

オーディオ ツアー

国立気象リサーチセンター (NCAR : エヌカー)

(日本語) 大人用 翻訳

注：現在、国立大気リサーチセンター (NCAR : エヌカー) では、英語とスペイン語でのオーディオ・ツアーをおこなっております。その説明を他の言葉を話されている方々にもおわかりいただくために、いくつかの言葉でパンフレットを用意しております。また、NCARビデオが、英語での字幕つき説明になっておりますので、どうぞごらんになってください。

101. ようこそ、NCARディレクター・ティム・キリン氏よりのあいさつ

102. はじめに

103. 竜巻の展示

104. マイクロバーストの展示

105. エルニーニョ現象の展示

106. メサ研究所の建築物モデルの展示

107. 社会への影響の展示

108. 飛行機の模型の展示

109. コンピュータールーム

110. 気候の発見： はじめに

111. 気候の発見： 現在の気候

112. 気候の発見： 将来の気候

113. 気候の発見： 過去の気候

114. 地球の大気の壁の展示

115. アートギャラリー 1とII

116. クレイコンピューターの展示と終りに

101. ようこそNCARへ、ダイレクターのティム・キリンさんよりあいさつ

こんにちは。私は、国立大気リサーチセンターとして知られている - NCARのダイレクターをしています、ティム・キリンといいます。

NCARは、大気、太陽、気象についての国立科学研究所です。あなたは、どのくらい気象や気候について知っていますか。ここNCARの展示物やパンフレットをとうして、さらに学べるでしょう。オーディオガイドをとうして、科学者から直接最先端の話が聴けます。はじめに、簡単な説明で簡潔にまとめた、大変よいNCARについてのビデオがありますので、最初に見られたらよいでしょう。場所は、トルネードの展示を越えたホールが一番後ろです。

私は、NCAR、また大学との共同大気研究の母体であるUCARの代表として、皆さんにここを楽しんでいただきたいと思っています。

102. はじめに

ナレーター：

ツアーが始まるにあたり、壁に取り付けてある、白の円形のオーディオツアーのシンボル（イヤホン）を示すサインと、多くの展示物の一つ、または二つの番号が見えるでしょう。そのサインの3桁の番号を見てください。その番号は、展示物の説明と関連していて、説明をこの用紙でしています

(他の番号は、子供用の説明です)。好きのものを選んで、番号と照らし合わせて、ツアーを楽しんでください！

103. 竜巻(トルネード)の展示

ナレーター：

竜巻の信じられないような音を想像してみてください。その内側は、とても強く、地球上で一番破壊力があります。それは、一時間に480kmの速さにもなります。NCARのライター、気象科学者(ミテリオロジスト)そして竜巻の専門家であるボブ・ハンソンさんよりコメントをします。

ハンソン：

竜巻の風は、信じられないようなことをします。藁や干し草の一本でも、それが飛んで竜巻きの力がその端から端まで集中していたとしたら - それで、木に穴をあけることが出来るんです。

ナレーター：

竜巻はどのようにしてつくられますか。竜巻は、雷の時の暖かくて、湿気った空気が素早く上昇し、回転し始めます。この竜巻の展示の、渦を巻いた空気パターンを、けがをしないように気をつけて近寄って見てください。これは、本当に竜巻のように変化し続けています。最初に、小さな雲の巻きひげ状のものが見えませんか。それは、次に本格的な渦巻きになります。竜巻の空気はとても早く昇ります。そして、上に向けてねじれています。そして、すべてのところからたくさんの空気を引き込みます。その風は内側に回転しながら、ますます速くなって、ものすごいスピンをつくりだしていきます。NCARで、竜巻きの研究者たちのことを嵐を追う人達ともいいます -

さらにその風の理解と予測をするために、出来るだけ竜巻に近づきます。ボブ・ハンソンさんから再びコメントをします。

ハンソン：

私は、この仕事を24年間続けてきて、25個の竜巻を見ました。竜巻を見ること自体は、私たちの気象観測の中では、ほんの短いことです。しか

し、その時間は大変にはりつめた数分間です。その嵐全体は、しばしば、雲の細長い破片が一つ、空から落ちてくるように見えます。それは本当にいてもたってもいられないようで、啞然とします。

104. マイクロバーストの展示

ナレーター：

この展示のトップのゴムの球状部を搾ってください。破裂して液がタンクの方に沈むのを見てください；それが大気のマイクロバーストです。マイクロバーストは、一番危険な風シア（一種の突風） -

風のスピードや、方向を変えます。飛行機がこの速く移動しているマイクロバーストにであうと、飛行機はスピードを失い落下して、大変危険です。1980年まで、このマイクロバーストは、飛行機にとって致命的な脅威でした。NCARの研究者達は、ドプラーレーダーシステムによって、マイクロバーストを調査し、危険な状態の前に、急遽警告をだします。その調査システムを導入している飛行場は、マイクロバーストによる飛行機の落下がなくなりました。キム・エルモアさんは、NCARでこのプロジェクトをしていました。

現在、オクラホマにある、国立暴風研究所 (National Severe Storms Laboratory) でキムさんが、マイクロバーストについて次のように説明します。

エルモア：

想像してみてください。あなたは、飛行場内で自動歩道を歩いています。そして、その歩道を錯乱した管理者がスピードをあげます。彼が、歩く歩道のスピードを上げた時、あなたは、以前と同じスピードを保つためには、ゆっくり歩かなければなりません。今度は反対の状態を、想像してみてください。この同じ狂乱した管理者が、スピードを下げたとします。その時、あなたは、以前のようなスピードを保つために、早く歩かなければなりません。飛行機によるこの問題は、どのくらい早くスピードが上げられるか、また下げられるかです。いくら飛行機にそれが早くできたとしても、これらの致命的な風を避けるのに必要な柔軟性は持っていません。

105. エルニーニョ現象の展示

ナレーター：

大洪水。干ばつ。野火。私たちは、これらのことを時々耳にしますが、これをエルニーニョによる現象などと呼び、この背景には、異常な気象のパターンがあります。しかし、それは、一体なんでしょうか。

エルニーニョ現象は、空気圧のサイクルと風で、イースタン・パシフィック・オシャン（東太平洋）の水温が上昇し熱帯水が移動するのです。その間、太平洋の表面の温度は、摂氏1.1から3.6度上がります。これはほんの少しに見えるかもしれませんが、でもそれは、写真による地図の赤い部分で見られるように、巨大な地域に及びます。この温度の移動により、世界の気象に影響を与えます。インドネシアの野火からカリフォルニアの洪水にいたるすべてをおこします。

100年前に、その暖流はエクワドルとペルーの海岸で発見され、漁民が休漁しました。それは12月のクリスマス時期に起こり、彼らはエルニーニョと呼びました。これはスペイン語で、幼子イエスキリストをさします。1980年代頃になっても、この大規模な気象は、私たちを驚かしました。その頃のNCARの科学者と国際協力の貢献の結果、現在はエルニーニョ現象の初期の段階で、調査するグローバル・ネットワークがあります。それによって、世界のエルニーニョ現象に事前にそなえられるようになり、避けられないような悲惨な結果をおこさないように助けています。

106. メサ研究所の建築物モデルの展示

ナレーター：

あなたは、メサ研究所の建築物モデルを見ています。壁の上の方に掛かっているのは、ロッキー山脈を背景にした写真です。NCARは、創始者ウォルター・オー・ロバートが建築家アイ・エム・ペイのデザインと共同して創立しました。ペイは、1960年の初め頃まで、都市部の建築物のデザインをしていました。この研究

所のプロジェクトは、劇的で新発展なものでした。彼が、そのチャレンジについて説明します。

ペイ：

本当に、それは素晴らしい現場でした。事実、最初に現地を見たときわたしは脅威を感じたくらいに特別なものでした。わたしは、誰がこの土地に建造物を建てるられるのかと言いました。第一の心配

ここにどのようにして建てられるのでしょうか。スケールの問題です - ロッキー山脈の丘陵地帯です。信じられないほどのスケールです。いかなる建造物も、エンパイヤー・ステイトビルとも比べることが出来ません。

ナレーター：

ペイは、この問題を解決するために、アメリカ南西部にある古代のプエブロアン崖、例えば、コロラド南西部にあるメサ・ヴェルデ国立公園の住居の例をみました。彼は、丘陵地帯を取り囲んでいる特有のピンク色の地元の石を建物に使用しました。さらに、写真でもわかるように、ビルの階がわからないようになっています。その結果、メサ研究所は、その背景と統一した構造として現れました。ペイのデザインによって、メサ研究所は、いつの時代にもその価値の高いものとなりました。その特別な価値は、超現代的な、1973年撮影された映画、Sleeper(スリーパー)にぴったりでした。あなたがもしその映画をみていたとしたら、ウッディ・アレンが5階のバルコニーから、メサ研究所の玄関前にロープを吊り下げるシーンをを思い出したことでしょう。

107. 社会への影響の展示

ナレーター：

このエヌカーで何人かの科学者が気象と気候が人間へ与える影響について、又その逆現象についても研究しています。最終ゴールは、人々が変わりゆく地球の環境により対応をすることを助けることです。グローバルな気候の変化の研究は、とても大切になってきています。アラスカは、気候の変化や反応を知るのに大事な地域です。そこは、どこの反応がもっとも強いのか、また想像出来ないほど生態

系に敏感です。ウエザー・チャンネル（気象番組）に勤める前にNCARで科学者として仕事をしていて、ハイジ・クレンさんが説明します。

クレン：

アラスカの原住民の人々は、生来の天気を予測するスキルがあります。彼等は100年もの間、雲のパターンを観てきています。そして、気象の変化との関連を観測しています。天気の予想は、昔ほど簡単ではなくなってきました。そして、グローバルな温暖化によって、アラスカの気象のパターンは、すでに変わってきています。

ナレーター：

また、NCARサイエンティストは、地元地域へ、気候の変化についてどのように行動したらよいかアドバイスしています。

クレン：

サイエンティストの1人が、ジンバブエの種の会社と共に働いています。もし、あなたがエルニーニョ現象が来るのを予測したら、それはジンバブエの雨量が減ることになります。例えば、種の会社は、湯水に抵抗力のある種をすすめます。

108. 飛行機の模型の展示

ナレーター：

上を見てください。NCARリサーチ用の航空機モデルで、本当に飛ぶ実験室です。それらは、世界の航空界でも冒険的な実験です。時々13,5km以上の高さに飛びます - これは民間機以上です -

空気のサンプルを集めるためです。彼らは、ほとんどのパイロットが避けるようないろいろな気象の時にも定期的に飛びます。この旅行は、いつも気持ちのよいものではありません。NCARで働いている間、40種類の研究のためデンバーとグリーンランドの間を飛んだサイエンティストのエリオット・アトラスさんの思い出を聞いてみましょう。

アトラス：

--私たちは、カナダに行くのに、デンバーとグリーンランドの飛行ルート
の途上で着陸しなければなりませんでした。そこはチャーチルと呼ばれる
ところでした。最高に寒い経験ができました。それは、私が今までに経験
したことがないほど本当に寒い冬でした。温度は - 16 . 7°Cで、一時間に
128kmの風力でした。その航空機の中は凍るようでした。床に残したも
のすべてが凍ってしまいました。そのパワーにも問題がありました。それ
で、本当に難しいことになってきました。同時にそれは、冬の北極に向か
って北へ飛んで行くと言う並々でない経験でした。

ナレーター：

それでは、床の大きなガラスの前のスカイライトを見てください。床下の設備が
見えましたが、それが、コンピュータールームで、次に説明します。スロープに
沿って、右に行ってください。

109. コンピュータールーム

ナレーター：

後ろの壁ガラスはスーパーコンピューターで、一秒間に数兆の数学計算を一日2
4時間しています。これは、グローバルなサイエンスのための活動です。これら
のコンピューターは、18,000前の氷河時代から山火事の多様なルートにいたる
まで、私たちに語りかけてくれます。気候のモデルには、大気圏と海のモデルの
数式を使って、未来の天候がどうなるのか見せます

--また、過去についてもです。巨大な量のデータは、その為に使われます。そ
れらのコンピューターの一つで昼夜2週間働いて、丁度100年分のグローバルな
天候を計算します。それらのコンピュータなしでは、グローバルな大気圏の研究
はできません。

すべての情報は、この部屋の密集した貯蔵システムである、NCARのデータ図書館
におさめられています。ここには、地球上の他のどこよりも多くの天候に関
するデータを保持しています。現在そのデータは、10億冊の本よりもっと多く

の情報を持っています。今日のコンピューターの結果は、大変複雑です。そして私たちは、コンピューターのアニメーションによってのみ、それが理解できます。アニメーションを見たことがない人は、NCARとその同僚たちが作成した、このまわりにある、大きなTVモニターと壁に掛かっている写真をどうぞ見てください。

110. 気候の発見：はじめに

ナレーター：気候の研究は、NCARの仕事の中心部です。この展示物は、「気候の発見」と呼ばれており、過去の気候、現在、そして未来に分かれています。それは、今日の、科学者の気候とその変化についての、一番新しいデータを紹介します。

気候についての討論を、私たちはよく耳にします。では、いったいそれは何でしょうか。気候はお天気の長い間の平均です。でもそれは、そんなに簡単なことではありません。地球の気候は、ますます複雑になってきており、それは100万年もの間、変化し続けています。前方に、この複雑なトピックスを部分ごとに分けて見せています。天候について -

それがどのように変化するかを学べるでしょう。どうぞ、思う存分時間を使ってみてください。

111. 気候の発見：現在の気候

ナレーター：

気候の変化はなにも新しいことではありません。それは、地球が始まったころから起きています。でも、その変化が、以前よりももっと早くおきています。私たちはどうしてこれを知るようになったのでしょうか。ベテランの科学者であるウォレン・ワシントンさんが話します。

ワシントン：

私たちは、大気圏の温暖化については過去30から40年ほど前から気付

いていました。グローバルの平均では約摂氏0.5度、または華氏で1度上昇しています。それは、特に冬の時期の寒帯地域にみられます。例えばアラスカなどでは大変劇的にみられます。わたしたちは、北極海の氷の減少も観測しています。私たちはさらに、例えばアラスカやカナダの北部の草木が、正常には成長しないことも見つけています。それは、気候のシステムが変わっているからです。

ナレーター： その大気の温暖化はどのように起こるのでしょうか。

ワシントン：

私たちが、温暖化ガスの量を増やすことによって、気候を変化させることになるのです。例えば、ニューイングランド地方（米国の北東部）では春が以前よりも一ヶ月早くやって来ています。

ナレーター：

科学者の間では、人々が使う石油が地球の温暖化の原因と考えられています。

地球温暖化のガスは、地球の放射効果に影響を及ぼします - とくに赤外線による放射効果です。地球温暖化のガスは、ほとんどの場合、二酸化炭素によって大気圏に影響します。二酸化炭素は自然のガスです。それは、石油が燃えることによって、大気中に増し始めます。オゾンとメタンも地球温暖化ガスです。二酸化炭素のように、それらも大気中に増えていっています。

112. 気候の発見： 将来の気候

ナレーター：

NCARの研究者は、将来の気候についてどのようにお考えですか。

ワシントン：

もし、今のまま石油を燃やし続けると、2100年には地球の温度は摂氏にして約3から6度上がります。

ナレーター：

それは、華氏にすると、約5から9度となり、およそ氷河時代からの温度の変化と同じになります。その温度の上昇が、どのように私たちの気候に影響するでしょう。

ワシントン：

私たちは、年間を通じて現在よりも気温が上がり、暑くなることを予測しています。雪嵐は、もっと湿ってくるでしょう。それによって、もっと雨や雪が降るでしょう。干ばつも、さらに一般的になるでしょう。それは、つじつまが合わないように感じるでしょう。ですが、次のことを心に留めていてください。夏季に温度がもっと上がります。そして、降雨量が増えたとしても、蒸発作用は、さらに進むでしょう。そうです、それが土の乾燥につながります -

これらの干ばつは、農作物に大きな影響を与えることになります。

気候の変化は、いろいろな問題と関連しています。次は、この展示物を見ている人への課題です。この問題を皆で責任を持って、次の世代にもこの地球が住み良い環境であるよう、解決したいものです。

113. 気候の発見： 過去の気候

ナレーター：

この壁沿いは、過去の気候の明示です。あなたがこの展示物を探求するように、年輪深部の氷、流星体、化石が見えるでしょう。これらのがかりは、地球がはじまって以来400億年間、気候が絶えず変化しているとを物語ります。地球の古代の気候を理解するために、科学者たちは、古気候として知られている過去のシグナルを読みます。

さあ、深いところから採取した氷の標本を見つけてください。研究者達は、このような氷を南極大陸と、グリーンランドの古代氷河の中から発見しました。氷の

中の、小さな空気の泡の仕掛けは、私たちに、10,000年前、いや10,000年以前の気候の様子を示してくれます。

さあ、かざられている、3個の木の幹を見てください。これら、ボールダーの丘陵地帯のポンデローサ松の木の一部です。これは、400年以上も経っています。あなたは多分知っているでしょうが、年輪の数はその木の年齢をあらわしています。そして、それはさらに過去の気候を知る手掛かりになります。注意をして見てください、厚いの輪と薄い輪があります。年によって、木の成長に良い天候ですと、悪い時より輪が大きくなります。科学者は地域の木々を観察します。たとえば、この木からは、ボールダーで1725年以来、2002年がもっとも乾燥した年であることを発見しました。つまり、過去からのデータの贈りものは、科学者たちの気候の理論をたてることに寄与します。このようなことから科学者達は、現在の気候の変化がどのように未来の気候に影響を及ぼすのか、より正確な予測ができるようになりました。

114. 地球の大気の壁の展示

ナレーター：

これは、地球の大気で、薄く、透けていて、いくつかの空気の層のイラストレーターです。私たちは晴れた日に空をみると、大気は限りないようにみえます。しかし、事実は地球をまとった薄い層をみているにしかすぎないのです。りんごの皮を想像してみてください - 大気は地球の大きさに対してどれだけ薄いか。

イラストの大気圏の一番下の層を見てください。それが対流圏で、私たちが住み、気象現象がいろいろ起こります。私たちの大気は太陽からの熱を吸収して、私たちの大気圏を暖かく保持しています。また同時に、太陽の放射のすべての影響から私たちを守ってくれています。図表の右側の温度表示器に注目してください。あなたが住んでいる地球から離れるにつれて、最初は大気の温度が下がっています。しかし、太陽圏の上の方の層の温度がどうなっているか見てください---

-。

さあ、次はその上層大気のと-のサインを見てください。それらは、電氣的に起こされたイオンです。そのイオンが、太陽の嵐からのエネルギーによって刺激されると、北極光と南極光として知られている、電流の孤をつくりだします。しかし、その同じ太陽エネルギーは、その見せ物とともに、人工衛星にダメージを与えたり、地球上の電力配分網のパターンに影響を及ぼしたりもします。

あなたはたぶん、オゾン層について聞いたことがあるでしょう。それは、大気の成分の中で一番大切なものです。オゾンは、保護にも、害にもなります。それは、どこにそれがあるかによります。対流圏オゾンは、一般的に悪性オゾンと呼ばれています。どうしてでしょうか -

それは、対流圏オゾンは、大気汚染だからです。車と煙突からの排気ガスで、農作物と人間の健康に悪い影響をあたえるからです。しかし、成層圏(対流圏の上の層)に自然のオゾン層があります -

イラストで見えるでしょう。それは、太陽の紫外線を地球上の生き物に害を与える前に吸収します。

あなたは、CFCsとか、クロロホルムカーボンのことをたぶん耳にしたことがあるでしょうが、このような化学物質を産業で使うことによってオゾン層を傷つけています。科学と産業界は、オゾン層を再び元にもどすことによって、この障害を減らそうとしています。あなたは、階段を下りて、そのイラストをそばで見たいでしょう。あなたの準備ができましたら、階段を下りるか、エレベーターを使って(Gを押してください)、メインフロアーに行ってください。

115. アートギャラリー 1と2

ナレーター：

メインフロアーに帰ってきました。それでは、天気と気候についての説明から少し休んでください。ロビーの壁のアート展示物やカフェテリアも楽しんでください。あなたが見ているアートは、アートギャラリー1とIIで、NCAR・コミュニティー・アート・プログラムの一部です。グローバルなアーティストたちよりの展示品

選考過程に十分な考慮をはらっています。私たちは、油絵、アクリル、写真、キルト、ペン画、ペーパースケッチ、また異なった材料で描いた絵 – 例えば、たった少しの芸術性のある、ドアを塗っただけの物でも展示します。これらの絵もどうぞ心ゆくまで見てください。私たちのギャラリーは、定期的に変わりますのでどうぞまた見に来てください。

116. コンピューター、クレイの展示と、終りに

ナレーター：地球の大気の壁の展示物のところから下の階に下りてください。クレイ 1A という、研究用として始めてつかわれたスーパーコンピューターが見えるでしょう。1970年代にこの計算機を開発した先験的なシーモア□・クレイ工学者は、その後もっと早いスーパーコンピューターを造りました。この技術と外観のデザインは、全部傑作といえます。NCARの科学者達はそのクレイコンピューターが、グローバルな天候を研究する、大量の計算を助けることの出来る可能性を知りました。それで、NCARは科学研究のためのスーパーコンピューターの発展に貢献したのです。付け加えて、クレイ会社はNCARにこの機械をシンボルとしてここに提供しました。

もうすこしで、私たちのツアーも終わります。あなたが、もとのメインロビーに戻る準備ができた時、どうか次のメッセージを読んでください。

ナレーター：

NCARと大学の研究者が達成した成果は、地球の気候、天気、それに太陽について、私たちの理解を深めることに役立っています。しかし、今でも私たちは、私たちの惑星の複雑で繊細なシステムについて、多くのことを知りません。私たちは、気候が変化していて、それは、人々の生活活動に関係していることを知っています。この気候については、将来私達のひ孫が体験するものと、現在の私たちのものでは、おそらく違うでしょう。しかし、私たちの未来についての気候の物語は、まだ描かれていません。私達の現代の決断が直接今後の気候に影響を与えるでしょう。

どうか、NCARのメインロビーに行って、あなたのプレイヤーとヘッドホーンをお返しください。その後、どうぞNCARの、他のメサ研究所の展示物も見学してください。もしお腹がすかれていますら、私たちのカフェテリアで朝食と昼食の用意ができますのでご利用ください —

そこからは、山と平原の大変美しい眺めが楽しめます。もし、あなた自身で天候を体験したければ、外に出て、私たちの、Weather Trail (天候の小道) に沿って歩いてみてください。

私たちは、あなたが今回NCARのツアーを楽しまれたことと思いますが、なお個人的にもまたインターネット、コンピューターの情報網をとうして再び訪れられることを歓迎します。

国立科学財団とUCARの関係者により作成されたオーディオ・プロダクション・テキストを日本語翻訳にあたり、貢献された西川まり子氏、専門用語の編集に寄与された笠原あきら博士、追加編集に係ったブランド玉木洋子氏にも深く感謝いたします。

Much appreciation is extended to Mariko Nishikawa for this foreign language translation-adaptation and to NCAR science reviewer Dr. Akira Kasahara. Additional editorial assistance from Yoko Tamaki Brandt is also gratefully acknowledged.