H-GIS 研究会

HuTime を使った時間情報解析の現状

（2010 年 11 月 12 日開催）

報告書

京都大学地域研究統合情報センター
地域情報学プロジェクト
個別ユニット「HGIS の利用と動向に関する研究」

はじめに

本報告書は、2010 年 11 月 12 日に京都大学地域研究統合情報センター（以下、地域研）で開催された研究会「HuTime を使った時間情報解析の現状」の概要をまとめたものである。HuTime は、地域研の地域情報学プロジェクトや人間文化研究機構の研究資源共有化事業などの中で開発された時間情報の解析を行うためのソフトウェアであり、2010 年 9 月 10 日には同機構から一般公開されている（http://www.chikyu.ac.jp/nihudb/gt-tools/）。今回の研究会は、地域研の地域情報学プロジェクト「地域情報学の展開」に属する個別ユニット「HGIS の利用と動向に関する研究」の一環として行われる H-GIS 研究会の枠組みで開催されたもので、HuTime を用いた研究事例を集めてその現状や問題点を共有し、それらをそれぞれの研究課題や研究開発に役立てること、さらに、時間情報を使った研究という点から「地域情報学」のパラダイムについて議論を深めてゆくことにある。本報告書の内容が HuTime の利用さらには時間情報に基づく研究手法を実際の研究現場へ適用する際の参考なれば幸いである。

なお、HuTime は研究開発上の経緯により、人間文化研究機構の研究資源共有化事業では GT-Time、その他の事業や研究プロジェクトでは HuTime の名称を使用している。両者は若干の違いはあるものの（GT-Time に僅かな改良が加えられたものが HuTime）、主要な機能はほぼ同一である。今回の研究会が京都大学地域研究統合情報センターの活動の一環として行われていることから、本報告書では HuTime に名称を統一する。

目次

報告概要

報告１ …… 1
HuTime と時間情報解析ツールの現状
関野 樹（総合地球環境学研究所）

報告２ …… 5
雲南県誌の分析から： HuTime で歴史文書の利用を考える
久保 正敏（国立民族学博物館）

報告３ …… 9
海域アジア交易の時空間マッピング
柴山 守（京都大学東南アジア研究所）

報告４ …… 13
ガバナンスの重層性を環境史にあらわす
辻野亮（総合地球環境学研究所）

報告５ …… 17
中国における日本住血吸虫症関連の歴史資料整理・歴史研究への Hu-Time の利用
福士由紀（総合地球環境学研究所）、飯島渉、顧雅文、市川智生、
久保田明子、門司和彦

総合討論 …… 19

発表資料

報告１ …… 23

報告２ …… 33

報告３ …… 41

報告４ …… 45

報告５ …… 51

HuTime と時間情報解析ツールの現状

関野 樹（総合地球環境学研究所）

１．HuTime の概要

【開発の経緯】

時空間という視点から情報を扱おうとした場合、空間情報では地理情報システム（GIS）を中心とした解析環境が整っており、さまざまな分野で研究が進んでいる。それに対して、時間情報は GIS のように GUI を用いて解析を進めるためのソフトウェアが整備されておらず、あったとしても GIS のオプション的な扱いに留まっている。その一方で、暦法や時差といったデータの変換や正規化、季節性や毎週・毎月といった時間情報特有の考え方、さらには、時間は特定できても場所を特定できない事象（例：景気の変動、温暖化）など、時間情報を扱うにあたってさまざまな課題があることも事実である。このような状況を踏まえ、時間情報の本格的な解析環境を提供すべく HuTime が開発された。

HuTime は、あえて空間情報を切り捨てる方針で開発されている。これは、時間情報に特化することで操作やデータ構造を単純化するとともに、上述のような場所を特定できない情報を扱うことも念頭においている。その上で、HuTime で解析した時間情報の解析結果を GIS 等を使って空間情報と連携させることにより、時空間という視点を実現することを目指している。開発は、H-GIS 研究会を中心に、人間文化研究機構の研究資源共有化事業（GT-Time の名称で研究開発）、京都大学地域研究統合情報センターの共同研究、科研費の枠組みなどで進められている。

【可視化と検索】

HuTime は、文字列データを年表として、数値データを時系列のグラフとして同じ時間軸上に積み重ねて表示する。表示される時間範囲は専用のインターフェースにより移動や縮小・拡大が可能である。このため、100 年単位の長期にわたる現象から分単位の短期間に起こる現象までを同時に扱うことができる（スライドの例は、琵琶湖の水位変動を 12 年と 5 日間の二つの時間範囲で表示したもの）（関野 2009a）。

時間軸の目盛りは西暦（ユリウス/グレゴリオ暦）が標準であるが、利用者が独自に作成した目盛りを任意のレイヤ間に挿入することもできる。これにより、閏月を含むような西暦以外の暦（和暦、中国暦など）、自然現象（潮汐や雨季/乾季など）、政治・社会的な境界（歴代の政権や景気など）に基づく時間軸目盛りを利用することができる。

HuTime の解析機能として基本となるのが検索機能である。文字列の検索機能では、複数の年表を同時に検索し、該当するイベントをハイライト表示したり別の年表に抜き出して表示したりすることが可能である。この機能を利用することにより、複数の年表から特定の事象だけを抜き出して新たな年表を再構成することもできる（スライドの例は、琵琶湖に関する複数の年表から「赤潮」または「ウログレナ」を含むイベントを抜き出し、新たに「琵琶湖赤潮年表」を作成したもの）。

HuTime のデータ表示には、時間範囲を示すマスクと呼ばれる表現形式がある。これは、

発表資料は23～32ページ

GIS で特定の空間範囲を示すポリゴンと同じで、1 次元の時間では線として表現される。このマスクは、文字列検索もしくは数値検索により生成することができる。文字列を使った場合は、日記から特定の人物名の記述が含まれている日などを時間範囲として抽出する（スライドの例は、年表から水害、環境、養蚕に関連するキーワードを使って、関連するイベントの出現する時間範囲を比較したもの)。数値を使った場合は、数値がとるべき条件（たとえば、気温が 20 度以上など）に当てはまる時間範囲を抽出することができる。

【幾何的手法による解析】

GIS で空間範囲を論理演算により加工し（インターセクトやユニオンなど)、その空間範囲に含まれるレコードを抽出したりすること（クリッピング）ができるように、HuTime でも生成したマスクを使って時間範囲の加工や時間範囲に含まれるイベントの抽出などの解析が可能である。スライドの例は、雨風の強い日に滋賀県でどのような災害が起きているかを気象データと県の資料から解析してみた例である（関野 2010)。気象データから、日降水量 10mm 以上、平均風速 5m 以上の日を時間範囲として抽出し、２つ時間範囲の論理積（AND）をとることにより、両方の条件を満たす時間範囲を求める。この時間範囲を使って、『滋賀県災害誌』から該当する記事を抜き出した。結果として、与えられた気象条件では、大雪に関する災害が多く記録されていることが分かる。

【他のソフトウェアとの連携】

HuTime は汎用的な CSV 形式（カンマ区切りテキスト）のファイルを入出力することができる。この CSV ファイルを介することにより、HuTime を使って可視化または解析された時間情報を Excel（Microsoft 社）や各種統計解析ソフトなどの別のソフトウェアに読み込んでさらに詳細な解析を行ったり、反対に、外部のソフトウェアの解析結果を HuTime に読み込んで時間情報に関する解析を進めたりすることが可能である。また、HuTime に表示されている年表や時系列のグラフのイメージは JPEG や EMF（拡張メタファイル）形式などの画像として出力できる。これらの画像は、PowerPoint（Microsoft 社）などでのプレゼンテーションや Illustrator（Adobe 社）などのドローソフトでの編集が可能である（スライドではこの機能を応用し、巻物のような長尺（約 3m）の年表を出力する事例を紹介)。

HuTime のデータ構造を、同じく H-GIS 研究会で開発している GIS ソフトウェアの HuMap（GT-Map）と共通化する研究開発も進めている。これにより、時空間という視点でより突っ込んだ解析を行うことを目指している。また、この新しいデータ構造では、HuTime 上でフォントや文字の大きさなどを変えた多彩な表現が可能になっている。

２．HuTime の立ち位置

時間情報を扱うソフトウェアはさまざまな種類のものが提案されている。それらの機能は大きく以下の３つに分類して考えることができる。

<u>関係性に着目したもの</u>

数値データでは、経時的な変化を可視化するもの、もしくは複数の数値データの経時的な変化の関連性を解析するものなどある。Excel に代表される汎用的な表計算ソフトウェアから

統計解析、時系列分析を専門に行うものまでさまざまソフトウェアがある。一方、文字列データでは年表を扱うソフトウェアが多数提案されており、近年はブログの発達に伴って日記を整理する目的のソフトウェアも増えてきている。SIMIL TimeLine（MIT 2006）などが代表的なソフトウェアである。

循環、周期性に着目したもの

年、日などを単位とした周期性、選挙や景気のように期間は一定しないものの繰り返し起こる現象は、空間情報にはない時間情報の特徴である。周期の発見や周期毎の違いを可視化するためのソフトウェアがいくつか開発されているものの（Time Wave: Li and Kraak 2008 など)、表現や操作方法についてまだ試行錯誤の段階である。

空間情報との連携に着目したもの

時間情報と空間情報の連携は、トラッキング、空間情報の時間的な変化の表現、時間情報の空間的な違いの表現の３つに分けて考えることができる。モノの時間的な位置の変化（＝動き）を示すトラッキングは ESRI 社の ArcGIS をはじめとするさまざまな GIS ソフトウェアで実現されている。時間によってモノの地理的分布がどのように変化するかといった空間情報の時間的な変化を表現するソフトウェアも多く、H-GIS 研究会の HuMap も同様の機能を備えている。一方、場所によってモノの啓示的な変化がどのように違うかといった時間情報の空間的な違いを表現するソフトウェアは、現状ではあまり例がない。

では、HuTime はこれらのどの機能を持ち、時間情報のソフトウェアの中でどのように位置付けられるだろうか。まず、年表や時系列のグラフを同じ時間軸に積み重ねる機能は、経時的な変化を追跡し、時間軸上で事象の関係性を検証する機能そのものである。また、データ構造を共通化した HuMap と組み合わせることにより、空間情報との連携（時間情報の空間的な違い）の機能も間接的ではあるが実現している。

他のソフトウェアには無い HuTime の機能としては、GIS に似た操作で幾何的手法による時間情報の解析を行うことのできることが第一の特徴として挙げられる。さらに、文字情報（年表）と数値情報（時系列グラフ）を同時に扱えることも大きな特徴として挙げられる。年表のみを扱う、もしくは数値データのみを扱うソフトウェアは数多く開発されているが、これらを同時に扱い、さらに解析まで実現しているものはない。この特徴は、人文系、自然系の情報を同時扱う必要がある環境学や地域研究などの学際的な分野で有用であると考えられる。また、利用者が独自の時間軸目盛りを作成することにより、西暦以外の複数の暦に対応できることも HuTime のユニークな点の１つとして挙げられる。これも、地域研究や歴史研究などの分野では有用な機能であろう。

３．HuTime の今後

【時間と空間の連携】

HuTime と HuMap の連携による時空間の視点での本格的な解析手段の確立が次の目標の１つである。実際に、両ソフトウェアでのデータ構造を統一も行われ、実現に向けた作業が進んでいる。時間情報と空間情報の連携には２通りの方法が考えられる（Sekino 2009b)。１つ

は同じ情報が時間と空間の両方のデータを持つ場合であり、年表上の各イベントの位置が地図上に表示される。これは、１つの情報を時間と空間の２つの切り口から見ることであり、HuTime と HuMap で同じ名前のレイヤとして扱われる。

もう１つは、異なる情報を時間もしくは空間データを使ってリンクする場合である。たとえば、年表情報の 1 つのイベントを指定することにより、そのイベントに関する別のデータセットの空間情報を表示するなどが考えられる（スライドの例は、年表上の台風に関して、その被害の地理的な分布を示している）。また、このような連携を行うことにより、時間や空間データによるフィルタリングが可能になる。たとえば、HuTime の機能を使って特定条件に当てはまる時間範囲だけを抜き出し、表示や解析対象となる空間情報をその時間範囲に絞り込むことなどが想定される。

【利用環境の整備】

HuTime 本体の整備は一区切りがついたものの、HuTime を効果的に利用してゆくには周辺の利用環境の整備が急務である。まず、HuTime 用のデータの作成について、現在は CSV ファイル経由以外の方法がない。この方法では、年表上のフォントの指定やデータ数が多い場合の表示の省略の設定などきめ細かな設定が難しいほか、日付の書式を ISO 8601 形式に統一するなどの手間もかかる。データエディタやより効率的なデータ生成の仕組みが必要である。また、データを作成するための基盤情報、例えば、暦を変換するための仕組みや基本的なイベントを記したベース年表も必要になってくるであろう。これらは、GIS に置き換えればそれぞれ座標系の変換やベースマップに相当するものである。こうした時間情報に関する資源が地理情報と同様にクリアリングハウスを通じて自由に利用できるようになることが理想的である。

このほかにも、マニュアルや事例集の整備、多言語対応（特に英語版のリリース）など、利用者にとって使いやすいソフトウェアとしてゆくための課題は少なくない。今後も、さまざまな機会を捉えて HuTime の普及を試みるとともに、これらの課題の解決を進めてゆきたい。

文献

Li, Xia and Menno-Jan Kraak (2008) The Time Wave. A New Method of Visual Exploration of Geo-data in Time–space. Cartographic Journal 45(3): 193-200.

MIT (2006) SMILE Project TimeLine. http://simile.mit.edu/timeline/

関野 樹 (2009a) 琵琶湖の水環境の時間に基づく情報解析. 東南アジア研究 46(4) :593-607.

Sekino T. (2009b) Tools to Realize Spatiotemporal Analysis in the Humanities. Proceedings of GIS in the Humanities and Social Sciences International Conference pp. 151-159.

関野 樹 (2010) 時間情報に基づく情報の収集と解析. 秋道智彌・小松和彦・中村康夫編 『水と環境. 人と水』 勉誠出版, 東京都千代田区, pp.74-104.

雲南県誌の分析から： HuTime で歴史文書の利用を考える

久保 正敏（国立民族学博物館）

１．事象の相関関係としての地域史

地域の歴史は、自然環境や地理的条件と政治・経済・社会・文化・国際関係に関わる様々な事象との相互作用の連鎖によって構成される。事象間の相関関係には、「原因事象－結果事象」、「事象－平行事象」、「事象－模倣事象」、「事象－対抗事象」、「事象－関連事象」など、様々なものを想定できる。こうした関係性、すなわち、歴史に関わるダイナミズムを解明することが、その地域の現在を総体的に理解するうえで必須であろう。

例えば、雲南省では、農業政策と環境に関わる事象群として、中華人民共和国（中国）成立後の食料増産政策に伴う耕地拡大政策、ダム開発政策が採用されたが、その結果、大規模な森林破壊が進み洪水が増えたことや、世界的なエコ・ムーブメントもあって、耕作地の緩斜面部分を森に戻す「退耕還林」政策へと転換された。しかし、その結果、新たな環境問題の発生も予想される。また、雲南省のタイ、ラオス、ベトナムと国境を接する地域では、19 世紀以降アヘン栽培が現金収入に寄与してきたが、20 世紀に入り列強からは立て前として禁止要請が出されつつも栽培は継続していた。しかし、中国成立後は禁止令が厳格化されるとともに小麦・ゴム・トウモロコシなど換金作物への転作が奨励された。しかし現実には、隣接地域へ栽培が広がる、など新たな動きが起きている。

このようなダイナミズムの解明が、地域を見る目を肥やし、知の拡張につながるであろう。

２．３次元時空間モデル：相関関係の解析と共有・共創のアーカイブズとして

様々な事象を記述したテキスト・画像映像・音響・数値など、様々なメディアで表現された研究資源は、（時間値、空間値、テーマ値あるいは主題値）の３つ組で表現できる事象の記述を含むと考える。ここでテーマ値を取り入れるのは、例えば、気象学、社会学、民族学、など各テーマを対象として情報を蓄積してきた研究分野ごとの知見を共有するための枠組みを与えるとともに情報の再編成を促し、個別分野の研究では見出せなかったような事象間関係の発見と記述を支援するためである。

しかしそのためには、異研究分野間での知識体系の差異、および、時間値・空間値の表現の差異を越える標準化の仕組みが必要となる。時間値や空間値に正規化した表記を導入するなど標準化の過程を経てアーカイブズ化された事象群を、３つ組を軸とする３次元の事象スペースに再配置し、２次元表現として可視化する仕組みを用意すれば、事象間の関係を発見し、それを表現することが容易となるであろう。これを「３次元時空間モデル」と呼ぶ。このモデルで記述された研究資源は、様々な研究者の研究素材となるとともに、知見や発見をアップロードし皆で共有する、一種のコモンズとしてのアーカイブズとなり得る。

ところで、研究分野によって、解析のための資料群への視点のレベルに相違がある。例えば社会学・経済学はマクロな視点を中心とするのに対して、民族学などはミクロな視点を身上とする。視点のレベルが異なる資料を共有するためには、この共有アーカイブズには「ミ

発表資料は33～39ページ

クローマクロ往還」型の表示と解析の仕組みが必要である。これらの仕組みをインフラとして、知の発見、創出を共同作業の中から行う研究・利用スタイルを確立したい。

こうした目的で開発が始まったツールが、HuTime と HuMap であり、前者が時間軸から事象の関係を表示と解析、後者が空間軸からのそれを狙うものである。これらは相補的なツールなので、いずれは、表示や解析の途中でダイナミックに切り替えて利用できるツール群として統合される事が望まれる。

３．雲南県誌・大事記データベース作成プロジェクト

このような歴史事象の解析モデルを着想したのは、総合地球環境学研究所（地球研）における研究プロジェクト「アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究 : 1945－2005」（代表: 秋道智彌）の中で、地域生態史の研究素材として雲南省各県の県誌に着目したサブ・プロジェクトが発足したことにある。1980 年代に中国の国家プロジェクトとして各省・各県の年代記の刊行が始まり、県レベルのものが県誌と呼ばれる。2000 年当時、雲南省では 128 県の県誌が刊行されており、それらを地球研が購入し、和訳が始まった。

現在、ベトナム、ラオス、ミャンマー、に近い 49 県の県誌のうち、各県誌冒頭に記載されているサマリーに相当する「大事記」部分の和訳が進んでおり、これを素材として正規化作業を進めた。３次元時空間モデルに基づくツールにおいては、各事象は時間幅を持つと考えるので、県誌に記載の１件の記述に開始日時と終了日時を与えて時間表記の正規化を行い、一つの事象記述に相当すると考えられる部分を１文書ファイルとして切り出し、HuTime における解析の素材とした。

４．HuTime を用いた相関関係分析の試行

HuTime の全文検索機能を用いて、キーワード検索で抽出したデータを時間軸上で比較を試みる。一例としてアヘン栽培に関する事象を抽出し、歴史的変化を追った。その結果、雲南省におけるアヘン関係事象は、導入期、禁止偽装期、禁止の厳格化期、イタチゴッコ期に大別できることが読み取れる。また、アヘンからゴムや小麦への転作奨励に関する記述を見出すこともできる。その他に、農業関係の事象として有名な「小春大革命」「大寨に学べ運動」「Hybrid Rice 導入運動」などの記述を検索し、雲南省における動きを捉えることもできる。

ただし、大事記はマクロなサマリーに過ぎないうえに、各県の間で編集方針や記載事項の選別基準が異なっており、各県の間でのデータ斉一性は保証されていない。あくまでも大局を把握してラフな仮説を設定し、その検証のために別の詳細データを探索する次のフェーズへの手がかりとして、大事記を利用することを想定している。すなわち、Hunting 的よりは Browsing 的な検索と解析を目的とするが、このような解析手順は、人文社会学系のデータについて、よく見られるケースであろう。

５．試行を通じた HuTime 改善点の要望

この試行を通じて、HuTime に対するいくつか改良点を要望したい。

Browsing 的な文書データの検索と解析においては、テキストのあいまい検索、部分一致検

索機能のほかに、複数プロジェクトを同時にオープンする機能、複数レイヤーに対して一括検索する機能なども、複数文書を同時に開いて相互参照するうえでは望ましい。

前述の「ミクローマクロ往還」を実現する仕組みの一つが、時間表示軸のズームイン・アウト機能であるが、時間幅の小さな事象データをズームアウト表示画面上でクリックして指定することが難しい。これも改善が必要である。

また、県誌・大事記の和訳データのように、研究途上で校正が未了の生データに対しては、検索・表示と同時に校正・編集し、それを元データに反映させたい。いわば、検索・解析機能と編集機能の合体であり、HuTime をワンストップ的なインタフェースとする考えである。

３次元時空間モデルでは、主題軸も重要な要素である。各種のデータに主題を複数設定でき、それらの中から検索対象を選択できる機能も望まれる。上述と同じく、表示・検索しながらデータに主題を追記し、それが元データにも反映される編集機能も望ましい。主題を記述する際の補助機能として、編集機能に用語シソーラスを組み込むことも望まれる。もとより用語シソーラスの構築自体は困難な課題であるが。民族学・文化人類学関連で言えば、HRAF（Human Relations Are Files）の OCM（Outline of Cultural Materials）コードが、その候補となるかも知れない。

６．HuTime 展開の方向性について

雲南県誌のような文書資料は、データの構造化・正規化の課題を提起する。時間値や空間値が明確な観測データや統計データとは異なり、１件の文書には、時間的に異なる事象、空間的に異なる事象、複数の「主題」に関わる事象、関連事象、など、複数の事象が含まれることが多い。事前にこれらを複数の事象データに分解するためのエディタを用意すべきか。また、１件の文書に、意味の異なる時間、空間が記載されている場合がある。例えば、土器を対象とする１件の文書に、その製作時期、発掘時期、などの事象が記載されている場合である。時間値や空間値に、その意味を示すタグを付け、タグ別に表示・検索する機能を備えるかどうか。など、も要検討事項である。

HuTime や HuMap を事象間の相関関係を見出すためのツールとするうえで、検索/表示画面での、データ間の関連性を表記・付加する機能は不要であろうか。対象データの再整理や絞込に有効と考えられる。

また、筆者がこれまで Cyclonicle として提唱しているように、季節性や周期性を持った事象を解析するうえで、また周期性を発見するうえで、絶対時間軸だけではなく相対時間軸を導入することも望まれる。何らかの数値化と自己相関解析による自動判別手法もあり得るだろうが、人文社会系の資料では、人間の目による周期性の発見も、知の営みの一部と考えられるからである。

ただしこれら要望は、ソフトウェア実現可能性、代替手法も含め総合的に検討すべきだろう。

文献

久保正敏（2006）「モノと情報班の活動：時空間統合型データベースの構築を目指して」『総合地球環境学研究所研究　プロジェクト4-2　2005年度報告書　アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究：1945-2005』pp. 338-347, Sep.30.2006、総合地球環境学研究所.

久保正敏（2007a）「時空間統合アーカイブズ構築の構想　ーミクローマクロ往還、Cychronicle」『文化情報資源の共有化システムに関する研究　研究成果報告書』pp. 51-54, Mar.31.2007, 国文学研究資料館.

Kubo, M. (2007b) "Historical Analysis Using YUNNAN Chronicle: Toward Developing Time-space Integrated Archives for Analysis and Presentation of Cultural Resources." PNC and ECAI 2007 Annual Conference and Joint Meetings Program and Abstract Book, pp.84. Oct.27.2007, University of California Berkeley, San Francisco.

久保正敏（2007c）「時空間情報をキーとする文化資源アーカイブズの構想」『カレントアウェネス』294:24-27, Dec.20.2007, 国立国会図書館.

久保正敏（2008a）「文化資源の時空間統合アーカイブズ：研究資源の共有を目指して」『人間文化研究機構研究資源共有化シンポジウム　研究資源共有化ーその展開と可能性ー』, pp.41-44, Mar.14.2008, 人間文化研究機構.

久保正敏（2008b）「雲南県誌から生態史を読むー時空間統合アーカイブズの構築を目指して」『アジア遊学 No.113 特集 地域情報学の創出』, pp.152-161, Aug.30.2008, 勉誠出版.

Kubo, M. (2008c) "Historical Analysis of YUNNAN Chronicle: Using Time-space Analysis System Hu-Tiome." PNC and ECAI 2008 Annual Conference Joint Meeting with ECAI and JVGC: Program and Abstract Book, pp.91, Dec.6.2008, Ta Quang Buu Library, Hanoi University of Technology, Hanoi.

Kubo, M. (2009) "Spatio-temporal Model for Presenting and Analyzing Humanities Research Resources." GIS in the Humanities and Social Sciences International Conference 2009: Program and Abstract Book, pp.77, Oct.7.2009, Academia Sinica, Taipei, Taiwan.

久保正敏・原正一郎・関野樹（2010）「三次元時空間モデルとその展開ー歴史知識を構築するために」『人工知能学会誌　特集　歴史知識学』25(1):50-55, Jan.1.2010, 人工知能学会.

海域アジア交易の時空間マッピング

－HuTime による『歴代宝案』・『唐船輸出入品数量一覧 1637～1833 年』分析の試み－

柴山　守（京都大学東南アジア研究所）

１．海域アジア交易の時空間マッピングのねらい

本研究は、「海域アジア」（桃木 2008）の視座から、15～18 世紀のジャンク船によるアジア諸国間貿易、19～20 世紀の華僑・華人ネットワークと華僑経済圏におけるヒト・モノ・カネの実体的関係を史資料、研究成果をもとにして計量可能な属性をもつ実データと、計量不可能な記述・論述的性格をもつ事象関係のリンク・参照関係を考慮しながら、時空間上に重層化してマッピングし、可視化することである。時空間（事象、位置、時間から 3 次元空間）上へのマッピングには、双方向性やネットワーク性に注目して空間分析・ネットワーク分析、及び通時的分析を行う（図 1 参照）が、その手法のひとつとして、時空間解析ツール HuTime, HuMap などを用いる。これらの分析から海域アジアの通時的分析や事象間の特徴を抽出する。そして、これまでの仮説や通説との比較・検討を行い、新たな知識の発見への可能性を探る。

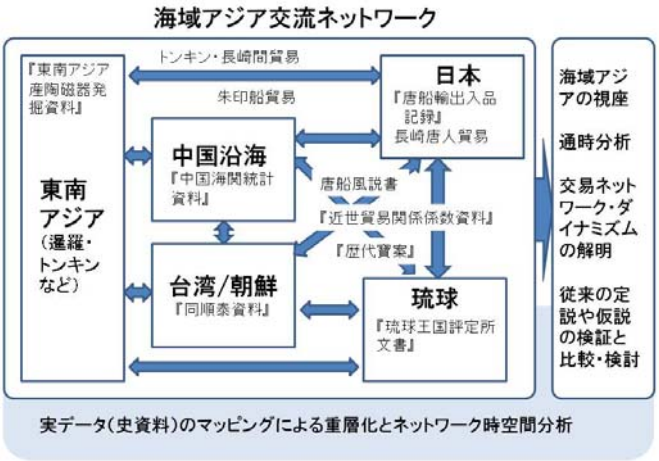


図 1　　海域アジア交易研究の概要

２．琉球国外交文書『歴代宝案』と南島交易

琉球国における『歴代宝案』（沖縄県 1992）は、琉球王国と中国の明・清王朝や朝鮮のほか、暹羅（タイ・アユタヤ王朝）、安南（ベトナム）、爪哇（ジャワのマジャパヒト王国）、旧港（スマトラ島のパレンバン華僑王国）、満剌加（マラッカ王国）、仏太泥（パタニ王国）など東南アジア諸国との 1424 年から 1867 年に至る 443 年間の外交文書を集成したもので、明・清二代の対中国関係文書が大半を占める。この『歴代宝案』は、第一集から第三集、別集、目録の計 270 巻として編集されてきた。この宝案は、「関係史料が十分でない琉球国の歴史、特にその対外関係史の基本史料として重要である」と共に四百数十年に渡る「前近代の東アジアの国際関係のあり方、いわゆる冊封体制・朝貢貿易を知る上で貴重な文献である」とされ、内外の研究者に注目されると共に、これまでに数多くの研究が進められてきた。

本報告では、前述の朝貢貿易と冊封体制下における琉球国と暹羅国（タイ国）の交易について、HuTime を使って文書の特徴をみる。特に暹羅国との交易は、日タイ交流 600 年の歴史を見る上で極めて貴重な史料である（石井 1987）。『歴代宝案』第一集(1,037 通)に記載される暹羅国との関係に関する記録は、1425 年から 1674 年間に、69 通が存在する。例えば、「中山王より暹羅国あて、磁器・蘇木等の自由な売買の許可についての咨文（1425 年）」では

40-02　琉球国中山王、進貢の事の為にす。切に照らすに、本国は貢物稀少なり。此が為、今、正使浮那姑是等を遣わし、　仁字号海船に坐駕して、磁器を装載して、前みて貴国の出産地面に往き、胡椒・蘇木等の貨を収買[1]して回国し、以て大明御前への進貢[2]に備えんとす。仍、礼物を備えて詣り前みて奉献し、少しく遠意を　伸ぶ。幸希わくは収納せられよ。なお、煩わくば、今、差去わす人員は早きに及びて打発し、風迅に赶趁して回国するを聴さば、四海一家永く盟好を通ぜしむるに庶からん。いま、奉献の礼物数目を将て後に開坐す。須く咨に至るべき者なり。
　今、開す．織金段五匹　素段二十匹　腰刀五柄　摺紙扇三十柄　硫黄五千斤　今報じたるは二千五百斤正　大青盤二十箇　小青盤四百箇　小青碗二千箇[3]．
　右、暹羅国[4]に咨す．洪熙元年　月　日[5]．咨す．（原文は漢文表記である）

上記の咨文（しぶん：国王間での交わされる文書）では、相手国[4]、日付[5]、目的[2]、暹羅国からの収買品[1]、暹羅国への礼物[3]が記載され、自由な交易の許可を求めていることが判る。また、本文書には、咨文のほか使者や船籍証明書にあたる「執照」、相手国からの回答にあたる「回咨」がある。ここでは、HuTime を使って「執照」を検索してみる。

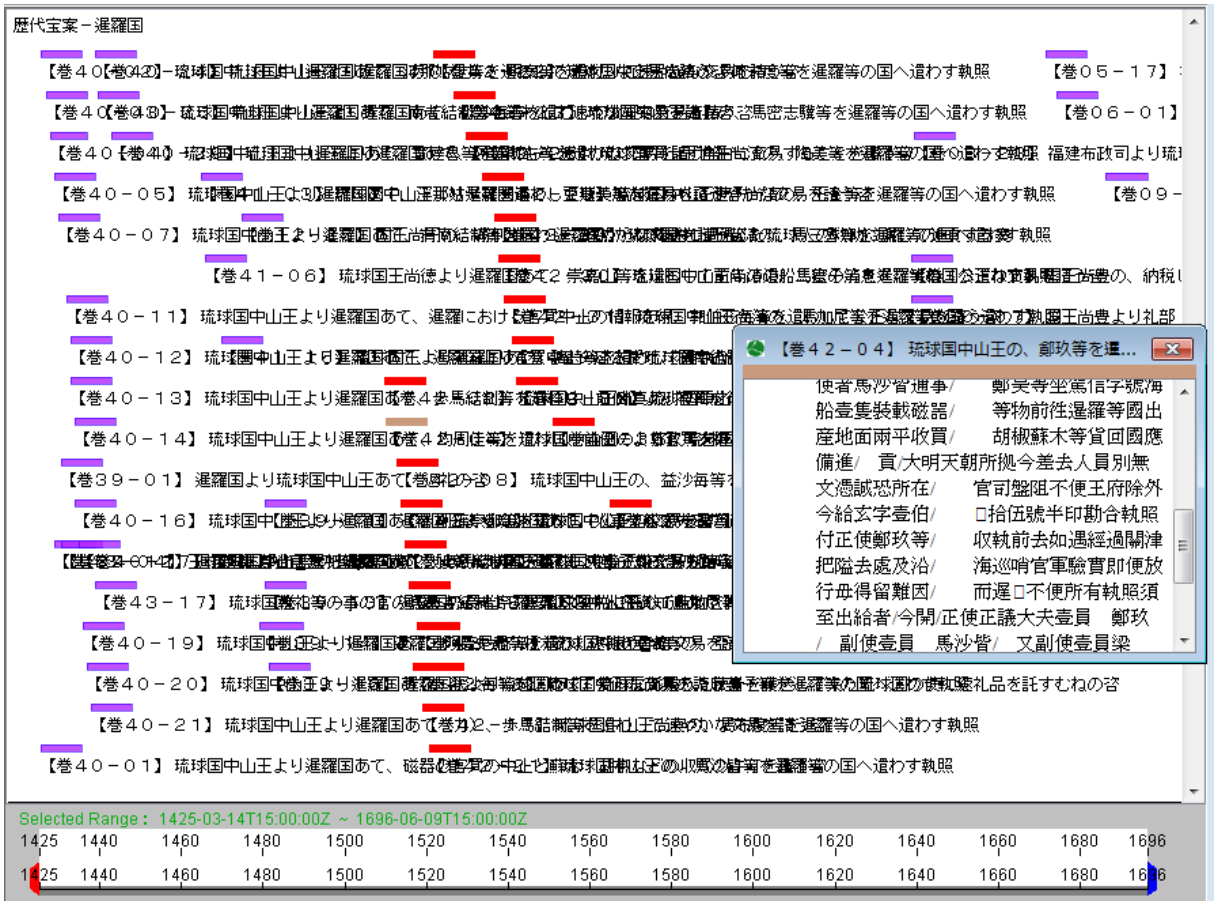


図 2　HuTime による「執照」記録の年表表示結果

図 2 の検索・表示結果から「執照」記録は 1510～1570 年に偏っている。1425 年「咨文」で始まった交易を請う文書は、1510 年以降「執照」に変わった。つまり、交易上のルールやシステムに変化があったのではないか、との発見に繋がった。また、検索結果（巻 42-04：右下のウィンドウ）には、使者、乗員名と役割、船のサイズ（150 人乗り）などの詳細が判る。また、詳細表示の結果から、例えば使者名で再検索をすると同じ人物がどこへ、いつ派遣されたが判る。

４．「陶磁器が語る交流－九州・沖縄から出土した東南アジア産陶磁器」

日本各地の遺跡で発掘されたタイ、ベトナム、その他東南アジア産の陶磁器は、「陶磁器が語る交流」（東南アジア考古学会　2004）に示されている。本報告では、大阪・堺、福岡・博多、大分、長崎、鹿児島、沖縄県の各遺跡で発掘された詳細な考古データが掲載され、陶磁器の種類、形状、紋様から産地の窯、製造年代が推定されている。また、ベトナム中部のホイアンで発掘された発掘データ（菊池　[7]）では、中国産の陶磁器が報告されている。このデータの中には、日本の肥前で製造された陶磁器が含まれる。こうした報告書を HuTime で時空間マッピングすることで海域アジア交易を把握する機会になる。なお、本研究で用いる陶磁器データは 1,645 点である。これらを、タイ、ベトナムと日本の産地と出土関係について、現在時空間マッピングを進めている。

５．　『唐船輸出入品数量一覧 1637～1833 年』（永積　1987）

江戸幕府の鎖国下における 17 世紀～19 世紀、長崎に入港した唐船について、永積洋子が近世初期平戸オランダ商館の記録を調査、復元した。これが『唐船輸出入品記録数量一覧 1637-1833 年』である。本記録には、輸入船数 1613 船、3151 品目、輸出船数 884 船、530 品目、輸出入品数総数約 40,000 点（調査：柴山）が記載されている。本記録資料に示される交易は、東アジア、東南アジアに至る。まず、本記録に記載されている輸出入船数を HuTime で表示してみる。

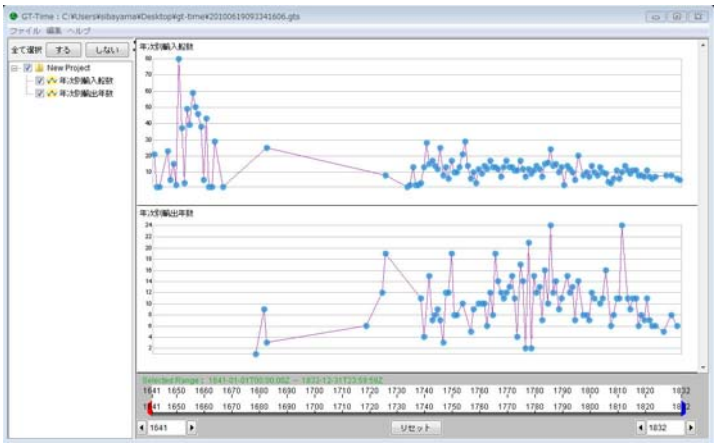


図 3　　輸出入船数マッピング

図 4　　暹羅船の輸出入船数マッピング

図 3 は、江戸幕府による鎖国政策が始まった直後の 1637～1833 年に至る年毎の唐船輸出入船数をプロットした結果である。1683 年から 1718 年の間にはデータが存在しない。記録の存在する全期間に長崎に入港した唐船は、乍浦船 309 回（19.2%）、安海船 191 回（11.8%）、南京船 90 回（5.6%）、福州船 67 回（4.2%）、寧波船 52 回（3.2%）、広南船の順になる。また、輸出船では、乍浦船 78 回（8.8%）、南京船 60 回（6.8%）、四番船 54 回（6.1%）、ニ番船 54 回（6.1%）、五番船 53 回（6.0%）、寧波船 52 回（5.9%）である。『歴代宝案』では暹羅国との交易に関する記録を調べた。本記録についても、暹羅国との交易について調べる。暹羅船は、35 回（2.2%）の入港があり、6 回（0.6%）

出港である。これを図 4 に示す。輸入では 263 品目（細分類）、輸出では 35 品目である。

事例－輸入品目と江戸末期疫病の関係

唐船の輸入品目と当時の社会状況の関連を調べて見る。長崎大学薬学部の報告（2007）に、近世日本の梅毒について、つぎのような記述がある。「当時、梅毒の治療薬としては山帰来[別名：土茯苓）]が広く用いられた。江戸時代、多くの薬が中国から長崎に輸入されていたが、最も多く輸入されたのが山帰来である。1754 年（宝暦 4 年）にはおよそ四百トンが輸入され、これはその年の中国船による輸入薬物の 46%に当たる。この量は九十万人以上の患者一ヶ月分の用量に当たると推測されている」。この記述から山帰来と他薬種の輸入状況を調べた。山帰来は、鎖国以降、1833 年まで計 4,000 トンが輸入され、梅毒の流行時の山帰来の輸入は、図 5 に示した分布である。

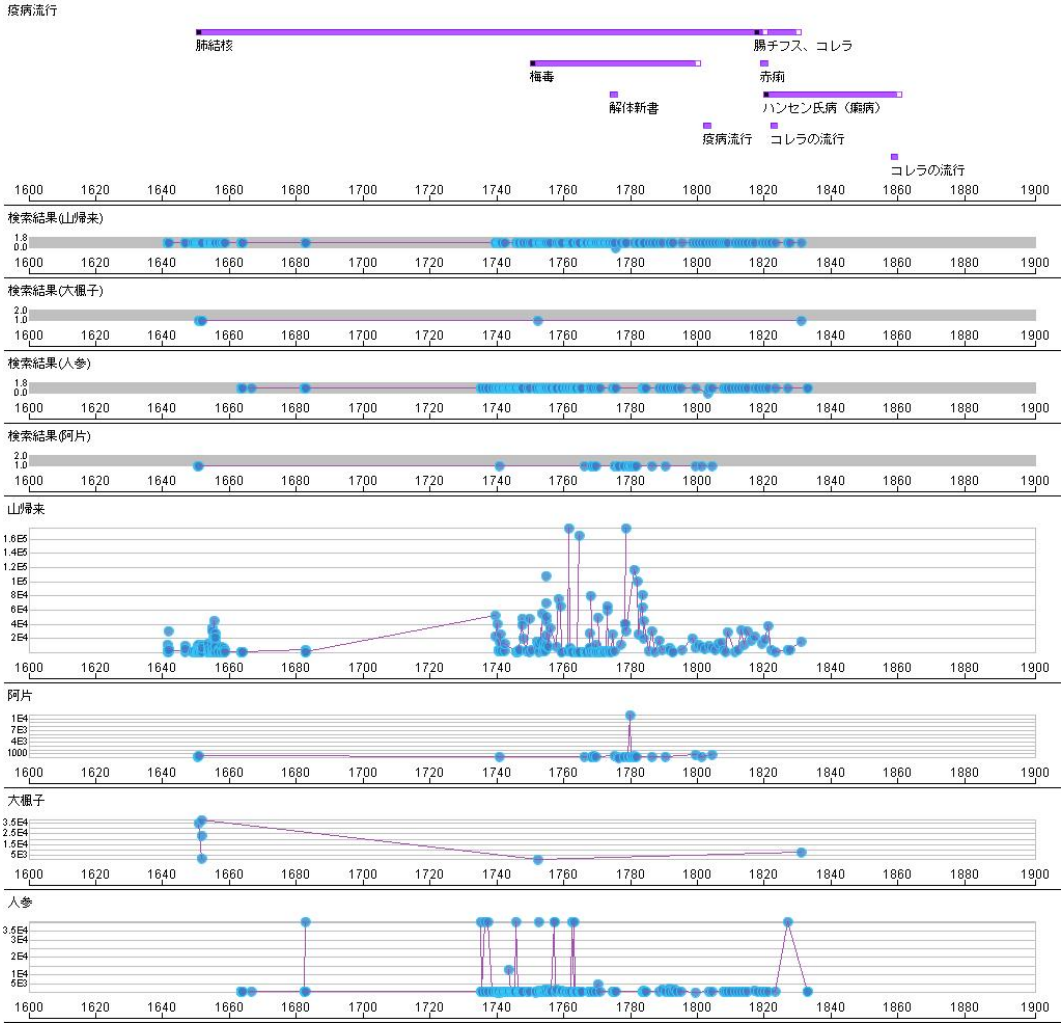


図 5　　日本における疫病の流行と唐船による薬種の輸入

文献

石井米雄・吉川利治　(1987) 日タイ交流 600 年史、講談社.
沖縄県(1992) 歴代宝案校訂本、沖縄県.
東南アジア考古学会(2004) 「陶磁器が語る交流」シンポジウム、東南アジア考古学会.
長崎大学(2007) http://www.ph.nagasaki-u.ac.jp/history/research/cp1/chapter1-1.html
永積洋子(1987) 唐船輸出入品数量一覧 1637～1833 年、創文社.
桃木至朗 (2008) 海域アジア史研究入門、岩波書店.

ガバナンスの重層性を環境史にあらわす

辻野亮（総合地球環境学研究所）

１．列島プロの取り組み

総合地球環境学研究所の研究プロジェクト D-02「日本列島における人間−自然相互関係の歴史的・文化的検討」（通称：列島プロ）は，歴史的あるいは文化的な視点から日本列島における人と自然のかかわりを再検討しようというプロジェクトである．2006 年 4 月から 2011 年 3 月までの 5 カ年計画で，湯本貴和リーダーと 100 人を超えるメンバーらが共同してプロジェクトに取り組んできた．2010 年は最終年度であり，これまでプロジェクトで行ってきたさまざまな研究例を統合するツールとして HuTime を用いたので報告する．

２．日本列島が生物多様性ホットスポットである 3 つの仮説

日本列島地域は国際環境 NGO のコンサベーション･インターナショナルが定めた生物多様性ホットスポットとされている（Mittermeier 2004）．生物多様性ホットスポットとは，地球規模で生物多様性が高いにもかかわらず破壊の危機に瀕している地域のことをいい，世界中で 34 箇所が示されている（辻野 2010）．ホットスポットの生物多様性を保全できなければ，絶滅の危機に瀕して消滅しつつある生物の大半を失ってしまうといわれている．

日本列島地域には維管束植物が 5629 種，そのうち固有種は 1950 種（35%）生育しており，生物多様性と固有性が高い．しかしながら，陸域面積（373,490 km^2）のうち，現存する原生植生はその 20%程度であり，人口密度も 336 人/km^2 と非常に高く，また開発や里山の放棄，侵略的外来生物によって生物多様性が危機にさらされている．日本列島で生物多様性がこれまで維持されてきたのはどのような要因によるのだろうか．ここで３つの仮説を提案したい（湯本 2010）．

ひとつ目の仮説は，「多様で豊かな自然環境仮説」である．日本列島は比較的温暖で湿潤な環境条件を有していて，しかも多様な環境条件があったために多様な生き物が生息することができた．とする仮説である．たしかに日本列島は南北に長く，また垂直方向にもさまざまな環境条件を持つし，比較的温暖で湿潤だから生物多様性を涵養する条件はそろっている．二つ目の仮説は，「逃避地仮説」である．日本列島はアジア大陸と何度も地質学的時間スケールで接続・分断していたために，大陸から生き物が流入しては隔離される歴史を繰り返し，列島内で独自の進化を遂げた．また，氷期になっても生物は日本各地に残った逃避地で生き延びたことによって生物多様性が維持されたと考えられる．三つ目の仮説は，「「賢明な利用」仮説」である．日本列島では古くから「人と自然の調和的な関係が長く維持されてきた」ために生物多様性が維持された．あるいは，日本という人口稠密地帯でも生物多様性が損なわれないような、持続的な資源利用または「賢明な利用」を行ってきたのではないかと考えられる．ここではとくに三つ目の「賢明な利用」仮説について議論したい．他の二つの仮説は十分蓋然性があるのでここでは議論しない．

３．「賢明な利用」仮説

果たしてほんとうに「人と自然の調和的な関係が続いてきた」のだろうか？人と自然のかかわりと一口に言っても，「人間」も「自然」もともに大きな枠組み同士なので，どちらもつかみ所のない存在である．しかしながら人間や自然の中のある要素に限ってみれば，案外わかりやすい関係を見ることができる. たとえば, 人間の側からは資源利用の主体を取り出し, 自然側からは個々の生き物を取り出してそれらの関係を描くと具体的なかかわりが見えてくる．このような個別関係をたくさん重ね合わせたり，ある資源利用による波及効果を見出すことで，全体としての人と自然のかかわりの歴史を描けるだろう．したがって，この疑問点を明らかにするために，二つの方向から取り組んだ.

ひとつは人と自然のかかわりの現れである個別の生物資源利用を，歴史的・文化的・生態的にひとつひとつ検討し，しかもさまざまな事例を統合的に解析することで，どのような要因が生物資源利用の持続と破綻をわけているのかを明らかにすることである．これによって生物資源利用の持続と破綻におよぼす普遍的な要因と対応を明らかにできると考える．もうひとつは，個別の資源利用の事例を歴史の中に再配置して捉えなおすことで，全体としての人と自然のかかわりを明らかにしようという取り組みである.

４．個別事例の研究例としての「近代における哺乳類の乱獲」

人間が日本列島に住みつく以前から人は野生哺乳類をさまざまな用途に利用しており，人と哺乳類のかかわりは深かった．たとえば，さまざまな中大型哺乳類が食肉として食べられていたことがわかっているし，哺乳類の皮革や毛皮も用いられてきた．一方でニホンジカやカモシカ，イノシシ，ニホンザル，ツキノワグマなどは田畑や里に出てきて農業被害をもたらす動物として知られているし, ニホンジカやツキノワグマは植林木の樹皮を剥ぐ林業被害, 特にツキノワグマは養蜂被害や人間との遭遇事故を起こしている．縄文時代（12000-2400 年前）と江戸中期（1730 年代），現代（1978 年頃と 2000 年頃）における中大型哺乳類の分布を既存のデータベースを用いて分布変遷を概観すると，縄文時代から近世まではほとんど変わらないのに, 近世から現代にかけては分布域が減り, 現代は拡大している（Tsujino et al. 2010）. この現象をいかなる歴史的文脈で解釈するかという目的で HuTime を用いた.

まず，人と哺乳類のかかわりを明らかにするために関連するような書籍や論文，さらに一般社会的な出来事のなかから関連しそうな情報を抽出してゆき, HuTime に投入可能な形に成型した．たとえば，狩猟の歴史（田口 2004）や毛皮とのかかわり，哺乳類の絶滅した年代, 日本史の教科書からは当時の社会状況などの情報を抽出した．これらのデータを HuTime に投入して可視化すると，どうやら哺乳類の「絶滅」や「地域絶滅」,「激減」というキーワードが近代に集中しており，近代に分布パタンが大きく変わったことがわかった．では近代とはどういった時代で，どのような要因が哺乳類の分布変化に寄与していたのかについて，いくつかの作業仮説を立てて，それぞれを HuTime の中で検討した.

現代において哺乳類が分布拡大している要因は，温暖化によって哺乳類の生息適地が増えたからだとも考えられていることから，ひとつ目の仮説として気候変動を挙げた．気候変動を示すデータとしては，Moberg et al (2005) にあった気温の経年変化の図をデジタイズして,

HuTime に投入したところ，絶滅が起こった近代は多少寒く，分布拡大が起こっている現代では暖かった．しかしながら，近代よりも近世の方が寒かったにもかかわらず，哺乳類は広域に分布していたことから，気温の変化が分布変化の主要因とは考えにくいと判断した．

次に，人間による森林開発が哺乳類の生息地を減少させてしまったために，近代に哺乳類が減少してしまったのではないかとの仮説を取り上げた．別の研究事例で作成していた森林関係のデータを HuTime に投入して可視化した状態で検討したところ，近代にはたしかに森林開発や過剰な森林利用が行われてはいたもの，それは現代においても同様で，むしろ広葉樹が生育する森林を切り開き，針葉樹の人工林にしたり宅地にしたりして，哺乳類の生息適地を減少させてきた．森林開発はもちろん分布変遷の要因になりうるものの，主要因とは考えにくいと判断した．

最後に検討したのは狩猟圧である．狩猟の歴史と哺乳類の「絶滅・激減」の起こった年代を照らし合わせてみると，よく一致することがわかった．すなわち，明治時代に入って，狩猟規制が緩和されたり，新型の銃が開発・普及したり，毛皮の需要が高まったり，といった要因が明治に入ってから大正時代，あるいは昭和初期まで続いていた．また人口もこの時期に増えたことから狩猟圧は分布変化の主要因と考えられる．

さて，このようにしてさまざまな個別事例を見てゆくと，生物資源の利用には持続する場合もあれば破綻する場合もあった．枯渇的な資源利用が行われても，社会的な条件が変わればそのうち回復する事例や，里山のように成功的な事例に見えてもはじめから成功していたわけではないことがわかった．このような事例を集めて生物資源の利用が持続するか破綻するかの要因を見てみると，「資源管理をすれば持続しやすい」などの当たり前のことがわかった（辻野 2011 印刷中 b）．資源をだれがだれのために管理して利用するかという重層的環境ガバナンスがどのように効いているかによって，資源管理の成否が左右されることが示唆された．しかしながら，複雑に関係する重層的環境ガバナンスがどのように寄与しているかを解明するにはいたっていない．また，環境史年表にどのようにあらわすかも課題として残された．

５．人と自然のかかわりの歴史

ここまで「近代における哺乳類の乱獲」の事例を探求することで得られた歴史的出来事（年表データ）を取捨選択することで，縄文時代以降の人と哺乳類のかかわりの歴史を HuTime で描くことができた．次に，人と哺乳類のかかわりだけでなく，森林利用や開墾，草地の利用，社会事情，人口の歴史を，とくに紀元以降の歴史を重ね合わせて理解することに取り組んだ．すなわち，これらの年表データや数値データをテーマごとに HuTime に投入して別々のカラムに表示して，人と自然のかかわりの歴史を可視化した．

HuTime で描かれた図は年表データや数値データの羅列であって，一見して人と自然のかかわりの歴史が概観できるものではなかった．さらに，ひとつひとつの年表データには他のデータとの因果関係や波及効果でつながれた関係を示したい．これらの点を解決するために，１）HuTime の図をイラストレータにインポートして見た目のよい図に成型しなおして環境史年表を作成した（辻野 2011 印刷中 a），２）環境史年表の中に見出された因果関係や波及効果

を説明する文章を作文した（辻野 2011 印刷中 a)，さらに３）自己説明的な図にするために，個別の年表データを因果関係や波及効果の矢印でつないだ．このようにして人と自然のかかわりを 2000 年の時間スケールで概観したところ，日本列島地域では人と自然の調和的なかかわりもあったものの，その逆もあった．自然利用が破綻する事例が過去に何度もあり，「人と自然の調和的な関係が続いてきた」という言説は否定される．

４．まとめ

人と自然のかかわりを個別の要素同士のかかわりとして辿り，人と自然のかかわりの歴史を描くという作業を，HuTime で可視化することによって，年表データの欠落や因果関係の背景，波及効果が見えてくる．これまで歴史学者の頭の中にあった年表をわけだ．そこからさらにデータの厚みを加えることで，より詳しく環境史を明らかにすることができる．さまざまな書籍や文献を読みこなして関連するデータを入力することは重要であるが，一方で膨大な年表データの中からどの年表データが重要なデータであるのかを見出して，いかに情報の取捨選択をするかもやはり重要な作業である．

HuTime は，歴史的な事象を一覧できるので，時系列に沿った事柄を考える手助けとしてはその能力が十二分に発揮されるが，そこから見出された因果関係や波及効果を表示したり，誰が誰のために行為が行われたのかという環境ガバナンスの重層性を表すことはまだできていない．因果関係の矢印やガバナンスの重層性を表示するプログラムを加えることは可能であろうが，むしろ時間軸に沿った考えを可視化して整理するのに役に立つソフトウェアであると，辻野は感じた．

文献

Mittermeier RA (2004) Hotspots Revisited. CEMEX, Mexico.

Moberg A, Sonechkin DM, Holmgren K, Datsenko NM, Karle´n W (2005) Highly variable Northern Hemisphere temperatures reconstructed from low- and high-resolution proxy data. Nature 433: 613-617.

田口洋美 (2004) マタギ―日本列島における農業の拡大と狩猟の歩み―．地学雑誌 113: 191-202.

Tsujino R, Ishimaru E, Yumoto T (2010) Distribution patterns of five mammals in the Jomon period, middle Edo period, and the present, in the Japanese Archipelago. Mammal Study 35: 179-189.

辻野亮 (2010) 生物多様性のホットスポット―生態系保全のトリアージ. 総合地球環境学研究所編『地球環境学事典』弘文堂，東京都，pp.162-163.

辻野亮 (2011 印刷中 a) 日本列島での人と自然のかかわりの歴史．矢原徹一・松田裕之編『日本列島の三万五千年―人と自然の環境史 1―環境史とはなにか』文一総合出版，東京都.

辻野亮 (2011 印刷中 b) 生物資源の持続と破綻を分かつもの．矢原徹一・松田裕之編『日本列島の三万五千年―人と自然の環境史 1―環境史とはなにか』文一総合出版，東京都.

湯本貴和 (2010) 日本列島はなぜ生物多様性のホットスポットなのか．生物科学 61: 117-125.

中国における日本住血吸虫症関連の歴史資料整理・歴史研究への Hu-Time の利用

福士由紀（総合地球環境学研究所）、飯島渉、顧雅文、市川智生、久保田明子、門司和彦

１．中国における日本住血吸虫症関連歴史資料収集の経過について

総合地球環境学研究所「熱帯アジアの環境変化と感染症」プロジェクト（代表：門司和彦）では、2008 年度より上海交通大学、雲南大学、台湾国立彰化大学との連携の下、中国大陸における日本住血吸虫症およびマラリアの流行情況と、その対策に関する歴史資料の収集、整理を進めてきた。

本報告では、これまで収集してきた資料の中で、現在最も資料整理作業が進んでいる雲南省の住血吸虫症関連の歴史資料の一部の、Hu-Time を利用した整理の試みについて報告した。

雲南省における日本住血吸虫症関連歴史資料は、大理市、大理州、麗江県、巍山県、鶴慶県などの関連所蔵機関から画像ファイルとして収集済みである。年代的には 1950 年代から 1980 年代が中心となっている。

２．資料データの整理

収集された歴史資料に関するデータは、現在、青山学院大学飯島渉研究室および台湾彰化大学において整理作業を進めている。雲南住血吸虫症関連歴史資料は、①行政資料（○○市、○○県）、②専門機関資料、③刊行物（資料彙編與出版物）の 3 種類に分類できる。

これらの資料は、fond (雲南資料／江南資料)―subfond（所蔵先別資料名）―series（案巻名）―file（案巻内の各ファイル名）のレベルでデータ整理を行っており、更に、GIS 分析の可能性を探るため、File レベルの内容に含まれる主要な地名（Level 1 全国・全省・地級行政区／Level 2 県級行政区／Level 3 郷級行政区／Level 4 行政村）もピックアップしている。

本報告では、既に整理済みのデータシートを利用し、雲南省麗江市麗江県の日本住血吸虫症関連歴史資料を Hu-Time を利用して整理することを試みた。

３．Hu-Time を利用しての資料整理の試み（麗江県関連資料）

麗江市は麗江納西族自治県、永勝県、華坪県、寧蒗彝族自治県の 4 県を有する。本プロジェクトが注目するのは、このうち麗江納西族自治県（麗江県）である。麗江県は麗江市西部に位置し、本プロジェクトでは、雲南大学歴史系との連携の下、1970 年代から当該地域の郷村医として活動し 1980 年代には住血吸虫対策にあたった経験を持つ人物等からの聞き取り調査も計画しており、歴史資料分析と合わせて、より立体的な住血吸虫症対策の歴史像を描

発表資料は51～54ページ

くことが可能な地域であると考えている。

整理済みのデータシートからは、麗江県の住血吸虫症に関する歴史資料は、麗江市、麗江県だけでなく大理州、大理市、鶴慶県などの関連機関にも一部所蔵されていることが確認できた。

Hu-Time を利用することで収集済み資料の年代的傾向を視覚的に確認しやすく整理することが可能であった。本プロジェクトで現在収集済みの麗江県・住血吸虫症関連資料は、年代としては 1950 年代半ばから 1960 年代半ばに集中しており、ちょうど大躍進運動期（1958 年）大躍進後の三年困難期（1960～63 年）という特徴的な時期のものが多い。また、画像をリンクさせることで、原資料に容易にアクセス可能な形での資料整理も試みた。

４．まとめと展望

今回、資料整理のツールとして Hu-Time の利用を試みた印象としては、第一に資料年代の明確な可視化機能は、研究の着想を得るために有用であると感じられた。また画像とリンクさせることが可能な点は、本プロジェクトのように、画像データとして資料収集を行っている場合、資料保存という意味での有用性もあろう。

今回の Hu-Time の利用はあくまで資料整理を目的としたものであった。今後は、歴史資料自体の内容の検討を行う中で、歴史研究・分析・表現のツールとしての Hu-Time の利用を試みたい。本プロジェクトにおいては、まずは今回資料整理を試みた雲南省の住血吸虫症の流行推移と環境変化、対策の変遷の歴史研究において Hu-Time を利用したいと考えている。実際の研究・分析を進める中で、時間解析ツールと歴史学研究・地域研究との符合点、矛盾点がより明確になるものと思われる。

また今後は住血吸虫症関連歴史資料だけでなく、本プロジェクトにおいて既に整理済みである British Parliamentary Papers（英国議会資料）の感染症動向記事や、現在、収集・整理中である明清時期の寄生虫病に関する中国医案（カルテ）資料などのデータ分析の際に Hu-Time を利用することでも、研究・分析・表現のツールとしての Hu-Time の利用可能性を探ることとしたい。

参考文献

飯島渉「感染症の流行に関する歴史データの整理とその国際保健・疫学への応用」（『アジア遊学』113 号、2008 年 8 月）

総合討論

総合討論の中で検討された主要な課題は下記のとおりである。

【HuTime 全般】

- 研究の入り口での利用に有用性がある。データの欠落している期間やデータの厚い期間を見極めながら、今後の研究戦略の策定に役立てることができるのではないか。
- 時間軸上に情報を展開することにより、文書だけでは見えてこない関係が見えてくる。文書の中身まで対象にできれば新たな需要が生まれる。TEI（Text Encoding Initiative）のようなコンテンツをマークアップする仕組みが応用できるのではないか。
- HuTime で作成されたデータをオープンにして共有することにより、関連する研究が促進される。地理情報のクリアリングハウスのような仕組みが必要である。
- もうすこし気軽に使えるようになると良い。マニュアルの整備とともに、簡単なガイドのようなものも必要。

【HuTime の機能】

- データ作りの難しさが利用の障害となっている。Excel などでのデータ作成がもう少し容易になると良い。Excel 用のアドインを作成し、Excel から直接 HuTime 用のデータを保存する方法も考えられるのではないか。
- 文字コードの扱いが初心者にわかりにくい。例えば、Excel で Unicode テキストを指定して保存した場合、UTF-16 で保存されるが、HuTime は UTF-8 である。
- CSV ファイルをインポートした際にデータセット名がファイル名となるように、逆に、レイヤをエクスポートした際にデータセット名がファイル名となるようにならないか。
- プロジェクトを入れ子にすることを HuTime 上から操作できない。
- 既定外の項目を CSV ファイルに入れた場合、レコード詳細では表示されるが、検索では当該項目を指定して検索することができない。
- レイヤ間の関連付けや、レイヤをまたいだレコード同士の関連付け、それを画面上に表現する機能があると良い。レコード間の関連付けを利用すれば、HuTime のデータをそのまま UML のアクティビティ図などに展開できるのではないか。
- 同一のレイヤ内でレコードを色分けする機能が欲しい。

発表資料

HuTimeの概要

目的

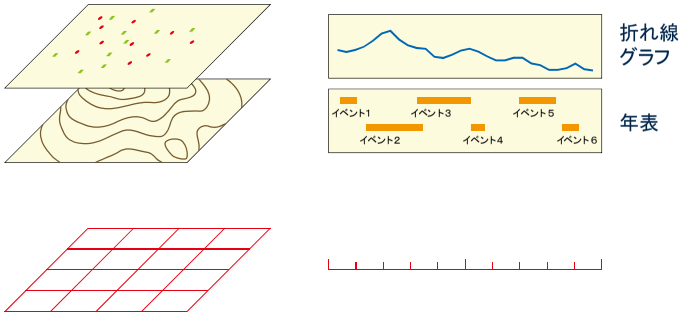
- 時間情報を解析するためのソフトウェア

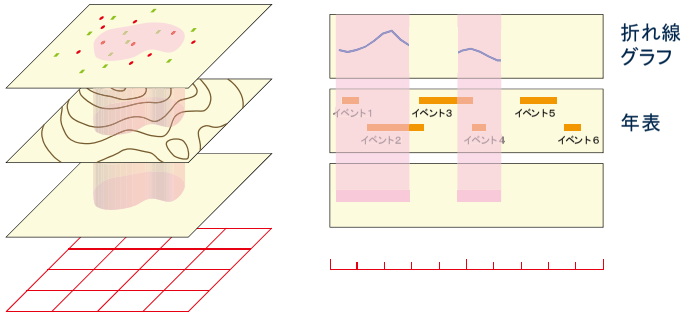
なぜ「時間情報」なのか？

- 「時空間」の解析環境のバランスの悪さ
- 地図上に表示できない情報を扱う必要性
- GISの「おまけ」ではない時間情報解析

アプローチ

- あえて「空間情報」を切り捨てる
- GISのような視覚化に重点を置いた操作と解析
- 解析結果を空間情報を連携させる





HuTimeの開発経緯

2006-08　H-GIS研究会での提案
・時間情報システム（関野）
・時空間統合アーカイブ（久保）

2006-12　人文機構・資源共有化事業でT2Mapとして開発開始

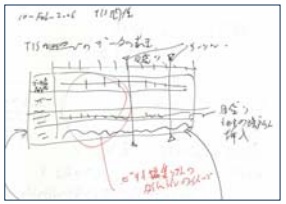
2007-03　T2Map試作版
（表示機能、簡易検索機能）

2008-03　改良版（GT-Time）
（解析機能）

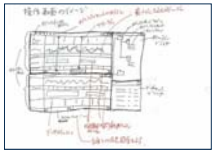
2010-09　機構より公開（GT-Time）

ツールの公開ページ
http://www.chikyu.ac.jp/nihudb/gt-tools/

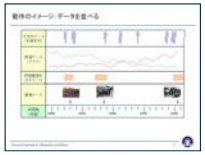
GT-Time概念設計の変遷



2006年2月10日



2006年3月6日



2006年6月7日

現在

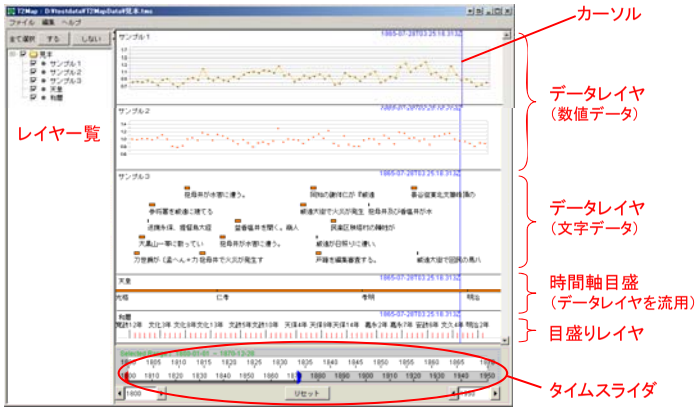
開発体制

人間文化研究機構 研究資源共有化推進事業・時空間システム開発チーム
- 関野　樹　（総合地球環境学研究所）
- 久保正敏　（国立民族学博物館）
- 原正一郎　（京都大学・地域研究統合情報センター）
- 柴山　守　（京都大学・東南アジア研究所）

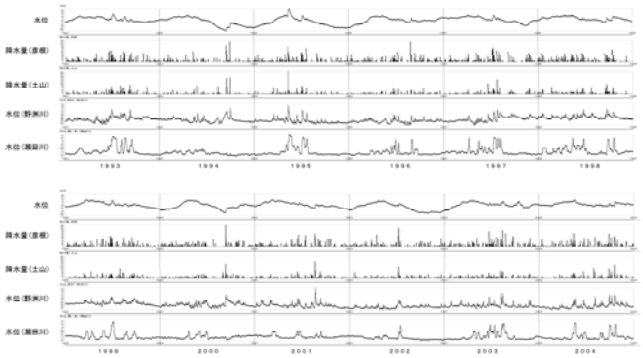
協力
- 相田　満　（国文学研究資料館）
- 桶谷猪久夫　（大阪国際大学）
- H-GIS研究会
  人間文化研究機構・連携研究
  「人と水」
  京都大学地域研究統合情報センター・全国共同利用研究
  「時空間情報に着目した地域研究情報の創出」

企業
- ディスクロージャー・イノベーション株式会社
- ヒューマンオーク株式会社
- インフォコム株式会社

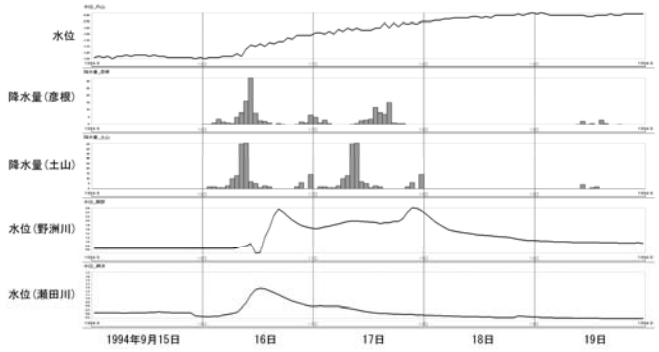
解析ツール　ー　HuTime (GT-Time)



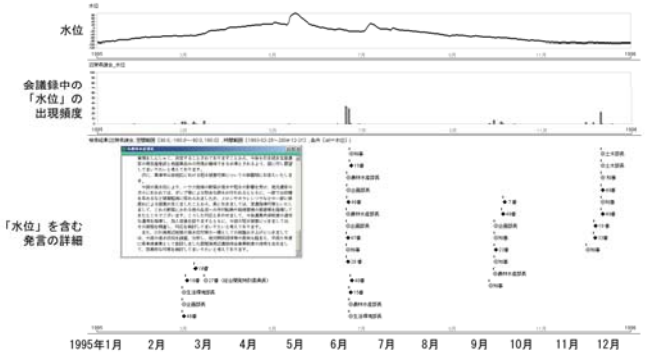
数値データ表示　ー　水位、降水、河川流量



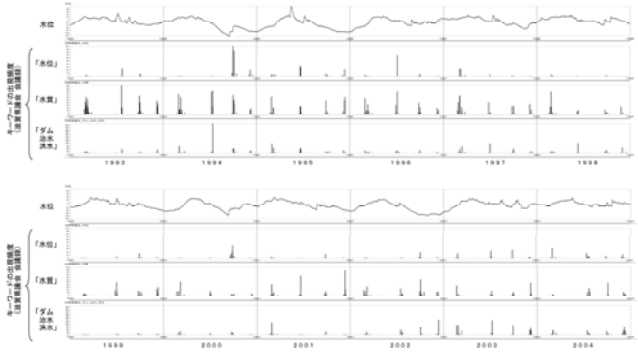
表示範囲の拡大・縮小　ー　降水、河川流量、琵琶湖水位



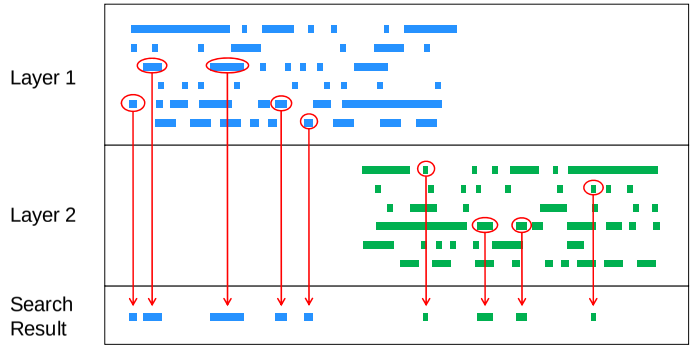
文字データ表示　ー　滋賀県議会 会議録(1995年の高水位時)



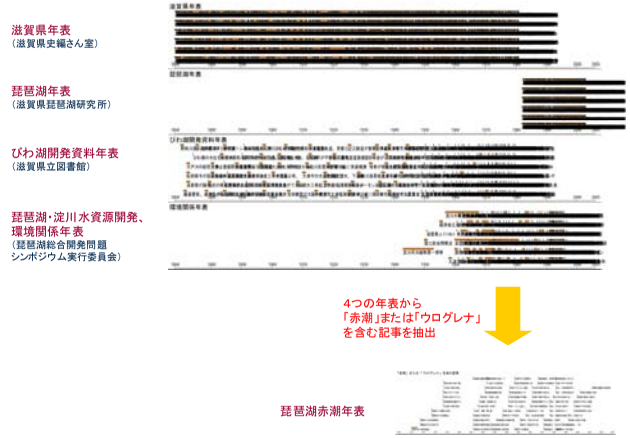
文字データの解析　ー　滋賀県議会 会議録(特定のキーワードの出現頻度)



解析ツール　ー　HuTime（GT-Time）による年表のキーワード検索



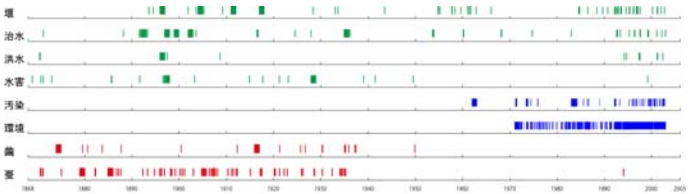
年表マージの例



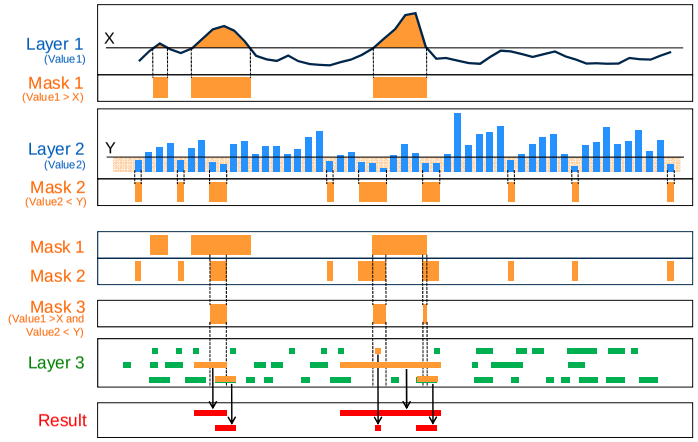
時間範囲を示すマスク

- ある時間範囲で与えられた条件を満たすかどうかを示す
- 条件　特定の文字列を含む
  　　数値が特定の範囲にある
- マスク同士の論理演算が可能 ー 論理積（かつ）、論理和（または）、否定（以外）
- マスクで与えられた時間範囲内のレコードを抽出することも可能

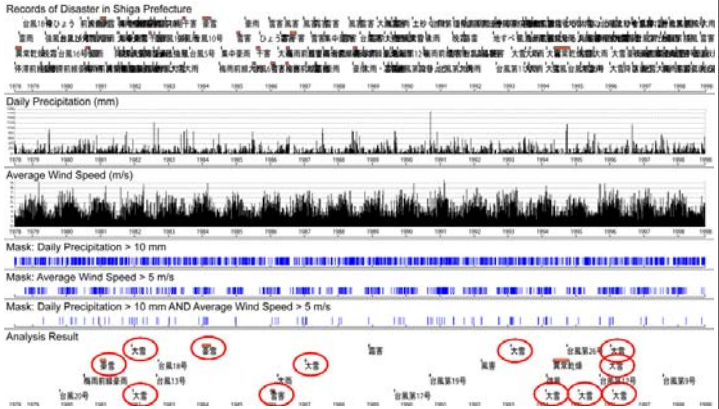
4つの年表から特定のキーワードを含む期間を抽出した例



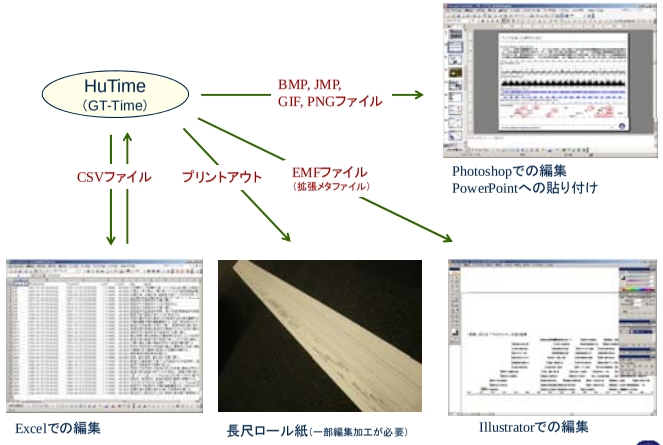
マスク機能を使った解析



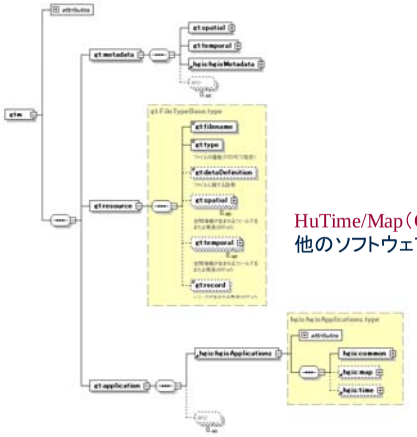
マスクを使った解析の流れ



解析結果の出力

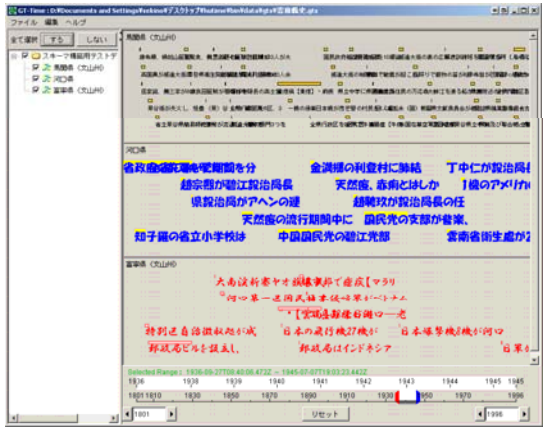


メタデータの見直し

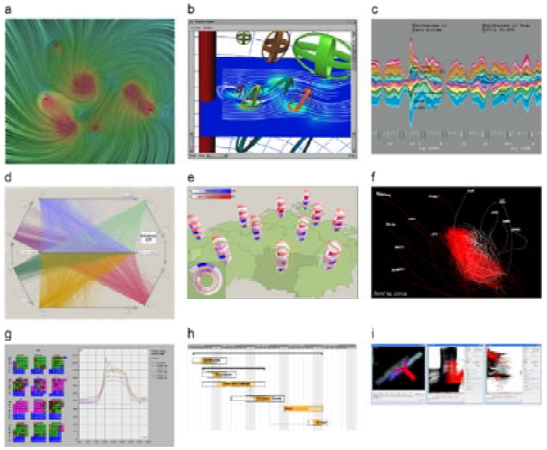


HuTime/Map（GT-Time / Map）のメタデータ
他のソフトウェアとの連携も考慮

新たなデータ形式によるデータの表現



時間情報ツールの例



時間情報ツールの例
（Aigner 2007より）

a - animated flow visualization (van Wijk 2002)
b - feature and event based flow visualization (reinders et al. 2001)
c - ThemeRiver (Havre et al. 2002)
d - TimeWheel (Tominski et al. 2004)
e - helix glyphs on maps (Tominski et al. 2005)
f - flocking boids (Moere 2004)
g - cluster and calendar based visualization (van Wijk 1999)
h - PlanningLines (Aigner et al. 2005)
i - SimVis (Doleisch 2004)

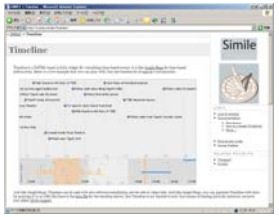
時間情報ツールの目的

関係性
- 時間的な変化
- 因果関係（時間的な前後関係）

循環、周期性
- 周期の抽出、発見
- 周期毎の違い

空間情報との連携
- トラッキング
- 空間情報の時間的な変化
- 時間情報の空間的な違い

時間情報ツール ー 関係性に着目



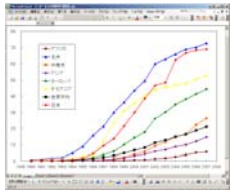
Simile Timeline（MIT http://simile.mit.edu/timeline/）

文字情報の関係性を
可視化（年表）

TileLine（@nifty http://timeline.nifty.com/）

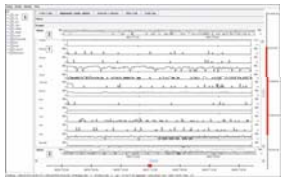
PeocessLine（Luo et al. 2009）

時間情報ツール ― 関係性に着目

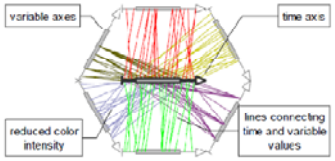


Microsoft Excel 2007
（マイクロソフト社）

数値情報の関係性を
可視化



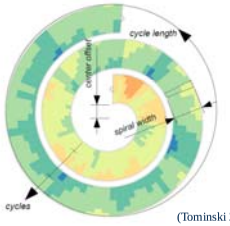
ATLAS (Chan et al. 2008)



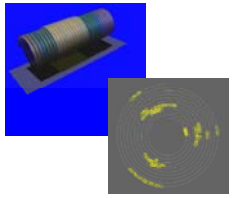
TimeWheel (Tominski et al. 2004)

時間情報ツール ― 循環・周期性に着目

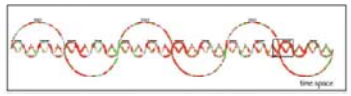
SpairalGraphの原理
(Aigner et al. 2008)



(Tominski 2008)



SpairalGraphの例と3D化のアイディア
(Alexa 2001)

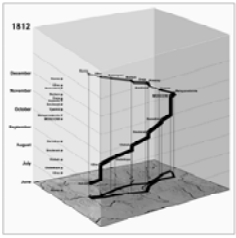


Time Wave
(Li and Kraak 2008)

時間情報ツール ― 空間情報との連携（トラッキング）

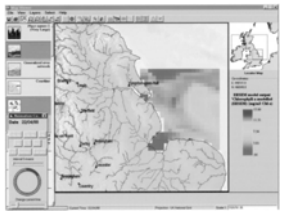
GeoTime
Kapler et al. 2008

ArcGIS Tracking Analyst
（ESRIジャパン http://www.esrij.com/）

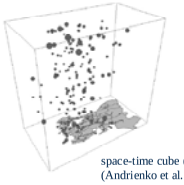


space-time cube (MacEachren 1995) の表示例
Peuquet and Kraak 2002

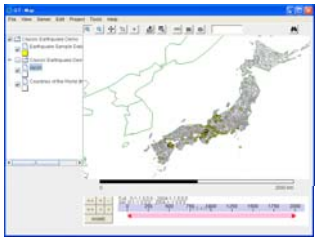
時間情報ツール ― 空間情報との連携（空間情報の時間的な変化）



STEM (Morris et al. 2000)

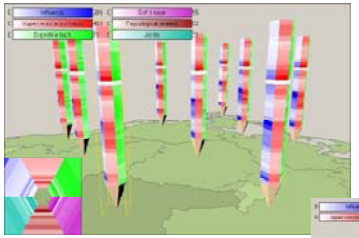


space-time cube (MacEachren 1995) の表示例
(Andrienko et al. 2003)



HuMap（GT-Map）
（H-GIS研究会・人間文化研究機構）

時間情報ツール ― 空間情報との連携（時間情報の空間的な違い）



pencil icons on maps (Tominski et al. 2005)

helix icons on maps (Tominski et al. 2005)

解析ツール ― HuTime（GT-Time）

ではHuTime（GT-Time）は・・・

位置づけ
- 時間軸上で事象の関係性を検証する
- 経時的な変化を追跡する
- 空間情報との連携（時間情報の空間的な違い）
  （GT-Mapと組み合わせることで、空間情報の時間的な違い）

特徴（差別化）
- GISと似た操作による時間情報の解析
- 複数のデータ形式（文字列、数値）へ対応
- 複数の暦への対応

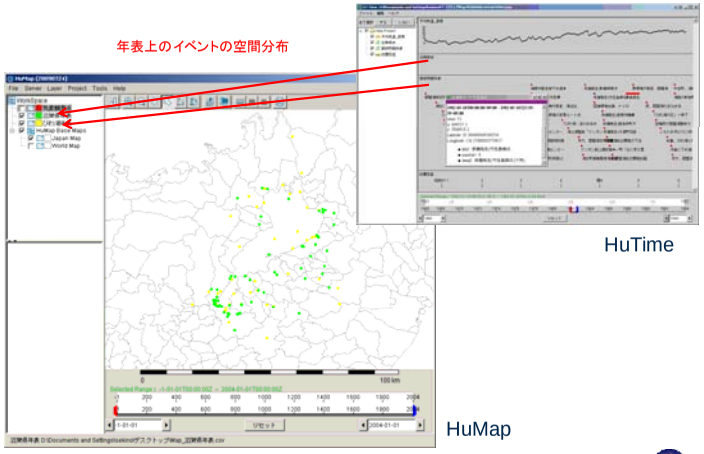
できないこと
- 周期的なデータの解析
  （独自の時間軸目盛により部分的には対応）

HuTimeの今後

- 時空間連携
- 基盤データの整備

GPS端末
現代で容易に正確な時刻を知る手段の１つ。

HuMap と Hu-Time の連携

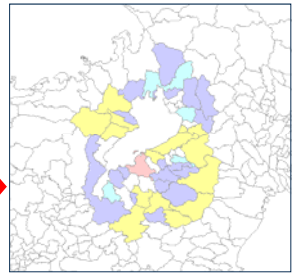


Linkage between temporal and spatial information in HuTime and HuMap

HuTime

Chronological Table of Disasters in Shiga Prefecture, Japan

Disaster of Typhoon (11-20 Sep 1990)



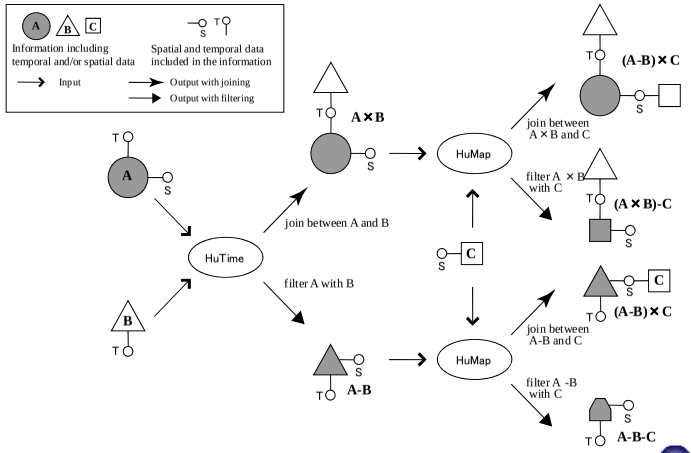
Amount of damages to rivers (million yen)

- 0-10
- 10-100
- 100-1,000
- 1,000-10,000
- no data

HuMap

Spatial Distribution of Damages

The use of HuTime conjunction with HuMap



扱える時空間データの深化

様々な情報資源

時空間データを利用する手段の整備

データ生成 → 可視化 単独データの解析 → データの連携による多元的な解析

単独利用 → 相互連携

メタデータ → コンテンツ

扱える時空間データの深化（多様化・複雑化）

多元的な解析を行おうとすれば、それに見合ったデータが必要

時空間データの正規化
- 基盤情報の充実

データ構造の共通化
- 標準規格への対応
（単純に従うのではなく、置き換えがきくこと）

コンテンツデータの活用
- TEIなどの積極的な利用

時間情報の基盤データ－暦日テーブル

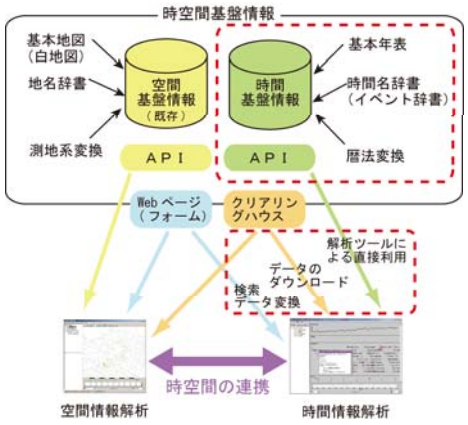
ユリウス日	和暦年月日	元号	和暦年	元号和暦年	年干支	和暦月	和暦日	日干支	六曜	ユリ・グレ暦年月日	天皇（北朝）
2405155	明治5年11月27日	明治	5	明治5	壬申	11	27	戊申	先勝	1872年12月27日	明治天皇
2405156	明治5年11月28日	明治	5	明治5	壬申	11	28	己酉	友引	1872年12月28日	明治天皇
2405157	明治5年11月29日	明治	5	明治5	壬申	11	29	庚戌	先負	1872年12月29日	明治天皇
2405158	明治5年12月1日	明治	5	明治5	壬申	12	1	辛亥	赤口	1872年12月30日	明治天皇
2405159	明治5年12月2日	明治	5	明治5	壬申	12	2	壬子	先勝	1872年12月31日	明治天皇
2405160	明治6年1月1日	明治	6	明治6	壬申	1	1	癸丑	友引	1873年1月1日	明治天皇
2405161	明治6年1月2日	明治	6	明治6	壬申	1	2	甲寅	先負	1873年1月2日	明治天皇
2405162	明治6年1月3日	明治	6	明治6	壬申	1	3	乙卯	仏滅	1873年1月3日	明治天皇
2405163	明治6年1月4日	明治	6	明治6	壬申	1	4	丙辰	大安	1873年1月4日	明治天皇
2405164	明治6年1月5日	明治	6	明治6	壬申	1	5	丁巳	赤口	1873年1月5日	明治天皇
2405165	明治6年1月6日	明治	6	明治6	壬申	1	6	戊午	先勝	1873年1月6日	明治天皇

データ作成：相田 満（国文研）

1日毎に対応
- データ構造が分かりやすい
- 断片的な情報や誤った日付（昭和70年など）を扱いやすい
- データ量が膨らむ（神武天皇元年からで100万件程度）

※ユリウス通日
紀元前4713年1月1日正午からの通算日数。改暦などによる不連続がない。
2010年9月10日のユリウス通日は2,455,450日

基盤情報の蓄積と提供

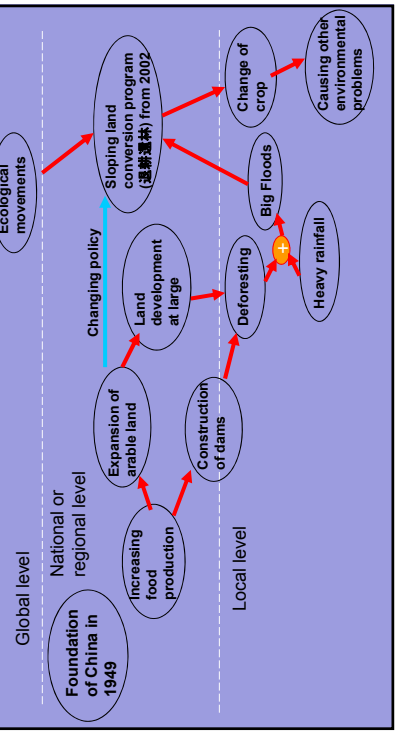

時空間基盤情報
基本地図
（白地図）
地名辞書
測地系変換
空間
基盤情報
（既存）
時間
基盤情報
基本年表
時間名辞書
（イベント辞書）
暦法変換
API
API
Web ページ
（フォーム）
クリアリン
グハウス
解析ツールに
よる直接利用
データの
ダウンロード
検索
データ変換
時空間の連携
空間情報解析
時間情報解析

雲南県誌の分析から：HuTimeで歴史文書の利用を考える

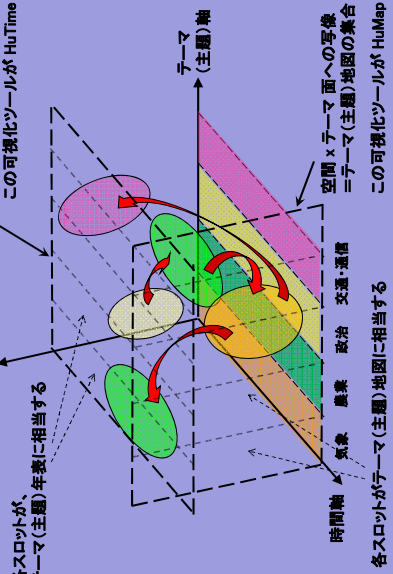
2010.11.12

久保正敏　国立民族学博物館
kubom@idc.minpaku.ac.jp

雲南省の生態史における相関関係例
耕地拡大・ダム開発と政策変化



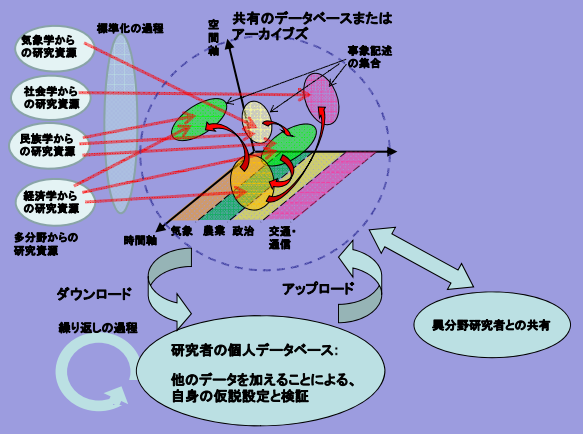
3次元時空間モデルにおける相関関係の連鎖



雲南省の生態史における相関関係例
アヘン栽培禁止政策に伴う周辺への影響

共有アーカブズとしての3次元時空間モデル:

基礎データ、解析済データ、仮説や知見の共有による知の共創



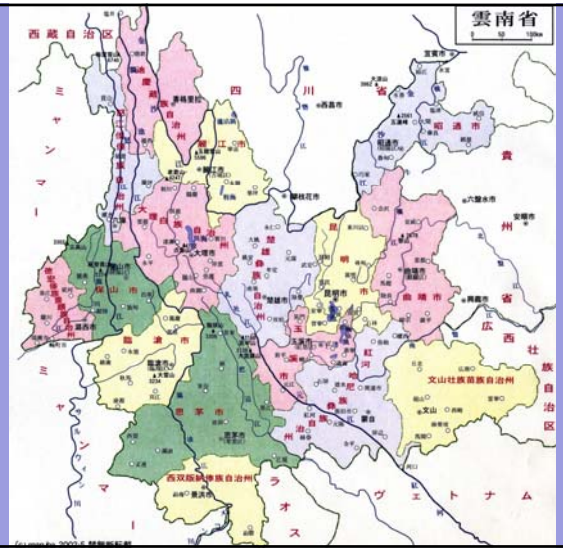
雲南県誌・大事記データベース作成プロジェクト

- 総合地球環境学研究所における研究プロジェクト「アジア・熱帯モンスーン地域における地域生態史の統合的研究：1945－2005」（代表：秋道智彌）のサブ・プロジェクトとして発足
- 地域生態史の研究素材として雲南省各県の県誌に着目;
  http://www.chikyu.ac.jp/ecohistory/annualreport2004/9chronicle2004pr.pdf

県誌刊行：中国の国家プロジェクト

行政単位	数	県誌発刊計画中の数	2000年までに発刊済みの県誌
Province 省	34	2490	1583
Prefecture 市／地級	333	944	604
County 県	2861	2447	2100

雲南省には16 市と128 県がある



雲南県誌・大事記データベース: 生態史分析のために

・各県誌には、歴史事象が時間順にテキストで記述.

・カバーする時間: 有史以来、特に1949年の中国成立以降は詳細、1990年代まで.

問題点：記述の精度や事象の選択は県ごとの編集方針により差異がある.

しかし、他の資料やデータを参照することで、県誌は、環境、農業、交易、経済、政策、社会、文化、国際関係を含む生態史の大局的なダイナミズムの把握に有益.

そこで、各県誌の「大事記」部分の和訳とアーカイブズ化を試みた.
現在、128県中の49県の大事記和訳データをHuTimeによる解析を試行中.

雲南県誌

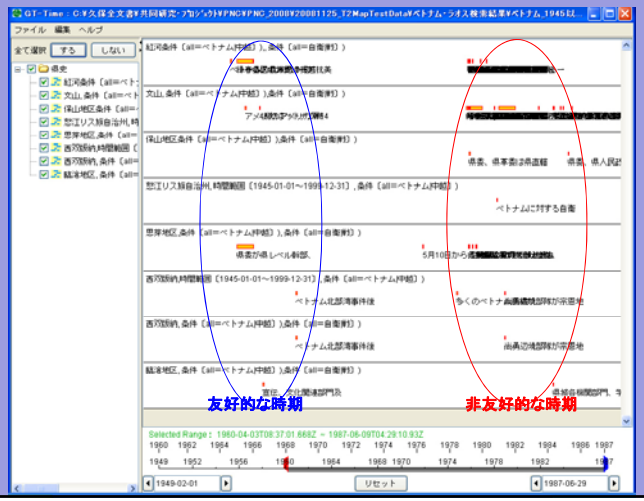
2005年1月、購入　昆明にて

地球研に収められた県誌, Apr. 2005

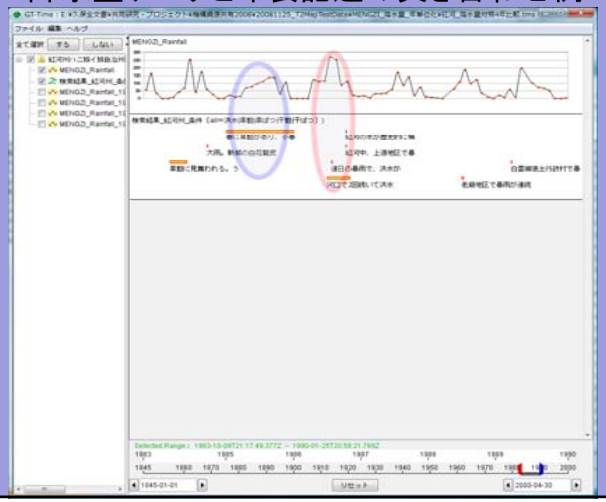
大事記部分の正規化データの例

County Name	Year	a	month	additional	date	additional	Text	Begin Date	End Date	Date Displayed
剣川県	1912		9	9	9		“重九”の蜂起のあと、11月初旬、大理の官、地方豪族、軍、民が一つになって反抗し、“迤西自治機関部”を成立し、趙藩出が総理に推薦される。	1912/01/01	1912/12/31	1912年
剣川県	1912		12		9	9	剣川籍の昆明の学生、趙鈞象ら十数人が故郷に戻り、“辛亥革命”を宣伝し、県役所へ突入して刑具が燃やされ、無辜の数十人の住民が解放される。	1912/12/01	1912/12/31	1912年12月
剣川県	1913		9	9	9		剣川州が剣川県に改称する。	1913/01/01	1913/12/31	1913年
剣川県	1913		4		9	9	県蚕桑伝習所が設立され、湖桑【？？】、ユーカリなどの種が県境に植えられる。	1913/04/01	1913/04/30	1913年4月
剣川県	1913		5		9	9	県城に郵政代辦所が作られる。	1913/05/01	1913/05/31	1913年5月
剣川県	1918		3		15	昼	県内の金華、沙溪などで強風が吹き、樹木や家屋が倒れ、砂埃が天を覆う。	1918/03/15	1918/03/15	1918年3月15日昼
剣川県	1918	冬	9		9	9	傷寒病【チフス】が大流行し、多数の死者が出る。	1918/12/01	1919/02/28	1918年冬
剣川県	1919		12		9	9	剣川べー族青年の張伯簡が、広州からフランスへ苦学での留学へ行く。フランス滞在期間中、張伯簡は積極的に共産主義組織の活動に参加する。1922年に“旅欧中国少年共産党”が成立し、張伯簡は組織委員に選出される。	1919/12/01	1919/12/31	1919年12月

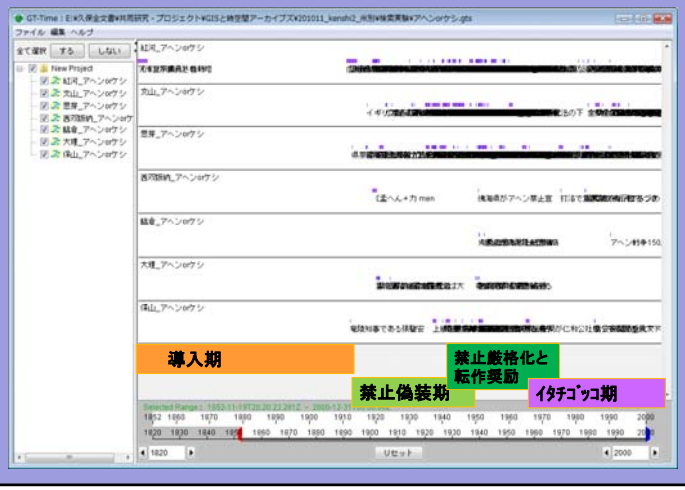
HuTime上での分析例：ベトナムとの国際関係



降水量データと年表記述の突き合わせ例



アヘン関係史の仮説



アヘン関係史 -1

導入期

1820－1850(道光の期間)紅河ハニ族イ族自治州・弥勒県

アヘンが輸入され栽培される。

1831 屏辺県

雲南省の辺境地、民や外地の者、土司の間で進利(アヘン)がひそかに栽培されている。"と掲載されている。屏辺地区のアヘン栽培は盛ん。

禁止の動き

1917 思茅市・思茅

イギリス騰越(現在の騰冲県)駐在領事の義思得、中国騰越駐在道尹[？？]の由人龍(竜)、昔冥道尹[？？]の陸邦純が大顧、思茅などの地を訪れ、アヘン禁止の実地調査をする。

禁止の偽装期

1920 大理地区・永平県

雲南省は(雲南禁煙処罰暫時施行規定)を発布し、"寓禁干徴"、煙畑の面積により、罰金を徴収する政策を行う。永平は実行する後、アヘンを栽培したり、仕入れてよそへ運んで販売したり、吸ったりするブームが再び巻き起こる。

1920 紅河州・緑春県

国民政府はアヘンに対する政策を改め、「寓禁於征」政策を実施したが、事実上は栽培の解禁と等しい。緑春地区でアヘンを栽培するもの、吸引するものが次第に増えていく。

1921 思茅地区・瀾滄ラフ族自治県

国民政府がアヘンに対して"寓禁干征[？？]"を実行し、瀾滄県はアヘンを禁止して調査をおこない根こそぎにするという方法からアヘンやケシの畑から罰金を徴収するという方法に改める。

禁止の厳格化期

1950-09-18 思茅地区・景東県

県人民政府がアヘンの禁止を布告する。明文をもってアヘンの栽培、使用、売買を禁止

1964 思茅地区・西盟県

自治県準備委会民政科がケシの栽培を禁止し、救済援助をくれる政策(財政割り当て金4万元)を実行し、民兵は強行にケシの苗を取り除く。それから西盟でケシ栽培の歴史が終わる。

アヘン関係史 -2

小麦への転作奨励

1951 紅河州・紅河県

もと元江県管轄の浪堤大羊街、草古などの地区でアヘンの栽培を禁止し、その土地には小春作物[小春期(陰暦10月)に種まきをする、ムギやエンドウなどの作物]を代わりに植え、初めて小麦を引き入れて栽培する。

1952 思茅地区・瀾滄県

県内の大部分のケシ畑を改めて小麦を植えつけ、県内全部で55000kgの小麦を播種する。

1954 紅河州・紅河県

思陀、落恐、左能、瓦渡などで次々にケシの栽培が禁止され、代わりに[小春期(陰暦10月)に種まきをする、ムギやエンドウなどの作物]が植えられる。

1957 思茅地区・西盟県

西盟が小麦の種を導入し、無償で大衆に配る。一部分のケシ畑を小麦畑にする。

イタチゴッコ期

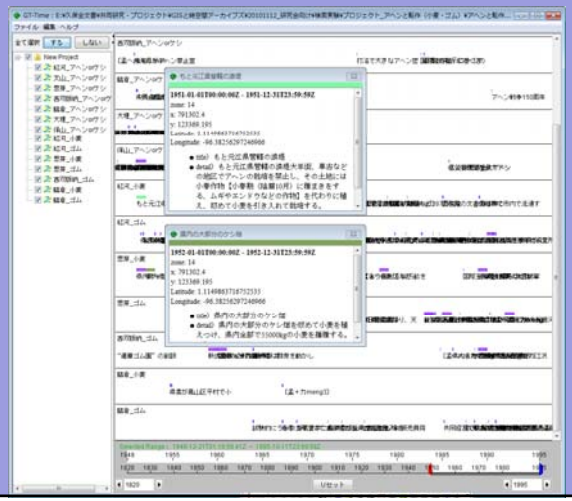
1951 保山地区・龍陵県

殷信富がビルマからケシの種を持ちかえり，鎮安、白泥塘、蕊江塘などの地で売り出し，先導された農民1000畝余りを植え付け，県政府が事情を知った後，ケシを根こそぎ取り除き，厳動したもの、植え付けたものが厳しく処罰される。

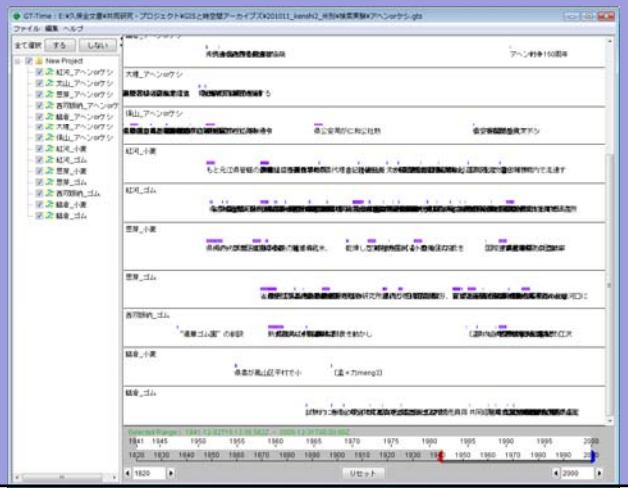
198204 紅河州・金平県

辺境広播站[辺境放送ステーション]は、前後してベトナム語、ミャオ語、ヤオ語、ハニ語で「蓄条的経済和繁栄的毒品生産」を放送、ベトナム当局が中越辺境にてケシの栽培を拡大し、ベトナム辺境地区の民衆の間で、麻薬の売買が蔓延、金平にも浸透しているという事実を暴露する。その後、中国国際放送局(中国国際広播電台)が「越南社会面面観」という番組のなかで、先の放送内容を改編した文章を放送する。これは、中国が初めて国際社会にベトナムの麻薬売買を暴露した文章となった。

アヘンから小麦への転作奨励



アヘンからの転作か・ゴム



雲南省でのゴム栽培

ゴムの導入

西双版納州で先駆、紅河州 → 思茅市 → 臨倉市 の流れか？ 仮説

紅河州

1953 河口県

盈江から500東のミャンマー八莫三葉ゴムの苗を輸入し、河口、墨洒で試験栽培を行う。

1958 金平県

〔孟へん＋力meng3〕拉農場が河口より天然ゴムの実生苗103株を導入して栽培、境内における天然ゴム栽培の歴史を創る。

思茅市

1958 鎮元県

省農垂部が、秀山でのゴムの木の植林を試験的に行い、翌年成功する。

1962 孟遮県

景洪熱帯植物研究所からゴムの苗335株を導入し、孟遮農場〔国営孟遮農場〕で一列分の試験栽培をする。

1966 西盟県

景洪熱帯植物研究所が西盟班箐の五社でゴムの苗200株を試験栽培する。栽培した後管理人がいないため、1982年までには2株しか存在しない。その中の一株が茎の太さが60.5センチ、皮の厚さが0.8センチ。後ほど西盟でゴム栽培の科学根拠となる。

西双版納州

1947 景洪県

“温華ゴム園”の創設者である銭仿周がタイからゴムの苗2万株を持ち帰り樹園に植え、西双版納で初めてのゴム園が開設される。

1960〔孟力〕海県

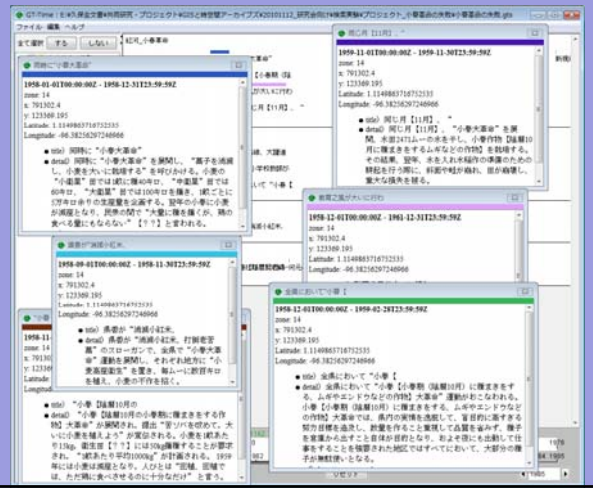
県境内の打洛農場が〔孟へん＋力meng3〕板地区でゴムの試行栽培を開始する。

臨倉市

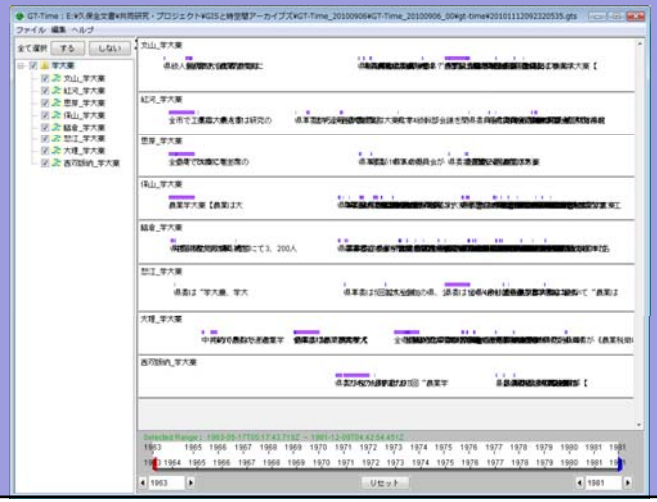
1967 双江県

春季、双江にてゴムを試験的に植える。

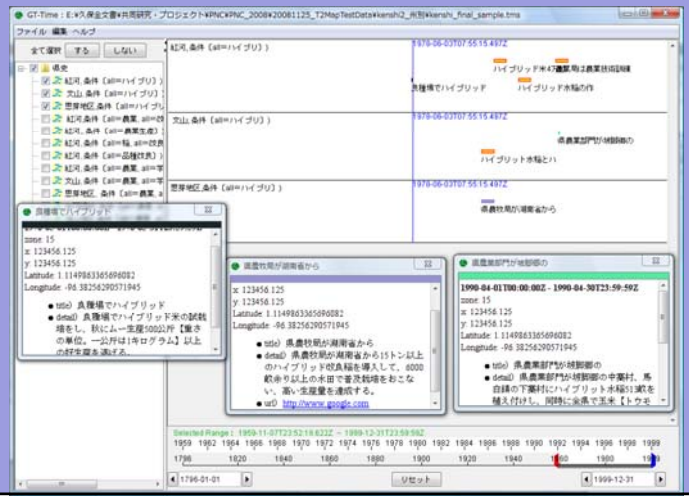
農業関連：小春大革命の失敗



農業関連: Learn Dazhai (大寨に学べ) campaign



農業関連: Hybrid Rice 導入運動



雲南県誌・大事記の和訳データを素材とした試行から HuTime操作上の要望

ラフ・マクロなデータから詳細データを探索する手がかりを得ること。
県誌大事記は、ややマクロな情報のみ。そこから、ラフな仮説を設定し、その検証のために詳細データを探索する次のフェースへの手がかりとして大事記を使うことを想定。
すなわち、Hunting 的よりは Browsing 的な検索と分析が目的。文化系データには多いと思われる。

年表表示画面（データビュー）の1レコード表示幅が小さい場合に、クリックできない。

HuTime上でのワンストップ的な機能。検索とデータ抽出、データ加工
- 検索/表示画面で、レコード詳細表示で表示されたデータを修正できる機能。確定した文書ではないような、研究者作成文書を研究途上でデータの校正作業も支援できる機能：これをどうするか？すなわち、検索・分析機能と編集機能の合体。

- 検索/表示画面での、データ間の関連性を表記・付加する機能は不要か？対象データの再整理や絞込に有効と考えられる。

- 「レコード詳細表示ダイアログ」に、「主題」も含め複数アイテムを表示・検索する機能

文書検索機能の強化。異表現に対処するためのあいまい検索、部分一致などの機能。

複数レイヤーの一括検索機能

複数プロジェクトの同時オープン機能

文書データの構造化の課題

データ構造上の問題
- 複数の事象が、1件の記事に含まれる：時間的に異なる場合、空間的に異なる場合、複数の「主題」に関わる場合、関連事項が記述されている場合、など。
- 1件の記述に含まれる、時間、空間の意味の違いを反映する方法は？例えば、土器を対象とする1件のデータについて、その製作時期、発掘時期、など意味の異なる時間に関するイベントに分解するか否か。

- 「主題」を、複数付加して検索効率を上げる工夫をどうするか。なぜなら、例えば「文化大革命」に関わる事象を検索するのはそれほど容易ではない。
  また、その運動の、開始期－隆盛期－終焉期－反省期、などの歴史変化を、どのように表現するか。

- データ間の関連性を表現するにはどうするか。分析の過程で、関連性を発見した場合のメモ機能。関連性での再検索などで、分析を深めていく機能をどのように提供できるか。 データ構造の柔軟性。

- 「主題」をユーザが設定するうえでの、補助的なシソーラスの提示機能。
  一例：HRAFのOCMは文化要素のシソーラスを狙う。

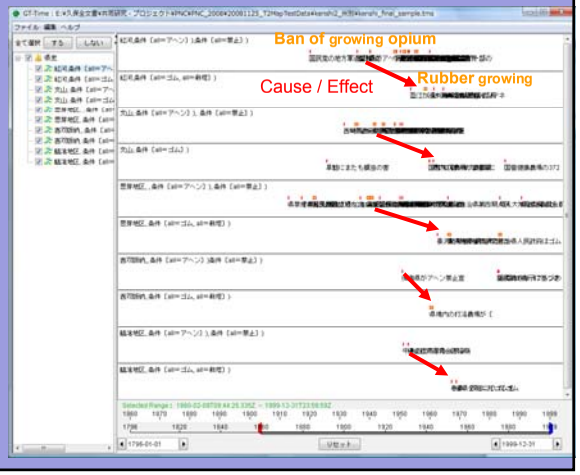
HuTimeの表示上に相関関係リンク貼り付けのアイデア

Facts:

中国成立後のケシ栽培禁止厳格化に伴い、ゴムや小麦など他の換金作物栽培の奨励政策、それによる環境や国際関係の変化
など

「原因事象ー結果事象」
「事象ー平行事象」
「事象ー模倣事象」
「事象ー対抗事象」
「事象ー関連事象」

などの相関関係のリンクによる表現



HRAF OCM シソーラスの概略構造

10 オリエンテーション	11 参考文献	12 方法論
13 地理	14 人間生物学	15 行動の過程とパーソナリティ
16 人口学	17 歴史と文化変化	18 文化
19 言語	20 コミュニケーション	21 記録
22 食物獲得	23 家畜飼養	24 農業
25 食物加工	26 食物消費	27 飲み物、薬物、嗜好品
28 皮革、繊維、布類	29 服装	30 装飾品
31 自然利用	32 原材料の加工	33 建造および建設
34 建造物	35 建築物の付属施設とそのメンテナンス	
36 集落	37 エネルギーと動力	38 化学工業
39 資本財の産業	40 機械類	41 道具と機器
42 財産	43 交換	44 マーケティング
45 財務	46 労働	47 商工業組織
48 旅行と輸送	49 陸上輸送	50 水上、航空輸送
51 生活水準と日常生活	52 レクリエーション	53 芸術
54 娯楽		
55 個人化と社会移動	56 社会成層	57 社会的人間関係
58 婚姻	59 家族	60 親族
61 親族集団	62 コミュニティ	63 領土機構
64 国家	65 政府の業務	66 政治的行動
67 法	68 侵犯行為と制裁	69 司法
70 軍隊	71 軍事技術	72 戦争
73 社会問題	74 健康と福祉	75 病気
76 死	77 宗教的信仰	78 宗教的慣行
79 聖職者組織		
80 数と測定	81 知識	82 人と自然に関する概念
83 性	84 生殖	85 乳幼児期と子ども期
86 社会化	87 教育	88 青年期、成人期、老年期

HRAF(Human Relations Area Files)概説

1930年代から、コネティカット州イエール大学のYale 's Institute of Human Relationsの行動学者たち(George P. Murdock他)が、人間文化の分類作業を開始。これが、1949年設立のNPO、「HRAF Inc.」の基礎となる。 参照: http://www.yale.edu/hraf/

HRAFとは何か:基本的な「民族誌(各エスニック・グループに関する記述:論文、著書など)」のペーパー・アーカイブズとその分類整理システム、としてスタート。
分類システム:二つのコード体系
OWC (Outline of World Cultures) :民族や地域を時空間で分類するコード体系
OCM (Outline of Cultural Materials):極めて広範な人間諸活動を文化項目という観点で分類するコード体系。民族学分野の分類体系としては唯一のものか。

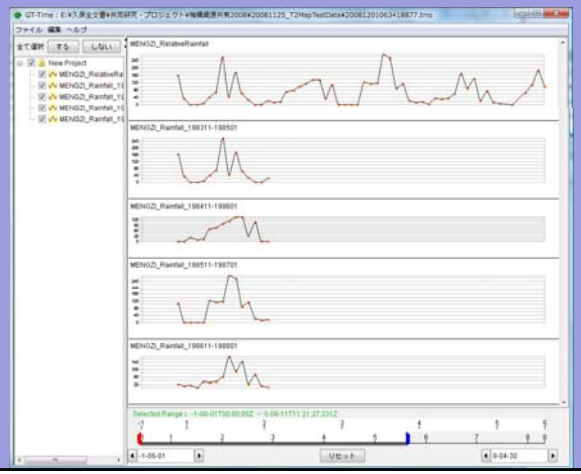
メディア変化

1968年以降:マイクロフィッシュ導入
1986年:ペーパーファイル作成打ち切り、すべてマイクロフィッシュへ
1987年:CD-ROM化を開始
1990年:Cross-Cultural CD5巻が刊行
1995年:マイクロフィッシュ化打ち切り
1997年:ウェブ化開始:eHRAFへ
2002年:CD-ROM作成の打ち切り

会員制度

Sponsoring Members:現在21機関。
日本では、民博と京大のみ。
eHRAF World Cultures Associate Members:
306機関
eHRAF Archaeology Associate Members:
97機関

相対時間軸の導入による、サイクリックな事象の積み重ねと関係の発見 → Cychronicleへの展開



海域アジア交易の時空間マッピング －HuTimeを利用して－

京都大学東南アジア研究所　　柴山　守

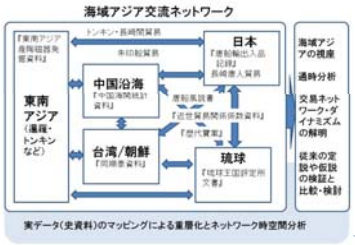
CSEAS

海域アジア交易における問題提起

- 従来の海域史研究は、例えば日本史理解のための外交史である“海域史”という視点.
- アジアという域の中で日本を眺望する視点、つまり「海域アジア」の視座の重要性.
- 17～18世紀のジャンク船によるアジア諸国間貿易、19～20世紀の華僑・華人ネットワークと華僑経済圏におけるヒト・モノ・カネの実体的関係.
- 史資料、研究成果をもとにして事象関係のリンク・参照関係を考慮しながら、時空間上に重層化してマッピングし、可視化.

海域アジア交流研究の概要

- 琉球外交文書『歴代宝案』　第一集巻1～巻43　1037文書うち暹羅国関連68文書、沖縄県教育委員会、1992
- シンポジウム「陶磁器が語る交流－九州・沖縄から出土した東南アジア産陶磁器」東南アジア学会、2004
- 唐船輸出入品数量一覧1637～1833年－復原唐船貨物改帳・帰帆荷物買渡帳－永積洋子編、創文社、1987



琉球国外交文書『歴代宝案』と南島交易

- 琉球国における『歴代宝案』は、琉球王国と中国の明・清王朝や朝鮮のほか、暹羅（タイ・アユタヤ王朝）、安南（ベトナム）、爪哇（ジャワのマジャパヒト王国）、旧港（スマトラ島のパレンバン華僑王国）、満剌加（マラッカ王国）、仏太泥（パタニ王国）など東南アジア諸国との1424年から1867年に至る443年間の外交文書を集成.

『歴代宝案』に現れる暹羅国関連咨文・執照

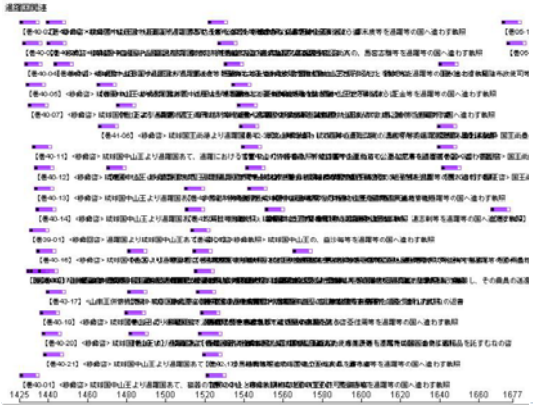
- 【巻40－01】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、磁器の官買の中止と蘇木・胡椒などの収買の許可を請う咨，1425.X.X.
- 【巻40－02】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、浮那姑是等を遣わして速やかな交易を請う咨，1425.03.21.
- 【巻40－03】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、南者結制等を遣わして速やかな交易を請う咨，1426.09.10.
- 【巻40－04】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、實達魯等を遣わして速やかな交易を請う咨，1427.09.17.
- 【巻40－05】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、浮那姑是等を遣わして速やかな交易を請う咨，1428.09.02.
- 【巻40－07】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、有南結制等を遣わして速やかな交易を請う咨，1429.10.10.
- 【巻40－08】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、南者結制等を遣わして公正な交易を請う咨，1429.10.10.
- 【巻40－11】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、暹羅における官買中止の情報を得、郭伯茲毎等を遣わして公正な交易を請う咨，1431.09.03.
- 【巻40－12】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、暹羅国より官買中止の咨を受け、有南結制等を遣わしてその実行を請う咨，1432.09.09.
- 【巻40－13】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、歩馬結制等を遣わし、前例により官買を行わないことを請う咨，1432.09.30.
- 【巻40－14】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、均周佳等を遣わし、前例により官買を行わないことを請う咨，1433.09.18.
- 【巻40－15】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、巻沙毎等を遣わして自由な交易を請う咨，1433.09.18.
- 【巻40－16】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、阿蒲察都等を遣わして公正な交易を請う咨，1433.10.03.
- 【巻40－17】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、歩馬結制等を遣わして公正な交易を請う咨，1434.09.26.
- 【巻40－18】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、阿普尼是等を遣わして公正な交易を請う咨，1434.09.26.
- 【巻40－19】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、阿普尼是等を遣わして速やかな交易を請う咨，1435.09.12.
- 【巻40－20】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて、欲沙毎等を遣わして公正な交易を請う咨，1436.10.01.
- 【巻40－21】〈移彝咨〉　琉球国中山王より暹羅国あて(カ)、歩馬結制等を遣わして速やかな交易を請う咨，1437.08.16.

中山王（尚巴志）より暹羅国あて、磁器・蘇木等の自由な売買の許可についての咨文（1425年）

40-02　琉球国中山王為
　進貢事切照本国稀少貢物為此今遣正使
　　浮那姑是等坐駕仁字号海船装載磁器前往
　　貴国出産地面収買胡椒蘇木等貨回国以備
　進貢
大明御前仍備礼物
　　詣前奉献少伸遠意幸希収納仍煩聴今差去人員及早打発赶趁風迅回国庶使四海一家永通盟好今将奉献礼物数目開坐于後須至咨者
　　今開
　　織金段五匹　素段二十匹
　　腰刀五柄　摺紙扇三十柄
　　硫黄五千斤今報二千五百斤正
　　大青盤二十箇　小青盤四百箇
　　小青碗二千箇
　右　咨
　暹羅国
洪熙元年　月　日
　咨

40-02　琉球国中山王、進貢の事の為にす
　　切に照らすに、本国は貢物稀少なり。此が為、今、正使浮那姑是等を遣わし、仁字号海船に坐駕して、磁器を装載して前みて貴国の出産地面に往き、胡椒・蘇木等の貨を収買して回国し、以て大明御前への進貢に備えんとす。仍、礼物を備えて詣り前みて奉献し、少しく遠意を伸ぶ。幸希わくは収納せられよ。なお、煩わくば、今、差去わす人員は早きに及びて打発し、風迅に赶趁して回国するを聴さば、四海一家永く盟好を通ぜしむるに庶からん。いま、奉献の礼物数目を将て後に開坐す。須く咨に至るべき者なり。
　今、開す
　　織金段五匹　素段二十匹
　　腰刀五柄　摺紙扇三十柄
　　硫黄五千斤　今報じたるは二千五百斤正
　　大青盤二十箇　小青盤四百箇
　　小青碗二千箇
　右、暹羅国に咨す
洪熙元年　月　日
　咨す

琉球国・暹羅国間の咨文・執照

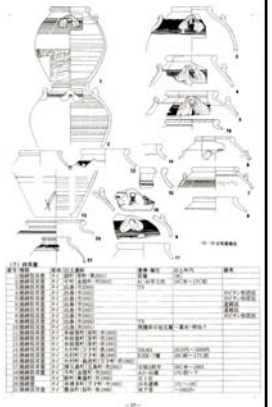


陶磁器が語る交流－九州・沖縄から出土した東南アジア産陶磁器

- 考古発掘資料－『陶磁器が語る交流－九州・沖縄から出土した東南アジア産陶磁器』シンポジウム報告集
- 問題点－項目名、表記法、分類等に全く統一性なし.
  - デジタル化に2年の歳月：柴山研究室
- 昭和女子大学国際文化研究所紀要
  - ベトナム・ホイアン考古学調査報告書，1997

- 交易関係を探る!?
- 交流・交易に関する

結果の根拠が明確でない.



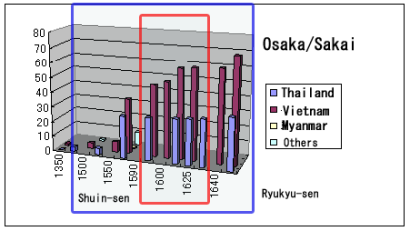
東南アジア産陶磁器の出土遺跡と産地の関係

		産地					
		ベトナム	タイ	日本	その他	不明	合計
出土遺跡	ベトナム	-	-	70	328	-	398
	タイ	-	-	-	-	-	-
	日本	793	367	-	15	72	1247
	その他	-					
	不明	-	-	-	-	-	-
	合計	793	367	70	343	72	1645

		タイ国産地								
		メナームノイ	シーサッチャナライ	バンプーン	スコタイ	アユタヤ	チェダオ	ハンナラ	その他	合計
出土遺跡（日本）	大阪/堺	29	3							32
	福岡	4	3	10	5	-		4		26
	大分	19	3							22
	長崎i									0
	鹿児島	18	11	1	-	-	1			31
	沖縄	30	9	7					30	76
	合計	100	29	18	5		1	4	30	187

ベトナム産陶磁器の出土遺跡と産地の関係
堺遺跡出土のベトナム・タイ産陶磁器

		ベトナム国産地				
		北部	中部	南部	不明	合計
出土遺跡（日本）	大阪/堺				73	73
	福岡	1	3		50	54
	大分	9	5		9	23
	長崎				69	69
	鹿児島				20	20
	沖縄		554			554
	合計	10	562			793

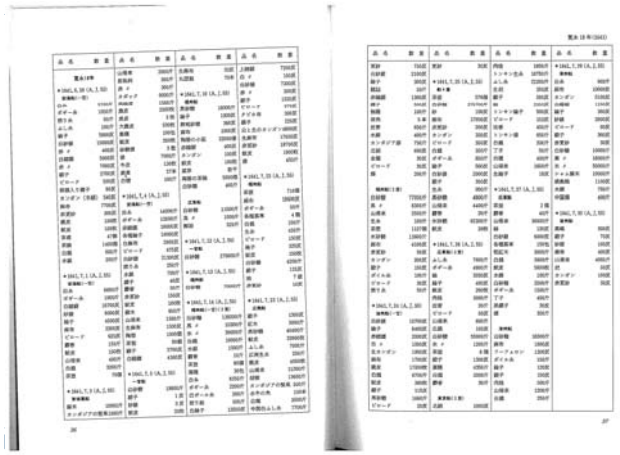


『唐船輸出入品数量一覧1637～1833年』

- 江戸幕府の鎖国下における17世紀～19世紀、長崎に入港した唐船について、永積洋子が近世初期平戸オランダ商館の記録を調査、翻訳. これが『唐船輸出入品記録数量一覧1637-1833年』である。
- 本記録には、輸入船数1613船、3151品目、輸出船数884船、530品目、輸出入品数総数約40,000点（調査：柴山）が記載.

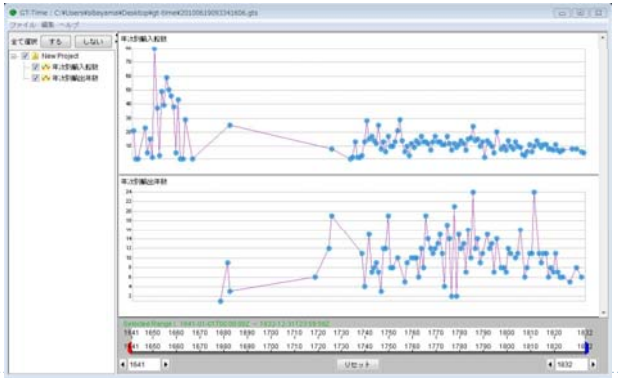
輸出入品記載例

総400ページをOCRでデジタル化



唐船輸出入船数のHuTime表示

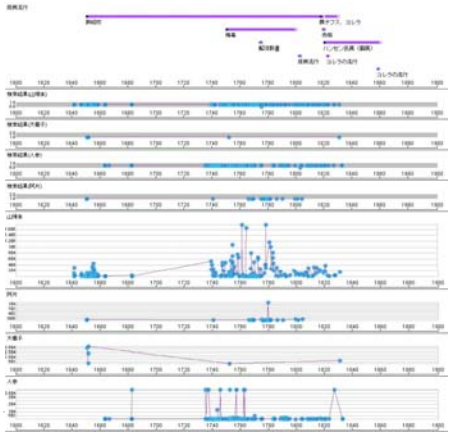
- 年毎の輸入船数、輸出船数を表す



総輸出入船数から運羅船を抽出

唐船輸入品の薬種関連品と疫病の関係

- 近世日本での疫病の流行状況
- 輸入交易品の薬種品目、唐船種類、輸入量の関連.



主な輸入薬種関連品目

項番	品名	よみ	効能	産地	総輸入量（Kg）	輸送船（事例）
1	山帰来	さんきらい	関節疼痛、肌肉麻木、泄〇、痢疾、水腫、淋病、腫毒、瘰癧（注:頸部リンパ節の慢性腫脹）、痔瘻	中国等に分布	4,153,959	運羅
2	肉桂	にっき	シナモン。発汗・発散作用、健胃作用。		1,662,493	運羅
3	人参	にんじん	栄養的価値が高い。		456,413	
4	大楓子	おおかえでこ	治麻風・疥癬・楊梅瘡・酒齄鼻・粉刺・黄褐斑・		204,083	
5	麝香	じゃこう	興奮作用や強心作用、男性ホルモン様作用といった薬理作用を持つとされ、六神丸、奇応丸、宇津救命丸、救心		170,274	運羅
6	丁子	ちょうじ	日本刀のさび止め。芳香健胃剤。		146,785	
7	牛黄	ごおう	滋養強壮薬、強心薬、小児用薬、かぜ薬や胃腸薬。		135,665	
8	樟脳	しょうのう	血行促進作用や鎮痛作用、消炎作用などがあるために主に外用医薬品の成分として使用されている。かつては強心剤としても使用		132,802	
9	大腹皮	だいふくひ	上腹部膨満感、水腫、脚気		132,742	運羅
10	沈香	じんこう	日本の香道の主役とされる。薬用としては喘息，嘔吐，腹痛腰やひざの冷えなどに用い。鎮静や疲労回復の効があるとされる。	インドネシア、ザンジバル、スリランカ、モーリシャス、マダガスカル、ベナン、ドミニカなどで栽培。	132,043	
11	阿仙薬	あせんやく	整腸薬・止血薬	インド産	131,197	運羅
12	甘松	かんしょ	鎮静・胃健などに用いる。	原産地：中国	119,193	
13	小茴香	しょうういきょう	消化促進・消臭	インド、中国、エジプトなど。	116,631	運羅
14	麻黄	まおう	気管支喘息に効果のある成分エフェドリンが含まれる。発汗・鎮咳・利尿。	ユーラシア、北アフリカ、南北アメリカ大陸の乾燥地に1属50種ほどが分布	116,071	

2010年11月12日，HuTime研究会（地域研究統合情報センター，213室）

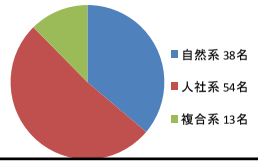
ガバナンスの重層性を環境史にあらわす

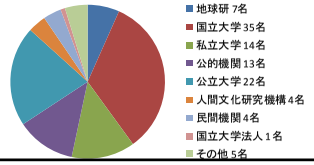
辻野亮（総合地球環境学研究所・上級研究員）

総合地球環境学研究所プロジェクトD-02：
日本列島における人間-自然相互作用環の歴史的・文化的検討

列島プロの取り組み

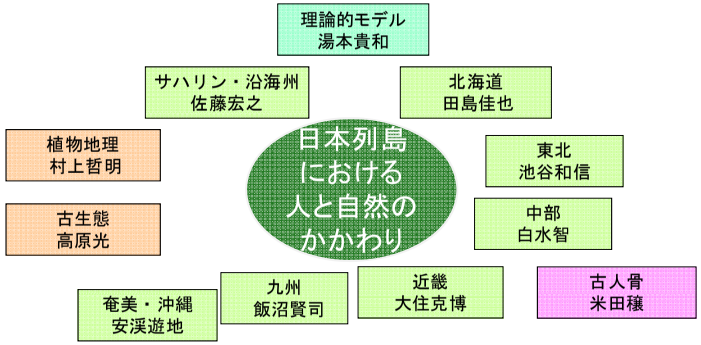
- 列島プロ:「日本列島における人間-自然の相互関係の歴史的・文化的検討」
- A new cultural and historical exploration into human-nature relationships in the Japanese archipelago
- プロジェクトリーダー：湯本貴和（2006～2011年）
- http://www.chikyu.ac.jp/retto/index.htm
- 約130人におよぶメンバー





2

4) 人間-自然関係の理論的モデルの構築



3) 過去の人間-自然関係の復元とその背景となる社会・経済システムの解明

2) 古人骨の食性分析による人間生態学的な解析

1) 古植生・古生態および植物と動物の分布変遷の解明

3

～日本の生物多様性が高いのはなぜか～

- 仮説1「多様で豊かな自然環境」
  - 比較的温暖で湿潤な環境
  - Ex. 水平・垂直分布，多様な地質.
- 仮説2「逃避地仮説」:
  - 地質学的時間スケール.
  - Ex. 大陸と接続・分断で、独自の進化を遂げた.
  - Ex. 氷期になっても、生物は逃避地で生き延びた.
- 仮説3「「賢明な利用」仮説」:
  - 「人と自然の調和的な関係が長く維持されてきた」
  - Ex. 日本という人口稠密地帯でも生物多様性が損なわれないような、持続的な資源利用または「賢明な利用」を行ってきた.

4

仮説3「「賢明な利用」仮説」

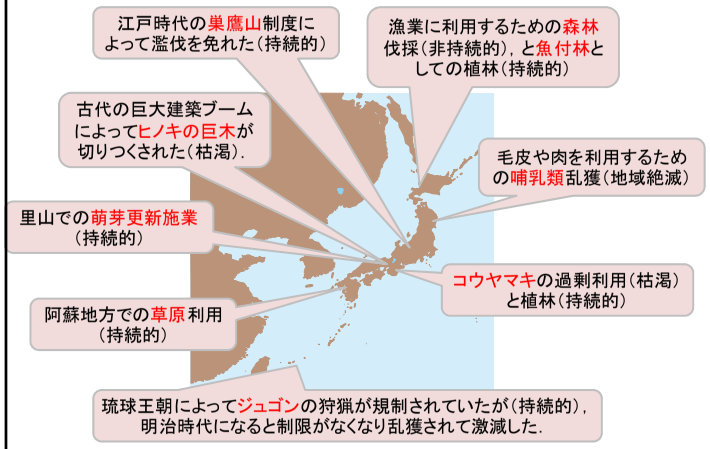
- 「人と自然の調和的な関係が続いてきた」
  - この言説は果たしてほんとうだろうか？

1. さまざまな生物資源利用
2. 人と自然のかかわりの歴史

里山の再評価

- 生物多様性といえば，「熱帯と原生自然」
  - たしかにそれらは大事
- 一方，身の回りの二次的な自然はわたしたちに生態系サービスを与えてくれる
  - 意図的・非意図的に残されてきた生物多様性
  - 二次的な自然を利用することで保たれる原生な自然
  - 世界各地の文化の源泉は，そこに固有の生き物を含めた身の回りの自然である

必ずしも「賢明」でも成功的でもなかった



- 生物資源が持続したこともあれば破綻してしまったこともあった．

生物資源の枯渇と克服

生物資源利用 ⟶ 持続可能な資源利用の成立

新たな生物資源利用 ⇢ 別の生業／経済と整合的に成立

↓

生物資源の枯渇

生業／経済と乖離

気候変動・人口増大

↓

ある資源利用の破綻

↓

地域社会の破綻

だれがサイクルをまわすのか

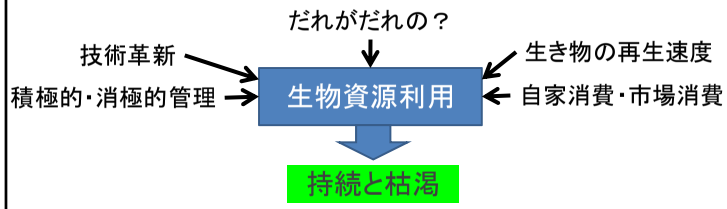
だれがサイクルをとめるのか

別の資源利用形態

別の資源へのシフト
効率的な資源利用

異なる場所と時間，生物資源に対して成立しうる普遍的なスキーム

生物資源の持続と破綻を分かつもの

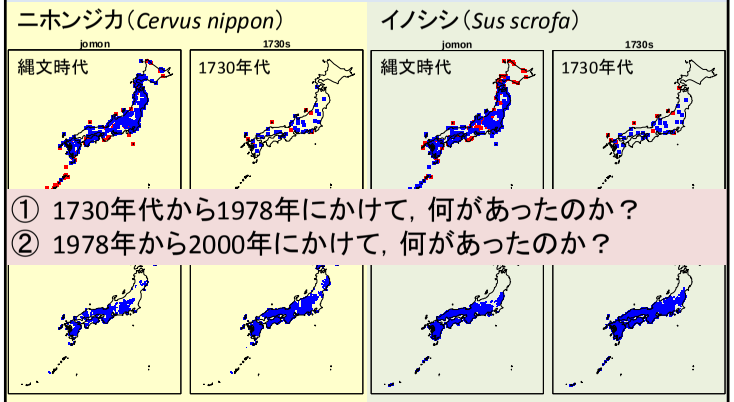


1. 再生しやすい生き物の場合持続しやすく，
2. 技術は持続にも枯渇にも効き，
3. 市場経済で多くの人に消費されると枯渇しやすく，
4. 資源管理は持続的利用に効果的だった．

- 生物資源利用の持続性を決める最も重要な要因は，それを望む人間の意志にある．

9

人と哺乳類のかかわりの歴史



① 1730年代から1978年にかけて，何があったのか？
② 1978年から2000年にかけて，何があったのか？

縄文時代は遺跡データベースのデータ，1730年代は古文書のデータ，
現代は環境省のセンサスデータによる．■は存在，■は不在，を示す．

Tsujino et al. (2010) Mammal Study

10

人と哺乳類のかかわりの歴史

哺乳類関連のデータを入れてみた

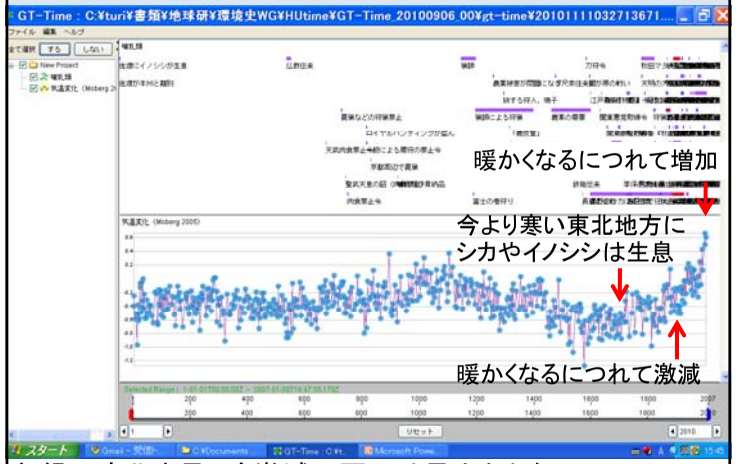
11

人と哺乳類のかかわりの歴史

「激減」・「絶滅」は近代以降に分布

12

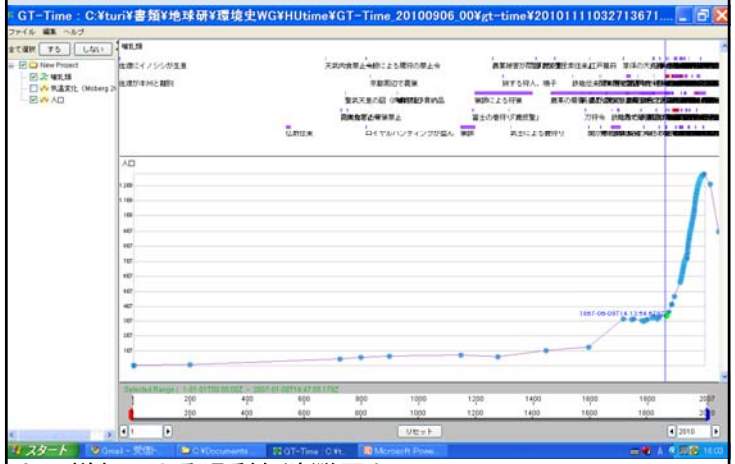
人と哺乳類のかかわりの歴史



気候の変化を見ても激減の要因は見当たらない

13

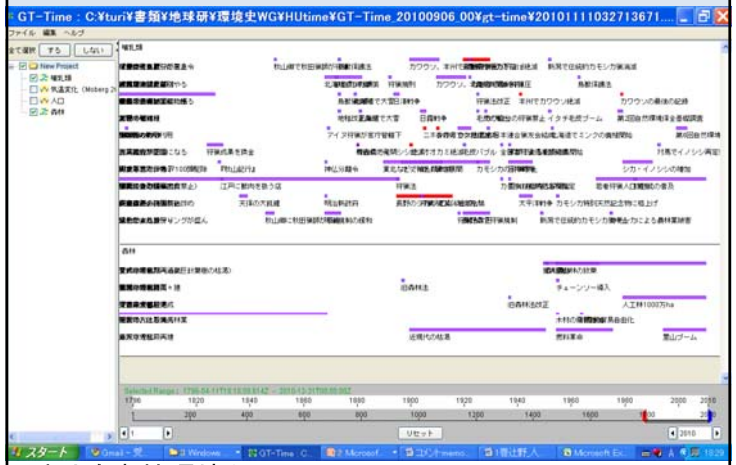
人と哺乳類のかかわりの歴史



人口増加による過剰な狩猟圧か？

14

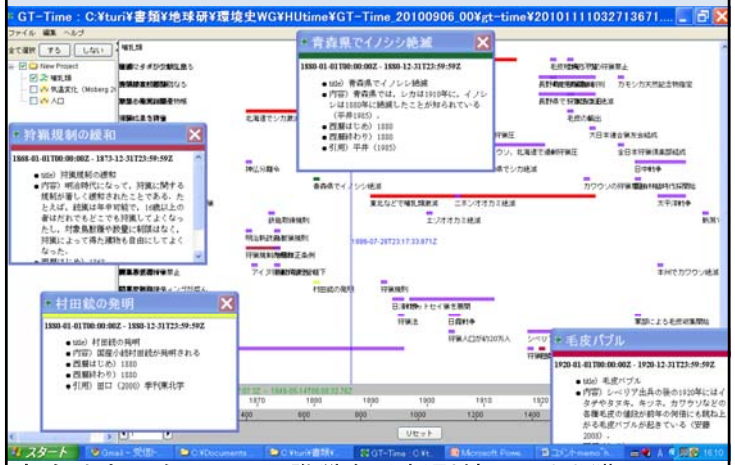
人と哺乳類のかかわりの歴史



それとも森林環境か？

15

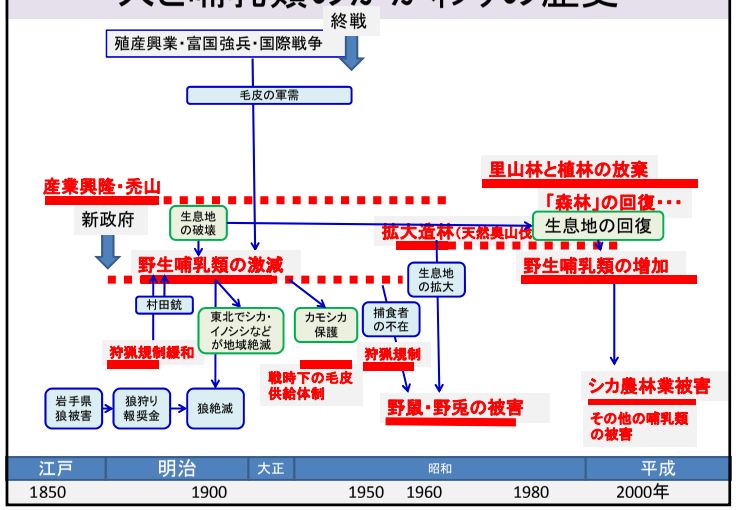
人と哺乳類のかかわりの歴史



寒冷地方へ向けての国際戦争や新型銃による乱獲

16

人と哺乳類のかかわりの歴史



狩猟の環境史

① 1730年代から1978年にかけて，何があったのか？

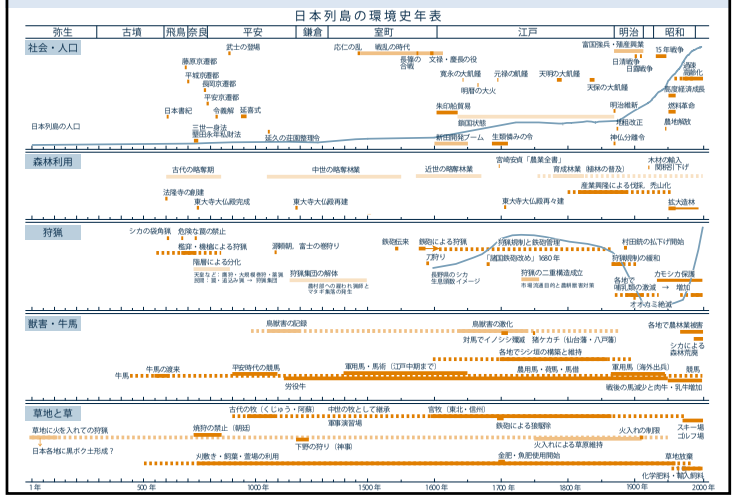
- 哺乳類は近代に入って，過剰な狩猟圧で激減した

② 1978年から2000年にかけて，何があったのか？

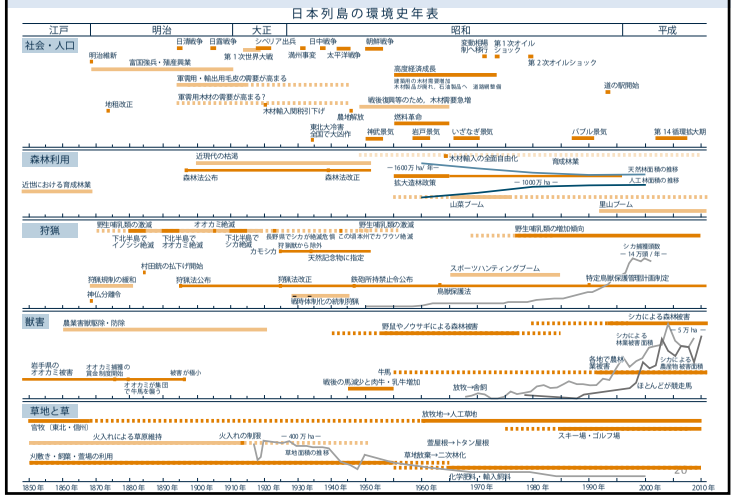
- 現代の哺乳類拡大は温暖化が主要因ではなく，狩猟圧減少によるゆりもどしであろう．

- 歴史的に見て狩猟圧は高まったり低まったりしてきたけれども，近年は低いかも？
- 獣だけでなく，森林の状況も歴史的に見て一定ではない．
- →日本列島における人と自然のかかわり

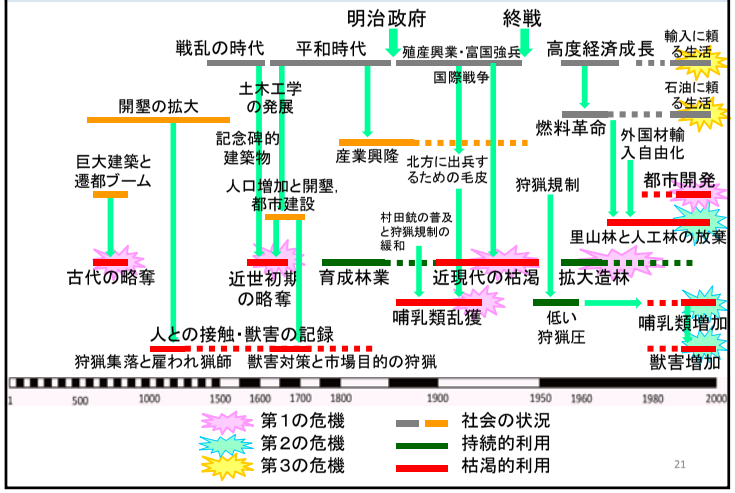
日本列島における人と自然のかかわり



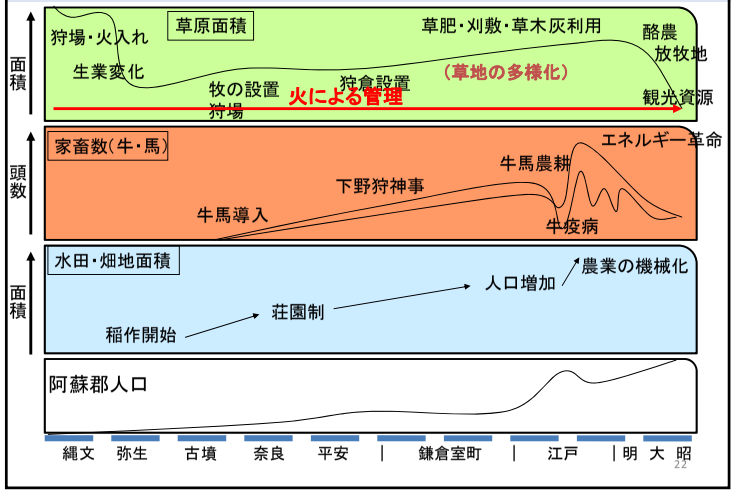
日本列島における人と自然のかかわり



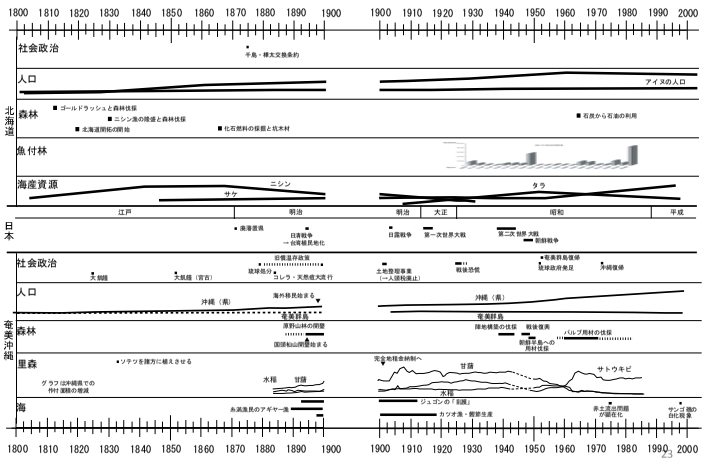
日本列島における人と自然のかかわり



環境史：地域編（阿蘇草原）



環境史：地域編（北海道・奄美沖縄）



まとめ

～ガバナンスの重層性を環境史にあらわす

人と自然のかかわりの歴史の描き方

1. 図書や文献を参考に，年表データを入力．
2. 年表を可視化することで，データ欠落や因果関係の背景が見えてくる．さらにデータに厚みを加える．
3. 因果関係を年表に見出して，記す．

ガバナンスの重層性

1. 誰が誰に（actors）を明確にして表さねばならない．
2. 歴史的な現象を示すことはできたが，ガバナンスとその重層性をあらわすのは困難．

24

中国における日本住血吸虫症関連の歴史資料整理・歴史研究へのHu-Timeの利用

福士由紀・飯島渉・顧雅文・市川智生・
久保田明子・門司和彦

[redacted]
INTER-UNIVERSITY RESEARCH INSTITUTE CORPORATION
NATIONAL INSTITUTES FOR THE HUMANITIES RESEARCH INSTITUTE FOR HUMANITY AND NATURE

1

1．資料収集の経過

2．資料データの整理

3．Hu-Timeを利用しての資料整理
（雲南省麗江関連資料）

4．まとめと展望

2

1．資料収集の経過

➢ 地球研エコヘルスプロジェクト・歴史文献班
（2008年～2012年度）
- 感染症流行状況および対策に関する歴史資料の収集・整理
- 雲南省…マラリア、住血吸虫症
  江南地域…住血吸虫症
- 1950年代～80年代

➢ 提携機関
- 雲南大学・上海交通大学…収集作業
- 台湾国立彰化大学…データ整理、GIS

3

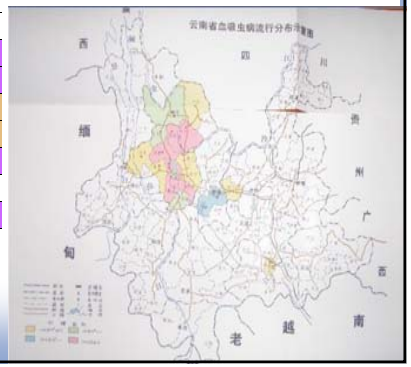
資料の分量

档案名	画像ファイル数	作業人数	作業時間
江南公共衛生資料	45,563件	5人	8月～10月
雲南公共衛生資料	23,327件	5人	4月中旬～7月

"subfond" (folder)	"series" (フォルダ数)	"subseries" (有無)	"item" (ファイル数)
"fond"：雲南公共卫生資料＞			
1. 大理市	68		2,975
2. 大理疾控中心	1		269
3. 大理州血防所	30		1,977
4. 大理州	54	あり	4,304
5. 巍山県	42	あり	3,926
6. 麗江市	43		2,016
7. 麗江県			258
8. 洱源県	38		1,984
9. 資料匯編与出版物	6		703
10. 鶴慶県	35		4,915
雲南公共卫生資料　画像ファイル合計			23,327

雲南資料の年代幅と地域

"subfond"（folder）	資料年代
“fond”：雲南公共衛生資料＞	
1. 大理市	1950-1978
2. 大理疾控中心	1952-1983
3. 大理州血防所	1950-1981
4. 大理州	1950-1963
5. 巍山県	1954-1975
6. 麗江市	1950-1973
7. 麗江県	
8. 洱源県	1951-1972
9. 資料匯編与出版物	
10. 鶴慶県	1951-1985



２．資料データの整理

➢ 雲南資料の種別と特徴
- 1) 行政区資料
- 2) 専門機関 例）大理州血防所
- 3) 刊行物 例）資料匯編与出版物、大理疾控中心

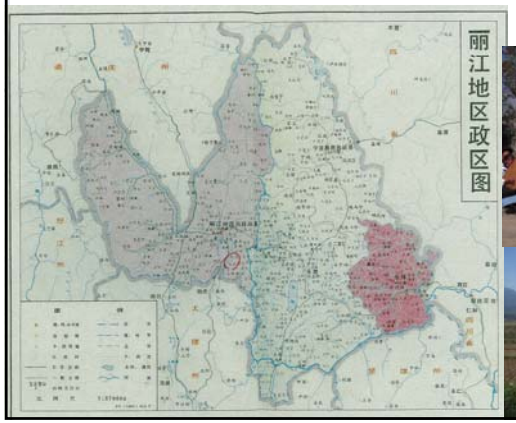
一級行政区 省	地級行政区 地級市 自治州 地区 （専区）	県級行政区 県 自治県 県級市 市轄区	郷級行政区 郷 鎮 （人民公社）	村 （生産大隊）
	大理州	大理市 巍山（自治縣） 洱源（県） 鶴慶（県）		
	麗江（市）	麗江県		

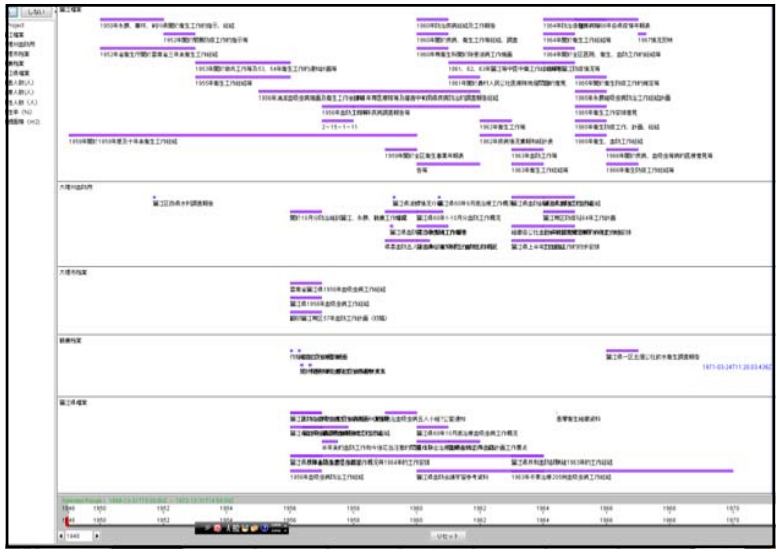
目的：GIS分析が可能な地点を確認

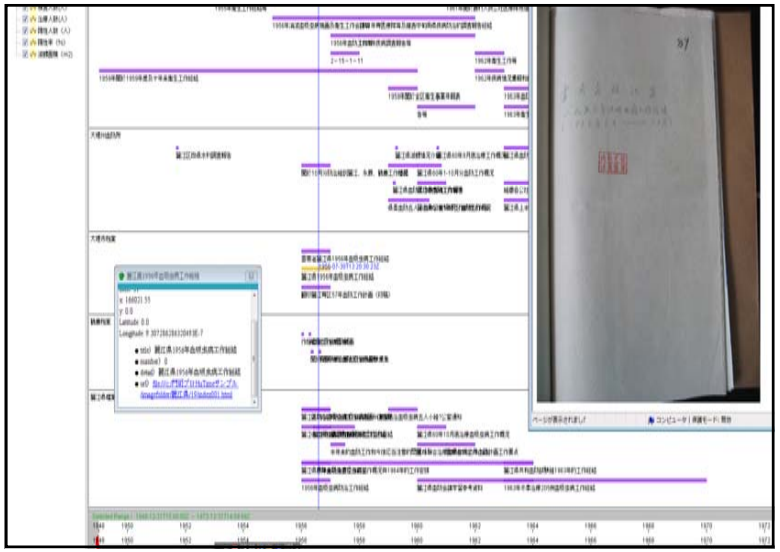
MCDBの入力要項

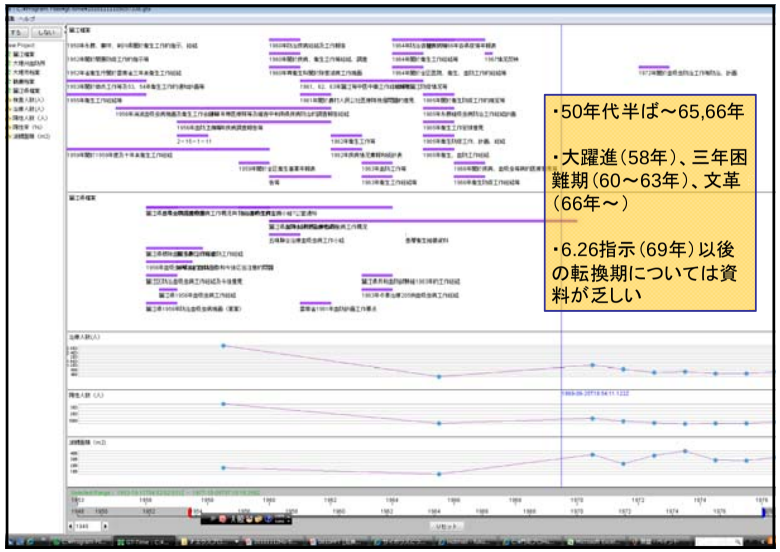
01登録情報	Subfond		フォルダ名（subfond level）
	Series		フォルダ名（series level）
	File		巻内目録のFILE記号
			文書標題（file level）
	Item		撮影番号（item level）
	備註		
02内容情報	内容涵蓋年代		内容の年代範囲
	内容主要地名	level1	内容の地域範囲（level1＝全国、全省、地級行政区）
		level2	内容の地域範囲（level2＝県級行政区）
		level3	内容の地域範囲（level3＝郷級行政区）
		level4	内容の地域範囲（level3＝行政村）
	是否附有地図		地図の有無
	是否帯有可空間化資訊	點	空間化できる情報（点資料）
		面	空間化できる情報（面資料）
		level	面資料のlevel（level1＝地級行政区、level2＝県級行政、level3＝郷級行政区、level4＝行政村）
03関連情報	検索項目1	疾病名	感染症名
	検索項目2	人名	
04管理情報	作成日		
	作成者		

３．Hu-Timeを利用しての資料整理（麗江県関連資料）









まとめと展望

➢ 資料整理のツールとしてのHu-Time
- 資料年代の“可視化” ⇒研究テーマ設定時に有効
- 資料の時系列的な保存（画像とのリンク）
  …資料の詳細情報

➢ 歴史研究のツールとしてのHu-Time
- 着想のためのツール／表現のツール cf.GIS
- 可能性のある歴史資料　例）中国医案資料、収集済档案
- 前提としての資料の吟味…一次資料の分析の必要性
- 時間設定のある資料は試す、既存データの活用　例）BPP
- 多言語対応の必要性

12

問題点の確認

資料の質、そのレベルの問題

視角化を超える分析の可能性

結局は、一次資料を情報工学とジョイントしながら、どのように分析するのか、そのモデル（ネットワーク）の構築の必要性

地域研究と情報学（工学）のミス・マッチ

（飯島渉「感染症の流行に関する歴史データの整理とその国際保健・疫学への応用」『アジア遊学』１１３号）

H-GIS 研究会 HuTime を使った時間情報解析の現状（2010 年 11 月 12 日開催）
報告書

発行　2010 年 12 月 20 日
京都大学地域研究統合情報センター
地域情報学プロジェクト・個別ユニット「HGIS の利用と動向に関する研究」
〒606-8501 京都市左京区吉田下阿達町 46

印刷　大光社
〒604-0086 京都市中京区小川通丸太町下ル中之町 76

© 2010 H-GIS 研究会　Printed in Japan
※図表の転用・転載を禁止します