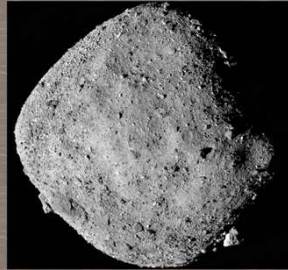


2017年国際宇宙航行アカデミー(IAA)惑星防衛会議の仮想小惑星「2017 PDC」の衝突シナリオ
<http://www.planetary.org/pdc/scenarios.html>

2017年3月に発見された小惑星の、発見当初は、地球軌道に0.05 au以内(約750万キロ)まで接近し、10年以上後の2027年7月に、4万分の1の衝突可能性(0.000025%)。継続観測によって、データの収集が進み、2017年05月15日時点で衝突の確率は、約1%にまで上昇。小惑星の物理的性質は不明。ここから、1日目は2017年中盤、2日目は2018年終盤、3日目は2020年中盤、4日目は2023年中盤、5日目は2024年中盤を想定して、対処のシミュレーションを実施。

惑星防衛会議での核兵器の使用をめぐる議論
<http://www.iaaweb.org/iaa/science/20Activity/report2017pdc.pdf>

・このシナリオでは、核兵器の使用を選択肢として議論。
 ・しかし、「机上演習は、たとえ最後の手段(last resort)であったとしても、回避のために核爆発(nuclear explosions)を使用するという決断が非常に難しいという劇的な証拠(dramatic evidence)を示した。」報告書18頁
 ・75%の人々(the public)が最終手段(the last inject)であっても、核の使用に反対である(との想定か?)。この技術を使用することについて人々が適切に知ることが重要と、指摘している。なお、核(nukes)や核兵器(nuclear weapons)という語を使用せず、原子力回避装置(Atomic Deflection Device (ADD))という語を使用するよう提唱している。(3日目のCommunication Working Groupから(52頁))
 ・主要な教訓(57頁)として、回避手段がどう決定されるのか?誰が決断を下すのか?原子力回避装置(核兵器)の使用が受け入れられるように、どんな情報を提示していくべきなのか。これらを検討する必要性を指摘。



小惑星ベンヌ(Bennu)。©NASA
 2135年に地球に衝突する可能性があるといわれる。なお探査機オシリス・レクス(OSIRIS-REX)が2018年12月に到着。2020年に試料を採取し、2023年に地球へ帰還予定。
<https://solarystem.nasa.gov/resources/2224/bennu-mosaic/>



地球近くを通過する小惑星。©ESA - P.Carril
http://www.esa.int/SpaceImages/Images/2013/02/Asteroid_passing_Earth

地球近傍だけで、万を超える小惑星が存在するが、そのうち特に警戒を要する小惑星について、NASA-JPLは、Sentry Impact Riskのホームページでデータを常時公開し更新している。2019年2月7日現在で、73個の天体が小惑星に登録されている。
<https://cneos.jpl.nasa.gov/sentry/>

問1 地球に小惑星が近づいていきます。発見が遅れたため、地球衝突を避けるために残された手段は核兵器を使用して、小惑星の軌道をそらすことです。(なお小惑星の破壊ではありません。)
 あなたは、衝突を回避するために核兵器の使用を支持しますか?

低頻度大規模災害(LPHC: Low Probability High Consequences)の対策

天体衝突など、非常に稀だが起こると多大な被害が生じる災害への対策が議論されている。
 ・チェリャビンスクの隕石落下:100年に一度程度、被害額は100万ドル以上(ロイター日本語版2013年2月16日)都市部で発生した場合さらに増大
 ・東日本大震災は1000年に一度規模、復興予算は5年で29兆(毎日新聞2017年2月21日)
 ・太陽フレアによる被害想定:最悪の場合で2兆ドル
 国境をまたがる災害への対策はだれが負担すべきか?

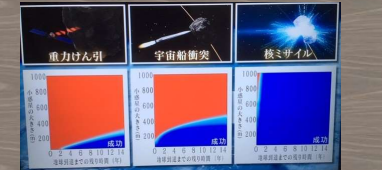
問2 22世紀に地球に衝突するかもしれない小惑星ベンヌ(Bennu)が存在します。また将来、未発見の小惑星が地球に衝突する可能性もあります。しかも、その予測が外れる可能性もあります。衝突を回避するための核兵器保有は、核戦争の危険性を持続させますし、維持費用も高額です。また、2017年に核兵器禁止条約が成立し(日本など主要国は未署名)、核兵器廃絶国際キャンペーン(ICAN)がノーベル賞を受賞するなど、核兵器廃絶の機運もあります。あなたは、不確実な危険性を根拠に、核兵器が存在し続けることに賛成しますか?

天体衝突の回避の手段

小惑星の軌道の変更。ただし、地球への衝突が不可避の場合も考慮し、大洋に落下するように軌道変更するものも含まれる。
 ・重力トラクター(gravity tractor):ターゲットとなる小惑星の周辺に宇宙船を配置し、その宇宙船の微細な引力で小惑星の軌道をそらすという手法。
 ・キネティックインパクト(kinetic impactor):高速で宇宙船を衝突させ、小惑星の軌道をそらすという手法。ただし、現時点でその効果は限定的との指摘もある。
 ・核爆発(nuclear explosive):核爆発のエネルギーで、小惑星の軌道をそらす方法。なお下記論文では、核爆発が最も有効とされている。

倫理・政治的問題

・核兵器の非人道性との不整合
 あらゆる核兵器の、実験を含めた使用を反対するならば、どういふ論理で核兵器を認めることができるのか。倫理的な一貫性はあるのか。区別する基準があればいいのか。では何が基準たりうるか。
 ・国際法との整合性
 -国際司法裁判所の勧告的意見(1996年):核兵器の使用は、「武力紛争」において、一般的には違法。
 -核兵器禁止条約との整合性
 「いかなる状況においても(under any circumstances)」、核兵器の保有や使用は禁止。
 ・核兵器をどこに置くか?条約等で非核兵器地帯(nuclear weapon free zone)を宣言しているアフリカ・中南米・東南アジアに、核兵器を配備し発射するという可能性もある。
 ・核兵器保有の正当化根拠とならう?
 核保有国が、天体衝突回避を核保有の根拠だと主張する恐れもある。核の非保有国も、自国や周辺地域の安全のためと称して、核兵器の配備や保有を主張する恐れも生じる。核不拡散体制との整合性を維持する必要。
 ・天体衝突の危険性を「過小評価」する可能性
 核保有を正当化するロジックを嫌う人々が、「吸血鬼の襲来を恐れて、ニンニクを備蓄しろと主張するようなものだ」と、小惑星衝突の危険性を「過小評価」するかもしれない。



「宇宙開発を変えるか?人工知能-AI」,「コスミックフロントNEXT」, 2018年9月13日, NHKBSプレミアム
 NHKの使用条件: <http://www.nhk.or.jp/nihiryoku/kyouku.html> (参照)



キャッスル・ブラボ実験(Castle Bravo)1954年。この実験で、第5核弾丸が破壊し、世界的な核兵器反対運動に発展した。
https://en.wikipedia.org/wiki/Castle_Bravo#/media/File:Castle_Bravo_Blast.jpg

発表者: 京都大学 文学研究科 大庭弘継、防災研究所 玉澤春史、理学研究科 河村聡人
 ※どの選択肢にもメリットがあり、多くの人々の運命を左右するため、決断には痛みを伴う。そのような「究極の選択」が必要とされるときがあり、私たちは、普段から考えておかねばならない。「究極の選択」があることを「常識」とするため、本発表を行う。なお本発表は、JSPS科研費「人類の宇宙進出に伴う宇宙倫理学確立のための基礎研究」(16K13149)による研究成果の一部である。