

## 諏訪湖画像データベース

柳町晴美 (信州大学山岳科学総合研究所)

### Image Database of Lake Suwa

Harumi YANAGIMACHI  
*Institute of Mountain Science, Shinshu University*

キーワード: 諏訪湖, 画像, データベース

Keywords: Lake Suwa, digital image, database

本研究では諏訪湖環境モニタリングの一環として、諏訪湖に関する画像情報を蓄積し、検索・閲覧を可能とする「諏訪湖画像データベース」を作成した。「諏訪湖画像データベース」は、諏訪湖表層観察用ライブカメラによる映像、2006年7月豪雨の画像、ヘリからの画像の3種類の画像データを含み、研究、教育分野における利用のために、諏訪湖画像の検索・閲覧をインターネット経由で行なうことができるものである。

#### 1. はじめに

水草は水質浄化の効果を持つことなどから健全な湖沼環境を作る上で重要であるが、水草帯が多くの湖で水質汚濁の進行に伴って衰退したため、水草帯を回復させることが健全な湖沼生態系の回復のためには重要な課題となっている(花里, 2007)。富栄養湖である諏訪湖では最近水草帯が拡大しており、分布域の経年変化、分布域の季節変動、天候の影響が注目されている。水草帯の分布を正確に把握するためには、衛星リモートセンシング画像が有効である。空間分解能、スペクトル分解能が高い衛星画像の解析により、対象物の詳細な状況まで把握可能である。しかし、撮影周期が長いと(SPOT衛星の回帰日数26日など)希望する日の画像を利用できるとは限らず、可視画像では雲域が広いものは使用できないなどの制約条件もある。また、高解像度画像は一般に非常に高価である。衛星リモートセンシング画像は有効性が高いものの現実には利用しにくい面がある。

筆者らは、諏訪湖環境モニタリングの一環として、夏季に多地点において水質観測を実施し、諏訪湖の水平・垂直水質分布を把握し、水質浄化が経年的にどのよう進行するかに関する基礎データを集積している(柳町ほか, 2007など)。観測した水質指標から水質分布を確認することができるが、このような観測は作業量が多いため観測実施には観測要員が数人以上必要であり、頻繁に実施するには困難を伴う場合も多い。

そこで、水質観測日以外でも諏訪湖表層モニタリングを可能とするために、遠隔地から諏訪湖表層をリアルタイムで確認できるように2006年7月にライブカメラを設置した<sup>1)</sup>。

また、筆者は水質観測実施日を含む2006年夏季数日分の、ヘリコプターから撮影した諏訪湖の画像を利用することができた。

2006年梅雨末期の7月15日以降、本州付近に停滞した梅雨前線が活発となり、前線付近で記録的な大雨となった。長野県内でも豪雨となった地域が多く、特に諏訪地域では豪雨に伴う災害が発生した。土石流災害のほか、諏訪湖周辺の家屋への浸水、道路の水没などの被害に見舞われた。諏訪市では、2006年7月18日日降水量148.0mm、7月17日125.5mmが観測され、統計開始以来の極値を更新し、7月の月降水量506.5mmも極値を更新した<sup>2)</sup>。2006年7月の諏訪湖周辺の水害は、1984年以来の大規模なものとなった。

筆者は豪雨時、豪雨直後に撮影された諏訪湖周辺の水害の様子などの写真を利用することができた。

ヘリからの画像、豪雨の写真とも、諏訪湖環境保全研究を援用する目的で撮影者に提供していただいたものである。

諏訪湖環境(水質の水平分布、水草帯の分布)モニタリングなどに役立つために、諏訪湖に関する上記3種類の画像に関するデータベースシステムを構築した。収集した画像データは、研究利用だけでなく一般に

も公開し、教育、公共の利用のために、インターネットを介して検索・閲覧に供することとした。本稿では構築した「諏訪湖画像データベース」の内容とその活用について報告する。

## 2. 画像情報データベースの意義

大学など学術情報を扱う機関では、様々な情報をWebサイトで提供しており、学術論文等を無料あるいは有償でネットワーク経由により入手できる場合が多い。これらのWebサイトで提供される情報は、これまでのテキストを主体とするものから、マルチメディア・コンテンツも含む情報が多くなっている。「UC Berkeley Digital Library Project」など。

中でも画像情報はデジタルカメラやスキャナーで容易にデジタル化でき、様々な用途に利用可能なものである。新聞社などでは画像情報をネットワーク経由で検索できるシステムを構築し、画像を印刷物やデジタル画像として有料で提供している<sup>3)</sup>。

学術情報としての画像を大学が公開している例も多い。「生物系研究者のための研究資料データベース構築&ネットワークガイド」では、研究者が自ら生物系の研究資料をデータベース化し、ネットワーク上に公開して分散型広域データベースを構築する意義、具体的な構築の手順、データベースの維持・管理などに関する留意点を紹介している。「役に立つ情報」、ネットワーク上に公開する意義のある情報としては、「従来のメディアと競合しないもの、すなわち従来のメディアでは発信できなかったもの」がネットワークを介して発信するのにもっとも相応しい素材と指摘している。量が多くて印刷メディアでは公開できなかったものや音声や動画などそもそも印刷メディアには載らないもの等である。

画像は、従来の印刷メディアでも掲載されることが一般的であったが、モノクロ画像主体でありカラー画像は印刷コストの面から掲載には制約がある場合も多かった。

マルチメディア・コンテンツもパソコンで容易に扱えるようになり、インターネットではカラー画像を含むWebサイトが通常であるので、カラー画像の提供・利用には特に制約はない。諏訪湖の景観に関しては、モノクロ画像では識別困難なものもカラー画像では判別しやすいなど、カラー画像にはメリットがある。特定地点・地域に関する景観を対象とする場合、カラー画像は研究・教育素材としての価値が高いと言える。

「徳島大学メタ情報付きデータベース」は、画像コン

テンツ検索、マルチメディア検索、クロス・メディア・コンテンツ検索における研究開発目的で作成されたものであり、画像データに対してカテゴリ、キーワードなどのメタ情報を付与した画像データベースである。各画像にはメタデータとして、カテゴリ、対象物、印象語、自由記述欄、撮影場所、アノータを含み、かつExif情報<sup>4)</sup>も提供されている。画像データベース作成において、各種のメタ情報を付与するための技術的な示唆が得られるものとなっている。大規模な画像データベースでは、メタ情報を付与された画像データは、検索結果の向上に貢献し、「役に立つ情報」として利用価値を高めることが期待できる。

## 3. 諏訪湖画像データベースの構築

「諏訪湖画像データベース」は、諏訪湖環境モニタリングのための画像検索・表示システムであり、研究用画像情報蓄積の目的のほか、教育のための素材提供を目的として構築したものである。

データベースの構築・維持管理は簡易に行なえることが望ましい。データベースシステムの研究を専門とする研究者以外にとっては、専門分野の研究情報の活用のためにデータベースを管理・運用しており、データベースはツールとして位置づけられる。維持管理に多くの労力・資金を費やすことなく運営できるためにも簡易さは重要である。

今回構築した諏訪湖画像データベースは、撮影対象が諏訪湖およびその周辺域に限定したものであるので、画像利用において撮影場所(撮影対象地域)、撮影日が最も重要な情報となる。そこで次のような検索が行なえるものとした。

諏訪湖表層観察用ライブカメラによる画像は、撮影日を指定し、その後の30日分の画像を表示するものとした。2006年7月豪雨の画像は、諏訪湖岸のクリックブルマップから、7つの撮影区域毎に画像を検索できるものとした。ヘリからの画像は、7つの撮影区域と撮影日が検索できるものとした。

デジタルコンテンツの提供において、最も注意が必要となるのは著作権への配慮であろう。2006年7月豪雨時の写真、ヘリからの画像とも画像の著作権は撮影者に帰属しているので、著作権に関する利用上の注意を検索用Webページに掲載し、さらに、無断使用されないための予防措置として、画像上にShinshu Univ.等の文字を挿入した。

## 4．諏訪湖画像データベースの利用

### 4 - 1．諏訪湖表層観察用ライブカメラ画像

2006年7月、諏訪湖岸の信州大学山岳科学総合研究所山地水環境教育研究センターに、諏訪湖表層を撮影するライブカメラを設置し、定期的に湖岸の映像を撮影している(図1)。映像がカバーする範囲は、諏訪湖東岸の一部であるが、湖岸の状況はインターネットを経由して遠隔地から観察できる。毎日の定点観測画像を保存しているため、任意の日を指定するとその日から30日分の正午の画像を表示できる(図2)。

2006年7月15日に降り出した梅雨前線に伴う雨は、17日～19日に諏訪地域周辺では豪雨となり諏訪湖の水位上昇に伴う洪水が発生した。連続的に撮影された湖岸付近の映像からは、時間経過に伴う浮遊物の分布状況の変化を捉えることができる(図3)。7月18日にカメラの左手方向(南側)に茶色の浮遊物が漂着し始め、7月23日～28日頃に最も広がった。その後、分布域は湖岸部のみへと次第に縮小し、8月4日までに漂着物はほぼ除去された(図3～5)。

### 4 - 2．大雨災害時の諏訪湖の様子(2006年7月豪雨)

筆者の同僚である信州大学山岳科学総合研究所の研究者は、2006年夏季の洪水時の諏訪湖周辺部の写真を多数撮影した。これらの写真は諏訪湖環境に関する研究上貴重な資料であり、教師、学生には教材としての価値も高い。諏訪湖の水害対策を立案する上でも貴重な資料である。

諏訪地域では、これまでも度々洪水が発生し、直近の大規模な洪水は1984年に発生している。2006年、1984年の洪水時の映像は、報道機関や行政関係者、個人がそれぞれ撮影し、保管・利用しているが、教育・研究目的に広く公開した事例は少ないと思われる。本データベースでは、諏訪湖周辺を次の7地域に区分し、撮影場所から画像を検索し表示できる(図6、図7)。図12に画像一覧を添付した。

#### 撮影場所

1. 下諏訪町(砥川～高浜)
2. 下諏訪町(高浜)～諏訪市(ふれあいなぎさ)
3. 諏訪市(ふれあいなぎさ～上川)
4. 諏訪市(上川)～岡谷市(湊湖畔公園)
5. 岡谷市(湊湖畔公園～釜口水門)
6. 岡谷市(釜口水門)～下諏訪町(砥川)
7. その他

### 4 - 3．ヘリからの諏訪湖の様子

諏訪湖環境の把握の目的で、筆者らは2006年夏季にヘリコプターで上空から撮影した諏訪湖の画像を利用することができた。これらの画像は諏訪湖の水質観測を実施した日などに撮影されている。本データベースでは、撮影対象区域と撮影日から画像を検索できる(図8、図9)。撮影対象区域は、2006年7月豪雨時の写真の撮影場所とほぼ同様であるが、諏訪湖全域をカバーする画像を検索できるものとした。

#### 撮影対象区域

1. 下諏訪町(砥川～高浜)
2. 下諏訪町(高浜)～諏訪市(ふれあいなぎさ)
3. 諏訪市(ふれあいなぎさ～上川)
4. 諏訪市(上川)～岡谷市(湊湖畔公園)
5. 岡谷市(湊湖畔公園～釜口水門)
6. 岡谷市(釜口水門)～下諏訪町(砥川)
7. 諏訪湖全域

湖岸の一部を低い高度から撮影した画像では、水草の生育状況を詳細に判読できる。また、諏訪湖全域を含む画像は、幾何補正により位置情報を正確に付加することができれば、異なる日時の複数画像の対比により水草分布域の変化を抽出できる。ただし、高い高度からやや斜めに撮影した画像の場合、諏訪湖全域をカバーするが遠方が鮮明ではないなどの問題がある(図10、図11)。低い高度からの画像では、撮影範囲が狭いため、湖内部の地上の位置を特定することが困難であり、正確な幾何補正のためのGCP<sup>5)</sup>が得られないなどの問題がある。水草帯分布域の把握には、低空から撮影した詳細な湖岸の画像が最も利用価値が高いため、撮影区域を限定した画像に対して、湖内に定点を設置しGCPとして利用できれば、正確な幾何補正も可能となると考えられる。

## 5．まとめ

諏訪湖環境モニタリングの一環として、諏訪湖に関する画像情報を蓄積し、検索・閲覧を可能とする「諏訪湖画像データベース」を作成した。「諏訪湖画像データベース」には、諏訪湖表層観察用ライブカメラによる映像、2006年7月豪雨の画像、ヘリからの画像の3種類の画像データを含み、研究、教育分野における利用のために、諏訪湖画像の検索・閲覧をインターネット経由で行なうことができるものである。

今後、諏訪湖に関連した過去の写真もデジタル化し、

諏訪湖画像データベースに追加して蓄積し、様々な分野の諏訪湖研究の資料とすることを検討している。データベースコンテンツの収集には、一般からの画像提供を呼びかけ内容を充実していく方向が考えられる。この場合も画像自体の著作権は撮影者に帰属するが、コンテンツは無償で提供可能な画像に限定し、かつ、使用目的を非営利に限定することが、データベース運用において現実的である。実効的なデータ収集・管理方法についても今後検討する。

2006年7月豪雨時の諏訪湖周辺の写真は、信州大学山岳科学研究所山地水域環境保全学部門花里孝幸教授、宮原裕一助教授から提供されたものである。ヘリコプターからの諏訪湖画像は株式会社グラフィックから提供されたものである。本研究には日本學術振興会科学研究費補助金(基盤研究(C)課題番号15500681, 研究代表者柳町晴美)の一部を使用した。データベースシステム構築には、花岡佑佳さん(当時信州大学経済学部生)に協力していただいた。

本稿は、Shinshu University International Symposium 2006. Mountainous Environment –Past, Present and Future (2006年11月, 松本市)において発表した内容に加筆したものである。

## 注)

- 1) 隣接する場所に信州大学教育学部榊原研究室が雲の観察用ライブカメラを2003年から設置している。  
<http://rika.shinshu-u.ac.jp/ischool/livecam/suwa.htm>
- 2) 気象庁諏訪観測所の観測値による。7月19日～21日に観測機器の故障による欠測がある。
- 3) 例えば、「よみうり写真館」。  
<https://db.yomiuri.co.jp/shashinkan/>
- 4) デジタルカメラの撮影時の情報(撮影日時, シャッタースピードなど)を含む画像フォーマット。
- 5) Ground Control Point

## 引用文献

「生物系研究者のための研究資料データベース構築&ネットワーク公開ガイド」

[http://protist.i.hosei.ac.jp/Science\\_Internet/guidelines/index.html](http://protist.i.hosei.ac.jp/Science_Internet/guidelines/index.html)

「徳島大学 メタ情報付き画像データベース」

<http://web.ait.tokushima-u.ac.jp/IDMI/>

長野地方気象台(2006): 平成18年7月15日から19日にかけての長野県内の大雨に関する気象速報(平成18年9月6日掲載)

[http://www.tokyo-jma.go.jp/sub\\_index/bosai/disaster/20060719/20060719\\_nagano.pdf](http://www.tokyo-jma.go.jp/sub_index/bosai/disaster/20060719/20060719_nagano.pdf)

花里孝幸(2007):水質浄化に伴う水草帯の変化とそこにつくられる生物群集の解明, 環境省環境技術開発等推進費平成18年度報告書『健全な湖沼生態系再生のための新しい湖沼管理評価軸の開発』1-14.

UC Berkeley Digital Library Project

<http://elib.cs.berkeley.edu/>

Yanagimachi H., 2006 Creating the database of Lake Suwa photographs and the application of this database. Proceedings of Shinshu University International Symposium 2006. Mountainous Environment –Past, Present and Future. p.88-89.

柳町晴美・花里孝幸・宮原裕一・山本雅道(2007):2006年夏季における諏訪湖の水平・垂直水質分布, 信州大学環境科学年報, 29, 5-23.

## データベースの名称

「信州大学 諏訪湖画像データベース」

## データベースの利用について

諏訪湖画像データベースに含まれる画像の著作権は、いずれも撮影者に帰属します。ライブカメラ以外の画像は、撮影者の好意により提供していただいたものです。2次的な利用を伴わない研究・教育、公共目的に限り利用できます。データベースに含まれる画像データを印刷物等に使用を希望される場合、諏訪湖画像データベース管理者までお問合せください。

## 諏訪湖画像データベースの URL

1. 諏訪湖表層観察用ライブカメラ  
<http://www.water.shinshu-u.ac.jp/aoko30/calendar.php>
2. 大雨災害時の諏訪湖の様子(2006年7月豪雨)  
<http://www.water.shinshu-u.ac.jp/aokokouzui/aokokouzui.php>
3. ヘリからの諏訪湖の様子  
利用希望の場合は下記までお問合せください。

## 問合せ先

信州大学山岳科学総合研究所山地水域環境保全学部門  
諏訪湖画像データベース管理者

〒392-0027 長野県諏訪市湖岸通り5-2-4

信州大学山地水環境教育研究センター

Tel. 0266-52-1955 Fax 0266-52-1341

e-mail: [water@shinshu-u.ac.jp](mailto:water@shinshu-u.ac.jp)

URL: <http://www.water.shinshu-u.ac.jp/>

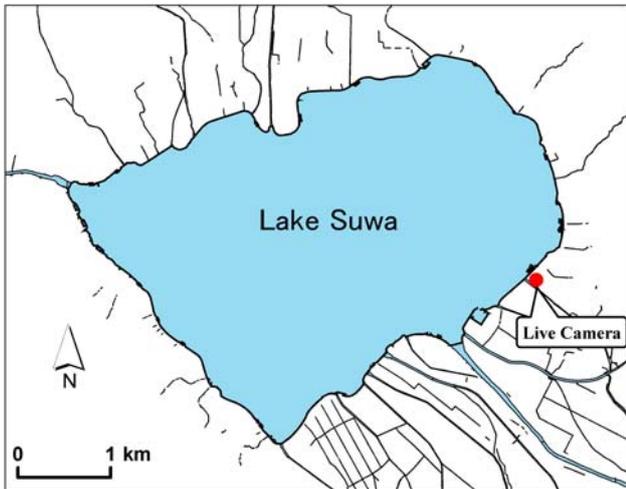


図1 諏訪湖表層観察用ライブカメラの位置

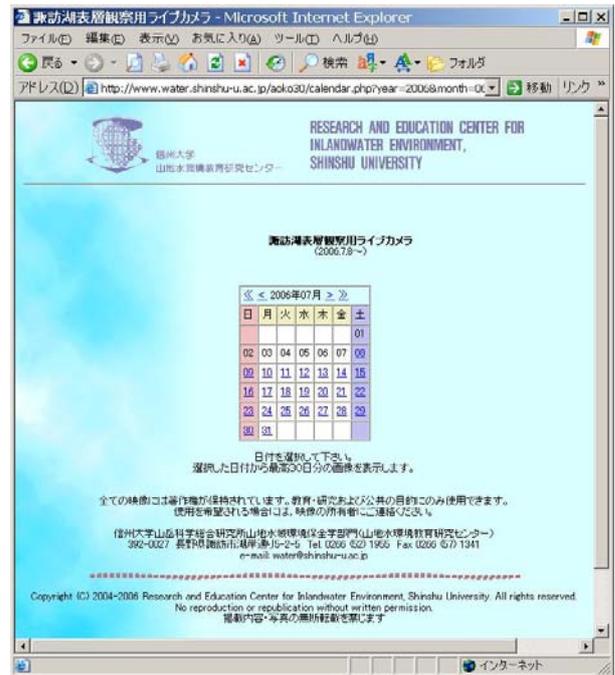


図2 諏訪湖表層観察用ライブカメラ Web ページ



図3 諏訪湖表層観察用ライブカメラ 正午の画像  
2006年7月15日～8月7日



図4 諏訪湖表層観察用ライブカメラ画像  
2006年7月20日正午



図5 諏訪湖表層観察用ライブカメラ画像  
2006年7月26日正午

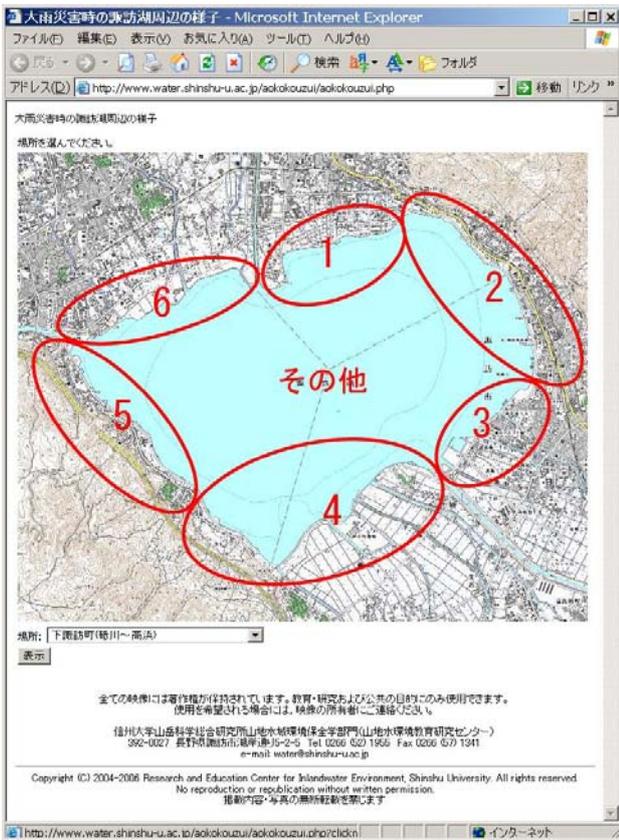


図6 2006年7月豪雨の画像 Web ページ

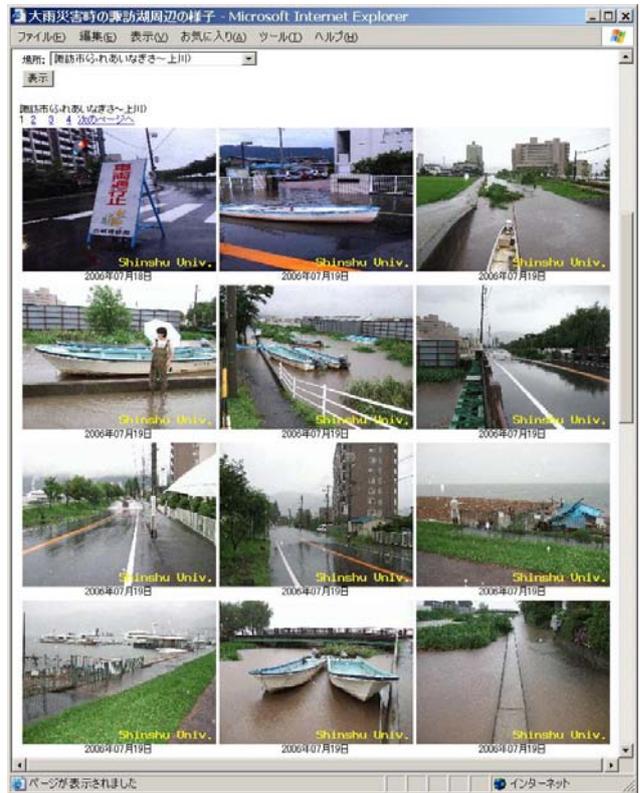


図7 2006年7月豪雨の画像 検索例

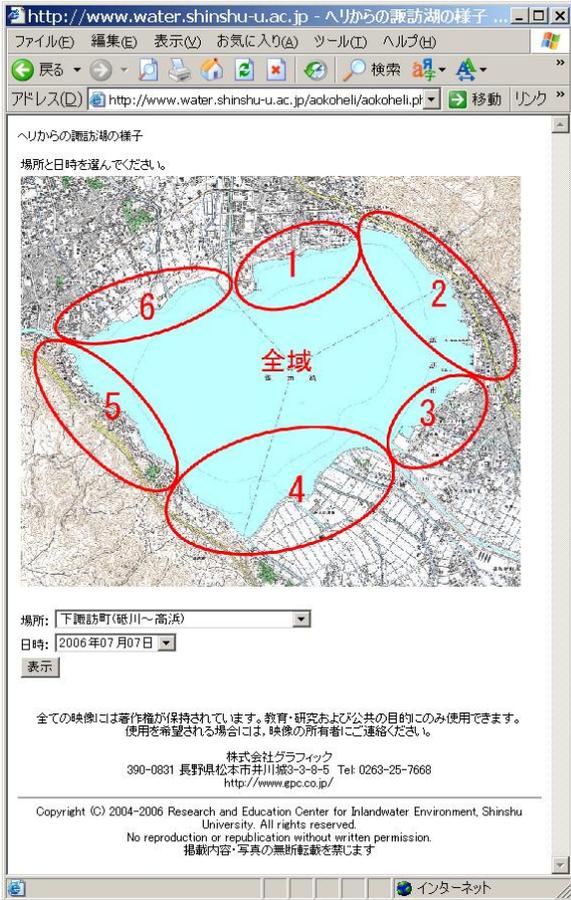


図8 2006年へりからの画像 Web ページ



図9 2006年へりからの画像  
検索例



図10 2006年へりからの画像



図11 2006年へりからの画像  
幾何補正後



1 20060718\_004aa



1 20060718\_005aa



1 20060724\_009aa



1 20060724\_010aa



1 20060724\_011aa



2 20060720\_013ab



2 20060720\_015ab



2 20060720\_016ab



2 20060720\_017ab



2 20060720\_018ab



2 20060720\_019ab



2 20060720\_020ab



2 20060720\_021ab



2 20060724\_012aa



3 20060718\_007aa

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 1/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



3 20060719\_001aa



3 20060719\_001ab



3 20060719\_003ab



3 20060719\_004ab



3 20060719\_005ab



3 20060719\_006ab



3 20060719\_007ab



3 20060719\_008ab



3 20060719\_009ab



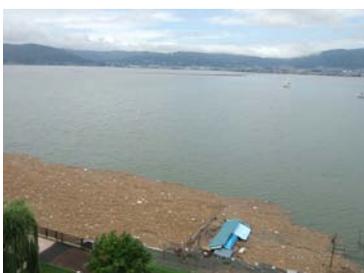
3 20060719\_010ab



3 20060719\_012ab



3 20060719\_013ab



3 20060719\_014ab



3 20060719\_015ab



3 20060719\_015bs

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 2/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



3 20060719\_016ab



3 20060719\_016bs



3 20060719\_017ab



3 20060719\_017bs



3 20060719\_018ab



3 20060719\_018bs



3 20060719\_019ab



3 20060719\_019bs



3 20060719\_020ab



3 20060719\_020bs



3 20060719\_021ab



3 20060719\_022ab



3 20060719\_022bs



3 20060719\_023ab



3 20060719\_023bs

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 3/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



3 20060719\_024ab



3 20060719\_024bs



3 20060719\_025ab



3 20060719\_025bs



3 20060719\_026ab



3 20060719\_026bs



3 20060719\_027ab



3 20060719\_028ab



3 20060719\_028bs



3 20060719\_029ab



3 20060719\_029bs



3 20060719\_030bs



3 20060719\_031bs



3 20060719\_032bs



3 20060719\_033bs

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 4/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



3 20060719\_034bs



3 20060719\_035bs



3 20060719\_036bs



3 20060719\_037bs



3 20060719\_038bs



3 20060719\_039bs



3 20060719\_040bs



3 20060719\_042bs



3 20060719\_043bs



3 20060719\_044bs



3 20060719\_045bs



3 20060719\_046bs



3 20060719\_047bs



3 20060719\_048bs



3 20060719\_050bs

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 5/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



3 20060719\_051bs



3 20060719\_052bs



3 20060719\_053bs



3 20060719\_054bs



3 20060719\_055bs



3 20060719\_056bs



3 20060719\_057bs



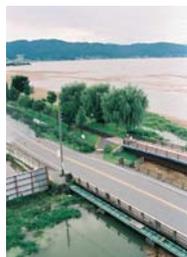
3 20060719\_058bs



3 20060719\_059bs



3 20060719\_060bs



3 20060719\_061bs



3 20060719\_062bs



3 20060719\_063bs



3 20060719\_064bs



3 20060719\_065bs

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 6/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



3 20060719\_066bs



3 20060719\_067bs



3 20060719\_068bs



3 20060720\_001ab



3 20060720\_002ab



3 20060720\_004ab



3 20060720\_005ab



3 20060720\_006ab



3 20060720\_007ab



3 20060720\_008ab



3 20060720\_009ab



3 20060720\_011ab



3 20060720\_012ab



3 20060726\_001aa



4 20060720\_003aa

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 7/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



4 20060726\_006aa



4 20060726\_007aa



4 20060726\_008aa



4 20060726\_009aa



4 20060726\_010aa



4 20060726\_011aa



5 20060718\_001aa



5 20060718\_002aa



5 20060724\_001aa



5 20060724\_002aa



6 20060724\_003aa



6 20060724\_004aa



6 20060724\_005aa



6 20060724\_006aa



6 20060724\_007aa

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 8/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]



7 20060719\_001bs



7 20060719\_002bs



7 20060719\_003bs



7 20060719\_004bs



7 20060719\_005bs



7 20060719\_006bs



7 20060719\_007bs



7 20060719\_008bs



7 20060719\_009bs



7 20060719\_010bs



7 20060719\_011bs



7 20060719\_012bs



7 20060726\_012aa



7 20060726\_013aa



7 20060726\_015aa

図12 2006年7月豪雨時の画像一覧 9/9  
[撮影場所(1~7) 撮影日\_識別記号]