

自閉スペクトラム者の自伝的記憶の語りの言語処理

荒牧英治^{1,2,*}, 四方朱子^{1,*}, 宮部真衣¹, 臼田泰如¹,
浅田晃佑³, 綾屋紗月³, 熊谷晋一郎³

【背景】患者による語りは、その患者の精神状態や生活の質（QOL）を反映していると考えられ、患者の語りの可能性が注目されている。しかし、これまでの多くの患者の語りの研究は質的な研究であった。【目的】本研究は、自然言語処理技術を用いて、患者の語りを定量化し、疾患との関係を明らかにする。【材料と手法】SRSTTM-2 テストにより重度と判定された ASD 者（10 名）と軽度～中程度の ASD 者（6 名）の自伝的語りの書き起こしテキストに対して、語彙の難易度、語彙の特殊性、語彙量、具体性という 4 つの言語指標の計算を行った。【結果と考察】重度と判定された自閉症者の語彙の難易度が低い可能性が示唆され（ $p<0.10$ ）、さらに、社会的認知能力と語彙の難易度の有意な相関（ $p<0.05$ ）が示された。【結語】この結果を利用した臨床的応用が次の課題である。さらに自然言語処理を用いた患者の語りの定量的な研究が期待される。

Natural Language Processing for Narrative of Autobiographical Memory of Patients with Autistic Spectrum Disorder

Eiji ARAMAKI^{1,2,*} Shuko SHIKATA^{1,*} Mai MIYABE¹ Yasuyuki Usuda¹
Kosuke ASADA³ Satsuki AYAYA³ Shinichiro KUMAGAYA³

[Background] Narrative by patients with ASD (Autistic Spectrum Disorder) contains wide range of clinical information about their quality of life (QOL). However, the methodologies for analyzing patient narrative, so far, have mainly relied on qualitative analysis. [Objective] In this study, the ASD patient narrative was converted into the numeric data by using various NLP-based analysis, and the relations between the narrative data and their levels of ASD were compared and tested. [Material/Method] We have built the transcriptions of patient narrative, and then divided the patients into two groups according to the SRSTM-2 score; (group A) the high-level ASD patients (the SRSTM-2 score ≥ 76), (group B) low to intermediate-level ASD patients (the SRSTM-2 score < 76). We calculated 4 NLP-based metrics of each patient from the transcription. [Result/Discussion] The high-level ASD group shows significantly lower Japanese vocabulary level ($p<0.05$). [Conclusion] The clinical application based on this finding should be available in the near future, and more detailed study for the language metrics particularly for ASD is awaited for further investigation.

1. はじめに

自閉症スペクトラム（以降 ASD）は「社会的コミュニケーションと社会的相互作用における持続的な欠損」と「行動、興味、活動の限局的かつ反復的なパターン」の二つの特徴によって定義される神経発達障害であるとされる[1]。日本人の 100 人あたり 6.5 人が ASD であるとも言われており、高血圧や糖尿病とならぶコンディジーズであるとも言えよう[1-3]。しかし一方で、ASD 者の根幹とされるのが人間関係や社会性の問題と言われているが、それらの向上を図る方法論などは確立していない現状がある[4, 5]。

ASD は、言葉を通して症状が観察されることの多い障害でもあるため、当事者の＜語り＞が注目されることが多い

[6-9]。しかし、これまでの語りの研究の多くは、その質的研究の側面が強く、研究者の内省に頼るところが多かった。そこで最近では、当事者の＜語り＞を定量的に扱うアプローチが注目を集めている。

しかし、こういった語りの解析は、いかにそれらの語りを収集したか等の収集方法の影響を受ける。例えば自己定義記憶課題（Self-Defining Memory Task）や自伝的インタビュー[10]、自伝的記憶テスト（Autobiographical Memory Test ; AMT）[11]などが、提案されているが、いずれの方法でも、エピソードの解釈には、訓練をつんだコーダー（分類の専門家）が必要であり、解釈の影響を受けやすいと言われている[12]。このような状況下において、よりバイアスが少なく、大量かつ低コストでの語りの解析が望まれている。

一方、情報処理分野では、ビッグデータ解析の潮流に伴い、ソーシャル・ネットワーク・サービス（SNS）などウェブデータの自動解析技術を発展させている。中でも、自然言語処理では、大量の言語データに含まれる語彙の特殊

1 京都大学 〒600-8815 京都府京都市下京区中堂寺栗田町 93 KRP6 号館 202 号室
2 JST さきがけ 〒600-8815 京都府京都市下京区中堂寺栗田町 93 KRP6 号館 202 号室
3 東京大学 〒153-8904 東京都目黒区駒場 4 丁目 6 番 1 号
E-mail: eiji.aramaki@gmail.com
* 第一著者と第二著者は等しく本研究に貢献した。

表 1 : Necco (ネッコ) 当事者研究会のテーマと開催日

回数	開催のテーマ	参加人数 (ファシリテーター, 見学者含)	開催日
第 28 回	仲間と暮らす	21 人	2012 年 09 月 03 日
第 29 回	一人の時間と空間	23 人	2012 年 09 月 19 日
第 30 回	パートナーと暮らす	25 人	2012 年 10 月 01 日
第 35 回	スケジュール管理が苦手	21 人	2012 年 12 月 19 日
第 36 回	さみしくて耐えられない	32 人	2013 年 01 月 07 日
第 38 回	うまく聞こえない	31 人	2013 年 02 月 04 日
第 39 回	記憶の痛み	25 人	2013 年 02 月 20 日
第 47 回	先延ばし	23 人	2013 年 06 月 19 日
第 48 回	頼れる頼れない	23 人	2013 年 07 月 01 日
第 51 回	うまく眠れる起きられる	23 人	2013 年 08 月 21 日

表 2: 患者背景

	重度 (SRS™-2T スコア 76 以上)	中等度, 軽度, 正常 (SRS™-2 スコア 76 未満)
性別	男性 3 名, 女性 7 名	男性 4 名, 女性 1 名, その他 1 名
年齢	平均 46.1 歳 (SD 8.2)	平均 40.2 歳 (SD 5.2)
他の疾患	ADHD 陽性 (疑い) 7 名 陰性 3 名	ADHD 陽性 5 名, 陰性 1 名

表 3: 言語指標

指標	概要	対象とする品詞	DESCRIPTION
FPU	特殊性	名詞	(Average of FPU scores)
JEL	難易度	名詞	(# of JEL hi-level words) / (# of JEL defined words)
TTR	語彙量	名詞	(# of types) / (# of tokens)
NER	具体性	固有名詞	(# of NEs) / (# of words)

性や難易度などを自動集計することが可能である。近年このような技術の医療的利用も開始され、自殺者が書き遺した 1000 を超える日記を対象に感情分析 (sentiment classification) を行う[13]など、言語の自動処理による医療への利用が広まりつつある。

そこで本研究では、低バイアスかつ低コストの語り解析の実現に向け、自然言語処理を用いた調査を行った。そのために、まず、当事者研究会にて行われた ASD 者の自伝的語りのテキストを書き起こした。これを自然言語処理技術によって解析し、その言語データと ASD 障害のレベルとを比較した。更に、この手続きによって ASD の言語関連の特徴を抽出することが可能であるのか、および、同手続きが、どの程度障害のレベルを識別できるのかを調査する。

2. 関連研究

2.1 Autism に関する測定手法

Autism を測定するには様々な尺度があるが、本研究では SRS™-2 (The Social Responsiveness Scale™, Second Edition) を用いた。SRS™-2 は ASD 者の社会的生きづらさに注目した評価であり、5つの処遇下位項目 (<社会的気づき>、

<社会的認知>、<社会的コミュニケーション>、<社会的動機付け>、<限定された興味と反復行動>) と DSM-5 に一致する下位項目 2 つ (<社会的コミュニケーションおよび相互作用>、<限定された興味と反復行動>、うち<限定された興味と反復行動>は処遇下位項目と同じ) からなる。このように、SRS™-2 という評価は、ASD 者自身が特に問題を抱えている<社会との関わり>、および、知的能力の高さと不相応な社会的あるいは職業的な不良[14-16]などの観点から、数々の尺度の中で、特に社会性に注目する。ASD 診断には、この他にも ADI™-R (The Autism Diagnostic Interview™, Revised) など、インタビューを行い、対話を評価するもの[17]や、5つの尺度を年齢と言語利用に応じて選択し対象者の行動を評価する ADOS™-2 (The Autism Diagnostic Observation Schedule™, Second Edition) [18]などがある。

その他に、自伝的語りに見られる自伝的記憶の概括化 (Overgenerality of Autobiographical Memory; 以降 OGM) と呼ばれる現象を用いた評価もある。OGM とは、自伝的語りを行う際の具体的な日付や時間を欠いた抽象的な記憶のことで、「日々繰り返されるイベントや一日以上長期間続く

イベントの記憶」であると定義されている[12]. OGM は ASD に特化した評価ではなく、現在までに多くの精神疾患との関連が示唆されており、これまでに、急性ストレス障害や PTSD[19], 摂食障害[20], パーソナリティ障害[21], 季節性情動障害[22]らとの関係が報告されてきた. 臨床的応用にも期待があつており、これまでに、トラウマ後の PTSD 発生の予測[23], 鬱の経過[24, 25]や社会的問題解決能力の変化[26]を予測するとの報告がある. しかし前述のとおり、こういったエピソードの解釈には、訓練をつんだコーダー（分類の専門家）が必要であり、また、彼らの解釈の影響を受けやすいと言われている[19]

3. 材料と手法

3.1 「Alternative Space Necco」における語り

本研究で用いる材料は、ASD 者の自伝的語りの書き起こしテキストである. この ASD 者の語りは、大人の発達障害のためのピアサポート施設「Alternative Space Necco（オルタナティブ・スペース・ネッコ、以降、ネッコ当事者研究会）」を通じて得た. ネッコ当事者研究会は、「自分の経験を言葉で語り、仲間の言葉を互いに聞くことで経験を共有し、新たな表現方法を発見していく」ことを目的した発達障害当事者による発達障害当事者の為の会合であり、会の基本スタイルは以下のとおりである.

- ・参加者がひとりずつ順番に話し役になる.
- ・毎回決まったテーマにそって、自分の経験や思いなどを語る. 本研究に用いた回のテーマは表 1 のとおり.
- ・語りの時間は 3 分間.
- ・他の者は話を傾聴し、感想を述べたり助言をしたりすることは行わない（「言いつばなし」「聴きつばなし」の原則）.

本研究で用いたデータは、2012 年 9 月 3 日～2013 年 8 月 21 日までに開催された会合 10 回（表 1）に参加した 76 名のうち、研究協力を同意し、かつ、自閉症の度合いを測定する SRS™-2 の回答をいただいた 16 名のものである.

1 回の参加の平均の発言語数は約 1412.8 文字（最大 3039 文字、最小 612 文字）であり、参加者は平均 4.3 回参加している（最多 9 回、最少 1 回）.

3.2 The Social Responsiveness Scale™, Second Edition

本研究では、SRS™-2 のスコアにより自閉症スペクトラムの症状を測定する. SRS™-2 とは、社会的背景を鑑みた ASD の程度の測定法である[18]. この測定法は、社会的生きづらさ、およびその深刻度を明らかにすることで、自閉症の状態を識別するものであり、30 ヶ月の子どもから大人までを対象に、年齢に応じたバージョンがあり、20 分ほどで実施が可能である. それぞれのバージョンは全 65 項目からなり、その合計点によりトータルスコアを算出する. また、以下の 5 つの下位項目別にも算出が可能である.

- （1）社会的気づき（social awareness）,
- （2）社会的認知（social cognition）,
- （3）社会的コミュニケーション（social communication）,
- （4）社会的動機付け（social motivation）,
- （5）限定された興味と反復行動（restricted interests and repetitive behavior）.

更に DSM-5 に対応した項目 2 つも算出可能である.

- （1）社会的コミュニケーションおよび相互作用（Social Communication and Interaction）,
- （2）限定された興味と反復行動（restricted interests and repetitive behavior）（この項目は下位項目の（5）と同様のものである）.

本研究では、16 名の当事者を、トータルスコア別に 2 群に分け、重度と判定された者（トータルスコア 76 以上、最高値 90、最低値 76）を A 群、中程度以下（トータルスコア 76 未満、最高値 70、最低値 59）を B 群とした. 両群の背景を表 2 に示す.

3.3 言語指標

本研究で用いたデータは、各参加者がマイクで語り、その語りを作業者がディクテーションしたものである. ディクテーションされたテキストについて、以下の言語指標を算出した. 言語能力を分類した結果を表 3 に示す. 以下に、各手法の定義を述べる.

・特殊語使用比（Frequency Per User; FPU）

特殊な語が出現する割合. 語の特殊性（FPU）は、語の出現頻度／語のユーザ数で算出する. この値は 1.0 以上の値をとり、高いほど特殊な語であることを示す（FPU1.3 以上が特殊）. 詳細は文献[27]を参照のこと. この内の名詞を対象に、FPU の平均値を算出した.

・日本語学習語彙レベル（Japanese Educational Lexicon Level; JEL）

語彙の難易度を示す. 難易度のスコアは、日本語学習辞書に記載されている語彙レベルを用いた. 語彙レベルは、初級、中級、上級に分けられる. 詳細は文献[28]を参照のこと. この内の名詞を対象に、中級以上の割合を算出し、スコア化した.

・TYPE・TOKEN 割合（Type Token Ratio; TTR）

Type（異なり語数）と Token（延べ語数）の比率（Type／Token）. この値が大きいほど語彙量が多い.

・固有名詞割合（Named Entity Ratio; NER）

固有名詞の割合を示す（固有名形態素数／全名詞形態素数）. この値が大きければ、文章の内容がより具体的であることを示す. 固有名詞の判定は、形態素解析器 JUMAN[29]の解析結果による. 地名、数詞、固有名詞の割合を文ごとに算出し、平均した.

上記 4 種の指標の値と、SRSTTM-2 におけるスコアとの相関を調査した。

4. 結果

結果を図 1 に示す。

A 群と B 群の平均の差の検定結果は JEL $p=0.079$, FPU $p=0.112$, TTR $p=0.397$, NER $p=0.279$ であり、統計的に 5% 有意差がある指標はなかったが、JEL が 10% で有意傾向を示した。

JEL 値と SRSTTM-2 スコアの相関係数は $r=-0.453$ ($p<0.10$) であり、同様の傾向が示された。

男女別および男性のみの SRSTTM-2 スコア別 (A 群高値, B 群低値) 相関を図 2 に示す。男女間の JEL 値と SRSTTM-2 スコアに有意差はなく ($p=0.101$)、男性のみの SRSTTM-2 スコアの高低別で有意傾向が見られた ($p=0.078$)。なお、今回、女性に関しては SRSTTM-2 スコア低値群で $n=1$ となったため、相関を算出していない。

男女差は有意傾向がわずかであった一方で、男性のみの SRSTTM-2 スコア別 (A 群高値, B 群低値) では 10% で有意傾向を示し ($p=0.078$)、SRSTTM-2 スコアが低い B 群の JEL 値が高い傾向が見られた。

前述のとおり、SRSTTM-2 スコアには、5 つの処遇下位項目と DSM-5 に一致する 2 つの下位項目 (<限定された興味と反復行動 (restricted interests and repetitive behavior) > は、処遇下位項目と同一) がある。それらと JEL と FPU の相関をそれぞれみたものを表 4 に示す。この結果、社会的認知 (Cog) が有意 (相関係数 -0.622 , $p<0.05$) であった。また、社会的動機付け (Mot) (相関係数 -0.489 , $p<0.10$) と社会的コミュニケーションおよび相互作用 (Sci) (相関係数 -0.466 , $p<0.10$) が有意傾向であった。

5. 考察

5.1 SRSTTM-2 と語の難易度 (JEL)

今回の研究において、語の難易度 (JEL) と SRSTTM-2 スコアに負の相関がある可能性が示された。これにより、SRSTTM-2 がハイスコアの患者ほど難解な語を使わない可能性が示唆されている。JEL は本来、日本語を母国語としない人々のための日本語の語彙の難易度の指標であるのだが、今回の結果から、それが社会生活の困難さの指標の 1 つともなり得ることがわかった。周知のように、言語とは、人が社会と関わりあう上で、最も有益なツールの 1 つである。中でも、日本語能力の低い外国人は、使用可能な語彙が少ないために日本社会において周囲に溶け込むことが難しいなどの問題がよく取り沙汰されていることを鑑みても、社会と深くつながりを持つためには、より難易度の高い語彙の習得が必要とされることが、今回改めて示唆されたといえる。

同様に、この社会生活の困難さの度合いが、最初述べた

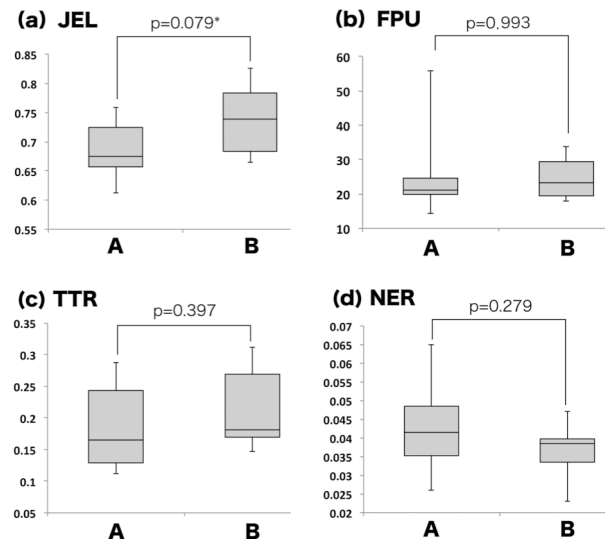


図 1: A 群 (76+) と B 群 (<76) の各言語指標の値
* $p<0.10$.

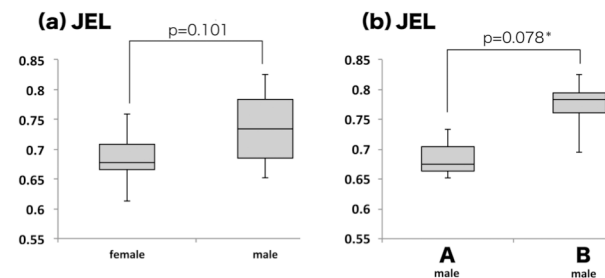


図 2: 男女および男性のみ (A 群 $n=3$, B 群 $n=4$) の JEL 値の差異

ように ASD 者の最も顕著かつ深刻な悩みの 1 つであることを主眼におくと、この使用語彙の難易度が ASD の程度および特徴のある程度体现、すなわち、定量化している可能性が高いということが示された。語彙難易度の指標の値が、SRSTTM-2 スコアとして量的に定量化された社会生活の困難さと負の相関で有意傾向を示したことは、すなわち、母国語いかに関わらず、高度な語彙を用いることが、社会生活を円滑に進める 1 つの指標であるとも考えられ、ASD 者の社会での生きづらさがここに依拠している可能性があることを示唆している。

また、一方で、JEL 値については、男女差があるとこれまでの研究で報告されている [30]。しかし本研究においては、男女間での JEL 値には有意が示されなかったのに対し、男性のみでは SRSTTM-2 スコアの高値群と低値群の間で有意傾向が示されたことから、JEL 値は性差よりも、SRSTTM-2 スコアに依存することが示された。

5.2 SRSTTM-2 下位尺度と語の難易度 (JEL)

語の難易度と ASD の関連を考察する上で、もう 1 つのヒントとなり得るのが、SRSTTM-2 スコアの 5 つの下位項目と DSM-5 に一致する 2 つの下位項目である。それらと 2 つの

指標 (JEL と FPU) の相関をみた (表 4)。この結果, JEL と <社会的認知 (Cog)> の相関が有意 (相関係数-0.622, $p<0.05$) であり, また, JEL と <社会的動機付け (Mot)> が相関係数-0.489, <社会的コミュニケーションおよび相互作用 (Sci)> が相関係数-0.466 であり, 共に有意傾向を示した ($p<0.10$)。

この結果から, 他者意図理解能力を含む<社会的認知>能力の度合いが低い群は, 難易度の高い語彙を使わない傾向にあることがわかった。10%有意傾向を示した他の2つの指標に関しても, 社会に介入するための語彙が乏しいことが, もっぱら社会への参入およびインタラクションを阻んでいる可能性が示唆される。

特に興味深いのは, 下位項目の<社会的コミュニケーション>では有意傾向は示されず相関が-0.295 と低いのに対し, <社会的コミュニケーションおよび相互作用>は-0.466 と, 倍近い相関が見られることである。語彙の難易度による社会とのつながりの相関は, <社会的認知>の項目でも見られるように, 一方的発信よりも, 人と人との相互関係に注目した際に, より顕著になる傾向があると考えられる。また, 前述のとおり ASD は, その定義の1つが「社会的コミュニケーションと社会的相互作用における持続的な欠損」とされていることを鑑み, さらにその中でも, 特に SRS™-2 によって定量化された下位項目である<社会的相互作用>が, 語彙の難易度とより密接に関わっているであろうことを考慮に入れると, ASD と呼ばれる現象の一部が, 使用する語彙の難易度そのものである可能性をも示唆している可能性がある。

5.3 本研究の限界と今後の課題

今回有意差の示されなかった他の指標については, ASD 当事者の話し言葉において差異が出にくい可能性が考えられる。この点に関しては指標の更なる改良等の考察が必要となる。

特に, 検証を行った ASD 者の数が16名という限られた人数であることも, 相関を調べる折のネックとなった。今後更なる協力を求めることで, その数を増やす必要があると考えられる。

また, 固有名詞の多さによって具体性を抽出する NER では, OGM を検証することが難しい事も判明した。この理由として, OGM とは, 具体的, かつ, 一回性を持つ出来事 of the few の指標であり, NER は, 固有名詞を抽出する指標であることから, こちらは一回性のみならず, 繰り返される具体的事案をも抽出してしまう指標であると言えるからである。今後 NER に更なる要素を加えることで, 自然言語処理を用いて OGM を検証し得る指標の開発を進めたい。

また, 前述のとおり, 今回の研究では, 発話された音声データを, 第三者が書き起こしたものを用いた。言語による測定は, 低介入であるが, このような音声の書き起こし

表 4: SRS™-2 下位項目と言語指標の相関係数

	JEL	FPU
社会的気づき (social awareness; Awr)	-0.140	-0.227
社会的認知 (social cognition; Cog)	-0.622 **	-0.127
社会的コミュニケーション (social communication; com)	-0.295	-0.117
社会的動機付け (social motivation; Mot)	-0.489 *	-0.096
限定された興味と反復行動 (restricted interests and repetitive behavior; Rrb)	-0.287	-0.149
社会的コミュニケーションおよび相互作用 (social communication and interaction; Sci)	-0.466 *	-0.086

** $p<0.05$, * $p<0.10$

コストは膨大となり, また時間を多く必要とする。将来的に, 自動音声認識が可能になれば, 常時測定が可能である。この音声認識との組み合わせによる, フィードバック装置の構築も期待される。しかし当然その一方で, 書き言葉と話し言葉とが乖離している可能性もあり, これについても更なる研究を進めたい。

今回用いた尺度は, 単語, 多くは名詞に注目した値であるが, 文の単位に注目した値は用いなかった。これは, 話し言葉において, 文の単位の認定が恣意的であるからである。しかし, これまでに構文の複雑さ, 係り受けの深さなど, 多くの情報が患者のテキスト解析に用いられてきており[31-33], これらを用いた書き言葉への更なる研究も期待される。

6. 結語

本研究では, 自然言語処理技術を用いて, 患者の語りを定量化し, 疾患との関係を調査した。SRS™-2 テストにより重度と判定された ASD 者 (10 名) と中程度～軽度の ASD 者 (6 名) の自伝的語りの書き起こしテキストに対して, 語彙の難易度, 語彙の特殊性, 語彙量, 具体性という4つの言語指標を計算した結果, 重度と判定された自閉症者が語彙の難易度が低い可能性が示唆され ($p<0.10$), さらに, <社会的認知>能力と語彙の難易度の有意な相関 ($p<0.05$) が示された。この結果を利用した臨床的応用が今後の課題である。

加えて, 考察でも述べたように, 自動音声認識によって音声データを書き起こすことなく, そのまま解析することで, 低コストかつリアルタイムに解析を反映するフィードバックが可能となるため, 臨床的応用としてのソフトウェアの開発が急がれる。

ただし, 今回の結果からは, SRS™-2 の高値群の使用語

彙の難易度が低いことが社会における他者との相互関係を阻害しているのか、それとも、相互関係を築くことが困難であるが故に使用語彙の難易度が低くなるのかの因果関係はわからない。しかし一方で、社会での生きづらさに悩む ASD 者が、語彙の難易度を向上させることで、その悩みが軽減される可能性もあり、この点に関しても更なる研究が待たれる。

また、本研究においては、ASD 者がそれらの難語彙を音声発話として用いないからと言って、難語彙を理解していない、あるいは、筆記の際に使用しないことなどの検証は行っていないことを改めて注記しておく。これらの事象を総合的に解明するためにも、更なる研究を模索してゆきたいと考える。

しかしこれらの現象は、ASD 者の側からの視点に立つてみると、ASD 者という存在が殊更立ち現れることになった現代の日本社会が、過剰な難語彙発話に依存しているとも言え、語彙の氾濫を象徴している可能性を示唆しているのかもしれない。そう考えると、ASD という「現象」は、社会的相互作用に依存しないが故に、むしろ我々の社会を測る指標ともなり得るともいえよう。

謝辞 本研究は JST さきがけ「自然言語処理による診断支援技術の開発」プロジェクトの助成を受けた。

参考文献

1. 内閣府, 障害者白書 平成 25 年版. 2014.
2. Chakrabarti, S. and E. Fombonne, *Pervasive developmental disorders in preschool children*. JAMA, 2001. **285**(24): p. 3093-9.
3. Ehlers, S. and C. Gillberg, *The epidemiology of Asperger syndrome. A total population study*. J Child Psychol Psychiatry, 1993. **34**(8): p. 1327-50.
4. Barry, T.D., et al., *Examining the effectiveness of an outpatient clinic-based social skills group for high-functioning children with autism*. J Autism Dev Disord, 2003. **33**(6): p. 685-701.
5. Ozonoff, S. and J.N. Miller, *Teaching theory of mind: a new approach to social skills training for individuals with autism*. J Autism Dev Disord, 1995. **25**(4): p. 415-33.
6. Howlin, P., *Outcome in high-functioning adults with autism with and without early language delays: implications for the differentiation between autism and Asperger syndrome*. J Autism Dev Disord, 2003. **33**(1): p. 3-13.
7. Szatmari, P., G. Bartolucci, and R. Bremner, *Asperger's syndrome and autism: comparison of early history and outcome*. Dev Med Child Neurol, 1989. **31**(6): p. 709-20.
8. Szatmari, P., et al., *Predictors of outcome among high functioning children with autism and Asperger syndrome*. J Child Psychol Psychiatry, 2003. **44**(4): p. 520-528.
9. Venter, A., C. Lord, and E. Schopler, *A follow-up study of high-functioning autistic children*. J Child Psychol Psychiatry, 1992. **33**(3): p. 489-507.
10. Levine, B., et al., *Aging and autobiographical memory: dissociating episodic from semantic retrieval*. Psychol Aging, 2002. **17**(4): p. 677-89.
11. McNally, R.J., et al., *Autobiographical memory disturbance in combat-related posttraumatic stress disorder*. Behav Res Ther, 1995. **33**(6): p. 619-30.
12. Griffith, J.W., et al., *Current psychometric and methodological issues in the measurement of overgeneral autobiographical memory*. J Behav Ther Exp Psychiatry, 2012. **43 Suppl 1**: p. S21-31.
13. Uzuner, O., *Second i2b2 workshop on natural language processing challenges for clinical records*. AMIA Annu Symp Proc, 2008: p. 1252-3.
14. Engstrom, I., L. Ekstrom, and B. Emilsson, *Psychosocial functioning in a group of Swedish adults with Asperger syndrome or high-functioning autism*. Autism, 2003. **7**(1): p. 99-110.
15. P, H., *Outcome in high-functioning adults with autism with and without early language delays: implications for the differentiation between autism and Asperger syndrome*. J Autism Dev Disord, 2003. **33**(3-13).
16. 大植正俊, 自閉的精神病質児の追跡研究. 児童精神医学とその近接領域, 1977. **18**: p. 141-155.
17. Rutter, M., A. LeCouteur, and C. Lord, *The Autism Diagnostic Interview (Revised)*. 2003: Western Psychological Services.
18. Constantino, J. and C. Gruber, *The Social Responsiveness Scale Second Edition*. 2012: Los Angeles, CA: Western Psychological Services.
19. Williams, A.D. and M.L. Moulds, *Cognitive avoidance of intrusive memories: recall vantage perspective and associations with depression*. Behav Res Ther, 2007. **45**(6): p. 1141-53.
20. Nandrino, J.L., et al., *Autobiographical memory deficit in anorexia nervosa: emotion regulation and effect of duration of illness*. J Psychosom Res, 2006. **61**(4): p. 537-43.
21. Spinhoven, P., et al., *The endorsement of dysfunctional attitudes is associated with an impaired retrieval of specific autobiographical memories in response to*

- matching cues*. *Memory*, 2007. **15**(3): p. 324-38.
22. Dalgeish, T., et al., *Autobiographical memory style in seasonal affective disorder and its relationship to future symptom remission*. *J Abnorm Psychol*, 2001. **110**(2): p. 335-40.
23. Kleim, B. and A. Ehlers, *Reduced autobiographical memory specificity predicts depression and posttraumatic stress disorder after recent trauma*. *J Consult Clin Psychol*, 2008. **76**(2): p. 231-42.
24. Sumner, J., J. Griffith, and S. Mineka, *Overgeneral autobiographical memory as a predictor of the course of depression: a meta-analysis*. *Behaviour Research and Therapy*, 2010. **48**: p. 614-625.
25. Hermans, D., et al., *Trauma and autobiographical memory specificity in depressed inpatients*. *Behaviour Research and Therapy*. 42, 2004: p. 775-789.
26. Goddard, L., B. Dritschel, and A. Burton, *Role of autobiographical memory in social problem solving and depression*. *J Abnorm Psychol*, 1996. **105**(4): p. 609-16.
27. Aramaki, E., et al. *A Word in a Dictionary is used by Numerous Users*. in *International Joint Conference on Natural Language Processing (IJCNLP2013)*. 2013. Japan.
28. 砂川有里子, 学習辞書編集支援データベース作成について - 『学習辞書科研』プロジェクトの紹介 -. 日本語教育連絡会議論文集, 2012. **24**.
29. Kurohashi, S., et al. *Improvements of Japanese Morphological Analyzer JUMAN*. in *The International Workshop on Sharable Natural Language Resources*. 1994.
30. 荒牧英治, 久保圭, and 四方朱子, 老いとくことば > : ブログ・テキストから測る老化, 情報学基礎研究会報告. 2014. p. 1-6.
31. Snowdon, D.A., et al., *Linguistic ability in early life and cognitive function and Alzheimer's disease in late life. Findings from the Nun Study*. *JAMA*, 1996. **275**(7): p. 528-32.
32. Kintsch, W. and J. Keenan, *Reading rate and retention as a function of the number of the propositions in the base structure of sentences*. *Cog Psych*, 1973. **275**: p. 528-532.
33. Cheunga, H. and S. Kemper, *Competing complexity metrics and adults' production of complex sentences*. *Applied Psycholinguistics*, 1992. **13**(1): p. 53-76.