

## 第2回 脳とICTに関する懇談会 議事要旨

**1 日時** 平成22年6月2日(水) 18:30~20:10

**2 場所** 総務省7階 省議室

**3 出席者**

(1) 構成員(主査・主査代理を除き五十音順、敬称略)

柳田 敏雄(主査)、川人 光男(主査代理)、石井 信、大岩 和弘、苧阪 満里子、金子 邦彦、北澤 茂、小泉 英明、佐倉 統、鈴木 陽一、田中 啓治、土井 美和子、星宮 望、村田 正幸、横澤 一彦

(2) 総務省

原口総務大臣、小笠原総務審議官、田中官房長、利根川情報通信国際戦略局長、河内大臣官房総括審議官、原口参事官、奥技術政策課長、山内研究推進室長

**4 議事**

(1) 開会

(2) 挨拶

(3) 議事

(1) 脳情報通信融合研究の現状について(2)

(2) 脳機能研究の国内外の現状について

(3) 自由討議

(4) その他

(5) 閉会

**5 配付資料**

資料2-1 小泉構成員 発表資料

資料2-2 佐倉構成員 発表資料

資料2-3 北澤構成員 発表資料

資料2-4-1 川人主査代理 発表資料

資料2-4-2 大岩構成員 発表資料

参考2-1 「脳とICTに関する懇談会」第1回議事要旨

参考2-2 「脳とICTに関する懇談会」開催要綱

座席表

**6 議事要旨**

(1) 開会

(2) 挨拶

原口総務大臣から挨拶があり、金子構成員から自己紹介があった。

### (3) 議事

#### (1) 脳情報通信融合研究の現状について(2)

小泉構成員より資料 2-1 について、佐倉構成員より資料 2-2 について、北澤構成員より資料 2-3 について説明があった。

#### (2) 脳機能研究の国内外の現状について

川人主査代理より資料 2-4-1 について、大岩構成員より資料 2-4-2 についてそれぞれ説明があった。

#### (3) 自由討議

○ (資料 2-4-2 の発表を受けて) 欧米が神経科学等について精力的に進めていることは承知しているが、アジア、特に韓国や中国等もこれから精力的に研究を進めていくとのこと。アジアについてはまだ情報が不足している面もあるので、調査が必要ではないか。また、前回に説明のあった BMI (\*1)、BFI (\*2)、HHS (\*3) について、BMI は国内外で取組の例があるが、BFI、HHS はまだこれからと思われる。従って、BMI は比較的短期的な取組、BFI、HHS は中長期的に渡る取組が必要と思われるが、お互い関連することでもあるので、脳機能計測の高精度化やモデル化を通じて一体的に推進する必要が非常に重要と考える。また、研究開発を進めるには規模と資金が非常に重要であり、方向性・戦略性についても必要不可欠。しかし、日本は fMRI や MEG など脳機能計測機器について昔は頑張っていたはずなのに、最近は諸外国製の輸入が主となり、日本の科学技術の進歩が妨げられてしまっているのではないかと懸念を持っている。

(\*1) BMI : Brain Machine Interface.

(\*2) BFI : Brain Functional Interface.

(\*3) HHS : Heart to Heart Science.

○ 日本は、医療機器 (特に MRI) に関する保険点数が、医療費抑制のために極端に低く設定された。これが海外よりもかなり低かったために、各企業の開発力 (資金) が削がれてしまい、海外との技術格差ができてしまったと思われる。さらに貿易収支のアンバランスに関する問題が生じた時期もあり、1.5 テスラの MRI については外国製装置が購入されたことも一要因と考えられる。

○ 脳関係の研究では、fMRI や光トポグラフィなどの装置を開発したことがブレークスルーになってきていると思っているが、時間解像度等の限界もあるはずと認識している。次を見据えた研究開発については、現状、どのようなところでどのくらい進んでいるのかを教えていただきたい。

○ 脳の細胞の神経活動 1 つ 1 つまで見ることが出来る解像度が実現できれば、脳科学はもっと発展する。その実現性を考えると、脳科学分野のみではやはり不可能で

あり、関係する産業全体の底上げが必要。

- （資料 2-3 に関して）ICT への応用という視点で考えると、BMI のように比較的短期的な成果も出しながら進められるものもあるが、中長期的に考えなければならないような課題も様々あり、それらに対するスパン対応が必要であることを強く感じた。複数省庁に渡る様々な研究開発フレームを組合せ、国民の期待に要所要所に応じていけるような息の長い研究が必要だと感じる。
- （資料 2-3 に関して）両側性と片側性について、これらを決定づける要因にはどのようなものがあるのか。
- 資料 2-3 のとおり、通信時間と処理を求める時間の制約関係が 1 つ（通信時間より素早い処理が必要な場合は片側に偏る）、もう 1 つは通信容量だが、これを決めているのは結局のところ遺伝子ではないかと思われる。近年、遺伝子のタイプによりどの脳細胞間の線維が多いか少ないかなどについての研究が始まっている。
- 性差は、何歳くらいから現れることが判っているのか。例えば赤ちゃんとか、1 歳・2 歳とか。
- 300 人の学童を調査した研究が数年前に出て、その結果、女子の方が両側を使っているという傾向が見られたので、比較的早いうちから性差は現れると思われるが、まだ何歳から差が現われるかについては調べられていない。
- 共感覚の方というもおられると思うが、その方々にも性差のようなものはあるのか。
- 共感覚についてだが、具体的には色のついていない文字を見たときに色がついて見えるような色字共感覚者（おそらく 100 人に 1 人ぐらい）がいて、さらに女性が圧倒的に多いと感じている。視覚的な特徴の統合の問題に興味があって共感覚の研究をしているが、共感覚的統合については性差があるのではないかと考えている。また、十数年前にポケモンの番組視聴によって生じた光感受性の問題があったが、光感受性についても性差があると言われている。このように、いくつかの心理学的な現象について、性差はあると思われる。しかし、脳には個人差があるので、性差を強調しすぎず、個人差の問題としてきちんと取り扱うべきと考えている。
- 自閉症スペクトラムの子供たちでは自己認知、他者認知が苦手という特徴が指摘されているが、高次認知に重要な自己認知・自己モニターといったものを計測し、例えば教育場面で、子供たちに何が判っていないのか、何が重要なのかを教えてくれるような技術開発というのは、将来的に可能なのかどうかを教えていただきたい。
- 自閉症では相手の立場に立ってどこまで理解できるかという「心の理論」が理解できない。また、アスペルガー症候群では、通常の「心の理論」は理解できても、

さらに高度な「皮肉」になると理解できない。そこを1つのマーカーとして、診断に役立てることができる。まずは医療に関係した特殊教育から研究を進め、そこで得た知見を一般教育に展開していくようなフェーズにあると考えている。脳科学に基づき、ICTを十分に活用した新たな「教育」は、これからの日本をかえていく一番の攻めどころであると強く認識している。

- (資料 2-3 について) ネットワークの局在と統合についてだが、「脳は情報通信が取り持つ、局在と統合の絶妙なバランスの上で機能している」とのことだが、これはややもするといわゆるロバスト性がないのかなという印象をもってしまうのだが。
- いろいろな試行錯誤で、ぎりぎりの素子数と通信線維の太さと本数の配分というのをランダムに施行しているのが人間の脳じゃないかと考えている。社会性とか言語というのは、ある範囲ではロバストにうまくいくが、絞り込んでいくと途端にロバストじゃなくなるというような境目がある、という印象を持っている。
- 例えばネットワークにおいて、ロバストのシステムをつくるための知見が、このような研究から得ることが出来るのではないかと考える。
- 脳科学は医学だけでなく、情報科学や教育など非常に広い分野の基礎となる学問である。しかし、アメリカが何十倍の予算規模で研究を進めているという話や、中国が1,600億円をかけたゲノムプロジェクトを立ち上げるという話もある。日本ももちろん負けるわけにはいかない。強みのある分野を戦略的に、かつ協力に進めていくという施策が非常に重要であるという感触を持っている。
- 日本再生の基本は教育にあると考えている。全く分野の異なる先生方がこのように議論されることで、また違う可能性を開いていけるのではないかと期待している。共感覚ではないが、異なるものを恐れていては新たな発見は出来ないはずなので、本懇談会から多くのブレークスルーが生まれることを強く期待している。

#### (4) その他

第2回の議事要旨は次回にまとめて提示すること、次回のスケジュールについて7月1日(木)夕刻を予定している旨、事務局から報告があった。

#### (5) 閉会

以上