

普段は、それほど意識していなくても、
ちょっと考えると不思議なネットワークの仕組み。
それをドクター・カワシマが、パズルを解くようにやさしく解説しましょう。



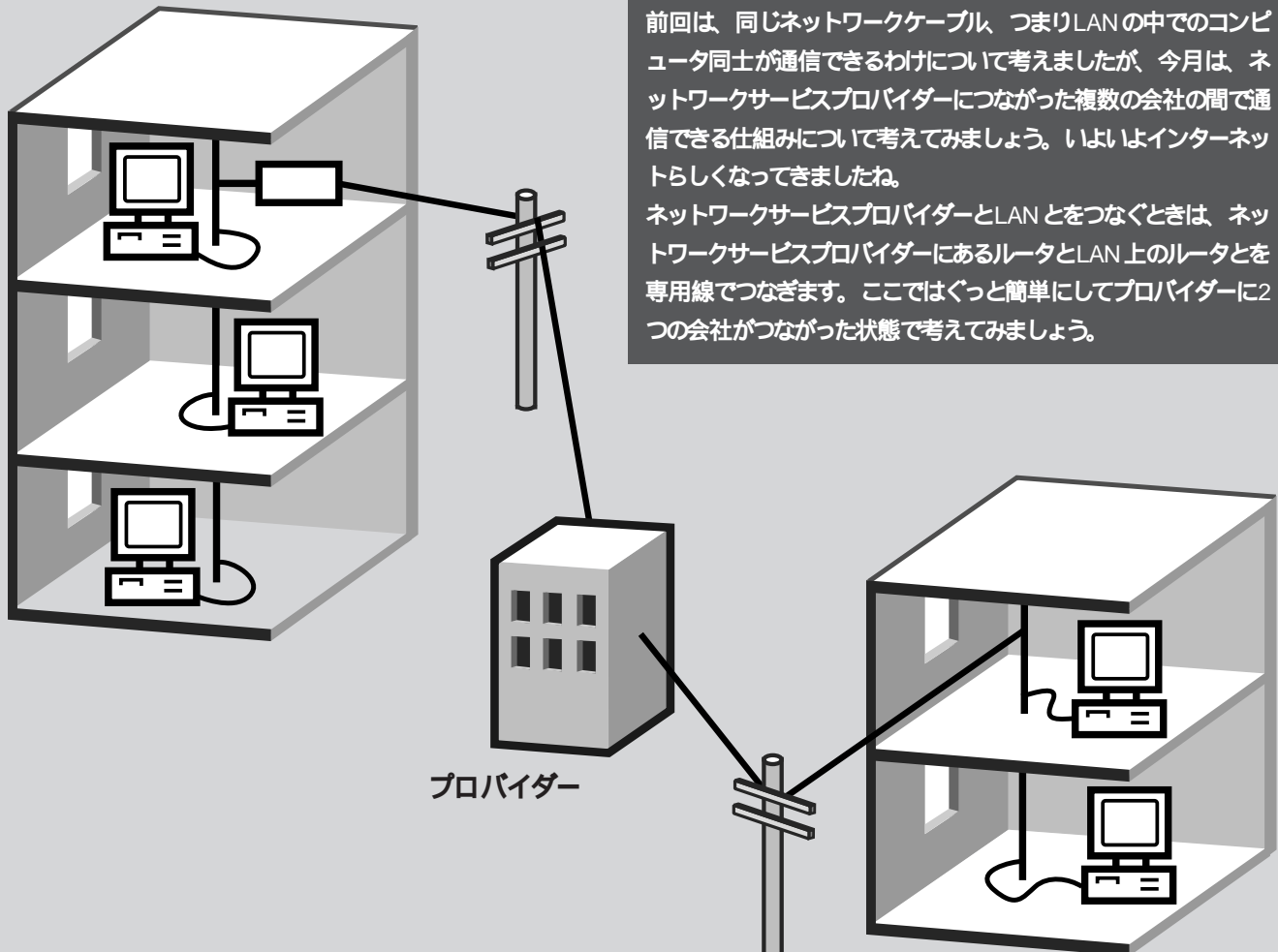
今月のテーマ

ドクター・カワシマの

なぜなにネットワーク

イラスト：村松 ガイチ

インターネットにつながると、よその会社と通信
できるのはなぜ？



前回は、同じネットワークケーブル、つまりLANの中でのコンピュータ同士が通信できるわけについて考えましたが、今回は、ネットワークサービスプロバイダーにつながった複数の会社の間で通信できる仕組みについて考えてみましょう。いよいよインターネットらしくなってきましたね。
ネットワークサービスプロバイダーとLANとをつなぐときは、ネットワークサービスプロバイダーにあるルータとLAN上のルータとを専用線でつなぎます。ここではぐっと簡単にしてプロバイダーに2つの会社がつながった状態で考えてみましょう。



時代は江戸時代、お花見に繰り出した人たちのやりとりで、考えてみることにしましょう。それぞれの会社（LAN）を「ごぞ」で表しましょう。それぞれの「ごぞ」には同じ姓の家族がいて、お花見がはじまろうとしているところです。

1



左の家族が山城屋、右の家族が中村屋です。同じごぞの中の人同士は簡単に物を渡すことができますが、別のごぞの人には、直接には物を渡せません。ただし、山城屋の「おさと」と中村屋の「おゆき」はごぞを越えて手渡しできます。

2



では、山城家の「清衛門」から、中村家の「権兵衛」におすそ分けの酒樽を渡す場合を考えましょう。「清衛門」は渡す相手が自分の姓と違うので、直接は渡せません。そこで「おさと」に渡します。その酒樽には、『山城屋清衛門より、中村屋権兵衛へ』と書いておきます。

3



「清衛門」から酒樽を受け取った「おさと」は、その酒樽が自分宛ではなく、中村屋宛のものなので、となりの『ござ』にいる「中村屋おゆき」に手渡します。

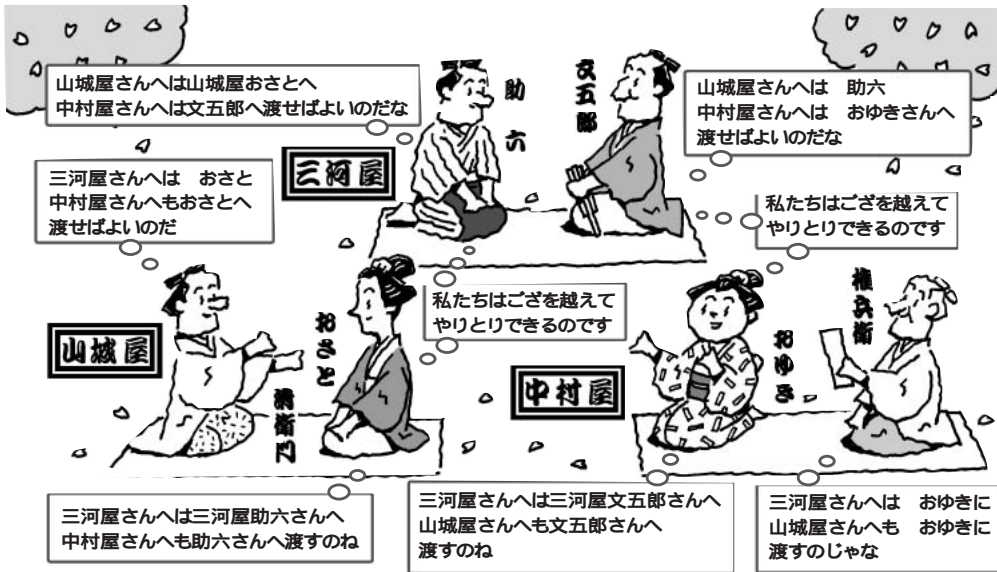
4



「おゆき」は「おさと」から渡された酒樽が自分宛ではなく、同じ家族の「権兵衛」宛だと荷札を見て知ります。同じ家族の「権兵衛」にはそのまま手渡せます。これで無事に山城屋清衛門から中村屋権兵衛へおすそわけの酒樽が届けられました。

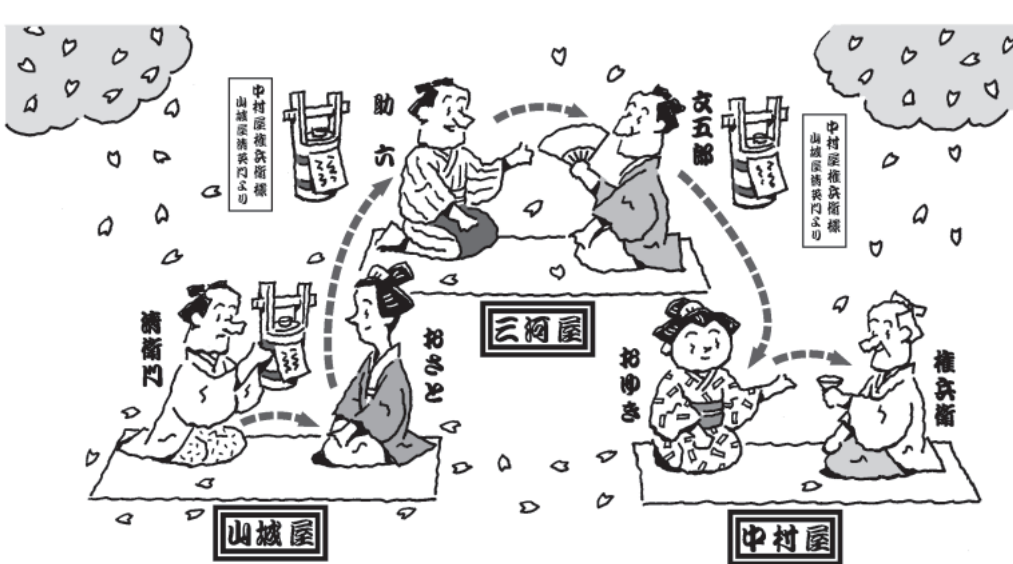


5



それでは、3つ家族の間での受け渡しを考えてみましょう。それぞれの人は、受け渡しについて、絵のような決まりを知っていることにします。基本的には、いまの例と同じルールを複数の家族が持っているだけです。

6



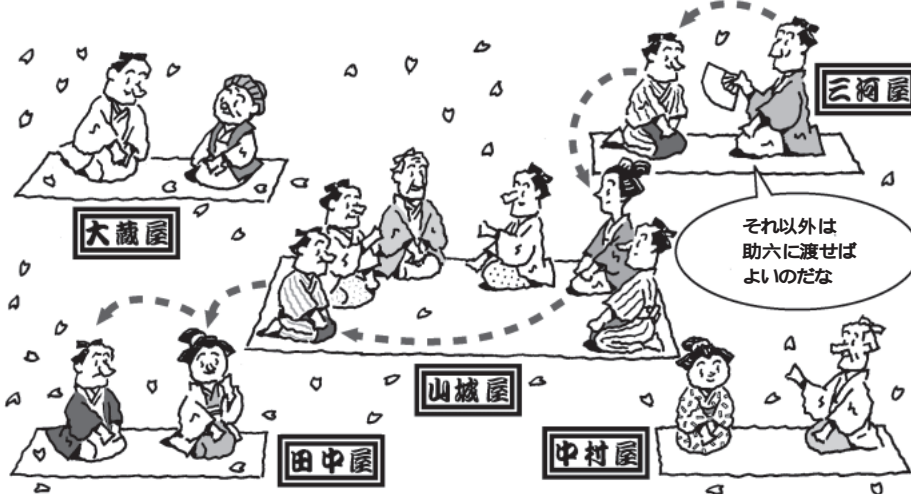
山城屋の「清衛門」から中村屋の「権兵衛」に酒樽を渡す場合を考えてみましょう。これまでと同じような担当者へのたらい回しのくり返しでうまくいくことがわかります。5番の絵のきまりと併せて読みながら、よ〜く考えてみてください。

7



1人の人が2つのござから直接に荷物を受け取る場合もあります。このときは1人の人が2つの姓名をもちます。「山城屋お美代」は中村屋では「中村屋およし」になります。「山城屋お美代」は山城屋のござで「中村屋権兵衛」宛の荷物を受け取り、「中村屋およし」として「権兵衛」に荷物を渡します。三河屋助六、またの名「中村屋八兵衛」は「中村屋へはおよし、山城屋へもおよし」と覚えておきます。

8



ある家族を中心として、多くの家族が『ござ』をひろげると、いよいよインターネットの完成です。山城屋では、まわりに集まってきた家族の数だけ、渡す係を任命して、渡す先の家族の姓とその係の名前をおぼえておきます。周りの家族同士がやりとりする場合は、各家族のなかから1人ずつ、山城屋へ渡す係りの人を決め、三河屋の場合では「それ以外は助六に渡す」と覚えておきます。「全部を助六に渡す」と覚えておかないのは、たとえば三河屋のとなりに、新しく山形屋がきたとき、三河屋では「山形屋へは文五郎、それ以外は助六に渡す」というように、追加して覚えるのが簡単なようにするためです。



今月の解説

基本的な考え方は、 担当者への『たらい回し』

インターネットは複数のネットワークがつながったものです。ネットワークとネットワークをつなぐには、2つの方法があります。まず、あなたの会社とネットワークサービスプロバイダーの間をつないでいるように専用線で2台のルータをつなぐ方法です。もう1つは、会社の中などで、2つのネットワークをルータやコンピュータでつなぐ方法です。

自分の所属するネットワークの中でのやりとりは、第1回（インターネットマガジンNo.2）で解説したとおりですが、それ以外のネットワーク、つまりほかの会社や組織にパケットを送るためには、ルーティングテーブル（経路表）を使います。

まず、目的のネットワークにつながったルータはどれであるかをルーティングテーブルで調べて、そのルータにパケットを送ります。送ろうとしているネットワークがすぐ隣につながっているネットワークではない場合、そのネットワークにより近いルータにパケットを送ります。このより近いルータというのもルーティングテーブルで見つけるわけです。今回の解説の「吹き出し」に書いてあるのが、ルーティングテーブルに相当すると考えてください。

ルーティングテーブルの中で「それ以外はx xに渡す」という書き方をしていますが、これを『デフォルトエントリ』といいます。つまり、知っている宛先以外は全部ここに送る、という意味です。デフォルトという言葉はパソコンではよく使う言葉ですが、「特に指定されていないとき」という意味です。一見、いい加減なようにも見えますが、自分が責任を持って知っていること以外はすべて自分より知ってそうな人にたらい回しにするという、非常にわかりやすい考え方なのです。そして、もう1つのいいところは、プロバイダー以外の組織（正確にはインターネットと1か所につながっている組織）ではすべての宛先を具体的に知っている必要はなく、少ない情報量ですむということです。

デフォルトエントリはいつでも使えるわけではありません。8番の絵の真ん中に陣取っている「山城屋」さん、これが実はインターネットサービスプロバイダーの役割をしているのですが、ここではそれぞれの宛先に応じた担当者の名前をすべて覚えておかなければなりません。しかし、周囲に陣取っている家族、これがインターネット

に接続している各組織なのですが、ここではすべての宛先について覚えている必要はなく、自分の家族以外の人へ宛たものは、山城屋に渡してくれる担当者に渡せば、あとは山城屋でなんとかしてくれるのです。

このように、インターネット上のルータは、インターネットにつながっているすべてのネットワークのルート（デフォルトエントリも含めて）を知っていなければなりません。日本ではアメリカのネットワークをデフォルトエントリで表すことによって（つまり、日本以外のは全部アメリカ、というように）、エントリ数を少なくしており、だいたい2000個程度です。アメリカのネットワークがたくさんつながっているところ（インターネットのへそみたいところですね）ではエントリが2万1000個くらいあり、これが急激な勢いで伸びています。

URL <ftp://ftp.nic.surfnet.nl/surfnet/net-management/ip/nets.gif>

には、伸びを示すグラフがありますから、興味のある人は見てみましょう。

日々新たに接続されるネットワークは、世界中でもかなりの数にのぼります。ルーティングテーブルを正しく、しかも最新の状態に保っておかないと相手にパケットが届かない、つまりメールも届かなければ、FTPやWWWもできないということが起きます。それでは、このルーティングテーブルの内容を正しく保っておくには、どうしたらいいのでしょうか？ ルーティングテーブルを自動的にアップデートするためのプロトコルを「経路制御プロトコル」といいます。インターネットにつながっているネットワークの変化（増えたり、減ったり、つながっている場所が変わったり）を検出して、ネットワーク上のルータに知らせ、ルーティングテーブルを修正します。ネットワーク上には、こうした裏方の通信も行われており、あなたのパソコンからのパケットが世界中のマシンへ届くことを実現しているのです。このように、インターネットのしくみは実にうまくできていますね。

今回は、「ネットワークが混雑する」ということはどういうこと？ という疑問について考えてみることにしましょう。



[インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

All-in-One INTERNET magazine 編集部

im-info@impress.co.jp