

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 4 日現在

機関番号：10102

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2011

課題番号：22650186

研究課題名（和文）植物育成や栽培活動で容易に活用できる畑の要らない「バケツスイカ」の開発

研究課題名（英文）Development of “Baketsu-Suika”, Water Melon in a Bucket and with a support, for the teaching material in Primary School

研究代表者

佐藤 肇 (SATO HAJIME)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：20091530

研究成果の概要（和文）：畑にない場所でも栽培でき、子ども達の学習意欲を引出し教師の専門的な知識や技術、経験が無くても容易に指導できる教材として、「バケツスイカ」を提案しその栽培法の開発を2年間で行った。第1年目は、子ども達が直接収穫できるように植付け時期を調節して夏休み前あるいは後における収穫の可能性を検討する。第2年目は、育成方法の検討と子ども達に対するアンケート調査から学校現場における本教材の適応性を検討した。

研究成果の概要（英文）：“Baketsu-Suika”, Water Melon cultivated in a Bucket and with a support, was developed for teaching material in elementary and junior high schools. Planting period of Water melon Seedling was tested to evade the harvest during summer holidays at first year. Some tests for the cultivate method were conducted and some investigations were made into the satisfaction of students for the “Baketsu-Suika” at second year.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	700,000	0	700,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,200,000	150,000	1,350,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学、科学教育

キーワード：科学教育、植物、育成、栽培、観察

1. 研究開始当初の背景

生物科学の進展とその経済・社会の関心と応用、環境・エネルギー問題、食育の推進など、昨今の様々な情勢の変化から、「総合的な学習の時間」の導入とともに、植物育成や作物栽培が実践活動の材料として活用される機会が多くなった。しかしながら、幼稚園、小・中学校や特別支援学校等の教育現場では、

指導する教員の植物を育成・栽培する知識や経験が乏しく、その対応に苦勞している状況が多く見られる。

授業等における植物や作物の選択は、効果的な指導にはきわめて重要な要素となる。

「収穫が楽しみになるような作物」、花などのように「見ることの楽しめる作物」などは、子ども達が積極的に授業に関わることの出

来る有効な教材として期待できる。このような植物や作物は多く存在するが、幼稚園のように低年齢の子どもからもよく知られ、食べる楽しみの大きい作物に「スイカ」がある。しかし、この作物は、つる(枝)の生育制御や受粉等、栽培する場所などの限定条件が比較的多く、多少の知識と技術、経験が必要とされる。

2. 研究目的

本研究は、スイカをバケツ様の容器に植え、支柱により立体的に育成する畑の要らない「バケツスイカ」を提案し、指導する教員に専門的な知識や高度な栽培技術が無くても最終的に果実が収穫できる育成方法を開発し、広く学校現場に普及することを目的とした。

3. 研究方法

(1) 基本的な育成方法

① 「バケツスイカ」とは、スイカを以下のような方法で育成するものをいう。本研究では家庭用のバケツより丈夫なプラスチック製円筒鉢（以降、バケツと称する）を用い、表のような培養土と施肥法で苗を植付けた。堆肥は基肥で、化学肥料は後述の平成23年度の試験②以外で3等分（基肥を含む）して適宜施用した。なお、根系がバケツの限られた空間で展開することから、施肥量は北海道における標準施用量の3倍とした。

表 育成方法

バケツの容量	約24リットル
培養土の配合 (畑土:パーミキュライト)	6:4
市販乾燥牛糞(バケツ)	500g
化学肥料・配合割合 (N:P ₂ O ₅ :K ₂ O kg/10a)	15:18:16
・施用量 (バケツ)	150g
・分施回数	3

植付け後の対応:北海道の5月は15℃以下の低温の日が多いので、植付けた苗は約1ヶ月、ハウス等に置いて直接寒風が当たらないような工夫をした。苗が十分活着すると、つる(枝)の伸長が活発になるので図のようにア

一チ上の支柱をたて、横棒とともにつるを固定(誘引)した。以降、伸長の状態に合わせて適宜誘引を続けた。

②調査項目は以下のとおりである。a.生育条件(気温・地温の経時測定)、b.生育調査(つるの長さや節数、雌花着生位置、着果数)、c.収穫物調査(果実数、果実重、大きさ、糖度)

(2) 夏休み中の収穫を回避するための植付け時期の調節に関する試験(平成22年度)

学校現場における栽培活動では、夏休み期間の対応が大きな問題となる。北海道におけるスイカの一般的な栽培方法では春季(4~6月)に育苗と植付け、夏季(8月)に収穫が行われる。同地域での夏休みは7月下旬~8月下旬の約1ヶ月なので、直接子ども達の手で収穫して食べるのが難しい。そこで、より大きな教育的効果を図るために、以下の方法で植付け時期を調節し、夏休み前あるいは後における収穫の可能性を探った。

① 試験方法 a)試験材料には、小玉系品種、姫甘泉を用いる。b)購入苗と自作の実生苗による生育と収穫量の比較:夏休み直前(7月下旬)の収穫を目指し、購入苗と4月中旬に播種する実生苗を北海道の標準的な時期よりやや早い5月20日前後に同時に植付け、両苗の生育と収穫量を比較する。c)実生苗による収穫時期の調節:9月上旬に収穫するために5月下旬に播種した自作苗の育成により、夏休み終了後の果実収穫の可能性を探った。

② 試験場所 a)①-b)は本学附属の特別支援学級、同c)については附属中学校で行った。

(3) 品種の選定と育成方法に関する試験(平成23年度)

本研究は栽培の知識や経験の少ない教員の支援が目的の一つなので、扱いが容易な購入苗で検討した。その場合、入手できる品種の種類が限定されることによって育成の比較的容易な品種の選択が必要になるので、その適応性を検討した。さらに、前述のようにバケ

ツという狭い空間での育成になるので、下記のように最適な施肥方法とつる(枝)の伸育方法を検討した

① 試験方法 a) 品種比較：一般的に栽培されている「大玉系」、たて作り栽培で利用される「小玉系」の品種を比較した。 b) 施肥方法：植付け時期から果実が肥大するまでの期間に、前述の施肥量を3あるいは4等分し、基肥を含め適宜追肥して収穫果実数や果実の大きさに及ぼす影響を検討した。 c) つる(枝)数による収穫物への影響：果実を確実に収穫し、大きな果実を得るために必要なつるの本数を、標準の「親づる1本と子づる2本」と「子づる4本」で比較した。

② 試験場所：上記 ①-a)は附属小学校、①-b)は附属中学校、①-c)は附属特別支援学級(ふじのめ学級)で行った。

第2表 作業行程

月/日	ふじのめ学級 全年(23人) 20個体
4/13	播種(姫甘泉)45粒
6/4	苗(市販苗)の植付け
6/7	苗(実生苗)の植付け
6/15	受粉開始
6/28	支柱立て, 誘引, 追肥
8/9	うどん粉病防除
7/23	収穫(市販苗区)
8/24	収穫(実生苗区)



第1図 支柱に誘引されたバケツスイカ

(4) 育成・指導方法を改善するためのアンケート調査(平成23年度)

「作り易さ」や「指導の難易度」、「栽培の満足度」などの内容で、子ども達に対するアンケート調査を行い、育成方法や指導方法の最終的な点検を行った。調査対象は、上記の授業実践を行った附属小学校の3年生約80人と附属中学校の1年生約120人であった。

4. 研究成果

(1) 夏休み中の収穫を回避するための植付け時期の調節に関する試験(平成22年度)

第2表は、ふじのめ学級における作業の行程である。4/13日に小玉系品種、姫甘泉を45粒播種し、実験室内で約35℃で発芽させた後、温室にて約28℃で苗を育成した。6/4に購入した市販苗の10個体、6/7に自作した実生苗の10個体をバケツに植付け、6/28まで十分活着し生育が促進することを目的に加温しない温室で育成した(第1図)。6/28にはふじのめ学級の校舎南に実習農園の一部にバケツを置き支柱を設置した(第2図)。7/23に市販苗区の収穫を行い、生徒たちをその収穫物の試食を楽しむことが出来た。なお、この日は同校の夏休みの開始前日であった。しかし、実生苗区の収穫は著しく遅れ夏休みの終了した8/24であった。第3表には収穫物の状態を示した。収穫されたバケツあたりの平均果実数は両区とも1個以上であったが、果実重は500gを超える程度で果形も期待するほど大きくならなかった。



第2図 試食前のスイカ

以上の結果から、市販苗を用いると果実は小さいが北海道でも夏休み直前の収穫が可能であることが明らかになった。また、実生

苗で育成する場合は今回の播種時期よりもさらに早い、3月の月上旬以前に行う必要があることも分かった。

今回同時に計画した附属中学校における試験は材料の育成に失敗し十分な数量が得られなかったため試験は断念し栽培実践のみ行った。

第3表 収穫物調査

	市販苗区	実生苗区
平均果実数 (個/株)	1.2	1.1
平均果実重 (g/個)	564.2	529.0
sd	173.8	159.2
果径(cm) 縦	33.0	32.3
sd	3.6	3.5
横	31.9	32.0
sd	3.2	3.2
糖度(度)	-	9.5
sd	-	1.6

sd: 標準偏差

第4表 作業行程

試験の内容	大玉系と小玉系の比較	施肥量の影響
月/日	附属小学校 3年生 2クラス(約80人) 20個体	附属中学校 1年生 3クラス(約120人) 21個体
5/17	苗の植付け	
5/25 5/27		苗の植付け
6/10	受粉開始	
6/13	うどん粉病防除	うどん粉病防除 受粉開始
6/17	支柱立て, 誘引 (教員, 学生), 追肥	
6/21	授業(説明)	
6/22		受粉開始
6/23		防除, 追肥
7/5	追肥	授業(説明), 支柱立て(生徒)
7/6		誘引(生徒)
7/7	うどん粉病とハダニ防除	
7/13		追肥
7/20	収穫	
7/25		収穫

- (1) 品種の選定と育成方法に関する試験
(平成23年度)

第4表にスイカの大玉系と小玉系品種の比較および小玉系品種の施肥量による影響の調査を目的にした育成行程を示した。

まず、大玉系と小玉系の比較試験の結果について述べる。5/17 附属小学校の3年生約80人によって20個体の市販苗をバケツに植付け、(1)で述べた育成方法で支柱を立てた6/17まで育成した。途中の水やりや人工受粉は子ども達が行った。夏休みの始まる前の7/20に子ども達の手で収穫し試食したが、学校の事情でこの時期は予定より多少早かった。収穫物の状態を第5表に示しているが、1株当たりの収穫果実数は両区ともおよそ1個であり早すぎた収穫時期の影響が多少出たように思われる。平均果実重および果形の結果では明らかに大玉系で大きいことが有意に認められたが、糖度については差異がなかった。

一方、附属中学校の1年生、約120人による施肥量の影響に関する試験では、苗の植付け(5/25, 5/27)、支柱立てやつるの誘引(7/5, 7/6)は学校の事情からクラス毎に分担して行われた。温室における苗の育成中の人工授粉と水やりはすべて生徒たちが分担して行った。夏休み開始直前の7/25に収穫することが出来た。しかし、これまで収穫の近い時期にカラスの食害を受けていたので、対応をしていたにもかかわらず数が比較的大きく充実していた数個の果実が被害を受けた。収穫物の状態を第6表に示した。1株当たりの収穫果実数は1個以上と比較的多く収穫できたが、平均果実重や果形の大きさ、糖度の差異は見られなかった。なお、つる(枝)数による収穫物への影響に関する試験は、生育の管理に失敗して病害虫が多発して育成を途中で断念した。

以上の育成試験の結果から、大玉系品種の収穫量は明らかに小玉系より大きかったの

で大きなスイカを作りたい場合には大玉系を選択してもよいが7-8Kg ある露地栽培のものほど大きくはならないこともしておく必要がある。また、施肥量の違いでは収穫数や収穫量に差異は見られなかったので少ない量でよいことが分かったが、路地で生産される小玉スイカでも1果重は2~3kgあるので果実を大きくする要因をさらに探る必要がある。

第5表 収穫物調査(小玉系と大玉系の比較)

	小玉系区	大玉系区	t検定
収穫果実数 (個/株)	0.9	1.0	
平均果実重 (g/個)	563.4	932.9	0.046
果径(cm) 縦	30.9	40.3	0.000
横	31.5	40.3	0.001
糖度(度)	9.2	9.4	0.672

第6表 収穫物調査(標準区と倍肥区の比較)

	標準区	倍肥区	t検定
収穫果実数 (個/株)	1.4	1.3	
平均果実重 (g/個)	744.6	727.3	0.877
果径(cm) 縦	36.6	36.5	0.986
横	36.7	35.7	0.549
糖度(度)	10.5	11.8	0.151

注1) 調査個体数: 標準区/5 個体、倍肥区/7 個体

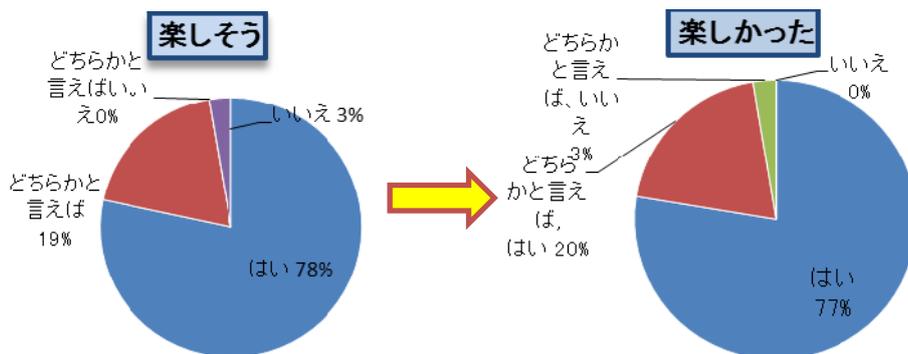
(2) 育成・指導方法を改善するためのアンケート調査(平成23年度)

子ども達のバケツスイカに対する期待と授業実践により感じた感想のアンケート結果を附属小学校については、第3図と第5図、附属中学校については第6図と第7図に示す。

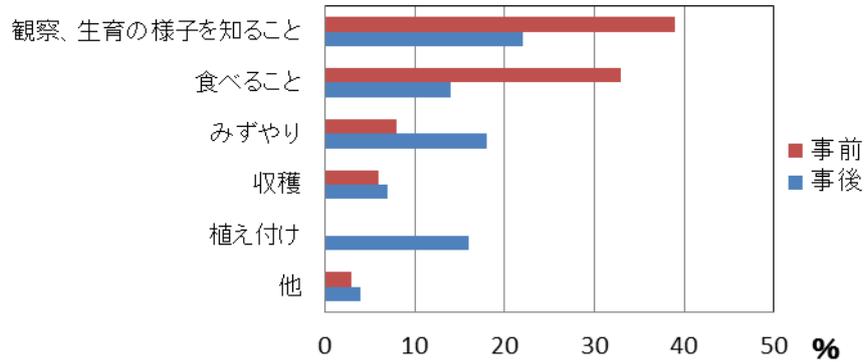
附属小学校の子ども達のバケツスイカに対する期待度は、「はい」と「どちらかと言えば、はい」を合わせて97%、「楽しかった」と答えた子どもも同様に97%で期待通りの満足した結果を示した。その内容では、事前の調査では「生長の観察」や「食べること」への期待が大きかったが、事後の結果では「水やり」や「植付け」など実際の作業に満足する結果となった。

一方、附属中学校の生徒は事前には91%で事後には95.1%と多少増加した。その内容も小学生より感想内容も多く、「食べること」より「観察」や「作業」、「協力」することの満足度が増加した。

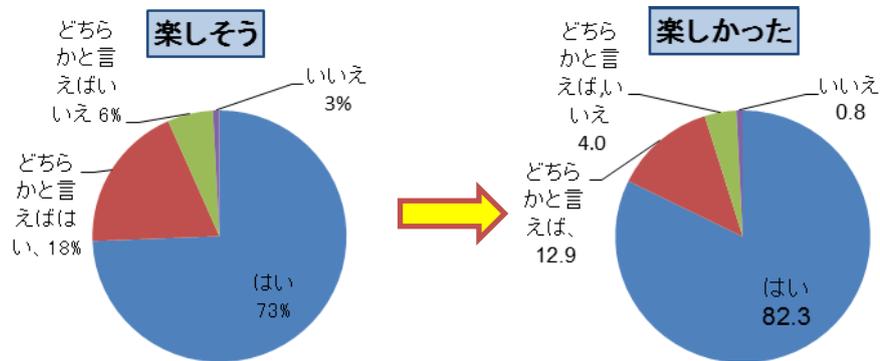
以上の結果から、「バケツスイカ」は期待通り子どもたちが授業を楽しむことのできる教材であり、「食べること」より実際の「観察」や「作業」そのことに対する興味を与えることが明らかになった。



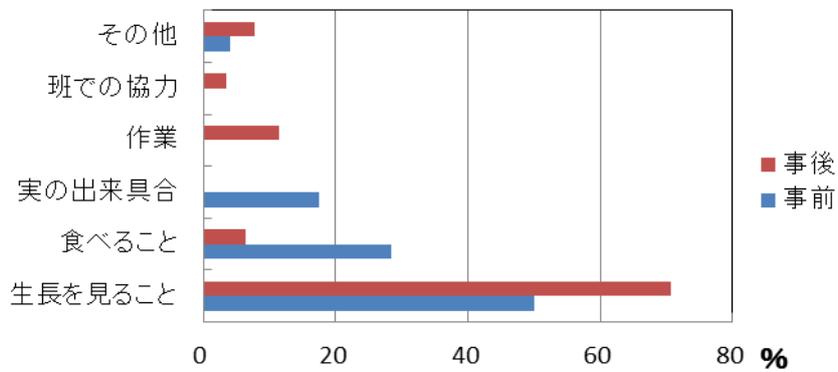
第3図 バケツスイカに対する期待と感想(小学生)



第4図 バケツスイカに関する期待と感想の内容(小学生)



第5図 バケツスイカに対する期待と感想(中学生)



第6図 バケツスイカに関する期待と感想の内容(中学生)

5. 主な発表論文等

- [雑誌論文] (計1件)
- ① 佐藤 肇、北海道の学校における「バケツスイカ」の栽培実践ー収穫時期の調整ー、日本農業教育学会誌、査読有、41(1)、2010、69-74
- [学会発表] (計1件)
- ① 佐藤 肇、附属学校におけるバケツスイ

カの栽培実践、日本産業技術教育学会北海道支部第25回研究大会、2010、北海道教育大学 札幌駅前サテライト)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 肇 (SATO HAJIME)

北海道教育大学・教育学部・教授

研究者番号：20091530