

〈解題〉

人間-環境関係研究とゲーム理論

小林 茂

ニュー・ジオグラフィーの登場以来、地理学の研究課題は大きくわけて2つの問題領域に集約されつつある。そのひとつは人間-環境関係 (man-environment relationship)、あるいは生態学的システム (ecological system) とよばれるものであり、もうひとつは空間構造 (spatial structure) とか空間システム (spatial system) とよばれているものである (English and Mayfield, 1972, general introduction, Haggett, 1975: xiii)。このうち後者における研究は、ニュー・ジオグラフィーとともにいちじるしく発展し、多くの注目をあつめてきたが、前者におけるものはそれほどの関心をよんでいない。これは前者が地理学の伝統的課題の多くをひきつぐものであり、問題領域をそれほど拡張しなかったことによると言ってもよいであろう。しかしながら、このことは後者におけるような問題設定のしかたの根本的変革が前者でおこらなかったことを意味するわけではない。伝統的課題をひきつぎながら、ここでも人類学におけるこの種の研究と非常によく似たプロセスをへて、いちじるしい方向転換がおこなわれたのである (Grossman, 1977, 小林, 1981)。

ここに訳したグールドの論文は、こうした変革におけるひとつの方向を示すものと言ってもよいであろう。環境決定論にたいする反動としての相対主義的な考え方の克服にむけた方法のひとつが提示されているのである。ここでは、この論文のできた背景、その問題点を検討しつつ、人間-環境関係研究におけるゲーム理論の意義を考えてみたい。

ゲーム理論が地理学に導入されたのは、ギャリソン (1959) にはじまるようであるが、この論文のなかでグールドがふれているように、そこでは工場の立地を選定する問題の解法としての線形計画法とゲーム理論との関係が示されているにすぎない。グールドが人間-環境関係研究にゲーム理

論を導入するのに影響したのは、あきらかに人類学者ダヴェンポートの論文 (1960) である。本文中にふれられているように、そこではジャマイカの漁師のおこなう漁業がゲーム理論をもちいてみごとに分析されている。その内容についてはここであらためて紹介しないが、この論文はグールドのものとはちがって、モデルから得られるものと現実の漁民の行動を比較して、実証につとめているところに特徴があると言える。おそらくグールドは完結したかたちでのこの論文の説得力に感銘を受けたと思われる。この点からみれば、ダヴェンポートの論文は、グールドのものに先行し、しかもよりととのっていると言ってもよいが、グールドがこの論文をあらわしたのは、まずなによりも地理学の伝統的課題のなかで、ゲーム理論がもつとはばひろく応用できることを示すためだったわけである。

グールドのこの論文は登場以後、ゲーム理論の応用例として、また人間-環境関係の研究例としてしばしば引用され、さらには地理学をこえて人類学のリーディングスにも収録されている (Vayda ed., 1969: pp. 234-51)。この点から、この論文は一定の評価を受け、しかもグールドの意図にそうようなとりあつかいをうけていると言えるだろう。

グールドは以後の多彩な研究活動のなかでゲーム理論を地理学に定着させようと努力してきた。これはエイブラー、アダムズとの共著、『空間組織』で多くの事例を示していることからもうかがえる (Abler, Adams, and Gould, 1971: pp. 478-490)。グールドはほかに learning theory との関連でゲーム理論を発展させることにもつとめている (Gould, 1965)。これはハーヴェイ (1966) の示唆するうごきにそったものであると言ってもよい。

以上のような、この論文をめぐる動向に関連してふれておかねばならないのは、ゲーム理論の地理学のモデルとしての位置づけである。論文はい

ちおうの評価をうけているとはいえ、これについてはまだ議論の余地がのこされているようである。

すでにあげた『空間組織』のなかで、グールドらはゲーム理論を意志決定における「規範モデル」として位置づけている。この場合「規範モデル」とは、「人間が実際にいかに行動し、意志決定するかを記述しようとするものではなく、彼らがいかに意志決定し、行動すべきかということに関するものとされる (Abler, Adams, and Gould, 1971: p. 456)。ここでは「規範モデル」は所与の条件下での人間の行動の最適(合理的, 効率的)パターンをみいだすフレーム・ワークとして存在し、これによって示されたものは人間の行動をはかる尺度になるというわけである。

他方、プレントイスはゲーム理論を意志決定のプロセスにかんするモデルとして位置づけつつ、その問題点を検討している (Prentice, 1975)。それによれば、この種のモデルとしてのゲーム理論の価値は高くない。たとえば、そこではプレーヤーは自分の戦略のほか、相手のとろうとする戦略もすべて知っていなければならないが、実際には不完全な情報しかもたないことが多い。こうした場合、予測された相手の戦略が、実際に相手のとる戦略になるはずがないというわけである。そこでプレントイスは社会的、心理的な現実性を加味した複合モデルの必要性をとくことになる。

こうした感想はここに訳出した論文の読者ももつものと思われるが、このようなかたちでのプレントイスのゲーム理論への期待は過大なものと言えるだろう。実際グールドらも合理的な行動とか、完全な情報とかの仮定はめったに満足されないものであり、その点で意志決定を記述するには別のフレーム・ワークが必要だとしているのである (Abler, Adams, and Gould, 1971: p. 491)。

以上のようなグールドらの位置づけは、たとえば動物行動学におけるゲーム理論のもちいられたをみるといっそうはっきりする。ここではゲーム理論は、動物が交尾する相手を見つけるとか、交尾場所をめぐる同性の個体どうしの争いに際し、もっとも有利な行動とはなにかを判定するのに有用なモデルと考えられている (Smith, 1978)。また、そこでも「意志決定」とか、「選択」という用語がもちいられるが、それは、これらが何らかの意識的思考によることを示すわけでなく、動物が一

定の規則にしたがって行動するようになっていることを単純に言うための便法とも言われている (Krebs, 1978)。実際、ある昆虫が適応の観点からみて、有利な行動を「選択」するのはその各個体の意識的思考による「意志決定」によるものでないことはあきらかであろう。

以上でゲーム理論のモデルとしての位置づけはかなりはっきりしたと思われるが、この解題をおえるにあたって、その問題点をいくつか示しておきたい。グールドらにしたがえば、「規範モデル」は最適な行動のパターンをみちびきだすことによって、人間の実際の行動をはかる尺度を提供するというわけであるが、この場合「最適」と言われることについてはまだ議論の余地が多くある。ハーヴェイの言うように、「最適」ということについて、何らかの見解なしに、あるものがよく機能しているかどうかについて言うことはできないのである (Harvey, 1966; 1969: p. 465)。また、ガーナの農村ジャンティラの例で、グールドは環境のもつ戦略をやや非現実的としつつ2つに限定するという仮定をおいているが、こうした場合、より現実に近い利得行列を得るには、多くの困難な計測を長期間の野外調査においておこなわねばならない。グールドは、計算のうえではデータが厳密に正確でなくともよいとしているが、これを犠牲にしても、この種のデータを得ることが容易ではないことは、野外調査の経験者であれば、すぐに理解できるであろう。

以上のほかにも気にかかる点が多いがこれにとどめ、ここではこうした点を考察するに際し、もっとも参考になるのは農業経済学におけるゲーム理論をめぐるうごきであろうことを示しておくことにしたい。そこでは、ゲーム理論の限界がかなり早期に指摘された (Dillon, 1962) にもかかわらず、ここでとりあげたような自然対人間ゲームのとりあつかいにかんする進歩がみられる。こうしたタイプのゲームにおける意志決定のモデルが検討される (Agrawal and Heady, 1968) とともに、これらのモデルに多くの制限条件をつけ加えたものを線形計画法をもちいてとく手法が開発され、それが具体例に応用されてきた (今村, 1966, McInerney, 1967; 1969, Tadros and Casler, 1969, Hazell, 1970, Kawaguchi and Maruyama, 1972) のである。こうした研究は、また、逆に線形計画法の改良にも役だっ

ている(Hayer, 1972)とすることができる。これらは、いずれも不確定な条件下でいかなる営農計画が最適かをみちびきだすフレーム・ワークをつくるためにおこなわれた研究の一部であるが、他方その成果が農村におけるイノベーションの研究にもとりいれられるようになっている(Low, 1974; 1975)。

以上のような研究を追ってみると、ゲーム理論の将来はグールドが強調したほどに明るいものでなかったことがわかるが、イルベリー(Ilbery, 1978)の言うほど暗いものでもないことがわかる。この分野でのゲーム理論によるモデルや手法は、工学的発想で開発されてきたとはいえ、これまでのところ、すくなくともイルベリーの言う条件の一部をみたすのに成功し、かなり洗練されてきたと思われるのである。

グールドのこの論文があらわれてから20年近い年月がたった。この間地理学では、この方面でのこうした発想による研究の実質的な進歩はきわめてすくなくとも言わざるをえない。このギャブをうめるには、こうした隣接諸科学でうみだされた多くのモデルや手法(Hardaker, 1979)を、ゲーム理論にかぎらず、はばひろく吸収するところからはじめられねばならないであろう。

<附記> グールドの本論文を訳すにあたって、不明な点は著者に直接問いあわせ、一部を書きかえていただくことになった。また解題を書くにあたって、京都大学農学部昆虫学教室の井上民二氏にはいくつかの示唆をいただくとともに、文献入手のうえでもお世話になった。記して感謝いたします。

参 考 文 献

- (*はグールド論文に引用)
- Abler, R., J. S. Adams, and P. Gould (1971): *Spatial Organization: The Geographer's View of the World*. London, Printice/Hall.
- Agrawal, R. C., and E. D. Heady (1968): Application of Game Theory Method in Agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 19, pp. 207-218.
- *Davenport, W. (1960): Jamaican Fishing: A Game Theory Analysis. *Papers in Carribean Anthropology*, Yale Univ. Publications in Anthropology, No. 59. (Reprinted by Human Relation Area Files Press, New Heaven, in 1970).
- Dillon, J. L. (1962): Application of Game Theory in Agricultural Economics: Review and Requiem. *Australian Journal of Agricultural Economics*. Vol. 6, pp. 20-35.
- English, P. W. and R. C. Mayfield (eds.) (1972): *Man, Space and Environment: Concepts in Contemporary Human Geography*. N.Y., Oxvord Univ. Press.
- *Garrison, W. L. (1969): Spatial Structure of the Economy II. *Annales of the Association of American Geographers*, Vol. 49, pp. 471-482.
- Gould, P. (1965): Wheat on Kilimanjaro: The Perception of Choice within Game and Learning Model Frameworks. *General Systems Yearbook*, Vol. 10, pp. 157-166.
- Grossman, L. (1977): Man-environment Relationship in Anthropology and Geography. *Annales of the Association of American Geographers*, Vol. 67, pp. 126-144.
- Haggett, P. (1975): *Geography: A Modern Synthesis*. (2nd ed.), N.Y., Harper & Row.
- Hardaker, J. B. (1979): A Review of Some Fram Management Research Methods for Small-farm Development in L.D.C.s. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 30, pp. 315-330.
- Harvey, D. W. (1966): Theoretical Concepts and the Analysis of Agricultural Land-use Patterns in Geography. *Annales of the Association of American Geographers*, Vol. 56, pp. 361-374.
- Harvey, D. W. (1969): *Explanation in Geography*. London, Edward Arnold.
- Hazell, P.B.R. (1971): A Linear Alternative to Quadratic and Semivariance Programming for Farm Planning under Uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 53, pp. 53-62.
- Heyer, J. (1972): An Analysis of Peasant Farm Production under Uncertainty. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 23, pp. 135-146.
- Ilbery, B. W. (1978): Agricultural Decision-making: A Behavioural Perspective. *Progress in Human Geography*, Vol. 2, pp. 448-466.
- 今村幸生(1966):「農業経営設計の理論と応用(N): ゲーム論的計画法による農業経営設計」『農業技術研究所報告H, 経営・土地利用』36号 pp. 151-174。
- Kawaguchi, R. and Y. Maruyama (1972): Generalized Constrained Games in Farm Planning. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 54, pp. 591-602.
- 小林 茂(1981):「文化地理学と生態学」(野間三郎他編『生態地理学』朝倉書店, 所収) pp. 171-195。
- Krebs, J. R. (1978): Optimal Foraging: Decision

- Rules for Predators. in J. R. Krebs and N. B. Davies (eds.), *Behavioural Ecology*. Blackwell Scientific Publications, pp. 23-63.
- Low, A. R. (1974): Decision-making under Uncertainty: A Linear Programming Model of Peasant Farmer Behaviour. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 25, pp. 311-321.
- Low, A. R. (1975): Small Farm Improvement Strategies: The Implication of Computer Simulation Study of Indigenous Farming in Southeast Ghana. *Oxford Agrarian Studies* (N.S.), Vol. 4, pp. 3-19.
- McInerney, J. P. (1967): Maximin Programming: An Approach to Farm Planning under Uncertainty. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 18, pp. 279-289.
- McInerney, J. P. (1969): Linear Programming and Game Theory Models: Some Extensions. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 20, pp. 269-278.
- Prentice, R. (1975): The Theory of Games: A Conceptual Framework for the Study of Non-programmed Decision-making by Individuals? *Area*, Vol. 7, pp. 161-165.
- Smith, J. M. (1978): The Evolution of Behavior. *Scientific American*, Vol. 239, No. 3, pp. 136-145. (J. M. スミス「行動の進化」『サイエンス』日本経済新聞社, Vol. 8 No.11 pp. 112-123).
- Tadros, M. E. and G. L. Casler (1969): A Game Theoretic Model for Farm Planning under Uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 51, pp. 1164-1167.
- Vayda, A. P. (1969): *Environment and Cultural Behavior: Ecological Studies in Cultural Anthropology*. N. Y., Natural History Press.