

# 運筆が不安定な ASD 児への運動介入による支援の実践 —感覚統合療法の視点を取り入れて—

岡田恵未<sup>1</sup>・牛山道雄<sup>2</sup>

(1: 奈良市立鳥見小学校・2: 京都教育大学)

## Practical Support for Children with ASD Exhibiting Unstable Handwriting Performance Through Motor Intervention —Incorporating Perspectives from Sensory Integration Therapy—

Emi OKADA, Michio USHIYAMA

**抄録:** 【目的】 ASD 児の運動面の困難さが感覚処理の問題に起因するという仮説に基づき、感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊び介入が運筆技能に与える影響を検討した。【方法】 3名の ASD 児に対し、3つの異なる介入方法で運動遊びを実施し、介入前後の運筆技能を評価した。【結果】 全対象児において TraceCoder® のスコアが向上し、運筆スキルが高まること示された。しかし、B 児には評価場面によるスコアのばらつきが見られた。【考察】 運動遊びの内容による介入効果の大きな差は見られなかったが、能動的に刺激を取り入れようとするタイプの ASD 児には、感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊び介入が特に効果的な可能性がある。

**キーワード:** ASD, 運筆, 感覚処理, 感覚統合療法

**Key Words:** ASD, Handwriting Performance, SensoryProcessing, Sensory Integration Therapy

## I. 問題と目的

Autism Spectrum Disorder (以下, ASD) 児者の中には、中核的な症状の他に身体面の不器用さ (Liu & Breslin, 2013) や書字の問題 (恵ら, 2019) があることが報告されている。岩永 (2014) は、これらは感覚処理の問題が関与していると述べている。そして、身体面の不器用さや書字の問題に対する支援として、感覚統合療法による介入が行われている。

そこで本研究では、感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊び介入を ASD 児に実施し、運筆技能が安定するかを検討した。

## II. 方法

### 1. 対象

本研究の対象児は、D 県 E 市立小学校 自閉症・情緒障害特別支援学級在籍児童 3 名である。対象児は、ASD と診断されており、新版 K 式または WISC-IV の結果より知的発達の遅れがないと判断される。担任教師の観察より、身体操作の不器用さが見られ、筆圧が安定しない、字が枠に収まらない、形の整わない字を書くなど、書字の困難が見られる (表 1)。

表1 対象者のプロフィール

対象児	学年	性別	診断名	発達検査・知能検査	鉛筆を持つ手
A児	1	男児	ASD	新版K式発達検査 DQ81 - 81 82	右
B児	1	男児	ASD	新版K式発達検査 DQ90 94 85 94	右
C児	2	男児	A S D , ADHD	WISC-IV FSIQ85 VCI95 PRI89 WMI88 PSI78	左

## 2. 介入効果の測定

本研究では、日本版感覚プロファイルSP、日本版フロスティグ視知覚発達検査、TraceCoder®（タブレットを用いた上肢機能協調性評価機器）の3つの検査を用い、ASD児の感覚処理の問題、運筆操作の不安定さについて検討した。

### (1) 感覚機能の評価

日本版感覚プロファイルSP（日本文化科学社製）を用いた。聴覚、視覚、前庭感覚、触覚、複合感覚、口腔感覚の6つの感覚処理の状態に関連した行動が見られる頻度を保護者（観察者）が回答し、検査者がスコアを集計することにより、低登録、感覚探求、感覚過敏、感覚回避の4象限に分類することで評価する。

### (2) 運筆技能の評価

TraceCoder®（SYSNET社製）を用いた。MicrosoftSurface®上で作動する上肢機能協調性評価プログラムである。付属のスタイラスペンを用いて、画面上に表示される数種類の図版をなぞり、図版との誤差面積、課題遂行時間等及びスコア（筆圧の安定した速くて正確なパフォーマンスに基づき100点満点で算出される指標）を算出する。

### (3) 目と手の協応動作の評価

運筆動作の不安定さには、目と手の協応動作の苦手さが背景の一つにあると考え、下位検査1「視覚と運動の協応」を実施した。

## 3. 手続き

粗大運動プログラム（だるまさんがころんだ・風船バレー・ぞうきんレースなど）を8回、微細運動プログラム（ビーズアクセサリーづくり・新聞紙やぶり・シール貼りなど）を8回、計16回の運動遊びによる介入を行った（表2）。対象者3名に対して3種類の 방법으로、週2回、1回35分、児童と筆者が1対1で行った。介入期間は20××年9月～12月である。

表2 運動あそびプログラム

粗大運動	活動内容	微細運動	活動内容
1	手押し車	1	指ばらばら体操
	つなひき		ビーズで遊ぼう
	風船バレー		・ひも通し、アクセサリー作り
	だるまさんがころんだ		・アイロンビーズ
2	ぞうきんしばり	2	新聞紙で遊ぼう
	ぞうきんかけレース		・ネジネジバットとボール作り（→野球遊び）
	ぞうきんウォーク		・細かく、長くちぎろう
3	ブランコ	3	・はさみて細かく切ろう
	ブランコ風船タッチ		シールで遊ぼう
	ジャングルジムおにごっこ		・シール貼り（作品作り、体中に貼ってみよう）
	ジャングルジム迷路		・シールはかしチャレンジ
4	すべり台ボールキャッチ	4	洗濯ばさみあそび
	手押し相撲		・作品づくり
	毛布そり		・洗濯干し、外しレース
	くもの巣くぐり		
	つみつみゲーム		

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 日本版感覚プロフィールSPの結果

A児は象限別集計で低登録が24/75点「高い」、感覚探求が68/130点「非常に高い」だった。B児は低登録が33点「高い」、感覚探求が41点「平均的」だった。C児は低登録が30点「高い」、感覚探求が47点「高い」だった。

A児は象限別集計で感覚探求が「非常に高い」の評価であるため、自分から感覚を求めて動き回ることが特徴である。低登録と感覚回避が「高い」の評価であることから、反応を生み出すまでに必要な高閾値の刺激を体に取り入れるために自ら行動したり、また反応した刺激に対して不快または恐怖となったりしていると仮定される。普段の学校生活でも落ち着きがなく、じっとしているのが苦手で、うろうろしていることが多い。新規場面や自分が活動の意図や手順を理解できるまでの場面で不安定な情動的反応を見せることが多い(表3-1)。

B児は象限別集計で感覚探求が「平均的」であり、低登録が「高い」ことから、自分から感覚を求めて能動的に動くタイプではなく、さらに反応を生み出すまでに高閾値の刺激を必要とする。普段の学校生活でも受け身であることが多く、教師に提示された課題は一生懸命やりとげようとするが、注意散漫で今やっている活動から気がそれてしまうことも多い(表3-2)。

C児は象限別集計で全ての項目が「高い」の評価となった。低登録で高閾値の刺激を求めるとともに、自分からその感覚を求めて動き回ることがわかる。感覚過敏があるために注意散漫で多動となることがあり、その一方で苦手な刺激にも気づきやすく、不安定な情動的反応を示してしまう。普段の学校生活でもじっとしているのが苦手で、動き回ることが多い。困ったことがあると感情を爆発させて怒り、泣き、教師に訴える姿が見られる(表3-3)。

3名の児童はそれぞれ感覚の特異性があることが明らかとなった。また、因子別集計では、書字や運筆動作が含まれる微細運動について、全員が「高い」、または「非常に高い」だった。

表3-1 感覚機能の結果 (A児)

(A児)				
象限別集計				
象限	象限スコア合計	平均的	高い	非常に高い
1.低登録	24 /75		✓	
2.感覚探求	68 /130			✓
3.感覚過敏	28 /100	✓		
4.感覚回避	56 /145		✓	

表3-2 感覚機能の結果 (B児)

(B児)				
象限別集計				
象限	象限スコア合計	平均的	高い	非常に高い
1.低登録	33 /75		✓	
2.感覚探求	41 /130	✓		
3.感覚過敏	36 /100		✓	
4.感覚回避	55 /145		✓	

表3-3 感覚機能の結果 (C児)

(C児)				
象限別集計				
象限	象限スコア合計	平均的	高い	非常に高い
1.低登録	30 /75		✓	
2.感覚探求	47 /130		✓	
3.感覚過敏	34 /100		✓	
4.感覚回避	57 /145		✓	

#### 2. TraceCoder®のスコアの結果

##### (1) サイン波なぞり課題の結果

サイン波なぞり課題のスコア(点)は、A児100点中66→89、B児61→91、C児43→96、課題遂行時間(秒)は、A児14→18、B児7→12、C児23→27、誤差総面積(cm<sup>2</sup>)は、A児5.11→2.64、B児5.05→3.75、C児5.46→1.3だった。対象児3名とも、全ての課題において事前のスコアよりも最終のスコアの方が高い結果となった(表4)。

表4 TraceCoder®サイン波なぞり課題の結果

サイン波	サイン波		
	事前	中間	最終
A児スコア	66	84	89
B児スコア	61	68	91
C児スコア	43	89	96

(2) 運動プログラムの種類ごとの介入前後の評価

本研究では、3名の対象児に3パターンの介入を行った。A児は前半に粗大運動中心のプログラムを行い、後半は微細運動中心のプログラムを行った。B児は、1週間で2回の介入の内、1回は粗大運動中心のプログラム、もう1回は微細運動中心のプログラムを交互に行った。C児は前半に微細運動中心のプログラムを行い、後半は粗大運動中心のプログラムを行った

粗大運動中心のプログラムの前後で評価を行った結果、サイン波なぞり課題のスコア(点)は、A児66→84、C児89→96、課題遂行時間(秒)は、A児14→14、C児23→27、誤差総面積(cm<sup>2</sup>)は、A児5.11→4.34、C児2.13→1.3だった。

微細運動プログラムの前後で評価を行った結果、サイン波なぞり課題のスコア(点)は、A児84→89、C児43→89、課題遂行時間(秒)は、A児14→18、C児23→23、誤差総面積(cm<sup>2</sup>)は、A児4.34→2.64、C児5.46→2.13だった。

B児は粗大運動プログラムと微細運動プログラムを交互に行った。スコア(点)は事前61→中間68→最終91、課題遂行時間(秒)は7→18→12、誤差総面積(cm<sup>2</sup>)は5.05→2.2→3.75だった(図1)。

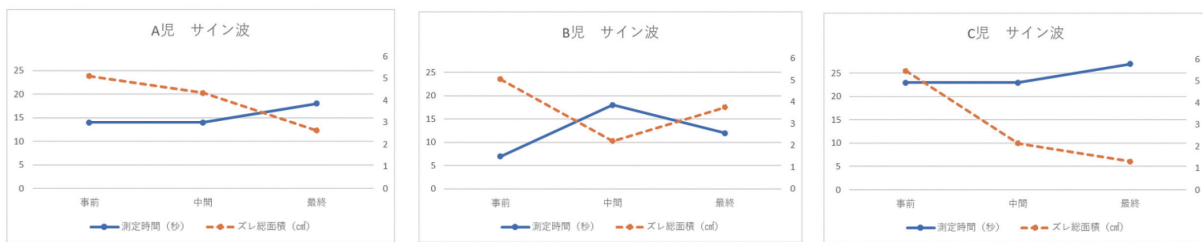


図1 TraceCoder®サイン波なぞり課題 課題遂行時間と誤差総面積の結果

3. 日本版フロスティグ視知覚発達検査の下位検査1「視覚と運動の協応」の結果

A児は知覚年齢が事前の4歳6か月から中間は5歳3か月と上昇した。最終は4歳9か月となり、中間から最終にかけて低下した。事前よりも最終の方が、知覚年齢が高い結果となった。(図2)

B児は事前の知覚年齢が5歳6か月を示したが、中間では4歳3か月と低下した。最終では4歳9か月に上昇したが、事前検査時の知覚年齢が一番高い結果となった。(図3)

C児は事前と中間の知覚年齢が5歳3か月と同じ値を示した。最終では6歳3か月に上昇した。(図4)

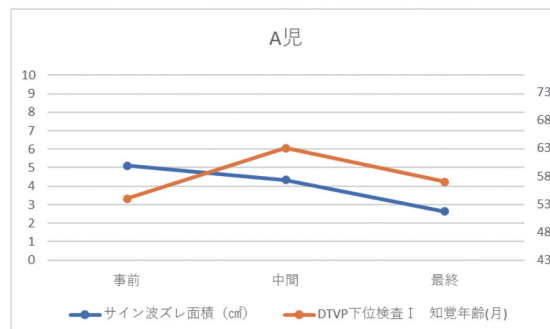


図2 サイン波とフロスティグ視知覚発達検査の結果の比較 (A児)

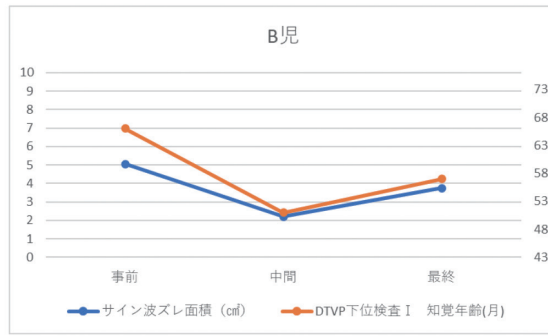


図3 サイン波とフロスティググ視知覚発達検査の結果の比較 (B児)

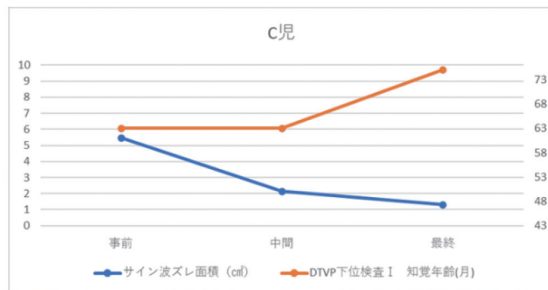


図4 サイン波とフロスティググ視知覚発達検査の結果の比較 (C児)

## IV. 考 察

今回の調査の結果、介入方法や順序に関わらず、感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊びプログラムを実施することによって、児童の運筆技能が安定する可能性が示唆された。

### 1. 介入方法と運筆技能の安定に関する検討

#### (1) 粗大運動中心のプログラムによる運筆技能の安定に関する検討

粗大運動中心のプログラムを実施する前後では、測定時間は、A児は変化がなく、C児は長くなった。ズレ総面積では、A児・C児ともに小さくなった。

測定時間が長くなっている課題があるため、「速く、正確に運筆する」ことのうち、「速く」は達成されていない。しかし、ズレ総面積が小さくなっていることから、「正確に」運筆することができるようになったことがわかる。吉田ら(2021)によると、定型発達児の運筆課題におけるはみ出し距離と運筆速度の関連では、有意ではないがはみ出し距離が長くなると運筆時間が速くなる傾向が認められた。本研究においてもその傾向が支持され、はみ出さずかつ素早く描くことが求められる線引き課題では、対象児はまずはみ出さないように描くことに注力しているといえる。

#### (2) 微細運動中心のプログラムによる運筆技能の安定に関する検討

微細運動中心のプログラムを実施する前後では、測定時間は、A児は長くなり、C児は変化がなかった。ズレ総面積では、A児・C児ともに小さくなった。粗大運動中心のプログラムと同じく、正確に運筆することに注力していることがわかる。

#### (3) プログラムの種類による効果の検討

A児は粗大運動中心のプログラムの前後、C児は微細運動中心のプログラムの前後で、運筆技能の改善が大き

く見られた。A児は粗大運動中心のプログラムから、C児は微細運動中心のプログラムから介入を始めたため、それぞれ先に行ったプログラムの前後で運筆技能の改善が大きく見られたことがわかる。このことから、運動の種類に関わらず、感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊びを行うことが運筆技能の改善につながるということが明らかとなった。

粗大運動中心のプログラムと微細運動中心のプログラムを交互に行ったB児では、測定時間が長くなるとズレ総面積が小さくなり、測定時間が短くなるとズレ総面積が大きくなった。TraceCoder®のスコアとしては高くなったが、測定するときによって結果に違いがあり、A児とC児に比べて安定した運筆技能の改善につながりにくかった。その要因として、粗大運動と微細運動のプログラムを交互に行ったために、同じ遊びを間隔があいて行うことになり、以前に遊んだときに学んだ身体の動かし方や、より楽しく遊ぶためのポイントなどの学習が積み重なりにくかったことが考えられる。

以上のことから、運動プログラムの内容による介入効果の違いは本研究では大きくは見られなかった。粗大運動、微細運動の種類にこだわらず、感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊びを行うことが感覚を意識して体を動かす経験の積み重ねになり、運筆技能の改善につながったと考えられる。ただし、同じ種類の遊びを複数回繰り返して取り組むことで、運動学習が積み重なりやすいことが考えられる。

## 2. 感覚機能と運筆技能の安定に関する検討

A児とC児は感覚探求が「高い」ため、能動的に刺激を体に取り入れようとするタイプであり、本研究で用いた感覚にアプローチする感覚統合療法の視点を取り入れた介入が効果的だったと考えられる。B児は低登録が「高い」ため、感覚器官がセンサーとして働きにくいことから、本研究で行った運動遊びでは感覚刺激を十分に体に取り込むことができなかつた可能性がある。また、B児にとって十分に反応できる感覚刺激の程度を見極めて介入することが不十分だったことで、介入効果が限定的だったと推察される。B児にとってより体に取り込みやすい感覚刺激を探し、その感覚にアプローチできる支援方法を考えたり、感覚刺激の程度を十分に検討して介入を行ったりする必要があることがわかった。

本研究では感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊び介入によって、子どもの感覚にアプローチして運筆技能の改善を図った。感覚にアプローチする介入方法を選択する場合、低登録の程度が高く、感覚探求が平均的であると、能動的に刺激を体に取り入れることが難しいため、効果が限定的になってしまう可能性があることがわかった。先行研究に示された感覚過敏のある子どもの他にも、感覚探求のある、能動的に刺激を取り入れようとするタイプの子どもに対して感覚統合療法の視点を取り入れた運動遊び介入が効果的だと、本研究は示唆している。

## 3. 目と手の協応動作と運筆技能の安定に関する検討介入効果の測定

本研究では目と手の協応動作の力を、TraceCoder®とフロスティグ視知覚発達検査の2つの検査を使って評価している。C児はTraceCoder®の課題で事前から最終にかけてズレ総面積が小さくなり、フロスティグ視知覚発達検査の知覚年齢も上がっている。目と手の協応動作がスムーズにできるようになった結果が出ているといえる。A児は中間から最終にかけて、TraceCoder®のズレ総面積は小さくなっているが、フロスティグ視知覚発達検査の知覚年齢は低下しており、B児はTraceCoder®のズレ総面積が大きくなっているが、フロスティグ視知覚発達検査の知覚年齢は上がっている。A児とB児は、評価するツールによって結果に違いのある部分が見られた。

その要因として、フロスティグ視知覚発達検査では速さは測定されていないため、速さも定量評価しているTraceCoder®のスコアとは異なる結果が出る可能性が考えられる。また、フロスティグ視知覚発達検査は紙と鉛筆を用いて行い、TraceCoder®はタブレットとタブレットペンを用いて行っている。それぞれの紙面、画面に係る圧力の方向や大きさ、対象児がそれぞれ感じる書きやすさなどに違いがある可能性も考えられる。

運動遊びの種類別に見ると、A児とC児は粗大運動中心のプログラムを実施した後にズレ総面積が小さくなり、

知覚年齢が高くなった。粗大運動中心のプログラムを行った後、安定して運筆の力を発揮できるようになったといえる。このことから、運筆という微細運動を改善するためには、どちらかという粗大運動を取り入れた遊びをすることが有効であると考えられる。

#### 4. まとめと今後の課題

本研究では、感覚過敏と感覚探求の程度の高い、能動的に感覚刺激を体に取り入れようとするタイプの児童に運動遊び介入が効果的である可能性が示された。また、粗大運動、微細運動の種類に関わらず効果が見られたため、遊びを通して感覚を刺激しながら体を動かす経験を積み重ねていくことが大切だと考えられる。そして学校にあるものや、教師が容易に準備できるものを使って、子どもたちが学校で過ごす中で取り入れられる遊びで、子どもの感覚と運動の問題を改善することができる可能性が明らかとなった。

介入中、対象児はすべての遊びに参加することができたが、感覚の特異性やASDの特性のある子どもたちが、楽しく遊びに参加する能動性と興味付けがとても大切である。このことは、土田（2013a）が「学習活動に生かせる感覚統合の重要な原則」の最初に述べている。

担任教師と保護者からは、運動あそびプログラム終了後に3名の児童それぞれの様子を聞き取ることができた。A児は「筆圧が強くなった」「字形が以前より安定した」という書字に関する様子や、「うんていが上手になった」「教室で自席に座ってられる時間が長くなった」という姿勢・運動に関する様子を聞き取ることができた。B児は「字が枠からはみ出ることが減った」「他人が見ても少し読みやすい字を書くようになった」という書字に関する様子と、「会話の中で自分の本音を言える場面が増えてきた」「自分の理想と現実の差を許せる場面が増えてきた」という情緒面・社会性の様子を聞き取ることができた。C児は「字をまっすぐ書くことができるようになってきた」「線の多い漢字（画数の多いもの）は学習する上で難しい、という気づきが生まれた」という書字に関する様子と、「教室で自席に座っているときの姿勢が少し改善された」という姿勢・運動に関する様子、「以前は困ったことがあるとパニックになってうまく気持ちを担任教師に伝えられなかったが、落ち着いて言いに来られるようになってきた」という情緒面の様子を聞き取ることができた。この聞き取った内容は、感覚プロファイルSPの結果やTraceCoder®の結果との関連は見られなかったが、様々な面で3名それぞれに変化があったことが明らかとなった。

土田（2013b）によると、感覚統合理論は学習の他に行動、運動、情緒、社会性などの発達につまずきや遅れをもつ子どもたちの理解と支援を考えるために発展してきた理論である。また、感覚統合という言葉には「広く子どもの発達支援に携わる方々の基礎理論として使う方向」と「しっかりトレーニングを受けた専門職が特別な指導法として使う方向」の2つがある。本研究で行った運動遊びは前者の考えを持って取り組んだものであり、運筆技能だけでなく、子どもたちの様々な困りごとにアプローチしていたと考えられる。そのため、保護者と担任教師の主観的な感想ではあるが、運筆技能に関する視点以外のエピソードも複数報告されたと推察される。

本研究は対象児の人数が少なく、介入順序を変えたグループが各1名ずつの実践だったため、得られた結果は本研究の対象者に固有のものである可能性があり、他の集団に一般化するにはさらなる検証が必要である。また本研究は10週間という短い期間で行われたため、運筆技能の変化を長期的に追跡することができず、介入の効果が安定的に持続しているか否かについては、より長期的な研究が必要であると考えられる。

#### 参考・引用文献

岩永竜一郎(2014)自閉症スペクトラムの子どもの感覚・運動の問題への対処法. 東京書籍, pp.13-16.

Liu, T., Breslin, C. (2013) Fine and gross motor performance of the MABC-2 by children with autism spectrum disorder and typically developing children. *Research in Autism Spectrum Disorders*, Volume 7, Issue 10, October 2013, Pages 1244-1249.

恵明子・福田亜矢子・安村明(2019) ひらがな単語聴写課題を用いた自閉スペクトラム症児および注意欠如・多動性障害児における書字形態の特異性. *認知神経科学*, Vol.21, No.3・4, p.194-201.

<https://doi.org/10.11253/ninchishinkeikagaku.21.194>

土田玲子監修 石井孝弘・岡本武己編集(2013a) 子ども理解と援助のために 感覚統合Q&A 改訂第2版 第4部. 協同医書出版社,p.209-212.

土田玲子監修 石井孝弘・岡本武己編集(2013b) 子ども理解と援助のために 感覚統合Q&A 改訂第2版 第3部. 協同医書出版社,p.163.

吉田彩華・中島そのみ・池田千紗・仙石泰仁(2021) 通常学齢児における母指一示指タッピングの外部音の速さの違いによる特徴と運筆課題能力との関連. 札幌保健科学雑誌, 第10号,33-39.

### 倫理的配慮

本研究は、個人情報および倫理面に配慮し行った。研究は対象校の学校長の承認を得た上で実施し、研究結果の発表および紀要への掲載については、対象者の保護者に対し書面にて説明を行い、同意を得た。なお、収集したデータは個人が特定されないように匿名化の処置を講じている。また本研究に関連して開示すべき利益相反関係はない。

### 謝辞

本研究は2024年度京都教育大学特別支援教育特別専攻科修士論文に加筆修正を行なったものである。また、本研究の内容の一部は日本LD学会第34回大会において発表された。ご協力いただいたすべての方々に感謝申し上げます。