

きぼう利用推進有識者委員会 第6回会合議事録

日時：平成29年7月14日(金)13:00～14:30

場所：日本宇宙フォーラム 第1、2会議室

(東京都千代田区神田駿河台新御茶ノ水アーバントリニティビルディング2階)

出席者：別紙のとおり

議題1. きぼう利用を取り巻く状況(トピックス)

事務局から、資料1に基づいて説明。主な発言、質疑応答は以下の通り。

(委員)44頁(別添3-2)16行目に「2025年以降のISSの在り方」とあるが、ISSはNASAでは設計寿命が30年とされ、2027年には寿命が来る。細かなところの交換・修理等はされているが、寿命より先でも使用できると考えて実施しているのか、それともISSは大丈夫ということなのか、その辺のやり取りはされているのか。

(JAXA)今は2024年までは使うことになっている。アメリカ側がこれから民間主体で使っていくという流れの中で、民間が使用計画を立てるにはやはり将来の見通しがないと成り立たないのではないかという考えがある。ただし、まだ公式には何かをするという動きはない。ヨーロッパは新たな施設を開発するより、使い続けられるのであれば効率的という考えはある。

(委員)長くても、あと10年位という理解でよいか。

(JAXA)民間による新しい宇宙の活動拠点や方針を取り込んでいくというのがアメリカ政府の方針である。一方、日本では文部科学省ISS・国際宇宙探査小委員会の方で問題が識別され、「きぼう」に変わる次の低軌道拠点を今後検討して行くべきとされている。

(委員)上手くいけばISSから月近傍へとつながっていく可能性もあるということか。

(JAXA)国際協力としては月近傍の探査であるが、一方、国のニーズ、日本の実験ニーズを支える拠点では、そちらの活動とは別に「きぼう」に代わる低軌道の拠点を持つべきで、その必要性が認識されているという所までは議論が進んでいる。JAXAでは、両立できる予算の検討を進めている。

(委員)ペプチドリームとの戦略パートナーシップ協定の締結によって、企業側が変わったことはあるのか。

(JAXA)他の企業から引き合いが少しずつある。タンパク実験は専門的なこともありスピード感はない。小型衛星放出については身近に衛星を開発できることがある程度認識されつつあり、大学から使いたいとの問い合わせもあり、我々が説明に行く頻度は増えてきている。

(委員)ペプチドリームがこのようなツールを持っていることは、製薬会社にも魅力でやり易くなる。ナノバイオの関係者にペプチドリームの例を紹介した際に、宇宙

が使えるというインパクトがあった。

- (JAXA) 戦略パートナーシップ協定の締結ができたことで、宇宙でない分野にもツールを示すことが出来、「きぼう」利用を波及させる機会になると思う。
- (委員) 何回も試すことが出来ないという宇宙実験の欠点を克服し、ペプチドリーム社は何をメリットとして戦略パートナーシップ協定を締結したのか。
- (JAXA) ペプチドリーム社の場合、ある意味割り切って宇宙実験だけにこだわらず、地上実験を何回も行い、都度フィードバックを行った。最後に精度良くデータ取得するのが宇宙実験。これにより、今までの宇宙実験に比べ格段に改善された点を評価いただいた。
- (委員) 地上実験というのは宇宙に持って行く装置を使って実験するという事なのか。
- (JAXA) 宇宙実験用の結晶化機材の利用も含めて、タンパク質の精製技術等を駆使し、現状 JAXA の実験室で色々な実験が出来るようになっている。それらを総動員して行うということになる。
- (委員) 地上実験で全く結晶のできないものが、宇宙でできるわけではない。繰り返し行った地上実験でできたものを、より綺麗な結晶を宇宙で作製することが目的となる。地上実験を繰り返す中で、条件設定が適していた場合には、宇宙実験の前に目的を達成してしまうことも含めている。
- (委員) 余談ではあるが、澤岡先生が結晶生成で当初非常に苦労されていたが、ここまで実現できるようになった。

議題2. きぼう利用戦略の改訂骨子について(審議)

事務局から、資料2に基づいて説明。主な発言、質疑応答は以下の通り。

- (委員) 「きぼう」利用の目指す姿について、5 頁下の表の加齢研究支援に「自立化の目途が立っておらず、国への貢献が主となるための目標値は設定しない」と記載があるが、例えば「国への貢献の目標値は設定しないが、自立化を目指す」等のポジティブな表現に修正できないか。
- 加齢研究の動物実験については宇宙に行って生存回収できたという明るい話題がある時であり、目指す割合も「0」ではなく2024年には5~10%という数値であれば書けるのではないか。
- (委員) あれだけの実験装置を製作ができ、これから公募に応募する人も増えてくると思われるので、目指す割合が0%なのはおかしい。2024年には5~30%としても良いのではないか。
- (委員) 実験動物が宇宙から戻ってきており、地上実験と宇宙実験の比較も出来る。「加齢研究」は何を指すのかであるが、自然に加齢現象が加速するシステムをみるのか、疾患と加齢について検証するのか。色々なものを含めて動物実験を実施出来るので、もう少し書き様があるのではないか。

(JAXA)現時点ではマウスの宇宙実験は最大でも2回/年程度で、1回につき12匹のマウスを飼育できる。飼育できるマウス数を増やす案も検討している。地上のマウス実験では、1回の実験にマウスを数百匹使用している。宇宙実験が地上実験と同等あるいは凌駕するためには、何らかの付加価値を与えて自立化させる必要があるが、現時点では民間企業が主体的に本プラットフォームを運営するのは難しいことから目指す割合を0%と記載した。順番としては、国への貢献が主で、加齢研究を主体としている研究機関や大学との長期的な連携協力を主軸としつつ、民間企業が効率よく使えるような支援やサービスを提供出来るようになれば、2024年に5%程度という数値を目指す値とすることも可能と考える。

自立化という言葉は自立化＝事業化ではない。事業として成立して民間が投資して運営を安定化させるのは簡単な話ではない。それを厳密に戦略文書にすることを考えると、特にマウス実験は、自立化、事業化は難しいと考えている。それに比べ、超小型衛星放出は1個130万くらいで提供できるため、大学でも科研費等で利用が可能な金額であり、実際に需要もある。超小型衛星放出プラットフォームであれば自立化の見込みはあると考えた。

(JAXA)前向きに、新薬設計支援プラットフォームと同様に最低5%という目標値を設定しても良いのではないのか。この値は有償利用のみを対象としているのか。

(JAXA)有償利用は単発的な利用であるが、自立化、事業化はJAXA以外の団体が自らの資金で運営し、第三者に対してサービスを持続的に提供し、採算が成り立たないといけない。これは有償とは異なる。自立化は、ある企業が事業としてJAXA以外の利用者に利用を展開する形態である。

(JAXA)新薬設計支援と同様に加齢研究支援も事業として回っているとは言えないので、加齢研究支援の目指す割合を新薬設計支援と同じ記載にはできないのではないのか。

(JAXA)先生方のご意見を反映しながら、2年前に比べると上手く回ってきている。タンパク実験はこれまでの地道な活動が実を結んで、その成果がペプチドリーム社との契約に繋がった。ペプチドリーム社も宇宙実験だけでは難しいと言っている。JAXAの地上実験における結晶化技術等のノウハウや、時間軸的に動きが早いベンチャー企業に対し、JAXAでも地上実験から宇宙実験までの期間が今までに比べ格段に短い時間で対応できるようになったことが評価されるようになった。

マウスに関しては書き方をポジティブに修正する。現在JAXAでは国や大学と連携しながら実験を行っている。また企業においても数件打診をしている。すぐに事業化、産業化へと結びつく訳ではないが、目標として掲げるのは良いのではないのか。主軸はあくまでも国への貢献だが、いずれは民間企業も関わってもらえるように並行して動かしていきたい。それを2020年、2024年という時間軸に設定できればと考える。

- (委員) 実験動物をビジネスにしようという動きがある。ゲノム編集でノックアウトマウスを作製するスピードが桁違いに早くなっている。製薬業界での動きをウオッチする必要がある。また実験の例数が不足しているのは分かるが、宇宙実験では数で比較する必要はない。
- (委員) 地上での実験を何度も行い、宇宙実験の結果と比較して評価することは可能である。高橋テーマでもかなりの成果があったと思う。これから、科研費等の予算の取れた人で、実験したい人が出てくると思う。目標設定をネガティブにする必要はない。
- (委員) そもそも目指す割合が「0」という数値では目標にならない。目指すのであれば、ある程度の目安の数値は必要になる。
- (委員) 2020年に数値が書けなくても、2024年には数値を入れるのでも十分ではないのか。
- (委員) 後7年あるので、5～20%に設定できるのではないか。ノックアウトマウスを用いて病態を調べる実験を組めば、製薬会社の研究者にも得られる成果はある。
- (JAXA) 2020年で5%とするのはどうか。
- (委員) 2020年～2024年で5～20%または10%とするのはどうか。
- (JAXA) 船外ポート利用と同様の書き方で2020年～2024年で5～10%という設定にするということか。
- (委員) そういうことになる。
- (JAXA) あくまで目指すということで、目標値という位置づけで検討させてもらう。
- (JAXA) 目標値が何%かが大事なのではなく、10%という数値に合うようにデザインすることが大切になる。
- (委員) データの見せ方と、どこで有意差が出るかである。
- (委員) 超小型衛星放出は実績があるので2024年には達成できるだろうという見込みを根拠に90%となっているのだと思うが、設定した数値の根拠は達成出来るか否かではなく、一つ一つにおいて何故この数値にしたのかという目安の根拠がはっきりしている方が良いのではないか。
- (JAXA) 超小型衛星放出が目立っているが、JAXAでは2020年までに年間100機の小型衛星放出を目指す目標がある。現在年間で10～15機の有償利用の需要が来ている。今後は有償利用が倍に増え、また100機のうちの大半が現状のように有償である想定で90%の設定値となっている。
- (委員) 今の超小型衛星放出に掛けていた労力が余ったところで、他のプラットフォームの産業自立化に取り組む労力を増やし、さらに今回挙げた4つのプラットフォームに掛けていた労力を民間に分散していくことになると思う。何故このような目標値に設定にしたのかの説明が必要。50%を目指して労力を注ぐのと30%を目指して労力を注ぐのでは進め方が変わってくる。
- (JAXA) ニーズが増えてくるという観点からの理由もある。「きぼう」の次の低軌道拠

点も提案したいが、そのためにはニーズの裏付けが必要であり、その運用経費の3割は国費ではなくて有償利用から捻出したい。それをまた次の低軌道拠点を作る根拠にしたいという目論みがある。そのためには4つのプラットフォーム全体から3割の有償利用が得られればという想定がある。全体の3割を見込むために、有償利用が多いプラットフォームの目指す割合を多くするのも、全体3割を見込むための理由になっている。加齢研究支援での有償利用の見込みは少ないが、それが原因で運用費全体3割の有償利用の達成に影響が出ないように加齢研究支援も民間利用を増やしていきたい。

(委員)超小型衛星放出の目指す割合が90%となっているが、実際はそんなに多くはないと考えている。新しいユーザーは現れるが、リピーターは少ないのではないか。打上げ後に衛星を使って何をするかという体制がほとんどの国で整っていない。打上げ実績だけで満足してしまうのではないか。リピーターが一番大事だと思う。希望的な数値としては、設定された数値に反対はない。

(JAXA)7月7日の九州工大の打ち上げで累計200個弱の放出数になったが、実はそのうちの120~130個はアメリカのナノラックの放出機構で放出され、「きぼう」から放出されている。またその放出された超小型衛星の半分位は企業の衛星である。同じ衛星を放出し、地球観測をして農業利用に用いている企業が多い。このような背景があるので、同じようなサービスをする国内の民間企業が出てくると数は増えていくと考えている。

(委員)インドが一機で一度に100個か110個かを放出したという情報もある。ニーズがあれば、インドもロシアも競争に入ってくるので、その競争の中での衛星の獲得は難しくなると考えられる。

(JAXA)JAXAでは50kg級の衛星の放出機構は出来上がっているので、1kg級では飽き足りなくなった大学等でも段々高度化してきて、ニーズとしては見込めるのではないかと考えている。

(JAXA)衛星は段々大型化してきているので、その需要の取込みが一つと、やはり日本だけだと十分な需要を得られないので、今後はヨーロッパ、アメリカ等海外にも積極的に戦略的パートナーの連携も含めて関わって行かなければならないと考えている。

(委員)9頁の「「きぼう」利用の目指す姿の評価指標の設定」について質問はないか。

(委員)前は細かすぎて分かり難かったが、今回は分かりやすくなっている。10頁の評価指標eについてTop10%論文は書かないとJAXAとしては困るのか。

(JAXA)文科省の行政事業レビューで毎年データの提出を求められている。データとしてはTop10%論文数・割合は指標として設定しておきたい数値である。

(委員)この分野は論文の割合として多く出る分野ではないので、Top10を選出して

- もあまり意味をなさないと思うが、データとして出す方針であれば問題は無い。
- (JAXA) 分野に関係なくデータの提示を求められるので、取得が必要なデータとして認識しておくために記載してある。
- (委員) 10 頁の目指す姿の評価指標の視点(5)ノウハウの継承「ユーザサービス提供者にノウハウを継承したか」とあるが、これはどういう意味か。
- (JAXA) 民間の自立化を考えた時に、事業者が広がっていくためには JAXA の技術が技術移転され、それに事業者独自の技術が加わるものと考えている。ユーザサービス提供者の数については、ノウハウが JAXA 外のサービス提供者に技術移転され、サービス提供者がプロセスを作り上げてサービスを提供できることがユーザサービス提供者の数の増加として確認できると考えた。
- (委員) 企業感覚だと「ノウハウの継承」から受ける印象とはギャップがある。
- (JAXA) 事業者が増え、産業の自立化が増えることは、JAXA の技術が移転されることであり、そのためには JAXA も努力して移転される技術をまとめて行かねばならないと考えている。
- (委員) 評価指標としてはユーザサービス提供者のトータル数を書いた方が分かりやすいのではないか。ノウハウの継承というが、通常移せないのがノウハウではないのか。ユーザサービス提供者の数を増やすのはノウハウの継承者を増やしたことになる。サービスの確立、研究開発成果の創出、役割分担の明確化に比べ、ノウハウの継承は違和感がある。
- (委員) 視点としてノウハウの継承があるのは良いと思うが、指標としては違和感がある。ユーザサービス提供者数という指標でノウハウの継承を考えるとこののであれば理解できるが、ノウハウの継承が評価指標となると違和感がある。ユーザサービス提供者がどれくらい広がったかでノウハウの継承を計れば良いのではないか。
- (委員) 10 頁の a「想定しえない」は「想定していなかった」に修正した方がよい。
- (委員) 10 頁の g「1/3～1/2 の定常需要があったか」の数字は必要か。先程議論からは、30%～50%の定常需要があったかということになる。
- (委員) これは自立をしても、いなくても需要はあったということ。それならばこの位の数値でも問題はないと思われる。
- (委員) この位の数字でないとおかしい。
- (委員) 10 頁の上、「国内外の研究施設」とあるが、「国内外の研究機関」に修正した方が良いのではないか。
- (委員) 他に無ければ、指摘箇所について事務局で修正していただきたい。

議題2について了承された。

議題3. きぼう利用フィジビリティスタディテーマ(FY29)の募集について(報告)

事務局から、資料3に基づいて説明。主な発言、質疑応答は以下の通り。

(委員)この形で募集は増えると予想しているのか。

(JAXA)提案者にはかなり厳しい募集条件になっているので、特に一般の募集は応募件数が減る可能性はあると思う。ただ減った中でも出来るだけ2024年という日本政府が認めている国際宇宙ステーション計画への参加期間があるため、現段階ではその中で完結してしっかりとサイクルを回せる、例えば一度実施した実験を再度できるというように、細かいサイクルを回していくために、出来るだけ短く実施できるものを採択するという観点で方針を設定した。

(委員)危惧しているのは、これまでの応募者は宇宙実験に関わった人とか精通した人のようにリピーターが多い。募集ではあるが、加齢研究をやってくれる人に応募してもらえるように、こちらから声を掛けていくように、戦略的にやらないと、この短い期間中に、目標に向けて設定しただけで待っているのでは難しい。

(委員)去年は声を掛けて加齢研究をお願いしたが、どうも敷居が高い気がする。

(委員)募集要項を読んでいくにしたがって、難しいと考えられてしまう。

(委員)丁度今年から加齢のCRESTが始まった。今審査をしているので、そのような方々に情報を流したら良いのではないか。

(委員)その辺を見据えて、スケジュールのこともあるが、良いテーマが集まらないと意味がない。こちらから声を掛けるようにしないといけない。加齢研究に予算の付いている人に参加してもらうことも重要ではないか。

(委員)AMEDでも募集があり、何百という応募があったときいている。受からなかった人達も含めて案内をしたらどうか。応募者に関する情報はAMEDが持っている。

(委員)6頁のスケジュール例について、FS検討の一年間というのは年度とは関係なく実質的な一年間の12か月なのか。物質・物理科学分野では既に計画のある人は応募できるが、新しくFSを始めてみたいという人はとても応募し得る条件ではなく、一年間では到底できない。新しいユーザーの開拓にはならず、今までに落選した人がリピーターとして、手元の提案書を修正して応募することになるのが大部分ではないか。一年間でのFSというのは難しく、特に大学では考えられないと思われる。

(委員)ライフ系は1年でもアイデアを試すことはあり得る。

(委員)AMEDの加齢研究では募集期間は短く、出口指向で、提案が出せる人を対象に考えている。その中で、積極的に集めて取るという形にしないと難しい。こちらからは、宇宙を使っていただくことにはなるが、状況からすると加齢研究は始まったばかりで、上手く乗り切るようにすることが大切。

(委員)AMEDに募集を出す人はプレリミナリーなデータを持っている人が多く、自信

のある人が多いので、是非そのような人達を活用すると良いと思う。

(委員)健康寿命や、超高齢化社会で伸びてくる。

(委員)4 頁右下の囲いの中、一般募集区分について「FS 期間を 2 年以下→1 年以下とする」という記載の 1 年は年度をまたいでもということなのか。そうであれば 1 年間若しくは 12 ヶ月とした方が良い。

(JAXA)開始してから1年間である。

(JAXA)修正する。

(委員)5 頁左の選考プロセスの「形式審査」は「予備審査」の方が適切ではないか。

(JAXA)修正する。

(委員)4 頁右下の囲いの中、意味が分かるよう修正すること。また「5 千万円程度」と記載されても、実験室で 100 万円規模の実験が宇宙では1億円になることもあるので、どの位の規模の宇宙実験が 5 千万円程度になるか説明がないと想像がつかない。その説明がないと、応募する側としては実験のイメージが難しく、応募しづらくなるのではないか。

(委員)現実には研究費が出るわけではないので、むしろその情報が伝わって、研究費がもらえないという話が一部に伝わっている。JAXA の予算があって、JAXA 側がこの位を負担しているということを伝える必要がある。手弁当で行うように、受け取られる虞がある。

(委員)募集要項を送ってもらえれば、個人的なネットワークで案内できる。

以上

(別紙)

きぼう利用推進有識者委員会 第6回会合 出席者名簿

	氏名	役職
委員長	永井 良三	自治医科大学学長
委員	浅島 誠	東京理科大学 副学長 産業技術総合研究所 名誉フェロー
委員	澤岡 昭	大同大学 名誉学長
委員	西島 和三	持田製薬株式会社 医薬開発本部フェロー 東北大学 未来科学技術共同研究センター客員教授
委員	平岡 利枝	三菱電機株式会社住環境研究開発センターセンター長
委員	森 直子	日本電気株式会社 社会公共ビジネスユニット 社会公共企画本部

■宇宙航空研究開発機構

上森規光、田崎一行、小川志保、古川聡、高柳昌弘、坂下哲也、白川正輝、松本邦裕 他