

安全と安心

—科学的に安全と安心をどう考えるか—

(一財) 電子科学研究所
NPO 安全安心科学アカデミー
辻 本 忠

1. はじめに

「安全」「安心」という言葉は日常的に良く使われている。日常的に良く使われている言葉にも、多くの誤解や思い込みがある。さらに、「安全」は物理的な状態（物）であり、「安心」は精神的な状態（心）である。物と心は本質的に異なり独立した存在であるという「物心二元論」はデカルトの時代より言われてきたことである。

他方、ノーベル生理学・医学賞を受賞された利根川進博士は「脳科学は心の働きについても解明する事が出来る。いずれは哲学・宗教・心理学なども脳科学に吸収されていくだろう」と述べられている。

ここでは「安全」という物理的な状態と「安心」という精神的な状態について脳の活動より説明することにした。

「安全」と「安心」は脳の複雑な働きによるものである。脳科学は近年、進歩の著しい分野の一つである。今後、脳科学の進歩は我々の考え方を大きく変えていくであろう。安全と安心の問題も脳科学の進歩によって新しい事が判ってくると思われる。しかし、ここでは脳科学の最先端の分野には触れずに「安全」「安心」と「脳」の複雑な動きについて、自分なりに、概念的に関係づけてみた。

2. 安全と安心について

「安全」とは人とその組織への損傷、並びに人と組織の所有物に損害がないと客観的に判断できる事である。しかし究極的には人に対する安全である。これに対して「安心」は人が知識・経験を通じて予測している状況と大きく異なる状況にならないと信じることである。「安全」とは確定的で、不変的なものであるが、「安心」は主観的で、常に変動的で人によってその判断が大きく異なる。そのため、「理屈では納得できない」が、「感情では納得出来る」という人もおれば、「理屈では納得出来る」が、「感情では納得出来ない」という人もいる。ここでは、「安全」と「安心」をより明確にするために、「安全」と「安

心」の反対の言葉「危険」と「不安」について述べてみる。

「危険」とは人の死を意識することである。これに対して「不安」は心配に思ったり、恐怖を感じたり、何か漠然とした心の状態である。放っておけば不安は増幅して大きくなり、恐怖心を植え付ける。また、不安は千差万別で、その人の性格、生活環境、体調等によっても変わっていく、非常に掴まえ所のない状態である。そこで、「安全」と「危険」を一つの物理的状态とし、「安心」と「不安」を一つの精神的状態とし、これらの物理的状态と精神的状態を脳の活動と関係づけて見た。

我々は「安全」で「安心」出来る社会を望んでいる。物心両面の幸福を追求する。そのために、「安全」と「安心」（「危険」と「不安」）を別々に考えていたのでは両者の関係は解決できない。そこで、この二つをワンセットで考え事にした。この考えは客観的な「安全」を達成するだけでは不十分で、主観的な「安心」まで実現する事が必要となる。福島第一原子力発電所事故で被害を受けた飯館村の菅野村長は「住民にとって必要なのは安全と安心である。国は安全ばかりを強調するが、住民がどうすれば安心して生活できるかを考えていない」と国に対する不満を述べている。菅野村長はまさに「安全」と「安心」を一つにして考えておられる。

「安全」と「安心」を一つにして考える場合、その両者を結びつけるものが必要になる。「安全」とは究極的には人に対する安全である。人を安心させるには「安全」に「思いやり」が必要となる。「思いやり」のある「安全」に対して人は「安心」する。「思いやり」の定義は非常に難しい。「真の思いやり」とは相手の立場や気持ちで物事を考える」事である。その気持気持ちも内から自然に湧き出てくるようなものでなければならない。しかし「思いやり」に対して見返りを求めるべきものではない。安全・安心に対して思いやりの位置づけを図1に示す。

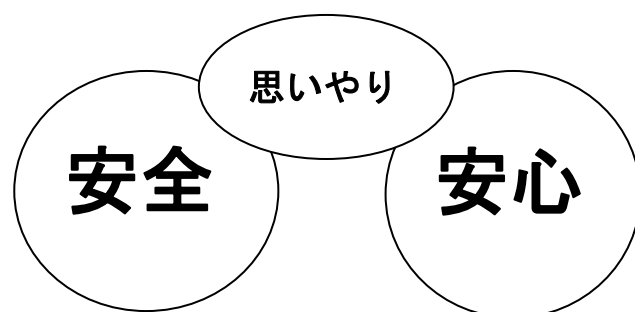


図1. 安全・安心と思いやり

3. 脳科学より見た安全と安心

3.1 新脳と古脳

身体内で発生した、あらゆる刺激は情報として脳に送られる。脳はその情報に対する反応を各器官に送り、その結果、各器官は行動を行う。つまり、脳は刺激の受容性と反応系を行う司令部のようなところである。

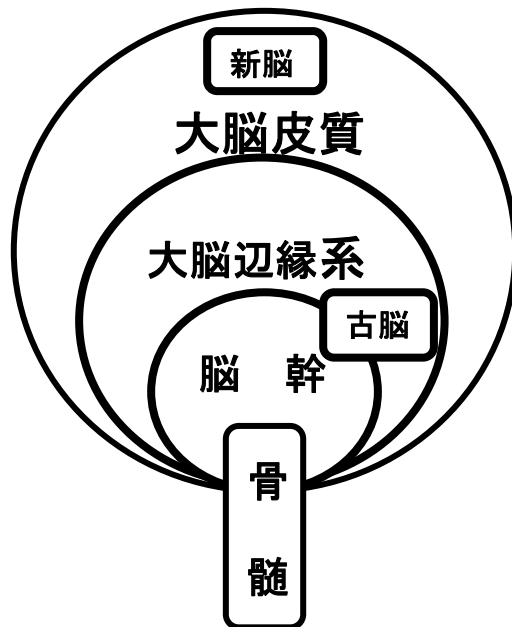
脳は背中にある骨髄が発達して出来たものである。脳の構造と機能は人間が爬虫類、哺乳類、霊長類として進化してきた様子を写し出している。P. D. マックリーンの脳の三重構造は有名であるが、ここでは、もう少し簡潔にわかりやすく表現した脳の三重構造を図2に示す。

脳の三重構造の一番内側の脳幹（爬虫類の脳）は人間が生きるための脳で、性欲、食欲等を司るところである。中心の脳辺縁系（哺乳類の脳）は脳古皮質（情動的な脳）と脳旧皮質（本能的な脳）で海馬「扁桃核」「側座核」より成り、記憶の形成、好き嫌いの感情、などを司るところである。一番外側の脳新皮質（霊長類の脳）は理性的・論理的な脳で感覚や知覚の中枢の場所で人間らしい行動を司るところである。

脳幹と脳辺縁系は母親の体内にいる時に出来た脳で、脳新皮質は生まれてから出来た脳である。脳辺縁系と脳幹を「古脳」といい、生まれてから大きくなった脳新皮質を「新脳」という。

我々は変革を望まない、常に安定した生活を望んでいる。「古脳」は個人として本能的に自己保全のための脳である。それに対して「新脳」は群れとして社会生活を行う上での融和を望んでいる。しかし、社会環境は常に変容する。そこに不安が発生する。また、個人的な安定を求める「古脳」と社会環境の中での安定を求める「新脳」の間にも考え方の違いが出てくる。その結果として「古脳」と「新脳」との間に複雑な葛藤が生ずる。これが心の動きである。

最近、中学生の自殺が社会的問題になっている。この中学生の「新脳」は社会環境に適用できなくなり、生きる望みを失っている。しかし、「古脳」は生きるための「脳」で生きようとする。この両者の葛藤の末「古脳」が負け、自殺に追い込まれた結果である。



大脳皮質（霊長類の脳）

理性的・論理的脳

（感覚・思考・判断）

大脳辺縁系（哺乳類の脳）

情動的な脳・本能的な脳

（好き、嫌いの感情）

脳幹（爬虫類の脳）

生命維持の脳

（食欲、性欲、睡眠欲）

図 2. 脳の三重構造

今までの話を図 3 を用いて、もう少し具体的に述べてみる。脳に入ってきた刺激に対して、いろいろな経路を経て反応する。その経路を下記に示す。

- ① 刺激により脳幹から直接反応する場合
- ② 脳幹より大脳辺縁系に移り、脳幹に戻り反応する場合
- ③ 脳幹より大脳辺縁系を経て大脳皮質に移り、大脳辺縁系、脳幹に戻り反応する場合
- ④ 刺激が直接大脳皮質に移り反応する場合

上記のどの経路を通るかによって刺激に対する反応が異なってくる。この場合、経路の選択は「古脳」と「新脳」の力関係により決る。ここに心の動きが生ずる。

一例として、「マスメディアの発達により、新しい情報が次から次へと「新脳」に入ってくる。その情報もネガティブな報道で繰り返し入ってくるとその報道が間違った報道であっても、真実として記憶されてしまう。日本の諺に「嘘も 100 回言えば真実となる」と言われるように、同じ事を繰り返し「新脳」にイ

ンプットされると「古脳」は真実として記憶してしまう。そして、これは非常に危険なものであると考え対応を考える。そこに不安が発生する。

大脳辺縁系の脳は動物の脳ともいわれている。ここの脳は心に最も関係の深い脳である。その中でも大脳古皮質は情動的な脳で、何時も爆弾を抱え込んでいるような脳である。何時爆発するかわからない。この脳に「思いやり」の心があれば、脳幹から入ってきた情報は過激な反応とはならない。思いやりとは大脳古皮質に教育を行うことである。

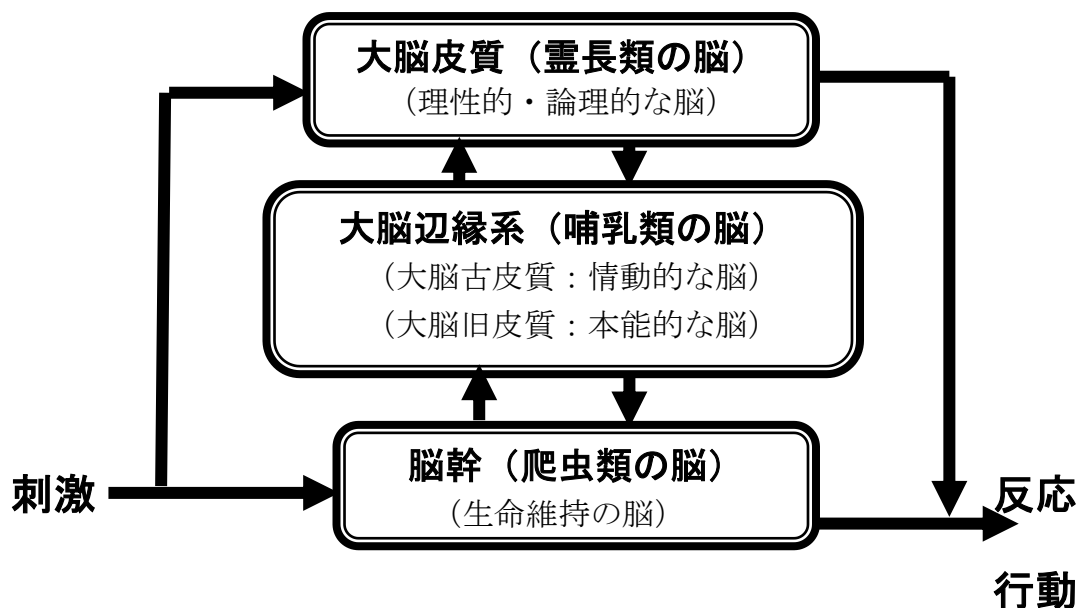


図3. 脳の仕組み

3. 1. 1 扁桃核

大脳古皮質に扁桃核がある。この脳は心の動きについて重要な役目をする。この脳は漠然とした不快感や快感、不安や恐れといった感情はここで起こる。しかし、一旦、不安や危険と思い込んでしまうと、その思い込みはめったに消えるものではない。そればかりか、この第一印象はどんどんネガティブな方向に向かっていく。この脳で出来た快、不快は抑制、増幅され、大脳皮質及び脳幹通じて反応する。大体大脳辺縁系は4歳までに70%出来上がる。このときに記憶された情報は、その後の我々の心を大きく左右する事になる。そこで、4歳までに親のスキンシップによる愛情教育を行っておく必要がある。この教育が行われた子供は大きくなれば「思いやり」の心を持った人間になる。

我々を取り巻く環境はメディアの価値観で強制的に誘導され、不必要な情報も多量に与えられ、不安が増大する。さらに、科学技術の進歩により、巨大で非常に「緊張して取り扱

はなければならない」ような、巨大産業、即ち飛行機、新幹線、原子力発電所等を利用するようになり、それに対する災害時の不安が生じてくる。不安の内容も立場及びその時の社会状況によって変って来る。このような不安要因は「新脳」より「扁桃核」に送られ、保存されている。何時爆発（キレル状態）するかわからない状態である。そこで、「思いやり教育」が大切となる。

3. 1. 2 海馬

海馬（かいば）は大脳辺縁系の一部で、外からの情報を一時的に記憶として取り込み、再編成を行って、ワーキングメモリー（作業記録）を経て大脳皮質に送り、記憶の固定化を行う。海馬はちょうど小指ほどの大きさではあるが非常に重要な役目を荷っている。海馬は自分に関係のないものは、はじき飛ばし、自分に関係のあるもののみを鋭敏に取り込み強化していく。日常的なもの、自分に直接害がないと思われるものに対しては無関心である。あらゆる情報を取り込んでいたのではきりが無い。しかし、自分に少しでも危険・不安など直接関係するような事については鋭敏に取り入れて反応を行う。例えばカクテルパーティーのような騒然としたところで、遠くで自分の悪口をひそひそ話であっても聞こえてくる。これは常識では考えられないことではあるが聞こえるものである。しかし、安全で安心な事に対してはあまり関心を示さない。これらの関係を図4に示す。

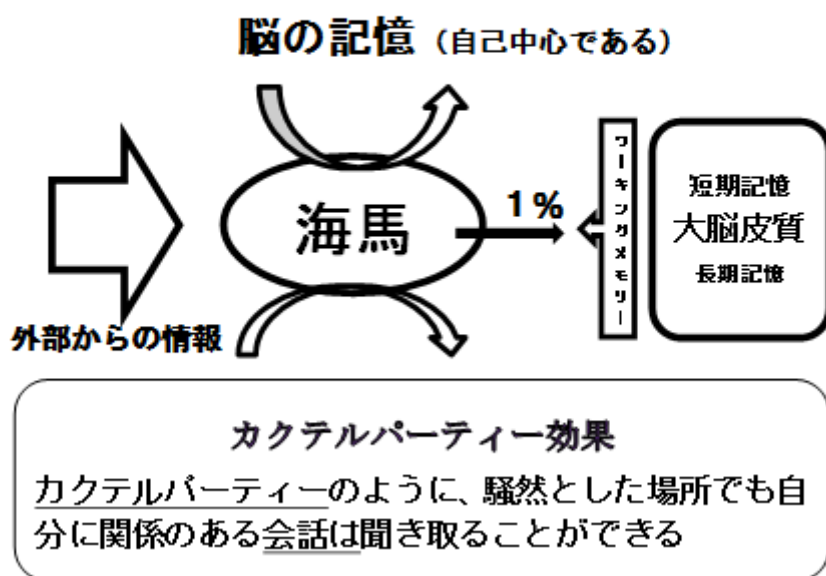
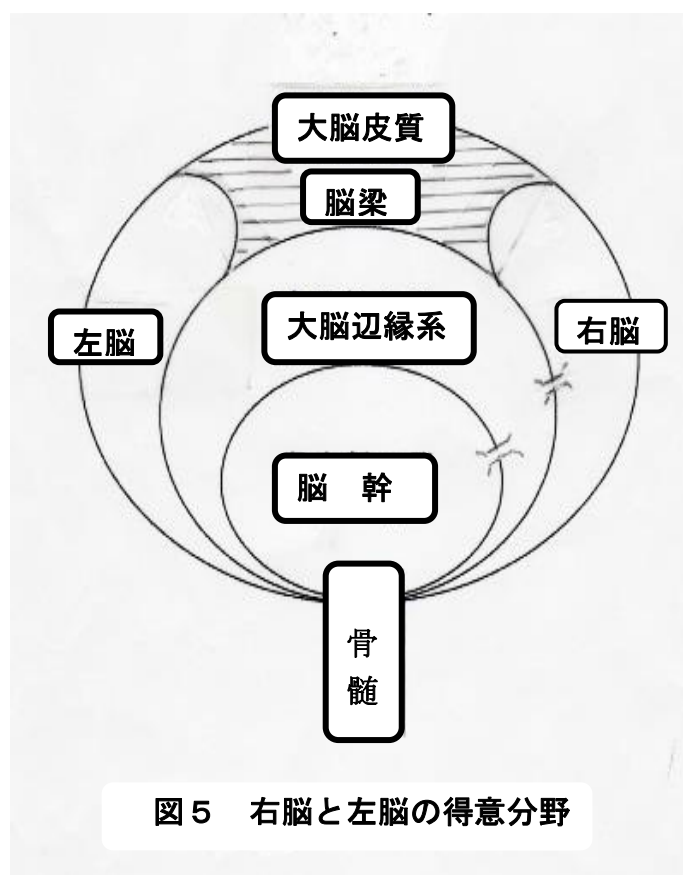


図4 海馬の働き

3. 2 右脳と左脳

大脳半球は機能的に右脳と左脳とに分かれている。この右脳と左脳はそれぞれ得意分野を分担し、連携、補完しあい、高次の認知機能を発揮している。右脳は空間的認知、直観的な判断、言語の情緒的表現など総合的判断を有する機能を持っている。左脳は言語の理解、論理的な思考や計算などの機能を持っている。これらの脳は「交叉支配の原理」で、身体の左側からの刺激は右脳に、右からの刺激は左脳に伝わる。

右脳と左脳は図5に示す神経の束（脳梁）で結ばれている。この二つの脳は脳梁を経てお互いにコミュニケーションとり、正当化して行動を行う。男性の脳梁は棒状であるのに対して女性の脳梁は球状にふくらんでおり、男性より太い。そのため、女性は融通性があり、話題が豊富で、人とのコミュニケーションが上手である。それに対して男性は頑固である。（これは一般的な話である）。



右脳は高速リズムで、感覚的、感情的であるが左脳は低速リズムで論理的に動く。一般大衆は 85%右脳で判断すると言われている。そのため、人は感覚的、感情的である。専門家は自分の専門分野において理論を展開する時には左脳で物事を追及する、それが学問である。感覚的に言っても学問にはならない。自然科学とはそのようなものである。女性は右脳で考える事が多い。そのため、敏感で、テンポが速く、目先の事が中心になる。そのため、男性は女性の話についていけない事が多い。社会環境の変化により大衆も右脳化傾向になってきた。そのため、大衆と話す場合にも「思いやり」の心を持って、大衆の立場で話さなければならない。

大衆の価値判断が多様化してきた。同じ危険な事でも自分に「利益」があれば不安は生じない。「利益のない」場合には不安になる。「損得」(そんとく)によって立場が違ってくる。例えば原子力発電所周辺の住民及び原子力発電所に従事している人達は原子力発電所が生活の 1 部になっているので不安を感じない(大衆はこれらの人達を原子力村の住人という)。都会の大衆は電気を使用するが、非常に間接的であるので原子力発電に対して不安を抱く。これは右脳で考えるか左脳で考えるかの違いである。

また、その時の気分によっての結果がかわってくる。今、福島産と福島産以外の野菜が並んでいる、どちらの野菜を買うかと考えている。福島産の野菜には放射能は含んでいませんと書かれてある。しかし、一末の不安があるので値段が同じであれば、あえて福島産は買わない。しかし、福島の人達の復興に協力するという意思が入れば福島産を選ぶ。これも右脳と左脳の葛藤の結果である。

一般に大衆はリスク(危険)の大きいものほど「左脳」で危険を感じる。しかし、リスクの小さいものほど何時起こるか分からないという不安感が右脳で感ずる。この場合リスクが小さければ小さいほど(めったに起こらないものほど)不安感が大きくなる。しかし、日常的に起こっている自動車事故などは関心が低い。

2013 年 2 月 15 日ロシア連邦ウラル連邦管区のチェリャンスク州付近で隕石が落下した。このような隕石が今後原子力発電所の敷地内に落ちた場合、又は都市に落ちた場合が心配されている。地球上に落下する確率は 1 年当たり 1%と言われている。しかし、落下した場合の被害は甚大である。

最近、富士山の噴火が問題になっている。これまで、何度も富士山の噴火が問題になった。しかし、忘れられていたが、最近、にわかに関題になってきた。不安要素も時間がたてば忘れ去られるが、急浮上することもある。

我々は右脳と左脳のバランスの上で物事を判断する。リスクの大きいものは左脳で危険度は大きくなる。リスクの小さいものは右脳で不安が増大する。しかし、自動車事故のような日常的に起こっているものについては関心が低い。この様子を図6に示す。

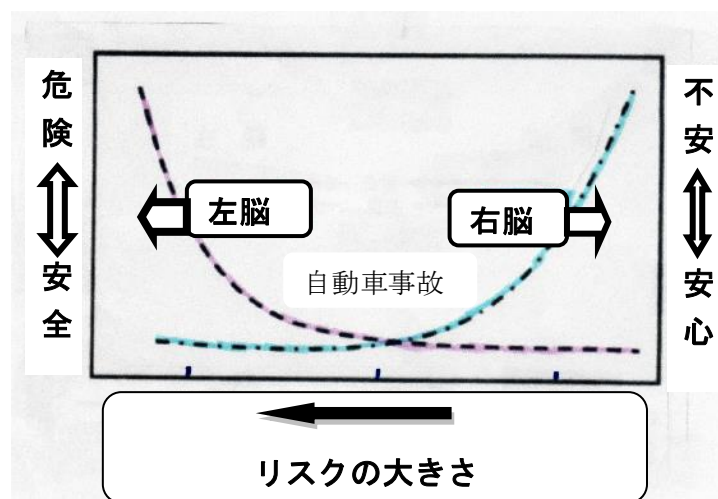


図6 リスクに対する反応

3. 2. 1 「思いやり」の心

脳の重さは、生まれた時は300～400グラム程度であるが、1年後には約2倍、3年後には約3倍と爆発的に増大していく。そして、3～4歳までの間に、成人の約90%近くまで増大する。そして、ほぼ20歳まではゆっくりと成長を続け、その後は少しずつ減少していく。これは神経細胞と神経細胞を結びつけている回路網が集中的に作られ、この回路網の増大により脳の重さが増えていくのである。20歳頃を超えた時には回路網は分離結合を行い少しずつ減少していく。脳の重さ即ち回路網が増大する1～4歳を臨界期又は感受性期といい、脳の回路網が一番発達する時期である。このときの教育が非常に重要となる。

生まれるまでは胎教により古脳に回路網ができる。生まれた時は「新脳」の大脳皮質は空っぽである。しかし、親からの愛情により、生後3週間頃より感

覚的な右脳の回路網が出来上がる。その後、右脳の回路網の1部は脳梁を経て左脳回路に移動していく。古脳から直接左脳には連絡回路はない。1～3歳のこの時期にはお母さんのスキンシップと愛情により右脳に回路網が発達していく。この時期に愛情を持って育った子供は自分を大切にすし、「思いやり」のこころを持った人間になる（三つ子の魂百までという諺がある）。3～4歳頃には左脳の回路網が増大していく。この時の教育により知識が増大していく。臨界期までには右脳と左脳のバランスを取りながら回路網が成長していく。「思いやり」を持った人を育てるには1～3歳の間に母親の愛情教育が大切である。しかし、臨界期を過ぎても「思いやり」の心を成長させることはできるが効率は悪い。

3. 2. 2 心の知能指数

知能指数（Intelligence Quotient, IQ）とはある年齢になれば解けるとされる問題を多数組み合わせで知能検査を行う。その結果、精神年齢がきまる。そして現在の年齢を生活年齢とすれば、IQは次式で表す事が出来る。

$$IQ = \text{知能年齢} \div \text{生活年齢} \times 100$$

これは児童の知能の遅れを判断するために用いられている。しかし、これは知識の検査であり、左脳の検査である。「人間性」「おもいやり」の心の問題が入っていない。人の右脳検査も必要である。そこで、新しい概念として、「心の知能指数」（Emotionally Intelligence Quotient EQ）が提唱されるようになってきた。これは心の知識を測定する指標である。心の知識とは自分の感情をコントロールし、相手を「思いやる」ことができる。この中にはNPO安全安心科学アカデミーが提唱している大衆とのコミュニケーション（社会的知性）も含まれている。

4. まとめ

「安全」と「安心」、特に心について、脳の働きより考えてみた。人の心は非常に複雑である。この複雑な「心の動き」は「古脳」と「新脳」及び「右脳」と「左脳」の葛藤によるものである。しかし、これで、全てが説明出来るわけではない。今後、別の立場よりこれらの問題を考えていきたいと思っている。最後に「心の知能指数」については述べた。これからは物理的な「知能指数」だけでなく、精神的な「心の知能指数」が必要になってくるであろう。

参考文献

- (1) 安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会：「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会」報告書 文部科学省 2004年
- (2) 安心社会実現会議：安心と活力の日本へ（安心社会実現会議報告）

文部科学省 成 21 年 6 月 15 日

- (3) 利根川進：「私の脳科学講義」 岩波新書 755
- (4) 七田 眞：「奇跡の右脳革命」 株式会社三笠書房
- (5) 春山重雄：「脳内革命」 サンマーク出版
- (6) 高島明彦：「脳のしくみ」 株式会社キャップス
- (7) 田中福久子：「脳の本」 日刊工業新聞社
- (8) 荻阪直行：「心と脳の科学」 岩波ジュニア新書
- (9) 山元大輔：「脳と心」 日本文芸社
- (10) ニュートン別冊：「脳と心」 株式会社ニュートンプレス
- (11) 富永裕久、茂木健一郎 「脳科学」 PHP 研究所
- (12) 伊藤正男 「脳の不思議」 岩波新書