

アジア太平洋小惑星観測網(Asia-Pacific Asteroid Observation Network -APAON-)の構築

浦川聖太郎¹⁾・吉川真^{1,2)}・奥村真一郎¹⁾・
渡部潤一³⁾・APAONメンバー

¹⁾ 日本スペースガード協会 ²⁾ JAXA ³⁾ 国立天文台

Establish of the Asia-Pacific Asteroid Observation Network -APAON-

Seitaro URAKAWA¹⁾, Makoto YOSHIKAWA^{1,2)}, Shin-ichiro Okumura¹⁾,
Junichi WATANABE³⁾ and APAON member

Abstract

The impact hazard of small solar system bodies is an important problem that human being should address. COPUOS (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space) in the UN (United Nation) starts to discuss how we protect ourselves from the impact. One of the actions is a discovery of NEO (Near Earth Object). Most NEOs have been discovered by the observatory in the US. The follow-up observation is also important to deduce the accurate orbit of NEOs. However, enough follow-up observations were not conducted in the Asia-Pacific region. We established the APAON (Asia-Pacific Asteroid Observation Network) to encourage the asteroid observations in the Asia-Pacific region. Now, the institutes in the eleven countries and regions take part in the APAON. The activity of the APAON will help the spaceguard.

Key Words: NEO, Spaceguard

1 背景と目的

太陽系小天体の地球衝突問題への対策(スペースガード)は、人類が取り組むべき重要な課題であり、国連においてもその方策が議論されてきた[1]。特に、2013年2月のロシア・チェリャビンスク州への隕石落下により、スペースガードの重要性が再び強く認識されるようになった。現在、スペースガードを目的とした地球近傍小天体(NEO)の発見を行うサーベイ観測は、米国アリゾナ州を中心とした Catalina Sky Survey(口径 1.5m/口径 1.0m/口径 0.68m) や、ハワイの Pan-STARRS(口径 1.8m) で成果が上がっている[2]。これらの観測所では口径 1.5m を超える望遠鏡の集光力と広視野カメラにより、30 秒程度の露出時間で 20 等級より深い限界等級を実現し、NEO の発見を行っている。一方、発見された NEO を追観測し、軌道を正確に導出することもスペースガードでは重要である。追観測では、対象となる NEO の動きが分かっている。このため、望遠鏡を NEO の動きに追尾させることで長時間露光を行ない、限界等級を向上させることができる。従って、追観測は比較的小型の観測装置であっても十分に実施が可能である。しかし、これまで追観測の十分な実施がアジア太平洋地域で行われていなかった。そこで我々のグループでは、アジア太平洋地域の観測所、研究者、アマチュア天文家に呼びかけ、アジア太

平洋小惑星観測網(Asia-Pacific Asteroid Observation Network -APAON-)の構築を行ない、この地域での NEO 観測の充実を目指した。2013 年から呼びかけを開始し、現在、APAON 参加者の国や地域は日本、タイ、インドネシア、マカオ、台湾、中国、マレーシア、ウズベキスタン、モンゴル、韓国、チリとなっている。APAON を構築することで、追観測における天候リスクの低減や、多種多様な観測装置を用いることによる充実した科学観測が期待できる。また、スペースガード観測を通じたアウトリーチも行なうことも構想している。APAON の活動を通じ、これまで以上にスペースガードに貢献ができるようになると考えている[3]。

参考文献

- [1] 吉川真, 山口智宏, 「スペースガードとは何か」, 2013, 遊星人, Vol. 22, p.214
- [2] 浦川聖太郎他, 「スペースガード観測の現状」, 2013, 遊星人, Vol.22, p.222
- [3] 浦川聖太郎他, 「アジア太平洋小惑星観測網(Asia-Pacific Asteroid Observation Network -APAON-)の構築」, 2015, 日本惑星科学会予稿集

(2016年1月11日受付, 2016年1月30日受理)

アジア太平洋小惑星観測網 (Asia-Pacific Asteroid Observation Network - APAON) の構築

浦川 聖太郎¹、吉川 真^{1,2}、奥村 真一郎¹、渡部 潤一³、APAONメンバー

¹日本スペースガード協会、²JAXA、³国立天文台

要旨

- スペースガード:地球に接近する小天体(NEO)の発見、監視、回避方法の検討・研究を行う活動
- スペースガードの発展と充実を目指し、特にアジア地域での国際的な小惑星の観測網(APAON: Asia-Pacific Asteroid Observation Network)を構築
- 観測網に入ってくれる観測所・団体・組織を募集

スペースガードの現状-背景編-

- 国連宇宙空間平和利用委員会(COPIUS: Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)の科学技術小委員会により二つの組織(SMPAG&IAWN)の設置が勧告(2013年)。




外務省 HPより

- ◇ 宇宙ミッション計画アドバイザーグループSMPAG(Space Mission Planning Advisory Group)→危険な天体が見つかった時に衝突回避方法を検討
- ◇ 国際小惑星警報ネットワークIAWN(International Asteroid Warning Network)→危険な天体を発見し警告

背景 -米国における取り組み-

- Asteroid Initiative (2014/1月最終報告書、NASAのwebページで閲覧可能)



NASA

背景 -Asteroid Initiative-

- Asteroid Redirect Mission (ARM)と Asteroid Grand Challenge (AGC)という2つの活動からなる。

ARM: 無人探査期で7-10mのNEOの捕獲、あるいはより大きな小惑星表面の1-10mのボルダーを採取。月軌道付近にもってきて有人探査




背景 -Asteroid Initiative-

AGC:危険性のある全てのNEOの発見や物理観測(形状、自転周期、taxonomyなど)にお一層、注力する。


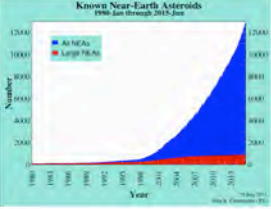
地上望遠鏡(LSST, Pan-Stars)だけでなく、スペースからの観測(WISEの再稼働やNEOCam)





スペースガードの現状-観測編-

Pan-STARRS (パンスタース)望遠鏡 口径1.8m ハワイ

● 直径1kmクラスのNEOはほぼ発見
● 直径100mクラスのNEOの発見へ(ヤルコフスキー効果による力学輸送の観測証明・YORP・衝突破片小惑星etc. サイエンスとしても重要)

NEOの発見⇄探査計画

NEOの発見・物理状態の解明(IAWN/AGC的な活動)

↓

探査可能天体の選定に役立つ

↓

サンプル採集などの探査技術は小惑星衝突回避に役立つ (SMPAG/ARM的な活動)

我々(観測、軌道力学、小惑星物理の専門家)ができること&やりたいこと

必ずしも、国連の言う通りにしなければならないわけではないが、我々にもメリット(小惑星の理解やスペースガード)があり社会貢献できることならば積極的に取り組みたい。

アジア・太平洋小惑星観測網 (APAON)を作ろう!

MPCへの観測報告を行っている主要な観測所

多くのNEOはアメリカで発見。軌道導出のための追観測は重要。アジア・太平洋地域の観測を充実させたい!

http://www.protoplanet.com/rel/IAWN/2014_combination/observ_mpc.comを参照

APAON構築へ向けて

2013年12月 :アジア・太平洋地域宇宙機関会議APRSAF(Asia-Pacific Regional Space Agency Forum)で活動の提案、参加の呼びかけ

アジア・太平洋宇宙機関会議 (APRSF-20)

APRSF(Asia-Pacific Regional Space Agency Forum、ベトナム・ハノイ)で協力の呼びかけ

APAON構築へ向けて

2013年12月 :アジア・太平洋地域宇宙機関会議APRSF(Asia-Pacific Regional Space Agency Forum)で活動の提案、参加の呼びかけ
 2014年: 第1回IAWN会議(2月)、第2回SMPAG会議(6月)にてアイデアを紹介
 2014年7月:観測ネットワークと将来の見通しの意義について国際的に議論
 2014年11月:「始原天体・スペースガード研究会」の国際セッションにおいて議論
 2014年12月:「共同声明」に同意、アジア・太平洋地域宇宙機関会議にて活動開始を宣言
 2015年1月:キャンペーン観測開始

APAONのコンセプト

観測して下さいをお願いしても、何をどうすれば良いのか分からない。重要な観測対象のリクエスト&小惑星の位置測定方法のノウハウを提供
 Minor Planet Centerに観測データを送る際のデータ集約

参加機関一覧

- ✦ チリ: University of Antofagasta
- ✦ 中国: Yunnan Observatories, Purple Mountain Observatory
- ✦ インドネシア: Bandung Institute of Technology, National Institute of Aeronautics and Space
- ✦ 日本: くんま天文台、JAXA 日本スペースガード協会、国立天文台、みさと天文台、国立科学博物館、埼玉大学
- ✦ 韓国: Korea Astronomy and Space Science Institute
- ✦ マカオ: Macau University of Science and Technology, National Central University
- ✦ マレーシア: National Space Agency of Malaysia
- ✦ モンゴル: Mongolian Academy of Science, ISON-Khureltoogoot Observatory
- ✦ 台湾: 中央大学
- ✦ タイ: Chulalongkorn University, Learning center for Earth Science and Astronomy, National Astronomical Research Institute of Thailand
- ✦ ウズベキスタン: Ulugh Beg Astronomical Institute

