

平成 30 年 9 月 14 日現在

機関番号：16201

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2017

課題番号：25860866

研究課題名(和文) 早産児の乳児期早期における視覚認知機能と発達の予後との関連について

研究課題名(英文) Relationship between visual cognitive function in early infancy and developmental prognosis of the premature infant

研究代表者

小西 行彦 (KONISHI, YUKIHIKO)

香川大学・医学部・助教

研究者番号：60528157

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では低出生体重児が乳児期において視覚認知機能に何らかの異常を持つことを示すと考えられた。また本研究では、混合顔を用いた課題の成績と3歳時の発達検査の結果との関連について検討を行ったところ、顔認知課題において何らかの異常を認めた症例では姿勢・運動領域に比べ言語・社会領域が低くなる傾向が見られ、乳児期の視覚認知機能と発達の予後との間に関連が見られることが示された。

研究成果の概要(英文)：We found that premature infant had some kind of abnormality for the visual cognitive function in infancy in this study. As for the children who showed abnormality on testing with face cognitive function carried out for infancy, the developmental test at 3 years old showed abnormality. This suggests a relationship between an infantile sight cognitive function and a developmental prognosis.

研究分野：小児科学

キーワード：視覚認知機能 乳児

### 1. 研究開始当初の背景

近年の新生児医療の進歩により低出生体重児の救命率は飛躍的に改善しているが、その一方でそうした児と自閉症などの発達障害との関係について関心が高まっている。精神発達遅滞の頻度は一般集団では約 1~2%といわれているが超低出生体重児(出生時体重 1000g 未満)の 6 歳の時点での頻度は約 20%と高率であるといった報告や極低出生体重児の長期的なフォローを行って行く中で神経学的障害がなく、精神発達遅滞を伴わない児でも学習上や行動上の問題が多く認められるといった報告等がある。また神経学的に異常がなく、知能も正常である児でも視知覚に異常が見られる児が存在することが知られている。

広汎性発達障害の児では視知覚認知、特に顔認知が障害されていることが知られている。倒立顔の認知が直立顔の認知に比べ困難となる倒立効果が自閉症成人例では見られないことや、顔認知の際に見られる紡錘状回の活性化が高機能自閉症群では見られなかったという報告がある。

顔の認知が、他の対象とは異なるメカニズムで処理されることがこれまでの研究で明らかにされており、顔に対する認知機能は出生直後から存在することが、新生児が顔に似た視覚的刺激をそうでない刺激よりも選好して注視するといった研究などから明らかになっている。顔認知機能は生後 3 か月ごろより成人における顔認知機能に近づくことが知られており、第一養育者と同じ性別の顔を選好するという報告や自分と同じ人種の顔を他の人種の顔よりも選好するという報告がある。

広汎性発達障害と診断された児では乳児期より母親が「育てにくさ」を訴えることが多く、児に何らかの対人関係やコミュニケーションの障害が存在する可能性が指摘されており、より早期からハイリスク群を検出することで早期に介入を行って行くことができると考えられる。

こうしたことから早産児の乳児期における視覚認知機能の障害がのちの自閉症などの発達障害と関連がある可能性が考えられる。しかしこれまでに乳児期早期における早産児の視覚認知機能と発達の予後との関連について検討を行った研究はない。

近年開発された視線追跡装置(アイトラッカ - Tobii1750 (Tobii Technologies, Sweden))は、被験者がモニター上に出てくる画像を十数秒注視するだけで、その刺激に対する高精度な注視点計測とそのデータ分析が可能であり、新たな視覚機能測定法として臨床応用されている(図 1)。本研究ではこの装置を利用して、乳児期の皮質・皮質下を含む視覚機能の指標として顔に対する視覚行動の測定・分析を正常産の乳児および早産の乳児に対して行い、またかれらの発達の予後を評価することで乳児期の顔認知と発達

障害との関連についても検討を行う。

### 2. 研究の目的

今回の研究期間内には以下の 2 点について明らかにする

(1) 早産児の乳児期早期における視覚機能の特徴。

視運動性眼振(OKN)や移動する対象に対する追視などの皮質下の視覚機能と、顔認知の様な皮質下と皮質との統合を必要とする視覚機能について、正常産児と早期産児とで比較を行い、早期産児の乳児期早期における視覚機能の特徴を明らかにする。

(2) 乳児期早期の視覚機能と幼児期(1 歳 6 ヶ月、2 歳、3 歳)に自閉症診断観察尺度や Bayley 発達検査などを用いて発達の評価及び自閉症などの発達障害の有無について診断し、その結果から乳児期早期からの視覚機能訓練などの介入についても考察を行う。

### 3. 研究の方法

視線追跡装置を用いることによって乳児期早期から定期受診の場合などで、これまでの観察者の主観的な観察や、特殊な空間でビデオによる撮影を行ったりする方法よりも簡便に対象の児の視覚的行動の測定を行うことが可能であり、また注視部位などを詳細に検討することができる。

具体的には、モニター上に顔写真などの画像や動画などを提示し、そうした刺激に対する乳児の視覚的行動(注視部位・注視時間・追視の有無・探索的眼球運動など)について測定・分析を行う。測定は正常産で出生した乳児と、早産で出生した乳児とを対象とし、生後 3,4,6 あるいは修正 3,4,6 ヶ月で経時的に測定を行う。

また生後 1 歳から 2 歳における発達の評価を小児科専門医が行い、乳児期早期における視覚認知機能と発達の予後との関連についても検討を行う。

図 1. 視線追跡装置



### 4. 研究成果

本研究ではまず正常定型発達児の乳幼児期における視覚認知機能を検討するために生後 3 か月から 3 歳までの乳幼児を対象に複

数の視覚認知機能課題を行った。再注視課題 色と運動の統合課題 運動透明視課題 音声と顔の統合課題 バイオロジカルモーション課題の5つの課題を用いた検討では、～の課題では乳幼児期を通じて高い通過率を認めた。また 音声と顔の統合課題 バイオロジカルモーション課題については乳幼児期のいずれの年齢においても有意な選好性は見られなかった。

図2 色と運動の統合課題

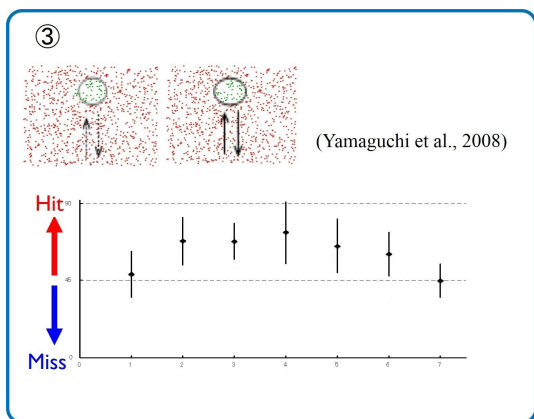
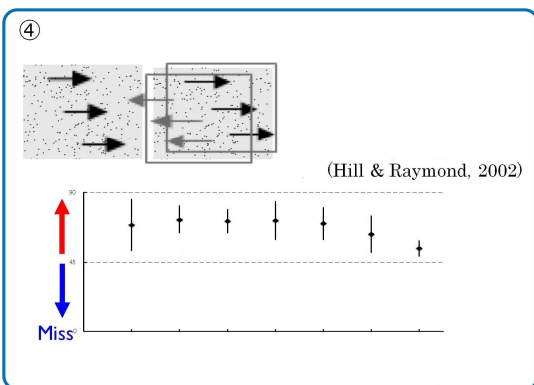
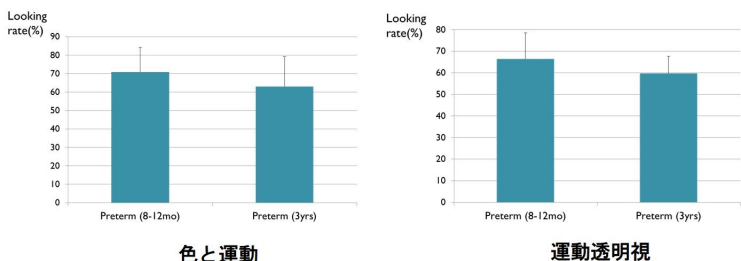


図3 運動透明視



早産児においては9か月から18か月において～の課題において正常産児と同様の傾向が見られたが、18か月におけるこの課題において選好性が正常産児に比べ有意に異なることを明らかにすることができた。

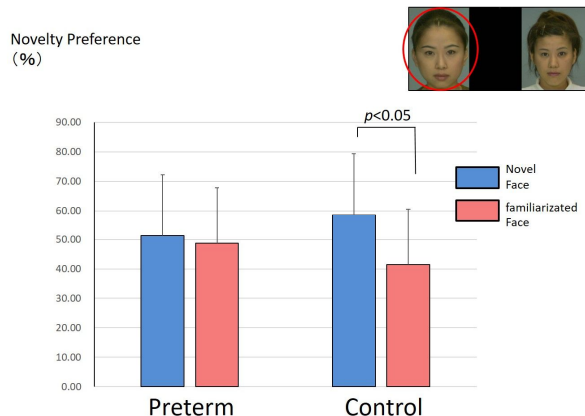


また顔認知機能の検討するために混合顔を用いた課題や新奇選好性を用いた課題では、低出生体重児（多くは極低出生体重児）が正常産児とは異なる結果を示すことを明らかにした。すなわち、正常産児は混合顔課題では正常顔への選好性を認め、新奇選好性

課題では新奇刺激への選好性を認めたのに対し、低出生体重児は混合顔課題では正常への選好性を認めず、新奇選好性課題では新奇選好性を認めなかった。このことは低出生体重児が乳児期において視覚認知機能に何らかの異常を持つことを示すと考えられた（下図）。

また混合顔課題および新奇選好性課題のいずれにおいても早産児は顔上部、すなわち眼に対する注視時間が正常産児に短い傾向が見られた。このことは乳児期から機能するといわれる顔認知システムのうちのコアシステムを構成する上側頭溝が関係している可能性があると考えられた。上側頭溝は表情や視線といった顔の可変的側面の知覚を司るといわれており、自閉症の患者などに対しfMRIやNIRSを用いた研究においてもこの部位の機能の異常が認められると報告されている。

低出生体重児を対象とした、これらの課題のうち混合顔を用いた課題の成績と3歳時の発達検査の結果との関連について検討を行ったところ、顔認知課題において何らかの異常を認めた症例では姿勢・運動領域に比べ言語・社会領域が低くなる傾向が見られた。また、3歳時に自閉症スペクトラム障害と診断された症例では顔認知課題で顔上部・正常顔への選好性を認めなかった。



これらの結果から乳幼児期の視覚認知機能が幼児期の発達と関連している可能性が示唆された。

今後は今回の研究の成果を踏まえ、さらに症例を増やし、乳児期の視覚認知機能と発達の予後との関連を明らかにしていくとともに、早産児の脳機能の発達についても検討を行い、早産児における発達の特性の基盤となる病態を明らかにしていきたい。

### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕(計1件)

小西行彦, 日下隆, 西田智子, 磯部健一, 伊藤進 脳と発達、査読有 46(5): 350-353, 2014. 早産児の乳児期における顔認知の発達

的变化について

〔学会発表〕(計6件)

- (1) Yukihiko Konishi, Ikuko Kato ,  
Tomoko Nishida ,Takashi Kusaka  
Novelty Preference of Preterm  
Infant, The 13th Congress of Asian  
Society for Pediatric Research  
2017.10.7 Hong Kong (中国)
- (2) 小西行彦、加藤育子、西田智子、日下  
隆 低出生体重児の乳児期における新  
奇選好性についての検討 第59回日本  
小児神経学会学術集会 2017.6.16 大阪  
国際会議場(大阪府)
- (3) 小西行彦、富田理絵、原田こと葉、小  
谷野薫、西田智子 デジタル健診課題を  
用いた早産児の乳幼児期における知覚  
認知機能についての検討 第114回日  
本小児精神神経学会 2015.10.3 仙台  
市民会館(宮城県)
- (4) 小西行彦、原田こと葉、小谷野薫、神  
内済、西田智子、日下隆 デジタル健診  
課題を用いた早産児の乳幼児期におけ  
る知覚認知機能についての検討 57回  
日本小児神経学会 2015.5.29 帝国ホ  
テル大阪(大阪府)
- (5) 小西行彦、加藤育子、近藤健夫、西庄  
佐恵、岡田仁、日下隆、小谷野耕佑、安  
田真之、西田智子、松田佳尚 視線追跡  
装置を用いた視覚認知機能の発達的変  
化についての検討 第118回日本小児科  
学会 2015.4.18 大阪国際会議場(大  
阪府)
- (6) 小西行彦、西田智子、日下隆、伊藤進 デ  
ジタル健診課題を用いた乳幼児期にお

ける知覚認知課題の評価とその発達的  
変化についての検討 第56回日本小児  
神経学会学術集会 2014.5.30 アクト  
シティ浜松(静岡県)

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

小西 行彦(KONISHI, Yukihiko)

香川大学・医学部小児科学・助教

研究者番号: 60528157

(2) 研究分担者

日下 隆(KUSAKA, Takashi)

香川大学・医学部小児科学・教授

研究者番号: 50274288

西田 智子(NISHIDA, Tomoko)

香川大学・教育学部特別支援教育・教授

研究者番号: 00243759

加藤 育子(KATO, Ikuko)

香川大学・医学部小児科学・助教

研究者番号: 00613720