研究報告書

目　　次

労災疾病臨床研究事業費補助金
（統合）研究報告書

CO 中毒による高次脳機能障害患者の経年変化や環境変化に対応した包括的リハビリテーション・支援モデルに関する研究

研究代表者　松瀬博夫　　久留米大学

研究要旨

研究計画・統括
情報共有システム作成、筋質、骨質評価、代謝マーカー評価

研究代表者
久留米大学
教授　松瀬博夫

A．研究目的

高次脳機能障害患者の医療・介護の連携を計画・検討する。また、CO 中毒後遺症高齢患者（CO 患者）の特徴に関して代謝マーカーを用いて健常高齢者と比較する。医療介護連携を計画する。

B．研究方法

医療情報共有シートを利用した訓練を実施し、介護連携を計画実施する。身体機能と多臓器連関に関連するマイオカインやオステオカインに関して、健常高齢者のデータを CO 中毒後遺症患者の年齢とマッチングして比較検討する。

（倫理面への配慮）

研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本人の同意が得られない場合は、家族等の代諾者から同意を得る。

C．研究結果

多職種連携情報共有シートを利用し、包括的リハビリテーションを実施し、介護連携を計画した。CO 中毒後遺症患者13名、対照として元炭鉱労働者22名、健常高齢者16名、健常者（75歳未満）120名に対し、マイオカイン、オステオカインに関して解析した。IL-6は、年齢、握力、WBI、TMT、SOS、大腿エコー値、Phase angLe、LSA と有意な相関を認めるも、CO 患者と健常者に有意差はなかった。BDNF は、年齢、SOS、Phase angle、ロコモと有意な相関を認めた。先行研究から BDNF に関連することが示されている、年齢、MMSE で調整し比較した結果、CO 患者は BDNF が有意に低値であった。また、オステオカインでは、オステオカルシンで、年齢と WBI と有意な相関を認め、スクレロスチンは、年齢、WBI、大腿直筋エコー値、Phase angle と有意に相関を認め、CO 患者のスクレロスチンは有意に低値であった。リハビリテーションでは、身体機能や ADL に大きな改善はなかったが、活動量は全員で増加した。経過を元に、介護連携を計画した。

D．考察

高齢 CO 中毒後遺症患者の身体・認知機能の改善は難しいが、身体活動の改善と日常生活活動の支援としての介護連携は欠かせない。介護連携では、家族などこれまで長期間支援してきた人の存在が大きく、新たな環境、人による支援の受け入れに課題がある。血中 BDNF 値は、CO 患者の神経認知機能を主とする後遺症を反映していると思われる。血中スクレロスチンは、通常は骨量と負の相関を認めるも、CO 患者では正の相関を認め、今後さらなる解析が必要である。

E．結論

CO 患者の BDNF とスクレロスチンは低値である。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

１．論文発表
久留米醫學會雜誌．85：87-99，2022

２．学会発表
60年記念シンポジウム

H．知的財産権の出願・登録状況

該当なし

資料1.　　高次脳機能障害患者の身体機能と身体活動
（三池炭鉱災害60年記念シンポジウム）

DEPARTMENT OF REHABILITATION MEDICINE

三池炭鉱災害
60年記念シンポジウム
令和5年10月21日

高次脳機能障害患者の身体機能と身体活動

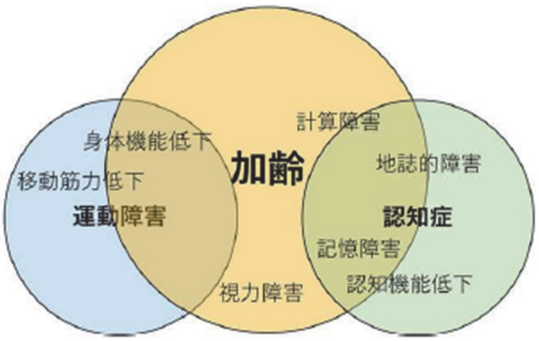
久留米大学リハビリテーションセンター
松瀬博夫

本発表に関係する活動は全て久留米大学倫理委員会の承認を得ています.

家の外での活動の妨げ理由

炭塵爆発一酸化炭素中毒後遺症患者アンケート（KJ法）
（家族聴取含む）

CO中毒後遺症
アフターケア30名、入院患者15名、家族30名



地域在住高齢者
35名

リハビリテーション風景

CO中毒後遺症高齢患者7名、6か月間のリハビリテーション介入効果

5 times chair stand test（秒）

介入前	介入後	P 値
14.5±6.3	11.0±6.1	0.0625

Wilcoxon rank-sum test

総軌跡長（重心動揺距離）（cm）

介入前	介入後	P 値
31.6±9.5	41.8±10.6	0.0313

Wilcoxon rank-sum test

Self-regulation skills interview(SRSI)

介入前	介入後	P 値
32.7±8.4	29.2±8.3	0.0313

※変化への動機づけは評価点を満点から引いた値を採用した。 Wilcoxon rank-sum test

戦略の使用

介入前	介入後	P 値
6.4±2.1	5.7±1.6	0.0625

Wilcoxon rank-sum test

炭塵爆発により集団発生した一酸化炭素中毒高齢患者の生活空間の広がり（Life Space Assessment）

CO中毒後遺症患者：58.3（49.5-76.0）点
地域在住高齢者：96.0（80.0-110.0）点

※調査対象者は全て歩行自立

※町外に出る頻度が週に１回未満の人のLSAは90点、週に1～3回の人のLSAは100点
介護保険制度上の要支援1および2の高齢者：平均51.4点

CO中毒後遺症患者

項目	Spearman の順位相関係数（ρ）	p 値
年齢	−0.1284	0.7236
BMI	0.1515	0.6761
握力	−0.2310	0.5208
歩行速度	0.7697	0.0092
TUG	−0.7091	0.0217
WBI	0.1159	0.7499
SMI	−0.5654	0.0885
MMSE	0.5784	0.1331
CIQ	0.3708	0.2915
CBA	0.2614	0.4657
SRSI	-0.3212	0.3655

バランス機能が影響

筋力が影響

地域在住高齢者

項目	Spearman の順位相関係数（ρ）	p 値
年齢	−0.2403	0.4291
BMI	0.2348	0.4400
握力	0.7538	0.0029
歩行速度	0.0143	0.9630
TUG	−0.2794	0.3552
WBI	0.5580	0.0475
SMI	0.1220	0.7372

松瀬博夫ら　久留米医学会. 85(6-8):2022.8

CO中毒後遺症患者において注意の分散の影響は大きい

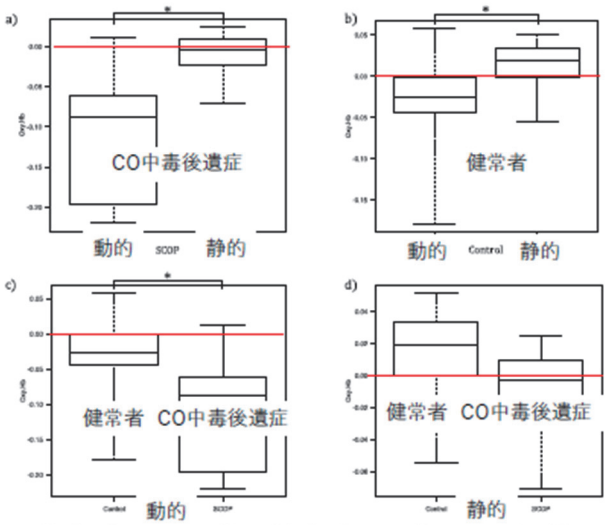


Fig. 1. a) OxyHb score between DBT and SBT in SCOP group. b) OxyHb score between DBT and SBT in Control group. c) OxyHb during DBT between Control group and SCOP group. d) OxyHb during SBT between control group and SCOP group.
Data are shown as the median (first quartile, third quartile).
Within group compared by Wilcoxon signed-rank test, comparison of groups by Wilcoxon rank-sum test test.
SBT; Static balance task. DBT; Dynamic balance task.
*p<.05

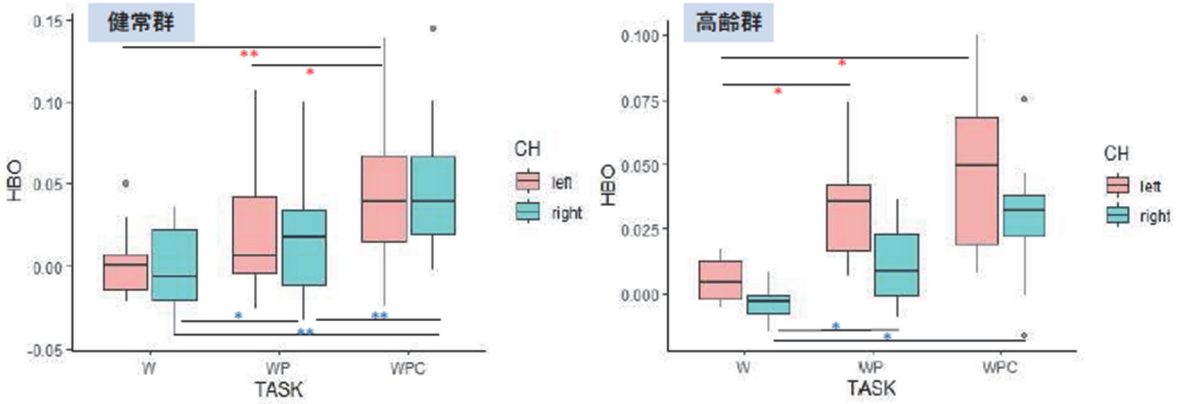
動的バランス課題（dynamic balance task；DBT）：坐位で前方に上肢を前方に出す
静的バランス課題（static balance task；SBT）：開眼静止立位保持による

健常者（9名）、CO中毒後遺症患者（12名）ともに、動的バランス課題は静的バランス課題と比較して有意に脳血流が減少した。動的バランス課題による変化量（脳血流減少量）は、健常者よりもCO中毒後遺症患者の方が大きかった。

動的バランス課題は注意を分散する必要があり、注意分散の影響はCO中毒後遺症患者の方が大きいと思われる。

第13回 ISPRM

健常者と高齢者の多重課題時の脳血流変化

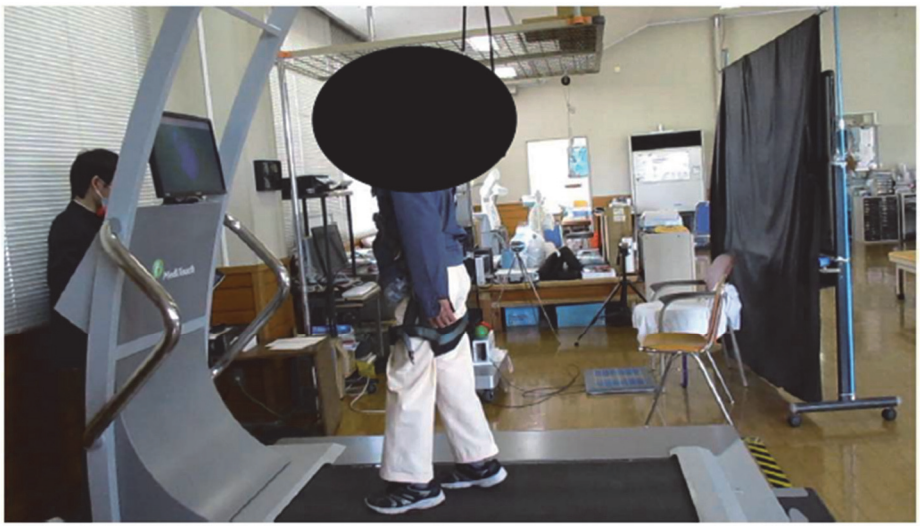


脳血流変化量
*;<.05, **;<01, Ch1; left hemisphere, Ch2; right hemisphere,
W; walk, WP; walking with perturbation, WPC; walk with perturbation and cognitive task

Hashiguchi S, Matsuse H, et al. Kurume medical Journal. 2023

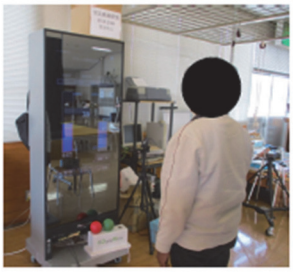
トレッドミル型摂動訓練

2019年～



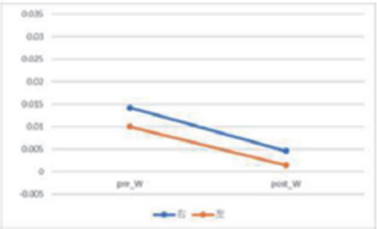
認知課題と身体機能訓練
～考えながら身体を動かすリハビリテーション～ゲーム



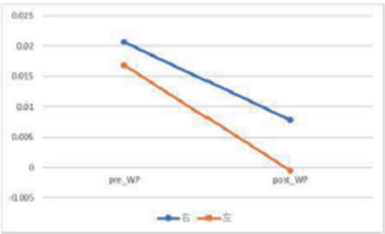



認知課題も含めた包括的リハビリテーションの開始前と6か月後の変化

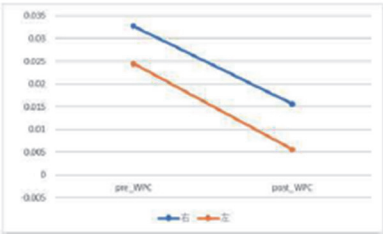
トレッドミル上での歩行課題（W）、歩行中にしりとりを行う2重認知課題（WC）、歩行中にしりとりを行う際に摂動を行う3重課題



歩行



歩行＋しりとり



歩行＋しりとり＋摂動

介入前後を比較すると、歩行のみの課題、歩行＋認知課題の2重課題、歩行＋認知＋摂動の3重課題、すべてで課題遂行中の脳血流の増加の大きさは介入後に小さくなった.

CO中毒後遺症患者と地域高齢者健診結果の比較

	CO中毒後遺症（13人）	地域高齢者（29人）	P 値
年齢（歳）	83.4±2.8	83.6±2.1	0.5515
BMI（kg/m2）	22.7±2.5	23.0±3.8	0.7723
握力（kg）	26.1±5.3	27.2±6.5	0.7024
WBI	0.42±0.15	0.43±0.13	0.9886
片脚起立時間（秒）	4.7±3.1	12.4±17.1	0.7423
10m歩行時間（秒）	10.8±3.9	8.2±2.3	0.0063
SMI（kg/m2）	6.8±0.7	6.8±0.8	0.9392
MMSE（点）	21.2±7.1	26.6±3.2	0.0026
TMT B（秒）	220.3±99.9	151.9±67.6	0.0365
LSA（点）	66.9±20.6	84.3±25.0	0.0491

※対象者は全て歩行自立

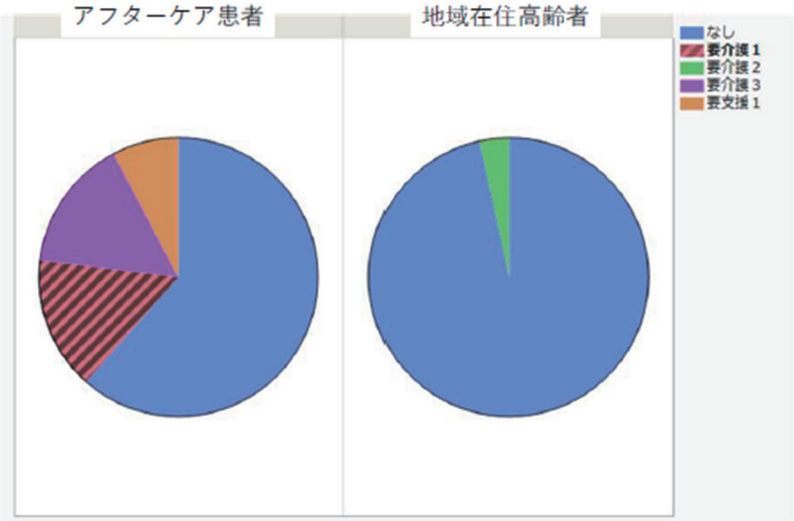
Wilcoxon 順位和検定

CO中毒後遺症患者と地域高齢者健診結果の比較

	CO中毒後遺症（13人）	地域高齢者（29人）	P 値
FIM（運動機能）	87.1±7.8	89.8±2.1	0.1596
FIM（認知機能）	30.0±6.7	34.6±1.0	＜0.0001
ロコモ25	32.1±20.7	11.0±8.9	0.0010
ロコモQ1～Q４（痛み関連）	4.9±3.5	3.3±2.8	0.1662
EQ-5 d	0.76±0.18	0.86±0.16	0.0982

Wilcoxon 順位和検定

CO中毒後遺症患者（アフターケア）と地域高齢者健診結果の介護保険利用



身体機能は比較的保たれていることから、介護利用の理由は高次脳機能の影響と思われる。
地域在住高齢者と同様に、介護サービスだけに頼らない活動や参加が維持できる社会的な支援、取り組みが必要

まとめ

- CO中毒後遺症患者（アフターケア）の身体機能には、加齢性変化だけでなく、高次脳機能が影響し、さらに活動には社会性の低下が影響していた。
- リハビリテーション治療によって、身体機能は改善する。しかし、注意障害の影響を考慮したアプローチが必要がある。
- 包括的アプローチは、特にSelf awarenessに有用で、問題の自己修正を促し、家庭生活に好影響をもたらした。
- しかし、地域活動・参加のためには高次脳機能障害を理解した地域のサポート体制が必要であり、途切れのない支援が望まれる。

資料2. マイオカイン、オステオカインのCO中毒患者と健常高齢者との比較

２－1. 年齢調整後の比較（各群N＝９）
＃青：0.01>P値≧0.05　赤：P値<0.05

	CO群	健常高齢者（男性）	P値
年齢	83.0±1.1	83.0±1.1	
オステオカルシン	17.1±7.3	16.9±9.5	0.9542
スクレロスチン	53.6±17.7	81.5±30.5	0.0308
IL-6	3.0±2.2	2.3±0.94	0.3791
BDNF	16358.9±7230.4	21081.1±7347.3	0.1883

２－２. BDNFのCO中毒患者と健常高齢者との比較（共分散分析）

	CO group	CON group	P value	P value
BDNF (pg/mL)	14994,4 (2519.1)	23985.1 (1638.1)	0.14687[a]	0.01952[b]

Mean (standard error).
[a]Analysis of covariance adjusted for age.
[b]Analysis of covariance adjusted for age, MMSE.
CO group: Outpatients with higher brain dysfunction due to carbon monoxide poisoning sequelae, CON group: Healthy former coal mine workers with a history of working in coal mines, BDNF, brain-derived neurotrophic factor; MMSE, mini mental state examination

資料 3. リハビリテーション計画書・包括的評価（例）

（別紙様式2-2-1）

事業所番号　　リハビリテーション計画書　□入院 ☑外来／□訪問 □通所　　計画作成日：令和 6 年 3 月 22 日

氏名：1901 様　性別：男　生年月日：1932 年 3 月 7 日（92 歳）　□要支援 ☑要介護 1

リハビリテーション担当医：松瀬　担当：伊藤　（☑PT □OT □ST □看護職員 □その他従事者：　）

■利用者の希望（したい又はできるようになりたい生活の希望等）

記憶ができんのが困る。突然、腰が痛くて歩けなくなるのが不安。

■ご家族の希望（本人にしてほしい生活内容、家族が支援できること等）

できるだけ一人で安全に過ごしてほしい

■健康状態、経過

原因疾病：　CO中毒後遺症　発症日・受傷日：：　S 38 年 11 月 9 日　直近の入院日：　年　月　日
直近の退院日：　年　月　日

合併疾患・コントロール状態（高血圧、心疾患、呼吸器疾患、糖尿病等）：　変形性腰椎症　脊柱管狭窄症

これまでのリハビリテーションの実施状況（プログラムの実施内容、頻度、量等）：週2回　外来にて筋トレ、バランス練習、陶芸、和紙工芸、心理面接

目標設定等支援・管理シート：□あり ☑なし　日常生活自立度：　J1　認知症高齢者の日常生活自立度判定基準：　I

■心身機能・構造

項目	現在の状況	活動への支障	特記事項（改善見込み含む）
筋力低下	あり	あり	改善
麻痺	なし	なし	
感覚機能障害	あり	あり	改善
関節可動域制限	なし	なし	
摂食嚥下障害	なし	なし	
失語症・構音障害	なし	なし	
見当識障害	なし	なし	
記憶障害	あり	あり	維持
高次脳機能障害（CBA 23点）	あり	あり	
栄養障害（NMA）	11	なし	
褥瘡	なし	なし	
疼痛	あり	あり	
精神行動障害 BPSD	なし	なし	
□ 6分間歩行試験	m		
☑ TUG Test	8.9 秒		
☑ 歩行速度	3.7 km/h		
☑ Chair stand test	14 秒		
☑ 片脚起立時間（秒）	右 4 左 3		
□			
□			

服薬管理	自立	自立	
☑ MMSE	25		
☑ HDS-R	22		
コミュニケーションの状況	難聴で補聴器使用　聞き返し、聞き違い多い		

■活動（基本動作、移動能力、認知機能等）

項目	リハビリ開始時	現在の状況	特記事項（改善見込み含む）
寝返り	自立	自立	維持
起き上がり	自立	自立	維持
座位	自立	自立	維持
立ち上がり	自立	自立	維持
立位保持	自立	自立	維持

■活動（ADL）（※FIMにて記載する）

						特記事項（改善見込み含む）
運動	セルフケア	食事	7	→	7	
		整容	7	→	7	
		清拭・入浴	7	→	7	
		更衣（上半身）	7	→	7	
		更衣（下半身）	7	→	7	
		トイレ	7	→	7	
	排泄	排尿コントロール	7	→	7	
		排便コントロール	7	→	7	
	移乗	ベッド、椅子、車椅	7	→	7	
		トイレ	7	→	7	
		浴槽・シャワー	7	→	7	
	移動	歩行	7	→	7	
		（杖・装具：）				
		車椅子				
		階段	6	→	6	
	小計（FIM 13-91、BI 0-100		90	→	90	
認知	コミュニケーション	理解	6	→	6	補聴器使用
		表出	7	→	7	
	社会認識	社会的交流	7	→	7	
		問題解決	6	→	6	
		記憶	5	→	5	
	小計（FIM 5-35）		31	→	31	
合計（FIM 18-126）			121	→	121	

■リハビリテーションの短期目標（今後３ヶ月）

（心身機能）
記憶障害に伴う不安や生活の行いづらさの軽減　気づきの促進
心理的サポート
腰痛予防　動作指導

（活動）
腰痛再発予防での生活活動

（参加）
他者交流を通じて心理的安定を得る
介護認定申請手続きを進める

■リハビリテーションの長期目標

（心身機能）
記憶障害に対する自己対策の援助や周囲の支援体制構築
心理的サポート継続
腰痛予防、自己管理支援

（活動）
安全な方法での日常生活活動および家事活動等の実践

（参加）
定期的な社会交流の場への参加を支援
介護保険サービス利用での社会参加促進

■リハビリテーションの方針（今後３ヶ月）

週2回、送迎にて通院　陶芸や工芸、ゲームなどを通じて他者交流
腰痛に対しては物理療法、運動療法を行う

■本人、家族への生活指導の内容（自主トレ指導含む）

介護認定手続きの開始　コミュニケーションのために補聴器の適切使用
物忘れに対してはメモなどの活用　腰痛に対しては症状に応じて活動量の調整

■リハビリテーション上の実施上の留意点

（開始前・訓練中の留意事項、運動強度・負荷量等）
腰痛については神経症状の悪化などに留意し、評価観察を継続していく　心理的不安に対しては他職種で適時支援を行う

■リハビリテーションの見通し・継続理由

■リハビリテーションの終了目安

（終了の目安となる時期：　ヶ月後）

利用者・ご家族への説明：　令和　年　月　日

説明者署名		署名	

（別紙様式２－２－２）　　計画作成日：令和 6 年 3 月 22 日　～　見直し予定時期　　月　　頃

■環境因子（課題ありの場合☑　現状と将来の見込みについて記載する）

	課題	状況	
家族	☑	☑　□　　妻施設入所　　）	
福祉用具等	□	□ 杖　□ 装具　□ 歩行器　□ 車椅子 □ 手すり　□ ベッド　□ポータブルトイレ	調整 □ 済 □ 未調整
住環境	☑	☑ 一戸建て □ 集合住宅：居住階（　　階） □ 階段　□ エレベータ □ 手すり（設置場所　　） 食卓（ □ 座卓 □ テーブル・いす） トイレ（ □ 洋式 □ 和式 □ ポータブルトイレ） その他（　　）	調整 □ 済 □ 改修中 □ 未調整
自宅周辺	☑	丘陵地　幹線道路より坂道	
社会参加	☑	移動手段は電動自転車	
交通機関の利用	☑	□ 有（　　） ☑ 無	
サービスの利用	☑	デイケア2回/週　　ヘルパー3回/週	
その他	□		

■社会参加の状況（過去実施していたものと現状について記載する）

家庭内の役割の内容

家の庭木の手入れ　家周囲の清掃　畑仕事など
腰痛発症後も度々無理な作業を行われていることあり

余暇活動

竹細工　　知人訪問
最近は竹細工もできづらくなり、知人宅訪問もしていない。

社会地域活動（内容及び頻度）

隣組の清掃活動などに参加していたが、最近は活動が減っている

リハビリテーション終了時に行いたい社会参加等の取り組み

自由にどこにでも出かけたい

■活動（IADL）

アセスメント項目	前回点数	現状	将来の見込み（※）	評価内容の記載方法
食事の用意	0	3	改善	0：していない　1：まれに 2：週に１～２回　3：週に３回以上
食事の片付け	1	3	改善	
洗濯	0	3	改善	0：していない 1：まれにしている 2：週に１回未満 3：週に１回以上
掃除や整頓	3	3	維持	
力仕事	2	2	維持	
買物	1	3	維持	
外出	3	3	維持	
屋外歩行	3	3	維持	
趣味	0	0	改善	
交通手段の利用	0	0	維持	
旅行	0	0	維持	
庭仕事	2	2	維持	0：していない　1：時々 2：定期的にしている３：植替等もしている
家や車の手入れ	1	1	改善	0：していない 1：電球の取替、ねじ止めなど 2：ペンキ塗り、模様替え、洗車 3：家の修理、車の整備
読書	0	0	維持	0：読んでない　1：まれに 2：月１回程　3：月２回以上
仕事	0	0	維持	0：していない　1：週1～9時間 2：週10～29時間　3：週30時間以上
合計点数	16	26	※「将来の見込み」についてはリハビリテーションを実施した場合の見込みを記載する	

■活動と参加に影響を及ぼす課題の要因分析

■活動と参加において重要性の高い課題

腰痛による活動制限　　難聴に伴うコミュニケーション障害
物忘れに対する不安や悲観

■活動と参加に影響を及ぼす機能障害の課題

腰痛症状　難聴　記憶障害　心理的不安

■活動と参加に影響を及ぼす機能障害以外の要因

安全な外出手段、機会の課題

■リハビリテーションサービス

☑ 訪問・通所頻度（　週2回　）☑ 利用時間（ 9：30～11：00 ）　□ 送迎なし

No.	目標（解決すべき課題）	期間	具体的支援内容（何を目的に（～のために）～をする）	頻度	時間	担当職員
1	腰痛緩和と痛みの管理	6カ月	物理療法（温熱療法、低周波療法） 運動療法（筋力強化、ストレッチ、動作練習、有酸素運動）	週 2 回	40 分/回	PT伊藤
2	他者交流、不安緩和	6カ月	陶芸や工芸などの作業 ゲーム	週 2 回	20 分/回	OT橋口
3	心理的フォロー	6カ月	日常的な不安事項への傾聴と助言	週 2 回	20 分/回	CP近藤 各スタッフ
				週　回	分/回	
				週　回	分/回	
				週合計時間		

☑ 他事業者の担当者と共有すべき事項	☑ 介護支援専門員と共有すべき事項	□ その他、共有すべき事項（　　）
難聴によるコミュニケーション問題　危険行動	日常生活の様子および心理状況	

※下記の☑の支援機関にこの計画書を共有し、チームで支援をしていきます。
【情報提供先 ☑ 介護支援専門員　☑ 医師　□ (地域密着型) 通所介護　☑ （デイケア、ヘルパー　　）

高次脳機能障害　　ID　　1901

☑ 記憶障害

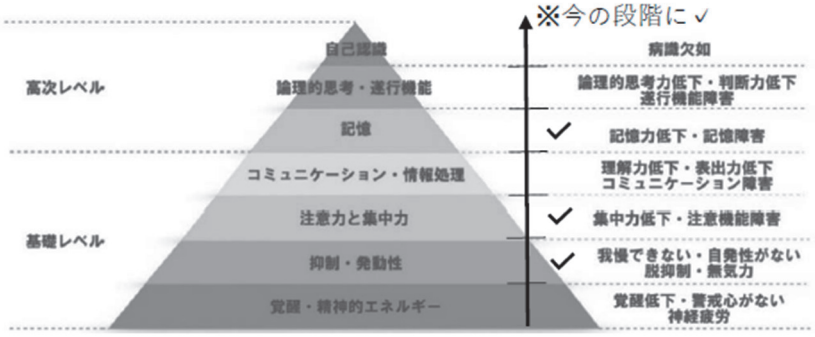
☑ 注意障害

☐ 遂行機能障害

☑ 社会的行動障害

☐ その他

高次脳機能の機能階層



認知関連行動アセスメント（CBA）

意識	感情	注意	記憶	判断	病識	合計
5	4	4	3	3	4	**23**

総合判定

28点以上	22～27点	16～21点	10～15点	6～9点
良好	軽度	中等度	重度	最重度

自己統制能力質問紙（SRSI）

出現している問題	問題の予測	変化への動機づけ	戦略の生成	戦略の使用	戦略の効果
4	4	10	5	5	5

記憶障害に関する気付きの欠損はありません。生活上の支障を回答でき、いくつかの対策（日記を書く、カレンダーで予定の管理）を活用できています。克服意欲は高まっています。

LSA

レベル１	レベル２	レベル３	レベル４	レベル５
8	16	24	16	20

合計
84

社会適応度評価（CIQ）

家庭	社会	生産
7.5	5	1

総合
13.5

コメント

妻が施設入所後、独居生活となられたが、食事などの日常生活支援の必要性が高まる。炊事中に衣服の袖を焼いたり、無理な作業でケガなどがみられ、家族と相談の上、介護認定手続きを行った。現在、デイケア（週２回）、ヘルパー（週３回）で介護サービス利用。高次脳機能障害でたびたび不安が強くなり周囲からの支援が継続的に必要。

労災疾病臨床研究事業費補助金
（統合）研究報告書

CO 中毒による高次脳機能障害患者の経年変化や環境変化に対応した包括的リハビリテーション・支援モデルに関する研究

研究分担者　橋田竜騎　　久留米大学

研究要旨

訓練計画・解析
～代謝機能を中心に～

研究分担者
久留米大学
講師　橋田竜騎

A．研究目的

CO 中毒後遺症患者に対する包括的リハビリテーションの計画とその後の介護保険でのリハビリテーションへ移行のための介護連携を計画する。また、CO 中毒後遺症患者の栄養、代謝に関連する因子について血液生化学検査等により検討する。

B．研究方法

これまでの研究で実施したリハビリテーション評価データを利用した実施計画書を利用し CO 中毒後遺症患者に有用な包括的な訓練と評価を計画する。栄養、生活に関する他職種、多角的アプローチに反映するために糖、脂質代謝、筋、骨代謝を評価、解析する。

（倫理面への配慮）

研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本人の同意が得られない場合は、家族など代諾者からの同意を得る。

C．研究結果

血液検査が実施できた、CO 中毒後遺症高齢患者14名（平均83.5±2.8歳、健常高齢者38名（平均81.9±3.4歳）を調査した。年齢で調整した共分散分析の結果、HbA1c、総コレステロール、HDL、LDL、中性脂肪、アルブミン、補正 Ca、P1NP、オステオカイン、ucOC、TRACP-5b、ペントシジン、25OH ビタミン D、に有意差はなかった。骨代謝と関連するスクレロスチンは、骨量、筋量、認知機能を調整しても CO 中毒後遺症患者が健常高齢者よりも有意に低値であった。さらに、スクレロスチンは、MMSE と関連していた。

D．考察

歩行が自立しているアフターケア CO 中毒後遺症患者と地域住民高齢者の代謝機能は大きな違いはないかもしれない。骨形成マーカー及び骨吸収マーカーに差はないものの、メカニカルストレスと骨代謝に関連するといわれているスクレロスチンに差が認められ、また、骨量と負の相関がみられるスクレロスチンとの関係は、CO 患者では逆であり、CO 中毒後遺症患者として認知機能や身体活動の影響がある。

E．結論

CO 中毒後遺症として、筋骨連関には神経認知機能が影響しているかもしれない。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

１．論文発表　該当なし
２．学会発表　該当なし

H．知的財産権の出願・登録状況

該当なし

資料4．栄養と代謝
4-1．栄養と代謝の差

	CO群	健常高齢男性
体脂肪率	28.3±7.1	28.9±6.7
腹囲身長比	0.56±0.04	0.52±004
空腹時血糖	129.9±31.3	108.8±17.8
HbA1c	5.7±0.40	5.6±0.9
総コレステロール	175.3±37.7	173.4±33.7
中性脂肪	117.1±43.0	95.0±60.1
LDL	97.6±29.6	92.7±28.2
HDL	55.9±10.1	61.0±14.7
Alb	4.0±0.2	4.2±0.3
補正Ca	9.0±0.2	9.0±0，3
25(OH)VitD	17.6±9.1	20.2±6.0
1,25(OH)VitD	60.1±15.2	74.8±24.8
P1NP	48.2±19.1	40.9±15.3
オステオカルシン	19.6±9.7	16.0±6.3
ucOC	4.3±2.8	2.9±2.1
TRACP-5b	325.4±106.1	314.1±118.7
スクレロスチン	57.0±21.3	81.5±27.7

4-2．CO 患者と健常高齢者との比較

	P値
体脂肪率	0.80379
腹囲身長比	0.0748
HbA1c	0.85701
総コレステロール	0.74377
中性脂肪	0.17954
LDL	0.56464
HDL	0.3329
Alb	0.17258
補正Ca	0.8558
25(OH)VitD	0.41453
1,25(OH)VitD	0.05163
ペントシジン	0.21942
P1NP	0.2065
オステオカルシン	0.2337
ucOC	0.11
TRACP-5b	0.84671
スクレロスチン	0.00567

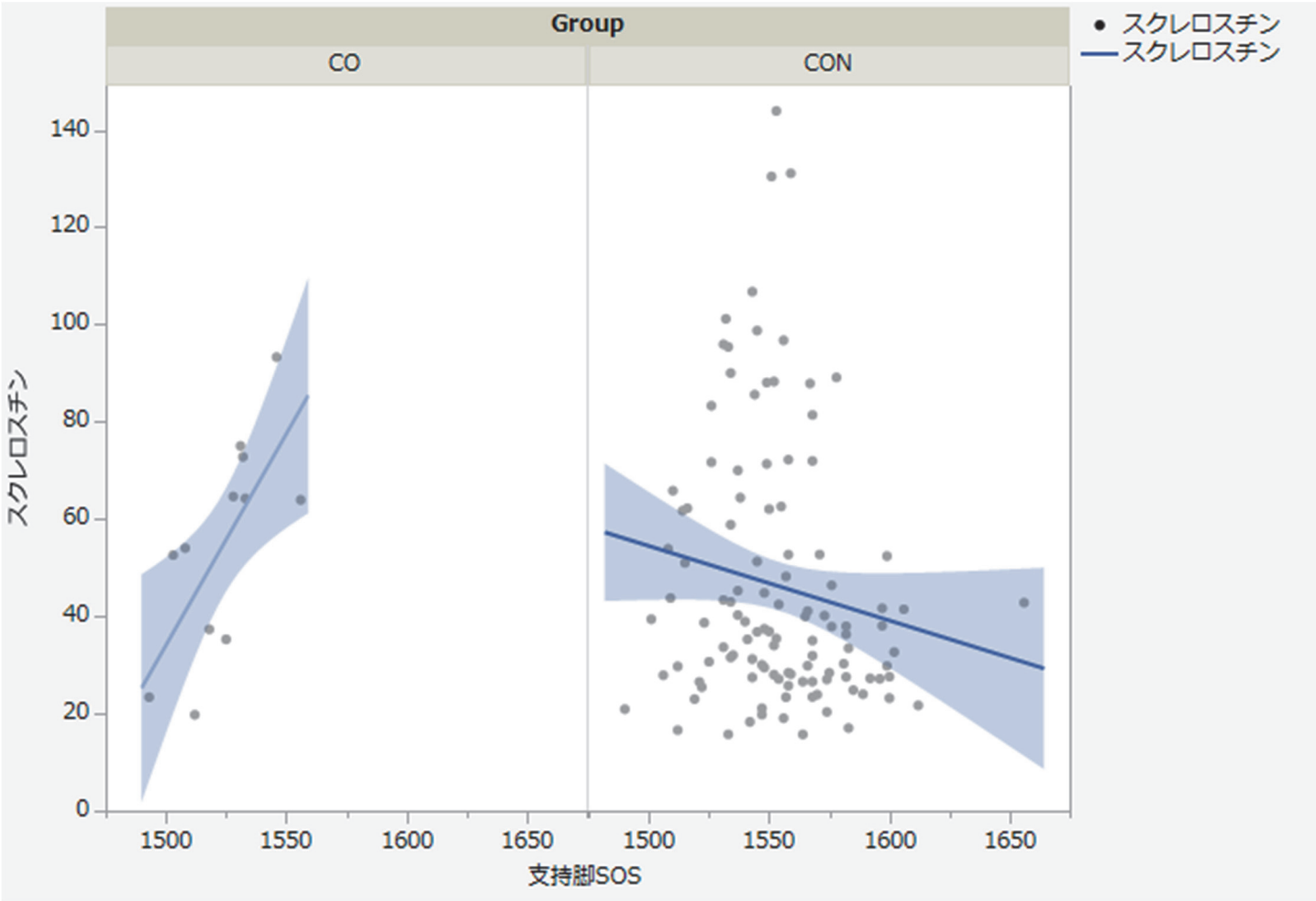
＃青：0.01>P 値≧0.05　赤：P 値<0.05

※年齢で調整した共分散分析

4-3. スクレロスチンに関連する因子（重回帰分析）

	P value
年齢	0.33451
SOS	0.62109
MMSE	0.03819

4-4. CO中毒後遺症患者におけるスクレロスチンと骨量の相関



労災疾病臨床研究事業費補助金
（統合）研究報告書

CO 中毒による高次脳機能障害患者の経年変化や環境変化に対応した包括的リハビリテーション・支援モデルに関する研究

研究分担者　岩永壮平　　久留米大学

研究要旨

CO 中毒後遺症高齢患者の
予後調査

研究分担者
久留米大学
助教　岩永壮平

A．研究目的

高齢 CO 中毒後遺症患者の身体機能、日常生活動作、生活活動に関する記録や高齢者運動器健診データを調査し、60年目調査から予後を検討する。また、残存する医療記録から死因を調査し、特異的な生命予後を解析する。

B．研究方法

診療記録と健診データから、性別、年齢を調整し身体機能、日常生活動作(ADL)、生活活動（質、量）などの記録を調査、解析する。また、CO 中毒後遺症患者の入院外来診療を行ってきた医療機関に残存する医療記録から、入院、アフターケア、外来患者の死因、死亡時年齢を調査する。

（倫理面への配慮）

研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本人の同意が得られない場合は、家族からの同意を得る。また死因などの記録は個人情報を削除した状態で医療機関の許可と協力のもと抽出した。

C．研究結果

健常高齢者との比較は、研究分担者高野の報告書に記載した。CO 中毒後遺症患者２年間の身体機能（握力、下肢筋力、チェアスタンドテスト、Timed up & go test、10m 歩行時間、四肢筋量、TMT-A,B、MMSE、HDS-R、CIQ、CBA、LSA を比較した。経過を確認できたのは、アフターケア10名（平均84.9±3.1歳）で、握力は有意に低下し、チェアスタンドテストは、改善傾向を示し、その他に有意な変化はなかった。アフターケア（外来患者含む）57名と入院患者30名の死亡時年齢、死因を調査した結果、アフターケア（外来患者含む）死亡時年齢平均83.2歳、入院患者死亡時年齢平均83.4歳であった。死因第一位は、どちらも悪性新生物であった。

D．考察

調査対象は、定期的な訓練対象も含まれるが、コロナ禍による休止期間も長期であり、活動性維持を指導することで機能が維持されたと思われる。また、腰痛や膝痛など加齢に伴う運動器疾患に対し適切に対応することが下肢筋力の改善に繋がった。一方で握力の低下は、低下した社会的役割（作業機会の減少）の影響と思われる。令和２年の死因第一は悪性新生物であり調査対象も同様の傾向であり、死亡時年齢から、高齢 CO 中毒後遺症患者は決して短命ではないかもしれない。

E．結論

身体・認知機能の維持には活動性の維持が重要である。高齢 CO 中毒後遺症患者に特徴的な寿命、死因は明らかにされなかった。しかし、限られた情報からの調査で､その解釈には注意が必要である。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

１．論文発表　及び　２．学会発表
共に該当なし

H．知的財産権の出願・登録状況

該当なし

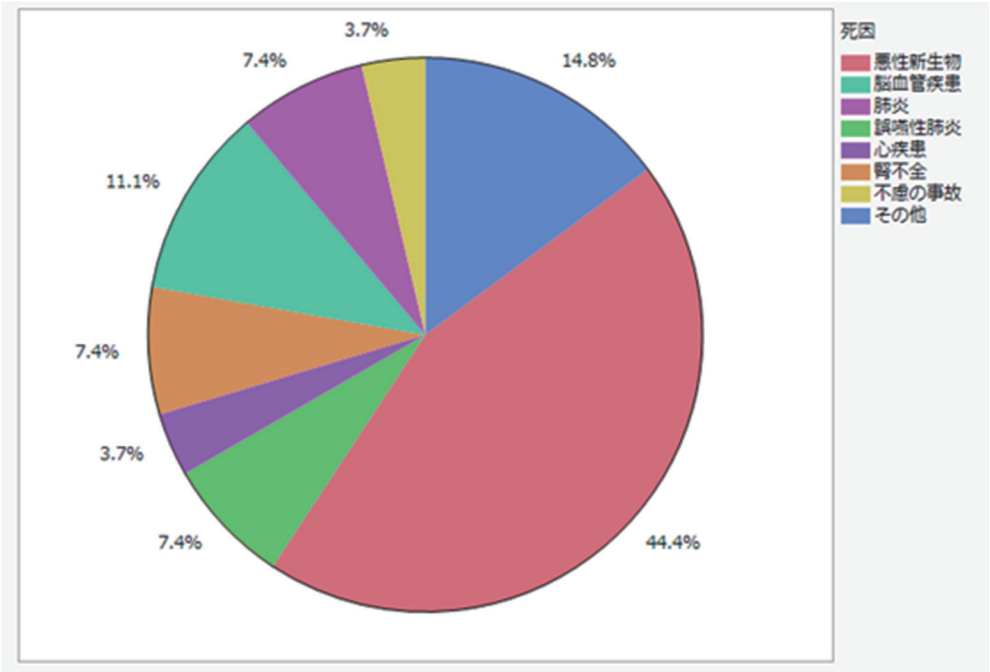
資料5．予後調査

5-1．アフターケア患者（外来患者含む）

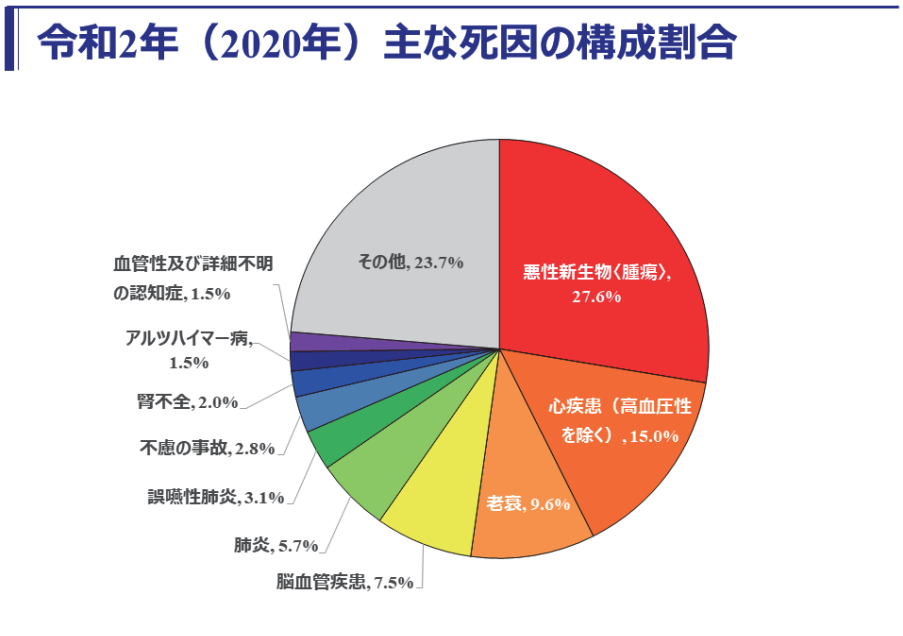
残存する名簿より57名を調査し、死亡年齢が確認できた36名をまとめた。

調査人数	36名
罹災時平均年齢	33.4±6.0歳
死亡時平均年齢	83.2±9.1歳

5-2．アフターケア患者（外来患者含む）死因（不明を除く）



5-3．参考：厚生労働省が2021年6月4日に発表した「令和2年人口動態統計月報年計（概数）」の主な死因の構成割合



注：上グラフは健康づくりポータルサイト（healthy-life21.com）より転載

5-4. アフターケア（外来患者含む）調査リスト

ID	罹災時年齢	死亡日	死亡時年齢	死因	死因種
4	23	2009/10/27	69	急性白血病	悪性新生物
11	39	2015/10/9	91	前立腺がん、硬膜下血腫	悪性新生物
15	39	2010/12/13	87	肺炎、大腸癌	悪性新生物
18	27	2015/5/28	79	肺癌	悪性新生物
26	44	2005/11/1	86	肝癌	悪性新生物
29	37	2018/6/28	92	前立腺がん	悪性新生物
32	21	2018/6/28	75	小細胞肺癌	悪性新生物
36	34	2018/4/5	88	骨髄異形成症候群	悪性新生物
38	31	2020/1/17	87	呼吸困難、前立腺がん	悪性新生物
44	35	2019年	90	胃がん	悪性新生物
51	23	2011/6/26	71	肝臓がん	悪性新生物
53	33	2021.7死亡	90	胆管癌	悪性新生物
3	27	2018/11/27	82	誤嚥性肺炎	誤嚥性肺炎
33	34	2019/10/23	90	誤嚥性肺炎	誤嚥性肺炎
19	35	2015/11/24	87	心筋梗塞	心疾患
10	34	2018/10/14	89	肝腎機能障害	腎不全
16	38	2010/7/3	85	腎不全	腎不全
22	41	2011/12/27	89	蜂窩織炎	その他
27	26	2021/9/3	84	敗血症	その他
28	33	2020/7/27	90	急性呼吸不全	その他
42	27	2015年	52	肝硬変	その他
12	37	2010/5/16	83	硬膜下血腫	脳血管疾患
13	34	2017/1/10	87	脳梗塞、肺炎	脳血管疾患
25	40	2017/5/15	94	くも膜下出血、脳出血	脳血管疾患
1	34	2018/9/24	89	肺炎	肺炎
34	34	2019/2/2	89	肺炎	肺炎
20	31	2006/5/25	74	突然死	不慮の事故
2	35	1996/2/5	68	不明	不明
6	22	2018/12/15	77	不明	不明
21	31	1996/3/2	63	不明	不明
24	43	2003/3/8	83	不明	不明
30	29	2019/3/27	84	不明	不明
31	31	2016/11/8	84	不明	不明
41	38	2021/11/12	96	不明	不明
50	37	2011/3/1	84	不明	不明
54	44	2005.11死亡	86	不明	不明

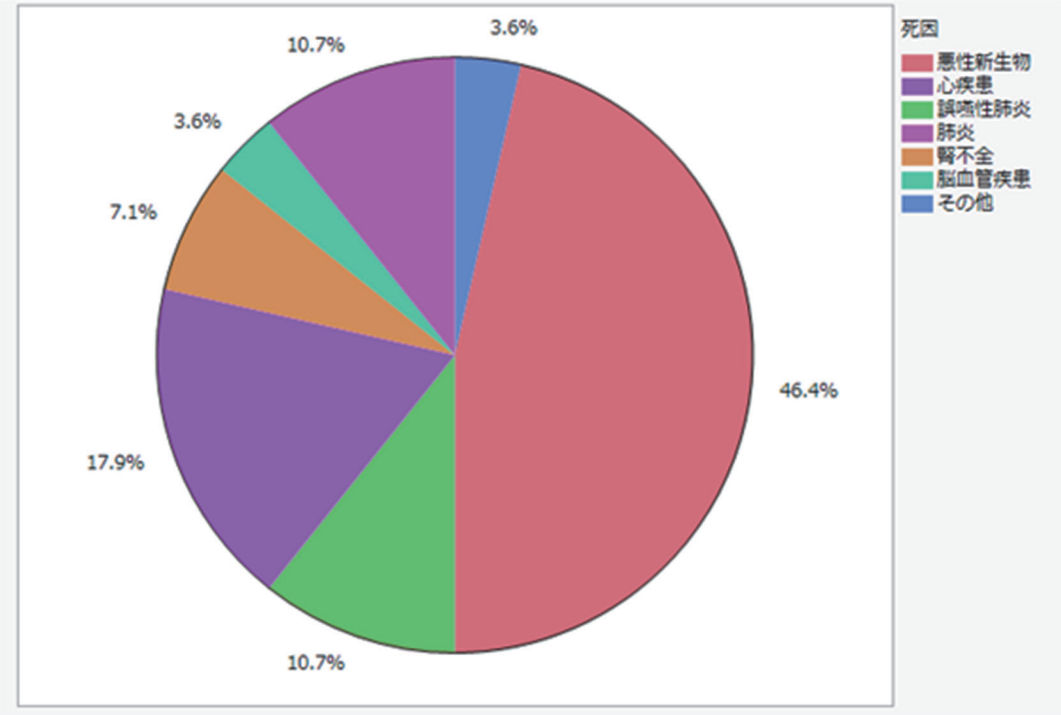
5-5. 入院患者

大牟田吉野病院に残っていた平成14年（2002年）以降の記録（死亡届等）より調査した。
入院調査可能であった39名中、調査時点（2023年3月）で9名今もなお入院中であった。
30名が死亡しており、その内訳を示した。

調査人数	30名
罹災時平均年齢	38.5±7.5歳
死亡時平均年齢	83.4±8.6歳

5-6. 死因

不明2名を除く28名の死因内訳



5-7. 死因調査リスト（入院）

ID	受傷時年齢	死亡日等	死亡時年齢	死因（ア）直接の原因	死因（イ）	死因（ウ）	死因種
4	43	2019/12/13	99	急性腎不全			腎不全
6	21	2008/4/8	65	呼吸不全	誤嚥性肺炎		誤嚥性肺炎
8	33	2013/12/8	78	胃幽門部印環細胞癌			悪性新生物
9	37	2012/10/21	86	右誤嚥性肺炎			誤嚥性肺炎
10	32	2011/2/5	79	不明			不明
11	43	2006/10/25	86	慢性呼吸不全急性増悪	慢性心不全	じん肺	心疾患
12	39	1997/11/18	73	心不全	肝硬変		心疾患
13	46	2015/4/19	97	慢性腎不全			腎不全
14	40	2004/1/28	80	胃癌			悪性新生物
15	48	2004/5/9	88	癌性悪液質	胃癌		悪性新生物
16	39	2014/8/16	89	肺炎			肺炎
17	41	2010/1/31	87	誤嚥性肺炎			誤嚥性肺炎
18	52	2014/3/5	102	多臓器不全			その他
19	41	2009/5/16	86	肺炎			肺炎
21	39	2013/2/6	88	肺癌			悪性新生物
22	26	2019/10/2	82	低酸素脳症	急性循環不全		心疾患
23	33	2019/2/15	88	原発性肺がん			悪性新生物
25	28	2005/3/19	70	癌性悪液質	悪性リンパ腫		悪性新生物
26	44	2007/4/30	88	腎臓癌（右）			悪性新生物
27	41	2016/6/15	94	肝細胞癌	肝硬変症（C型）		悪性新生物
29	36	2006/1/5	78	うっ血性心不全	左室不全	高血圧症	心疾患
30	36	2012/3/25	85	肝内胆管癌			悪性新生物
31	32	2006/10/18	75	喉頭癌（再発）			悪性新生物
33	42	1995/12/2	74	前立腺癌			悪性新生物
34	35	2003/10/17	75	肺炎			肺炎
35	48	2009/4/15	93	慢性心不全の急性増悪	慢性心不全	陳旧性心筋梗塞	心疾患
36	25	2011/11/25	73	転移性肝種癌	横行結腸岩		悪性新生物
37	38	2007/1/13	82	脳梗塞			脳血管疾患
38	52	1995/8/15	84	不明			不明
39	46	1996/3/25	79	肝細胞癌			悪性新生物

※主に死亡診断書より作成

労災疾病臨床研究事業費補助金
（統合）研究報告書

CO 中毒による高次脳機能障害患者の経年変化や環境変化に対応した包括的リハビリテーション・支援モデルに関する研究

研究分担者　田島裕之　　久留米大学

研究要旨

筋質、骨質評価

研究分担者
久留米大学
講師　田島裕之

A．研究目的

CO 中毒後遺症患者の身体的特徴として下肢の筋量、筋質、骨量、骨質を健常者と比較検討する。

B．研究方法

CO 中毒後遺症患者及び健常者の筋量及び筋質に関して超音波エコーを用いて、大腿直筋と中間広筋の筋厚、エコー値を計測する。また、超音波法を用いて踵の骨量を測定する。

（倫理面への配慮）

研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本人の同意が得られない場合は、家族など代諾者からの同意を得る。

C．研究結果

超音波検査が実施できた、CO 中毒後遺症高齢患者12名、75歳以上の健常高齢男性32名、健常高齢女性９名、75歳未満の健常男性49名、健常女性46名を解析した。年齢と性別で調整した共分散分析の結果、大腿直筋と中間広筋の筋厚、筋質の指標であるエコー値に有意差は認めなかった。また、筋機能の指標である、同じ重量を持ち上げた際の筋収縮率も有意差は認めなかった。一方で、踵の骨量と骨質の指標である SOS、BUA、OSI 全てで有意差を認め、CO 中毒後遺症患者の骨量は低く、骨質は劣っていた。骨量、骨質との関連性について、重回帰分析を追加したところ、骨量は、注意機能、特に実行制御機能に関連する TMT-B と TMTB-A と有意な負の相関を認めた。

D．考察

日常生活機能が中等度から良好である高齢 CO 中毒後遺症患者は、健常者と筋量や筋質に差は認めないものの、骨量が健常者よりも低いと思われる。他の結果である、骨代謝マーカーであるスクレロスチンに差が認められたことや注意機能と骨量とに関連性が考えられたことから、CO 中毒後遺症患者において身体に加わる日常的なメカニカルストレスが健常者と異なるのかもしれない。

E．結論

身体に加わるメカニカルストレスに注意機能が影響しているかもしれない。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

１．論文発表　該当なし
２．学会発表　該当なし

H．知的財産権の出願・登録状況

該当なし

資料 6. 筋量、筋質、骨量、骨質

6-1. 各年齢層及び CO 中毒後遺症患者のデータ

	CO群	健常高齢者（男性）	健常高齢者（女性）	健常者（男性）	健常者（女性）
SOS	1523.8±18.0	1548.4±18.5	1529.3±17.9	1569.3±29.6	1546.7±22.7
BUA	55.7±15.5	70.1±12.5	52.4±11.4	74.8±14.1	60.1±12.6
OSI	2.45±0.39	2.77±0.30	2.35±0.25	3.03±0.47	2.58±0.32
大腿直筋筋厚	11. 3 ±2.9	11.7±2.4	11.3±4.1	16.4±3.1	13.2±3.1
中間広筋筋厚	12.0±3.8	10.8±3.0	11.4±3.3	15.9±3.9	12.8±4.1
大腿直筋エコー値	121.1±15.5	116.7±11.9	121.3±13.8	88.0±22.8	107.1±25.1
中間広筋エコー値	104.2±13.7	101.3±17.5	95.5±15.4	74.5±23.7	86.4±21.1
大腿直筋収縮率	0.65±0.5	0.51±0.39	0.43±0.55	0.31±0.23	0.36±0.29
中間広筋収縮率	0.20±0.21	0.29±0.22	0.26±0.28	0.19±0.20	0.21±0.29

6-2. 筋量、筋質、骨量、骨質の CO 中毒後遺症患者と健常者との比較

	P値
SOS	0.0018
BUA	0.00235
OSI	0.01196
大腿直筋筋厚	0.47782
中間広筋筋厚	0.80288
大腿直筋エコー値	0.13
中間広筋エコー値	0.1676
大腿直筋収縮率	0.2034
中間広筋収縮率	0.3659

＃青：0.01>P 値≧0.05　赤：P 値<0.05

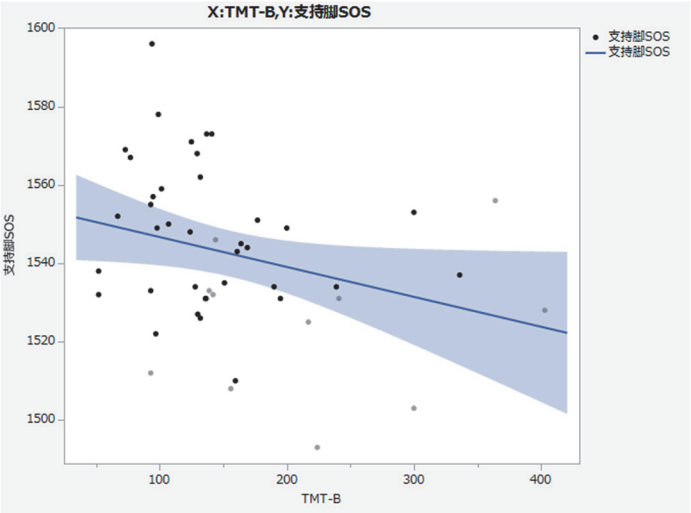
年齢、性別で調整した共分散分析

6-3. 骨量と認知機能の関係（重回帰分析）

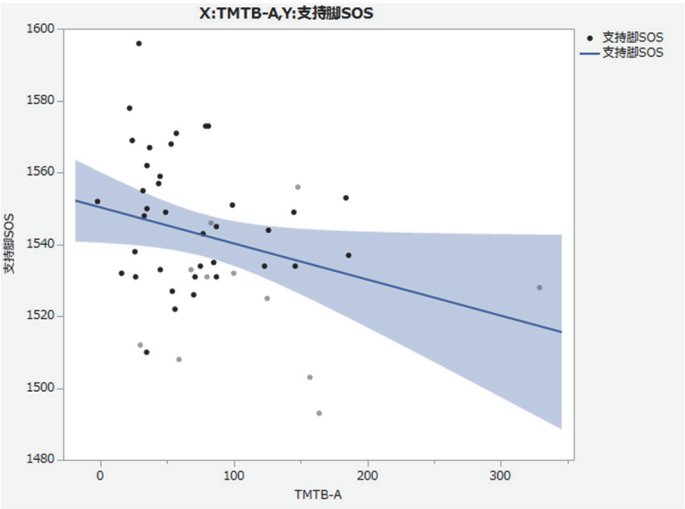
	P value
年齢	0.32434
LSA	0.89236
TMT-B	0.04362
MMSE	0.01750

6-4. 骨量・骨質と認知機能の関係

骨量（SOS）と TMT-B
Spearman 相関係数-0.3257、P=0.0239

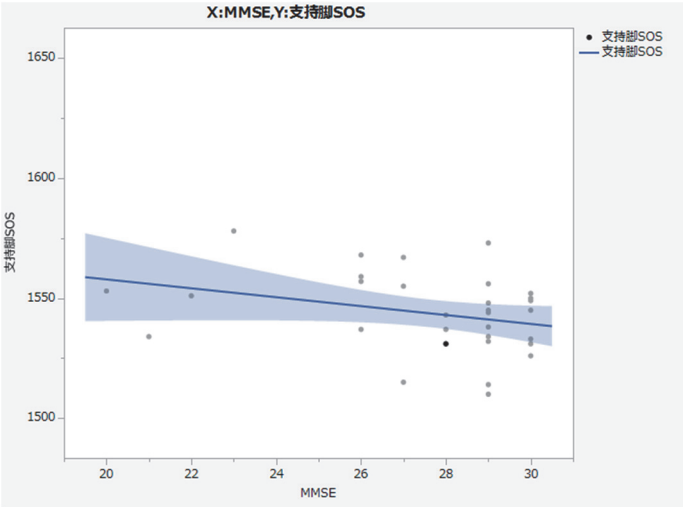


骨量（SOS）と TMTB-A
Spearman 相関係数－0.2666、P=0.067



骨量（SOS）と MMSE

Spearman 相関係数－0.3652、P=0.0398



労災疾病臨床研究事業費補助金
（統合）研究報告書

CO 中毒による高次脳機能障害患者の経年変化や環境変化に対応した包括的リハビリテーション・支援モデルに関する研究

研究分担者　本岡大道　　久留米大学

研究要旨

60年目調査計画、高次脳機能、神経心理学評価

研究分担者
久留米大学
教授　本岡大道

A．研究目的

炭塵爆発事故罹災者に対して、被災後60年目として、①身体的自覚症状（頭痛、頭重、耳鳴り等）、②精神科的自覚症状（もの忘れ、いらいら、不眠など）、③精神科的他覚症状（遅鈍、不活発、脱抑制、多幸的など）、④認知機能（記憶障害、注意、見当識など）を評価する。また⑤精神・行動の変化についても別途評価した。

B．研究方法

対象は爆発の被害者でこれまで33年、40年、50年目の集団検診を受けてきて、今回の60年目の集団検診も受診した８名。爆発当時、炭鉱で働いていた25名を対照群とした。方法は、医師２名、臨床心理士２名が面接を行い、精神医学的、神経学的および神経心理学的評価を行った。臨床症状については、各々の下位項目の有無でスコア化した（身体的自覚症状０－14点、精神科的自覚症状０－８点、精神科的他覚症状０－10点となる）。なお、統計ソフトは EZR を使用した。

（倫理面への配慮）

60年目調査計画を久留米大学倫理委員会で審査、承認を得た。研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得た。なお、認知機能の低下で本人の同意が得られない場合は、家族など代諾者からの同意を得た。

C．研究結果

身体的自覚症状、精神科的自覚症状、他覚症状のいずれも被害者群は対照群と比較して有意に悪化していた（Mann-Whitney U 検定 $p<0.05$）。また認知機能については、CO 中毒患者は対照群に比べて有意に低下していた（Mann-Whitney U 検定 $p<0.05$）。さらに臨床症状の下位項目の頭痛、発汗、ほてり、もの忘れ、いらいらの項目は対照群に比べて CO 中毒患者でより顕著であることがわかった。

D．考察

60年目の集団調査の結果から、CO 患者は、対照群と比較して、身体的自覚症状、精神科的自覚症状および精神科的他覚症状のすべての症状でより顕著であった。認知機能も CO 中毒患者は明らかに低下していた。

E．結論

初期の検診では、C 中毒の長期影響を反映していたと考えられる。50年目以降については長寿者の影響が大きくなっていると考えられるが、高齢 CO 中毒後遺症患者では、年齢的変化よりも後遺症の影響を認めていると思われる。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

１．論文発表　該当なし
２．学会発表　60年記念シンポジウム

H．知的財産権の出願・登録状況

該当なし

資料 7.　60 年目調査結果

ID	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
評価時年齢	84	81	80	82	84	90	82	83	88	82	85	83	85	84
罹災時年齢	25	22	21	23	25	31	24	24	30	23	26	24	25	24
救出時の記憶	なし	なし	なし	ある	なし	なし	なし	ある	なし	ある	なし	なし	なし	なし
救出時の治療	外来	入院	入院	入院	入院	入院	入院	入院	入院	入院	入院	入院	入院	入院
意識障害時間	3時間	1月間	1時間未満	12時間	1時間未満	20時間	15時間	7時間	2日間	12時間	17時間	20時間	24時間	なし
身体的自覚症状	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
該当数　(0-14)	7	13	7	6	6	1	13	10	12	4	6	4	10	7
精神科的自覚症状	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり
該当数　(0-8)	2	4	3	3	2	2	8	4	5	1	4	3	5	3
精神科的他覚症状	なし	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	あり	なし	あり	あり	あり	あり
該当数　(0-10)	0	3	4	2	6	6	3	3	1	0	10	3	4	2

資料8. 炭じん爆発事故から60年～決して風化させてはならない事実～
（三池炭鉱災害60年記念シンポジウム）

炭じん爆発事故から60年
～決して風化させてはならない事実～

本岡　真紀子

三池三川炭じん爆発～事故時の惨劇～

地ごくのかまのふたが開いた…

●証言1
最初は被災した者を救助していたが、気付いたら重なり合った屍の上に乗り、『こりゃよか布団ばい』とぴょんぴょん飛び跳ねていた…。

●証言2
蓮根畑でん人間がはまったごつなっとったですよ…。（救護隊員証言）
人間と泥と水がごっちゃになっとるわけですよ…腕だけでとる状態のものもおれば、顔が一部でとるもんもおる。

なぜ未曾有の大惨事になったのか。

- 早番(1番方)と遅番(2番方)の交代時日勤(常1番)も加わり、全鉱員の4割が坑内にいた。
- 一酸化炭素(CO)に対する知識がなかった。
- 救護班が遅れた。
- 救護班の準備不足(検知器も救命器もない)。
- 事故後のCOを阻害する数々の対応。

↓ 様々な要因が重なり

即死20名、CO中毒死438名、計458名が犠牲。
さらに800名以上が一酸化炭素中毒となった…。

壮絶な現場と急性期症状

- 炭坑服のまま土間に寝かされていた。顔は真っ黒でだれか分からない。
- 遺体のそばに意識不明の人が寝ていた。棺桶の中身は違っていた…。
- 声をかけると眼を開けて返事をするがすぐ眠る。場所や時間がわからない。すぐに忘れる…

医学的には軽度意識障害を呈していた。

当時のCO中毒をとりまく状況

シリトー JAMA,1936
“CO中毒は生か死か”
“後遺症は0.2%”

“医療界をミスリード”

○ 知識とスキル不足
- ❑ 事故時の知識不足。
- ❑ 対策・設備の不備・スキル不足
- ❑ CO中毒は後遺症が少ない等の誤った知識

○ 初期対応の問題
- ❑ 救護隊の遅れ
- ❑ 不適切な患者選別(外来 or 入院)
- ❑ キャパシティを超えた患者収容

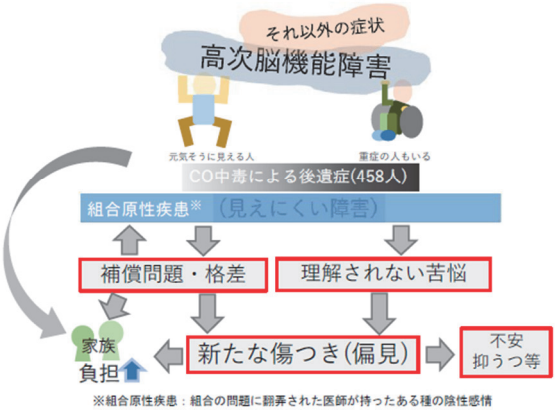
○ 当時の社会状況
- ❑ 当時の三井病院と医師会との対立。
- ❑ 労組問題

→ 初期治療の遅れ
不適切な治療

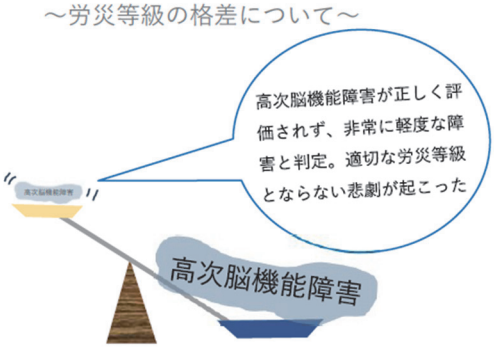
CO中毒後遺症

高次脳機能障害に該当する。

認知障害	精神症状	神経症状	その他の症状	合併症
もの忘れ	イライラ	しびれ	頭痛	高血圧
時間・場所があやふや	暴言・暴力	感覚がにぶい	頭重	心疾患
考えがまとまらない	無気力	足がつる	耳鳴り	糖尿病
計算ができない	抑うつ	不随意運動(ジストニア)	不眠	脳梗塞
書けない	歯止めがきかない		四肢疼痛	
読めない				



補償の問題
～労災等級の格差について～



家庭訪問の試み

ある日の診察風景

どうですか？変わりないですか？

＜はい、変わりなかです。

困っていることは…？

＜特になかですなぁ。

……

家庭訪問のきっかけ

『生活背景、社会背景を含めてみなくては診療とはいえない』と医師である父の言葉。診察室の中で患者さんを診るだけでいいのだろうか…(不全感)。患者さんの本当の姿を見るために…

Case 70代/男性

生活歴：父は炭鉱夫。中卒後採鉱科入学。通気工から採炭工へ“切羽(採炭の最前線)”。20代半ば結婚。
子煩悩。 Memo:掘削作業の行われている箇所を切羽という。現場の最前線。
被災時：事故当日朝からの記憶(－)。旧知の者に「お宅はどなた？」　食事を忘れる、すぐ立腹、暴言。
被災後：採炭に復帰。迷子になる⇒坑外勤務へ(選炭作業)。何とか55歳まで勤務。退職後、日雇いとして工場勤務。
その後：CO中毒のことを理解されず、友人はいない。短気な性格が先鋭化。粗暴行為あり。労災等級5級。

Case 70代/男性

家庭訪問でみえてきたこと

✓ もの忘れ
- 吸いかけの煙草の置き忘れ⇒火の不始末の恐れ。
- インスリン注射を忘れる⇒血糖コントロール不良。

✓ 人格変化(易怒的、粗暴行為)
- 本人の顔色を窺う、張り詰めた家庭⇒妻の涙…。

✓ 本人の傷つき
- 11月9日か近づくと毎年調子が悪くなる。
- 後輩の出世が辛い。

家庭訪問から得られた事実

✓思っていた以上に生活が成り立っていない。
- 弁当が何個も置きっぱなし。腐っていた。
- 一時も単独で過ごせない。妻の負担が大きい。

✓性格変化に初めて気づかされた。
- 穏やかと思っていたが妻へ暴言。
- 無気力で大事なイベントにも出たがらない。

✓二次障害の深刻さ
- 理解されないため自信がなく外出できない。
- 被災した11月9日が来る度に抑うつ的になる(PTSD的)

集団検診で見えてきた事実

～CO中毒患者19名の33年、40年、50年目の検診結果から～

身体的自覚	頭痛	頭重	耳鳴り	聴力低下	視力低下	疼痛	痺れ	震え	けいれん	頻尿	発汗	四肢冷感	ほてり	めまい

精神科的自覚	易疲労感	もの忘れ	不眠	いらいら	抑うつ	意欲減退	性欲	不安

精神科的他覚	多幸的	易刺激的	攻撃性	脱抑制	児戯的	多動	軽率浅薄	精神緩慢	不活発	アパシー

集団検診で見えてきた事実

～CO中毒患者19名の33年、40年、50年目の検診結果から～

身体的自覚	頭痛	頭重	耳鳴り	聴力低下	視力低下	疼痛	痺れ	震え	けいれん	頻尿	発汗	四肢冷感	ほてり	めまい
変化		→	↑	↑	↑		→	→	↑	↑		→	↓	→

精神科的自覚	易疲労感	もの忘れ	不眠	いらいら	抑うつ	意欲減退	性欲	不安
変化		→	→	→			↓	↑

精神科的他覚	多幸的	易刺激的	攻撃性	脱抑制	児戯的	多動	軽率浅薄	精神緩慢	不活発	アパシー
変化	→		↓	↓	↓		↓	↓		↑

→ 変化無し
↑ 悪化
↓ 改善

集団検診で見えてきた事実

～CO中毒患者19名の33年、40年、50年目の検診結果から～

身体的自覚	頭痛	頭重	耳鳴り	聴力低下	視力低下	疼痛	痺れ	震え	けいれん	頻尿	発汗	四肢冷感	ほてり	めまい
変化		→	↑	↑	↑		→	→	↑	↑		→	↓	→

精神科的自覚	易疲労感	もの忘れ	不眠	いらいら	抑うつ	意欲減退	性欲	不安
変化		→	→	→			↓	↑

老化と関連したものと考えられた

精神科的他覚	多幸的	易刺激的	攻撃性	脱抑制	児戯的	多動	軽率浅薄	精神緩慢	不活発	アパシー
変化	→		↓	↓	↓		↓	↓		↑

→ 変化無し
↑ 悪化
↓ 改善

集団検診で見えてきた事実

～CO中毒患者19名の33年、40年、50年目の検診結果から～

身体的自覚	頭痛	頭重	耳鳴り	聴力低下	視力低下	疼痛	痺れ	震え	けいれん	頻尿	発汗	四肢冷感	ほてり	めまい
変化		⇨	⇧	⇧	⇧		⇨	⇨	⇧	⇧		⇨	⇩	⇨

精神科的自覚	易疲労感	もの忘れ	不眠	いらいら	抑うつ	意欲減退	性欲	不安
変化		⇨	⇨	⇨			⇩	⇧

環境変化による心理的変化

精神科的他覚	多幸的	易刺激的	攻撃性	脱抑制	児戯的	多動	軽率浅薄	精神緩慢	不活発	アパシー
変化	⇨		⇩	⇩	⇩		⇩	⇩		⇧

⇨ 変化無し
⇧ 悪化
⇩ 改善

集団検診で見えてきた事実

～CO中毒患者19名の33年、40年、50年目の検診結果から～

身体的自覚	頭痛	頭重	耳鳴り	聴力低下	視力低下	疼痛	痺れ	震え	けいれん	頻尿	発汗	四肢冷感	ほてり	めまい
変化		⇨	⇧	⇧	⇧		⇨	⇨	⇧	⇧		⇨	⇩	⇨

精神科的自覚	易疲労感	もの忘れ	不眠	いらいら	抑うつ	意欲減退	性欲	不安
変化		⇨	⇨	⇨			⇩	⇧

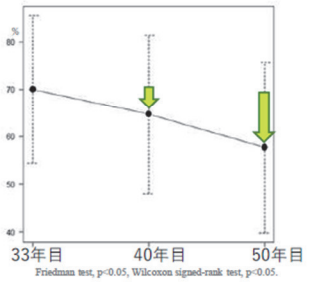
もの忘れは変わらない？

精神科的他覚	多幸的	易刺激的	攻撃性	脱抑制	児戯的	多動	軽率浅薄	精神緩慢	不活発	アパシー
変化	⇨		⇩	⇩	⇩		⇩	⇩		⇧

⇨ 変化無し
⇧ 悪化
⇩ 改善

認知機能の変化

～33年, 40年, 50年目検診毎の変化 (16名)～



実際の認知機能(もの忘れ)は悪化していた

集団検診で見えてきた事実

～CO中毒患者19名の33年、40年、50年目の検診結果から～

身体的自覚	頭痛	頭重	耳鳴り	聴力低下	視力低下	疼痛	痺れ	震え	けいれん	頻尿	発汗	四肢冷感	ほてり	めまい
変化		⇨	⇧	⇧	⇧		⇨	⇨	⇧	⇧		⇨	⇩	⇨

精神科的自覚	易疲労感	もの忘れ	不眠	いらいら	抑うつ	意欲減退	性欲	不安
変化		⇨	⇨	⇨			⇩	⇧

人格･行動の変化を認めた。

精神科的他覚	多幸的	易刺激的	攻撃性	脱抑制	児戯的	多動	軽率浅薄	精神緩慢	不活発	アパシー
変化	⇨		⇩	⇩	⇩		⇩	⇩		⇧

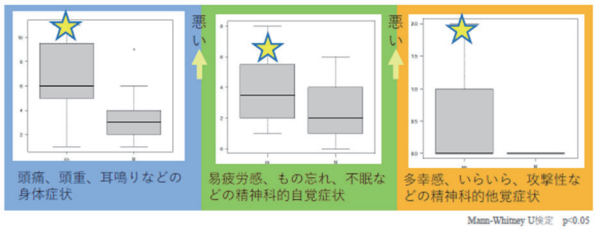
⇨ 変化無し
⇧ 悪化
⇩ 改善

人格・行動の変化
～33年, 40年, 50年目検診の変化 (27名)～

図. 罹災後の人格・行動の変化 (27名)
a: 変化なし (4 名).
b: 元来穏やか→罹災後粗暴
→その後改善 (8名).
c: 元来穏やか→罹災後粗暴
→改善なし (7名).
d:元来気性が荒い→罹災後増悪
→元に戻るか若干、穏やか(3名).
e: 元来気性が荒い→罹災後増悪
→改善なし(3名).
f: 元来気性が荒い→罹災後落ち着き
→ 穏やか(2名).
☆: 炭じん爆発

27名中、21名(約8割)では罹災後に人格・行動が悪化していた。

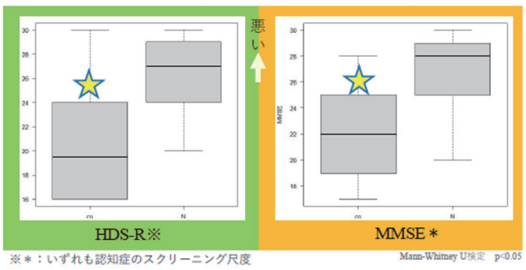
60年目の調査結果
～被災者8名と対象者25名との比較～



Mann-Whitney U検定 p<0.05

CO中毒患者(☆)は対象者に比べていずれの症状も悪いという結果

60年目の調査結果
～被災者8名と対象者25名との比較～



※＊：いずれも認知症のスクリーニング尺度

Mann-Whitney U検定 p<0.05

CO中毒患者(☆)は対象者に比べて認知機能が低下してた

60年目の調査結果
～被災者8名と対象者25名との比較～

身体的自覚	頭痛	頭重	耳鳴り	聴力低下	視力低下	疼痛	痺れ	震え	けいれん	頻尿	発汗	四肢冷感	ほてり	めまい
変化	※										※		※	

精神科的自覚	易疲労感	もの忘れ	不眠	いらいら	抑うつ	意欲減退	性欲	不安
変化		※		※				

※の項目で
CO中毒患者＞対象者

Fisher's Exact Test p<0.05

精神科的他覚	多幸的	易刺激的	攻撃性	脱抑制	児戯的	多動	軽率浅薄	精神緩慢	不活発	アパシー
変化										

まとめ

- CO中毒は頭痛、頭重、耳鳴りなどの身体的自覚症状、易疲労感、もの忘れ、不眠などの精神科的自覚症状、多幸感、いらいら、攻撃性などの精神科的他覚症状など多彩な症状を認めた。
- 33年目、40年目、50年目の集団検診の結果から、高齢化による身体的な変化だけではなく、老化や孤立による影響も考えられた。
- 60年目の集団検診は同年代の一般対象者と比較したが、身体的自覚症状、精神科的自覚症状および精神科的他覚症状のすべてでCO中毒患者で多く認められた。認知機能もCO中毒患者は明らかに低下していた。
- これまでの集団検診の結果から、CO中毒はシリトーがミスリードした“生か死か”“後遺症は0.2%”という主張とは全く異なり、60年を超えた今も多彩な症状で患者さん達が苦しんでいる現状が明らかとなった。

最後に

- 60年前、三池炭じん爆発によるCO中毒の症状は病気として認められず、その結果、症状に応じた労災認定がなされなかったなどの悲劇を生み、患者、家族は翻弄されてきた。
- しかし、熊大精神科を中心とした先人達の努力により、多彩な症状が明らかとなり、現在では高次脳機能障害の概念でとらえられている。
- ただ、その高次脳機能障害もまた“見えにくい障害”と称され、患者達は同様に苦しんでいる。我々医療者はともすれば、“見えにくい”を“見えない”と解釈し、“見ない”態度をとることがある。
- 炭じん爆発後にCO中毒患者の歩んだ歴史を振り返り、現在の患者の苦しみを“見よう”と謙虚に接することは、CO患者のこれまでの苦悩に報いることにもなると考える。

労災疾病臨床研究事業費補助金
（統合）研究報告書

CO 中毒による高次脳機能障害患者の経年変化や環境変化に対応した包括的リハビリテーション・支援モデルに関する研究

研究分担者　高野吉朗　　国際医療福祉大学

研究要旨

身体機能評価・身体機能解析
～ CO 中毒患者の特徴～

研究分担者
国際医療福祉大学
教授　高野吉朗

A．研究目的

高齢 CO 中毒後遺症患者に対し炭塵爆発事故後60年目調査として身体機能を評価し、その特徴を解析する。

B．研究方法

CO 中毒後遺症患者の筋量・握力、下肢筋力、バランス機能、歩行速度、ロコモティブシンドロームついて、今年度は各年齢層を含む健常者と比較検討する。健常者との比較では、年齢、性別を調整し解析する。

（倫理面への配慮）

60年目調査計画を久留米大学倫理委員会で審査、承認を得た。研究への参加同意は、口頭と紙面で説明を行い、文面で同意を得る。意識障害や認知機能の低下で本人の同意が得られない場合は、家族など代諾者からの同意を得る。

C．研究結果

CO 中毒後遺症高齢患者14名（平均83.5±2.8歳、健常高齢者52名（平均81.0±3.5歳）（元炭鉱労働者22名：平均82.0±2.4歳）、75歳未満健常者120名（平均47.9±17.8歳）を調査した。CO 中毒後遺症高齢患者と健常高齢者および健常者において、年齢と各身体機能との相関関係は、75歳未満健常者では、SMI、握力、WBI, 片脚起立時間と相関関係を認め、75歳以上高齢健常者では、片足起立時間、10m 歩行時間、ロコモ25と相関を認めた。年齢と性別で調整した CO 群との比較では、握力10m 歩行時間、CS-5、TUG、ロコモ25、運動器疼痛に有意差を認めた。しかし、75歳以上高齢者のみで検討した結果、握力と CS-5の有意差はなくなった。年齢と BMI で調整した解析でも同様で、CO 患者の LSA は低下していた。

D．考察

高次脳機能障害による日常生活機能が中等度低下から良好である CO 中毒後遺症高齢患者の身体機能は、健常者よりも移動機能とバランス機能が低下しており、ロコモティブシンドロームが進行、特に下肢痛は健常高齢者より顕著であった。高齢 CO 中毒後遺症患者では、身体機能、身体活動に、加齢以外の影響も認める。

E．結論

CO 中毒後遺症高齢患者は、バランス機能、移動機能の低下が乏しく、加齢の影響以上にロコモティブシンドロームが進行している。神経認知機能と運動機能への対策が参加、活動改善に必要である。

F．健康危険情報

該当なし

G．研究発表

1．論文発表　該当なし
2．学会発表
第61回日本リハビリテーション学会

H．知的財産権の出願・登録状況

該当なし

資料9．身体機能

CO群：一酸化炭素中毒後遺症患者
高齢者：75歳以上　健常者：20歳以上75歳未満

9-1．基本特性

	CO群	健常高齢者（男性）	健常高齢者（女性）	健常者
年齢	83.5±2.8	81.9±3.4	78.8±2.6	47.9±18.0
BMI	22.7±2.5	23.1±3.3	22.4±2.5	21.7±2.5
SMI	6.8±0.7	6.9±0.8	5.8±0.6	6.8±1.1

身体機能

	CO群	健常高齢者（男性）	健常高齢者（女性）	健常者
握力	26.1±5.5	29.0±7.0	21.3±6.0	32.5±10.1
片足起立時間（左）	4.2±2.8	14.3±18.2	21.7±14.8	48.9±38.4
TUG	10.1±4.3	7.1±1.8	6.0±0.8	5.4±1.1
WBI	0.40±0.18	0，47±0.14	0.44±0.14	0.52±0.15
CS-5	11.6±4.5	9.0±3.9	8.0±4.1	6.6±1.5
10m歩行時間（通常）	11.4±4.3	7.4±1.6	6.3±1.7	5.9±2.2
10m歩行時間（努力）	8.7±4.2	5.7±1.4	5.0±2.0	4.1±1.6

ロコモティブシンドローム

	CO群	健常高齢者（男性）	健常高齢者（女性）	健常者
上肢痛	0.85±1.21	0.81±0.91	0.71±0.76	0.81±0.95
背部痛	1.62±1.61	0，86±0.86	0.75±1.2	1.02±1.13
下肢痛	1.62±1.45	0.49±0.77	1.13±0.99	0.83±1.08
動作時痛	1.54±1.27	0.49±0.69	0.75±0.71	0.76±0.94
ロコモ25	32.3±19.8	8.46±7.3	13.6±13.4	14.5±15.3

9-2．年齢調整後群間比較（重回帰分析）
＃青：0.01>P値≧0.05　赤：P値<0.05

	p値
片脚起立時間	0.3
10m歩行時間	0.00011
TUG	0.00443
筋厚	0.2901
LSA	0.01826
MMSE	0.00002
ロコモ25	0.00002
下肢痛	0.00183
動作時痛	0.00186
EQ-5 d	0.01185

9-3. 年齢と認知機能（MMSE）で調整した群間比較（重回帰分析）

	p値
片脚起立時間	0.35928
10m歩行時間	0.00429
TUG	0.07026
筋厚	0.44939
LSA	0.12636
ロコモ25	0.00397
下肢痛	0.05782
動作時痛	0.00549
EQ-5 d	0.16204

＃青：0.01>P値≧0.05　赤：P値<0.05

補足資料．略語表記

CO: Carbon monoxide
BMI: Body mass index
TUG: Timed up & go test
CS-5: 5 times hair stand test
LSA: Life space assessment
CIQ: Community Integration Questionnaire
CBA: Cognitive-related Behavioral Assessment
MMSE: Mini mental state examination
TMT: Trail making test
SOS: Speed of sound
BUA: Broadband ultrasound attenuation
OSI: Steosono-assessment index
SMI: Skeletal muscle mass index
total P1NP: procollagen type 1 N-terminal propeptide
HDL: High Density Lipoprotein cholesterol
LDL: Low Density Lipoprotein cholesterol
OC: Osteocalcin
ucOC: Undercarboxylated osteocalcin
TRACP5b: Tartrate-resistant acid phosphatase type 5b
IL-6: Interleukin-6
BDNF: Brain-derived neurotrophic factor

別紙４

研究成果の刊行に関する一覧表レイアウト

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書　籍　名	出版社名	出版地	出版年	ページ
該当なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
1.　　松瀬博夫、橋田竜騎、岩永壮平、馬場恵理子、高野吉朗、志波直人. 三池炭塵爆発により集団発生した一酸化炭素中毒後遺症55年目の生活空間の広がり. 久留米醫學會雜誌. 85: 87-99, 2022					