

第1章 中国の地震危険

1. 地勢

中国を俯瞰してみると、その地勢は階段状（第1段階～第3段階）になっており、西から東に向かって低くなっている。図1-1は中国の地勢を示した図であるが、南西部には8,000m級の「世界の屋根」を拝し、青海・チベット高原が隆起してできた平均海拔4,500mの高度をもつ第1段階、祁連山脈を越えた海拔1,000m～2,000mの高原（モンゴル高原、黄土高原、雲貴高原）、盆地（タリム盆地、ジュンガル盆地）を有する第2段階、中国を東西に伸びる大興安嶺、太行山脈、巫山、雪峰山の連峰を越えると第3段階となっており、海拔500m～1,000mの平野（東北平野、華北平野、長江中・下流平野）、丘陵を中心に構成されている。

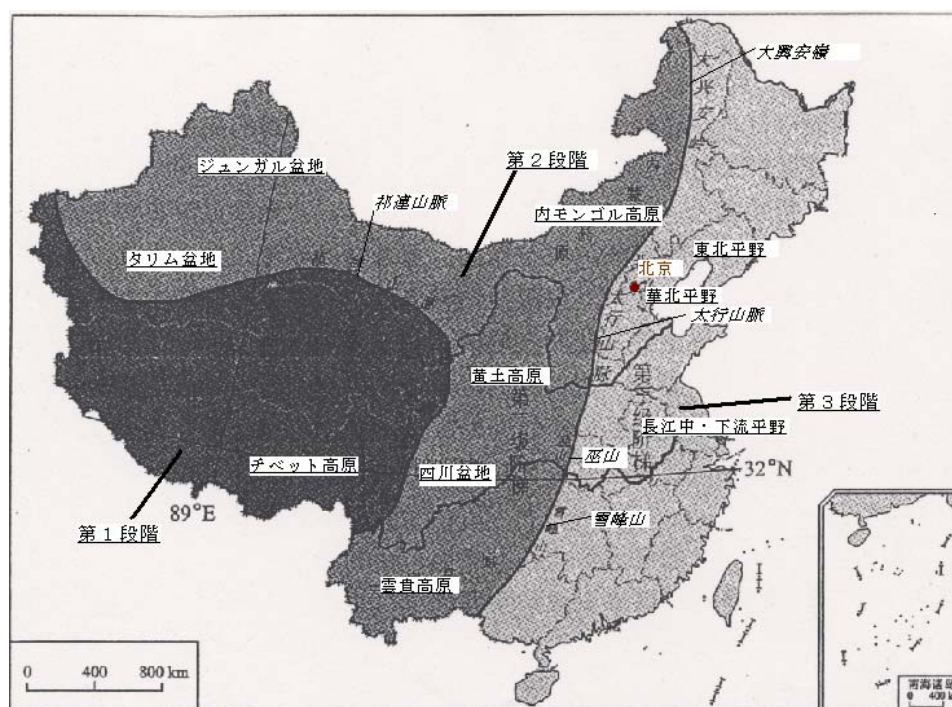


図1-1 中国の地勢（第1段階～第3段階）

出典：中国科学院「中国自然地理」編成委員会「中国自然地理総論」1985年一部改編

2. 地殻・プレートの運動

中国の大部分はユーラシアプレートが覆っているが、ヒマラヤ山脈の南側、雲貴高原の西側はインドプレートと接しており、プレート同士がぶつかることによって、当該地域は地震が頻発していると考えられる（図1-2）。

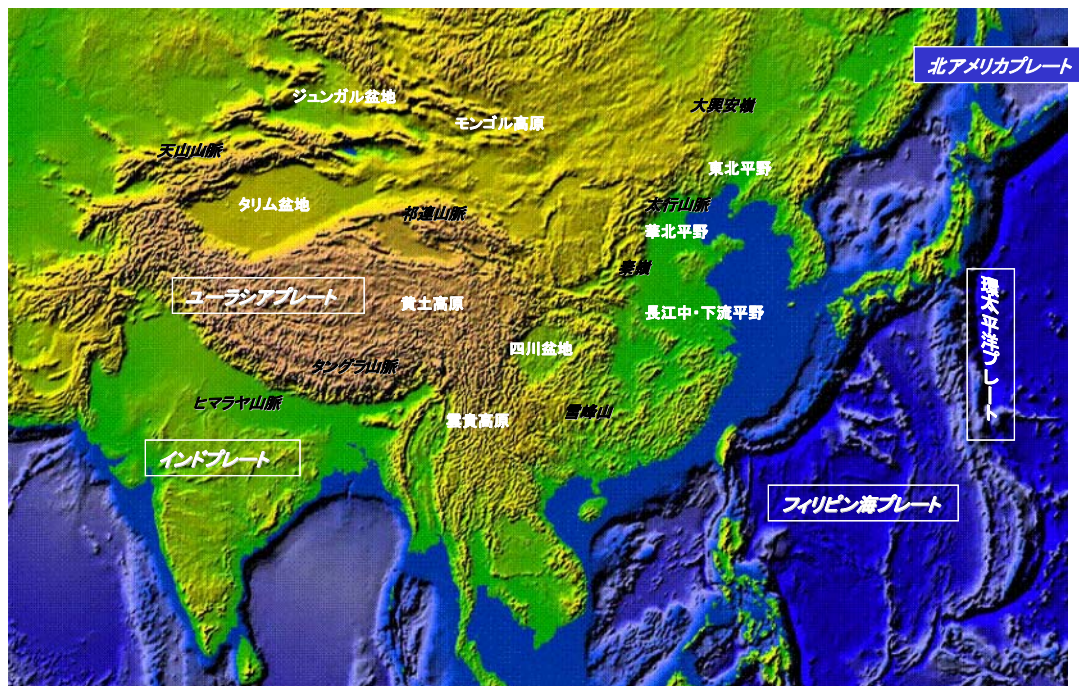


図 1-2 中国の地形

表1-1 は中国東部および西部の地殻構造を比較したものであるが、東部では華北地区を除いて、地殻変動は比較的安定している。一方、プレート活動、地殻活動は高い山脈が集中し、ユーラシアプレートおよびインドプレートの接点がある西部で活発に起こっていることがわかる。

表 1-1 中国東部および西部の地殻構造

出典：中国科学院「中国自然地理」編成委員会「中国自然地理総論」1985 年より作成

項目	西部	東部
地殻の厚さ	崑崙山より南のチベット自治区がおおよそ 50km～70km で、特に雅魯蔵布江は世界で最も厚い地域である。崑崙山より北の西域は 55km～60km。	東から西におおよそ 30km～50km。
地 殻 の 安 定 性	ジュンガル、タリム、チャダム盆地等比較的固く安定した地域以外は大変活発	比較的安定。
断層	密集して分布している	比較的少ない。
第 3 期後期以後の地 殻 変 動	活発に活動している。地形の高低差が大きい。	華北区以外は少ない。地形の高低差も大きくない。
地勢・地形	崑崙山より北は高い山脈に挟まれた盆地、南はほぼ高原で険しい山がそびえ、高原の周りは切り立った峡谷となっている。	泰嶺より北は平原、高原を主とし、それより南の雲貴高原以外の大部分は山地、丘陵、盆地となっている。

3. 中国における地震帯の分布

中国は世界における環太平洋地震帯およびヨーロッパ・アジア地震帯という2大地震帯に挟まれており、太平洋プレート、インドプレート、フィリピン海プレートに囲まれ、地震による断層が活発に発生している地域に位置している。中国における地震活動は頻度が高く、震源が浅く、地震の発生が国全体の広い地域で発生しているという特徴がある。

中国科学院データセンターが発表したところによると、中国における地震活動は主に5つの地区、23の地震帯で発生しているとしている。

図1-3は5つの地区（以下の①～⑤）を示したものである。

- ①台湾およびその周辺海域地区
- ②西南地区（主にチベット自治区、四川省西部および雲南省中西部）
- ③西北地区（主に甘粛省河西、青海省、寧夏自治区、天山南北山麓）
- ④華北地区（主に太行山両側山麓、汾渭河谷、陰山-燕山-帯、山東省中部および渤海湾）
- ⑤東南沿海地区（広東省、福建省）



図1-3 「中国地震帯分布図」

出典 中国科学院データセンター

①の台湾地区は環太平洋地震帯上に位置し、②、③の西南、西北地区はヒマラヤ-地中海地震帯上に位置している。④の華北地区では、唐山大地震、邢台地震が発生している。

なお、図1-3において橙色の帯状のものが地震帯であり、それが主に西部に集中し、特にヒマラヤ山脈の周辺、雲南省周辺地域に密集していることがわかる。

参考：23 の地震帯

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| 1) 台湾地震帯 | 2) 閩粵（福建省から広東省沿海の地震帯）沿海地震帯 |
| 3) 東北深震地震帯 | 4) 営口—郟城—廬江地震帯 |
| 5) 華北平原地震帯 | 6) 燕山—渤海地震帯 |
| 7) 松潘—雅安地震帯 | 8) 山西地震帯 |
| 9) 渭河平原地震帯 | 10) 銀川地震帯 |
| 11) 蘭州—天水地震帯 | 12) 河西走廊地震帯 |
| 13) 馬辺—巧家—通海地震帯 | 14) 晁寧—西昌—魚鮐地震帯 |
| 15) 騰沖—瀾滄地震帯 | 16) 哀牢山地震帯 |
| 17) 乾寧地震帯 | 18) 花石峡地震帯 |
| 19) ラサ—察隅地震帯 | 20) チベット西部地震帯 |
| 21) タリム盆地南縁地震帯 | 22) 南天山地震帯 |
| 23) 天山地震帯 | |

4. 中国の地震発生状況

中国は世界においても、地震による被害が甚大な国の1つである。20世紀以降、世界で死者が1万人以上の地震は21回発生し、死者の合計はおよそ105万人にのぼるとされている。その内、中国で発生した地震は5回であるが、死者は53.5万人とされ、死者のみではその半数が中国で発生したこととなる。

(1) 中国地震烈度表

中国では地震の規模を一般的に人が受ける感覚や肉眼で観察することができる建物の破壊状況・地表の変化により分類した「烈度」（日本の「震度」に相当し、1～12段階）と烈度の大小を地震計により測定した「震級」（日本の「マグニチュード」に相当）により表す。ただし、中国の場合、建物の構造が異なることから、階級の基準内容は日本と異なる。

表1－2は1999年以降に発生した地震を分類するための地震烈度表である（それまでは、1980年に作成された烈度表が使われていた。）。

1980年に発表された烈度表では家屋、構造物、地表の状況、その他の状況と4項目について、具体的な状況を示していたが、1999年に改定された現在の烈度表ではその分類を人間、家屋、その他の現象、水平方向の地面運動とし、最大加速度（ m/s^2 ）、最大速度（ m/s ）を採用している。また、家屋の被害（損壊、倒壊）を0～1.00の指数で表示するなど、よりわかりやすい表記方法となっている。

表 1-2 1999 年改定「中国地震烈度表」(烈度階級解説表 (1~12 段階))

出典 中華人民共和国国家基準 中国地震烈度表

	人間	家屋		その他の現象	水平方向の地面運動	
		揺れによる現象	平均被害指数		m/s ²	m/s
1	揺れを感じない。	—	—	—	—	—
2	屋内で、静止しているごく一部の人が揺れを感じる。	—	—	—	—	—
3	屋内で、静止している一部の人が揺れを感じる。	ドア、窓が軽く音をたてる。	—	吊り下げ物が軽く揺れる。	—	—
4	屋内の多くの、屋外の一部の人が揺れを感じ、眠っている人の多くが目覚まし場合もある。	ドア、窓が音をたてる。	—	吊り下げ物が揺れ、並べて置かれた食器類が音をたてる。	—	—
5	屋内のほとんどの、屋外の多くの人が揺れを感じ、眠っている人の多くが目覚まし。	窓・戸、床、天井、木造の骨組みが揺れ、音をたてる。溜まった埃が散り、表面に細く小さな裂け目ができる。屋根の瓦が落ち、屋根に設置された煙突のレンガが落ちる場合もある。	—	不安定な状態に置かれた器が揺れる又は倒れる。	0.31 (0.22~0.44)	0.03 (0.02~0.04)
6	多くの人が立っていることが困難になり、一部の人は驚いて屋外に逃れる。	損壊 壁に亀裂が生じ、瓦が落ちる。一部の屋根の煙突には亀裂が入り、落下する場合もある。	0~0.10	川岸及やわらかい土に亀裂が入り、砂層では砂を巻き上げ、水が噴出する。レンガ製の煙突には軽度の亀裂が入る場合もある。	0.63 (0.45~0.89)	0.06 (0.05~0.09)
7	大多数の人が驚いて屋外に逃れる。自転車に乗っている人、乗車中の人が揺れを感じる。	軽度の損壊 局部的に損壊し、亀裂が入る。簡単な修繕又は修繕を行わなくても引き続き使用が可能である。	0.11~0.30	川岸の両側が崩れ落ち、砂層において水が噴出している箇所が多く見られる。やわらかい土に多くの亀裂が入る。多くの煙突が中レベルの損壊を受ける。	1.25 (0.90~1.77)	0.13 (0.10~0.18)
8	多くの人が揺れのため、歩くことが困難になる。	中レベルの損壊 家の骨格構造が損壊し、修繕しなければ使用することができない。	0.31~0.50	乾いた土にも亀裂が入る。多くの煙突が甚大な損壊を受ける。樹木が折れ、家屋の損壊によって、人、家畜に死傷が発生する。	2.50 (1.78~3.53)	0.25 (0.19~1.35)
9	動くことと倒れる。	甚大な損壊 家の骨格構造は甚大な損壊を受け、一部は倒壊する。修繕が困難である。	0.51~0.70	乾いた土の至るところに亀裂が入る。橋げたに亀裂が入り、ずれる場合もある。地すべりが頻発する。レンガ製の煙突の多くが倒壊する。	5.00 (3.54~7.07)	0.50 (0.36~0.71)
10	自転車に乗っている人が転倒する。不安定な場所に立っている人は転倒し、投げられるような感覚がある。	多くの倒壊する。	0.71~0.90	山崩れ及び地震による断裂が発生する。アーチ状の橋が損壊する。レンガ製の多くの煙突が根元から折れる又は倒壊する。	10.00 (7.08~14.14)	1.00 (0.72~1.41)
11	—	ほとんどが倒壊	0.91~1.00	地震による断裂が長く伸びており、山崩れ、地すべりが頻発	—	—
12	—	—	—	地面が大きく変形し、山河の形状が変わる。	—	—

注 1) 表中における「ごく一部」とは 10%以下、「一部」とは 10%~50%、「多くの」とは 50%~70%、「大多数」とは 70%~90%、「ほとんど」とは 90%以上を表す。

注 2) 平均被害指数：家屋の平均被害指数を示し、1.00 で家屋がすべて倒壊、0 は損壊がない状態をいう。

(2) 建国以後の地震発生状況

中国では建国（1949年）以降2004年までに、震級（Ms）3以上の地震が500回以上発生しており、その内、Ms 8以上が3回（台湾1回を含む）、7.0～7.9の地震が計33回、死者は27万8,000人となっている。

1993年より、中国では地震損失評価が法制化されたため、それ以降は経済損失および死傷者の記録が残されることとなっているが、それ以前の統計が残っているものを含めて、評価損失が1億元（およそ15億円）以上であった地震が33回、経済損失総額は296億8,900万元（およそ4,455億円）となっている。

図1-4 は中国全土において1949年～2006年に発生したMs 5以上の地震についてその分布を示した図である。中国では華北平野地域（山脈に沿った断層地域）、雲南・四川省周辺地域で地震が頻発しており、その傾向がみてとれる。

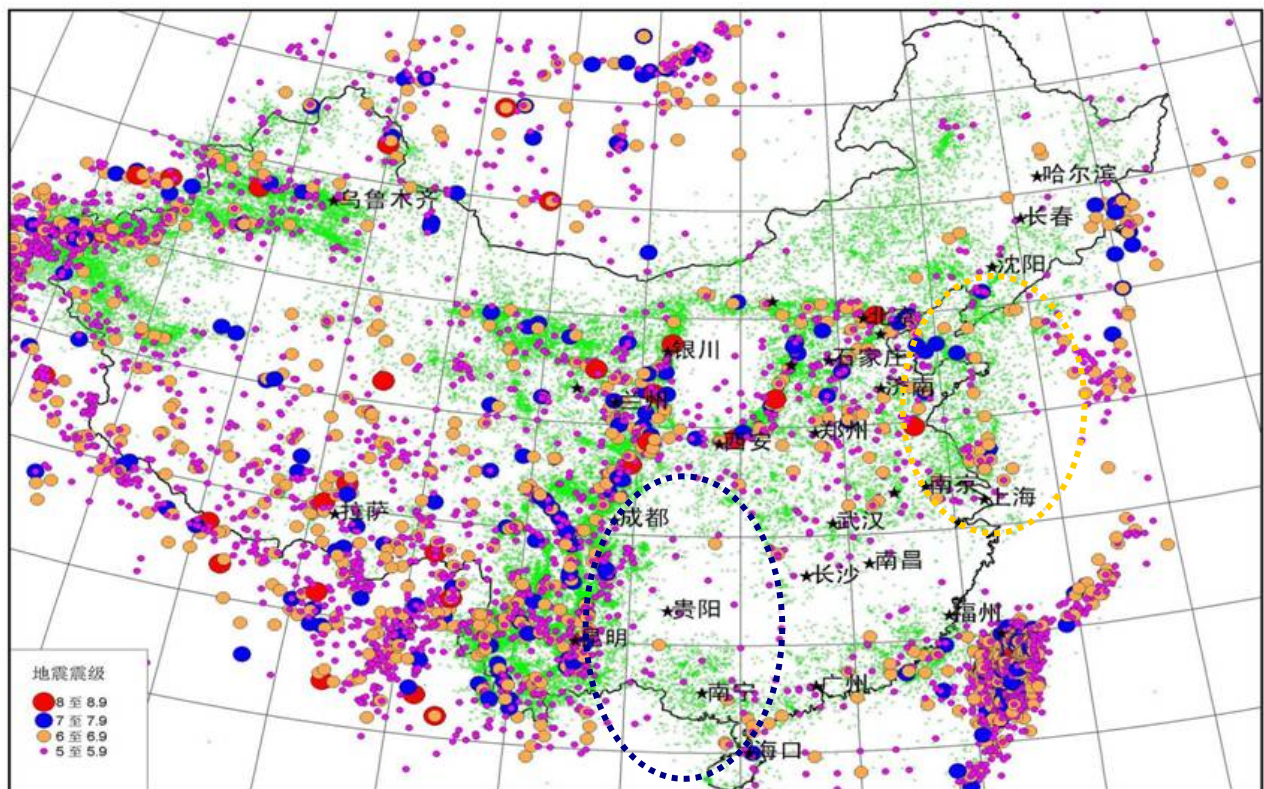


図1-4 中国地震発生分布図（1949年～2006年）

出典：中国地震総局 地震研究所

また、地理的な見地から地震の発生をみてみると、東経107.5度で中国を東部および西部に分けた場合、表1-3で示したように、1900年～2000年にかけて震源の深さが60km以下でMs7.0以上の地震発生頻度は1：7となっており、西部での地震発生頻度については、東部のそれを遥かに凌いでいることがわかる。

表 1-3 Ms $\geq$ 7.0 震源の深さ h $\leq$ 60km の地震発生頻度 (回数)

出典 尹之潜 楊淑文著「地震損失分析・防災規準」

地区	震級Ms				合計
	Ms7.0~7.4	Ms7.5~7.9	Ms8.0~8.4	Ms8.5~8.9	
東部	5	1	0	0	6
西部	25	11	5	2	43
台湾省	22	3	2	0	27
その他	1	1	0	0	2

次に、中国建国以後に発生した地震で、その経済損失額および死者を基準にその地震の規模を考察してみる。表1-4は中国建国以後に発生した地震で、損害額が1億元（およそ15億円）以上の地震を示したものである。中国において、損害額が1億元（およそ15億円）以上の地震は合計33回発生している。特に、被害額が最大の地震は1976年の唐山市で発生した地震で、損害額は132億7,500万元（およそ1,991億2,500万円）と突出している。

表 1-4 損失額が1億元（およそ15億円）以上の地震

出典 尹之潜 楊淑文著「地震損失分析・防災規準」

	発生日	発生場所	Ms	当年の損失額/億元
1	1966/3/22	河北邢台	7.2	10.00
2	1970/1/5	雲南通海	7.7	3.00
3	1975/2/4	遼寧海城	7.3	8.10
4	1976/5/29	雲南龍陵	7.4	1.40
5	1976/7/28	河北唐山	7.8	132.75
6	1979/7/9	江蘇溧陽	6.0	2.47
7	1983/11/7	山東菏泽	5.9	3.04
8	1985/3/29	四川自貢	5.0	1.00
9	1985/8/23	新疆烏恰	7.4	1.02
10	1986/8/16	黒龍江徳都	5.4	1.59
11	1988/11/6	雲南瀾滄-耿馬	7.6	27.50
12	1989/4/16	四川巴塘	6.7	4.10
13	1989/9/22	四川小金	6.6	2.99
14	1989/10/19	山西大同-陽高	6.1	3.65
15	1989/11/20	四川重慶	5.4	1.50
16	1990/2/10	江蘇常熟-太倉	5.1	1.34
17	1990/4/26	青海共和-興海	6.9	2.74
18	1990/10/20	甘肅景泰-古浪	6.2	1.50
19	1991/5/29	河北唐山	5.5	1.83
20	1992/11/26	福建連城	5.0	1.02
21	1995/7/12	中緬	7.3	2.06
22	1996/2/3	雲南麗江	7.0	25.00
23	1996/3/19	新疆伽師-阿図什	6.9	3.54
24	1996/5/3	内モンゴル包頭西	6.4	26.82
25	1997/1/21	新疆伽師	6.4	3.74
			6.3	
26	1997/4/6	新疆伽師	6.3	4.61
			6.4	
	1997/4/11		6.6	
			1997/4/16	
27	1998/1/10	河北張北	6.2	8.36
28	1998/8/27	新疆伽師	6.6	1.25
29	1998/11/19	雲南寧蒗	6.2	4.50
30	1998/12/1	雲南宣威	5.1	1.10
31	1999/11/1	山西大同-陽高	5.6	1.31
32	2000/1/15	雲南姚安	5.9	1.02
			6.5	
33	2000/1/27	雲南丘北-弥勒	5.5	1.04

表1-5は1950年以降発生した死者1,000人以上の地震を示したものである。同表によると、中国において、1950年以降、死者1,000人以上を出した地震は合計7回発生している。特に、死者が最も多いのは1976年の唐山市で発生した地震で、その数は24万2,469人となっている。ついで、1970年に雲南省通海県で発生した地震で、死者は15,621人、1966年に河北省邢台市で発生した地震で、8,064人となっている。

表 1-5 死者 1,000 人以上の地震（1950 年以降）

出典 尹之潜 楊淑文著「地震損失分析・防災規準」

発生日	場所	震級Ms	死者(人)
1950年8月15日	チベット察隅-墨脱	8.6	3,300
1966年3月22日	河北省邢台	7.2	8,064
1970年1月5日	雲南省通海	7.7	15,621
1973年2月6日	四川省炉霍	7.6	2,199
1974年5月11日	雲南省昭通	7.1	1,541
1975年2月4日	遼寧省海城	7.3	1,328
1976年7月28日	河北省唐山	7.8	242,469

上記のとおり、中国では評価損失が1億元（およそ15億円）以上であった地震が33回発生しているが、それは同時期の地震の損失総額の90%を占めており、さらにその内東部が79%、西部が21%となっている。同時に、死者が1,000人以上の地震は合計7回発生しているが、その死者は同時期の地震での死者の98%を占めており、その内東部が93%、西部が7%を占めている。

このように、西部では地震の発生頻度が東部より遥かに高いものの、地震による損失および死者は東部と比較して遥かに小さいことがわかる。これは経済発展によって人口が東部により集中したことや急速な都市化も一因ではないかと考えられる。