

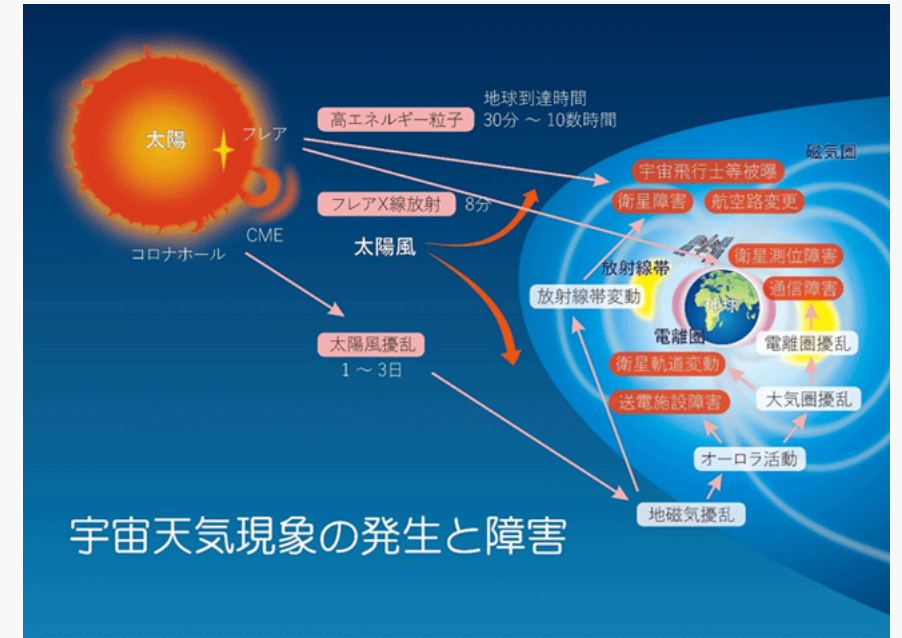
Mask R-CNNを用いた太陽磁気 画像からの活動領域検出

小松耀人

新潟大学大学院自然科学研究科博士課程前期1年

機械学習を用いて太陽フレアの予測をできれば有用

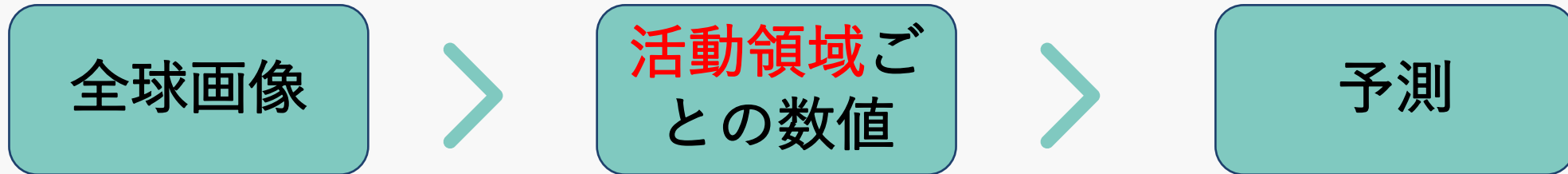
- 太陽フレア(太陽大気からのプラズマ放出)による被害
→ 航空機や衛星の運用で被害も [1]
- 近年機械学習による予測の研究が増加



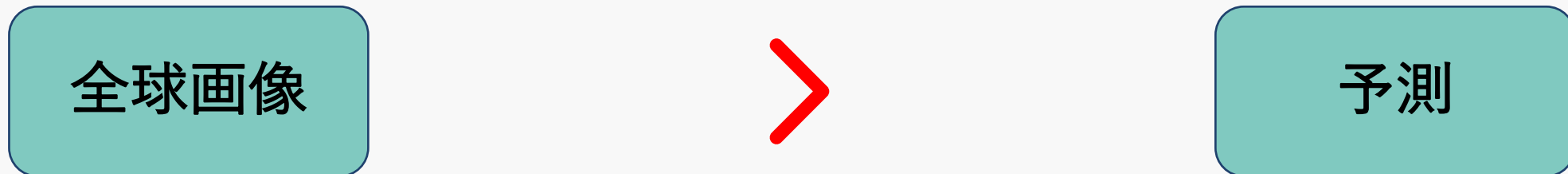
[1] NICT/太陽フレアなど宇宙天気による社会への影響を評価,<https://www.nict.go.jp/press/2020/10/07-1.html>(2021/01/10)

深層学習を用いたルールベースではないフレア予測

- 従来手法



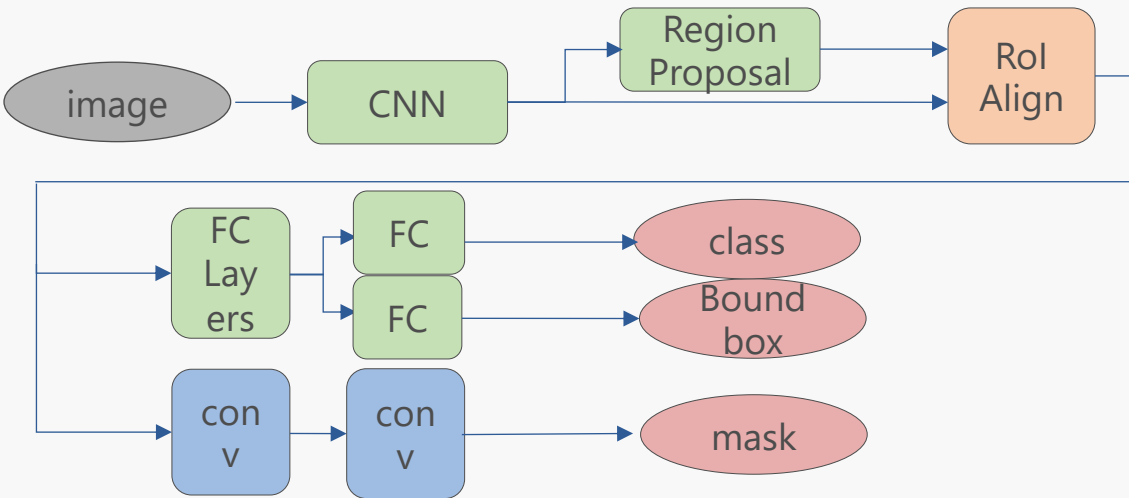
- 提案手法



※活動領域:太陽フレアなどが発生するとされる強磁場領域

Mask R-CNN_[2]

- 画像とその中の**どこに物体が有るか**を学習可能
- ネットワークは**領域検出**と各領域ごとの**クラスの予測**に大別
- 自然画像での予測で最高スコア

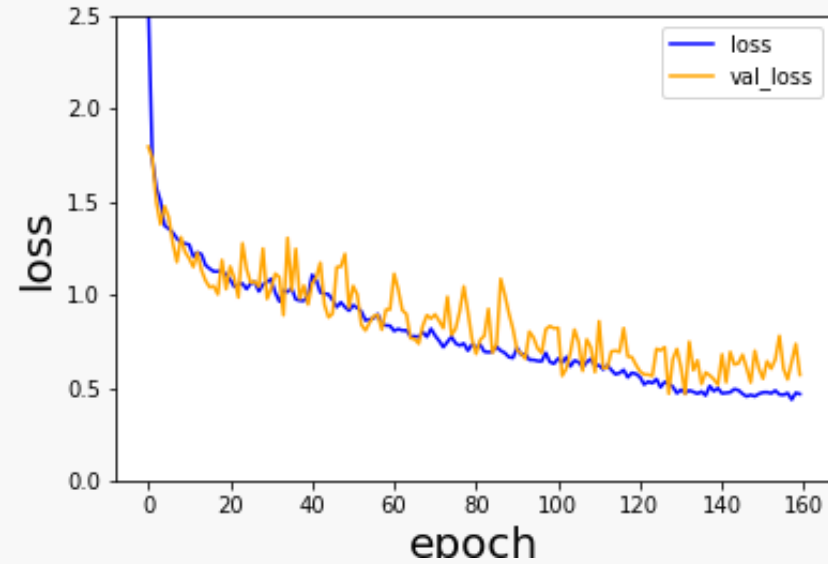
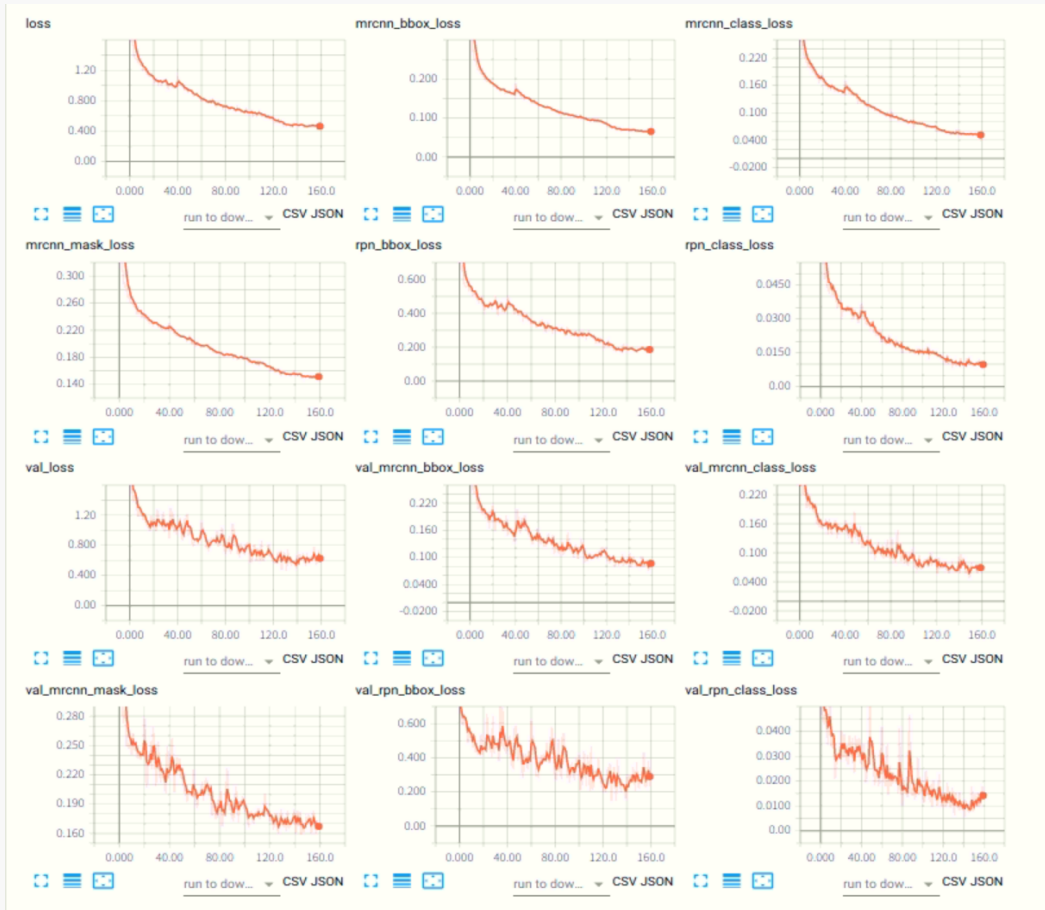


[2] He, K., Gkioxari, G., Dollár, P., & Girshick, R. (2020). Mask R-CNN. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence, 42(2), 386–397.

実験:Mask R-CNNを用いた活動領域検出

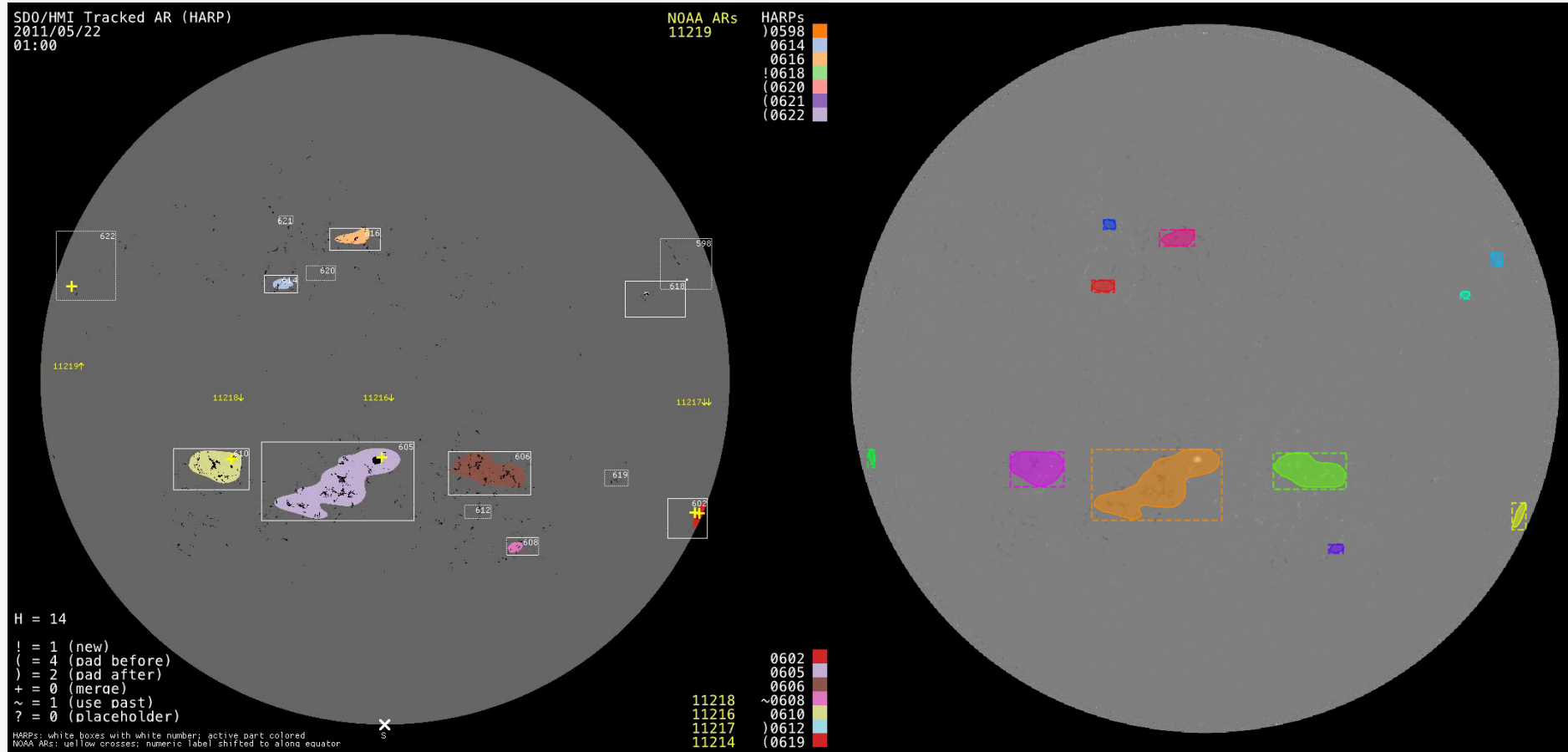
- 背景画像:太陽磁気画像
- Annotation:SHARP
- ラベル:活動領域の**1class**のみ

学習の推移



汎化性能を維持しながら推移

検出結果

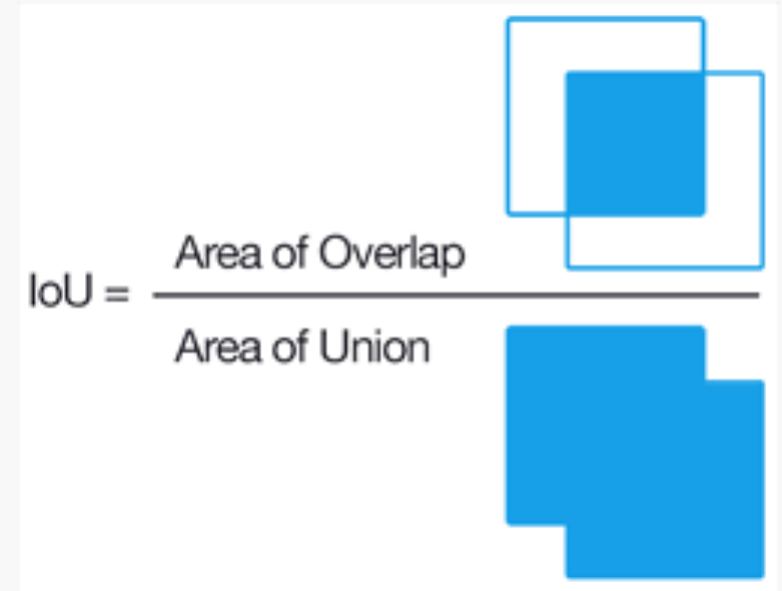


正解画像

検出結果

検出精度の検証

- 評価指標にはIoUを使用
- 自然画像での学習と比較しても高精度



判定基準	He et al 2018	1 class
Average Precision (AP) @[IoU=0.50:0.95 area= all maxDets=100]	0.371	0.683
Average Precision (AP) @[IoU=0.50 area= all maxDets=100]	0.600	0.940
Average Precision (AP) @[IoU=0.75 area= all maxDets=100]	0.394	0.795
Average Precision (AP) @[IoU=0.50:0.95 area= small maxDets=100]	0.169	0.168
Average Precision (AP) @[IoU=0.50:0.95 area= medium maxDets=100]	0.399	0.419
Average Precision (AP) @[IoU=0.50:0.95 area= large maxDets=100]	0.535	0.760

まとめ

- 太陽磁気画像からの活動領域検出でAverage Precision **0.940**を達成
→ 自然画像と比較しても高精度

今後の展望

- フレアの発生までの学習
 - ラベルの付け方を変更
 - 背景画像の前処理方法変更
 - データセット自体の見直し