



向陽の空ノムコウ

東京大学大学院理学系研究科物理学専攻

須藤 靖 (52回生 担任:西峯隆博先生)

2017年11月21日 14:45-15:15

@東京大学理学部ビッグバン宇宙国際研究センター

「向陽の空ノムコウ」
＝「皆さんの未来」

みなさんは今、向陽の空ノムコウ
に何を見ていますか？

私は今、自分が40年前に
見上げた向陽の空ノムコウに
いるのだと思います

科学とは

科学を学ぶ意味

- 世の中は不思議なことに満ち満ちていることを知る
 - 楽しみながら世界を徐々に理解する
- 「みんなが言っているから正しい」ではなく、自分の頭でじっくり考えて、判断することの大切さを知る
 - 当たり前とされていることでも一度は疑ってみる
- 本物と偽物を見極める力をつける
 - 変な人 (TVに出過ぎる有名人・肩書きだけで中身のない人・詐欺師・政治家・官僚・大学教授) に騙されない
 - 健全な懐疑心をもち善悪を自分で判断する
- 科学的「考え方」(≠「知識」)は、狭い意味の科学に限らず、人生にとって不可欠

答えを知るより疑問に思う心が大切



眼は、いつでも思った時にすぐ閉じることができるようにできている。しかし、耳のほうは、自分では自分を閉じることができないようにできている。 **なぜだろう。**

(大正十年三月、渋柿)

寺田寅彦

1878年11月28日～1935年12月31日

高知県出身

東京帝国大学物理学教授

勉強から学問へ

- 「学問」とは、「学び」かつその後で「問う」ことが一つである点が大切
 - すでに知られていることを学ぶだけではダメ
 - 逆に学ばずに問うているだけでもダメ
 - すでに知られていることは何かを学び、その上で未だ知られていない謎を見つけて問いかけることのが「学問」
- 勉強(つとめはげむ)から、学問(学びて問う)へ

夜空ノムコウ

アイザック・アシモフ「Nightfall (夜来たる)」

- 6つの太陽を持つ惑星ラガッシュには「夜」がない
 - 空にいつも一つ以上の太陽が昇っているためいつも「昼」のまま
- 古来からの伝説によると、2049年に一度だけラガッシュに「夜」が訪れるという
 - これは、たまたま空に一つしか太陽が昇っていない時に、ラガッシュの内側の惑星が起こす皆既日食のため
 - 物語はこれから数時間で「夜」が訪れる時から始まる
 - 初めて「夜」を見た瞬間、ラガッシュの住民は何を知ったのか

「我々は何も知らなかった」



その瞬間に彼らの世界観が一変した

イラスト：羽馬有紗

「我々は何も知らなかった」に気づくことこそ科学の本質

2010年6月25日@ロサンゼルス

空が青いわけ

- 地球は大気に包まれている
- 大気は粒子(気体分子)から成っている



2011年12月10日22時13分@埼玉県上尾市


夜空が暗いわけ



- 夜空はなぜ暗い？ (オルバーズのパラドックス)
 - 宇宙には始まりがある
 - 光の速度は無限ではない

この青空はこの世界の果てなのか？
その先にも見えない別の世界が
広がっているのか？





この星空の先にもさらに
別の世界が広がっているのか？

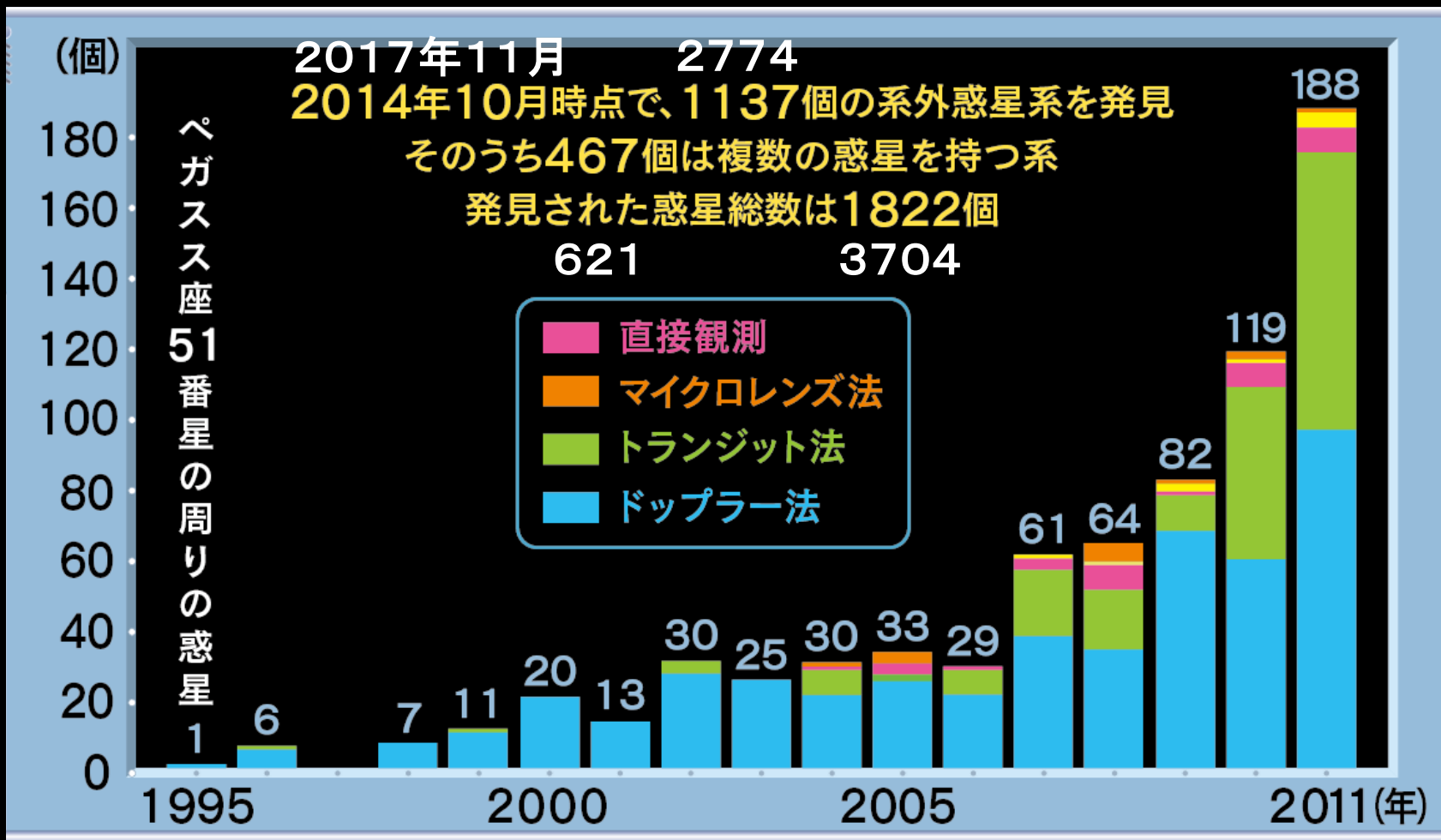
(すばる観測所、田中壺氏撮影)

太陽系の外の惑星の世界

学ぶ

- かつては太陽系のみが知られている唯一の世界であり、2つの異なる考えが対立していた
 - 太陽系以外にも無数の世界(惑星系)がある
 - 我々の太陽系は唯一の奇跡の世界である
- 1995年になって初めて太陽系以外の恒星に惑星があることが発見された
 - ただ頭で悩むだけでは無意味、実験・観測を通じて科学が真実を明らかにしてくれる
 - いまや、数千個以上の惑星系が発見され、太陽のような恒星のほとんどが惑星を持っていることがわかった ⇒ 我々は奇跡ではなく当たり前存在

太陽系外惑星発見史



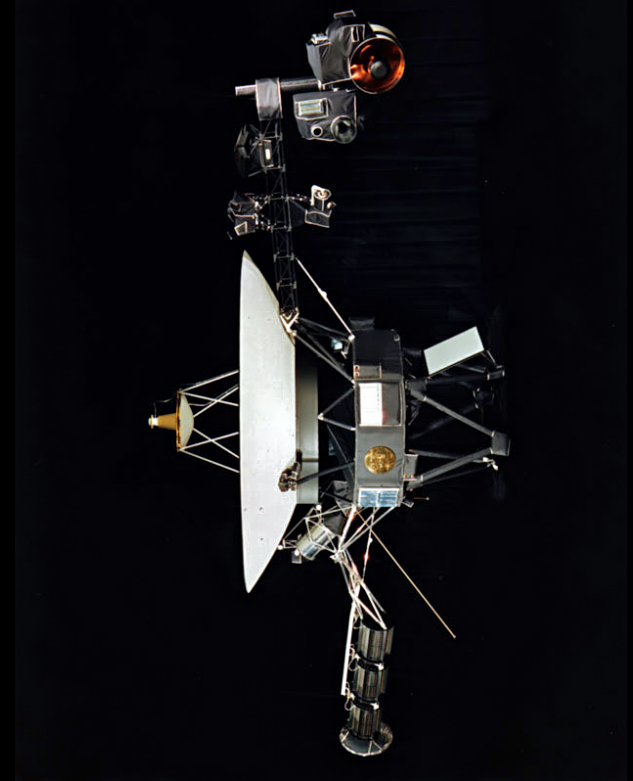
2016年6月時点では

8重惑星系:太陽系のみ、7重惑星系:3、6重惑星系:2、5重惑星系:15、
 4重惑星系:49、3重惑星系:99、2重惑星系 300個以上

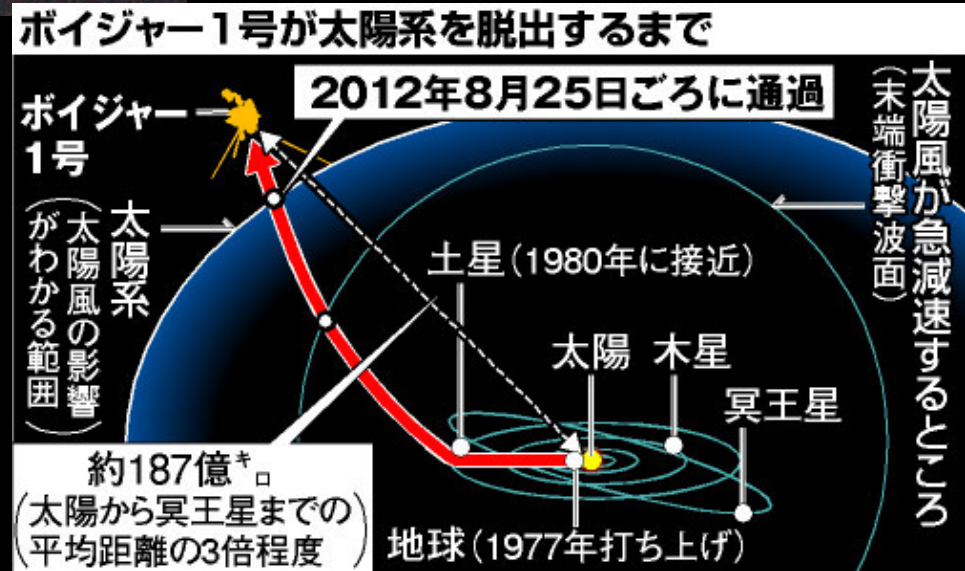
問う

- 単なる惑星にとどまらず、**生命を宿す惑星は地球以外に存在するのか？**
 - **フェルミの疑問**：“Where are they ?” 高名な物理学者エンリコ・フェルミが1950年に、アメリカの研究所でお昼を食べている時に問いかけた
- **どうすれば惑星に生命が存在するかどうかを観測的に明らかにできるのか？**

ペイル・ブルー・ドット



- 1990年2月14日、ボイジャー1号が撮影
- カール・セーガンがPale Blue Dotと名付けた



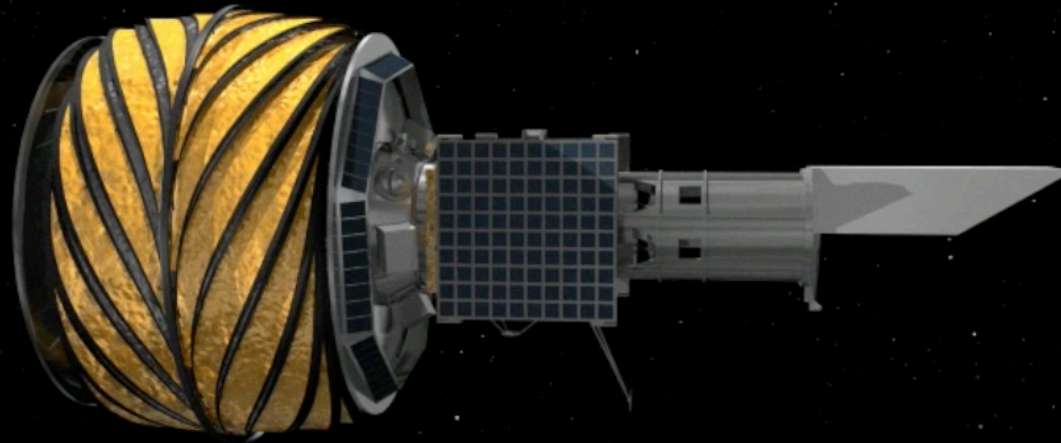
土星から 見た地球



- 土星探査機カッシーニが撮影した地球と月
 - 2013年7月20日(日本時間): 2万人がこちらに手を振っている

View from Saturn (Cassini)
900 million miles away

スターシェイド計画：地球型惑星を直接見る



- 宇宙望遠鏡の5万km先に中心星を隠すオカルター衛星をおき、惑星を直接撮像(プリンストン大学 J.Kasdinらのグループ)

たった4.3光年先の ハビタブル惑星の発見

プロキシマ ケンタウリb

- ケンタウルス座アルファ星は、太陽に最も近い3重連星系で、その一つがα Cen C =プロキシマ ケンタウリ(4光年先)
- その周りに、水が液体として存在できる可能性のある惑星(プロキシマ ケンタウリb)が発見された(2016年8月26日)
- そこへ直接超ミニ探査機を送るスターショット計画が検討されている

Alpha Centauri AB

○ Proxima Centauri

<http://www.eso.org/public/usa/news/eso1629/>

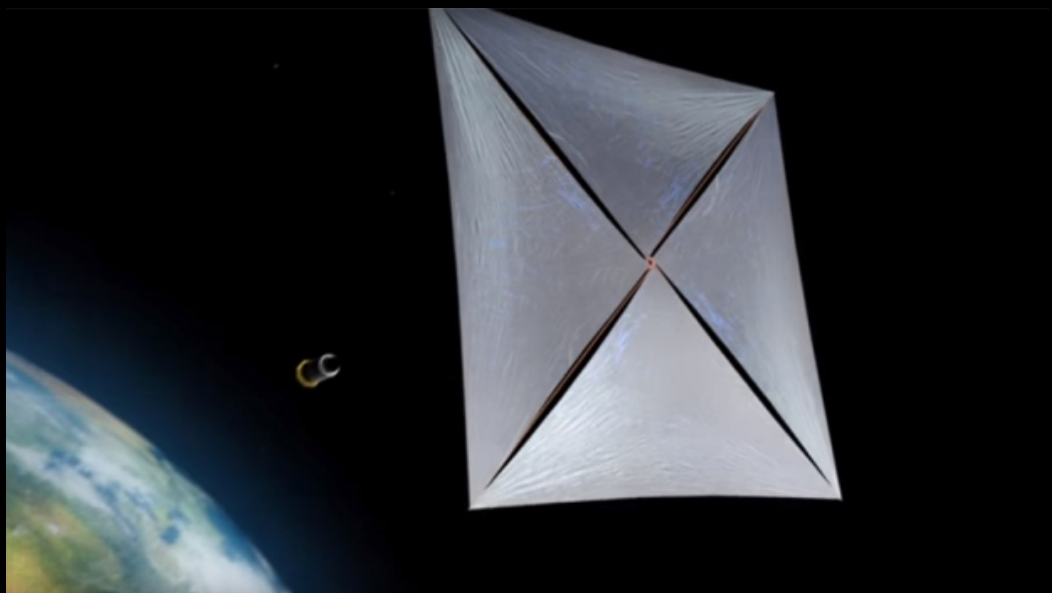
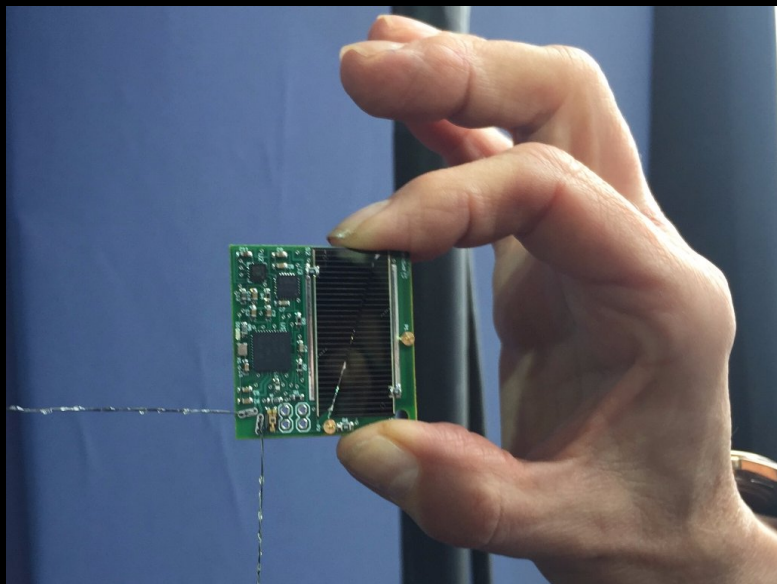
ブレイクスルー・スターショット

<http://breakthroughinitiatives.org/Initiative/3>

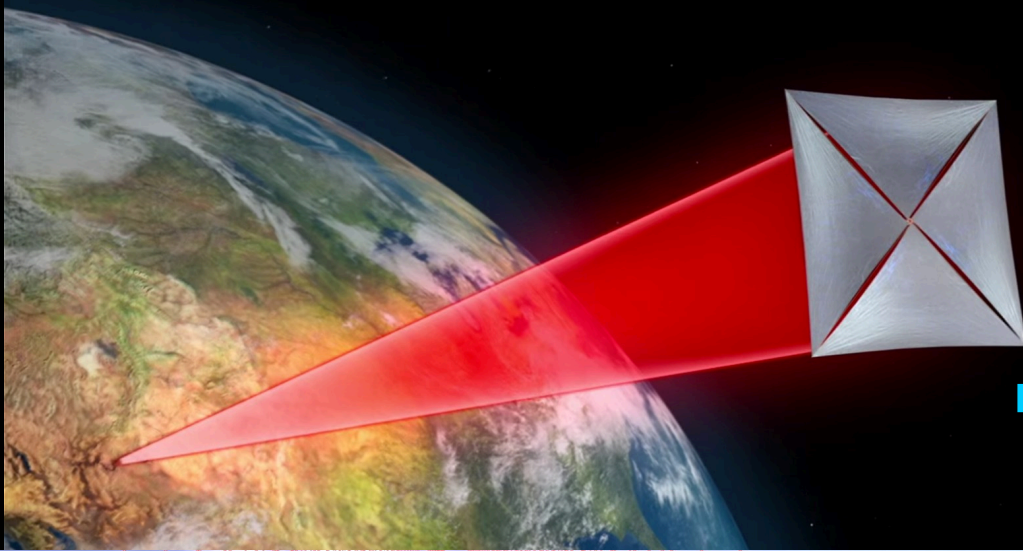
■ スターチップ

- 2cm x 2cm、数グラムで、カメラ、コンピュータ、通信用レーザー、燃料装置を搭載したチップ
- 4m x 4m の帆に結びつけられ、それが地上からのレーザー光を受けて、約10分で光の20%の速度にまで加速される
- プロキシマ ケンタウリに1000個のスターチップを次々と飛ばす。約20年で到着する
- ただしこの技術はまだ存在しておらず、完成までに今から20年の研究開発が必要

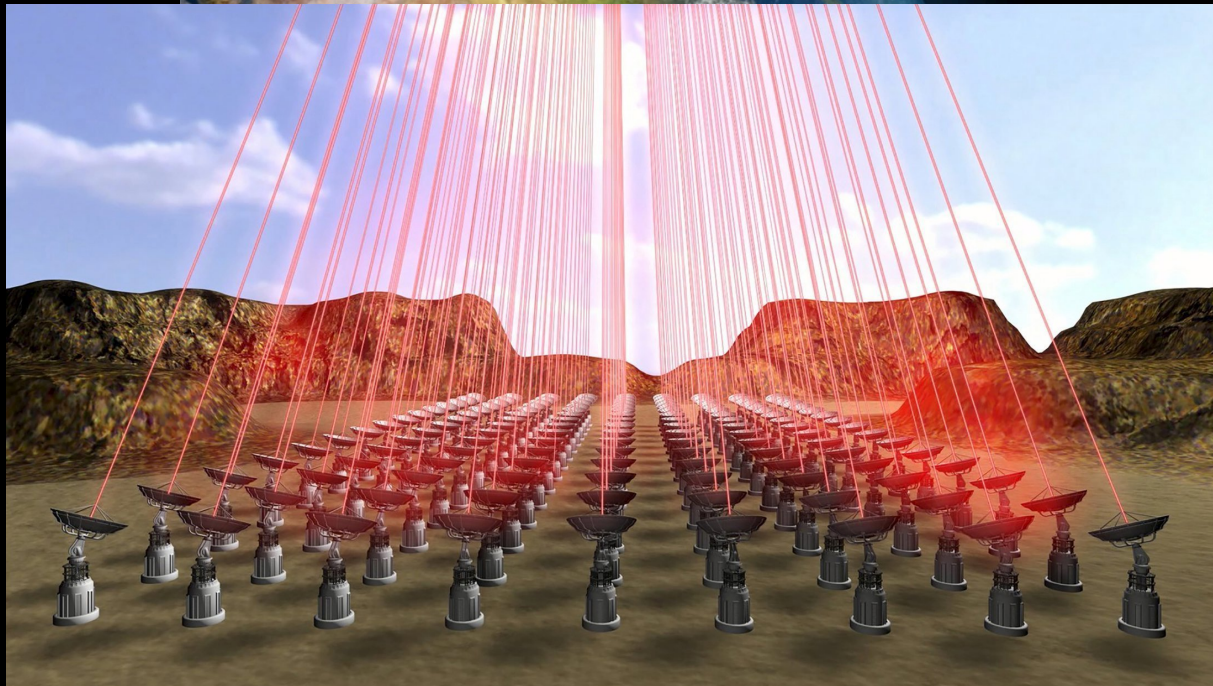
スターチップ



地上のレーザーで光速の20%に加速



- 20年後に打ち上げ、さらに20年かけてプロキシマケンタウリに到達しデータを取得。その4年後には地球にデータが届く。そこには何が写っているのか？



今から50年後の世界？

- 科学・技術は驚くべきスピードで世界を変える
- 今から50年後には、おそらく今の我々が決して予想できない世界が実現しているはず
 - 自動翻訳(外国語教育は不要)、労働の完全AI/機械化、天災の制圧、脳とコンピュータの完全接続、不老不死、地球外知的文明との遭遇
 - 高知県の消滅、核戦争や未知のウイルスによる人類絶滅、ホモサピエンスに代わる新人類の台頭
- 現在の倫理観、価値観、世界観が一変する
- 何れにせよ、暗い未来ではなく明るい未来を実現して欲しい

皆さんに伝えたいこと

皆さんには無限の可能性が 있습니다

- 向陽の空ノムコウには無限の可能性が広がっています
 - 高校や大学入試では人間を一次元に順位づけて評価することが多くなされています
 - しかし、向陽の空ノムコウに待ち構えている人生は決してそんなものではありません
- 自分が何をやりたいのか、他人よりも優れている点はどこなのか、をじっくりと考え、それを最大限活かせる夢を見つけ、それに向かって常に努力すれば、必ずその夢に少しずつ近づけます
 - 夢はすべて叶うより、近づく過程がずっと楽しいのです

私の人生の目標： アンパンマン オープニングテーマ

- 作詞：(高知県人)やなせたかし



なんのために生まれて
なにをして生きるのか
こたえられないなんて
そんなのは いやだ！



アンパンマン エンディングテーマ

- 作詞：やなせたかし
もし自信をなくして
くじけそうになったら
いいことだけ
いいことだけ
思い出せ



夜空のムコウ

あれから僕たちは何かを信じてこれたかなあ
夜空の向こうには明日がもう待っている

誰かの声に気づき僕らは身をひそめた
公園のフェンス越しに夜の風が吹いた

君がなにか伝えようとにぎりかえしたその手は
僕の心のやらかい場所を今でもまだしめつける

あれから僕たちは何かを信じてこれたかなあ
マドをそっとあけてみる冬の風のおいがした

悲しみっていつかは消えてしまうものなのかなあ
タメ息は少しだけ白く残ってすぐ消えた

夜空のムコロ

歩き出すことさえもいちいちためらうくせに
つまらない常識などつぶせると思った

君に話した言葉はどれだけ残っているの？
僕の心のいちばん奥でからまわりしつづける

あのころの未来に僕らは立っているのかなあ
すべてが思うほどうまくはいかないみたいだ

このままどこまでも日々はつづいていくのかなあ
雲のない星空がマドの向こうに続いている

あれから僕たちは何かを信じてこれたのかなあ
夜空の向こうには明日がもう待っている

向陽の空ノムコウ=皆さんの未来

あれから僕たちは何かを信じてこれたかなあ
夜空の向こうには明日がもう待っている

悲しみっていつかは 消えてしまうものなのかなあ
夕メ息は少しだけ 白く残ってすぐ消えた

あの頃の未来に 僕らは立っているのかなあ
すべてが思うほど うまくはいかないみたいだ

このまま どこまでも 日々は続いていくのかなあ
雲のない星空が マドの向こうに続いている

あれから僕たちは 何かを信じて来れたかなあ
夜空の向こうには もう明日が待っている