

*Hi-Stat Discussion Paper Series*, No. 182, Hitotsubashi University.

## **Appendix 1: Data description**

This appendix summarizes the data construction and data sources for the main variables used in Tables 2 and 3.

### **(1) Labor force, employment and unemployment**

The numbers of labor force, employment and unemployment are available from the “Labor Force Survey” (*Rodoryoku Chosa*) compiled by the Ministry of Internal Affairs and Communications. This Survey has tabulations of LFP and other employment data by 5 year age brackets. We sum up the figures in published tables to make those data for the youth, “in school”, prime age and old groups.

### **(2) GDP per capita**

The annual GDP data in 2005 constant price is available from the “Reports on National Accounts” (*Kokumin Keizai Keisan Nenpo*) published by the Economic and Social Research Institute, Cabinet Office. The population data for each year is obtained from *Annual Report on Population Estimates (Jinko Suikei Nenpo)* compiled by MHLW.

### **(3) Minimum wages and consumer price index (CPI)**

The data on the weighted average of hourly minimum wages from all the regions in Japan is available between 1978 and 2005 from MHLW. The data set provide only the weighted averages of daily minimum wages from all the regions in Japan between 1975 and 1977 and we convert them into a hourly basis using the proportion of the hourly wages to the daily wages in 1978. Because the data are not available between 1960 and 1974, we regress the annual series of the hourly minimum wages on salary for outdoor construction workers for all types of jobs whose wage rates are to the minimum wage for the 1975-1997 period which observe a stable relationship between the two. The wage of outdoor construction workers is available from “Reports on Wage Survey on Outdoor Workers by Type of Jobs” (*Okugai Rodosha Shokushu Chingin Chosa Hokoku*) compiled by the MHLW. We use the coefficient to estimate the series of the minimum wages between 1960 and 1974, adjusting the discontinuity in 1975. Consumer Price Index (CPI) is available from Statistics Bureau, Ministry of Internal Affairs and Communications.

### **(4) Real wages (monthly salary in real terms)**

The data on nominal regular monthly salary is taken from “Basic Survey on Wage Structure” (*Chingin Kozo Kihon Tokei Chosa*) compiled by MHLW. The Survey provides tabulations on the average and population weights by several age brackets. It contains the most comprehensive wage data in Japan but we admit a caveat that the age ranges in the published tabulations do not always correspond to the top/bottom ages in our grouping. We adjusted to the age range in the published tabulations to our grouping as close as possible and give the weights based on the number of workers in each cohort to construct nominal monthly wages. The nominal wage rates are converted into real terms by CPI.

## **Appendix 2. Construction of the measure of inducement to retire**

This appendix provides a detailed description of measures to induce to retire. The first step to calculate the measure of inducement to retire is estimate social security wealth (SSW). There are several elements to calculate SSW. We provide a brief description of each factor and data sources with their limitations.

### **I. Data descriptions and sources**

#### **(1) Eligibility ages**

First of all, we define the eligible ages to receive pensions. The information on the eligibility age for each cohort is available from the MHLW and other sources. We consider the eligible ages for the basic pension benefit and the EPI and MAI, which shares the almost same scheme. The eligible age for males was 59 year old and that for females was 55 as of 1970 and those eligible ages have been extended to 60 in 1973 for males and in 1999 for females. We also consider the institutional changes to rise the eligible age by one year for every three years, and it will eventually be raised to 65 in 2013.

#### **(2) Months to contribute the insurance premium**

Second, we collect the duration of being insured, i.e. the months of contribution of the insurance premium. Although the data is scarce in Japan, the "Annual Report of the Social Insurance Agency" (*Shakai Hoken Cho Jigyo Nenpo*) provides the average years of contribution for the retired, the incumbent workers and the total of those two by gender after 1988. We note that the figures in the report correspond to the averages of those who receive public pension benefits for the first time and the age to begin to receive benefits does not necessarily correspond to the eligible age. However, this is the only source on years of contribution and our assumption that all the persons begin to receive their benefits at their eligible age is not unrealistic for the EPI and the MAI pensioner.

Unfortunately, there is no data before 1988 except the averages of the pooled genders for 1981-1985 ("Annual Report of the Social Insurance Agency") and the average of the retired for 1971 ("Annual report on Health and Welfare"). Hence, we first interpolate data for 1986 and 1987 using the figures in 1985 and 1988. Second, we also interpolate data for 1972-1980 for the retired using the figure for the retired by assuming the same growth rate in the period. Third, using the relationship between the figure for the retired and the incumbent or the total between 1981 and 1990 (except for 1983 due to an outlier), we estimate the months of contribution for the total and the incumbent for 1972-1980 and 1970. Fourth, we estimate the data for each gender using information on the proportion of those for males to the total in the 1988-1992 period and then calculate the corresponding figures for females.

#### **(3) Career average monthly income (CAMI)**

Third, we compute the career average monthly income (CAMI). The data is available from the Annual Report of the Social insurance agency. Similar to the months of contribution, there is no data before 1988 except the averages of the pooled genders for 1981-1985. Since the proportion of the CAMI for workers before retirement to that for those who begin to receive public pensions is stable, we compute the CAMI for 1970-1980 by multiplying the former data taken from the "Recalculation of Fiscal Conditions" by the proportion between the two for the 1988-1993 period. The data for

1985 and 1986 is calculated by interpolating the data for 1985 and 1987.

**(4) Average monthly pension benefits**

The Annual Report of the Social Insurance Agency reports the amount of benefits for those who initially receive public pensions each year. Although the average pooling both genders is obtained since 1960, the data before 1981 did not distinguish genders. We compute the figures for each gender using the proportion of the figures by gender to the average during the 1981-1985 period.

**(5) Pension benefit formula and insurance premiums**

The "Recalculation of Fiscal Conditions" published by the MHLW provides a formula to compute benefit levels. We assume that each change in the formula is effective in the following calendar year and insurance premium rate is common for all generations in a given year.

- a) The 1965 reform (effective in 1966)  
EPI benefit= $CAMI \times (10/1,000) \times MOC + 250 \times MOC$   
NPI benefit=2,400 yen\*MOY
- b) The 1969 reform (effective in 1970)  
EPI benefit= $CAMI \times (10/1,000) \times MOC + 400 \times MOC$   
NPI benefit=3,840 yen\*MOY
- c) The 1973 reform (effective in 1974)  
EPI benefit= $CAMI \times (10/1,000) \times MOC + 1,000 \times MOC$   
NPI benefit=9,600 yen\*MOY (plus price and wage indexation)
- d) The 1976 reform (effective in 1977)  
EPI benefit= $CAMI \times (10/1,000) \times MOC + 1,650 \times MOC$   
NPI benefit=15,600 yen\*MOY (plus price/wage indexation)
- e) The 1980 reform (effective in 1981)  
EPI benefit= $CAMI \times (10/1,000) \times MOY + 2,050 \times MOC$   
NPI benefit=20,160 yen\*MOY (plus price/wage indexation)
- f) The 1985 reform (effective in 1986)  
EPI benefit= Basic pension benefit+CAMI\*(7.5/1,000)\*MOC  
NPI benefit=600,000 yen\*MOY/40
- g) The 1989 reform (effective in 1990)  
EPI benefit= Basic pension benefit+CAMI\*(7.5/1,000)\*MOC  
NPI benefit=666,000 yen\*MOY/40
- h) The 1994 reform (effective in 1995)  
EPI benefit=Basic pension benefit+CAMI\*(7.5/1,000)\*MOC  
NPI benefit=780,000 yen\*MOY/40
- i) The 2000 reform (effective in 2001)  
EPI benefit= Basic pension benefit+CAMI (incl. bonuses) \*(5.481/1,000)\*MOC  
NPI benefit=804,200 yen\*MOY/40

(Note) MOC=the number of months of contribution, MOY=the number of years of contribution. After the 1985 Reform, The Basic pension benefit is equal to the NPI benefit, and dependent spouses can receive NPI benefit with no contribution. Before the 1985 reform, the flat-rate component of the EPI benefit was paid to the old couple. Since the 1985 reform, this component has been redesigned as the benefit to be paid to each EPI beneficiary and a husband whose wife is younger than 65 years old (the eligibility age for NPI benefit) receives the additional benefit (*Kakyu Nenkin*), which is aimed to sustain the pre-the-1985-Reform level of benefit paid to the couple.

We construct the theoretical value of the public pension benefits, based on the benefit formulae under each reform, and compare them with their actual values obtained from (4). The proportion of the actual value (4) to the theoretical value lies in the range between 0.9 and 1.2, implying our estimation procedure is close to the actual value.

**(6) Wage rates for the old**

The “Basic Survey on Wage Structure” shows monthly nominal regular salary for five-year age brackets by gender (no more disaggregated level for those aged 65 and over) but we need the average wage rates for each age. We assume that (i) the regular salary for each age between 55 and 59 is identical to the average of the age bracket, (ii) that for age 60 is the average for the 60-64 bracket, and (iii) that for those aged 68 and over is the average for the 65 and over bracket. The data for those aged 61-67 is obtained by linear interpolation using the data on those aged 60 and 68. Further, we assume that the wage rates for each age correspond to that paid after a year from birthday since we typically observe a sharp drop in wage for those aged 60 before and after retirement.

**(7) Mortality rates**

The mortality rate by each age is available annually between 1996 and 2004 from the MHLW. Before 1996, the published data is available for five-year age brackets only. We estimate the death rate for each year by the trend between 1996 and 2004. We assume that all persons die at age 100.

**(8) Long-term interest rate**

The long-term interest rate, which is used as the discount rate, is that on 10-year government bonds. When converting to real terms, we use CPI (2005 constant price) to deflate.

**II. Computation of SSW and PV**

We next compute SSW and PV, following the steps below.

**(1) Estimation of wages received when not retired**

We use the “Basic Survey on Wage Structure” to construct the data on the monthly regular wages for each age 55-80 in a given year (ignoring the bonuses). Since all the information is not available, we make some adjustments as stated above. In addition, we assume that a worker expects to receive the same wage as the older people receive at his/her retirement, regardless his/her career history. The Survey enables us to compute the wage in each age in each year (i.e. 200,000 yen for a 70 years old male in 2000) which a worker will receive if he/she stays in the labor force.

**(2) Estimation of pension benefits**

We obtain the average months of contribution and the average CAMI in a given year for those who reach the eligible age in each year from the Annual Report of the Social Insurance. Hence, it is straightforward to estimate pension benefits if they start to receive them at the eligible age. Otherwise, we recalculate the months of contribution (for example, if he extends a year to receive the benefits, we add 12 months to his months of contribution) and the CAMI (based on the estimated wages, see (1)) to obtain the pension benefits for each retired age. Again, we assume no change in benefits over age 65. We obtain the average months of contribution and the average

CAMI in a given year for those who reach the eligible age in each year from the Annual Report of the Social Insurance. Hence, it is straightforward to estimate pension benefits if they start to receive them at the eligible age. Otherwise, we recalculate the months of contribution (for example, if he extends a year to receive the benefits, we add 12 months to his months of contribution) and the CAMI (based on the estimated wages, see (1)) to obtain the pension benefits for each retired age. Again, we assume on change in benefits over age 65.

### **(3) Further minor adjustment**

We make some further adjustments in addition to (2). First, we assume that a male pensioner receives twice the basic pension benefit (for both himself and his spouse) after 1986. Second, we adjust the eligible ages for the basic pension benefit for males who were born after 1941, reflecting the scheduled increase in them incorporated in the 2000 Reform, and compute the present value of the missing benefits.

### **(4) Discount rates**

We compute cumulative discount rates, based on the mortality and interest rates. First, we calculate the probability to survive after 55 for each age by  $(1 - \text{mortality rate})$  in a given year (assuming that the person survive at 55), using the data on the mortality rate for each age bracket in a given year. Second, we add the interest rate on the 10-year government bond to this probability to survive to obtain the aggregate discount rates.

### **(5) Social security wealth (SSW) and peak value (PV)**

Assuming that all pensioners keep receiving the same benefit which was initially claimed at retirement until age 100, we compute the gross SSW by multiplying the benefits and the cumulative discount rates obtained from (4). Note that no one is entitled to receive any benefit before the eligible age and all pensioners are eligible to receive their benefits regardless of this work status.

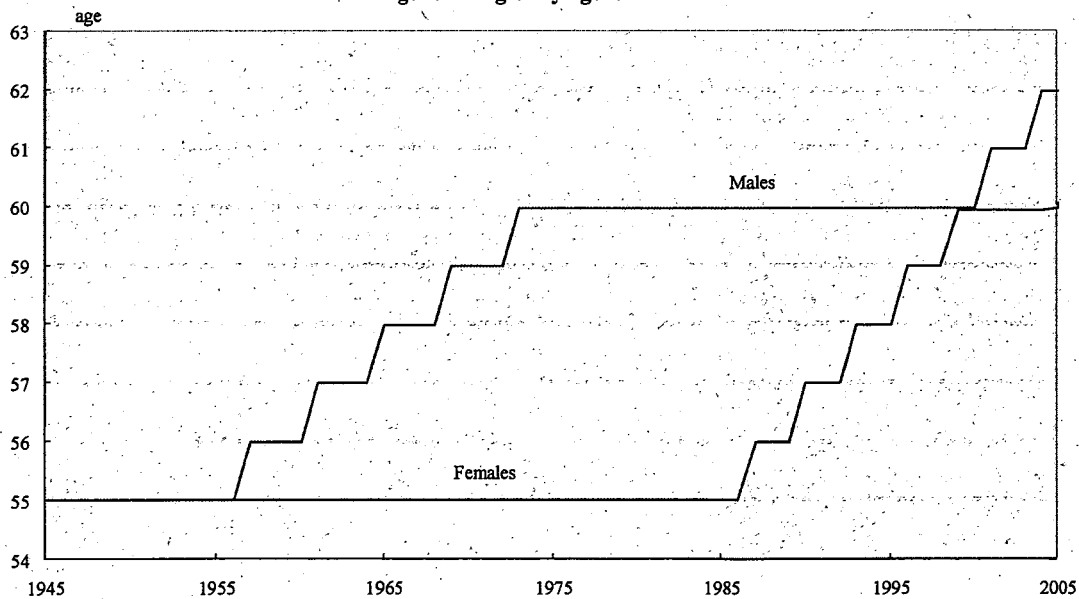
In order to compute net SSW, we consider insurance premiums to be paid during work until age 65. The current value of the premiums is calculated by multiplying the monthly regular wages by a half of the premium rate and discounted by the discount factor. The value is set to be zero for those aged 65 and over. We then compute cumulative amount of present value of the premiums until retirement. The amount is constant at that as of 65 when retiring after age 65.

**Table 1. Policy Directions in Social Security Reforms in terms of EPI benefits**

Reform year	Benefit multiplier for earnings-related component	Benefit unit for flat-rate component	Price/wage indexation	Eligibility age
1954				up
1960	up			
1965	up	up		
1969	up	up		
1973		up	introduced	
1976				
1980				
1985	down			
1989				
1994			down	up
2000	down		down	up

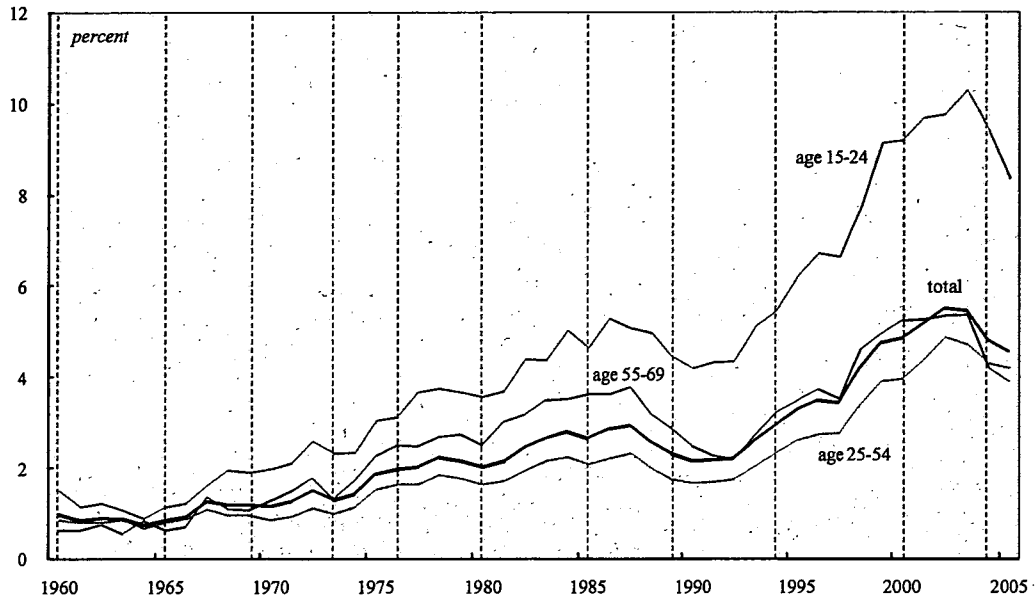
(Source) Added some revisions to Komamura (2007) and based on data from MHLW.

**Figure 1. Eligibility age for EPI benefits**



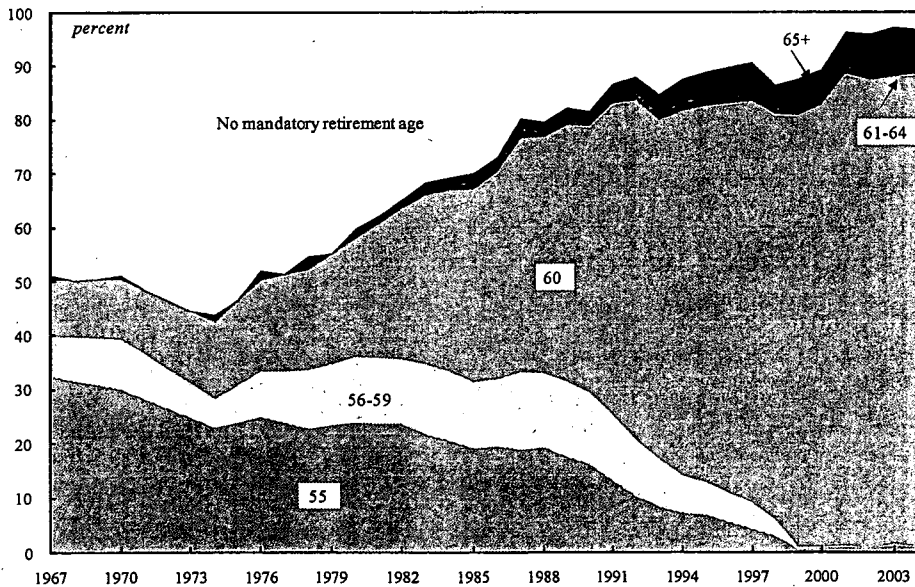
(Note) Ages eligible for the initial claim for EPI benefit in each year.

**Figure 2. The unemployment rates and timings of social security reforms**



(Note) Dotted lines indicate the timings of social security reforms.

**Figure 3. Distribution of mandatory retirement ages set by firms**



(Note) "55" includes a negligible share of the case below 55. Covers firms of 30 and more employees.  
 (Source) Surveys on Employment Management, MLHW.



Figure 4. Employment of the old and unemployment of the young



Figure 5. Employment of the old and employment of the young

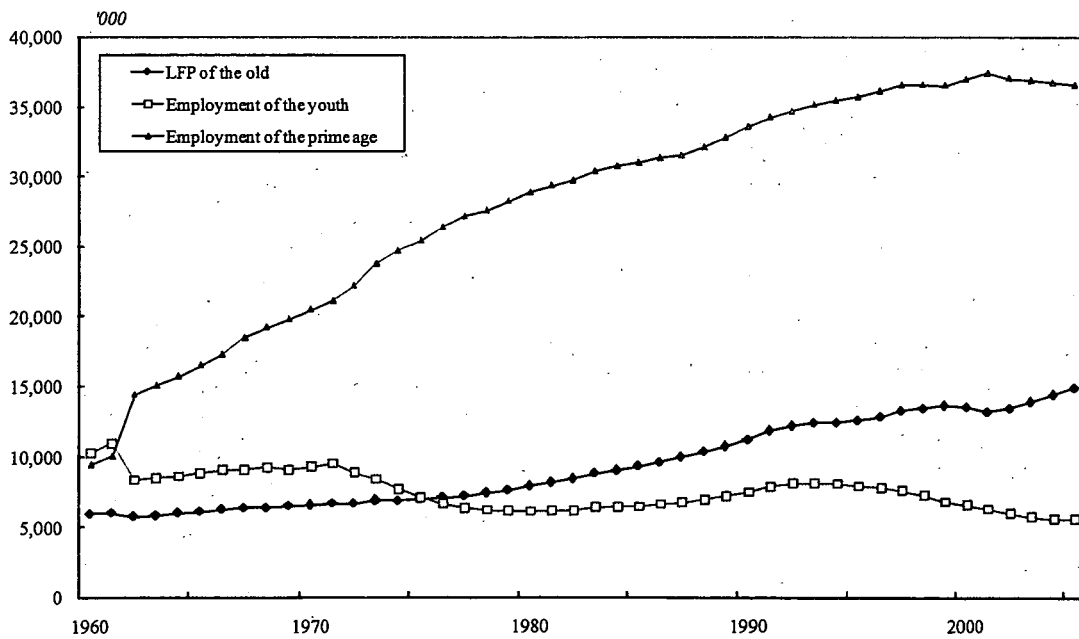


Figure 6. Inducement to retire and unemployment of the young

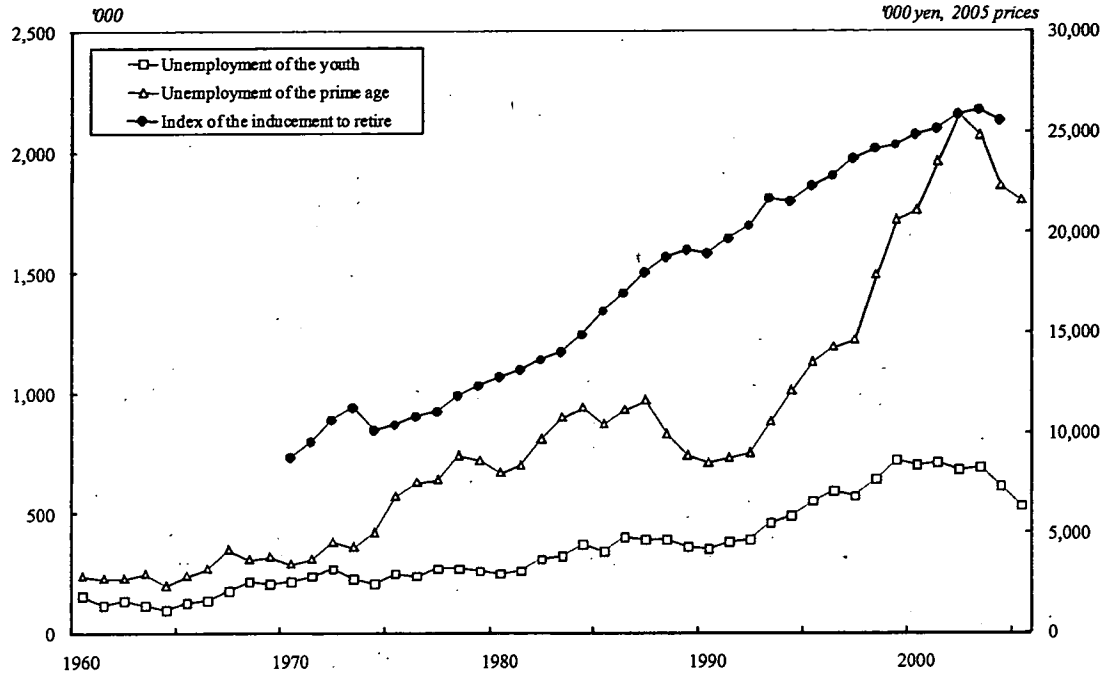


Figure 7. Inducement to retire and employment of the young

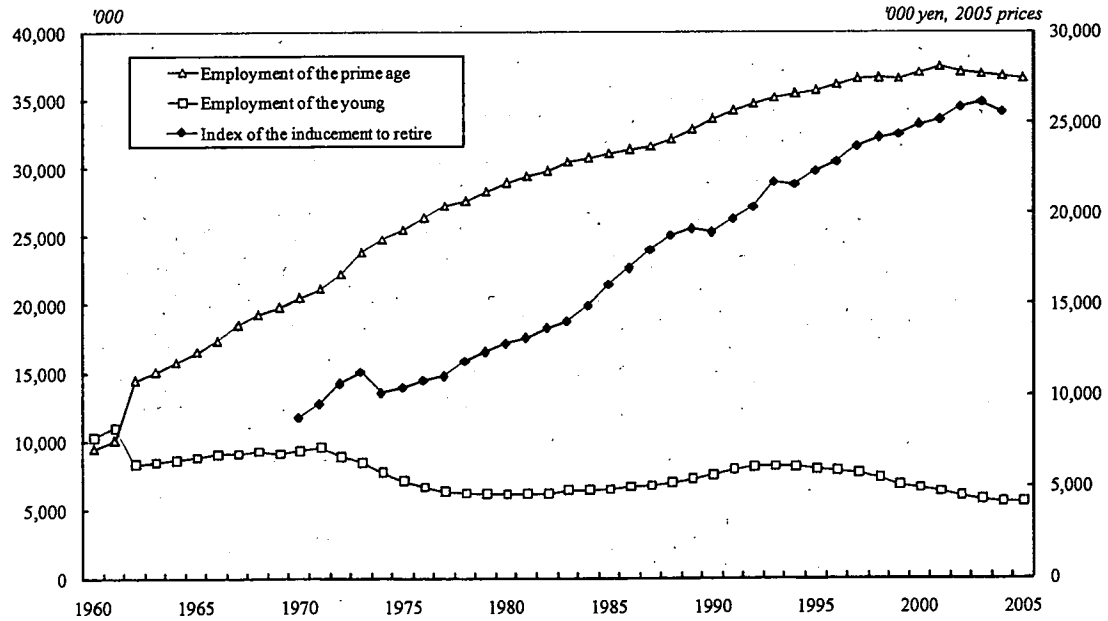


Table 2: Direct effect of the elderly LFP on the young

Lag specification and explanatory variables	Youth									Prime Age					
	Unemployment			Employment			In-school			Unemployment			Employment		
	Coef.	S.E.	R2	Coef.	S.E.	R2	Coef.	S.E.	R2	Coef.	S.E.	R2	Coef.	S.E.	R2
	POOLED									POOLED					
<b>Five-year lag</b>															
No covariates	0.453	0.352	0.041	1.038	0.185	0.446	0.734	0.215	0.230	-1.282	0.367	0.238	0.612	0.171	0.248
Set A	0.793	0.390	0.117	1.274	0.198	0.523									
Set B	0.659	0.451	0.126	1.649	0.194	0.664	0.552	0.265	0.257	-1.530	0.456	0.255	0.146	0.171	0.518
Set C	0.724	0.477	0.131	1.435	0.164	0.784	0.651	0.242	0.409	-1.345	0.417	0.405	0.195	0.167	0.566
Set D	-0.224	0.562	0.246	1.568	0.259	0.667	0.008	0.353	0.343	-1.529	0.660	0.255	-0.192	0.236	0.565
Set E	-0.154	0.575	0.256	1.403	0.214	0.785	0.161	0.323	0.477	-1.235	0.606	0.406	-0.121	0.231	0.606
<b>Three-year lag</b>															
No covariates	0.423	0.445	0.022	0.956	0.195	0.370	0.539	0.243	0.107	-1.068	0.453	0.119	0.466	0.212	0.105
Set A	0.779	0.445	0.148	1.106	0.196	0.446									
Set B	0.795	0.487	0.148	1.194	0.211	0.463	0.282	0.263	0.196	-0.926	0.516	0.127	0.242	0.230	0.194
Set C	0.821	0.493	0.156	1.171	0.210	0.483	0.299	0.251	0.286	-0.898	0.506	0.182	0.234	0.230	0.214
Set D	0.333	0.567	0.197	1.186	0.253	0.463	-0.031	0.307	0.261	-0.563	0.617	0.152	-0.310	0.229	0.460
Set E	0.223	0.567	0.234	1.234	0.253	0.486	-0.136	0.281	0.404	-0.668	0.615	0.191	-0.310	0.233	0.460
<b>Levels</b>															
No covariates	0.879	0.036	0.932	-0.183	0.034	0.402	0.214	0.032	0.505	1.100	0.057	0.893	0.560	0.029	0.891
Set A	0.966	0.048	0.941	-0.167	0.048	0.405									
Set B	0.878	0.092	0.943	0.055	0.086	0.512	-0.096	0.070	0.675	1.077	0.172	0.893	0.120	0.053	0.961
Set C	1.033	0.191	0.944	-0.141	0.175	0.531	0.248	0.130	0.734	1.178	0.349	0.894	0.100	0.107	0.961
Set D	0.509	0.287	0.945	0.103	0.271	0.512	-0.748	0.129	0.813	1.701	0.334	0.904	-0.231	0.088	0.974
Set E	0.659	0.317	0.947	-0.064	0.298	0.532	-0.439	0.165	0.842	1.769	0.437	0.904	-0.234	0.116	0.974
	MALE									MALE					
<b>Five-year lag</b>															
No covariates	0.559	0.455	0.037	1.334	0.196	0.544	0.683	0.234	0.179	-1.271	0.532	0.128	0.420	0.196	0.106
Set A	0.812	0.499	0.072	1.699	0.168	0.731									
Set B	0.223	0.522	0.209	1.974	0.161	0.807	0.516	0.275	0.206	-2.214	0.559	0.317	0.034	0.198	0.347
Set C	0.472	0.557	0.241	1.836	0.163	0.833	0.633	0.234	0.445	-1.944	0.565	0.370	0.101	0.205	0.372
Set D	-0.653	0.622	0.311	1.993	0.206	0.808	-0.411	0.257	0.585	-2.303	0.718	0.318	-0.578	0.196	0.615
Set E	-0.403	0.651	0.340	1.847	0.205	0.833	-0.214	0.267	0.625	-1.919	0.734	0.370	-0.529	0.207	0.621
<b>Three-year lag</b>															
No covariates	0.404	0.555	0.013	1.254	0.229	0.423	0.485	0.261	0.078	-1.151	0.700	0.062	0.305	0.230	0.041
Set A	0.697	0.561	0.093	1.484	0.203	0.591									
Set B	0.336	0.597	0.147	1.613	0.216	0.615	0.281	0.285	0.135	-1.609	0.769	0.104	0.008	0.235	0.207
Set C	0.423	0.582	0.215	1.605	0.219	0.617	0.262	0.258	0.289	-1.558	0.764	0.139	0.002	0.238	0.212
Set D	-0.301	0.687	0.210	1.618	0.259	0.615	-0.373	0.269	0.448	-0.973	0.878	0.149	-0.526	0.217	0.508
Set E	-0.349	0.652	0.309	1.622	0.262	0.617	-0.344	0.256	0.517	-0.952	0.874	0.180	-0.527	0.220	0.510
<b>Levels</b>															
No covariates	1.072	0.053	0.901	-0.257	0.046	0.414	0.232	0.040	0.436	1.328	0.090	0.833	0.473	0.038	0.777
Set A	1.123	0.071	0.904	-0.180	0.059	0.462									
Set B	0.747	0.111	0.931	0.063	0.100	0.553	-0.130	0.071	0.674	0.721	0.216	0.862	-0.043	0.055	0.934
Set C	0.973	0.237	0.933	0.036	0.217	0.553	0.231	0.138	0.745	0.457	0.446	0.864	-0.086	0.114	0.935
Set D	0.047	0.520	0.934	1.297	0.437	0.629	-1.176	0.152	0.855	1.317	0.482	0.868	-0.560	0.089	0.967
Set E	0.247	0.543	0.936	1.241	0.463	0.630	-0.842	0.193	0.875	1.039	0.602	0.870	-0.573	0.112	0.967
	FEMALE									FEMALE					
<b>Five-year lag</b>															
No covariates	0.052	0.192	0.002	0.341	0.125	0.160	0.506	0.121	0.309	-0.704	0.256	0.162	0.614	0.087	0.560
Set A	0.190	0.230	0.032	0.306	0.152	0.164									
Set B	0.429	0.342	0.055	0.624	0.218	0.244	0.760	0.167	0.381	-0.408	0.312	0.215	0.557	0.109	0.569
Set C	0.434	0.345	0.066	0.644	0.163	0.589	0.518	0.179	0.383	-0.531	0.263	0.465	0.550	0.110	0.574
Set D	0.069	0.369	0.158	0.174	0.189	0.563	0.478	0.211	0.445	0.719	0.415	0.418	0.348	0.161	0.601
Set E	0.057	0.384	0.158	0.327	0.158	0.717	0.313	0.212	0.516	0.306	0.386	0.560	0.281	0.169	0.618
<b>Three-year lag</b>															
No covariates	0.141	0.248	0.008	0.309	0.117	0.146	0.427	0.137	0.192	-0.324	0.289	0.030	0.527	0.123	0.310
Set A	0.393	0.264	0.114	0.322	0.131	0.147									
Set B	0.584	0.309	0.144	0.412	0.154	0.173	0.448	0.167	0.193	-0.054	0.306	0.126	0.436	0.133	0.352
Set C	0.591	0.313	0.147	0.441	0.138	0.356	0.288	0.156	0.306	-0.125	0.299	0.199	0.459	0.133	0.381
Set D	0.477	0.337	0.158	0.158	0.134	0.488	0.271	0.186	0.262	0.778	0.325	0.397	0.173	0.155	0.459
Set E	0.480	0.351	0.158	0.218	0.132	0.537	0.129	0.182	0.375	0.685	0.339	0.412	0.203	0.163	0.465
<b>Levels</b>															
No covariates	0.588	0.031	0.890	-0.098	0.021	0.335	0.170	0.021	0.602	0.758	0.050	0.838	0.638	0.016	0.974
Set A	0.674	0.047	0.903	-0.147	0.032	0.391									
Set B	0.968	0.096	0.924	-0.005	0.069	0.458	0.020	0.072	0.640	1.334	0.234	0.859	0.408	0.069	0.980
Set C	0.888	0.188	0.924	-0.291	0.126	0.537	0.253	0.111	0.718	1.206	0.341	0.860	0.486	0.100	0.980
Set D	0.493	0.232	0.932	-0.457	0.160	0.559	-0.530	0.116	0.789	2.107	0.276	0.899	0.186	0.083	0.985
Set E	0.524	0.245	0.933	-0.534	0.164	0.586	-0.231	0.118	0.856	2.109	0.371	0.899	0.234	0.111	0.985

Note: In addition to the elderly LFP, Set A includes SCHOOL RATE as an explanatory variable. Set B adds REAL WAGE to Set A. Set C adds MINIMUM WAGE to Set B. Set D adds GDP PER CAPITA to Set B. Set E adds MINIMUM WAGE to Set D. Bold figures are significant at 5%.

Table 3a (pooled/5-year lag): Direct effect of the inducement to retire on the employment of the young and the relationship of the inducement to retire to the LFP on the old: using the index I, pooled genders, and five-year lag specification.

Discount rate for alpha and specification	Direct effect on the young									Relationship to the LFP of the old		
	Unemployment rate			Employment rate			School rate			Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>
	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>			
0%												
No covariates	-0.260	0.525	0.009	-0.291	0.230	0.054	-0.047	0.270	0.001	-0.399	0.147	0.210
Set F	-0.441	0.528	0.084	-0.319	0.239	0.063	0.021	0.277	0.041	-0.396	0.146	0.240
Set G	-0.446	0.369	0.570	-0.318	0.237	0.112	0.021	0.282	0.042	-0.364	0.136	0.374
Set H	-0.398	0.544	0.092	-0.520	0.080	0.903	0.254	0.093	0.898	-0.508	0.103	0.653
Set I	-0.448	0.381	0.570	-0.517	0.077	0.913	0.258	0.089	0.911	-0.476	0.093	0.728
Set J	-0.393	0.449	0.571	-0.315	0.038	0.985						
10%												
No covariates	-0.280	0.525	0.010	-0.303	0.229	0.059	-0.029	0.270	0.000	-0.401	0.146	0.212
Set F	-0.457	0.527	0.086	-0.331	0.238	0.068	0.038	0.276	0.042	-0.400	0.146	0.244
Set G	-0.447	0.368	0.570	-0.332	0.236	0.117	0.038	0.282	0.042	-0.369	0.135	0.379
Set H	-0.417	0.541	0.094	-0.517	0.080	0.902	0.254	0.093	0.899	-0.504	0.103	0.649
Set I	-0.448	0.380	0.570	-0.515	0.077	0.913	0.257	0.089	0.911	-0.474	0.093	0.727
Set J	-0.394	0.448	0.571	-0.314	0.038	0.984						
25%												
No covariates	-0.311	0.524	0.012	-0.322	0.228	0.067	-0.001	0.270	0.000	-0.404	0.146	0.215
Set F	-0.480	0.524	0.089	-0.348	0.236	0.076	0.064	0.275	0.043	-0.405	0.145	0.250
Set G	-0.448	0.367	0.571	-0.353	0.234	0.126	0.065	0.281	0.043	-0.376	0.134	0.387
Set H	-0.443	0.537	0.097	-0.512	0.080	0.901	0.255	0.092	0.899	-0.498	0.103	0.644
Set I	-0.447	0.378	0.571	-0.512	0.076	0.913	0.256	0.088	0.911	-0.470	0.093	0.725
Set J	-0.395	0.445	0.572	-0.312	0.038	0.984						
50%												
No covariates	-0.361	0.521	0.017	-0.353	0.226	0.080	0.047	0.269	0.001	-0.408	0.145	0.220
Set F	-0.516	0.520	0.094	-0.377	0.233	0.090	0.108	0.273	0.047	-0.413	0.144	0.259
Set G	-0.448	0.365	0.571	-0.387	0.231	0.143	0.109	0.279	0.047	-0.388	0.133	0.400
Set H	-0.487	0.531	0.102	-0.503	0.080	0.898	0.256	0.091	0.900	-0.487	0.104	0.634
Set I	-0.446	0.374	0.571	-0.506	0.076	0.912	0.253	0.087	0.911	-0.463	0.093	0.721
Set J	-0.395	0.441	0.572	-0.308	0.038	0.984						
100%												
No covariates	-0.459	0.513	0.028	-0.414	0.219	0.113	0.147	0.265	0.011	-0.411	0.143	0.229
Set F	-0.582	0.508	0.104	-0.432	0.225	0.121	0.197	0.266	0.060	-0.426	0.141	0.278
Set G	-0.444	0.359	0.571	-0.454	0.222	0.182	0.199	0.272	0.061	-0.410	0.128	0.427
Set H	-0.568	0.515	0.115	-0.482	0.080	0.892	0.257	0.088	0.902	-0.464	0.105	0.614
Set I	-0.443	0.366	0.572	-0.494	0.075	0.911	0.248	0.086	0.911	-0.448	0.093	0.713
Set J	-0.394	0.432	0.572	-0.299	0.038	0.983						

Note: In addition to index I, Set F includes REAL WAGE as an explanatory variable. Set G adds GDP PER CAPITA to Set F. Set H adds MINIMUM WAGE to Set F. Set I adds GDP PER CAPITA and MINIMUM WAGE to Set F. Set J adds SCHOOL RATE to Set I. Bold figures are significant at 5%.

Table 3a (pooled/log-level): Direct effect of the inducement to retire on the employment of the young and the relationship of the inducement to retire to the LFP on the old: using the index I, pooled genders, and log-level specification.

Discount rate for alpha and specification	Direct effect on the young									Relationship to the LFP of the old		
	Unemployment			Employment rate			School rate			Coef	S.E	R <sup>2</sup>
	Coef	S.E	R <sup>2</sup>	Coef	S.E	R <sup>2</sup>	Coef	S.E	R <sup>2</sup>			
0%												
No covariates	1.228	0.075	0.891	-0.057	0.035	0.074	0.209	0.044	0.406	0.429	0.025	0.896
Set F	1.290	0.222	0.892	-0.033	0.105	0.075	0.003	0.125	0.458	0.161	0.091	0.919
Set G	1.723	0.284	0.907	-0.081	0.144	0.083	-0.112	0.170	0.475	0.109	0.090	0.930
Set H	0.933	0.328	0.899	-0.653	0.057	0.883	0.712	0.085	0.892	-0.199	0.072	0.972
Set I	1.362	0.357	0.914	-0.693	0.066	0.888	0.590	0.091	0.912	-0.226	0.065	0.979
Set J	0.329	0.503	0.931	-0.295	0.037	0.986						
10%												
No covariates	1.222	0.075	0.891	-0.057	0.035	0.075	0.209	0.044	0.409	0.427	0.025	0.895
Set F	1.285	0.223	0.891	-0.037	0.105	0.076	0.008	0.125	0.458	0.158	0.092	0.919
Set G	1.724	0.286	0.906	-0.090	0.144	0.085	-0.103	0.171	0.474	0.105	0.090	0.929
Set H	0.918	0.326	0.898	-0.647	0.056	0.883	0.708	0.084	0.894	-0.197	0.071	0.972
Set I	1.354	0.356	0.914	-0.690	0.065	0.889	0.589	0.091	0.912	-0.226	0.064	0.979
Set J	0.320	0.502	0.931	-0.294	0.037	0.986						
25%												
No covariates	1.213	0.075	0.889	-0.058	0.035	0.077	0.208	0.043	0.414	0.424	0.025	0.895
Set F	1.276	0.225	0.889	-0.044	0.105	0.077	0.017	0.125	0.458	0.154	0.093	0.918
Set G	1.725	0.290	0.905	-0.103	0.145	0.088	-0.089	0.172	0.472	0.099	0.091	0.929
Set H	0.896	0.322	0.898	-0.639	0.056	0.883	0.701	0.082	0.896	-0.195	0.071	0.972
Set I	1.342	0.354	0.914	-0.687	0.065	0.890	0.586	0.090	0.913	-0.225	0.064	0.979
Set J	0.306	0.501	0.931	-0.294	0.036	0.986						
50%												
No covariates	1.198	0.075	0.886	-0.058	0.034	0.080	0.208	0.042	0.421	0.419	0.025	0.894
Set F	1.259	0.227	0.887	-0.055	0.104	0.080	0.032	0.125	0.459	0.145	0.094	0.917
Set G	1.724	0.297	0.903	-0.126	0.146	0.095	-0.064	0.174	0.470	0.088	0.093	0.928
Set H	0.860	0.317	0.897	-0.624	0.055	0.882	0.690	0.079	0.899	-0.190	0.070	0.972
Set I	1.322	0.351	0.914	-0.681	0.063	0.892	0.581	0.089	0.913	-0.223	0.063	0.979
Set J	0.283	0.497	0.931	-0.292	0.036	0.986						
100%												
No covariates	1.168	0.075	0.881	-0.059	0.033	0.087	0.207	0.041	0.437	0.409	0.025	0.891
Set F	1.220	0.232	0.881	-0.077	0.104	0.088	0.063	0.124	0.462	0.125	0.097	0.915
Set G	1.711	0.311	0.897	-0.178	0.147	0.115	-0.007	0.178	0.468	0.062	0.096	0.927
Set H	0.790	0.305	0.895	-0.594	0.053	0.879	0.666	0.073	0.904	-0.181	0.069	0.972
Set I	1.280	0.345	0.913	-0.668	0.061	0.895	0.571	0.086	0.915	-0.218	0.062	0.979
Set J	0.236	0.490	0.931	-0.289	0.035	0.987						

Note: In addition to index I, Set F includes REAL WAGE as an explanatory variable. Set G adds GDP PER CAPITA to Set F. Set H adds MINIMUM WAGE to Set F. Set I adds GDP PER CAPITA and MINIMUM WAGE to Set F. Set J adds SCHOOL RATE to Set I. Bold figures are significant at 5%.

Table 3b (male/5-year lag): Direct effect of the inducement to retire on the employment of the young and the relationship of the inducement to retire to the LFP on the old: using the index I, male, and five-year lag specification.

Discount rate for alpha and specification	Direct effect on the young									Relationship to the LFP of the old		
	Unemployment rate			Employment rate			School rate			Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>
	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>
0%												
No covariates	0.659	0.456	0.069	0.312	0.235	0.059	-0.486	0.203	0.171	-0.128	0.109	0.047
Set F	0.634	0.445	0.150	0.316	0.239	0.065	<b>-0.482</b>	0.205	0.183	-0.088	0.111	0.106
Set G	-0.317	0.314	0.679	0.488	0.265	0.131	<b>-0.639</b>	0.226	0.248	-0.001	0.108	0.278
Set H	1.055	0.509	0.224	<b>-0.374</b>	0.126	0.819	0.120	0.100	0.864	<b>-0.343</b>	0.086	0.615
Set I	-0.538	0.421	0.687	<b>-0.592</b>	0.148	0.852	0.297	0.117	0.890	<b>-0.294</b>	0.099	0.630
Set J	-0.391	0.477	0.693	<b>-0.248</b>	0.069	0.976						
10%												
No covariates	0.653	0.459	0.068	0.310	0.236	0.058	<b>-0.484</b>	0.204	0.167	-0.128	0.109	0.047
Set F	0.633	0.447	0.149	0.313	0.240	0.063	<b>-0.480</b>	0.206	0.180	-0.089	0.112	0.106
Set G	-0.324	0.315	0.680	0.485	0.266	0.129	<b>-0.637</b>	0.227	0.245	-0.002	0.108	0.278
Set H	1.049	0.511	0.222	<b>-0.375</b>	0.126	0.819	0.121	0.100	0.864	<b>-0.342</b>	0.086	0.614
Set I	-0.547	0.420	0.688	<b>-0.593</b>	0.148	0.852	0.298	0.117	0.890	<b>-0.293</b>	0.099	0.629
Set J	-0.402	0.477	0.694	<b>-0.248</b>	0.069	0.976						
25%												
No covariates	0.643	0.462	0.065	0.306	0.238	0.056	<b>-0.479</b>	0.206	0.162	-0.129	0.110	0.047
Set F	0.631	0.450	0.148	0.308	0.242	0.061	<b>-0.477</b>	0.208	0.176	-0.091	0.112	0.107
Set G	-0.336	0.317	0.681	0.480	0.268	0.125	<b>-0.634</b>	0.230	0.240	-0.004	0.108	0.279
Set H	1.039	0.513	0.219	<b>-0.377</b>	0.126	0.819	0.122	0.100	0.865	<b>-0.340</b>	0.087	0.611
Set I	-0.561	0.420	0.689	<b>-0.594</b>	0.148	0.852	0.299	0.117	0.890	<b>-0.290</b>	0.099	0.627
Set J	-0.419	0.477	0.695	<b>-0.248</b>	0.069	0.976						
50%												
No covariates	0.625	0.469	0.060	0.298	0.241	0.052	<b>-0.470</b>	0.209	0.153	-0.130	0.111	0.047
Set F	0.628	0.455	0.146	0.298	0.245	0.056	<b>-0.471</b>	0.211	0.169	-0.093	0.112	0.108
Set G	-0.356	0.319	0.682	0.470	0.272	0.118	<b>-0.627</b>	0.234	0.230	-0.007	0.109	0.279
Set H	1.021	0.517	0.213	<b>-0.380</b>	0.127	0.820	0.124	0.101	0.865	<b>-0.337</b>	0.087	0.607
Set I	-0.584	0.420	0.691	<b>-0.596</b>	0.149	0.852	0.300	0.117	0.891	<b>-0.286</b>	0.099	0.624
Set J	-0.448	0.477	0.696	<b>-0.248</b>	0.069	0.976						
100%												
No covariates	0.582	0.481	0.050	0.279	0.247	0.043	<b>-0.446</b>	0.216	0.132	-0.131	0.113	0.046
Set F	0.622	0.466	0.142	0.275	0.252	0.047	<b>-0.455</b>	0.218	0.152	-0.100	0.114	0.111
Set G	-0.401	0.326	0.685	0.445	0.282	0.104	<b>-0.611</b>	0.243	0.209	-0.014	0.110	0.279
Set H	0.984	0.525	0.203	<b>-0.388</b>	0.128	0.821	0.129	0.102	0.865	<b>-0.330</b>	0.088	0.598
Set I	-0.632	0.418	0.695	<b>-0.600</b>	0.149	0.853	0.304	0.117	0.891	<b>-0.277</b>	0.099	0.618
Set J	-0.507	0.477	0.699	<b>-0.249</b>	0.070	0.976						

Note: In addition to index I, Set F includes REAL WAGE as an explanatory variable. Set G adds GDP PER CAPITA to Set F. Set H adds MINIMUM WAGE to Set F. Set I adds GDP PER CAPITA and MINIMUM WAGE to Set F. Set J adds SCHOOL RATE to Set I. Bold figures are significant at 5%.

Table 3c (female/5-year lag): Direct effect of the inducement to retire on the employment of the young and the relationship of the inducement to retire to the LFP on the old: using the index I, male, and five-year lag specification.

Discount rate for alpha and specification	Direct effect on the young									Relationship to the LFP of the old		
	Unemployment rate			Employment rate			School rate			Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>
	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>	Coef.	S.E.	R <sup>2</sup>			
0%												
No covariates	0.007	0.148	0.000	-0.115	0.045	0.190	0.204	0.062	0.281	-0.168	0.052	0.269
Set F	0.035	0.148	0.066	-0.138	0.041	0.369	0.248	0.049	0.585	-0.181	0.056	0.280
Set G	0.178	0.143	0.338	-0.231	0.024	0.831	0.313	0.048	0.693	-0.238	0.047	0.566
Set H	0.148	0.176	0.113	-0.043	0.037	0.656	0.099	0.026	0.919	-0.188	0.060	0.284
Set I	0.168	0.207	0.348	-0.175	0.032	0.864	0.099	0.036	0.919	-0.293	0.046	0.669
Set J	0.333	0.240	0.357	-0.117	0.028	0.923						
10%												
No covariates	0.005	0.147	0.000	-0.114	0.045	0.189	0.203	0.061	0.282	-0.167	0.052	0.266
Set F	-0.036	0.148	0.067	-0.137	0.041	0.367	0.246	0.049	0.584	-0.179	0.056	0.278
Set G	0.177	0.143	0.338	-0.230	0.024	0.831	0.312	0.048	0.693	-0.237	0.047	0.565
Set H	-0.149	0.175	0.114	-0.043	0.037	0.655	0.099	0.026	0.918	-0.186	0.060	0.282
Set I	0.167	0.207	0.348	-0.174	0.032	0.863	0.098	0.036	0.918	-0.292	0.046	0.668
Set J	0.331	0.239	0.356	-0.117	0.028	0.923						
25%												
No covariates	0.002	0.146	0.000	-0.113	0.044	0.188	0.202	0.061	0.283	-0.164	0.052	0.262
Set F	-0.038	0.147	0.067	-0.135	0.041	0.364	0.244	0.048	0.583	-0.177	0.056	0.274
Set G	0.175	0.142	0.338	-0.229	0.024	0.830	0.311	0.048	0.693	-0.236	0.047	0.563
Set H	-0.150	0.174	0.114	-0.042	0.037	0.655	0.098	0.026	0.918	-0.184	0.060	0.278
Set I	0.264	0.206	0.347	-0.174	0.032	0.863	0.097	0.036	0.918	-0.291	0.046	0.667
Set J	0.327	0.238	0.356	-0.116	0.028	0.923						
50%												
No covariates	-0.003	0.145	0.000	-0.112	0.044	0.187	0.201	0.060	0.284	-0.161	0.052	0.256
Set F	-0.041	0.145	0.067	-0.132	0.040	0.360	0.240	0.048	0.580	-0.174	0.056	0.267
Set G	0.173	0.141	0.337	-0.227	0.024	0.830	0.308	0.047	0.692	-0.234	0.046	0.560
Set H	-0.152	0.171	0.116	-0.040	0.036	0.654	0.096	0.026	0.918	-0.180	0.060	0.271
Set I	0.260	0.205	0.347	-0.172	0.032	0.862	0.096	0.036	0.918	-0.289	0.046	0.664
Set J	0.321	0.236	0.355	-0.115	0.027	0.923						
100%												
No covariates	-0.012	0.142	0.000	-0.108	0.043	0.184	0.198	0.059	0.287	-0.153	0.051	0.243
Set F	-0.047	0.142	0.068	-0.127	0.040	0.350	0.233	0.047	0.574	-0.166	0.055	0.254
Set G	0.168	0.139	0.336	-0.223	0.024	0.828	0.303	0.046	0.692	-0.229	0.046	0.554
Set H	-0.156	0.166	0.119	-0.036	0.035	0.652	0.093	0.025	0.917	-0.172	0.059	0.257
Set I	0.253	0.202	0.345	-0.169	0.031	0.860	0.093	0.035	0.917	-0.284	0.046	0.659
Set J	0.308	0.232	0.353	-0.113	0.027	0.923						

Note: In addition to index I, Set F includes REAL WAGE as an explanatory variable. Set G adds GDP PER CAPITA to Set F. Set H adds MINIMUM WAGE to Set F. Set I adds GDP PER CAPITA and MINIMUM WAGE to Set F. Set J adds SCHOOL RATE to Set I. Bold figures are significant at 5%.

#### 4. “1980年代以降の年金改革と社会保障資産”

小塩 隆士・大石亜希子

##### 1. はじめに

日本における高齢化のペースは、ほかの先進国よりはるかに速くなっている。実際、65歳以上人口の総人口に占める比率は、1950年には4.9%にとどまっていたのに対して、1990年には12.5%、2005年には20.2%に達している。2006年12月に国立社会保障・人口問題研究所が発表した将来人口推計によると、65歳以上人口の比率はさらに高まり、2025年には30.5%、2050年には39.6%となる。高齢化の進展は、当然ながら年金財政の持続可能性に対する懸念を強めてきた。

実際、年金改革のスタンスは1980年代半ばに一転し、それ以降は支給条件の厳格化が目指されるようになっていく。それまでの年金改革は給付額の拡充を中心として制度の充実化を目指してきたが、高齢化の動きがその路線に修正を余儀なくした格好になっている。さらに、2004年改正においては保険料率の上限が設定され、マクロ経済や人口動態要因による自動的な給付調整の仕組みが導入されるようになった。

バブル経済は日本の年金改革のスタンス変更後に始まったが、バブル崩壊後も日本の年金財政のスタンスは給付削減という点で一貫している。賦課方式を前提とした上で、現役世代の負担の過度な引き上げや世代間格差の拡大を回避するためには、給付削減しか制度維持の方法はありえない。ここ20年間の年金改革は、そのペースや規模に対する評価こそ論者によって違うものの、まさしくこの原則通りの動きとなっている。

本稿の目的は、こうした年金改革の効果を、生涯に受け取る年金総額の割引現在価値である「社会保障資産」(SSW: Social Security Wealth) という概念に注目しながら検討し、その観点から1980年代に入ってから年金改革を評価することである。この社会保障資産は、高齢者がどの時点で引退し、年金生活に入るかで異なってくるため、高齢者の就業・引退選択に少なからず影響する。さらに、年金改革によって年金の支給開始年齢や給付水準が調整されると、それに応じて社会保障資産の水準にも影響が出る。それは、公的年金の長期的財政収支に直接的な影響を及ぼすだけでなく、高齢者の労働供給にも無視できないインパクトを与えることになる。こうした点で、社会保障資産は年金改革を評価する重



要な手段と位置づけられる。

本稿の以下の構成は、次の通りである。次の第2節では、社会保障資産の概念を紹介し、先行研究を展望する。第3節では、1980年代以降の年改革の流れを簡単に振り返るとともに、その改革を受けて社会保障資産がどのように変化したかを分析する。次の第4節では、年金改革の効果を高齢者の就業・引退選択を内生化して分析する枠組みを紹介するとともに、その応用例として、これまでの年金改革の最終的な姿である、支給開始年齢の65歳への完全引き上げの財政効果を具体的に試算する。そして、最後の第5節では、全体の議論をまとめる。

## 2. 社会保障資産の概念

### 2.1 社会保障資産

まず、本稿の分析の中心的な概念である社会保障資産  $SSW$  を一般的な形で定義しておこう。公的年金——ここでは基礎年金と報酬比例部分の2階建て構造にある厚生年金を想定する——の支給開始年齢が  $r_d$  歳であるとき、 $r$  歳で引退して年金を受給し始めるとしよう。そのとき、 $s(\geq r)$  歳で受け取る年金額を  $B_r(s)$  とすれば、 $r$  歳で新規裁定される年金額  $B_r(r)$  は、

$$B_r(r) = C + k \times m \times CAMI(r, m) \quad \text{if } r \geq r_d, \quad = 0 \quad \text{if } r < r_d$$

と標記される。ここで、 $C$  は定額の基礎年金、 $m$  は  $r$  歳時点における年金加入月数、 $CAMI(r, m)$  はその場合の平均標準報酬月額、 $k$  は支給乗率である。ここでは、年齢が支給開始年齢に達するまで年金はまったく支給されないと仮定している<sup>1</sup>。

いま、 $t$  歳の高齢者が、 $r(\geq t)$  歳で引退しようと考えたとき、彼が生涯において受給する年金総額の割引現在価値を  $t$  歳時点で評価してみる。それが社会保障資産  $SSW$  であり、

$$SSW_t(r) = \sum_{s=r}^D \pi_t(s) B_r(s) \quad (1)$$

として定義される。ここで、 $\pi_t(s)$  は  $t$  歳時点で評価した  $s(\geq t)$  歳時点の値に対する割引率であり、利子率や生存率で決定される。 $D$  は最大生存年齢（例えば100歳）である。こうして定義される社会保障資産は、所得税の支払額や年金を受給するまで負担する保険料を反映させることにより、ネット・ベースで議論することも可能である。なお、以下の議論で

<sup>1</sup> 実際には、支給開始年齢前でも減額による繰上げ支給の仕組みがあるが、ここでは捨象する。

は、話を簡略化するために新規裁定後のスライドを捨象し、 $B_{t}(s)=B_{t}(r)$ ,  $s=r, r+1, \dots, D$ であると仮定する。

この社会保障資産から派生する概念として社会保障資産発生額(SSA; Social Security Wealth Accrual)がある。社会保障資産発生額とは、引退を1年延期することにより、社会保障資産がどれだけ変化するかを示したものである。この社会保障資産発生額がプラスであれば、個人は就業を続け、マイナスであれば引退しようとするだろう。年金と就業に関する従来の分析では、引退延期によってあきらめる年金受給額の、就業して得られる賃金に対する賃金が問題となっていた。ここでは、引退延期によって生涯を通じた年金受給額がどう変化するかを注目しており、その意味で分析の枠組みが動学的となっている<sup>2</sup>。

なお、社会保障資産をネット・ベースで議論する場合、当該年齢までに支払った保険料や税については捨象することが一般的である。生涯を通じて支払う保険料と、生涯を通じて受給する年金額が一致する公的年金は「保険数理的に見て公正」(actuarially fair)であるが——積立方式の公的年金ではそうなる——この年金制度の下では保険料を支払い始める時点におけるネット・ベースの社会保障資産の値は基本的にゼロとなる。同様に、公的年金は保険数理的に見て公正な場合、ネット・ベースで見た社会保障資産発生額はつねにゼロとなり、その意味で公的年金は高齢者の就業行動に対して中立的となる。逆に言えば、引退年齢の調整によって社会保障資産がどの程度変化するかを調べることは、現行制度が保険数理的に見て公正な制度からどの程度乖離しているかを調べることに等しい。

## 2.2 オプション・バリュー

社会保障資産に関連しては、さらにオプション・バリュー (Option Value) とピーク・バリュー (Peak Value) という2つの概念がある。このうちオプション・バリューとは、ある年齢において、直ちに引退したときに得られる効用の割引現在価値と、将来のそれぞれの年齢において引退したときに得られる効用の割引現在価値を比較し、後者の最大値から前者の値を差し引いた値として定義される (Stock and Wise (1990)参照)。要するに、引退の延期によって最大限保持できる経済的便益の値がオプション・バリューである。

オプション・バリューの具体的な計算は次のようにして行う。まず、現在  $t$  歳の個人が  $t+1$  歳以降も就業を続けた場合、得られる流列を  $Y_{t+1}, \dots, Y_D$  とするとともに、 $r(\geq t)$  歳で引退

<sup>2</sup> なお、社会保障資産発生額ではなく、社会保障資産の水準そのものが高齢者の就業・引退行動に及ぼす影響をどう考えるかという問題がある。第5節の分析では、一種の資産効果が働き、社会保障資産の水準が高いほど引退が促進されると想定しているが、その程度は実証分析の結果に委ねられる。

して年金を受給し始めた場合は、その後、 $B_r(r), B_{r+1}(r), \dots, B_D(r)$ だけの年金をそれ以降受給するものとする。このとき、 $r$ 歳で引退した場合に得られる間接効用の大きさを、

$$V_t(r) = \sum_{s=t}^{r-1} \pi_t(s) U_w(Y_s) + \sum_{s=r}^D \pi_t(s) U_r[B_s(r)] \quad (2)$$

として定義する。ただし、ここで、 $U_w(Y_s)$ は将来の賃金から得られる間接効用、 $U_r[B_s(r)]$ は将来の年金受給から得られる間接効用である。そのため、 $t$ 歳時点において引退を $r$ 歳まで延期することで得られる、期待効用の割引現在価値の増分  $G_t(r)$ は、個人の完全予見を想定すれば、

$$G_t(r) = V_t(r) - V_t(t)$$

として与えられる。このように定義される、引退延長がもたらす利益を最大にする引退年齢が  $r^*$ であるとすれば、 $t$ 歳時点におけるオプション・バリュー  $OV_t$ は、

$$OV_t \equiv G_t(r^*) = V_t(r^*) - V_t(t)$$

として与えられる。合理的な個人は、他の条件が等しければ、このオプション・バリューがプラスであるかぎり、また、その値が大きいほど就業を続けると考えるだろう。

オプション・バリューの実際の計算に当たっては、効用関数  $U_w(\cdot)$ 、 $U_r(\cdot)$ の形状を具体的に設定する必要がある。ここでは、単純化して、

$$U_w(Y_s) = Y_s^\gamma, \quad U_r[B_s(r)] = [kB_s(r)]^\gamma$$

として与えられるものと仮定する。年金受給額に  $k$  という係数が掛かっているのは、同じ所得でも賃金と年金とでは効用を決定する度合いが異なると仮定しているためである（勤労の不効用を想定すれば、 $k > 1$ としてよいだろう）。また、 $\gamma$ は家計の危険回避度に対応する正のパラメータであり、その値がゼロに近いほど危険回避的であるとする。

したがって、(2)式で与えられる引退の間接効用は、パラメータ  $\beta$ 、 $\gamma$ 、 $k$ に適切な値を当てはめることにより、

$$V_t(r) = \sum_{s=t}^{r-1} \pi(s) Y_s^\gamma + \sum_{s=r}^D \pi(s) [kB_s(r)]^\gamma$$

として計算される。個人が見せる実際の就業・引退選択から各パラメータを推計することも考えられるが、ここでは、Coile and Gruber (2000a)と同様に、 $\gamma=0.75$ 、 $k=1.5$ という形で外生的にその値を設定する。また、ここでも新規裁定後のスライドを捨象し、 $B_r(s)=B_r(r)$ 、 $s=r, r+1, \dots, D$ であると仮定する。

### 2.3 ピーク・バリュー

もう一つの方法は、引退延長がどこまで効用を引き上げるかという、オプション・バリューの発想を、社会保障資産の水準に適用したピーク・バリュー(Peak Value)という概念である (Coile and Gruber (2000a)(2000b)、Gruber and Wise (2004)参照)。社会保障資産を(1)式で定義し、この社会保障資産を最大にする引退年齢が  $r^{**}$  であると仮定しよう<sup>3</sup>。このとき、ピーク・バリューは、当該年齢以降において、社会保障資産が最大となるように引退年齢を設定したとき、最大となる社会保障資産の額から、当該年齢で引退した場合の社会保障資産の額を差し引いた値として定義される。

すなわち、 $t$ 歳時点におけるピーク・バリュー  $PV_t$  は、

$$PV_t \equiv SSW_t(r^{**}) - SSW_t(t)$$

として表される。ここでは、 $r^{**} \geq t$ 、つまり、社会保障資産が最大になるのは、当該年齢以降に引退した場合であると仮定している。引退を延期したときに社会保障資産が減少していく場合は、ピーク・バリューは定義されない (引退延期が無意味となる)。

このピーク・バリューは、就業を継続した場合に得られる賃金が効用を高める効果を捨象しているという点で、オプション・バリューより粗い概念であるが、社会保障資産が計算できれば、ただちにそこから導出できるというメリットがある。当然ながら、ピーク・バリューが大きいほど引退を延期しようとする誘因が働くことになる。このピーク・バリューは、前述の社会保障資産発生額より forward-looking な概念である。なぜなら、社会保障資産発生額があくまでも引退を1年延期するときの社会保障資産の変化額に注目するのに対して、ピーク・バリューの場合は、たとえ足下の発生額が低くても、将来に大きな発生額が生じる可能性があるのなら、それが引退延期の要因となるという点を考慮している。

### 2.4 先行研究

この社会保障資金を用いると、公的年金と労働供給の関係を動学的な枠組みの中で分析することができる。公的年金と労働供給の関係というテーマそのものについては、日本でもこれまで数多くの優れた実証分析が進められてきた。とりわけ研究者の関心を集めてきた論点は、在職老齢年金の存在やその制度改革が就業行動にどの程度の影響を及ぼすかであった。例えば、同制度の1989年改正の効果については、安部(1998)、大日(1998)、小川(1998)、岩本(2000)などが、そして、1994年改正の効果については、大竹・山鹿(2000)

<sup>3</sup> もちろん、この年齢  $r^{**}$  は、前項で説明した、生涯効用を最大にする年齢  $r^*$  とは必ずしも一致しない。