

システムダイナミックス シミュレーションによる 高校教員の需給予測

大 沢 清 二

System Dynamics Simulation for the Supply and Demand of High School Teachers

Seiji OHSAWA

In the present study the author attempted to make up a system dynamics model (see figure 1) for explaining the supply and demand of high school teachers in Japan, and the simulation of the model was also conducted by using the computer simulation language (DYNAMO II).

The results were as follows (see figure 2);

1. Demand for high school teachers will increase rapidly till 1987, and then it will decrease slightly till 1990. Thereafter, another peak of demand will come in 2010, and its extreme fall will follow in 2013.
2. The author suggests that the method of system dynamics simulation can be utilized in several scientific field, especially in sport sociology, administration and management in sport, sociology in health, health administration and so on.

1. はじめに

MIT がローマクラブの委託を受けて作成した「世界モデル⁶⁾」は世界中で注目を浴び、人類の将来に対する危機感を与えた。このモデルでは世界はたった5本の線形微分方程式と100本余の補助的な方程式から構成されており、数学化されたシステムモデルが電算機によってシミュレートされることによって我々の世界の未来が計量的に展望されている。

本研究では、今後体育科学などでこの方法を応用するための1つの準備的作業として、「世界モデル」で用いられた考え方^{5) 6)}と手法^{1) 3)}を用いて「高等学校教員の需給予測モデル」を作成し、シミュレートしてみた。

2. 方法とモデル構成

ここでは高校教員の需給関係を規定すると考えられる要因を次のように限定した。

- ①人口規模および年齢階級別人口の予測
- ②進学率を含む高校生数の予測
- ③年齢別教員数と新規採用者数および退職者数の予測

従ってシミュレーションは①、②、③のそれぞれについてコンパートメントモデルを構成しそれぞれについてシミュレートしたものをさらに全体のシステムとして働くようにリンケージし、しかる後にシステム全体のシミュレーションを行った。

これら要因のデータ化については、①は厚生省人口問題研究所の将来予測推計⁸⁾が公刊されてお

り、精度も高いと考えられるのでこれを利用した。これに対し、過去のデータから独自に人口モデルを構成することも可能であるが、既成の権威あるデータが存在する場合には敢えて独自の推計をする必要はないと考えた。②では進学率および初期値として用いる高校生数は既存のデータ^{2) 7)}が存在しているのでこれを用いた。進学率は今後とも若干の変動が予想されるので、この点については人為的に進学率を変化させてシステムのビヘイビアを観察した。③の年齢別高校教員数も既存のデータ^{4) 7)}により初期値を設定した。

このモデルをシミュレートするためにコンピュータシミュレーション言語 (DYNAMOII) を使用した。

上記①②③のコンパートメントをリンクした高校教員需給予測モデルのブロックダイアグラムは図1のようである。ここでは現在在職している教員が56才で退職してゆくと想定し (60才と考えることも可能であり、将来はこの点を改善するつもりである)、この退職者の数だけは欠員補充されると考え、これが新規採用者数に算入されて教員数を決定すると考えた。新規採用者数は新しく高校に入学する生徒数と卒業者数との差すなわち、ある

時点における高校生数に教員数がどのように対応しているかによって決定される。生徒数に対応した教員の不足数を推計する時にもし教員数が過剰であれば不足数は0となり、新規採用者数は退職者の欠員補充のみにとどまると考えた。また、高校入学者数は進学率と当該年齢人口によって得られるので進学率は90%, 95%, 99%の条件を与えて計算した。この時、新規に入学を予定される高校生数を高校1年生より2才年下の年齢人口から推定し、この数と現時点における高校3年生の人口を比較するという方法で政策立案、企画者の不足教員数推定の意図を表現した。

ここでは微分方程式37本、その他補助方程式など97本がプログラム化されており、これによって1980年度から2015年度までのシミュレーションを実行した。

3. シミュレーション結果と考察

シミュレーション結果は図2のようであった。この結果から観察されることは以下のようなものであった。ここでは進学率95%の場合についての解釈をした。

①シミュレーションは1980年から開始している

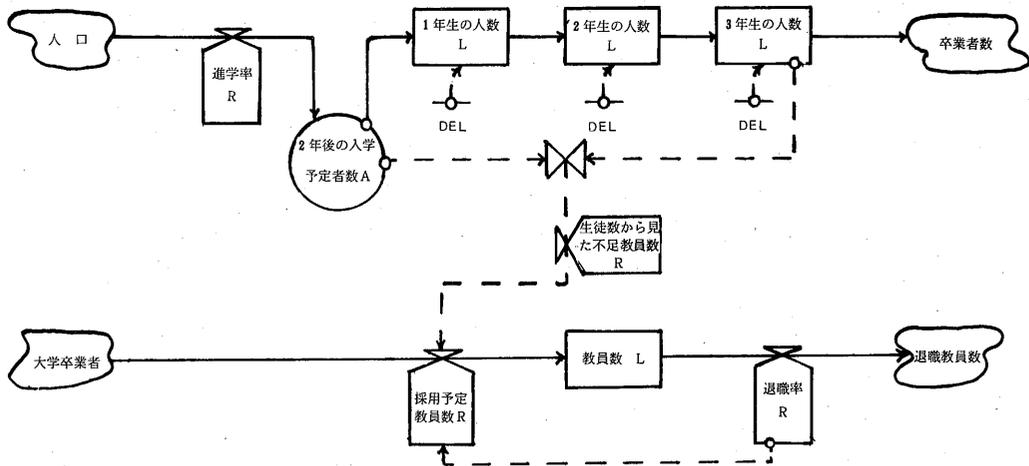


図1 高校教員需給予測モデル ブロックダイアグラム

(注) 教員数は年齢構成に従って20～55歳の教員を対象として、順次、毎年1歳毎に加齢するとして、56歳で退職するようにレベル方程式を33本構成した。

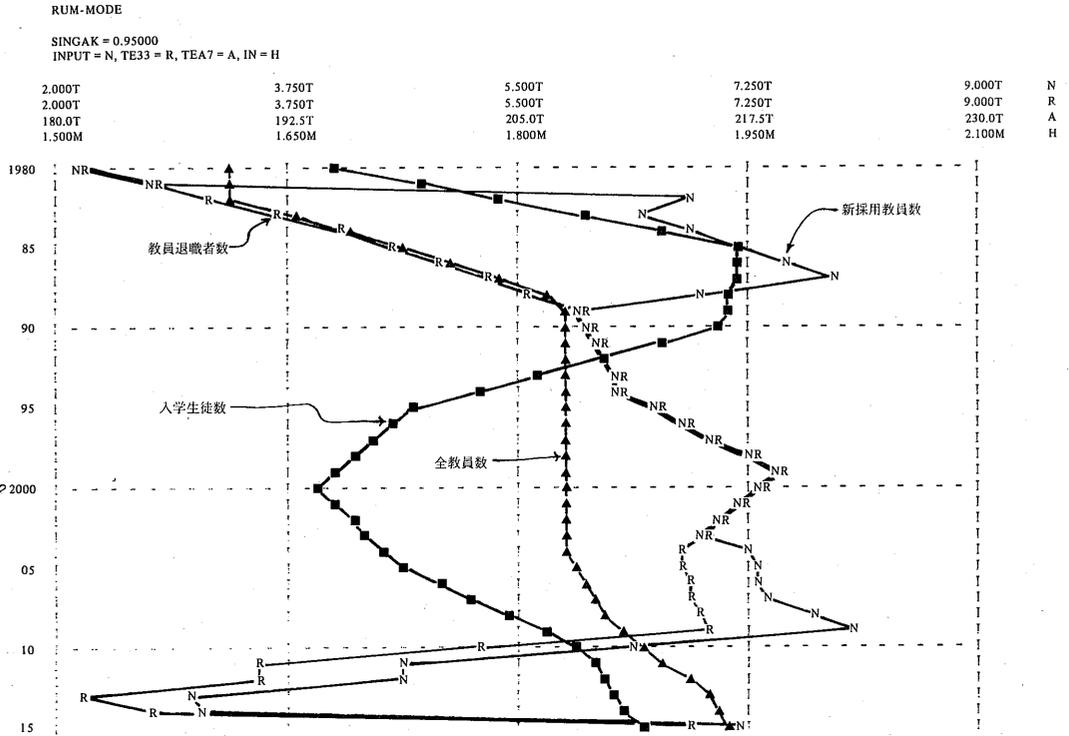


図 2 - 1 高校教員需給予測 (進学率 = 0.95)

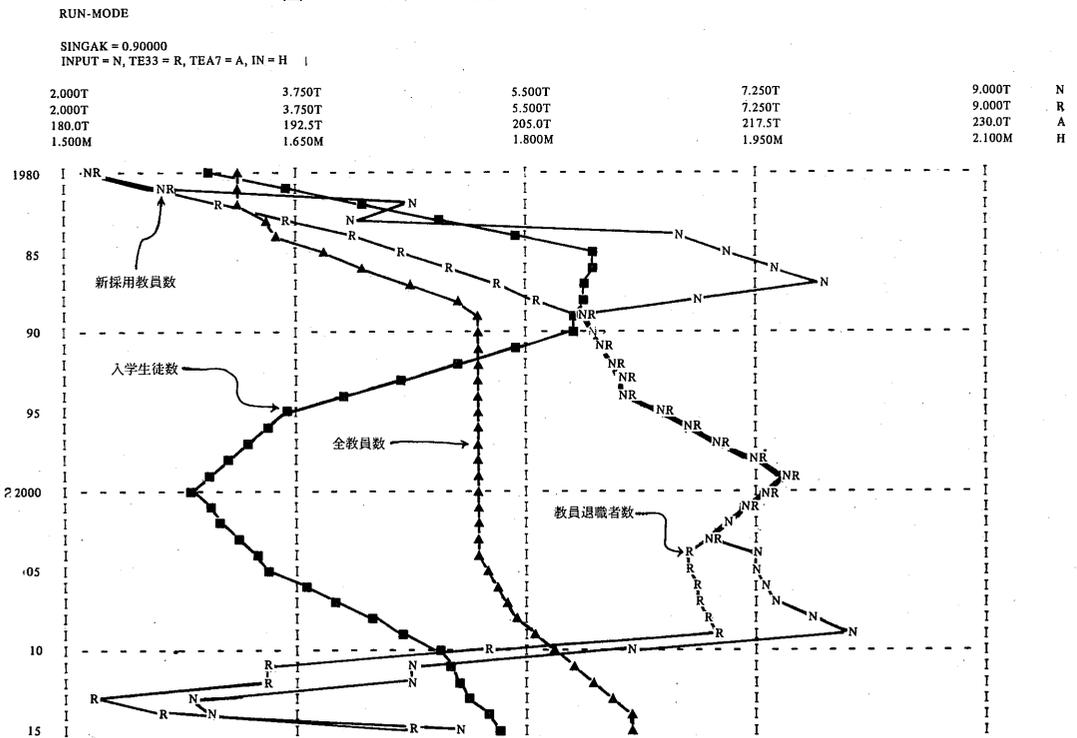


図 2 - 2 高校教員需給予測 (進学率 = 0.90)

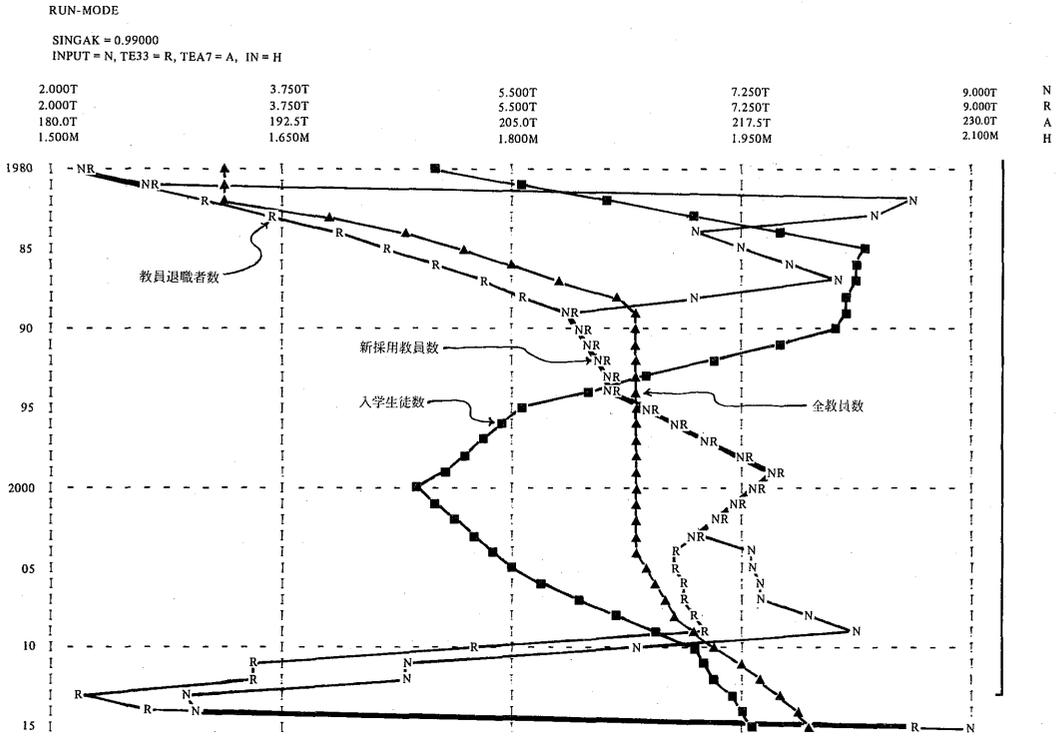


図2-3 高校教員需給予測 (進学率=0.99)

が、教員の需要は1987年までに毎年7000人前後生れる。やがて、1990年までに2000人程度の採用減があり、その後、徐々に採用増が予測され、2010年ごろまで続く。しかし、2013年あたりにかけて急激に需要が落ちる。この結果からすれば、高校教員への就職難は約10年後の1990年ごろに軽度、2014年ごろに深刻なものとなる。

②教員数は1990年まで急増するもののその後15年間は停滞し、2005年あたりから再び増加する。

③高校入学者数は1985～1990年に1つのピークを迎え2000年まで着実に減少する。やがて再び増加しはじめ1980年代の水準までになる。

④高校入学者数は約30年間で1サイクルとして約30万人程度の振幅をもって周期変動しているらしい。

次いで進学率90%、99%などの条件による需給予測の結果としては全体的な曲線のパターンはほぼ95%進学率と同様であり、値そのものの大小がみられるのみである。

これらのシミュレーション結果は図1のような

モデル構成をした時の出力であって、当然このモデルをより精密にし、現実合うようにしなければならないであろう。また、重要な点としては進学率が初期値のまま変化しないと考えるのは現実的ではないのでこの点を改善することはまず必要であり、また、保健体育教員の需給予測も緊急な課題の1つであろう。

今後、小論で用いた「システムダイナミクス」が体育科学や保健学では広く応用されることが期待されよう。

4. おわりに

体育科学や保健学では細分化が進み、個々の研究領域からは全体が見えにくくなっている。そこで小論ではこうした反省に対する1つの回答を与えるシステムダイナミクスを用いて高校教員の需給予測を行った。その結果図2のような出力が得られた。教員の需要はこれらによれば、1987年頃までは順調に増加し、1990年頃までに少し減少する。やがて採用増が徐々にみられ、2010年頃がピー

クになり、2013年頃に就職難が発現する。というものであった。この方法は今後、保健体育教員の需給や体育社会学および経営学の扱う現象、あるいは保健管理や保健社会学にも広く応用しうる方法と考える。

5. 謝 辞

プログラム作成にあたって助力いただいた軽部光男君および原稿作成の段階で御教示いただいた松浦義行教授に御礼申し上げる。

参 考 文 献

- 1) Forrester, J. W., Principles of Systems, MIT Press, 1980
- 2) 学校教育統計総覧 ぎょうせい, 1980
- 3) 小玉陽一他, システムダイナミックス (bit 増刊号), 共立出版, 1973
- 4) 教員調査 文部省, 1978
- 5) Laszlo, E., The Systems View of the World, George Braziller, 伊藤重行訳, システム哲学入門, 紀伊国屋書店, 1980
- 6) Meadows, D. H., The Limits to Growth, Universe Books, 大来佐武郎監訳, 「成長の限界」, ダイヤモンド社, 1972
- 7) 文部統計要覧, 文部省, 1981.
- 8) 日本の将来推計人口, 厚生省人口問題研究所, 1975
- 9) Pugh III, A. L. DYNAMOII USER'S MANUAL, 4th. ed., MIT Press, 1973.