

巻頭言 Summer 2022

# 研究の基盤とはどうあるべきか

■片岡裕雄

研究の基盤、つまり研究を進める上での土台とは何であろうか？ 月並みな話になるが、計算機科学分野の場合には、研究費（資金）・計算リソース（資源）・研究員（人員）に大別されるかもしれない。これは特に、博士号を取得してプロの研究者となる際に一度はぶち当たる壁であろうし、ともすると研究者として活動する限りは切り離せない課題にもなる。

ある研究者は「研究費がなくては研究はできない」と語り、まずは研究費獲得のための申請書を書き出すかもしれない。昨今さらに厳しさを増す予算獲得競争に打ち勝ち、運良く研究費が獲得できた研究者は「次は計算力だ」と語り計算機の調達を急ぐかもしれない。あるいは、もともと潤沢に研究費がある研究室は「計算力こそすべて」と述べ、クラウドコンピューティングやスーパーコンピュータ（いわゆるスパコン）に予算を投じるかもしれない。また、別の研究者は「何を置いても人がいないと研究はままならない」と話し、研究員の公募を出すかもしれない。毎年学生が入ってくる大学の研究室でも宣伝には力を入れるというし、研究員獲得のための努力は惜しみなくすると聞く。研究の基盤を整えるための方法論は、研究者により千差万別であり、分野によっても捉え方・考え方・研究戦略は異なるであろう。正解というものはこれといてないし、過去に成功している方法を取り入れたからといって、必ずしも成功するとは限らない。

私も博士号取得直後、研究者として駆け出しの時代は、例により研究費なし・計算リソースなし・（直接指導を担当する）研究員なし、の何もない状態から始まった。おまけに、この時点での国際会議の業績もイマイチぱつとしなかった<sup>1)</sup>。だが、正直に話してしまうと、当時の私は、研究費を獲得するための書類を書いていなかったし、計算リソースもノート PC 1 台だったし、研究連携といえるような協調もあまり行っていなかった。ただ、自信をもっていえるのは「情報を獲得するための努力」はしていたことである。

この努力として、たとえばポスドク 1 年目には、コンピュータビジョンの研究室ではなく、あえてお隣の分野ともいえる機械学習分野の研究室<sup>2)</sup> に所属し

<sup>1)</sup> 現在、コンピュータビジョン分野を含め、機械学習関連技術の研究者としては良くも悪くも難関国際会議での業績を求められてしまう。当時の私の業績だったら研究者として生き残っていなかったかもしれない。

<sup>2)</sup> 東京工業大学下坂研究室（当時は東京大学）

て、モバイル端末などからいかに効率良く、かつ権利的に問題ない範囲でビッグデータを収集して解析するか、ということを学んでいた。当時 CV 分野の研究室では、取得するデータの規模をいかに大きくして深層学習を行うかに悪戦苦闘していたため、データの賢い収集法や扱い方を体系化していた研究室に在籍したことはその後の研究方針を定める上でとてもプラスにはたっていた。ポスト 2 年目には産総研に移り、修士課程時代から交流のあった東京電機大学の中村研究室と連携して、CVPR の論文を完全読破するプロジェクトを行った。全部読むには途方もない分量と全員が認識していたとおり、11 人で始めたプロジェクトも、終わる頃には片岡と 5 人の学生しか残っていなかった。しかし、まずは毎日 1 本ずつ読むことから始めた結果、読了する速度や学び取る情報の質が日に日に向上することを実感し、数百本読んだ頃には分野の全体地図が頭の中にでき上がっていた。なお、比較するのも大変おこがましい話ではあるが、この読破チャレンジは図らずも、かの長尾真先生・金出武雄先生の論文読破の追試に近い内容となっていた<sup>3)</sup>。われわれのみならず、計算機科学分野の大家が実践していたことから、短期間に数百本の論文を読破し、サマリ作成やディスカッションを行う方法は、ある程度信憑性がある手法と見てよい。

<sup>3)</sup> 詳細は長尾先生の記事「人間的情報処理を目指して」(電子情報通信学会 通信ソサイエティ マガジン, 2013 年 6 巻 4 号, pp.351-358) を参照されたい。

ここで、私は研究の第 4 の基盤として、この「情報」を推したい。確固たる情報収集の基盤を構築することで、研究者としてどう戦えばよいのか、というある種の方針を定めることができた。この意味においては、資金・資源・人員はあとからついてくると信じている。そして、この流れの中で志を同じくする編集委員が組織の壁を越えて集い、文字どおり「最前線」の情報を凝縮して読者にお届けできれば、との思いで、コンピュータビジョン最前線シリーズがスタートした。研究基盤としての「情報」の補強において、本シリーズがその一助となり、国内のコンピュータビジョン分野の活性化に繋がれば、これ以上幸いなことはない。

さて、この「コンピュータビジョン最前線 Summer 2022」で、シリーズは 3 冊目になる。今回は「イマドキノ 基盤モデル」を株式会社エクサウィザーズの藤井亮宏氏に、「フカヨミ 半教師あり学習」を東京大学の YU Qing 氏に、「フカヨミ noise robust GAN」を日本電信電話株式会社の金子卓弘氏に、「フカヨミ DINO」を中部大学の箕浦大晃氏・岡本直樹氏に、「ニューモン コンピュータショナル CMOS イメージセンサ」を静岡大学の香川景一郎氏・寺西信一氏にお願いしている。この巻頭言で研究の基盤について書いたのは、今回基盤モデルに関する記事で始まり、それに関連する記事が続くからだ。記事に序列をつけるつもりも、読者の読み方を限定するつもりもないが、半教師あり学習、noise robust GAN (生成モデル)、DINO (自己教師あり学習)、コンピュータショナル CMOS イメージセンサ (イメージング) というトピックも、この基盤モデル

に統合されつつあるという見方をすると、いかに学術的に面白いことか。基盤モデルは、いわば計算機による視覚機能を all-in-one-model で汎用的に表現しようとする取り組みなのだ。この観点から、私は資金・資源・人員・情報や、その他の要素をいかに駆使して研究を進めていくかにも、注目していきたい。研究の裏側にあるこれらの要素を想像しながら読み進めるのも、コンピュータビジョン最前線シリーズの楽しみ方の1つになるのではないだろうか。

かたおか ひろかつ（産業技術総合研究所）

## C o n t e n t s

- 005 巻頭言 研究の基盤とはどうあるべきか 片岡 裕雄
- 009 **イマドキノ 基盤モデル**  
今後の潮流！？ 超強力な汎用事前学習モデル！ 藤井 亮宏
- 033 **フカヨミ 半教師あり学習**  
少ないラベル付きデータでも深層学習！ 郁 青 (YU Qing)
- 044 **フカヨミ noise robust GAN**  
劣化画像からクリーンな画像を生成！ 金子 卓弘
- 057 **フカヨミ DINO**  
自己教師あり学習の最前線モデルに迫る！ 箕浦 大晃・岡本 直樹
- 074 **ニューモン コンピュータショナル CMOS  
イメージセンサ**  
新しいセンサの理解が画期的な CV 研究を生み出す！ 香川 景一郎・寺西 信一
- 131 がぞーけんきゅーぶ！ 桂井 麻里衣
- 132 サキヨミ CV 最前線 井尻 善久・牛久 祥孝
- 136 CV イベントカレンダー