

## II. 分担研究報告



世界の疾病負担推計と保健医療の優先課題

分担研究者 渋谷健司（東京大学大学院医学系研究科国際保健政策学 教授）  
井上真奈美（東京大学大学院医学系研究科 特任教授）  
池田奈由（東京大学大学院医学系研究科 特任講師）

研究要旨

本研究は、我が国の国内外の保健政策の一貫性と戦略性の構築のために、世界の疾病負担分析（GBD）の枠組みを用いて、我が国がどのような分野に貢献していくべきかをベンチマークするためのエビデンスを提供する。2007年から開始されたGBD2010は、これまでの推計を方法を大幅に見直し、また、最新の統計技術を活用し大量のデータ解析が可能となり、1990年から2010年までの世界の疾病負担および危険因子が寄与する疾病負担の推計を実施した。早死により失われた生存年数と障害を抱えて生きる年数の両方を考慮して疾病負担（DALYs）をさらに広く見ても、変化は劇的だ。虚血性心疾患は現在、疾病負担の第一位の原因だ。新生児脳症は新生児をしばしば死に至らしめていた脳疾患だが、1990年から2010年の過去20年間で疾病負担の原因のトップ10から脱落した。このことは、飢餓の主な原因である蛋白エネルギー栄養障害についても同様だ。これらの疾患は、腰痛や交通事故にとって代わられた。国際的にも疾病構造の予想以上に早い変化を示唆しており、GBD 2010の結果は、今後のグローバルヘルス政策における戦略の大きな見直しに寄与することと考えられる。世界経済が低迷している現代において、保健医療システムや国際保健の資金提供者にとって、資源をどこに配分するのが最善かを知ることは必須であり、我が国の国際保健戦略もこうした文脈で再考する時期に来ている。

A. 研究目的

本研究は、国内外の保健政策の一貫性と戦略性の構築のために、世界の疾病負担分析（GBD）の枠組みを用いて、我が国がどのような分野に貢献していくべきかをベンチマークするためのエビデンスを提供する。保健政策立案や保健介入における優先順位決定のためには、その基礎データとして、疾患別の死亡や障害、それらの原因となりうる危険因子に関するエビデンスは必須で

ある。その先駆けとして1991年に開始された世界の疾病負担（Global Burden of Disease: GBD）研究は、従来個別に分析されていた死亡と障害を、生存年（life-years）という共通の単位を用いて統合し、複数の疾患や危険因子を全て同時にかつ包括的に分析した極めて野心的なプロジェクトであった。その初期の成果は、世界銀行の「世界開発報告 1993年度版：健康への投資」などに公表され、大きな反響を得た。その後、GBD

研究は多くの議論や方法論的發展を経て、世界保健機関(WHO)の「世界保健報告 2002 年度版」で危険因子に関する分析が発表された。

2007 年から開始された GBD2010 は、米国ワシントン大学保健指標・保健評価研究所 (IHME) を事務局として、東京大学大学院医学系研究科、豪州クイーンズランド大学、米国ハーバード大学公衆衛生大学院、米国ジョンズ・ホプキンス大学ブルームバーグ公衆衛生大学院、英国インペリアル・カレッジ、世界保健機関 (WHO) の 7 つの機関の共同プロジェクトであり、これまでの推計を方法を大幅に見直し、また、最新の統計技術を活用し大量のデータ解析が可能となり、1990 年から 2010 年までの世界の疾病負担および危険因子が寄与する疾病負担の推計を実施することを目的とする。

## B. 研究方法

GBD2010 は、世界 187 개국における死亡と障害の原因を性・年齢階級別に詳細に分析した。

GBD においては、まず、性・年齢階級別の死因分析と疾病や障害ごとの有病率の推計が基本となる。特に後者は、異なるデータ (世帯調査、疫学研究、各種先行研究) の統合が大きな鍵となり、そのために系統的レビューおよびメタ分析、メタ回帰分析などを活用した。

危険因子の分析においては、各危険因子への暴露の現実の分布を最適な分布へ修正することによって回避可能な死亡数を推定し、それを危険因子間 (生物環境因子および社会的健康決定因子) で比較する。必要な投入変数は、1) 人口における各危険因

子への暴露の現実の分布と、2) 暴露が死因別死亡にもたらす病因的影響 (相対危険度)、3) 暴露の代替的分布、4) 人口における疾病負担である。

## C. 研究結果

300 種類以上の疾患、傷害、危険因子を調べたところ、世界の疾病負担の半分以上が、そのうちわずか 18 種類の少数の疾患が原因となっていることも分かった。死亡や障害を引き起こす傷病のタイプも大きく変わりつつあることを示した。1990 年から 2010 年の 20 年間で、10 大死因のうち、虚血性心疾患と脳卒中は 2 大主要死因に留まったが、他の 8 疾患は入れ替わった。糖尿病や肺がん、慢性閉塞性肺疾患は上位に上がり、下痢や下気道感染、結核は順位を下げた (表 1)。

早死により失われた生存年数と障害を抱えて生きる年数の両方を考慮して疾病負担 (DALYs) をさらに広く見ても、変化は劇的だ。虚血性心疾患は現在、疾病負担の第一位の原因だ。新生児脳症は新生児をししば死に至らしめていた脳疾患だが、1990 年から 2010 年の過去 20 年間で疾病負担の原因のトップ 10 から脱落した。このことは、飢餓の主な原因である蛋白エネルギー栄養障害についても同様だ。これらの疾患は、腰痛や交通事故にとって代わられた。

最も顕著な変化の一つは、世界の人口の大幅な高齢化である。これまでは、感染症や栄養不足に関連した小児疾病が主要な死亡要因だったのが、現在では、サハラ以南のアフリカ以外の世界の多くの地域で、子どもたちは成人まで生き延び、食糧不足よりも過食に苦しむ傾向があることがわかつ

た。このような変化によって、かつては1000万人以上の5歳未満児の死亡によって早死が世界の疾病負担への最大の要因であったが、現在では、疾病負担の要因の大半が筋骨格系疾患や精神疾患、負傷などによるものとなった(表1)。このような負担は、人々が長生きするにつれて増えている。

本研究の重要な発見の一つは、子どもの死亡率の劇的な低下である(図1)。これは従来の先行研究の予測を凌ぎ、急激に低下している。しかし、子どもの死亡率低下に効果的なワクチンがあるにもかかわらず、ロタウイルスや麻疹といった疾患によって依然毎年100万人以上の5歳未満児が死亡していることを鑑みると、やるべきことはまだ残っている。

子どもの死亡率の急激な低下以外にも、GBD 2010の結果は、5歳を過ぎて生き延びる子どもが青年期に死亡する可能性が高まっていることを示している。15歳から49歳までの死亡数は、1970年から2010年までの過去40年間で44%増加した。その理由の一端として、暴力事件の増加と、毎年150万人の死亡要因となっているエイズ(後天性免疫不全症候群、AIDS)という進行中の問題が挙げられている。

GBD 2010では、子どもも大人も栄養失調になる可能性は20年前ほど高くないが、栄養の偏った食生活や運動不足に陥る可能性が高いということも明らかにした(表2)。世界的には、栄養不足対策が大きな成功を収め、栄養不足による疾病負担が3分の2減少した。しかし、同時に肥満や他の生活習慣関連危険因子が増加し、高血圧や喫煙、アルコール依存症などの疾患が主な疾病負担の原因となりつつあることが示されてい

る。食事の危険因子と運動不足は合わせて10%の疾病負担の原因となっていて、肥満や高血糖に起因する疾病負担は大幅に増加している。

地域別に見ると、サハラ以南のアフリカとその他の地域との差は拡大傾向にある。感染症や小児疾患、母体要因が、南アジアやオセアニア地域では疾病負担のわずか3分の1、その他の地域全体では20%以下となっている一方、サハラ以南のアフリカでは、これらの要因が疾病負担の70%を占める。

死亡の平均年齢は、1970年から2010年の過去40年間で、ラテンアメリカやアジア、北アフリカでは25歳以上上昇したが、サハラ以南のアフリカの多くの国々では10歳未満の上昇にとどまっている。

さらに、歴史的に「欧米の病気」と考えられていたものが、アフリカにおいて若い世代を含む何百万人もの人々の脅威となっている。例えば、慢性疼痛や不安症、うつ病といった生活の質や生産性を損なう疾患が、サハラ以南のアフリカにおいても人びとが抱えながら生きる障害の上位にランクしている。

#### D. 考察

GBD 2010は、新たな研究プロジェクトやターゲットを絞った政策立案のためのエビデンスを提供しており、中国、英国、米国では既に保健医療政策改革のベンチマークに使用され始めている。

国際的にも疾病構造の予想以上に早い変化を示唆しており、GBD 2010の結果は、今後のグローバルヘルス政策における戦略の大きな見直しに寄与することと考えられ

る。世界経済が低迷している現代において、保健医療システムや国際保健の資金提供者にとって、資源をどこに配分するのが最善かを知ることは必須であり、我が国の国際保健戦略もこうした文脈で再考する時期に来ている。

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Murray CJL, Vos T, Lozano R, Naghavi M, Flaxman AD, Michaud C, Ezzati M, Shibuya K, et al. Disability-adjusted life years (DALYs) for 291 diseases and injuries in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2197–223. 2) Lozano R, Naghavi M, Foreman K, Lim S, Shibuya K, et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age-groups in 1990 and 2010: A systematic analysis. *Lancet* 2012; 380: 2095–128. 3) Vos T, Flaxman AD, Naghavi M, Lozano R, Michaud C, Ezzati M, Shibuya K, 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 Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2163–96. 4) Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012; 380: 2224–60. 5) Murray CJL, Ezzati M, Flaxman AD, Lim S, Lozano R, Michaud C, Naghavi M, Salomon JA, Shibuya K, et al. The Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2012;380:2065-68.)

##### 2. 学会発表

なし

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む。)

##### 1. 特許取得

なし

##### 2. 実用新案登録

なし

##### 3. その他

なし

表 1. 世界の疾病負担順位 (1990-2010 年)

1990		2010		
Mean rank (95% UI)	Disorder	Disorder	Mean rank (95% UI)	% change (95% UI)
1.0 (1 to 2)	1 Lower respiratory infections	1 Ischaemic heart disease	1.0 (1 to 2)	29 (22 to 34)
2.0 (1 to 2)	2 Diarrhoea	2 Lower respiratory infections	2.0 (1 to 3)	-44 (-48 to -39)
3.4 (3 to 5)	3 Preterm birth complications	3 Stroke	3.2 (2 to 5)	19 (5 to 26)
3.8 (3 to 5)	4 Ischaemic heart disease	4 Diarrhoea	4.9 (4 to 8)	-51 (-57 to -45)
5.2 (4 to 6)	5 Stroke	5 HIV/AIDS	6.6 (4 to 9)	351 (293 to 413)
6.3 (5 to 8)	6 COPD	6 Low back pain	6.7 (3 to 11)	43 (34 to 53)
8.0 (6 to 13)	7 Malaria	7 Malaria	6.7 (3 to 11)	21 (-9 to 63)
9.9 (7 to 13)	8 Tuberculosis	8 Preterm birth complications	8.0 (5 to 11)	-27 (-37 to -16)
10.2 (7 to 14)	9 Protein-energy malnutrition	9 COPD	8.1 (5 to 11)	-2 (-8 to 5)
10.3 (7 to 15)	10 Neonatal encephalopathy*	10 Road injury	8.4 (4 to 11)	34 (11 to 63)
11.3 (7 to 17)	11 Low back pain	11 Major depressive disorder	10.8 (7 to 14)	37 (25 to 50)
11.8 (8 to 15)	12 Road injury	12 Neonatal encephalopathy*	13.3 (11 to 17)	-17 (-30 to -1)
12.9 (8 to 16)	13 Congenital anomalies	13 Tuberculosis	13.4 (11 to 17)	-19 (-34 to -6)
15.0 (8 to 18)	14 Iron-deficiency anaemia	14 Diabetes	14.2 (12 to 16)	69 (58 to 77)
15.2 (11 to 18)	15 Major depressive disorder	15 Iron-deficiency anaemia	15.2 (11 to 22)	-3 (-6 to -1)
15.3 (3 to 36)	16 Measles	16 Neonatal sepsis	15.9 (10 to 26)	-3 (-25 to 27)
15.4 (8 to 24)	17 Neonatal sepsis	17 Congenital anomalies	17.3 (14 to 21)	-28 (-43 to -9)
17.3 (15 to 19)	18 Meningitis	18 Self-harm	18.8 (15 to 26)	24 (0 to 42)
20.0 (17 to 26)	19 Self-harm	19 Falls	19.7 (16 to 25)	37 (20 to 55)
20.7 (18 to 26)	20 Drowning	20 Protein-energy malnutrition	20.0 (16 to 26)	-42 (-51 to -33)
21.1 (18 to 25)	21 Diabetes	21 Neck pain	21.1 (14 to 28)	41 (28 to 55)
23.1 (19 to 28)	22 Falls	22 Lung cancer	21.8 (17 to 27)	36 (18 to 47)
24.1 (21 to 30)	23 Cirrhosis	23 Cirrhosis	23.0 (19 to 27)	28 (19 to 36)
25.1 (20 to 32)	24 Lung cancer	24 Other musculoskeletal disorders	23.1 (19 to 26)	50 (43 to 57)
25.3 (18 to 34)	25 Neck pain	25 Meningitis	24.4 (20 to 27)	-22 (-32 to -12)
	29 Other musculoskeletal disorders	32 Drowning		
	33 HIV/AIDS	56 Measles		

■ Communicable, maternal, neonatal, and nutritional disorders  
■ Non-communicable diseases  
■ Injuries

Ascending order in rank  
 --- Descending order in rank

表 2. 世界の寄与危険因子 (1990–2010 年)

1990		2010		
Mean rank (95% UI)	Risk factor	Risk factor	Mean rank (95% UI)	% change (95% UI)
1.1 (1-2)	1 Childhood underweight	1 High blood pressure	1.1 (1-2)	27% (19 to 34)
2.1 (1-4)	2 Household air pollution	2 Smoking (including SHS)	1.9 (1-2)	3% (-5 to 11)
2.9 (2-4)	3 Smoking (including SHS)	3 Household air pollution	4.6 (3-7)	-37% (-44 to -29)
4.0 (3-5)	4 High blood pressure	4 Low fruit	5.0 (4-8)	25% (25 to 34)
5.5 (3-8)	5 Suboptimal breast/feeding	5 Alcohol use	5.1 (3-7)	32% (17 to 47)
7.4 (6-8)	6 Ambient PM pollution	6 High body-mass index	6.1 (4-8)	82% (71 to 95)
7.5 (6-8)	7 Low fruit	7 High fasting plasma glucose	6.6 (5-8)	58% (43 to 73)
7.7 (6-8)	8 Alcohol use	8 Childhood underweight	8.5 (6-11)	-61% (-66 to -55)
9.7 (9-12)	9 High fasting plasma glucose	9 Ambient PM pollution	8.7 (7-11)	-7% (-13 to -1)
10.9 (9-14)	10 High body-mass index	10 Physical inactivity	10.0 (8-12)	0% (0 to 0)
11.1 (9-15)	11 Iron deficiency	11 High sodium	11.2 (8-15)	33% (27 to 39)
12.3 (9-17)	12 High sodium	12 Low nuts and seeds	12.9 (11-17)	27% (18 to 32)
13.9 (10-19)	13 Low nuts and seeds	13 Iron deficiency	13.5 (11-17)	-7% (-11 to -4)
14.1 (11-17)	14 High total cholesterol	14 Suboptimal breast/feeding	13.8 (10-18)	-57% (-63 to -51)
16.2 (9-38)	15 Sanitation	15 High total cholesterol	15.2 (12-17)	3% (-13 to 19)
16.7 (13-21)	16 Low vegetables	16 Low whole grains	15.3 (13-17)	39% (32 to 45)
17.1 (10-23)	17 Vitamin A deficiency	17 Low vegetables	15.8 (12-19)	22% (16 to 28)
17.3 (15-20)	18 Low whole grains	18 Low omega-3	18.7 (17-23)	30% (21 to 35)
20.1 (13-29)	19 Zinc deficiency	19 Drug use	20.2 (18-23)	57% (42 to 72)
20.6 (17-25)	20 Low omega-3	20 Occupational injury	20.4 (18-23)	12% (-22 to 58)
20.8 (18-24)	21 Occupational injury	21 Occupational low back pain	21.2 (18-25)	22% (11 to 35)
21.7 (14-34)	22 Unimproved water	22 High processed meat	22.1 (17-32)	22% (2 to 44)
22.6 (19-26)	23 Occupational low back pain	23 Intimate partner violence	23.8 (20-28)	0% (0 to 0)
23.2 (19-30)	24 High processed meat	24 Low fibre	24.5 (19-32)	23% (13 to 33)
24.2 (21-26)	25 Drug use	25 Lead	25.5 (23-29)	160% (143 to 176)
	26 Low fibre	26 Sanitation		
	30 Lead	29 Vitamin A deficiency		
		31 Zinc deficiency		
		34 Unimproved water		

— Ascending order in rank  
 .... Descending order in rank



図1. 年齢別死亡率の変化 (1990-2010年)



