

星空観測を支援する Web 教材「星座図鑑」の開発

林美帆(金城学院大学)、浦井悠子(金城学院大学)、鈴木淳子(金城学院大学)、寺澤菜美果(金城学院大学)、中山阿希子(金城学院大学)、近藤真由(名古屋大学)、遠藤守(中京大学)、毛利勝廣(名古屋市科学館)、岩崎公弥子(金城学院大学)、安田孝美(名古屋大学)

林 美帆 m0352093@kinjo-u.ac.jp

論旨：

夜空には88の星座があり、学校の教科書や科学書でよく目にする。しかし、それらを実際の空で見つけることは難しい。そこで、本研究では、名古屋市科学館（天文）とともに、Web「星座図鑑」の開発を行った。本Webでは、日付を指定し、その日の20時の星空を検索することができる「星空検索」をはじめ、オリオン座、はくちょう座等、各星座の特徴や神話を動画等で紹介する「星座図鑑」、プラネタリアムの学芸員が解説する「星の見つけ方」等、マルチメディアコンテンツを多数提供している。これにより、天文（科学）への興味・関心が高まることが期待される。

1. はじめに

夜空に輝く星をつなぎ、星座を探したいと考える人は多いが、実際の夜空で星座を見つけることは簡単ではない。そのため、現在、星座に関する本が多く出版されている。しかし、その大半は星についての知識が少ない入門者にとっては難しいものとなっている。そこで、本研究では、アニメーションや解説音声等を活用し、入門者にとって分かりやすく星座を探ることが出来る Web を制作した。

本 Web では、今見えている星が何かを検索することが出来るだけでなく、オリオン座、はくちょう座等の星座絵をはじめ、星座の見つけ方や神話等を詳しく紹介している。更に、星座早見盤の使い方のビデオクリップや星の見つけ方のアニメーション等マルチメディア技術を用いて視覚的にも分かりやすいコンテンツにした。

また、本 Web の開発を名古屋市科学館のプラネタリアムと共同で行うことにより、名古屋市科学館がもつ解説ノウハウを取り入れた入門者にとって分かりやすい教材を開発することができた。

2. 研究課題

現在様々な星座に関する Web が公開されている。しかし大半が「専門的な内容が多い」「記号や数値が多い」「天文の知識が無いと探したい星座を見つけることができない」等、入門者にはわかりにくい内容になっている。本研究では星座に関する現在の Web の問題点に留意した、入門者でも簡単に星座を探することができる Web を開発した。

具体的には年、月、日、時間からその日の夜空がシミュレートされる<星空検索>、各星座の詳しい説明が得られる<星座図鑑>、星の見つけ方を学べる<星を見つけるコツ>、名古屋市科学館のプラネタリアムの上映プログラムと学芸員による解説が掲載される<プラネタリアム>から構成される。

これらの機能を持つ Web を制作し提供することにより、いつでもどこでも星空を観測するための知識を得ることができる。

3. 本システムの特徴

3-1. プラネタリアムと連携したコンテンツ

本研究の目的は天文の入門者が簡単に星座を探することができる Web の開発である。その為長年にわたりプラネタリアムの解説に従事してきた学芸員の解説ノウハウを取り入れて、誰もが分かりやすく星を探することができるよう工夫をした。

以下に学芸員のノウハウを取入れた例を列挙する。

- 1) 学芸員によるプラネタリアムと連動した解説
- 2) 「室内用」と「野外用」の Web デザイン
- 3) 今夜の星空をトップページに自動的に表示
- 4) 「田舎モード」と「都会モード」の切り替え

1) 学芸員によるプラネタリアムと連動した解説

本システムで提供するコンテンツには、名古屋市科学館の学芸員が、直接、動画やアニメーションで解説しているものが多く含まれる。例えば、「星の見つけ方」は音声（コンテンツはアニメーション）で、「星を見つけるコツ」は、動画で学芸員自身が解説を行っている。

名古屋市科学館のプラネタリウムは、オート番組を上映するのではなく、1回約50分の番組を学芸員が生解説を行う形式をとっている。

そのため、学芸員が直接解説するコンテンツを用意することで、プラネタリウムに来ている感覚で星の見つけ方を習得することができる（詳細は3-3-2で述べる）。

2) 「室内用」と「野外用」の Web デザイン

本システムでは、白い背景で黒い文字のデザインの「室内用」と黒い背景で白い文字のデザインの「野外用」がある。通常は、文字色のコントラストの面から「室内用」の方が見やすい配色及びデザインになっている。しかし、野外で本 Web を活用しながら星座を観測する時は、白を基調としていることから、画面が明る過ぎてしまい、目を暗闇に慣らすのに時間がかかってしまう。そのため、全体的に暗いデザインの Web が必要と考えた。

本システムでは、同一内容で利用者の利用状況にあわせて、「室内用」と「野外用」のデザインをいつでも切り替えられるようにした（図1）。



図1. 室内用デザインと野外用デザイン

3) 今夜の星空をトップページに自動的に表示

本 Web のトップページには、20時以前に見るとその日の20時が、20時以降から日の出前までに見るとその時刻の星空が表示されている（図2）。ここで提供される星空の画像は、実際の星の位置（赤経・赤緯）から計算し、システム内で自動的に星を描画している。そのため、現在、見る事ができる星空を効率良く画像で提供することができる。尚、この仕組みにすることにより、下記4)で記す「田舎・都会モード」の機能も実現可能となった。

また、「20時」とは名古屋市科学館のプラネタリウムで星の見つけ方を解説する時に起点となる時間で、実際のプラネタリウムの見学者にとってはプラネタリウムでの解説を復習しながら、本システムを活用することができるため、より効果的であると考えられる。



図2. 今夜の星空が表示されるトップページ

4) 「田舎モード」と「都会モード」の切り替え

本システムでは田舎か都会のどちらかを選択し、その地点で見られる星を表示させることができる。田舎と都会では周辺の明るさの違いにより見ることができる星の数が大幅に異なる。これをシステム側で調整させることにより、田舎の星は6等級まで、都会の星は3等級程度まで表示することが可能になる。また、本システムでは、実際に表示させる星を等級で精密に区切るのではなく、学芸員と相談しながら、たとえば「都会モード」であっても星座をつなぐ時に必要な4等級程度の星は表示させることとした。

これにより、利用者が観測する場所に合わせて田舎か都会かのモードを選択でき、より正確に利用者が見ている星空を再現することが可能になった。

3-2.プラネタリウムの素材を使用

本研究で提供する Web 「星座図鑑」のコンテンツは名古屋市科学館プラネタリウムの素材と学芸員等が著した「星座カード」（DOMIC 出版）、また、神話については、同館で監修し発行している「たのしい春の星座伝説」シリーズを元に作成した。

星座絵や神話は、世界中には様々な種類がある。例えば、オリオンの場合、左を向いているもの、右を向いているもの等、様々な絵が描かれている。神話についても同様で、大筋は同じでも様々なパターンが存在する。そのため、本コンテンツでは、名古屋市科学館の素材を活用し、プラネタリウムで投影する物と同一の絵、ストーリーを提供することにより、プラネタリウムで学んだことを、すぐに本 Web を補助資料としながら、野外の星空観測に活用できるようにした。

3-3. 星座観測支援の為の工夫

3-3-1. アニメーションによる星図と星座絵の表示

現在公開されている星座に関する Web では星図（星空の絵）と星座絵（オリオン、さそり等、星座の絵）が組み合わさって載っているものが少ない。そのため、Web を見た人が、星座を探す時に星と星とを線で結びながら、星座の絵を想像することは困難である。そこで星から星座をイメージしやすくする為、星図から星座絵に移り変わるアニメーションを作成した（図3の左上部）。

星図と星座絵のアニメーション

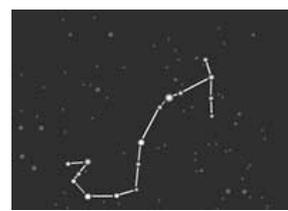


図3. それぞれの星座の解説

具体的には、最初に星図を表示し、続いて、星図上の星を線で結んだ後、その上に少しずつ星座絵が浮かび上がるように表示しながら、同時に星をつないでいる線を消していく。完全に浮かび上がった星座絵を暫く表示させた後、星座絵だけを少しずつ消して星だけが表示されている星図の状態に戻る。そしてまた最初から繰り返すという内容のアニメーションである（図4）。このように、星図と星座絵を片方ずつ、時には両方表示させることにより、実際の星空でも星をつないだり、星座絵をイメージしやすくなった。



星図



星と星を結んだ状態



星座絵

3つの画像が入れ替わるアニメーション

図4. 星図と星座絵のアニメーション

3-3-2. アニメーションで星座の探し方を解説

文章や静止画だけで星座を探すのは入門者にとって難しい。そこで、誰でも簡単に星座を探せるように、学芸員が星座の探し方を解説した音声とアニメーションを組み合わせた動画を制作した。

星座の探し方の解説は名古屋市科学館がプラネタリウムで解説する時と同様の方法で行うことにした。

具体的には、見る時刻は20時、方角は南に固定して目的の星座が20時に南中する頃に南中角度だけで星座を見つける方法である。角度は「体のものさし」というものを使ってはかる。例えば、手のひらをいっぱい広げた時、親指の先と小指の先の間が20度になるという具合である。

以下に、いて座の「星の見つけ方」の解説事例を紹介する。本システムでは、この解説ナレーションにあわせて、動画を作成している。

(学芸員によるいて座の解説)

「皆さんこんばんは。今日はいて座を探してみましよう。おすすめは8月下旬の夜8時頃です。ちょうど南に来てまして、地平線から見上げた角度が30度。ですから、この体のものさしの、この形を使っていただいて、親指から人差し指、そしてまた親指から人差し指とした辺りで北斗七星に似た、ひしゃくみたいな形が見つかるんです。(中略)低い所にさそり座のアンタレスが見えてるんですね。このアンタレスよりもちょっと下辺りをこのいて座は狙っているわけですよ。8月下旬の夜8時頃に南から見上げて30度。そこにいて座がいます。」

「20時」と「体のものさし」を用いて、かつ、本方法がプラネタリウムの解説方法と同一のことから、プラネタリウムの見学者にとっても良い復習資料となる。名古屋市科学館と共同開発を行うことにより、解説のノウハウを有効的に本 Web に取り込むことができた。

4. データベースによる管理

4-1. データベースによる Web 制作

夜空には88の星座がある。将来的には日本から見る事ができる主要な星座全てを本システムから閲覧できるようにする予定である。

更に、本システムには、3-1で述べたように、同一の内容を室内で見る為のデザインと野外で見る為のデザインの2種類を用意していることから、本システムで提示するページ数は膨大な数になる。その為、効率よく本 Web を制作するため、データベースを用いて動的に HTML ファイルを提供できるようにした。

具体的には、星座に関する情報をデータベース MySQL に登録し、スクリプト言語 PHP で動的に Web ページを生成させる、所謂、LAMP(Linux、Apache、MySQL、PHP)技術を用いて、システムを構築した。これにより、利用状況(室内用、野外用等)に基づき Web ページ上でデータベースを操作して必要なデータを表示する高効率な Web を制作できた。

更に、データベースに星座の情報を登録することにより、季節、名前、日時、見つけやすさといった様々な視点から星座検索が可能になった。また、データベース管理ページを制作し、星のデータの新規登録、修正、削除を容易にした。

4-2. 星座情報の管理ページ

データベースに保存した星座データを操作する為管理ページを制作した(図5)。

no	namej	nomenclature	nomenclaturej	genitive	genitivej	code	name	area	arearank	season
17		Orion		Orionis		Ori	Orion	554.12	26	冬

図5. 管理ページ

管理ページには、星座の名称(日本名、英名等)、解説、見つけ方、南中時間、見つけやすさなど、本 Web で扱う全てのデータを入力するためのフォームが用意されている。本システムでは、MySQL に各データを入力するが、コマンドラインで入力

するのは、難しいことから、学芸員を含め本プロジェクトに関わる全ての開発メンバーが容易にデータの登録、更新、削除ができるようにした。

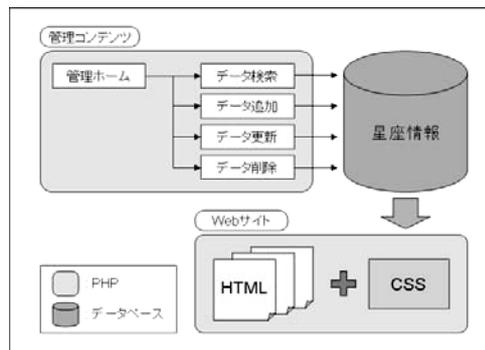


図6. データベース管理コンテンツ

5. おわりに

本研究では入門者にも分かりやすく実際の星を探せるよう、星座名や季節、日時から目的の星座を見つける Web を開発した。この Web を閲覧した人が、単に星空を眺めるだけでなく、プラネタリウムや天文に興味を持つきっかけになることが期待できる。

今後、実際に本 Web を一般の人に利用してもらい、利用者にとって星座を探しやすい、利用しやすい Web かどうかをアンケート調査し、アンケート結果を元にユーザビリティを改善したい。

将来的には日本から見る事ができる主要な星座全てと見られる時期が限られている惑星を本システムに登録し、閲覧できるようにする予定である。

謝辞

本システムは、雑居ゼミ(名古屋市科学館、名古屋大学、中京大学、金城学院大学)のメンバーと共に共同開発をしています。メンバーに感謝致します。特に野田学芸員には、適確なご指導を頂いております。深謝致します。また、星座関連のコンテンツでご協力いただいた山田卓氏、北原政子氏、浅田英夫氏に御礼申し上げます。尚、本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金および同省私立大学ハイテク・リサーチ・センター補助金によります。

参考文献

- 立岡佐到士：実例で身につける!MySQL×PHPによる本格Web-DBシステム入門、株式会社技術評論社(2003年)
- ジェフリー・ヴィーン：戦うWebデザイン、エムディーエヌコーポレーション(2001年)
- 山田卓・浅田英夫：星座カード、office-DOMIC(2002)