第 38 回

身体動作学研究会

プログラム・抄録集

会期：2025 年 2 月 25 日（火）

日本体育大学（東京・世田谷キャンパス）

第 38 回身体動作学研究会

名　　称　：　第 38 回身体動作学研究会

会　　期　：　2025 年 2 月 25 日（火）13：00～18：00

主　　催　：　身体動作学研究会

会　　長　：　佐川　和則（近畿大学名誉教授）

運営委員長　：　山本　憲志（日本赤十字北海道看護大学）

世　話　人　：　西山　哲成（日本体育大学）

会　　場　：　日本体育大学（東京・世田谷キャンパス）教育研究棟 2 階 3206 教室
〒158-8508 東京都世田谷区深沢 7-1-1

身体動作学研究会事務局
〒154-8515
東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士舘大学 7 号館 4 階 715 研究室
柏木　悠　（専修大学）、平野　智也（国士舘大学）
e-mail：shintaidousa-office@sd-sportsscience.com
HP：https://www.sd-sportsscience.com

日程

11：00～　運営委員会

12：30～　受付開始

13：00～　開会式

13：10～14：10
教育講演「アスリートの競技力向上支援と研究活動について」
杉田正明先生（日本体育大学体育学部教授／ハイパフォーマンスセンター長）
座長　西山哲成（日本体育大学）

14：10～14：20
休憩

14：20～15：20
一般研究発表①

15：20～15：30
休憩、ポスター発表着座時間

15：30～16：30
一般研究発表②

16：30～16：40
休憩、ポスター発表着座時間

16：40～17：40
運営委員会企画講演「私が携わった跳ぶ、走る、歩くの研究と汗の証明」
佐川和則先生（近畿大学名誉教授）
座長　山本憲志（日本赤十字北海道看護大学）

17：40～　総会、閉会式

18：00～　情報交換会（学内Ｎレストラン）

参加者の皆様へ（お願い）

一般研究発表者の方へ

・発表時間 9 分、質疑応答 3 分の計 12 分です。

・第 1 鈴 8 分、第 2 鈴 9 分、第 3 鈴 12 分

・発表および質疑応答は、座長の指示に従い、時間厳守でお願いします。

・発表データは会場に備え付けの PC にお入れください。

・Mac をご使用の場合にはご自身のノートパソコンをご準備ください。

・接続は HDMI となります。Mac などで必要なアダプターは各自でご準備ください。

【不適切行為・著作権・肖像権について】

・本研究会では、録画や撮影等を禁止いたします。

第 38 回身体動作学研究会　教育講演

プロフィール
杉 田 正 明（すぎた まさあき） 1966 年 2 月 三重県生まれ
日本体育大学体育学部 教授/ハイパフォーマンスセンター長 博士(学術)

【略歴】三重大学大学院教育学研究科修了後、東京大学教養学部助手、同・大学院総合文化研究科助手、三重大学教育学部助教授、教授を経て 2017 年 4 月から現職。JOC 情報・医・科学専門部会副部会長・情報・科学サポート部門長、JSC ハイパフォーマンスセンターアドバイザー、JSPO 医・科学委員会委員、日本陸上競技連盟科学委員長（理事）、高所トレーニング環境システム研究会会長、陸上競技学会副会長等

タイトル

アスリートの競技力向上支援と研究活動について

抄録

アスリートの競技パフォーマンスを高めるための実践研究をメインとし、（公財）日本オリンピック委員会や（公財）日本陸上競技連盟などの科学スタッフの一員として、オリンピックや世界選手権代表選手の強化支援に関わる医・科学サポート活動を行ってきている。
本学ではハイパフォーマンスセンター長として、NASS の運営を担い、大学アスリートの医科学サポートに注力している。 2010FIFA ワールドカップでは、40 日間日本代表チームに帯同し、高地対策やコンディション管理を支援し、世界陸上やロンドン、リオデジャネイロオリンピック等では競歩、マラソン代表選手をはじめ他競技も含めて科学的支援に取り組んだ。東京 2020、パリオリンピックでは日本代表選手団の本部役員（情報・科学担当）として暑さ対策などに従事した。また、2022 北京、2026 ミラノコルティナ冬季オリンピックにおける寒さ対策や時差対策など冬季競技の支援にも携わっている。具体的な研究としては、コンディションの可視化につながる新たな指標の探求、効果的なトレーニング法や疲労回復法、特殊環境（寒冷、暑熱、低酸素）対策などの応用研究を行っている。
上記のようなサポートから得られたデータは守秘義務や倫理上の問題があるため、すぐに学会発表や論文化することは難しい。さらに、サポート時におけるデータの収集は実験室で整えられたような環境やコントロールされた条件で行われる訳ではないため、科学論文として学術的な条件設定が統一されていないという理由で論文化することに躊躇があるかもしれない。しかし、実学としてのスポーツ科学の応用を考えるならば、実践現場で得られたデータこそ唯一無二の価値があると思う。なぜならば、本気の試合・ゲームやそれに近い練習場面で得られたデータこそ、実践的なトレーニング方法やコンディショニングなどに直接的に活きる生きた情報であり、競技力向上を考える上で重要なエビデンスとなるからである。筆者のこれまでの取り組みを中心にその考え方をお話しさせていただく予定です。

第 38 回身体動作学研究会　運営委員会企画講演

プロフィール
佐川 和則（さがわ かずのり）
近畿大学名誉教授・博士（医学）

【略歴】

1982 年 3 月 日本体育大学大学院体育学研究科修了

1982 年 4 月 近畿大学に助手として着任、2024 年 3 月同大学を定年退職

この間、大阪体育学会会長、（一社）日本体育学会理事、（一社）大学スポーツコンソーシアム関西理事、身体動作学研究会会長などを歴任。

タイトル

私が携わった跳ぶ、走る、歩くの研究と汗の証明

抄録

私は 2024 年 3 月に 42 年勤めた大学を定年退職した。本講演ではその間の思い出に残るいくつかの研究成果を振り返る。

私はヒトの基本的運動をおもな研究対象としてきた。今回紹介するのは、「跳ぶ」、「走る」、「歩く」に関する研究である。それぞれのリサーチトピックは、「跳ぶ」：反動の有無による垂直跳びの跳躍高の差がどのようなメカニズムによって生じるのか。「走る」：速く走るための疾走動作はどのようなものか。そして「歩く」：ノルディックウォーキングは本当に下肢への力学的負担度を軽減するのかである。

最後に博士論文につながった研究として、汗特異タンパクに対するモノクローナル抗体の作製と法医学実務への応用について述べる。

一般研究発表　演題一覧

一般研究発表①　　**座長　高橋健太郎（関東学院大学）**

トランポリン競技の後方伸身 2 回宙返り 3 回捻りにおける踏切局面中の宙返りおよび捻りの角運動量が離地時の重心速度に及ぼす影響

岸凌大（日本体育大学）

徒手体操における上肢内外回旋動作の運動学的分析：熟練者と非熟練者の比較

坂口泰志郎（日本体育大学大学院）

野球の投球動作における鉛直方向投球位置と運動学的データの関係：個人内分析による検討

須藤惇（日本体育大学大学院）

球速の高い野球投手における体幹部の並進運動および回転運動の特徴

和田直樹（日本体育大学）

空手組手競技における競技パフォーマンス構造モデルの構築

大徳紘也（日本体育大学大学院）

一般研究発表②　　**座長　和田匡史（国士舘大学）**

エリート・ジュニア・クロスカントリースキー選手における汗乳酸動態

山本憲志（日本赤十字北海道看護大学）

中年男女を対象とした短母指外転筋における最大筋力、筋厚、運動単位数との関連

渡邊航平（中京大学）

高齢者の筋力トレーニングによる筋力増加はトレーニング前の運動単位活動パターンと関連する

西川太智（中京大学大学院）

視力回復装置アイトレの視力回復効果

天野勝弘（環太平洋大学スポーツ科学センター）

柔道がもつ力：保育園での活動に着目して

小林咲里亜（帝京科学大学）

ポスター発表

自転車競技選手における最大無酸素パワー及び力-速度特性の評価方法について

糸井洸平（日本体育大学）

投球イップスの動作の特徴：3 次元動作分析

増田健太郎（日本体育大学）

一般研究発表　抄録

一般研究発表①

トランポリン競技の後方伸身 2 回宙返り 3 回捻りにおける踏切局面中の宙返りおよび捻りの角運動量が離地時の重心速度に及ぼす影響

〇岸凌大（日本体育大学）、山口雄大（日本体育大学）、和田直樹（日本体育大学）、山崎博和（日本体育大学）、西山哲成（日本体育大学）

トランポリン競技において滞空時間は競技スコアに加算されるため重要な要素となる。滞空時間は離地時の速度によって決まり、一般に離地時の速度は踏切中の力積が大きいほど大きくなる。またトランポリンでは空中において角運動量が保存されるため、所望の宙返りや捻りを達成するための角運動量を踏切中に発生させる。本研究では後方伸身 2 回宙返り 3 回捻りを対象に踏切中の角運動量が力積に及ぼす影響について調べた。成人男子トランポリン競技選手 8 名を被験者とし、3 次元モーションキャプチャシステム（Arqus 5、Qualisys 社）を用いて身体に貼付した反射マーカーの 3 次元座標データをサンプリング周波数 250Hz で取得し、運動力学的変数の算出に用いた。踏切中の力積は 2.8±0.1 kgm であり、離地時の捻り角運動量(35.5±16.0 kgm2/s)と有意な負の相関関係が認められた(ρ=-.766)。また、離地時の宙返り角運動量(379.8±17.3 kgm2/s)との負の相関は有意傾向があった(ρ=-.707)。離地時の宙返りや捻りの角運動量の発生が大きいと力積が小さくなり、跳躍時間の減少に繋がる可能性がある。

徒手体操における上肢内外回旋動作の運動学的分析：熟練者と非熟練者の比較

〇坂口泰志郎（日本体育大学大学院）、岸凌大（日本体育大学）、須藤惇（日本体育大学大学院）、三宅良輔（日本体育大学）、西山哲成（日本体育大学）

徒手体操は、手具や器具を使わずに身体の動きのみで行う体操であり、健康の保持増進や巧みな動作習得を目的としている。特に「上肢回旋」や「下肢屈伸」動作は基礎的な運動であり、熟練者と非熟練者の動作には視覚的にも明確な違いがある。しかし、これらの動きの違いを示す客観的知見は十分ではなく、その運動学的知見は徒手体操の指導において有用であると考えられる。本研究は、徒手体操における下肢屈伸を伴う上肢内外回旋動作に着目し、熟練者と非熟練者の運動学的な違いを明らかにすることを目的とした。本研究では、熟練者群 9 名、非熟練者群 8 名を対象に、三次元モーションキャプチャーシステム（VICON MX40、 Vicon Motion Systems 社製）を用いて分析を行った。得られた結果より、熟練者の上肢回旋角速度は、上肢の振り降ろし局面（上肢角度 90–145°）および振り挙げ局面後半（255–320°）において、有意に大きかった。また、熟練者の特徴として各局面の動作を比較すると、下肢屈伸の角度、角速度ならびに下肢屈伸と上肢回旋のタイミングにおいて両群間の差がみとめられた。これらの知見に基づいた指導は、指導者間でも共通した指導が展開できることにつながると考えられた。

野球の投球動作における鉛直方向投球位置と運動学的データの関係：個人内分析による検討

〇須藤惇（日本体育大学大学院)、和田直樹（日本体育大学)、山口雄大（日本体育大学)、西山哲成（日本体育大学）

【背景】野球の投球パフォーマンスは球速やコントロールなど多様な要素により評価される。特に直球の鉛直方向投球位置は打者を抑える上で戦略的に活用されている。しかし、投球位置における運動学的研究は限定的であり、全身の連動性との関係は十分解明されていない。【目的】運動学的データと鉛直方向投球位置の関連性を個人内で分析し、各投手における鉛直方向投球位置を決定する要因を探ること。【意義】従来の投球研究は主に個人間分析が使用されるが、投手固有の動作特性を考慮し、パフォーマンスを評価するには、個人内分析が必要である。本研究により、投手ごとの動作特性に基づいた個別のパフォーマンス向上への応用が期待される。【結果】大学硬式野球投手 10 名を対象に 3 次元動作分析を実施し、Spearman の順位相関分析を用いて個人内の投球動作と鉛直方向投球位置の関係性を検討した。その結果、鉛直方向投球位置に影響を及ぼすパラメータは投手ごとに異なり、主に手部・骨盤・股関節・膝関節の動作が相互に関連し、鉛直方向投球位置に関与することが示唆された。これらより、投球位置に対する投球動作の個別性が明らかとなり、個々の投球メカニズムの解釈に寄与する。

球速の高い野球投手における体幹部の並進運動および回転運動の特徴

〇和田直樹（日本体育大学)、須藤惇（日本体育大学大学院)、山口雄大（日本体育大学)、西山哲成（日本体育大学）

【研究の目的】本研究では投球動作において質量や生成されるエネルギーが比較的大きいとされる上胴の並進運動および回転運動の経時変化の観察、および球速との関係性について調査することを目的とした。【方法】30 名の大学野球投手による全力投球を三次元で動作解析し、上胴セグメントの速度、角速度、並進エネルギー、回転エネルギー、力学的エネルギーなどを算出し、球速との相関関係について評価した。【結果と考察】上胴セグメントの並進速度、回旋角速度、並進エネルギー、回転エネルギー、運動エネルギーの最大値はそれぞれ球速と有意な正の相関関係（$\rho = 0.40$ から $0.65, p < 0.05$）を示したことから、高い球速の獲得には速い並進運動を伴う並進エネルギーおよび運動エネルギーの増加を目的とした動作の習得やストレングストレーニングが有効であると考えられる。また、球速の高い投球ほど投球サイクル終盤に各エネルギーが大きく減少していた（$\rho = -0.37$ から $-0.56, p < 0.05$）ことから、上胴におけるエネルギーの適切な増減により遠位にある投球腕へのエネルギー伝達が効率よくおこなわれ、高い球速の生成に寄与した可能性が示唆された。

空手組手競技における競技パフォーマンス構造モデルの構築

〇大徳紘也（日本体育大学大学院）、西山哲成（日本体育大学）、大石健二（日本体育大学）

空手組手競技は 2 名の競技者が攻防を行い獲得する得点数により勝者が決まる。また、競技進行を妨げる行為に対する反則により勝敗が決まる場合もある。勝利を獲得するためには、得点数や反則を戦略的に考え試合に臨む必要があるが、Mike and Roger（2002）はパフォーマンスを評価する方法について、「試合指標、戦術指標、技術指標、生体力学指標に分類される」と示した。空手組手競技における戦術指標を分析することは、パフォーマンス評価を効果的に実施する上で有効と考える。本研究の目的は競技力の高い選手、コーチが考える戦術指標について競技パフォーマンス構造モデルを用いた検討をすることとした。分析対象は、2020 東京オリンピック日本代表選手、コーチ計 21 名。調査は試合局面に沿った戦術に関するアンケート調査を行った。結果、21 名が勝利には反則よりも得点差に関する戦術が重要と回答し、内 12 名が得点の戦術を重要視した。得点及び失点への意識に関わらず 14 名が先取点の獲得を重要視した。また、戦術を組み立てる際には「相手」の動向を考える傾向が推察され、相手の動向を含めた戦術指標を検討することが必要と考えられた。

一般研究発表②

エリート・ジュニア・クロスカントリースキー選手における汗乳酸動態

〇山本憲志（日本赤十字北海道看護大学）、平野智也（国士舘大学）、柏木悠（専修大学）、新宅幸憲（和歌山リハビリテーション専門職大学）、竹ノ谷文子（星薬科大学）、和田匡史（国士舘大学）

【目的】近年、運動中の汗の乳酸を簡便に測定出来るようになった。本研究はローラースキートレーニング中の汗乳酸動態について検討した。【方法】被検者はエリート・ジュニア・クロスカントリースキー選手、男子 2 名、女子 1 名であった。被検者の左上腕部に汗乳酸センサーを貼付し、バンテージで固定した。検知した汗乳酸値はウェアラブル端末に転送した。また、HR は双極誘導法にて測定した。さらに、GPS を用いて移動距離、移動速度も記録した。被検者が行ったローラースキートレーニングは、初めに 10 分間の Intensity 4(80～90％HRmax)、続いて 2 分間の rest 期間（ゆっくりとスケーティング）、最後に 6 分間の Intensity 3(70～80％HRmax)であった。【結果】トレーニング中の HR は、ほぼターゲットを示していたが、Intensity 3 でやや高めになった。汗乳酸値の動態は非常に個人差があり、競技成績が最も高い男子選手が最も高い値を示した。【結論】運動中の乳酸動態の経時的変化を記録することで、各選手のエネルギー供給機構を把握し、クロスカントリースキーのレース戦術に貢献できる可能性が示された。

中年男女を対象とした短母指外転筋における最大筋力、筋厚、運動単位数との関連

〇渡邊航平（中京大学）、井川快斗（中京大学）、竹田良祐（中京大学）、能登祐一（京都府立医大）

骨格筋を支配する運動神経の数、すなわち運動単位数、は加齢とともに低下し、40～50 歳以降、その低下率は加速する。加齢にともなう最大筋力の低下の主要因は骨格筋量の低下とその収縮を制御する運動神経活動（運動単位活動）によって説明されるが、運動単位数はこれら 2 つの要因に関わる重要な解剖学的な変化と言える。本研究は 40～59 歳の男女 93 名を対象とし、短母指外転筋における最大筋力、筋厚、運動単位数との関連を調査した。最大筋力は、母指を主としたピンチ力を自作の測定器を用いて、筋厚は超音波画像装置を用いて、運動単位数は閾値電気緊張法という経神経電気刺激と表面筋電図を組み合わせた手法を用いて、測定した。最大筋力と筋厚との間には有意な正の相関関係が認められたが（$r = 0.334$、$p = 0.001$）、最大筋力および筋厚と運動単位数との間には有意な正の相関関係が認められなかった（$p > 0.05$）。本研究の結果から、中年者の短母指外転筋において運動単位数は運動機能や筋形態と独立した指標であることが明らかとなった。

高齢者の筋力トレーニングによる筋力増加はトレーニング前の運動単位活動パターンと関連する

〇西川太智（中京大学大学院）、竹田良祐（中京大学）、井川快斗（中京大学）、渡邊航平（中京大学）

【背景】高齢者の筋力トレーニングの効果には大きな個人差が存在する。高齢者は、筋力トレーニングによる筋力の増加において神経学的要因（運動単位活動）の適応の貢献が大きく、運動単位の特性や運動単位活動の個人差が大きい。したがって、運動単位活動の個人差は筋力トレーニングによる筋力増加の個人差と関連している可能性がある。そこで本研究は、高齢者の筋力トレーニングによる筋力増加の個人差と運動単位活動パターンの個人差の関係を検討した。【方法】高齢者 12 名の最大筋力（MVC）および運動単位活動パターンとして、運動単位の興奮性の動員閾値依存性の指標である MU-S を評価した。その後，6 週間の筋力トレーニング介入を行い，再度 MVC を測定し、MU-S との関連を調べた。【結果】介入前後の MVC の変化率は介入前の MU-S（p=0.019，r=0.662）と有意な正の相関を示した。【考察】本研究では、高齢者の筋力トレーニングによる筋力増加の個人差はトレーニング前の運動単位活動パターンの個人差と関連することが明らかになった。この結果は、事前の運動単位活動の評価が、高齢者の筋力トレーニング戦略の立案に有用である可能性を示している。

視力回復装置アイトレの視力回復効果

〇天野勝弘（環太平洋大学スポーツ科学センター）、山坂大輔、山坂秀樹（it's Wonderful）、小林咲里亜（帝京科学大学）

私たちの生活において視力は重要である。情報収集の手段（感覚器）の約 8 割が視覚から得られていることからも言える。しかし日本人の眼鏡等使用率は 57％であり、しかも小中高校生の視力低下はこの 20 年あまりで 10％以上も悪化し、特にスマホが普及してきた最近での視力低下は著しい。スポーツ競技でも視力は重要な要素であるが、視力矯正をしている選手（様々な群）の割合は 35％に及んでいる（コンタクトが最も多い）。そこでスポーツビジョンという研究分野が生まれ様々な研究が行われ、動体視力、深視力、周辺視覚などが測定されてきた。しかしいわゆる視力の有効な改善策はほとんどないのが現状である。そこで本研究では、EMS 技術を用いて水晶体を調整する毛様体筋に刺激を与えることで視力を回復させる装置：アイトレ（It’s Woonderful 社）が視力を回復させる効果を検証した。この技術の普及で、選手が裸眼でプレーできるようになることを願っている。20 歳から 85 歳の男女 143 名にアイトレを 15 分間施術した前後の視力は、両眼の平均で男子が 0.80±0.31、女子が 0.37±0.19 であり、ほぼ全員の視力が回復した。

柔道がもつ力：保育園での活動に着目して

〇小林咲里亜（帝京科学大学）、天野勝弘（環太平洋大学）

筆者は都内大学の幼児保育科で保育者養成を行っているかたわら、長きに渡って柔道指導に携わってきた。指導対象者の年齢も 4 歳から 60 歳と幅広い。現在は、幼児期の発育発達にかかわる運動遊びについての研究を深めている。幼児期の子どもは遊ぶ経験から学びを得ているといっても過言ではない。例えば、鬼ごっこでいうと、機敏性、判断力、活動意欲を養う一方で、ルールを守る意識や友達を思いやる気持ち、気持ちのコントロール力が向上するといわれていることから、どのような遊びを発展させていくかという点は重要であると考える。今回は保育園児に対して実施している「柔道遊び」について報告する。柔道遊びでは、体の動きづくりのために必要な多様な動きを多く取り入れつつ、柔道の特徴でもある、礼法や受身、投げなどにも触れるように心がけた。子どもたちが興味関心をもち、心からワクワクするような内容となるように意識して実施してきた。柔道が子どもの心身の発育発達の健全育成に貢献できればと願っている。保護者アンケートによると、アンケート回収 23 名中、21 名の子どもが活動に対してポジティブな感想をもっていることが分かっている。

ポスター発表

自転車競技選手における最大無酸素パワー及び力-速度特性の評価方法について

〇糸井洸平（日本体育大学大学院）、岸凌大（日本体育大学）、須藤惇（日本体育大学大学院）、坂口泰志郎（日本体育大学大学院）、西山哲成（日本体育大学）

日本競輪選手養成所の男子候補生 67 名を対象として電極ブレーキ式自転車エルゴメーター(風神雷神、株式会社 OCL 社)を用いて最大無酸素パワー測定を実施した。4、７、10、13kp の 4 負荷を基準として、負荷ごとに最大パワーが発現する時点まで最大努力のペダリングを実施させた。得られたデータから最大無酸素性パワー、負荷-ケイデンス関係から最大ケイデンス(Vmax)、最大負荷(Fmax)を推定した。各パラメーターの平均値±標準偏差は 138.1±198.6W、255.0±10.6rpm、21.7±2.8kp であった。測定時の負荷は軽い順から与え、基準の 4 負荷で最大パワーを内挿できない場合には 5 負荷目として 14-16kp を与えた。また、3 負荷目で最大パワーを内挿できた場合には 4 負荷目として 13kp の代わりに 8.5kp を与えた。基準の 4 負荷、5 負荷、8.5kp を用いた 4 負荷で測定した人数は 38、25、4 名であった。基準の 4 負荷、5 負荷、5 負荷目抜き等、のデータを用いて最大無酸素パワーを推定し、個人に適した評価方法を含め、より適した測定負荷法、分析方法について検討する。

投球イップスの動作の特徴：3 次元動作分析

〇増田健太郎（日本体育大学）、岸凌大（日本体育大学）、西山哲成（日本体育大学）

投球イップスの 1 型（ジストニア）に関する研究が少なく、投球動作分析を行うことで動作改善に向けたアプローチに役立てることができると考えられる。本研究の目的は投球イップスの運動学的特徴を調べることであった。被験者はイップスの自覚症状のある男子成人ソフトボール選手 2 名とした。対象動作は野球の投球動作とし捕手への全力投球を行わせた。各試技直後に 6 段階でイップス症状のレベルを自己申告させた。投球試技は三次元動作解析装置を用い、各関節及びセグメントの角度、角速度を求めた（MATLAB、MathWorks 社)。対人での投球時、内省でレベル 3 以上と回答された yips 試技数は A 選手で 15 試技中 3 試技、B 選手で 10 試技中 3 試技であった。両選手とも内省レベル 0 であった 3 試技を non yips 試技とした。両選手とも yips 試技において、投球腕加速期の肩関節水平屈曲角速度が有意に大きく、A 選手は肘関節伸展角速度が有意に大きかった($p<0.05$)。また、B 選手は REL 時の肘関節屈曲角度が有意に大きかった($p<0.05$)。yips 試技では個人内及び個人間で体幹部、上肢の運動に個人または投球間の特異性がみとめられた。