

日本解剖学会

第84回中部支部学術集会

会 期：令和6年10月5日（土）

会 場：名古屋市立大学医学部・医学研究科研究棟

S2 「CST の今後の課題と展望~厚生行政の視座から」

佐々木 康輔(厚生労働省保険局医療課)

これまで、外科系医師の手術手技の技能習得において、カダバーサージカルトレーニング(CST)は不可欠な役割を果たしており、患者の医療安全に寄与し得るとともに、外科系医師を養成する優れた教育手段となっている。このため、厚生労働省においても厚生労働科学研究補助金等を通じたガイドラインの、これまで CST 推進に向けて様々な支援を行っている。

また、医師数について考えた際に、全体の医師数は毎年増加し、診療科別の医師数としても大きく増加している診療科がある一方、外科や産婦人科は伸び悩んでおり、若手医師が減少傾向となっている診療科もある。これらの診療科は長時間労働の傾向となっており、手術や術後管理、病棟管理等の労働時間を効率化していくとともに、若手医師の手術のトレーニング等を効率化する上でも、CST は重要であると考えられ、今後の外科系医師の養成において、CST のより一層の活用が期待される。

S3 「CST の経緯と医療革新」

大塚 耕平
参議院議員

2001 年当時、新しい医療機器や手術手技(低侵襲手術)の普及拡大が進む中、既に一部大学で文科省の補助金等を得て CST が行われていた。

CST の必要性が高まる一方、実施件数は十分ではなく、CST のために海外(主に米国)渡航する医師も多く、海外での普及状況と比して日本は立ち遅れていた。

CST 普及の必要性を訴える医師等の要請を受け、2002 年以降、国会及び関係省庁において課題化を図った。その過程において、医療関係者や関係省庁が抱える日本特有の体質的障壁にも直面した。

紆余曲折を経て 2008 年に「外科系医療技術修練のあり方に関する研究」、2010 年に「サージカルトレーニングのあり方に関する研究」が厚生省事業となり、2011 年に筆者は厚生労働副大臣に就き、CST に関する省内議論に参画。2012 年 4 月に「臨床医学の教育及び研究における死体解剖のガイドライン」が策定公表された。20 年前に比べ、CST はかなり普及したものの、献体や予算の確保、大学間連携、医科歯科連携、手術ロボットや AI への対応等々、新たな課題も浮上。再び日本特有の体質的障壁が課題解決の障害とならないよう、留意が必要である。報告者の専門である公共政策学の視座から所見を述べる。

S4 「ロボット支援手術時代の CST —新たなニーズを実現するための配慮と取り組み」

須田康一 1)、楯谷一郎 2)、野村隆士 3)、宇山一朗 4)

1)藤田医大・医・総合消化器外科、2)藤田医大・医・耳鼻咽喉科・頭頸部外科、3)藤田医大・医・解剖生理学、4)藤田医大・医・先端ロボット・内視鏡手術学

【背景】手術のコンセプトと手術支援ロボット(以下、ロボット)を使い熟す技術を組織横断的に共有する手段として、ご献体を用いた手術手技研修(Cadaver Surgical Training, CST)や遠隔手術手技研修、遠隔手術支援への期待が高まっている。

【方法】2019 年 2 月、カダバーサージカルトレーニング施設(以下、CSTC)を開設した。ガイドラインを遵守しつつロボットも使用可能な施設とした。外部利用者や企業が利用する受け皿として、受託研究、共同研究講座、藤田アセンブリ医療支援センター(病院長を理事長とした NPO 法人)などを設けた。

【結果】独自のロボット手術教育トレーニングプログラムを開発し、若手ロボット外科医を育成した。第 120 回日本外科学会定期学術集会の特別企画として第 1 回 remote CST を実施し、その手続きとルールを確立した。hinotoriTM サージカルロボットシステム(Medicaroid)の本体や遠隔手術対応機体の産学連携開発を進めた。

【結語】大学が CST を主催しつつ、NPO 法人を活用して非営利事業であることや運営の透明性を担保することで、CST の門戸を広げられる可能性が示唆された。

S5 「不老会の始まりと今」

久野 裕彦
公益財団法人不老会・理事長

不老会は 1962 年(昭和 37 年)に人体解剖教育や研究のために献体・献眼することを目的とし設立され、2012 年(平成 24 年)4 月 1 日に公益財団法人としての認可を受けた。

切欠は木曽川の源流から知多半島へ用水を引くための建設工事で亡くなった 65 名の犠牲者の遺族の健康長寿を願い、用水受益地域の住民を中心に検体の会・不老会が発足した。用水の名は「愛知用水」、用水運動を主導したのは知多の農家・久野庄太郎(初代理事長)で、不老会発足のために献体運動を主導した。2024 年 9 月現在登録会員総数は 25,421 名、生存会員数は 5,880 名。喫緊の課題は不献体数を如何に抑えるか。登録者本人が献体を望んでいても家族への周知が不十分の為、献体の機会を逸する場合がある。登録者の生前に家族に対して献体手続きについて、また献体活動の意義を理解して貰う手立てが重要である。不老会の活動は会員のボランティア活動で支えられている。会員の社会貢献意識は高く、ご遺体を使い解剖研究、また CST に関わる方々にはその志をご理解頂きたい。

S7 「メラノソーム内アミロイドの 3 次元クライオ構造解析による色素拡散症候群の病態解明」

小田賢幸
山梨大学医学部解剖学講座構造生物学教室

【目的】メラノソームは表皮や虹彩上皮などにおいて紫外線による DNA 損傷から細胞を守っている細胞小器官である。メラノソーム内のメラニン色素は PMEL タンパク質が形成する生理的アミロイドに沈着するが、この PMEL 遺伝子の変異がメラニン顆粒の過剰泌を起こし緑内障に繋がる色素拡散症候群の原因であることが近年明らかになった。

本研究ではクライオ電子顕微鏡を用いて PMEL アミロイドの構造を解析することで色素拡散症候群の病態を解明する。

【方法】大腸菌で発現した PMEL ドメインの重合およびヒトメラノーマ細胞からの精製により PMEL アミロイドを単離し、クライオ電子顕微鏡で撮影、解析した。

【結果と考察】PMEL アミロイドの 3 次元構造を、野生型および変異型の双方で 2Å を切る超高解像度で解析することに成功した。変異型では新たな水素結合が生じることで、野生型とは異なるアミロイド構造を取ることがわかった。大腸菌で発現した PMEL ドメインの重合実験では変異型が野生型よりも遥かに高い重合活性を持つことが示された。

【結論】PMEL 遺伝子の変異が新たな水素結合を生じさせることで重合活性が上がり、PMEL アミロイドが過剰に形成されることが色素拡散症候群の病態であることが示唆される。

S8「心理社会的ストレスによる行動変容の分子・神経回路メカニズム」

内田周作、植木孝俊
名古屋市立大学大学院医学研究科統合解剖学分野

心理社会ストレスは様々な精神疾患の主要なリスク要因である。うつ病の発症・病態メカニズムはいまだ不明であるが、非常にヘテロな症候群であることが指摘されており、患者個人の症状や脳状態・生物学的指標に基づいた診断・治療戦略の確立が求められている。一方、うつ病モデル動物として慢性ストレスを負荷したマウスが利用されているが、これらストレス負荷マウスの行動変容パターンは多種多様である。しかし、慢性ストレスによる行動変容の多様性を生み出す脳内メカニズムについては不明である。そこで我々は、慢性ストレスを受けたマウスを、社会的相互作用障害とアンヘドニアの行動パターンに基づいて 4 つのサブタイプ(社交性低下タイプ、アンヘドニアタイプ、社交性低下・アンヘドニアタイプ、レジリエンスタイプ)に分類し、各サブタイプの脳内分子神経メカニズム解明を試みた。その結果、心理社会的ストレスによって誘発される行動表現型を制御する 3 つの内側前頭前野(mPFC)神経回路を同定した。中でも、mPFC→前部視床室傍核経路は、社会性障害とアンヘドニアの両方を示す特定の行動サブタイプを決定することを見出した。さらに、この回路障害を引き起こすエピジェネティックな分子メカニズムを明らかにした。これらの結果から、慢性ストレスによって誘発される行動変容の個体差を決定する、回路・細胞・分子レベルでの生物学的基盤が示唆された。

S9「脳内エクソソームシグナル因子の空間オミクス解析」

瀬藤 光利
浜松医科大学医学部細胞分子解剖学講座

浜松医科大学では質量分析による空間メタボロミクス、空間リビドミクス、空間ペプチドミクスを中心とした空間オミクス解析手法を国際マスマイミゼージングセンターで展開してきた。今年度、本学は開学 50 周年を記念し国際マスマイミゼージングセンターを他部門とも合併改組し光総研を新たに発足させた。本会ではエクソソームによる脳と全身の間のシグナル伝達について、次世代シーケンサーを用いた空間トランスクリプトームを含む複数の空間オミクス手法を用いた解剖学組織学的解析を中心に述べる。また、神経細胞とグリア細胞間のエクソソームを介したシグナル伝達についての細胞生物学の解析と創薬の可能性についても発表議論したい。

1内分泌器官におけるプロサポシン・サポシンの発現性についての研究

○冬木愛実、尾之内佐和、齋藤正一郎
岐阜大学大学院共同獣医学研究科獣医解剖学研究室

【目的】糖蛋白質プロサポシンはリソソームでサポシン A〜D へと分解され、各サポシンはリソソームにおける脂質加水分解を促進している。加えて、血液や脳脊髄液中にはサポシンへと分解されていないプロサポシンが存在しており、神経細胞に対しては保護効果をもたらしている。血中プロサポシンの由来については不明であり、本研究ではマウスの膵島と下垂体におけるプロサポシンの発現性について検討した。【方法】成体マウス (Slc:ddY) 6 匹を用いた。定法に従い、動物を安楽死後に灌流固定し、膵島ならびに下垂体を採材し、凍結切片を作製し、プロサポシンの発現性をジコキシゲンin標識 RNA プローブを用いた in situ hybridization (ISH) ならびに免疫染色により検討した。【結果と考察】膵島全体において、プロサポシン mRNA の強度の ISH シグナルが観察された。二重蛍光免疫染色により、α、β、δ 細胞のいずれもプロサポシンを発現していることが明らかとなった。下垂体中葉において、強度の ISH シグナルが観察されたが、免疫染色強度は弱度であった。下垂体中葉において、プロサポシンが合成後に活発に分泌されるため、免疫染色強度が顕著に低くなっている可能性が考えられた。【結論】膵島及び下垂体中葉は、プロサポシンを血中へ分泌しうる内分泌器官である可能性がある。【参考文献】Fuyuki, A. et al., 2024. Selective prosaposin expression in Langerhans islets of the mouse pancreas. Tissue & cell, 88, 102367.

2「一次線毛退縮における Aurora-A (AurA) の役割」

後藤英仁
三重大学大学院医学系研究科 組織学

【目的】Aurora-A (AurA)は、分裂期において最大活性をもつキナーゼである。これまでの研究で AurA が一次線毛の退縮を促進していることが知られている。今回、AurA による一次線毛退縮と細胞周期進行の関係について検証を加えた。【方法】本研究では内在性タンパク質をオーキシン依存性に迅速かつ特異的に分解する系を培養細胞に導入し、AurA による一次線毛退縮が細胞周期進行に与える影響について検証を加えた。【結果と考察】RPE1 細胞に、CRISPR/Cas9 によるゲノム編集法を応用して、内在性 AurA をオーキシン依存性に迅速かつ特異的に分解する細胞株(AurA-mACI 株)を樹立した。AurA の分裂期の作用による影響を排除するため、血清飢餓により G0 (G1)期に同調後、血清添加することで G0/G1-S 移行期における AurA の機能を解析した。その結果、血清添加後の迅速な AurA の分解により、一次線毛退縮過程が遅延するとともに、G0/G1-S 移行期における細胞周期の進行にも遅延が認められた。【結論】AurA が一次線毛退縮を促進することで細胞周期の G0/G1-S 移行を促進している可能性を見出した。【参考文献】Inaba, A., et al. J. Cell Biol. 212: 409-423, 2016
Inoko, A., et al. J. Cell Biol. 197: 391-405, 2012

3「マイクロミニブタの臓器別増体: 小児解剖学・发育解剖学の新たなモデルとして」

高垣 堅太郎
山梨大学解剖学講座(学部内准教授)

小児解剖学は Peter/Wetzel/Heiderich ハンドブック(1938 年)に代表されるように、20 世紀初頭のドイツで勃興して、各臓器について標準成長曲線の原型となるデータが得られている。ところが戦後小児解剖学は実施困難となっている。小児成長学(auxology)については健康診断で得られる体重・身長・頭囲などがほぼ唯一の大規模マクロ成長指標となっている。本研究ではブタの各臓器の重量を Peter/Wetzel/Heiderich に倣い、初期の発達に沿って解剖し、各臓器の相対的な发育・発達について考察する。幼獣期の実験ブタの正常な生育に関して、各臓器ごとに、比較的限局された増体・成長曲線が存在することが示される。このことが臨床的に有用となりうる一例として仔猪の離乳後の成長不全の症例を取り上げ、腸管发育不全の診断を増体・成長曲線やマクロ解剖学的な指標(画像含め)から診断できる可能性について示唆する。特に機能不全が小児期初期にマクロ病的に発露されやすい腸管、心臓、脳について考察する。ブタは畜産用に進化した亜種であり、家畜動物の中ではヒトとの類似が高くサイズも近い。ヒトと 1 万年の共進化をへて、食生活や睡眠などの生理学はヒトに近い。また多産で、ヒトとの共生の中で進化したため対人ストレスを覚えることも少ない。食欲が旺盛であるためクリッカーによる 2 次報酬での複雑な認知タスクの調教も容易である。何より、ブタの生物学的存在意義自体がヒトに食べられるためなので、3R の原則にのっとった動物実験には倫理的に矛盾が少ない。こうしたブタを今後、ライフスパン機能解剖学の実験モデルとして推進したい。

4「組織透明化を用いた脊髄損傷後の血管新生・リンパ管新生の解析」

若山勇紀
浜松医科大学光医学総合研究所光神経解剖学分野

【目的】脊髄損傷は神経の麻痺を来とし後遺症が残るにも関わらず、有用な治療法が確立されていない。本研究では脊髄損傷後の血管新生・リンパ管新生を可視化し、その重要性を明らかにすることを目的とした。【方法】血管を可視化するために VEGFR1-DsRed (動静脈);VEGFR3-Venus (静脈・リンパ管)のトランスジェニックマウスを用いた。脊髄損傷後に固定し、CUBIC-R を用いて脊髄を透明化することで、脊髄損傷後の急性期から慢性期の血管とリンパ管の構造を立体的に解析した【結果と考察】本研究では組織透明化法を用いることでマウスの脈管構造を高精細に可視化することができた。グリア瘢痕を覆うように腹側から動脈が、背側から静脈が伸長し血管新生が起こっていることを見出した。また、脊髄損傷後に前脊髄動静脈の血管径が拡張していた。さらに 14 日目において VEGFR1(-);VEGFR3(+)のリンパ管様脈管が観察された。【結論】マウスの脊髄損傷後に血管新生が起こっていることを可視化できた。今後、血管新生・リンパ管新生の促進により脊髄損傷後の運動機能の回復が亢進するか検討する。

5 「カニン酸の脳内局所投与による脚内核損傷後の運動機能障害について」

酒井涼
福井医科大学
保健医療学部 リハビリテーション学科 作業療法学専攻

【目的】淡蒼球内節(脚内核:Entopeduncular nucleus,以下 EP)は大脳基底核の出力核のひとつであり、運動機能の制御や記憶、報酬予測にかかわる脳領域である。しかし、EP の単独損傷による運動機能障害の出現およびその病態像については不明な点が多く残されている。そこで今回、ラットの EP の局所的な損傷実験を行い、運動機能の変化について検証した。

【方法】使用動物は Long-Evans ラット 7 匹とした。定位脳手術法によりカニン酸 ($2.5 \mu\text{g}/\mu\text{L}$, $0.3 \mu\text{l}$) を脳内に注入し、EP を局所的に損傷させた。行動解析では、把握到達運動能力の評価としてシングルペレットリーチングテストを術前及び術後 2、7、14、21、28 日目に実施した。術後 28 日に脳を摘出し、Nissl 染色、NeuN 抗体および SubstanceP 抗体を用いた免疫組織化学染色により EP 内の損傷を定量的に解析した。

【結果と考察】Nissl 染色により EP 内に限局する痕像を確認した。SubstanceP により同定された EP 領域内の NeuN 陽性細胞数をカウントした結果、対側に比べカニン酸注入側において有意に細胞数が減少した ($p < 0.01$)。行動解析では、術前に比べ術後 2、7、14 日目において有意な成績の低下を認めた ($p < 0.05$)。

【結論】本研究の結果、EP に限局した損傷により運動機能障害が出現することが明らかとなった。

6 「ラット正中神経損傷後の早期課題特異的リハビリテーションは再髄鞘化を促進し手指の巧緻性を改善する」

浅井勇人 1)、松原弘記 2)、遠藤浩二郎 3)、植木孝俊 1)
1)名古屋市立大学大学院医学研究科統合解剖学分野、2)名古屋市立大学大学院医学研究科リハビリテーション医学分野、3)公立陶生病院整形外科

【背景】肢の外傷性末梢神経損傷は回復に時間がかかり、神経損傷の型や神経損傷高位等により予後に影響を与え後遺症を残すこともある。外傷による正中神経の損傷は、鋭敏な感覚と巧緻動作を要求される手指においては致命的なダメージとなる。本研究では、ラット正中神経控減モデルを作成し、組織学的手法を用いて神経回復基盤を解明することでリハビリテーションによる手指巧緻動作の早期回復方法について検討した。【方法】10 週齢オスの Wistar rat に対して、顕微鏡下にて正中神経を鉗子で 1 分間圧迫することで控減モデルを作成した。モデルラットはリハビリテーション介入群と非介入群に分け、介入群は術後 1 日目から 14 日目までペレット把持動作の訓練を実施した。行動評価として術後 1 日目、7 日目、10 日目、14 日目に握力と Reach task を測定した。組織評価として免疫染色による観察を行なった。【結果】術後 1 日目には手指の運動はみられず握力は 0g となった。術後 14 日目には介入群、非介入群ともに術前の握力まで回復した。Reach task では術後 1 日目から手指運動が困難となり、その後徐々に手指運動が出現するも 14 日目では介入群において Reach task の回数が有意に増加した。組織変化では術後 5 日目にシュワン細胞の増加を最も多く認めた。その後 10 日目、14 日目でシュワン細胞の減少を認めるも介入群ではより細胞数が少なくなった。【考察】Reach task による巧緻動作の反復訓練は末梢神経の炎症を早期に抑え、早期の手指機能回復に貢献する可能性が示唆された。早期からの反復トレーニングは感覚神経線維数の増加と知覚の改善に寄与する可能性がある。

7 「正中神経控減モデルにおける機能回復に早期反復運動が与える影響」

草川裕也
鈴鹿医療科学大学保健衛生学部リハビリテーション学科

【目的】末梢神経損傷に対するリハビリテーションは、筋や感覚受容器に再生軸索が到達した後に、積極的なものが開始される。しかし、それまでは廃用症候群の予防や生活指導しか行っておらず、受傷後及び術後早期のリハビリテーションの開発が必要である。そこで、早期からの反復運動が機能回復に及ぼす影響を、神経控減モデルを用いて解析した。

【方法】右正中神経を鉗子で挟んで控減させた、正中神経控減モデルラットを使用した。このモデルラットを、右前肢による前方リーチ、把持運動実施群(以下、運動実施群)と非実施群に無作為割付し、握力、触覚閾値を評価、比較した。

【結果と考察】握力の回復経過については、両群ともに同様の傾向を示し、有意差は認められなかったが、触覚閾値については、運動実施群で有意な改善を認めた。先行研究にて、運動が末梢神経損傷の回復に効果的であることが示されている。一方で、運動・感覚神経を分けて検討されることはほとんどないため、それぞれの神経再生への効果、そのメカニズムを解析する必要がある。

【結論】末梢神経損傷受傷後早期からの前肢リーチ、把持運動が、触覚回復を促進することが示唆された。

8 後大静脈の形成に関する研究:新モデルの提唱

村嶋 亜紀
名古屋市立大学大学院 医学研究科 統合解剖学分野

後大静脈 (PVC) は、胚発生過程において、後主静脈、主下静脈、主上静脈という 3 つの原始静脈系の変遷と結合により形成されるとされている。特に主下静脈 (SubCV) は、左右原始静脈の正中吻合において重要な役割を果たすとされる (McClure and Butler, 1925)。このモデルは米国の研究者による哺乳類胚を用いた発生学的研究に基づいているが、哺乳類における中腎の発生は変異に富んでおり、マウスやラットのように中腎の発達が不十分な哺乳類には適用が困難である。本研究では、PVC 形成における SubCV の関与を再検討した。その結果、マウス胚において SubCV は形成されず、中腎欠損は PVC に影響を与えない可能性が示唆された。また、傍大動脈領域に形成される静脈が PVC 形成に関与することが明らかとなった。本研究により、原始静脈の左右吻合形成の詳細が明らかとなり、従来のモデルである中腎輸出路依存的 PVC 形成の再考察が求められた。

【参考文献】
McClure and Butler, 1925
Hochstetter, 1893
Van Gerderen, 1927 and 1933
高岡, 1956/三浦, 1960/安倍, 1960 (全て解剖学雑誌, 指導教授 浦良治)

9 「マウス海馬 CA1 神経回路形成過程における神経活動依存性」

○阪東勇輝 1)、石橋賢 2)、山岸寛 3)、新明洋平 2)、福田敦夫 2)、4)、佐藤康二 1)
1)浜松医大・医・器官組織解剖学、2)浜松医大・医・神経生理学、3)浜松医大・光神経解剖学、4)浜松医大・医・医化学

【目的】海馬は学習・記憶を司る脳領域である。海馬形成の分子メカニズムは研究が進んでいる。大脳皮質など、他の脳領域と同様、海馬に神経活動依存的な神経回路形成機構が存在するが明らかではなかった。

【方法】子宮内電気穿孔法を用いて蛍光 Ca2+プローブ (GCaMP6s) を海馬錐体細胞に発現させ、2 光子 Ca2+イメージング法を用い、生後 0~2 日齢で、発生期海馬における自発性神経活動の記録を行った。次に、子宮内電気穿孔法を用いた海馬錐体細胞におけるイオンチャネルの強制発現により発生期海馬における神経活動を亢進または抑制する実験を行った。

【結果と考察】Ca2+イメージング実験により、細胞移動開始前及び移動停止後は、移動中と比べ、自発性神経活動の頻度が高いことが明らかになった。また、発生期海馬神経細胞における神経活動操作により、生後 3 日齢で細胞移動異常を来すことが明らかになった。さらに、生後 15 日齢において、神経活動の操作により対側海馬に投射する交連線維の投射が障害された。

【結論】これらの結果は、海馬においても神経活動依存的な神経回路形成機構が存在することを示唆する。

10 「マウス小脳の空間オミクスを高解像度化する生成 AI モデルの構築と評価」

華友友暁 1,2,
1 浜松医科大学 医学部 細胞分子解剖学講座、2 浜松医科大学 光医学総合研究所 国際マスイメージングセンター/光子量子技術開発部門 量子イメージング研究分野

【目的】生体組織のマスイメージング (MSI) データを高解像度化する生成 AI モデルの構築と評価を目的とする。MSI は、試料表面上を質量分析で 2 次元スキャンすることで分子の空間分布を計測する空間オミクス技術であり、組織試料に対して空間情報と質量情報の同時計測が可能な技術である。MSI では未固定試料を用いることが多く、長時間計測を行う場合には生体分子の分解や計測機器への負荷などを考慮する必要がある。そこで、生成 AI モデルを応用することで、ピクセル単位で MSI データを予測補完し高解像度化することを目指す。【方法】マウス脳組織切片を大気圧 MALDI 型 MSI により $75 \mu\text{m}$ のピッチサイズで計測し、小脳領域の空間情報と 22 個のピーク強度値からなるデータを構築し、その中で 6×6 ピクセル領域を 1 個の高解像度出力データとし、 $150 \mu\text{m}$ のピッチサイズにダウンサンプリングしたデータの 3×3 ピクセル領域を出力データに対応する高解像度入力データとした。空間解像度の異なるこれら教師データセットに対し Adversarial Autoencoders を用いたデータ予測 AI 学習を行い、構築した AI モデルと数理的画像補間法 (Bilinear, Bicubic) との間で高解像度画像の画質評価値を比較した。【結果と考察】22 個のピーク全てにおいて小脳領域の高解像度画像の画質評価値 (PSNR, SSIM) は、生成 AI モデルの方が Bilinear および Bicubic よりも高かった。教師データの収集に制限があるものの、本研究で構築した生成 AI モデルを導入することで大型組織試料を実用的な時間内に安定して MSI 計測することが可能になることが示唆された。今後、治療薬開発で求められる多試料同時計測や大型動物試料計測への応用を考えている。【結論】マウス小脳の空間オミクスを高解像度化する生成 AI 技術を確立した。

11 「父親の高齢化が次世代の神経発生に及ぼす影響について」

○吉崎嘉一、篠原良章
山梨大学医学部解剖学講座システム生物学教室

【目的】父親の高齢化は次世代の精神・発達障害のリスクを高めることが知られている。しかしながら、父親の高齢化が中枢神経発達に及ぼす影響は明らかではない。
【方法】若齢(3ヶ月齢)および高齢(12ヶ月齢)の雄マウスを雌マウス(3ヶ月齢)と交配し、妊娠14日目の胎児脳に子宮内電気穿孔法を用いてレポーター遺伝子GFPを導入した。4日後に灌流固定、抜脳して薄切切片を作成し、大脳皮質第II-V層マーカーのSatb2抗体および第IV層マーカーのTbr1抗体を用いて免疫組織染色を実施した。
【結果と考察】高齢の父親マウス由来の胎児脳ではGFP+陽性細胞の移動の低下が観察された。さらに各種マーカーとの共染色により、Satb2+GFP+細胞の減少およびTbr1+GFP+陽性細胞の増加が観察された。
【結論】高齢の父親マウス由来の胎児脳では上層ニューロンが減少、下層ニューロンが増加していることから、一部の神経幹細胞の分化が早熟化している可能性が示唆された。
【参考文献】
Yoshizaki K *et al*, *EMBO Rep*. 2021; 22(2): e51524.

12 「繰り返し寒冷ストレスモデルの痛覚過敏を発症させる神経回路の同定」

○若月康次、安井正佐也、桐生寿美子、木山博資
名古屋大学大学院医学研究科機能組織学、常葉大学健康プロデュース学部健康柔道整復学科、四條囃子園大学

【目的】線維筋痛症は身体の激しい痛みを主症状とする難治性疾患である。種々のストレスにより発症・増悪するとされているが詳細なメカニズムは不明である。本研究は線維筋痛症モデル動物を用いて異常伝痛発症の神経回路の一端を明らかにすることを目的とした。【方法】当教室で開発した過活動状態の神経細胞を特異的にGFP標識するトランスジェニックマウス(Atf3:BAC Tgマウス)に、室温と冷温を反復させる繰り返し寒冷ストレス(RCS)を与え線維筋痛症モデルを作製した。
【結果と考察】RCS後Atf3:BAC Tgマウス脊髄の腰部レベルで後根神経節固有感覚ニューロン、固有感覚が入力する脊髄後角内側の神経線維、前角運動ニューロンの一部が反射弓に沿ってGFP標識された。逆行性神経トレーサー実験から、過活動を示す運動ニューロンは足底内在筋を支配することも明らかになった。このGFP標識された反射弓に沿って活性化ミクログリアが集積していた。そこでミクログリアの特異的除去薬であるPLX3397を投与したところ、伝痛行動が有意に抑制された。
【結論】RCS曝露により足底内在筋に持続的過緊張が生じた結果、固有感覚が過剰刺激され、反射弓を形成する神経回路の過活動状態が生じていると考えられる。その経路に沿ってミクログリアが活性化することが痛覚過敏発症の原因の一部であることが示唆された。

13 ストレス下の神経細胞死におけるCD38の役割

○服部 剛志、石井 宏史、宝田 美佳、Nguyen Huong Ly、堀 修
金沢大学医薬保健研究域医学系 神経解剖学

【目的】我々は、CD38遺伝子欠損(CD38 KO)マウスにおいて、神経炎症を誘導すると、神経炎症及び神経障害が野生型よりも軽減していることを報告してきた。しかしながら、この神経障害の軽減が神経炎症の軽減によるものか神経細胞のストレス耐性によるものかは不明である。本研究では、興奮毒性の神経障害におけるCD38の意義を明らかにする。
【方法】1. 野生型及びCD38KOマウスより初代培養神経細胞を調整し、グルタミン酸を添加し、神経細胞死及びアポトーシスの解析を行った。
2. 野生型及び神経細胞特異的CD38cKOマウスにカニンニン酸を脳室内投与し、海馬におけるNissl染色及びFluoro-Jadeにより神経障害の評価を行った。
【結果と考察】CD38KO由来神経細胞は野生型と比較して、神経細胞死及びアポトーシスの減少が認められた。また、神経細胞特異的CD38cKOマウスにおいては、カニンニン酸投与後の神経障害の軽減が認められた。
【結論】興奮毒性において、CD38の欠損は神経保護的に作用する。

14 「光造形方式 3D プリンターを適用したアジスロマイシン封入眼科用製剤の開発」

○後藤瑛一 1,2、田上辰秋 2、小川昂輝 2、尾関哲也 2、内藤宗和 1
1 愛知医科大学 大学院医学研究科 解剖学講座、2 名古屋市立大学 大学院薬学研究科 薬物送達学分野

【目的】点眼薬は第一選択として使用されているが、標的部位において有効濃度が低く、目に効率的に薬物を送達することのできる技術が必要とされている。本研究では、新たな手法として光造形方式 3D プリンターを用いてアジスロマイシン(AZI)を封入した眼科用製剤を設計し、その性質を明らかにすることが目的である。
【方法】抗生物質としてAZIに着目し、AZIを封入した眼科用製剤を光造形方式3Dプリンターで作製した。AZIは、結膜炎、眼瞼炎、涙囊炎などの眼感染症に広く適用される。一方、難水溶性の薬剤であるAZIを点眼薬や眼科用剤形に溶解させるためには、製剤技術が必要となる。そこでポリエチレングリコール 400(PEG400)からなるプリンターインクにAZIを溶解し、生体適合材料として知られるポリエチレングリコールジアクリレート(PEGDA)を光架橋することで作製した。作製した製剤の物性、薬物放出試験、試験後における重量変化、抗菌活性を評価した。
【結果と考察】光造形方式3Dプリンターを用いてAZI封入眼科用製剤の作製に成功した。PEGDAとPEG400の組成は、製剤の寸法、強度、薬物放出挙動に大きく影響し、また抗菌効果も示した。本製剤は薬物放出制御型製剤へ応用できると考えている。
【結論】眼科用医薬品のモデルとなる製剤を考案した。3Dプリンターにおける眼科用製剤の3D設計・製造において有用な情報を提供すると考えている。

15 「短期高脂肪食摂取がもたらす脂肪酸変動と EPA による非アルコール性脂肪肝炎予防の可能性」

名仁澤 英里、玉置 優貴、大塚 俊、畑山 直之、内藤 宗和
愛知医科大学 医学部 解剖学講座

【目的】食生活の欧米化に伴い、本邦でも有病率が増加している非アルコール性脂肪肝炎(NASH)は、肝硬変や肝がんへ進行する可能性が高い危険な疾患である。そのため、疾患の早期発見が求められているものの、NASHは自覚症状に乏しく、その発症メカニズムも未だ明らかではない。本研究では、短期高脂肪食モデルを用いて、肝臓や血中で変動する脂肪酸に着目し、肝臓内の凝固や炎症に関与するメカニズムを明らかにすることで、NASHの予防法および早期治療法を確立することを目的とした。
【方法】4日間の高脂肪食を摂取させたマウスの肝臓と血清を経目的(d0-d4)に採取し、GC-MSを用いて多価不飽和脂肪酸を測定した。また、その結果を基に、高脂肪食の摂取により増減した脂肪酸に着目し、短期高脂肪食モデルにおいて増悪することが知られているコンカナバリンA(ConA)肝障害に対する影響を検証した。
【結果と考察】短期高脂肪食モデルの肝臓と血清において、抗炎症効果がある ω -3脂肪酸の一つであるエイコサペンタエン酸(EPA)が減少し、炎症の亢進作用がある ω -6脂肪酸の一つであるアラキドン酸(AA)が増加した。EPAを短期高脂肪食マウスに追加投与することで、ConA肝障害による炎症が抑制された。
【結論】短期の高脂肪食摂取によって変動する脂肪酸のうち、EPAは未病時からの投与により、抗炎症作用を介してNASHの予防に効果的である可能性が示唆された。

16 「コメ由来 EVs に内包される miRNAs を用いた抗腫瘍戦略」

○山田名美 1)、杉戸信彦 1)、高瀬弘嗣 2)、棚橋菜葉美 1)、千田隆夫 1)
1)岐阜大学大学院医学系研究科 解剖学分野
2)名古屋市立大学大学院医学系研究科 共同研究教育センター

【背景と目的】我々はこれまで大腸がん由来の細胞外小胞(EVs)が内包するmiRNAsの機能に着目し、がんの進行との関連を明らかにしてきた。その過程において、EVsおよび内包miRNAsが生物種や界を超えて授受され、RNA干渉が起ることを確認した。そこから「食事に含まれる植物由来EVsおよび内包miRNAsを用いて、がんに干渉できるのではないか」と考えた。本研究は、コメに含まれるEVsおよびmiRNAsを用いて腸内細菌叢やヒト大腸がん細胞へ干渉し、米食によって大腸がんの発生や進行を制御できるかを明らかにすることを目指している。
【方法と結果】岐阜県産ハツシモ玄米3種を用いた。はじめに玄米からEVsを単離する方法の確立を行った。玄米の構造は表皮から果皮、種皮、糊粉層、胚乳となっており、果皮-糊粉層までが米ヌカ、胚乳部分が白米と呼ばれる。この中で、特に糊粉層にEVsが多く含まれていることがわかった。糊粉層を含む米ヌカを回収し、EVsを単離する方法を確立した。同時に植物由来EVsからRNAを抽出する方法の確立を行った。米ヌカEVsに内包されているmiRNAsについて網羅的解析を行ったところ、ハツシモ玄米で共通して多く含まれるmiRNAsを複数同定した。既知の濃度のmiRNA mimicをテンプレートにreal time PCRを行い、検量線を作成、コメの各分画に含まれるmiRNAの定量を行った。さらに、米ヌカEVsの加熱調理および模擬消化を行い、内包miRNAsの安定性を評価した。現在、ハツシモ玄米miRNAsの標的遺伝子をヒトで探索中である。

17 「ImageJ/Fiji による X 線マイクロ CT 断層像の脂肪組織分布の解析」

石嶺久子, 柳澤一裕, 林孝典, 野村隆士
藤田医科大学医学部基盤医学講座解剖生理学

肥満は心血管疾患や脳血管疾患、糖尿病といった生活習慣病の発症リスクを高めることは広く周知されており、多くの人が減量に挑戦している。しかし、ひとたび減量に成功しても、体重を維持するためには継続的な努力が必要であるため、多くの人がリバウンドを経験している。そこで我々は、高脂肪食を断続的に与えリバウンドを経験したリバウンドマウスと、高脂肪食を継続的に与えた継続肥満マウスを用いてリバウンド肥満と継続的な肥満との違いを検証し、リバウンドを防ぐためのターゲットを探索している。

本研究では、それぞれのマウスの脂肪組織の分布を調べるため、実験動物用マイクロ X 線 CT 装置 R_mCT2(Rigaku)を使用し、マウスの胸部から腹部にかけて断層撮影を行った。画像解析には CT 装置のオプションソフトウェアである Metabolic Analysis とパブリックドメインの画像処理・解析ソフトウェアである ImageJ/Fiji の 2 種類を使用した。今回は、それぞれのソフトウェアの解析結果やユーザービリティを比較紹介する。

18 「腸管機能に着目した迷走神経耳介枝への電気刺激の効果」

森本浩之, 村嶋亜紀, 内田周作, 植木孝俊
名古屋市立大学大学院医学研究科統合解剖学分野

【背景・目的】近年、迷走神経刺激は多くの疾患に対する治療法として注目を集めており、特にその感覚枝が耳介に存在することから、耳介枝への非侵襲的な刺激が関心を集めている。迷走神経は消化管の機能を支配している神経であるが、耳介枝への電気刺激が腸管機能に与える影響については、まだ十分に解明されていない。本研究では、迷走神経耳介枝への電気刺激が腸管機能に及ぼす影響をマウスを用いて検討することを目的とした。

【方法】GCaMP7 マウスに対し耳介枝への電気刺激を行い、迷走神経に関わる部位における cFos の発現を免疫染色により評価し、さらに腸管神経叢の活動をリアルタイムでイメージングした。また、腸管バリア機能に関連する遺伝子発現の変化を qPCR にて評価した。

【結果】迷走神経耳介枝への電気刺激は、孤束核や背側運動核、迷走神経下神経節において cFos の発現を増加させ、腸管神経叢の活動を促進させた。さらに、腸管バリア機能に関連する遺伝子の発現が上昇した。今回の結果は、迷走神経耳介枝への電気刺激が腸管機能を調節する新たな治療手段となり得ることを示唆しており、今後の分子メカニズムの詳細な解析と腸管機能に関わる疾患に対する臨床応用が期待される。

19 「うつ病態における海馬活動障害に対する運動の効果」

○額根真之介 1,2,3), 松原弘記 2), 植木美乃 2), 篠原良章 4), 井上浩一 5), 村上里奈 2), 植木孝俊 1) 1) 名古屋市立大学医学研究科統合解剖学、2) 名古屋市立大学医学研究科リハビリテーション医学、3) 名古屋女子大学医療科学部理学療法学、4) 山梨大学医学部解剖学講座細胞生物学教室、5) 奈良医大、医学部、解剖学第一

【背景】運動がうつ病態脳における海馬の神経活動や、その改善メカニズムについては不明な点が多い。本研究では、慢性拘束ストレスによるうつ病モデルマウスを作製し、運動が sharp wave ripple (SWR) および θ 波を指標とする海馬の神経活動や精神症状に与える影響を、電気生理学および行動学的に検討した。

【方法】C57BL/6 マウスを用い、3 週間にわたり毎日 4 時間の拘束ストレスを与え、慢性拘束ストレス群(CRS 群)を作製した。運動負荷群(ExCRS 群)はランニングホイール付きケージで飼育し、対照群(HC 群)はランニングホイールなしで普通飼育した。LFP は麻酔下で海馬 CA1 に電極を刺入して記録し、免疫組織化学的に神経炎症、神経新生、神経細胞反応を評価した。

【結果】CRS 群では体重減少、意欲減退、不安亢進、認知障害が観察されたが、ExCRS 群ではこれらの症状が改善した。また、SWR や θ 波の障害は ExCRS 群で整復され、神経炎症や神経新生障害も HC 群と同程度に改善した。

【結論】運動はうつ病態における SWR や θ 波の整復を促し、神経炎症や神経新生障害を改善することが示唆された。

20 「脳グリア細胞セノリシスによる老化に伴う認知機能防止療法の探索」

菊島健児 1,2、森本浩之 2、植木孝俊 2
1 高知学園大学健康科学部管理栄養学科
2 名古屋市立大学大学院医学系研究科統合解剖学分野

【目的】細胞は様々なストレスを受けることで、増殖停止を示す老化細胞へと不可逆的に誘導される。正常な代謝機能を失った老化細胞の蓄積は、組織の正常な機能を妨げる要因となる。近年、老化細胞を選択的に除去することにより、加齢関連疾患における病的な老化形質を改善するセノリシスが提唱されている。グリア細胞は中枢神経における正常な神経活動に重要である。なかでも、脳内のグリア細胞の中で最も細胞数の多いアストロサイトの細胞老化に伴う機能不全は、神経伝達物質の回収効率の減少に伴う神経細胞への興奮毒性や、細胞老化関連分泌物質(SASP)因子を発現することで脳の加齢変化につながる。このようなことから、セノリシスにより老化アストロサイトを除去することができれば脳の若返りにつながる事が期待されている。

【方法】アストロサイトの細胞老化を示す指標としてグルタミン代謝酵素(GLS1)アイソフォームである腎臓型グルタミナーゼ(KGA)の増加を抑制する薬剤のスクリーニングを行った。

【結果と考察】エラグ酸の腸内代謝産物であるウロリチン A を見出した。ウロリチン A は老化アストロサイトの生存を特異的に阻害することが明らかとなった。

【結論】ウロリチン A はセノリティック薬として安全なアンチエイジング療法への応用が期待される。

21 「高脂肪食摂取により生ずる「抑うつ様行動」に対する時間制限給餌の効果と腸内細菌叢の関連」

○石田和人 1,2)、塚田晋太郎 2,4)、松原弘記 2)、額根真之介 1,3)、植木美乃 2)、植木孝俊 3) 1) 名古屋女子大学医療科学部理学療法学、2) 名古屋市立大学大学院医学研究科リハビリテーション医学、3) 名古屋市立大学大学院医学研究科統合解剖学、4) 豊橋創造大学医療科学部理学療法学

【目的】高脂肪食の継続的摂取により抑うつ様行動を引き起こす。また、決まった時刻にのみ食餌を与える時間制限給餌の効果が注目されている。本研究では時間制限給餌による抗抑うつ効果を、行動学および組織学的に検討し、腸内細菌叢の多様性および菌種組成の比較も検討した。

【方法】C57BL/6 マウス(雄性 8 週齢)を用いた。通常食、高脂肪食、高脂肪食を暗期 12 時間のみとする時間制限給餌の 3 群とした。経時的に、体重、摂取カロリー、1 日の活動量を算出し、食餌介入前後、うつ行動の評価として、高架式プラットフォームテスト、尾懸垂テスト、強制水泳テストを用い、介入後、免疫組織化学染色 (CD68 および Δ FosB) と海馬体積、血清レプチン濃度、また、糞便試料を用いて 16S rRNA 解析を行った。

【結果と考察】体重および明期活動率は、高脂肪食で増加し、時間制限給餌で減少した。高脂肪食投与で、抑うつ傾向がみられたが、時間制限給餌では示さなかった。CD68 陽性細胞数、 Δ FosB 陽性細胞数、血清レプチン濃度は、共に高脂肪食で有意な増加を認めたが、これらも時間制限給餌で減少した。また、時間制限給餌により腸内細菌叢の多様性を認めた。

【結語】高脂肪食摂取による抑うつ様行動は、概日リズムを正すことで予防可能であり、その要因として、脳内の抗炎症作用と腸内細菌叢の多様性が関連することが示唆された。

22 後肢の肢間位相の異常を呈する APC1638T マウス脊髄の染色評価

○杉戸信彦 1、石田裕保 2,3、山田名美 2、千田隆夫 2
1. 岐阜大学大学院 医学系研究科 臨床解剖開発学講座(特任助教)
2. 岐阜大学 医学部 解剖学分野
3. 平成医療短期大学 リハビリテーション学科 理学療法専攻

【背景と目的】APC1638T マウスは、APC の 1639 番アミノ酸以降の C 末端側が欠損しており、欠損領域に微小管・EB1・PSD-95 などが結合するドメインが存在することから、神経との関連が強く示唆される。実際に、我々は統合失調症様の行動異常があることはすでに報告している。加えて、APC1638T マウスの後肢の肢間位相にも異常があることを認めた。四肢協調的な歩行運動には、CPG と呼ばれる脊髄介在ニューロン群の関与が知られる。CPG は、歩行時に無意識的で協調的な基本リズムを生成し、歩行に参画する筋群の運動パターンを決定していると言われている。以上より、APC1638T マウスでは、CPG をはじめとし、脊髄介在ニューロンやシナプス構造、神経連絡に異常があるのではないかと考え、本研究では、形態学的解析により、APC1638T マウスの歩行異常の原因を明らかにすることを目的とした。

【方法と結果】野生型マウスと APC1638T マウスの脊髄の HE 染色・KB 染色を行い、比較により、組織の形態とニューロンの分布を解析した。HE 染色の結果、APC1638T マウスの脊髄形状が野生型と比べ、縦長であった。KB 染色の結果、APC1638T マウスの脊髄前角に濃染する細胞が多く、ニッスル顆粒を多く持つ細胞が存在することが分かった。現在、ニッスル物質の詳細に解析するために、電顕を行っている。

23

「一酸化炭素と酸素を用いた高圧気相環境による臓器保存」

○畑山直之 1、平井宗一 2、内藤宗和 1

1 愛知医科大学 解剖学講座、2 日本大学 生体構造医学分野

【目的】

内因性に発生する生理活性ガスとして知られる CO、NO、H₂S は、細胞保護効果を有することが知られており、医療への応用が期待されている。一酸化炭素(CO)は、赤血球のヘモグロビンと結合し、組織への酸素運搬を妨げる毒性ガスとして知られているが、ミトコンドリアに作用して代謝を抑制し、抗炎症や抗アポトーシスの効果を持つことが明らかとなっている。保存臓器に対して CO の細胞保護効果を効率的かつ直接的に誘導する臓器保存法として、高圧気相保存法を開発した。

【方法】

ラット心臓を摘出し、CO と酸素(O₂)の混合ガスを用いた高圧気相保存法で保存した。保存した心臓を異所性へ移植後、肉眼的な血栓部位の測定、組織学的な構造、細胞死の定量、そして FDG-PET による糖代謝機能の測定などにより保存状態を評価した。

【結果と考察】

これらの評価により、高圧気相保存法で 24 時間保存した心臓は、組織学的にも機能的にも摘出直後の心臓と同様の機能を保持できることが分かった。さらに、メタボローム解析を行い、その機序の一端を解明した。ラット心臓は高圧の CO と O₂ に曝されることで、ペントスリン酸経路が亢進し NADPH、GSH が産生され、またミトコンドリアにおける好気性代謝が誘導され ATP 産生能を維持することが示唆された。

24

大胸筋胸部部の部分欠損と、巨大な胸骨筋が併存した例

○加賀谷美幸、川井克司、本間智

金沢医科大学医学部解剖学 II

胸骨筋はしばしば大胸筋の表面にみられる破格筋である。金沢医科大学の 2024 年度解剖学実習で、73 歳男性に両側性の巨大な胸骨筋と大胸筋胸部部の欠損が併存していたため、この形態および支配神経を調査した。

胸骨筋は両側のものが主に胸骨柄前面の右半分から起始し、左側の胸骨筋の起始には右側の胸鎖乳突筋の一部が腱性に連続していた。下方は左右それぞれ大胸筋腹部の内側に広く停止していた。左右とも長さは 17 cm、幅は 5cm を越え、従来の報告例と比べて最大級の胸骨筋である。大胸筋胸部部は左右とも、胸骨柄から第 2 肋軟骨にかけて起始する以外の部分が欠損していた。大胸筋鎖骨部は、左側の鎖骨中央の位置で幅 1 cm 分の筋束が欠損していた。

筋と神経を一塊に摘出し、実体顕微鏡下で神経分布を調査したところ、胸骨筋の支配神経は胸筋神経ワナから出ており、小胸筋の頭側を通り直接来る枝、ワナの内側端から出て小胸筋を貫いてから分布する枝、ワナの内側端から出て小胸筋の尾側を通り直接来る枝の 3 経路がみられた。このような経路の胸筋神経は、欠損のない大胸筋標本と比較すると、それぞれ大胸筋胸部部の中央部、尾側部、尾側部から大胸筋腹部に分布する枝に相当すると思われる。今回みられた胸骨筋は、支配神経の点では大胸筋胸部部の中央部およびそれより尾側の領域と同じ起源をもつと考えられる。

25

「K-CX AT および Kalkitox を用いたヒト歯の迅速脱灰に関する比較研究」

加藤彰子 1)、水谷誠 1)、鳥海拓 2)、本田雅規 1)

1)愛知学院大学歯学部口腔解剖学講座、

2)日本歯科大学新潟生命歯学部解剖学第 1 講座

【目的】ヒトの歯は高度に石灰化しており、脱灰には時間がかかる。短時間での脱灰を目的として開発された迅速脱灰液によるヒトの歯の脱灰時間や染色性についての報告は少ない。本研究では、2 種類の迅速脱灰液を用いて脱灰期間及び切片の質を評価することを目的とした。

【方法】ヒト抜去臼歯を対象に、K-CX AT と Kalkitox を用いて常温(25° C)および低温(4° C)で脱灰を行った。10%蟻酸による脱灰は常温のみ実施し脱灰期間の参考とした。脱灰期間はメスで抵抗なく歯を切断できることを基準に判断し、切片の質はヘマトキシリン・エオジン染色の均一性と組織保存性で評価した。

【結果と考察】常温での大臼歯の脱灰期間は、10%蟻酸で 30.7 日、K-CX AT と Kalkitox では共に 3.8 日であった。低温では K-CX AT が Kalkitox よりやや長い脱灰期間を示したが、染色性や組織保存性には顕著な差は認められなかった。

【結論】K-CX AT および Kalkitox を使用することで、常温および低温下でヒトの歯を短時間で効率的に脱灰できることが示唆された。

【参考文献】Gupta S et al. Qualitative histological evaluation of hard and soft tissue components of human permanent teeth using various decalcifying agents - a comparative study. J Clin Diagn Res. 8(9):69-72, 2014.

26

ヒト肝臓の動脈供給の 7 型と変移、副肝動脈の意義について

宮木 孝昌

愛知医科大学客員教授

ヒトの肝臓に入る動脈（肝動脈と副肝動脈）は、3 種類の肝動脈 (M,S,D) に区別される。3 種類の肝動脈の組み合わせによって、肝臓の動脈供給は 7 型に分類される（三重動脈供給 MSD, 二重動脈供給 MS,MD, 単一動脈供給 M,S,D）。肝臓の動脈供給は三重動脈供給から二重動脈供給、そして単一動脈供給に変移することが推考される。

そして、複数の肝動脈が出現する肝臓の出現率は、基本 MSD 型（胚子）> 類人猿（ゴリラ、チンパンジー）> ヒト胎児 > 成人の順に高い。

【参考文献】

1) Miyaki T. Vicissitude and Seven Patterns of Arterial Supply of the Human Liver, the Significance of the Accessory Hepatic Artery. Ann Gastroenterol Dig Syst. 2021;4(1):1030.

2) 宮木孝昌著、佐藤達夫監修 できるわかる人体解剖実習、哲学堂出版、2014.

3) 佐藤達夫、秋田恵一編 日本人のからだ、解剖学的変異の考察、東京大学出版会、2000.

4) Miyaki T. Patterns of Arterial Supply of the Human Fetal Liver. Acta Anat. (Basel). 1989;136:107-111.

27

「岐阜大学人体解剖掛図のデジタルアーカイブ化」

○千田隆夫 1、塚原一颯 2、川窪伸光 3

1 岐阜大学大学院医学系研究科解剖学分野、2 岐阜大学連合農学研究科、3 岐阜大学応用生物科学部多様性保全学研究室

岐阜大学医学部には昭和期の講義で実際に使用された 534 点の人体解剖掛図が、すべて残っています。昨年の第 83 回中部支部学術集会で、私たちはこの人体解剖掛図がどのようないきさつで描かれ、どのように講義・実習で使用されたかについて発表いたしました。現物を持ち込んで展示もさせていただきました。

一時期には重宝された掛図もやがてスライドやパソコンに取って代わられました。大部分の医学部・歯学部で使われていた掛図は既に廃棄(または永久保存?)されたと推測されます。しかし、岐阜大学ではすべての解剖掛図に表装を施し、保存してきました。筆頭演者が岐阜大学に赴任後、掛図のデータベース化を進め、掛図を一般公開し、掛図に関する講演会も開催しました。人体解剖掛図はサイエンスアートとして新たな輝きを放ちました。

この大量の掛図を今後どのように活用していくべきかを考えている時期に、岐阜大学は名古屋大学と同じ国立大学法人「東海国立大学機構」の下に運営されることになりました(2020 年 4 月)。これを機に、両大学はその強みを相互利用する気運が高まってきました。そこで、解剖掛図のすべての電子データを、東海国立大学機構の学術デジタルアーカイブに収納することにいたしました。

本演題では、人体解剖掛図のデジタルアーカイブ化の経緯とその作業について紹介し、デジタルアーカイブ化された人体解剖掛図の活用方法について考察いたします。