

## Philadelphia, Gold Rush on East Coast

儘田初穂

東海大学医学部放射線科 I

月曜日の朝、7:30 発の Amtrak に乗車し South station を出発したときは、空はどんより曇っていた。Off peak time の電車はやけにすいていて、数組の客はだれひとり口をきかない。Coffee car はまだ開いていなかったから、仕方なく窓枠の中の空を黙って見ていることにした。1 時間もすると、青黒い空はいっそう濃さを増し、雨の水滴が窓枠の絵に描き足された。後ろの席の老夫婦が、おそらく 40 年間の毎日のルーチンと思われる不平の交換を始めたころには、窓の水滴はもはや存在できず、バケツでぶちまけているかのように、雨は窓枠の絵に流れ落ちていた。電車で 8 時間も南下すれば、天気が変わったってよさそうなものだが、確か今朝の CNN で見た天気予報図では、低気圧の線は east coast の輪郭を縁取って居座っていたから、Philly も望みは薄い。

8 時間の瞑想を終えて地上に這い出したとき、Philadelphia station はナイアガラの滝壺にワープしていた。

「これは、歩けない…」普通の人間は多分、滝壺を歩いたりしないだろう。そんなことをするのは、デビッド・カッパーフィールドだけだ。自分は当たり前人間だと思っていたので、タクシーに乗ることに決めた。

傘を買うと雨がやむというジンクスがあって、この日もどうやらこのジンクスはあたった。さっきまでの滝壺のようなどしゃ降り、

回り灯籠の絵が変わるように青空に変わっていた。

「効きすぎかな…」とつい、声を出してつぶやきながら、今買ったばかりの折りたたみ傘をぼんぼんと 2 回手の中でまわしてみた。

ほとんどの昼間を Amtrak での瞑想に費やしてしまったので、Pennsylvania Convention Center に向って歩き始めたときには、既に午後 5 時だった。

Independence Park を横切って Chestnut Street から Market Street へ出ると、まるで街の表と裏のように賑やかだった。Convention Center までは 10 ブロックほどの距離なので、楽に歩けるはずである。雲の切れ間からは真っ青な空がのぞき、まだ夕日にはやや早い白い陽の光が、幾条も地上へ降りていた。靴屋、ドラッグストア、銀行、土産物屋やシーフードレストランが並ぶ通りを早足で過ぎると、わずかに汗ばんできた。ふと、まっすぐな道をずっと先の方まで背筋を伸ばし、あごを上げて見ると 2 ブロック先くらいまで歩道を行き交う人々が見通せた。ボストンやニューヨークとはどこか違うように感じたが、何とははっきり認識しないまま、あと半ブロック行ったところで、こちら側の歩道には、2 ブロック先まで黒人しか歩いていないことに気がついた。ボストン近郊のブルックラインでは、2 ブロック先まで東洋人

しか歩いていないことがあるのと、どこかイメージがダブった。

Town Hall の時計台を見ながら、Convention Center の方向を示す看板に従って右に曲がると、今回の Philadelphia 大会のために準備された、真っ赤な地に白抜きで「ISMRM '99」の文字が入ったバッグを掲げた人が二人、熱心に話し合いながら歩いていた。確か、registration は6時半までのはずだから、まだ、間に合う。

せめて、抄録集をもらっておかないことには明日からの発表を聞くにしても、予習ができない。近頃は抄録集もコンパクトにCDに収録され、Yellow Page 3冊分もあるような抄録本を希望する人も少なくなった。しかし、以前、ある方に教わって以来、予習をしたページを取り外して、会場に持っていくというやり方が、結構、便利で気に入ってしまっていたので、あえて、初日だけは5キロの重さに耐えることに決めていた。

「You want 10 pounds books, ha? Good luck!」受け付けの紳士が私をからかったが、笑顔を返しただけで、特に理由は説明しなかった。もしかすると説明してあげれば良かったかもしれないが、まあ、時には変なやつだと思われるのも楽しい。

#### Gold Rush on East Coast ?

Philadelphia 大会の数か月前に、MGH (Massachusetts General Hospital) の Tuch が、楽しくて仕方がないという笑顔を私たちに向けて、「diffusion の領域は今が Gold rush だからね。みんなで、でかい Gold を掘りだそうよ。」と、はしゃいでいた。ということは、さしずめ、今回の ISMRM は、この一年に掘り出した Gold の品評会であろうか。Tuch 自信は「High Angular Resolution Diffusion Imaging of the Human Brain」という名の Gold を見せにやってきていた (Proceedings ISMRM 7, 1999:P321). High angular resolution sam-

pling によって、non-Gaussian diffusion を人間の白質線維が交差する部分で、描出したらしい。線維が交差する部分は isotropic になってしまうから、本当はどうなっているのかを証明できない、というのが定説だったが、実際には線維と線維が交差してるのだから、それぞれの Gaussian diffusion が anisotropy を主張しているはずじゃあないか。2D で64方向の diffusion gradient をかけ、一方向ずつ sampling したら、白質線維が交差する部分の voxel で、蝶ネクタイが二つ置いてあるみたいに、non-Gaussian diffusion が描出できてしまったという。なんて、なんてチャームングな話なのだろう。ひとなつこい Tuch の笑顔にぴったりの Gold である。

Johns Hopkins の Mori は、「3D Reconstruction of Axonal fibers from Diffusion Tensor Imaging using Fiber Assignment by Continuous Tracking (FACT)」を掘り出してきた (Proceedings ISMRM 7, 1999:P320). Diffusion tensor imaging の情報を discrete number field ではなく、continuous number field で tracking したら、実際の白質線維の走行と tracking の線がずれることなく、描出できたという。羊の全脳のデータを得るために何時間もの scan を施したという、筋金入りの根気で掘り当てた Gold である。これは、State of the Art と呼ぶにふさわしい代物だった。白質線維束を見事に描出することが可能となって以来、diffusion tensor の次の目標は線維をいかに正確に tracking するかという点に帰着する。末梢から中枢まで線維を tracking して機能解剖と照らし合わせたい。個々の機能中枢どうしの線維連絡を描出したい。これが実現すれば、精神神経分野でのミステリーが解明されるかもしれない。

もう一つの大きな金鉱は biexponential diffusion behavior にある。Diffusion gradient b-value を極端に高い値 ( $b=5000-6000 \text{ s/mm}^2$  以上) まで変化させて撮像すると、image の

signal intensity の対数値が、b-value が高くなるに従って biexponential に減衰する。このことに、diffusion ファンの多くが注目し始めていた。Florida 大学の Bui は心筋組織でこれを証明し (Proceedings ISMRM 7, 1999 : P556), Minnesota 大学の Pfeuffer は rat の脳で証明した (Proceedings ISMRM 7, 1999 : P557). Brigham and Women's Hospital の Maier と Children's Hospital (Harvard Medical) の Mulkern は、それぞれ、大人の脳腫瘍、子どもの脳の白質と皮質について、この biexponential diffusion behavior をほとんど臨床応用に近い形で陳列していた。(Proceedings ISMRM 7, 1999 : P133, #904, P211, #1806) どの Gold も互いに勝るとも劣らない輝きを放っている。目がくらむような Gold rush の中、私にも小さなかけらくらい、ひょっとして拾えるだろうかなどと考えてみた。想像するだけでも心が踊る。私に Gold が掘れるかどうかなど、本気で心配するような問題ではなかったが、ほんのしばらく、夢から覚めないでいようと思った。

Diffusion ファンにとっての夢の世界は、線維があるところならどこへでも広がっている。椎間板の線維輪、関節軟骨の collagen fiber など縞模様のとおりである。Duke の Hsu はブタの椎間板を使って 9.4T scanner で、diffusion tensor microscopy をやってのけた (Proceedings ISMRM 7, 1999 : P142, #1001)。見たくても、めったに見られない羨望の縞模様である。羨望の的の世界は、毎日の臨床からはほど遠い。腰部椎間板ヘルニア疑いの患者が、ちょっと 9.4T の scanner に 3 時間入って検査するだけ、という表現はどう考えても正しくない。しかし、少なくともみんなが思っていたとおり、やっぱり線維輪にそった anisotropic diffusion は、見ることができるのだ。掘り出された Gold は、やがて市場にも出回るだろう。どうやら本当に、線維があるところならどこへでも行けるのかもかもしれない。

脊髄の diffusion weighted imaging は、EPI という超特急列車に乗ってどこへ行き着くのだろうか。Phase navigation だろうが、fat suppression だろうが、256 matrix, 3.5 mm スライス厚、4NEX の絵が line scan diffusion の 3 mm スライス厚、1NEX の絵にまだ勝てない。時には各駅停車にも趣があるものだ。あたりの美しい景色は各駅停車でしか楽しめない。次の金脈は脊髄あたりを掘ると見つかるだろうか？今、みんながこぞって掘り続けている。Masterpiece を是非とも見てみたい。

昔の駅の建物をそのままに生かしてデザインされた、Philadelphia Convention Center のレセプションスペースは、大会参加者で賑わっていた。巨大な黒い鉄の門は、かつては外界との連絡路だったのだろうか。今は、MRI 界の有名人達がジュッフェを囲んで集っている中央スペースには、その昔、アメリカ各地へ急ぐ列車に乗り込む人々が、忙しく行き交っていたに違いない。中央スペースに降りている長い階段が、最上段に達するまでに、左右対称にバルコニーが 2 段ある。列車を待つ人々の亡霊がシャンデリアの光に浮かび上がるのを、ワインをすすりながらぼんやり見ていると、聞き覚えのある声が私に何かを尋ねていた。「お友達はできましたか？」お友達？ お・と・も・だ・ち？ アカデミー賞会場に幸運にもまぎれ込んだ一般人に、ハリウッドスターのお友達ができたか、と尋ねているのだろうか？ 外国語アクセントの強烈な英語をこの大会中、ずっと耳にしていたせいか、ついに日本語まで理解に苦しむようか、と吹き出してしまった。まさか！私には突拍子もない冗談以外の何物とも思えなかったが、いつか私にも「お友達」ができるだろうか、友達はいつも良いものだ、と独り言をつぶやきながら ISMRM Philadelphia 大会最後の夜に、diffusion ファンの Gold rush に、そして、まだ見ぬ「友達」に、心の中で乾杯のグラスをかかげた。