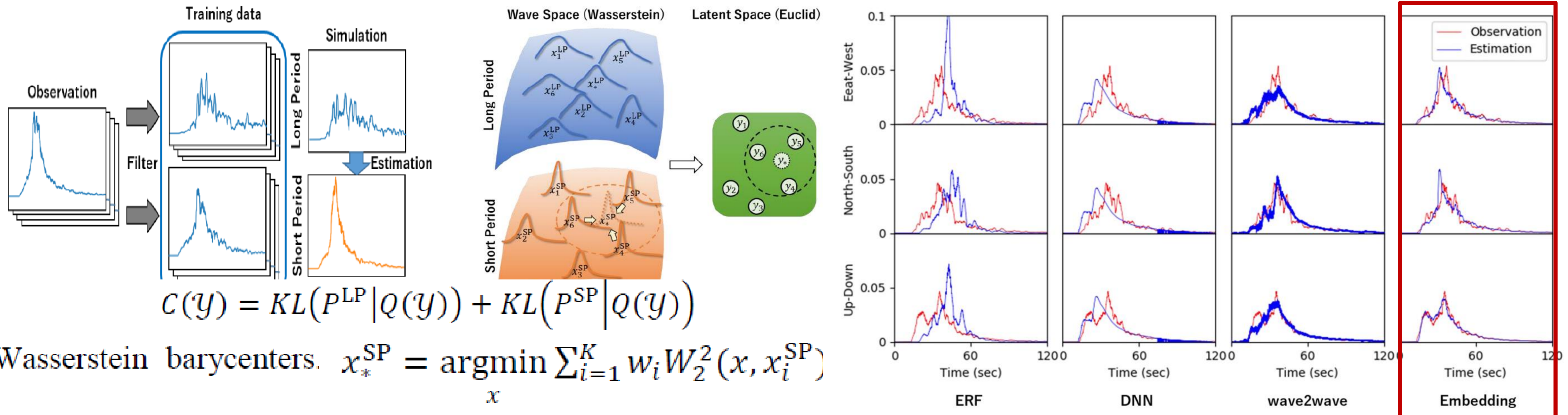


研究目標：日本の重要社会課題である防災・減災をAI技術で解決する

AIを用いた広帯域地震動波形予測

概要：観測記録に基づく長周期地震動波形と短周期地震動波形との関係性をAIで推定し、シミュレーションによる長周期自身同波形から広帯域地震動波形を予測する手法を考案



$$C(y) = KL(P^{LP}|Q(y)) + KL(P^{SP}|Q(y))$$

Wasserstein barycenters. $x_*^{SP} = \operatorname{argmin}_x \sum_{i=1}^K w_i W_2^2(x, x_i^{SP})$

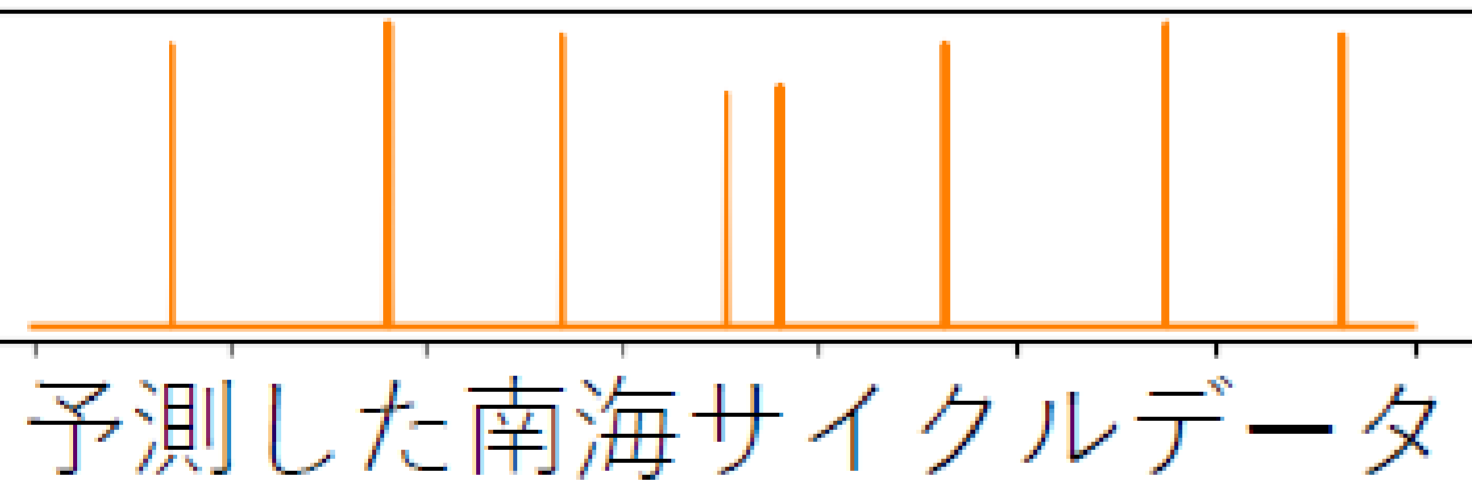
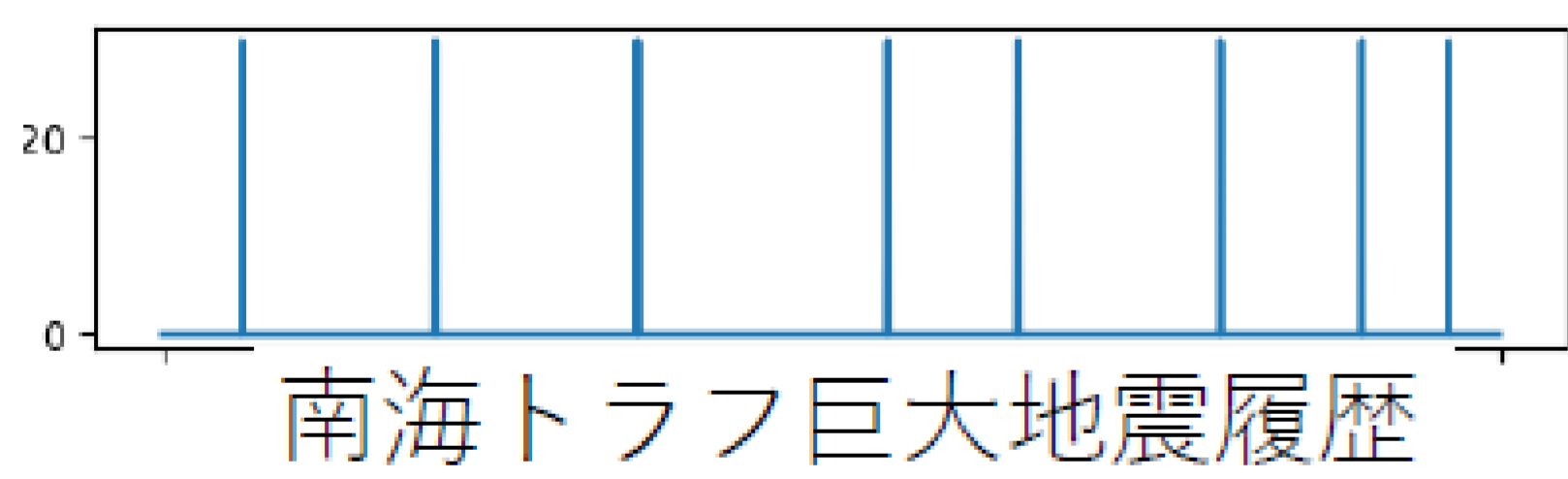
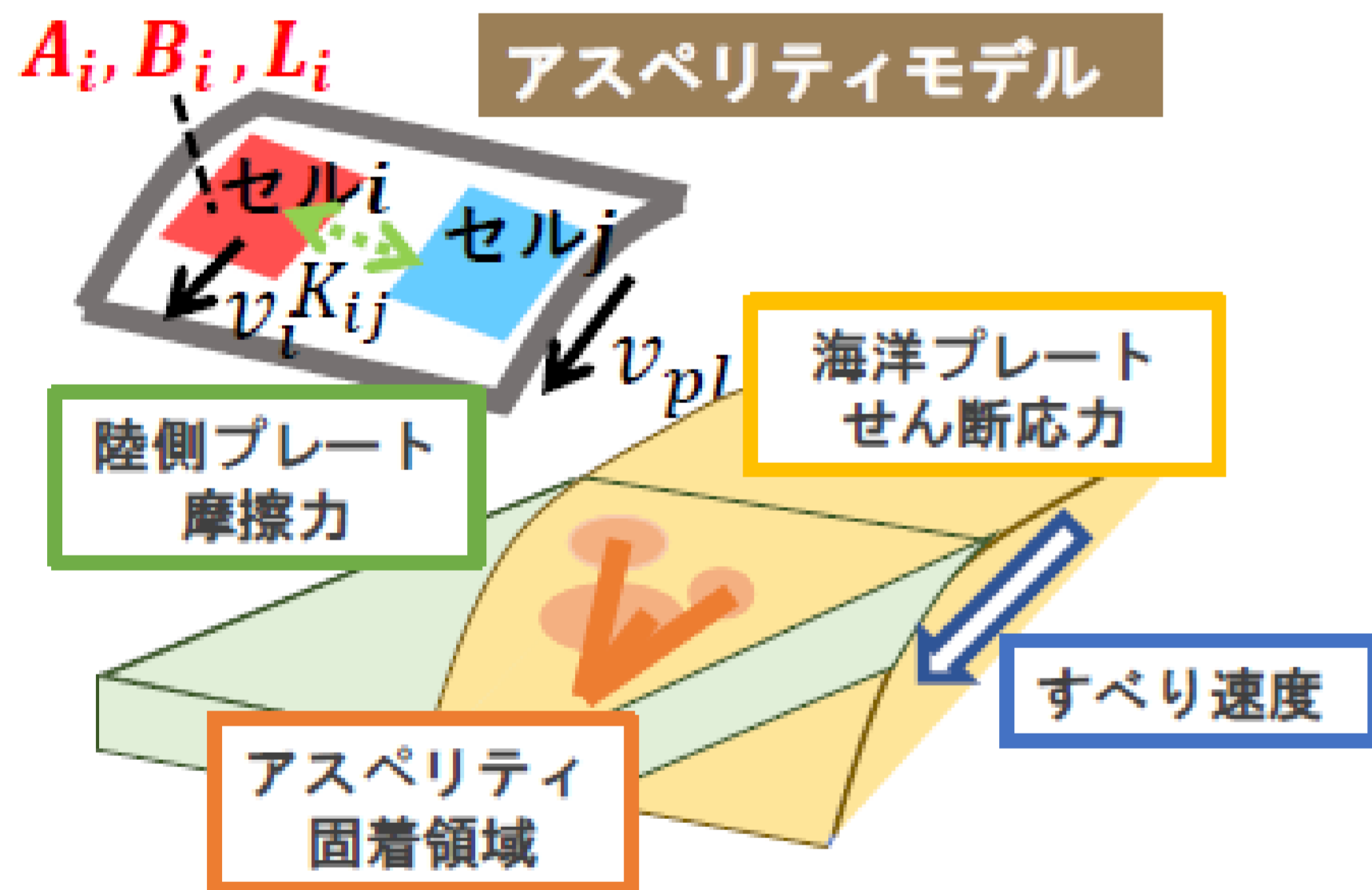
$$w_i = \frac{\|y_* - y_i\|^{-1}}{\sum_{k=1}^K \|y_* - y_k\|^{-1}}, \quad W_2(p_A, p_B) = \left[\min_{\gamma} \int_{X \times X} d^p(x, y) d\gamma \right]^{1/2}$$

EGU2019

提案法

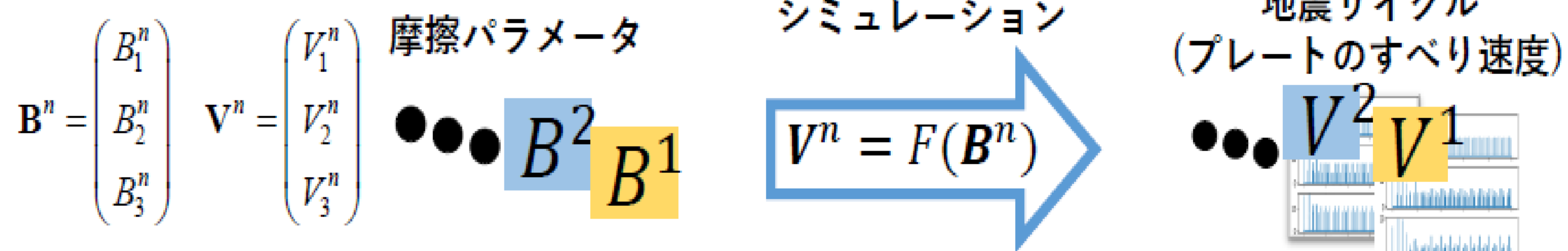
プレート型地震（南海トラフ）の発生時期予測

概要：プレート型地震の物理モデルの未知パラメータをシミュレーションデータから逆推定する技術を考案

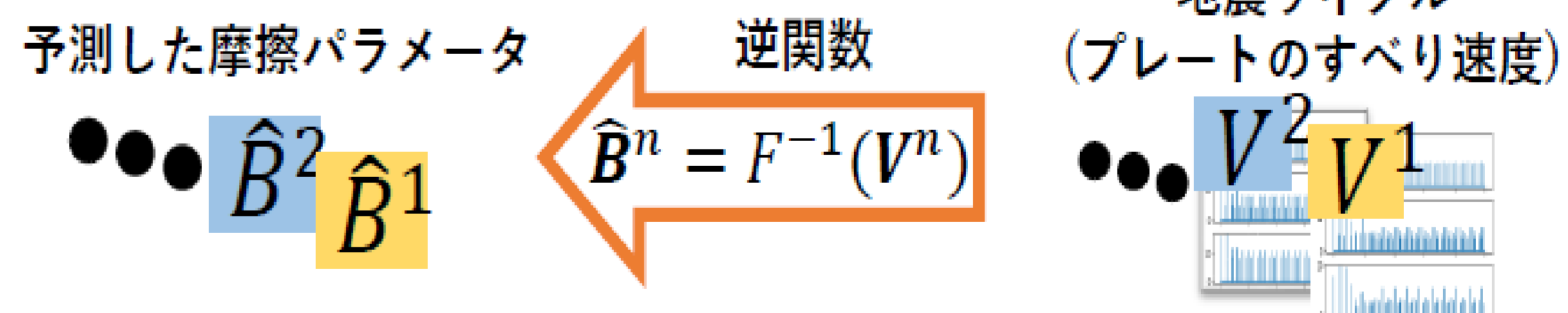


南海トラフ巨大地震履歴との比較

■ 訓練データ：摩擦パラメータ (B^n)と地震サイクルデータ (V^n)の対データを作成



■ 予測：ニューラルネットワークを用いて逆関数を近似し、 B^n を予測



■ 最適化：NNのモデルパラメータ ϕ を最適化し、 B^n の誤差を最小化

$$\mathcal{L}_{abs}(\phi) = \sum_{n=1}^N \sum_{i=1}^C |B_i^n - \hat{B}_i^n|$$

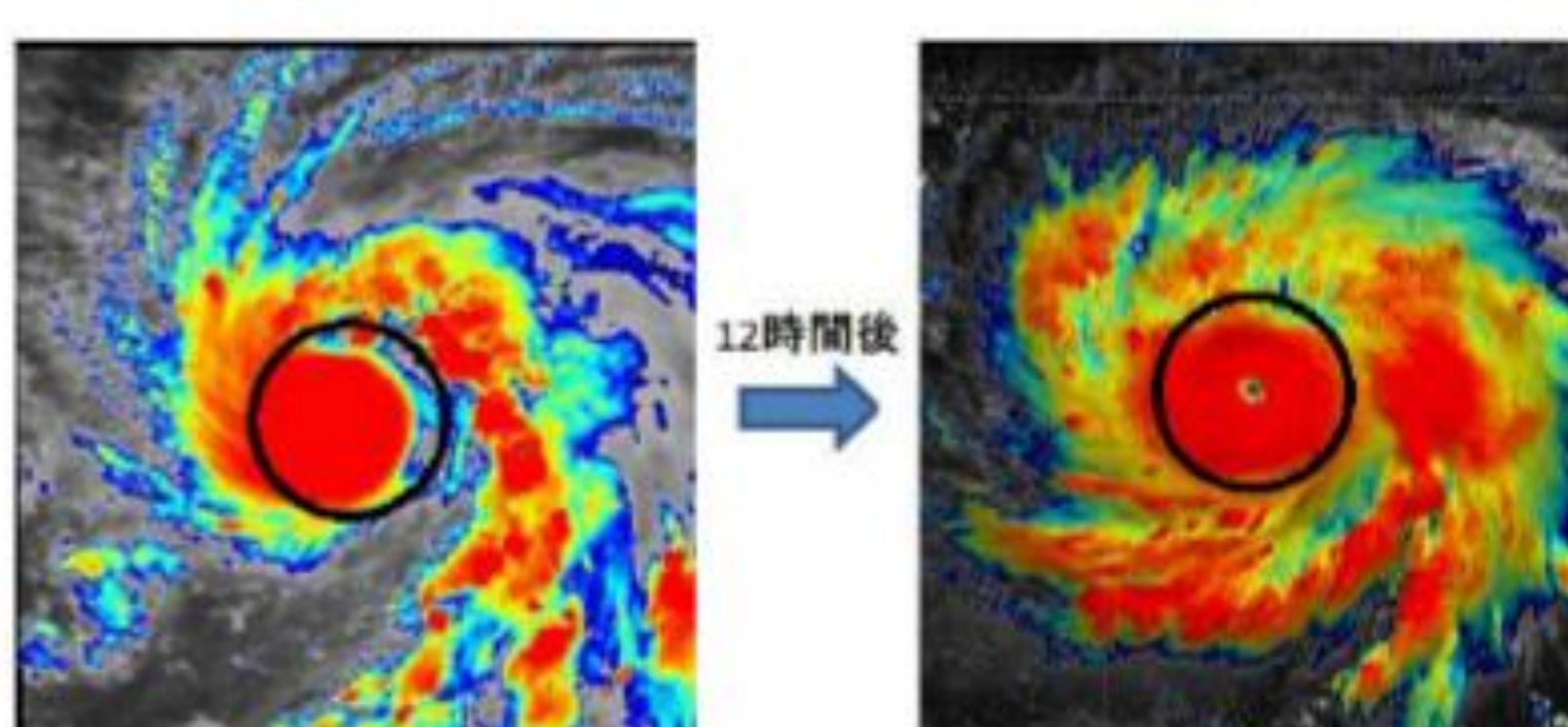
■ 課題：小数第2位の1/100の微小な誤差により学習の勾配が小さくなり、学習が困難

$$\mathcal{L}_{abs}(\phi) = |B_1^1 - \hat{B}_1^1| = 0.00004 \cong 0$$

EGU2019

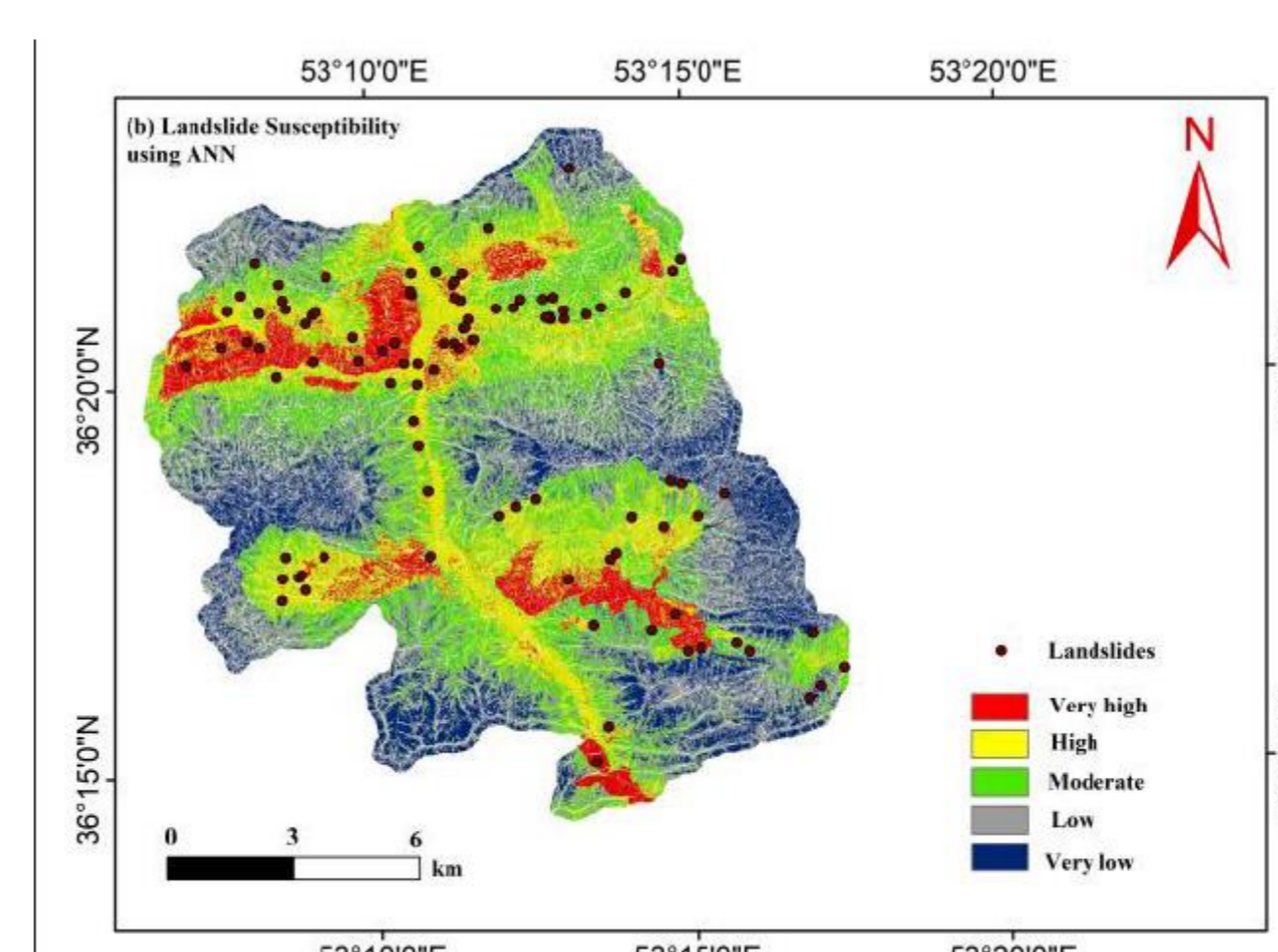
気象情報予測の高精度化

概要：シミュレーションにより得られた複数の数値モデルの予測値と観測データを用いて、降雨、気温、風の数時間予測の高精度化、および、SHIPSデータとひまわり画像からの台風の激化予測の研究を推進（気象庁との共同研究）



地滑りハザードマップの自動生成

概要：地形情報と機械学習技術により、地滑りの危険度を自動認識法を考案し、実データ（イランのマーザンダラン州の実データで評価



Best paper award at ISPRS Geospatial Week 2019, Enschede, The Netherlands