

領域番号	4805	領域略称名	人工知能と脳科学
研究領域名	人工知能と脳科学の対照と融合		
研究期間	平成28年度～平成32年度		
領域代表者名 (所属等)	銅谷 賢治（沖縄科学技術大学院大学・神経計算ユニット・教授）		
領域代表者 からの報告	<p><u>(1) 研究領域の目的及び意義</u></p> <p>本領域の目的は、それぞれの研究の高度化のなかで乖離して行った人工知能研究と脳科学研究を再び結びつけ、両者の最新の知見の学び合いから新たな研究ターゲットを探り、そこから新たな学習アルゴリズムの開発や脳機構の解明を導くことである。身体や環境、他者の特性を捉える表現学習、予測モデル学習や強化学習などが、人工知能システムではどうすればより確実に効率よく行えるか、ヒトや動物の脳ではいかに実現されているのかを包括的なテーマとして、両分野で先端的な研究を行う研究者を集め、互いの知見を対照しあう中から、人工知能研究と脳科学の新たな展開をめざす。</p> <p>「脳に学んだ情報処理」や「計算理論に基づく脳研究」という発想のもと、これまでも多くの展開があった。本領域ではその可能性をより系統的に探索し、異分野の知見と手法の融合により急速な展開が可能な研究の推進とともに、長期的には全脳レベルでの学習アーキテクチャーの解明と、そのための学術基盤の形成と人材育成を進め、国際活動支援班も活用し新たな研究パラダイムを日本から世界に発信することをめざす。</p> <p>そのためA01 予測と知覚、A02 運動と行動、A03 認知と社会性の研究項目を設定し、人工知能と脳科学の先端的な研究者の緊密な議論のもと、それぞれの専門分野の枠を超えた新たな問題設定とその解決に向けた共同作業を進める。</p>		
	<p><u>(2) 研究成果の概要</u></p> <p>合同ワークショップや領域会議などでの議論をもとに、すでに領域内で20以上の共同研究がスタートし、人工知能と脳科学それぞれの側からの知見や手法の突き合わせが進んでいる。融合研究の具体例として、例えば以下のものが挙げられる：</p> <p>A01 予測と知覚：光遺伝学を使ったセロトニンニューロン刺激による待機行動の促進効果を、ベイス意思決定モデルをもとに解析することで、セロトニンが報酬の事前確率を制御するという新たな知見を得た(Miyazaki et al., Nature Communications, 2018)。</p> <p>A02 運動と行動：脳の階層的な制御機構にならない、ヒューマノイドロボットモデルの動力学的階層構造を導出し、階層ごとに異なるモデル予測の時間的な長さおよび、異なる制御周期を導入することにより、多自由度のヒューマノイドモデルにおいても実時間での運動制御出力の導出が可能であることを示した (Ishihara & Morimoto, Neural Networks, 2018)。</p> <p>A03 認知と社会性：乳幼児が音声言語を学習するように、ラベル付きデータを用いず音声データのみからの教師なし学習により、音素と語彙を獲得し音声合成を行うことの出来るシステムを、ノンパラメトリックベイズ二重分節解析器に基づいて構築した (Miyuki et al., ICDL-EpiRob, 2017)</p> <p>その他にも、大脳皮質神経回路の階層ベイズモデルの検証のための多層カルシウ</p>		

	<p>ムイメージング実験、機械学習手法によるコネクトミクス解析、深層学習で得られた情報表現を用いた精神疾患のモデル化など、人工知能と脳科学それぞれの未解決問題にそれぞれの先端技術を組み合わせた研究が多数進行中である。</p> <p>今後さらに、人間の柔軟な知能を支える計算原理と脳機構に同時に解を与えるような新たな融合研究の具体化をめざしていく。</p>
--	---

<p>科学研究費補助金審査部会における所見</p>	<p>B（研究領域の設定目的に照らして研究が遅れており、今後一層の努力が必要である）</p>
	<p>本研究領域は、研究の高度化の中で乖離^{かい}していった人工知能研究と脳科学研究を再び連携融合し、新たな人工知能のアルゴリズムの開発や脳機構の解明を導くことを目的としている。セロトニンが報酬獲得の確信度の制御に関わることを示唆する研究成果など、個別研究では興味深い成果が出ている。また、国内外のワークショップの開催などで、若手研究者育成にも積極的に取り組んでいることは評価できる。</p> <p>しかしながら、脳科学と人工知能の分野横断的な連携が十分ではなく、特に人工知能研究において脳科学の知見を活用する道筋が見えていない。また、三つの研究項目が集約されず、研究領域の最終目標が明確ではない。一部の研究計画組織は成果を上げているが、研究領域全体としては期待された成果を上げているとは言えない。</p> <p>本研究領域を成功させるためには、領域代表者のみに一任することなく、研究領域を構成するメンバー全員で意識を共有し、一層の努力が必須である。</p>