

# 中学生における胸骨圧迫に関する実施能力の定量的検討

池田 悠真  
教科領域コース

## 1. 緒言

Steill<sup>1)</sup> は、心停止傷病者の救助場面で行われた 9136 件の胸骨圧迫のうち、91.6%が 50 mm未満の深度で行われていたと述べている。

胸骨圧迫の深度が不足する原因として、実施者の身体的特徴があげられる。Contri ら<sup>2)</sup>は実施者が男性で、身長、体重、BMI の数値が高いほど、より深い胸骨圧迫を行うことができるとしている。さらに、JRC 蘇生ガイドライン 2020 が推奨する 50 mm以上の胸骨圧迫を行うために身体的な条件について、Oh ら<sup>3)</sup>は、体重 70.5 kg以上、Mpotps ら<sup>4)</sup>は体重 50 kg以上、BMI15 以上と述べている。

中学校学習指導要領解説保健体育編では「胸骨圧迫、AED（自動体外式除細動器）使用などの心肺蘇生法を実習を通してできるようにする。」とし、心肺蘇生法の技能を習得することを目指している。しかし、胸骨圧迫の深度と実施者の体格が関係すること、中学生は体格の個人差が大きいことの 2 点から、中学生において胸骨圧迫の深度不足が顕著であると推測できる。

これらのことから、本研究では中学生における胸骨圧迫の実技実施能力を明らかにするため、中学生を対象に心肺蘇生法の指導を行い、胸骨圧迫において 50 mm以上の深度を達成するために必要な身体的な条件、技能を習得する過程で生じる課題について検討する。

## 2. 研究方法

### 2-1. 対象者

I 大学教育学部附属中学校第 2 学年 4 クラス計 142 名（男子 72 名、女子 70 名）を対象とした。胸骨圧迫の測定及び授業は 2024 年 9 月から 12 月にかけて行われた。

### 2-2. 調査方法

単元は中学校第 2 学年「傷害の防止」（エ）応急手当の意義と実際とし、3 時間構成で行った（表 1）。1 時間目の授業実施前と 3 時間目の授業終了後に Little anne QCPR（Laerdal 社製）を用い、胸骨圧迫の測定を 2 分間実施した。その際、測定中、測定後ともにフィードバックは与えなかった。測定項目は平均深度、圧迫深度の適正率、圧迫解除の適正率、平均頻度、平均頻度の適正率の 5 項目とした。

### 2-3. 分析方法

授業前の測定を 13 名欠席したため、129 名（男子 65 名、女子 64 名）を分析対象とした。平均圧迫深度、平均圧迫頻度について、授業前後の変容を調べるため対応のある t 検定を行った。また、身長、体重、BMI による違いを調べるため、それぞれの中央値で 2 群に分割し、対応のない t 検定

を行った。さらに、身長、体重、BMIの違いが授業後の平均圧迫深度と平均圧迫頻度に影響があるかどうか調べるため、授業の要因を被験者内因子、身長、体重、BMIの要因を被験者間因子として二元配置の分散分析を行った。圧迫深度、圧迫頻度の適正率については、性別、身長、体重、BMIとの関係を調べるため圧迫深度の適正率は30%、圧迫頻度の適正率は90%を分割点とし、二項ロジスティック回帰分析によってオッズ比を算出した。本研究における圧迫深度、圧迫頻度の適正範囲はJRC蘇生ガイドライン2020に準拠した。分析にはSPSS Version25を用い、有意水準は全て5%とした。

表1 単元計画（3時間）

時間	学習内容
1. 応急手当の意義と基本	・ 応急手当の意義と重要性を理解する。 ・ 傷病者の発見から119番通報について理解する。
2. 心肺蘇生法の流れ	・ 心肺蘇生法の流れや胸骨圧迫とAEDの使用について理解する。
3. 心肺蘇生法（実習）	・ 胸骨圧迫とAEDによる除細動ができるようにする。 ・ 心肺蘇生法の一連の流れをできるようにする。

### 3. 結果

#### 3-1. 対象者の身体的特徴

対象者の身長、体重、BMIについて、表2に示した。

表2 対象者の身長、体重、BMI (N=129)

	平均値±SD	中央値	最小値	最大値
身長 (cm)	159.6±6.9	159.9	140.6	174.2
体重 (kg)	49.1±8.0	47.9	29.4	70.5
BMI (m <sup>2</sup> /kg)	19.2±2.5	18.8	14.8	26.5

#### 3-2. 授業前後の平均圧迫深度・平均圧迫頻度

授業前後の平均深度、平均頻度について結果を表3に示した。平均圧迫深度、圧迫頻度ともに授業前後で有意な変化が認められた(p=0.01)。

表3 授業前後の平均圧迫深度・平均圧迫頻度

	授業前	授業後	P
平均圧迫深度 (mm)	34.5±9.8	38.9±11.1	.01
平均圧迫頻度 (回/分)	125.8±18.0	116.4±14.1	.01

#### 3-3. 授業前後の平均圧迫深度・頻度

授業後における身長、体重、BMIごとの2群の差について結果を表4に示した。身長、体重の数値が高い群は、平均圧迫深度が有意に向上した(p<0.01、p<0.05)。平均圧迫頻度では有意な変化は認められなかった。

表4 授業後の平均圧迫深度・圧迫頻度

性別	男子			女子		
	平均値±SD	中央値	P	平均値±SD	中央値	P
身長 (cm)	39.9±10.7	37.2±13.6	.12	118.5±14.4	114.1±13.6	.14
	159.9未満	159.9以上		159.9未満	159.9以上	
体重 (kg)	36.1±11.1	41.1±10.6	.01	115.1±13.1	117.7±15.2	.28
	47.9未満	47.9以上		47.9未満	47.9以上	
BMI (m <sup>2</sup> /kg)	36.7±10.4	41.3±11.8	.02	115.8±13.3	117.3±15.4	.57
	18.8未満	18.8以上		18.8未満	18.8以上	
	38.6±10.1	38.6±12.2	.98	117.7±14.1	115.1±14.1	.29

### 3-4. 授業の効果と身体的特徴の関係

平均圧迫深度について、授業の要因を被験者内因子、身体的特徴を被験者間因子とした分散分析の結果を図1～3に示した。身長、体重の数値が高い群は、低い群と比較し授業前後の圧迫深度の変化に有意な差が見られた ( $p < 0.01$ )。BMI では有意な差は認められなかった。また、授業と身長、体重、BMI の間に交互作用は認められなかった。平均圧迫頻度については、授業前後、身体的特徴の違いで有意な変化は認められなかった。

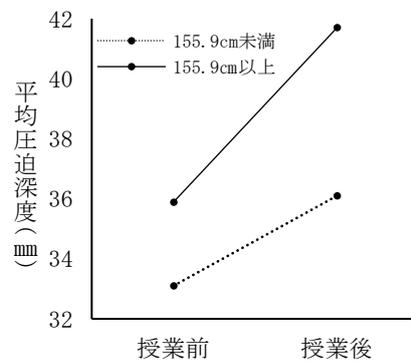


図1 分散分析—授業と身長

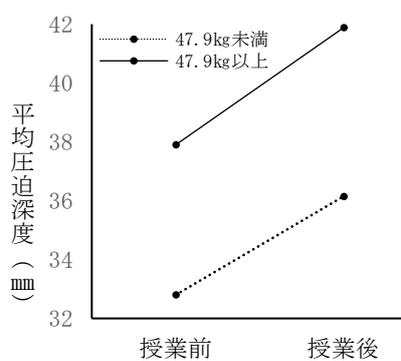


図2 分散分析—授業と体重

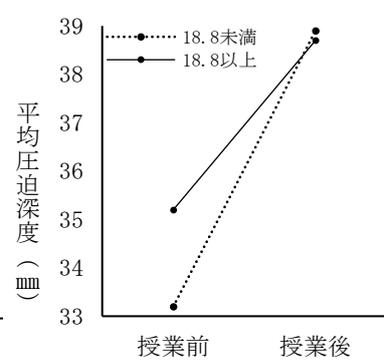


図3 分散分析—授業とBMI

### 3-5. 圧迫深度、頻度の適正率と身体的特徴の関連

圧迫深度の適正率、圧迫頻度の適正率と身体的特徴の関係について、二項ロジスティック回帰分析の結果を表5に示した。圧迫深度の適正率、圧迫頻度の適正率と身体的特徴の間に有意な関係は認められなかった。

表5 圧迫深度、圧迫頻度の適正率と身体的特徴

	性別	圧迫深度の適正率			圧迫頻度の適正率		
		オッズ比	95%信頼区間	P	オッズ比	95%信頼区間	P
	女子	1			1		
	男子	1.30	[0.56, 2.98]	.54	1.19	[0.52, 2.73]	.67
身長 (cm)		1.04	[0.98, 1.10]	.16	1.00	[0.95, 1.05]	.91
体重 (kg)		1.43	[0.99, 1.09]	.09	1.02	[0.97, 1.07]	.38
BMI (m²/kg)		1.09	[0.93, 1.27]	.26	1.09	[0.93, 1.28]	.25

## 4. 考察

授業後において平均圧迫深度、平均圧迫頻度ともに有意な向上が認められた。また、分析の結果、身長、体重の数値が高い群は低い群と比較して平均圧迫深度が有意に深かった。一方、平均圧迫頻度、対象者全体で授業前後の有意な変化が認められたものの、身長、体重、BMI の数値が低い群と高い群での比較で有意な差は認められなかった。よって、中学生が胸骨圧迫を実施する際には圧迫頻度と比較して、圧迫深度の不足が課題となりやすく、身長、体重の数値が高いとより深く圧迫しやすくなると考えられる。しかし、今回の結果では身長、体重の数値が高い群においても平均圧迫深度は 50 mm に達していなかった。今回の測定では測定時間を 2 分としたため、実施者の疲労が圧迫深度に影響した可能性がある。よって、2 分間の測定時間をいくつかのサイクルに分けて分析した場合、異なる結果が得られる可能性がある。また、Field ら<sup>9)</sup>、Considine ら<sup>10)</sup>は、圧迫頻度が速い場合には、圧迫の合計回数は増加するが、圧迫の深度が浅くなる、押す方向が垂直方向からずれるなど、胸骨圧迫の質低下につながるとしている。今回の結果においても、圧迫頻度の超過が圧迫深

度の不足という結果につながった可能性がある。したがって、胸骨圧迫の指導において、圧迫深度については個人の課題に応じた指導が求められると考える。

中学校学習指導要領では「心肺蘇生法をできるようにする」とされているが、今回の結果を踏まえると、中学生を対象に、限られた時間の中で JRC 蘇生ガイドライン 2020 に定められた基準で心肺蘇生法を「できるようにする」ことは容易ではない可能性がある。したがって、中学校保健体育科には、心肺蘇生法について「できるようにする」だけでなく「できないことを自覚する」場としての役割も求められるのではないだろうか。Swor<sup>7)</sup>は、心肺蘇生法の訓練の経験がある場合、バイスタンダーとしての行動をとりやすくなると述べている。したがって義務教育段階において、心肺蘇生法を扱うことでより多くの心停止傷病者が一次救命処置を受ける可能性が高まることが期待される。よって、心肺蘇生法について、指導方法の改善とともに、保健体育科の中で中学生にどの程度の水準を求めるのか、どの技能の習得を優先するべきかといった指導内容についても検討していく必要がある。

## 5. まとめ

本研究では、中学生の胸骨圧迫に関する実施能力を検討することを目的とし、中学生が胸骨圧迫において 50 mm以上の深度を達成するために必要な身体的条件、さらに体格に応じてどのような課題が生じるのか調査しところ、以下の結果を得た。

### (1) 平均圧迫深度と平均圧迫頻度

- ・対象者全体で授業の前後で平均圧迫深度と平均圧迫頻度について有意な向上が認められた。しかし、平均圧迫深度は 50 mmに満たなかった。
- ・身長、体重の数値が高い方が授業後に平均圧迫深度が有意に向上したが、平均圧迫頻度に有意な変化は認められなかった。

### (2) 適正率

- ・身長、体重、BMI との有意な関係は認められなかった。

これらのことから、授業を通して胸骨圧迫の技能が向上したが、圧迫深度は身体的特徴の影響を受けやすく、中学生の段階では、50 mm以上の圧迫が難しい可能性がある。したがって、身体的特徴の違いに着目した指導法の改善が求められる。

## 6. 参考文献

- 1) Ian G. Stiell, et al.: What is the Role of Chest Compression Depth during Out-of-Hospital Arrest Resuscitation, *Critical Care Medicine*,40(4):1192-1198,2012.
- 2) Enrico Contri, et al.: Complete chest recoil during layperson's CPR: Is it a matter of weight?, *The American Journal of Emergency Medicine*,35:1266-1268,2017.
- 3) Je Hyeok Oh, et al.: Relationship between chest compression depth and novice rescuer body weight during cardiopulmonary resuscitation, *The American Journal of Emergency Medicine*,34:2411-2413,2016.
- 4) Nicolas Mpotos, et al.: Children saving lives: Training towards CPR excellence levels in chest compression based on age and physical characteristics, *Resuscitation*,84:135-140,2017.
- 5) Richard A. Field, et al.: The impact of chest compression on quality of chest compressions – A Manikin study, *Resuscitation*,83:360-364,2012.
- 6) Julie Considine, et al.: Chest compression components (rate, depth, chest wall recoil and leaning): A scoping review, *Resuscitation*,146:188-202,2020.
- 7) Robert Swor, et al.: CPR Training and performance: do CPR-trained bystanders perform CPR? *Acad Emerg Med*, 13:596-601,2006.