

インターネット空間におけるシニアサイトの分析

渡 部 諭

1. はじめに

平成22年の総務省通信利用動向調査（総務省, 2011）によると、70歳以上のインターネット普及率が大幅に伸びている。これは団塊の世代が高齢者へと仲間入りするに伴って、現役時代に引き続きパソコンやインターネットを使い続ける高齢者が増えてきていることによるものと思われる。

このような状況に起因して、インターネットの利用に関する心理学的な実験研究が盛んになってきた（Joinson ら, 2007）。しかし、一般の心理学実験と同様に、実験参加者はあくまで大学生を中心とした成人であり、人口の比率上増加しつつある高齢者は実験の中心的な対象としては考慮に入っていない研究が多い。

ところが、高齢者によるインターネット利用の中で、シニアサイトの開設や利用は比較的長い歴史を持っている。シニアサイトの明確な定義は見当たらないが、高齢者にとってシニアサイトは、健康情報・生きがい情報・交流情報などの各種情報の提供とソーシャルサポートの一翼を担うという2つの役目を負っているものと思われる（和気ら, 2004）。また、シニアサイトの種類としては、高齢者のための情報サイト（ポータルサイト的なもの）、健康情報に特化したサイト、高齢者用 SNS サイト、高齢者グループが開設したサイト、高齢者の個人サイトなどがある。このようなシニアサイトを1つのコミュニティとして捉えた研究はほとんど見当たらないが、古くはMynatt ら（1999）があり、最近では藤田（2005）がメディア論からのアプロー

チを試みており注目に値する。

ところで、シニアサイトに限らず、インターネットやウェブの利用に関する心理学的な調査や実験は、実験参加者に対してインタビューや質問紙調査を行ったり、実験を行って実験参加者の反応を得るタイプの研究がほとんどであった（渡部と澁谷, 2011）。その意味で、従来の研究は実験参加者というクライアントを相手に調査や実験を行うクライアントサイドの研究であったと言える。前述のように実験参加者として高齢者を用いたインターネットの利用に関する心理学実験はそれほど多くないが、その場合でも高齢者というクライアントによるインターネットやウェブの利用の検討、すなわち高齢者クライアントサイドの研究であると言える（渡部と澁谷, 2011）。

それに対して、インターネットのもう一方の構成要素であるサーバーサイドに焦点を当てた研究はほとんど行われていないのが現状である。すなわち、シニアサイトやシニアサイトが設置されているサーバーがどのようなネットワークを形成し、そのネットワークがどのような特徴を持っているかに関する研究は非常に少ない。ネットワークが重要なコミュニケーションツールの一つである現状を考えると、シニアサイトがどのようなネットワークを形成しているかを明らかにすることによって、それを利用して行われる高齢者によるネットワーク上のコミュニケーション環境を検討することには大きな意義があると思われる。

そのようなネットワーク上のコミュニケーション環境を研究するために有効な方法として、本

研究ではウェブメトリクス（Almind と Ingwersen, 1997；Bjerneborn と Ingwersen, 2001, 2004；Thelwallら, 2006；Thelwall, 2009）で用いられる方法を採用する。Bjerneborn と Ingwersen（2001）では Web page contents、link structures、users' information behavior の 3 領域、Thelwallら（2006）では Web page content analysis、Web link structure analysis、Web usage analysis、Web technology analysis の 4 領域、Thelwall（2009）では Web impact assessment、link analysis、blog searching の 3 領域をウェブメトリクスの対象として挙げているが、本研究では Web impact factor（WIF）および co-link 分析と link 分析を用いてシニアサイトのネットワークの検討を行う。それによって、シニアサイトのネットワークという高齢者のコミュニケーション環境の特徴を明らかにすることができ、高齢者のインターネット利用に関して考察を加えることが可能になるものと思われる。

2. 目的

本研究は次の 2 点を目的とする。まず、1 個のシニアサイトを特定したときに、そのシニアサイトが他の種々のサイトからどのような評価を受けているのかについて検討を加える。これはいわば、そのシニアサイトに対する外部からの評価に関する検討である。第 2 の目的は、シニアサイト同士がどのようなネットワークを形成しているのかに関して検討を加えることである。すなわち、シニアサイトのネットワークポロジに関する検討を行う。

第 1 の目的に関しては、一般にあるサイトが外部のサイトからどのような評価を受けているのかについては、外部サイトからそのサイトへ張られたリンクについて調べることが有効である。このとき、外部サイトから張られたリンクに関しては種々のデータが利用可能であるが、本研究では外部サイトから個々のシニアサイトに張られたリンク数を用いることにする。

さらに、外部サイトから張られたリンクのネットワークの特徴について分析を行うことが可能であるが、シニアサイトは商用サイトやアカデ

ミックサイトなどと異なり、外部サイトからのリンクが十分な密度を持つネットワークを形成しない場合が考えられる。そこで、本研究では外部リンクを用いる代わりに co-link を用いて co-link のネットワークの分析を行うことにする。co-link を用いる分析の詳細については次節で述べる。

次に第 2 の目的について述べる。第 1 の目的が個々のシニアサイトを対象とするものであったのに対して、ここではシニアサイト同士が形成するネットワークを分析の対象とする。すなわち、個々のシニアサイトが、シニアサイト同士が形成するネットワークの中でどのような位置を占めているかについて検討を加える。

以上より、本研究では個々のシニアサイトに対する外部からの評価と、シニアサイト同士が形成するネットワーク内における評価の 2 点について検討を加える。

3. Web impact factor と co-link 分析について

本研究の第 1 の目的である、個々のシニアサイトに対する外部からの評価に関して検討を行うために、WIF の計算と co-link 分析を行う。

最初に WIF について説明する。WIF は個々のサイトが他のサイトから張られる外部リンクの個数を表す値である（Ingwersen, 1998）。個々のサイトに対して張られる外部リンクの個数を求めるには、Yahoo! サイト（<http://www.yahoo.com>）の検索窓に「host:ホスト名」を入力することによって、そのサイトを構成するウェブページ数と共に入力リンク数が表示される。ただし、サイトを構成するウェブページ数が多いサイトは、必然的に他のサイトから張られるリンク数も多い。したがって、サイトへの入力リンク数をサイトを構成するウェブページ数で割った値を WIF として用いることにする。WIF を求める式には種々のものが提案されているが（Noruzi, 2006）、前述の方法は自サイトからのリンクを含まない純粋に外部サイトからのリンクだけを用いる定義式であり妥当性が高いものと思われる。

次に、co-link 分析について説明する。co-link とは、2 個の異なるサイトがあるとき、

これらに共通してリンクを張る第3のサイトがあるとき、これら2個のサイトは co-link 関係にあるという (Vaughan, 2006; Vaughanら, 2007)。

既述したように、一般にシニアサイトに対する外部サイトからのリンクは必ずしも多くない。このような場合には、直接リンクではなく co-link を分析の対象にすることが有効である。さらに、co-link には直接リンクの代替としての用途以外に、直接リンクの分析では明らかにすることが不可能な結果を明らかにし (Vaughan, 2006)、また分析対象や分析時期に関して頑健性がある方法である (Vaughanら, 2009)。

本研究では、個々のシニアサイトと co-link 関係にあるサイトが形成するネットワーク (無向グラフ) について、ネットワークの中心性とクラスター係数に関する分析を行う (鈴木, 2009)。

4. 方法

4.1 シニアサイトの選択

最初に分析に用いるシニアサイトの選択を行う。シニアサイトの選択は、国際社会経済研究所 (2009) の pp.232~238に掲載されている97サイトを対象に行われ、2011年1月21日に、掲載通りの URL かどうかと、リンク切れがないかが確認された。その結果、「IT 支援ネットあおもり」のみサイトの存在が確認されなかったため、以後の分析から除外された。さらに、掲載されている URL の誤りが確認されたサイトが14サイトあったために、URL の訂正が行われた。また、「シニアネット米子」はリンク切れが確認されたため、正確な URL に訂正された。以上の操作を行った結果、96サイトが選択された。その後、2011年4月19日に再度シニアサイトの確認が行われた。その結果、選択されたシニアサイトすべてがこの時点でアクセス可能であることが確認された。

4.2 シニアサイトに対する外部評価に関する分析

選択されたシニアサイトに対する外部からの

評価に関して分析を行うために、シニアサイトの WIF の計算と co-link 分析を行う。

WIF の計算は3で述べた方法により求められる。ただし、Yahoo!のサイトを用いる際に、以下のような操作を必要とするシニアサイトが認められた。

国際社会経済研究所 (2009) に掲載されている URL の中で、末尾が index.html であるものは、それより前の部分を Yahoo!サイトの検索窓に入力する。このような操作を必要とするサイトは「新陽パソコン倶楽部」・「シニアネットアリス大船渡」・「会津喜多方シニアネット」・「きてみっせ」・「すぎと SOHO クラブ」・「イー・エルダー」・「IT みらい塾プラット三茶」・「鎌倉シニアネット」・「シニアネット刈谷」・「湖南ネットしが」・「スローネット」である。さらに、「すぎと SOHO クラブ」については、index.html の前の access も省いた URL を入力する。

また、「いわてシニアネット」については、このサイトの URL である <http://www.moon.sphere.ne.jp/isnn/> に掲載されている任意のリンク元をクリックすると、<http://isnhp.web.infoseek.co.jp/> に移動するので、この URL のウェブページ数をもって「いわてシニアネット」のウェブページとみなすことにする。

「シニアネット横須賀」のトップページの URL は <http://m-imajo.main.jp/senior/senior.html> であるが、このページに掲載されている任意のリンク元をクリックすると、リンク先のページはすべて m-imajo.main.jp/senior/ のフォルダにあるので、この URL のウェブページ数をもって「シニアネット横須賀」のウェブページとみなすことにする。

「シニア SOHO 横浜・神奈川」は、URL の <http://www.vyk.jp/> 上にあるリンク元をクリックすると、移動するリンク先はすべて [vyk.jp](http://www.vyk.jp/) のサイトにあるので、このサイトのウェブページ数をもって「シニア SOHO 横浜・神奈川」のウェブページとみなすことにする。

「スローネット」は、SNS サービスだけでなく、このサイト全体に対する外部リンク数を対象にするので、sns/my/top より左側の URL を用いることにする。

co-link 分析は Webometric Analyst の

co-link 分析 (<http://lexiurl.wlv.ac.uk/searcher/usingWebometricAnalystClassic.html#colinks>) にしたがって行われる。それによると、最初に特定のシニアサイトの co-link ネットワークが得られ、それを Pajek (<http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/>) ファイル形式で保存する。さらに、そのファイルを NodeXL (<http://nodexl.codeplex.com/>; Hansen et al., 2011) に読み込んで分析を行う。NodeXL を用いた分析では、WIF の値が大きな上位 5 サイトの抽出および、それぞれのシニアサイトの co-link ネットワークについてシニアサイトの次数中心性・媒介中心性・近接中心性・固有ベクトル中心性・ページランク・クラスター係数が求められ (鈴木, 2009)、これらの値を用いてシニアサイトのクラスター分析が行われる。

ただし、この作業の途中において次のような障害が認められたサイトがあった。

「大宮クラブ」はサイトの URL を Webometric Analyst に読み込み、得られたネットワークを保存する際に Pajek ファイルを作ることができなかった。また、「関西イーエルダー」・「シニアネットやまぐち」・「沖縄ハイサイネット」は作成された Pajek ファイルにおいて点表示がなされなかった。さらに、「厚別パソコンクラブ」・「IT アットうつのみや」・「シニア SOHO 世田谷」・「IT みらい塾プラット三茶」・「シニアネット横須賀」・「シニアネットとやま」・「シニアネット金沢」・「シニアネットすわ」・「NFU ジャンプシニア」・「尾北シニアネット」・「シニアネットワーク ネットズン・八幡」・「姫路シニアネット しらさぎクラブ」・「つれもて南紀熊野」・「シニアネットはまだ」の 14 サイトは、得られた co-link ネットワークにシニアサイト自身が含まれなかった。「あいてい塾ぐん

ま」の co-link ネットワークはこのシニアサイト 1 個だけから構成されるものが得られた。

したがって、以上の 19 サイトは以後の分析には適さないと判断され除外された。その結果、co-link 分析の対象として 77 サイトが選択された。

4.3 シニアサイトのネットワークに関する分析

選択されたシニアサイトで構成されるネットワークの特徴について分析を行うために、Webometric Analyst を用いて、シニアサイトが構成するネットワークを求め Pajek ファイル形式で保存する。さらに、その Pajek ファイルを NodeXL に読み込んで分析を行う。この NodeXL を用いた分析でも、ネットワークを構成するシニアサイトの次数中心性・媒介中心性・近接中心性・固有ベクトル中心性・ページランク・クラスター係数が求められ、これらの値を用いてネットワークを構成するシニアサイトのクラスター分析が行われる。

以上のすべての分析には R (R Development Core Team, 2008) が用いられた。

5. 結果

5.1 シニアサイトに対する外部評価

5.1.1 WIF の分析

既述した方法により、当初の 97 サイトより「IT 支援ネットあおもり」を除いた 96 サイトの WIF が求められた。その結果、WIF の値の大きな上位 5 サイトを表 1 に示す。表中の inlink 数は外部サイトからのリンクの個数を表す。この 5 サイトの中に、「シニアネット久留米」・「シニアネット刈谷」のように、地方にあってしかも大都市以外にあるシニアサイトが含まれていることは注目に値する。

表 1 WIF 上位 5 サイト

順位	シニアネット名	ウェブページ数	inlink数	WIF
1	シニアネット来留米	89	2996	33.69
2	すぎと SOHO クラブ	193	6253	32.40
3	ちばインターネット普及会 (テレフィットオフィス)	41	1072	26.15
4	シニアネット刈谷	15	309	20.60
5	シニアネット福岡	280	5390	19.25

5.1.2 co-link 分析

分析に耐える co-link ネットワークが得られた77個のシニアサイトについて、それらの co-link ネットワークを構成するサイトの次数

中心性・媒介中心性・近接中心性・固有ベクトル中心性・ページランク・クラスター係数を求め、これらの値を用いて co-link ネットワークを構成するサイトのクラスター分析を行った結

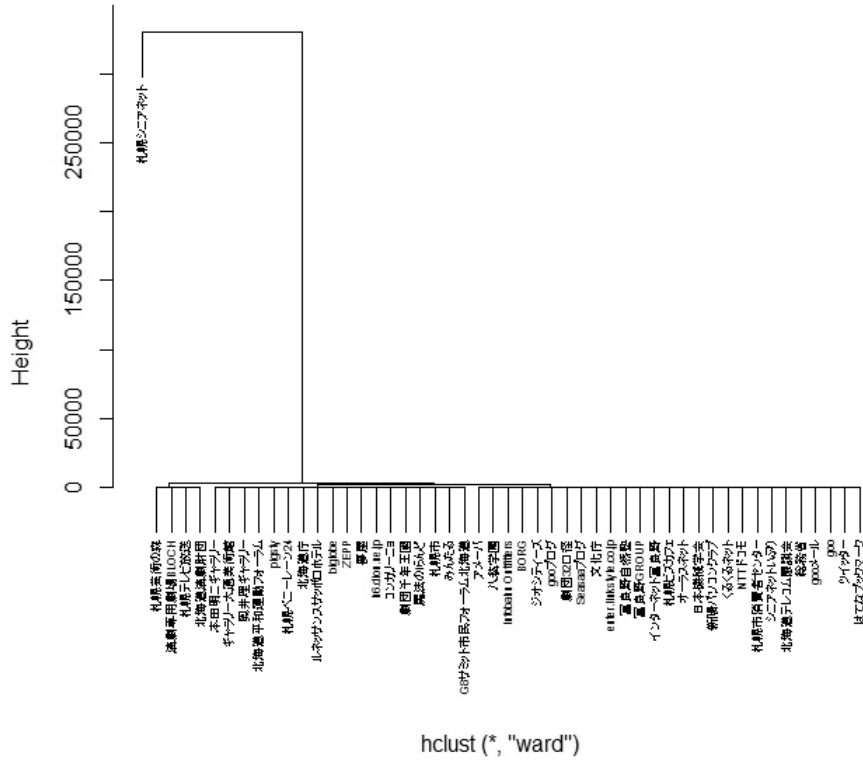


図1 札幌シニアネットのデンドログラム

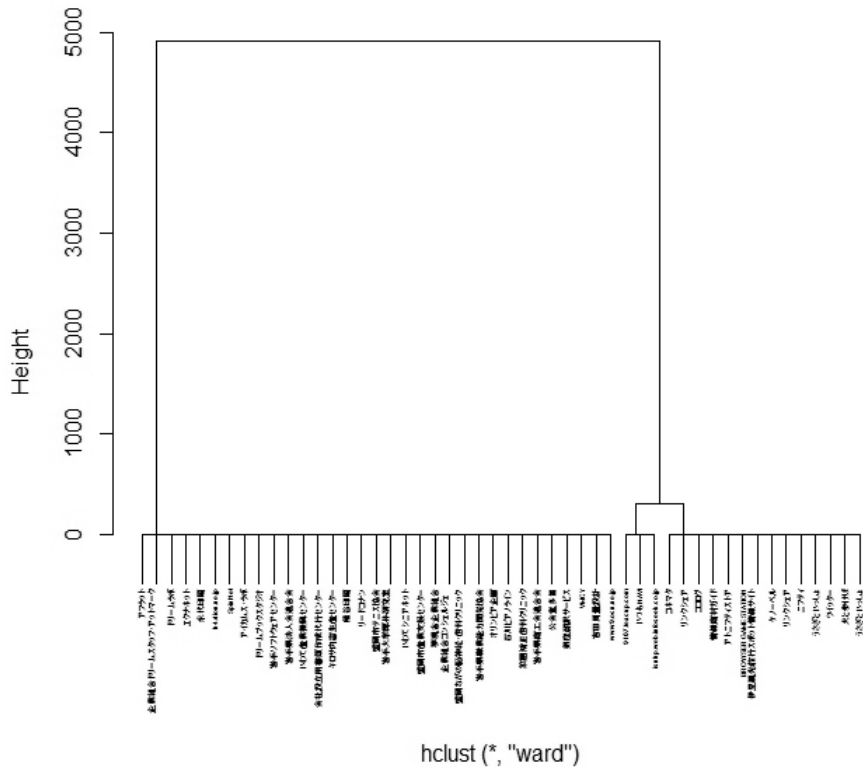


図2 いわてシニアネットのデンドログラム

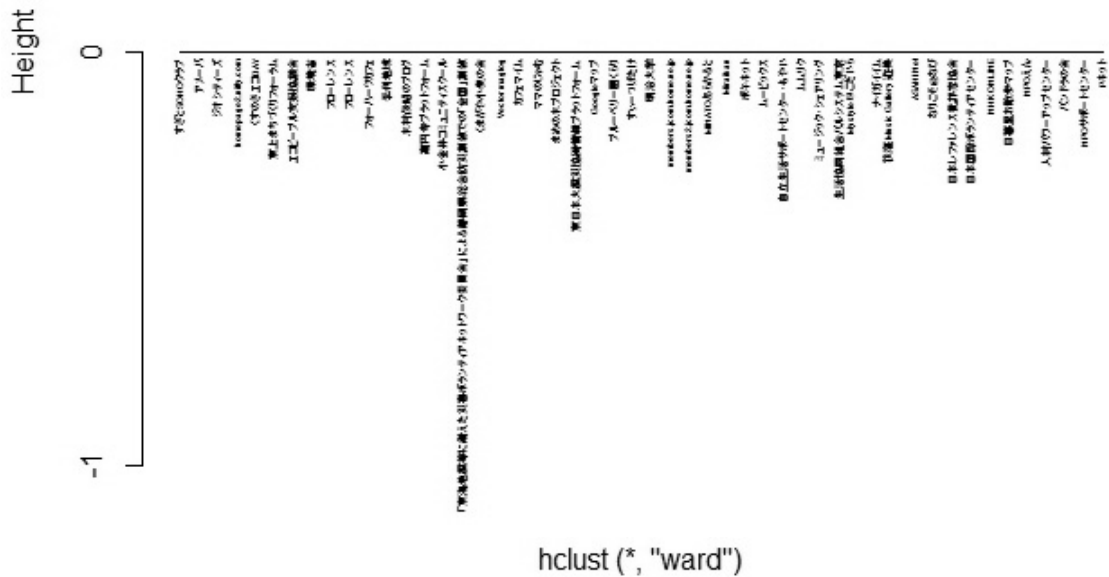


図3 すぎと SOHO クラブのデンドログラム

果、次のような3種類のグループが得られた。

第1のグループは、クラスター分析の結果シニアサイトがただ1個だけで、他のサイトと異なるクラスターを形成する場合である。例として「札幌シニアネット」のデンドログラムを図1に示す。このグループに含まれるシニアサイトは35サイトである。

第2のグループは、クラスター分析の結果シニアサイトと他のサイトとの区別がなく、明確なクラスターが形成されない場合である。例として「いわてシニアネット」のデンドログラムを図2に示す。このグループに含まれるシニアサイトは33サイトである。

第3のグループは、web environment network が完全グラフまたはほぼ完全グラフを形成する場合である。例として「すぎと SOHO クラブ」のデンドログラムを図3に示す。このグループに含まれるシニアサイトは9サイトである。

次に、以上のクラスター分析によって得られた3個のグループの中で、シニアサイトがどのような特徴を持っているかを分析する。分析には因子分析を用い、以下の方針によって分析を行う。まず、バリマックス回転またはプロマックス回転を行い、累積寄与率が大きな方を採用する。同時に、因子の解釈が容易な場合の因子数を採用する。因子名は、中心性の名前を連ねた形で命名する（これは、測定した中心性が6

個なので、因子名に縮約した命名を行ってもそれ程意味がないためである)。次にトムソンの回帰推定法によって、採用した因子に関する因子得点を求め、さらに標準化を行う。シニアサイトの標準因子得点が2標準偏差以上であるかどうかを確認する。

以上の分析の結果、第1グループ35サイトにおいては、データの形式上因子分析の計算が不可能なサイトが7サイトあり、残り28サイトについて2標準偏差以上の標準因子得点の平均値は5.23である。第2グループ35サイトにおいては、データの形式上因子分析の計算が不可能なサイトが16サイトあり、残り19サイトについて2標準偏差以上の標準因子得点の平均値は3.12である。第3グループ9サイトはすべてデータの形式上因子分析の計算が不可能である。

因子分析の計算が不可能なデータ形式とは、ある1項目に関する数値がほとんどすべてのサイトで同一になる場合である。すなわち、これらのサイトの中で他のサイトと比較して特に異なるものがない場合である。

以上より、第1グループ・第2グループ・第3グループとなるにつれて、因子分析の計算が不可能な場合が増加することは、他のサイトと比較して特に異なるシニアサイトが少ないことを意味する。さらに、因子分析が可能であるサイトの2標準偏差以上の標準因子得点の平均値も第1グループの方が第2グループより大きな

値をとることも、第1グループよりは第2グループの方が特徴的なシニアサイトが減少することを意味する。

5.2 シニアサイトのネットワークに関する分析

分析対象とした96個のシニアサイト同士が構成するネットワークを得るために、Webometric Analyst の link network diagram を用いた。得られたネットワークを Pajek ファイルの形式で保存し、さらに NodeXL に読み込んでネットワークを構成するすべてのシニアサイトの次数中心性・媒介中心性・近接中心性・固有ベクトル中心性・ページランク・クラスター係数を求め、これらの値を用いてネットワークを構成するシニアサイトのクラスター分析を行った。

その結果、4個のクラスターが得られた。第1クラスターは「江戸川シニアパソコン・ネットワーククラブ（江戸川ふれあいネット）」・「いせさきパソコンボランティア Mellow 関東」・「シニアネットリアス大船渡」の3個のサイトから構成される。第2クラスターは「シニアネットやまぐち」・「シニアネット米子」・「仙台シニアネットクラブ」・「生涯現役つなしま会」・「スローネット」・「シニアネットはまだ」・「ICCH シニアサロン・川越」の7個のサイトから構成される。第3クラスターは「天地シニアネットワーク」・「イー・エルダー」・「自立化（相互）支援ネットワーク」・「花巻シニアネット」の4個のサイトから構成される。そして、第4クラスターは残りの82個のサイトから構成される。

6. 考察

本研究では、シニアサイトの WIF の分析、シニアサイトの co-link ネットワーク分析、およびシニアサイト同士で構成されるネットワークの分析が行われた。

その結果、WIF 上位5位を占めるサイトが必ずしも利用者が多い大都市のサイトではなく、大都市近郊や中規模都市で開設されていることは興味を引く結果である。大都市ではサイト以外の情報があふれ、また、地方小都市ではサイトの利用の点でまだまだ改良の余地があること

を考えると、上位5サイトが開設されている場所がサイトを必要とする適度の環境にあるものと思われる。

また、シニアサイトの co-link ネットワーク分析では、シニアサイトの中心性とクラスター係数を用いたクラスター分析の結果3種類のデンドログラムが得られた。さらに、因子分析を行った結果、第1グループ・第2グループ・第3グループになるにつれて特徴的なシニアサイトが減少することが明らかにされた。すなわち、これら3個のグループは、他のサイトと比較して特徴的なシニアサイトが多いか否かを表すグループであると言える。

co-link ネットワークのクラスター分析の結果得られた3種類のデンドログラムの中で、完全グラフを構成しているサイトが9サイトあったが、これは予想外のことである。完全グラフは、サイト間の関係が最高に密なグラフであるが、どのような事情で完全グラフの形成に至ったかについても検討し、そこに共通の要因が関係しているのか明らかにする必要がある。

さらに、シニアサイト間のネットワークの中心性を用いたクラスター分析の結果得られた4個のクラスターの解釈はかなり困難である。ネットワーク構造自体が持つ特徴だけでなく、それぞれのシニアサイトの特徴をも分析データに入れて分析を行う p*モデル (Anderson ら, 1999) を用いた分析も検討する必要がある。

謝 辞

本研究は、第20回 Web インテリジェンスとインタラクション研究会（2011年9月1日～2日に函館市で開催）で発表した内容を敷衍してまとめたものである。当日の発表に対して有益なコメントをしてくださった参加者に感謝いたします。

参考文献

Almind, T.C. and Ingwersen, P. Informetric analyses on the world wide web: Methodological approaches to 'webometrics'. *Journal of Documentation*, Vol.53, pp.404-426, 1997.

- Anderson, C.J., Wasserman, S. and Crouch, B. A p^* primer: logit models for social networks. *Social Networks*, Vol.21, pp. 37-66, 1999.
- Bjorneborn, L. and Ingwersen, P. Perspectives of webometrics. *Scientometrics*, Vol.50, pp.65-82, 2001.
- Bjorneborn, L. and Ingwersen, P. Toward a basic framework for webometrics. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.55, pp.1216-1227, 2004.
- 藤田香久子 シニアネットにおけるコミュニケーション空間 親密圏と公共空間の架橋, *国際広報メディアジャーナル*, No.3, pp.5-25, 2005.
- Ingwersen, P. The calculation of web impact factor. *Journal of Documentation*, Vol. 54, pp.236-243, 1998.
- Joinson, A., McKenna, K., Postmes, T. and Reips, U-D. *The Oxford Handbook of Internet Psychology*, Oxford University Press, 2007.
- 国際社会経済研究所 シニアよ、IT をもって地域にもどろう。NTT 出版, 2009.
- Mynatt, E.D., Adler, A., Ito, M., Linde, C. and O'Day, V.L. The network communities of SeniorNet. *Proceedings of the 6th European Conference on Computer-supported cooperative Work*, 1999.
- Noruzi, A. The web impact factor: a critical review. *The Electronic Library*, Vol.24, pp.490-500, 2006.
- R Development Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2008.
- 総務省 平成22年総務省通信利用動向調査, 2011. (http://www.soumu.go.jp/johotsu_sintokei/statistics/data/110518_1.pdf)
- 鈴木努 ネットワーク分析. 共立出版, 2009.
- Thelwall, M. *Introduction to Webometrics*. MORGAN & CLAYPOOL, 2009.
- Thelwall, M., Vaughan, L., and Bjorneborn, L. Webometrics. *Annual Review of Information Science and Technology*, Vol.39, pp.81-135, 2006.
- Vaughan, L., Kipp, M.E.I. and Gao, Y. Why are Websites co-linked? *The Canadian Universities. Scientometrics*, Vol.72, pp. 81-92, 2007.
- Vaughan, L. Tang, J. and Du, J. Examining the robustness of Web co-link analysis. *Online Information Review*, Vol.33, pp. 956-972, 2009.
- Vaughan, L. Visualizing linguistic and cultural differences using Web co-link data. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, Vol.57, pp.1178-1193, 2006.
- 和気康太・茨木尚子・宮田加久子・浦光博・野沢慎司 高齢者におけるインターネット利用とソーシャル・サポートの可能性—仙台市のIT講習会受講者及びシニアネット会員に関する調査研究を通じて—。明治学院大学社会学部附属研究所年報, 34号, pp.1-2, 2004.
- 渡部諭・澁谷泰秀 社会情動的選択性理論に基づく高齢者のウェブメディア・リテラシーに関する研究 —情動広告が高齢者に与える影響—。平成22年度第44次吉田秀雄記念事業財団助成研究集, pp.83-98, 2011.