

屋外木製遊具の安全性† —木製コンビネーション遊具の使用実態調査—

福田英昭*・松田健史*

1. はじめに

木材には感覚的材料特性（視覚特性，接触特性，接触温冷感，硬軟感，歩行感等）や物理的材料特性（弾性率，衝撃吸収性，吸湿性等）があり，遊具素材として適している¹⁾。すなわち，木製遊具はコンクリートや金属製遊具とは全く異質の「肌にやさしい」遊具としての認識が高まりつつあり，各地の公園・緑地等に木製遊具が設置されている^{2,3)}。屋外木製遊具の利用の推進には，まず木製遊具の安全性を高めることが必要である。これまで公園施設業協会は，建設省の指導を受けて業界としての安全規準作りを始めているが，現在，日本国内にはまだ屋外遊具についての安全に関する規格・基準がないことに加え，いつ，どこで，どのような事故が発生したか等の事故要因の分析も十分になされていない^{4,5)}。

本研究では，沖縄県における屋外木製遊具のうち大規模な木製コンビネーション遊具の安全性に関するデータの収集およびその使用実態に関する調査を行い，屋外木製遊具の安全性について検証することを目的とした。

2. 研究方法

2.1 調査対象遊具

沖縄県内における遊具の設置環境，規模，形状，使用状況等に基づいて，那覇市立K小学校・那覇市立J小学校・宜野湾市K公園に設置されている木製コンビネーション遊具の計5基を調査対象に選定した。これらの遊具の使用実態は，ビデオおよび写真撮影によって記録した。さらに，当該遊具の摩耗・干割れ・腐朽等の劣化状態，各部材の寸法，部材間の危険な隙間の有無，部材表面のすべり等について調査を行った。各遊具の概要は以下の通りである。

那覇市立K小学校

【中庭側遊具A（写真1）と，運動場側遊具B（写真2）の2基が1986年に設置】

この研究の一部は第5回日本木材学会九州支部大会（福岡，1998.8）で発表した。

*琉球大学教育学部



写真1 中庭側遊具A (K小学校)



写真2 運動場側遊具B (K小学校)

遊具Aの構成要素は，ロープ，吊り橋，ネット，梯子等

遊具Bの構成要素は，ネット，吊り橋，ロープ等

- ・スギ削り丸太材（心持材）を使用，直径は100mm，150mmの2種
- ・CCA防腐剤（JISK 1554-CCA 1号）を加圧注入
- ・接合部にはステンレス製（SUS-304）のボルト，ナット，平座金等を使用
- ・チェーンには直径6～8mmのステンレスチェーンまたはメッキチェーンを使用

那覇市立J小学校

【幼稚園側遊具C（写真3）が1987年，運動場側遊具D（写真4）が1990年に設置】

遊具Cの構成要素は，雲梯，梯子，滑り台，高台等



写真3 幼稚園側遊具C (J小学校)



写真4 運動場側遊具D (J小学校)

遊具Dの構成要素は、雲梯、吊り橋、高台、梯子、ネット、階段等

- ・スギ自然木皮はぎ丸太材(心持材)を使用、直径は100mm、150mmの2種
- ・スギ角材(厚さ50mm)も一部使用
- ・CCA防腐剤(JISK 1554-CCA1号)を加圧注入
- ・接合部にはステンレス製(SUS-304)のボルト、ナット、平座金等を使用
- ・チェーンには直径6~8mmのステンレスチェーンまたはメッキチェーンを使用

宜野湾市K公園

【木製コンビネーション遊具1基(写真5)が1988年に設置】



写真5 木製コンビネーション遊具(K公園)

遊具の構成要素は、梯子、雲梯、吊り輪、プランコ、滑り台、ネット等

(他に、船形の合板製コンビネーション遊具と金属製コンビネーション遊具が公園内に隣接して設置)

- ・ベイツ中空加工材を使用、外径は150mm、その中心部を内径60mmでくり抜き
- ・鋼管(防錆加工、外径34mm)と特殊固定具で接合
- ・CCAあるいは低毒性防腐剤を注入したと思われる

2.2 アンケートによる使用実態調査

両校の第3~6学年の児童計543名と、K公園で遊具を使用している子ども保護者22名を対象に、1996年12月から1997年2月にアンケート調査を行った。その調査内容は、次の10項目である。

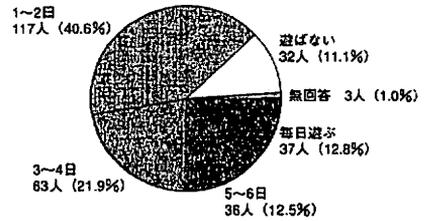
- ①回答者の学年、性別
- ②1週間の木製遊具の使用日数

- ③遊具を使用する時間帯
- ④遊具の使用時間
- ⑤遊具で一緒に遊ぶ友人の数
- ⑥遊具による遊びの種類
- ⑦遊具による怪我や危険体験の有無
- ⑧遊具要素別の事故発生件数
- ⑨遊具による事故発生の状況
- ⑩木製遊具と金属製遊具の比較(児童5,6年生のみ)

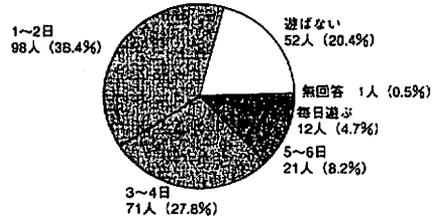
3. 調査結果と考察

3.1 木製遊具の使用実態

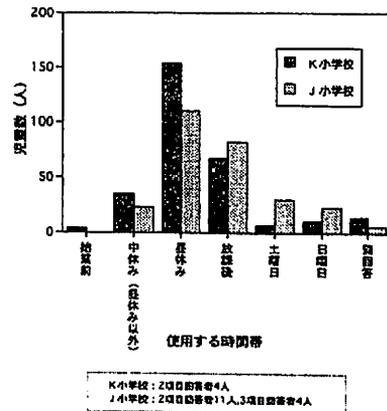
アンケート調査結果より、使用頻度については第1、2図に示すように、両校とも「週に1~2日」使用す



第1図 1週間の木製遊具の使用日数(K小学校)



第2図 1週間の木製遊具の使用日数(J小学校)

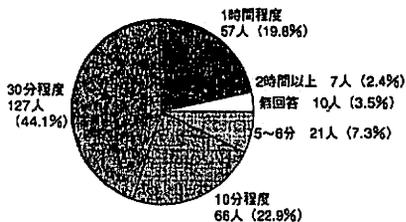


第3図 遊具を使用する時間帯(複数回答含)

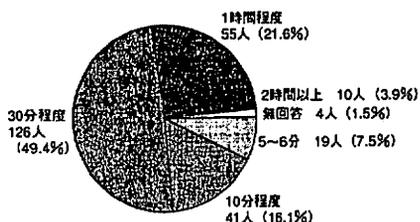
る児童が約4割と最も多く、週に1日以上使用している児童が両校とも8割を越えており、木製遊具が利用率の高い遊具であったといえる。

遊具を使用する時間帯は、第3図に示すように「昼休み」が最も多く、両校とも4割以上を占めていた。その次に多いのは「放課後」であり、この順位は学年が違っていても共通していた。土・日曜日にJ小学校の利用率が高いのは、J小学校が住宅地内に立地しているため、曜日を問わず日常の遊び空間を木製遊具が提供していると考えられ、学校と生徒の居住区が大通りで分断されているK小学校と違いをみせていたと考えられる。

遊具で続けて遊ぶ時間は、第4、5図に示すように「30分程度」が4割以上と最も多く、前述の結果でも高かった、小学校の昼休みの時間の20～30分と一致している。



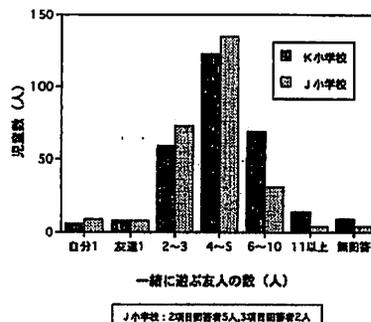
第4図 遊具の使用時間 (K小学校)



第5図 遊具の使用時間 (J小学校)

遊具と一緒に遊ぶ友人の数は、第6図に示すように両校とも「4～5人で遊ぶ」という回答が約半数を占めていた。コンビネーション遊具では、遊具要素がブランコや鉄棒のように単一でなく複合化して組み合わさっているため、自分一人から友達11人以上まで幅広くその遊びに対応していることがわかる。

遊具による遊びの種類については、第1表に示すように「鬼ごっこ」またはその変形した遊びが主流であると両校の8割の児童が回答しており、木製コンビネーション遊具が単なる機能的段階や技術的段階にとどまらず、社会的段階で使用されていたことがわかる。また、その鬼ごっこの遊びも、前述の結果である4～



第6図 遊具と一緒に遊ぶ友人の数 (複数回答含)

第1表 遊具による遊びの種類

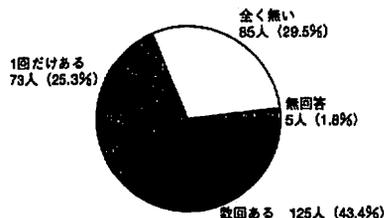
K小学校		J小学校	
遊びの種類	件数 (件)	遊びの種類	件数 (件)
1.鬼ごっこ	224	1.鬼ごっこ	224
2.ターゲットごっこ	132	2.こおりおに (3)	112
3.たかおに (1)	119	3.どろじゅう (2)	104
4.どろじゅう (2)	105	4.じんとりどん (4)	89
5.プロレスごっこ	115	5.たかおに (1)	75
6.こおりおに (3)	14	6.いろうおに	46
7.たかおに	11	7.かやくんぼ	46
8.いろうおに	10	8.だるまさんがころんだ	36
9.ブランコ (ロープを使用)	9	9.障害物競争	26
10.かやくんぼ	8	10.あておに	18
11.じんとりどん (4)	7	11.さめおに	14
12.あておに	6	12.木登り	9
13.障害物競争	5	13.たかおに	4
14.ロープを使わず坂を登る	4	14.おしやべり	4
15.かやくおに	2	15.プロレスごっこ	8
16.丸太をじゃんけんしながら運ぶ	2	16.ベットと遊ぶ	3
17.遊具を舟にして遊ぶ	1	17.ジャンプ競争	2
18.遊具で戦いをし勝と負け	1	18.ボクシングごっこ	1
19.だるまさんがころんだ	1	19.安全帯としごっこ	1
20.ネットから飛び降りる	1	20.殿とり	1
21.吊り橋で競争する	1	21.鬼ごっこ	1
22.<不明>	<?>	22.まさがし	1
		23.競争	1
		24.<不明>	<?>

(1) 鬼ごっこの一種 (鬼よりも速いところに行けばならぬゲーム)
 (2) 鬼ごっこの一種 (鬼も追いつけて、鬼も追いつかぬゲーム)
 (3) 鬼ごっこの一種 (鬼に追いつかぬゲーム)
 (4) だるまの頭に紙を貼ってタッチ (どん) するおもしろゲーム

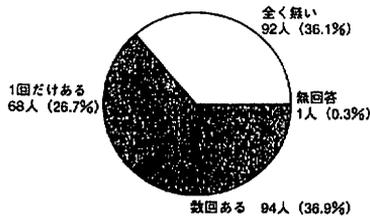
5人で遊ぶという形態が予想される。

遊具で遊んでいるとき、怪我をしたり危ない思いをしたことがあると回答した児童は、第7、8図に示すように全体の6割以上であった。なお、報告のあった事故の発生件数は、K小学校で180件、J小学校で111件であった。

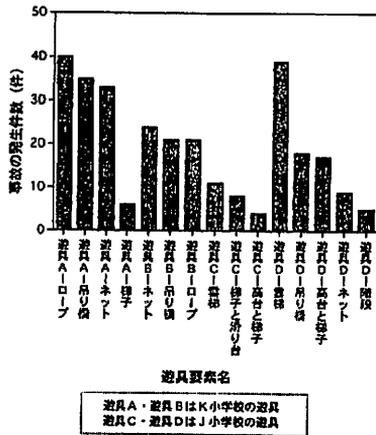
遊具要素別にみた事故発生場所は第9図に示すように、K小学校では遊具Aの「ロープ」と「吊り橋」、



第7図 遊具による怪我や危険体験の有無 (K小学校)



第8図 遊具による怪我や危険体験の有無 (J小学校)



第9図 遊具要素別の事故発生件数

J小学校では遊具Dの「雲梯」と「吊り橋」が上位を占めていた。

その発生状況を遊具要素別に第2表に示すと、いずれも、足または手を滑らせたという状況が多く、木材の表面が摩耗などによって滑りやすい状態になっていることと、元来、木製遊具が強度の面などから金属製遊具のように子どもの手でつかみやすい太さにまで細くできないこと⁶⁾がその理由として考えられる。

第2表 小学校における木製遊具使用による事故発生状況

校種	遊具要素	第1位の事故発生場所とその状況		第2位の事故発生場所とその状況	
		件数	状況	件数	状況
K小学校	ロープ	13	①足を滑らせた	10	①足を滑らせた
	吊り橋	8	②手を滑らせた	10	②足が滑った、引っかかった
	ネット	3	③ロープから落ちた	3	③転んだ(転んだ原因は不明)
	梯子	2	④ロープを滑り落ちてジャンプ	2	④外周の縁が滑って落ちた
	その他	3	⑤その他	5	⑤その他
J小学校	ロープ	11	①状況不明	5	①状況不明
	吊り橋	14	①手を滑らせた	7	①足が滑った、引っかかった
	ネット	10	②落ちた(落ちた原因は不明)	6	②足を滑らせた
	梯子	5	③雲梯の上を歩いて落ちた	2	③外周の縁が滑って落ちた
	その他	4	④雲梯からの転落に失敗	1	④転んだ(転んだ原因は不明)

木製遊具と鉄製遊具の使用感の比較の回答結果を第3表に示す。両校とも、木製遊具の好きな点として「滑りにくい」ことを多くの児童が回答しているが、一方で木製遊具の嫌いな点として「濡れると滑る」ことをあげている児童も多いという結果であった。しかし、矢田によれば、湿潤時を含めて木材が他の材料に比べ

第3表 小学生による木製遊具と金属製遊具の使用感の比較 (Nは回答人数)

校種	木製遊具		金属製遊具	
	好きな点	嫌いな点	好きな点	嫌いな点
K小学校	①滑りにくい (16)	①とげが刺さる(22)	①硬さ (24)	①あたりと痛い (38)
	②あたっても痛くない (12)	②濡れると滑る(20)	②形が多種多様な遊びが可能(7)	②滑りやすい(24)
	③握りやすい (7)	③壊れやすい (9)	③立ちやすい (3)	③さびが付く (7)
	④自然な感じ (7)			
J小学校	①滑りにくい (17)	①とげが刺さる(33)	①硬さ (42)	①さびが付く(31)
	②あたっても痛くない (14)	②濡れると滑る(27)	②壊れやすい (7)	②あたりと痛い (21)
	③握りやすい (7)	③壊れやすい (14)	③とげがない (5)	③滑りやすい(19)
	④自然な感じ (7)			

て静摩擦係数が小さくなり滑りやすくなるとはいえないことが指摘されており⁶⁾、このことよりも靴底または部材表面が砂や泥で汚れているか否かが滑りやすさの決定的要因であるといわれている。児童が「濡れると滑る」と回答した理由には、濡れた砂や泥を靴底に付着させて遊ぶために、すべりやすい状況が生じているものと推察される。また、木製遊具は「とげが刺さる」、「あたっても痛くない」などの回答も多く、児童は干割れやささくれによる手指の怪我の危険を認識しており、遊具の材質特性を鋭く観察しているといえる。

K公園の木製遊具については、22名の保護者から回答を得たが、遊ぶ時間帯では昼から夕方、また遊ぶ時間は2時間程度が最も多いという回答であった。また、同じ公園内に隣接する合板製遊具と金属製遊具よりも、この木製遊具を最も頻繁に利用していると17名(77.3%)が回答していた。

K公園の22名の中で4割に相当する9名が、過去に怪我もしくは危ない思いをしたと回答しており、具体的内容として「高い場所にフェンスがないので怖い」、「部材の間隔が広いため落下・転落する」、「登るときに部材で頭を打つ」等をあげていた。

3.2 木製遊具の劣化状態 第4表 小学校における遊具構成部材の摩耗減量

遊具構成部材の摩耗減量についての測定結果を第4表に示す。最も摩耗が大きかった箇所は、ロープ付の登り坂の最上部であり、遊具の外周水平部材の最上部の多くは、大きな摩耗減量を示していた。屋外遊具は光・熱・水による劣化が元来激しいうえに、子どもの靴底に付着した

校種	遊具要素	構成部材名		最大摩耗減量 (mm)
		部材名	最大摩耗減量 (mm)	
K小学校	遊具A	ロープ付登り坂最上	3	0
		外周水平部材の最上部	2	0
		吊り橋階段の床材	1	0
		ネットの踏み材	5	5
		梯子の踏み材	5	3
J小学校	遊具B	ロープ付登り坂最上	5	5
		吊り橋の踏み材	3	3
		ネットの踏み材	2	2
J小学校	遊具C	高台デッキの床材	5	5
		梯子の踏み材	5	5
		雲梯の登り材	3	3
		梯子の踏み材	3	3
J小学校	遊具D	東屋の外周丸太	2	2
		階段の板材	2	2

・吊り橋丸太のチェーン用丸太の厚さは、遊具Aで11~20mm、遊具Bで4~7mm
・遊具Bのポール形ブランコの駆動軌道上に自らの部材に、縦170×横140×高さ20mmと、縦170×横170×高さ10mmの摩耗減量あり

砂粒・土粒が研削剤として作用し、著しい摩耗が生じていると推察される。

干割れについては、第5表に示すようにK小学校の遊具では、直径150mmの垂直部九太材に、最大割れ幅130mm、深さ100mmのものが確認され、またJ小学校の遊具では、傾斜部材全体に広範囲に観察され、最大割れ幅10mmのものが確認された。一般に割れ幅が2mmを越えると手指の怪我の危険性が高まるといわれているが¹⁾、両校の遊具4基すべてに、割れ幅が2mmを越えている部材が多く確認された。また、多くの水平部材で干割れ部分に多くの砂粒が詰まっており、部材表面の摩耗原因であることを裏付けていた。

腐朽については、外観からの観察により、褐色腐朽菌による早材部の落ち込みや縦横の細かい割れが一部に確認された。

第5表 干割れ発生場所とその進行状態

干割れ発生場所		干割れ進行状況 (単位はmm)
K 小 学 校	遊具A 高台の垂直部九太材 椅子の踏み材 吊り橋の踏み材 全部の部材	幅 × 深さ 100 幅10×深さ30 (砂づまり多い) 幅5以上の干割れが全部材に発生 幅2以上の干割れ発生
	遊具B ネットの踏み材a ネットの踏み材b 高台の踏み材 高台の垂直部九太材 吊り橋の踏み材 全部の部材	幅8×深さ40×長さ880 幅4×深さ30×長さ115 幅8×深さ20×長さ800 (砂づまり多い) 幅10×深さ8×長さ1500 幅3の干割れ発生 (注1) 幅2以上の干割れ発生
	遊具C 椅子の踏み材 椅子の遊し材 座面椅子の踏み材 全部の部材	幅10×長さ400 (砂づまり多い) 幅70~20 幅10×長さ600 幅2以上の干割れ発生
	遊具D 吊り橋の踏み材 全部の部材	幅5の干割れ発生 幅2以上の干割れ発生

(注1) 踏み材のチェーン溝内穴を貫通した干割れ発生は、18本のなかで16本ある。

木製遊具のその他の劣化状態をまとめたものを第6表に示す。デッキ床材表面の摩耗の進行や振動により、

第6表 木製遊具のその他の劣化状態

劣化項目	劣化状態
釘の頭部の浮き出し	・遊具C: 高台デッキの床材で、3.2mm浮き出て白げられている ・遊具C: 最大量浮き出しは2.0mmで、1mmの浮き出しが多い ・遊具D: 東側の床材で、1mm浮き出ている ・遊具D: 吊り橋の階段床材で、1mm浮き出ている
ボルトのゆるみや脱落	・遊具C: 高台デッキで、水平部材連結ボルトが脱落している ・遊具D: 椅子の踏み材で固定ボルトがゆるんで弾き出している ・遊具D: 吊り橋の支柱で、ボルトがゆるんで深さ6mm出している
ボルトキャップの脱落	・遊具D: 支柱部材で、ボルトキャップ28個のうち8個が脱落している ・遊具D: 東側の外周丸太で、ボルトキャップ23個のうち11個が脱落している
ネットの原料や切断	・遊具A: 直径16mmのテトロンネットが14~15mmに縮小している ・遊具B: 直径2.5mmのテトロンネットが2.4mmに縮小している ・遊具B: テトロンネット(直径16mm)の下から2段目の網眼部分に、切断後の網目の移動がある
いたづらによる劣化	・遊具B: 外周水平部材の一部に、腐によると思われる切傷がある(深さ2.0×長さ12.0mm) ・遊具D: 東側の柱に、マジックペンによると思われる多くの落書きがある
その他の劣化	・遊具すべてにおいて、その踏み材や床材の裏面に多くの砂粒が付着している ・遊具C: すべり台の下方滑り面で、金属の線による表面の彫れが発生している(同じ場所に、幅10×深さ2.0mmの穴が穿れている) ・遊具D: 椅子の地下部分にあるコンクリート基礎のブロックが、土の流失で3ヶ所露出している ・遊具D: 東側の支柱が、カビの発生によって黒く変色している

釘の頭部の浮き出しが発生したり、振動等によりボルトのゆるみや脱落、ボルトキャップの脱落が発生していた。また、テトロンネットの摩耗や切断、いたづらによると思われる劣化などが発生していた。

4. おわりに

万一事故が起きた場合、自治体では同じ型の遊具を撤去したり、保守点検を強化するなど再発防止策が講じられているが、他の自治体に事故情報を提供するシステムはまだない。また「公園」には、自治体が独自に設置するものや建設者が管轄する「都市公園」や厚生省の「児童遊園」など、管理者は様々である。この他に、学校や幼稚園、寺社の境内などにも遊具が多数あり、事故情報の集約はまったくなされていない。ドイツや米国が、DIN(ドイツ工業規格)、CPSC(米国消費財安全委員会)、ASTM(米国材料試験協会)などによって遊具の構造や素材などの安全性を細かく規定しているのに比べ、日本の取り組みは遅れているといえる。矢田らによって、これまで公園に設置された木製遊具やベンチの劣化状況が報告されているが、その劣化防止の提言の実現化は未だ不十分である^{7,8)}。木製遊具の耐用年数は、約10年が目安とされているが⁹⁾、アンケート調査時には、K小学校では11年、J小学校では7年、K公園では9年が経っていた。小学校では、月に1回程度、安全管理の担当教諭によって遊具の安全点検がなされているが、管理側の安全管理体制の強化だけでなく、木製遊具の耐久性向上技術の確立と、安全に関する規格・基準の早期検討が望まれる。

文 献

- 1) 矢田茂樹・星恭博: 横浜国立大学教育学部紀要, 33, 103-116 (1993)
- 2) 日本木材学会編: 木材の利用と利用技術IV(4. 木材と健康), 84-90 (1996)
- 3) 公園緑地協会: 公園緑地, 57(4), 87-89 (1996)
- 4) 桔梗忠彦: 木材工業, 46(11), 36-39 (1991)
- 5) 桑原淳司・仙田満・矢田努: ランドスケープ研究(日本造園学会編), 60(5), 639-642 (1997)
- 6) 矢田茂樹・井口厚志: 横浜国立大学教育学部紀要, 32, 263-270 (1992)
- 7) 矢田茂樹: 木材工業, 43(6), 21-25 (1988)
- 8) 矢田茂樹: 木材工業, 44(10), 2-5 (1989)
- 9) 矢田茂樹: 木材工業, 46(11), 93-97 (1991)