

■ 別冊②

「地理院地図」の利活用と

その応用（土地の高低差に着目して）

別冊②は、平成 30 年度に実施された東北大学災害科学国際研究所と国土交通省東北地方整備局との「防災教育に関する共同研究」の成果であり、学校現場における防災教育のさらなる充実化に資することを目的として作成されたものです。

1 | はじめに

別冊②は、「復興・防災マップづくり」実践の手引きの本編でも解説されている国土地理院の「地理院地図」の利活用と応用の促進を図るためのものです。さまざまな地図コンテンツを利活用することにより、社会科や理科などと防災教育とのクロスカリキュラム化を実現し、確かな学力形成にもつながる豊かな防災教育を目指すものです。以下に「地理院地図」の利活用に基づいた防災教育への応用プロセスについて、洪水災害を例に示します。

2 | 「地理院地図」の利活用に基づいた防災教育への応用プロセス

地理院地図とは、地形図、写真、標高、地形分類、災害情報など、国土地理院が捉えた日本の国土の様子を発信するウェブ地図であり、単に防災教育のためだけに存在するものではありませんが、防災教育を強力にサポートするツールとなります。

例えば、地理院地図の「標高図」や「断面図」により、土地の高低差をはじめとしたローカルな地域の自然環境を理解することができます。ただし、このプロセスだけでは、社会科における従来の地図に関する学習に留まります。また、洪水ハザードマップを学習材として単独で用いた場合、場所によって浸水深の大小を確認することができますが、その格差がなぜ生じるのかを理解することができません。さらに、防災マップには、避難所の位置や収容能力などの情報が記載されていますが、防災マップを単独の学習材として用いるだけでは、避難開始場所から避難場所までの安全な避難経路を選択するための十分な情報が得られるとは限りません。

そこで、さまざまな地図情報を表裏で重ねて表示することや、2画面で横に並べて表示することにより、社会科や理科などと防災教育とのクロスカリキュラム化を実現することができます。

なお、地理院地図の操作マニュアルは、国土地理院のウェブページからダウンロードすることができます。さらに、国土地理院の「地理空間情報ライブラリー」には、地理院地図を含めたさまざまなコンテンツが多数掲載されていますので、学習材のプラットフォームとして利活用することも可能です。

(URL) <https://maps.gsi.go.jp/help/pdf/GSIMaps.pdf>

(検索)  (カテゴリ：地図・空中写真からアクセス)

3 | 登米市中田地区を対象とした事例

事例として取り上げる登米市中田の細谷区は、平行して流れる迫川、夏川のすぐ近くの低地に位置し、水田地帯の中に集落が形成されています。また、迫川上流には南谷地遊水地があり、東方にある北上川による洪水の影響も考える必要があることから、地域として考えるべき重要な災害は洪水となります。近隣で最も標高が高い場所は、石森小学校のある丘陵地に限定され、指定緊急避難場所である石森小学校の校舎は、鉄筋コンクリート造3階建てとなっています。

1 土地利用状況の確認

標準地図により、土地利用の状況を手軽に確認することができます(図1)。図1の中央部に迫川や細谷の集落を確認することができます。また、この地域の土地利用の大部分は、水田となっていることも地図記号から確認することができます。また、図2(左)に示す衛星写真画像(1974年～1978年)からも、標準地図の地図記号の通り、水田地帯となっている状況を確認することができます。さらに、標準地図は、カラーとグレースケールの表示が可能であり、図2(右)にグレースケール(モノクロ)で表示した標準地図を示します。

地理院地図は1画面表示に加えて、図2に示したように、同じ地域の別の地図情報を横に並べた2画面表示が可能です。学習に有効な地図を自由に選ぶことができます。



図1 標準地図



図2 衛星写真画像および標準地図(グレースケール)

2 土地の高低差の理解

地理院地図の「自分で作る色別標高図」により、土地の高低差の理解が容易に可能になることに加えて、高低差区分の設定も自由に行うことができます。一例を図3に示します。図3では、最も低い標高を5m以下、最も高い標高を12m以上としています。この高低差の設定の説明は後述しますが、このエリアで最も標高が高いのは、河川堤防の天端であると同時に、ライトブルー色で表示された水田部分よりも、ベージュ色で表示された集落部分の標高がわずかでも高いことを確認することができます。この地域は、総じて低い土地で、近くに丘陵地など標高の高い場所が見当たりません。

また、自分で作る色別標高図の透過率30%とは、標準地図の上に、自分で作る色別標高図を重ねて表示する場合に、自分で作る色別標高図の透過率を変えて、裏面にある標準地図をある程度、透かして見えるようにしたものです。

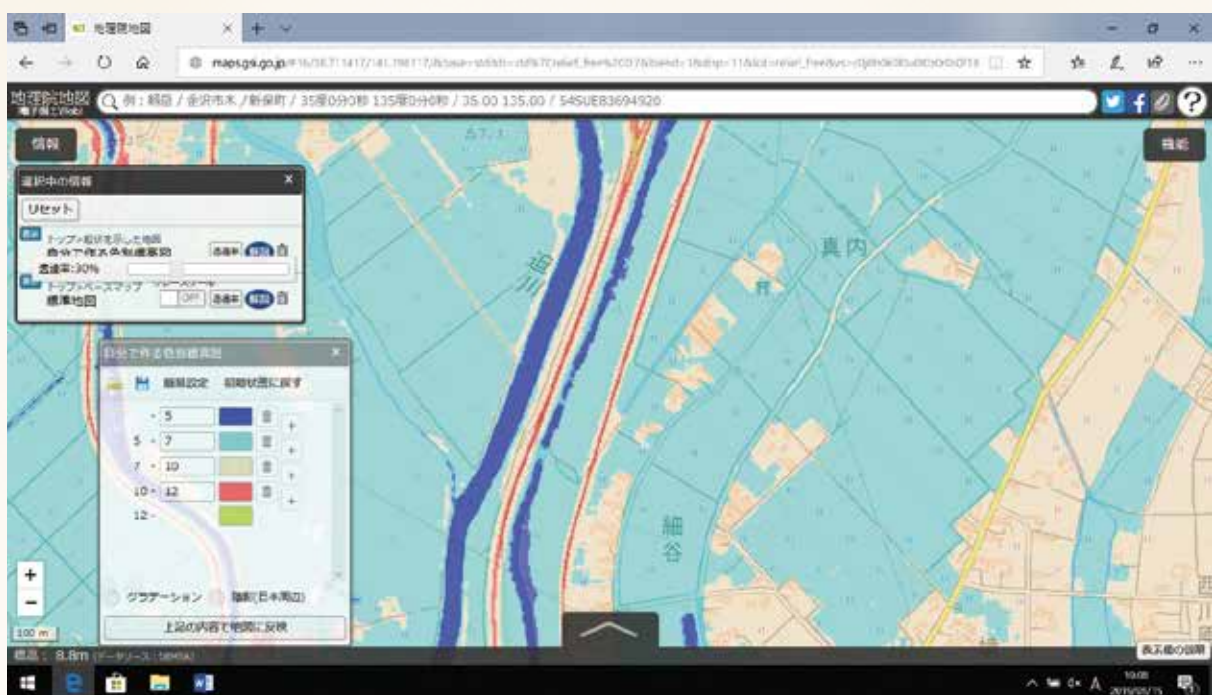


図3 自分で作る色別標高図(透過率30%)



図4 河川堤防の標高値の抑え方の例

さて、色別標高図を描く際の標高の区分について、例えば、均等な 1m 刻みで表示してもいいですし、標高の区分数も自由に増減することも可能です。いま、河川に近い地域の洪水災害を考えると、河川堤防の標高値を基準に標高の区分を設けることが有効な設定法の一つになります。例えば、図 4 は、迫川、夏川の流路に直交した「断面図」を地理院地図で描いたものです。河川堤防の一番高い部分を「天端」と呼びます。また、一般的には河川敷と呼ばれるような平時はグラウンドや公園などで利用されており、常に水が流れている低水路より一段高い敷地を「高水敷」と呼びます。高水敷は、年に数回程度の大
 雨の時には浸水してしまいます。

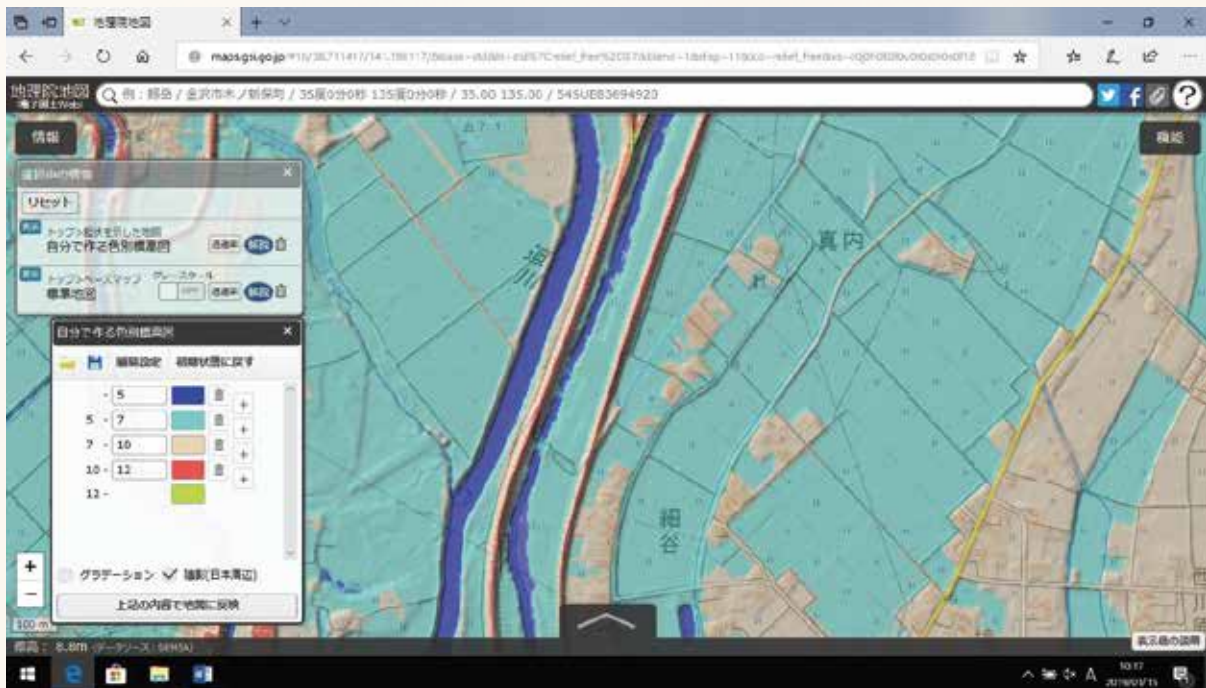


図 5 自分で作る色別標高図(透過率 30%) 陰影表示

そこで、標高 5m 以下を河川の「低水路」、5m ~ 7 m を「高水敷」、7m ~ 10m を「高水敷」よりも高く、堤防の「天端」よりも低いエリア、10m ~ 12m を堤防の「天端」、12m 以上を堤防天端よりも高い標高として設定した例が、図 3 となります。この標高区分を設けることにより、細谷区の水田部分は、「高水敷」と同じ標高レベルであり、集落がわずかに高い微高地に形成されていることを確認することができます。このことから、河川堤防の破堤や、河川堤防を越えるような洪水が発生した場合には、この地域の大部分が浸水する恐れがあることを意味しています。

土地の高低差を理解する際に、自分で作る色別標高図には、表示の仕方のバリエーションがあります。図 5 は陰影表示によるものです。その他にグラデーションによる表示もありますので、視覚的に分かりやすい表示方法を採用することができます。

3 土地の高低差が生まれる理由

標準地図に「土地条件図」を重ねたものを図6に示します。また、始点と終点までの約1,200mにわたる「断面図」も描いています。この断面図は図4と同じものです。図6には、旧河道、^{きゅうかどう} 氾濫平野、自然堤防のエリアを確認することができます。旧河道は、過去の河川流路の跡ですので、低地の中で周囲より低い帯状の凹地となります。一方で、自然堤防は、洪水時に運ばれた砂等が、流路沿いに堆積してできた土地ですので、周囲よりわずかに高い微高地となります。川のはたらきが土地の高低差を生むことや、これらの高低差を図6中に描かれた断面図により実際に確認することができます。

また、人々はこれらの高低差を活かして土地を利用していることも理解することができます。すなわち、わずかでも標高の高い微高地に細谷区の集落を形成し、旧河道や氾濫平野といった低い土地は水田として利用している対応関係を読み取ることができます。自分で作る色別標高図と土地条件図を横に並べた2画面表示にしたものを図7に示します。周囲より低い凹地となっている旧河道と、微高地となっている自然堤防について、明瞭な高低差とその関係性を図7により確認することができます。



図6 土地条件図(透過率30%)および断面図



図7 自分で作る色別標高図と土地条件図の2画面表示(透過率30%)

コラム 土地条件図について

土地条件図は、防災対策や土地利用・土地保全・地域開発等の計画策定に必要な、土地の自然条件等に関する基礎資料を提供する目的で、昭和30年代から実施している土地条件調査の成果を基に、主に地形分類（山地、台地・段丘、低地、水部、人工地形など）について示したものです。「復興・防災マップづくり」実践の手引きの本編で解説されている「治水地形分類図」とほぼ同様の情報を入手することができます。

治水地形分類図は、治水対策を進めることを目的に、国が管理する河川の流域のうち主に平野部を対象として、扇状地、自然堤防、旧河道、後背湿地などの詳細な地形分類及び河川工作物等が盛り込まれた地図です。治水地形分類図と土地条件図は、日本の全域で整備されているわけではありませんが、多くの場所でそのどちらかまたは両方を活用することができます。

4 洪水ハザードマップ

登米市の洪水ハザードマップを図8に示します。市町村のハザードマップは、地理院地図ではなく、国土交通省ハザードマップポータルサイトの「わがまちハザードマップ」から入手することができます。

(URL) <https://disaportal.gsi.go.jp/>

(検索) (カテゴリ：災害からアクセス)

この洪水ハザードマップで想定した大雨の規模は、1,000年に1回程度の大雨であり、北上川については2日間で264.0mm、迫川・夏川については2日間で462.1mmとなっています。その結果、細谷区を含む周辺エリアは、浸水想定地域となっており、浸水深は0.5m～3m（深さの目安として1階床上浸水）となっています。また、緊急避難場所の情報も記載されており、この地域の3施設（石森小学校、石森ふれあいセンター、加賀野小学校）が指定されていることがわかります。いずれの施設とも洪水時の浸水深は、0.5m未満の床下浸水程度が想定されていることや、各施設の建物階数として、石森ふれあいセンターが1階、加賀野小学校が2階、石森小学校が3階であることも記載されています。これらの情報は、洪水時の避難先や避難経路を検討する際の基本情報となります。

なお、1,000年に1回程度の大雨の想定規模について、一見して実際に発生することは極めて少ないといった感覚を持つかもしれませんが、平成29年7月九州北部豪雨では、福岡県朝倉市朝倉の48時間雨量で600.5mm、平成30年7月豪雨（通称：西日本豪雨）では、岡山県新見市新見の48時間雨量で420.0mmなどが観測されています。昭和32年7月諫早豪雨では、長崎県南高来郡瑞穂村西郷（現・雲仙市）の24時間雨量で1,109mmという記録も存在することから、我がこと意識を持つことが重要です。

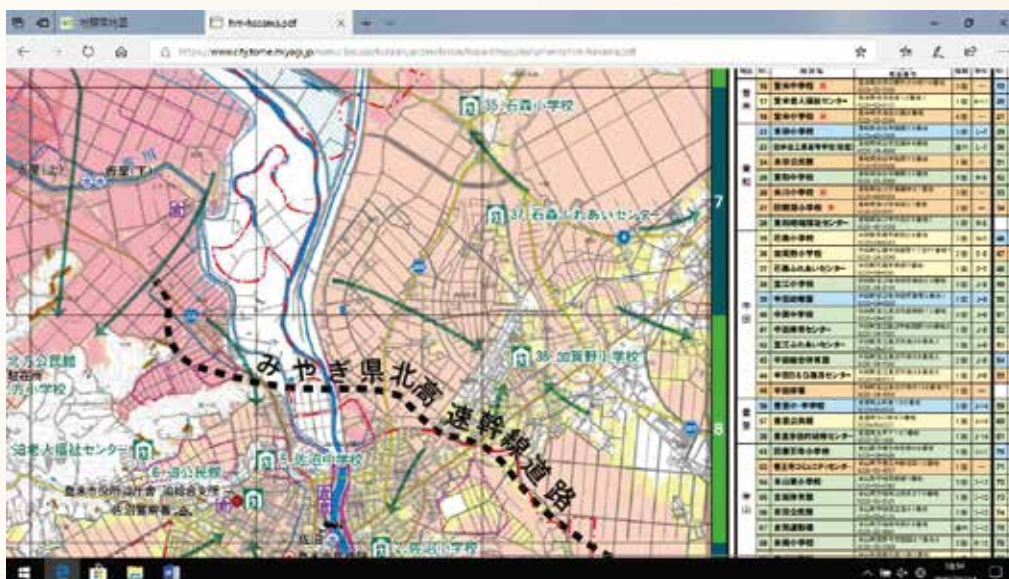


図8 洪水ハザードマップ（登米市）

5 避難経路の検討例

地理院地図の断面図は、一直線だけでなく、任意の経路を設定することが可能です。細谷区の住民が石森小学校に避難するとした場合の避難経路に沿った標高断面図を図9、図10に示します。まず、図9の経路Aは、最短距離で移動するケースとなりますが、標高の低い氾濫平野の中にある道路を利用するため、標高6m程度の低い場所を通過することになります。一方で、図10の経路Bは、経路Aよりも少し遠回りとなりますが、わずかでも高い自然堤防上の道路を利用することで移動の安全性が増します。このように、任意の場所から緊急避難場所までの経路に沿った道路の高低差を避難経路の検討に活用することが可能となります。

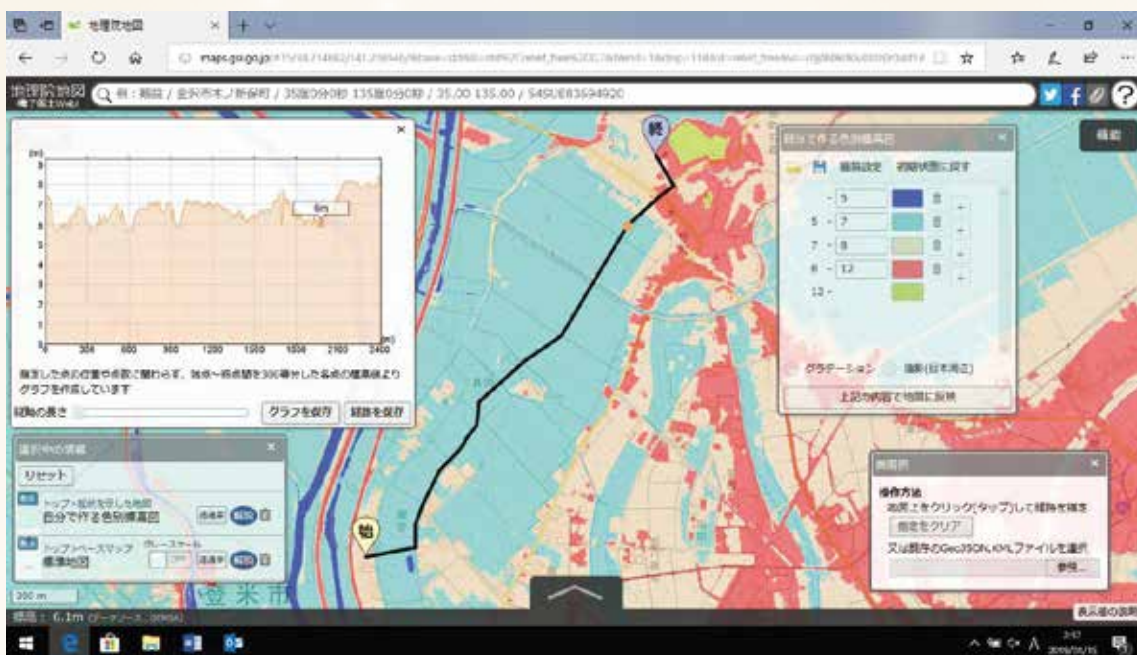


図9 避難経路に沿った標高断面図（経路A）

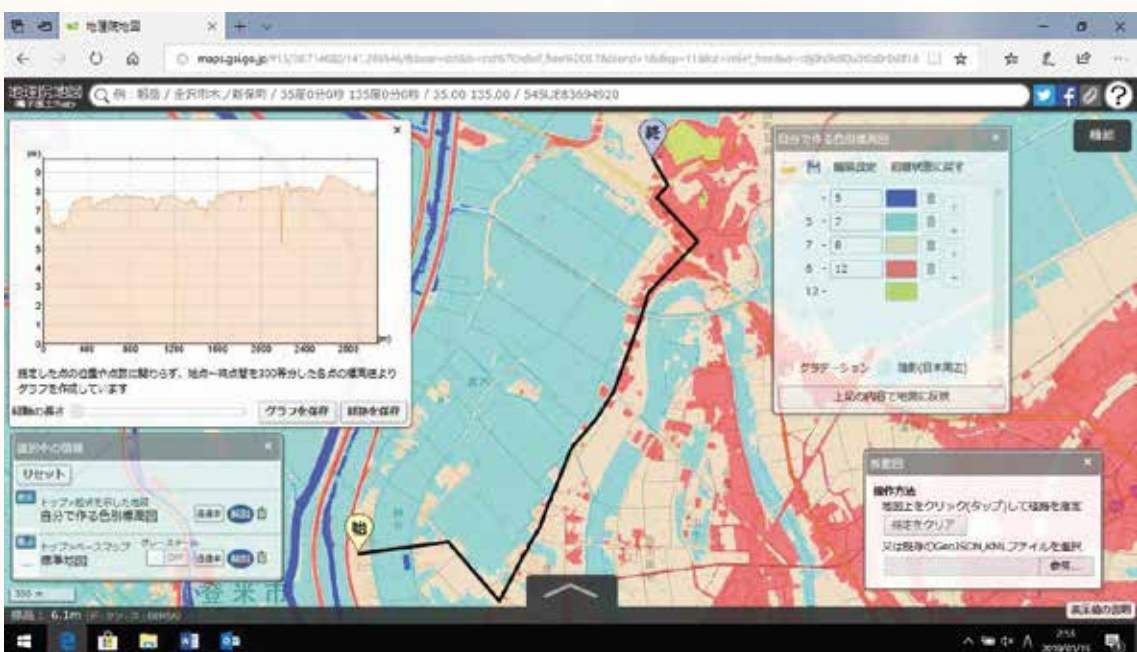


図10 避難経路に沿った標高断面図（経路B）

4 | おわりに

本参考資料は、「復興・防災マップづくりの手引き」本編でも解説されている国土地理院の「地理院地図」の活用と応用を促進することにより、防災教育で取り上げる事例地を、教科書の中の事例地から子どもたちが生活している身近な場所を事例地とすることが可能になります。「復興・防災マップづくり」実践の手引きの副題である「郷土の自然と暮らしをしるために」の実現には、学習者による我がこと意識の形成が必要不可欠であると考えます。

本参考資料が確かな学力形成にもつながる豊かな防災教育の実践の一助になれば幸いです。本参考資料に関連して、平成30年1月に北上川下流河川事務所が石巻市立石巻小学校に協力して開発した「風水害に対する防災・減災 学習指導計画（案）」なども大いに参考にすることができます。


最後に、東北地方整備局では、表1に示す防災教育担当窓口を設け、「川や水、水辺の環境やダムに関する講座」などの出前講座や災害関係資料の提供を行っています。

表1 東北地方整備局 防災教育担当窓口（宮城県内の抜粋）

河川名 (国土交通省管理)	事務所 (担当課)	代表電話
北上川下流	北上川下流河川事務所 (防災情報課)	0225-95-0194
鳴瀬川	北上川下流河川事務所 (防災情報課)	0225-95-0194
名取川・阿武隈川下流	仙台河川国道事務所 (調査第一課)	022-248-4131

東北地方整備局による出前講座のウェブページ

(URL) <http://www.thr.mlit.go.jp/bumon/b00097/k00360/akabi-hp/demae/demae-index.htm>

(検索) 

追 補

地理院地図は、表示中の地図の状態の情報を URL に保存される便利な機能があります。図11のように画面右上の「クリップ」アイコンを押下して URL を記録することにより、地図の再表示が容易となります。



図11 表示している地図の状態を再現する URL の例

謝 辞

本参考資料の作成にあたり、平成30年度「未来へつなぐ学校と地域の安全フォーラム～多様な協働をとおして～」の新企画の一つであるワイドビジョントーク「豊かな防災教育のために関係機関や世界とつながる」における国土交通省東北地方整備局の西尾 崇企画部長らとのディスカッションや、平成30年度「石巻市学校防災フォーラム～学校と地域、行政が連携した学校防災体制の強化～」におけるパネルディスカッションを通して、多くの示唆を得ました。また、第10回震災対策技術展（東北）における国土地理院東北地方測量部（和田弘人）によるセミナー「国土地理院が提供する防災地理空間情報～“地理院地図”を使って身近な災害を想像してみよう」から有益な知見を得ました。関係のみなさまに感謝の意を表します。