

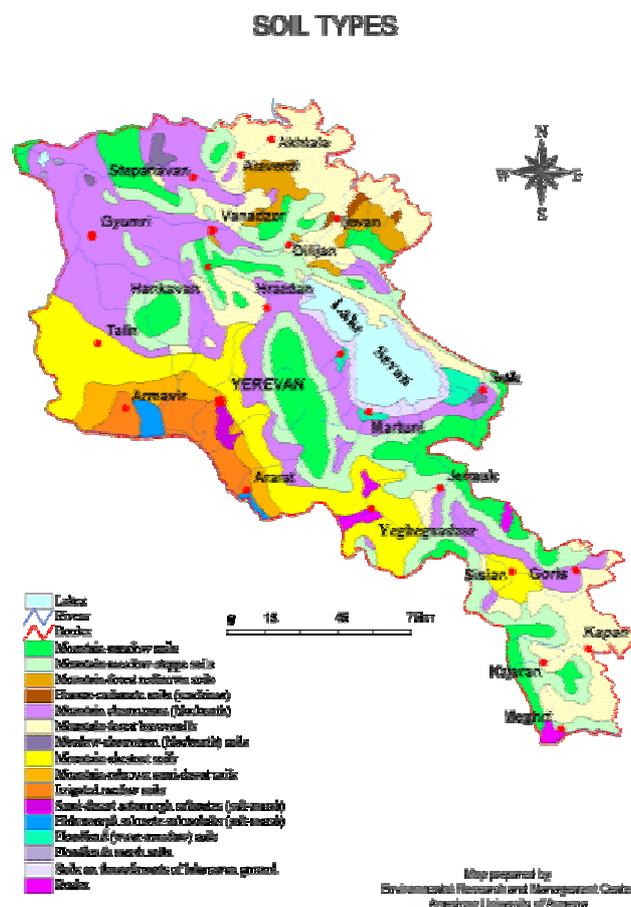
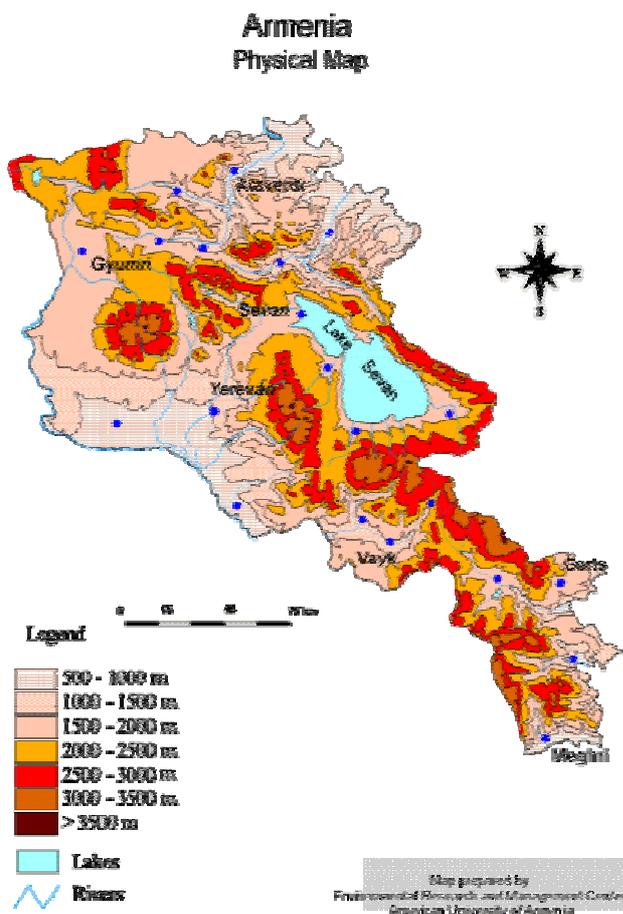
## 第2章 調査対象地域の概況

### 2.1 自然条件

#### 2.1.1 地勢、地質

アルメニア国の国土はアルメニア高原地域の東部に位置し、トルコ、イラン、グルジア、アゼルバイジャンの4ヶ国と国境を接する内陸国である。特にアゼルバイジャンとは同国領内のナゴルノ・カラバフ自治州のアルメニアへの帰属変更を巡って1988年に紛争が起こった。1994年5月からは停戦中であるが、停戦違反事件が散発的に発生しており今のところ問題解決の見通しは立っていない。

国土は北緯38°50'から41°18'、東経43°30'から46°にわたり、総面積は約2,974km<sup>2</sup>である。北西から東南にかけて約400km、最狭部で約26kmとなっている。図2-1に示すように、国土の平均的な標高は約1,800m、最高地域は標高約4,090mのアラガツ山(Aragats)、最低地域は標高約360mで、高地と低地の間には屈折した峡谷を伴う山脈が存在する。アルメニア国は多様性に富んだ気候条件の高度地域にあり、大陸性気候の乾燥した地域と特徴付けられている。年間降雨量は低地部で約250mm、中間地域で約300mm、高地では700mmから900mmで冬期には降雪となる。



出典) Environmental Research and Management Centre, American University of Armenia

図 2-1 アルメニア国の地勢

図 2-2 アルメニア国の地質

アルメニア国の地質は図 2-2 に示すように複雑な構造を持ち、地表の構成は地質年代の古生代（Paleozoic period）に始まっている。主要な地表の地質は、中世、鮮新世に地殻変動、火山活動などによって形成された。

国土面積の約 45%はクリンカー<sup>注1</sup>で覆われ、その分布は、深度約 1,000m の地層が約 10%、1,000m から 2,000m の地層は約 50%、2,000m 以上の深度の層が約 40%を占めている。このような多様性の地勢・地質状態により、建築資材、非鉄金属、鉄鉱、泉水などはアルメニア国の重要な資源である。

### 2.1.2 洪水と土地侵食

アルメニア国のほとんど全ての地域では、降雨による洪水（鉄砲水）が発生している。1935 年から 1982 年の間に 97 件の洪水が発生し、Meghri と Vedi 川の流域、また、Goris に近接する隣国の各地で 2～3 年毎に氾濫が発生している。鉄砲水は、激しい雨または雪の急激な溶解によって発生するが、さらに、森林伐採と急速な都市化に伴って、過去数十年間にわたり洪水の発生が増大してきた。鉄砲水による被害は、都市、工業地域を問わず甚大であるが、これらの被害規模、被害額などを示す正確な資料は、現在までのところ整備されていない。

このような洪水多発の原因の一つとして、排水路と堤防の不適切な維持管理による灌漑ダムの崩壊も考えられている。近年 Goris で発生した洪水では、排水路への瓦礫落下により水路の排水能力が阻害されたことが主因であり、さらに、いくつかの灌漑用ダム構造の設計基準が不適切であったとの指摘がある。

現在進められている灌漑補修・改善計画プロジェクトでは、4ヶ所のダム（Arapan、Mantash、Karnout、Sharnakhpiur）の修復を進める予定である。洪水防御施設の建設・維持管理は自然保護省・大気水象研究所の管轄下にある。

### 2.1.3 地すべり

地すべりは全国的に発生している。JICA「地すべり対策・管理計画調査<sup>注2</sup>」報告書（2006年）によれば、全国で 2,504ヶ所、その内被害が進行中の地すべりは 68ヶ所、被害が沈静化している地すべりは 77ヶ所、被害が報告されていない地すべりは 2,359ヶ所となっている。この内、アルメニア国のコミュニティの約 4割以上がこの 2,504ヶ所の地すべり発生地域に立地している。

地すべり発生のうち、1ヘクタール以上の規模の地すべりの面積は国土面積の約 8%、2,500km<sup>2</sup>と推定されている。また、地すべりの分布解析および動態観測結果から、降水が地すべりの主たる誘引と考えられている。同調査の地すべり動態観測では、「降水の地盤への影響が集中する融雪時において、地すべりが顕著に活性化することが確認された」と結論づけている。

今回選定された地方給水・下水システム改善調査対象地域での地すべりについては本格調査にて確認・検討する必要があるが、現地調査を行った一部地域では（Gegharkunik Marz）集落から 2～3km 離れた近隣山岳部に一部地すべりが見られたものの、集落の給水・排水等に起因するもの

注1) clinker、溶岩の上面、下面など表面に見られる破碎部分

注2) 2003年8月～2006年2月、国際協力機構

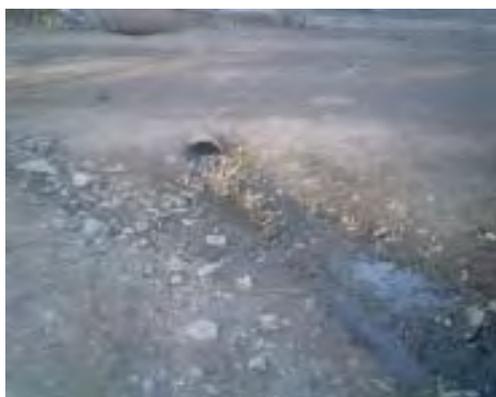
ではないと考えられる。

しかしながら、コミュニティの給水施設の多くが貯水槽などを通し集落の共用水栓などへ送水しているが、各戸への給水栓がないことからほとんどの水が余剰水として排除されている。ほとんどのコミュニティでは水源からの取水量が毎秒 40～50 リットル（日量  $3,500\text{m}^3 \sim 4,000\text{m}^3$ ）程度で、その内 70%から 80%程度が使用されず放流されているものと見られる。

余剰水量の一部は、上流部では一応コンクリート水路あるいは鉄管などを通して排出されているが、下流部ではほとんどが地下への浸透、あるいは、自然水路などを経て近隣河川などへ流下している。現地調査での聞き取りあるいは目視した限りでは、集落内での大規模な地すべり発生はなかった。しかし、遠隔地の取水源から異なった条件下の地域を通過あるいは送水する場合、本来、存在しなかった大量の水が地中に浸透することで、その地域の自然地勢、地質、地下水などのバランスが崩れ、それまで発生しなかった地すべりの誘因となり得ることも考えられことから、導水施設からの漏水やその地域の地形、地下水系、地質などの特性を十分検討する必要があるものと考えられる。



台所などの家庭雑排水は、近くの自然排水路あるいは地中に浸透させている。いずれにしても、現在の水消費量（一日 10L/人～50L/人）水準では影響は少ないと考えられるが、将来、水消費量の大幅な増加が予想されるところでは、適切な構造の排水路の設備が必要となる。また、トイレ排水は、現在のところほとんどすべてが水を使用しないか、使用したとしても少量である。



現在の貯留式トイレ（Pit-latrine）は、比較的簡単にし尿を処分でき、集落の人口密度も低いことから、今後も継続して使用されるものと考えられる。しかし、衛生管理の観点からトイレの上部構造や便器など一部の改善は必要があると考えられる。

図 2-3 共用水栓余剰水排水路

#### 2.1.4 地震

アルメニア国は地震多発地域に位置し、プレート（地球表面に近い地殻を形成する厚さ 100km 程度の巨大な岩板）の移動に起因する地震が頻繁に発生している。アルメニア国での地震は、アラビアの造山運動で毎年 1 センチ程度移動し、ユーラシア・プレートが押されることによって発生するものと考えられている。

過去最大級の地震が 1988 年 12 月 7 日に発生した。震源地はアルメニア国第二の都市ギュムリ市（当時レニナカン市）から東方 50km の地点で、震源の深さは 3km、地震の規模はリヒター・スケールに換算して M7.1 に相当し、死者約 25,000 人、被災者数 55 万人の大きな被害が発生した。

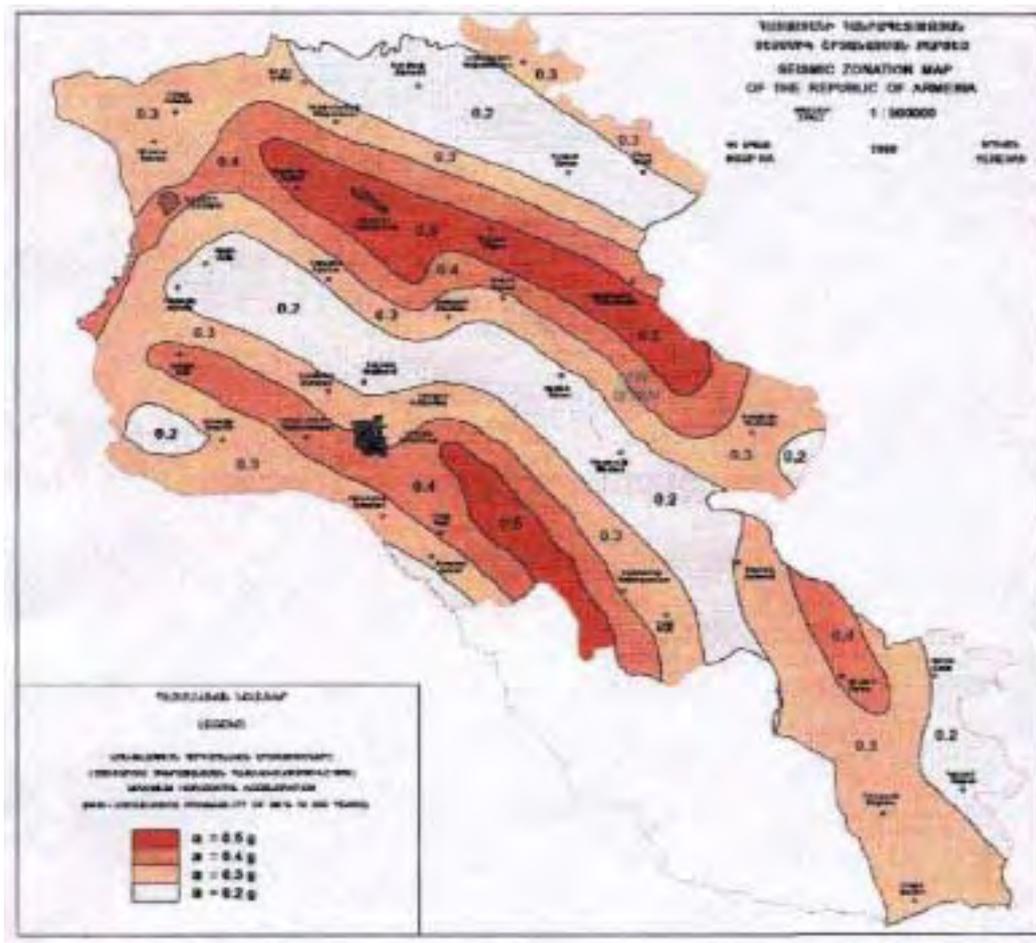
アルメニア国における地震の被害が非常に大きかった一因として、不法に建設された高層住宅の存在がある。パネル式建築方式で使用する鉄筋コンクリート板に、コンクリートを減らし、砂を多量に混入させるなど品質劣化があるなどの理由から、ブレジネフ政権時の高層建築のほとんどが崩壊した。人口 29 万人のギュムリ市（当時レニナカン市）では町の 75% が崩壊し、人口 16 万人のアルメニア国第 3 の都市キロパカンでは町のほぼ半分が、また、人口 7 万人のスピタク市では町が壊滅したと報告されている。

比較的近年では、1997 年にマグニチュード 4.3 規模の地震が発生、エレバン市内で 2,000 近くの石積み建造物にひび割れあるいは崩壊が生じたと報告されている。

UNDP「世界報告書、2004 年 8 月」によれば、M5.5 以上の地震の頻度（1980 年から 2000 年にかけての 20 年間の年平均回数）を見ると、アルメニア国は年 0.05 回（日本は年 1.14 回）となっており、世界での地震多発国の中では低頻度のグループに属するが、過去 20 年間の年平均の地震災害被災死者数では、アルメニアはイランに次いで世界第 2 位となっている。

地震対策の一環として、アルメニア国政府主管の「国立地震防災研究所」(NSSPRA) が、国の特別機関として 1991 年 7 月 17 日に設立された。地震による国家の経済的・社会的損失と住民が受ける被害の軽減を目的とし、地震発生危険度の評価、建築物など建造物補強のための新技術の研究などを進めている。

このように、建造物の計画にはその地域の震度を考慮する必要があり、図 2-4 に示すとおり、アルメニア国各地での震度規模を 0.2g ~ 0.5g と想定している。なお、今回現地調査を行った 1988 年の地震の震源地に比較的近いコミュニティでは、地震による給水管継手の離脱や水槽施設のひび割れが生じたとの説明があった。



出典) NSSPRA

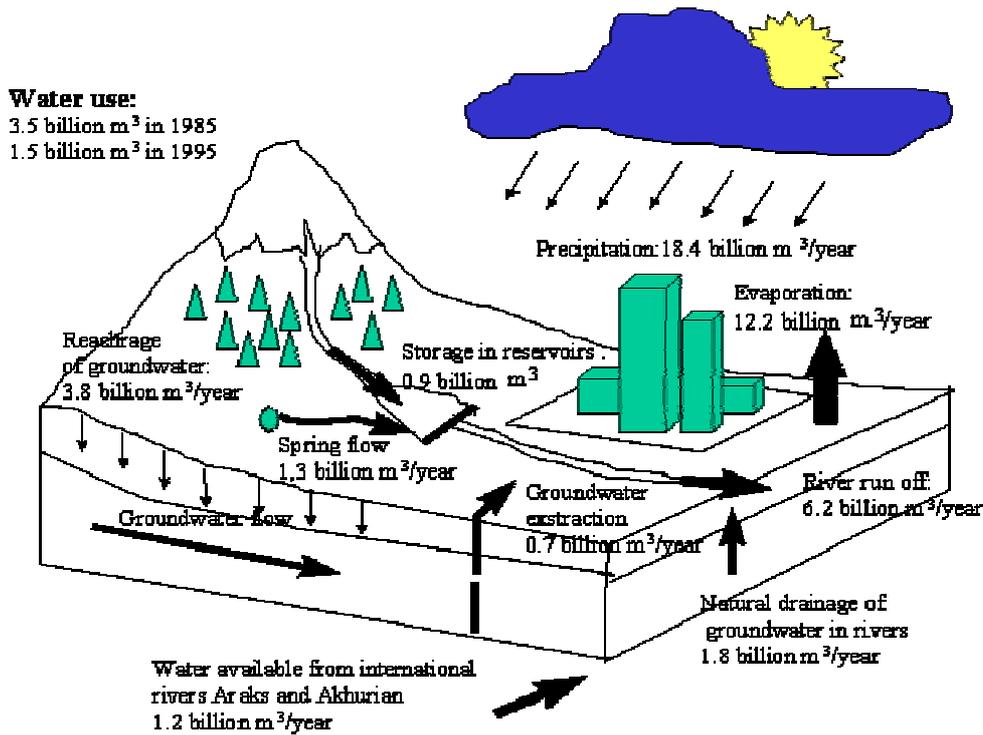
図 2-4 アルメニア国内震度分布

2.1.5 河川、湖沼、水資源

1) 有効水資源

アルメニア国の年平均降水量は約 600mm で、水量に換算して約 184 億 m<sup>3</sup> となり、約 62 億 m<sup>3</sup> がアルメニア国内に流出している。これら河川の上流部にあるアルメニア国は、国際河川の Araks と Akhurian 川流量の約半分である年間約 12 億 m<sup>3</sup> の水資源利用の権利を保有しており、年間合計 74 億 m<sup>3</sup> の水資源が利用可能である。

アルメニア国推定の年間水資源のバランスは下図の通り。



アルメニア国全体の有効水資源は約 75 億  $m^3$  で、実際に利用する水量はその 53% と推定される。この利用水資源の内、56% が農業用水、14% が工業用水、30% が生活用水として利用されている。セバン湖の水は、発電用水と農業用水として大量に利用されてきたため、湖面水位は 1938 年から 1994 年の間に 18.7m 低下し、湖水面積が 12%、湖水の容量は 41% それぞれ減少した。さらに、化学的、物理的、生物学的な湖水質変化に伴って、広範な地域での生物のバランスが崩れ、生態系の破壊を引き起こしてきた。

## 2) 水資源配分と保全

幾つかの地域では、水資源の有効利用についてさまざまな問題があり、水資源の効果的な利用が阻害されてきた。これら問題解決の一環として国内の水資源再分配計画が進められ、一年を通じた河川流出水の配分の適正化が進められて来た。

アルメニア国の水資源の多くは一般的に浅い層に存在し、多くの水源は地下水に依存している。また、表流水と地下水の配分は必ずしも適切に行なわれておらず、北部地方、南部地方、Aragats 山の北西側地域と南部側地域では表流水が不足しているものの、地下水は全国を通じほとんどの地域で利用可能である。

農作物の成長期における河川の流量の不足を補うため、合計約 14 億  $m^3$  の貯水池が建設されてきた。現在、10ヶ所で総貯水量 3.96 億  $m^3$  の貯水池建設が進められ、さらに、合計 4.60 億  $m^3$  の貯水量を追加するため、8ヶ所の貯水池の建設計画が進められている。

## 3) 河川

アルメニア国には延長 35km を超える主要河川が 14 本あり、10km より短い河川が 200 本超あるが、その多くは乾季には枯渇し、涸れ川となる。アルメニア国の河川は山岳部に端を発するも

のが多く、その大部分は2大河川 Kur 川<sup>注</sup>と Araks 川の流域内の支流である。Kur 川は 700km<sup>2</sup>の流域面積を擁し、Debet、Pambak、Agstev、Tavoush 等の支流河川を持つ。他方、Araks 川の流域面積は 22,790km<sup>2</sup>で、Akhurian、Kasakh、Metsamor、Hrazdan、Azat、Vedi、Arpa、Vorotan 等の支流河川を擁している。河川水は主として灌漑に利用されているため、Akhurian、Azat、Halavar、Aknalich 等では多くのダムが建設されている。

河川へは、春期に溶解した山間部の積雪、降雨、および地下水が流入する。年間の降雨量は山間部の 1,000mm からアラト渓谷で約 300mm を下回っている。アルメニア国の平均年間流量は、約 6,182 百万 m<sup>3</sup> (地下水 1,500 百万 m<sup>3</sup> を含む) となっている。アルメニア国は、国境河川のアラクス川と Akhurian 川から、年間約 12.3 億 m<sup>3</sup> のみず水利権をトルコと同等に保持している。

河川流量は年間を通して大きく変動している。水需要が最大になる夏期(7月、8月)と秋期(9月、10月、11月)には、年間取水可能量の 20-25% に及び、冬期(12月、1月、2月、3月)には 10-12%、春期(4月、5月、6月)には 55-70% となっている。

これら河川は飲料水や灌漑用水の主要な供給源で、同時に水力発電用水の主要な水資源の一つでもある(約 170 万 kW 相当量)。

#### 4) 湖沼

アルメニア国の湖沼は山岳部に多く存在する。標高 1,897m に位置する国内最大(湖水面積 1,326km<sup>2</sup>) のセバン(Sevan)湖以外にも、Arpi、Kuri、Akna、Aigr、Sevlich などの小規模な湖が点在するのが特徴である。

セバン国立公園は、コーカサス地域特有の動植物相および景観の多様性を持ち、冬季は主要な渡り鳥の飛来地として、湖とその周辺盆地はラムサール条約による特別保護地区の指定が予定されている。セバン湖の水環境の問題は 20 世紀の早期から関心を集めている。1933 年以来、大量の水が灌漑と発電の目的に使われて湖水の流出量が増大し、湖面水位の低下などの問題が発生してきた。

この地域は、歴史的、考古学的建造物などが多く存在するため、毎年数十万人の観光客が訪れる。特に、セバン湖の海岸地域は、古くから夏の保養地として有名で、伝統的な場所でもある。しかしながら、このような人間活動により湖水の水位低下、水質の悪化、貴重生物の生息地の破壊が発生し、生物の多様性の損失等、様々な環境破壊が進んできた。

天然資源の利用、水鳥生息地の復元、植物相の保護、監視、研究は、公園運営計画などで考慮される必要がある。セバン国立公園とその周辺の保護地域の環境に適応し、経済そして社会的な価値を保全するための手段強化が必要とされている。

#### 2.1.6 気象状況

##### 1) 一般状況

アルメニア国の気象条件は湿潤大陸性気候に属し、多岐に亘る気象状況下にある。日照時間は

<sup>注</sup> 本流はアゼルバイジャン領内を流下する

年間 2,500 時間と比較的に長く、場所によっては 2,600 ~ 2,800 時間に及ぶ。太陽輻射熱は毎分 1.46cal/cm<sup>2</sup> で、標高が上がるにつれて増加し、標高約 3,000m では 1.54cal/cm<sup>2</sup> となる。

低地では、7月と8月の日平均気温は 24 ~ 26 に達するが、山岳部 (Alpine belt) では 10 を超えることはほとんどない。1月の気温は、その位置や高度によって差異はあるものの、平均気温で 1 ~ 13 の間にある。過去に記録された国内の最高気温と最低気温は、それぞれ 41 、-42 である。



出典 ) Environmental Research and Management Centre, American University of Armenia

図 2-5 セバン湖

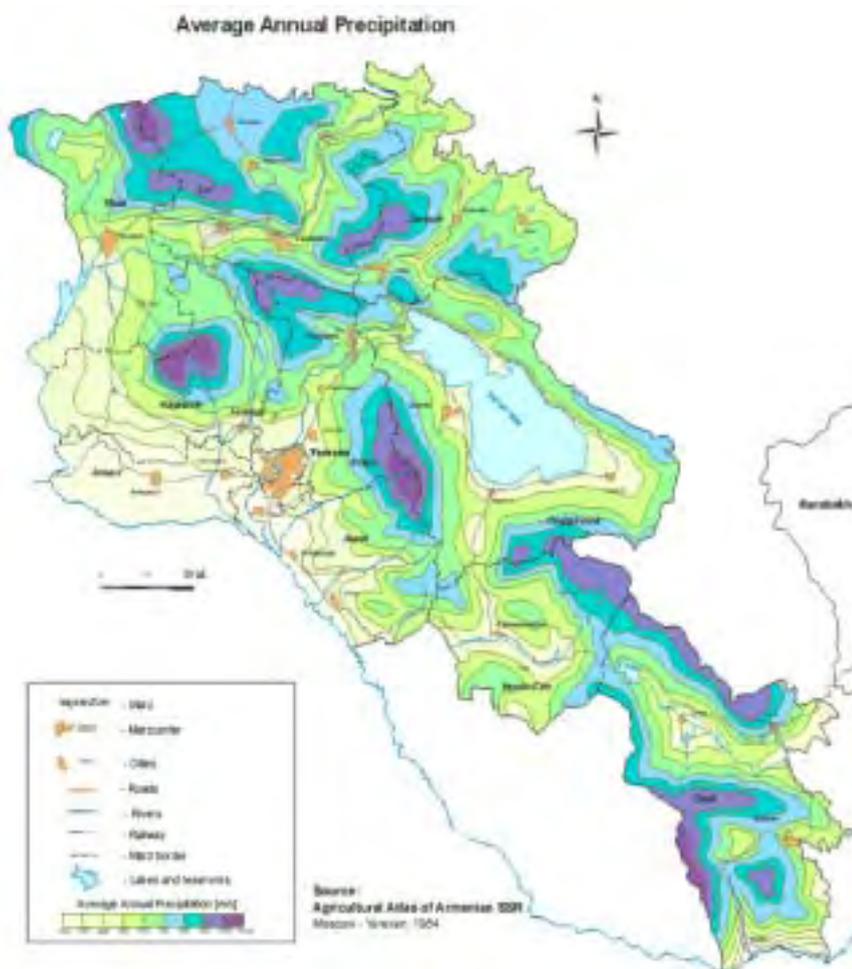
年間の平均降雨量は約 600mm である。そのほとんどは春期に降り、夏期の後半は一般に乾季となる。アルメニア国の 60% 以上の地域での年間降雨量は 600mm 以下で、20% が 400mm 以下、低地では 200mm ~ 300mm に留まる所もある。積雪は標高 1,300m 以上の高地で生じ、雪深 2m にも達する。

高地域では低地域に比べて一般的に気温は低い。セバン湖付近での年平均温度は +5 で、月平均温度は 1月の-6 から 7月の+16 に亘る。当地域では、植物の生育に適した期間は約 190 日であり、年間で 0 を上回る日数は約 240 日である。

2) 気温、降雨量、湿度、風速

第2章 調査対象地域の概要

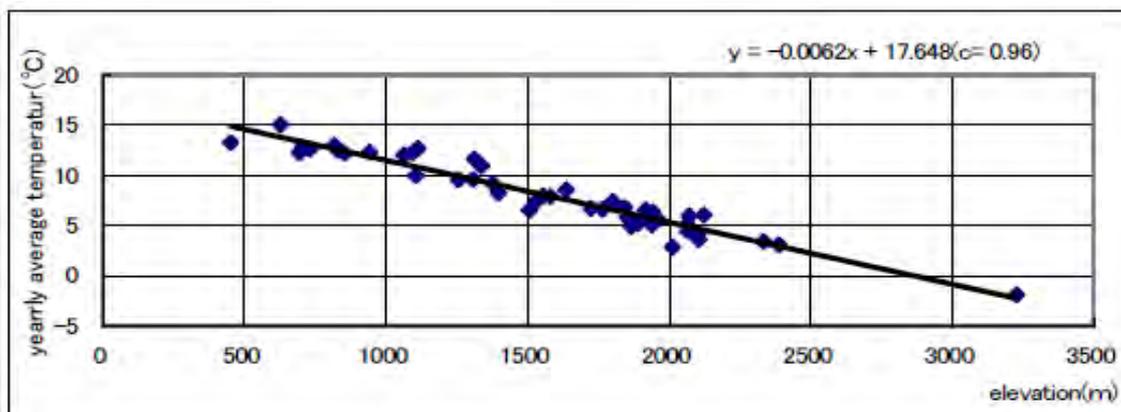
アルメニア国における年間降雨量は、地域によって大幅に変化している（図 2-6 参照）。エレバン市の過去 20 年間の平均降雨量は表 2-1 に示すように、年間を通じて平均的な降雨が見られる。また、風速は一般的に年間を通じて強く、年平均風速は 4m/sec、冬期は 6m/sec、春期と秋期には 3m/sec となっている。



出典) Agricultural Atlas of Armenia, SSR, Moscow-Yerevan

図 2-6 アルメニア国全土の年間降水量分布

アルメニア国の標高別年平均気温は、表 2-7 に示すとおりである。



出典) JICA 地すべり対策・管理計画調査報告書

図 2-7 標高別年平均大気温度

第2章 調査対象地域の概要

表 2-1 にエレバン市と地方コミュニティの気象条件を示す。

表 2-1 Yerevan 市の月間気温、降雨量、日照、風速

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間
月別平均気温	-2	0	6	12	17	22	26	25	21	13	6	0	12
月別平均最高気温	0	3	10	18	23	28	32	31	27	19	11	3	17
月別平均最低気	-6	-4	1	7	11	15	19	18	13	7	2	-2	6
月別最高気温.	17	17	22	28	33	37	40	41	37	31	23	17	41
最低気温.	-22	-19	-18	-2	-1	5	7	8	1	-3	-8	-13	-22
平均風速 km/h	9	11	11	12	11	11	22	22	9	9	9	9	12
平均湿度% (朝)	87	86	80	75	75	71	66	66	70	81	86	87	87
平均湿度% (午後)	65	62	47	41	39	33	30	31	32	43	55	64	45
月別平均降雨量 mm	2	25	30	37	44	21	9	8	8	27	23	23	n/a
月間降雨日数 (日)	9	9	8	11	13	8	5	3	4	7	7	8	n/a

出典 ) International Station Meteorological Climate, Version 4. Latitude 40'08"N、Longitude 44'28E  
Department of Hydrometeorology of Republic of Armenia

気象観測所はアルメニア国全土に 47 ヶ所にあり、降水量、気温、降雪量、風向、風速などを測定している。地方コミュニティを含む月別平均気温と降水量などは表 2-2 に示すとおりである。

第2章 調査対象地域の概要

表 2-2 アルメニア国各地の平均気温と降水量 ( , mm)

No.	観測所	位置	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均 気温	年平均 降水量
1	Meghri	N38 54 E46 15	3.0	4.7	8.9	14.9	19.0	23.7	26.9	27.1	22.0	16.2	9.4	4.7	15.0	254.3
2	Kajaran	N39 09 E46 10	-2.0	-2.1	-0.1	5.6	9.9	14.0	16.6	17.2	13.2	9.5	2.0	-2.3	6.8	412.4
3	Kapan	N39 12 E46 26	1.9	4.3	6.7	12.4	15.9	21.0	23.9	23.6	19.2	13.7	7.7	3.6	12.8	537.7
4	Sisian	N39 32 E46 01	-2.6	-2.3	1.8	7.9	11.9	15.2	18.0	18.4	14.7	9.8	3.4	-1.0	7.9	393.3
5	Goris	N39 30 E46 20	0.1	0.5	3.6	9.2	12.6	16.5	19.3	19.7	15.3	10.9	5.4	2.2	9.6	713.0
6	Vorolan gale	N39 41 E45 43	-8.6	-8.0	-4.8	1.5	6.2	12.5	13.4	14.3	11.8	6.3	-1.0	-6.3	3.1	582.1
7	Araral	N39 49 E44 43	-1.8	1.0	6.8	13.6	18.3	22.7	26.6	26.6	21.1	14.5	6.4	0.1	13.0	219.0
8	Not- named	N39 50 E44 50	-5.8	-5.4	-1.6	4.7	9.5	14.1	18.1	18.9	14.3	8.3	1.3	-3.5	6.1	436.0
9	Yeghenadxor	N39 46 E45 20	-1.7	-0.3	4.7	11.2	15.5	20.7	24.5	25.2	20.1	13.6	6.0	0.1	11.6	-
10	Arenj	N39 43 E45 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	367.9
11	Jermuk	N39 50 E45 41	-6.6	-6.1	-1.9	4.3	9.0	13.3	16.4	17.4	13.1	7.2	0.2	-4.1	5.2	745.7
12	Artashat	N39 57 E44 33	-2.1	0.3	6.3	13.2	17.7	22.8	26.1	25.9	20.4	13.7	6.0	-0.2	12.5	217.7
13	Outsarzor	N39 57 E44 53	-2.0	0.0	5.7	12.8	16.6	20.9	24.8	25.3	20.1	13.9	6.0	0.3	12.0	319.3
14	Yanikh	N40 0 E45 14	-3.0	-9.5	-5.6	2.0	7.4	11.2	14.5	15.3	11.1	6.2	-4.7	-3.8	3.4	338.0
15	Yerevan	N40 11 E44 24	-2.8	-0.3	5.5	13.1	17.4	22.3	26.0	26.3	21.0	13.9	5.7	-0.7	12.3	279.9
16	Wartuni	N40 8 E45 18	-4.5	-4.4	-0.8	5.6	9.9	13.8	16.7	17.1	13.5	8.8	2.4	-1.9	6.4	484.4
17	Aroavir	N40 8 E44 3	-2.2	0.4	6.2	12.6	17.2	21.6	25.4	25.2	19.8	13.7	6.4	-0.1	12.2	239.4
18	Aravkir	N40 12 E44 30	-1.6	0.6	6.1	12.6	17.2	21.7	26.1	26.2	20.9	14.9	6.8	0.5	12.7	327.4
19	Masrik	N40 14 E45 45	-7.9	-7.4	-2.7	5.0	9.3	13.7	16.7	17.3	13.0	7.8	0.9	-4.8	5.1	456.9
20	Ashlarak	N40 17 E44 21	-1.5	0.3	5.6	12.1	16.6	21.4	25.1	25.2	20.6	14.3	6.7	0.3	12.2	381.5
21	Yeghyard	N40 19 E44 29	-2.5	-1.6	4.1	11.0	15.3	20.1	24.5	24.6	19.2	12.6	5.0	-0.6	11.0	339.8
22	Verin Talin	N40 23 E43 54	-4.8	-4.4	1.3	7.5	12.2	16.8	21.0	24.3	16.9	11.3	4.0	-3.2	8.6	354.5
23.	Haoberd	N40 23 E44 15	-6.1	-5.7	-2.4	4.2	9.8	14.4	18.5	19.2	14.5	8.4	1.1	-4.0	6.0	540.0
24	Famlnan	N40 24 E44 29	-4.8	-4.0	0.2	6.8	11.5	15.4	18.9	19.8	15.4	9.9	2.6	-2.8	7.4	593.0
25	Gavar	N40 21 E45 8	-6.1	-5.5	-1.6	5.5	9.8	13.5	16.6	17.1	12.8	8.0	1.4	-3.5	5.7	470.3
26	Aragals mount	N40 29 E44 11	-11.0	-11.0	-8.8	-4.6	-0.2	4.7	9.6	10.1	5.9	0.2	-6.1	-10.0	-1.9	632.3
27	Hrazdan	N40 30 E44 46	-5.8	-4.9	-0.6	6.0	10.8	15.1	18.4	18.8	14.5	9.1	1.8	-3.8	6.6	714.3
28	Shorxha	N40 30 E45 16	-4.8	-4.1	-0.8	5.1	9.1	12.9	16.2	17.5	13.2	8.2	2.3	-2.3	6.0	207.1
29	Arlík	N40 37 E43 58	-5.9	-5.3	-0.6	6.7	11.1	14.8	18.8	19.2	14.4	8.6	1.8	-3.4	6.7	435.5
30	Tsaghkah ovil	N40 38 E44 14	-7.9	-7.3	-3.1	3.9	5.4	12.2	15.5	15.9	11.6	6.4	-0.2	-5.7	4.1	554.5
31	Aparan	N40 36 E44 21	-7.5	-6.7	-0.7	5.3	9.7	14.0	17.0	17.7	14.1	9.2	2.8	-2.0	6.6	730.6
32	Sevan lake	N40 34 E45 0	-4.2	-4.2	-0.7	5.3	9.7	14.0	17.0	17.7	14.1	9.2	2.8	-2.0	6.6	540.0
33	Chambarak	N40 36 E45 22	-4.8	-4.5	-0.1	4.5	9.7	12.9	15.5	16.0	13.1	7.8	2.4	-3.1	5.8	418.4
34	Semyonovka	N40 39 E43 54	-7.1	-7.7	-3.3	3.3	7.5	10.6	14.1	13.9	9.6	5.3	0.9	-3.6	3.6	571.9
35	Gymuri	N40 47 E43 50	-7.0	-6.3	-0.1	7.6	12.5	16.7	20.6	20.8	15.8	9.8	2.2	-4.3	7.4	442.8
36	Spitak	N40 50 E44 16	-3.1	-3.7	0.7	7.8	11.9	15.5	18.7	19.2	15.4	10.3	3.7	-0.8	8.0	264.4
37	Vandadzor	N40 49 E44 27	-1.5	-1.1	2.8	8.9	13.1	16.6	19.5	19.7	16.0	9.6	4.7	1.8	9.2	522.1
38	Dilijan	N40 45 E44 52	-0.1	0.5	3.7	9.0	12.6	16.3	19.5	19.7	15.8	10.9	5.4	1.3	9.5	560.1
39	Anasia	N40 57 E43 47	-7.6	-7.0	-2.7	4.6	9.4	13.3	17.0	17.3	12.7	7.3	0.4	-5.2	5.0	575.9
40	Pushkin	N40 55 E44 26	-5.4	-4.8	-1.9	3.9	7.8	11.2	13.8	14.2	10.7	6.8	0.8	-3.8	4.4	729.9
41	Ijevan	N40 52 E45 9	2.7	3.4	6.4	11.7	15.8	20.0	23.2	23.5	18.9	13.6	7.7	4.5	12.6	549.4
42	Berd	N40 55 E45 28	1.1	2.8	5.7	11.5	16.0	21.1	22.6	23.0	18.3	14.0	7.5	3.8	12.3	329.9
43	Asholsk	N41 2 E43 52	-12.0	-11.5	-5.8	2.7	8.5	12.4	15.8	16.5	11.9	6.3	-1.1	-9.2	2.9	1121.0
44	Stepanvan	N40 0 E44 22	-2.4	-1.7	1.8	8.2	12.1	15.4	18.4	18.6	14.8	10.2	4.1	-0.2	8.3	631.5
45	Odzmn	N40 3 E44 38	0.4	0.8	3.8	9.1	13.2	17.1	20.3	20.6	16.4	11.4	5.2	1.3	10.0	460.6
46	Ishir	N40 7 E44 17	-3.7	-3.2	0.4	6.5	10.3	13.4	16.4	16.6	12.7	8.5	2.7	-1.6	6.6	710.8
47	Bagratashen	N40 15 E44 49	1.9	3.1	7.1	12.7	17.2	21.5	24.6	25.1	20.5	14.6	7.6	3.2	13.3	355.5

出典 ) JICA 地すべり対策・管理計画調査報告書から引用し、事前調査団によって編集