

グローバルスケールの経済発展指標

Global Economic Development Index

松村 寛一郎¹・杉本 賢二²・呉 文斌²・李 亮源²・柴崎 亮介²

Kanichiro Matsumura, Kenji Sugimoto, Wu Wen Bin,
Yang-won Lee and Ryosuke Shibasaki

Economic development and world population are rapidly expanding. As a result, demand and supply structure for food is tightening. The price of oil and food keeps increasing. The progress of networking and computing should make it possible for human beings to understand the global phenomena. This paper proposes combining night time data, population distribution grids, and Google Maps. The possibilities of constructing global scale development index and potential hunger index are discussed.

キーワード：夜間光衛星画像、人口分布、グーグルマップ、マッシュアップ

Key Words : DMSP, Population, Google Map

1. はじめに

世界人口の多くは、米を主食とするアジア地域に居住している。またコメの国際流通量は、小麦やとうもろこし、大豆などに比べると少ない。世界におけるコメの生産量のほとんどは、自家消費であり、国際取引による量は、わずかである。そのため、需要と供給の少しの変化により、価格が大きく変動するリスクを抱えている。国際価格の高騰は、日本の農業生産にとり、メリットもあることが考えられるが、多くの国や企業においては、社会不安などのデメリットによる影響ははるかに大きい。これらのリスクを把握していく上で、国全体のマクロ指標だけでなく、空間的な分布を把握することが期待されている。インターネットの登場、そしてグーグルマップの登場は、地図情報に対する見方を大きく変えた。2008年現在、約247テラバイトの情報量を提供しており、広く一般に公開するという条件の下に、地図情報

をAPI機能によって自らのサーバーに取り込むことができる³。自らが247テラバイトのハードディスクを用意して保守管理することなく、あたかも自らが提供するウェブサイトにおいて、グーグルマップの持つ機能を利用することができるようになってきている。音楽の分野では複数の歌の歌詞をもってきて組み合わせることを“マッシュアップ”といわれているが、複数のウェブサイトから、それぞれのサイトがもつ機能を持ちだしてきて組み合わせることにより得られるシナジー効果は、高いものであることが期待される。たとえば、Floods Map⁴では、グーグルマップと標高データを組み合わせることにより、海面水位が上昇した場合の水没地域の表現が可能な構造となっている。

グーグルマップの持つ情報量の多さを最大限に利用することによって、まさしく自分が住んでいるところが、沈むかどうかを直接、検証することが可能となっている。ネパールのカトマンズにあるInternational

1 関西学院大学総合政策学部メディア情報学科

2 東京大学空間情報科学研究センター

3 Google Maps Hacks 第2版 リッチ・ギブソン+スカイラー・アール著、武舎広幸+福知太郎+武舎のみ訳、オライリージャパン、2007、ISBN978-4-87311-341-8

4 <http://flood.firetree.net/?ll=33.8339,129.7265&z=12&m=7>

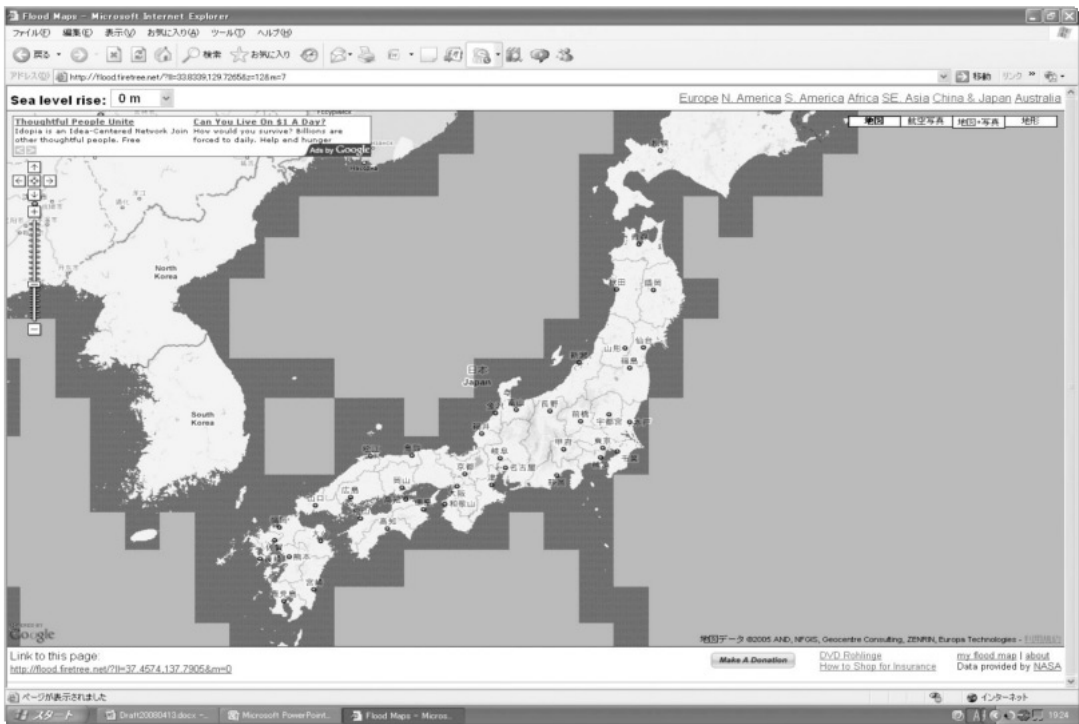


図1 Floods Map

Centre for Integrated Mountain Development (ICMOD)では、いくつかある氷河のダムにセンサーをつけて、そのセンサー情報をグーグルマップ上に表現する仕組みを構築している。なんらかの形で、氷河のダムに異常が起きた場合に、その流域に住む人々に対して警報を発する仕組みを構築している⁵。人々の日常生活情報を収集する仕組みを構築することによる飢餓指標の構築の可能性が大きく広がっていると思われる。これらの先進的な事例を総合的に組み合わせることによるグローバルリスクマネジメントシステムの構築の可能性についての検討を行った。

2. 夜間光衛星データ

夜間光衛星データ、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⁶、人口分布面の推計⁷、エネルギー消費量・GDPの推計⁸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上で公開されている⁹。本稿においては、人口データとの整合性をとるために、2002年におけるF15衛星により取

5 http://www.icimod.org/home/projects/projects_content.php?prid=14

6 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.

7 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.

8 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.

9 http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp/global_composites_v2.html

このデータを使用する際には、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."

得されたデータを用いた。1994年から提供されている複数の衛星による複数時点のデータセットを組み合わせることにより、時系列データの構築も可能となる。地理情報システムであるARCGISのソフトウェアに付随されているESRI社のライブラリ中に提供されている国境データを用いた。光量データと国境データを重ね合わせることで、国毎の光強度の分布量の推計

を行った。光量データは、0～63までの数値が与えられている。横軸に光強度の値を、縦軸に対応する光強度を対数目盛により国毎に折れ線グラフで示したものを図3に示す。国土面積が大きい国ほど、グリッドの数は多くなるので、図中において上方に位置することになる。日本は、インドを上回り、中国に匹敵するほどの光強度のグリッド数を持つことが示されている。

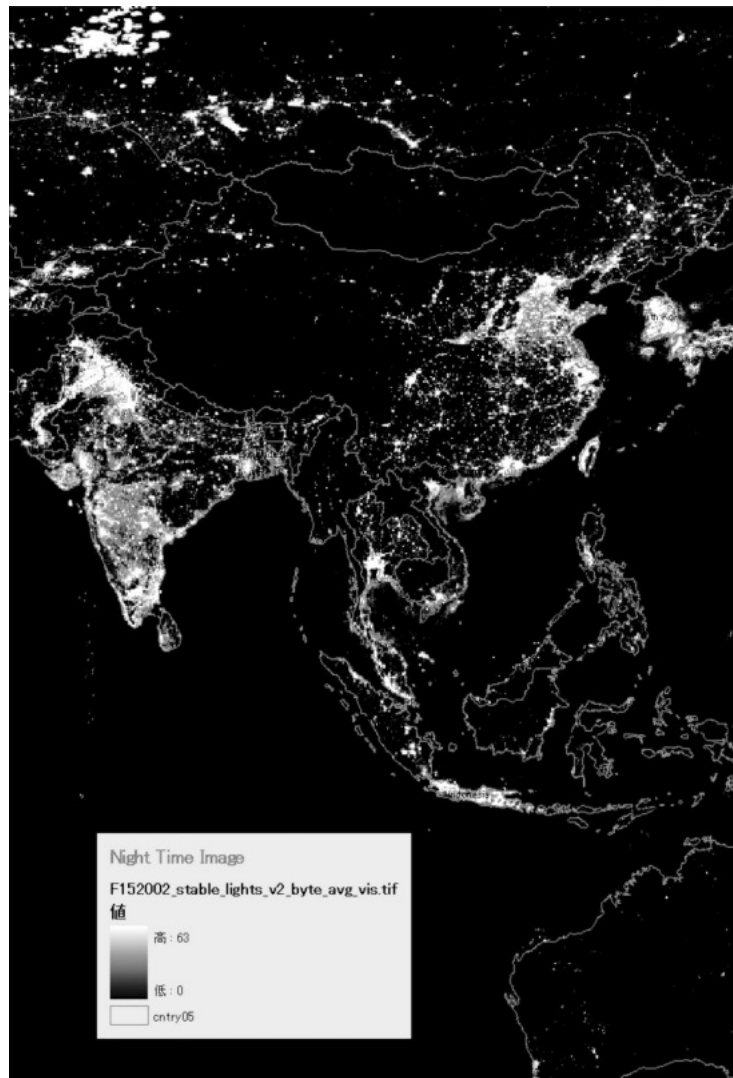


図2 夜間光衛星画像(2002年F15衛星)

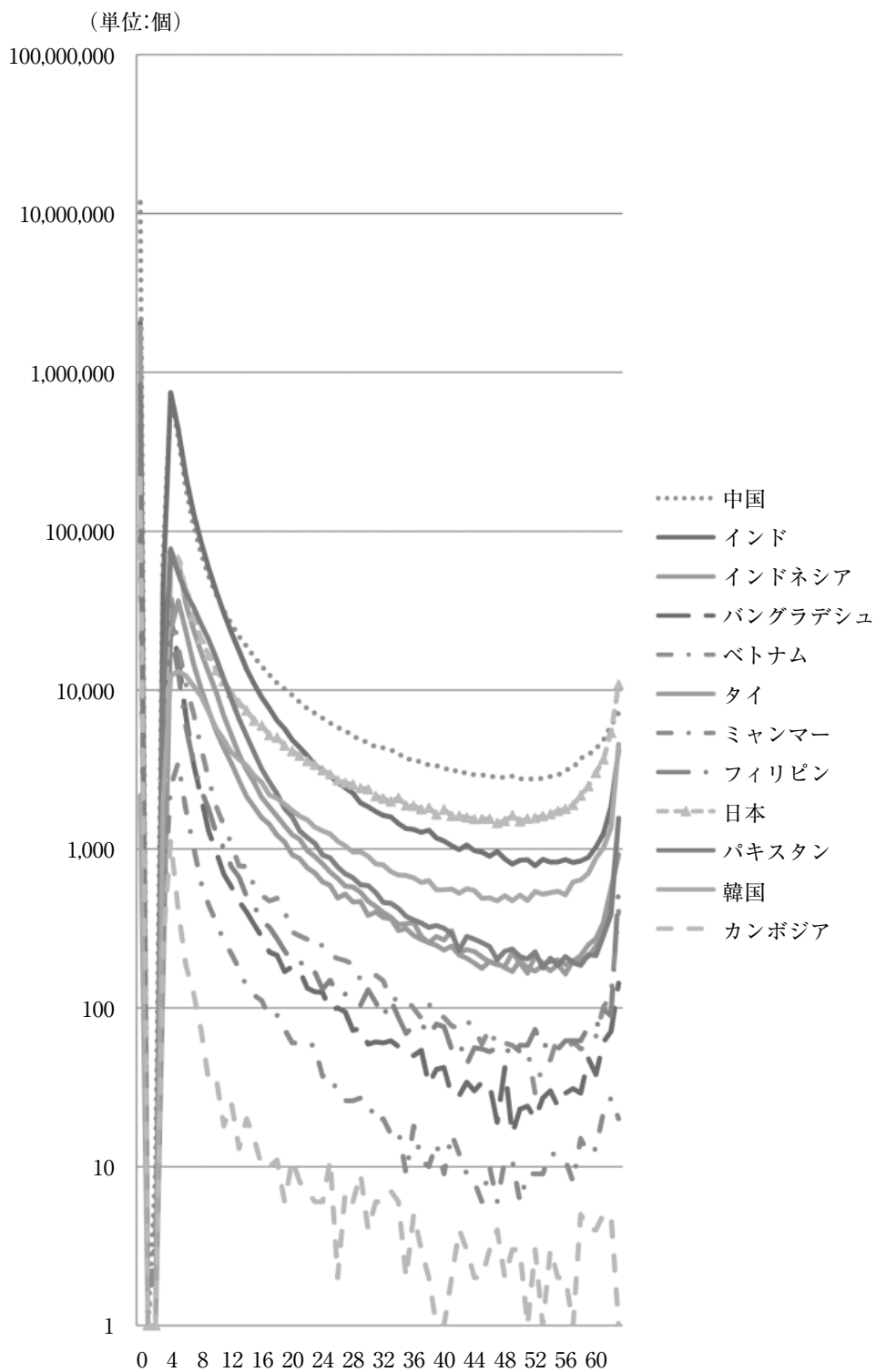


図3 国別光強度グリッド数(2002年F15衛星)

3. 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¹⁰。30秒×30秒の大きさのグリッド構造を持っている。

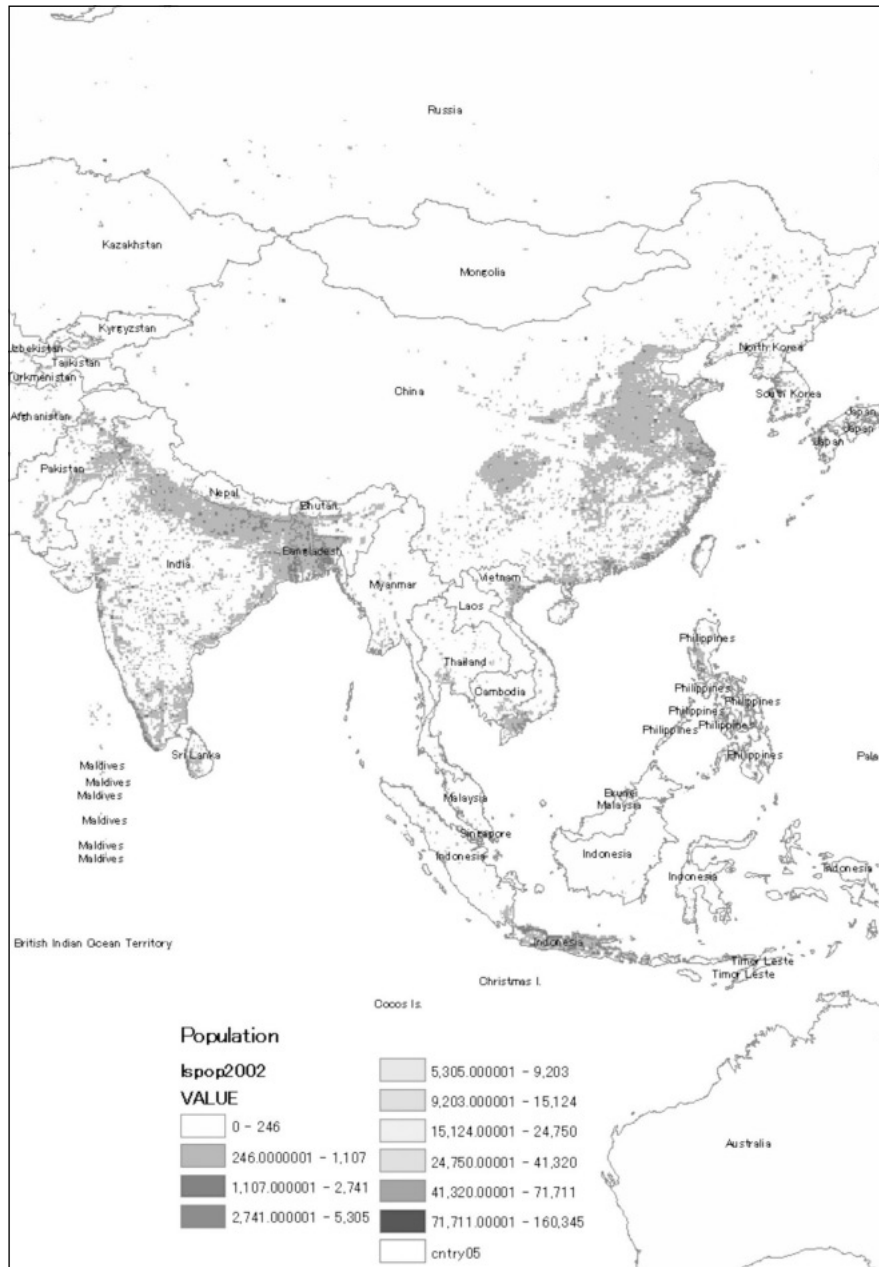


図4 人口分布データ

10 <http://www.ornl.gov/sci/landscan/>
このデータを使用するには、ウェブサイトを通じて使用許可願を出すことになっている。“All users must register to access the data sets. Please see the Registration page for more information. For educational (K-12, universities, and colleges), U. S. Federal Government, and United Nations humanitarian users. Click here for the LandScan Registration and Data Access Process Document. This document will help you complete the registration form, obtain your username and password, and gain access to the LandScan Data.”

人口データと国境データを重ね合わせることで、国毎の人口分布のグリッド数の推計を行っ

た。横軸に人口強度を縦軸に国毎の分布を折れ線グラフで示したものを図5に示す。

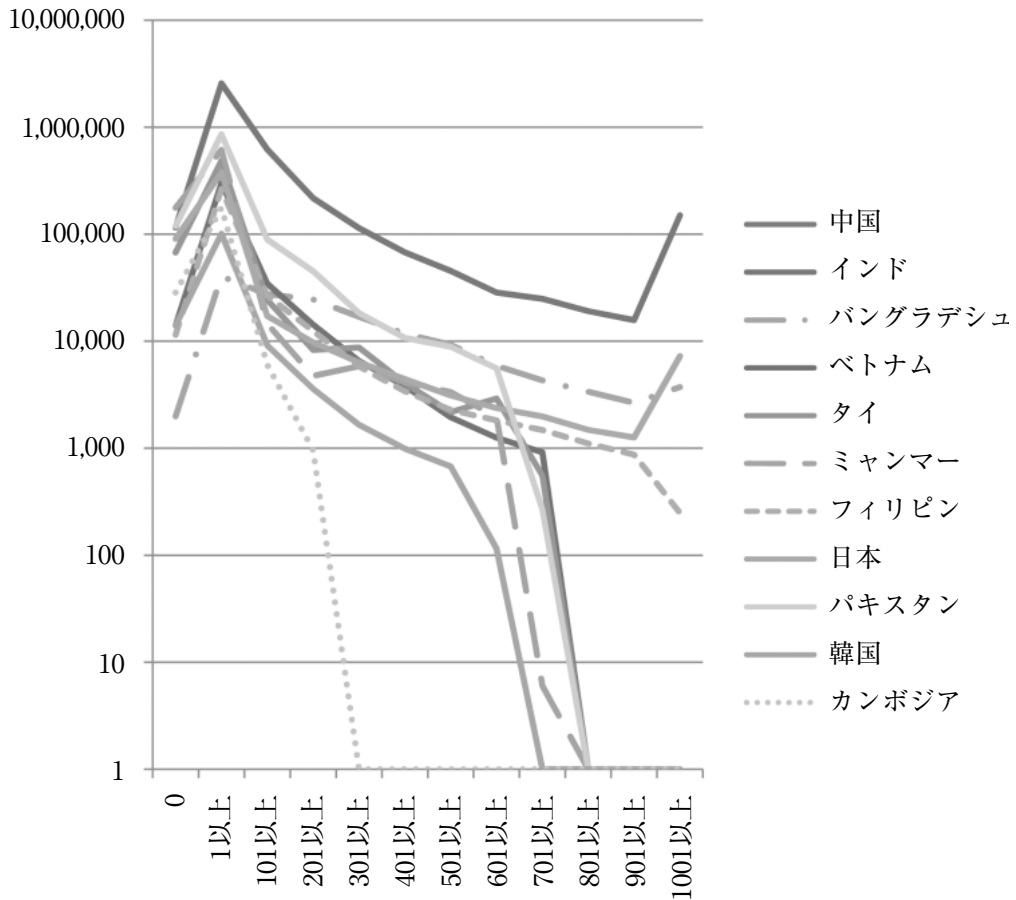


図5 国別人口分布グリッド数(2002年推計値)

4. グーグルマップ上へのOVERLAY

夜間光衛星画像データと人口分布データを組み合わせると、いくつかの興味深い点が上がってくる。光量データは、経済活動の強度を示していると考えられることができるが、光が強くて、人々も多くいるところ、光が強くなって人々が多くいるところが意外に多いことに気がつく。たとえばネパールに注目すると人々は、国全体にまんべんなく存在するにも関わらず、光の強度が出ているの

はカトマンズ周辺とポカラ周辺にわずかに見られるという現実を垣間見ることができる。東京大学空間情報科学研究センターに韓国から研究員として来日されている李亮源氏の指導をうけることにより、グーグルマップ上に夜間光衛星画像データと人口分布をオーバーレイする仕組みを構築した。CSVファイルからビットマップを構築し、半透明化したビットマップをGoogle Mapsに重ねる。

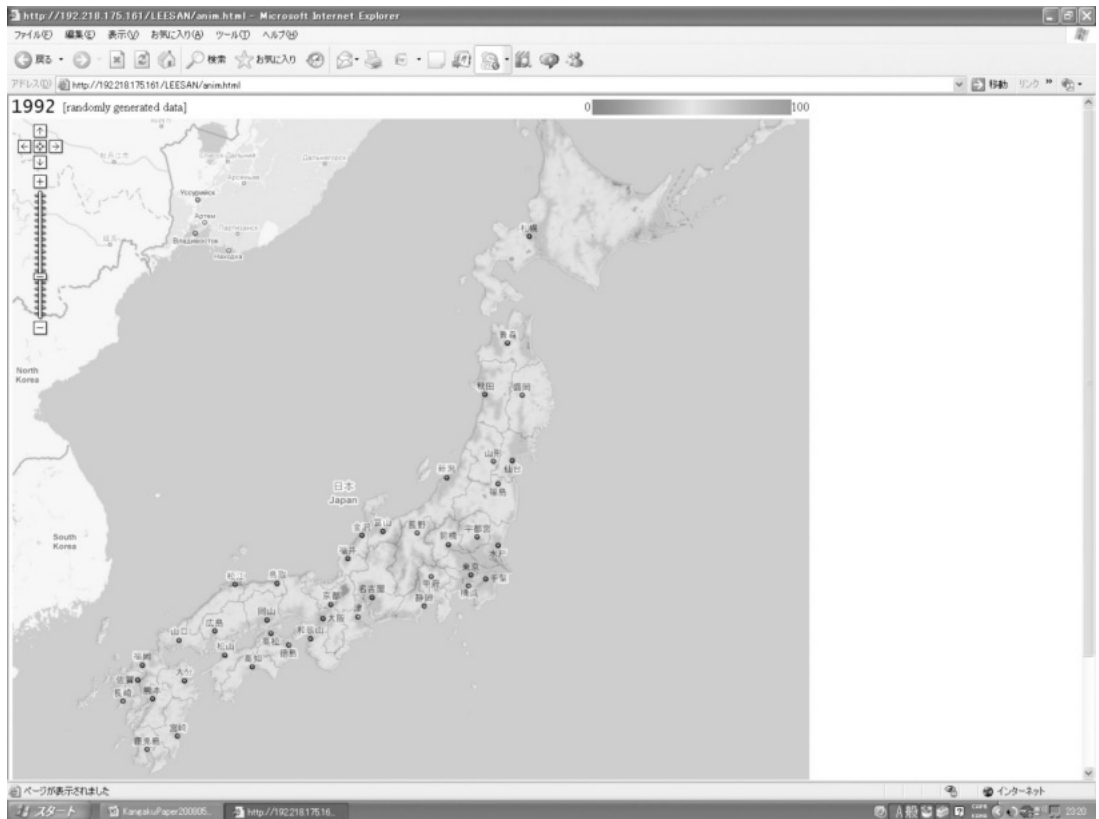


図6 グーグルマップ上への半透明画像データのオーバーレイ

5. まとめと今後の展開

夜間光衛星画像データ、人口分布データに加えて、グーグルマップのもつ詳細な地図、航空写真を組み合わせた。直接、航空写真をみることにより、なぜ光がないのか、なぜ人が多く住んでいるのかを直観的に理解することができるようになった。資源に関する特定のトピックについて新聞などでニュースになっている地域の情報の取り込み、ゼミの進級論文、卒業論文、複数の講義のレポートなどをデータベース化することにより、世界各国の状況把握が可能となると考えている。

