

Title

「チェス研究」序論——チェスを専門としない最強 AI・AlphaZero はチェス界をどう変えたのか

Name

渡辺 暁

“In essence I have become a very different player
in terms of style than I was a bit earlier,
and it has been a great ride.”

Magnus Carlsen (World's No.1 ranked player since
July 2011), on his 'AlphaZero Experience'¹

1 はじめに

チェスは世界中で広く楽しまれているゲームであり、近年日本でも愛好者が増えている。筆者はこれまで、ラテンアメリカの社会について政治と移民という観点から研究をしてきた研究者であり、スペイン語を教えることを仕事としているが、今は実戦から遠ざかっているものの、かつては日本チャンピオンになったこともある（1999年から2001年まで）チェスプレイヤーでもある。

本稿はこれまでの筆者の研究者・教員としてのキャリアと、チェスプレイヤーとしての経験を融合し、チェスというゲームをアカデミックな枠組みの中で考えていくことを模索する試みとして構想された。言い換えれば、チェスという知的活動を、どのような形であれば研究対象としてとらえることが可能なのか、特にチェス経験者である自分という存在がどんなことを今後考えていけるのか、そしてその成果を教育や研究の場で還元していけるのか、その様々な方向性について考えるために書き始めたものである。

1-1 本稿執筆の過程

執筆をはじめた当初、筆者が構想していたのは、チェスに関する研究のサーベイであった。例えば、チェスに関するアカデミックな研究といえば必ず言及される、「チェスが強い人の思考は素人と比べてどこが違うのか？」を探った、心理学者アドリアーン・デフロート（自身もチェスプレイヤーであった）の研究（De Groot 1965）や、コロナ禍においてマスクをつけることが、人間の思考力に影響を与えるのかを、チェスをする際にマスクをするプレイヤーのパフォーマンスの低下で測ろうとした、オーストラリアのグランドマスターで経済学者でもあるスマーダンの研究（Smerdon 2022, Doggers 2022）²、そして、筆者がはじめて手にしたチェスの研究書であり、「チェスにおける最強の駒はなぜクイーンなのか」について、女性史の視点から考察したヤロムの本（Yalom 2004）などであり、これらの文献をどう紹介し、どのように議論を構築すべきかで悩んでいた。しかし、これらの研究について調べているうちに、当初は複数のテーマの中の一つとして扱おうと考えていたものが、その存在感を増していった。

1-2 AlphaZero

それが本稿の主役、多目的 AI システム (General purpose artificial intelligence system)、「AlphaZero」である。AlphaZero は従来のチェスを指すようにプログラムされた AI とは違い、チェスのルールを教えられて自己学習を繰り返し、ひたすら自分対自分の勝負を繰り返すことで研鑽を積み、たった数時間でそれまで最強だったプログラムの一つ、Stockfish を上回るようになった。

しかし本稿でこの AlphaZero を「主役」として扱う理由は、もちろん「ただ単にこれまで以上に強いプログラムが出てきた」というだけでない。AlphaZero と従来の AI との違いは、AlphaZero のチェスの指し方が、これまでの AI のものとは大きく異なるものであり、また人間のチェスの指し方に大きく影響を与えたからである。冒頭のエピグラフは本稿執筆時点で世界最強と誰もが認めるマグヌス・カールセンが、AlphaZero のゲームについて述べた言葉であるが、史上最強のプレイヤーとも言われるカールセンをして、「自分は少し前とは違うプレイヤーになった」と言わしめた AlphaZero とは「何者」なのか。本稿ではチェスの盤上における分析に加え、AlphaZero が盤の外でもチェスの世界に影響を与えたことに言及し、そうした社会的影響も含めた「AlphaZero 現象」について、考察していく。

1-3 参考資料

本稿の執筆にあたって参考にした資料は以下の通りである。まず特筆すべきは、AlphaZero のスタイルを分析した *Game Changer* (Sadler and Regan 2019) という 500 頁以上の大著である。著者は、かつて強豪国イングランドのトッププレイヤーだったサドラーと、チェスプレイヤーであり数学者でもあるリーガンの 2 人で、彼らは DeepMind 社から AlphaZero の棋譜の提供を受け、その棋譜を分析することで AlphaZero の思考に迫った。もう一つのチェス関係者による重要な文献は、カールセンのコーチ、ピーター・H・ニールセンがオランダのチェス雑誌 *New In Chess* に書いた “When Magnus met AlphaZero” と題された記事である (Nielsen 2019)。ニールセンはその中で、2017 年 12 月のロンドンでの大会期間中に AlphaZero が発表されて以来、カールセンのチェスがどのように変化したのかを、AlphaZero の棋譜とカールセンの棋譜を比較することで示している。

DeepMind のこれまでの軌跡と成果については、開発元の DeepMind 社がウェブサイトで (もちろん全てではないが) 棋譜を公開し³、学術ペーパーの形でも発表しているので (Silver et al. 2017; Silver et al. 2018; Tomašev, Paquet, Hassabis, and Kramnik 2020)、そちらを参照した⁴。また、チェス界での AlphaZero の影響については、主に Chessbase.com および Chess.com といったチェス関連のニュースサイトを参照した。

1-4 本稿の構成

本稿の構成は以下の通りである。続く第 2 節ではまず、AlphaZero 以前のチェスとコンピューターの関係について概観する。第 3 節では、AlphaZero が誕生した経緯について、AlphaZero を製作した DeepMind とその CEO ハサビス氏のキャリアとともに説明する。本稿の中心となる第 4 節では、AlphaZero がチェス界というコミュニティ社会にどのような影響を与えたのかを考察する。「おわりに」ではそれまでの議論をまとめると同時に、今後の研究の展望について述べる。また、このメインのストーリーと並行する形で、「コラム」として、AI 以外のコンピューター技術のチェスへの影響や、チェスと教育の関係などについて、本稿に関連する内容を紹介する、とい

う体裁を取った。そちらの内容については、いずれ独立の論考へと発展させられればと考えている。

2 チェスと AI

コンピューターの進化によってチェスはどのように変化してきたのか。亡くなって10年以上がたつが、未だに世界で最も有名なチェスプレイヤーの一人だと思われるボビー・フィッシャー (Robert James Fischer 1943-2008: 米ソ冷戦さなかの1972年に、ソ連のスパスキー (Boris Spassky) を破って世界チャンピオンとなったアメリカ人) も、MITが開発したコンピューターと対戦している (Pandorfini 1985: Game 25)。こうしたチェスを指すコンピューターはソ連でも開発されており、1963年にはすでに、世界選手権の挑戦者にもなったことのあるブロンシュタインと対局している (Bronstein 1973: 14-15)。ちなみにこのときブロンシュタインは、最初はクイーン落ち (クイーン抜き) で戦ったが、そのゲームには敗れ、雪辱戦として戦った2戦目で自分にとっての「不滅のゲーム⁵」を指したと自画自賛している。なおブロンシュタインは、コンピューターが人間に比べてかなり弱く、数十年後に人間が全く勝てなくなることなど全く想像されていなかったこの当時において、その後も亡くなるまでコンピューターキラーとして知られる一方で、「コンピューターと人間がチェスをするなんて素晴らしいことではないか」と、コンピューターの存在を肯定的にとらえた人物の一人であったことも、記しておきたい。

この二つの例からもわかるように、人とコンピューターの対戦はかなり前から行われており、チェスというゲームは、コンピューターの進化を測る良い指標の一つであった。このAIと人間のトップクラスが「いい勝負」を繰り広げたのは、1980年代の終わりから、2000年代の半ばまでの、20年弱の間である。コンピューターが侮れない実力を持っていることが明らかになったのは、かつて世界トップクラスだったグランドマスター、ベント・ラーセン (Bent Larsen) が、IBMのコンピューター Deep Thought に敗れた1988年のゲームであり、その後、人間の大会にコンピューターが参加したり、人間対機械のマッチが行われた。(なお、この1980年代末から1990年代という時期は、ソ連崩壊に始まる世界的な社会変動が起きていた時期でもあることを指摘しておく。)

なお、この時代の最も有名なエピソードは、1997年に当時の世界チャンピオン、カスパロフがIBMのディープブルー (DeepBlue) に負けたことであるが、このマッチだけが「人間対機械」の対決ではないことは強調しておきたい。むしろカスパロフの著書 (『ディープ・シンキング——人工知能の思考を読む——』日経BP社、2017年) を読むと、このマッチがIBMにとって必勝を期す戦いであって (ディープブルーはその前年にカスパロフに敗れていた)、「人間」つまりカスパロフの側にとって心理的にも圧力を受けながらの状況で行われていたのがわかる⁶。そのような盤外戦も含めた熾烈な戦いの結果、カスパロフは最終戦で、「(駒損を嫌う) AIはそうは指してこないだろう」という予想のもと、ある一定以上の実力を持つ人間であれば一目で気づくような捨て駒をあえて許すような危険な手を指して (そしてもちろんディープブルーは、彼の予想に反してその手を指した) 敗れたのである。そうした状況を考えると、結果はともあれチェスの内容という面では、この時点でAIが人間より確実に強くなっていったとは、到底言いがたい。

その後、ディープブルーとの再戦は実現しなかったが、カスパロフは2003年にも別のコンピューターソフト (X3D Fritz) とニューヨークでマッチを行っている。しかもそのときは先に敗北を喫したものの、コンピューターの弱点を突いて勝ち、1勝1敗2引き分けで引き分けに持ち込んでいる。しかし、2005年にアラブの大富豪がスポンサーについて行われた、当時イングランド最強のアダムス (Michael Adams) と Hydra というプログラムのマッチで、6戦して1引き分け5敗と圧倒され、2006年にも統一世界チャンピオンのクラムニク (Vladimir Kramnik) が、市販されているプログラムのディープフリッツ (Deep Fritz) に2敗4引き分けと敗れると、こうした人間対コン

コンピューターの対戦自体が行われることはなくなった。なお、このマッチにおけるクラムニクの2つの負けも、最初の負けは1手メイトを見逃すという信じられない負け方であったが、2敗目は、クラムニクが黒番（後手）にもかかわらず無理をして勝ちに行ったという事情はあるものの、コンピューターの圧倒的な勝利となった。当時においてすでに、世界トップクラスであっても、負けない指し方をするには可能だが（チェスには将棋や囲碁と違って引き分けがある）、AIに勝つことはほぼ不可能で、勝とうとして無理をすると痛い目に遭う、ということが、これらのマッチから明らかになった、ということだろうか。特に、人間同士であれば心理的なプレッシャーもあって受ける側が間違えるであろう、攻撃をしのがなければいけない場面、一歩間違えればすぐに負けになるような局面における、AIによるディフェンスの正確さは、人間のチェスとの大きな違いである。

現在ではAIが人間より強い、というのは当たり前となっており、たった20年前には人間対コンピューターの対戦が行われていたことすら、忘れ去られているかのようである。AIの使い方自体も、変化してきており、例えば対局を準備する段階で、序盤の作戦や想定される中盤の局面をチェックしたり、対局が終わった段階で自分の悪手を確認したりといった形で使われている。またアマチュアのための道具としては、世界のトップクラスの対戦を見る観戦者が、盤上で何が起きているのかを知るための道具として使われたりするほか（AIの形勢判断はほぼ100%正しい）、最近ではむしろ、初心者レベルでもいい勝負をしてくれるAIや、人に合わせた強さのAI、botと呼ばれる特定のプレイヤーのスタイルを真似たAIが登場するなど、様々な方向へと進化している。私自身もたまに通勤電車の中などで、Macにプリインストールされているチェスソフトとプレイすることがある。それほど強いソフトではないが、ソフトの判断ミスで有利になっても、少しでも間違えるとたちまち逆転されるため、何度か「待った」をしてたまたまに勝つ、というレベルである。

コラム1：AIだけがコンピューターではない① データベース

チェスとコンピューターの関係については、どうしてもAIと人間の「勝負」がクローズアップされがちであるが、実は私自身はそれ以外の二つの要素により多くの影響を受けている。それは、チェスの棋譜のデータベース化、そしてインターネットによる対戦や観戦の可能性である（後者についてはコラム2をご覧ください）。

かつてチェスに真剣に取り組んでいた頃、私は試合後必ず、自分の棋譜をデータベースに登録し、自分の思考の記録をなるべく残すようにしたり、良い手がわからずに指してしまったところで、ここでどうすれば良かったのか、と考えたりしていた（当時の私はなるべくAIによる解析は使わず、自分で考えたことを記録するようにしていた）。そうした棋譜のデータベース化は、AIの台頭以上に、私自身のチェスには影響を与えたと考えている。また、チェスの大会で指される公式戦のゲームは、その多くがデータベースに収録され、インターネット上でも閲覧することができるため、試合の前に対戦相手がどんな戦法を指すか、どんなスタイルなのかを調べるのは、一定以上のレベルのプレイヤーにとっては当然の準備となっている。（チェス用のデータベース管理ソフト [ChessBase あるいは ChessAssistant] は、おそらくほとんどのチェスプレイヤーがノートパソコンに入れて、大会に持参しているものと思われる。終盤戦についても、ある程度駒の少ない局面については、チェックメイトまでの手順を全て網羅した「テーブルベース」と呼ばれるデータベースが存在し、終盤戦を学ぶ教材となっている。）

3 AlphaZero の登場

2017年、人間を凌駕するのはすでに当たり前となったチェス AI の世界に、さらなる革命が起きた。それが AlphaZero の登場である (Sadler and Regan 2019)。

AlphaZero を開発した DeepMind は 2016 年、それまで AI が人間に勝つのが最も難しいと考えられていた囲碁で、AlphaGo という AI を開発した。AlphaGo は、2015 年 10 月にヨーロッパチャンピオンに 5 勝 0 敗で勝った後、2016 年 3 月に韓国のイ・セドル (当時世界 4 位) に 4 勝 1 敗で、そして翌 2017 年には世界ランキング 1 位の中国の柯潔に 3 勝 0 敗で勝利するなど、人類最強のプレイヤーたちを文字通りいきなり破って一躍有名となったが、その汎用化されたバージョンが AlphaZero である。

「はじめに」の繰り返しになるが、AlphaZero は人間によってチェスを指すことをプログラムされてきたこれまでの AI とは違い、汎用性のある自己学習 AI であり、チェスにおいても基本的なルールだけを教えられて自学自習を繰り返すことで、4 時間後には従来型の最強のソフトを上回る実力を備えるようになった⁷。

AlphaZero を開発した DeepMind の CEO、ハサビス (Demis Hassabis) は 1976 年生まれで、4 歳でチェスを覚えて以来、イギリスのトップジュニアの一人であった。(筆者も実際に 10 代の頃の彼の棋譜を見てみたが、かなりの実力者であることが見てとれた⁸。) このときに彼が抱いた二つの疑問が、「脳は複雑なタスクをどのように学ぶのか？」そして「コンピューターに同じことができるのか？」であったという (Simonite 2015)。

その後彼はチェスを続けながらも、ゲームの製作に携わった。大学入学前のギャップイヤーにゲーム作者としてのキャリアをスタートさせるとともに、AI 研究で身を立てることを志した。ケンブリッジでコンピューターサイエンスを専攻したのち、再びゲーム製作に戻るも、University College London で脳科学の博士過程に進み、海馬について研究し、日常的な記憶を司るとされていた海馬が、実は想像力や未来へのプランニングにも関係しているという研究で、2009 年に博士号を取得し (Sadler and Regan 2019: 56-57)、ポスドクを経て、2010 年に知能についての探究を目的に DeepMind を立ち上げた。DeepMind のホームページにはこのように記されている。

我々の長期目標は、より汎用性と能力の高い問題解決システム、「汎用人工知能 (AGI)」を作ることを通じて、知能とは何かを解き明かすことである。(https://www.deepmind.com/about, 2023 年 9 月 28 日最終閲覧)

その後 2014 年に DeepMind は Google に買収され、上記のようにまずは AlphaGo でセンセーションを巻き起こしたが、その後も DeepMind の AI は進化を続けた。イ・セドルに勝ったバージョン (その後の記事では AlphaGo Lee と呼ばれるようになる) は人間の棋譜から囲碁を学んだが (Silver et al. 2016)、次世代の AlphaGoZero では、AI はルールだけを与えられ、そこから全て自己学習で AlphaGo Lee を圧倒するようになり (Silver et al. 2017)、さらには囲碁以外のゲームにも汎用化され、AlphaZero へと進化したのである。作者たちの論文に強調されているのは、これらの AI が神経ネットワーク (neural network) とモンテカルロ木探索を使っているという点であるが、筆者の AI そのものについての理解は心許ないもので、その意味することはまだ理解できていない。

その一方で、次節でより詳しく扱うが、筆者に理解できるのは、この AlphaZero のすごさは、その強さと同時に、あるいはそれ以上に、駒の損得 (お互いの駒の数) よりも、駒の働きを重視する (ように思われる) 点である。言い方によっては「(これまでの AI より) 人間に近い」、あるいは、本稿執筆中に思いついた言い回しであるが、「人間に真似しようと思わせる」ところである。事実、AlphaZero の棋譜を見た世界チャンピオンのカールセン (Magnus Carlsen) は、「自分は根本的なところで (in essence)、少し前とは全然スタイルの違うプレイヤーになっていて、

そのことに自分は満足している」と述べ（原文はエピグラフ）、大いに影響を受けたことを認めている（Nielsen 2019: 15-16）。

実は私は2008年にブラジルのサンパウロで開かれた大会に出たときに、その大会の優勝者で、当時オーストラリアのチャンピオンだった Zhao Zong Yuan 氏に、「我々もコンピューターの指し方から学ぶべきだと思う」と言われたことがある。そのときは正直、そうはいつでもなかなか学ぶことは難しいのではないかと、思ったことを覚えているが、まさにそれをカールセンは AlphaZero に対して実践したのである。それはもちろん、カールセンのチェスの理解力あってのこととも言えるが、AlphaZero の指した作戦のいくつかは、これまで人間が発想してこなかっただけで、実は非常に論理的な考えであったことを、「彼／彼女」の棋譜を研究したサドラーやニールセンは指摘している。

次節では、こうした AlphaZero のチェスの内容に加え、AlphaZero がどのような影響をチェス界に与えたのかを考察していく。

コラム 2：AI だけがコンピューターではない② オンラインチェス

ネットでのチェスの対局も、チェスの可能性を大きく広げた技術である。現在では chess.com, lichess.org, playchess (play.chessbase.com) などのサイトで、世界中のプレイヤーとゲームをしたり、練習問題を解いたりすること、そして棋譜中継で世界トップクラスのゲームを観戦することもできる。（一部のサイトでは、一流のグランドマスター達による実況中継を見ることもできる。数時間は続く長丁場のチェスの試合を、話術も巧みなマスター達の解説そして裏話を聞きながら見るというのは、ファンにとっては危険な誘惑であるとも言える。）実は私自身は、もし自分がネットでの対局をはじめてしまったら、おそらくハマってしまって仕事が手につかなくなるとの恐れから、ネット対局はほとんど行っていないが、観戦については世界のトップの対局をライブで、あるいは（時差の関係で）翌朝見るという形で、楽しませてもらっている。大会が行われてからその試合の棋譜が手に入るまでに数週間あるいは数ヶ月を要していた時代とは、大いに様変わりしているというのが実感である。

そしてまた、コロナ禍においてチェスを救ったのは、まさにこのオンライン対局の可能性であった。チェスの試合は基本的に対面で行われ、しかも長距離の移動を伴うため、コロナ禍が始まった当初は大会は全てキャンセルされ、チェスプレイヤー達は活動の場を奪われてしまった。2020年4月、世界チャンピオンのカールセンは、自らがスポンサーとなって世界のトッププレイヤー達を招待し（Magnus Carlsen Invitational: <https://magnuscarlsen.com/en/invitational>）、オンラインで大会を開いた。これが呼び水となって、夏の世界チェス連盟（FIDE）によるオンラインオリンピック（国別対抗団体戦）など、多くの大会が開かれ、オンラインチェスはコロナ禍以前にも増して盛んとなり、さらにはチェスのゲームをしながらのストリーミングなどもポピュラーになり、アメリカ合衆国のヒカル・ナカムラ選手をはじめとする多くのスターが生まれた。なお、ナカムラ選手は16歳で全米チャンピオンとなった強豪であり、彼が新たにスターになった、という表現は適切ではないかもしれないが、彼がストリーマーとしてのキャリアを切り開くことによって、これまで以上にファンの層を拡大し、また、競技者としてのプレッシャーが軽減されたことから、2023年に世界ランキングで自己最高の2位になるなど、盤上

での活躍にもかかわらず磨きがかかったことは、特筆に値するであろう。(Ten Geuzendam 2023b, 2023c)

4 AlphaZero 現象

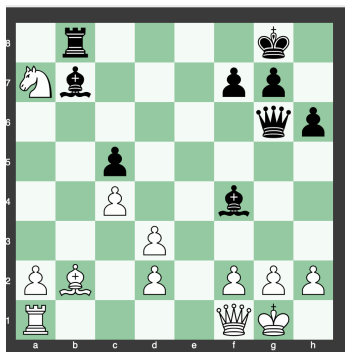
「はじめに」で述べたように、AlphaZero は盤上でもそれ以外でも、チェスの世界に大きな影響を与えた。本節ではその影響を盤上盤外の様々な視点から紹介し、考察していく。ここでは主に、1-3 で紹介したサドラーとリーガンの Game Changer と、ニールセンの記事に依拠して、AlphaZero のチェスのどこがすばらしいのか、どこがこれまでの AI と違うのか、を考えていく。なお、これらはいずれもオランダを拠点とする世界最高のチェス雑誌、New In Chess 社が発行したもの（前者は書籍、後者は雑誌記事）であり、同社が文化としてのチェスの発展に大いに貢献していることも指摘しておきたい。

4-1 AlphaZero のチェス：サドラーの分析

サドラーとリーガンの本は、AlphaZero の素晴らしさを世に知らしめるにあたって、多大な功績を果たした。（それは、彼らにデータを開示した DeepMind の功績でもあるといえる。）まずは著者の二人について簡単に紹介しておこう。1974 年生まれのサドラーは、イギリスのトップクラスのグランドマスターの一人で、多くの本も書いている世界最高のチェスライターの一部でもある。（雑誌 *New In Chess* に連載されている彼の書評もすばらしい。）彼はイングランド 3 位（残りの二人は世界トップクラス）に上り詰めた後、IT 企業に就職して引退を宣言したが、2010 年頃から「アマチュア」として競技にも復帰し、本書を含む執筆活動で活躍しながら、自己最高のレーティング（ランキングの元となる点数）を更新している、筆者の憧れの存在の一人である。リーガンはチェスプレイヤーでもあり、本職は保険数理士である（ケンブリッジ大で数学を専攻）。二人は本書の前にも、*Chess for Life* というインタビュー集を共著で出している（Sadler and Regan 2016）。

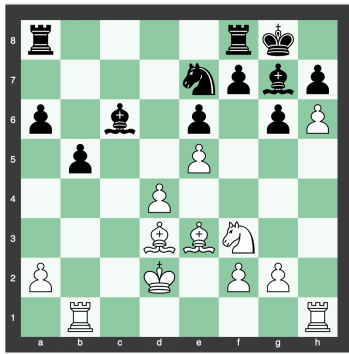
はじめにお断りしておくが、筆者はこの本の全てを理解できていないわけではない。特に「AlphaZero はどう考えるのか（How AlphaZero Thinks）」と題された第 4 章については、全く理解が追いついていないため、いずれ AI 専門家のご教示を頂けたらと思っている。ここでは特に、サドラーのチェスの分析について、ごく簡単なものではあるが、自分が理解したところをまとめてみたい。

サドラーが最初に取り上げたゲームは、全くもって「AI らしからぬ」ゲームである（Sadler and Regan 2019: 34-35）。



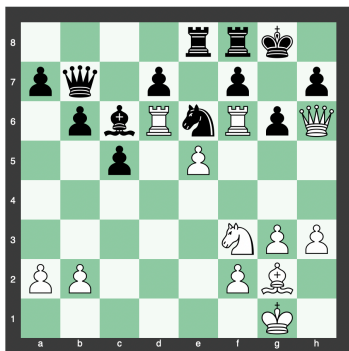
Stockfish-AlphaZero, London 2018 (11)
Position after 22...h6.

AlphaZero はポーンを 3 つ捨てておいて、平然とキングの斜め前のポーンを進めた。そもそもこれだけの駒損を甘受すること自体、駒の損得を重視する AI にとっては異例だが、さらに、すぐに駒損に見合う代償を得るための攻撃を目指すわけでもなく、特にはっきりとした狙いもない、ポーンを 1 つだけ進めるという手を指すというのは、人間でいうと捨て駒で有名だったミハイル・タル (1960-61 年世界チャンピオン) のような指し回しである。(人間の場合であればこのポジションを見て、白のポーンの形が悪く、また白のナイトが戦いの場から離れてしまっているから十分、などと判断するが、AlphaZero の場合、どのような論理でこの局面を選んでいるのかはわからない。少なくとも、人間よりははるかに多くの可能性を考慮に入れた上で、不利になる順はないと判断しているのだろう。)



AlphaZero-Stockfish, London 2018
Position after 19.h6.

それ以外にも二つだけ、AlphaZero の「得意形」を紹介しておこう。上の図の右端の白のポーンに注目されたい。従来人間達は、ここにポーンを進めても、ビショップを逃げられるだけあまり効果はないと考えていた。しかし AlphaZero は、こうしてビショップの動きを制限することが、長い目で見て効果的であることを人間に教えてくれたのである (Sadler and Regan 2019: 211-213)。



AlphaZero-Stockfish, London 2017
Position after 29.Rd6.

こちらの局面では、クイーンと二つのルックが黒のポーンの利かないマスに入り込み、強力なプレッシャーをかけている。クイーンもそうだが、特にルックがこのような拠点に入り込むという発想は、あまり人間には思いつかないものである。こうした場所はルックではなく、ナイトやビショップのためのもの、という考えが根深いからで、その理由として、クイーンはともかく、二つのルックが直接黒にダメージを与える手はないからである。しかしサドラーは、ルックの存在によって黒の駒の動きがひどく不自由になっていると指摘する。このような「押さえ込み」とでも呼ぶべき指し方も、AlphaZero が得意とする作戦である。(Sadler and Regan 2019: 164-166)。

他方、サドラーは AlphaZero の「弱点」も指摘している。彼によれば、AlphaZero は悪い局面 (AlphaZero が初手から自力で指す場合はほとんど劣勢に陥ることはないが、序盤の定跡を指定しての対局ではそういう事態が

起きる)でじっと守ることが苦手(この意味でも AlphaZero は「人間的」である)、最初に紹介したゲームのような形で、どうしても反撃を目指してしまうので、そこが弱点ではないか(もちろんその反撃が強力なため、強力な AI が相手でもうまく窮地を脱することも多いのだが)、というのである (Sadler and Regan 2019: 343, 349-350)。サドラーが紹介するゲームには、AlphaZero が優位を築くものの、Stockfish が守り切って引き分けに持ち込むというゲームも多く紹介されている。とにかく我慢してじっと守ることが求められている局面では、むしろ Stockfish の方が優秀という言い方もできるだろう。「AlphaZero といえども万能ではない」という事実は、チェスがいかに難しいゲームか、ということを表していると言えるのではないかな。

コラム 3：チェスと教育

チェスをすることは、考えるクセをつけることになるから、対局という場で礼儀や相手に対する敬意というものを学ぶから、教育に良い、とよく言われる。また実際に、ボードゲームが子供の算数の能力を向上させるという研究 (Balladares et al. 2023: ただしこの研究にはチェスの事例は入っていない) もあるが⁹、チェスに関してそれは当てはまるのだろうか。これはもちろんひとことで結論が出る話ではなく、今後、きちんと研究していきたいテーマ、そしてまた様々な方面に話が広がるテーマである。

例えば、教育社会学者の大多和直樹氏は (コロナ禍以前の話であるが)、「チェスはオンライン教育の数少ない成功例である」と話していた (2018 年 10 月の大多和氏との対話より)。実際、例えば多くのロシア語圏や東欧のコーチが、西ヨーロッパや北米をはじめとする国外の若者をコーチして、彼らを一人前の選手に育てたりしているが、それはまさに、前述のオンラインでのチェスの可能性の一例と言えるだろう。また、アメリカ合衆国の近年のチェスのブームの要因の一つとして、Chess in the Schools (<https://chessintheschools.org/>) という地道な活動が花開いたものとも言える。

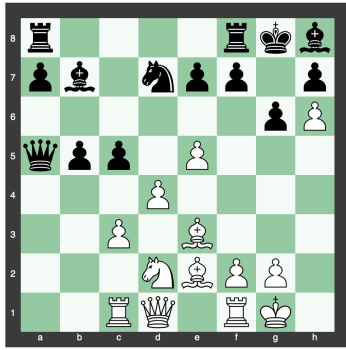
他にも気になるのは、多くのチェスをやっている中高生たちが、受験でいわゆる「勉強のできる」大学に入っていくこと、である。彼らにとってチェスが受験勉強に好影響を与えるという因果関係があるのか、それとももともと受験勉強とチェスにはある程度の相関があるのだろうか。もし、2023 年 7 月に昨年度末に受験を終えて大学に入学したばかりの中原鑑選手に話を聞くことができた (Zoom によるインタビュー: 2023 年 7 月 20 日)¹⁰。彼に言わせると、受験勉強にとってチェスはかなり有利に働いたという。まず、チェスにおいて考えるプロセスも、受験の問題を解くことも、自分の今まで勉強したことの中から、その場に適した解法あるいは考え方を見つけるという共通点があり、またチェスの試合での緊張に慣れたことで、試験本番でも強いメンタルで臨むことができた、そしてさらに、チェスをゲームとして楽しむという経験があったからこそ、受験についても (いい意味で) ゲーム感覚で取り組むことができた、というのが彼の論理である。

教育というのは私の現在の本職であり、その教育という活動に、もし自分のもう一つのライフワークであるチェスでの経験を生かすためには、ぜひ今後、こうしたテーマにも取り組んでいかなければと考えている。(なお、教育への好影響以外にも、「認知症対策」としてのチェスの効用を説くレポートもある [Linville 2023, Lu 2003].)

4-2 カールセンは AlphaZero から何を学んだか：ニールセンの分析

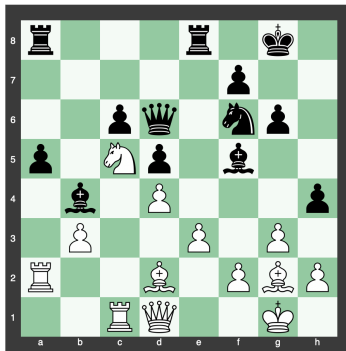
世界最強のカールセンは AlphaZero から何を学んだのか。彼のコーチを長く勤める、デンマークのニールセン（自身も世界トップ 100 に入る名プレイヤー¹¹）は、カールセンのゲームを AlphaZero のゲームと比べることで、カールセンがどんな刺激を受けたのかを探っている。

その例の一つは、カールセンとアゼルバイジャンのグランドマスター、マメジャロフとの 2 局のゲームである。2019 年のノルウェー・Stavanger での試合で、カールセンは端のポーンを進める押さえ込み作戦で優位に立った。



Carlsen-Mamedyarov, Stavanger 2019,
Position after 16.e5 (Nielsen 2019: 16).

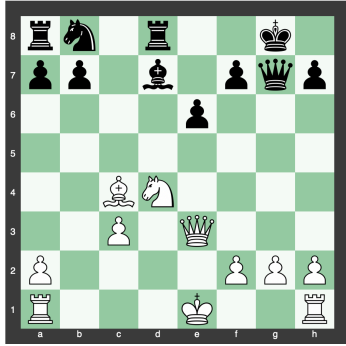
この局面についてニールセンは、「手短かに言えば、黒はポーンを得しているし、白からの喫緊の狙いがあるわけではないが、（黒は）戦略的に負けているのだ」と述べている。（実際のゲームは 46 手で引き分けとなった。）



Carlsen-Mamedyarov, Shamkir 2019,
Position after 20.Nc5 (Nielsen 2019: 17).

ニールセンが素晴らしいのは、このゲームを両者の別のゲームと比べ、AlphaZero ならこう指したのではないかと指摘しているところである。ここでは逆に、マメジャロフが端のポーンを進めて攻勢に出ているが、その後 h4 のポーンを g3 の白ポーンと交換し、ルックを h ファイルに回るといった作戦をとった。実はそちらの作戦の方が、人間にとっては自然に浮かぶアイデアである。最近のチェスのトップ大会では必ずライブ中継があり、グランドマスターによるライブ解説がつくが、そうしたライブ解説でも局後の検討でも、この局面は全く注目されなかったという点が、どれくらいマメジャロフの作戦が「自然」だったのかを表している。しかし、ニールセン（2019: 17）は「もし黒が AlphaZero なら、ここで h ポーンを進めただろう」と指摘し、実際に黒が有利になる可能性を提示している。（「人類はまだその域に達していないのだろう」というのが、ニールセンの見立てである。）今後人類がどれくらい AlphaZero に近づいていくのかはわからないが、少なくともこのポーンを突き越す作戦は、AlphaZero の教訓として、学ばれていくことだろう。

ニールセン（2019: 18）が注目するもう一つの重要な AlphaZero の特徴は、キングの機動性（mobility）、つまりキングが動けるマスが多いことを重視しているという点である。この局面は AlphaZero ではなくカールセンのゲームであるが、次の一手はまさに AlphaZero 的な発想に基づくものであった。



Carlsen-Aronian, Zagreb 2019
Position after 14.Bd7 (Nielsen 2019: 18).

これまでの前例では、白はこの局面で常にキングサイドにキャスリングしていた。しかし、カールセンはここでなんとクイーンサイドにキャスリングしたのである。これはまさに驚きの一手である。なぜかという、キングはポーンに守られているのが安全である、というのが、（少なくとも今までの）「人間」にとっての常識だったからである。クイーンサイドにキャスリングするということで、白のキングは一見非常に不安定な位置（c1：図面の左側のルック [a1] とキング [e1] のちょうど真ん中のマス）に移動することになるが、キングサイドはむしろ攻撃の場所であるという発想に加えて、「キングが行ける場所」という意味では、4 つもマスがある、という考え方もできる。どうもそれが AlphaZero の発想法のようなのだ。ニールセンは、必ずしもこの手が正しいとは言えないだろうが、少なくとも様々な意味で論理的な手であり、そしてより複雑な局面を生み出している、と指摘している。別の言い方をすれば、チェスの可能性を広げる手、といえるだろう¹²。

ニールセンはこのキングの機動性について、「チェスの目的はチェックメイトだが、それは究極的にキングの機動性を奪うことだ」と述べている。確かにそう言われてみれば、AlphaZero の発想は大変合理的だと言える。実際に、盤上の駒が少なくなる終盤戦においては、キングは重要な攻め駒の一つとなる。その発想を、序盤／中盤にも拡張すべきだ、というのが、AlphaZero の教えだといえるのかもしれない。

コラム 4：チェスとアカデミズム

チェスとアカデミズムにはどの程度親和性があるのだろうか。私の知る限り、チェスプレイヤーが研究関係の仕事に転じるケースは多い。「はじめに」で引用したスマードンや、女子世界チャンピオンから深圳大学の教授へと転じた侯逸凡（Hou Yifan）のように、研究活動をしつつチェスもできる範囲で続けるというプレイヤー達もいれば、DeepMind のハサビスや、IMF のチーフエコノミストも務めたハーバード教授、ケネス・ロゴフ（Kenneth Rogoff）のように、若くしてチェスからは引退してしまうケースももちろん多い¹³。また、ハサビスやロゴフよりはかなり長くチェスで活動・活躍したのち、40 歳になる直前にチェスを引退し、金融界に身を投じて成功を取めたアイスランドのペトゥルソンのような

例もある (ten Geuzendam 2023a: 彼の銀行は、2008 年のアイスランド通貨危機で倒産しなかった唯一の銀行となった)。逆に、23 歳でオックスフォード大学の数学の博士号を取り、その後数年間、同大学で教えたのちチェスのプロとなったジョン・ナン (John Nunn) は、アカデミズムでも期待されながらも、チェスの方を選んだ代表格と言えるだろう¹⁴。

チェスと研究は方向としては似ているものの、両方やるには時間が足りず、そしてまた、頭の似たようなところを使うので両立は難しい、というのが、筆者の偽らざる感想である¹⁵。そうはいつても、研究で培った分析能力で、自分のチェスの向上を目指すことは可能であろう。そしてまた、他のプレイヤーにチェスの知識を整理して伝達するためには、アカデミズムでの経験は必ず役に立つはずで、その意味では学問はチェスの進歩に貢献するだろう。筆者が目指すのもそうした方向性であり、今後も様々な形で、自分が関心を持ったチェスに関する様々なテーマを掘り下げ、関心を持って下さる方と一緒に考えていければ、と思っている次第である。¹⁶

4-3 AlphaZero が広げるチェスの可能性

AlphaZero はその後どのように「活動」しているのだろうか、そしてその活動は、どのようなチェス界の動きと結びついているのだろうか。カスパロフを破って「引退」してしまったディープブルーとは違い、AlphaZero はその後にもチェスに関わり続けている。最後にそうした AlphaZero のその後に触れておきたい。

まずは序盤の定跡への影響である。AlphaZero は短期間に膨大な試合を経験することによってチェスを学んだ。その成長、具体的には序盤の手の選択の軌跡を、人類のチェスの歴史とも比較しつつ見ていくことで、どのようにチェスの序盤の定跡が進化していくのかを見て取ることができるのである (McGrath et al. 2022: 6-9)。最初は可能な初手をほぼランダムに試していた AlphaZero は¹⁷、徐々に自分の価値判断を確立させ、1.d4 をメインの初手とするようになった¹⁸。もう一つ興味深いのは、ルイ・ロペスあるいはスペイン定跡と呼ばれる、1.e4 e5 2.Nf3 Nc6 3.Bb5 に対する 3...a6 が 19 世紀以来最善とされてきたが、2000 年の世界選手権で挑戦者のクラムニク (2019 年に数年前にプレイヤーとしては引退したが、AlphaZero プロジェクトにもアドバイザーとして参加している) が、ベルリン・ディフェンスと呼ばれる 3...Nf6 を用意して¹⁹、世界チャンピオンカスパロフの白番のゲームを全て引き分けに持ち込み、自らは白番で 2 勝して勝利した。この「ベルリンの壁」はここ数十年間でも最大の序盤の発見と言われるが、AlphaZero に 4 回初期状態から自己学習をさせたところ、4 つのバージョンのうち 2 つは 3...a6 を、もう 2 つは 3...Nf6 を指すようになったという (MacGrath et al. 2022: Table 1)。人間が長い年月をかけてたどりついた序盤の定跡を、AlphaZero も選んでいるというのが非常に興味深いところである。

筆者の興味を引いたもう一つのニュースは、AlphaZero が「チェスから派生したゲーム (chess variants)」をテストするために使われている、というものであった。「チェスから派生したゲーム」とは、チェスのルールを一部改変したゲームのことだが、なぜそうしたゲームが求められているのだろうか。実はチェスは引き分けが多く、また序盤の定跡が非常に深く研究されているため、プレイヤーがオリジナリティを発揮するチャンスが減り、ゲームとしての魅力が衰えている、という批判が常に存在している。特に世界選手権などは、序盤の定跡をお互いに徹底的に調べ上げるため、お互いがチャンスをつぶし合って引き分けに終わることが多い。例えば 2018 年の世界選

手権では、長い持ち時間のゲームは12試合全て引き分けに終わり、早指しのタイブレイクでやっと決着がついた。さらには、今年（2023）の世界選手権ではついに、絶対王者のカールセンがもう世界選手権には出ない、とタイトルを返上するという事態が起きた²⁰。

こうした状況を打破するため、様々な試みが行われている。一つはチェスのルールはそのまま、持ち時間を短くすることである。その方がプレイヤーの準備と記憶力以上に、盤に向かって自分で考える力が試されるというのがその根拠で、カールセンはまさに、持ち時間の長い「クラシカル・チェス」から、そうした持ち時間の短い大会に主戦場をうつしている（カールセンは「クラシカルは退屈だ」と度々発言している）。もう一つの方式は、Chess960と呼ばれる、最初の局面をランダムで設定する方式である（ポーンを2段目に並べるのは共通だが、それ以外の駒を一定のルールに基づいてランダムに配置するというやり方で、それが960通りある、というのが名前の由来である）。最初にこの方式を提案した世界チャンピオン、フィッシャーの名前を取って、フィッシャーランダムとも呼ばれるこの方式は、序盤の定跡を事前に調べて記憶しておくことができないため、プレイヤー自身の判断力が試合開始の時点から試される。この方式はチェスの世界においてかなり定着し、世界選手権にはトップクラスのプレイヤーが出場するようになっており、最後に行われた2022年の世界大会ではナカムラ選手が優勝している²¹。

これらがすでに実用化されている脱「クラシカル・チェス」の試みであるが、実はこれ以外にも、新しいチェスのルールが模索されており、AlphaZeroのチームもそうした試みに参加しているのである。そのプロジェクトに加わっているクラムニクは、その中で有望なものの一つが「キャスリングのないチェス」である、と主張しているのだが、そのエビデンスとなっているのが、AlphaZeroを使った膨大なテスト対局なのである（Tomašev, Paquet, Hassabis and Kramnik 2020, Schulz 2021）。クラムニクは2020年の1月に開催された、インドの若手を集めてのトレーニングキャンプで、この「ノーキャスリングチェス」の大会を開催したり（Shah 2020）、自分自身も2021年に、この「キャスリングなし」のルールで、同じく元世界チャンピオンのインドのアナンドと実際にマッチを行ったりと、積極的にこの新ルールをプロモートしていて、DeepMindはAlphaZeroをこのマッチの解説に提供するなど、このプロジェクトに協力している。このように、AlphaZeroによって発見された知見は、様々な形で、今後のチェスに影響を与える可能性を秘めているのである。

5 おわりに

本稿はチェスに関するアカデミックな研究のサーベイとして構想されたが、結果的にAlphaZeroの話が中心となった。（実は元々の方針で書かれた初稿の一部は、適宜改稿して「コラム」にまとめたが、今後はそれぞれを発展させ、論文の形にしていきたい。）この「おわりに」では、これまでの議論をまとめると言うより、本稿執筆の過程で筆者が学んだが、これまでの部分の話の流れにうまく取り込むことができなかつたことを記しておきたい。

実は私がこの論考を書く過程で最も感銘を受けたのは、AlphaZeroを取りまくチェス関係者のネットワークであった。まずは本稿で大いに参考にさせてもらった、サドラーとリーガン、そしてニールセンについてである。*Game Changer*を書いたサドラーとリーガンの貢献がなければ、AlphaZeroもここまで世間に知られるようにならなかつただろう。そしてまたニールセンも、世界最強のカールセンがどのようにAlphaZeroを活用したのかを、惜しげもなく（もちろん、記事に書かれているのはその一部かもしれないが）披露している。「このようにして知識が広まることで、チェスのレベルそのものがあがっていくのか」というのが、彼らの文章を読んでの率直な感想

である。第2節で扱ったカスパロフとディープブルーのマッチの殺伐とした雰囲気、そして「どんな手段を使っても勝つ」というIBMの姿勢に比べて、AIそしてそれを開発する企業と人間のチェスプレイヤーたちとの関係も健全な方向へと進化していることがよくわかる²²。

同様に、第4節の最後に登場するクラムニクの貢献についても記しておきたい。彼はAlphaZeroのプロジェクトに参加し、二本のペーパーの共著者となっているが、それらの論文におけるクラムニクの貢献は、AlphaZeroのチェスに対し、「質的な評価 (qualitative assessment)」を提供すること、となっており、AlphaZeroの成長の段階に応じて、その実力やスタイルがどれだけ異なるかについてコメントしている (McGrath et al, 2022: 9)²³。

クラムニクはその一方で、ChessBase創業者のフリーデルの誘いを受け、二回にわたってインドのジュニアをトレーニングするプロジェクトに参加している (Friedel 2019, 2020)²⁴。このトレーニングは、最初はクラムニクの住むスイスで、2回目はインドで行われたが、セッション中に「ノーキャスリングチェス」の大会が開かれるなど、AlphaZeroとの協力の経験もそうした場に還元されている。なお、「生徒」たちのその後の活躍はめざましく、彼らの中の3名は2020年にインドのチェンナイで行われたオリンピアードの「インド若手チーム」を組んで出場し、インドのトップチームを差し置いて銅メダルを獲得した。(最終的に優勝した、平均年齢20歳と同じく若手中心のウズベキスタンに敗れるまで、一時は優勝も狙える位置につけていた。)

最後に、本稿を書くきっかけの一つとなった友人のコメントを紹介して、結びとしたい。2000年のチェスオリンピアードでチームメイトだった田中春子さんに、コロナ後も甲府に住むことにした、という話をしたところ、「そういう思い切った決断をするというのは、渡辺さんがチェスをやっていたせいじゃないですか？」という指摘を受けた。今まで自分は、チェスのキャリアと自分の人生は別物だと考えていたが、そのときはじめて、もしかすると自分の思考は自分で思っている以上にチェスに影響されているのでは、と考えるようになった。もし私がこれまでのチェスの経験(どれくらい時間を費やしてきただろうか!)を、今後の自分自身の教育や科目の運営に生かせるとしたら、つまり多くの学生さんにその成果を還元できるのだとしたら、それはきっと自分にとって、そして学生さんたちにとっても、利益をもたらすこととなるだろう。今後も自分自身もインフォーマントの一人としつつ、思索を続けていく所存である。

参考文献

- Ahmed, Shahid. (2021). Vishy Anand wins No-Castling World Masters against Kramnik. Chessbase India, July 19, (<https://www.chessbase.in/news/NC-World-Masters-Anand-Kramnik-Game-4-report>, 最終閲覧 2023 年 9 月 30 日).
- Balladares, Jaime, Martín Miranda and Karen Córdova. (2023). The effects of board games on math skills in children attending prekindergarten and kindergarten: A systematic review. *Early Years*, DOI: 10.1080/09575146.2023.2218598.
- Barden, Leonard. (2023). Chess: Magnus Carlsen blames opponent's watch for shock defeat. *The Guardian*, Oct. 13 (<https://www.theguardian.com/sport/2023/oct/13/chess-england-women-put-on-strong-showing-at-virus-stricken-euro-club-cup>, 最終閲覧 2023 年 12 月 25 日).
- Bronstein, David. (1991). *200, Open Games*, Dover.
- de Groot, Adriaan D. 1978. *Thought and Choice in Chess*, Amsterdam University Press.
- Doggers, Peter. (2022). Face Masks Decrease Quality Of Chess Moves But Mostly Among Grandmasters. Chess.com (<https://www.chess.com/news/view/smerdon-research-face-masks-cognitive-performance-chess>, 最終閲覧 2023 年 7 月 31 日).
- Friedel, Frederic. (2019). How Kramnik trains super-talents. Chessbase.com, Sep. 4 (<https://en.chessbase.com/post/how-kramnik-trains-super-talents>, 最終閲覧 2023 年 9 月 29 日).
- Friedel, Frederic. (2020). Kramnik and Gelfand train super-talents. Chessbase.com, Feb. 3 (<https://en.chessbase.com/post/kramnik-gelfand-train-super-talents>, 2023 年 9 月 29 日).
- Heaven, Will Douglas. (2022). DeepMind's Big Science Experiment. *MIT Technology Review*. Mar/Apr, Vol. 125, Issue 2, 30-35.
- Linville, Ray (raync910). (2023). Why Playing Chess Reduces Risk of Dementia. chess.com (<https://www.chess.com/blog/raync910/playing-chess-reduces-dementia-risk>, 最終閲覧 2023 年 9 月 9 日).
- Lu, Jason (EnergeticHay). (2023). National Senior Citizens Day: Honoring Our Elderly. chess.com (<https://www.chess.com/blog/EnergeticHay/national-senior-citizens-day-honoring-our-elderly>, 最終閲覧 2023 年 9 月 9 日).
- McGrath, Thomas, Andrei Kapishnikov, Nenad Tomašev, Adam Pearce, Demis Hassabis, Been Kim, Ulrich Paquet, and Vladimir Kramnik. Acquisition of Chess Knowledge in AlphaZero. *PNAS*, Vol. 119, No. 47, November 14, 2022, doi: 10.1073/pnas.2206625119.
- McClain, Dylan Loeb. (2023). Elite Chess Players Keep Accusing Each Other of Cheating. *New York Times*, Dec. 25, (<https://www.nytimes.com/2023/12/25/crosswords/chess-hikaru-vladimir-kramnik-cheating.html>, 2024 年 1 月 25 日最終閲覧).
- Nielsen, Peter Heine. (2019). When Magnus Met AlphaZero. *New In Chess Magazine*, No. 8, 14–23.
- Pandolfini, Bruce. (1985). *Bobby Fischer's Outrageous Chess Moves*, Fireside.
- Sadler, Matthew. (2023). Sadler on Books: Rational and Irrational Chess. *New In Chess Magazine*, No.4, 63-71.
- Sadler, Matthew and Natasha Regan. (2019). *Game Changer: AlphaZero's Groundbreaking Chess Strategies and the Promise of AI*, New In Chess.
- Schulz, André. (2021). No Castling Chess: An interview with Vladimir Kramnik. chessbase.com (<https://en.chessbase.com/post/no-castling-chess-an-interview-with-vladimir-kramnik>, 最終閲覧 2023 年 9 月 29 日), May 3.
- Shah, Sagar. (2019a). Vladimir Kramnik training six Indian super-talents. chessbase.com, Aug. 16 (<https://en.chessbase.com/post/vladimir-kramnik-training-six-indian-super-talents>, 最終閲覧 2023 年 9 月 29 日).
- Shah, Sagar. (2019b). Fun and games with Kramnik and kids. chessbase.com, Aug. 19 (<https://en.chessbase.com/post/fun-and-games-with-kramnik-and-kids>, 最終閲覧 2023 年 9 月 29 日).
- Shah, Sagar. (2020). First ever "no-castling" tournament results in 89% decisive games! chessbase.com, Jan. 19 (<https://en.chessbase.com/post/the-first-ever-no-castling-chess-tournament-results-in-89-decisive-games>, 最終閲覧 2023 年 9 月 29 日).
- Silver, D, A. Huang, C.J. Maddison, et al. (2016). Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature* 529, 484-489, doi:10.1038/nature16961.
- Silver, D, T. Hubert, J. Schrittwieser, et al. (2018). A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play. *Science* 362, 1140-1144, DOI: 10.1126/science.aar6404.
- Silver, D., J. Schrittwieser, K. Simonyan, et al. (2017). Mastering the game of Go without human knowledge. *Nature* 550, 354–359, doi:10.1038/nature24270.
- Simonite, Tom. (2015). Google's Intelligence Designer. *MIT Technology Review*. Mar/Apr, Vol. 118 Issue 2, 16-18.
- Smerdon, David. (2022). The effect of masks on cognitive performance. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 119, No. 49, December 6, DOI: 10.1073/pnas.2206528119.
- Ten Geuzendam, Dirk Jan. (2023a). Margeir Petursson: 'Chess is quite a good preparation for a career in banking.' *New In Chess Magazine*, No.4, 63-71.
- Ten Geuzendam, Dirk Jan. (2023b). Hikaru Nakamura: 'Ultimately, it is the fans that matter most.' *New In Chess Magazine*, No.5, 40-48.
- Ten Geuzendam, Dirk Jan. (2023c). Interviewing Hikaru Nakamura – Now and 19 years ago. New In Chess blog, July 21, (<https://www.newinchess.com/blog/post/interviewing-hikaru-nakamura-%E2%80%93-now-and-19-years-ago>, 最終閲覧 2023 年 12 月 25 日).

Tomašev, Nenad, Ulrich Paquet, Demis Hassabis, Vladimir Kramnik. (2020). Assessing Game Balance with AlphaZero: Exploring Alternative Rule Sets in Chess. <https://arxiv.org/abs/2009.04374>.
 Yalom, Marilyn. (2004). *Birth of the Chess Queen: A History*, Harper.

カスパロフ・ガルリ (2017) 『ディープ・シンキング——人工知能の思考を読む——』日経 BP 社
 松尾朋彦(2023) 「授業資料」(東工大 ToTAL 提供「リベラルアーツセミナー」ゲストスピーカーとしての授業スライド:2023年1月6日・11月2日)
 渡辺 暁 (2010) 『ここからはじめるチェス』ナツメ社
 —— (2012) 『渡辺暁のチェス講義』評言社
 —— (2016) 『図解チェス入門』朝日新聞社出版
 —— (2021) 「三十七年の孤独:『クイーンズ・チャンピット』とチェス描写』『波』7月号 80-83頁 (https://ebook.shinchosha.co.jp/nami/202107_16/, 2023年7月31日最終閲覧)

謝辞:本稿の執筆にあたっては、いろいろな方にお世話になりました（そして書いている途中、いろいろな方にチェスを通じてお世話になったことを思い出しました）が、その中でも、東工大 ToTAL の「リベラルアーツ・セミナー」の授業（2023年1月）にゲストスピーカーとしてご参加頂き、チェスにまつわる最新の科学的研究を紹介（松尾2023）して下さった松尾朋彦氏（関西医科大学・分子生物学専攻・チェス Candidate Master / 1995年全日本チャンピオン）、インタビューに協力して下さった中原鑑さん（大阪大学1年生・チェス Candidate Master / 2019年全日本ジュニアチャンピオン）、そして本稿執筆のきっかけを下さった田中春子さんに、厚くお礼を申し上げます。

¹ 本稿の校正をしている段階で、「これもぜひエピグラフに使いたかった」と思わせる、示唆に富んだ発言を見つけたので、注の形で紹介したい。「Alpha Zero のようなニューラルネットワークの登場によって、（チェスと AI の関係は）新しいステージへと移行した。全く新しいアイデアが出てきて、私たち（人間）は、自分たちが思っていたよりもずっと多くの可能性がチェスにはあるのだ、ということに気づいたのだ。（中略）AI は単に（チェスという）ゲームを変えているだけではない。私たちのチェスに対する認識を変え、私たちの指し方を変えているのだ。チェス愛好家にとって素晴らしい時代だ！（原文：“The arrival of Neural Networks like Alpha Zero were the next stage where Entirely (sic) new ideas start to come up and we realised that the palette of possibilities in chess was much bigger than we had realised. (...) AI isn't just changing the game; it's reshaping how we perceive and play it. Exciting times for chess enthusiasts!”）」

ヴィッシー・アナンド（インドの元世界チャンピオン）による Facebook のポスト（2024年1月21日：<https://www.facebook.com/vishy64theking/posts/pfbid02bZrPjrMe4gSX6Sqh8FLFP8ra1iLFeDjXwas1n6Ebp4mr1UD44MbARr4i1jH7xzvgl>, 最終閲覧 2024年1月25日。ご関心のある方にはできれば全文を読んで頂きたい。）

² マスクの影響が実際にチェスの手の善し悪し（AI の判定による）という形で測られていて、「アマチュアはマスクがあってもなくてもあまり関係ない」「強いプレイヤーほどマスクの影響を受けやすいが、4時間が過ぎるとその（悪）影響は低減する」といった、興味深い結果が出ている（Smerdon 2022）。なお、プレイヤーのマスクに

対する姿勢は当然のことながら様々で、マスクの着用を求められ、それを拒否して不戦敗になったプレイヤーもいれば (Daniil Dubov, Wijk aan Zee 2022, Round 6)、マスクの着用が義務づけられなくなったあとも、マスクを着用するプレイヤーもいた。

³ DeepMind, AlphaZero resources (<https://www.deepmind.com/open-source/alphazero-resources>, 最終閲覧 2023 年 9 月 28 日)。

⁴ これらのオリジナル記事以外に、日本のニュースサイト Gigazine が 2014 年 1 月の Google による DeepMind 買収以来の DeepMind の動きについてカバーしており (最新記事は 2023 年 7 月のハサビス CEO へのインタビュー)、このサイトの一連の記事は非常に参考になった。恐らくチェスに関心のあるエディターがいるとみられ、日本にどの程度これを読んで理解できる人がいるのだろうか、と思われるような、相当のレベルのチェスの理解を必要とする記事も出している。匿名の記事であるが、どんな方が書かれているのか、気になるところである。

⁵ 普通チェスで Immortal game という、1851 に当時世界最強のプレイヤーの一人だったアンデルセン (Adolf Anderssen) が指した、白がルックとクイーンを全て相手に取らせ、残ったナイト二つとビショップでチェックメイトに持ち込んだゲームのことを指す。

⁶ IBM 側の視点から見たら別の「歴史」があるのだろうが、カスパロフの著書に記述されたこの当時の状況を読むと、彼に対する様々な形のプレッシャーに、チェスプレイヤーとして気が滅入ってくる。だからこそ、現在の日本のメディアにおいて、以前に比べればかなり競技人口が増えたとはいえ、将棋や囲碁に比べれば依然としてマイナーなチェスというゲームが、「世界チャンピオンが 1997 年に AI に負けたゲーム」という枕詞とともに紹介されるのは、さらに歯がゆいものがある (北野新太「藤井聡太 肯定の天才：藤井にずっと尋ねたかったこと」『文藝春秋』2024 年 1 月号など)。なお、この時期のカスパロフをはじめとするグランドマスター達と AI との戦いの歴史については、いずれ稿をあらためて検討したい。それについてはすでに、今回引用したカスパロフの著書にかなり詳細に記録されていて、実際に同書は貴重な一次資料であるともいえるが、正直に申し上げて、筆者だから書かれていることの意味がわかるが、一般の読者には伝わらないだろうな、と思ってしまう部分も多く、ある程度のチェスの知識と理解のある人間による解説が必要だと思われるからである。

⁷ 将棋においてもチェス同様、2 時間で当時の世界チャンピオンの ELMO を上回り、また囲碁においても、8 時間ほどの自己学習の後、AlphaGo の後継の AlphaGoZero (3 日間の学習ののち、イ・セドルを破ったバージョンを完全に上回るようになったもの) を上回る実力を持つに至った。なお、これについて報告した DeepMind のペーパー (Silver et al. 2018) には、Elmo と AlphaZero の試合が 10 局収められているが、これらを選局したのは誰だろう、羽生善治氏である。

⁸ chessgames.com や chess365.com などのウェブサイトで見ることが可能。なお、筆者がデータベースを見て驚いたのは、彼が期待され活躍していた 1980 年代末から 90 年代のゲームのクオリティと結果 (イギリスのトップクラスの選手だけでなく、後に世界のトップに駆け上がった選手達とも対戦し、善戦していた) だけでなく、ケンブリッジ在学中にオックスフォードとの対抗戦に出たり、その後も 2001 年頃まではクラブ単位のチーム戦には出場していたこと、さらにはこの AlphaZero のフィーバーがさめやらない 2019 年 2 月に、彼自身がプレイヤーとしてオーストリアのオープン大会に出ていた、という事実である。筆者には、若い頃才能を期待されたという事実より、このように本業で忙しい中、

チェスの大会にも出続けていたことに対して、尊敬の念を覚えるし、そして同時に親近感を感じる。

⁹ この研究は以下のメディアでも紹介されている：毎日新聞オンラインヘルスデーニュース「ボードゲームに幼児の数学的スキルを高める可能性 チリ」2023年8月8日；BBC “Should you play more board games at school?” 7 July 2023; Faculty of Education, University of Chile Website, “Board games make young kids better at math, UC Education scholar suggests study,” July 10, 2023.

¹⁰ 私は中原選手がまだ中学生の頃、対局して負けそうになったことがある（2019年名古屋オープン：私がかかなり不利な場面で引き分けを提案されたため、その時点でゲームは終わった）。ちなみに彼はとは、このインタビューをきっかけに、オンラインで持ち時間1手1週間というルールでゲームをすることになった。本稿の校正時点でもゲームは継続中である（黒の中原選手が39手目を考慮中）。私のキャリアの中で、一番長い時間向き合ったゲームとなることは確実に、このような機会を与えてくれた中原選手に感謝している。

¹¹ ニールセンは、カールセンのコーチとなる前は、先代の世界チャンピオン、アナンドのコーチを長年にわたって勤めたことでも知られる。つまり、2代・15年にわたって「世界チャンピオンの筆頭コーチ」を勤めてきたという、希有なキャリアを持つ人物であり、将棋に関心を持っていることでも知られる。リトアニアのグランドマスターで、現在は政治家に転じて国会の議長（speaker）をしている Viktorija Čmilytė と結婚している。

¹² イングランドのグランドマスターのマクドナルドは、チェスにおける「プレッシャー」について書いた本の中で、1982年に当時の世界チャンピオンのカルポフが敗れたゲームを題材に、1980年代と2020年代の最大の違いは、後者の方が、局面を全体としてよくするためにキングの安全を犠牲にすることをいとわないことではないか、との問題提起をしている（Sadler 2023）。このマクドナルドの指摘は、AlphaZeroのキングの使い方に通じるものがあるだろう。

¹³ ロゴフ氏のハーバード大のHPとIMFのHPでの紹介は、以下の通りである。

<https://scholar.harvard.edu/rogoff/home>（最終閲覧2023年7月31日）、

<https://www.imf.org/external/np/bio/eng/kr.htm>（最終閲覧2023年7月31日）。

¹⁴ ナンはプレイヤーとしてだけでなく、執筆や将棋で詰め将棋にあたるプロブレムの世界でも知られる。

¹⁵ 教員となってからもチェスの大会に出ていた時期もあったが、その頃の悩みは、チェス大会の前半は仕事モードで全く頭が働かず、2,3日目になってチェスに頭が慣れてくると、大会はすぐに終わってしまい、しかもその後数日は仕事をしていてもチェスのことが頭に残って集中できない、ということであった。50歳を過ぎた現在では、もし大会に出たとしたら、その翌日は1日完全に休養にあてなければ仕事にならないであろう。

¹⁶ 実際、これまでに自分が3冊のチェスの本を書いたのは、論文を書いてきたせいであろうし（渡辺 2010, 2012, 2016）、また2021年に引き受けた、Netflixのドラマ「クイーンズガンビット」の翻訳の監修は、自分のこれまでのアカデミックな経験があったからこそできたと考えている（渡辺 2021）。

¹⁷ この点は、当初は1.e4が当然とされ、そこから徐々に他の手（例えば、1.c4と1.Nf3は、20世紀初頭の「ハイパーモダン運動」によってその価値が認められた）に広がっていった、人間の定跡の進化とは明らかに異なっている（McGrath et al. 2022: 7）。

¹⁸ 開発者達は「早指しなのであまり気にしすぎないように」との注をつけているが、同じく1.d4をメインの初手と

する筆者は、正直少しうれしく思っている。(ただし、黒番での筆者の得意戦法、キングスインディアンディフェンスに対する評価は低いようである。) なお、現在の世界トップクラスのマスター達は、1.d4, 1.e4, 1.c4, 1.Nf3 の少なくとも 4 通りを、そのときに応じて使い分けることが多い。相手のオープニングの準備に対して、決め打ちを許さないための策である。

¹⁹ ベルリンディフェンス自体はもちろんそれ以前から知られていたが、黒が明らかに不利とされていた。この戦法をトップレベルのチェスに持ち込み、黒にとって有力な戦法であること証明したのは、クラムニクの功績である。

²⁰ ある意味皮肉なことだが、2018 年のカールセンと、当時世界 No.2 だったカルアーナ (Fabiano Caruana) のマッチは、長い持ち時間のゲームが全て引き分けに終わったのに対し (その後、早指しを得意とするカールセンがタイブレークで圧勝)、カールセンの「世界選手権引退」をうけて、ロシアのイアン・ネポムニシー (Ian Nepomniachtchi) と中国の丁立人 (Ding Liren: 2022 年の挑戦者決定戦の第 1 位と第 2 位) の間で戦われた世界選手権マッチは、14 局中 6 局で勝負がつくなど、観客にとって手に汗握る展開となった。

²¹ このチェス 960 という方式は、序盤の研究ができないアマチュアに最適だ、という言説もある。私自身は保守的なのか、あるいはどんな開始局面にでも対応するだけの柔軟性あるいは能力がないのか、あまりその説には賛同できないが、競技生活を引退して「世界最強のアマチュア」を自称するカスパロフは、ここ 2 年間、セントルイス (米国唯一のチェスクラブがある) で開催されたこのチェス 960 (9LX) の大会には出場し、現在の世界トップクラスを相手にいい勝負を展開している。

²² AI の進化は、AI を使った不正という新たな問題も生んでいる。携帯電話のチェスアプリや通信機能を使った不正が疑われる事例が続出し、2014 年には携帯電話の試合会場への持ち込みが禁止された。こうした不正防止の取り組み、そしてそれがプレイヤーの心理にどのような影響を与えたかについては、別の機会に論じたい。具体的な例として、カールセンは 2023 年のカタールの大会で格下の相手に敗れた際、相手の指し手を称えつつも「腕時計 (当然アナログのチェスには関係ないもの) が気になって集中できなかった」と発言して物議を醸したり (Barden 2023)、クラムニクが、オンラインの早指し戦でナカムラ選手が超人的な好成績を残したことに對し、不正の疑いがあると述べたり (2023 年 12 月 25 日現在、その発言があった (クラムニクの chess.com 上のブログは見られなくなっている) といったあたりが、執筆時点での最新の事例である。なお、このクラムニクとナカムラの「事件」は NY タイムズにも取り上げられた [McClain 2023]。)

²³ クラムニクのような名選手と自分を比べるのはおこがましいが、本稿が日本のこのテーマに関心を持つ読者にとって、それに似た形で多少なりとも貢献することができれば、と考えている次第である。

²⁴ シャー (2019b) の記事に、ChessBase 創業者のフリーデルが、引退を表明した直後のクラムニクに、電話で後進の育成をすすめるやりとりが出てくるのだが、その部分が大変面白いので抄訳・再構成する。

K: あなたも現役を続けろっていうんでしょう?

F: いやいや、引退の決断はすばらしいですよ。ご家族との時間も増えるし。あと、ぜひうちの会社から DVD も出しましょう。でもそれよりもっと大事な話があります。あなたのその素晴らしいチェスに理解を、才能 (タレント) 豊かな若手達に伝えてやってくれませんか?

K: 面白そうだけど、その「タレント」っていうのはだれのことですか?

F: みんな大体 13 歳から 15 歳なんだけど、名前をいいますよ。実は今ここにそのうちの一人がいるんだけど。12 歳のグケシュくん。今からオンラインでブリッツ (早指し) でやってみますか?

K: いやいや、彼なら棋譜をならべたことがあるからよく知ってる。ブリッツで負けるのは大嫌いだし。あと 5 年でトッ

プ10に、8年で世界チャンピオンになるんじゃない？

F：本当に？それはあなたにコーチしてもらったら、じゃないですか？

K：私がコーチしたら、10年かかるよ！

なお、最初のスイスでのトレーニングは6人のトップジュニア達をインドから連れて行くという形で行われたが、その成功を受けて、今度はインドでトレーニングセッションが行われることとなった。この二回目のセッションは参加者も増えることになり、一人では全員の面倒を見るのは無理ということで、クラムニクとともに、やはり世界選手権の挑戦者になったことのある強豪、ゲルファンドがインドを訪れることとなった (Friedel 2020)。こうしたイベントが可能となったのにはスポンサーの存在 (Microsense Private Limited = インドの医療器具メーカー) ももちろん大きいだろうが、セッティングをした Chessbase 社 (インドにも Chessbase India という会社が存在する)、そして何より講師の二人の熱意には頭が下がる。