

哲学・倫理学と倫理ハイプの問題…

脳オルガノイドの ELSI 研究を例に

片岡雅知

1 はじめに

哲学者や倫理学者が、科学技術の ELSI (倫理的・法的・社会的課題) 研究に参加する機会が増加している。実際、哲学者や倫理学者がもつ各種の知識や技能は、対象となる科学技術の ELSI を同定し、検討し、また解決することに、有意義に貢献しうるだろう⁽¹⁾。ただし、特定の科学プロジェクトに雇用されるかたちで ELSI 研究をおこなう哲学者や倫理学者は、当該プロジェクトに対する批判的性格を失ってしまうのではないかと懸念がしばしば指摘される (Seltzer et al. 2011)。この問題はたしかに、とりわけ若手の哲学者や倫理学者の、キャリアとインテグリティをめぐる重要な問題である。

しかし、こうした懸念とは逆の懸念もありうる。すなわち、ELSI 研究をおこなう哲学者や倫理学者が、問題となる科学技術を過剰に批判してしまう懸念である。科学技術の倫理的懸念の不適切な誇張はしばしば「倫理ハイプ」と呼ばれるが、哲学者や倫理学者はこれに加担してしまう可能性がある。本稿はこの問題を、先端科学技術のひとつである脳オルガノイド研究の ELSI 研究をとりあげながら検討する。以下では、まず

ハイブとはそもそも何なのかについて整理をおこなったのち（2節）、脳オルガノイド研究とそのハイブについて概観したうえで（3節）、その倫理ハイブに哲学者や倫理学者が加担してしまう可能性について検討する（4節）。なお、本稿が脳オルガノイドを具体例とするのは、筆者がその ELSI 研究に現在たずさわっているという偶然的な事情によるものであり、ここで提示される諸論点がある程度の一般性をもつことを筆者は望んでいる。

2 倫理ハイブ

2・1 ハイブとは何なのか

先端科学技術の ELSI のひとつに、ハイブ (hype) の問題がある。ハイブとは、概して言えば、メディアや研究者が、研究（およびその応用可能性）を誇張して発信することを指す。このことはこれまで、たとえば幹細胞研究の場合に大きく問題とされてきた (Caulfield et al. 2016)。幹細胞研究が新たな治療をもたらす可能性が誇張されることで、関連する疾病の患者は偽の希望をいただき、それは失望へと変わる。このことは、研究に対する社会的信頼を失墜させるほか、わずかな可能性に賭けた患者が未承認の治療を受け、健康面および金銭面での被害をこうむるなど、さまざまな問題を生じさせる。

しかし、ハイブという概念は明確な定義なしに流通しており、相矛盾する定義が用いられる場合もある。この状況は、具体的なハイブ事例の同定、その問題点の検討、効果的なハイブ防止策の実施などに困難を生じさせる。このことを指摘したクリステン・インテマン (Kristen Intemann) は、ハイブという概念を明確化する試みをおこなっている (Intemann 2020)。その要点は以下である。

・ハイプは、科学研究それ自体における問題ではなく、サイエンスコミュニケーションにおける問題である。⁽²⁾
・サイエンスコミュニケーションにおいて一定程度の誇張は不可避である。そこで、ハイプという概念がとらえようとしているのは、不適切な誇張だと考えられる。誇張の適切さは二つの観点から評価できる。

・(一) 個別の場面において、サイエンスコミュニケーションの主要な目的をさまたげる誇張は、不適切である。

・サイエンスコミュニケーションの目的にはさまざまなものがある。たとえば、正確な情報伝達、理解しやすい情報伝達、関心の喚起、警戒、などである。ただし、個別の場面におけるサイエンスコミュニケーションの主要な目的が何であるかは、発信者および受け手のニーズや関心、さまざまな倫理的考慮などに依存しており、部分的に価値判断の問題である。

・(二) 証拠によって十分支持されていない誇張は、不適切である。

・どの程度の証拠があれば十分であるかは、誇張された主張が誤っていた場合のリスクに依存しており、部分的に価値判断の問題である。

この分析を踏まえたうえで本稿では、ハイプを「サイエンスコミュニケーションにおいて、研究のポジティブもしくはネガティブな側面を不適切に誇張すること」と理解する。また、ポジティブな側面の不適切な誇張を「正のハイプ」、ネガティブな側面の不適切な誇張を「負のハイプ」と呼ぶ。負のハイプのうち、とくに研究の倫理的問題の不適切な誇張を「倫理ハイプ」(ethics hype)と呼ぶ。⁽³⁾

上述した幹細胞研究の事例からもわかるように、ハイブのなかでも注目されることが多いのは正のハイブである。しかし、負のハイブにもやはりさまざまな問題があり、注目に値する。倫理ハイブについて言えば、科学技術の倫理性に対する市民の不信感をつのらせ、研究に対する不必要な規制をまねき、有益な応用の実現を遅らせるなどの問題が生じうる (Caulfield 2016)。とくに先端科学技術の ELSI 研究は、それ以降の当該科学技術にかんする議論の方向をある程度さだめる (フレージングする) 効果をもつと考えられるため、倫理ハイブの問題点がより顕著に現れる。

2・2 警戒的なコミュニケーションとその適切性

ELSI 研究をおこなう哲学者や倫理学者が関与するサイエンスコミュニケーションには、さまざまな倫理的問題への警戒を目的とするものがありうる。警戒的なコミュニケーション自体は重要であるし、またそれは、哲学者や倫理学者に期待されている役割のひとつでもあるだろう。だが、警戒的なコミュニケーションは倫理ハイブに転じる危険性がある。実際、ゲノム解読にもとづく遺伝的差別のリスクなどについて、生命倫理学者が倫理ハイブに加担してきたのではないかという指摘もある (Caulfield 2016)。

警戒的なコミュニケーションが倫理ハイブに転じる第一の場合は、警戒という目的が適切に遂行されない場合である。たとえば、ある主張が警戒的であり誇張を含んでいること自体や、あるいはどの程度の誇張が含まれているかが、受け手には容易に理解できないことがありうる。とりわけ、一般メディアでの発言やプレスリリースなどを含む広く社会へ向けた発信の場合、当該科学技術にかんする背景知識に乏しい受け手は、比較的大きな誇張を含む警戒的なコミュニケーションと、正確な情報伝達を目的としたコミュニケーション

とを、容易には区別できないだろう。

また、警戒的なコミュニケーションが、同分野の ELSI 研究をおこなう哲学者や倫理学者のみに宛てられているのではなく、同分野の科学技術者にも宛てられている場合においても、同様の問題が生じうる。とりわけ、これは筆者のこれまでの個人的な経験からの発言だが、哲学者や倫理学者による、「ありうる」、「可能である」、「懸念」などの表現を含む「可能性」にかんする主張は、経験科学者の「可能性」理解と大きく隔たっており、しばしばすれ違いを生んでいるように思われる。このことは、誇張の適切さをめぐる第二の観点、すなわち証拠の必要性とも関連している。どの程度の証拠がある場合に「可能性」を含む誇張的な主張をしてよいかにかんする感覚が、哲学者や倫理学者と経験科学者で大きく異なる場合があるようだ。このとき、哲学者や倫理学者による警戒的なコミュニケーションは、経験科学者の観点からは、とても「ありそうにない」懸念を問題にする倫理ハイプだと受けとめられうる。受け手が経験科学者であるか否かにかかわらず、ある「懸念」にどの程度の証拠があり、それがどの程度実際に生じそうか、また生じた場合にどの程度大きな問題があるか（つまり、それはいつ・どの程度の警戒に値するのか）といった点を、個々の場面で受け手に応じて十分明確化しない場合、警戒的なコミュニケーションは十分な証拠に基づかない倫理ハイプだというそしりを免れないだろう。

3 脳オルガノイド研究とハイプの問題

以下では、哲学者や倫理学者が倫理ハイプへ加担してしまう可能性についてより具体的に検討するために、近年急速に発達している脳オルガノイド研究を事例としてとりあげたい。まずは、この研究およびそれと関

連するハイブについて概観する。

ES細胞やiPS細胞といった多能性幹細胞は、さまざまな種類の組織に分化する能力をもつ。近年では培養技術の発達によって、こうした多能性幹細胞から三次元的な構造をもつ組織を作製することが可能になった。これを「オルガノイド」(organoids)と呼ぶ。肝臓、腎臓、肺など、さまざまな器官のオルガノイドが作られている。

脳については、二〇〇八年にES細胞から立体的な脳組織がはじめて作製され (Eiraku et al. 2008)、二〇一三年にはそうした組織に「オルガノイド」の呼称が適用されるようになった (Lancaster et al. 2013)。現在までに、大脳皮質、海馬、脳幹など、さまざまな部位の脳オルガノイドが作られている。

脳オルガノイド研究ははまだ萌芽的なもので、脳の一部の組織の、発生の初期段階を、不完全なかたちで再現する段階にある。したがって現状の脳オルガノイドは、サイズ、構造、成熟度など多くの点で、実際の脳の対応組織とは大きく異なっており、脳のミニチュアのようなものが作製されているわけではない。脳オルガノイドを記述するさい、「ミニ脳」という表現がしばしば用いられるが、これは適切な表現ではない。

現状ではさまざまな限界もあるとはいえ、脳の形成過程を体外で模倣する脳オルガノイドは、脳の発生にかんする理解を深化させると期待されている。また、とくに発生初期段階の脳に原因をもつ疾患について、その病態生理の解明や創薬に役立つと期待されている。実際、二〇一五年に南米でジカ熱が流行したさいには、それに由来する小頭症の研究に脳オルガノイドが貢献した (Garcez et al. 2016)。

他方で、脳オルガノイド研究の急速な発展に伴い、ELSIにかんする議論も進んでいる。たとえば、脳オルガノイド研究の倫理に関連する論文の出版点数は、二〇一七年から二〇二一年のあいだに六倍(七点から

四二点)に増加している (Ding et al. 2022)。二〇二一年には米国科学・工学・医学アカデミーが、脳オルガノイド研究の倫理にかんする報告書を出版しており (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine 2021)、また同二〇二一年に改定された国際幹細胞学会のガイドラインは、脳オルガノイド研究の ELSI を射程に入れるものとなっている (International Society for Stem Cell Research 2021)。

また、脳オルガノイド研究に対する一般メディアの関心も急速に高まっている。Ide et al. (2021) によれば、脳オルガノイドにかんする英語のニュース記事は、二〇一三年から二〇一六年の三年間で八一報だったものが、二〇一七年から二〇二〇年の三年間では二五一報にまで増加した。ただし、こうしたニュース記事には非常にセンセーショナルなものも多く、正・負両面でのハイプ傾向が見いだされている (Presley et al. 2022)。一般メディアによって脳オルガノイド研究がハイプされる懸念は早くから指摘されており (Munisie et al. 2017)、近年では具体的な事例の検討もおこなわれている。たとえば、ネアンデルタール人の「ミニ脳」が作製された、脳オルガノイドが光を「見ている」、自閉症の秘密が解明される、といった報道は、現状の脳オルガノイド研究の大幅な誇張を含んでいる (Hostiuc et al. 2022; Kataoka et al. 2023a; Bassil 2023)。こうした誇張は、おそらくもっとも大きな誇張が許容可能な「関心の喚起」という目的を想定したとしても、やはり正および負のハイプに相当するだろう。脳オルガノイド研究にかんする現状のサイエンスコミュニケーションには、当該分野の科学者も大きな懸念をもっており (Lavazza & Chinaia 2023)、より正確な用語法にかんする提言が出されるなどしている (Pasca et al. 2022)。

4 哲学・倫理学によるハイブの懸念

4・1 意識の問題

脳オルガノイド研究にかんするハイブの発信者となるのは一般メディアだけではない。とくに倫理ハイブについては、哲学者や倫理学者にもその危険がある。このことはとくに、脳オルガノイドの「意識」をめぐる議論のなかで生じうると思われる。人間や動物において「意識」が神経組織によって実現されていることを踏まえれば、将来的に十分に発達した脳オルガノイドは、何らかの意味での「意識」をもつかも・し・れ・な・い。「意識」はさまざまな意味で用いられ、それらが道德的にどの程度の重要性をもつかについてもさまざまな見解がある。だが、少なくとも有感性 (sentience) をもつ存在に道德的配慮が必要であることには幅広いコンセンサスがある。このため、脳オルガノイドが（どのような意味で）「意識」をもちうるかは、その研究上の取り扱いに大きくかわる、ひとつの重要な倫理的論点である。以下、この論点を「意識の問題」と呼ぶ。意識の問題は、脳オルガノイドをめぐる倫理的議論のなかで、もっとも注目を集めている論点である (de Jongh et al. 2022)。

意識の問題をめぐる議論では、その不確実性がしばしば強調される (Koplin & Savulescu 2019; Lavazza 2020; Sharma et al. 2021)。すなわち、「意識」（とくに現象的意識）を実現する神経基盤が何なのかについてはいまだ定説がなく、その有無や様態を検証する手段も確立していない。このため、どのような脳オルガノイドが作製された場合に意識をもつのかが不確実である。こうした不確実性に対処するために、予防的アプローチがしばしば推奨される。すなわち、「意識」およびその神経基盤にかんする理論については、それが誤っていたとしても道德的問題が最小におさえられるようなものを採用するというアプローチである

(Koplin & Savulescu 2019; Birch & Browning 2021; Niiikawa et al. 2022)。

こうした議論のなかで、「意識」をもつ脳オルガノイドが作製されるという事態は、どの程度現実的なものだと考えられているだろうか。多くの科学者の理解によれば、現状の脳オルガノイドが何らかの意味で「意識」をもつ証拠は存在せず、また近未来にもこれは実現しそうにない (International Society for Stem Cell Research 2021; Hyun et al. 2022)。⁴ また技術というものは直線的に発展するものではないため、遠未来であれば「意識」をもつ脳オルガノイドが確実に作製できるかといえ、そうとも限らない。こうしたことは、脳オルガノイドの ELSI 研究にかかわる哲学者や倫理学者自身は理解しているはずである。したがって意識の問題は、現在進行系の喫緊の問題でもなければ、将来確実に生じるというわけでもない、あくまでそういった弱い意味での「可能性」の話として、言いかえれば、かなり思弁的な (speculative) 問題として、理解されているはずである。

また、意識の問題はどの程度深刻な問題なのだろうか。実のところ、脳オルガノイドの ELSI をめぐることまでの倫理的議論のなかでは、人間のよう高度な認知能力をもつ場合を別として、「意識」をもつ脳オルガノイドの作製がきわめて深刻な倫理的問題を生じさせるとはあまり考えられていない。というのも、「意識」をもつ存在を研究目的で作製したり利用したりするという局面のみを考えるのであれば、それには実験動物という確立された先例が存在しているからだ (Koplin & Savulescu 2019)。動物実験が、もちろん厳しい倫理的制約のもとでだが、しかし究極的には正当化可能なのだとすれば、「意識」をもつ脳オルガノイドの作製・利用についても同じことが言えるし、また言わなければならない。⁴

しかし、意識の問題にかんするこうしたニュアンスを、サイエンスコミュニケーションの中で伝えるのは

容易ではない。意識の問題についての倫理的議論が、広く社会や経験科学者を受け手として発信される場合、問題の思弁的性格をかなり丁寧に説明しなければ、「意識」をもつ脳オルガノイドの実現が間近にせまっている（だからこそ、この問題について考える必要がある）といったメッセージを受け手に放ちかねない。この懸念は、一般メディアが脳オルガノイド研究を非常にセンセーショナルに報じ、倫理ハイプする傾向がある現状では、なおさら大きい。たとえば、「意識」をもつ脳オルガノイドの作製は、一般メディア上で「倫理上のルビコン川を渡る」などと言われ、決定的な一線あるいは禁忌にふれるかのようにあつかわれることがある。だが上記の観点から見れば、これは倫理ハイプであろう（Kataoka et al. 2023a）。哲学者や倫理学者には、問題の正確な性質を見極め、こうした倫理ハイプに抗する必要があるはずである。

以上のような認識が正しいとすれば、脳オルガノイドの ELSI 研究では、意識の問題という、喫緊ではなくまたそこまで深刻でもない問題に、注目が非常に集まっていることになる。この状況は、ELSI 研究がその後の議論を方向づけるという点から考えて、問題を含んでいるかもしれない。というのも、意識の問題が喫緊の問題ではない一方で、たとえば脳オルガノイド作製に用いるヒト細胞の取得、脳オルガノイドを動物に移植する研究、脳オルガノイドにかんする特許、そして一般メディアによる脳オルガノイド研究のハイプなどはすでに現実のものであり、それぞれにさまざまな倫理的問題がある。これらのうち、適切な細胞取得の方法については比較的検討が進んでいるが、その他の現在進行系の問題に対しての検討はまだまだ手薄である。現状の ELSI 研究が意識の問題に偏っていることは、こうしたより喫緊の問題から人々の目をそらさせる効果をもってしまうかもしれない⁵⁾。

意識は哲学者や倫理学者にはおなじみの主題であり、意識の問題はある意味で取り組みやすい問題である。

また、この問題が検討に値する重要な問題であることにも疑いはない。しかしコミュニケーションという次元を考えるとときには、上述したようなさまざまな懸念がありうる。このことは、脳オルガノイドの ELSI 研究に限らずある程度一般化可能だと思われる。というのもこうしたコミュニケーション上の問題は、哲学や倫理学には独自の知識や前提、関心があり、哲学者や倫理学者はそれらを背負いながら ELSI 研究をおこなうということに由来するものだからだ。

4・2 水槽脳のレトリック

また、哲学者や倫理学者はしばしば、脳オルガノイドを水槽脳の思考実験と結びつけている (Bricker 2019; Lavazza 2020; Nirkawa et al. 2022)。水槽脳の思考実験においては、人工的に培養された脳が、人間が通常もつ意識経験のすべてを実現しているものとされる。これは現状の脳オルガノイドの状況とはまったく異なっているし、またそのことは、少なくとも脳オルガノイドの ELSI 研究にかかわる哲学者や倫理学者であれば理解しているはずである。水槽脳が持ち出されるのは、おそらく、脳オルガノイドという新奇な存在を読者にイメージしやすくするためのレトリックなのだろう。理解しやすい情報伝達はサイエンスコミュニケーションの重要な目的であり、そのために多少の誇張が行われることは不可避である。

しかし水槽脳のレトリックは、この思考実験が与えるであろう極度にディストピア的な印象をおしてまで用いられるべきかどうか、十分に検討する必要がある。このレトリックによって、脳オルガノイドを実際よりもはるかに倫理的に疑わしい存在だと受け手に思わせてしまう可能性は無視できない。たしかに水槽脳のレトリックはわかりやすいが、脳オルガノイドの実態との大きなズレ、および、根拠のない否定的なイメー

ジをあたえる可能性を考慮すると、その使用には慎重になるべきだろう。

また ELSI 研究という文脈ではなく、水槽脳に関連するより純粋に哲学的な議論のために、脳オルガノイドがひきあいになされる場合がある。だが、水槽脳と脳オルガノイドの大きな違いを考えると、そうした議論のために脳オルガノイドに訴える必要が本当にあるのか、十分慎重に考慮するべきである。実際、認識論的な議論をおこなうために脳オルガノイドに訴えているある論文は、実のところ脳オルガノイドをひきあいに出す必然性を欠いていると思われる (Bridger 2019)。このようなかたちで水槽脳と脳オルガノイドを結びつけることが、哲学的議論の定石となってしまうえば、哲学論文の読み手は脳オルガノイドを実際よりもはるかに恐ろしいものとしてイメージしてしまうかもしれない。

以上の論点は次のように一般化できるだろう。哲学や倫理学には豊富な思考実験や仮想的な議論のレパートリーがある。ELSI 研究をおこなう哲学者や倫理学者が、そうした思考実験や議論と、対象となる科学技術（の未来）とを結びつけたくなるのは自然ではある。しかし、そうした結びつけ自体が、当該科学技術にどのようなイメージを付与するかについて、慎重な考慮が必要である。

5 結論：哲学者の社会的責任

国際幹細胞学会の二〇二一年のガイドラインには、脳オルガノイド研究についてのサイエンスコミュニケーションにかんする推奨事項が含まれている。具体的には、幹細胞研究に対して人々がさまざまな想像を働かせてきた歴史を踏まえ、脳オルガノイドにかんして「人間の認知能力や人間の意識、自己意識をほのめかすようなあらゆる文言、ならびに、人間的な認知能力を暗示させるようなフレーズや画像表現は、公衆に誤解

を与え、そうした研究の正当性について疑いの種を植えつけるリスクがある」として、こうした表現を避け、また訂正するよう、研究者に求めている (International Society for Stem Cell Research 2021, p. 52)。こうした推奨は、いわゆる「科学者の社会的責任」の一部を表現したものだと言える。ただし、この国際幹細胞学会の推奨の宛先には、狭義の科学者だけではなく、生命倫理学者も含まれている。脳オルガノイド研究について発信する哲学者も含まれると考えてもよいだろう。

先端科学技術の ELSI 研究に哲学者や倫理学者がとりくむということは、哲学者や倫理学者の議論が、みずからの領域内部でおこなわれていたときよりも直接的に、科学技術や社会一般の動向に影響をあたえうることを意味する。このとき、哲学者や倫理学者には、より一層の社会的責任が求められるのではないだろうか。つまり、みずからの議論が、科学技術の動向を含む社会に対してどのような影響を与えるかについて、より反省的になる必要があるのではないか。

もちろん、哲学者や倫理学者には研究の自由があるし、思弁をいとわない大胆な発言こそ哲学者や倫理学者に託された重要な役割なのだと言えるかもしれない。またとくに倫理ハイプに注目するならば、人々へ向かわせるさまざまな圧力はしばしばほとんど無意識的にはたらくものであり、回避は簡単ではない。ハイプ研究で知られるティモシー・コールフィールド (Timothy Caulfield) は、倫理ハイプについて次のように述べている。「科学における目標、研究、開発について論じるようメディアや政策決定者に求められたとき、ELSI の専門家は、公的な議論を刺激したり、ELSI の立派な大義を伝えるために、ハッとすることもある。『極端な』危害の例を出すことが期待されている、と感じるかもしれない (私自身、この圧力に屈してきた)」 (Caulfield 2016, p. 14)。また、倫理ハイプを回避しようとする傾向があまりにも強まりすぎれば、

はじめにふれたような批判的性格の欠如にもいきつくだろう。ここには一種のジレンマがある。とはいえ、ELSI研究に従事する哲学者や倫理学者がますます増加していくと考えられる現状、我々はいま一度、哲学者の社会的責任について考えるべきではないだろうか。

謝辞

本稿は、第七二回東北哲学会におけるワークショップ「哲学とELSI」での筆者の提題「哲学がELSIの問題になるとき」の内容を大幅に加筆修正したものである。加筆修正にあたっては、同ワークショップにおける多くの質問が非常に参考になった。質問者の方々に感謝する。また、元の提題もしくは本稿を事前に検討してくださった、河村賢、小林知恵、澤井努、鹿野祐介、戸田聡一朗の各氏に感謝する。ただし、以上の各氏は本稿の主張に必ずしも同意しておらず、すべての主張の責任は筆者のみにあることを強調しておく。なお本稿は、Kataoka et al. (2023a) の内容を一部利用している。また本稿の作成にあたっては、大阪大学科学技術共創研究センター二〇二二年度ELSI共創プロジェクト研究活動費「国際水準のデュアルユース倫理構築のための基礎的研究…規範的研究と経験的探究の対話を基軸として」(研究代表者…河村賢)の支援を受けている。

注

- (1) 本号収録の小林および鹿野論文を参照。
- (2) ここで言う「サイエンスコミュニケーション」とは、科学的知見の一方向的な伝達を意味する。
- (3) なおインテマは、研究のポジティブな側面の不適切な誇張のみを「ハイプ」と呼び、ネガティブな側面の不適切な誇張

を「alarmism」と呼ぶことを提案している (Intemann 2020)。この提案は「ハイブ」という語の現状の用法にそってはいるものの、本稿ではこれを採用しない。両者を呼びかけることで、「不適切な誇張」という同じ問題が存在していることが見えにくくなると考えるからである。

(4) ただし、意識をもつヒト脳オルガノイドを、実験動物と同様にあつかうことで十分であるかどうかは、ヒト脳オルガノイドがヒト起源であることを道徳的にどのように評価するかに依存する部分がある。この点を強調すると種差別的な議論に近づくが、しかしやはり簡単に無視することはできないと思われる (Zilio & Lavazza 2023; Kanaka et al. 2023b)。

(5) 現在進行系の問題の軽視はまた別の観点からも指摘されている。意識障害を研究してきたジョセフ・J・フィン (Joseph J. Finn) は、脳オルガノイドの不確実な意識に大きな倫理的関心が集まる一方で、現実に存在する意識障害患者が無視されつつけていることに注意をうながしている。脳オルガノイドに关する ELSI 研究が「科学的新規性に夢中になるあまり、意識にかんするより豊かな概念や、周縁化された人々への配慮を軽んじている」という指摘は、特定の科学技術に紐づいた ELSI 研究に対する一般的な警告としても理解できる (Finn 2021, p. 558)。

(6) Bricker (2019) は、現状のヒト脳オルガノイドが水槽脳とまったく異なることを認める。しかしそのうえで、脳オルガノイド研究が現状のままさまざまな技術的課題を克服し、水槽脳が可能になるのは「時間の問題」だとされる。そしてそのことを根拠に、私たちが水槽脳であるような可能世界がこの現実世界の近傍に存在している、と主張される。しかしながら、こうした技術的課題の解決を「時間の問題」だとしてよいのであれば、水槽脳の作製は、ヒト ES 細胞が樹立された時点や、ヒト神経細胞の二次元培養が可能になった時点で、すでに十分「時間の問題」だったのではないだろうか。そうだとすれば、私たちが水槽脳であるような可能世界が現実世界の近傍に存在すると言ったために、とくにヒト脳オルガノイド研究をひきあいにだす必然性はない。

参考文献

- Bassil, K. (2023). The end of 'mini-brains': Responsible communication of cerebral organoid research [version 1; peer review: 2 approved with reservations]. *Molecular Psychology*, 2, 13.
- Brich, J., and Browning, H. (2021). Neural organoids and the precautionary principle. *American Journal of Bioethics*, 21(1), 56-58.
- Bricker, A. M. (2019). There are actual brains in vats now. *Logos & Episteme*, 10(2), 135-145.
- Caulfield, T. (2016). Ethics hype? *Hastings Center Report*, 46(5), 13-16.
- Caulfield, T., Sipp, D., Murry, C. E., Daley, G. Q., and Kimmelman, J. (2016). Confronting stem cell hype. *Science*, 352(6287), 776-7

- Ding, L., Xiao, Z., Gong, X., and Peng, Y. (2022). Knowledge graphs of ethical concerns of cerebral organoids. *Cell Proliferation*, 55(8), e13239.
- Eiraku, M., Watanabe, K., Matsuo-Takasaki, M., Kawada, M., Yonehara, S., Matsumura, M., Wataya, T., Nishiyama, A., Miyaguruma, K., and Sasaki, Y. (2008). Self-organized formation of polarized cortical tissues from ESCs and its active manipulation by extrinsic signals. *Cell Stem Cell*, 3(5), 519-532.
- Fins, J. J. (2021). Brain organoids and consciousness: Late night musings inspired by Lewis Thomas. *Cambridge Quarterly of Healthcare Ethics*, 30(4), 557-560.
- García, P. P., Lotola, E. C., Madeiro da Costa, R., Higa, L. M., Trindade, P., Delvecchio, R., Nascimento, J. M., Brindeiro, R., Tanuri, A., and Rehen, S. K. (2016). Zika virus impairs growth in human neurospheres and brain organoids. *Science*, 352(6287), 816-818.
- Hostiuc, S., Diaconescu, I., and Isaiia, O. M. (2022). Current status of research with brain organoids. In Faintuch, J., and Faintuch, S. (eds), *Integrity of Scientific Research*. Cham: Springer.
- Hyun, I., Scharf-Deering, J. C., Sullivan, S., Aach, J. D., Ahlota, P., Baum, M. L., Church, G. M., Goldenberg, A., Greely, H. T., Khoshdelagh, P., Kohman, R. E., Lopes, M., Lowenthal, C., Lu, A., Ng, A. H. M., Pasca, S. P., Paulsen, B., Pignon, M., Scott, C. T., Silberstein, D. A., ... Lunshof, J. E. (2022). How collaboration between bioethicists and neuroscientists can advance research. *Nature Neuroscience*, 25(11), 1399-1401.
- Ide, K., Matsuoka, N., and Fujita, M. (2021). Ethical aspects of brain organoid research in news reports: An exploratory descriptive analysis. *Medicina*, 57(6), 532.
- Inemann, K. (2022). Understanding the problem of "hype": Exaggeration, values, and trust in science. *Canadian Journal of Philosophy*, 52(3), 279-294.
- International Society for Stem Cell Research (2021). *ISSCR Guidelines for Stem Cell Research and Clinical Translation*. Available at <https://www.isscr.org/policy/guidelines-for-stem-cell-research-and-clinical-translation/>
- de Jongh, D., Massey, E. K., VANGUARD consortium, and Bunnik, E. M. (2022). Organoids: A systematic review of ethical issues. *Stem Cell Research & Therapy*, 13(1), 337.
- Kataoka, M., Gyngell, C., Savulescu, J., and Savai, T. (2023a). The importance of accurate representation of human brain organoid

- research. *Trends in Biotechnology*, 41(8), 985-987.
- Kataoka, M., Ota, K., Savulescu, J. and Sawai, T. (2023b). Are human brain organoids cloned human individuals? An ethical analysis [version 1; peer review: awaiting peer review]. *Molecular Psychology*, 2-18.
- Koplin, J. J., and Savulescu, J. (2019). Moral limits of brain organoid research. *Journal of Law, Medicine & Ethics*, 47(4), 760-767.
- Lancaster M. A., Renner, M., Martin, C. A., Wenzel, D., Bicknell, L. S., Hurles, M. E., Homfray, T., Penninger, J. M., Jackson, A. P., and Knoblich, J. A. (2013). Cerebral organoids model human brain development and microcephaly. *Nature*, 501(7467), 373-379.
- Lavazza A. (2020). Human cerebral organoids and consciousness: A double-edged sword. *Monash Bioethics Review*, 38(2), 105-128.
- Lavazza, A., and Chinata, A. A. (2023). Human cerebral organoids: The ethical stance of scientists. *Stem Cell Research & Therapy*, 14(1), 59.
- Munsie, M., Hyun, I., and Sugamnan, J. (2017). Ethical issues in human organoid and gastruloid research. *Development*, 144(6), 942-945.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2021). *The Emerging Field of Human Neural Organoids, Transplants, and Chimeras: Science, Ethics and Governance*. Washington, DC: National Academies Press.
- Nitikawa, T., Hayashi, Y., Shepherd, J., and Sawai, T. (2022). Human brain organoids and consciousness. *Neuroethics*, 15, 5.
- Pasca, S. P., Arlotta, P., Bateup, H. S., Camp, J. G., Cappelletto, S., Gage, F. H., Knoblich, J. A., Kriegstein, A. R., Lancaster M. A., Ming, G. L., Muotri, A. R., Park, I. H., Reiner, O., Song, H., Studer, L., Temple, S., Testa, G., Treutlein, B., and Vaccarino, F. M. (2022). A nomenclature consensus for nervous system organoids and assembloids. *Nature*, 609(7929), 907-910.
- Prestley, A., Samsa, L. A., and Dubljević, V. (2022). Media portrayal of ethical and social issues in brain organoid research. *Philosophy, Ethics, and Humanities in Medicine*, 17(1), 8.
- Selzer, D., Zoloth, L., Traina, C. LH, and Keshing, L. (2011). Paved with good intentions: Rethinking the ethics of ELSI research. *Journal of Research Administration*, 42(2), 15-24.
- Sharma, A., Zuk, P., and Scott, C. T. (2021). Scientific and ethical uncertainties in brain organoid research. *American Journal of Bioethics*, 21(1), 48-51.
- Zilio, F., and Lavazza, A. (2023). Consciousness in a rotor? Science and ethics of potentially conscious human cerebral organoids. *AJOB Neuroscience*, 14(2), 178-196.