

(様式1)

「フィールド科学の明日を切り開く先端・応用予測研究」研究構想

1. 研究の背景と目的

ギリシャのデルファイの神殿、中国殷王朝や古代日本の亀ト（きぼく）骨ト（ぼっこつ）は、**古代より人間社会が予測を渴望**していたことを示している。**気象学・気候学は予測の原理と技術を追**求し、これらの学問分野が提供する予測は、**日常生活、企業活動**、さらにはパリ合意に代表される**国際政策協調**など、幅広い影響を社会に与えている。予測に対する**需要の増加**、コンピュータの発達、そして最近爆発的に研究が進展している**機械学習と数値計算モデルとの統合利用**は、さらに**予測の研究とその応用**を増大させている。

一方で予測研究の発展は、大きな二つの困難をも研究コミュニティにもたらしている。第一は、予測データの**巨大化**が、世界をリードするような研究実行の負担を大きくし、特に**大学における個々の研究室での遂行を困難**にしていることである。気象学・気候学の予測は、対象とする時間空間スケールに対応した数値モデルによるものであり、今日は1予測システムで数十の予測を行う多数試行を、さらに複数のモデルで行って予測を評価する複数モデル・多数試行が世界レベルの先端研究では一般的になっており、その解析には巨大なデータのダウンロードと下処理のために、計算機資源とマンパワーを必要とするのである。第二は、新たな応用を可能とするために、従来の枠を超えた**分野間連携**および**産学連携**が必要なことである。予測の出口となり得る分野は、農水産業、損害保険などの金融業、陸海空運の輸送業、自然エネルギー産業、など多岐に渡り、それぞれの研究に応じて参加者が win-win の関係を得られる協業のデザインが必要である。また特に発展が著しい**機械学習**については、機械学習研究者と気象・気候さらに応用分野の研究者の間の**有機的な連携**が、高い競争力を持つ研究を実現するには重要であろう。

このような背景を踏まえ、本構想では創成特定研究として、「フィールド科学の明日を切り開く先端・応用予測研究」を提案する。本構想の目的は、1)気象・気候分野の予測に関係する**世界レベルの基礎研究**を行うことと、2)さらに他分野を含めて予測に関係する**分野融合研究**、**産学連携**、**社会貢献**を行うことである。

2. 研究内容

上記の目的を達成するために、本研究では以下の3つの研究内容を実行する。

- 国内外の数値予測モデル計算結果の**ビッグデータ解析**
- グローバル数値計算モデルの出力を用いて、領域数値計算モデルを実行して時間・空間に解像度の高い情報を得る**高精細推定**
- 数値モデルの出力解析と機械学習を併用し、数値計算では得られない量を推定

する**拡張予測**

さらにこれらの実現のために、気象・気候ビッグデータと予測システムの基盤整備を行う。気象・気候ビッグデータとしては、現業的に予測が行われている1年程度先までの季節内から季節予報、実験的に実施されている10年程度までの複数年予測、そして地球温暖化による数十年から数百年先の予測などがある。これらの予測データのうち研究の進展に合わせて適切なものを、国内の、そしてそれよりもはるかに多い海外の気象・気候予測センターより収集する。

3. 研究チーム構成

下表にまとめた通り、分野横断の6名で研究チームを構成する。

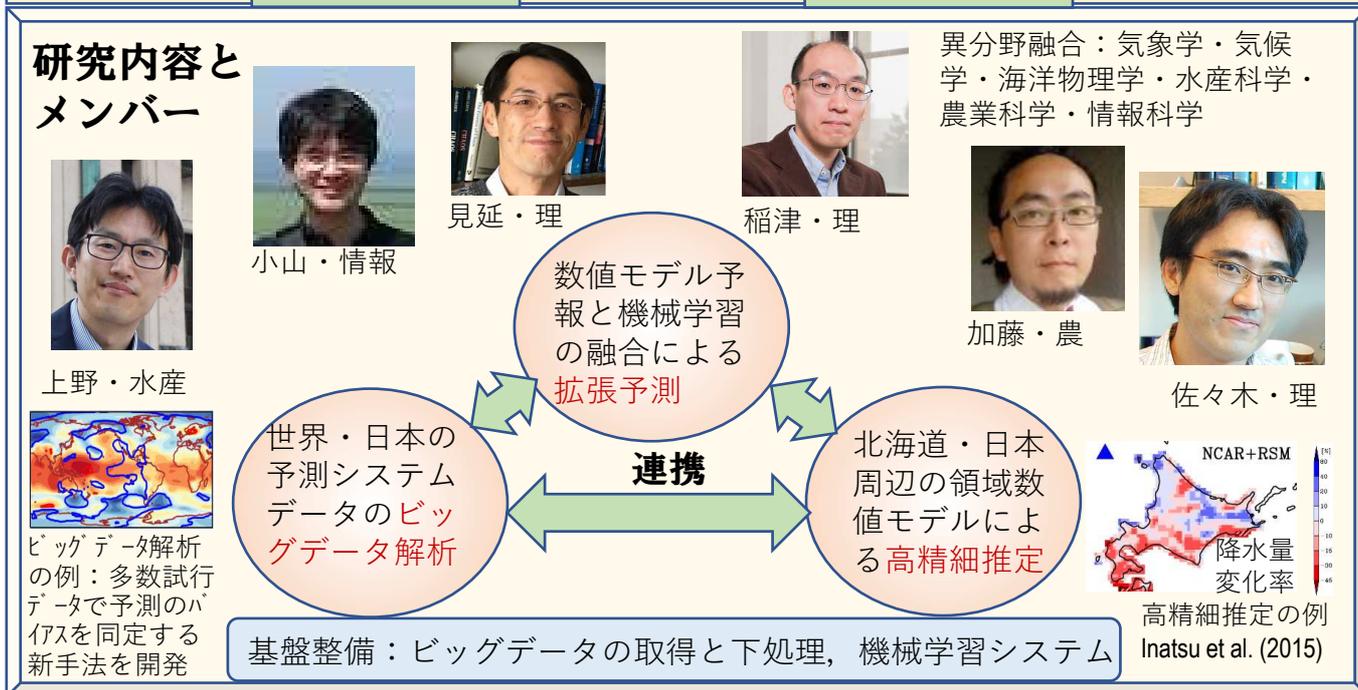
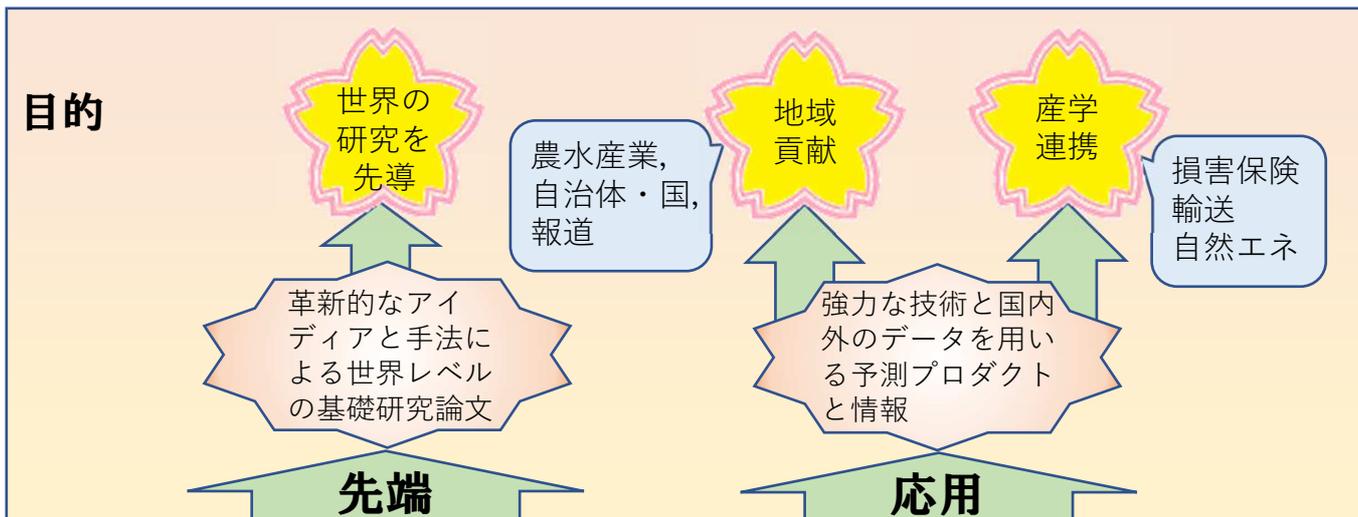
表. チームメンバーと担当内容

名前, 所属・職	本構想での担当内容
見延 庄士郎, 理学研究院・教授 [PI]	ビッグデータ解析, 機械学習, 基盤整備
稲津 将, 理学研究院・教授	領域気象数値モデル
佐々木 克徳, 理学研究院・准教授	領域海洋数値モデル
加藤 知道, 農業科学研究院・准教授	領域陸域生態系数数値モデル
上野 洋路, 水産科学研究院・准教授	海況・水産解析
小山 聡, 情報科学研究院・准教授	機械学習

4. 期待される成果

本研究に期待される成果は、世界をリードする予測にかかわる基礎研究を行うことと、社会に有用な産学連携・社会貢献を成し遂げることである。前者の成果は主として論文出版であり、特に海外の優秀な研究者との共同研究を進める。後者の成果は、産学連携研究の実施とプレスリリース・報道等を通じた成果発信により広く社会に還元する。

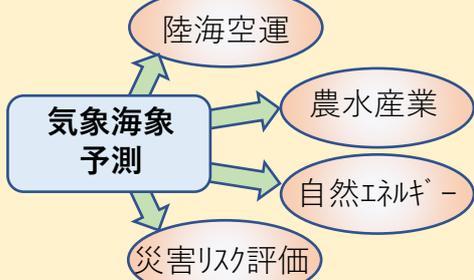
フィールド科学の明日を切り開く先端・応用予測研究



社会の要請

背景：古代より求められてきた予測の応用範囲と重要性が近年急拡大

社会経済に影響する予測



政策の基礎となる予測



古代ギリシャのデルファイの神殿, そしてまた古代中国や律令時代の日本の亀卜・骨卜にみられるように, **古より社会は予測を希求してきた。**