データセンターにおけるオープンサイエンス活動の現状と将来像
～AE index の算出と公開を例として～

田口聡，竹田雅彦

京大理

World Data Center for Geomagnetism, Kyoto

国際科学会議世界データシステムのメンバーである「地磁気世界資料センター京都」

(1) 世界各地から提供される地磁気データの管理とユーザーへの提供
(2) そのデータをもとにした地磁気指数(AE index, Dst index, ASY/SYM index) の算出とユーザーへの提供

このWDCを運営するのが、大学の研究科の教育・研究組織としての「京都大学理学研究科附属地磁気世界資料センター
(Data Analysis Center for Geomagnetism and Space Magnetism 」

“Kyoto” 以外の地磁気提供組織

- NOAA National Centers for Environmental Information, Geomagnetism 部門
- WDC for Solar-Terrestrial Physics, Moscow
  Geomagnetic Variation Data 提供
  ← Geophysical Center of the Russian Academy of Sciences
- WDC for Geomagnetism, Edinburgh
  ← British Geological Survey
- WDC for Geomagnetism, Mumbai
  ← Indian Institute of Geomagnetism
- WDC for Geomagnetism, Copenhagen
  ← National Space Institute, Technical University of Demark (DTU space)　小規模、かつ別組織として大きな Geomagnetism Division がある。

Geomagnetism Division at DTU Space

- Director of the Data Center: 1
- Professor: 2
- Senior Researcher: 1
- Project Manager: 1
- Engineer: 1
- Research Assistant, Data Analyser: 3
- Project Coordinator: 2
- Special Consultant: 1
- Academic Staff: 1
- Post Doc: 2
- PhD student: 3

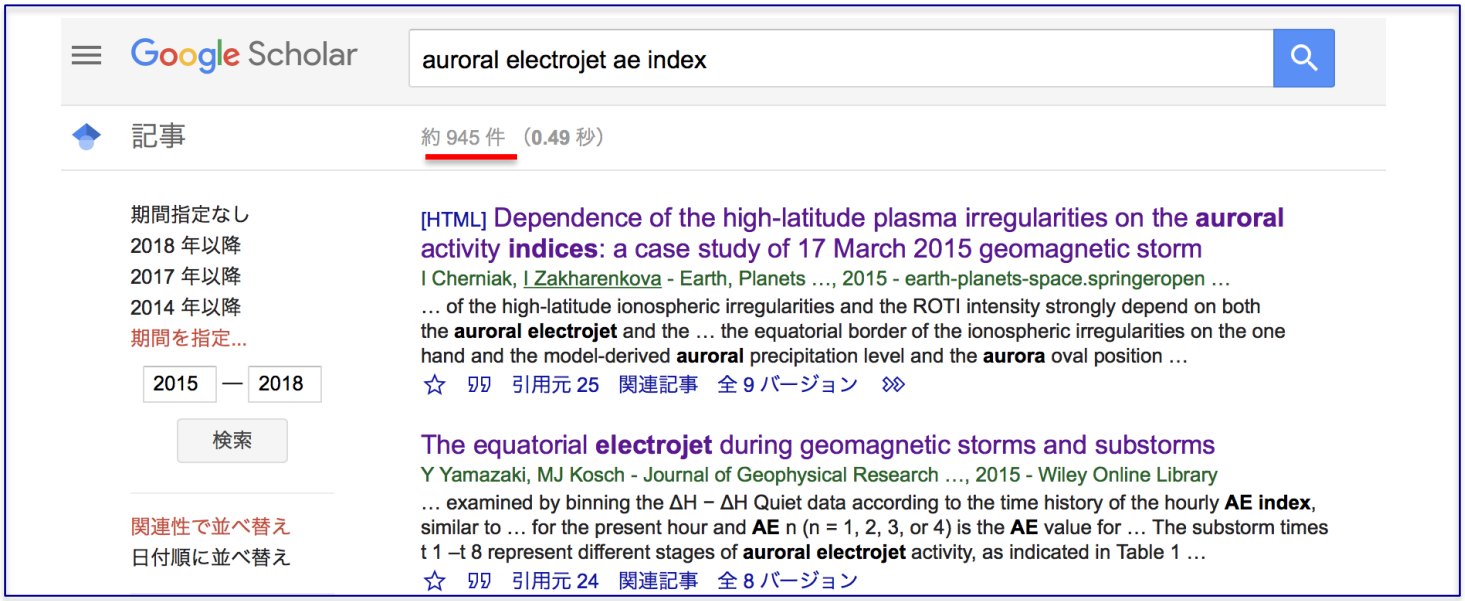
WDC Kyotoの実質的な存在意義

- コミュニティーで必要とされている AE index, Dst index, ASY/SYM index を算出し、世界に公開していること。Near-real-time 情報(Dst index. AEについては部分的)も。
- Dst index: 約18,400編の論文(2015 – 2018)

ASY/SYM index: 約1,220編の論文(2015 – 2018)

AE index: 945編の論文 (2015 – 2018)

参考 Kp index, GFZ Potsdom: 約31,500編



地磁気指数

- サイエンスを駆動するオープンデータ
- サイエンスのネタの宝庫（アイデアのある研究者にとって）
- Dst index: Sugiura M., 1964
  AE index: Davis and Sugiura, 1966

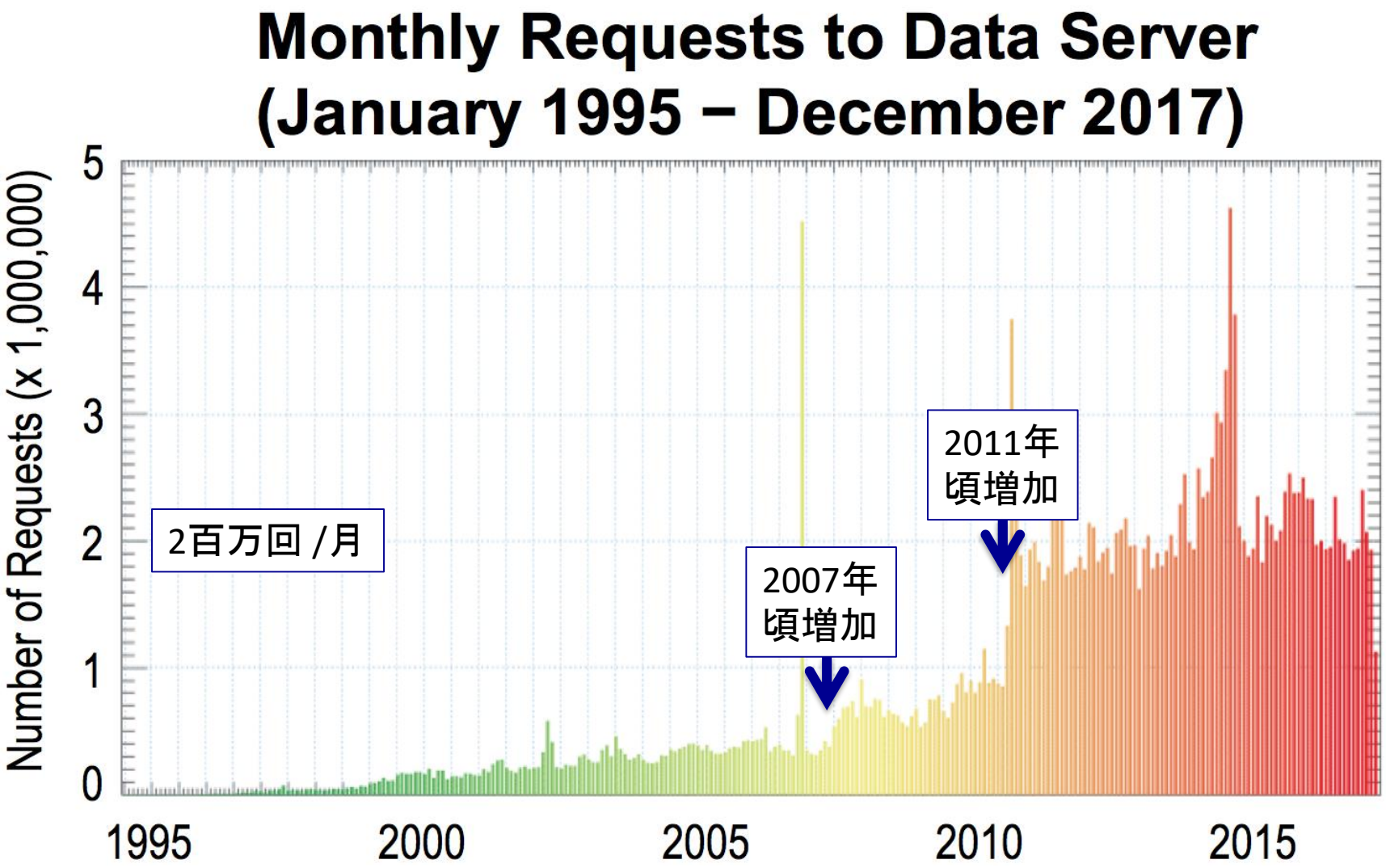
杉浦先生：「チャンプマン先生は非常に厳しい先生で、滅多に生徒を褒めない先生だけど、僕は一度だけとても褒められたことがある。君は金鉱を掘り当てたね、と言われた。」

金鉱とは、これらの indexのことと想像できる。

杉浦正久先生

チャップマン博士

Kyoto Server へのアクセス



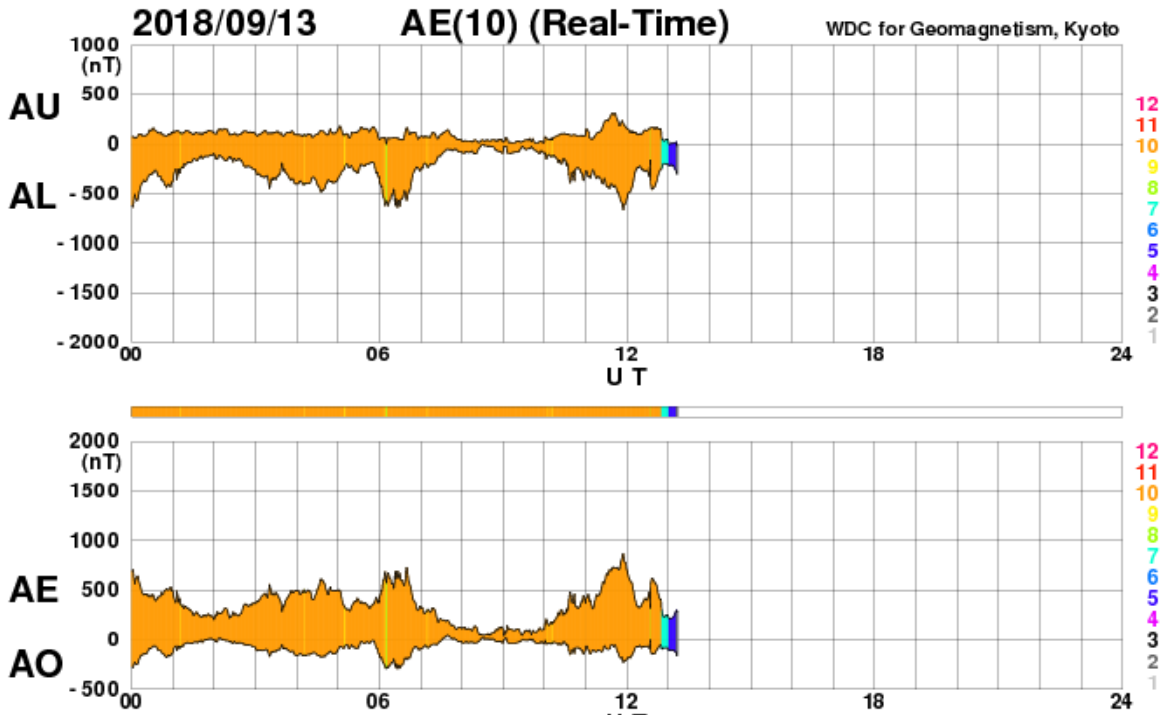
Near-Real-Time 情報の提供

2007.02　Near-real-time AE homepage renewal

2007.07　Provisional AE homepage renewal

Near-real-time AE ２~3時間 delay

2011初頭　約20分 delay の Near-Real-Time service へ



World Data Center for Geomagnetism, Kyoto, M. Nose, T. Iyemori, M. Sugiura, T. Kamei (2015), Geomagnetic AE index, doi:10.17593/15031-54800

Near-Real-Time AE を可能にした国際協力プロジェクト (2000年代初頭)

６組織：
NICT (Japan), JHU/APL (USA), Geophysical Institute Univ. of Alaska (USA), AARI (Russia), Institute for Dynamics of Geosphere (IDG), Kyoto Univ. (Japan)

- シベリア域の複数の地磁気観測所の磁力計の更新
- データ伝送機器の設置

Kyoto U: WDC for Geomagnetism
AARI: Data Provider (Observatory 所有）
４組織、NICT, JHU/APL, Univ. of Alaska, IDG：
ユーザーのニーズの価値を評価した組織

ユーザーのニーズ：当時も今もNear-Real-Time 情報

地磁気指数は、質を確保するために３段階チェック
(1) 最低限のチェックをした Near-real-time version
(2) Provisional version
(3) Final version
サイエンスには“Final”を使うのがベストだが、現実的には、 ”Provisional” でも可能。Dst は、その性質上(1)≈(2)≈(3)であるため、Near-real-time の数値も公開。

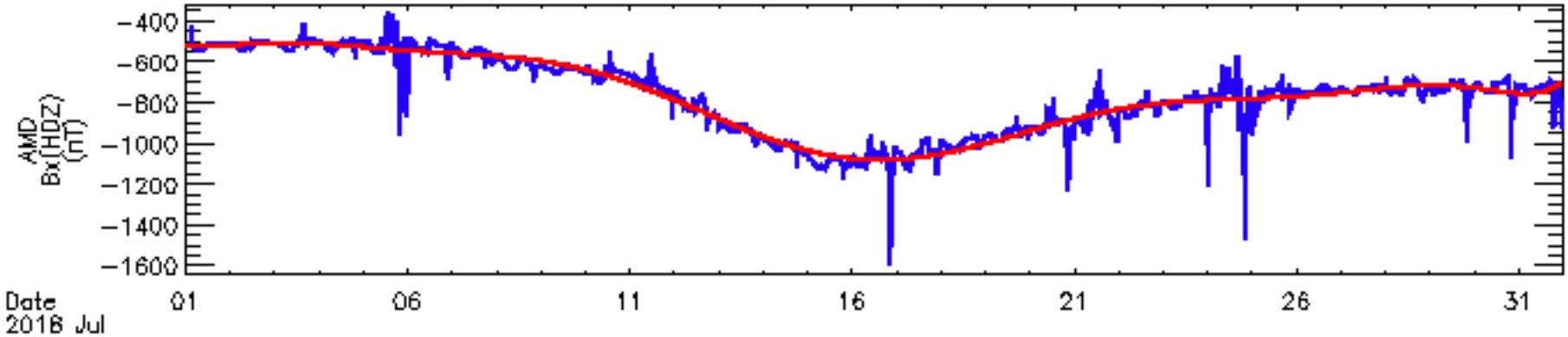
現状
Dst index: Near-real-time の数値も提供。
AE index: Near-real-time は図のみの提供。
ASY/SYM index: Near-Real-timeの提供無し。

Near-real-time AE の数値公開の要望は来ている。

すぐにニーズに応えられない事情

時として現れるシベリア域からの磁場データの”ドリフト“

AMD の 2018 7月のデータ : H 成分



暫定補正した（１ヶ月分取得後）ベースライン。

- 補正の有り無しで、AE index が数100 nT以上変わる時間帯がでる。補正は絶対に必要。
- データ取得とほぼ同時にベースラインを決められるだろうか？

リアルタイム情報の公開は オープンサイエンスを後押しする

Dst index: 約18,400編の論文(2015 – 2018)
ASY/SYM index: 約1,220編の論文(2015 – 2018)
AE index: 945編の論文 (2015 – 2018)

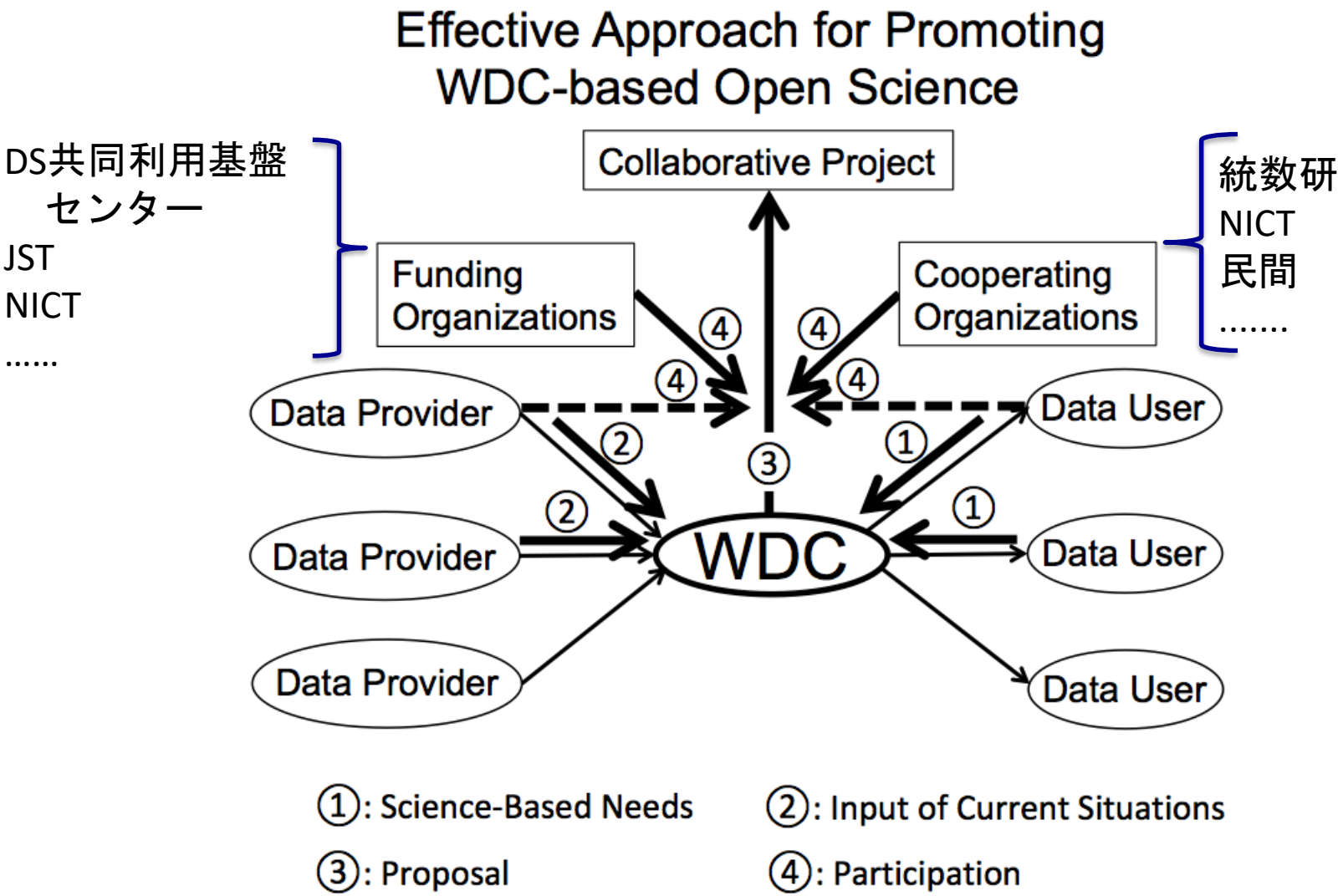
もっと増えていくだろう。

ベースラインのリアルタイム自動推定は、数理的手法が適用できる興味深い課題とも言える。

“One-day-delay” AE index を定義するなら、その数値データの公開は実現性がある。

さらなる検討が必要。

オープンサイエンス活動をWDCで推進する際に同時に考えるべきこと

- 運用する組織の人的資源は増えることはない。
- データサービスの貢献・実績そのもの、リポジトリーの維持・管理が大学の理学研究科で評価されることはない。
- 一方、World Data System のメンバーとして、リポジトリーの維持・管理状態は peer reviewされる(CoreTrustSeal)。Webで証拠を示していく必要。
- また、World Data System のメンバーとして、その質に責任をもてるデータを長期間にわたって安定的に提供できる証拠を示していく必要。
- データオープンサイエンス活動は WDC の使命である。

データセンターにおけるオープンサイエンス活動の将来像