

高齢化社会モデルにおけるシステム分析

吉岡昭子・伏見一彰・市村和敏

1. はじめに

わが国の人口構成は、急速に変わりつつある。国連では、各国の全人口に占める65歳以上の人口比が7%以上の国を aged country と名づけているが、これにしたがえば、わが国は昭和45年に aged country に仲間入りしており、その後わずか45年後の昭和90年にはその割合が17%まで増大し、社会の高齢化が急激に進展するものと推定される。

社会の高齢化——高年齢人口の絶対的・相対的増大——は、社会の各層にさまざまなインパクトを与える。そこで、まず社会を、人口構成の高齢化を軸とする1つのシステムとして考え、この軸の変化が、社会・経済・個人生活等に与えるインパクトとその大きさを推定し、与えられる政策の効果を測定するため、「高齢化社会モデル」を作成し、それについて、システム・ダイナミックス(SD)の手法を用いて、分析したものである。

SDモデルの特徴は、① Dynamic であり、② 非線形、③定性的であること等があげられるが、これはリアル・システムの持つ特徴と一致しており、とくに社会システムにおける問題解明の手法として、その有効性が評価されている。

本モデルの初期時点は昭和40年で、シミュレーション期間は同100年までの60年間である。

2. モデルの構造

モデルにおけるシステムの範囲は、人口構成の

高齢化によるインパクトが相対的に大きいと考えられる高齢者の問題を中心とした労働力、年金、医療等の9つのセクターと人口セクターから成っており、そこでの基本フローは人口構成の変化が各セクターに与えるインパクトのループと、セクター相互間の規定関係を示すループによって構成されている(図1)。このモデルにおいては、トータルな社会モデルにあっては当然内生化されるべき人口、経済成長、都市化等の変数は与件とされている。以下、おもなセクターの構造について簡単に述べよう。

(1) 人口セクター

このセクターの人口は外生的に与えられ(厚生省人口問題研究所50年推計の中間値)、総人口を年齢階級別に0~14歳、15~59歳、60~64歳、65~69歳、70歳以上の5段階に分け、このうち0~59歳が若年人口、60歳以上が高齢人口を構成するものとする。

(2) 労働セクター

このセクターでは、若年労働力(15~19歳)率、高齢労働力(60歳以上)率を変数として、それらに対象人口をかけて労働力人口が算出される。前者を変化させる要因としては、進学率、婦人の就労率があり、後者は公的扶助の水準(年金所得/高齢者支出)、高齢者労働力に対する需要、高齢者内部の年齢構成比(老齢化度=60~64歳人口/60歳以上人口)、政府の就労対策費等によって決定される。

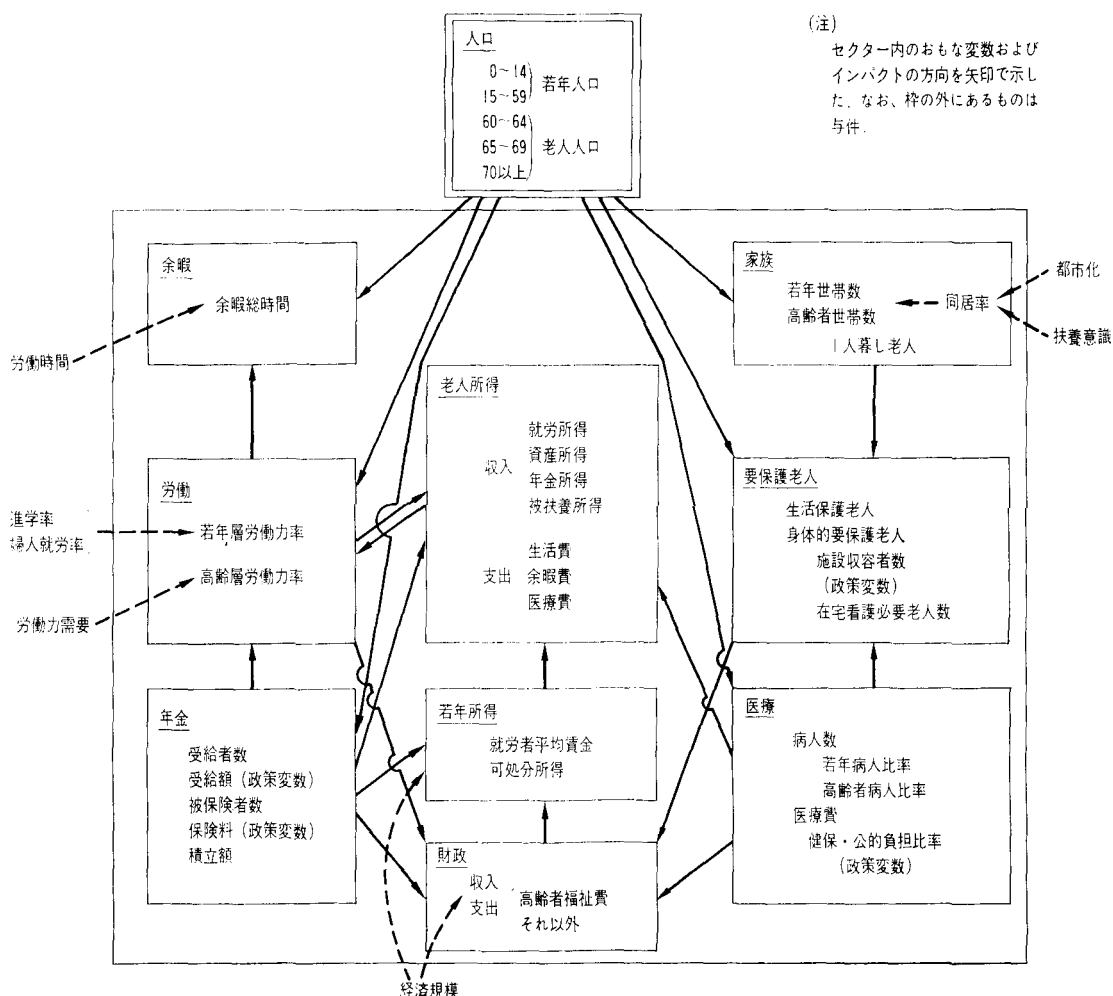


図 1 高齢化社会モデルの基本フロー

(3) 年金セクター

被保険者数、受給者数、保険料、受給額、積立額が主要な変数であり、前2つは厚生省の推計値を使用した。保険料および受給額は勤労者の平均賃金（若年所得セクター）に対する比率で決定され、その比率は政策変数としてあつかっている。また、積立額は年間の積立額と支払額の残差の累積値であり、年間の支払額は給付額と受給者数の積で算出される。この支払額（または積立額）に対する国庫補助率は政策変数としてあつかい、この補助率の大きさによって保険料が変化しうよう考慮されている。

(4) 家族セクター

高齢世帯数、若年世帯数、同居世帯数、1人暮らし高齢者をアウトプットとするため、まず高齢者を含む世帯を若年と同居する世帯（同居世帯）と別居老人に分け、これは同居率によって求められる。そして同居率は、都市化、扶養意識（いずれも与件）、高齢者の所得水準の各乗数によって決定される。一方、社会的援助の対象とされている1人暮らし高齢者は、別居老人に一定比率をかけたものとして考えられている。

(5) 医療セクター

このセクターは、病人数と医療費から構成される。病人数は若年人口と高齢人口にそれぞれの病人比率をかけた合計である。モデルでは若年層の

病人比率を一定と考え、高齢層病人比率は高齢化度（ここでは70歳以上人口／60歳以上）および医療費の個人負担割合によって変動する。

この個人負担割合は、医療費から健保負担率および老人医料無料化等の公費負担率（政策変数）を差し引いた残差として与えられる。すなわち個人負担割合が高齢者病人比率に与えるインパクトは公費負担率上昇→個人負担割合の低下→病人比率上昇のループによって示される。一方、総医療費は、1人あたり医療費と病人数によって決定されるが、医療費における財政負担額は、公費負担率と健保への補助率からきまる。

(6) 老人所得セクターおよび若年所得セクター

老人所得セクターは、老人1人あたりの所得と支出から構成されている。所得は就労、資産、年金および若年からの被扶養の4つの所得類型の合計であり、たとえば老人1人あたりの就労所得は、就労老人の平均就労所得と就労比率の積で求められる。所得類型ごとの所得額の水準やそれぞれの所得を得る老人の比率は、所得相互間の関係や若年所得との相対関係によってきめられている。それは公的扶助の水準が資産所得者比率や被扶養者比率を変えるというループによって示される。

支出は、生活費、余暇費、医療費に分けられ、生活費、余暇費は所得の変数であり、医療費は医療セクターの医療費個人負担額にあたる。

若年所得は、若年就労者1人あたり就労所得で与えられ、これに就労比率をかけ若年人口1人あたり給与所得が算出され、これと租税負担率、保険負担率を引いた可処分所得率から若年1人あたり可処分所得が得られ、若年と高齢者の所得格差が求められる。

(7) 財政セクター

財政セクターでは、以上各政策変数を入れたときの財政需要の算出をそのおもな目的としている。そのため、このモデルからは財政全体の規模を算出することはできず、たとえば老人福祉政策

の実施に伴う財政需要がGNPと比較し、どれだけの規模になるかということを見るだけにとどめた。

以上モデルの構造についての簡単な説明を行なったが、モデルにおいては、GNPはその成長率によって与えられており、GNPの伸びから、人口の増加分を除去した国民1人あたりGNPの伸び（国民1人あたりGNP指数GPCI）が若年層の平均給与をはじめ、モデル内で価格を示している全変数にかけられている。すなわちモデル内の全価格変数はGPCIの伸びに見合っただけに増加するため、相対価格の変動は考慮されておらず、この点においてインフレの影響はあつかわれていない。

3. モデルにもとづいた高齢化社会の概要

(1) シミュレーションの説明

モデルによって高齢化社会の輪郭を描いてみる。将来の社会は政策如何によって当然ながら異なったものとなる。そこで、(i)現行の政策をそのまま継続した場合（標準ケース）と、(ii)現行政策以上に高齢者の福祉水準を高めた場合（高福祉ケース）との2つについて全体シミュレーションを行ない、高齢化社会の姿を描いてみた。

さらに、個別の政策を変えた場合、各部門にどのような違いが生じるか、個別のシミュレーションを行なった。本論に入るまえに、標準ケースの高福祉ケースの概要を示すと表1のとおりである。

(2) 高齢化社会の姿

それでは、現行政策をそのまま継続してゆけば将来の日本はどのような姿になるであろうか。表2に主要な指標を示してみる。なお、ここで昭和70年をとったのは、そのころ人口の高齢化が現在、老齢国家と言われるフランス、イギリスなどの国家の水準にいちじるしく接近するとみられるからであり、昭和90年をとったのは、このころ高齢化がピークに達するからである。

表 1 シミュレーションケースの概要

	年 金			医 療
	年金給付率	年金受給者	年金への国庫補助率	
①標準ケース (現行政策姿勢を継続した場合)	S70年にILO基準(若年給与の45%)を達成、その後45%のまま推移	厚生年金60歳～国民年金65歳～の全老人	厚生年金20% 国民年金1/3 (いずれも給付時)	無料化を継続(70歳～)
②高福祉型	S60年にILO基準(45%), S90年まで漸次引き上げ, S90年に70%	①に同じ	①に同じ	無料化の対象年齢を65歳に引き下げ

表 2 高齢化社会の姿

	昭和40年	昭和70年	昭和90年
人 口(a)	9,820万人	13,100万人	14,100万人
60歳以上人口(b)	950万人	2,300万人	3,200万人
(b/a)	9%	17%	23%
労働力人口(c)	4,780万人	5,700万人	5,700万人
60歳以上労働力人口(d)	430万人	520万人	700万人
(d/c)	8.9%	9%	12%
全労働力率 (労働力人口/15歳以上人口)	65%	54%	50%
60歳以上の労働力率 (60歳以上労働力人口/60歳以上人口)	45%	23%	20%
厚生年金保険料率 (1人あたり)	2.5%	5%	9%
厚生年金受給率 (1人あたり)	16%	45%	45%
総 病 人 数(e)	580万人	1,040万人	1,240万人
老 人 病 人 数(f)	78万人	390万人	590万人
(f/e)	12%	37%	47%
老 人 同 居 率	79%	59%	47%
GNPに占める老人関係予算の割合	0.8%	2.7%	4.0%

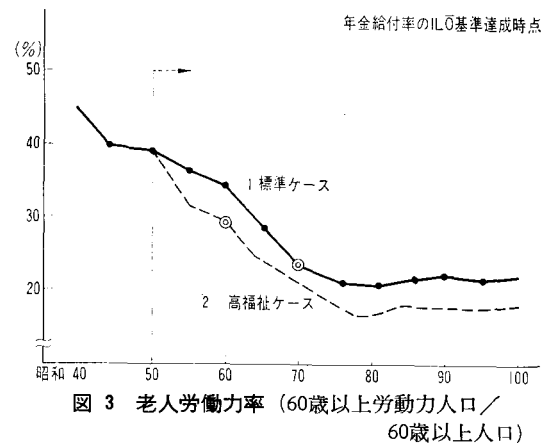
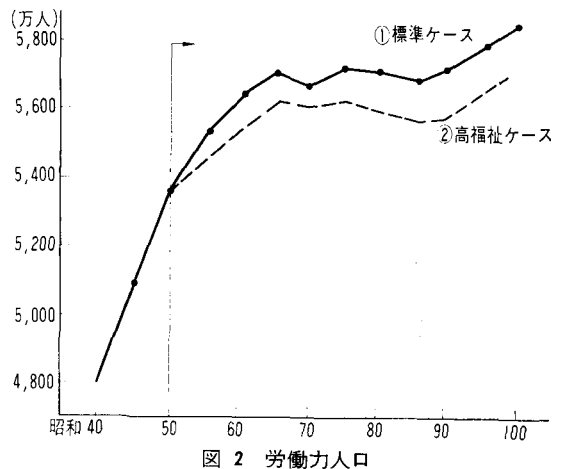
(注) 厚生年金保険料率と厚生年金受給率は平均賃金に対する比率である。

(3) 主要指標の年次推移

つぎに、主要な指標について高齢化社会に至る道程を時系列によって示してみよう。

① 人口と労働力

まず、全人口に占める60歳以上人口の割合は昭和40年9.7%から上昇をつづけ、人口老齢化のピ



ークに達するとみられる昭和90年付近では20%を超えるに至る。

労働力人口は進学率の上昇や高齢者の生活が年金額の増加によって安定してくることなどから、昭和60年にはいって、その増加はいちじるしく鈍化する(図2の曲線①)。60歳以上の労働力率は図3の曲線①のようにいちじるしく低下するが、全労働力人口に占める高齢者の割合はいくぶん上昇する。つまり、労働力人口も老齢化が進むのである。高齢者の労働力率が低下するのは年金受給額によって変化すると仮定されており、年金受給額を変えれば高齢者の労働力率も違ってくる。このシミュレーションについては後述する。

現在の諸外国の男女別・年齢別労働力率と、昭和80年のわが国の人口とで労働力人口を試算したのが表3である。これによると、将来の日本は現

表 3 各国の労働力率により求めたわが国の労働力人口（昭和80年）

	労働力人口	労働力率
アメリカ（1970年）	6,190万人	56.4%
フランス（1968年）	6,013万人	54.8%
ドイツ連邦共和国（1970年）	6,354万人	57.9%
イギリス（1966年）	6,668万人	60.8%

（注） 1. 各国の労働力率は総理府「日本の人口」（昭和45年）による。
 2. 年齢区分でわが国と異なる場合は調整した。
 3. 昭和80年の日本の人口は厚生省推計値による。15歳以上人口は10,970万人となっている。

在の欧米諸国の労働力率よりも低い状態が生じるわけである。

② 医療

高齢者は受療率、医療費とも高いなどの特徴を持っており、人口が高齢化すれば、④有病率が高まる、⑤医療費用が増大する、⑥治療回数が長期化する、というような変化が生ずるだろう。また、病人の老齢化も進行し、昭和50年に病人4人のうち1人が老人であったものが、高齢化社会では2人に1人の割合となる。また、人口に対する病人の比率は昭和50年の7%から将来は9%へ高まる。GNPに対する医療費の割合は同じく3%から5%となる。

病人数が増加する結果、病院施設利用度がさらに高まる（図4の曲線①）。このことは病院建設を現在以上の規模で行なわなければならないことを示唆している。

③ 年金

年金制度は年々その内容が充実されている。現在の制度の内容はヨーロッパ諸国のそれに比べて少しも劣らない。しかし、この内容のとおりに年金額が支給されるのは、これから20～30年間保険料を払い込んだ後の昭和70年以降のことである。すなわち、厚生年金の場合昭和70年ころになると、高齢者は全員が、平均賃金（ボーナスを含む）の45%に相当する金額を年金として受給するようになる。現在、受給額は平均賃金の16%であるから、約3倍の実質増加となる。

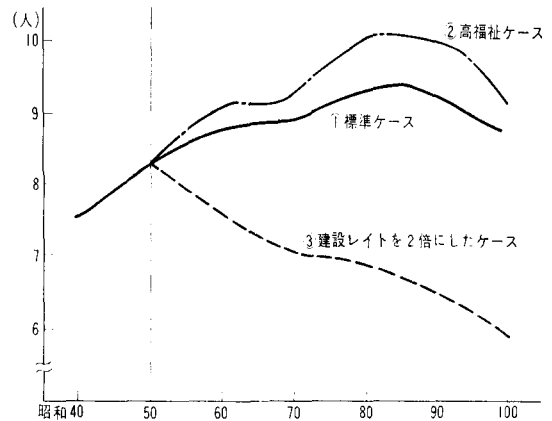


図 4 医療施設の利用密度（病人数／ベッド数）

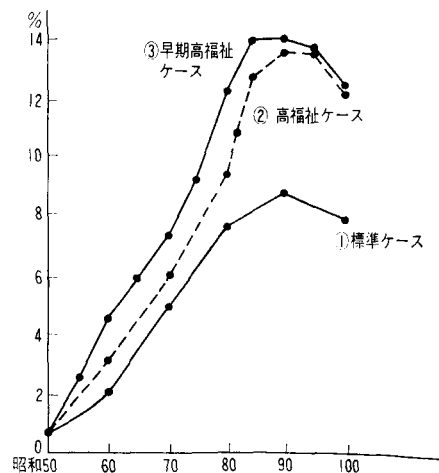


図 5 給付率の変化による保険料率の変化（厚生年金）

また、年金受給者は現在比較的小数であるが、今後急激に増加することが確実である。

1人あたり受給額の増加と受給者の増加とによって年金支給額は急激に増大する。それを支えるための保険料率はどの程度になるであろうか。図5の曲線①はそれを示したものである。保険料率は昭和90年ころまで上昇をつづける。賦課方式を仮定した場合の厚生年金を例にとると、昭和50年の平均賃金の0.5%の保険料率が、昭和90年にはおよそ17倍の8.6%まで上昇する。

④ 家族

家族は人間の活動の単位であるが、とくに老人の場合、自分の子供夫婦と一緒に暮しているかどうか、すなわち、同居しているか否かは重大な問題

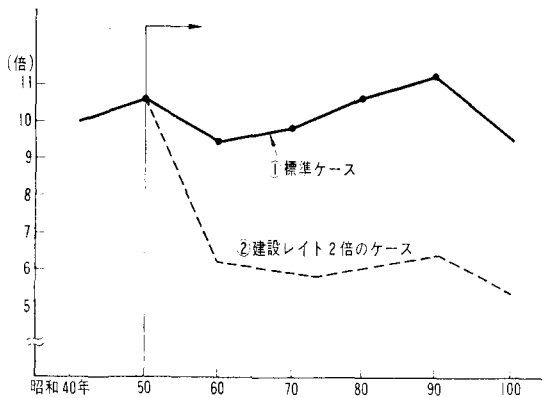


図6 老人福祉施設の過密度（1人暮らし老人数／施設収容人員）

である。わが国の同居率は80%程度で他の国々に比べていちじるしく高く、日本の大きな特徴となっている。わが国の核家族化は昭和30年代に入って急速に進行していったが、この傾向は将来も変わらないであろう。核家族化ないし同居率はシミュレーション結果によると約50%まで低下する。

⑤ 老人福祉サービス

現在の老人福祉サービス水準はまだ低いと言われるが、将来は福祉対象者が増加してくるから老人福祉サービス需要はいちじるしく増大するであろう。図6の曲線①は老人福祉施設の建設を現行の歩調で進めていったケースであるが、これでは施設不足は解消できないことを示している。

(4) 高福祉ケースのシミュレーション

以上は現行の政策をそのままとりつづけたときの高齢化社会の姿であった。つぎに、老人福祉水準をもっと高めた場合（表1参照）のシミュレーション結果を示しておく。

高福祉ケースによる高齢化社会の特徴を一言で述べると、標準ケースよりも高齢化の影響がいっそう強く現われるということである。主要項目を標準ケースの場合と比較した形で示すとつぎのようである。

- ①労働力人口の鈍化傾向がより強く現われる。
- ②若年層の負担がいっそう増大する。
- ③財政負担がいっそう高まる。
- ④医療施設、福祉施設の需要がいっそう高まる。

以下、各項目について説明する。

① 労働力

図2の曲線がこれを示したものである。昭和60年ころから将来にわたり、標準ケースに比べ各年100万人程度労働力人口が縮小する。この理由は、年金給付額が増加して労働から引退する老人がふえるからである。高齢者の労働力率の差は図4のようであり、昭和60年ころから以降各年5%ほど小さくなっている。

② 若年層の負担

福祉水準を高めれば国民、主として若年層の負担が増大することは明らかであって、たとえば保険料率は図5の曲線②のようになり、標準ケースに比べて負担増加はいちじるしいものがある。

③ 財政負担

GNPに対する老人関係予算の財政負担比率は昭和90年ころには5.5%に達するが、これは標準ケースに比べ2ポイントも大きな規模である。

④ 医療施設および福祉施設に対する需要

高福祉ケースのほうが病人が多くなるが、それは医療無料化の年齢が70歳から65歳に引き下げられる結果、病院を利用する老人が増加するためである。病人が増加するということは、医療施設に対する需要も増加する。図6はベッド数をもって施設の利用密度を計測したものであるが、ピーク時の昭和80～90年ころで標準ケースよりも約10%混雑度が高まる。

以上、標準ケースと比較しながら、高福祉ケースが社会にどのような影響をもたらすかを見てきた。そこでつぎに、以上のほかに政策をいくつか変えた場合に、個別部門でどのような影響が生じるかを示してみる。

(5) 個別シミュレーション

① 年金

ここでは1人あたり年金受給額、国庫負担率、年金受給開始年齢の変更、の3つについて、保険料率がどのように変わるかをみる。

(i) 1人あたり年金受給額を変えた場合

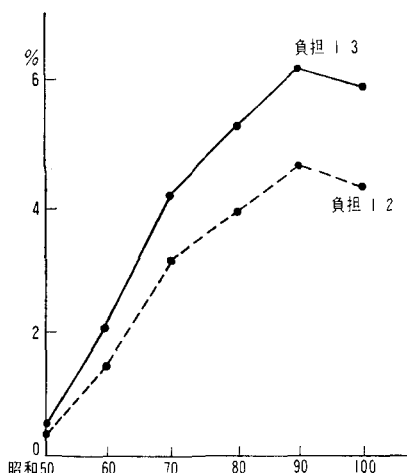


図7 国庫負担率の変更による保険料率への影響（国民年金賦課方式）

標準ケースと高福祉ケースのほかに、早期高福祉ケースを考えた。早期高福祉ケースというのは、昭和60年に給付率を70%に引き上げたものである。図5の曲線③がそれを示している。

(d) 国庫負担率を変えた場合

年金給付額の増大を国庫負担によって一部賄い保険料率をその分引き下げることが考えられる。もっとも、これによって国民の負担が小さくなるわけではない。このケースは負担方法の相異というほどの意味である。たとえば国民年金の給付総額の1/3の国庫負担の場合と、給付総額の1/2に国庫負担を高めた場合とを比較する。図7がそれを示したものであって、ピーク時の昭和90年には、1.6ポイントだけ保険料率が低下する。

(e) 年金受給開始年齢の変更

厚生年金の受給開始年齢は60歳である。受給開始年齢は定年年齢とからみ合わせて議論してはならない。将来、定年年齢が延長されることが考えられるが、そのときには受給開始年齢の引き上げが同時に問題となろう。厚生年金で、仮に昭和60年から受給開始年齢を65歳に引き上げたときの保険料率を示したのが図8である。昭和90年で8.6%の保険料率が6.4%へ低下することが示されている。

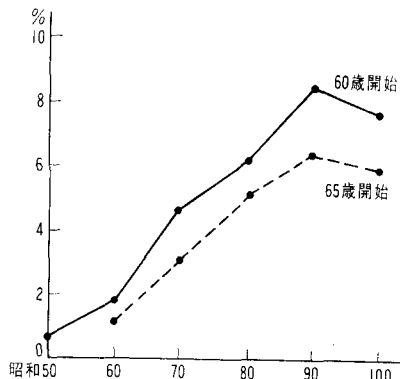


図8 受給開始年齢変更の影響（厚生年金賦課方式保険料率）

② 医療施設および福祉施設の混雑度

現行のままの政策では医療施設も老人福祉施設も必要増が施設増を上回り、利用の混雑度が進行することが示された。そこで、これから施設の建設量を現行の2倍のペースで建設した場合を想定してみた。それが図4の曲線③と図6の曲線②である。図で示されるよう

に、施設利用の混雑度はどちらも現在の水準よりも緩和される。

よしおか・あきこ
ふしみ・かずあき
はばむら・かずとし

経済企画庁経済研究室
システム分析調査室

投書

私はペーパー・フェア形式に大賛成です。というのは、①数学会などの研究発表会を見てもわかるように、半年とか1年かけたくわしい研究は、5～15分くらいの発表ではなにもわからない。後日ゆっくり話し合えばという意見もあるでしょうが、せっかく大会に会員が集ったのだから聞いたときにすぐわかるほうが気持ちがすっきりする。②関心のある人々がつつ込んで討論できる。

という大きな利点がペーパー・フェアにはあると思います。自分は数理計画関係すべてをつつ込んで聞ければ満足するので各論ふうの研究報告が講演会形式であってもかまわないが、しかし、しつこい質問がうるさい場合もあり、しつこく聞けるペーパー形式がいいと思う。

そのようなわけで、ペーパー・フェア形式が少々不人気になってもペーパー・フェア形式でやりたい人がいる間(適当数)はぜひやっていただきたい。ただ、ブースあたり平均17.4人は多すぎる。

(城西大学 岩村覚三)

(このような意見が他にもいくつか寄せられました。機会を見て今後ご紹介してゆくつもりです)