

アジア地域防災の適正基準

著者	河田 恵昭
雑誌名	土木学会誌
巻	84
号	9
ページ	21-26
発行年	1999
URL	http://hdl.handle.net/10112/4047

アジア地域防災の適正基準

河田 恵昭 Yoshiaki KAWATA

フェロー会員 京都大学防災研究所教授・巨大災害研究センター長

現在、地球規模の自然環境の悪化と大規模な都市化が、途上国を中心とした災害の多発、激化に結びついている。そして、それらが特にアジアに集中している。21世紀の災害問題は、アジアにおけるそれと言い換えてもよいだろう。ここでは、アジアの災害の現状と防災の基準をどのように結びつけて考えればよいのかを、そしてわが国が果たすべき役割を示したい。

■災害の「るつぼ」のアジアと被害激化をもたらす人口増・都市化■

災害 (disaster) とは、物理現象としての自然災害力 (加害力) が被害を発生させた場合を指す。たとえば、ヒマラヤで雪崩が発生しても、被害がなければ災害とは言わない。被害とは、一般に人間社会へのインパクトと考えてよい。アジアには環太平洋地震帯やヒマラヤ地震帯などが走り、これと重なるようにして火山帯が存在する。そして、熱帯では台風やサイクロンが発生し、ヒマラヤでは温帯低気圧が生まれ、発達しながら東方に移動する。この過程で豪雨をもたらす場合がある。このように、ほとんどの自然災害力がアジアには存在する。しかも、これらの外力の作用する地域の中に、人口稠密な首都や大都市が多く含まれてい

る。1995年には世界人口の約61%にあたる35億人がアジアに住み、2025年には、1.4倍の48億人に達する。1995年の人口密度も世界平均の2.6倍の109人/km²に達しており、これも人口増に連動して増える。しかも、1995年にはアジアでは人口の35%が都市部に住んでいたが、2025年には52%に増加する。すなわち、人口増が都市部にますます集中し、いわゆる都市化が激化しているのである。1990年代を通して、これからの人口増加の80%以上が都市域で発生するのである。たとえば、アジアには、人口100万人以上の都市が1950年にわずか28、それが1995年には136であったが、2015年には243に急増すると予想されている¹⁾。21世紀のアジアの災害特性を議論するとき、これらの数字をしっかりと頭に入れておく必要があるとともに、都市域で巨大災害が起こる危険性がますます大きくなってきていることを理解しなければならない。

では、具体的にどのような災害がアジアに存在するのであろうか。特集で取り上げた国々を含めてここでは考えてみよう。表-1は各種の自然災害と都市災害の発生の可能性をまとめたものである。表中、◎は死者が1万人以上の巨大災害、○は1000人以上、△は100人以上となる可能性の災害を示し、×はほとん

表-1 アジア諸国で発生する自然災害とその規模の例

	地震	津波	高潮・高波	海岸侵食	洪水	台風・サイクロン	土砂災害	火山噴火	都市災害
日本	◎	◎	○	深刻	○	○	△	○	◎
中国	◎	○	◎	深刻	◎	◎	◎	×	◎
台湾	◎	○	△	軽微	○	○	◎	×	◎
ベトナム	◎	○	○	深刻	◎	◎	○	×	◎
タイ	×	×	○	深刻	○	○	△	—	◎
カンボジア	×	—	—	—	◎	×	△	—	×
ミャンマー	○	×	×	軽微	○	○	△	—	×
フィリピン	◎	◎	◎	軽微	◎	◎	○	◎	◎
インドネシア	◎	◎	△	深刻	◎	×	○	◎	◎
マレーシア	○	△	×	軽微	○	×	△	×	△
インド	◎	×	◎	軽微	◎	◎	△	—	◎
ネパール	◎	—	—	—	◎	—	◎	×	○
バングラデシュ	×	×	◎	深刻	◎	◎	×	—	◎
パプアニューギニア	○	○	×	軽微	○	—	○	◎	×
パキスタン	◎	×	×	軽微	◎	×	○	×	○

◎：死者数が1万人を超える，○：死者数が1000人を超える，△：死者数が100人を超える，×：ほぼ発生しない，都市災害：都市で発生する災害で，都市化災害，都市型災害，都市災害を含む。

ど発生が考えられないもの、一はないものである。この表の作成にあたっては、人口、社会状況、過去の発生事例などを参考に、総合的に評価した。これから、巨大災害の発生の危険性は、フィリピン、インドネシア、インドで高く、ついで中国、バングラデシュ、日本と続く。これらの国々の特徴は、人口が1億人以上の大国であることである。フィリピンは人口が7000万人弱であるが、そこに多様で大きな自然災害力が働くために、被害が極大化する危険性をもっている。災害種類別では巨大災害となるのは、洪水と地震が双壁であるが、発生確率を考慮すれば、洪水に高潮、台風・サイクロンを合わせた風水害が圧倒的に多いと考えてよい。

■統計から見たアジアの災害■

表-2は各年代ごとに年間平均の災害発生件数、死者数、被災者数、被害額についてアジアの値とそれが世界全体に占める割合(パーセントで表示)をまとめたものである。ここで、災害とは死者が10人以上、もしくは被災者が100人以上の場合と定義している。また、1990年代の値とは1990年から1992年の3年間の平均値であることをあらかじめお断りしておきたい。

まず、発生件数については災害の種類に関係なく増加傾向にあることが認められる。近年ではアジアにおける洪水が世界の発生件数の約50%、その他が

表-2 アジアの自然災害と諸特性と世界に占める割合(カッコ中の数字)

災害発生件数	地震・津波	洪水	台風・サイクロン
1970年代	5.5 (29.1%)	14.2 (40.7%)	17.8 (54.9%)
1980年代	12.5 (35.1%)	30.2 (43.3%)	30.4 (39.5%)
1990年代	15.3 (38.3%)	37.0 (51.6%)	36.7 (37.8%)

死者数(千人)

	地震・津波	洪水	台風・サイクロン
1970年代	31.27 (72.6%)	4.74 (87.9%)	34.89 (95.9%)
1980年代	1.27 (14.9%)	5.22 (81.3%)	5.52 (84.7%)
1990年代	1.61 (93.9%)	56.36 (96.8%)	92.60 (99.6%)

被災者数(百万人)

	地震・津波	洪水	台風・サイクロン
1970年代	0.13 (9.4%)	19.91 (92.0%)	3.48 (81.4%)
1980年代	2.24 (84.2%)	43.73 (93.7%)	12.08 (99.8%)
1990年代	0.74 (75.3%)	118.11 (99.5%)	2.04 (98.8%)

被害額(百万ドル)

	地震・津波	洪水	台風・サイクロン
1970年代	817.5 (53.1%)	392.5 (47.1%)	291.9 (18.1%)
1980年代	436.3 (6.9%)	1786.3 (44.9%)	910.7 (20.8%)
1990年代	3431.0 (84.4%)	4721.0 (62.4%)	9905.3 (37.4%)

約40%の割合である。また、死者については1990年代に入っていずれの災害についても90%以上を占めるという驚くべき結果が示される。各年代の数字の大きな変動は、1976年中国・唐山地震(約25万人死亡)や1970年バングラデシュ・サイクロン災害(約50万人死亡)などの巨大災害の影響が現れているからである。また、1990年代に入って風水害(洪水と台風・サイクロンによる災害を含む)による死者数が1オーダー増加しているが、それに伴って世界に占める割合が15%程度しか上昇していない。この事実は、世界的に風水害による死者数が激増していることを示している。さらに、風水害による被災者は、アジアに極度に集中し、その傾向は歴史的に変化していないことがわかる。しかし、その数は、地震・津波の100倍以上となっている。被害額については、1990年代に入ってから台風・サイクロンによるものが1980年代の10倍以上という激増ぶりである。しかも、その割合は40%弱にとどまっている。この原因は、ハリケーンによる中・北米での被害額が、いずれの年代も世界の50%を超えており(1970, 80, 90年代についてそれぞれ51.2, 58.5, 54.4%)、アジア、アメリカ両地域での被害の絶対額の増加がその根底にあるからであろう。

上述した傾向は、次の事実によっても確認できる。すなわち、国際協力事業団の災害時などの「物資供与および国際緊急援助隊活動」の実績は、1987年10月より1998年9月まで187件を数えるが、そのうちアジアの風水害は41件に対し、地震あるいは津波災害は11件を占めるに過ぎない²⁾。また、干ばつ、火山噴火や土砂災害などのほかの災害を合わせて自然災害全体とした場合、1968年から1992年の25年間を対象として、アジアの占める割合は表-3のようにまとめられる。これから、アジアの災害発生件数は世界全体のおよそ40%であるが、死者数の割合はそれを8%程度上回り、被災者数については、災害発生件数の割合の2.2倍以上の90%弱を占めている。

これらのことをまとめれば、アジアでの自然災害は、その発生件数、死者数、被災者数、被害額のいずれを捉えても、今や風水害が卓越していると言える。そして、過去25年間の累計では、アジアにおける自然災害の発生件数は世界の約40%となっており、それに

表-3 過去25年間平均したアジアの占める割合

	アジアの割合
災害発生件数	38.5%
死者数	45.7%
被災者数	86.7%
被害額	30.6%

比べて死者数は約 50 %，被災者数は約 90 % というように，人的被害が大きいと言える。

■アジア地域の社会の防災力■

アジアのみならず世界の途上国は例外なく，経済成長の鈍化，環境悪化，人口増というトリレンマに襲われている。とくに，アジアでは 1997 年のインドネシアのルピア下落に端を発した通貨危機がまたたくまに近隣諸国に広がり，経済成長率が軒並み下落してきている。また，地球環境の悪化は，自然生態系や半自然生態系の崩壊となり，自然災害の多発とつながっている³⁾。さらに，人口増では急激な都市化と人口の都市への集中が，都市域での災害を多発・激化してきている。

途上国の災害と貧困の問題には，きわめて明瞭な「悪循環」が存在する⁴⁾。まず，地方では農民が大部分を占めるが，人口増の圧力下において，次のような過程で自然災害に何度も遭遇する。

- (1) 1人当たりの耕地面積は減少の一途である。可耕不適地への進出が災害を多発・激化している。
- (2) 可耕不適地で被災し，さらに貧しくなる。仕方なく都市に出稼ぎに行くか，小作農になって貧困から脱出できなくなる。

一方，首都などの大都市では，人口流入の圧力下で，次のように災害が多発・激化している。

- (1) 社会インフラの整備の遅れが常態化し，30～60%の住民がスラムなどの超過密な地域に不法居住している（スラムでの人口増加率は都市のその約2倍である）。
- (2) 居住域の拡大が，災害に脆い地域に拡大している。
- (3) 住宅と工場の混在や危険物資の都市への集中が，二次災害（火災，爆発，放射性・有毒化学物資による汚染）を増やしている。

これらを模式的に図-1に示すが，途上国では田園，都市化，都市型および都市災害という「災害の進化」⁴⁾が全国的にかつ地域的にパッチ状となって存在することが大きな特徴となっている。

ところで，災害対策は，構造物によらない対策であるソフト防災と，構造物によるハード防災から構成される⁵⁾。これらを充実させるには富と情報が必須である。すなわち，災害に強い国にするには，豊かになることが必要である。豊かさを表す総合指標として，筆者は平均寿命が適していることを明らかにしたが，その後，国連は人間開発指標（HDI）を定義し，これによって各国の生活水準を示すことができるとしている。

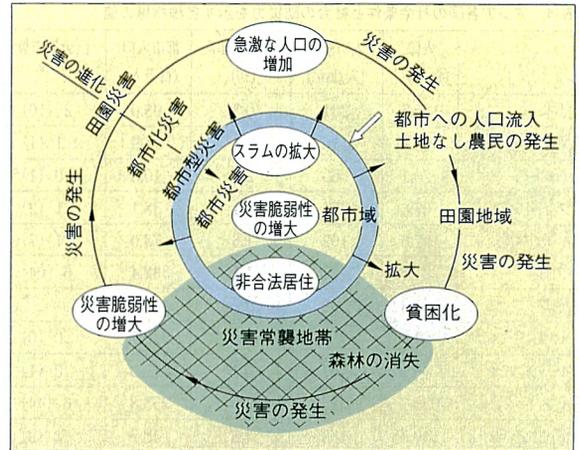


図-1 災害と貧困の悪循環⁷⁾ (河田, 1998)

この指標は，国内総生産，平均寿命，教育指数を考慮したものであって，1に近ければ近いほどその国の生活水準が高いとしている。そして，0.8以上を上位国，0.5から0.799までを中位国，それ未満を下位国としている。表-4はそれをまとめて示したものであって，HDIの大ききの順に並べてある。この表から，下位国はおしなべて人口増加率が2%以上と高く，1人当たりGNPは300ドル以下と少なく，平均寿命も60歳以下に相当している。これらの国の自然災害による死亡リスク（自然災害による年間の死者数を人口で割った値）は1968年から1992年の25年平均で，バングラデシュで 3.4×10^{-4} ，カンボジアで 4.7×10^{-3} となっている。一方，中位国の中国は 1.1×10^{-5} ，フィリピンは 3.4×10^{-5} となっている。わが国のような上位国では，阪神・淡路大震災が起こるまでは 10^{-6} のオーダーであった。このように，災害による危険性は，HDIあるいは平均寿命の関数として表現できることがわかる。

■アジアの防災基準をどう考えるのか■

21世紀は都市の時代と言われ，大きな災害も都市を中心に発生することは間違いない。アジアには約50か国が含まれるが，これをひとくくりにして議論することは，各国の防災力が異なることから非常に問題が大きいと言える。では，どのような基準が存在するのだろうか。かつて，筆者は国の平均寿命が60歳を超えるようになると，災害による死亡リスクが 10^{-3} のオーダーから急激に減少することを指摘した。HDIの下位国では，災害対策への直接投資は貧しいが故にできないか。仮にできたとしても投資効果はそれほど大きくはない。災害による死者数はなかなか減らないのである。むしろ，間接投資，すなわち多機能のうち

表-4 アジア各国の社会条件と社会の防災力を示す各種指標の値

	人口 (百万人)	人口密度 (人/km ²)	人口増加率 (%)	都市人口 (百万人)	巨大都市数 ***	森林面積率 A (%)	Aの年間減少量と割合 (千ha, %)	GNP/人 (米ドル)	平均寿命 (歳)	HDI	経済成長率 (%)
日本	125.5	331	0.3	98.0	2 (10)	66.8	13 (0.1)	39 640	79	0.940	2.1
タイ	58.8	116	1.1	11.9	1 (1)	22.8	329 (2.6)	2 740	69	0.833	7.3
マレーシア	20.1	63	2.4	10.8	0 (1)	47.1	400 (2.4)	3 890	71	0.832	8.7
フィリピン	67.6	234	2.1	38.1	1 (2)	22.7	262 (3.5)	1 050	65	0.672	3.1
インドネシア	197.6	102	1.6	73.0	1 (7)	60.6	1 084 (1.0)	980	63	0.668	7.1
中国	1 221.50	127	1.1	382.4	6 (64)	14.3	87 (0.1)	620	69	0.626	10.2
台湾	21.3	592	0.9	*	*	*	*	12 291	*	*	6.4
バブアニューギニア	4.3	9	2.3	0.7	0 (0)	81.6	133 (0.4)	1 160	57	0.525	**3.4
ミャンマー	46.5	67	2.1	12.0	0 (1)	41.3	387 (1.4)	241	58	0.475	5.4
インド	935.7	283	1.9	255.8	6 (44)	21.9	増加 7 (0.0)	340	62	0.446	5.4
パキスタン	140.5	163	2.8	48.7	2 (9)	2.3	55 (2.9)	460	62	0.445	4.5
バングラデシュ	120.4	821	2.2	22.6	1 (3)	7.8	9 (0.8)	240	57	0.368	4.4
カンボジア	10.3	54	2.8	2.2	0 (5)	55.7	164 (1.6)	270	—	0.348	—
ネパール	21.9	146	2.6	2.3	0 (0)	35.2	55 (1.1)	200	54	0.347	2.9

統計年	1995	1995	1990-1995	1996	2015	1995	1990-1995	1995	1994	1994	1990年代
-----	------	------	-----------	------	------	------	-----------	------	------	------	--------

* : 中国に含まれる, ** : 1993年, *** : 人口 800 万人以上の都市, 括弧内は人口 100 万人以上の都市数

表-5 防災事業の適正水準の一例

	1人当たりの GNP	対象とする外力	防災手段	対象とする地域
上位国 I	20 000 ドル以上	超過外力 (巨大外力)	計画外力まではハード防災, 超過外力はソフト防災主体	巨大都市・広域
上位国 II	3 000 ドル以上	割り増した計画外力		
中位国	1 000 ドル以上	計画外力	ハード防災主体 (人的・物的被害軽減)	地域
下位国	1 000 ドル未満	既往最大外力	ソフト防災主体 (人的被害軽減)	局地

の1つとして防災戦略を公共事業に組み込めるような工夫が必要であろう。一方、中位国以上では、防災に対する直接投資が効果的になってくる。ただし、ほかの事業に比べてコスト的に競争できるのかという疑問が残る。しかし、現在、人の命の社会的な価値が定量的に評価できる時代になってきた⁶⁾。阪神・淡路大震災に適用した結果、わが国では国民1人当たりおよそ2.5億円の社会的価値があると評価されている。すなわち、災害による死者を1000人減らすためには2500億円の防災投資を行ってもコスト的には賄える結果となっている。この方法を適用すると当然のことながら、途上国と先進国とでは1人の人間の命の社会的価値は大きく異なる。なぜなら、人間の命の社会的価値はその国の物価水準や国民総生産などに関係しているからである。いろいろ批判があろうが、ここに初めて人間の命の社会的価値が評価できるようになり、防災事業がコスト・ベネフィット解析できる時代がやってきたわけである。そして、重要なこととして、筆者はアジア諸国に対して、わが国の防災への歴史的な取り組みを例示して、防災のアジア・スタンダード

を提案すべきと考えている⁷⁾。防災を含めて途上国のいろいろな問題について、ヨーロッパ先進国はアフリカを、米国は中南米を担当するような構図ができあがっている。そうすると、わが国はとくに防災の問題に関してアジア諸国に対して貢献できる余地が十分存在し、それは長期的な観点からわが国の国益と一致すると考えられる。われわれが真剣に防災の問題にコミットできないと、わが国はグローバル・スタンダードの埒外どころか世界の孤児になりかねない。

そこで1つの試案を表-5のようにまとめた。グループ分けは表-4のHDIによる、上位国および、中位国、下位国の4グループである。上位国は一応、災害対策が行われている国、中位国はそれが進行中、下位国は不十分な国と便宜的に仕分けられる。この表には、1人当たりのGNPによるグループ間の境界値に近いと推定される値を示してある。わが国の経験では、1960年頃に伊勢湾台風災害を最後とする戦後の巨大風水害時代が終わり、災害対策基本法が施行されたのである(その頃の1人当たりのGNPはおおよそ1000ドル)。また、1975年頃にはたとえば、計画高潮を基準とした高潮防災



写真-1 腐食した鉄筋コンクリート製サイクロン・シェルター。2部授業の小学校として使われている。

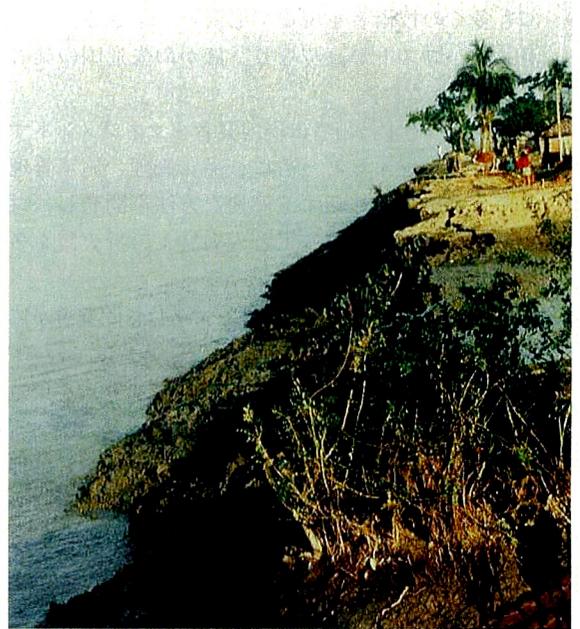


写真-2 激しい海岸浸食

施設の建設が一段落したのである(同3000ドル)。そして、中位国から上位国の仲間になったからといって、いきなり超過外力対策ができるのではなく、計画外力の見直し(たとえば、再現期間を長く取る)によって、ハード防災力を大きくすることになるだろう。わが国では、超過洪水対策が1987年から始まっており、その頃の1人当たりのGNPはおよそ2万ドルであった。なお、GNPの判断のほかに、たとえば、フィリピンのように森林面積減少率がアジア最大の場合には、中位国といってもとくに洪水災害に対する脆弱性が大きいと考えられる。また、中国やインドのように多くの百万人以上の都市を抱えるところでは、都市防災がとくに必要となろう。このように、国情に合わせた基準作りが必要なのであって、各国比較から決められるものではない。

■バングラデシュへの適用■

たとえばバングラデシュのサイクロン・シェルターの建設に適用してみよう。前述した費用・便益解析によって、費用とそれによって救える住民の数(すなわち、住民の命の社会的価値)との比較を行い、もし、後者の方が小さければ、日常的にはサイクロン・シェルターを学校や大人のための成人学級に使用して多目的にすれば便益は上昇する。これは実際に行われている。

次に、現場で具体的にどのようにすればよいかを例示してみよう。

サイクロン・シェルターをわが国の建設業者が作った場合、コストは約3倍になると言われている。単純に考えれば、バングラデシュの地元業者が施工すれば3倍の個数のシェルターが作れるわけである。しかし、問題はそう単純ではない。写真-1のような鉄筋コンクリートの腐食が至るところで顕在化している。これは施工・管理が悪いからである。

一方、バングラデシュのほとんどの島はガンジス川などの流送土砂が堆積してできた島であるため、写真-2のような海岸決壊によって島の形状が時々刻々変化している(たとえば、15万人が住む長径30km、短径15kmの南北に楕円形をしたサンドウィッチ島では、島の北西部が毎年10m以上の単位で浸食され、その土砂が島の南東側端部に堆積して、新しい土地が毎年誕生している)。海岸近くのシェルターが海中に没することが起こるのである。このような背景で、援助事業によってシェルターの建設をわが国が行う場合には、その内容と背景づくりは次のようになるだろう。

- (1) シェルターが水没する可能性や住民が一生の間に高潮に遭遇する確率の評価を含めた計画高潮の再現期間を決定する。
- (2) 計画、積算、設計、施工を一人でできるわが国の

土木技術者の育成と現場派遣、バックアップ体制を確立する（現状では、わが国の建設業はあまりにも多くの技術者を現場で必要としすぎる。したがって、コストが高くなり、ほかの先進国の業者と対抗できない）。

(3) わが国の土木技術者に現地業者をマネジメントする能力を養成するとともに、品質管理、施工管理の考え方を技術移転する簡便な方法を開発し、コストとの関係で機械施工と人力施工の折衷案を多数準備する。

(4) 各地での施工例をデータベースとして同業者が協力して構築・共有・活用する。

(5) 途上国には土木工学の研究者はいてもそれを束ねる土木学会がないのが普通である。したがって、公共事業に関して技術ベースの考え方が傍らに押しやられ、政治家や事務官僚が口出ししやすい環境になっている。学会組織が芽生えるような環境づくりにわが国の土木学会が貢献する。

土木のアジア・スタンダードでは、単なる設計のための数値ではなくて、どのように社会インフラを整備すればよいかについて、経済、文化、環境などの国情を反映させながら進めることの重要性を共通認識することが前提になる。現在、土木学会では規格・基準等策定支援委員会を設けて途上国、とくに東南アジア諸国での公共事業を対象とした規格・基準の素案を検討中である。わが国とわれわれの土木界が東南アジア諸国でこれまで流してきた汗と努力に報いるためにも、わが国がこの分野の新しいスキームを提示することが緊急の要件になっている。

■アジア防災へのいくつかの試みの紹介■

最近、筆者が関係したこの問題に関する委員会報告が相次いで公開されているので^{8), 9)}、そのことに簡単に触れておきたい。1997年度に国際協力事業団に「開発と防災に関する研究会」が設置された。これまでのわが国の途上国援助プロジェクトが、制度面での改善や理工学的な技術の要素を重視した計画に基づいて実施されてきており、社会・経済・人類学的な多様な要素が持つ意味が十分に考慮されにくい面があった。そこで、この委員会でもわが国のODAに関係して、途上国がより災害に強い国になるための各種の試みが議論され、次のような総括を得た。『貧困を解消することなくしては、(自然災害の)加害力に対する脆弱性も解消することはできないということである。貧困の解決ならびに(社会の)防災力を増大させるために

は、社会・経済開発を通して、持続的発展に必要な各種資源を住民に身近なものにし、住民がこれらの資源を活用できるようにするための支援が必要である。わが国が援助介入を行う場合には、このような点を視野に入れて実施して行くべきであろう。さらに、貧困解消のための援助介入は、受益者となる貧困層に効果が行き届くように、多くの分野にわたる事業をできるだけダウン・サイズして実施する必要があるが、各援助事業を個別に成功させるだけでなく、援助効果を増幅させるために、各援助事業のインテグレーションも同時に図る必要がある』。また、提言として『持続的社会的開発プロジェクトの実施と途上国側の人材養成と調査・研究体制の整備』を提示した。

一方、1996年度に国土庁の委託事業として、(財)都市防災研究所に「アジア地域における防災協力のあり方に関する研究会」が設置された。ここでは「アジア地域における自然災害からの人的被害軽減ならびに、災害に対する地域の防災力の向上に向けた国際協力のあり方」を提案することになった。ここでは、(1)アジア各国・地域において想定される災害の実態、(2)それらの情報の取得状況とその実態、(3)災害情報による被害軽減の障害となっている点、(4)国際協力体制のあり方について検討した。その詳細は報告書に譲るが、1998年7月に神戸にアジア防災センターが開設され、その業務の目指す方向をこの委員会が提案する形をとることになった。ここでは、各国の地図づくりと公開、わが国の防災関連マニュアルなどの英文化、および災害情報のデータベース化が必要な事項として指摘されている。

このほかにも国土庁のアジア防災に関する各種委員会活動の結果が出そろい始めており、今何をなすべきかについては総合化を図る時期に来ていると言える。本号の特集記事がそのきっかけとなれば幸いである。

参考文献

- 1 - World Urbanization Prospects: United Nations, pp.191, 1998
- 2 - 国際緊急援助：国際協力事業団, No.22, pp.24, 1998
- 3 - 石 弘之：地球環境報告, 岩波新書, pp.218, 1998
- 4 - 河田恵昭：環境変化と開発による将来の災害, 講座「地球環境学」7の第4章, 水循環と流域環境, 岩波書店, pp.161-210, 1998
- 5 - 河田恵昭：防災ポテンシャルの評価法, 自然災害科学, Vol.9, No.1, pp.1-16, 1990
- 6 - 国土防災の適正水準に関する調査・研究 中間報告書：土木学会, pp.59, 1999
- 7 - 河田恵昭：防災のアジアスタンダードを提案する, 巻頭言, 自然災害科学, Vol.17 No.2, pp.91-92, 1998
- 8 - 防災と開発に関する基礎研究報告書：国際協力事業団国際協力総合研修所, pp.145, 1999
- 9 - アジア地域における防災協力のあり方に関する研究報告書：(財)都市防災研究所, 1999 (印刷中)