

震災後の国民のための 日本応用地質学会の3つの方針と提言

方針・提言一覧（【 】は提言番号）

方針1：科学的な国づくり、まちづくり

- 【1】 国・まちづくりビジョン作成への科学的・地質的視点の導入
- 【2】 公共事業プロセスの改善
- 【3】 地形・地質・災害情報等の蓄積・図化と防災への活用

方針2：防災を担う人づくり、絆づくり

- 【4】 民間・市民・災害弱者のための応用地質学の構築
- 【5】 地学教育、防災教育の充実
- 【6】 行政のための応用地質学の普及と活用
- 【7】 地質技術者の養成、人材育成
- 【8】 地質災害時における地質技術者同士の連携と機動的な調査

方針3：信頼性が高く多様な防災技術づくり

- 【9】 災害実態を教訓とした設計への反映
- 【10】 被災時の緊急対応技術の開発
- 【11】 異分野連携による地質災害のメカニズムの解明と予測技術の精緻化
- 【12】 大規模・低頻度な地質災害発生時の地質リスクへの対応と体系化
- 【13】 古い土木施設等の保全・管理・補修・補強等の技術開発
- 【14】 放射性物質に汚染された廃棄物等の貯蔵・管理技術の信頼性の確保
- 【15】 災害廃棄物（がれき等）の対策技術の開発
- 【16】 地熱、地中熱エネルギーなどの技術向上
- 【17】 基幹的な防災施設の検討
- 【18】 地質調査の適切な質・量の確保と地形・地質調査技術の体系化

震災後の国民のための日本応用地質学会の3つの方針と提言

はじめに

地震、火山噴火、地すべりや斜面崩壊など、地質に起因する災害を地質災害と呼ぶ。東日本大震災はまれにみる大規模な地質災害であった。

地質災害を含め、人間が地球上に生活する上で直面する様々な地質的課題について、その原因や対応方法を地質的視点から明らかにするのが応用地質学であり、その目的や対象により、応用地形学、土木地質学、環境地質学、防災地質学、資源地質学、水理地質学等の専門分野に分けられる。

応用地質学は、市民の暮らしを支える実学の一つとして、土木施設等の計画から管理まで、また地質災害の防災、地質や地下水にかかわる環境保全など、国土利用のさまざまな場面で活用されてきた。しかし、東日本大震災においては、応用地質学の知見を十分活かしきれず、多くの尊い人命が失われ、多くの住宅や施設が被災した。

日本応用地質学会ではこれまで、地球惑星科学関連学協会共同声明（平成23年6月30日）、三十学会共同声明（平成24年5月10日）、全国地質調査業協会連合会との共同提言・行動指針（平成24年8月1日）などを発表しているが、その後時間も経過し、復旧・復興は新たな課題や中長期的な課題に直面しつつある。また、関連して南海トラフ巨大地震も大きな課題となっている。

そこで日本応用地質学会では、実学としての応用地質学がすべきであったこと、できなかったことを率直に反省するとともに、地震後の学会活動から明らかになってきた課題を議論し、防災・減災に向けて当学会が今後重点的に行っていくべきことを「3つの方針」とした。

また、それぞれの方針の中で重要な点については「提言」としてとりまとめた。提言には解説として、「課題」と「対応策」を記した。

なお、提言には、日本応用地質学会自らが取り組むべき課題と、他分野の専門家、行政や市民に向けた狭義の提言が含まれる。防災の実現において、これらは両輪であり、相互に理解・連携しつつ進めることが重要であるため、あえて両者を分離せず「提言」と総称し、解説（対応策）において実施対象（本学会、行政等）を明示した。

議論不足から未だ十分な具体性を持たない提言もあり、今後、学会内の議論を通じて提言の追加や対応策の具体化を行う予定であるが、現時点での問題意識として示すものである。忌憚のないご意見をお寄せ下さることを期待する。

3つの方針

方針1. 科学的な国づくり、まちづくり

安全な国づくり、まちづくりのためには、地質的視点に基づく国土基盤情報の整備と、防災に関連する多様な科学的視点からの検討が必要である。このため行政は、それらにもとづき国づくり、まちづくりを進める体系を構築すべきであり、本学会もこれを支援する。

方針2. 防災を担う人づくり、絆づくり

地学教育の機会減少により、地震等による自然災害に対する知識は、一般市民だけでなく行政等においても低下している。このため本学会は、国等に対して地学教育の強化や地質技術者の確保を働きかけるとともに、市民および行政、ならびに防災技術者への応用地質学の普及、連携強化を図る。

方針3. 信頼性が高く多様な防災技術づくり

日本の地質は複雑多様であり、地震等による自然災害の予測精度は現状では不十分である。このため本学会は、技術開発の推進や他学会との連携等により、予測精度の向上を図る。また、災害時対応技術の開発等、防災技術の信頼性向上と多様化を図る。

方針 1. 科学的な国づくり、まちづくり

安全な国づくり、まちづくりのためには、地質的視点に基づく国土基盤情報の整備と、防災に関連する多様な科学的視点からの検討が必要である。このため行政は、それらにもとづき国づくり、まちづくりを進める体系を構築すべきであり、本学会もこれを支援する。

提言 1 : 国・まちづくりビジョン作成への科学的・地質的視点の導入

(課題)

国づくりやまちづくりの全体計画（ビジョン作成）の段階においては、行政的な視点が重視され、応用地質学のみならず地質学的視点は欠けているのが現状である。しかし地質的な視点は全体計画を作る上でも重要である。たとえば東日本大震災において津波の到達を予測できたのは、津波堆積物を発見できた地質学だけである。とくに応用地質学は、地質学から行政への通訳としての役割が果たせたはずであるが、今回この役割を果たすことができなかつたことは応用地質学の大きな反省点である。

(対応策)

本学会は、関連業界と連携し、応用地質学的視点での国・まちづくりビジョンを積極的に提案していく。たとえば、土地の利用価値の合理的な評価と同時に地質災害リスク（地質災害による人的、社会・経済的影響の可能性）の分かりやすい説明や表示と防災事業の重要性の明確化、縦割り・施設毎の防災から地形・地質・地盤等の情報や土木地質図、ハザードマップ等を活用したシームレスな防災に向けた国づくり・まちづくりへの転換等の提案を行う。

また、行政は、応用地質学等の科学的・技術的な視点・提案を国づくり・まちづくりに取り入れる「科学的な国づくり・まちづくり制度」を構築すべきである。たとえば、まちづくりの計画段階で、防災の専門機関や専門家を含めた多種多様な分野の専門家から意見を聞く制度を設けることが考えられる。これに対して日本応用地質学会は協力をいとわず、地質や防災の専門家として、自らの発言に責任を持ち、行政や市民に対して正しい情報を伝えることに努める。

提言 2 : 公共事業プロセスの改善

(課題)

公共事業のプロセス（土木構造物の計画・設計・施工・維持管理等）において、応用地質学的視点はある程度尊重されているものの、たとえば計画段階や維持管理段階など、建設段階以外では必ずしも十分活用されているとは言えず、地質災害のリスクのある箇所・状態での建設や維持管理を行わざるを得ない場合も多い。また、建設段階においても、地質リスク（地質災害のリスクのみならず、不良地質による工事費の増大リスクなど、地質に起因する人的、社会・経済的影響の可能性の総称）を明確な

形で取り入れている例はむしろ少ない。

(対応策)

本学会は、関連業界と連携し、公共事業プロセスにおける地質リスク評価の導入方法等について具体的に提案していく。たとえば、地質リスクの種類、評価手順、リスクの定量化の方法などを明確化していく。その際、地質リスクは定量化が困難な場合も多いため、定性的な評価方法についても重視し、検討する。

また、行政は、全ての事業プロセスにおいて、最先端の応用地質学的技術を十分活用できるように、公共事業プロセスそのものを改善すべきである。とくに、「事業プロセスの各段階において地質リスクの評価・低減等を必ず行う」といった改善を図る必要がある。

提言3：地形・地質・災害情報等の蓄積・図化と防災への活用

(課題)

今回の地震では、多くの地域で液状化が発生したが、このような液状化のリスクは、精度の高い地形判読図や地質図・地盤図があれば相当程度予測できるものであった。しかし一般市民には液状化のリスクはほとんど伝わっていなかった。液状化危険度マップが作られていた自治体もあったが、地形分類法が適切でない・地質情報が不足している等のためにマップの精度が低いものもあった。そのほかにも、地すべり・土石流・急傾斜地崩壊などの土砂災害のハザードマップが作成されている地域があるが全般に精度が低い。ハザードマップの精度は国土管理の精度であり、すなわち日本の国土管理の精度はまだ不十分である。

(対応策)

今後、日本には何度も大規模な地震が発生するのは自明である。そこで、時間はかかるであろうが、行政は、既存の地質調査資料の電子化はもとより、今後行われる公共事業等での地形地質調査資料、災害調査資料等の集約・公開等により、長期的視点で国土の地形・地質・地盤情報、災害情報等を精緻化し、地質災害のリスクを国民が正確に把握できるようにすべきである。このような情報には、一次データとして、ボーリングデータ、地下水の情報、物性試験の情報、切土・盛土や埋め立てなど施工時の地質情報、航空レーザー測量による微地形データ、災害調査・復旧時の情報等があり、さらにそれらを利用して作成される各種の集成図・評価図・予測図等（液状化危険度マップ等）がある。これらの地形・地質・地盤・災害等の情報は、アーカイブ化して公開し、更新していく必要がある。これにより危険箇所が国民に広く周知され、地盤災害の回避と強靱な国土の形成に寄与する。

行政は、防災上とくに重要な地域（都心域、幹線道路等の重要インフラ）において地質情報の精度を再確認し、十分な精度の地質情報がない場合は、情報の信頼性を向上させるための追加の地質調査も実施すべきである。さらに本学会や関連業界の協力のもとに、地形・地質・地盤情報を用いて、防災のためのより精密な地質・地盤図を作成するとともに、ゆれやすさや液状化しやすさ等の地質災害のリスクを従前より詳しく解析し、被災想定や防災計画、施設の点検・補修計画などに活用すべきである。

たとえば、緊急輸送路となる重要な道路などでは、ごく一部の箇所での被災でも復旧に多大な遅滞を生じることになるため、ライフラインの確保の視点からこれまでの地形・地質・地盤情報の量や質を精査した上で、詳細な地形分類図・地質・地盤図を作成・更新し、弱点箇所の点検・補修・補強、監視の強化等を進めることが重要である。また、将来的には、地形地質情報を活用した高精度の災害危険度評価システムを開発・利用することにより、災害環境に基づいて起きやすい災害種別を予測することも重要である。

方針 2. 防災を担う人づくり、絆づくり

地学教育の機会減少により、地震等による自然災害に対する知識は、一般市民だけでなく行政等においても低下している。このため本学会は、国等に対して地学教育の強化や地質技術者の確保を働きかけるとともに、市民および行政、ならびに防災技術者への応用地質学の普及、連携強化を図る。

提言 4 : 民間・市民・災害弱者のための応用地質学の構築

(課題)

これまで応用地質学は、主として公共土木施設を対象として貢献してきた。しかし今回の震災において宅地地盤の液状化が頻発したように、これまで国やまち、集落等の防災を進める上では応用地質学の知見や情報が有効に活用できず、行政・学会としては対応が十分でなかったと言わざるを得ない。

(対応策)

本学会は、関連業界や行政と連携し、「市民のための応用地質学」を構築する。とくに公共土木施設に加え、これまで最先端の応用地質学が提供されにくかった民間や市民・災害弱者やその施設に対しても、地質災害に対する防災体系の創出と防災支援を行う。たとえば市民講座プログラムの創出と開催、市民講座用テキストの作成等による防災知識の啓発、宅地の防災のための技術情報の発信、市民対象のアドバイザや技術相談制度の構築、自治会等の地域防災計画への支援等を行う。また、近年普及している SNS (ソーシャルネットワークサービス) 等のインターネット技術を活用した防災コンテンツ・防災アプリの作成・配信、アウトリーチ等についても検討する必要がある。

提言 5 : 地学教育、防災教育の充実

(課題)

国づくり、まちづくりを担う次世代への防災教育はきわめて重要であるが、これまで、学校教育において、地質災害に対する防災教育は不十分であった。一方、今回の津波災害において、学校での津波防災教育により生徒が津波の危険を十分把握していたために大人の避難を促し、事なきを得た事例も見られたことから、適切な学校教育は次世代だけでなく現世代の防災にも直結していることは明らかである。

地学教育の充実に対する取り組みは関連学会等により継続的に行われているものの、地学教育そのものが軽視されている現状は憂慮すべき課題である。また、西欧では、応用地質学を専門とする技術者が行政に深く携わっているが、日本は地質災害大国であるにもかかわらず、行政における地質技術者が極端に少ないことも問題である。これは、日本の大学における応用地質学の講座がほとんど無いことも無縁ではない。

(対応策)

本学会は、関連業界、教育関係者ならびに行政と連携し、地質災害に関する防災教育カリキュラムの充実を図る。また、教育行政ならびに義務教育・高等教育等の教育関係者は、地学教育全体の充実と改質を行うべきである。その際、応用地質学を専門とする技術者による「出前講座」等を利用するなどの工夫が必要である。さらに、地学教育は大学などにおいても極めて重要であり、教育行政ならびに大学等の教育関係者は、地質災害に関する学科・講座の増加・充実を図るべきである。特に地質災害に関する調査は野外調査が主となることから、野外調査に関する教育内容の充実は重要である。

提言 6：行政のための応用地質学の普及と活用

(課題)

これまで応用地質学は、主として公共土木施設を対象として貢献してきたが、繰り返す地質災害をみると、国づくりやまちづくりに携わる一般技術者、行政、政治家等にとっては、応用地質学はやはり疎遠な学問・技術であったと思われる。これは地学教育の低迷とともに、応用地質学の閉鎖性による部分も大きい。また、提言5に述べたように、西欧諸国では応用地質学を専門とする技術者が行政に深く携わっているのに比べると、日本において応用地質学を専門とする行政側の技術者は極めて少ない。

(対応策)

本学会は、関係業界と連携し、行政に対して国づくりやまちづくりにおける応用地質学の知見・視点の重要性を積極的に発信・アウトリーチする。また、本学会は、行政だけでなく、応用地質学に関連する土木学会や地盤工学会等と連携し、応用地質学関連以外の他学会への応用地質学の理解を向上させるために、連携と情報共有を図る。

また、行政は、応用地質学を専門とする行政側の技術者を十分確保すべきである。しかしこれが困難な場合は、次善の策として、行政は、応用地質学を専門とする民間等の技術者を行政側の顧問として活用する制度を導入すべきである。

提言 7：地質技術者の養成、人材育成

(課題)

地質災害はそれほど頻発するものではないため、地質災害に対する地質技術者の知見は個人の経験に大きく左右され、知見や技能の向上は個人の努力では自ら限界がある。また、ひとくちに地質技術者といっても、その専門や得意分野は様々であり、たとえば普段は堆積岩地域を対象に活動している地質技術者は、火山岩地域では地質リスクを発見しにくいといった課題もある。

(対応策)

本学会は、関連業界と連携し、地質技術者の養成や人材育成のための体制やプログラムを創出し、広く参加できるようにする。また、退職した技術者も含め、経験豊富な地質技術者から若手の地質技術者への技術の継承を通して人材育成に努める。

提言 8：地質災害時における地質技術者同士の連携と機動的な調査

(課題)

今回の震災では、地質技術者は、それぞれの所属組織の一員として現場調査等に奔走した者が多いが、一方で、所属組織を越えた活動（例えば日本応用地質学会としての調査団の構築と実施など）はあまり行われなかった。また、被災地から遠く離れた地域の技術者は、必ずしも機動的に対応したとはいえない。これは地質技術者の連携体制の不足や、個人的な費用支出が困難な現状等に起因する課題である。一方で、個人的な繋がりや後方支援をした事例や、他学会や建設業関連の協会などでは、事前に行行政と災害時の協定を組むなどにより今回の震災時にもいち早く連携して機動的に復旧作業を行った例もある。

(対応策)

本学会は、関連業界と連携し、行政、他学会、建設関連の業界団体等とともに、大規模災害時に地域を越えて連携し、社会的に有益な活動を行うための仕組みづくりや体制を確立する。このためには、地質災害発生時における連携体制について行政や他学会・関連団体と事前に協定を締結しておくことが望ましい。学会内でも、現地調査を行う技術者だけでなく後方支援を行う技術者も含めた人材や団体の発掘、体制づくりが重要である。また、業界団体等への積極的な社会貢献活動への要請を行う必要がある。さらに、これまでの災害調査の成功事例から教訓を得て今後につなげていく活動等も進めていく必要がある。

方針 3. 信頼性が高く多様な防災技術づくり

日本の地質は複雑多様であり、地震等による自然災害の予測精度は現状では不十分である。このため本学会は、技術開発の推進や他学会との連携等により、予測精度の向上を図る。また、災害時対応技術の開発等、防災技術の信頼性向上と多様化を図る。

提言 9 : 災害実態を教訓とした設計への反映

(課題)

今回の震災は非常に大規模で、頻度としては低い自然災害であったが、技術者にとってはそれを十分に防げなかったという点で、技術的に反省すべき点が多くあった。

(対応策)

本学会は、関連業界とともに、今回の災害を応用地質学の反省事例としてとらえ、行政や他学会と連携して各土木構造物の被災状況の調査や分析、具体的には災害の素因である地形地質と誘因の関係の分析、設計のために実施されている調査項目や数量の分析、地質リスクの評価方法の分析等を行い、被災教訓を新たな調査手法・設計手法に活かすとともに、それらの限界なども明示していく。とりわけ、施設の耐震性・耐津波性について、想定される災害の規模を明示したうえで、調査基準や設計基準等の変更、補強技術などの基準・規格化を行政とともに行政は想定される災害に対してより適切な施設等を充実させる必要がある。

提言 10 : 被災時の緊急対応技術の開発

(課題)

被災時の緊急対応においては、被災状況の迅速把握、二次災害の可能性の予測、応急復旧の検討、仮設避難施設や防災基地等のサイト選定等々のために、緊急的な地形・地質調査が必要とされる場合がある。今回の災害においてもリモートセンシング技術やGPS等を活用した被災状況の把握、地盤の変形の把握等が迅速に行われた。しかし二次災害の可能性のある場所や放射線で汚染された箇所等の人立ち入れない場所での詳細な地質・地下水調査は非常に立ち後れた感があった。

(対応策)

本学会は、関連業界とともに、人が立ち入れない場所や、緊急に調査が必要な箇所で迅速に地質調査を可能とする技術、たとえばリモートセンシング技術の高精度化、ボーリング作業や計測機器設置等を遠隔で実施する技術、迅速なボーリング調査・サウンディング技術や物理探査技術等を開発する。

提言 11 : 異分野連携による地質災害のメカニズムの解明と予測技術の精緻化

(課題)

今回の震災では、津波、液状化、自然斜面や盛土の崩壊、活断層の活動など、多様な地質災害が発生した。このような災害の予測技術はこれまでも発達してきているが、様々な形態の災害が複雑に関連する場合には予測が不十分であったといえる。

また、震災を契機に顕在化した原子力発電所における活断層の問題では、主たる断層の活動に連動して活動する小規模な断層の存在の可能性や、活断層なのか地すべりなのか、といった議論もあった。これらは活断層の専門家に加え、活断層以外にも様々な地質変状を観察した経験を持つ地質技術者等を含め多くの専門家が連携しなければ解決できない課題である。さらに、津波堆積物の調査は、現状では学術調査のみを目的に実施されている。しかし、沿岸域周辺で行われる土木事業においては、当該土木構造物の津波リスクを評価するためにも標準的に実施すべき調査として位置づけるべきである。

これまでこのような連携ができなかった理由の一つとして、異分野間の交流不足があげられる。とくに、全く異なる分野・学会間だけでなく、むしろ類似分野・学会間での交流が不足している点は問題である。

(対応策)

本学会は、関連業界とともに、専門家や関連分野の交流や連携を促進し、以下のような分野で災害に至る現象のメカニズムの解明や予測技術の精緻化を基礎から応用に至る様々なレベルで行い、総合化する。その上で、行政に対して連携することの重要性を示していく。

- 1) 津波災害（地質学や土木分野との連携による津波堆積物調査の精緻化等）
- 2) 液状化（地盤工学や地質学等との連携による液状化予測の精緻化等）
- 3) 自然斜面・切土のり面災害（斜面工学や地質学等との連携による、火山噴出物に起因する崩壊、低角度の地質的弱層による滑り、深層崩壊など地すべりに至っていないゆるみ岩盤斜面での災害等の予測方法の精緻化等）
- 4) 盛土災害（地盤工学や物理探査・現地計測分野との連携による、谷埋め盛土、軟弱地盤上の盛土、材質等が不良な盛土の調査の精緻化等）
- 5) 活断層・誘発地震（地形学や物理探査・現地計測分野との連携による航空レーザー測量や物理探査による活断層の抽出技術の精緻化、応用地質学的知見の活用による活断層とそれ以外の地質事象との識別技術、断層の活動性や連動性の把握技術の精緻化等）

なお、学会間の交流の具体策の例として、地質関係では地球惑星科学連合大会への参加等の取り組みもなされてきたが、今後はそれにとどまらず相互の学会誌等を活用して交流を図ることや、異業種間の講演・講習等を活発化することなどにも取り組む。

提言 12： 大規模・低頻度な地質災害発生時の地質リスクへの対応と体系化

(課題)

原発、ダム、大規模橋梁等の重要な土木構造物では、大規模・低頻度の地質災害に対するリスクを想定して設計を行っているが、その対象や想定方法は構造物毎に異なっている。また、一般的な土木構造物の場合には、このようなリスクを想定していな

い場合（たとえば活断層によるずれを想定していない等）や、地震動自体を明示的には設計に取り入れていない場合（たとえば地すべりや道路の切土のり面等）もある。このように対応が構造物毎に異なる理由は構造物の重要度とリスクの関係など様々であるが、低頻度な地質災害の予測・評価の難しさとともに、地質的な視点の欠如に起因する場合もあると想定される。

（対応策）

本学会は、関連業界や行政と連携し、全ての土木構造物等に共通する考え方として、低頻度な地質災害に対するリスクを含めて包括的に明示したうえで、そのリスクに対して、構造物毎に、何故・どのような考え方で対応すべきかを技術的観点から議論・明確化・体系化する。また、行政は、リスクを評価する枠組み作り、リスクの許容限度等に関する国民への発信とコンセンサス作りを行うとともに、各構造物の設計指針などにおいてもリスクの取り扱いを明確化していくべきである。

提言 13：古い土木施設等の保全・管理・補修・補強等の技術開発

（課題）

日本には古い土木施設等が数多く存在し、その一部は今回の震災で被災した。これらの施設には、応用地質学や耐震技術が発達していなかった頃（概ね 1960 年頃以前）の古い施設と、それ以降の施設がある。このうち特に古い施設は相当数にのぼる。これらの施設は調査や設計の記録が残っていないことが多いが、十分な地質確認がなされないまま現在も使用され続けている。さらに、一見地質とは無関係に思える構造物の劣化や老朽化においても、地震による度重なる動的荷重、地下水の影響、風化現象など、地質的な要素が関与することも多い。

（対応策）

本学会は、関連業界や行政と連携し、構造物自体の劣化や老朽化の問題においても、構造物基礎の地質的な影響を解明・把握するとともに、点検や対策時においては構造物周辺の地質状況も合わせて評価することにより、古い土木施設等の保全に貢献する。

また、行政は、古い土木施設等に対して、

①地震被害状況の調査

②構造物の現況の点検・調査

③必要に応じ、基礎や周辺の地質条件の調査

等を行い、地質的に問題のある場所に構築されていると思われる土木構造物、メンテナンスが不十分なもの等を抽出し、リスクを想定することを進めるべきである。

提言 14：放射性物質に汚染された廃棄物等の貯蔵・管理技術の信頼性の確保

（課題）

放射性廃棄物や指定廃棄物については、これまで中間貯蔵施設や最終処分場の建設が検討されているが大きな進展はない。この理由の一つとして、貯蔵の安全性に対する住民の不信がある。貯蔵における安全性は施設そのものの安全性だけでなくその基礎地盤や地下水等に対する調査の信頼性、想定している事象に対する予測の信頼性、

漏洩対策やモニタリングの信頼性、といった総合的な貯蔵・管理技術の信頼性に大きく依存する。

(対応策)

行政は、放射性物質に汚染された廃棄物および除染廃棄物の貯蔵・管理技術の信頼性を確保させる必要があり、本学会・学会員・関連業界としてもこれに貢献する。

特に、本学会は、土木構造物建設事業における水理地質構造調査、水文調査・評価や、最終処分場地下水環境影響評価の経験・知見を生かし、行政を積極的に支援する。

提言 15：災害廃棄物（がれき等）の対策技術の開発

(課題)

災害廃棄物の対策においては、最終処分場の調査・選定時に周辺地盤環境への影響など応用地質学的視点が重要となるが、様々な内容物を含むことから、応用地質学以外の専門家との連携も重要となる。また、処理技術、環境的な技術においても、岩石・鉱物学的知識や時間軸を考慮した溶出・吸着現象等に関する理解が必要とされる。さらに、得られた知見を行政や住民が理解できるよう伝えるリスクコミュニケーション技術も必要と考えられる。

(対応策)

行政は、応用地質学的知識を持つ組織・人材を活用し、技術的により信頼性の高い災害廃棄物処分場対策を行うべきである。本学会・学会員・関連業界は処分場のサイト選定技術や対策技術の体系化等を通じて行政を支援する。

提言 16：地熱、地中熱エネルギーなどの技術向上

(課題)

原油、天然ガス、石炭、ウランなどのエネルギー資源のほとんどを海外から輸入している我が国では、エネルギー源の安定化・多様化は重要課題であり、再生可能エネルギーや省エネルギーの一つとして、地熱エネルギーや地中熱エネルギー等が着目されている。これらの再生可能エネルギー・省エネルギー技術の開発は、温室効果ガス排出量を削減するためにも積極的に推進すべき事業であるが、太陽光や風力に比較して行政支援が乏しく、利用が低迷している。

(対応策)

行政は、地熱・地中熱エネルギーなどの再生可能エネルギーの開発を国家プロジェクトとして推し進めるべきである。特に行政や本学会・学会員・関連業界は、効率的な地熱サイトの調査と提案、土木施設（たとえば復興事業として行われる土木施設等）との同時施工による地中熱エネルギーの効率化、運転効率の予測技術、他の再生可能エネルギー等とのハイブリット利用による効率化など、技術の向上を図るべきである。

本学会は、地中熱エネルギーの効果的開発に向けて、寒冷地の地質や地下水帯水層の分布等に関する知見を活かし、今後の調査支援を行う。地熱開発については、各種施設建設地の地質調査、環境影響に関する評価の実績を活かし、行政を積極的に支援する。

提言 17：基幹的な防災施設の検討

(課題)

津波の襲来、長期的な帰宅困難、重要事業所の被災等に備える避難・備蓄・生活・業務のための「基幹的な防災施設」の建設が必要とされているが、都市部では新たなスペースを確保することは難しく、また、分散してそれらの施設を建設することは非効率的である。

(対応策)

行政は、本学会や関連業界、ならびに関連する学会や専門家等と連携し、大規模地下空間や洋上空間の利用なども含めた新しい形での基幹的な多機能防災施設の可能性について検討すべきである。

提言 18：地質調査の適切な質・量の確保と地形・地質調査技術の体系化

(課題)

提言3にも関連するが、日本の地質・地盤は複雑多様であることから、その地質災害の予測精度は、地質調査技術や予測評価技術とともに、地質調査の項目や数量にも大きく依存する。しかしこれまでは経済性を重視するあまり、地質の脆弱性・不均質性を把握できない、ごく限られた項目と数量の地質調査に基づいて災害予測を行ってきた場合も多いのが現状である。また、地形は岩種やその場の自然環境などの影響を受けて形成されてきており、地質情報を得る上で重要な情報であるとともに、自然災害等の影響を評価する上でも必要不可欠な情報であるが、必ずしも十分に利活用されていない。

(対応策)

本学会は、関連業界と連携し、適切な地形・地質調査技術・予測評価技術の開発とともに、地質の脆弱性・不均質性に応じて適切な地形・地質調査項目・データ数量を提案するとともに、そのような調査の立案が可能な人材の育成を行い、活用を推進する。また、限られた調査内容において残存する地質リスクを明示することも重要である。これをうけて行政は、地質調査の適切な質・量の確保に努めるべきである。

このような点を含めて、本学会は、関連学会・業界と連携し、各種災害等で発生し得る多様なリスクに対応した新しい地形・地質調査・評価技術を体系化する。

具体的な体系化の項目の例として以下のようなものがある。

- ① 地震災害（津波、液状化、活断層等）
- ② 災害全般（地震後も含めた降雨による土砂災害、誘発される火山噴火等）
- ③ 資源・エネルギー問題（地熱、オイルシェール、放射性廃棄物処分等）
- ④ 水問題（地下水利用や地下水汚染、ダム・貯水池の再開発等）

以上