

ISSN 2435-4872 (Print)
ISSN 2435-4880 (Online)

拓殖大学北海道短期大学研究紀要

第2号

Journal of Takushoku University Hokkaido College

Vol.2

拓殖大学北海道短期大学

2022年3月

目 次

【論文】

深川市におけるヒヨコマメ (<i>Cicer arietinum</i>) の栽培可能性 大道雅之・坪谷文花・飯沼未樹・三森鈴花 ...	1
コロナ禍における保育園へのリモート音楽会から乳幼児の音楽活動を考える ー保育者と学生へのアンケート調査の結果からー 永津利衣 ...	9
戦後における公立夜間中学の開設過程とその運営 ～1950年代の横浜市立浦島丘中学校に焦点を当てて～ 横関理恵 ...	22
【研究ノート】	
寒地の水稻直播栽培における品種別窒素施肥反応 岡田佳菜子 ...	34
深川市における2021年畑作物の生育・収量についての一考察 二木浩志・大道雅之・松久晃治郎・河井虎之介 ...	40
【その他】	
令和3年度農学ビジネス学科環境農学コースゼミ成果発表会・講演要旨	48

深川市におけるヒヨコマメ (*Cicer arietinum*) の栽培可能性

大道雅之*、坪谷文花**、飯沼未樹***、三森鈴花****

Possibilities of Chickpea (*Cicer arietinum*) Cultivation in Fukagawa City

Masayuki Omichi, Fumika Tubotani, Miki Inuma,
Suzaka Mimori

概要：ヒヨコマメ (*Cicer arietinum*)、英名 chickpea はチャナ豆やガルバンゾといった名でも知られている。「鞘の形がひよこのような形」をしていることからヒヨコマメという和名がつけられたといわれている。紀元前から栽培されていた記録があり、主に西アジア（中東・近東）で栽培されていた。現在の主な生産国は南アジアに位置するインドで、全体の50%を占めている。サバンナ気候に分類されるインド中央部とネパールに近い北インドで主に栽培されている。亜熱帯作物であり、半乾燥地帯で栽培されているヒヨコマメは、温帯である日本での栽培が難しいと言われている。そこで、深川における栽培可能性について露地栽培、ハウス栽培、直播栽培、移植栽培、ポット栽培での灌水量・窒素施肥量およびハウス栽培での株間について検討した。その結果、アメリカで採種された白色種を使用したハウス移植栽培で、畝間 1.35m、株間 0.2~0.3m、灌水量 0.6 ㎖/株・日で 10a 当たり収量が最も多い結果を得た。

キーワード：ヒヨコマメ、栽培、北海道、栽植密度

I. 緒言

後藤 (2017) によると、ヒヨコマメ (*Cicer arietinum*) が歴史上最古の記録として登場するのは、7500 年前、トルコのハンジュラルにおいてで、紀元前 4000 年には地中海一帯に、紀元前 2000 年にはインドにまで伝搬し、古代ローマにおいてもあらゆる階級に食されるポピュラーな食物であった。長い年月、糖質源、タンパク源として使われてきた。ヒヨコマメの栄養成分は、タンパク質 23%、総炭水化物 64%、脂質 5%、粗繊維 6%、灰分 3% (リン 340mg/100g、カルシウム 190mg/100g、マグネシウム 140mg/100g、鉄 7mg/100g、亜鉛 3mg/100g) である。2019 年で、世界の生産量は約 1420 万 t、栽培面積は約 1370 万 ha、10a 当たり収量は 104kg/10a とされており、生産量、栽培面積の約 70%がインドで栽培されている (公益財団法人日本豆類協会)。

しかし、現在、日本での本格栽培 (営利栽培) は行われておらず、特に北海道での栽培は珍しく、北海道大学等で試験栽培が行われ、少数の農家が試作栽培しているだけである。

そこで、ヒヨコマメのアメリカ種を入手し、露地・ハウス栽培、直播栽培、移植栽培、灌水量、窒素施肥量、株間について、北海道深川市での栽培方法を検討したので報告する。

* : 農学ビジネス学科 連絡先 : masa1985rosa@gmail.com、** : 農学ビジネス学科 2020 年卒業生、*** : 同 2021 年卒業生、**** : 拓殖大学国際学部 3 年生

II. 材料および方法

1. 2019年露地、ハウスにおける栽培方法の検討

2019年拓殖大学北海道短期大学（深川市）のハウスおよび露地圃場で実施した。種子は購入種子で、品種名は不明であるアメリカ産の白色種を使用した。試験区は露地では、移植区と直播区を設け、それぞれに高畝区（10cm）、平畝区を設けた。ハウス移植栽培では高畝40cm区、30cm区、20cm区、10cm区、平畝区を設けた（表1）。移植区の播種は4月8日、鉢上げは4月15日、移植は5月15日、直播播種は5月24日に実施した。施肥量は窒素、リン酸、カリを10、20、10kg/10aで施用した。ハウス区は適時灌水を行った。

2. 2020年ハウス移植栽培における平畝、高畝栽培の検討

2020年に同大学ハウスで実施した。栽培概要・試験区は表1のとおりである。品種は2019年購入のアメリカ産の白色種の自家採種種子（以下R1自家）と2020年購入種子（以下R2購入）を使用した。正粒は形状形質が充実した粒、未熟粒は形状形質が充実していない未熟粒とした。収穫期の目安は、茎葉の枯れ込みの進捗と落葉程度をみて収穫した。

3. 2020年、2021年ポット栽培における灌水量、窒素施用量の検討

2020年、2021年に同大学ガラス温室およびハウスで実施した。2019年購入種子の自家採種種子（以下R1種子）と2020年購入種子の自家採種種子（以下R2種子）を使用した。試験方法は表2のとおりである。

4. 2021年ハウス移植栽培における栽植密度の検討

2021年に同大学ハウスで実施した。種子はR1種子、R2種子を使用し、試験方法は表2のとおりで株間20cm区、30cm区、40cm区を設置した。反復は2とした。

5. 2021年根粒菌着生の確認

2019年、2020年の各試験において調査した全てのヒヨコマメに根粒菌が確認出来なかった。ヒヨコマメに着生する根粒菌は *mesorizobium* 属の根粒菌がつくことがわかり、その着生が知られているミヤコグサ (*Lotus corniculatus* var. *japonicus*) を購入しポットでの混植等の試験を実施した（表2）。

表1 2019年、2020年試験区概要

年	実施場所:拓殖大学北海道短期大学（深川市）内ハウス、露地圃場			
2019年	品種	不明（アメリカ産の白色種）		
	試験区	ハウス移植栽培はマルチ栽培で高畝40cm区、30cm区、20cm区、露地栽培は移植栽培と露地栽培にそれぞれマルチ高畝10cm区、		
	播種日	移植区播種4月8日、直播区播種5月24日		
	鉢上げ	4月15日	移植日	5月15日
	施肥量	窒素：リン酸：カリ＝10：20：10（kg/10a）		
	収穫日	8月15日	栽植密度	畝間1.0m×株間0.3m
	2020年	試験区	移植栽培全てマルチ栽培で平畝区、高畝区	
播種日		播種5月1日		
鉢上げ		5月12日	定植日	6月12日
施肥量		無施用		
収穫日		9月10日	栽植密度	畝間1.35m×株間0.3m

表2 2020年、2021年ヒヨコマメポット試験概要

年	品種	試験場所	試験内容・区	使用ポット・培土	播種日	調査日	反復
2020年	2019年自家採種種子	ガラス 温室	小灌水区(50cc/ポット/日)	9cmポット鉢上げ時はト	5月1日	8月21日	各区 3ポット
			中灌水区(100cc/ポット/日)	マト培土			
			多灌水区(150cc/ポット/日)	21cmポリポット定植時はイチゴ無肥料培土			
2021年	2019年購入種子からの自家採種種子(R1種子)	野菜 温室	N0kg区(窒素0kg/10a)	9cmポット鉢上げ時はト	4月30日	8月17日	各区 3ポット
			N3kg区(窒素3kg/10a)	マト培土			
			N6kg区(窒素6kg/10a)	31cm小果樹用ポット定植時は拓大露地圃場土に硫安施用、トマト培土区はトマト培土			
2021年	2019年(R1年種子区)、2020年購入種子(R2年種子区)からの自家採種種子	中型 ハウス	株間40cm区、30cm区、20cm区	9cmポット鉢上げ時はマト培土	4月30日	9月7日	各区 2反復
			畦間135cm、各15~30株	ハウスの前作はハウレンソウ。無肥料で実施			
			混植区(ミヤコグサを混植)				
2021年	2020年購入種子からの自家採種種子	ガラス 温室	拓大土壌区	21cmポット	9月7日	11月8日	各区 2反復
			混和区(ミヤコグサポット土壌と拓大土壌混和)				

特記事項：2020年ポット試験は8月2日に各区枯れ込みがひどく灌水量をそれぞれ小灌水区130cc、中間灌水区180cc、多灌水区230ccに増やし、ポット当たり窒素10gを追肥した。

III. 結果および考察

1. 2019年の露地、ハウスにおける栽培方法

露地直播区は、開花はしたが結実は全く見られず、深川市におけるアメリカ産白色種の露地直播栽培は難しいと判断できた。移植栽培では、分枝数はハウス平畝区が多く、ハウス高畝20cm、露地高畝区、ハウス高畝40cm、ハウス高畝30cm、ハウス高畝10cm、露地平畝区の順で少なくなった。莢数は、ハウス高畝20cm区が多く、ハウス高畝40cm区、ハウス平畝区、ハウス高畝30cm区、ハウス高畝10cm区、露地高畝区、露地平畝区の順で少なくなり、総粒数は、ハウス高畝20cm区が多く、ハウス高畝40cm区、ハウス高畝10cm、ハウス平畝区、ハウス高畝30cm区、露地高畝区、露地平畝区の順で少なくなった。未熟粒数は、ハウス平畝区が多く、ハウス高畝40cm区、ハウス高畝20cm区、ハウス高畝30cm区、ハウス高畝10cm区、露地高畝区、露地平畝区の順で少なかった。正粒数は、ハウス高畝20cm区が多く、ハウス高畝40cm区、ハウス高畝10cm区、ハウス高畝30cm区、露地高畝区、露地平畝区、ハウス平畝区の順で少なかった。正粒収量(重量)は、ハウス高畝20cm区が多く、ハウス高畝40cm区、ハウス高畝10cm区、ハウス高畝30cm区、露地高畝区、露地平畝区、ハウス平畝区の順で少なくなった(表3)。

これらの結果から、深川市におけるヒヨコマメの露地での直播、移植栽培の可能性は低く、営利栽培は難しいと考えられた。ハウスでの移植栽培では、平畝で正粒数は1.0粒/株と低い値となり、ハウスの高畝栽培では、20cm区がもっとも分枝数、莢数、総粒重、正粒数、正常粒重の数値が良く、営利栽培の可能性が示唆された。深川市におけるヒヨコマメはハウス高畝20cmの移植での栽培が適切すると考えられた(写真1、2、3)。



写真1 2019年7月9日栽培状況

(左写真 奥：直播平畝区、手前：移植平畝区、右：移植高畦区、右写真：ハウス区)

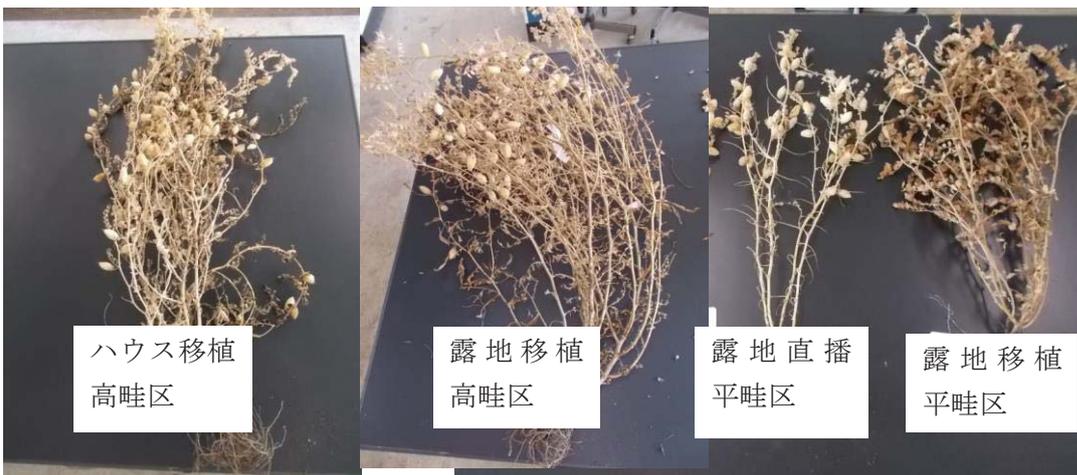


写真2 2019年8月26日収穫調査



写真3 株当たり正粒数(2019年8月26日調査)

表3 2019年深川市における栽培方法がヒヨコマメの生育、収量に及ぼす影響

区	草丈(cm)	分枝数 (本/株)	莢数 (莢/株)	総粒数 (粒/株)	総粒重 (g/株)	未熟粒数 (個/株)	正粒数 (個/株)	正粒重 (g/株)	換算収量 (kg/10a)
露地高畝区	74.0	6.5	30.5	19.3	5.1	7.3	12.0	3.5	11.6
露地畝区	103.3	4.0	14.0	7.3	2.4	5.7	1.7	0.6	1.9
ハウス高畝40cm区	122.5	6.3	135.5	98.3	36.1	53.5	44.8	16.6	55.4
ハウス高畝30cm区	137.0	5.8	75.0	51.5	17.8	26.0	25.5	8.5	28.4
ハウス高畝20cm区	128.0	7.0	192.0	132.0	48.1	52.0	80.0	27.8	92.7
ハウス高畝10cm区	129.0	4.0	70.0	62.0	20.2	18.0	44.0	14.8	49.3
ハウス平畝区	130.0	7.5	80.0	58.5	20.6	57.5	1.0	0.3	0.8

2. 2020年ハウス移植栽培における平畝、高畝栽培の検討

2020年の分枝数はR2年購入種子平畦区が最も多く、R1年自家種子高畦区が最も少なかった(表4)。総粒数はR1年自家種子高畦区が最も多く、R2年購入種子平畦区が最も少なかった。正粒数はR1年自家種子高畦区が最も多く、R2年購入種子平畦区が最も少なかった。正粒重はR1年自家種子高畦区が最も重く、R2年購入種子平畦区が最も軽くなった。未熟粒数はR1年自家種子高畦区が最も多く、R2年購入種子平畦区が最も少なかった。R1年自家種子とR2年購入種子は、葉形、分枝数の違いから品種が異なることが明らかになった。

R1自家種子・R2購入種子区ともに草丈、葉数は高畝区のほうが高く、多い傾向が見られ、受精莢数、正粒数、正粒重、総粒数、総粒重はR1年自家種子高畝区が良い傾向があった。葉数と分枝数にTukey検定5%水準で有意な差があった。R1自家種子高畝区は総重量と総粒数が最も多かったが、未熟粒数と未熟粒重も多かった。R1年購入品種の自家採種種子(R1種子)の収量性が高く、栽培方法はハウス高畝マルチ栽培が適しており、株あたり約65gのヒヨコマメが収穫できると考えられ、10a換算収量は約160kg/10aで、インドの平均収量104kg/10aより多く、営利栽培が可能と考えられた(表4、5)。

表4 2020年深川市における種子および栽培方法がヒヨコマメの生育に及ぼす影響

区	草丈(cm)	葉数 (枚/枝)	分枝数 (本/株)	受精莢数 (個/株)	不稔莢数 (個/株)
R2購入平畝	124.1±14.5	30.0±0.6 b	16.8±1.0 a	214.6±23.1	94.4±11.4
R2購入高畝	141.9±4.7	32.6±0.3 b	16.4±0.1 b	204.3±39.7	109.2±13.8
R1自家平畝	131.3±11.9	35.8±11.9 a	9.3±3.0 c	249.2±71.5	70.8±19.8
R1自家高畝	136.8±31.6	40.0±9.5 a	6.2±1.6 c	290.0±73.0	64.0±15.3

*異なる文字間にはTukey検定で5%の有意差が認められた。±は標準誤差

3. 2020年、2021年ポット栽培における灌水量、窒素施用量の検討

2020年の灌水量試験の生育経過は、7月2日までは、順調に生育し、草丈等に大きな違いは見られなかった(表6)。8月21日の調査では、多灌水区が草丈、根数、根長で大きく、Tukey検定で5%の有意な差が見られた(表7)。しかし、着莢数については有意な差は見られなかった。

2021年のポット窒素施肥試験は、1株当たり粒数はトマト培土区が29.7粒で最も多くなり、次に、N3kg区が22.7粒であった。1株当たり粒重はN3kg区が最も重く、次にトマト培土区が重く、茎葉乾物重はトマト培土区が最も重く、次にN0kg区が重くなり、根乾物重はN3kg区が最も重かった(表8)。作物体分析の結果から、N0kg区を除くと窒素施肥量が多いほど吸収量が多く、リン酸・カリウム・カルシウム・マグネシウムの吸収量も多くなる傾向であった(表10)。N0kg区がN3kg区より吸収量が多くなった原因は不明である。北海道でのヒヨコマメ栽培では、根粒菌の着生が見られない場合は、窒素の施肥量3kg/10a以上で生育が良くなると考えられた。根粒菌については、全区で確認できなかった(写真4)。これらのことから株当たりの灌水量は多灌水区の150ml(21cmポット、m³換算約4L)が適しており、窒素施肥量は3kg/10a以上で良好な生育が確保できると考えられた。

表6 2020年ポットの栽培のヒヨコマメの灌水量が生育・着莢数に与える影響(2020年7月2日)

区	草丈(cm)	葉数(枚)	開花数 (花/株)	黄化蕾数 (花/株)
小灌水区	50.7	16.2	9.0	3.3
中灌水区	50.0	18.7	4.0	4.7
多灌水区	50.3	19.7	6.0	3.3

表7 2020年ポット栽培のヒヨコマメの灌水量が生育・着莢数に与える影響(2020年8月21日)

区	草丈 (cm)	分枝数 (本/株)	根粒数 (個/株)	着莢数 (個/株)	不受精莢数 (個/株)	稔実莢数 (個/株)	根数 (本/株)	最大根長 (cm)
小灌水区	52.0 bc	4.7	0.0	5.7	0.0	5.7	16.3 c	23.3 c
中灌水区	51.0 c	5.0	0.0	5.7	0.0	5.7	23.3 bc	35.0 bc
多灌水区	58.7 ab	4.3	0.0	8.0	0.0	8.0	29.3 ab	53.3 ab

*異なる文字間にはTukey検定で5%の有意差が認められた

表8 2021年ポット栽培ヒヨコマメの施肥量・使用培土が収量・乾物重に与える影響

処理区	粒数(個) /株	粒重 (g)/株	茎葉乾 物重 (g/株)	根乾物 重(g/ 株)
N0kg区	15.7 b	5.8	7.9	9.9
N3kg区	22.7 ab	8.0	7.8	12.0
N6kg区	15.7 b	6.3	7.5	5.0
トマト培土区	29.7 a	7.6	17.2	9.0

*異なる文字間にはTukey検定で5%の有意差が認められた

表9 2021年ポット栽培ヒヨコマメの養分吸収量(g/株)

区	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Ca	Mg
N0kg区	11.9	0.8 b	22.8 ab	4.9 ab	2.3 ab
N3kg区	9.9	0.6 b	9.5 b	4.7 ab	1.0 b
N6kg区	11.9	0.7 b	27.6 ab	4.5 b	3.4 ab
トマト培土区	32.4	4.5 a	57.2 a	13.2 a	5.8 a

異なる英字間にはTukey検定で5%の有意差があった

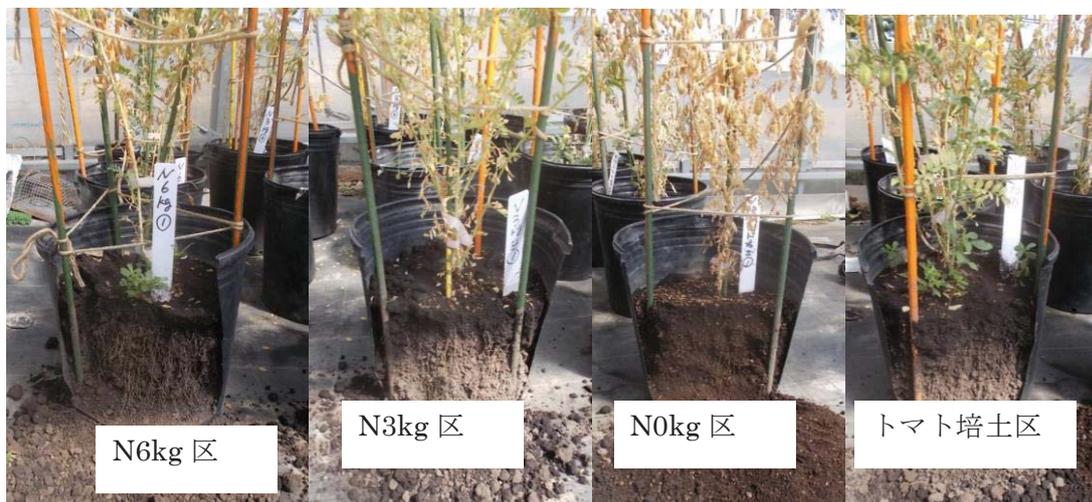


写真4 2021年ポットN施肥量試験 (2021年9月7日)

4. 2021年ハウス移植栽培における栽植密度の検討

株当たり正粒数・正粒重は、R1年種子、R2年種子ともに株間が広い40cm区が多く、株間が狭くなるほど少なくなりTukey検定で5%の有意差が見られた。特にR2年種子は20cm株間で極端に正粒数が少なく、正粒重が減少した(表10)。10a当たり正粒換算収量はR1年種子区で20cm区、30cm区が多くなり、Tukey検定で5%の有意差が見られた。R2年種子区は有意な差はみられなかったが、30cm区が多かった。深川市におけるアメリカ産白色種のヒヨコマメ栽培では、株間20~30cmで収量が期待できると考えられた。

表10 2021年ハウス栽培ヒヨコマメの株間が収量に与える影響

種子区分	区	正粒数 (粒/株)	正粒量 (g/株)	規格外粒数 (粒/株)	規格外粒重 (g/株)	10a当たり 正粒換算収 量(kg)
R1年種子	40cm区	171 a	66.7 a	13	2.2	123 b
	30cm区	128 b	59.3 b	23	3.0	146 a
	20cm区	115 b	41.5 c	10	1.3	153 a
R2年種子	40cm区	166 a	70.7 a	27	3.3	131
	30cm区	135 b	66.4 a	20	2.3	164
	20cm区	91 c	37.3 d	11	1.5	138

*異なる文字間にはTukey検定で5%の有意差が認められた

5. 2021年根粒菌着生の確認

いずれの区についても根粒菌の確認は出来なかった。

これらのことから、北海道でのヒヨコマメの栽培では、灌水量は多めで、窒素施肥量は3kg/10a以上、株間は20~30cmが良いと考えられた。今回の試験では根粒菌の着生は確認できなかったが、今後、根粒菌をどのように着生させるか、また、ヒヨコマメの販売方法や調理方法を検討しく予定である。

IV まとめ

3年間のアメリカ産白色品種のヒヨコマメの栽培試験をとおして、以下の点が明らかになった。

- 1 深川市における栽培には露地栽培はむいておらず、ハウス移植栽培が良い。
- 2 移植適期については検討していないが、この品種は6月上旬の移植栽培が可能。
- 3 ハウスにおける灌水量は㎡当たり約4Lを目安に行う。
- 4 施肥は圃場の地力にもよるが、熱水抽出窒素が7mg/100g程度ある圃場（本学ハウス圃場土壌診断結果より）では、無化学肥料でのヒヨコマメの栽培が可能である。土壌分析で熱水抽出窒素が少ない場合は窒素3kg/10a以上を施肥する。リン酸、カリについては検討していない。
- 5 栽植密度は畝間1.35m、株間0.2~0.3mで150~160kg/10aの収穫が見込める。
- 6 収穫適期の目安は茎葉の枯れ込みの進捗と落葉程度をみて判断する。

V 残された課題

- 1 深川市における露地栽培可能品種の検索
- 2 収穫調製方法（機械収穫、機械乾燥、機械脱穀、機械選別）の検討
- 3 リン酸、カリの施用量および効果の確認
- 4 ヒヨコマメへの根粒菌着生方法の検討および収量の検討
- 5 販路の確保

VI 謝辞

本試験は拓殖大学北海道短期大学農学ビジネス学科環境農学コースの野菜実習の中で取り組んだものである。各年の野菜実習受講学生並びに大道ゼミナール学生、そして多大な協力を頂いた農場職員、石田潔氏および臨時職員の方に感謝いたします。

VII 引用文献

- 後藤香織 2017 ひよこ豆の地中海地方の歴史的記述とトルコ・ベルマダ市におけるひよこ豆の料理 新潟学園短期大学紀要 第38号 87-93、
- 池田三雄、南伸一著 1977 情報及び資料 ヒヨコマメ 熱帯農業 (Jap.J.Trop.Agric) 21(1) 53-56、
- 平岡雄飛、寺内方克、岩間和人、実山豊、柏木淳一 2005 北海道におけるヒヨコマメの収量と根茎分布の品種間差異 育種・作物学会北海道談話会報 46 1-2

付記：本報告部は、2019~2021年度に日本育種学会・日本作物学会北海道談話会において発表した内容を取りまとめたものである。

コロナ禍における保育園へのリモート音楽会から 乳幼児の音楽活動を考える —保育者と学生へのアンケート調査の結果から—

永津利衣*

Implication for Infant and Children's Music Activities through a Remote Concert in a Nursery School during COVID-19 Crisis : Based on the Results of a Questionnaire Survey of Childcare Workers and Students

Rie Nagatsu

概要：新型コロナ感染拡大により急きょリモートで行った保育園とのクリスマス音楽会実施後の保育者と学生へのアンケート調査の結果から、乳幼児への音楽活動について考察した。乳幼児期では実体験を重視するとしながらも、リモートでもプログラムの内容や実施方法を工夫した音楽会を提供することで、子どもの音楽的な表現に影響を与えたことが明らかになった。また、リモート音楽会の実施はコロナ禍の子ども達が園以外の人と音楽で交流でき、ハンドベルや手話ソングのような文化に触れ、保育者や友達と一緒に音楽に親しむ機会を提供できた。そのとき、子どもの音楽活動を支えるため、保育者がさまざまな子どもの姿を解釈して受容すること、音楽活動へ誘ったり一緒に楽しんだりする保育者の働きかけといった人的環境としての保育者の役割と、保育者の音楽性の重要性が見出された。

キーワード：リモート音楽会、保育者養成、音楽活動

1. はじめに

新型コロナウイルスの感染拡大により、令和2年はさまざまな音楽活動が制限付きや中止に追い込まれた。このような中、保育士養成課程の筆者の担当するゼミでは、北海道X市にあるA保育園（以下A園）で行う予定であったクリスマス音楽会を、急きょWeb会議システムを用いた方法に変更してリモートで実施した。本論では、このリモート音楽会の実施後に行った保育者と学生へのアンケート調査から、画面を通じた音楽活動に対して乳幼児がどのように参加していたのか、また、どのような影響があったのか、そして、参加した保育者および実施した学生がどのように感じたり考えたりしたのかを明らかにする。その上で乳幼児への音楽活動でどのようなことが起こり、何が子どもの音楽活動を支えるために大切なのか考察することを目的とした。

Weblio 辞書によると、オンラインとは「端末がインターネットなどの通信回線に接続

*：保育学科 連絡先：nagatsu@takushoku-hc.ac.jp

されていること」、リモートとは「複数の対象が離れている状態」を意味する。また、「リモート音楽会」、「オンライン音楽会」とインターネット検索すると、営利的なコンサートや個人配信の演奏、有名音楽家によるワンポイントレッスンなど、多様な音楽活動がさまざまな呼び方で展開されており、用語として確定していないと考えられた。本取組はオンラインを利用した同時双方向の交流をしつつ、予め録画した DVD 再生による演奏を併用したハイブリッドの方法をとったため、「リモート音楽会」と称することにした。当初は DVD 利用を予定しておらず、また、「オンライン〇〇（授業、ショッピングなど）」が多用されていたため、園との連絡やアンケート調査では「オンライン音楽会」の語を用いていた。その経緯から、本文中では「オンライン」の語も用いている。

2. リモート音楽会の概要

2. 1 経緯と通信機器の準備

リモート音楽会の実施に至るまでに、以下のようにコロナの感染状況と通信環境が大きく影響した。その経緯についてここに記録した。

令和 2 年夏、北海道内の新型コロナ感染状況がやや落ち着いたため、A 園が主催するクリスマス会での演奏の要請を受けた。しかし、11 月に入り道内の感染者数が 200 名を超えて急増した。子ども達が楽しみにしているクリスマス会と、生の音楽に触れる機会を切望する園長と電話で連絡を取りながら、感染者数の推移を見守った。その中で、A 園までの移動および楽器の運搬計画を立てながら、オンラインを利用した同時双方向での音楽会の方法を検討した。この段階では、演奏時のタイムラグとハウリングという音楽にとって致命的な不具合を回避するため、演奏時のみ本学側のスピーカーを消音にすることを想定した。この対処法では、演奏時に遅れて聞こえる音声による混乱を解消できるが、子どもの歌声を聞くことができなくなる。現在の技術ではやむを得ない選択であった。12 月を目前に感染状況は悪化したままであったため、オンライン会議システムの Zoom を用いた実施を決定した。加えて、同じ法人の B 保育園（以下 B 園）のクリスマス会で予定していた公演が中止となり、こちらも引き受けることになった。なお、この 2 園は毎年、道外からマーチング指導者を招聘していたが、感染防止策として Zoom を用いた指導に切り替えており、年長児はオンラインでの遠隔指導の経験があった。

通信関連では、A 園との通信テストで音声と映像に乱れが生じた。そこで、安定した演奏を聴いてもらうために、予め演奏を DVD に録画して両園に届けた。一方、B 園の遊戯室ではインターネット接続ができないことが判明し、急きょ別の通信方法を探して Zoom の利用に至った。短大側の窓のブラインドを下したことで通信状況が悪化することもあった。後に映像の専門業者に聞いたところ、音楽を遠隔で扱う場合は有線が基本とのことであった。このように不慣れの中、通信環境や通信機器を試行錯誤しながら整えた。

2. 2 通信機器の設置方法

A 園または B 園の遊戯室と本学のリズム室を、ノートパソコン（以下 PC）から Zoom を開いてつないだ（図 1）。ここでは本学側の機器の設置について述べる。

映像の入力：PC 内蔵カメラ

音声の出力：コンデンサーマイク（オーディオテクニカ、オーディオ・インターフェイス

Steinberg,Cl2+経由で PC に接続)

映像・音声の出力：電子黒板

A園ではZoom用の画面が子ども前で、DVD視聴用の画面が斜め前に、B園ではZoom用の画面とDVD視聴用の画面がそれぞれ子ども前に置かれていた。



図1 B保育園との交流の様子

2. 3 リモート音楽会の実施方法

プログラムを表1に示した。同時双方向で学生が司会進行し、各曲の前に動きの説明と練習、ハンドベルの説明とデモンストレーションを行った。その後、DVDの演奏動画を視聴してもらった。歌詞の中で子ども達にとってなじみのある「トナカイ」「サンタクロース」やオノマトペの部分に、手話や振り付けの動きを付けた。動きを伴うことで、歌の世界を身近に感じながらリズムカルにより楽しく、みんなで一緒に歌うことができ（伊藤2002, p.3）、それとともに、画面に注目を促すことができると考えたためである。DVDの録画では、学生はベルが目立つように黒い上衣でそろえ、クリスマスらしい帽子を付けた。学内での感染防止のため、オンラインの時もDVD録画の時もマスクを着用した。

日時：A園へのクリスマス音楽会 12月9日 3歳未満児：10時00分～10時20分

3歳以上児：10時30分～10時50分

B園へのクリスマス音楽会 12月14日 10時30分～10時50分

表1 プログラム

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. 歌「あわてんぼうのサンタクロース」（3歳未満児は2番まで）
・「リンリン…」などのオノマトペ部分に学生が振りを考え、動きを付けて歌った。2. ハンドベル¹⁾演奏「ホールニューワールド」3. 手話ソング「赤鼻のトナカイ」²⁾
・手話の中で「トナカイ」「サンタクロース」は子どもに説明し練習した。 <p>※ピアノ伴奏は学生が担当した。</p> |
|--|

3 アンケート調査

3. 1 概要

調査目的：保育者と学生それぞれの視点から、画面を通した音楽活動に対して、子ども達がどのように参加していたか、また、相互交流がどのように行われていたか、その音楽活動は、実施後、子ども達にどのような影響を与えたか（保育者のみ）、リモートで音楽会を行うことをどう考えたり感じたりしたか、について明らかにする。

調査対象：音楽会を実施したゼミ学生（保育士養成課程1年生8名）、A園・B園のクリスマス音楽会に参加した保育者

調査時期：音楽会実施後に配布し、学生には3日程で回収した。各園での配布・回収は園長、主任に依頼した。

調査の内容：表 2 に保育者への質問項目、表 3 に学生への質問項目を示した。保育者には各年齢の子どもの様子を知るため、音楽会の時に入った担当クラスをたずねた。研究倫理：法人理事長、園長、A 園・B 園の保育者、学生に対し、アンケート調査の目的と結果の使用、個人情報の保護について、口頭もしくは書面にて説明した。同意の場合のみ、無記名で回答し提出してもらった。学生には回答内容は成績に影響しないことを伝え、画像の使用の許可を得た。

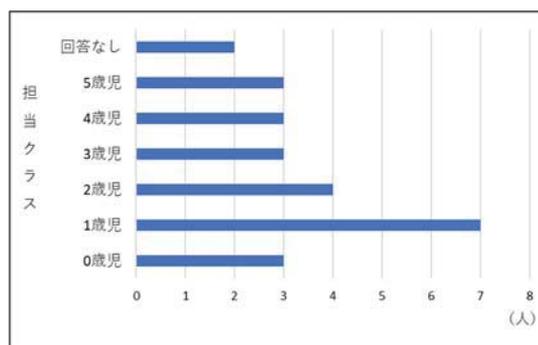


図 2 保育者の担当クラス

表 2 保育者対象のアンケート調査

<ol style="list-style-type: none"> 1. 「赤鼻のトナカイ」「あわてんぼうのサンタクロース」の歌の活動でのお子様について、見られた様子や、先生方のお気づきの点やご感想をご記入ください。 2. ハンドベルを鑑賞中のお子様について、見られた様子や、それに対する先生方のお気づきの点やご感想をご記入ください。 3. お子様方と学生とのオンラインでの交流（会話や動作を中心としたやりとり）について、お気づきの点やご感想をご記入ください。 4. 音楽会終了後、保育室でのお子様に関する音楽に関していつもとは異なる様子がありましたか。（「あった・なかった」を○で囲む）「あった」場合、そのときの様子をお教えてください。 5. コロナ禍にかかわらず、今後、オンラインによる音楽会を行うことへの賛成・反対を表すと、どのあたりになりますか。ご自身のお考えに一番近い数字を選んで、○を付けてください。 賛成・どちらかという賛成・どちらでもない・どちらかという反対・反対 ※その理由をお聞かせください。
--

表 3 学生対象のアンケート調査

<p>質問 1. 「赤鼻のトナカイ」「あわてんぼうのサンタクロース」の歌の活動での子どもの様子について、画面を通して観察されたこと、および、その様子に対する皆さんの気付き、感想などを自由に書いてください。</p> <p>質問 2. ハンドベルを鑑賞中の子どもについて、画面を通して…（以下質問 1 と同じ）</p> <p>質問 3. 自分自身や友人の語り掛け場面（学生の司会・説明）で、子どもたちとのやりとりの様子、子どもたちの反応に対する自分たちの対応などを振り返り、自由に書いてください。（例えば、子どもたちへの伝わり具合、工夫したこと、違和感など）</p> <p>質問 4. 質問と回答方法は、保育者の質問 5 と同じ。</p>

3. 2 結果と考察

回答は学生 8 名、保育者は A 園 21 名、B 園 4 名から得られた。音楽会の内容がほぼ同じであったため A 園・B 園をまとめ、保育者 25 名とした。保育者の担当クラスは、1 歳児担当が 7 名で最も多く、2 歳児担当が 4 名、その他が 3 名ずつであった (図 2)。1 つの観点について、実際に子どもを見ていた保育者と、活動を行った学生の双方の視点から検討するため、本論では質問項目ごとに両者の回答結果をまとめた。「」は記述された文章で、「」内の () は筆者による補足である。

質問 1. 歌の活動

(1) 保育者の回答

子どもの楽しそうな様子 (13 件)、画面に集中する様子 (5 件)、学生のまね、手を叩く、体を揺らす、口ずさむといった音楽に参加する様子 (のべ 29 件) が述べられ、おおむね子ども達が興味をもって参加していたことがうかがえた。以下は、担当年齢別で多様にみられた記述をまとめた。

・1 歳児担当「子どもたちが、普段お部屋などで歌っている、知っている曲だったので、未満児さんも体を動かしたり、手を叩いたりなどして、すごく楽しめていた様子でよかったです。」「画面をじっと見ていた。」

・2 歳児担当「リズムにのって体を動かすことが好きなので、(略) 体を揺らしながらニコニコ楽しそうだった。」「もっと体を動かす振り付けの方が、やりやすかったかもしれない (練習がないため)。」「手話のペースが早かった。」

・3 歳児担当「(歌の中では、説明以外の手話がたくさん出てきたので) 一緒に歌っていいのか、静かに見ていいのかも、困っていた様子だったので、歌の初めに声かけしたらよかったかなと思いました。」

・4 歳児担当「普段の保育で手話について触れることがなかなかないので、子ども達も知ることができたことと、覚えたことにとっても嬉しそうな様子でした。」

その他、学生への助言、子どもの画面の見方、参加の戸惑いが述べられていた。

・5 歳児担当「学生さんとのやり取りを、会話しながら行っている時は、子どもたちも仕草をまねて楽しんでいました (子どもの受け答えもあるので)。DVD の動画になると、テレビを見る感覚のようになるからか、動画を見入ってしまう子も見られました。」

(2) 学生の回答

3 歳未満児に関する回答では、『りりんりん』と『どんどん』の部分まねしている子どもが多かった。「(学生が伝えた) 手話が出てきた時に、遅れてやってくれていた」というように、動きを模倣する子どもをとらえていた (3 件)。一方、「(略) 振りが難しかったのか、あまりやっている子は少なかった」という回答も 1 件みられた。「保育者の協力もありながらも、自分たちのやりたいように表現したり、まねしたり、両手を動かす動作が多かった」という回答では、保育者と子どもの関係をとらえていたことがわかる。

3 歳以上児に関する回答では、「年齢が大きくなるにつれて、説明していないところまで、画面を見ながら一緒に踊って歌ってくれている子もいて、すごいと思った」(2 件)、「自分たちが話した内容を理解して、コミュニケーションをとることができた」と子どもの姿をとらえていた。また、「(略) すぐ手話などができている子どもと、そうではない子どももいて」、援助の必要を述べる回答もみられた。28 件中 11 件に「手の動きをまねしてたり、

歌を一緒に歌ったり」する子どもに対して学生は喜びなど肯定的な感情を記述しており、画面越しであったが、さまざまな子どもの姿を感じ取る機会となったといえる。

(3) 考察

手話などの動きを付けて歌をより動的な活動としたのは、2.3 リモート音楽会の実施方法で述べたように、子どもと学生と一緒に歌うことや、画面への注目を促すためであった。アンケートの回答から、未満児では「体を動かしたり、手を叩いたりなどして」楽しむ様子や、4、5歳児では「説明していないところまで」画面の学生の動きをまねるなど、多くの子どもが積極的に参加していたことが読み取れた。学生も子どもに動きが伝わったことや、歌を一緒に歌ったことに肯定的な感情がみられた。歌に動きを伴ったことで、子どもの参加を促し、一緒に音楽を楽しむことができた点で効果は評価できる。また、画面を介していることと、初めて学生と出会う行事であることから妥当であったといえよう。

一方で、1歳児では「画面をじっと見ていた」、3歳児では何をすればよいか「困っていた様子」、5歳児では「DVDの動画になると、テレビを見る感覚のようになるからか、動画を見入ってしまう子」が報告されていた。どの年齢層にも体を動かして楽しむ子どもと、画面に見入る子どもの様子が記述されており、年齢による発達段階や、子どもの興味によって参加の様子はさまざまであったことがうかがえる。しかし、「画面をじっと見ていた」と回答した保育者がその姿をどうとらえていたのか不明であった。この一見ネガティブにもとらえられるじっと見る姿の背景に、子どもが何を考え、何を感じているのか、保育者が思いめぐらして解釈し、その子どもの様子を受け止めることが、音楽活動を支える前提として重要だと考える。同様な姿は質問2のハンドベルの鑑賞でも報告されているため、総合考察でまとめていくことにする。

もう一つ、学生が観察した「保育者の協力もありながらも、自分たちのやりたいように表現(略)」していた様子を取り上げたい。これは保育者が子どもと映像画面を仲立ちし、子どもを活動に誘い掛けたり、子どもと一緒に動いてみせたりする保育者と子どもの関係をとらえていたと思われる。このような保育者の直接的な働きかけ＝援助を通して、子どもの音楽活動が支えられていく(厚生労働省 2018)。つまり、保育者は先述した子どもの受容することと共に、子どもの音楽活動を支える人的環境である。

同じく音楽活動を支える人的環境として、学生による働きかけが挙げられる。これについても質問3.交流に同様の課題がみられるため、総合考察でまとめていくことにする。

質問2. ハンドベルの演奏

(1) 保育者の回答

子ども達が興味を示す様子(14件)、ベルの音色や演奏(10件)が多く記述されていた。

- ・0歳児担当「まだベルから鳴っている音だと気づくことが難しいので、画面を見たり、後ろを見たり、キョロキョロしていました。でも、音に反応しているようには感じました。」
- ・1歳児担当「初めて聞く音、初めて見るものなので、ガン見している子もいれば、全く興味を示さない子もいた」「不思議そうに見つめて(略)、興味津々な様子で、体を横に動かしていました。」
- ・2歳児担当「ハンドベルの音色に、あれ何?と興味津々に鑑賞している様子があり、刺激になってとても喜んでいた」「ハンドベルを鳴らす手の動きをまねしていた。」

- ・3歳児担当「めったに見ないハンドベルだったので、子ども達も嬉しそう（略）」
- ・4歳児担当「聞きづらさはありませんでしたが、すごい、という声もありました。」
- ・5歳児担当「ハンドベルを聞いて、きれいと喜ぶ姿がみられました。」

(2) 学生の回答

「(略) 真剣に DVD を見て、音を聴いてくれた」という3歳以上児の様子、「ハンドベルが鳴った時に、子ども達がみんな画面を見たことが印象的だった」という瞬間の様子、年齢は不明だが「画面なので、(演奏を) 見てない子や、隣の子とお話ししてしまう子がいた(略)」という様子が観察されていた。

(3) 考察

ハンドベルの鑑賞では、0,1歳児では初めて見聞きする楽器のため、「不思議そうに見つめ」る様子や「興味津々な様子」、反対に「キョロキョロ」したり「全く興味を示さない」子どももみられた。一方、年齢の上がった子ども達からは、模倣する様子や言葉で感動を表す様子がみられた。手話のように動きがないため、ベル特有の音色や形、曲の美しさがいかに子どもの興味をとらえられるかにかかっている。そのため、年齢により興味の示し方や反応に違いが現れたと思われる。保育の領域「表現」(厚生労働省 2018, p.272) の中で示されるように、クリスマスの雰囲気を楽しむ中で、保育者や友だちと一緒にハンドベルの演奏に触れた経験は、子どもの音楽に親しむ態度を育てることにつながっていくであろう。

質問 3. 交流

(1) 保育者の回答

学生とのやり取り (15 件)、聞こえづらさ (5 件) の他、多様な観点が記述されていた。1歳児担当「プロジェクターとテレビの両方に学生さんがいて、どちらを見たらいいのか、少し戸惑っている」「画面の中からこちらに呼びかけられているということに、まだ理解ができていないようだった。」

2歳児担当「子ども達も反応に困ってしまうこともありますが、学生さんが手を振ると、振り返ったりする姿があった。」「『この人たちどこにいるの?』と聞く子どもがいた。」

3歳児以上の担当では、学生が話す際に「一歩前に出て」「手の動作をつけて (略) ゆっくりと」行ったことに対して、わかりやすいと評価があった一方で、「画面上でのやり取りなので、もっと体を大きく動かして」見せることや、クリスマスらしい服装への助言があった。

以下は、映像や音声の不具合に対する子どもの様子を記述した回答である。

2歳児担当「(略) 画面が動かなくなる場面があり、子どもが困惑している様子だった。」

4歳児担当「音が聞こえにくいことがありますが、子ども達もなんとか聞き取ろうと集中していました。」

(2) 学生の回答

「子どもへ話しかける時に、みんなゆっくり伝わりやすく話していた」というように、話し方への配慮や、「サンタの人形を使って」注目を集めるといった視覚的な配慮を行っていた。しかし、「もっと明るく自信ありげで」「未満児に対しては、もっとゆっくり簡単な言葉で」といった改善も述べられていた。『赤鼻のトナカイ』で、実際、子ども達とやるようにしました」というように、子どもに合わせて一緒に行おうと働きかけていたことが読み取れ、それに対して、子どもが「まね」や「大きく反応してくれた」ことに喜びが述

べられていた。

(3) 考察

学生は画面を通した子どもとのやり取りの中で子どもに伝わることを意識し、話す速さをゆっくりにしたり、人形を使って視覚的な工夫をしたりしていた。しかし、学生自身が「もっと明るく…」など改善を挙げており、また、保育者からも指摘があった。これについての考察は、質問 1. で挙げた学生による働きかけとともに、総合考察で行いたい。学生はハンドベルが目立つように意図的に黒い上衣を選んでしたが、保育者からは服装への助言もあった。行事を意識した服装がよいのか、注意を引く色がよいのか、見る側にどう映るか、ねらいと照らしながら考えるべきであろう。

学生とやり取りする子どもの様子については、年齢によって傾向が異なっていた。1 歳児では戸惑う様子や理解ができていない様子が述べられていた。2 歳児になると学生に手を振り返したり、「この人たちどこにいるの？」と聞いたりする姿がみられており、受け答えに現実味が加わっていた。また、映像や音声の不具合に対しても、2 歳児担当は「子どもが困惑している様子」を述べたのに対し、4 歳児担当は「なんとか聞き取ろうと集中」したと述べ、年齢によって不具合への対応が異なることがうかがえた。さらに、3 歳児以上の担当が学生の工夫をわかりやすいと評価した背後には、子どもの聞き取りに大きな問題がみられなかった可能性が考えられる。

以上から、年齢の低い子どもが画面を見ることや映像の理解に難しさがあると考えられ、オンラインでの交流を主体的に楽しむために、適した年齢発達があると推測される。

質問 4. 音楽会終了後の子どもの様子（保育者のみ）

(1) 保育者の回答

「あった」と回答したのは 25 件中 14 件で、内訳は 0 歳児担当 0/3 件（以下担当は省略）、1 歳児 3/7 件、2 歳児 2/4 件、3 歳児 3/3 件、4 歳児 3/3 件、5 歳児 1/3 件、担当未記入 2/2 件であった。14 件全てに「そのときの様子」が記述されていた。2 歳以下の回答には「手話」という言葉は使われず、「踊る」と書かれてあった。

1 歳児担当「教室に戻ってから、楽しそうな顔で踊ったり、遊んだりしていました。」「『歌知ってた』や、ロズさんでいる子（略）」「（保育者が）歌うと一緒に動いてみたりする様子」

2 歳児担当「ハンドベルの手の動きをまねたり、保護者に『リンリンで鳴ってた』と伝えていた」とお迎え時の様子が報告されていた。

3 歳児担当「終わった後も、お部屋で歌うときも手話をしていた」「手話を見よう見まねで、歌いながら行なっていた。」

4 歳児担当「『真っ赤なお鼻のトナカイさんは』の部分を真似して、お友達同士で楽しんでいました」

(2) 考察

終わった後にも、保育者の歌に触発されて動いたり、歌の場面で自然と手話が現れたり、友達同士で手話を付けて歌ったりする様子が報告されていた。2 歳ではお迎えの保護者にハンドベルのことを伝えた子どもが報告されていた。これらの様子から、音楽会での経験が子ども達の記憶に強く残り、日常の中での子ども達の自然な表現の源泉となっていたといえる。また、子どもの動きについて 2 歳以下の回答では「踊る」、3 歳以上では「手話」と

という言葉が使われていたことは、子どもの動きの発達による変化の表れではないかと考える。なお、0歳児に回答がなかったのは、表現の読み取りが難しいためと考える。

質問 5 (学生は質問 4). オンラインによる音楽会への考え

図 4 は保育者の、図 5 は学生の回答結果である。ここでは賛成・反対を問うのではなく、その背景にある考えや視点を探ることが目的であった。

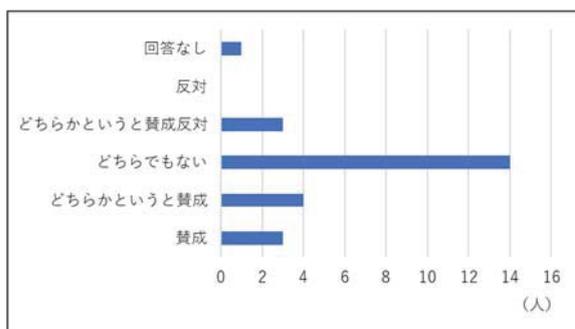


図 4 保育者の回答

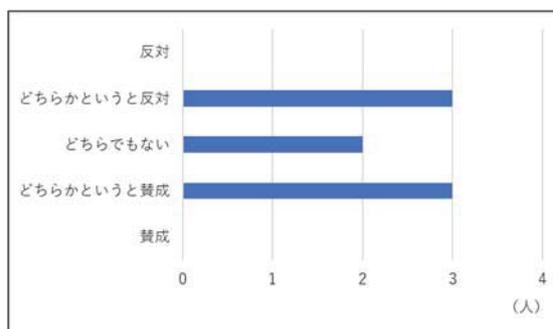


図 5 学生の回答

「賛成」は保育者のみで、3件とも「子ども達は喜んで楽しく参加する」という理由であった。

「どちらかという賛成」の保育者は、「どのような形であっても(略)いろいろな人との接点を持つことに意義がある」という関わりの機会(2件)、「今後はオンラインによる保育も必要になってくるのではないか」という将来的展望(1件)、感染防止のため「仕方がない」(1件)を理由に挙げた。学生では、対面の方がよいとしつつ移動の負担がないこと、「お互いに顔を見て」表情から気持ちを理解できると述べられた。

「どちらでもない」の保育者では、「オンラインという方法もよいが」としつつ、「やはり子ども達には、実際に楽器の生の音を耳や肌、体全体で感じさせてあげたい」「(学生が)子どもの反応を肌で感じたり、子ども達も学生さんともっと身近に接すること」ができればよいと述べ、大半が可能なら対面を推していた。賛成できない理由として、画面が止まることなどが挙げられた。0歳児担当からは、「歌や音楽に興味を示していたが、まだどこを見ていれば楽しいことが始まるんだ、と認識できないので、実際に近くで見て、手振り身振りアピールしていただけた方がいい」と述べられていた。学生では、「オンラインで子どもと音楽に関わる」ことや「保育現場に慣れるため」と肯定しつつ、「実際に子どもを前にして演奏をしたい」と述べられていた。

「どちらかという反対」の保育者は、演奏や交流を「直接」「生で」行いたいとする意見が目立ち、「子どもたちの感じ方や楽しみ方も素晴らしいものになる」と子どものメリットを挙げていた。学生では「会場や電波」の問題や「機械」の準備の大変さの他に、「(子どもの)反応をしっかり見たい」「音の本質を聞かせてあげられない」「音楽で何かを伝えるのはやはり対面に限ると思うんですが、オンラインであっても、音楽の楽しさを伝えられると思う」という多様な意見の中に音楽への言及がみられた。

(2) 考察

賛成傾向では、音楽会の楽しさや、顔を見て人と交流できることが着目されていた。「ど

ちらでもない」や反対傾向では、子どもと学生が直接ふれあうことや、生で音楽を聴くことについて、「肌」や「体全体」で感じる事が大切だとする信念や、音の本質や音楽で何かを伝達するといった質的な視点が重視されていた。0歳児担当からは画面越しの難しさが示唆された。全体的に、通信機器の不具合による滞りのデメリットと、移動の負担がないメリットが散見された。また、リモート音楽会によって、離れていても子ども達と「音楽の楽しさ」は共有できると感じられていた。

4 総合考察

これまでアンケート調査から、リモート音楽会において乳幼児が音楽の活動にどのように参加していたか（質問 1.2）、相互交流がどのように行われていたか（質問 3）、音楽会がどのような影響を与えたのか（保育者質問 4）、参加した保育者および実施した学生がどのように感じたり考えたりしたのか（質問 1~3、保育者質問 5、学生質問 4）、明らかにしてきた。子どもたちはおおむね保育者や友達と音楽を楽しんでおり、また、音楽会での経験は、日常の中での子ども達の自然な表現にも影響を与えていた。リモート音楽会の実施は、さまざまな人間関係の中で音楽に親しんでいく機会（厚生労働省 2018）であり、クリスマス行事と生きた音楽が結びつく文化的経験となった。また、手話ソングやハンドベルのような珍しい楽器と有意義に出会うことができた。リモートであっても音楽と触れることは、子どもの表現にさまざまな学びをもたらすことができたとはいえよう。

そのような中で、質問 1,2 では歌やハンドベルの活動場面で画面に見入る子どもの様子が挙げられ、それを保育者がどのように解釈するのか、また、質問 1,2,3 では学生の働きかけの課題が挙がっていた。ここでは、子どもの音楽活動を支える人的環境としてこの 2 点について考察したい。

4. 1 子どもの様子から考える保育者の役割

1 点目に子どもが画面を見入ることをどう解釈するか考える。初めて見る手話や演奏が映し出される画面をじっと見る姿について、心を動かされて思わず食い入っているのか、情報を読み取ろうと観察しているのか、何が始まったのか理解できず不安に見ているのか、あるいは、テレビをぼんやり見るのと同じであったのかなど、画面をじっと見る子どもの内側はさまざまに想像できる。保育者はふだんの生活から子どもの内側を想像し、その姿を柔軟にとらえて解釈することが重要である。そして、それがどのような学びにつながっていくのか考え、学びにつなげる援助を行える力量が求められているのである。つまり、じっと見るという子どもなりの表現（厚生労働省 2018）を保育者が受容して保障することは、表現の育ちを支える一つであると考えられる。

2 点目に、特に未満児にとって画面を見ることや理解することの難しさが挙げられた。そこで、子どものテレビ画面の認識の発達の視点からリモートの画面を通じたコミュニケーションを考察したい。メディアリテラシーの発達についての研究（鈴木 2008, p.182-183）によると、3 か月頃から画面注視が始まり、6 か月前後でテレビへの関心が芽生え、1 歳は表情や音声の意味を理解し、形や色、空間的關係がわかるようになる。2、3 歳で音声の認知と理解が進み、音楽や音の再現、情緒的反応や行動的反応をするようになり、3 歳から 5 歳頃でフィクションとノンフィクションの違いが理解され始める。木村（2008, pp.160-164）は、5,6 歳くらいになっても映像世界に意識を集中すると、画面の中の映像世界と自

分のいる現実世界の二つが連続して感じられてしまうのではないかと推測している。

この発達に今回観察された子どもを重ね合わせると、0歳児や年齢の低い子どもが画面をじっと見ていたことは自然な姿であり、その姿をどう受け止め、音楽活動として支えるかが大人の課題となる。これを後述する。1,2歳児が画面に映る学生の表情を理解し始め、音や映像に注目し、保育室に戻っても覚えた歌や動きで遊ぶことができた。家で観るテレビとの違いに不思議な感じがしたかもしれないが、3歳頃からの子どもたちは、画面の中の学生のお姉さん達とリアルタイムにコミュニケーションしながら、そばにいる現実の保育者や友達ともコミュニケーションしていたことは、子どもが映像に集中していたなら、連続したつながりとしてとらえられていたと考えられる。また、同時双方向でのコミュニケーションは子どもの記憶に残りやすい(坂田・川合 2004)ため、演奏動画の導入として同時双方向の交流は有効だったのではないだろうか。

3点目に、テレビは大人と共同視聴によって、子どもと思考や会話の機会とすることが望ましい(堀内 2006, p.180)。リモート音楽会で考えると、質問1の考察で述べたように、保育者が子どもと画面の仲立ちとなって活動へ誘い掛け、子どもと一緒に動いて共感的関係を作ることは、保育者の役割として重要といえる。特に画面を見ることが難しい未満児の子どもには指さししながら一緒に歌ったり、動いて見せたり、話をしたりすることも有効である。もちろん、子どもがじっと画面を見て情報を取り込んでいるなら、時にはそれを見守ることも必要である。

先述した子どもの姿の受容とともに、保育者の直接的な働きかけは、子どもの音楽活動を支えるために重要な保育者の役割と考える。

4. 2 学生の働きかけと音楽性

子どもを音楽活動に促すよう、歌の活動において手話などの動きを取り入れたり、ハンドベルの活動を組み込んだりして、プログラムの内容を工夫した。さらに、プログラムの提供においても、演奏動画を録画する際に、学生が子どもに向けて働きかけることを意識していた。これに加え、先述したように、学生と子どもが同時双方向のコミュニケーションを行いながら演奏動画を視聴したことは、単なる音楽ビデオの視聴以上に、子どもの音楽活動を支えた要因の一つと考える。しかし、特に未満児対象のプログラムでは、学生なりに歌を短くし、テンポを遅くしたにもかかわらず、2歳児担当からは手話の速さの指摘や、体を動かすような大きな振り付けを進める助言があった。そこで、音楽活動でよりよい働きかけをするための音楽的な技能について考えたい。

1点目は、その働きかけが画面の向こうで子ども達にどのように伝わるか、という視点をもつことである。練習の段階で、感覚的に遅いと考えたテンポや、学生自身の演奏、動き方を録画して客観的にとらえ直す作業をすることで、この視点は養われるであろう。未満児では、発達を元に動きを丁寧に考えることも大切である。

2点目に、曲の中の手話が出てくる部分のテンポを少し緩めて誘い掛けることで、子どもが安心して動きを付けることができる。安心して動くことができるとは、子どもが歌や動きの主体となって音楽活動に参加できる状態と言い換えられ、それは子ども自身が楽しいと感じることにつながるであろう。つまり、テンポを少し緩めるという、音楽のゆらぎの感覚を保育者が身に付けることで、子どもの動きに合わせてたり、音楽に誘ったり、子どもを音楽そのものに惹きつけることができるのである。このような保育者の音楽性が非常

に重要なのだと考えられる。

4. 3 まとめ

これまでの考察から、子どもの音楽活動を支えていく人的環境としての保育者の役割に、多様な子どもの姿を解釈して受容すること、音楽活動に誘うため直接的に働きかけることの2つの援助の重要性が見出された。さらにその働きかけにおいては、保育者の音楽性が大きな力を発揮すると考えられた。今回、画面を介することで着目されたこれらの点は、通常の対面の保育の音楽活動にも共通することであり、今後の保育者養成教育の質的な充実にも活かせることである。保育者が子どもの音楽活動を支えるために、音楽的なニュアンスを感受し提供できる音楽性を養い、その子どもにとって今、どのような受容や働きかけが必要なのか考えられるよう養成教育を行いたい。

最後にリモートでの音楽会の実施についてまとめたい。乳幼児期は実体験から体験的に学ぶことが重要な時期であり（木村 2008, p.166）、乳幼児にとって演奏者（歌を歌ったりピアノやギターを弾いたりする保育者）との触れ合う中で人が演奏する様を見聴きし、音の響きや音楽を感覚的に受け取りながら一緒に音楽することを楽しむことが大切で、音楽活動は対面が最も望ましいといえる。しかし、これまで考察してきたように、今回のリモート音楽会は子どもにとって友達や保育者、学生といったさまざまな人と音楽で交流しながら、文化的、社会的な機会を提供でき、日常生活での自然な表現に影響を見出すことができた。今回のようにコロナ禍においてリモートで音楽会を行ったことは、子どもの学びを止めることなく、今できることの最善であった。今後、ICT化の進化と普及によって、海外のような遠隔地や希少・高価なものなど実体験が難しい場合にも、オンラインの利用やバーチャル体験を行っていくことで、子どもの世界を広げてくれるであろう。その際は、慎重に内容や実施方法、援助の方法を検討しながら活用することが求められる。

また、音楽会という特別な機会で子どもが表現を深められたのは、日ごろから蓄えられた音楽活動の豊かさが子どもたちの根底にあったからであった。保育現場への音楽会などを企画する際は、園の保育と連携を図り、日常とのつながりを考慮することも大切である。

謝辞

リモート音楽会の実施と、アンケート調査にご協力くださったA保育園、B保育園の園長先生、保育者の皆様、そして、学生の皆様に感謝申し上げます。

付記

本稿は令和3年度日本音楽教育学会第52回京都大会において発表したものに修正・加筆したものである。

【注】

- 1) Schulmerich 社製イングリッシュ・ハンドベルを使用した。
- 2) 永田美加編（1999）『手話でつたえたい歌 BESTSELECTION』民衆社より「赤鼻のトナカイ」の手話の一部を省略・変更した。

【引用・参考文献】

Weblio 辞書「オンライン」

<https://www.weblio.jp/content/%E3%82%AA%E3%83%B3%E3%83%A9%E3%82%A4%E3%83%B3>

Weblio 辞書「リモート」

<https://www.weblio.jp/content/%E3%83%AA%E3%83%A2%E3%83%BC%E3%83%88>

伊藤嘉子 (2002) 『手話でうたおう子どもの歌 幼児・低学年の四季の歌, 行事の歌』音楽之友社.

木村加奈子(2008) 「3 子どもはどのようにテレビを見ているのだろうか」『資料でわかる 認知発達心理学入門』加藤信義編, ひとなる出版.

厚生労働省 (2018) 『保育所保育指針解説』3 歳以上児の保育 才感性と表現に関する領域 「表現」(イ) 内容, フレーベル館.

坂田 陽子・川合 伸幸 (2004) 「対話を伴うビデオ映像を幼児はよく憶えるか?」『発達心理学研究』15 (3), pp.376-384.

鈴木佳苗 (2008) 「メディアからの学び」『よくわかる乳幼児心理学』内田伸子編, ミネルヴァ書房.

堀内ゆかり (2006) 「テレビとその影響」『グラフィック乳幼児心理学』岩井邦夫・高橋道子・高橋義信・堀内ゆかり, サイエンス社.

戦後における公立夜間中学の開設過程とその運営

～1950年代の横浜市立浦島丘中学校に焦点を当てて～

横 関 理 恵*

The Process of Establishment of Public Night Junior High School In Postwar Japan — Focusing on Yokohama City in the 1950s —

Rie Yokozeki

概要：戦後日本の義務教育は6・3制が導入され9年間となった。児童憲章の理念が掲げられたが、貧困家庭の子どもたちは、児童労働に従事し、長期欠席となった。子どもの教育権保障や児童労働を容認した保護者と労働市場の狭間で発生したのが夜間中学であった。横浜市子安浜の漁村では、地元の漁業組合と小・中学校の教員たちが自主的に未認可で夜間に授業を開始した。横浜市の夜間中学の開設とその後の展開から考えられる教育機会の確保に関する今日的示唆とは、生徒を主体に考えた就学保障システムの一つとして、夜間中学を開設しようとした地域住民と教員との協働性にある。

キーワード：義務教育、夜間中学、児童労働、長期欠席・不就学生徒、横浜市

はじめに

本稿は、戦後から1950年代の横浜市を対象に公立夜間中学の開設過程とその展開を解明するものである。日本では、1872(明治5)年の「学制」により、就学の必要性が明記されたが、義務教育ではなかった。1886(明治19)年の「小学校令」公布により初めて義務教育が発足し、就学は4年間とした。その後、1907(明治40)年の「小学校令」改正で就学期間が延長され6年となった。戦後、1947(昭和22)年3月、教育基本法および学校教育法の下、同年4月から新学制が実施され、義務教育年限が6歳から15歳まで9年間へ延長された。戦前にエリート層が進学する中学校(前期中等教育)にまで拡大されたのである。当時、日本の就学率は99%を超えており(文部省、1958:19)、義務教育年限を延長したにも関わらず、高い就学率を達成したかに見えた¹。

しかしながら、家庭の経済的事情から、昼間に就労を余儀なくされ、中学校を長期欠席している学齢者が多くいた。これらの生徒のために教員が独自に夜間に授業を行いはじめ、その後、市町村教育委員会が関わり開設されたのが、本稿が対象とする公立夜間中学である。戦後から限られた地域で発生した夜間中学は、1950年代には80校を超え、10代の日本人が多く通った。社会情勢の変化や就学奨励策の導入により、学齢の長欠問題が解消され、応急的に開設された夜間中学は減少し、1960年代中頃には20校程になった。1966(昭

*：保育学科 連絡先：yokozeki@takushoku-hc.ac.jp

和 41)年に行政管理庁による夜間中学早期廃止勧告が出されたが、相当数の学齢超過の義務教育未修者が存在した。それらの人々の教育権回復を求める夜間中学増設運動が 1967 (昭和 42) 年から開始され、大阪府内に複数の夜間中学が開設された後、各地に広がり全国の学校数は 30 校を超えた。1970 年代からは在日韓国朝鮮人が急増した後、中国残留孤児が加わり、1980 年代には不登校経験者が学んだ。1990 年からは就労・結婚で来日した外国人の子ども等が急増しており、時代ごとに様々な人々を受け入れてきた (横関 2012 : 350 - 351、浅野 2021 : 77 - 93)。

本稿で対象とする時期は、夜間中学が急増する 1947 年から 1950 年代である。この時期を対象とする先行研究では、尾形・長田 (1967) が 1950 年代の全国の夜間中学開設の背景、開設の経緯・実態を概括的に明らかにしている。また、江口 (2015a) は、全国の夜間中学の設置動向を整理した上で、各地の夜間中学の発生を詳細に分析し、各地で夜間中学の設置主体や設置形態を類型化した。近年では自治体レベルでの夜間中学の開設経緯を検討した研究があるが²、中でも、戦後から 1980 年代頃を対象として主に関東地区を取り上げて夜間中学の開設過程、学齢超過者への教育保障の問題について歴史的検討を行った研究として大多和 (2017) がある。

本稿で対象とするのは横浜市である。横浜市教育委員会が公的に夜間中学を認可するのは 1950 年度であるが、実は、その 2 年前に非公式で横浜市立浦島丘中学校に夜間学級が開設されている。これについては、松崎 (1979) が、漁村地区の児童労働の問題に触れて、地元の漁業組合に夜間中学が開設された事実を記述しているもののその記述はわずかであり開設経緯の詳細については検討の余地が残されている。

そこで、本研究では、研究課題 4 点を次のように設定する。第 1 に、1947 (昭和 22) 年から 1950 年代の横浜市を対象として、夜間中学が開設される背景とその経緯を整理する (第 1 章)。第 2 に、横浜市浦島丘中学校夜間部の開設経緯を明らかにする (第 2 章)。第 3 に、横浜市浦島丘中学校夜間部の東浜・西浜分校の学校運営と教育実践を紹介する (第 3 章)。最後に、1950 年代の横浜市における夜間中学の開設要因と今日的示唆について考察する。なお、参照する資料は、横浜市教育委員会資料、全国夜間中学校研究会大会資料、横浜市夜間中学校研究会資料、横浜市立浦島丘中学校夜間部の開設に寄与した子安浜漁業協同組合を前身とする東西興行株式会社史等である。

第 1 章 夜間中学開設の背景とその経緯

1. 学齢生徒の長欠不就学の背景—児童労働問題と関連法制度

戦後、新学制が導入された後、高い就学率を果たしたかのように見えたが、不就学児童生徒 (就学猶予者・就学免除者・1 年以上居所不明者)、長期欠席児童生徒数 (年間通算 50 年以上の欠席者) が社会問題になるほど、多数存在していた。当時の学齢生徒の長欠不就学問題にはどのような背景があるのだろうか。尾形・長田 (1967 : 7 - 21) によれば、長期欠席児童生徒が発生する背景には、青少年の非行問題や、年少労働問題があるという。両者ともに家庭の貧困と関係性があるが、特に、児童労働問題については、1911 (明治 44) 年制定「工場法」や 1923 (大正 12) 年制定「工場労働者最低年齢法・船員最低年齢法」等との関係があった。前者は、労働者の最低年齢を 12 歳、後者は 14 歳と規定し、学齢児の就学機会を保障しようとしたが工場監督制度が未確立であり、法を遵守しない雇用主も多

くおり、学校を長期欠席せざるを得ない児童生徒が存在していた³。

戦後、日本国憲法に「児童の酷使禁止」（第 27 条）に関する規定が掲げられた。これを受け、1947（昭和 22）年 4 月に労働基準法（年少労働者保護規定）、同年 12 月に児童福祉法が制定され、児童福祉問題の解決の促進を目的として、児童保護のための 11 項目の禁止事項が明記された。さらに、1951（昭和 26）年制定の児童憲章は「子どもの権利」を宣言し、児童は虐待、酷使、放任、その他から守られることが明記された。戦前と比して児童福祉の観点から年少労働者保護の措置が積極的に取られるようになった⁴。

新学制導入後、非常に多くの学齡児の長期欠席児童生徒が存在したことはすでに述べたが、長期欠席中の学齡児の就労状況はどうだったのか。戦後直後の全国調査はないが、1958（昭和 33）年文部省調査（全国）の概要を以下に示す。小学生の場合、最も多い就労形態は家事手伝い（留守番・子守・看病等）であり 74.4%（18,860 名／25,352 名）を占める。次いで、単純労務作業（農耕・養蚕・畜産・伐木・炭焼・漁獲・水産養殖等）が 4.3%（1,096 名／同）、物品製造・加工・修理に従事したものは 0.9%（243 名／同）である。中学生の場合、家事手伝いが 52%（26,125／49,612 名）、物品の製造・加工・修理に従事したものの 8.4%（10,236 名／同）、物品販売従事者 4.7%（2,337 名／同）であった（文部省調査局統計課、1959：9）。

同調査によれば、義務教育年限の児童・生徒の大部分は自宅で家事・家業の手伝いをしている。しかし、自宅以外の事業所に勤務する者（小学生 377 名、中学生 4,142 名）よりも、他家で勤務する者（小学生 1,725 名、中学生 8,393 名）が多い。長期欠席中に事業所及び他家で勤務するものが一定数いる（小学生／8.3%、中学生／25.2%）。これらの義務教育就学年限の児童生徒は、労働基準法の年少労働者関係の法律条項に違反して使用されていたと推察される（長田・尾形、1976：15）。

年少労働や児童を保護する措置は戦後に著しく進展したが、職場に浸透していなかった。戦前の考え方が根強く残存していたと考えられ、児童を労働に従事させている事業者が少なからずいた。学校教育法（第 16 条）に定める「学齡子女使用者の避止義務」や労働基準法（第 56 条）の規定を遵守しない雇用主がいたことや、家庭の経済的貧困からやむを得ず子女を労働に従事させる保護者が少なくなく、学齡児童生徒は義務教育である小学校、中学校を不就学や長期欠席することを余儀なくされていたのである。

2. 漁村における長期欠席・不就学—子どもの人身売買

戦後、児童憲章により子どもの権利が制定された。子どもは児童福祉法、学校教育法等、関連法に守られ安全な環境で義務教育を受けられる機会が保障されるはずであった。しかし、同時期に、全国各地で子どもの人身売買が行われていた。特に、貧しい農家の子どもたちが口減らしとしてわずかな金額で身売りされ、女子は家事使用人や女工、接客婦、芸妓として売られ、売春を強いられることも少なくはなかった。また、男子は農業・林業・漁業において過酷な労働をさせられていた（藤野豊、2012：35 - 75）。

漁村では、古くから「梶子制度」があり、子どもに「梶子（舵子）かじこ」と呼ばれる漁船の舵を取る役目を慣習的にさせていた。もともとは地元の子どもの梶子にしていたが、戦後は人手不足を補うために、都市部や農村から前金を保護者に支払い子どもを雇う形「年期売買」や、幼いうちから引き取って養う「養子制度」という契約形態をとり人身売買が

行われていた（松崎、1979：47）。梶子制度は、愛媛県や広島県等で行われていたもので、貧困家庭の子どもを漁繁期に雇い入れ、常にかじを操って漁船の位置を適当に保つ役目をさせていた。また、漁閑期には子守等をさせていた。長期契約で契約額を親に前貸しし、本人は無給である。学齢であっても学校には行けなかった（松崎、1979：47～48）。神奈川県横浜市の子安浜でも少なからず同様であった。

横浜市子安浜では漁労物資不足によりすぐに漁ができる状態ではなかったが、戦後の混乱の中、漁は再開された。都市部では、食料難にあえぎ、連日餓死者が出るほどだったが、1947（昭和22）年より水産物の統制が撤廃され、秋にはイワシの大群が、東京湾に遊泳し、大量漁獲で多いに賑わうようになる（東西興業株式会社、1997：101）。この時代の漁には手動の小型船を用いていた。この小型船には船頭1名、乗子3名のうち、1名は小学生高学年、中学生が必ず乗り込んでいた（前横浜市立浦島丘中学校教諭高山久男「横浜市立浦島中学校夜間部、特に東・西浜分教場創立の事情について」横浜夜間中学校研究会『25年の歩み』横浜夜間中が校研究会、83頁）。

乗船する子どもたちは、親方の実子である「家息子」と、東北等の貧しい農家から売られ、親方の養子となった「他所者」に分けられていた。その後、人身売買に関して国の監視が厳しくなり、「船子養子」という形をとるようになっていた（松崎、1979：48）。

1947年頃から内湾の沿岸工事が始まり、海岸が汚染され始め、漁獲高が減り、漁場を遠く千葉付近へと移さなくてはならなくなった。そのため、船の動力にかかる燃料費等がかさむようになる。当時の漁業組合員は185名、平均家族は6名である。子安浜は家族労働でやっと生活を支えている貧しい漁村である。家族労働で、食費、燃料費、漁船の減価償却費等を獲得するためには、最も商品価値の高い「シャコ」でも、必要水揚げ高は平均1日で700匹、3,000円相当額以上でなければならなかった。シャコ漁は、夏が最盛期であり、春・秋にも行われるが、冬期シャコは海底におり漁はできない。その間、商品価値が高い「えび」、「かに」漁へと移るが、水揚げ量は少なく、収入にならず、漁業を行う運営資金や生活費を賄うことは厳しかった（横浜市夜間中学校研究会、1965：83）。

このように、家族労働で生計を支える貧しい漁村では、大人のみでは手が足りず、自家の小中学校就学年齢の子ども達に漁業に必要な労働力を求めざるを得なかった。そのため、子どもは、朝、昼に、大人の漁師とともに漁に出ており、長欠・不就学となっていたのである。

第2章 横浜市立浦島丘中学校夜間部の開設—子安浜漁業組合との協働

地元漁師の子弟たちは、すでに10代の前半から一人前の漁師として働いていた。子どもとはいえ、朝から夕刻まで漁に出る漁師には、昼間の学校に行く時間はなかった（東西興業株式会社、1997：111）。他の地域から来たものが多く、ほとんどが小学校を卒業した程度であった。無報酬で働かせている子どもたちの中には、衣類や現金を盗み逃亡する者もあり、非行問題が深刻化していた（松崎、1979：48）。子安浜の青少年の非行問題を放置せず漁業組合の力でなんらかの対処をすべきと地元警察より忠告を受けた高間芽太郎（東浜漁業組合世話役）によれば、「子安浜の漁業を担う青年たちが時代に取り残され、子安浜の漁業も崩壊するのではないかと組合員は危機感を持つ」（浦島丘中学校東浜分校東浜漁業組合世話役高間芽太郎記録／横浜市夜間中学校研究会（1965）『25年の歩み』横浜市夜間

中学研究会 1965 : 48-49) ようになり、漁の後に、夜間に授業を受けられる学級を実施できないか、地元小・中学校に協力を求めた(横浜市研究会、1965 : 84)。かつて、横浜市では、「大正末年には小学校 18 校に、1935 (昭和 10) 年の後半には 12 校にそれぞれ夜間学級を置いて、少しでも未就学者をなくすように行政措置をとってきた」(飯田起夫：横浜市立浦島丘中学校校長／「1. 横浜の変遷 夜間中学校のあゆみ」／全国夜間中学校研究会 (1969)「第 16 回全国夜間中学校研究会大会要項・研究資料」：23) 経緯があり、子安浜小学校には夜間小学校が併設されていた。戦後は使用されていなかったため、その施設を使用して中学校夜間学級を開設することができないか協力を求めた。しかし、同小学校側からは「夜間に行う授業は児童福祉法に違反するばかりではなく、義務教育の建前からも認められない」(松崎、1979 : 50) と断られ、学校校舎での実施は不可能だった。

漁業組合からの働きかけにより、子安浜漁村の学齢児童生徒が昼間に漁に従事しているため、長欠不就学であることを小学校側は知ることになる。時の漁業協同組合理事鈴木東一氏からも懇願され、非公式、非公認ではあるが、夜間を開設せねばならないと考えようになった。この子安浜漁村の青少年救済には他に方法はないと判断し、地元子安小学校長遠藤隆景氏、浦島丘中学校長宮原信夫氏、浦島丘小学校長倉沢晟哉氏の指導、協力を得られることになった(前横浜市立浦島丘中学校教諭高山久男「横浜市立浦島丘中学校夜間部特に東・西浜分教場創立の事情について」／横浜市立浦島丘中学校 (1971)『昭和 51 年夜間中学のあゆみ—昭和 25 年からの思い出』：頁数記載なし)。

だが、「漁師の子どもが学校に行って何になるのか」と保護者からの理解が得られにくく、浦島丘中学校教員大川健二氏は、保護者に、「時代はもう新しく変わったんです。これから誰もが教育を受ける必要があります。今は無用に思えても、いずれあなた方自身の役に立つはずです」と教育の重要性を説いて回った。その教員の熱心さに打たれた東西の漁業組合が協議し⁵、東浜・西浜の両方の事務所で夜間学級を開設することに合意した(東西興業株式会社、1997 : 111~112)。特に、東浜事務所には、青年学校⁶の施設がそのまま残っており、夜間部を始めるには好条件であった。

1947 (昭和 22) 年 2 月 4 日に、漁業組合事務所(横浜市神奈川区子安通 1 丁目)にて横浜市立浦島丘中学校夜間部の開校式が実施された。入学者は、中学生 49 名(1 年 21 名、2 年 5 名、3 年 23 名)、小学生 34 名(5 年 16 名、6 年 18 名)、合計 83 名であり全員男性であった。入学式には、漁業協同組合理事長、事務長、地元小学校長が参列した(前横浜市立浦島丘中学校教諭高山久男「横浜市立浦島丘中学校夜間部特に東・西浜分教場創立の事情について」／横浜市立浦島丘中学校 (1971)『昭和 51 年夜間中学のあゆみ—昭和 25 年からの思い出』：頁数記載なし)。横浜市立浦島丘中学校は、3 か所で非公式に夜間部を開設した。1 つは、浦島丘中学校(本校)で開設し、残りの 2 つは、子安浜漁業組合東浜事務所に東浜分校を、西浜事務所に西浜分校を置き、それぞれで夜間に授業を行うことになったのである。

第 3 章 横浜市立浦島丘中学校夜間部—東浜・西浜分校の学校運営と教育実践

1. 東浜・西浜分校の学校運営

横浜市立浦島丘中学校夜間部は、横浜市によって認可されていなかったため、運営費に係る予算措置は全くなかった。東浜・西浜分校にある夜間部の教室はいずれも、木造の漁

業組合事務所 2 階にある 22 畳の大広間であり、教員は、夜間での授業に対しては無報酬であった。東浜では、毎週 4 日間（月、水、木、金）、夜 6 時から 9 時まで夜学を開き、2 名の教員が担当した。西浜では、休日以外は毎日授業が行われ、夜 7 時から 9 時まで 3 名の先生が交代で授業を担当した（松崎、1979 : 51）。

最初は子安浜小学校片野教諭が授業を担当し、1948（昭和 23）年 1 月から、15、6 名の子どもを集めて、小学校 6 年の教育課程から始め、翌年 1949（昭和 24）年には、それらの子どもを中学校課程に入学させた。浦島丘中学校からは、大川教諭、根上教諭、田中教諭が協力した（浦島丘中学校東浜分校東浜漁業組合世話役高間芽太郎「横浜市立浦島丘中学校夜間部特に東・西浜分教場創立の事情について」横浜市立浦島丘中学校（1971）『昭和 51 年夜間中学のあゆみ—昭和 25 年からの思い出』頁数記載なし）。

東浜・西浜の在学者数について、第二代関戸小一校長の回想録によれば「当時、生徒数は東浜・西浜両分校で五十名前後に及ぶ程、盛況であり、本校は常に 5 名前後として両分校の比ではなかった。」（関戸小一（第二代校長）「思い出すままに」横浜市立浦島丘中学校、1971 : 1）とあり、分校では、2~3 名の教員に比して、その日によって異なると思われるが非常に多くの生徒が通っていたため、少数の教員で個別に対応するのは困難だったと思われる。漁業協同組合側は、東浜・西浜の夜間中学に PTA を組織して教師への謝礼や、教材の補助金を集めた（松崎、1976 : 51）。

中学校の分校として開設した夜間部ではあったが、組合には小学校 5 年生、6 年生になる年齢から漁業に従事している子どもたちもおり、これらの子どもの学力の実情に合わせ、小学校（高学年）から始め中学校へと移行できるよう教育課程を自主編成していた。市からの予算措置がない中で、戦後の荒廃からようやく立ち直った子安浜に漁師が通える夜間中学を開設しその運営を支えていたのは、漁業組合と教員の強い使命感であった。

2. 東浜・西浜分校での教育実践

東浜・西浜分校の建物は、地方から来た組合員の居住スペースでもあった。同校の夜間部担当教員橋本隆氏の回想録によれば、「この 2 教室は、漁業に従事している子ども達のためにあった。職場と住居と教室が一体となっていた。あとの教室は本校にあった。本校の夜学に通って来る生徒の大部分は、横浜市内に住居を持ち、数々の雑多な職業にたずさわっている子どもたちを中心にしていた」（浦島丘中学校夜間担当教員橋本隆「よるのしじまは暖かかった・・・」横浜市立浦島丘中学校、1971 : 3）。漁業組合で働く子どもたちには、親方の実子「家息子」と東北等の貧しい農家から売られ親方の養子になった「他所者」がおり、後者の中には、漁業組合事務所の住居で生活するものもいた。「夜七時。紙と鉛筆をポケットにいれて歩いていく。どこへ何しに行くのか。それは今日も東浜の組合事務所で授業があるからだ。一日中海の生活で、からだは焦茶色に変わってしまい、手のあぶらもすっかりきれてガサガサにかわいている。うんと遊んでみたい。映画をみたい。友達にさそわれ約束していても、事務所からスピーカの声を聴くと、あわてて約束をことわってしまう。『夜学の生徒さんに連絡します。先生がお見えですから、至急事務所までおいでください。』繰り返し放送されるので、浜いっぱい響きわたる。浜のアナウンサーも大変だ。事務所にかけていくと先生がまっている。」（神谷晴久「おれは夜学生」横浜市夜間中学研究会、1965 : 145）、「ぬれたままで授業を受けたら、先生がお前寒くないか、帰ってとって

こいといわれたが、なれているから平気だ、そのまま授業を受けたこともあった」、「仕事の帰りにそのままやって来るから、ときにはぬれたまま、真っ黒な手のままでやってきたり、ホッカブリのまま授業を受けたこともある」（松崎、1979：51）。

漁の仕事を終え、共同組合事務所からの浜全体に響き渡るアナウンスを聞いて、夜間中学へかけてくる生徒の姿や、漁の仕事を終えてそのまま夜間の授業に参加している生徒の様子が窺える。そのような子どもを待ち、健康を気遣う教員がおり、アットホームな雰囲気があった。夜間部を担当した高山教諭によれば、「学年編成は年齢相当で行ったが、精神年齢、知能指数には大きな差があり、教育課程編成は非常に難しく、指導は困難を極めた。ここにおいて特別な作成をして単学級、個人指導を徹底的に行い、日常生活に直接必要な知識技能を与えることとした。水産業を中心とする教科指導であった。昼間東京湾洋上において働いて帰宅し、水揚げした後、入浴して・・・(略)・・・夕食後の夜学は睡魔のとりこになることが多かった。しかし、彼らの喜びはどんなにおそくなっても必ず登校して、先生の指導というより、顔を見、声をきくことに喜びを感じてお互いに励まし合った」（横浜市立浦島丘中学校、1971：84）。水産業に関する教育は、組合従業員の高間芽太郎、西浜の加山若太郎が中心となって行った（東西興業株式会社、1997：114）。

東浜・西浜事務所で開かれる夜間授業には、漁業に従事する小学校高学年から中学校 3 学年が通った、年齢を基に学年を編成したが、学力差があり一斉授業での教育課程編成は容易ではなかったことが窺える。そのため、個別指導を導入し、教科教育だけではなく水産業を中心とする教科指導が行われていたことが分かる。戦後になって中学校が義務教育になっても、漁の仕事のために昼間の授業を長欠していることを考えると、子どもたちは学校に行きたくても行けなかったのである。だからこそ、子どもたちは、労働で疲れていても夜間授業に出て、学業をすること以上に教員や仲間と過ごす時間を心待ちにしていたのだろう。子安浜で漁業に従事する夜間中学生は、居住、職場、学校のすべてが、浜の漁業組合事務所にあり、そこで暮らし、働き、学んだ。

3. 卒業問題

夜間部教員たちが最も懸念していたのは、卒業証書の問題であった。当時の教員高山久男氏の回想録によれば、「小・中学校の夜学はあくまでも、非公認であつた当時、将来どうなるのかと一種の不安があつた」（前横浜市立浦島丘中学校教諭高山久男「横浜市立浦島中学校夜間部 特に、東・西浜分教場創立の事情について」『横浜市立浦島丘中学校夜間中学のあゆみ』、頁未記載）とある。表 1 は、1950（昭和 25）年度から 1975（昭和 50）年度までの横浜市立浦島丘中学校夜間部（本校／東浜／西浜）の卒業生数を示したものである。本校には、漁業以外の職に従事する男女が在籍していたが、東浜分校と、西浜分校は漁業に従事する漁業組合の男子のみの在籍であった。

1947（昭和 22）年 2 月に、横浜市立浦島丘中学校夜間部へ入学者したのは中学生 49 名（1 年 21 名、2 年 5 名、3 年 23 名）、小学生 34 名（5 年 16 名、6 年 18 名）であり合計 83 名であった。1 年間で 1 学年進級すると考えれば、中学生 49 名は、遅くとも 3 年後には全員卒業する。しかし 1950 年度までは公的に認められていなかったため、卒業資格を付与することが不可能だった可能性がある。未認可のため、進級制度や原級留置き措置が厳格

ではなく、3年以上夜間に通っていたと想定した場合、卒業証書を付与された可能性もある。

表1にある1950（昭和25）年度の夜間部卒業生数は、23名程である。1947年に夜間学級が開設した当時に入学者数34名の内、6年生18名は1950年度に卒業生となるので、卒業証書を付与されたと思われる。1947年時点での入学者数18名（当時小学6年）よりも5名ほど卒業者の人数が多い。入学者数と卒業数の不一致を検討できる資料がなく、推測の領域を出ないが、卒業証書を得るために原級留置とした生徒もいた可能性も考えられる。1952（昭和27）年度には43名にまで増加しているが、その後、次第に減少し、子安浜漁業組合西浜分校は、1963（昭和38）年度5月に閉校し、続いて、1965（昭和40）年度には東浜分校が閉校を経て、1966年以降、本校では1桁の生徒数を維持していた。

横浜市では、浦島丘中学校に夜間部が開設されてから、凡そ3年後の1950（昭和25）年5月、社会教育の一環として、長欠問題、非行問題等に対応するために、青少年教育を推進することになった。対象としたのは、20歳以下の若者であり、在学か否かは問われなかった（横浜市教育委員会事務局、1950、1953）。横浜市は、青少年指導対策委員会、学区委員会、中央委員会を設置し、青少年教育の推進に

努めた。学区委員会は中学校の学区ごとに、小学校、中学校、高校のすべての教員が所属し、学識経験者・民生委員・PTA・青少年団・婦人会とのネットワークを構築し、青少年の教育、生活、校外に関する指導などを行っていた。学区委員会の連絡協議をする中央教育委員会では、各関係団体や機関（家庭裁判所、保護観察所、職業安定所、市警察本部等関係諸団体、社会教育関係団体等）と情報共有を行い青少年教育に関する施策を検討するために、定例会を開いた。そこで取り上げられる議題に、「不就学長期欠席児童生徒の就学出席の督促」が上り、これが青少年教育において重点課題となった。この課題に取り組むために、横浜市は、1950年に「中学校特設学級」という呼称の夜間に授業を行う学級を全市10区に1校ずつ、10校開設した（横浜市教育委員会、1954、1955、1956）。この年に上述した浦島丘中学校の夜間学級も認可された。その一方で、1960年ごろまでには組合員の子弟のほとんどが義務教育の新制中学まで行くようになり（東西興業株式会社、1997：114）、子安浜漁業組合東浜分校・西浜分校は閉校したのである。

表1：横浜市立浦島丘中学校卒業生数

	本校		東浜	西浜	計
	男	女	男	男	
1950年度	3	0	8	12	23
1951年度	7	1	4	0	12
1952年度	18	4	10	11	43
1953年度	6	0	1	7	14
1954年度	6	1	6	10	23
1955年度	3	2	6	4	15
1956年度	7	3	6	6	22
1957年度	6	2	1	16	25
1958年度	4	5	3	12	24
1959年度	2	4	3	3	12
1960年度	1	0	3	1	5
1961年度	3	0	6	2	11
1962年度	3	2	2	4	11
1963年度	2	0	2	—	4
1964年度	8	2	2	—	12
1965年度	2	1	—	—	3
1966年度	2	2	—	—	4
1967年度	5	4	—	—	9
1968年度	0	2	—	—	2
1969年度	4	1	—	—	5
1970年度	6	2	—	—	8
1971年度	2	0	—	—	2
1972年度	2	0	—	—	2
1973年度	3	0	—	—	3
1974年度	1	4	—	—	5
1975年度	1	1	—	—	2
合計	107	43	63	88	301

（注）1950年度～1975年度までの男女別総生徒数（男子：258名、女子43名）

おわりに

最後に、これまで見てきた 1950 年代の横浜市の事例をもとに、戦後の義務教育制度における夜間中学の開設要因とは何かについて考察する。その後、貧困による長期欠席・不就学、及び、不登校等など今日的教育課題に対して、横浜市の夜間中学開設のあゆみから何が学べるのかについて述べたい。

第 1 に、戦後、日本国憲法（第 26 条）を受けて教育基本法、学校教育法が制定され、6・3 制の義務教育制度が導入され、義務教育年限が 9 年間に延長されたが、実際には、家庭の経済的事情から、家事・手伝い、児童労働などに従事しなければならず、小・中学校を長欠・不就学の子どもたちが多数発生した。この要因には、児童労働問題がある。日本では、「児童憲章」や「児童福祉法」が制定され、子どもの権利が守られるように見えたが、全国各地で子どもの人身売買が行われてきた。地方の貧しい農家の子どもたちが、わずかな金額で「身売り」された。特に、漁村では、古くから「梶子制度」があり、船の舵を取る役目を学齢の子どもに慣習的にさせていた。人手不足を安価で解消するための方途を児童生徒に求めざるを得ない状況であった。また、当時の保護者の中には、学齢期であっても労働し家計を担うことが親孝行だとする考えがあり、教育に対する理解が乏しかった。本稿が対象とした横浜市の子安浜でも、漁師になるには学校教育は不要であるとの認識があり、そのような認識が、家庭のみならず、職場でも管理職に残存していた。このように、戦後日本において、児童憲章の理念が掲げられても、貧困家庭の子どもたちは、実質上、子どもの権利や子どもの成長発達権を産業維持・発展のために奪われていたのである。子どもの教育権保障と児童労働実態との矛盾の狭間で発生したのが夜間中学である。

第 2 に、本稿で対象とした横浜の子安浜では、漁村の子どもたちの長期欠席者が多く、漁師として働く子どもたちの非行問題が地元の警察から指摘をうけるほどの地域課題になっており、子安浜漁業協同組合にとって、子安浜の将来の漁業を担う子どもたちの育成の問題をいかにすべきかが課題であった。子安浜漁業組合世話人らによって、地元の小・中学校校長に協力を呼びかけ、漁業協同組合事務所で夜間に学級を開設することになった。ここで注目したいのは、子安浜小学校、浦島小学校、浦島丘中学校のそれぞれの教員は、昼間の勤務が終わった後、学校外にある漁業協同組合事務所に赴き、無償で夜間に授業を行ったという点である。1950 年代頃、各地で夜間中学が開設されるが、子どもを昼間に労働させ、夜に学校に通わせるといった児童労働を助長するので、公立で夜間中学を設置することには消極的だった。

このような状況の下、横浜市の場合、子安浜の漁村地区で、地元の漁業組合と小・中学校の教員たちが自主的に、未認可で夜間での授業を開始している。子安浜の漁村地区でも昼間に漁にでる子どもたちは長期欠席しており、学齢期にも関わらず、義務教育機会が保障されているとは言えない状況であった。その一方で、漁に出るのを休ませ、昼に学校に通わせようとするれば、人手不足に陥り、漁業の仕事に影響が出るというジレンマが生じていた。このジレンマを解消する一時的方途として、学校内部（本校）と学校外（西浜・東浜漁業組合事務所）でそれぞれ夜間学級を開校した。ここで参考にしたいのは佐藤（1997）による教職の「無限界性」の議論である。学校現場で生じる様々な問題への対応、それは長期欠席・不就学なども含まれるが、それらの対応を求められ教師が多忙化すると教師と

しての専門性を発揮する領域になかなかコミットできなくなり教育の空洞化をもたらす。そうならないように、規則重視や形式主義に重きを置きながら、厄介ごとに巻き込まれないよう教師の自己防衛しようとする行為を誘発するマイナス面がある。その反面、様々な教育課題に対応することによって、それまでの伝統的な教育概念を教員自らが編み直し、拡大・再構成する契機を準備できるというプラスの側面もあり、両義的である。以上、述べてきた教職でカバーすべきポジションの無限界性に関するジレンマを孕みつつも、学校外部の組織（子安浜漁業組合）と学校内部の教員が協働して漁業組合員が学べる夜間中学を開設した事例は今日的示唆を得うる。

第3に、公立学校の設置経緯に至るまでの順序が従来と逆転している点である。通常、義務教育学校は、市町村教育委員会が計画し、学校を設置し、教員配置を教育行政側主導で行うことが一般的である。しかし、横浜市立浦島丘中学校の場合、漁村で働く子どもたちを主体に考え、仕事の後に夜間に授業を行うというアイデアは教育行政ではなく、漁業協同組合によるものであった。戦前、横浜市内には大正末期に小学校18校、昭和10年代後半には12校に夜間学級を設置し、長欠対策を担ってきた実績がある。漁業組合が協力を依頼した子安浜小学校の教員たちは、かつて、夜間小学校があり、夜間に授業を行った経験がある教員がいたこと、そして、子安浜東浜事務所には、かつて青年学校が開設されており、その場所を夜間学級で使用できる好条件があったことは少なからず夜間学級の開設に影響を与えていると思われる。浦島丘中学校の場合、戦前まで小学校に特設されていた夜間学級を戦後の義務教育制度の下で新たに展開しようと試みたものであると言える。

以上、横浜市の夜間中学の開設とその後の展開のあゆみから考えられる教育から排除される子どもたちへの教育機会の確保に関する今日的示唆とは、児童労働が事実上、容認された環境下で義務教育機会の保障を可能な限り充実させるというジレンマの渦中にありながらも、従来の教育概念を再構成し、生徒を主体に考えた就学保障システムの一つとして、夜間中学を開設しようとした地域住民と学校内の教員との協働性にある。

参考文献

- ・浅野慎一（2021）「夜間中学とその生徒の史的変遷過程」『基礎教育保障学研究』第5巻、77 - 93 頁。
- ・江口怜（2014）「学校社会事業としての夜間中学：1950 - 60 年代の京都市の事例に着目して」『東京大学大学院教育学研究科紀要』（53）7 - 18 頁。
- ・江口怜（2015）「夜間中学からみる戦後の日本社会」木村元編、日本学術振興会科学研究費助金基礎研究（C）研究成果報告書『日本における学校化社会の成立過程 - その基盤的研究』。
- ・江口怜（2015）「1950 年代の和歌山県における部落子ども会と夜間学級：新宮市立城南中学校の事例を中心に」『東京大学大学院教育学研究科基礎教育学研究室』101 - 114 頁。
- ・大多和雅絵（2017）『戦後の夜間中学校の歴史』六花出版。
- ・尾形利雄・長田三男（1976）『夜間中学・定時制高校の研究』校倉書房。
- ・佐藤学（1997）『教師というアポリア』世織書房。
- ・全国夜間中学校研究会（1969）『第16回全国夜間中学校研究会大会要項・研究資料』、全国夜間中学校研究会、23 頁。

- ・東西興業株式会社 (1997) 『新しき道のしるべに東西興業株式会社 25 年史』高輪出版社。
- ・藤野豊 (2012) 「戦後の人身売買」大月書店。
- ・細井和喜 (1925) 『女工哀史』改造社。
- ・松崎運之助 (1979) 『夜間中学 その歴史と現在』白石書店。
- ・文部科学省「二. 勤労青少年の教育」『学制百年史』
https://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/html/others/detail/1317715.htm (閲覧日: 2022 年 2 月 25 日)
- ・文部省 (1958) 『新制義務教育の 10 年: 教育委員会制度 10 周年記念』19 頁。
- ・文部省調査局統計課 (1959) 「昭和 33 年度長期欠席児童生徒調査 (昭和 34 年 12 月)」9 頁。
- ・横関理恵 (2012) 「戦後における中学校夜間学級史の時期分に関する一考察: 『全国夜間中学校研究大会記録誌』を手掛かりに」日本教育学会大会研究発表要項 71。
- ・横関理恵 (2017) 「戦後における中学校夜間学級の成立過程: 1947 年から 1960 年代の奈良県に着目して」『教育学の研究と実践』(12) 北海道教育学会、13 - 23 頁。
- ・横浜市教育委員会事務局 (1950) 『教育年鑑昭和 25 年度』横浜市教育委員会。
- ・横浜市教育委員会事務局 (1953) 『教育年鑑昭和 27 年度』横浜市教育委員会。
- ・横浜市教育委員会事務局 (1954) 『教育年鑑昭和 28 年度』横浜市教育委員会。
- ・横浜市教育委員会事務局 (1955) 『教育年鑑昭和 29 年度』横浜市教育委員会。
- ・横浜市夜間中学校研究会 (1965) 『15 年の歩み』横浜市夜間中学研究会。
- ・横浜市立浦島丘中学校 (1971) 『昭和 51 年夜間中学のあゆみ—昭和 25 年からの思い出』横浜市立浦島丘中学校。

注

- 1 戦後、日本は就学年限が一举に 3 年延長されたにも関わらず、当初から、男女の平均就学率は 99% を超え、1964 (昭和 39) 年には 99.9% に達した。同年の世界先進主要国の就学率はイギリス・西ドイツ 99.7%、アメリカ 99.4%、フランス 90.0% であり、日本がトップであった。
- 2 戦後から 1960 年代までの夜間中学の開設過程を検討した研究は 2000 年代以降、いくつか発表されている。例えば、京都を対象とした (江口、2014)、和歌山を対象とした江口 (2015b)、奈良を対象とした横関 (2017) がある。
- 3 細井 (1925) には、悲惨な年少労働の実態が克明に記録されている。例えば、「出発するには顔色も赧らかな健康さうな娘」が僅か三年の女工生活の間に「さながら幽霊のやうに蒼白かつ痩せ衰えて」(細井、1925: 37) と見るも無残な姿で郷里に帰ってくる有様が記録されている。また、当時の紡績女工の間で「四つとせ、夜も寝ないで夜業する、長い寿命も短くなる 皆さんあわれと思わんせ」(細井、1925: 331) といった「数え歌」が歌われていたと記録されている。細井 (1925) は「これが肝心な成長期に在る幼年工にとって、如何に精神的並び肉体的障害を与えるか・・・軽かんざん人道的問題」(細井、1925: 117) と論じており、細井の記録からも、年少労働の過酷さの一端を窺い知ることができよう。
- 4 1947 (昭和 22) 年 4 月「労働基準法」(第 56 条) では 15 歳未満の児童を労働者として使用することを禁止している (第 1 項)。例外的に満 15 歳未満 (ただし、満 12 歳以上) の児童を修学時間外に使用することを認めている。しかし、この場合、児童の健康および福祉に有害ではなく、かつ労働が軽易なものと規定し、行政の許可を受けることを要請していた。労働時間においても修学時間を通算して 1 日に 7 時間を超えてはならない

と規定した（第 60 条第 2 項）。

- 5 1938（昭和 11）年に子安浜漁業組合は子安浜協同組合に改組、1941（昭和 16）年に組合が東西に分裂し、子安浜漁業協同組合と西子安浜漁業協同組合となる（東西興業株式会社、1997：331）。
- 6 青年学校とは、1935（昭和 10）年に公布された青年学校令に基づいた勤労青少年教育を行う教育機関であり、太平洋戦争終戦後、1947 年の学校教育法が制定されるまで存続した。青年学校は、当時の義務教育期間である尋常小学校（のちに国民学校初等科）6 年を卒業した後、中等教育学校（中学校・高等女子学校・実業高校）に進学せず、勤労に従事する青少年に対して社会教育を行った。青年学校が設置される前は、実業補習学校と青年訓練所がこの役割を担ったが、この二つの教育機関を存続させることは地方公共団体の財政負担が重くなるなどの問題点があった。これを解消するために、実業補習学校と青年訓練所を統合し誕生したのが青年学校であった。戦時下の困難な状況の下、青年学校の施設は小学校に付設されることが多く、専任教員は不足していた。だが、勤労青年の職務の形態が複雑であり、それに応じた教育内容、職業訓練を教える教員養成は容易ではなかった。1947 年学校教育法施行に伴い青年学校令は執行し、青年学校は廃止され、その施設、教員、生徒は新制中学校へ移管された（文部科学省、「学制百年史」）。戦前に青年学校を小学校ではなく漁業組合事務所に付設したのが本稿で対象とした横浜市子安浜であった。

【謝辞】

本稿の執筆にあたり、神奈川県立図書館リファレンス担当者には、横浜市立浦島丘中学校関連資料のご教示を頂いた。拓殖大学北海道短期大学図書館堤香苗司書には、横浜市立図書館より横浜市夜間中学研究会資料の入手にご尽力いただいた。ジャパントータルサービス株式会社（旧東西興行株式会社）総務課村木様には、戦前戦後の子安浜漁業組合に関する歴史的資料、東西興業株式会社（1997）『新しき道のしるべに 東西興業株式会社 25 年史』高輪出版社をご恵与いただいた。皆様に拝謝申し上げます。

なお、本稿は 2021 年度日本学術振興会科学研究費助成事業／若手研究「公教育における学齢超過者の基礎教育保障問題と補償教育—教育ガバナンス・アプローチ」（研究課題番号：21K13519/研究代表者：横関理恵）の助成を受けた。

寒地における直播水稻の品種別生育・倒伏特性

岡田佳菜子*、笹原我斗**、若松泰成**

Growth and lodging characteristics of rice varieties under direct seeding in Hokkaido

Kanako Okada, Kaito Sasahara, Taisei Wakamatsu

概要：北海道の水稲湛水直播栽培における品種別の乾物生産および倒伏特性を明らかにした。「そらゆたか」は他の品種と比べ一穂重が大きく、高いシンク容量を持つことが明らかとなった。また「そらゆたか」は出穂期以降も窒素吸収速度が高く維持され、葉色が高まったことにより、登熟期の個体群生長速度が高かった。これらの結果から「そらゆたか」では高いシンク容量と、登熟期の旺盛な乾物生産能力により多収性を示すことが明らかとなった。「そらゆたか」の押し倒し抵抗値は大きい傾向にあり、これは一穂当たりの押し倒し抵抗値が大きいためであった。「そらゆたか」では登熟期に窒素吸収速度を高く維持していたことから、出穂後の根系の活性が高く、押し倒し抵抗値が大きくなったと推察した。

キーワード：多収水稻、乾物生産、収穫指数、窒素吸収量、転び型倒伏

1. はじめに

水稻の直播栽培は育苗を省略できることから、春先の労働力不足を解消でき、複合経営および規模拡大を行うための有効な栽培方法である。北海道は寒地のため圃場における作付け期間が限られ、直播に適した早生の品種の育種が行われてきた。

国内では食料自給率の向上を目指し（農林水産省 2015）、飼料米をはじめとする戦略作物の生産拡大を図ることになっている。2015 年から始められた水田活用の直接支払交付金により、水田を活用して飼料用米及び米粉用の米を生産した農業者は、生産数量に応じて交付金を受けられるようになった。このため水稻における多収栽培技術が改めて見直されている。一方、北海道において主食用米として直播栽培を行った場合、同一品種を移植栽培したときと比べ収量は 1 割少なくなるといわれている。したがって、主食用米を栽培する生産者は、より多くの収量を得るため、標準より多くの窒素を施肥する傾向にある。

寒地において水稻品種の多収性は、籾数を多くすることと同時に、穂への高い乾物分配率により収穫指数を高めることも重要な要因であるといわれている（黒田ら 1999；林 2021）。品種の耐倒伏性は多収品種に必要な特性の一つである。直播栽培では移植栽培と比較して、種子の出芽本数を安定的に確保するため播種深度が浅く、転び型倒伏を生じやすい。また、北海道の直播栽培では移植栽培と比べ収量を穂数により確保するため密植となりやすく、稈が軟弱となり、挫折の恐れがある。

本試験では、北海道内において水稻直播栽培に使用されている非主食用米品種と主食用

*：農学ビジネス学科 連絡先：kokada@takushoku-hc.ac.jp、**：農学ビジネス学科 2021 年卒業生

米品種を使い、湛水直播栽培における乾物生産特性および倒伏特性を明らかにすることを目的とした。

2. 試験方法

試験は 2020 年に拓殖大学北海道短期大学内の水稲直播連作圃場で実施した。基肥は窒素 7.5~11.5、リン酸 8.0、カリ 4.0g/m²を、リン酸とカリは耕起前に、窒素は 2 回目の代掻きの前に施用し混和した。播種は 5 月 9 日にヤンマーの直播専用点播播種機を使用して、催芽籾を乾籾換算 10 kg/10a、栽植密度 42.0 株/m²で行った。播種後は出芽まで落水状態を保ち、出芽を確認後は湛水状態とした。品種は「えみまる」（主食用、やや早生、偏穂数型）、「ほしまる」（主食用、早生、穂数型）、「そらゆたか」（非主食用、やや早生、偏穂数型）の 3 品種を使用し、1 区面積を 130 m²として品種ごとに窒素施肥量の異なる 3 区（少肥、標準、多肥（基肥+追肥）=7.5+0.0, 9.5+1.0, 11.5+4.0 Ng/m²）を設けた。成熟期は「えみまる」、「ほしまる」は 10 月 1 日、「そらゆたか」は 10 月 5 日となった。本試験は窒素施肥量の異なる区を反復として、品種ごとの生育の違いを解析した。

生育調査は、苗立ち本数を 188 本/m²にそろえた 2 条×2 株の調査区を処理区ごとに複数設け、生育時期ごとに一処理区当たり 3 ヶ所の調査区から稲株を根ごと回収し根を切除後、茎数と完全展開第 2 葉の葉色（SPAD502, ミノルタ社）を計測し、葉、茎、穂に分け 70℃で 72 時間乾燥後、乾物重を計測した。乾物重に使用したサンプルは、粉碎し、窒素含有率を SUMIGRAPH NC-TRINITY(SCAS 株式会社)で計測し、これを乾物重と掛け合わせて窒素吸収量を求めた。

倒伏調査は、9 月 14 日と 15 日（出穂 41、42 日後）に行った。倒伏度は目視で 5 段階評価とした。押し倒し抵抗値は、立毛状態の稲の地際から 10 cm 高さにデジタルフォースゲージ（FG-5000A、Lutron 社）を押し当て計測した。地上部モーメントは地上部生重×稈長により求めた。挫折重は茎稈挫折強度試験機（木屋製作所）を使用して第Ⅲ節間長の挫折時最大荷重を計測し、支点間距離を 4 cm として、(1/4)×挫折時最大荷重×支点間距離により算出した。倒伏指数は、地上部モーメント(gcm)÷押し倒し抵抗値(g/本)×地際からの高さ(cm)×100 により算出した。これらの計測は上述の苗立ちをそろえた調査区を 1 処理区あたり 3 ヶ所使用し、それぞれから 3 株選定して行った。統計処理は、統計解析ソフト JMP14.0 を使用した。

3. 結果と考察

1) 品種ごとの乾物生産特性

「そらゆたか」は成熟期の穂乾物重が最も重い傾向にあり、「えみまる」の 1.4 倍、「ほしまる」の 1.3 倍であった（表 1）。「そらゆたか」で重くなったのは、他の 2 品種と比べ乾物重が多く、穂への乾物分配率が高い傾向にあるためであった。そこで「そらゆたか」において穂乾物重の重くなる理由を、個体群生長速度とシンク容量に分けて考察した。

表1 成熟期における品種ごとの乾物特性および窒素吸収量

品種	倒伏	穂乾物重	全乾物重	穂への 分配率	穂数 (本/㎡)	1穂重 (g/本)	窒素吸収量 (g/㎡)
		(g/㎡)	(g/㎡)				
えみまる	無	593	1222	48 b	716	0.83 a	10.3
ほしまる	無	651	1172	55 a	713	0.90 b	9.9
そらゆたか	無	836	1487	59 a	639	1.32 b	12.5

異なる文字間には有意差あり (Tukeyの多重検定, $p < 0.05$)

表2 品種ごとの期間別個体群生長速度および窒素吸収速度

品種	個体群成長速度(g/㎡/d)			窒素吸収速度(g/㎡/d)		
	I	II	III	I	II	III
えみまる	1.7	21.0	11.1	5.1	18.4	4.2
ほしまる	1.2	18.2	12.3	4.1	23.1	1.9
そらゆたか	1.4	21.7	16.5	4.4	23.5	6.7

I：播種から幼穂形成期、II：幼穂形成期から出穂期、III：出穂期から成熟期

「そらゆたか」の個体群生長速度をみると、播種から幼穂形成期までは「えみまる」の次に大きい、幼穂形成期から出穂期は「えみまる」と同等になり、出穂期から成熟期はどの品種よりも大きく、登熟期にソース能力の高いことが明らかとなった (表 2)。一方、窒素の吸収から「そらゆたか」の多収性を解析すると、成熟期の窒素吸収量は「そらゆたか」で最も多い傾向となり、施肥窒素の吸収利用効率が高くなると推察された (表 1)。これは「そらゆたか」において出穂期以降の窒素吸収速度がどの品種よりも大きくなるためであった (表 2)。そこで、品種ごとに生育期間中の葉色の推移をみると、どの品種も幼穂形成期以降に低下し始めるが、「そらゆたか」は出穂期後の低下が緩やかで他の 2 品種と比べ成熟期は有意に高く保たれていた (図 1)。これらのことから、「そらゆたか」は出穂期以降の窒素吸収能力が高く、葉色を高く維持できたことにより、登熟期の光合成速度が高く、乾物重が増大したと考えられる。また、「そらゆたか」は穂数が比較的少ないことから、登熟期の草型を良好に保つことができたことも、高い光合成能力を維持できた理由の一つと推察される。

一方、シンク容量 (総粒数×千粒重/1000) は、本試験では調査を行っていないが、佐藤ら (2021) の収量データを使用して計算すると、「ほしまる」743 kg/10a に対して「そらゆたか」は 936 kg/10a となり、「そらゆたか」は「ほしまる」の 1.26 倍であった。本試験の「そらゆたか」では、他品種と比べ穂数は少ないが、一穂重は有意に重かったことから ($p < 0.05$, 表 1)、玄米千粒重と一穂粒数によりシンク容量を確保してると考えられる (佐藤ら, 2021)。

以上のことから、「そらゆたか」は他品種と比べ高いシンク容量を持ち、さらに登熟期

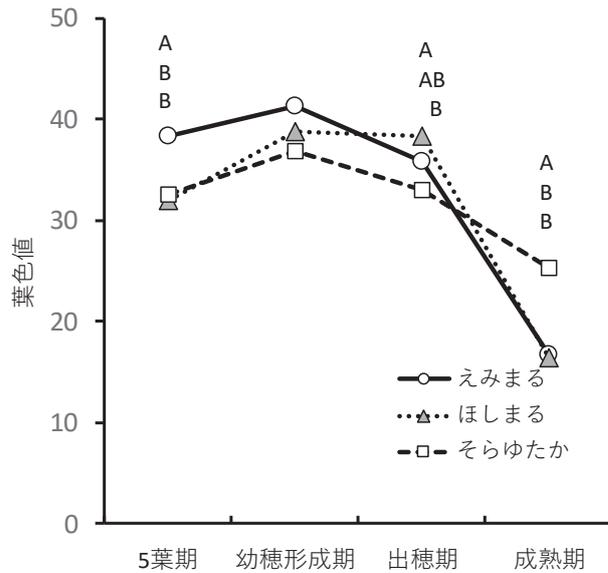


図1 品種ごとの葉色値の推移
異なる文字間には水準差あり (Tukeyの多重比較検定, $p < 0.05$) .

の窒素吸収速度が高く、葉色が高く維持されるためソース能力が高くなり、これらの結果として高い穂の乾物生産能力を示すことが明らかとなった。

「えみまる」の成熟期の穂の乾物重は、「ほしまる」と比べ 58g/m^2 軽い傾向にあった。これは「えみまる」の穂への乾物分配率が低いためであった ($p < 0.05$ 、表1)。「えみまる」の個体群生長速度は、幼穂形成期までは最も大きくなり、窒素吸収速度および葉色の高い傾向が認められた (表2、図1)。このことから「えみまる」は生育初期において多くの窒素を吸収し、葉色が高かったことから、個体群生長速度が大きくなり優れた初期生育を示したと考えられる。「えみまる」は低温苗立ち性の高い性質をもつことから、生育初期の低温条件下において高い生育能力を持つことが推察される。一方、幼穂形成期以降の個体群生長速度は「ほしまる」とほぼ変わらなかった。「えみまる」の穂数と一穂乾物重を見ると、穂数は「ほしまる」と同等であるが、一穂重が軽い傾向にあった。「えみまる」は「ほしまる」よりも一穂粒数はやや多いが玄米千粒重が小さい品種であることから (北海道立総合研究機構 2018)、一穂重が小さくなったと考えられる。これらのことから、「えみまる」は初期の乾物生産能力は優れているが、中後期は「ほしまる」と変わらず、さらにシンク容量が小さいため穂への乾物分配が少なく、穂乾物重が少なくなったと考えられる。

2) 品種ごとの倒伏特性

一般的に、地上部モーメントが大きいと降雨により穂からたわみを生じ倒伏につながる。その後、風により根株ごと揺さぶられ、稲株が転ぶ「転び型倒伏」、もしくは稈のたわみから挫折する、「挫折型倒伏」を生じる。本試験では、転び型倒伏に対する稲株の抵抗値を押し倒し抵抗値、挫折型倒伏に対する抵抗値を挫折重により評価した。北海道の「ゆきひかり」の移植栽培では、倒伏に対する安全指標が設けられている。地上部モーメントは 450 から 530gcm 、挫折重は 530 から 630gcm である (北海道 1986)。押し倒し抵抗値に関して北海道の例はないが、府県の移植水稻において株あたりの値が 950g 以下

表3 品種ごとの倒伏特性

品種	地上部	稈長 (cm)	押し倒し抵抗値		挫折重 (gcm)	曲げ応力 (g mm ⁻²)	断面係数 (mm ³)	
	モーメント (gcm)		(g/株)	(g/本)				
えみまる	449	66.7	1516	80 b	755	1197 ab	7	b
ほしまる	337	65.5	1424	73 b	729	1408 ab	5	b
そらゆたか	494	68.7	1710	96 a	793	886 b	10	a

地上部モーメントと挫折重は一穂当たりの値を示す。

異なる文字間には有意差あり (Tukeyの多重検定, $p < 0.05$)

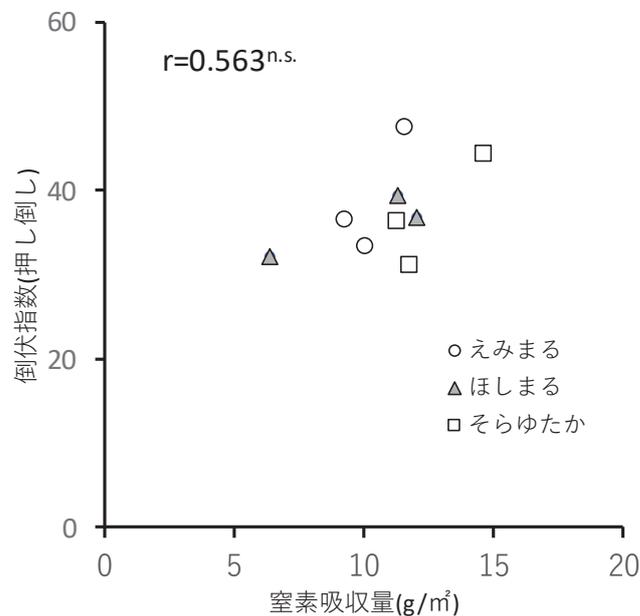


図2 窒素吸収量と倒伏指数の関係
n.s. : 有意差無し ($p < 0.05$, $n = 9$)

になると転び型倒伏を示すといわれている (寺島ら 1992)。本試験は直播栽培であり、品種も異なることから直接これらの指標値を当てはめることはできないが、本試験の地上部モーメントはいずれも指標値より小さく、挫折重と押し倒し抵抗値はいずれも指標値より大きくなり、倒伏は認められなかった (表 3)。

品種ごとに倒伏に関わる要因を比較すると、「そらゆたか」は地上部モーメントが最も大きかったが、押し倒し抵抗値および挫折重も大きい傾向にあった。「そらゆたか」の1株当たりの押し倒し抵抗値が大きいのは、穂数が多いためではなく、一穂当たりの押し倒し抵抗値が大きいことによるものであった ($p < 0.05$)。このことから、一穂当たりの押し倒しには品種間差異のあることが明らかとなった。押し倒し抵抗値は根の発達がよいと大きくなると報告されている (寺島ら 1994)。本試験では登熟期に「そらゆたか」の窒素吸収速度が高くなる結果が得られ、出穂後の根系の活力が高く維持されていた可能性がある。

一方、「そらゆたか」において挫折重が大きいのは断面係数が大きいためであった。北海道（2021）によると、「そらゆたか」の稈の太さと剛柔性はやや太く、やや剛であるのに対して、「ほしまる」はやや細く、中である。このことから「そらゆたか」は稈が太いことにより挫折重が大きかったと考えられる。

「えみまる」の地上部モーメントは「ほしまる」よりもやや大きく、このとき挫折重および押し倒し抵抗値も大きい傾向にあった。そこで押し倒し抵抗値に対する地上部モーメントの割合（倒伏指数）をもとめ、成熟期の窒素吸収量との関係を見た（図 2）。両者の間には明確な関係は認められなかったが、「ほしまる」は窒素吸収量が増加しても倒伏指数は高まらないのに対して、「そらゆたか」と「えみまる」は、標準(N10.5g/m²)より多肥(N10.5g/m²)条件下で倒伏指数が急激に高まる傾向にあった。特に「えみまる」では、多施肥のとき「ほしまる」と同程度の窒素吸収量にも関わらず倒伏指数が高い傾向にあることから、窒素の多施用により転び型倒伏の危険性が高まる可能性があると考えられる。栽培現場では、一般米向け用の直播栽培においても、窒素の多施用により増収を目指す傾向にあり、成熟期の窒素吸収量は 10g/m²以上となることが多い。本試験では転び型倒伏を生じる原因を議論しなかったが、水稻直播用の新規品種を育成するうえで、多窒素条件になるとどのような要因により転び型倒伏を生じるかを明らかにすることは重要なことと考えられる。

4. 引用文献

- 林 怜史 2014. 北海道向け多収水稻品種「きたあおば」の多収要因と収量性. 北農, 81, 2-7.
- 北海道農政部 1986. 窒素吸収特性からみた「ゆきひかり」の耐倒伏性について, 北海道指導参考事項.
- 北海道立総合研究機構 2018. 水稻新品種候補「上育 471 号」の概要.
- 黒田 栄喜, 東 直邦, 岡田 貴, 阿部 進, 平野 貢, 村田 孝雄 1999. 寒冷地を対象とした新規育成品種における収量性, 各収量構成要素および収穫指数の比較. 日本作物学会紀事, 68, 235-244.
- 農林水産省 2015. 食料・農業・農村基本計画, 45.
- 佐藤 博一, 尾崎 洋人, 木下 雅文, 丸田 泰史, 其田 達也, 平山 裕治, 田中 一生, 菅原 彰, 手塚 光明 2021. 水稻新品種「そらゆたか」の育成. 北海道立総合研究機構農業試験場集報, 105, 13-25.
- 寺島 一男, 秋田 重誠, 酒井 長雄 1992. 水管理条件が湛水直播水稻の耐ころび型倒伏性と収量に及ぼす影響 直播水稻の耐倒伏性に関与する生理生態的形質 第1報 押し倒し抵抗測定による耐ころび型倒伏性の品種間比較. 日本作物学会紀事, 61, 380-387.
- 寺島 一男, 尾形 武文, 秋田 重誠 1994. 直播水稻の耐倒伏性に関与する生理生態的形質 第2報 耐ころび型倒伏性品種の根の生育特性. 日本作物学会紀事, 63, 34-41.
- 付記：本報告の一部は 2020 年度日本育種学会・日本作物学会 北海道談話会において発表した。

深川市における2021年畑作物の生育・収量についての一考察

二木浩志*、大道雅之*、松久晃治郎**、河井虎之介**

Growth and Yield of Field Crops in 2021 Fukagawa City

Hiroshi Futatuki, Masayuki Omichi, Kouziron Matuhisa, Toranosuke Kawai

概要：2021年の深川市の農耕期間の気象は、夏日は平年47日に対して63日、真夏日は平年4日に対して24日と猛暑で、特に7月～8月第1半旬の最高気温は平均29.6℃、降雨量は6.0mmで殆ど降雨はなく経過した。この時期は畑作物のショウズ、ダイズ、ソバの開花・着莢（結実）時期に当たり、各作物の生育は大きく影響を受けた。しかし、収量への影響は作物により異なり、ダイズは減収せず、ショウズ・ソバは大きく減収した。高温遭遇再現試験として、気温を36℃に設定したインキュベータ内で1～5日処理したが、処理後の着莢数には有意な差はみられなかった。

キーワード：ショウズ、ダイズ、ソバ、北海道、夏季高温

I. 緒言

2021年の深川市における農耕期間（5月～9月）の気象は、深川アメダスによると積算気温で平年より166℃多く、総降雨量は251mm少なく、日照時間は159時間多かった。特に夏日は平年47日に対して63日、真夏日は平年4日に対して24日と暑い夏であった。更に7月～8月第1半旬の気温は、最高気温の平均29.6℃、降雨量は6.0mmで降雨は極端に少なく、日照時間は270.9時間であった（図1）。この時期はダイズ、ショウズ、ソバの開花・着莢（結実）時期に当たり、最高気温が7月12日～8月8日まで24日間30℃を超える真夏日が続いた（7月20日のみ29.7℃）。これらの影響について調査し、今後の栽培管理への活用を検討した。

II. 材料および方法

2021年に、拓殖大学北海道短期大学（以下、拓大）の実験・実習農場においてショウズ、ダイズ、ソバの試験を行った。ショウズは、5月31日に「しゅまり」を条間60cm、株間を10、15、20cmの3段階として、1株に2粒播種した。施肥は、10a当たり窒素1.5kgリン酸11kgを施用した。ダイズは、5月18日に「トヨハルカ」を条間60cm、株間を5、13、20cmの3段階として、1株に5cmは1粒、13cmと20cmは2粒播種した。施肥は、10a当たり窒素3kgリン酸11kgを施用した。ソバは、「キタワセソバ」を6月15日に、条間30cmでm²当たり300粒播種した。施肥は、10a当たり窒素5kgリン酸10kg加里5kgを施用した。ショウズと大豆は、各試験区2反復、ソバは反復なしとした。

*：農学ビジネス学科 連絡先：futatsuki@takushoku-hc.ac.jp、**：農学ビジネス学科2年生

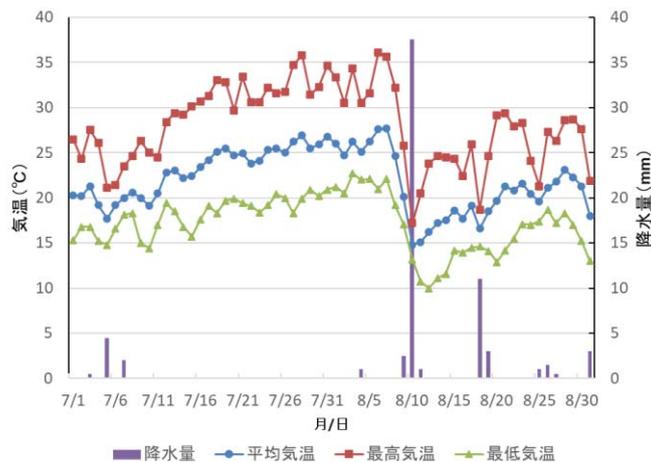


図1 2021年深川アメダスにおける7・8月の気温と降水量

調査は、ショウズは8月17日と8月31日に各区3株、9月17日と9月24日に各区10株について着莢数を調査した。9月22日に成熟期の生育を各区10株調査し、3.6 m²/区を刈り取り、網袋に入れてビニールハウス内で乾燥後、10月18日に子実重と百粒重を調査した。ダイズは、8月31日、9月13日、9月27日に各区10株について着莢数を調査した。9月27日に成熟期の生育を各区10株調査し、3.6 m²/区を刈り取り、網袋に入れてビニールハウス内で乾燥後、10月6日に子実重と百粒重を調査した。ソバは、9月13日に圃場内の3か所から各々1.8 m²を刈り取り、株当たり小花数、稔実粒数を調査し、網袋に入れてビニールハウス内で乾燥後、9月17日に精選収量および百粒重を調査した。

北海道内の地域比較のため、道総研中央農業試験場、同上川農業試験場における作況調査のデータと比較した。その場合は、本学の試験は20 cm区のデータを対象とした。

ショウズと大豆に対する開花・着莢（結実）時期の高温の影響を調べるために、8月18日にポット播種し、ガラス温室内で育成した材料を、気温36°C、湿度70%、日長12時間に設定したインキュベータ（東京理化工機、FLI-2010A）内で、1日から5日間高温処理を行った（表1）。調査は、ショウズは処理後11月8日まで草丈、葉数および0.5cm以上の着莢数を調査した。ダイズは10月11日と10月25日に草丈、葉数および1cm以上の着莢数を調査した。

III. 結果および考察

1 拓大実習圃場の生育・収量と農業試験場の比較

表2には、ショウズの成熟期における生育と収量を農業試験場と比較して示した。主茎長、主茎節数、着莢数は中央農試、上川農試と比べて拓大で明らかに劣った。一方、分枝数は拓大が最も多かった。子実重は中央農試が420kg/10aで最も高く、次いで上川農試が271kg/10a、拓大は140kg/10aと最も低かった。農業試験場における2021年度の子実重は、平年に比べ中央農試は高く作況は良、上川農試は低く作況は不良であった。表3には、拓大における栽植密度の影響を示した。疎植の20cmで分枝数が多かった他は、有意な差異は認められなかったが、密植ほど収量はやや低い傾向にあった。

表1 ショウズとダイズに対する高温遭遇再現試験の方法

品目	品種	播種日	処理区	区名	ポット数	処理開始	処理終了	最終調査日
ショウズ	しゅまり	8月18日	対照区	対照大	15cm×3ポット	無し	無し	11月8日
				対照小	9cm×3ポット			
			高温処理区	入庫1日小	9cmポット×2ポット	9月27日	9月30日	
				入庫3日小	9cmポット×3ポット			
				入庫3日大	15cmポット×3ポット			
				入庫5日小	9cmポット×2ポット			
ダイズ	トヨハルカ	8月18日	対照区	対照大	15cm×3ポット	無し	無し	11月8日
				対照小	9cm×3ポット			
			高温処理区	入庫1日小	9cmポット×2ポット	9月27日	9月30日	
				入庫3日小	9cmポット×3ポット			
				入庫3日大	15cmポット×3ポット			
				入庫5日小	9cmポット×2ポット			

処理は、インキュベータ内で気温36°C、湿度70%、日長12時間とした。



写真1 ショウズ生育調査（7月7日）



写真2 ダイズの生育（7月7日）

表4には、ダイズの成熟期における生育と収量を農業試験場と比較して示した。主茎長は上川農試が最も長く、中央農試が最も短かった。主茎節数、分枝数、拓大が最も少なかったが、着莢数は拓大が最も多かった。子実重は中央農試が479kg/10aで最も高く、上川農試は320kg/10a、拓大は355kg/10aであった。2021年度を平年に比べると、中央農試は平年よりも百粒重は軽かったものの着莢数が多く、作況は良であった。上川農試では、9月20日までは平年並みであったが、百粒重が軽く子実重が平年を下回り、作況は不良であった。表5には、拓大における栽植密度の影響を示した。疎植の20cm区は株当たりの着莢数が明らかに多く、統計的に有意ではなかったが子実重も高かった。

表6には、拓大におけるソバの成熟期における生育と収量を示した。株当たり小花数に対する稔実粒数を稔実割合として示したところ、場所による差も大きかったが、1.2~3.3%と低かった。精選収量も、圃場の内の場所による差が大きく、平均では34kg/10aと低収であった。

このように、ショウズは、中央農試と上川農試と比べて、拓大は高温・干ばつの影響を強く受け、収量は平年の50%以下にとどまった。ショウズは開花・着莢時期に高温干ばつの影響を受けやすいことが強く示唆された。ダイズは、中央農試と上川農試と比べても拓

大の子実重の差は大きくなく、高温・干ばつの影響を受けたものの、収量は平年並であった。ソバは、高温・干ばつの影響を受け稔実割合が低く、収量は平年より大きく減少した。

表2 ショウズの成熟期における生育・収量の地域比較

地域	品種	年	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数	着莢数 (莢/株)	1莢内粒 数(粒)	子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)
中央農試	エリモショウズ	2021年	56.7	15.2	5.7	59.1	2.6	420	16.2
上川農試	エリモショウズ	2021年	51.5	15.0	6.3	33.0		271	18.7
拓大20cm区	しゅまり	2021年	37.6	12.4	11.7	15.8	4.3	140	14.9
中央農試	エリモショウズ	平年	64.1	14.4	3.8	52.3	6.2	330	13.3
上川農試	エリモショウズ	平年	72.0	14.1	5.8	58.0		375	14.1

表3 拓大におけるショウズ成熟期の生育・収量

区	本数/(株)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本/株)	着莢数 (莢/株)	稔実総粒 数(粒/ 株)	1莢粒数 (粒/莢)	子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)
20cm区	2.0	37.6	12.4	11.7	15.8	55.2	4.3	140	14.9
15cm区	1.9	33.2	11.3	6.4	9.4	61.2	5.8	135	15.1
10cm区	2.0	32.0	10.3	7.0	7.9	36.6	4.7	133	14.1
分散分析	ns	ns	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns

分散分析 *5%の有意差が認められた。ns有意差無し

表4 ダイズの成熟期における生育・収量の地域比較

地域	品種	年	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数	着莢数 (莢/株)	1莢内粒 数(粒)	子実重 (kg/10a)	百粒重 (g)
中央農試	トヨムスメ	2021年	48.2	9.8	8	83	1.86	479	36.2
上川農試	ユキホマレ	2021年	62.9	10.0	5.8	79		320	30.0
拓大	トヨハルカ	2021年	50.6	9.5	5.6	96	2.03	355	36.0
中央農試	トヨムスメ	平年	51.2	9.8	9.7	67	1.89	408	39.0
上川農試	ユキホマレ	平年	59.5	10.3	6.4	80		419	33.4

表5 拓大におけるダイズ成熟期の生育・収量

区	株当たり 本数(本/ 株)	主茎長 (cm)	最下莢下		主茎節数 (節)	分枝数 (本/株)	着莢数 (莢/株)	稔実総粒 数(粒/ 株)	1莢粒数 (粒/莢)	子実量 (kg/10a)	100粒重 (g)	
			最下着莢 位置(cm)	位位置 (刈り取り 位置)								
20cm区	2.0	50.6	12.3 b	5.9 b	2.0	9.5	5.6	98.2 a	98.8 a	2.0	355	36.0
13cm区	2.0	56.9	9.9 c	10.5 ab	2.5	9.7	3.7	62.4 b	63.7 b	2.1	275	34.4
5cm区	1.0	57.5	23.7 a	16.7 a	4.6	10.2	1.1	10.0 c	20.7 c	2.2	280	32.7

異なる英字間にはTukeyの検定で5%(*)で有意差がみとめられた

表 6 拡大におけるソバ成熟期の生育と収量

区	株数 (株/m ²)	小花数 (個/株)	稔実粒数 (粒/株)	稔実割合 (%)	精選収量 (kg/10a)	100粒重 (g)
道路側	93.8	2017	23.7	1.2	19.7	2.8
中央	91.5	1509	24.3	1.9	7.4	3.2
農道側	118.3	1268	33.8	3.3	74.2	3.4
平均	101.2	1598	27.3	2.1	33.8	3.1

2 拡大におけるショウズとダイズの着莢状況と高温遭遇再現試験

表 7 に、ショウズの株あたり着莢数の推移を示した。8 月 17 日には、0.1~1.9 莢/株と極めて少なかったが、8 月 31 日には、7.7~9.4 莢/株の着莢がみられ、成熟期には株間が広いほど着莢数は多くなった。着莢の状況を節位別に調べたところ、各区ともに 1~5 節の割合は最も低く、9 節以上の割合が 50% を占めた (表 8)。つまり、7 月中旬から 8 月上旬には、高温の影響により開花しても着莢しない状況が続き、8 月下旬以降にやっと着莢し始めたことがわかった。

表 9 に、ダイズの個体あたり着莢数を示した。いずれの区においても、8 月 31 日に比べ 9 月 13 日には、着莢数は 2 倍程度に増加した。9 月 27 日には、20cm 区ではさらに着莢数は増加したが、13cm 区と 5cm 区では着莢数は減少し、ショウズと同様に株間が広いほど着莢数は多くなった。

ショウズに対する高温遭遇再現試験の結果を表 10 に示した。処理後の草丈は、11 月 1 日に、葉数は 9 月 30 日から 11 月 1 日に高温処理による有意な差がみられたが、着莢数には有意な差異は認められなかった。

ダイズに対する高温遭遇再現試験の結果を表 11 に示した。高温処理による有意差は、10 月 11 日の葉数でみられたが、着莢数には有意な差は見られなかった。



写真 3 ショウズ着莢状況 (8 月 16 日)



写真 4 ショウズの落花状況 (8 月 16 日)

表7 拡大におけるショウズの着莢数（莢/株）の推移

区	8月17日	8月31日	9月17日	9月22日
20cm区	0.5	9.4	9.9	12.3
15cm区	0.1	7.7	8.5	9.5
10cm区	1.9	8.7	11.3	7.8

表8 拡大におけるショウズの着莢節位の比較

区	サンプリング日	1~5節着莢数(莢)	6~8節着莢数(莢)	9~節着莢数(莢)	1~5節着莢割合(%)	6~8節着莢割合(%)	9~節着莢割合(%)
20cm区	9月17日	0.5	3.2	6.3	5.0	31.7	62.5
	9月22日	3.4	2.1	6.8	27.8	16.7	55.5
15cm区	9月17日	2.2	1.7	4.7	25.2	19.4	54.3
	9月22日	1.2	3.2	5.1	12.4	33.4	53.9
10cm区	9月17日	1.3	3.2	6.8	11.8	28.0	60.5
	9月22日	1.5	2.4	3.9	18.9	30.4	50.0



写真5 ショウズの着莢状況（9月22日）

表9 拡大におけるダイズの着莢数（莢/個体）

区	8月31日	9月13日	9月27日
20cm区	22.4	37.3	49.1
13cm区	17.0	35.8	31.2
5cm区	13.2	25.6	10.0



写真4 インキュベータ高温処理



写真5 ガラス温室における材料の育成

表10 ショウズに対する高温遭遇再現試験における草丈、葉数、着莢数の推移

区	草丈(cm)					葉数(枚)					0.5cm以上着莢数(莢/株)			
	9月30日	10月11日	10月25日	11月1日	11月8日	9月30日	10月11日	10月25日	11月1日	11月8日	10月11日	10月25日	11月1日	11月8日
対照区大	13.7	13.8	13.5	13.3	13.2	2.9	3.3	3.2	3.3	3.3	0.0	2.7	1.7	1.3
対照区小	-	13.7	13.5	13.3	13.3	-	3.2	3.2	3.3	3.3	0.0	2.7	2.7	1.5
入庫3日大	15.5	17.7	16.7	16.7	16.8	4.0	4.4	5.0	5.3	4.5	0.0	4.7	3.0	3.0
入庫3日小	16.0	17.2	16.8	17.0	14.5	3.8	4.2	4.2	4.3	3.3	0.7	2.0	1.7	1.3
入庫1日小	12.5	12.8	12.5	13.0	17.0	2.0	2.5	2.5	2.5	4.3	0.0	0.5	0.5	0.5
入庫5日小	17.0	19.0	17.0	17.0	17.3	4.0	4.0	4.5	4.3	4.8	0.0	2.5	2.0	2.5
分散分析	ns	ns	ns	*	ns	*	*	*	*	ns		ns	ns	ns

*5%有意、ns有意差無し

表11 ダイズに対する高温遭遇再現試験における草丈、葉数、着莢数の推移

区	草丈(cm)		葉数(枚)		1cm以上着莢数(莢/株)	
	10月11日	10月25日	10月11日	10月25日	10月11日	10月25日
対照区大	27.2	28.3	5.0 c	5.7	6.7	6.3
対照区小	30.5	30.3	5.3 bc	6.2	6.7	4.3
入庫3日大	30.0	31.0	6.7 ab	7.0	7.0	7.7
入庫3日小	31.5	32.0	6.0 bc	6.0	1.5	2.0
入庫1日小	28.3	28.2	5.2 bc	5.2	3.3	3.7
入庫5日小	31.0	31.3	5.2 bc	5.5	4.5	4.5

英数字間にはTurkey検定で5%の有意差が認められた

このように、拓大の実験・実習農場でショウズ、ソバにおいて例年よりも減収となったのは、7月、8月の高温、干ばつにより、ショウズ、ソバの花粉能力の低下および受粉が十分に行われなかったために減収したと考えられた。また、ダイズはショウズ、ソバより高温に強いと考えられた。

高温遭遇再現試験は、試験を実施したのが晩秋の時期にあたり、ガラス温室の温度設定（最低 18℃、最高 25℃）が低すぎたためか、対象区の受粉着莢が進まず、高温による着莢数の減少の再現はできなかった。

以上のことから、2021 年の夏季高温・干ばつは、深川市における畑作物の生育に影響し、とくにショウズ、ソバは大きく減収した。今後は、再度高温遭遇再現試験に挑戦し、ショウズ・ソバに対する高温の影響について検討していく予定である。また、地球温暖化の進行が懸念される中、高温・干ばつに強い品種の育成と、土地利用型作物における耕種的対応策の検討が必要である。

IV 謝辞

本試験は拓殖大学北海道短期大学農学ビジネス学科環境農学コースの畑作実習の中で取り組んだものである。2021 年の畑作実習受講学生並びに二木ゼミナール学生、そして多大な協力を得た農場職員、石田潔氏および臨時職員の方に感謝いたします。

V 参考文献

菅原金次郎・杉山敬蔵 1954. 蕎麦の開花結実に関する生態学的研究.岩手大学学芸学部研究年報 6 : 55-68.

土屋武彦・紙谷元一・佐々木紘一 1986. ダイズの最下着莢位置の年次及び栽植密度による変動. 北海道立農業試験場集報 55 : 13-21.

高橋直秀 1957. 小豆の開花結実に関する生態学的研究. 日本作物学会記事 26: 43-44.

島田尚典 1990. 小豆の開花、結実に関する研究—受粉と落花、着莢、結実の関係. 育種・作物学会北海道談話会会報 30 : 46.

令和 3 年度北海道総合研究機構上川農試定期作況報告

令和 3 年度北海道総合研究機構中央農試定期作況報告

付記：本報告は、2021 年度日本育種学会・日本作物学会北海道談話会において発表した内容を取りまとめたものである。

令和3年度農学ビジネス学科環境農学コース

ゼミ成果発表会・講演要旨

概要：農学ビジネス学科環境農学コースおよび国際学部農業総合コースの各ゼミナール活動の成果について、各ゼミ長を中心とする実行委員会を組織して、2022年1月29日9:10～16:00、拓殖大学北海道短期大学101教室において発表会を行い、1年生は103教室で視聴し、学外に対してはZoomウェビナーにより配信した。講演要旨は以下のとおりである。このうち、卒論演習履修者の卒業論文は、ゼミナールごとに印刷・製本され、本学図書館に保管される。

1. 岡田ゼミナール「水稻・タマネギの肥培管理」

1) 水稻直播栽培における播種法別の窒素施肥反応（佐々木慎哉）

本試験は、窒素追肥量の異なる3区（窒素0、2、6 kg/10a区）を設け、点播と散播の収量特性を明らかにした。無追肥区の精玄米重は、点播546、散播519kg/10aとなり点播の方が多かった。このとき点播は散播と比べ窒素吸収量・茎数ともに幼穂形成期以降に多くなった。点播の収量が多かったのは、出穂期までの基肥窒素の吸収が多く、籾生産効率が高いためと分かった。一方、窒素追肥量が増加すると、点播・散播ともに出穂期までの窒素吸収量は多くなったが、倒伏により減収した。

2) 水稻直播栽培の播種法別の最適苗立ち本数（宮岸彬斗）

農業人口は減少傾向にあり、省力的な水稻直播栽培が注目されている。本試験では点播と散播で苗立ち本数を120、188、240本/m²として、収量と品質への影響を明らかにした。点播・散播ともに苗立ち本数240本/m²のみ倒伏が認められた。精玄米重は点播・散播ともに240本/m²で最も多く557～558 kg/10aとなったが、苗立ち本数による増収分は最大約30kgと小さかった。整粒歩合は、点播・散播ともに苗立ち本数が少ないと高く、120本/m²のとき69～75%であった。精米タンパク質含有率は、点播・散播ともに120本/m²において6.8～6.9%とやや高くなった。

3) 水稻直播栽培における播種法別の倒伏特性について（佐渡吏佑士）

水稻直播栽培では倒伏を生じやすく、収穫の際に実が落ち、品質は低下する。本試験では水稻直播栽培における点播・散播の苗立ち本数による倒伏特性への影響を明らかにした。点播は苗立ち本数が多くなると、押し倒し抵抗値が小さくなり倒伏度が大きくなった。一方、散播は苗立ち本数が多くなると、下位節間長が伸び曲げ応力が小さくなったことで挫折し倒伏度が大きくなった。これらのことから苗立ち本数が188本/m²より多くなると倒伏しやすく、点播は転びやすく、散播は挫折しやすくなることが明らかとなった。

4) 水稻点播・散播栽培における携帯型NDVIセンサーによる生育予測（久保珠璃）

水稻直播栽培では、生育を安定させるため生育量に応じて窒素追肥を行う必要がある。本試験では、簡易に測定可能な携帯型 NDVI センサーを使用して水稻直播栽培の生育予測法を、播種法別に検討した。今年は平年と比べ6月の高温により幼穂形成期の草丈は高く、茎数は多くなり、NDVI 値は高くなった。NDVI 値と生育量（草丈×茎数×葉色×0.001）の間には $R^2=0.76$ と強い正の相関が認められ、両者の関係は点播と散播で変わらず同じ検量線を使用できると判断した。草丈が測定高さを超えた場合は、測定高さを高くする必要があると考察した。

5) 堆肥・有機肥料の連用が移植水稻の収量と品質に及ぼす影響（田中陽）

本試験は有機肥料、堆肥（牛糞堆肥 1t/10a）、化学肥料（化肥）を移植水稻に連用し、収量・品質を比較した。連用は2007年から15年間続けており、このうち2016～2021年の値を使用した。精玄米重（kg/10a）の平均値を見ると、有機628、堆肥632、化肥606となり、化肥より有機は22、堆肥は26kg多くとれた。堆肥の精玄米重が増えたのは、登熟歩合が高いためであった。精玄米重の年次間の標準偏差は、堆肥で有機や化肥より幅が小さく、安定していた。有機と堆肥は化肥と比べ幼穂形成期の茎数が少なく、初期生育は劣るが、整粒歩合は堆肥で変わらず有機は2%減とわずかに低下した。

6) 拓大圃場におけるタマネギ連作の影響（原口聖弥）

拓大圃場においてタマネギ連作4年目と10年目の収量および土壌の化学性を調査した。10a当たり収量は4年区3,280kg、10年区2,920kgとなり連作年数が多いと減収した。10年区では紅色根腐れ病が多くみられ、根の数も少ないようであった。可給態リン酸は4年区24mg、10年区41mg/100gとなり、連作年数が多いとリン酸は蓄積傾向にあった。

2. 田中ゼミナール「作物品種と栽培技術」

1) 水稻の薬培養における簡易型二重チャンバー法がカルス形成薬率に及ぼす影響

（坂田学）

薬培養は育種年限の短縮に有効であるが、植物の再生率向上が課題である。本研究では「ななつぼし」を用い、固形培地をプラスチックシャーレに入れ、パラフィルムで封じた場合と、パラフィルムで封じずプラスチックシャーレをガラスシャーレに入れ、水を注入した二重チャンバー法を比較した。二重チャンバー法ではコンタミネーション率が明らかに高く、水の注入方法などに改良が必要と考えられた。コンタミネーションが発生した薬を除いた場合のカルス形成薬率は、パラフィルム法の24.6%に対して、二重チャンバー法では29.0%とやや高かった。

2) 北海道における酒造好適米の品種間差異（新見峻真）

北海道においては、酒造好適米として「吟風」、「彗星」、「きたしずく」の3品種が育成されている。本研究では、これら3品種の生育、収量、玄米品質を「ななつぼし」と比較した。その結果、収量は3品種ともに「ななつぼし」よりも高く、とくに「彗星」は674kg/10aと最も高かった。千粒重は、3品種ともに「ななつぼし」よりも重く、「彗星」が27.5g、「きたしずく」が27.6gと重かった。3品種の特徴として、「吟風」は心白発現率

が高く、「彗星」は収量が高く、「きたしずく」は蛋白が低かった。

3) 「きたのむらさき」×「ほしまる」のF4世代における系統選抜 (張岩)

「きたのむらさき」は、北海道で唯一栽培されている糯性の黒米であるが、収量が低い、玄米色が安定しない、芒があるなどの欠点がある。これらの改良を目標として、2017年に「きたのむらさき」×「ほしまる」の人工交配を行い、以後系統育種法により選抜を行った。本研究では、F4世代の9系統を供試し、特に玄米色を重点に調査した。その結果、各系統内個体間に玄米色に大きな変異がみられたことから、各系統から玄米色に優れる2～9個体を選抜した。今後、糯性を確認しながら、さらに選抜・育成を継続することとした。

4) テフの生育・収量に及ぼす移植時期の影響 (小笠原達也)

テフは、栄養価に富んだスーパーフードと言われる世界最小の穀物で、エチオピアの主食である。本研究は、北海道におけるテフ栽培の可能性を探るため、4品種・系統を用い、移植時期(6月16日と6月30日)が生育・収量に及ぼす影響について検討した。なお、育苗日数は16日間とし、倒伏対策としてフラワーネットを用いた。その結果、移植時期の影響は、穂数、千粒重で小さく、全重で大きく、子実重は系統により反応が異なった。

5) ギョウジャニンニク1年生鱗茎の休眠覚醒に及ぼすジベレリンの影響 (泉政輝)

ギョウジャニンニクは播種後収穫できるまでに5年以上が必要であり、この期間を短縮する技術が求められる。そこで、前年に播種し7月末に休眠に入った1年生鱗茎に対して、低温処理(22日(平均1.4℃)と32日(平均1.6℃))と植え付け時ジベレリン土壌灌注処理(0、50、100、500、1,000ppm)を行い、休眠覚醒に対する影響を検討した。その結果、出芽率は無処理区が最も高く、土壌灌注処理ではジベレリン濃度が高いほど低下する傾向にあった。また、鱗茎の緑化茎長と新根数にも同様の傾向がみられ、ジベレリン処理の実用性は低いと考えられた。

3. 二木ゼミナール「畑作物の生産性向上と生産コストの低減」

1) 大豆の機械収穫に適した栽植本数の検討 (松久晃治郎)

現在、収穫の主流はコンバイン収穫であり、収穫に際しては天候、ほ場の規模、コンバインのタイプや作業能率、栽培品種の熟期の早晩、茎水分低下の速さ、倒伏程度、最下着莢位置の高さなどを総合した適期の判断が必要である。本試験では、異なる単位あたりの栽植本数を供試し、刈り高さ12cm以上に対応する最下着莢位置について調査検討した。結果、慣行区と2倍区で12cm以上の着莢位置となったが、高温・干ばつの影響で密植栽培では収量が減少する傾向が見られた。

2) 秋まき小麦における大粒UFのは種期、起生期一括施用による分肥の省略

(西川治臣)

秋まき小麦「きたほなみ」の標準栽培では、子実タンパクを適正範囲までに高めるため止葉期に窒素を追肥するが、その時期、春耕の繁忙期と重なる。緩効性肥料のは種時ないし起生期施用で止葉期以降の窒素供給を補填できれば、省力化に繋がり作業競合を緩和で

きる。結果、収量で硫安追肥区の止葉期中追肥区と止葉期小追肥区に有意差があった。UF追肥区では有意差はみられなかった。

3) 生食用ばれいしょに対する大粒 UF 肥料の有意性 (片山遼河)

中生～晩生品種では、生育後期の窒素供給により収量、品質(粒大、中心空洞減少)を高められる可能性がある。本実験では早生生食用ばれいしょ「キタアカリ」に対し、生育後期に窒素を供給するため緩効性肥料大粒 UF を全層施肥として用い、その効果を検討した。結果、生育初期の窒素供給が不十分だったため、対照区、硫安区と比べて、UF 区の生育がやや劣っていた。

4) 小豆の生産性に及ぼす密植栽培の影響 (河井虎之介)

小豆栽培におけるおおきな低収要因のひとつとしては、栽植密度の不足と欠株があげられる。密植栽培をすることで欠株発生の補償率を向上させるとともに分枝数が制限され、成熟の斉一化が図れば機械栽培にも適する。本実験では、異なる栽植密度区を供して、小豆の生産性に及ぼす影響を検討し調査した。結果、栽植密度が広いほど収量はとれる傾向にあったが、2021 年は高温・干ばつの影響で小豆は例年よりも収量はとれなかったため、小豆は高温・干ばつに弱い作物であると考えられる。

5) 分施肥時期の違いが直播てんさいの生産性に及ぼす影響 (遠藤駿太)

てんさい直播栽培では、育苗に係る労働時間等の経費を削減でき経営的に有利であるが、肥料の濃度障害に弱く、そのため全窒素量の 3/4 程度を出芽揃期～本葉 2 枚期頃に分施肥する施肥方法が一般的である。本試験では、直播栽培における分施肥時期別の収量、根中糖分から分施肥可能な時期の晩限を検証した。結果、出芽揃後 7 日後・14 日後・21 日後は対照並みの収量であった。糖度は 7 日後・14 日後・21 日後で対照より低かった。

3. 生方ゼミナール「切り花の栽培技術、水耕栽培」

1) 水耕ホウレンソウの好適 EC (丸岡洗太)

培養液 EC の違いが水耕ホウレンソウの生育にどのような影響を及ぼすのか検証した。目標 EC は 0.5、1.0、2.5、5.0 に設定した。水耕装置は「ホームハイポニカ 303」を使用し、9 月 5 日～11 月 4 日にかけて 2 反復で行った。試験品種は水耕用品種「SH-25」を使用した。その結果、収穫量は EC0.5 区でやや低いものの 1.0～5.0 区に大きな差は見られなかった。またすべての区に根の褐変が発生し、2.5、5.0 区では褐変の回復がみられた。このことから EC 値は 2.5～5.0 が適正であると分かった。

2) トルコギキョウの品種特性、遮熱フィルムの効果 (渡邊幸子)

トルコギキョウの 6 月定植作型は生育期が高温期にあたり、暑さへの対処が必要である。その作型に対応できる品種の選定と、遮熱フィルム効果について検討した。供試 8 品種を 1 試験区 36 株で 2 反復、4 月 13 日播種、6 月 15 日定植、8 月 27 日採花調査開始した。結果、遮熱フィルムの効果はあったが、異常な猛暑のため栽培適温を上回り、ほとんどの品種で短径開花が起り、ロゼット株も多い結果となった。その中でも収量の面から「ひ

こ星ミニ」、品質の面では「ロジーナグリーン」が優れていた。

3) バイオスティミラントのスターチス・シヌアータに対する効果 (宮島輝)

生育期の高温のために高品質生産が難しい秋出し栽培に対しバイオスティミラント (Dr. アミノアップ) を与え、施用方法 (株元灌注、株元散布) の違い及び遮熱、PO フィルムの違いによる収量・品質に対する効果を調べた。栄養系品種「オリゾンバイオレット」使用、定植は6月8日、施用は8月1日に行った。本年は、7月～8月にかけて高温が続いたため、散布時期が遅かったため効果は認められなかった。遮熱フィルムは PO フィルムよりハウス内温度が低く、収量・品質が良かったため、効果が認められた。

4) 数種花きに対する遮熱フィルムの効果 (川田啓悟)

遮熱フィルムの効果を明らかにするために、PO フィルムと比較した。供試品目はシネンシス系デルフィニウム、アレジメントアスター、紅花、ヒマワリ、定植日は6月30日から7月28日。結果、全ての品目で切花長、切花重について遮熱フィルムの方が高い数値となり、切花品質が向上した。本年は気温が高い日が続いたが、遮熱フィルムは日射量が試験期間を通じて12%程度抑えられたため、7月下旬の最高気温で遮熱フィルムは43.8℃、PO フィルムは45.0℃と温度抑制効果だと考察する。

(5) アレンジメントアスターの好適 pH (松原翔太)

土壌 pH がアレンジメントアスターの生育に影響を及ぼすかを検証した。直径36cmのポリポット25個に pH を調整した土壌16kg、各3株植えた。定植前 pH は最大7.09、最小4.57であった。供試品種はナナシリーズ‘スカーレット’。播種日4月14日、定植日6月30日、収穫は8月31日から9月23日まで行った。切り花調査結果から、pH と草丈・茎径・採花日の R² 値は低い値を示したが、切花重は0.48と弱い相関がみられた。切り花重が高い pH の範囲を見ると、土壌 pH は5.0～6.0が適していた。

4. 大道ゼミ「野菜・サツマイモ・ラッカセイの生産、栽培技術」

1) 播種時期とマルチの種類が辛みダイコン‘スサノオ’の生育に及ぼす影響

(大岡由貴)

島根原産の辛みダイコン‘スサノオ’を2020年に自家採種した自家種子と購入種子を使用し、6月25日、7月2日に、試験区白黒マルチ区、崩壊性マルチ区に播種した。9月8日調査では6月25日播種区が大きい傾向にあったが抽台が多かった。マルチでは、白黒マルチ区が全ての項目において大きい傾向にあった。種子では、根径、根重は購入種子が大きい傾向にあった。これらから播種日は7月2日、資材は白黒マルチ、種子は購入種子で栽培することが良いと考えられた。

2) パプリカ土耕栽培と養液栽培の着果位置の違いが収量・品質に及ぼす影響

(河合航太)

土耕栽培での1番花着果開始節位が収量に及ぼす影響について検討し、養液栽培と比較した。品種は、‘パプリレッド’、‘パプリゴールド’を使用し、定植は5月27日、主枝2

本仕立てで行った。土耕栽培とポット栽培（ココベツト）を比べると、土耕栽培が1果重、収量ともに優っていた。ポット栽培は、猛暑の影響で枯死株が多発し収穫調査を一部断念した。給液量を増やしても枯れた要因は、使用したココベツトの保水力が弱く、十分に水分を吸収できなかつたと考えられた。

3) 被覆資材の違いが北海道で栽培されているメロンの収量・品質に与える影響

(川原大和)

北海道で栽培されているメロン3品種にトンネル被覆資材が与える影響を調査した。トンネル資材は、アキレスノンキリートンネルZ内張とアキレスノンキリーTHENEXTノンキリー（あすか）外張りとした。地温、気温ともにあすか資材が高くなった。10aあたりの収量は、'FG'、'ルピアレッド'ともに同区が多かつた。

4) マルチ資材の違いが深川市におけるサツマイモの塊根肥大に与える影響（高橋和寿）

供試品種は'高系14号'、'ベニアズマ'および'コガネセンガン'とし、マルチ栽培でモスグリーン区・ダークグリーン区・3か月崩壊性マルチ区・6か月崩壊性マルチ区の4区を設けた。9月14日はモスグリーン区の値が高く、崩壊性マルチ区はバラツキが大きかつた。9月29日は各項目ともモスグリーン区の値が高く、ダークグリーンより深川市におけるサツマイモの栽培に適していると考えられた。

5) 被覆資材とマルチ資材の違いがラッカセイの収量・品質に及ぼす影響（羽山裕大）

品種は'郷の香'（購入種子）、'おおまさり'（2020年自家採取種子）を使用し、マルチ区はグリーンマルチ区・3ヶ月崩壊性マルチ区・6ヶ月崩壊性マルチ区を設置し、さらに不織布（パオパオ）区、露地（無被覆）区を設けた。正莢重は、9月2日調査では、'郷の香'のグリーンマルチ露地区が多く、'おおまさり'は、3か月崩壊マルチパオパオ被覆区が重かつたが、9月28日調査では、パオパオ処理区のみ比較だが'郷の香'の3か月崩壊マルチ区が重く、'おおまさり'は6ヶ月崩壊性マルチ区が重かつた。このことから、マルチにパオパオ被覆の使用が望まれるが、更に検討が必要である。

6) 深川市と美幌町のニンジン栽培の播種深度が根重、品質に与える影響（和田樹）

深川市、褐色低地土（以下深川）と和田農場圃場、美幌町、火山灰土（以下美幌）で試験を行った。深川は播種深度0.7cm区、1.5cm区、4.0cm区を設け、美幌は2.5cmとした。根重は深川の4.0cm区と美幌の2.5cmが重くなり、糖度は、深川の1.5cm区が高く、下部の中肉が高かつた。硝酸イオン濃度は、美幌が高かつた。産地比較では、美幌と市販が高く、部位別では、芯部が最も高かつた。

7) 2021年夏季高温が高設四季成りイチゴ'すずあかね'に与えた影響（和田侑大）

2021年深川の夏期の気候は、夏日平年47日に対して63日、真夏日平年4日に対して24日と暑い夏で、特に7月~8月第1半旬の最高気温平均29.6℃、日照時間は270.9時間で、高設栽培のイチゴは大きな影響を受けた。減収要因として、培地のココベツトは乾燥すると保水力や吸水力が弱くなり水分が保てなくなること、シルバーマルチが熱を反射

して接触部の株が高温になって葉焼けやクラウンの障害、果実の腐敗をおこしてしまうこと、遮光カーテンの被覆を行わなかったこと等の要因が考えられた。

6. 畠山ゼミナール「穀物の活用と加工技術」

1) 規格外の鶏卵を活用した固形石鹼の試作製造 (大矢忠慶)

どんな養鶏場でも規格外の廃棄される鶏卵が発生する。廃棄される鶏卵を有効活用し商品として販売できれば食品ロスの低減にもなり経営上の利益にもつながる。このことから長期保存が可能で販売しやすい鶏卵固形石鹼を試作した。試作石鹼は、泡立ち、香り、見た目、かゆみが出ないか、洗い流しやすさの5項目を市販の固形石鹼と比較調査した。結果は市販の固形石鹼と比較しても遜色ない固形石鹼を試作することができた。

2) 家庭で簡単にできるカッテージチーズの加工とホエイの活用試作試験 (尾子千紘)

熟成を必要としないフレッシュタイプのチーズを研究テーマとした。新型コロナウイルスにより生乳の消費が減少していることから、家庭での消費拡大に繋げることを目的とした。また、チーズ製造の副産物であり、廃棄されることの多いホエイの活用方法についても検討した。牛乳、低脂肪牛乳、豆乳を利用し、カッテージチーズ等を製造し、アンケート評価を行った。牛乳の消費拡大を目的としていたが、結果は豆乳が最も高い評価となった。

3) 玄米の消費拡大を目指した玄米パンの試作製造 (澤田直樹)

玄米はビタミン、ミネラル、食物繊維をはじめ健康維持に欠かせない40種類以上の栄養分がバランス良く含まれている。しかし食の欧米化が進み、主食としてのお米の消費が減少している。そこでお米の消費拡大に向けて玄米を活用したパン製造の試作試験を行った。結果として美味しく食べられる食パンの試作品ができあがった。

4) 家庭で簡単にできる無添加ソーセージの試作試験 (内田千穂)

市販のソーセージは発色剤、結着剤、保存料、化学調味料、エキス類等多くの添加物が使用されている。無添加で子供が安心して食べることができ、簡単でかつ安全安心なソーセージの製造試作試験を行った。結果は思うようなソーセージにはならなかったが、今後さらに試作研究を行うことで市販のソーセージに近いものを製造できると考えられる。

5) カボチャの品種特製をいかした加工品の試作研究 (渋谷圭辰)

北海道では寒暖差を利用し、甘味の強く、味の濃い南瓜が栽培されている、作付け面積収穫量も全国1位である。かぼちゃは国内だけでも数えきれないほどの品種が栽培されているが、消費者が品種を意識して購入することは多くないと考えた。そこでかぼちゃの品種特性を調査し、特性を生かした加工品の試作を行った。かぼちゃは消費しきれずに余ってしまうことが多いと考え、食べやすいスイーツを試作した。改善、評価を重ね、食味の良いスイーツの製造はできたが、かぼちゃ本来の味を充分引き出せなかったことが課題として残った。

6) ヨーロッパエコオロギの飼育法と加工品の試作研究 (前川銀志)

現在、気候変動や異常気象による自然災害、貧困、そして人口増加によって世界中で食糧問題が起こっている。食糧問題を解決するにはこれまで通りの食料の生産方法を転換しなければならないとされ、近年注目されているのが「昆虫食」である。昆虫食には様々なメリットがある一方で、印象は悪い傾向にある。そこで本試験では昆虫食を安心して美味しく食べられるよう加工するとともに飼育方法を検討した。

7) 深川市多度志産そばを原料としたそばミートの製品開発 (桑原幸子)

日本の食文化を代表するそばの生産量は、北海道が1位、深川市が道内2位である(2018)。ところで、世界的な人口増加や新興国の経済成長を背景としたタンパク質供給を畜産によって賄うことには限界があり、それは水資源の枯渇や温室効果ガス排出量の増加の一因でもある。さて、近年米国を中心に代替肉原料として大豆が注目されており、日本においても代替肉市場の拡大が期待される。そこで、本試験では、植物性原料の選択の1つとして、北海道は深川市の代表農産物であるそばを原料とした“そばミート”の製品開発を検討した。

7. 山黒ゼミナール「農業で世界の未来を拓く」

1) 北海道地域活性化プロジェクト=ジャック・オー・ランタン制作体験をとおして= (勝又風実芳)

国際学部農業総合コースは、毎年地域活性化プロジェクトとして市内の小学生を対象にジャック・オー・ランタンの制作をとおして交流を図ってきた。目的は、異文化の相互理解、ものづくりの楽しさ、農産物をとおした農業の良さを伝えることである。今年度は、深川市納内小学校で開催し、お菓子を配る際はハロウィンのクイズに答えてもらうなど楽しみながら理解が深まるように工夫した。

2) 北海道におけるヒヨコマメ栽培の可能性 (三森鈴花)

ヒヨコマメの原産地は西アジアで、国内で消費されているヒヨコマメのほとんどは輸入品である。北海道におけるヒヨコマメ栽培の研究知見が少ないことから、窒素施肥量、栽植密度の違いによる収量品質を調査した結果、窒素肥料 3kg/10a 以上、株間 20~30cm が良好であることを明らかにした。

3) ヒマワリの根域制御栽培が生育と日持ち性に及ぼす影響 (星野堅也)

小型ヒマワリの需要は高いが、ヒマワリは根を深く張るため切り花用としては大型化しやすく日持ち性が劣るといわれている。そこで、深さ 10cm の位置にポリビニールシートを敷いて根域制限を行い自動灌水で栽培を行った。その結果、ヒマワリは小型化し花径も小さく日持ち性も向上した。

4) 大豆コーヒーの製作 (吉田奏)

アフリカでは、中国が参入し大豆の生産を進めている。しかし、アフリカの人達は馴染みのない食材は食さないという文化があり大豆の普及は進んでいない。大豆の栄養価は高

く食生活の改善に期待ができることから、人口増加に伴う大豆の生産振興は重要な政策といえる。そこで、大豆を世界的な飲み物のコーヒーに加工することで、大豆がアフリカで馴染みのある食材として定着することを目的に調査研究を行った。

5) 農薬を使わない害虫防除の可能性 (山田なみえ)

農薬の普及で食料の安定供給は実現したが、環境汚染や抵抗性の持った病害虫の増加が問題となっている。そこでアブラナ科野菜の重要防除害虫であるコナガを対象に防除剤の調査研究を行った結果、アルコールに殺虫効果があることを明らかにした。防除効果が期待できるアルコール濃度は40～50%で、キャベツへの薬害も見られなかった。

拓殖大学北海道短期大学研究紀要
第2号

編集委員長： 田中英彦
編集委員： 生方雅男、萬 司、村上良一
発行日： 令和4年3月31日
編集・発行： 拓殖大学北海道短期大学
〒074-8585
北海道深川市メム4558