

ウェブサイトでの画像指摘に関する報告

Biochemical and Biophysical Research Communications, Volume 328, Issue 4, 25 March 2005, Pages 1232-1243のFig. 2で、exon 3の二つの画像が酷似していると指摘されたものです。

私達の論文に関して画像の不正使用の疑いがインターネット上で指摘されていると最初に知らされた際には、青天の霹靂で驚きましたが、おそらく何かの誤解だろうと半信半疑で論文のFig. 2Aを見直して、実際に左右同じ画像が並んでいるのを確認した際は、それにも増して驚かされました。指摘された画像は、Fig. 2Aのノーザンブロット解析のデータです（**図1**をご参照下さい）。ヒトの脳の被殻（putamen）と尾状核（caudate nucleus）に特異的に発現している *TRPM2* 遺伝子の約5.5kbの短型の転写物の5'末端のexonを決定することを目的として行った実験で、Clontech社のhuman brain multiple tissue northern blots II（**図1**左側のパネル、以下blot II）とIII（**図1**右側のパネル、以下blot III）の二種類のメンブレンに対して、一連のexonをプローブとして行ったノーザンブロット解析の結果です。今回指摘された箇所は、exon 3をプローブとしたノーザンブロット解析の箇所です。

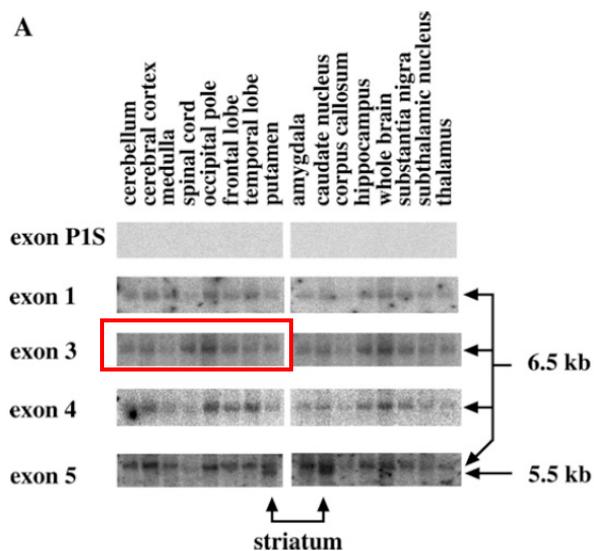


図1

Uemura et al., BBRC, 2005から引用。同論文内のFig. 2A。指摘されたexon 3の画像データで、右側と類似している部分を赤線で囲んでいます。

論文のFig. 2Aでは、左側のパネルは、すべてblot II、右側のパネルは、すべてblot IIIのメンブレンを用い、各々同一あるいは同一ロットのメンブレンを用いているので、当然のことながら上下では、組織毎のバンドの濃淡が良く似たパターンになります（exon 1,3,4,5の右側の画像を参照のこと）。ところが、exon 3の左側のデータだけ（**図1**、赤線で囲った部分）上下のものと明らかに異なっており、右側と良く似た画像が使用されていることが分かります。なぜ、このような一目瞭然で間違いの明らかな画像を投稿してしまったのかを過去の実験ノートや、オリジナルの実験データ、さらにそこから作成した画像データに遡って検証した結果、投稿用の図を作成する段階で単純な間違いをおかしていたものと判明致しましたが、以下にその根拠をお示しします。

まず最初に実験ノート調べた結果、*TRPM2*遺伝子のexon 3をプローブとしたノーザンブロット解析の実験は、2000年7月26日～27日にかけて行なったものと分かりました。実験は、human brain multiple tissue northern blots II及びIIIのメンブレン2枚一組で、exon 4のプローブも並行して同時にハイブリダイゼーションを行っていました。画像データを記録のため印刷し、そこに手書きで、プローブ名、各レーンに搭載されたRNAの組織名、マーカーのサイズ等を書き込んだ紙を貼付したページが見つかりましたので、スキャナーで取り込んだものを示します（図2をご覧ください）。上の2枚がexon 4の画像で、下の2枚がexon 3の画像です。exon 3の左側（blot II）の画像データは、右側（blot III）とは明らかに異なっており、実験の段階で間違っ、同じロットのblot IIIを2枚用いてしまったという単純なミスではありませんでした。

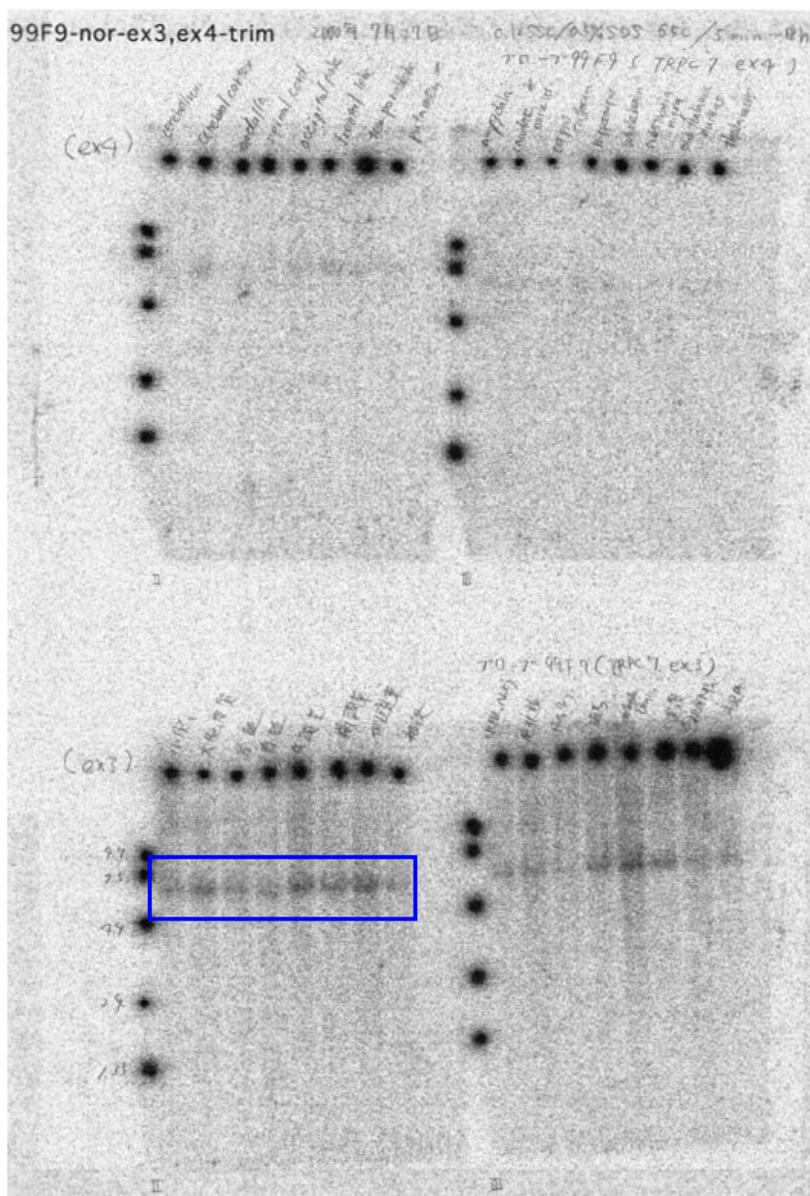


図2
2000年7月27日の実験ノート

正しい画像データの部分を青線で囲んでいます。プローブ名中の*TRPC7*は*TRPM2*遺伝子の実験当時の名称です。

次に発表のために作成した図のファイルを調べました。

5種類の異なるexonをプローブとして行った一連の実験が終わった段階で、複数のノーザンブロット解析の結果をまとめた図を作成しました。その際に用いたexon 3のオリジナル画像は、前述の2000年7月27日に取得したデータです (図3)。

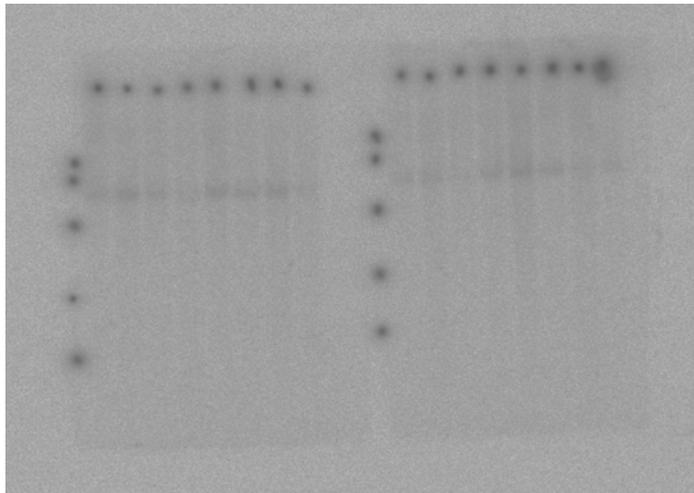


図3
TRPM2 exon 3をプローブとしたノーザンブロットのオリジナル画像

左右の画像データのバンド周辺部分を切り取り、発表用のまとめの図の作成に用いた。

複数の実験の結果をまとめるためには、メンブレン全体ではなく、メンブレン毎に、バンド周辺部分の画像のみを切り取り、それを集めて図を作成します。同様の図は、2000年以降にパワーポイントファイル等でバージョンの異なるものを何種類か作成しましたが、ここでは、2004年2月28日に、*Journal of Biological Chemistry*に投稿した際に**FIG. 2**として用いた図を代表として示します (図4)。この図を含めて、これ以前に作成した図では、すべてexon 3の画像データの左側も正しいものを使用していました。

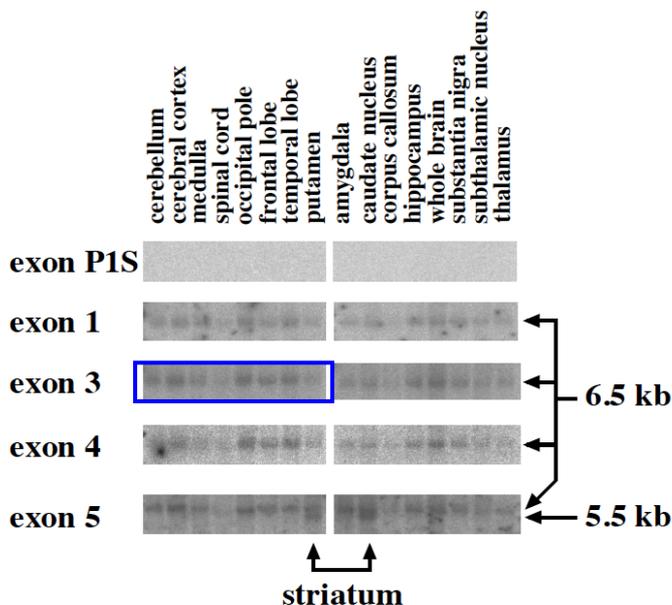


FIG. 2

図4
*Journal of Biological Chemistry*に投稿した図。exon 3の正しい画像データの部分を青線で囲んだ。

最初に投稿したJournal of Biological Chemistryには、残念ながら掲載されませんでした。次の再投稿に向けて、2004年4月22日に、**図5**→**図6**へと順次保存しながら、図を修正しました。10年以上前のことなので、上村が行った具体的な作業の手順までは正確には思い出せませんが、別のソフトの上で開いた画像データからバンドの部分を読み出して、コピーアンドペーストで、元図の古い画像と置き換えるという操作を行ったものと思われます。**図5**は、4月22日午前9時45分に保存したもので、この段階では、**exon 3**のデータは、正しいものでした。

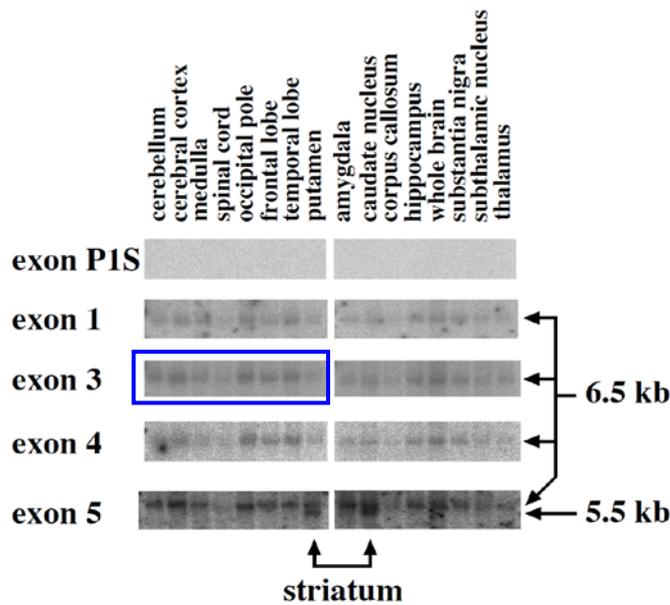


FIG. 2

図5

この段階では、**exon 3**の左側の画像データ（青線で囲った部分）は正しいものを使用していた。

その下の**図6**は、同日午前9時58分に保存したもので、この段階で、**exon 1, 3, 4**のバンドは濃くなっていますが、**exon 3**の左の画像が、右側と同じものに置き換わってしまっています。すなわち、午前9時45分からの13分の間に間違いをおかしてしまったことになります。

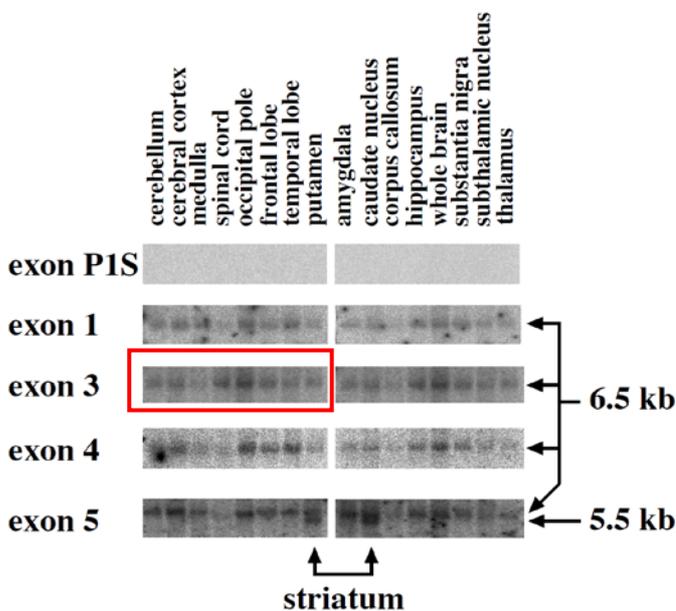


FIG. 2

図6

この段階で、**exon 3**の左の画像（赤線で囲った部分）が、右側の画像と同じになってしまった。

その後、不幸なことに、この間違いに共著者の誰も気付くことなく、最終的に2004年10月7日、*Biochemical and Biophysical Research Communications*誌への投稿時、一部の文字を書き直したものの画像データは間違えたまま、Fig. 2A（冒頭の図1をご参照ください）として使用し、査読の段階でも指摘されず、そのまま公表されてしまいました。

以上の説明を読んで頂いた方には、ご理解頂けたものと信じたいところですが、今回指摘された類似画像の重複使用は、けっして意図的に行ったものではなく、図の修正段階における単純なミスに因るものであります。今回の場合は、上村が修正した図を直後に最初に確認した工藤が、それまでに正しい画像を用いた図に見馴れていたため、バンドの濃さのみを修正したものだという先入観から、その点のみに着目して確認し、まさかその段階で画像そのものが入れ替わっている可能性があるとは思いませんでしたという盲点をつかれ、間違いを見逃してしまったものとしか言い様がありません。何れにせよ、結果としてそのような明らかに間違った図を気付かずに公表してしまったことは、恥ずべきことであり、実験と図や論文の作成にあたり中心となった我々二人（上村と工藤）の深く反省するところであります。今後は、二度とこのような間違いを起こさぬよう、細心の注意を払って研究を進めて行く所存です。

なお、今回の画像取り違いによっても、exon 3が短型の5.5kb転写物には含まれていないという事実には、何ら影響を与えませんので、論文の文言や、このデータに基づいて進めたその他の実験のデータの解釈や導かれた結論には、一字一句、一切訂正の必要がない点も併せてお伝え致します。

また、訂正画像の差替え掲載を*Biochemical and Biophysical Research Communications*誌に依頼中であることを報告致します。

文責 上村拓治、工藤 純