

宇宙倫理・ロボット倫理・ ヒューマン・エンハンスメント倫理の交差点

稲葉 振一郎

0 方法としてのSF

未来予測は常識的な意味での科学的探究の課題とはなりにくいのはなぜだろうか？

現代的な科学研究の典型的な戦略の一つが、対象を動的なシステムとしてとらえ、数学的には微分方程式系（オイラー＝ラグランジュ方程式等）によってモデル化することなら、この戦略において未来予測は、初期値問題を解いて系がたどるであろう経路を見出すこと、になる。しかしながら、そもそも解析的に解ける微分方程式は例外的であることをさておいても、この戦略には重大な問題がある。

生命現象や社会現象においては、対象の振る舞いがしばしば非決定論的であるというだけでなく、過程の進行の中で突如新しい要素が出現してくるように見えることがある。それは本当に新たな要素が生成されてくることもあれば、それまで無視していた要素の作動が無視できないほど大きくなったこともある。いずれにせよ、それを微分方程式系で無理やりモデル化しようとする、過程の途中で変数の種類そのものが増えた——システムの次元自体が増えたということになる。（いわゆる自己組織臨界。）これをまともにモデル化しようとするれば、八百長的に、「変数の数（変数空間）を制御する隠し変数」とでもい

うべきものを導入しておかなければならない。しかしこのような本来未知のものであったはずの「隠れた変数」を予めしこんでおくというやり方は、神の立場を擬した「八百長」であり、厳密に言えば、既に現実を経験された現象を回顧的にモデル化するときにのみ有効なのであって、未来の予測については使えない。

もっと平たく言うならばこういうことだ。未来予測をするためには、将来の宇宙の歴史を左右するであろう要因を列挙したうえでその今後の振る舞いを予測し、更にそれら諸要因間の相互作用関係の予測もしなければならぬが、それだけでは済まない。現在は存在しない、あるいは大した意味を持たないが、将来出来てくるかもしれない新要因についても予測し、更にその相互作用への参入についても予想しなければならない、ということだ。

だから多少とも科学的な未来予想をしようとするならば、厳密な意味での予測——世界が将来たどりうる経路の計算——はむしろ諦めねばならない。そうではなく、その経路がどのあたりに行く可能性があるか、という可能性の空間について、大雑把な見当をつける、ということが重要である。つまりは、どのような要因が今後重要でありうるか、についての予想をしておくことである。それらの要因がどのように絡み合い、どのような経路をたどるか、の厳密な予測の試みは虚しい努力になろう。

しかしながらこういう探究で明らかになるのはせいぜい「可能性の空間」である。現実の未来はその可能性の空間の中の特定の経路をたどるのであって、多くの人を知りたいのはそうした特定の経路において実現する「未来の現実」である。つまり空間全体の性質よりは、その空間の中の特定の一点、ないしはその点がたどる経路である。

SF という形式の強みは、「可能性の空間」を描く厳密な意味での未来予測ではなく、「可能性の空間」のなかのある特定の興味深い一点について、ヴィヴィッドな——人間の日常感覚に訴える——描写を提示することである。ブラ

イアン・D・ジョンソンはこれをマネジメント（製品開発）用語を用いて「SFプロトタイピング」と呼ぶ（Johnson [2011=2013]）。

SF 作品をストレートフォワードな未来予測として読むことは基本的に不毛である。しかししばしばすぐれた SF 作品は、そのヴィヴィッドな架空世界描写を通じて、逆にそれが位置する「可能性の空間」を読者に感じさせる。そしてこの「可能性の空間」のレベルの検討においては、科学的探究の方にこそ比較優位がある。

さて、以上のように考えたうえで、今日の SF の状況を概観するならば、比較的人気のあるテーマとして浮上しているのが俗に「ポストヒューマン posthuman」と総称される問題群である。

従来の SF においても、生物進化のイメージを人間の未来に投影した「超人類もの」とでもいうべきジャンルは存在した。しかし20世紀半ばまでのそれは（しばしば核戦争などの放射能汚染の結果増大した）遺伝的突然変異によって、超能力——ESP、念力等——を備えるようになった新たな人類の変種を主人公とするものが典型であって、非常に限定され、偏向したものであった。文化史的に見ればそれはダーウィニズムの通俗的理解という土壌の上に、19世紀末のオカルト・心霊ブームが折り重なってできあがった、多分に偶然的な現象であったといえる。たとえば SF のみならずミステリーの先駆者・プロトタイプ確立者であるアーサー・コナン・ドイルの晩年における心霊主義は有名である。また「科学的にリアルな SF」を志向したアメリカ SF 中興の祖というべき編集者 J・W・キャンベル Jr. が、科学趣味と同時に心霊趣味に浸かっており、超能力を「非科学的」と排除しなかったことも興味深い。もちろん第二次大戦以降は、原子爆弾以降の核戦争への不安も貢献しているし、更にはホロコースト、公民権運動を通過することによって人種問題のメタファーとしてもはたらいっている。

今日「ポストヒューマン」と呼ばれている問題群は、そうしたオカルト的「超人類」とは一線を画す——とは言わないまでも、やや異なった方向を向いている。物理法則を逸脱した心理現象としての「超能力」はもはやほとんど主題とはならない。そこでは自然な生物進化とともに、というよりそれ以上に人為的な技術による人間ならびに人間以外の生物、生態系の改造の可能性が語られる一方で、生命現象を本質的に情報—計算過程と見なすリチャード・ドーキンス以降の生命観の転回を承けて、従来「ロボット」として「超人類」とは別カテゴリーに入れられていた問題群が、あわせて語られるようになった。

すなわち、生物は「自然発生した自律型ロボット」として、逆に（自律型）ロボットは「人為的につくられた擬似生物」として、存在論的に連続したものとして描かれるようになった。のみならず、「心」もまた、生物—ロボットを動かすソフトウェアの一種として理解され、そのソフトを物理的な実体としての生物—ロボットに実装する前に、あるいはそもそも実装せずにシミュレーションとしてのみ動かす、というアイデアとして、古くからある「人工知能」の概念も更新され、その副産物として「人工生命」なる概念が生じる。更にまた、この生命シミュレーションが機能するためには、当然それを取り巻く「環境」「世界」のシミュレーションもまた必要になる。この「世界」シミュレーション＝サイバースペース（脳空間）を、生身の人間がデバイスを介して体験する、というのがいわゆる「バーチャル・リアリティ」である。

これら「ポストヒューマン」の問題群は、創作の世界では80年代のいわゆる「サイバーパンク」においてほぼその原型が出来上がっている。ブルース・スターリング『スキズマトリックス』（Sterling [1985=1987]）では宇宙進出した人類が生物工学的に自らを変容させていく様を描き出し、ウィリアム・ギブスン『ニューロマンサー』（Gibson [1984=1986]）では、バーチャルリアリティ世界での生活が現実の物理生活と同等かそれ以上の意義を持つようになってしまった人々が描かれた。更にグレッグ・ベア『ブラッド・ミュージック』（Bear

[1985=1987])では、遺伝子操作の結果誕生した知性を持つ細菌が、地球上すべての生物を取り込んで一個の巨大なコンピュータと化し、内部で延々と——ひとりひとりの人間の意識をも含めた——世界シミュレーションを反復するようになる。これらの作品群の背後には、ドーキンスによる生命=情報観やそれを受けたダニエル・デネットの「神経系上のバーチャルマシーンとしての意識」論、そしてそれを取り巻くいわゆる「認知革命」が着想源として存在する。

他方、SFにとって伝統的なペット・テーマである宇宙——宇宙開発、星間文明といった主題系は、やや存在感を低めているように思われる。マリナ・ベンジャミンのルポ『ロケット・ドリーム』(Benjamin [2003=2003])は、従来考えられていたより宇宙航行は生身の人間にとってははるかに過酷であること(放射線被曝、無重力等の人体への悪影響等々)、地球外知的生命探査が今のところほとんど成果をあげられていないことなど、現実科学における宇宙探査の困難が、創作としてのSFにも反映していることを指摘する。代表的な宇宙SFシリーズであったはずの『スター・トレック』においてさえ、新シリーズにおいては宇宙船内の娯楽用バーチャルリアリティツールである「ホロデッキ」をテーマとするエピソードが激増している。すなわち、物理的な宇宙空間は、ポップカルチャーにおける想像上のフロンティアの地位を、バーチャルリアリティたる電腦空間に譲渡しつつある、というのである。

宇宙を舞台とするSFがすっかり消え失せてしまっているわけではないが、明らかな様変わりは見られる。たとえば日本で独自に編まれたアンソロジー『ワイオミング生まれの宇宙飛行士 宇宙開発SF傑作選』(中村編 [2010])に収録された作品の多くは「もしアポロ計画が21世紀まで継続していたら」といった「歴史改変SF」である。そこでは宇宙開発は「過ぎ去りし未来」として扱われているのである。

本格的に同時代の宇宙物理学・天文学の成果を踏まえて、人類の宇宙進出や

星間文明を描こうとする作品もあるが、今日では、そうした作品は同時にポストヒューマン SF となってしまうことが多い。スティーヴン・バクスター『タイム・シップ』(Baxter [1995=1998])はH・G・ウェルズの古典『タイム・マシン』の続編という体裁をとっているが、そこで描かれる超未来では、人類の子孫が自己複製能力を持つ自律型ロボット宇宙船を飛ばして、数百万年をかけて銀河全体を植民地化している。しかしながらそこには現存人類と同じ身体を備えた「人間」はもう存在していない。

もう少し我々に近いポストヒューマンたちの宇宙進出を描く作品としては、たとえばグレッグ・イーガン『ディアスポラ』(Egan [1997=2005])があるが、ここでのビジョンも相当に異様である。そこで描かれる未来の地球と太陽系では、遺伝子操作によって身体を改変しているが、なおDNAベースの普通の「生物」として地球上で生活する「肉体人」、機械の身体を持ちコンピュータの上で「心」を動かしている自律型ロボットとして、主に地球外で生活する「グレイズナー」、そして機械の身体さえ持たない純然たるソフトウェアとして、地球上にメインマシンを置きつつ太陽系中にバックアップ機構を備えた電腦空間「ポリス」で暮らす「市民」の、大まかに言って3種類の「人間」が存在する。この地球がある日予想外のガンマ線バーストの直撃を受けるが、直接的に壊滅的な被害を被るのは「肉体人」たちだけである。にもかかわらず、既知の物理学による予想を覆して起きたこの現象の真相を解明するために、「市民」たちも外宇宙探査計画を実行する。彼らの宇宙船は基本的には先述のロボット宇宙船と変わらない。ただしそこに乗せるデータは自分たちの「ポリス」そのものである。一千個の「ポリス」のクローン・コピーを載せた宇宙船ががめいめい勝手に宇宙を探査するが、航行自体は心を持たない自動メカニズムに任せられ、興味深い対象にあたった時のみ「市民」たちが覚醒する、という仕組みである。「ポリス」の「市民」たちの多くはかつては「肉体人」であり、死に際してソフトウェアに移行した存在であるため、「肉体人」由来の伝統的な心理

やアイデンティティをなお引きずっているが、それでもその死生観は相当に我々と異なったものにならざるを得ない。

超光速での宇宙航行の可能性どころか、実用的な亜光速航行でさえ、現在のところその実現の目途は立っていない。また宇宙観測の進歩は、太陽系外に多数の惑星の存在を確認したものの、いまだに文明、知的生命の徴候さえ発見できない。そのような状況下で、宇宙は徹底的に人間向きの環境ではないという認識が、フィクションの世界にさえ浸透しつつある。その中で外宇宙を舞台にした物語を紡ごうとするならば、その主人公たちは、今ある人間とは大いにその性質が異なった存在として想定せざるを得ない——現代 SF 作家の少なからずは、その認識に到達しつつあるようだ。

本論では、一方では上述のごとき現代 SF の状況に靈感を受けつつ、あえて具体的な世界像を虚構として開き直って描き出す SF とは異なり、未来における人類とその末裔がたどりうる「可能性の空間」を描くにとどまる科学的探究の方法に極力よりそいながら議論を進める。具体的には、本項で瞥見した現代 SF におけるポストヒューマン的主題と人類の宇宙進出についての描き方の変貌を、SF の着想源である現代科学の知見と、更にはポスト・ロールズ状況、あるいはポスト生命・環境倫理学状況における応用倫理学の知見を踏まえて裏打ちすることが目指される。

1 宇宙倫理概観

新興科学としての宇宙倫理学の現状とその将来の課題についての概観は、成書としては Jacques Arnould [2011] 以外にめぼしいものはない。日本語で簡明な見通しを与えてくれるまとまった文献となると更に少なく、あえて言えば

水谷雅彦・伊勢田哲治 [2013], 神崎宣次 [2013] のプレゼンテーションくらいのものであるが、そこでの整理を踏まえるならば、宇宙倫理学とは生命倫理学・環境倫理学、あるいはそれらを含めた科学技術の倫理学の一環、つまりは20世紀以降急速に発展した応用倫理学の一種であり、それゆえ生命倫理学や環境倫理学のアナロジーにおいてその課題構造を捉えることができる。

以下、比較的自明と思われることを簡単に確認しておこう。

生命操作技術や先端医療を典型とした、科学技術の発展が、従来はその存在理由を「人間の本性としての知的好奇心の充足」、更には「そこで得られた知見の実践的応用による、個別の人間の幸福、自由、善き生への貢献、更にそれを通じての人類社会全体の繁栄への貢献」に求められていたが、20世紀後半以降の科学技術の展開とその社会に与えるインパクトは、そのような正当化の図式を揺るがした。

現代の生物科学、その応用としての生命操作技術や先端医療は、主として、生物学の探究のみならずその技術的応用のメインターゲットが遺伝子のレベルに到達したことによって、人間の生物学的アイデンティティ自体を揺るがしかねない領域に突入した。乱暴に言えば従来は生物科学並びにそれとの関係における人間科学は、探究の主題である「人間」がそもそも「何」であるのかは自明の前提として、その人間の具体的な性質のディテールを研究することに専心してきたし、またその知見を「人間」の役に立てることに努力してきた。そもそも「人間」とか「生物」といった抽象概念は、実証科学的な研究によってその何たるかが明らかにされるようなものであるというよりは、むしろその何たるかが漠然とではあれ人々の間で「常識」として共有されることによって始めて、具体的な実証研究が可能となるようなものであり、かつそうした実証研究を通じて日々更新されては行くが、それ自体として棄却されることはない、つまりカント的な意味での「カテゴリー」である——倫理学を含めた伝統的な

近代哲学の考え方はそのようなものであった。

しかしながら今やそうした実証的生物科学の探究は、そもそも「人間」とは「何」であるかについての既存の常識を揺るがすような知見を時折もたらす（極めて近くはあるがそれでも歴然たる異生物である類人猿とヒトとの遺伝的な相違が驚くほど低かったり、あるいは「言語」と呼びうるかもしれない機能を、類人猿以上にヒトから遠い動物が備えていたり……）し、あるいはその技術的応用によってこの境界線を揺るがしもする。（ヒトとそれ以外の生物の遺伝子を組み合わせる「キメラ」などはわかりやすすぎる。）

そうした知見を受けて人々は、たとえば人間がお互いを道徳的配慮の対象としていたその根拠が何であったのかについて、改めて思い悩むようになった。たとえばある種の生き物は、人間を道徳的配慮の対象たらしめている根拠（たとえば知性とか、感受性とか）をいくぶんかは備えているかもしれない。そうしたら、その生き物は少なくともそうした根拠を備えている分だけ、道徳的配慮の対象に——具体的には、福祉サービスを供給され、権利を保護されるべき存在になるのではないかと。これは生命倫理学、環境倫理学双方にとってのサブ領域である——ことを超えて独自の分野として自立しつつある動物倫理学のテーマである。

更には人間は、ある種の生き物に操作を加えて、知性その他の「人間」的な性質——人間を道徳的配慮の対象たらしめている根拠——を備えるようにしてしまうかもしれない。これは広い意味でのあるいは既存の生物ではなく、人工物、即ち機械についても、同じことが——つまりは自律的な知性を備え、自己保存能力を持ち、自分で判断して行動する機械を人間は作り出してしまうかもしれない。これは言うまでもなくロボット倫理学のテーマである。

かくして、そもそも「人間」とは何であるのか、また人間がその典型であるところの、道徳的配慮の対象とはどこからどこまでなのか、が、科学技術の発展の結果、必ずしも自明ではなくなってきた——という事情が、生命倫理学を

筆頭とする応用倫理学全般の隆盛の背景にある。ゆえにそれは狭義の倫理学——実践的な規範倫理学のみならず、メタ倫理学や更にその前提としての哲学的人間学、つまりは存在論、形而上学の再編成をも促しかねないものである。

以上の確認を踏まえて、宇宙倫理学の課題について、いくつか考えてみましょう。

まず第一点として、あからさまにわかりやすいところからはいるならば、地球外知性・生命 extraterrestrial intelligence/life の問題がある。地球外に存在しているかもしれない、人間以外の知性、あるいは生命と、人間とその社会はどのように関係していくべきか、いけるのか？ そうした存在に対して我々はどのような道徳的対応をすべきなのか？ いやそもそもそれ以前に、我々は果たしてどのような存在であれば、道徳的対応をすべき、という以前にそもそもコミュニケーション可能な「知性」とみなしうるのか？ それどころか、どのような存在、現象であれば我々はそれを、仮に DNA とか、あるいは水やたんぱく質によって成り立っていなくとも「生命」と見なすのだろうか？ このような「宇宙人間学」とでも呼ぶべき問題領域は、既に哲学領域で蓄積されている「心の哲学」や「存在論」の知見と、天文学・宇宙物理学のサブジャンルとして開拓されつつある「宇宙生物学 astrobiology」(cf. Ulmschneider [2006=2008]) とが切り結ぶ場となるだろう。

それに対して第二に、いわば上記の迂遠すぎる課題の対極、派手さはないがすでに現実化している問題領域としては、現実の宇宙法・宇宙政策にまつわる応用倫理学がある。学術的な宇宙探査もさることながら、宇宙——主として地球周回軌道における、宇宙船と人工衛星等による様々な——学術的、軍事的、商業的——活動の規制を主題とする「宇宙法」は国際法のサブジャンルという形で実務的にも学問的にも既に一定の発展を見ており（山本 [1994]、大沼 [2005] といった国際法学の基本書にも独立項目が立てられており、日本の宇

宙政策についても青木 [2006] という成書がある。国際政治学的概説としては鈴木 [2011]), 「応用倫理学」的にはもっとも具体的かつ喫緊の課題が目白押しである。具体的には宇宙における軍備管理, リモートセンシングその他地球周回軌道の人工衛星から得られるグローバルな情報の利用とその規制, スペースデブリ (宇宙ゴミ) の処理, 宇宙飛行士その他宇宙滞在者の健康管理等々, がすでに理論上の可能性としてではなく現実の問題として政策課題, ビジネスイシューとして扱われている。

しかしここでは, この二つ, つまり短期的かつ实际的——今現在既に実際的な問題となっているか, あるいはそうではなくとも, 現状の宇宙技術と人類社会の政治経済状況からストレートに予測可能な程度の未来において想定される——問題と, 長期的かつ原理的——そもそも地球外知性・生命と地球人類の接触がいつ起こるかは全く予想不能であり, そもそもそのような接触など永久に起こらない可能性も排除できない——問題を対極として, いわばその中間領域ともいべき問題について, むしろ考察していきたい。すなわち, とりあえず地球外知性との接触という問題を括弧に入れたうえで, 地球人類の宇宙への進出が, いかなる問題を理論的に巻き起こしうるか, について, 主として思弁的に考えていきたい。

2 宇宙開発の倫理

(1) 地球—月系・太陽系内

まず考えておくべきは, いくつか問題のレベルを切り分ける必要性である。

第一に, 現状の宇宙法の主戦場であるところの地球周回軌道。これは現状では主に静止軌道以内が問題となっているが, 月の軌道も地球周回軌道には違いないだろう。(付言するならば, 『機動戦士ガンダム』の世界は基本的には月の

軌道の内側を舞台としている。これは、この時代における人間の生活拠点たるスペースコロニーの多くが、ラグランジュ点に配置されているからである（cf. 永瀬 [2001]）。小惑星帯や木星圏も資源採掘領域として重要ではあるが、人口は少なく、政治的な独立性も高くはないらしい。）

この領域が問題となる限りでは、宇宙法は極端に言えば航空法の近接領域とでもいうべきものにとどまり続ける。すなわち、そこは人間の恒久的生活拠点を形成はしないだろう、ということだ。生身の人間が実際に身体を移動してそこで活動する領域としての「宇宙」がこの範囲にとどまるのであれば、そこではまだ人間は我々の知るような身体と心理を備えたままであり続けることが十分可能であろう。その範囲での応用倫理学への需要も、グローバル倫理やビジネス倫理の領分にとどまると考えられる。

それに対して第二に、地球周回軌道を超え、月をも超え、小惑星帯その他太陽系のレベルで考えた場合。ひと口に「太陽系」、つまりは太陽周回軌道をとる天体の総体とはいっても、どこまでを考えればよいのかは必ずしも自明ではない。「惑星」というならば先頃冥王星は惑星の座から転落したので、最遠は海王星ということになってしまうが、各種彗星を考慮に入れば冥王星軌道をはるかに超えてカイパーベルト、更に「オールトの雲」までが入ってしまうことになり、半径10万天文単位、1光年超もの広大な空間になってしまう。

このレベルの空間で人類が実際に身体的に移動し、恒久的に活動する時代が果たして実際に到来するのかどうかは明らかではないが、仮に到来するとしても数百年から千年単位の未来ということになるだろう。このような時間的スケールで、かつ空間的にも天文単位のスケールでの人類社会の発展がどのようなものになるのか、具体的に予想することはほぼ不可能である。そもそも科学的な探査の域を超え、経済的に採算が取れる行為として、持続的に宇宙に進出しそこに活動拠点を確保する、ということが可能となりまた必要になるような

状況とはどのようなものか、を考えたときに、いくつもの可能性が想定されてしまうからだ。

ジェラルド・オニールの「スペース・コロニー」構想 (O'Neill [1977=1977]) は言うまでもなく、地球上のそれを再現した人工環境を保持するものであるから、そこに生存する人間の大きな身体的・心理的変容は予想されてはいないし、また典型的には地球周回軌道ないしその付近に配置されるものであるので、地球との（ほぼ）リアルタイム双方向通信が可能な範囲に位置することが想定されている。これはおそらくオニール自身は予想してはいなかったことであろうが、今日のネットワーク社会、それも単にグローバルであるだけでなく、ユビキタスでもあるその延長線上に宇宙社会を考えるならば、きわめて重要なポイントとなる。すなわち、光速度の限界から考えれば、密度の高いリアルタイム通信ネットワーク社会が保持できる限界は惑星（つまり地球）上および低周回軌道、どう妥協しても月軌道程度がよいところであろうからだ。

また、オニールのコロニー構想は「人口爆発」、人口が地球環境の許容量——空間的、資源的——を早晚超えるであろう、との想定の下に立てられたものである。しかしながら人口成長のペースは21世紀に入って急激にスローダウンし、21世紀から22世紀中には、劇的な寿命延長でもない限りは、総人口はほぼ定常状態に入るであろう、と予想されている。更にまた、農作物をはじめとする生物資源のみならず、枯渇性の鉱物資源も、採掘技術の革新と利用率の向上によって、20世紀後半の「成長の限界」論において想定されたほどの近未来においては、その限界に突き当たらないであろうとの予測も近年では有力である。(cf. Lomborg [2001=2003] 他。) この、人口増加ペースのスローダウンと、資源利用率の向上という二つの要因を考えあわせるならば、人類がその生活圏を地球外空間に大規模に求めなければならなくなる可能性は、少なくともここ1、2世紀という短期的なレベルでは、それほど大きくはならないと予想される。

逆に、人口圧力といういわばプッシュ要因が宇宙進出を促すというのではなく、宇宙開発技術の発展による、地球外資源（主として小惑星に埋蔵された金属、水、炭化水素）の利用可能性の増大というプル要因が、人口の宇宙への流出を引き起こす可能性はないだろうか？ 長期的な人類史を通観するならば、このような新規開拓地の開放や生産性の画期的向上は、そうした新開地への移民や大開墾運動を通じて人口増へとつながることが多かった。しかしながらそうしたメカニズムは、いわゆる「人口転換」以降急速に終わりに向かい、人類社会全体の再生産メカニズムは多産多死から少産少死へとシフトした。そこでは生産性上昇も出生増へと直結せず、むしろ1人あたりの生活水準の向上、人的投資の増加による更なる労働生産性上昇、技術革新誘発へと——つまり近代経済成長へと導いた。（ex. Galor [2011]）同様のメカニズムが宇宙時代にも持続するとすれば、宇宙という新たなフロンティアが、急激な人口増の引き金を引く可能性はそれほど大きくはないだろう。むしろ宇宙がもたらす新たな富は、人口増よりも生活水準の更なる向上へと向けられる可能性が高い。

以上のように考えるならば、人類の空間的な生活圏が地球周回軌道を大きく超えて拡大するかどうかは、人口や資源制約の圧力がそれほど大きくないと考えられる以上、その建設に要する直接の費用のみならず、あえてそこにどまりつづけることのほとんどあらゆる利便性を犠牲にするという間接的費用を支払ってでもなお、既存の地球中心のグローバルネットワーク社会から空間的に距離を取り、物質的のみならず文化的にも自立した新たなコミュニティを建設することに意義を見出す人々が、どれくらい出現するか、に主として左右されるということになる。（Ulmschneider[2006=2008]。こうした、ロバート・ノージックの言う意味での「メタ・ユートピアのための枠組み」としてのスペース・コロニー社会の可能性についての具体的なイメージとしては、例えば Resnick [1998=1999]、あるいは Sterling [1985=1987] を参照。）

重要なことの一つは、リアルタイム通信が不可能になるほどの遠距離におかれるコロニーは、仮に実現したとして——オニール型その他の空間建造物、いわゆる「スペース・コロニー」であれ、あるいは他惑星・衛星上に設置されるドーム都市・地下都市（たかだか千年程度のタイムスケールでは、本格的なテラフォーミングは問題とはなりえない）等であれ——、通信可能な知識・情報財を除いた物理的な財——エネルギー、鉱物資源、農作物、そして何より労働力——については、かなり高度な——自給自足に近い——経済的自立性を強いられるであろう、ということである。深い重力井戸の底にある地球からの物資の輸送費用はばかにならない。

となればオニール型を典型とする、完全な空間建造物としてのスペース・コロニーは大いに不利である。というのは、仮にどこからか水と土と生態系の種を持ち込み、太陽光を効率的に利用して、居住区内に持続可能なミニ生物圏を作り出し、食糧自給を可能にしたとしても、鉱物資源までは到底自給できないからである。農業ないし工業において、高付加価値の加工貿易を行うほかに活路は考えにくい。

以上のように考えれば、より現実的なコロニーのスタイルは、ある程度の大きさの小惑星の一部を掘りぬいて居住区を作り、小惑星本体を鉱山として利用する、というものになるだろう。有害な放射線の遮蔽という観点からも、このタイプは完全な建造物タイプよりも圧倒的に有利である（野田 [2009]）。それでも水、炭化水素を豊富にもつものや金属主体のものなど、タイプの異なった小惑星同士や地球との間での交易は必須となるに違いない。

惑星・衛星上のコロニー（ドーム都市、地下都市等）はどうだろうか？ こうした鉱山・プラントは地球と同様重力井戸の底にあるため、輸出基地としては小惑星のそれに比べて圧倒的に不利となる。地球であれば高付加価値のハイテク製品（この時代は3Dプリンターの進化形のほぼ万能の工作機械が普及していると予想されるため、薬品や一部農産物が主体か？）に比較優位を確保で

きるであろうが、それ以外の地球外の生産基地として採算をとれるものほとんどは、小惑星拠点ということになりそうである。惑星・衛星上の資源は、主として自給目的で開発されるにとどまるであろう。

このように考えると、ある程度持続可能なスペース・コロニーは、仮に実現したとして、小惑星掘り抜き型のものとなることが予想される。とはいえそれでも、鉱山主体の小惑星コロニーの寿命は、大体において数十年から長くて数百年ほどではないだろうか。小惑星鉱山には、採算の取れる採掘限界にすぐに突き当たる地球や惑星上の鉱山とは異なり、丸ごと掘り尽くせるというメリットはあるが、それでもいつかは掘り尽くしてしまうときは来るだろう。そうなってしまえば、鉱業以外の輸出産業を発展させられない限り、住民はそこを去って他の有望な小惑星に移動する他はない。

ここまで考えたうえで、再びスペース・コロニーの技術的、というより社会的な実現可能性の問題に戻ろう。同じく鉱山兼用の小惑星型コロニーであっても、それが月軌道（具体的には地球一月系のラグランジュ点）に位置するか、それとも本来の軌道に置かれたままか、によって、その性質は大いに異なる。

前者であれば、地球を含めた月軌道圏内の通信には秒単位の時差が伴うため、ネットワークを通じた機械の遠隔操作はほぼ不可能ないし非実用的となるだろうが、コミュニケーション目的であればほぼリアルタイムに近い通信がある程度は享受できる。つまりそうしたコロニーは、実質的な意味での地球文明圏の一部であり続けることができる。しかしそうしたコロニーを建設するためには、材料となる小惑星を捕獲して、月軌道まで運搬するという絶大なコストを投じる必要がある。そのコストが、地球至近にとどまることのメリット（地球ならびに圏内の他のコロニーとリアルタイム高密度通信を維持できること、圏内の物資の輸送が時間コストを筆頭に安価となること、地球軌道以遠に位置する場合に比べて太陽エネルギーの恩恵により多く与えること等）によって十分に相

殺されるならば、こうしたコロニーは存立しうることになる。ただ、地球圏内は比較的こみあった空間である。安定軌道を確保できるラグランジュ点の数は有限（地球一月系で5つ）であることに鑑みれば、月軌道付近に設置できるコロニーの数には、おのずと一定の限度があるだろう。

それに対し後者の場合には、小惑星本体の輸送コストは全く考える必要がない。また、数的な制限もほとんど考える必要がない。逆にデメリットとしては、リアルタイム高密度通信圏としての地球圏からは切り離され、時差を伴っての、断続的なパッケージ的通信しか、他の人類拠点と行えなくなることである。交易に際しての輸送費用も、地球圏コロニーに比べて時間コストの点で非常に不利となるだろう。これらのデメリットを低コストのメリットが凌駕するか、あるいは地球圏からの断絶をメリットと感じる理由のある人々が植民者となる場合に、こうしたコロニーは建設されることになるだろう。

堅忍不拔な意志をもって孤立を選ぼうというコミュニティ以外に、このようなコロニーが成立する可能性としては、居住拠点としてのコロニーではなく、あくまでも科学探査あるいは資源開発のための基地として出発しながら、その規模が大きいためになし崩し的に長期滞在、世代的再生産が開始されて結果的にコロニー化する、というケースが考えられる。またそれ以外にも、最終的には地球圏内コロニー化することを目標に当初の軌道から移動を開始した鉱山小惑星の場合にも、居住区建設は地球圏到達以前から行われるのが当然であろうから、最終目的地たる地球圏到達以前に、既に実質的に居住拠点としての内実を備えてしまっている場合も考えうるだろう。

こうなるといくつかのシナリオが考えられる。

第一に、人口の大部分は地球上にとどまり続け、宇宙に肉体的に進出するのはあくまでも少数の宇宙開発従事者が主であり続ける、という可能性。もちろんこうした宇宙従事者の数と、官民、営利非営利含めての宇宙事業の規模は桁違いに拡大し、ほぼ恒久的に宇宙で生活する人々も出現するにしても、あくま

でもそうした人々は少数派であり、「国家」といえるほどの規模と恒常性、経済的独立性をもって主権を主張する宇宙コミュニティは成立しない。

第二に、主として地球圏、月軌道上に一定程度大規模なコロニーが確立する、という可能性。第一のケースにおいてもある程度の鉱山小惑星が地球圏に牽引されてくるだろうが、そこにおける採掘基地はあくまでも「プラント」とどまり「コミュニティ」にはならないと想定されている。それに対して採掘基地が相当数、少なくとも万単位の間人を恒常的にそこで生活させる「都市」となってしまった場合には、第一のケースと区別せねばならない。このような状況では、地球圏外の小惑星拠点にも「都市」化したものが出現しているだろう。

このような場合には、コロニー化した小惑星に対して、一定の自治権が認められると考えた方がよいだろう。ただしその具体的なありようは、肝心の地球における国際社会と国家のありようと無関係には決まりようがない。

第一のケースにおいては、宇宙で活躍する各種開発組織は、それぞれに地球上の主権国家や国際機関に「籍」を置き、そこで働く人々もいずれかの国家に「国籍」を有しているだろう。宇宙の探査基地やプラントも、どこかの会社か国家か国際機関の財産だろう。しかし第二のケースでは、地球外に新たな国家が出現する可能性が出てくる。その場合、宇宙における領域秩序の創出という、国際法上の難問が浮上してくるはずである。

ただしこの第二のケースでは、新たな宇宙国家候補はあくまでも地球圏——秒速通信圏にとどまるわけであり、文化的にもまた身体的にも、既存の人類社会の一員であり続けることが期待できる。

問題は第三のケースである。地球圏外の遠隔地、月軌道圏外どころか小惑星帯などそもそも地球の公転軌道以外の軌道に位置する、高度の独立性を備えた大規模コロニーが成立し、存続してしまったら？ その場合には、先述の通り、近代化以降に支配的だった、各地域間の文化、コミュニティの混淆傾向に対して徐々に歯止めないし部分的な逆転を引き起こすベクトルが生じることにな

る。数百年、数千年のオーダーで見れば、文化的、社会制度的にはもちろん、別種の生物と言わざるを得ないほどに身体的、精神的に互いに異質な存在へと、人類が分岐していく可能性が無視できなくなる。

「互いに異質な」と言ってももちろん程度の問題である。21世紀初頭の時点で地球上に生きる人類の間にも、文化的、社会制度的にはもちろん、ある程度の生物学的多様性はある。ただその多様性は、お互いに交配することができ、同じ物理的環境の中で共存し、多少の準備を伴えばリアルタイムの対面的言語的・非言語的コミュニケーションを行うことができる、という程度のものである。しかしながら地球外の大規模コロニーという環境と、そこで生活する人々の環境への適応が、どのような結果をもたらすかは定かではない。

もちろん一方の極には、スペース・コロニーは基本的に人工環境であるため、そこで暮らす人々が地球上の都市以上に保守的な環境コントロールに固執し、その結果地球上の人々と大差ない生物学的性質を維持し続ける可能性がある。その場合でも文化的な変容と多様化は当然起きるだろうが、そのこと自体は地球上での人類史においても同様であったから、取り立てて問題とするべきではないかもしれない。

しかしその他方では、地球環境の工学的な模倣が極めて困難となり、コロニーの技術でどうにか維持できる環境の諸特性が、いくつかの点で地球のそれとは大いに異なったものに——大気や水の組成であるとか、微生物を含めた生態系のバランスであるとかにおいて——なってしまっ、人間がそこに適応するために、生物工学的な改造を施してしまわなければならない、という可能性も考えられる。そうした方向性の極限に、フリーマン・ダイソンが構想するような、真空環境に適應できる生態系（宇宙空間で光合成を行い、小惑星や土星の輪などから必要栄養物を採取する植物を軸とする）、そしてその一部としての、真空環境で生存できる人間の創出がある（Dyson [1979=1982], 他）。そこまで異質なものになってしまえば、交配することが不可能であるのはもちろ

ん、同じ空気を呼吸できず、同じ食物を摂取できず、物理的な対面接触でさえ、どちらかがどちらかの環境に合わせた「宇宙服」を用いることなくしては不可能になってしまう。

ダイソンの極限までいかになくとも、今後数千年以上というタイムスパンと、地球外環境の過酷さを考えるならば、現存人類の子孫が、互いに生物学的、物理的に異質な、多様なグループへと分岐していく可能性は考慮におかねばならない。そうした多様性を抑え込み、交配可能な同一種としての人類のアイデンティティを維持しつつ宇宙進出を行うには、地球外での擬似地球環境の創出・維持（広い意味でのテラフォーミング）という莫大なコストが必要となる。我々の疑問の出発点は、そこまでの費用を果たして調達できるものなのか——調達できたとして、そこまでして人類が、既存の性質を保ったままで、宇宙に進出することが割に合うのか、であった。我々の暫定的な結論は否定的なものである。すなわち、人類が今の生物学的・物理的性質を概ね維持したままであり続けようとするならば、宇宙進出はせいぜい学術的探査と資源開発にとどめ、そこに恒久的生活拠点を確保しようなどとは考えない方がよい。しかしながら「人類が今の生物学的・物理的性質を概ね維持したままであり続けようとする」という前提を外すならば——それへの抵抗というコストが低かったならば——話はまた別である。この場合、宇宙開発という問題系は、ポストヒューマン問題系と重なり合わざるを得ないことになる。

(2) 太陽系外

ここまで、地球周回軌道レベル、太陽系レベルと考察してきたので、いよいよ第三の、恒星間宇宙への進出の可能性と、それが人類社会に何をもちたするか、あるいは何を要請するか、について論じることとしよう。

これまでの段階、地球圏ないし太陽系内のレベルでは、人間が生物学的、物理的には現在の我々と基本的には同質の存在にとどまり続けることが可能であ

る——時間をかければ人間ももちろん生物学的な進化を継続するが、そのペースは依然として短くても千年、万年単位のゆっくりしたものであろう——と想定してきたが、恒星間宇宙への進出となるとそうはいかない。

その理由としてはまず第一に、恒星間宇宙の進出というプログラムは、仮にそれが有人ないしそれに準じる（「準じる」の具体的な意味は後に論じる）ものである場合、早くても向こう数百年は本格的に開始されることはないであろうし、また実際に開始されたところで、宇宙の物理学的構造、その制約を技術的に回避することの困難さに鑑みて、基本的には百年、千年単位のプロジェクトになってしまうだろう。

光速度の限界、そしてそれに比しての恒星間距離の絶望的な大きさは、有人恒星間航行にとって致命的な障害である。既知の技術のレベルでは、原理的な可能性としても、相対論的效果による主観時間短縮の恩恵を受けられる準光速での航行の実現可能性は極めて心もとない。かといって、たかだか光速の数パーセント程度という、十分に達成可能な程度の速度では、ごくごく近傍、十光年前後の距離にある恒星系への到達にさえ、百年単位の時間が必要になる。更にこれまでの無人探査機のように一方通行のフライバイであれば、航行に必要な燃料は往路の加速用のみで済む（固定型のカタパルトを使えばそれも不要だ）が、有人飛行を考えるのであれば、到達先での減速、帰路に出発するための加速、そして最終的に太陽系に帰還した際の減速（こちらは太陽系側で対応できるかもしれないが）、と大量の燃料を搭載していかなければならない。その上に数百年に及ぶ航行の間の、乗組員の生命維持に必要なシステムのための物資も当然に必要な。スペース・コロニー同様に効率の良い循環システムの積載は当然であるが、それでも消耗品が多少は必要だろう。

さて、このようなプロジェクトは、具体的には、どのようなものになるだろうか？

もし仮にそれがごく常識的な意味での有人飛行として行われるのであれば、

そこでの宇宙船はまず、実質的にはそれ自体で独立したスペース・コロニーにならざるを得ない。安全な人工冬眠技術が確立すれば別だが、相対論的效果が期待できなければ主観時間でも数百年はかかるプロジェクトを、生身の人間が一世代で担うことは、劇的な、それこそ十倍程度の寿命延長が可能とならない限りは不可能である。つまり、それが身体的にはいまの我々と変わらない人間たちによって担われるプロジェクトであるとしたら、恒星間宇宙船は、技術的な意味においてのみならず、社会的、文化的にも、世代交代を経てもアイデンティティを保って存続し、航行プロジェクトを継続しうる、独立型スペース・コロニーの一種としてしか成り立ちえないであろう。あるいは、既存の人類文明に未練を持たず、そこからの切断をむしろ積極的に志向するようなコミュニティによって担われるのであれば、一回分の減速燃料しか要しない、一方通行の移民プロジェクトとしてもなされうるだろうが。

ただいまでもなくこうした世代間宇宙船プロジェクトは、帰還を志向しようがしまいが、たとえ独立志向のものであっても、太陽系内にとどまる通常のスペース・コロニーとは一線を画したものにあらざるを得ない。それらは困難に陥ったところでやり直すこと、逃げ帰ることはできず、また外部に助けを求めることもできない。真正な意味において、少なくとも数百年間にわたり、複数世代をまたぐプロジェクトを、一貫してやりぬかねばならない、という全く未知の課題がそこにあるのだ。そのいわば社会学的、人間学的な困難さをやり過ごそうと思えば、逆に、けた違いの寿命延長や、後述のロボット化といったポストヒューマン・テクノロジーを動員しなければならなくなる。（しかもここでは、寿命延長やロボット化のありうべき人間学的・社会学的副作用は考慮に入れていない。）前節で指摘した、コロニーにとっての、あくまで一つの可能性としての人間の生物工学的改造という課題が、ほぼ避けがたいものとなるわけである。

このような世代船プロジェクト以外に、有人恒星間飛行の可能性は残っていないだろうか？ その「人」が現存人類と身体的に同質の存在である限りは、安価な準光速ないし超光速航行技術でも開発されない限りそれは不可能だろう。ただし、「人間」の意味が変わる可能性を考慮に入れるならば、その壁は破られうる。

「人間」の意味が変わる、とはどういうことだろうか？

現在でも既に我々は、太陽系外に向けて無人探査機を一方通行でかつあてどもなく送り出している。（むろん用済みの惑星探査機を外宇宙に送り出しているだけである。）そもそも太陽系内惑星についても、その探査の主力はあくまでも一方通行の無人機によるものである。往復分の燃料のほか生命維持物資をも積載せねばならず、更には強い放射線に対する遮蔽対策まで考慮せねばならない有人宇宙飛行は、太陽系内であろうと実は大ごとであることは言うまでもない。先に論じた第一、第二段階の宇宙文明の可能性は、太陽系内——主として小惑星——の資源の活用が、そうしたコストを補って余りあると想定された上でのものである。しかし太陽系外飛行には、そうした見返りがほぼ間違いなく期待できない。そこから予想できる成果は、おそらくは純粹に学術的、ないし思想的なもののみである。

だから恒星間宇宙への進出、他の恒星系の探査も、基本的にはまず、高性能のロボットを搭載した無人探査機を送り出す、という形でなされるであろう。ただ、これまでのパイオニアやボイジャーなど、具体的な成果を見込まず「太陽系外に出ること自体に意義がある」とばかりに儀式的に送り出された探査機（そもそもその本来の目的は系内探査）とは違い、遅くとも数百年以内には具体的な成果を挙げたい探査機は、それなりに高速で射出される必要がある。そこで現在考えられているのは、この無人の宇宙船自体のサイズ、質量をきわめて小さくすることである。身体を持った人間を生きたまま乗せなければならないからこそ、宇宙船は巨大で重く、余計な荷物を載せずにはいられないので

ある。行ったきり帰ってくる必要はなく、人間も乗せないのであれば、相当に小型化、軽量化できるし、ロケットなど本体付のエンジンではなく、カタパルトを用いれば準光速化も十分可能である。では、そこで探査の作業を担うのは？ いうまでもなく、自律性の高い知能ロボットになる。

他の恒星系に送り出される探査ロボットは、太陽系内の惑星探査機とは異なり、本部にいる人間からの指令を臨機応変に受け取ることができない。太陽系内であればせいぜい分単位、時間単位で済む通信ラグが、恒星間宇宙では少なくとも年単位になってしまう。通信はせいぜい、探査結果の報告のためにしか使えない。となれば恒星系探査ロボットは、極めて高度な自律型ロボットであらざるを得ない。

問題は、「極めて高度な自律型ロボット」としてどのようなものを想定することができるか、すべきか、である。

数光年を隔てた観測からでも、問題の恒星系に関する相当程度の知識——どのような惑星がどれくらい存在するか、等々——はかなり蓄積できるであろうし、それをもとにすれば、適当な惑星に接近してその周回軌道に乗ったり、場合によっては着陸したりを可能とするプログラムを前もって設定しておくこともできるだろう。しかしながら特に着陸して以降、地表をあちこち移動して情報を収集するといった複雑な行動をするためには、臨機応変の自律的判断能力が必要となるのではないか。

何より厄介なのは、生物に遭遇してしまった場合である。もちろん最大級に厄介であるのは、知的生物との遭遇である。数光年先からの観測によっても、電波を日常的に発信する程度の文明の有無であれば十分に推測可能であろうが、乱暴に言えば産業革命以前の技術水準の文明については、せめて目標天体の周回軌道上から細密に観測することなしには、その有無でさえ判断することは難しいだろう。もちろん、いきなりの接近遭遇を避けて、距離を保っての観測を行い、そのデータを数年～数十年かけてフィードバックし、地球の本部で

の意思決定を経て初めて、更なる接近へと踏み出す、ということも可能であるが、いったん地表に下りて直接に接触してしまえば、もうそれではすまない。

すなわち、最も適切な戦略とは、知的な意味ではほぼ完全に「人間」と呼びうる性能を備えた自律型ロボットを用意しておくこと、に尽きてしまう。

以上をまとめるならばこういうことになる。もしわれわれが、太陽系外宇宙探査という事業において、地球外生命・知性との遭遇を期待しそれに備えておきたいとすれば、実際に人間を乗り組ませた船を送り出すにしくはない。しかしながら有人恒星間飛行の超絶的な困難性に鑑みれば、人間と同等の知的能力を備えたロボットを送り出す方が合理的である。

もちろんこれは、人間と同等の知性を備えた自律型ロボットの実現なしには、太陽系外探査は不可能であるとか、やるべきではないということまでを意味しない。これまでの探査の結果、少なくとも近傍数十光年の範囲には、電波の実用化レベルにまで達した文明を備えた知的生命は存在しない可能性が極めて高いことは、既にわかっている。単に観察対象とすることを超えた「コミュニケーション」を必要とする知的生命と接触する可能性はそれほど高くはないであろう。そう考えれば、普通のロボット探査機による一方通行型探査でも十分な成果が期待できる。宇宙生物学的な成果は期待できなくとも、恒星・惑星科学的な成果だけを念頭に置いても、それには十分な意義がある。

3 ロボット

それでは章を改めて、今度は、人間とほぼ同等の知性を備えた自律型ロボットを持つとは、いったいどういうことかを意味するか、について、宇宙開発というコンテキストからいったん離れて考えてみよう。

ここで問題としたいのは、そのようなロボットが技術的に実現可能か、ということではない。そのようなことについて適切な判断をなしうる状況に我々は

いない。現状せいぜい言いうるのは「不可能だという原理的な理由は見当たらない」という程度のことである。

もう少し筋がよい問いはもちろん「どのような機械を作り上げれば、それを人々は「人間とほぼ同等に知的で自由」とみなすのか」という問いかけであるが、これについても今回我々は軽く流す。すなわち「実際にできあがった機械を人々が人間扱いせずにはいられないようであれば、それは「人間とほぼ同等に知的で自由」だとみなしてよい」と。

むしろここで我々が主題化したいのは、そのような機械——高度な自律型ロボットとともに生きるとはどういうことか、である。

人間と同等の能力を有し、人間と同等の道徳的処遇を要求する存在の典型は、言うまでもなく他ならぬ人間、生物学的なヒトが体现する人格的存在である。これを仮に「自然人」と呼ぼう。それに対してここで問題とする高度な自律型ロボットとは、これとは別様の仕方で出現する人格的存在である。そこでまず問題となるのは、既に我々は自然人という人格的存在とともにある（現時点では我々自身のすべてが自然人であろう）のに、なぜわざわざこれとは別に、新しい種類の人格的存在、新しい「人間」を作り出さねばならないのか？ 「自然人」とは別に「人工人（人造人間）」をわざわざ作り出さねばならない理由が、どこにあるのか？ もちろん「作り出さねばならない」理由がなければ作ってはいけないわけではない。だとしても、いったいそんなものをわざわざ作ることにどんな利益が見込めるのか？ という問いかけは避けることはできない。（ここで「法人」の問題はひとまず措く。我々の知る法人の典型は自然人が作り上げた組織、団体であり、それは自然人をその機関として機能する。また動物倫理・動物法ではある種の動物やその他非ヒト生物に対する法人格付与の可能性について検討されているが、そうした「動物人」の場合にも法律行為を行う際には自然人を機関として必要とすることはいうまでもない。それに対してここで想定される人工物としての自律ロボットは、自然人を機関として必要と

はしないはずである。)

自律型ロボットへの、あるいはヒューマノイド（人間型）ロボットへの執着はそもそも不合理なものである、という見解も根強い。そもそも工学的な観点からすれば、人間型の機械に可能な仕事は、基本的に人間、自然人にやらせるのが最も効率的であろう。ロボットを作る基本的な理由が、人間の身体をもってはうまく、あるいはまったく不可能な類の仕事をするため、であるとすれば、ロボットは物理的、機械的に人間とは異なる、かつその果たすべき特定の機能にふさわしい機構、形を備えているべきである。

また、近年の「社会的知能」に関する知見（けいはんな社会的知能発生学研究会 [2004], 他）を踏まえるならば、「人工人」たる自律型ロボットは、人格を取得し保持するために、人間社会に立ち混じり、その一員として生活せねばならないだろう。それゆえ人格的ロボットは、形状としてはヒューマノイドでなければならないと思われる。そうすると逆に、人間とは異なる姿かたちを備えた「異形」の存在であるロボットに対して、人間同様の自律的知性を与えることには、重大な倫理的問題があることになる。となれば、そのようなロボットには対しては、人格を付与するべきではなく、純然たる道具——人間の身体の延長、あるいは既定のプログラムに従うだけの自動機械にとどめるか、あるいはせいぜい動物レベルの自律性のみを与えておくか、が適切な戦略だ、ということになる。そうすればロボット倫理はせいぜい製造物責任問題にとどまるか、あるいは動物倫理の応用問題として処理できることになり、固有の問題領域を形成しない。おそらくはあらゆるロボットをその程度のものにとどめ、人工人は作らない、というもありうべき合理的な選択であろう。

では、知的に人間と同等で、身体的にも人間社会に立ちまじって生活することに違和感のない形状を備えた自律型ロボットを作ることに、いったいどのような意味があるのか？ いや、もちろん実用的な意味がなくとも、そうした口

ボットの開発途上においては他用途にも転用可能な新技術を膨大に蓄積することができると思われるし、また実際に完成品がロールアウトしてからも、実際に動き出したそれと付き合う中で膨大な知見を獲得することができるだろう。そうした純粋に科学的な探究上の価値を否定するつもりはない。そうした価値が、そこまでに投入された膨大な労力を優に上回る可能性が高いことにも、異存はない。

だが、いったんそのような、つまり「人格」を備えたロボットを作ってしまったならば、相手が人格的存在である以上、我々はそれに対する責任を負ってしまう。その責任を、具体的にはどのように果たしていけばよいのか？

むしろそれは最初の、開発局面においてはまだ問題が少ないだろう。数少ない試作品のロボットたちを、開発者たちは大切に作り上げ、育て、いわば一人前の社会人として社会に送り出しつつも、保護、支援の手は常に差し伸べ続けるはずだ。そこでは費用負担の問題は当然に社会化されているだろう。

しかしそうした初期局面を超えて、自律型ロボットが技術的に安定し、製品として多数つくられていくことになれば、どうだろうか？ 社会には果たして、自律型ロボットを受け入れる「市場」があるだろうか？ またわざわざ金を出してロボットを買おうとする人々は、どのような人々であり、何のためにそれを需要するのだろうか？

完全に道具であるようなロボットや、ペットあるいは使役動物のカウンターパートとしてのロボットであるならば、先述の通りさしたる問題はない。心がないロボットはものとして扱って差し支えなく、動物レベルのロボットは虐待をせずにその福祉に配慮してやればよいが、厳格な意味での権利を尊重する必要はない（責任を問えない以上権利はない）。道具を必要とする人々、家畜やペットを欲する人々はこれまでもいたのだから、そうした人々が従っていたルールやモラルを、そこに延長すればよい。そうしたニーズや欲望を、我々は否定する必要もない。

では、人格的存在を、わざわざ金を出して買おうとする人々とは何であり、そうした人々のために人格的存在者を製造する人々とはいったい何であるのか？ 前者の選択肢は、仮にそれが、買い手が人格的存在者たるロボットを購入して自己の所有物とするということを意味するのであれば、我々が奴隷制度を容認するのでないかぎり、認められない。後者はどうだろうか？ 製造者がそのロボットに対して所有権を主張するのであれば、同様である。そうではなく、製造して完成したと同時にその所有権を放棄し、ロボットを自由な存在として解放するのであれば、権利上の問題は発生しないが、今度は費用負担とインセンティブの問題が発生する。製造者はその製造費用を、いったいどうやって回収するのか？ 開発段階であれば問題とはならないであろう費用負担の問題、誰がそうした費用を負担してまで人格的ロボットを需要するのか、という問題が、技術的に確立し量産可能となったロボットの社会的受容に際しての第一の関門であろう。

先に提出した、系外宇宙探査、とりわけ地球外知的生命探査のために我々は人格的ロボットを必要とする、というロジックは、それへのひとつの答えでありうるだろうか？ もちろん本論考において我々がロボットの問題へと説き及んだのは、本格的な系外宇宙探査のためには、人格を有する自律型ロボットがあることがきわめて望ましい、との結論に一度達したからである。しかしながら、それはあくまでもロボットに対する需要側の事情についての議論である。それに対していわば供給側からも考えてみなければならない。そうなる和我々としては、否定的にならざるを得ない。すなわち、系外宇宙探査というニーズが、自律型ロボットの開発、製造を正当化する、とは言い難い、と言わざるを得ない。何となれば、そのような人格的存在を、あらかじめ特定の目的のために生産し、それに強制的に従事させる、ということが果たして道徳的に許されるかどうか、問題なしとはしえないからである。（この議論は「仮にその費用が十分に見合うとしても」という類のものではない。人格的なロボットは権利

主体であり、権利の制限はそもそも全く許容されないか、あるいは相応の補償をもって許容されるか、である。補償は当然、費用の中にカウントされる。）

基本的にはこのハードルは、ロボットを「子ども」として需要し受容するという論理によってクリアするしかないのではないかと我々は考える。人々が子供を産み育てる理由には主観的にも客観的にもいろいろとあるが、将来の稼得、扶養を期待する、という個人的な利益、資産・生業（つまりは「家」）を継承させる、という超個人的な利益、更には純粋に利他的に愛するため、という理由、おおざっぱにはこの三つで理解できるだろう。それゆえ、特定の目的のために子どもを産み育てる、という営為を我々人間が現に全くしてはいないとは言えない。しかしながら現代的な基本的人権の理念に照らすならば、親は子供に対して、家業の継承やその他自己の希望する事業への従事、あるいは老後の扶養を期待し、またそのように誘導することはできても、強制することは許されないであろう。そして現に我々は、そうした理念を建前としてではあれ許容して生きており、その下においても、少子化傾向は見られこそすれ、人々が子供を産み育てることを全くやめてしまうという心配はなさそうである。だとすれば人格的なロボットに対しても、自然人の子どもに対してとほぼ同様に、将来における自由人としての解放を条件として、その占有を時限付きで認める、という戦略が考えられる。これは比較法学的に言えば解放奴隷、あるいは年季奉公人に非常に似た仕組みだと言えるだろう（稲葉 [2005]）。

以上の議論は、宇宙開発にとってどのような含意を有するだろうか？ 太陽系外宇宙探査のために、専用の自律型ロボットを設計製造する、という方略については、深刻な倫理的疑問があるということは、以上の考察から明らかであると思われる。道徳的な観点からみれば、人格を備えた自律的ロボット、つまりは自然人にできることは大概ができて、そのうえで自然人にはできないこと

——自然人には生息不可能な過酷な環境の下で継続的に活動し、また自然人よりはるかに長い時間にわたって生き続けること、等——を作るということは、それを自然人と同等の「人間」と見なさざるを得ない限りにおいて、実はその問題の構造においては、ヒューマン・エンハンスメント、自然人の工学的・生物学的改造とほとんど同型だ、ということである。つまりは、宇宙開発という特定の目的のために、それにふさわしい特定の機能を備えた改造人間を作ってしまうことが、いかにして道徳的に正当化され得るのか、という問題と。そしてもっとも単純に、素朴な功利主義的リベラリズムの原則のみを考えただけでも、既に生まれている個人に対しての改造作業は、少なくとも「インフォームド・コンセント」の手順を踏むことなしには正当化できない、と結論できるであろうし、遺伝子工学的手段による、先天的な改造人間の開発に際しては、その正当化は仮に可能だとしてもはるかに困難となるだろう。

むしろ、おそらくはこうしたロボットと、自然人起源の改造人間——いわゆるサイボーグであれ、遺伝子工学の所産の新生物であれ——の間にも、重要な質の違いがあるだろう。最大のポイントは、ロボットの場合は、その「心」を複数の「身体」間で移転すること、そもそも「心」の本体をネットワークにおいて、「身体」は単なる遠隔操作の端末にしてしまうことも、一定の限界内において可能であるだろう、ということだ。改造人間においてもある程度複数の身体の乗り換え、使い分けは可能かもしれないが、自然人出自の改造人間においては、やはりその「心」を身体、少なくとも脳神経系から分離・移転することは不可能だろう。（この点につき極限的なビジョンを提示するイーガンの世界においても、「肉体人」は身体スキャンによってソフト化され、「グレイズナー」「市民」になることはできるが、それは一方通行で元には戻れない道である）。

そう考えれば、仮にそのようなことが可能となったとして、人格を有するロボットは自然人はもちろん改造人間に比べてもはるかに融通の利く存在である

だろうから、彼らに対して宇宙開発・探査業務を引き受けさせるコストは、自然人や改造人間に対しての場合と比べれば、劇的に軽減することは期待できる。それでも、ロボットを人格を備えた、つまり道徳的には「人間」として扱うのであれば、先の「インフォームド・コンセント」の手順は省略はできない。あるいはこういってもよい。ロボットを宇宙開発業務に従事させるコストには、彼らをそう動機付けるための「報酬」が含まれなければならない、と。

4 暫定的総括

以上の考察をここで、少し異なった角度から光を当てつつ簡単に再構成してみよう。

1～3における議論には、容易に気付かれるように、ある陰伏的な前提がある。つまりそこでは、人類社会は総体として自由な市場経済中心の経済システムの下であり続けるのみならず、それを支える「法による支配」、おそらくは多元的なリベラル・デモクラシーもまた維持されている、と想定されているし、非常におおざっぱな意味でのリベラリズムの道徳思想、つまりは自由権を中軸とする基本的人権の平等な保障が、支配的な政治理念であり続けている、とも想定されている。もちろんそうした議論の運び方は、この思弁を現在遂行している他ならぬ我々自身の道徳的理念を保持した上で、そこから許容しうる未来（我々にとって望ましい、とは言わないまでも、許容可能な未来）について構想している、ということの意味するが、それとは別に、客観的な事実判断として、将来の人類社会が、たとえ本格的な宇宙進出を遂げ、あるいはヒューマン・エンハンスメント技術やロボット技術を劇的に発展させようとも、基本的には市場経済と法の支配を軸とする文明であり続けるだろうし、リベラルな道徳理念は影響力を持ち続けるだろう、と予想しているということでもある。

すなわちそこでは、宇宙進出はあくまでも人間の自由意志に基づく営為としてなされる、と想定されている。個人的なものであれ公共的決定であれ、人間の責めには帰すことのできない自然現象によるものを除いては、人間の意に反した強制力ははたらいではない、と考えるのである。すなわち、天文学的・地球科学的なスケールでの大災害といった要因によって、地球が人間にとってそこでの生存が不可能ないしそれに近い状況に追い込まれる、という可能性は、直接的なレベルでは考慮の外に留まっている。「直接的なレベル」では、とは、現実に起きたないし至近に迫った大災害によって宇宙への避難が行われる、といったケースをのこを念頭に置いている。将来的にそうした大災害の可能性が無視できないとのビジョンに基づいた、自発的リスクヘッジとしての宇宙植民の可能性は考察から排除しない。

そのうえで更に我々は、上記のごとき大災害の可能性を括弧にくくったうえでなお残る、人類の大規模な宇宙進出を促す最大の要因として考えられていた人口爆発についても、その可能性を過度に深刻に受け止めるべきではない、と考えた。生態学や経済学の成果を踏まえて人口転換の過程を総体としてみたとき、人口爆発それ自体は永続的ではなく過渡的な現象であり、人類史の現局面は既にポスト人口爆発の局面に移行しつつある、とわれわれは考える。すなわち、新資源の開拓や技術革新による生産性の向上が人口増加にではなく一人あたりの生活水準と人的投資の増加に振り向けられる局面に、いわゆる先進諸国は既に到達して久しく、途上国についてもそこへの収斂傾向がみられる、と。

地球外の宇宙に居住スペースや資源を求めて物理的に移動しなければ生存が危ぶまれるような人口危機が到来しないとしたら、宇宙開発は主としてどのような動機で行われるだろうか？ 単なる生存動機というよりは、知的探究心をも含めた、生活水準の向上がやはりその主動因となるだろう。しかしながら、地球に居住しつつ地上から宇宙開発に間接的に、あるいは無人ミッションに関与する場合はともかく、実際にその身体を外宇宙にさらし、そこで持続的に生

活し経済活動を行うことと、この生活水準向上という動機付けとは、どの程度両立しうるだろうか？ 自ら費用負担する娯楽として、宇宙に出ることを自己目的化する人々は一定数存在するだろうが、そうではない普通の人々にとって、職業・キャリア選択における通常の可能性として、宇宙環境での経済活動が選択肢となるためには、相応の報酬やキャリア展望が必要となると思われる。

このように宇宙開発における人的コストは極めて高いものとなると思われるが、これをヒューマン・エンハンスメント技術やロボット技術の援用によってどの程度緩和することができるだろうか？ まず、ヒューマン・エンハンスメント、つまりは外宇宙活動に適応できるように人間を改造する可能性であるが、仮にそうした改造が、直接的には——自然人を外宇宙から保護する人工環境の開発維持に比べて——安くついたとしても、そうした改造が対象者を既存の人間社会に対して適応しにくくするリスクが高い以上、その受忍、補償や予防のためのコストを考えれば、総体としては安上がりとは必ずしも言えない、と思われる。

あるいはそもそも総体としての人間社会において、宇宙開発目的以外の多様な理由で、それこそ非実用的な娯楽や趣味嗜好からするものまで含めて、ヒューマン・エンハンスメントがごく当たり前のものとなり、生物的・物理的に多種多様な形質を備えた「人間」が普通に共存する環境が出来上がっていれば、過酷な深宇宙ミッションへの自発的志願へのハードルが自然人より低い人々が多数存在するようになるだろう。そうすれば深宇宙ミッションの人的・社会的コストは一気に低減できる。しかしながら、そうした社会的環境整備を宇宙開発のために行う、というのでは本末転倒である。われわれが今後とも大枠においてリベラルな政治経済秩序が維持されると予想し、またそれを望む以上、そうした社会計画にコミットすることはできない。そうではなく、仮にそのような社会的環境が自生的にできあがっていれば、それはヒューマン・エンハンスメントによる宇宙開発にとって好適な環境をなす、と言いうるのみである。

ロボットについても、単独で判断し行動決定を行える自律型の、そして場合によっては自己複製的なタイプのものについて考えるならば、ほとんど同様のことが言える。仮に宇宙向けの自律型ロボットの直接的な開発製造コストが、——やはり先と同様、自然人のための人工環境の開発維持コストと比較して考えて——安くついたとしても、そうしたロボットを我々は「人間」ないしそれに準じたものとして処遇しないわけにはいかない。とすれば、改造人間の場合とはやや異なった様態のものではあれ、そこにも社会的適応のための間接コストが必要となるはずである。更に先のエンハンスメントの場合と同様、そうしたコストは、あらかじめ、宇宙開発以外の多種多様な用途のために、自律型ロボットが普通に存在する社会環境が出来上がっていれば、かなり低まるはずではあるが、「宇宙開発のためにそうした社会環境を整備しておく」という戦略は、リベラルな政治理念とは両立しない。

以上の議論を逆から見ると、ヒューマン・エンハンスメントはもとより、「人工人」としての自律型ロボットの開発製造が普通に行われ、生物的、物理的、心理的に多種多様な「人間」が共存しているリベラルな社会のもとでは、宇宙開発の心理的・社会的コストは「自然人」が大多数を占める社会に比べて、大幅に低くなるであろう、ということになる。ただし、そのような社会秩序は——とりわけ、われわれが想定するリベラルな秩序の延長線上で果たして成り立ち得るのか、については別途主題化しなければならない。（こうした多種多様な「人間」が共存する社会のひとつのイメージについては、補論を参照のこと。）

そのうえで最後に改めて確認するならば、ここまでの考察は、人類社会の大枠がリベラルな秩序の下にあり続ける限りにおいて、のものであった。しかしながらいうまでもなく、今現在の我々の社会それ自体が、果たしてすでに十分

にリベラルなものとなっているかどうか自体、疑問の余地なしとはし得ないし、それはまた将来についてもいえる。

奴隷貿易を典型とした強制移動による植民は、人類史上はむしろ通例であるが、19世紀以降の移民・労働移動の過半は自由移動である。強制労働や強制移動はなお存在するにせよ、それは病理的で克服されるべきものとして意識されるようになってきている。それでもなお、強制労働・強制移動は廃絶されたわけではない。同様の問題が、たとえ例外的にせよ宇宙開発において生じないという保証はない。とりわけ外宇宙の、人類の活動圏の最前線辺境においては、人間社会の中核からの監視や援助が容易に届きえない、極端な隔離環境が、偶然によってではあれ故意によってではあれ、発生しやすいだろう。そのような状況下でのエンハンスメントは、きわめて問題含みのものとならざるを得ない。

更に指摘しておくべきはロボットの問題である。3において想定した「人格」的な自律型ロボットというのは、きわめて理念的でありかつ極端な存在であることに注意せねばならない。そもそもそうした、われわれが「人格」をそこに帰属させざるを得ないようなロボットが実現可能かどうかという問題をさておいても、そもそも人間社会はそうした「人格」的ロボットを果たして本当に大量に開発製造するものだろうか、という問題がある。

そもそも「人格」的存在が必要であれば、普通に自然人を生み育てれば済むことである。個人レベルにおいては、子どもが欲しい人は子供をつくるだろう。生命技術を援用してもどうしても自己の遺伝子を継承した子供が作れない人でも、「人格」的ロボットを製造したり購入したりするよりは、他人の子供を養子にする方をまずは選ぶだろう。

おそらくは実際に開発製造される「自律型」ロボットは、かなりの程度自律的ではあっても、その自律性は——問題含みの言葉を用いれば——使役動物やペットとされている高等動物レベルのそれにとどめられるだろう。アナロジー

を用いるなら、牧羊犬のような存在ではあっても、代理人とはなれない、法的・道徳的責任は負わせられない、そうした存在として、大半の自律型ロボットは開発製造され、運用されるだろう。つまり「人工人」ではないがさりとて完全な「道具」でもない中間的な存在として。（ここでは詳論しないが、ヒューマン・エンハンスメントならぬアニマル・エンハンスメント、つまり遺伝子組み換え作物や医療目的の新生物・改造生物だけではなく、極限環境下での作業を目的とした、改造人間ならぬ改造動物の研究開発の可能性も一応指摘しておこう。）

むしろこのようなロボットの道徳的処遇の方が、純然たる「道具」にとどまるロボットはもちろん、結局のところ「人間」として割り切って扱うべき「人格」的ロボットへの対応よりも、倫理的には困難な課題となるかもしれない。そうした非人格的自律ロボットの倫理は、情報倫理や技術倫理はもとより、動物倫理からもヒントを得て発展させられていくだろうが、当然のことながら「人格」はもとより「権利」「義務」を中軸概念にすることはできず、むしろ「ケア」「調教」をキー概念とする徳倫理的なものとなっていくだろう。

元来人間の社会は、人間だけで構成されているものではなかった。伝統的には、人間の間にも身分差別が存在していただけではなく、人間ならざるものもまた人間とともに生きる存在であった。ここにはもちろん、形を持たない神を数え入れることができるが、ここで問題としたいのは人間と共生関係にある家畜・栽培植物のことである。

近代社会はすべての人間を道徳的・法的に同格としたうえで、特に法のレベルでは、人間以外の一切のものを、生物無生物の別なく「物」として一括し、更に「もの」を「人の所有物」と「無主物」とに分割して、「物」それ自体を道徳的配慮の対象から外した。いうまでもなく現代の生命倫理・環境倫理は、この枠組みがあちこちで綻びを見せていることへの対応として発展してきたものである。新しい動物道徳や動物法も、この「人／物」二分法からずれるもの

としての動物や自然環境の位置づけの試みである。おそらくは自律型ロボットもまた、そうした「人／物」の二分法のあわいに存在するものとなるだろう。

補論：自律型ロボットの空想社会学

1

高度な、人間のできることは大概できてしまうような自律型知能ロボットが実現されたとして、そのようなロボットは私的所有と市場経済の社会の中で、一体どのように扱われることになるだろうか？

経済的観点からすれば、特定の目的のためにゼロから生み出されたロボットを、創り手、そして所有者がもっぱら道具として用いようとするには十分な理由がある。高い買い物である以上、せめて投資を回収できるまでは、自分の言うことを聞いて忠実に働いてもらわなければならない。愛玩用のペットとしてではなく、生産的な仕事をさせるための存在として扱うのであれば、奴隷、と言わないまでも、せめて召し使い扱いができないようでは、わざわざロボットをつくり、保有する甲斐がない。

しかし言うまでもなく問題は、ここで問題となっているようなロボットには、心がある（どういう基準に照らしてかはともかく、本当にあるがなかろうが、外から見る限りでは「心がある」と実質的に何ら変わらぬ振る舞いをする）、ということである。そして、自立した判断力と自由意志をもち、所有者の意思に逆らうこともできる、ということである。厄介なことに、最初から徹頭徹尾道具として、人間の身体の延長として扱われるロボットではなく、自律型の知能ロボットの場合には、そのような危険性をはらんだものでなければ、そもそも役には立たない。自律型知能ロボットは単なる機械、人間の操作によってしか動けない道具ではなく、高度な判断力を要する複雑な仕事がある程度丸投げで任せるためにつくられるわけである。だからこそそれは自律性、自由意志を

もつ。

もちろんロボットは人の手によってつくられるものだから、設計・製作の段階であらかじめ様々な制約を組み込んでおくことはできるだろう——有名なアイザック・アシモフの「ロボット工学の三原則」のように。しかしいったん工場から出荷され、現場において仕事を任されてからは、自分の判断で動き始めるはずである。それはすなわち、動き始めて以降のロボットは、自然発生人と同様に、自ら経験を積み、学び、成長=自己形成していく、ということだ。だからその制約はもちろん、絶対ではありえない。

この問題は、既にロボット SF 中興の祖、アイザック・アシモフ自身によっても提示されていた。アシモフのロボットたちは、あくまでも人類の利益のためにとはいえ、人類を欺き、裏から操りさえする。「第一原則」、「ロボットは人間を傷付けてはならない」に先行するいわゆる「第0原則」、「ロボットは（「人間を」ではなく）人類を傷付けてはならない」である。驚くべきことにこの「第0原則」は人間が与えたものではなく、ロボットたちが自力で到達したものである。（Asimov [1951=2004] [1985=1988], なお長谷川 [200-2003] をも参照。）

だから「制約があるかないか」「自由か不自由か」がロボットと人間とを分かたつわけではない。「望むことができない」という意味での制約は、人間に対しても多々課せられている。何も道徳や法律のことではない。身体的、物理的にみても、自然法則のレベルの制約によって、人間には望んでもできないことだらけだ。しかしながらそうした制約の内のあるものは、工夫次第ですり抜けることはできる。法の抜け穴をくぐることはもちろん、そもそもテクノロジーとは自然法則という制約を克服することではなく、あくまでもその制約内において、以前は不可能であった（と思われていた）ことを達成する術である。人間は鳥のような仕方で飛ぶことはできないが、人工の翼と動力機関、あるいは気球などを使えば飛べる。だからたとえあらかじめプログラムされた「三原則」

のような制約であっても、絶対のものではなく、それゆえ人間とロボットを分かち規準でもありえない。

だからロボットにとって自然人は、ある意味では創造主ではあるが、ある意味ではそうではない。つまり製造者であり、所有者であり、管理者ではあっても、神ではない。神の前においてロボットと自然人は（人間と動物もまたそうであるのと同じく）平等（無差別）である。

以下とりあえず、徹底して実務的に考えてみよう。ロボットに対してその設計製造者である自然人は、たしかに製造物責任を負っている。だがロボットが現実的な能力のレベルにおいて自由で自律的な存在である限り、その製造物責任には限界がある（ロボットはその境遇に不満を覚えて逃亡したり反乱を起こしたりするかもしれない）。それはちょうど、親の子どもに対する扶養義務や監督責任がそうであるのと同じことである。主人たる自然人の側の能力、負担の問題として、ロボットを全面的に、自然人の意のままになる奴隷のままにしておくことには、実質的な困難がある。

とはいえもちろん、自然人はその所有するロボットに対して、その製造物責任を負う甲斐があると言える程度には、自分のために仕事をする、自分に奉仕する、自分といっしょに楽しくすごす、等々を要求する権利がある、と言える。そもそもそうした利益をまったく期待できなければ、わざわざ高い費用を負担し、面倒くさい製造物責任・管理責任を負ってまで、自然発生人がロボットを作ること、所有することを望むとは考えにくい。

だから自然人と対等以上の能力をもつ、自律的な人造人間としてのロボットは、民法上は「仕事をしてくれる／させてよい子ども」あるいは「年季奉公人」「債務奴隷」のような存在として扱われるのが適当である。つまり投資を回収して以降のロボットに対しては、もしロボット本人がそれを望み、かつそれにふさわしい能力を有すると認められたなら、所有者は基本的にその所有権を放棄してロボットを自由人となし、なお関係を継続したい場合には、適当な条件

で合意が得られる限りにおいて、改めて契約に基づいた雇用関係などにはいりなす、といった対応をするべきである。

しかしもちろんこのような制度が安定するためには、自然人の側の善意だけでは不十分であり、ロボットの側の明確な権利要求が必要となる。そしてこのような枠組みが確立したあとでさえ、人間（自然人）の世界で既に奴隷制度や奉公人制度において、あるいは子どもに対しても起こっていた様々な虐待、酷使を更に上回る、はるかに悲惨で酷烈なロボット酷使・虐待・権利侵害事件が多発するだろうし、「正常」なケースにおいてより多くの緊張や葛藤がはらまれることになるだろう——（稲葉 [2005]）。

2

さて、そのような自律的な「人格」を備えたロボットと自然人が共存する社会について、いくつかのフィクションの力を借りて少しイメージを膨らませてみよう。

浦沢直樹のまんが『PLUTO』（浦沢・手塚・長崎 [2004-2009]）と、その原作である手塚治虫のまんが『鉄腕アトム／地上最大のロボット』との設定における最大の違いは、前者においては、登場するロボットのほとんどが非常に強い意味で「人間型」である、ということだ。彼らは大量破壊兵器となりうる戦闘ロボットたちであり、その機能からすれば必ずしも人間型をしている必要はない。にもかかわらず、アトムのような一種の芸術品は別としても、武骨で巨大な戦闘用ボディを持つブランドー、ヘラクレスでさえも、それとは別に人間型——単に四肢があって二足歩行するというにとどまらず、そもそも通常の人間と容易に見分けがつかない——の日常生活用ボディを持っている。彼らの他にも、プルートゥに一時生活用ボディを乗っ取られる公園作業用ロボットなど、日常生活用の人間型ボディを別に持っているロボットの存在がこのマンガでは描かれている。

なぜか？

日常生活で人間たちとまじって協働するロボットが、人間と大差ないサイズ、人間的な形状を持っていることはむしろ自然である。そのような形をしていれば、人間用に設計された環境に難なく適応し、人間用の道具や機械も容易に使いこなせる。何より人間にストレスを与えることなく一緒にいることができる。しかし『PLUTO』の軍用ロボットやその他極限作業用のロボットならば、そうした制約に服する必要はなさそうに見える。実際、いま現実には戦場で用いられている軍用ロボットに、あからさまに人間型のもは存在しない。もちろん今のところそれらはマンガやSFに登場するような完全自律型の自我を持つ人造人間ではなく、リモコン飛行機やよくできた自動機械以上のものではないのだが。

問題は、彼らが極限作業用ロボットであっても、人間と協働するロボットであり、かつまた人間によって直接操作されない、完全自律型の自我を持ったロボット——人造人間であるということだ。操作されなくとも、命令されなくとも、自分で何をなすべきか、あるいは何をしたいかを判断し、決断し、実行できるロボットであるということだ。それはどういうことか？

そのようなロボットは、そもそも、社会の中でしか生きられないだろう。そのような「理性」「自我」を持った存在は、他の類似のそれぞれに「理性」「自我」を持った仲間との付き合いなしには、そうした「理性」「自我」を育むことはできないだろうし、またそもそも必要ともしないだろう。となればそうしたロボットもまた「仲間」とともに「社会」の中で生きるしかない。しかしそうしたロボットにとっての「仲間」そして「社会」とは何か？ 同じ種類の、同様の機能を持ったロボットたちの数は少なく、それだけでは十分な「社会」を形成するには足りないかもしれないし、そもそもそうしたロボットたちは、別の機能を持った別の種類のロボットたち、そして何より人間たちと協働しなければならぬ。つまりはそうしたロボットたちは、他種のロボットたちや人

間たちと「仲間」となり「社会」を作らなければならないのだ。となれば、すべてのロボットたちの製作者であり、彼らの住まう世界の「相場」を形成している人間たちと容易にコミュニケーション——それはもちろんプログラム言語を通じてのやり取りにはとどまらず、人間の用いる自然言語を、更にはボディランゲージをも用いたものでなければならぬ——できる形状・サイズを備えていた方がよいだろう。しかしそうした要請は、人間の日常生活の場とは大いに異なる環境で仕事をする、極限作業用ロボットにとってそのままでは満たしがたい——それらは機能の要請に応じて、人間とはずいぶん異なった形をとるだろう。

浦沢が主人公の戦闘ロボットたちに二つの身体を持たせたのは、この矛盾を解決するためではないか、と思われる。彼らは仕事用、極限作業用（戦闘用）のボディと日常生活用の人間型ボディの二つを持つことによって、人間社会にうまくなじみつつ、人間にはできない極限作業をもこなすことができるのである。

しかし、ここで以下のような疑問が生じる。そもそもなぜ自律型ロボットを（仮に作れたとして）作らねばならないのか？ 現実世界の我々は、いまだ自我、自由意志を有するようなロボットを作り出せていない。現実の我々とともにあるロボットたちは、リモコン、遠隔操作のマニピュレータや、あるいはあらかじめ与えられたプログラムの範囲内で、限定的に臨機応変な働きをする半自動機械である。しかし、なぜそのレベルにとどめておいてはいけないのだ？ 戦闘や災害対応、宇宙や海中での活動等、極限作業への対応は、半自動機械に任せるにはあまりに複雑で不確実であり、リアルタイムに自立的な判断で立ち向かうことが必要かもしれないが、現在ある程度行われているような、遠隔操作の非自律型ロボット、あるいはそれこそガンダム、マジンガータイプの、乗り物を使えばよいのではないか？

ひとつの解釈としては、本当の極限作業は、たとえ乗り物や遠隔操作ロボッ

トを用いたとしても、人間には対応できない、という可能性である。たとえば現にジェット戦闘機の性能は、人間によく操縦できる限界を突破しつつある、と言われる。いわんや宇宙機ともなれば、人間の反射神経では対応できないスピードが普通である。また、遠隔操作にも当然ながら距離の限界がある。月軌道以遠のロボットを地球上からリアルタイム操作することなど、現状では（ひょっとしたら未来永劫）不可能だ。人間の対応可能な限界を上回る速度で、あるいは遠隔操作が不可能な遠距離で、人間同様に自律的な判断を適宜下して仕事ができる存在がいるとすれば、完全自律型のロボットか、あるいはサイボーグ、改造人間であろう。ただし改造人間は、機械的なものであれ生物工学的なものであれ、その基盤が普通の自然人である以上、その性能には（特に神経科学的な）限界があるだろうし、またそのような改造人間は、仮にたった一つの極限作業用身体しか持たないのであれば、「怪物」となって「社会」から疎外されてしまう可能性が高い。それを回避するためには改造人間も、作業用ボディと生活用ボディを使い分けねばならないだろう。ここまでくれば、もし仮に完全自律型ロボットが可能であるとするならば、それでもがんばってサイボーグを使わねばならない理由が見当たらない。

さて、以上のように考えれば、果たして作者たる浦沢直樹、長崎尚志がどれほど自覚していたかどうかはわからないが、『PLUTO』の作中世界においてなぜロボットたちの多くが非常に人間的な姿かたちをしていたのか、の理由は大體において明らかである。

3

さて今度は、グレッグ・イーガンが描く *Introducus*（人間たちの物理的世界からコンピューター内シミュレーション世界への「脱出」）以降の世界について考えよう。長編『ディアスポラ』の世界には、大まかに言って三種類の「人間」が登場する。ひとつは、生物学的な身体を有する人間たち、肉体人。その

中には遺伝子操作によってさまざまな変種が存在しており、決して同質ではないが、彼らはすべて普通の意味での「生物」である。そしてもう一つのカテゴリーが「グレイズナー」とよばれる自律型ロボットたち。機械の身体の上で、ソフトウェアとしての自我を走らせている。そして最後のグループが、「ポリス」の「市民」たちであって、彼らは生物でもなく機械でもない、そもそも物理的な身体を持たない存在である。「ポリス」とはそれ自体が高性能コンピューターであり、市民たちはその上を走る自律型ソフトウェア——今日的に言えばボットなのだ。

「市民」や「グレイズナー」の第一世代のほとんどは、生前は肉体人であったが、死亡時に自らの身体を、脳神経の記憶・意識内容まで含めてスキャンしてデータ化し、それを「ポリス」上のバーチャルリアリティ、シミュレーション環境の中で走らせるという形でソフトウェア化した。このような存在を祖先に持つため、その子孫たる、最初から身体を持たないソフトウェアたちも、第一世代（その多くは千年余りを経てもなお生存している）と共存するために、第一世代のための擬似環境に適応して「生きて」おり、それをモデルとすることによって外界、物理的現実世界についての理解を持つこともできている。

これら三つのカテゴリーの間では、ある程度の移動の可能性があるが、それは対称的ではない。「市民」は「グレイズナー」のボディに宿って身体を持つことができるし、「グレイズナー」もまた身体を捨てて「ポリス」の「市民」となってしまうことが技術的には容易にできる。（グレイズナーが物理的身体をあえて持つのは、主として宗教的・イデオロギー的理由である。）しかし生物である肉体人の場合にはそうはいかない。『ディアスポラ』の場合には、肉体人がその意識・記憶から肉体的な個性までを含めて全面的にデータ化されるためには、その生物学的身体そのものは復元不可能なまでに破壊される必要がある。『ディアスポラ』に先立って、Introducus 初期の時代を描いた『順列都市』（Egan [1994=1999]）においては、スキャンのプロセスはそこまで重くはなく、

身体を破壊せずに可能とされているが、それはどちらかという二次的な問題である。問題は、身体が破壊される（生物学的に死ぬ）にせよ死なないにせよ、肉体人から「市民」ないし「グレイズナー」への移行は一方通行であって、逆は基本的にはない、ということだ。「市民」や「グレイズナー」が生物学的身体に自分をインストールすることはできない、とされている。（このようなインストールの可能性を描いたSFももちろんある。例としてはロバート・ハインライン『愛に時間を』。ただし、70年代に描かれたこの作品に、「バーチャルリアリティ」という発想はない。そもそも、「身体なくして知性なし」という近年の認知科学・ロボティクスの知見以前の作品である以上、いたしかたない。なおイーガンの場合、長編『白熱光』（Egan [2008=2013]）を含めた俗にいう「融合世界—孤高世界」シリーズにおいては、『ディアスポラ』的な世界がそのまま銀河全体に拡大した星間文明が描かれているが、そこでは人々は自在に、ソフトウェア形態から生物的・機械的な物理的身体との間を行き来する、とされる。）

この世界、とりわけ「ポリス」のような純粋ソフトウェア社会がどのようにして物理的・経済的に成り立ち、存続しえているのか、については、すでに十分に確立し爛熟のきわみにある「ポリス」世界を描く『ディアスポラ』ではほとんどまったく描かれていない。この点で興味深いのはむしろ、先述のとおり、Introducus 初期の時代、ソフトウェア社会の黎明期を描いた『順列都市』の方である。

ここで死後をソフトウェアとして過ごす「コピー」たちは、自分たちを動かす計算資源を確保するのに汲々としている。まさに「地獄の沙汰も金次第」であり、彼らは自分を動かす財源として、基本的には生前の資産をもとにしたファンドの運用収益を充てている。そしてこの世界の計算資源は、まだまだ肉体人たちに支配され、彼らのニーズのために動かされていて、「コピー」たちはそのおこぼれをいただくにすぎない。国家予算レベルの資産を持った例外的に特

権的な「コピー」たちなら、金の力で十分な計算資源を確保できるが、普通の「コピー」たちは計算資源市場が逼迫すると、自分の計算速度を落としたり、場合によっては一時停止したりして対処しなければならない。つまり、肉体を復元させることをあきらめたり、一部の感覚をカットしたり、あるいは恐ろしいスローモーションで生きたり、「冬眠」したりといった不便、苦痛を耐え忍ばねばならないのだ。更に、そもそも『順列都市』の時代のコンピューター技術はまだそれほど充実してはおらず、最善の条件に恵まれ、常に自分たちを最高速度で走らせることができる大金持ちの「コピー」たちですら、現実世界の人間たちの十分の一以下の速度でしか生きられないのである。

これに対して『ディアスポラ』の世界では、逆に肉体人たちの方が少数派であるし、それぞれの「ポリス」は完全に自立して自分たちの計算資源を「市民」たちだけのために使えるのみならず、その速度も速く、主観時間では肉体人たちの数十倍、数百倍のスピードで生きている。

さてここで考えてみたいのは、いわば両極端な『順列都市』と『ディアスポラ』の中間の世界である。『順列都市』の「コピー」たちはなぜ生前のファンドの運用によってしか、自らの生をつなぐための計算資源を支弁できないのか？ なぜ、たとえば『PLUTO』のロボットたちのように、「グレイズナー」ボディに憑依して現実世界に出稼ぎに行くとか、あるいはそこまでいかなくとも、現実世界の仕事を一部請け負って金を稼ぐということができないのか？ それは一にかかって「速度が遅すぎるから」である。現実世界と同等かそれ以上の速度で走ることが可能になれば、「コピー」たちは現実世界の肉体人たちに対して、いくつかの分野で比較優位を発揮できるようになるはずである。そうやって、現実世界との対等な「交易」が可能となれば、「コピー」たちは現実世界からの経済的な独立を達成することができるようになるだろう。

しかしそれはいったい、どのような世界だろうか？

『ディアスポラ』の世界は、ある意味でロバート・ノージックのメタ・ユートピアが極端な形で実現した世界である。肉体系、グレイズナー、「市民」たちは相互に分かれて生きており、お互いに干渉しない。そもそのそれぞれのカテゴリーの中でも、複数のコミュニティに分岐しており、各コミュニティの独立は完全に保証され、尊重されている。移動の自由もあり交渉もないではないが、各単位が完全に経済的に自給自足しており、交易の必要はない。やろうと思えばいくらでもひきこまれるし、事実圧倒的多数の人々は自らのコミュニティに引きこもっている。

我々がここで空想しようとする世界は、それとはまたかなり異なったものになる。肉体系とロボットの住まう物理的世界と、ソフトウェア人の住まうシミュレーション世界とは、交易関係を持つ。何となれば、シミュレーションを走らせるハードウェアは、肉体系と物理的ロボットが作って維持するしかないから、ソフトウェア人は彼らに依存せざるを得ない。しかし彼らが十分な速度を確保できているならば、彼らの方から肉体系たちにサービスを提供することもできる。そうやって相互依存関係を確立することができれば、シミュレーション社会は安定して存続することができるだろう。

しかしながら、ソフトウェア人たちが物理的世界の肉体系たちに提供できるサービスとは、具体的にはどのようなものになるだろうか？

肉体系たちが必要とする情報処理作業を請け負う、というサービスは当然に考えられる。もちろんこうした情報処理作業は、シミュレーション世界内で、ソフトウェア人同士の間でも行われ、ソフトウェア社会の経済の根幹を形作るのではないと思われる。

先述した通り、極限作業用のロボットの操作という仕事もありうるだろう。ただここで問題は、一時的に物理的ボディを持つが普段はソフトウェアとして生きる「市民」的存在と、恒常的に物理的身体を持ち続ける「グレイズナー」的存在と、そのどちらのありようが合理的なのか、である。物理的身体を持つ

「グレイズナー」の社会生活は、主として同じ仲間たちと、やはり物理的な存在である肉体人たちとのなかで営まれるであろう。それに対して、純粋ソフトウェア人たちは、相対的に自分たちだけの世界のなかに普段は生きることになるだろう。どちらが無理のないライフスタイルなのか？ これは具体的な技術的ディテールをより特定化させないと答えようのない問題である。

しかしこれに加えて、今一つの可能性を考えることができるのではないか。ある意味でそれは、肉体人たちの情報処理ニーズにこたえるサービスであるには違いない。ただ、ソフトウェア開発を下請する、といったものとはその趣が大いに異なる。つまりは肉体人たちのための娯楽としてのテーマパークをシミュレーション世界の中に開催する、というビジネスである。ソフトウェア人たちはその開発・メンテナンス作業をするのみならず、そこでキャストとして、RPG用語でいえばNPCとして活躍することができるだろう。

飛浩隆の連作『廃園の天使』（飛 [2002] [2006]）は、このような世界を想定したものである。そこで描かれるバーチャルリアリティ世界「数値海岸」は、その中に多数の自律型ソフトウェアをNPCとして抱え込み、肉体人たちのためのテーマパークとして機能している。（『廃園の天使』連作はイーガンがほとんど無視しているエロティシズム、セックスとバイオレンスの問題を追求しており、その点で極めて興味深い、その問題についてここでは掘り下げる余裕がない。）

4

このように考えてくれば、物理的身体を持ったロボットのみならず、ソフトウェア・ボット出自のものも含めて、自然人ならぬ人造人間たちも、比較優位を確保して経済的自立を達成し、人間社会に立ちまじって生存していくことができることは十分に可能であると考えられる。ただし問題は、そこから先であ

る。すなわち、そうやってロボット人、ボット人たちが成長を続けて行けば、やがてはその人口も、また能力も自然人を凌駕してしまう可能性が高い。もちろん、自然人たちが人工人たちに対して能力的に絶対劣位に陥ってしまったとしても、比較優位は成り立つであろう。しかしそのような局面において、自然人たちに残された人工人たちに対する「比較優位」とはいったいなんだろうか？

参考文献

〈1～4章〉

- 青木節子 2006『日本の宇宙戦略』慶応義塾大学出版会
- Arnould, Jacques. 2011 *Icarus' Second Chance*. Springer.
- Baxter, Stephen. 1995 *The Time Ships*. HarperCollins. = 1998 中原尚哉訳『タイム・シップ』ハヤカワ文庫
- Bear, Greg. 1985 *Blood Music*. Arbor House. = 1987 黒丸尚訳『ブラッド・ミュージック』ハヤカワ文庫
- Benjamin, Marina. 2003 *Rocket Dreams*. Chatto & Windus. = 2003 松浦俊輔訳『ロケット・ドリーム』青土社
- Dyson, Freeman. 1979 *Disturbing the Universe*. Basic Books. = 1982 鎮目泰夫訳『宇宙をかき乱すべきか ダイソン自伝』ダイヤモンド社
- Egan, Greg 1997 *Diaspora*. Gollancz = 2005 山岸真訳『ディアスポラ』ハヤカワ文庫
- Galor, Oded. 2011 *Unified Growth Theory*. Princeton Univ Press.
- Gibson, William. 1984 *Neuromancer*. Ace. = 1986 黒丸尚訳『ニューロマンサー』ハヤカワ文庫
- 稲葉振一郎 2005 『オタクの遺伝子 長谷川裕一 SF まんがの世界』太田出版
- Johnson, Brian David. 2011 *Science Fiction Prototyping*. Morgan & Claypool. = 2013 島本範之訳『インテルの製品開発を支えるSFプロトタイピング』亜紀書房
- 神崎宣次 2013 「宇宙環境倫理学サーヴェイ資料（暫定版）」（京都生命倫理研究会2013年6月例会発表資料）
- けいはんな社会的知能発生学研究会 2004 『知能の謎』講談社ブルーバックス
- Lomborg, Bjorn. 2001 *The Skeptical Environmentalist*. Cambridge University Press. = 2003 山形浩生訳『環境危機をあおってはいけない』文藝春秋
- 水谷雅彦・伊勢田哲治 2013 「宇宙倫理学事始」（京都大学第6回宇宙総合学研究ユニッ

トシンポジウム発表資料)

- 永瀬唯 2001 『宇宙世紀科学読本 スペース・コロニーとガンダムのできるまで』角川書店
- 中村融編 2010 『ワイオミング生まれの宇宙飛行士 宇宙開発 SF 傑作選』ハヤカワ文庫
- 野田篤司 2009 『宇宙暮らしのスズメ』学習研究社
- O'Neill, Gerard K. 1977 *The High Frontier: Human Colonies in Space*. William Morrow & Company. = 1977 木村絹子訳『宇宙植民島』プレジデント社
- 大沼保昭 2005 『国際法 はじめて学ぶ人のための』有信堂
- Resnick, Mike. 1998 *Kirinyaga*. Del Rey Books. = 1999 内田昌之訳『キリンヤガ』ハヤカワ文庫
- Sterling, Bruce. 1985 *Schizmatrix*. Arbor House. = 1987 小川隆訳『スキズマトリックス』ハヤカワ文庫
- 鈴木一人 2011 『宇宙開発と国際政治』岩波書店
- 't Hooft, Gerard. 2008 *Playing with Planets*. World Scientific Publishing Company. = 2010 二宮正夫・二宮彰訳『サイエンス・フィクション』岩波書店
- Ulmschneider, Peter. 2006 *Intelligent Life in the Universe: Principles and Requirements Behind Its Emergence*. Springer. = 2008 須藤靖・田中深一郎・荒深遊・杉村美佳・東悠平訳『宇宙生物学入門』シュプリンガー・ジャパン
- 山本草二 1994 『国際法【新版】』有斐閣
〈補論〉
- Asimov, Isaac 1950 *I, Robot*. Doubleday = 2004 小尾美佐訳『われはロボット (決定版)』早川書房
- Asimov, Isaac 1985 *Robot and Empire*. Doubleday = 1988 小尾美佐訳『ロボットと帝国』早川書房
- Egan, Greg 1994 *Permutation City*. Orion = 1999 山岸真訳『順列都市』早川書房
- Egan, Greg 2008 *Incandescence*. Gollancz = 2013 山岸真訳『白熱光』早川書房
- 長谷川裕一 2000-2003 『クロノアイズ』講談社
- Singer, P. W. 2009 *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century*. Penguin Press = 2010 小林由香利訳『ロボット兵士の戦争』NHK 出版
- 飛浩隆 2002 『廃園の天使Ⅰ グラン・ヴァカンス』早川書房
- 飛浩隆 2006 『廃園の天使Ⅱ ラギッド・ガール』早川書房
- 浦沢直樹・手塚治虫・長崎尚志 2004-2009 『PLUTO』小学館

注記

本稿は京都生命倫理研究会2013年9月例会（9月21日，京都女子大学），12月例会（12月28日，京都大学）での報告を元に行っている。

本研究は明治学院大学社会学部附属研究所一般プロジェクト「統治の哲学」（代表：稲葉振一郎）の成果の一部である。