

憂慮する財務大臣への覚え書き

テーマ： 天災と人災

惨事を防ぐ効果的な予防策の経済学

この覚え書きでは、有益で興味深い報告書について紹介する。本報告書は「自然」災害による死亡と破壊の防止に注目し、政府は予防策についてかなりのことができると結論している。うれしいことに、たいいていの予防策は費用に対して効果が高い。予防策には多くの行動が必要であり、重要なものの一部は政府の管理下にある。しかし、予防策は明確なものばかりとは限らない。公共輸送の信頼性を高めるといった方法で公共事業を改善すれば、職場に近い危険な地域から安全な場所へと移動できるようになる。森林伐採を減らせば、豪雨による土石流が人口密集地域を襲うこともなくなるだろう。本報告書では、こうした方法とそれに関連する支出を特定し、有効にする方法を提案している。

効率的な支出は複雑であり、従って費用便益分析（あまり活用されていない）は役に立つが、住民の参画と公的監視を促進する制度が必要不可欠だ。政府の意思決定に関わるすべての側面の透明性を高めれば、大きな利益がある。このような防災対策に対する一般市民の反応は、政府に対する信頼によって左右される。本報告書が何度も強調するように、こうした信頼は信用できる制度があってこそ生じるものだ。

予防策にはそれなりの見返りがあるが、より多くの金を支払う必要があるとは限らない。政府にとって比較的簡単で効果的な方法は、（氾濫原や地震の断層線の地図のような）自然災害やリスクに関する情報を入手しやすくすることである。多くの情報に価格がつけられているので、それにより市場の機能を高めることも役に立つであろう。更に、価格や貿易などに対する統制や重税は悪影響があるため、これらを修正することは予防策を強化するうえで大いに効果がある。

効果的な予防策は自由競争だけでは実現できないため、政府が適切な措置によって市場競争を補う必要がある。一部の項目に対してより多くの資金を投じるのは正当なことだ。天気などを予報する技術は進歩しているのに、多くの国々はそれを活用していない。支出を少し増やす——また国際間のデータの共有をさらに進める——だけでも、莫大な利益がある。迫りつつある災害に対して警告するための支出は、特に利益が大きい。いくつかの国々では（非常に貧しい国も含めて）、こうした支出の直後から大きな利益が得られた。このような利益は国境を越えて広がり、地域協力を強化することにもなった。

効果的な予防策は、単独の方法や単純なスローガンだけでは実現できない。政府がインフラ、基本サービス、早期警告システムなどに十分な投資をすれば、大きな見返りが得られるだろう。しかしインフラへの投資では、それに対応する維持管理も十分に行うようにしておかなければならない。早期警告システムへの資金投入の効果は、避難と災害への対応を成功させるための「最後の警報」と同じくらいだ。バングラデシュの例を見れば、こうした対応が貧しい国でも効果的であることがわかる。その一方で、ハリケーン・カトリ

ナに対する米国の対応のように、この最後の段階でつまづく豊かな国もある。

十分な防災対策があっても自然現象が直撃することはあるし、そうなれば回復と再建のためにかなりの資金が必要となる。従って、一国の財政の安定性に対する災害の影響を理解することが重要であるため、正しい情報に基づいた意思決定が大切である。政府は借入れを行うこともできるが、最終的には他の支出の削減や税金によって、全額を返済しなければならない。また、支援国は災害後に資金援助を行うが、これは資金提供の名目を変えただけで総額は増えていない場合も多いことが、研究からわかっている。そのため財務大臣は、課税に頼らざるをえなくなる可能性を念頭に置いて支出を行うべきである。

最後に、未来に関するメッセージがひとつある。都市は（特に途上国では）発展し、危険にさらされる人口や資産も増加するが、増加のしかたは同じではないし、単調に増加するわけでもない。人口や資産が増加しても、適切に運営された都市なら脆弱性やリスクを削減できる。あなたは財務大臣として都市を運営していなくても、都市の資金繰りのさまざまな側面をコントロールすることによって、新たなリスクを削減するために多くのことができる。今後は一層気候変動のため、自然災害――特に台風のような熱帯低気圧*――による損害が増加する可能性がある。あなたの後継者はこれからこうしたより困難な問題に対処しなければならなくなるが、彼らはあなたが今行っている対策の恩恵を得られるだろう。あなたが現在の問題を解決する手助けをすれば、後の世代の人たちの未来は歓迎できるものになるだろう。

* 訳注：本書では、「Tropical cyclone」を原則として「熱帯低気圧」と訳している。日本では、熱帯低気圧のうち最大風速（10 分間平均）が 34 ノット（秒速 17.2m）以上のものを台風と呼んでいる。そのため、本書における「熱帯低気圧」は、台風と同程度の勢力を持つ熱帯低気圧を含んでいる。北大西洋地域で発生した熱帯低気圧で、最大風速が 64 ノット（秒速約 33m）以上のものをハリケーンという。また、北西太平洋地域で発生した熱帯低気圧で、最大風速が 64 ノット（秒速約 33m）以上のものをタイフーンという。台風はタイフーンに含まれる。

目次

謝辞	iii
憂慮する財務大臣への覚え書き	v
概観	1
第1章 死亡者数の変動と被害の増加——数字が語るもの	21
2010年までの40年間に330万人が死亡した	23
災害はどんな場所でも発生する	24
損害は増加している	25
富裕国は損害が非常に多いが貧困国は損害が少ない	26
大打撃を受ける小さな島の経済	27
アフリカは死亡者数が増加している——損害では縮小している	28
複数の自然現象がさまざまな形で集まっている	28
スポットライト1 バングラデシュ——救われた命の前例	32
第2章 災害による多くの影響を測定する	37
追いつめられた人々	39
紛争：原因か結果か？	43
福祉は減少するが、生産高にはどんな影響があるのか？ また、	47
どのくらい続くのか？	47
経済生産高および長期的成長への集積的、分野的影響	48
損害の測定：2倍か半分か？	51
スポットライト2 トルコ——文明と地殻構造プレートが会う場所	58
第3章 個人による予防策	63
防災、保険、対処法：単純な枠組	64
予防策：個人の対策は十分か？	64
土地・不動産市場が機能しているときは価格に自然災害のリスクが反映される	69
個人の決定を向上させる：政府に何ができるのか？	76
スポットライト3 ハイチ——ハイチの恐怖を防ぐ	90
第4章 政府による予防策	95
政府の支出はどれくらいか？	96
誰が本当に政府の支出を決定するのか？	99
集団的な防災対策を改善する方法	103
スポットライト4 エチオピア——旱魃による死かデルタによる死か	90

第5章 保険と対処	127
保険：保険料が適正ならば有用である	128
政府は借り入れたり、準備金を積んだり、保険に加入すべきか？	134
家族に対する迅速で直接的な援助	139
スポットライト5 2004年の津波——最も効果的な予防対策は？	148

第6章 大変革をもたらす要因がやってくる？	
急成長する都市、気候変動、気候によって引き起こされた大災害	153
都市：危険にさらされている人口や資産の増加	153
気候変動：自然災害が変化し損害も変化する	157
気候関連の大災害：地球に大きな影響をおよぼす遠い将来の災害	163
3つのCを結びつける：都市（city）、気候（climate）、大災害（catastrophe）	168

憂慮する市民への覚え書き	171
--------------	-----

注および参考文献	178
----------	-----

索引	198
----	-----

— ボックス —

ボックス 1.1	本報告書の枠組み	22
ボックス 1.2	本報告書の用語について	23
ボックス 1.3	世界の自然現象のデータベース：目的はさまざま、詳しくもさまざま	24
ボックス 2.1	従来の研究からわかった生産高と成長のさまざまな影響	48
ボックス 2.2	収益と支出：災害の財政的影響	55
ボックス 3.1	構造的な緩和策の費用と便益の評価	66
ボックス 3.2	中央アメリカのリスク評価	78
ボックス 3.3	丈夫な建物を目指したイタリアの100年の取り組み	79
ボックス 3.4	紀元前の建築基準とその後の同ような基準	82
ボックス 4.1	インドと早魃に対する基金	104
ボックス 4.2	人命の価値：無価値か、価値がつけられないか、それとも単なる無用な統計値か？	106
ボックス 4.3	WMOによる2006～07年の国レベルでの評価	112
ボックス 4.4	コミュニティとのコミュニケーション	114
ボックス 4.5	アメリカは重要インフラを特定しようとしている	115
ボックス 4.6	タイ沿岸部のマングローブまたはエビ養殖池のコストと利益	120
ボックス 5.1	保険および金融市場での大災害リスク	132
ボックス 5.2	世界銀行の災害リスク繰延引出オプション（CAT DDO）	136
ボックス 5.3	ハイチの国外離散者を動員する	142
ボックス 6.1	気候変動によって引き起こされた熱帯低気圧（サイクロン）による追加的損害の評価	159
ボックス 6.2	国内の影響：アメリカの場合	162
ボックス 6.3	気候変動による極端な現象（熱帯低気圧）の追加的損害の予想	163
ボックス 6.4	地球工学的手法の可能性と落とし穴	167

— 図 —

図 1	特定の自然現象に関するデータを記録保管している国の数	3
図 2	同程度の不動産の価格は地震のリスクが低い土地ほど高くなる（ボゴタ）	4
図 3	維持管理費の少なさはサハラ以南のアフリカでの膨大なインフラの再建が	6
図 4	SMART トンネルの3つの作動形態	7
図 5	ハイチとドミニカ共和国の目に見える国境	8
図 6	人道援助総額の約 5 分の 1 が災害のために使われている	9
図 7	民間の防災対策は割が合うものである	13
図 8	災害後の支出は災害前の支出より大きく変動する	15
図 9	気候変動によって大きな嵐の再現期間が短縮している	19
図 1.1	死傷者数の変動—被災者の数は増加している	25
図 1.2	災害はすべての地域に影響する	25
図 1.3	災害はほとんどどこでも発生する（1970 ～ 2010 年）	26
図 1.4	旱魃による死者はアフリカで最も多く、他の地域では地震による死者が多い	26
図 1.5	損害はここ 20 年間で増加している（自然現象による世界的損害、1970 ～ 2010 年）	27
図 1.6	富裕国での損害は増加しているが、大部分は地震と嵐による損害である	27
図 1.7	開発途上の小さな島国の多くは、損害が GDP の 1 % を超える 25 カ国に入っている	28
図 2.1	栄養不良の子供たちは成人になっても低身長である	40
図 2.2	心的外傷後ストレス反応（PTSR）スコアは津波の被災地ですべてで時間とともに低下する	43
図 2.3	災害後の GDP の変動が辿ると考えられる経過	47
図 3.1	個人的な災害対策は割に合うものである	67
図 3.2	ボゴタでは比較可能な不動産の価格は、地震のリスクがある場所から離れた立地のものほど高くなる	71
図 3.3	産業別の汚職の認識	87
図 3.4	コンクリートの支持梁に埋もれた破片の屑	88
図 3.5	コンクリートの気泡のようなキズで手抜き工事がわかる	88
図 4.1	災害後の支出は災害前の支出より大きく変動する	97
図 4.2	維持管理費の少なさはサハラ以南アフリカで莫大な量のインフラの再建が滞っていることを意味する	98
図 4.3	1 人当たりの支出は物的資本に対して大きくなる	99
図 4.4	ベトナムでは総輸送関係支出の中で経常支出が少なく、その配分も減少している	99
図 4.5	大統領による災害宣言：しばしば大統領選挙の年とピークが一致する	101
図 4.6	天気予報の正確さの向上	108
図 4.7	WMO（世界気象機関）と 189 カ国の気象・水文サービスの国際協調ネットワーク	109
図 4.8	データ収集の調整は複雑である：データの共有と警報に用いられるグローバル通信システムの一部（ヨーロッパ向け）	111
図 4.9	SMART トンネルの3つの作動形態	116
図 5.1	金融リスクの管理と市場への移転	135
図 5.2	ガーナでは OECD による送金の受領者は、より頑丈な住宅と高価な通信機器を持っている	141
図 5.3	エチオピアでは海外からの送金の受領者は食糧援助に依存したり、食糧不足のために生産的資産を売ったりする可能性が低い	141
図 5.4	アフリカの角（アフリカ最東北端の地域）で 2005 ～ 06 年に発生した旱魃での重要な出来事の時系列	144
図 5.5	災害への援助額は人道援助総額の 5 分の 1 にのぼっている	147
図 6.1	気候変動がなかった場合の極端な現象による現在の損害（2008 年）と予測されている損害（2100 年）	158
図 6.2	気候変動によって大規模な嵐の再現期間が短くなる	161
図 6.3	降水量で見た大ジャカルタ都市圏の地形図	169
図 6.4	15 年前と比較したジャカルタの都市化	170

— 地図 —

地図 1	アジアとアメリカでは死者が減少しているが、アフリカでは増加している	10
地図 2	損害はアフリカでは縮小しているが中所得国では拡大している	10
地図 3	熱帯低気圧と地震の危険にさらされる大都市の人々は、2000 年の 6 億 8000 万人から 2050 年には 15 億人に増加する	19
地図 1.1	アジアとアメリカは死亡者数で縮小するが、アフリカは拡大する	29
地図 1.2	アフリカは損害では縮小するが、中所得国は拡大する	29
地図 1.3	自然現象に襲われた場所	30
地図 3.1	ボゴタの地震リスク指標	74
地図 3.2	ボゴタでは貧しい人々が自然現象が起きやすい地域の近くに住んでいる	75
地図 4.1	赤い点はたとえあったとしてもわずかしき総観気象観測が行われていない場所を示す	110
地図 5.1	危険な状況にあるカリブ海地域（記載されているのはハリケーンの名称）	137
地図 6.1	2050 年までに人口が 10 万人を超えると予想されている都市	155
地図 6.2	大都市で熱帯低気圧と地震の危険にさらされる人口は、2000 年の 6 億 8000 万人から 2050 年には 15 億人に増加する	156

— 表 —

表 2.1	発育不良の子供は認知スコアが低い	41
表 2.2	内戦、降水量、法の支配	46
表 2.3	成長に対する「典型的な」（中程度の）災害の影響	49
表 2.4	成長に対する「典型的な」（中度の）深刻な災害の影響	50
表 3.1	災害に対する個人および政府の予防策、保険、対処法	65
表 4.1	危険な自然現象とその防御策	118
表 4.1	自然現象と防御策（続き）	119
表 5.1	災害後のセーフティネットは一般的である	145

概観

本報告書のタイトルにある「自然でない人工の (UnNatural)」という形容詞には、重要な意味が込められている。地震、旱魃、洪水、暴風は**自然現象**だが、人間がすべきことをしない罪と、すべきでないことをする罪によって生じた死や損害は、自然災害ではなく**人的災害**、即ち人災である。同じ災害はひとつとしてないが、それぞれの災害に対して、違った形で対応すれば死者や損害がもっと少なくなったと考えられる。つまり個人や中央、および地方のさまざまなレベルの政府による行動が明るみに出る。防災は可能であり、本報告書では、費用効率の高い方法でそれを実行するには何が必要かについて詳しく検討する。

本報告書では、主に経済というレンズを通して災害について考える。人々が予防対策、保険、その他の対処法の金額をどうやって決めるのかを説明する際に、経済学では自己利益が強調される。しかし、こうしたレンズによって、物事が鮮明になると同時に歪んで見えることもあるため、他の分野の力も借りている。例えば心理学はどうして人々がリスクを誤解するのかを説明できるし、政治学は投票パターンを理解するのに役立つ。また栄養学では、災害後の子どもたちの発育不良によって、どのようにして認知能力や成人してからの生産性が低下するかを説明できる。本報告書では未来をかいま見て、成長し続ける都市では自然現象による危険にさらされている人口や資産が増加しているが、適切に運営されている都市では災害に対する脆弱性は増加しないことを示す。今後数十年間の自然現象の強さや頻度は、気候変動とともに変化するだろう。そこで本報告書では、データと科学の限界を認めつつも、この複雑で異論の多いテーマについても検討している。

主な4つの発見

第1に、あるひとつの惨事は、初期の段階での多くの意思決定の積み上げの意味を明らかにする。その決定は個人によってくだされたものであったり、集団によるものであったり、あるいは、そのごく一部は何もしないという怠慢によるものである。何がどうして起きたのかを深く掘り下げることで、惨事が繰り返されるのを防ぐことができる。たいていの惨事には、関っているいくつかの要因があり他より目立たない要因もある。橋や建物が倒壊した直接の原因は泥流だとしても、不十分な設計や建築も関わっている可能性がある。しかし、根本的な原因は、(ハイチのように)山腹がむき出しになったために土石流が増加したことや、橋や建物が危険にさらされるような粗末な都市計画であったためかもしれない。症状は原因と間違えられやすいものである。むき出しになった山腹は、貧しい人々が生き残るために植物を根こそぎにしたせいかもしれないし、森林伐採権のために伐採が促進されたが、植林は行われなかったせいかもしれない。従って、効果的な防災対策は常に「明確」であるとは限らない。

第2に、予防策は可能でかつ費用効率が高いことが多い。本報告書のために行われた研

究では、われわれは自然災害が起きやすい地域の住宅所有者が実行できるような特定の防災対策の費用と効果について、4つの低、中所得国で調査した。予防策は推定の（とはいえ妥当な）費用と割引率によって計算して割が合うものであった。その他の防災対策は（十分な排水路などの）インフラに組み込まれている。予防策に対する政府支出を調査した結果、救援費は災害後に増加し、その後数年間は高水準にとどまるが、防災費は一般にそれより低いことがわかった。しかし効果的な予防策は金額の大きさだけでなく、資金が何に使われるのかによって左右される。例えばバングラデシュは、避難所、正確な天気予報の開発、人々が注意するような注意報の発令、避難の手配などにささやかな金額を支出することで、熱帯低気圧（台風やサイクロン）による死者を減少させた。その金額は大規模な堤防の建設費用より少なかったが、こうした堤防の方が効果は小さかったかもしれない。

第3に、官民の多くの予防策が効果を発揮するには、両者の協力が不可欠である。 ジャカルタ周辺のゼロメートル地帯を見れば、その難しさがよくわかる。住民たちは洪水から家を守るために土台を高くしたが、管井戸から水を引いていたために地盤沈下も引き起こしてしまった。そのことを知っていても、政府が水道を通さないのであれば、他に選択の余地はない。従って、個人が行う防災対策も、政府が何を行うか、あるいは行えないかに左右される。逆もまた同じである。

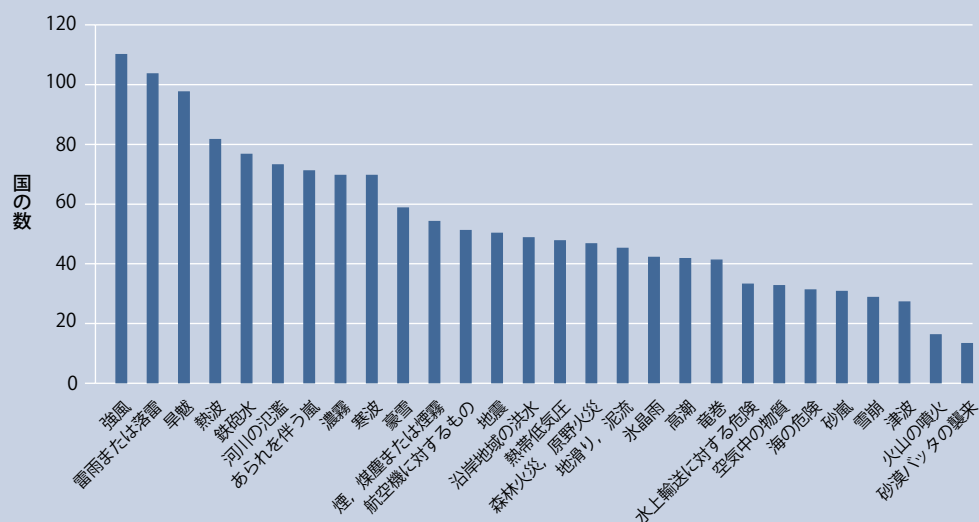
貧困国では多くの方法が協調していないため、災害が多く発生している。貧しい人々は自分たちが直面している自然災害のリスクを理解しているかもしれないが、不十分なことも多い公共事業への依存が大きい。バスが頼りにならなければ、職場の近くにある安くて危険な土地に暮らすことになるが、車を持っている豊かな人々には、もっといい選択肢がある。貧しい人々は、所得が上がるか公共輸送の信頼性が高くなれば、安全な場所に喜んで移住するだろう。貧困国の多くの政府がこうしたサービスを提供しようと苦心しているが、サービスが実現するまでは、貧しい人々の脆弱さはそのまま残されるのである。

第4に、自然現象の危険にさらされている人口や資産は都市で増加するが、だからといって脆弱性も増加するわけではない。 熱帯低気圧や地震の危険にさらされている大都市の人口は、2050年までに2倍以上（2000年の6億8000万人から2050年の15億人）になるだろう。増加率は国や地域によって異なる。都市が適切に運営されていれば脆弱性は必ずしも増加しないが、危険にさらされている人口や資産が増加すると予想されていることから、今後の課題の大きさが浮き彫りになっている。

都市の成長だけが唯一の懸念ではない。気候変動は大いに注目されているが、気候変動の影響は累積的でかなり後にならないとわからないため、直ちに予防行動をとることが早急に必要とされている。『世界開発報告 2010』^{訳注*}では気候変動の影響を詳細に論じているが、本報告書では自然現象に対する直接的な影響のみに限定した。気候変動による熱帯低気圧の活動の変化にともなう損害は、2100年まで毎年280～680億ドルずつ増加するという推定もある。気候変動がなかった場合に比べると50～125パーセントの増加である。データやそのデータを作成した気候モデルに限界があるため、これらの長期予測にはかなり不確実な部分がある。損害には「期待値」としての意味もあるが、平均値では両極端の数値が隠れてしまう。つまり、非常にまれで強力な熱帯低気圧が非常に脆弱な地域を直撃して極めて大きな被害をもたらすことがあり、その影響は集中しやすい。カリブ海の小さな島国は特に脆弱である。

訳注* 『世界開発報告 2010——開発と気候変動』（世界銀行 編著、一灯舎、2011年）

図1 特定の自然現象に関するデータを記録保管している国の数



出所：世界気象機関（2006）。

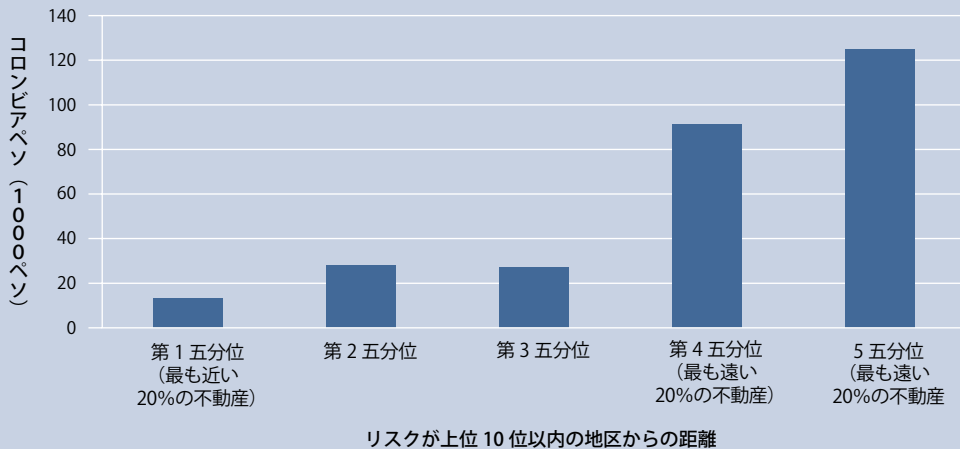
これらの4つの発見は、すぐに実施できる処方箋などではない。多くの人々が多くのことを、今よりもうまくやらなければならないが、そうさせることが問題だ。効果的な予防策をうまく実施するための政策対応として、情報、介入、インフラがある。この政策対応を支えるのが「制度」の役割であり、これなしにはどんな政策対応も効果がない。政府は、次にまとめた政策的意義に沿って予防策を推進するために、多くのことができる。

4つの政策的意義（それらに加えて、^{ドナー}援助者用にももうひとつ）

第1に、政府は情報を入手しやすくすることができるし、またそうすべきである。人々は、自然現象に関する情報をもとに予防策を決定することが多い。しかし、情報を収集、供給するという一見簡単な行動のために、苦勞することがある。一部の国々は自然現象のデータを集めて保管しようとしているが、こうした取り組みにはたいがい一貫性がないか不十分である。はっきり言えば、自然現象や関連データを定義する環境パラメーターを記録保管するための、世界的標準がない。そのためデータ交換、自然現象の分析、ハザードマップの作成などが難しい。図1には、無料で簡単なオープンソースのソフトウェア（例えば PostGIS, Geoserver, Mapserver, GeoNode.org プロジェクト）などの技術的進歩によって、情報の収集と共有が簡単になっているにも関わらず、自然現象に関するデータを収集、保管している国がいかにか少ないかを示した。

また、政府機関がすでに自然現象のリスクに関するデータを集めて分析しており、自然現象に関する情報の共有にかかる費用が比較的小さい場合でも、集めた情報が共有されているとは限らない。本報告書のための基礎となる背景レポートを準備する際も、しばしばドナーが災害データの収集と自動化に資金を割り当てているにも関わらず、さまざまな公共機関や大学から、災害とその関連データを得るのが困難であった。「安全保障、商業、防衛」などの理由が引き合いに出されるときもあるが、合法的な理由はほんのわずかだ。商業的利益が公共の利益より優先されることもある。

図2 同程度の不動産の価格は地震のリスクが低い土地ほど高くなる（ボゴタ）



出所：Lall and Deichmann 2009.

そのため、自然現象のリスクに関する情報を利用できるようにすることの重要性は、いくら強調してもしすぎることはない。この重要性のために、リスクの上昇に関する情報を公表しないという、強い政治的意思が働くことも多いと思われる。例えば、アメリカの連邦緊急事態管理局（FEMA）がメキシコ湾沿岸部の洪水マップを更新したとしても、その情報によって不動産価格が低下するため、沿岸のコミュニティーには受け入れてもらえない。リスクの性質の変化に関する情報を追跡できる系統的なメカニズムを設け、その結果をリスクに関する資産評価に反映させれば、防災意欲を高めるのに大いに役立つだろう。氾濫原や地震の断層線の地図を入手しやすくすれば、開発業者や不動産所有者もリスクをより強く意識するようになり、きちんと工事をする気になるだろう。正確な予測を行うには、天気や気候に関するデータの収集も必要である。

第2に、政府は土地・住宅市場が機能することを容認し、必要とあれば目標を絞った介入措置を行って、それを補っていくべきである。土地・住宅市場が機能しているときは資産価値に自然現象のリスクが反映され、人々がどこに住んでどんな防災対策を講じるのかを決定する指針となる。本報告書のために行われた詳細な実証的研究では、地震への危険状況が異なるボゴタの約 80 万戸の建物について、他のさまざまな特徴（大きさ、工事の品質、都心からの距離、住居用・商業用・工業用などの用途）を一致させてみた。同程度の資産で自然災害のリスクだけが異なっているため、リスクが高い地域では資産価値が低いかどうかを調査できる。図2はその結果を表したものであり、自然災害のリスクによるディスアムニティ（不快さ）が資本化されていることを示している。

しかし、市場を抑制すると防災意欲も弱まってしまう。家賃統制が浸透していたムンバイでは、不動産所有者が何十年も維持管理を怠っているため、建物が豪雨で崩壊している。家賃統制はムンバイや途上国特有のものではない。ニューヨーク市では 1943 年から実施されている、ある種の家賃統制法が今でも効力を持っており、現在でも統制住戸が約 100 万戸、規制住戸が約 5 万戸ほど存在する。ごく最近の 2009 年ですらニューヨーク州では、賃貸料を値上げする貸主の権利を州全体で制限するという法律が可決された。これ

らの法律では、以前は貸主にとって魅力的な市場家賃だった住戸を、再び統制することが期待されている。こうした家賃統制は多くの先進国を含む約 40 カ国で行われている。また、市場の歪みは家賃統制以外にも存在する。多くの国の不動産取引では、不動産の所有ではなく販売に税金がかかる。しかし売買に課税することで不動産の販売が減り、過小評価が促進される。またセメントの価格と輸入に対する規制によって闇市場や不当価格が生じ、結局は粗悪なセメントが使われて建物の構造が弱くなってしまう。

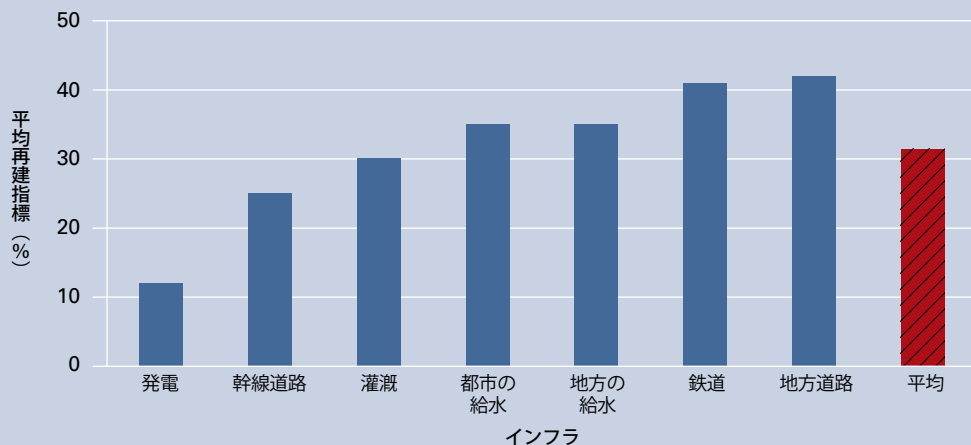
土地・賃貸住宅市場を機能させることは、適切な地域に人々を移動させ、防災対策を行うのに大いに役立つだろう。しかし、これは簡単な課題ではない。また、数々の市場の歪みを取り除くことも容易ではない。というのもその多くが既得権益に利益をもたらしているからだ。最初に何を变えたらいいのかもはっきりしない。過去の政策は、現在に重くのしかかっている。現在建っている多くの建築物は以前に作られたものであり、欠陥を見つけにくい上に修復はさらに難しい。今政策を修正してもすぐには改善が見られないだろうが、修正が遅れるよりは早い方がいい。途上国の都市部のように新しい建築物が多い場所では、こうした過去の政策による遺物はそれほど問題にならないが、この問題は、もっと豊かな国々でも重荷となっている。誤った価格設定の保険のために（大衆に迎合した規制産業への圧力によって、保険料があまりに低く設定されている）、アメリカの沿岸部では建物が過剰に建てられている。

税制、都市の金融取り決めなどの政策は、より安全な住宅のために手頃で合法的な土地を供給するには限界があり、対応も鈍い。しかし、貧しい人々はこうした政策によって蓄積した影響をまともに受ける。貧しい人々は自然現象の危険にさらされている地域やスラムに住み着いていることが多く、政府は彼らの選択肢を大幅に広げることができる。しかしこれは、何を選ぶべきかを指定するよりもより複雑な方法だ。貧困家庭は、洪水が起きやすい川岸や泥流が起きやすい丘の上にあるスラムに住まなければならないとしても、仕事への行きやすさを優先する。場合によっては、不動産を保障することによって（無瑕疵所有権がしばしば役立つ）、人々が防災対策に投資できるようになることがある。危険地帯に定住したときの社会的結果が非常に有害なものである場合、政府が取るべき正しい対応は、目標を絞った介入を行うことである。それには、人々が自分の仕事を続けられるような、十分かつ信頼できる公共輸送などのサービスとともに、より安全な場所にある土地や建物を利用できるようにすることが含まれるだろう。

第3に、政府はインフラやその他の公共事業を十分に提供しなければならないが、多目的インフラには特に期待ができる。インフラには多数の予防策が組み込まれているが、効果は品質に左右される。インフラは維持管理を必要とする。例えば冬や雨期の前に道路に空いた穴を補修すること、腐食で強度が低下する前に鋼鉄製の橋にペンキを塗ること、コンクリート橋のひびを調査して補修することなどがある。技術者は既に知っているが、予算の割り当てがあるとは限らない——アメリカでさえ、2007 年にミネアポリスの橋が崩壊したことで、ようやくこうした怠慢が注目されるようになった。

支出は経済的な収益率が大きい順に並べたリストによって行われるべきである。しかし、独断的な予算支出制限と支出に見られる「一期で全額を使ってしまうような予算」の影響を受けると、収益率は高いが延期できる支出より、収益率の低い支出がしばしば優先されることがある。維持管理は延期できるので、資産が崩壊するまで何度でも延期される。いったん排水路が作られた後は、十分な維持管理が行われずに詰まってしまうことがある。そ

図3 維持管理費の少なさはサハラ以南のアフリカでの膨大なインフラの再建が滞っていることを意味している



注：再建指標は各国の各種のインフラのうち、劣悪な状態で再建が必要なものの平均比率を示している。

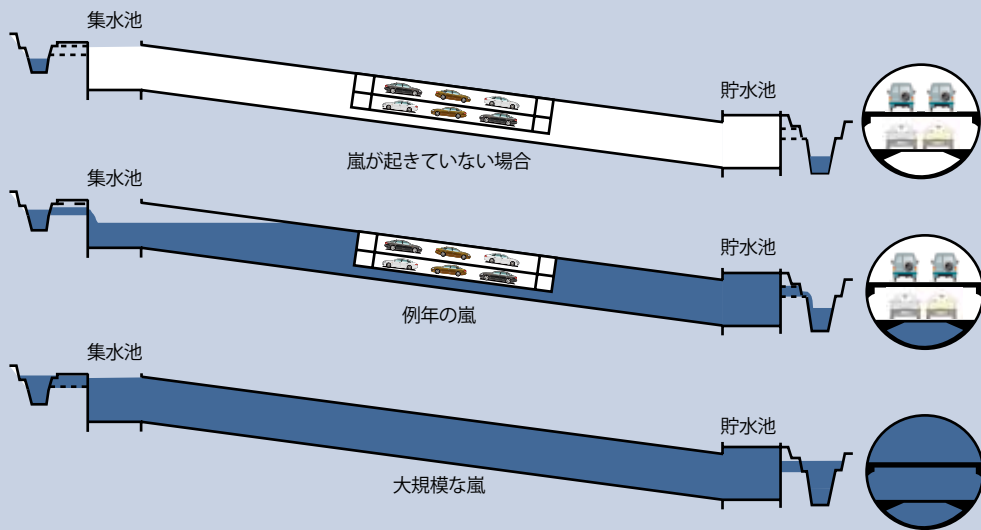
出所：Briceñ-Garmendia, Smits, and Foster 2008.

のため雨期に洪水が起きると貧しい人々が溺れることになる。他の目立たない公共事業としては信頼できる都市輸送があるが、これらはもっと適切な——増加するとは限らない——公共支出を必要としている。例えば、典型的なアフリカの国のインフラ資産の約30%は再建が必要であり、道路の維持管理にわずか6億ドルを投入するだけで、年間26億ドルの利益が得られるだろう（図3）。

政府は、新たなインフラが新たなリスクをもたらさないように努めなければならない。このことは、多くの途上国では特に重要なことであり、こうした国ではインフラ——長期的な資本ストック——への投資が、ここ数十年の間にピークに達する可能性がある。1つの方法として、安全な場所にインフラを配置するというものがある。それが不可能な場所では、クアラルンプールの雨水管理道路トンネル（Stormwater Management and Road Tunnel；SMART）のような多目的インフラ計画を実施する方法もある。豪雨による洪水は自然現象である。この5億1400万ドルをかけた長さ9.7キロメートルのトンネルは3層からなり（図4）、最下層は排水用、上の2層は道路交通用になっている。この放水路によって、大量の洪水を都市の金融街から貯水池、溜め池、パイパストンネルに送り込むことができる。放水路を道路と組み合わせることには2つの利点がある。こうすることで、時々使われるだけの放水路が確実に維持管理されるようになり、それぞれを別々に建設するよりもコストが少なくなる。

たとえ設計、建設、維持管理が十分なインフラであっても、災害を常に防げるとは限らない。したがって、政府はいったん選定したら、通常より高い「安全域」（専門家によって設計時に特に高い強度が設定される）が課される一部の「重要インフラ」に注意する必要がある。こうした重要インフラは災害の前に選定し、妥当性を確認しなければならない。しかし、何が重要かは状況によって変化する。バングラデシュでは安全な学校が熱帯低気圧に襲われたときの避難所として役立つかもしれないが、トルコで地震によって建物が倒壊したときは、（学校ではなく）押しつぶされた手足を治療できる病院の方が重要かもし

図4 SMART トンネルの3つの作動形態



出所：Mott MacDonald Group 2009.

れない。また、政府はリストを短くしておくように注意しなければならない。資産が多くなりすぎると、それに見合うだけの利点もないのにコストだけが上がってしまう。アメリカでさえ、重要インフラを管理しやすい少数にとどめておくことの難しさに直面しており、他の政府もこのことに気づくのは間違いない。

第4に、優れた制度は公的監視が可能となるように構築されなければならない。優れた制度は繁栄を映し出すと同時に繁栄を作り出すものであり、本報告書の確固たる知見のひとつは、優れた制度をもつ国はよりうまく災害を予防できるというものである。これには、災害に関連した紛争が起きる可能性を低下させることも含まれる。しかし制度は特定の実体を超越している。議会、マスコミ、商業組合などの働きは、法的権限と責任は似通っているとしても、国によって異なる。優れた制度を育むことは、重複する多数の実体（マスコミ、町内会、技術者グループ）を発展させることを意味する。これらすべてが高尚な動機を持っているとは限らないが、さまざまな見解を一般の人々の意識に浸透させることはできるかもしれない。意見の相違を認めることで、一般市民はどの代替案や反対意見を支持するかについての情報を入手し、参加することができる。住民参画と監視により、たとえば（2通りに使えるクアラルンプールの排水路とトンネルのように）風変わりなものであっても、優れたアイデアが確実に考慮されるようになる。またこうした監視は、コミュニティが予防策を推進する持続可能な取り決めに試したり、考案したりするのを促進する。

制度が抑制されている場所では、残念な結果となる。暴風による損害は、地続きのドミニカ共和国よりハイチの方が深刻だ。森林伐採は目に見える違い（図5）であるが、制度の質は目に見えにくい。ハイチの制度とコミュニティは、数十年におよぶ失政によって衰退した。活気あるコミュニティは、木々が不注意に伐採されたりしないようにし、植えた苗木が成長できるようにする。木々を伐採している高地の人々の利益と、泥流に見舞

図5 ハイチとドミニカ共和国の目に見える国境



出所：National Geographic.

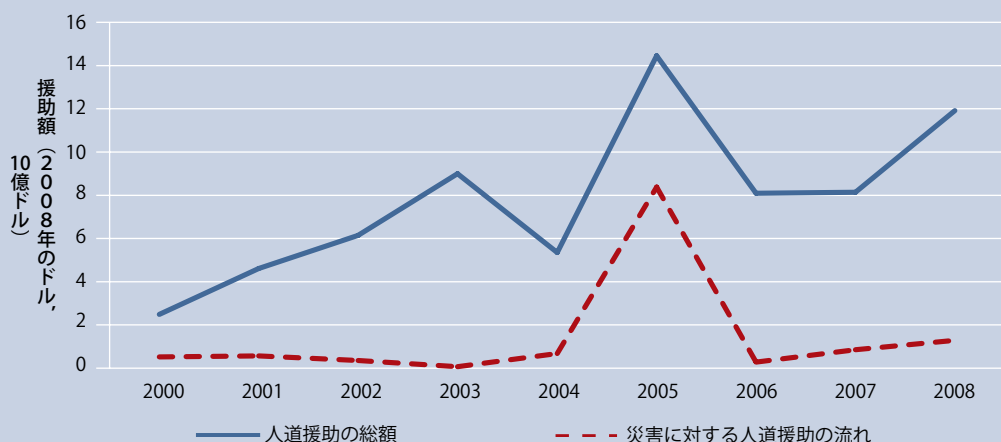
われる低地の人々の利益が異なっているとしても、コミュニティはこれらの相違を乗り越えて、共有地を公平に利用できる。結局、繁栄は社会資本と信頼の再建に依存しているが、これらは地震とハリケーンに襲われる前からすでに失われていた。

制度はしばしば民主主義と結びついているが、本報告書では、問題は民主主義か独裁政権かではないことが明らかになった。優れた制度は投票だけ（民主主義に関する従来の考え方）でなく、政治的競争と関係がある。非民主主義国家でも民主主義国家でも、「制度化された」——党員が党の利益と食い違う政策を推進する指導者を規律に従わせることができる——政党の存在は、災害での死亡率の低下と大きく関係している。地震による死者は競争選挙（複数候補制選挙）が1年延長すると6%，政党の平均存続年数（average party age）が1年増えると2%低下する。従って、こうしたシステムは市民のニーズに対応している可能性が高い。

災害の予防には官民の多くの機関の協力が必要であり、その際に政府は制度的な役割を果たすことができる。しかし、制度を強化する方法はひとつだけではないし、政治体制は異なっても目的をかなえることはできる。大きな市民グループによる集団的行動を促進するさまざまな機関を後押しすれば、それらは防災対策や代替法の利用可能性と費用対効果に関する情報を、より効果的に要求できるようになる。

第5に、支援者は防災でも果たすべき役割がある。本報告書で何よりも重要なテーマは、一般に予防策が十分に実施されていないということである。通常、支援者は災害が発生した後^{ドナ}に反応する。2000～2008年の人道援助総額の約5分の1が、災害者援助と災害へ

図6 人道援助総額の約5分の1が災害のために使われている



注:人道援助は「自然災害または紛争の被害者が基本的ニーズと権利を満たすのを助けるための介入」であり、政府開発援助（ODA）は「OECD 開発援助委員会のメンバーによって開発（教育、健康、給水、公衆衛生、農業など）および人道支援に使われる費用」のこと。

出所：世界銀行スタッフ。国連人道問題調整事務所の財務追跡記録システム（FTS）のデータに基づく。

の対応に当てられた（図6）。

予防策に使われる人道支援基金の割合は少ないが、2001年の約0.1%から2008年の0.7%へと増加している。しかし、防災活動がしばしば長期的な開発費を意味する一方で、すでに政府開発援助のごく一部となっている人道援助は、迅速な救援と対応が焦点となっている。しかし防災に関心を持つ支援者なら、人道援助よりもむしろ防災関連活動に政府開発援助を割り当てることができる。また、こうした援助が効果的に利用されれば、惨事を防ぐことができ、十分な予防策を取っていなかった人々に対しても災害後の援助は拒否できないという、サマリア人の例えから生じるジレンマを少なくすることができる^{訳注†}。

これらの政策的意義に加え、本報告書には非常に興味深く、実際に利用できるような内容が数多く含まれている。この概観の後半では、それらについてまとめている。

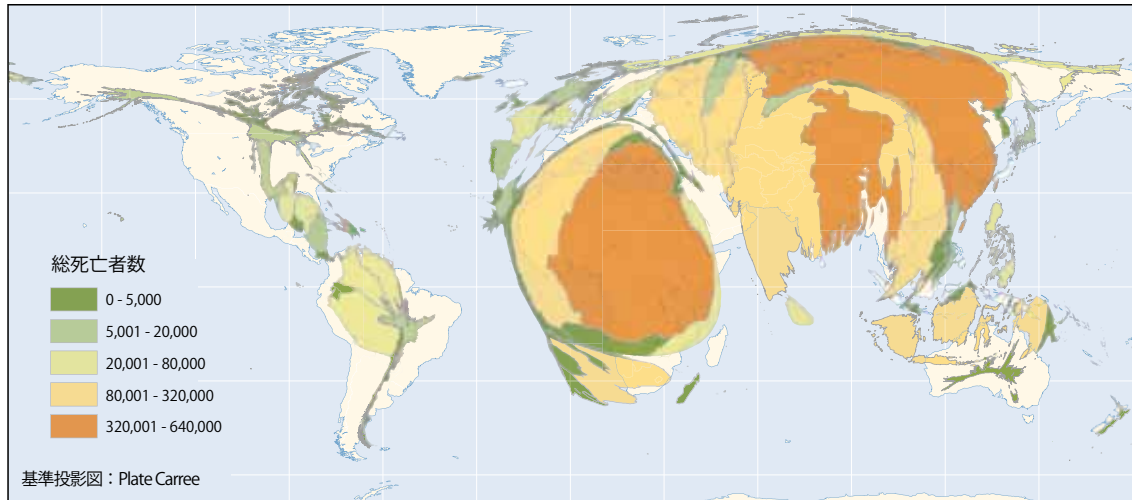
災害データ・パターンの再検討

自然現象によって1970年から合計で330万人（1年当たり約8万2500人）が死亡したが、毎年の変動が大きく、はっきりした時間的傾向はない。旱魃は自然災害の4つのカテゴリー（地震、洪水、嵐、その他）の中では最も死者が多く、貧困国に偏っている。アフリカの旱魃だけでも約100万人が死亡した。貧困国での災害による死者数は最悪となっている（地図1）。

避けられる死が多いにも関わらずはっきりした増加傾向が見られないことから、この図の状況は見た目ほど厳しいものではない。（貧困国の総人口や都市人口など）危険にさらされている人口は急速に増加しているが、適切な母集団で評価すれば、死亡者数は減少傾向を示すだろう。従って、何らかの効果的な予防策が行われていたことになる。

訳注†：善きサマリア人の話（新約聖書ルカ伝）。強盗に会い、路傍で瀕死状態の旅人を見て、祭司など身分の高い人などはこれを見捨て誰も助けようとはしなかったが、人々から嫌われていたサマリア人がこれを手厚く救助した。キリストは区別なく困った人を助けたこのサマリア人が善き隣人であると言ったという。

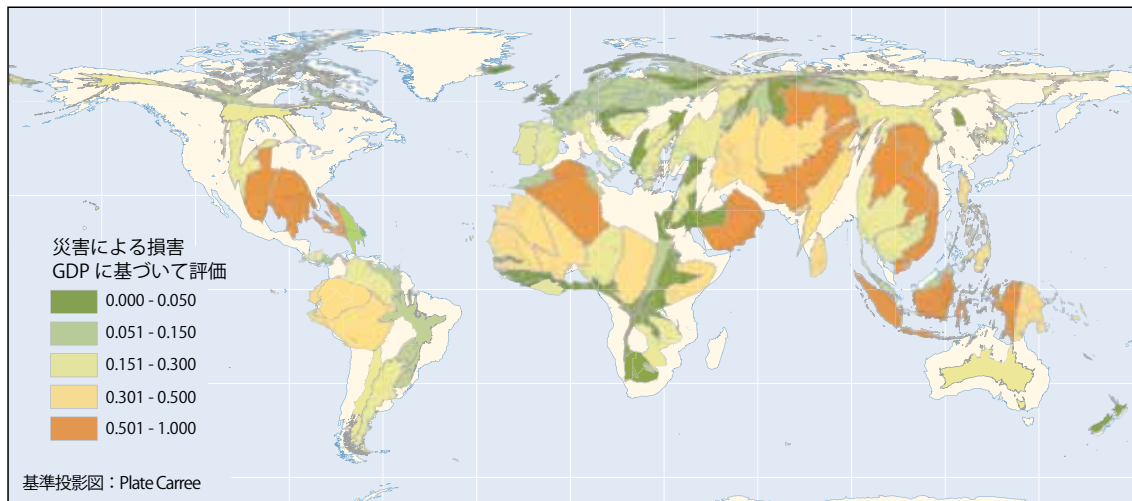
地図1 アジアとアメリカでは死者が減少しているが、アフリカでは増加している



注：各地域には 1970～2010（2月）年の災害による累積死亡者数が反映されている。

出所：世界銀行スタッフ。EMDAT/CRED データに基づく。

地図2 損害はアフリカでは縮小しているが中所得国では拡大している



注：各地域には GDP に基づいて評価した 1970～2010（2月）年の災害による累積死亡者数が反映されている。

出所：世界銀行スタッフ。EMDAT/CRED データに基づく。

物的損害に関しては、死者のデータほど包括的なデータがない。しかし 1970～2008 年のすべての自然現象による損害は、（2008 年のドル換算で）総額 2 兆 3000 億ドルであり、世界の累積生産高の 0.23% に相当する。損害額の変動には、インフレによる調整を行っても、少しではあるがはっきりした増加傾向がある。損害額は自然災害によって異なり、地震と嵐の損害が最も大きい。また、中所得国では不釣り合いに大きい。この場合も、データは何らかの効果的な予防策の存在を示唆している。（全世界または国別の）GDP に基づいて評価すれば、損害額は一般に低下傾向を示す。

生産量で評価した場合でも、資産のない貧困国はほとんど損害を負わず、より多くの資本をもつ豊かな国は効果的に損害を予防できる。中所得国の損害は両者に比べて最大であり（地図 2）、損害の絶対額が増加している理由を示唆している。

損害を予防する制度の発達は、各国の都市化と繁栄に伴う資産の増加よりずっとゆっくり

りしている。しかし、これは変えることができる。貧困国でも効果的な予防策をとることはできるし、もっと豊かな国々も同じことができる。

災害の多くの影響

災害で被災者が傷つくことは明白だ。被災地でも損害を免れる人々が多いが、そうした人々もおそらく間接的な影響を受けている。村の鋳掛け屋や仕立屋は、熱帯低気圧による建物の被害は免れたとしても、客の農作物が壊滅的な打撃を受ければ経営不振になる。こうした間接的な影響は、被災地以外の損害を受けなかった地域にも商業を通して拡大する。こうした間接的影響は、常にとは限らないが有害であることが多い。その影響について解明するのは困難であるが、測定のように概念が明確なものが役に立つ。

被災地の生産量がどの程度、どのくらいの長期間にわたって低下するかという問題は議論的となっている。生産量には多くの要因（物価、交易条件、為替相場の同時変化）が影響しており、災害の影響を測定する場合、これらの要因を考慮するかどうか、その方法も、研究によって異なっている。災害が国の小さな地域だけにしか影響しなければ、国民産出量は被災地ほどは低下しないかもしれない。本報告書のために行われた研究では、深刻な災害の後には常に国民産出量が低下するものの、（自然現象によっては）軽度の災害後に上昇する場合があることもわかった。地震によって生産量が低下しても、その後の再建によって経済活動は増加する——とはいえ人々の生活は明らかに悪化する。経済成長は生産量の変化率であるため、生産量が低下前のレベルに回復しただけでも、（短期間の）成長率は、災害の前より高くなる可能性がある。

生産量は人々の福祉、特に災害後の福祉を測定するものではない。また被災地においても、全員が同じ被害を受けるわけではない。作物が無事だった農民は、総収穫量が減少すれば高い価格をつけることができる。そのため間接的影響は——特に災害激甚地以外の地域では——すべてが有害だとは限らない。

多くの場合、政府は災害後の損害を評価するが、評価の規模、目的、技術はさまざまである。本報告書では、災害による損害および直接的、間接的影響を測定する際の概念的、実用的問題について議論する。損害の測定は難しい作業であり、過大評価（例えば二重計算）と過小評価（人命の損失や環境への被害の評価は困難である）がともに行われやすい。バイアス（偏り）も、特に援助の見通しが人々の意欲に影響する場合は、評価の精度に影響する。

目的が明確な場合には正確な測定が行われる可能性が高いが、興味深いいくつかの項目については測定ができない。損害評価には複数の、しばしば重複する目的がある。これらは政府援助の指針となることがある（例えば他の支出を削減するか増税をしなくてはならないのは承知の上で、被害者の苦痛を軽減するためにいくら支出するかなどがある）。経済回復を早める方法を示したり、予防策を改善するための具体策を特定したりすることもできる。本報告書では、それぞれの目的に対する概念的、実用的な実現可能性について検討する。

人々は助けを待たずに自宅の修理や生活の立て直しを始めるが、頼るものが全くない貧しい人々は、助けを必要とする可能性がある。政府は現金や現物を給付することが多いが、たいいてい総額（一般的に1人当たりGDPの2倍以下）は人々が失ったものより少ないため、これを「補償」と呼ぶのは誤りである。借入れが可能であっても、後で負債の利子を支

払わなければならないため、これらの給付は政府の財政状況によって制限される。そのため災害の中期的な財政的意義を理解することの方が、私有財産の損害を測定することより有益だろう。インフラの維持管理の代わりに救援と回復のために支出が行われる場合、よくあることであるが、将来の災害による死者と損害は増加することになる。

回復には商業の再開が必要であり、これには被災地と他の経済とのつながりを回復させることが含まれている。これらのつながり（銀行サービス、トラック輸送）の復旧は、供給プロセスに関わっている個人や私企業の自己利益のために行われる。しかし、物的なインフラ（道路、橋、鉄道）の多くは政府の責任である。公共インフラへの損害の評価は急務であり、政府はどこで何を再建するかを迅速に決定しなければならない。この決定が、今度は再建に関する個人の決定に影響する。政府の誰が意思決定を行うかは、その国の行政機構次第であり、被災地の人々は、どの道路や橋を最初に復旧すべきかという選択を手助けするのに最適な立場にある。

経済生産や政府予算に対する災害の影響は、人々の健康や福祉に対する影響とは異なっている。災害は被災者の福祉を間違いなく減少させる――また、生存者が回復し以前と同じレベルの消費ををするとしても、災害の直後には苦しい思いをするだろう。

災害が人々におよぼす短期的影響については多数の研究が行われている。本報告書ではそれを補完するために、学校教育、認知能力、精神衛生に対してより長期的な悪影響があることを発見した研究を紹介する。生存者の中には極度の恐怖で平常心を失い、二度と完全には回復しない者もいる。アフリカで広がっている旱魃は、子供たちに永続的な副作用がともなう発育不良と栄養失調をもたらしている。効果的なセーフティネットはこうした結果を減らすことができるが、すべてのセーフティネットに効果があるわけではない。

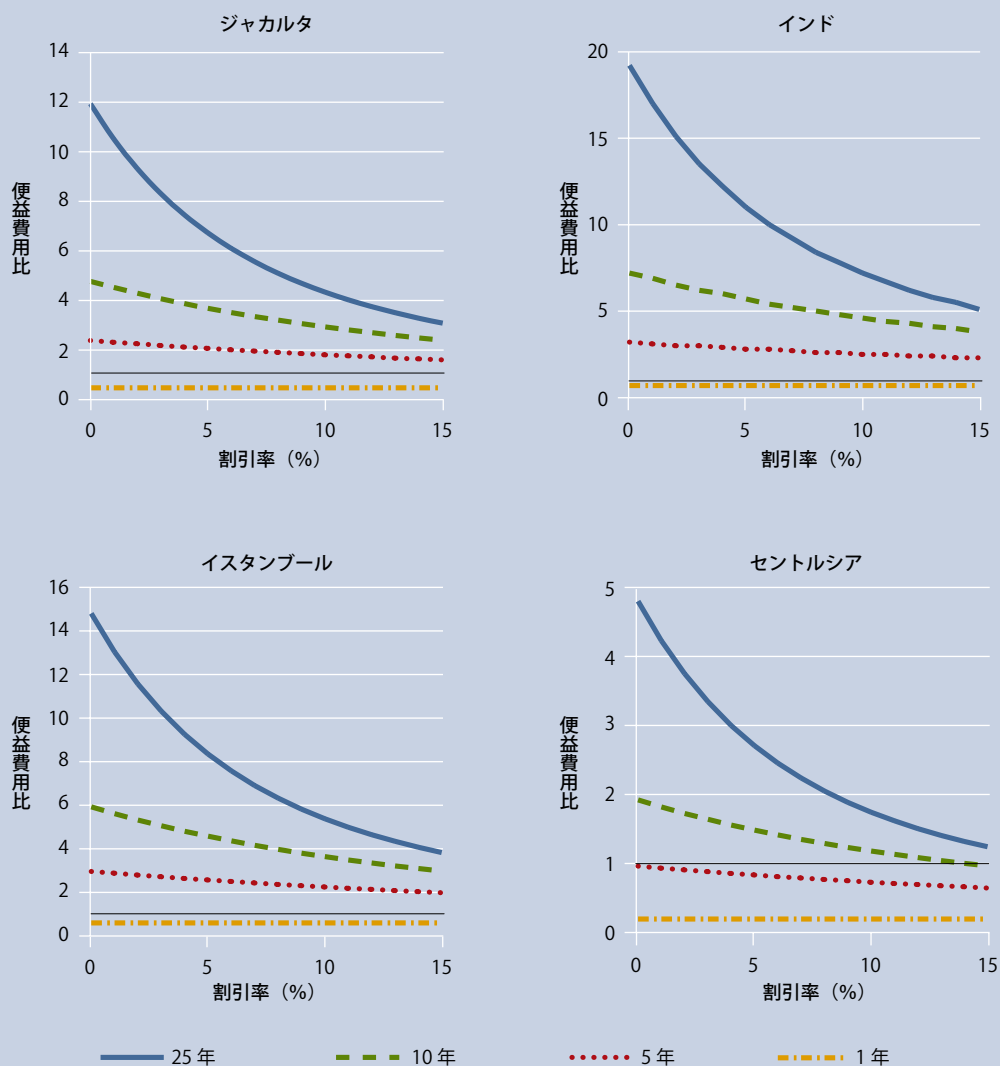
以前から文献では、災害と紛争の関係が指摘されてきた。自然災害（特に地震と旱魃）は紛争を長引かせる傾向があるが、優れた制度があれば紛争が勃発する可能性は減少する。一般的にこれらの制度は民主主義や良い統治（グッド・ガバナンス）と関係があり、これらの要因も繁栄に関係している。本報告書の調査で、この結びつきが、投票よりむしろ政治的競争を介したものであることが明らかになった。災害は食糧難を、ひいては紛争を増加させるのだろうか？ それともアチェ特別州のように、平和へのきっかけとなるのだろうか？ どちらも可能であり、優れた制度の方がより良い結果をもたらす可能性が高い。

個人による予防策

予防策、保険、対処法の解析的枠組みは、多くの環境で役立つことが証明されている。本報告書はこうした概念を中心に構成されており、個人の選択と（さまざまなレベルの政府での）集団的意思決定を区別している。人々はどのくらいの予防策を行うか、どのくらいの保険をかけるか、対処法を通してどのくらいの残存リスクを負担するかを（意識的に、あるいは怠慢によって）選択する。個人の予防策は十分かつ効果的なものだろうか。

人々は期待される利益（損失を避けること）がコストを超えるところまでは予防策を行うが、限られた予算の影響を受けやすい（図7）。しかし人がそれぞれ違うように、1人1人の選択も様々である。こうした違いは必ずしも一部の選択が間違っているということではないが、多数の人々がまっとうに見える防災対策をとっているときは心強いものだ。ジャカルタのような洪水が起きやすい地域で土台を高くする、カナリア諸島のように風雨

図7 民間の防災対策は割が合うものである



注：便益費用比の算出に用いた重要な防災対策は以下の通りである。

家を1メートル高くして洪水の被害を抑制する（ジャカルタ）；窓とドアを防御し屋根を改良してハリケーンの被害を防ぐ（カナリーズおよびペイシャンス、セントルシア）；改修による耐震性強化（イスタンブール）；れんが造りの家への洪水対策（インド、ウッタールプラデシュ州ロヒ二川流域）。

出所：IIASA/RMS/Wharton 2009.

による被害に対して窓とドアを守るといった、一般的に利用されているいくつかの予防策の収益率を見ると、一部の方法は正しいと言えるが、すべてではないことがわかる。

1人の選択が他者を混乱させる場合もある。バングラデシュの貧しい地域がフロリダ沿岸の豊かな地域かはともかくとして、多くの人々が危険な地域に住んでいる。最近の理論と実験結果から、人はしばしばリスクを誤解し、必ずしも自分の最善の利益のために行動するとは限らないことが示されている。しかし職場との近さや、便利な公共輸送などへのアクセスとのトレードオフといった、もっと平凡な説明もできる。

ある人にとっては危険な地域に暮らすほうが安上がりであり、他の必需品（食品、子供

たちの学校教育)などにお金を使うことができる。そのため貧しい人々は難しい選択を迫られる。十分な知識、注意、費用があれば、危険な地域(丘の斜面や地震地帯)に安全な建築物を建てることは可能だ。しかし、個人による不動産の所有が保証されていない場合、立ち退きや解体の可能性があるため、安全な建築物に投資する意欲が削がれてしまう。ペルーで1996年に分配された120万件の土地所有権に関する研究では、土地登記が、4年以内の住宅リフォームが68%増加したと関係していることがわかった。

頑丈な建物を造ろうという意欲を削ぐ要因は、不安定な土地保有だけではない。家賃統制や他の同様の規制によって、家主は建物を維持する意欲を失ってしまう。インドのムンバイでは、激しい嵐で手入れされていない建物が崩壊して住民が死亡したが、その状況については第3章でより詳しく説明されている。ムンバイでは家賃統制と歪んだ税制の悪影響が、何十年も蓄積していた。建物の高さがわずかに数階に制限されているため集積と密集化が妨げられ、斜陽産業がもっと有効に使用できる土地を占領していた。このような政策も、良質な住宅の欠乏と、貧しい人々が繁栄する都市の内外に急成長している危険なスラム街に暮らし続ける一因となっている。また、これらの政策によって都市の税収が不足しているため、必要とされているインフラが建設されないか、不十分な建築方法になっている。人々が自分たちの直面している自然現象や、頑丈な建物を造るために何が必要かを理解しているとは限らない。そのため建築物も粗雑なものになっている。イタリア、パキスタン、スリランカの詳しい解説からは、建築方法を改善することの難しさ、(自然現象と頑丈な建物を造る方法に関する)情報の重要性、建築基準の限られた役割などが理解できる。

災害が起きると強力な建築基準を求める声が高まり、厳しい取り締まりが魅力的に思えるようになる。しかし個人所有者と建築業者が、これらの基準を克服すべきもうひとつのハードルと見なす場合や、当局が腐敗していたり無関心だったりする場合はほとんど改善されない。あらゆる規制と同じく、建築基準も既得権益に取り込まれやすい(1933年に施行されたカリフォルニア州の最初の建築基準は、レンガ工の仕事を守るために鉄鋼の使用を妨げようとしたものだったが、補強されていないレンガ構造は、地震地域では非常に脆弱だった)。建築基準は「制度」を介して機能し、より良い建築方法を植えつける複雑なシステムのひとつの歯車である。基準が最も効果的なのは、自然現象のリスクと新しい建築材料の特性に関する、正確で利用可能な情報が含まれており、丈夫な建築物を造ろうという動機がある(例えば無瑕疵権限を持っている個人所有者など)場合だ。パキスタンで2005年に起きた地震後の、人里離れた山岳地帯の復興が示すように、基準がなくてもより良い建築方法が発展する場合もある。

政府による予防策

政府は効果的な予防策を支援できるが、それには必死の努力が必要である。予防策は具体的な予算項目ではないため、各国政府の予防策への支出を比較するのは困難である。コロンビア、インドネシア、メキシコ、ネパールの詳細な分析から、コロンビア以外では防災費が災害後の支出より少ないことがわかった(図8)。しかし、これは「少なすぎる」という意味ではない。何が予防策を構成しているのかを特定するのは困難であり、十分な支出額を決定するのはさらに困難である。

図8 災害後の支出は災害前の支出より大きく変動する



出所: de la Fuente 2009.

効果的な防災対策は（堤防などのインフラのような）他の支出に組み込まれていることが多く、（橋を塗装し腐食とそのために起きる破損を軽減するといった）過去に無視されていた維持管理を見直すことや、（老朽化した建築物をリストアップするといった）形のないものへの投資には、大きな利益が得られる可能性がある。それでは、なぜそういうことが行われないのか？ また誰が財政支出を決定しているのか？ 一部の人は政治家が近視眼的だと主張する。しかし他の競争と同じように、票を集めるための競争によって提供されるのは、たいてい一般市民が求めていたものだ。アメリカの有権者は予防策より救援費を支持しており、一部の人は、（政治家ではなく）有権者が近視眼的なのか、あるいは自然現象のリスクを誤解しているのだと結論している。その一方でこの発見は、先見の明のある有権者が、（おそらく当然のことだが）予防策を効果的に組織する政治家の能力について疑いを抱いていることとも一致している。

政府の課題は効果的な予防策への支出に転換することであり、費用便益分析は有益な

ツールである——しかし、その利用には慎重でなくてはならない。人命に値段をつけなければ、予防策の便益は控え目なものになる。しかし、人命に値段をつけることには大きな道徳的・倫理的影響がある。ほとんどの財政支出、特に予防策への支出では、分配による影響がある。ある集団を守るダムのために、他の集団が洪水にあうリスクが高くなるかもしれない。費用便益分析は暗黙の負担を重要視する——また、これらははっきりと変化する可能性があるのに、当局は単独で意思決定を行う道徳的権限を持っていない。こうした決定には、優れた制度を持つ国が有する政治的コンセンサスが必要である。

費用便益分析は代替法をランク付けするフィルターにはなるが、選択肢を生み出すことができるような情報や特ダネではない。豊かな国は政府の決定を監視する優れた制度を持っているため、予防策も優れている。そのような監視は、立法府によるものだけではあり得ない。またより幅広い住民参画のためには、政府が何を知り何を行っているかを完全に開示し——意思決定だけでなくすべてのプロセスの透明性が重要である——（仕方なく許容するだけでなく）反対意見を奨励することが必要だ。

本報告書では、予防のために望ましい具体的な3つの支出項目を特定した。第一に、早期警戒システムは、生命と資産を守ることができる。天気予報技術は大幅に進歩したが、それを十分に活用している国はほとんどない。本報告書ではこれらの技術開発と、少額ではあるが適切に配分された支出増加、さらにはリアルタイムでのデータの国際的な共有が、諸国にどのように利益をもたらすかについて概説する。

重要インフラは災害時および災害後に機能して、死者と資産の損失を減少させる。すべてのインフラをきちんと設計、建築、維持管理しなければならないが、一方で、あるカテゴリーのインフラを「重要」と指定することで、政府はそれらに特別な注意を払うようになる。何が重要かは状況と自然現象によって異なる。この時の重要性は、平常時のインフラの重要性とは意味が異なるし、選択を行う際には、情報に基づいた判断が必要である。

環境緩衝帯は、物理的限界の範囲内にある自然現象では、しばしば予防策となる。土壌がすでに飽和状態になっている場合、森林と湿地があっても異常な洪水はほとんど防げないのと同様に、幅数百メートルのマングローブ地帯では、小さな津波による破壊は大幅に抑制されるが、大きな津波では役に立たない。環境を保護することは回復させることよりお金がかからないが、開発には変化がともなう上に多くの変化は予測できないため、何を保護すべきかを理解するのが難しい。しかし、環境を保護するために、費用便益分析の便益の部分が誇張されている可能性もある。慎重な分析が重要だが、困難なことでもある。ここでも優れた制度が役に立つ。より多くの人々が何が起きているかを観察すれば、そして疑問を持てば、もっと素晴らしいことが達成できる。政府が自分たちの知っていることを無料で利用できるようにし、透明性のある決定を行えば、利益は必ずついてくる。

保険と対処法

人々は防災対策によってすべてのリスクを取り除こうとはしないし、そうすることもできない。保険やその他の方法（借り入れや送金）は、災害が起きた時の「打撃を緩和して」くれる。しかしこれらの方法は、たとえ事後の状況のために計画して実行されるものであっても、予防策にも影響をおよぼすため、その観点から検討する。保険は、リスクを負担する意思がある者にリスクを移転する方法だ。保険によって個人の選択肢と福祉は明らかに

増加するが、個人が引き受けるリスクと防災対策が保険料に反映されていなければ、打撃が緩和されることによって防災意欲が薄れてしまう。保険料には管理、マーケティング、モニタリングなど、多額のコストが含まれている。保険料が高すぎれば保険を断念する人が多くなるため、営利保険は十分な需要がある国でしか発達しなかったし、扱っているリスクもほんの一部である。パラメトリック保険（支払いの条件が災害等のレベルで指定されているため、発生した損害を確認する必要がない）なら、モニタリングのコストを低くできる。しかし、自然現象の頻度と強度や、危険にさらされている資産に関する詳細なデータがないこともあって、こうした制度の普及率は途上国では低いままとなっている。

保険には政府が——規制当局、供給者（多数の国々で）、再保険者として——必ず関与しているため、必然的に政治的な側面が加わってくる。これはしばしば、（アメリカの洪水保険のように）補助金で保険料を低くしたり、逆に保険業者に有利なように高い保険料を維持したり競争を排除したりする、といった結果をまねく。不適切な保険料による悪影響は、後から修正するのが難しい。保険料が低すぎると、自然現象が発生しやすい地域（フロリダ州の別荘など）での建設が促進されることになる。

政府が災害に対する保険に加入すべきかどうかは、見かけほど分かりやすい問題ではない。災害後に支出する資金を確保するために準備金をとっておくか、借り入れをすることが、その代替手段となる。多くの政府はすでに負債があり、負債が少ない国でも、一番必要な時に借り入れをするのは難しいかもしれない。個人はリスク回避的なのに、代わりに行動する政府がリスク中立的なこともあるが、それには正当な理由がある。リスク中立的な場合は、確率と期待損失をかけたものより保険料が低い場合しか（保険業者のコストをカバーするものは何も残らない）、保険に介入しないだろう。営利保険に加入している政府とは反対の行為だ。しかし、（どの島で災害が起きるかが最大の未知の要素であるカリブ海のように）経済規模と比べて災害が大きい場合は、政府がリスク回避的になり、保険が役立つこともある。

カリブ海諸国災害リスク保険機構は、災害リスクを地域でプールし、こうした状況の国々が他より安い保険に加入するのを支援している。保険会社が提供する価格は、資本市場の価格と異なっている可能性がある。メキシコが大災害債券（CAT ボンド）を発行した時に気づいたように、こうした価格を比較することで、経費を大幅に節減できる場合がある。世界銀行の災害リスク繰延引出オプションは、借入国の政府が非常事態宣言を行った場合に迅速に支払われ、当面の流動性を提供する融資だ。

予防できないものや保険をかけられないものは負担しなければならないが、何百年もの間にさまざまな対処メカニズム（市場保険とは別の「非公式な保険」）が発達してきた。その多くは伝統や習慣に組み込まれている。外国の民間人や団体は知人に直接送金するし、こうした送金はマスコミが報道しなくても災害後に急増する。資金は迅速に行きわたって、人々の対処を助ける。

通常、送金は耐久消費財のために使われ、一部は住宅の品質を改善するために使われる。状況はさまざまだが、より頑丈な住宅は防災対策だと考えられる。1970年にトルコで起きたゲティズ地震の13年後には、再建された地域のあちこちで無理な強化を行ったコンクリート住宅が見られた。その代金の大部分はドイツにいる家族の所得から支払われたものだった。安全な建物を確保するにはより良い建築方法が必要だ。しかし、助けを必要としているすべての人が送金を受けられるわけではないし、時にはこうした流れが妨げられ

ることもある。しかし政府は、それら（資本移動の規制、二重相場制）を取り除くことができる。民間の送金も、金融機関と送金機関の発達に役立ち、ある地域と国内の他の地域や世界との商業的關係がより強いものになる。

援助は防災でも果たすべき役割があるが、これは諸刃の剣となることがある。一部の援助は正当なものだが、一方では援助によっていわゆるサマリア人のジレンマが生じることがある。一部の観測筋は、ドナーのプログラムによって、国が自前のセーフティネットを供給する意欲を失ってしまう場合について指摘している。世界的な再保険市場で天候インデックス保険プログラムの価格が決定すると、ニカラグアはその継続を辞退し、信頼できる代替手段として1998年にハリケーン・ミッチ後に行われた国際支援をあげた。新しいうえにあまり強力ではないが、災害後の援助によって予防策が減少することを示す証拠もある。しかし、予防策を怠ったことで各国を責めるのは不公平かもしれない。モザンビークは2002年に大規模な洪水が起きると予想し、対策費用として270万ドルをドナーに要請したが、その半分しか受け取れなかった。しかし、洪水後の緊急援助では1億ドルを受け取り、復興と再建のため、さらに4億5000万ドルの援助の申し出があった。

しかし、活気のあるコミュニティは、援助を上手に活用する。ドナーにとっての大きな教訓とは、自分たちの行動が悪影響をおよぼす可能性を認識する必要があるということである。被援助国の政府は、まとまりのない突然の援助の流れや不適切な物的援助による無駄を防ぐために、多くのことができる。

大改革をもたらす要因になるか？ 急成長する都市、気候変動、気候によって引き起こされた大災害

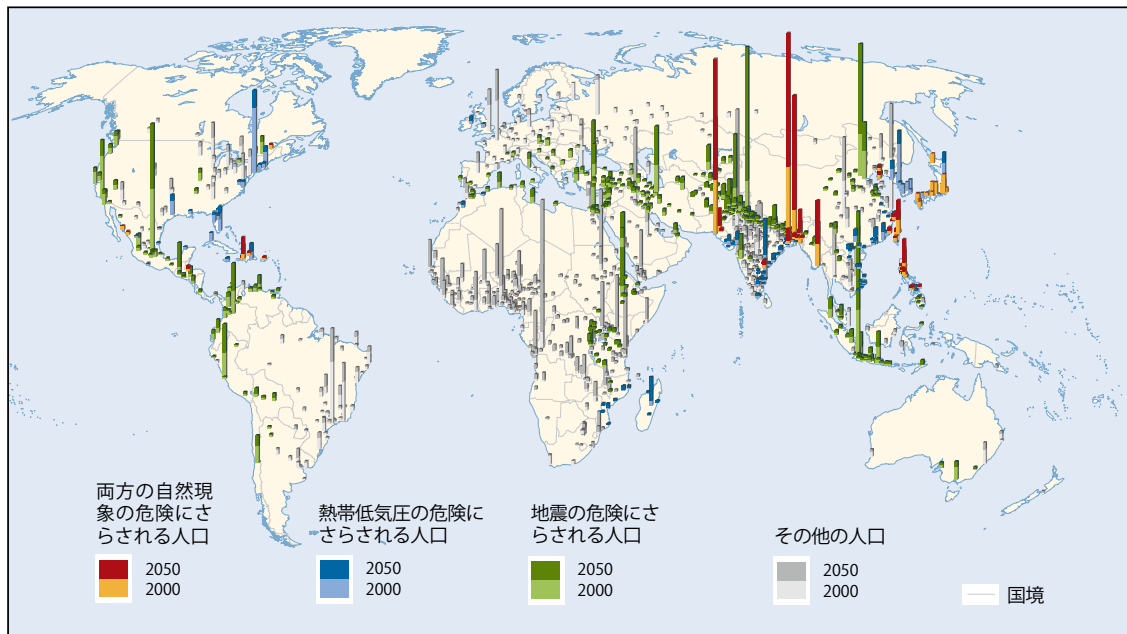
都市の範囲と人口は確実に増加する。しかし、どの都市がどのくらい早く成長するかは予想しにくい。成長している都市のほとんどは途上国にあり、成長によって災害の危険にさらされる人口や資産も増加する（地図3）。

人口密度と経済活動の増加によって、効果的な予防策の経済的側面も変化するだろう。しかし、都市が適切に運営されていれば、災害にさらされる危険が増加しても、脆弱性は必ずしも増加しないのである。

これが気候変動によってさらに複雑になる。天気を予測する科学的モデルでは、局地レベルでの信頼できる予測はできないが、自然現象の強度、頻度、範囲は気候によって変わるだろう。気候変動によって引き起こされた年間の被害予想額は、熱帯低気圧によるものだけでも280～380億ドルにのぼる。これらの推定は、さまざまなパラメーターや仮定に敏感に反応する1年当たりの「期待値」である。しかし、常に被害をこうむることはないだろう。気候変動によって熱帯低気圧の被害分布が歪み、まれな——しかし非常に強力な——熱帯低気圧がより一般的になる恐れがある。本報告書によると、現在の気候のアメリカでは38～480年ごとに発生する破壊的な嵐が、将来の気候変動によって18～89年ごとに発生するようになる。気候変動によって、熱帯低気圧による被害分布図の裾が厚くなる「ファット・テール」が生じる（図9）。現在の気候でも、非常にまれで破壊力が強い嵐は見られるが、暖かい気候ではこうした嵐がより頻繁になる。

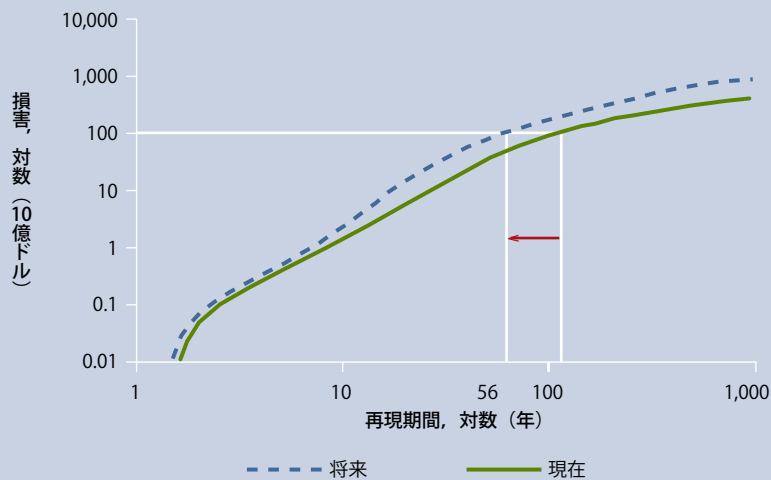
科学者たちは、気候変動によって引き起こされる可能性のある大災害を特定してきた。例えば、現在は永久凍土に閉じ込められているメタンが大量に放出されたことによる、大

地図3 熱帯低気圧と地震の危険にさらされる大都市の人々は、2000年の6億8000万人から2050年には15億人に増加する



出所：Brecht and others 2010.

図9 気候変動によって大きな嵐の再現期間が短縮している



注：この図はある気候モデル（MIROC）のために、アメリカのさまざまな強さの熱帯低気圧の再現期間を示したもの。現在の気候のアメリカでは1000億ドル規模の損害をもたらす嵐が100年に1回起きると推定されている。将来の温暖な気候では、その規模の嵐は56年に1回発生すると予測される。

出所：Mendelsohn, Emanuel, and Chonabayashi 2010a.

幅な海面上昇、海流の破壊、地球の生態系の大規模な破壊、加速する気候変動などがある。大災害のリスクとコストは、それほど深刻ではない現象とは別に評価する必要がある。大災害の脅威に慎重に対応するには、学習と中間段階での軌道修正を重視する、さまざまな方法を集めたポートフォリオが必要だ。1つ1つの方法の潜在的効果は不確かなため、ポートフォリオは幅広いものが望ましい。

都市と気候と迫り来る大災害のために、災害予防の展望は変化しつつある。自然現象は常に人類とともにあるが、災害は何かがうまく行かなかったことを示す。しかし、何がうまく行かなかったのかを見つけ出し、是正措置を決定するのが簡単だとは限らない。また、リスクの価格付けを誤り、被害対象に助成金を支給し、リスクを低下させようという個人の意欲をくじき、長期的に見れば危険な行動を促進し続けているのは政策である。しかし、ハリケーン・カトリーナやサイクロン・ナルギスが気候変動の結果なのかどうかという議論によって、こうした政策からは注意がそらされている。

人々は優れた技術と市場アクセスの増加によって、貧困から抜け出すことができる。また、より深い相互依存、高い生産性、強力な制度を介して、一組の経済主体から他の経済主体へと利益をもたらす活動への投資を増やすことも重要である。洪水の深刻なリスクに直面している都市に住むのは好ましいことではないが、貧困を大幅に削減するための努力を怠るのは、それ以上に好ましくないことである。幸いにも、どちらも本質的には不必要なものだ。個人的に行動し、また即応性の高い信頼できる政府を介して行動する人々は、繁栄し生き延びることができる。発展にはより良い制度が必要であり、発展によってより良い制度がもたらされる。結局のところ、持続可能な開発の土台となるのはより良い制度である。