

## 研究者のデジタル画像処理の スキル習得に関する調査

### Survey about How Academic Researchers Acquired Scientific Digital Image Manipulation Skills

増 淵 賢一郎

Kenichiro Masubuchi

アドビ システムズ 株式会社

**要 旨** 1990年にAdobe Photoshopが登場し、デジタル画像に容易に画像処理を施せる環境が整った。その一方で、不適切な処理が施された画像データがジャーナルに投稿されるケースが報告されている。このようなケースを防ぐための教育が必要だが、研究者たちはどのように画像処理スキルを習得したか？40を超える大学研究機関の教員・研究者に対しアンケート調査を行った。

キーワード：デジタル画像、画像不正、教育、調査

#### 1. 調査結果の概要

1990年のAdobe Photoshopの登場は、研究目的の画像データに大きなインパクトを与えた。それは、スキルがなくても画像データを処理できるようになったことと、不適切な画像処理を防ぐ技術的なバリアがなくなったことである。20年前フィルムを暗室で現像するために必要なスキルは、画像データの不適切な処理を防ぐ大きな技術的バリアであった。“The Plant Cell”誌編集長Cathie Martin氏と“Plant Physiology”誌編集長Mike Blatt氏による両誌の共同論説は、そのインパクトについて次のように解説している<sup>1)</sup>。

“The ethical boundaries are as clear-cut today as they were a quarter century ago, but many of the technical barriers to inappropriate manipulation have all but disappeared with the advent of digital image acquisition, storage, and handling. Adobe Photoshop was introduced in 1990 for Macintosh and in 1992 for personal computers; its widespread application, and the broader acceptance of digital formats during this past decade, have simplified greatly the tasks of image preparation. They also mean that much less skill is needed to manipulate images.”

〒141-0032 東京都品川区大崎1-11-2 ゲートシティ大崎イーストタワー

E-mail: kmasubuc@adobe.com

2016年4月15日受付, 2016年6月29日受理

そして、“The Journal of Cell Biology”が過去10年にさかのぼって調査し判明した「アクセプトされた論文記事の10%に、投稿規定に反する不適切な画像処理が含まれていた」ことを引き合いに出し、こう続けている。

“A surprisingly large number of the authors appeared unaware that they had handled image data inappropriately and, in many cases, were not conscious of the ethical issues and consequences of their actions. As editors, how do we maintain ethical standards in publishing? And, as scientists, how do we educate our students and support our peers to understand what is (and what is not) acceptable practice when handling image data?”

それでは、日本の大学研究機関の研究者は、デジタル画像処理のスキルに対してどのように認識し、どのような教育を経て習得しているのだろうか？その現状認識のため、デジタル画像処理に関して40を超える大学研究機関の教員・研究者はどのような認識を持ち、どのような教育を受けているのか、教員・研究者に対してアンケート調査を行った。

その結果、デジタル画像処理は研究者には必須のスキルであるにもかかわらず、大学研究機関では授業で学ぶ機会がないことが分かった。調査結果のポイントは以下のとおりである。

1. 画像処理スキルは、研究活動で必須のスキルであると認識。
2. その一方で、画像処理スキルを授業で学んだ人はほとんどいない。
3. 意図しない画像不正をしない確信があると回答した人は少数。大半が「確信がない」「なんともいえない」と回答。なお、調査の詳細は後述しているが、最後のページに図でまとめているので併せてご覧いただきたい。

#### 2. 調査について

弊社では、画像不正の検出をサポートするエルピクセル株式会社とともに、2015年下半年に40を超える大学研究機関において主に医学部や理学部を対象に、Photoshop CCを活用した画像不正を防ぐためのセミナー（以下、「セミナー」）を行った。その回数は50回以上、参加者は3,500名超。今回の調査はセミナーを実施した際、参加者を対象に随時行い、集計したものである。

以下、調査の概要は以下のとおり。

調査の目的：デジタル画像処理の知識とスキルは、いまの研究者はどのように認識しているのか、どのように習得しているのかを明らかにする。また、画像不正を防ぐ確信を研究者は持っているかについても調査する。

調査期間：2015年6月25日～2015年12月7日

調査方法：Photoshop CCを活用した画像不正を防ぐためのセミナーを大学研究機関に実施した際、その参加者に次の設問を含むアンケート調査票を配布して実施。

1. 研究者には画像処理の知識とスキルが必須であると認識していますか？
2. 自分には意図しない画像不正を防ぐ確信はありますか？

### 3. 画像処理の知識やスキルを得る機会がありましたか？

3-1. (上記3で「はい」の回答者を対象に) どのような機会はどこでありましたか？

回答選択肢

- ・授業
- ・研究室
- ・独学
- ・その他

調査対象・属性：44 大学で実施したセミナー参加者から回答を得た上で、参加者属性のうち、自ら教員または研究員と回答したサンプルを対象に集計した。そのサンプル数は1,564名（「教員」と回答 1336 名、「研究員」と回答 137 名、「教員・研究員」と回答 91 名）。研究現場の経験が少ない学生からの回答は今回除外している。

### 3. 調査結果

設問「研究者には画像処理の知識とスキルは必須であると認識していますか？」に対し、「はい」の回答数は1,457、「いいえ」が99、未回答が8。93%の回答が「画像処理スキルは必須」としている。

さらに、「はい」と回答した1,457をサンプル母数としてクロス集計した結果は以下のとおり（小数点は結果が1%未満である場合を除き、切捨てで表示）

- ・「画像処理の知識やスキルを得た機会があった」とした回答数は773で53%、「ない」の回答数は678で46%だった。
- ・「画像処理の知識やスキルを得た機会があった」との回答数773のうち、どのような機会かについての設問（複数回答）に対して、「授業」と回答したのは6（0.7%）、「研究室」は247（31%）、「独学」としたのは473（61%）だった。「授業で画像処理の知識やスキルを得た」とする回答は1%にも満たない結果となった。
- ・また、「画像処理の知識やスキルを得た機会があった」との回答数773のうち、「不正を防ぐ確信がある」としたのは144（18%）、「ない」との回答は134（17%）、「なんともいえない」と回答したのは489（63%）だった。
- ・「画像処理の知識やスキルを得た機会がない」との回答数（678）のうち、「不正を防ぐ確信がある」としたのは50（7%）、「確信がない」との回答は255（37%）となり、その「確信がある」との回答率はより低いものとなった。なお、「なんともいえない」と回答したのは369（54%）だった。

### 4. まとめ

今回の調査で、薄々研究者の方々が感じていた不安をデータで可視化できたことが最大の成果だった。近年、画像不正の問題が大きく取り上げられたが、画像処理スキルの教育がない現状が、経験の少ない若い研究者の方々に不安にすることだけは、研究推進の観点から避けるべきではないだろうか？

画像処理のデジタル画像の技術革新は、ソフトウェアの世界だけではなく、電子顕微鏡などの撮像デバイスについてもデジタル技術革新がおきている。デジタル画像を適正に活用する知識とスキルを身につけることは、研究者にとって、画

像不正を防ぐことはもとより、研究成果を出す大きな力となるはずである。私どもではこの調査結果を踏まえて、大学研究機関によるデジタル画像処理教育をサポートすることは、日本の研究推進につなげる一助になると考え、大きく三つのことを提案していきたいと考えている。

ひとつは、すでに実施されている研究倫理教育のeLearningビデオのような、画像処理に関する知識とスキルを学ぶラーニングビデオによる学習、ふたつめは画像処理ツールの学内標準化、最後は、研究成果につなげる画像処理のベストプラクティスの策定である。

ひとつめのラーニングビデオは、エルピクセル株式会社とともに、セミナー実施の経験を活かして、すでに制作を終えた。基礎編と応用編として以下のとおり構成されたものとなっている。

- ・ 第一回 「画像不正を疑われないための画像処理」
- ・ 第二回 「画像処理を用いた生物画像の定量評価」

今回のラーニングビデオは、2016年8月末にスタートする予定のAdobe Education Exchange 日本版サイトで共有する予定である。Adobe Education Exchange とは、アドビが世界で展開する教育リソースを提供する教育者向けのサイトで、すでに10万人以上のメンバーが登録している。現在、日本版を日本の教育者のニーズに適うかたちで準備をしている。興味がある方は、私までメールでご連絡いただきたい。

次にPhotoshop CCをはじめとする画像処理ツールの学内・学部標準化によって、研究推進環境の向上が期待されるが、研究機関が懸念する点として、「誰がツール操作を教えるのか」というトレーナーの問題と、標準化に伴う「コスト」が上げられる。このうちトレーナーの問題については、今回の調査で画像処理ツール利用者の80%がPhotoshopをデジタル画像処理に使用していたが（次ページの図の調査4参照）、各大学研究機関で最も使用されているツールを標準化することで、研究者同士が操作方法を教え合える環境が整備され、トレーナーを用意する必要がなくなると考える。

ただし、画像処理ツールの機能を更新する開発は常に行なわれており、Photoshopを例に標準化を想定した場合、最新の「原画像の非破壊処理」と「画像処理履歴を記録・保存」が可能なPhotoshop CCに研究機関で統一することが望ましいが、これに伴うコストの問題が生じてくる。「原画像の非破壊処理」とはPhotoshopの「レイヤー」を使った処理を指し、「画像処理履歴を記録・保存」は「ヒストリーログ」を指す。特に「ヒストリーログ」は、Photoshopを長年利用している研究者も気づいていない機能とされるが、原画像に施した処理履歴を編集不可の形で画像に埋め込むメタデータとして保存する機能で、さらに編集履歴をテキストファイルとして保存することも可能である。このテキストファイルはプリントアウトして、研究ノートに貼付することもできるため、ヒストリーログは研究ノートの作成効率を高めることができる。

原画像という「データ」を一定のルールで保存し、その「デー

タ」を処理した履歴の保存は、研究現場では絶対に欠かせず、このような利点を担保するためには研究機関ごとに統一された最新版へのバージョンアップが必要となる。バージョンアップに要するコストの問題については、メーカー側が各研究機関の利用状況に応じた販売プログラムを用意していることが多く、相談されることを薦めたい。

3つ目のベストプラクティスの策定については、各研究機関に適したものを独自に策定することが望ましい。しかし、最初の段階から研究機関が作るのは非効率的であり、質も担保され難いことから、利用者の意見を交えながらのモデルケース作成が待たれるところであり、本稿を読まれてモデルケース作成に関心を寄せられた教員・研究者からの連絡を待ちたい。また、アドビシステムズをはじめ、画像処理ツールを開発するメーカーには、大学または学部単位でのオンキャ

ンパスセミナーの要望に応える用意もなされており、リソースに制限がある都合上、数名程度の小規模は難しいものの、必要に応じて相談されるよう薦めたい。

最後に、今回の調査は、セミナー実施にあたり講師をしていただいたエルピクセル株式会社島原氏、湖城氏、朽名氏抜きには語れない。また本誌への執筆の機会を与えてくださった川崎医科大学の樋田一徳先生にこの場をお借りしてお礼申し上げます。

## 文 献

- 1) Martin, C. and Blatt, M.: Manipulation and Misconduct in the Handling of Image Data, Joint the Plant Cell/Plant Physiology Editorial. *Plant Cell.*, 25, 3147–3148 (2013); originally published online September 3, 2013

