

その他

障害調整生存年 (DALY) による健康評価

原哲也¹⁾ 棚崎由紀子¹⁾ 左利厚生¹⁾

¹⁾ 宇部フロンティア大学人間健康学部看護学科

健康の指標として、平均余命や死亡率が広く用いられてきたが、抗生物質の発見、ワクチンによる予防医学の普及、栄養状態の改善などにより感染症による死亡が減少した。第二次世界大戦後を境にそれまでは消化器感染症（赤痢、コレラ等）、呼吸器感染症（インフルエンザ、肺炎など）、結核が主な死亡原因の疾患であったものが、悪性新生物や、非致命的障害をのこす虚血性疾患、脳血管疾患へと変化しその結果平均余命は延長してきており、非致命的障害を伴った平均余命の延長となった。このような変化は医療費へ大きな負担を課した。このように医療技術の進歩や生活環境の改善は疾病構造や医療経済に変化をもたらし、健康の評価の指標も死亡率や平均余命等の単一な指標では捉えられない非致命的障害の余命も評価する指標が必要となった。さらに急速な global 化は世界国間での健康評価の必要性が求められるようになり、このような変化を反映し世界保健機構（WHO）、世界銀行、ハーバード大学を中心とした世界の大学の研究者が集まり、障害度を組み込んだ健康評価の指標を作成し、それをを用いて世界各国・地域別の健康評価を行い、その結果をLancet（2012年、the Global Burden of Disease 2012, GBD）に報告した。ここでその一部

を紹介するとともに日本の健康状況を検討した。

1. 健康寿命は日本が世界で最も長い

Lancet が 1990 年から 2010 年の 20 年の 187 カ国の life expectancy at birth (LEAB, 平均余命), healthy life expectancy (HALE, 健康寿命) を報告した¹⁾。日本は LEAB で男性は世界 4 位（79.3 年）、女性は 1 位（85.9 年）で、HALE は男女ともに世界最長で、それぞれ 68.8 年、71.7 年であった。表 1 に日本を加えた長寿の 7 カ国の健康寿命と平均余命を示した。なお世界の平均値は男性が 58.3 年、女性が 61.8 年であった。ちなみに最も短い国はHaitiで男性は 27.9 年、女性は 37.1 年となり、これは 2010 年、カリブ海に発生した大地震により例外的に高くなった死亡率が影響している。

ここで HALE とは文字どおりには「健康的生活予測期間」であり、自立し健康な状態で暮らせる期間を示し「健康寿命」が日本語として用いられている。従って平均余命から健康寿命を引いた期間が非致命的疾患やけがにより日常生活に支障を来しながらの生存期間を、years lived with disability (YLD, 介護寿命) で示した。

表 1 長寿国の 7 カ国の平均余命, 健康寿命, 介護寿命

国名	男性			女性		
	LEAB	HALE	LEAB-HALE	LEAB	HALE	LEAB-HALE
Japan	79.3	68.8	10.5	85.9	71.7	14.2
Andorra	79.8	66.7	13.1	85.2	69.3	15.9
France	77.5	65.5	12.0	84.3	68.8	15.5
Iceland	80.0	65.4	14.6	84.4	67.2	17.2
Spain	78.4	67.3	11.1	84.2	70.1	14.1
Sweden	79.2	66.6	12.6	83.5	68.6	14.9
Switzerland	79.7	67.5	12.2	84.5	70.1	14.4

この HALE は国の間や、時代の間を越えて、YLD と強い相関があり、1970 年末から1980 年初頭に議論された「医学の介入により疾病による死亡率は低下したが、疾病の発生率は低下せず、その結果高い有病率をもたらした」の仮説を証明している¹⁾。

表 1 に見られるように平均余命と健康寿命の差である介護寿命は日本は長寿国の内では男性は最も短く、女性は 2 番目に短く日本が健康国であることを示している。一方非長寿国では介護寿命も長寿国に比べて短く、健康寿命が平均余命に近いことを示しており、この介護寿命の長短から見れば非長寿国の方が健康状態は良いことになる。この逆説的結果は早期死亡により失われた年数が評価されていないことによる。2010 年 1 月の地震による大災害により死亡率が上昇した Haiti がそれを示し、このように健康評価には早期死亡により失われた年数も加えなければ適切な評価とならない。その結果後述の years life lost, YLLs (損失生存年数) が指標として追加された。

日本の介護寿命は他の長寿国 6 カ国の中で最も短いですが、しかし、男女いずれも 70 歳前後で日常生活に支障をきたす疾患を持ちながらの 10 年、14 年は長く、医療費問題も加えてこの期間を短くする健康政策が必要となってくる。表 2 は日本における平均余命、健康寿命、介護寿命の 20 年間 (1990-2010 年) の変化を示した。比較対象として比較的日本の数値に近い Spain のそれらを表 3 に示した。

両国ともにこの 20 年間で平均余命、健康寿命ともに長くなり、その延長率は Spain が大きくなっているが、介護寿命も延長し、これは平均余命は長くなったが、一方では健康寿命が延長していない結果を示している。日本では女性の健康寿命の延長率が小さく、平均余命が長いので、健康寿命をこの平均余命に近づけるには現在の医療の限界を示唆するものかもしれない。このように人口や国別の健康を評価するときに、単一的な平均余命や健康寿命ではその評価に限界があることを示しており、1990 年に行われた Global Burden of Disease study (GBD, 世界の疾病負担研究) では disability - adjusted life years (DALYs) を健康評価、非致命的疾患評価の負担の評価に用いることが提唱された²⁾。

2. Disability-adjusted life years (DALYs)

DALYs は障害調整生存年数、障害調整生存年、障害調整余命、等が日本語訳として用いられている。しかし、日本語訳として明確なものが無く、しかも適切な日本語訳とも思えないので、ここでは DALYs を用いる。この DALYs は早期死亡、病気の流行や長期的疾患 (所謂長患い) などを組み込んだ測定基準として、疾患や障害が人口集団にもたらす荷重を測定する指標として用いる。DALYs は years lived with disability (YLDs, 障害生存年数、または障害共存年数) と years of life lost (YLLs, 早死損失年数、または喪失生存年

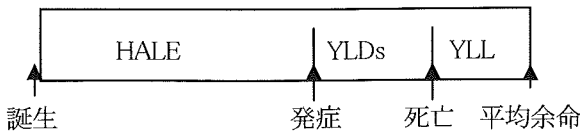
表 2 日本人の平均余命と健康寿命の伸び率

	男性			女性		
	LEAB	HALE	LEAB-HALE	LEAB	HALE	LEAB-HALE
1990 年	76.0	66.6	9.4	82.0	70.0	12.0
2010 年	79.3	68.8	10.5	85.9	71.7	13.2
延長率 (%)	4.3	3.3	11.7	3.9	1.7	10.0

表 3 Spain の平均余命と健康寿命

	男性			女性		
	LEAB	HALE	LEAB-HALE	LEAB	HALE	LEAB-HALE
1990 年	73.3	64.0	9.3	80.5	68.2	12.3
2012 年	78.4	67.3	11.1	84.2	70.1	14.1
延長率 (%)	6.9	5.1	19.3	4.5	2.7	14.6

数)との和として計算する。即ち $DALYs = YLDs + YLLs$ となる。計算式は専門的で理解しにくいので、簡単に図で示すとこの様になる。



このように、YLDs は非致命的な疾患を持ち、その疾患に影響されながらの日常生活の期間を示している。疾患の内容は腰痛、精神・行動疾患、貧血、神経筋疾患、肺気腫、糖尿病などで、20年前の1990年代とほぼ同様な疾患群を示している³⁾。YLLs は理想的平均余命から早期死亡により失われた年数を示す。日本で女兒が生後1年以内に死亡すると、日本の女性の平均余命は86歳だから、この女兒のYLLsは86年となる。1990年の死亡原因は肺炎、下痢、周産期死亡、虚血性心疾患、マラリア、肺気腫などが上位をしめたが2010年には虚血性心疾患、肺炎、脳卒中、下痢、マラリア、HIV/AIDS、周産期死亡となり、この20年間に増加著しい疾患にHIV/AIDS（交通事故、糖尿病）がある⁴⁾、human immunodeficiency virus / acquired immunodeficiency syndrome。

YLLs の計算は各年齢の関連標準平均余命があり、この標準平均余命は人口5百万以上で死亡率の最も低い国のそれぞれの年齢のから作成したものが⁵⁾、これを用いて計算している。

3. 日本の DALY ⁵⁾

日本の1990年のDALYの疾患を表4に示し、2020年の推測される疾患を記載した。さらにこれらの疾患をGBDの疾患と比較した。なお、1990年のGBD²⁾の疾患を採用した。

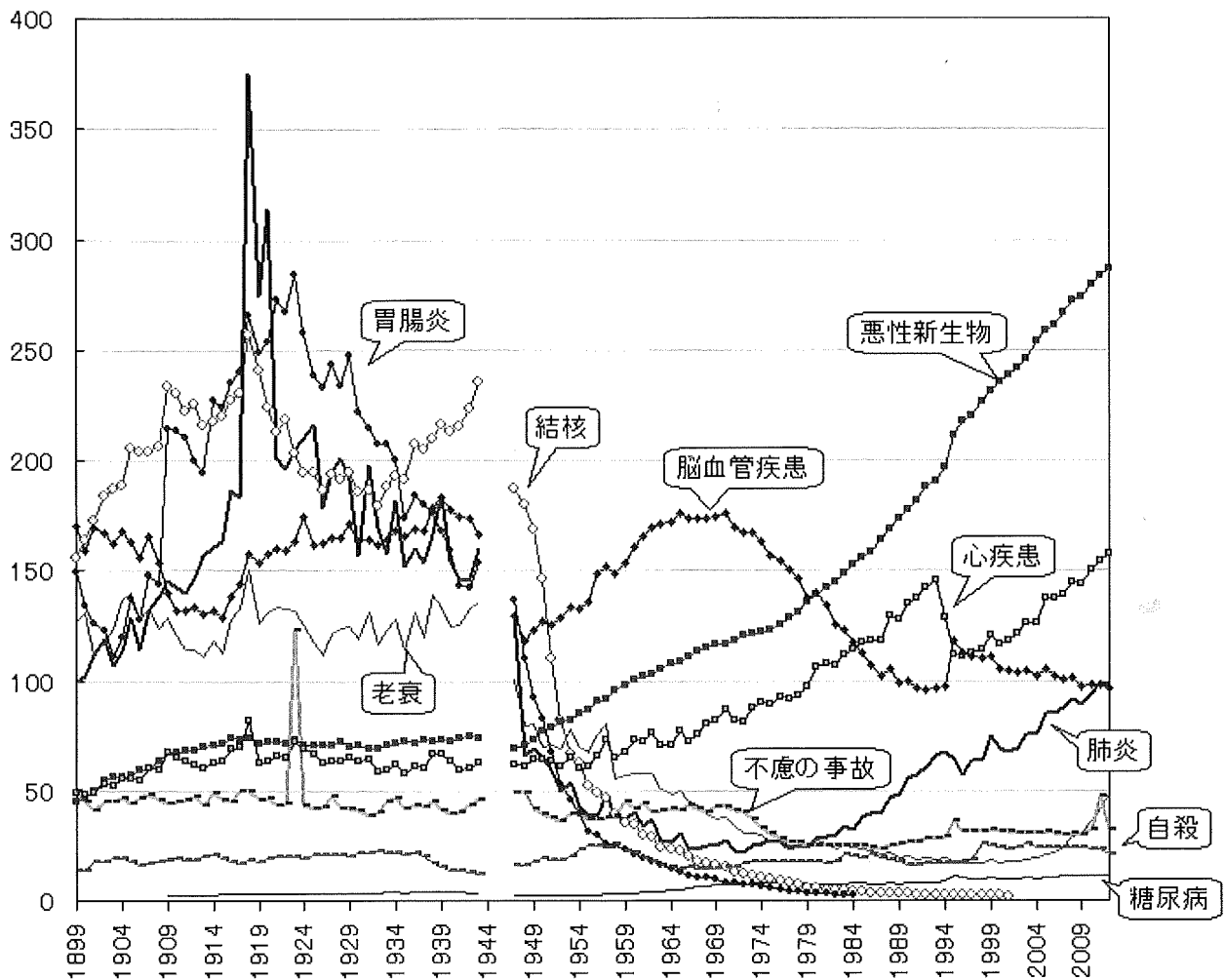
表4に見られるように日本のDALYの疾患は1990年から2020年の30年の間、10位の自殺と肝硬変が入れ替わり⁵⁾、それ以外に変化はなく疾病構造に変化が無いことを示している。これは図1が示しているように、第二次大戦前後を境に疾病構造の変化が起こり、現在では変化が安定期に入ったことが解る。しかし一方GBD、すなわち、世界では上位を占めた下気道感染、感染性下痢、マラリアなどの伝染性・感染性疾患、周産期疾患は非伝染性・非感染性疾患へと移行する。日本では胃がん、肺がん、大腸がんの3つの悪性腫瘍が10位以内にあり、胃・肺がんは増加を示している。GBDではこれらの悪性腫瘍は10位以内には見られず、一方HIV/AIDSは1990年では33位に位置したが20年後の2020年には5位までに増加してきた。そのほか、GBDの特徴は交通事故、戦争、等があり、日本の疾病構造の変化は世界におけるそれとはかなりの乖離がある。

このDALYは死亡年齢や障害度を組み込んだ新しい健康評価の指標として、人口集団の健康評価に適している。

表4 日本のDALYとGBDの上位疾患群の比較

	1990		2020	
	日本	GBD*	日本	GBD
1	脳血管障害	下気道感染	脳血管障害	虚血性心疾患
2	虚血性心疾患	感染性下痢	虚血性心疾患	うつ病性障害
3	交通事故	周産期疾患	胃がん	交通事故
4	胃がん	虚血性心疾患	交通事故	脳血管障害
5	その他の循環器	脳血管障害	その他の循環器	COPD
6	下気道感染	COPD	肺がん	下気道感染
7	その他の消化器	マラリア	その他の消化器	結核
8	肺がん	結核	下気道感染	戦争
9	大腸がん	栄養障害	大腸がん	感染性下痢
10	自傷・自殺	新生児脳障害	肝硬変	HIV/AIDS

* 文献2.から引用。



注1. 1994年の心疾患の減少は、新しい死亡診断書(死体検案書、1995年1月1日)で「死亡の原因欄には、疾患の終末期の状態としての心不全、呼吸不全などは書かないでください」という注意書きの事前周知による、記載法の変更の影響。

注2. 1995年の脳卒中の上昇はICD-10*(平成7年1月適用)による原死因選別ルールの特長による。

* International Classification of Diseases and Injuries

図1 主要死因別死亡率(人口10万人対)の長期推移(1899~2012年)

4. 各種健康指標の意義

地球上どこかで、毎年多くの疾患や、けが(戦争・交通外傷、災害など)が発生している。これらが人・国にどのくらいの負担を課しているかを地球規模で疾患別に検討し Global Burden of Disease Study 2010 (GBD, 世界の疾病負担研究)その結果が Lancet に報告された。この研究では疾患やけがを評価する場合、非致命的な疾患を持ったことや、けがにより失われる健康状態を定量するには身体障害度(disability)に重きを置き、いくつかの指標を作成し評価している。その用語を説明する。

Health life expectancy¹⁾ (HALE, 健康平均余命, 健康余命, 健康寿命)は死亡と非致命的転機(non-fatal outcome)を単一の指標に統合したもので、人口集団

の健康の程度を表す。Years lived with disability³⁾ (YLDs, 障害生存年数, 障害共存年数)は疾患や外傷による非致命的合併症を持ち日常生活を送る人達や人口集団の健康の指標となり、精神・行動障害、神経筋疾患、糖尿病など内分泌疾患が多い。

Years of life lost⁴⁾ (YLLs, 早死損失年数, 損失生存年数) 早期死亡により失われた年数を示す。YLLsの増加は1990年では下気道感染、感染性下痢、周産期合併症、虚血性心疾患が、20年後の2010年には血性心疾患、脳血管障害、COPD、肺炎、肺がん、HIV/AIDS等が原因疾患となっている。中でも大きな変化はHIV/AIDSで35位から6位にYLLsの疾患として上がってきた。

Disability-adjusted living years²⁾ (DALYs, 障害調

整生存, 障害調整生存年数) DALYs = YLLs + YLDs で計算し, これは早期死亡と長期疾患の拡大の両方を加味した物差しをつくり, 集団人口での疾患や外傷の負荷の地球規模での指標としている。

DALYsはGBDが感染性疾患から非感染性疾患へ, 早期死亡から YLDs へ変化してきている。

このように集団人口の健康状態を死亡損失と障害損失として定量的に把握できる指標として, 国の健康状態の評価と健康対策に用いることが出来る。

187の国の内179の国家で一時1990年代に進行が低下したことはあったが, 平均余命は延長してきた。低・中所得の国家で死亡率の低下を下げる努力が摂られるべきである。地球規模で, また局地的に健康危機があったにも関わらず, 過去40年間地球規模で平均寿命は増加を続けてきたが, なお年齢群で, 国の間で, 時代ごとにばらつきはある⁸⁾。発展途上国の死亡率の低下に努力が向けられるべきである。

平均余命よりも健康寿命を長くしなければならないが, それには, 大変なことだろうが, もしあらゆる国が日本と同じような国になれば HALE は実質的に増加し, 疾病や外傷の管理につぎ込まれる費用も避けることが出来るだろう¹⁾。

5. まとめ

日常生活の質を高く維持するためには, HALE を如何にして平均余命に近づけるかが必須条件となる。理想的にはHALEと平均余命が等しくなることだが, それには YLDs を可及的 0 に近づけることである。とくに日本女性の平均余命は, 1990年から2010年の20年の間で85.9歳と世界最長に到達したが, 健康寿命の伸び率は世界のどの長寿国よりも小さく20年間で1.7年である。世界の YLDs で原因疾患は腰痛, うつ病, 貧血, 頸部痛, COPD, 気分障害, 偏頭痛, 糖尿病, 転落事故等がある³⁾。これらの疾患は生活習慣の改善で予防できるものがある。とくに現在急増している糖尿病は医療に依存する疾患ではなく患者自身が疾患を自覚し生活習慣を変えることで治癒する疾患である⁹⁾。糖尿病性腎不全による透析, 糖尿病性神経障害による足病変(壊疽), 糖尿病性網膜症による失明, など, 糖尿病性三大合併症は YLDs に影響する典型的な原因疾患である。このような障害も健康の評価に組み込んで評価する DALYs を今後市町村で活用し地域の健康指標として利用すべきであろう。これは国民の健康対策ばかりでなく, 保健医療対策にもなる。

文献

- 1) Salamon JS, Wang H, Freeman MK, et al. Healthy life expectancy for 187 countries, 1990-2010 : a systematic analysis for the Global Burden Disease Study 2010. *Lancet* 2012, 380, 2144-62.
- 2) Murray CJL, Vos T, Lazano R, et al. Disability-adjusted life years(DALYs) for 291 diseased and injuries in 21 regions, 1990-2010 : a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012 : 380, 2197-223.
- 3) Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, et al. Years lived with disability(YLDs) for 1160 sequelae of 289 diseases and injuries 1990-2010 : a systematic analysis for the Global Burden of Diseases Study 2010. *Lancet* 380, 2163-96.
- 4) Lazana R, Naghavi M, Foreman ZK, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Diseases Study 2010. *Lancet* 2012 : 380, 2095-128.
- 5) Murray CJL, Ezzati M, Flaxman AD, et al. Comprehensive systematic analysis of Global epidemiology : definitions, methods, simplification of DALYs, and comparative results from the global burden of disease study 2010. *Lancet* 2012 : 380, 2063-66.
- 6) 池田俊也, 田端航也 : 我が国における障害調整生存年(DALY) — 簡便法による膝期の試み —. *医療と社会*, 1998 : 8(3), 83-97.
- 7) Salamont JA, Vos T, Hogan DR, et al. Common values in assessing health outcomes from disease and injury: disability weights measurement study for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012 : 380, 2129-43.
- 8) Wang H, Dwyer-Lindgren L, Lofgren k, et al. Age-specific and sex-specific mortality in 187 countries, 1970-2010 : a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012 : 380, 2072-94.
- 9) 棚崎由紀子, 立花博之, 左利厚生 : 糖尿病人口の推移に関する統計学的予測及び課題, 宇部フロンティア大学看護学ジャーナル, 2013 : 6, 61-65.