

アジア地域

中央アジア・コーカサス・モンゴル防災分野

アジア地域
中央アジア・コーカサス・モンゴル防災分野
情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

平成28年3月
(2016年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

株式会社 地球システム科学
株式会社 建設技研インターナショナル

| |
|--------|
| 東中 |
| JR |
| 16-018 |

アジア地域

中央アジア・コーカサス・モンゴル防災分野

アジア地域

中央アジア・コーカサス・モンゴル防災分野

情報収集・確認調査

ファイナル・レポート

平成 28 年 3 月
(2016 年)

独立行政法人

国際協力機構(JICA)

株式会社 地球システム科学

株式会社 建設技研インターナショナル

目 次

| | | |
|-----|-------------------------|----|
| 第1章 | 業務の概要..... | 1 |
| 第2章 | 自然条件及び災害基本情報の収集整理..... | 8 |
| 2.1 | 地形..... | 8 |
| 2.2 | 構造帯..... | 10 |
| 2.3 | 災害情報..... | 12 |
| 第3章 | 地域内諸国間連携の動向..... | 15 |
| 3.1 | 非常事態対応・災害リスク軽減センター..... | 15 |
| 3.2 | 地域研修..... | 15 |
| 3.3 | 各国の連携状況..... | 16 |
| 第4章 | 防災に係る組織的枠組み..... | 19 |
| 4.1 | ウズベキスタン国..... | 19 |
| 4.2 | トルクメニスタン国..... | 22 |
| 4.3 | キルギス国..... | 23 |
| 4.4 | タジキスタン国..... | 26 |
| 4.5 | アルメニア国..... | 29 |
| 4.6 | アゼルバイジャン国..... | 32 |
| 4.7 | ジョージア国..... | 34 |
| 4.8 | モンゴル国..... | 38 |
| 第5章 | コミュニティ防災の取組状況及びニーズ..... | 41 |
| 5.1 | ウズベキスタン国..... | 41 |
| 5.2 | トルクメニスタン国..... | 43 |
| 5.3 | キルギス国..... | 46 |
| 5.4 | タジキスタン国..... | 51 |
| 5.5 | アルメニア国..... | 53 |
| 5.6 | アゼルバイジャン国..... | 58 |
| 5.7 | ジョージア国..... | 64 |
| 5.8 | モンゴル国..... | 71 |
| 第6章 | 地震対策の現状と課題..... | 74 |
| 6.1 | ウズベキスタン国..... | 74 |
| 6.2 | トルクメニスタン国..... | 78 |
| 6.3 | キルギス国..... | 83 |
| 6.4 | タジキスタン国..... | 89 |
| 6.5 | アルメニア国..... | 93 |
| 6.6 | アゼルバイジャン国..... | 99 |

| | | |
|------|---|-----|
| 6.7 | ジョージア国 | 105 |
| 6.8 | モンゴル国 | 108 |
| 第7章 | 洪水対策の現状と課題 | 113 |
| 7.1 | ウズベキスタン国 | 113 |
| 7.2 | トルクメニスタン国 | 114 |
| 7.3 | キルギス国 | 115 |
| 7.4 | タジキスタン国 | 116 |
| 7.5 | アルメニア国 | 119 |
| 7.6 | アゼルバイジャン国 | 120 |
| 7.7 | ジョージア国 | 122 |
| 7.8 | モンゴル国 | 124 |
| 第8章 | 地すべり対策の現状と課題 | 127 |
| 8.1 | ウズベキスタン国 | 127 |
| 8.2 | トルクメニスタン国 | 133 |
| 8.3 | キルギス国 | 133 |
| 8.4 | タジキスタン国 | 137 |
| 8.5 | アルメニア国 | 141 |
| 8.6 | アゼルバイジャン国 | 148 |
| 8.7 | ジョージア国 | 151 |
| 8.8 | モンゴル国 | 155 |
| 第9章 | JICA 地域研修「中央アジア・コーカサス地域総合防災行政」の帰国 後の取組状況 | 157 |
| 9.1 | カザフスタン国 | 157 |
| 9.2 | キルギス国 | 158 |
| 9.3 | ウズベキスタン国 | 159 |
| 9.4 | アゼルバイジャン国 | 160 |
| 第10章 | 防災主流化にかかる取組状況 | 161 |
| 第11章 | 今後の支援の方向性（案） | 163 |
| 11.1 | 我が国の比較優位 | 163 |
| 11.2 | JICA 地域研修 | 165 |

目 次

| | | |
|--------|--|----|
| 図 2.1 | 対象地域 | 9 |
| 図 2.2 | 対象地域の年間降水量(mm) | 9 |
| 図 2.3 | 対象地域のケッペンの気候区分..... | 10 |
| 図 2.4 | 中央アジア地域の断層 | 11 |
| 図 2.5 | コーカサス地域の断層 | 11 |
| 図 2.6 | モンゴル断層..... | 12 |
| 図 2.7 | 対象国の災害一覧..... | 12 |
| 図 2.8 | 洪水頻度分布..... | 13 |
| 図 2.9 | 地震ハザードマップ | 13 |
| 図 2.10 | 地すべりハザードマップ..... | 14 |
| 図 4.1 | ウズベキスタン国緊急事態対応・予防に関する国家的枠組み(SSES)の組織構成図..... | 19 |
| 図 4.2 | ウズベキスタン国の防災関連機関..... | 20 |
| 図 4.3 | キルギス国 State System of Civil Protection(SSCP)の構成..... | 24 |
| 図 4.4 | タジキスタン国 National Platform の枠組み | 26 |
| 図 4.5 | タジキスタン国の防災組織図 | 27 |
| 図 4.6 | アルメニア国 Disaster Risk Reduction National Platform の構成 | 30 |
| 図 4.7 | アゼルバイジャン国 AZ-MES の組織図 | 33 |
| 図 4.8 | モンゴル国の非常事態対応機構図..... | 38 |
| 図 4.9 | モンゴル国 NEMA の組織図 | 39 |
| 図 6.1 | 5年先までに想定される地震 (M>5) の発生地域..... | 75 |
| 図 6.2 | 地震ゾーニングマップ (MSK 震度) | 75 |
| 図 6.3 | 耐震建築ガイドライン (一般向け) | 77 |
| 図 6.4 | 地震動体験室(左)と地震博物館(右)..... | 78 |
| 図 6.5 | トルクメニスタン国の地震観測網..... | 80 |
| 図 6.6 | 全国地震ゾーニングマップ | 81 |
| 図 6.7 | IS NAS KR (CSM)の地震観測網..... | 85 |
| 図 6.8 | CAIAG の地震観測局..... | 85 |
| 図 6.9 | 全国地震ゾーニングマップ (MSK 震度) (2011年) | 86 |
| 図 6.10 | ビシュケク市地震ゾーニングマップ (1989年) | 86 |
| 図 6.11 | 地震ゾーニングマップ (MSK 震度) 及び地震動スペクトル (ドウシャンベ市) | 90 |
| 図 6.12 | 地震に起因する地すべり発生確度分布図..... | 91 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 図 6.13 | NSSP の地震観測網 | 95 |
| 図 6.14 | エレバン市 Achapnyak 区のリスクマップ | 96 |
| 図 6.15 | RSSC/ANAS の地震観測網及び観測データ伝送・管理システム | 101 |
| 図 6.16 | AZ-MES 施工安全管理庁組織図 | 103 |
| 図 6.17 | ジョージア国地震観測網の現状 | 106 |
| 図 6.18 | 地震ゾーニングマップ (MSK 震度) | 107 |
| 図 6.19 | モンゴル国全土及び UB 市周囲の地震観測網 | 110 |
| 図 6.20 | UB 市地震災害総合的リスクマップ (道路被害) | 111 |
| 図 7.1 | ウズベキスタン国の主要河川状況 | 113 |
| 図 7.2 | トルクメニスタン国の主要河川状況 | 114 |
| 図 7.3 | キルギス国の主要河川状況 | 115 |
| 図 7.4 | タジキスタン国の主要河川状況 | 117 |
| 図 7.5 | アルメニア国の主要河川状況 | 119 |
| 図 7.6 | 年間大雨日数 | 120 |
| 図 7.7 | アゼルバイジャン国の主要河川状況 | 120 |
| 図 7.8 | UNDP プロジェクト対象流域 | 121 |
| 図 7.9 | ジョージア国の主要河川状況 | 122 |
| 図 7.10 | Rioni 川流域 | 123 |
| 図 7.11 | モンゴル国の主要河川状況 | 124 |
| 図 7.12 | 水位観測所の配置状況 | 125 |
| 図 8.1 | SMS 組織図 | 128 |
| 図 8.2 | 氷河湖の分布状況 | 136 |
| 図 8.3 | 地すべりのハザードマップ | 152 |

表 目 次

| | | |
|-------|--|----|
| 表 1.1 | 全体行程表 | 2 |
| 表 1.2 | 現地行程表 | 3 |
| 表 1.3 | キルギス国訪問先 | 4 |
| 表 1.4 | カザフスタン国訪問先 | 5 |
| 表 1.5 | ウズベキスタン国訪問先 | 5 |
| 表 1.6 | タジキスタン国訪問先 | 6 |
| 表 1.7 | アゼルバイジャン国訪問先 | 6 |
| 表 1.8 | ジョージア国訪問先 | 7 |
| 表 3.1 | 市民防衛、非常事態予防・応急対応・復旧における二国間協定に関する情報 | 16 |

| | | |
|--------|--|-----|
| 表 4.1 | キルギス国の主な防災関連法令・政策..... | 25 |
| 表 4.2 | タジキスタン国 National Platform の構成..... | 26 |
| 表 4.3 | タジキスタン国の主な防災関連法令および政策..... | 28 |
| 表 4.4 | アルメニア国のその他の主な防災関連機関..... | 31 |
| 表 4.5 | アルメニア国の主な防災関連法令および政策..... | 31 |
| 表 4.6 | アゼルバイジャン国のその他の主な防災関連機関..... | 33 |
| 表 4.7 | ジョージア国の災害対応責任機関..... | 34 |
| 表 4.8 | ジョージア国の意思決定・防災組織間調整・情報交換機構..... | 35 |
| 表 4.9 | ジョージア国 EMA に所属する主な部局..... | 36 |
| 表 4.10 | ジョージア国 MENRP に所属する防災関連部局..... | 36 |
| 表 4.11 | ジョージア国のその他の主な防災関連部局..... | 36 |
| 表 4.12 | ジョージア国の主な防災関連法令・政策..... | 37 |
| 表 4.13 | モンゴル国の主な防災関連法令・政策..... | 40 |
| 表 5.1 | ウズベキスタン国 UZ-MES の地方事務所と下部機関..... | 42 |
| 表 5.2 | 赤新月社がトルクメニスタン国にて実施中/済の防災関連プログラム..... | 46 |
| 表 5.3 | キルギス国 KG-MES の地方事務所及び下部機関名..... | 47 |
| 表 5.4 | タジキスタン国 CoESCD の地方事務所及び下部機関..... | 51 |
| 表 5.5 | 仙台会議における AM-MES 大臣公式声明における コミュニティ防災活動強化内容..... | 54 |
| 表 5.6 | アルメニア国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る各ドナーの活動状況..... | 56 |
| 表 5.7 | アルメニア国地震リスク評価・防災計画策定プロジェクトにおけるコミュニティ防災に係る活動の改善・推進のための提言..... | 58 |
| 表 5.8 | アゼルバイジャン国 AZ-MES の地方事務所と下部機関..... | 59 |
| 表 5.9 | アゼルバイジャン国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る各ドナーの活動状況..... | 63 |
| 表 5.10 | アゼルバイジャン国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る方向性の基本方針（案）..... | 64 |
| 表 5.12 | Ge-EMA による新災害リスク管理計画（National Public Safety Plan）（案）の概要（目次構成）..... | 65 |
| 表 5.13 | ジョージア国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る各ドナーの活動状況..... | 69 |
| 表 5.14 | ジョージア国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る方向性の基本方針（案）..... | 71 |
| 表 6.1 | 地震防災・耐震に係わる SNT リスト..... | 79 |
| 表 8.1 | 供与機材一覧..... | 128 |

| | | |
|-------|-----------------------------------|-----|
| 表 8.2 | 早期警戒委基準案（技プロフェーズ 1 報告書より） | 131 |
| 表 8.3 | 新コンセプトに記載されている各機関の役割..... | 145 |
| 表 8.4 | 最近 5 年間の主要な道路沿いで発生した災害数..... | 151 |
| 表 8.5 | 道路局によって実施中（済）の主なドナーによるプロジェクト..... | 154 |

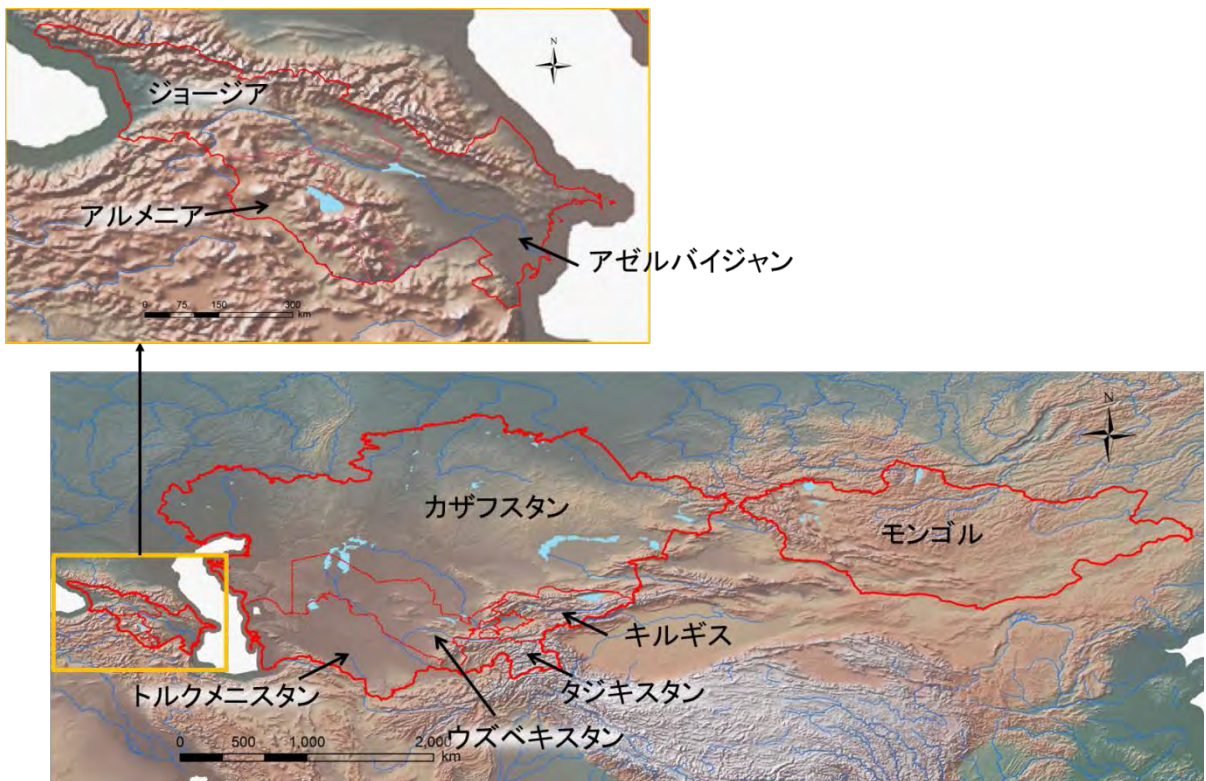
略語表

| 略語 | 正式名 | 日本語 |
|---------|---|--------------------|
| ACDRRR | Almaty Centre for Disaster Response and Risk Reduction | アルマティ災害対応リスク軽減センター |
| ADB | Asia Development Bank | アジア開発銀行 |
| ADRC | Asian Disaster Reduction Center | アジア防災センター |
| ALRI | Agency of Land Reclamation and Irrigation | 土地改良・灌漑庁 |
| ARS | Armenia Rescue Service | アルメニア国救助庁 |
| ASH | Armenia State Hydro-meteorology | |
| CAC | Central Asia and Caucasus | 中央アジア・コーカサス |
| CACDRRR | Central Asian Center for Disaster Response and Risk Reduction | 非常事態対応・災害リスク軽減センター |
| CAIAG | Central-Asian Institute for Applied Geosciences | 中央アジア応用地球科学研究所 |
| CASC | Central Asia and South Caucasus | 中央アジア・南コーカサス |
| CCDR | Center for Climate Change and Disaster Reduction | 気候変動・減災センター |
| CESDRR | Center for Emergency Situation and Disaster Risk Reduction | 非常事態対応・災害リスク軽減センター |
| CIS | Commonwealth of Independent States | 独立国家共同体 |
| CoESCD | Committee of Emergency Situations and Civil Defense | 非常事態・民間防衛委員会 |
| C/P | Counterpart | カウンターパート |
| CSCE | Central Service of Civil Defense and Emergency Situation | 市民保護・緊急中央サービス |
| CTBTO | Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty Organization | 包括的核実験禁止条約 |
| DIG | Disaster Imagination Game | 図上演習 |
| DIPECHO | Disaster Preparedness ECHO | 欧州委員会人道局災害準備体制 |
| DRR | Disaster Risk Reduction | 災害リスク軽減 |
| EC | European Commission | 欧州共同体 |
| ECHO | European Commission Humanitarian Aid | 欧州委員会人道援助・市民保護総局 |

| 略語 | 正式名 | 日本語 |
|------------|--|--------------------|
| EIEC | Enviormental Information and Education Centre | 環境情報教育センター |
| EMA | Emergency of Management Agency | 内閣省非常事態管理庁 |
| EMD | Emergency Management Department | 内閣非常事態管理局 |
| EM-DAT | Emergency Events Database | 災害データベース |
| EU | European Union | 欧州連合 |
| EWS | Early Warning System | 早期警戒システム |
| FAO | Food and Agriculture Organization | 国連食糧農業機関 |
| GEF | Global Environment Facility | 地球環境ファシリティ |
| GEM | Global Earthquake Model | 世界地震モデル |
| GEZ | German Research Center for Geosciences | ドイツ地球研究センター |
| GFDRR | Global Facility for Disaster Reduction and Recovery | 世界銀行防災グローバル・ファシリティ |
| GIS | Geographic Information System | 地理情報システム |
| GLOF | Glacier Lake Outburst Flood | 氷河湖決壊洪水 |
| GOST | National Standard | 国家基準 |
| GOSSTROI | The State Agency on Architecture and Construction at Government of the Kyrgyz Republic | キルギス国建築・建設庁 |
| HFA | Hyogo Framework for Action 2005-2015 | 兵庫行動枠組 2005-2015 |
| HYDROENGEО | Institute of Hydrology and Geological Engineering | 水文・地質工学研究所 |
| IFRC | International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies | 国際赤十字赤新月社連盟 |
| IGS | Institute of Geological Sciences | 科学アカデミー地質研究所 |
| IMAC | Information Management and Analytical Centre | 情報管理・分析センター |
| IRIS | Incorporated Research Institutions for Seismology | 全球地震観測ネットワーク |
| JICA | Japan International Cooperation Agency | 国際協力機構 |
| KOICA | Korea International Cooperation Agency | 韓国国際協力団 |

| 略語 | 正式名 | 日本語 |
|-------|---|-----------------------------------|
| M | Magnitude | マグニチュード |
| Mw | Moment Magnitude | モーメントマグニチュード |
| MAWR | Ministry of Agriculture and Water Resources | 農業水資源省 |
| MES | Ministry of Emergency Situations | 非常事態省 |
| MENRP | Ministry of Environment and Natural Resources Protection | 天然資源環境保護賞 |
| MRDI | Ministry of Regional Development and Infrastructure | 地域開発経済基盤省 |
| MSK | Medvedev-Sponheuer-Karnik | メドヴェーデフ・シュボン ホイアー・カルニク震度 階級 |
| MUD | Ministry of Urban Development | 都市開発省 |
| N/A | Not Available | なし |
| NATO | North Atlantic Treaty Organization | 北大西洋条約機構 |
| NCCM | National Centre for Crisis Management | 国家危機管理センター |
| NEA | National Environment Agency | 国家環境庁 |
| NEMA | National Emergency Management Agency | 国家非常事態庁 |
| NGO | Non-Governmental Organization | 非政府団体 |
| NSSP | National Survey for Seismic Protection | アルメニア国国家地震 防災調査所 |
| ODA | Official Development Aid | 政府開発援助 |
| PPRD | Prevention, Preparedness & Response to Natural and Man-Made Disasters | 災害防止・準備対応プ ログラム |
| RCAG | Research Center of Astronomy and Geophysics of. Mongolian Academy of Sciences | モンゴル国科学アカデ ミー天文地球物理研究 センター |
| RCS | Red Crescent Society | 赤新月社 |
| REACT | Rapid Emergency Assessment Coordination Team | 緊急対応調整チーム |
| SCES | State Commission of Emergency Situations and Civil Defense | 国家非常事態評議会 |
| SDC | Swiss Agency for Development and Cooperation | スイス開発協力庁 |
| SEC | State Emergency Commission | 国家非常事態委員会 |

| 略語 | 正式名 | 日本語 |
|------------|---|--------------------------|
| SFDRR | Sendai Framework for Disaster Risk Reduction | 仙台防災枠組 |
| SMS | State Monitoring Service for Hazardous Geological Processes | 土砂災害モニタリングサービス |
| SNiP | Construction Norm and Regulation | 建築基準及び規則 |
| SNT | Building Codes of Turkmenistan | 国家建設基準 |
| SSCMC | State Security and Crisis Management Council | 国家安全保障・危機管理委員会 |
| SSCP | State System for Civil Protection | 市民防衛の国家システム |
| SSES | State System for Prevention of and Response to Emergency Situations | 緊急事態対応・予防に関する国家的枠組み |
| TAIEX | Technical Assistance and Information Exchange Instrument | 欧州委員会技術支援情報交換プログラム |
| UN | United Nations | 国際連合 |
| UNDP | United Nations Development Programme | 国連開発計画 |
| UNICEF | United Nations Children's Fund | 国連児童基金 |
| UNISDR | United Nations International Strategy for Disaster Reduction | 国連国際防災戦略事務局 |
| UNOCHA | United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs | 国連人道問題調整事務局 |
| USAID | United States Agency for International Development | 米国国際開発庁 |
| USD | United States Dollar | 米国ドル |
| Uzhydromet | Centre of Hydrometeorological Service at Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan | ウズベキスタン国水文気象センター |
| WB | World Bank | 世界銀行 |
| WHO | World Health Organization | 世界保健機関 |
| WMO | World Meteorological Organization | 世界気象機関 |
| WVIM | World Vision International Mongolia | ワールド・ビジョン・インターナショナル・モンゴル |



調査対象地域

中央アジア・コーカサス・モンゴル防災分野
情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

第1章 業務の概要

(1) 業務の背景

中央アジア地域・コーカサス地域・モンゴル地域（以下、三地域）は山岳や乾燥地帯（砂漠・ステップ）といった気候及び地形が類似しており、共通する自然災害が多い。そしてこれら自然災害による人的・経済的損害が同地域の開発にとって大きな課題の一つとなっている。また、中央アジア・コーカサスはかつてソ連邦を構成しており、モンゴルも社会主義時代にはソ連の影響を大きく受けていたことから、防災への対応体制や課題が類似している。

一方、日本側の政策として、日本政府は、2015年3月に仙台で開催された第3回国連防災世界会議において、国際社会に対し、日本の知見・技術を共有しながら災害に負けない強靱な社会の構築を支援する方針としての、「仙台防災協力イニシアチブ」を打ち出している。また、防災分野における日本と三地域各々との昨今の外交上の傾向としては、以下、特筆できる。

①中央アジア地域については、2004年、地域協力を促進する目的で「中央アジア+日本」対話の枠組みが設置されているが、2014年9月に開催された同枠組の外相会合で、日本と中央アジア各国で協力を推進する分野として「防災協力」もその一つとすることが合意されている。

②モンゴル地域については、2013年9月に日本との両国首脳間で署名締結された「戦略的パートナーシップのための日本・モンゴル中期行動計画（2013-2017年）」において、モンゴルの地震リスクの評価、地震防災に関する非常事態庁やウランバートル市災害対策当局等の対応能力の向上のための協力について言及されており、防災協力の中でも特に首都ウランバートルにおける地震対策における支援が合意されている。

③コーカサス地域については、中央アジアやモンゴルのような個別地域や国としての支援方針は設定されていないが、中央アジアに近く、上記のように災害種や社会体制の共通性を持つことから、防災に係るこれまでの知見を取りまとめ、共通課題を明確化することは、一か国では対応が難しい国境を越えた防災分野の課題について、三地域内諸国間の中長期的な防災分野の課題解決のための取組みを促進するためのステップとなりうる。

このような状況を踏まえて、三地域において、各国の防災分野の政策・行政・体制を確認・分析し、共通の課題について三地域内諸国間の連携を念頭においた協力の方向性を検討することを目的として、基礎情報収集・確認調査を実施した。

(2) 業務の目的

将来的な三地域内諸国間連携を念頭に置き、各国の防災分野の政策・行政・体制、具体的対策（構造物・非構造物）にかかる現状と課題、原因を確認・分析し、課題を取りまとめる。当該地域で発生頻度が高い地震・地すべり・洪水分野（以下、対象災害分野）を主な対象とし、地域内諸国間連携の検討に資するよう、防災ガバナンス、各対象災害分野の

課題と原因の分析結果に対して具体的解決に向けた方策を提案する。

(3) 業務対象地域

本調査の対象国は、カザフスタン、ウズベキスタン、トルクメニスタン、キルギス、タジキスタン（中央アジア地域 5 か国）、アルメニア、アゼルバイジャン、ジョージア（コーカサス地域 3 か国）、モンゴルの 9 か国とする。また、カザフスタン、ウズベキスタン、キルギス、タジキスタン、アゼルバイジャン、ジョージアの 6 か国での現地調査を実施する。

なお、カザフスタン国については、2014 年に「防災セクター情報収集・確認調査」を実施済みであることから、JICA 地域研修「中央アジア・コーカサス地域総合防災行政」の帰国後のアクションプランの取組状況の確認、地域連携動向等、最小限の調査にとどめる。

(4) 調査行程

以下に本調査の工程表を示す。

表 1.1 全体行程表

| | 担当業務 | 氏名 | 所属 | 2015年 | | | 2016年 | | | 人/月 | | |
|---------|------------------------|--------------------------|----------------------|-------|----------|----------------------|-----------------------|----------|------|------|------|------|
| | | | | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 現地 | 国内 | |
| 現地作業 | ★総括/防災ガバナンス 地すべり対策 | 原 龍一 | (株)地球システム科学 | | | 12/5-27 23日(0.77) | 1/16-2/1 17日(0.57) | | | | 1.33 | |
| | ★洪水対策 | 荒木 秀樹 | (株)地球システム科学 | | | 12/5-27 23日(0.77) | 1/16-2/3 19日(0.63) | | | | 1.40 | |
| | 地震対策 | 栗原 努 | (株)地球システム科学 | | | 12/5-27 23日(0.77) | 1/16-2/3 19日(0.63) | | | | 1.40 | |
| | 広域協力 防災啓発/コミュニティ防災1 | S. ジャニベク | (株)地球システム科学 (補強) | | | 12/5-27 23日(0.77) | | | | | 0.77 | |
| | 防災啓発/コミュニティ防災2 | 鈴木 和人 | (株)建設技研 インターナショナル | | | | 1/16-2/1 17日(0.57) | | | | 0.57 | |
| 現地作業合計: | | | | | | | | | | 5.47 | | |
| 国内作業 | ★総括/防災ガバナンス 地すべり対策 | 原 龍一 | (株)地球システム科学 | | 7日(0.35) | | 7日(0.35) | 7日(0.35) | | | | 1.05 |
| | ★洪水対策 | 荒木 秀樹 | (株)地球システム科学 | | 7日(0.35) | | | 7日(0.35) | | | | 0.70 |
| | 地震対策 | 栗原 努 | (株)地球システム科学 | | | | 4日(0.30) | 2日(0.10) | | | | 0.40 |
| | 広域協力 防災啓発/コミュニティ防災1 | S. ジャニベク | (株)地球システム科学 (補強) | | 7日(0.35) | | 8日(0.40) | | | | | 0.80 |
| | 防災啓発/コミュニティ防災2 | 鈴木 和人 | (株)建設技研 インターナショナル | | | | | 7日(0.35) | | | | 0.35 |
| 国内作業合計: | | | | | | | | | | 3.30 | | |
| | | 報告書提出時期 (△と報告書名により表示) | | | | ▲IC/R | | ▲DF/R | ▲F/R | | 5.47 | 3.30 |
| | | 調査段階及び合計 | | | | | | | | | 8.77 | |

表 1.2 現地行程表

| 担当業務 | 氏名 | 2015年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|-------|---|---|------|---|---|--------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| | | 12月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | | | |
| ★総括／防災ガバナンス ／地すべり対策 | 原 龍一 | | | | キルギス | | | カザフスタン | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ★洪水対策 | 荒木 秀樹 | | | | キルギス | | | カザフスタン | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 地震対策 | 栗原 努 | | | | キルギス | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 広域協力 防災啓発／コミュニティ防災 1 | S. ジャニベク | | | | キルギス | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 防災啓発／コミュニティ防災 2 | 鈴木 和人 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 担当業務 | 氏名 | 2016年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|-------|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----|---|--|--|--|--|
| | | 1月 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2月 | | | | | |
| | | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | |
| ★総括／防災ガバナンス ／地すべり対策 | 原 龍一 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ★洪水対策 | 荒木 秀樹 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 地震対策 | 栗原 努 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 広域協力 防災啓発／コミュニティ防災 1 | S. ジャニベク | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 防災啓発／コミュニティ防災 2 | 鈴木 和人 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表 1.3 キルギス国訪問先

| Date | Time | Contents | | | |
|---------|---------------------|---|---|--|--|
| | | Mr. Hara, Mr. Araki, Mr. Kurihara, Mr. Zhanybek | | | |
| Dec. 6 | 03:25 | Arrival in Bishkek from Tokyo | | | |
| Dec. 7 | 10:00 | JICA Kyrgyz office | | | |
| | 14:00 | Ministry of Emergency Situations(KG-MES) | | | |
| | 15:00 | Emergency Response Center under Inter Department Commission for Prevention and Elimination of Emergency Situations (IDC) Bishkek office | | | |
| | 16:00 | Agency on Hydrometeorology under KG-MES | | | |
| Dec. 8 | full day | Mr. Kurihara, Mr. Zhanybek (1) | | Mr. Hara, Mr. Araki (2) | |
| | | 10:00 | Institute of Seismology under NAS KR | 8:55 | Fly from Bishkek to Osh |
| | | 11:00 | Kyrgyz Scientific-Research and Design Institute of Seismic Construction | 10:30 | 2015 年度 JICA 研修 研修生面談 |
| | | | | 11:30 | Department of Water-Debris Protection under KG-MES |
| | | 13:30 | Training Center of MES, Leninskoye village, Chuy oblast | 13:30 | Department for Emergency Situation Monitoring and Forecasting under KG-MES |
| | | | | 14:30 | Emergency Response Center under (IDC) in Osh city |
| | | | | 15:30 | Teleconference between Batken and Osh |
| | | | | 16:30 | General Meeting with all participants of JICA training |
| 17:30 | Move to Osh Airport | | | | |
| Dec. 9 | full day | Mr. Kurihara, Mr. Zhanybek | | Mr. Hara, Mr. Araki | |
| | | Field survey at the local government/community where recently affected by natural disaster (nearby Bishkek). | | Departure from Bishkek to Almaty (KAZ) | |
| Dec. 10 | | Mr. Kurihara, Mr. Zhanybek | | | |
| | 10:00 | State Agency on Local Government Affairs and Inter-ethnic Relations under the Government of the Kyrgyz Republic Department of monitoring and analysis | | | |
| | 13:30 | Red Crescent Bishkek Office | | | |
| | 15:00 | UNDP Bishkek Office | | | |
| Dec. 11 | 16:30 | Kyrgyz-Russian Slavic University | | | |
| | 9:30 | Central-Asian Institute for Applied Sciences | | | |
| | 14:00 | JICA Kyrgyz office | | | |
| Dec. 11 | 16:00 | Japan Embassy | | | |
| Dec. 12 | | Departure from Bishkek to Almaty (KAZ) | | | |
| Dec. 13 | 12:15 | Departure from Almaty (KAZ) to Tashkent (UZB) | | | |

表 1.4 カザフスタン国訪問先

| Date | Time | Contents |
|---------|----------|--|
| | | Mr. Hara, Mr. Araki |
| Dec. 9 | (18:00) | Arrival in Almaty (by car) from Bishkek (KGZ) |
| Dec. 10 | 10:00 | Almaty City Rescue Service under the Almaty City Mayor's Office |
| Dec. 11 | 11:00 | UN Office for Disaster Risk Reduction Central Asia & South Caucasus (UNDP) |
| Dec. 12 | full day | Review of collected data and information |
| Dec. 13 | 12:15 | Departure from Almaty (KC127) to Tashkent (UZB) |

表 1.5 ウズベキスタン国訪問先

| Date | Time | Contents |
|--------|-------|---|
| Dec 14 | 10:00 | JICA Uzbekistan office |
| | 15:00 | State Geology Committee: State Monitor Service & Hydroingeo Institute |
| Dec 15 | 11:00 | Ministry of Emergency |
| | 15:00 | Institute of Civil Defense |
| | 17:00 | 2015 年度 JICA 研修 研修生面談 |
| Dec 16 | | Site visit: Angren city and Angren-Pap road section. Landslide site |
| Dec 17 | 10:00 | Institute of Seismology |
| | 12:00 | Uzhydromet |
| | 15:00 | MAWR, Water Resource and water saving technology Dept |
| | 17:00 | State Committee on Architecture and Construction |
| Dec 18 | 10:00 | WB Uzbekistan Country Office |
| | 11:30 | UNDP Uzbekistan office |
| | 15:00 | Red Crescent Uzbekistan Office |
| | 17:30 | JICA Uzbekistan office |

表 1.6 タジキスタン国訪問先

| Date | Time | Contents |
|---------|-------|---|
| Dec. 20 | 12:00 | Arrival in Dushanbe from Almaty (KAZ) |
| Dec. 21 | 13:30 | JICA Tajikistan Office |
| | 14:00 | JICA Tajikistan Office |
| | 15:30 | UNDP Dushanbe Office |
| | 17:30 | WB Dushanbe Office |
| Dec. 22 | 9:00 | Agency for Land Reclamation and Irrigation under the Government of RT |
| | 10:30 | Committee on Architecture and Construction under the Government of the Republic of Tajikistan |
| | 13:30 | Institute of Geology, Seismic Construction and Seismology under the Academy of Sciences |
| | 16:00 | Ministry of Energy and Water Resources |
| | 17:30 | Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) |
| Dec. 23 | 10:00 | Ministry of Transport |
| | 14:00 | Deputy Chairman of Committee for Emergency Situations and Civil Defence |
| | 16:00 | Red Crescent Society of Tajikistan |
| Dec. 24 | 9:00 | Agency on Hydrometeorology under Committee for Environmental Protection |
| | 10:30 | Field survey at Gharm in Rasht district |
| Dec. 25 | 9:00 | Committee on Land Management and Geodesy of RT |
| | 10:30 | IFRC, Representative in Tajikistan |
| | 14:00 | UNOCHA |
| | 16:00 | JICA Tajikistan office |
| Dec. 26 | 06:30 | Departure from Dushanbe to Tokyo |

表 1.7 アゼルバイジャン国訪問先

| Date | Time | Contents |
|---------|-------|---|
| Jan. 18 | 15:00 | Ministry of Emergency Situations |
| Jan. 19 | 11:00 | National Hydrometeorology Department of the Ministry of Ecology and Natural Resources |
| | 14:30 | Seismic Survey Center |
| Jan. 20 | 15:00 | Ministry of Emergency Situations |
| | 16:30 | Field Survey (バクー市近郊 Bayil 地すべり現場) |
| Jan. 21 | 10:00 | State Committee on Urban Planning and Architecture |
| | 15:00 | State Agency for Control over Construction Safety, AZ-MES |
| Jan. 22 | 09:30 | WB Azerbaijan Office |
| | 10:30 | ADB Azerbaijan Office |
| | 15:00 | Seismic Survey Center (Azerbaijan Seismologists Association) |
| Jan. 23 | 11:00 | Azerinshaatlayihe: State Design and Technical Institute |
| Jan. 24 | 09:00 | Seminar |
| | 12:00 | 2015 年度 JICA 研修 研修生面談 |
| | 15:00 | UNDP Azerbaijan Office |

表 1.8 ジョージア国訪問先

| Date | Time | Contents |
|--------|-------|---|
| Jan.25 | 11:00 | Ministry of Regional Development and Infrastructure (MRDI) |
| | 13:00 | Emergency Management Agency (EMA) under the Ministry of Internal Affairs |
| | 16:00 | Ministry of Environment and Natural Resources Protection (MENRP) |
| Jan.26 | 10:00 | Roads Department, MRDI |
| | 11:30 | Department of Hydrometeorology, National Environment Agency (NEA), MENRP |
| | 15:00 | Department of Geology, NEA, MENRP |
| | 17:00 | Red Cross Georgia Office |
| Jan.27 | 13:00 | Field Survey (Vere 川洪水、Akhaldaba 大規模地すべり) |
| Jan.28 | 11:00 | Seismic Monitoring Center, Institute of Earth Sciences, Ilia State University |
| | 14:00 | State Security and Crisis Management Council |
| | 16:30 | Natural and Anthropogenic Hazards Management Service, MENRP |
| Jan.29 | 10:00 | WB Georgia Office |
| | 12:00 | Environmental Information and Education Center |
| | 15:00 | UNDP Georgia Office |
| Feb.01 | 18:00 | Tbilisi City Hall |
| Feb.02 | 10:00 | Japan Embassy |

第2章 自然条件及び災害基本情報の収集整理

2.1 地形

中央アジア地域北方にはカザフ草原といった平坦な土地が広がり、イシム川、ウラル川といった河川がある。ケッペンの気候区分では亜寒帯の湿潤大陸性気候に属し、年間降水量は200～400mm程度と日本と比較して少ない。中央部からウズベキスタン国西部、トルクメニスタン国には、キジルクーム砂漠やカラクーム砂漠といった乾燥地域が広がっている。同地域にはシルダリア川やアムダリア川といった河川があるが、年間降水量は0～200mmと非常に少なく、ケッペンの気候区分では乾燥帯の砂漠気候、ステップ気候に属している。キルギス国やタジキスタン国といった南東部は天山山脈を含む急峻な山岳地帯で、年間降水量は多い所で1000～1200mmである。ケッペンの気候区分では亜寒帯の高地地中海性気候に属している。

コーカサス地方は北をカフカス山脈、南を小カフカス山脈に囲まれた山岳地帯で、東西はそれぞれカスピ海、黒海に面している。また中央をアラザニ川が流れている。年間降水量は西部で2000mmを越えるが、東部では1000mmに満たない。ケッペンの気候区分では主に東西が温帯の温暖湿潤気候、中央部は亜寒帯の湿潤大陸性気候に属している。

モンゴル国では、北部に高原が広がり、ヘルレン川やセレンゲ川といった河川がある。南部ではゴビ砂漠から続く砂漠が広がっている。また西部では、ハンガイ山脈やアルタイ山脈といった山々が広がっている。年間降水量は北部の多い所で600mm以下、南部は200mm以下と非常に少ない。ケッペンの気候区分では、北部が亜寒帯の冬季少雨気候、南部が乾燥帯の砂漠気候、ステップ気候に属している。



図 2.1 対象地域

(出典:Natural Earth より改変)

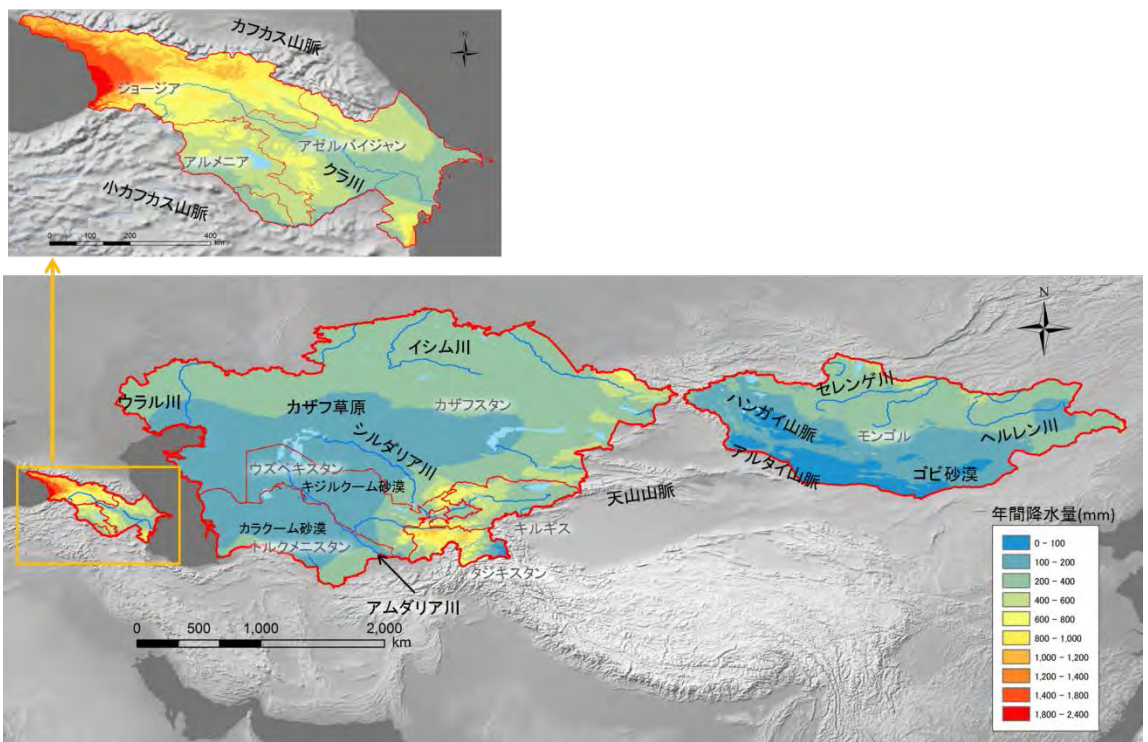


図 2.2 対象地域の年間降水量(mm)

(出典:地図;Natural Earth, 降水量;WorldClim より改変)

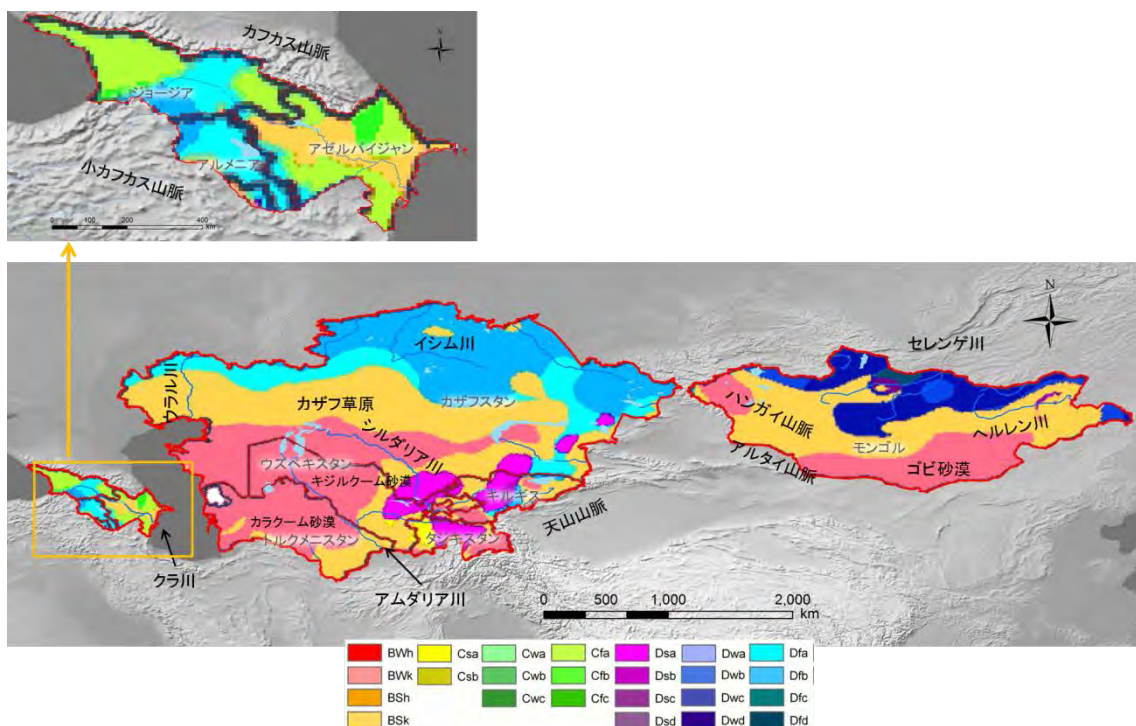


図 2.3 対象地域のケッペンの気候区分

(出典:The University of Melbourne より改変)

2.2 構造帯

本調査対象地域は、ユーラシアプレート、インドプレート、アラビアプレートが衝突し、地殻構造の変化に富んでいる。

中央アジアでは南東のキルギス国、タジキスタン国周辺の天山山脈、ヒンズークシュ山脈の北部、クンルン山脈西部がインドプレートとユーラシアプレートの衝突によって形成されている。パミール高原の北方は短縮が進んでおり、東西に断層が多く入っている。天山山脈北方でもプレート衝突による応力がかかり、東西に多くの断層が入り、地震が頻発している。

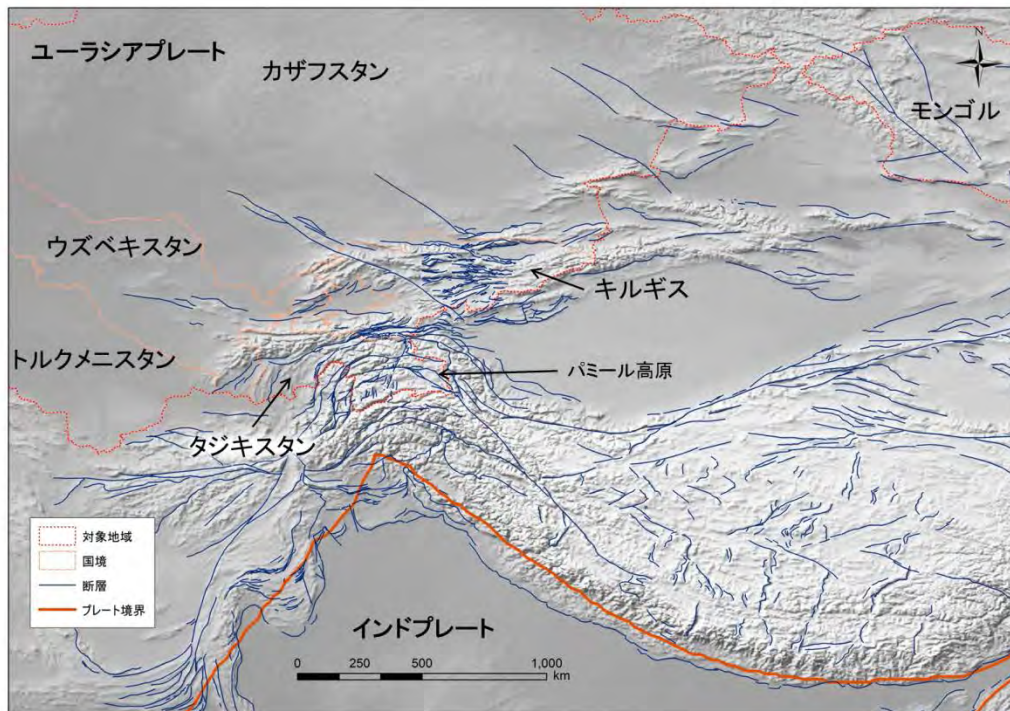


図 2.4 中央アジア地域の断層

(出典:Central Asia Fault Database より改変)

コーカサス地域ではアラビアプレートがユーラシアプレートに衝突し、北のカフカス山脈や南の小カフカス山脈、中央西部のドゥジルーラ山塊、断層を形成している。主となる断層は小カフカス山脈からドゥジルーラ山塊へ向かう北東アナトリア断層がある。

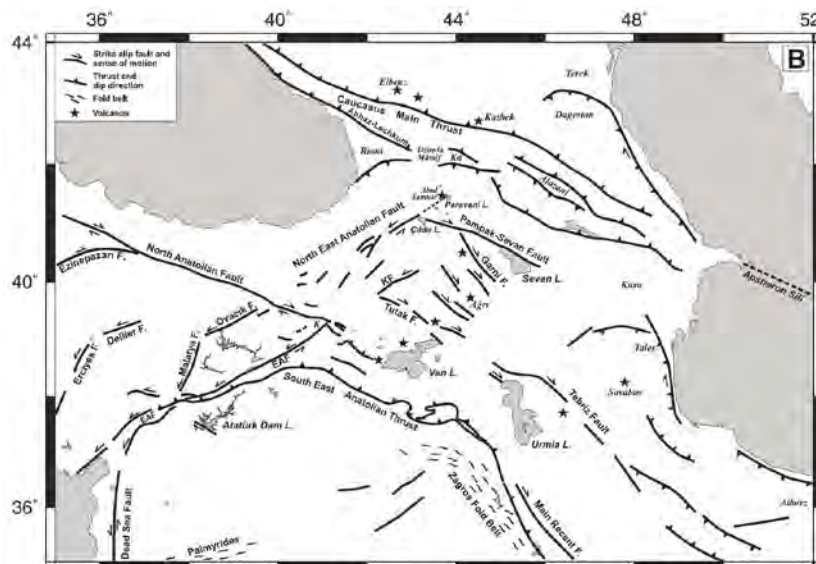


図 2.5 コーカサス地域の断層

(出典:*1より引用)

¹ Active tectonics of the Caucasus: Earthquake source mechanisms and rupture histories obtained

モンゴル国ではアルタイ山脈、ハンガイ山脈を中心とした西部に断層が多く入っている。直近の地震ではハンガイ山脈付近で 1905 年に起きたブルネイ地震 (M8.4) や、ゴビータルタイ地震 (M8.3) がある。



図 2.6 モンゴル断層

(出典:Central Asia Fault Database より改変)

2.3 災害情報

図 2.7 に対象各国での災害発生数(1990-2015)の一覧を示す。洪水、地震、地すべりが主な災害種として挙げられ、全体のおよそ 65%を占めている。対象国全体に共通する災害は洪水である。地震、地すべりは標高の高い山々を抱える地域で多く、同地では洪水の頻度も高い。

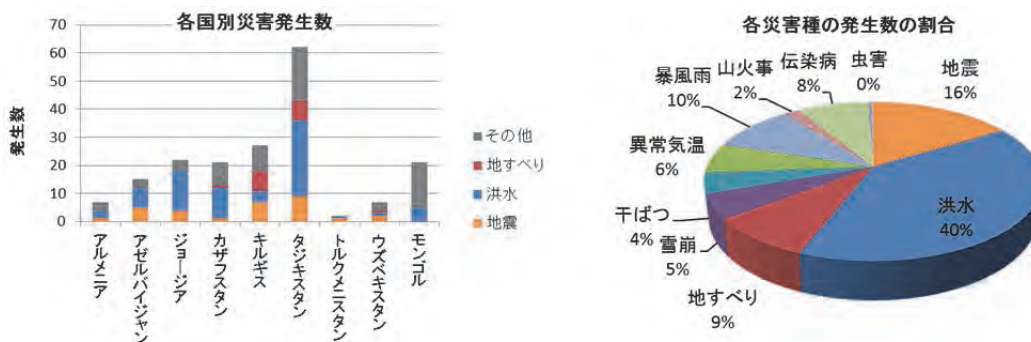


図 2.7 対象国の災害一覧

(出典 : EM-DAT,1990-2015)

図 2.8 に対象地域の 1985-2003 年の洪水の頻度分布を示す。洪水は中央アジア南東部やコーカサス地方の山岳地帯で多く発生している。また、カザフスタン国西部のウラル川沿い及びモンゴル国のセレンゲ川周辺でも発生している。

from inversion of teleseismic body waveforms: Tan et al. (2006)
 URL:<http://web.itu.edu.tr/~taymaz/docs/2006-Tan-Taymaz-GSA-SP409-Eastern%20Anatolia%20and%20the%20Caucasus-2006.pdf>

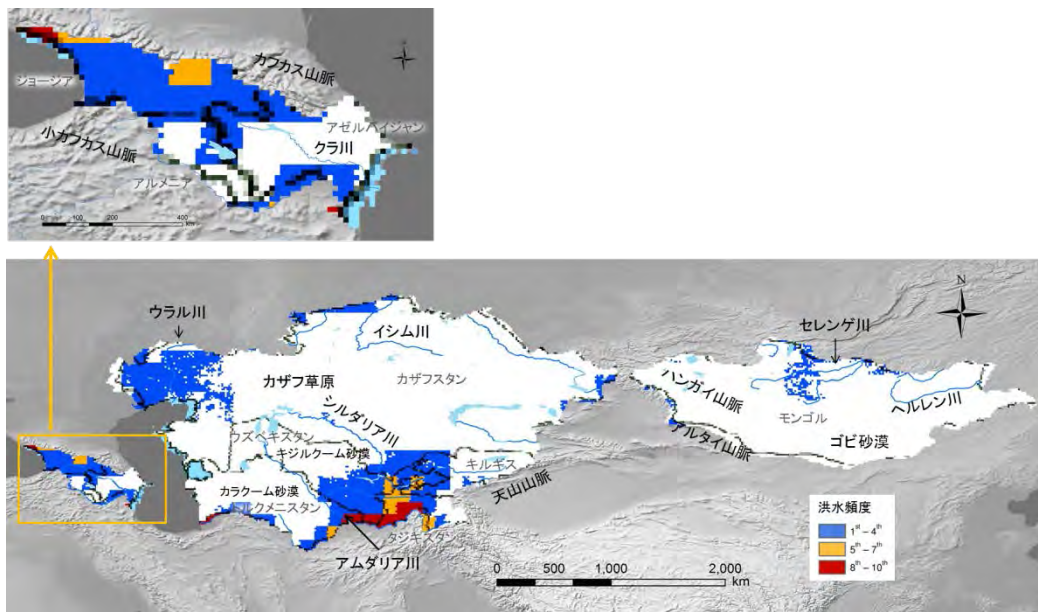


図 2.8 洪水頻度分布

(出典:SEDAC より改変)

図 2.9 に対象地域の地震ハザードマップ（1999-2049 年で 10%の確率で起こる地震の大きさの分布図）を示す。黄色が JMA 震度 4 程度で赤が JMA 震度 7 程度である。中央アジアでは南東部の山脈を中心にタジキスタン国のほぼ全域、カザフスタン国の南部まで JMA 震度 4 以上の地域が広がっている。コーカサス地域では全域で JMA 震度 5 以上の範囲が広がっている。モンゴル国ではハンガイ山脈やアルタイ山脈を中心とした西部で JMA 震度 5 以上の地域が広がり、東部でも JMA 震度 4 以上の地域が広がっている。

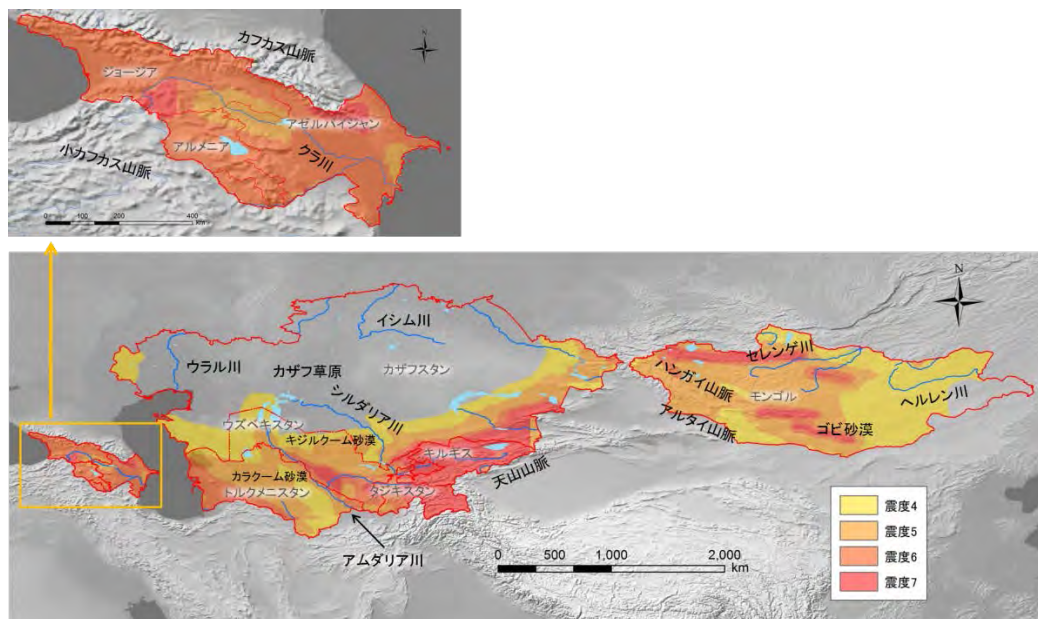


図 2.9 地震ハザードマップ

(出典:GSHAP より改変)

図 2.10 に対象地域の地すべりハザードマップを示す。これは、標高、斜度、土壌、土壌水分、雨量、地震頻度、気温から計算した地すべりの危険度を表している。黄色から赤、紫、青と危険度が増している。中央アジアでは南東部の山岳地帯に集中し特にタジキスタン国中部は非常に危険な状態になっている。コーカサス地域でも南北の山脈周辺に危険地域が分布している。モンゴル国では危険な地域はほとんど存在していない。

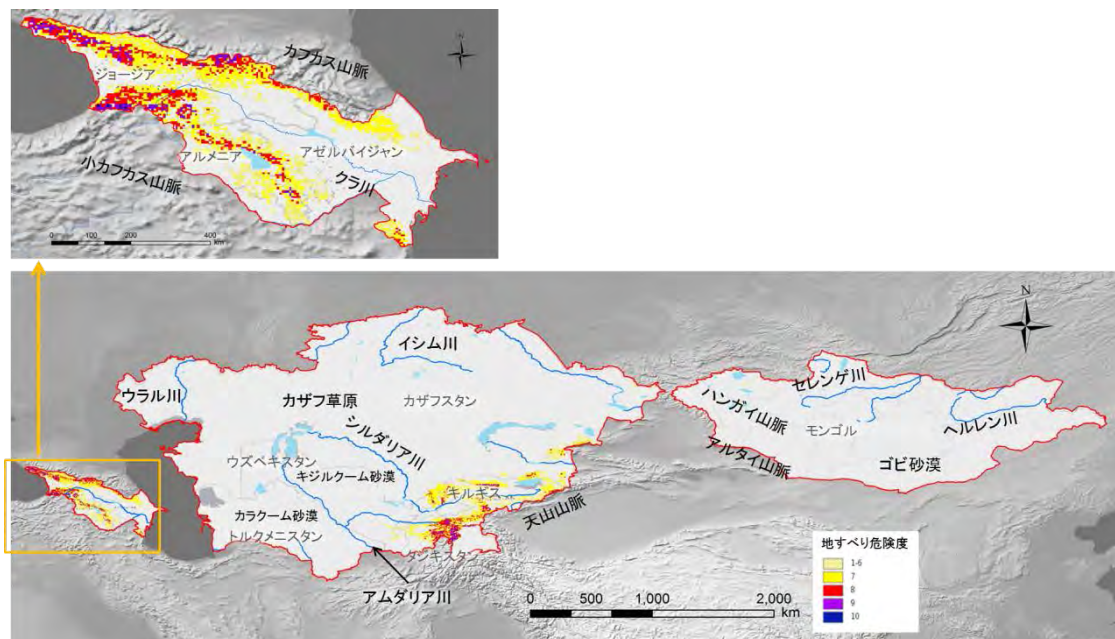


図 2.10 地すべりハザードマップ
(出典:DATA BASIN より改変)

第3章 地域内諸国間連携の動向

3.1 非常事態対応・災害リスク軽減センター

「非常事態対応・災害リスク軽減センター(Center for Emergency Situations and Disaster Risk Reduction: CESDRR)」は、国連国際防災戦略事務局(United Nations International Strategy for Disaster Reduction: UNISDR)との協議によれば、「アルマティ災害対応リスク軽減センター(Almaty Centre for Disaster Response and Risk Reduction: ACDRRR)」という名称で、設立準備中となっている。UNISDRは、仙台防災枠組(Sendai Framework for Disaster Risk Reduction: SFDRR)の実施に向けて、いくつかのプログラムを計画中であり、ACDRRRの設立は、「災害に強い社会を作るための地域間協力の強化」というプログラムのもと、実施される計画となっている。ACDRRRの設立にあたっては、カザフスタン国とキルギス国が提携し、同時にアルメニア国、タジキスタン国、アフガニスタン国はセンターに加入することに関心を表明した。加盟国はACDRRRを、地域の各国における必要な実行能力の向上とSFDRRの実施を促進するための研究的拠点及び地域のリソースの拠点とすることを目的としている。2015年6月にキルギス国国会で正式にセンター設立が承認され、ACDRRRは現在プロジェクトの事務所と、カザフスタン、キルギス両国のスタッフ、ローカルスタッフの予算及び施設が2016年1月より割り当てられる予定で、機能する準備ができているところとの説明であったが、実際に活動が開始されるかは不明である。

3.2 地域研修

JICAは、中央アジア地域、コーカサス地域、モンゴル地域を対象とした各種の課題別研修を実施している。防災分野では「中央アジア・コーカサス地域総合防災行(2013～2015)」等が実施され、2015年度はアルメニア、アゼルバイジャン、キルギス、タジキスタン、カザフスタン、ウズベキスタン、トルクメニスタン各国からの計16名が40日間の研修に参加し、研修参加者から以下の評価等を受けている。

- 研修については、各国とも非常に評価が高く今後の継続の要望が高い。
- 今年度研修を修了した研修生は、所属機関で研修成果やアクションプランを発表する機会を得ているものの、アクションプランが実際に実行されるとしても次年度の予算となるため、提案したアクションプランが承認されるかは不明であるとの状況が大半であった。
- 研修が「総合防災行政」という枠組みであるため、気象庁や地震担当機関等まで研修の機会が与えられることは少なく、これらの専門機関から、地震防災に関する研修等の機会が要望された。もしくは、こういったテーマの研修があったとしても、英語が条件であることから研修を受けることができない、といった意見も聞かれた。

中央アジア地域等のロシア語圏でこういったテーマ別の研修のニーズは高いと考えられる。

3.3 各国の連携状況

3.3.1 ウズベキスタン国

ウズベキスタン国の質問票回答によれば、表 3.1 のような二国間協定が結ばれている。

表 3.1 市民防衛、非常事態予防・応急対応・復旧における二国間協定に関する情報

| No | 協定名 | 締結日付とその場所 |
|----|---|-------------------|
| 1 | 市民防衛、非常事態予防・応急対応・復旧における協力に関するウズベキスタン国政府とロシア国政府間の協定 | モスクワ、5月6日 |
| 2 | サレズ湖決壊時のタイムリーな通報に際しての連携や共同対策に関するウズベキスタン国政府タジキスタン国政府間の協定 | タシケント、2000年5月30日 |
| 3 | 非常事態予防・応急対応・復旧分野における協力に関するウズベキスタン国政府とウクライナ閣議間の協定 | タシケント、2007年4月26日 |
| 4 | 非常事態予防・応急対応・復旧分野における協力に関するベラルーシ国 MES とウズベキスタン国 MES 間の協定 | ミンスク、2008年6月19日 |
| 5 | 非常事態予防・応急対応・復旧分野における協力に関するウズベキスタン国政府とラトビア政府間の協定 | タシケント、2008年10月6日 |
| 6 | 非常事態予防・応急対応・復旧分野における協力に関するウズベキスタン国政府とトルクメニスタン国政府間の協定 | タシケント、2013年11月25日 |
| 7 | 非常事態予防・応急対応・復旧分野における協力に関するウズベキスタン国政府とアゼルバイジャン国政府間の協定 | タシケント、2015年5月19日 |

出典：質問票回答

1996年4月11日付#143のウズベキスタン国閣議政令によるとウズベキスタン国非常事態省(Ministry of Emergency Situations: UZ-MES)の一つの機能として市民防衛、非常事態予防・応急対応・復旧・被災人口への援助の組織化において海外の経験を研究・整理・普及することが定められている。

国際連携に当たり、UZ-MESはその権限内でウズベキスタン国の対外政策方針に則って実施している。

海外の経験を研究・整理・普及するために、UZ-MESのスタッフは、ウズベキスタン国が調印した国際協定の枠組みで実施される国際教育コース、セミナー、訓練などへの参加、非常事態予防・応急対応・復旧に関する国際協定などの策定に携わっている。

兵庫行動枠組の主な方針に従い、自然災害予防・被害軽減・応急対応の重要性を認識し

ており、当該分野における様々な対策を実施するに際して国連(United Nations: UN)、国連児童基金(United Nations Children's Fund: UNICEF)、国連開発計画(United Nations Development Programme: UNDP)、災害リスク削減戦略、アジア災害リスク削減センター、国際協力機構(Japan International Cooperation Agency: JICA)、韓国国際協力団(Korea International Cooperation Agency: KOICA)のほか、独立国家共同体(Commonwealth of Independent States: CIS)諸国やほかの諸国との連携に留意している。

直近数年間で、UZ-MES や非常事態の国家システムの能力向上を目的とした複数のプロジェクトが実施され、これらのプロジェクトは国際機関や他国の援助のもと実施された。

多国間協定の枠組みで、2010年6月にUZ-MESは関連省庁と連携してキルギス国からの避難民の受け入れを積極的に行っている。避難民をテントキャンプに受け入れ、生活に必要な条件を整備するに際して非常事態国家システムの関係者間の調整を担当した。その結果短期間にテントキャンプが設けられ、食事や医療手当て、人道支援等が組織化された。

3.3.2 キルギス国

キルギス国非常事態省(KG-MES)はCIS諸国との国際協力を行っており、特にロシア国非常事態省、カザフスタン国非常事態省(KZ-MES)、ベラルーシ国非常事態省間では密接な協力が維持されている。具体的には2011年~2014年度にKG-MESとロシア国非常事態省間の長期的な協力が提携されている。現在、キルギス・ロシア人道的対応センターの設置を計画している。また、積極的に国際協力の枠組みの中でKZ-MESとの協力を行っている。その他、ベラルーシ国・カザフスタン国・ロシア国非常事態省の合同科学技術委員会に参加するための準備が行われている。

2012-2013年度にてキルギス国・アゼルバイジャン国・タジキスタン国との政府間契約が調印された。この結果、アゼルバイジャン国の非常事態省・タジキスタン国の非常事態・民間防衛委員会との関係を促進することが可能となった。

二国間協力体制の発展及びKG-MESの技術支援、職員の訓練及び再訓練の実施に関する準備が行われているほか、KG-MESはCIS諸国とともに他国との連携を確立し、発展させる努力を行っている。

二国間協定としては、以下のように覚書を締結している。

2011年：韓国 国家防災機関

2013年：日本国 総務省消防庁

2014年：アフガニスタン・イスラム共和国 非常事態管理庁

2014年：トルコ国 首相府附属緊急対応管理庁

KG-MESはCIS諸国、上海協力機構、安全保障条約といった多国間連携に積極的に参加している。

2012年以来、継続的に政府機関の代表者と国際市民防衛機関加盟国の救助管理機関との間で鉱山救助訓練や潜水の国際コースの訓練が行われている。

3.3.3 タジキスタン国

ロシア国、カザフスタン国、キルギス国、中国、アルメニア国、アゼルバイジャン国から 2015 年に発生した地震の災害復旧で支援を受けた。これらの国とは、大規模災害時の協力や訓練の共同実施について協定を結んでいる。

CIS 防災会議とは多様な枠組みで連携しており、非常事態・民間防衛委員会 (Committee of Emergency Situations and Civil Defense: CoESCD) の第一副長官が出席している。

3.3.4 コーカサス地域

欧州連合 (EU) のプログラムである、“Prevention, Preparedness and Response to man-made and natural Disasters in the ENPI East Region (PPRD East) “によって” The Civil Protection Operational Guidebook “が策定された。概要は以下の通りである。

- 資金：欧州連合 EUROPEAN UNION：EU
- 予算：6 million EUR
- 期間：2010-2014
- プログラム概要
 - 上位目標：
 - 東部協力 (the Eastern Partnership) 加盟国の人災及び自然災害に対する強さ、防災、災害準備、災害対応を強化することによって、平和、安定、安全、繁栄に貢献し、地域の環境、人口、文化遺産、資源及びインフラを保全することを目的とする。
 - 目標：
 - 地域間協力を通じて、加盟国の防災、災害準備、災害対応に対する市民防衛能力の向上に貢献する。
 - 加盟国を EU の市民防衛メカニズムに徐々に近づけるとともに、加盟国間の二国間及び地域間協力を発展させる。
- 主要なパートナー：
 - アルメニア国、アゼルバイジャン国、ベラルーシ国、ジョージア国、モルドバ国、ウクライナ国の市民防衛/防災機関
- 他の関係者：
 - 市民防衛及び防災にかかる国家機関、地方及び国際 NGO、マスメディア、学術機関、国民全般

第4章 防災に係る組織的枠組み

4.1 ウズベキスタン国

4.1.1 防災関連機関

(1) 緊急事態対応・予防に関する国家的枠組み (State System for Prevention of and Response to Emergency Situations: SSES)

ウズベキスタン国においては、State System for Prevention of and Response to Emergency Situations: SSES (緊急事態対応・予防に関する国家的枠組み)が1997年の閣議決定に沿って設定された²⁾。SSESの構成組織は内閣を筆頭に、組織間調整等を担当する非常事態省(UZ-MES)及び、その他関連省庁や地方機関である。図4.1にSSESの構成を示す。

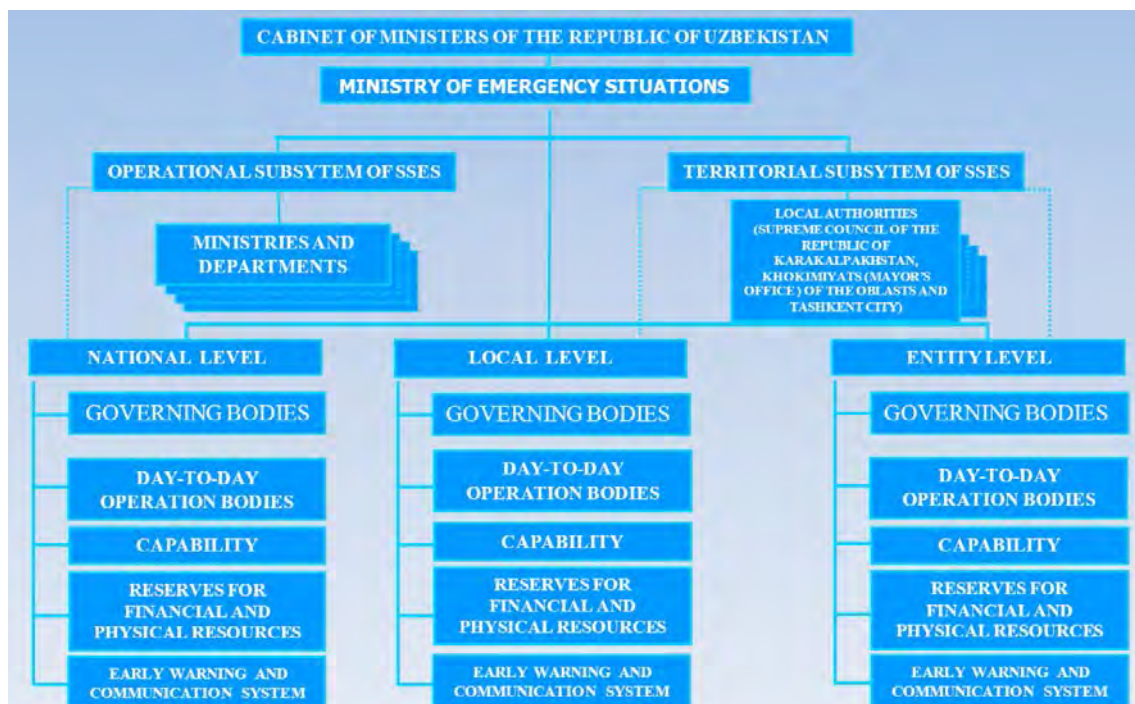


図 4.1 ウズベキスタン国緊急事態対応・予防に関する国家的枠組み(SSES)の組織構成図
 (出典：*2)

(2) 非常事態省(UZ-MES)

UZ-MESは、1996年の大統領令に基づき発足したウズベキスタン国の防災に係る組織間

²⁾ COUNTRY REPORT of UZBEKISTAN (ADRC, 2013)

調整・協調に関する重要な国家機関である³。UZ-MESには地方部局もあり、ウズベキスタン国の14地域すべてにおいて、地域緊急対応ユニットを運用している。

UZ-MESの主な役割を以下に示す。³

- 平時及び緊急時の防災、減災、人命保護等に関わる国家政策の作成及び実施
- 防災・緊急対応に関する国家システムの構築・維持管理
- 市民保護マニュアル
- 主な非常事態整理収拾の主導と、それに必要なリソース・実行部隊の備え
- 緊急事態の防止や住民保護、経済安定性の向上を目的とした科学技術プログラムの具現化と組織化
- 緊急時のSSESの活動/運営

(3) その他の防災関連機関

その他の防災関連機関を、図4.2に示す。

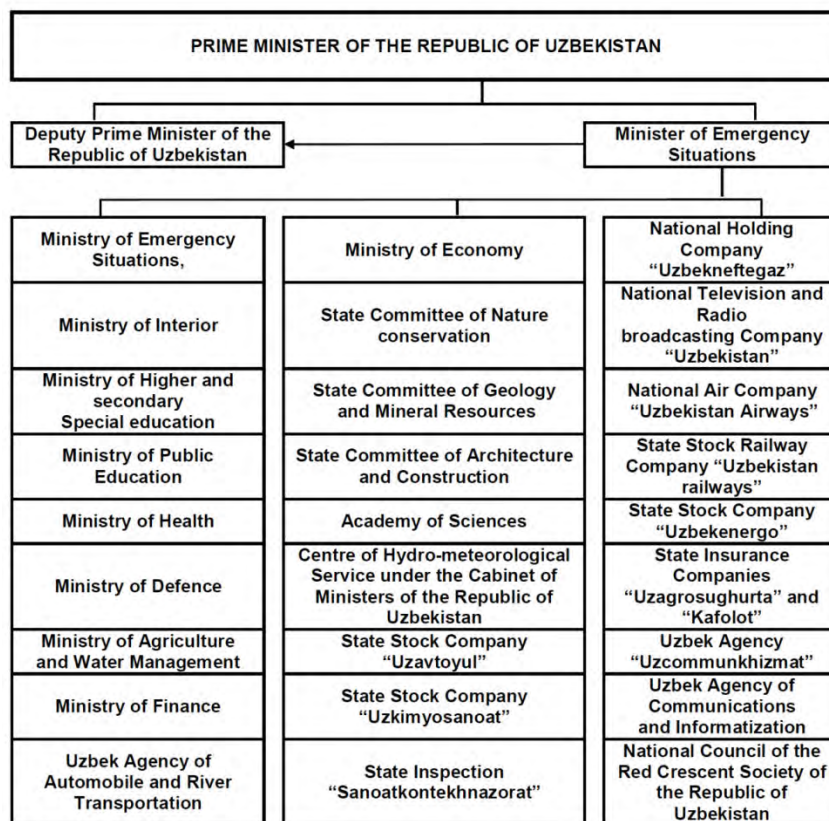


図 4.2 ウズベキスタン国の防災関連機関

(出典：*2)

³ Uzbekistan: National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2007-2009), UZ-MES, Uzbekistan Gov.

上記のほか、防災に関連するモニタリング、研究を行っている機関として、以下のものがある。

- 土砂災害モニタリングサービス (State Monitoring Service for Hazardous Geological Processes⁴ : SMS)

SMS は、1991 年 5 月に発生したアングレン地区ジギリスタン地すべりで 56 名が死亡したことを受け、土砂災害のモニタリングを主な役割とする組織として、地質天然資源庁 (State Committee of Geology of Mineral Resources)の下に設立された。主要なタスクは以下の通りである。

- 地質ハザードの発生地域の特定、その活発化の防止
- 地質ハザードの発生・進行のモニタリング、また地方政府、関連省庁等に対する災害リスクの予警報発信
- SMS による勧告、指示等に関する対象の省庁、行政機関、企業、個人等の実施状況の確認 (非常事態省やその他の行政機関と共同)
- 新規地質ハザードの拡大防止に向けた効率的な土地利用に関する勧告の策定と発行

- 水文・地質工学研究所 (Institute of Hydrology and Geological Engineering⁴ : HYDROENGEIO)

HYDROENGEIO は、地質鉱物および地下水に関する研究を行う機関として 1958 年に設立され、SMS をサポートしている。現在は、地すべりモニタリング (監視対象、機器監視網、測定頻度、基準値)、地すべり危険度評価、災害低減に関する提言を行っている。

4.1.2 防災関連法令・政策

ウズベキスタン国の防災に係る最も基本的な法律は、“On protection of population and territories from emergency situations of natural and technical origin (1999)”である。同法律は、自然災害・人災に対する国民及び領土保護の側面から社会制度を規定したものであり、緊急時に命を守るための市民の権利及び政府の責任が明記されている。また、“On Civil Protection (2000)”には、国民及び領土保護に関連した一般政策の優先度が規定されている。⁵

防災政策に関しては、防災、減災、国民/領土保護を一定のレベルで担保することを目的とした“State Programme on Forecasting Emergency Situations of Natural and Technological Character”が 2007 年に閣議決定されている。⁵

⁴ 中央アジア地域 防災分野プロジェクト準備調査 (地すべり災害対策) 報告書 (JICA, 2009)

⁵ PRIORITY AREAS OF ACTIVITIES TO REDUCE THE RISK OF NATURAL DISASTERS IN THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN (UZ-MES)

4.2 トルクメニスタン国

4.2.1 防災関連機関

トルクメニスタン国の防災全般については、国の運営に責任を持つ大統領が最高責任者である。また、民間防衛法によれば、内閣府の議長が民間防衛の責任者であり、国防省大臣が副責任者である。以下に、トルクメニスタン国防災関連機関のうち、特に記述すべきものについて記す。⁶

(1) 国家非常事態委員会

2008年に大統領令により国家非常事態委員会が設立され、年2回の定例会議及び必要に応じた特別会議を開催している。国家非常事態委員会の議長は大統領であり、防災関連省庁の大臣及び人為・自然災害に関する研究期間や非常事態に関連する輸送機関のトップが委員である。当委員会の役割は、非常事態発生時の国民の安全確保、物的被害の軽減、管理・監督である。また、各省庁や主要な企業内に設置されている非常事態に対応する民間防衛担当組織の管理・監督も行っている。国防省民間防衛非常事態総局やレスキュー部門と密接に連携して、災害時の対応にあたっている。国家非常事態委員会のワーキンググループは、各省庁や防災関連主要企業の組織内の非常事態担当部署の調整、国家的に重要と判断される防災計画の検討、訓練や準備の実施状況の確認などを行っている。

(2) 国防省民間防衛非常事態総局

当総局は、トルクメニスタン国としての防災活動を指導する組織である。局内にレスキュー部門があり、他の防災関連機関と連携して緊急対応を行っているほか、企業に対する防災教育・訓練も実施している。

(3) 市民保護・緊急中央サービス (Central service of civil defense and emergency situations: CSCE)

2013年に大統領が政令に署名し立ち上げられた機関である⁷。同政令では、各自治体の長にそれぞれの地域での市民保護と緊急対応の適正な実施を求めると同時に、既存の市民保護・緊急システムの重要性を強調している。その上で、全関連サービスによって構成される単一のサービスセンターが設立されるべきであると表明されている。

(4) 科学アカデミー

2009年の大統領令によってそれまで休止していた科学アカデミーが再稼働した。当アカデミーは、地震学研究所、国家地震局等を傘下としており、地震に関する研究や観測を実

⁶ トルクメニスタン国 地震防災セクター情報収集・確認調査 ファイナルレポート (JICA, 2010)

⁷ Turkmenistan to improve work of emergency services (Turkmenistan Gov. HP)

施している。

4.2.2 防災関連法令・政策

トルクメニスタン国の防災に係わる責任、組織、役割、予算などの枠組みは、2003年に制定された「民間防衛法」と、1998年に制定された「非常事態における法体制および国家機関の役割に関する法律」によって規定されている。また、地震に特化した法律として、「国家地震リスク鑑定に関する法律」が定められている。

防災に関連する政策としては、2003年に議会決定された「2020年までの国家プログラム」があり、優先すべき開発プログラムの一つとして、地震学・耐震を含んでいる。

4.3 キルギス国

4.3.1 防災関連機関

(1) 市民保護のための国家システム(State System of Civil Protection: SSCP)及び市民保護委員会(Civil Protection Commission)

キルギス国においては、防災に関する国家的な仕組みとして、市民保護のための国家システム(State System of Civil Protection: SSCP)が構築されており、大きな役割を果たしている。SSCPは「キルギス国の行政機関、また国家機関や地方自治体、社会団体、ボランティア組織の人員・手段から構成される全国家的なシステムであり、平和時並びに戦争時の非常事態においてキルギス国の領土及び住民を防護するシステムである」と”Law on Civil Protection”(2009)において規定されている。SSCPのトップには、国家レベルの省庁横断的な調整機関であるCivil Protection Commission (市民保護委員会 議長：首相)が据えられており、その主な設立目的は以下のとおりである。⁸

- 市民保護分野での統一的な国家政策の実施と開発の主導
- 市民保護分野での国家的活動の組織化
- 省庁及び地方自治体、国際機構、NGO 等間の調整

SSCPの構成を図4.3に示す。⁸

⁸ Comparative study of Disaster Management of Japan and Kyrgyz Republic Final Research Paper (ADRC, 2012)

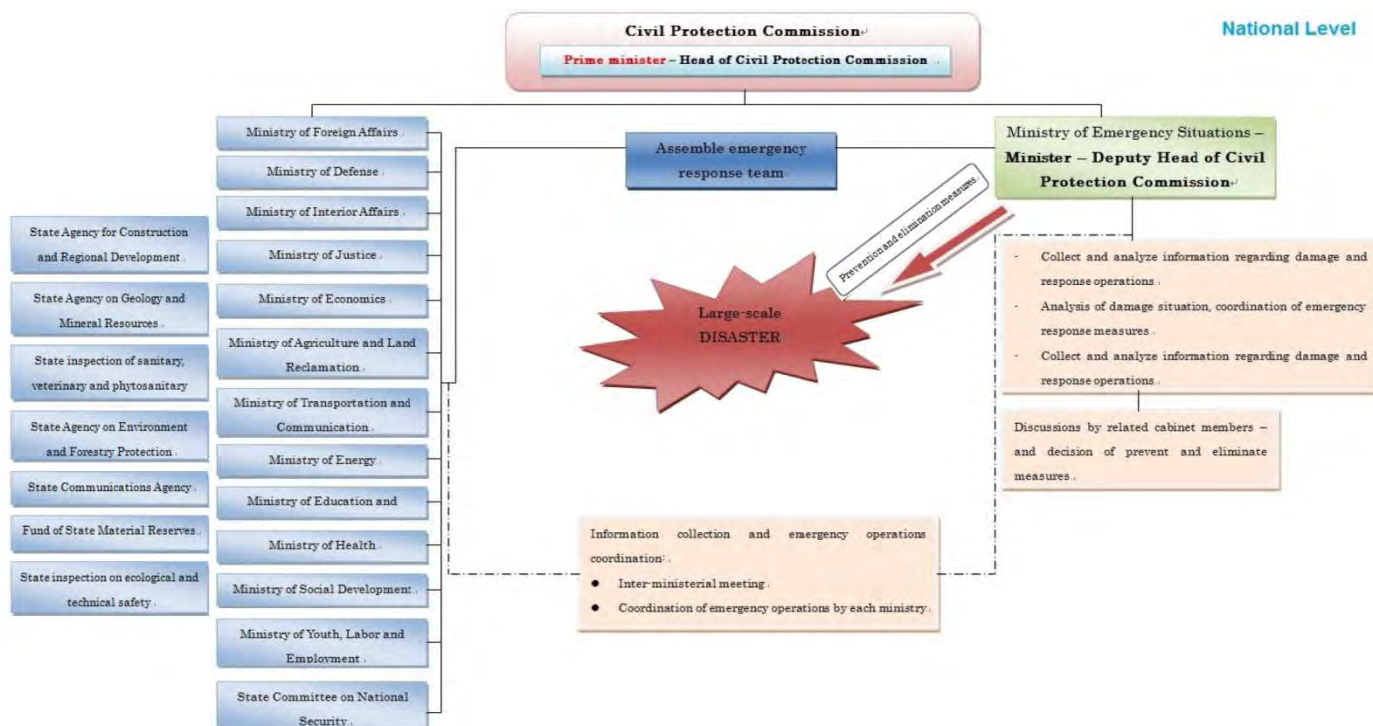


図 4.3 キルギス国 State System of Civil Protection(SSCP)の構成

(出典：*8)

(2) 非常事態省 (Ministry of Emergency Situations: KG-MES)

KG-MES は市民保護、火災、放射線安全、及び水域、水文気象学分野で統一された国の政策を実行する機関である。KG-MES の目的は以下のとおりである。

- 自然災害のモニタリング及び監視・予測、市民保護の活動計画、各機関及び市民保護の育成
- 防災の取り組み・緊急事態に対する予防
- 緊急時の対応及び復興に関する体制・救急、防災分野における協力事業及び災害の評価

KG-MES の構成は以下の通りである。

- 緊急事態管理センター
- 緊急時のモニタリング・予測の部門
- 防災部門
- 水文気象学の機関
- 国家消防庁
- 貯水池の管理機関
- 水管理機関

- ダイビングサービス機関
- 航空機関
- 緊急災害対応センター
- 市民防衛専門家及び救助者の訓練センター・救助機関
- 領土部門

4.3.2 防災関連法令・政策

キルギス国の防災に関連する主な法令は表 4.1 のとおりである。⁹

最近では 2009 年に市民保護に関する法律(Law on Civil Protection)が施行されたほか、国家戦略にも防災の要素が取り込まれつつある。

2013 年 1 月 23 日付キルギス国大統領令 No11 に従って制定された持続可能な発展戦略 (National Strategy on Sustainable Development 2013-2017) において、防災分野の主な目的は総合安全保障であるとされており、その目的を達成するために兵庫行動枠組の方針に従って以下の課題を解決していくこととしている：

- 1) 持続可能な制度・法的枠組みに基づいて、災害リスク削減を国家・地元レベルで可能にする；
- 2) キルギス国の各コミュニティにおいて、災害リスク要素の発現、評価及びモニタリング、早期警報を改善する；
- 3) 全てのレベル（国家・地域(州)・郡・地方自治体）において、災害に対応する能力を向上するために知識、ノウハウ、教育を活用する；
- 4) 災害要因を削減するために、災害リスク管理を国家発展プログラムや政策に盛り込む；
- 5) 全てのレベル（国家・地域(州)・郡・地方自治体）において、防災力を強化する。

表 4.1 キルギス国の主な防災関連法令・政策

| |
|---|
| 法律 |
| On allocation of resources for prevention and response to emergency situations in the Kyrgyz Republic (1992) |
| On Civil Defense (2000) |
| On emergency rescue services and the status of rescuers (2000) |
| On tailings and mountainous dumps (2001) |
| On Civil Protection (2009) |
| 政令等 |
| On classification and evaluation criteria of emergency situations (政令、2000) |
| On the Flag and Insignia of the Ministry of Ecology and Emergency Situations of the Kyrgyz Republic (規則、2001) |
| On the Unified State Emergency Preparedness and Response System (規則、2006) |
| On the Ministry of Emergency Situations of the Kyrgyz Republic (規則、2007) |
| 政策 |
| Programs and Transition Plan of the Government of the Kyrgyz Republic to Sustainable Development for 2013-2017 (2013~2017 年のキルギス国国家持続可能な発展戦略) |

⁹ In-depth Review of Disaster Risk Reduction in the Kyrgyz Republic (ISDR, 2010)

4.4 タジキスタン国

4.4.1 防災関連機関

(1) 国家非常事態評議会 (State Commission of Emergency Situations and Civil Defense: SCES) 及び National Platform

SCESは、タジキスタン国において防災全般に責任を持つ機構である。SCESの議長は首相であり、メンバーは関連省庁・委員会・機関である。¹⁰

SCESの作業部会として、2012年にUNDP及びスイス開発協力庁(Swiss Agency for Development and Cooperation: SDC)の支援により National Platform for Disaster Risk Reduction が設立された。メンバー及び組織体制は図 4.4 とおりである。

National Platform の構成を表 4.2 に示す。

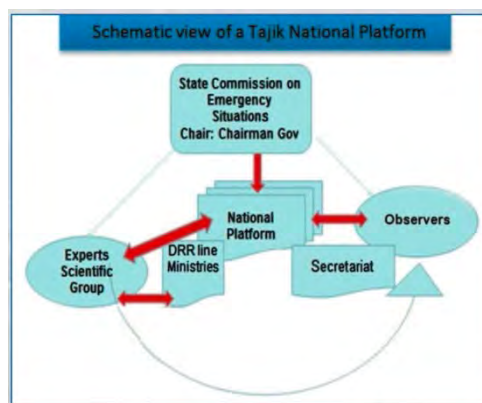


図 4.4 タジキスタン国 National Platform の枠組み

(出典：*10)

表 4.2 タジキスタン国 National Platform の構成

| | |
|-----------|---|
| 議長 | 副首相 |
| 第1副議長 | Committee of Emergency Situations and Civil Defence: CoESCD (非常事態・民間防衛委員会)長官 |
| 第2副議長 | Department of Ecology and Emergency Situations of Presidential Office(大統領府非常事態環境局)局長 |
| 事務局 | CoESCD 内 Department for the Protection of Populations and Territory |
| メンバー | Deputy Minister of Justice Deputy Minister of Agriculture Deputy Minister of Education Deputy Minister of Energy and Water Resources Deputy Minister of Finance Deputy Minister of Transport Deputy Minister of Health Deputy Minister of Industries and Energy Deputy Chair, Committee of Investments and Management of State Property Deputy Chair, State Committee of Environmental Protection Deputy of General Secretary Tajik National Red Crescent Society Deputy Chair, Committee of Television and Radio |
| 学術専門家グループ | Deputy Ministry of Energy and Water Resources Deputy Chair of State Committee on Land Management and Geodesy Deputy Chair of the Committee of Investments and Management of State Property Head of the Main Geology Department, Government of Tajikistan. |

¹⁰ National Platform for Disaster Risk Reduction in Tajikistan (UNDP)

Director of the Institute of Geology, Earthquake Engineering and Seismology,
 Academy of Science of Tajikistan.

(2) 非常事態・民間防衛委員会 (Committee of Emergency Situations and Civil Defense: CoESCD)

CoESCDは、タジキスタン国において防災業務の実行主体となる機関であり、上記の通り National Platformの運営や災害対応等を主体的に実施する。¹¹

CoESCDの役割については、The Law on protection of population and territories from natural and manmade emergency situations (2004)によって、CoESCDがタジキスタン国の防災の中心あること”と規定されている¹²。また、CoESCDの地方事務所は地方レベルの防災対応(災害時の緊急対応管理・緊急物資/財政支援要求・外部支援の調整)を実施する旨、National Disaster Risk Management Strategy For 2010・2015に規定されている。図 4.5にSCES以下タジキスタン国の防災組織図を示す。¹²

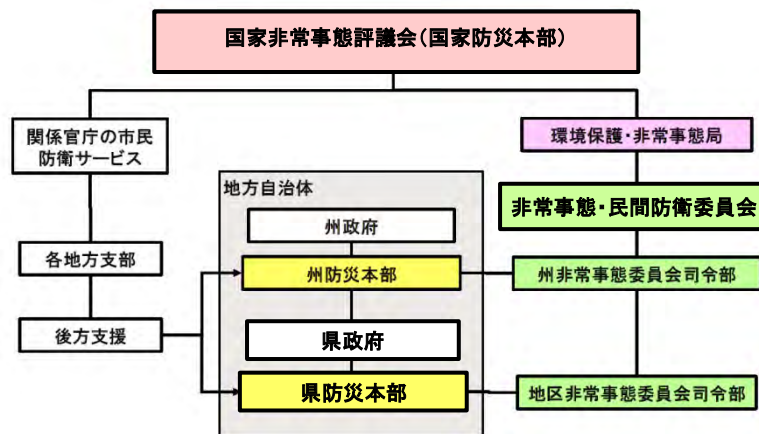


図 4.5 タジキスタン国の防災組織図
 (出典：*12 より改変)

(3) 災害脅威モニタリング・情報管理に関連する機関

情報管理解析センター (Information Management and Analytical Centre: IMAC)(CoESCD 内に設置)は、災害情報の総合的解析と伝達、防災のための政府計画策定と実施支援等を目的とし、2004年に設立された。IMACは、災害/観測情報を関連機関から受け取り、データベースに基づいて解析、評価の後、CoESCD 指令センターへ報告している。指令センターは必要に応じて、通信センターに指示して、州や地区へ短波無線機を使って指令を伝える。¹²

¹¹ National Disaster Risk Management Strategy For 2010 – 2015 (Tajikistan Gov.)

¹² タジキスタン国 ピャンジ河自然災害予防計画調査 (JICA, 2007)

IMAC は情報収集・管理業務の他、リスクマップの作成や災害に関連する地理情報システム(Geographic Information System: GIS)の整備も主要任務としている。

災害脅威に関する実際のモニタリング業務については下記の機関で実施されており、その一部がIMACへ送信される。¹³

- Institute of Earthquake Engineering and Seismology (地震)
- State Agency of Hydrometeorology (土石流、洪水等の水文現象)
- Head Department of Geology (地すべり、土石流、地下水)
- Committee of Environmental Protection (環境汚染)
- Ministry of Energy and Water Resources (表流水/地下水)
- Agency of Land Reclamation and Irrigation (洪水、土石流)
- Ministry of Agriculture (家畜/作物の伝染病、虫害)
- Ministry of Public Health (伝染病)

(4) 緊急災害評価調整団 (Rapid Emergency Assessment Coordination: REACT)

タジキスタン国の防災パートナーシップ、すなわち、緊急災害評価調整団 (REACT) は、非常事態委員会を含む防災セクターのパートナー間での情報・物資・資源の共有を促進するために 2001 年に設立された。これには 65 の国内・国際機関や NGO が参加して、防災に関する定例会合を開催し、災害に対する準備、対応、軽減、能力向上に関して、国家機関と調整・経験の共有を図っている。災害発生時には、インターネットを通じて、世界に情報を伝え、対応と支援の調整や情報普及を行っている。¹²

4.4.2 防災関連法令・政策

タジキスタン国の主な防災関連法令および政策は表 4.3 のとおりである。

防災関連法令のうち、最も重要な法律は” The Law on protection of population and territories from natural and manmade emergency situations (2004)” (自然及び人工災害から国民と国土を護るための法律)であり、同法律により、“防災に関する中央や地方政府の義務と任務”が規定されている。また、防災に関する国家的戦略として、National Disaster Risk Management Strategy for 2010-2015 が採択され、防災体制の強化が図られている。

表 4.3 タジキスタン国の主な防災関連法令および政策

| 法律 |
|---|
| The Law on protection of population and territories from natural and manmade emergency situations (2004) |
| About state perspectives, concepts, strategies and programs of social and economic development of the Republic of Tajikistan (2010) |
| The Law on emergency rescue services and the status of rescuers |

¹³ National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2009-2011) - interim (PreventionWeb)

| |
|--|
| The Law on Civil Defense (1995) |
| The Law on the establishment of the Committee for Emergency Situations and Civil Defense (1994) |
| The Law on the Fund for mitigation of emergency situations (1993) |
| 政策 |
| National Disaster Risk Management Strategy for 2010-2015 (2010年採択) |
| The program on development of the Emergency and Civil Defense System of the Republic of Tajikistan for 2009-2014 (2008年策定) |
| The National Action Plan for Environmental Protection (2006年策定) |
| The National Action Plan on Climate Resilience (2006年策定) |

4.5 アルメニア国

4.5.1 防災関連機関

(1) Disaster Risk Reduction National Platform (DRR NP)

アルメニア国ではDisaster Risk Reduction National Platform (DRR NP) が2010年に設立された。主な構成者は政府評議員会(議長: Minister of Emergency Situations非常事態相)と国際機関、ドナー等である。DRR NPの目的は、省庁横断的な防災メカニズムを構築し、災害リスクを低減、非常事態からの早期復旧をサポートすることである。DRR NPの構成について図 4.6 に示す。¹⁴

¹⁴ Armenia National Platform (PreventionWeb HP)

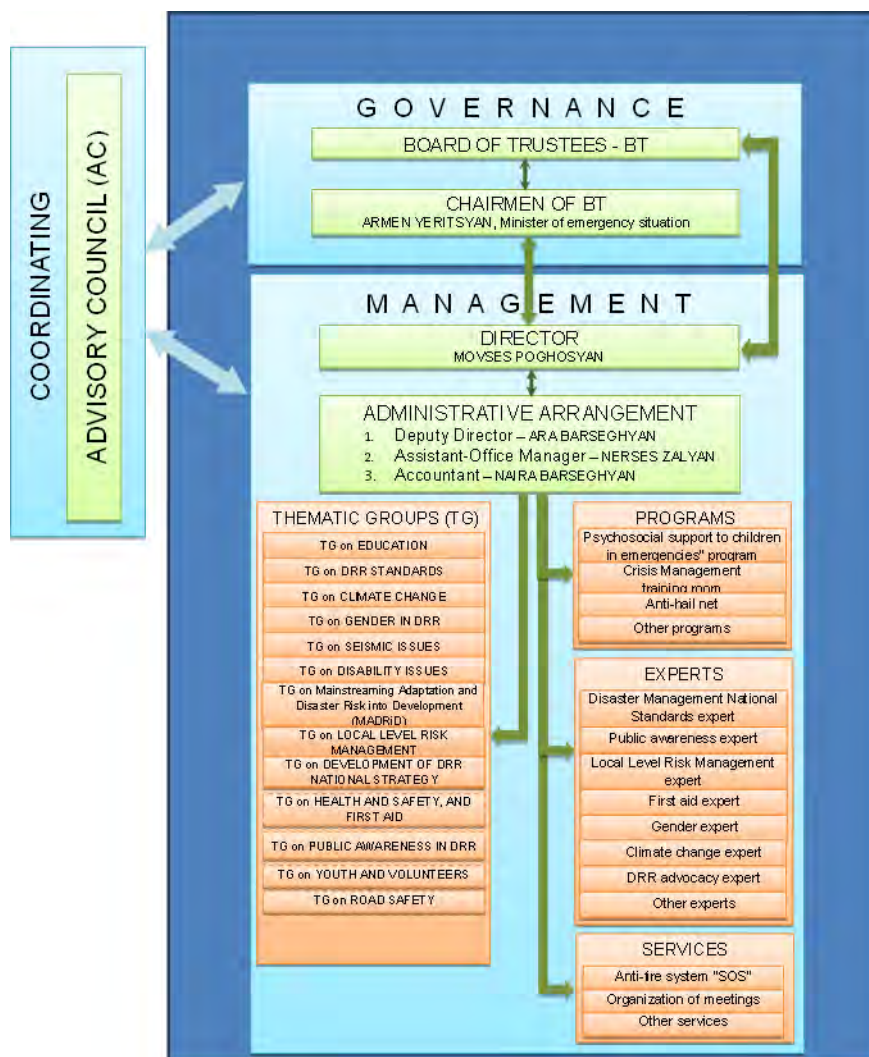


図 4.6 アルメニア国 Disaster Risk Reduction National Platform の構成
 (出典：*14)

(2) 非常事態省 (Ministry of Emergency Situations: AM-MES)

AM-MES は 2008 年に設立された省である。それに伴い、緊急災害対応に関する組織が AM-MES の傘下に再編され、これ以降 AM-MES がアルメニア国における防災組織の中心的な役割を果たしている。

AM-MES は、2014 年 12 月の組織改編で「地域行政省 (Ministry of Territorial Administration)」と統合され、「地域行政及び非常事態省 (Ministry of Territorial Administration and Emergency Situations)」となったが、2016 年 2 月 18 日に、アルメニア国政府は政治機構に関する法律による組織変更を承認し、「地域行政及び非常事態省」は再度「地域行政省」と「非常事態省 (AM-MES)」に分割されることとなった。

AM-MES傘下の主な災害関連組織は以下のとおり。¹⁵

Armenia Rescue Service: ARS (2005年にState Emergency Management Administrationを置き換える形で設立、年間予算3.24billion AMD、職員数3,700、緊急災害対応においてメインの役割を担う)

- National Survey for Seismic Protection: NSSP (1991 設立)
- State Reserves Agency
- National Center for Technical Security: NCTS
- Armenia State Hydro-meteorology: ASH

(3) その他の主な防災関連機関

その他の主な防災関連機関を表 4.4 に示す。¹⁵

表 4.4 アルメニア国のその他の主な防災関連機関

| 機関名 | 備考 |
|---|---|
| Ministry of Nature Protection (自然保護省) | 洪水、干ばつ、土砂災害の緩和軽減に関する役割を担う |
| Ministry of Agriculture (MoA: 農業省) | 耕作や林業、洪水管理等についての役割を担う。水管理に関連する土砂災害は MoA の管轄であり、また、農業土地利用・開拓政策、休耕地利用に関する調整、農地浸水等に関する分野も MoA の管轄である。雹の被害については、MoA から AM-MES へ監督省庁が移行した State Committee of Water Economy が設置されており、貯水池の管理等に関する規制を行っている。貯水池には早期警戒システムと避難計画が整備されているものがあり、越流が発生した場合には ARS と調整して住民避難等にあたる |
| Ministry of Transport and Communication (運輸通信省) | 道路等の交通インフラに関連する土砂災害を管轄 |
| Ministry of Urban Development (都市開発省) | 都市開発に関する法令等を所管しており、それには建築物の耐震性の基準に関するものなども含まれる。また、地すべり危険区域からの移転に関する勧告も所管している |
| Ministry of Economy (経済省) | 傘下にある National Institute of Metrology 及び National Institute of Standards は建築資材等に関する基準を所管している |

4.5.2 防災関連法令・政策

1988年の地震発生以来、政府は防災関連法/組織体制の改善に取り組んでいる。表 4.5 に、防災関連法令及び政策を示す。¹⁵

表 4.5 アルメニア国の主な防災関連法令および政策

| 法律 |
|---|
| The Law on Armenian Rescue Service (2005) |
| The Law on Rescue Forces and Status of Rescues (2004) |
| The Law on Civil Defense (2002) |
| The Water Code (2002) |
| The Law on Seismic Protection (2002) |

¹⁵ Disaster Risk Reduction and Emergency Management in Armenia (WB, 2009)

| |
|--|
| The Law on Fire Safety (2001) |
| The Law on Protection of Population in Emergency Situations (1998) |
| The Law on Protection (1997, revised in 2008) |
| Material Law (1997, revised into the Law on the Legal Regime of State of Material Law in 2006) |
| The Law on Internal Troops (1997) |
| The Law on Local-self governing (1996) |
| 政策 |
| Disaster Risk Reduction National Strategy (2012) |
| Joint UN - AM-MES Inter-Agency Contingency Plan |
| Seismic Risk Reduction Plan of Yerevan |
| A landslide Disaster Management Planning Programme |
| On Integration of Seismic Risk Reduction Measures in Regional Development Programmes (2012) |

上記の法律のうち The Water Code にて、洪水、土石流、地すべり等の被害を最小化するための水管理、その建設作業について政府が責任を持って実行する旨規定されている。また、The Law on Local-self governing にて、コミュニティは、地すべり、洪水、化学汚染からの土地の保全を国より委任される旨規定されており、コミュニティ長は、開発計画、土地利用区分をとりまとめ、地方行政政府長の是認を受けた後コミュニティ議会へ提出する必要がある。さらにコミュニティ長は、建設許可を発行する権利を有する旨規定されている。一方、地方行政政府長はコミュニティの土地利用計画および実行を管理する旨規定されている。

防災政策に関しては、2012年に国土の強靱化・安全化及び持続可能な発展に寄与することを目的として Disaster Risk Reduction National Strategy が採択された。

4.6 アゼルバイジャン国

4.6.1 防災関連機関

(1) 非常事態省 (Ministry of Emergency Situations: AZ-MES)

2005年に大統領令に基づいて設立されたAZ-MESは、アゼルバイジャン国において緊急事態マネジメントの実施主体となる機関である。主な所掌業務は以下のとおりである。¹⁶

- 国民・領土の火災・災害からの防護
- 緊急事態の予防とその影響の除去
- 建築・鉱工業・河川流域等での安全基準の確保と小船舶の安全航行
- State Resource Fund の設立と適切な管理
- 緊急事態に対する迅速な対応の組織化(救急救命・応急処置・輸送機関の人命救助のための手配)と人道支援の取り扱い
- 防災啓発活動の組織化等

また、AZ-MESの全国的な活動を担保するため、リージョナルセンターが開設された。

図 4.7 に AZ-MES の組織図を示す。¹⁶

¹⁶ AZERBAIJAN COUNTRY REPORT (ADRC, 2015)



図 4.7 アゼルバイジャン国 AZ-MES の組織図

(出典：*16)

(2) その他の主な防災関連機関

その他の主な防災関連機関を表 4.6 に示す。¹⁶

表 4.6 アゼルバイジャン国のその他の主な防災関連機関

| 機関名 | 備考 |
|---|-------------------------------------|
| Republican Seismic Survey Center of Azerbaijan National Academy of Sciences | 地震活動のモニタリング、研究、予測 |
| Geology Institute of ANAS | 地質災害に関する研究とモニタリング・システムの設立 |
| State Town Planning and Architecture Committee | 都市開発・建築規制と監督 |
| Ministry of Education | 防災教育、学校の耐震化 |
| Ministry of Health | 災害に備えた職員教育、薬・機材等の確保、被災後の救急救命、病院の耐震化 |

4.6.2 防災関連法令・政策

防災法(Law for Disaster Risk Reduction)はまだ作られていないものの、大統領令 ”for

the purpose of providing prevention of natural and man-made disasters and fires, elimination of their consequences, management of activities of the relevant bodies responsible for rescue and rehabilitation works by one centralized system, organization and realization of civil defense work in the country”により、AZ-MES が 2005 年に設立された。

また、“Law of the Azerbaijan Republic on population and territories protection in emergency situations which will take on an official level for creating the National Platform”のドラフトについて作業がされており、成立すれば National Platform を通じた防災体制の強化が期待される。

4.7 ジョージア国

4.7.1 防災関連機関

ジョージア国では、災害は規模によって 3 つのカテゴリーに分けられ、それぞれ責任機関が異なる(表 4.7)。¹⁷

表 4.7 ジョージア国の災害対応責任機関

| 災害規模 | 責任機関 |
|--------------|--|
| 国家的スケールの災害 | 中央政府 (National Centre for Crisis Management: NCCM 若しくは Emergency Management Agency: EMA, Ministry of Internal Affairs) |
| 自治体レベルを超える災害 | 地方政府 (Emergency Response Regional Taskforce を状況に応じて立ち上げ) |
| 小スケールの災害 | 各自治体 (いくつかの自治体は年間予算の 2%を緊急対応予算として確保している) |

次に、ジョージア国の防災に関連する主な組織を示す。

(1) 意思決定・組織間調整・情報交換機構

ジョージア国には防災に係る意思決定や組織間調整・情報交換を目的とした仕組みが複数ある。その代表的な例を表 4.8 に示す¹⁷。このうち、国家安全保障・危機管理委員会(State Security and Crisis Management Council: SSCMC)及び国家安全保障会議 (National Security Council) については、国内外の国家安全保障に関連した政治的な問題を対象に含む高次的な機構であり、タスクの一部に防災関連分野が含まれるものの、その割合は比較的小さい。一方で、Expert-Advisory Council 及び DRR Think-tank については主に防災に関連する分野を対象とした活動を行っているが、逆にこれらは防災全般を網羅する調整機構とは言えない状況にあり、総合的な防災調整機構の改善が必要とされていた。

このような背景の中、2015 年に国家危機管理センター(National Centre for Crisis Management: NCCM)が SSCMC に設置され、統括的な計画策定とその実施調整を担う機

¹⁷ GEORGIA DISASTER RISK REDUCTION CAPACITY ASSESSMENT REPORT (UNDP, 2014)

関となった。

表 4.8 ジョージア国の意思決定・防災組織間調整・情報交換機構

| 機構名 | 備考 |
|--|---|
| State Security and Crisis Management Council (SSCMC) | 形態：首相府の下に設置 業務内容：高レベルの政策意思決定、国内外の国家安全保障問題と法の秩序・安定性の確保に関する戦略的問題への対処 |
| Crisis Operations Centre | 形態：首相の要求に応じて設置。SSCMC が管理運営 |
| National Centre for Crisis Management (NCCM) | 形態：SSCMC 本部内に設置、非常時には首相の直下に移される 業務内容：非常事態の対応、計画作成や防災事業に係る国レベルの調整等 |
| National Security Council | 形態：大統領府の下に設置 業務内容：国家的軍事戦略に関する検討 SSCMC と機能が重複するところがあり、両者の棲み分けもしくは統合について議論が発生することもあるが、政府としては両者の機能は明確に区分されているという見解を発表している ¹⁸ |
| Expert-Advisory Council | ホスト：Emergency Management Department: EMD 業務内容：国家緊急対応計画(National Response Plan)の実施に関する戦略作成 部局構成：i) 自然災害非常事態防止と損失軽減 ii) 人的要因による非常事態防止と損失軽減 iii) NATO 及び平和構築パートナーシップに関連する市民非常事態対応計画分野の専門家との調整 |
| DRR Think-tank | 形態：インフォーマルフォーラム、UNDP プロジェクトで設立 ホスト：Ministry of Environment and Natural Resources Protection of Georgia : MENRP 構成：60 の政府機関、非政府機関、国際機関 現状：DRR Think-tank が National Platform for DRR 設立の基盤となり得るか議論がなされたが、結論は保留されている |

(2) 内務省非常事態管理庁 (Emergency Management Agency: EMA, Ministry of Internal Affairs)

EMA は、内務省非常事態管理局(Emergency Management Department: EMD)が Civil Safety Law (2014)の成立によって庁に昇格した機関である。EMD の役割については防災の基本法である” Law on Protecting the Population and Territory from Natural and Man-made Emergency Situations”に規定されており、非常事態の防止や被災の軽減等に係る国家レベルの調整や市民保護策の実施促進等を実施してきたが、NCCM の設立に伴い、EMA は NCCM による全体の調整の下に防災活動を行う一機関として位置づけられることとなった。国レベルの政策や計画の調整は NCCM が担う一方、実際の活動計画やその実施及び、首相による直接指揮を要さない規模の災害対応は、EMA が引き続き担うこととなる。

EMA 傘下にある主な部局は表 4.9 のとおりである。¹⁷

¹⁸ PM: Merging State Security and Crisis Management Council with National Security Council goes against the Constitution (AGENDA.GE HP, 2016)

表 4.9 ジョージア国 EMA に所属する主な部局

| 部局名 | 備考 |
|---|---|
| Disaster Prevention and Planning Division | 業務内容：国内におけるリスクへの備え/軽減/防止活動に関する調整 |
| Standing Secretariat of the Expert-Advisory Council | 業務内容：Expert-Advisory Council 事務局、国家緊急対応計画 (National Response Plan)の実施に関する戦略作成 |

(3) 天然資源環境保護省(Ministry of Environment and Natural Resources Protection: MENRP)

MENRP には複数の防災関連部局があり、防災行政の一翼を担っている。表 4.10 に、そのリストを示す。

表 4.10 ジョージア国 MENRP に所属する防災関連部局

| 部局名 | 備考 |
|--|--|
| Natural and Technological Hazards Management Service | 業務内容：環境戦略・政策の管理や防災活動の計画、防災活動データベースの構築の実施と調整、早期警戒警報に係る人材育成等 |
| National Environmental Agency (NEA) | 業務内容：進行中の水文気象、地質的イベントの監視の他、環境汚染のモニタリングや天然資源開発の許可等 部局構成：i) Department of Hydrometeorology (水文気象データ観測・予報・早期警報等) ii) Department of Geology (地質的リスクマップ作成・地質災害の観測予知等) iii) Department of Environmental Pollution Monitoring (環境汚染関連) |
| Climate Change Division | 業務内容：気候変動の影響評価や予測、気候変動対応策の検討等 |
| Environmental Information and Education Centre | 業務内容：関連機関と協調した環境情報システムの管理運営、環境関連情報の収集とシェア、啓発活動等 |

(4) その他の主な防災関連機関

その他の主な防災関連機関は表 4.11 のとおりである。

表 4.11 ジョージア国のその他の主な防災関連部局

| 機関名 | 備考 |
|---|---|
| Ministry of Regional Development and Infrastructure (MRDI) | 地方開発政策等 |
| Natural Disaster Prevention and Rapid Response Unit | MRDI 下に設置。防災・早期警報・救急・復旧活動のインフラ計画や開発への取り込み |
| Department of Spatial Planning and Construction Policy of the Ministry of Economy and Sustainable Development | 開発、調整、都市計画、建築基準等を所管 |
| Institute of Earth Science - Seismic Monitoring Centre of the Ilia State University | 地震観測や研究等を実施 |

4.7.2 防災関連法令・政策

ジョージア国の主な防災関連法令・政策を表 4.12 に示す¹⁷。防災に関する最も基本的な法律は” Law on Protecting the Population and Territory from Natural and Man-made Emergency Situations” であり、非常時の各機関の責任や役割を定義している。また、2014年に成立した” Civil Safety Law” は、EMD の庁(EMA)への昇格を謳うなど、防災体制の強化を進めるための法律となっている。2015年には” Law on Planning and Coordination of the National Security Policy” (国家安全保障政策計画及び調整法)が施行され、NCCM の設置が実行された。

表 4.12 ジョージア国の主な防災関連法令・政策

| 法令 |
|---|
| 防災全般 |
| Law on Protecting the Population and Territory from Natural and Man-made Emergency Situations (2007) 防災に関する基本的な法律。非常時の各機関の責任や役割を定義している |
| Civil Safety Law (2014) 非常事態対処の共通システムと各レベル(国・地方・市町村)での集中管理システムの導入。Emergency Management Department (EMD)の Agency (EMA, Ministry of Internal Affairs 傘下)への昇格。現在地方自治体に属している消防組織を EMA 所属へ将来的に改編 |
| Law on Planning and Coordination of the National Security Policy (2015) 国家安全保障政策の範囲・計画及び政策調整のプロセス及びそのための機関について規定。SSCMC の機能に関する規定や NCCM の設置も法律の内容に含まれる |
| 個別法令 |
| Environmental Impact Assessment (EIA) Law |
| Law on Protected Areas |
| Law on Wildlife |
| Forest Code |
| Law on Mineral Resources |
| Law on Water |
| Law on Conservation of Soils and Reclamation and Improvement of Soil Fertility |
| Law on State Control for Environmental Protection |
| Law on Licenses and Permits |
| Law on Ecological Inspection |
| Law on Public Health |
| Spatial Development and Construction Code 2014 時点ではドラフトが用意された状態。都市開発計画・建築基準・建物品質担保に関する規定、建築許可発行・施工監理ルール |
| Law on Construction Activities、Law on the Principles for Spatial Planning and Urban Development、Law on architectural works、Code of Product Safety and Free Movement ほか 都市計画・建設に関しては、上記の法律・基準等によって規定されている |
| Law on Public Health (2007) |
| Law on Gender Equality |
| 政策 |
| United Georgia without Poverty (2010) 組織改革及び、早期警報による自然災害リスクの軽減を目的としたライセンス制度を通じた、天然資源の効率的な利用システムと自然環境保護に言及 |
| Basic Data and Directions (BDD) |
| State Strategy on Regional Development (2010-2017) 中期地域開発戦略。モニタリング及び早期警戒警報システムの導入、災害対応計画の策定、防災関連対策の計画/実施、災害の社会経済的インパクトの算定、及びこれらの持続的開発計画への統合による防災システムの改善に言及 |
| Regional Development Plans 災害リスク評価、リスク軽減/気候変動適応能力に関する分析を含む |
| Socio-economic Development Strategy (“Georgia 2020”) |
| National Strategy for Mitigating Threats of Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Threats |

| |
|---|
| National Climate Change Policy (2009) |
| National Climate Change Adaptation Plan (2014 時点作成中) |
| National Civil Safety Plan (作成中) |
| 国際合意・パートナーシップ |
| EU-Georgia Association Agreement |
| United Nations Development Assistance Framework (UNDAF) for 2011-2015 |

国家安全保障・危機管理委員会（SSCMC）は、2016 年末の策定を目標に、HFA の 5 つの優先行動についての国家防災戦略（National Plan of Action for Capacity Development in Disaster Risk Reduction 2015-2019）を現在取りまとめ中である。

4.8 モンゴル国

4.8.1 防災関連機関

(1) 国家非常事態委員会 (State Emergency Commission : SEC)

モンゴル国の非常事態対応機構図を図 4.8 に示す¹⁹。モンゴル国には組織横断的な National Platform は存在しないが、その代わりとなる機構として SEC が存在する。SEC のヘッドは副首相が勤めており、全大臣を含む非常勤メンバーが SEC を構成している。非常事態発生時、SEC は事態への対応の主導と、災害対応・復旧・復興に必要な予算の手当てを行う。²⁰

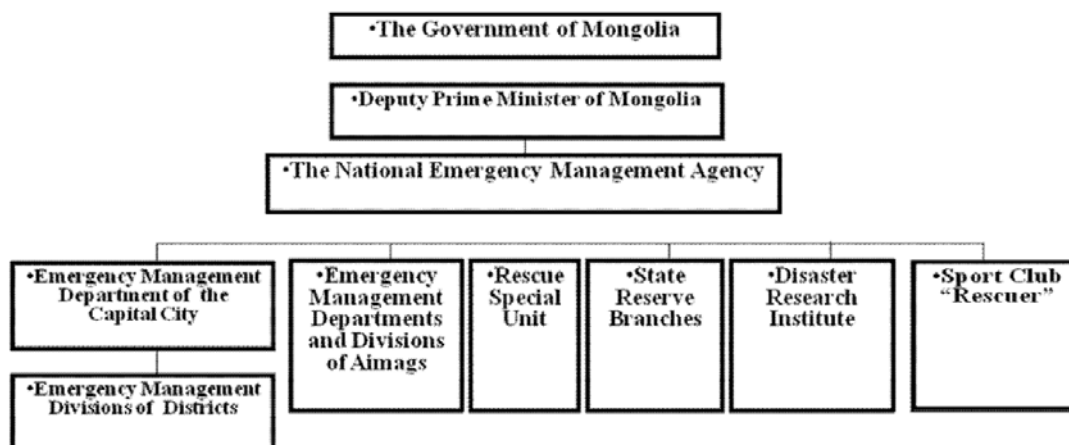


図 4.8 モンゴル国の非常事態対応機構図

(出典：*19)

(2) 国家非常事態庁 (National Emergency Management Agency: NEMA)

NEMA は、防災に関する基本法である” Law on Disaster Protection” が 2003 年に制定されたことを受けて 2004 年に設立された組織である。NEMA の責務は、国の防災政策の

¹⁹ MONGOLIA COUNTRY REPORT (ADRC, 2013)

²⁰ Mongolia National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2013-2015)

実施及び法制化や、防災活動を通じて災害リスクと脆弱性を軽減するための全国的な事業の計画等である。NEMA の活動を以下に示す。また、NEMA の組織図を図 4.9 に示す。

- 戦略計画、防災関連法、政策指針、政策、計画など、防災関係の策定および実施
- あらゆる種類の防災訓練の訓練プログラム・計画の策定
- 防災活動に対して専門的な運営管理の遂行
- 防災のための情報データベースと国内ネットワークの構築、情報伝達サービスの提供
- 火災予防と防火検査の実施
- 災害事例の研究、放射能中毒や化学中毒の実験室分析の実施、必要な設備の修理や調整
- 火災事例の研究・評価
- 国家備蓄に関する政策提案および調整
- 保管の経済的側面、質、技術に関する施策の策定
- 行政および人的資源管理の統率
- 防災政策、計画策定、プログラム、プロジェクト、協力協定・契約 のモニタリングと評価、および内部監査の企画
- 外国や国際機関との防災協力を深めるための、専門的な助言、支援、サービスの提供
- 防災政策について国民に広報、災害や予報に関する緊急情報を国民に周知・提供
- 国家非常事態庁の予算・財務方針の管理

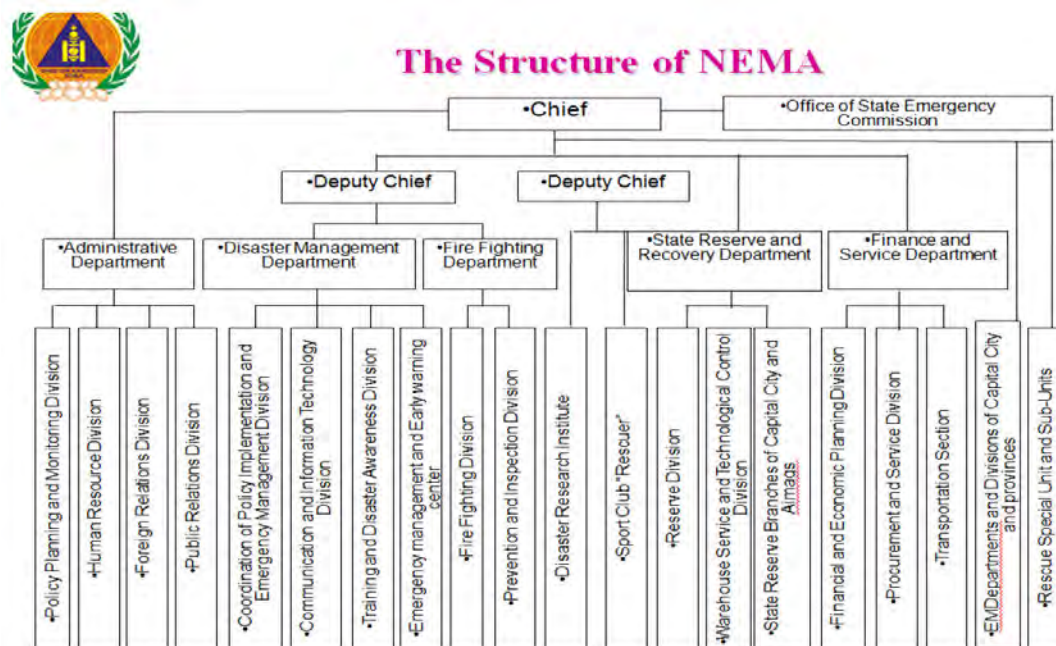


図 4.9 モンゴル国 NEMA の組織図

(出典：*19)

4.8.2 防災関連法令・政策

モンゴル国の主な防災関連法令・政策を表 4.13 に示す^{19 20}。前述の通り、防災に関する基本的な法律である” Law on Disaster Protection” は 2003 年に成立し、NEMA 設立の根拠法となった。その他の防災関連法としては、”Law on Fire Safety”及び”Law on State Reserve”があり、NEMA の役割についてはこれらの防災関連法の中で規定がなされている。

防災関連の政策としては、“State Policy on Disaster Protection and National Program for Strengthening Disaster Resilience of Mongolia”が 2011 年に策定され、その実施計画として “The Implementation Plan for State Policy and Program on Disaster Protection” が 2012 年に承認されている。同計画には、2012 年から 2021 年までの防災に係る方策が含まれており、現在施行中である。

表 4.13 モンゴル国の主な防災関連法令・政策

| |
|---|
| 法令 |
| 防災法 |
| Law on Disaster Protection (2003) |
| Law on Fire Safety |
| Law on State Reserve |
| 関連法 |
| Law on Government of Mongolia |
| Law on Management and Financing of State Agency |
| Law on State service |
| Law on Pension and Benefits of Military Serviceman |
| Law on Environmental Impact Assessment (2012) |
| 政策・計画 |
| State Policy on Disaster Protection and National Program for Strengthening Disaster Resilience of Mongolia (2011) |
| The Implementation Plan for State Policy and Program on Disaster Protection (2012-2021) |
| Sub-National Program for Community Based Disaster Risk Reduction (2013) |
| Guidelines for Child Protection in the Disaster Protection Activities of Emergency Management Organization (2014) |
| National Program for Implementing Some Measures on Poverty Alleviation (1994) |
| National Action Programme on Climate Change (NAPCC) (2000 策定、2011 改訂) |
| Earthquake Preparedness Plan (2010) |
| NEMA と National Research Center of Astronomy and Geophysics により作成され、2010 年に承認された |

第5章 コミュニティ防災の取組状況及びニーズ

5.1 ウズベキスタン国

5.1.1 現状

ウズベキスタン国の非常事態省（UZ-MES）は、1996年3月4日の大統領令によって設立され、同じ1996年4月11日同国閣議政令によってUZ-MESの規定が制定されている。同規定ではUZ-MESは「市民防衛、全ての人的・自然災害の予防・応急対応・復興・復旧における業務の指導・調整をする中央行政機関」であり、UZ-MESの人員総数は1785人、その内UZ-MES本部の人員は80人となっている。UZ-MESの主な役割は、以下の箇条書きに示すとおりである：

- 非常事態予防、国民生命・健康保護、物資・文化遺産保護、災害被災削減における国家政策策定；
- 市民防衛管理；
- 非常事態における対処・行動の国家システム(State System on Emergency Situations: SSES)の構築及び管理の確保；
- 防災分野における各省庁、カラカルパクスタン自治州の閣議、各都市、各州、各郡の活動の調整；
- 大規模災害の応急対応、復旧・復興の指導、またこれに必要な資機材の構築及び確保；
- 各種災害からの国民の保護、災害の予防を目的とした目標プログラム、科学・技術プログラムの策定及び実施の組織化；
- 非常事態における国民、SSESの担当者の行動準備の組織化；
- 防災分野における海外協力の組織化

よって、上記の役割を果たすべく、UZ-MESはコミュニティ防災活動を支援・強化するための指導及び実施を行っている。

中央と地方の役割分担としては、本部は防災分野におけるマニュアル、ガイドライン、基準、規則などを作成・承認する。UZ-MESにおける実際のコミュニティ防災支援活動は、カラカルパクスタン自治州のほか、各州、各都市、各郡にある地方事務所が実施する。市民防衛プログラムはUZ-MESによって策定され、大統領の承認を得て地方事務所を通じて実行される。

以下にUZ-MESが管理する地方事務所及び下部機関名を表5.1として示す。

表 5.1 ウズベキスタン国 UZ-MES の地方事務所と下部機関

| 地方事務所（人員総数） | 下部機関 |
|---|--|
| Tashkent city (58) | Unit Troop 68305 (communications battalion) |
| Tashkent province (58) | Communications center |
| Karakalpakstan Autonomous Republic (49) | Chemical-radiometric laboratory |
| Andijan province (49) | Republican Rapid Response multi-profile Center |
| Samarkand province (49) | Rapid Response Troop |
| Fergana province (49) | Central Airmobile Troop (CAT) |
| Buhara province (44) | Civil Protection Institute |
| Kashkadar'ya province (44) | Outside-city Operations Control Office |
| Navoy province (44) | |
| Namangan province (44) | |
| Surhandar'ya province (44) | |
| Djizak province (39) | |
| Syrdar'ya province (39) | |
| Horezm province (39) | |

5.1.2 課題

住民を各種の災害から守ることは UZ-MES の重要責務の一つであり、防災分野において全権を持つ行政機関として主体性をもってコミュニティ防災に取り組んでいる。数世帯から数十世帯で構成される Mahallya という一つの集落を最小単位として、住民を対象に震災や土石流などの災害時の避難や応急手当などの訓練を実施している。しかしそういった啓発活動は UZ-MES の毎年策定・更新される計画の一環として実施されているが、人員不足や予算不足などから対象地域が限られている。

5.1.3 ドナーの支援状況

UNDP の「ウズベキスタン国の災害リスク管理能力向上プロジェクト」が 2010 年 6 月から実施され始めた。同プロジェクトの目的は、災害リスク管理における UZ-MES、科学アカデミー、一般住民の能力を向上させることである。同プロジェクトの枠組みで一般住民の一戸建て住宅の耐震性評価と耐震設計の 2 つのガイドラインが策定された。また、子供のために震災時の行動を教えるアニメが作成され、土石流、地すべり等の災害種についても同様のアニメの作成が計画されている。アニメに併せて就学生向けに震災時の行動のガイドラインが作成された。

また携帯電話の普及率が高いことから無料の災害相談アプリが作成された。災害時に当該アプリに繋がれば適切な行動等に関する専門家の指導を受けられるという点が同アプリのメリットである。

その他に、UZ-MES のタシケント市事務所に出張して住民に対して啓発活動を行うための OTOYOL バスが提供された。同バスは必要な機器類が整備されている。

同プロジェクトのもう一つのコンポーネントとして、科学アカデミー地震研究所に対してタシケント市のマイクロゾーニングマップ作成の協力が実施された。地震研究における専門家を育成するための教育センターの設立が計画されている。

5.1.4 支援の方向性案

「災害は国に任せる」という考え方は依然として残っており、UZ-MES の指導がない限り住民は自らイニシアチブをとらない。このため、コミュニティ防災に住民に自ら積極的に取組んでもらうことが重要である。日本のようなコミュニティ防災活動が進んでいる国々の取組みを紹介する必要があると考えられる。

5.2 トルクメニスタン国

今回の調査では、トルクメニスタン国への現地調査は実施しておらず、現地でのコミュニティ防災に関する具体的聞き取り調査は実施していない。よって、トルクメニスタン国におけるコミュニティ防災の現状及び支援ニーズは、「トルクメニスタン国地震防災セクター情報収集・確認調査ファイナルレポート (JICA, 2010)」²¹及び同国関連省庁のHP等で公開されている情報を参考にし、これらの内容を抜粋して整理した。

5.2.1 現状

トルクメニスタン国の防災全般については、非常事態予防（災害予防を含む）の統一国家システム (United State System for Emergency Situations, USSSES) が構築されており、大統領が最高責任者である。市民防衛法によると、内閣府の議長が市民防衛について責任者であり、国防省大臣が市民防衛の副責任者である。

トルクメニスタン国の防災を総括する組織として、2008 年 8 月 15 日付けの大統領令 No.9968 に従って国家非常事態委員会が設立された。国防大臣が当委員会の議長であり、一部防災に関係のない省を除く大臣のほか、人災や自然災害に関連する研究機関や非常事態に関連する輸送機関などのトップが委員である。当委員会の役割は、非常事態発生時の国民の安全確保、物的被害の軽減、管理・監督である。また、各省庁や主要な企業内に設置されている非常事態に対応する市民防衛担当組織の管理・監督も行っている。国防省市市民防衛非常事態総局やレスキュー部門と密接に連携して、災害時の対応にあたっている。

当委員会は以下の活動を行っている：

²¹ トルクメニスタン国地震防災セクター情報収集・確認調査ファイナルレポート (JICA, 2010)

- 年 2 回の定例会議と必要に応じた特別会議の開催
- 役割分担連携を含めた緊急対応の準備・訓練の確認、指導、監督
- 他機関の防災計画のとりまとめと国の防災計画の作成

5.2.2 課題

2015 年 3 月仙台で開催された第 3 回国連防災世界会議でトルクメニスタン国大統領が災害リスク削減の国家戦略の策定が急務であると発表し、その策定にあたって下記の課題を取り上げている：

- 関連法令の整備；
- 適切な調整を担当する行政機関、化学組織、専門・技術ワーキンググループ等の設立；
- 緊急時用の医療サービスの構築；
- 地震安全確保、砂漠化防止対策の実施；
- 災害発生時のタイムリーな通報システムの構築；
- 当該分野における地域間また国際連携の一貫した発展と強化。

なお、これらの課題の解決に当たって、国際経験・技術等の調査・導入が重要とされている。

また、上述の関連レポートによれば、地震防災分野に係わる課題は以下のとおりである。

- 地震学研究所の地震計が老朽化しており、地震譲歩を迅速に取得することが困難である。このため、地震観測システムの更新が急務である；
- 簡易な方法で主要都市の被災者数を算定しているが、詳細な被害想定は行っていない。建築物の被害想定に基づいた人的被害の想定や詳細なライフラインデータに基づいた被害想定を行うことが必要である；
- 上記の詳細な被害想定結果に基づいて、効果的で実行可能な地震防災計画の策定；
- 国民の防災に関する知識の向上。学校や職場で行っている防災教育訓練の充実に加えて、新築高層集合住宅の住民に対する教育訓練などの促進；
- 災害発生時の避難所の特定や食料備蓄、がれきの処理、地震発生時の地方自治の情報と共有が困難時の道路情報の拡充；

災害対応用に所有しているブルドーザー、パワーショベルなどの機材を災害の状況に応じての適切な配置・指揮。

5.2.3 ドナーの支援状況

(1) UNDP

防災分野に直接関連する案件はないが、上述の災害リスク削減の国家戦略策定のサポートを議論するために 2015 年にラウンドテーブルを 2 回主催し、トルクメニスタン国の国防省、地震研究所、地質庁、水管理省、教育省、議会等の関連省庁や機関と議論した結果、

DRR Strategy Framework とガイドラインのドラフトを策定することになっている。

(2) DIPECHO VII

自然災害に対応する能力向上プロジェクトが 2012 年 6 月から 2013 年 12 月にかけて実施され、首都アシハバードを始めとしてトルクメニスタン国各州を対象に実施された。当プロジェクトの成果を以下に整理する：

- 「トップ⇒ダウン」、「ダウン⇒トップ」方式の災害対応への適用に関する説明を行うことにより 20 のコミュニティの災害対応能力が向上された
- 国防省市民防衛非常事態総局の通信係、医療担当職員、化学物質処理担当職員など、85 人の職員に対して当該分野の訓練が実施された
- 国防省市民防衛非常事態総局に対して音響機器 5 セット、赤外線造影装置 2 セット、医療模型 3 個が提供され、当該機器類の使用指導・訓練が実施された
- 国防省市民防衛非常事態総局 151 人の職員に対して災害時の対応計画や非常事態管理に関するトレーニングを実施した。結果として当該局の非常事態への対応・評価・モニタリングに関する能力が向上した
- トルクメニスタン国の 20 コミュニティにおいて 400 人の住民と 400 人の生徒に対して、自然災害時の対応・適切行動の関する訓練を実施した
- トルクメニスタン国国民各層 3600 人に対して自然災害時の対応・行動等に関する情報を提供した

(3) 赤新月社

トルクメニスタン国において、コミュニティ防災分野における支援を活発に行っているのは赤新月社である。赤新月社は、以下の 3 点に重点を置いて活動を実施している。

- 住民への災害・防災に関する情報提供
- 災害被害軽減プログラムの実施
- 遠隔地での防災活動基盤の創設

赤新月社は、1991 年のトルクメニスタン国独立直後の 1992 年に大統領令によってトルクメニスタン国国内で活動する人道団体として認定され、2012 年 12 月 22 日にトルクメニスタン国赤新月社の関する法律が制定された。防災分野に関する赤新月社の 2014 年活動結果を以下に整理する：

- 国防省市民防衛非常事態総局と非常事態国家委員会と共同で地域住民に対して非常事態時や自然災害時の手当ての訓練を実施した
- 非常事態時や自然災害時の対応・適切行動等に関する各種のトレーニングや訓練などの 686 の催し物が各地で実施され、22,348 人が参加した

JICA 既存報告書²¹に示されている赤新月社の防災関連プログラムを表 5.2 に示す。

表 5.2 赤新月社がトルクメニスタン国にて実施中/済の防災関連プログラム

| プロジェクト/トレーニング | 内容 | トルクメニスタン国参加機関 | 主なドナー/金額 |
|----------------------------|-----------------------------|--------------------|--------------------|
| 非常事態管理プログラム | 災害が発生した地域への効果的な援助活動の実施計画策定 | 国家非常事態委員会、州政府 | 国際赤十字 18万スイスフラン |
| 学校やコミュニティを対象とした災害に対する備えの指導 | 地震、洪水等の自然災害に対する事前の準備のトレーニング | トルクメニスタン国政府、国際移民機構 | EC 20万ユーロ |
| 災害対応キャンペーンイディベロップメントプログラム | 37地域で災害準備委員会の立ち上げなど | 地方政府 | オランダ 31万ユーロ |

(出典：*21)

5.2.4 支援の方向性案

防災訓練・教育など、現在実施されている防災活動支援の対象は、主として関係機関、学校、企業であり、対象者の多くは防災専門家である。集合住宅や個人住宅の住民・コミュニティの防災能力や防災意識の向上などに係わる行政の直接的な支援は、ほとんど行われていない。このような状況から、日本などの経験を生かした住民やコミュニティの防災活動促進の支援に係わるニーズがあると判断される。²¹

総合的な防災計画を策定する際に、コミュニティの防災能力や防災意識の向上などを目的とした対策計画を策定することが推奨される。さらに、現在コミュニティの防災活動支援を行っている赤新月社などと連携して、具体的なコミュニティの防災活動を実施するための支援を行うことが推奨される。²¹

5.3 キルギス国

5.3.1 現状

キルギス国非常事態省（以下 KG-MES）は 1992 年 1 月 6 日キルギス国大統領令によって非常事態の国会委員会として設立され、1993 年 5 月 27 日非常事態及び市民防衛の国家委員会となり、1996 年 3 月 4 日非常事態及び市民防衛省と格上げされた。その後 2000 年 12 月 28 日に環境及び非常事態省と改革され、2005 年 10 月 15 日、非常事態省となった。

KG-MES は、市民防衛、防火対策、放射線安全、水利施設における住民の安全、水文・気象分野における統一国家政策を実施する大きな組織となっている。KG-MES の主な役割は以下に整理する：

- 市民防衛の計画及び実施；
- 自然災害の予測及びモニタリング；
- 市民防衛を実施する資機材

表 5.3 に KG-MES が管理する地方事務所及び下部機関名を示す。

表 5.3 キルギス国 KG-MES の地方事務所及び下部機関名

| 地方事務所 | 下部機関 |
|-------------------|--|
| Bishkek city | Agency for tailings management under KG-MES |
| Osh region | State fire-fighting service agency under KG-MES |
| Jalal-Abad region | Hydrometeorological Agency under KG-MES (KyrgyzHydromet) |
| Batkeb region | «Selvodzashita» Department |
| Chyu region | Department for ES monitoring and forecasting |
| Naryn region | Department for the prevention and elimination of consequences of ES |
| Issyk-Kul region | «Spaspromservis» State Enterprise |
| Talas region | State Enterprise «Aviation Enterprise» under KG-MES |
| | State for preparation and retrainig of CD specialists under KG-MES |
| | Diving Service under KG-MES |
| | State center for rescuers' training |
| | Separate Republican rescue team |
| | Rescue service of Bishkek city |
| | Nothern center for ES response |
| | Southern center for ES |

出典 : <http://mes.gov.kg/en/about/subordinate/>

KG-MES の地方事務所は、国の最大構成単位である各州 (Oblast)、州に次ぐ各郡 (Rayon)、また州管轄と郡管轄の各都市に設立されているが、郡の下にある自治体 (Ayil Aimak) に設立されていない。

コミュニティ防災を含む市民防衛を実施するための取り組みとして市民防衛国家システム(State System for Civil Protection: SSCP)が構築されている。これについて 2009.07.20 No239, Law of the Kyrgyz Republic on Civil Protection が制定されており、同法で SSCP は、「キルギス国の行政機関、また国家機関や地方自治体、社会団体、ボランティア組織の資機材から構成される全国的なシステムであり、平和時並びに戦争時の非常事態においてキルギス国の領土及び国民を保護するシステムである」と定義されている。SSCP の主な役割は以下に示すとおりである。

- キルギス国の領土及び住民を非常事態からの防護を確保する法令の策定及び実施
- 非常事態の被害抑止・被害軽減及び非常事態において生産および社会施設機能の継続性の向上を目的とした目標プログラムや科学・技術プログラムの実施；
- 市民防衛を担当する行政機関、国家機関及び地方自治体の資機材の継続的対応の確

保；

- 市民防衛分野における情報の収集、整理、交換及び提供；
- 各レベルの国家機関及び地方自治体の幹部及び職員の育成及び資格向上；
- 非常事態における行動に関する住民への指導；
- 非常事態の社会・経済的被害の予測及び評価；
- 被害抑止・被害軽減対策の実施；
- 非常事態の復旧・復興のための資金・物資的備蓄の準備；
- 市民防衛分野における監督及び産業の安全確保・防火対策確保の国家監視の実施；
- キルギス国の領土及び国民を非常事態から保護するための国際連携；
- 平和時及び戦争時に発生し得る危険について住民へタイムリーに伝達するための通信システムや通報システム並びに、避難所と防放射線避難所、非常管制所の構築及び維持管理；
- 非常事態における家畜、作物、食糧、食用原料、飼料、水源、水供給システムの保護；
- 非常事態の応急対応；
- 住民、物資・文化財産の安全な場所への避難；
- 公営事業及び通信の復興；
- 生命維持対策、手当ての実施；
- 放射線、化学・生物有害物質に汚染された地区の発見・画定；
- 住民、機械、建築物その他の施設の消毒；
- 来たるべき自然災害・人災による非常事態の国民及び領土に対するリスクアセスメント調査の実施；

SSCPはKG-MESが主体となって中央⇒州(Oblast)⇒郡(Rayon)⇒地方自治体(Ayil Okmotu)のトップダウン方式で機能している。中央レベルは、KG-MES 幹部のほか、各関連省の大臣や局長等から構成される市民防衛の省庁間委員会によって機能している。キルギス国首相は同委員会の議長であり、KG-MES 大臣は次長となっている。その他同委員会は、内務大臣、国防大臣、保健大臣、財務大臣、経済調整大臣、農業大臣、交通・運輸大臣、電力大臣、国家資産大臣、鉱物資源大臣、文化・情報大臣、水理・土地改良局長、建築・建設局長、通信局長、社会保障局長、国家物資備蓄ファンドの局長、各州の知事、ビシュケク市及びオシュ市の市長から構成されている。

SSCP を機能させるに当たって調整の役割を果たしている市民防衛委員会は以下の課題を託されている：

- 市民防衛分野における統一国家方針の実施及び策定の指導
- 市民防衛分野における国家的事業の実施及び組織化
- キルギス国の領土において市民防衛を組織化及び実施するための省、庁、地方行政機関、地方自治体、国際機関、社会団体の行動の調整

同委員会の会議は年に4回開催されているほか、緊急会議も実施されている。

KG-MES のコミュニティ防災に関連する活動は、キルギス国政府の政令 2012.11.21 No780 “United System on Preparation of Management Bodies and Forces of Civil Protection and on Informing the Nation on Civil Protection” において規定されており、国民の防災に関する認識の向上が主な目的となっている。またキルギス国教育・科学省と連携して学校教育に生活安全基礎という科目を取り入れ、災害に関する児童への教育が義務付けられている。国営テレビでは週一回の頻度で「非常事態」番組が報道され、一般住民の災害に関する認識度の向上が図られている。

5.3.2 課題

兵庫行動枠組のイニシアチブを打ち出した KG-MES は災害に強い国・コミュニティの構築を目的として国レベルの制度的・法的枠組みの整備をしてきた。2011年にKG-MESの省令に従って災害リスク削減の国家的プラットフォーム（National Platform of the Kyrgyz Republic on Disaster Risk Reduction、以下 NPDRR）が設立され、

- 国家及び地元レベルにおいて、災害リスク削減に係る機関や組織等の連携仕組みの構築；
- 災害リスク要素の評価及びモニタリング、早期警報改善；
- 国家及び地元レベルにおいて、災害に耐えられるためのポテンシャル及び条件を構築するに当たってノウハウや技術の活用；
- 災害リスク要因の削減；
- 全てのレベルにおいて、効率よく災害に対応するために担当機関の能力向上

を NPDRR の今後の課題としている。

また NPDRR は、関係組織として

- キルギス国市民防衛省庁間委員会（2010年12月30日付 No344 政府政令に従って設立）；
- キルギス国市民防衛省庁間委員会附属科学・技術委員会（2011年6月1日付 No197-D 政府政令に従って設立）；
- 災害対応調整グループ（2007年11月24日付 No490-R 政府政令に従って設立）；
- NPDRR の専門家グループ（2011年11月22日付キルギス国市民防衛省庁間委員会の決定に従って設立）；
- 技術ワーキンググループ

を統括しており、コミュニティ防災の取り組みに関する関係組織間の調整が、今後の課題として考えられる。

5.3.3 ドナーの支援状況

(1) UNDP

UNDP は防災分野における支援を積極的に実施しており、防災のメインストーリーミングと分権型の方針決定を支援の主目的としている。コミュニティ防災に関連するプロジェクトとして”Effective Disaster Risk Management for Sustainable Development and Human Security”を取り上げられる（2012～2016, 5,000,000 USD）。災害リスク削減に対して統合的アプローチを導入し、地域住民の災害対応能力を強化することを当該プロジェクトの目的としている。

(2) UNISDR

UNISDR ではコミュニティ防災に直接関係するプロジェクトはないが、2014年10月から2015年12月まで実施された”The Making Cities Resilience Campaign”プロジェクトで首都のビシュケク市及びカラコル市において、当該都市の災害対応能力が調査された。調査では Local Government Self-Assessment Tool (LGSAT)手法が適用され、以下のギャップが指摘された：

- 市の予算には災害リスク削減は計上されていない。計上されているのは災害後の復旧資金のみ；
- 市民は災害保険を持っていない；
- 既存また予測されるハザード及びリスクは、一定規模の建設に際いして配慮され、個人住宅の建設等では、基準が守られていない；
- 通信や運輸セクターでは災害リスクが配慮されていない；
- 持続的な災害リスク軽減を実現するための統一された基準がない；
- 災害時の行動に関する机上指導等は実施されているが、実際の避難訓練等は実施されていない。コミュニティリーダーやビジネスセクターは対象外になっている。

5.3.4 支援の方向性案

KG-MESは防災の主流化やコミュニティ防災への各レベルでの取り組みを促進するために法的枠組みの構築に努めている。KG-MESを始めとする防災担当機関や関係者間の防災活動連携の仕組みができていると言える。一方、KG-MESの年間予算のうち59.48%は災害後の応急対応及び復旧・復興に割り当てられており（2015年予算²²⁾、災害時における住民避難の指導や訓練等用の予算は0.85%に留まっている。2015年のKG-MESの年間予算は国家年間予算の1.79%を占めており、電力や運輸セクターなどと比べて防災分野の優先順位が低い状態にある。

このような現状を踏まえると、コミュニティ防災を促進する上で地方自治体

²² <https://openspending.org/kyrgyzbudget2015/views/treemap-vizualizatsiia-po-vedomstvam>

(Ayil-Okmotu) の役割が大きいと考えられる。全国に 453 の Ayil-Okmotu があり、各 Ayil-Okmotu に複数の村 (Ayil) がある。Ayil-Okmotu の長は担当地域において市民防衛・コミュニティ防災の最高責任者である。Ayil-Okmotu の長は各 Ayil の村長 (Ayil Bashchy) と常時携帯電話で連絡が取れる状態になっている。災害の通報・警報などは、KG-MES から Ayil-Okmotu、Ayil-Okmotu から Ayil Bashchy、Ayil Bashchy から村民へと伝達される。

コミュニティ防災を促進するために Ayil-Okmotu が主体を持って災害時の行動の訓練や避難ドリル等の啓発活動を実施する必要があるが Ayil-Okmotu の予算の制約のほか、防災活動促進に関する当該 Ayil-Okmotu の知識が不十分であることからそのような活動は殆ど実施されていない状況となっている。この意味でコミュニティ防災活動が進んでいる日本のような国々のコミュニティ防災の取組みを紹介し、主体性を持った自治体を育成する必要がある。

5.4 タジキスタン国

5.4.1 現状

タジキスタン国の非常事態・民間防衛委員会 (CoESCD) は、2006 年 12 月 28 日のタジキスタン国政府の政令 No.611 によって設立された。平和時及び戦争時に人災また自然災害に伴う非常事態から国民及び領土を保護する担当中央行政機関となっている。CoESCD の主な役割は、以下のとおりである：

- 非常事態の防止・応急対応・復興及び市民防衛の統一国家システムの管理・基本方針決定；
- 市民防衛、国民・領土・経済の非常事態からの保護に関する計画の策定；
- 市民防衛、国民・領土・経済の非常事態からの保護に関する各省庁、地方行政機関、企業や団体等の活動の調整；

以下、表 5.4 に CoESCD が管理する地方事務所及び下部機関名を示す。

表 5.4 タジキスタン国 CoESCD の地方事務所及び下部機関

| 地方事務所 | 下部機関 |
|----------------------------|--|
| Dushanbe Office | International Cooperation Department |
| Gorno-Badakhshan Office | Rescue Staff Training Department |
| Sogd Office | “USOI” System Operation and Sarez Lake Issue Department |
| Hatlon Office | Education Department |
| Each city and Rayon Office | Information-analizing Center |
| Gisar Region Office | “TSENTROSPASS” Rescue Center for High-risk works |
| Rasht Region Office | Medical Department, Military physician Board and Military Hospital |

| 地方事務所 | 下部機関 |
|----------------------|--|
| Kulyab Region Office | Center for Emergency Situations Management and Civil Defence |
| | Resource Center for Emergency Situations and Civil Defence |
| | Republican Chemico-Radiological Laboratory |

出典：www.khf.tj/index.php?option=com_content&task=view&id=8&Itemid=36

国民及び領土の人的災害及び自然災害に伴う非常事態からの保護に関するタジキスタン国の法において、非常事態の国家システム（State System for Emergency Prevention, Management and Response: SSEPMR）の規定がある（第6条）。非常事態における住民の行動の準備が当システムの課題の一つになっている。2014年12月29日付タジキスタン国政府政令 No.833 に従って SSEPMR の構造及び機能手順が規定されている。SSEPMR を機能させる関連機関間の連携調整は CoESCD の役割となっている。

コミュニティ防災の取り組みは CoESCD が主体となって上述の SSEPMR の一環として実施している。CoESCD は各都市のほか、各州、各郡に地方事務所を持っており、当該事務所は担当地域内の地域住民に対して防災に係る一切の指導を実施している。一方、地域住民間の組織として村民の会（Jamoat）がありその会長は CoESCD との連絡窓口担当となっている。CoESCD は毎年災害時の避難行動指導・避難訓練などの計画を策定し、Jamoat を対象に啓発活動を実施している。

5.4.2 課題

タジキスタン国政府の政令に従って制定された自然災害リスク管理に関する2010年から2015年までの国家戦略において、以下の課題が挙げられている：

- 災害リスク管理を効率化するための制度・法的枠組みの改善；
- タジキスタン国の全ての集落において災害リスクの発現；
- タジキスタン国の発展プログラム・政策などに災害リスク管理を盛り込むための仕組みの構築；
- 国家、地域、郡、各世帯のレベルで災害に対応する能力、また災害リスク削減能力の向上；
- 情報交換、教育、指導等を通じて災害に関する住民の認識度の向上。

CoESCD の年間予算（予算額は非公開）の制約から、コミュニティ防災における啓発活動や避難訓練は、その対象地域や頻度が限られている。このため、住民自らが主体性を持って防災活動を推進し、日頃から災害に備える必要がある。日本のようなコミュニティ防災の取組が進んだ国々の経験を生かしたコミュニティ防災の促進支援に対するニーズがある。

災害後の応急対応、また復旧・復興は、CoESCD 主導で実施しており、関連省庁との調

整・連携を優先するため、国際機関等の他ドナーの支援がタイムリーに行き届かない懸念も持たれている。このため、他ドナーとの連携を見直し、効率の良い仕組みの構築が必要である。

5.4.3 ドナーの支援状況

(1) UNDP

UNDPは、コミュニティ防災活動を含む180万ドル規模のDisaster Risk Management (2010～2015)実施した。また同時期に、Climate Risk Management Project (2010～2014)も実施している。このプロジェクトの中で、気象リスク管理に係るコミュニティ活動として、68の優良事例を報告している。

(2) OCHA

Gorno-Badakhshan 自治州のBartang盆地のUsoiダムの下流域のために早期警報システム導入するプロジェクト。上流域の集落に短波コダララジオ通信を設置し、下流域の集落へ洪水の警報をすることによって住民の災害に対する準備の強化を目的としており、集落間の連携・協力が置かれているプロジェクトである(2015～2016年)。

5.4.4 支援の方向性案

住民やコミュニティが独自にかつ継続的に運営・管理できるよう早期警報システムの構築とシステムを活用した具体的なコミュニティ防災計画に基づく活動を実施するための支援が必要と考えられる。

5.5 アルメニア国

今回の調査では、アルメニア国への現地調査は実施しておらず、現地でのコミュニティ防災に関する具体的聞き取り調査は実施していない。よって、アルメニア国におけるコミュニティ防災の現状及び支援ニーズは、「アルメニア国 地震リスク評価・防災計画策定プロジェクト・ファイナルレポート (2012年12月)²³⁾」、Web等で公開されているAM-MESの活動情報、及び兵庫行動枠組(Hyogo Framework for Action: HFA)評価レポート等を参考にし、これらの内容を抜粋するとともに現時点でも想定される課題を整理した。

5.5.1 現状

2013年に作成されたHFAの評価レポート²⁴⁾によれば、2010年12月の政令「Establishing

²³⁾ 詳細な現状、分析、法制度との関連性等は、上記調査ファイナルレポートの第7章、7.4節に詳述されている。(http://libopac.jica.go.jp/images/report/12086021_04.pdf 参照)

²⁴⁾ http://www.preventionweb.net/english/policies/v.php?id=31220&cid=8 参照

National DRR Platform」及び 2012 年 3 月の政令「DRR National Strategy and Implementation Action Plan」に基づいて国家の防災対策が進められている。これらの対策・指針に基づき、アルメニア国の防災政策及びその活動は、AM-MESによる活動を通し、地域の公平・均一な国土開発を行うための基本的施策であり、良質な住民の生活と生計環境を創出するために不可欠な政策、として位置づけている²⁵。2015 年 3 月の仙台会議における、AM-MESの大臣による公式声明では、アルメニア国におけるこれまでのHFAに基づく防災対策の充実を自負し、さらに「Risk Informed Development」、「Integration of DRR and CCA into Strategic Development Goals」及び「Disaster Risk Governance」の3つのキーワードを今後のアルメニア国における災害に強い社会を構築していくためのキーワードとして発表した。また、この公式声明²⁶では、コミュニティ防災に関連する活動として以下の表 5.5 に示すように、2つのキーワードと関連付けて強化していく事が確認できる。

**表 5.5 仙台会議における AM-MES 大臣公式声明における
 コミュニティ防災活動強化内容**

| 公式声明におけるキーワード | コミュニティ防災に関連する内容 |
|---------------------------|---|
| Risk Informed Development | <ul style="list-style-type: none"> ● 災害リスク認識・評価・モデルのベストプラクティスの地域化・周知のために「防災教育」と「住民啓発活動」を活用する。 ● 災害に対する「ナレッジ・マネジメント」、「住民啓発」、「安全な学校の確保」を政府の優先活動とする。 |
| Disaster Risk Governance | <ul style="list-style-type: none"> ● 災害リスク削減は、国際機関との連携し、公的機関・非政府組織・民間組織と協力して活動し、全てステークホルダーが参加し、情報を共有して実施していく。 ● 災害リスク削減は、特にコミュニティリスク管理と災害に強い都市文化の構築に重点をおいて実施する。 ● 優先的活動として、緊急時・災害時における女性と新生児の安全確保のための施策を講ずる。 |

これらの計画及び方針に基づき、コミュニティ防災関連活動としては、UNICEF の支援によって、幼児・初等・中等教育の 3 つのレベルをそれぞれに対象とした、災害リスク削減の教育本を 2011 年に作成している。また、毎年、地方政府職員・消防署職員も含め、2000 名/年を対象とした防災訓練を行っている。

さらに、市民を対象とした防災教育に関しては、AM-MES及び関連する防災機関（アルメニア国国家地震防災調査所(Armenian National Survey for Seismic Protection: NSSP)等)によって、住民や事業者を対象に防災教育を行っている。これらの防災教育活動では、講義を通して、ハザードの種類、災害前後及び災害中の対処方法、過去の災害履歴等が伝えられている。Emergency Channelと呼ばれる内務省の外郭組織では防災関連の冊子やパンフレット等、市民教育教材の作成を行っており、またウェブサイトを通じた情報発信も行っている。最も直近では、2016 年 2 月 29 日及び 3 月 1 日のWorld Civil Defence Dayに、タヴシュ地方 (Tavush Province) の学校において、AM-MESは、生徒と教師が参加した災

²⁵ <http://www.mtaes.am/en/> 参照 (20160306 アクセス)

²⁶ <http://www.preventionweb.net/english/policies/v.php?id=44029&cid=8> 参照 (20160306 アクセス)

害準備活動能力の向上、災害時の避難所のリスク確認、避難ルート確認、及び簡易避難所の設立方法等のワークショップを行うと共に、首都の13の公立学校でも防災訓練と討議を行っている²⁷。以上のように近年もコミュニティ防災の能力向上活動を推進している。

さらにアルメニア国では、他国と同様にアルメニア国赤十字社（Armenian Red Cross Society: ARCS）が自らの災害対応能力強化以外にコミュニティ自身が災害に対する能力を強化するための活動を行っている。例えば、2010~2013年にはDEPECHO等の協力を受け、コミュニティの災害初期対応ボランティアグループの設立等によるコミュニティ防災活動支援を行っている。また、昨年末より、「Building Safe and Resilient Communities Programme (BSRC Phase II)」²⁸として、他国機関の支援により、

- 災害脆弱性分析と関連開発ニーズを基本とした、農村と都市双方のコミュニティの災害リスク管理能力強化；
- 協同での作業・活動・情報共有活動を通じた ARCS と他の NGO 及び政府機関の調整・協力活動強化
- ARCS の災害リスク削減活動を拡大させるための ARCS 能力強化を主活動としたプログラムが始まっている。

5.5.2 課題

上述の関連レポート及び Web 等による近年実施している活動情報に基づくと、アルメニア国のコミュニティ防災関連活動の課題は、以下の3つの点が挙げられる。

(1) 個々の市民の防災能力向上を主眼にした政府活動

アルメニア国の政府機関による市民教育は、個々の市民の防災力の向上に主眼が置かれ、コミュニティ防災に特化した内容は未だ少ない。現時点では、コミュニティ防災活動支援の主体は、NGO や国際機関が行っている。

上述の「5.5.1 現状」で示した、2016年2月29日~3月1日に AM-MES が主導したタヴシュ地方における学校での災害準備・対応時能力強化ワークショップ活動は「学校」を中心とした活動支援である。今後は、「学校」をコミュニティの1つとして、各学校が国や政府の支援を受けずとも独自に防災活動を発展させていく事が望まれる。

(2) 少ない地域独自の発展性

アルメニア国の政策として、各地域の均一な発展と開発が主要な課題とされている中で、コミュニティ防災活動支援も基本は国が指導する画一的な活動となってしまう。本来、コミュニティ防災活動と言うのは、地域が有する個別の災害リスクを地域が持つコミ

²⁷ <http://www.mtaes.am/hy/news/item/2016/03/03/03.03Tavush/> 参照 (20160306 アクセス)

²⁸ <http://www.redcross.am/en/whatwedo/%22Building+Safe+and+Resilient+Communities%22+Project+Workplan/3/20/18/61> 参照 (20160306 アクセス)

コミュニティ文化を利用することによって軽減されることが、活動の継続性と発展性から見た場合、最も理想的な形である。現在は、国際的機関が持つ、優れた教訓をアルメニア国に定着させる努力が中心であるが、今後は、アルメニア国が持つ各分野のコミュニティの力を利用した独自の発展が望まれる。

(3) コミュニティ防災関連活動の主たる支援者が NGO

知識や情報を提供するための政府のシステムは構築されており、国際機関や NGO との協働を通して、知識や情報の質の向上に努めている。NGO の活動は、コミュニティに直結したものであり、コミュニティの非常事態に対応するための能力向上に寄与していると考えられる。しかし、コミュニティ防災を実現するには、コミュニティ主導で活動（教育、訓練、意識啓発）を実施することも必要である。そのためには、地域政府や自治体がコミュニティをサポートしていく必要があると考えられる。コミュニティ防災のコンセプトの構築も含め、関係機関の役割を明確にしていくことが課題である。

5.5.3 ドナーの支援状況

以下に、インターネット等の情報をまとめ、近年の各ドナーのアルメニア国への防災活動支援状況を示す。

アルメニア国で近年実施された、コミュニティ防災活動支援に係るドナーの支援状況を表 5.6 として以下に示す。

表 5.6 アルメニア国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る各ドナーの活動状況

| ドナー名 | プログラム名 | 実施年 |
|-----------------------------------|---|-----------|
| 国内協働・支援機関 | 活動概要 | |
| 世界銀行(WB) | 災害リスク管理プログラム (*1) | 2016～活動中 |
| 関連政府機関 | 政府機関と災害リスク管理を実施するステークホルダーに対し、コミュニティ防災活動支援を含む災害リスクの削減のための各機関の能力強化支援と技術的支援 | |
| UNISDR / UNDP / 韓国政府 | Urban Risk Reduction: Capacity Development for Making Cities Resilient to Disaster Training Workshop (*2) | 2015 |
| 地方自治体を含む政府防災機関 | 参加者に対し、地方自治体レジリエンス評価レポート・レジリエンス向上活動計画の作成を3日間のワークショップにて実施。 | |
| DIPECHO / デンマーク・オーストリア・アイスランド赤十字等 | Regional Programme for Building Safer Local Communities in South Caucasus | 2010-2013 |
| アルメニア国赤十字 | アルメニア国とジョージア国を対象とした赤十字グループによる自然災害に脆弱な地域のコミュニティと自治体を対象とした災害知識・準備・対応能力強化を実施したプログラム | |

| ドナー名 | プログラム名 | 実施年 |
|----------------------------------|--|-----------|
| 国内協働・支援機関 | 活動概要 | |
| オーストリア開発庁・オーストリア赤十字 アルメニア国赤十字 | Building Safe and Resilient Communities Programme (BSRC) | 2012-2015 |
| | ジョージア・アルメニア・アゼルバイジャンの3国を対象とした人為・自然災害を対象とした地方と都市のコミュニティを対象とした脆弱性削減能力強化プログラム。アルメニア国では、シラク地方 (Shirak region) の14のコミュニティと65の学校での活動で88,780人の地元住民を対象として実施された。 | |
| オーストリア開発庁・オーストリア赤十字・スイス赤十字 | Building Safe and Resilient Communities Programme (BSRC Phase II) | 2015-2018 |
| アルメニア国赤十字 | エレバン、ヴァナゾル及びステパナバン市及びビロリ地方の8つのコミュニティのコミュニティ防災能力強化プロジェクト。 | |
| EU | Prevention, Preparedness & Response to Natural and Man-Made Disasters (PPRD East) | 2010-2014 |
| 緊急事態省等 | <p>総額 約 Euro 6.0 百万</p> <p>アルメニア、アゼルバイジャン、ベラルーシ、ジョージア、モルドバ、ウクライナの6カ国を対象とした災害削減・準備・対応能力のレビューと災害リスクマップの作成を実施。また、災害対応訓練ワークショップ及び対象国の災害対応機関職員の情報交換等も実施した。さらに、対象国でのステークホルダー及び一般国民への災害の意識向上活動も行っている。アルメニア国では、以下の5つの成果を目標に活動を行った。(*3)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 地域リスクマップの作成を通じた、災害準備・対応活動改善のためのリスク認識の改善 2. 災害削減・準備・対応活動における法制度・調整管理能力・活動能力の強化 3. 災害削減・準備・対応活動における関連機関間の情報共有・認識及び参加促進 4. EU の市民防衛政策メカニズムの確認及び災害対応時の関連多国間の効率的な情報共有メカニズムとその参加方法 <p>本プロジェクトの継続的な実施の模索</p> | |

注記：*1: <http://www.preventionweb.net/english/countries/europe/arm/> 20160215 アクセス情報

*2: <http://www.preventionweb.net/events/view/47197> 20160215 アクセス情報

*3: <http://www.mtaes.am/en/International/item/2015/06/19/preventino/> 20160306 アクセス情報

5.5.4 支援の方向性案

アルメニア国 地震リスク評価・防災計画策定プロジェクトのファイナルレポートでは、調査結果として上述した課題を解決するための方策として、以下表 5.7 に示す3つのコミュニティ防災に係る活動の改善・推進のための提言を行っている。

**表 5.7 アルメニア国地震リスク評価・防災計画策定プロジェクトにおけるコミュニティ
 防災に係る活動の改善・推進のための提言**

| 番号 | 提言 | 提言に基づく具体的活動案 |
|-----------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 学校防災教育、コミュニティ防災に共通する提案 | 学校間、コミュニティ間の情報共有・交換のプラットフォームや機会創設 |
| | | 防災教育のコンテンツに、政府の役割（政府が実施できる／できない内容）の提示 |
| | | 生徒会やPTA など学校のガバナンスシステムの活用 |
| | | 学校防災とコミュニティ防災の統合 |
| 2 | 学校防災教育に関連する提案 | 講義中心の防災教育だけでなく、双方向や参加型防災教育の実施 |
| | | 学校教員がファシリテーターとなるための研修の実施 |
| | | 生徒、親、地域住民の関係を重視した活動の実施 |
| | | 教員研修後のサポートシステムの構築とその運用 |
| | | 復旧・復興を含めた過去の災害についての情報提供の充実 |
| 3 | コミュニティ防災に関連する提案 | 自治体職員の学校防災教育実施時の参加 |
| | | コミュニティ間の情報共有・交換の促進 |
| | | コンドミニアムレベルのコミュニティ防災への活用 |
| | | コミュニティファシリテーターの育成 |
| | | ユースグループの活用 |
| | | 女性グループの個別に考慮した活動の実施 |
| 政府や自治体、他機関による長期的なサポート | | |

上表のようにアルメニア国では、コミュニティ防災に関する全ての活動強化支援を網羅して実施支援することが望ましい。

さらに課題でも述べたように、これまで多くの地域で、「コミュニティ防災活動支援」が行われてきている。一度、これらを一元的にレビューし、

- 継続性・発展性がある（あった）「優れた教訓・事例 Good Proactices」を国内外で紹介する活動
 - 活動が停滞してしまった事例とその考えられる対策または実施の反省点を含めた「Lessons Learned」を纏める活動
- を実施し、多くのステークホルダーと共有することの支援が必要である。

5.6 アゼルバイジャン国

5.6.1 現状

(1) 政府機関の役割・中央と地方の責任分担

アゼルバイジャン国の非常事態省（以下 AZ-MES）は、2005年12月の大統領令によって設立され、同じく2006年12月の大統領令によって、「災害に関する全てのセクターを統合的に指導・実施・管理する」極めて大きな組織となっている。AZ-MES の主な役割は、以下の箇条書きに示す通りである。

- 市民防衛、自然・人的災害からの国民の保護；
- 緊急事態管理、緊急時に利用する戦略的資機材の確保；
- 消防活動、水関連災害の防止、小型船舶運航の安全確保；
- 鉱工業事業における技術的安全指導・建設時の安全管理；
- 災害リスク管理のための国家基金の政府政策の草案作成；及び
- 防災活動・事故防止活動の調整・管理

よって、上記の役割を果たすべく、AZ-MES はコミュニティ防災活動を支援・強化するための指導及び実施を行っている。

中央と地方の役割分担としては、中央政府が、ガイドライン及び実施マニュアル等を作成する。また、中央政府は、国が行うプログラム/プロジェクトの予算を配分する権限を持つ。AZ-MES における実際のコミュニティ防災支援活動は、9 つある地方事務所が実施を行う。中央政府からの指導に基づき、地方政府が毎年のプログラムを作成し予算を中央政府申請し、承認された活動を行っている。

これらの活動に関する予算に関しては、現地調査では入手できなかった。

以下に AZ-MES が管理する 9 つの地方事務所及び下部機関 (State Agency (庁レベル)) 名を表 5.8 として示す。

表 5.8 アゼルバイジャン国 AZ-MES の地方事務所と下部機関

| 地方事務所 | 下部機関 |
|------------|---|
| Baku | State Fire Protection Service |
| North | State Fire Control Service |
| Mughan | State Agency for Control over Construction Safety |
| Sumgayit | State Agency for Safe Working in Industry and Mountain-Mine Control |
| Ganja | State Agency for Regulation of Nuclear and Radiological Activity |
| Grabagh | State Directorate for Small Capacity Vessels |
| North-West | State Water Rescue Service |
| Aran | Special Risky Rescue Service |
| South | Caspian Basin Accident-Rescue Service |
| | Crisis Management Center |
| | The academy of AZ-MES |
| | Medical Service |

*<http://www.fhn.gov.az/index.php?eng>

(2) これまでの成果及び主たる活動並びに連携する機関

AZ-MES のコミュニティ防災に関連する主たる活動は、学校における児童への災害に対する啓発である。この啓発活動のための教材は、UNICEF と協力して作成しており、災害の概要や災害時に注意すること等をまとめている。また、2015 年 12 月、AZ-MES では、一般住民向けの救急・緊急時の応急処置対応マニュアルを作成し、今後住民への訓練を行う予定である (以下の写真 5.1 を参照)。



出典：アゼルバイジャン国非常事態省より提供

写真 5.1 アゼルバイジャン国の災害啓発教材

また、AZ-MES では、上記教材での災害教育に加え、各学校における災害時避難訓練の実施も指導しており、日本の事例に学び、地震時にパニックにならずに校舎内から外に避難できるような訓練を各学校で行っている。これらは、AZ-MES 地方事務所が中心となり、まず各学校の教員にその方法を指導し、指導に基づき各学校は定期的に訓練を行っている。この活動は地元のボランティア等も巻き込み、実施している。本活動の Good Practice として、2013 年の地震時には、地震後約 1.5 分で生徒全員を屋外に避難させた学校があり、訓練の成果であると AZ-MES は認識している。さらに、学校児童を対象とした防災（災害時対応）能力強化の一環として、AZ-MES は、児童の災害時対応の国際的大会を昨年開催した。



出典：アゼルバイジャン国非常事態省より提供

写真 5.2 アゼルバイジャン国で実施された生徒の災害対応訓練世界大会風景

一方、洪水や土砂災害の予警報システムにおける避難活動にはコミュニティ防災を利用していない。しかしながら、2010年のKura川の洪水では、降雨の継続及び河川水位の上昇から、危険な地域に住む住民の避難支援をAZ-MESが中心となって実施した。この結果、洪水の経済被害は甚大であったが、人的被害は極めて最小限（3名の死者）に抑えている。

以上のようにアゼルバイジャン国のコミュニティ防災関連活動は、AZ-MESによる消防活動の一環としての住民への緊急時対応訓練、教員への指導を通じた学校児童への防災教育と避難訓練が中心となっている。

5.6.2 課題

上述した、現地調査による関係機関へのヒアリング及び関連文書による現状に基づく、アゼルバイジャン国におけるコミュニティ防災の課題は以下の3点に纏められる。

(1) コミュニティ防災促進のために必要な教育・啓発資機材の不足

AZ-MES本省住民関係局では、地震時に住民・コミュニティがパニックを起こさないようにすること、及び地震災害への住民の準備促進のための活動を行っている。しかしながら、過去の地震災害では住民がパニックを起こした事例が見られる、との事であり、言葉や写真・ビデオだけでは、住民に大地震を理解させるのは困難であると認識している。このためには、地震体験車等による

- 実際の大地震時の揺れを実体験する事；
- 大きな揺れの時に役に立つ器具の検証を実際に確認する事；及び
- 大きな揺れの時に安全のためにやるべき事

を学ぶ、災害教育資機材の充実が必要である、と認識している。

また、上記を実際に行うため、地震体験車等の調達と合わせ、地震を対象とした災害準備のための住民教育のためのマニュアルとアクションプランもなく、今後策定が必要である。

(2) 洪水ハザードマップの住民への提供及び気象（災害）予報能力向上に伴う住民教育・コミュニティ防災活動の促進

AZ-MESによる一般住民へのコミュニティ防災教育及び活動促進支援の実施は、日本や他の防災活動が進んでいる各国に比べ、「住民の自発的活動の促進及び活動を維持させるための環境整備」と言う面では、遅れている（実施されていない）。これは、住民及びコミュニティが防災活動を実施することに消極的と言う訳ではなく、現在のアゼルバイジャン国の国家防災システムが中央集権的なものとなっているためである。例えば、AZ-MESでは、事前に各自自治体の災害時の避難所を指定はしておらず、災害が発生するごとに、その規模や場所に合わせて多数のAZ-MES職員を動員し、職員自らが避難所を指定して、住民を誘導しているとの事である。

しかしながら、本来の意味でのコミュニティ防災活動が活発化しない理由は、中央集権的災害対応によるもの、及び国家の指導不足だけではなく、コミュニティ防災が最も有効に利用できる活動である、「事前の災害に対する危険/リスク認識活動・災害準備活動」、「災害時の早期予警報システムによるコミュニティによる自発的避難」等が実施できるための、

- 政府からのハザードマップやリスクマップの住民・コミュニティへの提供が無い事；及び
- 現在の早期予警報・災害情報が具体的な防災活動を促すための定量的な情報となっていない事

がコミュニティ防災活動が活発化しない一因でもあると想定される。災害種ごとの避難所の場所の事前指定、可能性のある災害リスク情報の周知、実際の災害時の多様な情報提供が無ければ、コミュニティ防災活動は発展・継続しない。現時点では、アゼルバイジャン国のコミュニティ防災活動は、災害が起こった後での地震や火災時の避難訓練及び救急時の応急処置訓練等のみの活動になっている。

具体的災害別の項目で記載しているように、地震・地すべり・洪水等の詳細なリスクアセスメントの実施に並行して、コミュニティが自ら学び、実践することによって災害の発生時に人的・物的被害を大きく減らす事が可能である。

上記のような現状をアゼルバイジャン国の各機関も認識しており、例えば、AZ-MES の下部機関である国家水文気象部では、洪水・土砂災害の早期予警報後の住民避難に関する教育が必要であると認識している。早期予警報システムの構築と合わせ予警報システムに係る住民教育のための支援を要望している。

一方、AZ-MES の本省では、各地域のコミュニティ防災に参加するボランティアのグループ構成、数等を確認していなかった。上記の理由（中央集権的な防災活動・災害情報の不足等）によることで、コミュニティ防災発展・促進の国家機関における責任の位置づけが低くなってしまっている。各災害のリスク確認・認識の向上と言ったコミュニティ防災活動促進のための外部環境の整備に合わせて、政府職員へのコミュニティ防災の重要性を理解させることも重要である。

(3) ジェンダー配慮

コミュニティ防災のジェンダー配慮に関してはAZ-MES より、「イスラム国家と言う事もあり、特に地方の女性は家に居る事が多く、女性がコミュニティを形成すること・コミュニティに参加することが少なく、防災教育を行う事・防災活動を実施することが難しい」との発言があった。今後のアゼルバイジャン国におけるコミュニティ防災を実施する上で女性が災害の弱者とならないような地方の女性のための防災教育システムを構築しなければならない。

ジェンダー配慮を積極的に考慮してコミュニティ防災を行っているバングラデシュ国²⁹

²⁹ 例えば、バングラデシュ国では、避難所における女性配慮（男女別のトイレや避難所配置）等だけでは

等のイスラム教の国もあり、これらの経験から、アゼルバイジャン国に紹介が可能な活動等を提供することも必要である。

5.6.3 ドナーの支援状況

AZ-MES はコミュニティ防災支援関連活動として学校教育を重視している一方、一般の住民を対象とするコミュニティ防災を支援する機関としては、赤新月社 (AzRC) 及び World Vision 等の I-NGO が活躍している。AzRC は、オーストリア赤十字等から資金的支援を受け、地元の NGO グループ等と協力し、洪水等によって被災を経験したコミュニティに対してのシミュレーションドリル、救急時応急処置方法、防災啓発活動等を実施している。一方、World Vision は、2010 年洪水の被害地域で転居を余儀なくされたコミュニティを対象に、生計復旧支援のための排水路建設や植林を住民とともに行うとともに、住民への災害への対応・準備の訓練を行った。

上記の活動以外に各ドナーが実施しているコミュニティ防災活動支援の内容は以下の表 5.9 の通りである。

表 5.9 アゼルバイジャン国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る各ドナーの活動状況

| ドナー名 | プログラム名 | 実施年 |
|---------------------|---|-----------|
| 国内協働・支援機関 | 活動概要 | |
| オーストリア開発庁・オーストリア赤十字 | Building Safe and Resilient Communities Programme (BSRC) | 2012-2015 |
| AzRC | ジョージア・アルメニア・アゼルバイジャンの 3 国を対象とした人為・自然災害を対象とした地方と都市のコミュニティを対象とした脆弱性削減能力強化プログラム | |
| EU | Prevention, Preparedness & Response to Natural and Man-Made Disasters (PPRD East) | 2010-2014 |
| AZ-MES 等 | 総額 約 Euro 6.0 百万 アルメニア、アゼルバイジャン、ベラルーシ、ジョージア、モルドバ、ウクライナの 6 カ国を対象とした災害削減・準備・対応能力のレビューと災害リスクマップの作成を実施。また、災害対応訓練ワークショップ及び対象国の災害対応機関職員の情報交換等も実施した。さらに、対象国でのステークホルダー及び一般国民への災害の意識向上活動も行っている。 | |

5.6.4 支援の方向性案

アゼルバイジャン国のコミュニティ防災活動支援に係る現状及び課題から支援の基本方

なく、災害復旧時に実施される Cash for Work 等の活動におけるジェンダー平等な体制や環境支援を行っている。また、現在 JICA が実施している「平和構築と防災におけるジェンダー主流化と女性の参画促進・JICA 事業のあり方検討」、「アジア地域ジェンダー・多様性からの災害リスク削減」等では、これまでにイスラム教を国の主な宗教とする国々での“防災とジェンダー配慮”と言った観点での確認も行ってきており、これらの調査結果を今後、本調査の対象国での活動強化・支援策に広げていくことが望まれる。

針を検討した。結果として、以下の表 5.10 に示す支援方針を基に今後コミュニティ防災活動支援を実施することが望ましい。

表 5.10 アゼルバイジャン国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る方向性の基本方針（案）

| 方針 | 方針の根拠 |
|---|---|
| 基本方針 1 他の防災能力活動支援、新たな技術・災害評価手法に基づく住民へのリスク認識啓発活動と合わせてのコミュニティ防災活動支援の実施 | アゼルバイジャン国の災害対応は、2010 年洪水時における住民避難の成功例及び学校における防災教育や避難訓練の実施等により、AZ-MES はある程度向上していると認識している。 今後は、より具体的なコミュニティ防災活動の向上、コミュニティ自らが実施する本来の意味でのコミュニティ防災活動の発現が望まれる。 このため、コミュニティ防災活動支援は他の防災能力向上活動と合わせて実施することで、アゼルバイジャン国におけるコミュニティ防災の強化の必要性が認識され、他の防災能力向上活動の成果とのシナジー効果の発現も期待できる。 |
| 基本方針 2 災害種・対象地域ごとのコミュニティ防災活動支援策の策定 | アゼルバイジャン国の防災教育及び地域の活動は、中央省庁の強い指導・指示の下実施している。しかしながら、災害種・対象地域によりコミュニティが行う防災活動はその優先度が異なるはずである。コミュニティと政府機関が相互に情報を交換しながらコミュニティ防災を構築すれば、より持続可能性が高く、より災害リスクを軽減できる住民が主導する防災グループが構築される。 |

5.7 ジョージア国

5.7.1 現状

(1) 政府機関の役割・中央と地方の責任分担

2015 年 3 月、「国家安全保障政策計画及び調整」法が施行され、ジョージア国の災害リスク管理行政は新設の国家危機管理センター（NCCM）で統括的に計画策定とその実施調整が行われることになった。NCCM は国家危機管理評議会本部の一部として機能し、その主な役割は、自然災害も含む国家危機・緊急事態時の首相の活動支援・情報収集・情報提供・他機関への指示・活動調整等を行う事となっている。また、防災リスク管理業務に関しては、平常時に以下の活動を行う。

- 災害に関する脅威・リスクの防止・軽減のための計画策定の調整活動；
- 国家に脅威を与える全緊急事態の省庁間連携計画の策定調整活動；
- NCCM としてのデータベースの構築；
- NCCM 活動の継続的維持；
- 災害後の復旧・復興の分析・検討；及び
- 災害リスク管理の首相業務の代行

現在は、欧州共同体(European Commission: EC)が支援を行う「災害防止・準備・対応プログラム(Prevention, Preparedness and Response to man-made and natural Disasters: PPRD)」による支援活動の下、NCCM は、災害リスク管理を国として包括的に実施していくための法律の制定、国家防災計画及びガイドライン等の作成を緊急事態管理庁 (Emergency Management Agency : GE-EMA) と調整を行いながら検討しており、ジョージア国は、兵庫行動枠組によって強化された防災行政をさらに、新しい仙台防災枠組に基づいて防災行政を改善することになっている。

一方、これまで、内務省の傘下でありジョージア国の災害危機管理活動を牽引し各機関の調整活動を行ってきた、上述の GE-EMA は、NCCM による全体活動調整の下、防災活動を行う一機関として位置づけられることになった。NCCM の職員によれば、GE-EMA は、ジョージア国の災害リスク管理活動を調整する機関としての役割は残っているが、各機関による防災リスク管理方針・政策及びアクションプランの国全体の調整は、上述の通り今後 NCCM が実施する事になる。また実際の災害時においては、首相による調整が必要な(大)災害時は、NCCM が全体省庁機関の活動調整を首相の指示の下、行うことになる。この場合、GE-EMA は、災害時における被災者の救援・救護活動対応にその活動を集中する。首相が自ら指揮権を発動し NCCM が指示を出すような大災害以外は、これまで通り、GE-EMA が災害対応全体活動を管理・調整することになる。

このような状況の下、コミュニティ防災は、NCCM が全体的な活動調整をすることにはなるが、実際の活動計画の策定及び実施は GE-EMA が引き続き中心になって実施をする。現在、GE-EMA は、仙台防災枠組に基づく新しい災害リスク管理計画 (National Civil Safety Plan) を策定している。この計画は、関連機関が災害前・中・後の各時点における責任と役割を決めているものであり、NCCM によって他の省庁の計画との調整・整合性等が図られた後承認され、コミュニティ防災支援活動も含めて実施されることになる。コミュニティ防災に関連する責任と役割は、II 章の 6 条において、中央政府と地方政府が訓練及び住民教育を実施する事が規定されている。また同じく II 章の 7 条においては、政府職員 (消防署員含む) が防災能力向上のために受ける講習日数 (時間) が規定されている。

表 5.11 GE-EMA による新災害リスク管理計画 (National Public Safety Plan) (案) の概要 (目次構成)

| Chapter | Article | 項目/タイトル |
|---------|---------|---|
| I | | General Definition |
| | 1 | The Goal of National Civil Safety Plan |
| | 2 | The Purpose of the Plan |
| | 3 | The Coverage of the Plan |
| | 4 | Emergency Risk Management Plan |
| | 5 | Terms |
| II | | Preparedness |
| | 6 | Ensuring Preparedness Activities |
| | 7 | Measures for Preparedness |
| III | | Function / Responsibilities / Procedures of Organization in Emergency |

| Chapter | Article | 項目/タイトル |
|---------|---------|--|
| | 8 | Functions for Prevention, Mitigation, Response and Recovery Activities |
| | 9 | Functions for Management (Function No.1) |
| | 10 | Functions for Communication (Function No.2) |
| | 11 | Function for Evacuation (Function No.3) |
| | 12 | Function for Response (Coordination) (Function No.4) |
| | 13 | Function for Transportation Activities (Function No.5) |
| | 14 | Function for Medical Care (Function No.6) |
| | 15 | Function for International Humanitarian Assistant (Function No.7) |
| | 16 | Function in Forest Fire (Function No.8) |
| | 17 | Function for Securing Power Supply (Function No.9) |
| | 18 | Function for Ensuring the protection of plants and animals (Function No.10) |
| | 19 | Function for Chemical and Radiological Safety (Function No.11) |
| | 20 | Function for Logistic Support (Function No.12) |
| | 21 | Function for Evacuation of Heritage (moving objective) (Function No.13) |
| | 22 | Function for Ensuring the protection of public order (Function No.14) |
| | 23 | Function for Infrastructure protection and road maintenance (Function No.15) |
| | 24 | Function for Provision of Food and Water (Function No.16) |
| | 25 | Function for Zoning of Emergency and Reconstruction (Function No.17) |

注記：上記は調査団が GE-EMA より提供されたジョージア語を機械英訳（仮訳）したものの

また、ジョージア国赤十字（Red-Cross Society : GRCS）は、ジョージア国の緊急事態対応委員会及び国家危機管理評議会のメンバーとなっており、災害時の民間支援及びボランティア活動の全体調整機関と位置付けられている。災害後においては、GRCS は Rapid Needs Assessment を GE-EMA と協同で実施している。

(2) これまでの成果及び主たる活動並びに連携する機関

具体的コミュニティ防災支援活動に関しては、これまで GE-EMA は、下部組織である消防部隊（GE-EMA の総職員数は消防隊員を含めて約 4,100 名）を中心として、自治体、コミュニティの防災能力向上支援を実施してきており、これらの活動は上述した 2015 年に改訂した「National Civil Safety Plan（案）」に基づき今後も実施される。2010 年以降、これまでに実施してきたコミュニティ防災関連活動は以下の通りである。

- GE-EMA 指導の下、教育省は、小中学生（4-8 年生）で Civil Safety の授業を実施している。この授業では災害と災害対応について教えている。また、現在、UNICEF の協力で、学習用の災害読本を編纂中である。
- GE-EMA 自らトビリシ市内において小中学生を対象に防災訓練を行っている。今後はこの活動を全国展開する予定。

基本的に本来の意味でのコミュニティ防災活動及びその促進支援は、各自治体（Local Catastrophe Risk Commission）によって実施（促進）され、GE-EMA は、その自治体支援を行っている。

GRCS は、災害に対して脆弱性の高いコミュニティに対して、防災計画・災害軽減手法・災害対応活動等を伝えその継続的活動を促している。



住民防災教育教材

コミュニティ防災活動

出典：GRCS 提供

写真 5.3 GRCS のコミュニティ防災関連活動内容

政府職員及び一般住民の防災教育機関としては、天然資源環境保護省（Ministry of Environment and Natural Resources Protection: MENRP）の下部機関である国家環境庁（National Environmental Agency: NEA）が 2013 年に環境情報教育センター（Environmental Information and Education Centre: EIEC）を設立している。今後 EIEC を中心とした自然災害に対する学習・備え・災害リスク管理等の講座を開設する予定である。



写真 5.4 EIEC の会議室

5.7.2 課題

上述した、現地調査による関係機関へのヒアリング及び関連文書による現状に基づく、ジョージア国におけるコミュニティ防災の課題は以下の 3 点に纏められる。

(1) EIEC で実施するコミュニティ防災支援活動

「5.7.1 現状」において記述したように、MENRP の下部機関である国家環境庁（NEA）

は 2013 年に EIEC を設立し、今後、政府職員も含め、住民・コミュニティ・学校児童等に防災教育も実施する予定であり、本施設での啓発を受けたコミュニティが防災活動を継続的に実施していく事が期待される。しかしながら、EIEC によるコミュニティ防災活動支援プログラムは未だ策定されておらず、今後、GE-EMA と協調・協力したお互いの役割を明確にした上で、EIEC の活動のためのアクションプランとプランを確実に実施するためのカリキュラム、ガイドライン・マニュアルの作成が必要になってくる。これらの方針と計画の策定は早急に実施されなければならない。

(2) プロジェクトベースで実施するコミュニティ防災支援活動

現在の政府が実施するコミュニティ防災支援活動は、教育機関（学校）で実施する活動を除き、プログラム・プロジェクトベースで実施している。よってプロジェクトが終了すると、コミュニティ防災活動を継続させることが、困難な場合もあるとのことである。

他の中央アジア諸国・アゼルバイジャン国と比較し、ジョージア国の住民・コミュニティの防災活動は、「国主導による住民への指示」に基づく防災活動ではなく、コミュニティの防災能力・意識を高め、その継続性を探る本来のコミュニティ防災支援が多く実施されている。

しかしながら、その実態は、国際協力機関からの資金を利用した、GRCS を中心とした（他の I-NGOs も含めて）活動であり、国家が中心となった支援活動とはなっていない。よって、GRCS によれば、コミュニティ防災活動促進支援を受けたコミュニティや地方自治体はその活動を継続していない事例もある、との事である。海外からの支援によるコミュニティ防災活動の持続には、国（GE-EMA）からの指導及び支援（Advocacy）が必要である。

これらの活動は、新しく設立された EIEC の活動、これまで支援をしてきた GRCS 等の NGO 及び関連する省庁（教育省等）の活動を連携・調整する、GE-EMA の活動強化により推進されることになるため、GE-EMA の能力強化が必要である。今後は、前項で示した EIEA の計画の上位計画ともなる、国（GE-EMA）を中心とした持続性のある、防災能力を持つコミュニティの育成・能力強化のための国の方針・政策、ガイドライン・マニュアルの整備、及び実際の強化活動実施のための具体的アクションプランの作成とその実行が必要である。

(3) 予警報システム構築を支援し成果を向上させるためのコミュニティ防災活動の実施

前項 5.6 節のアゼルバイジャン国でも述べたように、他国と同様に、早期予警報システムや各災害種の詳細なリスクアセスメントが完成していない現段階では、コミュニティ防災の活動が災害対応に限定されてしまっている。UNDP 等が調査を実施している一部を除いて、平常時の活動が避難訓練等の災害時の緊急行動強化以上に進まない状況である。

一方、本報告書、7章及び8章に記述しているように、洪水・地すべり災害の人的被害を軽減するための、早期予警報システムの構築及びハザード・リスクマップの精度向上の必要性が、各担当技術機関より優先度が高い防災リスク軽減策として提案されている。これらのシステム及び活動は、住民による災害リスク認識の向上、予警報の伝達順序及び情報の理解があり、継続的な事前・事後の活動の実施によって成果を得られる。

よって、各防災リスク削減向上プロジェクトでは、コミュニティ防災活動支援活動を取り入れて1つのプロジェクトで実施することが望ましい。

5.7.3 ドナーの支援状況

ドナー及び関連機関の支援活動としては、主に UNDP 及び GRCS 等と協力して実施している。資金は欧州委員会人道局災害準備体制(The European Commission Humanitarian Aid department's Disaster Preparedness Programme: DIPECHO)、オーストリア等のヨーロッパ諸国の協力資金が使用されている。

現地関係機関への聞き取り調査及び UNDP ジョージア国事務所が取り纏めた「Disaster Risk Reduction Capacity Assessment Report (2014.09)」の情報に基づいて、ジョージア国で近年実施された、主にコミュニティ防災活動支援に係るドナーの支援状況を表 5.12 として以下に示す。

表 5.12 ジョージア国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る各ドナーの活動状況

| ドナー名 | プログラム名 | 実施年 |
|----------------|---|-----------|
| 国内協働・支援機関 | 活動概要 | |
| フィンランド政府 | Promote Sustainable Livelihood and a Responsible Attitude to the Environment | 2012-2015 |
| UNDP ジョージア国事務所 | 総額 約 USD 1.5 百万 2008 年の紛争によって発生した森林火災によって影響を受けたコミュニティ・自治体を対象に環境と災害リスク管理に焦点を絞った知識強化及び生計支援活動 | |
| UNICEF/DIPECHO | Supporting Disaster Risk Reduction amongst Vulnerable Communities and Institutions | 2010-2013 |
| 教育科学省 | 総額 約 USD 0.4 百万 学校教育への防災教育のカリキュラム導入と教員への訓練の実施。結果として教育省と GE-EMA による学校での防災教育が開始されている。 | |
| FAO/EC | Support for achieving sustainable livelihood through agricultural cost-shared investments on IDP settlements and constraint returnee areas in Georgia | 2013-2014 |
| 農業省 | 総額 約 Euro 2.0 百万 国内の移住を余儀なくされた世帯 (IDPs) を対象にした生計向上活動を実施したプロジェクト | |

| ドナー名 | プログラム名 | 実施年 |
|----------------------------------|---|-----------|
| 国内協働・支援機関 | 活動概要 | |
| DIPECHO / デンマーク・オーストリア・アイスランド赤十字 | Regional Programme for Building Safer Local Communities in South Caucasus | 2010-2013 |
| GRCS | アルメニア国とジョージア国を対象とした赤十字グループによる自然災害に脆弱な地域のコミュニティと自治体を対象とした災害知識・準備・対応能力強化を実施したプログラム | |
| オーストリア開発庁・オーストリア赤十字 | Building Safe and Resilient Communities Programme (BSRC) | 2012-2015 |
| GRCS | ジョージア・アルメニア・アゼルバイジャンの3国を対象とした人為・自然災害を対象とした地方と都市のコミュニティを対象とした脆弱性削減能力強化プログラム | |
| DIPECHO / ACF / Oxfam / UNICEF | Rural Development for Future Georgia (RDFG) | 不明 |
| GE-EMA | 災害リスク削減センター (DRR Centre) を設立し、災害リスク削減に関する各種のガイドライン、基準、テンプレートを作成し、自治体の防災活動を支援した活動 | |
| EU | Prevention, Preparedness & Response to Natural and Man-Made Disasters (PPRD East) | 2010-2014 |
| GE-EMA 等 | 総額 約 Euro 6.0 百万 アルメニア、アゼルバイジャン、ベラルーシ、ジョージア、モルドバ、ウクライナの6カ国を対象とした災害削減・準備・対応能力のレビューと災害リスクマップの作成を実施。また、災害対応訓練ワークショップ及び対象国の災害対応機関職員の情報交換等も実施した。さらに、対象国でのステークホルダー及び一般国民への災害の意識向上活動も行っている。 | |

その他、Save the Children、Oxfam、World Vision 等が、特にジョージア国の地方の災害に対して脆弱性を持つコミュニティのために、コミュニティの防災能力を強化する活動を行っている。

5.7.4 支援の方向性案

ジョージア国のコミュニティ防災活動支援に係る現状及び課題から、支援の基本方針を検討する。また上述した現状及び課題に加え、現地調査では、以下に箇条書きで示す、各関連機関からの要望があった。

- 現在、日本等の防災先進国におけるコミュニティ防災活動の継続性についてのアイデア、住民の自発性を促す手法・アイデアに乏しいこと（分からないこと）から、日本の経験やアイデアを教えてほしい（GE-EMA、EIEC 及び GRCS）；
- 洪水及び地すべりに関する予警報システムの構築と合わせ、コミュニティへの災害知識の教育及び予警報システムによるコミュニティ自らの避難行動の確立等が、必要であり、JICA の支援を希望したい（GE-EMA 及び各技術機関）
- これから防災教育の講座を主に教育省と連携して充実させることを望んでおり、その支援も JICA にもできれば協力して欲しい（EIEC）

以上の各政府機関からの要望も踏まえ、以下の表 5.13 に示す支援方針を基本として実施

することが望ましい。

**表 5.13 ジョージア国におけるコミュニティ防災関連活動支援に係る方向性の基本方針
 (案)**

| 方針 | 方針の根拠 |
|---|--|
| 基本方針 1 優先度の高い、災害リスク削減プロジェクト（洪水・地すべり早期予警報構築等）を実施するのに合わせてコミュニティ防災活動支援の促進。 | アゼルバイジャン国における基本方針と同様に、コミュニティ防災活動支援を他の防災能力向上活動（プロジェクト内）と合わせて実施することで、コミュニティに魅力のある防災活動を提案することが可能である。特に、ジョージア国の現時点での洪水や地すべりの早期予警報能力は低いいため、システム構築・予警報能力の向上に合わせて、情報の理解・情報の伝達経路の確保、政府が提供するハザードマップのコミュニティによる地域への落とし込み（避難所位置・防災資機材確保・準備活動の継続）等が重要である。 |
| 基本方針 2 政府機関だけでなく、これまでにコミュニティ防災活動支援を実施している、NGO 等の知識、課題認識を有効に利用した、彼らを巻きこんだ活動の実施。 | ジョージア国のコミュニティ防災活動支援は、今回の調査の他対象国である中央アジア等における活動に比べ、これまで多くの活動が DIPECHO、EC 及び国際 NGO 等によって実施されている。彼らの知見・経験及び Good Practices や教訓を今後の支援にも有効に活かすべきである。 |

5.8 モンゴル国

今回の調査では、モンゴル国への現地調査は実施しておらず、現地でのコミュニティ防災に関する具体的聞き取り調査は実施していない。よって、モンゴル国におけるコミュニティ防災の現状及び支援ニーズは、文献調査によってとりまとめた。

5.8.1 現状

2003 年に”Law on Disaster Protection”が制定されたことを受け、2004 年に国家非常事態庁(NEMA)が設立された。NEMA は国の防災政策の実施・法制化や、計画策定、災害情報の周知、防災訓練のプログラム策定等を実施する、防災の中心的役割を果たす機関である。

NEMA は”Sub-National Program for Community Based Disaster Risk Reduction”の活動の一環としてワールド・ビジョン・インターナショナル・モンゴル(World Vision International Mongolia : WVIM)と協力し、全国で 507 名の防災トレーナーを育成するなど、コミュニティ防災活動に取り組んでいる³⁰。同活動でのトレーナー育成研修のテーマは、コミュニティ参加型の脆弱性評価とキャパシティアセスメント、地震への備えと応急

³⁰ “Community Based Disaster Risk Reduction” National Sub Program has been implemented successfully (Press Release of WVIM, 2015)

処置、家庭での災害への備え等であり、育成されたトレーナーは一般向けの研修を開催し、延べ約 14 万人の市民の参加があった。また、同活動で 110 の学校が防災計画を作るなど、学校現場への防災の取り込みも試みられている。なお、NEMA と WVIM の了解覚書 (Memorandum of Understanding: MOU) は 2016-2018 の期間も結ばれることとなり、活動の継続がなされる見込みである。

このほかに NEMA は、UNDP の支援を受けて”National Programme on Community Based Disaster Risk Reduction”のドラフトを完成させるなど、政策面でもコミュニティ防災の推進に取り組んでいる。

5.8.2 課題

コミュニティ防災に関するモンゴル国の課題としては、地域防災に係る明確な制度的取り決めの欠如が指摘されている³¹。これは、地域レベルの維持可能な能力開発の妨げとなり得る課題と言える。

5.8.3 ドナーの支援状況

上記にあるとおり、コミュニティ防災分野では UNDP や WVIM による支援活動が行われている。以下に、現在実施中の UNDP プロジェクトの詳細を示す。

プロジェクト名 : Strengthening local level capacities for disaster risk reduction, management and coordination in Mongolia

期間 : 2013 年 2 月～2016 年 12 月

総支援額 : US\$ 1,860,000

モンゴル国側実施機関 : 副首相官邸(Deputy Prime Minister's Office)/NEMA

期待される成果 : 1) 政策及び法規的枠組みによる、災害リスク削減/管理を改善するための関係機関の役割と責任の明確化

2) 地域レベルの防災機構の、都市/地方部の脆弱性に合わせた能力及び手段の獲得

3) 地域レベルの実現可能な防災機構のさらなる展開

5.8.4 支援の方向性案

UNDP の支援プロジェクトでは防災政策や計画、防災機構に大きな焦点があたっている一方、WVIN の支援は実際の啓発活動や学校での防災活動がメインであり、日本の支援を考える際には分野の棲み分け若しくは相乗効果を狙った活動の検討をする必要があると思われる。

³¹ Strengthening local level capacities for disaster risk reduction, management and coordination in Mongolia FACT FACTS (UNDP, 2013)

対象災害種としては、モンゴル国に広くリスクが認められる地震を対象とすることが効率性が高いと考えられる。詳細な支援の検討については、実施予定の「モンゴル国防災分野にかかる情報収集・確認調査」による現地調査に期待したい。

第6章 地震対策の現状と課題

6.1 ウズベキスタン国

6.1.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

ウズベキスタン国の地震対策にかかる法令の基本となるのは、“On protection of population and territories from emergency situations of natural and technical origin (1999)”である。同法律は、自然災害等の緊急時に命を守るための市民の権利及び政府の責任が明記されている。防災政策に関しては、防災、減災、国民/領土保護を一定のレベルで担保することを目的とした“State Programme on Forecasting Emergency Situations of Natural and Technological Character”が2007年に閣議決定されている。

防災関連組織構成については、“State System for Prevention of and Response to Emergency Situations: SSES (緊急事態対応・予防に関する国家的枠組み)”が1997年の閣議決定に沿って設定された。内閣を筆頭に、組織間調整等を担当する非常事態省(UZ-MES)及びその他関連省庁や地方機関が規定されている。

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

ウズベキスタン国における地震観測機関としては、1966年のタシケント地震の直後に設立された「科学アカデミー地震研究所」があり、地震の規模の推定や発生確率を出せる唯一の機関である。職員は316人であり、そのうち研究員は80人である。テクトニクスの研究、マイクロゾーニング、地震工学等を専門に行う6つのラボがある。

以下の4つの活動方針の下で活動している。

- 地震モニタリング体制の整備
- 地震の評価
- 地震発生の将来予想（5～10年先）
- 地震による被害リスク評価

② 観測ネットワーク

全国に60以上の観測局を設置しており、約半分(37局)がオンラインでつながっていて、残り半分は2016年3月までにすべてオンライン化する予定。

(3) 地震に係るリスクの把握状況

地震の評価については、地震研究所が全国レベル、地域レベル、特別危険な地区のそれ

それぞれについて、ニーズに応じて地震動の分布を示すゾーニング地図を作成している。また、近い将来（5～10年先）に地震の発生する可能性について予想し、それに応じた対策が立てられるよう情報提供している。耐震建築は建築・建設庁の担当業務だが、地震研究所でも建造物の数・形式等を調査し、地震が発生した場合の被害程度の経済的インパクトの研究もしている。

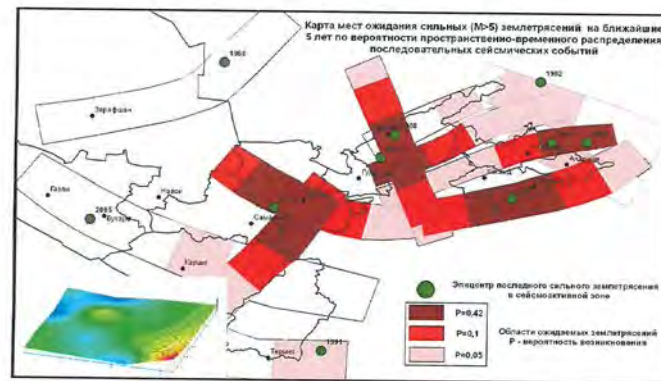


図 6.1 5年先までに想定される地震（M>5）の発生地域
 （出典：ウズベキスタン国科学アカデミー地震研究所）

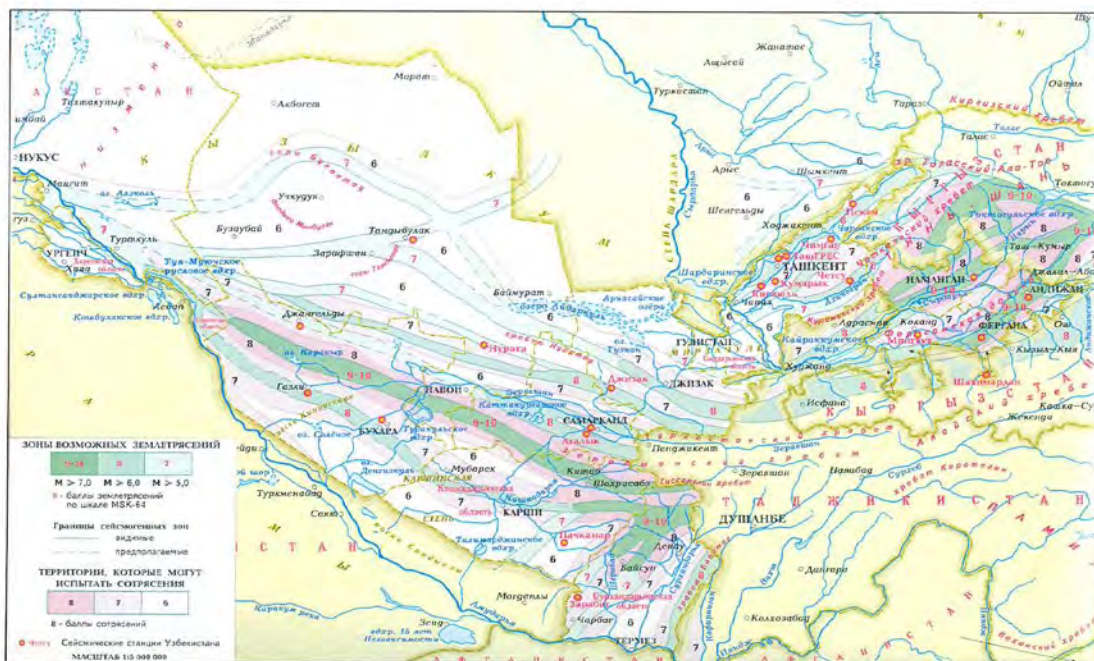


図 6.2 地震ゾーニングマップ（MSK 震度）
 （出典：ウズベキスタン国科学アカデミー地震研究所）

(4) 地震対策の取り組み状況

ウズベキスタン国における建造物の耐震化に係る機関としては、建築・建設庁（State Committee on Architecture and Construction）がある。職員 80 人であり、そのうち技術者は 60 人であるが、適宜外部の人材を招聘して補強している。タシケントに本部を置き、各州に事務所がある。本部は 6 局から成っている。

耐震建設に係る基準は、SniP II-7-81 に代わる「地震危険地帯における建設（KMK 2.01.02-96）」（省令 99）が基本であり、30.12.03 の修正（省令 90）、水工施設を加えた（SHNK 2.06.11-04）」（省令 76）がある。基礎、構造、設備、用地、建築・インフラを含むほとんどの建造物について耐震設計基準が定められている。

既存の建造物については、同基準に別章が設けられ、耐震と補強に係る規定が載っている。

すべての形式、材料に対して適用される基準であるが、新しい構造や材料に対してはテストを行うことになっている。

すべての建造物に対して国の認定が必要となり、国家建築・建設監督局が建設の許可と進捗管理を行っており、さらに設計者と発注者を加えた 3 者が品質チェックを行うことになっている。建設終了後には国家委員会による検査がある。

一方、レンガ積み住宅等、住民が自ら建設した住宅の耐震性評価について様々な問題がある。このため、都市と地方の集落において耐震性を評価する 2 4 のグレーディングシステムを作り、構造別に一覧表を見れば、どのタイプが耐震性があるか一目で分かるようにした。一覧表で耐震性があると認められれば改善・立て直しは不要となる。

教育・医療等の優先順位の高い施設に対しては、建築・建設庁が耐震評価して対策を講じた。

その他、原則、タシケントでは 9 階以上、地方では 7 階以上の建築は国の規定で認められていない。

6.1.2 課題

現在の課題としては、旧ソ連の技術でスタートしたので早期警報システムが構築できていないこと及び次の地震がどこで起こるかを予想できないことである。

地震研究所にはタジキスタン国及びカザフスタン国との間にネットワークがあり、これらの国で地震動が感知されてからタシケントに到達するには 3~4 秒の時間差がある。また、アフガニスタン国で起きた地震動が 2 分 40 秒でタシケントに到達した記録がある。こうした時間差を利用してウズベキスタン国国内の関係機関に早期に警報を伝達するシステム構築に対する支援ニーズがある。

地震研究所では、地震発生時の水・ガスの化学組成の変化をモニタリングするためのガスクロマトグラフ、地磁気観測装置、地下構造探査のための物理探査・電気探査機材の提供とそれらの操作技術指導を合わせた支援ニーズがある。

また地震研究所では職員の能力向上のために、国際的学術雑誌への投稿及び学術的セミナー開催に対する支援ニーズがある。

新しい構造や材料に対してはテストを行うことになっているが、テストする方法、機材がないことが問題となっている。基準に規定されていない新しい構造や材料をテストするセンター設立構想に対する支援ニーズがある。

地方の住民が独自に建てた家に対してどこまで耐震性を考慮させるかの仕組み作り、耐震性の評価方法の確立、基礎と建物との間の耐震補強方法の紹介等が現時点の課題である。

6.1.3 ドナーの支援状況

他ドナーとの連携については、UNDP の支援により地震研究所が 1998 年にはタシケントの地震リスク評価を実施したほか、2009 年には 300 万ドルの予算で都市社会公共施設の耐震性評価プロジェクトを行った。2009 年には KOICA と覚書を結び、スタッフの能力向上プロジェクトを実施した。

UNDP の支援プロジェクト “Strengthening Disaster Risk Management Capacities in Uzbekistan” (2011–2015 年) では、タシケント市及び近郊の地震マイクロゾーニングマップ作成を行った。また、同プロジェクトにより 2 種類の耐震建築のガイドラインが作成されている。一つは、図 6.3 に示すように耐震性家屋を新設するためのものであり、他の一つは既存家屋の耐震性評価及び低コスト耐震補強に関するものである。その他、同プロジェクトにより、建築・建設庁にタシケント市内の既存家屋の耐震性を計測する機器が供与されている。



図 6.3 耐震建築ガイドライン（一般向け）

（出典：建築・建設庁）

UZ-MES の市民防衛研究所の地震シミュレーションセンターは、UNDP と DIPECHO の支援により、防災意識向上のために地震動体験室を含む地震博物館の機能を持つ施設として設立されている。

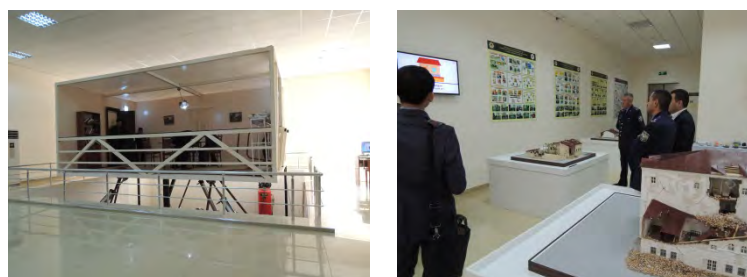


図 6.4 地震動体験室(左)と地震博物館(右)

その他、ドイツ及び UNDP の支援でアナログ式地震計をデジタル式に替えている。

6.1.4 支援の方向性案

支援ニーズのある地震の早期警報システムの開発は極めて有用であり、これをネットワークで活用することにより、ウズベキスタン国のみでなく、周辺諸国を含めた中央アジア全体の早期警報能力の向上につながる可能性がある。しかしながら、同システムの導入のためには地震計を各所に配置し、その観測情報から瞬時に警報を発する通信ネットワーク構築が必要であり、その整備は容易ではない。

耐震に関しては国際ドナーを含めてプラットフォーム作りをしようという動きもあり、その一環として耐震工学センターのような形で様々な施設の構造や材料の耐震性を一元的にテストするセンター設立の支援が考えられる。

6.2 トルクメニスタン国

6.2.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

2007年に就任したベルディムハメドフ新大統領の下、大統領令「科学振興発展国家プログラム」の中で「地震学・耐震」が掲げられ、地震防災の基礎といえる地震学を始めとする科学の振興が重視されるとともに、議会では「非常事態に備えた効果的で近代的な対応計画の必要性」が議題とされるなど、地震災害の軽減のための取り組みを促進する方向性が打ち出されている。

国の防災に関わる責任、組織、役割、予算などの枠組みは、2003年に制定された「民間防衛法」と、1998年に制定された「非常事態における法体制および国家機関の役割に関する法律」によって規定されている。地震防災に関しても、これらの法律の枠組みで対応することになっている。

地震に特化した法律として「国家地震リスク鑑定に関する法律」（2002年7月5日）が定められている。この法律では、地震リスクを鑑定する機関の権限、地震モニタリング、データベース構築、地震予測、マイクロゾーニングマップの作成、地震リスク鑑定が義務付けられている施設などについて規定されている。

建築物や構造物の耐震性の確保については、国家建設基準 (Building codes of Turkmenistan: SNT) で規定されている。地震防災・耐震に係る SNT リストは表 6.1 に示すとおりである。

表 6.1 地震防災・耐震に係わる SNT リスト

| 番 号 | 表 題 |
|-------------|--|
| 1.02.01-06 | 企業・建物・施設建設のための設計文書の立案・調整・承認に関するガイドライン |
| 1.02.02-05 | 都市建設文書の立案・調整・承認の内容・手続に関するガイドライン |
| 1.02.07-00 | 建設のための工学的調査 |
| 2.01.08-99* | 地震区域における建設。第 1 部。居住用、公共用、産業用建物・施設。2008 年。 |
| 2.01.08-01 | 地震区域における建設。設計基準。第 2 部。水利施設、第 3 部。交通施設 |
| 2.01.08-03 | 地震区域における建設。第 4 部。ミイプラインネットワークとその建設 |
| 2.01.08-05 | 地震区域における建設。設計基準 |
| 2.01.29-00 | 自然災害防止対策 |
| 2.02.01-98 | 「トルクメニスタン国の地震区域における流砂・液状化地盤に建てられる建物・施設の基礎の設計に関するガイドライン」 |
| 上記の添付 | 「トルクメニスタン国の地震区域における沈下性地盤に建てられる建物・施設の基礎の設計に関するガイドライン」 |
| 上記の添付 | 「地震危険度 9 度以上の現場に建てられる建物・施設の人工基礎（「枕」）の設計・工学的準備に関するガイドライン」 |
| 3.02.01-94 | 都市建設。都市、農村部居住地区、オバの計画及び建設 |
| 2002 g | 地震区域における住居用・公共用建物の設計に関するガイドライン。2002 年。 |
| 2001 g | トルクメニスタン国の地震区域における設計・建設実施手続について。トルクメニスタン国建設・建設資材産業省令 2001 年 10 月 15 日付第 1-MC 号 |
| 2003 g | アシガバット市のサイズミック・マイクロゾーニング図の承認について。トルクメニスタン国建設・建設資材産業省令 2003 年 5 月 14 日付第 MC-9 号 |
| BCH 01-05 | トルクメニスタン国の諸都市のサイズミック・マイクロゾーニング |

(出典：トルクメニスタン国地震防災セクター情報収集・確認調査ファイナルレポート (2010 年、JICA))

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

地震観測は科学アカデミー国家地震局の主な役割である。国家地震局は、旧地震学研究所に含まれていたものの、2009 年 6 月の大統領令に従い、科学アカデミー傘下の組織として独立した。局長の下に地震観測チームと地球物理観測チームが設けられており、地震観測チームは 7 つの観測・管理班 (中央無線通信、情報管理・情報交換、データ処理、強震動観測、機械整備、プログラム管理、観測所管理)、地球物理観測チームは 5 つの観測班 (総合観測、重力・地磁気観測、孔内水位・温度・電気抵抗測定、水準測量、レーザー測距) から成る。職員数は 250 名 (管理部門 12 名、技術部門 190 名、その他 48 名) である。

観測データはすべて国家地震局に保管されるとともに報告書にまとめられ、学術的研究と地震危険度の予測のために地震学研究所に送られる。地震が起こった場合は、その記録を登録し、M4.5 以上の強い地震に関する情報は内閣府付国家非常事態委員会に伝達される。

地震学研究所は、ソ連時代の 1950 年代から地震に関する研究や地震防災に係わる業務を

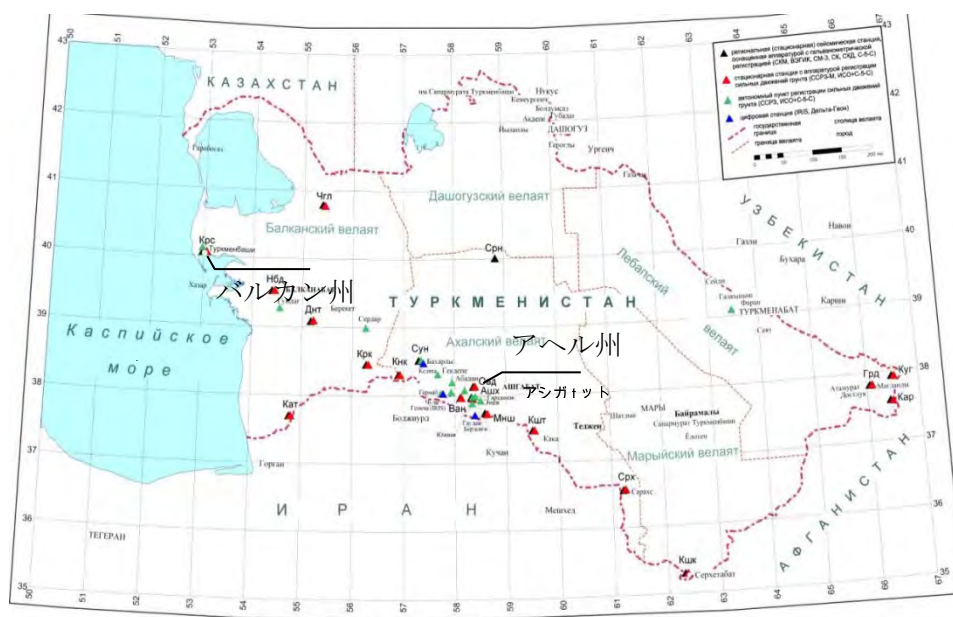
行っている。独立時に、ソ連科学アカデミー傘下から建設省の傘下（旧地震学研究所）となった。2009年6月の国家科学アカデミー設立と同時に、その傘下の研究所の1つとなった。建設省傘下では、要員や設備などの整備が滞っていたため、現在、精力的に整備が進められている。

トルクメニスタン国には大学などの傘下に地震学を専門とする研究機関が存在しないこともあり、地震学研究所は同国で唯一の地震学に関する研究機関である。また、ハザードマップ作成など地震防災に関わる応用科学的な側面でも、地震学研究所が責任機関となっている。所長、副所長、学術書記の下に6つの研究所（広域地震研究室、地球力学研究室、地球物理モニタリング研究室、土木地質・地球科学研究室、流体力学研究室、地震テクトニクス研究室）があり、研究所内には地震学の大学院が設置されている。職員は50名（管理部門10名、研究部門40名）である。

② 観測ネットワーク

1947年に地震観測所が設置され、その翌年から本格的な地震観測網の整備が始まった。図6.5に示すように、現在（2011年時点）全国22か所の地震観測所が設置されている。この内、サンティエゴ大学の協力によるIRIS観測所とCTBTOの観測所が設置されているギョクチャ地点及びポータブルタイプのデジタル加速度計が設置されている4地点を除いて、ソ連製のアナログ地震計で観測が行われている。今後、地震計の更新とそれらの観測結果から震源位置やマグニチュードを決定するシステムの整備を行っていく予定である。

国家地震局は地震が発生した際の記録をデジタル化して、パソコンに保存している。さらに、地震記録は毎年、地震年鑑として整理・保管されている。



地震観測機材▲：地震計▲：強震計（固定式）、▲：強震計（独立式）、▲：デジタル強震計

図 6.5 トルクメニスタン国の地震観測網

（出典：地震学研究所）

(3) 地震に係るリスクの把握状況

地震マイクロゾーニングマップの作成手法等は、官庁建設基準（VSN 01-05）「トルクメニスタン国都市地域のサイスミック・マイクロゾーニング」によって規定されている。その作成に係わる法的な枠組みは、法律「国家の地震ハザード評価」（2002年7月5日制定）に示されている。マイクロゾーニングマップ作成の基礎として、過去の地震記録の解析と評価を行い、起こりうる地震の震度と頻度に基づいて全国規模のゾーニングを行った「全国地震ゾーニングマップ」（図 6.6 参照）が作成されている。地震地域における建設について定めた建設基準（SNT 2.01.08 など）では、このゾーニングマップに従って設計に用いる地震の震度と頻度を定めることが規定されている。

国防省民間防衛非常事態総局は、大規模な地震災害を想定した準備を行うために、主要な都市について、人口に想定震度毎に設定した係数をかけて死者数や負傷者（軽傷、中傷、重傷）数を算出した表を作成している。

耐震性を考慮した建築物構造分類に基づいた建築物の被害想定や、水道、ガス、電気等のライフラインの被害想定は行われていない。

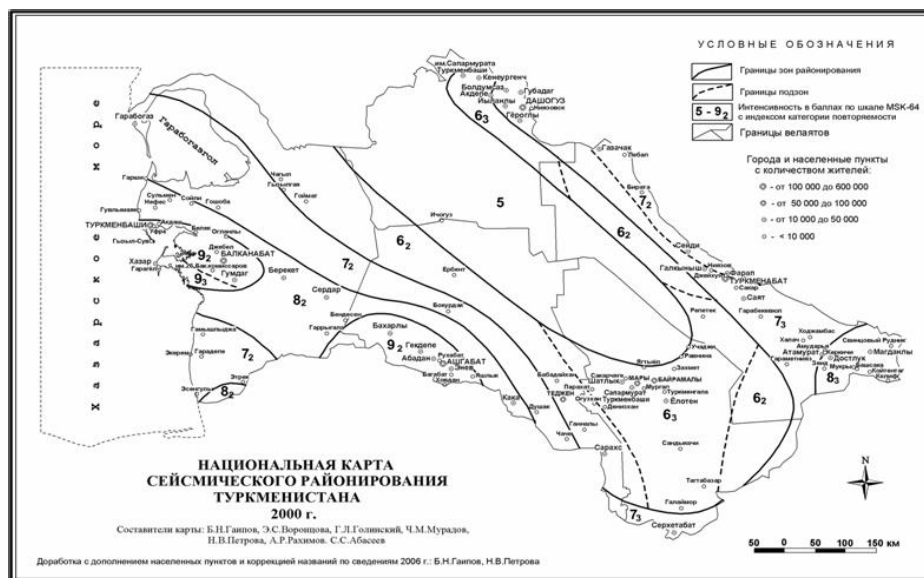


図 6.6 全国地震ゾーニングマップ

(出典：地震学研究所)

(4) 地震対策の取り組み状況

地震対策に関係の深い組織として建設省がある。建設省は建設に関わる管理、耐震性、設計審査、品質管理、適正価格評価等を行っており、2008年に旧建設資材産業省が建設省と建設資材産業省に分離した。大臣、大臣補佐官と2名の副大臣の管理下、6局および4課によって構成されている。6局の内、基盤整備・投資局、建築・都市計画・科学局および建設品質管理局が地震防災に関連する部局である。

建設省は、地震防災に関連する業務として重要な建物の耐震性に係る品質管理に責任を持つ機関であり、設計や施工を行う企業の認定、計画や設計の承認、施工時の品質管理等の体制を整えている。

耐震建設研究所は 1956 年に設立され、2009 年に旧地震研究所から分離独立して建設省傘下の組織となり、独立採算の組織として運営されている。建物、建設資材の耐震に関する応用研究を実施しているほか、大統領令により規定された地震鑑定や建設の品質管理も行っている。局長、副局長の下に 6 つの研究室（建築物耐震研究、コンクリート・構造研究、物理・化学方法的建設資材特性研究、建築物防蝕研究、アスファルト素材研究、地震工学）がある。職員は 86 名（内、35 名は研究職）である。

アシガバット市では、2020 年を目標とした市のマスタープランに沿って建設が実施されているが、ゾーニングマップで MSK 震度 10 が想定される地域の建築制限、空地率の規制、道路幅の確保や建築物の高さ制限、ライフラインの防護等の配慮がされている。作成中の 2050 年目標のマスタープランでは、基礎資料の一つとしてマイクロゾーニングマップの作成が行われている。

6.2.2 課題

国家地震局の地震観測システムはソ連時代の旧式の機材で構成されており、アナログ式の地震計と電話等による通信システムが使用されているため、地震記録は取得できているものの、観測所におけるデータの処理と国家地震局への伝達に 1 時間ほどを要する。大地震が発生した場合の緊急対応に欠かせない震源位置・マグニチュード・震度を迅速に決定することができない。さらに、アナログシステムにおいては地震記録の精度が低いことやノイズの除去に限界があることなどから、正確な記録・評価が困難であり、ハザード評価に必要なシナリオ地震の設定精度が劣ることが懸念される。

建築物の基礎調査で得られた既存情報の取りまとめや解析が実施されているものの、地震ハザード評価（想定地震動算出）のために必要な地盤の S 波速度の現地測定が実施されていない。地盤の S 波速度の把握を含む地盤の特性を把握して、より精度の高いハザード評価を行う必要がある。

地震ハザード評価については、全国規模の想定地震動の算出は行われているが、詳細な強震計記録が得られていないことや詳細な地盤情報が利用されていないことなどから、地震防災に必要な近代的な手法を用いた詳細な想定地震動の算出は行われていない。高密度・高精度の地震記録と地盤状況を把握した上で、近代的な手法によって想定地震動を算出する必要がある。想定地震動を算出する近代的な手法の導入について支援ニーズがある。

6.2.3 ドナーの支援状況

UNDP、世界銀行(WB)、アジア開発銀行(ADB)に関して、地震対策に係る支援は確認できない。

6.2.4 支援の方向性案

地震や地盤の工学的な特性を把握するためには、強震観測地点を高密度に配置するとともに高精度の強震記録を迅速に取得・伝送できるデジタル強震観測システムへの移行・整備が必要である。さらに、導入したシステムで得られた地震データを有効に利用するために、必要なデータ処理・解析・評価に係る技術移転が必要である。旧式のシステムの更新と、十分な能力を有している国家地震局および地震研究所の担当職員に対して、研修による新システムの運用方法と取得データの活用方法に係る技術移転を行うことにより、地震データの精度が飛躍的に高まると期待でき、早期の支援が望まれる。

地盤の S 波構造を把握した上で、既存調査で得られた地盤情報や強震観測結果を用いて、地盤状況や地盤の増幅特性を明らかにすることは、より精度の高いハザード評価を行う上で重要である。実施すべき組織や要員が確保され、地盤情報のとりまとめを行っている地震学研究所に対して、PS 検層器の導入とこれに関わる技術移転が望まれる

官庁建築基準において、想定地震動の算出は地震学研究所が行うことになっている。地震学研究所の地震リスク研究室の職員の他、耐震建築研究所と科学アカデミーの専門家も参加して実施されるため、職員は技術移転を受け入れる十分な能力を有していると判断できる。

6.3 キルギス国

6.3.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

キルギス国の地震防災に関連する主な法律令は、「市民保護について」(№239、2009年7月20日)であり、政策は「2013~2017年のキルギス国国家持続可能な発展戦略」(大統領令、2013年1月21日)および「2020年までのキルギス国の人口や領土安全及び緊急・危機状況戦略」(№357、2012年6月2日)である。

地震防災を含む防災全般を担当する行政機関はキルギス国非常事態省であり、その役割は以下のとおりである。

- 自然災害のモニタリング及び監視・予測、市民保護の活動計画、各機関及び市民保護の育成。
- 防災の取り組み・緊急事態に対する予防。
- 緊急事の対応及び復興に関する体制、防災分野における協力事業及び災害の評価。

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

キルギス国における地震観測機関としては、「キルギス国科学アカデミー地震研究所 (IS

NAS KR)」及び「中央アジア応用地球科学研究所(Central-Asian Institute for Applied Geosciences: CAIAG)」があり、観測網と観測データ保管の責任機関としての機能はIS NAS KR が担っており、CAIAG はテーマに応じた分析・研究のために独自の観測を行っている。

IS NAS KR は、1975 年 1 月に科学アカデミー地質研究所の一部であった地震部と 2 つの地殻構造研究室をベースとして設立された。現在、239 名の職員を擁し、そのうち 34 名が研究者である。所属組織には 8 つの研究室、国立データセンター(National Data Centre: NDC)、地震観測センター (CSM)、研究センター「地震サービス」等がある。

IS NAS KR の主な役割は、地震危険度の評価と様々なスケールの地震ゾーニング地図の編集・作成、天山地震活動と地域的な地球力学的特徴との関連の分析、地震の予想と発生予想地域の図示、土や建造物に対する地震の衝撃度合を表すパラメータの定量的評価と建造物が存在する地域の地震動リスク評価、大規模地震による被害の軽減及び建造物の耐震性向上に関する具体策の開発、人工地震の調査である。

CAIAG は、ポツダムにあるドイツ地球研究センター(German Research Center for Geosciences: GFZ)及び KG-MES の科学者達による中央アジア地域地球科学共同研究機関設立構想を基にして 2004 年 5 月に設立され、キルギス国政府資金を基にドイツを始めとする海外ドナーの支援を受けて運営される独立非営利組織である。

CAIAG は、GFZ 側及びキルギス国側から各 1 名の計 2 名の所長 (GFZ 側所長は 2 か月毎に 1 週間程度の滞在) の下に「地球科学及び地球規模災害」、「気候、水及び天然資源」、「モニタリング・システム及びデータ管理」、「能力開発及び科学的協力」の 4 部門から成り、58 名の職員を擁し、そのうち 40 人が研究者である。学際的手法により、中央アジアにおける自然災害リスクの軽減、水資源管理及び気候変動適応等の社会問題を研究し、意思決定者に対して科学的根拠に基づいた支援を行うことを使命としている。

CAIAG は、地震、地すべり、土石流、洪水、浸水、氷河湖決壊洪水(Glacier Lake Outburst Flood: GLOF)に関する分析情報 (社会・経済的影響も含む) を KG-MES に提供し、人工的な災害を KZ-MES から、また気象情報を水文気象庁から提供を受けている。他の研究機関とも連携しており、スタッフが大学の教官を兼ねていて大学側に情報を提供するとともに、大学生を対象にした見学や研修も実施している。

② 観測ネットワーク

IS NAS KR (CSM)は 18 か所のデジタル地震観測局、6 か所の地球化学・力学観測局及び 5 か所の地磁気観測局を有している。

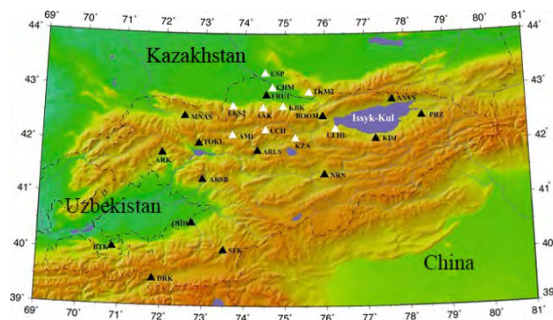


図 6.7 IS NAS KR (CSM)の地震観測網
 (出典：IS NAS KR のウェブサイト)

IS NAS KR の観測網とは別に、CAIAG は図 6.8 に示すように 12 か所 (B1～B12) の強地震計による観測ネットワークを構築しており、さらにカザフスタン国のアルマティ周辺に 7 か所 (A1～A7) の観測局設置を計画しているが、地域的な観測ネットワークづくりはキルギス国政府予算だけでは不可能なので、ウズベキスタン国やタジキスタン国等との地域間連携も重視している。災害種別の危険度を図示した災害アトラスをタジキスタン国の CoESCD に提供するなどしている。

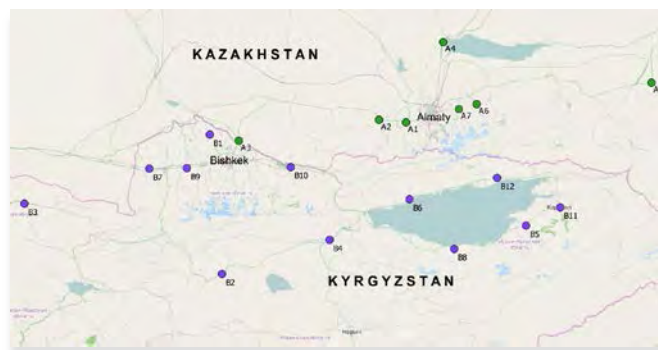


図 6.8 CAIAG の地震観測局
 (出典：CAIAG)

(3) 地震に係るリスクの把握状況

地震ゾーニングマップについては、全国規模では 1:1,000,000、州規模 (チュイ州、イシククル州、フェルガナ盆地北東部) では 1:500,000、さらに市規模 (ビシュケク、ナルイン、オシュ、タラス、カラ・クル、バリクチ等) のゾーニング地図を IS NAS KR が作成した (図 6.9 および図 6.10 参照)。

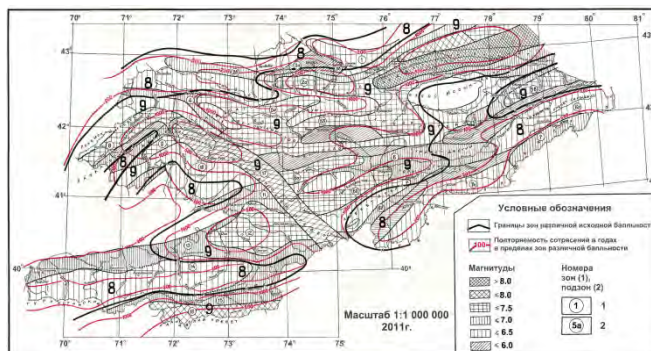


図 6.9 全国地震ゾーニングマップ (MSK 震度) (2011 年)
 (出典：IS NAS KR のウェブサイト)



図 6.10 ビシュケク市地震ゾーニングマップ (1989 年)
 (出典：IS NAS KR のウェブサイト)

CAIAG は局所的な観測を行っており、地震動と地すべりの関係等について研究するほか、ビシュケクを始めとする都市部のマイクロゾーニングマップを作成した。次に、ビシュケク市内の既存建造物の耐震性調査を行い、上述のマイクロゾーニングマップと合わせて被災シミュレーションを行い、被害想定地図を作成している。

(4) 地震対策の取り組み状況

キルギス国における建造物の耐震化に係る機関としては、キルギス国建築・建設庁 (Kyrgyz State Agency on Construction and Regional Development: GOSSTROI) 及びその傘下の「耐震建設に係る科学的研究・設計院 (KSRDISC)」がある。建造物に係る基準は、

すべて上位機関である GOSSTROI が作成・発行の役割を担っていて、KSRDISC はそれら定められた基準類に基づいて活動する実施機関である。

新設建造物及び既存建造物の再建・補強の耐震性に関しては「耐震設計基準(2009-11-01)」に規定されており、道路等のインフラの耐震性についても同基準に規定されている。一方、既存建造物の耐震性評価に関しては別の基準（「既存建造物の耐震性評価」(SNiP 1.22.98 CD) 及び「既存住宅の再設計」(KR SNiP 1.31.99)）に規定されている。耐震基準を考える上で基礎となる、想定される地震強度については、IS NAS KR が作成した地震ゾーニング地図（10 年前に更新されたもの）が基準に引用されている。ライフラインについてはソ連時代からの基準があるが、耐震については触れられていない。

2011 年に国家建築安全計画が制定され、国中すべての建造物の安全性を評価することになり、2 年前から既存の建造物の耐震性調査が多くなってきている。KSRDISC は公認の認定機関であり、当院が認定し、GOSSTROI がその認定を許可して建設を行う手順となる。

KSRDISC は政府からの依頼で、地震後の公共建造物の調査や想定地震に対するリスク評価を実施している。独立採算となっており、通常は建造物の改築相談に応じて、耐震性認定を有料で行っているため、政府からの依頼なしで自主的に調査をすることはない。UNICEF の学校建築耐震性評価データベース作成を行ったことがある。KSRDISC は建造物の耐震性について台帳作りをしているので、都市計画における防災配慮について貢献可能だが、都市計画における地震リスク評価に参加したことはないとのことである。技術者の養成・訓練については技術委員会があり、大学の教官等による定期的な講義を受ける機会を設けている。

6.3.2 課題

IS NAS KR では、海外ドナーの支援により地震観測網のデジタル化を行ったため、地震分析・研究の面から機材類のニーズは聞かれなかった。一方、研究所自体の日常的な運営予算の不足により、若手研究者の確保・育成ができず、観測・研究体制の継続性について不安を抱えている。

CAIAG は、ソ連時代からあった古い地震や気象の観測・研究体制を更新して、世界観測ネットワークに入ることを志向しており、そのために必要な技術や人材育成に関する支援ニーズが高い。

CAIAG は、次の課題として、断層近くで地震観測して、地震発生の情報と被害が予想される地域の情報をいち早く KG-MES に伝達する早期警報システムの開発を考えており、そのための支援ニーズが高い。しかしながら、同システムの導入のためには地震計を各所に配置し、その観測情報から瞬時に警報を発する通信ネットワーク構築が必要であり、その整備は容易ではないことから、同システムを導入しているのは日本、米国、メキシコなど限られた国である。

様々な災害関連データ・情報が KG-MES の各支局に保管されているが、有効利用されていない。データベースの構造は CAIAG が作成・提供して、KG-MES 内のサーバーに組み込まれているが、データベースの更新・運用は KG-MES の役割であり、CAIAG は KG-MES が独自にデータベースを運営できるように支援を行っている。CAIAG は現在、建築物の耐震性評価や地震リスク評価に関する情報をデータベースに取り入れる作業を行うほか、GIS の操作方法等について KG-MES の職員を指導している。KG-MES 内に情報分析センターが組織され、これらのデータを集約して災害シナリオ作り等に活用するよう機能することが期待されている。

KSRDISC における実験室用の設備（コンクリート強度試験機、シュミットハンマー等）がソ連時代からのもので老朽化している。実験だけでなく、技術者や学生の養成・訓練も行っており、設備の更新及び超音波強度測定機等の近代的な機器類の導入が急務である。

6.3.3 ドナーの支援状況

IS NAS KR (CSM)の 18 か所の地震観測網はノルウェー、ベルギー、米国の支援を受けてデジタル化している。

世界銀行は、キルギス国政府職員が都市計画策定及び住宅建設において防災を組み込む能力を身につけることを目的とした新たなプロジェクトを 2015 年に開始した。カウンターパート機関は GOSSTROI 及びビシュケク市である。

6.3.4 支援の方向性案

IS NAS KR については地震観測網の充実・観測システムの近代化が支援対象となると考えられる。

一方、CAIAG は学際的アプローチから多くのプロジェクトへの参加経験があり、総合的なプロジェクトのカウンターパートになり得る。日本の研究者・技術者との交流もあるようなので、当該地域のテクトニクスに関する研究プロジェクトが支援対象となると考えられる。

建造物の耐震化については、設定された基準に沿って個々の建造物を耐震化していく等の地道な努力が実施されているようであるが、土地利用計画・都市計画における防災配慮のような俯瞰的なアプローチが欠けているように思われる。建造物の耐震化に関する技術協力プロジェクト等により、こうしたアプローチを技術移転することが有用と考えられる。実験用機材の更新もこうしたプロジェクトの中で最適化を検討できる。

6.4 タジキスタン国

6.4.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

地震防災の基本となる防災関連法令のうち、最も重要な法律は” The Law on protection of population and territories from natural and manmade emergency situations (2004)” (自然及び人工災害から国民と国土を護るための法律)であり、同法律により、“防災に関する中央や地方政府の義務と任務”が規定されている。また、防災に関する国家的戦略として、National Disaster Risk Management Strategy for 2010-2015 が採択され、防災体制の強化が図られている。

国家非常事態評議会 (SCES) は、タジキスタン国において防災全般に責任を持つ機構であり、議長は首相で、メンバーは関連省庁・委員会・機関である。SCES の作業部会として、2012 年に National Platform for Disaster Risk Reduction が設立された。地震の観測・分析・研究機関である科学アカデミー地質学・地震工学・地震学研究所 (IGEES) は、同プラットフォームのサポートメンバーである。非常事態・民間防衛委員会 (CoESCD) は、タジキスタン国において防災業務の実行主体であり、災害対応や事務局として National Platform の運営等を主体的に実施する機関である。

また、タジキスタン国における耐震技術に係る現行の基準類は以下のとおりである。

- ・ SNiP22-01-95 : 自然災害の地球物理学
- ・ MKS22-07.2007 : 地震工学設計基準
- ・ MKS22-07-2007 : 危険な地質学的プロセスに対する領土、建築及び構造物の技術的防止策
- ・ BCH57-88 : 住宅建築の技術的検査に関する規則
- ・ BCH58-88 : 住宅、公共施設及び社会文化施設の改修、修理に係る規則

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

タジキスタン国における地震観測機関としては、「科学アカデミー地質学・地震工学・地震学研究所」(IGEES)がある。1949年設立の地質学研究所と1951年設立の地震工学・地震学研究所が、2011年に一つの機関に統合されたものである。7か所の地方事務所と傘下に10の研究所及び地震モニタリングセンター及び地質博物館を有し、傘下組織を含めて職員250人を擁し、このうち地震モニタリングセンターのスタッフは約100人である。当研究所の所長は国家災害リスク削減プラットフォームのメンバーである。現在の業務の方向性は、「鉱物資源」、「地震リスク削減」、「耐震建築」の3分野である。

② 観測ネットワーク

地震観測については 60 年以上の歴史を有するが、内戦により 53 か所あった観測局の多くが破壊され、現在はアナログ式地震計による 17 局のみとなっている。主にパミール高原と天山山脈との間に配置している。

また、科学アカデミー内の地球物理学部がデジタル式地震計による 7 か所の観測局を設けており、地震発生時にはその位置（震央）と規模（マグニチュード）を関係諸機関に速報することになっている。

(3) 地震に係るリスクの把握状況

地震の評価については、IGEES が震度地図（ゾーニングマップ）の作成や海外ドナーの支援を受けてハザードマップ作成等を行っている。ドゥシャンベ市内や地方都市の既存建造物の耐震性評価、マイクロゾーニングのための地質調査及び活断層評価等を実施し、地図化している。

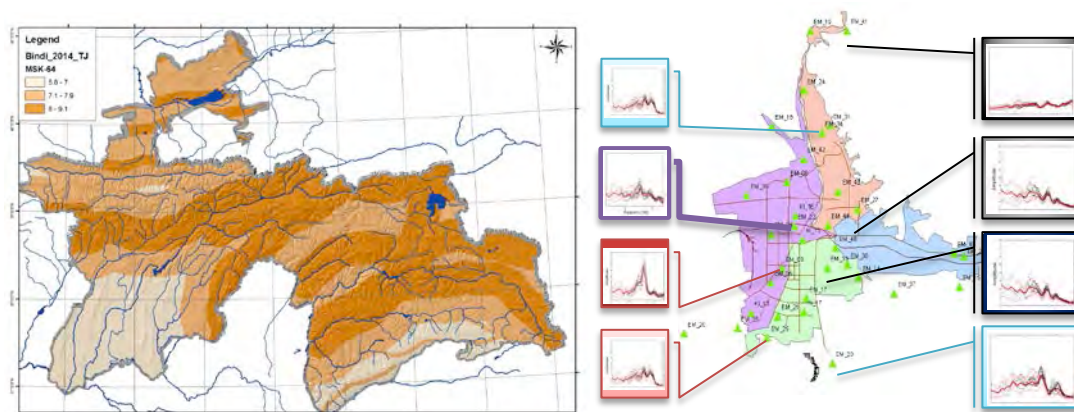


図 6.11 地震ゾーニングマップ（MSK 震度）及び地震動スペクトル（ドゥシャンベ市）
（出典：IGEES）

IGEES がこれまでの大規模災害を引き起こした地震を調べた結果、こうした地震が誘因となって土砂災害が発生していることが判明した。1949 年の地震（M7.4）では、各地で土砂災害が発生し、死者約 30,000 人の 90%は直接的には土砂災害によるものであったとされる。このため、同研究所では土砂災害の研究・評価も行っている。崩れやすい地層から成る斜面を調査し、発生確率を付した土砂災害地図を作成している。

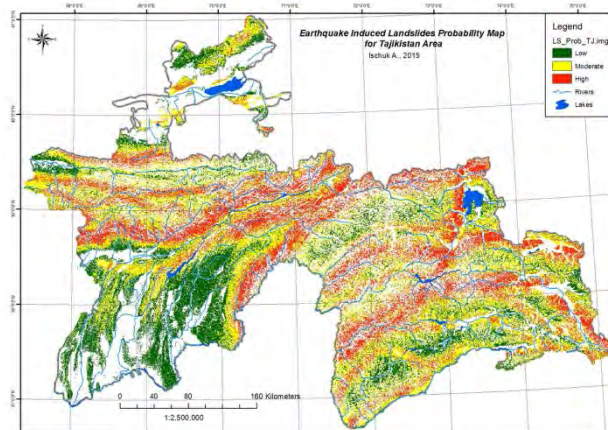


図 6.12 地震に起因する地すべり発生確度分布図
(出典：IGEES)

(4) 地震対策の取り組み状況

タジキスタン国における建造物の耐震化に係る機関としては、国家建築・建設庁がある。スタッフは本部職員 45 人及び傘下組織を含むその他職員約 4,000 人である。本部はドゥシャンベにあり、各州、各郡に地方支部、地方事務所があり、本部は 6 局及び 2 部から成り、傘下に 5 つの研究所、4 つの国営企業、3 つの技術サービス組織がある。

建築・建設庁の傘下に国家認定局があり、建設認定をしており、国内で設計するすべてのものがこの認定を得る必要がある。基準の作成は傘下の設計研究所が行っている。耐震については複数の基準を作成・認定している。

既存の建造物の耐震性評価については評価基準があり、建築・建設庁では評価結果を認定する権限があるが、省庁ごとに所有建造物の調査権限が異なることから、建築・建設庁では評価調査は行っていない。国家委員会において検討して調査及び対策を決定することになる。

土地利用計画や都市計画も建築・建設庁が作成するが、建造物の高さ規制や緩衝地帯の配置など防災面に配慮しているとのことである。

6.4.2 課題

内戦により地震観測網が破壊され、観測局が激減してしまい総合的な研究ができない状況である。また、破壊されずに残った 17 局の地震計はすべてアナログ式であり、地震発生時の警報を発信することはおろか、取得データの処理効率が著しく低い問題がある。このため、地震発生時の速報はデジタル地震計を有する科学アカデミー内の地球物理学部に頼っている。地震計のデジタル化ならびに観測網 (53 局) の回復が、IGEES の地震観測における現在の最大の課題である。

また、IGEES の今後の課題としては、観測網を充実させて地震リスクの総合評価を行う

こと、地震が誘因となる土砂災害の評価、近代的な技術に基づいたマルチハザードリスク評価研究の確立、中央アジアを始め世界中の地震観測・研究機関との協力体制の強化等である。

現在、タジキスタン国では全国で耐震基準が共通であるが、国土の90%以上が山地であることから地形による相違を考慮する必要がある。このため、地震の後に省庁間の委員会が開かれ、被災地を調査して対策を検討している。

建築・建設庁では、耐震技術について、スタッフの日本での研修を希望しているものの、CoESCDスタッフが優先であって実現していないとのことであり、耐震技術研修のニーズが高い。

6.4.3 ドナーの支援状況

世界地震モデル(Global Earthquake Model: GEM)プロジェクトにより、中央アジア全体を対象に既存の建築や構造物の地震に対する脆弱性評価が2015年までに行われ、フェーズ1(GEM-1)では地震ハザードマップが作成されたが、2016年から始まるフェーズ2(GEM-2)では経済的損失の検討手法を考えて地震被害地図を作成する計画である。

IGEESでは、2016年1月にはドイツのGFZとの共同研究により、移動式観測装置を用いた調査を実施予定であるほか、現在マイクロゾーニングを行うための地震観測機材5セットに対する支援を世界銀行に要請中である。

世界銀行の意見として、地震対策は政治的な要素をあまり含まないので、中央アジアでは比較的取扱いやすいとのことである。

6.4.4 支援の方向性案

地震の速報発信及び計測データ処理の効率化の両面から地震計のデジタル化が先決であり、その後、観測局を増加させ観測網の復旧を目指すことが望ましい。

国家建築・建設庁へのインタビューでは、耐震基準を作り、それをチェックするシステムがあるから大丈夫という意見であったが、一般的には民間建築への基準適用の遵守や地方のレンガ積みの民家の耐震強化や建て替え等、実現が容易ではない課題が含まれるはずである。そうした課題についての言及が無かったのは、民間建築の耐震化がまだ進んでいないからと考えられる。国家建築・建設庁は、建築・構造物の耐震化に係る日本での研修を望んでおり、まずは同庁のスタッフを日本での耐震をテーマにした研修に参加させ、公助・共助・自助について日本の豊富な経験と優れた対応を学んでもらうことが重要である。

また、ドゥシャンベ等の特定の都市を対象にモデルとしての総合的地震防災計画調査を実施することにより、総合的な地震防災対策のアプローチについて実務を通じて技術移転することが有用と考えられるが、今回の現地調査ではCoESCD等の防災関係諸機関からは具体的な要望が出なかった。

6.5 アルメニア国

今回の調査では、アルメニア国への現地調査は実施しておらず、現地での地震防災に関する最新の情報・データ収集及び具体的聞き取り調査は実施していない。このため、アルメニア国における地震防災の現状及び支援ニーズは既存資料を基にしてとりまとめた。

6.5.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

アルメニア国は、アルプス・ヒマラヤ造山帯の地震活動が活発な地域に位置し、これまで繰り返し地震の被害を蒙ってきた。20世紀だけでも4回の大地震に見舞われ、特に1988年に北西部のSpitak（スピタク）付近で発生した推定マグニチュード6.7の地震では、死者が推定2万5千人、被災地の約50%の家屋が被害を受けたとされている。

アルメニア国の現代の地震防災は1988年のスピタク地震に始まっている。全国民の約1%の犠牲者を出したこの地震はアルメニア国に甚大な影響を与え、国民、政府に与えたインパクトは極めて大きなものであった。実際の地震防災活動が目に見える形で表れ始めたのはスピタク地震の3年後の1991年からである。

1991年に地震防災の施策が始まり、国家地震防災調査所（NSSP）と非常事態国家管理局（EMSA（ARSの前身：1991-1995））（いずれも首相直属）が活動を開始する。NSSPは地震学的、耐震工学的研究を主体として建物の耐震性すなわち予防対策に重点を置き、他方、EMSAは緊急事態対応・救急・救助活動を主体とした緊急対策に焦点がおかれた。

2001年から2002年にかけては、消防法（2001年；AL-176）、Civil Defense法（民間防衛法）（2002年；AL-309）、及び地震防災に関する機関を規定した地震災害保護法（2002年；AL-367）が制定されて、2000年前後には、ほぼ第一次のアルメニア国の地震防災体制が整った。2005年になり、NSSPは地方自治省（MoTA）の傘下に入り、EMA（1995年にEMSAから改称）も同省の傘下に入り、アルメニア国救助庁（ARS）と改称されて現在に至っている。

2008年5月には非常事態省（AM-MES）が新たに設置され（政令N531）、NSSPおよびARSは傘下に入ることとなったが、NSSPは外郭機関という位置づけであるのに対して、ARSは行政的な実行組織として存在するようになった。

現在のアルメニア国の地震防災体制を整理すると以下のようなになる。

基本的にARSが応急対応（救助救援）において行政的・実務的な役割を担っており、課題は軍や警察（治安維持に特化）及び地方行政、民間との連携である。また、救護・医療は保健省、市の保健局が管轄している。建築基準、土地利用規制は都市開発省が管轄している。なお、エレバン市には防災担当部局はなく、ARSエレバン支部が担当している。ARSの職員数は約3,400名である。

一方、地震ハザードとリスクの評価はNSSP（北部支部を含む）が中心であるが、科学ア

カデミー地質研究所 (Institute of Geological Sciences: IGS) 及びアルメニア国地震学地球物理学協会 (AASPE) や、民間コンサルタント会社も地震ハザードやリスクの評価業務に参画してきている。

建物の耐震化は NSSP、地震工学・耐震建築研究所 (ArmNIISSA)、大学などが担っている。

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

地震観測機関としては国家地震防災調査所 (NSSP) があり、スピタク地震後の 1991 年に設立された、非常事態省 (AM-MES) の外局である。地震学、地震工学あるいは耐震工学の分野で研究を主目的とした活動を行っている。また、地震観測のほか各種の地球科学的な観測も行っている。NSSP は、本部のほかに国を東西南北に分けて 4 つの支部を置いている。職員数は約 500 人である。

② 観測ネットワーク

NSSP の地震観測網は図 6.13 に示すとおり、ナガルノ・カラバフ自治州を含む 10 か所の地震観測所 (図の▲) から成っている。最古の地震観測所はエレバンで、1932 年に観測を開始している。地震計はソ連時代からのアナログ地震計を多く使用している。1992 年に USGS の援助で設置された Garni (エレバン市の東方 30km) の観測所 (図の★) は IRIS の地震観測網である GSN (Global Seismic Network) に組み込まれており、広帯域地震計による観測記録はリアルタイムで世界に公開されている。

1993 年から 2001 年にかけて、テレメーターによる地震観測点 (図 6.13 の●) を増設し、現在 31 地点で観測を行なっている。これらのデータは衛星回線などを通じてエレバンの NSSP に集められ、震源決定が行われている。



図 6.13 NSSP の地震観測網

(出典：アルメニア国地震リスク評価・防災計画策定プロジェクト詳細計画策定調査報告書（2010年5月、JICA）)

(3) 地震に係るリスクの把握状況

地震ハザードと地震リスクに関しては、NSSPが1998年に地震ハザードマップの改訂版を公表し、さらに1999年に2つの画期的な政令公布（エレバン市地震防災プログラム（Resolution # 392）および国家地震防災プログラム（Resolution # 429））に貢献した。スピタク地震では多くのソ連時代からの古い高層住宅が崩壊したが、同様の住宅が多く、国の人口の3分の1を占める首都エレバンの地震リスクをどのように軽減していくかが最大の課題であり、行政（省庁、地方行政）、NGOをも巻き込んだ広範囲の活動計画が必要であったことがプログラム作成の背景にある。ただし、盛り込まれた具体的な予防対策は、地震ハザードとリスクアセスメントを主体としたものであった。

最近では、エレバン市の Achapnyak 区の高層住宅のハザード、リスク評価が北大西洋条約機構（North Atlantic Treaty Organization : NATO）のプロジェクト”Seismic Risk in Large Cities of Caucasus. Tools for Risk Management (SfP #974320、2001～2004年)”の一部として実施された。



図 6.14 エレバン市 Achapnyak 区のリスクマップ
(集合住宅の被害程度 (赤いほど被害大))

(出典：アルメニア国地震リスク評価・防災計画策定プロジェクト詳細計画策定調査報告書 (2010年5月、JICA))

(4) 地震対策の取り組み状況

1988年のスピタク地震以降、地震防災関係では以下の4つのプログラム・計画が作成されている。

- 1999年 エレバン市地震防災プログラム
- 1999年 国家地震防災プログラム
- 2000-2002年 各地方地震防災対応計画
- 2003-2007年 総合防災対応計画のうちのエレバン市版

1999年の防災プログラムはエレバン市、国全体と対象レベルが異なるものの内容的には同様なものであり、地震災害に対する予防だけでなく応急対応にも触れているが、基本的には地震ハザードと地震リスクの評価が活動の主体となり、NSSPの役割に偏ったものである。

2000-2002年の10地方の地震防災対応計画は、基本的に震災後10日間の緊急対応計画である。ARCが中心となり、関係省庁、地方政府の担当者会議で大筋を決めて、これをもとに地方政府および関係各省庁は各自の行動計画を作成することになっている。この対応計画を作成するに当たって、ARSはGISを利用して地震ハザード・リスク評価を行い、被害量ならびに救援・救助に必要な人員・物資の量を予測し、避難、救援・救急のオペレーション計画を立てた。

2003-2007年の総合防災対応計画(エレバン市版)はエレバン市ではなく、ARSエレバン支部が主体となって作成し、地震だけでなく地すべり等の他の自然災害も対象として総合化している。基本的には各地方の対応計画と同様であり、緊急対応計画に特化してい

る。

2009年の大統領令により、地震防災計画の改訂あるいは新規策定が指示され、ARSが作業を行っている。基本方針は、上述の総合防災計画とほぼ同様であるが、地震に関する最近の研究成果を取り入れること、予防や復旧も取り入れることなどが加わえられている。

耐震については、ソ連時代の1973年の旧耐震基準が見直され、スピタク地震の教訓を積極的に取り入れた耐震基準が1994年に制定されたが、開発規制が厳し過ぎ、より現実的なものを目指して2006年に新耐震基準が作成された。この流れの中で、建物（学校、病院、庁舎、大規模構造物）を中心とした耐震化が進められている。また、エレバン市では予算の厳しい中、劣化の激しい古い建物を壊して再開発を順次行っている。

エレバン市では、1971年以来の都市開発マスタープランの改訂（大統領による承認：N2330A）が2005年に行なわれ、翌2006年には行動計画（政令1402-A）が承認されて、開発規制に関する市長令が出されるなどの進展があった。非常事態時には市の各部局は対策班として活動することになった。ただし、実際の活動は、ARS本部及びARSエレバン支部が主導している。

6.5.2 課題

緊急対応計画はすでにアルメニア国独自の計画が作成されており、ARS（消防、救助）、軍及び警察が中心的な計画の実施主体となっているが、他の省庁や地方政府及び住民やNGOなどとの連携をさらに充実させる必要がある。また、実際の災害が発生した時に、想定どおりのオペレーションが可能であるかどうかの検証が求められる。

予防対策については、建物の耐震化、住民の防災意識の向上、応急対策のための準備の側面が不足している。予防対策の一環として、都市計画省及び各地方自治体では土地利用や建築規制をしており、再開発、老朽化建物の改築など見るべきものもあるが、規制の適用を徹底するための施策を検討する必要がある。

今後の地震防災活動の進め方としては、全体をAM-MES及びARSが統括し、関係各機関がそれぞれの特質を活かしながら協力・連携して進めていくことが適切と考えられる。

ARSの部署のうち、ハザード評価、被害算定に関わっているのは5人であり、地震防災訓練のためにシナリオ作成や建物データベースの更新を行っている。しかし、これらの職員は基本的にはGIS技術者であり、ハザード評価、被害評価の内容、方法論を理解しておらず、ARSがハザード評価、被害評価を独自に行うことは、人材面で困難と考えられ、NSSP等の他の機関の支援を受けることがより現実的である。

NSSPは定常的に地震観測、強震観測を行っている唯一の機関であり、豊富な地震観測データを使ったマクロ的な地震ハザード評価を行う資料、人材的な環境は整っている。ただ、その元となる活断層のモデル化、評価に関しては地震観測データからのアプローチに限定されている。地質学的アプローチに関しては科学アカデミー地質研究所(IGS)などの他の機関の活動にゆだねられており、地震のハザード解析とリスク解析がリンクしていない。

新規建設の場合、大規模建築物や公共的な建築物はこれに従ったものの、一般住宅ではこれに準拠したものは少ない。アルメニア国では 20 世紀の初期から旧ソ連によって建設が進められた高層の住宅が主流を占め、今でも築 30 年以上の建築物、住宅が 8 割を占めており、新規の住宅建設は必ずしも盛んではない。この流れの中で、建物（学校、病院、庁舎、大規模構造物）を中心としての耐震化が進められている。しかしながら、建築基準は作成しても、基準をいかに遵守させるか、既存の耐震性不適格住宅をどうするか、特に低層住宅は資金の問題もあり、大きな課題として残っている。

6.5.3 ドナーの支援状況

UNDP は以下の防災プロジェクトを実施している。

“Assessment of legal and institutional framework for disaster management and disaster risk information systems in Armenia (2009)”：防災に関するアルメニア国の組織、法体系を評価。

“Local level risk management in Ararat region”：アララト地方のコミュニティを対象に防災能力強化。

世界銀行(WB)は以下の防災プロジェクトを実施している。

“Disaster Reduction and Emergency Management in Armenia by WB and GFDRR”：1993 年から始まり継続中のプロジェクト。老朽化したソ連時代のダムの安全性評価と対策、学校、病院、政府機関建物の耐震補強の実施のほか、保健システムの改善も実施。

NATO は以下のプロジェクトを支援している。

“Caucasus Seismic Emergency Response (CauSER)”：コーカサス地域の地震観測網の整備および大地震への迅速対応のためのタスクフォースの組織化等

“Seismic Hazard and Risk in Yerevan”：エレバン市 Achapnyak 区における地震ハザード・リスク評価

6.5.4 支援の方向性案

エレバン市において将来発生する可能性のある大地震による被害の軽減を目標として、2010 年 8 月から 2012 年 12 月に亘って、「アルメニア国地震リスク評価・防災計画策定プロジェクト」(JICA) が実施され、以下の支援が実施された。

- 1) エレバン市の地震リスクマップを作成し、地震防災計画を策定する。
- 2) プロジェクト参加機関の地震リスク評価、地震防災計画策定能力を向上させ、エレバン市以外の地方都市の地震リスク評価、地震防災計画策定が実施できるようにする。
- 3) 非常事態省、エレバン市および地震防災関係機関の地震リスク評価、地震防災計画策定に係る協力関係、協働体制を構築する。

上記プロジェクトで策定された地震防災計画は、詳細な地盤調査、地震ハザード評価、構造物（建物、インフラ、ライフライン）インベントリ調査、シナリオ地震に対する地

震リスク評価、都市計画上の脆弱性評価等の結果に基づいて、地震災害軽減計画、事前準備計画、応急対応計画、復旧・復興計画、応援計画をまとめた総合防災計画であり、その有効活用と計画の確実な実行が今後の課題となる。このため、折に触れた計画実施状況のモニタリングを行い、必要となる専門家の派遣や本邦研修により、計画の実施を確実なものとしていくことが今後の支援の方向性と考えられる。

6.6 アゼルバイジャン国

6.6.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

地震防災の基本となる防災法(Law for Disaster Risk Reduction)はまだ作られていないが、“Law of the Azerbaijan Republic on population and territories protection in emergency situations which will take on an official level for creating the National Platform”のドラフトについて作業がされており、成立すれば National Platform を通じた防災体制が構築される。

アゼルバイジャン国において緊急事態マネジメントの実施主体となる機関として、大統領令に基づいて 2005 年に非常事態省 (AZ-MES) が設立された。また、AZ-MES の全国的な活動を担保するため、リージョナルセンターが開設されている。AZ-MES の主な役割は以下のとおりである。

- 国民・領土の火災・災害からの防護
- 緊急事態の予防とその影響の除去
- 建築・鉱工業・河川流域等での安全基準の確保と小船舶の安全航行
- State Resource Fund の設立と適切な管理
- 緊急事態に対する迅速な対応の組織化(救急救命・応急処置・輸送機関の人命救助のための手配)と人道支援の取り扱い
- 防災啓発活動の組織化等

また、建設における防災全般に係る現行の基準類は以下のとおりである。

- AzDTN 2.3.1 : 地震ゾーンごとの建設
- AzDTN 2.3.2 : 危険な自然による影響の地球物理学
- MCH 2.03-01-95 : 危険な自然による影響の地球物理学 (ロシア語)
- MCH 2.03-02-2002 : 危険な地質学的プロセスに対する建築及び施工の地震ゾーン別の技術的防護策
- MCn 3.04-101-2005 : 主要な水文学的計算の選定
- CHM1 2.06.15-85 : 洪水に対する技術的防護策
- BCH 193-81 : 山岳部の交通トンネルのプロジェクト・デザインにおける地震に対

する安定性評価に関する解説

耐震技術を考慮した構造物建設に係る現行の基準類は以下のとおりである。

- AzDTN 2.1-1：地震荷重と衝撃力
- AzDTN 2.16-1：コンクリート及び鉄骨鉄筋コンクリート構造物建設の設計基準
- AzDTN 2.18-1：スチール構造物建設の設計基準
- AzDTN 2.19-1：木製構造物建設の設計基準
- AzDTN 2.15-1：建築物の土基礎とメカニズム
- AzDTN 2.15-2：建築物の杭基礎と設計基準
- MCn 5.01-101-2002：杭基礎と設計と施工
- MCn 5.01-102-2002：建築及び構造物の基礎の設計と施工

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

アゼルバイジャン国における地震観測機関としては、「アゼルバイジャン国科学アカデミー地震調査センター (RSSC/ANAS)」があり、地震学、地球物理学 (地磁気、重力)、地球化学の 3 部門から成る。ソ連時代の 1980 年 1 月に創設された科学アカデミー地球物理学センターが、1998 年に組織変更されたものである。現在、RSSC の職員総数は 400 人以上であり、そのうち約 300 人が地震研究に従事している。

② 観測ネットワーク

現在、RSSC/ANAS の観測網には広帯域地震計を備えた観測所が全国 35 か所にあり、近々 5 か所を追加する予定である。2003 年からデジタル化を進めて、現在すべての地震計はデジタル式となっている。また、22 か所の GPS 局網と 15 か所の測地局網がある。観測データは衛星を介してセンターにリアルタイムで伝送されている。

地震災害に対する緩和策及び予防策のための早期の警告は、まず RSSC/ANAS から AZ-MES に伝え、その後、状況に応じてマスメディアに伝える。

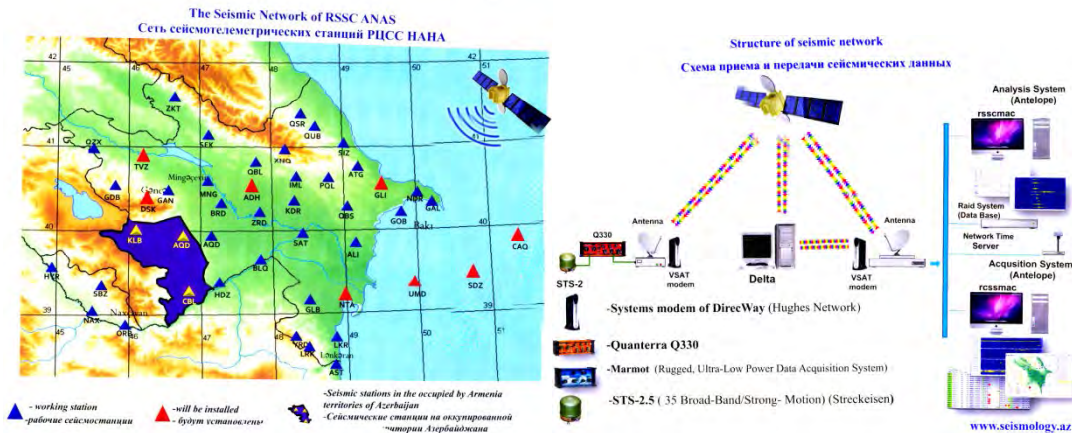


図 6.15 RSSC/ANAS の地震観測網及び観測データ伝送・管理システム
 (出典：RSSC/ANAS)

(3) 地震に係るリスクの把握状況

アゼルバイジャン国は地震活動が活発な地域であり、昔から強く大災害をもたらす地震が頻発している。1668年にシャマキイ (Shamakhi) で起きた地震 (マグニチュード 7.0、最大 MSK 震度 9-10) は、コーカサス地方でこれまでに発生した最も大規模な地震の一つと考えられており、この地震に起因する地すべりにより 8 万人を超える死者が出た。また、ガンジャ (Ganja) 地方では、1139年の地震 (マグニチュード 6.8、最大 MSK 震度 9) により発生した地すべりによりゴイ-ゴル (Goy-gol) 湖が形成されるなど、アゼルバイジャン国では、地震による直接的な被害のみならず、地震に起因する地すべり等を含む複合的な災害リスクへの対応を迫られている。

首都バクー市に大きな影響を与える地震の震源は、大規模地震についてはシャマキイ地方であり、近くで起こる地震はアプシェロン (Apsheeron) 半島及びその東方のカスピ海であると考えられている。また、1842年にバクー郊外のマシュタガ (Mashtagha) 村を襲った地震 (マグニチュード 4.3、最大 MSK 震度 8) のように、アプシェロン半島では地震そのもののエネルギーが小さくても大きな被害をもたらす場合がある。

2000年にバクーを襲った地震 (マグニチュード 6.3) はバクーの南南東 50 km のカスピ海を震源とするもので、バクーに重大な被害をもたらし、特に市中心部や沿岸部の地下水位の高い軟弱地盤地域では深刻な被害となり、耐震建築基準を満たしていない 1950 年～60 年に建設された古い建物の多くが倒壊した。1980 年までは、アプシェロン半島及びバクー市における耐震建築基準は MSK 震度 6 に耐えるレベルとされていたが、1980年に 7 にレベルを上げたほか、1991年には国家建築庁がアプシェロン半島及びバクー市の想定最大震度をレベル 8 とするゾーニングマップを承認し、そのゾーニングマップは現在も有効である。

バクー市の地震に対する脆弱性は高く、建物の 15～20%が 1、2 階建ての住宅で、25～

30%が5階までのレンガ積み建築であるほか、インフラやエネルギー施設の脆弱性も高い。市内は一般に丘陵地形であり、地震に起因する地すべりにより、人的被害、建物やインフラの被害のほか、道路が閉塞されて緊急対応・救助の妨げになる恐れがある。バクー市は全人口の40%、政治、経済等のほとんどすべての機能が集中し、都市化の進行が急速である反面、地震防災に関する能力開発が追い付いていない現状があり、災害リスクが増大する一方となっており、現地調査のインタビューにおいても多くの地震防災関係者から強い懸念の表明があった。

(4) 地震対策の取り組み状況

アゼルバイジャン国における建造物の耐震化に係る機関としては、都市計画・建築庁 (State Committee on Urban Planning and Architecture) と AZ-MES 所管の施工安全管理庁 (State Agency for Control of Construction Safety) とがある。

都市計画・建築庁は、ソ連時代から2005年まで計画・設計から施工に関わるすべての業務をやっていたが、2005年より施工に関わる権限・業務は AZ-MES に移管され、現在の活動は建築・都市計画に関わる4つの活動(都市計画、設計の規制・基準化、学術活動、街づくり)に限定されていて、最終認可を出すのはすべて AZ-MES である。

建築・都市計画に係る基準類はソ連時代のものを毎年5、6件ずつアゼル語に翻訳して使用している。都市計画・建築庁は、建築に先立ち、設計が基準を満たしているかどうかの確認を行っている。

地震災害地域建設基準には20階建て以下の建築物について一律の基準が定められているが、20階を超える建築物については独自の基準をその都度新たに定める必要がある。こうした場合には都市計画・建築庁の研究所が技術的支援を行っている。なお、新たな基準を作る時には文書化し、AZ-MES の施工検査所を通して AZ-MES の許可をもらう手続きが必要になる。

既存の建築物の耐震性評価基準は、都市計画・建築庁が作成し、AZ-MES がこれを承認して耐震性評価の実務を行っている。

都市計画・建築庁では、自然災害に係るリスク箇所情報を AZ-MES や環境省から入手し、土地利用計画に反映させている。1ha の範囲内に300人以上の住宅を作るのは禁止されているが、実際には守られていない。都市計画・建築庁には移転等の強制力は与えられていない。

橋や道路等のインフラは各担当機関が計画し、都市計画・建築庁はそれらが土地利用計画に合っているかどうかの確認のみを行い、耐震性が満たされているかどうかは AZ-MES が確認する。2013年1月に新しく建設基準(コード)が発効した。建物間の保つべき距離等が規定されているが、未だよく守られていない。地震防災を考える時、建設資材の強度は注目されるが、土地利用については注目されない傾向が強い。

AZ-MES 所管の施工安全管理庁は、すべての施工に対して専門的判断を下し、着工許可

を与える実権を持つ機関である。既存の古い建造物を定期的にチェックするよりも新規の建設事業が主な取り扱い対象である。施工安全管理庁は、施工検査所、プロジェクト設計・技術院等の部署から成る。

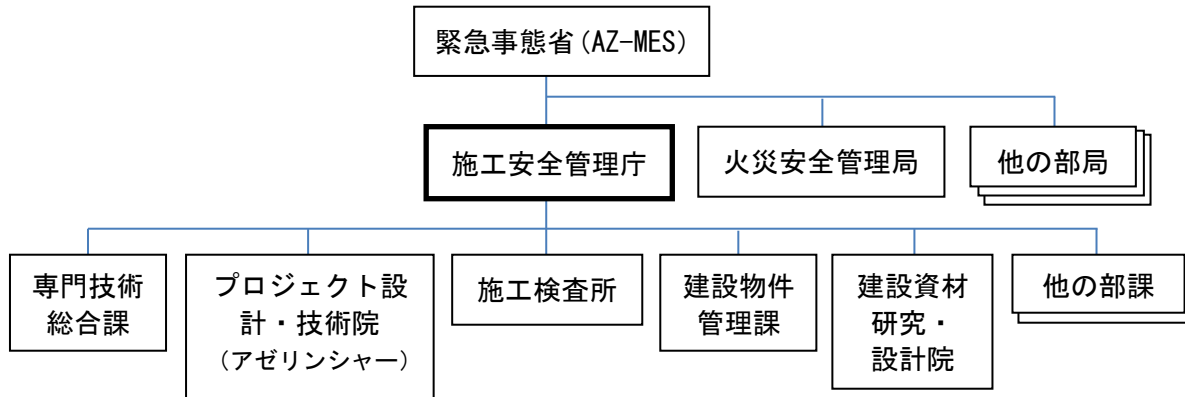


図 6.16 AZ-MES 施工安全管理庁組織図

施工安全管理庁の主な役割は、建設事業において設計が基準を満たしているかをチェックすることである。その一環として、耐震基準を満たしているか否かのチェックを行っている。基準類は都市計画・建築庁が作成している。地震等の災害の被災後の損害評価も行っており、政府の建造物や施設については政府予算を使って復旧・再建を行う。

傘下のプロジェクト設計・技術院は、工場、学校等を含むすべての建築物の設計を行っており、地震後の建物の被害状況調査を行い、復旧可能な物件数や建替えすべき物件数を決定する役割も担っている。道路等のインフラの設計は、それぞれの担当省庁が行っている。

6.6.2 課題

RSSC/ANAS の責務の一つとして、AZ-MES 所管の施工安全管理庁や多くの建設会社に対して、耐震の勧告や相談を行うことが含まれる。このために、RSSC として地震リスク評価マップの作成が課題であり、2 年前から JICA に協力要請している（2012 年 7 月付及び 2014 年 4 月 14 日付、事業名“The Study for Earthquake Disaster Risk Reduction for Baku, the Republic of Azerbaijan”）。他のドナーに対しては同様の要請はしていないとのことである。

地震リスクマップについては、ソ連時代の全国レベルのものはあるが、特に人口及び産業が集中して都市化が激しいバクーの詳細な地震リスクマップの作成が急務である。

RSSC が提供する既存の地震ゾーニングマップはアゼルバイジャン国全土のマクロレベルのもので、地震に強い街づくりを計画する上で不十分である。各都市レベルの詳細なマイクロゾーニングマップ及び地震リスク評価マップが不可欠である。マイクロゾーニングマップ作成の前提となる詳細地盤図や想定地震が未設定である。既存建造物等の脆弱性に

についての詳細情報も調査が済んでない。

要請書の出ている早期警報システム関連の要請（2014年10月10日付、事業名“Modernization of early warning systems for crisis management systems in Baku City”）については、RSSCは関知していないとのことであった。

AZ-MESが管理しているミンガチェビル（Mingachevir）貯水池があるが、堤体が1995年に建設されたもので古くなっており、耐震性が懸念されている。決壊した場合には下流地域に深刻な被害をもたらすので、耐震性評価が必要とされている。同様なリスクを抱える貯水池が全国に6か所ある。

大統領命令により、1991年から現在に至るまで使用しているすべての建築・施工基準を見直し、2017年までに改訂することになっており、耐震化の組み込みをAZ-MESが主導する必要がある。

6.6.3 ドナーの支援状況

地震対策関係では、アゼルバイジャン国は自国資金で賄っており、ほとんどドナーの支援を受けていない。アゼルバイジャン国側は、資金よりもむしろ近代的な技術の移転について支援を望んでいる。

6.6.4 支援の方向性案

RSSCの所長は、JICAがこれまでに実施したカザフスタン国やトルコ国を対象にした主要都市の地震防災対策計画調査を知っていて、これと同種の調査を要請していると明言していることから、バクーを対象とした地震リスク想定マップを最終成果とする開発計画調査型の技術協力が現地ニーズに合っていると考えられる。

地震の予報が不可能であることから、RSSCは地震の早期警報システムについては関心を示しておらず、確率論的な地震発生予測とそれによる被害を想定して備えることに重きを置いている。

特に耐震建築設計・施工に関わる技術支援のニーズはなかったが、耐震建築担当機関において都市レベルの詳細なゾーニングマップ作成の高いニーズがあった。RSSCの地震リスク評価マップ作成と合わせて、バクーを対象とした地震防災対策計画調査の実施により、これをモデルにして他都市の地震防災対策計画が立てられるような技術移転が望まれる。

許認可を含む多くの権限がAZ-MESに移管されているが、都市計画・建築庁は建築物の耐震性評価基準等を作成し、20階建を超える個々の高層建築物の設計基準設定や既存建築物の保存・改築のアドバイス業務を行っている。このことから、上記のような地震防災対策計画調査においては、既存建築物の耐震性評価調査及び耐震補強等の対策計画のカウンターパートとして都市計画・建築庁の関与が必要であると考えられる。

要請のあった早期警報システムについては、現地調査におけるインタビューでは、アゼルバイジャン国側も地震の予報が困難なことをよく理解しており、地震そのものの早期警

報システムについては言及がなかった。むしろ、地震に起因する地すべりや貯水池ダムの決壊が発生した場合の警報システムの整備についての具体的なニーズがあった。

貯水池の耐震性について、まずは堤体の健全性診断のような調査が必要と考えられる。

6.7 ジョージア国

6.7.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

地震防災の基本である、防災に関する最も基本的な法律は”Law on Protecting the Population and Territory from Natural and Man-made Emergency Situations”であり、非常時の各機関の責任や役割を定義している。また、2014年に成立した”Civil Safety Law”は、内務省非常事態管理局（EMD）の庁(EMA)への昇格を謳うなど、防災体制の強化を進めるための法律となっている。2015年には”Law on Planning and Coordination of the National Security Policy”(国家安全保障政策計画及び調整法)が施行され、国家危機管理センター（NCCM）の設置が実行された。

ジョージア国には、国家安全保障・危機管理委員会（SSCMC）を始めとして、防災に係る意思決定や組織間調整・情報交換を目的とした仕組みが複数ある。これらは防災全般を網羅する調整機構とは言えない状況にあり、総合的な防災調整機構の改善が必要とされていたが、2015年にNCCMがSSCMC内に設置され、統括的な計画策定とその実施調整を担う機関となっている。NCCMの設立に伴い、非常事態管理庁（EMA）はNCCMによる全体調整の下に防災活動を行う一機関として位置づけられることとなり、国レベルの政策や計画の調整はNCCMが担う一方、実際の活動計画やその実施及び首相による直接指揮を要さない規模の災害対応はEMAが引き続き担うこととなった。

なお、ジョージア国においては、災害は規模によって3つのカテゴリーに分けられ、それぞれの責任機関は以下のとおりである。

- 国家的スケールの災害：中央政府
- 自治体レベルを越える災害：地方政府
- 小スケールの災害：各自治体

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

ジョージア国における地震観測・研究は、かつては科学アカデミーのノディア地球物理学研究所（M. Nodia Institute of Geophysics）がすべてを担当していたが、2006年に地震観測担当部署が分離独立し、現在はイリア国立大学地球科学研究所「地震モニタリングセンター」（“Seismic Monitoring Center”, Institute of Earth Sciences, Iliia State University）として地震観測と観測データの利用・保管を行っている。地震モニタリングセンターでは、

地震観測や学術研究の外に、政府や民間会社からの委託研究も行っている。職員総数は約80人で、そのうち研究者は20人である。

科学アカデミーが廃止され、各部門がいくつかの大学に移管されたため、地震モニタリングセンターはイリア大学の所管、ノディア地球物理学研究所はイワン・ジャワキシビリ・トビリシ大学 (Ivane Javakhsishvili Tbilisi State University) の所管となっている。

ノディア地球物理学研究所は、地震モニタリング機能を失ったものの、地震学を始めとする地球物理学分野の研究を継続しており、地震の解析・研究分野において地震モニタリングセンターと競合関係にある。

② 観測ネットワーク

ジョージア国における地震計による観測はロシア帝国時代の1899年12月に始まり、1980年代には40か所の観測所から成る地震観測網が稼働するまでになったが、1990年代には政治・経済的な混乱により2002年には観測所がわずか2か所に激減した。

2002年4月25日のトビリシを襲った地震を契機に、近代的な地震観測体制とリスク評価体制の整備の必要性が再認識され、多くの国際援助を得てデジタル式地震計による観測体制が整備されるようになり、現時点(2016年1月)で25か所になり、さらに政府の支援により2016年中に19か所の観測所が新たに設置される予定となっている。25か所すべてデジタル式地震計であり、観測データはオンラインでセンターに伝送されている。

アゼルバイジャン国、アルメニア国、トルコ国との間で地震モニタリングデータの交換を行っている。

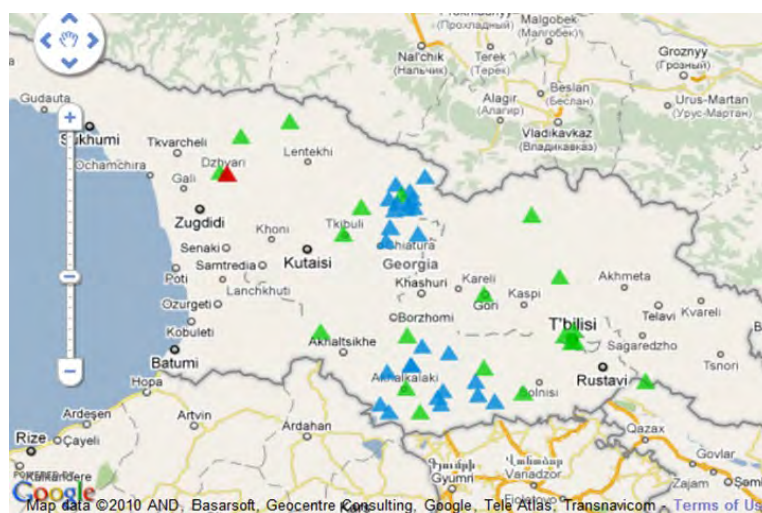


図 6.17 ジョージア国地震観測網の現状

(緑色が稼働中、青色が計画)

(出典 : <http://iisee.kenken.go.jp/net/shira/georgia/georgia.html>)

(3) 地震に係るリスクの把握状況

地震のゾーニングマップがあるが1999年作成のものである。地震リスク評価が課題であ

るが、施工品質の低い新設建造物や地盤条件に関する情報やデータが不足している。

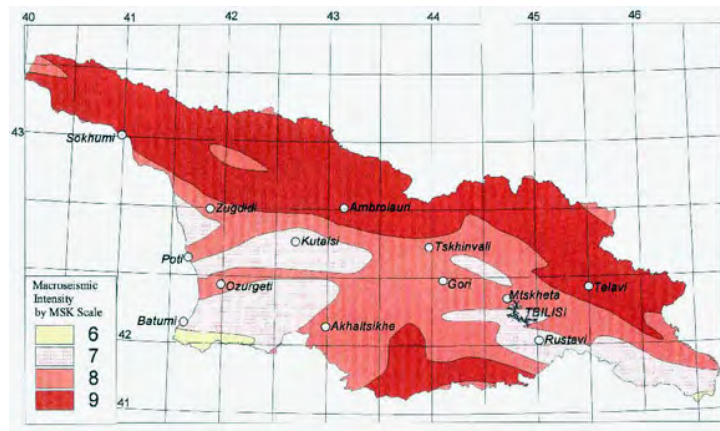


図 6.18 地震ゾーニングマップ (MSK 震度)

(出典 : <http://iisee.kenken.go.jp/net/shira/georgia/georgia.html>)

(4) 地震対策の取り組み状況

ジョージア国では地方分権化により、トビリシ市を含む都市の都市計画及び建設・建築に係る管理・監督は各市役所が担当している。

2011 年より経済・持続的開発省の空間計画・建設政策局が中心となり、建築基準に EUROCODES を適用するプロジェクトを進めており、構造物耐震設計に係る基準として EUROCODE8 が適用されることになる。

上記プロジェクトでは、EUROCODES の適用と並行して、地震ハザード評価作業が進行中であり、結果は新たな建築基準に利用される。この作業は、イリア国立大学地球科学研究所が実施している。

トビリシ市では都市計画の新しい統一基準を 18 か月かけて作成中であり、2015 年 10 月に着手して 2017 年中には新たなトビリシ市都市計画マスタープランが出来る予定である。

6.7.2 課題

トビリシ市等の地震防災計画を作成する上で、GIS を用いた詳細な地震リスク評価情報が非常に重要であるが、想定地震に対する被害のシミュレーションを行うにも家屋の脆弱性情報が整理されていないことが問題である。

それぞれの機関がそれぞれ異なるマップ情報を保有しており、しかも保管されているデータの多くが紙ベースである。地震リスク評価のためには、マップ情報の統一と保管データのデジタル化が必要である。

地震モニタリングセンターを所管するイリア国立大学地球科学研究所では、防災対策の能力強化のために若手研究者の育成に注力しており、地震研究の最先端をいく日本での 1 年間程度の研修受入を希望している。かつて（地震の観測・研究のすべてをノディア地球

物理学研究所で行っていた時代)のような日本の支援の復活を望んでいるが、2006年(地震モニタリングセンターとして分離独立)以降、日本との関係が途絶えている。

トビリシ市では新たな都市計画基準を作成中であり、地震リスクの高い地域については土地利用上の配慮をしているとのことであるが、日本の経験を基に地震に強い街づくりに関する助言を得たいとの漠然としたニーズがあった。

6.7.3 ドナーの支援状況

イリア国立大学地球科学研究所は現在、米国エネルギー省から資金援助を受け、新たな地震ハザードマップ作成プロジェクト(2年間)に着手しており、ローレンスリバモア国立研究所やカリフォルニア大学との共同研究を行っている。

欧州委員会技術支援情報交換プログラム(Technical Assistance and Information Exchange Instrument: TAIEX)の支援を受けて、2011年より経済・持続的開発省の空間計画・建設政策局が中心となり、建築基準にEUROCODESを適用するプロジェクトが進められている。

6.7.4 支援の方向性案

課題である新たな地震ハザードマップ作成については、イリア国立大学地球科学研究所がプロジェクトに着手したばかりであり、日本からのこの分野の支援は不要と考えられる。一方、地方分権化により具体的な防災対策は地方自治体に任されており、中央政府による支援や自治体間の連携等の体制づくりが進まないと考えられる。防災行政の専門家による技術協力が有効と考えられる。

面談したイリア国立大学地球科学研究所長のDr. Tea Gogoladze及び地震モニタリングセンター長のDr. Nino Tumanovaの2名は日本の大学に留学していた経験もあり、地震研究の最先端に行く日本での若手研究者の研修を望んでいる。分野としては地震学のほか、地震工学の専門家が不足しているという話をしていたので、地震工学、耐震工学の分野の研修が適切と考えられる。

EUROCODE 8を含めてEUROCODESの適用が進行中であり、耐震建築や地震に強い街づくりに関して具体的に日本の支援を求める声がなく、当面は上述した耐震工学の研修以外にはこの分野の支援ニーズは高くないと考えられる。

6.8 モンゴル国

今回の調査では、モンゴル国への現地調査は実施しておらず、現地での地震防災に関する最新の情報・データ収集及び具体的聞き取り調査は実施していない。このため、モンゴル国における地震防災の現状及び支援ニーズは既存資料を基にしてとりまとめた。

6.8.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地震対策の位置づけ

モンゴル国の地震対策にかかる法令の基本となるのは 2003 年 6 月 20 日に公布された災害対策法（Parliament Law of Mongolia on Disaster Protection）である。災害対策に関わる業務は他の省庁から独立しており、そこに関与する人間の責任と義務も明確に示されている。災害対策法の第 13 条から第 26 条の定めるところにより、国及び地方自治体において地震防災対策を担当する行政部局（災害対応部局）が設置されている。

また、政策立案・決定機構として二つの委員会がある。一つは国家安全保障委員会であり、構成メンバーを大統領、首相、国会議長及び事務局だけで構成する最上位の意思決定機構である。もう一つは震災予防常任委員会であり、これは内閣に設置されており、第一副大臣を議長とし、構成メンバーは各省庁、関係機関から構成されている。その事務局は国家非常事態庁（NEMA）にある。

国家レベルの地震防災計画は、2011 年 3 月 30 日閣議において策定された国家防災機能向上計画である。地震防災に対する取り組みは未だ初期段階にあることから、計画も緊急性の高い事項に関するものが多く、2 年、3 年で達成することを目標とするものが多い。

ウランバートル（以下、UB と称する）市の地震防災計画は、国家防災機能向上計画に基づき策定したものである。計画は、地震災害予防及び災害対応への訓練等の事前準備、地震災害発生時の対応、地震災害後の復旧の 3 つのフェイズについて策定されている。UB 市の地震防災計画は 2013 年 3 月に改訂された。

政府決議第 1 号（2004 年 1 月 7 日公告）に基づいて防衛国家委員会、消防局、国家備蓄庁が統合され、NEMA が設置された。NEMA は、国家の防災、救助、災害対応、復旧を担当し、防災分野における法律・政策に携わる機関（UNDP が設立支援）であり、21 県と UB 市に現地組織をもち、各組織が現地での計画策定・実施を行う。

(2) 地震の観測体制

① 地震観測機関

モンゴル国ではモンゴル国科学アカデミー天文地球物理研究センター(Research Center of Astronomy and Geophysics of Mongolian Academy of Sciences: RCAG)が地震計を設置してモンゴル国全土の地震観測を行っている。

② 観測ネットワーク

RCAG は、地震計の外に地磁気計、傾斜計、歪み計、GPS も設置し、特にウランバートル市周辺や既知の活断層の周辺に集中的に設置して多要素・多面的な観測をしているが、それら全てがリアルタイムでデータ転送されているわけではない。

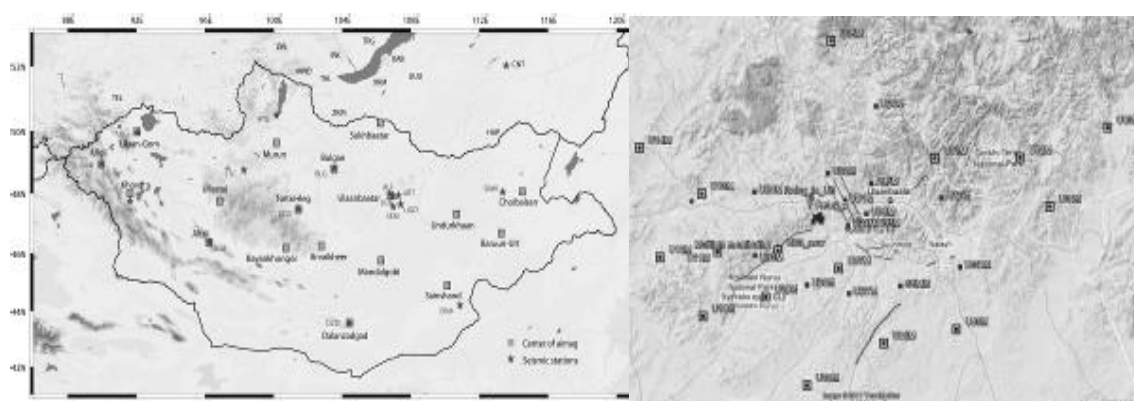


図 6.19 モンゴル国全土及び UB 市周囲の地震観測網

(出典：RCAG)

(3) 地震に係るリスクの把握状況

UB 市周辺には、いくつかの活断層（ホスタイ（Hustai）、エミールト（Emeelt）、アブダルオール（Avdar uul）及びグンジン（Gunjiin））が存在する。これらの活断層について、RCAG を中心に地形学、地球物理学的な調査がされている。

モンゴル国は、環太平洋地震帯のようなプレート境界に比べて地震活動が少ないものの、内陸として地震活動が活発である。モンゴル国の西部、西南部で地震活動が活発で、中でも Mw8.0 クラスの巨大地震が 1905 年（Bolnay 地震）、1957 年（Gobi-Altay 地震）に発生している。これらは内陸最大級の地震とされる。この地震活動は主にインドプレートがユーラシアプレートに衝突した応力がアルタイ山脈まで伝わった結果と見られている。一方、UB を含む東部では、地震活動はそれほど活発ではない。

UB 市周辺においては、RCAG の報告によれば 2005 年より地震活動が活発になっていることが報告され、注目されている。特に UB 市の西側では、北西—南東方向に延びる微小地震の集中域が確認され、活断層とされるエミールト（Emeelt）断層によるものと推定されている。

「モンゴル国ウランバートル市地震防災能力向上プロジェクト」（JICA）では、2 通りの地震シナリオに応じた震度想定、地盤液状化判定、斜面崩壊危険度評価、建物リスク評価、建物倒壊に伴う死者数想定、構造物（橋梁、ライフライン）リスク評価、地震による火災リスク評価、火災による人的被害の想定を行っている。これらの検討結果はデータベースおよび地震リスクマップの形にまとめられている。

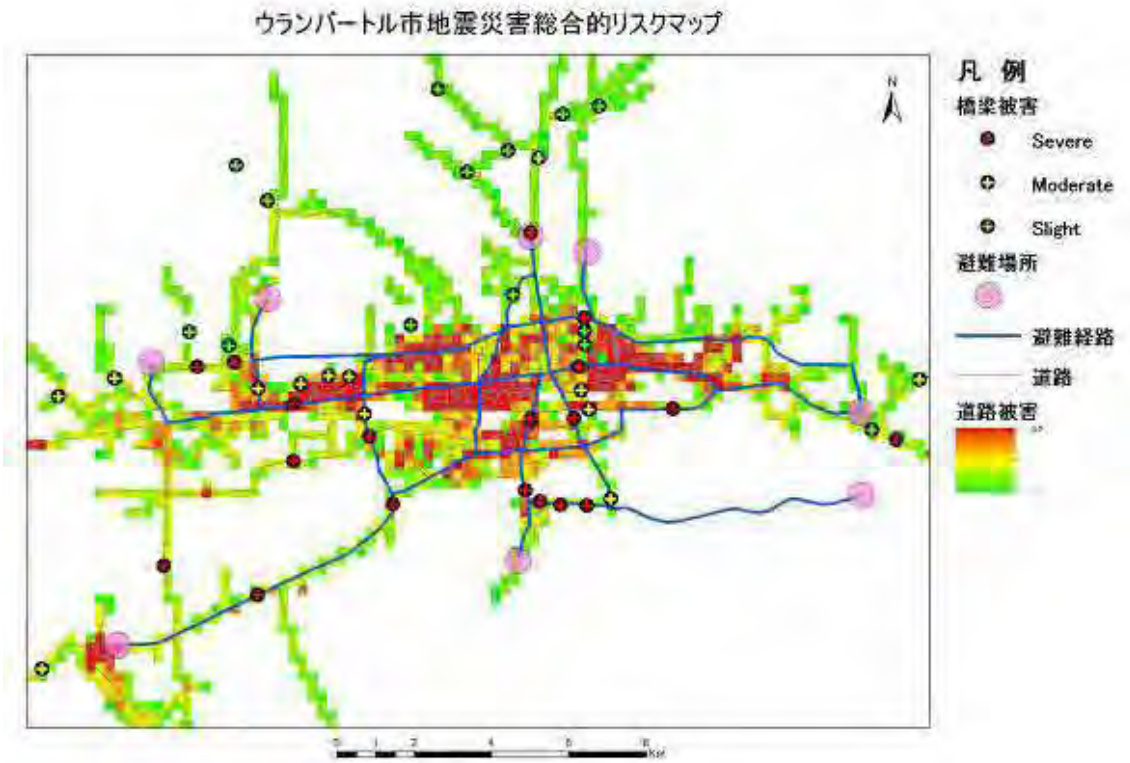


図 6.20 UB 市地震災害総合的リスクマップ（道路被害）

（出典：「モンゴル国ウランバートル市地震防災能力向上プロジェクト・ファイナルレポート」（2013年、JICA））

(4) 地震対策の取り組み状況

「モンゴル国ウランバートル市地震防災能力向上プロジェクト・ファイナルレポート」（2013年、JICA）によると、国家レベルの地震防災対策事業として計画されている事業には以下のものがある。このうち、建築基準法規の改定及び早期警報システム導入計画は既に実施されている。

- 地震ハザードマップの作成
- 建築地震耐久性調査
- 老朽化建築物の建て替え
- 災害時利用の緊急施設用地の確保
- 建築基準法規の改定
- 非常用備蓄
- 災害時臨時病院施設計画
- 早期警報システム導入計画

UB 市においても、国の計画を受けて以下のような事業の計画がある。

- 地震災害評価、震度マップの作成
- リスク評価

- 災害予防・応急対策・復旧工事

6.8.2 課題

市街化地域の建築物の多くを占める集合住宅は 1921 年～1992 年の社会主義体制の時代に建設されたものも多くあり、老朽化が進んでいる。道路網についても、市街化地域における幹線道路は道路幅員もあり、ネットワークも構成されているが、幹線道路を補充する補助幹線道路は不十分である。さらに区画街路は未整備であり、特にゲル地区における街区道路は道路としては存在しておらず、冬季の通行に支障をきたしている。これらの現状からは、計画された「まちづくり」が急務であり、具体的にはニュータウンの整備、老朽集合住宅の建て替え、ゲル地域の恒久住宅及び街区道路の整備を行う土地区画整理等が取り組むべき課題となる。これらの課題は、防災都市計画として建物の耐震化、避難路・避難地の確保、地震火災対策等、地震防災対策を進める上で重要課題となる。

6.8.3 ドナーの支援状況

UNDP の防災分野の支援として以下のプロジェクトがある。

プロジェクト名：Strengthen the disaster mitigation and management system in
Mongolia, phase III

履行期間：2007 年～2011 年

履行機関：NEMA

目的：長期における災害リスクマネジメントの長期的政策の履行をサポートすることにより、災害脆弱性の最小化、災害への備えの改善、災害のマネジメント、緊急対応の組織能力の向上および気候変動への適応策の支援を目的としている。

6.8.4 支援の方向性案

JICA は 2012 年 3 月～2013 年 10 月に実施した「ウランバートル市地震防災能力向上プロジェクト」（フェーズ 1）を通じて、①総合的な地震リスクマップの作成、②地震防災計画のレビュー及び改定提言、③中高層建築物耐震ガイドラインの策定、④人材育成を支援した。

その後、2013 年度にモンゴル国側から同プロジェクト（フェーズ 2）の要請があり、JICA では要請内容の精査を目的として 2014 年 2 月に現地調査を実施し、フェーズ 2 案件での耐震建築分野における優先課題として、建築の品質管理に向けた法制度の改善と人材育成、意識啓発・情報提供等の必要性が提言された。2015 年度に至り、周辺環境の変化や 2015 年 3 月の国連防災世界会議及び同会議で採択された「仙台行動枠組 2015-2030」の動向等を踏まえて、耐震建築分野に限らず地震防災対策に関する要請内容を整理し、JICA の支援方策を検討すべく、現在、情報収集・確認調査を実施中である。

第7章 洪水対策の現状と課題

7.1 ウズベキスタン国

7.1.1 現状

1990年～2015年を対象としたEM-DAT³²では、洪水被害として、2005年洪水（Flash Flood）における被災者1,500人の報告があるが、洪水被害の報告は限られている。

洪水対策は、農業水資源省（Ministry of Agriculture and Water Resources : MAWR）および地方政府が担当している。

農業水資源省は灌漑施設としてのダム・水路等を管理し、防災予算も確保している（予算額は非公開）。その他の河川管理は州政府が実施している。

農業水資源省が管理するダムの一部は、洪水調節容量を確保しており、特に融雪洪水に対するダム操作を24時間体制で実施している。また、ダムの安全性を高めるための調査を自国予算で2015年に実施し、2016年には改良工事を予定している。

ウズベキスタン国の河川流量の80%は上流国のキルギス、タジキスタンから流入する。このため、上流国の利水・治水対策の影響を特に受けやすい状況にある。

水文観測は、水文気象センター（Centre of Hydrometeorological Service : Uzhydromet）が担当し、81の気象観測所と131の水文観測所を管理運営している。ドナー支援（米国国際開発庁（United States Agency for International Development: USAID）、ADB、GIZ、UNEP）のもと観測機器の自動化を進めている。世界気象機関（World Meteorological Organization: WMO）の枠組みを活用した近隣諸国との気象・水文情報の共有が実現されている。また、周辺4か国と2か国間協定も締結している。2010年～2012年の間に、3基の気象レーダーを自国資金で購入し、3か所の空港に設置している。

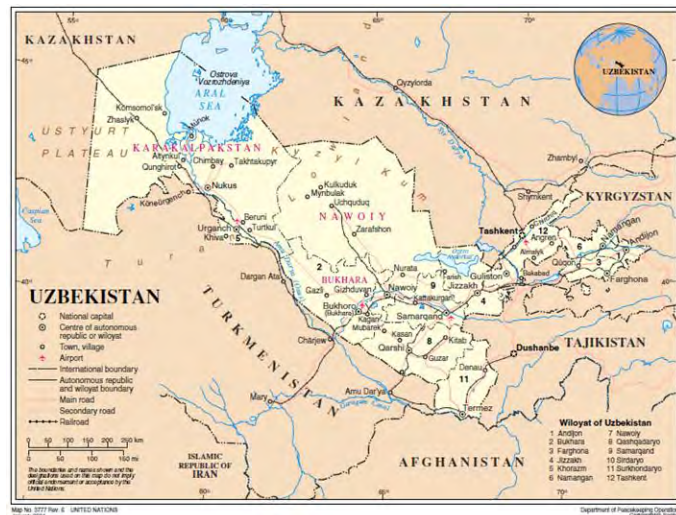


図 7.1 ウズベキスタン国の主要河川状況

出典： <http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/uzbekist.pdf>

³² <http://www.emdat.be/>

7.1.2 課題

洪水被害対策へのニーズは、他の自然災害種に比べて高くない。しかしながら、山岳部での土石流災害や氷河湖決壊による災害に対する危険個所が散在することが予想される。

7.1.3 ドナーの支援状況

世界銀行は、Ferghana Valley Water Resources Management Phase-I Project (P110538、2009～2016) を実施中である。この中に、「常習氾濫域内居住地域の縮減」に関する活動が含まれている。アジア開発銀行は、Water Resources Management Sector Project (2009～2014) を実施したが、特に洪水対策に関係する内容は含まれていない。

水文気象センターは、ドナー支援 (USAID、ADB、GIZ、UNEP) のもと観測機器の自動化を進めている。

7.1.4 支援の方向性案

現状では、洪水対策支援に対するニーズは他の自然災害種に比べ高いとは言えない。しかしながら、山岳部での土石流災害や氷河湖決壊の災害リスク評価を実施し、危険地域を明確にするソフト対策の先行が被害軽減に有効であると考えられる。

7.2 トルクメニスタン国

トルクメニスタン国については、現地調査は実施せず、インターネットに公開されている関係情報に基づいて報告書の取りまとめを行った。しかしながら、洪水対策に関わる情報は、きわめて限られている。

7.2.1 現状

洪水災害は、地震に次ぐ主要自然災害の一つに位置付けられている。

1990年～2015年を対象としたEM-DATでは、洪水被害として、1993年洪水における被災者420人、被害額1億ドルの報告がある。北部のウズベキスタン国国境をアラル海に流下するAmu Darya川³³および南部のイラン国境をカスピ海に流下するAtrek川（特にイランとの国境付近）³⁴での洪水被害が顕



図 7.2 トルクメニスタン国の主要河川状況

出典： <http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/turkmeni.pdf>

³³ http://www.preventionweb.net/files/31095_turkmenistan_yokohamareport.pdf

³⁴ http://www.unisdr.org/files/11641_CentralAsiaCaucasusDRManagementInit.pdf

著であると報告されている。課題

洪水被害の発生状況ならびに洪水対策についての基礎情報が不足している。

7.2.2 ドナーの支援状況

UNDP、世界銀行、アジア開発銀行に関して、洪水対策に関係する事業は確認できない。

7.2.3 支援の方向性案

基礎情報が不足しているため、洪水被害の発生状況ならびに洪水対策へのニーズを現地にて調査した上、支援の方向性を検討する必要がある。

先行している JICA 地震関係プロジェクトに関して、防災機関に防災分野の長期専門家を派遣し、基礎情報の収集を図るなどの方針が想定される。

7.3 キルギス国

7.3.1 現状

1990 年～2015 年を対象とした EM-DAT では、洪水被害として、1998 年洪水 (Flash Flood、死者 1 人、被災者 7,728 人、被害額 240 万ドル)、2005 年洪水 (死者 3 人、被災者 2,050 人、被害額 266 万ドル)、2007 年洪水 (被災者 845 人、被害額 20 万ドル)、2012 年洪水 (被災者 11,000 人) が報告されている。

数年前に策定された防災計画に洪水対策も含まれているが、その優先度は低い。大規模な洪水浸水被害は顕著ではなく、山岳部での土石流被害がより大きい。

低湿地帯を埋め立てて開発された地域での排水不良による浸水被害が、洪水被害よりも問題視されている。

KG-MES の Department of Water Debris Protection が堤防、護岸等の維持管理を担当し、267 か所の堤防、護岸等の河川施設を管理している。河川施設の多くは旧ソ連時代に建設されたもので老朽化が激しく、施設の補強工事が中心となっている。

水文観測は、非常事態省傘下の水文気象局 (Agency on Hydrometeorology) が担当し、33 の気象観測所と 77 の水文観測所を管理運営している。タシケントには気象レーダーがあ



図 7.3 キルギス国の主要河川状況

出典： <http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/kyrgysta.pdf>

る。世界銀行支援のもと気象観測機器の更新（自動化）が実施された。また WMO の枠組みを活用した近隣諸国との気象・水文情報の共有が実現されている。

一方、CAIAG は、氷河のモニタリングも実施している。

7.3.2 課題

洪水被害対策へのニーズは、他の自然災害種に比べて高くない。しかしながら、山岳部での土石流災害や氷河湖決壊による災害への対策が今後顕著化することが予想される。

1980 年代には 83 の気象観測所が稼動していたが、現在は半数以下の 33 気象観測所が稼動しているのみである。気候変動適応策を含む気象関連災害の被害軽減対策として、気象水文観測網の整備・拡充に対するニーズが認められる。

7.3.3 ドナーの支援状況

UNDP は、Effective Disaster Risk Management for Sustainable Development and Human Security Project として 500 万ドル規模のプロジェクトを実施中（2012～2017）である。この中に、洪水早期警報システムと洪水防御対策の活動を含んでいる。

世界銀行は、Disaster Hazard Mitigation Project (P083235、2004～2012) において、構造物対策を中心とした洪水対策に関する活動を実施した。アジア開発銀行は、洪水対策関連事業として、Flood Emergency Rehabilitation Project (Loan 1633-KGZ [SF]、500 万ドル、1998～2002) を実施した。

7.3.4 支援の方向性案

現状では、洪水対策支援に対するニーズは他の自然災害種に比べ高いとは言えない。しかしながら、山岳部での土石流災害や氷河湖決壊の災害リスク評価を実施し、危険地域を明確にするソフト対策の先行が被害軽減に有効であると考えられる。

精度の高い気象水文情報は、洪水や土石流災害対策の基礎情報ともなる。気象水文観測網の整備・拡充は、気候変動適応策を含む気象関連災害の被害軽減対策としても有効である。

7.4 タジキスタン国

7.4.1 現状

1990 年～2015 年を対象とした EM-DAT では、洪水被害として、1992 年洪水（死者 1,346 人、被災者 63,500 人、被害額 3 億ドル）、1996 年洪水（被災者 18 万人）、1998 年洪水（死者 51 人、被災者 40,974 人、被害額 6,600 万ドル）、2004 年洪水（被災者 40 万人、被害額 1,200 万ドル）、2010 年洪水（死者 75 人、被災者 8,622 人、被害額 2 億ドル）等の多数の洪水被害が報告されている。洪水被害対策へのニーズも極めて高い。

洪水の災害形態は、農地への被害が深刻な平地部の洪水氾濫や河岸浸食、家屋の全半壊や死者を伴う山岳部の土石流に大別できる。特に人的被害を伴う土石流災害対策に優先度がおかれている。

2015年7月には、Barsem, Shughnan District で複数回にわたり土石流が発生し56家屋が被災した(死者・負傷者なし)。また、Gharm, Rasht District では、死者1名、被災家屋100戸(内44戸全壊)に及ぶ土石流災害が発生している。



図 7.4 タジキスタン国の主要河川状況

出典：<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/tajikist.pdf>



Barsem, Shughnan Dist. 被災状況
(REACT Situation Report, 18 July 2015)



Gharm, Rasht Dist. 被災家屋
(調査団撮影)

写真 7.1 タジキスタン国土石流災害被災状況

洪水対策に係る堤防や護岸の整備は、土地改良・灌漑庁 (Agency of Land Reclamation and Irrigation : ALRI) が担当している。土地改良・灌漑庁は、2013年11月の組織改編で土地改良・水資源省から分離独立した組織である。現状で総延長416kmに及ぶ堤防・護岸が破損し、補修を必要としている。2011年～2015年の5か年計画で延長121kmの改修計画を立て82kmの改修が完了した。一方で、2015年には総延長93kmにおよぶ被害が発生している。

山岳部での生産土砂量が多く、河道は安定せず流路変遷を繰り返している。このため河岸浸食により護岸や堤防が被災する事例が多い。堤防が被災、弱体化した場合は、洪水時の浸水被害を顕著化させる要因ともなっている。

水文観測は、水文気象庁 (Agency of Hydrometeorology) が担当し、合計96の気象・水

文観測所を管理運営している。老朽化した機器を更新し、観測網を充実させることが課題となっている。WMO の枠組みを活用し、近隣諸国との気象・水文情報の共有が実現されている。

Roghun ダム (Vakhsh 川 Nurek ダムの約 70km 上流) が建設中であるが、下流国のウズベキスタン国はダム建設に懸念を示している。

7.4.2 課題

2015 年 7 月 16～18 日に被災した Barsem 地区では、複数回にわたり断続的に土石流が発生している。その要因は気温上昇による積雪と氷河の融解とされている。そのメカニズムを究明した効果的な被害軽減対策が望まれる。

Gharm 地区の土石流災害では、上流部の遊牧民から携帯電話で下流の村の村長と CoESCD に上流部での異常な豪雨の報告が寄せられた。これを受けて住民の避難が早期に開始されたため、人的被害を最小限にとどめることができた。また、CoESCD 主導の避難訓練の成果としてスムーズな避難活動も実施できた。これらの教訓を活かしたコミュニティ・ベースでの防災計画等の普及を促進することも重要である。

JICA 開発調査として 2007 年に Panj 河自然災害計画調査が実施されたが、事業の実施には至っていない。事業実施の支援と同様の開発調査実施への期待が大きい。

1911 年の地震でできた天然ダムである Sarez 湖の決壊等による下流域での洪水被害の発生が懸念されている。

7.4.3 ドナーの支援状況

UNDP は、CoESCD をカウンターパート機関に、洪水対策に関する活動を含む Disaster Risk Management Programme Document Phase III (2010～2015) を実施した。世界銀行は、Municipal Infrastructure Development Project (P079027、2006～2016) の中で、洪水対策としての護岸工事を実施している。また、Emergency Flood Assistance Project (P059055、1998～2001) として、500 万ドル規模の事業を実施した。アジア開発銀行は、「Community Participatory Flood Management」、「Khatlon Province Flood Management Project」、「Preparing the Khatlon Province Flood Management Project」、「Building Climate Resilience in the Pyanj River Basin」等の洪水対策に関係事業を実施している。

7.4.4 支援の方向性案

土石流危険地域は、山岳部の随所に散在し、その数は膨大のものとなることが予想される。土石流被害軽減のニーズは極めて高い。

土石流被害の軽減には、地形・土質・水文状況を考慮した土石流危険地域の抽出、ハザードマップの作成、危険地域における警報伝達システムの確立、コミュニティ・ベースでの

安全な避難計画の立案促進が有効であると考えられる。

土石流の原因となる、危険地域上流域の雨量状況や融雪状況の気象水文観測体制を強化し、土石流予警報に役立てることも有効な対策となる。

土地改良・灌漑庁の予算は灌漑施設の維持管理が中心で、洪水対策に対する年次予算は確保されていない。洪水対策 5 年計画に従ったプロジェクトベースでの対策を講じているのが実情である。洪水対策施設の計画的な整備と継続的な維持管理を実現する組織体制整備を先行する必要があると考えられる。

7.5 アルメニア国

アルメニア国については、現地調査は実施せず、インターネットに公開されている関係情報に基づいて報告書の取りまとめを行った。

7.5.1 現状

洪水は、地震、干ばつと並んで、主要自然災害の一つとされている。しかしながら、災害の被害規模は、地震被害が災害被害全体の 94%を占めるのに対し、洪水被害は 0.15%を占めるにとどまっている³⁵ことから、洪水対策の優先度は高いとは言えない。

1990 年～2015 年を対象とした EM-DATでは、洪水被害として、1997 年洪水（死者 4 人、被災者 7,000 人、被害額 800 万ドル）、1998 年洪水（被災者 144 人、被害額 12 万ドル）、2004 年洪水（死者 1 人、215 万ドル³⁶）が示されている。また、2010 年の洪水で 1,000 万ドルの被害が発生した³⁷との報告もある。

山岳部では、ジョージア国、アゼルバイジャン国と同様に、融雪洪水、土石流による災害が散発していると予想される。

7.5.2 課題

洪水被害対策へのニーズは、他の自然災害種に比べて高くない。しかしながら、山岳部での土石流災害や氷河湖決壊による災害に対する危険個所が散在することが予想される。



図 7.5 アルメニア国の主要河川状況

出典：<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/armenia.pdf>

³⁵ http://www.adrc.asia/countryreport/ARM/2012/ARM_CR2012A.pdf

³⁶ <http://www.adrc.asia/countryreport/ARM/2005/english.pdf> より、EM-DAT には被害額の記載なし。

³⁷ <http://www.preventionweb.net/news/view/47436>

気候変動による豪雨の頻発および融雪量の増加に伴う、洪水、土石流、地すべり災害の頻発化が予想されており、気候変動適応策として、洪水対策へのニーズが高まることも予想される。

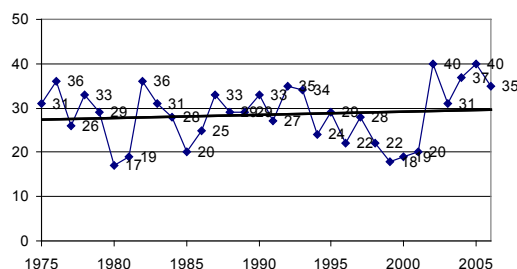


図 7.6 年間大雨日数

(出典：*38)

7.5.3 ドナーの支援状況

世界銀行は、洪水対策にも関係する事業として Irrigation Dam Safety Project (2000～2009) および Irrigation Dam Safety 2 Project (2004～2009) を実施した。また、2016年1月に National Disaster Risk Management Program の開始を発表した³⁹。

7.5.4 支援の方向性案

現状では、洪水対策支援に対するニーズは他の自然災害種に比べ高いとは言えない。しかしながら、山岳部での土石流災害や氷河湖決壊の災害リスク評価を実施し、危険地域を明確にするソフト対策の先行が被害軽減に有効であると考えられる。

7.6 アゼルバイジャン国

7.6.1 現状

洪水災害は、地震、地すべり、土石流、雪崩、干ばつと並んで主要自然災害の一つとされている。

1990年～2015年を対象とした EM-DAT では、洪水被害として、1995年洪水(被災者165万人、被害額670万ドル)、1997年洪水(死者11人、被災者75,000人、被害額2,500万ドル)、2003年洪水(被災者31,500人、被害額5,500万ドル)、2009年洪水(被災者5,000人)、2010年洪水(死者3人、被災者70,000人)等の多数の洪水被害が報告されている。



図 7.7 アゼルバイジャン国の主要河川状況

出典：<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/azerbaij.pdf>

³⁸ http://www.am.undp.org/content/dam/armenia/docs/FA_Prodoc_2008.pdf

³⁹ <http://www.preventionweb.net/news/view/47436>

2010年5月、ミンガチェビル（Mingachevir）貯水池上流域での豪雨により、貯水池下流の Kura 川沿いで、死者3名、被災者7万人におよぶ大規模な洪水被害が発生した。非常事態省（AZ-MES）を中心とした適切な避難誘導により人的被害は最小限に抑えられた。

非常事態省は、洪水対策の一環として、ミンガチェビル貯水池下流の Kura 川：Sabirabad～Salyan 間の浚渫事業を実施している。今後、Yevlax～Sabirabad 間での実施も計画している。

洪水リスクマップは整備されているが、情報も古く（1975年作成）、精度を上げた洪水リスクマップの更新が必要とされている。

ミンガチェビル貯水池周辺での地すべりが確認されている。大規模地すべりに発展した場合、大量の土砂がダム貯水池へ流入し、貯水池水位が急変動することにより、ダム堤体の安全性が脅かされる危険性が指摘されている。万が一、貯水量 15,730MCM のダムが決壊した場合、ダム下流におよぼす被害は計り知れない。なお、非常事態省は、日本企業と契約しダム堤体のモニタリング機器を設置した。

水文気象観測は、環境・天然資源省（Ministry of Ecology and Natural Resources）国家水文気象局（National Hydrometeorology Department）が担当し、100以上の気象・水文観測所を管理運営している。また、MRL-5 レーダーを5基の保有している。2005年から自国予算で39観測所の機器の自動化を完了し、今後33観測所の自動化を予定している。将来的には全観測所を自動化する。2～3日の気象予報を作成し、非常事態省を含む関係機関に提供している。遠隔監視カメラによる河川状況の監視等も実施している。WMOの枠組みを活用し、近隣諸国との気象・水文情報の共有が実現されている。なお、重要なダム貯水池水位については、非常事態省の国家水資源庁（State Water Reserves Agency / State Water Resources Agency）が観測も実施している。

7.6.2 課題

非常事態省では、洪水を含めた自然災害に対する予警報システム整備を重視し、予警報システム整備への支援を期待している。

世界銀行や UNDP は、不適切な水資源管理が洪水被害の拡大を助長する可能性を指摘し、洪水対策を含む水資源管理能力の向上を重視している。2010年洪水では、ミンガチェビル貯水池での適切な洪水調節が運用されていれば、洪水被害は軽減できたと想定されている。

7.6.3 ドナーの支援状況

UNDP は、非常事態省 国家水資源庁を主カウンターパート機関として、気候変動適応策の枠組みで、アゼルバイジャン国北部の Kura 川支川流域群を対象に、洪水管理、早期警報、人材育成、コミュニティ防災能力強化を含む 1,000 万ドル規模の水資源管理プロジェクト



図 7.8 UNDP プロジェクト
対象流域

ト (Integrating Climate Change Risks into Water and Flood Management Project、2012～2016) を実施中である。

なお、本プロジェクトに関係し、UNDP は、早期警報システム整備の支援協力を JICA に要請 (2015 年 4 月) したとのことであった。

7.6.4 支援の方向性案

洪水対策を担当する非常事態省 国家水資源庁への直接のヒアリングは実現できなかったが、気候変動に伴う洪水の頻発が懸念される中、今後、洪水対策の重要性がさらに増していくことが予想される。

先行している UNDP の水資源管理プロジェクト (～2017) の成果と教訓を活用して、優先他流域での早期警報等のソフト対策を中心とした洪水管理計画策定プロジェクトの展開が有効であると考えられる。また、日本の高度な水資源管理技術を活用した、統合水資源管理プロジェクトの展開も有望である。

洪水対策とも関係の深いダム安全性に関して、日本の維持管理技術を活用したダム堤体の安全性点検などのダム安全性評価も有効な支援であると考えられる。

7.7 ジョージア国

7.7.1 現状

洪水災害は、地震、地すべり、土石流、雪崩、干ばつと並んで、ジョージア国での主要自然災害の一つとされている。特に、洪水 (25%)・土石流 (29%) 被害の占める割合が高く、毎年のように被害が発生している。

1990 年～2015 年を対象とした EM-DAT では、洪水被害として、1997 年洪水 (死者 7 人、被災者 300 人、被害額 2,950 万ドル)、2011 年洪水 (Flash Flood、死者 7 人、被災者 1,750 人)、2012 年洪水



図 7.9 ジョージア国の主要河川状況

出典：<http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/georgia.pdf>

(Flash Flood、死者 5 人、被災者 10 万人、被害額 300 万ドル)、2013 年洪水 (被災者 24,000 人)、2014 年洪水 (被災者 12,000 人)、2015 年洪水 (死者 40 人、被災者 10,320 人、被害額 4,500 万ドル) 等、近年では毎年のように洪水被害が報告されている。

2015 年 6 月、トビリシ市内を流下する Vere 川で豪雨による大規模洪水が発生し、死者・

行方不明者 40 人、被災者約 1 万人以上、被害総額約 4,500 万ドルにおよぶ洪水被害が発生した。また、Vere 川上流域でも Akhaldaba 地区の大規模地すべり等、豪雨による大小地すべりが同時に発生し、洪水とともに多量の土砂と流木が流下したため、被害がより増大した。都市域の拡大に伴い、洪水・土砂災害危険地域での土地利用が進行し、洪水被害が更に顕著化していくことが懸念されている。

水文観測は、天然資源環境保護省 (MENRP) の国家環境庁 水文気象局 (Department of Hydrometeorology, National Environmental Agency) が担当し、42 の気象観測所と水文観測所を管理運営している。老朽化した機器を更新し、観測網を充実させることが課題となっている。これまで、UNDP、USAID、WMO 等の支援による観測網の改善が図られてきた。現在、WMO の枠組みを活用した水文気象ネットワーク (World Weather Watch) の構築事業が進行中である。これにより、水文気象情報の共有化と全世界の気象情報へのアクセスが可能となる。

河川改修や堤防整備等の洪水対策事業は、地域開発・インフラ省 (Ministry of Regional Development and Infrastructure)、MENRP 国家環境庁 水文気象局 (Department of Hydrometeorology, National Environmental Agency)、地方自治体が実施機関となっている。流域単位での河川整備は実施されておらず、また関係機関の所掌区分が明確でない。

7.7.2 課題

気候変動による豪雨・融雪洪水の頻発に伴う、洪水・土石流被害の増加が懸念され、その対策が課題となっている。

環境・天然資源保護省は、洪水を含む自然災害を対象とした早期警報システムの整備を優先課題に位置付けている。

GE-EMA および環境・天然資源保護省は、UNDP が実施中の Rioni 川流域の洪水対策プロジェクトと同様の事業を他流域へ展開することを希望している。

ジョージア国全土を対象とした、自然災害ハザードマップやリスクマップが存在するが、古い資料も多く内容の更新と精度の向上が必要とされている。

河川管理や洪水対策の担当機関や法的根拠が不明確であり、関係所掌の重複も指摘されている。組織制度整備に資する支援ニーズも認められる。

7.7.3 ドナーの支援状況

UNDP は、環境・天然資源保護省をカウンターパート機関として、洪水災害に脆弱な Rioni 川流域を対象に、気候変動適応策の枠組みで、Multi ハザードマップ整備、水文観測所整備 (35 カ所)、水文データベースの一元管理、洪水解析モデル (MIKE Flood) の開発、早期警報システム整備 (近々に早期警報システムの試験運用を開始) を中心とした 500

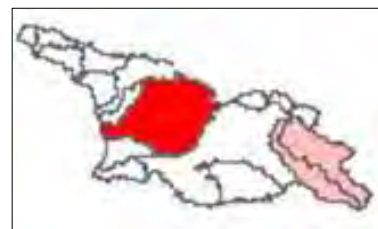


図 7.10 Rioni 川流域

万ドル規模の洪水対策プロジェクト（Climate Resilient Flood and Flash Flood Management Project、2012～2016）を実施中である。さらに、トビリシ市内の3小流域を対象に住民防災能力の向上を目指した5万ドル規模プロジェクトも実施中である。

UNDP、USAID、WMO等の支援により、これまでに水文気象観測網の改善が図られている。また、世界銀行は、過去の水文観測記録のデジタル化を含む、防災管理のための空間情報管理コンポーネントを含む次期プロジェクトを計画中である。

7.7.4 支援の方向性案

洪水・土石流被害の軽減には、地形・土質・水文状況を考慮した土石流危険地域の抽出、ハザードマップの作成、危険地域における警報伝達システムの確立、コミュニティ・ベースでの安全な避難計画の立案促進が有効である。これらを活動に含む先行するUNDPのRioni川流域洪水対策プロジェクトの成果と教訓を活用した、優先他流域での洪水対策支援が有効であると考えられる。

2015年のトビリシ市洪水は、都市計画、河川計画、流域管理計画の不整合と欠如が被害を増大させたといえる。都市域の拡大は、洪水・土砂災害危険地域にも拡散している。高度に土地利用が進んだ流域下流に位置する都市部の洪水対策には、中・上流域での流域保全、自然遊水地保全等の流域保水能力の維持・増進が欠かせない。統合洪水管理の視野に立った流域単位での早期の洪水対策の立案が求められる。

氾濫原および土石流災害危険地域での違法建築が、洪水・土石流被害を助長させている。都市計画、土地利用計画を含む進行中の各種基準の見直し結果を待って、洪水対策を検討する必要がある。さらに、現在、国家安全保障・危機管理委員会（State Security and Crisis Management Council）で策定中の国家防災戦略の内容を踏まえ、流域単位で洪水対策を再検討する必要もある。

7.8 モンゴル国

モンゴル国については、現地調査は実施せず、インターネットに公開されている関係情報に基づいて報告書の取りまとめを行った。

7.8.1 現状

1990年～2015年を対象としたEM-DATでは、洪水被害として、1994年洪水（死者5人）、1996年洪水（Flash Flood、死者41人）、2001年洪水（被災者4,000人）、



図 7.11 モンゴル国の主要河川状況

出典： <http://www.un.org/Depts/Cartographic/map/profile/mongolia.pdf>

2003年洪水（Flash Flood、死者15人、被災者1,650人、被害額27万ドル）、2009年洪水（死者26人、被災者15,000人、被害額10万ドル）の洪水被害が報告されている。

モンゴル国における洪水発生は、春の融雪洪水期（4月～5月）と、夏の雨季洪水期（6月～9月）に大別できる。モンゴル国の平均年降雨量はわずか220mm程度であるが、6月から7月にかけては集中豪雨が発生し、日雨量40～110mm程度の降雨で洪水が発生すると報告されている。周囲を山に囲まれたウランバートル市街でも、たびたび洪水（Flash Flood）に襲われ、多くの人命、家畜や財産が奪われてきた。近年では、2009年7月に豪雨によりウランバートルを中心に大きな洪水被害が発生している。

水文観測は、気象水文環境監視庁（National Agency of Meteorology, Hydrology and Environment Monitoring）が担当し、70河川の126水位観測所を管理・運営している。国土の広いモンゴル国には、中小を含め3,565の河川が分布し、水位観測所が整備されているのはその内の2%の河川に過ぎない。

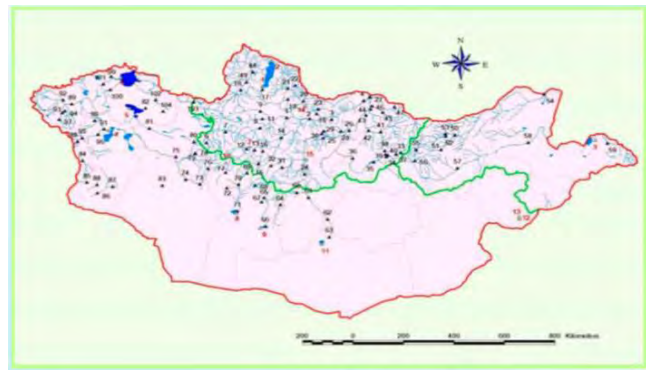


図 7.12 水位観測所の配置状況

7.8.2 課題

モンゴル国の年降雨量は、地域により100～350mm程度で、南部が少なく北部が多い。降雨量が比較的少ないことから、国家計画としては水利用に力点が置かれ、洪水対策の優先度は高くないことが予想される。しかしながら、ウランバートル市街での洪水被害に代表されるように、土地利用の高度化に伴い、特に都市部での洪水による経済被害は年々増加してゆくことが予想される。さらに、気候変動に伴う、豪雨による洪水や、融雪洪水の規模と頻度の増加が懸念されていることから、洪水対策の優先度は今後高くなってゆくことが予想される。

気象水文環境監視庁が管理する126の水文観測所内、50水文観測所のみが情報伝達設備を備えている状況で、また、観測所数も十分とはいえない。気象災害や洪水管理に向けた気象・水文観測網の充実と洪水予警報システムの整備が課題となっている。

7.8.3 ドナーの支援状況

世界銀行は、都市部の災害リスク管理と地方部の気象リスク管理を目的に *Improving Disaster Risk Management in Mongolia* (P129541、2012～2015) 事業を実施した。この事業の中で、ウランバートルを対象とした洪水リスクマップおよび災害リスク管理計画が作成された。

JICAの支援によりウランバートルに気象ドップラーレーダーが整備された（2000）。ま

た、「気象予測及びデータ解析のための人材育成プロジェクト（2005～2008）」を実施し、気象分野への継続的な支援を実施してきた。

7.8.4 支援の方向性案

降水量が比較的少ないことから、洪水対策としての大規模な河川整備は現実的ではない。洪水危険地帯を考慮した都市計画による土地利用誘導や、道路整備に合わせて、道路盛土に堤防の機能を持たせた堤防道路の導入など、洪水の氾濫を許容し、洪水を安全に誘導・流下させるための局所的なハード対策と、洪水被害を軽減する早期警報と早期非難を実現するソフト対策の取組が有効であると考えられる。

世界銀行プロジェクトにより、ウランバートルを対象とした洪水リスクマップと災害リスク管理計画の整備が完了している。その他の優先度の高い地域においても、洪水リスクマップを整備し、被害軽減に資する洪水管理計画の整備が望まれる。

第8章 地すべり対策の現状と課題

8.1 ウズベキスタン国

8.1.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地すべり対策の位置づけ

国土の 21.3%(90,000km²)が山岳地帯であり、10-11%の人口(3-3.3 百万人)が山岳地帯に居住している。山岳地帯の 40%が地すべり、雪崩、土石流の危険にさらされており、17%が地すべり危険地域である。全国で 2,000 箇所の地すべり危険箇所を把握しており、57 年間で 8,500 箇所の地すべりで滑動が観測されている。地すべり危険箇所のリストは作成されており、毎年更新されている。主要な地すべり箇所の 83 箇所では伸縮計や地下水位計によるモニタリングが実施されている。

このような状況に対し、ウズベキスタン国では大統領令 PP-585「洪水、土石流、地すべりによる非常事態を防止するための対策、2007 年 2 月 19 日」、及び内閣令 No.194「土砂災害を調査する部局の設立、1994 年 4 月 8 日」を発出し、地質天然資源庁(State Committee of Geology of Mineral Resources)に 土砂災害モニタリングサービス (SMS) を設立した。

SMS の主たる目的は、

1. 土砂災害危険個所の特定と活動状況の調査
2. モニタリング
3. 状況の管理
4. 勧告の準備と発出

SMS の組織図を図 8.1 に示す。

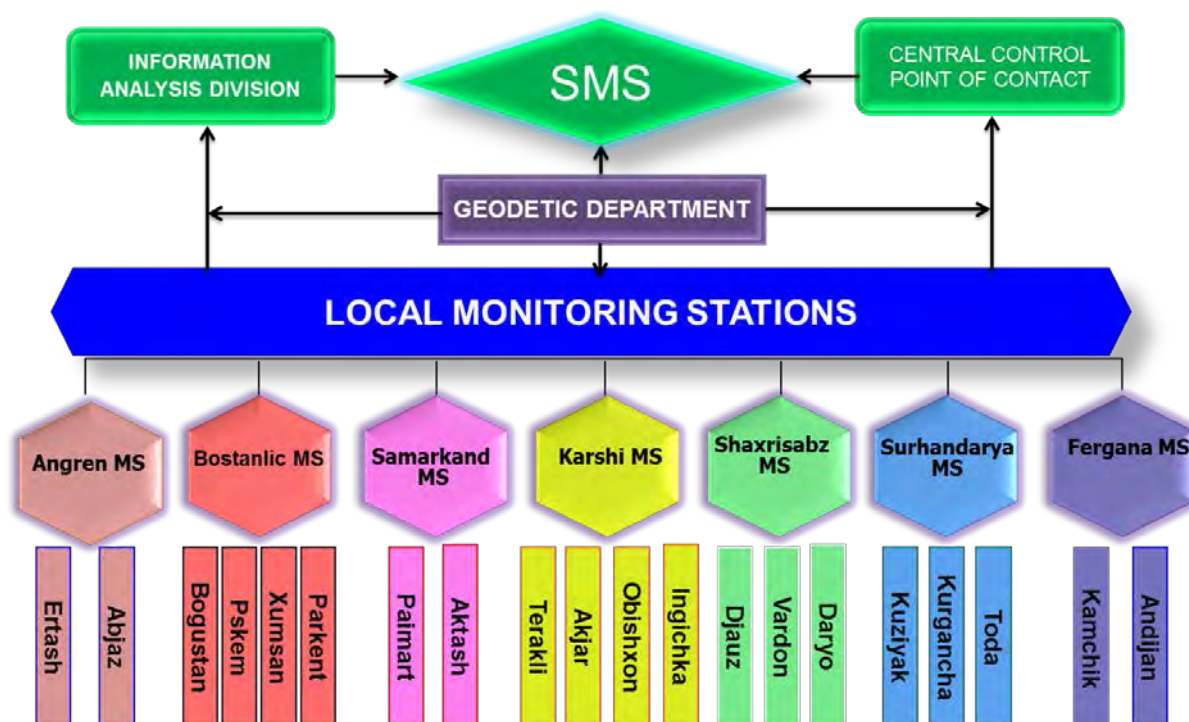


図 8.1 SMS 組織図

(2) 地すべりに係るモニタリング体制

① 地すべりモニタリング機材の設置状況

JICA の「地すべりモニタリング技術向上支援プロジェクト」（以下、技プロフェーズ 1）において、表 8.1 に示す機材が供与された。この他にも災害が発生した箇所では GPS を用いた移動量の測定等が実施されている。

表 8.1 供与機材一覧

| 機材名 | 数量 |
|---------|----------|
| 孔内傾斜計 | 2 基、13 孔 |
| 地盤伸縮計 | 20 基 |
| 超スパン計測 | 300m |
| 地下水位計 | 4 基 |
| 雨量計 | 2 基 |
| 簡易水質分析機 | 2 基 |
| 温度計 | 2 基 |

② 運用維持管理状況

これらの機材は適切に運用・維持管理が行われ、現在もモニタリングを継続中である。また、アングレン現地事務所には雨量計が設置され、継続的にモニタリングされている。



写真 8.1 維持管理され、活用されている伸縮計（左）と雨量計（右）（調査団撮影）

(3) 地すべりに係るリスクの把握状況

① 危険判断基準

技プロフェーズ 1 報告書によれば、ウズベキスタン国では過去の地質斜面災害 (Hazardous Geological Process) からの経験・経歴から、地すべりほかの地質斜面災害のリスクを以下のように算定している。

地質斜面災害リスク = $H \times E \times V (\times D)$

H : 災害ハザード (Hazard of natural Disaster)

E : 災害の要素 (Element of risk)

V : 影響の受けやすさ (Vulnerability)

D : 損害の種類 (Kind of damage) (場合によって係数となり得る)

ウズベキスタン国ではソ連時代から地質斜面災害の履歴の蓄積に基づいて、本式とそのパラメータを設定しており、現状では関連する大規模な被害の発生例はほとんどなく、概ね機能している状態であるといえる。

② ハザードマップ整備状況等

ソ連時代に作成したハザードマップがほとんど更新されていないことから、全国レベルで地すべり専門家により地すべりの評価・調査を行うことによって危険度を再評価し、更新する必要がある。

航空写真や既存地形図は原本が 1970 年代以前に作成されたもので、現地形を反映しているとは限らないこと、及び原則として部外秘であることから、これらの資料を用いた解析を行うことは現実的ではない。

(4) 地すべり対策の取り組み状況（土地利用規制等）

土地利用規制についても SMS が担当機関であり、土地利用に関する勧告の策定と発行を行っている。また、現地視察を行った Angren 近郊の地すべり地についても、地すべりによって危険と判断された 9 戸について、移転の勧告を行っている。

Pap-Angren 鉄道に被害を与えている地すべりについては、SMS が地質調査、GPS によるモニタリング等の調査を実施し、調査結果に基づく提言を行っている。鉄道を管理している State Stock Railway Company “Uzbekistan railways” は鉄道の上方面の鉄道用地内にコンクリート杭（径 1.5m、深さ 25m、42 本）による対策工の設計を行い、地元業者に発注して工事を実施した。

(5) 早期予警報・避難体制の整備状況

① 情報伝達システム

ウズベキスタン国では、早期警報はサイレン、ラジオ、テレビ、携帯電話、または直接移動等の方法によって行われている。

ラジオとテレビを通じて伝達される早期警報は、警報システム局が担当している。

警報サイン「Attention All」はサイレンで伝えられる。当サイレンは各都市、各郡の通信塔などに設置されている。サイレンが発信された場合、住民がラジオやテレビにより状況の説明を聞いたうえで市民防衛本部の指示に従う。

現在住民への情報伝達はラジオやテレビを通じてなされており、タシケント市や各州の UZ-MES 支局が担当している。各ラジオ・テレビ局に住民に行動や状況を説明した音声・動画ファイルが準備されている。

このほか、国民への情報伝達は、携帯電話のショートメッセージ（SMS）を通じてもなされている。この伝達方法は UZ-MES が担当している。これにより、携帯電話を使用している住民は非常事態発生やその発生の可能性について警報を受けることができるようになっている。

停電時の警報は、スピーカー等を搭載した内務省の専用車から伝達される。専用車は当該地域内を走行して警報を発信する。また、ラジオや携帯電話がない集落については、内務省の警官やマハリヤの委員会のスタッフが直接警報を伝達する。

② 数値解析及び予警報

解析に係る数値解析は行われていない。

また、技プロフェーズ 1 では、日本の観測の基準値を基に、表 8.2 に示す早期警戒基準案が提案されている。

表 8.2 早期警戒委基準案（技プロフェーズ1 報告書より）

| | 注意体制 | 警戒体制（避難準備） | 避難体制 |
|-----|-------------------|-------------------|---------------------|
| 伸縮計 | 2mm/h 40mm/day | 4mm/h 70mm/day | 10mm/h 100mm/day |
| 雨量計 | 20mm/h 連続 40mm | 30mm/h 連続 60mm | 40mm/h 連続 80mm |
| 傾斜計 | 0.5mm/day | | |

③ 指示命令連絡報告系統

土砂災害が認められた場合、以下のような経路で連絡が行われる。

地方自治体・地方政府→非常事態省地方局→SMS 地域観測所職員→SMS 本部→非常事態省

また、SMS と非常事態省地方局の職員が共同で地すべりサイトの調査を行い、移転が望ましいと判断した場合は、地方政府、施設管理者、非常事態省地方局に対し、危険地域からの一時移転勧告を発出する。一時移転勧告が発出されたにもかかわらず移転が行われない場合、催促勧告書が発出される。

④ 避難経路及び避難場所の整備

明確な回答は得られなかったものの、赤新月社の活動などを通じて、避難経路や避難場所の整備もしくは特定がなされていると考えられる。

⑤ コミュニティレベルの対応能力

現地視察の際に直接住民と意見交換できなかったため、明確な回答は得られなかったものの、UZ-MES による防災教育等で対応能力は高まっているものと考えられる。

⑥ NGO との連携状況等

地すべりに特化した NGO との連携は特にない。

(6) 応急対応の体制と実態（初動体制等）

地すべり災害が実際に発生して人的・物的被害が発生した場合、非常事態省地方局、非常事態省、SMS に対して直ちに警報が発信され、緊急体制となる。警報発令後、これらの関連機関の現地職員は速やかに非常事態地域範囲を確定し、「緊急情報（モニタリング結果を踏まえた災害リスクの評価結果）」を直ちに非常事態省の復旧本部に送信する。

また、現地調査職員は以下の内容を記載した報告書を作成し、非常事態省の復旧本部と SMS 本部に送信する。

- 地すべりの素因・誘因、拡大範囲の特定

- 危険地域内の事業所、施設等の一覧の作成
- 地すべりの移動リスクの評価
- 対策工の提案

8.1.2 課題

- 将来的に、SMS は日本のようなモニタリング・システムに近づけることを目標としており、具体的には 1)近代的なモニタリング機材の導入、2)衛星写真を用いた地すべりのモニタリング、を主体とした技プロフェーズ 2 を期待している。
- Kamchic 峠周辺には Akhangaran 貯水池で発生している Verhne-Turskiy 地すべりや、露天掘りの Angren 炭鉱で発生している Staraya Podstanciya 地すべりなど、重要なインフラ施設と多数の地すべりが集中している。さらに、峠周辺の道路 108km の間に 53 箇所の地すべりと 40 箇所の雪崩の危険箇所が確認されている。これらのことから、UZ-MES も非常に重要視している地域である。また、UNDP の支援でモニタリングを行う予定であるほか、EC の支援でビデオモニターを設置する予定であり、モニタリングのニーズは高いと考えられる。
- 基本的にはモニタリングが重視されており、対策まで実施することは少ない状況にある。一方で、鉄道沿いにコンクリート杭を設置するなど、重要な施設には対策を実施しようとする姿勢は見えることから、重要施設の保全対策はニーズが高いと考えられる。

8.1.3 ドナーの支援状況

JICA による前出「地すべりモニタリング技術向上支援プロジェクト」が重要な支援であり、SMS は強くフェーズ 2 を望んでいる。

また、上述のように、UNDP の支援でモニタリングを行う予定であるほか、EC の支援でビデオモニターを設置する予定である。

8.1.4 支援の方向性案

- 新たなモニタリング機材の導入を主体とした SMS への技プロフェーズ 2 は非常に日本への期待が高く、また機材導入後の維持管理等にも問題が無いと考えられるため、非常に有効と考えられる。
- Kamchic 峠沿いの重要インフラの保全対策は UZ-MES も重視していることから、将来的に有償案件の形成の可能性は高いと考えられる。特に、道路沿いには多数の地すべり危険箇所と雪崩危険箇所が存在することから、優先度の高い危険箇所を選定して対策を行うことは有効であると考えられる。

8.2 トルクメニスタン国

8.2.1 現状

トルクメニスタン国は、今回の現地調査の対象国とはなっておらず、情報が極めて限定されている。また、既往調査である「トルクメニスタン国地震セクター情報収集・確認調査ファイナルレポート（2010年3月）」には、全く地すべりについて触れられていないため、情報はほとんどない状況にある。地すべりの情報が少ないことについては、気象条件としてトルクメニスタン国の大部分を乾燥地域が占めることから、ほとんど地すべりが発生しないためと、発生したとしても住民がほとんど居住していない山岳地帯で発生するため問題となっていないためと考えられる。

8.2.2 支援の方向性案

- 大災害が発生した際の復旧支援が可能性として考えられる。
 - “Review of Current and Planned Adaptation Action: Central Asia, Adaptation Partnership, 2011”によれば、「気候変動による主たる脆弱性と対応策の提案」の中の項目「自然資源と森林」に関する脆弱性である「脆弱な生態系に対する負の影響」への対応策として、
 - ・斜面安定のための階段状切土
 - ・斜面安定のための選択的な森林管理と森林再生が提案されている。
- したがって、気候変動に関連した土砂生産の管理等の支援の可能性が考えられる。

8.3 キルギス国

8.3.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地すべり対策の位置づけ

国土の約90%が山岳地帯であり、地すべり対策の優先度は高い。全国に約5,000箇所以上の地すべり危険箇所が分布している。このうち、社会インフラに影響を与える地すべりの面積は全国の7.5%に相当する。

地すべりによる緊急事態は、記録された緊急事態の総数の8.53%を占めている。地すべりによる緊急事態はオシュ州（48.4%）とジャララバード州（32.0%）に集中しており、チュイ州、バトケン、ナリン地域では5.2%～7.2%程度となっている。

(2) 地すべりに係るモニタリング体制

① 地すべりモニタリング機材の設置状況

現在モニタリング機材は保有していない。以前、世界銀行の支援によって設置したが、盗難により事業が停止した。

2015～2017年度にてリモートセンシング・GISが利用できる「総合的なモニタリング・自然災害の予測」という国家プログラムが認められた。本プログラムは既存の研究専門機関に対して自然災害の包括的な研究アプローチを目指している。この研究結果は、将来のキルギス国の経済的な発展のための基礎となることを目指すものである。

② 運用維持管理状況

機材を保有していないため、運用・維持管理は行われていない。

(3) 地すべりに係るリスクの把握状況

① 危険判断基準

ソ連時代に発行された「地すべり研究マニュアル」に従っているとのことであるが、実際には現地での目視や住民情報に基づいて、技術者の経験で危険度を判断しているようである。

② ハザードマップ整備状況等

データベース及びハザードマップはCAIAGと共同で2015年に作成された。特に、バトケン州やジャララバード州にある5カ所の地域での地すべりや物理探査のカタログが作成された。データベースは“Geo Nod”と呼ばれ、データベースのプラットフォームとなっている。このデータベースは、2回/年点検を行い、毎年更新している。

また、キルギス山の河川流域における洪水や土石流のデータベース作成の作業が実施中である。対象河川は、チュー河川、Sokuluk 河川、Shamsi 河川、Alamedin 河川、Ala- Archa 河川、アラ・ブガ河川、テレック河川、Kichi-Tuz 河川、Chon・Tuz 河川、カラダリヤ河川、Kugart 河川、Karaungur-Sai 河川などである。

この他、科学アカデミーの水力発電研究所と非常事態省によりイシククル州のトーン地区及びAk-Sai村の土石流に関する評価・予測業務を実施した。調査及びデータ処理作業が実施中である。

また、同様に科学アカデミー水力発電研究所とチュイ州の土砂災害危険地区を監視するモニタリングが実施された。

(4) 地すべり対策の取り組み状況（土地利用規制等）

住民保護法に、危険な地域への居住は禁じることが定められており、地すべり危険箇所には居住しないように規制がかけられている。また、「2004.4.24 法令 289」によって、緊

急事態発生時には住民を移転させることが記載されている。

新たな建築や開発行為には、KG-MES の許可が必要となっている。土地利用については、農地は農業省、建築は建築局が担当している。最終的には地方自治体が許認可の権限を有している。

対策工は擁壁程度しか行っておらず、ソ連時代に施工したものである。現在はその維持管理しか行われていないが、それでも予算不足の状況にある。その他の対策工としては、2008 年に世界銀行の支援によって切土工事を実施した実績がある。

(5) 早期予警報・避難体制の整備状況

① 情報伝達システム

災害発生時には、KG-MES の地方事務所のスタッフ、地方自治体が初動を行い、その後、携帯や e-mail で情報伝達を行う。

② 数値解析及び予警報

解析に係る数値解析は行われていない。

予警報は重要と考えられており、予警報のプロジェクトを 2013 年に KOICA に要請済みである。5ヶ所にセンサーを設置する予定であり、約 2 万 USD の予算である。

③ 指示命令連絡報告系統

伝達体制は以下のように定められている。

KG-MES 地方事務所スタッフ（携帯）⇒KG-MES 州もしくは郡事務所（112：緊急時用の電話）⇒KG-MES モニタリング部門

④ 避難経路及び避難場所の整備

赤十字及び赤新月社により、リスクマップの配布が行われている地域があることから、こういった地域では避難経路や避難場所は整備されていると考えられる。

⑤ コミュニティレベルの対応能力

KG-MES、UNDP、赤十字及び赤新月社等による防災教育や防災訓練は実施されてきている。こういった活動が行われている地域ではこれらの活動を通じて、コミュニティの対応能力は高まってきているものと考えられる。

⑥ NGO との連携状況等

上述のとおり、赤十字や赤新月社と連携している。

(6) 応急対応の体制と実態（初動体制等）

日本と UNDP の支援により、危機管理センターが 2014 年 12 月に設立された。これにより、24 時間体制で緊急事態に対する対応が可能となった。

地すべり災害の危険が発生した場合、モニタリング局は住民の安全な場所への緊急移転勧告を地方自治体の首長に書面で発令し、避難を勧告する。さらに、地すべり発生後は、地方自治体の首長や非常事態省地方事務所から連絡を受けて、非常事態省が救助や二次災害防止の援助を送る。

8.3.2 課題

- ハザードマップやデータベースは更新されているが、最新の衛星情報等を用いたものではない。
- モニタリングは機材がなく、できていない状況にある。
- 山岳国であることから、地すべりはキルギス国にとって主要な課題の一つであるが、モニタリングや対策など、ほとんど対応ができていない状況にある。省庁再編によってモニタリング局の人員と予算が大幅に縮小されたことが主要な原因と考えられる。
- 氷河湖決壊は主要な課題の一つである。氷河湖決壊の危険箇所は全国で 300 箇所認識されており、12 箇所が特に危険と認識されている。特にビシュケクに近い Adegene 地区で決壊が発生した場合、ビシュケク市内に多大な被害をもたらす可能性が高いと考えられている。実際にイシククリ湖周辺でも 2008 年 7 月に氷河湖決壊が発生しており、対応策の検討が必要と考えられる。

氷河湖の分布状況を以下に示す。

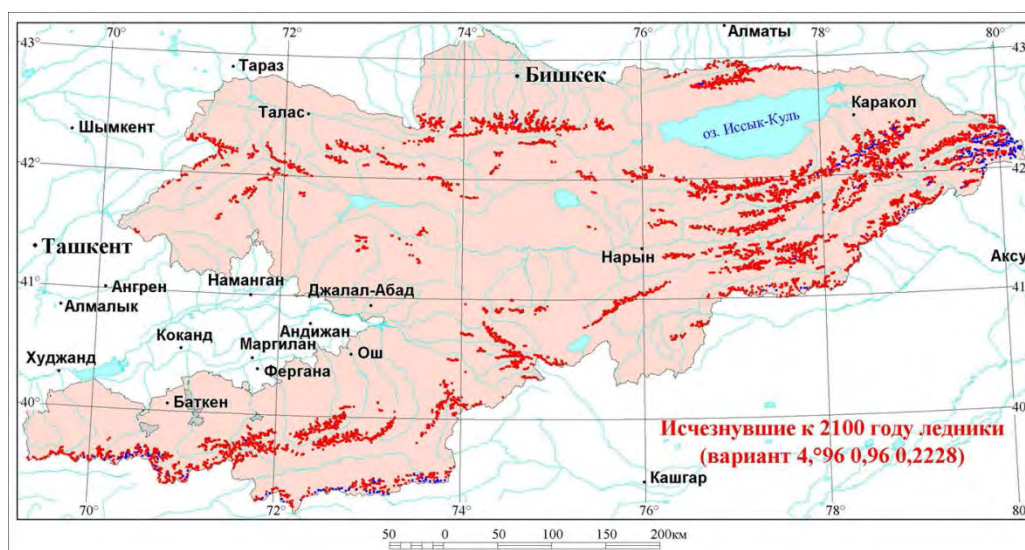


図 8.2 氷河湖の分布状況

(1960 年代と 2100 年予測との比較。青が残存、赤が融解すると予想される氷河湖)

出典：Second National Communication of the Kyrgyz Republic under the UN Framework Convention on Climate Change, Side event: Bonn Climate Change Talks, 5 June 2009

8.3.3 ドナーの支援状況

- 2013年にKOICAに予警報プロジェクトを要請済みである。5ヶ所にセンサーを設置する予定で、約2万USDの予算である。
- KOICAに研修に行った実績があり、2016年度は地震の研修に派遣する予定である。
- JICAは有償による「国際幹線道路改善事業」を実施予定であり、国際幹線道路であるビシュケク - オシュ道路間の地すべり対策及び落石対策の実施を予定している。また、技術協力である「キルギス国道路防災対応能力強化プロジェクト」も実施予定となっており、キルギス国運輸通信省の道路防災管理に係る能力の向上を図り、プロジェクト対象の道路維持管理事務所の管轄地域における斜面災害／雪害に対しての道路交通の安全性向上を目指している。

8.3.4 支援の方向性案

- データベースやハザードマップなど、基礎情報は整備され更新されているようであるが、発生した災害の情報を更新していると考えられる。衛星写真等の最新情報を用いたデータベースやハザードマップの更新が必要と考えられる。
- 一方、多額の予算が必要となるモニタリングや対策工については、ほとんど実施できていない状況にある。当面はモニタリングの支援をKOICAに依頼しているようであり、モニタリングのニーズは高いと考えられる。
- 別途実施予定である有償案件の道路防災においても、ソ連時代の擁壁やスノーシェットの維持管理だけで精一杯である状況はほとんど同じであるため、保全対象が多く、ニーズの高い地すべりがあれば、将来的に実施予定である有償案件と同様の地すべり対策や落石対策等の形成の可能性は期待できると考えられる。ただし、現時点ではMFDは対策までは考えておらず、予算規模を考慮すれば当面はモニタリングまでの技術協力による支援が妥当と考えられる。
- 研修についてもKOICAに派遣しており、研修のニーズは高いと考えられる。
- 氷河湖決壊についての基礎情報の収集と整理、対応策の検討を行う必要がある。

8.4 タジキスタン国

8.4.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地すべり対策の位置づけ

タジキスタン国における地すべり災害を所管する機関は、非常事態・民間防衛委員会であるが、実際には地すべり等の災害発生時の連絡・調整機関である。非常事態省傘下の情報解析センターにおいて、地質庁から共有されたソ連時代のハザードマップのデジタル化を行っているのみで、実質的には地すべり調査やモニタリング、災害対策は実施していない

い。

運輸省のヒアリングによれば、近年発生している土砂災害はほとんどが土石流と考えられ、地すべりによる被害はそれほど大きくないようである。

(2) 地すべりに係るモニタリング体制

① 地すべりモニタリング機材の設置状況

世界銀行によるサレズ湖のプロジェクトで伸縮計、地下水位計、水準点測量等のモニタリングが実施されている。自国では現在は実施されていない。

② 運用維持管理状況

上記世界銀行のプロジェクトでは維持管理が実施されている。

(3) 地すべりに係るリスクの把握状況

① 危険判断基準

主として目視によって危険度を判断している。

② ハザードマップ整備状況等

ソ連時代に作成されたハザードマップでは 148 箇所の危険箇所が確認されているほか、土石流の分布図も作成されている。いずれも上述のようにデジタル化の作業は行われているものの、更新はされていないようである。

(4) 地すべり対策の取り組み状況（土地利用規制等）

地すべり対策はほとんど実施されていない状況にある。2002 年にヌレック水力発電所とバイパジンスキー水力発電所間の河岸斜面でバイパジンスキー地すべりが発生し、ADB の支援で 2003-2005 年に「バイパジンスキー斜面安定化プロジェクト」が 520 万 USD で実施された。

(5) 早期予警報・避難体制の整備状況

① 情報伝達システム

気象情報については気象庁から予報が発表され、災害情報は地方事務所に連絡して共有を行っている。携帯電話は全国を電波網がカバーしていないため、無線やその他の手法で情報伝達を行っている。SMS による情報伝達は行っていない。

② 数値解析及び予警報

数値解析は行われていない。予警報システムは整備されておらず、世界銀行によるサレズ湖のプロジェクトのみである。

③ 指示命令連絡報告系統

地すべりに関する災害情報は、住民→地方自治体→地質庁→非常事態・民間防衛委員会の順に伝達される。

④ 避難経路及び避難場所の整備

現地視察を実施した土石流災害でのヒアリング結果によれば、ハザードマップは整備されているとのことであり、避難経路や避難場所は整備されているようである。

⑤ コミュニティレベルの対応能力

2015年7月20日に発生した土石流災害の現地視察を行った(写真 8.2 参照)。この際のヒアリング結果によれば、コミュニティの住民が居住地の上流にいて、河川の危険な状況を察知し、コミュニティに連絡してほとんどの住民が避難したため、死者は1名のみであった。1名の死者は体の不自由な方で、逃げ遅れたためである。このコミュニティでは、CoESCDが3回/年避難訓練を行っており、その成果と考えられる。危険な状況に気づいた住民は、コミュニティとCoESCDに連絡し、CoESCDは自治体に、それぞれ電話連絡を行った、とのことであった。



写真 8.2 土石流による被害地区

⑥ NGO との連携状況等

CoESCD と赤新月社とは毎年防災に関する契約を更新しており、密に連携していると考えられる。

(6) 応急対応の体制と実態（初動体制等）

上述の現地視察を行った被災地では、100世帯あるうちの44世帯が被災したため、被災翌日にはCoESCDがテントや必要な物資を準備したとのことであった。テント生活は55日に及んだが、その後は国が提供した住宅に移り、視察当時も居住中であった(写真 8.3 参照)。

住宅は、CoESCDの許可を得て建設されており、地質局の許可を得たほか、住宅の設計についても認定されている。CoESCDは食料や燃料等も提供し、このほか、UNDP、赤新月社等も物資の支援を行っている。



写真 8.3 移転後の住宅

8.4.2 課題

- 基本的なハザードマップの更新や、危険個所の把握等の基礎的事項は重要と考えられるため、技術協力のニーズはあると考えられるが、現時点では具体的な活動が認められないため、担当機関に能力があるか把握する必要がある。

- 幹線道路沿いでも、毎年のように土石流の被害が発生しており、幹線道路沿いの土石流対策は主要な課題の一つと考えられる。

8.4.3 ドナーの支援状況

世界銀行による”The Lake Sarez Risk Mitigation Project “が、2000-2006 年にかけて実施された。サレズ湖の決壊による被害や、地すべり、落石、雪崩、洪水等の頻発する災害による被害を受ける可能性のある住民に、警報と災害に対する備えを行うことを主要な目的としている。総費用は 4.29millionUSD である。プロジェクトは以下の 4 つのコンポーネントからなっている。

- (1) Murgab と Bartang 渓谷に位置するコミュニティの生命を守るためのモニタリング・システムの設計と設置及びサレズ湖の長期的戦略の策定。
- (2) コミュニティに早期警戒システムを導入することと、サレズ湖の決壊や山岳部で頻発する小規模な自然災害に対する備えとして、訓練や安全対策用備品の提供。
- (3) 長期的な対策を検討するためのコンサルタントサービスのための資金援助。
- (4) 非常事態・民間防衛委員会傘下のサレズ庁や他のユニットの組織的能力強化のためのコンサルタント費用と機材費、及び増加傾向にある運営コストの資金援助。

この他、JICA による「ハトロン州及び共和国直轄地域道路維持管理機材整備計画」で機材が供与され、災害発生時に供与された機材を用いて道路上の土砂を撤去している。

道路関連では、JICA による「ドゥスティ-ニジノピヤンジ間道路整備計画（第 1、2 期）」、「第二次クルガンチュベ-ドゥスティ間道路改修計画」等が実施されている。

世界銀行により、タジキスタン国北部と隣接するキルギス国とを結ぶ道路の改良を行う、“the Second Phase of the Central Asia Road Links Program (CARs-2)” が 2015-2020 年にかけて実施中である。

UNOCHA による”Rapid Emergency Assessment and Coordination Team in Tajikistan - REACT” が実施されている。

REACT は、タジキスタン国における小-中規模の自然災害に対する応急対応を調整する仕組みである。ドナー、タジキスタン国政府、地方もしくは国際 NGO、国連及び他組織によって構成され（合計 37 機関が参加）、早期警戒、防災、災害準備、災害対応、災害復旧に携わっている。

REACT のフォーラムは、CoESCD の議長と国連タジク事務所長が共に議長を務めている。REACT 運営委員会は、内部調整機関として機能し、REACT フォーラムに助言を与えている。REACT はさらに州の REACT 及び部署も含んでいる。通常時には教育、食の安全、衛生、避難所/キャンプ運営、水-公衆衛生-衛生状態の 5 部署からなる。各部署は定期的に会合を持ち、個別に災害準備と災害対応についての調整を行っている。

8.4.4 支援の方向性案

- 道路沿いの土石流対策については、重要路線かつ被害の大きい路線を選定し、台帳作成と共に優先箇所を選定して、重要な箇所で土石流対策を行うことは有効と考えられる。
- 基礎的データの更新等は、能力、予算の確認が必要である（省庁の人数や予算などの定量的なデータについては答えられない、との回答であった）。特に問題ないようであれば、基礎的データの更新は有効と考えられる。

8.5 アルメニア国

8.5.1 現状

アルメニア国における現地調査は実施されていないため、既往報告書及び Web サイトからの情報が主体となる。アルメニア国では、2014 年より「アルメニア国 地すべり災害対策プロジェクト」（以下、JICA 技プロ）が実施中であり、同プロジェクトの「詳細計画策定調査報告書、2014 年 10 月」（以降、JICA 報告書とする）の情報が最新であることから、同報告書を中心に引用することとする。また、2016 年 2 月に JICA 技プロの中間レビュー（以降、中間レビュー）が実施されており、同レビューの情報も反映することとする。

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地すべり対策の位置づけ

アルメニア国において地すべりは、リスク地域に居住する住民が全人口の 15%（約 47 万人）を占め、JICA 開発調査「地すべり災害対策・管理計画調査（2004 年～2006 年）」の結果では、全国に 2,504 カ所（小規模を含めると 530,000 カ所（国土面積の 8%））の地すべりが確認されている。また、地すべり発生の主たる誘因は降水及び融雪時に顕著に活性化することが確認された。地震による要因は、活断層周辺の調査で地すべりの分布がないことが確認されたものの、地震活動に伴い新たな地すべりが形成される可能性があることから留意が必要とされる。

日常的に発生する地すべりは最も身近で緊急性の高い災害種として認識されており、国民生活、経済への被害は、既往被害額 21,060 百万 AMD（算定当時 1 ADM≒0.23 円として、4,843.8 百万円）、想定被害額 26,415 百万 AMD とされ、2012 年国家予算 9,116 億 AMD に対して、それぞれ 2.3%、2.9% と大きな額を占めている。地すべりのリスクが極めて高い地域は、住宅が 233 のコミュニティ（全体の 24%）、道路が延長 240 km（全体の 3.2%）、鉄道が延長 4.8 km（全体の 0.5%）存在する。2011 年には北部のジョージア国国境に向かう国道で大規模地すべりが発生し、死者、国境道路の封鎖により大きな被害が発生した。アルメニア国では対策の必要性に関する認識が高まっている。

これを受け、アルメニア国政府は、災害発生後の緊急時に中央関係省庁が共同で実施する National Disaster Committee を設置し、災害緊急対策予算の確保・調整に関する機能

を有する。加えて、2012年1月から National Platform (日本の中央防災会議にあたる) を設置し、統括権限を持つ AM-MES が中心となり関係省庁及び国際援助機関、NGO との連携・責任分担の明確化を図ると共に、防災に関する基金 (DRRNP Fund : Fund for Disaster Risk Reduction National Platform) を設置した。National Platform は災害種ごとの防災対策・予防に関する国家基準の標準化を目指しており、特に能力強化が必要な地方におけるリスク把握、人材育成を実施し、全国の担当者が対応できるレベルの基準の設定を目的としている。

中間レビューによれば、JICA 技プロにより「総合地すべり管理計画」及び「地すべり管理ガイドライン」は策定中であり、「地すべり管理法及び規定」については現在協議中となっている。

(2) 地すべりに係るモニタリング体制

① 地すべりモニタリング機材の設置状況

2004年3月から2006年2月まで「アルメニア国地すべり災害対策・管理計画調査」(以下、「JICA 開発調査」) が実施された。同調査で、地すべり動態観測機材・雨量計の設置(孔内ひずみ計、水位計、簡易移動板計測器、警報装置、雨量計など)が行われた。

② 運用維持管理状況

JICA 報告書によれば、当時(2013年5月)の状況及び同報告書の評価は以下のとおりである。

- 当時の状況

技術的には IGS では理解されていた。一方、都市開発省 (Ministry of Urban Development: MUD) ではコンサルタントがやるという意識があり、さらに技術者の外部流出もあり、これらの技術はほとんど定着していない状況であった。

- 評価

サブコン (Georisk) として観測機器の設置および使用を行った IGS 職員にノウハウが残ったことは評価できる。観測機器設置・使用について実施官庁にノウハウを残すには更なる工夫が必要であった。

中間レビューによれば、パイロットサイトであるアラピ地区、ゲタホビット地区には以下のモニタリング機器が設置されている。

- 雨量計 1基
- 地下水位計 2基
- 地中伸縮計 2基
- ひずみ計 2基
- 地表伸縮計 2基

上記の計器については、2~6週間に1回の割合でモニタリングを実施中である。

(3) 地すべりに係るリスクの把握状況

① 危険判断基準

JICA 開発調査によれば、判断基準は以下のように設定されている。

2,504 箇所の地すべりのうち、被害が報告されている 145 箇所の地すべりについて、現地調査により、被害の進行度とリスク対象物の重要度を確認した。また、被害報告の無い 2,359 箇所の地すべりについては、地形図と空中写真によってリスク対象物の重要度を判定した。これらの「被害進行レベル」と「リスク対象物の重要度レベル」をクロス評価し、管理検討の優先度評価を行った。

「被害進行レベル」と「リスク対象物の重要度レベル」が伴に最高位となる 12 箇所の地すべりを、「優先して検討すべき地すべり」とした。

「被害進行レベル」及び「リスク対象物の重要度レベル」の評価基準は以下のとおりである。

- 被害進行レベル
 - レベル I：被害が進行中
 - レベル II：被害が沈静
 - レベル III：被害報告は無い（地すべりが活動していないか、活動していても保全対象物が存在しないため被害が生じていない）
- リスク対象物の重要度レベル
 - リスク対象 大：多くの、あるいは重要なリスク対象物が存在する。
 - 中：リスク対象物が少なく、かつ重要でない。
 - 小：リスク対象物が殆ど無く、人間活動への影響も殆どない。

② ハザードマップ整備状況等

JICA 報告書によれば、当時（2013 年 5 月）の状況及び同報告書の評価は以下のようである。

- 当時の状況
 - GIS データベースおよび地すべり台帳は MUD、IGS で保存されている。
 - IGS ではこれらデータベースを追加調査時にアップデートしている。
 - GIS データベースは AM-MES にも移管されている。
 - 地すべりの基礎データは防災関係の資料に引用されている。
- 評価
 - 十分に活用されているとは言えないが、基本データは維持・更新されて利用されている点は評価できる。
 - 将来のプロジェクトにおいても基礎データとして活用する必要がある。
 - その際にデータの更新を図る必要がある。

中間レビューによれば、ハザードマップ及びデータシートはその後の災害情報等を追加することにより、更新されている。

(4) 地すべり対策の取り組み状況（土地利用規制等）

JICA 報告書によれば、土地利用規制に関しては当時（2013 年 5 月）の状況及び同報告書の評価は以下のようなものである。

- 当時の状況
 - 2 つのコミュニティレベルでは啓発活動や土地利用規制にハザードマップが活用されている。
 - 一方、カパン市では本マップの存在が確認できなかった。利用されたのか不明である。
- 評価
 - 村落コミュニティでは地すべりハザードマップが活用されていることは評価できる。
 - 市レベルのコミュニティで地すべり地区が限定されている場合は、受け入れ先にさらなる工夫が必要である。

土地利用規制に関しては、JICA 技プロで基準や法令の整備を行うことになっている。

また、対策工に関する状況と評価は以下のとおりである。

- 当時の状況
 - 工事の結果、地すべりが収まった、もしくは遅くなったと住民は評価している。
 - 納入されたボーリングマシンはスペアパーツとともに MUD 傘下の調査会社に使用されることなく保管されていた。
 - 水平ボーリングについては地すべりで破損した箇所もあったが、それ以外は適切に維持管理されていた。
 - 明暗渠は概ね適切に維持管理されていた。
 - 明暗渠に各戸の排水を自発的に流し込むようにし、地すべり地への流入を避けていた。
 - 他コミュニティへの同様な方法の普及は図られていない。
 - コミュニティからは建設コストが高いとの意見がある。
- 評価
 - 地すべりへの目に見える効果が、その後の良好な維持管理や住民の創意工夫を引き出した可能性がある。
 - 今後のボーリングマシンの納入先については慎重な検討が必要である。
 - 建設費および資材費がコミュニティレベルでは高いため、大きな破損に対する修繕はかなり困難である。

- 上記建設費の問題があり、他地区には波及しなかった可能性がある。

上記状況のうち、ボーリングマシンについては中間レビューの情報によれば、地方自治・非常事態省の倉庫に良好な状態で保管されている、とあり、現在は適切に維持管理されているものと考えられる。

JICA 報告書の調査時に視察を行った地すべり地では、切土工や道路の付け替えなどの対策が行われていたようである。ソ連時代には排水トンネルも建設されており、その後の崩壊によって機能を失ったものの、改修工事が実施されている。

中間レビューによれば、「地すべり調査」、「地すべり対策計画」、「緊急対応」、「地すべり対策設計」の 4 種類のマニュアルが作成されている。これらのマニュアル等に基づき、中間レビューの数ヶ月後に対策工が地方自治・非常事態省大臣に提案される予定となっている。

また、同レビューによれば、横ボーリング工のチームメンバーが指定され、工事を行う準備が整っている状況にある。

(5) 早期予警報・避難体制の整備状況

① 情報伝達システム

JICA 報告書によれば、JICA 技プロの中で活動の一つとして、「災害リアルタイムモニタリングシステム（住民組織の協力を得た非常事態省による監視通報システムと危機管理センターからのリアルタイムシステム、各 2 システム）に地すべりの項目が追加される。」とあり、今後同プロジェクトの中で整備されていく予定である。

② 数値解析及び予警報

JICA 技プロの中でも数値解析までは行われる予定はなく、通常のアナリシまでである。予警報は上述のように、JICA 技プロの中で整備される予定である。

③ 指示命令連絡報告系統

新コンセプトには、各機関の役割が以下のように記載されている。

表 8.3 新コンセプトに記載されている各機関の役割

1) アルメニア国

- 地すべり対応のプロジェクトの承認
- 国家的に重要な地すべり対策の費用拠出
- 地域的に重要な地すべり対策の費用計算と分担
- 地すべり地域からの移転対策、費用拠出

2) 非常事態省

- 責任官庁として地すべりの検出、分類、対策実施の調整
- 地すべりデータベースの整備、コンサルテーション

- 各組織、自治体からのモニタリングデータの分析、地すべりのコントロール
 - 地すべり危険地域に分布する構造物の分析、ダメージ予測
 - 中期的地すべり予算の集計と財務省への提出
 - 上記作業の結果を利用した地すべり対策の実施
 - 地すべり対策のための法制度整備
- 3) 運輸通信省、都市開発省、エネルギー省、農業省、自然保護省、文化省、
- 各省の管轄する分野に関わる施設や地域が地すべりにより影響を受ける場合のモニタリング
 - 上記施設の台帳作成、更新
 - 最も危険な個所における調査、設計、積算の実施と国・地方自治体と協力して対策の実施
 - 地方自治体から報告される地すべりの調査、解析、プロジェクトの検討と AM-MES への報告
 - 上記に必要な法律の検討
- 4) 地方自治省
- 地方自治体の地すべり防止活動のコーディネート
 - 水委員会による取水システム、パイプライン、排水網、国有ダム等を脅かす地すべりのモニタリング
 - 上記施設の台帳作成、更新
 - 地方自治体から報告される地すべりの調査、解析、プロジェクトの検討と AM-MES への報告
 - 上記に必要な法律の検討
- 5) 地方行政区
- 自治体の情報、コミュニティからの情報の責任官庁への報告
 - 地すべりの影響度、対策必要性の判定
 - 地すべりの調査、対策プロジェクトの調整
 - 国家予算によって実施されるプロジェクトの調整
 - 実施された対策とその結果の責任官庁への報告
 - 国家予算以外の地すべり対策予算確保の方策
- 6) 地方自治体（コミュニティ、市）
- 地方自治体または責任官庁への地すべり情報の提供
 - 地すべりの影響度、対策必要性の判定
 - 必要な対策の提案と県への報告。エレバン市においては責任官庁への報告
 - 国家予算で支援される予算を使用した対策の
 - 実施された対策とその結果の責任官庁への報告、エレバン市においては責任官庁への報告
 - 国家予算以外の地すべり対策予算確保の方策

④ 避難経路及び避難場所の整備

JICA 報告書には特に記載はないが、同報告書における現地視察先の村では、特に避難場所は指定していない、とのヒアリング結果であった。

⑤ コミュニティレベルの対応能力

JICA 報告書でまとめられた教訓として、①コミュニティ活動における適切なインセンティブ創出の重要性、②構造物対策には技術面および資金面での中央政府の関与の重要性、③目に見える効果がある場合、構造物対策のインセンティブ効果の大きさ、などがプロジェクト形成において重要と認識されているようである。

⑥ NGO との連携状況等

地すべりに特化した連携を行う NGO は無いようである。ただし、防災全般に関する支援は実施されているようである。

UNDP では、ローカル NGO である Lare Rescue とともにコミュニティに対する災害リスク管理のアセスメントに関して参加型手法を用いた調査を 40 コミュニティで実施している。

(6) 応急対応の体制と実態（初動体制等）

JICA 報告書では、応急対応体制等については、以下のようにまとめられている。

アイルム地区での地すべり災害における被災者の捜索などの応急対応は、他の災害と民間防衛法などの法令や民間防衛計画などに基づいて AM-MES 中心に精力的に行った実績がある。しかし、地すべり災害に対する事前対応・応急対応・復旧復興に係わる一貫した管理計画は作成されていない。

民間防衛計画は、戦争を想定したと思われる軍事に関わる内容を含むため、詳細な内容は開示されていないが、説明によると、各関係機関の役割分担は明確になっており、地方を超える規模での避難（疎開）や支援派遣については、輸送車両やその燃料・医療・食料・衣服などの必要量や供給元が細かく示されている。また、最近承認された DRR Strategy（政令 N 281-N、2012 年）は、災害全般への対応に関する各省庁の役割を規定している。中間レビューによれば、「応急対応マニュアル」が策定されている。

8.5.2 課題

現在の技プロによる成果を見て、今後の課題を整理していくことが望ましい。

8.5.3 ドナーの支援状況

地すべりに特化したドナーの支援は行われていない。ただし、防災全般に関する支援は行われている。UNDP の防災能力強化、世界銀行の老朽化したダム安全性評価、建築物の耐震補強、その他 AM-MES が C/P である、アルメニア国、アゼルバイジャン国、ジョー

ジア国を対象として「人的災害及び自然災害の予防、準備、対応」のため、EU が実施しているプログラム（Prevention, Preparedness and Response to Man-made and Natural Disasters in the ENPI East Region）等がある。

8.5.4 支援の方向性案

当面は、現在実施中の技プロの成果を見て今後の支援の方向性を決定していくことが望ましい。

8.6 アゼルバイジャン国

8.6.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地すべり対策の位置づけ

アゼルバイジャン国の国土の約 12%は地すべりに対して脆弱である。約 400 箇所、の地すべり危険箇所を把握しており、そのうち約 25 箇所は危険度が高い。また、貯水池周辺にも危険度の高い地すべりが分布している。地すべり調査は非常事態省モニタリング・予警報部で実施されており、対策工事は、非常事態省傘下の State Agency for Control over the Safety of Construction “Azerinshaatlayihe”に付属する State Head Project Designer and Technological Institute が実施している。

(2) 地すべりに係るモニタリング体制

① 地すべりモニタリング機材の設置状況

2011 年 8 月に活動が活発化したバクー市近郊に位置する Bayil 地すべりに対して、日本のモニタリング機材（伸縮計、孔内傾斜計等）が設置され、モニタリングが実施されている。また、Mingachevir 貯水池周辺で発生した地すべりに対しても日本のモニタリング機材を設置して、モニタリングを実施している。これ以外の地区については、地下水位計によるモニタリングを実施している。上述の機材については、自国で運用・維持管理を実施しており、特に運用・維持管理上の問題はない。

② 運用維持管理状況

①で述べた機材については、自国で運用・維持管理を実施しており、特に問題はない。

(3) 地すべりに係るリスクの把握状況

① 危険判断基準

特に基準はなく、目視で危険度を判断している。上述のモニタリング機材（伸縮計）を設置した個所については、日本の判断基準を取り入れている、とのことであったが、実際の判断基準の表等は確認できなかった。

② ハザードマップ整備状況等

ハザードマップは自然環境・天然資源省で作成されており、関係機関に配布されている、とのことであるが、危険度を 5 段階に分類して全国の危険度を示したもので、個別の地すべりを表示して危険度を示したものではない。全国のハザードマップは 1/5,000～1/10,000 の縮尺で作成されており、バクーは別に作成されている。ハザードマップは既に古く、現実的な使用に耐えうるものではないと、考えている、とのことであった。

(4) 地すべり対策の取り組み状況（土地利用規制等）

土地利用規制は、危険地域を示して、建築許可を与えているとのことであり、強制力を持つものである。

上述、Bayil 地すべりに関しては、自国資金で日本の民間企業に委託して集水井の設置を行った他、鋼管杭の工事も実施している（写真 8.4、写真 8.5 参照）。集水井の材料やボーリングマシンは日本から持ち込み、施工管理も日本の民間企業が実施した。施工業者はトルコ国の会社である。主な工事の数量は以下のとおりである。

集水井：径 3.5m、深度 25m、4 基

鋼管杭：径 80cm、厚さ 40mm、長さ 50-56m 以上、100 本



写真 8.4 集水井の状況

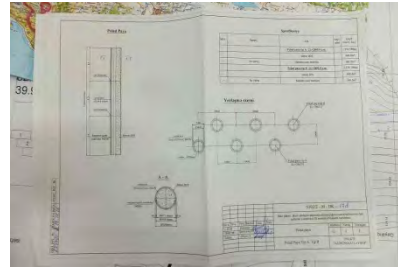


写真 8.5 鋼管杭工の設計図

その他の地すべりについては、3年前からバクー市周辺の 4 地区 (Ehmedli, Guneshli, Zig, Badamdar) 及び Mingachevir 貯水池周辺の地すべりについて、階段状の切土/盛土工、ディープウェル工法、擁壁工等の対策工を実施している。Badamdar 地すべりでは、以下の数量の対策を実施している。

ディープウェル：径 20～30cm、深度：40～60m、16 基

杭：径 1.2m、長さ：30m、杭間隔：約 3m

(5) 早期予警報・避難体制の整備状況

① 情報伝達システム

Bayil 地すべりについては、伸縮計のデータを用いて危険度の判断を行っているとのことであるが、データは自動的に転送されていないため、その都度データを取得に行く必要がある。伝達システムは特に整備されておらず、サイレンやスピーカーも設置されていない。

② 数値解析及び予警報

解析には、ロシア製、ドイツ製のソフトウェアを用いているとのことであるが、地すべりの安定解析用ソフトウェアは保有しておらず、Bayil 地すべりでは日本の民間企業が解析を行った、とのことであった。解析に基づいた予警報は発出されていない。

③ 指示命令連絡報告系統

リスクが把握された時点で、AZ-MES 本部から関係する地域事務所に伝達され、地域事務所から市町村に伝達される。最終的には市町村から避難の指示が出されるが、主たる情報源はテレビやラジオとなっている。

④ 避難経路及び避難場所の整備

整備されている、との回答であったが、通訳によればそのような情報は周知されておらず、実際に整備されているかは疑わしい、とのことである。

⑤ コミュニティレベルの対応能力

現地視察の際に、特にコミュニティの住民とは協議する時間が持たれなかったため、不明である。

⑥ NGO との連携状況等

地すべりに特化した NGO との連携は特に無い。

8.6.2 課題

- ・ ハザードマップの更新及びデータベースの更新を行う必要がある。
- ・ モニタリング機材の導入と、同機材を用いた危険度の判断基準の作成、を行う必要がある。また、同機材を用いた予警報システムの導入、及び情報伝達にかかわる能力向上を行う必要がある。
- ・ 安定解析手法に関する能力向上と、それに基づく設計の能力向上を行う必要がある。
- ・ 対策の必要な重要な地すべりについては、対策を早期に講じる必要がある。
- ・ 地すべり対策として、地下水排除工が重要であることは認識しているが、地下水排除工の有効な配置計画等に関する能力向上が必要である。

8.6.3 ドナーの支援状況

地すべりについては、上述の日本の民間企業と直接契約することで、地すべり調査、解析、設計、施工管理までを行っているが、その他のドナーの支援は行われていない。

8.6.4 支援の方向性案

- ・ 日本の民間企業による地すべり対策事業により、地すべりの調査・解析・設計・対策工についての概要は認識している状況にある。しかしながら、自国で独自に実施

できるレベルには至っておらず、調査・解析・設計・施工管理各分野における能力向上が必要である。

- 観測については、モニタリング機材の導入とともに、同機材を用いた予警報システムの構築及び情報伝達システムに関する能力向上が必要である。
- 対策については、危険な個所がまだ残っており、優先度の高い危険箇所の選定を行うとともに、順次対策工を実施していく必要がある。

8.7 ジョージア国

8.7.1 現状

(1) 国家レベルの防災政策・開発計画における地すべり対策の位置づけ

ジョージア国は国土の約 80%が山地であり、洪水、土石流、地すべり、雪崩が頻発しており、山地の居住者に深刻な被害を与えている。また、これらの土砂災害は、灌漑システム、農業施設、道路インフラにも深刻な被害を与えており、1968-2009 年の間に国土の約 70% と、人口の 65%がこれらの災害の影響を被った。

地域開発・経済基盤省道路局による、道路沿いで発生した最近 5 年間の災害数を表 8.4 に示す。地すべりの発生が最も多く雪崩と落石が同数となっている。

表 8.4 最近 5 年間の主要な道路沿いで発生した災害数

| Year | Avalanche | Landslide | Rock fall |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| 2015 | 5 | 22 | 4 |
| 2014 | 2 | 11 | 4 |
| 2013 | 1 | 20 | 6 |
| 2012 | 7 | 7 | 1 |
| 2011 | 5 | 7 | 5 |
| Total | 20 | 67 | 20 |

出典：地域開発・経済基盤省道路局

(2) 地すべりに係るモニタリング体制

① 地すべりモニタリング機材の設置状況

UNDP による Rioni 川のプロジェクトで、地すべりのモニタリング機材として孔内傾斜計が 3 箇所の危険個所に 1 基ずつ計 3 基設置されている。Adjara 及び Dusheti 地区にも設置する予定である。トビリシ市近郊の 4 箇所の危険箇所には地下水位計を次年度設置予定であり、数基の GPS も設置予定である。これらの計器は観測用であり、予警報用ではない。

② 運用維持管理状況

上記の機材の運用・維持管理が実施されている。

(3) 地すべりに係るリスクの把握状況

① 危険判断基準

ハザードマップ上では危険度区分は行われているが、主として過去の被災履歴から危険度を判定している。ただし、複数の要素（地形、地質、降雨量、保全対象等）を考慮した定量的な危険度の判断についての論文を提出するなどの活動は見られ、危険度判断を向上させる試みは行われている。

② ハザードマップ整備状況等

地すべりのハザードマップは天然資源環境保護省（MENRP）地質局が作成しており、同省が2012年に各種災害のハザードマップ等をまとめた冊子を出版している。地すべり調査も地質局が行っている。災害復旧などのハード対策は地域開発経済基盤省（MRDI）が実施している。地質局は全職員数64名、防災に関連する Geocological Division には23名が在籍する。

1980年代に作成されたハザードマップは、国土の約50%が1/1,000の縮尺でカバーされている。現在は1/5,000-1/10,000の縮尺のハザードマップを作成している。ハザードマップ上では危険度区分は行われているが、主として過去の被災履歴から危険度を判定している。ただし、複数

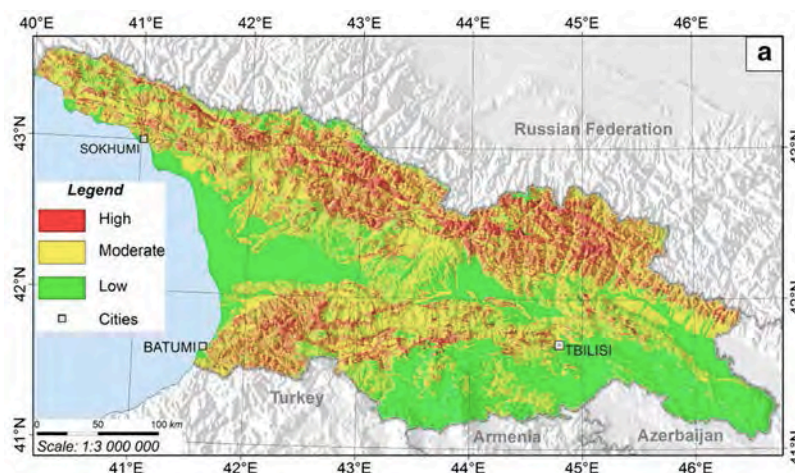


図 8.3 地すべりのハザードマップ

(出典：地質局職員による論文⁴⁰)

の要素（地形、地質、降雨量、保全対象等）を考慮した定量的な危険度の判断についての論文を提出するなどの活動は見られ、危険度判断を向上させる研究等は行われている。

(4) 地すべり対策の取り組み状況（土地利用規制等）

土地利用規制等については、近代的な土地利用規制に関する政策、法、条例、等が無い。地すべり調査は、MENRP地質部が行っており、MRDIによって実施されている。

⁴⁰ “Generation of a national landslide hazard and risk map for the country of Georgia” George Gaprindashvili, Cees J. Van Westen, September 2015

MRDI の予算は約 15 億 GEL (約 710 億円) であり、おおまかに道路関連予算が約 7 億 GEL、水資源関連予算が約 3 億 GEL、地方自治体の戦略開発に約 2 億 GEL という内訳である。防災対策及び災害復旧予算は 2014 年が約 6,000 万 GEL (約 28 億円)、2015 年が約 4,800 万 GEL である。地すべり対策としては、例えば、Lanchkhuti 地区には地すべり対策として擁壁工の建設に、約 120 万 GEL (約 5,700 万円) が配分された。

トビリシ市等の主要都市は管轄区域内にある道路は各都市の管理となっている。したがって、トビリシ市内を通過する道路は同市の管轄下にあり、道路沿いの落石防止ネットはトビリシ市により設置されている。同様に 2015 年の土石流災害の対策もトビリシ市の管理で行われており、現地視察の際には、暗渠の基礎の補強のための調査を実施中であった。土石流の発生源では、アメリカ森林局の専門家の支援を受けて地質調査を実施中である。

(5) 早期予警報・避難体制の整備状況

(6) 情報伝達システム

特に整備されていない。

① 数値解析及び予警報

対策に関する解析は実施されておらず、予警報システムも整備されていない。

② 指示命令連絡報告系統

地質部から特に避難指示等が発出されることはない。

③ 避難経路及び避難場所の整備

整備されていない。

④ コミュニティレベルの対応能力

国際機関や NGO を中心としたコミュニティ防災活動が実施されてきており、コミュニティレベルの対応能力は向上していると考えられるが、学校での防災教育を主体としており、現時点での対応能力は不明である。

⑤ NGO との連携状況等

赤十字等と協力して実施されている。

(7) 応急対応の体制と実態（初動体制等）

現在の緊急対応システムによれば、3 層の緊急対応組織が存在する。

- 自治体消防局と救急ユニット：新たな市民安全法に基づき、EMD 傘下に配置された。
- 地域緊急対応タスクフォース：地域の緊急対応管理と調整に対する責任を有する。
- 中央の緊急事態管理部：国家レベルの緊急対応の管理と調整に対する責任を有する。

内務省傘下のアカデミーの消防部は、プロの消防士・救助士の職業的な訓練プログラムと資格証明を与えている。

8.7.2 課題

- 地すべりに関しては、ハザードマップの作成までしか実施されていないため、基礎データの整備が当面の課題である。危険箇所の把握とデータベースの作成、及びそれに基づいた予警報システムの構築が重要である。
- 道路部は、現在は重要路線の整備及び、重要路線へのアクセス道路の整備に重点を置いており、現時点では道路防災に注力する余力はない。しかしながら、ドナーによるプロジェクトでは、道路防災対策を実施している状況にある。道路部では道路防災は非常に重要と考えているため、数年後には次のステップとして日本の技術を用いた、道路防災案件の実施が重要と考えられる。

8.7.3 ドナーの支援状況

2015年にトビリシ市に被害を与えた土石流の発生源の調査（調査ボーリング）が、アメリカ森林局の支援によって実施されている。

道路局では、表 8.5 に示すプロジェクトが実施中（済）となっている。現在は重要路線の整備及び重要路線へのアクセス道路の整備に重点を置いており、現時点では道路防災に注力する余力はない。しかしながら、ドナーによるプロジェクトでは道路防災対策を実施しており、同局では道路防災は将来的に非常に重要と認識している。数年後には次のステップとして、日本の技術を用いた道路防災案件の実施が重要と考えられ、同局は山岳地帯を通過する Tbilisi バイパス、Zemo Osiauri - Argveta 道路、Batumi - Sarpi 道路における道路防災対策を重視している。

表 8.5 道路局によって実施中（済）の主なドナーによるプロジェクト

| Donor | Name of the Project: | Period of the project: | Target Road | Remarks |
|----------------|--|------------------------|--------------------------|--|
| The World Bank | East-West Highway Corridor Improvement Project | Dec 2015 - Dec 2020 | Zemo-Osiauri and Argveta | The project objective is to reduce road user costs along the East-West Highway Corridor section upgraded under the project and to strengthen the capacity of the Roads Department and the Ministry of Regional Development and Infrastructure to respectively manage the road network and provide an enabling environment to improve logistics services. |

| Donor | Name of the Project: | Period of the project: | Target Road | Remarks |
|---------------------------|---|------------------------------|--|--|
| JICA | The East-West Highway Improvement Project | 2009-2017 | Zestafoni and Samtredia on the East-West Highway | The East-West Highway Improvement Project will contribute to the economic development and post-war rehabilitation of Georgia by strengthening the transportation capacity with the construction and repair of roads and bridges |
| European Investment Bank: | Georgia East-West Highway A/B | May 2011 - June 2017 | Samtredia-Grigoleti road section | The project envisages construction of 51.5 km four-lane road from Samtredia to Grigoleti with a number of bridges, culverts, retaining walls and channels. Lot 1, Lot 2 and Lot 4 of mentioned road considers countermeasures against flooding. |
| Asian Development Bank: | Road Corridor Investment Program | October 2009 - December 2017 | Kobuleti Bypass road | The project considers construction of 32 km road, mostly two-lane (except in the vicinity of Makhinjauri tunnel, where it is connecting to the existing four-lane road) with a number of bridges, culverts, retaining walls and tunnels. Slope protection measures are considered mostly in cut areas. |

出典：地域開発・経済基盤省道路局に加筆

8.7.4 支援の方向性案

地すべりに関しては、ハザードマップの作成等の研究的な方面では積極的な活動が認められるが、それ以降は予警報システムの整備など行われていない。したがって、上述のとおり基礎データの整備と地すべり調査・解析等の一連の能力向上が重要である。

また、山岳道路の道路防災は将来的に重要と認識されており、既往の重要路線を対象とした優先度の高い危険箇所の把握と、その対策を行うことが重要である。日本の道路防災対策技術に対する期待も高いため、日本の技術を用いた事業の実施が望まれる

8.8 モンゴル国

8.8.1 現状

EM-DATのデータによれば、モンゴル国では地すべり災害は発生しておらず、関連情報は無いと考えられる。ただし、アメリカのCarleton Collegeにある“The Science Education Resource Center: SERC”によれば、地すべり地形として地球上の陸地における最大の非火

山性地すべりは、モンゴル国のBaga Bogd 地すべりであり、その規模は 50km³ と報告されている⁴¹。

⁴¹ <http://serc.carleton.edu/vignettes/collection/31889.html> オリジナルの文献は Philip and Ritz, 1999。
その他、日本地すべり学会等引用多数有り。

第9章 JICA 地域研修「中央アジア・コーカサス地域総合防災行政」

の帰国後の取組状況

研修の概要

- タイトル : 中央アジア・コーカサス地域総合防災行政
Comprehensive Disaster Management for Central Asia and Caucasus
- 対象国の条件 : 中央アジア・コーカサス地域の自然災害多発国
- 主分野課題 : 水資源・防災/総合防災
- 案件概要 : 防災及び災害軽減を主管する中央省庁及び地方自治体が、防災分野の課題解決能力を強化するとともに、当該地域内の防災担当機関間のネットワーク形成が促進されることを目的とする。
- 案件目標 : 研修員が兵庫行動枠組（HFA）の5つの優先行動に基づき自国の現状と課題を分析し、本邦研修を通じて所属機関における防災体制の改善策（アクションプラン）を策定する。
- 対象組織 : 防災・災害軽減に関係する中央省庁又は地方政府
- 対象人材 : 中央政府及び地方政府において防災行政を担当する一般行政官及び技術系行政官（防災関連分野での実務経験が2年以上）
- 実施年度 : 2013～2015

2015年度の研修参加者のうち、キルギス、ウズベキスタン、アゼルバイジャンの3か国で、研修参加者からアクションプランの進捗に関するインタビューが実施できた。また、カザフスタン国では2013年度の研修参加者にインタビューを実施することができた。これらの4か国の状況について以下に述べる。

9.1 カザフスタン国

2013年8～10月にかけて本邦研修を受けた Almaty 市職員に対してインタビューを行った。

氏名 : Yerzhan KANLYBAYEV 氏

所属 : アルマティ市救急隊 副部長

■ 研修後の発表について

- EMS Committee で、市も含む幹部15名に対してプレゼンを行った。
- 2回目は2015年に耐震を中心にしたプレゼンを行った。30名程度の出席者であった。耐震だけでなく、防災全般、地すべり、洪水についても説明した。民間企業からも出席していた。

- アクションプランについて
 - アルマティ市は山麓に位置するため、落石対策を提案した。
 - これまでも、山麓にあるリゾートへの道路では落石対策は実施されている。ネットの設置等である。2007~8年頃に日本の会社（社名不明）と共同で設置されている。
 - 研修後、本格的に洪水対策局が落石対策を実施するようになった。
- 研修の印象について
 - JICA 神戸研修所の耐震設備に大変感心した。
 - 耐震は重要であり、日本に限らずカザフスタン国に適した他国の事例も参考に取り入れていきたいと考えている。
 - もっと視察が多いと良いと考えており、特に消防隊の訓練や機材の視察が有効であった。
 - 地震の予警報システムに感心した。
 - 他国との交流については、カザフスタン国は友好的であり、他国との交流は非常に有益である。専門家としても個人的にも交流ができ、非常に有効と考える。特に、非常事態に際しての情報交換が有益であった。

9.2 キルギス国

以下の KG-MES 職員に対してインタビューを行った。

帰国したばかりであり、研修報告や発表は行ったものの、アクションプランは実施されたとしても次年度となるため、インタビュー時は次年度案件として要請したにとどまっていた。

氏名： Ms. ISAKZHANOVA Marina

所属： 非常事態省 Operational Department Leading specialist

- 研修後の発表について
 - 研修についての発表は、1回のみであった。
 - KG-MES 各部署の責任者約 35 名が出席した。
- 今後のアクションプラン（安全な学校）の実施計画について
 - 2016年6月20日~8月20日の間に、夏のキャンプを利用した研修を行いたいと考えている。
 - カエル・キャラバンの導入を検討している。予算措置はまだで、依頼している状況にある。ドナーが必要である。
 - 本件は KG-MES の次年度の計画に組み入れてもらう予定である。
 - 南部の 2005年10月8日に M6.6 規模の地震が発生した地域を対象としており、

75名が死亡、うち子供が32名であった。深夜12時頃の発生であったため、死因は家屋の倒壊によるものが多かった。

- KG-MES、教育省、NGO等が連携する予定である。
- 地方における防災教育が重要と認識している。
- 本件はADRCにも報告する予定である。
- 人材育成センターの専門家と子供たちへの防災教育を行いたいと考えている。
- Ms. Marinaは、表記案件ではコーディネーターの予定である。

■ 本邦研修の印象等

- 耐震対策の研修に参加したい。キルギス国では建築研究所が適切である。KG-MESならば、生産・技術局か地域支援保護局が適切である。
- KG-MESでは、洪水・地すべり・落石の対策の講習が、ニーズが高い。

この他、バトケンに異動になった研修生のほか以前の研修生も交えたTV会議が開催され、意見を聞くことができた。内容は以下の通りである。

■ バトケン勤務の研修員

- 消防関連業務でバトケンに異動となった。帰国前後で部署が変わることは稀である。部署が変わったとしても、専門性は変わらないため、特に問題は無い。

■ 研修員全体へのインタビュー

- 期間については、もっと長い方が良かったと答える研修員が多数であった。
- 技術についての講義が多い方が良い。
- 20-25日間が地震についての研修だったため、もう少し短くして他の分野の講義を増やす方が良い。
- 講義が多いため、もう少し現地視察を増やすことが望ましい。
- 20日間程度が良い。(1名のみ意見)
- 民間企業と応急対応のコミュニケーションについて、もっと情報が欲しい。
- JICAの教科書を使用して、こちらでの研修を行っている。特に映像(ビデオ)は非常に有意義である。防災関連の人々を150人くらい映画館に集めて、説明会を行っている。
- 防災組織についての情報も役立った。
- 一緒に2013年に研修を受けたアゼルバイジャン国の方がセンターを視察したり、意見交換を行ったりするなど、研修後も交流が続いた。

9.3 ウズベキスタン国

担当部署の上司を交え、以下の本邦研修参加者にインタビューを行った。インタビューに先だって、組織の所掌内容の説明を受けた。なお、非常事態省から参加したもう1名の研修参加者は、地方事務所勤務のためインタビューへの同席は実現できなかった。

氏名：Mr. Rakhimov Azizbek Bakhramovich

所属：State Inspectorate on Control and Supervision of the Technical Condition and Safety of Large and Especially Important Waterworks

- 研修後の発表について
 - 帰国後、かんがい研究所とシルダリア水利事務所の 2 カ所で研修成果を発表し、情報を共有した。また、技術情報誌にも研修成果を寄稿した。
 - 今後も機会があれば、関係事務所等で研修成果を発表し、情報の共有を図りたい。
- アクションプランについて
 - 非常事態省から参加したもう 1 名の研修生と共同でアクションプランを作成した。アクションプランの内容が非常事態省主導のテーマであったため、所属組織では実行できていない。
 - 所属組織で実行可能な活動として、例えば地震時の、災害時対応マニュアル整備を進めたいと考えている。
- 研修の印象について
 - 研修内容は、非常に良かった。また 40 日間の研修期間もちょうど良い。
 - 日本の災害対策と法整備の状況が非常に参考になった。
 - カザフスタン国、タジキスタン国から参加した研修生と今でも交流がある。

9.4 アゼルバイジャン国

1 月 25 日開催のセミナーに参加していた以下の本邦研修参加者に対して、セミナー終了後に簡単なインタビューを実施する機会を得た。

氏名：Mr. Azizov Elman

所属：非常事態省、Training of Troops and Forces

- 研修後の発表について
 - 帰国後、研修成果を関係部署に紹介し情報を共有した。
- アクションプランについて
 - 帰国後、研修で提案したアクションプランを所属部署に説明・提出した。
 - 現在、承認待ちの状況である。しかしながら、他の優先度の高い活動が多数承認待ちの状況であり、承認の時期は不明である。
- 研修の印象について
 - 研修は非常に有意義であった。今も所属部署での活動に非常に役立っている。

なお、非常事態省から本邦研修に参加したもう 1 名は、事情により非常事態省を退職したとのことであった。

第10章 防災主流化にかかる取組状況

「防災の主流化に向けて－災害に強い社会を作る－」(JICA)によると、防災の主流化のアプローチは以下のように集約される。

- ①政府が防災を国家の優先課題と位置付けること
- ②防災の視点をあらゆる分野の開発に取り入れること
- ③災害対策への事前投資を拡大すること

この考え方に沿って、今回、現地調査を行った中央アジア及びコーカサス地方の防災主流化にかかる取組み状況を以下のようにとりまとめた。ただし、防災主流化に関しては、各国とも質問票の回答からは明確な回答が得られず、インタビューでも特に明確な回答は得られなかった。

非常事態省/庁が防災主流化を意識して実施しているというよりも、むしろ道路局等が道路改良事業等において、防災対策をあわせて実施していくことを考慮していることが数少ない防災主流化の事例とみられる。

(1) 政府が防災を国家の優先課題と位置付けること

いずれの国においても防災を国家の優先課題と位置づけて、緊急事態省（あるいは庁）を設置して専ら防災行政を担わせている。ただ、Committee（タジキスタン国）あるいはAgency（ジョージア国）に相当する名称の緊急事態庁は専ら非常時の緊急対応が役割であって、災害予防や災害への備えについて関係諸機関をリードする意向あるいは権限を持っていないようであった。その一方で、ウズベキスタン国やアゼルバイジャン国では緊急事態省の権限が強過ぎて、他の関係諸機関の防災に対する取組みが委縮しているという印象であった。

(2) 防災の視点をあらゆる分野の開発に取り入れること

防災の視点をあらゆる分野の開発に取り入れるという観点からは、各分野の権限を抑えずに専門性を発揮させて様々な角度から提案させ、それを緊急事態省（庁）が調整してまとめる形が望ましいが、一機関に権限が集中すると防災行政が硬直化して、予測が難しい大規模災害への柔軟な対応が困難になる恐れがある。

国際ドナーの支援もあって、ほとんどの国において学校教育の分野では防災の視点が取り入れられている。また、多くの国で学校の耐震化が進められているという話を聞いた。キルギス国では、緊急事態省が教材や視聴覚機材を搭載した専用の自動車を利用して遠隔地まで出かけ、防災教育を実施しているとのことであった。防災教育の教材は至るところ

で目にしたが、初等教育対象の教材が多く、高等教育用の教材はあまり目にしなかった。防災教育を施す側の人材養成のための教育にも力を入れる必要がある。

電力・ガス・水道等のライフラインについては、ほとんどの国で耐震化やバックアップが考慮されていないようであり、災害に対して事前の備えができていない。アゼルバイジャン国では地震の数日後にガス管の爆発事故があり犠牲者が出たことがあり、事前の備えが必要なことは認識されているが、リスクの高い場所の特定が必要であり、都市の詳しいリスク評価が急がれている。

土地利用については、ほとんどの国で災害リスクの高い地区の利用や建築が法規制されているが、ジョージア国のトビリシ市のように急速な都市化により規制が行き届かず、移転に伴う経費も負担できないことから、実態として不法占拠や違法建築を見逃す形となり、そうした地区が洪水などの被害を繰り返し受ける結果となっている。

都市計画では、ウズベキスタン国のタシケント市で災害に備えて雨水排水施設等の規模や配置をしているが、最近しばしば市内が排水不良で冠水するということであったが、気候変動を考慮した排水施設の設計見直しの必要性がある。

市街地の道路については、多くの国で震災や火災を考慮して幅員や配置を計画しているということだったが、災害時に道路が閉塞されて救助等に支障をきたすことを想定して対策を講じているという話はなかった。道路幅員が十分でも、駐車スペースの不足で至る所に路上駐車されていて、幅員が実質的に不十分なのが実態である。

一方で、主要な道路の改良事業等では防災対策を実施あるいは考慮している事例は見受けられた。例えば、ウズベキスタン国における Kamchic 峠周辺の主要道路、鉄道、ダム、鉱山等の主要インフラに対する地すべり対策工の施工やモニタリング、ジョージア国における道路改良事業とあわせた、道路防災対策の導入等である。

通信については、多くの場合、災害に関する情報が携帯電話で伝えられるとのことであったが、災害時に通信不良が発生することを予期して、通信手段のバックアップを数通り考えているケースは無かった。

アゼルバイジャン国では、世界銀行が災害保険を設計していたが、普及については楽観的ではなかった。

災害時の緊急対応では、被災住民に対するニーズアセスメントが十分でなく、女性の最大のニーズである乳幼児の保険・衛生への配慮が不足しているという意見があった。

(3) 災害対策への事前投資を拡大すること

全般に予算については回答が得られず、防災関係諸機関の災害対策予算が把握できず、事前投資の割合や変動について確認できていない。

第11章 今後の支援の方向性（案）

11.1 我が国の比較優位

11.1.1 地震防災

日本国が他ドナーと比較し優位性を示せると考えられる分野は以下のとおりである。

(1) 日本の豊富な地震災害の経験・教訓の蓄積の紹介

日本国は先進諸国の中でも特に地震災害を被り、その経験を活かして世界屈指の優れた防災に係る政策、制度、取組み（産官学民の各レベルと連携）等を有している。産官学民の各レベルの連携として、具体的な防災計画を策定している地方自治体に対する国の制度的・財政的支援、地方自治体同士の情報交換や災害時支援体制、地震学研究者と防災現業部門との連絡会、早期警報の産業部門（鉄道会社、放送局等）への伝達、地方自治体によるコミュニティ防災支援、緊急時の産業部門による一時避難所の提供等の具体例が挙げられる。

特に、地震の再現時間で考えるとごく最近起こった、阪神淡路大震災や東日本大震災のような想定外の地震災害（失敗）から学んだ新たな想定（教訓）を具体的かつリアルに伝えることができる。

(2) 日本の進んだ地震防災研究・技術の紹介

日本国において実施されている地震の観測・研究、対応・耐震技術、地震被害の想定、その想定に基づく地域地震防災計画の作成等に関わる世界有数の進んだ技術及び情報・データを有し、それを幅広く紹介し伝える環境（地域防災計画の公開、産官学民の各レベルからのセミナー講師による防災研究・技術の紹介（本邦及び海外）、被災地における実地研修、防災関係の出版物や博物館展示品等）が整っている。

(3) 過去の地震防災分野の技術協力事業の成果の活用

JICA は、トルコ国、カザフスタン国、イラン国、モンゴル国、アルメニア国を含む、世界の数多くの国で地震防災分野の技術協力事業を実施してきており、その豊富な経験と成果を活用することで効率の良い技術協力が可能である。

11.1.2 洪水対策

(1) 日本版洪水ハザードマップの普及

日本国では、「洪水ハザードマップ作成の手引き」（国土交通省）に準じ、地方自治体が洪水ハザードマップを作成し、地域住民に周知・配布している。単に洪水ハザード（洪水範囲、最大浸水深）示した図ではなく、避難すべき避難所の情報、洪水時の安全な避難路、避難時における危険箇所、さらには洪水時、避難時に有益な情報など、地域の特性の応じた数多くの情報を網羅した、海外では類を見ない被害軽減に役立つ構成となっている。コミュニティの防災活動にもものとして普及している。日本版洪水ハザードマップの作成には、地方政府と地元住民の関与が欠かせないが、コミュニティ活動に直結する防災技術として日本の優位性を有しているといえる。

(2) JAXA 衛星観測降雨を活用した洪水解析

JAXA が提供する衛星観測降雨(Global Satellite Mapping of Precipitation: GSMaP)の活用は、これまで JICA や ADB プロジェクト等で IFAS（土木研究所/ICHARM が提供する流出解析システム）と連携した多数の適用事例がある。衛星観測降雨の活用は、集水面積の小さな流域には適さないが、雨量観測所網が未整備あるいは観測所数が限られる地域において、洪水解析の基礎資料となる降雨分布を把握するうえで有効な手法となる。

(3) 洪水対策に関する法整備

河川法、水防法に代表される河川関係法など、社会情勢や自然災害等の状況に対応して改正されてきた災害関連法など、日本の洪水対策に関する法整備は進んでいる。洪水対策に関する法整備が進んでいない国においては、自然条件、社会条件を考慮した上で、大いに参考となることが期待できる。

11.1.3 地すべり対策

地すべり分野において、我が国の比較優位のある分野・課題および優先的に協力が必要な項目は以下の通りである。

(1) 法枠工、グラウンドアンカー工等の地すべり抑止工

地すべり対策分野は、世界でも特殊な分野である。特に国土の狭い我が国では、限られた用地の中で対策を実施する必要があるため、限られた用地や条件の中で対策工の設計・施工を行った事例が多々見受けられる。中でも、斜面を整形せず自然斜面に直接法枠工を設置し、アンカー工を打設する工法は世界でも事例は少ない。また、同様に落石対策も主

要道路沿いではニーズが高く、有効な工法である。規模の大きな落石に対する高エネルギー吸収柵等の工法は、日本国内における需要も高く同様な自然条件を有する海外の他地域でも非常に有効な工法となり得ると考えられる。

今回の対象地域である中央アジア・コーカサス・モンゴル地域は山岳地帯であり、用地の制限が限定的であることから、日本と同様の工法は適用性が高いと考えられる。特に山岳地域を通過する主要国道等のインフラ沿いでは有効な対策工法となり得ると考えられ、有償や無償案件の道路改良事業等で採用可能な工法であると考えられる。

(2) 地すべり遠隔監視システム

地すべり遠隔監視システムも、我が国特有の監視システムであり、通常はデータロガーにデータを蓄積し、定期的にデータを回収することが一般的である。日本の地すべり遠隔監視システムは、リアルタイムでデータを監視することができるため、主要インフラや住宅地等の重要な保全対象に対しては、非常に有効なシステムである。高価な対策までは実施困難な場合、有効なソフト対策の一つとなると考えられる。同時にコミュニティ防災や道路運営・維持管理能力向上等の技術協力と組み合わせることで、より有効な対策の一つとなると考えられる。

11.2 JICA 地域研修

「中央アジア・コーカサス地域総合防災行政」等の JICA 地域研修は、各国で高い評価を受け、防災分野における人材育成支援としての優先度は高い。

現行の課題別研修の枠組みを、地域研修として中央アジア地域、コーカサス地域、モンゴル地域へ拡充していくことで、防災分野の幅広い人材育成を実現できる。以下、防災分野に係る課題別研修の案件例を示す。

| 分野 | 地域研修 課題別案件例 |
|----------|---|
| コミュニティ防災 | <ul style="list-style-type: none"> 災害に強いまちづくり戦略 防災意識の啓発・向上 コミュニティ防災 |
| 地震対策 | <ul style="list-style-type: none"> 地震・耐震・防災復興政策 地震学・耐震工学・津波防災 建物耐震技術の向上・普及 |
| 洪水対策 | <ul style="list-style-type: none"> 洪水防災 統合洪水解析システム(IFAS)を活用した洪水対応能力向上 水災害被害の軽減に向けた対策 気候変動への適応 気象業務能力向上 インフラ(河川・道路・港湾)における災害対策 |

| 分野 | 地域研修 課題別案件例 |
|--------|--|
| 地すべり対策 | <ul style="list-style-type: none">土砂災害防止マネジメント（豪雨、地震、火山噴火起因）インフラ(河川・道路・港湾)における災害対策気象業務能力向上 |
| 総合防災 | <ul style="list-style-type: none">総合防災行政防災主流化の促進 |