

## サイエンスクラウドは科学分野の BigData 問題に立ち向かえるか? ~ NICT サイエンスクラウドの挑戦 ~ An ambitious challenge of "science cloud" in NICT

村田 健史<sup>1\*</sup>, 亘 慎一<sup>1</sup>, 長妻 努<sup>1</sup>, 渡邊 英伸<sup>1</sup>, 国武 学<sup>1</sup>, 山本 和憲<sup>1</sup>, 村永 和哉<sup>2</sup>, 村山 泰啓<sup>1</sup>

MURATA, Ken T.<sup>1\*</sup>, WATARI, Shinichi<sup>1</sup>, NAGATSUMA, Tsutomu<sup>1</sup>, WATANABE, Hidenobu<sup>1</sup>, KUNITAKE, Manabu<sup>1</sup>, YAMAMOTO, Kazunori<sup>1</sup>, MURANAGA, Kazuya<sup>2</sup>, MURAYAMA, Yasuhiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 情報通信研究機構, <sup>2</sup> (株) セック

<sup>1</sup>NICT, <sup>2</sup>SEC Co.,LTD.

本発表では、情報通信研究機構 (NICT) で構築中の科学研究用クラウドである OneSpaceNet について、「サイエンスクラウドは科学分野の BigData 問題に立ち向かえるか?」という視点で議論を行う。題材としては発表者が所属する宇宙天気を取り上げるが、BigData をどのように処理するかは科学分野全般にわたるテーマであり、あらゆる地球惑星科学分野で有益な議論となるであろう。

NICT では、20 年以上にわたり宇宙天気研究と環境情報提供 (予報) 業務を行ってきた。この道のりを図式的に示すと、(1) 太陽から磁気圏・電離圏までの因果関係を理解するための科学研究フェーズ、(2) これらの科学研究成果に基づいた宇宙天気の実現のための観測技術開発、シミュレーション技術開発など、予報・予測技術開発を含んだ技術開発フェーズから成り立っていたと言えよう。これらの手法は一定の成果を挙げてきたが、「データの多さと少なさ」により、実用的な宇宙天気予報を達成したとは言い難い。

ここで、「データの多さ」とは太陽から電離圏まで、また、観測からシミュレーションまで、多種多様で大量のデータがあるにも関わらず、それらを統合的に解析する手法を我々は実現していないことを意味する。「データの少なさ」とは、例えば観測データについては惑星間空間、磁気圏、電離圏のどの領域を考慮しても、宇宙天気現象をモニタリングし、また予測するためのデータとしては、時空間的に欠落している箇所が多いことを意味する。またシミュレーションデータについては、計算サイズの制限により再現できる (予測できる) 現象に限界があり、また、シミュレーションの仮定 (多くの場合は流体モデル) が予報に十分ではないことを意味する。

NICT では、この「データの多さと少なさ」に立ち向かう方法論として、(3) インフォマティクス (情報通信技術) の導入を決めた。宇宙天気観測が人工衛星や地上観測を基盤とし、コンピュータシミュレーションがスーパーコンピュータを基盤とするのと同様に、インフォマティクスの基盤として有効であるのがクラウドである。NICT では、科学研究用クラウドとして NICT サイエンスクラウド (OneSpaceNet : OSN) を構築している。OSN 上に 5PB を超えるストレージシステムを実装し、この上にあらゆるデータ (観測データもシミュレーションデータも) を格納することに成功した。さらに、400 コアを超える CPU を用いて、これらのデータを高速に分散処理する環境も整いつつある。磁気圏シミュレーションの高時間分解能データ処理と可視化、磁気圏シミュレーションによる太陽風感応実験、1000<sup>3</sup> スケールの大規模惑星シミュレーションデータ処理、GPS-TEC の自動データ収集と TEC マップ作成、長期間 (目標は 25 年間) 電離圏変動シミュレーション、放射線帯高エネルギー粒子予測モデル構築、多地点地磁気データ処理によるグローバルな地球磁場変動 (二日周期) 現象の解析など、サイエンスクラウドを活用した様々な研究成果が本学会期間中にも報告される。

本講演では、科学研究クラウドの基盤技術を紹介するとともに、クラウド上のインフォマティクスによりどのような研究成果が達成できたかを紹介する。さらに、今後、サイズが増え続けると考えられる科学データ (BigData) に対して、何が期待できるかについても議論する。

キーワード: ビッグデータ, サイエンスクラウド, OneSpaceNet

Keywords: Big Data, Science Cloud, OneSpaceNet