

GLOCOM Review

Volume 5, Number 10
October 2000

今号の内容

ファイル交換ソフトウェアの行方

..... 上村 圭介

2000年10月1日発行（第5巻第10号通巻57号）
発行人 公文俊平 編集人 土屋大洋
発行 国際大学グローバル・コミュニケーション・センター
Copyright (C) 2000 Center for Global Communications

GLOCOM Review は、国際大学グローバル・コミュニケーション・センター（GLOCOM）がその著作権を有するものであり、著作権法上の例外を除き許可なく全文またはその一部を複写・複製・転載することは法律で禁じられています。

ファイル交換ソフトウェアの行方

上村 圭介

目次

1. はじめに
2. ファイル交換ソフトウェアとは
3. ファイル交換ソフトウェアの多様性
4. ファイル交換ソフトウェアの意味
5. おわりに

要旨

Gnutella、Napsterなどに代表される「ファイル交換ソフトウェア」の急速な成長は、特に著作権という制度に挑戦するものとして理解されることが多い。しかし、これらファイル交換ソフトウェアの本当の意味は、インターネットが本来もっていたいくつかの特徴を再発見し、インターネットの潜在的な力をさらに発展させる可能性をもつところにある。本稿では、ファイル交換ソフトウェアというジャンルのモデル化を試みる。その上で、このジャンルに属するソフトウェアを概観し、ファイル交換ソフトウェアがもつ意味について考察を行なう。

1. はじめに

Napster、Gnutella に代表される「ファイル交換ソフトウェア」が急速に注目されている。これらのソフトウェアは、もともと音楽ファイルなどの交換や共有を容易に行なうツールに過ぎなかったのだが、電子化されたファイルであれば、どのようなものでも交換可能となるため、現実には交換される音楽や映像の相当の数が、商品として販売されている CD がそのまま公開されるケースが相次ぎ、「商用コンテンツを無料で手に入れられる」とインターネットユーザに広く浸透していくことになった。

そして、ファイル交換サービスの提供者の中には、著作権侵害を助長しているとの理由で著作権者側から提訴される事態に及ぶところも出てきた。Napster のサービスを提供している napster.com が RIAA (Record Industry Association of America) などから、また音楽ファイルだけでなく映像ファイルの交換も可能にした Scour eXchange の提供者である Scour Inc. が MPAA (Motion Pictures Association of America) からそれぞれ訴訟を起こされている。本稿執筆の時点では、「Napster」事件は公判が始まったところであり、最終的な司法の判断は先の事であるが、ファイル交換ソフトウェアは、その結果さらに注目を集めることになったとも言える。

このことから象徴されるように、ファイル交換ソフトウェアは、著作権あるいは知的財産権のあり方を問いなおすもの、あるいはそれに挑戦するものとして理解されることが多い。しかし、ファイル交換ソフトウェアが登場したことの意味は、そこだけにあるのではない。ファイル交換ソフトウェアの意味は、インターネットユーザ同士が直接やりとりを行なう「ピア・トゥ・ピア」のコミュニケーションの潜在的な可能性をわれわれに改めて示したことである。本稿では、このような視点から、ファイル交換ソフトウェアの現状を展望し、このソフトウェア群がインターネットに何を意味しているのか考察する。

2. ファイル交換ソフトウェアとは

2.1 ファイル交換ソフトウェア以前

ファイル交換ソフトウェアは、Napster の登場以来、急増することになるのだが、それ以前にも、Hotline Connect、Carracho などのファイル交換ソフトウェアが提供されていた。また、インターネット上にはユーザが目的のファイルを効率的に探し出すための仕組みや工夫があった。まず、そのことに触れておこう。

一つは、伝統的な archie と呼ばれるサービスである。これは、匿名 FTP サイトに公開されているファイルを検索するためのもので、archie クライアントと呼ばれるクライアントによって目的のファイルを探し出す（そして、大概のクライアントでは、FTP によってダウンロードする）ことができる。インターネット上の

フリーウェアを探し出すためなどに頻繁に利用されてきた経緯がある。

もう一つは、単なるディレクトリサイトである。インターネット上に分散しているアーカイブサイトのデータを集約し一覧にすることで、ユーザがダウンロードしやすくすることを目的にしたディレクトリは今でもインターネットユーザにとっては重要である。

特に、活発だったと思われるのは、このようなMP3のような音楽ファイルだけでなく、例えば、ビデオゲーム機のエミュレータ用のROMイメージファイルなど、著作権者の権利を侵害するおそれのある様々なデータは、これまでもアンダーグラウンドのアーカイブサイトで公開されていた。このようなアーカイブサイトは、「表」のページからはリンクされなかったり、通常の検索エンジンで検索されないような工夫がされており、知っているユーザだけが知っているというものであった。その多くはIPアドレスだけでドメイン名を持たないことも特徴だろう。このようなアーカイブサイトは、通常の方法では検索できないため、このような「裏」のアーカイブサイトを一望したディレクトリも活発に運営されていた。むしろ、ディレクトリサイトのニーズは「表」のコンテンツよりも高かったといえる。

ファイル交換ソフトウェアは、それまで手作業で行なっていたいくつかの行為を、一つのソフトウェアにまとめ、エンドユーザにも容易に操作できるようにしたものである。

2.2 ファイル交換ソフトウェアの特徴

ファイル交換ソフトウェアとは、どのようなものを言うのだろうか。後述するように、ファイル交換ソフトウェアというコンセプトは、それを利用するエンドユーザだけでなく、プログラムの開発者も同様に刺激しており、非常に多くのファイル交換ソフトウェアがこれまでに開発され、公開されている。そこで、本稿では、次の三つの特徴をもつソフトウェアのことをファイル交換ソフトウェアとして考察の対象とする。

- ・ ネットワークに接続された未知のコンピュータの間で、ファイルを交換し、または共有することができる
- ・ ファイルの送り手と受け手が、「クライアント」と「サーバ」の機能を備えた共通のソフトウェアを使用する
- ・ 交換（共有）されるファイルは介在するサーバ上に一元的に保存されずに、ファイルをやり取りするコンピュータ間で直接に交換される

一つめは、ファイル交換という行為の本質上当然必要となる特徴であるが、ユーザは予めファイルを交換する相手のコンピュータを知っておく必要がないものとしておく。

二つめは、ファイルを交換する双方が「共通のソフトウェアを使用する」点である。共通のソフトウェアというのは、必ずしも同一である必要はなく、同じプロトコルを実装し、コンピュータにとってネットワーク越しに「同じに」見えればよい。

また、ソフトウェアが、サーバとクライアントの両方の機能を備えていることも重要である。このことで、ファイル交換ソフトウェアを使用するユーザが、ファイルを提供する行為とファイルを受信する行為とを区別する必要がなくなるからである。ファイル交換ソフトウェアの盛り上がりは、容易なインタフェースが提供されたことに基づく部分が大きいと思われるが、単にソフトウェアのGUIが容易であるだけでなく、このようにファイルの提供と受信という二つの行為を統合した（すくなくともソフトウェアの見た目では）ことも、広い意味でのインタフェースの改善と考えてよい。

三つめの特徴として挙げたのは、WWWやFTPサイト（また、通常の利用形態では電子メールも含んでよいと考える）と異なり、他のユーザにアクセスしてもらうためにファイルをサーバ上で一元的に管理する必要がないという点である。また、表面上は通信の両端のコンピュータ同士でファイルを交換する際にはサーバを経由するものも考えられるが、ユーザがファイルを取得するとき明示的にサーバにアクセスするという形態をとらない限り、本稿ではこのようなソフトウェアもファイル交換ソフトウェアとして考えておく。

2.3 ファイル交換ソフトウェアの分類

次にファイル交換ソフトウェアの三つモデルを示す。ファイル交換ソフトウェアは、ファイルに関する情報の伝達の仕方や、実際にファイルを転送する方法で、いくつかの型に分けることができる。実際のソフトウェアの中には、これから示す型に完全にはあてはまらないものもあるが、モデル化することで、ファイル交換ソフトウェアの全体像を見ることが可能になるだろう。

2.3.1 仲介型

一つは、Napsterに代表される仲介型である。仲介モデルのソフトウェアでは、ファイルを交換する「ピア」に対して、「どこのだれがどのようなファイルを」もっているかを通知する仲介役のコンピュータが存在する。ピアは、まずその仲介役に問い合わせを行なう。自分が求めるファイルの所在についての情報を仲介

仲介型：Napsterなど

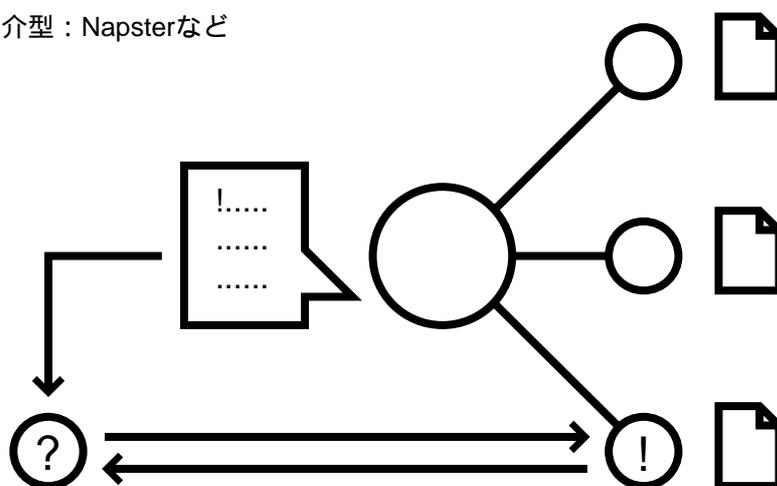


図1 仲介型の動作イメージ

役のコンピュータから受け取り、最終的にはピア同士でファイルの転送を行なう。

図1では「？」がファイルを検索するコンピュータ、「！」が該当するファイルをもっているコンピュータをそれぞれ示す。「？」のコンピュータは、まず仲介役のサーバにアクセスし、その時点で利用可能なファイルと、それらのファイルをもつコンピュータの一覧（ディレクトリ）を見る。「？」は一覧から、該当するファイルをもつ「！」のネットワーク上の位置を知り、その後には双方は直接通信を行ない、ファイルを取得する。

2.3.2 伝言型

二つめは、伝言型（リレー型、チェーン型）である。Gnutellaがこのモデルの代表的なものである。リレー型のソフトウェアでは、ファイルの所在についての情報を集中的に管理する仲介役のコンピュータは存在しない（少なくとも、ソフトウェアの設計上は存在しない）。ファイルに関する情報は、コンピュータからコンピュータへと「手渡され」、いくつものコンピュータを経由して最終的に自分のところへ届けられる。

伝言型：Gnutellaなど

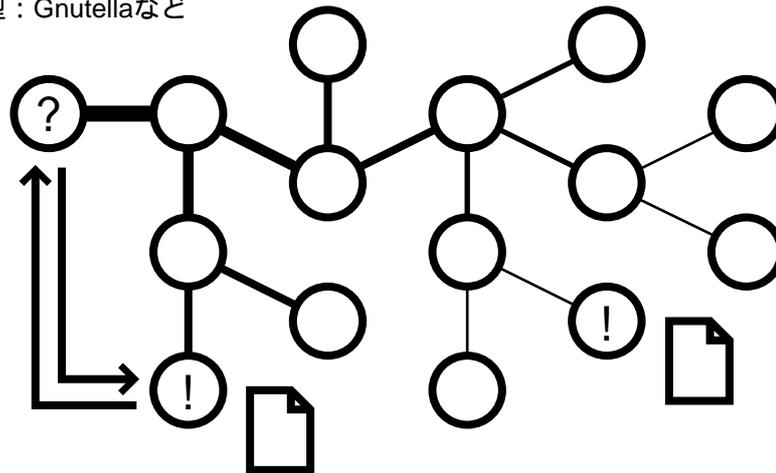


図2 伝言型の動作イメージ

図1と同様、図2でも「？」がファイルを検索するコンピュータ、「！」が該当するファイルをもっているコンピュータをそれぞれ示す。伝言型では利用可能なファイルとコンピュータの一覧を管理するサーバが存在しないので、「？」はとりあえず伝言型のネットワークに参加している直近のコンピュータに問い合わせを送る。直近のコンピュータが該当するファイルを持っていない場合、そのコンピュータはさらに隣のコンピュータに問い合わせを伝達する。ファイルをもっている「！」が見つかったら、今とは逆の経路で元の「？」までその情報が伝達されていき、最終的には「？」と「！」の間でファイルの交換が行なわれることになる。

2.3.3 放流型

三つめは、放流型である。あるいは、ファイルそのものに注目して「回遊型」と呼んでもいいかもしれない。このモデルでは、ネットワークに参加したコンピュータが、ファイルを交換・共有するための一つの大きな記憶領域を構成し、この中にファイルは記憶される。ここで重要なのは、どのマシンのディスクのどの部分にファイルが記憶されるかどうかは、個々のユーザは関知しない(できない)という点である。記憶ネットワークの中に「放流」されたデータは高い匿名性を持ち、生け簀に放流した魚のように、誰によって放流されたのか探知することはできない。データは、記憶ネットワークの中を回遊するのである。

放流型：FreeNetなど

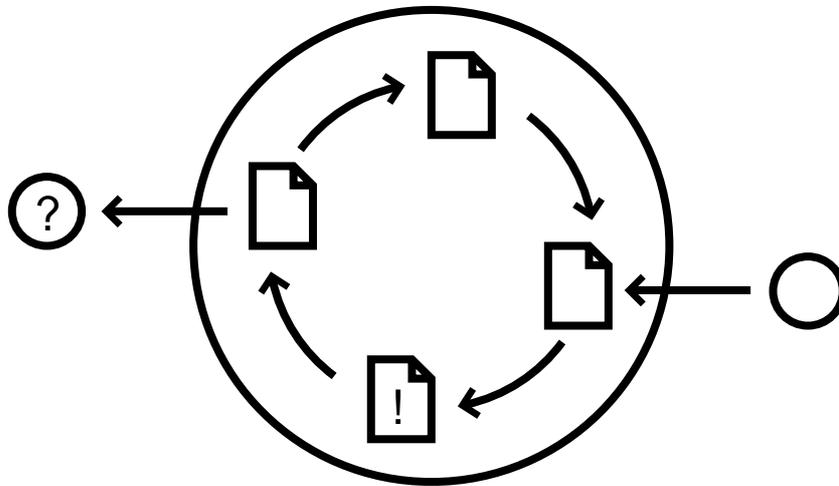


図3 放流型の動作イメージ

この図では、「?」が探しているファイルを探すコンピュータを示すが、「!」はそれをもっているコンピュータではなく、「?」が探そうとしているファイルそのものである。「!」は、誰かによってネットワーク上に「放流」されたということまでは分かるが、放流したのが誰であるかまでは分からない。Keven Werback は、放流型を含めた記憶ネットワークを「data soup」と呼んでいる(『Release 1.0』4月12日号)。

3. ファイル交換ソフトウェアの多様性

ここでは、2.で示した視点によって、これまで発表されてきたファイル交換ソフトウェアの現状について概観する。

センセーショナルな事件を引き起こしたことで、Napsterがファイル交換ソフトウェアを代表するものとして考えられるようになったのだが、Napsterのコンセプトは、一言で要約すれば自動化した仲介ディレクトリである。それは、インターネットに伝統的に存在してきた二つのサービスの流れを汲むもので、機能的

ファイル交換ソフトウェアの分類

仲介型	伝言型	放流型
<ul style="list-style-type: none"> - Audiogalaxy Satellite - Carracho - CuteMX - FileSwap - Flycode - Hotline Connect - iMesh - Konspire - MyNapster - Napster 	<ul style="list-style-type: none"> - Jungle Monkey - Gnutella - Gnutmeg 	<ul style="list-style-type: none"> - Freenet - Mojo Nation
<ul style="list-style-type: none"> - OnShare - OpenNap - RiffShare - Scour Exchange - SongSpy - SpinFrenzy Xchange - Swapoo! - Yo!NK 	<p style="text-align: center;">Napsterクローン</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Amster - audioGnome - BeNapster - BitchX - FileNavigator - Gnapster - Gnome-Napster - Gnumm - GTK-Napster - HackSter - iNapster - Jnap - JNapster - Knapster - Linux Napster Client - MacStar - Macster - NapAmp - Napigator - Napster/2 - Rapster - Riscster - Snap - TekNap - TkNap - WebNap 	

HotWired (http://www.wired.com/wired/archive/8.10/p2p_pages.html) の情報を元に構成

図4 ファイル交換ソフトウェアの分類

には目新しいものではないが、ソフトウェアのインタフェースなどを改良し、一般ユーザにも簡単に使えるようにしたところに意味があるのだが、同じようなコンセプトに基づくファイル交換ソフトウェアは他にも多数生み出されている。

特に、Napster は、社会問題として取り上げられ、訴訟にまで発展したこともあり、多くのプログラマが数々の互換のソフトウェアの開発を試みる一方、Napster に類似したソフトウェアも同時に作り出されている。『WIRED』(2000年10月号)では、ピア・トゥ・ピアの特集を組み、これらのソフトウェアを紹介している (<http://www.wired.com/wired/archive/8.10/p2p_pages.html>)。図4に、これをもとに作成した見取り図を示す。

図4を見れば分かるように、ファイル交換ソフトウェアの多くはNapsterと同じ仲介型に属するものである。Napsterの基本的な機能を拡張したり付加的な機能を追加した「クローン」と呼ばれる置き換えソフトウェアから、Napsterと同じコンセプトに基づき独自のサービスを提供する「バリエーション」まで様々である。Napsterと同じ機能を実装したソフトウェアの広がりを縦の軸にとるならば、同系のコンセプトに基づいた異なるサービスが示す横の軸の広がりも充実している。このことも、ファイル交換ソフトウェアというものが、どれだけ多くの人の関心を集めたかを示している。

仲介型のいくつかのサービスを見てみよう。例えば、Scour Exchange は、共有するファイルの種類をMP3に限らず、ビデオやMP3以外のオーディオファイルにまで広げている。iMesh は、相手のマシンがネットワークから切断されても、同じファイルを公開している別のマシンからダウンロードしたり、そのマシンが次回ネットワークに復帰した時にダウンロードすることが可能である。CuteMXのように、ダウンロードする前にファイルをストリーム再生し、「視聴」が可能なソフトウェアもある。また、コンテンツに「鍵」をかけ、著作権者の権利を侵害せずにファイル交換を可能にするFlycode (AppleSoup) のようなものも現れている。Napsterの攻撃の標的となった著作権侵害を克服するために、ユーザが音楽ファイルなどの利用について著作権者に対価を支払うことのできる決済の仕組みを組み込んだものもある。

一方、Napsterの「成功」を横目に、America Online (AOL)の子会社となったNullsoft (WinAmpを開発した)のプログラマチームが"Gnutella"と呼ばれるソフトウェアを個人的な活動として開発し、2000年3月14日にAOLのウェブ上で公開した。Gnutellaは、を開発したNullsoftのソフトウェア開発グループが開発し。開発グループの一人が言うように、Gnutellaは、リアルタイム分散検索技術を実装したソフトウェアである。このソフトウェアは、Napsterと異なり、仲介サーバに接続して利用可能なファイルのリストを取得することなく、現在利用可能なファイルの一覧を取得し、目的のファイルをダウンロードすることが可能であることから、「ポストNapster」のアプリケーションとして注目を集めるようになった(余談だが、Gnutellaは、その名とは裏腹に、GNUとは関係がない。<<http://www.gnu.org/philosophy/gnutella.html>>を参照)。

Napsterでは、利用可能なファイルの一覧表を仲介サーバが保持する。また、仲介サーバ上に接続し、ユーザIDによってユーザの識別を行なうために、そのIDのユーザがどのようなファイルを取得したかがサーバ側からのぞき見られて

しまう。一方 Gnutella では、仲介サーバが利用可能なファイル一覧を作成するという仕組みを取っていない。その代わりに、Gnutella クライアントは、他のクライアントにアクセスして、そのクライアントが持っているファイル一覧を見せてもらう。その一覧の中には、そのクライアント自身も持っているファイルと、そのクライアントが以前隣のクライアントから見せてもらったファイルが記載されている。Gnutella クライアントは、こうすることで隣のクライアントが「もっている」ファイルと、隣のクライアントが「知っている」ファイルの一覧を入手する。一覧の中に目的のファイルがあれば、クライアントは、そのファイルをもっているクライアントに接続し、ファイル転送を行なうという仕組みである。

もう一つの特徴として、クライアントは「隣」にあるクライアント（複数の場合もある）を通じてのみ GnutellaNet にアクセスする。「隣」のクライアントは、そのクライアントの「隣」（またはその先）にファイルがあるということを知っているだけで、具体的にどのようなクライアントがファイルをもっているかということは分からないようになっている。

Gnutella の機能としてもっとも重要なのは、このように、「隣」の「隣」についての情報が連鎖的に得られる一種の「多段検索」を行なっている点である。

このように構成される Gnutella クライアント同士のネットワークを、「GnutellaNet」と呼ぶ。このような仕組みである以上、ある瞬間、すべての Gnutella クライアントが活動を停止すると、Gnutella ネットワークは消滅してしまう。いわばろうそくの火が消えないように、次々と相手も持っているろうそくに点けて回るようなものである。誰かの火が点いている限りは、誰からか火種をもらうことができるが、一度すべての火が消えてしまうと、どこかから火種を持ってこなければならないのである。

また、GnutellaNet は、このような仕組みのネットワークであるため、初めて GnutellaNet に参加する場合、何の手がかりもなければ、どこに Gnutella クライアントが存在するのか分からない。ただし、実際には活動中の Gnutella クライアントを一覧にしたウェブサイトがあり、そこから火種を取ってくるようになる。

ファイル交換の際の匿名性を一層強化して、データの追跡を不可能にする「The Free Network Project (Freenet)」という試みも始まっている（<<http://freenet.sourceforge.net/>>）。ちなみに、1990 年代中ごろに、アメリカで始まった、インターネットを公共図書館と同様な公共財とすることを目指した Freenet という運動とは全く別物である。

Freenet では、データは検索のためのキーとともに Freenet に挿入される（そして流通する）。いわばデータの「放流」である。データが実際にたどる経路を特定することや、そのデータがネットワーク上で蓄積される場所をユーザが知ることにはできない。しかし、ネットワーク上のどこかのマシンの記憶領域のどこかにそのデータは蓄積される。

データを取り出す時には、まずユーザはあるキーによってデータを検索する。そして、ユーザはそのキーにマッチしたデータを、Freenet から取り出すという手順を踏む。ある期間ユーザからの検索リクエストに該当しないデータは、

Freenet から削除される。

Freenet は、情報の流通市場であり、流通市場である Freenet に放流された情報は、参加した Freenet クライアントによって持ち回って蓄積される。そしてそのデータは、必要に応じて（ユーザの検索の結果に従って）が取り出されることになる。ネットワーク上のある特定の場所にデータを蓄積せずに、ネットワーク全体としてデータを保持する分散保存システムを構成する。Gnutella の場合、最終的にはあるクライアントの配下にデータが保持されるが、Freenet の場合には、Freenet に参加したクライアントがもつ記憶容量が全体として一つの記憶領域として利用される。

Gnutella と Freenet は、ともにファイルを手に入れたユーザの追跡を困難にしている点から同列に理解されることがあるが、実際には、Gnutella は、リアルタイム分散検索システムであり、Freenet は記憶するネットワーク、あるいは一種の storage area network (SAN) である点で、技術的には大きく異なっている。しかし、この二つ、あるいは Napster と合わせて三つが、ネットワークの匿名性という視点で理解されることが、問題全体の性格をむしろ物語っている。

4. ファイル交換ソフトウェアの意味

さて、それではファイル交換ソフトウェアが革命的、あるいは先進的だと言われ、これほどまでに歓迎された理由は何だろうか。既に述べたように、ファイル交換を行なうために必要な機能（ファイルを送る機能、ファイルを受け取る機能、それからファイルを交換する相手を探す機能）を一つのソフトウェアに組み込んだことがユーザに歓迎されたことは言うまでもない。しかし、それ以上の意味をファイル交換ソフトウェアは含んでいる。

4.1 「ピア・トゥ・ピア」の再発見

一つは、インターネットが本来もっていた「ピア・トゥ・ピア」の通信モデルに再び光をあてたところにある。インターネットのクライアント/サーバ型の通信は、ホスト/ターミナル型の通信と対比して語られることが多かった。これは、機能的にも役割的にも関係が固定化したホストコンピュータと端末装置の通信モデルとは異なり、すべてのコンピュータがサーバとクライアントという役割の差はあれ、平等に接続されていることを示すものだった。インターネットでサーバとして使用されるコンピュータは、ハードウェア的にもソフトウェア的にもクライアントと原理的には異なるところはないし、むしろ両者が異なることこそが、拡張性を初めとするインターネットの特徴を構成していた。

しかし、インターネット、とりわけ WWW が利用者の裾野を広げるにとともに、膨大なリクエストを処理する一部のサーバにとっては、より効率的にサービスを提供するための最適化の仕組みが組み込まれることが重要な課題となるよう

になった。これが、サーバとクライアントという役割の違いが機能的分化をもたらした原因の一つであろう。

また、インターネット普及初期でのインターネットへの接続形態にも、サーバとクライアントの機能的分化に結びついた要因があるのではないか。つまり、大学など一部の恵まれたユーザを除外すれば、ユーザが通常使用するコンピュータには常時接続性が確保されない以上、常にインターネットに接続されている専用のコンピュータを確保して、サーバの役割をそのコンピュータに任せることが、サービス提供上も効率的であったのではないか。そして、この二つの要因がインターネットのピア・トゥ・ピア的性格を後退させたのではないだろうか。

このように見ると、ファイル交換ソフトウェアは、新しいインターネットのあり方をもたらしたのではなく、インターネットのサービスを最適化する過程で固定化してしまったコンピュータ同士の役割を解き放ち、インターネットが本来もっていた姿を改めてユーザに提示したのである。このことは裏をかえせば、インターネットの普及、コンピュータの処理能力の向上などにより、むしろインターネットのもつピア・トゥ・ピアモデルが今になってようやく本領を発揮できる環境が見えてきたということに他ならない。

さらに、インターネットユーザに対してこのような分散型のサービスがありうることを示した点も、最近のファイル交換ソフトウェアの一種の功績と言える。インターネットに限らず、あるサービスが普及する前には、あるいは普及するのと同時に、そのサービスが前提とするサービスモデルにユーザを慣れさせなければならない。インターネットのポータルが、インターネット利用と、情報を探すという行動を結び付けユーザにとって身近なものとしたように、一群のファイル交換ソフトウェアもユーザに対してこのようなモデルがあるのだということを理解させ、今後のこの分野のアプリケーションの発展に貢献する役割を負っている。

4.2 分散検索への期待

ファイル交換ソフトウェアの中でも、伝言型モデルに属する Gnutella は、もう一つ、分散検索の可能性をわれわれに示した。分散検索、そして分散検索を多段的に実行する技術自体は、Gnutella の出現を待つまでもなく存在した。しかし、ネットワークやコンピュータ環境の普及や向上によって、これらの技術を今までにない規模で実験し実証する土台が生み出されたことで、Gnutella のようなアプリケーションが現実問題として発展することが可能となったのである。

WWW の効率的な検索という点からは、以前から「メタデータ」の重要性が指摘されていたが、分散検索のようなアプリケーションでは、さらにその重要性が高まることになるだろう。既に見たように、ファイル交換ソフトウェアというコンセプトは大いに歓迎され、数多くのサービスが開始されている。しかし、コンセプトは共通であっても、実際に検索を行なう際などのプロトコルは共通化されていない。ユーザは、異なるサービスを利用することに異なるソフトウェアを利用しなければならない。ファイルの形式（オーディオフォーマットやビデオフォーマットなど）や、実際にファイルを転送するための方法（FTP や HTTP な

ど)は、既に広く受け入れられた形式やプロトコルが確立されているが、ここでそれ以上に問題になるのは、ファイルの内容について記述するためのメタデータの形式である。

ネットワーク上のエージェントが(それがGnutellaであれ、ほかの種類であれ)ある一つのサービスとやり取りをすればよいのであれば、データのシンタックスやセマンティクスの共通化はさほど意味をもたないが、伝言型の分散エージェント技術は、これからますます一般的なものになっていくと考えられる。そのとき、エージェントが相互にやり取りするメタデータの形式(シンタックスとセマンティクス)や、メタデータが共通の方法で記述され、また共通の方法で交換されることの重要性が高まってくる。

そこで、注目されているのがXMLである。XML自体は、構造化データを機械可読(machine-readable)な形式で記述するためのシンタックスに過ぎないが、関連技術として、RDF、XML Schema、RELAXなどが整備されつつあり、機械可解(machine-understandable)な形式でメタデータの記述を行なうための枠組みが提供されている。データを異なるソフトウェアで交換するための仕組みが、このようにXMLと非常に親和性の高い形で用意されていることがXMLを利用することの最大の利点である。

メタデータを記述するための枠組みの分野では、World Wide Web Consortium(W3C)が積極的に標準化の活動を行なっている。コンテンツの内容評価としてはPICS、個人情報・プライバシー情報の表現としてはP3P、またメタデータ表現を一般的に記述するための枠組みであるRDFなどが、すでに公開されている。

また、メタデータで分散検索を行なう基礎である、メタデータを「喋る」サーバ間のプロトコルの標準化も始まりつつある。このような目的のためには、すでにSimple Object Access Protocol(SOAP)などのメタデータ交換プロトコルが公開されている(<<http://www.w3.org/TR/SOAP/>>)。W3Cでは、これらの技術に基づいてXMLを転送することを考慮したプロトコルの開発を行なうXML Core Protocol WGの活動を開始した。W3Cとは別に、XMLTPなどの活動も行なわれている(<<http://www.xmltp.org/>>)。

ウェブサーバは、自分が保持しているコンテンツについては「知らない」。ウェブサーバが自分のコンテンツについて知らないことを前提にして検索エンジンも設計されている。検索エンジンは、自分が保持しているコンテンツのことを知らないウェブサーバから、何とかして情報を引き出すための工夫と言える。

ここで、コンテンツ「について」のデータをメタデータ(例えば映画であれば題名、監督、出演者、ジャンル、あるいは評判など)として予め与え、そのメタデータを分散的に多段検索することが可能になった場合のことを考えてみよう。今の検索エンジンが果たす意義は失われるか、極めてマージナルなものとなる。なぜなら、ブラウザからリクエストを受けたデータがサーバになければ、そのサーバはブラウザとして自分がもっていないデータを、直近のブラウザ(=サーバ)にたずねにいけばいいからである。この連鎖的な問い合わせが有効に機能すれば、そもそも現在の検索エンジンが果たしている役割は非常に小さなものにな

ることが分かるだろう。

4.3 場を共有するソフトウェア

ところで、ファイル交換ソフトウェアと同様に、ピア間でのデータ交換を行なうものに、インスタントメッセージングのアプリケーションがある。インスタントメッセージングとは、ネットワーク上のあるユーザに対してリアルタイムにメッセージを交換するためのアプリケーションである。インスタントメッセージングのクライアントは、電子メールの場合と異なり、相手からメッセージが来たことを即座にそのユーザに通知する必要があるため、お互いに常にインターネットに接続されている必要がある。相手がいつメッセージを送信してくるかは事前には予知できないからである。電子メールの場合には、メールサーバが常にメールを受信できるように待機しているので、受信側のユーザがコンピュータを常に立ち上げておく必要はない。

ファイル交換ソフトウェアとインスタントメッセージングは、両方とも、サービスを利用するためにユーザは常にインターネットに接続しなければならない、情報（メッセージ）は最終的にはピアからピアで交換されるという点で共通している。ファイル交換ソフトウェアと同じように、同一のコンセプトに基づいたソフトウェアが数々生み出されている。代表的なインスタントメッセージングアプリケーションとしては、

- AOL/Netscape, AIM
<http://www.netscape.com/aim/>
- Yahoo!, Yahoo!Messenger
<http://messenger.yahoo.com/>
- Excite, excite.PAL
<http://www.excite.com/communities/pal/>
- Mirabilis Inc., ICQ
<http://www.mirabilis.com/>
- Microsoft, MSN Messenger
<http://www.msn.com/people/>
- Tribal Voice, PowWow
<http://www.tribalvoice.com/>

などがある。

そして、何よりどちらのソフトウェアも、お互いの機能を次第に取り込んでいくことに注目したい。ファイル共有ソフトウェアの中には、インスタントメッセージングの機能を取り入れたものもある。また逆にファイル交換ソフトウェアの中にインスタントメッセージングの機能を取り入れたものも出てきている。

インスタントメッセージングアプリケーションの最大の問題は、ピア・トゥ・ピア型であるため、参加するユーザにとって対話の相手であるピアがどこにいる

のか分からないという問題である。ピア・トゥ・ピア型アプリケーションでは、この仕組みをどのように提供するかが非常に重要であり、ほとんど全てのインスタントメッセージングアプリケーションは、仲介サーバが接続可能なピアを紹介する仲介型モデルをとっている場合が多い。

また、インスタントメッセージングアプリケーションの多くは、「コミュニティサイト」を運営するISPやコンテンツプロバイダによって提供されている。このことが仲介型を導入しやすくしているとも言えるだろう。さらに、インスタントメッセージングアプリケーションは、ユーザの帰属意識に基づいて成立するコミュニティサイトとして、ユーザ同士がコミュニティという場を共有することを助ける役割を果たしているからだろう。

インスタントメッセージングの場の共有とは必ずしも、楽しく過ごすエンターテイメントだけを含むわけではない。相手に送ったメッセージが瞬時に相手に通知されるというインスタントメッセージングの特性は、業務などの日常的なコミュニケーションの手段としても注目されている。いわば、電子メールが相手の不在を問わない郵便を模すのに対し、インスタントメッセージングはそこにいる相手との「現在」を結び付ける電話を模していると言えるだろう。場の共有というよりも、そこにいる相手と時間を過ごすという意味で、時間の共有と呼び変えてもいいかもしれない。

インターネットは、これまでコンテンツの、あるいはメッセージの共有のために使われてきた。しかし、ファイル交換ソフトウェアや、それと似た性格をもつインスタントメッセージングアプリケーションは、実時間を消費する性格をもつ。これは、インターネットのコンテンツの意味が、メッセージの共有、または内容の共有から、ユーザ同士が時間を過ごすための場を共有することへ変化しつつあることを暗示していないだろうか。

実は、インターネットが場を共有するメディアであるということも別段新しい響きを持つものではないのだが、ファイル交換ソフトウェアがわれわれに示したのは、古くて新しいインターネットのこのような可能性なのではないだろうか。

4.4 広帯域への可能性

ファイル交換ソフトウェアは、ネットワークの帯域やコンピュータの処理能力を大量に消費する。特に、Gnutellaのような伝言型の場合は、ほんのわずかなデータ量のメッセージがネットワーク上を縦横にやりとりされるため、実際にやり取りされる量としてわずかなデータ量を転送しあうために、広帯域のネットワークが必要となる。このことが、リソースの浪費であるという批判もある。

しかし、これは視点を変えれば、Gnutellaのような分散技術を応用したサービスが、映像コンテンツと並んで、広帯域インターネットのアプリケーションを構成するという見方も成り立つだろう。直接やり取りされるファイルやストリームが広帯域であるということの他に、分散処理を行なうのに必要なエージェント間の通信が、広帯域インターネットを埋めていく可能性は大きい。

5. おわりに

以上、ファイル交換ソフトウェアとは何であるのか、また、その可能性の広がりについて述べてきた。現在、「ファイル交換ソフトウェア」の代わりに「p2pアプリケーション」という呼び名が定着しつつある。しかし、呼び名はともかくこの分野はまだ動きつつあり、本稿はその変化の過程のある一瞬のスナップショットに過ぎない。本稿がその流動的な流れを理解する一助となれば幸いである。

上村 圭介（かみむらけいすけ）
国際大学 GLOCOM 研究員

参考：ファイル交換ソフトウェア一覧

Napster 互換ソフトウェアは除く。

- Audiogalaxy Satellite【仲介型】
www.audiogalaxy.com/satellite
- Angry Coffee【仲介型】
www.angrycoffee.com
ウェブと p2p 音楽配信を組み合わせる。
- Carracho【仲介型】
www.carracho.com
- CuteMX【仲介型】
www.cutemx.com
Napster 裁判以降、ソフトウェアの提供を一時中止。
- eMiloko【仲介型】
www.emiloko.com
ポータルや ISP 向けの p2p ソリューションを提供する。ユーザ間でやり取りされるファイル交換の記録を処理し、課金などに利用するためのデータベースソリューションを構築。
- FileSwap【仲介型】
www.fileswap.com
- FlyCode (AppleSoup)【仲介型】
www.flycode.com
- Freenet【放流型】
freenet.sourceforge.net
- Gnutella【伝言型】
gnutella.wego.com
- Gnutmeg【伝言型】
gnutmeg.sourceforge.net
Gnutella と同種の伝言型ネットワークを提供する。
- Hotline Connect【仲介型】
www.bigredh.com
Napster 以前から提供されている、ファイル交換、メッセージング、チャット、掲示板を利用するためのソフトウェア。
- iMesh【仲介型】
www.imesh.com
- Jungle Monkey【伝言型】

www.junglemonkey.net

一種のマルチキャスト技術（IPマルチキャストとは異なる）を応用して、自分のための few-to-few チャンネルを設定することができる。

- **Konspire【仲介型】**
www.csuglab.cornell.edu/Info/People/jcr13/HardenedCriminal/konspire/konspire.html
- **LightShare【仲介型】**
www.lightshare.com
 ユーザが自分のディスク上にあるデータやコンテンツを売買することができる p2p オークションを提供する。OEM 向け。
- **Mojo Nation【放流型】**
www.mojonation.net
 自分が提供したディスクスペース、帯域、処理能力に応じてサービスの品質を制御することで、「ただ乗り」ユーザの弊害を押さえることができるネットワーク。
- **MyNapster【仲介型】**
www.mynapster.com
 OpenNap に基づいて提供される、ファイル交換ネットワーク。MP3 の音楽ファイル以外にも、映画や電子書籍などの交換にも利用できる。
- **Napigator【仲介型】**
www.napigator.com/
 仲介型の OpenNap クローン
- **Napster【仲介型】**
www.napster.com
- **OnShare【仲介型】**
www.onshare.com
 インターネット上のファイルの共有をすることに焦点をあてたファイル交換ネットワーク。ディスク貸しのグループウェアサービスに、自分のディスク持参で参加するという形態。
- **OpenNap【仲介型】**
opennap.sourceforge.net
 Napster のプロトコルを解析して、改良し、MP3 だけでなく他のファイル形式をサポートできるようにしたもの。また、独立したネットワークを形成して、独自のサービスを提供できるようにしている。
- **Pointera【仲介型】**
www.pointera.com
 ユーザが合法的なコンテンツだけを交換することを保証。ウェブクライアントのプラグインモジュールを使用する。実際にソフトウェアのライ

センスを受けた ISP がビジネス利用を行なうことができるように、セキュリティ機能や、認証機能を組み込んでいる。

- RiffShare【仲介型】
www.riffshare.com
インターネット上のマシン同士でのファイル交換ではなくて、ローカルネットワーク上のユーザ同士でファイル交換を行なう。音楽ファイルの交換に特化している。ダウンロードでなくストリームで音楽を再生する。
- Scour Exchange【仲介型】
www.scour.com
マルチメディアコンテンツの検索サイトである Scour が発表したファイル交換ソフトウェア。MPAA から訴訟を起こされ話題になった。
- Softwax【仲介型】
www.softwax.com
ISP やポータルに対して、ファイル交換サービスのための技術を提供する。
- SongSpy【仲介型】
www.songspy.com
ファイルを提供したユーザに Karma point と呼ばれるポイントを与え、ポイントを景品と交換させることで、ファイル交換を促進しようとするもの。
- SpinFrenzy Xchange【仲介型】
www.spinfrenzy.com
ウェブブラウザのプラグインを組み込み利用する、ファイル交換ネットワーク。インスタントメッセージングや会議室などのコミュニティサービスも組み込んでいる。
- Swapoo! (formerly Romnet)【仲介型】
www.swapoo.com
ゲームの ROM イメージを交換することを目的としたファイル交換ソフトウェア。詳細は不明。
- Yo!NK【仲介型】
www.downloadcommunity.com
チャットサーバを利用してファイルに関する情報を交換する。