

# エデュカーレ

## 情報

No. 13

特集

### 音楽配信で変わる？ 私たちの生活



## CONTENTS

**特集** 音楽配信で変わる？ 私たちの生活

- 音楽はダウンロードで聴く時代に…………… 2
- 著作権Q&A…………… 4

**連載**

- JavaScript 実習講座(第1回)…………… 6
- ことばの解説  
話題のキーワード…………… 10
- データを読む  
授業に使える統計データ…………… 11

- オンラインソフトウェア紹介  
授業に応用したい「定番」フリーソフト…………… 12
- お役立ちサイト紹介  
授業に使える・役立つウェブサイト…………… 13
- 教科「情報」の大学入試  
「情報」の大学入試導入をむかえて…………… 14
- 第一学習社「情報」ウェブサイトのご案内  
「情報」ウェブサイトがリニューアル…………… 15
- 研究室紹介  
東京工科大学メディア学部  
クリエイティブラボ…………… 16

第一学習社

EDUCARE

# 音楽はダウンロードで聴く時代に

iPod や「着うた」の流行により、私たちの音楽の楽しみ方はずいぶん変わった。便利になる一方で、音楽業界は急激な変化に対応しきれない面もある。音楽配信サービスの現状と、問題点について考えてみよう。

## 1 音楽の楽しみ方の変化

CDの販売額減少が続いている。社団法人日本レコード協会の資料によると、2005年のCD販売額は約3600億円と、7年連続の減少となった。この原因として、「違法コピー」問題がさかんに取り上げられているが、「CDを買って聴く」という音楽の取り入れ方、聴き方自体も変わってきたといえるのではないだろうか。

今回は、新しい音楽の楽しみ方をつくっているものとして、iPod や「着うた」で広まった、音楽配信サービスに注目したいと思う。

### ▼デジタルオーディオプレーヤの成長

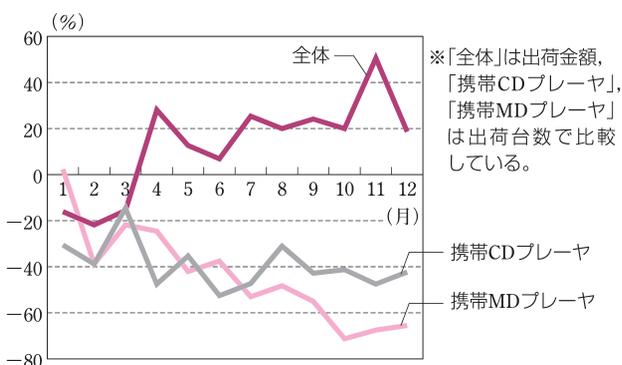


図1 音声機器国内出荷の前年比増減率(2005年)  
(社団法人電子情報技術産業協会「民生用電子機器国内出荷台数」より)

図1を見ると、携帯CDプレーヤ・携帯MDプレーヤの出荷台数は減少を続けている。一方、音声機器(音楽プレーヤやステレオ、ラジオなど)の出荷金額は、2005年4月以降、プラス成長を続けている。この背景には、iPod などデジタルオーディオプレーヤの普及がある。

デジタルオーディオプレーヤとは、メモリカードや小型ハードディスクなどを内蔵し、音楽を記録・再生できる携帯機器のことである。それまでの携帯音楽機器では、カセットテープやCD、MDなど何らかのメディアを差し入れることで音楽を聴くため、一度に聴ける曲数や機器の大きさに制約があった。しかしデジタルオーディオプレーヤは、機器本体に多くの曲をためこむことができ、小型化が可能であったため、急速に普及した。とくにアメリカのアップルコンピュータ社が発売した iPod

は、デザインのスマートさ、音楽を取り入れるときに使用するソフトウェア「iTunes」の使い勝手のよさで、2006年2月現在の販売数量シェア約54%(株式会社BCN「BCNランキングより」と、大きな割合を占めることとなった。

## 2 音楽配信の普及

### ▼「着うたフル」の成長

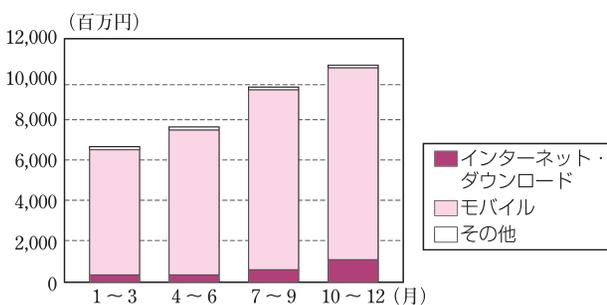


図2 有料音楽配信売り上げ実績(2005年)  
(社団法人日本レコード協会の資料より)

図2を見ると、日本の有料音楽配信売り上げの多くは、「モバイル」という項目、つまり携帯電話への着信メロディ(「着メロ」)や「着うた」のダウンロードが占めている。

海外の音楽配信ビジネスが「iTunes Music Store」など、パーソナルコンピュータを使ったものが中心であるのに対して、日本の音楽配信ビジネスは携帯電話から広まったのが特徴的である。日本で「音楽を1曲まるごとダウンロードして聴く」というスタイルを根付かせたのは、2004年11月にKDDI株式会社が携帯電話 au で開始した、「着うたフル」であったといえるだろう。

### ▼パーソナルコンピュータ用音楽配信サービスの普及

図2ではあまり目立たないが、実は「インターネット・ダウンロード」とされる、パーソナルコンピュータを使った音楽配信サービスも急激に伸びてきている。2005年の1~6月期と7~12月期を比較すると、実に約2.4倍の成長となっている。

この背景には、2005年8月の「iTunes Music Store」の日本でのサービス開始があると考えられる。それまで日本の音楽配信サービスは、レコード会社が運営しているものが多く、楽曲数がかぎられていたり、料金が高めた

ったりと、あまり便利さを感じられるものではなかった。しかし「iTunes Music Store」はレコード会社にとらわれない品ぞろえや価格を実現し、既に人気を集めていた iPod に簡単に楽曲を転送できるということで、一気に音楽配信サービスは注目を集めることとなった。

その後、日本の企業主体の音楽配信サービスも曲数を充実し、手ごろな料金で購入できる楽曲も登場してきた。2005年は「日本の音楽配信元年」ともいわれ、音楽配信サービスは今後ますます普及していくと考えられる。

### 3 音楽配信の課題

#### ▼圧縮方式

2005年に大きく状況が変化した音楽配信サービスだが、急激さゆえに、解決されていない問題も多くある。

1つは、楽曲データの圧縮方式が、音楽配信サービスやデジタルオーディオプレーヤによって統一されてい



ないことである。このため、同じ曲のデータであっても、別の形式のデジタルオーディオプレーヤでは利用できないことがあるなど、不便な状況となっている。デジタルオーディオプレーヤの方で各方式に対応させるのも技術的に難しく、圧縮方式の統一化が求められている。

#### ▼著作権

ここ数年、音楽業界では、CDの違法なコピーによる売上低下が深刻な問題となっていたが、有料の音楽配信サービスが普及してきたことで、「お金を出して音楽を聴く」という状況が取りもどされてきた。しかし、「iTunes Music Store」では、購入した楽曲を無制限で iPod や CD に転送することができる<sup>※</sup>など、一歩間違えれば著作権を侵すことになりかねず、「(iPod などの)デジタルオーディオプレーヤに私的録音録画補償金の適用を」という声<sup>(→p.4)</sup>があがることにつながっている。

※同一プレイリスト(曲の再生順を記録したリスト)を使用している書きこみは、7回までに制限されている。

### 定着への道のり～日本の音楽配信サービスの歴史

赤字…音楽配信サービスの名称

当時、大手レコード会社が音楽配信サービスをおこなうのは珍しかった。

- 1999年 (株)ソニー・ミュージックエンタテインメント(以下 SME)が「**bitmusic**」のサービス開始。
- 2000年 SME を中心に、レコード会社などが出資をして、(株)レーベルゲートを設立。
- 2001年 (株)NTT ドコモが PHS を利用した「**M-stage music**」のサービス開始。→2004年9月終了。  
(株)東芝と東芝 EMI(株)が「**du-ub.com**」のサービス開始。→2003年8月終了。  
米アップルコンピュータ社が「iPod」を発売。
- 2002年 KDDI(株)が携帯電話 au で「着うた」のサービス開始。
- 2004年 (株)レーベルゲートが「**Mora**」のサービス開始。  
KDDI(株)が携帯電話 au で「着うたフル」のサービス開始。
- 2005年 文化庁の文化審議会著作権分科会法制問題小委員会の第3回審議において、JASRAC など音楽関連の7団体が、私的録音録画補償金の対象にデジタルオーディオプレーヤを含めるように求める意見書を提出。  
アップルコンピュータ社が日本で「**iTunes Music Store**」のサービス開始。開始から4日間のダウンロード数、100万突破。  
「着うたフル」の月間ダウンロード数、3000万突破。
- 2006年 「Mora」の月間ダウンロード数、100万突破。  
KDDI(株)が au の音楽サービス「**LISMO**」で使用できる「**DUOMUSIC STORE**」のサービス開始予定。

日本では、携帯電話を使った音楽配信が先に普及した。

次のページで詳しく！

パーソナルコンピュータを使った音楽配信が普及しはじめる。

サービス名	iTunes Music Store	Mora	ORICON STYLE オリコン・ダウンロード	Yahoo! ミュージック ミュージックダウンロード
URL	http://www.apple.com/jp/itunes/	http://mora.jp/	http://www.oricondd.com/	http://music.yahoo.co.jp/
運営会社	Apple Computer, Inc	株式会社レーベルゲート	オリコン DD 株式会社	ヤフー株式会社 (情報提供元： 株式会社レーベルゲート)
開始時期	2005年8月4日	2004年4月1日	2005年3月23日	2005年2月24日
配信楽曲数	約100万曲	約50万曲	約62万曲	約13万曲
1曲の価格	150～200円	150～368円	99～368円	99～368円
圧縮方式	AAC	ATRAC 3	WMA, ATRAC 3	ATRAC 3

▲日本のおもな音楽配信サービス(データは2006年3月現在)

# 著作権



## 私的録音録画補償金制度適用について

**Q** iPod を購入しようといろいろ調べていたとき、「私的録音録画補償金」ということばを聞いたのですが、それは何ですか？

**A** 「私的録音録画補償金」とは、著作物をデジタル方式でコピー（複製）するための機器やメディアに、あらかじめ著作物使用料として、本来の価格に上乗せされている補償金のことです。

はじめ、著作権法では第30条において「個人的に又は家庭内その他これに準ずる限られた範囲内において使用すること（以下「私的使用」という。）を目的とするときは」、例外として著作権者に無断でコピーすることが認められていました。

しかし1992年の著作権法改正で、私的使用であっても、MDなどのデジタル方式によるコピーについては、補償金を支払わねばならないことになりました。これは、従来のアナログ方式のコピーでは音質・画質が劣化し、商品価値をもつに至らないため、著作権者に大きな損害を与えるとは考えられなかったのに対し、デジタル方式のコピーでは、オリジナルと同品質のものを作成可能で、権利者に損害を与えかねないと判断されたからです。

- デジタル録音用製品  
MD・CD-R・CD-RW
- デジタル録画用機器  
DVD-RW レコーダ・DVD+RW レコーダ  
DVD-RAM レコーダ
- デジタル録画用メディア（記録媒体）  
DVD-R・DVD+R  
DVD-RW・DVD+RW } (光ディスク) ※  
DVD-RAM  
DV カセット (磁気テープ)

▲ 現在のおもな私的録音録画補償金対象機器・媒体

補償金は本来ならコピーをする本人からその都度徴収すべきものですが、そうした徴収方法は当時の技術・状況では現実的ではなかったため、MDなどのメディアの価格に補償金を含める方法がとられたのです。

※光ディスクについては、「録画用」または「For Video」と記載されているものが対象。（デジタルビデオカメラと撮影用記録媒体は除外）

**Q** iPodなどのハードディスク内蔵型録音機器などに対する状況はどうなっていますか？

**A** 日本音楽著作権協会(JASRAC)をはじめとする権利者団体は、私的録音録画補償金制度の適用を iPod などのデジタル方式のコピーを利用する機器にまで広げるように、文化庁にはたらきかけました。

携帯オーディオ機器の主流が、MDから iPod に代表されるハードディスクやフラッシュメモリ内蔵型のオーディオ機器に移ったこと、DVDやハードディスク内蔵型の録画機器が普及したことなどにより、権利者団体の補償金徴収額が2000年度をピークに減少の一途をたどっていることが、その背景にあると考えられます。

また、権利者団体はパーソナルコンピュータに内蔵・外付けされているハードディスクやCD・DVDドライブにも制度の対象を広げること、さらに、将来同様の複製技術が開発された場合は、政令で追加指定する段階を経ずに制度の対象とできるようにすることも求めています。

これに対し、機器やメディアのメーカーは、私的録音録画補償金制度の対象を拡大することにはさまざまな問題があるとして反対しています。

文化庁の文化審議会著作権分科会が私的録音録画補償金制度について検討を続けてきましたが、2006年1月の報告書において、「検討の過程において現在の補償金制度が抱える様々な問題点が指摘された」ことを受け、「現時点で内蔵型機器の指定をおこなうことは必ずしも適切ではない」との判断を示し、引き続き検討課題とすることにしました。

## Q

現在の私的録音録画補償金制度や、制度対象の拡大が抱えるさまざまな問題点とはどのようなものですか？

## A

著作権者、一般消費者の、それぞれの立場からみた補償金制度の問題点について、おもなものを次に説明します。

### ▼個々の著作権者からみた問題点

#### ●補償金の分配を受けられない著作権者がいる

集められた私的録音録画補償金は文化庁長官が指定する管理団体(録音:sarah, 録画:SARVH)が分配します。たとえば、録音の場合は次のような比率で各権利者団体に分配されます。

- (社)日本音楽著作権協会 ……36%
- (社)日本芸能実演家団体協議会 ……32%
- (社)日本レコード協会 ……32%

各権利者団体は、分配された補償金を、CD出荷量、放送・レンタル等の音楽使用データより推計して支払うので、利用実態と完全には一致しません。

たとえば、あるインディーズのバンドを応援している人が、購入したCDをCD-Rにコピーしたとしても、その人が払った補償金は、直接そのバンドにはおそらく支払われないのです。

各権利者団体はそのような状況に対して、全補償金の20%を共通目的金とし、全著作権者の利益のための事業に活用していると主張しています。事業の内容は次のようなものです。

- (1) 著作権及び著作隣接権の保護に関する事業
  - ・新聞・雑誌等への広告掲載
  - ・著作権教育用のパンフレット等の作成・配布
  - ・広報誌の作成・配布
  - ・イベントへのブース出展
  - ・著作権普及啓発活動への助成
  - ・国際協力事業への助成
  - ・著作権等に関する調査・研究事業
- (2) 著作物の創作の振興及び普及に資する事業
  - ・コンサート、講演会等への助成
  - ・新人芸術家の育成活動への助成
  - ・海外への情報の提供活動への助成
  - ・国際文化交流事業への助成

2004年度にはおよそ4億4500万円が支出されたということですが、著作権分科会でも「共通目的事業の内容が十分知られていない。また、権利者のみならず、広く社会全体が利益を受けるような事業への支出も見られる。」との指摘を受けました。

### ▼一般消費者からみた問題点

#### ●制度そのものの認知度が低い

2005年にBSA(ソフトウェアの権利保護活動をおこな<sup>(→p.11)</sup>っている非営利組織)がおこなった調査では、補償金制度について「名前だけ知っている」「まったく知らない」と答えた人の合計は、全体の82.8%にのぼりました。一般消費者のほとんどが、機器やメディアを購入する際、自分が負担していることを認識せずに補償金を支払っていることとなります。

#### ●私的録音録画に使用しない人からも徴収している

たとえば子どもの運動会でのようすをデジタルビデオカメラで撮影し、それをDVD-Rに記録して保存する人は、補償金を支払う必要がありません。しかし、「録画用」メディアを使った場合、価格に含まれているため、購入時にすでに支払っています。

権利者団体はこのような状況に対して、補償金返還制度があると主張していますが、「私的録音録画に使用しなかったことの証明」を消費者自身がおこなわなければならない、証明や返還手続きに要した費用も消費者の自己負担となるため、返還される金額を考えると、補償金返還制度は現実的に機能しているとはとてもいえません。

#### ●消費者からは二重の負担に見える

iPodなどを対象に含めた場合、インターネットによる有料音楽配信の料金と補償金の二重の負担になるのではないかという問題があります。

インターネット配信で「コピーは〇回まで」とある曲を購入したのに、それをiPodに転送するのだから補償金も払えというのは、一般消費者にはとうてい理解できないと思われます。ここから「二重の負担を課している」という声があがるのですが、権利者団体は、音楽配信サービスはダウンロードしたパーソナルコンピュータまでの許諾であり、そこから先の転送まで許諾はしていないと主張しています。

この主張を鵜呑みにするなら、転送分の許諾料を支払わない人は、ダウンロードした音楽を聴くために何キログラムもの重さがあるノート型のパーソナルコンピュータを抱えて通勤・通学することになってしまいます。

今回あげたもの以外にも、私的録音録画補償金制度への問題点はあります。見直しへの結論を急がず、「その廃止や骨組みの見直し、更には他の措置の導入も視野に入れ、抜本的な検討を行うべきである」とした2006年1月の著作権分科会の判断は、現時点では妥当なものであったと思われます。



# JavaScript実習講座

## 第1回 JavaScriptによるシミュレーション



筑波大学大学院教授 久野 靖

※今回掲載の **演習** の解答例は、弊社  
ウェブサイトで公開いたします。  
<http://www.daiichi-g.co.jp/>

連載内容

第1回(13号) シミュレーション  
第2回(15号) ゲーム作成  
第3回(16号) ウェブページの工夫

### ■はじめに

昨年度、「JavaScript 入門講座」を3回にわたって連載させていただいたが、今年度は「JavaScript 実習講座」を同じく3回にわたってお届けする。その主旨は、「情報B」の授業の一環として JavaScript を用いた実習をおこなうための、参考となる活用例を示すことである。まず最初に、全体的な考え方を説明させていただこう。

「情報B」の授業では、コンピュータの原理やアルゴリズムの考え方を学ぶ過程において、これらの題材を実際にプログラミングして体験させることが、高校生の理解を深める上で有効である。前回の連載では、そのような方向で JavaScript を活用することについて取り上げた。

しかし、プログラミング学習をより有効に活用するには、さらにその先、つまり高校生が「こういうことはプログラムを書けばできるな」と感じたときに、自分でプログラムをつくってそれを実現できるようにしてやるのが一番望ましい。そのようにして一人立ちできた高校生は、自分が興味をもったさまざまなテーマを自発的に探求し、考える力をみずから養っていけるはずである。

このような考えにもとづき、今回の連載では「情報B」のカリキュラムにあらわれる複数のテーマについて、その学習にプログラミングを組み合わせるような授業の題材を提案していく。

先生方には、これらの題材をもとにした内容を、自分のクラスの授業進行にうまく組みこむことにより、高校生に「プログラミングは一度学んだら終わりではなく、さまざまな場面に活用できるのだな」と思わせるような扱いをぜひともお願いしたい<sup>※</sup>。

※今回の連載では、前回の「JavaScript 入門講座」相当の内容を一通り理解していることを前提としている。もしも高校生がこれらの内容をすべて終えていない場合は、必要に応

### ■シミュレーションとプログラミング

シミュレーションとは、実際にものを動かしたり実験したりするかわりに、小規模な模型を使ったり、コンピュータの上で計算したりして、起こることの「真似」をおこなない、結果を予測する手法をいう(simulation は「真似する」という意味の英語。similar は「似ている」という意味。決して「シュミレーション」ではないので注意)。

簡単な計算によるシミュレーションであれば、筆算や電卓で計算することができる。しかし、同じ規則で何回も計算を繰り返すことになるので飽きてしまいやすいし、手順を間違えてうまく結果が得られないこともある。

シミュレーションをおこなう専用のソフトウェアも多数ある。しかし、特定目的向けの高度なものが多いことと、シミュレーションそのものはうまく実行できても、その中でどのように計算が進んでいるのかの原理は高校生にわかりづらい、という問題がある。

表計算ソフトウェアを用いたシミュレーションの計算も、授業で多くおこなわれる。これは高校生が表計算ソフトウェアに習熟していれば便利な方法の1つだが、計算の手順がセルの計算式程度におさまる必要があり、また結果の提示方法がセルの数値か表計算ソフトウェアの提供するグラフ程度しかないという弱点もある。

これに対し、自分でプログラムを書いてシミュレーションをおこなう場合は、計算の手順(繰り返しなど)もプログラムに含まれるので原理が理解しやすく、自分の能力の範囲内であれば、こみ入った計算規則や多様な結果の提示方法も扱えるという利点がある。今回はこれを取り上げることにする。

じて「JavaScript 入門講座」相当の内容に立ちもどった説明や実習を組み合わせるようにして、高校生がとまどわなように配慮していただきたい。

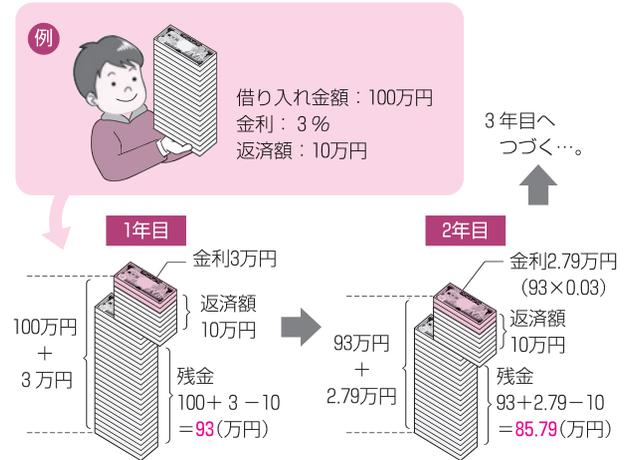
## ■ 簡単なシミュレーション

いよいよ、プログラムによる時間進行型のシミュレーションを扱ってみよう。その基本的な考え方は次のようなものである。

- 真似する対象の注目点をあらわすような数値などのデータ(1つの値であることも、一群の値であることもある)とその初期値を定める。
- ある一定の時間がたつと、そのデータがどのように変化するかを規則を定める。
- 初期値に対して、定めた一定時間後の計算をおこない、その時点でのデータの値を定める。
- そのデータの値をもとに、さらに一定時間後の計算をおこない、その時点でのデータの値を定める。
- 以上を繰り返すことにより、必要な範囲でのデータの変化のシミュレーションがおこなえる。

具体例として、簡単なローンの計算を JavaScript で記述してみよう。ここでは先に説明した一定時間として「1年」を用いることにして、年単位で計算を進める。シミュレーションの規則は次の通りとする。

- 借入れ金額は100万円とする。
- 金利は  $x\%$  に固定とする。返済額は  $m$  万円に固定とする。
- 毎年、利息額(借入れ残高の  $x\%$ )だけ残高が増え、そこから返済額  $m$  万円を引いたものが翌年の残高になる。
- 最大30年間にわたって計算する。ただし残高が0になればそこで打ち切る。



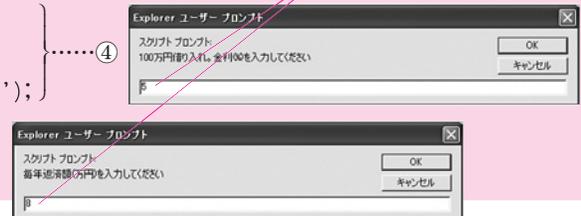
この規則を JavaScript であらわしたものをプログラム①に示す。

### ▼プログラム①

```
<script>
a=100;
x=parseFloat(prompt('100万円借入れ。金利(%)を入力してください'));
m=parseFloat(prompt('毎年返済額(万円)を入力してください'));
for(i=1; i<=30&&a>0; ++i) {
  a=a+(a*0.01*x)-m;
  document.write(i+'年目の借入れ残高:'+a+'万円<br>');
}
</script>
```

①  
②  
③

金利と返済額を入力して「OK」を選択する。



- ①借入れ残高を変数  $a$  であらわすこととし、初期値100とする。
- ②金利(%)を数値で読みこみ、変数  $x$  に入れる。
- ③返済額(万円)を数値で読みこみ、変数  $m$  に入れる。
- ④変数  $i$  を1から30まで1ずつ増やしながら繰り返す。  
繰り返しのの中では、上で説明した規則で残高を計算し、年数  $i$  と残高  $a$  を書き出す。書き出した後、残高が0以下になっていたら、 $i$  を31にする(繰り返しの終わりにさせるため)。

**演習1** プログラム①を参考にして、次のような積み立て貯金のシミュレーションをおこなうプログラムを作成しよう。

- 貯金残高は最初0万円とする。



- 金利は  $x\%$  に固定、積み立て額は  $m$  万円に固定とする。
- 毎年利息額(貯金残高の  $x\%$ )だけ残高が増え、そこに積み立て額  $m$  万円を加えたものが翌年の残高になる。
- 30年間にわたって計算する。

## ■ シミュレーション結果のグラフ化

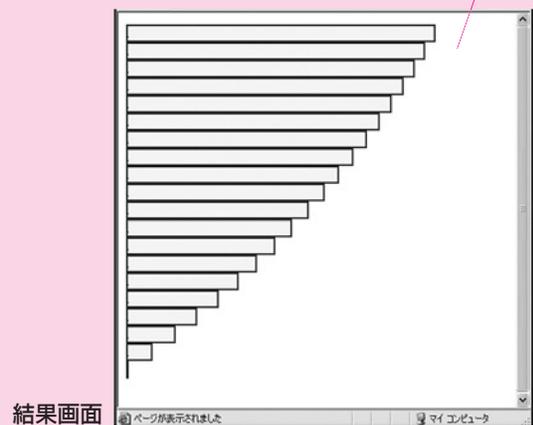
シミュレーションの結果を理解しやすくするには、数字だけで表示するよりも、グラフなどで視覚に訴えるようにするとよい。JavaScript では、HTML の要素の色、形、配置を制御できるので、これを利用して棒グラフのようなものをつくってみよう。基本的な考え方は次の通り。

- 1つ1つの「棒」を HTML の div 要素<div>…</div>であらわす。
- それぞれの div 要素を書き出すときに、「p1」「p2」…という ID をつける。
- それぞれの div 要素を JavaScript 側で操作できるように取り出し、色・枠・幅を設定する。  
これを JavaScript であらわしたものをプログラム②に示す。

### ▼プログラム②

```
<script>
a=100;
x=parseFloat(prompt('100万円借り入れ。金利(%)を入力してください'));
m=parseFloat(prompt('毎年返済額(万円)を入力してください'));
for(i=1;i<=30;++i){
  a=a+(a*0.01*x)-m;
  if(a<0)a=0;
  document.write('<div id="p'+i+'">.</div>');
  box=document.getElementById('p'+i);
  box.style.overflow='hidden';
  box.style.backgroundColor='yellow';
  box.style.border='blue solid 2px';
  box.style.width=(a*4)+'px';
  if(a<=0)i=31;
}
</script>
```

プログラム①と同様に入力して、結果を表示する。



結果画面

- ①金額の計算の部分は、プログラム①と同じである。
- ②棒グラフでは、金額がマイナスのとき「マイナスの幅」の表示はできないので、aの値がマイナスのときは0に書きかえてから表示をおこなう。
- ③表示する「棒」は <div id="p1">.</div> のようなものを document.write() で書き出す。「p」という文字列と変数 i の値を「+」で連結することで、「p1」、「p2」…のように順次別の ID 名をもつものが生成できる。div の中に「.>」が入っているのは、div 要素に何も中身がないと表示がおこなわれないためである。
- ④③の後に document.getElementById() を使って、この div 要素のデータを変数 box に取り出し、次の設定をおこなう。
  - style.overflow='hidden'  
中身が div 要素の大きさより大きい場合は、その中身を表示しない(隠す)。
  - style.backgroundColor='yellow'  
div 要素の内側の背景を黄色にする。
  - style.border='blue solid 2px'  
div 要素の縁を幅 2 ピクセルの青線にする。

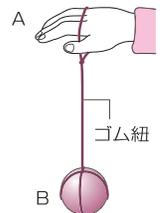
- style.width=(a\*4)+'px'  
div 要素の幅を a の 4 倍のピクセル数にする。  
これにより、各年の残高に対応した幅をもつ箱が並んだ「棒グラフ」が表示できる。

**演習 2** 演習 1 でつくったプログラムも、結果を棒グラフで表示するように変更して動かしてみよう。

## ■ 物理現象のシミュレーション

今度は別の例題として、ゴム紐をつけたボールの動きを取り上げてみよう。画面には A、B 2 つの四角形があらわれ、それぞれ次のような役割を果たす。

- A…「手でもつところ」であり、マウスポインタをその上にもって行って移動することで動かせる。
- B…「ボール」で、A とゴム紐でつながっている。ゴム紐は見えないくらい細いものとする。



B の座標 Y と動く速さ V を、0.1 秒(100 ミリ秒)の時間間隔で次のようにして計算する(これがシミュレーション)。

ンの規則になる)。Fはゴム紐の強さをあらわす定数、Gは重力の強さをあらわす定数になる。

速度： $V' = V - F * \text{ゴム紐の伸び} + G$

$V' = V + G$  (伸びがない場合)

位置： $Y' = Y + 0.1 * V$

つまり、ある時点のVとYから0.1秒後のV'とY'を計算し、これをずっと続けていくことでボールの動きをシミュレーションし続ける。これをJavaScriptであらわしたものをプログラム③に示す。

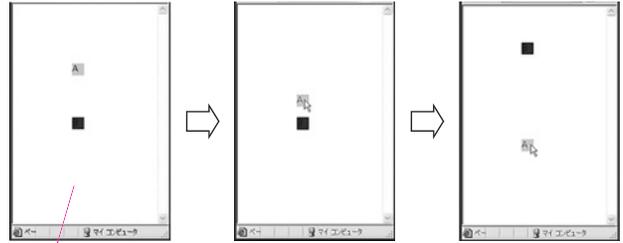
### ▼プログラム③

```

<script>
document.write('<div id="a1">A</div>');...①
a=document.getElementById('a1');
a.style.backgroundColor='pink';
a.style.position='absolute';
a.style.width='20px';
a.style.height='20px';
a.style.left='100px';
a.style.top='100px';
ay=100;
function apos(e) {
  if(window.event)ay=window.event.clientY;
  else ay=e.pageY;
  a.style.top=(ay-10)+'px';
}
a.onmousemove=apos;
document.write('<div id="b1">B</div>');...①
b=document.getElementById('b1');
b.style.backgroundColor='purple';
b.style.position='absolute';
b.style.width='20px';
b.style.height='20px';
b.style.left='100px';
b.style.top='200px';
by=200;
len=100;
f=2;
vy=0;
g=10;
function bpos() {
  if((by-ay-len)>0)vy=vy-(by-ay-len)*f+g;
  else vy=vy+g;
  by=by+0.1*vy;
  b.style.top=(by-10)+'px';
}
setInterval(bpos,100);
</script>

```

結果画面



Aの動きによって、ゴム紐の伸び方とBの動きが変わる。

- ①A, Bともdiv要素であらわすので、まずdocument.write()でHTMLのdiv要素を書き出す。
- ②①のデータを変数a, bに取得して、色・幅・高さ・XY座標を設定する。
- ③Y座標は計算でも使うので、変数ay, byに入れる。
- ④Aの上でマウスが動いたときはそのマウスの座標をayとし、四角形の中心がayになるように移動する。
- ⑤動作は関数apos()として実現させ、この関数をonmousemoveハンドラとして設定することでマウスが動いたときに起動されるようにする。  
※ブラウザによってマウスのY座標を取り出す方法が2通りあるので、if文によって枝分かれしている。もしwindow.eventというデータがあるようなブラウザであれば、Y座標はwindow.event.clientYに格納されている。そうでなければ、onmousemoveハンドラにパラメタが渡され(ここでは「e」という名前で受けている)、その中のpageYというプロパティ(付随データ)がY座標になる。
- ⑥Bでは、その位置を計算する関数bpos()を、100ミリ秒間隔で呼び出し、その中で次々に位置を計算して四角形の位置を動かしている。動かす計算式は左で説明した通り。ゴム紐の現在の長さはby-ayで、そこからゴム紐の長さlenを引いたものが伸びになる。伸びがマイナスかどうかでVの計算式は変わるので、ifで切り替えている。

**演習 3** プログラム③のFの値を変更してどう変わるかを観察してみよう。実際にゴム紐(輪ゴムを切ってつなぐ)で適当なボールをつるし、ゴム紐の強さを変える(2本、3本とたばねる)のと結果が同じかどうか調べてみよう。

**演習 4** 現在は抵抗がなくいつまでもボールが動いているが、摩擦抵抗を入れてボールが次第にゆっくりになるようにしてみよう(ヒント：速度に0.99などの値を乗じて小さくする)。また、床や天井をつくってはね返らせてみてもよい。

# ことばの解説

## 話題のキーワード

情報社会には、これまであまり耳にしたことのない「用語」や「略語」があふれている。本誌に登場・関連する、高校生にも知っておいてほしい用語や、あらたに注目されはじめた用語を整理した。

### 音楽配信サービス

#### ●着うたフル(→p. 2)

KDDI 株式会社が携帯電話 au で2004年11月からはじめたサービス。楽曲を携帯電話へダウンロードし、1曲まるごと聴くことができる。1曲分のデータはたいへん大きいので、パケット通信料は高くなるが、パケット定額の料金プランの登場により、手軽に音楽を取り入れる手段として人気を集めている。

もともと、サビの部分など曲の一部を着信音にできる「着うた」というサービスが2002年から開始され、人気を集めていた。その延長線上に「着うたフル」が登場したので、1曲まるごとダウンロードするという、パーソナルコンピュータではなかなか普及しなかった音楽配信サービスも、若者を中心に抵抗なく受け入れられた。ここから、日本の音楽配信サービスが普及しはじめたと考えられる。

#### ●HE-AAC(High-Efficiency Advanced Audio Coding)

音声圧縮方式「AAC」の拡張仕様。圧縮率が高いので、携帯電話のような伝送速度が遅いものでも、効率よく音声データを送ることができる。「着うたフル」ではこの圧縮方式が採用されており、ダウンロードの時間短縮に一役買っている。

#### ●AAC(Advanced Audio Coding)(→p. 3)

MPEG2 や MPEG4 で使われる音声圧縮方式。ネットワーク配信に適した、高音質・省ファイルサイズ化がはかられており、MPEG1 で使用されている MP3 よりも1.4倍ほど圧縮効率が高く、音質はほぼ同じである。アップルコンピュータ社の音楽配信サービス「iTunes Music Store」や、iPod で採用されている。

#### ●ATRAC(Adaptive TRansform Acoustic Coding)

ソニー株式会社が開発した音声圧縮方式で、MD などに採用されている。圧縮後のデータ量は、CD 並みの音質なら CD の約5分の1になるので、容量が約140MBのMDでもCD1枚分の楽曲を記録できる。この技術を改良したものに「ATRAC3」があるが、ATRAC との互換性はない。

#### ●ATRAC 3(→p. 3)

音声圧縮方式「ATRAC」を改良したもの。圧縮率はATRACの約2倍なので、容量が64MBのメモリスティックでCD1枚分の楽曲を記録することが



ATRAC 3の圧縮フォーマットを利用した音楽配信サービス「Mora」(<http://mora.jp/>)

できる。ソニー株式会社のネットワークウォークマンや、音楽配信サービスの「Mora」「オリコン・ダウンロード」などで採用されている。

#### ●WMA(Windows Media Audio)(→p. 3)

アメリカのマイクロソフト社が開発した音声圧縮方式。音楽CD並みの音質を保ったまま約22分の1まで圧縮することができる(MP3の圧縮率の約2倍)。松下電器産業株式会社や株式会社東芝製のデジタルオーディオプレーヤ、音楽配信サービスの「オリコン・ダウンロード」「Music Drop」などで採用されている。

#### ●MPEG(Moving Picture Experts Group)

動画像などを圧縮する規格の1つで、この規格の標準化を推進する組織名がそのまま規格名となっている。次のような規格がある。

- MPEG 1 (家庭用ビデオデッキくらいの画質)
- MPEG 2 (高品位テレビジョンくらいの画質)
- MPEG 4 (ネットワークでの配信に対応した規格)
- MPEG 7 (マルチメディア用の付加情報に対応した規格)
- MPEG 21 (著作権保護やコンテンツ保護を中心とした規格)

#### ●MP 3 (MPEG 1 audio layer-3)

MPEG 1 で使われる音声圧縮方式。音楽用CDのデータ量を、音質の劣化をほとんど感じさせずに、約1/10に圧縮できる。MP3のデータ量は音声1分あたり約1MB程度のため、ネットワーク上でのデータ配信が容易になった。しかし、MP3には著作権保護機能がないため、違法にコピーされた音楽データの配信が大きな問題となっている。

## ①音楽の楽しみ方の変化

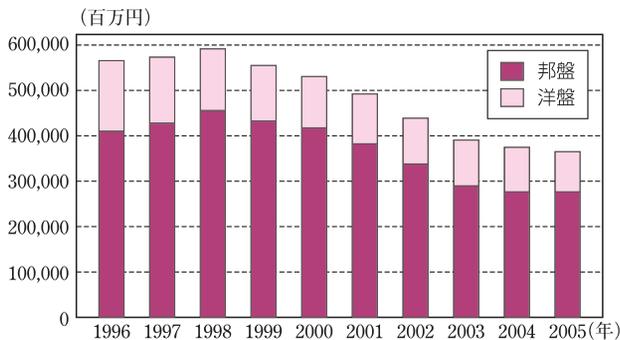


図1 CD生産金額の推移

(社団法人日本レコード協会の資料より)

CDの生産金額は、1998年の約590万円をピークに、7年連続で減少が続いている。ミリオンセラー(100万枚を売り上げた)シングルも、1996年には23作品もあったが、2005年にはわずか1作品となっており、一見人びとは音楽を聴かなくなっているようにも感じられる。しかし特集でも紹介したように、ここ数年携帯電話を中心に音楽配信サービスが普及してきている。音楽配信サービスの登場により、ちょっと聴きたい程度の曲はダウンロードなどで取り入れ、本当に好きな曲はCDで購入するという、買い分けが進んでいるのではないだろうか。

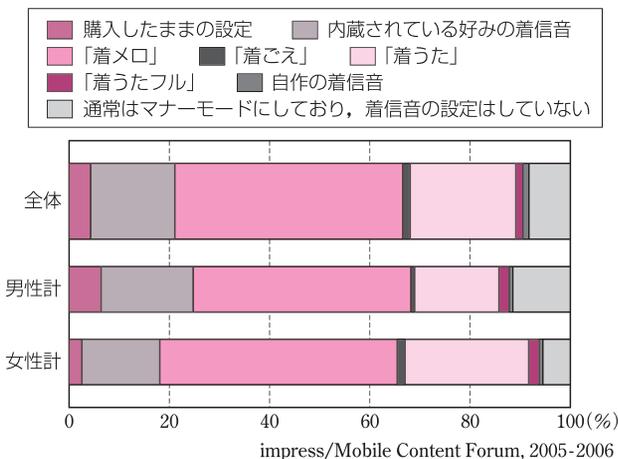


図2 設定している着信音

(モバイル・コンテンツ・フォーラム『ケータイ白書2006』より、2006年)

携帯電話では、着信音を自分で設定するスタイルがすっかり定着した。全体的に見ると、「着メロ」の設定率が高いが、10代の女性は「着うた」の設定(46.4%)が「着メロ」の設定(38.6%)を上回るなど、年代別の特徴も見られる。また、10~20代の男女を中心に「着うたフル」の設定率も高まっている。

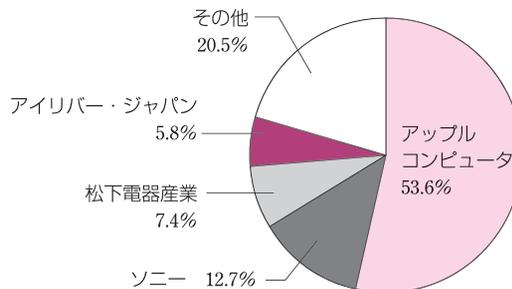


図3 デジタルオーディオプレーヤーのメーカー別販売台数シェア

(株式会社BCN「BCNランキング」より、2006年2月)

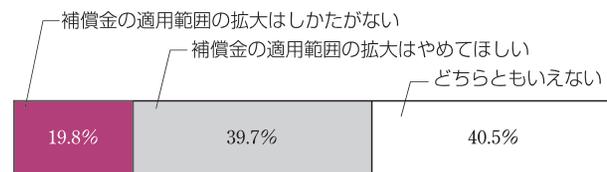
デジタルオーディオプレーヤー市場では、アップルコンピュータ社の iPod が圧倒的なシェアを占めている。一方で、昨年は株式会社 D&M ホールディングスやオリンパス株式会社など、国内の会社が次々と市場から撤退した。勝ち組と負け組の状況がはっきりするなかで、ソニー株式会社のネットワークウォークマンなど、iPod 以外の製品がどれだけ伸びてくるかが注目されることである。

## ②私的録音録画補償金

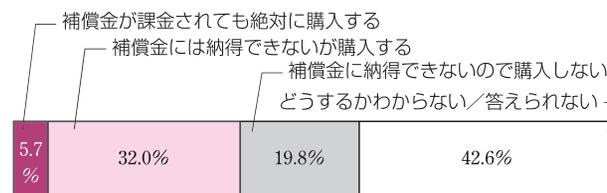
(ビジネスソフトウェアアライアンス)

「ポータブルデジタルプレーヤーに関する消費者調査」より、2005年6月

Q1. 私的録音録画補償金制度の適用範囲がポータブルデジタルプレーヤー(デジタルオーディオプレーヤー)に拡大されようとしていることをどのように感じるか。



Q2. 私的録音録画補償金がポータブルデジタルプレーヤーに課金された場合でも、購入したいと思うか。



p. 5にもあるように、私的録音録画補償金制度は知名度が低く、意識せずに補償金を払っている人は多い。消費者としては、その制度の拡大に反発も感じる一方で、やむを得ないと考える人も多いようだ。この調査の後、文化庁の文化審議会著作権分科会において検討が続けられたが、やはり意見は二分し、結論は出ていない状況である。

# オンラインソフトウェア紹介

～授業に応用したい「定番」フリーソフト～

## 圧縮・解凍ソフトウェア **Lhplus**

ver.1.52

動作環境：Windows 95/98/NT/ME/2000/XP

種類：フリーウェア

著作権者：Schezo

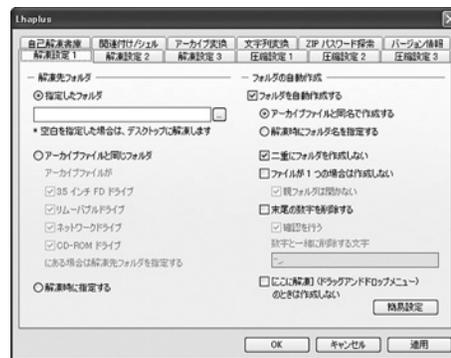
URL：<http://www7a.biglobe.ne.jp/~schezo/>

### ●概要

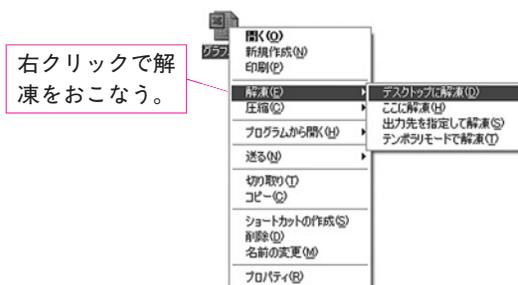
多くの形式に対応した圧縮・解凍ができるアーカイブソフトウェア。ドラッグ&ドロップやダブルクリックで解凍できる手軽さをもちながら、細かい設定もできるので、初心者から上級者まで幅広く利用できる。

### ●特徴

- ・圧縮13形式、解凍22形式に対応している。
- ・右クリックで簡単に圧縮・解凍をおこなうことができる。
- ・拡張子に関係なく、自動的に形式を判別して解凍できる。
- ・圧縮時にパスワードを設定するなど、圧縮・解凍の処理を非常に細かく設定できる。



解凍設定画面



## アニメーションGIF作成ソフトウェア **natm**

ver.1.4.0

動作環境：Windows 95/98/NT/ME/2000/XP

種類：フリーウェア

著作権者：Gakkun

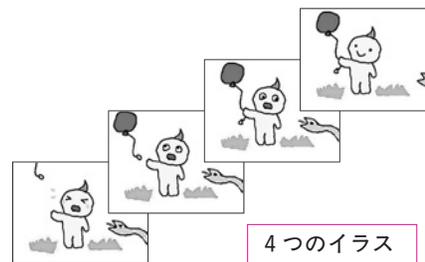
URL：<http://www.geocities.jp/gakkun07/>

### ●概要

ペイントなどで作成したイラストから、アニメーション GIF を作成するソフトウェア(→『エデュカーレ情報』No.10で、このソフトウェアを利用した実践報告を掲載している)。

### ●特徴

- ・GIF, BMP, JPEG, PNG のファイル形式に対応している。
- ・コマ送りでアニメーションを表示することができるので、用意したイラスト数が少なくてもアニメーションを楽しめる。



※紹介したソフトウェアのバージョンおよび URL は、2006年4月25日現在のものです。  
※動作環境については、それぞれのソフトウェアに示されているものを紹介しています。  
※利用にあたっては、念のため、ウイルスチェックをおこなうことを強くおすすめします。

# お役立ちサイト紹介

～授業に使える・役立つウェブサイト～

## 海の近くの情報教室

著作権者：間辺 広樹

U R L : <http://www.joho-seaside.net/>

神奈川県立高浜高等学校の情報科教諭である、間辺広樹先生のウェブサイト。ドットで絵を描いたり手話と点字を題材にプロトコルについて学んだり、体験して学べる素材が多く紹介されている。なかでも FLASH の使用法については詳しくわかりやすく、入門用テキストとしても活用できる。



## ネット社会の歩き方

著作権者：独立行政法人 情報処理推進機構

財団法人 コンピュータ教育開発センター

U R L : <http://www.cec.or.jp/net-walk/>

小学生～高校生が、インターネット社会を生きるうえで気をつけるべきことを学べる教材。個人情報の扱いやオンラインショッピング、携帯電話のマナーについてなど、約50点の事例についてアニメーションと解説が示されている。2006年4月に改訂され、フィッシングやスパイウェア、携帯電話関連の事項など、新しい話題も豊富に盛り込まれている。



## とほほの WWW 入門

著作権者：杜甫々

U R L : <http://www.tohoho-web.com/www.htm>

HTML や JavaScript, CGI など、ウェブページ作成のための情報をまとめたウェブサイト。HTML のタグやスタイルシートの指定が、1つ1つ非常に丁寧に解説されているので、それらの辞書のように使用することもできる。ウェブサイト全般の内容(一部情報が古いものもある)や HTML タグについては、逆引きも可能である。



# 教科「情報」の大学入試

～「情報」の大学入試導入をむかえて～

2006年度大学入試から、新学習指導要領での試験が本格化され、個別学力試験で「情報」を出題する大学も出てきた。下の表は、2006年度入試案内などで、「情報」の試験を出題すると発表した大学をまとめたものである。

いくつかの大学で実施された入試問題、試行試験問題を見ると、高等学校で普通教科「情報」の授業を受けただけでは、解答が困難と思われるレベルの問題も見られる。その場合は、大学側がそのような学生（「情報」の授業から興味を広げ、高いレベルの応用問題も解答できるようになっている学生）を求めているともいえる。

また、出題範囲が「情報A・B・C」となっているところでは、アルゴリズムの問題や2進数の問題など、「情報B」的な情報の科学的理解を問う問題もいくつか出される傾向にあるようだ。選択問題になっていたり、問題文中にヒントが書かれていたりすることも多いが、「情報B」を学んでいるかいないかで、解答時間などに差が出ることもあるかもしれない。そのようなことにならないために、「情報A」や「情報C」の授業のなかでも、折に触れて「情報

B」のような科学的理解を深める問題を取り上げるのも1つの方法だろう。

だからといって、「情報B」だけを学べばよい、ということではない。アプリケーションソフトウェアの使い方に関する問題や、情報モラルに関する問題も出題されている。また、ここ数年の大学入試の小論文では、著作権やプライバシー保護問題、情報社会や携帯電話についてなど、「情報」にかかわる話題が頻出となっている。「情報」の授業のなかで、さまざまなことに関心をもち、積極的に学ぶことがもともとよい勉強になるだろう。

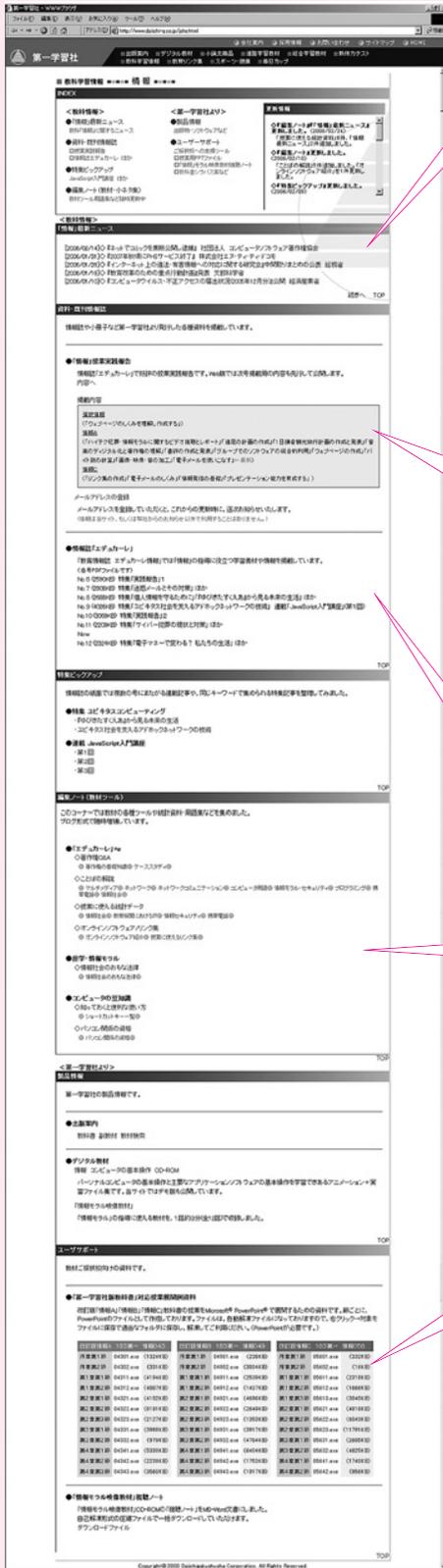
2006年度大学入試では、「情報」はほとんどが選択教科としての出題であった。現在、東京農工大学や東京工芸大学のウェブサイトでは、昨年おこなわれた試行試験の問題を公開しているので、参考してみるとよい。

大学	学部・学科	入試区分	情報の出題範囲	URL
千歳科学技術大学(北海道)	光科学部	I期・II期	情報C	<a href="http://www.chitose.ac.jp/">http://www.chitose.ac.jp/</a>
筑波学院大学(茨城県)	情報コミュニケーション学部	A日程・B日程	情報A	<a href="http://www.tsukuba-g.ac.jp/">http://www.tsukuba-g.ac.jp/</a>
城西国際大学(千葉県)	経営情報学部	高得点2科目入試 2科目入試	情報A	<a href="http://www.jiu.ac.jp/">http://www.jiu.ac.jp/</a>
東京情報大学(千葉県)	総合情報学部	前期	情報B	<a href="http://www.tuis.ac.jp/">http://www.tuis.ac.jp/</a>
専修大学(東京都・神奈川県)	経営学部	前期	情報A・B・C	<a href="http://www.senshu-u.ac.jp/">http://www.senshu-u.ac.jp/</a>
帝京大学(東京都・神奈川県・栃木県・福岡県)	経済学部・法学部・文学部 理工学部	AO入試 前期・中期・後期	情報A・B・C	<a href="http://www.teikyo-u.ac.jp/">http://www.teikyo-u.ac.jp/</a>
帝京大学短期大学(東京都)	情報ビジネス学科	前期・中期・後期	情報A・B・C	<a href="http://www.teikyo-u.ac.jp/junior/">http://www.teikyo-u.ac.jp/junior/</a>
東京農工大学(東京都)	工学部 情報コミュニケーション工学科	前期	情報A・B・C	<a href="http://www.tuat.ac.jp/">http://www.tuat.ac.jp/</a>
東京工芸大学(神奈川県・東京都)	工学部	前期B方式	情報A・B・C	<a href="http://www.t-kougei.ac.jp/">http://www.t-kougei.ac.jp/</a>
静岡産業大学(静岡県)	情報学部	一期	情報A	<a href="http://www.ssu.ac.jp/">http://www.ssu.ac.jp/</a>
愛知教育大学(愛知県)	教育学部 情報教育課程	後期A選択	情報A・B・C	<a href="http://www.aichi-edu.ac.jp/">http://www.aichi-edu.ac.jp/</a>
千里金蘭大学(大阪府)	人間社会学部	1月日程	情報A	<a href="http://www.kinran.ac.jp/univ/">http://www.kinran.ac.jp/univ/</a>
甲子園大学(兵庫県)	現代経営学部	後期 (総合問題方式)	情報A	<a href="http://www.koshien.ac.jp/">http://www.koshien.ac.jp/</a>
兵庫大学(兵庫県)	経済情報学部	A方式 選択II	情報A・B・C	<a href="http://www.hyogo-dai.ac.jp/">http://www.hyogo-dai.ac.jp/</a>
広島国際学院大学(広島県)	工学部・情報学部	前期A・前期B	情報A	<a href="http://www.hkg.ac.jp/html/">http://www.hkg.ac.jp/html/</a>
福岡国際大学(福岡県)	国際コミュニケーション学部 デジタルメディア学科	B入試・C入試	情報A・B・C	<a href="http://www.fukuoka-int-u.ac.jp/">http://www.fukuoka-int-u.ac.jp/</a>
沖縄国際大学(沖縄県)	経済学部・産業情報学部	前期	情報A	<a href="http://www.okiu.ac.jp/">http://www.okiu.ac.jp/</a>

入試方法や選択教科・科目の詳細については、各大学のウェブサイトを参照。

# 第一学習社「情報」 ウェブサイトのご案内

2005年9月にリニューアルした、第一学習社の教科「情報」のウェブサイトはご覧になられましたか？  
授業に役立つ情報を随時更新していますので、ぜひ一度アクセスしてみてください。



## ●「情報」最新ニュース

大学入試情報や「情報」の授業で話題にできるできごとなどを、随時登録しています。



## ●「情報」授業実践報告

メールアドレスを登録していただくと、更新があったときにお知らせいたします。



## ●情報誌「エデュカール」

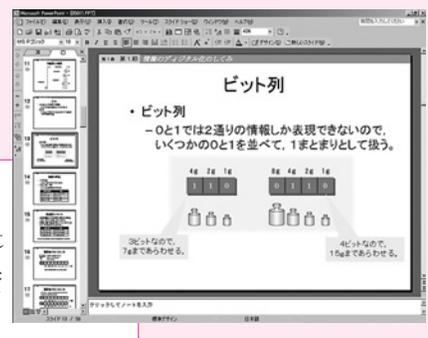
『エデュカール』のバックナンバーを、PDF形式で公開しています。

## ●編集ノート

統計資料や用語集など、「情報」の学習に役立つ教材をブログ形式で随時登録しています。

## ●授業展開例資料

教科書に準じた、Microsoft Power Point 用の展開例資料を用意しています。



アクセスはこちらから！

<http://www.daiichi-g.co.jp/joho.html>

## 研究室紹介 「東京工科大学メディア学部 クリエイティブラボ(金子満研究室)」

### ゲームもアニメもヒットコンテンツには共通の法則がある

映画、テレビ、ゲーム、アニメなど映像コンテンツの利用価値が高まり、その制作に興味をもつ学生が増えている。メディア学部でも入学時の興味を聞くと80%の学生がゲームやアニメに興味があるという。しかし4年後、メディア学部の表現コアを卒業する学生は25%、クリエイティブラボとよばれる金子満研究室ではさらにその25%になってしまう。あそこに行くとほかの勉強ができない、といううわさが広がっている。しかし、今年3月に卒業したメディア学部の1番と2番は、クリエイティブラボの学生である。ラボの特色は1年生から修士、博士課程の学生まで同じフロアで学んでいること。チームワークがいいので助け合いができるのだ。



金子 満 教授

クリエイティブラボの目標は、勘とコツに頼らない映像コンテンツづくり。映像コンテンツは、昔から職人芸といわれる部分だけが強調され、感性がない人には向いていないとされてきた。ところが、日本人が職人芸にこだわっている間に、映像コンテンツの制作工程を分析し、合理化、効率化、共通化できるところを取り出し、ルール化していくという工学的な手法によって教育をはじめた諸国の若者たちが育ってきた。最近のアメリカの3D長編アニメ、韓国や中国の映画では、そういう教育の効果が出はじめています。

クリエイティブラボのホットな研究テーマは、シナリオとデザイン。この2つをこなせるようになるには、専門家に弟子入りしたり、長い下積みをしないとダメといわれてきた分野である。しかし、シナリオもデザインも、その本質と使われ方を冷静に分析すれば、意外にもほとんどの人がつくり出すことができるものなのだ。

シナリオは文章による映像制作の指示書なのだから、文学的な表現力より、どんな映像にするのか具体的な指示をスタッフにわかるような文章にすることが重要なのだ。書き方のルールを学べば、文才がなくても書くことができる。クリエイティブラボが開発したテンプレートにより、工学系の学生がとてもおもしろいシナリオをつくりはじめた。

デザインも同じである。どんなに素晴らしい才能をもったデザイナーでも、これまで見た経験したりしたことのないことはデザインできない。その見たり、聞いたりという部分をコンピュータにデータとして入れて、使いやすいようにすれば、あの部分、この部分を組み合わせると新しいデザインをつくり出すことができる。クリエイティブラボでは、キーワードによりいろいろなキャラクタデザインが引き出せるデータベースを作成し、だれでも組み合わせたり混ぜ合わせたりすることができるソフトウェアを開発中である。

映像コンテンツは、デジタル技術によってだれにでもつくれるものになった。ただし、人に観てもらったり、人を感動させるものをつくるにはそれなりの知識と技術が必要なのだ。クリエイティブコンソーシアムという組織に参加してくれる外部のプロダクションは30を超えている。これらのプロダクションとの共同研究を手伝うことによって、学生には実社会に出て勉強するのと同じような環境があることも特色である。

## エデュケーレ

[情報 No. 13]

◆ご意見・ご提案・原稿をお待ちしております。 ホームページ <http://www.daiichi-g.co.jp/>

発行所 教育図書 第一学習社  
発行者 松本 洋介

2006年5月15日発行  
定価100円(本体95円)

東京：東京都千代田区一番町15番21号 〒102-0082 ☎03-5276-2700  
大阪：吹田市南金田2丁目19番18号 〒564-0044 ☎06-6380-1391  
広島：広島市西区横川新町7番14号 〒733-8521 ☎082-234-6800

札幌 ☎011-811-1848 仙台 ☎022-271-5313 新潟 ☎025-290-6077  
小山 ☎0285-27-9008 東京 ☎03-3891-9802 横浜 ☎045-953-6191  
名古屋 ☎052-703-1339 神戸 ☎078-937-0255 福岡 ☎092-771-1651  
金沢 ☎076-267-5887