

## 地形・地質的に評価された 世界自然遺産の特徴と分類

大 矢 芳 彦

### 1. はじめに

世界自然遺産は、複合遺産も含め、2007年10月現在で191が登録されている<sup>1)</sup>。自然遺産は、すぐれた価値をもつ地形や生物、景観などをもつ地域で、以下の4つのクライテリア (criteria) を基準に選定されている<sup>2)</sup>。

(vii)<sup>3)</sup> 最上級の自然現象、又は、類まれな自然美・美的価値を有する地域を包含する。

(viii) 生命進化の記録や、地形形成における重要な進行中の地質学的過程、あるいは重要な地形学的又は自然地理学的特徴といった、地球の歴史の主要な段階を代表する顕著な見本である。

(ix) 陸上、淡水、沿岸・海洋の生態系や動植物群集の進化、発達において、重要な進行中の生態学的過程又は生物学的過程を代表する顕著な見本である。

(x) 学術上又は保全上顕著な普遍的価値を有する絶滅のおそれのある種の生息地など、生物多様性の生息域内保全にとって最も重要な自然の生息地を包含する。

日本の自然遺産は屋久島 (クライテリア vii、ix)、白神山地 (ix)、知床 (ix、x) の3つであるが、どれも生物多様性や生態系のクライテリアに基づいて登録されたもので、クライテリア (viii) の地質的あるいは地形的な観点から登録された例はない。平成15年に行われた環境省と林野庁が主催

の世界自然遺産候補地に関する検討会<sup>4)</sup>では、地形・地質に関する方面での選定についても検討が加えられているが、日本の場合、開発された地域が多く、人為的な要因が排除できないため、完全性 (integrity) の点で認められ難いようである<sup>5)</sup>。しかし、日本は、地質学的に見て4つのプレートが集中している世界でもまれな場所であり、また、地形学的にも隆起速度や侵食速度が大きいため多くの岩石が多種多様に風化浸食され、ユニークな地形が数多く見られる場所でもある。現在の世界遺産登録の流れからすると、今後は、世界自然遺産認定のためにこれらのポイントがより重要視されてくることは確実で、そのためには、クライテリア (viii) の視点に立って日本の地質や地形を見直す研究が必要となってくる。

今回は、その基礎作業として、現在登録されているクライテリア (viii) で選ばれた72の世界遺産 (表1、複合遺産も含める) の具体的な評価を簡潔にまとめ、その分類を試みた。

## 2. 調査方法

資料としてユネスコの world heritage のウェブサイト<sup>6)</sup>において各自然遺産の description 及び document 内の advisory body estimation、さらに国連環境計画 (UNEP) 内の世界自然保全モニタリングセンター (WCMC) の世界自然遺産のウェブサイト<sup>7)</sup>などを参照し、クライテリア (viii) の評価基準の対象となった地域について簡単にまとめ、その対象域の地形学的又は地質学的な意味合いを考慮して次の7つのカテゴリーに分類し、その登録傾向などについてまとめた。

- ・ Cat E (Category Evolution) 生息している動植物が生物の進化の面で重要だと評価されたもの。
- ・ Cat F (Category Fossil) 主に化石に関するもの。産出される化石の量や地質学的な重要性、保存状態が評価されたもの。

- ・ Cat G (Category Geology) プレートテクトニクスや岩石学の面で評価されたもの。
- ・ Cat I (Category Ice) 氷河や氷床に関して評価されたもの。
- ・ Cat K (Category Karst) カルストなど石灰岩地帯の地形に関して評価されたもの。
- ・ Cat L (Category Landscape) 火山地形、氷河地形、カルスト地形以外の地形に関して評価されたもの。
- ・ Cat V (Category Volcano) 火山地形や活火山の挙動などに関して評価されたもの。

調査対象の自然遺産の多くは一つのカテゴリーに分類できるが、二つ以上のカテゴリーに属すると思われる自然遺産も認められ、それらについては、他の資料を参照するなどの再検討を行い、最も適切であろうと思われるカテゴリーに含めた。例えば、エクアドルの Galápagos National Park のクライテリア (viii) の評価内容<sup>8)</sup>を見ると、3つの主要なプレート（太平洋、ナスカ、ココス）の合流地点で、ホットスポットで形成された諸島であるということの構造地質学的な特殊性の意味合いと、海面下を含めた溶岩流、小地震挙動、侵食などの地形形成過程の重要性との意味合いについて指摘されており、カテゴリー「Cat G」と「Cat L」のどちらの範疇にも入る。また、ガラパゴス諸島はダーウィンの進化論で有名であり、また火山島でもあるので、その意味では「Cat E」、「Cat V」のカテゴリーに入れても間違いではない。ここでは、WCMC などの他の文献などから、地質学的な見地が最初に書かれていること、文章量的にもプレートテクトニクスに関する記載が多いこと、また、自然遺産の範囲がガラパゴス諸島に限らず、ガラパゴス諸島が存在する海域全体も含めていること、などを考慮し、結果として「Cat G」のカテゴリーに含めるのが最も適切と判断した。

他にも評価基準の内容に具体性に欠け、判断が困難な場合もわずかにあったが、その場合も総合的に判断して一つのカテゴリーに決定した。

表1 クライテリア (viii) で選択された世界遺産とその分類

登録名	国名	登録年	面積 k m <sup>2</sup>	クライテリア	分類	備考
Australian Fossil Mammal Sites (Riversleigh/Naracoorte)	オーストラリア	1994	103.00	vii, ix	Cat F	第三紀、有袋類の化石
Canadian Rocky Mountain Parks	カナダ	1984	23068.84	vi, vii	Cat F	バーエージェス頁岩層
Canaima National Park	ベネズエラ	1994	30000.00	vii, viii, ix, x	Cat L	ギアナ高地
Carlsbad Caverns National Park	アメリカ合衆国	1995	189.26	vii, viii	Cat K	80を超える鍾乳洞
Caves of Aggtelek and Slovak Karst	ハンガリー・スロバキア	1995	558.72	vii, ix	Cat K	ヨーロッパ最大のカルスト
Desembarco del Granma National Park	キューバ	1999	325.76	vii, ix	Cat L	石灰岩海岸段丘
Dinosaur Provincial Park	カナダ	1979	74.93	vii, viii	Cat F	恐竜化石、地質研究
Dorset and East Devon Coast	イギリス	2001	25.50	vii	Cat G	中生代の連続露頭
Durrant National Park	モントネグロ	1980	320.00	vii, viii, x	Cat L	様々な種類の地形
Everglades National Park	アメリカ合衆国	1979	5929.20	vii, ix, x	Cat L	未固結石灰物質の堆積場
Galapagos Islands	エクアドル	1978	140865.14	vii, viii, ix, x	Cat G	3つのプレートの流れ
Giant's Causeway and Causeway Coast	イギリス	1986	0.70	vii, viii	Cat G	柱状節理、岩石学研究
Gondwana Rainforests of Australia	オーストラリア	1986	3700.00	vii, ix, x	Cat E	ゴンドワナ大陸の植物群
Grand Canyon National Park	アメリカ合衆国	1979	4930.77	vii, viii, ix, x	Cat G	先カンブリア代から新生代までの地層
Great Barrier Reef	オーストラリア	1981	348700.00	vii, viii, ix, x	Cat E	約十七年前からの生態系の歴史
Great Smoky Mountains National Park	アメリカ合衆国	1983	2090.00	vii, viii, ix, x	Cat E	極地第三紀植物群
Gros Morne National Park	カナダ	1987	1805.00	vi, vii	Cat G	海洋地殻やマントルが露出
Gulf of Porto, Calanques of Piana, Gulf of Girolata, Scandola Reserve	フランス	1983	118.00	vii, viii, x	Cat L	火成岩の巨岩群
Gunung Mulu National Park	マレーシア	2000	528.64	vii, viii, ix, x	Cat K	世界最大の洞窟
Ha Long Bay	ベトナム	1994	1500.00	vii, viii	Cat K	石灰岩の1600もの島々
Hawaii Volcanoes National Park	アメリカ合衆国	1987	929.34	vii	Cat V	火山島形成史
Heard and McDonald Islands	オーストラリア	1997	386.00	vii, ix	Cat L	様々な種類の地形
Huascarán National Park	ペルー	1985	3400.00	vii, viii	Cat I	熱帯地域の氷河
Iluilissat Icefjord	デンマーク	2004	4024.00	vii, viii	Cat I	最終氷期の様子
Ischigualasto/Talampaya Natural Park	アルゼンチン	2000	2753.69	vii	Cat F	三疊紀脊椎動物化石
Isole Eolie (Aeolian Islands)	イタリア	2000	12.16	vii, viii	Cat V	火山研究の基礎、活火山
Jeju Volcanic Island and Lava Tubes	韓国	2007	94.75	vii, viii	Cat V	溶岩トンネル
Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn	スイス	2001	824.00	vii, viii, ix	Cat I	U字谷、ナツペ
Kluane / Wrangell-St. Elias / Glacier Bay / Tatshenshini-Alesek	カナダ/アメリカ合衆国	1979	98391.21	vii, viii, ix, x	Cat I	無数の氷河
Kvarken Archipelago / The High Coast	フィンランド/スウェーデン	2000	1944.00	vii	Cat G	アイスランドー
Lake Baikal	ロシア	1996	88000.00	vii, viii, ix, x	Cat G	構造運動、湖底堆積物
Lake Turkana National Parks	ケニア	1997	1614.85	vii, x	Cat F	第四紀の化石
Laponian Area	スウェーデン	1996	9384.00	iii, v, vii, viii, ix	Cat I	様々な氷河・周氷河地形
Lorentz National Park	インドネシア	1999	25056.00	vii, ix, x	Cat G	プレートの特徴
Los Glaciares	アルゼンチン	1981	4459.00	vii, viii	Cat I	氷河、氷河湖
Macquarie Island	オーストラリア	1997	127.85	vii, viii	Cat G	海洋地殻の露頭

登録名	国名	登録年	面積 k m <sup>2</sup>	クライテリア	分類	備考
Mammoth Cave National Park	アメリカ合衆国	1981	211.91	vii, vii, x	Cat K	世界最長の洞窟
Messel Pit Fossil site	ドイツ	1995	0.70	vii	Cat F	始新世の化石
Miguasha National Park	カナダ	1999	0.87	vii	Cat F	デボン紀脊椎動物化石
Monte San Giorgio	スイス	2003	8.49	vii	Cat F	三疊紀魚鱗・アンモナイトの化石
Morne Trois Pitons National Park	ドミニカ国	1997	68.57	vii, x	Cat V	噴気孔や温泉湖など
Mosi-oa-Tunya/Victoria Falls /	ジンバブエ/ジンバブエ	1989	87.80	vii, viii	Cat L	氷河の影響のない河川地形
Nahanni National Park	カナダ	1978	4765.60	vii, viii	Cat L	河川浸食地形
Ngorongoro Conservation Area	タンザニア	1979	8094.40	vii, vii, ix, x	Cat V	リフトバレー-最大のカルデラ
Phong Nha - Ke Bang National Park	ベトナム	2003	857.54	vii	Cat K	アジア最古のカルスト地形
Pirin National Park	ブルガリア	1983	400.60	vii, vii, ix	Cat L	新紀元形成された様々な地形
Pitons Management Area	セントルシア	2004	29.09	vii	Cat V	安山岩質火山
Plitvice Lakes National Park	クロアチア	1979	192.00	vii, vii, ix	Cat K	石灰華段丘
Purnululu National Park	オーストラリア	2003	2397.23	vii, viii	Cat L	砂岩の奇岩群
Pyrenées - Mount Perdu	フランス/スペイン	1997	306.39	iii, iv, v, vii, viii	Cat L	南北対照的な地形
Rio Plátano Biosphere Reserve	ホンジュラス	1982	5000.00	vii, viii, ix, x	Cat L	急峻な山地と海岸平野
Sangay National Park	エクアドル	1983	2719.25	vii, vii, ix, x	Cat V	最長期間活動している火山
Shark Bay, Western Australia	オーストラリア	1991	21973.00	vi, vii, ix, x	Cat E	ストロマトライト
Skocjan Caves	スロベニア	1986	4.13	vii, viii	Cat K	カルストの名の由来場所
South China Karst	中国	2007	475.98	vii, viii	Cat K	塔カルデラの密林
Talamanca Range-La Amistad Reserves/La Amistad National Park	コスタリカ/パナマ	1983	5678.45	vi, vii, ix, x	Cat E	2万5千年前からの森林
Tasmanian Wilderness	オーストラリア	1982	13836.40	iii, iv, vi, vii, viii	Cat G	先カンブリア代からの岩石
Tassili n'Ajjer	アルジェリア	1982	72000.00	vii, ix, vii, viii	Cat L	砂岩の侵食巨岩群
Te Wahipounamu - South West New Zealand	ニュージーランド	1990	26000.00	vi, vii, ix, x	Cat E	ゴンドワナ大陸の動植物
Teide National Park	スペイン	2007	189.90	vii, viii	Cat V	巨大なカルデラ・活火山
Three Parallel Rivers of Yunnan Protected Areas	中国	2003	9394.41	vii, vii, ix, x	Cat L	険しい峡谷
Tongariro National Park	ニュージーランド	1990	795.96	vi, vi, vii	Cat V	多くの火山の特徴
Valle de Mai Nature Reserve	セイシェル	1983	0.20	vii, vii, ix, x	Cat E	植物相の進化的初期
Virunga National Park	コンゴ民主共和国	1979	7900.00	vii, vii, x	Cat V	活火山、流動性の溶岩
Volcanes of Kamchatka	ロシア	1996	42.96	vii, vii, ix, x	Cat V	火山の種類が豊富
Vreddefort Dome	南アフリカ	2005	300.00	vii	Cat G	最大の燧石クレーター
Wadi Al-Hitan (Whale Valley)	エジプト	2005	200.15	vii	Cat F	ムカシジウラの化石
West Norwegian Fjords - Geirangerfjord and Nærøfjord	ノルウェー	2005	1227.14	vi, vii	Cat I	最深で最長のフィヨルド
Wet Tropics of Queensland	オーストラリア	1988	8944.20	vii, vii, ix, x	Cat E	中生代からの植物の進化
Willandra Lakes Region	オーストラリア	1981	2400.00	iii, vii	Cat F	有袋類、複合遺産
Yellowstone National Park	アメリカ合衆国	1978	8983.49	vii, vii, ix, x	Cat V	温泉、間欠泉
Yosemite National Park	アメリカ合衆国	1984	3082.83	vii, viii	Cat I	U字谷などの氷食地形

### 3. 結果

以下、カテゴリーごとに自然遺産のクライテリア(viii)に関する記述を簡単にまとめた(表1)。世界遺産名はユネスコの表示名に準じた。また、面積は、バッファゾーンを含めず、コアゾーンの値を用いた。クライテリアを含めすべての内容は2007年10月時点のものである。

#### 3-1 Cat E

Gondwana Rainforests of Australia (オーストラリア、1986年、viii、ix、x)：1億年以上前のゴンドワナ大陸時代の原始的な植物などが繁茂し、当時の地球の進化論の歴史を表す顕著な例として重要であると同時に、滝や崖などの地形変化も顕著で進行中の地質学的変化の過程を示す例としても意味がある。

Great Barrier Reef (オーストラリア、1981年、vii、viii、ix、x)：全長約2000kmにもわたって連なる世界最大級のさんご礁で、生物によって作られた世界最大の構造物。その生物の多様性は数十万年の生態系の歴史を示す。

Great Smoky Mountains National Park (アメリカ合衆国、1983年、vii、viii、ix、x)：極地の第三紀植物群が多様に分布する顕著な地域である。また、更新世後期の人類出現前の植生の様子をも提供している。

Shark Bay, Western Australia (オーストラリア、1991年、vii、viii、ix、x)：生きた化石ストロマトライトが世界で最も豊富に存在する地域で、30億年前の海底の生態系の様子やその当時の古環境の情報をもたらしてくれる。

Talamanca Range-La Amistad Reserves/La Amistad National Park (コスタリカ／パナマ、1983年、vii、viii、ix、x)：南北アメリカの植物が集まっており、気候区も多様なため、世界で最も多様な植物相が2万5000年前から森林を形成しており、最近の植物の進化を探るのに重要な地域となっている。

Te Wahipounamu - South West New Zealand (ニュージーランド、1990年、vii、viii、ix、x) : ブナの原生林やマキ科の針葉樹、キウイなど Gondwana 大陸の動植物がもっとも多く現存している場所にあたる。また地形や動植物の分布および海岸段丘が氷期および間氷期の証拠を示している。

Vallée de Mai Nature Reserve (セイシェル、1983年、vii、viii、ix、x) : この地域には現在熱帯地方に分布するヤシなどの熱帯植物種が進化する前の植物種が森林を形成しており、植物の進化の初期を知るよい例となっている。

Wet Tropics of Queensland (オーストラリア、1988年、vii、viii、ix、x) : 裸子植物から被子植物への陸上植物の進化の段階を示す植物や、有袋類と鳴鳥の進化の歴史の記録を残す最も重要な動物が分布している。

### 3-2 Cat F

Australian Fossil Mammal Sites (Riversleigh/Naracoorte) (オーストラリア、1994年、viii、ix) : Riversleigh (第三紀) と Naracoorte (鮮新世～中新世) に分かれている世界有数の化石発掘地帯。脊椎動物の多様性、有袋類の進化、オーストラリアの動物相のユニークな進化についての資料を提供している。

Canadian Rocky Mountain Parks (カナダ、1984年、vii、viii) : 先カンブリア代から白亜紀にかけての堆積岩が広がっており、特に Yoho 公園では Stephen 層群のバージェス頁岩層が広がり、カンブリア中期の進化の証拠を与えている。

Dinosaur Provincial Park (カナダ、1979年、vii、viii) : 300年以上にわたって古生物学の重要な研究の場となっており、特に白亜紀後期の恐竜の化石が多く見つかったことで有名である。現在、JudithRiver 層群を中心に 35種類以上の恐竜の化石が同定されている。

Ischigualasto-Talampaya Natural Parks (アルゼンチン、2000年、vii、viii、

x) : 2億4500万年から2億800万年前までの三畳紀陸成堆積物中の植物相や脊椎動物の化石を産出し、最古の恐竜の化石や三畳紀初期から後期にかけての哺乳類の進化の様子など脊椎動物の進化や当時の古環境を推定することができる。

Lake Turkana National Parks (ケニア、1997年、vii、viii、ix、x) : アフリカのリフトバレーに位置し、湖水には700万年前の森林の化石の他、第四紀の哺乳類や軟体動物など350種類以上の化石を産出し、当時の古環境を推定することができる。特にヒト科の化石の産出は学術的に意義深いものである。

Messel Pit Fossil site (ドイツ、1995年、viii) : 進化の初期段階にある4万以上の哺乳類(フクロネズミやアライグマなど)のめずらしい化石や完全に関節の残った骨など保存状態の良い化石が発見される。鳥類、魚類、昆虫なども、始新世(5650-3540万年前)の環境を理解するうえで最も優れた場所である。

Miguasha National Park (カナダ、1999年、viii) : 3.50~3.75億年前の砂岩、シルト岩、炭酸塩岩からなる Escuminac 層群においてデボン紀の化石が世界で最も多くみつまっている。また進化論的重要性、化石の保存状態、脊椎動物化石の豊富さなども他のデボン紀化石産出地を圧倒する。

Monte San Giorgio (スイス、2003年、viii) : 魚類やアンモナイトなど、三畳紀前~後期(2億4500万年~2億3000万年)の海棲生物の化石が100年以上前から発掘されている。

Wadi Al-Hitan (Whale Valley) (エジプト、2005年、viii) : 古第三紀始新世の約4000万年前の化石が産出され、特にムカシクジラの化石数の多さや密集度、質ともに類例のない場所であり、当時の周辺環境や生態の状態の再現まで可能になっている。

Willandra Lakes Region (オーストラリア、1981年、iii、viii) : 更新世の湖成堆積物から大型の有袋類の化石などが産出され、地球の進化論の歴史に主要な段階を表す顕著な例として重要な地点となっている。複合遺産。



### 3-3 Cat G

Dorset and East Devon Coast (イギリス、2001年、viii) : ジュラ紀から白亜紀にかけての中生代の連続露頭が存在する世界で最も重要な地球科学的サイトのひとつ。また海岸には隆起海浜層などの多様な地形プロセスを示し、地形学の教科書的な役割も果たしている。

Galápagos Islands (エクアドル、1978年、vii、viii、ix、x) : 太平洋、ナスカ、ココスの3つのプレートが集まっている地質学的に興味深い海域になっている。また、各島はホットスポットによって形成された火山で形成されており、多くの火山地形が存在する。

Giant's Causeway and Causeway Coast (イギリス、1986年、vii、viii) : 5~6000万年前の第三紀の火山活動で形成された約4000本の玄武岩の柱が海から突き出しており高さ100mの崖を形作っている。300年前から岩石成因論が展開された重要な場所である。

Grand Canyon National Park (アメリカ合衆国、1979年、vii、viii、ix、x) : 全長447km、深さ1500mを越える壮大な渓谷で、隆起と侵食によって600万年かけて形成された。渓谷には先カンブリア代から新生代までの水平な地層が露出し、爬虫類や哺乳類の化石も産出される。

Gros Morne National Park (カナダ、1987年、vii、viii) : 北米の大陸縁辺部がプレートの動きにより、海底にあった海洋地殻のほかマントル起源の岩石が露出しており、大陸移動の過程を示す貴重な地質学的な地域となっている。

Kvarken Archipelago / The High Coast (スウェーデン／フィンランド、2000年、vii) : 現在見られる、多くの島々や湖、入り江、なだらかな丘といった地形は、アイソスタシーの原理による2万年前からの基盤の上昇によって形成されている。現在も年8~8.5 mmの上昇をしている。

Lake Baikal (ロシア、1996年、vii、viii、ix、x) : バイカル湖はリフト帯に位置する地質学的に興味深い湖となっている。また、約2500万年前に形

成された世界最古の湖でかつ水深1637mと世界最深の湖でもある。湖底の堆積層は5000mにもなる。

Lorentz National Park (インドネシア、1999年、viii、ix、x) : オーストラリアプレートと太平洋プレートの衝突によって、海成の砂岩や石灰岩層が上昇し、東南アジアで最も高い山々を築いている。また、氷河作用の影響もみられ、ニューギニアの生物進化の歴史を示す化石も産出する。

Macquarie Island (オーストラリア、1997年、vii、viii) : 太平洋プレートとインド・オーストラリアプレートが衝突し、深海で形成された海洋地殻を構成していたマッコリー山脈が持ち上げられ、その頂上が海上に姿をあらわしている。世界で最も保存が良い海洋地殻の地層が観察できる。

Tasmanian Wilderness (オーストラリア、1982年、iii、iv、vi、vii、viii、ix、x) : 東側は先カンブリア代からの褶曲構造、西側が断層構造で特徴づけられ、11億年前からのすべての時代の岩石が存在する。特に石灰岩は溶食がすすみ巨大なカルスト地形が形成されている。オーストラリア最大の洞窟も見られる。複合遺産。

Vredefort Dome (南アフリカ、2005年、viii) : 20億2300万年前に形成された世界最大(半径190km)で最古の隕石クレーターで、当時の地質学特性を現在にまで残し、衝突時の地質的な証拠を示す場所となっている。

### 3-4 Cat I

Huascarán National Park (ペルー、1985年、vii、viii) : ブランカ山脈は、ワスカラン山を始め6000mを超える山々からなり、熱帯地帯では世界一の高さを誇る。30の氷河と120の氷河湖があり、古典的な氷河過程および地質プロセスの例を示す。

Ilulissat Icefjord (デンマーク、2004年、vii、viii) : グリーンランドのフィヨルド周辺地域は、現在も1年間に7 km (19 m/日)の速度で氷河が移動していて、第四紀最終氷河期の氷床や氷河の様子の特徴を把握することが

できる顕著な例となっている。

Jungfrau-Aletsch-Bietschhorn (スイス、2001年、vii、viii、ix) : ヨーロッパ最大の氷河である Aletsch 氷河は厚さ900m あり、U 字谷などの氷河地形を形成している。また、ナッペシステムなどの地質構造や岩石学的な重要性も含有している。

Kluane/Wrangell-St. Elias/Glacier Bay/Tatshenshini-Alsek (カナダ、1979年、vii、viii、ix、x) : 100以上の名前をついた氷河と無数の名前のない氷河と氷河によって侵食された険しい山々からなる地域で、他にも昔の海岸線を氷河が削った跡などがみられる。

Laponian Area (スウェーデン、1996年、iii、v、vii、viii、ix) : この地域は、比較的早い氷河の流れによって形成された残丘 (monadnock) やサンダー、U 字谷などの氷河地形の他に、周氷河地帯の凍結作用などの風化作用によって形成される地形が特徴的である。複合遺産。

Los Glaciares (アルゼンチン、1981年、vii、viii、ix、x) : 長さ350 km、幅50 km の世界最大級の氷河から47の氷舌が流れ出ており、160 km の長さの氷河湖を初めとして多様な氷河地形が見られる。

West Norwegian Fjords – Geirangerfjord and Nærøyfjord (ノルウェー、2005年、vii、viii) : 1000–1300 m の高さ、1–2 km の幅を持つ最長で最深のフィヨルドをはじめとする氷河地形が特徴的で、モレーンなどの氷河作用の顕著な例も見ることができる。

Yosemite National Park (アメリカ合衆国、1984年、vii、viii) : 花崗岩ドームなど900 m の崖をはじめとする急斜面の谷や多くの滝、氷食湖やモレーン、U 字谷など、氷河によって削られた花崗岩の氷河地形がみられる。

### 3-5 Cat K

Carlsbad Caverns National Park (アメリカ合衆国、1995年、vii、viii) : 80を超える鍾乳洞、多様な地下の地形が特徴的で、洞窟の最大のものは深さ477 m、長さ133 km に及ぶ。大きさや数の多さ、多様性、美しさは特筆に値する。

Caves of Aggtelek and Slovak Karst (ハンガリー／スロバキア、1995年、viii) : ヨーロッパ最大のカルスト地形で712箇所の洞窟が確認されている。温帯域のカルスト地形の代表で、特に国境に位置する Baradla-Domica 洞窟系では巨大な洞窟や世界で最も長い32.7 m の石筍がある。

Gunung Mulu National Park (マレーシア、2000年、vii、viii、ix、x) : カルスト地形の中で、特に Sarawak Chamber は長さ600m、幅450m、高さ80mの世界最大の洞窟となっている。また最も洞窟の調査が進んでいる場所でのべ295km の洞窟調査が行われている。

Ha Long Bay (ベトナム、1994年、vii、viii) : 石灰岩でできた柱状の小島を含む1600もの島々からなり、多数の鍾乳洞と石筍、鍾乳石、洞窟が見られ、地形が陰しく海の桂林ともよばれている。

Mammoth Cave National Park (アメリカ合衆国、1981年、vii、viii、x) : 地下洞窟の総延長は550km におよぶ。自然にできた洞窟としては世界最長で、石灰岩洞窟の主要な形態のうち、ほとんどのタイプを見ることができる。地表にも泉やクラックなどのカルスト地形が見られる。

Phong Nha – Ke Bang National Park (ベトナム、2003年、viii) : オルドビス紀の石灰岩層に中生代から形成されているアジア最古のカルスト地形。洞窟と地下の川が44.5 km 続く。遊覧船が1500m まで入ることができる。

Plitvice Lakes National Park (クロアチア、1979年、vii、viii、ix) : 何千年間もかかって石灰岩とチョークの上に流れる水域では、石灰の作用によりトラバーチンバリアを築き、一連の石灰華段丘と湖を形成しており、これらの地質的なプロセスは現在も続いている。

Škocjan Caves (スロベニア、1986年、viii) : 石灰岩洞窟は6 km の地下道や多くの滝、最大級の地下室などからなっている。特に Kras 地方は、石灰岩の溶食作用による独特の地形が顕著で、そのドイツ語名「カルスト (Karst)」はそのまま学術用語にもなった。

South China Karst (中国、2007年、vii、viii、ix、x) : 3つの地域からなり、どれも大陸の亜熱帯林に覆われたカルスト地形からなり、塔カルストなどが森林のように立ち並んでいる。

### 3-6 Cat L

Canaima National Park (ベネズエラ、1994年、vii、viii、ix、x) : 先カンブリア代の岩盤が隆起し、tepuï と呼ばれる巨大なテーブル地形となっている。6億年かけて侵食され、世界一の落差をもつ Angel Falls (1002 m) をはじめ、数百 m の深さの渓谷と無数の滝が存在する。

Desembarco del Granma National Park (キューバ、1999年、viii、ix、) : 標高180m から360m まで広がる石灰岩海岸段丘地帯で自然の崖や段丘が残る。カルスト地形なども特徴的で地形学的なプロセスが進行している重要な例となっている。

Durmitor National Park (モンテネグロ、1980年、vii、viii、x) : 石灰岩層からなる Durmitor 台地が氷河によって侵食された後、現在は Tala 川がその2つの地形を侵食しており、カルスト性侵食、河川侵食、氷河侵食の風化プロセスや岩体の形状、地形学的な特質の多くの事例を提示している。

Everglades National Park (アメリカ合衆国、1979年、viii、ix、x) : 平均1 m (最大3 m) の深さの湿地帯であり、数千年前の氷河期に陸地となって基盤の石灰岩が水平に削剥され、褶曲などを受けることなく平坦な海底を作っている。

Gulf of Porto: Calanches of Piana, Gulf of Girolata, Scandola Reserve (フランス、1983年、vii、viii、ix、x) : 二畳紀の火山活動によって形成された岩石が、

長い年月の間に侵食と回春を繰り返し、ピアノの *Calanche* に代表される、複雑な火成岩の巨岩群の地形を呈している。

Heard and McDonald Islands (オーストラリア、1997年、viii、ix) : 南極付近で唯一火山活動が活発な島であり、カルスト地形と火山地形、氷河地形などの多彩な地形が見られる。

Mosi-oa-Tunya/Victoria Falls (ザンビア／ジンバブエ、1989年、vii、viii) : 1億8000年前の大規模な火山活動によって形成された玄武岩台地に生まれた幅2 kmにも及ぶ *Victoria* 滝は、30万年前から現代までの間に少しずつ川の上流へ移動しており、継続している地形学的プロセスの例として評価される。

Nahanni National Park (カナダ、1978年、vii、viii) : 氷河作用の影響を受けることなく、30万年前からの河川地形を現在に残す貴重な場所である。3本の河川がほぼ垂直の峡谷を作り、100mの落差の滝や温泉作用によるカルスト地形など多様な地形形成過程をみることができる。

Pirin National Park (ブルガリア、1983年、vii、viii、ix) : 花崗岩と片岩からなり、部分的に石灰岩からなる地域で中生代や更新世の準平原のレムナントなどの地形が分布し、第四紀の削剥作用によって氷河地形やカルスト地形、滝や峡谷など多様な地形が複合している。

Purnululu National Park (オーストラリア、2003年、vii、viii) : デボン紀の石英質砂岩が2000万年以上もかけて侵食され、風化とバクテリアの影響でバンゲルバンゲルとよばれる奇岩群になった。砂岩塔のカルスト地形の中で最も大規模である。

Pyrénées - Mount Perdu (フランス／スペイン、1997年、iii、iv、v、vii、viii) : この地域では南北において対照的な特徴的な地形がみられる。北側では山頂付近には氷河作用によって形成された3つのカールが存在する。一方で、南側では放射上に広がった山脚 (spurs) と緩やかなイベリア山麓斜面のなだらかな地形が広がっている。複合遺産。

Río Plátano Biosphere Reserve (ホンジュラス、1982年、vii、viii、ix、x) :

面積の75%を占める険しい山地では、150 mの花崗岩のピナクルや150 mの高さをもつ多くの滝、急流が見られ、海岸平野ではラグーンや草原が広がっていて、氾濫原や三日月湖などがみられる。

Tassili N'Ajjer (アルジェリア、1982年、i、ii、vii、viii)：サハラ砂漠の南に、約800 kmにわたって連なる山脈は砂漠の風と熱帯性の気候により砂岩が風化浸食し、約300の岩石の森林を形成した。複合遺産。

Three Parallel Rivers of Yunnan Protected Areas (中国、2003年、vii、viii、ix、x)：標高6000m以上の山々を刻む深さ3000mにもなる険しい渓谷からなっており、河川の浸食地形のほか、424の水河湖に代表される水河地形、高山のカルスト地形などもみることができる。

### 3-7 Cat V

Hawaii Volcanoes National Park (アメリカ合衆国、1987年、viii)：現在も継続している火山活動を通じて、火山島列の形成起源とそれに続く火山島列の変化を地質学的に知ることができる唯一の場所であり、景観も美しい。

Isole Eolie (Aeolian Islands) (イタリア、2000年、viii)：現在も活動が続く火山島で、火山の形成と崩壊の過程が特徴的で、ブルカノ、ストロンボリなど噴火様式の名前になっている。200年以上にわたって古くから火山学研究上重要な場所となっている。

Jeju Volcanic Island and Lava Tubes (韓国、2007年、vii、viii)：30万年から10万年前に活動した海底火山が、上昇し、その後風化・侵食を受け、120本の溶岩洞窟や360個のスコリア丘などを形成した。中には13 kmにも及ぶ溶岩チューブも見られる。

Morne Trois Pitons National Park (ドミニカ、1997年、viii、x)：5つの火口と50ヵ所の噴気孔や温泉湖などが特筆すべき点である。

Ngorongoro Conservation Area (タンザニア、1979年、vii、viii、ix、x)：リフトバレー最大のNgorongoroクレーターは、活動を終えたカルデラの中

で世界最大の保存のよいものである。また、Empakaai クレーターと Olduvai 峡谷は地質学と古生物学研究の場として有名である。

Pitons Management Area (セントルシア、2004年、vii、viii) : 安山岩質火山の研究の場所として有名で、成層火山にみられるさまざまな火山地形が特徴的である。

Sangay National Park (エクアドル、1983年、vii、viii、ix、x) : 世界一長期間、絶え間なく活動中である火山であり、また巨大なカルデラの研究でも地質学的に重要な地域となっている。

Teide National Park (スペイン、2007年、vii、viii) : 巨大なカルデラや噴出性火山など地質学的に複雑で成熟した火山系の際立った例である。火山島の進化過程の地質学的な証拠を示すのに役立っており火山学の歴史において重要な地域となっている。

Tongariro National Park (ニュージーランド、1990年、vi、vii、viii) : 環太平洋造山帯の南西端に位置し、巨大なプレートの境界に沿って分布している。地域内の火山は一連の火山の特徴をすべてみるができる。

Virunga National Park (コンゴ民主共和国、1979年、vii、viii、x) : グレー

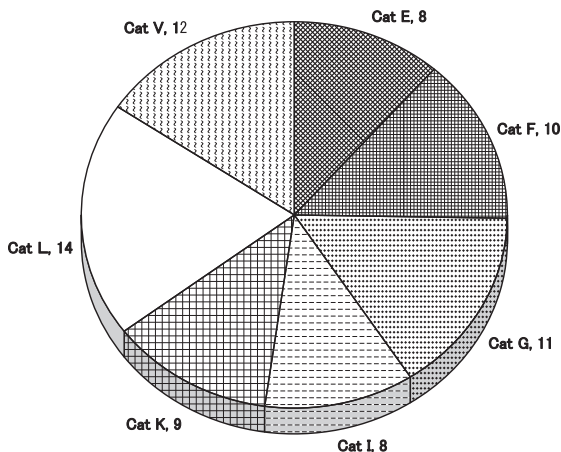


図1 各カテゴリーの登録数



表2 各国の登録数 (viii)

国名	数
オーストラリア	10
アメリカ合衆国*	9
カナダ*	6
アルゼンチン	2
イギリス	2
エクアドル	2
スイス	2
スウェーデン*	2
スペイン*	2
ニュージーランド	2
フランス*	2
ベトナム	2
ロシア	2
中国	2

\* 複数国の遺産を含む

表3 Cat Fの登録名とその年代

年代		世界遺産名
新生代	第四紀	Willandra Lakes Region
		Lake Turkana National Parks
	第三紀	Australian Fossil Mammal Sites
		Wadi Al-Hitan (Whale Valley)
		Messel Pit Fossil site
中生代	白亜紀	Dinosaur Provincial Park
	ジュラ紀	
	三畳紀	Ischigualasto/Talampaya Natural Park
		Monte San Giorgio
古生代	ペルム紀	
	石炭紀	
	デボン紀	Miguasha National Park
	シルル紀	
	オルドビス紀	
カンブリア紀		
先カンブリア代		Canadian Rocky Mountain Parks

トリフトバレーに位置しており、Nyamuragira と隣接している Nyiragongo の2つの火山は現在も活動している。特にアルカリ性の流動的な溶岩が特徴的である。

Volcanoes of Kamchatka (ロシア、1996年、vii、viii、ix、x) : 世界有数の火山地帯で1690年以来約200回の火山噴火が記録されており、スコリア、溶岩、鉱泉、間欠泉、硫気孔などが至る所で確認できる。火山の種類が豊富であることや火山活動に関連する地質学的な特性が数多く見られることが特徴である。

Yellowstone National Park (アメリカ合衆国、1978年、vii、viii、ix、x) : 1972年に世界初の国立公園として整備されており、マグマが地上付近まで上がってきていて、その影響で温泉や間欠泉などの熱水現象が3000ヵ所以上で確認できる。世界の間欠泉の半分以上がここに集中しており200~250

が現在も活動しており、熱水現象が10000箇所以上で見られる。

#### 4. まとめ

合計72のカテゴリーごとの数をみると図1のようになり、ほぼバランスの取れた形になっている。数としては地形的な要素の Cat L が全体のほぼ20%を占め最多である。これは世界遺産登録のひとつの目的でもある観光資源としての価値として見た場合、学術的要素が強い地域よりも多くの人が見て楽しめる景観的要素が強い地域が選ばれ易いことが一因と考えられる。

一方で、国ごとの登録数にはばらつきが見られる(表2)。登録数が2つ以上の国は14であり、そのうち、オーストラリア、アメリカ合衆国、カナダの3国が傑出しており、合計24ヶ所、全体の約30%を占めている。もちろんこの3国は自然が豊富で完全性の面でも整っているので登録数が多いのはうなずけるが、少々偏り過ぎているようにも見受けられる。

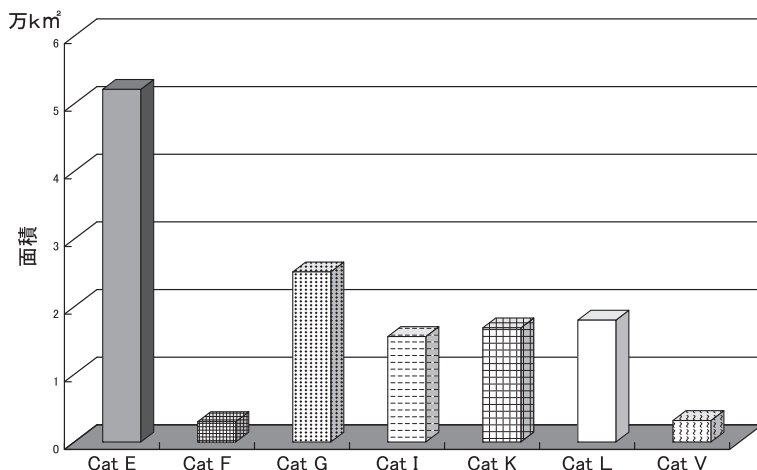


図2 各カテゴリーの平均面積

CatFに限って化石産出年代と登録数との関係を見ると、時代が古くなるにつれて登録が少なくなっている（表3）。これは、時代を遡るにしたがって産出化石が少なくなるため当然ではあるが、今後は古生代の化石産出地点の世界遺産登録を増やす必要があると思われる。

次に世界遺産に登録された面積（バッファゾーンを除く）の категорияごとの平均値は各categoryによってかなりのばらつきが認められる（図2）。最大のものはCat Eである。やはり、生物の進化の歴史を現在に伝えるような動植物が棲息できるためには広大な自然が存在する必要があると思われる。逆に、化石産出地点や火山は地域が限定されるので平均面積が小さい傾向にある。

各categoryの登録年代の平均値と登録面積の関係をみると図3に示されるように強い逆相関（ $r=0.88$ ）がみられた。この原因は、もう少し検討する必要があるが、ひとつ考えられるのは、規模は小さいが学術的重要性が高いものが近年多く登録されている可能性がある。したがって日本でも、国土のほとんどに人間の手が入っておりクライテリア（viii）を満たす

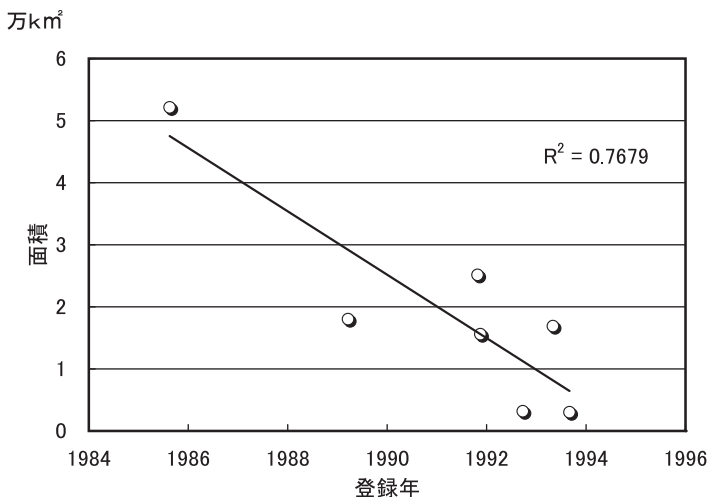


図3 カテゴリーごとの平均面積と平均登録年との関係

ことは困難ではあるが、地域を限定することによってこの基準のクリアすることは可能だと思われる。

最近、NPOなどが「日本の地質百選」などの試みを行い<sup>9)</sup>、全国の代表的な地質景観および学術的価値の高い場所が選定されている。また2007年に世界遺産暫定一覧表に記載された「小笠原諸島」では「海洋性島孤の形成過程をその誕生から幼年期を経て現在進行中の青年期まで観察できる」と地形・地質でのクライテリアも含まれている<sup>10)</sup>。今後もこれらの活動などを見守りつつ、日本でも近い将来クライテリア (viii) を満たした世界自然遺産が登録されることを期待する。

## 注および文献

- 1) 社団法人日本ユネスコ協会連盟：世界遺産年報2008、日経ナショナルジオグラフィック社、2008年、64pp.
- 2) 訳は文化庁に準じた。原文は次のとおり
  - (vii) to contain superlative natural phenomena or areas of exceptional natural beauty and aesthetic importance;
  - (viii) to be outstanding examples representing major stages of earth's history, including the record of life, significant on-going geological processes in the development of landforms, or significant geomorphic or physiographic features;
  - (ix) to be outstanding examples representing significant on-going ecological and biological processes in the evolution and development of terrestrial, fresh water, coastal and marine ecosystems and communities of plants and animals;
  - (x) to contain the most important and significant natural habitats for in-situ conservation of biological diversity, including those containing threatened species of outstanding universal value from the point of view of science or conservation.
- 3) クライテリアは文化遺産と自然遺産と別々になっていたが、2005年より統一され、N(i)→(viii)、N(ii)→(ix)、N(iii)→(vii)、N(iv)→(x)と変更になった。
- 4) 環境省自然環境局世界自然遺産候補地に関する検討会 HP  
<http://www.env.go.jp/nature/isan/kento/index.html>

- 5) MOLLOY, L. F.:World Natural Heritage : its Purpose and Significance、Tropics、Vol.6, No.4、1997.
- 6) UNESCO :World Heritage Centre official site  
<http://whc.unesco.org/>
- 7) WCMC official site  
<http://www.unep-wcmc.org/sites/wh/index.html>
- 8) Galapagos Marine Reserve (Ecuador) Extension to Galapagos National Park:WORLD HERITAGE NOMINATION - IUCN TECHNICAL EVALUATION、p.147-154、2001
- 9) 特定非営利活動法人地質情報整備・活用機構, 社団法人全国地質調査業協会連合会 <http://www.gupi.jp/geo100/index.html>
- 10) 岡野隆宏：特集に寄せて 世界自然遺産--その価値と責任 (特集 守り伝えたい日本にある世界自然遺産)、遺伝、Vol. 61、No. 5、pp. 11～13、2007.