九州大学
KYUSHU UNIVERSITY

豊富な検索語で検索可能なデータリポジトリの構築に向けて

簡単なプロトタイプを構築
その成果を報告

九州大学大学院 情報学専攻

池田 大輔

daisuke@inf.kyushu-u.ac.jp

動機：

異なる分野にわたる協同(地球課題解決型)

- 例：GEOSS (Global Earth Observation System of Systems)やFuture Earth
- リーディング大学院：決断科学

e-Scienceやオープンサイエンス

- 他分野の研究者によるデータの利用

シチズンサイエンス

- 一般の人による科学への貢献

様々な分野の人にも使えるデータリポジトリ

チャレンジ

メタデータによる表現

機関リポジトリ：対象データ(論文)は抽象化が容易

- 図書館が扱ってきた図書と類似性が高い

データリポジトリ：対象データの抽象化が困難

- データは多種多様であり、汎用的な抽象化は厳しそう
- 一方、各分野で抽象化すると、他分野の人間には理解が難しい

それぞれの分野の「常識」がない人が利用

プロジェクト紹介：FREEDxDOM

FREEDxDOM(フリーダム):

Foundation for REsEarch Data on Cross DOMains

科研費 基盤(B) 4年(2年目)

代表 池田(情報学)

分担 産学連携、天文、超高層大気分野の研究者

プロジェクトのゴール：検索とクイックルック

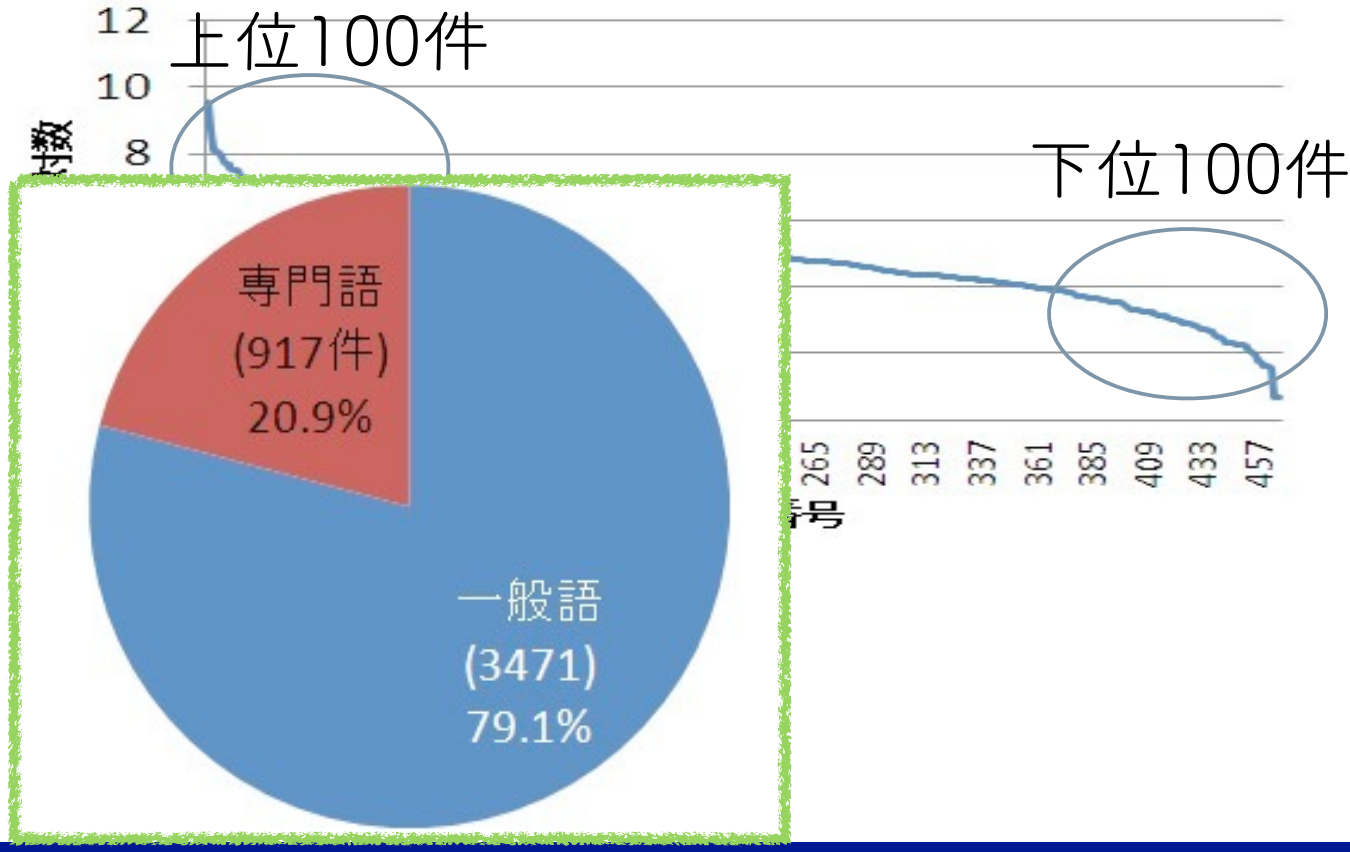
検索
- 少ない前提知識で
- 探索的に
  ⇔RDBは内部構造の知識を前提

クイックルック：
- 即座のフィードバック

（キーワード）検索とクイックルック

アイデア：メタデータ vs. 検索

クエリ	ヒット数
ロールシャッハ FC:CF+C	43
日本の原子力発電 政策	7690000

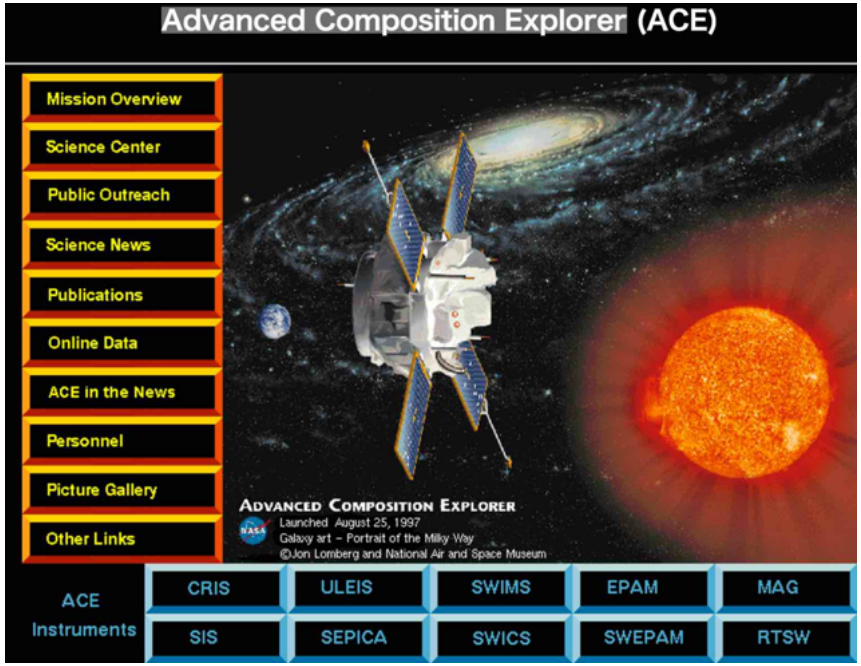


豊富な検索語(索引語)が重要

本発表の目的

特定のデータセットに限定して、一連のプロセスをまわす

- ACE (Advanced Composition Explorer)
  NASAの探査機で、取得したデータもACEと表記
- ACEに単語を紐づけ、データベース化



プロセスの全体像

1. 地球物理分野の論文収集
2. ACEを使った論文の特定

注：「DOI付与と、これを用いた引用」は仮定していない

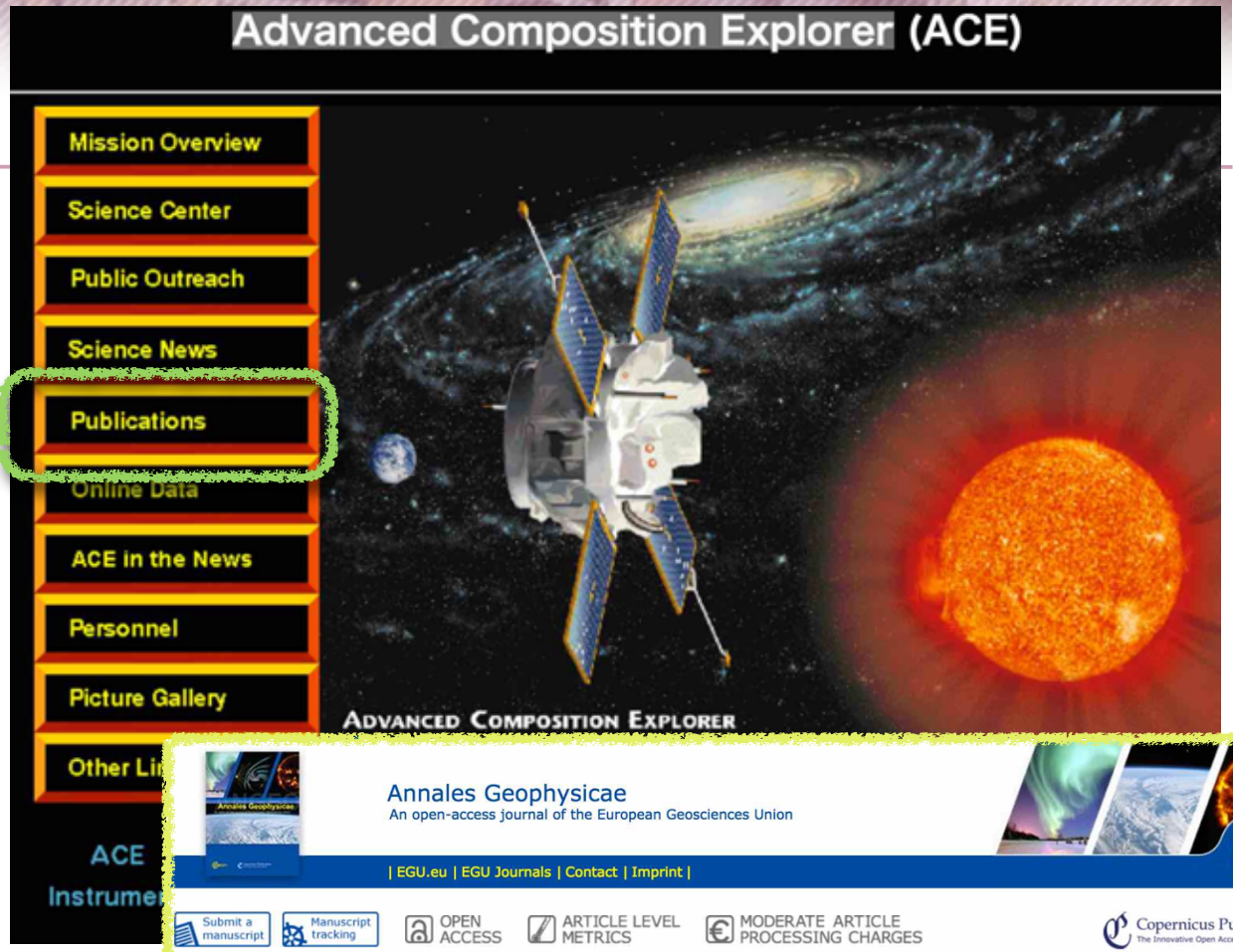
- まず、手作業でACEを使ったかどうか特定(ラベルづけ)
- 機械学習によりACEを使ったか論文かどうかを自動判定

3. 論文中の単語の重みを計算
4. 論文に単語のリストを対応づけ(DB化)
   - 今回は、紐づけ対象のデータは一つなので、データではなく、論文に紐づけた

論文収集

方針：ACEのサイト Publicationsから

- ACEを使ったか関係者の論文
  ←使っていない場合も！
- 自動収集やマイニングの禁止のサイトが多い。
- 最終的には以下から Annales Geophysicae



http://www.annales-geophysicae.net/

ACEデータの使用・不使用の自動特定(1/3)

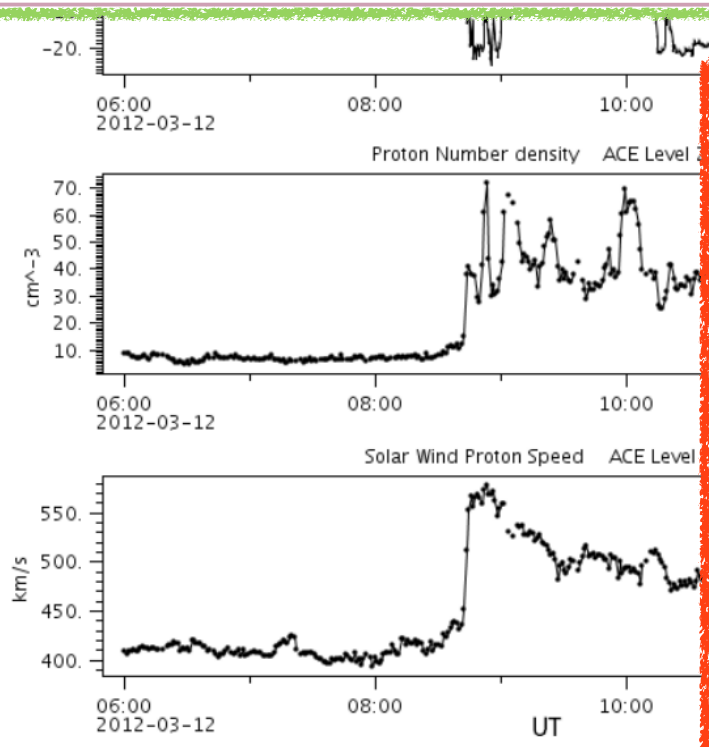


Figure 2. Solar wind variations during
12 March 2012 observed by the ACE spacec
components, density, and speed are shown fi
panels, respectively.

Acknowledgements. We thank the staff of EISCAT for operating the facilities. EISCAT is an international association supported by research organizations in China (CRIRP), Finland (SA), Japan (NIPR and STEL), Norway (NFR), Sweden (VR), and the United Kingdom (NERC). We thank the ACE SWEPAM instrument team and the ACE Science Center for providing the ACE data. Thanks also to the staff of WDC-C2 for providing the provisional geomagnetic indices. The solar image data obtained from the STEREO observations were provided by the STEREO Science Center/NASA. We thank the institutes who maintain the IMAGE magnetometer array and RSI/Rice University who provided the Boyle index. This work was supported in part by Grant-in-Aid for Scientific Research B (22403010, 23340144, 23340149, 25287126) by the Ministry of Education, Science, Sports and Culture, Japan. A part of this work was also supported by the joint research programs of the Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University and the National Institute of Polar Research, Japan.

Topical Editor K. Hosokawa thanks M. Kosch and one anonymous referee for their help in evaluating this paper.

データは図表で使用し、謝辞で言及

ACEデータの使用・不使用の自動特定(2/3)

Pythonの正規表現でACEに関する記述をパタンマッチ

```
# ACEの正式名称や提供元、含まれるデータセット名など
DataSetAbbr = re.compile("\\bACE\\b")
DataSetFull = re.compile("Advanced Composition Explorer")
DataSetProvider = re.compile("(ACE Science Center|CDAWeb)")
DataSetSubSets = re.compile("\\b(CRIS|ULEIS|中略|SWEPAM|RTSW)\\b")

# 構造(どこに現れたら「使用されている」とみなすか)
StructAck = re.compile("\\b(Acknowledgement|acknowledge)")
StructFig = re.compile("(Fig.|Figure)\s+\d")
StructTab = re.compile("(Tab.|Table)\s+\d")
```

機械学習の特徴(4×3=12次元)

- 上記の「構造」の後1,000文字にACE関連の記述
  =>1回とカウント

ACEデータの使用・不使用の自動特定(3/3)

結果

	precision	recall	f1-score	support
0	0.70	0.88	0.78	8
1	0.95	0.88	0.91	24
avg / total	0.89	0.88	0.88	32

- precision(精度)：出力した答えのうち、どれだけ正解か
- recall(再現率)：正解のうち、どれだけ出力できたか
- F1：上記2つの調和平均

まとめ

データへの索引語の付与の一連のプロセスを実行

- 論文収集
- ACEデータを利用した論文の自動特定
- 論文から索引語の抽出と重みづけ
- 索引語のDB化とインターフェイス

募集！

データと文献がセットになって、

こんな検索エンジが欲しいというところ

今後の課題

論文収集の問題点

- 多くの出版社サイトでは、自動収集や、収集した論文のマイニングを禁止

データセットを表す語彙の学習

- 論文中のXYZというキーワードが何を表すのか？

  ←既存のメタデータベースのリポジトリが役に立つ？？

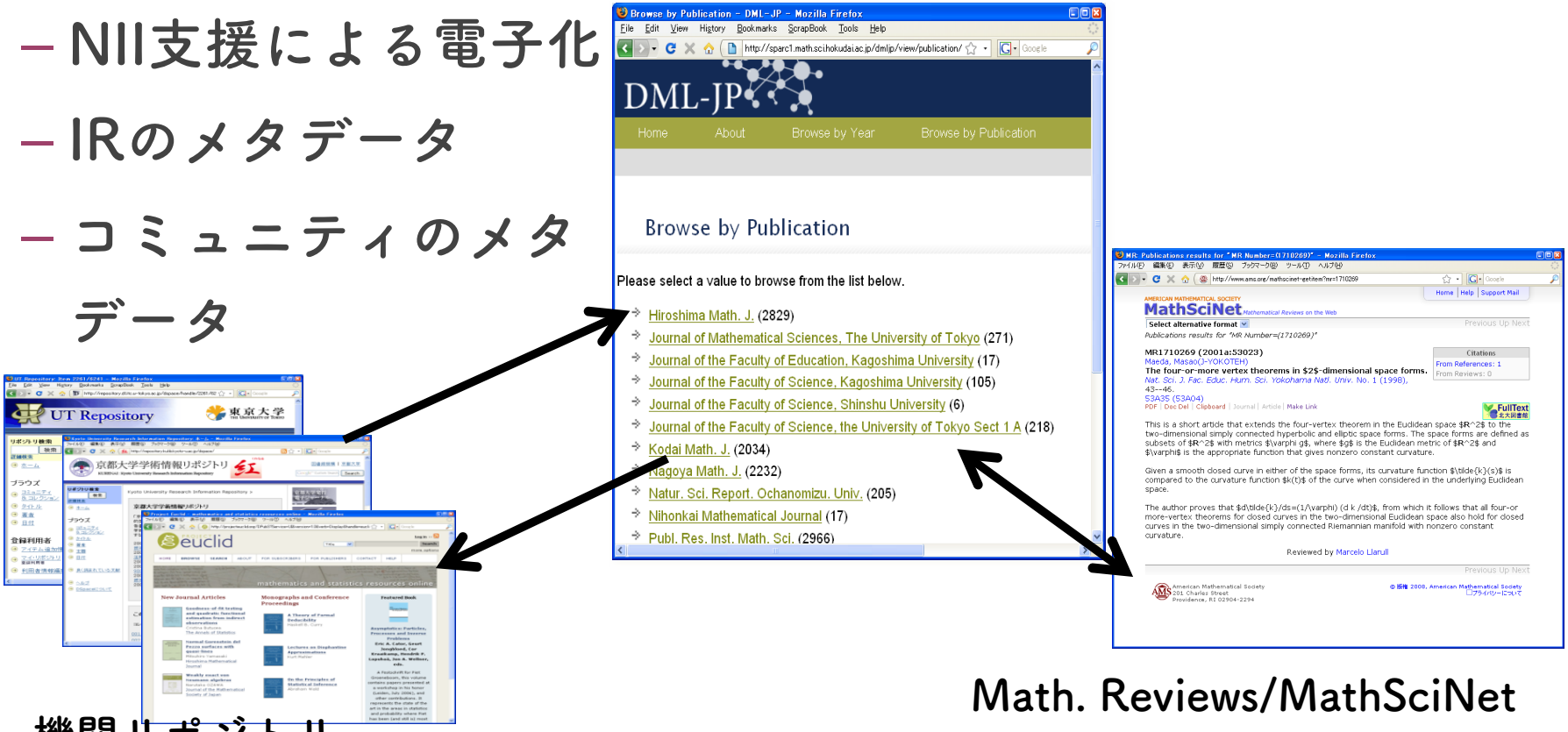
  - DOI付きデータが引用されるようになると、このプロセスは不要になると思われる。

プロがannotateしたフリーなリポジトリが重要!!

メタデータの有効性

DML-JP：数学のナショナルポータル(北大 行木先生)

- NII支援による電子化
- IRのメタデータ
- コミュニティのメタデータ



機械的な連携に有効

謝辞

今回の作業は、池田研の学生全員と、4日間の「池田研夏のプロジェクト」として実行しました。

学生さんの頑張りに感謝！！