

ドライバー間の慣習的合図「パッシング」の複数意味性とその危険性に関する分析*

ANALYSIS ON RISK OF DUALITY IN MEANING OF 'HIGH-BEAMS' BY DRIVERS *

福山 敬**・喜多秀行***・高井智也****

by Kei FUKUYAMA**, Hideyuki KITA***, and Tomoya TAKAI****

1. はじめに

ドライバーはしばしば運転中に他のドライバーに向けて「パッシング」を行うことで「危険」・「道を譲る」といったメッセージを伝えることを試みている。これは、道路上の複数のドライバーが効率的に運転・移動する際のネックの1つとなっている「ドライバー間のコミュニケーション」の不可能性を克服するための手段として、自然発生的にドライバー内で慣習化してきた暗黙の意思伝達方法「カー・ボディ・ランゲージ (Car Body Language: CBL)」の1つである²⁾。ドライバーに良く使われるCBDとして、その他に「手」、「ホーン」、「ハザードランプ」などを用いたものがあり、一般に、これらCBLの存在は正規の法規を補完しドライバーの運転環境をより効率的でスムーズな望ましい状態にしていると考えられる。

一方、このようなルールはあくまでも信頼性・拘束性を伴わないきめごとであり、当然、すべてのドライバーが従う必要はない。本研究が取上げるCBDである「パッシング」は、「道を譲る」と「危険を知らせる」という2つのほぼ正反対に近い意味を持ったシグナルであることに特徴がある。この2つの意味のため、パッシングはドライバーに逆に非効率で危険な運転環境をもたらす可能性が認識されている²⁾。たとえば単純に、あるドライバーが「危険」という意味で発したパッシングが「譲る」メッセージとして受け入れられたとき、両者間で危険な状況が発生することが想像できよう。パッシングの意味がドライバー間に完全に浸透していなかったり、意味が地域性を持つことで複数存在するような場合、パッシングによるシグナルの存在は他のCBDと比較にならないほど非常に危険な結果を招く可能性がある。

本研究では、相反する2つの意味で使用されるパッシングの危険性をモデル分析により明らかにする。より詳細には、パッシングというメッセージの持つ意味に関して違う認識を持ったグループが地域に偏在する場合、グループ間(地域間)の長期的接触の結果、慣習にまつわる社会の

効率性に関してどのような状態が生じるのか、また最終的に社会にどちらの慣習が生き残るか(あるいは共存するかなどのような形か)、また、そのように自然に淘汰された「安定状況」は、社会的に望ましいものであるか、そうでなければ交通政策としてどのようにより望ましい慣習のあり方に変えられるのか、という問題をモデル分析する。

2. 基本的な考え方

ドライバーがヘッドライトをハイビームにすることにより、自分の意図を他のドライバーに伝えようとするいわゆる「パッシング」は、複数の意味で用いられており、特に、「道を譲る」と「(相手の)注意喚起」の2つの異なったほぼ正反対の意味の認識/使用方が存在し、また、この複数意味性を知っているドライバーも存在することが明らかになっている²⁾。

「道を譲る」、「注意喚起」というパッシングは、いずれも発信先であるドライバーに対して優先権(right of way)を保有するドライバーが送るメッセージであり、それぞれ「あなたに優先権を譲ります」、「優先権を譲らない(あなたは優先権を侵害しようとしており危険である)」という優先権に関するメッセージを乗せたシグナルである。したがって、これら2つの異なる意味を持ったシグナルは、発信ドライバーと受信ドライバーの走行環境に関してほぼ同様な状態において発信されると考えられる¹⁾。「パッシング」を受けたドライバーが、「パッシング」を発したドライバーと正反対の意味で「パッシング」を解釈していた場合、事故などの交通上の不都合が起きる可能性がある。特に優先権をもつドライバーが「相手に危険を知らせる」パッシングをしたにもかかわらず、パッシングを受けたドライバーが「道を譲ってもらった」と理解するケースは最も危険なケースといえる。本研究では、メッセージを発信あるいは受信するドライバーが「パッシング」を「相手に道を譲る」という意味で認識していることを「譲る」認識、「相手に危険を知らせる」という意味で認識していることを「危険」認識と呼ぶことにする。当然、複数の意味を理解しているドライバーも存在することになる。

¹⁾もちろん、発信ドライバーのパッシング時の加減速や表情・しぐさなどの補足的情報により2つのメッセージは区別できる可能性があるが、すべての状況において完全な区別は不可能であると考えられる。

*キーワード: 交通行動分析, 交通安全, リスク分析

**正員 Ph.D 東北大学大学院情報科学研究科人間社会情報科学専攻 (〒980-8579 仙台市青葉区荒巻字青葉09 Tel&Fax 022-217-4380)

***正員 工博 鳥取大学工学部社会開発システム工学科 (〒680-8552 鳥取市湖山町南4-101 Tel 0857-31-5310・Fax 0857-31-0882)

****学生員 名城大学理工学部建築工学科

国際交通安全学会による車の慣習的合図に関する先行研究²⁾においては、「パッシング」を地域性を持った車社会における一つの慣習として位置づけている。慣習とは人々の間で自然発生的に生じ用いられるようになった強制力のないルールといえる。慣習を用いることにより、法的強制力のあるルールを補完しより効率的に事を運ぶことができる。同じ慣習を持つ人々の間では、その慣習を自分および相手が用いることが暗黙のうちに想定されていることが前提となる。このような性質上、一般的に慣習は「地域」に特有に存在することになる。地域が違えば慣習も異なる。このように認識が地域性を持つとき、異なる慣習を持つ地域間にまったく「接触」がなければ、認識の違いに起因する問題は発生しないであろう。しかし、各認識のドライバーが地域を出て社会に対して慣習を用いるというような地域同士の慣習の接触が起きるとき、違いによる危険や非効率を引き起こす可能性がある。

このような慣習の異なるドライバー間での接触の結果、慣習を更新するものが出てくれば、それまで地域で仮定されていた慣習はもはや暗黙の了解でなくなり、同じ地域のドライバー同士であっても、パッシングによる不都合が発生するようになると考えられる。このように異なる認識ドライバーとの接触により、認識を変えていくドライバーからなるドライバー社会においては、それまでルールを補完しより効率的の運転をもたらしていた慣習的合図が逆に事故危険や非効率性を高めることになりかねない。

3. ドライバー社会のモデル化

(1) ドライバーの遭遇ゲーム

モデル化にあたり対象とする道路ネットワーク上での「2人ドライバーの遭遇」という交通状況を以下のように想定する。互いのヘッドライトの見える状況にあるドライバーAとドライバーBを考える。優先権を持つドライバーをA、もう一方のドライバーをBと呼び、AとBをドライバーの「立場」と呼ぶことにする。BはAの運転環境に影響を与えるある運転行動（たとえば、右折や進入であり、以下「侵害行動」と呼ぶ）を採りたいと思っているとする。AはこのBの意図する運転行動に対して優先的な通行権を保有しており、Bが侵害行動を採るとAの優先権は必ず侵害されるとしよう。さらにAが通行権を「譲る」行動をとらない（つまり優先権にしたがって運転を続ける）場合にBがその意図している交通行動を採ったとき必ず事故が起こるようなAとBの交通ネットワーク上での出会い方を「遭遇」と定義する。道路ネットワーク上を走行する各ドライバーはあるときはAの立場あるときはBの立場となって遭遇に参加することになる。

このような遭遇の例として、ある道路を直進しているドライバーAと、Aの直前でその道路に進入しようとしてタイミングをうかがっているドライバーBという状況

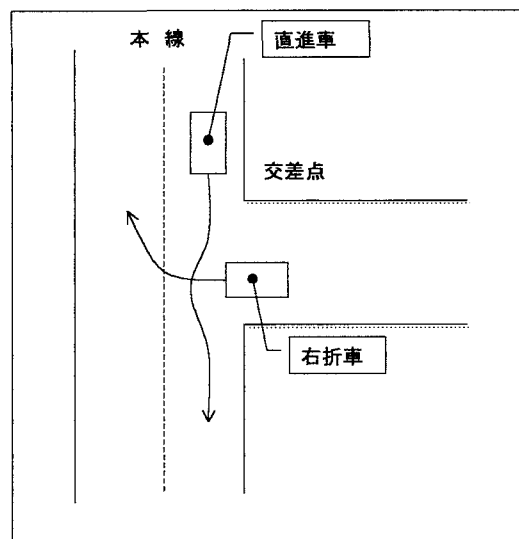


図-1: 「遭遇」の例：T字路

が挙げられよう。図-1はT字路における右折車とそれに接近してくる直進車という状況を描いており、直進車がA、右折車がBとなる。片側1車線の道路（本線）とそれに垂直に接続する道路（交差点）からなる信号のない交差点を考える。本線を走行する車は交差点の車に対して通行権を優先的に有すると考える。この交差点に向かって本線を走る1台の直進車と交差点から本線に入ろうとする車（右折車）が存在し、他の車、二輪車、歩行者など他の交通主体は存在しない。「直進車（あるいは優先車）」および「右折車」がドライバーの「立場」となる。右折車は右折するための左右確認のため、交差点における一時停止線より車体の一部を本線内に少し出している。そのため、直進車は安全に通行するために右折車に通行権をゆずり、右折させるか、または少し回避して交差点を通らなければならないとする。自身の意思（譲るかそのまま直進するか）を右折車に伝えるため、本線車はパッシングを発信することになる。

遭遇における両ドライバーのパッシングに関して持ちうる認識を「道を譲る」、「危険を知らせる」、「パッシングを無視する・認識しない」という3種類を考え、それぞれ、「譲る認識（g認識）」、「危険認識（r認識）」、「認識しない（null認識）」と呼ぶ。遭遇においてドライバーのとり行動（戦略）を定義しよう。パッシングを考慮せず交通ルールのみに従って運転行動を採ることを「ルール行動」と呼ぶことにする。ドライバーの戦略は、Aの立場となったときの戦略とBの立場となったときの戦略のペアで定義され、それぞれの立場での戦略はドライバーの認識と1対1に対応をしていると考える。g認識のドライバーの戦略は、Aの立場のときは「パッシングをしてBに優先権を譲る」で、Bの立場のときは「パッシングをされたら侵害行動を採り、されなかったらルール行動を採る」である。r認識のドライバーの戦略は、立場がAのときは「パッシングをして（相手に危険を知らせ）進む」で、Bの立場の

		ドライバーB		
		「譲る」 パッシングを受ける	「危険」 パッシングを受ける	パッシングを 無視する
ドライバーA	「譲る」 パッシング	$A_x - B_x - \epsilon$ D_y 「ゆずる」	$-B_x - \epsilon$ 0 「おみあい」	$A_x\mu - B_x - \epsilon$ $D_y\mu$ 「おみあい」 (事故の可能性)
	「危険」 パッシング	$-I_xI_y - \epsilon$ 「事故」	$-\epsilon$ 0 「ゆずらない」	$-\epsilon - I_x\mu$ $-I_y\mu$ 「ゆずらない」 (事故の可能性)
	パッシング をしない	$-I_x\mu$ $-I_y\mu$ 「ゆずらない」 (事故の可能性)	$-I_x\mu$ $-I_y\mu$ 「ゆずらない」 (事故の可能性)	$-I_x\mu$ $-I_y\mu$ 「ゆずらない」 (事故の可能性)

注)各セルにおいて上段がAの利得, 下段がBの利得

A_x : AがBに譲ることの総便益 (満足感など), B_x : AがBに譲ったときAの総コスト (時間損失, 不満感など), ϵ : パッシング行為自身のコスト, I_x : 事故時のAの負担する事故費用, D_y : 譲られて進入できたときのBの総便益 (時間短縮など), I_y : 事故時のBの負担する事故費用, μ : 事故確率。

図-2: 遭遇ゲーム (行列型表現)

ときは「パッシングをされたら侵害行動をとらず, されなかったらルール行動を採る」である。「null」認識のドライバーの戦略は, Aのときは「パッシングをせずにそのまま進む」で, Bのときは「パッシングに関わらずルール行動をとる」である。

遭遇におけるAとBは, 自らが持つ認識の下相手のとるであろう行動を考慮して自らの合理的な戦略を非協力的に選ぶゲームの状況にあることになる。A, Bという立場のドライバーが各認識とそれに対応する戦略の下で遭遇したとき発生する状況を「遭遇ゲーム」と呼ぶ。図-2は「遭遇ゲーム」を行列型で表したものであり, 図中の各行はAの戦略であり, 各列はBのそれである。各列と行の交差するセルには, それぞれの戦略が選択された時の結果と, そのときの各ドライバーの利得が書かれている。

いま, すべてのドライバーのパッシングに関する利得の構造として, 以下が成り立つと仮定する。

$$A_x - B_x - \epsilon \geq -I_x\mu \quad (1)$$

$$-\epsilon \geq -I_x\mu \quad (2)$$

$$-I_x\mu \geq A_x\mu - B_x - \epsilon \quad (3)$$

ここで, 式(1)は, Bがパッシングを「譲る」と認識するのであれば, Aは「譲る」パッシングを(しないより)した方が良い(利得大きい)ことを意味し, 式(2)は, Aの譲らないパッシングをBが譲らないとして受け取るのなら, パッシングするほうが良いことを意味し, また, 式(3)は, Bがパッシングを無視するなら, Aはパッシングをしない

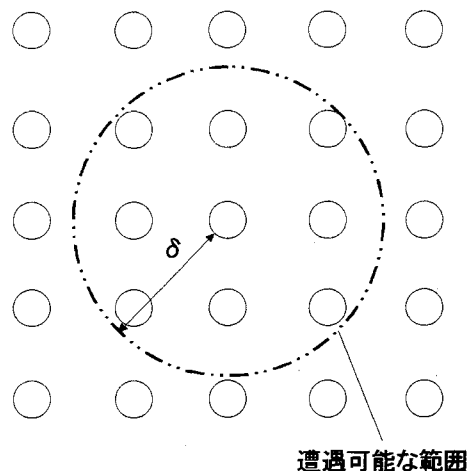


図-3: ドライバーの位置関係 (○がドライバー)

ほうが良いことを意味する。

このとき, 遭遇ゲームのナッシュ均衡(「Aの戦略」, 「Bの戦略」)として, (「譲る」パッシング, 「譲る」と受け取る), (「危険」パッシング, 「危険」と受け取る), (パッシングしない, パッシングを無視する)の3つが求まる。これら3つの解は, 「ドライバーが互いに同じ認識を持つ(認識が同じようにコーディネートされる)場合」であり, また, そのときにのみ認識の存在が効率的であるというパッシングの特徴を表わした3つの相補的戦略均衡となっていることがわかる。

(2) 慣習の地域性とローカルランダムマッチング

ドライバー社会における慣習の地域性とその長期的な伝播の分析に焦点を絞るため, 道路ネットワークの構造・遭遇の空間的情報(どこを走行してどこで遭遇するのか)は捨象し, ドライバー間の遭遇の可能性の程度にみを表わす概念的平面空間を導入する。この概念的平面空間において, 複数のドライバーは平面上に等間隔に並んでおり, 近いドライバーとはより高い可能性で遭遇し, 一方, 遠いドライバーと遭遇する可能性は相対的に低い。各ドライバーは各位置を動かず, したがって, 他の各ドライバーとの遭遇の可能性は変わらないとする。いま, 単純化のためドライバーは自分の周りの δ 人のドライバーのみとランダムに遭遇する可能性があり, その他のドライバーとは遭遇不可能と考える(図-3参照のこと)。したがって各ドライバーはローカルな範囲に限ってランダムに遭遇ゲームを繰り返し, 合理的に認識を更新していくと考える。そのときドライバーは経験上周りのドライバーがどのくらいの頻度でどの認識や戦略を選択しているのか予想し, それをもとに合理的に最適な戦略(パッシングの認識と行動)を選択する。

あるドライバーが $t+1$ 期に各認識(戦略)を選択したときの期待利得は, 以下のようになる。

$$u_g = \frac{1}{2} \{ \delta_g (A_x - B_x - \epsilon + D_y) + \delta_r (-B_x - \epsilon) \}$$

$$u_r = \frac{1}{2} \{ \delta_g(-I_x - \epsilon) + \delta_r(-\epsilon) + \delta_{null}(-\epsilon - I_x\mu - I_y\mu) \} \quad (5)$$

$$u_{null} = \frac{1}{2} (\delta_g + \delta_r + \delta_{null})(-I_x\mu - I_y\mu) \quad (6)$$

ただし、 u_g, u_r, u_{null} は、それぞれ「 g 認識」「 r 認識」「 $null$ 認識」のときの期待利得であり、 $\delta_g, \delta_r, \delta_{null}$ は、それぞれ t 期目において当該ドライバーが遭遇可能なドライバーのうち「 g 認識」「 r 認識」「 $null$ 認識」である人数である。ドライバーは u_g, u_r, u_{null} のうち、最大の効用を与える認識を次期（ T 期）を選ぶ。

(3) 認識集合とドライバーの学習

パッシングに関して異なった認識を持つドライバーが、遭遇によってそれまで認知していなかった新たな認識を知る可能性がある。遭遇繰り返しゲームにおけるドライバーの認識の変更はドライバーの認識に関する学習として定式化できる。各ドライバーが知っている認識のリストをそのドライバーの「認識集合」と呼ぼう。認識集合の要素となりうるのは $null$ 、譲る(g)、危険(r)の3認識である。よって認識集合は $3! = 6$ 個存在する。認識集合の変化は1)事故が発生したとき（そのあとでの原因究明等の活動によって）確実に、2)相手ドライバーが予想と異なる行動を行ったときに確率的に発生すると考える。2)は、「Aが譲る認識のみ知っており、パッシングをして譲ったとき、一方で、Bが危険認識しか知らず、危険行動を取らない（Aの優先権を侵害しない）」とき（このときは結局両方とも譲り合うような状況が生まれたとき）に、Aがある確率でBの「危険認識」を知り、自分の認識集合にこれを加えるようなケースを示しており、遭遇時のドライバーの認識集合によって8つの場合がある⁴⁾。

自分と異なるドライバーの存在を知っているドライバーたちは、次期の最適戦略を決定するために、今期観測された他のドライバーの行動から彼らの戦略と背後の認識を推察する。この推察の方法として、学習ゲーム理論におけるFictitious play⁵⁾を仮定する。Fictitious playを用いるドライバーは相手の各戦略に対する「重み」を用いてその戦略の「起こりやすさ」を評価する。重みはドライバーがある戦略を選択していると思われるドライバーと遭遇した経験（回数）であり次式で与えられる。

$$W_t^i(s^{-i}) = W_{t-1}^i(s^{-i}) + \begin{cases} 1 & \text{if } s_{t-1}^{-i} = s^{-i} \\ 0 & \text{if } s_{t-1}^{-i} \neq s^{-i} \end{cases} \quad (7)$$

ここで $W_t^i(s^{-i})$ はドライバー i が t 期に持つ周辺ドライバーの戦略 s^{-i} に対する重み、 t はゲームが行われた期数、 s_t^{-i} はドライバー i の周辺ドライバーの戦略である。よってドライバーの各戦略の重みを全ての戦略の重みの和で割ったものが、ドライバーのそのような戦略に出会うことの信念（主観的確率）を表す。

$$P_t^i(s^{-i}) = \frac{W_t^i(s^{-i})}{\sum_{s^{-i} \in S^{-i}} W_t^i(s^{-i})} \quad (8)$$

ここで、 S^{-i} はドライバー i の周辺ドライバーの戦略集合

である。各期のドライバーは、各戦略 s^{-i} に対するこの信念の下で自らの効用を最大にするような次期戦略を選ぶ。

したがって各ドライバーは、「次期の最適戦略の決定」→「遭遇」→「結果と相手戦略の観測」→「新たな認識の習得と戦略空間の更新」・「相手戦略に対する信念の更新」→「次期の新たな最適戦略の選択」→…という学習・意思決定プロセスの繰り返すことになる。

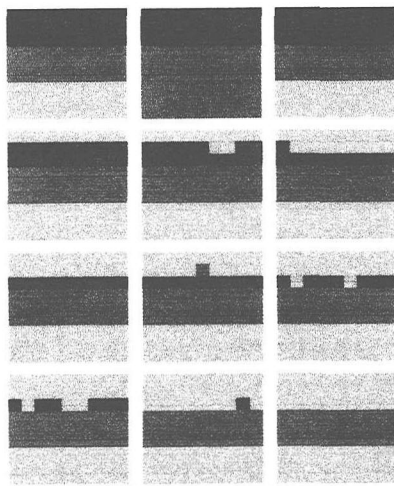
4. 長期的に安定な認識に関するシミュレーション分析

ドライバーの学習を考えない場合、ドライバー社会において長期にわたり繰り返される遭遇の結果、安定的に存在する認識パターンは多種多様となることが明らかになっている⁶⁾。一方、ドライバーの学習は、個々のドライバーに認識に関するコーディネーションを促進させるため、安定的な認識パターンは、限られた物となることが予想される。以下では、定式化したドライバー社会の長期的な挙動をシミュレーション分析により検討する。特に、交通政策を考える上で関係のある「事故費用」と「譲る便益」という利得パラメータに注目してシミュレーション分析を行った結果を考察する。

分析を行うにあたって、対象とするドライバー社会を表す具体的な状況を以下のようにした。ドライバー社会は 9×9 人からなり、一番上の地域に「譲る」認識のみを知るドライバー（ 9×3 人）、中間地域に「 $null$ 」認識のドライバー（ 9×3 人）、下地域に「危険」認識のみを知るドライバー（ 9×3 人）がそれぞれ固まって存在すると考える。すべての認識地域の接触を考えるため、また、境界の影響をなくするため社会は上下および左右の端が互いにつながっているとする。各ドライバーは縦・横・斜め隣りの8人のドライバーとだけ遭遇する可能性がある（図-3を参照のこと）。各パラメータ値は基本ケースとして $A_x = 400$ 、 $B_x = 400$ 、 $D_y = 200$ 、 $\epsilon = 1$ 、 $\mu = 0.2$ と設定した。

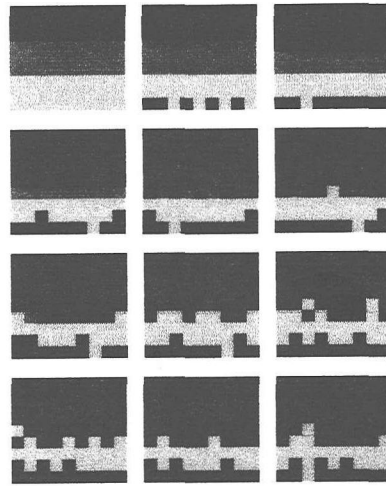
本シミュレーションにおいては、1期間に各ドライバーが必ず周辺ドライバーの1人と「遭遇」するモデルであり、240回の遭遇をシミュレーションした。図-4、図-5は結果の一部を表わしたものであるが、各図の左端上の図が初期状態を表しており、各図は、シミュレーションの時間経過20回ごとの状態を示しており、左上図の初期から右端の図へ、右端まできたら2段目の左端へ行き最終的に3段目右下の状態になることを示している。

まず、A車とB車の事故費用の和を一定にして、A車とB車の事故費用負担の比率を変えることが認識の長期的安定の結果にどのように影響を与えているかについてシミュレーションを行った。結果として、事故費用がA・B車のどちらにより負担されるかによって2つのパターンが存在することがわかった。図-4は、それぞれのパターンの例を示している。B車の事故費用よりA車の事故費用を大きくした [$I_x = 1490$, $I_y = 10$] 場合のシミュレーション



注) 濃色:「譲る」、淡色:「危険」、中間色:NULL

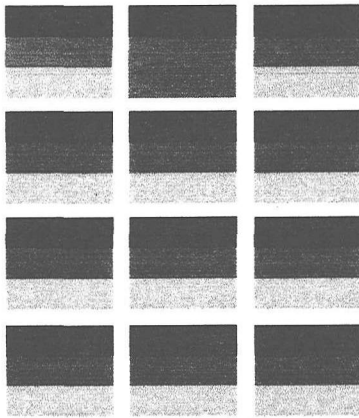
a) Aの事故費用負担が大きい場合



注) 濃色:「譲る」、淡色:「危険」、中間色:NULL

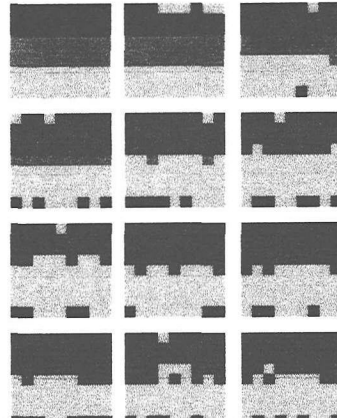
b) Bの事故費用負担が大きい場合

図-4 シミュレーション結果(1)



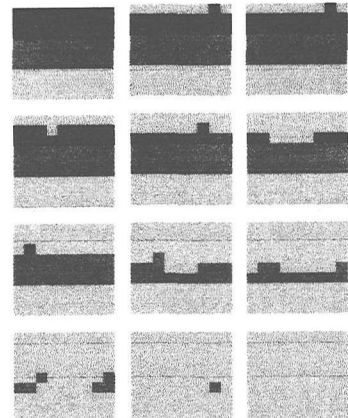
注) 濃色:「譲る」、淡色:「危険」、中間色:NULL

a) 総事故費用が小さい場合



注) 濃色:「譲る」、淡色:「危険」、中間色:NULL

b) 総事故費用が大きい場合



注) 濃色:「譲る」、淡色:「危険」、中間色:NULL

c) 総事故費用・譲る便益がともに大きい場合

図-5 シミュレーション結果(2)

ンの結果を図-4(a)に示す。この時、240回目の図(図-4 a)中最右下図)において、ドライバーの社会はnull認識ドライバーである中間色と「危険」認識ドライバーである淡色がともに残っている。null認識のドライバーは「危険」認識のパスシングを無視するので(理解できないので)2つの異なった認識のドライバーが頻繁に遭遇を繰り返す可能性のあるnull認識と「危険」認識の境界線付近は事故危険が高く、社会的に安全な状況とはいえない。

Aの事故費用よりB車のそれを大きくした [$I_x = 10$, $I_y = 1490$] 場合の結果を図-4(b)に示す。240回の遭遇後(図-4(b)最右下), ドライバーの社会は「譲る」認識, 「危険」認識の2つが共存している。「譲る」認識と「危険」認識というまったく異なった認識が共存するため, 境界線付近のドライバーの事故危険が非常に高く, 社会的に安全な状況ではないことがわかる。したがって, 交通罰金等の

上昇による事故費用の上昇は必ずしも事故危険を低下させないことがわかる。

図-4(a),(b)の結果を比較すると, B車の事故費用が直進車のそれより大きい場合, ドライバーはB車のときに事故が起こる可能性の少ない「譲る」認識を選択し, それに対してB車の事故費用がA車の事故費用より小さい場合, ドライバーはA車のときに事故が起こる可能性の少ない「危険」認識を選択していることがわかる。

次に道を譲る便益(A車が相手に道を譲るときの便益およびB車が道を譲られたときの便益)と総事故費用(B車の事故費用およびA車の事故費用)の変化が地域間の長期的接触の結果に与える影響についてシミュレーション分析を行った。その結果, 総事故費用と譲る便益との相対的大小関係で3つの均衡パターンが存在することがわかった。それぞれのパターンの結果の例を図-5に示す。

事故費用のみ小さくなった場合 [$I_x = 10, I_y = 10$] を図-5(a)に示す。各ドライバーの認識は遭遇を繰り返しても元のままで変化せず、後期的にもドライバー社会において複数の認識が安定的に存在しつづけることになり、認識の違いは中間に存在する *null* 地域により共存する。

次に、総事故費用のみ大きくなった場合 [$I_x = 1,500, I_y = 1,500$] を図-5(b)に示す。このとき、最終的に(図-5(b)最右下)危険認識と譲る認識の中間に存在していた *null* 認識のドライバーがいなくなり、危険認識と譲る認識の2地域が安定的に存在することになる。そのため、図-4(b)の結果と同様に、2地域の接する地域では認識のずれに起因する事故発生の危険が高いと考えられる。

最後に、譲る便益、事故費用とも大きくした場合 [$A_x = 2,000, B_x = 2,000, I_x = 1,500, I_y = 1,500$] の結果を図-5(c)に示す。この時、240回の遭遇の結果(図-5(c)最右下)、社会は「危険」認識に収束している。よって社会の安定状況は事故危険が少なく望ましいことがわかる。

5. おわりに

本研究は、2つの相反する意味で使われるカーボディランゲージである「パッシング」が、認識の異なるドライバー間で繰り返し使われることによりドライバー社会にどのような認識として安定するのか、またそのときの事故危険はどのようなようになるかを考察した。特に、本モデル分析を通じて以下が明らかとなった。まず、慣習の存在は、必ずしもドライバー社会により効率的でより安全な運転環境をもたらすものではなく、認識が、ドライバー社会全体で「譲る」あるいは「譲らない(危険)」に統一されてはじめてパッシングのない社会よりも望ましい状況になる。また、長期的な認識の淘汰の結果、1つの認識に収束しない場合、ある認識としてのパッシングの使用の

禁止等を実施し、認識が1つにするというような政策が必要である。特に「立場」の違うドライバー間の事故費用の負担の方法が、ドライバー社会における長期的な認識のあり方に大きな影響を与える。最後に、認識がドライバー社会の中で最終的に1つに収束するか否かは、各ドライバーの他のドライバーとの遭遇の幅(いかにドライバー社会でより多くの異なるドライバーとの遭遇を経験できるか)に依存する。より多くのドライバーと遭遇するようにする政策を考えるのは容易ではないが、広報活動等を通じてドライバーにパッシングの複数意味に関する認識を高めることが、これを補完する施策といえる。

今後の課題として、交通政策による非効率的な認識の更新方策に関する検討があげられる。例えば、交通政策として「パッシング」を「譲る」「危険」のどちらかの意味で使うように、テレビなどの媒体を通じて呼びかけたり、交通法規として定めたり、事故が起こったときのBの事故の負担金をAのそれより著しく大きくすることによって、「譲る」認識を強制的に排除する施策などが考えられる。

参考文献

- 1) 蓮花一己: カーコミュニケーション, 8章, In: 蓮花一己 編著「交通行動の社会心理学」, 北大路書房, 2000.
- 2) 国政交通安全学会: カー・ボディ・ランゲージの研究, 平成3年度研究調査報告書, 国政交通安全学会, 1992.
- 3) Goyal, S. and M. C. W. Janssen, Non-exclusive conventions and social coordination, 77, *Journal of Economic Theory*, pp. 34-57, 1996.
- 4) 高井智也: ドライバーによる「パッシング」の危険性に関する研究, 卒業論文, 鳥取大学工学部社会開発システム工学科, 2000.
- 5) Fudenberg, D. and D. K. Levine: *The Theory of Learning in Games*, The MIT Press, pp.30-32, 1998.
- 6) 福山敬, 運転の慣習的合図「カー・ボディ・ランゲージ」の危険性に関する研究, 第6章, In: ドライバーの危険回避行動に関する基礎分析, 平成10年度研究調査報告書, 国際交通安全学会, 1999.

ドライバー間の慣習的合図「パッシング」の複数意味性とその危険性に関する分析*

福山敬**, 喜多秀行***, 高井智也****

運転中のドライバーは互いの意思疎通の不可能性を克服するため、クラクションなどによる合図を慣習的に用いる。このような「カーボディランゲージ」の一つである「パッシング」はドライバー間に「道を譲る」、「危険を知らせる」という相反する2つの認識で存在し、そのことが時として事故の危険を高めてしまうと考えられる。本研究では、違う認識を持ったドライバーが道路ネットワーク上でパッシングのやり取りと認識に関する学習を繰り返した結果、長期的にドライバー社会にどの認識が定着するか、あるいは複数の認識が共存するならばどのような状態になるのかをモデル分析ならびにシミュレーション分析により明らかにする。

ANALYSIS ON RISK OF DUALITY IN MEANING OF 'HIGH-BEAMS' BY DRIVERS*

By Kei FUKUYAMA**, Hideyuki KITA***, and Tomoya TAKAI****

There exist various communication methods among drivers on roads by using functions of vehicles and drivers' body such as high beam and hand waving. These "Car Body Languages" have emerged in drivers' society spontaneously in order to overcome impossibility of communication among drivers. This study focuses on one of such CBDs, "high-beam". High-beam is used commonly as two opposite meanings in Japan: 'warning' and 'giving the right of way'. The risk of such a duality in meaning of CBD and its social stability in drivers' society are analyzed by employing a simulation of the evolutionary model of conventions where drivers repeat learning on other drivers' recognition of the meaning of high-beam'.
