



赤外線

天文衛星

あかり

ちゃん

～ありがとう運用終了編～

## 「あかり」思い出ギャラリー

打ち上げ直前の「あかり」▷

▽ 2006年2月22日午前6時28分、  
鹿児島県の内之浦宇宙空間観測所  
から打ち上げられた「あかり」



▽ 2011年11月24日、「あかり」最後の停波運用の様子。  
左端の椅子に座っている人物が、村上プロジェクトマネージャー。



# キャラクター紹介



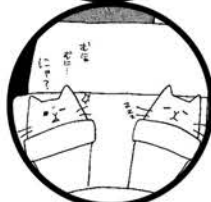
## あかりちゃん

赤外線天文衛星「あかり」を擬人化したキャラクター。  
赤外線の宇宙地図を作ることが最大の任務。



## 宇宙犬(研)

JAXA宇宙科学研究所(略して宇宙研)を擬獣化したキャラクター  
(あかりちゃん擬人化よりも斬新すぎる設定)。  
首に巻かれているのはパラボラアンテナ(エリザベスカラー風)。



## スタートラッカにゃんこ

スタートラッカ(星姿勢計)を擬獣化したキャラクター。  
あかりちゃんにくっついていて、  
星をみることによってあかりちゃんが  
どっちを向いているかがわかるにゃんこたち。



## 地球

実はでっかい磁石。



## 月

たまに太陽を隠す(日食)。



## 太陽

あかりちゃんの太陽電池パドルにエネルギーを供給する。

## 3巻(起死回生の昇温運用編)のあらすじ

設計寿命3年を超え、4年以上も過酷な宇宙で観測を続けてきた満身創痍まんしんそういのあかりちゃん。観測を中断して冷凍機性能復帰の努力をしてきた。しかし、新たに電源系統に異常が発生！あかりちゃんはいリセットされ、今までの記憶がなくなってしまった。宇宙犬はやむなく観測終了を決断！あかりちゃんをデブリ(宇宙ゴミ)にしないために、宇宙犬は最後の作戦を開始する！！

あかりちゃんがデブリ(宇宙ゴミ)にならないように必死に考える宇宙犬

まずは、あかりちゃんの姿勢を

立て直すことが先決だ！  
だが、姿勢制御用の装置は

凍りついてしまっていて使えない



しかもあかりちゃんは  
めちやくちやに回っていて、

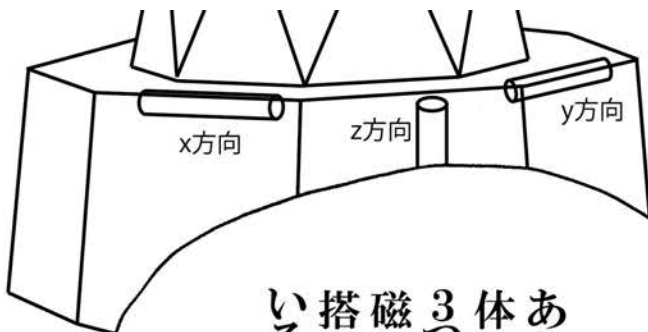
太陽電池パドルに光が  
あたったり、かげったり、  
電源はオンしたり、オフしたり



こんな絶望的な状況で  
姿勢制御するには……

もうあれしかない！





あかりちゃんの  
体内には  
3つの(3方向の)  
磁気トルカが  
搭載されて  
いるのだ!

# 磁気トルカ

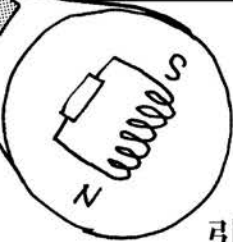
いつもは日陰者の...

説明しよう!! 磁気トルカ = 電磁石だ!



あ  
コイルに電流を  
流すと「磁石」に  
なった!

電磁石



力が発生!



引き合ったり  
反発したりする

地磁気



地球はでっかい「磁石」

磁気トルカと地磁気の  
間に発生させたわずかな  
力を利用して、あかりちゃんの  
姿勢を立て直す!



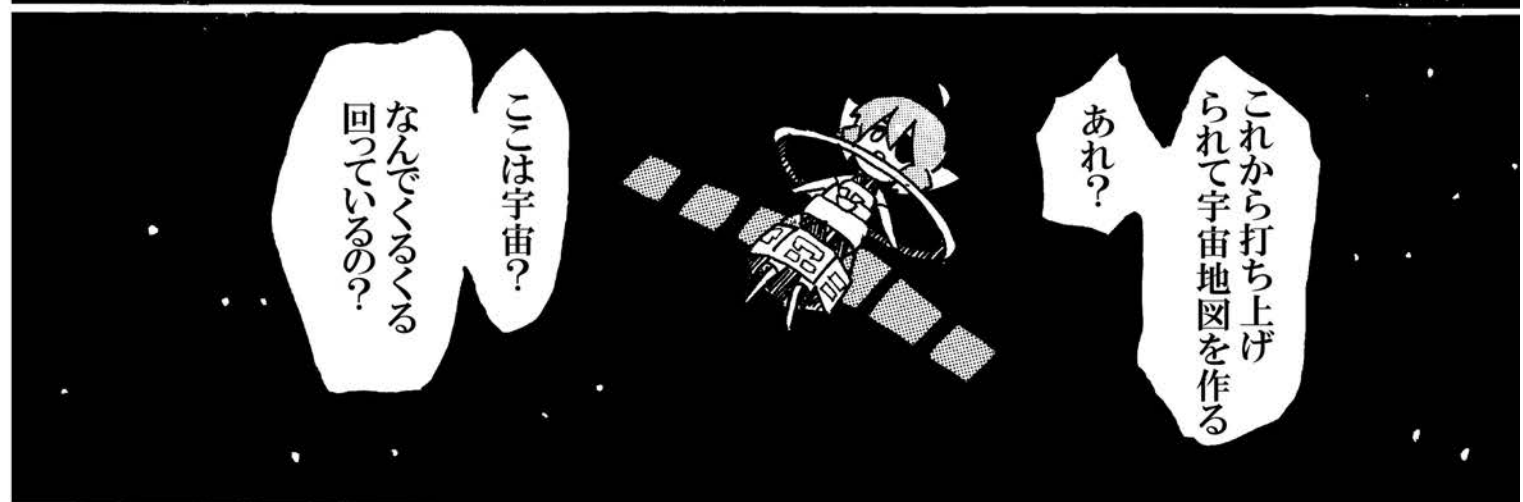
限られたわずかな  
運用時間内に  
あかりちゃんの向きと  
地磁気の向きを確認し



えつと・・・  
私は あかり

ムム？

ここは



あれ？

これから打ち上げ  
られて宇宙地図を作る

ここは宇宙？

なんでくるくる  
回っているの？



・・・ちゃん

・・・あかりちゃん・・・

なんか声がきこえる  
宇宙犬？

は、はい  
私はどうなって・・・



はい

今から言う通りに  
してください

説明は無しです  
時間がありません



磁気トルカを  
オンにしてください！  
地磁気を使つて

少しづつあかりちゃんの  
姿勢を立て直します！！



わかりました……

ひゅ……

おなかすいた……

なんだか眠くて……

……zzz

くっ……あかりちゃんの  
電源がオフに  
なってしまったか

こんな感じで、来る日も  
来る日も宇宙犬はあかり  
ちゃんに声をかけ続けた

あかりちゃんが反応  
してくれる確率は  
50%ぐらいだった



つて  
あれ?

むにやむにや...  
はっこうしては  
いられない  
これから打ち上げ  
だというのに

ここは宇宙??  
どうなっているの?



あかりちゃん  
あかりちゃん  
応答ねがいます

はい  
あかりです  
今、私はどうなっ  
ているの?

宇宙犬は  
今までの経緯を  
説明した

わ〜〜  
私、大変な状況  
だったんだ...  
(全然覚えてない...)



今は2011年9月です  
地球の影に入ってしまう  
時期も明けました

地道な磁気トルカ運用の  
甲斐もあつて、スピ安定(※1)で  
太陽電池パドルに常に光が  
あたるようになりました

潤滑油が凍りついて  
動かなかつたりアクションホイールも  
太陽やヒーターでじんわり  
暖めてきたので使えそうです

※1: 衛星本体をコマのように回転させて、  
姿勢を安定させる状態



※2:「リアクションホイール」というコマのような装置(はずみ車)を使って、作用・反作用の原理で衛星の姿勢をコントロールする状態

スピン安定

そこでいよいよ  
姿勢を三軸制御(※2)に  
戻します

だから私  
くるくる回ってるのか

そのため、9月27、28日に  
内之浦のアンテナだけでなく、

スウェーデンの  
キルナ、

スペイン領カナリア諸島の  
マスパロマス、

チリのサンチャゴ

のアンテナも  
確保しました(※3)

これであかりちゃん  
長時間の交信が可能です

※3: キルナ局、サンチャゴ局、マスパロマス局は  
打ち上げ時や緊急時など、過去に何度もお世話になりました

ここで一気に  
あかりちゃんの姿勢を  
三軸制御まで  
もつていきますよ

大変ですが  
がんばってください

実は、おもに大変なのは  
指示書を作る宇宙犬

2011年  
9月27日

3

2

1

それっ

よし  
うまくいった

これで無事に  
三軸制御に復帰  
できましたね

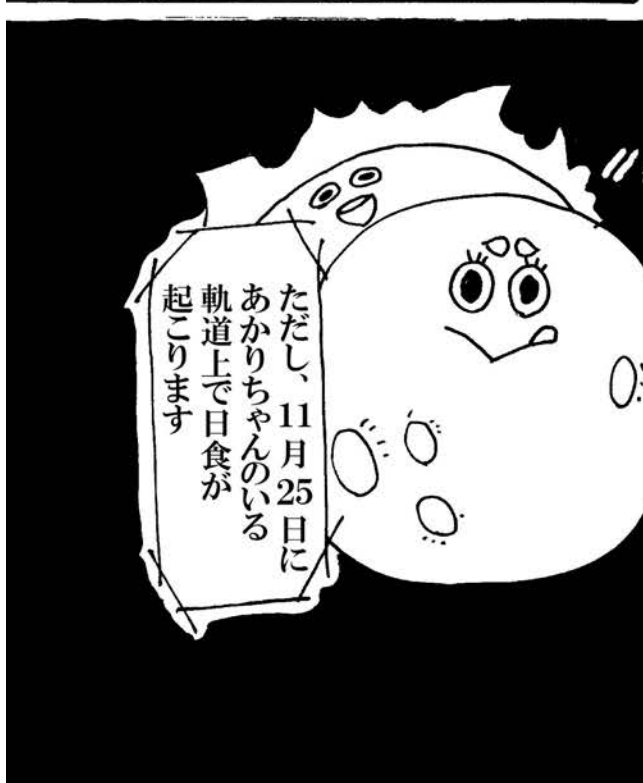
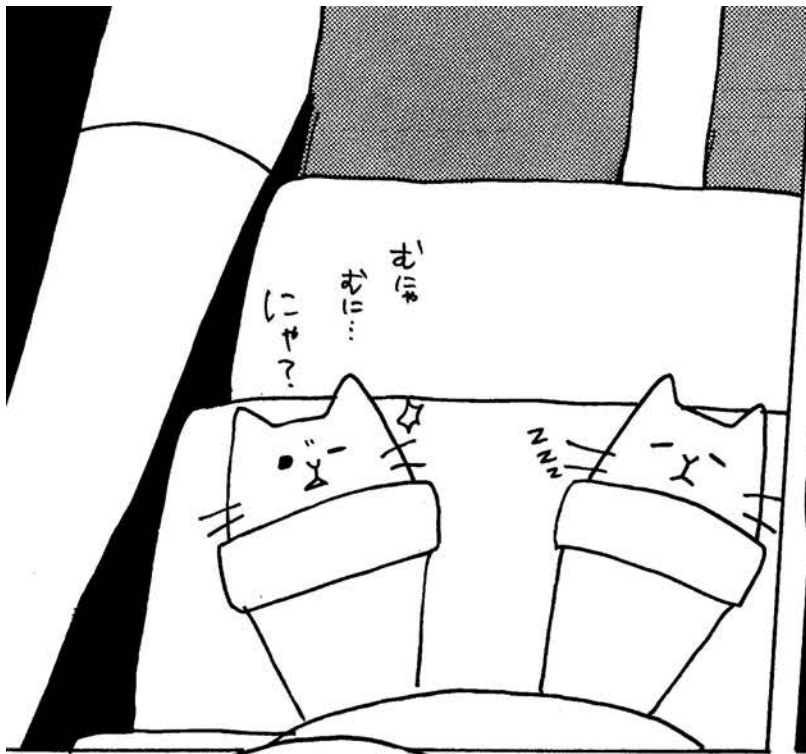
ううう...  
今まで  
回ってる  
回ってる  
いたので  
まだ目が  
まわる感じ  
です...

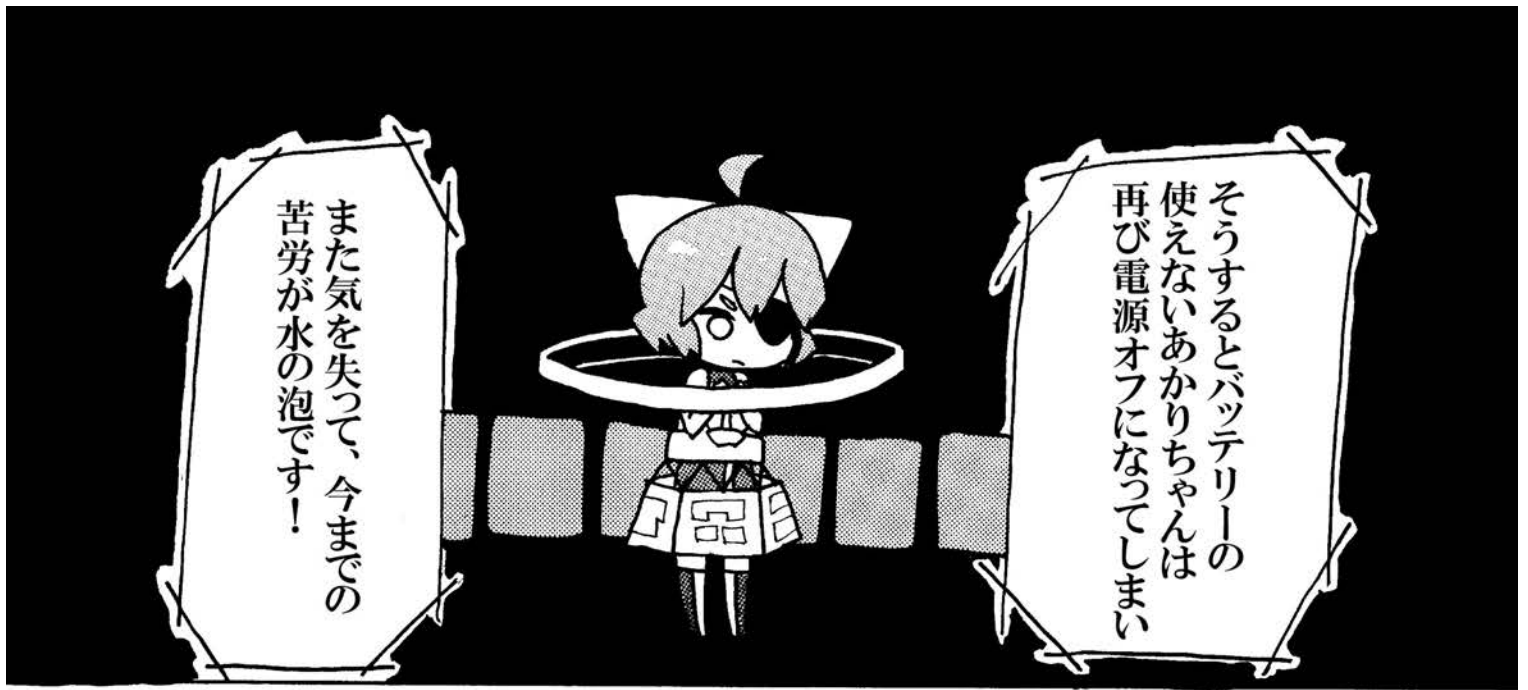
さあ!  
お次はスタートラッカ  
にゃんこ達の出番です

にゃんこ達も  
ヒーターが使えず

低温になっていたため  
眠っていました、  
さっきヒーターをオンに  
したのでそろそろ  
起こしましょう!

三軸制御を維持する  
ためには、にゃんこ達の  
力も必要ですからね





また気を失って、今までの  
苦勞が水の泡です！

そうするとバッテリーの  
使えないあかりちゃん  
再び電源オフになってしまい



はいっ

それまでに  
決着をつけますよ



ゆつくりと燃料タンクを  
暖めて、凍りついた燃料を  
溶かしていきましょう

軌道変更のためには  
スラスタが必要です！  
なのでこれから  
約1ヶ月ほどかけて、

よしっ  
スラスト燃烧試験  
終了です

1ヶ月後の  
2011年  
11月2日

長い間凍って  
いた影響でどこか  
壊れていないか  
心配でしたが、  
大丈夫そうですね

2011年  
11月10日

それでは  
今日からいよいよ  
軌道変更を  
スタートします

計3回の軌道変更で  
あかりちゃんを  
約700×450kmの  
楕円軌道に投入します

その後は、  
大気抵抗で徐々に  
高度が下がって、  
25年以内には  
大気圏に再突入する  
予定なのよね。  
衝撃のラストね！

北極

南極



先ほどあかり  
ちゃんに指示書を  
送りましたが  
届きましたか？

うげえー  
難しそうだな

その指示書を  
しっかり読みこんで



その通り  
寸分違わず  
スラストを噴射  
させて下さい！  
一歩まちがうと  
行方不明なんてことも  
ありえますからね！！

がんばります

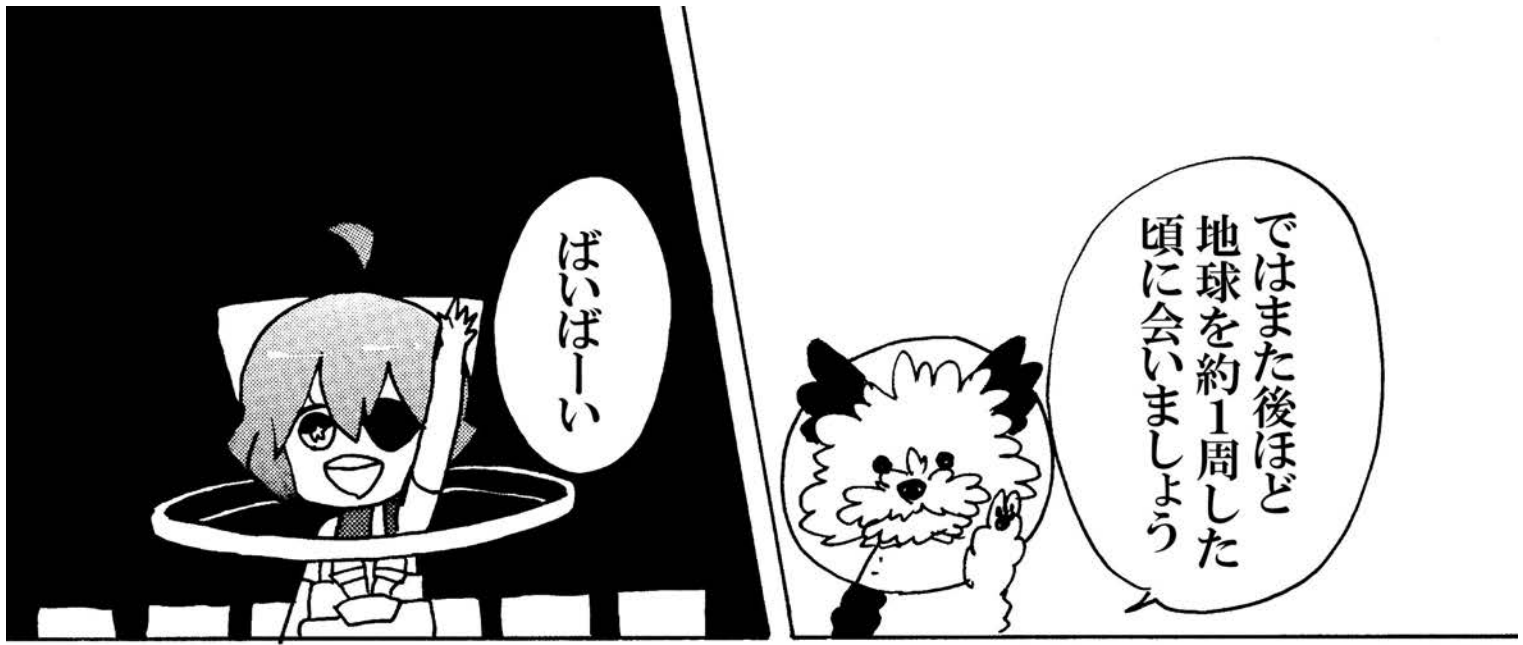


- 3
- 2
- 1

それっ

よしっ  
無事に  
スラストを  
吹けて  
いますね





約 70 分後



その後11月14、17日に  
残り2回の軌道変更を  
無事に成功させた



このようにデブリ防止の  
措置を実際に完了させたのは  
「あかり」が日本の衛星で  
初めてである

そして  
11月24日

いよいよ今日が  
最後の日です

これから  
停波をおこないます

これで地球との  
交信は  
できなくなつて  
しまいます



…はい



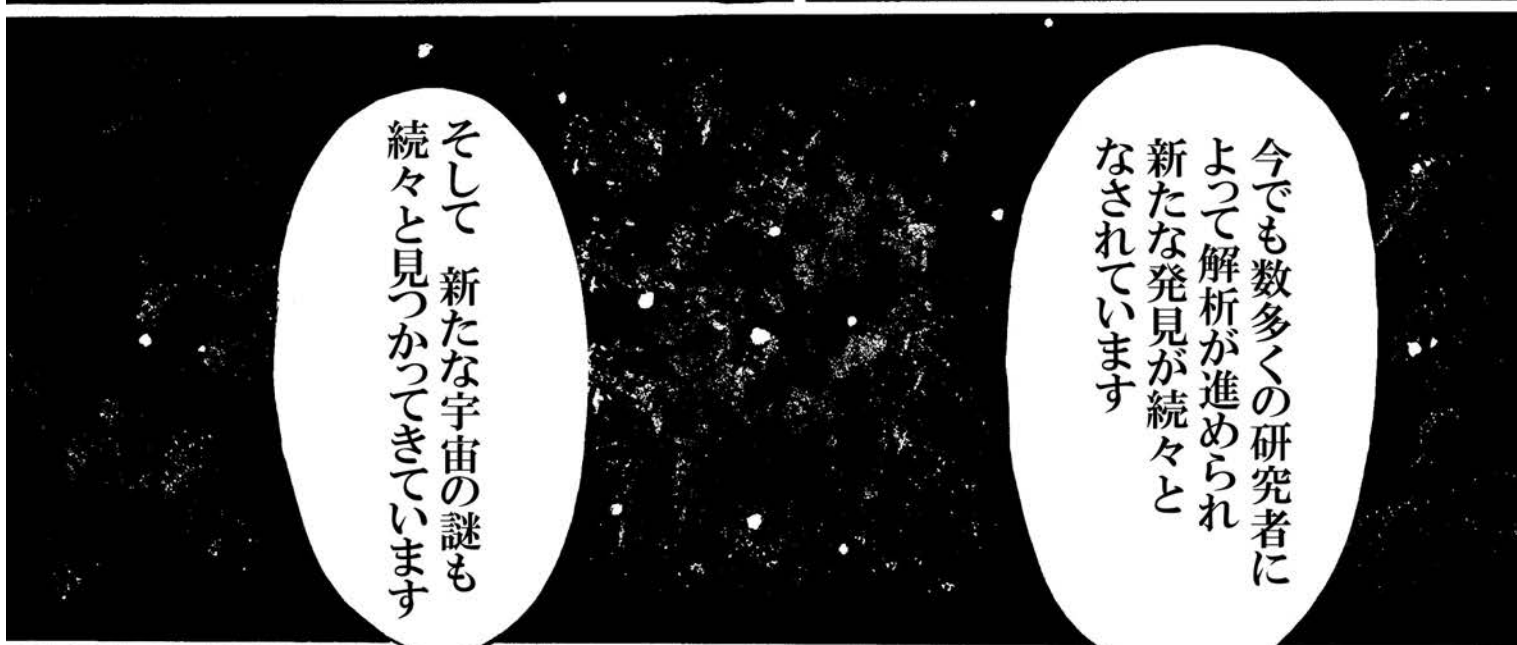




人類の宝です



あかりちゃんを観測  
してくれた赤外線  
天文データは



今でも数多くの研究者に  
よつて解析が進められ  
新たな発見が続々と  
なされています

そして 新たな宇宙の謎も  
続々と見つかってきます



今バトンは  
あかりちゃんからスピカに  
引き継がれました



あかりちゃんが見つけて  
くれた新たな宇宙の謎は  
後輩のSPICA(スピカ)が  
解明してくれるでしょう



最後に、あかりちゃんへの  
感謝を込めた手紙を送ります

あかりちゃん、今まで  
おつかれさまでした  
しばらく宇宙で  
ゆっくりしてください

. C. -----  
C. 「あかり」(ASTRO-F)  
. C. -----  
C. 2006年2月21日~2011年11月24日 (UT)  
C. 軌道運用期間: 2102 日  
. C. -----  
C. 5年9ヶ月間、お疲れ様でした。  
C. 「あかり」運用を終了します。  
. C. -----

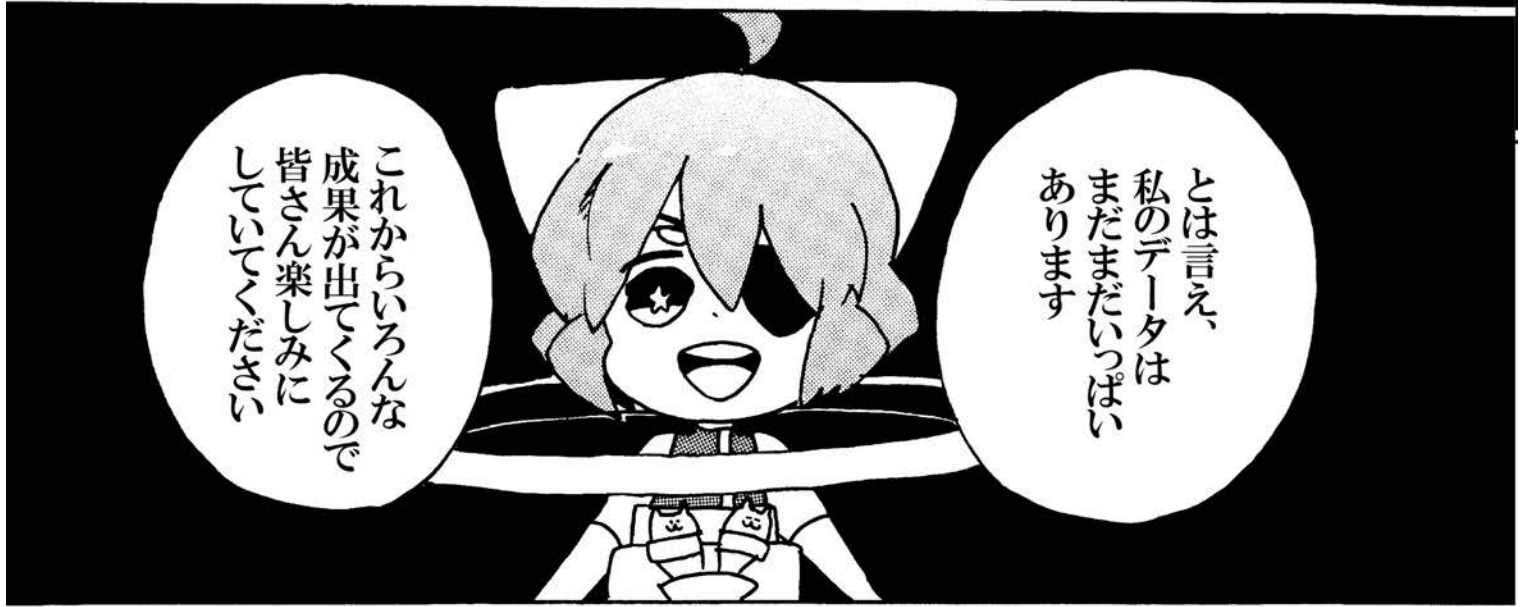
C. \*\*\*commander\*\*\*  
C. あかりちゃん  
C. あなたのテレメトリが  
C. 見えなくなって、  
C. あなたへのコマンドを  
C. 送ることが出来なくなる事が  
C. とても寂しいです。  
C. あなたと過ごした思い出と  
C. あなたの成果はわすれません。  
C. お疲れ様。ありがとう。

C. =====  
C. 最後に  
C. =====  
C. -----  
C. 「あかり」ちゃん、10年間、どうもありがとう。  
C. あかりに関わった全てのみなさまへ。  
C. 貴重な経験を、本当にどうもありがとうございました。  
C. -----  
C. あかりちゃん、ありがとう、そしてお疲れさま。  
C. あかりちゃんの産みの親、育ての親のみなさま、  
C. 長い間本当にお疲れさまでした。  
C. たくさんのことを学ばせて頂いてとても感謝しています。  
C. -----  
C. お疲れ様、SPICAの打ち上げを見守っていて下さい  
C. -----  
C. 今の僕があるのは、「あかり」計画に携わる事で宇宙研で  
C. 育ててもらったおかげだと思っています。いろんな人に会  
C. わせてもらって刺激を受ける事ができました。僕にとって  
C. は恩師というか恩衛星というか。25年以内に大気圏突入に  
C. なるそうですが、その時にまたみんなで集まって見守りた  
C. いですね。  
C. -----  
C. -----  
C. -----  
C. 最後に「あかり」を支えてくださった皆様、  
C. おつかれさまでした。そしてありがとうございました。  
C. -----  
C. -----

※これは実際に停波運用時に「あかり」へ送ったコマンドリスト(指示書)の一部です。  
プログラム上「C.」はコメントを意味します。



うう~~~~  
地球のみんな  
ありがとう



これからいろんな  
成果が出てくるので  
皆さん楽しみに  
していてください

とは言え、  
私のデータは  
まだまだいっぱい  
あります



そして後輩の  
スピカも着々と  
準備が進んでいます

スピカへの  
応援もみんな  
よろしくね

過去のあかりちゃん漫画は以下から入手可能です

<http://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Outreach/manga/AKARIchan.html>

あかりちゃんの最新成果は以下のページを見てね

<http://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Outreach/results/results.html>

## 謝辞

本作をお手に取っていただきありがとうございます。  
この本の制作に当たってご協力いただいた皆様、  
特に、臼井さん、瀧田さん、國方さん、巻内さん、磯部さん、  
新井さん、高橋さん、晩田さんに深く感謝します。

---

## 赤外線天文衛星 あかりちゃん ありがとう運用終了編

---

2014年7月25日 初版第一刷発行

著者 (文) 津村 耕司 櫛 香奈恵

(絵) 櫛 まどか

監修 村上 浩 紀伊 恒男 山村 一誠

発行所 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所

宇宙物理学研究系 赤外線グループ

〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1

<http://www.ir.isas.jaxa.jp/index-j.html>

# 「あかり」運用の経過

～運用最後の半年～

- 2011年 5月24日：電源系のトラブルにより「あかり」がリセットされる。
- 2011年 5月28日：リセット後、初めて「あかり」との距離を測るレンジングデータ取得。
- 2011年 6月 6日：初めて磁気トルカ運用を実施。以後、チャンスを見て磁気トルカ運用を根気強く実施。
- 2011年 7月14日：リセット後、確認できる範囲で初めて「あかり」の連続ON時間が1時間を超える。
- 2011年 7月29, 30日：宇宙研特別公開 あかりちゃん漫画1巻デビュー。
- 2011年 9月 9日：リセット後、確認できる範囲で初めて「あかり」の連続ON時間が24時間を超える。
- 2011年 9月16日：9月10日の運用を最後にしばらく通信できなかったが、この日に約1週間ぶりに通信できた。これ以降最後まで「あかり」が電源OFFでリセットされる事は無かった。
- 2011年 9月26日：姿勢復帰運用準備。リセット後初めてデータレコーダーを初期化して衛星の状態の記録を再開。
- 2011年 9月27日：姿勢復帰運用。  
この日に集中運用を設定。いくつかの課題は残ったが無事に三軸姿勢制御に移行。
- 2011年 9月28日：スタートラッカの温度が条件を満たしたので電源ON。
- 2011年11月 2日：スラスト機能試験 3Nスラストおよび20Nスラストのテスト噴射を実施。問題無し。
- 2011年11月10日：第1回 $\Delta V$ (軌道変更)  
スラスト噴射は予定通り実施された。
- 2011年11月14日：第2回 $\Delta V$  問題なく終了。
- 2011年11月17日：第3回 $\Delta V$  問題なく終了。
- 2011年11月24日：停波運用。  
「あかり」の送信機をOFFする最後のコマンドは村上プロジェクトマネージャーから指示。約90分後に地球を1周してきた「あかり」と通信できないことを確認。

20xx年yy月zz日：「あかり」大気圏に再突入。

# あかり ペーパークラフトのつくりかた

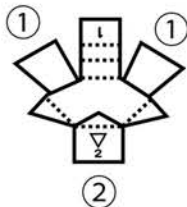
製作時間：30～40分

## 0) 準備

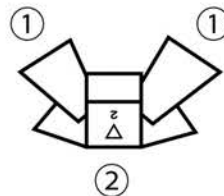
太線 = キリトリ 点線 = 山折り ピンク = のりしろ  
おり線は（インクのでなくなった）ボールペンなどで、あらかじめなぞっておくと、  
おりやすい。のりは液体のり、またはボンド木工用速乾を推奨。

## 1) スタートラッカ

①を②にななめに取りつける。

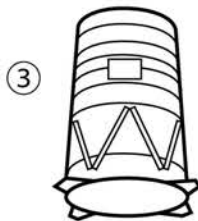


②の1を2の裏にはる。

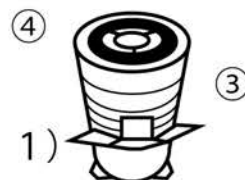


## 2) クライオスタット

③の小さなのりしろ部分を谷おりする。  
その後、丸めて筒状にする。  
紙を机の角でしごいておくと丸めやすい。



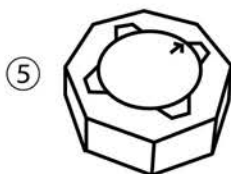
1) で作ったスタートラッカの  
黄▲が緑▲と向き合うようにはりつける。



④で筒にふたをする。このとき、④の  
中心からのびる線の1本が1) のスター  
トラッカと同じ向きになるようにする。

## 3) バス部

⑤を1, 2, 3, 4 の順にのりづけ  
して組み立てる。

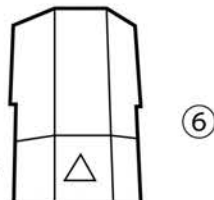


2) で作ったクライオスタットを取りつける。  
このとき、⑤のやじるしと③の筒のつなぎ目の  
方向が合うようにする。



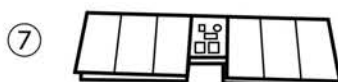
## 4) サンシールド

⑥の赤▲が⑤の赤▲に  
重なるようにはりつける。

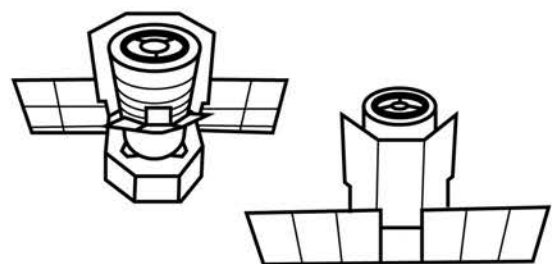


## 5) 太陽電池パドル

⑦を半分におってのりづけし、  
青▲が⑥の赤▲と向き合うようにはりつける。



**あかり衛星 完成！！**



あかり ペーパークラフトは以下のページからも入手可能です

<https://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Outreach/papercraft/index.html>

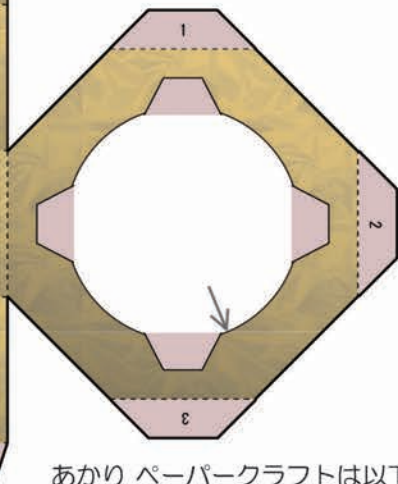
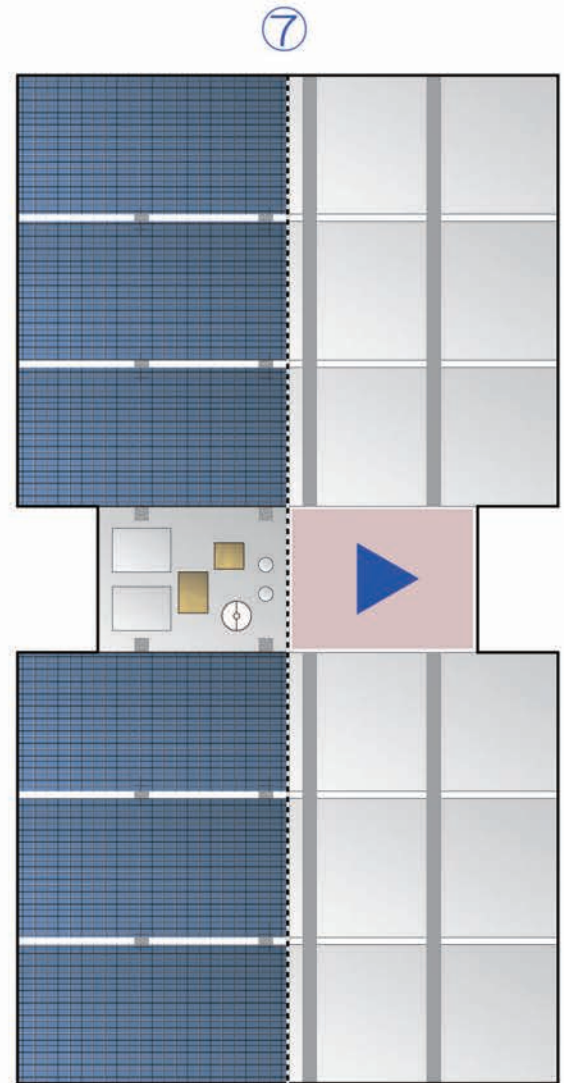
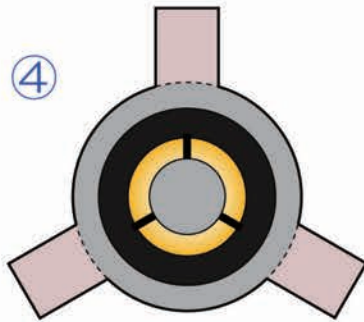
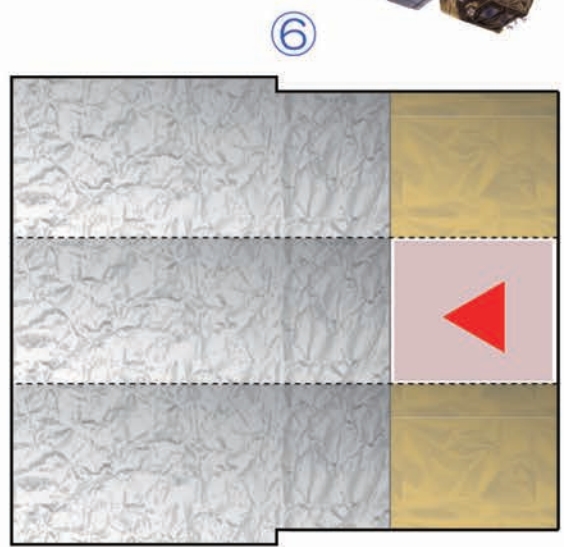
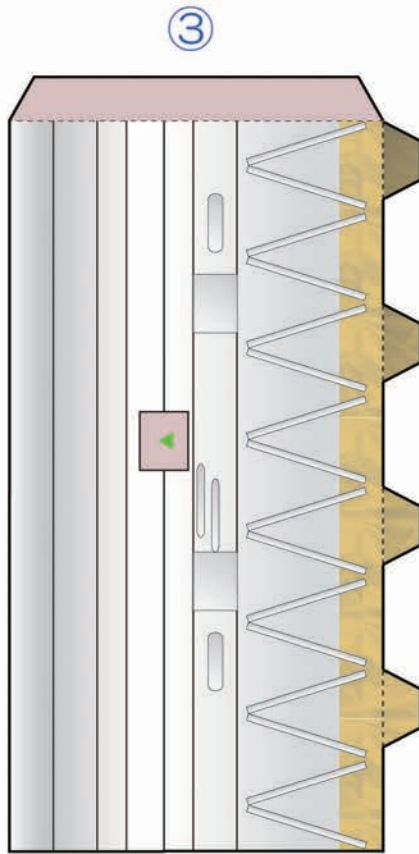
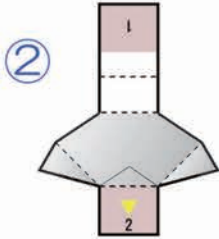
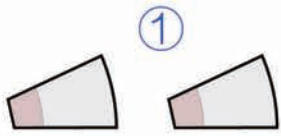


せきがいせんてんもんえいせい

赤外線天文衛星

特別ふろく

あかり ペーパークラフト



あかり ペーパークラフトは以下のページからも入手可能です

<https://www.ir.isas.jaxa.jp/AKARI/Outreach/papercraft/index.html>



