（配付資料 1）

２００８年１２月１０日

お茶の間にイルカ達を
―インドのガンジスカワイルカと伊豆･三津(みと)シーパラダイスのハンドウイルカのリアルタイム情報発信プロジェクトの始動―

東京大学生産技術研究所海中工学研究センター鯨類観測工学チーム
浦　　環（東京大学生産技術研究所　教授・海中工学研究センター長）
小島　淳一（（株）KDDI 研究所　プロジェクトリーダー）
志村　博（伊豆・三津シーパラダイス　飼育マネージャー）

東京大学生産技術研究所海中工学研究センターと（株）KDDI 研究所は、イルカ達の知られざる行動をリアルタイムで研究するために、また、世界中の人達がイルカ達と親しんでもらうために、イルカ達の日々の行動を世界に発信しています。

・絶滅が危惧されるガンジスカワイルカ（*Platanista gangetica*)の保護活動のための音響観測装置の開発および観測活動を、インド工科大学デリー校、WWF インディアと共同して、2006 年より継続しておこなっています。

・今年の 11 月からは、見通しの悪い水中で生活するイルカ達の行動を、音響装置を用いて、インターネットを通じて世界中にお見せする新しいプログラム INCASTS（Indo-Nippon Collaboration on Acoustic Surveillance Technology for Susu)を開始、来年 2 月まで、現地の水中情報をリアルタイムで発信いたします。

・本プロジェクトに先がけて、伊豆･三津シーパラダイス、同志社大学との共同研究により、2008 年 7 月から、伊豆･三津シーパラダイスで飼育しているハンドウイルカ（*Tursiops truncates*)を対象とした長期生態音響モニタリングを目指して、プール内に設置したハイドロフォンアレイによるイルカの水中情報（イルカの 2 次元行動および水中音）およびウエブ・カメラによる空中映像をリアルタイムで発信しています。

URL: http://asian-underwater.jpn.org/dolphin/index.html

野生環境および水族館での長期にわたるリアルタイム音響生態観測の試みは、世界でも初めてのことです。決まった場所で継続的に長期生態観測をおこなうことで、ガンジスカワイルカやハンドウイルカなどイルカ達の生態を解明することが期待されるとともに、今後の保護の計画に役立つものと考えられます。また、インターネットを利用した情報公開により、誰もが自宅にいながら、イルカ達と親しくなることができます。

1. ガンジスカワイルカ観測活動の始まり

東京大学生産技術研究所海中工学研究センターの浦環（うらたまき）教授を中心とする鯨類観測工学チームは、鯨類がそれぞれに特徴のある鳴音を持つことに着目して、1998年から、自律型海中ロボット（AUV: Autonomous Underwater Vehicle）(注 1)などロボットシステムを用いた鯨類の自動音響観測システムの研究開発を進めています。これまで、沖縄の座間味島での AUV によるザトウクジラの追跡調査、小笠原父島沖での AUV とアレイシステムによるマッコウクジラの潜水行動の観測などをおこなってきましたが、研究の過程で、ヨウスコウカワイルカやガンジスカワイルカなど特定の河川域に棲息するカワイルカ類が絶滅の危機に瀕していることを知りました（注 2)。そこで、かれらの水中行動を解明し、探索・保護活動をおこない、生態系の保護に貢献するために、これまでの研究成果をもとに、カワイルカ類の属する小型歯クジラ類を対象とした音響観測装置を研究開発して調査活動をおこなうプロジェクトを 2002 年から開始しました。

インドのガンジス川流域に棲息するガンジスカワイルカ（*Platanista gangetica*）は、近年の人間活動により棲息環境が悪化し、頭数が 2.000 頭程度にまで激減、絶滅が危惧されています。このため、インド政府の強力な保護下にあり、容易に観測することはできません。鯨類観測工学チームでは、ザトウクジラ観測以来、海中音響工学を専門とするインド工科大学デリー校の Rajendar Bahl 教授と共同研究をおこなっています。この人的ネットワークにより、ガンジスカワイルカ保護活動を担っている WWF インディアとの共同研究が始まり、インドで本格的な調査をおこなうことになりました。

2. 予備的な観測活動とその成果

2.1 ブタバランガ川での観測とその成果　2006 年 4 月

ガンジスカワイルカの最初の調査は 2006 年 4 月、ベンガル湾に面したインド、オリッサ州のガンジス川とは異なる水系であるブタバランガ川の上流で発見され、下流のパンチャプトゥリ淵へと保護された一頭のガンジスカワイルカ（図 1：配布資料 2 を参照）を対象に、インド工科大学デリー校(IIT, Delhi: Indian Institute of Technology)、WWF インディア(WWF-India)、チリカ湖管理局（CDA: Chilika Development Authority）、オリッサ州森林局(Office of the principal CCF(Wildlife) & Chief Wildlife Warden)と合同でおこなわれました。

濁った水中に棲息し、ほとんど目が見えないガンジスカワイルカは、クリック音と呼ばれる高い周波数帯の超音波を頻繁に発して、周囲の環境を把握し（エコーロケーション）、捕食活動をおこなっています。私達の音響観測システムでは、このクリック音を利用しています。つまり、クリック音を複数個のハイドロフォン（水中マイクロフォン）から成るアレイにより録音、三角測量によりイルカの三次元的位置を特定します（注 3)。これは、音響信号を発しないパッシブなシステムであり、相手の身体に触れる必要がないので、生態への影響がありません。また、目視観測と異なり、濁った水中にいるイル

カの昼夜を問わない観測が可能です。

この時の観測には、2005 年に東京大学生産技術研究所が開発したカワイルカ類が発する高周波数のクリック音を録音できる鳥かご型 5 素子ハイドロフォンアレイ装置を用いました。そして、ガンジスカワイルカがエコーロケーションのために発する高周波のクリック音を世界で初めて録音することに成功しました。取得したデータをもとに、ガンジスカワイルカの音響特性および水中行動を解明しました。

ガンジスカワイルカの音響特性として、

・ガンジスカワイルカのクリック音の一つのパルス音は約 40 μsec で、30kHz から 180kHz のワイドバンドな周波数特性を持ち、中心周波数帯は 65kHz 程度である（図 2)。

・ガンジスカワイルカが発する 1 個一個のクリックの間隔（ICI：Inter Click Interval)は、20ー60msec で変動している（図 3)。

・クリックのビーム幅は、水平・垂直方向において約 12° 程度である。これは、ビーム幅が狭い、つまり指向性が強いという事であり、イルカがハイドロフォンの方向を向かなければ、クリック音を録音できないことを意味します。

ということが分かりました。

ガンジスカワイルカの水中行動としては、

・装置を設置した 2 日間の日中の観測時間帯には、ガンジスカワイルカは装置の周りを泳ぎ回り、装置をターゲットとして２ｍ程度にまで接近を試みているケースが多く見られます。

・データは、ガンジスカワイルカがひっきりなしに小刻みにノッディングしていることを示しており、これによりビーム幅の狭さを補っていると推定されます。

ということが分かってきました。

2.2　ガンジス川での予備調査とその成果　2007 年 2 月

ブタバランガ川でのガンジスカワイルカの調査の成果が評価され、2007 年 2 月に東京大学生産技術研究所と WWF インディアでは研究交流協定を締結しました。ガンジスカワイルカの調査を担う WWF インディアでは、デリーの南東 100ｋｍに位置するウッタルプラデシュ州のナローラ近郊において、ガンジスカワイルカの目視調査を進めており、ナローラの上流のダムから下流のダムまでの約 165km の流域に棲息する複数のグループの約 39 頭を対象に目視による頭数確認調査と水質調査を継続しておこなっています（図 4)。そこで、ガンジスカワイルカが棲息するガンジス川の環境を理解し、環境に適した観測機器を開発するために、WWF インディアによる調査が進んでいるナローラ地区を選定、ナローラ下流にあるダムから約 10ｋｍさかのぼったカルナバス間に棲息する 3 つのグループから成る 9 頭のガンジスカワイルカ（図 5、6）を対象として、2007 年 2 月、予備調査をおこないました。

この時の観測では、ガンジスカワイルカのクリック音の特性の詳細に調査するために新たに開発した 2MHz という高い周波数帯までサンプリングすることができるハイドロ

フォンによる録音をおこないました。

この予備調査により、乾期である 1 月から 2 月は、観測にはベストシーズンとはされるものの、突然の天候の変化により、急激に姿を変える河川環境に対応できるコンパクトでロバストでありながら精度の高い観測機器の開発が必要であることがわかりました。また、電力やインターネットなどインフラ整備がなされていない河川敷で継続的に観測活動するために必要な機器類についての検討を進めました。

3. ガンジス川での本格的な観測活動とその成果　2008 年 2 月

3.1 新しい装置の開発

ブタバランガ川での観測およびガンジス川での予備調査の成果をもとに、クリック音の指向性の狭いガンジスカワイルカの音を 360°全方向から録音できて、かつ急激な気候の変化に対応できるようにコンパクトでロバストな十字型 6 素子ハイドロフォンアレイシステムを 2008 年 1 月に開発しました（図 7)。

本システムでは、河川敷にもやったボートから吊り下げたハイドロフォンアレイによりガンジスカワイルカのクリック音を取得します。次ぎに、ボートに設置した処理部において､取得したデータを AD コンバータにより 500kHz のサンプリング周波数にて 16bit の分解能でデジタル化して、専用インターフェイスを通じて CPU に送ります。CPU では、専用ソフトウエアによりガンジスカワイルカの 3 次元位置情報の計算をおこない、計算結果のうち、2 次元位置情報について、無線 LAN により専用 Viewer ソフトをインストールしたコンピュータに発信されます。これらのデータはまとめてハードディスクに記録されます。また、ガンジスカワイルカの 2 次元位置情報を世界に発信できるようにするために、携帯インターネット（モデム）のプロトタイプも搭載しました（注 4)。

3.2 本格的な観測活動とその成果

本装置を用いて、2008 年 2 月 17 日ー20 日まで、カルナバスの町のガンジス川の河川敷において､ナローラ下流にあるダムから約 10ｋｍさかのぼったカルナバスの町の間に棲息する 3 つのグループから成る 9 頭のガンジスカワイルカを対象に本格的な観測活動をおこないました（図 8)。観測では、24 時間連続録音を目指していましたが、電池の充電能力等の問題により、これは実現出来ませんでした。しかし、3 日間で約 40 時間の録音をおこなうことができました。また、携帯電話用のモデムを利用したインターネット接続によりイルカの水中 2 次元位置情報をリアルタイム発信する試験をおこないました。この時は、観測スポットから 10km 離れたホテルでリアルタイム位置情報を取得できました。取得したデータの解析は、現在も進めているところです。これまでに

・ガンジスカワイルカは、一日に何度か川を上り下りし、装置の設置場所の周りなどきまった場所に時折滞留している(図 9)。

ことが分かりました。さらに、ICI とイルカーアレイ間の距離に注目して、イルカが音響的にどの程度先までを注視できるか詳しく解析した結果、

・ガンジスカワイルカは約 20m 先までしか注視しない（図 10)。

ことが、分かってきました。これは、人とガンジスカワイルカとが一定距離を保ちつつ共生していくための重要な発見といえます。イルカとの距離を少なくとも 30mー40m程度保ちつつ、人やボートが活動することが、今後の保護活動には必要といえます。

4. INCASTS の始動ならびに観測速報　2008 年 11 月ー2009 年 2 月

私達が提案した工学的な観測手法により、ガンジスカワイルカの水中行動に関する新たな知見が次々に得られており、特にガンジスカワイルカの指向性が狭いこと、そして、20mよりも先を注視していないことなど、今後の保護活動に結びつくような発見について、WWF インディアでは高く評価しています。決まった場所で観測を続け、データの集積と解析を進めて観測の質と量を高めることで、ガンジスカワイルカの水中生態の解明がさらに進む、との期待が高まりました。そこで、日印が共同して、ナローラ地区で長期音響生態モニタリングを継続しておこなう研究プロジェクト”INCASTS”（Indo-Nippon Collaboration on Acoustic Surveillance Technology for Susu)を立ち上げました。現在の構成メンバーは、日本チーム側は、東京大学生産技術研究所、（株）KDDI 研究所であり、インド側は、WWF インディア、インド工科大学デリー校そして WWF インディアナローラ支局のスタッフおよびナローラ地区のボランティア住民です。

INCASTS では、乾季の 11 月から 2 月までの 4 ヶ月間、カルナバスの河川敷の決まった観測スポットに、複数のハイドロフォンアレイシステムを設置して、広範囲の観測を実現し、その間、携帯インターネット（モデム）により、ガンジス川を行き来するガンジスカワイルカのリアルタイム 2 次元軌跡情報を世界に発信することをおこないます（図 11)。

2008 年 2 月に設置した場所と同じ観測スポットにおいて、11 月からは世界で初めての長期モニタリング活動を開始（図 12)、すでに約 1 ヶ月が経過しています。今回は、2008 年 1 月に開発した十字型 6 素子ハイドロフォンアレイシステム一式をカルナバスの河川敷近くにもやったボート(注 5）の水上局から水中に吊り降ろして、観測を続けています(図 13)。イルカのリアルタイム 2 次元位置情報は、モデムを通じたインターネット通信により世界に発信されます。専用の Viewer ソフトウエアをインストールしたコンピュータの画面上に映し出されます（図 14)。情報をサーバ上にあげているので、過去の情報をサーバから読み込むことも可能です。このため、帰国後も日本からモニタリングを続けるとともに、現地の WWF インディアのスタッフとメイルによる連絡を続けています。

2008 年 2 月の観測時に問題となった電力供給については、11 月のインド滞在当初は、強力な電池と充電器およびソーラーパネルを利用した充電を利用することでしのぎました。しかし、長期観測においては、毎日 2 回の電池交換は現地スタッフの負担となるた

め、帰国前に発電機から直に電力を供給するシステムに変更、不測の事態に対応できるよう電池も組み込んでいます。これにより、安定的な電力供給が実現できました（注 6）。

また、来年 2 月までには、小型の 4 素子ハイドロフォンアレイ装置を 2 式開発して、6 素子ハイドロフォンアレイの周りに設置、観測をおこなう予定です。これにより、川を行き来するイルカの数をもれなくとらえることができるようになる、と期待されます。

2008 年 2 月には 9 頭といわれていたガンジスカワイルカは、その後、子供が生れたため、2 頭程度増えたとされ、現在、子供 2 頭を含めた 11 頭のイルカが現地に棲息していると思われます。コンピュータのモニタリング画面上では、アレイの設置場所から下流 40m程度の場所（よどみになっている）に、かなりの頻度で一頭のイルカが滞留しているのを見ることが出来ます。当初、これはノイズではないか、とも考えていましたが、インド滞在時に取得した波形データを解析した結果、イルカのクリックであることが分かりました。現地スタッフが周囲を目視調査した結果、アレイから 40m近くの場所に子供のイルカが滞留しているのを発見しました。また、時折、別のイルカも周囲に来ている様子が伺えます。よどみのような場所でイルカが子育てをおこなっている可能性もあり、今後の詳しいデータ解析が待たれます。

5. ハンドウイルカのリアルタイム情報発信　2008 年 7 月ー

水棲ほ乳類の水中行動の解明には、長期にわたる持続的な観測が必要です。しかし、広大な海に棲息するクジラやイルカ達、そしてこれまで述べてきたような過酷な河川環境下に棲息するガンジスカワイルカのような野生の水棲ほ乳類を自然環境下において観測していくには多くの困難が伴います。そこで、身近な水族館で人工環境下にあるハンドウイルカ（*Tursiops truncates*)を対象として、水中行動を長期モニタリングすることで、イルカの生態への理解を深めるとともに、イルカを通じて海や水棲ほ乳類と親しみ、それらへの理解を深めてもらうことを目的として、東京大学生産技術研究所では、伊豆・三津シーパラダイス、同志社大学、（株）KDDI 研究所との共同研究により、伊豆・三津シーパラダイスで飼育しているハンドウイルカを対象とした長期生態音響モニタリングシステムを構築して、観測活動およびリアルタイム情報発信を進めています。

ハンドウイルカは、クリック音と呼ばれる高周波音を発して周囲環境を認識（エコーロケーション）し、またホイッスルやソングなど低周波の音声によるコミュニケーションをおこないます。これを利用して、ハイドロフォンアレイによりクリック音を録音して、音響解析をおこなうことで水中での 3 次元位置を推定する、生体にまったく影響のないパッシブな水棲ほ乳類音響観測システムを 2008 年 6 月に構築しました。

本長期生態音響モニタリングでは、プール内（図 15）に設置した鳥かご型 5 素子ハイドロフォンアレイによりイルカの水中 3 次元行動を観測するとともに、屋上に設置したウエブ・カメラにより対象となるイルカの空中からの映像観測をおこない、水中行動との相関を取るという総合的生態モニタリングをおこないます（図 16）。

このうち、ウエブ・カメラからの空中映像情報と水中からの 1kHzー20kHz までの可聴域の低周波帯域の音声情報（イルカのホイッスルや三津の海の貝の音等が聞こえます）を、インターネットを通じてリアルタイムで配信するシステムを構築して、2008 年 7 月から、下記 URL において世界に向けて発信しています。また、イルカの水中 2 次元位置情報についても、リアルタイム配信をおこないます（図 17）。

URL：http://asian-underwater.jpn.org/dolphin/

水族館で長期モニタリングを実施することで、イルカのエコーロケーション音声およびコミュニケーション音声の内的要因（イルカの性別、年齢、体調、周囲の仲間達との関係など）や外的要因（海況、季節変化など）による日単位、月単位、季節あるいは年単位での変化について、観察できるようになります。水中行動の解明、そしてクリックやホイッスルによる個体識別も期待されます。これまでの観測データから、異なるグループのイルカについて、昼と夜のクリック発生頻度の相違が見出されており、今後の詳細なデータ解析が待たれます。

6. 今後の観測活動

ガンジスカワイルカの長期音響生態モニタリング INCASTS については、今後数年間にわたり、乾季の 11 月ー2 月の 4 ヶ月間、カルナバスの決まった観測スポットにおいて長期観測をおこない、ガンジスカワイルカの生態を解明していくとともに、その成果をもとに、ガンジスカワイルカの観測モデルを構築することを目指しています。

また、伊豆・三津シーパラダイスでの総合的生態モニタリングでは、安定したインターネット回線を利用した豊富な情報の発信と今後の音声データの解析が期待されます。

予定される今後の観測計画は以下のようになります。

2008 年度：ガンジスカワイルカ

- 小型の 4 素子ハイドロフォンアレイ装置を 2 式開発
- カルナバスに展開している 6 素子ハイドロフォンアレイの周りに設置、観測をおこなう

2008 年度：伊豆・三津シーパラダイスのハンドウイルカ

- HP 上でのハンドウイルカのリアルタイム 2 次元位置情報の掲載

7. お茶の間にイルカ達を！

日本から遙か遠く、ほとんどの人が知らないインドのカルナバスの町を流れるガンジス川の水中下に棲息するガンジスカワイルカ。にごった水中に棲息するため現地でも浮上時以外にはその姿を見ることはできません。INCASTS では、そのリアルタイムな水中 2 次元情報をお伝えすることができます。

そして、伊豆・三津シーパラダイスにいるハンドウイルカ達。かれらについては、HP を検索いただくだけで、その映像や水中での鳴音までもリアルタイムでお見せすることができます。

イルカのリアルタイム情報を世界に発信することで、お茶の間とガンジス川、そして水族館とをつなげることができます。子供達のイルカへの興味と親和力が深まることが期待されます。また、ガンジス川の水質悪化など世界の水圏環境問題への感心と理解も深まると期待されます。

8. 本件についての問い合わせ先

連絡先：　東京大学生産技術研究所海中工学研究センター
センター長、教授　浦　　環 / 特任研究員　杉松　治美
〒153-8505 東京都目黒区駒場４－ ６－ １
電　　話：０３－ ５４５２－ ６４８７
ファクス：０３－ ５４５２－ ６４８８
E-mail：ura@iis.u-tokyo.ac.jp
harumis@iis.u-tokyo.ac.jp
ホームページ：http://underwater.iis.u-tokyo.ac.jp

（配布資料）

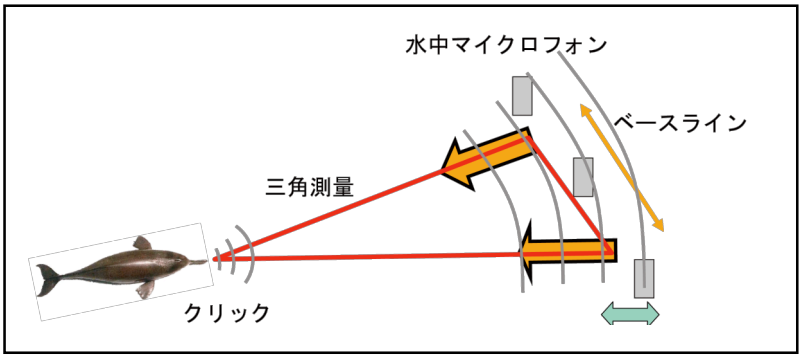
配付資料 1：本資料
配付資料 2：図版集
配付資料 3：INCASTS に関するインド側メディアの掲載記事集
配付資料 4：生研リーフレット No.341　ハンドウイルカの長期生態音響モニタリングとリアルタイム情報発信
配付資料 5：CD-ROM 写真集
配付資料 6：伊豆・三津シーパラダイスパンフレット

（注）

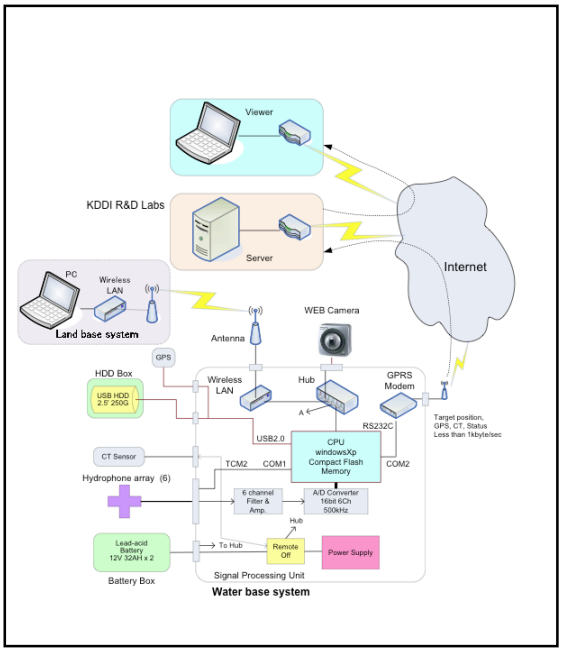
注 1：エネルギを内蔵し、センサ情報を基にして搭載されたプログラムで自動的に潜航する無索無人潜水機。AUV（Autonomous Underwater Vehicle）と呼ばれます。無人潜水機は、通信と電力補給のためのケーブルで母船と繋いで遠隔操縦をする有索無人潜水機 ROV（Remotely Operated Vehicle）が現在は主流ですが、今後は、索のない AUV の利用が進むものと考えられます。深海用の ROV はケーブルを取り扱う装置が大きなものとなり、船上施設や作業が簡単ではありません。
注 2：ヨウスコウカワイルカ、ガンジスカワイルカは、ともにワシントン条約の附属書 I にランクアップされています（ただし、ヨウスコウカワイルカについては、すでに絶滅したといわれています）。ワシントン条約は、絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際的取引に関する条約のことです。絶滅のおそれのある動植物の野生種を希少性に応じて

条約の付属書 I、II および III の 3 ランクに分類しており、付属書 I にランクアップされることは希少性がもっとも高いことを意味します。

注 3：本音響観測システムでは、水面から降ろしたハイドロフォンアレイの各ハイドロフォン（水中マイクロフォン）で、高速サンプリング周期で水中音を録音、データからイルカのクリックを弁別して、ハイドロフォン間の相関を取り、到達時間遅れからイルカの位置を特定できます。



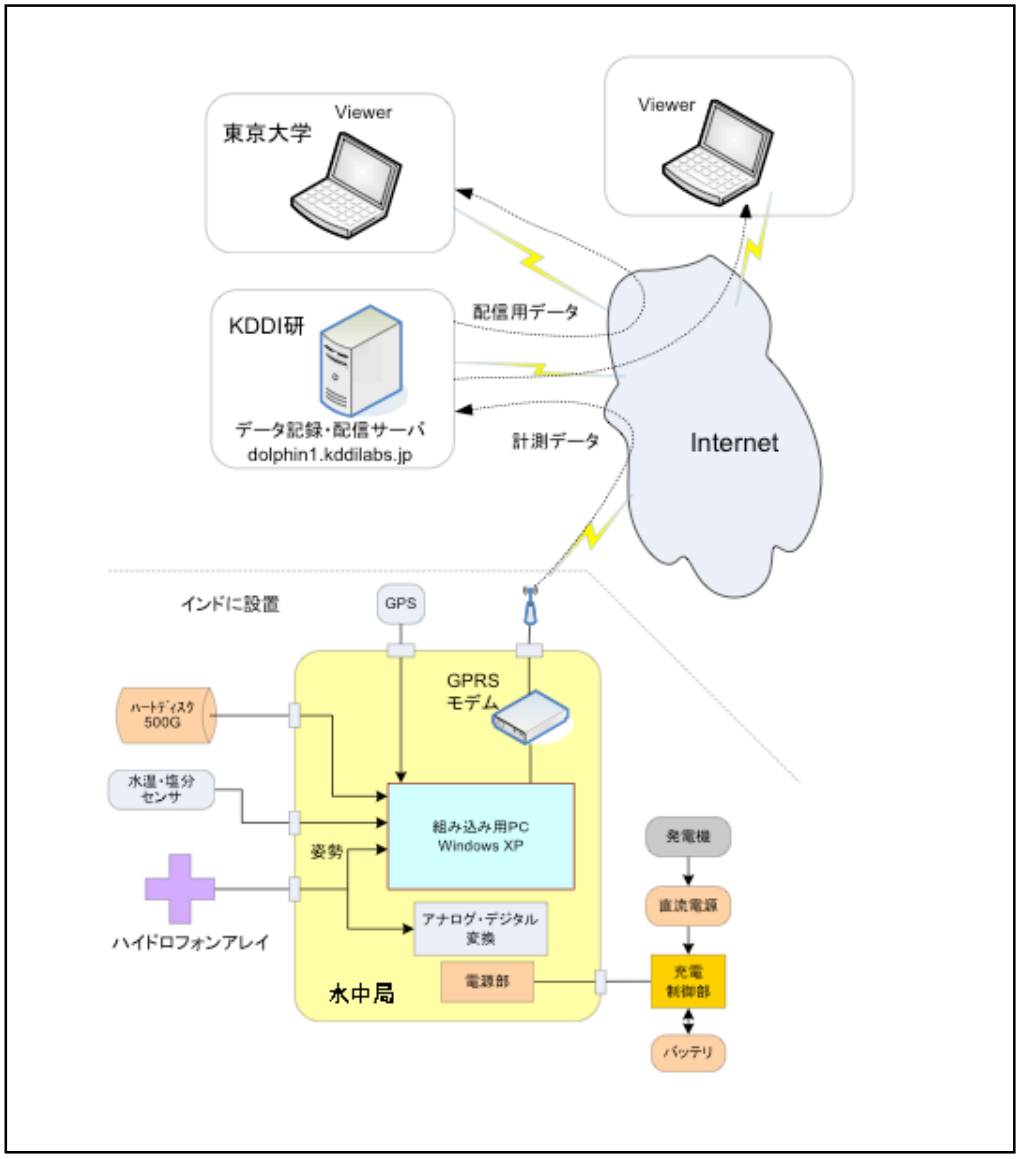
注 4：2008 年 2 月のガンジスカワイルカの観測システム概要は右図のようになります。この時は、主に無線ＬＡＮを用いて、河川敷側からボートに設置した装置の監視をおこない、携帯ネットワーク（モデム）によるデータ送信を試験運用しました。



注 5：INCASTS の水上基地局であるボートは Saving と名付けられました。これは、「Susu Acoustic Visualization Indo-Nippon Ganga」を意味します。Susu とは、息継ぎのための浮上時に、噴気口からスースーという音を発することからつけられたガンジスカワイルカの現地での愛称です。

ボートプラットフォーム”Saving”

注 6：2008 年 11 月 21 日に開始した発電機を用いた新しい観測システム概要。



（図）＊配付資料 2 参照

図 1 : プタバランガ川で発見された一頭のガンジスカワイルカ（Dr.Sandeep Behera/WWF-インディア提供）

図 2 : ガンジスカワイルカの典型的なクリックトレインと一個のクリック

図 3 : ガンジスカワイルカの典型的なクリックトレインと ICI

図 4 : WWFインディアが制作したガンジスカワイルカの調査地図より

図 5 : ナローラーカルナバス間に棲息するガンジスカワイルカ

図 6 : ナローラーカルナバス間に棲息するガンジスカワイルカ（Dr.Sandeep Behera /WWF-インディア提供）

図 7 : 2008 年 1 月に開発した十字型 6 素子ハイドロフォンアレイシステム

図 8 : 2008 年 2 月、アレイを観測スポットに運ぶ

図 9 : 2008 年 2 月の 5 分間のデータ解析例より（ファイル名：0220-184331）、ここでは一頭のガンジスカワイルカがアレイの 10m程度近くまで接近しています。また、その間、川底近くをうろうろしているのが分かります

図 10 : 図 9 における一頭のガンジスカワイルカの 4 次元軌跡（イルカからアレイまでの距離 20m以内のデータ）、川底近くにイルカがいる間、イルカはアレイよりかなり手前を見ています

図 11 : 長期音響生態モニタリング INCASTS のシステム概要

図 12 : 2008 年 11 月、カルナバスの河川敷でのアレイの組み立て作業

図 13 : 2008 年 11 月からの観測状況

図 14 : 2008 年 12 月 4 日、16 時 47 分 32 秒頃ー17 時 08 分 40 秒（インド時間）のイルカの軌跡、アレイから 40m程度下流側にイルカが滞留していることが分かります

図 15 : 伊豆・三津シーパラダイスのイルカプール地図

図 16 : ハンドウイルカの総合的生態モニタリングシステム図

図 17 : 2008 年 10 月 21 日 10 時 43 分 36 秒のウェブ・カメラからの映像

図 18 : 2008 年 10 月 21 日 10 時 40 分頃から 10 時 45 分 17 秒までの約 5 分間のイルカの水中 2 次元軌跡

（参加者リスト）

1. 2008 年 11 月インドでのガンジスカワイルカ観測活動参加者

（日本側）
東京大学生産技術研究所
　浦　環
　杉松　治美
　坂巻　隆
（株）KDDI 研究所
　小島　淳一
同志社大学
　藤岡　慧明
東京工業大学
　山本　友紀子

（インド側）
インド工科大学デリー校
　Rajendar Bahl
WWF インディア
　Sandeep Behera
　Bushra Khan
WWF インディアナローラ支局
　Vivek sheel Sagar
チリカ湖管理局
　Muntaz Kahn
　その他

2. 伊豆・三津シーパラダイスでのハンドウイルカのリアルタイム情報発信プロジェクト参加者

東京大学生産技術研究所
　浦　環
　杉松　治美
　坂巻　隆
　Suleman Mazhar
（株）KDDI 研究所
　小島　淳一
伊豆・三津シーパラダイス
　志村　博
　その他
同志社大学
　飛龍　志津子
　藤岡　慧明