

6. 今後の課題

本業務では、北海道厚真町山地の現地踏査及び既往文献等から、日本全国を概観し地震による山地災害の発生形態について整理した。その結果、地質や地形により発生する山地災害に傾向が見られることやある特定の地質で高密度化、大規模化することが明らかとなった。

ここでは、ヒアリング、検討委員会などで有識者から指摘を受けた内容を基に、現時点で未対応となっている事項を以下に整理した。

(1) ヒアリングで指摘された事項

ヒアリングでは、各有識者とも本業務内での実施事項として、日本全国を概観することに着目することを前提として現整理内容で問題ないとの承認を受けている。しかし、本業務を整理した上で、その後の対応として下記の点について指摘を受けている。

【課題1】

本業務で作成するマップは、全国を概観することを目的とするため地質毎の災害タイプ分類 MAP で良いが、その先に特徴的な場所をピックアップして地形等を整理した上でハザードマップを検討する等、階層的に整理した方が良い。

【課題2】

本業務で把握された地震による山地災害が発生した場合に、集落等の保全対象との位置関係（例えば閉塞しそうな河川が存在するか等）を整理し、対策が必要となる可能性のある箇所を抽出した上で、対策工の重要度を整理し、優先順位の決め方を検討しておく必要がある。

【課題3】

大規模な岩盤地すべり等、今までの技術的範疇にない現象などについて、どの範囲まで対策を考える範疇に入れるかを検討（整理）する必要がある。

(2) 検討委員会で指摘された事項

検討委員会では、様々な内容の指摘があったが、ここでは時間、内容的に本業務で未対応となっている内容について整理した。

【課題4】

治山対策を検討する上で、地震を考慮した「+α」というのをどこまでの規模に対して想定するかを検討した上で、どのようなオプションを整理しておくかを優先順位も含め整理しておく必要があるのではないか。

【課題5】

H30 北海道胆振東部地震で発生した「テフラの崩壊」は、北海道という土地（降雨が少なく、緩勾配で開析が進んでいない斜面が多い）ならではの特徵ではないか。本州付近では、同様の地質体で同じような開析の進んでいない緩勾配の斜面は少ないのではないか。本州でも同様の山地災害が発生する可能性について整理しておく必要がある。

【課題 6】

北海道厚真町山地において発生した「テフラの崩壊」について、テフラが存在するが崩れていない箇所の特徴の整理を行うことで、今後のテフラの崩壊の整理に役に立つのではないかと。

(3) 指摘事項に対する今後の対応（案）

先に示したヒアリング、検討委員会での指摘事項については、日本全国の地震による山地災害の発生傾向を文献により概観し整理するといった本業務の範疇を超えた指摘であるが、今後これらの指摘・課題については、取り組むべきか否かも含め、その可能性について検討することが望ましい。

そこで、現時点で考え得る対応案について以下に整理した。

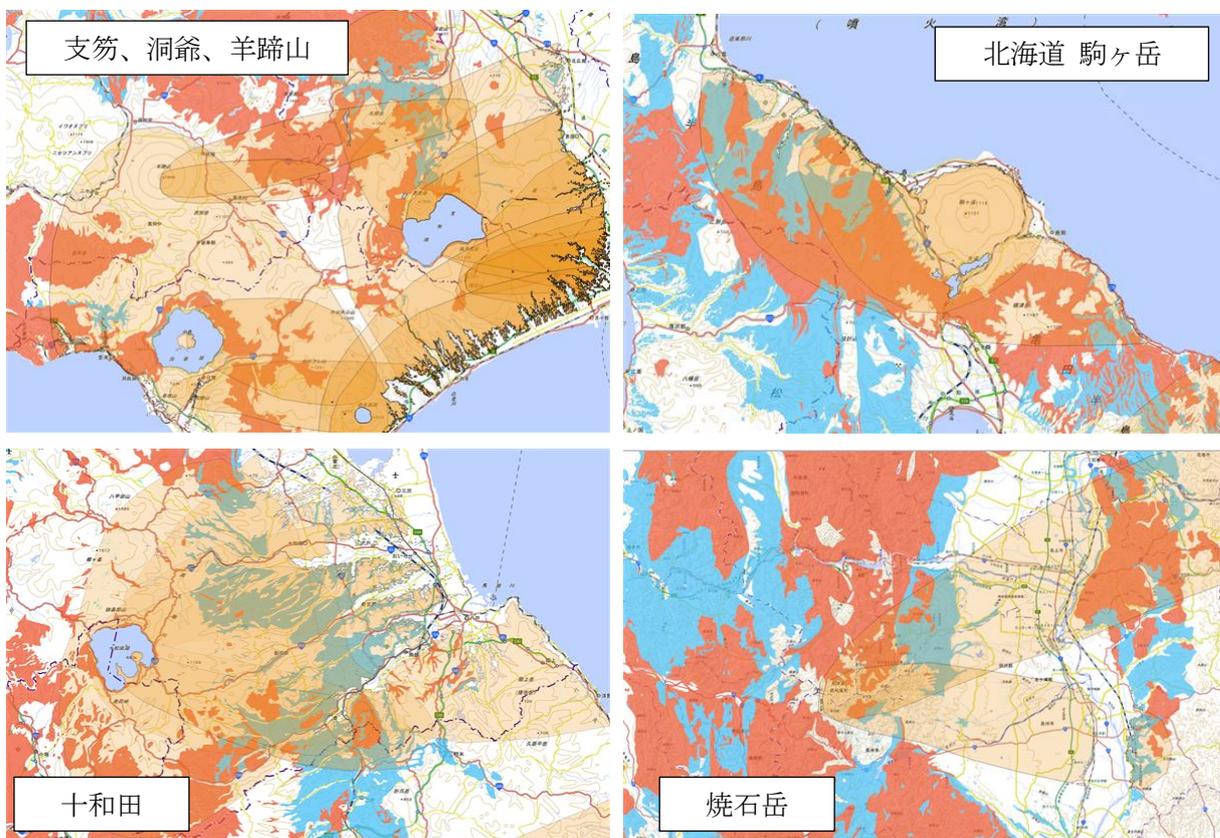
【課題 1】 災害タイプ分類 MAP の特徴的箇所（特定地質）をモデルとしたハザードマップの検討

ヒアリングでは、本業務での災害タイプ分類 MAP の次のフェーズとして、地震によって危険となる具体的な箇所を示したハザードマップを作成することで、より本業務の整理が役立つのではないかと指摘を受けた。

本業務において、大規模地震により危険性が高まり注意が必要とされる特定地質として、テフラで覆われた新第三紀堆積岩、新第三紀火山岩類の分布域では、複合地質型災害が発生する可能性が高いとする結論を得た。

そこで、日本全国において新第三紀堆積岩および新第三紀火山岩類をテフラが覆っている箇所を抽出すると下記の 11 箇所が抽出される（日本全国を概観し、ある一定の広がりを持って分布する地域）。

このような箇所で大規模地震により土砂災害が生じる区域レベルにおけるハザードマップを検討することで、具体的な危険箇所を把握するための条件（地形条件や土地利用条件等）を整理することが可能になると考える。



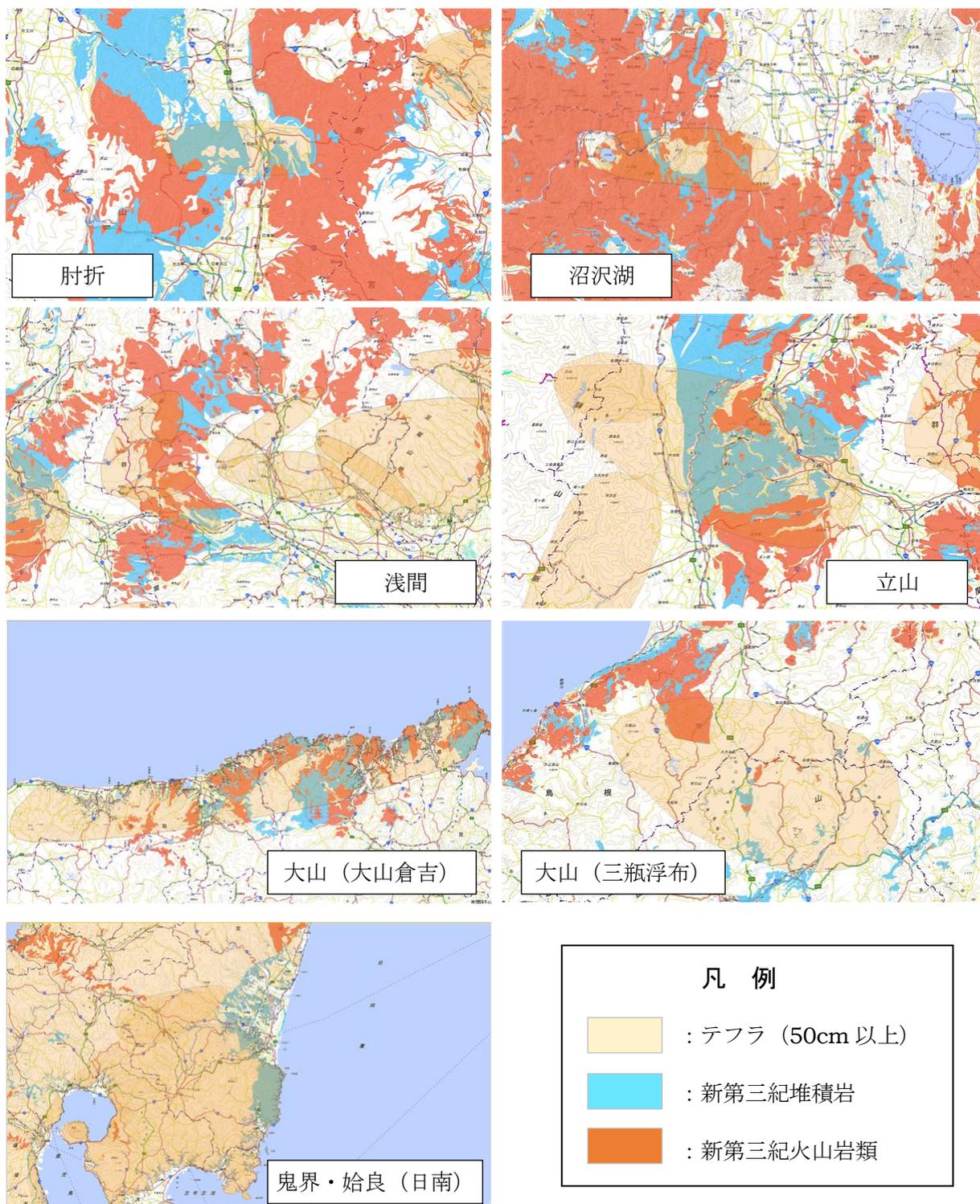


図 6.1 特定地質の分布域

- ✓ 図 6.1 に示した複数地区を対象に、発生の可能性があると考えられる震源断層を特定した地震動予測地図（地震調査研究推進本部）等を用いて、危険度が高く、状況の異なる流域を複数抽出する
- ✓ 地質・地形条件を基に、大規模地震により想定される山地災害現象として考え得る現象を設定
- ✓ 流域の土地利用、保全対象位置、地形条件等を基に、大規模地震により想定される山地災害現象とその危険度を評価

【課題2・3・4】特定地質箇所における、土地利用なども踏まえた対策（地震を考慮した「+ α 」）の検討および対応規模、優先順位等の検討

本業務において、大規模地震に対する治山対策の考え方として、「大規模地震により危険性が高まると考えられる箇所を抽出し、発生する現象を想定し、保全対象に対する影響度を検討し、通常の治山対策に対し地震を考慮した「+ α 」の対策を検討する（事前防災対策）」を示している。

検討委員会では、地震を考慮した「+ α 」をどこまでの規模に対し検討し、どのようなオプションを整理しておくかを具体的に検討する必要性について議論された。ただし、本業務においては具体的な場所を特定せず考え方のみを示している状況であり、具体的な対策を検討するためには、課題1のような具体的な場所を特定し、発生現象を想定した上で検討することが必要となる。

特定地質箇所における具体的な治山対策の検討を実施するためには、抽出した箇所に対し、以下の調査を実施することが望ましい。本調査を実施することで、本業務で検討した「基本的な方針」、「治山対策検討の考え方」を具体化し、地震による山地災害に対する効果的・効率的な治山対策の考え方に資する情報が得られる可能性がある。

- ✓ 抽出した流域で実施されている現状の治山対策について整理
- ✓ 設定した現象及び現状の治山対策を基に、実施可能な治山対策の対策工（+ α ）や優先順位、対応可能な範囲について具体的に検討
- ✓ 本業務で検討した「基本的な方針」、「治山対策検討の考え方」を具体化することで、今後の地震に対する効果的・効率的な治山対策のあり方について再整理し、実施可能なオプションとして示す（流域対策、人家裏対策などとして区分できることが望ましい）

【課題5】テフラ堆積箇所における、北海道以外での危険性の検討

テフラ堆積箇所については、図 6.2 に示すとおりであり、まとまった堆積箇所としては全国的にも数か所となる。当該テフラ範囲は、10 万年前以降のテフラで 50cm 以上堆積分布した箇所をプロットしているが、テフラの性状により地震による山地災害の発生状況がどのように異なるかは明らかになっていない。この点については、地震における事例がないため現状で明らかにすることは困難である（特に九州地方のテフラ等）。

しかし、検討委員会で指摘されたような、北海道胆振東部地震の「テフラの崩壊」の地形条件が北海道特有であるかについては、本州内のテフラ堆積箇所での具体的な場所を特定し、地形解析および現地調査を実施することで明らかにすることが可能である。地形解析としては、傾斜区分のほか、尾根谷度、曲率を用いた CS 立体図等を用いて解析することで北海道以外での同様の危険性（地形特性）を持つ箇所の有無を判断できる可能性がある。

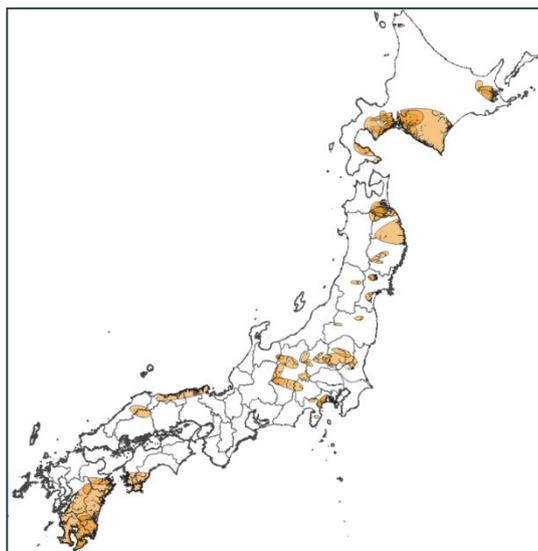


図 6.2 テフラの堆積範囲

【課題 6】北海道厚真町山地における「テフラの崩壊」の詳細検討

本業務での北海道厚真町山地における現地踏査は、H30 北海道胆振東部地震で発生した山地災害の特徴を捉えることを目的として実施しており、主に崩壊現象に着目して踏査を実施した。そのため、崩壊地以外のテフラ残存箇所については、詳細な調査を実施しておらず、検討委員会で指摘を受けたような視点での踏査も実施していない。

検討委員会での指摘どおり、同様の地形でテフラが存在しているものの崩壊していない箇所が存在する可能性もあるが、植生に覆われていることを考えると現地踏査のみで明らかにすることは困難である。そのため、これらを明らかにするためには以下の調査を実施することが望ましいと考える。

- ✓ GIS 上で崩壊箇所と同様の地形で崩壊していない箇所を抽出（本業務でテフラの崩壊が集中した傾斜度 20～30° までの範囲で検討）
- ✓ 崩壊斜面と抽出した非崩壊斜面の地形的な特徴を GIS で解析
- ✓ 抽出箇所に対して現地踏査を行いテフラの有無を確認
- ✓ テフラが確認された場合は、周辺環境（植生状況、周辺地形、微地形、テフラの厚み等）の状況を調査し、崩壊箇所との違いを整理する
- ✓ 崩壊箇所と非崩壊箇所との違いがある場合、本業務で整理した「テフラの崩壊」の特徴に加え整理することで、今後他地域で発生する可能性のある地震による「テフラの崩壊」の事前防災に資する