

# 山形一生へのインタビューとともに考える 「デジタルオブジェクトのリアルな感じとその生と死」

水野勝仁・山形一生

“The Realistic Feeling of Digital Objects and their Life and Death”  
is considered together with an interview with Issei Yamagata

MIZUNO Masanori and YAMAGATA Issei

**Abstract:** Based on an interview with artist Issei Yamagata on April 30th, 2022, this paper explores why the feeling of realism we get from Yamagata’s works arises and considers the representation of life and death shown by digital objects that render a feeling of life and pleasure before realism. First, we clarify that Yamagata’s 3DCG works create representations in which physical reality competes against computational reality, giving the viewer a swaying feeling of “falsehood, truth, and reality” and making his subjects feel real. Next, we analyzed his 3DCG video works and found they incite a feeling of life and pleasure before the feeling of realism at a nonconscious level.

**Key Words:** Issei Yamagata, Image, Post Internet, Digital Object

**要旨:** 本論文は、「アートとテクノロジーが重なり合うメディアアートにおける生と死の観念とその表象についての調査」の一環として、2022年4月30日にアーティストの山形一生に行ったインタビューをもとに、山形作品から受けるリアルな感じがなぜ生じるのかを探り、さらに、リアルな感じ以前に生命の感じや快の感じがレンダリングされるデジタルオブジェクトが示す生と死の表象を考察したものである。<sup>(1)</sup>

**キーワード:** 山形一生, 画像, ポスト・インターネット, デジタルオブジェクト

## 1. 物理的リアルと計算的リアルとが拮抗した「わあ、リアル！」

### 1-1. 「同一の傷」がつくるリアルな感じ

山形は2017年のインタビューで「3DCGは表面のテクスチャのみを描画するのが基本で、中身は完全な空洞です」<sup>(2)</sup>と述べているが、3DCG作品の表現としてしばしば見られる複数のオブジェクトが互いに貫入して、その中身が空洞であることを示す表現はしない。このことをインタビューで尋ねてみた。山形は「空洞を見せるような表現は、今日の私たちの経験では、もはやゲームにおけるあるあるでしかない」として、「むしろ私たちがそれらを表面の集積によって現出している作り物ということを知っておきながら、同時に生き生きとしたひとつの存在としても関わり合っている。このような関係性を今は注視しています」と述べた。山形は空洞が示す3DCG自体の奇妙さではなく、表面でしかない存在に生き生きとしたリアルさを感じるというヒトと3DCGとのあいだに生じる奇妙な関係を作品化していると言えるだろう。そして、ヒトがどのような表面にリアルを感じるのかを試すかのように、山形は《Water》で作成したペットボトルの表面につけられている傷が全て同じ傷であると述べた。



山形一生 《Water》 2020

私たちは CG をどこまでの深度でリアルに見るのか、現実の写真の経験と同じように見るのか、その「揺れ」を見ています。《Water》を遠目から見ると写真や広告の経験のように、僕らはこのペットボトルのイメージを「写真のように」鑑賞するのですが、傷などの細密な距離として見ると「CG として」見ます。これら 5 つのモデルは、すべて同じ傷を共有して出来ており、近距離で見るとそのあり得なさに気づくと思います。この作品はプリント作品なものもあり、その経験はモニターと現実ではより一層と変化を感じられます。そして作品は最終的に画像としてインターネットに還元され、リサイズ、リダクションされ、同じ傷を視認することはとても困難なものとなります。そういった解像度の深度や、作品の変化によって私たちの見方が変わることに関心があります。

《Water》で傷が単に「傷」として認識されるときは、表象が写真として認識され、表象されたペットボトルに対応したオブジェクトが確かにあると感じられる。しかし、傷が「同一の傷」と認識されると、山形が「3DCG を細密に見ていくと、急にだらしなさが露呈して、一気にどういうふうにつくられているのかが露わになってくる」と話すように、表象されたペットボトルは絵画のように主観的経験を経由してつくられたオブジェクトという感じが強くなる。そこでは、写真が示す現実とリンクしたリアルさが消失し、フォトリアルな絵画や 3DCG が示す写真のリアルさを真似てつくられた別のリアルな感じが現れると考えられる<sup>(3)</sup>。

フォトリアルな絵画と 3DCG はともに写真とは異なる別のリアルな感じをつくる。さらに、山形は「同一の傷」という、物理的ルールのもとで制作される絵画では実現不可能な表現をペットボトルに与え、絵画と 3DCG におけるフォトリアルな表現を差別化する。それは、山形が《Water》で目指しているのが現実に即したリアルさを目指すフォトリアルな表現ではなく、鑑賞者の意識で生じるリアルな感じの「揺れ」をつくることだからである。その「揺れ」をつくるために、3DCG のペットボトルを物質としてリアルに感じさせる「汚し」表現に「同一の傷」という 3DCG でしか表現できない表象が用いられている。つまり、「同一の傷」はリアルな感じと現実でのあり得なさを拮抗させた表象であるから、私たちは「同一の傷」を認識したとしても、ペットボトルの表象を写真のように見て、そこにリアルさを感じることを止められないのである。それゆえに、リアルな感じの「揺れ」が否応なく生じてしまう。

現実由来 100% でなくても、私たちは本物らしさを十全と感じます。ハリウッド映画などがよく例になりますが、ほぼ全てのテイクがグリーンバックで撮影され、時には人物さえも 3DCG に置き換えられます。だけど、私たちはその映像をいちいち 3DCG だと指摘したり、違和感を訴えることは無いわけですね。脳裏では「これは 3DCG」とわかっていても、そんな野暮なことよりも映像にノることを優先します。そうなってくると、その映像の経験は現実の舞台や物理演出が描かれるが故に、現実のものとして経験していきます。その相互作用のなかで内面化が徐々に施され、虚偽・真実・現実というものは問えなくなっていきます。

《Water》が示す「同一の傷」もまたハリウッド映画のように「虚偽・真実・現実」が問えない存在として本物らしさを感じさせるものになっていると言えるだろう。物質に「傷がつく」という「真実」のもとで、私たちはペットボトルに「様々な傷がつく」という「現実」の事象を日々認識しているところに「同一の傷がつく」という「虚偽」が入り込む。ハリウッド映画は本物らしさをより強く感じさせる「虚偽」を可能な限り隠すが、山形は「虚偽」をよく見れば分かるところに置いて、「虚偽」を見てもなお「真実」や「現実」を感じてしまうような表象をつくる。さらに、高解像度の《Water》が示す「虚偽」の「同一の傷」が低解像度で提示されると、傷の同一性が認められなくなり「現実」の「様々な傷」になり、フォトリアルな表象になる。山形は鑑賞者の注意の変化だけでなく、ポストインターネットで必然的に起こる作品自体の解像度の変化が「虚偽・真実・現実」の変容を引き起こすことも示している。

むしろ現実らしさより、私たちが経験してときの「わあ、リアル！」という、そのなんとなく感じる「わあ、リアル！」というものこそ魅力的な現実だと思っています。「わあ、リアル！」は完全に作られたものなんですね。だからスターウォーズとか FINAL FANTASY とかですら、僕は「わあ、リアル！」と言ってしまう。そのリアルは現実ではないにもかかわらず、十全と「リアル」に感じています。それは私たちの映像・写真メディアの経験と反芻によって形成された「リアル」なんです。

3DCG を見て「わあ、リアル！」と感じるときには、ヒトの意識と強く結びつき「現実」と感じられる物理的リアルとコンピュータの計算によって立ち現れる解像度の変化を伴う計算的リアルという二つのリアルが重ね合わされていると考えられる。解像度が変化する計算的リアルは固定的な物理的リアルとは異なるリアルをつくるが、私たちはその重ね合わせに「わあ、リアル！」と現に感じているという点が重要である。山形は3DCGのペットボトルに「同一の傷」という物理法則と計算という異なるルールを重ね合わせた表象を与えて、リアルな感じが生まれては消える体験を経てもなお「わあ、リアル！」と感じさせる力を作品に呼び込んだといえる。それは、物理的リアルと計算的リアルとが拮抗した表象がつくる「虚偽・真実・現実」の揺らぎのなかで、現に感じてしまうリアルな感じなのである<sup>(4)</sup>。

## 1-2. 「抜け殻」が示すリアルの別の残し方

山形が作成する《Water》のようなあらたなリアルを感じさせる表象を考えるために、彼の初期作であり、3DCGではなくゴキブリの抜け殻を用いた作品《Skin of Surface (Husk)》についてインタビューで聞いたことを参照したい。

山形は昆虫を手元に残す手段として「標本」ではなく、「抜け殻」を使っていた。山形にとって、標本は「ま



山形一生 《Skin of Surface (Husk)》 2017

ま]であり、そのかたちで残すことを彼はできないと述べていた。

抜け殻はそれまで昆虫がまとっていた表面をそのまま残します。生と死を結びつけた話をするなら、私たちは生きても死んでもその表面は常に引き継がれることになります。でも、昆虫はかつて身体であったものを成長の過程で抜け殻として、本体とは別に残していきます。本体が失われても、その抜け殻は残されます。

この「抜け殻」に対する経験から、山形は絵画でも写真でも表現できないリアルの別の「残し方」として、「抜け殻」のように表面でしかないにもかかわらず、リアルな感じをつくる3DCGを使っていると考えられる。例えば、《Water》の5本のペットボトルにつけられた「同一の傷」は次のように考えられる。山形は3DCGのように世界を捉え、ペットボトルの表面についた傷を「本体」から切り離して、「傷」という「抜け殻」にしてしまう。この段階では「傷」は「本体」と1体1の関係にあり、物質的リアルのもとにある。しかし、山形は「傷」を複数のペットボトルの表面に貼り付け、「傷」と「本体」とを1対nの関係にしてしまう。この段階で「傷」は「本体」を失い、物質的リアルとは異なる計算的リアルのもとに置かれて「同一の傷」となる。山形は「本体」を失っても残る「抜け殻」となるように世界を扱い、リアルを別のかたちで残していく。こうして残されるのが、山形作品特有の物質的リアルと計算的リアルとが拮抗するフォトリアルな3DCGなのである。

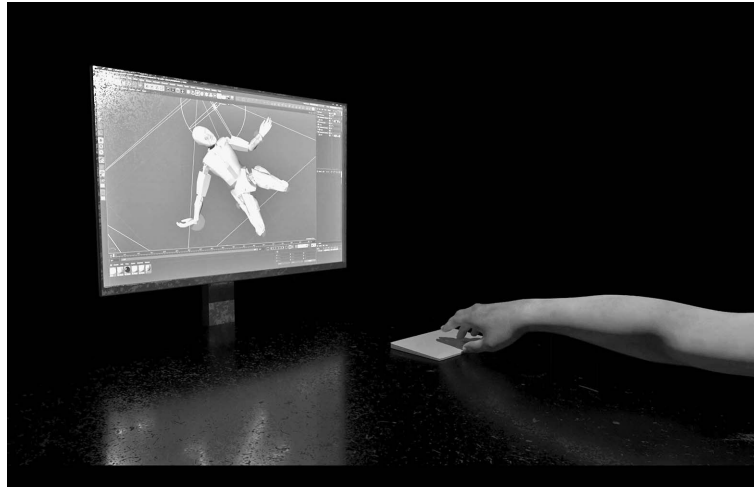
フォトリアルな3DCGの行き着く先は、目の前のオブジェクトが物理的な存在なのか、計算で生み出されたオブジェクトなのかが問題にならなくなることだろう。リズワン・パークは「私たちが存在するのはシミュレーション世界である」とするシミュレーション仮説を扱った『われわれは仮想世界を生きている』で、コンピュータの計算能力が際限なく高まると「物理的世界にある物体と区別がつかないような仮想オブジェクトを、現実の物理的世界の中にリアルタイムでレンダリングできる」ようになり「フォトリアルな複合現実」(MR)が生まれるとして、次のように書いている。

MRは、シミュレーション・ポイントへの道のりにどのようにかかわってくるのだろうか。まず、MRはシミュレーション・ポイントを予測するための、説得力のある類推材料になってくれる。もし、自分を取り巻く世界で、レンダリングエンジンによって生成されたとわかっているフォトリアルな物体が見られるようになったら、何が起るだろうか。自分を取り巻く世界にはもうひとつの隠されたレンダリングエンジンがあって、今自分が見ている物体を生成しているのでは、と考えるようになるのは、論理の飛躍ではないだろう。そうであれば、物体は本当の意味で、情報に基づく〈物理的なオブジェクト〉であって、人間感覚の中でのみ〈リアル〉に見えていることになる。拡張現実と物理的な現実のあいだの境界線があいまいになるにつれ、グレート・シミュレーションを構築するためのテクノロジーが真の意味で具体化ようになる。<sup>(5)</sup>

「同一の傷」がつけられたペットボトルは物質としてはあり得ないが、「情報に基づく〈物理的なオブジェクト〉」としては存在可能であり、ヒトの意識でのみリアルな感じを与えているものになっている。ここで「情報に基づく〈物理的なオブジェクト〉であって、人間感覚の中でのみ〈リアル〉に見えている」ものを「物理的なオブジェクト」と区別するために「デジタルオブジェクト」と呼んでみたい。デジタルオブジェクトは「抜け殻」のようにリアルを別のかたちで残すものであり、存在自体がリアルな感じをヒトに与える物理的なオブジェクトとは異なり、ヒトに感覚された際に意識内でリアルな感じが生じるかどうかの問題となる存在である。つまり、コンピュータのレンダリングエンジンが物理的リアルと計算的リアルとを拮抗させたデジタルオブジェクトを生成するだけでなく、デジタルオブジェクトからの情報を受けて、ヒトの意識でリアルな感じがレンダリングされるかどうかを確かめる必要がある。一度リアルな感じの生成を確認できれば、意識をリバースエンジニアリングして、リアルな感じとリンクした情報をデジタルオブジェクトに付与することができる。《Water》の「同一の傷」もこのようなプロセスを経て、ペットボトルにつけられたと考えられる。だから、「同一の傷」が付与されるという現実ではあり得ない計算的リアルな表象であっても、一目見ただけではヒトはそれに気づくことができず、あるいは気付いたとしても、ヒトがその表象に物理的リアルと計算的リアルとが拮抗したりリアルな感じをレンダリングしてしまうのである。

## 2. デジタルオブジェクトのリアルな感じと生と死

### 2-1. ドット単位の動きがつくるリアルな感じと生命の感じ



山形一生 《Airbag》 2021

私は山形の映像作品には CG 特有の滑らかさがあると感じていたので、このことを山形に聞いてみた。すると、映像作品においても《Water》の「傷」のような「汚し」表現を意図的に行なっていることがわかった。

3DCG で「●→●」というアニメーションをする場合、一つ一つの関節の座標に対し、A から B へと数値の指定を行っていきます。ですが、面白いことに単純に A から B へというリニアな座標移動ではとても変な動きになります。スーッと、迷いのないロボットのようなアニメーションになってしまいます。人間の手の動きは、リニアではなく、かなり微細な揺れを持って動きますから、そこでも CG における「汚し」と同じように、揺れを与えるべく、乱数のプログラムを用います。数値上の定義としては座標 A から座標 B へというリニアの設定のままなのですが、そこに乱数を計算に入れてあげると微妙に座標を揺らすことが出来、ふらふらと移動するようになります。

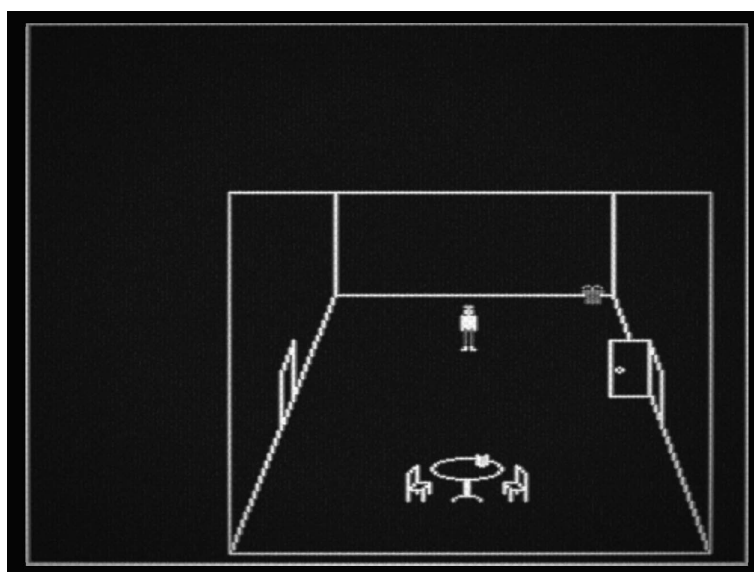
山形は以前、ランダム関数を使うことに関して、エキソニモの千房けん輔と私の共著論文「アート表現にはランダムを“積極的に”使え」に勇気づけられたと話していた。千房は自作でランダム関数を積極的に使ってきたことを踏まえて、ランダム関数は作者も予測不可能な魅力的な表現をつくるが、それゆえに作家の意図を放棄した「幼稚な技術」と見なされがちであると指摘する<sup>(6)</sup>。エキソニモが作家性を放棄すると見なされがちなランダム関数をあえて積極的に使うことで独自の表現を切り開いてきたことに、山形はランダム関数の使用が肯定されていると感じたのだろう。だが、両者はランダム関数を使って別の表現を目指している。エキソニモがヒトから見れば突拍子もなく見えるランダムでありながらスムーズでリニアなコンピュータ特有の表現を行っているとすれば、山形はランダムであることでヒトがリアルと感じる表現をしていると言える。山形は一貫してヒトが何をリアルと感じるのかを問題にしており、リアルな感じをつくるためにランダム関数が使われているということが重要である。

山形作品におけるランダムとリアルな感じの関係について、グレゴリー・ベイトソンの予測についての文章を参照したい。ベイトソンは娘との対話という形式で書いた「輪郭について」で「生き物を使わないと、まったく予測不能な世界というのは作れないんだな」として、次のように書く。

F しかし、パパには思いもよらなかった。いいかい。先のことを予測して動くことができるというのが動物の際立った特徴なんだ。ネコがネズミに跳びかかるときには、着地の瞬間にネズミがどこまで走っている

か予測を立てて、それに合わせてジャンプの仕方を調節する。そういう特別なことが動物にはできるんだ。そして、だからこそ、逆に動物の動きが、この世でただひとつ本当に予測できないものになる……。(7)

ペイトソンは動物が予測ができるからこそ、その動きは予測不能なものになっているとしている。だが、予測が成立するには物理法則に基づく予測可能な動きが求められる。なぜなら、物理法則に基づく一定の動きを把握することで、はじめて予測を立てて行為の調整を行えるからである。しかし、この行為の調整が外部からは見えないがゆえに、予測に基づいて調整された次の行為として何が起こるのかが外部からは予測不能になっている。これと同じことが、《Airbag》をはじめとする山形の映像作品で起こっている。すべてが計算によって決定される環境において、ランダム関数が出力する座標をコンピュータの物理演算に基づく座標に組み込むことで、予想可能な動きに予測不能さを加味した動きが生成される。そして、鑑賞者は動きを調整している計算自体を見ることができない。その結果、座標をずらされたアニメーションは、物理法則とは別の計算的リアルに基づきながらも、物理的リアルに近似したリアルな感じをヒトの意識にレンダリングさせるのである。



山形一生 《Blanketed Cubes》 2022

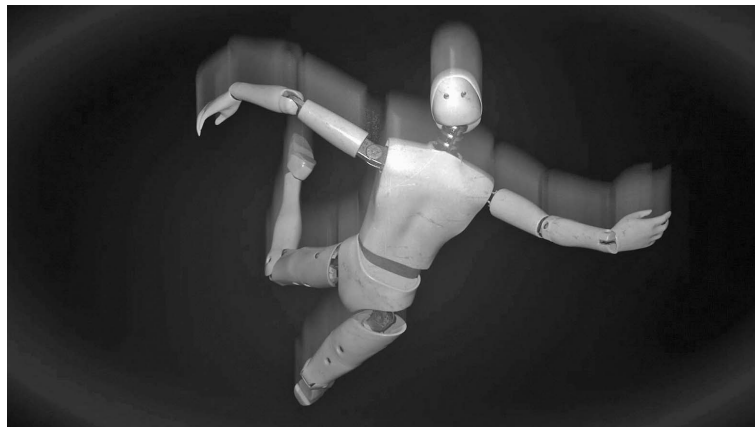
高解像度の 3DCG のドット単位のランダムな動きはリアルな感じをつくるが、低解像度のドット絵では「生命を感じさせる表現」となると山形は述べている。

近年の 3DCG 技術を規範とするフォトリアルな表現が、現実の諸要素を細かく模倣しているにも関わらず、むしろごちなく、拒絶的にすら感じるのはとても奇妙なことです。むしろその表現と対岸にあると思われる 8 ビットの低解像度の表現のほうが、より生命感と親密さを感じる瞬間が多く訪れるように思います。わずか 1 ドットの上下運動で「呼吸」を表したり、ドットの点滅で痛みや死などを表現します。そういった低解像度の、一見「わかりにくい」表現のほうが、私たちに対して内省的に、その生命の存在を信じさせようとする力があると考えています。

ここで書かれているドット表現について、山形は別の論考で「私たちが生命たり得る諸要素を抽出したもの」と呼んでいる<sup>(8)</sup>。ドット絵での 1 ドットの動きは「生命たり得る要素」としての「呼吸」をつくる。実際には「呼吸」がなされているわけではなく、1 ドットの動きが作品を体験するヒトに「呼吸」という解釈を生み出す。高解像度の 3DCG では 1 ドットが担う情報というのは手なら手のある特定の位置に関する色情報でしかなく、色情報の集積が全体としてリアルな感じをつくっている。対して、低解像度のドット絵では、1 ドットの色が「5本の指」という部分を含んだ「手」全体を示すという感じで曖昧なものになっている。「低解像度の、一見「わかりにくい」表現」は、1 ドットの情報がその位置を占める色情報だけではなく、該当箇所の器官の部分・全体を連

想させるような曖昧さを持つため、情報の受信者であるヒトに1ドットの動きが多様な解釈の余地を与え、「生命たり得る要素」として解釈されると考えられる。それは、ヒトが動物のある特徴的な動きから次の行動を予測したり、雲のパターンから天候を予測したりしてきたように、ヒトは目の前の環境で動いているものから特徴を抽出して、自らが生き延びるための解釈を施したことに結びつくだろう。目の前の生き物がリアルかどうかよりも、生きているのか死んでいるのかの方がヒトに有益な情報を伝えてきたのであり、この生命を感じる能力が低解像度のドット絵を見たときに起動して、生命の感じをレンダリングするのである。対して、リアルな感じは「現実の諸要素を細かく学習、模倣し」て得た情報を持つ高解像度の表象によって、はじめてレンダリングされるようになった比較的あたらしい感覚であり、高解像度ゆえに情報処理に時間がかかる感覚だと考えられる。その点、特徴を捉えた低解像度のドット絵は、低解像度ゆえの「わかりにくさ」を示しながらも、リアルな感じの手前の段階で、生き物の生死というシンプルな感じをヒトの意識に高速でレンダリングさせ「生命の存在を信じさせようとする力」をつくるのである。

## 2-2. ダミー人形が落下し続ける死の表象に快を感じて見てしまう



山形一生 《Airbag》 2021

ドット単位の表現で現れるリアルな感じと生の表現を前節では考えたが、この節では山形の言葉から高解像度のデジタルオブジェクトでランダムさではなく、物理演算に基づいた表現なされるときに死の表象が現れることを考察していく。

殆どの3DCGソフトウェアにはRigid Bodyという物理演算の機能があります。3D空間でボールをバウンドさせたり、ビルを破壊するような機能です。ソフトウェアのアップデートが行われる度、この機能は広告塔として広く流布されます。《Airbag》で行われている人形が転がり落ちる表現は、私自身が意識して表現したというよりは、むしろ3DCGソフトウェア側がそうさせようと仕向けたことによる産物だと思っています。3DCGソフトウェアやゲームエンジンを使うこととは、何かを落としたり、吹っ飛ばしたり、破壊したりするという欲望に自身が内包されるということです。「私自身がしたい」というよりも、ソフトウェア側がそう私たちにさせるのです。谷口暁彦の作品でも「ラグドール」を主題に、モデルがエスカレーターを転がり落ちていくものがありますが、あれ自体もやはり、3DCGの諸機能が、私たちにそうさせるように設計されているという事実があると考えています。《Airbag》はそういった3DCGの眩い技術を心から愚直に使うという態度の表明から始まりました。実際に車の衝突試験で用いられるダミー人形をモデリングして、思う存分に落としていきました。

山形はRigid Bodyという機能を使って、ダミー人形を何度も上から落下させ続ける。そこにはランダムさはなく、ただ物理演算に基づいてダミー人形が落下し続けている。山形が言及している谷口暁彦は「ラグドール」という機能について「ゲームのようにシミュレーションされた世界における死の表現だ」と指摘した上で、次のよ

うに書いている。

現実の世界における死は取り返しのつかない悲劇だが、ここでは標準的な物理シミュレーションとして実装されていて、それは再現可能な「機能」になっている。物理シミュレーションは現実を模倣するものだが、私たちが住む世界は物理シミュレーションと似ているだろうか。

というか、それが似てしまうときに悲劇なのだろう。ずっとこの場所を眺めていると、このシミュレーションされた世界は現実起きる悲劇を肩代わりして、それを繰り返し何度も実行しているように見える。何か過剰に空転しているような、悲しさがある。<sup>(9)</sup>

谷口が書くようにダミー人形は何度も落下し、階段を落ち続けていく。それは「再現可能な「機能」」として表現されている。そして、作品内のスマートフォンで撮影された気球にぶら下がる男と重なるようにダミー人形が落下するときに、現実とシミュレーションとが似てしまい死という悲劇が想像される。山形はダミー人形の動きを物理演算に任せてしまうことで死を連想させる表象をつくる。ランダムさを失ったデジタルオブジェクトは低解像度のドットがリアルな感じの手前で生命の感じをレンダリングしたのと同じように、ヒトにリアルを感じさせずに落下し続ける。しかし、《Airbag》でデジタルオブジェクトは「ダミー人形」というモノとして表象されているので、物理演算に基づいて落下することがリアルな落下になるはずである。では、なぜ物体としてのリアルな落下が、ヒトにリアルを感じさせないのか。ヒトの意識が世界の状態を予測しているとする脳の予測符号化理論では、ヒトの意識は予測可能な事象を見るときに最もその情報処理のコストが低くなり、快を感じると考えられている<sup>(10)</sup>。この理論のもとで物理演算に基づいたリアルな落下を見ると、それはリアルな感じの前に快の感じをレンダリングさせる表象になっていると言える。予測のための変数すべてを制御できるデジタルオブジェクトが物理法則をシミュレートして、予測通りに動いているという状態を見るヒトの意識においては、快い感じが真っ先にレンダリングされる。つまり、物理演算に基づく表象はリアルな感じを受けるかどうかの前に、ただただ見ていて気持ちいいものとして処理されるのである。リアルな感じも快い感じも意識以前の非意識的な領域で起こるレンダリングであって、ヒトの意識でその順番を制御できるものではない。だから、3DCG ソフトウェアの多くのユーザは物理演算を用いた落下や破壊といった死を連想させるような表象を何度も試して、見てしまうのである。

#### 付記

本研究は JSPS 科研費 JP 20H01203 の助成を受けたものである。

#### 注

- (1) 山形一生に行ったインタビューの全文は note で公開している。論文中の山形の発言で注がついていないものは、すべてこのインタビューからの引用である。また論文執筆時に、山形が発言に修正を加えている。  
山形一生インタビュー：[https://note.com/mmmmm\\_mmmmm/n/n4be83e354a18](https://note.com/mmmmm_mmmmm/n/n4be83e354a18)
- (2) 山形一生インタビュー：ビヨンド・コントロールの愉楽。i-D, 2017,  
<https://i-d.vice.com/jp/article/mb3vdq/issei-yamagata-interview-for-joy-issue> (2022/10/16 最終アクセス)
- (3) 江本紫織によるフォトリアルの議論を参照。江本紫織「フォトリアルとはなにか——リヒターから遡行する」, 『ユリイカ 2022 年 6 月号 特集=ゲルハルト・リヒター』Kindle 版, 青土社, 2022 年, pp.503-504
- (4) 入不二基義の『現実性の問題』における「現に」の議論を参照。入不二基義『現実性の問題』, 筑摩書房, 2020 年
- (5) リズワン・パーク『われわれは仮想世界を生きている』Kindle 版, 徳間書店, 2021 年, p.104
- (6) 千房けん輔・水野勝仁「アート表現にはランダムを“積極的に”使え」, 『日本バーチャルリアリティ学会誌 24 巻 1 号』, 日本バーチャルリアリティ学会, 2019 年, p.7
- (7) グレゴリー・バイトソン『精神の生態学』, 新思索社, 2000 年, p.70
- (8) 山形一生「キャラクターへの同一化と引き剥がし」, 『ピンダー 6 号 特集:ファミコン』, クラス, 2018 年, pp.57-58
- (9) 谷口暁彦「やわらかなあそび」, 2019, <https://okikata.org/%E2%98%83/softplay/> (2022/10/16 最終アクセス)
- (10) 脳の予測符号化理論と感じについては、マーク・ソムズの『意識はどこから生まれてくるのか』の第 5 章-第 8 章を参照。マーク・ソムズ『意識はどこから生まれてくるのか』Kindle 版, 青土社, 2021 年