

# 人工股関節全置換術後の股関節外転筋力に影響を及ぼす 術前因子の検討

赤塚 祐子

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：浅田 啓嗣 教授)

## 背景と目的

人工股関節全置換術〔Total Hip Arthroplasty (以下, THA)〕は、変形性股関節症の疼痛や日常生活動作〔Activities of Daily Living (以下, ADL)〕を改善する目的で広く行われている。THA後の身体機能、歩行能力および歩容、ADL、QOLの改善には、弱化した股関節外転筋力の回復が必要である。股関節中心の位置、大腿骨オフセット、外転筋レバーアームなどの術後股関節形態が適切に修正されることで、筋力の回復が予想される。しかし臨床において、THA後に股関節が適切な形態に修正され疼痛が軽減しても、外転筋力回復の遅延、異常歩行を呈する症例を経験する。変形が重度な症例においては、短縮した外転筋が手術によって過度に伸張されることで、疼痛や筋力低下が生じている可能性があり、ADLの回復が遅延すると考えられる。

THA後の外転筋力に影響を及ぼす因子として、術前では外転筋力、BMI、術後では股関節中心の位置、大腿骨オフセット、外転筋レバーアームが報告されている。外転筋力に影響を及ぼす術前因子が明らかになれば、筋力回復が遅延する可能性のある症例を事前に抽出することで、適切に対応できると思われる。しかし、我が国ではTHA後の股関節機能に影響を及ぼす術前因子についての報告は少ない。

本研究の目的は、THA後の外転筋力の回復に影響を及ぼす術前因子を検討することである。

## 方法

対象は、2019年6月～2020年9月にN病院（三重県）にて片側変形性股関節症のために、初回THAを施行された女性24名、男性1名（平均年齢：71.7 ± 8.3歳、平均BMI：25.0 ± 6.1）の計25名である。除外基準は神経学的障害、先天性形態異常、重度骨粗鬆症、重度関節リウマチ、両側変形性股関節症、精神疾患を呈した患者、画像評価が困難であった患者とした。診療情報などの結果から等尺性外転筋力、股関節可動域（屈曲・伸展・外転・内転・外旋・内旋）、股関節機能評価〔Harris Hip Score (以下, HHS)〕、日本整形外科学会股関節疾患評価質問票〔Japanese Orthopaedic Association Hip-Disease Evaluation Questionnaire (以下, JHEQ)〕を用いて解析し、評価時期は手術前日と術後1ヶ月・3ヶ月とした。画像評価として術前及び術直後の画像から股関節長差〔Hip length discrepancy (以下, HLD)〕・大腿骨オフセット差を計測した。

各変数の術前・術後の比較は、対応のあるt検定を行った。有意水準はBonferroniの方法に準じて $p = 0.008$ とした。術前後の平均値の差の効果量にはCohen's  $d$ を用いた。外転筋力の回復指標として、健側を基準とした患側の外転筋力比率（以下、健側比率）〔(患側外転筋力 / 健側外転筋力) × 100〕を算出し、術後健側比率に関連のある術前因子を検討するために重回帰分析-変数減少法を用いた。有意水準 $p = 0.05$ とした。統計

解析ソフトは SPSS Statistics 26 を用いた。

本研究は、所属施設 N 病院倫理委員会において承認されたもので、対象者には研究内容を説明し、口頭にて同意を得て実施した。

## 結 果

対象者 25 名のうち 2 名が、術後 3 ヶ月評価を実施できず、術前と術後 1 ヶ月の比較は 25 名、術前と術後 3 ヶ月の比較は 23 名で検討した。

術後 1 ヶ月、3 ヶ月の健側比率の平均値はそれぞれ  $85.2 \pm 16.7\%$ 、 $91.3 \pm 14.3\%$ であった。

HHS、JHEQ 各項目において、術後 1 ヶ月、術後 3 ヶ月ともに術前に比べ有意に機能の改善を示した。

術後 1 ヶ月における重回帰分析の結果、重相関係数  $0.496$  ( $p = 0.045$ )、調整済み決定係数  $R^2 = 0.177$  が得られた。抽出された説明変数は HLD ( $p = 0.038$ , 標準偏相関係数  $\beta = -0.418$ )、JHEQ メンタル項目 ( $p = 0.065$ ,  $\beta = -0.367$ ) であった。

術後 3 ヶ月における重回帰分析の結果、重相関係数  $0.616$  ( $p = 0.025$ )、調整済み  $R^2 = 0.282$  が得られた。抽出された説明変数は、JHEQ 痛み項目 ( $p = 0.016$ ,  $\beta = 0.521$ )、JHEQ メンタル項目 ( $p = 0.038$ ,  $\beta = -0.413$ )、JHEQ 動作項目 ( $p = 0.10$ ,  $\beta = -0.340$ ) であった。

## 考 察

重回帰分析の結果、健側比率に影響を及ぼす術前因子として、術後 1 ヶ月では HLD、術後 3 ヶ月では JHEQ 痛み項目、メンタル項目が抽出された。

HLD における偏相関係数は負の値であり、HLD が拡大する程、術後健側比率が低くなることが示唆された。HLD の拡大は患側股関節長の短縮を意味し、大腿骨頭の扁平化や上方偏位の程度に関連すると考えられ、外転筋は短縮位を強いられる。THA によって股関節の位置、

形態が修正されると、HLD 拡大例すなわち高度変形な例では、外転筋に変性や損傷が生じ、回復が遅延する傾向があると推察される。

JHEQ 痛み項目の偏相関係数は正の値であり、術前の痛みが強く得点が低い程、術後健側比率が低くなることが示された。術前の強い痛みが筋力の回復にどのような影響を及ぼすかは明らかではないが、術前の痛みが強い場合、術後も痛みに対する感受性が強くなると考えられる。感受性の強さが術後の動作に影響している可能性があり、術後の疼痛管理が重要と思われる。

JHEQ メンタル項目において、術後 3 ヶ月で有意差が認められた。偏相関係数はいずれも負の値であり、得点が低い程、術後健側比率が高くなることが示された。先行研究では、術前は不安症状の有病率は高くなるが、術後 3 ヶ月、12 ヶ月では有病率は減少すると報告されている。術前には心理的な不安などから活動量が低下し、外転筋の廃用や筋萎縮が進行していた可能性があり、術後には、疼痛の改善とともに活動量が向上し、外転筋力の向上につなげることができたと考えられる。今後、外転筋力の回復と心理状態の変化との関連性について、さらなる調査が必要である。

## 結 論

THA 後の外転筋力の回復に影響を及ぼす術前因子を明らかにすることを目的に研究を行った。術後の健側比率に有意な術前因子として、術後 1 ヶ月では HLD、術後 3 ヶ月では JHEQ 痛み項目、JHEQ メンタル項目が抽出された。術後早期では、HLD 拡大例への筋活動負荷に配慮が必要であり、また、痛みへの感受性の強さが術後の動作に影響している可能性があることから、術後の疼痛管理が重要と思われた。今後、外転筋力の回復と心理状態の変化との関連性についてさらなる調査が必要と考えられた。

# 近赤外分光法 (NIRS) を用いたヒト前頭前野機能に対する 温灸刺激の影響の解析

岸田 想一郎

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：水野 海騰 准教授)

## はじめに

NIRS における酸素化ヘモグロビンの積分値は、脳活動を反映する指標として研究に用いられている。近年、その研究は積分値の増減から、脳活動や脳領域の連動性を評価する研究が注目されるようになった。鍼灸分野における前頭前野と NIRS の研究では、頭部局所に対する鍼刺激が中心であり、温灸を用いた報告はない。また、精神疾患における鍼灸の標準治療法も確立されていない。

## 目的

我々は健常者の頭部から離れた部位（経穴）に温灸刺激を与え、ヒト前頭前野機能に対する影響を調査することで、前頭前野機能障害に起因する疾患の予防および治療法の構築の一助になることを試験の目的とした。

## 方法

被験者は、2020年2月17日から3月27日までの期間に、本研究の趣旨を理解し、同意（口頭および書面）を得た鈴鹿医療科学大学の学生20名を対象（男性12名、女性8名；平均年齢 $21.55 \pm 1.39$ ）とした。ハミルトンうつ病評価尺度（GRID-HAMD-21）の点数が8点以上の者および、結果に影響し得る9項目に該当する者を除外した。被験者を無作為に非介入群（以下、対照群）と温灸介入群（以下、施灸群）の2群に割り当てた。

試験中に脱落した5名（男性3名、女性2名）を除き、対照群7名（男性4名、女性3名；平均年齢 $21.43 \pm 1.40$ 歳）、施灸群8名（男性5名、女性3名；平均年齢 $21.63 \pm 1.85$ 歳）の計15名を解析対象とした。対照群と施灸群ともに10日間の前後に、前頭前野機能評価（NIRS測定）のメインアウトカムと自律神経検査、血圧、唾液コルチゾール検査、状態・特性不安検査（STAI）、気分プロフィール検査（POMS）のサブアウトカムを評価した。NIRS測定はFpzを基点に3cm間隔に送受光プローブを横9本縦3本の計27本を配置し、前頭前野を標的に42チャンネルのヘモグロビン変化量を測定した。賦活課題は言語流暢性課題（VFT）を用いた。施灸群への介入は、WHO標準経穴部位に準ずる経穴（関元・三焦兪・腎兪・大腸兪・太溪・陽池）に対し、円筒灸を各箇所にて2壮ずつ施灸した。施灸は、10日間のうちに3~5日の間隔で、計3回実施した。測定値はすべて正規性検定したのち、群間比較は、正規分布した場合はStudent's t、正規分布しない場合はMann-Whitney U検定、解析ソフトはSPSSバージョン26を用いた。

## 結果

各領域における酸素化ヘモグロビン変化量の積分値も、対照群と施灸群の間に有意差は認められなかった。また、脱酸素化ヘモグロビンおよびトータルヘモグロビンも同様な結果となった。NIRS\_SPMによる課題と脳活動の連動性検証では、施灸群の前頭前野において、左側の連動

性が強くなった。チャンネル間の連動性検証では、正の相関を示したチャンネルの組数は、対照群 71 組、施灸群 69 組であり、差は見られなかったが、連動性が分散されている対照群と比較し、施灸群の連動は左側および中央に集中していた。負の相関を示したチャンネルの組数は、対照群 27 組に対し、施灸群 5 組と顕著に少なかった。課題成績・自律神経系・血圧・コルチゾール濃度・POMS・STAI のいずれの検査においても、両群間に有意差は認められなかった。

## 考 察

酸素化ヘモグロビンは、鍼と灸の刺激により副交感神経が刺激され、コリン作動性繊維の興奮を介して、前頭前野に血液を送る前・中大脳動脈の血管が拡張され、増加すると報告されている。本研究の介入部位および介入方法が先行研究と異なったため、同様な結果を得られなかった。課題と脳活動の連動性が向上した領域は、下前頭回（44・45 野：ブローカ野）に相当し、言語処理などの機能をつかさどっている。チャンネル間の連動性は 44・45 に加え 8・9・10・46 野の領域で高くなっている。この部位は上前頭回・中前頭回・前頭極に相当し、自己認識・作業記憶・認知機能・注意制御機能・自発性・計画性・意思決定の評価をつかさどっている。鍼刺激は 8 野、温灸刺激は 8・44・45 野の脳賦活を高めた報告がある。本研究の連動性検証では、先行研究の脳賦活部位と一致している。これは温灸刺激による体性感覚の受容器の興奮が求心性神経（C 線維）により中枢（脳）へ伝達されたと推論されている。また、発達障害の患者の背外側前頭前野（9・46 野）と前頭極（10 野）の連動性が低く、行動が衝動的になり易い観点から、温灸刺

激は、その衝動性行動の改善に効果を発揮し得る可能性が考えられる。これまで、鍼灸治療は中枢神経系に関連するさまざまな疾患の治療に適用できると同時に、脳の血行力学的変化も確認されている。この変化は、体表刺激によるニューロンの活性化に起因する酸素代謝の変動として考えられているが、酸素化ヘモグロビンの調節メカニズムは不明のままである。我々の研究で得た NIRS の結果は、温灸刺激と脳の機能的連動性を確認した内容であり、その作用機序については、先行研究では見当たらない。しかし、本研究の結果である左背外側前頭前野の連動性の向上は、TMS における高頻度経頭蓋磁気刺激の効果と類似しており、その作用機序との関連が考えられる。本試験における前頭前野の酸素化ヘモグロビン変化に対する温灸刺激の影響を確認できなかった要因として、サンプルサイズの不足、介入量の不足、対象が健常者であったことも考えられる。今後の研究においては、サンプルサイズの拡張、施灸期間の延長、前頭前野機能低下した対象者（うつ病・発達障害・慢性疼痛・軽度認知障害・有ストレス）あるいは、負荷をかけて前頭前野機能低下させた健常者を対象者として再現できれば、前頭前野の機能障害に起因する上記の疾患の治療法の構築につながると思われる。

## 結 論

健常者に対し、頭部から離れた部位（経穴）に温灸刺激を施し、前頭前野の機能的変化を NIRS により評価した。温灸刺激はヒト前頭前野におけるヘモグロビン変化量の積分値に影響しなかったが、脳活動の機能的連動性に影響し得る可能性が示唆された。

# 人工膝関節全置換術後の生活機能予測指標の開発

## — 患者報告型アウトカムに基づいた調査 —

栞原 健太

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：浅田 啓嗣 教授)

### 背景

変形性膝関節症（以下、膝 OA）の発生頻度は高く、高齢人口の増加に伴い膝 OA 患者数は増加し、人工膝関節全置換術 [Total Knee Arthroplasty（以下、TKA）] 適応患者の増加が予想される。TKA の目的には除痛や下肢アライメント改善、それに伴う歩行や Quality of Life（以下、QOL）の改善などがあげられるが、約 2 割の患者は術後の疼痛の程度や生活機能に満足していないと報告されている。術後の生活機能予後に影響する因子として、術前の身体的特徴や運動機能、心理社会的要因などが報告されているが、良好な生活機能を得るためにどのような因子がどの程度必要なのかに関して研究間で異なり、一定の見解が得られていない。術後の機能改善に影響を与える因子を特定できれば、十分な改善が得られない患者を判別し、それぞれの状態に適した治療を提供する事が可能となる。

予後予測に関して、近年の理学療法分野では評価結果をもとに患者を層別化し、治療者と患者の意思決定を支援するツールとして臨床予測指標 [Clinical Prediction Rule（以下、CPR）] の確立が優先課題と考えられている。CPR は患者特性を考慮した効率的な治療選択を可能にする。文化や価値観、医療制度は国や地域によって異なる事から、自国民に合った独自の指標が必要である。しかし、我が国における報告は少ないのが現状である。

そこで本研究は、TKA 患者の身体的特徴や術前後の

身体運動機能・心理的要因から、退院後の生活機能予後が不良となる患者を予測する CPR の作成を目的とした。

### 方法

対象は当院で TKA を施行した膝 OA 患者 53 名とした。評価項目は診療録より年齢・BMI を収集し、身体運動機能として、膝関節可動域（以下、ROM）・大腿四頭筋力・疼痛の程度 [Visual analog scale（以下、VAS）]・Timed Up and Go test・片脚立位保持時間を測定した。またアンケート調査として、運動恐怖心の評価である Tampa Scale for Kinesiophobia 日本語版と、歩行に対する自己効力感の評価である The modified Gait Efficacy Scale（以下、mGES）、疾患特異型の患者報告型評価である Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score（以下、KOOS）を用いた。データ収集は身体運動機能評価と自記式アンケートを術前と退院時、退院 1ヶ月後に実施した。また、術後の生活機能予後の良・不良は、KOOS の Minimum Clinically Important Difference（以下、MCID）を基準に定義した。術前と退院 1ヶ月後を比較し MCID 以上の変化があったものを良好群、変化が MCID 未満を不良群とし対象者を 2 群に分類した。尚、大腿四頭筋の筋力測定は、予め信頼性を検証した上で患者負担の少ないロコモスキャン（アルケア社製）を使用した。

統計解析は、まず重回帰分析（Stepwise 法）を行い生活機能に影響する因子を抽出した。従属変数は KOOS

の術前と退院1ヶ月後のスコア変化（以下、KOOS スコア変化）とし、独立変数として年齢と性別、術前と退院時の各評価項目の値とその変化を選択し投入した。次に重回帰分析より得られた関連因子と生活機能予後の良・不良との Receiver Operating Characteristic（以下、ROC）分析を行い、Youden インデックスを使用してカットオフ値を決定した。得られたカットオフ値より生活機能を予測する CPR を作成し、感度・特異度・陽性尤度比および陰性尤度比、陽性的中率、陰性的中率を算出し診断性能を評価した。統計学的有意水準は5%とし、統計解析ソフトは SPSS Statistics 26 を用いた。本研究は所属病院倫理委員会の承認と、対象者には書面による同意を得て実施した。

## 結 果

KOOS スコア変化と有意な相関を認めた項目は、術前術側伸展 ROM（相関係数  $r = 0.494, p < 0.01$ ）、術前非術側伸展 ROM（ $r = 0.489, p < 0.01$ ）、術前非術側大腿四頭筋力（ $r = -0.304, p < 0.05$ ）、安静時術側 VAS 変化（ $r = -0.326, p < 0.05$ ）、歩行時術側 VAS 変化（ $r = -0.314, p < 0.05$ ）、mGES 変化（ $r = 0.373, p < 0.01$ ）であった。これらを独立変数とした重回帰分析の結果（調整済み決定係数  $R^2 = 0.39, p < 0.01$ ）、術前術側伸展 ROM（標準偏回帰係数  $\beta = 0.39, p < 0.01$ ）、mGES 変化（ $\beta = 0.35, p < 0.01$ ）、安静時術側 VAS 変化（ $\beta = -0.34, p < 0.01$ ）の3変数が KOOS スコア変化の関連因子として選択された。また、対象53名中17名（32.1%）が生活機能予後不良群であった。重回帰分析で得た3つの変数と、生活機能予後良・不良との ROC 解析の結果、カットオフは術前術側伸展

ROM：0度、mGES 変化：18点、安静時術側 VAS 変化：1mm であった。これら3項目のカットオフ値から生活機能予後を予測する CPR を作成した。この CPR の ROC 曲線下面積は 0.78（ $p < 0.01$ ）であり、診断性能は得点が2点の時、感度 64.7%、特異度 88.9%で陽性的中率は 73.3%であった。

## 考 察

結果から抽出された3項目で構成される CPR を作成した。単一の指標を用いるよりも、3つの指標を組み合わせる方が診断性能が高く、作成した CPR は退院1ヶ月後に生活機能予後が不良となる患者を一定の精度で予測する事が可能である。患者本人が期待する生活機能レベルまで改善が得られない症例に対して、より高難度な作業課題や治療プログラムの提供を検討する必要がある。短期的な成績について調査しているため、より有用な指標の開発には長期的な調査が求められる。

## 結 論

本研究は、TKA 患者の術前と退院前の評価結果を用いて、退院1ヶ月後の生活機能予後不良リスクが高い患者を判別する CPR の作成を目的に研究を施行した。作成した CPR は①術前術側伸展 ROM、② mGES 変化、③安静時術側 VAS 変化から構成され、3項目の中2つが該当した場合、的中率 73%の確率で退院1ヶ月後の生活機能が患者にとって有益でないことが示唆された。この CPR は退院後の外来リハビリテーション継続の必要性の判断や、治療手段の選択をする際に役立つ指標となる可能性がある。

# 精神看護学実習で看護教員が対応に困難を感じる 学生の特徴と学生への支援方法

永住 沙樹

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：郷良 淳子 教授)

## はじめに

看護基礎教育において精神看護学では、メンタルヘルスのために行われる看護と、精神疾患に対する理解、早期発見、早期治療、予防、リハビリテーションなどの活動の場における精神疾患をもつ患者を対象としての看護を学ぶ。精神看護の対象は、精神疾患を持つ人であり、彼らの特徴はそれまでの人生の中で、人間関係で多くの困難を有してきた人たちであり、不信の病を持った人ともいえる。このような人が看護師との関係性を築くことができることが何よりも治療的と言える。そのため、精神看護学実習では、精神疾患をもつ患者との間に対人関係を発展させ、患者への接近の仕方や言語を介した患者との関わり方の実際を学び、患者の自己実現に向けて看護を実践する。その際、看護師自身の感情に気づき患者を知ろうと行動することは、効果的な人間関係を築くうえで重要な鍵であり、これにより、不信の心を持つ精神疾患患者の心を開くことができるのである。これは精神看護学実習の特有の学びでもある。

しかし、看護学生の中には、集中力が保てない、気分が不安定、相手の反応にかまわず話を続けるなどの傾向があり、看護教育を遂行する上で教育上の調整が必要とされている。精神看護学実習は、患者との関係で生じる自分自身の感情への気づきを通して患者を理解して行くことが、不可欠であるが、学生のこのような特徴は、このプロセスの大きな障壁となる。そして、このような特徴

を持つ学生の指導に、精神看護学実習の担当教員が困難を感じているようだ。

教員が対応に困難を感じる学生の傾向、および学生が精神看護学実習で感じる困難の2つの視点で文献検討を行った結果、教員の視点からの指導の困難な学生は、他者に対する配慮や思いやりの乏しさ、自然に話が出来ないなどのコミュニケーション能力の乏しさ、学力の低下、学びが受け身であるなどの学生の言動からの難しさであることが示唆されていた。一方で学生を感じる困難は、対人関係構築への不安、精神科特有の症状への対応不安、コミュニケーションが上手くいかない不安、学生の言動が症状に及ぼす不安、患者の言動に学生の感情が揺さぶられる不安など患者と関わることへのさまざまな不安によるものであった。学生の様々な不安が、教員に困難を抱かせる学生の言動や態度に影響している可能性があり、学生の不安への対応の必要性が示唆された。しかし、教員が困難を感じる学生の特徴と支援方法は、ほとんど明らかになっていない。

## 目的

精神看護学実習において看護教員が対応に困難を感じる学生とはどのような学生か、その特徴を把握し、そのような学生に対する支援方法の示唆を得る。

## 方法

- 1) 研究対象者は、3年制看護専門学校及び看護系大

学で精神看護学の実習指導を担当している看護教員で、精神科での臨床経験が3年以上で、精神看護学の実習担当を3年以上経験している看護教員である。

- 2) 研究デザインは質的記述的研究で行う。
- 3) データは、対象者の属性(所属, 教員経験年数, 精神看護学実習を担当している年数) および対応に困難を感じる学生の実態と学生への支援方法であり半構造化面接によって収集する。
- 4) データ分析方法は、面接時に録音した内容をもとに逐語録を作成し分析解釈する。学生の特徴を示す内容と支援方法を抽出し、それぞれカテゴリー化する。逐語録を文脈単位から記録単位に分割し、記録単位を整理しながら記録単位一覧表を作成する。記録単位一覧表を概観して出現頻度が高い単語を同一記録単位群とし、さらに意味内容が類似しており記録単位数が多いものを重要なものとしてカテゴリー化する。

## 結 果

- 1) 研究協力者の人数は12名で女性9名, 男性3名であった。教育経験年数は5年~19年で精神科での臨床経験年数は3年~15年, インタビュー方法は2名が対面, 1名が電話, 9名はZoomでインタビュー時間は平均65分(50分~82分)であった。
- 2) データ収集期間2020年4月~9月まで
- 3) 内容分析の結果

記録総単位数は443単位で教員が捉えた学生が精神看護学実習で感じる困難が46単位, 教員が対応に困難を感じる学生の特徴が251単位, 対応に困難を感じる学生への支援が146単位であった。

教員が捉えた学生が精神看護学実習で感じる困難は、【看護過程が他の領域のようになってこないのが分からない】、【精神疾患をもつ患者への対応がわからない】、【精神科が怖い】の3カテゴリーに分類できた。精神看護学実習で対応に困難を感じる学生の特徴は、【今の自分を守ろうとする行動】、【学生個人の特性による行動】、【精神科看護がわからない】、【患者に接近できない】、【精

神障害者に対する偏見的な態度】、【人への関心が薄い】、【学習面の課題】、【単位さえ取ればいい】、【看護を志向しない】の9カテゴリーに分類できた。対応に困難を感じる学生への支援は、【精神科での実習に慣れるための支援】、【学生を傷つけずに方向づける支援】、【学生の特性に合わせる支援】、【困難な学生を支援するための教員側の試行錯誤】、【足りない一歩への支援】、【手取り足取りの支援】、【合格不合格の折り合い】、【無理強いせず精神看護の必要性を問いかける支援】の8カテゴリーに分類できた。

## 考 察

教員が対応に困難を感じるのは、学生が不安を不安として表出しないことであった。最も記録単位数が多かった【今の自分を守ろうとする行動】では、不安を表出せずに苦痛や苦悩を避けようとする行動に教員は困難を抱いていた。また、不安を抑圧する感情規則が働くことで不安としての表出を阻んでいた。さらに学生が、【患者に接近できない】、【精神障害者に対する偏見的な態度】、【人への関心が薄い】、【単位さえ取ればいい】、【看護を志向しない】行動をとることで、教員の「あるべき看護師像」が揺さぶられることに教員は難しさを感じていた。支援に関しては、対応困難な学生の特徴に対して行われている支援と、困難を感じる学生に共通して行われている支援が明らかになった。

## 結 論

精神看護学実習で教員が対応に困難を感じる学生の特徴が9つ抽出された。背景には不安の表出が難しいことや、学生個人の特性による難しさがみられた。教員は学生に対して工夫して支援を行っていたが、教員がこれまで精通していた支援方法からすり抜けることに困難を感じていた。そのため、教員の指導と学生の行動の意味を振り返り、学生の見方が偏っていないかを省察することが支援への糸口になることが示唆された。



# 脳卒中の回復期で低栄養を合併する 脳卒中患者への電気刺激は筋萎縮を緩和させる

山野井 順矢

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：畠中 泰彦 教授)

## 序 論

脳卒中の急性期は、ガイドラインにて早期リハビリテーションを推奨しているが、病態管理や中枢神経の障害などにより、積極的な介入ができないことがある。そのため、回復期では、廃用性筋萎縮の進行、低栄養を合併した患者によく遭遇し、身体機能や日常生活動作能力の改善に時間を要する。特に筋萎縮は長期的に残存し、転倒や日常生活動作能力の低下につながるため、予防と改善は必要である。一般的に筋萎縮への介入は、高強度の筋力増強運動と栄養管理が望ましいが、低栄養を合併する脳卒中患者は、運動麻痺に加えて運動耐容能の低下により、十分に随意的な筋力発揮が困難となり、漸進的に運動強度と頻度を増大させることが困難である。

近年、神経筋電気刺激（以下、NMES）は、随意収縮を必要とせず筋萎縮の予防および改善させた報告を散見する。そこで、低栄養を合併する脳卒中患者の筋萎縮の進行阻止に対して有用な介入方法と考えた。本研究の目的は、脳卒中の回復期で低栄養を合併している患者の筋萎縮に対してNMESの有用性を検証することである。

## 方 法

対象は、回復期病棟に入院し、栄養管理を受ける65歳以上かつ初発の脳卒中患者とした。そのうち、運動麻痺の重症度がStroke Impairment Assessment Setの膝関節伸展テストで4点以下であった114名とし、無作為に刺激

群57名、対照群57名に割り付けられ、最終的に追跡可能な者は、両群50名ずつであった。離脱理由は、刺激群はNMESによる不快感6名（高強度群）、転院1名（低強度群）、対照群は、転院3名、早期退院4名であった。

栄養状態は、The Global Leadership Initiative on Malnutrition（身体計測、質問指標）とGeriatric Nutritional Risk Index（生化学検査）を評価し、両方で低栄養と判定された場合のみ低栄養と定義した。運動麻痺と栄養の評価は、入院時と介入終了時に実施した。

両群ともに通常の理学療法および作業療法を実施し、運動療法は20分間とした。刺激群はNMESを入院2週目より5日/週×12週間、両側の大腿四頭筋に実施した（REHAB：Chattanooga製）。刺激パラメーターは、二相・対称性パルス波、周波数100 [Hz]、パルス幅1 [ms]、刺激時間30分、デューティ比10：50 [sec]、刺激強度は、耐えられる最大限の水準（15～40 [mA]、高強度群）とした。介入前にウォーミングアップを実施し、不快感を訴えた場合、刺激の強さを視覚的に筋収縮が生じない水準（10～15 [mA]）まで下げた（低強度群）。

筋萎縮の計測は、超音波画像診断装置（SONON 300L：aison製）のBモードを用い、両側の大腿四頭筋の筋厚を計測した。計測時期は、入院時、入院後第4、8、12週に計測した。

統計解析は、刺激群・対照群間と麻痺側・非麻痺側間の比較には、split plot designによる重複測定一分散分析法を用い、その後、ウェルチのt検定を用いた。高強

度群と低強度群，対照群の比較には，Bonferroni 補正法を行った。各群内の計測時点間の変化には，平均値の検定を用い，その後，1 標本 t 検定を用いた。有意水準 ( $p$ ) は 5% とした。

本研究は，愛知県済生会リハビリテーション病院の倫理審査委員会の承認・指導 (No: 201909) のもと展開した。

## 結 果

刺激群は，両側とも入院時と第 12 週との間で差はなかった。一方，対照群は，筋厚は第 8 週以降，差が認められ，第 12 週では約  $-20\sim-25\%$  となった ( $p < 0.05$ )。刺激群と対照群の比較では，対照群が対照群より第 8, 12 週で筋厚は高値を示した ( $p < 0.05$ )。麻痺側と非麻痺側との間の比較では，刺激群は差がなかったが，対照群は，第 12 週で非麻痺側が麻痺側より高値を示した ( $p < 0.05$ )。高強度群は，入院時と第 12 週との間で差はなかったが，低強度群は，第 12 週で両側ともに約  $-10\%$  となった ( $p < 0.05$ )。高強度群は，第 8, 12 週で対照群より高値を示し ( $p < 0.05$ )，第 12 週では，低強度群より高値を示した ( $p < 0.05$ )。低強度群は，第 12 週で対照群より高値を示した ( $p < 0.05$ )。高強度群と低強度群ともに麻痺側と非麻痺側との間で差は認められなかった。

## 考 察

刺激群は，筋萎縮の進行を阻止したが，対照群は 12 週で筋萎縮は進行した。刺激群のうち高強度群は，最も筋萎縮を進行阻止させた。しかし，NMES による不快感で離脱者がいた。一方，低強度群は，12 週で筋萎縮を

もたらしたが，対照群より筋萎縮を進行阻止させた。以上から，脳卒中の回復期で低栄養を合併している患者の筋萎縮の進行阻止に対して高強度での NMES が有用であることが示唆された。しかし，NMES による不快感が生じた場合，低強度での NMES が代替条件となり，標準的リハビリテーション単独より補完すべきと考えられる。

NMES による電気刺激によって，大腿四頭筋に与えられる運動負荷と頻度が増大したことにより，筋萎縮を進行阻止させたと考える。また，NMES の刺激強度が強いほど，筋萎縮を予防させることが報告されていることから，高強度群が低強度群より筋萎縮の進行阻止をさせたと考える。一般的に NMES による効果は，8 週以前は神経系の適応であり，8 週以降は骨格筋の適応が作用すると言われている。このことから，低強度群は，第 8 週までは神経系の適応により，筋萎縮を進行阻止させたが，第 12 週では，ピリオダイゼーションが生じ，筋萎縮が生じたと考える。対照群の麻痺側と非麻痺側の筋厚は，日常生活動作能力と身体機能の改善に伴う非麻痺側の代償手段を獲得したことにより，第 12 週で非麻痺側が麻痺側よりも高値を示したと考える。

## 結 論

脳卒中の回復期で低栄養を合併する患者における高強度での NMES は，筋萎縮の進行阻止に対して有用であると考えられる。しかし，不快感が生じた際，低強度での NMES が代替条件となり，標準的リハビリテーション単独より補完すべきであると考えられる。

# いじめを受けて心を閉ざした小学生女児の事例

安藤 美帆

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：淀 直子 准教授)

キーワード： いじめ, ト라우マ, ASD, 身体症状

## I. 問題と目的

いじめを受けた子どもは安心感を失い、いじめを放置された場合には、トラウマとして子どもの心に大きな傷を残す(藤森, 2009)。トラウマ反応として「再体験」「過覚醒」「回避」があるが、子どもの場合は身体症状や行動の変化として現れることが多い(小西, 2001)。本稿では、いじめを受けた後に現れた症状の意味や、セラピーの中で表現された遊びや行動の意味を考察する。

## II. 事例概要

クライアント A は小学3年生8歳の男児。父母, 兄弟, 祖父母, 曾祖母の8人家族。小学3年時にいじめを受け、喉の詰まりや吐き気などの身体症状が現れ、教室に入れなくなった。セラピーでは温かい人間関係を築き、安心して自由に過ごせる体験を獲得することを目指した。

## III. 面接経過

#4まではピアノを毎回のよう弾いた。一人遊びが中心で、セラピスト(Th)との関わりは少なかった。#Inの箱庭の“耳を塞ぐ女の子”は周囲を遮断しているように見えた。宝物を厳重に隠し(#1), 砂山の基底部に枠を描く(#2)など、守りを固める印象の遊びが展開された。#2で A は「他にピアノを弾く子はいるの?」と尋ねてきた。Thが見た中では A だけであると伝えると A は納得したように頷いた。以降は玩具で遊ぶ前に Th に尋ねることが減り、自由に遊ぶ様子が増えた。#4から半年後の#5では、助けを求める場面という“対人的繋がり”を連想させる表現がみられた。#5以降は、二人遊びが中心となり、双方

向のやり取りが増えた。A は進級後、学校の配慮が得られるようになり、給食も食べられるようになった。#7には今まで避けていたクラスに戻りたい気持ちが生じてきた。

## IV. 考察

生育歴から A は ASD 傾向の可能性があると考えられるが、ASD 者は自他境界が曖昧で様々な刺激が侵入してくる状態にあり(佐藤・櫻井, 2010)、些細な出来事でもトラウマ化しやすいといわれている(清水, 2015)。A が受けたいじめは比較的軽微であったがトラウマとして体験されたと考え、それが A にとって消化できないものであったため、拒絶反応のような症状として現れたと考えられる。

セラピーで A は守りを固めるような遊びを度々行った。ピアノを毎回のよう弾いたことは、馴染みあるものを拠り所にして心の安定を保とうとしたと推察される。最初は一人遊びが中心で反応も弱く、Th は A の世界から切り離されているように感じたが、#5以降は二人遊びが中心となり A からの働きかけが増えた。Th と A の双方向のやり取りが活性化した背景には、A の学校の配慮に加えて、互いの行動を真似るコミュニケーションによって A との調子合わせが促進され、関係性構築の一助になっていたと考えられる。

## 文献

- 藤森和美(2009). いじめのトラウマから抜け出せない子. 児童心理, 63(10), 950-955. 金子書房.
- 佐藤由宇・櫻井未央(2010). 広汎性発達障害者の自伝に見られる自己の様相. 発達心理学研究, 21(2), 147-157.

# 喉の閉塞感、腹部の違和感を訴える不登校中3女子との面接過程

小井 美香

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：中西 健二 准教授)

キーワード： 心身症、不登校、面接過程

## I. 問題と目的

友人関係と学業不振は不登校の大きな要因となっている。また、不登校児の多くは身体症状を訴えて学校を休み始めることが知られている。そこで本研究では、身体症状から不登校に至った中学女子との面接過程を報告し、クライアントが身体症状を出さざるを得なかった要因について検討することを目的とする。

## II. 事例概要

A子(中3)は心身症と診断され来談した。1ヶ月に1回のプレイセラピーや言語面接を行った。

## III. 面接経過

### 第1期 関係性づくりの時期 #1~#10

主に運動を取り入れたプレイセラピーを行った。その中で不満や困りごとが語られた。さらに、悩みを語り解決して欲しい旨をThに訴えられるようになった。以上のことから、次第にA子とThとの距離が近づき、A子が打ち解けてきている様子がみられた。

### 第2期 想いや苦悩が語られ出す時期 #11~#15

A子の苦悩が表出した。これを境に運動を行わなくてもよくなり、着席しての言語面接が可能となった。このことは、お互いが会話に集中出来るようになった。休室期間を挟んだが、A子は少しずつではあるが、素直に自分のことを語り、A子の特性がわかってきた。

## IV. 考察

### 1. 事例の展開

早期にA子の主訴が消退していった。Thはラポールが上手く構築されている感触を持っていたが、A子からは本質的な悩みは語られないままであった。Thは面接が停滞していると感じたまま面接を重ねていた。苦悩の表出後はA子の特性から、交わされる言葉の意味をお互いに取り違えないよう、確認しながら会話をすることに留意し、非常にゆっくり面接を進めていかなければならぬことが理解できた。

### 2. 身体症状を出さなければならなかった理由

自分のストレスや困窮状態を訴え、自らを守るために必要であり、A子なりの精一杯の努力であったと考える。身体症状が比較的早期に消退していった要因は①安心安全でない場所へ戻らなくてもよくなった。②適切な支援に繋がった。③ストレスからの身体症状であるという気づきがA子の中で得られたことが考えられた。

### 3. 新しい環境への戸惑いとあゆみ

中学の不登校は危険な場からの回避・逃避として不登校に至ったと考えられる。高校の不登校は自分の将来の展望を含めて自身と向き合うため不登校に至っているとも考えられる。この点で現在のA子は自分が社会でこの先どう生きていくのかを考え始めたという積極的な面を見出すことができる。

# 登校しぶりがあった小6男児のプレイセラピー

## — 自立性の獲得と性的なものの受容 —

高祖 怜奈

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：今井 暁式 教授)

キーワード： 思春期，性，アマゾーンの女性

### I. 問題と目的

思春期に入り第二次性徴が始まると、身体的成熟が急激に進み、今まで安定していた心と体のバランスが崩れ更にその中に「性」という要素が入り込んでくるために、自分の意志で身体をコントロールできないという不安が生じる(康, 1999)。本事例では、性的なものが受容できず友人から距離をとっていた男児の面接過程を紹介し、セラピーの果たした役割について考察する。

### II. 事例概要

クライアント(CI)は小6男児。CIが否定的に捉えていることを遊びの中で表現し、CIがそれを受け入れられるようにThは肯定的に受容していくことを面接方針とした。

### III. 面接経過

第一期(#1~#5)では、CIは友人から性的な画像を見せられたことに嫌悪感を感じ、その友人を含むグループから距離をとり孤立したことが語られた。セラピーでCIとの距離がなかなか縮まらずThは不安になっていた。

第二期(#6~#11)では、CIの没頭する時間を見守ることで安心できる雰囲気作りを意識した。CIはできなかったパズルができるようになったり、日常生活では下ネタ話

を笑って流せるようにと変わっていった。

第三期(#12~#16)では、中学生になったCIは見た目たくましく成長した。しかし仲の良い友だち2人に対して彼女をめぐるが不信感を抱き、結局、どちらとも一緒にいづらく独りになってしまったと話した。

### IV. 考察

CIの母親は、男性を必要とせず、男性的なるものを無意識のうちに同一化して生きるアマゾーンの女性(Leonald, 1982)のようで、CIは母親に飲み込まれ一体化した状態であると推測された。セラピーの中ではCIから語られる人間関係の葛藤とともに味わい、ThがありのままのCIを受け入れようとすることで、本能的なものへ近づくことへの不安を受け止めていくことが必要だと考えられた。

### 文献

康智善 (1999). ライフサイクルの心理学第3章 居場所をもとめて—思春期の危機と成長—松尾恒子・番匠明美・福井裕子・友久茂子(共著). 燃焼社. pp. 70-90

Leonald, L. S. (1982). The Wounded Woman. Shambhara.

# 早すぎる親の大病や死が成人期前期の子どもに与える影響と心理的支援

— 母親の病气と死に巻き込まれた成人女性の面接から —

小林 まゆり

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：渡部 千世子 教授)

キーワード： 成人期前期, あいまいな喪失, 家族

## I. 問題と目的

病気になると患者のみならず患者の家族の人生をも巻き込むが、成人期前期というまだ親の助けが必要な時期に親の大病や死を経験した場合、心理的に大きな影響があると考えられる。そこで本稿では、筆者が担当した事例をもとに早すぎる親の大病や死が成人期前期の子どもに与える影響と心理的支援について検討する。

## II. 事例概要

IP (20代後半の女性)は母親の手術後、介護、父親の援助で体調を崩し、心労が増え、不眠、外出不安などの症状が現れ、来室した。1~2週間に1回の言語面接で、家族療法に基づきIPとTh1, Th2の合同面接を行った。

## III. 面接経過

### 第I期 混乱の時期 インテーク~#4

IPは母親の手術後の経過に関する過酷な体験について語り、混乱していた。Thは、IPの症状を「異常な状況における正常な反応」と捉え、IPが安心して何でも話せるように対等な立場で話を聞き、問題を整理していった。

### 第II期 現実生活におけるIPの負担軽減を考えていく時期 #5~#13

母親の状態が改善することはなく、父親の世話や親戚の対応などが続き、IPの体調と気分はなかなか改善しなかった。IPが一人で抱え込まず負担を分散し、両親と少し距離をとるよう助言した。

### 第III期 母親の喪の作業 #14~#23

母親の病態が急変して亡くなった。面接では、モーニング

ワークを行ったがCOVID-19感染予防のため面接が4カ月中断した。中断中IPは、引越しをしたりデイケアに通い始めたりしていたが、再開後の面接では「仕事を辞めたいけど決断できない」「死んでもいいと思う」など苦しい思いが語られた。行動面では活動的になっていたがモーニングワークは道半ばで気持ちの整理が必要であると考えた。IPは母親の死より手術の失敗の方が辛かったと語り、死よりあいまいな喪失体験から受けた衝撃の方が大きかったことを知った。

## IV. 考察

IPは母親の大病によって変化した家族役割のすべてを引き受けようとしていたが、面接では父親には自分では任せて、弟にも手伝ってもらい、IPが自身の回復に専念できるように促した。IPの負担は軽減され、心身の回復や自身のことを考える余裕に繋がったと考える。また、IPの症状を「異常な状況における正常な反応である」と捉え、ピアカウンセリングも取り入れながら面接を行ったことから、IPは自らを「支援が必要な病気の人」ではなく、Thらと共に悩みを分かち合いながら問題に対して主体的に向き合っていたと考える。

IPは母親が要介護の状態になるという「あいまいな喪失」の後に、母親を亡くすという「真の喪失」を体験したが、IPは前者の方が後者より心理的な打撃が大きかったと語った。このことから、「あいまいな喪失」への心理的支援が必要であると考えた。本事例から、成人期前期の人たちにとって、親の深刻な病气や死は、アイデンティティの混乱を招くほどの重大な出来事であり、心理的支援が必要であることが示唆された。

# 幼児期に慢性疾患を発症し青年期以降に様々な心身の不調が続く 成人期女性の事例

櫻井 健司

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：渡部 千世子 教授)

キーワード： 慢性疾患, キャリーオーバー, 特別支援教育, 移行支援プログラム

## I. 問題と目的

筆者は小児慢性疾患を発症し、患者会を運営しながら患者やその家族の支援に関わってきた。そこで本稿では、筆者が関与した事例をもとに慢性疾患が患者とその家族にどのような影響を与えたのか、また幼児期からさまざまな心身の不調を持ちながら生きる患者への支援として何が求められるのかについて検討する。

## II. 事例概要

A (30代女性・無職)は、幼児期にてんかんを発症し、キャリーオーバーした後にさまざまな心身の不調が続き、20代でうつ病と診断。本人の希望により精神科主治医の紹介で来談した。教員と筆者が面接を2週間に1回担当した。#10以降は筆者のみで面接した。

## III. 面接経過

### 第I期 ThがAの苦しみを理解する #1～#7

Aにとって面接の場が『居場所』になるように受容的に聴きながら、Aの好きなアクセサリーを話題や得意なことについて注目し、家族への気持ちを話せる面接を続けた。

### 第II期 Thが自分の思い込みに気づきAへの関りが変化する #8～#11

Aのポジティブな面を面接で取り上げていくと、好きなアイドル歌手やアニメの話から自ら話すようになり、明るい表情で笑うようになった。Thは、Aを「たくさんの問題を抱えた人」というレッテルを貼って見ていたことに気づかされた。その後、COVID-19の影響で相談センターが

閉室となり、中断となった。

### 第III期 Aを他機関に繋ぐ準備 #12～#17

Aは閉室中、自傷行為や過量服薬が続き、再び精神的に不安定な状態になっていた。そこから、Aには継続的に支援できる医療機関が必要であることを痛感し、移行できることを目標に面接を進めた。

## IV. 考察

### 1. 問題の背景

幼児期発症のてんかんが知能や認知に影響を与えた可能性、発作への不安や学校生活や社会生活での自信喪失、対人不安など、心身の症状と心理社会的な問題が複雑に絡み合っていると考えられる。

### 2. 慢性疾患患者への支援

①教育における問題(教育における特別な心理社会的な視点から支援) ②医療における問題(医療における移行支援プログラム実施)の必要性が考えられる。

### 3. 患者の家族への支援

子供が慢性疾患に罹患するとその家族もまたさまざまな問題に巻き込まれ、心理的な不安も増大するので、家族全体を視野に入れた支援が必要であると考えられる。

### 4. 心理的支援者に求められること

本事例では、Aは面接に居場所を求め、心理的作業を行う支援者としてセラピストが必要だったと考える。そこで、東(2019)の「その人本来の良さを引き出す『人間本来水晶玉』の視点」が重要であったと考える。

# 不定期な面接頻度で行った落ち着きのない男児とのプレイセラピー

杉浦 由典

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：淀 直子 准教授)

キーワード： 落ち着きのなさ、プレイセラピー、不定期な面接頻度

## I はじめに

母子世帯は、母親の仕事などの影響から継続して相談機関への来談が難しい場合がある。本稿では、継続が難しく不定期な面接頻度で行った、母子家庭のクライアントとのプレイセラピー過程について報告する。面接経過を通して、プレイセラピーでの表現、不定期な面接頻度がクライアントに与えた影響などについて考察する。

## II 事例の概要

A (クライアント、小1男児) の落ち着きのなさについて母親が心配して来談した。母親の仕事の都合上1ヶ月に1回50分の母子並行面接で行う予定であったが、母親の体調不良や仕事の都合から不定期な面接頻度となった。

## III 面接経過

### #1~2

Aは玩具を少し見ては、すぐに別の玩具を見るところを繰り返しており、落ち着かない様子だった。セラピスト(以下:Th)と目を合わせることが少なく、Aとの距離を感じる場面が何度かあった。Aは縄で縛られた女性を3人の男性のフィギュアで囲み、「なんでそんなことをしたんだ」と真剣な表情で尋問していた。

### #3~5

Aは兵士を手で動かし、激しい争いを起こした。その

後、緊急車両を兵士の近くに置き「こらーやめろー」と言って争いを収めた。人や病院、家などを用いて町を作りその中でパトカーを走らせるように動かし、町の中に危険が潜んでいないか見回っているようだった。緊急事態を生じさせる場面が多く見られ、ThはAの心の中で様々な困難が生じているように感じた。

## IV 考察

### 1 不定期な面接頻度

母親自身で対応が困難になった場合に来談しているようであり、そういった場合のみ来談の優先順位が高かったと考えられた。

### 2 落ち着きのなさについて

本事例では十分な情報を得られなかったため、生理的な要因と環境的な要因のどちらが優位か区別することができないが、ADHD以外にも環境による影響やその他の要因があると考えられた。

### 3 プレイセラピーでの表現

次々に緊急事態が生じており、それに対処することがA自身の安心感に繋がっているようであった。また、これまでAを守ってくれる存在がいなかったことで、自身で対処する場面が見られたのではないかと考えられた。



# 注意欠如・多動性症（ADHD）を抱えた男児のプレイセラピー

鈴木 美祐

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

（指導教員：淀 直子 准教授）

キーワード： ADHD, 母子密着, 遊戯療法

## I. 問題と目的

ADHD の子どもの遊戯療法では、遊びをできるだけ受容することで自己評価を回復し、自己治癒力が発揮されると報告されている（Landreth,2012）。本稿では、ADHD を抱え衝動的に癇癪を起こしてしまう小学生男児とのプレイセラピー過程において箱庭療法を中心にクライアントが表現するものやクライアントの体験する世界を考察した。

## II. 事例概要

クライアント（以下、A）は7歳の男児で、母子密着が強く、衝動的に癇癪を起こし、自傷・他害行為があった。ADHD の診断を受け服薬していた。父親、母親、兄（11歳、軽度ADHD）、弟（4歳）の5人家族である。面接構造は2週間に1回 50分で親子並行面接で、プレイセラピーでは日常の生活場面での衝動性（イライラ）のコントロールを目標とした。

## III. 面接経過

第I期では、激しい衝動性や攻撃性は感じられず全ての遊びに共に遊ぶことを求め、慌ただしく注意の対象が変わっていくC1の世界を体験した。箱庭は、墓を作り生き返ること（#1.#3.#4）、お医者さんセットで回復すること（#2.#5）、ゾンビの登場（#5）など“復活”“回復”がテーマとなると考えられた。

第II期では、一つの遊びを長い時間かけて行えるようになった。箱庭では戦いのストーリーを作成し、対立場面で敵・味方が何度も入れ替わったり、主人公が代わったりするなどの混乱も感じられた。また、母親に怒られたことから、情緒コントロールができずプレイルームから飛び出してしまうこともあった。

第III期では、箱庭で対立のストーリーから平穏な世界や庭を作るように変化し、自分自身で枠を作り豊かな街を表現する独自の遊びもするようになった。一度のセッションでやりきれなかったものを次回に行うなど、柔軟な対応もできるようになった。

## IV. 考察

セラピーを重ねるにつれてC1は落ち着いていき、現実生活においても自分なりのクールダウンの方法を実践するなどの変化があった。ThがC1に寄り添い丁寧に向き合うことによって、C1の歩みを進め自己治癒力を高めたと考えられる。

## 文献

Landreth,G.L. (2012). *PLAY THERAPY:The Art of the Relationship, ThirdEdition*. Taylor&Francis Group, LLC. 山中康裕（監訳）江城望・勅使河原学（訳者代表）(2014). 新版プレイセラピー—関係性の営み—. 日本評論社.

# 不登校の子を持ち、悩み、苛立ちを抱えきれない母親の面接過程

竹原 三保子

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：今井 皖式 教授)

キーワード： 不登校、苛立ち、マインドフルネス瞑想法、障害者元型

## I. はじめに

筆者は教師として現場に立ち、特別支援コーディネーターという役割の中で、不登校や発達障害に関する悩みについて母親が一人で抱えこまないよう、安心・安定できるように心掛けてきた。本稿は、不登校の子を持ち、悩み、苛立ちを抱えきれない母親について検討する。

## II. 事例概要

母親（以後、）CIは、A児が不登校であり、水族館のエイなどの顔が怖い、エイに襲われる夢を見たりするとパニックになるのでどうすればよいかという主訴で相談に来た。CIは、きちんとしたい性格であり、またカッとなりやすく、苛立ちを止められない。隔週に1回の母子並行面接を行った。

## III. 面接経過

### 第Ⅰ期 不安とストレス、悩みからくる苛立ち # 1～# 5

CIは、A児の不登校のことや、A児や夫がゲームを止められないこと、夫が子育てに協力をしてくれないことで苛立ち、悩んでいる。また、夫や自分自身を発達障害があるとし、障害者元型の否定的な考えに囚われている。

### 第Ⅱ期 少しずつストレスが緩和されていくCI # 6～# 7

マインドフルネス瞑想法の活用や対人関係療法を参考に面接をすることで、CIは少しずつ苛立ちの対処の仕方、夫への協力の求め方についての変化が見られるようになってきた。

### 第Ⅲ期 A児とのかかわりについてと夫の協力 # 8～# 9

CI自身でストレス発散の為、ジムに通ったり、苛立つと別の部屋へ行くようになる。夫の協力も増えてきた。A

児も登校日数が増えていく。その反面、CIは要求が高くなり、苛立つ。

### 第Ⅳ期 家族関係の変化 # 10～# 12

A児はほぼ毎日登校できるようになる。夫が登校や中学進学への協力がある。CIは、苛立ちはあるものの、面接で夫の不満を言うことが減った。

## IV. 考察

### 1. CIの苛立ちから見えてくる障害者元型

CIは、A児や夫から表れる障害者元型を受け入れられず、その障害者性を否定的に捉え、CIが思い描く完全性（自分の思い描く家族の生活）に囚われているのではないかと考える。

### 2. 家族関係の変化

対人関係療法を参考にして面接を進めた。CIとA児、CIと夫との「現在」の関係についてCIの「苛立ち」に焦点をあて対処法を考えることで、自分がどのような役割を知って、実践しようとするきっかけづくりになったと考える。

### 3. A児の夢から見える母親像

A児が見るエイや虫の夢は、Neumann (1982) のグレート・マザーの中に出てくるすべてを貪り食う女神の口を象徴し、いわゆる否定的な母親像を投影していると考えられる。

### 4. CIとA児の関係（A児の行動から見えてくるもの）

A児は、いつもCIの顔色を伺っている。CIに対して不安になるという自己愛の傷つきが見られると考える。その不安を解消するには、CIがA児の発達障害を受け入れ、安心できる存在、よき協力者となることが求められる。

# 身体症状を伴う小学2年女児へのプレイセラピー

館 潮音

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：綾野 眞理 准教授)

キーワード： 身体症状, 不登校, プレイセラピー

## I. はじめに

本研究では、自己表現が控えめの不登校女児に対し、自己表現をすることを主眼としたプレイセラピーを実施し、登校再開を目指した。その過程を振り返り、身体症状の意味、母子関係のあり方に着目しながら、本児の登校再開に向けての変化に影響を与えた要因について検討した。

## II. 事例概要

クライアントは、A子、小学2年の女児で、主訴は不登校である。給食が食べられない、給食後に嘔吐するなどの問題が見られる。2年に進級後週に2日程度出席するが、2学期になると完全に不登校となる。

## III. 面接経過

### 第Ⅰ期 # 1～# 6 アセスメント

対面5分後には母子分離ができ、積極的に会話をするなどの行動から警戒心が少ないように感じた。プレイセラピーでは、情緒的な表現が表出するように言語での対応を試みたが、Thがうまく対応できずA子は情緒的な表現が出せなかったように思われる。また、面接構造が曖昧になりA子とのラポールに形成に時間を要した。

### 第Ⅱ期 # 7～# 9 ラポールの形成

ごきぶりのおもちゃでThを驚かせようとするいたり、かくれんぼを始めるなど、遊びに誘うことでThと関係を持つよう行動が見られるようになった。セラピー後、母親に対してもかくれんぼを行うが、隠れているA子に対し、話しかける様子がかうかがえた。

### 第Ⅲ期 # 10～# 14 遊びの中での攻撃性の表出

Thは攻撃性の表出を誘導する関わりを行った。サッカーのボードゲームで遊んだ際、A子がオウンゴールを入れた直後、選手の人形を両手で掴み振動を与え「こいつのせいで入れられた」と言う様子や、Thに対し「バカ」と発言し、消極的な表現を表出できるようになってきていると思われる。また、箱庭療法では、自身が通う学校や、新学期をイメージする桜を題ににぎやかに作成した。

## IV. 考察

プレイセラピーの中で、子どもらしさや強くはないが攻撃性ともとれる行動が表出している。Thに気を遣う様子がかうかがえるものの、少しずつ、抑圧していた感情や自己を表現できるようになってきているのではないかと考える。待合室での母親はA子の誘いに乗って、遊ぶ事が少なかった。また、母親は『あまり物事を深く考えない』と自己評価するように表面的な事だけを受け止め、母子間での情緒的な関わりは希薄であることが背景にあると推測できる。また、家族構成がA子以外成人しており、子ども同士の対人関係の構築が難しいのではないかと考えられる。

現段階ではまだ登校はできてはいないものの、適応指導教室には継続して通えるようになっており、箱庭で表現されたことやセラピーでの様子から、登校への意欲も少なからず出てきているのではないかと考えられる。

# トラウマを抱えた小学生男児のプレイセラピー過程

— ポリヴェーガル理論の視点から —

田中 あい

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：今井 皖式 教授)

キーワード： ポリヴェーガル理論, トラウマ

## I. 問題と目的

「ポリヴェーガル理論 (Porges, 2018)」では、社会交流システムによって「安全である」と感じられることによって、愛着が形成されると考える。穏やかな声の調子、優しい顔の表情などが社会交流システムを活性化させ、相手は「安全であり信頼できる」と判断するとしている。本研究では、トラウマを抱えた子どもの心理と心理的支援について、ポリヴェーガル理論の視点から検討、考察することとした。

## II. 事例概要

クライアント (CI) は 11 歳の男児で、父親、母親、長兄、長弟、次弟の 6 人家族である。

CI はいじめから不登校になり、意識が飛ぶ、兄弟への暴言・暴力、母親が怖くて母親のいる家に入れられないなどの症状から来談した。1~2 週間に 1 回 60 分、父子並行面接を行った。

## III. 面接経過

### 第 1 期 緊張と苛立ち (# 1~# 5)

CI はセラピスト (以下、Th) の問いかけに答えないことが多く思い通りにいかないと不機嫌になり苛立ちを感じ取れた。空調の音が気になり耳を塞いでうずくまるなど、聴覚が過敏であるようだった。# 4 より面接の初めに父子合同でタッピングを行うこととした。

### 第 2 期 攻撃性とフリーズ (# 6, # 7)

# 6 の開始前 CI は父親に「今日は暴れてやる」と宣言し Th に向かって強くボールを投げ、力を加減するよう

促すがやめようとしなかった。# 7 のセッションでは椅子に座ったまま Th の問いかけにも反応せず、口を開け天井を見つめていた。しばらくして絵を描き始めた。絵のテーマは「世界滅亡」で、「キリストの十字架も黒くなると」と話した。

### 第 3 期 自発性の芽生え (# 8~# 14)

Th と共同作業の回数も増え、雰囲気や和らいできた。この頃 CI は母親がいる家に入れるようになっていた。

### 第 4 期 関係性の変化 (# 15~# 18)

感染予防のため相談センターが閉室となり、4 ヶ月後に会った CI は、以前のようにイライラした様子はなく落ち着いていた。家庭でも落ち着いていた。

## IV. 総合考察

CI は家庭において肯定的に受け入れられる体験に乏しく、社会交流システムの機能の低下を引き起こし、トラウマへとつながったと思われた。面接での Th のまなざしや、声などの関わりを通して安全の感覚が出来上がりつつある。そうした安全の感覚は、社会へと出ていくための安全基地となり、CI を支えていくと考える。

## 文献

Porges, S.W. (2018). *The Pocket Guide To The Polyvagal Theory: The Transformative Power of Feeling Safe*.

ポージャス, S. W. 花丘ちぐさ (訳) (2018). ポリヴェーガル理論入門——心身に変革をおこす「安全」と「絆」——, 春秋社

# 身体症状のある小学生女児のプレイセラピー

西川 晴菜

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：今井 皖式 教授)

キーワード： 心身症, アレキシサイミア, 箱庭療法

## I. 問題と目的

牧 (2000) は、心身症の大きな特徴としてアレキシサイミア (alexithymia) が大きく影響していると指摘している。そのため、感情を適切な言葉で表現することが困難な傾向が強いとされている。本論では、心身症に含まれる、遷延性起立性低血圧と診断を受けたクライアント (以下、CI) のプレイセラピーで表現された作品から CI の気持ちと内的な変化を考察する。

## II. 事例概要

クライアント A, 8 歳, 小学生, 女児。7 歳時に授業中に急に倒れ、小児科にて遷延性起立性低血圧と診断されたが、薬を飲もうとせず、朝起きられないことが多く、湿疹や手汗等の症状が出るがあった。父親, 母親, 姉, 母方の祖父母の 6 人家族である。プレイセラピーでは、身体症状として表れている感情を安心して表現できるよう安心して表現できるように関わった。

## III. 面接経過

I 期 (インテーク～#4) は周囲に対して警戒を示した時期である。インテークは Si と共に箱庭を作成し、使われた範囲は狭かったが、#1 から砂箱の全体を使って表現するようになった。柵の中に動物を置くことが多く、トンネルの中に犬を置いていた。II 期 (#5～8) は警戒が薄れ人との関わりを持つようになる時期で、トンネルの中に犬を置く表現が見られなくなった。A にとって悲しいと感じたことを表情は変えずに話し、Th は違和感を抱いた。A の

体調が悪化したことを砂箱の砂を使って表現した。III 期 (#9～12) は自由に表現し、力強さが出てきた時期で、動物を狙っている兵隊、壊れかけた橋、ヘラジカを目立つように置いた。また、絵を描き、強く色を塗る様子から A の強さを感じた。

## IV. 考察

I 期の箱庭作品でしばしばトンネルの中に犬を置いたことから周囲に対して警戒しており、トンネル (母親の胎内) の中でぬくもりを感じようとしていたと推測される。また、動物と家の横に柵が置かれたことから、守りが強く外へ出ていくことが禁止されているように考えられる。Mo は不安を感じると A を強く保護して監視する傾向があるのではないかと推測される。A は悲しいと思う出来事を話した時に笑顔で話しており、感情を言葉で表現することが苦手と推測された。Th が A の気持ちだと思われることを伝えたところ、淋しそうな表情を見せて感情と結びついていると感じた。箱庭作品で病院を置き、体調が悪化して不安な状態を Th に伝えようとしたと考えられる。このことより、少しずつではあるが、A の表情と気持ちが繋がってきたと推測される。

## 文献

牧真吉 (2000). 心身症児の心理療法, 安香 宏・村瀬 孝雄・東山紘久 (編). 臨床心理学大系第 20 巻 - 子どもの心理臨床. 金子書房, 5, pp. 247-248.

# 不登校を通して“自分らしさ”と向き合った 過剰適応傾向にある中学生女子との面接過程

服部 真由

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：今井 皖式 教授)

キーワード： 不登校, 過剰適応, 自己疎外, 元型

## I. 問題と目的

思春期は、身体発達と共に、心理や対人関係が不安定になりやすく、自己疎外状態に陥ることが多いとされている。そこで本稿では、筆者が関わった事例を通して、自己疎外状態の心理的特徴と、それに伴い、過剰適応傾向にあり生きづらさを抱えている彼らへの支援について検討する。

## II. 事例概要

A 子の不登校、友人関係を母親が心配し、来談した。2 週間に 1 回の母子並行面接を行い、筆者は A 子の面接を担当した。

## III. 面接経過

### 第 I 期 つかず離れずの時期 インテーク～#6

当初は、緊張と気遣いが見られ、口数の少ない様子であったが、その後、入室するなりすぐに遊びを決めるようになり、ゲーム内で文句や、Th への不運を願うなどの、負の感情が表現されるようになった。

### 第 II 期 同一視、取入れの時期 #7～#10

A 子から直接的に声かけや質問がされるようになり、関係が徐々に構築され始めているように感じた。K-POP グループや服装の話をするようになり、A 子の雰囲気や服装も垢抜けたものに変化してきた。

### 第 III 期 外界への挑戦の時期 #11～#19

前半 (#11～#14) は、学校に行きたい思いや焦りが

感じられたが、後半 (#15～#19) からは、言語表現が増え、A 子から話題が提供されたり、興味のある職業の話や家族や友人と出かけた話がされるようになった。Th との関わりの中で、コミュニケーションに自信がついてきたように感じた。

## IV. 考察

### 1. 事例の展開について

プレイセラピーでの Th との関わりを通して、A 子は徐々に勝ちたい気持ちや文句、大雑把さなどの人間らしい感情を表現するようになっていった。それに伴い、家庭内で A 子も母親も自分らしく自由に過ごすようになり、家族との自然な関わりが生まれたように思われた。

### 2. 過剰適応傾向の心理的背景への元型的理解

A 子は、学校と家庭に適応するために、自分の役割を重視し外的適応に努め、自分自身を抑圧し、他者の要求に応える「律儀な娘」としての生き方をしていることが考えられた。そして、その背景には、自分らしさのない「弱い永遠の少女」元型が存在していると考えられた。

### 3. 過剰適応傾向への支援

程よい距離間にいる治療者の存在、求められる役割のない居場所の存在によって、自分らしい感情に触れ、“自分が自分を生きる”という感覚を得ることができると考えられた。自分らしさを感じることで、他者との関わりへの自信に繋がると考える。

# 自分の性を受け入れられず性転換したいという男子高校生の事例

藤井 花菜

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：渡部 千世子 教授)

キーワード： 自我同一性, 性同一性, 青年期, TAT, MMPI

## I. 問題と目的

青年期に自我同一性の揺らぎに伴い一時的に性同一性の揺らぎが生じることがあると言われているが、これに関する明確な支援方針は示されていない。本研究では、筆者が担当した事例をもとに青年期における一時的な性同一性の揺らぎとそれに対する心理的支援について検討する。

## II. 事例概要

IP (高校1年生男子) が性自認に揺らぎを生じ、母親の申し込みで来談した。面接は月1回50分の言語面接で、家族療法に基づき母子合同面接と並行面接の両方を行った。

## III. 事例経過

### 第I期 インテーク～#4 / アセスメントと方針決定

性別違和の程度について明確にすることを提案したところIPが快諾したためTATとMMPIを実施した。2つの検査結果では性の誤認は見受けられず、むしろ不安が強く自信がなく主張できないこと、物事に対峙できないこと、倫理観や自律性に問題があることが示唆され、「日常生活で困っていることについて共に考えていく」ことを目的に面接を継続することにした。検査のフィードバック後、「身体を女性に近づけたい」との訴えは消失し、面接は順調に継続していたが、COVID-19対策による相談センター閉室で4か月間面接は中断となった。

### 第II期 #5～#7 / IPの同一性確立への支援

IPは、青年男性らしい容姿へと変化した。父親との関係が改善し、性自認も安定していることが分かった。一方、自律性に関する金銭トラブルが生じていたが、両親が協力して対応するなど家族関係が改善していた。また、面接でIPが自ら進路について話題にするなど、将来の方向性についても目が向くようになってきたことが確認された。

## IV. 総合考察

IPは男らしさを身に着けるモデルとなるはずの父親との関わりが希薄で母親との密着が強く、男性としてどう成長していけばよいか分からないという状態で思春期を迎えたと考える。また、不安が強く依存的で問題に対峙する力が乏しいことから、青年期の課題である自我同一性を構築する土台が不安定で、自我同一性の揺らぎから性同一性の揺らぎが一次的に強まったのではないかと考える。

本事例で実施した2つの心理検査は、アセスメントに示唆を与えただけでなく、性格特徴を明確にして、主訴の背景にある問題を扱う道筋をつけたと考える。自我同一性もそうであるが、性同一性についても時間をかけて統合していくものであることを青年期の人たちに伝え、不安定な時期を乗り越える支援をするのも心理職の役割なのであると考える。

# 青年期に一時的に不適応を起こした青年の心理とその支援について

増井 佐千帆

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：渡部 千世子 教授)

キーワード： 青年期, 不登校, 心理的支援

## I. 問題と目的

本研究では一時的に不登校になった高校生が、面接を通して早期に主訴が改善された事例を取り上げ、青年の心理とその心理的支援について検討することにした。

## II. 事例概要

IP は 15 歳の女子、主訴は、①不登校、②人間関係がうまく築けず自己嫌悪が強くなり体調不良になる、③自傷行為であった。週 1 回、セラピスト 1 (以下 Th1) とセラピスト 2 (以下 Th2)、IP、母親 (以下 Mo) の合同面接と Th 1 と Mo、Th2 と IP の母子並行面接を組み合わせた構造で面接を行った。

## III. 面接経過

第 I 期 インテーク～ # 3 死に関する話題に戸惑うセラピスト

Thematic Apperception Test (TAT) の結果からは母子関係の希薄さが窺われ、IP は人との情緒的交流より冷静さを重視する傾向にあった。Th2 は IP の話に動揺しながら必死に話を聴いていた。

第 II 期 第 II 期 # 4～# 8 IP の話したい気持ちの表出

第 II 期では IP から話したいという気持ちがあふれ出し、話が止まらない状態であった。主訴は解消していたので面接継続について問うと、IP は継続を希望したことから、IP はまだ問題が解決していないと感じているのかもしれないと思ったが、それが何なのか Th2 は分からなかった。

第 III 期 第 III 期 # 9～# 13 IP の特徴への理解が深まる

Th2 は IP の特徴への理解が深まった。IP はまだ課題は抱えるものの、現在のところ適応的に生活している。今後の面接では IP の自己理解が進むように行いたいと考えた。

## IV. 総合考察

### 1. IP の問題の背景

IP は現実生活には適応しており、IP の特徴には養育環境の要因も大きいと考えられた。

### 2. 面接が果たした役割

Th2 は IP の話に内心動揺しながら一生懸命話を聴き続け、IP の内的世界を理解しようとした。このような Th の姿勢が IP の自由な発言を促し、心理的安定の一助になったと考えられる。

### 3. 一時的に不適応を起こした青年の心理とその支援

一時的に不適応を起こした青年には、気持ちに寄り添い、理解しようとする、適切な距離を取りながら自我の安定のために支え続けることが大切であると考えられる (鹿志村, 2014)。

### 4. ASD 傾向があると思われる青年への対応

危うさのある青年には不安定になった時の対処法を備えておく心理教育も必要であると考えられる。

## 文献

鹿志村知子 (2014). 思春期：後期高校生. 馬場禮子・永井徹 (編). ライフサイクルの臨床心理学. 培風館. pp.95-107.



# 乳房トモシンセシスの真のスライス厚測定方法の検討

橋本 亜矢子

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：柴田 幸一 教授)

## はじめに

乳房トモシンセシスは乳房撮影装置の X 線管球の角度を変えながら連続撮影し、投影された複数枚の元画像を厚さ 1 mm の薄い画像に再構成することで得られる乳房断層像である。従来のマンモグラフィとは異なり、トモシンセシス画像は乳腺の重なりを除去し腫瘍辺縁の所見や石灰化をより鮮明に画像化できる。そのため当院でもトモシンセシス機能付きの装置を導入し乳腺診療に用いている。当院の装置では、管球走査角度が  $\pm 7.5^\circ$  の Standard モード (ST),  $\pm 20^\circ$  の High Resolution モード (HR) の 2 種類に切り替えが可能であり、この変更により再構成画像の解像度が向上する。なお、トモシンセシス画像再構成の再構成法は逐次近似を用いている。

トモシンセシスが多用されている一方で、トモシンセシス機能の評価において装置使用者側で測定する方法は現時点では確立されていない。画像再構成されたトモシンセシス画像 1 枚のスライス厚さに関しては、装置メーカーのスライス厚公称 1 mm を盲信しており実際の値が把握できていない。スライス厚の測定方法にはビーズ法、ワイヤ法、エッジ法などが提唱されているが、それらによる測定結果は測定治具の形状に影響され、真のスライス厚の測定は実現できていない。

トモシンセシス画像は病変の検出感度を上げることのできる画像診断であり、装置使用者が可能な品質管理方法が早急に確立される必要があると考えられる。

## 目的

乳房トモシンセシスの真のスライス厚を測定できる方法を検討し、乳房トモシンセシスの品質管理方法の充実化に寄与する。

## 方法

ビーズ、エッジ、ワイヤの異なる 3 種類のファントムを用意し、ST モード、HR モードそれぞれでトモシンセシス撮影を行い、得られた画像の解析により実効スライス厚を求めて検証した。測定は各方法 5 回ずつ行い解析には ImageJ 1.52a を使用した。撮影には DR システムの解像度評価に用いられる IEC61267 の線質を使用した。

ビーズファントムとしてマンモグラフィ装置の日常的なシステム作動確認に用いられる画像評価ファントム (RMI156 型) を用いた。ファントムには酸化アルミニウムの大きさの異なる模擬石灰化試料 (直径 0.16mm, 0.24mm, 0.32mm, 0.40mm, 0.54mm) が備わっている。ビーズ法では得られた再構成画像のビーズの中心に関心領域 (ROI) を設定し、断層高さ方向のプロファイルを作成した。プロファイルから半値幅を求め実効スライス厚を算出した。

エッジファントムとしてアルミニウム製の薄い金属板、0.1mm 板 (mm Al), 0.2mmAl, 0.3mmAl を用いた。ワイヤファントムには直径 0.095mm, 0.15mm, 0.3mm の 3 本のタンゲステンワイヤを用いた。それぞれのファントムは乳房支持台に対して  $45^\circ$  傾斜させ、エッジ、ワイヤ部分

を X 線管球走査方向にほぼ直交するように配置した。画像解析は池野らの方法を用い、深さ方向のプロファイルの半値幅を実効スライス厚と定義した。エッジ法、ワイヤ法の解析には日本人の平均圧迫乳房厚である 37.7mm の中心裁断面 19mm の画像を用いた。エッジ法では金属板のエッジ部分に 250 × 100 画素の ROI を設定し、管球走査方向のエッジ広がり関数 (edge spread function : ESF) を取得した。ESF を微分し線広がり関数 (line spread function : LSF) を求めた。LSF の各々の最大値を取ったプロファイルを作成し、プロファイルの半値幅を求め、45°の傾斜のため半値幅を 1 で除すことで実効スライス厚を算出した。ワイヤ法ではワイヤに沿ったプロファイルを作成し、プロファイルから半値幅を求め、エッジ法と同様に 1 で除して実効スライス厚を算出した。

## 結 果

ビーズ法ではビーズ径最小 0.16mm の場合、ST モード、HR モードともにビーズの信号が低下し視認不可能であった。その他のビーズ (0.24mm, 0.32mm, 0.40mm, 0.54mm) の算出した実効スライス厚は ST モードでは順に 4.3mm, 4.9mm, 5.3mm, 6.3mm となり、HR モードでは 2.1mm, 1.9mm, 2.5mm, 2.1mm であった。

エッジ法では 0.1mmAl, 0.2mmAl, 0.3 mm Al の算出した実効スライス厚は ST モードでは順に 3.4mm, 3.5mm, 3.7mm, HR モードでは 1.1mm, 1.2mm, 1.4mm であった。

ワイヤ法ではワイヤ径 0.095mm, 0.15mm, 0.3mm の算出した実効スライス厚は ST モードでは順に 3.6mm, 4.1mm, 6.9mm, HR モードでは 1.2mm, 1.4mm, 2.3mm であった。

本研究ではスライス厚の理論値が求められないため、エッジ法、ワイヤ法において実測した実効スライス厚の収束値を真のスライス厚と仮定した。真のスライス厚は

エッジ法では ST モード 3.3mm, HR モード 1.1mm であり、ワイヤ法では ST モード 3.0mm, HR モード 1.0mm と算出された。

## 考 察

ビーズ法では高精細画像を取得する HR モードにおいてビーズ径とスライス厚に規則性が見られずスライス厚評価に不向きであると考えられる。また、微小物体の撮影画像を使用するためノイズに画像が隠れて検出困難となるこの方法は日常管理には適さない。

エッジ法ではエッジファントムの厚さが大きくなると実効スライス厚が厚くなった。トモシンセシス撮影の特徴である X 線管球角度を変えながら投影画像の収集を行うことで、X 線斜入の影響を強く受けるためと考えられる。

実効スライス厚の収束値である真のスライス厚が、エッジ法がワイヤ法よりも 10% 大きかったのは、エッジ法ではプロファイルを作成する際に一度画像を微分する必要があるため画像ノイズが増強されたことによるものと考えられる。それぞれの測定法の特徴の比較より、ファントム管理や測定の安定さを考慮すると、臨床ではエッジ法が実用的であると考えられる。

今回は逐次近似再構成法を用いた装置での検証であり、同じ走査モードであっても画像再構成法の異なる装置ではスライス厚が変化することが予測されるため検証が必要であると考えられる。

## 結 論

実効スライス厚の収束値を真のスライス厚とした。その結果はエッジ法、ワイヤ法でほぼ同等であった。エッジ法、ワイヤ法の両測定法は真のスライス厚測定法として有用であると考えられる。エッジ法とワイヤ法を比較して、ファントム管理の簡便さ、測定の安定さからエッジ法が品質管理に適していると考えられる。

# 非造影 CT を用いた胆嚢管 3D-CT の有用性の検討

猪股 崇亨

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：中舎 幸司 助教)

## はじめに

現在、胆石・胆嚢炎患者では腹腔鏡下胆嚢摘出術が標準治療として行われており、手術の合併症リスクを軽減する為に、胆嚢管の走行形態の把握は必須となる。その描出には核磁気共鳴胆管膵管造影 (Magnetic Resonance Cholangio Pancreatography; MRCP) が主に用いられるが、軽症～中等症の胆嚢炎患者では早期 (可能なら発症後 72 時間以内、遅くとも 1 週間以内) の手術が推奨されており、術前に検査を行う事が時間的に困難な例も散見される。また、近年では内視鏡技術の進歩により経皮経肝胆嚢ドレナージ術が適応外となる播種性血管内凝固等の出血傾向のある重症患者や腹水貯留等の理由で安全な穿刺経路が確保できない患者に対し、内視鏡的経乳頭の胆嚢ドレナージ術が施行される例が増加傾向にある。これらの手技においても胆嚢管走行の把握は術前のオリエンテーションに重要であるが、重症患者では生命維持のための様々な器具が装着されており、Magnetic Resonance Imaging (MRI) 室に入室できない例や呼吸状態が不良なために描出不良となる例も多くなる。一方、非造影の腹部 Computed Tomography (CT) はこれらの患者ではスクリーニング目的にほぼ全例行われている。また、近年の CT 装置の性能向上と WorkStation の進化により、様々な領域で 3D 画像が活用されている。そこで非造影の腹部 CT から胆嚢管の 3D-CT が作成可能ではないかと考えた。胆嚢管の走行異常はおよそ 3% 程度、副肝管は 1% 程度に存在すると言われている。この

3D-CT 画像を用いて正常走行であることを高い確信度で評価できれば、MRCP 等の追加検査の省略や MRI 施行不能例においても術前のオリエンテーションとして利用できる可能性がある。以上より、スクリーニング検査で行われた非造影腹部 CT 画像から 3D-CT を作成することで、患者の経済的・身体的負担の軽減、医療費の削減、MRI 室の緊急検査による負担の軽減等に寄与すると考えた。

## 目的

非造影腹部 CT を用いた 3D 画像の作成により、胆嚢管の走行形態が把握可能であるか検討する。

## 方法

データ収集期間を 2019 年 5 月～10 月の半年間とし、その間に富士市立中央病院で非造影腹部 CT を施行した患者の内、前後 1 か月以内に MRCP を施行した患者のデータを使用した。(閉塞性黄疸及び肝・胆道系とその周囲の手術後の患者は除外した。また、本検討では胆嚢管の分岐異常を含めた描出能の評価が目的であるため胆嚢炎患者以外のデータも含めた。) 対象患者は計 64 名 (男性 43 名 (平均年齢: 67.5 ± 16.2), 女性 21 名 (平均年齢: 75.0 ± 11.4)) であった。ただし、64 名中 2 名は MRCP 描出不良であったため除外し、62 症例で評価を行った。使用機器は CT 装置 Somatom Definition AS+ (シーメンスヘルスケア株式会社)、WorkStation 装置 ZioStation2 Plus (ザイオソフト株式会社) を使用した。統計解析には SPSS Statistics Version24 (IBM 社) を使用した。撮影条件は、

管電圧 120kvp, Reference-mAs228, 回転速度 0.5sec/rot, Pitch-Factor0.6, Slice-Collimation128\*0.6mm とした。再構成条件は FOV200mm とし、ノイズ低減目的に再構成関数は通常よりも soft な I30, 逐次近似応用再構成の強度は SAFIRE5 を使用した。WorkStation にて 3D 画像を作成し Volume-Rendering と Surface-Rendering の 2 通りの表示方法にて画像表示を行った。

評価項目は視覚評価・物理評価・MRCP との比較の 3 項目とした。視覚評価は 2 名の放射線科医（放射線診断専門医）と 5 名の診療放射線技師（CT 経験年数 5 年以上）に依頼し、作成された画像を 5 段階で評価した。

結果は平均値にて評価し、5 名の平均が 3 点以上を評価良好群、3 点未満を不良群とした。評価者間信頼性を評価するために級内相関係数を求めた。物理評価は胆嚢管内とその周囲（バックグラウンド）4 点（a～d とする）の CT 値を計測し、下記の式にて CT 値差を算出した。

$$\text{CT 値差} = |\text{胆嚢管内の CT 値} - \text{周囲の CT 値}|$$

求めた CT 値差を視覚評価良好群と不良群に分類し、各 4 点とその平均の計 5 点それぞれで Man-Whitney の u 検定による統計解析を行った（有意水準  $p < 0.05$ ）。MRCP との比較は視覚評価と同様の 7 名に依頼し、CT 画像から胆嚢管の走行異常及び副肝管の有無について評価した。ここで、評価に差が生じた場合には基本的には合議にて決定する事とした。異常なしを陰性・異常あり及び不明を陽性と定義し、MRCP の読影結果を基準として比較を行い、感度・特異度等を算出した。また、異常あり及び不明とした場合にはその理由として胆嚢管・副肝管・両方のいずれかを選択することとした。

## 結 果

視覚評価の結果は、全体の平均スコアが 3.8 となり、評価良好群は 53 名（85.5%）、不良群は 9 名（14.5%）であった。級内相関係数の結果は 0.754 であった。物理評価の結果、CT 値差は各点（a～d）及び平均で良好群はそれぞれ（a: 62.7, b: 49.5, c: 43.5, d: 63.8, 平均: 54.9）、不良群でそれぞれ（a: 22.5, b: 22.1, c: 22.1, d: 27.2, 平均: 23.5）となった。統計検定の結果は a:  $p=0.002$ , b:

$p=0.009$ , c:  $p=0.056$ , d:  $p=0.005$ , 平均:  $p=0.001$  となり、ROI: c を除く全てで有意差を認めた。MRCP との比較では感度 83.3%、特異度 78.0%、陽性的中率 47.6%、陰性的中率 95.1% となった。CT で異常ありと評価した患者は 21 名いたが、その内不明と評価した患者は 10 名（平均スコア: 2.8）おり、内訳は胆嚢管のみ: 0 名、副肝管のみ: 4 名（平均スコア: 3.5）、両方: 6 名（平均スコア: 2.1）という結果となった。不明とした 10 名の内、MRCP で実際に走行異常を認めたのは 2 名であった。

## 考 察

視覚評価の結果、85.5% の患者でスコアが 3 点以上、全体の平均スコアが 3.8 と描出能は非常に良好であった。級内相関係数は 0.754 であり、評価者間信頼性は高いと考えられた。物理評価の結果は視覚評価良好群と不良群の間で ROI: c を除く全てで有意差を認めたことから、胆嚢管と周囲の CT 値差が約 50HU 以上あれば良好な画像を得られやすいと考えられた。ROI: c で有意差が生じなかった理由としては、ROI を置く位置が肝門部の周囲になるため、門脈等の構造物の影響により CT 値差が少なくなる傾向にあると考えられた。MRCP との比較では、陽性的中率は低いが、感度・特異度は高く、陰性的中率が非常に高い結果となった。陽性的中率が低くなった理由は、本研究では不明な場合を異常ありと定義した為と考えられた。不明と評価した患者は 10 名いたが、スコアが低い場合には両方共に判別不能になるケースが多い傾向にあった。また、スコアが高い場合でも副肝管の有無について不明と評価した例が 4 名あり、非造影 CT で副肝管の有無について評価することは困難となるケースもあった。それに対し胆嚢管のみを不明とした例は 0 名であり、良好群においては非造影腹部 CT から 3D 画像を作成することで胆嚢管分岐形態の把握は十分に可能であると考えられた。このことから、特に胆嚢管分岐形態のみが術前に必要となる内視鏡的経乳頭の胆嚢ドレナージ術等においてはオリエンテーション画像として有用な画像を提供可能であると考えられた。また、CT 値差が 50HU 以上あり、評価良好な画像が作成でき、正常分岐であると確信できた場合には、その陰性的中率の高さから腹腔

鏡下胆嚢摘出術前における MRCP 検査を省略できる可能性が示唆された。

## 結 論

非造影腹部 CT を用いた胆嚢管 3D 画像の作成は、胆

嚢管走行把握のための有用な手法であり、追加検査の省略による患者及び医療費の負担軽減への貢献及び MRCP 検査施行不能例に対する代替検査になりうると考えられる。

# 前立腺癌のホルモン療法が骨代謝に与える影響

## — 骨 SPECT/CT 半定量指標の変化 —

崎本 翔太

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：安田 鋭介 教授)

### はじめに

2017年日本における男性癌罹患率の第1位は、前立腺癌である<sup>1)</sup>。進行性前立腺癌は、骨に最も転移しやすい特徴をもっており、初期治療としてはホルモン療法がある。Combined Androgen Blockade (CAB) 療法は、去勢単独療法と比較して有効性が高く、ホルモン療法の中の標準治療として推奨されている<sup>2)</sup>。ホルモン療法の副作用として、骨粗鬆症の発症がある<sup>2), 3)</sup>。CAB療法の継続により、1年間で骨密度は約2~5%減少し<sup>3)</sup>、骨折のリスクは1.5~1.8倍と報告されている<sup>4)</sup>。

前立腺癌の画像診断法として、病期診断や転移性骨腫瘍の経過観察のため、骨シンチグラフィが用いられる。骨シンチグラフィは骨新生の盛んな部位を画像化する検査である。さらに核医学診断装置の技術向上により、骨シンチグラフィにおいて、半定量指標 standardized uptake value (SUV) の算出が可能となった。SUVにより集積の度合いを数値として客観的に評価することができる。Cachovanらは、骨 SPECT/CT の SUV が間接的に骨代謝を示す可能性を示唆している<sup>5)</sup>。

### 目的

本研究はホルモン療法が正常骨の骨代謝に与える影響について調査するため、2回の骨 SPECT/CT より算出される SUV を比較評価することを目的とした。

### 方法

#### 対象とホルモン療法

対象は、生検により前立腺癌と診断され2016年1月から2019年12月までの4年間にCAB療法が施行された患者の中で、CAB療法中に2回の骨 SPECT/CT を施行し、下位頸椎~骨盤部の SUV が算出可能な13症例とした。平均年齢は76.6 ± 5.6歳(67-84歳)。病期はT2N0M0とT3N0M0が各1例、T3N1M1が6例、T4N1M1が5例。骨 SPECT/CT の2回目までの間隔は、平均16.8 ± 6.8ヶ月であった。骨シンチグラフィは<sup>99m</sup>Tc-Hydroxymethylenediphosphonate (<sup>99m</sup>Tc-HMDP) を投与し、2時間30分~3時間30分後に撮像を開始した。撮像はPlanar Whole body 画像、SPECT/CT の順で行った。放射性医薬品<sup>99m</sup>Tc-HMDP の投与量は1回目が940 ± 85 (739-1027) MBq、2回目が971 ± 94 (791-1074) MBqであった。体重、放射性医薬品の投与量、投与からSPECT/CTまでの時間について、1回目と2回目の間に統計学的な有意な差は認めなかった。

ホルモン療法では、精巣由来のアンドロゲンを抑制する GnRH アナログ製剤、副腎由来のアンドロゲンを抑制する抗アンドロゲン剤、および骨粗鬆症対策として骨修飾薬が投与された。13症例中4症例は1回目のSPECT/CT前にすでにホルモン療法が開始されていた。薬剤投与期間は症例により異なり、最も短い症例では7ヶ月間、最も長い症例では31ヶ月間であった。

### 使用機器および撮像, 収集条件

SPECT/CT 装置は Symbia intevo6 (Siemens Healthineers), コリメータは Low Energy High Resolution (LEHR) コリメータを使用した。

SPECT の収集条件は, マトリックスサイズ  $128 \times 128$ , ピクセルサイズ  $4.8\text{mm} \times 4.8\text{mm}$ , View 数 90, 撮像時間  $10\text{sec/view}$  とした。

CT の撮影条件は, 管電圧  $130\text{kV}$ , 管電流  $13\text{mA}$ , スキャン時間  $0.6\text{sec/rot}$ , スライス厚  $2.5\text{mm}$ , field of view (FOV)  $650\text{mm}$  とした。

再構成条件は, コリメータ開口補正付き Ordered Subset Expectation Maximization (OSEM) 再構成である Flash 3D™ を用いて, イタレーション 6, サブセット 10 とした。散乱補正には Triple Energy Window (TEW) 法を用いた。Main window は,  $140\text{keV} \pm 7.5\%$  となる  $129.5\text{keV}$  から  $150.5\text{keV}$  に設定した。Sub window は, Main window に対して高いエネルギー側には設定せず, 低いエネルギー側のみに設定した。減弱補正は CT based Attenuation Correction (CTAC) 法を用いた。スライス厚は  $4.8\text{mm}$  とし, 後処理フィルターはガウシアンフィルタ FWHM  $10\text{mm}$  とした。

### 半定量指標の算出

核医学画像解析ソフトウェア GI-BONE (AZE) を使用した。半定量指標の算出に必要な cross calibration factor (CCF) は, プールファントムを用いた。症例ごとに 2 回行った SPECT 画像および CT 画像を GI-BONE を用いて自動位置合わせを行い, 異常集積がない胸椎椎体, 腰椎椎体に VOI を設定した。これにより 2 回の SPECT 画像の同一部位の  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,  $\text{SUV}_{\text{peak}}$  を算出し, 1 回目と 2 回目の変化を検討した。またホルモン療法の薬剤投与期間と正常骨  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,  $\text{SUV}_{\text{peak}}$  の変化についても検討した。

### 統計解析

統計学的解析は, EZR ver.1.5 を用いて行った。2 回の SPECT 画像から求めた正常骨 SUV の差は, ウィルコクソンの符号順位検定を行った。なお,  $P < 0.05$  を統計的に有意とみなした。

## 結 果

胸椎椎体の  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,  $\text{SUV}_{\text{peak}}$  の 1 回目の平均値はそれ

ぞれ  $6.62 \pm 1.38$ ,  $6.04 \pm 1.25$ , 2 回目の平均値は  $6.03 \pm 1.23$ ,  $5.55 \pm 1.11$  であった。 $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,  $\text{SUV}_{\text{peak}}$  いずれも 1 回目と比較して 2 回目が統計学的に有意に低下した ( $P=0.014$ ,  $P=0.014$ )。

腰椎椎体の  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,  $\text{SUV}_{\text{peak}}$  の 1 回目の平均値はそれぞれ  $6.38 \pm 1.32$ ,  $5.81 \pm 1.10$ , 2 回目の平均値は  $5.80 \pm 0.85$ ,  $5.33 \pm 0.77$  であった。 $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,  $\text{SUV}_{\text{peak}}$  いずれも 1 回目と比較して 2 回目が低値を示したものの統計学的に有意な差を認めなかった ( $P=0.148$ ,  $P=0.195$ )。

また薬剤投与期間が長いほど胸椎椎体, 腰椎椎体の  $\text{SUV}_{\text{max}}$ ,  $\text{SUV}_{\text{peak}}$  が低下した。

## 結 論

本検討はホルモン療法と骨 SPECT/CT の SUV との関係について, 調査を行った初めての検討である。ホルモン療法を受けている前立腺癌症例において, 治療の継続により正常胸椎椎体の SUV は有意に低下した。今後, 骨 SPECT/CT の SUV と骨代謝の関係およびホルモン療法が骨に与える影響について解明する必要がある。

## 引用文献

- 1) 国立研究開発法人国立がん研究センターがん対策情報センター. 東京: 国立研究開発法人 国立がん研究センター; [cited 2020 Aug 18]. Available from: [https://ganjoho.jp/reg\\_stat/statistics/stat/summary.html](https://ganjoho.jp/reg_stat/statistics/stat/summary.html)
- 2) 日本泌尿器科学会: 前立腺癌 診療ガイドライン 2016 年版, メディカルレビュー社, 2016.
- 3) 沖原 宏治, 増田 健人, 平岡 健児 (他). (2018). 泌尿器科癌における Bone Health. 京府医大誌. 2018;127(2):71-82.
- 4) Shahinian VB, Kuo YF, Freeman JL, et al. Risk of fracture after androgen deprivation for prostate cancer. N Engl J Med. 2005; 352: 154-64.
- 5) Michal Cachovan, Alexander Hans Vija, Joachim Hornegger, et al. Quantification of  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -DPD concentration in the lumbar spine with SPECT/CT. EJNMMI Research 2013;3:45.

# 金属アーチファクト低減処理による 体外金属アーチファクト低減効果の検討

鈴木 恵子

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：武藤 裕衣 教授)

## はじめに

CT 画像には、被写体、投影データ取得時、画像再構成時の複合的な要因によってアーチファクトが発生し、診断の妨げになる場合がある。CT 装置ではそれらを抑制するさまざまな対策が施されている。体内金属によるアーチファクトは画質を劣化させる原因の一つであるが、近年ではさまざまな処理方法によって金属アーチファクト低減 (MAR) 処理が臨床応用されている。シーメンス社が提供する iMAR (iterative Metal Artifact Reduction) は、インプラントによって発生する金属アーチファクトを低減するために開発された画像再構成アルゴリズムであり、対象とする金属の種類・形状や撮影部位に応じて設定された iMAR を選択して使用することによって最適なアーチファクト低減や診断能の改善に役立っている。この技術は体内にある 8 種類のインプラントを対象としたものであるが、対象になっていないインプラントも多く存在する。そして体外の金属アーチファクトに関する iMAR の検討がされた報告は今までにない。臨床の現場においては、救急患者に対する緊急検査や、検査内容によっては体外の金属を除去できない状況がある。このような体外の金属アーチファクトを避けられない場合に iMAR を活用できれば、読影や診断に役立つ可能性がある。

## 目的

iMAR の使用により体外金属アーチファクトの影響を低

減し、画質が改善するか検討する。

## 方法

装置は 128 列マルチスライス CT Somatom Definition AS+ (Siemens) を使用した。CT 撮影用全身ファントム PBU-60 (京都科学) の体幹部に心電図電極 (Siemens) を貼付し、臨床で使用している胸腹部の撮影条件で管電圧 120kV, Auto mA を使用しヘリカル撮影を行った。画像再構成は FOV 320mm, スライス厚 1mm, 再構成間隔 1mm, 再構成関数 B36f, 通常使用している Filtered Back Projection (FBP) 法で行い、アーチファクトが多く発生しているスライスを連続して 10 枚取得し、コントロール画像とした。次に、コントロール画像に対して 8 種類の iMAR を使用して再度画像再構成を行い、計 9 種類の画像を各 10 枚取得した。

取得した画像上のアーチファクトの発生方向に対して垂直方向の CT 値プロファイルを取得するため、 $40 \times 100$ pixel の矩形の ROI を設定し、CT 値を取得した。次に、アーチファクトに対して垂直方向に並ぶ 40pixel 分の CT 値プロファイルから、隣り合う画素間の CT 値差から最も大きな値を最大変動量として抽出した。この方法で設定 ROI 内にある CT 値プロファイル 100 本よりそれぞれ最大変動量を取得した。次に、これらの最大変動量に対する累積確率を求めて二重指数確率紙へプロットし、グラフの傾きと切片からアーチファクトの特徴量である位置パラメータと尺度パラメータを求めた。画像解析ソフトは



Image J (1.52a) を使用した。

最後に、位置パラメータと尺度パラメータについて、コントロール画像と各 iMAR 処理画像の比較を行った。有意差検定には Kruskal-Wallis 検定、多重比較に Steel 法を用いた。統計解析ソフトは EZR (R-Vers.2.6-1) を使用した。

## 結 果

コントロール画像と iMAR 処理画像の位置パラメータを比較したところ、いずれの iMAR 処理画像においても有意差は認められなかった ( $p > 0.11$ )。尺度パラメータにおいてはコントロール画像と比較して Neuro コイル、肩インプラント、四肢インプラント、胸部コイルの iMAR 処理画像において有意差を認めた ( $p < 0.05$ )。

## 考 察

結果より、位置パラメータにおいて画像間での有意差は認められず、CT 値の最大変動量がとり得る下限値に変化は見られなかった。尺度パラメータにおいては、コントロール画像と比較して iMAR アルゴリズム 8 種類のうち Neuro コイル、肩インプラント、四肢インプラント、胸部コイルの 4 種類のアルゴリズムにおいて有意に低下しており、最大変動量が取り得る範囲、つまり最大変動量のバラツキが小さくなっていた。iMAR の画像処理により、アーチファクトの特徴量である最大変動量のバラツキが小さくなり、下限値に変化がないということは、最大変動量の高値が低下していることを示しており、すなわちアーチファクトが低減されていると考えられる。

iMAR の技術については一部が未公開のため詳細な検討は困難であるが、Neuro コイルのアルゴリズムについては、心電図電極の金属部分のサイズやこのアルゴリズムを使用する際の背景の CT 値が類似しており、その結果発生するアーチファクトが類似しているため、アーチファクト低減効果があったと考えられる。肩インプラントと四肢インプラントのアルゴリズムに関しては、金属の形状などが心電図電極のものと全く異なるが、同様にアーチファクトの形状や強度に類似点があるためアーチファクト低減効果があったと考える。胸部コイルに関しては、

Neuro コイルと同様に、金属のサイズが心電図電極の金属部分と類似しているが、背景の臓器が異なるため、アーチファクトの発生パターンの違いによって Neuro コイルのような低減効果にまで至らなかったと考える。

本研究では iMAR 使用の対象外である体外金属のアーチファクトに対して iMAR の低減効果を検討した。先行研究において、特定のインプラントに対応した MAR アルゴリズムの使用と適応外の MAR アルゴリズムを比較検討した結果、後者においても画質が改善したという報告や、専用 MAR アルゴリズムのないインプラントに対して MAR アルゴリズムを使用することにより画質が向上するという報告も見られることから、対象外の金属アーチファクトにおいても画質が改善するか検討した上で適切に MAR を使用すれば読影や診断能の向上に貢献できると考える。ただし、類似した多くの先行研究の中で、MAR アルゴリズムの使用により新たなアーチファクトを発生させる等の二次的影響が指摘されている。従って、状況にあわせて手法を選択し、特に適応外の金属アーチファクトに iMAR を使用する場合には、どのインプラントの iMAR を使用すれば最もアーチファクト低減効果があり、画質改善につながるか必ず検討すべきである。

本研究はファントムによる研究である。今回、金属アーチファクトの評価方法として Gumbel 法を用いた。今井らによると、“CT 画像上のアーチファクトに起因する全ての変動は Gumbel 分布に従って発生する”とある。その他、過去の Gumbel 評価法を用いた金属アーチファクトの定量評価の報告では金属アーチファクトの特徴であるストリークアーチファクトを人工的に発生させて評価がされている。しかし本研究も同様であるが、臨床画像での評価をしている研究はない。従って今後、臨床画像のような体内構造に変化のある CT 値が多く含まれる部位において、本評価法が適用できるか検討予定である。

## 結 論

iMAR の使用は体外金属アーチファクトを低減させ、画質が改善することにより診断に役立つ可能性が示唆される。

# 胃 X 線像における医師と診療放射線技師による カテゴリー判定の精度に関する検討

西川 孝

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：安田 鋭介 教授)

## 背景

本邦において胃がんの死亡率減少効果を認める検査・検診方法は現在のところ、胃内視鏡検査と X 線検査のみである。しかし、内視鏡検診においては内視鏡医のマンパワーに課題を残し、X 線検診では読影医の高齢化と読影医不足に課題が残る。

胃 X 線検査の歴史は古く、胃がん X 線検診は 1960 年代初頭より全国で始められたが、内視鏡機器の進歩・発展に伴い 1990 年代中頃から徐々に医師の胃 X 線離れが加速した<sup>1-3)</sup>。

これらの背景を踏まえ日本消化器がん検診学会（以下、学会と称す。）では、個々の読影医の読影力の差による判定のばらつきと読影医不足を補う改善策の一つとして『胃 X 線検診のための読影判定区分：カテゴリー分類』を答申した。更に学会は厚生労働省医政局長通達による『医療スタッフの協働・連携によるチーム医療の推進について』（平成 22 年 4 月 30 日付け医政発 0431 第 1 号）を鑑み、診療放射線技師（以下、技師と称す。）の『読影補助』を積極的に活用することで読影医の負担軽減を目的に 2019 年総会において『読影補助』の制度化<sup>4)</sup>を明文化した。しかし、技師による読影補助の Evidenced Data は MMG など以外では報告例<sup>5-7)</sup>がなく、Case Study における Discussion での報告のみで、必ずしも技師による読影補助が胃 X 線検診の読影精度の向上に寄与するとの確証は得られていない。

## 目的

そこで我々は、学会が提唱した『カテゴリー判定区分』を用いて技師の読影補助が胃がん検診における読影精度の向上に貢献できるかを医師の読影判定結果と比較し検証することとした。

## 対象と方法

対象は胃 X 線検診の読影に従事する消化器内科医（内視鏡医）12 名 5 施設と胃がん検診専門技師 30 名（学会会員）とした。検討方法は、胃 X 線検診を契機に異常所見を指摘され、内視鏡検査および病理組織診にて確定診断の得られた悪性症例 20 例（早期胃がん 13 例、進行胃がん 7 例）と非悪性症例 20 例（異常なし 7 例、2cm 以下の粘膜下腫瘍 1 例、良性潰瘍 1 例、潰瘍瘢痕 4 例、萎縮性胃炎 4 例、非萎縮性胃炎 1 例、過形成ポリープ 2 例）を無作為に配し、マークシート記載方式にてカテゴリー判定を行った。尚、有意差検定には Friedman 検定および Wilcoxon の符号付順位和検定を用いて Holm による補正を施し、有意差水準は  $P < 0.05$  とした。本研究に際しての倫理審査には医療法人尚豊会みたき総合病院臨床研究倫理審査委員会の承認を得た上で実施し（倫理審査番号 2019-001-01）、解析ソフトは Easy-R（EZR）を用いた。

## 結果

医師による読影判定の成績は、正診率 66.3%（中央値、

以下同じ。), 感度 65.0% (早期がん感度 61.5%, 進行がん感度 71.4%), 特異度 75.0%であった。一方, 技師による読影補助の成績は, 正診率 70.0%, 感度 85.0% (早期がん感度 76.9%, 進行がん感度 85.7%), 特異度 60.0%であり感度は技師が有意に高かった ( $P < 0.0001$ )。胃 X 線読影の習熟度を考慮した検討では, 読影経験 16 年以上の医師の感度は 90.0%で, 15 年以下の医師は 40.0%であった ( $P = 0.0625$ )。技師では, 指導技師の感度は 90.0%で, 専門技師は 82.5%であった ( $P = 0.012$ )。読影経験 16 年以上の医師と指導技師では感度に有意な差は認めなかった。

## 考 察

読影医の現状を顧みると草野<sup>8)</sup>による 2003 年の全国調査以来, 具体的な報告は見られない。その報告によると読影委員会を設置している検診機関は全体の 40%以下で, 認定医が施設内に在籍する機関は 45.3%, 一検診機関あたりの認定医の在籍数は平均 2.5 人, 読影医の平均年齢はおおよそ 50 歳で, 自施設に読影医の教育・育成システムを有する機関は僅か 7.7%であった。そもそも医師による胃 X 線離れの最大要因は X 線診断の難しさにある。即ち, 胃 X 線診断は, 画質および画像が画一ではなく, 多岐にわたる因子が様々な影響を及ぼし, また読影者も知識と経験による読影 protocol に差があることから胃 X 線検査は常に一定の結果と成り得る科学的な普遍性が乏しい。更に長浜ら<sup>9)</sup>は X 線造影像の成り立ちへの理解の難しさを述べている。従来, 読影判定の精度管理指標には偽陰性率や偽陽性率が用いられ, その読影精度を直接的に検討した報告例は見られなかった。

我々の結果では 16 年以上の経験を有する読影医の判定成績と指導技師の判定成績には有意な差を認めなかったが, 読影経験 15 年以下の医師と指導技師では判定感度に差が認められ ( $P = 0.035$ ), 更に指導技師と専門技師との間にも差が認められた ( $P = 0.012$ )。しかし特異度をみると経験豊かな医師に比べ指導技師は低く ( $P = 0.062$ ), 指導技師の読影補助は感度に関して偏重傾向であると思われた。これらの成績から胃 X 線像に特化した専門的知識や経験を有する読影医や指導技師は胃がんを拾い上げる感度において読影の精度が担保でき, 技師による読影補助にて病変を拾い上げを, 更に医師読影にて受診者の不利益につながる特異度を担保

することで更に読影の精度を高めることが可能であると思われた。しかし, 経験の浅い医師や専門技師では判定にバラツキがみられることから読影精度に課題が残ると考察された。

## 結 語

胃 X 線像に習熟した経験を有する技師 (SpTe) と読影医 (SpDr) では, 本学会が提唱するカテゴリー判定<sup>1)2)</sup>を用いることで遜色なく, 読影医の判定精度向上に寄与できると思われた。しかし, 現行の技師認定資格のみではカテゴリー判定にバラツキがみられ, 胃がん X 線検診の精度向上に寄与されるとは言い難かった。

## 文 献

- 1) 八尾恒良. 胃がん診断に X 線検査は不要か. 胃と腸. 1998, 33, 547-549.
- 2) 加藤勝章, 他. 胃 X 線検診のための読影判定区分を用いた胃 X 線読影の精度評価に関する検討. 日消がん検診誌 2018; 56: 479-489.
- 3) 入口陽介, 他. 胃内視鏡スクリーニング検査の見逃し例からみた観察撮影法の工夫. 胃と腸 2018; 53: 1132-1144.
- 4) 渋谷大助. 胃がん検診のこれから. 日消がん検診誌. 2019, 57, 487.
- 5) Paterson A, Price RC, Tomas A, et al. Reporting by radiographers : a policy and practice guide. Radiography 2004;10, 205-212.
- 6) Tanaka R, Takamori M, Uchiyama Y, et al. Radiological technologists' performance for the detection of malignant microcalcification in digital mammograms without and with a computer-aided detection system. J Med Imaging 2015;2.024505.
- 7) Tanaka R, Takamori M, Uchiyama Y, et al. Using breast radiographers' reports as a second opinion for radiologists' readings of microcalcification in digital mammography. Br J Radiol 2015;88, 20140565.
- 8) 草野 健. 胃間接 X 線読影医育成の現状. 日消集検誌, 2003; 43: 30-35.
- 9) 長浜隆司, 他. 上部消化管造影画像の成り立ち. 胃と腸 2018; 53: 1211-1225.

# TomoTherapy における頭部 Non-coplanar 照射の ファントムによる検討

湯浅 仁博

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：黒崎 弘正 客員教授)

## はじめに

TomoTherapy (トモセラピー：Accuray Incorporated 社製) は、CT 装置のように患者の周りを回転し、細い X 線ビームを組み合わせて腫瘍の形状に合わせた強度変調放射線治療 (IMRT) 等の高精度放射線治療を、様々な体の部位で行える装置である。定位放射線照射を行う装置には、ガンマナイフ、サイバーナイフなどがあるが、一般的な放射線治療装置 (リニアック) でも行われている。大線量を一回で照射を行う定位手術的照射および複数回に分割照射を行う定位放射線治療が症例により選択されている。トモセラピーでの放射線治療では、治療計画 CT 撮影時点での axial 断面の同一平面上で照射される coplanar 照射の専用装置のため、線量分布が広がってしまう原因となっている。そのため、ガンマナイフやサイバーナイフなどに比べ、リスク臓器 (OAR) により多い放射線が当たってしまうのも事実である。そこで、より一層 OAR の放射線量を低減できれば、放射線障害を軽減し、患者の生活の質を向上させられると考えられる。トモセラピーの治療計画装置である Tomotherapy Planning Station (Accuray Incorporated 社製) は、deformable image registration (DIR) を行えないため、複数の CT 画像で計画された線量分布を合算することはできない。DIR 機能を有する治療計画装置を用いることで、二平面で作成した治療計画を合算・評価することかできると考えられる。通常、頭部の放射線治療では、患者が寝やすい体位で

頭部を固定しているが、放射線治療用チルト機構付頭頸部患者固定具 (チルト機構付頭頸部固定具) を用いて顎を引き下げ、眼窩中点 - 外耳孔中点より 35~45° のチルト角を固定して照射する場合がある。本研究では、頭部ファントムを使用し、0° と 40° の角度で二平面の治療計画を作成したものを DIR で合算し、non-coplanar 照射として、その有用性について検討を行った。

## 目的

チルト機構付頭頸部固定具および DIR を利用し、トモセラピーで頭部 non-coplanar 照射を行い、照射目的外の線量低減が可能か検討を行う。

## 方法

頭部ファントム (体積：4264ml) をチルト機構付頭頸部固定具に固定し、A：チルト角 0 度で治療計画 CT を撮像する (スライス厚 1mm)。次に B：チルト角 40 度で同様に撮像し、この 2 つの CT 画像にてトルコ鞍部に直径 2cm, 3cm, 4cm の球体の計画標的体積 (PTV) を作成後、A, B の CT 画像を Tomotherapy Planning Station で治療計画を行う。① A における線量分布 (D95=14Gy)：coplanar 照射の線量分布、② B における線量分布 (D95=14Gy)：coplanar 照射の線量分布に加え、③ RayStation (RayResearch 社製) で②の線量分布を DIR することによって得られた線量分布と①を合算させることで non-coplanar 照射の線量分布 (①と②を 7Gy ずつとし

て D95=14Gy) をそれぞれ作成し、10%~90%線量域のファントム全体積に対し、それぞれの割合(%)を算出する。

## 結 果

PTV 2cm では、10~90%線量体積のいずれで、もっとも③が少なかった。特に20%線量体積では、①が5.56%、②が5.29%であったのに対し、③は4.15%であった。30%線量体積では、①が2.54%、②が2.64%に対し、③は4.15%であった。PTV 3cm の60~90%線量体積では、①がもっとも少なく、③、②の順であったが、①と③の線量体積の差は、0.2%以内であった。10~50%線量体積では、もっとも③が少なく、特に、20%線量体積では、①が11.50%、②が13.32%であったのに対し、③は9.12%であった。30%線量体積では、①、②が5.90%、6.48%であったのに対し、③は、5.10%であった。PTV 4cm では、10%線量体積では①がもっとも少なく、②、③の順であったが、20~90%では、③がもっとも少なかった。20%線量体積では、①が18.66%、②が20.27%であったのに対し、③は15.04%であった。30%線量体積では、①が11.00%、②が11.64%であったのに対し、③は9.41%と20~30%線量体積がもっとも少なかった。

## 考 察

Tomotherapy Planning Station では、DIR の機能がない

ため、位相の異なる CT の線量分布の合算ができない。今回、我々が用いた RayStation の DIR 機能は、線量分布を新しい画像に変形、移動させる事で、線量分布の合算・評価が可能であった。チルト機構付頭頸部固定具および DIR を用いた本方法では、2 平面で放射線の照射を行うことで、non-coplanar 照射が可能となり、OAR の線量低減となった。特に、20~30%線量域が低下しており、PTV からやや離れた OAR に対して線量制限を行うのに有効であると考えられた。臨床では PTV の位置にもよるが、皮膚や眼球の線量を低減させ、脱毛や白内障のリスクを軽減し、認知機能をつかさどる海馬の線量を低減させることができると考えられ、本方法では、2 平面で照射を行うため、複数の OAR が照射平面に存在している場合、ほかの角度の断面を選択し、照射を行うことで、OAR の線量を低減できると推察される。また、本研究では、二平面の線量配分を均等としたが、臨床では、この配分を変えることによっても、OAR の線量低減が可能と考えられる。

## 結 論

トモセラピーにおける頭部 non-coplanar 照射は、チルト機構付頭頸部固定具および DIR を用いることで可能となる。同手法では20~30%線量域で低下しており、PTV からやや離れた OAR の線量低減に貢献出来ると考えられた。

# 健診時刻情報による受診者動態の分析

岩本 香織

大学院 医療科学研究科 医療科学専攻

(指導教員：山本 皓二 教授)

## はじめに

健診に対する受診者の待ち時間対策は健診の満足度を高める手段として非常に重要である。より少ない待ち時間で受診者の健診をおこなうことが求められるが、機器数や医師数には制約がある。

健診スケジューリングシステムに関して、例えば伊藤らは検査順序の最適化を目指すシステムを報告している。しかし、これらのスケジューリングシステムの研究では、個々の受診者の性別や年齢、歩く速度や服装など行動に影響を及ぼす事項は考慮されていない。そこで、本研究では待ち受診者ゼロの状態での所要時間の差を受診者の属性の差と定義し、その違いが院内滞在時間にどのように影響するかを分析することにした。

本研究で扱う健診のデータは個々の受診者の各部署での処理終了時刻のみである。筆者は健診センターについては勤務した経験が無く、その実態がどのようなものかも知らないが、データから健診センターでの実運用が見えてくる可能性がある。データを見て背景を理解し、的確な対策を講じることができる力を身に付けることも本研究の目的の一つとした。

## 目的

受診者属性が院内滞在時間に与える影響について、「待ち受診者数ゼロの部署において処理時間が長い受診者と短い受診者との間で院内滞在時間に差はない」を帰無仮説として、その真偽を確かめることとした。

受診順序の違いが所要時間に影響を与える段階について、「受付後に3部署を巡った段階（深さ3の段階）ではその間の総所要時間に顕著な差はない」を帰無仮説として分析をする。

健診センターの実運用の見える化を試みることとする。

## 方法

健診データから、それぞれの部署での所要時間、待ち受診者数などを取り出す部分については、指導教員に用意して頂いたシステムを使った。データ解析にはRを用いた。

・受診者の属性が院内滞在時間に与える影響について：同じ組み合わせを受診した受診者グループの内、人数の多い2グループを分析対象とした。グループの違いは、胃部X線の有無のみである。待ち時間ゼロの部署で短時間群と非短時間群に分けた受診者の院内滞在時間の平均値の差を有意水準5%で対応のないt検定を使って検定した。

・受診順序の違いが所要時間に影響を与える段階について：受付から深さ3までの訪問先リスト群の内、受診順序別件数が30件以上で合計件数の多い先頭の2種類を分析対象とした。説明変数を受診順序、目的変数を受付終了から3部署目の受診終了までの時間とした。Rを用いて有意水準5%で分散分析を行い、有意差がある場合はTukey's testを用いて、全ての2群の組み合わせについて比較をおこなった。

・健診センターの実運用の見える化について：待ち受診

者ゼロの集合での部署間の経路ごとの平均所要時間は、該当部署間の移動時間とその部署での実質の平均所要時間の和にほぼ等しいと考えると、各部署での実質の所要時間に関する凡その値が把握できる。さらに、待ち受診者数ゼロの制限を外した時に所要時間がどのように変化するかをみることで実運用での人の流れと問題点が見えてくる可能性がある。そのような情報を取り出して検討を試みた。

## 結 果

- ・受診者の属性が院内滞在時間に与える影響について：待ち時間ゼロの部署で短時間群と非短時間群の院内滞在時間の差を調べた結果、分析対象グループ1では腹囲を除き有意差を認めた。分析対象グループ2では待ち時間ゼロの部署が胃部X線の場合のみ有意差を認めた。

- ・受診順序の違いが所要時間に影響を与える段階について：身体計測・血圧・採血の組み合わせでの受診順序の違いで所要時間に差が出るか分散分析をおこなった結果、有意差を認めた。聴力・血圧・採血の組み合わせで同様の分析をおこなった結果、有意差を認めた。

- ・健診センターの実運用の見える化について：待ち受診者数ゼロの場合の経路別平均所要時間と全データを用いて集計をおこなった経路別平均所要時間を表にした。各部署から採血部署に行く場合と採血から各部署に行く場合の平均所要時間を調べると、採血から他の部署に行く場合の平均所要時間は他の部署から採血に行く場合のそれと比べて凡そ2分長かった。

## 考 察

- ・受診者の属性が院内滞在時間に与える影響について：その日の健診項目やどの部署で2群に分けるかにも依存するが、待ち受診者数ゼロの短時間群は、非短時間群

に比べて院内滞在時間が有意に短いことがあるという結果が得られた。

- ・受診順序の違いが所要時間に影響を与える段階について：今回使用したデータでは、訪問順序によって3部署目までの所要時間に有意な差が生じていた。これは待ち時間のアンバランスにより生じた現象であり、受付から3か所目に至る範囲においても改善の余地があることを意味している。

- ・健診センターの実運用の見える化について：受診者数ゼロの環境下での各部署の実質所要時間の概数や着替えなどに要する時間を予測することができた。採血から他の部署に行く経路での平均所要時間が他の部署から採血に行く場合に比べて2分近く大きな値である理由は、採血後の行き先を職員が受診者に指示する運用の結果である。2分という数字からは一人の職員が沢山の受診者を抱えている姿が浮かび上がった。また、受付直後に採血に進む受診者が多く、受診者増に伴う採血での所要時間は平均で3分増加していることが分かった。この値は他の部署が受診者増に伴って増える値よりも1分近く大きく、採血がボトルネックになっている可能性が示唆された。

## 結 論

受診者属性が院内滞在時間に与える影響について、待ち受診者数ゼロの部署において短時間群と非短時間群の間では院内滞在時間に差があることがわかった。

受診順序の違いが所要時間に影響を与える段階について、受付から3部署を巡った段階で検証したところ、その時点でその間の総所要時間に有意な差があることがわかった。

健診センターの実運用の見える化について、待ち受診者ゼロの平均所要時間と全データの平均所要時間から、健診センターの人の流れと問題点が明確になった。