

ムーンショット目標8

「2050年までに、激甚化しつつある台風や豪雨を制御し
極端風水害の脅威から解放された安全安心な社会を実現」

小槻プロジェクト（AMAGOIプロジェクト）

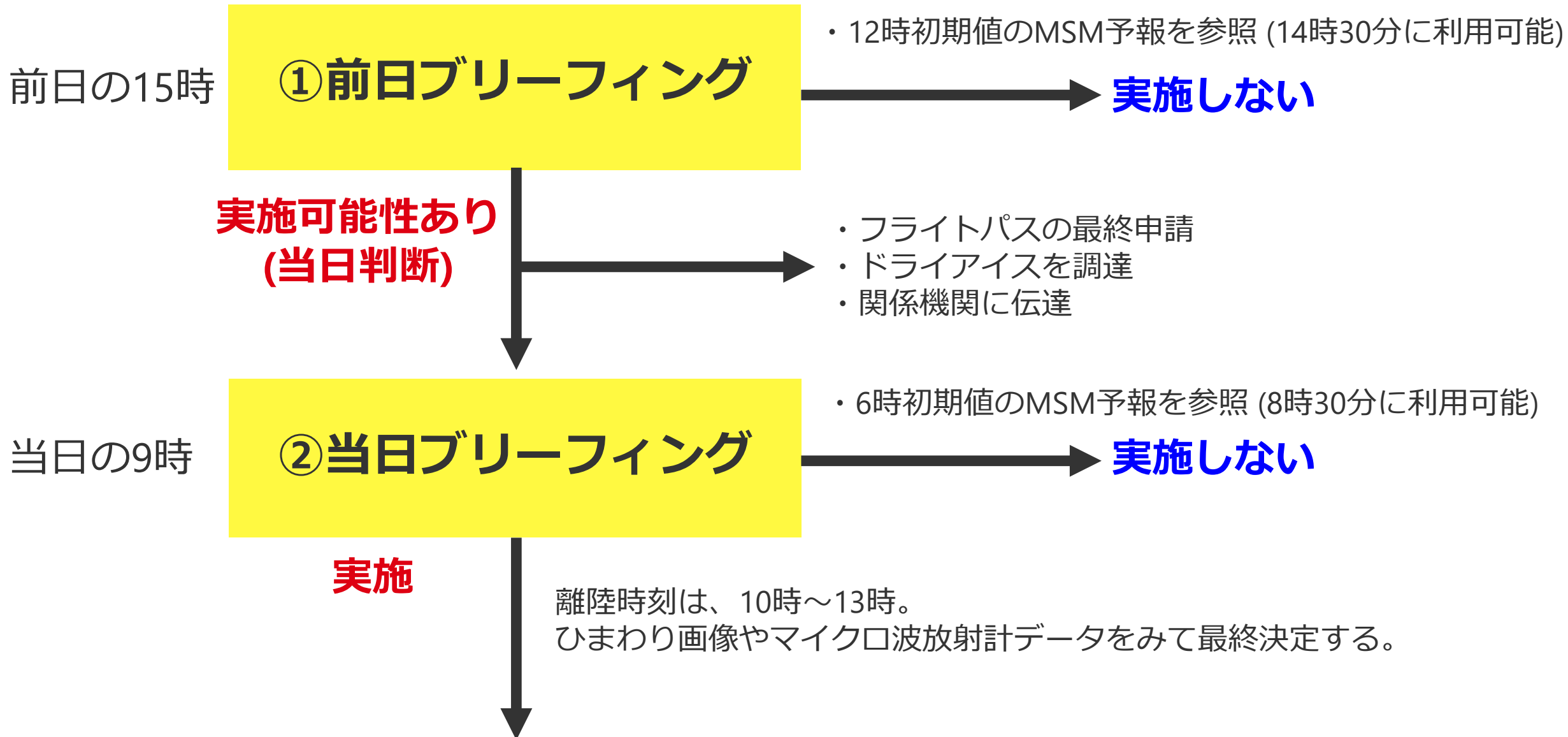
令和7年度冬季日本海 シーディング予備実験・実施条件

令和7年12月18日

プロジェクトマネージャー 小槻 峻司（千葉大学・教授）

- 「**実施可能か否か**」は、安全性と実験対象となり得る雲の有無の観点から客観的指標を基に自動的に判断する。
 - ✓ No Go（実施しない） 判断の条件
- 「実施可能」な状況の下で「**実施するか否か**」は、残された実験期間およびフライト可能数の元で、科学的により有効な成果を得るという観点から実施責任者 (小槻PM) が決定する。

実施判断の全体像



※ MSM : メソ数値予報モデル (MesoScale Model) で、気象庁が開発・運用しています。

(1) 注意報・警報に基づく判断

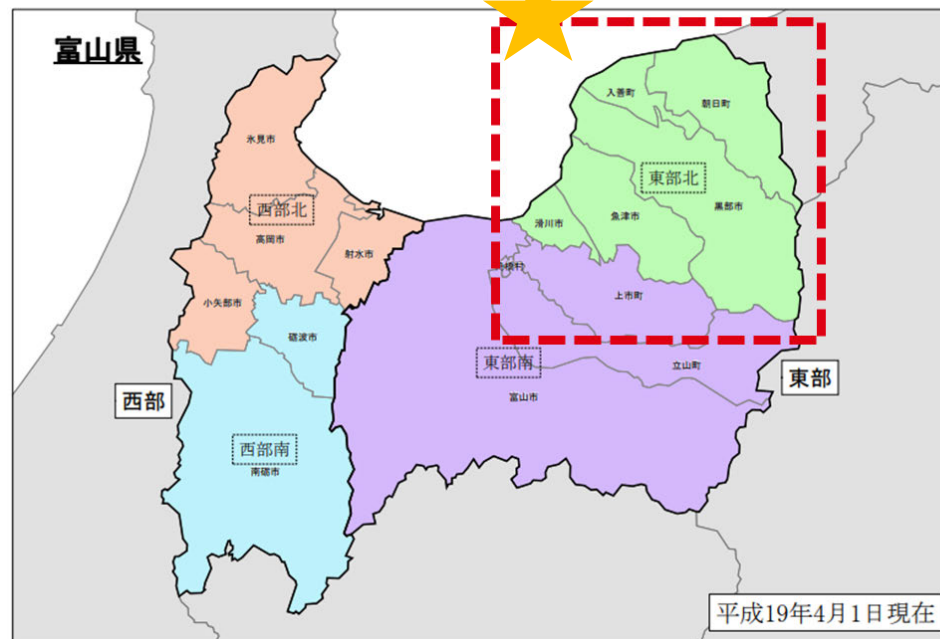
- 実施のタイミング

- ① 前日ブリーフィング
- ② 当日ブリーフィング

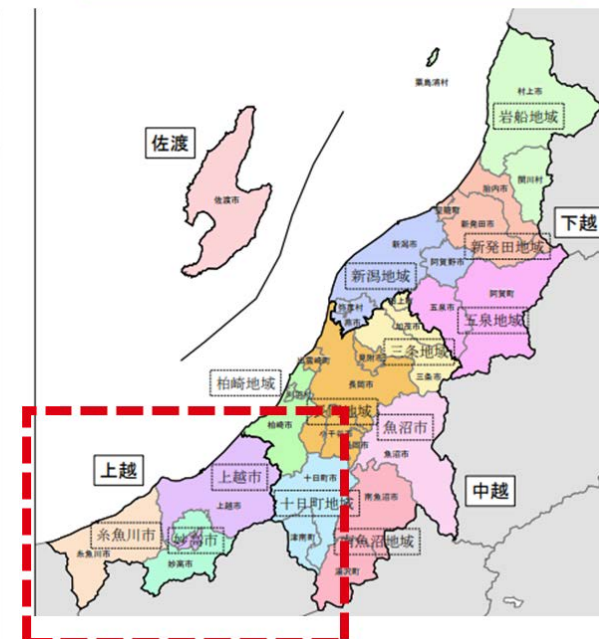
- 判断するための情報

- 実施日の6～12時の富山県・東部北と新潟県・上越における大雪の「早期注意情報（警報級の可能性）」
 - ✓ 「高」（警報が確定的）の場合、**実施しない**。
 - ✓ 「中」以下の場合、次の「(2) 天気予報に基づく判断」へ。

富山県・東部北



新潟県・上越



(2) 天気予報に基づく判断

実施日の6～12時の天気予報と時系列予報
(富山県・東部北)

雨 または 雪

晴れ または 曇り

(3-1) 予測データに基づく
海域実験実施の判断
(次ページ)

(3-2) 予測データに基づく
陸域実験実施の判断
(次ページ)

※ 気象庁天気予報は、5、11、17時に更新される

(3) 予測データに基づく実験実施の判断

| (3-1) 海域実験実施の判断 | ① 前日 ブリーフィング | ② 当日 ブリーフィング |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| MSM 700hPa の気温 (富山湾) | -10℃より低い | -12℃より低い |
| MSM 925hPa の風向 (富山湾) | 180～270度 (西～南風) | 180～270度 (西～南風) |

※ 気温は、過冷却水があるかどうかの観点で設定する。

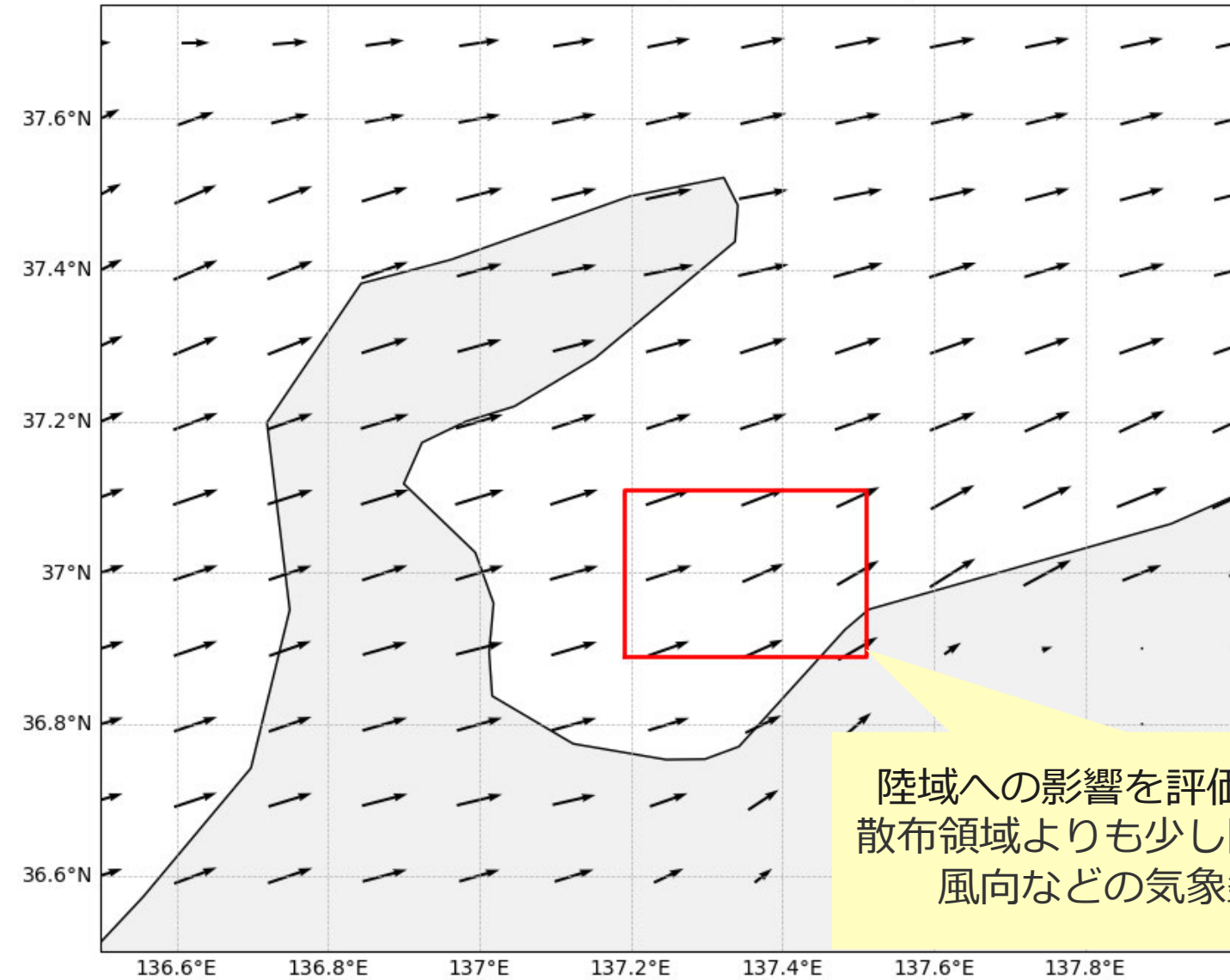
※ 気象研が過去に行った実験やコロラド州(米国)の実験でも -10～ -15℃あたりの雲を狙って（過冷却水滴が存在し、自然由来の氷晶核が少ない条件）、シーディングを実施した。

| (3-2) 陸域実験実施の判断 | ① 前日 ブリーフィング | ② 当日 ブリーフィング |
|------------------|-----------------|-----------------------------|
| MSM 中層雲の雲量 (富山湾) | 合計して 8割以下 | 合計して8割以下 かつ 下層雲量が3割以下 |
| MSM 下層雲の雲量 (富山湾) | | |

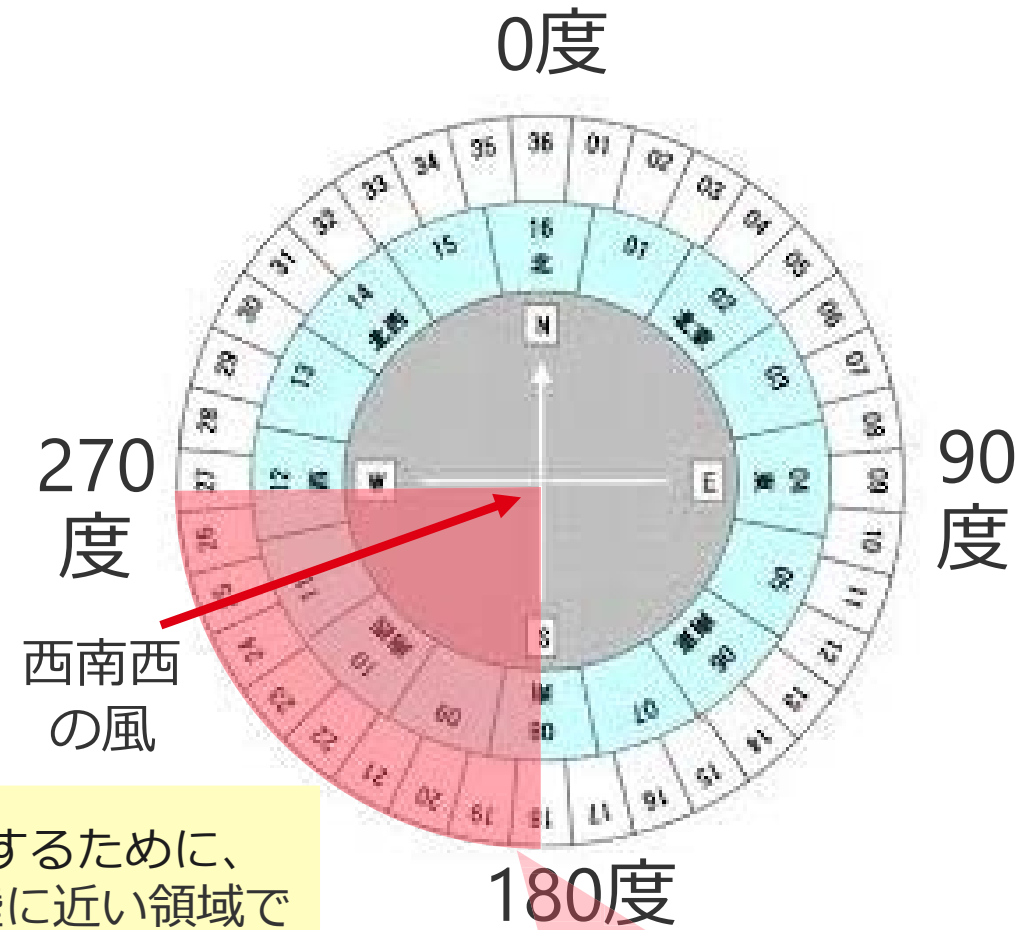
※ 飛行機は700hPaあたりを飛ぶ想定

補足資料: MSM富山湾の定義と風向

MSM-GPV 925-hPa Wind (u/v)
Valid: 2025-01-07 00:00 UTC Region: 136.5-138.0E, 36.5-37.75N



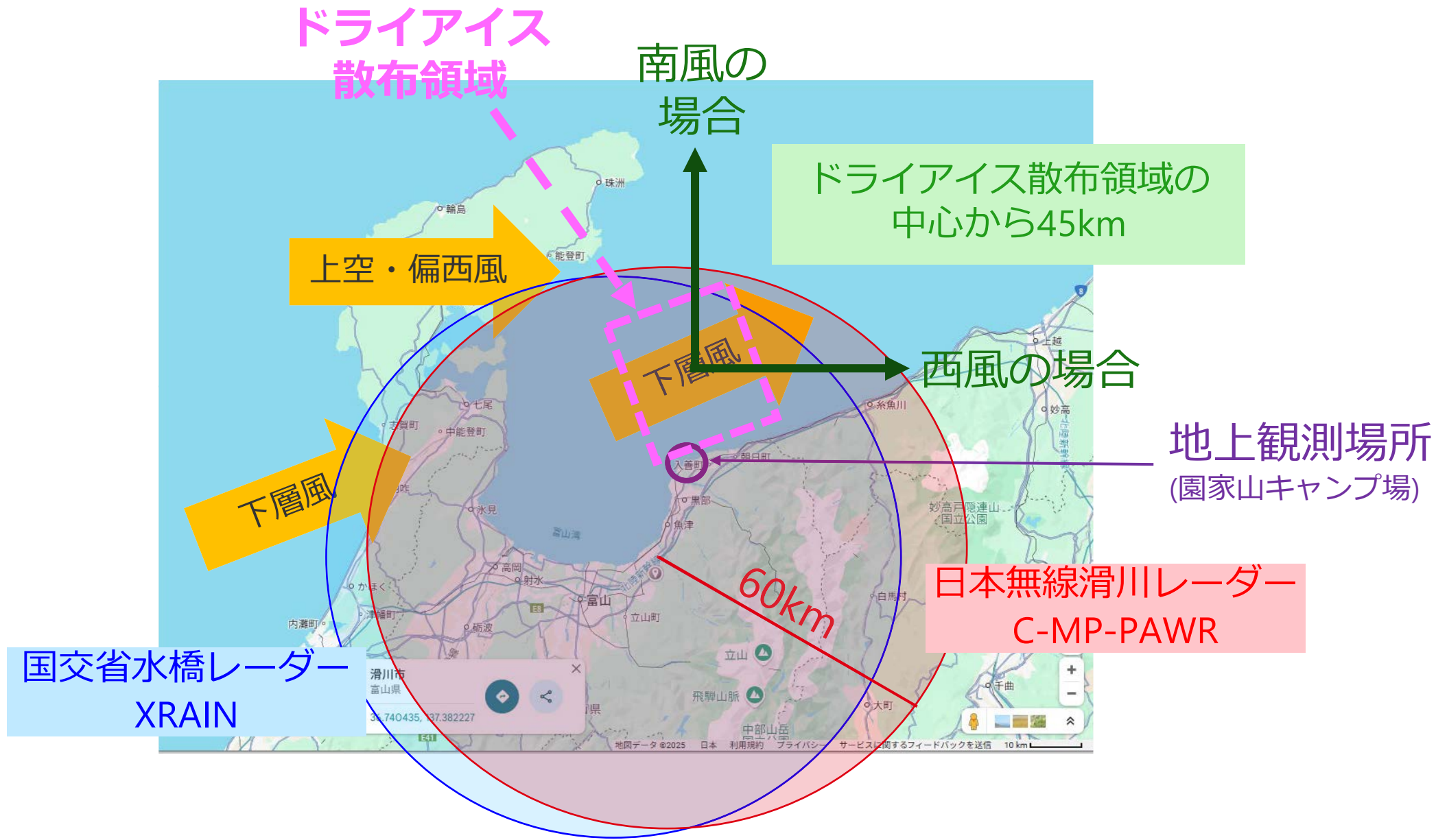
陸域への影響を評価するために、
散布領域よりも少し陸に近い領域で
風向などの気象条件を判定



(4) 離陸時間の最終決定

ひまわり画像や現地状況を確認し、実施可否・離陸時間を最終決定
(9時からの②当日ブリーフィングで最終決定)

補足資料



補足資料: ブリーフィングで参照する気象庁サイト

- 富山県東部の注意報・警報
 - https://www.jma.go.jp/bosai/warning/#area_type=offices&area_code=160000&lang=ja
- 新潟県上越の注意報・警報
 - https://www.jma.go.jp/bosai/warning/#area_type=offices&area_code=150000&lang=ja
- 富山県東部の天気予報
 - https://www.jma.go.jp/bosai/forecast/#area_type=offices&area_code=160000
- 富山県東部の時系列天気予報
 - https://www.jma.go.jp/bosai/wdist/timeseries.html#area_type=offices&area_code=160000



参考: 警報・注意報の基準

入善町の場合

警報・注意報発表基準一覧表

令和5年6月8日現在
発表官署 富山地方気象台

| | | | | |
|------------|--|---|--------------------|---------------|
| 入善町 | 府県予報区 | 富山県 | | |
| | 一次細分区域 | 東部 | | |
| | 市町村等をまとめた地域 | 東部北 | | |
| 警報 | 大雨 | (浸水害) | 表面雨量指数基準 | 16 |
| | | (土砂災害) | 土壌雨量指数基準 | 104 |
| | 洪水 | 流域雨量指数基準 | 入川流域=4.6, 舟川流域=7.6 | |
| | | 複合基準 ^{*1} | — | |
| | | 指定河川洪水予報による基準 | 黒部川〔愛本(下流)〕 | |
| | 暴風 | 平均風速 | 陸上 | 20m/s |
| | | | 海上 | 20m/s |
| | 暴風雪 | 平均風速 | 陸上 | 20m/s 雪を伴う |
| | | | 海上 | 20m/s 雪を伴う |
| | 大雪 | 降雪の深さ | 平地 | 6時間降雪の深さ25cm |
| | | 山間部 | 12時間降雪の深さ50cm | |
| 波浪 | 有義波高 | 4.5m | | |
| 高潮 | 潮位 | 1.0m | | |
| 注意報 | 大雨 | 表面雨量指数基準 | 9 | |
| | | 土壌雨量指数基準 | 85 | |
| | 洪水 | 流域雨量指数基準 | 入川流域=3.7, 舟川流域=6 | |
| | | 複合基準 ^{*1} | — | |
| | | 指定河川洪水予報による基準 | 黒部川〔愛本(下流)〕 | |
| | 強風 | 平均風速 | 陸上 | 12m/s |
| | | | 海上 | 15m/s |
| | 風雪 | 平均風速 | 陸上 | 12m/s 雪を伴う |
| | | | 海上 | 15m/s 雪を伴う |
| | 大雪 | 降雪の深さ | 平地 | 6時間降雪の深さ15cm |
| | | | 山間部 | 12時間降雪の深さ35cm |
| | 波浪 | 有義波高 | 2.0m | |
| | 高潮 | 潮位 | 0.7m | |
| | 雷 | 落雷等により被害が予想される場合 | | |
| | 融雪 | 1. 積雪地域の日平均気温が12℃以上 2. 積雪地域の日平均気温が 9℃以上かつ日平均風速が5m/s以上か日降水量20mm以上 | | |
| | 濃霧 | 視程 | 陸上 | 100m |
| | | | 海上 | 500m |
| 乾燥 | 最小湿度40%で実効湿度65% | | | |
| なだれ | 1. 24時間降雪の深さが90cm以上あった場合 2. 積雪が100cm以上あって日平均気温2℃以上の場合 | | | |
| 低温 | 夏期:最低気温17℃以下の日が継続 冬期:最低気温-6℃以下 | | | |
| 霜 | 早霜・晩霜期に最低気温2℃以下 | | | |
| 着氷・着雪 | 著しい着氷(雪)が予想される場合 | | | |
| 記録的短時間大雨情報 | | 1時間雨量 | 100mm | |

^{*1}(表面雨量指数, 流域雨量指数)の組み合わせによる基準値を表しています。

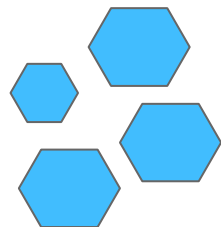
影響範囲の概算

海の上空で散布した場合

シーディング材

600秒 = 10分

昇華して
消滅する

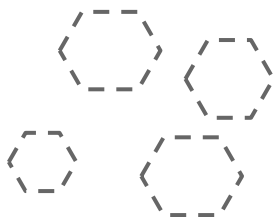


高度3000m

ドライアイス

平均落下速度を5m/秒

海域に
影響無し



0.6km

45km

雪の落下速度は1~2 m/秒程度
3,000mで降雪形成するので、
1m/秒（厳しめ）として、落
下するまで 3,000秒かかる。

風速15m/秒として
降雪の影響範囲は
最大でも45km程度

海域

なお、事前の天気予報モデルを用いた計算機シミュレーション実験などで
気象や陸地の降雪への影響はほとんどないことも確認しています。