

第32回宇宙安全保障部会 議事録

1. 日時

令和元年5月17日（金） 10:00～11:35

2. 場所

内閣府宇宙開発戦略推進事務局大会議室

3. 出席者

(1) 委員

青木部会長、片岡部会長代理、折木委員、久保委員、鈴木委員、土屋委員、
中須賀委員、名和委員

(2) 宇宙開発戦略推進事務局

高田局長、行松審議官、山口参事官、星野参事官、高倉参事官、森参事官、
滝澤参事官

(3) 関係省庁等

内閣官房 国家安全保障局 伊藤内閣審議官
外務省 総合外交政策局 宇宙・サイバー政策室 山口室長
防衛省 防衛政策局 戦略企画課 坪郷グローバル戦略企画官
国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）
研究開発部門研究戦略部 張替部長
研究開発部門センサ研究グループ 木村グループ長

4. 議事

(1) 静止光学衛星の研究状況

資料1に基づき、JAXA 木村グループ長より説明があった。その後、委員から以下の意見があった。（以下、○意見等、●JAXAからの回答）

- 静止軌道に光学観測衛星を置くということは、速報性、言い換えれば常時監視を行うことがメリットであると考えられる。一方、雲を除去する作業というのは、複数の時間の写真を重ねて撮る必要があると思う。先ほどのご説明ではこの常時監視のメリットは動的なものを観るというもので、ここの論理関係について疑問が生じている。（鈴木委員）
- 静止衛星の難しいところの1つとして、使い方、運用の仕方がある。例えば、ユーザが1人でターゲットが1つであれば、常続的に観ることもできる。また、ある雲の下を定点的に撮りたいという目的のためだけに使うこともできる。そのため、複数の要求からの優先度をどう処置するのかという議論はあり、そのような優先度処理やその考え方について

も研究の対象としてやっていくつもりである。(JAXA)

- つまり、運用上、1カ所をずっと観て雲なしで観たいのか、それとも動的なものを撮りたいのかということは、トレードオフの関係にあるという理解でよいか。(鈴木委員)
- そのとおりである。時間の使い方であると考えている。この時間は雲なしに使う、ここはずっと観る、1日中1つのターゲットのものをずっと追いかけることもできるが、それが正しい運用なのかどうかということは議論があると思う。(JAXA)
- 静止地球観測というものは、昔からいろいろな可能性、有用性があると考えられてきた。しかしながら今のところ、具体的にこれを開発して運用するという国はほとんどなく、中国、インドが試験的に行っている程度と考える。また、どちらかというと、現在は小型衛星のコンステレーションにより、撮像頻度を高めることのほうがよりニーズがあるという流れであると思う。他の国が静止地球観測に取り組まないことについての考えを伺いたい。(鈴木委員)
- 1番大きな理由は技術的な話だと思っている。3.6メートル大の鏡を宇宙空間で地球に向けると、どうしても熱分布が生じてしまい、熱的なゆがみでまともな絵が撮れなくなるという話がある。さらに、鏡の素材をどうするか、一枚鏡を使うのかなどの問題もある。(JAXA)
- 日本の上を中心として静止光学衛星を配置した場合、1回でどのぐらいの範囲を観られるのか。(片岡部会長代理)
- 軌道のどこの位置にいるのかにもよるが、気象衛星「ひまわり」が観えている範囲は撮れるのではないかと考えている。(JAXA)
- 結構広い範囲が1回で撮れるということか。(片岡部会長代理)
- 30分以内に10メートル分解能で100km×100kmが撮れるということ。(JAXA)
- 100km×100kmの範囲を撮った映像は、今の計画では30分程度で出てくるということか。(片岡部会長代理)
- 我々の研究の前提としては、撮像要求があった時点から配布サーバーに収納するまでの時点を30分程度としている。(JAXA)
- 連続的に、例えば、要求から30分後に、追加で1時間連続して撮像して欲しいという要求があった場合、30分後から連続的にデータを取得できるか。(片岡部会長代理)
- 特に時間を要するのは、大きな衛星を動かし、安定するまでである。連続して、ある時点から大きく変わらない地点を光学で撮る場合には、例えば、5分、10分という間隔で撮影可能と考える。(JAXA)
- 12ページの羽田空港の写真は分解能10メートル程度と考えられる。例えば、何枚か撮ったものを重ね合わせて解像度を上げることや、固定目標だけを目立たせて明確にするようなデータ処理も可能なのか。(片岡部会長代理)
- 超解像度処理を予定しており、それによって何メートル解像度になるかということは明確にできないが、理論上は半分弱程度まで、1.5倍程度までは解像度が上がると考えて

いる。データ処理をどこまで行うかについては、ユーザがどのように使うのかという点を決めた上で進めていきたい。(JAXA)

- 実現すると、非常に使い道が豊富になると思う。(片岡部会長代理)
- 先日の宇宙安全保障部会において、小さな衛星の集合体で大きな鏡を擬似的に作り出すというものを議題として取り上げた。これは技術的にハードルが高いため、今回の静止光学衛星が先に実現されることを大変期待している。そのような中で、静止軌道は混雑しており、静止光学衛星が難しいとなった場合には、準静止軌道に配置するのはどうかと考えるが、これは対応可能なのか。(中須賀委員)
- 可能である。むしろ理想的に言えば、静止光学衛星に期待されるミッションを考えた場合、静止軌道に1機の衛星が浮かんでいるのではなく、準天頂軌道に3機ということが望ましいと考えている。なぜならば、軌道上から斜めに日本を観ると、日本周辺の分解能が落ちることと、影ができてしまうことが考えられるからである。できるだけ真上から撮りたいということを考えると、季節変動があるため、3機必要だが、準天頂軌道で常に観られることが理想的であると考えている。結論として、静止軌道でなければならないということはない。(JAXA)
- また技術的な話になるが、これはレイリー限界にどれくらい近いのか。(中須賀委員)
- 限界に近いと考えている。(JAXA)
- 本当のぎりぎりまで来ているのか、それともまだ少し余裕があるのか、という観点ではどうか。(中須賀委員)
- 本当のぎりぎりの状態と考えている。(JAXA)
- RGBのため、どの波長を選択するかによって変わると考えるが、この点はどうか。(中須賀委員)
- もう少し細かな観点で考え直したら、もう少し良くなる可能性があるのではないかとご指摘と理解した。今後、設計が固まった段階で正確に評価をしてきたい。(JAXA)
- 静止軌道衛星のメリットは、通信のリンクが常に取れていることと、長時間撮像可能なところ。これでS/N比を上げられるメリットもあると考えられるので、これらも含めてご検討いただきたい。(中須賀委員)

(2) 「宇宙・サイバーの安全保障とマルチドメイン作戦」

資料2に基づき、土屋委員より説明があった。その後、他委員等から以下の意見があった。(以下、○意見等、●土屋委員からの回答)

- サイバー攻撃のような形でいろいろな攪乱をしていくことなどの防御や備えなど、例えば、先ほどの静止光学観測衛星の場合だと、どの辺にどのぐらいの防御策が必要か。(久保委員)
- セキュリティ、予定されていないものからのハッキング等による不正利用というのは、

かなり厳しくやらなくてはいけないと考えている。データの暗号化、地上局についてのセキュリティをどう考えるかということはまだこれからの課題であり、今の土屋委員のお話にも肝に銘じ、今後の検討の中でもセキュリティに関する側面でどのようにあるべきかという点を考慮しつつ、研究を進めてまいりたい。(JAXA)

● 人工衛星について、地上局の物理的な防護の問題もあるし、部外者が入ってきた時に悪さをしないかというセキュリティの問題もあるし、その辺は管理しなければいけないことがいろいろあるのではないかと思う。(土屋委員)

○ マルチにするということは、例えば、情報でいえば統合化していかなければいけないが、宇宙とサイバーを考えただけでもそれぞれすでに別個で進めている状況である。それをどのようにマルチにしていくのか。まずはそれぞれの領域で走らなければいけないが、走る前のところから、そういう情報をマルチ化する、統合化するということを、国家としても、防衛省としても考えていかないと、マルチオペレーションができないと考える。陸海空に宇宙、サイバーという複雑なものが絡んできたときに、どのようにこれから取り組んでいけば良いとお考えか。(折木委員)

● 人材育成から始めないといけないと思う。サイバー防衛隊、指揮通信システム隊等に任命される人材の方々がずっとサイバーをやっていたかということ、そうでもないように思う。また、サイバーに興味があるからそこに配置されるわけではないと思う。逆に、自衛隊や米軍のようなある種、体育会的なところを称賛される組織の中でのITに明るい人材というのは色んな面で難しいのではないかと思う。育てられる環境を作っていくところから始めないといけないが、時間の問題として考えたときには間に合わないという観点もある。中途採用でとにかく採用すれば良いかということ、やはり組織の性質上、課題が多い。人材が足りないのは大学がいけないのだとよく怒られるのだが、大学生になってから教育しているのは全く遅いので、中学生のうちからいい人材を見つけて、自衛隊の高校(高等工科大学)に入っていたなどというのも1つの手段と考える。

また、民間が軍のインテリジェンスを手伝うというシステムが米国ではできている。そこがまだ日本は弱いのかなと思う。そういう面では、自衛隊の中ではどんどん人材を育てて、その人たちが外に出て行って民間のビジネスや政府の業務を手伝うということも奨励するような形で人材育成を行っていくのも一案。(土屋委員)

○ 資料の最後に出てくる「センサとネットワークを構成するサイバースステムのセキュリティが課題」という点について、日本ではあまり追従できていない印象がある。現在のサイバー攻撃は、オフィスに設置されているプリンターや加湿器などのIoT機器から攻撃が仕掛けられる懸念が高まってきている。このようなセキュリティ確保を得意とするセキュリティ会社やコンサルタント会社は、諸外国で現れ始めてきている。しかし、日本においては見当たらない。状況認識ができないどころか、それに対するソリューションの技術開発またはコンサルテーション網が希薄である。日本は、他の課題があるように思う。どこまでセキュリティ対策を地上局が行うのかというのは、脅威の現実を知ることから始まる

と捉えるべきである。ただし、そのような情報は日本語では少なく、中国語、スペイン語、ロシア語、英語で豊富にある。(名和委員)

- 現在、米国でマルチドメインという話になってきている背景は、総合的・戦略的な観点での抑止の問題である。これまで抑止は、核による抑止や通常兵器による抑止のような、ある種、同じレベルでの抑止という対応をしてきたわけであるが、現在は非常にトータルでの軍事力が当てはまると考えられる。このオペレーション能力、一つ何かできることが抑止になるという側面が出てきている。日本は米軍と共同で行動する以上、米陸軍がこうだから陸上自衛隊はこうする、みたいなことでは済まなくなっているという段階に来ているということだと思う。(鈴木委員)

(3) 「宇宙基本計画工程表の改訂に向けた重点事項について」

資料3に基づき、宇宙事務局より説明があった。その後、委員等から以下の意見があった。(以下、○意見等、●宇宙事務局等からの回答)

- 先ほど土屋委員からサイバーも含めた人材育成のお話があったが、防衛省における宇宙に関する教育もこれから進めていかなければいけない話だと思っている。

「検討する」という表現も良いが、いつまでに検討結果を出すのかということが大事なことであると考えている。

ここにも書いてあるように、JAXAとも協力をし、御支援をいただきながらやっている。いずれにしても人を育てなければいけない。中長期的に目指して人を育てる部分と、今、急いで育てなければいけない部分が両方あり、中長期のほうは先ほどおっしゃった高等工科大学や防衛大学など、若手をどのようにして育成してくか。短期的には、JAXAの力を借りないと前に進まないと思っている。もう1つの取り組み方としては、今、航空自衛隊が1つの専門部隊を組織するのであるから、空自の中の教育部隊等で人を育てていくということを、予算要求等でオーソライズすることを強くお願いしたい。(折木委員)

- 宇宙領域を専門とする職種の新設というが、これは具体的にイメージがあるのか。(片岡部会長代理)

- 自衛隊の中で、いろいろな各職種、通信職種などあるが、そういうものでまさに宇宙職種を作っていきたい。(防衛省)

- 今後米国でも宇宙軍関連で色々な議論があると考えられる。そのあたりの情報もよく整理して、今後の検討をよろしくお願いしたい。(片岡部会長代理)

- 宇宙職種新設の際の職種番号も重要と考えている。そのような観点も含めた検討をお願いしたい。(名和委員)

- 工程表24の「地上局に対するストレステスト等を検討する」とあるが、これは具体的にどのようなストレステストを想定されているのか。(鈴木委員)

- もともとミッションアシュアランスの中では机上演習(TTX)が大事だという認識があ

る。しかしながらTTXは、宇宙を扱うと、まさにサイバーも含めての壮大な話になる。現状において、色々なところを巻き込んだTTXを宇宙事務局で実施するのは困難と考え、リスクシナリオに含める方向性を検討した。

そして、名和委員からのアドバイスもあり地上局のセキュリティについての認識をもっと持つべきという目線から、地上局に対するストレステストのようなものを目指しているという状態。実施方法も検討する必要があると考えている。電力プラントなどが実施している、ストレステストそのものを、今、急に衛星の地上局で実施できる体制ではないと思っている。ただし、擬似環境でこんなことが起きてしまうことを認識することはとても大事だと考えている。(宇宙事務局)

○ 米国の宇宙軍設立等の動きに関連し、マルチドメインのオペレーションをやる時には宇宙がどういう役割を果たすのか、伝統的な安全保障における宇宙の役割みたいなものが変わってくると思う。そのため、我々としても状況の変化に対し常に意識を向けているということは、メッセージとして明らかにしたほうが良いと考える。(鈴木委員)

○ 海洋状況把握(MDA)の、時間分解能(どれだけ頻繁に観るか)、空間分解能(どれだけ細かい小さな船を見つけられるか)、広域性(どれだけ広い範囲を観るか)の3つは同時に成立できない。そのため、この中のどれを捨てて何をとりかということをしかりと議論しなければ、MDAに関する議論はできないと考える。どのようなシステムがいいか、どのような衛星がいいかということ、目的を踏まえて議論するといったところを少し書き込んでいただければと思う。

AIS関連技術の調査研究ということであるが、AISの1番大きな問題は、いわゆる識別率が非常に悪いという点である。AISがあってもMDAができるわけではなく、AISで電波を出していない船を見つけるということが更に大事で、そちらのほうの技術がどうかということ調査する必要があると考える。例えば、光学・SARだけではなく、いわゆるSIGINTという、電波を見る衛星などである。(中須賀委員)

以上