ＩＳＦＪ２００９　政策フォーラム発表論文

今こそ日本のリーダーシップを発揮するとき[1]

アジアを繋ぐ日本防災大学校をつくろう

京都産業大学　岑研究会　国際政策分科会

藤村健　土居光博　里原賢哉

２００９年１２月

[1]本稿は、２００９年１２月１２日、１３日に開催される、ＩＳＦＪ日本政策学生会議「政策フォーラム２００９」のために作成したものである。本稿の作成にあたっては、岑智偉准教授（京都産業大学）、南山和磨氏（京都産業大学）をはじめ、多くの方々から有益且つ熱心なコメントを頂戴した。ここに記して感謝の意を表したい。しかしながら、本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。

要約

近年、世界の災害数は年々増加しており、それによる被害も大きくなっている。中でもアジアにおける被害は凄まじく、死者数・被災者数は世界全体の 90%近くになる。そこで日本が率先して防災に関する技術や知識を世界に普及していくことで、災害による被害を減らしていき、さらには、防災分野において日本が世界を牽引していくことにより、世界においての日本のプレゼンスを向上させていく政策提言を本稿の目的とする。

『現状』の項では、まず 1975 年から 2008 年までの年代別自然災害の推移、地域別自然災害による死者数・被災者数などのデータを使用して災害の現状整理を行った。その結果、災害による死者数・被災者数は特にアジアに多いことが判明した。アジアに死者数・被災者数が多い要因を調べた結果、4 つの問題点が出てきた。

1、災害に弱い構造物が多い
2、災害管理計画を挫折させる各機関と地域の連携の遅れがある
3、災害防止に対する予算措置が無いに等しい
4、アジアにおいての国際的災害ネットワークが上手く機能していない

この問題に対して国連は国際会議を開催し防災に関しての目標を定めるなど、対応を試みたが、防災分野においてのリーダー、まとめ役の存在が無いため期待したほどの成果を得ることは出来なかった。

また日本も多くの自然災害の経験や教訓によって培われた知識や技術を活かし、世界の自然災害による被害の削減に向けた国際防災協力を積極的に進めてきた。防災協力は日本の顔が見える国際貢献の重要な分野になっている。今までに資金援助や人材派遣など多くの国際貢献をしてきた。国際貢献のひとつである ODA では人材派遣、復興開発に必要な資金の援助などさまざまな支援を行っている。近年 ODA 予算は減少してきているが、防災分野の ODA は増加の傾向にあり、ODA における防災分野の割合は増えてきている。つまり、日本の防災への関心が高まっていることが分かる。しかし、様々な国際貢献を行っているのにも関わらず日本のプレゼンスは向上していない。

これらの現状から判明した問題をもとに『問題意識』では原因の追究をし、その原因の解決策を述べていく。現状整理の中で、3 つの問題点が浮上した。すなわち、(1) 災害に対する教育と防災ネットワークの問題、(2) 実行可能な世界防災システムの形成の問題と (3) 日本の国際貢献の効果の問題である。

(1)と(2)の問題点を解決するためには、防災分野においての国際的機構が必要であると考え、その国際的機構を日本が先立って設立すれば、(3)の問題点が解決できると本稿では考えている。本稿はその国際的機構を世界防災機構（WDRO : World Disaster Reduction Organization）と称し、本部を日本に置く国際的災害ネットワークの中心となる国際公共財（クラブ財）として考える。しかし、現段階で世界防災機構の設立を試みても、基礎部分が構築されていないため実現性に乏しい。そこで、世界防災機構の基礎部分として、技術と知識を教育によって広め、さらにアジアを中心とした各国とのネットワークを統括する機能を持った「日本防災大学校」の設立し、世界防災機構（WDRO）の設立までの一連の構想として世界防災協力システム（WDRCS : World Disaster Reduction Cooperation System）を考えた。

『分析』の項では、国際公共財理論と異時点間の費用便益の考え方、費用便益分析方法を用いて、日本防災大学校と世界防災機構（WDRO）を創る根拠を理論的・実証的に分析する。すなわち、野口(1984)の異時点間の費用・便益の考え方を取り入れ、防災大学校を現在の国際公共財とし、世界防災機構（WDRO）を将来の国際公共財(クラブ財)とした上で、異時点間の費用便益分析を行う。その際に、日本としては、まず防災大学校を国際公共財として供給し、その便益(国益としてのリーダーシップ、アジア向けの防災機器の販売など)は将来の世界防災機構（WDRO）により得られるという異時点間の最適計画を考える。

『政策提言』の項では『分析』の項で検出された結果を元に、『問題意識』の項で導き出した世界防災協力システム(WDRCS)の構想について具体的な政策提言を行う。

目次

はじめに

第１章　現状整理

第１節　世界の災害の現状
1－1　世界の自然災害の現状
1－2　地域別の自然災害の例
1－3　自然災害が集中している地域
1－3－1　自然災害発生件数
1－3－2　自然災害による死者数
1－3－3　自然災害による被害者数
1－3－4　自然災害による被害額
1－3－5　自然災害による被害のまとめ
第２節　アジアの災害の現状と被害規模が肥大化する要因
2－1　アジアの災害の現状
2－2　アジアに被害規模が肥大化する要因
第３節　世界の防災に関する取り組みと日本の貢献
3－1　国際防災の 10 年（IDNDR： International Decade for Natural Disaster Reduction）
3－2　国連世界防災会議（WCDR：World Conference on Disaster Reduction）
3－3　日本の国際貢献

第２章　問題意識

第１節　アジアの被害規模肥大化を解決すべき問題点
第２節　国連世界防災会議（WCDR）の問題点
第３節　日本の国際貢献の問題点
第４節　問題意識と対策
4-1　防災教育と防災ネットワークの問題に対する対策
4-2　実現可能な世界防災システムの形成の問題に関する改善点
4-3　日本のプレゼンスを向上させる国際貢献の実現
4-4　問題意識のまとめ

第３章　分析

第１節　先行研究
第２節　分析（1）２期間の国際公共財モデル
第３節　分析（2）異時点の費用・便益分析
第４節　異時点間の費用・便益の試算
4-1　割引率の計算
4-2　便益と費用
4-3　費用・便益(純利益)の試算

第４章　政策提言

第１節　世界防災協力システム（WDRCS）の構想
第２節　第一段階・日本防災大学校の設立
2-1　日本防災大学校の目的
2-2　日本防災大学校の内容
2-2-1　学科
2-2-2　教育機関
2-2-3　生徒
2-2-4　教員
2-2-5　設立場所
2-2-6　ネットワーク
2-3　日本防災大学校の費用
2-4　日本防災大学校留学制度のモデルとなる YLP
第３節　第二段階・世界防災機構(WDRO)の設立
3-1　世界防災機構(WDRO)の目的
3-2　世界防災機構(WDRO)の内容
3-2-1　防災ネットワークの確立
3-2-2　多国籍レスキュー隊
3-2-3　職員
3-2-4　防災機器市場の開拓
3-2-5　設立場所
第４節　世界防災協力システム（WDRCS）のメリット・デメリット
4－1　メリット
4－2　デメリット

第５章　まとめ

先行論文・参考文献・データ出典

はじめに

＜本稿の意義・位置づけ＞

本稿は世界防災協力システム（WDRCS：World Disaster Reduction Cooperation System）という大規模な構想を以って意義となす。これは分析に重点を置いて実現性を見出すものではなく、より緻密な政策提言を行うことによって具体性を持たせることである。

＜はじめに＞

近年、世界において自然災害は増加の一途を辿っている。それに伴って自然災害による死者や被害者といった被災者も増加してきている。世界の動向として 2005 年に第 2 回世界防災会議を開催したが、その会議によって自然災害による被害が軽減されることはなかった。世界各国で自然災害の被害の軽減を目的とした活動として行われた会議であるのならば、その効力を発揮していないと言える。このような活動をするのならば、目的の達成のために効力のある活動を行わなければ意味がない。

自然災害は現在の科学などでは人為的に阻止することは不可能である。自然災害による被害は時として一国の GDP を越えるほどの甚大なものにまでなることもあり、早急に対策を講じていく必要がある。そのために人為的に可能である予防策として、防災という形で自然災害の被害を減少させていく。世界においても、現在この防災に対する意識が高まってきており、新たな政策を打ち出していく必要があると言える。

本論文では、近年の防災分野の活動の必要性に焦点を当て、世界やアジアの自然災害や防災の現状から問題点を挙げ、その解決策としての政策提言を行う。

第 1 章では世界やアジアの自然災害のデータや防災の現状について整理していく。そこから自然災害の脅威やそれに対する防災についてまとめる。

第 2 章では第 1 章から浮かび上がってきた問題点を挙げていく。そしてその問題点を解消するための政策について考察する。

第 3 章では先行研究を元に、第 2 章で言及した政策について異時点間の費用便益分析を行い、最適計画を考える。

第 4 章ではこれまでの本論での研究・分析から導出された政策について述べる。

第1章 現状整理

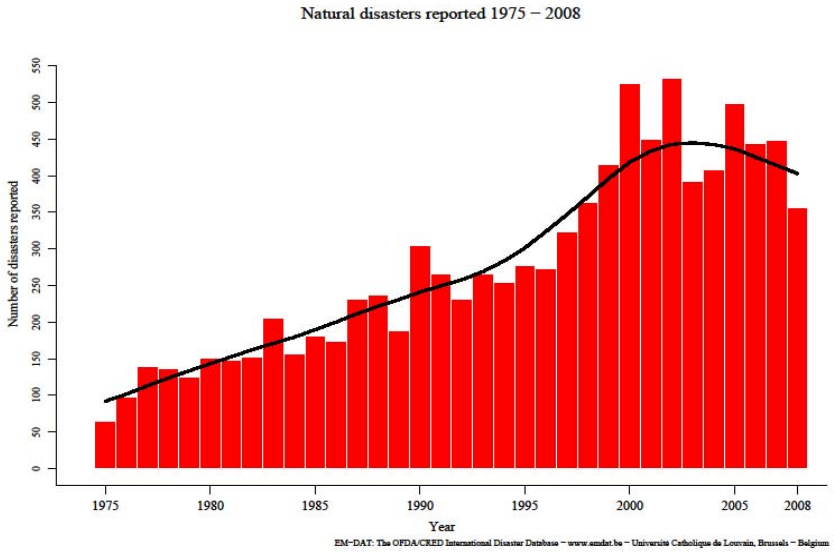
本項では 1975 年から 2008 年までの年代別自然災害数の推移、自然災害による地域別被災者数、アジアに被害規模が肥大する要因を用いて自然災害とそれに対する世界の防災の現状整理を行う。また、自然災害の現状から浮かび上がってくる世界の防災の問題点を挙げる。

第1節　世界の災害の現状

1－1　世界の自然災害の現状

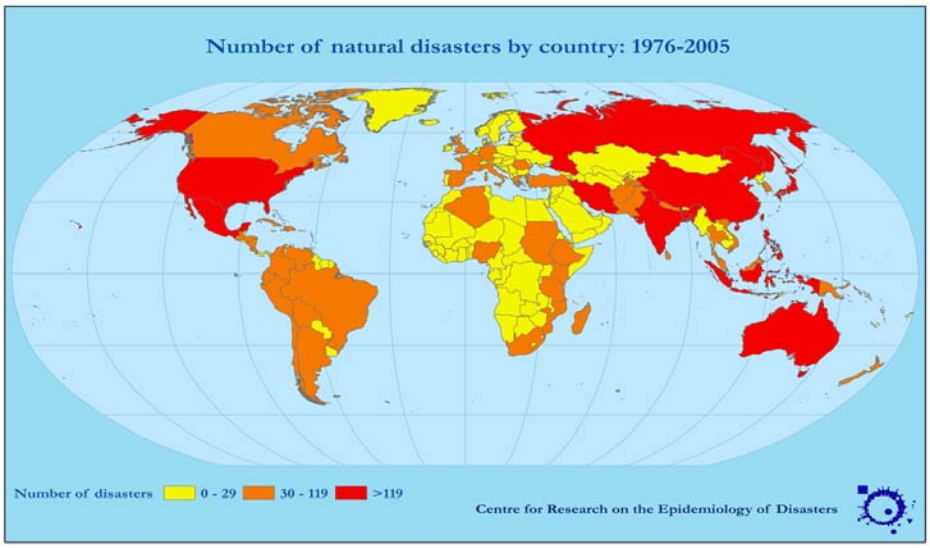
現在、世界の自然災害は図 1 の様に 1975 年から 2008 年まで年々増加している。2004 年から若干減少しているが、依然として高い推移にある。次に、図 2 は 1976 年から 2005 年までの地域別の自然災害数を表した世界地図である。この図 2 で色別に表しているのは自然災害数である。黄色が 0 回から 29 回、オレンジ色が 30 回から 119 回、赤色が 119 回以上の災害が発生したことを表している。この図 2 から地球上においてどの地域でも災害が発生していることが伺える。

図 1　世界の自然災害数(1975-2008)



（データ出典：CRED 災害データベース（EM-DAT））

図 2　地域別災害頻度　(1976-2005)



（データ出典：CRED 災害データベース（EM-DAT））

1－2　地域別の自然災害の例

図 2 から各地域別で近年起きた大規模な自然災害を挙げていく。

まず、ヨーロッパ地域で起きた主な自然災害として、イタリア中部地震を例に挙げる。この地震は、2009 年 4 月 6 日午前 3 時 30 分ごろイタリア中部で発生し、地震の規模を示すマグニチュードは 6.3（震源の深さ約 10Km）であった。ローマ北東 95Km の震源地に近いアブルッツォ州ラクイラ市（人口 68,000 人）を中心に大きな被害をもたらした。この地震による被害は死者約 294 人、負傷者 1500 人、倒壊建物は 10,000 棟以上、家屋を失った被災者は 40,000 人と発表されている。

次に南アメリカ地域の例としてペルー地震を挙げる。2007 年 8 月 15 日 18 時 41 分（日本時間 8 時 41 分）ごろ、ペルーで大規模な地震が発生した。震源地は首都リマの南南東 145Km、震源の深さは 41Km、マグニチュードは 8.0（米国地質調査所）であった。この地震によりピスコ市などで家屋が多数倒壊した。被害は死者 540 人、負傷者 15,000 人、倒壊家屋 40,000 戸以上という甚大な被害を出し、家屋を失った被災者は 80,000 人を超えていると推定されている。

次に中東地域の例としてカシミール地震を挙げる。2005 年 10 月 8 日午前 8 時 50 分（日本時間午後 12 時 50 分）ごろ、パキスタンの首都イスラマバードの北北東約 90Km を震源とするマグニチュード 7.7（震源の深さ約 10Km）の地震が発生した。最終的なこの地震による死者・行方不明者数は 86,000 人を超えていると推定されている。

次に北アメリカ地域の例として、ハリケーン・カトリーナを挙げる。2005 年８月 23 日にバハマ南東で発生した熱帯性低気圧が，25 日にハリケーン・カトリーナとなった。ハリケーン・カトリーナによる死者は合計 1,336 人，行方不明者 4,000 人以上，被災者数百万人にも及んだ。

次にアフリカ地域の例として、アルジェリア地震を挙げる。2003年５月21日午後７時44分（現地時間）に発生した、アルジェリア地震は、震源地はアルジェリア北部　ブーメルデス県ゼンムリ市付近、震源の深さは約10km、マグニチュードは6.8であった。この地震による被害は、死者2,268人、負傷者10,000人以上であった。特に建物被害が大きく、人的被害が拡大した事例である。

最後に、オセアニア地域の例として、オーストラリアの森林火災を挙げる。この森林火災は、2009 年 2 月 7 日ごろから、オーストラリア南東部のビクトリア州で広がった。被害は死者２１０人、負傷者 500 人以上、2,000 棟の家屋が倒壊し、家屋を失った人は 5,000 人以上にも及んだ。

表１　近年発生した各地域の自然災害内容

地域	国名	災害の種類	発生日時	死者数
ヨーロッパ	イタリア	地震	2009 年 4 月 6 日	約 300 人
オセアニア	オーストラリア	森林火災	2009 年 2 月 7 日	約 200 人
南アメリカ	ペルー	地震	2007 年 8 月 15 日	約 540 人
中東	パキスタン	地震	2005 年 10 月 8 日	約 86,000 人
北アメリカ	アメリカ合衆国	ハリケーン	2005 年８月 25 日	約 1,336 人
アフリカ	アルジェリア	地震	2003 年５月 21 日	約 2,268 人

（データ出典：防災システム研究所　http://www.bo-sai.co.jp/index.html）

1－3　自然災害が集中している地域

次に地域別の発生件数や被害について見ていく。図 3 は 1976 年から 2005 年の地域別の発生件数、被害額、死者数・被災者数をグラフにしたものである。図 4 は図 3 を割合別に示したものである。

1－3－1　自然災害発生件数

まず、図 3 で災害の発生件数を表した青色のグラフ見ると、アフリカ地域・アメリカ地域・オセアニア地域・ヨーロッパ地域と比較すると、アジア地域での災害発生件数は群を抜いて多いことがわかる。また、図 4 で世界の自然災害の発生件数を割合別に見ると、最も多いアジアが 37%、アジアに次いでアメリカが 23%、次に、アフリカが 20%である。これらのデータから見ると世界の自然災害数の約 40%近くがアジアに集中していることが伺える。

1－3－2　自然災害による死者数

次に、図 3 においての自然災害による死者数を示した赤色のグラフを見ると、過去 30 年間でオセアニア地域・ヨーロッパ地域では自然災害による死者数はほとんど死者が出ていない。しかし、世界の自然災害数の約 40%近くが集中しているアジア地域では、自然災害による死者数が過去 30 年間で 1,000,000 人以上出ており、図 4 のグラフにおいてその割合は世界全体の約 60%近くがアジア地域に集中していることが伺える。

1－3－3　自然災害による被害者数

次に、自然災害による被害者数をグラフ化したものが図 3 の緑色のグラフである。このグラフを見ると、アフリカ地域・アメリカ地域・オセアニア地域・ヨーロッパ地域では災害発生件数に対して被災者数が極めて少ない。しかし、アジア地域においては自然災害による被災者数はアフリカ地域・アメリカ地域・オセアニア地域・ヨーロッパ地域と比べ圧倒的に多

く、災害発生件数のグラフを被災者数のグラフが上回っている地域はアジア地域のみである。また、図 4 においては、アジア以外の地域の被災者数は数%に対してアジア地域は被災者数の 90%弱が集中していることがわかる。これらのことから、自然災害による被災者は圧倒的にアジア地域に集中していることが伺える。

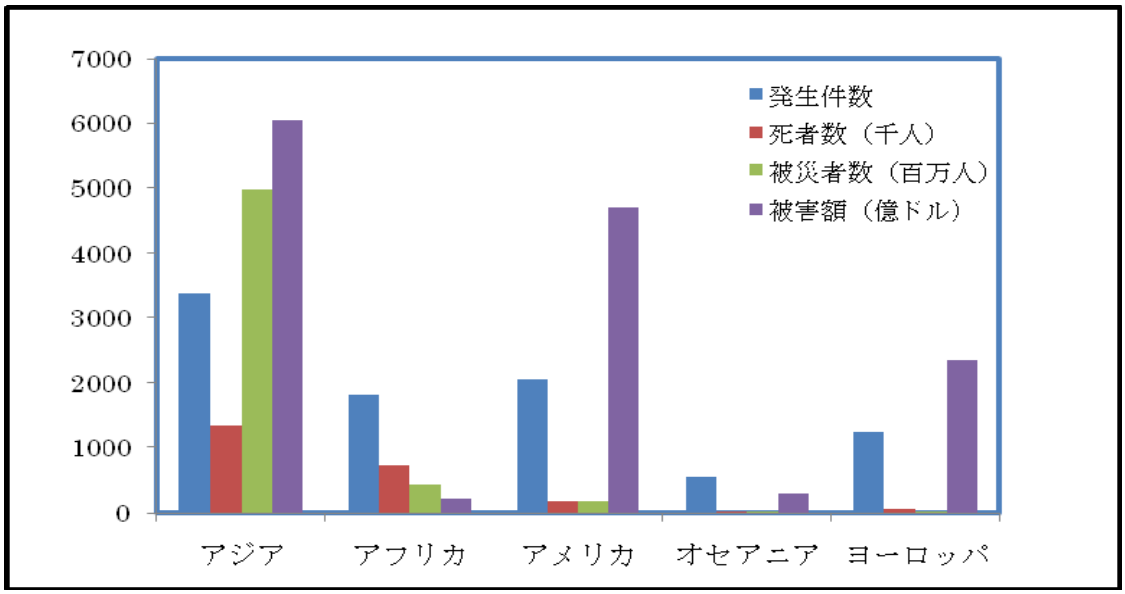
1－3－4　自然災害による被害額

次に、図 3 においての災害においての被害額を示した紫色のグラフを見ると、アメリカ地域で約 500,000,000,000 ドル、アジア地域で約 600,000,000,000 ドルとアフリカ地域・オセアニア地域・ヨーロッパ地域と比較すると圧倒的に被害額が多い。特にアジア地域における被害額はヨーロッパ地域の 2 倍以上となっており、図 4 においての被害額の割合別グラフで見ると、アメリカ地域が 35%と割合的には多いが、アジア地域で見ると 45%と世界全体の半数を占めている。

1－3－5　自然災害による被害のまとめ

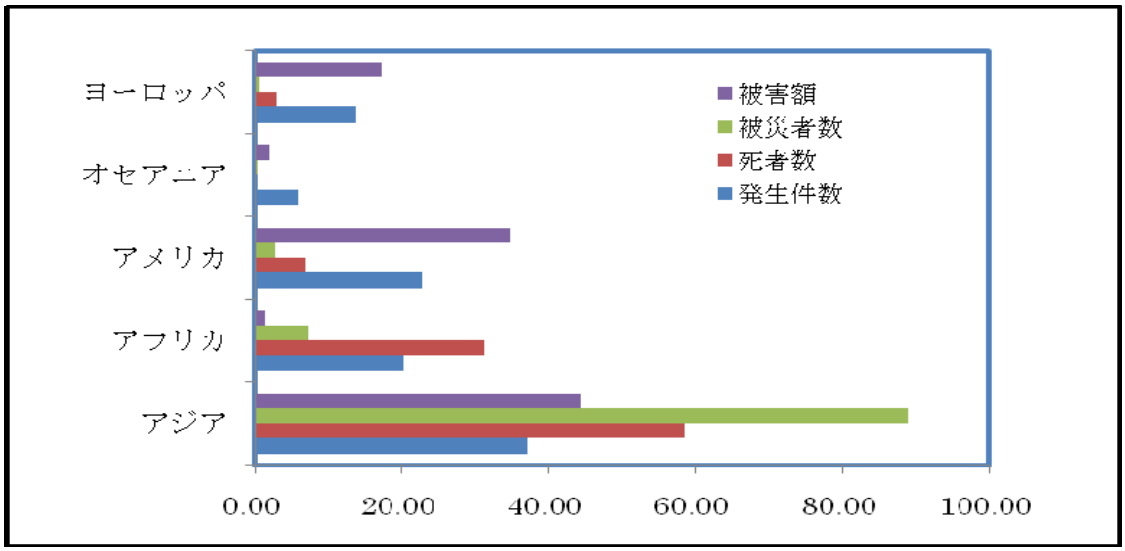
地域別の発生件数、被害額、死者数・被災者数の全てのグラフにおいてアジアが最も多くの被害を被っていることが分かった。自然災害発生件数とその被害額については、他の地域が占める割合も決して少なくはないが、死者数・被災者数のグラフを見てみると、9 割近くがアジアに集中しており、アフリカ地域・アメリカ地域・オセアニア地域・ヨーロッパ地域に比べ圧倒的に多いことが分かる。つまりアジアは、災害が発生する頻度が高く、さらに災害に対して脆弱である。このことから、本論分はアジアに注目し、次にアジアの災害の現状について述べていく。

図 3　地域別の発生件数・死者数など　(1976-2005)



（データ出典：CRED, アジア防災センター資料，内閣府）

図４　各地域の発生件数などの割合　(1976-2005)



（データ出典： CRED, アジア防災センター資料，内閣府）

第2節　アジアの災害の現状と被害規模が肥大化の要因

2－1　アジアの災害の現状

1986 年から 2005 年までの間に世界で発生した地震と津波による死者数・行方不明者数が 552, 181 人であった。その内、アジアで 496, 6656 人を占めており、世界全体の 90%近くになる。また、風水害による死者数・行方不明数は 249, 633 人であった。その内 193, 600 人、全体の 80%近くをアジアが占めている。以上のデータから、世界的に見て災害による死者数・行方不明者数がアジアに集中していることが分かる。その例として、スマトラ島沖地震と四川大地震の 2 つを挙げる。

スマトラ島沖地震は 2004 年 12 月 26 日午前 7 時 58 分（日本時間午前 9 時 58 分）、インドネシア共和国スマトラ島アチェ州沖でマグニチュード 9.0 と推定される海溝型巨大地震が発生した。アメリカの地質調査所によると、この地震の規模は、1900 年以降、4 番目の大きさになる。これにより発生した大津波がインドネシアのみならず、遠地津波として、タイ、マレーシア、インド、スリランカ、モルディブや、さらにはアフリカ大陸にまで到達した。この津波によりインド洋沿岸諸国に未曽有の被害をもたらした。津波による被災者は 1, 200, 000 人、死者及び行方不明者は 300, 000 人以上に及んだ。スマトラ島沖地震では日本はこの津波を直前に予測できていた。しかし、災害ネットワークが確立されていなかったため、被害の肥大を阻止することが困難となった。

もう 1 つの例の四川大地震は、2008 年 5 月 12 日午後 2 時 28 分（日本時間午後 3 時 28 分）、中国四川省川県を震源とするマグニチュード 7.9 の地震が発生した。被害範囲は四川省及び、重慶直轄市，甘粛，陝西，雲南，山西，貴州，湖北，湖南の各省にまで及んだ。断層の長さは約 280ｋｍに達した。それにより、多くの地すべりが発生し、34 個所で天然ダムが出現した。被害は死者 69, 227 人、行方不明者 17, 923 人に及んだ。日本はこの四川大地震の主な対応として、5 月 15 日に救助チームを派遣、61 名が四川省青川県及び北川県で捜索救助活動に当たった。また、20 日には医療チーム 23 名を派遣し、四川省成都市で医療活動に当たった。救助隊や医療隊の他に日本政府は、5 月 13 日に総額 5 億円相当の無償資金協力及び緊急援助物資の供給を発表し、約 60, 000, 000 円相当の援助物資（テント、毛布、発電機等）を 19 日までに成都市に輸送した。日本政府は四川大地震に対して救助隊や医療隊を派

遣したが、前線のネットワークの脆弱性により、連携をスムーズに行えず、多くの人命を救助することに至らなかった。この四川大地震において日本は、自国の救助技術を十分発揮することなく撤退することとなった。

また、過去８年間における世界全体での自然災害による死者数は約 540,000 人（年平均約 68,000 人）であり、低所得国・中低所得国がその大半を占めている。また、開発途上国においては、一度の自然災害がその国の年間 GDP を超えるほどの悲惨な経済被害をもたらすこともある。その例として、2004 年のインド洋地震での津波によるモルディブの被害額は GDP の 60%を超えており、モルディブのような島嶼国にとっては、自然災害が経済活動に与える影響は深刻な問題であるといえる。

このように自然災害による経済被害は、開発途上国の持続可能な開発の大きな障害となっている。開発途上国の持続可能な開発を達成するためには、災害に対する社会の脆弱性を減らし、自然災害による被害を減少させていくことが早急に解決していかなければならない課題となっている。

2－2　アジアに被害規模が肥大化する要因

アジアで被害規模が大きくなる要因として以下の４つの要因が挙げられる。

第１の要因：災害に弱い構造物が多い

第２の要因：災害管理計画を挫折させる各機関と地域の連携の遅れがある

第３の要因：災害防止に対する予算措置が無いに等しい

第４の要因：アジアにおいての国際的災害ネットワークが上手く機能していない

この 4 つの要因を、スマトラ島沖地震と四川大地震に関する事例を列挙しながら説明する。

＜第１の要因＞

第１の要因として、災害に弱い構造物が多く建造されていたことが挙げられる。前述した四川大地震では、家屋 23,143,000 戸の内 6,525,000 棟が倒壊し、割合にして 28.2%の被害が発生しており日本ではあまり見られない被害形式が多く見られた。例えば建築物の１階が破壊され２階以上の部分が落階する被害形式である。四川地域では、枠組み組積造という世界でも一般的な構造形式の建築物の他に、都市部では鉄筋コンクリートラーメン構造という独特の構造の中に、レンガブロックを充填したものも多く見られた。この耐震性の弱い構造物が数多く建造されていたことが原因となって、建築物倒壊の被害が肥大化した。

＜第２の要因＞

次に第２の要因としては、地域住民の防災に関する意識が低いことが挙げられる。例えば、スマトラ沖地震で発生した際に、沿岸に津波が打ち寄せて来ることも知らずに海に出る漁師や砂浜で海辺まで泳ぎに出る人がいた。これらの人たちが打ち寄せて来る津波の犠牲者となった。また、打ち寄せて来る津波を海辺で眺め、そのために津波から逃げ遅れ犠牲になった人も多くいた。これらのことから、被災した地域住民の防災に関する意識が低いことも被害が肥大化する要因の一つである。

＜第３の要因＞

第３の要因としては、災害防止に対する予算措置が無いに等しいことが挙げられる。多くのアジアの国は栄養失調や貧困、飢餓という問題を抱えており防災分野にまで予算が行き届いておらず、それにより防災技術が発達しないことも要因の一つである。

＜第 4 の要因＞
最後に第 4 の要因として、アジアにおいての国際的災害ネットワークが上手く機能していないことが挙げられる。前述したようにスマトラ島沖地震や四川大地震では、情報や救助等の国際的災害ネットワークが確立されていないために、被害の肥大化に繋がった。
以上のような要因がある中、世界がこれまで行ってきた防災に関する対策について述べていく。

第3節　世界の防災に関する取り組みと日本の貢献

3-1　国際防災の 10 年(IDNDR: International Decade for Natural Disaster Reduction)

前節で述べた課題に対して国際連合は、持続可能な発展を守るために 1987 年の国連総会において 1990 年代を「国際防災の 10 年（IDNDR)」とすることを宣言した。IDNDR が宣言される以前は、特にアジア地域での災害被害が凄惨な状態であったが、IDNDR の 5 つの目標として、
1）迅速で有効な災害軽減のための各国の対応改善
2）適切なガイドラインや戦略の策定
3）災害軽減の知識上のギャップを少なくするための科学技術努力
4）自然災害の軽減、評価、予知に関する情報の伝達
5）開発や技術移転を通じて災害の軽減を行う適切な方向の実行
を掲げた。
また、2000 年に向けて、
1）開発計画における自然災害に対するリスク評価
2)長期にわたる防災準備を含む国家及び地域のレベルに合った災害被害軽減プラン
3）地球規模、地域、国家、地方の警告システム、警告の広域への伝達の 3 つのコミットメントが発表された。「国際防災の 10 年（IDNDR）」は多くの国や地域に浸透した。そこで、国連は「国際防災の 10 年（IDNDR）」の各国の状況を調査するために、1989 年からの 10 年の中間にあたる 1994 年に世界防災会議を開催することを決定した。

3－2　国連世界防災会議（WCDR :World Conference on Disaster Reduction）

国際連合は「国際防災の 10 年（IDNDR)」の各国の状況を調査するために、1994 年に世界防災会議として国連世界防災会議（WCDR）を開催した。
国連世界防災会議とは、持続可能な経済成長は災害に強い社会の構築と事前の準備による被害削減なくして達成できないことや、人命、財産を守り自然災害による被害を軽減すためには地球規模の防災体制の確立に向けた事業に着手するなどの基本的な認識を示し、世界の災害対策の指針となる「横浜戦略」を採択した。
「横浜戦略」の内容は大きく 2 点に要約される。1 点目は、持続可能な経済成長と開発は各国における充分な防災対策による被害の削減なくしては達成できないとの認識を示したこと、2 点目はこれを実施するための防災体制の確立の必要性であり、各国の防災体制の確立とともに、地球規模の防災協力体制の確立に向けた取り組みを要求したことにある。
「横浜戦略」を受けた結果として、1998 年 7 月、神戸市にアジア防災センターを設立した。このアジア防災センターは最新災害情報の公開、メンバー国の防災情報の公開、GLIDE（世界災害共通番号）の推進、メンバー国を招集しての国際会議の開催などを行ってきた。

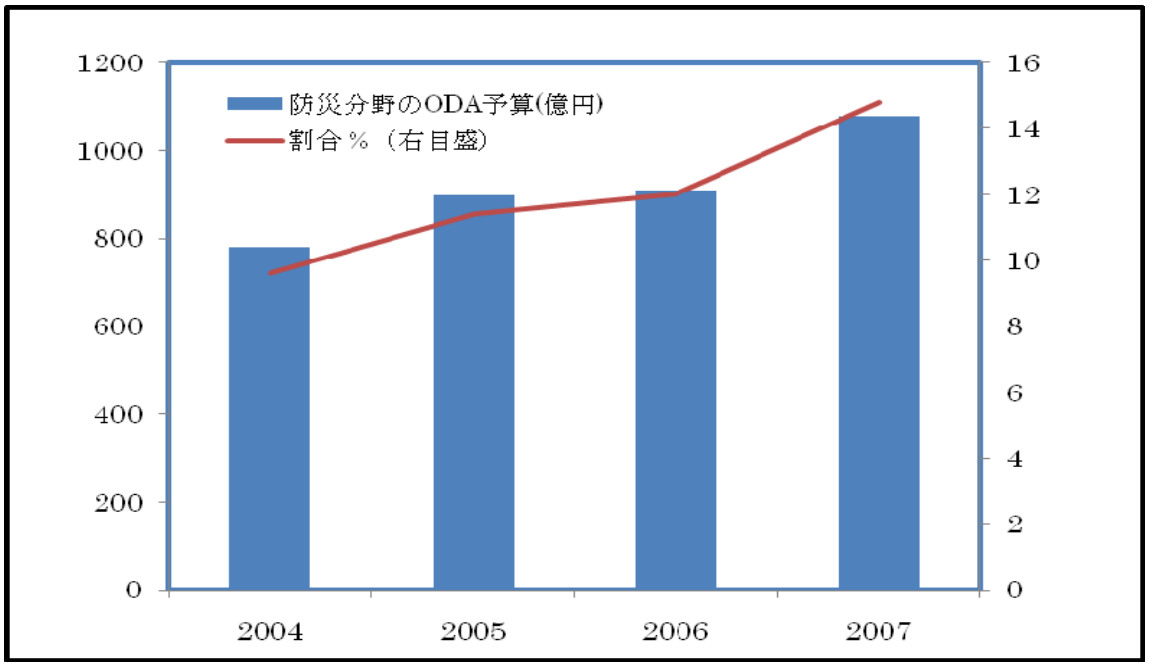
3－3　日本の国際貢献

現在、世界中で災害が増加している現状に対して、日本はどの様な国際貢献してきたのか具体的な事例を挙げて検証する。

日本は多くの自然災害の経験や教訓によって培われた防災に関する知識や技術を活用し、世界の自然災害による被害の削減に向けた国際防災協力を積極的に進めてきた。防災協力は日本の顔が見える国際貢献の重要な分野になっており、これまでに資金援助や人材派遣など多くの国際貢献をしてきた。

日本がこれまで行ってきた代表的な国際貢献の一つとして ODA（政府開発援助）が挙げられる。防災に関する ODA では専門家の人材育成、食糧援助、自然災害に強いシステムと技術の普及、復興開発に必要な資金の援助などさまざまな支援を行っている。近年 ODA 予算は減少してきている。しかし、図 5 の様に防災分野の ODA は増加傾向にあり、ODA における防災分野の ODA の割合は増加してきている。これにより、日本の防災分野への意識が高まってきていることが覗える。

図 5　日本の ODA における防災分野の割合



（出典：外務省　ODA 白書、年次報告）

日本が行った ODA 事業の具体的な例としては、温暖化で水没の危険性があるモルディブ共和国において、日本の ODA 事業で建設した離岸提や海岸護提が、スマトラ沖地震による津波の被害を最小限にするなど、着実な効果を発揮している。さらに現在進められているインド洋津波早期警戒態勢の構築に対して、多くの津波の被害経験を有する日本は国連への拠出金の他、津波監視情報の提供、津波防災研修の実施、津波教材の提供など、積極的な支援を行っている。

第2章 問題意識

この章では第１章の現状整理で述べた現状から浮かび上がってきた解決すべき問題点とその対策を問題意識として提示していく。

第1節　アジアの被害規模肥大化を解決すべき問題点

第１章第３節でアジアに被害規模が肥大化する要因として４つの要因を挙げたが、スマトラ島沖地震ではこれら４つの要因のうち第２・第４の要因が、四川大地震ではほぼ全ての要因がそれぞれに当てはまった。２つの災害に共通している要因は第２・第４の要因、つまり、災害管理計画を含めた災害に対する教育と防災ネットワークの問題である。

前述で述べた災害による経済面への被害を軽減させなければならない課題は、この災害に対する教育と防災ネットワークの問題点を解決することにより、災害による被害の減少が経済面への被害の減少の近道となる。それゆえに、災害教育および防災ネットワークの問題は早急に解決しなければならない問題であると言える。

第2節　国連世界防災会議（WCDR）の問題点

第１回の国連世界防災会議で採択された「横浜戦略」によって、自然災害に対する予防が重要であるとの認識が世界に広まった。さらにこの横浜戦略のレビューの一環として、2002年に世界の災害リスクを軽減するために防災白書を作成した。しかし、国際防災において以下に挙げる３点の課題がある。

1）災害リスクに対する理解が低い
2）防災への環境的側面の付加
3）防災教育、ネットワーク及び調査などの不足

この様な状況を受け、2005 年に第 2 回国連世界防災会議を開催したが、行動計画に関する具体的な数値目標の設定は行われず、予算不足などで対策を実行できていない国が多かった。つまり、世界会議を開催して防災目標の設定や災害対策などを議論しても、フォローアップの機会や防災分野を統括する機関が無いため、予想しているほどの成果を上げることが出来ていない。

第3節　日本の国際貢献の問題点

第 1 章 3－3 節で述べたように、ODA を用いた国際貢献を行ってきた日本だが問題点もある。上記のように様々な国際貢献を行ってきたが、日本の世界におけるプレゼンスが向上しているとは言い難い。その実例として国際連合においての日本の発言力が弱いという例がある。これは、日本は毎年国連予算の全体の約 16%にあたる約 4 億ドル、日本円に換算すると約367億円を支援している。国連事務局においての望ましい日本人職員数は249人～337人であるにもかかわらず、実際に国連事務局に勤めている日本人職員数は 113 人と望ましい職員数 249 人～337 人の下限にすら届いておらず、国連事務局に勤めている総職員数の約 4%

と望ましい職員数を大きく下回っている。尚、下の表 2 の様に、国際連合予算の約 22%を支援しているアメリカの望ましい職員数は 330～447 人となっており、実際に勤めている職員数も 341 人と望ましい職員数に収まっている。日本に次いで、予算の 8.5%を支援しているドイツも 131 人 ～178 人という望ましい職員数の中で 168 人と望ましい職員数に収まっている。その次の 6.6%を支援しているイギリスも望ましい職員数 103 人 ～139 人に対し 104 人と望ましい職員数に収まっている。日本は国連に対して多額の支援金を拠出しており、支援金額では国連予算の 22%と最も多く支援しているアメリカに次いで第 2 位となっている。しかし、先ほど述べた様に国連事務局で勤めている日本人職員数はドイツやイギリスに抜かれ第 5 位となっている。このことから、国連事務局で勤めている日本人職員数が少ないために、日本は国連において発言力が乏しく、そのため、各国の首脳陣が集結するサミットや国際会議での日本のプレゼンスは高くないことが言える。つまり、日本はリーダーシップを執ることが出来ず、先進国の中で遅れを取っていると言われてきた。本稿では、援助金や人材を派遣することによって、日本の世界におけるプレゼンスが向上しないため、これまでとは別の新しい国際貢献が必要であると考えた。

表 2　国連における日本の職員数

順位	国名	分担率（%）	職員の規模			判定
			人数（女性数）	望ましい職員数の規模 下限～（中位点）～上限	比率（%）	
1	アメリカ	22	341(187)	330 ～ (389)～ 447	12.19	○
2	日本	16.624	113 (69)	249 ～ (293)～ 337	4.04	△
3	ドイツ	8.577	168 (77)	131 ～ (155)～ 178	6.01	○
4	イギリス	6.642	104 (44)	103 ～ (121)～ 139	3.72	○
5	フランス	6.301	126 (60)	98 ～ (115)～ 133	4.5	○
6	イタリア	5.079	124 (62)	80 ～ (94)～ 109	4.43	◎
7	カナダ	2.977	61 (26)	49 ～ (58)～ 67	2.18	○
8	中国	2.667	79 (42)	70 ～ (83)～ 95	2.82	○
9	メキシコ	2.257	41 (16)	40 ～ (47)～ 55	1.47	○
10	韓国	2.173	32 (9)	38 ～ (45)～ 51	1.14	△

（データ出典：外務省・外交政策：国際連合より引用）

以上の 3 節から、以下の問題点がまとめられる。

(1)　**災害に対する教育と防災ネットワークの問題**(第 1 節と第 2 節により)
(2)　実行可能な世界防災システムの形成の問題(第 2 節により)
(3)　日本国際貢献の効果の問題(第 3 節により)

第4節　問題意識と対策

4 - 1　防災教育と防災ネットワークの問題に対する対策

防災ネットワークには、国際的な情報伝達のネットワークや災害支援、救援のネットワークの他に、災害や防災の知識や技術を身に付ける教育のネットワークが必要である。これまでにアジア防災センターでは人材育成として防災セミナーなど様々な取り組みを行ってきたが、それは現地に赴いての短期的な活動や、日本に数カ月招いての研修しか行っていない

上に、日本に招いての研修は日本の防災技術を教育するものではなく、研修後のフォローアップもないために防災技術の直接的向上に繋がることはなかった。また、現在までに国際的な防災ネットワークが存在していなかったために災害に対する対策を講じることができず、前述したスマトラ沖地震や四川大地震の様な大惨事に至った。仮に、国際的な防災ネットワークがあれば事前に災害対策を施すことで、スマトラ沖地震や四川大地震の様な大惨事に至らずに済むと本論文は考えた。これらをまとめると、現在までと違う新たな防災教育が必要であることと、国際的な防災ネットワークが必要であることが言える。

4‐2　実行可能な世界防災システムの形成の問題に関する改善点

災害の被害が増加している現状に対して国連は国連世界防災会議を開催し、災害被害の削減に取り組んできた。しかし、これまでの国連世界防災会議にはまとめ役がいないため、統制力に欠けていた。そのため具体的な目標設定が行えず、会議に参加した各国は災害被害の削減のための具体的な対策を行えずにいた。また、会議に参加した各国で実施された防災対策などが把握できず、会議に参加した各国の対策の成果を確かめるためのフォローアップする機会がない。そのため、各国の防災力向上に繋がらなかった。

よって、これからの国連世界防災会議には、防災分野への政策的取り組みにおける具体的な目標設定を行う等強制力を有するまとめ役を設置することが必要であり、このまとめ役を中心とした強制力のある新たな世界防災システムの形成が必要である。

4‐3　日本のプレゼンスを向上させる国際際貢献の実現

日本の国際貢献の問題点は、日本が多くの国際貢献を行ってきたにも関わらず、日本の世界会議の場においての発言力が乏しいことである。例として、2 章 3 節で述べた様に、国連の分担金の比率に対して職員数が極端に少ない。そのため、国際会議の場において日本は他の先進国よりも発言力が乏しいと言える。よって、これまでの国際貢献とは違う形で、日本がリーダーシップを発揮できるような新たな取り組みを行っていくことが必要である。

4－4　問題意識のまとめ

当研究会は（1）と（2）の問題点を解決するためには、防災分野においての国際的機構が必要であると考え、その国際的機構を日本が先立って設立すれば、(3) の問題点が解決できると本稿では推察している。本稿では仮にその国際的機構を世界防災機構（WDRO：World Disaster Reduction Organization）と称し、本部を日本に置く国際の災害ネットワークの中心となる国際公共財（クラブ財）として問題の解決を図る。

しかし、現段階で世界防災機構（WDRO）の設立を提唱しても、世界防災機構（WDRO）の基礎部分が構築されていないため実現性に乏しい。そこで、世界防災機構（WDRO）の基礎部分として、技術と知識を教育によって広め、さらにアジアを中心とした各国とのネットワークを統括する機能を持った「日本防災大学校」を設立し、そこから世界防災機構（WDRO）設立までの一連の構想である世界防災協力システム（WDRCS : World Disaster Reduction Cooperation System）を政策提言とする。

第3章 分析

本稿では国際公共財理論と異時点間の費用便益の考え方、費用便益分析方法を用いて、防災大学校と世界防災機構(WDRO)を創る根拠を理論的・数値的に分析する。

本稿では、世界防災協力システム（WDRCS：World Disaster Reduction Cooperation System）の形成、すなわち、日本が率先して、今期においては世界向けの防災大学校（純粋の国際公共財）を作り、そして来期では防災大学校の卒業生をスタッフとした世界防災機構（WDRO：World Disaster Reduction Organization；クラブ財の性質をもつ国際公共財）を形成していくことを政策提言としている。この章では、この政策提言の理論的根拠を示す。

第1節　先行研究と本稿の構想

国際公共財の分析については、吉田(1989)、井堀(2005)、河合・荒木(2005)、津曲（2005)、木原(2005)、赤阪(2005)、飯田ほか(2006)、吉田ほか（2009）などが挙げられる。これらの研究は多様化になりつつある国際社会に対し、国際協調や秩序の安定性などが如何にして達成されるのかについて、国際公共財という新しいフレームワークで分析している。一般の公共財分析と同様に、これらの分析においても国際公共財の供給問題、そして費用と便益の問題が取り上げられている。本稿はこれらの先行研究にある考え方を踏まえた上で、2 期間の国際公共財モデルを考える。その際に、野口(1984)などの異時点間の費用・便益の考え方が適用される。

本稿の構想について述べる。本稿では、日本が率先して、世界向けの防災大学校を作り、そして防災大学校の卒業生をスタッフとした世界防災機構(WDRO)を形成していくことを考えている。これを 2 期間の国際公共財モデルで次のように考える。すなわち、今期では防災大学校という純粋な国際公共財が（日本によって）供給され、そして来期に形成され、クラブ財の性質をもつ世界防災機構(WDRO)は、1 つの国際防災ネットワークとして、参加メンバーの国に防災救援や災害にかかわる国際的協力を給与する。前述の「世界国際会議」とは異なり、世界防災機構(WDRO)は実務的な側面が強く、そのため、多くの防災の関連機器が必要とされる。世界防災機構(WDRO)には、上述の国際的な防災救援といった便益を受ける他、経済という見地から、各国に防災の関連機器の供給することも便益として考えられる。よって、日本は防災大学（今期）という国際公共財を供給（費用負担）する見返りとして、世界防災機構(WDRO)（来期）で各国に防災の関連機器を供給することにより、便益を受ける。これらは正に 2 期間の国際公共財モデルであり、その費用・便益分析は異時点間の費用便益で行われる。

第2節　分析（1）2 期間の国際公共財モデル

この節では、野口(1984)を参考に、2 期間の国際公共財モデルを考える。

まず、今期の国際公共財G_t（防災大学、以下では「今期財」と略す）と来期の国際公共財G_{t+1}(WDRO、以下では「来期財」と略す)に関する生産技術は式（1）のような生産関数で表される。

$$F(G_{t+1}, G_t) = 0 \tag{1}$$

式（1）より、今期財と来期財の技術的限界代替率(MRT:Marginal rate of technical substitution)は以下のように求められる。

$$\frac{\partial F}{\partial G_{t+1}} dG_{t+1} + \frac{\partial F}{\partial G_t} dG_t = 0 \Rightarrow MRT = -\frac{dG_{t+1}}{dG_t} = \frac{\partial F / G_t}{\partial F / G_{t+1}} \tag{2}$$

一般的に、技術的限界代替率から 1 を引いた値は「投資の限界効率」と定義されている（野口(1984)）。「投資の限界効率」をρで表せば、式（2）より、技術的限界代替率と「投資の限界効率」の関係は以下のようになる。

$$\rho \equiv MRT - 1 = -\frac{dG_{t+1}}{dG_t} - 1 \quad \Leftrightarrow \quad MRT = -\frac{dG_{t+1}}{dG_t} = \frac{\partial F / G_t}{\partial F / G_{t+1}} = 1 + \rho \tag{3}$$

一方、今期財と来期財で効用を満たす効用関数は、以下のようなタイプ A のコブ・ダグラス型の効用関数であるとする。

$$U_A = \tilde{U}_A(G_{t+1}, G_t) = G_{t+1}{}^{\beta} G_t{}^{1-\beta} \tag{4}$$

この効用関数を用いて、今期財と来期財の限界代替率（MRS: Marginal rate of substitution）は以下のように導かれる。まず、式（4）を全微分することにより、以下の式が得られる。

$$d\tilde{U}_A = \frac{\partial U_A}{\partial G_{t+1}} dG_{t+1} + \frac{\partial U_A}{\partial G_t} dG_t = \beta \left(\frac{G_{t+1}}{G_t} \right)^{-(1-\beta)} dG_{t+1} + (1-\beta) \left(\frac{G_{t+1}}{G_t} \right)^{\beta} dG_t = 0 \tag{5}$$

式（5）より、今期財と来期財の限界代替率(MRS)は以下のように求められる。

$$MRS = -\frac{dG_{t+1}}{dG_t} = \frac{\partial U_A / \partial G_t}{\partial U_A / \partial G_{t+1}} = \frac{(1-\beta)}{\beta} \frac{G_{t+1}}{G_t} \tag{6}$$

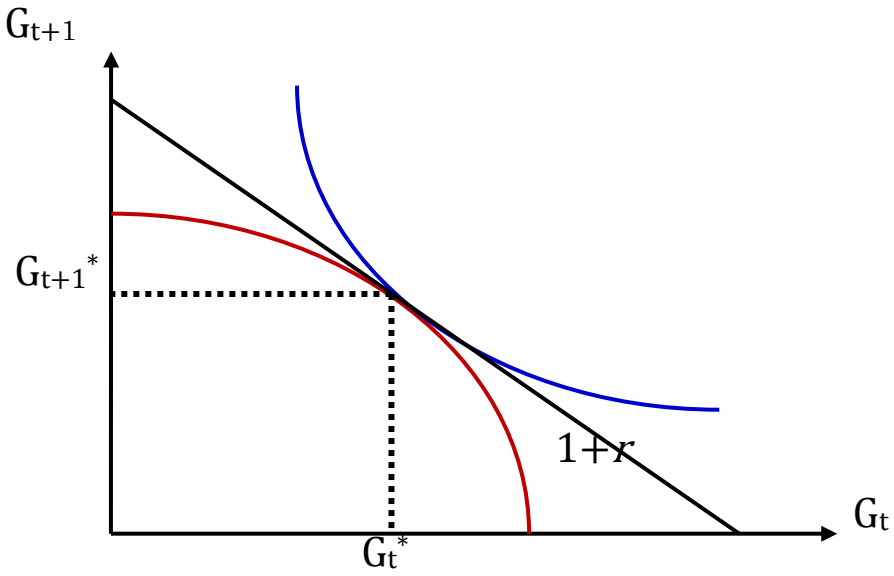
限界代替率(MRS)から 1 を引いたものは「主観的割引率」であると考えられている（野口(1984)）。「主観的割引率」をδで表せば、式（6）より、限界代替率(MRS)と「主観的割引率」の関係は以下のように導かれる。

$$\delta \equiv MRS - 1 = -\frac{dG_{t+1}}{dG_t} - 1 \Leftrightarrow MRS = -\frac{dG_{t+1}}{dG_t} = \frac{\partial U_A / \partial G_t}{\partial U_A / \partial G_{t+1}} = \frac{(1-\beta)}{\beta}\frac{G_{t+1}}{G_t} = 1 + \delta \qquad (7)$$

市場では、均衡を達成するために、「投資の限界効率」や「主観的割引率」が「市場利子率」に等しくなるように調整され、「市場利子率」を r とすれば、均衡においては、以下の式が成立される。以上の結果は図 6 で示されている。

$$-\frac{dG_{t+1}}{dG_t} = \frac{\partial F / G_{t+1}}{\partial F / G_t} = \frac{\partial U_A / \partial G_t}{\partial U_A / \partial G_{t+1}} = 1 + r \qquad (8)$$

図 6



第3節　分析（2）異時点の費用・便益分析

以上の分析結果から、以下の式のように、今期財によって得られる限界効用（左辺）と来期財によって得られる限界効用×$(1+\delta)$（右辺）は均衡において等しい（式（7））ことが分かる。

$$(1-\beta)\left(\frac{G_{t+1}}{G_t}\right)^{\beta} = (1+\delta)\beta\left(\frac{G_t}{G_{t+1}}\right)^{1-\beta} \qquad (9)$$

或いは、来期財によって得られる限界効用（左辺）は現時点の今期財によって得られる限界効用×$1/(1+\delta)$（右辺）が均衡では等しいことが分かる。

$$\beta\left(\frac{G_t}{G_{t+1}}\right)^{1-\beta} = (1-\beta)\left(\frac{G_{t+1}}{G_t}\right)^{\beta}\frac{1}{(1+\delta)} \qquad (10)$$

現在で評価する来期財の便益は「主観的割引率」によって割り引かれることは以上の分析から理解される。このような考え方を費用・便益分析に適応したものは異時点の費用・便益

分析である。今期にかかる費用をとし、来期の便益をとすれば、異時点の費用・便益で考える純便益は以下のように定義される（野口(1984)）。

$$\frac{B}{(1+\delta)}-C \tag{11}$$

しかし、現実的にはより多期間にわたり、このようなプロジェクトが計画されている。異時点の費用・便益で考える多期間の純便益は以下のように定義されている。

$$\sum_{t=0}^{T}\frac{B_t-C_t}{(1+\delta)^t}=B_0-C_0+\frac{B_1-C_1}{(1+\delta)}+\frac{B_2-C_2}{(1+\delta)^2}+\cdots+\frac{B_T-C_T}{(1+\delta)^T} \tag{12}$$

このような異時点の費用・便益方法を用いて、計算するに当たって、予想の便益や費用以外に、最も必要な情報は「割引率」である。単純のため、式（7）より、割引率を考えてみる。式（7）より、割引率は以下のように求められる。

$$\begin{aligned}&\frac{G_{t+1}}{G_t}=1+g=\frac{\beta}{(1-\beta)}(1+\delta)\\&\Leftrightarrow\delta=\frac{(1-\beta)}{\beta}(1+g)-1=\frac{(1-\beta)}{\beta}g-\frac{(1-2\beta)}{\beta}\end{aligned} \tag{13}$$

但し、$G_{t+1}/G_t-1=g$ は成長率である。実際の計算に当たって、消費の成長率などが使用されている（野口(1984)）。野口(1984)は以下の式の B タイプの効用関数を用いて、割引率を考えている。以下では、2 種類の効用関数（タイプ A とタイプ B）に基づく割引率を用いて、本稿の異時点の費用・便益を試算してみる。

$$\delta=\begin{cases}=\dfrac{(1-\beta)}{\beta}g-\dfrac{(1-2\beta)}{\beta} & \left(U=\tilde{U}_A(G_{t+1},G_t)=G_{t+1}{}^{\beta}G_t{}^{1-\beta}\right)\\ \cong(1-\beta)g & \left(U=\tilde{U}_B(G_{t+1},G_t)=G_{t+1}{}^{\beta}+G_t{}^{\beta}\right)\end{cases} \tag{14}$$

第4節　異時点の費用・便益の試算

4－1　割引率の計算

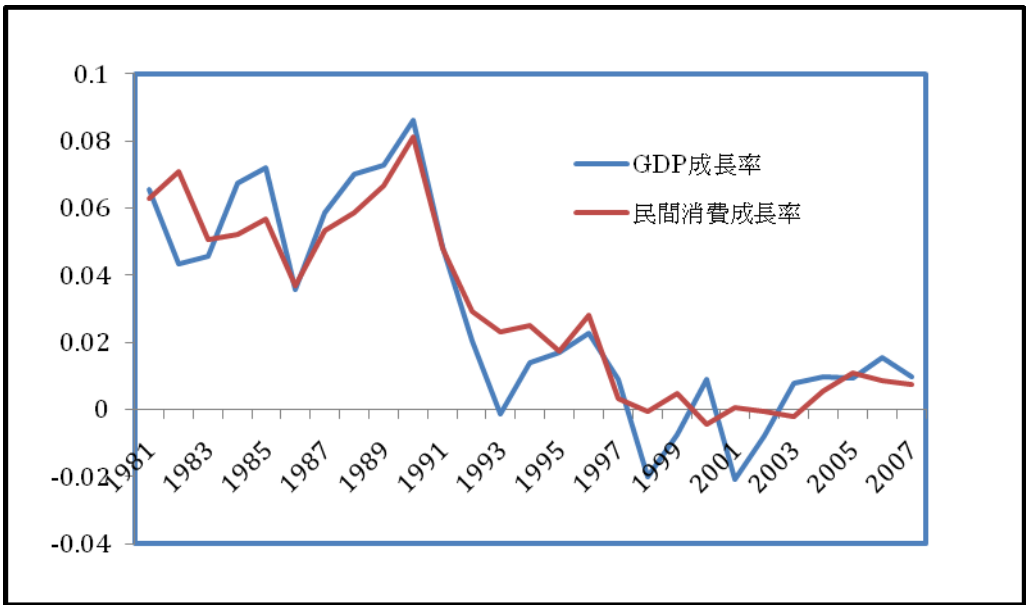
式（12）と式（14）を用いて、異時点の費用・便益の試算を行う。前述のように、この試算では、「割引率」が大きな役割を果たしている。式（14）のように、この「割引率」を計算するには、パラメータ β と消費や GDP の成長率 g の情報が必要である。表 3 は現実の日本の消費や GDP の成長率（1980－2007）をまとめている。そして、図 7 は 2 つの成長率の推移を示している。

表 3

	GDP 成長率	消費成長率
1980-1990	0.056	0.053
1990 -2000	0.010	0.016
2000-2007	0.003	0.004
1980-2007	0.026	0.028

（データ出典：日本内閣府経済社会総合研究所）

図 7



（データ出典：日本内閣府経済社会総合研究所）

これらをもとに、「割引率」は以下のように計算されている。但し、δ1 と δ2 はそれぞれタイプ A の効用関数とタイプ B に基づく割引率（式（14））である。

表 4

δ1	δ2	β	g
-7.748	0.025	0.1	0.028
-2.888	0.022	0.2	0.028
-1.268	0.020	0.3	0.028
-0.458	0.017	0.4	0.028
0.028	0.014	0.5	0.028
0.352	0.011	0.6	0.028
0.583	0.008	0.7	0.028
0.757	0.006	0.8	0.028
0.892	0.003	0.9	0.028

表 5

δ1	δ2	β	g
-7.519	0.048	0.1	0.053
-2.786	0.043	0.2	0.053
-1.209	0.037	0.3	0.053
-0.420	0.032	0.4	0.053
0.053	0.027	0.5	0.053
0.369	0.021	0.6	0.053
0.594	0.016	0.7	0.053
0.763	0.011	0.8	0.053
0.895	0.005	0.9	0.053

4‐2　便益と費用

費用として、以下の政策提言にも述べているように、年間維持費の 20 億円（国連大学東京本部の年間費用を日本防災大学校に置き換え得ると年間 20 億円）と人件費の 7 億円（国連大学の東京本部の人件費、即ち、1 人当たりの人件費は約 7,000,000 円を参考すれば、年間の人件費＝7,000,000 円×100＝7 億円の計算になる）からなると考える。

一方、世界防災機構(WDRO)が形成された際に、日本の防災関連機器の供給による利益を便益として考える。データの制約もあり、現時点で調べたものは以下のようにまとめられる。年間の便益は購入総額で考える。表 6 に示している防災機器を 1 セットとし、各国に供給する。計測器の計測可能な範囲には限りがあるので、複数セット供給する。世界会議に参加している国は 168 カ国であり、もし各国が以下の合計の金額相当の商品の 4 セットを購入すれば、毎期の総便益は 31．19 億円となり、もし各国が以下の合計の金額相当の商品の 10 セットを購入すれば、毎期の総便益は 77．99 億円になる。簡略化のため、以下では、費用と便益は毎期同じであり、便益は 2 期以降に発生するとする。

表 6

機器名	製造メーカ	価格（円）
振動計 ADA-7	ミツトヨ	434,700
地震ウォッチャー	MV←日本トップシェア	359,100
地震ウォッチャー　表示器付き		698,250
感震機（地上）PV-20DJ 型	日本海観測特機(株)	200,000
計測震度計　SM-26 型		700,000
SM-24 型(強震計)		2,250,000
合計		4,642,050

4－3　費用・便益（純便益）の試算

表 7～表 10 は試算結果である。

表 7　異時点の費用・便益についての試算（g=0.028、δ=0.028）

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27.0	−27.0
2	31.19	27	4.195	4.080
3	31.19	27	4.195	3.969
4	31.19	27	4.195	3.860
5	31.19	27	4.195	3.755
合計	124.78	135	−10.222	−11.336

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27	−27
2	31.19	27	4.19	4.08
3	31.19	27	4.19	3.97
4	31.19	27	4.19	3.86
5	31.19	27	4.19	3.76
6	31.19	27	4.19	3.65
7	31.19	27	4.19	3.55
8	31.19	27	4.19	3.46
9	31.19	27	4.19	3.36
10	31.19	27	4.19	3.27
合計	280.75	270	10.75	5.96

表 8　異時点の費用・便益についての試算（g=0.028、δ=0.014）

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27	−27
2	31.19	27	4.195	4.137
3	31.19	27	4.195	4.079
4	31.19	27	4.195	4.023
5	31.19	27	4.195	3.967
合計	124.78	135	−10.222	−10.794

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27	−27
2	31.195	27	4.195	4.137
3	31.195	27	4.195	4.079
4	31.195	27	4.195	4.023
5	31.195	27	4.195	3.967
6	31.195	27	4.195	3.912
7	31.195	27	4.195	3.858
8	31.195	27	4.195	3.805
9	31.195	27	4.195	3.752
10	31.195	27	4.195	3.700
合計	280.751	270	10.751	8.234

表 9　異時点の費用・便益についての試算（g=0.028、δ=0.028）

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27	−27
2	77.99	27	50.986	49.595
3	77.99	27	50.986	48.242
4	77.99	27	50.986	46.925
5	77.99	27	50.986	45.645
合計	311.95	135	176.946	163.407

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27	−27
2	77.99	27	50.986	49.595
3	77.99	27	50.986	48.242
4	77.99	27	50.986	46.925
5	77.99	27	50.986	45.645
6	77.99	27	50.986	44.399
7	77.99	27	50.986	43.188
8	77.99	27	50.986	42.009
9	77.99	27	50.986	40.863
10	77.99	27	50.986	39.748
合計	701.878	270	431.878	373.613

表 10　異時点の費用・便益についての試算（g=0.028、δ=0.014）

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27	−27
2	77.99	27	50.986	50.281
3	77.99	27	50.986	49.586
4	77.99	27	50.986	48.900
5	77.99	27	50.986	48.223
合計	311.95	135	176.946	169.990

年	便益	費用	純便益	純便益の割引現在価値
1	0	27	−27	−27
2	77.986	27	50.986	50.281
3	77.986	27	50.986	49.586
4	77.986	27	50.986	48.900
5	77.986	27	50.986	48.223
6	77.986	27	50.986	47.556
7	77.986	27	50.986	46.898
8	77.986	27	50.986	46.250
9	77.986	27	50.986	45.610
10	77.986	27	50.986	44.979
合計	701.878	270	431.878	401.282

以上の結果から次のことがわかる。

(1) 各国が日本の提供する商品を 4 セット購入した場合、5 年間のプロジェクトを行うとすれば、費用が便益を上回ってしまう。これに対し、日本の提供する商品を 10 セット購入されれば、5 年間のプロジェクトでも便益が費用を上回り、将来の便益＞現在の費用となる。

(2) プロジェクトの期間を長くすれば、4 セットを購入する場合も 10 セットを購入する場合、全ての純便益がプラスになる。

以上より、異時点間の費用・便益の考え方を取り入れ、防災大学校を現在の国際公共財とし、世界防災機構(WDRO)を将来の国際公共財(クラブ財)とした上で、日本の将来の利益が十分に現在の費用より大きいことが立証された。さらに、リーダーシップとしての日本の国益を考えると、本稿で考えている政策提言には十分な理論的な根拠があるといえる。

ここでは、日本が単独で費用・便益を考えているが、他の国（例えば、アメリカ）との協調を図り、費用・便益を分担するパターンを考えることも可能である。そのパターンの説明は政策提言で行う。

第4章 政策提言

以上を踏まえて、現状の中での問題点の解決策として以下の政策を提言する。

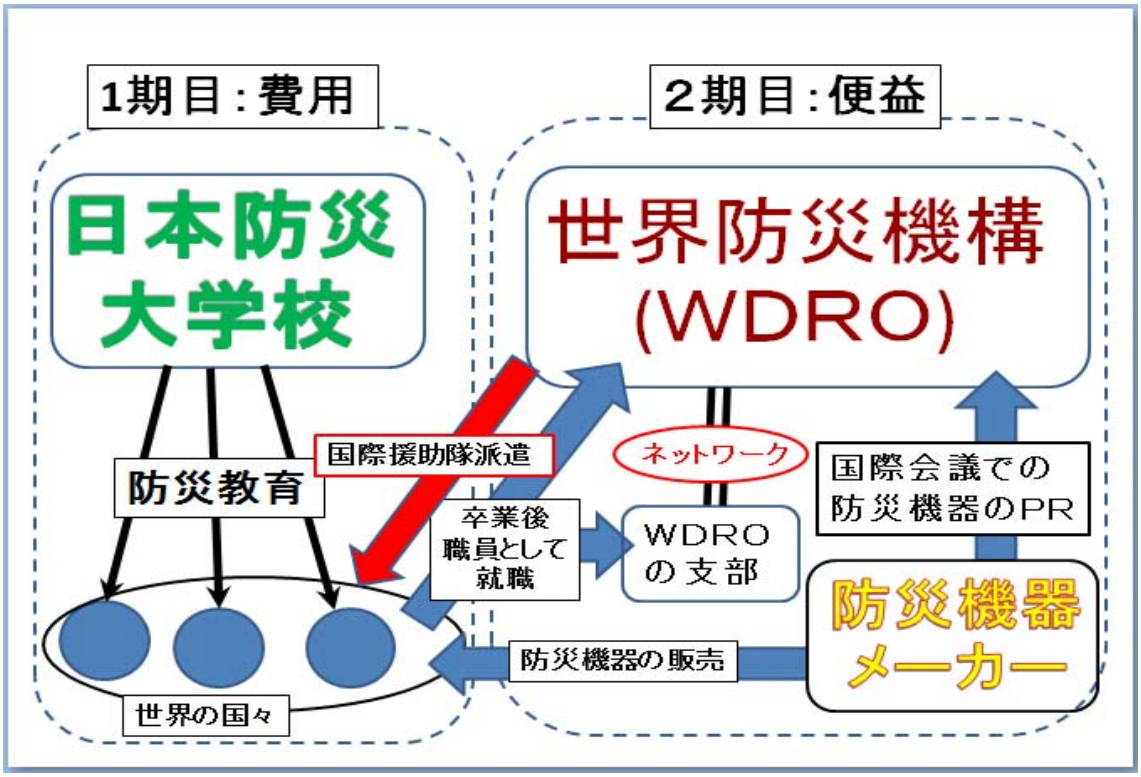
第１節　世界防災協力システム(WDRCS)の構想

世界防災協力システム(WDRCS : World Disaster Reduction Cooperation System)とは、日本防災大学校から世界防災機構（WDRO）の設立までの一連のプロジェクトである。　第一段階として、日本防災大学校を設立する。日本防災大学校では、アジアを中心とした世界各国に防災教育を行う。そして第二段階として、日本防災大学校で防災教育を受けた者を主とした世界防災機構(WDRO)を設立する。この世界防災機構(WDRO)では、防災ネットワークを確立し、それを利用した災害による被害を軽減させるための活動をする。

世界防災協力システム（WDRCS）には、2 つの目的がある。1 つは災害による被害の軽減である。もう 1 つは、このプロジェクトを日本が率先して執り行うことにより、国際社会においての日本の地位を上げることである。

前述した世界防災協力システム（WDRCS）の第一段階である日本防災大学校の設立について述べていく。

図８　世界防災協力システム（WDRCS）構想の概要



第２節　第一段階・日本防災大学校の設立

2－1　日本防災大学校の目的

日本防災大学校には以下の３つの目的がある。
1）アジアを中心とした災害による被害を軽減させるための教育機関
2）防災ネットワークの基礎部分の構築
3）防災に関する国際的機構を設立するための基礎部分となる
というものである。
1）教育機関としては、アジア各国の人員を日本に集め、日本が培ってきた防災に関する知識を教育により伝達していく。そして、災害に対して脆弱であると言われているアジアの防災水準を上げていく。
2）防災ネットワークの確立は、これまで災害が起きた際に災害の状況を知らせるネットワークしか存在せず､アジア圏における早期警告システムの様な防災ネットワークが存在しないため、その基礎となる防災ネットワークを創る。
3）次に現段階での防災に関する国際的な機構の設立のために、世界各国に参加の要請を試みても参加は難しく実現性に乏しい。故に国際的機構を設立するための基礎部分を構築する。
大きくこの３つが日本防災大学校の目的である｡日本防災大学校の詳細な内容については次節で述べていく。

2－2　日本防災大学校の内容

2－2－1　学科

日本防災大学校が扱う学科として、本論文では以下の３つの学科を考えている。
1、建築学科
2、災害マネジメント学科
3、レスキュー学科
建築学科では､四川大地震において建築物の倒壊が多発したことから地震に強い建造物を造るための知識と技術を教育する｡これは日本の高度な耐震技術を各国の用途に合わせて応用する｡それによって得られた知識や技術を用いて、建造物の倒壊などによる被害を軽減させることが目的となる。
災害マネジメント学科では、災害の事前と事後の対策について教育する｡学科の内容としては、ハザードマップの作成方法、地震早期警戒システムの使用方法、災害時の避難経路の確保・避難方法、防災に関する政策等がある。
レスキュー学科では、災害が起きた後の負傷者の救助などを教育する｡学科の内容は、災害時の救助機器の使用方法、各部隊との連携方法、日本のハイパーレスキューの救助技術・知識等がある。
現時点ではこの３つの学科の設置を考えているが、必要に応じて学科を増やすなど、柔軟に対応していく。なお防災大学校のみで防災に関する設備を全て揃えるには限界があるため、国内にある研究施設等と提携して教育する。生徒は多数の国から留学生のため、教育するに当たって言語の問題があるが、基本的には英語での講義を行う。

2－2－2　教育期間

防災に関しての教育はアジア防災センターに於いても人材育成として防災セミナーなど様々な取り組みを行ってきたが、これまでの防災教育は短期的な活動でしかなかった。さらに卒業後のフォローアップも無く、それ故に防災技術の直接的向上には繋がることはなかった。そのため日本防災大学校での教育期間は、1 年若しくは 2 年という長期的な教育を考えている。

2－2－3　生徒

日本防災大学校の生徒はアジア各政府からの人員を国費留学生として日本に招く。前述した様に講義は基本的に英語で行うため、英語を話せるなどの共通選考基準として設ける。さらに各学科によって独自の選考基準として、建築学科は建築関連の企業で勤めている者、或いは政府から派遣する国家公務員を主な生徒とする。災害マネジメント学科は各国の防災分野の行政関係者を主な生徒とする。レスキュー学科は体力的な負担を考慮し各国の消防署に勤めている 25 歳以下の者でなお且つ各国が推薦する者を生徒とする。

2－2－4　教員

日本防災大学校の教員は防災に関する専門知識を持つ者（民間企業、研究員、教授など）に対して客員教授として依頼する。民間企業に対しては、建築会社・ガス・電気会社・気象会社などに要請する。

研究員は、災害の研究機関から要請し、教授は大学などで災害や防災についての専門的なことを研究している者に要請する。

2－2－5　設立場所

日本防災大学校の設立場所としては神戸とする。神戸は 1995 年に死者数 6,434 人を出した阪神淡路大震災が発生した場所であり、近隣には災害に関する研究所や地震研究所が存在しており、国際機構の支部なども神戸に集約しているため、それらの機構との連携も取ることが容易となる。また、兵庫県の隣には大阪府があり、関西国際空港やポートアイランドなどの港も集中しているので海外からの留学生でも交通の便は良い。

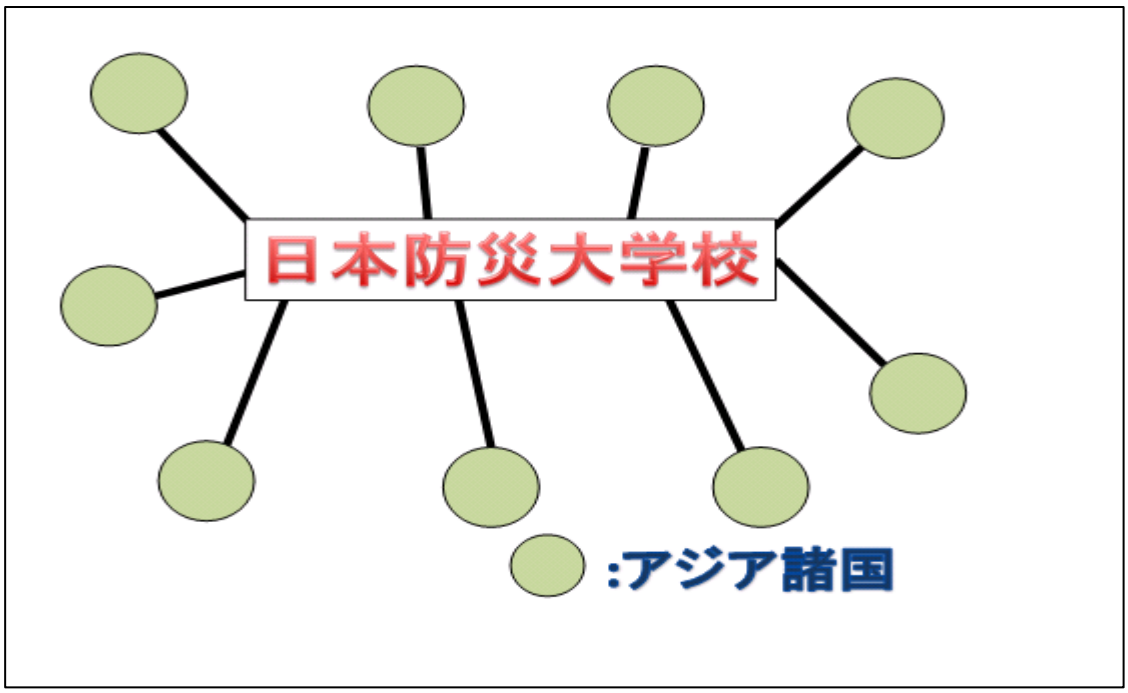
これらの理由から、日本防災大学校の設立場所として神戸を推奨する。

2－2－6　ネットワーク

日本防災大学校にアジア各国の人員を日本に招くことにより、図 9 のようにそれぞれの国と繋がりを持つことが可能となり、強固なネットワークを構築していく。ここで構築されるネットワークは世界防災機構（WDRO）の基礎部分となる。世界防災機構（WDRO）を設立した際に、本部を防災大学校のある日本に設置し、支部を参加国に設置する。防災大学校を卒業した生徒には、この支部や本部で職員として勤務させる。防災大学校の卒業生をアジア各国の支部に勤務することにより、自国の災害などの情報の報告等が容易となる。毎年防災大学校の卒業生が職員として勤務することによって、設立当初は脆弱なネットワークではある

が確実かつ迅速に強固なネットワークの構築が可能である。卒業後や世界防災機構(WDRO)での防災ネットワークの詳しい説明は後述の３節で説明する

図９　日本防災大学校の構想



2－3　日本防災大学校の費用

日本防災大学の設立や維持するための費用を挙げる。日本防災大学の費用のモデルとして、2003 年の国連大学東京本部の費用計算の見積もりを用いる。2003 年の国連大学東京本部の学術事業費の小計が 7,200,000 ドル、人件費の小計が 8,788,000 ドル、事務経費(施設の維持管理費含む)が 4,762,000 ドル、合計 20,750,000 ドルであった。現在の日本円に換算すると、１ドル 90 円で置き換えると 1,867,500,000 である。この国連大学東京本部の年間費用を日本防災大学校に置き換え得ると年間 2,000,000,000 円あれば維持することが可能である。尚、日本防災大学校の教員の給人件費も国連大学東京本部の人件費の計算を適用し、総職員数は 114 人なので、1 人当たりの人件費は約 7,000,000 円になる。この 7,000,000 円を日本防災大学校の 1 人当たりの教員の人件費に充てる。

次に国費留学生のコスト計算は、ヤング・リーダーズ・プログラム(YLP)を参考にする。

2－4　日本防災大学校留学生制度のモデルとなる YLP

日本防災大学校の対象となる学生はアジアを中心とする国費留学生である。そこで、これを現実化にするモデルは文部科学省が掲げるヤング・リーダーズ・プログラム(YLP)である。このヤング・リーダーズ・プログラム（YLP）は 2001 年から開始された比較的新しい留学制度である。このヤング・リーダーズ・プログラム（YLP）は、 アジア諸国等の将来のナショナル・リーダーとして活躍が期待される若手の行政官等を日本に招聘して、日本に

対する理解を深める。そのことを通じて、世界各国の指導者等の人的・知的ネットワークを創り、日本を含む諸国間の友好関係の構築、政策立案機能の向上に寄与することを目的とする制度である。若手の行政官、医療行政官、産業界の実業家、法律家などを対象とした、5つのコース（行政コース、地方行政コース、医療行政コース、ビジネスコース、法律コース）がありそれぞれのコースに留学させるプログラムである。本論文はこの制度を日本防災大学校の留学生制度のモデルとして適用する。予算は防災分野の ODA を適用させる。尚、このヤング・リーダーズ・プログラム（YLP）をモデルとした費用は、分析の項で示した日本防災大学校の費用に含まれていない。

第 3 節　第二段階・世界防災機構(WDRO)の設立

3－1　世界防災機構(WDRO)の目的

世界防災機構(WDRO)の目的として以下の点が挙げられる。

1. より強固な防災ネットワークの構築
2. 防災分野での世界の統率

1. の防災ネットワークは、日本防災大学校において構成した防災ネットワークを更に発展・強化させる。2. の世界の防災分野における統率では、世界会議のまとめ役として会議全体の指揮とる役割を担う。

大きくこの 2 つが世界防災機構(WDRO)の目的である。世界防災機構(WDRO)の詳細な内容については次節で述べていく。

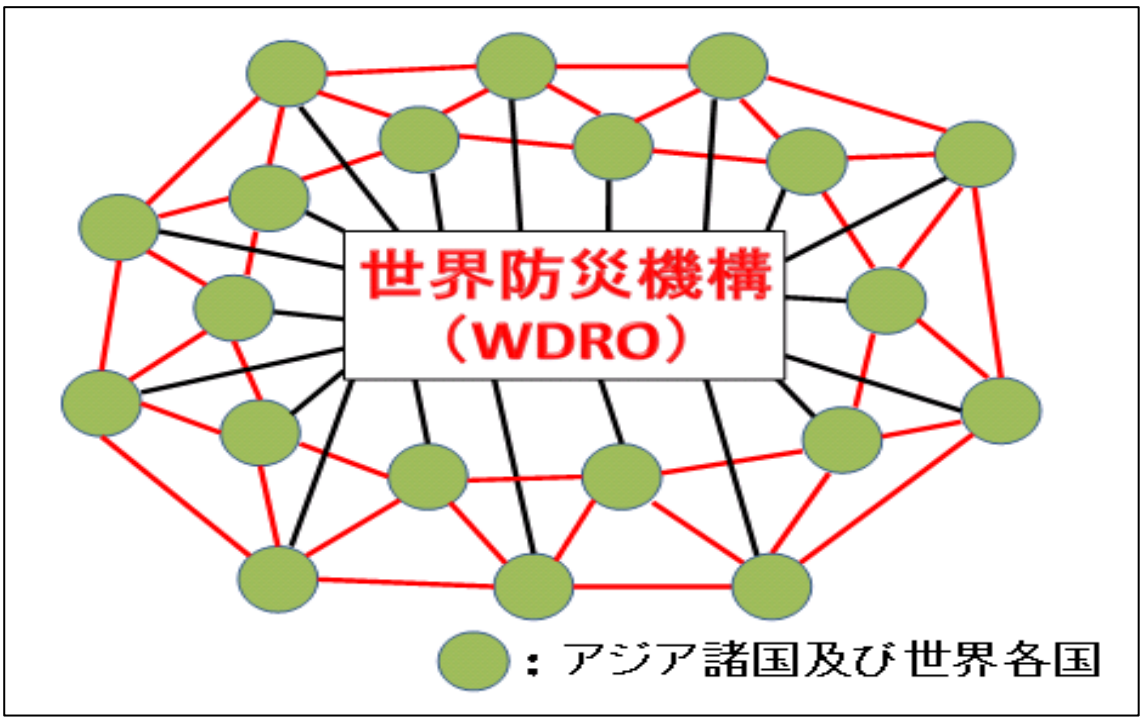
3－2　世界防災機構(WDRO)の内容

3－2－1　防災ネットワークの確立

世界防災機構(WDRO)の防災ネットワークは、日本防災大学校において構築した防災ネットワークを更に強化する。日本防災大学校の防災ネットワークは、日本と他国との繋がりであったが、下図 10 の様に世界防災機構(WDRO)の防災ネットワークは、日本と他国、他国と他国の繋がりを作ることで日本と他国の連携だけでなく他国と他国も連携をとることにより、日本を中心とした防災ネットワークはより強化される。また、各国の防災ネットワークの拠点として世界防災機構(WDRO)の支部を現存する各国の災害対策の部署と統合し、アジアでの災害システムを一つに統括する。

防災ネットワークとは、例えば日本では早期津波警報システムの様なものである。これは、地震発生後などに誘発される津波を早急に感知し、被害が及ぶ地域の世界防災機構(WDRO)の支部に警告する。

図 10　世界防災機構(WDRO)の構想



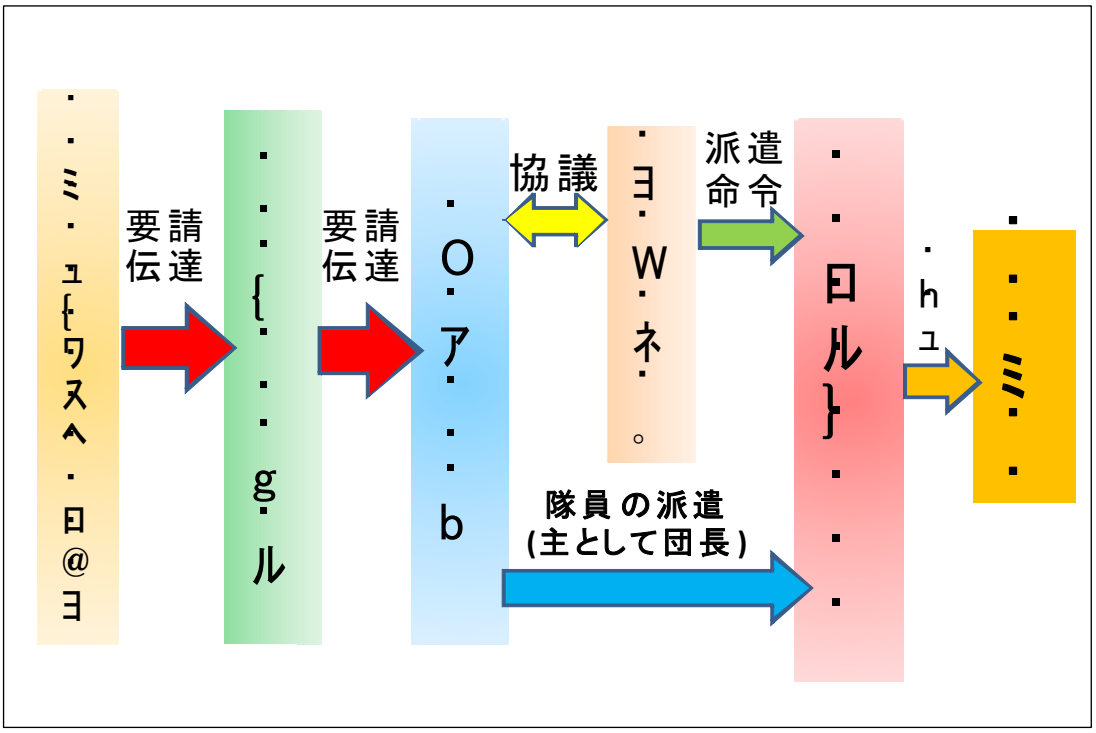
3－2－2　多国籍レスキュー隊

現在では図 11 の様に、大規模な災害が起こった際の国際緊急援助派遣は、まず被災国の政府、またはその国の国際機関が日本の大使館に救助要請を行ってから、日本の大使館が日本の外務大臣に救助要請を伝達し、外務大臣が関係省庁と協議を行った後に隊員の被災国に派遣をする。また、外務大臣は JICA に対しても派遣命令を出して隊員を被災国に派遣している。現在ではこの様にして国際緊急援助隊が派遣されるが、多くの者や省庁を通しているので多大な時間を要してしまい、その時間のロスによって多くの人命を失うことになる。そこで、国際救助隊派遣までにかかる時間のロスを削減するため、世界防災機構(WDRO)に参加している各国の人員で多国籍レスキュー隊を構成する。

この多国籍レスキュー隊は、防災大学校のレスキュー学科の卒業生を中心とする組織である。これまでは被災国に援助隊を派遣しても言語等の問題で現地の人と連絡が円滑に行えない等の問題があったが、被災国の隊員がいる際には、その隊員が全体の指揮を執ることにより前線との連携も取ることが容易となる。

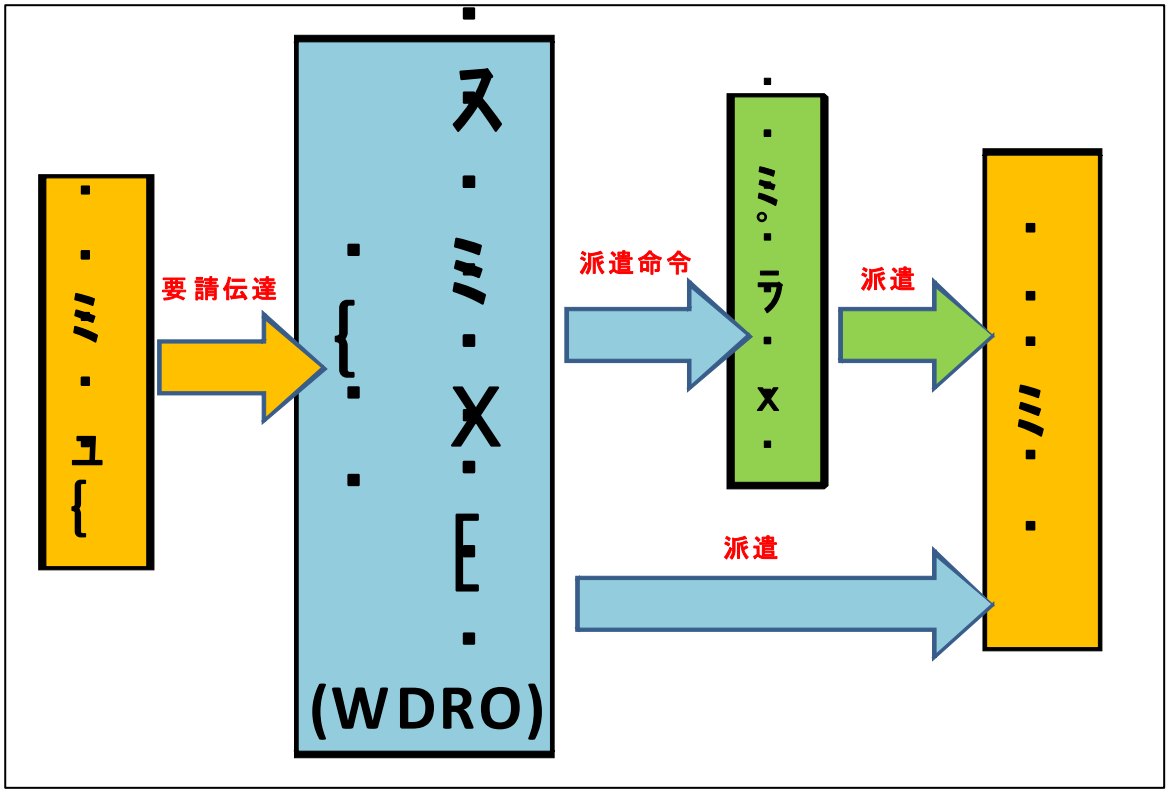
また、この多国籍レスキュー隊は 2 種類の隊を構成する。一つは日本の本部で勤務する多国籍レスキュー本部部隊（本部勤務）、もう一つは防災ネットワークにより構築された世界防災機構(WDRO)の支部で勤務する多国籍レスキュー支部部隊（支部勤務）の 2 種類である。これら 2 種類のレスキュー隊を構成することにより、災害が発生した際には、被災国の近隣諸国の多国籍レスキュー隊（支部勤務）が本部からの命令により早急に災害救助に出動できるようになり、図 12 の様にスピーディーに救助活動に当たることにより多くの人命を救助することが可能となる。

図 11　国際緊急援助隊派遣までの流れ



（出典：内閣府　平成 21 年度版防災白書）

図 12　世界防災機構(WDRO)設立後の国際緊急援助隊派遣までの流れ



3－2－3　職員

世界防災機構(WDRO)に勤務する職員は、日本防災大学校の卒業者を中心に雇用する。これは日本防災大学校で教育を受けており、防災に関する知識が豊富且つ高レベルであるためである。また、日本防災大学校で得たネットワークを用いることで、各国の職員との連携を取ることが容易となることも、日本防災大学校の卒業者を中心に雇用する要因の一つである。

3－2－4　防災機器市場の開拓

世界防災機構(WDRO)では、新たな国際的防災機器市場を開拓する。国際的防災機器市場では、日本防災大学校で用途などを習得した防災機器を販売する。日本防災大学校の維持費の項で述べたように、日本が全額負担するパターン（パターン 1）と、他国にも負担させるパターン(パターン 2)と 2 種類のパターンがある。パターン 1 の場合は市場に参入できる企業は日本の企業に限定する。パターン 2 の場合は日本防災大学校の維持費を負担する割合に応じて、企業の参入数を決定する。パターン 3 は日本防災大学校の設立時はパターン 1 とし、世界防災機構(WDRO)が発展するにつれて、日本防災大学校での設立費の回収した後に、パターン 2 に移行する。

この防災機器は日本の企業が中心となって販売し、それによって産出された利益を得る。

3－2－5　設立場所

世界防災機構(WDRO)の本部の設立場所として関西国際空港の近辺に設立する。これは日本防災大学校の近隣であるうえに多くの防災関連機関が集中しているので、それらの機関との連携が取りやすいためである。また、関西国際空港が近いため多国籍レスキュー隊の派遣が速やかに行えることが理由に挙げられる。

第4節　世界防災協力システム(WDRCS)構想のメリット・デメリット

4－1　メリット

世界防災協力システム(WDRCS)構想のメリットは以下の通りである。

1、 世界の防災についての意識の向上による被害の減少
2、 日本防災大学校で創られた防災ネットワークの確立
3、 世界防災会議での統率
4、 日本が率先して設立することによるプレゼンスの向上
5、 日本の企業の海外進出の容易化
6、 自衛隊による海外援助の負担の軽減

1、のメリットは今まで防災の必要性が重要視されなかったため、対策が遅れ、被害が甚大になった。しかし世界防災機構(WDRO)が設立されることによって、防災の技術や知識も高まり、被害を減少させることが可能となる。

2、はこれまで述べてきた様に、防災ネットワークをより確実なものにすることによって、1、のメリットも更に大きくなる。これにより、ネットワークの問題が解決される。

3、は現在までの世界会議で各国の統率が執れていなかったが、世界防災機構(WDRO)が設立されることによって防災分野でのまとめ役が生まれ会議での統率が執れるようになる。つまり、これまで行われてきた国連世界防災会議の問題点が解決される。

4、はこれまで存在しなかった防災に関する国際的機構を日本が率先して設立することによって、国際社会において日本のリーダーシップが発揮される。故に、日本の国際貢献の問題が解決することが可能となる。

5、は国際的な防災市場を開拓することによって日本の防災機器が他国に販売することが可能となる。それにより、日本の企業が海外から注目され、海外に進出することが容易となる。

6、はこれまで自衛隊が行ってきた海外援助を、多国籍レスキュー隊が行うことで、自衛隊の負担が軽減される。また、自衛隊が海外に派遣されることが減り、アジア諸国からの批判が少なくなる。

4－2　デメリット

世界防災機構(WDRO)のデメリットは以下の通りである。

1、 ODA 支出が増加する。

世界防災機構(WDRO)を設立することによって、ODA からの支出が増加する。しかし、日本の企業が海外でネームバリューを上げることによって、結果的に日本の国益になる。それにより政府は企業から法人税等の税収などを得ることにより、ODA 支出増加のデメリットは解決される。

第5章 まとめ

本稿では、世界の防災、特にアジア地域における防災について焦点を当て検証・分析を行ってきた。本稿で提言した政策である、世界防災協力システム（WDRCS : World Disaster Reduction Cooperation System）構想は日本防災大学校における防災教育を基盤として、世界防災機構（WDRO：World Disaster Reduction Organization）においてより強固な防災ネットワークを構築するという構想である。

世界防災協力システム構想には 2 つの目的がある。1 つ目は世界防災機構（WDRO：World Disaster Reduction Organization）において強固な防災ネットワークを構築し、自然災害における被害を軽減させることである。2 つ目の目的は、世界防災協力システム（WDRCS : World Disaster Reduction Cooperation System）に日本が率先して取り組むことにより、国際社会における日本のプレゼンスを向上させることである。本稿では 2 つ目の目的である日本のプレゼンスの向上に重点を置いた。つまり、日本がリーダーシップを発揮することによって、世界における日本のプレゼンスを向上させることを目的とした構想である。この政策は異時点間の費用便益分析において「将来の便益≧現在の費用」と証明したとおり、日本にとって経済的に有益な政策でもある。プレゼンスの向上・経済的有益性という 2 つのメリットを考慮すれば当研究会の提言する政策は、日本にとって非常に有益な政策であると自負している。

自然災害は我々の生活に直接的な被害をもたらし、時には多くの人々の生命を奪い去ることもある。この様な自然災害の脅威から身を守るための防災技術・知識は今後更に重要性が高まり注目を浴びることになるだろう。当研究会が本稿で提言した政策が、世界における自然災害による被害の軽減の一助となれば幸いである。

先行論文・参考文献・データ出典

《先行論文》

(1)赤阪清隆(2005)『地球環境問題への経済的アプローチ』フィナンシャル・レビュー
(2)飯田幸裕・寺崎克志・大野裕之(2006)『国際公共経済学』創成社
(3)井堀利宏(2005)『国際公共財の供給と各国の経済厚生』フィナンシャル・レビュー
(4)河合正弘・荒木夏来(2005)『国際機関におけるバードンシェアリングの分析』フィナンシャル・レビュー
(5)木原隆司(2005)『国際公共財援助再考』フィナンシャル・レビュー
(6)鈴木直樹 (2001)『世界銀行等の開発援助政策に係わる検討』財団法人　国際金融情報センター
(7)津曲俊英(2005)『国際公共財の財政学-方法論-』フィナンシャル・レビュー
(8)林正義(2005)『費用便益分析における再分配と課税』フィナンシャル・レビュー
(9)吉田和男(1989)『国際公共財試論』フィナンシャル・レビュー
(10)吉田和男・井堀利宏・瀬島誠　編(2009)『地球秩序のシミュレーション分析』日本評論社
(11)Robin Boadway(2005)『費用便益分析の原理』フィナンシャル・レビュー

《参考文献》

・神戸新聞社（2005 年 1 月 31 日）『国連防災会議の成果、早急に行動を』
http://www.kobe-np.co.jp/kobenews/sougou05/0131ke75370.html
2009 年 11 月 4 日閲覧
・国連国際防災戦略事務局（2005 年 1 月）『国連防災世界会議～万人のためのより安全な世界へ向けて～』　ファーストアナウンスメント
http://www.adrc.asia/ISDR/pdf/second_announce_jp.pdf
2009 年 11 月 4 日閲覧
・国連国際防災戦略事務局（2005 年 1 月）『国連防災世界会議～万人のためのより安全な世界へ向けて～』　セカンドアナウンスメント
http://www.adrc.asia/ISDR/pdf/second_announce_jp.pdf
2009 年 11 月 4 日閲覧
・永石雅史、中山敦司、山崎愛（2005 年）『国連世界防災会議報告』
http://www.jica.or.id/jica-ri/publication/archives/jica/kenkyu/05_41/pdf/41_05.pdf
2009 年 11 月 4 日閲覧
・アジア防災センターHP『アジア防災センター報告　自然災害データベース構築』
http://www.adrc.asia/publications/annual/00/00jp/chapter3-4.pdf
2009 年 11 月 4 日閲覧
・アジア防災センター HP『アジア防災センター報告　メンバー国研究員の受け入れと活動状況』
http://www.adrc.asia/publications/annual/02/02jp/chapter2-1-4.pdf
2009 年 11 月 4 日閲覧
・アジア防災センターHP『カントリーレポート　アジア諸国の災害状況』
http://www.adrc.asia/country_report_j.php
2009 年 11 月 4 日閲覧
・建築研究所 HP『四川大地震　建築物の被害状況』

http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/activities/other/disaster/jishin/2008shisen/05.pdf
2009 年 11 月 4 日閲覧
・『阪神・淡路大震災 10 周年に神戸で国連防災世界会議が開催』
http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/bousai/saigai/2005/46.pdf
2009 年 11 月 4 日閲覧

《データ出典》

・ CRED 災害データベース（EM-DAT）
http://www.emdat.be/
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2009 年）『平成 21 年度版防災白書』
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h21/index.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2008 年）『平成 20 年度版防災白書』
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h20/bousai2008/html/honbun/index.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2007 年）『平成 19 年度版防災白書』
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h19/BOUSAI_2007/html/index.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2006 年）『平成 18 年度版防災白書』
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h18/index.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2005 年）『平成 17 年度版防災白書』
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h17/index.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2004 年）『平成 16 年度版防災白書』
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h16/index.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2003 年）『平成 15 年度版防災白書』
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h15/index.html
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2009 年）『平成 21 年度版防災白書』　日本の防災分野の貢献（2007 年のデータ）
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h21/bousai2009/html/zu/zu110.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2009 年）『平成 21 年度版防災白書』　自然災害による途上国への影響
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h21/bousai2009/html/honbun/1b_4s_1_04.htm
・ 2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2008 年）『平成 20 年度版防災白書』　日本の防災分野の貢献（2006 年のデータ）
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h20/bousai2008/html/zu/zu_1b_4_3_01.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧
・ 内閣府（2007 年）『平成 19 年度版防災白書』　日本の防災分野の貢献（2005 年のデータ）
http://www.bousai.go.jp/hakusho/h19/BOUSAI_2007/html/zu/zu_4_3_01.htm
2009 年 11 月 4 日閲覧

- 内閣府（2006 年）『平成 18 年度版防災白書』　日本の防災分野の貢献（2004 年のデータ）
  http://www.bousai.go.jp/hakusho/h18/BOUSAI_2006/html/zu/index.htm
  2009 年 11 月 4 日閲覧
- 外務省　（2008 年）『平成 20 年度版 ODA 白書』　日本の ODA 総額（2007 年度）
  http://www.mofa.go.jp/Mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo/08_hakusho_pdf/pdfs/08_hakusho_04.pdf
  2009 年 11 月 4 日閲覧
- 外務省　（2007 年）『平成 19 年度版 ODA 白書』日本の ODA 総額（2006 年度）
  http://www.mofa.go.jp/Mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo/07_hakusho_pdf/pdfs/07_hakusho_03.pdf
  2009 年 11 月 4 日閲覧
- 外務省　（2006 年）『平成 18 年度版 ODA 白書』日本の ODA 総額（2004 年度、2005 年度）
  http://www.mofa.go.jp/Mofaj/gaiko/oda/shiryo/hakusyo/06_hakusho/ODA2006/html/siryo1/index.htm
  2009 年 11 月 4 日閲覧
- 兵庫県 HP（平成 15 年度）『住宅数』
  http://web.pref.hyogo.lg.jp/ac08/ac08_5_000000026.html
  2009 年 11 月 4 日閲覧
- 国連大学 HP『平成 19 年度決算報告書』
  http://www.unu.edu/esmf/H19FR-ESMF.pdf
  2009 年 11 月 4 日閲覧
- 大阪府立消防学校 HP『消防訓練概要』
  http://www.pref.osaka.jp/attach/4995/00000000/21k-gaiyou.pdf
  2009 年 11 月 4 日閲覧
- 国連大学 HP　（2003 年）『知識の普及　　収支と人事』
  http://unu.edu/hq/japanese/ar03-jp/ar03j-6.pdf
  2009 年 11 月 4 日閲覧