

## 韓国の土砂災害～その1

——1998年の事例を中心に——

周藤利一\* 瀬尾克美\*\*

### はじめに

韓国では、自然災害と言えどもっぱら洪水が意識されてきた。そのタイプは、河川の水位が上昇して、堤防を越流したり破堤することにより周辺が浸水する河川洪水や、都市地域で排水ができずに発生する都市洪水である。それ以外の地震や津波、高潮といった自然災害が相対的に少なかったことから、防災＝治水＝洪水対策と観念されてきた。我が国の建設省に当たる建設交通部の地方組織の中に、5つの直轄河川ごとに洪水予警報を担当する洪水統制所が置かれ、その所長は本部（本省）の局長級扱いされていることが象徴的な事例である。

もちろん土砂災害が発生しないわけではなく、韓国でもこれまで既に多くの土石流や地すべり現象が発生したものと推測される。済州島という東シナ海に浮かぶ島では、暴風雨が来ればすさまじい水が石や岩と一緒に瞬時の間に下流に流してしまうために、溪谷の近くにいること自体が危険だと言う言い伝えが島民に根づいていると言う。

土砂災害に関する韓国語としては「山沙汰（サンサテ）」という言葉がある。その意味は、狭義では地すべりだが、がけ崩れの意味も含めて用いられることもある。土石流は溪谷の洪水と考えられているようであるが、最近の論文では土石流という表現を用いている例が見られる。

韓国の防災政策上こうした土砂災害が強く意識されてこなかったのは、農村地域における住宅立地の基本が山の裾野の小高い場所であったことと無縁ではないと思われる。即ち、風水地理説に言う宅地の選択条件、つまり、排水の良い後高前低の土地で、全面に川や湖などの広い水面を持ち、日当たりの良い土地という条件にかなう場所を選好していること

である。また、人口動態や土地利用などに表現される国家の発展段階が、我が国と比較した場合概ね20年程度後れていることから、土砂災害の危険のある土地での開発や都市的土地利用が、ソウルなど一部を除いてそれほど進んでいないという社会的条件もあろう。さらに、朴正熙（パク・チョンヒ）大統領時代（1961～79年）に山林法が制定され、自分の裏山でも勝手に木を切れないほどの厳格な伐採規制と植林が励行されたことを忘れてはならないだろう。

ところが、金泳三（キム・ヨンサム）大統領時代（1993～97年）の規制緩和・民活政策により「山地開発」ブームが起きたことや、国民生活水準の向上により別荘やレジャーといった形でのいわば土砂災害危険地へのアクセスが高まったことに加え、近年の異常気象により、韓国でも人命被害を伴う土砂災害が目立つようになった。

ここでは、1998年8月前半に発生した土砂災害について、韓国防災協会柳泰容（ユウ・テヨン）会長のお力添えで入手できた資料<sup>1) 4)</sup>をもとに紹介することとする。

### 1. 国土の概況<sup>2), 3)</sup>

韓国では、国土の約70%を山地が占めている。まず、北部には結晶片岩、花崗片麻岩類からなる蓋馬（ケマ）高原があり、そこから東北、南西方向に山脈が延びている。首都ソウルを取り囲む京畿道（キョンギド）道は県に相当する）から東海岸に向けて東北方向に秋哥嶺地溝が走り、その南部では東海岸に沿って太白（テバク）山脈が南に延び、そこからいくつかの支脈が南西方向に走っている。太白山脈には、金剛（クムガン）山、雪嶽（ソラク）山、五台（オーデ）山、太白山等の名山が位置し、その支脈である小白（ソバク）山脈は全羅道（チョルラド）道、忠清道（チュンチョンド）道と慶尚道（キョンサンド）道の境界をなし、伽耶（カヤ）山、智異（チリ）山等の名山が位置する。

\* 建設省河川局水政課水利調整室長

\*\* (財)砂防・地すべり技術センター専務理事

主要な河川のうち、洛東江（ナクトンガン）が太白山脈と小白山脈に囲まれた慶尚道を南北に貫流して朝鮮海峡に注ぐほかは、臨津江（イムジンガン）、漢江（ハンガン）、錦江（クムガン）、柴山江（ヨンサンガン）はいずれも南西方向に黄海に注いで、複雑な海岸線を形作っている。その流域には平野が発達し、早くから農耕地域として拓けている。

東海岸は、山地が海岸に迫って平野部が少なく、比較的単調な海岸線をなしている。これに対して、西海岸はなだらかな丘陵が連なり、河川下流の平野と深い入江や半島によって入り組んだ海岸線をなす。

山がちな国土という点では同様だが、日本のように壮年期の険しい高山地帯は少なく、一般に老年期の丸みを帯びた山々が多いが、一方では山頂付近に岩肌を露出し、するどい岩壁をもつ岩山も少なくない。とりわけ、金剛山や雪嶽山（写真-1）のように、花崗岩節理が美しくそそり立つ尖峰の連なる山容は日本には類を見ない。首都ソウルですら主山である北漢（プカン）山の峰々や南に位置する冠岳（クァナク）山等の岩肌が朝日や夕日に映える光景は、日本の古都京都や奈良とは極めて対照的である。火山は、北朝鮮と中国の境にある2,744 mで最高峰の白頭（ペクトゥ）山と済州（チュジュ）島の漢拏（ハルラ）山以外には存在しない。

河川の水量の変化は大きく、河状係数（最大流量／最小流量）は、例えば利根川の236に対し、漢江が393となっている。

また、年平均降水量は1,274mmと、日本の1,714mmより少ないものの、世界平均の973mmを上回り、ア



写真-1 將軍峰（雪嶽山）

ジア・モンスーン地帯の一角をなし、湿潤地域に属しているが、降水期が6月末～9月初に偏在しているため、いったん降雨があれば、短時間のうちに洪水として流出する点で、日本と同様の国土条件にある。気温が低い割に降雪量は日本の積雪地帯に比べるとはるかに少なく、最大積雪量を見ても金剛山、雪嶽山や一部の地方では数十cmから1 mに達するが、それ以外の地方ではせいぜい30cm程度である。

植生の上では、太白山脈に沿って南へ延びる寒帯的な針葉樹林帯が、エゾマツ、モミ類を主体として、カラマツ、チョンセンゴヨウマツ等の森林を構成しており、京畿道、江原道（カンウォンドー）内陸部、慶尚北道内陸部、全羅北道内陸部にかけてはモミ属の針葉樹（ビャクシン、イチイ等）が増加し、南部ではイヌシデ、コナラの類が増す。アカマツは広く分布しており、最も一般的な樹木となっている。最南部の沿海地方では元来は常緑照葉樹林帯をなしていたが、今日ではアカマツがこれに取って代わっている所が多い。

## 2. 1998年の土砂災害の概況<sup>1)</sup>

韓国の場合、斜面崩壊など土砂災害による被害は、道路流失など他の災害に含めて集計されており、土砂災害による被害の程度や復旧事業の実態を正確に把握するのは困難である。

1998年7月31日から8月18日までソウル周辺地方及び智異山一帯に降った集中豪雨により全国で多くの人命と財産被害が発生した。人命被害が最も多かった地域はソウルを取り囲む京畿道で、全国の死亡者・行方不明者322名のうち166名と、半分を超えた。

死亡原因を見ると、土石流・土砂流による被害が195名で全体の60.6%と最も多かった。地すべりによる被害は78名（24.2%）と2番目に多く、以下、住宅崩壊（がけ崩れによるものと洪水によるものがある）が25名（8%）、感電が5名（2%）、道路崩壊が4名（1%）の順になっている。

## 3. 土砂災害の現状<sup>1)</sup>

1998年8月4日～8月9日の間、ソウル市、京畿道北部地域に降った豪雨と、同年8月11日～8月12日の間に京畿道の南に位置する忠清北道（チュンチョンブクトー）報恩（ポウン）地域に降った集中豪雨により大小の地すべり、土石流等による土砂災害が発生した。

土砂災害の内容は、人命被害、財産被害、交通途絶、墓地流失となっており、現地調査が実施された地域の具体的な被害状況は表-1のとおりである。なお、土砂災害発生場所の位置を図-1に示す。

また、近郊の降雨状況は表-2に示すとおりである。



図-1 土砂災害位置と行政区域

以下、各災害の状況を、韓国の国立防災研究所の報告に基づき簡単に紹介する。

(1) 牛耳洞（ウイドン）遊園地：土石流

遊園地内の登山路の横に沿って形成された溪谷の下部で土石流が発生した。土砂で埋まった飲食店は溪谷下部に位置しており、飲食店の裏側に溪谷への無断進入を防ぐための鉄条網が2～3 m程度の高さで設置されていた。鉄条網は、埋った飲食店の建物より1 m程度高く位置しており、集中豪雨により上流から流れ落ちてきた石塊や木などが鉄条網にひっかかって、上流から流れてくる流水の流下が円滑にできなくなって、これにより鉄条網の上の外力が次第に増加することとなり、瞬間的に鉄条網が裂け、飲食店の建物が土砂で埋没し、近くの別の建物は半壊したのである。溪谷は、建物埋没地点下部から上流に行くほど、川幅が狭くなる形態を示している。下流の川幅が10 m、上流の川幅が5 m程度で、集中豪雨により生じた溪谷は、3～7 m程度の深さだが、

表-2 1998年8月集中豪雨の降雨状況<sup>4)</sup>

月日	地域	降雨量 (mm)
7月31日～8月1日	智異山一円	70～316
8月3日～4日	ソウル市・京畿道	30～258
8月5日～6日	京畿道の北部	30～620
8月6日～7日	京畿道の北西部	100～253
8月7日～8日	ソウル市・京畿道	100～212
8月8日～9日	忠清北道・忠清南道の北部	23～288
8月11日～12日	忠清北道報恩郡	50～447
8月14日～15日	ソウル市・京畿道	90～214
8月15日～17日	忠清北道・忠清南道の南部	40～227
8月17日～18日	全羅北道・全羅南道	60～119

表-1 1998年8月の土砂災害発生箇所と被害状況

対象番号	発生場所	発生日	人命被害	財産及びその他被害
①	ソウル市江北区牛耳洞の牛耳洞遊園地	8月6日	死亡4名、負傷2名	家屋全壊
②	ソウル市恩平区北漢山道(ソウル～議政府市)	8月6日	-	交通途絶
③	京畿道楊州郡長興面松秋遊園地	8月6日	死亡25名	家屋全壊多数
④	京畿道楊州郡長興面新世界公園墓地	8月7日	-	墓地が1,000基流失
⑤	京畿道把州市法院邑法院5里	8月6日	死亡1名、負傷1名	家屋全壊
⑥	京畿道把州市月龍面位田里	8月6日	死亡1名	家屋全壊
⑦	京畿道把州市炭縣面竹縣里	8月7日	死亡1名、負傷2名	家屋全壊
⑧	京畿道南楊州市椽接邑富坪里	8月5日	死亡3名	家屋全壊
⑨	京畿道南楊州市椽接邑八野里	8月5日	死亡4名	家屋全壊
⑩	京畿道南楊州市椽接邑国道47号線	8月9日	-	交通途絶
⑪	忠清北道報恩郡報恩邑金掘里455	8月12日	死亡1名	家屋全壊
⑫	忠清北道報恩郡水汗面洞井里国道25号(報恩から4 km)	8月12日	-	交通途絶
⑬	忠清北道報恩郡報恩邑洞井里国道25号(報恩から1 km)	8月12日	-	ハウス損壊
⑭	忠清北道報恩郡水汗面苔溪里国道37号(報恩から4 km)	8月12日	-	交通途絶
⑮	慶尚北道尚州郡化東面化嶺峠国道25号(報恩から25 km)	8月12日	-	交通途絶

溪谷全体のうち特に中流部の部分が深く、土砂の堆積地点から溪谷上流部の土砂の流出が始まった地点までの距離が1.5km程度であった。ここでは、集中豪雨のため発生した土砂流出と、溪谷下流部に鉄条網が位置しており、流水を円滑に流下させることができず、このため災害が発生した。

#### (2) 北漢山（ブカンサン）旧把發～議政府間道路：斜面崩壊

北漢山道の旧把發（クパバル）～議政府（ウイジョンブ）間の道路で発生した斜面崩壊の位置は、議政府方向に約5km地点で、150m程度の間隔を置いて発生した。斜面の周囲は4～5m程度の雑木で覆われており、斜面から流れ落ちた土砂が道路まで押し寄せてきて、交通が統制されている。2つの斜面の大きさはほぼ同じ規模を示しているが、斜面下部の幅が約40m、斜面上部の幅が10m、全体斜面の長さが80m程度である。斜面破壊型は扇子様形態で、基盤岩は露出しておらず、2つの斜面いずれも内側に豪雨が流れてきた溝が形成されており、集中豪雨により、斜面内の水の浸透量が過多で、斜面の土被が流れ落ちた流動（flow）の破壊形態を示している。

#### (3) 長興面（チャンフンミョン）松秋遊園地：地すべり

この地域は、一般的な斜面崩壊の概念を超越する大規模の地すべりが発生し、多くの人命被害をもたらした。松秋遊園地付近は、外観上は急傾斜をなす地形ではなく、傾斜が緩慢な地形をなしていた。集中豪雨により多量の水が容易に流入しうる溪谷を形成してはいたが、平素、住民達が地すべり発生を全然予想することができない地形であり、地すべりが発生した後、大きな溪谷が新たに形成された。また、埋没した飲食店と山の間には、幅が4～5m程度の川が流れており、豪雨により溪谷水が氾濫して、浸水した飲食店の住民達が浸水しない飲食店に避難していたところに、ものすごい轟音とともに斜面が崩壊し、4つの飲食店が完全に埋没し、大きな人命被害が発生した。崩壊した斜面の周囲の山林は、松、ブナなどが鬱蒼と成長した状態で、緩慢な傾斜で形成された浅い谷をなしていた。破壊された斜面の下部には、基盤岩が露出しており、上の方に行くほど基盤岩の露出が減る傾向を観察することができる。上部は基盤岩の露出がほとんどなく、地表面だけが

流失したことを確認できた。斜面の大きさは、幅が約25m、全体の長さが約800mで、本件崩壊斜面の場合、下部に基盤岩露出が甚だしいことからみて、地盤内の過剰な流水の流入に伴い、斜面下部の基盤岩と土体の間の剪断強度が急激に弱まり、斜面下部が崩壊したものと推定され、斜面崩壊の際に中間部と上部の斜面もまた同時に変形を生じさせたものとみられる。

#### (4) 新世界公園墓地：土砂流

この地域は、斜面が崩壊した地すべりであると言うよりは、豪雨による公園墓地内の排水不良による石積崩壊と地表面流失のために、墳墓が毀損する被害が大部分であった。特に、豪雨により地表水が集まる場所での流失が多かったものとみられる。

#### (5) 把州（バジュ）市法院邑法院里：土砂流

高さ約40mの丘陵の麓にある民家で、土砂流出及び豪雨による家屋への浸水を防ぐため、住民が水道（みずみち）を回す作業中に、丘陵から瞬間的に土砂の塊が押し寄せてきて、家屋が埋没した災害である。本件地域は、山からの水の排水が円滑であったならば、人命被害が発生しなかったであろうと考えられる。災害発生地点の近くには、町役場と中学校、高等学校が位置しており、特に学校の塀は、山から下りてきた流水の排水を妨害する原因となったものと推測される。住民達の証言によれば、学校が新築される前には、丘陵に沿った排水路があった。しかし、学校側が1997年に鉄条網の塀をブロック塀に代えて、丘陵から下りてくる水の排水のため雨水管（直径300mm）を埋設した経緯があり、これが今回の豪雨を排水するには足りなかったものとみられる。既存の浅い溪谷が崩壊地域の上方にあったが、豪雨により溪谷の長さ、幅、深さの規模が大きくなって、上流部の一部が流失したことが確認された。

#### (6) 把州（バジュ）市月龍面位田里：斜面崩壊

この地域は、崩壊の形態及び現場調査資料を総合すると、典型的な土砂の斜面破壊とみることができると、現場調査の結果、斜面破壊が始まる地点に軍隊の塹壕が半月型に設置されていたことが確認されたが、この塹壕により豪雨の際の雨水が流入し、地盤内に早く浸透したものと推定され、崩壊した斜面上部に著しく風化した基盤岩の露出があった。土体と

基盤岩の間で最初の変形が発生したものと推定される。崩壊斜面の規模は、幅が約20m、全体の長さが約50mであった。

(7) 把州（バジュ）市炭縣面竹縣里：斜面崩壊

この地域は、埋没した民家の裏側に丘陵があり、Y字の形態のガリーが存在している。そこで上部斜面の土砂流出により上部は基盤岩が一部露出しているのが観測されている。Y字のガリーから多量の土砂が流出し、これらの土砂が合わさった場所のすぐ下に民家が位置しており、大きな被害を被った。流失した斜面の規模は、下部の幅が約30m、上部の幅が約10m、全体の長さが約50mであった。

(8) 南楊州（ナムヤンジュ）市榛接邑富平里：土石流

この地域は、豪雨により溪流の水が増え、崩壊が発生せしめ、土石流に発達したと思われる。山全体は、高さが10m内外の落葉松がぎっしりと生育しており、豪雨で倒れた木々が数多く発見された。斜面の中上流部地点にX字型にガリーが見られた。上部から転がって落ちてきた大きな岩が散在しており、下部には比較的新鮮な基盤岩がV字形に露出していた。斜面全面から見た場合、右側をA斜面、左側をB斜面とすると、B斜面上部は基盤岩の露出が甚だしく、A斜面はほとんど露出していないが、これは地盤の地形的条件によるものとみられる。B斜面の上部幅は約20m、A斜面の幅は約10m、X字の交差部の幅は約40m程度であり、下部の幅はB斜面が約20m、A斜面が約30mであり、斜面全体の長さは350m程度であった。

(9) 南楊州（ナムヤンジュ）市榛接邑八矢里：斜面崩壊

本件地域は、把州市月龍面位田里の斜面崩壊の形態とよく似た崩壊形態（円弧すべり）で、崩壊した斜面には雑木が生育し、若干窪んだ地形をなしていた。斜面の上部に基盤岩が一部露出しており、崩壊した斜面の規模は斜面下段部の幅約25m、上段部15m、斜面全体の長さが40m程度であった。

(10) 南楊州（ナムヤンジュ）市榛接邑国道47号線：斜面崩壊

本件地域は、国道47号線（退溪院～華川）道路の

周囲の斜面の地表面が、土砂が流出して道路に押し出されてきたもので、多量の土砂が流れ落ちた。把州市炭縣面竹縣里と類似し、斜面の中央部にY字形態のガリーができ、地表面の土砂が流出している。これは北漢山道（旧把發～議政府）で発生したものと類似の形態に分類される。

(11) 報恩（ポウン）郡報恩邑金掘里：斜面崩壊

埋没した家屋から山の上の方にガリーが形成されていた。豪雨により流出した土砂が家屋に覆い被さって半壊させた。埋没した家屋の上部の山側から、豪雨で形成された大きなガリーを見ることができた。埋没家屋の左側約20m離れた場所でも、地すべりが発生し、人命被害は発生しなかったものの、小さな畜舎が全壊した。

(12) 報恩（ポウン）～清州（チョンジュ）間の国道25号線：斜面崩壊

報恩から清州方面に4kmの地点で、高さが約60m程度の斜面の中央部で地すべりが発生して、車両通行が途絶し、道路横の小河川が氾濫して、村の一部が浸水した。斜面崩壊の規模は、幅20m、斜面の長さ50m程度で、V字形態で発生した。

(13) 報恩（ポウン）～尚州（サンジュ）間の国道25号線：斜面崩壊

報恩から尚州方面に1kmの地点に、比較的急傾斜をなす斜面の中間部で地すべりが発生して、隣接するビニール・ハウス施設の一部が破壊され、上部左側に基盤岩が露出した。斜面崩壊の規模は、幅10m、斜面の長さ50m程度であった。また、報恩から尚州方面に25kmの地点前後の多くの地域で、小規模の地すべりが発生している。本件地域は、道路に隣接した自然斜面と、道路横の切土によりできた人工斜面も崩壊を起こした。かつて道路から約100mの距離にあるごみ埋立場に使用された谷から斜面崩壊が発生したこともある。

(14) 報恩～沃川（オクチョン）間の国道37号線：斜面崩壊

報恩から沃川方面に4kmの地点に、道路から約10m程度離れた緩慢な傾斜をなす山の頂上部から幅20m、長さが15mの規模の土砂が道路側に押し出した。この崩壊は、丘陵の一部がV字形に崩壊している。

(15) 記述なし

#### 4. 考察

今回の各災害は、ソウル地方に降った今回の集中豪雨の特性上、不可抗力により発生した地域もあったが、一部の地域では土砂災害による人命被害をあらかじめ予防することもできた現場もあったようである。災害発生地域の現地調査が実施されたが、その結果をまとめた報告書によれば、次の特徴が指摘されている。

- ① 自然斜面と人工斜面の、いずれの斜面についても崩壊が発生した。特に、民家に隣接した自然斜面の場合、一般国民の地すべり発生の危険に対する認識の不足のため、より多くの人命被害が発生した。道路の切土により形成された人工斜面の崩壊により、交通が規制される地域が多く発生した。
- ② 集中豪雨により発生した流水が、地盤内に多量に流入して、再度地表面に多量に流出することにより、斜面が多く崩壊した。これは、自然斜面で特に多く見られた。また集中豪雨による流水が集まりやすい地形をなしている地域で多く発生した。
- ③ 斜面の植生状態が非常に良い場合は地すべり発生比率が低いと一般的に認識されているが、現地調査の結果、樹木がよく育った地域でも斜面崩壊が多いことがわかった。これは、地盤内の土層の構造がどのように形成されているかに応じて、地すべり発生の有無が左右され、下部基盤岩の風化が進行している場合、降雨が浸透することにより、地層の境界面ですべりを起こすこととなる可能性が大きくなる。降雨量が特に大きい場合には、植生が分布していても、降雨の浸透により地盤の強度は著しく低くなる。これが斜面の崩壊につながり、地すべりが発生したものとみられる。
- ④ 記録的な降雨量により、一般国民が常識的に土砂災害の発生を予想することが困難な地域で、多

くの災害が発生したため、人命被害が一層増加しており、不可抗力的な側面があった。

- ⑤ 多量の降雨が一晩のうちに集中して降ったために、危険斜面に隣接した住民達が土砂災害の発生を全く予測することができず、安全な場所への避難などが全くなしえなかった。
- ⑥ 集中豪雨による時間当たり降雨量が大きい場合、自然斜面上部で多くの流水が集まって、地盤を洗掘して流下し、自然斜面の下部と同時に崩壊を起こす複合的な形態が、多く観測された。また、典型的な斜面の円弧すべり形態を示した地域もあった。道路に隣接した自然斜面と人工斜面では、表土層が流動 (flow) している。  
(韓国で夏期にしばしば発生する地すべりは、流動 (flow) に分類することができる。)
- ⑦ 道路面に隣接した人工斜面の場合、既存の設計基準に従った基準から、集中豪雨が発生した場合に対応できる一層強化された基準に改訂するなど、対策が必要なものと思われる。
- ⑧ 地すべりの場合、梅雨期間や台風による集中豪雨が降る際に多く発生することとなるが、これを事前にすべて予防しようというのは現実的には不可能であろう。しかし、集中豪雨の際に地すべり発生に対する統計的な結果や、地形的な要素等を考慮して、地すべりの発生が予想される地域を指定して、人的・物的被害を減じることができるようにならなければならないだろう。

#### おわりに

韓国や北朝鮮において、土石流等による土砂災害が社会・経済的に大きな影響を与えていることが散見されるが、その実態の詳細は充分には把握されていない。1998年の韓国の土砂災害の実態の一部に関する資料が得られたので、2回に分けて紹介するものである。なお、今回は、智異山の災害について紹介する予定である。

参考文献

- 1) 「土砂被害発生原因と対策」国立防災研究所防災研究官バク・トククン (韓国語)
- 2) 「もっと知りたい韓国1」伊藤亜人編、弘文堂
- 3) 「韓国入門」山本剛士、三省堂
- 4) 「防災情報1999.8」韓国防災協会 (韓国語)
- 5) 「北朝鮮からの亡命者」朝日文庫
- 6) 「ソウルの日本大使館から」町田貢、文芸春秋
- 7) 「日本の統計1999」総務庁統計局編
- 8) 「最新韓国基本図」帝国書院
- 9) 「韓国の河川」周藤利一

参考資料

朝鮮半島の自然・地理の概要<sup>5) 6) 7)</sup>

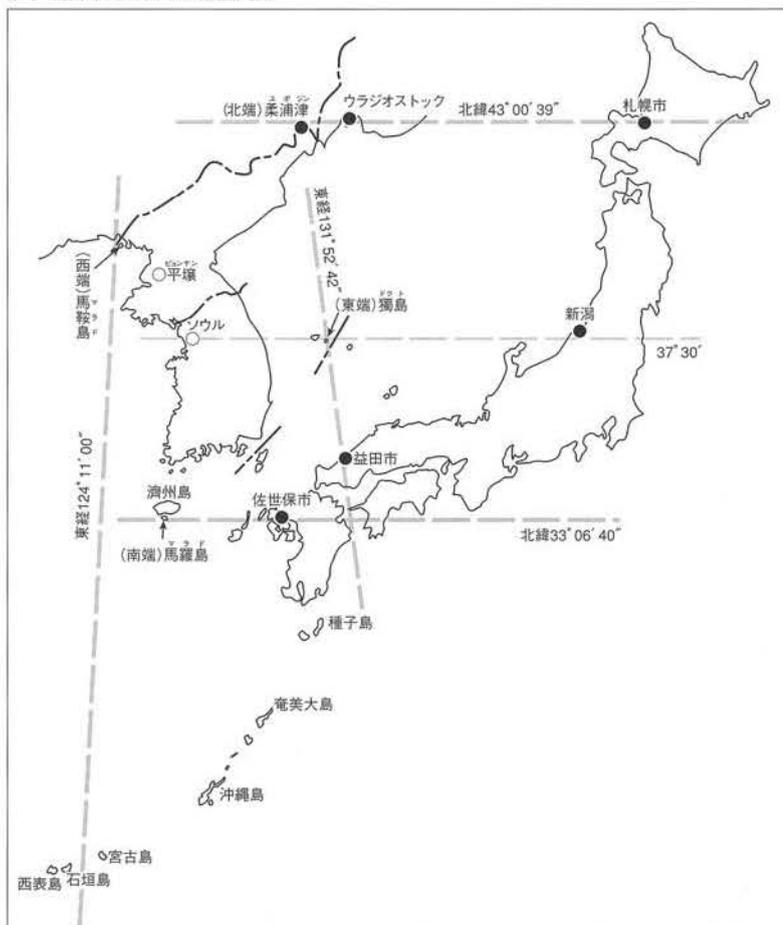
(1) 韓国、北朝鮮、日本の社会・経済の概況比較表

	面積 (km <sup>2</sup> )	人口 (万人)	人口密度 (人/km <sup>2</sup> )	GNP (億ドル)	1人当たりGNP (ドル)	総兵力 (万人)	国防予算 (億ドル)
韓国	99,274	4,485 (’95)	452	4,556 (’95)	9,700 (’95)	66* (’96)	156 (’96)
北朝鮮	120,538	2,392 (’95)	198	223** (’95)	957** (’95)	105.4 (’96)	24 (推定)
日本	377,847	12,617 (’97)	334	49,510	39,640	23.6 (’99)	48.4 (’99)

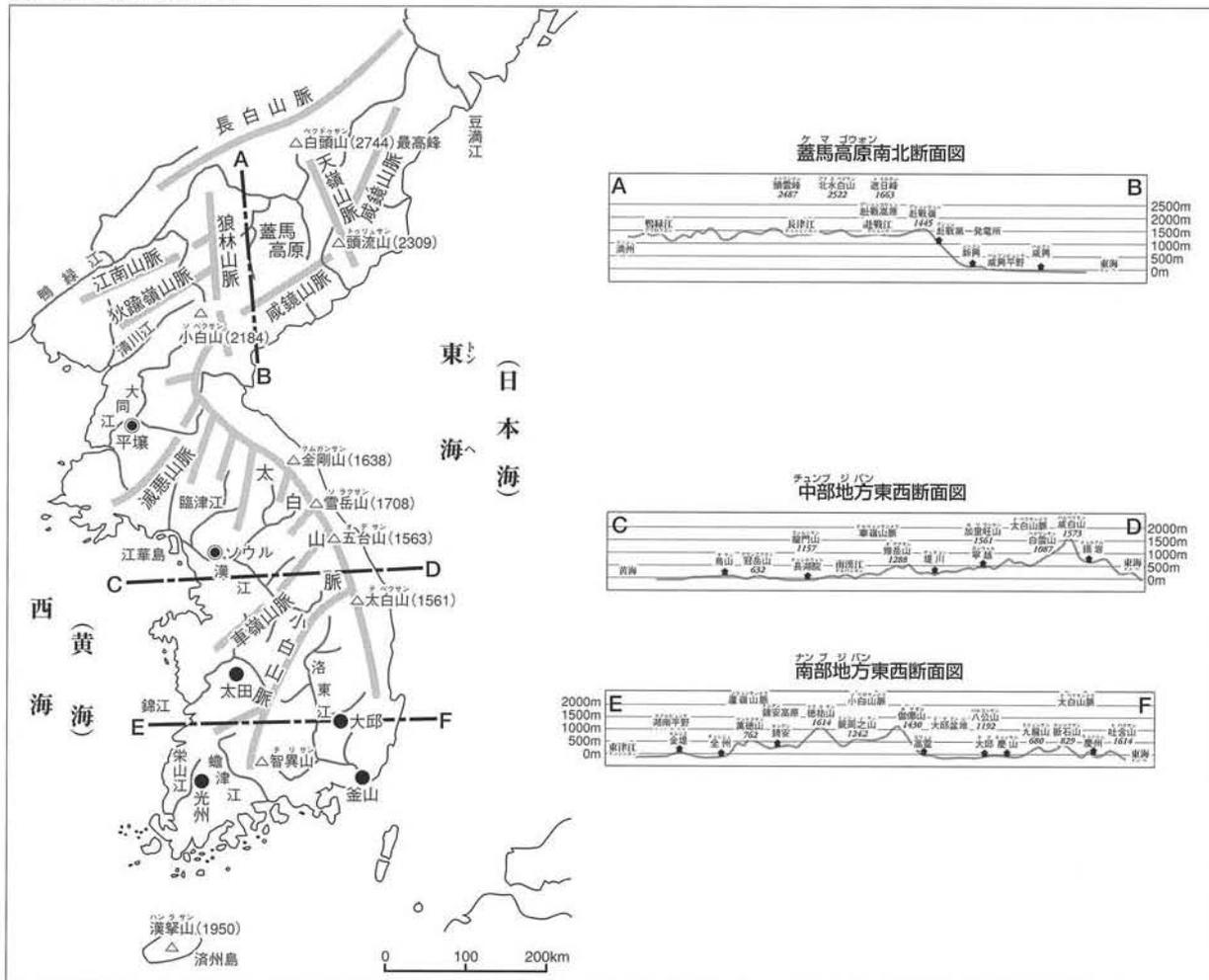
GNPは1ドル=102円で換算。日本の国防予算は防衛予算。

\*: 正規軍、\*\*: 韓国推計

(2) 朝鮮半島と日本の位置関係



(3) 朝鮮半島の山系と河川<sup>9)</sup>



① 韓国の主要な河川概況<sup>9)</sup>

単位	全国	五大江					その他の河川	
		ハンガン 漢江	ナクドンガン 洛東江	クムガン 錦江	ソムジンガン 蟾津江	ヨソサンガン 荣山江	アンソン川 安城川	ソプキョドン 挿橋川
総延長	km	-	7,198	7,440	3,773	2,041	1,463	
幹川流路延長	km	-	482	522	396	212	136	
流域面積	km <sup>2</sup>	98,955	26,219	23,859	11,488	4,896	2,789	1,722 1,619
降雨量	mm	1,159	1,230	1,106	1,242	1,344	1,285	1,284 1,013
総流出量	億 m <sup>3</sup>	602	209	144	72	39	18	13 12

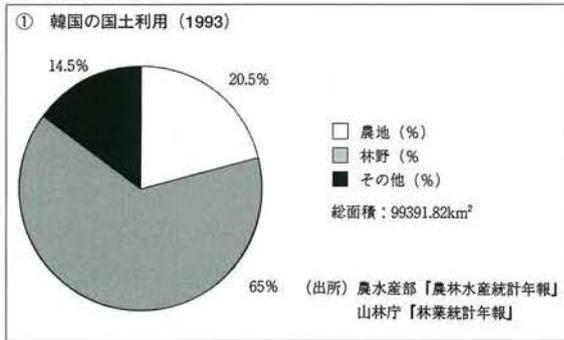
(注) 利根川水系は流域面積16,840km<sup>2</sup>で、年間総流出量は130億 m<sup>3</sup>。

② 世界主要河川との河状係数(最大流量/最小流量)による比較<sup>9)</sup>

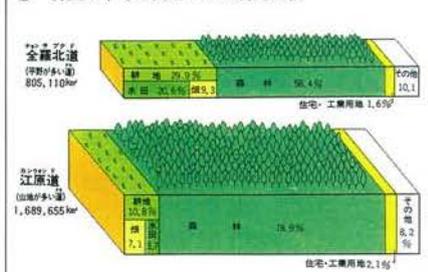
国名	河川名	河状係数	国名	河川名	河状係数
韓国	ソムジンガン 蟾津江	715	ベトナム	メコン川	35
韓国	ハンガン 漢江	393	エジプト	ナイル川	30
韓国	ナクドンガン 洛東江	372	フランス	セーヌ川	23
韓国	クムガン 錦江	298	中国	揚子江	22
日本	利根川	236	ドイツ	ライン川	14
日本	淀川	117	イギリス	テムズ川	8
日本	信濃川	85	コンゴ	コンゴ川	4
インド	ガンジス川	35			



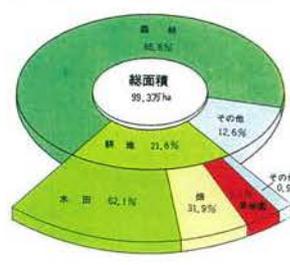
(5) 土地利用状況<sup>7), 8)</sup>



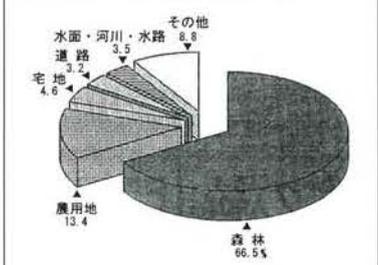
② 韓国の平野と山地の土地利用比較



③ 韓国の土地利用の割合 (南韓)



④ 日本国土の利用状況 (平成 8 年)



(6) 韓国の年間洪水発生頻度<sup>9)</sup>

