

報 告

ハイテクリサーチセンター研究レポート

Swarm Festa に参加して

山 崎 和 子*

第3回の Swarm Festa が3月下旬 U C L Aで開催された。

Swarm というのは、Santafe Institute で Langthorn らが開発したマルチエージェントモデルのシミュレーターである。政治経済社会分野の人はマルチエージェントモデルのことを I B M (Individual Based Model) と呼んでいたが、数理モデル、統計モデルなどと異なり、個々の構成物（人、生物など）を、そのままコンピュータの中に創り、シミュレーションしてしまおうというのである。

参加者は約100名、情報関係、応用関係（政治経済社会分野、エコロジー、G I S）、企業からの視察者（環境ビジネス、コンピュータソフト会社）がちょうどそれぞれ 1/3 位であった。今回は Santafe とともに、U C L Aの政策学科が主催したこともあって、発表および議論は応用分野が圧倒的に多かった。

まず表面的なことから書くと、Linux と Java の花盛りであった。

昼食の時に同じテーブルにすわった、Rand Graduate School の情報関係の先生は、おきまりの話であるが、マイクロソフトについてあれこれと、ユーモラスに文句をつけたあと、「別にLinuxでなくても、他のO Sにしようと思うことはあるのだけれど、いざ勘定書きがきてみると、やっぱり、Linuxにしようということになってしまうんだ。」といていた。Swarm の将来という発表では、Swarm が Java でプログラムできるようになるという話であったが、そのことについて、聴衆の熱気を感じた。

脳、環境、社会経済といった、研究課題として話題に上るベスト3であるが、それらに専門の枠を超えて、多くの人の関心の高さを感じた。環境分野では、川の中の魚群の生態について、コミュニティや増殖を考慮にいて、それぞれの魚をエージェントとしてプログラムし、実際の川の地形を読み込んで、そのなかで、魚がどう行動し、どう群れを作り、どう生殖するか、シミュレーションしたもの、西アフリカの未開の部落について、その社会の生成を、実際の地形を読み込んで、その上で、部落民の1人1人をエージェントとしてプログラムし、シミュレーションしたものなどがあった。SwarmがG I Sの分野を、1つの有力な応用分野として力をいれていることもあるが、日本では、このような、実際の地理データを読み込んで、その上でマルチエージェントのシミュレーションをする仕事は聞いたことがない。

つぎに、文科系と理科系との関係にピントをあてて、以下U C L Aの政策学科の人の研究を例にとって話そう。それは、共通利害者団体（Interest Groups, or 政党）について、そのあるものは増長し、あるものは消滅する、そのダイナミックスを研究しようというのである。

●モデルは、1つの2次元平面、約10万人のオーダーの市民と数10個の団体のオーガナイザーからなる。

* 東京情報大学講師

●市民とオーガナイザーはそれぞれ2次元平面上に配置され、それぞれの位置座標が、それぞれのポリシーを表わす。つまり、市民と市民、市民とオーガナイザー、オーガナイザー同士のユークリッド距離が、それぞれのポリシーの相違の程度を表わす。

●市民は団体のオーガナイザーから、加盟するように勧誘されたとき、それとのポリシーの相違度にあわせ、さらに確率的要素をもって、加盟するかどうか決断する。

●団体のオーガナイザーは構成メンバーの数に比例した市民に対して、勧誘を行う。

従来の市民やオーガナイザーを集合としてあつかい、それぞれが合理的な判断をし、したがって系は平衡状態にあるという理論では、団体の増長消滅のダイナミックスは扱えない。個別ベースのモデル (Individual Based Model) ではじめて可能になる。市民の選択に確率的要素がはいり、類は類を呼ぶという設定 (オーガナイザーは構成メンバーの数に比例した市民に対して、勧誘を行う。) (いずれも、不合理な判断、不完全な情報) によって、なにかのきっかけで、団体の増長 (消滅) のスパイラルが発現する。物理での平衡系から非平衡系いう時には、ミクロの基礎方程式がすでに定まっていて、それは非平衡系と同じであるが、扱う系が異なり、平衡状態へ回帰する系であったり、孤立系ではなくエネルギーの流入のある系であったりする。この社会経済分野では、扱う系は今までと同じであり、今までは、平均値をみる現象論で扱ってきたが、上記の例でもわかるように、その本質は平衡状態では扱えないので、ミクロな基礎方程式に相当する、市民やオーガナイザーの判断の部分をミクロにモデル化し、シミュレーションしようというのである。

このようなシミュレーションのためには、Unix でも ObjectiveC でもパワフルに使いこなさなければいけない。私は、常々、文科系の人が、コンピュータのハードユーザーであることに驚異を感じている。UCLAの政策学科では Swarm を授業でやっているそうである。ある本に、「現代は化学が物理になり、物理が数学にになり、数学が哲学になっている。」と書いてあったが、「文科系が理科系に」というのも、その流れの1つかもかもしれない。

ただ、そのように、コンピュータを高度に利用して研究する文科系の人と、従来のやり方で研究する人と、はっきり別れているように感じる。隣にすわった Waterloo 大学の大学院生は、自分の研究室では、GISでアマゾン地帯の研究を長年やっているが、マルチエージェントで研究しようというのは、自分が初めてだ、と言っていた。また、今回参加した日本人は私の他に3人であったが、2人はマルチエージェントのシミュレーターを作ろうという企業の人で、もう一人は、東京大学東洋文化研究所の若い助手の人であった。

また、ポリシーの相違を2次元平面上の距離で表わすことの妥当性について彼らは無関心である。ともかくもシミュレーションしてみようというのであろうが、ポリシーが独立の成分に分解可能であり、その相違が加算的であることに、疑問を感じる。スパイラルも類は類を呼ぶというモデルでなければ発現しないし、異なるモデルでは、全く異なる結果が得られるかもしれないと思ってしまう。同じような疑問を筑波大の寺野先生も、あまりにトイモデルではそれで現実の社会がどうのこうのといえるかというようなことを言ってあった。理科系の私でさえ、このように感じるのであるから、従来の文科系の研究者で、人間のどろどろしたところに真っ向に向かい、その中に、面白さを感じている人にとって、あまりにも現実離れしていて、相容れないだろうと思う。

以上、私の感じたことを中心に報告させてもらった。今度参加する時には、自分も発表するぞ、と思いつつ、帰国の途についた。