

SIP4D-DDS：災害動態解析機能

リアルタイムでリスクを可視化
一歩先の状況判断を支援



社会防災研究領域
防災情報研究部門 特別研究員
花島 誠人

災害動態とは

「災害動態」…聞き慣れない言葉だと思います。それもそのはずで、今から6年ほど前に私たちが創り出した言葉です。一言で説明するなら、時々刻々と変化する災害の様相（ありさま）のことです。大雨をもたらす雨雲の動きや、地震の震度などはテレビやスマホで知ることができるのに、なぜ「災害動態」という難しい言葉を使う必要があるのか、不思議に思われるかもしれません。それには理由があります。

例えば、気象庁の降水ナウキャストは5分ごとに現在雨が降っている場所を教えてください。では、ナウキャストの画面で赤く示されている場所で浸水被害や土砂災害が起きているかという、それは分かりません。言うまでもなく大雨は気象現象の一つですが、大雨が降っているという状態だけでは災害とは呼びません。大雨が浸水や土砂崩落を引き起こし、私たちに危害を及ぼすようになった時に災害と呼ぶのです。つまり、自然現象が人間の生活領域に危害を及ぼすことが「災害（自然災害）」です。

私たちは、自然現象を観測したデータ（自然動態）と、人間の生活や社会の状態を表すデータ（社会動態）を組み合わせて解析することで、災害の「今」を表すことができなかつたと考えました。これが「災害動態解析」の考え方です。

災害に「一歩先んじる」ために

図1は、「大雨警報（浸水害）の危険度分布・洪水警報の危険度分布統合版キキクル」（以下、浸水・洪水統合版キキクル）が警戒レベル4以上を示したメッシュ（約1km四方の区域）内に含まれるおおよその住家棟数を、

町字単位で推計した結果を地図に表したものです。浸水・洪水統合版キキクルは、流域雨量指数や表面雨量指数などの降雨状況から計算される指数を用いて警戒レベルを算出したもので、警戒レベル4以上とは「浸水や洪水の被害が発生する恐れが高まっている」ことを示します。従って、この図が示しているのは「浸水や洪水の被害が発生するかもしれないリスク」にさらされている住家のおおよその数（以下、曝露住家棟数）です。この図は2025年8月8日午前2時ごろの鹿児島県霧島市国分中央周辺を表示したのですが、実際にこの地域で浸水被害が発生していたことは、NHKニュース等の情報により確認されています。

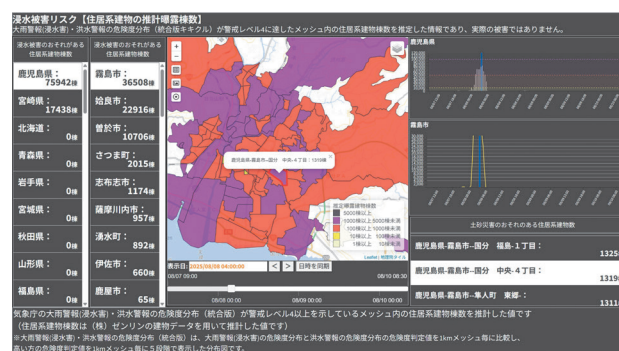


図1 SIP4D-DDSによる災害動態解析結果

降雨状況は時々刻々と変化するため、浸水・洪水統合版キキクルは10分ごとに更新されます。従って曝露住家棟数も一度計算するだけでは不十分で、常に計算し続けなければなりません。また浸水被害がどこで発生するかを予想することは困難なため、地域を絞って計算する方法ではなく、全国をくまなく対象としなければなりません。約1km四方の区画（国の定める『標準地域3次メッシュ』）は全国で約38万個ありますので、1日に何度もこ

のような災害動態解析を行うには、コンピュータの力が不可欠です。

さらに、この図の例では浸水・洪水統合版キキクルを使用していますが、「土砂災害が発生するかもしれないリスク」について曝露住家棟数を推計する場合は「大雨警報（土砂災害）の危険度分布」（以下、土砂キキクル）を使用しなければなりません。また、住家棟数ではなく人口や世帯数を推計することが必要な場合もあります。解析に用いるデータが変わるたびに専用のプログラムを開発しては、効率が悪く、解析結果が出るまで時間を要してしまいます。

そこで私たちは、SIP4D*からさまざまな自然動態データと社会動態データを取り込み、災害発生の有無にかかわらず常に解析を継続できるシステムを開発してきました。このシステムを「SIP4D-DDS (Disaster Dynamics Synthesis)」と呼んでいます。

SIP4D-DDSの仕組み

SIP4D-DDSは、SIP4Dが取得しているさまざまな自然／社会動態データを時系列の地理空間データ（時空間データ）として蓄積する「災害動態データベース（DDS-DB）」、動態データが更新されると自動的に何種類もの動態解析シナリオを自動的に実行し、災害動態情報プロダクトを生成する「災害動態シンセサイザ（DDS-SY）」、

生成された災害動態情報プロダクトをユーザの視点に合わせて「見える化」する「災害動態ビジュアライザ（DDS-VI）」という三つのサブシステムが協調しながら災害動態解析を行うシステムです（図2）。

SIP4D-DDSの特徴は、主に次の3点です。

1. 自然×社会の組み合わせで自然災害の「今」を解析する。
2. 全国をくまなく、24時間365日解析を継続することで災害リスクの見逃しを防ぐ。
3. 災害対応者の要望に応じて、解析シナリオや表示画面を容易かつ短期間で作成できる。

どこで／いつ／自然災害が発生するかを正確に予測することは非常に困難です。その一方で、災害につながる事象のデータを、さまざまなセンサを総動員して捉える仕組み（SIP4D-Sens）の開発も進んでいます。こうした時々刻々と集まるデータをリアルタイムで解析し続けることで「災害が起こってもおかしくない状況」を見逃さず、災害に一步先んじた対策を支援することを目指して、これからも研究開発を続けていきます。

図版中の背景地図は地理院タイルを使用しています。
<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>

※ SIP4D：基盤的防災情報流通ネットワーク

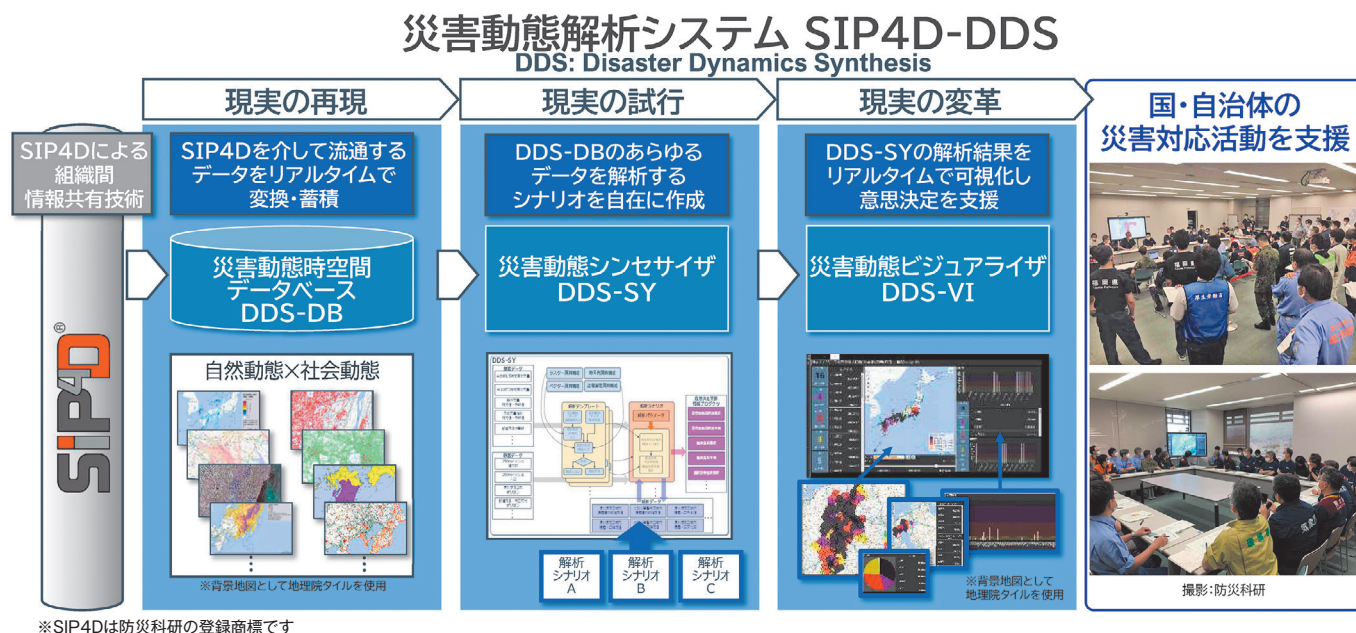


図2 SIP4D-DDSの仕組み