

NIMBY 問題についての再考察：
簡単なゲーム理論的分析

NIMBY problems reconsidered:
A simple game theoretic analysis

By

江口潜

2018年4月17日

要旨

NIMBY (Not-In-My-Back-Yard) 問題とは地域にゴミ処理場など、住民に地方公共サービスを提供する一方それが立地する近隣の住民には騒音や大気汚染などの迷惑や負担がかかる施設（迷惑施設もしくは NIMBY 施設と呼ばれる）を作る必要がある際に、住民がそのような施設の必要性には賛成するけれどもそれが自分の居住する地域のすぐ近くに建設されることには反対をするため、そのような施設の立地場所の決定や建設そのものが困難になるという問題である。本稿では迷惑施設の立地地点の決定をゲーム理論のフレームワークで記述・定式化 (formulate) し、どのような条件のもとで NIMBY が起きてくるか、そしてどのような条件のもとであれば起きてこないか、ということ考察を示す。分析の結果 NIMBY 問題が発生するか否かは、地域住民にとって「施設を受け入れることになった場合のペイオフ」と「施設の受け入れを各地域が拒絶し合った場合に各地域住民が得るペイオフ」との大小関係に応じて決まることが示される。

1. はじめに

NIMBY (Not-In-My-Back-Yard) 問題とは地域にゴミ処理場など、住民に地方公共サービスを提供する一方それが立地する近隣の住民には騒音や大気汚染などの迷惑や負担がかかる施設（迷惑施設もしくは NIMBY 施設と呼ばれる）を作る必要がある際に、住民がそのような施設の必要性には賛成するけれどもそれが自分の居住する地域のすぐ近くに建設されることには反対をするため、そのような施設の立地場所の決定や建設そのものが困難になるという問題である。そのような問題や対立を住民の間に引き起こすような施設は「迷惑施設」もしくは「NIMBY 施設」と呼ばれ、小規模なコミュニティー（町内）におけるゴミ集積場や地域における保育園など身近なものから廃棄物処分場、原子力発電所など多岐に渡る。そして NIMBY 問題はそのような、本来は公共の役に立ち、地域住民の厚生を高めて

くれるはずの様々な施設の立地地点の決定を困難にし、その結果そのような施設の建設を遅らせたり、建設そのものを困難にしたりして社会的損失をもたらす。加えて NIMBY 問題は「公共の利益」を実現・獲得しようとする際に生じてくる問題であるがゆえに、しばしば「住民エゴの問題」とみなされ批判の対象となったり地域の中に感情的な対立を招く原因になったりもしている。¹したがって、どのような場合になぜそのような反応が起きてくるのか、そしてどのようにすればそのような反応や問題を回避したり解決したりすることができるのか、といった問いを調べることは地域学や経済学にとって重要な課題である。

NIMBY については「なぜそれが起きるのか」「どのような条件のもとでそれは起きるのか」といった視点からの研究ではなく、NIMBY と目される多くの「紛争」すなわち「迷惑施設の押し付け合い」や「反対運動」といった「紛争」を、いかにすれば解消し住民の合意に到達できるか、すなわち「合意形成」のためにはどうすればよいのか、という視点からの研究が基本であった。それらの多くは特定の事例の研究、もしくは事例を集めてそこから合意形成がうまくいくために必要な共通の条件やプロセスを見出そうとするアプローチ（例えば清水(2002)、桜井(2010)など）である。一方 Kunreuther and Kleindorfer(1986)と Mitchel and Carson(1986)はそのような合意形成のためのメカニズムを提案している。また Frey, Oberholzer-Gee, and Eichenberger(1997) および Frey and Oberholzer-Gee(1996)は迷惑施設の受け入れに対して補助金を出すと、住民の側の迷惑施設を我慢して受け入れようとする公共心をかえって減退させる可能性があることを示している。²そのような事例ベースおよび理論ベースによる「合意形成」の方法や手段を探る研究がなされる一方で NIMBY 問題には、「受益圏 (beneficial sphere)」と「受苦圏 (costly sphere)」の利害対立構造も含まれることが認識され始めている（梶田(1988)）。³さらには実験心理学の世界においてはそのような受益圏の住民の迷惑施設を巡る問題への関心の有無が受苦圏住民の感情や態度に影響を与え得ることが示されている（野波他(2016)）。

本稿は理論ベースで「迷惑施設」の立地地点の決定の仕方を、ゲーム理論のフレームワークで記述・定式化 (formulate) し、どのような条件のもとで NIMBY が起きてくるか（そしてどのような条件のもとであれば起きてこないか）、ということを考察し示すものである。すなわちあまたある NIMBY 紛争の解決方法や解決プロセスになりえる「解決マニュアル」を探ろうとする視点ではなく、「なぜそれが起きるのか」「どのような条件のもとでそれは起

¹ 吉永(2015)は最近の米国の環境倫理学の世界において NIMBY に対して「罪深き自分勝手」「公共善に無関心」「環境不正義の源（豊かな人々の NIMBY のしわよせが貧しい人のいる地域に来る）」という 3 種類の批判があることやそこでの議論を紹介している。

² また Feinerman, Finkelshtain and Kan (2004)は離れた 2 つの居住地区からなる地域モデルを用いて迷惑施設の 2 地区の間の最適な原発の建設位置を求め、現実のある原発施設の立地がそのような最適な選択と合致しているかどうかを調べている。

³ NIMBY 概念と受益圏、受苦圏概念の類似点の多さを指摘したのは鈴木(2011)である。また清水 (1999, P. 122) は NIMBY 問題に「受苦圏」と「受益圏」の対立および受益圏からの一方的な批判が含まれていることを、そのような用語を用いずに（独立に）指摘している。なお受益圏と受苦圏の概念については角(2003)が詳しい。

きるのか」という問題発生の原理を探り、そのことで問題の解決を探ろうとする視点からの理論ベースの研究である。それができたならば、それは身の回りにあまたある NIMBY を消滅 (disappear) させていく、あるいは起こり得る NIMBY の問題を未然に防ぐための有効な方策はどのようなものであるべきか示唆を与えてくれるはずである。

以下、2.節で迷惑施設の立地の可能性が地域の住民の間にもたらすゲーム的な状況を標準形のゲームとして記述し、そのようなゲームにおいて NIMBY 現象という観点から分析を行う。3.節で結語を述べる。

2. NIMBY 施設建設を巡る 2 地区モデル

1 節でも述べたように NIMBY 問題は複数の地区からなる地域でゴミ処理施設などの NIMBY 施設を建設しようとする、そのような施設の必要性には賛成するけれどもそれを建てる地区を決めようとする、どの地区からも反対が起きてくるという問題である。そのような NIMBY 問題は次のような 2 つの地区からなる地域における住民間のゲームとして記述される。すなわち今、2 つの同質的・対照的な地区 (地区 1 と地区 2) からなる地域があり、いずれの地区にも同質的すなわち同じ所得や好みの住人が 1 人ずつ居住しているものとする。そしてそのような地域において、地方公共財を生産し両地区の住民に供給するための施設 (ゴミ処理施設) が (政府により) 何れか一方の地区内に建設される可能性があることが住民に告知・通達された状況を考える。ただしその施設はいずれの地区に建設されたとしても両地区の住人の効用は等しく上昇するけれども、その施設が建設された地区では地区内の交通量が増え、住環境が悪化するためその分、立地した地区の住民の効用は下がる。一方、その施設が建設されなかった地区では (もう一方の地区にできたゴミ処理施設からもたらされる) 恩恵のみ享受することになるものとする。⁴

さて、ゴミ処理施設が建設される場合、その立地点を決める際に両地区の住民は、その施設がどちらの地区に建てられるべきか、ということについて

・「受け入れ」すなわち自分の居住する地区に建設されることに賛成するか

・「反対」すなわち自分の居住する地域に建設されることに反対し反対の地区に建てられることに賛成する

のいずれかの意見を (政府に) 表明することができるものとする。そして施設の立地点と実際に建設するかどうかは住民から表明されるそれらの意見の内容に基づいて、(政府により) 次のように決められるものとする。まず、もし一方の地区住民が「受け入れ」を表明し他方の地区住民が「反対」を表明するならば、両地区の住民は施設が「受け入れ」を表明した地区に立地することに意見一致し合意していることになるので「受け入れ」を表明した地区に

⁴ そのような施設の建設計画が持ち上がるということは、不公平を地域内に持ち込むことでもある。

建設されるものとする。次に、両方の地区住民とも「反対」という意見表明を行う場合、および仮に両地域の住民ともそのような施設に対して「受け入れ」を表明した場合にはどのような決定が行われるか、ということについては想定が必要となる。現実の世界では例えば両地区とも「反対」となった場合には立地点の決定は行われず迷惑施設の建設も先延ばしにされるかもしれないし、場合によっては施設の建設が未来永劫行われないう事態になることも起こり得るであろう。本稿ではそのような「いずれの地区も反対を表明」という場合および「いずれの地区も受け入れを表明」といった場合には施設の建設場所について住民間である特定の地区に建設されることで合意が形成されないため、建設場所は決まらず、両地区の住民は何等かの状況（例えば施設の建設が先送りされた状態など）に接することになるということのみ想定する。⁵

さて、そのようなゴミ処理施設がいずれかの地区に建設されるかも知れない状況になると、その時点で両地区住民は図1の標準形ゲームで記述される状況に立つことになる。すなわちプレイヤーは「地区1の住民」と「地区2の住民」で、いずれのプレイヤーにとっても（迷惑施設が自分の住んでいる地区に建設されることを）「受け入れ」もしくは「反対（相手の地区に押し付け）」という、2つの意見の集合が戦略集合である。そしてペイオフ関数は両地区の住民共通の形で

・相手地区が「受け入れ」、自分たちが「反対」を選んだ場合、迷惑施設は相手地区に建設されるので、自分のペイオフは最善の値（その値を「1st Best」と書くことにする）、

・相手地区が「反対」、自分たちが「受け入れ」を選んだ場合は迷惑施設は自分たちの地区に建設され、自分のペイオフは次善の値（その値を「2nd Best」と書くことにする）、

・相手地区も自分たちも「拒否する」とした場合は迷惑施設の設置場所は決まらずに何らかの状況（例えば「施設の建設が先延ばしされた状況」など）となり、その結果いずれの地区の住民もペイオフとして「b」という値（ただしbは最善の場合より小さい ($b < 1^{\text{st}} \text{ Best}$)）

・相手地区も自分たちも「受け入れる」とした場合は迷惑施設の設置場所は決まらず、何らかの状況（例えば「施設の建設が先延ばしされた状況」など）になり、その結果いずれの地区の住民もペイオフとして「a」（ただしaの値は最善の場合より小さいがbと同じかそれよりも大きい ($b \leq a < 1^{\text{st}} \text{ Best}$)）

というものである。なお「aの値はbと同じかそれよりも大きい ($b \leq a$)」という想定は「両地区が反対し合った場合のペイオフよりは両地区が賛成し合い、誘致し合った場合の

⁵ すなわち施設はその立地点について住民の間の合意があって初めて実際に建てられ、そうでない場合には何らかの別の状態になると想定する。

ペイオフのほうが少ないかあるいは大きい」という想定である。また「 a の値は1st Bestよりは小さい ($a < 1^{\text{st}} \text{ Best}$)」という想定は「誘致しあって立地地点が決まらなかった場合のペイオフよりは施設が相手地区にできることになった時のペイオフの方が大きい」という想定である。⁶

すると「1st Best」「2nd Best」「 a 」「 b 」という4つのペイオフの値については次の3つのパターンが可能性としてあり得ることになる。すなわち

ケース1： $2^{\text{nd}} \text{ Best} < b \leq a < 1^{\text{st}} \text{ Best}$

ケース2： $b < 2^{\text{nd}} \text{ Best} < a < 1^{\text{st}} \text{ Best}$

ケース3： $b \leq a < 2^{\text{nd}} \text{ Best} < 1^{\text{st}} \text{ Best}$

という3つの場合である（図2を参照）。ケース1は両地区の住人がいずれも「反対」を選んだ場合のペイオフである b の値が次善の時のペイオフ「2nd Best」よりも高い場合であるのに対し、ケース2とケース3は b の値は「2nd Best」よりも低い場合である。⁷では迷惑施設の建設計画がどのケースをその地域にもたすか、ということは先験的にモデルの中で決めることはできない。⁸そのため以下ではこれら3つのケースについて均衡等の分析を行い、そこにNIMBYと解釈できる現象が発生するかどうかを調べることにする。

なお、政府がゴミ処理施設などの建設案や計画を住民に提示する、という場合、その建設候補地が未定や白紙の状態で「ゴミ処理施設をいずれかの地区に建設する」という形で提示される場合と、あらかじめ建設候補地を決めていて「ゴミ処理施設 B 地区に建てる」といった形で提示される場合とがある。いずれの形であったとしてもそのような建設計画の発表は地域内に上述のケース1からケース3までのうちのいずれかの対立的状況をもたらす。そして以下のサブセクション2.1と2.2では、それぞれケース1とケース2およびケース3の状況ごとに、これらの異なる提示の仕方が行われた場合にどのような反応が起きて来るかを調べ記述することにする。

2.1 ケース1の状況をもたらされる場合

まず、ケース1の状況をもたらす迷惑施設の建設の可能性が政府から告知・伝達された場合を検討する。ケース1の場合の具体的な利得行列としては例えば図3-1のような状況（1st Best = 4, 2nd Best = 2, $a = b = 3$ ）が考えられるであろう。図3-1を見れば明らかなように、

⁶ 例えばいずれの地域も「反対」もしくは「賛成」の場合には「抽選により立地場所を決める」といったケースは a の値も b の値も「最善と次善の間の期待値の値」という形にすることにより図1のフレームワークの中で記述される。

⁷ 例えば両地域住民とも立地受け入れに「反対」した場合、その施設が未来永劫建てられるチャンスを失ってしまう、といった場合はケースの2や3に該当するであろう。

⁸ 現実のNIMBY施設がどのケースの状況を地区住民間にもたすかは、それがどのような施設であるか、あるいは地域の事情などにより異なってくるであろう。

このケース 1 の場合は純粋戦略でのナッシュ均衡は

- ・ いずれのプレイヤーも「反対」という戦略の組み合わせ

のみである。

まず政府から「(図 3-1 の状況を地域にもたらすような) ゴミ処理施設をいずれかの地区に建設する」という案が提示されたとする。すると当然のことながら、そのような提示がなされることで、両地区の住民の関係は図 3-1 の状況になる。そしてそこでのナッシュ均衡は「反対」と「反対」であるので、いずれの地区の住民も施設の自分の地区への建設には「反対」の意見を表明することになり、施設は立地点が決まらない。このときのナッシュ均衡の状態は「いずれの地区も『反対』を表明するため迷惑施設は立地点が決まらず建設されない」という NIMBY の状態になっている。そして現実の世界で観察される「どの地区の住人も自分の地区に迷惑施設ができることには反対するため迷惑施設の建設ができない」という NIMBY 問題は、このナッシュ均衡の状態が現実社会で顕在化した現象と考えることができるであろう。

次に政府が同じ (図 3-1 の状況をもたらすような) ゴミ処理施設を「地区 2 に建てる」という案を提示し両地区の住民に合意を求める場合を考える。まず、そのような提案がなされることで両地区の住民の関係は図 3-1 の状況になり、加えて「地区 2」で「合意」することすなわち

- ・ 地区 1 の住民は「反対」、地区 2 の住民は「受け入れ」という戦略を純粋戦略として選ぶ

ことを求められることになる。しかしながらそのような純粋戦略の組み合わせはナッシュ均衡ではないので、そのような戦略の組み合わせが提示されるならば、そこから deviate しようとする反応が地区 2 の住民から生じることになる。すなわち地区 2 の住民は「受け入れ」を選ぼうとはせず「反対」という選択肢を選ぼうとするであろう。この「純粋戦略でのナッシュ均衡戦略ではない『受け入れ』という戦略を選ぶことを提案された場合に生じる、そこから deviate しようとする反応 (『受け入れ』を選ぼうとしない反応)」も NIMBY に該当する反応である。そして現実世界で観察される「ある地域に迷惑施設が建てられる案が出て来ると、その地域で反対運動が生まれる」という NIMBY は、そのような「ナッシュ均衡でない純粋戦略の組み合わせを選ぶよう提案された場合に、そこから deviate しようとする反応」が住民による反対運動などの形で顕在化したものと考えられる。

2.2 ケース 2 およびケース 3

ケース 2 の場合のペイオフマトリックスは図 3-2 のような場合 (1st Best = 4, 2nd Best = 2, a = 3, b = 0) である。この場合、一方の地区が「反対」、他方の地区が「受け入れ」とい

う戦略の組み合わせは純粋均衡でのナッシュ均衡となる。したがってケース2の状況をもたらすような迷惑施設の建設案が提示された場合、「ゴミ処理施設をいずれかの地区に建設する」という形で提示されるならば「どちらの地区に立てるか」ということで交渉が行われるかもしれないけれどもいずれかの地区が立地点となることで合意が生じると考えられる。また「地区2にそのような施設を建てる」という形での立地案が提示されたとしても地区2は「受け入れ」を、地区1は「反対」をナッシュ純粋戦略として選び、そのため提案に両地区とも合意をすることになり NIMBY は生まれて来ないことが予想される。

同様にケース3の場合のペイオフマトリックスは図3-3のような場合 (1st Best = 4, 2nd Best = 2, a = 3, b = 0) である。この場合もケース2の時と同様に一方の地区が「反対」、他方の地区が「受け入れ」という戦略の組み合わせが純粋均衡でのナッシュ均衡となる。したがってその場合も NIMBY 的な反応は生まれて来ないことが分かる。

2.3. 要約と政策的含意

以上の分析を要約するならば、ゴミ処理施設など NIMBY 施設は、その建設の可能性が浮上してくると、複数の地区からなる地域に対してケース1からケース3までのいずれかのゲーム的狀況を地区住民の間にもたらすが、ケース1の状況をもたらされる場合にはそのような迷惑施設の立地場所を巡って地域内でどの地区も「うちの地区に建設するのには反対」という NIMBY の反応が生じて来て合意が得られないという NIMBY 問題が発生してくる。一方、ケース2やケース3のような状況をもたらす施設の場合にはその建設計画案が出てきた場合、立地点について合意が得られ、NIMBY 問題は起きないで済む可能性が高いことが分かった。すなわち NIMBY が発生するか否かは、「施設を受け入れた場合」のペイオフである 2nd Best と、「施設の受け入れを拒絶し合った場合」のペイオフである b との大小関係に応じて決まることが示された。

政策への含意としては、NIMBY 問題が発生しているということはケース1の状況が住民間にもたらされているはずであるので

①ペイオフをケース2やケース3の状況に変更する（例えば具体的には脚注6の「住民同士が反対し合っている場合は施設の建設が先延ばしにされる」という状況から、政府が主導して脚注7の「住民どうしが今回合意しなければ未来永劫その施設は立たなくなる」という状況に移行する）、

もしくは

②例えば図3-1の状況をもたらされている場合に、地区2が施設を受け入れた場合のペイオフの値を2ではなく3.1に人為的に変更し図4のペイオフマトリックスにする（すると「押し付け」と「受け入れ」という戦略の組み合わせが純粋戦略のナッシュ均衡になる）、

という2通りの変更の、いずれかを行うべきであるということが容易に導きだされる。原発を巡って、その受け入れ地域に補助金や地域振興策を行うという政策は後者②の政策の具体的な事例であると解釈されるであろう。

3. 結語にかえて

本稿は迷惑施設の立地問題のもたらすゲーム的状况をゲーム理論の枠組みで記述し、その中で NIMBY 問題の性質やそれが発生する条件を明らかにすると共にそれを解消あるいは未然に防ぐための方策を示した。NIMBY は「住民エゴ」といった道徳的非難をされることもあり解決方法が模索されてきた現象である。本稿がそのような問題の理解と解決の一助になるならば幸甚である。

参考文献

Feinerman, E., Finkelshtain, I., and Kan, I., “On a political solution to the NIMBY conflict,” *The American Economic Review* Vol. 94, No. 1, 2004, pp. 369-381.

Frey, B. S. and Oberholzer-Gee, F., “The cost of price incentives: an empirical analysis of motivation crowding-out,” *The American Economic Review* Vol. 87, No. 4, 1997, pp. 746-755.

Frey, B. S., Oberholzer-Gee, F., and Eichenberger R., “The old lady visits your backyard: A tale of morals and markets,” *The Journal of Political Economy* Vol. 104, No. 6, 1996, pp. 1297-1313.

角一典 (かどかずのり), “千歳川放水路問題における受益圏／受苦圏構造,” 『現代社会学研究』第16巻, 85-102頁, 2003年6月.

梶田孝道 『デモクラシーと社会運動』東京大学出版会, 1988年.

Kunreuther, H. and Kleindorfer, P. R., “A sealed-bid auction mechanism for siting noxious facilities,” *The American Economic Review, Paper and Proceedings*, Vol. 76, No. 2, 1986, pp. 295-299.

Mitchel, R.C., and Carson, R. T., “Property rights, protest, and the siting of hazardous waste facilities,” *The American Economic Review, Paper and Proceedings*, Vol. 76, No. 2, 1986, pp. 285-290.

野波寛、田代豊、坂本剛、大友章司（2016）”NIMBY 問題における公平と共感による情動反応：域外多数者の無関心は立地地域少数者の怒りを増幅する？”『実験社会心理学研究』第 56 巻第 1 号, 2016 年, 23-32 頁

桜井仁 ”NIMBY と合意形成～国際資源循環の進展下での展望～,” 『季刊「政策・経営研究」』 Vol. 3, 2010, 三菱 UFJ 銀行

清水修二 『NIMBY シンドローム考』 東京新聞出版局, 1999 年 3 月.

清水修二, “廃棄物処理施設の立地と住民合意形成,” 『福島大学地域創造』第 14 巻 1 号, 2002 年 9 月, pp. 3-13.

鈴木晃志郎, “NIMBY 研究の動向と課題,” 日本観光研究学会第 26 回全国大会論文集, 2011 年 12 月, pp. 17-20.

吉永明弘, “「NIMBY のどこが悪いのか」をめぐる議論の応報,” 千葉大学『公共研究』11 巻 1 号, 2015 年 3 月.

謝辞 (acknowledgement)

新潟産業大学における研究会における阿部雅明氏、宇都宮仁氏、宮澤僚太氏からのコメントに感謝します。

図 1

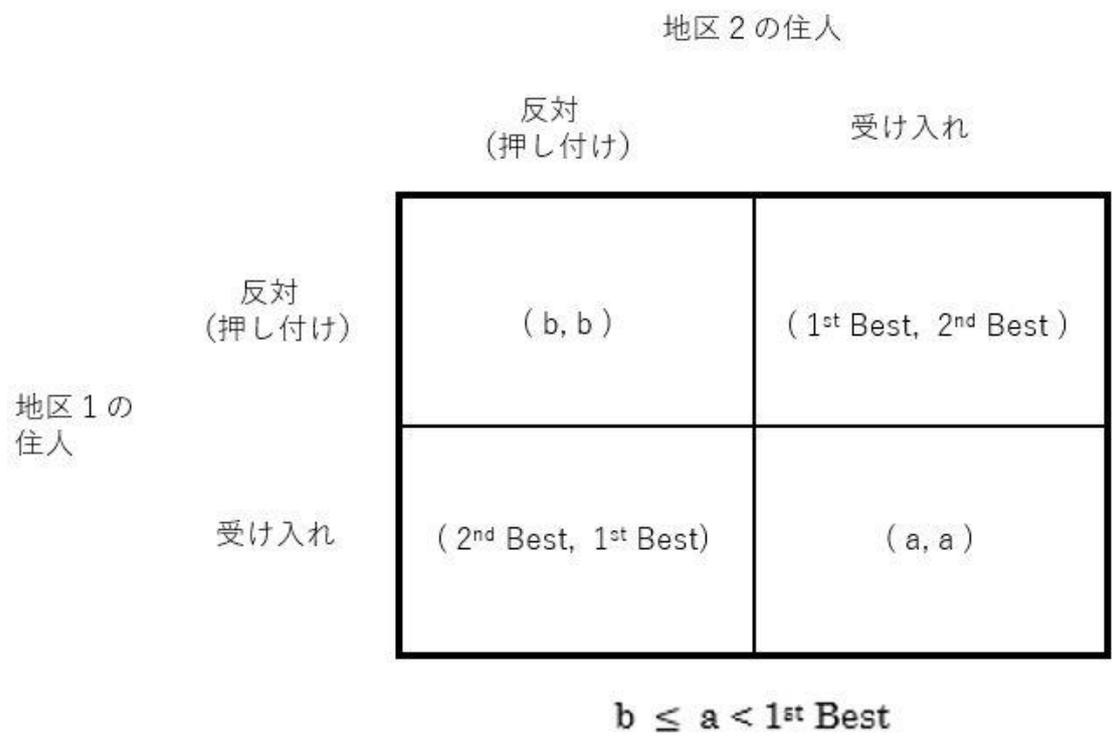


図 2

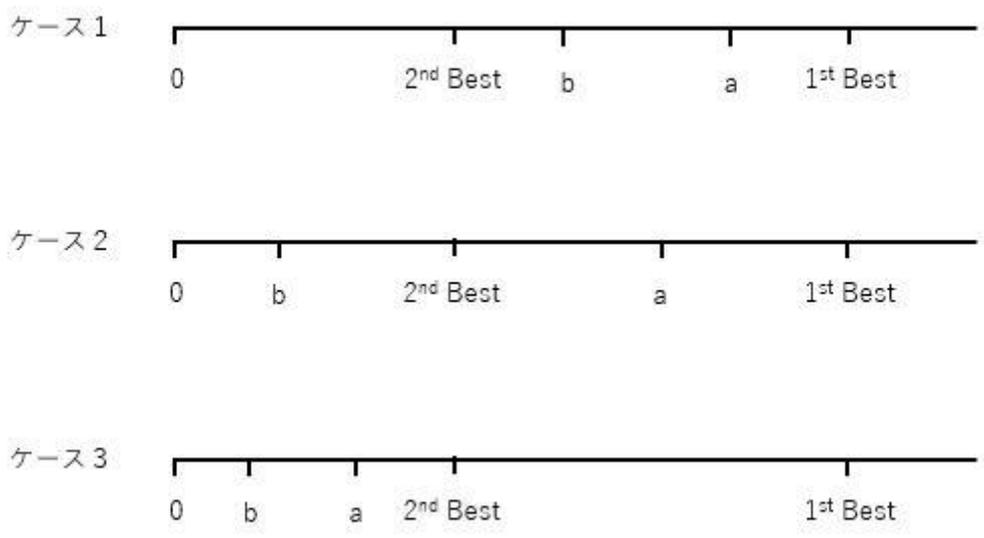


図 3-1

		地区 2 の住人	
		反対 (押し付け)	受け入れ
地区 1 の 住人	反対 (押し付け)	(3, 3)	(4, 2)
	受け入れ	(2, 4)	(3, 3)

図 3-2

		地区 2 の住人	
		反対 (押し付け)	受け入れ
地区 1 の 住人	反対 (押し付け)	(0, 0)	(4, 2)
	受け入れ	(2, 4)	(3, 3)

図 3-3

		地区 2 の住人	
		反対 (押し付け)	受け入れ
地区 1 の 住人	反対 (押し付け)	(0, 0)	(4, 2)
	受け入れ	(2, 4)	(0, 0)

図 4

		地区 2 の住人	
		反対 (押し付け)	受け入れ
地区 1 の 住人	反対 (押し付け)	(3, 3)	(4, 3.1)
	受け入れ	(2, 4)	(3, 3)