

ニューロエシックスの現状

木 暮 信 一

I はじめに

日本生命倫理学会が結成されたのは1989年であったから、およそ20年が経過したことになる。それ以前から輸入された“バイオエシックス”や“生命倫理”ということばは、そしてまた“生命倫理学”という学問領域は、当時のいわゆる「脳死・臓器移植問題」とあいまって、広くわが国に定着した感がある。その脳死問題も1997年に「臓器移植法」が成立するに及び¹⁾、現在までに77例が実施され²⁾、もはや報道されることはあっても詳細な部分に関する注目は集まらないという状況になっている。注目されないどころか、その法律は施行3年後に見直すことが明記されているにもかかわらず、いくつかの案（代表的な2案：「河野案」³⁾ - 15歳未満の年齢条件を外し、親が意思判断を代行できる；「斉藤案」⁴⁾ - 12歳未満に引き下げる）が国会で議論されるものの改定には至っていない。

そして、今度は“Neuroethics（以下原則としてニューロエシックスを用いる）”である。急速に発展を続けるかのように見える脳科学の近未来に危惧を抱いた一部の研究者やジャーナリストが、後述するように、「脳科学の発展に倫理的ガイドラインを設けるべきだ」、「倫理・道徳・哲学・宗教をも脳科学の対象とすることに歯止めを設けるべきだ」と警鐘を鳴らし始めたのである。著者もこのことばを初めて耳にしたとき、“ニューロエシックス”なる言葉にセンセーショナルな響きを感じた。“バイオエシックス”から“ニューロエシックス”、その流れは“モレキュラーエシックス（分子倫理）”や“ジーンエシックス（遺伝子倫理）”へ向かい、ついには“バイオエシックス”へ戻るという循環回路も容易に想像

(2)

することができた。したがって、このニューロエシックスに深入りする必要はないと考えられるが、その現状を認識しておく必要はあると思われる。

本稿では、ニューロエシックスの淵源やことばの意味を明らかにし、アメリカにおいて社会的問題としてのニューロエシックスの契機となった『脳のなかの倫理－脳倫理学序説』⁵⁾について詳説し、一つの具体的事例として「脳深部刺激療法」について解説するつもりである。最後に、試論として「ニューロエシックスは必要か？」⁶⁾という問題について考察したい。

2. ニューロエシックスの淵源

ニューロエシックスということばの淵源については、『脳のなかの倫理－脳倫理学序説』で取り上げられている⁷⁾。

そこでは、ウィリアム・サファイア (New York Times記者, ピュリッツァー賞受賞) による造語とされ、2003年に彼はニューロエシックスを「人間の脳の治療や強化の正邪を論じる哲学の分野」と定義し、「われわれは今やニューロエシックスの世界へと歩みを踏み入れたのだ」と宣言しているといわれる。こうした流れは、前年2002年5月に行われた「ニューロエシックス：研究領域の確定」に関する会議において、「医療と生物学的研究における結果の良し悪しについて考察するバイオシックスの中の独立した一部」と定義されたものを受けのものであった。なお、その会議では「脳科学と自己」「脳科学と社会政策」「倫理と脳科学の実践」「脳科学と社会言説」「ニューロエシックスの将来」という5セッションが行われ、まさにニューロエシックスをめぐる中核的な問題が活発に議論された。

それとは別に、神経科学者のジュディ・イレスによると、ニューロエシックスということばが使われたのは、アメリカにおいていわゆる「脳の10年 (Decade of The Brain)」が宣言される前年からだとされる^{8,9)}。しかも、そこでは後に問題となる「倫理の神経科学 (Neuroscience of ethics)」と「神経科学の倫理 (Ethics of neuroscience)」が明確に分類されている。すなわち、前者は「哲学や倫理の問題を脳科学の進歩とつぎ合わせ考察する」分野であり、後者は「脳科学研究の実

施にともなう諸問題への対応を検討する」分野であるとするわけである。

初出のことばという観点では、アネリーズ・ポンティウスの論文があげられ、それは1973年のことである。その論文タイトルを直訳すると「新生児における“歩行”に関するニューロエシックス」¹⁰⁾ というもので、前年にセラゾらが行った新生児に対する実験研究を批判したものとされる¹¹⁾。

以上のように、ニューロエシックスの淵源について考えてみると、20世紀の後半、すなわち脳科学研究が急進展する時期であったが、いみじくも“Neuroethics”とハイフン入りで使用されていたように、多くの脳科学者の脳の片隅にはニューロエシックスの萌芽はあったのではないかと考えられる。しかし、脳科学研究が倫理的に悪影響をもたらすことが容易に想像できるほど、脳科学は成熟していなかったともいえよう。それがいわゆる「脳の10年」を経過し、そして「脳の世紀」(Century of The Brain) が開幕するに至り、その研究予算規模や研究内容の進展とあいまって社会問題化し、まさに現代的な意味におけるニューロエシックスが叫ばれるようになったのだと考えられる。

3. ニューロエシックスの訳語

わが国において、“ニューロエシックス”なることばが使われるようになったのはいつであろうか。研究者によって見解が異なるかもしれないが、21世紀になってから、または2005年頃からといえる。後述するガザニガの『脳の中の倫理－脳倫理学序説』の原題は“The Ethical Brain”であるが、その「あとがき」で訳者は「2003年にはアメリカで『脳神経倫理学(Neuroethics)』という新語が誕生する」と述べているように¹²⁾、またその刊行は2006年2月であったところから、妥当性は高いと考えられる。また、日本生命倫理学会でニューロエシックスのワークショップが設けられたのは2006年11月の第18回大会でのことであり¹³⁾、一方、日本神経科学学会では2005年7月の大会でシンポジウムとして取り上げられ、2007年9月の大会および2008年7月の大会においてはセッション形式で行われている¹⁴⁾。さらに研究プロジェクトの発足という観点から考察すると、科学技術振興機構(JST)の社会技術研究開発センターに「脳神経倫理研究

(4)

グループ」ができたのが2004年であるから、わが国においてはここ数年のうちにニューロエシックス研究が高まってきたといえるであろう。

したがって、ニューロエシックスなることばが定着したとはいえず、その訳語も研究者または研究グループによってまちまちである。『脳の中の倫理－脳倫理学序説』では「あとがき」でふれていることばとは違って「脳倫理学」という訳語を使用している。科学技術振興機構のグループでは「脳神経倫理」としており、2005年の日本神経科学学会では「神経科学倫理」となっている。その他、「神経倫理」や「神経科学の倫理」という訳語も見受けられる¹⁵⁾。1980年代頃までは脳に関する神経生理学的研究分野を神経科学 (Neuroscienceニューロサイエンス)、1990年代のまさに「脳の10年」から神経科学はさまざまな研究分野を統合しつつ脳科学 (Brain Sciencesブレインサイエンス) へと発展してきたので、ニューロエシックスの対象を考慮して「脳科学倫理」ないしは「脳神経倫理」が適当なことばではないかと考える。しかし、本稿ではニューロエシックスをそのまま用いることにする。

4. M.S.ガザニガ著『脳の中の倫理－脳倫理学序説』の紹介

ここでは、わが国におけるニューロエシックス展開に関して多大な影響をもたらした『脳の中の倫理－脳倫理学序説』を解説したい。著者のM.S.ガザニガはダートマス大学・特別教授で認知神経科学センター長でもあり、大統領生命倫理評議会のメンバーとして『治療を超えて－バイオテクノロジーと幸福の追求』¹⁶⁾の共著者である。著者にとっては、むしろカリフォルニア工科大学でのノーベル賞受賞者R.W.スペリー¹⁷⁾との「分離脳の機能」に関する共同研究者という方がなじみが深い。したがって、ガザニガは認知神経科学を30年以上にわたり研究し続けており、脳科学の第一線に関わりながら「脳の10年」や「脳の世紀」を経験してきたという意味において、この著書での彼の主張は貴重なものであるといえよう。

彼の科学者としてのスタンスが「はじめに」でも表れている。すなわち、『「ニューヨークタイムズ」紙のコラムニスト、ウィリアム・サファイアが『脳

(神経)倫理学 (Neuroethics)』という新語を作り、『人間の脳を治療することや、脳を強化することの是非を論じる哲学の一分野』と定義した。この意味で考えるなら、脳神経倫理学は生命倫理学から枝分かれしたものと見える。・・・したがって、生命倫理の問題のうち、脳や中枢神経系がかかわるものを扱うのが脳神経倫理学だとの見方はできる。しかし、脳神経倫理学は、たんに脳のための生命倫理というだけのものではない。脳神経倫理学という分野が成長するにつれ、扱うべき範囲を広げてその使命を見直す必要に迫られている。・・・私は脳神経倫理学をこう定義したい－病気、正常、死、生活習慣、生活哲学といった、人々の健康や幸福にかかわる問題を、土台となる脳メカニズムについての知識に基づいて考察する分野である、と」¹⁸⁾とニューロエシックスを明確に定義している。すなわち、一般的によく議論されている「神経科学の倫理」という分野だけでなく、倫理や思想・哲学・宗教が神経科学の射程に入ってきている現状では「倫理（・思想・哲学・宗教）の神経科学」もその研究対象に含めるべきであると主張しているわけである。そうした領域の神経科学的知見をもとにした再考、そして著書での主眼が、巷間倫理学者が科学技術に対して喧伝するような「滑り坂論法」を排除しつつ、「脳神経科学に基づく明確で厳然たる事実が通用するのはどこまでで、どこからが倫理の領域に入るのか。この二つの分野が重なり合う部分について考えることが、本書のテーマである」¹⁹⁾と明言している。

『脳の中の倫理－脳倫理学序説』は4部構成になっており、それぞれ「脳神経科学からみた生命倫理」「脳の強化」「自由意志、責任能力、司法」「道徳的な信念と人類共通の倫理」というタイトルが付けられている。詳細に解説することはできないが、それぞれの構成部で展開されていることを概説する。

1) 「第1部 脳神経科学からみた生命倫理」について

第1部では「胚はいつからヒトになるか」という“生命の始まり”の問題と、「古いゆく脳」という“生命の終わり”に関する問題が論じられている。まさにガザニガの死生観がうかがわれるところであるが、さまざまな見解を許容しつ

つもいたって脳科学的な考えを展開している。

例えば、「生命倫理学者のなかでは、胚はモノでも人でもない中間的な存在だとする意見が多い。この見解では、胚から人への移行は不連続なものだと考える」²⁰⁾と指摘し、「受精後15日目(胚に原始線条、のちの神経管が現れる)を人としての生命の始まりとみなす脳神経学者は多い」²¹⁾という見解を許容しながら、「胚は人間ではない。私もひとりの父親だから、妊娠9週の胎児の超音波画像に対しては思わず心が動くし、いつか子供になるものの姿をそこに見るだろう。だが、脳神経科学者としての私は、あと14週しなければその存在が胎外で生きられるようにならないのを知っている」²²⁾というように、現状では科学的にヒトの“生命の始まり”について断定できない立場をみせている。

一方、人生の終末に関係する安楽死についての生命倫理学者たちの論争にふれ、「生命倫理学者は、意識が終わったことを示すわかりやすい目印を何とかして見つけようとしている。(中略)しかし、意識というのは明確に定義しがたい灰色の領域である」²³⁾と、容易には判断できない問題であると指摘している。また、認知症やアルツハイマー病の患者をめぐる『「Living Willに基づいて治療を止め、患者の意思を尊重すべきだ』という意見と、『自律の原則・恩恵の原則・生命の尊厳の立場から、それは認められるが、その患者は認知症になっても幸せに生きられるのを知らなかったのではないか。患者は今でも日々の暮らしを楽しんでいるかもしれない』という意見がある」²⁴⁾が、「アルツハイマー病にかかった本物の患者の世話をし、つぶさに観察したことがあれば、(中略)『もし・・・だったら』という議論は成立しない。認知症が救命措置を施す必要のない状態に当てはまるのか否かを論じるべきである」²⁵⁾と臨床現場の実情を認識するべきであると指摘し、「私自身は安楽死を選べないだろうが、(中略)個人がそうした選択をするためのシステムがあつてしかるべきだと思う」²⁶⁾と許容の姿勢を見せている。

以上のように、第1部では“生命の始まりと終わり”に関する生命倫理的な問題をガザニガのいうニューロエシックスの立場から考察しているといえよう。

2) 「第2部 脳の強化」について

第2部は日本生命倫理学会などでも“エンハンスメント”として取り上げられる「脳の強化」の問題である。「よりよい脳は遺伝子から」では、『アトランティック・マンスリー』誌に寄せたJ. ワトソンの「本当に愚かな人間がいたら、私はそれを病気と呼ぶ。(中略) 下から10%の人々は、小学校レベルの学習でさえ非常に困難を覚えている。その原因は何なのか？みんなは『それはまあ、貧困とかそういう理由だよ』と言いたがるだろう。だが、たぶんそうではない。だから私はそういう状況をなくしたい。下から10%の人々を助けたいんだ」²⁷⁾という記事を引用しながら、「要するに、優生学が新しいかたちで復活してきたのである。(中略) 現代版優生学を擁護する人々の言い分はこうだ。優生学は、ナチが自分たちの遺伝子観を押しつける手段としたために悪名を得たが、個人が自由に選択できるのなら、私たちはためらわずに自分たちの未来を設計すべきだ」²⁸⁾という復活を批判的に受け止めながらも、「『過剰な人為の行使』とは脳が私たちに与えてくれるものだ。(中略) たぶん私たちは、思いついたら何でも自由に試してみればいいのだ。それこそが科学的探究の本質なのだから。放っておいても、人間が生まれながらに持つ道徳感、倫理感がおのずと立ち上がり、私たちの行き過ぎを止めてくれるだろう。人類は自らを滅ぼしたことはない」²⁹⁾と楽観論でまとめている。

近年ブームを呼んでいる「脳を鍛える」ことに関しては、倫理上の問題はないという一般的な見方に対して、「能力増強剤の開発が予想されるからといって、それが望ましいというわけではない。すべてを均一化する方向への第一歩となるからだ」³⁰⁾と釘を刺し、「脳強化薬を使う使わないにかかわらず、努力と訓練を通じて技能を大幅に向上させることはできる。努力の積み重ねで成果をあげた人に対して、私たちは喝采を惜しまない。しかし、薬物療法でもたらされた成功には、どういうわけか抵抗を覚える」³¹⁾と率直な感想を述べている。身体能力の強化薬と知的能力の強化薬に対する見解として、「私は、運動技能を向上させる強化薬は不公正だが、車のキーの置き場所を忘れないようにする薬には問題がないと強く思う。一方では、競争にかかわる集団内での決まりごとが

破られ、もう一方では破られていない」³²⁾と、いわゆるエンハンスメント論議の中心となる知的能力の強化薬や強化法に対して病気予防の延長線でもらえているようである。喧伝されているようなリスクが現実化するほど、脳科学は発展してはいないことを自覚しているものと考えられる。

しかし、近未来において、「知能と関連しているらしき遺伝子を、遺伝子治療を用いて人に挿入したり、削除したり、その遺伝子のスイッチを入れたり切ったりするのも夢ではない」³³⁾とも予測しつつ、だからといって「私が思うに、こういったことはどれも自己感を危うくするものではない。(中略)頭のよさがよりよい暮らしと関連していることは否定しがたい。その一方で、頭のよさがすべてではないのもまた事実だ」³⁴⁾と、“特定の遺伝子－脳の特異的部位－高いIQ”の相関関係が成立したとしても、それが必ずしも人間の幸福には結びつかないと警鐘を鳴らしている。

3) 「第3部 自由意思、責任能力、司法」について

後半の第3部や第4部において展開される議論のもとをなしているのは、1980年代にB. リベットにより発表された自由意志に関する研究である³⁵⁾。その研究によれば、「手を動かそうという決意を最初に意識した『時間t』よりも前に、被験者の脳が活動していることがわかった。すでに準備電位が生じていたのである。準備電位が始まってから、被験者が意識的な決意をするまでの時間は約0.3秒であった。決意を意識する前に脳の準備電位が始まっているとしたら、脳は私たちが意識しないうちに私たちの決意を知っていたことになる」³⁶⁾、一方、「決意を意識してから実際に手が動くまでに約0.2秒あり、脳から手へ信号が伝わるには0.05-0.1秒かかるのだから、意識を持つ自己には0.1秒の余裕が残される。この0.1秒で、無意識のうちに決定された行為をそのまま実行するか、それとも行為を禁止するかを選ぶことができる。そこに、自由意志の入り込む余地があるとリベットはいう」³⁷⁾と紹介している。

この研究はかなりの説得力をもっているようで、ガザニガも有名なUCSDのV. ラマチャンドラン³⁸⁾の「私たちの意識が持っているのは、自由意志ではなく

『自由否定』かもしれない』³⁹⁾という言葉を用いている。かろうじて自由意志の存在を認め得たとしても、その0.3秒前から高まる脳の準備電位は否定しようがないわけである。ガザニガたちの研究でも「脳は私たちが気づく前に仕事を終えているという事実」が見出せているという。その一例として、「被験者の感覚器官に刺激を提示すると、脳に『事象関連電位』と呼ばれる電位が発生する。事象関連電位を測定すれば、片方の脳半球のニューロンがどのようなパターンで活動するか、また脳梁を経由して反対側の脳半球にどう伝わっていくかを時間を追って記録できる。実験の結果は次の通りだ。左側の視野に刺激（たとえば『he』という単語）を提示すると、ただちに右脳の視覚野が活動する。約0.04秒後、活動は左脳に広がり始め、さらに0.04秒ほどが経過したときに情報が意識に達し、(右視野に『art』を見せていたとき)『heart』が認識された。『he』と『art』の統合は、『heart』というアウトプットを意識するよりだいぶ前に行われているのである」⁴⁰⁾という結果をあげている。この場合でも、意識より0.08秒前から脳活動は高まっているといえよう。

もう一つの重要な脳科学上の発見は、イタリア・パルマ大学のJ. リゾラッティによる「ミラーニューロン」の同定である。ガザニガは「たとえば、サル
の脳活動を記録しているときにそのサルがブドウに手を伸ばしたとすると、サル
の前頭前野でニューロンが活性化する。そのニューロンは、別のサルがブドウ
に手を伸ばすのを見たときにも、あるいは人間が同じ動作をするのを見たとき
でさえ、同じように反応する。つまりミラーニューロンは、同じ目的で行われ
る自分の行動と他者の行動の両方を、鏡のように忠実に映し出すのだ。この
発見の刺激的なところは、他者（別の種族の動物を含む）がどんな目的を達成し
ようとしているかを写し取り、理解し、感じるメカニズムが類人猿にさえ存在し
ているという点である」⁴¹⁾と説明している。そして、ここから「心を読む」方
法や「脳内嘘発見器」、さらには「脳指紋法」開発に関係する研究が展開されて
いると指摘している。

こうした自由意志や意識や心に関する脳科学の知見から、第3部では司法の
場で問われる責任能力や証言の真実性の問題などが取り上げられている。たと

えば、暴力的な犯罪行為をした被告の弁護士から「ハリーがやったものではありません。ハリーの脳がやったのです。ハリーに行為の責任はありません」⁴²⁾ という弁護がなされ、それを裏づける暴力に関係する脳部位の異常画像が法廷で示される可能性もあるというわけである。しかし、ガザニガは「これまでは、精神異常や脳疾患のせいで責任能力が問われないという問題があった。いまや、正常な人間までもが決定論から逃れられないかのようなのである。私たちは、個人の責任という概念を捨てるべきなのだろうか。私はそうは思わない。脳と、心と、人の区別をつける必要がある。人は自由であるから、自らの行為に責任を負う。脳には責任はない」として、「人と人が相互作用すると責任が生じる。個人の責任とは、集団にかかわる概念である」⁴³⁾ から、脳の仕組みが解明されていくとしても“責任”という機能部位が明らかになるわけではないとしている。

また、脳画像が究極の嘘発見テストになりうる可能性についても論じているが、「これもまた誇大に宣伝された研究のひとつにすぎない。『そのように思える』ということは示せても、人を有罪にできるほど決定的な証拠とはなりえないのである。この種の技術の厳密性と信頼性が、DNA鑑定はもとより、指紋鑑定とですら肩を並べるようになるとはどうにも考えにくい」⁴⁴⁾ と否定的である。新型の嘘発見器とされるP300反応のデータに基づく「脳指紋法」⁴⁵⁾ に関しても否定的で、「そもそも（脳指紋法は）脳波を読む技術であって、心を読むための技術ではないのだ。それに、人の脳波記録から、その人の考えや意図について筋書きを作ったり、仮説を組み立てたりする権利は私たちにはない。脳波をもとに作った筋書きは、せいぜい状況証拠や伝聞証拠としての価値しかないし、脳波をもとに法廷で仮説を組み立てるのは科学の濫用である。（中略）たとえすべての思考が脳のなかで生まれているとしても、その思考を読むことなど私たちには永久に無理かもしれないのだ」⁴⁶⁾ と吐き捨てている感がある。

そして、『心を読む』をうたい文句にしている技術が本当は心を読んでいるわけではないからだ。そうした技術から得られるのは単なるひとまとまりのデータにすぎず、状況に即して解釈する必要がある。脳神経科学が読むのは脳であって心ではない。心は、全面的に脳によって生み出されるものでありながら、

脳とはまったく異なる手に負えない存在なのである」⁴⁷⁾とまとめている。脳科学の実態を知らない倫理学者の一部には上述した問題を声高に危惧し、まさに問題視する向きもあるが、問題そのものが定立しないとのガザニガの意見には傾聴に値するものがあろう。

4) 「第4部 道徳的な信念と人類共通の倫理」について

最後の第4部には「道徳的な信念と人類共通の倫理」とのテーマが掲げられ、「信じたがる脳」と「人類共通の倫理に向けて」について論じられている。信念や道徳や倫理という問題は、従来、脳科学の対象分野ではなかったが、それが今では「社会神経科学」や「神経神学」として扱われ、また「脳神経倫理学」の重要な課題でもあると指摘している。たとえば、脳が信念を作り出す仕組みとして「左脳の解釈装置」が関係していることをあげている。「分離脳患者を対象にした実験からは、左脳の解釈装置が筋書きや信念をたちどころに生み出せることがよくわかる。たとえば、患者の右脳だけに『歩け』という単語を提示すると、患者は立ち上がって歩き出す。なぜそうしたのかと尋ねると、患者の左脳（言語が貯蔵されている場所だが『歩け』の文字は見えていない）はたちまち理由を捻り出した。『コーラでも買いに行こうと思ったんです』」⁴⁸⁾という具合である。そして、「解釈装置は、パターンや順序や因果関係を探す。解釈装置の作用が何よりも強く及ぶのは、信仰という文化現象だ。私の著書『社会的脳』のなかでも説明したが、解釈装置は自分が受け取る情報をもとに仕事をする。嵐が多くて天候の気まぐれなメソポタミア地方では複雑な宗教が生まれ、天候の予測がつきやすいエジプトでは、もっと直線的で単純明快な信仰が生まれた。このふたつの際立った対比を見れば、環境の果たす役割がいかに大きいかがわかる。環境から受け取る情報が、世界の本質についてどんな理論を組み立てるかにも影響するのは言うまでもない。宗教というものは、かりに人類共通の道徳の核から生まれたものとしても、結局は文化を取り巻く現実を基にした解釈にはほかならない。私たちはそう考え始めたほうがいいのではないだろうか」⁴⁹⁾と指摘し、従来言われてきた「合理的な視点から世界の理解が進めば、宗教という、

人間の文化に残る最後の忌々しき非合理的な領域の影響は、必然的に低下するはずである」という考えに対し、「科学と理性が支配する現代にあっても、宗教は死に絶えるところではない」⁵⁰⁾、「私たちの認知的・社会的枠組みと無理なく調和する宗教的概念であればあるほど、生き残る可能性が高くなる」⁵¹⁾と新たな視点を提供している。

「神経神学」の研究紹介では、信仰心と宗教体験に大きな役割を果たす脳領域として、信仰心の厚さを自認する被験者が宗教関連の文章を読み上げているとき活性化する前頭葉、強烈な宗教体験を知覚しているときや幻聴が聞えているときに活動する側頭葉、電気刺激したとき確実に体外離脱を引き起こすとされる右角回があげられている。そして、「どうやらすべての人間は、道徳にかかわる脳内ネットワークと脳内システムが同じらしく、同じような問題には同じような反応を示す。だとすれば、違うのは私たちの行動ではなく、なぜそういう行動をとったかを説明する理屈の部分にすぎない。人間の対立はすべてこの理屈の違いから生じていると理解すれば、異なる信仰体系のもとに生きる人どうしが共存していくうえで大いに役立つのではないだろうか」⁵²⁾と展望している。

一方、「社会神経科学」で扱われている道徳的な判断と脳中枢との関連にもふれている。たとえば、アメリカの空軍士官学校の哲学者・W.D.ケイスピアの「だとすれば、少しふざけた言い方になるが、三つの考え方（ミルの功利主義、カントの義務論、アリストテレスの徳倫理）はそれぞれ異なる脳領域を重視しているとみなせそうだ。カントは前頭葉。ミルは前頭前野と大脳辺縁系と感覚野。アリストテレスはすべてを適切に連携させながら働かせる」⁵³⁾という意見を紹介し、人が何らかの道徳的判断を下すときの脳部位の活動状況が最新の脳画像技術でとらえられるようになるのではないかと指摘している。また、ハーヴァード大学のM.ハウザーの実施している「道徳観念テスト」⁵⁴⁾をあげ、人の命がかかわる二者択一問題に関する道徳的判断に関して、「だが実際は、性別、年齢、文化にかかわらず、ほとんどの被験者が同じように反応し、同じような選択をした。しかも、これが一番重要なのだが、自分の選択の理由を明確に説明でき

たものは一人もいなかった。つまり、道徳上の難問に答えるときには、全人類に共通する無意識のメカニズムが働いているように思える」⁵⁵⁾とその感想を述べている。

最後に「私たちが探し求めるべき人類共通の倫理とは、明確に定められて固定された真理ではなく、人間らしさに根差したものだとは私は考える。状況に応じて決まり、感情の影響を受け、私たちの生存の可能性を高めるために作られた倫理だ。だからこそ、誰もが納得して従える絶対的な規則を作るのが難しいのである。しかし、道徳が集団の生存にかかわるものであって、状況に応じて変わりうること、また道徳が脳神経メカニズムによって生み出されていることを知れば、倫理問題にどう取り組めばいいかを定めるうえで役に立つ。それこそが脳神経倫理学の使命だ」⁵⁶⁾と締めくくっている。

以上のように、前半の第1-2部では「神経科学の倫理」の視点から、また後半の第3-4部では「倫理の神経科学」の視点から議論が展開されているようにまとめられる。すなわち、ニューロエシックスのすべてが網羅されているように思われ、『脳のなかの倫理－脳倫理学序説』は今後ともニューロエシックスの原典になることは間違いないようである。

5. 脳深部刺激療法 (DBS) をめぐるニューロエシックス

それではニューロエシックスの具体的な問題について考えてみたい。ここではパーキンソン病の治療などに用いられている脳深部刺激療法 (DBS: Deep Brain Stimulation) を取り上げる。このDBSは1995年ごろフランスのリモザンによって考案されたようである⁵⁷⁾。以来、重度のうつ病、パーキンソン病による振戦、強迫性障害、てんかん、遷延性意識障害といった脳の病変に起因するさまざまな疾患について、薬物療法での改善が見られなかった例を対象に、日本や欧米などで治験が続けられている。病態によっては、この技術が治験というより治療と追跡調査の段階にまで成熟している。

使用される装置は埋め込み用の電極と電気刺激装置である。電極は脳内に刺入されるもので、刺激装置は信号刺激を発生させ電極を通じて脳内に送り込む

(14)

装置である。装置の動力は電池に依存する。その手術は、定位脳手術装置を装着してMRI撮影し、目標点を確定するところから始まる。局所麻酔下で目標部位に刺激用電極（直径1mm）を挿入させる。効果は電極の位置の厳密性に依存するので、慎重にモニターしながら固定するわけである。その後、定位脳手術装置は外され、今度は全身麻酔下で、皮下に電極のリード線を通し、患者の上胸部に埋め込まれた刺激発生装置と結線する。この手術には片側だけの場合4-6時間、両側の場合は6-8時間かかるといわれる。

パーキンソン病の場合は脳幹の視床下核が有効であり、本態性および症候性振戦の場合では視床、筋緊張の異常であるジストニアの場合は大脳基底核の一部である淡蒼球、難治性てんかんでは迷走神経が有効であるとされている。症状の軽減や投薬量の減少などポジティブな効果とともに、完治療法ではないこと、電池の持続は5年間で入れ替え手術が必要なことなどネガティブな側面もある。

このDBSをめぐる倫理問題としては、まず完治療法ではない治療の適用に関する是非論があげられる。実際、電極刺入部位の違いによるリスクは約20%、装置の故障の起こるリスクは約10%、脳内出血を引き起こすリスクは約3%と報告されている⁵⁸⁾。したがって、臨床現場ではこうしたリスクも含めて説明し、十分なインフォームド・コンセントのもとで慎重に実施されているようである。また、作用機序が未解明であるDBSをなぜ使用するのかという問題もある。これに対しては、「最後の手段」としての選択肢であるとされている。実際、発作が20-30分毎に繰り返す難治性てんかんなどの場合、薬物療法・脳外科的治療で対応できないとき、迷走神経の刺激で発作がかなり抑制され改善された症例が報告されている⁵⁹⁾。

むしろ問題なのは、DBSの応用としての脳エンハンスメントをめぐる倫理問題である。すなわち、治療を超えた脳の能力増強・能力開発への応用である。脳科学の発展により、運動能力の発現のメカニズム、音楽能力の発現メカニズム、知的能力の発現メカニズムなどが解明されるならば、それらを増強する、また新たに開発するためのDBSを実施することは容認できるかどうかという是

否論である。前述したように、ガザニガは「運動技能を向上させる強化薬 (=DBS) は不公正だが、車のキーの置き場所を忘れないようにする薬 (=DBS) には問題がない」として容認しているようだが、認知脳科学に長年携わってきたガザニガの本音は「そう簡単にできるわけがない」というところだろうか。「ヒトゲノム解読計画」および「解読結果」が発表されたときの「遺伝子エンハンスメント」と同様、騒ぐだけ無駄との意見もあるが、その一方で「単一遺伝子病」から「多因子遺伝病」の解明へ向けて研究が急速に進展しているように、脳の能力発現の複雑なメカニズムに対応した「多部位同時DBS」なる方法が近未来において可能になるということも考えられる。著者はガザニガ同様に楽観的にこの問題をとらえ、道徳的判断が無意識のうちにに行われていることを明らかにしつつある脳科学の知見から考えると、たとえ「脳エンハンスメント・多部位同時DBS法」が開発されたとしても、「何のためにエンハンスするのか」という根源的な疑問が無意識のうちにそれにブレーキをかけてしまうのではないかと考える。したがって、DBSをめぐって「滑り坂論法」、すなわち現在は治療の範囲でとどまっても、やがては治療を超えて能力開発・脳エンハンスメントの手段として使用されると危惧する声もあるが、脳という最大の複雑系がそう簡単には操れるものではなく、“脳”がそうしたい“わたし”を説明不可能なかたちで説得し、“わたし”はそれにつじつまを合わせてしまうような説明をしながら「エンハンスメントなんて止めたくなつたから止める」という結末をむかえるものと考えられる。

6. おわりにー「ニューロエシックスは必要か？」

わが国のニューロエシックス研究は開始されたばかりで、今後どのような方向に発展していくのか予測することは不可能である。「滑り坂論法」をもとに脳科学の発展を危険視して、今のうちにガイドラインをと叫ぶ研究者も多いが、反面そう単純なものではないだろうと楽観視する向きもある。そうしたニューロエシックスへの両面の期待感とは別に、まったく異なる見解も見受けられる。すなわち、「脳の10年」「脳の世紀」と多額の研究費がつぎ込まれたにもかかわ

らず大した成果をあげてこなかった脳科学の現状に対して、ニューロエシックスなるブームによって脳科学への注目度が再度高まり、減少し始めた研究予算が再び増額されていくかもしれないという見方である。

いずれにしても、ニューロエシックスに関する問題はガザニガの『脳のなかの倫理－脳倫理学序説』のなかで論じつくされているように著者には思える。今後の脳科学の進展いかんによっては新たな展開が見られるかもしれないが、それでもニューロエシックスの対象分野は「神経科学の倫理」と「倫理の神経科学」という両面に集約されるものと考えられる。

最後に、そもそも「ニューロエシックスは必要か？」という点を考察したい。すでにバイオエシックスなることばがわが国においても定着し、日本生命倫理学会も明年には発足20周年をむかえる。その研究分野は広く生命科学・医学の発展にともなう生命倫理問題を対象に、さまざまな実績をあげてきた。脳科学も生命科学や医学の中に含まれる領域なので、新たにニューロエシックスを考える必要はないとする見方もある。

たとえば、山梨大学・香川知晶教授による「バイオエシックスのパルカン化批判とニューロエシックス」⁶⁰⁾と題する論文では、2006年アメリカで「ニューロエシックス学会」が組織されたのと同時に批判的報告もなされているという。それによると、第1に「倫理的探求を科学技術の新領域に調子を合わせようとすることで、バイオエシックスが首尾一貫しなくなるのではないか」、第2に「時間と金の無駄ではないかという懸念」、第3に「非合理的な熱狂的還元主義」という立場でパルカン化批判が展開されているという。そうした現状を分析しつつ、香川氏は「求められているのは、従来のバイオエシックスに何が欠けていたのかという洞察であろう。ニューロエシックスが新しさをいおうとするのであれば、バイオエシックスそのものをも問うべきである」とわが国のニューロエシックスの現状に対して注文をつけている。

さらに、三菱化成生命科学研究所の櫛島次郎主任研究員は「日本でも最近、ニューロエシックスの研究に国費が付けられ、生命倫理学会で分科会が開かれるなどし、一般メディアでも脳科学の倫理問題が取り上げられるようになって

きた。だがその議論の内容は、人の脳に研究目的で介入することの本質に迫るものになっていないとわたしは考える。脳科学研究の結果が社会にもたらすかもしれない問題に関心が集中していて、その前提となる研究の実施と成果に対する批判的評価が行われていないのではないかと思うからである⁶¹⁾と指摘している。その具体例として、1930年代から1970年代にかけて精神外科領域で実施されてきたロボトミー（前頭前野切除術）やロバクトミー（前頭葉切除術）をあげ、ガザニガの著書でも言及がなく、「日本の脳科学倫理研究班を主宰する佐倉統らの論文でも、ロボトミーを『重要な事例』としているが、脳科学倫理の前史として一言ふれるのみで、考察の対象にしようとはしていない」と批判し、「昨今のブームのなかで脳科学は、わずかに知りえたところだけを広めて、脳のイメージをわかりやすいものに矮小化していないだろうか。その結果、曖昧な科学的根拠で脳への介入を行うことに、寛容な風潮を蔓延させていないだろうか。そうした風潮が、厳密な医学的評価に基づかない濫用とその後の封印という、精神外科の負の歴史を繰り返す土壌になりはしないだろうか」と警告している。

以上のような議論をもとに、著者の見解を述べておきたい。1990年代を「脳の10年」と命名し、「脳を知る」「脳を守る」「脳を創る」をキャッチフレーズに展開された神経科学は、それまでのガン研究への多額の予算の流れを変え、その一部を脳研究の方向へ転換させてきた。当初予想されたように10年間では目標達成は困難で、さらに「脳の世紀」に突入し、「脳を育む」とのキャッチフレーズを付加しつつその勢いを維持させている。その21世紀もすでに8年が経過しようとしているので、多額の研究予算が投入されたのは合せて18年ということになる。ニューロエシックスを考えると、棚島氏同様、この間の経過やそれまでの歴史を冷静に見つめることが重要であると考えられる。

並行して発展してきた分子生物学を中心とする生命科学の変遷も興味深いものがある。「ヒトゲノム解読の国際計画」が発表されたのが1990年であり、2003年のはじめに「ヒトゲノム解読完了」の宣言がなされ、2004年10月のNature誌にヒトゲノムサイズ31億塩基対、遺伝子数は22,287個（20,000個から25,000個との表記

もある)と発表された。以来、その流れはポストゲノム時代として受け継がれ、ゲノム発現のメカニズム、すなわちゲノムのなかの遺伝子がどのようにしてタンパク合成につながるのかという方向へ研究の矛先が向けられている。まさにゲノムからプロテオーム(タンパクの集合体)、さらに糖鎖が加わりガングリオーム(糖鎖の集合体)の方向である。そして容易に想像できるのは、その先にセローム(細胞の集合体)、ニューローム(神経細胞の集合体)、シナプソーム(シナプス結合の集合体)、ニューラルサーキットーム(神経回路網の集合体)と連なり、脳科学と真実の合体がなされるのではないかということである。分子生物学的知見や技術が脳科学に応用され、その流れは一般的に「脳科学と分子生物学の合体(合流)」といわれてきた。しかし、ゲノムの知見をもとにして“脳の神経回路網の集合体(ニューラルサーキットーム)”、すなわち心や倫理や宗教などの発現基盤が解明されるようになるまでには記述したようなステップの解明が必要であり、長い道のりがあると考えられる。

したがって、「倫理の神経科学」という意味でのニューロエシックスの登場が必要とされることは近未来には起こり得ないのではないかと、ガザニガ同様、楽観的に考える。しかし、「神経科学の倫理」という意味でのニューロエシックスは現段階においても必要で、とくに「脳科学や生命科学が多額の予算を使用しながら社会に何を還元するのか?」という監視は怠ってはならないと考える。

註・参考文献

- 1) 1997年7月16日に制定された「臓器の移植に関する法律」。
<http://www.medi-net.or.jp/tcnet/DATA/law.html>
- 2) 毎日新聞、2008年10月23日号。
- 3) 第162回国会衆法38号・臓器の移植に関する法律を一部改正する法律案(河野案)。
http://www.shugiin.go.jp/itdb_gian.nsf/html/gian/honbun/youkou/g16201038.htm
- 4) 第162回国会衆法39号・臓器の移植に関する法律を一部改正する法律案(斉藤案)。
http://www.shugiin.go.jp/itdb_gian.nsf/html/gian/honbun/youkou/g16201039.htm
- 5) マイケル・S・ガザニガ著(梶山あゆみ訳)『脳のなかの倫理-脳倫理学序説』、紀伊國屋書店、2006年。
- 6) 木暮信一「ニューロエシックスは必要か?」、第20回日本生命倫理学会

- (2008.11/22-23,福岡) で発表予定の演題。
- 7) 香川知晶「神経倫理学の歴史的展開」、科学基礎論学会 (2007.10/13,東京) での講演要旨。 http://phsc.jp/dat/rsm/200710132_2.pdf
 - 8) J.Illes: Neuroethics: Defining the Issues in Theory, Practice, and Policy, 2006.
 - 9) J.Illes: Neuroethics in a new era of neuroimaging. American J Neuroradiology, 24 (9) :1739;2003.
 - 10) A.A.Pontius: Neuro-ethics of 'walking' in the newborn. Perceptual and Motor Skills 37:235-245;1973.
 - 11) P.R.Zelazo: 'Walking' in the Newborn. Science 1972;176:314-316.
 - 12) 文献 (5)、243ページ。
 - 13) 第18回日本生命倫理学会 (2006.11/11-12,岡山)、ワークショップV「脳神経倫理学 (ニューロエシックス) への招待」(オーガナイザー: 佐倉統・玉井真理子)。
第19回日本生命倫理学会 (2007.11/10-11,東京)、ワークショップ「脳神経科学の倫理-ニューロエシックスの展開」(オーガナイザー: 奥野満里子)。
 - 14) 第28回日本神経科学学会 (2005.7/26-28,横浜)、シンポジウム「「脳を育む」神経科学倫理」(座長: ヘンシュ貴雄)。
第30回日本神経科学学会 (2007.9/10-12,横浜)、ランチョンセミナー「脳機能イメージングにおける倫理を考える」(座長: 佐倉統)。
第31回日本神経科学学会 (2008.7/9-11,東京)、シンポジウム「脳神経科学研究における倫理的諸問題とガバナンス」(座長: 福士珠美)。
 - 15) 福士珠美「“Neuroethics” というコトバ」。
http://sci.gr.jp/sci/project/kikou/fukushi_1.php
 - 16) レオン・R・カス編著 (倉持武監訳)『治療を超えて-バイオテクノロジーと幸福の追求: 大統領生命倫理評議会報告書』、青木書店、2005年。
 - 17) ロジャー・スベリー (Roger Wolcott Sperry, 1913-1994) : カリフォルニア工科大学教授・神経心理学者。デイヴィッド・ヒューベル、トルステン・ウィーセルとともに、1981年に「分離脳の研究」でノーベル生理学・医学賞を受賞した。1989年にはアメリカ国家科学賞 (行動・社会科学部門) を受賞している。
 - 18) 文献 (5)、15-16ページ。
 - 19) 文献 (5)、17ページ。
 - 20) 文献 (5)、40ページ。
 - 21) 文献 (5)、40ページ。
 - 22) 文献 (5)、43ページ。
 - 23) 文献 (5)、57ページ。
 - 24) 文献 (5)、58-59ページ。
 - 25) 文献 (5)、59ページ。
 - 26) 文献 (5)、63ページ。

(20)

- 27) 文献 (5)、84-85ページ。
- 28) 文献 (5)、85ページ。
- 29) 文献 (5)、88-89ページ。
- 30) 文献 (5)、107-108ページ。
- 31) 文献 (5)、109ページ。
- 32) 文献 (5)、109ページ。
- 33) 文献 (5)、125ページ。
- 34) 文献 (5)、125-126ページ。
- 35) ベンジャミン・リベット著 (下條信輔訳) 『マインド・タイム-脳と意識の時間』、岩波書店、2006年。
- 36) 文献 (5)、135ページ。
- 37) 文献 (5)、135ページ。
- 38) ヴィラヤヌル・S・ラマチャンドラン (Vilayanur S. Ramachandran, 1951-) : インド出身のアメリカの神経科医、心理学・神経科学者。カリフォルニア大学サンディエゴ校の神経科学研究所 (Center for Brain and Cognition) の所長。種々の神経疾患を取り扱った一般書『脳のなかの幽霊』の著者でもある。
- 39) 文献 (5)、136ページ。
- 40) 文献 (5)、137-138ページ。
- 41) 文献 (5)、147ページ。
- 42) 文献 (5)、130ページ。
- 43) 文献 (5)、131ページ。
- 44) 文献 (5)、153ページ。
- 45) P300とは種々の感覚刺激が与えられたとき発生する脳波の成分。刺激時点より0.3秒遅れて現れるポジティブ電位波形をいう。最近の脳画像法と組み合わせて、このP300をマッピングすることにより被験者特有の反応を可視化し、それを「脳指紋法」や「脳内嘘発見器」に応用しようとする研究がある。
- 46) 文献 (5)、162ページ。
- 47) 文献 (5)、168-169ページ。
- 48) 文献 (5)、204-205ページ。
- 49) 文献 (5)、208ページ。
- 50) 文献 (5)、209ページ。
- 51) 文献 (5)、213ページ。
- 52) 文献 (5)、221ページ。
- 53) 文献 (5)、229-230ページ。
- 54) 文献 (5)、210ページ。
- 55) 文献 (5)、233ページ。
- 56) 文献 (5)、240ページ。

- 57) <http://ja.wikipedia.org/wiki>
- 58) 名古屋市立大学病院・脳神経外科「深部脳刺激療法（DBS）について」。
<http://www.med.nagoya-cu.ac.jp/noge.dir/DBS.html>
- 59) 第8回ヨーロッパてんかん学会（2008,9/21-25,ベルリン）でのワークショップ「Brain stimulation in epilepsy: Exotic therapy or real perspective」。
- 60) 香川知晶「バイオエシックスのバルカン化批判とニューロエシックス」、現代思想、第36巻・第7号、69-79ページ、2008年。
- 61) 櫛島次郎「脳科学は「非侵襲的」たりうるか？－精神外科と脳画像研究の遠くて近い関係」、現代思想、第36巻・第7号、156-165ページ、2008年。

（こぐれ しんいち・研究員）

“Neuroethics” as a Novel Field of Bioethics

Shin'ichi Kogure

“Neuroethics” has been attracted increasing attention as a novel field of Bioethics in recent years. According to the pioneer as well as promoter, William Safire who is a journalist in New York Times, Neuroethics is defined as an independent part of Bioethics where the ethical problems are discussed to distinguish between good or evil as to the results in medical and biological studies, and also to distinguish between right or wrong as to their applications to brain therapy or enhancement. The Neuroethics includes two sub-fields: One is “Neuroscience of Ethics” where the philosophical or ethical problems are the objects to consider based on the progressive findings in Neuroscience, while the other is “Ethics of Neuroscience” where the ethical problems with the execution or application of Neuro-scientific studies are discussed. Michael S. Gazzaniga who is a very famous cognitive neuroscientist and an author of “The Ethical Brain,” proposes that Neuroethics is the academic field where a variety of subjects including diseases or healthy condition, normal or abnormal, life style or our habitual ways, and a life worth living based on the individual philosophy, everything is associated with human happiness or health, is studied from a point of view of knowledge regarding to respective brain mechanism revealed by Neuroscience.

In the present paper, the origin of Neuroethics was traced back, and the meaning of Neuroethics was explained. The following chapter showed explanatory remarks as to the important points described in Gazzaniga's “The Ethical Brain.” As an example, some ethical problems related to the deep brain stimulation which was a novel therapy for intractable brain diseases such as Parkinson's syndrome were discussed.