

組合せ理論と音楽文化の観点から見る自動生成音楽の著作性

Le droit d'auteur de la musique générée automatiquement :

Réflexion sous l'angle de la théorie combinatoire et de la culture musicale

土屋 憲 靖 TSUTCIYA Noliyasu 李 和 莆 LEE Wen-Pin Hope

キーワード：著作権、自動作曲、組合せ数学、創作性、知的財産

1 はじめに

本論は、同一著者らによる「2023流行音楽跨域發展計畫國際學術研討會」における査読なしポスター発表「從組合理論和音楽文化的角度看自動生成音乐的著作性」を元に改訂した査読付き論文である。本論は、授業の延長として第一著者が履修した第二著者の授業における活動の延長として執筆された。大部分の執筆を第一著者土屋が行い、第二著者李は、第一著者への執筆の提案と指導的役割を担い、両者で意見を交換しながら執筆した。第二著者の意見は反映されているものの、本論のほとんどは第一著者の論である。

昨今、人工知能の技術的發展は目覚ましく、各分野に驚きを与えている。例えば、チャットジーピーティー（ChatGPT）といった文章生成知能や、ステーブルディフュージョン（Stable Diffusion）といった画像生成知能は、これまで難しかった精度の高い成果物の生成を既に可能とした。殊に音楽の生成に関しては、現時点では高い精度の人工知能は実現されていないように思われるが、高い精度の音楽が自動生成される未来は近いかもしれない。

音楽生成知能が今後の音楽文化に与える影響は、多くの音楽学者にとって強い興味の対象であり、自動生成された音楽の創作性や著作性は、昨今注目される議題となっている。実際に、著者二人にとって共通の興味の対象であった。著者土屋は、音楽理論の修士号を持ち、音楽生成知能を開発している研究者である。人工知能を開発している音楽学研究者の立場から、著作性について議論したい。

本論ではまず、2019年の川島氏の講演を取り上げる。「AI作曲家は実現するか」と題された2019年の川島氏の講演は、そのような音楽生成知能に関する新しい知見を与えてくれるいくつかの興味深い論説がなされた。川島氏は日本を代表する現代音楽の作曲家であり、最先端の芸術音楽を常に探求している氏らしい、人工知能に対する芸術音楽家としての知見が語られた。氏の論説の中でも特に興味深かったものは「人工知能が人に先立って旋律と和声のあらゆる組合せを生成し得る時代となったことで、旋律と和声の組合せによる著作権を主張できる時代は終わった」とする論説である。これは正しい論説と言えるだろうか。本論では、特にこの論説に関して、いくつかの問題点を指摘しながら深く考察してゆく。

2 AI作曲家に関する川島素晴氏の講演について

2.1. AI美芸研について

本論で取り上げる川島氏の講演は、2019年の「AI美芸研」におけるものである。人工知能美学芸術研究会（AI美芸研）は、「美術家の中ザワヒデキ、草刈ミカ、ほか総勢29名の発起人により2016年5月1日に発足した日本の研究会である」¹。AIは人工知能を指す。

氏が登壇した第26回AI美芸研は、「S氏がもしAI作曲家に代作させていたとしたら・2」と題目が付けられたものであった。S氏とは作曲家の佐村河内守氏のことであり、研究会の話でよく登場するN氏とは新垣隆氏のことである。耳の聞こえない作曲家として注目を浴びていた佐村河内守氏は、実は18年間に亘って新垣隆氏に代筆を任せていた。2014年に新垣氏が公表したことで発覚したこの事件は、倫理的な問題であるとして世間から注目を集めた。第26回AI美芸研は、人工知能の話題をこの「佐村河内守ゴーストライター事件」と交えて討論する趣旨で開かれたものである。

2.2. 講演の要旨

川島氏の講演「AI作曲家は成立するか」(川島 2019) の要旨全文²を引用する。(引用文最後の括弧も川島氏による要旨に含まれる。)

AIは今日既に作曲支援を実装しつつあり、AIによって近い将来需要が激減する職業に、編曲家や、既成のスタイルに基づく作曲家等も挙げられるだろう。しかし作編曲を行う立場からすると、AIには不可能と断定できる作業を多分に含んでいる。飽くなき探究と高度な創作性を前提とするなら、それすらAIが凌駕する未来は訪れ得ないと感じるし、そのような実感こそが、今日の作曲家に求められる創作性なのではなからうか。AIは、これまで十把一絡げに「作曲」と称していた業を、真に創作性を孕むものとそうでないものに峻別する。そしてその線引きのイタチごっこは、連綿と続けてられていく。本講演は、AIには凌駕できまいと考える創作性の具体例を示し、そのようなレヴェルでイタチごっこの先に行く作業を継続できる者のみを真の作曲家と定義するならば、AI作曲家は永遠に出現できないということを導くものである。(N氏の仕事も、そういう意味でAI作曲家に代替可能なものではなかった、という主張につながる。)

川島氏の講演の主題は、著作権でも創作性でもなく、作曲家像である。特に芸術家としての作曲家がどう有るべきかを述べている。川島氏自身も、講演の中でこの種の議論は「作曲家をどう定義するかに依存する」と述べており、要旨でも「・・・真の作曲家と定義するならば」と仮定している。

この講演の結論を要約すれば、(真の) 作曲家は常にAIの先に行くべきであり、AIと同等の仕事をしたのでは(真の) 作曲家とは認められない。少なくとも川島氏はそのような人を(真の³) 作曲家とは認めないということである。

2.3. 強い人工知能に関する議論

本論で言及したい内容とは少し逸れるが、川島氏の講演については、音楽生成知能について議論す

る上で重要なある観点を補う必要がある。それは川島氏の講演が「弱い人工知能」のみを想定し、「強い人工知能」や技術的特異点（シンギュラリティー）を想定していないように思われるためである。弱い人工知能とは、特定の仕事のみをうまく熟（こな）すものであり、昨今の画像生成や文章生成、音楽生成などの人工知能が該当する。強い人工知能とは、より汎用性の高い機能を持ち、自意識を持つなど、人間の知性を超越し得るような概念であり、まだ実現されてはいないものである。

もしも、人工知能が人間の知性を超越する時（強い人工知能の実現、技術的特異点）が来れば、創造性のイタチごっこを先をゆく人間のほうが存在できなくなることになる。つまり、川島氏は弱い人工知能の域においてAI作曲家は存在し得ないと言っているにすぎない。実際にこの指摘は、川島氏の講演後、この日の討論の中で別の講演者からも指摘されていた。会での討論や川島（2021）の記述からは、AI美芸研としてもこの種の観点を重要視していたことが窺える。

いわゆる「強い人工知能」の実現は、人間の思考、生活、本能などの生命活動さえも模倣でき、幅広い知識や自意識をもつような知能の誕生を意味するため、このような強い人工知能の定義上、人間の思考は人工知能に凌駕される事となる。そのような未来には、思想や感情を持ち合わせ独創的な発想を以て人間の思考を凌駕するような作曲も行う人工知能、すなわちAI作曲家が登場することとなる。それは、楽団と会話を図り、楽団の演奏レベルを把握してそれに応じて編曲するといった、当時川島氏が人工知能に凌駕できないこととして挙げたような事例をも熟す人工知能である。

強い人工知能は、人格すら持ち得る。それは、例えばドラえもんのような人間とほとんど変わらない思考を持つ存在である。もちろん、これも人格をどう定義するかには依存するが、例えば、この世界の物理現象と人の生体を正確に再現できるような計算機がもし現れれば、その仮想世界上に人格の存在を認めざるを得なくなる。このような未来は一見突拍子もない空想に思えるが、計算能力が飛躍的に向上するだけでも達成され得る。なぜなら、この世界自体を模倣するような計算能力を持つ計算機には、我々の生活や文化的活動をも模倣しうるため、その仮想世界で作曲家が楽団と対話するなどしながら作曲が行われる。そして現在、計算機は量子を使った計算手法にまで到達している。物質の物理運動を直接計算に応用するような驚くべき技術が既に開発されつつ有るのだから、我々の物理世界によく似た世界が計算機の中で再現される未来は、そう遠く無いかも知れない。そのような未来の話については、人工知能の専門家に譲る方が良いだろう。

3 音楽の大量生成と著作権の崩壊について

3.1. 音楽著作権崩壊論とそれに対する疑問

川島氏は講演の中で、音楽の大量生成と著作権の崩壊について話した。「人工知能が人に先立って旋律と和声のあらゆる組合せを生成できる時代となったことで、旋律と和声の組合せによる著作権を主張できる時代は終わった」とする論説をした。あくまでも講演の主題は作曲家像であり、これは講演の主張を補うための一つの論説にすぎない。しかし、著作性の本質について考えるための重要な土台になりえる話題であった。講演（川島2019）におけるその発言部分を引用する。⁴本引用の表記と引用方法については川島素晴氏本人に監修頂いた。

今の人工知能が自動作曲をするというレベルにおいては、もはやそれが始まって以降、事実上新しい作品が生じ得ないということを演繹できると思います。と言いますのは、旋律とハーモニーの関係性であれば、1日にして何千曲でも何万曲でも作れてしまうわけです。(中略)それを著作権登録してしまう可能性があるわけです。ということは、旋律とハーモニーの関係によって形成される著作権なるものは事実上、概念として崩壊したと思います。今、私が新しい曲を作りましたと主張しても、それは例えばこの257番と一緒にじゃないですか、あるいはそれと90%同じじゃないですか、ということと言える時代に入ってしまったわけです。ですから事実上、旋律とハーモニーの関係性のみによって新しい楽曲を作ることは、不可能になったと断定していると思うんですね。で、この事を前提にするならば作曲業というものは、もうもはや旧来の意味合い、つまり JASRAC (日本音楽著作権協会) が作曲業と認定しているような大半の部分は、ほとんど崩壊したと言っていいです。それによって著作権を主張できる時代ではなくなってしまった、もうその段階に来ているということだと思うんですね。

私はこれを聞いて次の二つの疑問が生じた。本節以降でこれらの疑問を考察する。

- 果たして本当に、人工知能は旋律と和声のあらゆる⁵組合せを実際に生成し得るだろうか。
- 果たして本当に、人が作った音楽が人工知能が既に生成した音楽と一致または類似した場合に、人はその音楽の著作権を主張できないのだろうか。

なお、川島氏のこの論説は、「AI作曲家は永遠に出現できない」という主張を導くために挙げた一つの話題に過ぎない。そのため、もしこの論説を否定しても川島氏の主張に直接反論することには繋がらない。むしろ、この講演は作曲に対する氏の、厳しくひたむきな態度が感じられる一際素晴らしいものであったことをここに記しておきたい。

なお、既に自動生成され得るものと川島氏が述べた音楽の範囲は、流行歌謡音楽(ポピュラー歌謡音楽)のように和声と旋律の組合せのみによって生じるような比較的単純な構造の音楽に限られ、高度な編曲技術を要する芸術音楽や現代音楽は含まれていない。もちろん、流行歌にも高度な編曲や脚色が含まれている場合も多いが、歌謡という性質上旋律が主体であり主に旋律を以て同定されることから、作曲と編曲とが切り分けて扱われる場合が多い。そのため、現実には、単旋律のような単純な構造の音楽が著作権保護されているとみなせる部分がある。川島氏はこの状況が現代以降継続しないとする権利崩壊論を論じたが、本論後半では、文化的観点からそれに異論を唱える。

3.2. 論説の問題点

この論説には、次に挙げる問題点と疑問点が考えられる。次節以降ではこれらを考察する。

- 「計算時間の問題」- 音楽要素の組合せ可能性は音楽の長さに対して鼠算的に膨大である
- 「思想性の問題」- 生成された音楽に思想、感情が存在するか

- 「網羅性の疑問」- 学習に依存する人工知能の生成物は必ずしも網羅的ではない

4 組合せ理論からの考察

4.1. 網羅性の疑問

昨今の一般的な人工知能は、教師データの特徴を学習することで、成果物を生成する仕組みを採用している。この方法では、成果物は常に教師データの特徴に依存しており、教師データの特徴から著しく逸脱するような成果物は生成できない。

川島氏の言う、予め大量に著作権登録し、旋律と和声による音楽の著作権を独占するという方法には、旋律と和声のあらゆる可能性を網羅的に生成しておく必要がある。たとえ類似した作品を大量に生成し登録しても、後発の作品との合致を期待することは難しいであろう。

ただし、川島氏の登壇した2019年は今日の生成系知能が台頭する以前であり、氏が想定した人工知能とは可能性をしらみつぶしに生成する種のものである（このことは本論執筆に当たり氏本人にも確認した）。よって氏の当時の論説の中に、網羅性という観点における潜在的矛盾はなく、ここでの疑問提起は氏への指摘ではなく今日的な話題への言及である。

4.2. 計算時間の問題

では、計算手法を改良することで、旋律の可能性を網羅的に生成できたとしよう。しかし、ここでも計算時間の問題が存在する。専門的な言葉で言えば「時間複雑性」の問題である。全ての可能性を網羅的に生成するにはどれだけの時間が掛かるだろうか。

「無限の猿の定理」⁶というものがある。この定理では、無作為に鍵を叩いて文字を入力することを猿に諭（たと）えている。無作為に文字を入力してイギリスの劇作家シェークスピアの書いた悲劇『ハムレット』と全く同じ文字列が生成されるまでにどれだけの時間が掛かるだろうか。打鍵速度が一秒一鍵としても、宇宙が誕生してから今までに経過した時間よりも長い時間が掛かるとされる。一つ一つ生成していたのでは、計算複雑性理論における「時間複雑性」や「組合せ爆発」と呼ばれる問題に直面する。一つ一つ生成する方法で全ての可能性を生成する場合、生成される音楽の個数は指定した音楽の長さに対して鼠算（ねずみざん）的（冪指数関数的）⁷な個数となり、全てを生成するには鼠算的な時間が必要となる。（鼠算とは一定期間に増える鼠の個体数を計算する問題である。）

例えば、10通りの音高から選んだ20個の単一の音価（音符の長さ。全音符、二分音符など）のみによる旋律を考えよう。その組合せは10の20乗であり、既に一垓（がい）に達する。川島氏が言うような、何千、何万という水準の量ではない。実際に一垓個の組合せを逐一列挙しようとする、筆者の計算機では300万年ほど掛かる予測となった。実際の音楽は、和声とリズムなどが組み合わせりもって複雑である。よってその組合せは天文学的な数に達する。もちろん美学的条件を付けるなどして絞れば数を削減できるが、それでもその数量が音楽の長さに対して鼠算的な数量であることに変わりないため根本的な解決にはならず、やはり天文学的な数に達する。このような数量のものを一つ一つ生成するというのは現実的な時間では難しい。実際私がこの研究を始めた頃、簡単な対位法課題の解を全列挙しようと美学的な絞り込み処理を含んだ10重程度の繰り返し処理（for 文）を書いて実行する

と、画面に300年掛かると表示され絶望したのだった。

4. 2. 1. 旋律検索システムから見る旋律の多様性と特徴内在性

ヤマハ（2023年閲覧）が開発した「弾いちゃお検索」という検索サービスが有る。画面上の鍵盤で指で押して旋律を入力することで、クラシックやポピュラーの音楽を検索することができる。リズムは入力することができず、音高の羅列のみが入力できる。実際に使ってみると、たった数音を入力するだけで目的の楽曲を含んだ数曲に絞り込まれることが多い。10音も入力すれば一曲に絞り込まれる場合も多い。2オクターブ分の鍵盤が用意されており、音高の選択肢は25個である。10音入力すると、25の10乗すなわち95兆の選択肢の中から一つを選んでいくことになる。移調の可能性を考慮するために12で割っても7兆もの選択肢がある。

実際の旋律には更にリズムがあり、実際の音楽には更に伴奏がある。ほんの数音の音高だけでも膨大な可能性を持っているのだから、実際の音楽というのは途方もない可能性の中から選ばれたものだということが分かる。ほんの数音の音高を入力するだけで目的の楽曲が絞り込まれるという検索の体験は、ほんの数音の組合せでも、この世界に存在する多くの楽曲を数曲程度に絞り込むために十分な特徴を持ちうるということを示す一つの体験的事例であるように思われる。

5 組合せ理論による解決

網羅性や計算時間の問題を解決するためには、組合せ理論を用いるのが最適である。湊（1993）が提案した零抑制二分決定図（Zero-suppressed binary Decision Diagram, ZDD）と呼ばれる集合形式を用いた計算法は、この種の組合せ問題を解決するための優れた方法の一つである。その構造を端的に言えばいわゆる「診断チャート」と同じであり⁸、「はい」か「いいえ」の分岐を辿ることでその組合せの良し悪し（有無）が分かる。この性質から、零抑制二分決定図をここでは短く「判定図」または「抑零（よくれい）判定図」と呼ぶこととする。膨大な数のあらゆる組合せを簡潔に表すことで、多くの要素をまとめて処理できる。判定図の要素を旋律とするならば、膨大な数の旋律を高速に生成することが可能となる。

5. 1. 判定図を用いた旋律全生成手法

ここからは、第一著者が考案した旋律全生成手法の概要を紹介する。第一著者土屋が考案し土屋・三浦（2019）で発表した手法を更に発展させたものであり、特許出願中である。

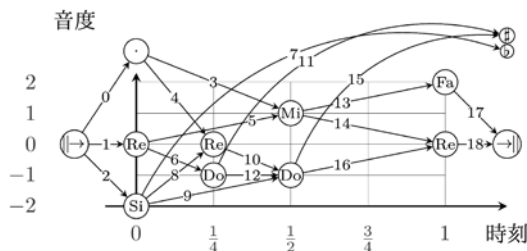


図1：旋律全体図（旋律の動き得る範囲全体を表す図）の例

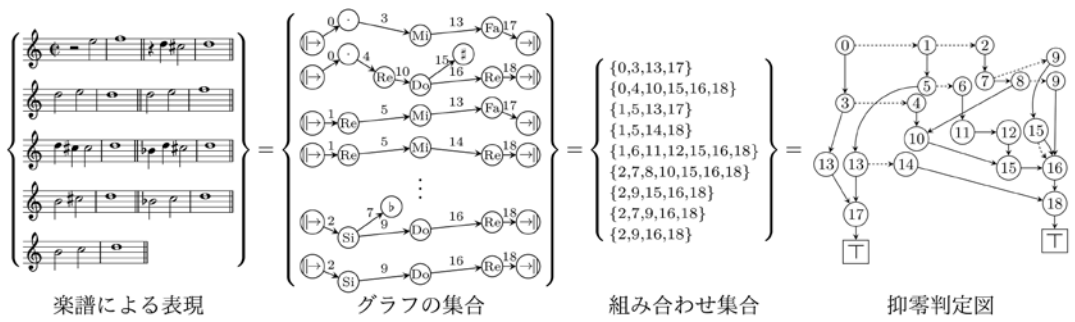


図 2：旋律集合と判定図の対応関係

5. 1. 1. 旋律を図で、旋律集合を判定図で表す

判定図の要素を、全体となる図（グラフ、点と線による構造）に含まれる部分図として捉える方法がある。そこで、まず、旋律の全ての可能性を表す全体図を作る。ここで音符の選択枝を任意に限定して、選択枝の全体図を作ってみると図 1 のようになる。次に、旋律を部分図に対応させる。

音符を時系列に選び旋律を作るという作業は、時間軸方向に並んだ音符の選択枝の道を辿る様子と同じである。この全体図の始点から終点までを辿ると、一つの旋律を表す部分図が得られる。シャープやフラットへの分岐を含めれば、その音に変位を含んだ旋律の部分図が得られる。これで、旋律を部分図に対応させることができた。この全体図には、ほんの短い限定的な旋律しかないが、図を十分に大きくすれば、その範囲における旋律のあらゆる可能性が含まれる。

この全体図に含まれるいくつかの旋律を任意に選んで集合とし、判定図で表してみると図 2 になる。判定図における実線と破線は、線の始まりの点に書かれた要素の有り無しを表している。「T」に繋がる全ての道がそれぞれの旋律に対応する。全体図を参照しながら判定図を辿ることで、判定図の中に多くの旋律が含まれていることが確認できるだろう。

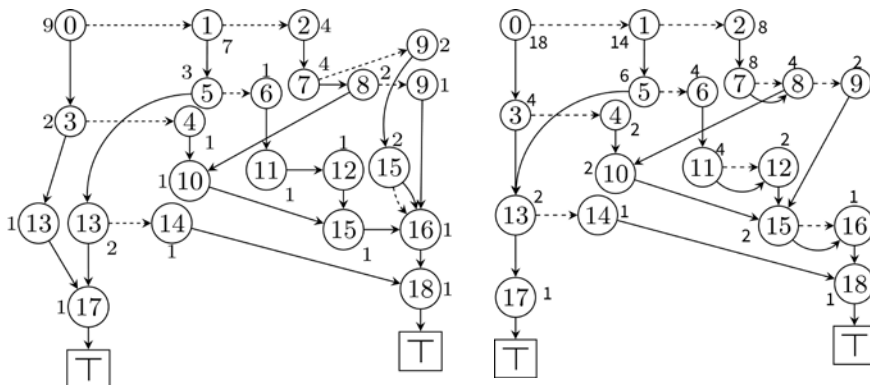


図 3：左図：図 2 右の判定図に対し、要素数え上げ過程の各値を付記した図。右図：図 1 における変位を含む全ての旋律を表す判定図

5. 1. 2. 膨大な旋律の効率的全生成（数え上げ）

鼠算的に多い要素を短時間で生成できると言われても、すぐには実感が湧かず信じがたい。そこで計算理論における生成の語義と方法を確認する。生成（generating）と数え上げ（enumerating）と列挙（listing）はよく混同されるが、カヌース（2011, fascicle 2 p.1）では厳密に区別しており、全生成の目標は「プログラムが順列を1つずつ調べることができるように、それらのあるデータ構造上に短時間だけ存在させること」であり、「各オブジェクトを順に辿ること」（日本語版 p.275）としている。全ての要素を丁寧に書き出す必要もなければ、プログラムが実際に1つずつ調べる必要もない。1つずつ調べることができるような構造を効率的に辿れば良いのである。

判定図は天文学的な数量の全ての要素を生成するのに適した形式である。節点の数に比例する計算時間で判定図に含まれる全要素を生成でき、その個数も分かる。具体的には次の方法で生成し、同時に数える。「T」の節点に接続する節点から順に、各節点に対して真の節点へと繋がる道の本数を記録する。最後に、1つ目の要素を表す節点に記録された値が要素数である。図3の左図は判定図を使った生成と数え上げの実例であり、要素数は9つと分かる。全体図を参照することで9つの旋律として解釈できる。

5. 1. 3. 全ての旋律を含んだ判定図を効率的に作る

いくら判定図による全生成が効率的でも、図を作るのに長い時間が掛かっては意味がない。目的の判定図を短い時間で作る必要がある。まずは、指定した範囲で可能な全ての旋律を含んだ図が得たい。後でそこから悪い要素を含んだ旋律を効率的に除いていけば、良い旋律だけが残るはずである。

可能な全ての旋律を含んだ図を得る良い方法は、判定図と無閉路有向図との関係を利用する方法であり、第一著者が発明した。図1の「旋律全体図」は無閉路有向図（Directed Acyclic Graph, DAG）である。カヌース（2011, fascicle 1 p.121）に有るように、抑零判定図（ZDD）と無閉路有向図（DAG）の間には対応関係があり、直接変換できる。

図1を判定図に変換すると、図3になる。これは（変位記号も含む）全ての旋律を表す判定図である。全体図を参照する必要は有るが、18節もの旋律を全体図と判定図という2つの図だけで簡潔に表すことができている。よく観察すれば、全体図の辺が判定図の点に対応していることが分かるだろう。

5. 1. 4. 条件付き旋律の全生成手法

何らかの条件によって旋律の可能性を絞り込んで、理想の旋律を発見できたら面白い。これは作曲支援や対位法学習支援にも大いに役立つだろう。旋律の全ての可能性を表す判定図を、何らかの条件によって変形させてゆけば、その条件に合う全ての旋律を含む判定図が得られる。具体的には、任意の集合族 P, Q に対する非部分集合演算（ $\text{nonsubset}, P \not\supset Q$ ）（または制限演算（ restrict ）との差集合演算（ $P \setminus \text{restrict}(P, Q)$ ））などで条件に合わない旋律を効率的に取り除くことで実現できる。

このような方法で第一著者土屋は現在、対位法解列挙プログラムを開発している。例えば、ある一定の対位法的規則を満たす長さ13小節の旋律を計算したところ、14792秒で74澗（ 7.4×1037 ）節もの旋律を生成することができた。その中にはまだ対位法的に美しくない旋律も含まれるが、今後の絞り

込みによってより実用的な旋律のみを含む集合が計算できる見込みである。ここで重要なことは、網羅性と時間複雑性という2つの問題が組合せ問題解決法によって一定の水準で解決されたことである。74間節もの膨大な数の旋律を現実的な時間で扱えるようになったことに大きな意味が有る。

これを応用することで例えばカノンの生成もできる。4小節旋律の集合を基に、一定の条件で絞り込むことで一小節遅れのカノン集合を計算したところ、409秒で3455458曲のカノンが得られた。その中から無作為に列挙した結果を図4に示す。ここでの例示は、ある種の音楽が現実的な時間で全生成できることを示す意図である。

図4：生成した3455458曲の4小節同度カノンの中から無作為に取り出した30曲

5. 2. 全生成の現実性

ここまでで「旋律と和声の全ての可能性が自動生成され得るか」という疑問を考えてきたところ、どうやら組合せ理論によってある水準⁹の範囲について現実に自動生成され得るということが分かってきた。短い作品なら、近い将来それは全て既出のものとなるかもしれない。

しかし、既出だという理由で直ちに、作品に著作権性が認められなくなるのだろうか。次章では、著作権性にとって最も重要な思想と感情に言及し、文化的側面から自動生成音楽と著作権性について考える。

6 文化的な価値としての著作権性

6. 1. 著作権性の拠り所としての思想と感情

著作権性について考えるためには、著作権性の本質を考える必要がある。ここで、日本の著作権法を参照すると、第二条（定義）に、著作物とは「思想又は感情を創作的に表現したものであつて、文芸、学術、美術又は音楽の範囲に属するもの」と定義されている。このように思想や感情が要件の一つとされており、つまり、思想や感情がなければ著作物ではないことになる。

確かに、人の作る創作的な作品や文章には、思想または感情が常に介在している。なぜなら、創作というのは人による文化的な活動であり、思想または感情があるからこそ文化的な価値として認めることができるからである。したがって、思想や感情は著作物が著作物であるために欠くことのできない要素なのである。日本の法律におけるこの定義は、著作物の本質を実によく表した表現に思える。

作品における思想や感情の介在性は、著者がどのような場でどのような人々に対して発表するかといった発表方法や、著者が何のために書いたのかといった成立背景の中に見出すことができるだろう。このことが作品の持つ文化的な意義に繋がっている。このような思想や感情の介在性は、自動生成されたものには見出すことができない。もし、大量の音楽が生成できたとしても、それらには思想や感情が欠けているのである。

6. 2. 発表方法に介在する思想と感情

音楽の著作権性は、作られた音楽作品そのものにあるということは事実だが、音楽作品の周りにある社会的な背景にも、とても重要な著作権性があることを忘れてはいけない。音楽をどのような場で、どのような歌詞で、誰を主役として、何の目的で発表するかと言う部分に重要な著作的意義がある。音楽作品においては、例えば、題名や歌詞にはその思想や感情がよく表れている場合も多い。

クラシック音楽の演奏会では、作曲者によって楽曲解説が書かれる場合も多い。解説文には創作背景など、作品成立に関わる思想が述べられ、それは作品における著作権性の根拠として受け取ることができる。ポピュラー音楽では、歌手が主役で、作曲家はむしろ一関係者という立場である場合が多い。このような場面では、特にその歌手のために書き下ろされた楽曲であるということが、大きな文化的意味を持つ場合が多い。作曲を通して歌手をより魅力的に見せるためにプロデュース（演出、指導、監督、活動計画等）に関係する様々な行為）したり、作品がその歌手のために書かれたと言う社会的了解に対して責任を負うという部分にも大きな思想的感情的意義が含まれる。

「聴く人がいてこそ音楽は成り立つ」という言葉を聞いたことがある。この言葉は、音楽の文化的な

側面をよく捉えている。その意味では、作曲家には他者に聴かれるような発表の仕方が求められている。一方で（弱い）人工知能は、音楽の発表方法までを決定するわけではない。各生成物に楽曲解説を書いたり、歌手をプロデュースしたりはしない。人工知能による生成物は、文化的社会的な意味での音楽作品の体を成していないのである。

6. 3. 選ぶことの中に含まれる著作権

旋律と和声の可能性は前の章で述べたように天文学的に膨大な数であるから、その中から一つを選ぶという行為にも創作性が介在する余地がある。したがって、思想や感情を以て創作的に選んだならば、著作権があると言えるだろう。作曲という行為も、捉え方を変えれば、あらゆる可能性の中から音の組合せを選ぶ行為とみなせる。作曲とは、思想や感情を以て選択することで、ある特定の音の選び方に何らかの意味を見出す行為なのである。川島氏の論説に有るような、膨大な可能性を生成するという行為は、選ぶことを放棄してしまっており、選ぶことに介在する創作性が含まれていない。

6. 4. 過去の生成物との一致が必ずしも著作権の否定にはならないということ

判定図のような組合せ問題解決法によって実際に膨大な可能性を現実的時間内で生成できるようになったのだから、川島氏の言った「旋律とハーモニーの関係性によって新しい関係を作ることが不可能になった」というのは事実かもしれない。しかし、自動生成された大量の成果物それぞれに著作権を認めることはできず、それによって後発の作品の著作権を覆すこともできない。もしも、思想や感情を以て作られた音楽が過去に生成された大量の生成物の一つと一致してしまったとしても、著作権が否定されることを心配する必要はないだろう¹⁰。もちろん部分的な一致や類似の場合も同様である。弁理士の鈴木壯兵衛氏も鈴木（2015）で次のように述べている。

著作権の場合は、仮に2つのワークプロダクトが同一のデザインとなる場合であっても、互いに独立した思想又は感情を創作的に表現したものであれば、それぞれに著作権が認められ、同一のデザインのワークプロダクトが共存可能である。「シェイクスピアが生まれるより前に猿が作業していたら、いったいどうなるのか（Jorge J. E. Gracia, “Texts: Ontological Status, Identity, Author, Audience”, State University of New York Press, p.12, (1996)）」という議論があるが、法が猿に著作権を認め、シェイクスピアがこの猿の作品を真似したのではないならば、著作権は猿とシェイクスピアとの両方に認められることとなる。

この例では猿にハムレットの著作権が認められることを仮定としているため双方に認められるという結論に達するが、主要な意図としては先行物との一致が後発の著作権を覆さずそれぞれ独立して判断される場合を示すものであり、本論と全く同一の主張である。

6. 5. 人格的性質が財産権の根拠でもあるということ

著作権には、財産権と人格権という2つの性質がある。財産権は、歴史的にはアメリカで重視され

てきた性質であり、コピーライト（copyright、直訳で複製の権利）という言葉からも分かるように、複製に掛かる使用料を受け取る権利といった意味合いを持つ。特に財産権を指す用語として、日本でも過去には福沢諭吉の訳した版權という訳語が用いられた。一方、人格権は、歴史的にはフランスをはじめとするヨーロッパ諸国で重視された性質であり、著作物のもつ文化的社会的位置づけを保護するものである。日本語の「著作権」という言葉はフランス語の droit d'auteur（直訳で作者の権利）の系統を継いでいる。両者には保護の対象が人格か財産かという違いがあり、日本の法律においても分離して扱われる。日本の法律では人格権は譲渡できないとしており、管理団体が管理できるのは財産権のみである。とはいえ、いずれも著作物によって生み出される価値を対象としていることから、区別の必要が無い日常的な文脈ではまとめて総称される。実際に現代の各言語において著作権を指す英語の copyright も、フランス語の droit d'auteur も日本語の「著作権」も、財産権と人格権の両方を指して使うことができる。（他方を特に区別して指すための author's right（著者の権利の意）、propriété littéraire et artistique（文学的美術的所有権の意）という言葉があるにも関わらず）

川島氏の講演は特に財産権としての観点から著作物を捉えているように感じられる。そして、財産権という観点からのみ見た場合、複製権や版權という類語の存在からも先行性が権利の根拠であるように思える感覚も自然である。しかし、著作権のもつ2つの性質のいずれも、思想と感情という人格的概念が根拠であることを見失ってはならない。網羅的な生成の可能性が示される場所まで科学が発展し、財産権の崩壊とも思える論説が発せられるような現代に生きているからこそ、著作権の根拠としての人格的側面の重要性が再発見できるように感じられる。

6. 6. 生成物を元にした脚色による著作物の可能性

人が選んだり脚色したりすることの中にも思想や感情が含まれ得るのだから、人工知能による生成物を選びすぐって脚色することで著作物を作ることが可能である。このような方法による創作は、創作作業が効率化したものとして捉えることができるだろう。

実際このようなことは絵画、音楽、文学など様々な芸術文化で近年盛んに行われてきているものである。むしろ、人工知能という新しい技術を学んで創作に活かすということが、昨今の芸術家にとって求められる能力の一つとしてみなされるようになってきていると言える。しかし実際には、「新しい技術を創作に活かす能力」は過去の芸術家にも常に求められてきたものである。近年は、この「新しい技術」が「人工知能と呼ばれるより高度な技術」に置き換わっただけのことである。

ただしもちろん、思想や感情の介在性が希薄であることは問題である。近年問題視されている生成系知能による成果物に関する著作権の問題は、ほとんどがこの「希薄さ」に起因するものと思われる。日本音楽著作権協会（ジャスラック、JASRAC）も、ウェブページ「作品届オンライン受付システム」¹¹にて次の告知を掲載した。

「AIを利用した作品の管理について」

AI（人工知能）を利用した作品の取り扱いについては、以下のとおりとなりますので、作品届をご提出される場合はご注意ください。

1 管理の対象となるのは人間の創作的寄与が認められる作品に限られます。JASRACでは委託者からの作品届に基づき、創作的寄与をした人を著作者として作品を管理いたします。

2 人間の創作的寄与が認められない歌詞または楽曲（AIがシンプルな指示のみに基づいて自律的に生成した歌詞または楽曲など）は著作物に該当しませんので、管理対象外となります。

ここでは思想や感情の介在性が「人間の創作的寄与」という言葉で表現されているのである。

一方で、思想や感情が十分に含まれた作品の著作権が否定されることはない。今後、人工知能は創作を手助けする道具の一つとしてますます盛んに用いられるようになり、創作は効率的になり、芸術性も高まり、それによって新しい様式の作品も生まれるだろう。受け手も、より安価により高度な作品に触れる機会を得ることができ、人工知能による恩恵を享受できるのである。このような創作技術の発展は、創作者にとっても鑑賞者にとっても喜ばしいことであると言えるだろう。

また、人工知能による生成物の高度化は、真の著作物が第三者によってその著作権を疑われるような機会を増やすことにも繋がる。高度な生成系人工知能の登場は、著作権の概念を崩壊させたのではなく、創作性・著作権を客観的に判定することを難しくした、と言えるかもしれない。

6.7. 文学でのたとえ

既に言及した無限の猿の定理のような文学での喩えは分かりやすい。近年の文章生成知能の進化は凄まじく、文法的にも正しく意味も通った文章を短時間で生成してくれる。ただし、この事をもって、至って普通の内容を持つあらゆる詩や文学作品はもはや著作権がないと言えるだろうか。

俳句や詩のような短い文学が既に生成されているといった状況は実際に起こりうる。しかしそれを以て詩という文学の著作権が既に崩壊したと言ってしまうのは短絡的で論理の飛躍を含む。

重要なのはやはり思想や感情という部分である。大量に生成された文章には思想や感情がなく、人による後発の作品には思想や感情が含まれる。発表するという行為の中に、その作品を発表することに文化的意義があるという作者の思想が現れている。よって、大量に生成された文章や詩は、人による後発の文学作品の著作権を覆すものではない。

また、大量に生成された文章や詩から、何らかの思想や感情を以て選び抜いて脚色し、文化的に意味のある形で発表するならば、その文学には当然著作権が認められるであろう。

6.8. 写真でのたとえ

自動生成音楽の著作権について、写真の著作物に喩えて考えると分かりやすい。

写真は、撮影者が時間をかけて描くわけでもなく、シャッターを切るボタンをただ一回ただ押しただけで一瞬にして完成される。映された被写体は撮影者が作ったものではない。例えば風景写真なら、写真によって切り取られたその風景は、撮影者と関係なく自然が勝手に作り出したものである。直感的には、シャッターを切るという僅かな操作に創作性があるとは思えない。それにも関わらず、写真には一般的に著作権が認められ、著作物として扱われる。

写真が著作物として扱われる理由は二つ思いつく。一つは、写真が創作性が含まれる余地のある媒

体であること。実際に、シャッターを切るという僅かな操作でも、その準備に相当な時間が掛けられた可能性があり、それによって作られた写真は、何らかの思想や感情表現のための一枚でありうる。この場合、そのような写真には実際に創作性が有り、当然、著作権も認められる。

もう一つの理由は、創作性の有無を第三者が判断することが難しいことである。正確には、著作性の直接の根拠というより、著作物として扱わざるをえない理由である。思想や感情は個人的なものであるから、第三者には創作性が全く無いように思えても、何らかの思想や感情が含まれている可能性がある。写真の味わいには、被写体の他にも、画角、雰囲気、レンズの特徴からくる質感など様々あり、それぞれが鑑賞の対象となりうる。このようなことから、創作性の無いように思える何の変哲もない写真であっても、第三者がその著作性の有無を判断することは難しい。よって、作者が著作権を放棄しない限り、一般的にほとんど全ての写真は著作物として扱われる。作花（1999, 94）¹²も「普通の人がオートフォーカス機能を有するカメラで撮った写真であっても、構図等にそれなりの創作性が認められ得るので、多くの場合、基本的には写真は著作物となる」としている。

自動生成音楽についても同じことが言えるだろう。自動生成された大量の音楽から一つまたは少数をなんらかの思想によって選び取って公表した場合、その選び取るという行為に一定の著作性が認められて然るべきである。これは自然風景の一部を写真として撮影した場合に発生する著作権と同じである。その音楽が自動生成されたものであるからと言って、創作性が無いと第三者が短絡的に決めつけることは出来ない。

音楽生成知能の開発者の著作性については場合による。写真に喩えれば、被写体である風景や造形が庭師や芸術家によって意図的に作られたものである場合は、写真の著作性はその造形の造り手にも発生する場合がある。庭師や芸術家は風景世界の創作者であって、写真家は、その風景の一部を切り取った画を選ぶ者である。同様に音楽生成知能の開発者は音楽風景全体の創作者であって、音楽生成者はその風景を切り取って音楽を選ぶ者である。

判定図計算を用いた人工知能で生成されるような、論理的に意味の有るまとまった大量の音楽の集まりについては、自動生成知能を作った開発者に著作権がある可能性が高いだろう。ここで扱っている対象は、単一の生成物ではなく、成果物の集まり全体であり、かつ、深層学習などによる人工知能で無作為に逐一生成され得られたような恣意的な集まりではない。学術的ないし芸術的な思想によって創り出された一つのまとまった集まりとみなすことができるため、データベースの著作物として扱われるものと思われる。ただし、意味の有る天文学的な数量の生成物の集まりという概念自体が新しく、且つ、これは昨今の深層学習による生成知能による成果物とも異なるため、正確な法的な位置づけを述べることは難しい。前段落で大量の音楽の集まりについて、写真に対する風景や造形に喩えて述べたが、正確には単一の風景や造形としての著作物ではなく、風景を切り取って得られる大量の画像の集まりというようなあまり現実的ではない空想上の概念に相当する。

7 終わりに

本論では、川島氏の講演における「人工知能が人に先立って旋律と和声のあらゆる組合せを生成し得る時代となったことで、旋律と和声の組合せによる著作権を主張できる時代は終わった」とする興

味深い論説を題材として、自動生成音楽と著作権性の関係を考察した。

組合せ理論的観点からは、従来の人工知能によって氏の論説を実現することの難しさに触れ、さらにその難しさを零抑制二分決定図という組合せ問題解決法によって解決する方法を示した。

文化的観点からは、著作権性における思想と感情の重要性を改めて説明し、先発の自動生成音楽と一致する音楽を創作した場合でも著作権性が認められる可能性が有ることや、生成物を元にした脚色による創作の可能性に言及した。思想と感情の重要性の説明の中では、発表方法に見られる思想性に言及することで、音楽の社会的文化的意義や正しい音楽のあり方を改めて考察することができた。また、文学や写真の著作権にも喩えながら論ずることで、より深く音楽著作権を理解するための論を作ることができた。

註

- 1 人工知能美学芸術研究会。《人工知能美学芸術研究会（AI美芸研）》
<https://www.aibigeiken.com/> 2023年9月閲覧
- 2 人工知能美学芸術研究会。第26回 AI美芸研「S氏がもしAI作曲家に代作させていたとしたら・2」
<https://www.aibigeiken.com/research/r026.html> 2023年9月閲覧
- 3 第一筆者の言語感覚では「真の作曲家」以外は作曲家ではないため「真の」は不要だが、川島氏の言語感覚では「真の作曲家」は広義の作曲家に含まれる部分集合であるため「真の」が必要となる。このことは氏本人とのやりとりの中で確認した。
- 4 この講演（川島 2019）に基づく同名の記事（川島 2021）が出版されているが、要約的かつこの講演に対する補足的内容であり、紙面の都合もあってか多くの論説が省略されてしまっているため、元の講演を書き起こして引用する。
- 5 「あらゆる」は「ありうる」から来ており、範囲内の有限の全数を指す。「全て」と同義で、網羅性が強調された表現である。
- 6 この定理は特定の学者個人が言い出したものではなく、「無限」に関する思考の中で自然に思いつく考えが、様々な筆者による様々な論の中で喩えられるうちに、次第に猿の喩えとして定着したものである。
- 7 指数的などとも略されるが、本来「指数」には「添え字の数」程度の意味しかなく、冪を省略しない方が好ましい。ここでは分かりやすくまた短く鼠算的と言い換える。等比数列的などとも言えるだろう。
- 8 ただし、零抑制二分決定図と診断チャートの関係性は第一筆者が見出したものであり、他に言及を読んだことがない。
- 9 判定図の手法には、問題によっては計算時間の冪指数関数的（鼠算的）な効率改善が期待できるが、必ずしも計算時間を多項式時間にまで縮めるような完全な解決策ではない。
- 10 ただし実際の紛争に関しては個々の判決に委ねられる。
- 11 日本音楽著作権協会（ジャスラック） 2023年6月23日 「作品届オンライン受付システム」
<https://sakuhin.jasrac.or.jp/> 2023年9月閲覧
- 12 作花文雄 1999 「詳解 著作権法」第6版（2011） 東京：ぎょうせい

参考文献

- 川島素晴 2019 「AI作曲家は成立するか」第26回 AI美芸研「S氏がもしAI作曲家に代作させていたとしたら・2」2019年9月29日
https://youtu.be/_O9FVf6HWgw 2023年9月閲覧
- 川島素晴 2021 「AI作曲家は成立するか」『S/N：S氏がもしAI作曲家に代作させていたとしたら』東京：人工知能美学芸術研究会（AI美芸研）
- 作花文雄 1999 「詳解 著作権法」第6版（2011）東京：ぎょうせい
- 鈴木壯兵衛 2015 「第17回 無限の猿と創造活動（発明とパクリの違いは何か）」青森放送：コラム『マイベストプロ青森』2015年9月9日 公開 / 2019年11月18日更新
<https://mbp-japan.com/aomori/soh-vehe/column/200913/> 2024年1月閲覧
- 土屋憲靖、三浦雅展 2021 「類的对位法における許容解についての ZDD を用いた全列挙手法の基礎的検討」『音楽音響研究会資料 Vol 40, No. 1』東京：音楽音響研究会
- ヤマハ 発表年不明 「歌っちょお検索（弾いちょお検索）アプリ 概要」
<https://jp.yamaha.com/products/apps/melodysearch/index.html> 2023年9月閲覧
- D.E. Knuth（ドナルド・カヌース）2011 *The art of computer programming, volume 4A: combinatorial algorithms, fascicle 1 and 2*. 有澤誠、和田英一 監訳、笈一彦、小出洋 訳 2017（日本語版）東京：KADOKAWA
- S. Minato（湊真一）1993 *Zero-suppressed BDDs for set manipulation in combinatorial problems*. In Proceedings of the 30th International Design Automation Conference pp.272-277

助成、謝辞

本研究は JSPS 科研費 JP22J11252 の助成を受けたものです。

ポスター発表の原稿執筆に当たり中国語表現を校正下さった林安琪女史、引用方法の確認および論文内容への助言を下さった川島素晴先生、それぞれに謝辞を申し上げます。