１部いじめの構造”,　奈良教育大学教育実践総合センター,

http://www.nara-edu.ac.jp/CERT/April07/html/chapter1/02.html.

本論文では，2 節でまず我々のモデルを説明する．そのモデルのナッシュ均衡について 3 節で分析する．4 節では，クラスの規模を変化させた場合の振る舞いについて数値実験により示す．5 節では，ナッシュ均衡にいたる調整のプロセスとその安定性について述べる．本論文で得られた結果を 6 節でまとめる．

２．「いじめ」のモデル

n人の生徒からなるクラスにおいて，生徒のt人以上がいじめを報告する場合にのみ「いじめ」がなくなると仮定する．柴田ら[６][７]は，「いじめ」を報告する生徒達が互いに相談してまとまって教師に報告するような拘束的合意がとれない状況を考え，生徒達の行動を非協力n人ゲームとして定式化した．柴田ら[６][７]のモデルでは，このゲームのプレーヤーであるn人の生徒がとる戦略を「いじめ」をクラスの担任に報告する（戦略R）と「いじめ」をクラスの担任に報告しない（戦略 S）の 2 種類とし，プレーヤーの戦略とクラスの状態の変化の関係を次の４つのケースに分けてプレーヤーの利得を考えた．

（ケース１）プレーヤーが R をとるが「いじめ」はなくならない．

（ケース２）プレーヤーが R をとるが「いじめ」はなくなる．

（ケース３）プレーヤーが S をとるが「いじめ」はなくならない．

（ケース４）プレーヤーが S をとるが「いじめ」はなくなる．

このモデルにおいて，すべてのプレーヤーは「いじめ」が存在しない状態では効用水準をw（初期賦存）を獲得し，「いじめ」が発生している状態では負の外部効果（不効用）bを負担する．「いじめ」を報告する費用cは「いじめ」が存在している場合においてプレーヤーが戦略 R をとる場合にのみ発生し，「いじめ」を報告することで「いじめ」が解消するならば費用cは負担する必要がないと柴田ら[６][７]は考えた．

本モデルでは，「いじめ」を報告する費用cはいじめを報告する場合の精神的負担やリスク負担をも含むと考えることとし，戦略 R をとる場合には常にcを負担するものとする．このモデルにおいて，次の 3 つのケースにおけるプレーヤーがとる戦略によって得られる利得を考える．

（ケース１）他のプレーヤーが戦略 R をとる数がt人より 2 名以下の場合

プレーヤーが戦略 R をとっても「いじめ」は解消されないため，プレーヤーは「いじめ」を報告する費用cと「いじめ」が継続することによる負の外部効果（不効用）bを負担することとなり，プレーヤーの利得はw-b-cである．

プレーヤーが戦略 S をとる場合は「いじめ」が継続することによる負の外部効果（不効用）bを負担することとなり，プレーヤーの利得はw-bである．

（ケース２）他のプレーヤーが戦略 R をとる数がt人より 1 名少ない場合

プレーヤーが戦略 R をとることによって「いじめ」は解消されるため，プレーヤーは「いじめ」を報告する費用cを負担することとなり，プレーヤーの利得はw-cである．

プレーヤーが戦略Sをとる場合は「いじめ」は解消されないので，「いじめ」が継続することによる負の外部効果（不効用）bを負担することとなり，プレーヤーの利得はw-bである．

（ケース３）他のプレーヤーが戦略Rをとる数がt人以上の場合

プレーヤーの戦略にかかわらず「いじめ」は解消されるが，プレーヤーが戦略 Rをとる場合，プレーヤーは「いじめ」を報告する費用cを負担することとなり，プレーヤーの利得はw-cである．プレーヤーが戦略Sをとる場合でも「いじめ」は解消されるので「いじめ」が継続することによる負の外部効果（不効用）bを負担する必要がなくなり，プレーヤーの利得はwである．

Table 1はケース毎のプレーヤーの利得を示したものである．2行目にはケース毎に「いじめ」を報告する人数が示されている．3，4行目のR,Sは当該プレーヤーの戦略であり，各セルの値は対応する戦略の組合せの下でのプレーヤーの利得を示している．

Table 1 A player's benefits when she selects two strategies, the tattling strategy R and the not tattling strategy S

case	1	2	3
Numbers of other tattlers	X<=t-2	X=t-1	X>= t
R (tattle)	w–b–c	w–c	w–c
S (not-tattle)	w–b	w–b	w

本論文で扱うモデルにおいて$w = b$と設定するとき，アンソニー・ダウンズ[８]により示された投票に行くか行かないかを有権者が得る効用の期待値の差で判断するという投票参加行動のモデルと考えることが可能である．

３．「いじめ」モデルにおけるナッシュ均衡

このモデルにおいて，すべてのプレーヤーが戦略 R を選択する場合を$\left(E(1)\right)$，すべてのプレーヤーが戦略Sを選択する場合を$\left(E(0)\right)$とする．自分以外の他のプレーヤーが確率qで戦略Rを選択していた場合，ケース1，2，3が起こる確率を各々$p_1(q), p_2(q), p_3(q)$とするとプレーヤーが戦略Rを取ったときの期待利得$E_R(q)$，戦略Sをとった時の期待利得$E_S(q)$は，次式で表すことができる．

$$E_R(q) = p1(w-b-c) + p2(w-c) + p3(w-c) \cdots (1)$$
$$= w - c - b \cdot p_1(q)$$
$$E_S(q) = p1(w-b) + p2(w-b) + p3w \cdots (2)$$
$$= w - b \cdot \left(p_1(q) + p_2(q)\right)$$

ここで，$p_1(q), p_2(q), p_3(q)$は，

$$p_1(q) = \sum_{i=0}^{t-2} {}_{n-1}C_i q^i (1-q)^{n-1-i} \cdots (3)$$

$$p_2(q) = {}_{n-1}C_{t-1} q^{t-1} (1-q)^{n-t} \cdots (4)$$

$$p_3(q) = \sum_{i=t}^{n-1} {}_{n-1}C_i q^i (1-q)^{n-1-i} \cdots (5)$$

となる．

式(1)は，もしプレーヤーが戦略 R をとればプレーヤーの期待利得は，「いじめ」が存在しない状態の利得wから，「いじめ」を報告する費用cと「いじめ」が継続することによる期待不効用$b \cdot p_1(q)$を引いたものになることを示している．式(2)は，もしプレーヤーが戦略 S をとればプレーヤーの期待利得は，「いじめ」が存在しない状態の利得wから，「いじめ」が継続することによる期待不効用$b \cdot \left(p_1(q) + p_2(q)\right)$を引いたものになることを示している．

ここで，$E_R(q) = E_S(q)$とおくと，

$$\frac{c}{b} = p_2(q) \cdots (6)$$

となる．

$q = 0,1$のとき各々$p_2(0) = 0$，$p_2(1) = 0$となり，その傾きは次式で求めることができる．

$$\begin{aligned} p_2{}'(q) &= {}_{n-1}C_{t-1}\{(t-1)q^{t-2}(1-q)^{n-t} + q^{t-1}(n-t)(1-q)^{n-t}(-1)\} \\ &= {}_{n-1}C_{t-1}\left\{q^{t-2}(1-q)^{n-t-1}\left((1-n)q + t - 1\right)\right\} \cdots (7) \end{aligned}$$

式(7)の ${}_{n-1}C_{t-1}, q^{t-2}, (1-q)^{n-t-1}$はそれぞれ正の数であるので，$(1-n)q + t - 1$の値の正負によって$p_2(q)$の符号が変化する．$p_2'(q) = 0$なる$q$を$q_0$とおくと，

$$p_2{}'(q_0)\begin{cases} > 0 & for\ q < q_0 \\ = 0 & for\ q = q_0 = \dfrac{t-1}{n-1} \cdots (8) \\ < 0 & for\ q > q_0 \end{cases}$$

となる．

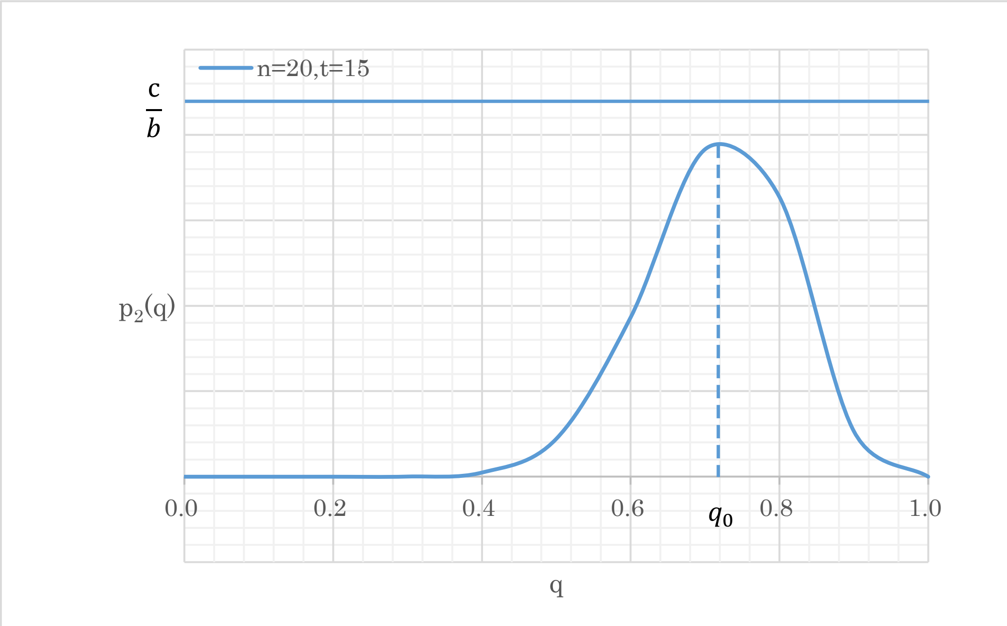

Figure 3　Graph of $p_2(q_0) < \frac{c}{b}$.

Figure 3 は$p_2(q_0) < \frac{c}{b}$となる時のqに対する$p_2(q_0)$の値の変化を示したものである．$p_2(q_0) < \frac{c}{b}$のときは，常に$E_s(q) > E_R(q)$が成り立つ．

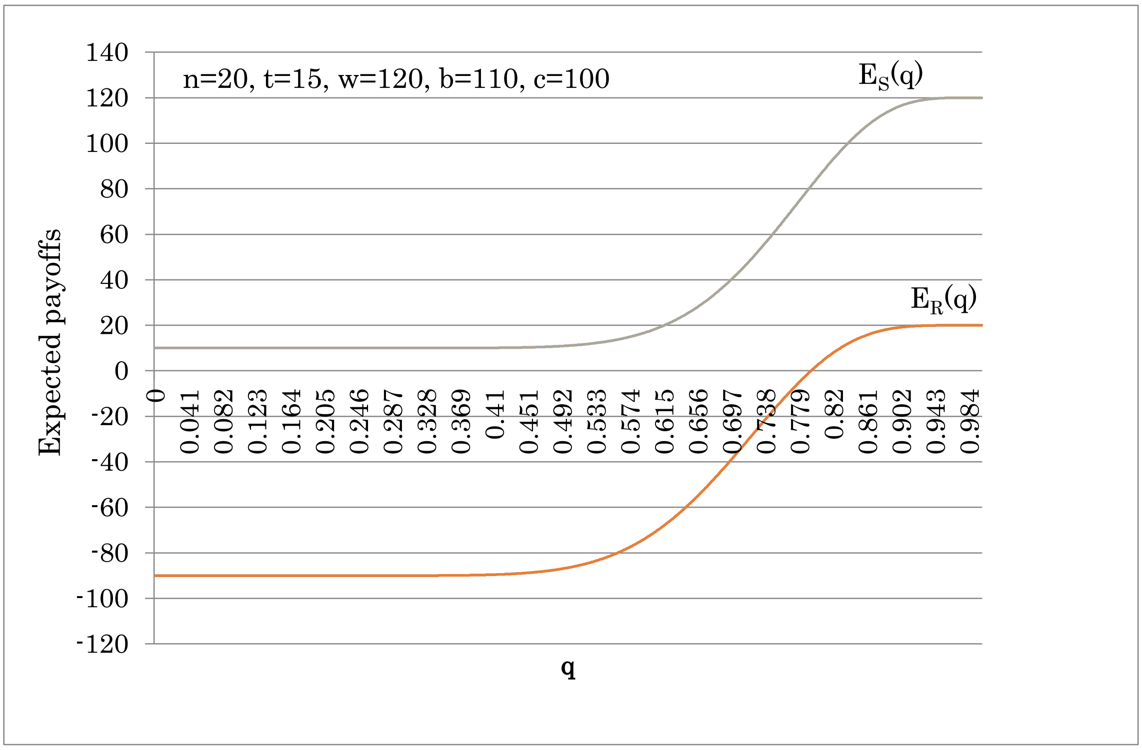

Figure 4　Expected payoffs in the case of $p_2(q_0) < \frac{c}{b}$.

Figure 4 は，$p_2(q_0) > \frac{c}{b}$となる時のプレーヤーの戦略 R と S との期待効用$E_R(q)$と$E_S(q)$の関係を示したものである．常に$E_s(q) > E_R(q)$となるため，「いじめ」は報告されず，解消されないであろう．

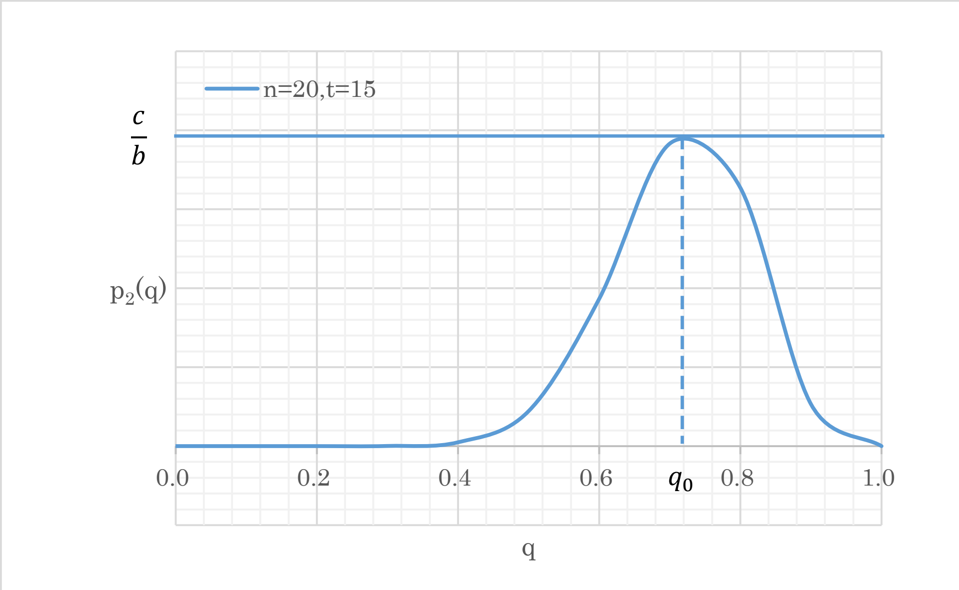

Figure 5　Graph of $p_2(q_0) = \frac{c}{b}$

Figure 5 は$p_2(q_0) = \frac{c}{b}$となる時のqに対する$p_2(q_0)$の値の変化を示したものである．$p_2(q_0) = \frac{c}{b}$のときは，$q = q_0$で$E_s(q_0) = E_R(q_0)$，その他のqにおいて，$E_s(q) > E_R(q)$が成り立つ. Figure 6 は, $p_2(q_0) = \frac{c}{b}$となる時のプレーヤーの戦略 R と S との期待効用$E_R(q)$と$E_S(q)$の関係を示したものである．この場合も$E_s(q_0) = E_R(q_0)$となる場合を除いて，常に$E_s(q) > E_R(q)$となるため，「いじめ」は報告されず，解消されないであろう．

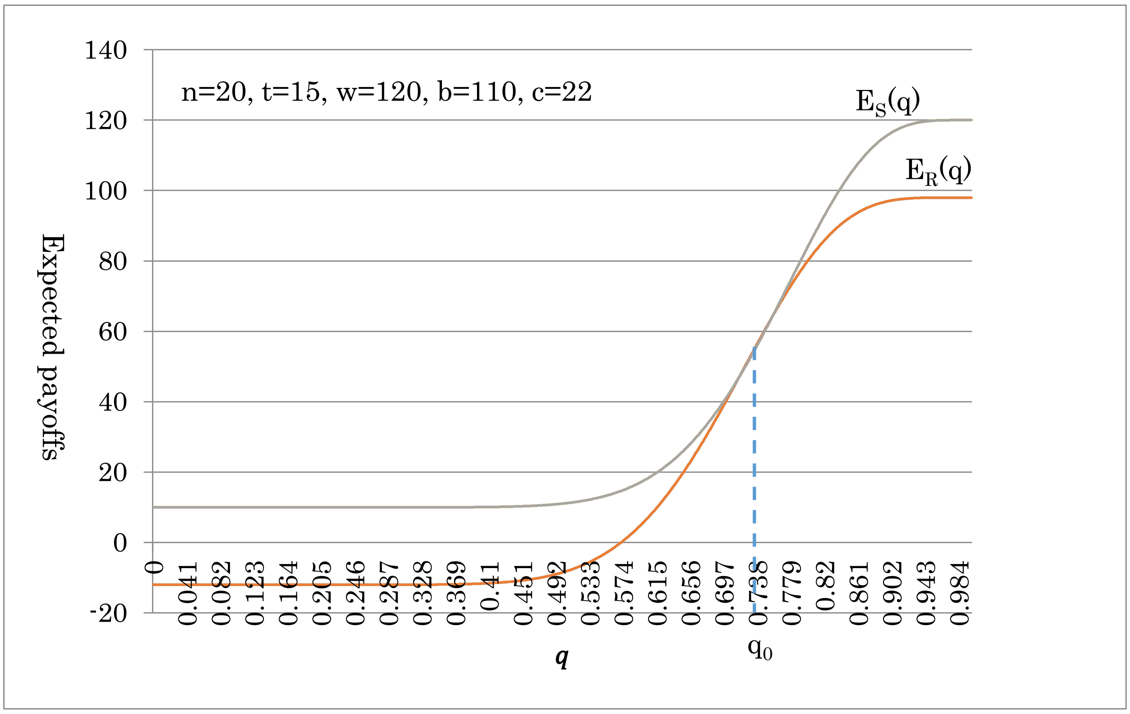

Figure 6　Expected payoffs in the case of $p_2(q_0) = \frac{c}{b}$.

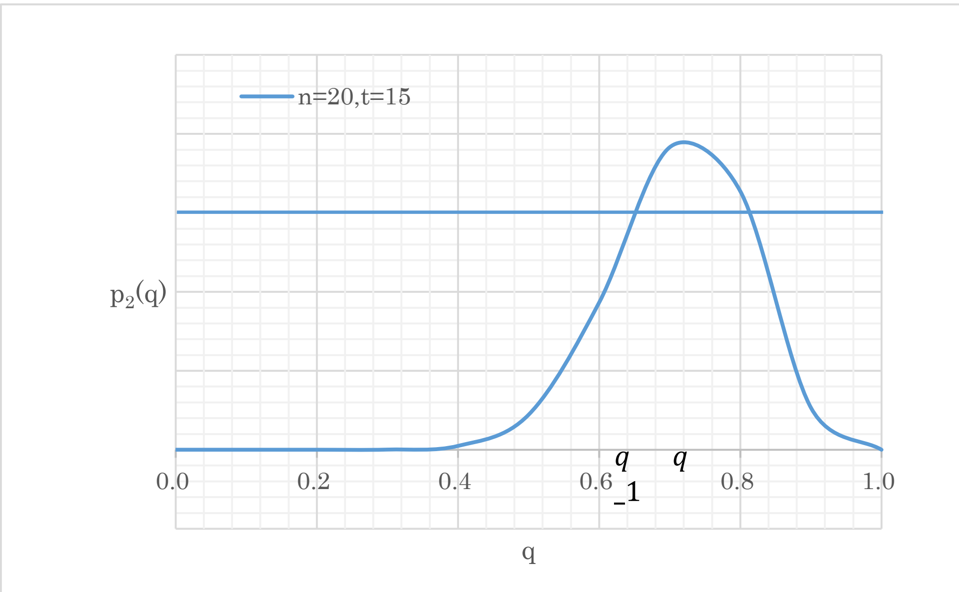

Figure 7　Graph of $p_2(q_0) > \frac{c}{b}$.

Figure 7 は$p_2(q_0) > \frac{c}{b}$となる時のqに対する$p_2(q_0)$の値の変化を示したものである．$p_2(q_0) > \frac{c}{b}$のときは,$0 < q_1 < q_0$なるq_1と，$q_0 < q_2 < 1$なるq_2の 2 点において$E_s(q_1) = E_R(q_1)$，$E_s(q_2) = E_R(q_2)$である． $0 \le q < q_1$, $q_2 < q \le 1$なるqに対しては，$E_s(q) > E_R(q)$，また，$q_1 < q < q_2$なるqに対しては，$E_s(q) < E_R(q)$が成りたつ．

以上のことから，次の命題がいえる．

命題 1.

(1) 全てのプレーヤーが「いじめ」を報告しないような純粋戦略ナッシュ均衡が常に存在する．また，$p_2(q_0) > \frac{c}{b}$が成り立つときに限り，さらに 2 つの混合戦略ナッシュ均衡が存在する．

(2) $p_2(q_0) > \frac{c}{b}$のとき，$E_s(q) < E_R(q)$なる qの区間$[q_1, q_2]$が存在する．ここで，$q_0 = \frac{t-1}{n-1}$である．逆に，$p_2(q_0) \le \frac{c}{b}$のときは，常に$E_s(q) \ge E_R(q)$となる．

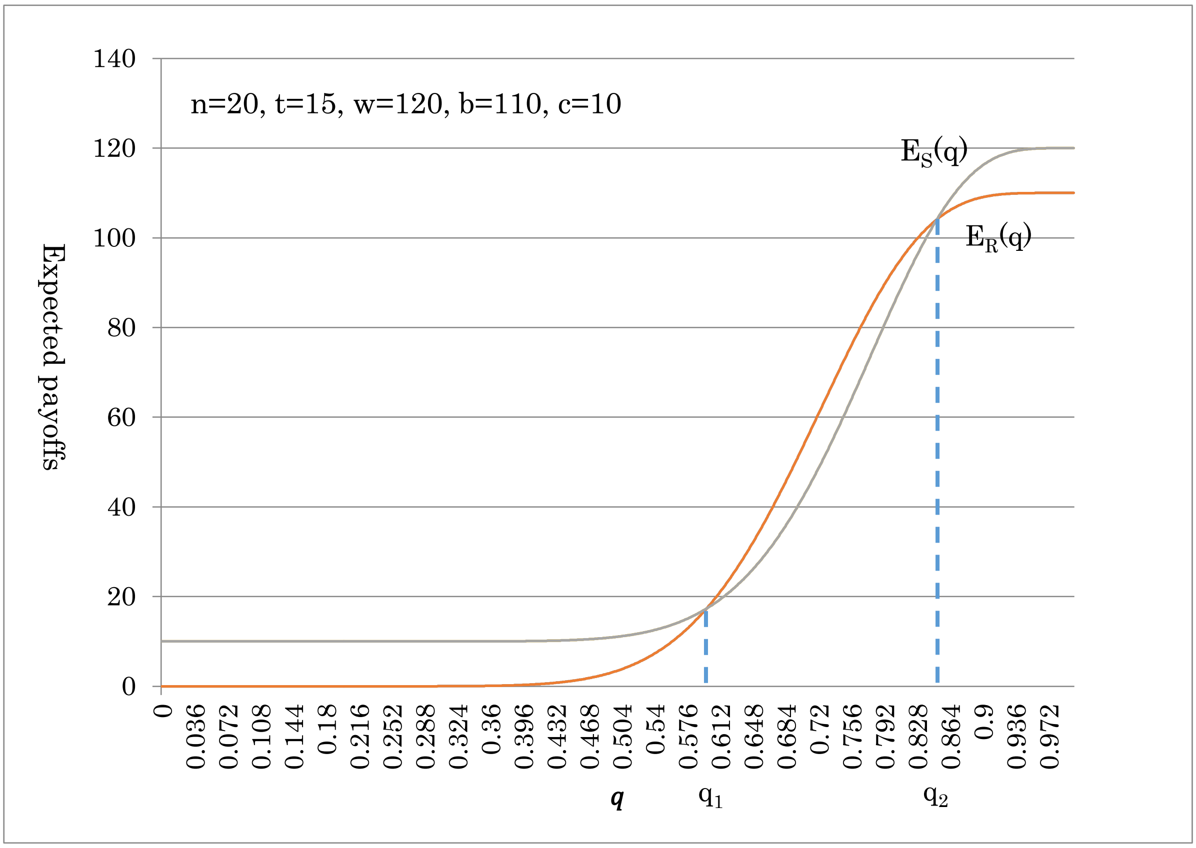

Figure 8　Expected payoffs in the case of $p_2(q_0) > \frac{c}{b}$.

Figure 8 は，$p_2(q_0) > \frac{c}{b}$となる時のプレーヤーの戦略 R と S との期待効用$E_R(q)$と$E_S(q)$の関係を示したものである．このとき，$q_1 < q < q_2$なる qに対して$E_s(q) < E_R(q)$が成りたつので，「いじめ」は報告され，報告者の数が閾値tを上回った場合に「いじめ」は解消される．柴田ら[6]の結果においては，$q_1 < q$の範囲で常に$E_s(q) > E_R(q)$となっているが，我々の結果においては，$q_2 < q$の範囲で$E_s(q) < E_R(q)$という逆転現象が起こる．これは，自分以外の多勢の人が報告する場合は，自分は何も行動しない方がよいという「ただ乗り」現象が生じていることを示している．Figure 7 を見ると，$\frac{c}{b}$を下げることで，q_1が減少しq_2は増加するのでqの区間$[q_1, q_2]$が拡大することがわかる．

以上のことから次の命題がいえる．

命題 2

bの増加，または，cの減少による$\frac{c}{b}$の減少は，q_1を減少させq_2を増加させる．

命題 2 の証明

$\frac{c}{b} = p_2(q)$の両辺を b に関して微分すると，

$$-\frac{c}{b^2} = \frac{dp_2(q)}{db} = \frac{dp_2(q)}{dq}\frac{dq}{db} \cdots (9)$$

したがって，(9)は次のように変形できる．

$$\frac{dq}{db} = -\frac{c}{b^2 p_2'(q)} \cdots (10)$$

ここで，

$$p_2{}'(q) > 0 \; for \; q < q_0 \;\; \cdots (11)$$

$$p_2{}'(q) = 0 \; for \; q = q_0 \; \cdots (12)$$

$$p_2{}'(q) < 0 \; for \; q > q_0 \cdots (13)$$

であり，(11)式をみたすのがq_1，(13)式をみたすのがq_2とおいたので，

$$\frac{dq_1}{db} < 0 \cdots (14)$$

$$\frac{dq_2}{db} > 0 \cdots (15)$$

となる．C についても，$\frac{c}{b}$についても同様に証明できる．＜Q.E.D.＞

４．クラス規模や閾値の変化による振る舞い

クラスの人数nを一定にして報告者の閾値tを変化させたときのq_1とq_2の変化を見てみよう．Table 2 は$w = 120, b = 110, c = 10$とし、nを 20，30，40，50 に固定してt値をnの１0%から 100%まで変化させた場合のq_1とq_2の変化を示したものである。いずれのケースにおいてもt値が減少するにしたがってq_1とq_2の値も減少していることがわかる。

Table 2 transition q_1 and q_2 of in the case of elevating t while keeping n unchanged ($n = 20, 30, 40, 50$)

n	t	q1	q2	n	t	q1	q2	n	t	q1	q2	n	t	q1	q2
20	2	0.01	0.18	30	3	0.019	0.161	40	4	0.031	0.148	50	5	0.04	0.14
	4	0.07	0.3		6	0.098	0.268		8	0.119	0.252		10	0.134	0.241
	6	0.15	0.42		9	0.192	0.371		12	0.218	0.352		15	0.236	0.339
	8	0.24	0.51		12	0.291	0.472		16	0.32	0.451		20	0.339	0.437
	10	0.34	0.61		15	0.392	0.573		20	0.422	0.552		25	0.442	0.537
	12	0.44	0.71		18	0.494	0.674		24	0.523	0.654		30	0.523	0.639
	14	0.55	0.8		21	0.595	0.774		28	0.622	0.756		35	0.641	0.743
	16	0.65	0.89		24	0.696	0.871		32	0.722	0.856		40	0.739	0.845
	18	0.76	0.97		27	0.801	0.957		36	0.824	0.948		45	0.838	0.941
	20	0.88	1		30	0.881	1		40	0.94	1		50	0.952	1

次に、報告者のクラスの人数nに対する割合$\frac{t}{n}$を一定になるようにt値を設定し，nの値みを変化させたときの$p_2(q)$，q_1とq_2の変化を見てみよう．Figure 9 は，nの値を変化させたときの$p_2(q)$グラフである．nの値が小さくなるにしたがって，q_1の値は小さくなりq_2の値は大きくなるので，qの区間$[q_1, q_2]$が拡大する．Figure 10 はnの値を変化させたときのq_1とq_2の変化を示したものである．クラスの人数nを大きくするほど、報告する範囲の上限q_2は減少し、下限q_1は増加し上限q_2と下限q_1の値は漸近する．すなわち，クラスの中の報告者の割合$\frac{t}{n}$がクラス規模にかかわらず一定であるとするならば，クラス規模が小さくなるほどqの区間$[q_1, q_2]$が拡大し，いじめの解消に向かう可能性が増加する．したがって，いじめの解消のためには少人数学級を採用することが効果的である．

さて，Figure 11 はnが一定でtが増加するにつれて$y = p_2(q)$の山形のグラフが少しずつ右のほうへずれる様子を示している．このとき$p_2(q)$は二項分布なので$q = 0.5$に対して対照的な動きをする．中央にあるグラフの最大値が一番小さく，左右にあるグラフの最大値が端へ行くほど大きくなっている．中央のグラフは$\frac{t}{n} = \frac{1}{2}$の場合のグラフで，このグラフの最大値は, $p_2(q_0) > \frac{c}{b}$であれば, $q_0 = \frac{t-1}{n-1}$である. これらのグラフ全てにおいて$y = p_2(q)$と$y = \frac{c}{b}$との２つの交点q_2, q_1が存在する．このときグラフより，tが大きくなるにつれてq_1もq_2も共に増大していることがわかる．また，中央のグラフにおいて$p_2(q_0) < \frac{c}{b}$であっても，左右端のグラフにおいて$p_2(q_0) > \frac{c}{b}$であれば，$y = p_2(q)$と$y = \frac{c}{b}$との２つの交点q_2, q_1が存在する．

つまり，閾値tが 0.5 に近い場合に$E_S(q) < E_R(q)$となるqの区間が存在しなくても，tが 0 に近い，または，１に近い場合において，$E_S(q) < E_R(q)$となるqの区間が存在する場合があることがわかった．

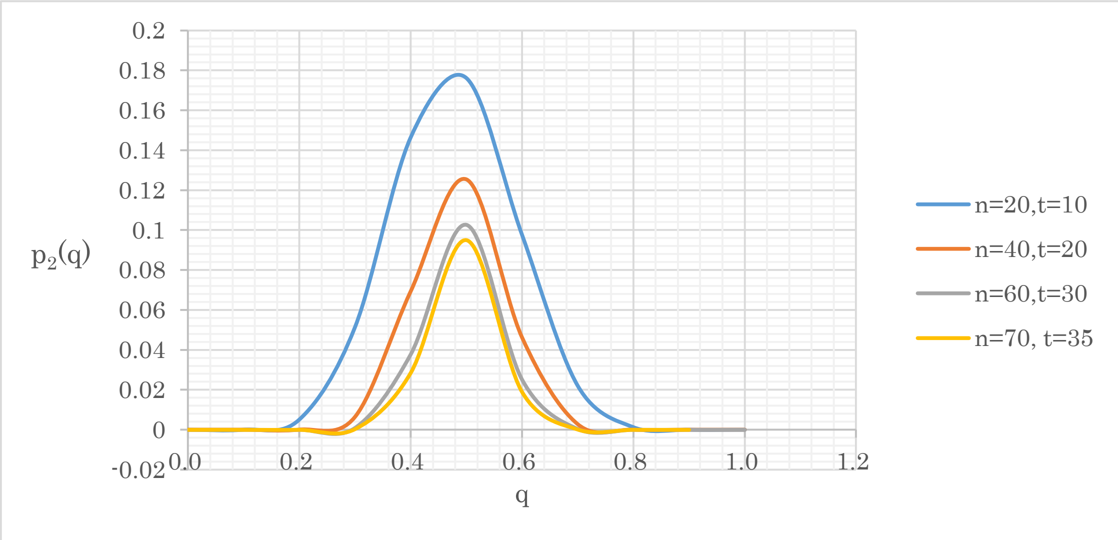

Figure 9 Graph of $p_2(q)$ in the case of elevating t while keeping n unchanged

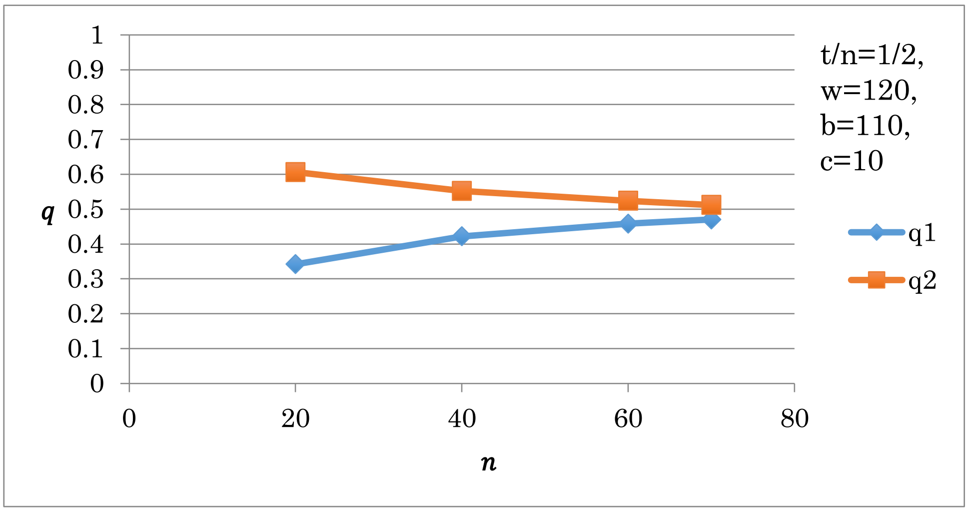

Figure 10 Graph of q_1 *and* q_2 in the case of elevating n while keeping $\frac{t}{n}$ unchanged

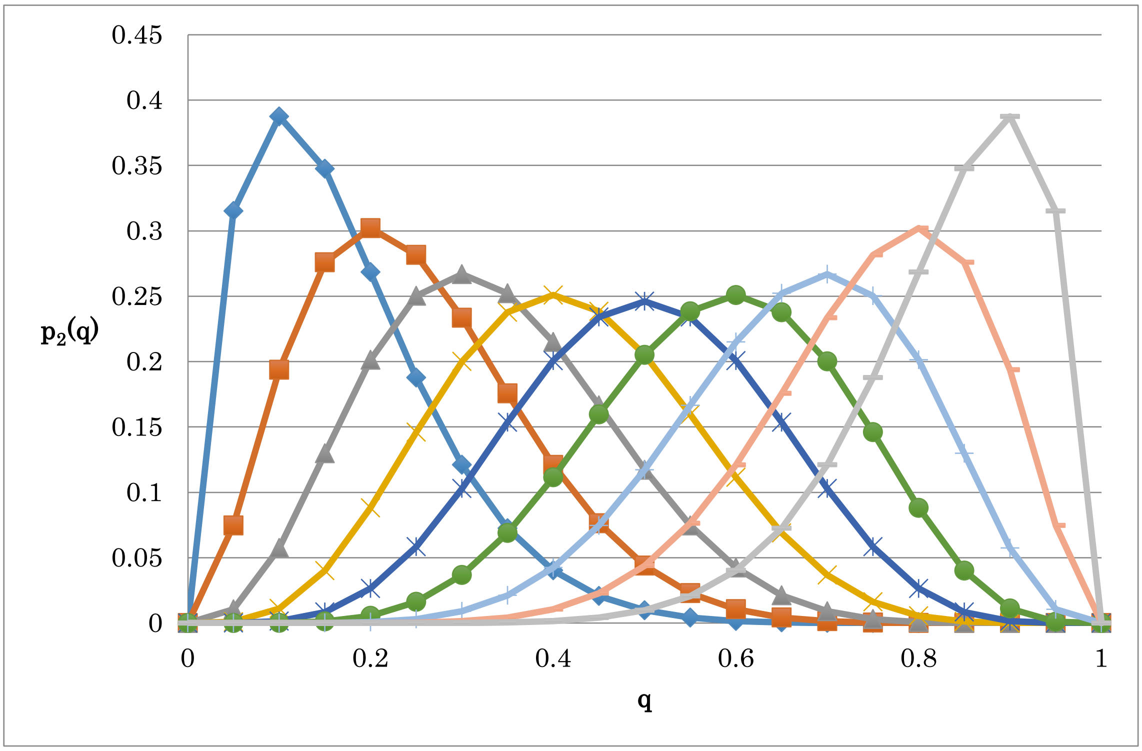

Figure 11 Graph of $p_2(q)$ in the case of elevating n while keeping $\frac{t}{n}$ unchanged

以上の数値実験の結果より次のことが言える．

(1) tの減少は，q_1とq_2を減少させる．
(2) $\frac{t}{n}$を一定にしながらn を減少させるとq_1は減少しq_2は増加する．
(3) $\frac{t}{n}$を一定にしながらn を増加させると $\lim_{n\to\infty} q_1 = \lim_{n\to\infty} q_2$ となる．

ここで，任意の$q(0 < q > 1)$に対して，

$$p_2(q,n,t) > p_2(q,n+i,t+j) \quad 但し，\frac{t}{n} = \frac{t+j}{n+i}, i \geq 0, j \geq 0 \cdots (16)$$

が成立している．

5．ダイナミックプロセスとその安定性

まず，１回目のメンバーの意思決定の結果，n人のうちr人が報告したという情報が共有された後，次の意思決定を行うという状況について考える．

１回目に報告したプレーヤーから見れば，自分以外の$(r-1)$）人が報告したとわかるので自分以外のプレーヤーが報告した割合は$q_R = \frac{r-1}{n-1}$となる．また，１回目に報告しなかったメンバーからみれば，$q_S = \frac{r}{n-1}$が自分以外のプレーヤーが報告した割合となる．ここで，$q_R < q_S$であることに注意しよう．各プレーヤーは１回目に起こった事が２回目にも起こる

ことを想定して，期待効用の高いほうを 2 回目に選択すると仮定しよう．

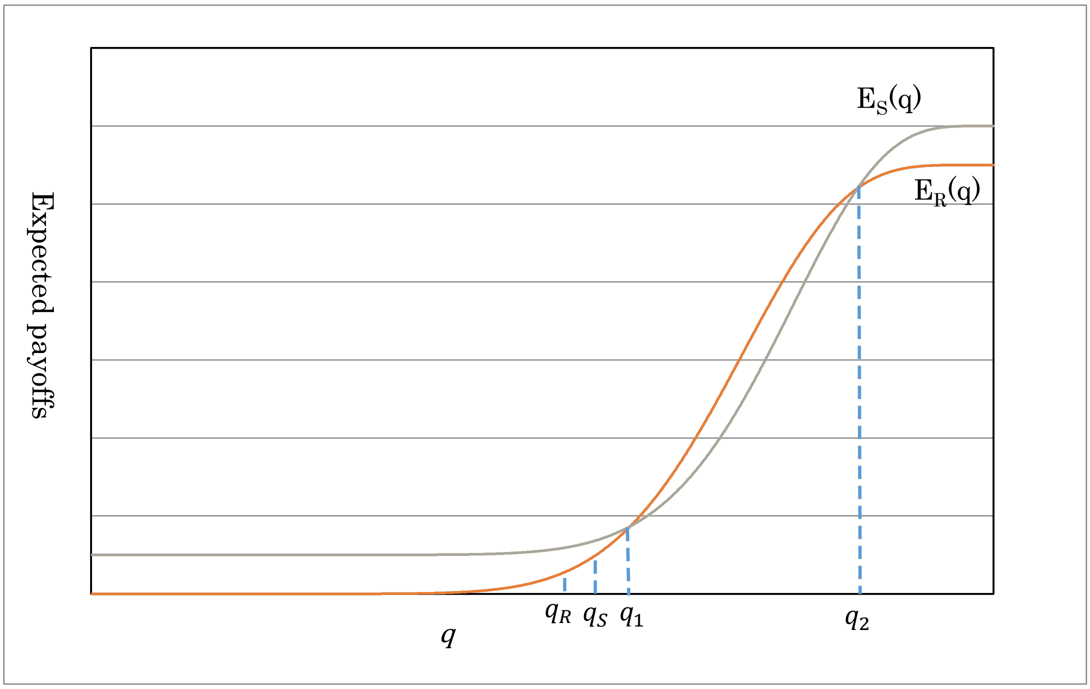

Figure 12　Expected payoffs in the case of $q_R < q_S < q_1$.

$q_R < q_S < q_1$，または，$q_2 < q_R < q_S$ならば全員が戦略 S を選択し，$q_1 < q_R < q_S < q_2$ならば全員が戦略 R を選択する．Figure 11 は，$q_R < q_S < q_1$となる場合においてプレーヤーが戦略 S を選択することを示したものである．また，q_Rとq_Sの差は大きくないため発生頻度は大きくはないが，理論的には次のような現象が生じる可能性がある．

$q_R < q_1 < q_S$の場合は，1 回目に戦略 R を選択したプレーヤーは 2 回目には戦略 S を選択し，1 回目に戦略 S を選択したプレーヤーは 2 回目には戦略 R を選択するという逆転現象が生じる．$q_R < q_2 < q_S$の場合は，1 回目に戦略 R を選択したプレーヤーは 2 回目も戦略 R を選択し，1 回目に戦略 S を選択したプレーヤーは 2 回目も戦略 S を選択するという不変の現象が生じる．さらに，$q_R < q_1 < q_2 < q_S$の場合は，プレーヤー全員が 2 回目には戦略 S を選択する．

次に，このような期待効用関数の値の高い選択肢を必ず選択するという完全に合理的な意思決定の方法ではなく，2 回目以降の意思決定は，初回に行った意思決定の影響を受けると仮定してそのダイナミックなプロセスを考える．まず，各プレーヤーは独自の報告確率を持っていると仮定して，1 回目はその報告確率でランダムに「いじめ」を報告するか否かを決定するとする．各プレーヤーは$(m+1)$回目の意思決定を次のように行うとしよう．m回目に戦略 R を選択したプレーヤーは，

$$\begin{cases} \text{もし，} E_R(q_R) \geq E_S(q_R) \text{ならば，戦略 R を継続する} \\ \text{もし，} E_R(q_R) < E_S(q_R) \text{ならば，} B_R \text{の確率で戦略 S に変更し，} (1-B_R) \text{の確率で戦略 S を継続する} \end{cases}$$

同様に，m 回目に戦略 S を選択したプレーヤーは，$E_R(q_R) > E_S(q_R)$の場合のみB_Rの確率で戦略 R に変更する．Figure 12 は，この調整プロセスを図解したものである．

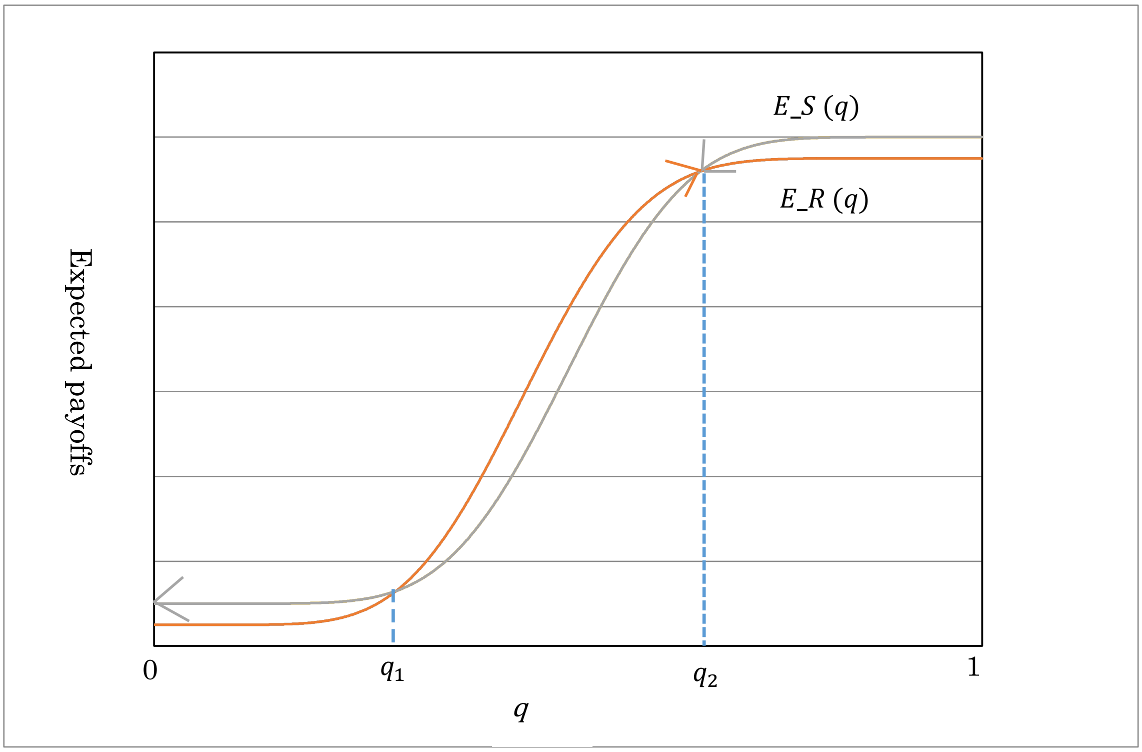

Figure 13　dynamic adjustment process

このようなダイナミックスにおいては，次の命題が成立する．

命題 3.

$q = 0, q = q_2$の 2 点が安定な均衡点であり，$q = q_1$は不安定な均衡点である．

命題 3 の証明

たとえば，ある回にプレーヤー全員が戦略 R を選択するようなことが発生しても，次回以降戦略 R を選択する人数が徐々に減少し$q = q_2$の点へ収束する．$q_R < q_1 < q_2 < q_S$の場合は，徐々に戦略 R を選択するプレーヤーが増加し$q = q_2$の点へ収束する．$q_R < q_S < q_1$の場合は，徐々に戦略 R を選択するプレーヤーが減少し$q = 0$の点へ収束する．$q_R < q_1 < q_S < q_2$の場合において，m 回目に戦略 R を選択したプレーヤーを$\mathrm{r}(m)$人とおくと，

$\mathrm{r}(m+1) = r(m) - \Delta R + \Delta S$

と書ける．

ここで，ΔRは，m 回目に戦略 R を選択したプレーヤーのうち$(m+1)$回目で戦略 S に変更したプレーヤーの数である．ΔSは，m 回目に戦略 S を選択したプレーヤーのうち

$(m+1)$回目で戦略Rに変更したプレーヤーの数である．この場合，$r(m+1)$は$r(m)$とまったく変わらないか，すこしずれる程度であるが，何回か後には容易に$q_1 < q_R < q_S$あるいは$q_R < q_S < q_1$となり，$q = q_2$あるいは，$q = 0$の点へと収束することになる．したがって，$q = q_1$という均衡点は不安定である．同様に，$q = 1$という均衡点も不安定である．

６．おわりに

我々はクラスの生徒たちの行動を非協力n人ゲームとしてモデル化して，1つの純粋戦略ナッシュ均衡$E(0)$が存在し，$p_2(q_0) > \frac{c}{b}$の条件が満たされる場合には，2つの混合戦略ナッシュ均衡が存在することを示した．ゲームの初期状態が決まると，最終的に収束する均衡は$E(0)$と$E(q_2)$である．したがって，純粋戦略均衡$E(0)$と混合戦略均衡$E(q_2)$は安定的であるが，純粋戦略均衡$E(1)$と混合戦略均衡$E(q_1)$は不安定である．純粋戦略均衡$E(1)$が不安定であるというのは，仮に，全てのプレーヤーが報告するR戦略をとった場合でも，そのときの利得は$E_R(q) < E_S(q)$であるのでS戦略に変更する調整プロセスが働いて$E(q_2)$に収束するということである．これは，「いじめ」を報告するプレーヤーの人数が充分に存在すると考えたとき，報告することは他のプレーヤーに任せて自分自身は報告しないというただ乗り現象が発生することを表している．混合戦略均衡$E(q_1)$が不安定であるというのは，自分以外の他のプレーヤーが戦略Rを選択している確率が，報告する確率の下限q_1より小さい場合，自分自身が戦略Rを選択していても，そのときの利得は$E_R(q) < E_S(q)$であるのでS戦略に変更する調整プロセスが働き，$E(0)$に収束するということである．これは，自分自身が「いじめ」を報告する費用cを支払って報告しても「いじめ」を解消するには至らないと考え「いじめ」を報告することをやめてしまうということを示している．「いじめ」を解消するためには，報告する確率の下限q_1を減少させ，報告する確率の上限q_2を増加させる必要がある．

報告する確率の下限q_1を減少させ，報告する確率の上限q_2を増加させるためには，「いじめ」が継続することによる不効用bを増加させ，「いじめ」を報告する費用cを減少させることが効果的であると考えられる．また，「いじめ」を解消するのに必要なクラス人数に対する報告者の割合$\frac{t}{n}$を一定にして，クラスの人数を減少させる，すなわち，クラス規模をできるだけ小さくすることで報告する確率の下限q_1を減少させ，報告する確率の上限q_2を増加させることが可能である．このことは，少人数クラスで運営することが「いじめ」の発生を防止する可能性を示している．

参考文献

[1]文部科学省, 2011．平成23年度「児童生徒の問題行動等生徒指導上の諸問題に関する調査」結果について．

http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/24/09/__icsFiles/afieldfile/2012/09/11/1325751_01.pdf
[2]文部科学省, 2011. 犯罪行為として取り扱われるべきと認められるいじめ事案に関する警察への相談・通報について（通知）.
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/seitoshidou/1327861.htm
[3]曲田統，2013. いじめと犯罪. ChuoOnline.
http://www.yomiuri.co.jp/adv/chuo/opinion/20140303.htm
[4]内藤朝雄，2009. いじめの構造〜なぜ人が怪物になるのか〜. 講談社現代新書.
[5]森田洋司，2010. いじめとは何か. 中公新書.
[6]柴田愛子，森徹，曽山典子，岡村誠，2000. いじめの経済分析　―傍観者たちのモデルと実験的検証―. 公共選択第34号
[7] Shibata A., Mori T., Okamura M., Soyama N., 2008. An economic analysis of apathetic behavior: Theory and experiment. The Journal of Socio-Economics 37 90–107.
[8]Downs A., 1957. An Economic Theory of Political Action in a Democracy. Journal of Political Economy. 65 No. 2 135-150.

WORKING PAPERS SERIES 発行一覧

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.1	1997年3月	On Some Integrated Assessment Modeling Debates	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.2	1997年7月	いじめの経済分析 — 傍観者達の分析(2) —	柴田 愛子 森 徹 岡村 誠 曽山 典子	関西学院大学総合政策学部 教授 名古屋市立大学経済学部 教授 神戸市立外国語大学 助教授 奈良女子大学理学研究科(情報科学専攻)修了
No.3	1997年8月	Comparison of Marginal Propensity to Consume between Legal and Tax-Evaded Income -- The Japanese Case	柴田 愛子 林 宏昭	関西学院大学総合政策学部 教授 帝塚山大学経済学部 助教授
No.4	1997年9月	networkを使ったgameシステム — いじめの経済分析(3) —	柴田 愛子 森 徹 岡村 誠 曽山 典子	関西学院大学総合政策学部 教授 名古屋市立大学経済学部 教授 神戸市立外国語大学 助教授 奈良女子大学理学研究科(情報科学専攻)修了
No.5	1997年12月	WWWを使ったgameシステム	柴田 愛子 森 徹 岡村 誠 曽山 典子	関西学院大学総合政策学部 教授 名古屋市立大学経済学部 教授 神戸市立外国語大学 助教授 奈良女子大学理学研究科(情報科学専攻)修了
No.6	1997年12月	Choosing between the Median - Voter and Niskanen Models : An Empirical Approach	長峯 純一 小澤 太郎	関西学院大学総合政策学部 教授 慶応義塾大学総合政策学部 助教授
No.7	1998年6月	公共投資の政治－経済分析 ～道路投資の地域間配分の実証分析～	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.8	1998年6月	COP3後の社会経済システム変革のあり方について	天野 明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.9	1998年7月	Deficits and Budgeters' Revenue Forecasts	柴田 愛子 柴田 弘文	関西学院大学総合政策学部 教授 立命館大学政策科学部 教授
No.10	1998年8月	Two Modes of Sophisticated Voting and the Formation of a Coalition Government under Japan's New Electoral Law	鈴木 基史 品田 裕 建林 正彦	関西学院大学総合政策学部 教授 神戸大学法学部 助教授 関西大学法学部 助教授
No.11	1999年3月	中位投票者モデルvs.平均投票者モデル －県別単独事業費を用いた推定－	長峯 純一 奥井 克美	関西学院大学総合政策学部 教授 追手門学院大学経済学部 専任講師

番号	発行日付	タイトル	著者名	所　属
No.12	1999年7月	京都議定書における伸縮的手法と国内排出削減制度の構築 Flexibility Mechanisms in the Kyoto Protocol and the Design of Domestic Policies to Reduce Greenhouse Gas Emissions	天野　明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.13	1999年10月	財政赤字と省益最大化：税収予測からの検証	柴田　愛子 柴田　弘文	関西学院大学総合政策学部 教授 立命館大学政策科学部 教授
No.14	1999年10月	いじめの経済分析 －傍観者達のモデルと実験的検証－	柴田　愛子 森　　徹 岡村　誠 曽山　典子	関西学院大学総合政策学部 教授 名古屋市立大学経済学部 教授 神戸市立外国語大学 教授 天理大学教養部 常勤講師
No.15	1999年11月	道路投資配分の政治的要因	長峯　純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.16	1999年11月	地方交付税の算定構造・配分構造に関する分析	長峯　純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.17	2000年3月	An Economic Analysis of Non-Good Samaritan Behavior: Theory and Experiment	柴田　愛子 森　　徹 岡村　誠 曽山　典子	関西学院大学総合政策学部 教授 名古屋市立大学経済学部 教授 神戸市立外国語大学 教授 天理大学教養部 常勤講師
No.18	2000年3月	二酸化炭素国内排出削減メカニズムの確立に向けて Green Climate Program: A Proposal Toward Establishing Domestic Permit-Trading System for Carbon Dioxide Emission Abatement	天野　明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.19	2000年5月	ニュー・ミレニアム・ラウンド交渉の方向性と展望 (TRIPS、EC及びTBTについて)	中野　幸紀	関西学院大学総合政策学部 教授
No.20	2000年9月	貿易政策と環境政策：相互支援の可能性 Trade and Environmental Policies: Can They Be Mutually Supportive?	天野　明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.21	2001年2月	持続可能な発展の条件 Conditions for Sustainable Development	天野　明弘	関西学院大学総合政策学部 教授
No.22	2001年5月	仕事の効用の決定要因 ～メンタルヘルスへの影響も考慮して～	柴田　愛子 Corinne Boyles	関西学院大学総合政策学部 教授 帝塚山大学経済学部 助教授
No.23	2001年7月	Budgetary Transfer to Local Governments:Equity,Efficiency and Political Influence	柴田　愛子 坂井　　優	関西学院大学総合政策学部 教授 関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程後期課程

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.24	2002年3月	老人福祉施設職員の職務意識に関する研究(1):特別養護老人ホーム職員の持つ資格と職務意識との関係	渡部 律子 澤田 有希子 設楽 英美 月田 奈美	関西学院大学総合政策学部 教授 関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程後期課程 関西学院大学総合政策学部卒業 関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程前期課程
No.25	2002年5月	地方道路譲与税と公共事業 ー道路特定財源の道路投資に与える効果についてー	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.26	2002年11月	英国気候変動政策の環境効果と費用負担 UK Climate Change Program: Enhancing Environmental Effectiveness and Reducing Cost Burdens	天野 明弘 田中 彰一	関西学院大学大学院総合政策研究科客員教授、財団法人地球環境戦略研究機関関西研究センター所長 関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程後期課程
No.27	2002年12月	Stochastic Racing in Network Markets	Hans-Werner Gottinger	関西学院大学総合政策学部 教授
No.28	2003年3月	Dynamic Portfolio Strategies with Transaction Costs	Hans-Werner Gottinger	関西学院大学総合政策学部 教授
No.29	2003年12月	高齢者福祉施設職員の職務意識 ー公的介護保険の影響、ソーシャルサポート、職務満足、ストレスを中心にしてー	渡部 律子 澤田 有希子 月田 奈美	関西学院大学総合政策学部 教授 関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程後期課程 関西学院大学大学院総合政策研究科博士課程前期課程修了生
No.30	2005年3月	地方財政の逼迫と地方債拡大の構図	長峯 純一 松浦 元哉	関西学院大学総合政策学部 教授 三重県津企画調査部主査
No.31	2005年6月	平成の大合併は財政立て直しになるのか ー特例法適用第一号の篠山市を教訓に、早急に長期財政計画を策定せよー	長峯 純一 田中 悦造	関西学院大学総合政策学部 教授 篠山市議会議員
No.32	2005年6月	Does Your Optimizer Make “Real” Optimal Media Plan? A New Formulation of Media Optimization Problem with HOPE	井垣 伸子 伊佐田百合子 仲川 勇二 山川 茂孝	関西学院大学総合政策学部 教授 帝塚山大学 助教授 関西大学 教授 株式会社 電通 関西支社 シニア・メディア・リサーチャー
No.33	2006年2月	介護支援専門員の困難事例分析:ソーシャルワークの機能に焦点をあてて	渡部 律子 料所 奈津子	関西学院大学総合政策学部 教授 バージニアコモンウェルス大学大学院博士課程
No.34	2006年3月	紙面別接触状況を考慮した新聞広告最適出稿計画問題	井垣 伸子 伊佐田百合子 仲川 勇二 山川 茂孝	関西学院大学総合政策学部 教授 帝塚山大学 助教授 関西大学 教授 株式会社 電通

番号	発行日付	タイトル	著者名	所属
No.35	2007年5月	政策決定をめぐる費用便益分析の理論と現実	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
No.36	2007年11月	インデックスファンド問題の対話型解法	井垣 伸子	関西学院大学総合政策学部 教授
			伊佐田百合子	関西学院大学総合政策学部 准教授
			仲川 勇二	関西大学 教授
No.37	2008年1月	財政赤字・政府債務と長期金利 -Published Forecastsを利用した実証分析-	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.38	2008年2月	わが国の民間消費に対する 非ケインズ効果の実証分析	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.39	2008年2月	Budget Deficits, Government Debt and Interest Rates in Japan :An Analysis using Published Budgetary Forecasts	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.40	2008年4月	財政赤字と長期金利に関するイベントスタディー	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
			松下 泰章	関西学院大学総合政策学部
No.41	2008年6月	業種別商業集積に基づく都心商業地域の回遊行動モデル A Pedestrian Model for Urban Shopping Area Based on Categorized Shop Data	山田 孝子	関西学院大学総合政策学部 教授
			加藤 憲一	東京工業大学大学院情報理工学研究科 助教
No.42	2009年3月	非ケインズ効果はGDPにも作用するのか？ ー閾値多変量自己相関モデル（Threshold VAR）を用いた分析ー	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.43	2009年3月	合併自治体の職員意識に見る 市町村合併の検証（その1） ー兵庫県X市の職員アンケート調査からー	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			湯之上 英雄	大阪大学大学院国際公共政策研究科 助教
			吉見 安弘	関西学院大学大学院総合政策研究科 博士課程前期課程修了生
No.44	2009年11月	財政支出の需要創出効果 ー閾値多変量自己相関モデル（Threshold VAR）を用いた分析ー	亀田 啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
No.45	2010年3月	合併自治体の職員意識に見る 市町村合併の検証（その2） ー兵庫県X市の職員アンケート調査、 クロス集計を中心にー	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			湯之上 英雄	千葉商科大学サービス創造学部 専任講師
			吉見 安弘	関西学院大学大学院総合政策研究科 博士課程前期課程修了生
No.46	2010年6月	合併自治体の職員意識に見る 市町村合併の検証（その3，完） ー兵庫県X市の職員アンケート調査、 クロス分析・回帰分析を用いてー	長峯 純一	関西学院大学総合政策学部 教授
			湯之上 英雄	千葉商科大学サービス創造学部 専任講師
			吉見 安弘	関西学院大学大学院総合政策研究科 博士課程前期課程修了生
No.47	2010年11月	大阪府の一般市民による心肺蘇生法実施における講習会の効果について	伊佐田 百合子	関西学院大学総合政策学部 准教授
			伊佐田 文彦	名古屋商科大学
			北村 哲久	京都大学
			石見 拓	京都大学
			川口 竜助	大阪府立泉州救命救急センター
			井垣 伸子	関西学院大学総合政策学部 教授

番号	発行日付	タイトル	著者名	所　属
No.48	2013年10月	日本人はどのような所得分配を望んでいるのか？ －財政再建に向けた予備的考察－	亀田　啓悟	関西学院大学総合政策学部 准教授
			佐藤　美帆	関西学院大学総合政策学部卒業
No.49	2013年10月	マクロ計量モデルを用いた将来の電源ミックスに関する経済評価 －脱原発とCO_2排出削減に関するシナリオ分析－	ヘクター・ポリット	ケンブリッジ・エコノメトリクス　ディレクター
			朴　勝俊	関西学院大学総合政策学部　准教授
			李　秀澈	名城大学経済学部　教授
			植田　和弘	京都大学大学院経済学研究科　教授
No.50	2014年4月	いじめにおける傍観者たちの行動モデル	伊佐田　百合子	関西学院大学総合政策学部 教授
			井垣　信子	関西学院大学総合政策学部 教授
			柴田　愛子	国際基督教大学 監事