Osaka University Knowledge Archive

Title	ポーカーにおける情報構造と最適行動
Author(s)	阪井, 節子
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35930
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【1】

氏名・(本籍)	阪(さか)　井(い)　節(せつ)　子(こ)
学位の種類	工　学　博　士
学位記番号	第　7774　号
学位授与の日付	昭和62年4月17日
学位授与の要件	基礎工学研究科数理系専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**ポーカーにおける情報構造と最適行動**
論文審査委員	(主査) 教授 坂口　実 (副査) 教授 丘本　正　教授 竹之内 脩

論文内容の要旨

本論文は，n人0和ゲームの基本的なモデルをポーカーを例にとり，各モデルの情報構造と最適行動の関連性について考察した。n人0和ゲームはn＝2とn＞2の場合で二分できる。一般にn＝2の場合はmin－max解をもって最適解とする。一方，n＞2の場合は種々の平衡解が提案されている。この中で最も基本的な解がNash解である。本論文では，第2，3，4，6章でn＝2の場合，第5章でn＝3の場合（この時，最適解としてNash平衡解を採用する）を考察する。さらに，解析の簡単のために連続型モデルのみを扱っている。

第1章では，完全記憶をもつゲームにおける最適行動戦略の存在を保証したKuhnの定理およびポーカーに関するこれまでの研究の概略を説明している。第2，3章では，La Relance（唯1つの賭け金を持つスタッド・ポーカー）を扱う。第2章では，各プレイヤーの手札の分布が相関のある2変量分布の場合について相関の程度と解の関連性について考察している。第3章以降では各プレイヤーの手札の分布が独立な一様分布に従う場合について考察している。第3章では，先手のプレイヤーと後手のプレイヤーの間に雑音のある通信路が介在し，先手プレイヤーの決定が，後手プレイヤーに正確に伝達されない場合についてその通信路の通信容量と解の関連性を考察した。第4，5章では，Hi－Loポーカーを扱っている。第4章では，各プレイヤーが決定を行う時点で自分及び相手の手札の値について有する情報量と最適解との関連性について考察する。4．1章では，プレイヤーが決定を行う時点で自分の手札の値のみ既知の場合で，各プレイヤーに配られるカードが2枚の場合と1枚の場合を，4．2章では各プレイヤーに2枚ずつ手札が配られるが，そのうちの1枚はプレイヤーが決定を行った後に配られる場合を，4．3章では各プレイヤーにやはり2枚ずつ手札が配られるがそのうちの1枚は表を向けて配ら

れる場合，すなわち相手に自分の手札の値についての部分情報を与えてしまう場合を解析している。第5章では，手番の順序および利得関数の形とNash平衡解の関連性について考察した。第6章では，先手プレイヤーが賭け金の額を決定しなければならない。この場合，彼は自分の決定した賭け金額で自分の手札の値についての部分情報を相手に与えることになる。ここでは特に，先手プレイヤーの最適混合戦略を求めている。

論文の審査結果の要旨

ポーカーは不完備情報ゲームの最も簡単な例である。本論文は，連続型モデルのポーカーでのプレイヤーの情報構造をいろいろに変化させて対応する最適行動がどのように反応するかを研究したものである。

2人のLa Relanceポーカー（先手後手のある1段スタッドポーカー）では先手の不利なことが①ブラフを伴う②ゲームの値が負になることにより現れる。2章では両プレイヤーの手札がGumbelの従属2変量一様分布により配られるとすると，従属の度合いの増大とともに，先手の不利さが減少することを示した。（P．18の定理2．3）。3章では先手の選択（おりたか，賭けたか）が雑音のために不正確に後手に知らされるとき，やはり先手の不利さは減少し，その量は情報伝送量と“go together”であることを示した（P．31の定理3．2）

4章ではHi－Loポーカーにおいて，各人に①2枚のカードがface downで配られる。②1枚がface downで配られ1枚が“center card”になる③1枚がface down，1枚がface upで配られる，ときのゲームの解を比較して情報的な意味づけを与えている。5章では3人のHi－Loポーカーを解析し，payoffの与え方によっては，第1番手が最不利，第2番手がこれに次ぎ，第3番手が最有利ということには必ずしもならないことを示している。

6章はいわゆるNewmanのポーカーを扱っている。先手が賭け金額を自由に際限もなく大きく選ぶことが許されるとしたとき，ゲームの値は$1/7$，先手は$1/7$より極く小さい手札のときに甚だしく大胆なブラフをなし，$1/7$から$4/7$までのときは賭け金額ゼロを選ぶべきである。このように解の中には自然数7がmysteriousに登場してきて，その理由は解明されていなかったが，この不思議な定理を著者は自然な形で導いている（P．84の系6．1）。

以上のように，本論文はポーカーの数学モデルについて多くの新知見を加えるものであり，博士論文として価値あるものと認める。