

第4回 ALOS-2/3 ワークショップ 議事メモ
2012 年 12 月 12 日(水)

セッション 1 ALOS-2 について

- 開発状況(JAXA・勘角)
 - フライトモデル試験実施中

- 観測シナリオ(JAXA・鈴木)
 - 日本 災害ベースマップ整備後は平均 65 時間以内の同一ペア観測、定期的な差分干渉:年 4 回(Stripmap)6 回(ScanSAR)
 - グローバル 高分解能 3m と 6m フルポラリメトリは 3-5 年かけてカバー
 - 運用シミュレーションによる最適化を実施中
 - Q: 前回議論の反映結果は?
A: 定期的な差分干渉は同一条件での頻度を優先し右観測を基本とした

- 校正検証計画(JAXA・島田)
 - 全世界規模の検証を計画中、打ち上げ後 7 ヶ月目のデータ提供を目指す
 - Geometric/Radiometric 校正サイト 苫小牧と海外を検討
 - Pi-SAR-L2(航空機搭載 L バンド SAR)の紹介
 - Research Announcement 約 500 件の応募、現在選定中

- 質疑
 - Q:L1.0(raw データ)提供の可能性は?
A: L1.0 を扱うための情報提供が困難。しかし、例えば ScanSAR の L1.1 などは容量が非常に大きいため、L1.0 から L1.1 手前の中間レベルに変換するツールの提供を検討している。
 - Q:高緯度でもベースライン距離は保たれるか(干渉 SAR の可能性)?
A:低緯度・中緯度と変わらない。
 - Q:海外の観測シナリオについて、もう少し
A:PALSAR との違い:フルポラリメトリを全球で集める、など。
 - Q:南極昭和基地に PALSAR 用のコーナーリフレクタがあるが、PALSAR-2 にも使えるか?
A:PALSAR-2 にも十分使える。

- Q:GPS との周波数帯域の重なりの影響は？

A:GPS受信機の LNA 耐性強化を実施しており、単体では問題ないことを確認。
今後の電磁適合性試験で最終確認する。ALOS と同等以上の位置決定精度
が得られると考えている。

セッション 2 地震・火山

- 火山活動モニタリングにおける重要性(防災科研・小澤)
 - 新燃岳の多数の緊急観測データ →噴火前後の地殻変動、溶岩成長、噴火口的位置などが明らかに
 - 継続的運用、時系列解析(PS-InSAR, SBAS 法)の利用、緊急観測での多くのデータ取得、高空間分解能、が重要
 - Q: 入射角の選択はどうか？
 - A: 噴火時には、様々な入射角でたくさんデータをとることが重要。噴火前は同入射角で定常的な観測を。
 - C: 火山観測では、事前に準備をしておくこと、緊急時にフレキシブルに対応することの両方が必要。

- 干渉 SAR 観測における積雪の影響(北大・村上)
 - 積雪で干渉性が低下するため、Persistent Scatterer(PS-InSAR)法などに期待 →時系列データが必要
 - Pi-SAR-L2 によるフレキシブルな災害観測が重要
 - Q: 積雪で干渉性が落ちるのはなぜか？
 - A: 積雪前後で干渉ペアを作っているから。
 - Q: 積雪深がわかれば、誘電率などを用いて補正できるのでは？
 - A: 可能性あるが、積雪深を知るのは難しいことが多い。
 - C: ALOS-2 では送信電力が PALSAR よりも大きくなっており、干渉性が改善される可能性がある。

- 地殻変動観測への有効性と課題(国土地理院・小林)
 - 昇降観測とクロス/アロングトラックの変動解析 →3次元の変動がわかる
 - 時系列干渉 SAR(スタッキングや PS-InSAR)による微小変動検出
 - 多くのデータが必要 →継続運用、複数衛星、海外との協働、が重要

- 日本列島地殻変動モニタリング: 意義とチャレンジ(京大・橋本)
 - 日本列島をカバーする地殻変動モニタリングの提案
 - 課題: 誤差低減(電離層・対流圏)、ScanSAR 干渉+時系列解析
 - 愚直な観測(同入射角、短基線長の維持など)が必要
 - Q: 深層崩壊の観測にも重要なアプローチだが、空間分解能はどの程度？

- A: ScanSAR では 100m くらい。高分解能では計算機資源が必要。

➤ 質疑

- Q: 山地ではシャドーイングやレイオーバーが問題となるが、どのような入射角で観測するのがベストか？
 - 地滑りなどの判読では、35-50 度で昇降観測が望ましい。
 - 火山観測では、それぞれ得失がある。極端な低・高入射角は×。昇降観測は重要。
 - InSAR では、軌道間距離のほうが重要では。300m を超えるとアンラッピングが困難になる。ScanSAR 干渉では、さらに困難になる可能性も。
 - 電氣的な感度は 34 度あたりが良い。レイオーバー・シャドーイングの面積という点では、42 度あたりが小さい。
 - 干渉性は、一概にどれが良いとは言えない。
 - 軌道間距離が近くなるとアンビギュイティの影響が増えるので、必ずしも近いほうが良いともいえない。今後評価する必要がある。
 - 現在の観測シナリオでは、入射角は幅を持って選択している。
- 分野間の意見交換の場が今後も重要。

セッション 3 新たな利用

- 複素振幅適応処理による偏波干渉 SAR からの地形・散乱源情報抽出(東大・押山)
- 多入射角/多偏波 SAR データからわかること(三菱スペースソフトウェア・有井)
 - 多入射角観測を活かすには、入射角全体にわたる偏波キャリブレーションが必要
- 対空標識救援サインへの取り組み(パスコ・末廣)
 - 光学・SAR 衛星に対する多波長・全方位型の救援サインを検討
- サブ開口を利用した偏波 SAR モデル行列分解(東北大・草野)
 - Q: 斜めを向いた建物の影響補正は他にも方法があるが、この方法のメリットは?
 - A: 概ね精度が向上する。詳細は現在比較しているところ。
- PALSAR の利用事例紹介と ALOS-2 への期待(RESTEC・向井田)
 - 農業(水稻など)・森林(ブラジル違法伐採)・洪水(タイ)
 - ALOS-2 への期待: 継続性、高分解能 L バンド、高頻度、海外 SAR との観測時間の違い
- ダムなどの土木構造物における変位計測(土木研・佐藤)
 - ロックフィルダム、1-2 cm 精度の観測が必要(コンクリート構造物は mm オーダーの精度が必要)。
 - 定常的な観測(月 1 回など)が必要。
 - Q: 時系列解析を用いたのか?
 - A: 使用している(SBAS)。
 - Q: 時系列解析における最新のデータの影響は?
 - A: 今後検討したい。できれば時系列解析をしなくても精度良い結果を得たい。
- 新しい多偏波 SAR 散乱電力分解手法の提案と津波被害観測への適用(新潟大・Yi)
 - 体積散乱が負の値にならない散乱電力分解手法を提案。
 - Q: 他の手法の結果と違いが生じる理由は?

- A: 散乱体の向きが影響している可能性。

➤ 質疑

- 干渉性の位相特異点補正への影響は？
 - 干渉性が良くなると、位相特異点が減る。
- サブ開口を行った場合、位相情報はどうか？
 - 絶対位相は変わると考えられる。

セッション4 水害・地すべり・災害

➤ 防災対応シナリオ(JAXA・岡田)

- 南海トラフ巨大地震などを想定して緊急観測シミュレーションを実施
- 利根川氾濫や首都圏直下地震などについても検討する予定
- Q:利根川についてはどのようなシミュレーションを行うのか?
 - A:氾濫域の推移が重要なので、観測時間などを検討する必要がある。
- Q:どこでどのような解析を行うか?が重要であり、それを基にシナリオを考えるべきだと思う。
 - A:重要だと認識している。現状は並行して進めている状態。

➤ 大規模土砂災害監視体制の推進(国土技術政策総合研究所・佐藤)

- 大規模土砂災害の監視体制を整備中であり、SARは重要なツール。
- 観測要求期限、観測から配信までの時間が重要。ALOS-2の1時間は素晴らしい。
- 複数偏波で判読の認識力が向上。ALOS-2の高分解能・広観測幅に期待。
- 崩壊予兆の検出:時系列解析、昇降観測が重要。
- Q:火山灰の観測について、桜島ではどうか?火山灰の量が多いが霧島などと同じようにできるか?
 - A:まだやっていないのでわからない。
- Q:灰が厚くなりすぎるとコヒーレンスが低下して難しくなる傾向があり、限界がある可能性はある。

➤ 地すべり性変動の抽出(国土地理院・岡谷)

- SAR干渉画像と地形図などを用いた地すべり把握の可能性 →複数の干渉画像の利用、アンシラリデータの利用、が必要。
- 深層崩壊の予兆抽出は可能か? →引き続き、事例の蓄積が必要。
- Q:干渉処理にDEMの誤差は含まれていないか?
 - A:その可能性もある。気象条件なども影響している可能性がある。
- C:ライダーなどによる高精度DEMを提供してほしい→国土地理院
- Q:現地調査はしているか?写真があると利用可能性の判断ができる。
 - A:やっている場所あり。
- Q:地すべり地形分布図との違いの理由(観測時期など)は?
 - A:地形分布図に加え、航空写真などとも比較し、検討している。

セッション 5 森林・農業・資源

- 農業分野における活用(農環研・石塚)
 - 水稻の作付け分布把握、ALOS-2 での分解能向上に期待
 - 多種の偏波モードの利用による有効性評価・解析方法の研究が必要
 - 高頻度・高空間分解能が必要(日本の圃場は小さい)
 - リソース有効活用のためのスーパーサイトの提案
 - Q:現状、農業サイトの候補はあるか?
 - A:具体的にはないが、フラックスネットのような現場観測ネットワークなどと合わせていくのも一つの案。

- エネルギー資源分野におけるニーズ(宇宙システム開発利用推進機構・浅田)
 - 時系列、高解像度の観測がこれから重要
 - 差分干渉による油田などの地表変位観測・・・重要な油田はペルシャ湾岸に集中
 - オイルスリック検出・・・東アフリカ海域など
 - 北極海の海氷監視(資源開発や輸送航路開発に重要)
 - 作業計画の策定
 - 継続性、ALOS-2 と共に干渉解析可能な後継機に期待
 - Q:油田の観測はどのくらいの頻度が最適か?時期は?
 - A:半年から 1 年くらいの間隔があればよい。天候の良い乾燥した時期(地域によって異なる)がよい。

- 質疑
 - フルポラリメトリの利用について
 - 2 偏波と 4 偏波(フルポラリメトリ)の違いは分類結果に大きな影響がある。フルポラリメトリの利用検討が進むと良い。フルポラリメトリは散乱メカニズムをとらえることができるため、分解能が低くても、どのような現象が起こっているかがわかる。
 - 迅速に低コストで大規模崩壊を知ることが必要なため、簡易な 2 偏波の利用が現状では使いやすい。
 - 災害時、どこが被災地かを素早く、細かく知ることが重要。まずは単純計算で素早く一次結果を出すことがよいのでは。場合による使い分けが必要。
 - フルポラリメトリでどのような情報が得られるのか、検討を進めるべき。
 - 散乱プロセスなどのメカニズムの研究を積み上げていくべき。

セッション 6 全体討論

日本の観測シナリオについて

- 観測幅が 50km になることで Stripmap の年間観測数は PALSAR より減るが、時間間隔が均一になる。ScanSAR も定常的に取得できる。
- Q: 緊急観測と民間用観測の要求の衝突が起きた場合はどうするか？優先順位付けの決定システムを事前に公開してほしい。透明性が重要。
A: 活動の基準を公開できるよう準備する。緊急観測時はシナリオを整備していきたい。
- Q: 防災利用実証実験は継続するのか？
A: 新たな機能の利用実証は必要。ただし ALOS-2 は実用化に移っていくフェーズでもあるので、どのような形になるか今後検討していく。
- Q: 実際に災害時にデータ解析する際、JAXA 内でやるのかグループでやるのか？
A: 災害の種類に応じて担当する機関と調整することを考えている。
- Q: シナリオの見直しはあるか？
A: ALOS の場合は、打ち上げ後も状況に応じて数回アップデートしている。ALOS-2 でも状況に応じて起こると考えている。
- Q: 災害時にリソースを大量投入する時期と定常モードに移る時期があると思うが、どうか？
A: 災害のスケールによる。例えば新燃岳は現在も監視体制が続いている。難しい問題であるが、災害対応シナリオなどで、今後検討する予定。
- Q: フルポラリメトリ観測の時期はこれでよいか？
A: 農業利用を考えると、夏に観測をしてほしい。
- Q: 農水省、海保の要求時期は正しいか？
A: プレゼン資料の誤記である。修正する。

スーパーサイトについて

- 良いサイトがあれば JAXA までご提案いただきたい。
- C:RA のサイトから選定するのはどうか？

グローバルの観測シナリオについて

- リソースを大きく必要とするのは、3m 単偏波の全球と 6m フルポラリメトリの全球。これ

が本当に必要かどうか、意見を頂きたい。

- Q:海の上を飛んでいるときはリソースが空いているのか？

A:船舶監視などのために海も観測する予定。全てではないが、目的がある場所を観測する。

- C:リソースがあいているのであれば、海溝などを定常的に観測して津波などを狙うのも良いのでは。

A:海洋の観測要求も可視化して共有できるようにしたい。

- C:南極の中心部など、これまであまり観測されていない場所を 3m などで見るとは興味深い。

- C:極域は ScanSAR がメインになるようだが、JERS-1/ALOS からの継続性から、10m での観測が良い。海水の温度上昇などにより、南極の氷床減少が懸念されている。沿岸部は、差分干渉 SAR でとってほしい。

A:沿岸部、グリーンランド一部は 10m で観測する予定。南極全域の干渉 SAR はかなりのリソースを要するので難しい。スーパーサイトの設定、リソースを必要としない解析手法(サンプリングなど)が必要では。

- Q:極域の沿岸部だけならば、それほどリソースは必要ないのでは？

A:面積としてはかなりある。パス間引きも半分程度。

- C:極域の観測、夏に観測しないと積雪の影響を受けてしまう。現状案では、南極を 8 月に観測することになっている。

- Q:緊急観測時の観測パラメータの選択はどのようにするのか？

A:災害対応シナリオなどのシミュレーションをしていく上で、皆様と検討していきたいと考えている。