

第2編 SAR 画像による土砂災害判読調査手法の解説

1. SAR 画像による土砂災害判読調査手法の選択

1. 1 入手可能な SAR 画像の条件に応じた選択

SAR 画像による土砂災害判読調査の手法を選択する場合、入手可能な単偏波 SAR 画像の観測条件等に応じて 2 偏波 SAR 画像と強度差分 SAR 画像のいずれを用いるか判断する。この SAR 画像選択のフローを図-2.1.1 に示す。

まず、土砂災害判読調査を実施する範囲を選定する。次に、調査範囲が含まれる SAR の観測実績を検索し、アーカイブと同じ観測条件で新規に観測することが可能か確認する。

可能な場合、同一の観測条件で観測要求を行い、アーカイブと新規観測による単偏波 SAR 画像を入手する。これらを使用して強度差分 SAR 画像を生成して土砂災害判読調査を実施する。

アーカイブと同じ観測条件で新規観測が行えない場合には、2 偏波による観測を要求し、その SAR データを取得する。2 偏波の SAR 観測データから 2 偏波 SAR 画像を生成して土砂災害判読調査を実施する。

なお、アーカイブの検索や観測要求は対象 SAR の運用者・データ取扱者等に確認する必要がある。

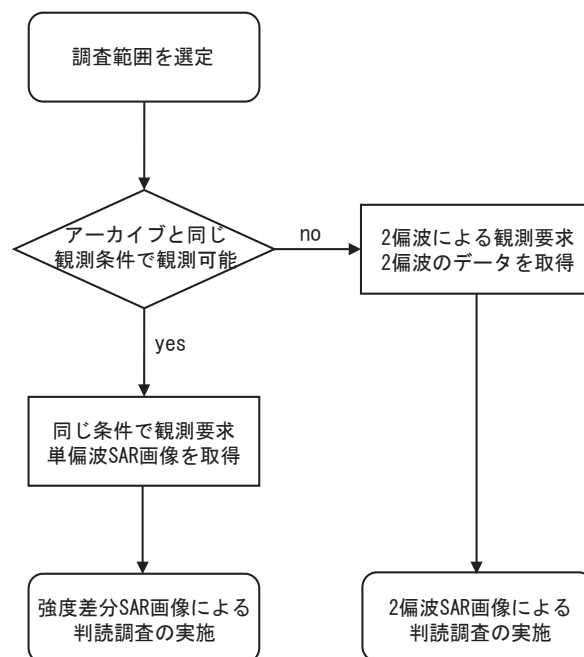


図-2.1.1 入手可能な SAR 画像の条件に応じた土砂災害判読調査手法の選択フロー

1. 2 判読調査の対象となる土砂災害規模に応じた選択

判読調査の対象となる土砂災害規模に応じて選択することが可能である（表-2.1.1）。

国総研資料第 791 号によると、2 偏波 SAR 画像は概ね 10,000m²以上の大規模な崩壊および河道閉塞の判読については適用可能と考えられている。強度差分 SAR 画像は 10,000m²以上の大規模な崩壊および河道閉塞については高確度に、2,000m²以上の比較的小規模な崩壊についても 7 割程度は検出できる結果が得られている（第 3 編に詳述）。高密度に表層崩壊等が発生した際にその範囲や外縁を特定する程度の精度であれば十分に適用可能である。

したがって、「第 2 編 1. 1 入手可能な SAR 画像の条件に応じた選択」で示す条件を満たす場合は、強度差分 SAR 画像による判読調査が推奨される。

表-2.1.1 本資料で扱う SAR 画像の種類

SAR 画像による土砂災害判読調査手法	大規模な崩壊 河道閉塞	小規模な崩壊
2 偏波 SAR 画像による判読調査	○ (適用可能)	× (適用不可)
強度差分 SAR 画像による判読調査	○ (約 8 割を検出)	○ (過半数は検出可能)

※大規模：正射面積 10,000m²以上、小規模：正射面積 2,000m²以上、

※不可視範囲は検証に含めない

2. 2 偏波 SAR 画像による土砂災害判読調査

空間分解能が高い 2 偏波 SAR 画像を用いた判読によって大規模な斜面崩壊やそれに起因した河道閉塞箇所を抽出できる場合がある。詳細は国総研資料第 791 号を参照されたい。

3. 強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査

強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査について、平成 30 年北海道胆振東部地震の事例を使って解説する。なお、以降の土砂災害判読調査は GIS ソフトウェアや画像処理ソフトウェアに備わる標準的機能の活用を前提とする。

3. 1 強度差分 SAR 画像の生成

強度差分 SAR 画像は第 1 編で前述したとおり、災害前と災害後のそれぞれで観測された単偏波 SAR 画像を用意し、その後方散乱強度の変化を可視化する。地震発生前（平成 30 年 8 月 23 日）に観測された単偏波 SAR 画像（アーカイブ）と地震発生直後（平成 30 年 9 月 6 日）に新規観測された単偏波 SAR 画像の 2 種類を取得した。これらの画像を R（赤）：平成 30 年 8 月 23 日、G（緑）：平成 30 年 9 月 6 日、B（青）：平成 30 年 9 月 6 日と割り当て、RGB カラー合成処理によって強度差分 SAR 画像を生成する（図-2.3.1）。

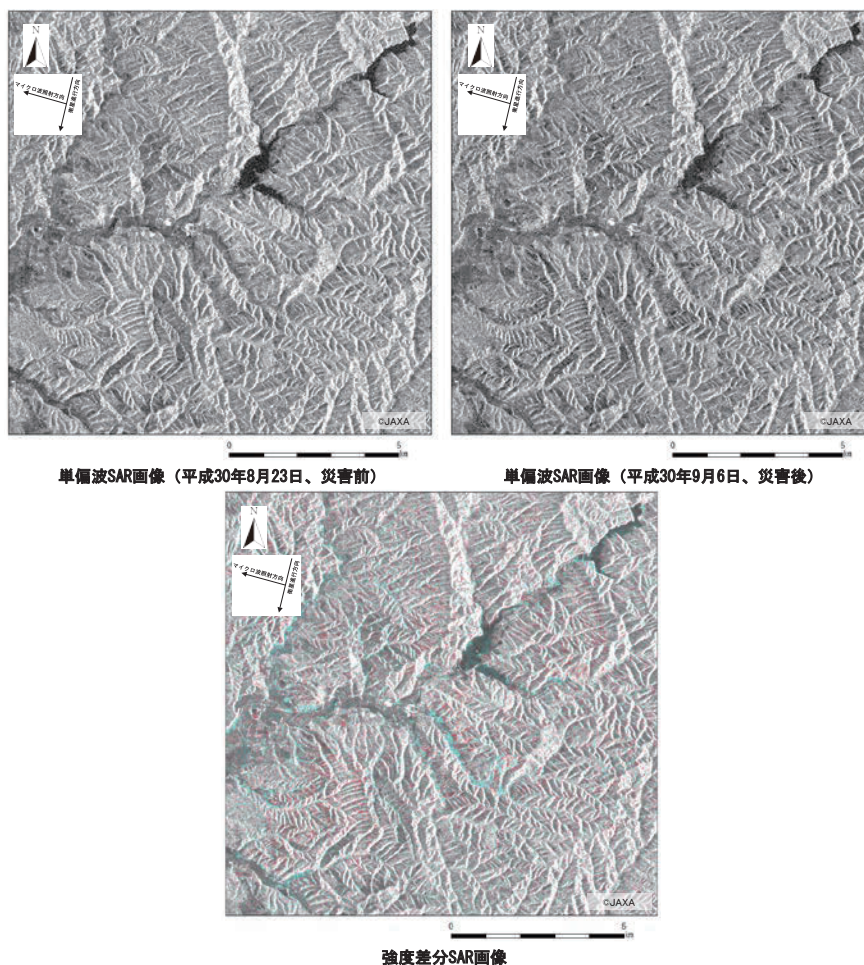


図-2.3.1 強度差分 SAR 画像の生成 (北海道厚真町・むかわ町)

3. 2 強度差分 SAR 画像の解釈

土砂災害判読調査では災害前後における後方散乱強度の変化を示す強度差分 SAR 画像上の色変状から崩壊土砂の流入や斜面崩壊の蓋然性が高い場所を抽出する。強度差分 SAR 強度差分 SAR 画像上での色と後方散乱強度の変化の関係を表-2.3.1 に示す。

森林や農地などのように普段から後方散乱が大きい場所が災害前後で変化がない場合、強度差分 SAR 画像上では白で表示される。また、海面等の水域のような後方散乱が著しく小さい場所が災害前後で変化がない場合、強度差分 SAR 画像上では黒く表示される。図-2.3.2 に示すように災害発生によって水田などに土砂が流入すると、災害後に後方散乱強度が増加するため強度差分 SAR 画像上ではシアンで示され、斜面崩壊によって森林が流出した場所では、災害後に後方散乱強度が低下するため強度差分 SAR 画像上では赤で示される。

表-2.3.1 強度差分 SAR 画像上での色と後方散乱強度の変化

色	災害前後の後方散乱強度の変化	例
白	後方散乱強度があり、変化がない	森林、農地
黒	後方散乱強度が小さく、変化がない	海面、湖面
シアン	災害後に後方散乱強度が増加	土砂流出、漂流物
赤	災害後に後方散乱強度が低下	斜面崩壊、浸水・湛水

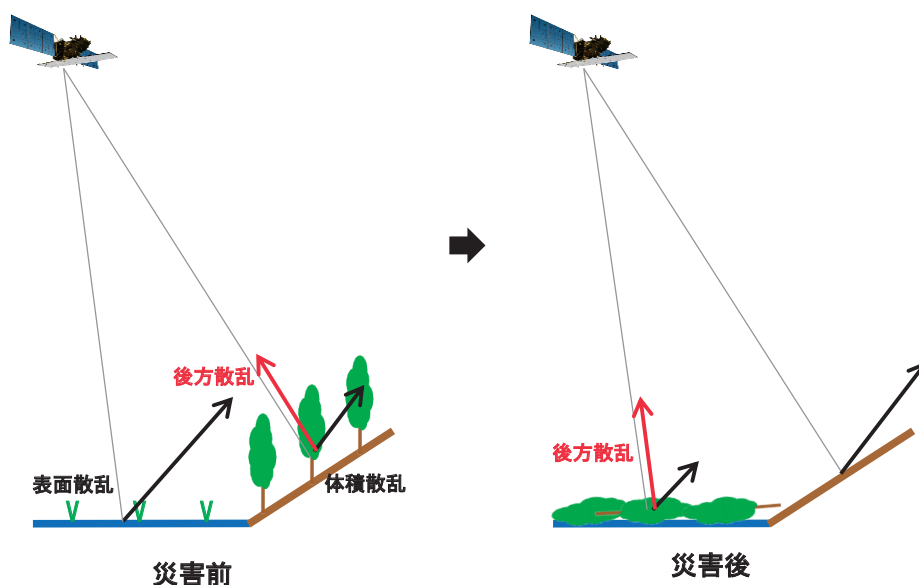


図-2.3.2 土砂災害発生による後方散乱強度の変化のイメージ

図-2.3.3 で強度差分 SAR 画像と光学画像を比較すると、強度差分 SAR 画像上の赤い範囲は光学画像上の崩壊地の位置と非常に良く対応している。斜面崩壊の発生によって森林等が失われて滑らかな崩壊面が露出した結果、災害前と比較して後方散乱強度が低下した状況が明瞭に表れている。また、強度差分 SAR 画像上で線状に現れているシアンの変状は光学画像の谷底平野部に該当している。農地等の滑らかな平地部の上に崩壊した土砂等が流出したことによって災害前と比べて後方散乱強度が増加した様子を示していると考えられる。

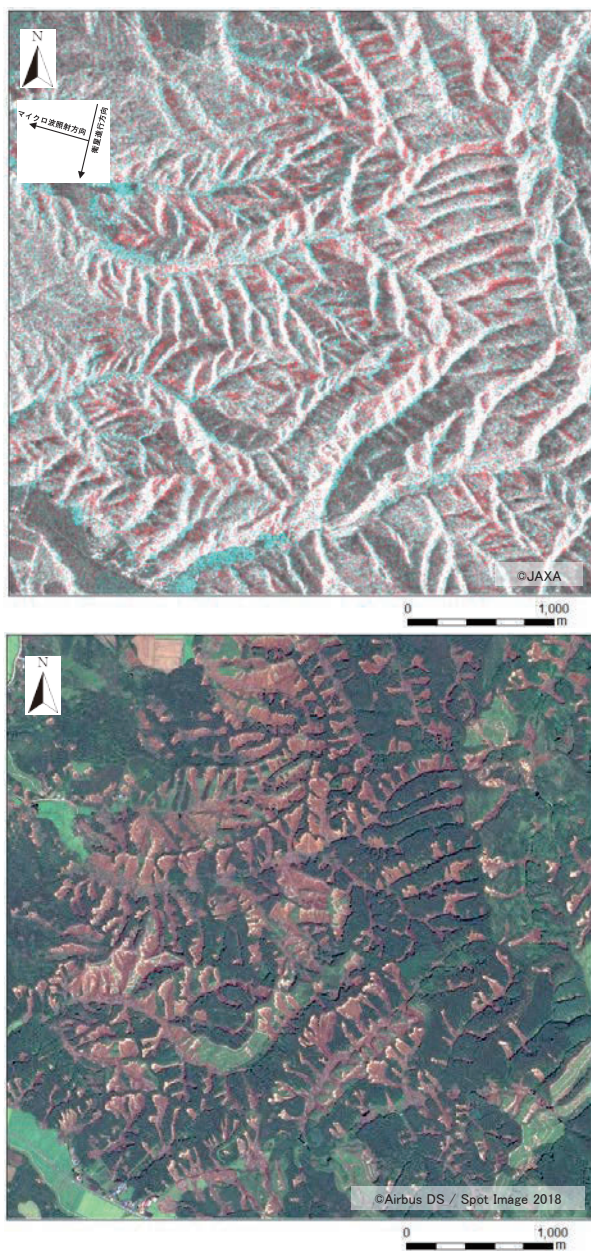


図-2.3.3 強度差分 SAR 画像（上）と光学画像（下）（北海道厚真町・むかわ町）

3. 3 強度差分 SAR 画像の表示と見方

土砂災害判読調査を進める際の強度差分 SAR 画像を表示は表-2. 3. 2 に示す縮尺が適切であると考えられる。

まず、1:50,000 程度の縮尺で表示し、強度差分 SAR 画像全体を俯瞰した概査を行う。概査では赤やシアン等の変状の有無を確認し、図-2. 3. 4 左に示すように詳細な判読を実施する範囲を設定する。

次に、1:25,000 程度の縮尺で表示して精査を行う。目安として谷ごとに変状の有無を確認し、谷出口や谷底平野などの平野部に土砂流出した場合に表れるシアン色の範囲やその上流部の崩壊による裸地化した斜面に表れることがある赤い範囲の有無を確認する（図-2. 3. 4 中央）。平野部におけるシアンで示された変状から不可視範囲の斜面崩壊を推定するような現象の一連性を意識して判読することが望ましい。

最後に、1:10,000 程度の縮尺で強度差分 SAR 画像を表示し、斜面単位ごとに判定を実施する（図-2. 3. 4 右）。判定の方法については後述する方法を推奨する。

表-2. 3. 2 強度差分 SAR 画像を表示する際の縮尺の目安

調査段階	縮尺
概査 (画像全体の俯瞰)	1:50,000
精査 (谷単位の判読)	1:25,000
判定 (斜面単位の判読)	1:10,000

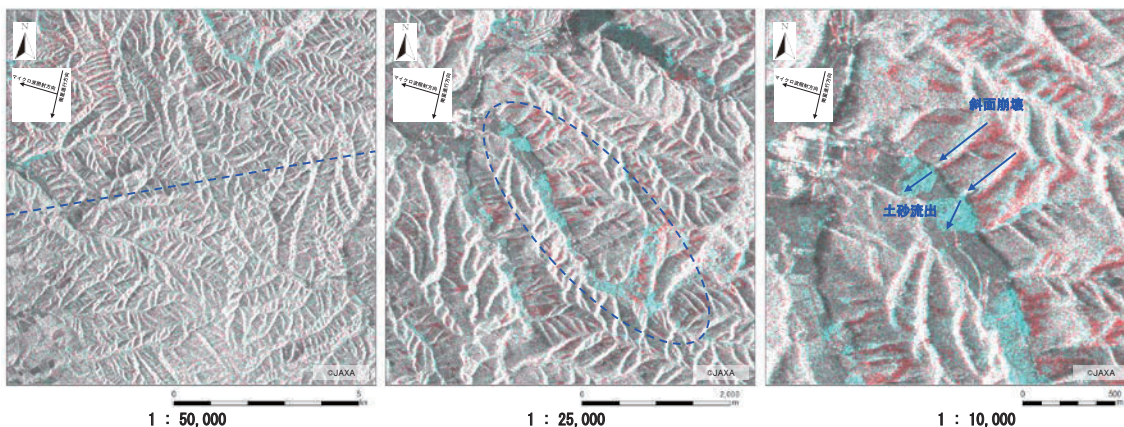


図-2. 3. 4 各縮尺表示した強度差分 SAR 画像とその見方（北海道厚真町）

3. 4 強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査のフロー

強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査は下記のステップ 1~3 の段階で進めることが望ましい。

ステップ 1 は、調査の速報性を重視して必要最低限の項目による判定を行う（図-2.3.5）。まず、強度差分 SAR 画像の斜面周辺における変状を確認し、赤または赤・シアンの変状がある場合、災害前後の単偏波 SAR 画像を目視で比較する。災害後の単偏波 SAR 画像に凹地形が形成されたように窪んだように見える場合には斜面崩壊が発生している可能性が疑われる。また、シアンの変状が卓越する場合には同様に単偏波 SAR 画像を目視で確認し、地形が盛り上がるような変化を確認できれば、崩壊によって土砂が堆積している可能性が考えられる。強度差分 SAR 画像上で赤やシアンの変状を確認できない場合や災害前後の単偏波 SAR 画像の比較から地形（凹凸）の変化を確認できない場合は、強度差分 SAR 画像による判定は困難であると判断される。

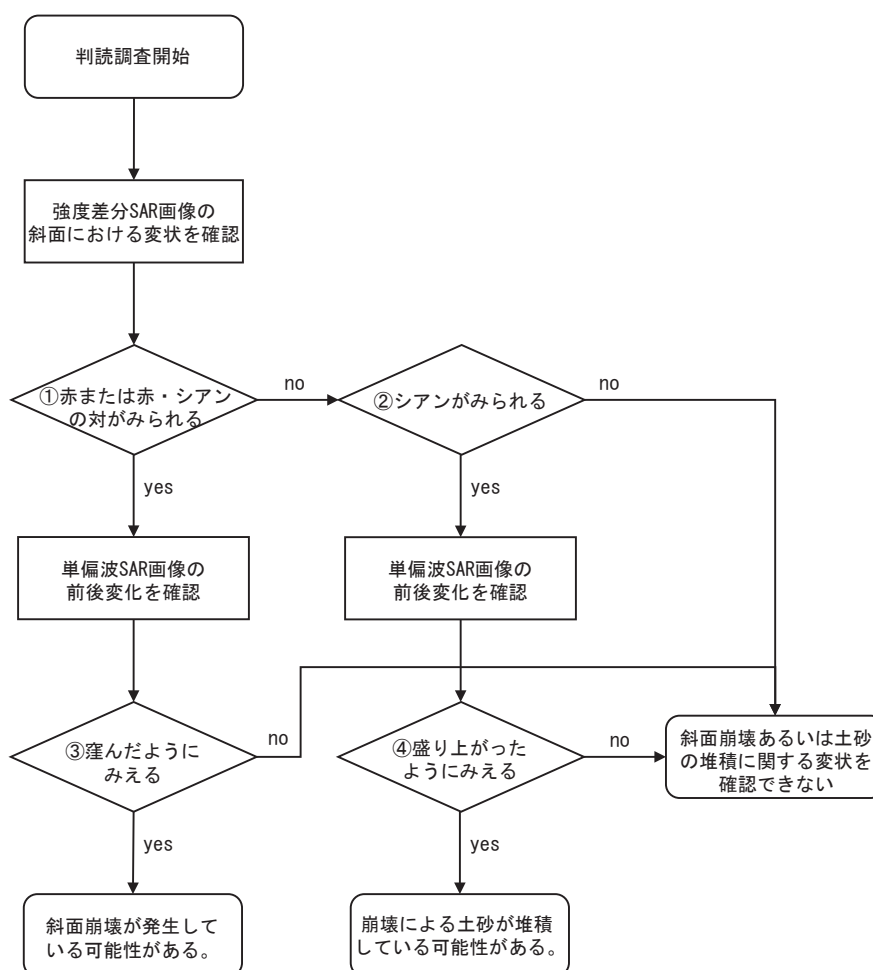


図-2.3.5 強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査のフロー（ステップ 1）

ステップ2は、ステップ1の抽出箇所についてSAR画像以外の資料からその確からしさを評価する(図-2.3.6)。緊急性が高い災害初動の場合は本ステップを省略しても良いが、抽出箇所が少ない場合には実施することが望まれる。

ステップ1において「斜面崩壊が発生している可能性がある。」に該当する場合は、地形図から傾斜地であることを確認する。勾配が20°以上の斜面が含まれること等を基準とする。次に、地形図と災害前の光学画像(衛星写真や航空写真等)を参照して、当該斜面の人工改変の可能性が低いこと、災害前は森林であったことを確認する。以上の条件をすべて満たす場合、「斜面崩壊が発生している可能性が高い。」と判断される。

また、「崩壊による土砂が堆積している可能性がある。」となった場合は同様に、地形図から平地であることを確認する。平地と判断する基準は、谷出口・谷底平野等の地形と宅地・農地等の土地利用から判断する程度で良いと考える。その後、地形図と災害前の光学画像を参照して、該当範囲について人工改変の可能性が低いこと、赤い変状に隣接していることを確認する。以上の条件をすべて満たす場合、「崩壊による土砂が堆積している可能性が高い。」と判断される。

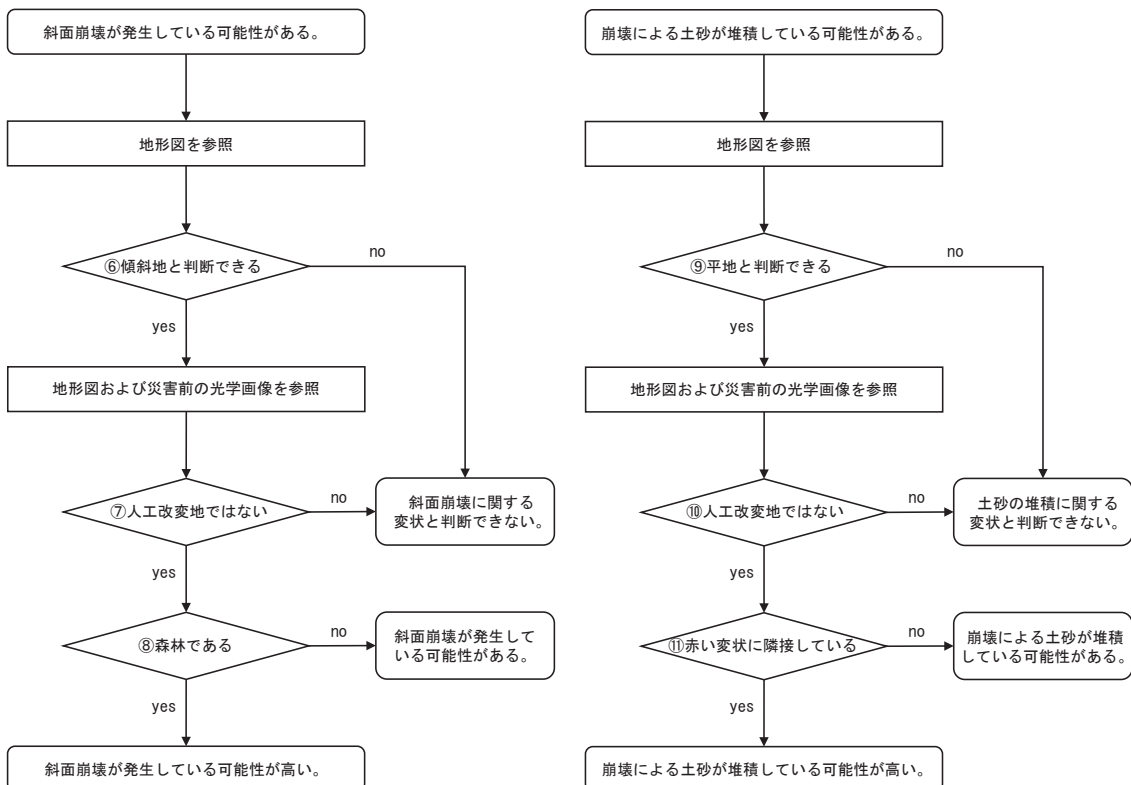


図-2.3.6 強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査のフロー (ステップ2)

ステップ3は河道閉塞が形成されている可能性についてステップ1で「斜面崩壊が発生している可能性がある。」に該当した箇所すべてで確認する（図-2.3.7）。河道閉塞箇所を特定することの緊急性に鑑みて、ステップ1と同様に必須で確認し、初報結果とすることが望ましい。

強度差分 SAR 画像から河道内にシアンの変状が、河道上流側に赤の範囲がみられるかを確認し、いずれも該当する場合は地形図と災害前の光学画像を参照して既設のダムや貯水池等との見誤りではないことを確認する。以上の条件をすべて満たす場合、「河道閉塞が形成されている可能性が高い。」と判断される。また、最初動期に観測された SAR 画像を用いた場合、河道閉塞によって湛水の規模が小さいことが想定されるため、「河道閉塞が形成されている可能性がある。」と判断された箇所についても監視や追加調査することが望ましい。

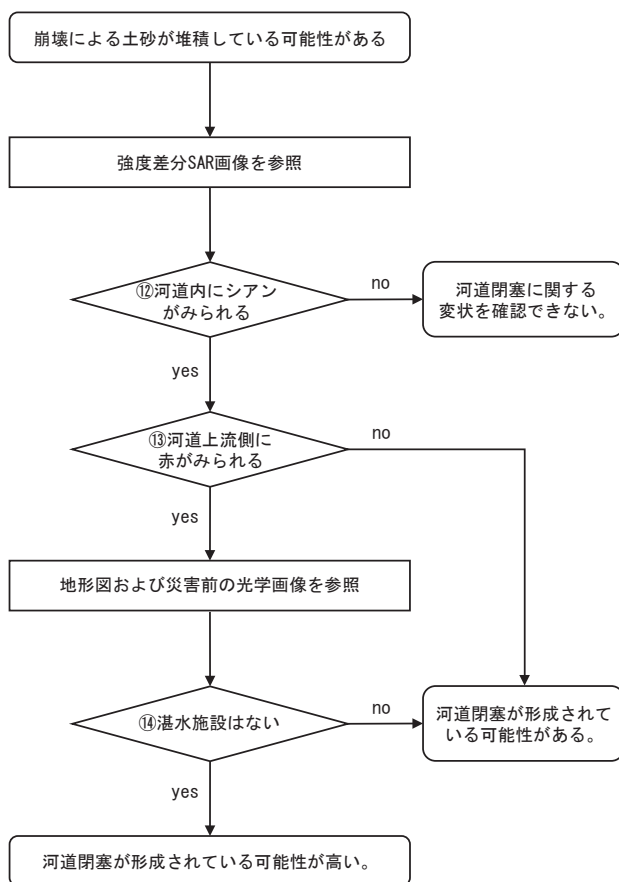


図-2.3.7 強度差分 SAR 画像による河道閉塞の形成有無の着眼点（ステップ3）

3. 5 強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査のチェックリスト

強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査は、実施者の評価視点や経験等が評価結果の影響することがあるため、一般化された土砂災害判読調査の結果として一定の精度を確保する必要がある。そのため、図-2.3.8 に示した強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査のチェックリスト（以下、「チェックリスト」という。）を活用することを推奨する。チェックリストの各項目は表-2.3.3 に示した情報や評価を入力する。

実際には、平成 30 年北海道胆振東部地震のように多発した斜面崩壊のすべてについてチェックリストを適用した判定結果を行うと調査時間が長期化するため、代表した箇所についてチェックリストを用いた個別の判定を行った後に、それらの結果から総合的な判定を実施することが望ましい。

強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査 チェックリスト					No.
ID		所在地		緯度	
				経度	
強度差分 SAR 画像		単偏波 SAR 画像（災害前）		単偏波 SAR 画像（災害後）	
地形図		災害前光学画像			
ステップ	参照する画像等	論議範囲	チェック項目	判断基準	評価 (○×)
1	強度差分 SAR 画像	強度差分 SAR 画像の着色範囲	支配色	①赤または赤・シアンの対がみられる	
	単偏波 SAR 画像	単偏波 SAR 画像の前後変化	形状変化	②シアンがみられる ③窪んだようにみえる ④盛り上がったようにみえる	
	強度差分 SAR 画像	強度差分 SAR 画像の着色範囲	明瞭度	⑤明瞭である	
①、③ ○ ⇒ 2(崩壊) ②、④ ○ ⇒ 2(堆積)					
2 (崩壊)	地形図	地形	斜面勾配	⑥傾斜地である	
	地形図 災害前光学画像	周囲	土地被覆	⑦人工改変地ではない	
	地形図 災害前光学画像	周囲	土地被覆	⑧森林である	
2 (堆積)	地形図	地形	斜面勾配	⑨平地である	
	地形図 災害前光学画像	周囲	土地被覆	⑩人工改変地ではない	
	地形図 災害前光学画像	周囲	位置関係	⑪赤い変状に隣接している	
3	強度差分 SAR 画像	河道内	支配色	⑫シアンがみられる	
		河道上流側		⑬赤がみられる	
	地形図 災害前光学画像	河道上流側	湛水施設	⑭湛水施設はない	
判定結果		a. 斜面崩壊の発生 可能性がある / 変状を確認できない b. 崩壊による土砂の堆積 可能性がある / 変状を確認できない c. 河道閉塞の形成 可能性がある / 変状を確認できない d. SAR 画像からは十分な判読ができない			

図-2.3.8 強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査のチェックリスト

表-2.3.3 強度差分 SAR 画像上での色と後方散乱強度の変化

項目	入力	入力内容
No	任意	判読調査結果を取り扱うための任意の番号を付与する。
ID	任意	判読調査箇所を管理する任意のコードを付与する。
所在地	任意	判読調査箇所の住所を記入する。
緯度・経度	必須	判読調査箇所の緯度および経度を入力する。
強度差分 SAR 画像	必須	判読調査箇所の強度差分 SAR 画像を貼り付ける。
単偏波 SAR 画像（災害前）	必須	判読調査箇所の単偏波 SAR 画像（災害前）を貼り付ける。
単偏波 SAR 画像（災害後）	必須	判読調査箇所の単偏波 SAR 画像（災害後）を貼り付ける。
地形図	任意	判読調査箇所の地形図を貼り付ける。
災害前光学画像	任意	判読調査箇所の災害前光学画像を貼り付ける。
ステップ 1	必須	図-2.3.5 に従って評価する。 なお、⑤は任意で調査範囲における相対的な評価を行う。
ステップ 2 (崩壊・堆積)	任意	図-2.3.6 に従って評価する。
ステップ 3	必須	図-2.3.7 に従って評価する。
判定結果	必須	評価結果から a～d について該当が分かるように記入する。

平成 30 年北海道胆振東部地震において判読調査フローとチェックリストを活用した例を示す（図-2.3.9）。

強度差分 SAR 画像上の判読調査箇所（図-2.3.9 中に青丸で示した谷）は斜面部に赤い変状があり、谷出口からシアンの変状などステップ 1 のチェック項目をすべて確認し、斜面崩壊の発生と崩壊による土砂の堆積が生じている可能性があるかと判定した。また、ステップ 2 の崩壊および堆積についてもいずれも該当する。したがって、斜面崩壊の発生と崩壊による土砂の堆積が高い確度で生じていると推定できる。そして、ステップ 3 は河道内にシアンを確認できたが、河道上流部に赤い変状がみられないことから、河道閉塞の形成に関する変状は確認できないと判断した。

以上の評価結果から、当該箇所は斜面崩壊の発生および崩壊による土砂の堆積が生じている可能性が十分にあるが、河道閉塞が形成されている変状は確認できないと判定した。

強度差分SAR画像による土砂災害判読調査 チェックリスト

No. 1

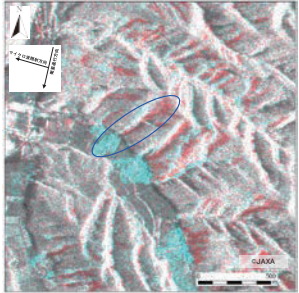
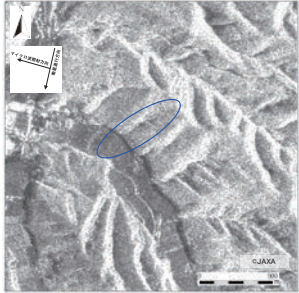
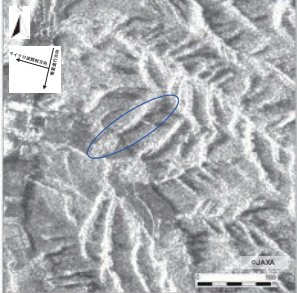

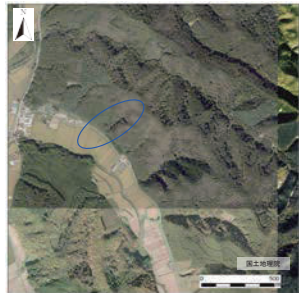
ID	記入例	所在地	北海道勇払郡厚真町字幌内		緯度	42.753956
					経度	141.985929
強度差分SAR画像		単偏波SAR画像（災害前）		単偏波SAR画像（災害後）		
						
地形図		災害前光学画像				
						
ステップ	参照する画像等	確認範囲	チェック項目	判断基準	評価 (○×)	
1	強度差分SAR画像	強度差分SAR画像の着色範囲	支配色	①赤または赤・シアンの対がみられる	○	
	単偏波SAR画像	単偏波SAR画像の前後変化	形状変化	②シアンがみられる ③窪んだようにみえる ④盛り上がったようにみえる	○	
	強度差分SAR画像	強度差分SAR画像の着色範囲	明瞭度	⑤明瞭である	○	
①、③：○ ⇒ 2(崩壊) ②、④：○ ⇒ 2(堆積)						
2 (崩壊)	地形図	地形	斜面勾配	⑥傾斜地である	○	
	地形図 災害前光学画像	周囲	土地被覆	⑦人工改変地ではない	○	
	地形図 災害前光学画像	周囲	土地被覆	⑧森林である	○	
2 (堆積)	地形図	地形	斜面勾配	⑨平地である	○	
	地形図 災害前光学画像	周囲	土地被覆	⑩人工改変地ではない	○	
	地形図 災害前光学画像	周囲	位置関係	⑪赤い変状に隣接している	○	
3	強度差分SAR画像	河道内	支配色	⑫シアンがみられる	○	
		河道上流側		⑬赤がみられる	×	
	地形図 災害前光学画像	河道上流側	湛水施設	⑭湛水施設はない	○	
判定結果		a. 斜面崩壊の発生 可能性がある / 変状を確認できない b. 崩壊による土砂の堆積 可能性がある / 変状を確認できない c. 河道閉塞の形成 可能性がある / 変状を確認できない d. SAR画像からは十分な判読ができない				

図-2.3.9 強度差分 SAR 画像による土砂災害判読調査のチェックリスト（記入例）

4. SAR 画像による土砂災害判読調査の応用

4. 1 効率的な判読調査方法

4. 1. 1 GIS ソフトウェア等の表示機能の活用

GIS ソフトウェアに標準搭載されていることが多い「画像の透過表示」や「画像のスワイプ表示」は複数の画像データを参照する際やグラウンドレンジ画像とオルソ画像の両方を扱う場合の判読調査の効率性を高める機能である。

4. 1. 2 GIS データの活用

行政界、河川、道路、土砂災害警戒区域などの GIS データを収集し、判読時の参考にする。その際、グラウンドレンジ画像と GIS データは同じ場所に重ならないため判読の際に留意する必要があり、地形図等を参照して位置の特定を行うとよい。

4. 1. 3 グラウンドレンジ画像の活用

SAR が対象物との距離を地表投影したグラウンドレンジの SAR 画像を用いる（図-2. 4. 1）。オルソ処理（正射投影）すると、地形図や行政界などの GIS データと正確に重ね合わせることができるが、画像が歪められることで崩壊地や河道などの視認性が低下する。一方で、斜め写真のようなイメージで地物が撮影されるため、直感的な判読が容易である。さらに、オルソ処理には時間がかかることから、迅速な判読が要求される際は、データ提供が早いグラウンドレンジ画像の利用が推奨される。

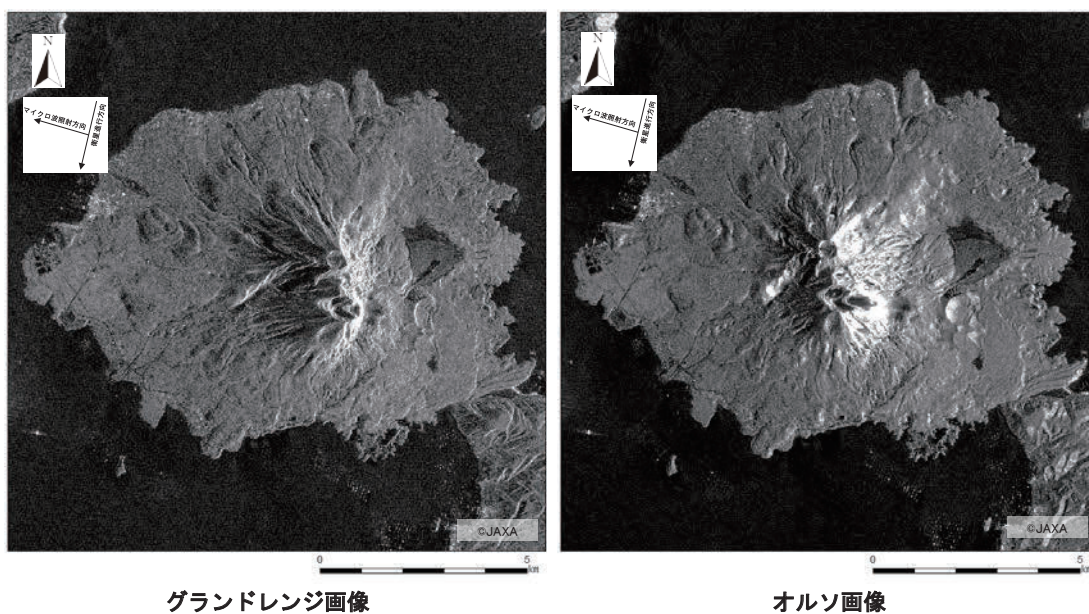


図-2. 4. 1 グラウンドレンジ画像とオルソ画像の比較（鹿児島県鹿児島市桜島）

4.1.4 画像の正立

SAR 画像には方向依存性があるため、画像を正立させて判読すると視認性が向上する。SAR 画像を正立させる際にはマイクロ波の照射方向（レイオーバによる地形が倒れ込む方向）を上向きとすると地形の立体感が強調される（図-2.4.2）。

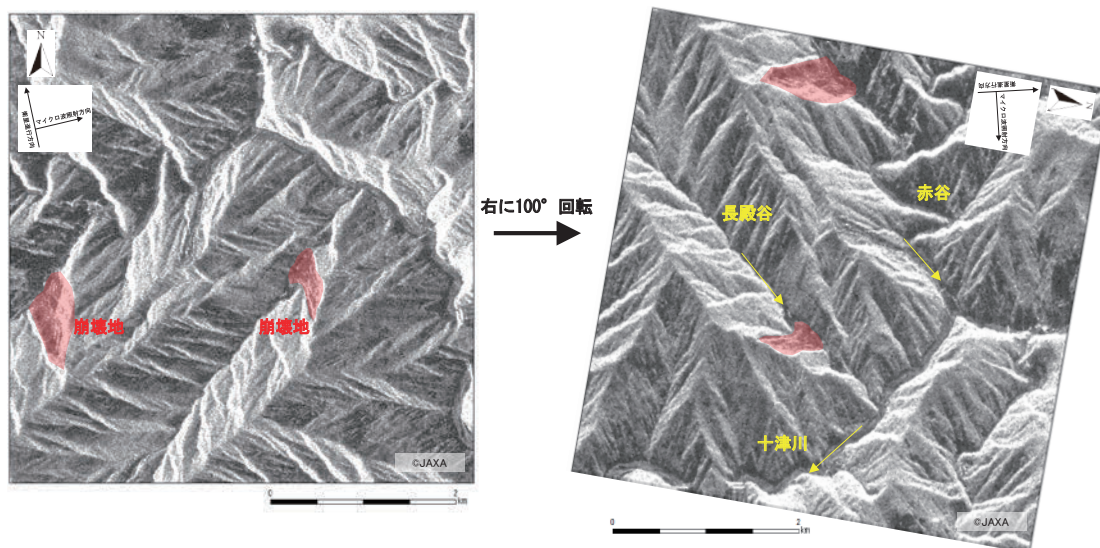


図-2.4.2 SAR 画像を正立させた場合の視認性（奈良県五條市・十津川村）

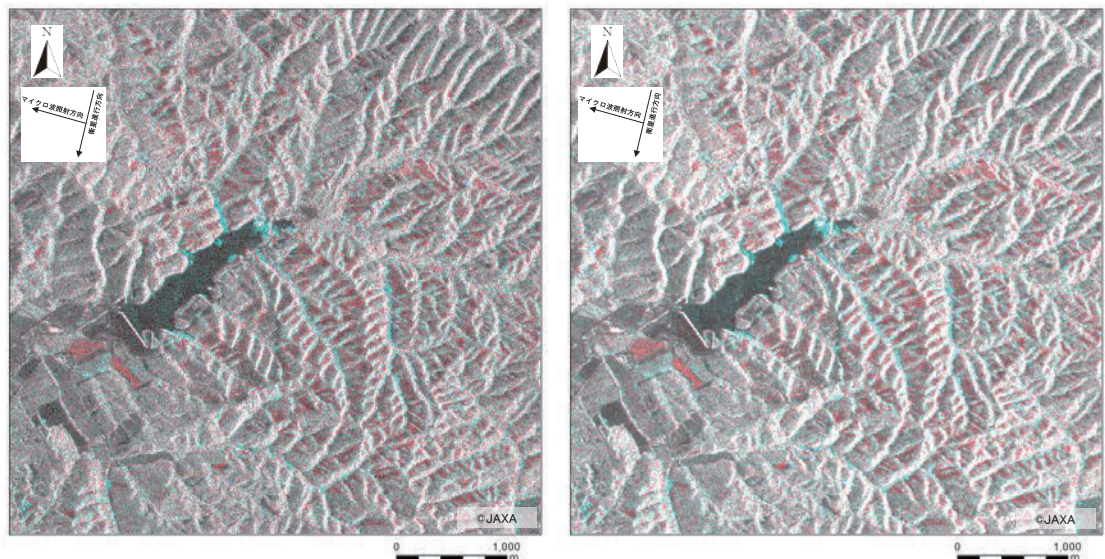
4. 2 結果の信頼性を高める判読調査方法

4. 2. 1 SAR 画像のフィルタ処理

SAR 画像には「スペックルノイズ」と呼ばれる斑点状のノイズが含まれ、このノイズは画像の視認性や画像の合成処理等の精度を低下させる要因となる。このため、判読調査に使用する SAR 画像に対してフィルタ処理を実施することが望ましい。一般的な目安として、 3×3 ピクセルの平均値や中央値を取得するフィルタ処理を用いることが多い。

図-2. 4. 3 にフィルタ処理の有無を比較した強度差分 SAR 画像を示す。フィルタ処理を施しても赤やシアンの変状はその効果を受けず、SAR 画像内のゴマ塩状の斑点の影響だけが軽減されて視認性が向上する。なお、強度差分 SAR 画像等を生成する場合には、カラー合成処理する前の単偏波 SAR 画像にフィルタ処理する必要がある。

なお、フィルタ処理に要する時間は SAR 画像の大きさやフィルタの種類によって変化するが、一般的なソフトウェアに標準搭載された処理を行うと数分程度である。



フィルタ処理していない強度差分SAR画像 フィルタ処理した強度差分SAR画像 (3×3ピクセルの平均値)
図-2. 4. 3 フィルタ処理の有無による強度差分 SAR 画像の比較 (北海道安平町)

4. 2. 2 不可視範囲の追加調査

「第2編 5. 2 マイクロ波の照射方向に対する斜面向き」で後述するが、SAR 画像による土砂災害判読調査は、マイクロ波の照射方向と斜面方位の関係により、特定の方位の斜面について多くの不可視範囲が発生して検出性に偏りが生じる。このため、衛星の観測機会を待って逆向きからマイクロ波を照射した SAR 画像を取得し、追加して土砂災害判読調査を実施することが望ましい。

5. SAR 画像による土砂災害判読調査手法の留意事項

5. 1 人為的改変による影響

斜面崩壊の発生が予想される山地領域において、森林伐採地や採石地は斜面崩壊と類似した後方散乱強度の変化を示す（図-2.5.1）。伐採によって森林が喪失すると災害前に卓越していた体積散乱が消失し、これにより後方散乱も大きく低下し、強度差分画像上で赤あるいは赤とシアンの対で変状として表れる（図-2.5.2）。また、採石によって、斜面が後退して散乱面の位置が変わったり、斜面勾配が変化したことによ局所入射角が変化することで類似した変状が表れる（図-2.5.3）。

これらは目視による判読調査では斜面崩壊の後方散乱強度の変化と区別することが困難であり、誤った判読を避けるための対策として以下が考えられる。

- ①平野部等への土砂の流出によるシアンの変化の有無を確認する。
- ②入手可能な範囲で直近のアーカイブ SAR 画像を使用する。
- ③人為的な矩形や規則性等の変状の形から判断する。
- ④災害前の光学画像から人為的改変の影響を確認する。

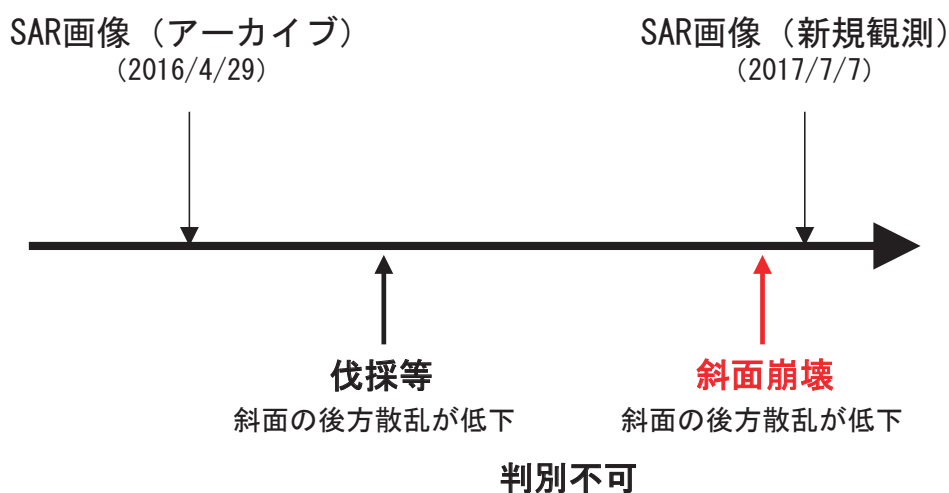


図-2.5.1 強度差分 SAR 画像における斜面崩壊と人為的改変の判別が困難となる場合

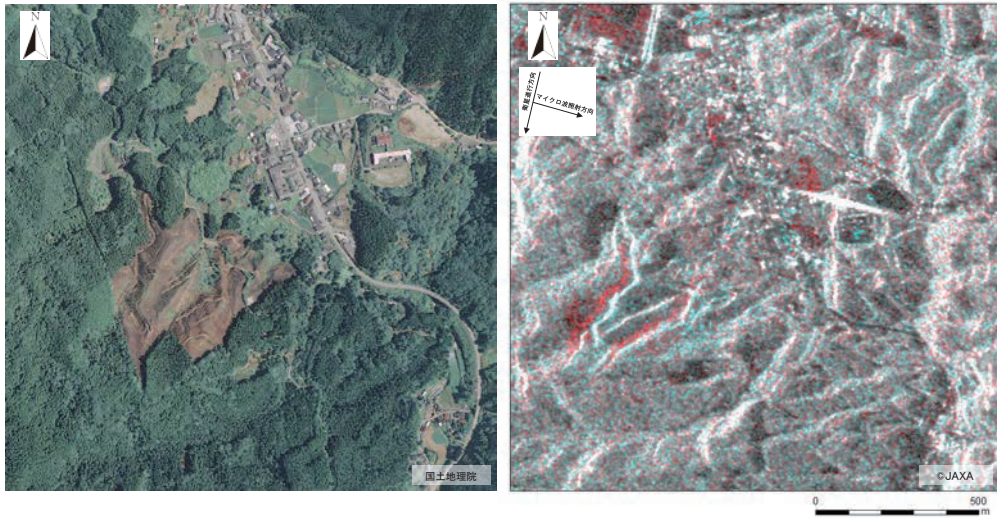


図-2.5.2 森林伐採による後方散乱変化が表れた例 (福岡県東峰村)

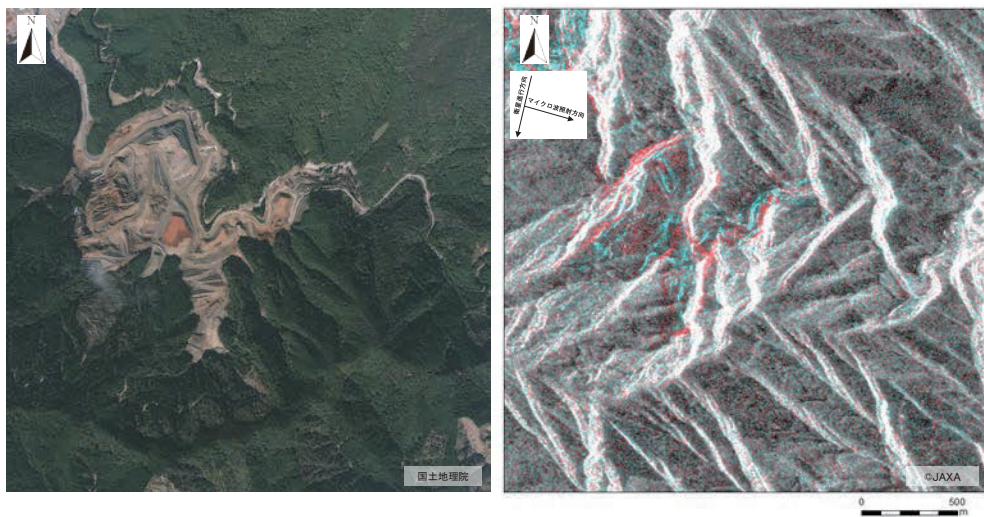


図-2.5.3 採石による後方散乱変化が表れた例 (福岡県朝倉市・東峰村)

5.2 マイクロ波の照射方向に対する斜面向き

SAR 画像はマイクロ波の照射角度等による幾何条件の影響を強く受けて投影され、「第1編 2.3 SAR 画像の留意点」で述べたジオメトリック画像変調の影響で不可視範囲が発生する。

図-2.5.4 左はマイクロ波の照射角度と地形モデル（10m 数値標高モデル）との幾何計算によって導出された不可視範囲を示している。様々な斜面向きで多数の斜面崩壊が発生した場所において、災害後に撮影された航空写真（図-2.5.4 中央）と強度差分 SAR 画像（図-2.5.4 右）を比較すると、斜面向きによって強度差分 SAR 画像上の視認性が大きく変わることが分かり、この影響が判読調査の精度に関係することが推定される。

すなわち、本資料が推奨条件とするオフナディア角が 30° ～ 45° 程度の場合、マイクロ波の照射方向に正対する斜面（図-2.5.4 における西向き斜面）は、レイオーバによる不可視範囲となるため判読による十分な調査結果が得られない。図-2.5.5 に示すように、面積 $76,600\text{m}^2$ 程度の大規模な斜面崩壊であってもマイクロ波の照射方向に正対する斜面向き（図-2.5.5 における東向き斜面）でレイオーバ効果を強く受ける場合には判読することが困難となる。

SAR 画像を扱う上でこの影響は軽減できないため、実用上は以下の点に留意が必要となる。

- ①レイオーバの影響を受けにくい平地等のシアンの変状を確認して判断する。
- ②不可視範囲の発生を念頭に置いた判読調査の実施と調査結果の取り扱いを行う。



図-2.5.4 不可視範囲における視認性の比較（広島県東広島市・安浦町）

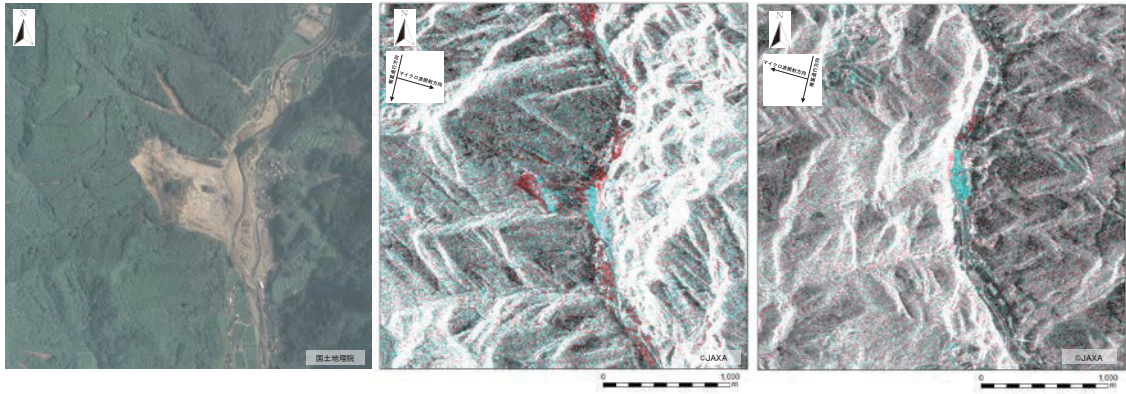


図-2.5.5 マイクロ波の照射方向による視認性の比較 (大分県日田市)

中央：マイクロ波照射方向 [東→西] 右：マイクロ波照射方向 [西→東]