

Windows XP 対応

最先端の3次元CG技術

WEBで配信できる3次元

一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

# 全編 3次元CGによる3次元アニメ 3次元学習ソフト 理科副教材（全編八章）

理科の教材が全編3次元コンピュータグラフィックスによる3次元アニメーションになりました。複雑な現象も科学論理も3次元でしかもアニメーションで表示されています。

今まで、文字、2次元の絵や写真だけでは、科学現象を理解しづかったことがなるほどと簡単に理解しやすくなりました。

現実をそのまま見ているだけでは本質はわからず、科学を理解することは非常に困難です。この副教材は現象の中に現象の本質（科学）を織り込み、現実と科学が一緒に見られるように構成しています。

「百聞は一見に如かず。百見は一考に如かず。百考は一行に如かず。」生徒さんが百考し、一行（考えて実験する）するステップへの補助となることを切に望んでいます。

- ◆ 一目では、「3次元って何？」
- ◆ 触ってみて、「何だ、これは！マウスで動くぞ！」
- ◆ 「おっ！おっ！おっ！すげえー！一目瞭然！」

## 各章の内容

### 第1章 「電流と磁界」

- ①棒磁石 ②電流が作る磁界（直線電流、円形電流、コイル）
- ③電気ブランコ動作原理 ④モータ動作原理

### 第2章 「光とレンズ」

- ①入射と反射 ②屈折と全反射 ③水中による全反射
- ④鏡、90度の2つの鏡 ⑤屈折による浮き上がり
- ⑥反射プリズム・分光プリズム ⑦凸レンズ ⑧凹レンズ

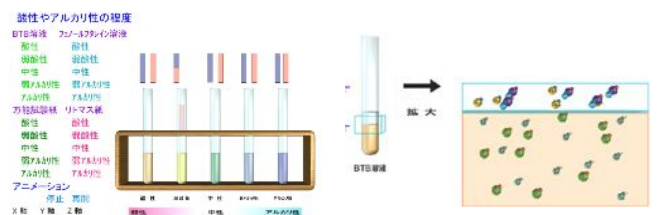
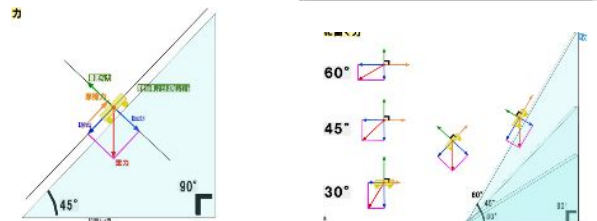
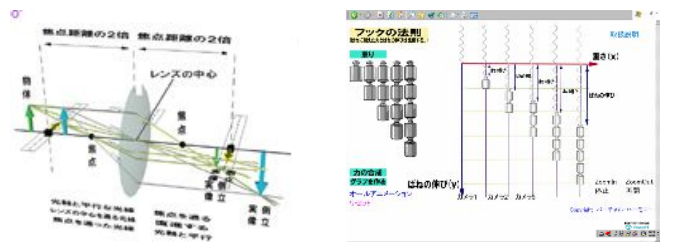
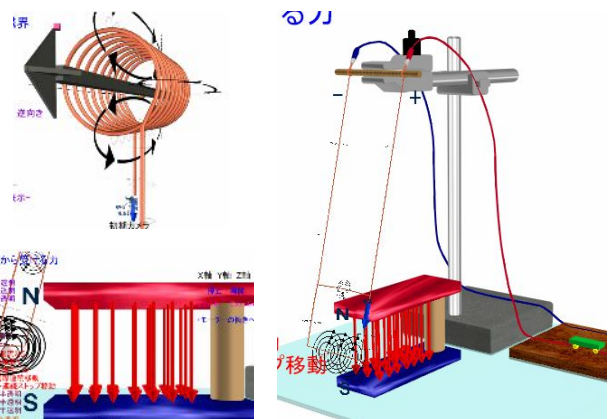
### 第3章 「力の働き」

- ①抗力、張力、浮力 ②フックの法則
- ③力の分解 ④力の合成 ⑤斜面上に働く力

### 第4章 「酸とアルカリ」

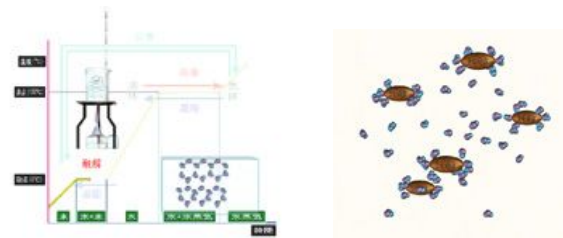
- ①中和と中性（塩酸と水酸化ナトリウム） BTB溶液による色の変化 ②指示薬（塩酸と水酸化ナトリウムによる酸の程度）リトマス試験紙他計4種類 ③中和反応（分子モデル）

教材すべてがマウスで操作して、3次元に自由に回転・拡大・縮小・透視ができる理科副教材は世界初です。アニメーション中でも、マウス操作ができ、いろいろなことを確認できます。ぼんやりとしたイメージが「目からうろこ」のようにはっきりと目に浮かんできます。



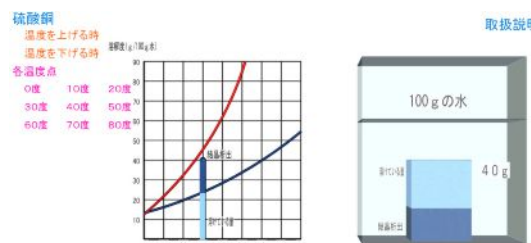
## 第5章 「水の三態と水溶液」

- ①水溶液：溶解～ろ過～加熱～結晶、コーヒー砂糖、硫酸銅、  
デンプン、水分子と溶質の溶ける様子、ろ紙を通る様子  
②水の三態：固体～溶解(凝固)～液体～蒸発(凝結)～気体、昇華  
③氷の結晶 ④溶解度曲線：硝酸カリウム、硫酸銅



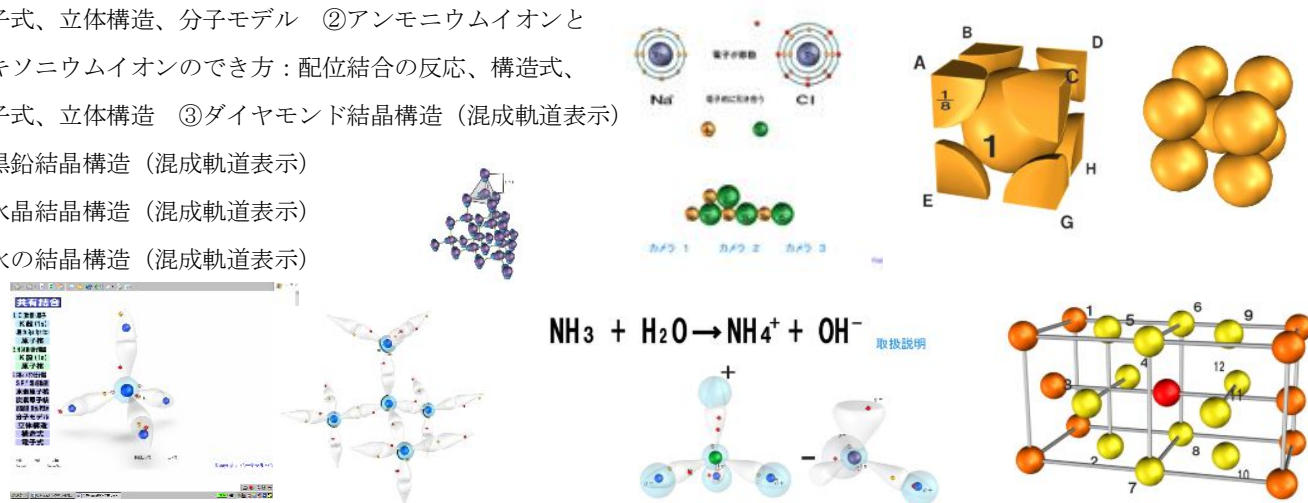
## 第6章 「原子の構造と結合 (ボーアモデル)」

- ①原子構造(ボーアモデル) ②単原子イオン ③イオン結合  
④共有結合 ⑤金属の自由電子 ⑥イオンの結晶 NaCl型、  
CsCl型 ⑦分子の結晶 ヨウ素、ドライアイス ⑧金属の結晶  
体心立方格子、面心立方格子、六方最密充填 ⑨共有結合の結晶  
ダイヤモンド、黒鉛、水晶 ⑩氷の結晶



## 第7章 「共有結合」

- ①メタン、アンモニア、水：共有結合の混成軌道、構造式、  
電子式、立体構造、分子モデル ②アンモニウムイオンと  
オキソニウムイオンのでき方：配位結合の反応、構造式、  
電子式、立体構造 ③ダイヤモンド結晶構造 (混成軌道表示)  
④黒鉛結晶構造 (混成軌道表示)  
⑤水晶結晶構造 (混成軌道表示)  
⑥氷の結晶構造 (混成軌道表示)

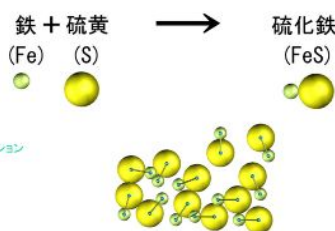


## 第8章 「化学変化」

- ①原子と分子：酸素、水素、窒素、塩素、水、二酸化炭素、二酸化硫黄、  
アンモニア、マグネシウム、銀、銅、鉄、酸化銅、酸化銀、酸化鉄、  
塩化ナトリウム ②物質の化合：硫化鉄、酸化銅  
③化学反応式のつくりかた：酸化銅、酸化マグネシウム、  
硫化鉄、硫化銅、酸化銀、水、塩酸&水酸化ナトリウム  
二酸化炭素 ④化合と質量：酸化マグネシウム、酸化銅

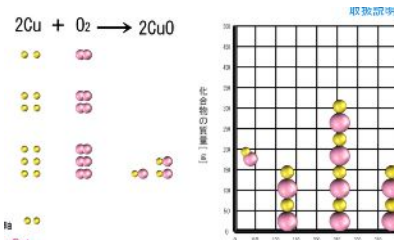
原子と分子

原子	分子	分子の構造	化学式
単体	単体	単体	Cl <sub>2</sub>
化合物	化合物	化合物	NO <sub>2</sub>
単体	単体	単体	Mo
化合物	化合物	化合物	CO



化学反応式のつくり方

	反応物	生成物
物質の名前	鉄 + 硫黄	硫化鉄
化学式で表わす	Fe + S	FeS
右側と左側で原子の数を数合わせる	Fe: 1, S: 1	Fe: 1, S: 1
化学反応式	Fe + S → FeS	



制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp) <http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

科学技術館協賛企業

この教育ソフトは財団法人日本科学技術  
振興財団 科学技術館 (千代田区北の丸  
公園内) にて展示していますので、  
体験操作することができます。

一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材 第1章 電流と磁界

#### (1) 磁石がつくる磁界

棒磁石の回りに発生する磁力線と磁針、方位磁針の関係を学びます。磁力線、磁針、方位磁針の表示・非表示、透明等を組み合わせることによって、いろいろな見方が生じ、また、マウス操作で自由に回転、拡大、縮小して、いろいろな方向から観察できます。このような観察によって、棒磁石、磁力線と磁針との関係がしっかりとイメージすることができます。

#### (2) 電流が作る磁界

##### ①直流電流 ②円形電流 ③コイル周りに発生する磁界

について、学びます。最初に物体が表示されます。次に電流(矢印)、右ねじが動き出し、さらにその後に電流によって生じる磁界が表示されます。コイル周り電流においては、コイル電線周りの磁界とコイル全体の磁界との表示・非表示の操作ができ、かついろいろな方向から見るすることができます。

#### (3) 電流が磁界から受ける力

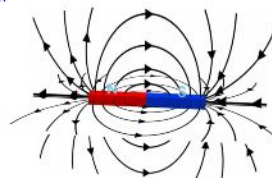
##### ①電気ブランコ動作原理 ②モーター動作原理

について、学びます。文字(コマンド)を一つずつクリックすることによって、磁石による磁界→電流→右ネジ→磁界の発生→磁石による磁界と電流による磁界の合成による力の発生→ブランコの動作 が順々に表示されます。3次元のアニメーション動作中も、マウスで自由に操作できます。モーターについても同様です。さらに、コイルや磁界の表示・透明も操作できるので、現象をしっかりと理解するのに役立ちます。

- ◆ 一目では、「3次元って何?」
- ◆ 触ってみて「マウスで動くぞ?」
- ◆ 「えっ!何だ。これは!」
- ◆ 「おっ!おっ!おっ!」
- ◆ 「本当に一目瞭然!スゲー!」

磁石がつくる磁界

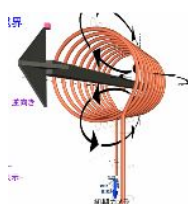
-表示・非表示-  
-磁力線ON/OFF  
-磁針ON/OFF  
-方位磁針ON/OFF  
-透明ON/OFF  
-磁力線透明ON/OFF  
-磁針透明ON/OFF  
-方位磁針透明ON/OFF  
-磁石透明ON/OFF  
-オールアニメーション



X軸 Y軸 Z軸  
ZoomIn ZoomOut  
停止 再開

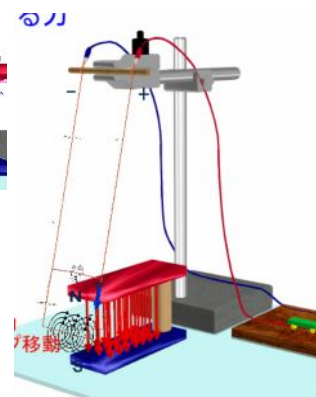
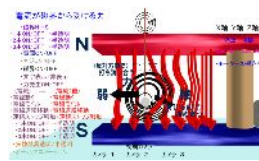
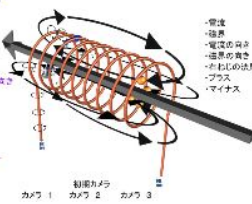
初期カメラ  
カメラ1 カメラ2 カメラ3

電流がつくる磁界

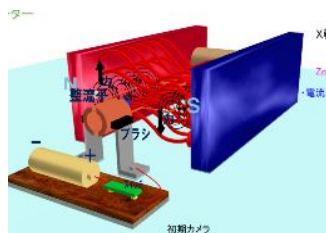


電流がつくる磁界

-直線電流の磁界  
-円形電流の磁界  
-コイル電線の磁界  
-コイル全体の磁界  
-透明ON/OFF  
-磁力線透明ON/OFF  
-磁針透明ON/OFF  
-方位磁針透明ON/OFF  
-電流の向き  
-電流の向き  
-電流の向き  
-電流の向き  
-プラス  
-マイナス



### 科学技術館協賛企業



制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp)

<http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館 (千代田区北の丸公園内) にて体験操作できます。



一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材 第2章 光とレンズ

#### (1) 入射と反射 (2) 屈折と全反射 (3) 水中による全反射

光源から光が発し、表面に入射し、反射する様子を円周8方向さらに上下、左右の表面に入射、反射する様子を表示します。空中から水面への屈折も同様です。また、水中に光源を置いて、水中から空中に進む光について、入射、反射、屈折、全反射を円周方向に、ぐるりと表示します。光線のいろいろな組合せが自由にできます。

#### (4) 鏡、90度の2つの鏡

鏡においては、鏡の像の作り方や映り方について3種類を3次元アニメーションで表示します。90度の2つの鏡については、像の作り方を表示し、3次元で立体像が確認できます。

#### (5) 屈折による浮き上がり

水中に10円玉を置いた時の像の浮き上がり位置の作り方(10円玉からの光線の入り方、目に映る光線の様子)を表示します。

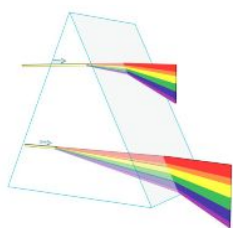
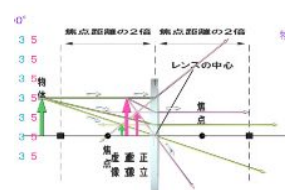
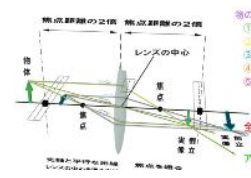
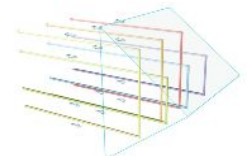
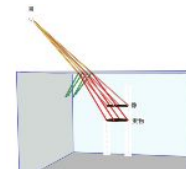
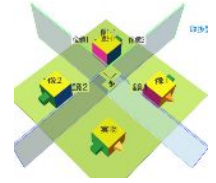
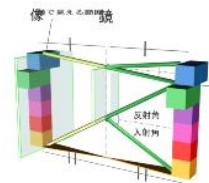
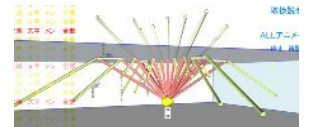
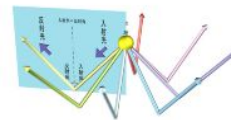
#### (6) 反射プリズム・分光プリズム

プリズム内の光線の進行状況をアニメーションで表示します。

#### (7) 凸レンズ (8) 凹レンズ

物体を焦点距離の2倍の外側、2倍の位置、2倍と焦点の間、焦点上焦点以内の位置に置いたときの像のでき方を正面と90度ずれた位置で表示します。いろいろな組合せで像を作ることができます。物体の位置を光軸上で変えた時や円周方向で変えた時な同時に見ることができます。

- ◆ 一目では、「3次元って何？」
- ◆ 触ってみて「マウスで動くぞ？」
- ◆ 「えっ！何だ。これは！」
- ◆ 「おっ！おっ！おっ！」
- ◆ 「本当に一目瞭然！スゲー！」



### 科学技術館協賛企業

制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp)

<http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館 (千代田区北の丸公園内) にて体験操作できます。

一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材 第3章 力の働き

- ◆ 一目では、「3次元って何？」
- ◆ 触ってみて「マウスで動くぞ？」
- ◆ 「えっ！何だ。これは！」
- ◆ 「おっ！おっ！おっ！」
- ◆ 「本当に一目瞭然！スゲー」

#### (1) 抗力、張力、浮力

抗力では、重りに重力が働き、机の抗力でささえる様子を表示します。張力では、天井のひもが張力となる様子を表示します。浮力では浮力の大小による浮き沈みを表示します。これらのつりあいの条件をアニメーションで示します。

#### (2) フックの法則

フックの法則を5種類の重りで説明します。バネに重さの異なる重りが付くとバネが伸びます。力の合成の仕方を説明します。伸びをもとにしたグラフが表示され、グラフの作り方を説明します。バネと重りが消え、グラフが完成します。

#### (3) 力の合成

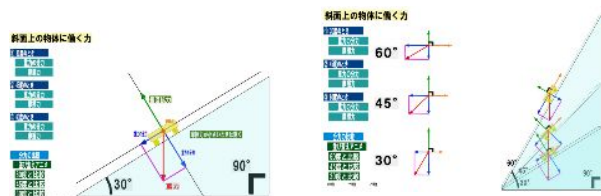
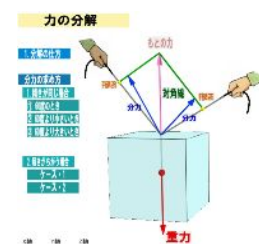
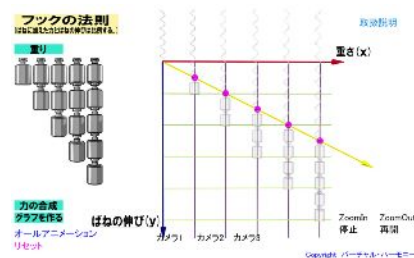
力の向きが①同じとき②反対のとき③方向がちがうときを説明します。③方向がちがうときは、平行四辺形を作って合成することを表示します。

#### (4) 力の分解

分力の求め方の例として、傾きが同じで60度、60度より小さく60度より大きいときを行い、もとの力と大きさを比較します。傾きが違う場合も2ケースで表示します。

#### (5) 斜面上の物体に働く力

斜面30度、45度、60度において、重力の分解のしかた、垂直抗力と摩擦力の表示のしかた、摩擦力の大小による物体の動きを表示します。さらに、30度、45度、60度における力の大小を比較します。



### 科学技術館協賛企業



制作・著作 株式会社 バーチャル・ハーモニー  
〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3  
TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811  
e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp) <http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>  
<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館（千代田区北の丸公園内）にて体験操作できます。

一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材

## 第4章 酸とアルカリ

- ◆ 一目では、「3次元って何？」
- ◆ 触ってみて「マウスで動くぞ？」
- ◆ 「えっ！何だ。これは！」
- ◆ 「おっ！おっ！おっ！」
- ◆ 「本当に一目瞭然！スゲー」

#### (1) 中和と中性（塩酸と水酸化ナトリウム）

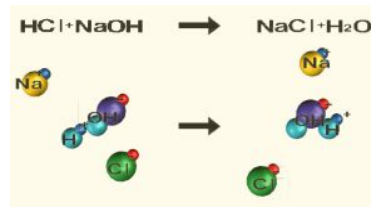
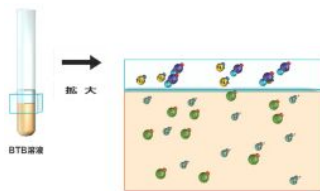
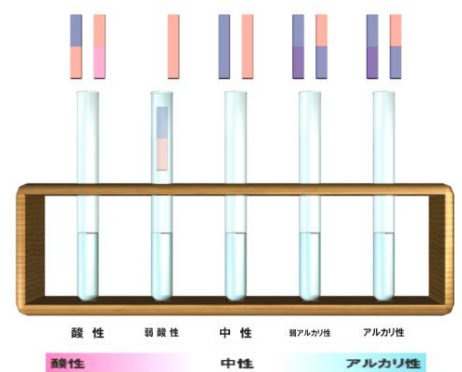
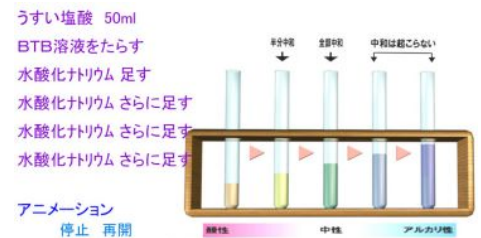
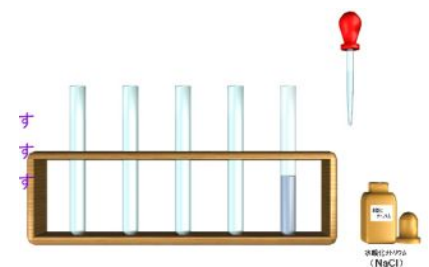
最初に塩酸を試験管に入れ、BTB溶液で色を付け、次に水酸化ナトリウム液を順次付け加えていきます。溶液は強酸→弱酸→中性→弱アルカリ→強アルカリへ変化し、BTB溶液の指示薬の変化とともに表示され、酸の程度を学ぶことができます。

#### (2) 塩酸と水酸化ナトリウムによる酸の程度（指示薬）

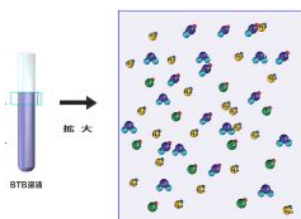
BTB溶液、フェノールフタレイン液、リトマス試験紙、万能試験薬試験管には強酸、弱酸、中性、弱アルカリ、強アルカリの5種類が用意されています。これにいろいろな指示薬を試験したときの変化がそれぞれの指示薬に表れ、結果を表示します。

#### (3) 中和反応（分子モデル）

(1)の中和と中性を分子モデルを用いてアニメーション表示しました。アルカリを追加していくと、水素イオンと水酸化イオンが反応し、水に変化する様子がそれぞれの段階（アルカリを足していく）毎にわかります。また、塩酸と水酸化ナトリウムの化学式の様子も分子モデルで確認できます。水素イオンと水酸化イオンが反応して水分子になる化学式も分子モデルで確認できます。



### 科学技術館協賛企業



制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp)

<http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館（千代田区北の丸公園内）にて体験操作できます。



一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材 第5章 水の三態と水溶液

#### (1) 水溶液

物体を水に溶かす～ろ過する～加熱する～結晶 の一連の様子をアニメーションで表示します。また、物質が水に溶ける様子、水和の状況も水分子モデルと一緒に動作するアニメーションで表示されているので、水に溶ける現象がイメージとして十分に理解できます。また、ろ紙を通過する状況も分子状態でアニメーション表示しているため、イメージとして捕らえることができます。

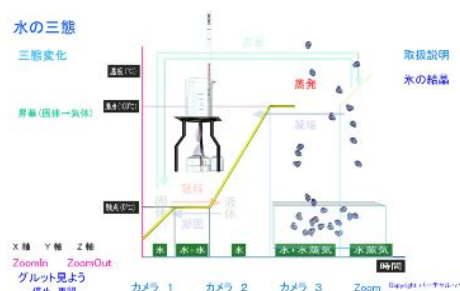
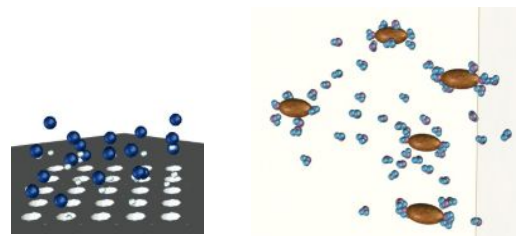
#### (2) 水の三態

水の三態変化の一連の様子をアニメーション化され、水分子モデルの動きとして 固体～溶解～液体～蒸発～気体～凝縮～液体～凝固～固体 まで温度グラフと一緒に表示します。昇華(固体→気体、気体→固体)変化も同様に表示します。さらに、氷の結晶を表示します。3段階で結晶を表示することができるので、マウス操作によって、複雑な構造でも理解しやすくなっています。氷の結晶も3次元表示。

#### (3) 溶解度曲線

硫酸銅、硝酸カリウム及び混合液(硫酸銅+硝酸カリウム)の溶解部分と結晶部分を表示します。温度を上げて行くとき、温度を下げて行くとき、また、温度をクリックすると、その温度での溶解部分と結晶部分の大きさが表示されるので、溶解度曲線の理解が容易になります。

- ◆ 一目では、「3次元って何？」
- ◆ 触ってみて「マウスで動くぞ？」
- ◆ 「えっ！何だ。これは！」
- ◆ 「おっ！おっ！おっ！」
- ◆ 「本当に一目瞭然！スゲー」



### 科学技術館協賛企業

制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

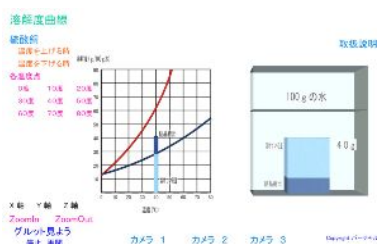
TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp)

<http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館 (千代田区北の丸公園内) にて体験操作できます。



一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材 第6章 原子の構造と結合 (ボーアモデル)

#### (1) 原子構造

ボーアモデルにて、原子構造が表示されます。

#### (2) 単原子イオン

Na, Cl原子にて原子からイオンになるアニメーションを表示します。

#### (3) イオン結合

ナトリウムイオンと塩素イオンの発生から塩化ナトリウムが生成されるアニメーション表示します。

#### (4) 共有結合

水素分子と塩化水素分子での共有結合の状況と極性についてアニメーション表示します。

#### (5) 金属の自由電子

自由電子がアニメーションされます。また、電圧がかかると、電流が流れるアニメーションを表示します。

#### (6) イオンの結晶

単位格子、イオン数、配位数が見られます。

#### (7) 分子の結晶：ヨウ素、ドライアイスの結晶が見られます。

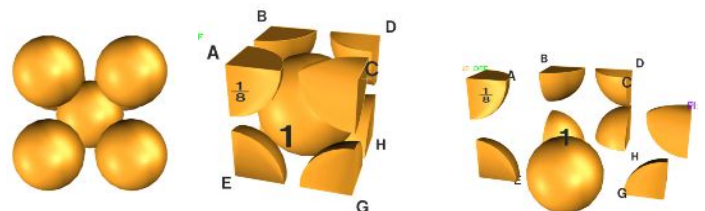
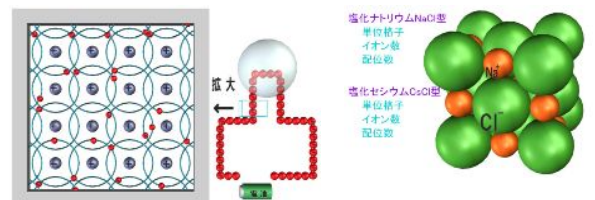
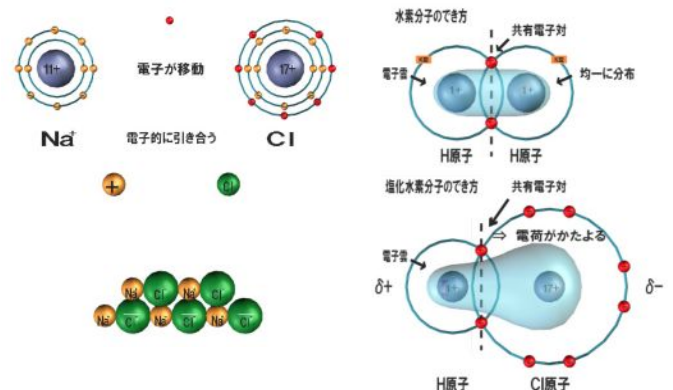
#### (8) 金属の結晶

体心立方格子、面心立方格子、六方最密充填

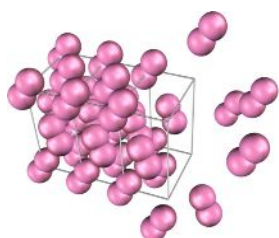
結晶構造を透視したり、原子を動かしたりできます。また、配位数の個数をアニメーション表示します。

#### (9) 氷の結晶

#### (10) 共有結合の結晶 ダイヤモンド、黒鉛、水晶



### 科学技術館協賛企業



制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp)

<http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館 (千代田区北の丸公園内) にて体験操作できます。



一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材 第7章 共有結合 (混成軌道)

- ◆ 一目では、「3次元って何？」
- ◆ 触ってみて「マウスで動くぞ？」
- ◆ 「えっ！何だ。これは！」
- ◆ 「おっ！おっ！おっ！」
- ◆ 「本当に一目瞭然！スゲー」

#### (1) 共有結合の混成軌道 (メタン、アンモニア、水)

水素と炭素の単原子状態での電子軌道がアニメーション表示されます。メタン、アンモニア、水について、混成軌道が表示されます。また、混成軌道においては、基本的な正四面体構造で共有電子、非共有電子の軌道状況が表示されます。この軌道をもとに立体構造、構造式、電子式が表示されます。

#### (2) 配位結合 (アンモニウムイオン、オキソニウムイオン)

混成軌道を基本にした原子モデルを表示し、アンモニアと水からアンモニウムイオンができる反応をアニメーション表示します。水素イオンと水からオキソニウムイオン生成のアニメーションを表示します。アンモニウムイオン、オキソニウムイオンの混成軌道モデルから分子モデル、構造式、電子式、立体構造を表示します。

#### (3) ダイヤモンド、黒鉛、水晶結晶構造 (混成軌道)

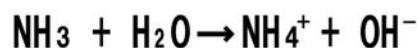
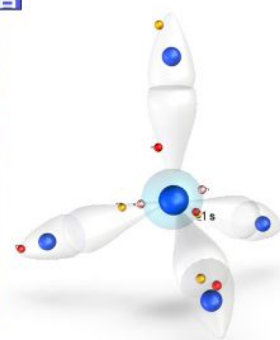
原子モデルで結晶構造を表示します。表面を透視することによって、原子内部の混成軌道が表示されます。共有電子、非共有電子の軌道も表示されます。黒鉛については、中間の原子を色を変えて、繋がりがわかるように表示します。

#### (4) 氷の結晶構造 (混成軌道)

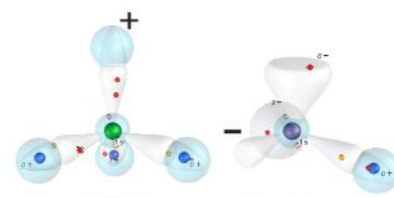
原子モデルで結晶構造を表示します。表面を透視することによって、原子内部の混成軌道が表示されます。共有電子、非共有電子の軌道も表示されます。水素結合の状況も表示されます。

#### 共有結合

1. C (炭素) 原子  
K殻(1s)  
L殻(2s, 2p)  
原子核  
2. H (水素) 原子  
K殻(1s)  
原子核  
[CH<sub>4</sub>] 分子  
SP<sup>3</sup> 混成軌道  
水素原子核  
炭素原子核  
正四面体構造  
分子モデル  
立体構造  
構造式  
電子式



取扱説明



### 科学技術館協賛企業

制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

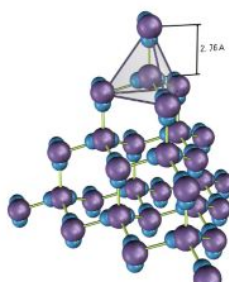
〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp)

<http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>



この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館 (千代田区北の丸公園内) にて体験操作できます。

一目瞭然！ 3次元アニメ動作中でもマウスで回転・拡大・縮小が自由自在に操作できる

## 全編 3次元CGによる3次元アニメ

### 3次元学習ソフト 理科副教材 第8章 化学変化

- ◆ 一目では、「3次元って何？」
- ◆ 触ってみて「マウスで動くぞ？」
- ◆ 「えっ！何だ。これは！」
- ◆ 「おっ！おっ！おっ！」
- ◆ 「本当に一目瞭然！スゲー」

#### (1) 原子と分子

分子をつくる物質、分子をつくらない物質について、それぞれを単体と化合物に分類し、さらに、原子、集まりの状況、基本の単位を分子モデルで表示し、最後に化学式を表示します。

酸素、水素、窒素、塩素、水、二酸化炭素、二酸化窒素、二酸化硫黄、アンモニア、マグネシウム、ナトリウム、銀、銅、鉄、酸化銅、酸化銀、酸化鉄、塩化ナトリウム

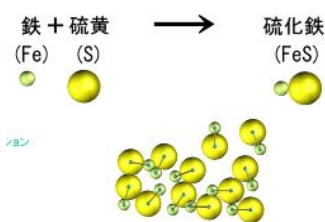
原子と分子

物質	単体	化合物	化学式
酸素	単体	単体	Cl <sub>2</sub>
水素	単体	単体	
窒素	単体	単体	NO <sub>2</sub>
塩素	単体	単体	
水	単体	単体	H <sub>2</sub> O
二酸化炭素	単体	単体	
二酸化窒素	単体	単体	
二酸化硫黄	単体	単体	
アンモニア	単体	単体	
マグネシウム	単体	単体	
ナトリウム	単体	単体	
銀	単体	単体	
銅	単体	単体	
鉄	単体	単体	
酸化銅	単体	単体	
酸化銀	単体	単体	
酸化鉄	単体	単体	
塩化ナトリウム	単体	単体	NaCl

#### (2) 物質の化合

硫化鉄：硫黄と鉄を混ぜ合わせ、加熱し、硫化鉄ができるまでを分子モデルを使用して、アニメーション表示します。

酸化銅：酸素と銅を分子モデルで表示し、熱運動で動いている酸素が熱運動で動いている銅に入り込んで、酸化銅に変化する状況をアニメーション表示します。



#### (3) 化学反応式のつくりかた

物質の名前の表示→化学式の表示→右辺と左辺で原子の数を合わせる→化学反応式の完成という順番で化学反応式のつくりかたをアニメーションで表示します。酸化銅、酸化マグネシウム、硫化鉄、硫化銅、酸化銀、水、二酸化炭素、塩酸&水酸化ナトリウム

化学反応式のつくりかた

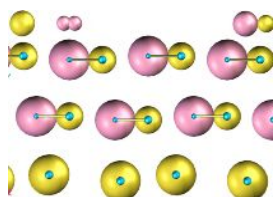
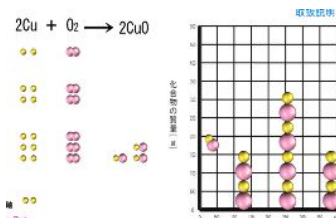
	反応物	生成物
物質の名前	銀 + 酸素	酸化銀
化学式で表わす	Au + O <sub>2</sub>	Au <sub>2</sub> O
右側と左側で原子の数を合わせる	4Au + O <sub>2</sub>	2Au <sub>2</sub> O
化学反応式	4Au + O <sub>2</sub>	2Au <sub>2</sub> O

#### (4) 化合と質量

質量の異なる3ケースの化合を行い、化合した分子モデルから金属の質量と化合した質量の表を作成し、その表を酸素と金属に分けて、金属の質量と化合する酸素の質量との表を作成します。

酸化マグネシウム、酸化銅

### 科学技術館協賛企業



制作・著作

株式会社 バーチャル・ハーモニー

〒971-8101 福島県いわき市小名浜字栄町70-3

TEL: 0246-52-0222 FAX: 0246-54-7811

e-mail: [hisao713@jsdi.or.jp](mailto:hisao713@jsdi.or.jp) <http://www.jsdi.or.jp/~hisao713/>

<http://virtualharmony00.web.infoseek.co.jp/>

この教育ソフトは日本科学技術振興財団 科学技術館 (千代田区北の丸公園内) にて体験操作できます。