



つくば市

わたしのつくばをみつけよう。  
TSUKUBA CITY

# FACT BOOK 2011





# 最先端都市つくばの魅力

科学・教育

## 筑波大学つくば イノベーションアリーナ推進室設

世界一のナノテク研究機関を目指す！

産業技術総合研究所(産総研)、物質・材料研究機構(物材機構)、筑波大学が中核となって、ナノテクに関する最先端研究を目指します！



主要企業や大学との連携網を構築し、産学官が一体となって、融合拠点としてナノテク産業化と人材育成を推進する。

画像※<http://tia-nano.jp/index.html>

### ナノテクとは？

ナノテクノロジーとは、原子や分子の配列を、ナノスケールで自在にコントロールする事により、新たな性質を持つ素材や、機能を発するデバイスを実現し、私達の暮らしをより豊かにしてくれる可能性をもつ科学技術なのです。

### イノベーションアリーナの理念

1. 世界的な価値の創造
2. Under One Roof
3. 自立・好循環
4. Win-Win 連携網
5. 次世代人材育成

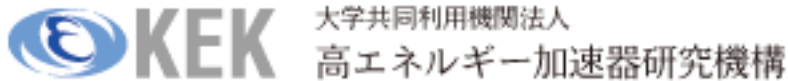
1. 世界的な価値の創造 共通基盤インフラでの実用実証により、世界的な新事業を創出することを目指す。
2. Under One Roof 産学官それぞれが組織の壁を越えて結集・融合する「共創場」(“Under One Roof”)を提供。
3. 自立・好循環 共通基盤インフラは、国際的に優位性のある利用価値を内外に提供する。
4. Win-Win 連携網 国内外にネットワークを広げ、連携力を強化して、価値を創出する
5. 次世代人材育成 教育(次世代人材育成)機能を産学官連携により充実する。



## 最先端都市 つくばの魅力

科学・教育

### 日本で最初にインターネットに接続された機関が つくばのKEK



※画像<http://www.kek.jp/ja>

#### 所在地

〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1 (つくばキャンパス)

高エネルギー加速器研究機構では、アジア、アメリカ、ヨーロッパ等からも多くの研究参加者が活躍しています。

#### KouEnerugii Butsurigaku Kenkyusho

略して**KEK**という愛称で親しまれています。

画像※<http://tia-nano.jp/index.html>



1992年に日本で最初にホームページを公開



#### 研究内容

KEKでは、基礎科学の研究を行っています。巨大加速器を使い、エネルギーの状態を作り出す驚きの装置なのです！高いエネルギーを作る事で、様々な研究に役立てられています。例えば、高いエネルギーの粒子を衝突させ、宇宙誕生時に多数存在した粒子を発生させて反応を調べる研究や、ニュートリノを発生させ、その振る舞いを調べる研究など、人類が作り出した最強のエネルギーを出せるツールとして、世界中から注目されています！



## 最先端都市 つくばの魅力

### みどころいっぱい！ KEK見学施設のご案内！

科学・教育

#### 世界最先端！常設展示ホール「KEKコミュニケーションプラザ」



※画像(全て)<http://www.kek.jp/ja>

常設展示ホール「KEKコミュニケーションプラザ」を午前9時半～午後4時半(年末年始を除く。)ご見学いただけます。

土日祝日も公開しています。  
広報室TEL:029-879-6047

#### 見学みどころポイント ①ワンダークォーク



宇宙は一体、どのように誕生し、全ての「もの」は何からできているのかを分かりやすく解説。クォークの3つのプログラムで、世界を体験できます。まるで宇宙を歩いているかのような楽しい展示です。

#### 見学みどころポイント ②シアターコーナー



座席数40席のシアターコーナーになります。研究所の紹介や、中々見る事のできない、Belle測定器で観測された電子と陽電子が衝突する様子など迫力ある映像でお届けします。



## 最先端都市 つくばの魅力

### 見学みどころポイント ④ボールコースター



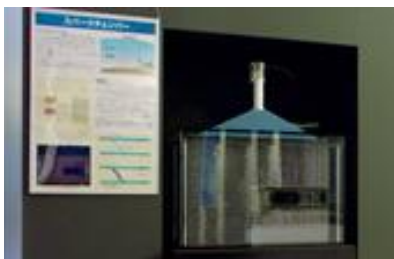
電磁石を使って、鉄のボールを加速させます。そこから、粒子の加速を加速させるタイミングを体験することができます。上手くコントロールできるか体験できます。

### 見学みどころポイント ⑤波形コースター



凸レンズや凹レンズの働きをする磁石を組み合わせて、粒子が軌道からはずれないように加速器は制御しています。ビー玉をころがすことで、制御の仕組みを体験することができます。

### 見学みどころポイント ⑥スパークチェンバー



凸レンズや凹レンズの働きをする磁石を組み合わせて、粒子が軌道からはずれないように加速器は制御しています。ビー玉をころがすことで、制御の仕組みを体験することができます。



## 最先端都市 つくばの魅力

### 見学みどころポイント ⑥立体タンパク質



私達の体を構成しているタンパク質。そんな生命の働きや構造をいろいろな角度から立体的に見る事ができ、多くの人を楽しんでいます。

### 見学みどころポイント ⑦宇宙船ラボ



宇宙空間を飛び交いなが、地球へと降り注いでくる高エネルギーの粒子のことを宇宙線といいます。私達の周りでは、数々の宇宙線がとりまいています。その宇宙線の数を、この箱にはいることで、数えることができます。普段は気づかない宇宙の神秘を体験できます。

### 見学みどころポイント ⑧大型光電子増倍管



世界最大の光電子増倍管。ニュートリノ振動実験などで活躍し、2002年10月ノーベル物理学賞を受賞した小柴教授がニュートリノ検出に採用した光センサとして脚光を浴びています。



## 最先端都市 つくばの魅力

### 見学みどころポイント ⑨ハンズ・オン



不思議な物質「エアロジェル」や「鉛ガラス」が使われている不思議な物質を触ることができます。エアロジェルは空気より軽く、CO2を削減する効果があるとして、パイプ等のまわりに使われている、最先端素材です。宇宙船を大気圏再突入時の高温から保護するだけでなく、極低温の燃料タンクの表面に現れる氷からも保護します。

### 見学みどころポイント ⑩デジタルナビゲーター



3D映像で、KEKの主力施設や設備の一部をコンピューターグラフィックスで再現。様々な角度から施設をみることができます。

### 見学みどころポイント ⑪ノーベル賞コーナー



2008年のノーベル物理学賞を受賞した小林博士と益川博士の、貴重な署名入り論文や（コピー）ノーベル財団から贈られた小林博士のレプリカメダルを展示しながら、活躍内容を見る事ができます。



## 最先端都市 つくばの魅力

### 見学みどころポイント ⑪放射線コーナー



高いエネルギーを持った電磁波や粒子線のことを放射能と言います。放射線を出す能力を放射能と呼び、放射能を持つ物質を放射性物質とよびます。その放射線データをリアルにみることができます。

### 見学みどころポイント ⑫Bファクトリーオブジェ



電子・陽電子衝突型加速器KEKBを発光ダイオードで表現したオブジェが設置。発光ダイオードは、電気を流すと光を放つチップが、とう明樹脂のケースにはいっており  
新たな発光体として注目を集めています。

### 見学みどころポイント ⑬宇宙のものさし



電子・陽電子衝突型加速器KEKBを発光ダイオードで表現したオブジェが設置。発光ダイオードは、電気を流すと光を放つチップが、とう明樹脂のケースにはいっており  
新たな発光体として注目を集めています。





## 最先端都市 つくばの魅力

### 見学みどころポイント ⑭泡箱(あわばこ)



1958年に日本で最初に作られた泡箱（あわばこ）液体プロパンを中に入れて圧力を瞬間的に下げると、電気を帯びた粒子が飛んだ跡に沿って細かい泡が発生。それを撮影することで、軌道を調べるなど研究につかわれます。

### 見学みどころポイント ⑮日本最初のホームページサーバ



1992年日本で最初にホームページサーバが繋がりました。2000年の3月まで 高エネルギー加速器研究機構(KEK)のメールサーバとして稼動していましたが、現在は、展示されています。森田洋平博士によって発信されました。

```
<H1>KEK Information</H1>
```

```
Welcome to the KEK WWW server. This server is still in the process of  
being set up. If you have question on this KEK Information page, send  
e-mail to morita@kek.jp.  
<DL>
```

```
<DT><A HREF=LineMode/QuickGuide.html>Help</A>
```

```
<DD>On this program,  
or the<A HREF=http://info.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html> World-Wide Web</A> .
```

```
<DT><A HREF=http://info.cern.ch/hypertext/DataSources/bySubject/Physics/HEP.html>H E P</A>
```

```
<DD>World Wide Web service provided by other High-Energy Physics institutes.
```

```
<DT><A HREF=kiwi.html>KIWI</A>
```

```
<DD>KEK Integrated Workstation environment Initiative.
```

```
<DT><A HREF=Root.html>Root</A>
```

```
<DD>WS Manager Support (Root) [EUC].
```

```
<DT>See also:
```

```
<DD>
```

```
<A HREF=http://info.cern.ch/hypertext/DataSources/ByAccess.html>Types of server</A> ,and
```

```
<A HREF=http://info.cern.ch/hypertext/DataSources/bySubject/Overview.html>OTHER SUBJECTS</A>  
</DL>
```

日本で初めて作られたタグー



## 最先端都市 つくばの魅力

最先端都市つくばの魅力・サイエンス

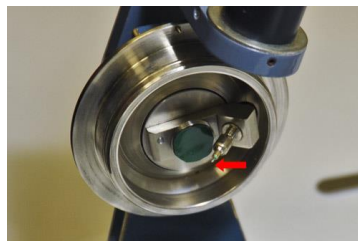
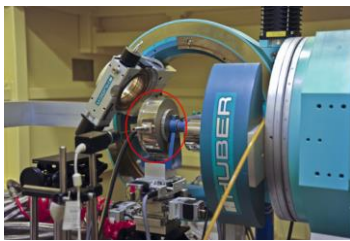
人類史上初！偉業を遂げた“はやぶさ”  
1500個の微粒子を持って帰還した。



小惑星探査機「はやぶさ」搭載の帰還カプセルから1,500個程度の微粒子が発見された。更にその分析結果を検討したところ、微粒子の鉱物の成分比率が隕石の特徴と一致したことから、小惑星イトカワ由来の隕石と判明しました。

今後、KEKフトンファクトリーにて微粒子の分析が行われる。

※画像 [http://www.jaxa.jp/article/special/hayabusareturn/kawaguchi01\\_j.html](http://www.jaxa.jp/article/special/hayabusareturn/kawaguchi01_j.html)



※画像 <http://hayabusa.kek.jp/News/>

はやぶさが持ち帰った微粒子を、2011年1月28日KEKフトンファクトリーで初期分析を開始しました。KEKにある特別な顕微鏡で分析。微粒子全体の元素組成や、そこに含まれる結晶の種類や存在度、さらに結晶構造を調べていきます。



## 最先端都市 つくばの魅力

最先端都市つくばの魅力・サイエンス

### “はやぶさ”これまでの軌跡



「はやぶさ」は、小惑星探査をミッションとして開発、打ち上げられました。帰還するまでに、大変長い道のりがありました。困難も乗り越え、偉大な目的をこなしました。最も大きい特徴として自律的に小惑星に近づき物質のサンプルを持ち帰ることがあげられます。

2003年5月9日 13:29

日本のロケットの歴史を築いた「M-V」5号に搭載され打ち上げられた。



1970(昭和45)年2月11日日本最初の人工衛星「おおすみ」が旧宇宙科学研究所のL-4Sロケットによって軌道に乗った。

その後、この「M-V」シリーズに引き継がれていく。Mシリーズは、全段固体燃料を使ったロケットで、日本の科学衛星打ち上げ用ロケットの歴史を築いていく。宇宙観測に必要な不可欠な存在でしたが、M-VIはX線天文学や赤外線天文学などの発展にも貢献しています。

2010年6月13日地球へ帰還し搭載カプセルをオーストラリアへ落下する。

「はやぶさ」は、2004年5月に地球スウィングバイを行って加速しながら、2005年9月12日へと目標小惑星イトカワに到着しました。2005年11月20日と26日に3回の接地と1回の着陸に成功。地球帰還まで、3年間延期しながら、2010年6月に変更されたものの、滞在期間中に行われた科学観測成果は、数々に世界初の偉業となりました。

これまでは、片道切符でしたが、「はやぶさ」は、往復することができる、次世代宇宙船です。今後、太陽系大航海時代が到来するかもしれません。



## 最先端都市つくばの魅力

### 世界初！生活支援ロボット安全検証センター

科学・教育



※画像<http://app3.infoc.nedo.go.jp/informations/koubo/other/AA5/nedoothnews.2010-12-28.2713855549/>

12月 独立行政法人産業技術総合研究所と財団法人日本自動車研究所と連携し、茨城県つくば市に開設された「生活支援ロボット安全検証センター」が開設

介護用ロボットや、生活支援ロボットの安全性を検証するのが、この施設の役目です。生活支援ロボット用の試験拠点は世界でも初めて。日本自動車研究所などが運営する施設に建物6億円を投じられました。

延べ床面積は約3600平方メートル。18種類の試験装置が設備。



衝突安全性試験機はロボットが人にぶつかってしまった場合、どのくらい衝撃があるのか計測。

試験エリアを取り囲むカメラ12台の3次元動作解析装置が配置され、ロボットの動きを分析。

電波暗室ではロボットに強力な電波を照射して、電子制御の誤作動がないかなどもチェックする。

※画像<http://www.nikkei.com/tech/trend/article/g=96958A9C93819595E3E1E2E3E78DE3EAE2E3E0E2E3E3E2E2E2E2E2E2;p=9694E3E7E3E0E0E2E2EBE0E2E3E2>(日本経済新聞)



# 最先端都市つくばの魅力

家庭の中で動き回る、介護、生活支援ロボットの安全性を高める工夫とは？

科学・教育



これまでの産業用ロボットは、柵を囲ったり、動く場所を制限することで安全を確保していました。しかし、生活支援ロボットとなると、家庭の中を自由に動き回らなくてはなりません。安全性の確保は、ロボット産業において、必要不可欠となっております。社会インフラを同時に進めながら、さらなる生活支援ロボットの普及を目指しています。

## 生活支援ロボに安全規格を

人間と共存する移動ロボットというものが現実のものとなってきており、今後、このようなロボットが急速に普及することが予想されています。

しかしながら、現在のところ、このような人間共存・協調ロボットに関する安全対策や規格などは整備されていません。ISO や JIS、労働安全衛生規則等ではこのようなロボットについては適用範囲外になっております。

安全性評価の標準規格と認証は、今後の生活支援ロボットの未来を左右する程、大事な役割となっています。

同センターは様々なロボットの試験を通じて、安全性を評価したり、研究開発やデータの蓄積を分析しながら、グローバル標準に向けた日本の規格提案に生かす狙いがあります。

### 生活支援ロボットの利用イメージ

#### • 予定を確認

あっそだったね



ティサービスへ行く時間ですよ

#### • 来客を伝える

お客さんが来ています



はい

#### • 服薬を助ける

ありがとう



薬の時間です

※画像

<http://www.nikkei.com/tech/trend/article/g=96958A9C93819595E3E1E2E3E78DE3EAE2E3E0E2E3E3E2E2E2E2E2E2;p=9694E3E7E3E0E0E2E2EBE0E2E3E2>

(日本経済新聞)



## 最先端都市 つくばの魅力

科学・教育

日本で最初にコンピューター教育を導入  
竹園東小学校



昭和52年日本で初のコンピュータを使った学習が竹園東小学校から始まりました。平成11年には、CAI室コンピュータ41台、保健室の全60台のネットワークの完成しました。

※画像<http://www.tsukuba.ed.jp/~takezono-east-e/>

当時の授業の様子



最先端のまち、つくばにふさわしく、コンピューターを使った授業が、いち早く導入されることとなりました。。

昭和60年(1985年)からシャープX1ターボ(シャープ)を使ったCAIの授業が行われました。平成11年には、教職員全員が、校内にLANを導入し、表現したりコミュニケーションしたり、調べたりと最先端教育を、全国にさががけて開始。



## 最先端都市 つくばの魅力

### 最先端科学の街 つくばICT教育について

科学・教育

つくば市のIT教育は、筑波研究学園都市の誕生とともに始まり、昭和52年に全国で初めて教育用コンピュータを活用してCAI学習をスタートしました。

全国初のIT授業は  
注目を浴びました！

つくば学園都市では、各学校に電子情報ボードを配備。

つくば市では、子どもたちが、自分の学習した事を、相手に分かりやすく伝えるなど表現力をはぐくむために、プレゼンテーションに活用し、電子黒板など最先端技術を取り入れている。

例えば、総合的に時間などの学習成果の発表会などに、プロジェクタや電子情報ボードを効果的に取り入れて、表現力を育てている。

さらに、つくば市全小中学校 52校が参加して、テレビ会議システムを活用し、「つくば市小中学校プレゼンテーションコンテスト」を実施。

100校プロジェクトに始まり、新100校プロジェクト、そして、Eスクエア実践プロジェクト、Eスクエア・アドバンス、Eスクエア・エボリューションと、CECの事業を実施。

その積み重ねが、歴史あるつくば市のICT教育を支えている。



## 最先端都市 つくばの魅力

ノーベル賞に一番近い教育環境 つくば

科学・教育



独立行政法人物質・材料研究機構 千現地区 第二会議室  
〒305-0047 茨城県つくば市千現1-2-1  
TEL. 029-859-2026 (企画部広報室)

主催：つくば市・つくば市教育委員会  
共催：筑波研究学園都市交流協議会  
「つくばちびっこ博士 2010」  
つくば市内の研究機関などをスタンプラリー形式で  
まわる科学教育イベント

※画像 <http://www.nims.go.jp/publicity/events/tsukuba-kids-dr/dr2010.html>



「つくばちびっこ博士」は、つくば市の教育委員会が毎年実施しているスタンプラリー形式のイベントで、特製のパスポートを持って指定された研究機関を見学しスタンプを押してもらいます。スタンプをしたパスポートをつくば市教育委員会指導課に提出すると「ちびっこ博士」として認定されます。楽しく学ぶことができます。未来のつくば博士を目指すこのイベントは、つくば市だけでなく、全国の子ども達が集まる人気のイベントとなっています。参加人数も、年々増えています。





# 最先端都市 つくばの魅力

## 2010年 科学教室の様子

科学・教育

6カ所以上巡るとつくばちびっ子博士  
12カ所以上巡ると優秀つくばちびっ子博士  
18カ所以上巡ると+400字程度の感想文で、最優秀つくばちびっ子博士

2010年では、つくば市の指定券学施設36カ所を巡りスタンプを収集。

- 1.つくばエキスポセンター
- 2.つくば国際会議場
- 3.つくばサイエンス・インフォメーションセンター
- 4.食と農の科学館
- 5.(独)国際協力機構筑波国際センター(JICA筑波)
- 6.大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
- 7.筑波大学
- 8.(独)国立公文書館つくば分館
- 9.ゆかりの森昆虫館
- 10.国立科学博物館筑波実験植物園(つくば植物園)
- 11.(独)森林総合研究所
- 12.(独)防災科学技術研究所
- 13.農研機構 花き研究所
- 14.農研機構 果樹研究所
- 15.(独)国立環境研究所
- 16.気象庁 気象研究所
- 17.気象測器検定試験センター
- 18.気象庁高層気象台
- 19.宇宙航空研究開発機構(JAXA) 筑波宇宙センター
- 20.産総研「サイエンス・スクエアつくば」
- 21.産総研「地質標本館」
- 22.国土交通省国土地理院「地図と測量の科学館」
- 23.(独)農業環境技術研究所
- 24.(独)建築研究所
- 25.(独)理化学研究所筑波研究所
- 26.NTT-AS研
- 27.筑波学院大学
- 28.(独)種苗管理センター
- 29.(独)農業生物資源研究所
- 30.戸田建設(株)技術研究所
- 31.(独)物質・材料研究機構
- 32.国土交通省国土技術政策総合研究所
- 33.(独)土木研究所
- 34.(財)日本自動車研究所
- 35.(独)医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター
- 36.アステラス製薬(株)つくば研究センター



熱で金属の性質が変化



温水でスプーンが曲がる



逆さにしても落ちない物体



# 最先端都市 つくばの魅力

好評につき、追加イベント実施決定。(定員制、要事前予約)



## 発見 !!サイエンスツアー。

※画像 <http://www.i-step.org/tour/>

財団法人茨城県科学技術振興財団 つくばサイエンスアワーオフィス  
Tel.029-863-6868 (9:00~17:00)

つくばの、およそ46施設の大学、科学館などを巡る人気のツアーです。

### つくばサイエンスツアーについて

茨城県が設置した、科学普及のための「つくばサイエンスオフィスツアー」は科学技術普及啓発を図るための特別なツアーです。

各研究機関の見所紹介から、効率的に見学できるコースの企画・提案などのトータル的なサポートを無料で行っています。

### つくばサイエンスツアー運賃

大人(中学生以上) **500円**  
子供(小学生) **250円(幼児無料)**

＜バス運行に関しては＞  
関東鉄道株式会社  
つくば学園サービスセンター  
(土・日・祝日のみ運行。年末年始は運休)

〒305-0031 茨城県つくば市吾妻1-1515-1

TEL 029-852-5666



世界最先端の科学の街、つくばにしかない唯一の見学ツアーです。研究開発の成果を一度に見学、体験することができます。

### まとめ知識

このサイエンスツアーオフィスは、アメリカのSMITHSONIANを参考に、され企画されています。数多い研究施設もこのツアーを巡る事で、新たな発見、学ぶ体験ツアー、研究機関のみどころなど楽しむ事ができます。

科学・教育



## 最先端都市 つくばの魅力

民間企業として初のチョウザメの養殖に成功！

つくばの食

世界的稀少魚種『チョウザメ』の養殖を手がけた筑波フジキン研究工場。民間企業として、初めてチョウザメの人工孵化に成功しました。

1998年制御技術と環境制御技術を駆使し、世界で初めて、水槽での完全養殖の成功にも貢献しました。

フジキン産のチョウザメは、貴重な成功から「超チョウザメ」と呼ばれています。



〒305-0841茨城県つくば市御幸が丘18

TEL: 029-856-3301

※画像<http://www-ng.fujikin.co.jp/csr/eco/sturgeon/technology/>



# 最先端都市 つくばの魅力

## つくばからはじまった、チョウザメの養殖

つくばの食



ふ化



2ヶ月



3年



7~8年目



キャビア

キャビア販売

生後4~5年の雌が抱卵したものを商品化



※画像<http://www-ng.fujikin.co.jp/csr/eco/sturgeon/technology/>



## 最先端都市 つくばの魅力

つくばの食

### 世界も注目！チョウザメの歴史

#### 1987年(昭和62年～) チョウザメの観察

- 3～4年魚のベスト種100尾導入。
- 生態データを蓄積。それぞれの個体の特徴を区別することができるようになる。
- 個体識別管理を行うようになる

#### 1991年(平成3年～) 種苗生産技術を確立

排卵の促進と帝王切開による種苗生産技術確立。

#### 1992年(平成4年～) 人工ふ化成功

民間企業として初めて人工ふ化に成功。しかし、初年度生残率5%しかなかった。

#### 1998年(平成10年～) 完全養殖成功

世界で初めて水槽での完全養殖に成功する。生残率もこの時期には、60%まで伸ばす。チョウザメ国際

#### 2002年(平成14年～) キャビアを初出荷

日本で初めてキャビアを初集荷する。

#### 2008年(平成20年～) 里美養魚場取得

茨城県常陸太田市に里美養魚場取得 その頃、チョウザメ1万匹以上を効率飼育を可能にしました。

#### 2010年(平成22年～) 安定供給へ

安定供給を可能にし、研究開発を続けている。



## 最先端都市つくばの魅力

つくばの食

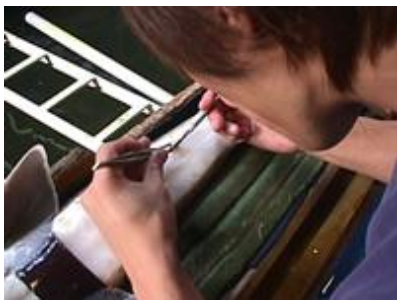
### フジキンのチョウザメが食べられるお店

#### 蕎麦処「翁」

〒150-0021東京都渋谷区恵比寿西1-3-10ファイブアネックス地下1階  
TEL 03-3477-2648 (12月限定)



### 雌雄判別有償指導 雌雄判別有償指導



飼育されているチョウザメの雌雄の判別作業実施や、講習の出張も行っています。  
ふ化60日齢、全長10cmから出荷を開始しています。

### かわいい鑑賞用のチョウザメも販売



魚種名: ベステル種 (Huso huso × Acipenser ruthenus)  
全長8cmから出荷開始。(季節によってサイズが変わります)  
チョウザメが大きくなって買いにくくなった場合は、  
無償で引き取っています。  
「里帰りグッズ」も用意しています。

※画像<http://www-ng.fujikin.co.jp/csr/eco/sturgeon/technology/>