

テキスト情報と地図情報によるグローバルリスクマネジメント

Global Risk Management Based on Text and Map Information

松村 寛一郎¹・芝辻 裕太²・森 洋久³・渡邊 英徳⁴・志智 俊文¹・ジュリ・ティヘリノ¹

Kanichiro Matsumura, Yuta Shibatsuji, Hirohisa Mori,
Hidenori Watanabe, Toshifumi Shichi, Yuri Tjerino

人口増加、経済発展に伴い不足することが確実視されている食料資源は、世界各国間の調整が不可欠である。インターネットの登場は世界中の人々が情報を共有することを可能にした。地図情報とデータベースの連携により、新しい付加価値が生み出されている。新しい時代を担う学生の情報リテラシーの向上が期待されている。これらの背景を踏まえた上で、2008年秋学期の講義において、受講生に対して食料資源の動向に関連が深いと思われる所得などのテキスト情報および地理情報システムによる空間情報を講義毎に提供する。提供された情報について、受講生は指示に従う形で、掲示板のそれらの情報を記載するという仕組みを構築している。本稿では、これらの一連の試みを紹介し、新しく創造される情報および期待される効果について紹介する。

Google Maps API makes it possible to overlay gridded population datasets on maps. Information such as Land Use and Cover Change information, crop production and price can be added to Maps. Anyone on the planet can add information on the web-site. Information related with land use and cover change is collected and analyzed using simple semantics and ontology. Through this procedure, following result is expected to be obtained. It is not only the value but also this year's phenomena is something wrong than usual. For the first step, authors let their students to work on handling GIS information and text information such as economic datasets. Students are expected to add their comments according to the topics. Those comments are summarized and expected to create something new information.

キーワード：地理情報システム、グーグルマップ、テキストインフォメーション

Key Words : GIS, Google Map, Text Information

1. はじめに

人口増加、経済発展、砂漠化などの複数の要因が重なることによって、食料資源の逼迫の可能性が高まりつつある。捕鯨問題を考えた場合に、賛成派と反対派のそれぞれの意見は、まったく正しい。ど

こかで折り合いをつけなければならない。食料資源を考えた場合に、研究者だけでなく、多くの食料問題に関心を持つ人々の知恵を結集することが求められている。インターネット、なかでもWorld Wide Webの登場は、その世界を一変させた。ハイパーテキストという複数の文書を相互に関連づけ

1 関西学院大学総合政策学部メディア情報学科

2 関西学院大学理工学部

3 大阪市立大学文学部地理学教室

4 首都大学東京、フォトン、デジタルハリウッド大学

るための仕組みが構築されたことにより、情報の蓄積が進んだ。インフラの整備、ハード機器の低価格化などの恩恵を受けて地理情報システムが扱う衛星画像データや、様々な地図データがWeb上において、数多くのデータが広く公開されている。衛星写真などは、一部の研究者が利用するものと考えられてきた。ところが、グーグルマップの登場により、広く一般的に人々に衛星画像の情報が公開されることになり、より多くの目が自分たちの興味がある地域、自分たちの住むところの衛星画像を無償で気軽にみれるようになり、たとえば過去の衛星画像をみたいとか、最新の衛星画像をみたいという要求、あるいは遺跡の発掘などの新たな地球を楽しみながら理解する手段が整いつつある。データベースとの連携により、たとえばレストランの場所を検索し、予約を行い、その場所までのナビゲーションを行うという一連の機能が、たとえば携帯端末で可能な時代が到来した。API(Application Program Interface)機能¹⁾を使うことにより、300テラバイト以上にもなるグーグルマップの情報を、条件付のもとで自らのサーバーに取り込んで使用することができる²⁾。例えば、標高データと地図を組み合わせたFloods Map(<http://flood.firetree.net/>)は、標高データと組み合わせることにより、海面水位が上昇した場合に、自分たちの住む場所が海面下になるかどうかを簡単に確認することができる。整いつつあるインフラ、地理情報のデータベースを用いることにより、新しい時代を担っていく学生に対して、世界的な食料資源問題を認識するための教育ツールを紹介する。関西学院大学総合政策における2008年の秋学期のネットワーク経済政策の講義の受講生の数は約30人、各個人に端末が与えられている。講義の回数は、約15回分ある。それぞれの講義毎に1つのデータベースを使用する。また複数時点のデータを扱うケースも存在する。地理情報については、ArcGISのPublish機能を用いてpmfファイルに変換し、各受講生の端末に表示する。受講生が所得、為替レ

トなどのテキスト情報や、地理情報に基づく空間的な情報を各自の端末で確認をして、それぞれのトピックに基づいて、地域を選択し構築された国毎・トピック毎の情報を掲示板に投稿するものである。投稿者の情報は、メールアドレスとして与えられ、最終的には、それぞれのメールアドレス毎の投稿情報を集めることにより、成績評価の参考に生かせる構造となっている。

2. 使用データセット

2.1 夜間光衛星データ

夜間光衛星データ(Defense Meteorological Satellite Image Data: DMSP)の存在は、古くから知られている。光量データを経済活動の指標として用いることについてはデータが利用可能になった時期から行われてきた。都市域の拡大³⁾、人口分布面積の推計⁴⁾、エネルギー消費量・GDPの推計⁵⁾などの人口・経済指標の推定が行われている。近年では、複数の衛星による1992~2003年までのデータセットがWEB上にて公開されている⁶⁾。人口データとの整合性をとるために、2002年のF15衛星により取得されたデータを用いた。光量は、0~64までの数値が与えられている。

2.2 人口分布データ

Oak Ridge National Laboratory(ORNL)が進めるGlobal Population Project for estimating ambient populations at riskの2002年における人口分布のデータセットを用いた⁷⁾。30秒×30秒の大きさのグリッド構造を持っている。

2.3 世界標高地図

USGSにより整備されている世界標高地図⁸⁾を

用いた。標高データを切り出して、地域毎の標準偏差をもとめる。標準偏差の値が大きい地域ほど、地表面の起伏が大きいと考えることができる。

2.4 米作付面積データ

フィリピンにある国際稲研究所(International Rice Research Institute: IRRI)のGIS Teamにより構築された全世界における約13,000か所の米の収穫地域に対応するデータセットを用いた9)。データはシェープファイル形式であり、複数時点ではないが、各国の州毎に米に関する作付面積の情報が提供されている。

2.5 単収データ

世界食料農業機関により提供されている米に関する生産量を作付面積で除することにより、世界各国の単位面積あたりの生産量を求めた10)。国毎の単位面積あたりの収量が、同じ国内においては、いずれの州の単収に一樣に適用されるものとした。

2.6 食料消費量データ

1人1日当たりの国別の1960~2000年のカロリー摂取量の値が与えられている11)。

2.7 米需給率データ

国際稲研究所が提供している地域毎に対応するFAOの1人あたりの米のカロリーベース摂取量と人口を乗じて、カロリーを重量換算した米の需要量を計算する。地域毎の人口データと組み合わせることによりカロリーベース年間の摂取量が計算される。世界の米生産量をFAOSTATによるものとUSDA PS&D 12)によるものと比較すると2006年値で634,605,733トンある。USDA PS&Dの2006/2007の値に注目すると420,561(1000MT)であるので、脱穀により米の収穫量は、約3分2になると推測される。米は、100グラムで351Kcalの熱量を持っている。地域の総カロリー数から必要とされる脱穀前ベースの米量推計が可能となる。需要量と供給量から、それぞれの地域における空間的な米の需給データを構築した。なお地域間の移動は考慮していない。

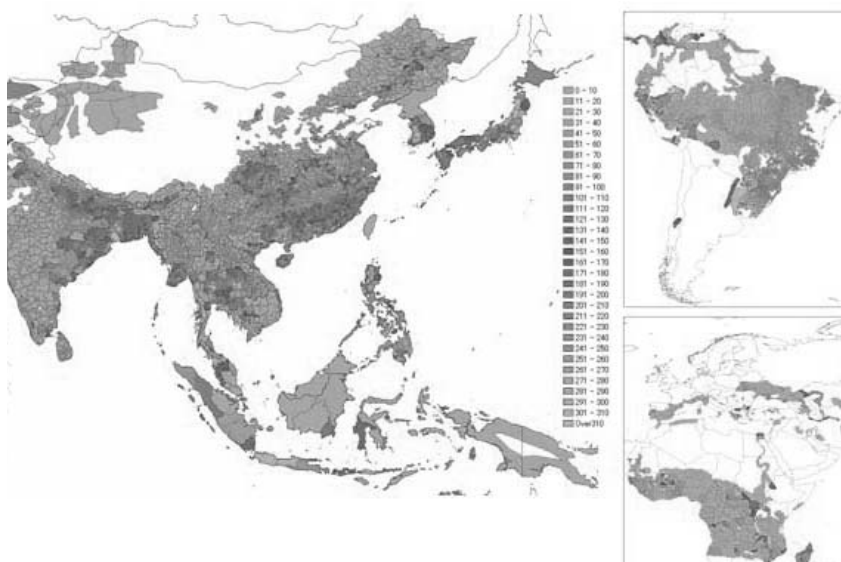


図2-1. 全球レベル米需給率(単位：%)

2.8 マクロ経済データ

IMFが提供するIFSデータセットの世界各国の人口、所得値を用いた¹³⁾。各国通貨ベースの国内総生産額の名目値に対して、デフレーターを用いて2000年を100とした場合の実質国内総生産額をもとめ、為替レートと人口で除することにより、世界各国のドルベースの1人当たり実質国内総生産額の計算を行った。

3. 掲示板への入力

3.1 講義を通じた情報入力

受講生は、各端末にあらかじめインストールされているArcReader¹⁴⁾を用いて空間情報に触れる。各自が興味を持つ国を選択する。図3-1は、ベトナム周辺の夜の衛星画像を拡大したものである。

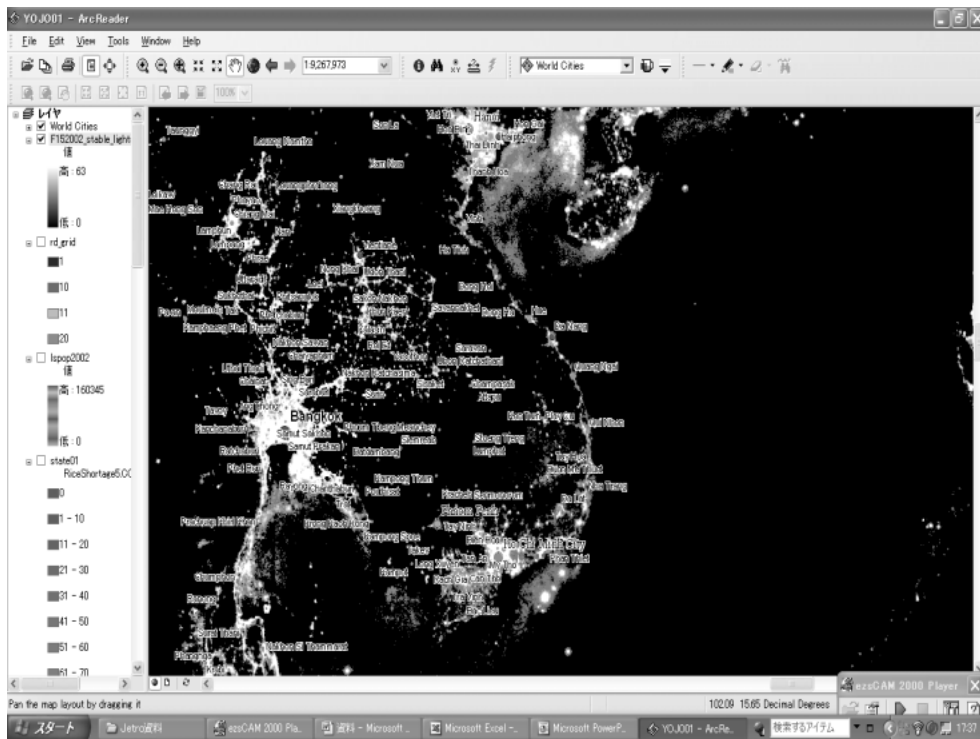


図3-1. ArcReaderによる夜間光(ベトナム周辺)

コメントを入力するときに受講生は、図3-2に示された掲示板を用いる¹⁵⁾。例えば、ベトナムのところを選択した場合に、光：沿岸部分が明るい、光：ハノイとホーチミンが特に明るい、光：内陸部にはほとんど光がない、光：タイと比較して全体的に暗いといったコメントを考える。地域を選択した上で、“光量”をキーワードにして情報を入力する。その際に自分自身の電子メールアドレス情報についても入力す

る。それぞれの受講生のコメントが、立ち上げられている掲示板の国毎の情報にアップされる。講義毎に2章で紹介した内容が受講生に提供される。また複数のデータの組み合わせである人口と光などの組み合わせについても受講生に対して指示が与えられる。たとえば、人口と光を考えた場合に、人口が多いにもかかわらず、光が存在しない地域が存在するなどのコメントが寄せられることが期待される。

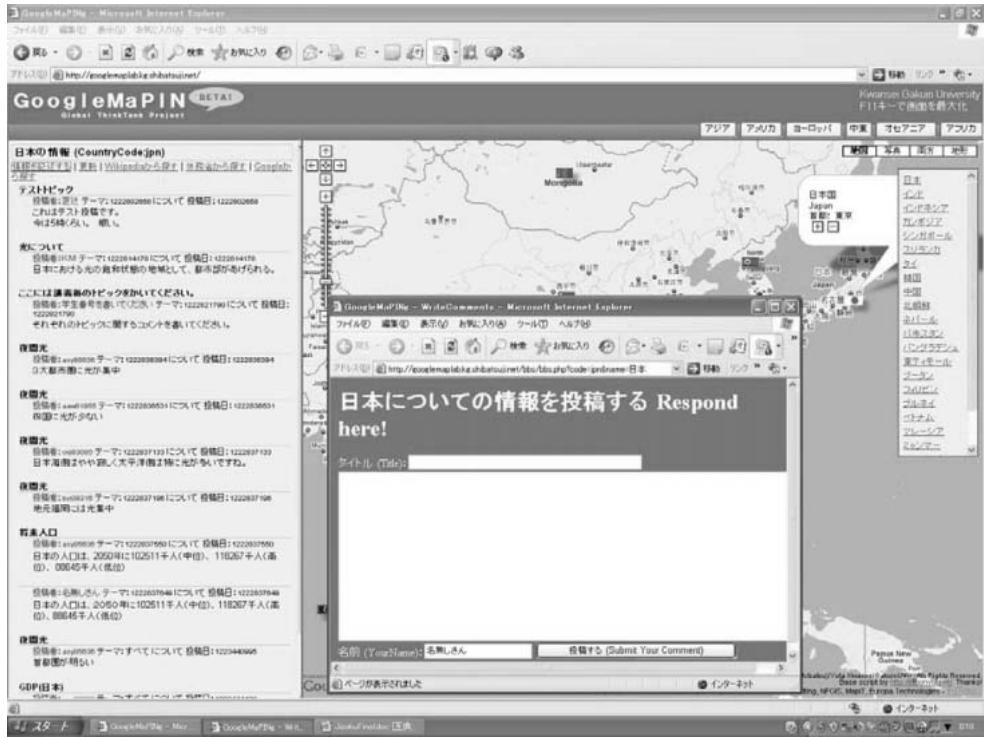


図3-2. 掲示板 <http://googlemaplab.kg.shibatsuji.net/> パスワード read

3.2 その他の情報

食に関する歴史的な背景などの情報入力も考えている。たとえば、著者が2008年夏に中国の研究者やベトナムのガイドから得た情報を以下に羅列する。これらの情報についても整理をしながら入力ができて、それぞれのデータの関連付けを半自動的に行う仕組みを構築する予定である。

入力情報例

／米粉(みーふん)はラーメンと似ているが材料は米ベース/植物油(大豆の油)の人气が高まる/水稻が、畑になることはない/中国において食料に関して安心、安全、履歴の情報が求められる/高速道路がなく、ハノイとホーチミンには鉄道があるが、1750キロの距離があり、鉄道だと2日間かかる。飛行機だと2時間程度/ベトナムのホーチミ

ンで大学を卒業した人の平均の給与は月額：3～4万円/ベトナムでは銀行の金利が年間17.5%前後つくが、物価の上昇率を政府は10%以内に収めようとしているが、実際には金利と同じくらい/40平米の部屋の家賃は月額3～4万円/ガソリン価格は、2008年8月25日時点でリットルあたり19,000ドン、軽油でリットルあたり15,900ドン、今年にはいってからは、30%以上の値上げが行われた/100CCのホンダのバイクの価格が20～30万円、コピー商品だとその半額から30%程度の価格で購入できるが、耐久性がまったく異なり、コピー製品は空中分解する可能性/ベトナムの米の生産は、メコンデルタ、北部デルタ、湾岸域で行われているが、50%以上はメコンデルタで行われている/米は1トンあたり3万円程度でベトナム国内にて販売されている/政府の買上価格よりも、民間にもっていった方が圧倒的に高い。またベトナムの

米の輸出量は400~500万トン/ブラジルからもってきたゴムの木を今まで畑だったところに植えている/日本にもってきた時点で1トンあたり30万円前後の価格になる/ベトナム国内での引き取り価格は、その半分以下の10万円程度/ゴムを1トンとるために必要な農地面積は米よりも大きいため、ゴムの木ばかりになるとはいえず、また労働者を雇用することも必要であり、確実に儲かる商売とはいえない/農業を行う人々の数が減少傾向にあり、銀行、コンピューター関連、英語教師、数学教師が人気の稼業になっている/公務員は兼業が認められていて、本俸は3万円だが、副収入がその10倍以上にあるというケースも存在する/

5. まとめと今後の展開

テキスト情報および地理情報を受講生に提供し、掲示板に各国毎にそれぞれのテーマ毎のコメントを入力する仕組みを構築した。受講生に対するトピックの提供は、現在までに進めてきている研究成果をもとに、食料資源の動向に関する分析16)、空間的な作付面積の動向に関する分析17)を基本として抽出している。本原稿の執筆時点では、講義は2回行われているが、検討課題が浮かびつつある。第1回目の講義では、光量データについてのコメントを入れてもらったが、各国毎にそれぞれ特徴が出てきており、当初の意図に沿う形でコメントを得ることができた。第2回目の講義では、IMFが提供するマクロ経済データを用いて1人当たりのドルベースの実質国内総生産額の値を各自に計算させた上で、各国毎に最新の値をアップさせてみたところ、あきらかに計算が間違っていると思われる箇所が見られた。他の受講生の情報もアップされるので、その情報が間違っているのではないかということが視聴者の立場からも推測されるのは新たな発見であった。また講義毎に受講生に感想を書いてもらっており、

そこからもフィードバックを得ている。コメント多く書いてもらった学生の評価を高めるような形でインセンティブの提供なども試みている。不適切なコメントについても自動的に削除されるような仕組みの構築を目指している。2008年の秋学期の一連の講義を通じて得られたデータについての解析を進め、データベースの設計を行う。その上で、イタリアのナポリにある国立ナポリ東洋大学、タイのバンコクにあるアジア工科大学、アラブ首長国連邦にある大学、スウェーデンにある大学などでの、ワークショップを開催し、情報を収集する仕組みの構築を目指している。将来的には、食料資源に関する予測モデルの計算結果についても紹介し、その計算結果に対して、実際にその地域に居住する人々が、日常的に感じたことをコメントとして寄せてもらう仕組みの構築を考えている。そのことにより、予測モデルの修正を行うことが可能になるのではないかと思われる。たとえば、ベトナムの米の輸出価格の上昇によって、比較的国際的に低価格といわれているベトナムからの米の輸入に依存している米文化の色の強いフィリピンの人々の困窮、その結果としての暴動の発生など、一連の事象を説明できるような仕組みを構築できないかと考えている。海外の学術研究機関と連携を組み、一定以上の情報提供スキルを身に付けた“観測者”を養成し、持続可能な経済発展を目指した共通の枠組における情報提供サイトを構築し、収集された情報を知識として抽出する仕組みの構築を目指していきたい。

参考文献

- 1) Google Maps Hacks 第2版、リッチ・ギブソン＋スカイラー・アール著、武倉広幸＋福知太郎＋武倉るみ訳、オライリージャパン、2007、309
- 2) 入門Ajax、高橋登史郎、ソフトバンククリエイティブ、2005、313
- 3) 神々のWeb3.0、小林雅一、光文社、2008、377
- 4) Imhoff, M. L., Lawrence, W. T., Stutzer, D. C. and Elvidge, C. D.: A Technique for Using Composite DMSP/OLS "City lights" Satellite Data to Map Urban Area, Remote Sensing Environment 61, 1997, pp. 361–370.
- 5) Nakaya, T.: A Grid-surface Projection of Urban and Rural Population in China, 1990–2050, in Otsubo, K. ed.: Study on the Processes and Impact of Land-use Change in China-Final Report of the LU/GEC Second Phase (1998–2000) -, Centre for Global Environmental Research, 2002, pp. 89–98.
- 6) Elvidge, C. D., Baugh, K. E., Kihn, E. A., Kroehl, H. W. and Davis, E. R.: Mapping City Lights with Nighttime Data from the DMSP Operational Linescan System, Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 63, 1997, pp. 727–734.
- 7) http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp/global_composites_v2.html
このデータを使用するには、以下の表記を入れることが指示されている。
"Whenever using or distributing DMSP data or derived images, use the following credit: Image and data processing by NOAA's National Geophysical Data Center.
DMSP data collected by US Air Force Weather Agency."
なお筆者は、NOAAのDMSPのチームを率いるDr. Chrisとの交流が10年以上続いており、国際会議等での共同発表、データベースの提供を定期的に受けている。
- 8) <http://www1.gsi.go.jp/geowww/globalmap-gsi/gtopo30/gtopo30.html>
- 9) 筆者は2008年6月上旬にアジア開発銀行の主催するClean Energy Development Forumでの報告を終えた後、国際稲研究所(IRRI)の地理情報チーム長のDr. Rover J. Hijmansを訪れ、同データセットの提供および利用許可を受けた。国際稲研究所は、ビルゲイツの財団から多大の資金提供を受けており、また稲の遺伝子バンクを持つことでも世界的に有名な組織である。
- 10) FAO FAOSTAT
<http://faostat.fao.org/site/497/default.aspx>
- 11) 国連食料農業機関の柳島宏治博士により構築されたデータセットである。2008年3月にローマの柳島博士を訪問した際にFAOSTATの大幅な改定がなされたために、2000年以降のデータの構築には時間がかかるとのことであった。
- 12) United States Department of Agriculture
Foreign Agricultural Service
<http://www.fas.usda.gov/psdonline/>
- 13) IFS CD-ROM, April 2008
International Monetary Fund, Publication Services が4か月毎に提供されるデータセット
- 14) <http://www.esri.com/products/esri.shtml>のサイト内の以下のリンクをたどるとダウンロードできる。<http://www.esri.com/products/arcreader/index.shtml>
- 15) <http://googlemaplab.kg.shibatsuji.net/>ログインパスワードはtestなお掲示板の構築に際して、<http://japonyol.net/editor/googlemaps.html>のサイトの情報を参考にさせていただいた。
- 16) 環境地球マネジメント入門、松村寛一郎・玄場公規、白桃書房、2005、130p
- 17) Global-scale modelling of future changes, sown areas of major crops, Wenbin Wu, Ryosuke Shibasaki, Peng Yang, Guoxin Tan, Kan-ichiro Matsumura, Kenji Sugimoto, Ecological Modelling, Elsevier publisher, Vol 208/2-4, pp. 378-390, 2007

