

ゲーム障害縦断調査報告書

—家庭内でのゲーム利用ルールによるゲーム利用時間およびゲーム障害への影響—

ゲーム障害調査研究会では、ゲーム障害を促進、抑制する原因は何かを予防的観点から検討するため、2時点の縦断調査を実施した。本資料では、調査結果のうち、家庭内のゲーム利用ルール設定により小、中学生のゲーム利用時間やゲーム障害がどのように抑制されるのか検討した結果を報告する。

1. 調査概要

1-1. 調査時期・調査対象者

本調査は、2時点にわたる縦断調査であり、調査の1時点目は2022年度末（2022年12月～2023年2月）に、2時点目は2023年度末（2023年11月～2024年2月）に実施し、東京都および福岡県の小学校4校の児童249名と中学校4校の生徒205名から回答を得た。回答者のうち、eスポーツ経験者については分析から除外することとしたため、小学生243名、中学生201名についてゲーム障害の各種影響に関する検討対象となった。なお、本資料では週の利用時間に関連した分析結果を報告するため、本資料内で報告する結果に関して分析対象となるのは、2年間継続してゲームを週1日以上利用した回答者である（小学生147名、中学生107名）。

1-2. 調査項目

縦断調査全体では、様々な調査項目を用いているが、ここでは本資料の報告に関連する調査項目のみ掲載する。

a) ゲーム利用時間

週1以上のゲーム利用者に対して、平日、休日それぞれの平均ゲーム利用日数と1日当たりのゲーム利用時間を尋ね、それを週あたりの利用時間として合計したものをを用いた。

b) ゲーム障害およびゲームに関連する日常生活の問題

ゲーム障害¹を測定する尺度としては、ICD-11基準の尺度（GDT: Pontes et al., 2021; 以下、「ゲーム障害」と略す）を用いた。また、上記の基準に基づいたゲーム障害尺度ではないが、ゲームに関連した日常生活の問題を測定する尺度（以下、「GD日常生活」と略す）を作成し、用いた。この尺度では、食事の摂取、睡眠、生活リズム等の日常生活がゲームをすることで乱れた経験を5項目3件法で尋ねるものである（項目例:「食事をほとんどとらないか、全くとらないで、ゲームを半日以上し続けたことがありますか。」、「夜にゲームをして、朝や昼に寝る生活（昼夜逆転の生活）が続いたことがありますか。」など）。これは、ICD-11のゲーム障害基準の1つである、「ゲーム行動が他の生活上の関心事や日常の活動よりも優先される」状態の測定に特化した尺度である。ICD-11の分類上では、すべて要件を満たさないためゲーム障害と診断されないが、専門家のアドバイスが必要なほど深刻なケースに使用される「危険

なゲーム行動 (Hazardous gaming)」にあてはまるものも測定する尺度となっている。

c) ゲームの時間制限ルール

「1日1時間まで」「夜8時から夜10時まで」など、1日にゲームをしてもよい時間についてのルールがあった」とするゲーム解禁時間帯ルールと、「ゲームをしてはいけない時間帯（深夜0時以降、食事中はゲーム禁止など）についてのルールがあった」とするゲーム禁止時間帯ルールの2種類の時間制限ルールについての家庭内であったかどうかを1時点目と2時点目の調査それぞれで尋ねた。

2. 週あたりのゲーム利用時間がゲーム障害に与える影響

【概要】

週あたりのゲーム利用時間がゲーム障害やゲームに関連する日常生活の問題にどのように影響するのか、縦断調査データを用いて検討した。

今回の調査結果から、週利用時間がゲーム障害のリスク要因であることが示されている。また、過度なゲーム利用により日常生活がおろそかになるとともに、生じた日常生活の乱れからゲームの過度な利用がさらに促進される負のサイクルがあることも見られた。

分析では、以下のような交差遅延モデルに基づいて週利用時間からゲーム障害やゲームに関連した問題行動へと影響する効果（以下の図1のaの赤の矢印）とゲーム障害やゲームに関連した問題が週利用時間へと影響する効果（以下の図1のbの緑の矢印）を検討した。aとbの経路に有意な係数が見られれば、それぞれが示す効果が見られたということになる。有意な係数が見られた結果は下の表1にまとめた。

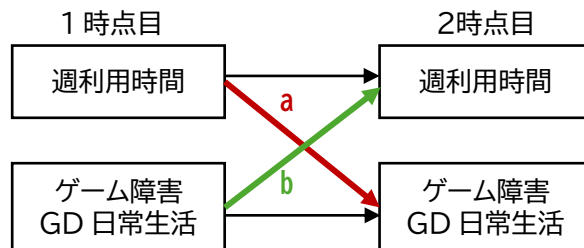


図1 交差遅延モデル

表1 交差遅延モデルでの分析結果

	ゲーム障害		GD日常生活	
	a	b	a	b
小学生	.12	—	.15	.18
中学生	.11	—	.13	.19

註) 表中には有意な係数のみ記載した。

ゲーム障害については、ゲーム利用時間が後のゲーム障害の傾向に影響し、利用時間が多いとゲーム障害の傾向が強くなることが示されたが（表1の「ゲーム障害」のaの部分参照）、逆のゲーム障害が利用時間に影響する効果は見られなかった（表1の「ゲーム障害」のbの部分参照）。よって、ゲーム利用時間はゲーム障害のリスク要因と示されたこととなり、ゲーム障害予防の観点からゲーム利用時間をいわずに増やさないことが重要だと考えられる。

また、ゲームに関連した日常生活の問題については、利用時間からの影響の効果および逆に利用時間に影響する効果の両方が見られた（表1の「GD 日常生活」の結果部分参照）。したがって、ゲーム利用時間の増大が日常生活の乱れへ、また日常生活の乱れが利用時間の増大へとつながる負のサイクルが生じる可能性が示されていた。日常生活リズムの崩壊はゲーム利用を際限なく増大させ、大きな問題を引き起こすと考えられる。食事や睡眠、昼夜逆転といった日常生活リズムの乱れは、家庭内でも子どもの変調のサインとなりうるものであり、こうした問題に対して気づき対応していくことでゲーム障害を予防することが可能になるとと思われる。

次の節では、上記のゲーム利用時間とゲーム障害、ゲームに関する日常生活の問題との影響関係の結果を受けて、家庭内でのルール設定により、ゲーム利用時間やゲーム障害の傾向をどの程度抑制できるのかを検討する。

3. 家庭内のルールのゲーム利用時間およびゲーム障害への影響

【概要】

ゲーム障害のリスク要因となるゲーム利用時間を抑制するために家庭内でとれる介入の1つは家庭内のゲーム利用ルールによる利用時間の制限である。そこで、本調査では、家庭内のルールによって時間や障害をどの程度抑えられるのか検討した。

結果として、時間や障害へのルールの抑制効果が得られるのは小学生までで、中学生では影響が見られなかった。小学生で見られたルールの影響はルール内で提示される内容によって変化し、(1)利用できる時間帯を設定するルールでは利用時間とあわせてゲーム障害等も抑制する効果が見られた一方で、(2)利用できない時間帯を設定するルールでは利用時間への影響が見られないが、ゲームに関する日常生活の問題は抑制する効果が見られた。

3-1. ゲーム時間制限ルールの有無による分類と分析方法

本調査では、ゲームの利用時間制限ルールとして、「1日1時間まで」「夜8時から夜10時まで」など、1日にゲームをしてもよい時間についてのルールがあったとする「ゲーム解禁時間帯ルール」と、「ゲームをしてはいけない時間帯（深夜0時以降、食事中はゲーム禁止など）についてのルールがあった」とする「ゲーム禁止時間帯ルール」の2種類の時間制限ルールが家庭内で設定されていたかを尋ねた。どちらもゲーム利用時間帯を制限するルールであるが、前者は明確な利用時間を設定しているルールである一方、後者はゲームを避ける時間を決めたルールとなっている点が異なっている。

今回の調査では、それぞれのルールについて1時点目と2時点目のルールの有無の回答があるため、それぞれの回答によって、(1)2年間ルールなし、(2)なしからありに変化、(3)ありからなしに変化、(4)2年間ルールありの4グループに回答者を分けた。

また、本調査では、ゲーム利用時間およびゲーム障害尺度得点について、ルールグループ×測定時期の混合計画の分散分析を実施した。ルールによる効果は、「2年間ルールあり」と「2年間ルールなし」の2つのグループの結果の対比で示されるとともに、調査期間中にルールの設定状態が変化した残り2つのグループの結果はルールの設定を変動させた影響を知る上で参考となるものである。

3-2. 時間制限ルールのゲーム利用時間への影響

時間制限ルールのゲーム利用時間の影響を検討するため、ゲーム解禁時間帯ルールとゲーム禁止時間帯ルールそれぞれについて4つのグループの週あたりの利用時間の平均値の比較を行った結果を報告する。

a) ゲーム解禁時間帯ルール

表2 ゲーム解禁時間帯ルールの2年間の有無カテゴリ別の週利用時間の記述統計量(時間)

	小学生				中学生					
	N	1時点目		2時点目		N	1時点目		2時点目	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
2年間ルールなし	26	19.80	(14.63)	22.62	(18.31)	29	16.47	(12.42)	15.83	(14.66)
なしからありに変化	8	26.07	(19.73)	19.91	(13.91)	9	17.62	(16.54)	17.30	(15.67)
ありからなしに変化	17	10.87	(8.76)	14.36	(11.34)	15	17.37	(8.89)	19.81	(20.27)
2年間ルールあり	60	11.23	(11.29)	14.58	(12.46)	28	17.71	(19.51)	15.65	(12.43)

註)「週利用時間」は、週1日以上利用している回答者の平日と休日の利用日数と1日あたりの平均利用時間の合計分数を60で割った指標を用いた。

ゲーム解禁時間帯ルールの有無による影響を分析したところ、小学生ではルールグループの主効果が見られ($F(3, 107)=4.55$, $p=.005$, 偏 $\eta^2=.113$)、「2年間ルールなし」に対して、「2年間ルールあり」は週利用時間が有意に少なかった(表2の黄色マーカ部分参照)。小学生ではルールがあることで利用時間が抑制されることが示された一方で、中学生ではルール設定の有無で利用時間に違いは見られなかった。

b) ゲーム禁止時間帯ルール

表3 ゲーム禁止時間帯ルールの2年間の有無カテゴリ別の週利用時間の記述統計量(時間)

	小学生				中学生					
	N	1時点目		2時点目		N	1時点目		2時点目	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
2年間ルールなし	13	20.99	(15.40)	21.23	(19.64)	25	15.22	(10.76)	14.91	(9.83)
なしからありに変化	11	14.67	(12.89)	15.23	(11.23)	9	16.37	(17.39)	23.28	(18.03)
ありからなしに変化	20	15.03	(12.92)	21.38	(17.22)	13	12.96	(7.52)	12.22	(11.51)
2年間ルールあり	66	12.67	(13.03)	14.80	(12.29)	34	20.48	(18.53)	17.92	(18.10)

ゲーム禁止時間帯ルールの有無によるゲーム利用時間を抑制する影響は小学生、中学生ともに見られなかった。

c) ゲーム利用時間制限ルールはゲーム利用時間にどのように影響したのか

ゲーム解禁時間帯ルールとゲーム禁止時間帯ルールはどちらも形式は異なるもののゲームの利用時間を制限するルールであるが、今回の結果からは解禁時間を示すルールが子どものゲーム利用時間を抑制する効果があることが小学生で示された。これまでのゲームを始め子どものメディア利用に対する保護者の介入行動としては、保護者が使用ルールなどを設け利用制限をかける「制限的介入 (restrictive mediation)」が最も親に採用されている方法であると同時に、一部の研究ではこうした制限的介入が逆効果になることも報告されている (cf. Banić & Orehovački, 2024)。ゲームの禁止時間帯ルールはゲームの利用を取り上げる時間を設けるが利用時間を明確に示す内容ではない。そのため、禁止時間帯だけを決めると子どもたちの心理的反発から例えば親から隠れてゲームをする動機を高めるなど逆効果となる恐れはある。一方で、利用解禁時間帯ルールは明確な利用時間をより示していることで保護者の許容のもとで安心して利用できる時間帯を子どもに提供することになることで、子どもにとってルールで示された利用時間を遵守しやすい可能性があるだろう。ただし、利用解禁時間帯ルールが2年間通じてあると回答したグループであっても、週あたりの利用時間の回答値の散らばり具合を示す標準偏差が10~20時間とかなり大きな値となっていることから (表2のSD部分参照)、ルールを設定したとしても子どもが順守しているかどうかはかなりの差異があり、子どもたちにルールを守ってもらうための工夫が必要だといえるだろう。

また、小学生では利用時間を抑制する影響がみられたものの、中学生ではそのような影響が見られなかった。ゲーム障害調査研究会 (2023) の全国調査において、「ゲームの時間のルールや決まり」をどのくらい守ってプレイしていますか」と質問に「ほとんど守っている」と回答している割合は小学生が7割ほどであるのに対し、中学1年生以降では5~6割と減っており、中学生以降ではルールを設定しても守らなくなることが示されていた。また、本調査の各種デジタル機器をゲームのため利用するかを尋ねたところ、下記の図のような結果が得られ、中学生以降からスマートフォンがゲーム利用するために利用する率が上がっていることが示されている。全国調査においても同様に傾向が見られ、年齢を経るごとにスマートフォンのゲームのための利用率が上がっていることが示されている。子ども個人が機器を所有することや子ども部屋で利用することにより保護者が利用行動を把握しづらくなり、利用量を増大させることも指摘されている (Smith, Gradisar, & King 2015)。

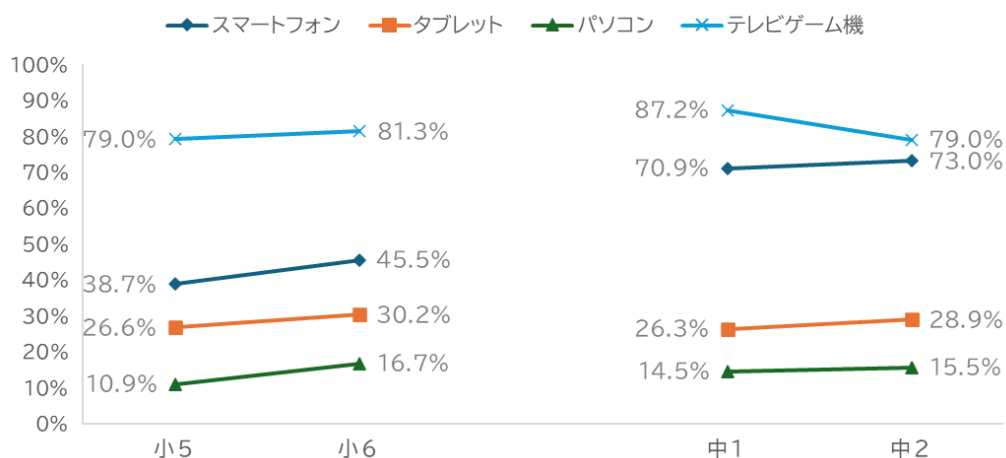


図2 各種デジタル機器の「ゲームをするために利用した」回答の割合

中学生以降ではルールによる制限的介入は子ども自身がルールを守らなくなっていくこと、また、スマートフォンなどのゲームに利用する機器の変化による保護者からの子どもの利用状況の把握の困難さから、家庭内でのルール設定の効果が弱まっていると思われる。メディア利用に関しては、家庭内のルールで制限する他律的な制御から自分自身でメディア利用をコントロールして利用していく自律的な制御へと移行する必要がある、小学生までにルールを用いた介入を通して子どもたち自身でゲーム利用量を主体的にコントロールする訓練を積んでいく必要があるといえるだろう。

3-3. 時間制限ルールのゲーム障害やゲームに関する日常生活の問題への影響

時間制限ルールのゲーム障害およびゲームに関する日常生活の問題への影響を検討するため、ゲーム解禁時間帯ルールとゲーム禁止時間帯ルールそれぞれについて4つのグループの週あたりの利用時間の平均値の比較を行った結果を報告する。

a) ゲーム解禁時間帯ルール

表4 ゲーム解禁時間帯ルールの2年間の有無カテゴリ別のゲーム障害の記述統計量

	小学生				中学生					
	N	1時点目		2時点目		N	1時点目		2時点目	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
2年間ルールなし	24	6.33	(3.07)	6.33	(2.90)	29	5.62	(2.35)	5.28	(2.09)
なしからありに変化	8	5.63	(2.26)	5.13	(1.81)	8	5.13	(1.64)	5.75	(2.55)
ありからなしに変化	17	5.29	(2.14)	5.65	(1.66)	15	5.00	(1.77)	4.60	(0.99)
2年間ルールあり	59	5.00	(1.62)	5.10	(1.69)	28	6.00	(3.39)	6.00	(3.17)

表5 ゲーム解禁時間帯ルールの2年間の有無カテゴリ別のGD日常生活の記述統計量

	小学生				中学生					
	N	1時点目		2時点目		N	1時点目		2時点目	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
2年間ルールなし	24	6.71	(1.63)	6.79	(1.89)	29	6.41	(1.57)	6.10	(1.37)
なしからありに変化	8	7.13	(2.80)	6.13	(1.46)	9	6.33	(2.24)	6.22	(1.48)
ありからなしに変化	17	6.06	(2.22)	6.29	(1.76)	15	6.87	(2.29)	6.20	(1.70)
2年間ルールあり	58	5.69	(1.33)	5.76	(1.43)	28	6.32	(2.11)	6.82	(2.28)

ゲーム障害については、小学生ではルールグループの主効果が有意であり ($F(3, 104)=2.88, p=.040$, 偏 $\eta^2=.077$)、「2年間ルールあり」に対して、「2年間ルールなし」はゲーム障害の傾向が高くなることが示された一方で(表4の黄色マーカ部分参照)、中学生では有意な差は見られなかった。ゲーム利用時間と同様に、ルールによる影響は小学生に限定されており、ルールが継続的に設定されていることでゲーム障害傾向を抑える影響があることが示された。

GD日常生活の尺度の結果では、ゲーム障害の結果と同様に、小学生でルールグループの主効果が有意であり ($F(3, 103)=3.05, p=.032$, 偏 $\eta^2=.082$)、「2年間ルールあり」群に対して、「2年間ルールなし」群はゲームに関する日常生活での問題の頻度が高くなることが示された(表5の黄色マーカ部分参照)。中学生では有意な差は見られなかった。

b) ゲーム禁止時間帯ルール

表6 ゲーム禁止時間帯ルールの2年間の有無カテゴリ別のゲーム障害の記述統計量

	小学生				中学生					
	N	1時点目		2時点目		N	1時点目		2時点目	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
2年間ルールなし	13	5.38	(1.39)	6.15	(3.11)	25	5.68	(2.29)	5.80	(2.83)
なしからありに変化	10	6.40	(2.95)	5.80	(1.87)	9	4.44	(1.33)	4.22	(0.67)
ありからなしに変化	20	5.70	(2.79)	5.90	(2.53)	13	5.31	(1.80)	5.15	(2.03)
2年間ルールあり	64	5.03	(1.76)	5.11	(1.60)	33	5.94	(3.28)	5.64	(2.56)

ゲームの禁止時間帯ルールにおいては、ルールの有無によるゲーム障害傾向への影響は見られなかった。

表7 ゲーム禁止時間帯ルールの2年間の有無カテゴリ別のGD日常生活の記述統計量

	小学生				中学生					
	N	1時点目		2時点目		N	1時点目		2時点目	
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD
2年間ルールなし	12	6.00	(1.48)	6.83	(2.48)	25	6.60	(1.87)	6.52	(1.87)
なしからありに変化	10	7.00	(1.83)	6.20	(1.23)	9	6.11	(1.36)	6.00	(1.50)
ありからなしに変化	19	6.32	(1.80)	6.63	(1.95)	13	7.00	(2.45)	5.92	(1.12)
2年間ルールあり	65	5.77	(1.43)	5.75	(1.28)	34	6.24	(1.97)	6.56	(2.03)

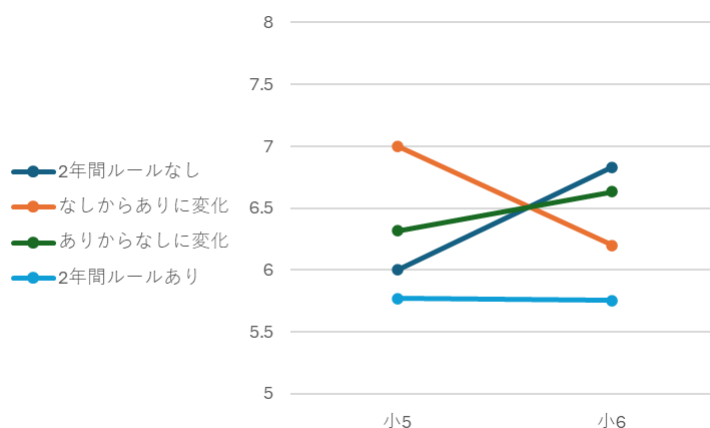


図3 ゲーム禁止時間帯ルールのカテゴリ別のGD日常生活の平均値

GD 日常生活の結果では、小学生においてルールグループと測定時期の交互作用効果が見られ ($F(3, 102)=3.56, p=.017, \text{偏}\eta^2=.095$)、「2年間ルールなし」の場合には2時点目でGD日常生活の得点が有意に上がっている一方で、「なしからありに変化」の場合には2時点目でGDの日常生活得点が有意に下がっていた(図3参照)。このような結果から、禁止時間帯ルールは、ルールがないとゲームに関する日常生活の問題の頻度が上がってしまうリスクがある一方で、日常生活の問題を認識した際に禁止時間帯ルールを設定すると問題を抑制できることを示し、ルール設定によって日常生活の問題の程度を

調整できる可能性が示された。中学生ではこのような影響は見られなかった。

c) ゲームの利用制限ルールはゲーム障害やゲームに関連する日常生活の問題にどのように影響したのか

本調査の結果から、小学生においてゲームの利用時間の解禁時間帯のルールはゲーム障害や日常生活への悪影響を抑制する効果が見られるとともに、禁止時間帯ルールにおいても日常生活への影響を抑制する効果が見られた。先述した利用制限ルールのゲーム利用時間への影響の結果と併せて考えると、ゲーム利用時間解禁時間帯ルールについては、継続的にルールとして設定することで、利用時間を抑制する効果が生じ、その効果がゲーム障害やゲームによる日常生活への悪影響を抑制する効果につながったと考えられる。その一方で、禁止時間帯ルールについては利用時間を抑制する効果は見られなかったことから、日常生活の問題に直接的に影響していると思われる。特に、2年間の調査期間中にルールを新たに設定したグループでルール設定の前後の期間で日常生活の問題の程度に差異が見られたことから、問題が発生してから対処的に設定することで問題を調整する効果が得られることが示されている。禁止時間帯ルールは、明確な利用時間を示すよりは、「食事中のゲーム利用禁止」というような生活に必要な時間の確保につながる教示を子どもたちに示すことでこうした影響が見られたと考えられる。

また、利用時間への影響の結果と同様に、中学生ではルールの設定による効果が見られなかった。先述したように、中学生以降のゲームで利用する機器としてスマートフォンが増加することなどと併せて、中学生以上の子どもでは家庭で子どものゲーム利用を保護者が監督することが困難になっていくことが影響していると考えられる。

4. まとめ

本調査では、まず、利用時間のルールについてはルール内に提示された内容によって効果に差異が生じることが示された。今回の結果から考えると、家庭内でのゲーム利用のルール運用としては、日常的には1日当たりのゲームの利用時間を決めるなど、ゲーム利用量の目安を示すルールを設定しておくとともに、ゲームを利用したことで日常生活等に問題が生じた場合には厳格なルールを一時的に設定して問題の程度を調整するという方法が望ましいと思われる。ただし、このような家庭内のルールによる影響は小学生のみで、中学生では見られないことも示された。中学生はスマートフォンの利用増大など保護者の監視の目が行き届かなくなるということや、保護者からの精神的な自立に向けて、家庭内のルールにより他律的に制御されてきた段階から自律的に各種メディアの利用を制御する段階へと移行する時期であると考えられるため、このような結果は驚くべきことではないだろう。近年の研究において、日本でいう中学入学前後の学年にあたる子どもでは、保護者が「ゲームをし続けることを怒る」などの感情的にゲームを抑え込もうとするとゲーム障害を高めてしまう影響が見られ、特にゲーム障害になる可能性が低いと思われるゲーム利用時間が少ない層でその影響が顕著であったことが示されており、問題を解決するための介入がかえって問題を促進してしまう望ましくない結果につながる可能性が指摘されている (Görgülü & Özer, 2024)。また、メディア利用に対する保護者の介入の多くの先行研究においても、あくまで合理的にルール等で制御する制限的介入とともに、利用するメディアの内容や適切なメディア利用について話し合い導く積極的介入(active mediation)をバランスよく実行することが適切なメディア

利用のためには重要であることを示されており (cf. Banić & Orehovački, 2024)、制限的な介入、特に強制的に従わせる方法での介入の効果は疑わしいとされている。そもそも家庭内で保護者がゲーム利用のルールを設定する目的は、ゲーム利用で子どもたちの心身の健康や社会生活を損なうようなことがないように守ることにあり、ゲームをすることで得られる楽しさを子どもたちから取り上げることを目的としているわけではないだろう。しかしながら、先行研究で示されているように、保護者からのゲーム利用の介入がゲームの楽しみを取り上げるだけのものと子どもに思われてしまえば、特に保護者の影響力が弱まる中学生では介入の本来の目的を達成することは難しいと考えられる。子どものゲーム利用に対して保護者が介入する本来の目的にかなうように、「家庭内で設定した利用時間を守らせる」ことに集中するよりも、「健康や社会生活と両立できるゲームの楽しみ方とはどのようなものなのか」を子どもたちと話し合うことで保護者が懸念している悪影響について当事者である子どもと一緒に対処していくことが重要であろう。

引用文献

- Banić, L., & Orehovački, T. (2024). A comparison of parenting strategies in a Digital Environment: A systematic literature review. *Multimodal technologies and interaction*, 8(4), 32.
- ゲーム障害調査研究会 (2023). ゲーム障害全国調査報告書 コンピュータエンターテインメント協会
Retrieved March 21, 2025, from <https://www.cesa.or.jp/uploads/2023/info20230424.pdf>
- Görgülü, Z., & Özer, A. (2024). Conditional role of parental controlling mediation on the relationship between escape, daily game time, and gaming disorder. *Current Psychology*, 43(4), 3821-3829.
- Pontes, H. M., Schivinski, B., Sindermann, C., Li, M., Becker, B., Zhou, M., & Montag, C. (2021). Measurement and conceptualization of Gaming Disorder according to the World Health Organization framework: The development of the Gaming Disorder Test. *International Journal of Mental Health and Addiction*, 19(2), 508-528.
- Smith, L. J., Gradisar, M., & King, D. L. (2015). Parental influences on adolescent video game play: A study of accessibility, rules, limit setting, monitoring, and cybersafety. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 18 (5) , 273–279.

ⁱ 調査ではゲーム障害の尺度として DSM-5 の診断基準に沿った尺度も用いたが、現時点で「ゲーム障害」は DSM では公式な障害とはされていないため、ICD-11 の基準に沿ったもののみを報告した。DSM-5 基準のゲーム障害尺度では、時間数による障害傾向の増大の影響は見られたが、ルール設定による時間や障害への影響は見られなかった。測定尺度の違いによる結果の相違は今後の検討課題となっている。