

《原著》

平均寿命と健康寿命の差の要因に関する国際比較研究

宮本恵子¹⁾ 今井具子^{1,2)} 瀬崎彩也子^{1,2)} 川瀬文哉^{1,3)} 下方浩史¹⁾

要旨

【目的】健康上の問題で、日常生活が制限されることなく生活できる期間を健康寿命という。平均寿命と健康寿命との差は日常生活に制限のある「不健康な期間」である。この「不健康な期間」をできる限り短くすることが日本を始め世界の多くの国で最大の健康政策課題となっている。本研究では国際比較研究から平均寿命と健康寿命の差と、それに影響を与える因子について明らかにすることを目的とした。

【方法】国別の健康寿命、平均寿命のデータは Global Burden of Disease (GBD) 2015 のデータベースを用いた。国連食糧農業機関のデータベース (FAOSTAT) を用い、国民一人当たりのエネルギー供給量とたんぱく質、脂質、炭水化物供給量、そして、それぞれのエネルギー比を求めた。FAOSTAT の食糧供給量は生産から消費者に届くまでの減耗を除いた量であり、家庭での消費量を反映している。国別の教育年数は国連教育科学文化機関統計研究所のデータベースから、喫煙率は GBD のデータベースから、肥満率 (BMI \geq 30) は世界保健機関 (WHO) のデータベースから引用した。人口、高齢化率 (65歳以上の人口割合)、国内総生産 (GDP) と国民一人当たりの医療費は世界銀行のデータベースから引用した。データの揃った人口100万人以上の国131カ国を解析の対象とした。国別に平均寿命と健康寿命との差と、差に影響を与える因子について、ステップワイズ法による重回帰分析を行った。分析には R3.5.0を用いた。

【結果】2015年度のデータでは日本の平均寿命、健康寿命はともに世界一であった。平均寿命と健康寿命との差は平均寿命が長いほど大きかった。しかし、日本の平均寿命と健康寿命との差は9.3年で、世界131カ国中60位であった。社会経済的指標、生活習慣などの要因を入れたステップワイズ法による重回帰分析では、肥満率、GDP、エネルギー供給量がこの順で平均寿命と健康寿命との差を大きくする要因となっていた。また肥満率、医療費が平均寿命と健康寿命との差の割合を大きくする要因であり、教育年数、高齢化率が差の割合を小さくする要因であった。

【結語】平均寿命と健康寿命との差及び差の割合は肥満と最も強く関連していた。日本は平均寿命、健康寿命が世界で最も長い、先進国中では肥満率が少なく、このため平均寿命と健康寿命との差が短くなっていると考えられる。

キーワード：健康寿命、平均寿命、国際比較、FAOSTAT、肥満

1) 名古屋学芸大学大学院栄養科学研究科

2) 同志社女子大学大学院生活科学研究科

3) 愛知県厚生農業協同組合連合会足助病院栄養科

【緒言】

平均寿命の延伸と少子化の進行により、日本は15年以上前から高齢者の割合が世界一高い国となっている。今後も高齢化は進み、日本は世界一の超高齢社会であり続けると予測されている¹⁾。総務省統計局による2017年度の高齢者の数は3,514万人に達している²⁾。

0歳の子どもが平均してあと何年生きられるかを示す平均余命のことを平均寿命といい、健康上の問題で、日常生活が制限されることなく生活できる期間を健康寿命という³⁾。平均寿命と健康寿命との差は日常生活に制限のある「不健康な期間」である。この「不健康な期間」をできる限り短くすることが世界の多くの国々において最大の健康政策課題となっている。特に高齢化が急速に進む日本では、介護を要する高齢者数の増加が危惧されており、対策がないままでは経済的に破綻してしまう可能性が高く、早急な対策が望まれている。

Global Burden of Disease Study (GBD) は、疾病、外傷、危険因子による死亡率や身体障がいによる疾病負担に関する地域のあるいは地球規模での包括的な疾病負担の研究プログラムであり、ワシントン大学の Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME) が中心となった、世界127カ国の国際共同研究として運営されている⁴⁾。GBD 2105では2015年度の世界各国の健康寿命、平均寿命を推定している。また、国連食糧農業機関のデータベース (FAOSTAT) からの国民一人当たりのエネルギー、脂質、たんぱく質供給量などのデータを入手するとともに、世界保健機関 (WHO)、世界銀行、GBD から喫煙率、肥満率、身体活動量、高齢化率、医療費、国内総生産 (GDP) などのデータを入手した。本研究では、これらのデータから平均寿命と健康寿命の差及び差の割合と、それらに影響を与える因子について地球規模の国際比較研究で明らかにすることを目的とした。

【方法】

解析に用いた変数

国際的な機関によるデータベースから2010年以降の最新のデータを用いた。健康寿命及び平均寿命は、GBD 2015 のデータベースを用いた^{4,5)}。GBDによる健康寿命は195の国と地域での年齢別死亡率、国民一人当たりの障がいを持って生きる年数からサリバン法で推定されている⁶⁾。栄養供給量については国連食糧農業機関のデータベース (FAOSTAT) を用い、国別の国民一人当たりの食糧供給量から、エネルギー供給量、たんぱく質、脂質、炭水化物供給量を求めた。また、たんぱく質、脂質、炭水化物供給量のエネルギー比を計算で求めた。FAOSTATの食糧供給量は生産から消費者に届くまでの減耗を除いた量であり、家庭での消費量を反映している^{7,8)}。解析には最新の2013年度のデータを用いた。

社会経済的指標と生活習慣の指標は、国際機関による統計から引用した。国民一人当たりの国内総生産 (Gross Domestic Product; GDP)、高齢化率 (65歳以上の人口割合)、国別の総人口は世界銀行のデータベースから2015年のデータを、国民一人当たりの医療費は2014年のデータを引用した。教育年数は国連教育科学文化機関統計研究所のデータベースから2013年のデータを用いた。喫煙率はGBD2015のデータベースから、最新の2012年のデータを用いた。国際的な肥満の基準である BMI \geq 30の国別の割合は2014年のWHOのデータベースを用いた。

統計的方法

データの揃った人口100万人以上の国131カ国を解析の対象とした。国別に平均寿命と健康寿命との差と、差を平均寿命で割った割合 (差の割合) をパーセントで求め、目的変数とした。説明変数としての平均寿命と健康寿命との差、差の割合に影響を与える因子については、エネルギー供給量、社会経済的指標 (GDP、医療費、人口、高齢化率、教育年数) そして、生活習慣の指標 (喫煙率、肥満率) から、変数を標準化したステップワイズ増減法による重回帰分析を行い、Akaike's Information Criterion (AIC) が最

も小さくなるモデルを求めた。分析には R3.5.0 を用いた⁹⁾。

【結果】

表1は解析の対象となった人口100万人以上の131カ国の栄養供給量(エネルギー、タンパク質、脂質、炭水化物、タンパク質・脂質・炭水化物のエネルギー比)、社会経済指標(GDP、医療費、人口、高齢化率、教育年数)、生活習慣(喫煙率、BMI30以上の肥満割合)、そして寿命(平均寿命、健康寿命、平均寿命と健康寿命の差とその割合)の平均値、標準偏差、パーセンタイル(分位点)である。図1はGBD2015による健康寿命、平均寿命を健康寿命の長さの順に上位

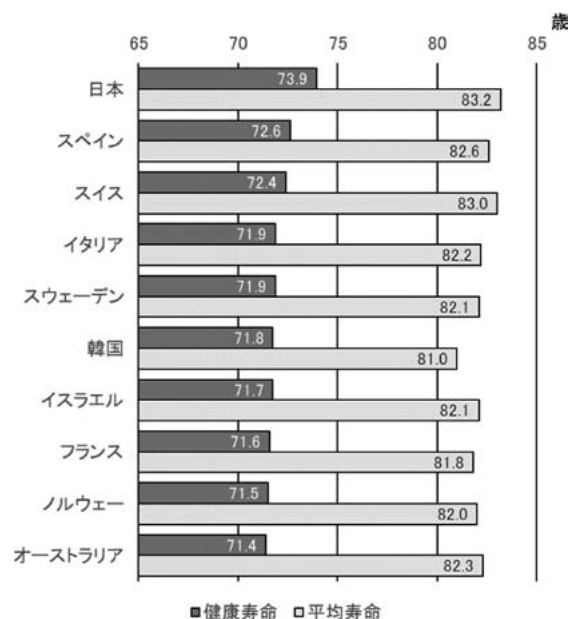


図1. 健康寿命上位10カ国の平均寿命と健康寿命

表1. 人口100万人以上の131カ国の平均値、標準偏差、パーセンタイル(分位点)

項目	平均値	標準偏差	パーセンタイル(分位点)				
			5	25	50	75	95
栄養供給量							
エネルギー(kcal)	2,851	468	2,120	2,464	2,826	3,247	3,548
たんぱく質(g)	80.8	20.3	49.9	63.5	81.6	97.1	110.6
脂質(g)	85.6	36.0	40.0	57.1	79.1	113.5	151.1
炭水化物(g)	439.4	57.0	354.2	408.6	437.7	470.6	534.3
たんぱく質エネルギー比(%)	11.2	1.4	8.9	10.4	11.3	12.1	13.1
脂質エネルギー比(%)	26.2	7.8	14.3	19.9	25.7	31.8	39.3
炭水化物エネルギー比(%)	62.6	8.6	48.4	56.2	62.9	68.9	75.0
社会経済的指標							
GDP(1000US\$/人/年)	12.4	16.5	0.5	1.4	5.1	14.9	47.4
医療費(US\$/人/年)	1,216.0	2,041.3	30.6	83.7	358.9	1,077.2	5,637.2
人口(100万人)	52.8	169.0	1.8	5.5	12.6	38.5	171.6
高齢化率(%)	8.9	6.3	2.5	3.5	6.5	14.2	20.0
教育年数	8.2	3.2	2.7	5.8	8.2	10.9	12.7
生活習慣							
喫煙率(%)	17.3	7.8	6.3	11.0	16.9	24.4	29.7
BMI30以上の肥満割合(%)	17.4	9.1	3.6	7.6	19.4	23.9	30.7
寿命							
平均寿命(歳)	72.1	8.1	57.3	65.9	74.6	78.7	82.1
健康寿命(歳)	63.1	7.2	50.0	57.6	65.3	68.4	71.7
差(年) ^{※1}	9.0	1.1	7.2	8.4	9.2	9.9	10.6
差の割合(%) ^{※2}	12.5	0.8	11.5	12.0	12.5	12.9	13.9

※1: 平均寿命 - 健康寿命 (年)

※2: (平均寿命 - 健康寿命) / 平均寿命 (%)

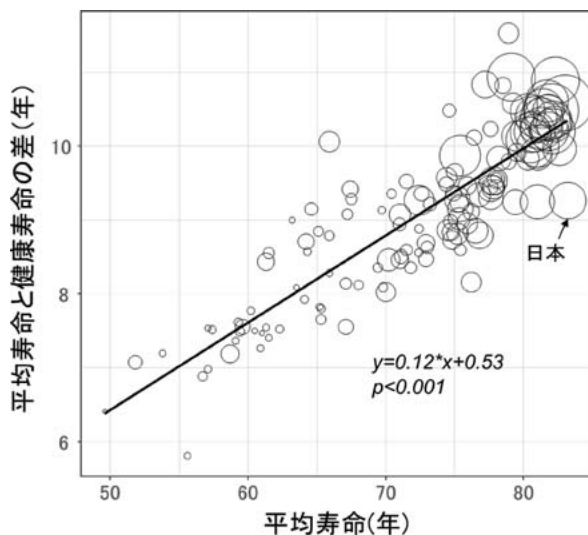


図2. 国別にみた平均寿命と健康寿命の差の年数と、平均寿命との関連
(直線は回帰直線、p値はF検定、バブルの大きさは国民一人当たりのGDP)

10カ国を示している。人口100万人以上の131カ国の平均寿命と健康寿命はそれぞれ72.1±8.1歳、63.1±7.2歳、平均寿命と健康寿命の差は9.0±1.1歳であった。2015年度の日本の平均寿命は83.2歳、健康寿命73.9歳であり、ともに世界一であった。図2は平均寿命と健康寿命との差の年数と平均寿命との関連について一人当たりのGDPをバブルの大きさに示したバブルチャートである。図に示すように、平均寿命と健康寿命との差の年数は平均寿命が長いほど、また国が豊かであるほど大きかった。単回帰式は $y=0.12*x+0.53$ で、F検定による回帰式のp値は0.001未満であった。日本の平均寿命と健康寿命

との差は9.3年で、世界131カ国中60番目であり、平均寿命が長いにもかかわらず、平均寿命と健康寿命との差の年数は比較的短かった。また日本の平均寿命と健康寿命との差の割合は11.1%であり、世界131カ国中129番目であり、西アフリカのギニアビサウ、中国に次いで3番目に小さく、先進国では最も小さかった。

平均寿命と健康寿命との差の年数と関連する要因を明らかにするため、社会経済的指標、生活習慣などの指標を入れ、変数を標準化したステップワイズ増減法による重回帰分析を行った。AICが最も小さくなるモデルでは、表2に示すように肥満率、GDP、エネルギー供給量が平均寿命と健康寿命との差の年数を延長させる有意な要因となっていた。標準化βは肥満率が最も大きく、平均寿命と健康寿命との差の年数に最も大きな影響を与える要因であった。

同様に、平均寿命と健康寿命との差の割合と関連する要因を、変数を標準化したステップワイズ増減法による重回帰分析で解析した。肥満率、教育年数、医療費、高齢化率がこの順で平均寿命と健康寿命との差の割合に影響を与える因子であり、肥満率と医療費が平均寿命と健康寿命との差の割合を大きくする要因であり、教育年数と高齢化率が差の割合を小さくする要因であった。

図3は平均寿命と健康寿命との差と肥満率との関連について一人当たりのGDPをバブルの大きさに示したバブルチャートである。単回帰式は $y=0.08*x+7.66$ で、F検定による回帰式の

表2. 世界各国の平均寿命と健康寿命との差に関連する要因(ステップワイズ増減法による重回帰分析)

項目	標準化β	標準誤差	p値
平均寿命と健康寿命の差(年)			
肥満率(BMI30以上)	0.343	0.078	<0.001
GDP	0.295	0.075	<0.001
エネルギー供給量	0.263	0.091	0.004
平均寿命と健康寿命の差の割合(%)			
肥満率(BMI30以上)	0.433	0.103	<0.001
教育年数	-0.432	0.142	0.003
医療費	0.387	0.104	<0.001
高齢化率	-0.325	0.127	0.011

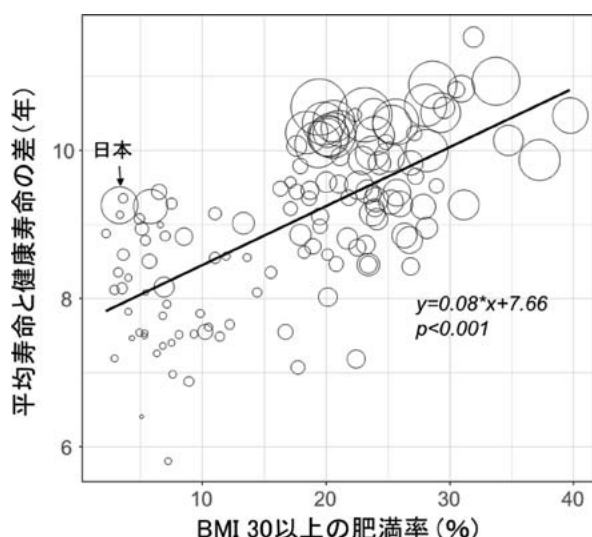


図3. 国別にみた平均寿命と健康寿命の差の年数と肥満率との関連
(直線は回帰直線、p値はF検定、バブルの大きさは国民一人当たりのGDP)

p値は0.001未満であった。肥満率が高いほど平均寿命と健康寿命の差の年数が大きくなっている。日本は先進国の中では肥満率が最も低く、平均寿命と健康寿命との差が比較的小さい。

【考察】

平均寿命と健康寿命との差は、自立した生活を送ることが出来ず、介護が必要となる人生の期間である。世界の国々の健康寿命と平均寿命の差は約10年であり、今の人類は人生の最後の10年間を、介護を受けながら生きる運命にあると言える。

健康寿命と平均寿命の差の年数は、平均寿命が長いほど、また国が豊かであるほど大きくなる。豊かな国々では、医療福祉制度が充実し、重篤な疾患に罹っても救命され、障がいを持ちながらも生活を送ることができる。一方で、医療福祉制度が十分でない国々では、障がいを持ち、介護を受けながら生きていくことは困難である。本研究の結果でも、健康寿命と平均寿命の差はGDPや医療費が多いほど長くなっていた。

本研究は平均寿命と健康寿命との差の要因を、地球規模の国際比較研究で解析し、最大の要因が肥満であることを明らかにした。エネル

ギー過多と肥満は多くの生活習慣病の要因であり、特に糖尿病、高血圧症、脂質異常症から脳血管障害や虚血性心疾患などの循環器疾患を引き起こし¹⁰⁾、健康寿命を短縮させると思われる。また、肥満は荷重による変形性関節症などから歩行困難となり、要介護の要因となる¹¹⁾。

米国の20のコホート研究によるメタアナリシスでは、高度な肥満は6.5年から13.7年寿命を短くすると報告されている¹²⁾。アジア系アメリカ人での検討でも70歳以上の肥満は死亡リスクとの関連がみられなかったが、35歳から69歳まではBMIが大きいほど死亡リスクが高くなっており、心血管性疾患と癌による死亡が多かった¹³⁾。GBD2015によると、全世界の小児の肥満者は約1億人、成人の肥満者は6億人と推定されている。1980年以降70以上の国で肥満者の割合は倍増しており、その他のほとんどの国でも肥満者の割合は持続的に増加している。肥満は全世界で年間400万人の死亡要因となっており、その3分の2以上は心血管性病変によるものと推定されている¹⁴⁾。

地球規模で見ると肥満者の割合は急速に増加している。全世界180カ国の1,680の地域住民コホート、1,920万人の解析ではBMI30以上の肥満の年齢調整有病率は1975年から2014年の間に、男性では3.2%から10.8%に、女性では6.4%から14.9%に増加しており、2025年には男性18%、女性21%に達するものと予想されている¹⁵⁾。

日本人では1997年以降、男女ともにエネルギー摂取量は年々減少し続け、BMIが25以上の者の割合は成人男性のみで増加しており、世界のトレンドとは異なっている¹⁶⁾。また、WHOの2014年度の統計では年齢標準化したBMIが30以上の者の割合は日本が3.3%、米国は33.7%と、日本は欧米諸国に比べて肥満が圧倒的に少ない¹⁷⁾。このように肥満の割合が低いことで、日本は平均寿命、健康寿命がともに世界一であり、しかも平均寿命と健康寿命の差が、先進諸国の中では短いことにつながっていると思われる。

ただし、本研究は国単位のエコロジカルスタディであり、年齢、性別、生活習慣などの個人差を考慮できていない。また、地域や人種によ

る食生活や生活習慣などの違いや、横断的研究であることから、因果関係を明確にはできないことも限界である。今後、縦断的な解析も行い、肥満の健康寿命への影響をさらに明らかにしていきたい。

本論文について申告すべき利益相反はない。

【文献】

- 1) 内閣府. 高齢化の状況. 平成29年度版高齢社会白書, 内閣府, 東京, 2-8, 2017.
- 2) 総務省統計局:統計からみた我が国の高齢者(65歳以上) —「敬老の日」にちなんで—
<http://www.stat.go.jp/data/topics/topi1030.html> (2018年6月22日確認).
- 3) 平成28年版厚生労働白書—人口高齢化を乗り越える社会モデルを考える—
<https://www.mhlw.go.jp/wp/hakusyo/kousei/16/dl/all.pdf> (2018年11月4日確認).
- 4) DALYs GBD, Collaborators H. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 315 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE), 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet* 2016; 388 (10053): 1603–1658.
- 5) Global Burden of Disease Study 2015 (GBD 2015) Data Resources. Available at: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-2015> (2018年6月22日確認).
- 6) WHO. WHO methods for life expectancy and healthy life expectancy. 2014. Available at: http://www.who.int/healthinfo/statistics/LT_method_1990_2012.pdf (2018年6月22日確認).
- 7) Guidelines for the compilation of Food Balance Sheets, 2017. Available at: <http://gsars.org/wp-content/uploads/2017/10/GS-FBS-Guidelines-ENG-completo-03.pdf> (2018年6月22日確認).
- 8) Food balance sheets. A handbook. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 6–7, 2001. Available at: <http://www.fao.org/3/a-x9892e.pdf> (2018年6月22日確認).
- 9) R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at: <https://www.R-project.org> (2018年6月22日確認).
- 10) Hoffman DJ, Reynolds RM, Hardy DB. Developmental origins of health and disease: current knowledge and potential mechanisms. *Nutr Rev* 75 (12): 951–970, 2017.
- 11) Bliddal H, Leeds AR, Christensen R. Osteoarthritis, obesity and weight loss: evidence, hypotheses and horizons — a scoping review. *Obes Rev* 15 (7): 578–586, 2014.
- 12) Kitahara CM, Flint AJ, Berrington de Gonzalez A, et al. Association between class III obesity (BMI of 40–59 kg/m²) and mortality: a pooled analysis of 20 prospective studies. *PLoS Med* 11 (7): e1001673, 2014.
- 13) Park Y, Wang S, Kitahara CM, et al. Body mass index and risk of death in Asian Americans. *Am J Public Health* 104 (3): 520–525, 2014.
- 14) GBD 2015 Obesity Collaborators. Health Effects of Overweight and Obesity in 195 Countries over 25 Years. *N Engl J Med* 377 (1): 13–27, 2017.
- 15) NCD Risk Factor Collaboration. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: a pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *Lancet* 387 (10026): 1377–1396, 2016.
- 16) Nishi N. Monitoring Obesity Trends in Health Japan 21. *J Nutr Sci Vitaminol* 61: S17–19, 2015.
- 17) Global Health Observatory (GHO) data — Overweight and obesity. http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/overweight/en/ (2018年6月22日確認).

Abstract

International comparative study on the difference between life expectancy and healthy life expectancy

**Keiko Miyamoto¹⁾, Tomoko Imai^{1,2)}, Ayako Sezaki^{1,2)}, Fumiya Kawase^{1,3)}
and Hiroshi Shimokata¹⁾**

Purpose: Healthy life expectancy (HLE) is defined as the probable period of life where people are expected to live on their own without the aid of nursing and without getting so sick that their daily activities are interrupted. The difference between life expectancy (LE) and HLE is “unhealthy period” which is restricted in daily life. To make this “unhealthy period” as short as possible is the biggest health policy issue in many countries around the world, including Japan. In this study, we aimed to clarify the difference between LE and HLE from the international comparative study and the factors influencing this difference.

Methods: Data on LE and HLE by country were obtained from the database of Global Burden of Disease (GBD) 2015. We obtained energy supply, energy ratio of lipids and proteins, education years, obesity rate, smoking rate, total population, aging rate, global domestic product (GDP), and health expenditure by country from the international database. We analyzed 131 countries with data of over 1 million population to investigate the factors affecting the difference between LE and HLE by stepwise multiple regression.

Results: In the data of 2015, both Japan’s LE and HLE were the world’s best. The difference between LE and HLE was larger as LE was longer. However, the difference in Japan was 9.27 years, which was 60th in 131 countries. In the stepwise multiple regression including socioeconomic and lifestyle factors, the obesity rate, GDP per capita, and energy supply amount were significant increasing factors of the difference between LE and HLE. The obesity rate and health expenditure per capita were factors that increase the ratio of the difference between LE and HLE, and the education years and the aging rate were the factors that reduced the ratio of the difference.

Conclusion: Japan has the longest LE and HLE in the world. The difference between LE and HLE and the rate of the difference were most strongly related to obesity. The rate of obesity in Japan is lowest in developed countries, and it would be the reason why the difference between LE and HLE was relatively short in Japan.

Key Words: healthy life expectancy, life expectancy, international comparative study, FAOSTAT, obesity

1) Graduate School of Nutritional Sciences, Nagoya University of Arts and Sciences

2) Department of Food Science and Nutrition, Doshisha Women’s College of Liberal Arts

3) Department of Nutrition, Asuke Hospital Aichi Prefectural Welfare Federation of Agricultural Cooperatives, Japan