

非集中モデリングの考え方を学ぶための 遠隔教育教材の開発

本郷 健^{*1}

＜概要＞非集中モデルは、従来の要素還元主義的なものの見方や考え方から踏み出すものであり、新たなものの見方や捉え方を学ぶ題材として興味深い。この考え方は、情報機器の出現によって始めてシミュレーションすることが可能となり、その概要を身近に体験できるようになった。ここでは、非集中モデルの考え方への導入と普及のためのWeb教材の開発と評価について報告する。

＜キーワード＞分散处理的モデル、非集中モデル、情報教育、教材開発、StarLogo

1. はじめに

われわれは、非集中システムの考え方を学ぶカリキュラムの開発を行い、高校生に対して実施し、教育上の有用性について実証的に検討してきた。結果、①このような考え方を高校生に十分指導できる可能性のあること。②こうした考えに触れることは大切であると受け取っていること。③学習後、高校生は生態系や社会現象のモデリングへ興味が高まったこと。などを明らかにしてきた¹⁾。また、非集中的な考え方へ導入段階における抵抗感を少なくするために、一般的なモデルから、非集中モデルへと発展させる体系的な教材やテキスト等を開発してきた。例えば、情報科で扱われている一般的なモデルの教材開発を通して、StarLogoは各教科書が取り扱っている教材をほぼ体系的に提供できることが分かった。

一方、このような新しい考え方を導入するためには、指導者の養成が欠くことができない。しかし、指導者養成には組織的な働きかけと十分な時間が必要となり、普及には多大な時間がかかる。

そこで、ここでは非集中システムモデルの導入段階の模擬授業をWeb上に公開し、指導者の参考にすると共に、直接授業で活用できる遠隔教育教材のパッケージ化を提案する。

2. 非集中システムの性質

非集中システムモデルで取り扱うことの多い社会現象や生態系モデルの特徴として、ジョン・キャスティーは次の3点を挙げている³⁾。

- ①モデルを構成している要素の数は中程度。
(モデルに依存して変わる)

- ②要素は知性を持っている。(知的な決定をする。)

- ③各要素は局所的な情報にもとづき相互作用をする。(完全な情報を知って意志決定をしているのではなく、限られた情報に基づいてしか、意志決定ができない)

このような考え方は、従来の要素還元的な考え方と異なる新たな世界観を提案するものであり、教育で取り上げる意義は大きい。

3. 遠隔教育カリキュラムの基本構成

従来提案してきたカリキュラムの基本構成を図1に示す。

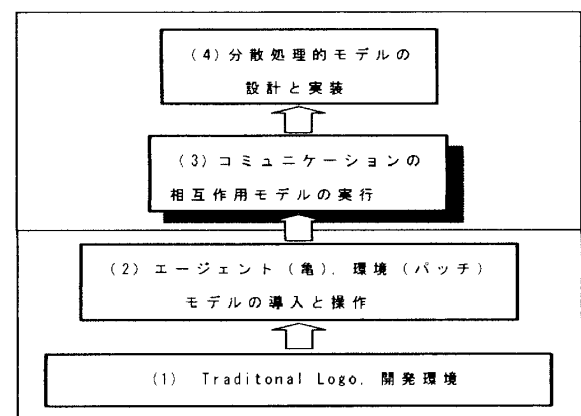


図1 カリキュラム基本構成

図1は、指導者(教師)が教室において、直接指導を行うことを前提とした基本カリキュラムである。

ここでは、このカリキュラムを基礎として、

^{*1} HONGO, Takeshi : 川村学園女子大学 e-mail : pn9t-hngu@asahi-net.or.jp

遠隔教育に適した改善を加えた新たな遠隔教育用の非集中システムカリキュラムを提案する。

改善点

1) 動機付けの改善

非集中システムについての意味や意義を理解し、動機付けを高める工夫。

(ア)初期の段階で、非集中システムの考え方を体験的に学ぶ

(イ)各要素の相互作用の重要性の体験を通した理解

(ウ)偶然性を含む、予測の難しさの体験

(エ)複雑な動きの中にある単純な規則性の体験を通した理解

2) コミュニケーション相互作用モデルに基づく、体験型プログラミングによるモデル化の学習

3) 学習時間の短縮

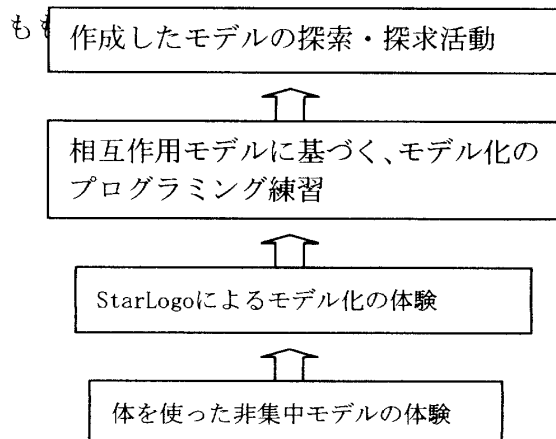


図2 探索実験重視のカリキュラム

図2の基本構想に対応して、各段階の教材を提案する。

4. 教材提供システム

指導テキスト、プログラム例そして、実験事例はWebにより提供している。また、提供した教材群を使った模擬授業はPuroducerにより編集され、ビデオ資料として公開している。教師は、これらのビデオ模擬授業を利用すれば、授業の補佐として参加することで、一連のカリキュラムは実践できる。

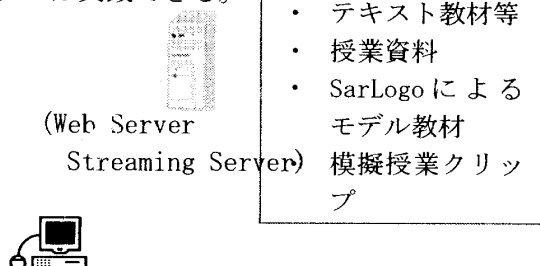


図3 公開模擬授業

3) Life-Gameのプログラム化

4) StarLogoのプログラム学習 等

5. 学習目標とWeb教材例

最初の導入段階における実態体験とシミュレーション環境でのモデル化の体験

1) 直接体験による非集中モデルの学習

(ア)目標

①有限な要素からなる系とはどのようなものかを知る

②各要素が自立的に判断をして行動するとはどのようなことかを体験する

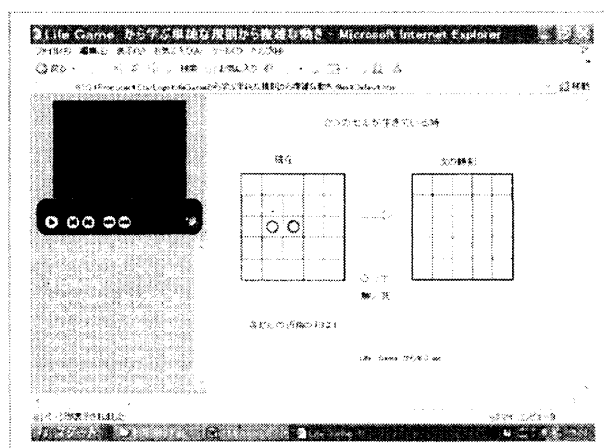
③各要素が局所的な情報に基づく相互作用を行うとはどのようなことかを知る。

④人の作業の限界性を知る

(イ)題材 (LifeGame)

① 単純な規則性から生まれる複雑な現象

2) Life-Gameをモデル化する。



6. 実験授業と結果

作成したWeb教材による実験授業を大学生に対して行った。導入段階の3時間をWeb教材のみで実施した。実施後のアンケート調査から、以下のことが明らかになった。

① 一人ひとりのペースで学習でき良い。

② 学習の流れはWeb上の教師の指示で、質問は教室の教師に直接できるので問題はない。

今後は、教材等をさらに充実させ、高等学校での利用を進めていきたい。

文献

1) 本郷健、近藤邦雄、分散処理的モデルのカリキュラム開発と評価、科学教育研究、