

# 園芸作物の協同現象に関する研究

## 第1報 本現象存在の確認 (1)ミツバ

猪崎政敏\*・原 弘道・井川浩一\*\*・岡沢成美\*\*・栗原征男\*\*

### 緒 言

吉良ら<sup>6)</sup>および杉山<sup>8)</sup>によると、ある種の作物では、生育の初期には栽植密度の高いほうがかえって各個体の生育が良いが、このような現象を「協同の現象」あるいは単に「協同現象」と呼んでいる。

本現象の存在について実験的に確認されたのは、チヨリーと三寸ニンジン<sup>6)</sup>および雑草のスズメノテッポウのみであり、ハクサイ<sup>1), 2), 3), 7), 10)</sup>, ツケナ<sup>1), 7)</sup>, ホウレンソウ<sup>7)</sup>, ダイコン<sup>2), 7)</sup>, ゴボウ<sup>9)</sup>, ナス<sup>7)</sup>などの野菜類およびカンキツ苗木<sup>4)</sup>では経験的に本現象の存在が認められている。

著者らは本現象の存在を各種園芸作物について実験的に確認するとともに、どのような状態の場合に本現象がよく現われるか、原因にはどんなものがあるか、さらに本現象にはどのような利用場面があるか、などについて検討していきたいと思う。

ここではまずミツバについての実験結果を報告する。

### 材料および方法

供試圃場は洪積火山灰土壌の茨城大学農学部実験圃場であり、供試品種は秋まき系の「柳川1号」である。

圃場は昭和48年9月25日消石灰をa当り15kg全面散布し、土壌とよく混和してpHを約6.5に矯正した。9月29日基肥としてa当り成分量で窒素1.7kg, リン酸2.4kg, カリ1.5kgをそれぞれ硫酸、過石、塩化加里で播種床に施与した。

処理区は粗, 中, 密, 極密の4区とした。1区の面積

は、1.6 m<sup>2</sup> (200×80cm)であり、処理区の配置は6回反覆の乱塊法とした。処理区の種類と播種量は第1表の通りである。

第1表 処理区の種類と播種量

処 理 区	a 当り播種量 (g)	1区当り播種量 (g)
粗 区(中区より播種量50%減)	1	6.6
中 区(標準的な播種量)	2	13.2
密 区(中区より播種量50%増)	3	19.8
極密区(中区より播種量100%増)	4	24.6

9月29日播種床をふるいを用いて均平にし、散播して覆土後、軽く鎮圧した。

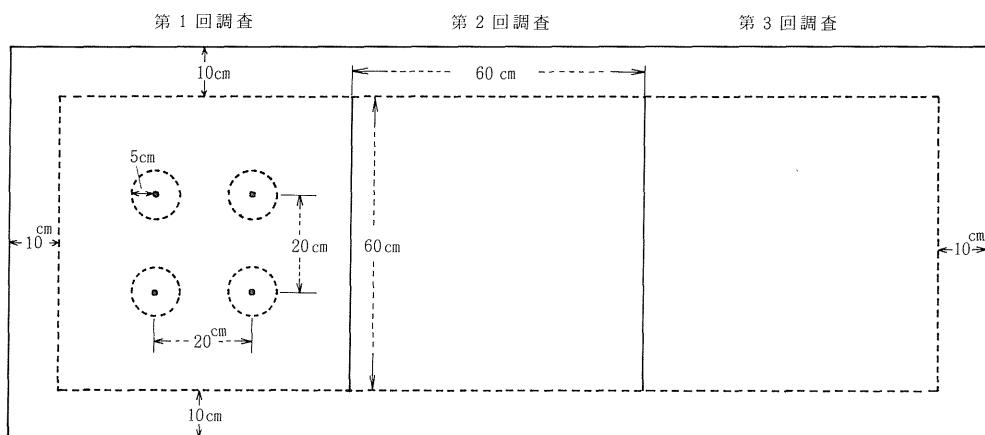
10月6日発芽始めとなり、10月11日発芽ぞろいで、全区ほぼ一斉に発芽した。雑草は見付け次第除去、またアブラムシの予防のため、10月18日と11月5日エカチンTD微粒剤をa当り300g散布した。発芽ぞろい以降晴天が続き乾燥が目立ったので畝間灌水を行った。

生育は順調であったが、11月中旬以降乾燥と寒害のため、下葉の枯死が見られた。

調査は周縁効果を考慮して、1区の周田幅10cmの部分を除外し、鉄製円筒(径5cm)を用いて20cm間隔の正方形の地点から4か所調査株(標本)を採取した。採取した1か所を1ブロックとして、ブロックごとに全個体の草丈、葉枚数、地上部生体重、同風乾重を測定した。調査株の抽出方法は第1図の通りである。

\* 現在 南九州大学

\*\* 茨城県農業改良普及所



第1図 調査株の抽出方法

### 実験結果および考察

11月9日(播種後41日目)、11月21日(播種後53日目)および12月11日(播種後73日目)の3回調査株を採取し、草丈、葉枚数および地上部生体重を個体別に測定し、風乾後12月11日および1月17日に、区ごとに風乾重を測定した。その結果を第2表および第4表に示す。第3回目の調査のものは異常乾燥による枯れ込みが見られたので、実験成績から除外することにした。一方調査株の抽出に用いた円筒ごとに密度の相違が見られたので、調査株抽出用円筒内の密度(以下円筒内密度と称する。)によ

て測定結果を整理した。その結果を第3表および第5表に示す。

第2、第3表によると播種後41日目の草丈については高い密度ほど大なる傾向がうかがえる。葉枚数は、第2表ではわずかながら粗区が優るが、第3表の円筒内密度別の生育状態では明瞭な傾向は認められない。地上部生体重、同風乾重とも高い密度でやや高い傾向がうかがわれる。概して密植の区で生育が進んでいることが認められた。

播種後53日目(11月21日)の調査では、第1日目と同様、草丈においては第4表および第5表に見られるよ

第2表 播種後41日目の処理区別1株当り生育状態(第1回調査、11月9日)

処理区	調査個体数	草丈 cm	葉枚数 枚	地上部 生体重 g	地上部 風乾重 g	生体重に対する 風乾重の割合 %
粗区	173	2.65	1.18	0.034	0.0041	12.0
中区	256	3.00	1.13	0.028	0.0033	11.8
密区	388	3.25	1.04	0.038	0.0053	13.8
極密区	538	3.70	1.04	0.038	0.0053	13.8
F 値		2.48	4.00*	1.0以下	1.12	

注)  $F_{15}^3(0.05) = 3.29$

第3表 円筒内密度別1株当り生育状態（第1回調査）

円筒内密度	調査個体数	草 丈	葉 枚 数	地上部生体重	地上部風乾重
I 群 ( 1 ~ 5 本 )	48	2.80 <sup>cm</sup>	1.11 <sup>枚</sup>	0.036 <sup>g</sup>	0.0035 <sup>g</sup>
II 群 ( 6 ~ 10 )	215	2.82	1.14	0.030	0.0035
III 群 ( 11 ~ 15 )	325	3.06	1.08	0.035	0.0047
IV 群 ( 16 ~ 20 )	180	3.20	1.07	0.033	0.0055
V 群 ( 21 ~ 25 )	229	3.49	1.03	0.037	0.0056
VI 群 ( 26 ~ 30 )	250	3.64	1.05	0.036	0.0053
VII 群 ( 31 本以上 )	108	4.27	1.06	0.049	0.0056

第4表 播種後53日目の処理区別1株当り生育状態（第2回調査，11月21日）

処 理 区	調査個体数	草 丈	葉 枚 数	地 上 部 生 体 重	地 上 部 風 乾 重	生体重に対する 風乾重の割合
粗 区	171	2.60 <sup>cm</sup>	1.54 <sup>枚</sup>	0.043 <sup>g</sup>	0.0099 <sup>g</sup>	26.0 <sup>%</sup>
中 区	253	2.93	1.65	0.041	0.0093	22.7
密 区	427	3.51	1.61	0.051	0.0104	20.4
極密区	479	3.65	1.45	0.049	0.0103	21.1
F 値		3.86 <sup>*</sup>	2.00	1.0以下	1.0以下	

注)  $F_{15}^3(0.05) = 3.29$

第5表 円筒内密度別1株当り生育状態（第2回調査）

円筒内密度	調査個体数	草 丈	葉 枚 数	地上部生体重	地上部風乾重
I 群 ( 1 ~ 5 本 )	38	2.73 <sup>cm</sup>	1.64 <sup>枚</sup>	0.041 <sup>g</sup>	0.0116 <sup>g</sup>
II 群 ( 6 ~ 10 )	247	2.71	1.63	0.038	0.0096
III 群 ( 11 ~ 15 )	244	3.04	1.52	0.040	0.0093
IV 群 ( 16 ~ 20 )	312	3.18	1.57	0.048	0.0103
V 群 ( 21 ~ 25 )	228	4.28	1.62	0.066	0.0132
VI 群 ( 26 ~ 30 )	110	3.75	1.52	0.049	0.0110
VII 群 ( 31 本以上 )	151	3.55	1.32	0.039	0.0076

うに高い密度の区で大きい傾向が認められる。葉枚数については中区, 密区がやや優り, 極密区および粗区は少なくなっているが, 全体的にみて処理区間に大差はない。地上部生体重, 同風乾重は粗区でやや高く, 中区で低くなり, 再び密区で高まって, ここで極大となり, 極密区で多少低下している。この傾向は第5表の円筒内密度別調査結果と一致している。

なお, 地上部生体重に対する地上部風乾重の割合(%)を第2表と第4表で比較してみると, 第1回目の調査では高密度の区が優り, 第2回目の調査では逆に低密度の区が優っていることは注目すべきである。

以上草丈および地上部の生育状態からみて, ミツバの初期生育においては協同現象が存在することが認められる。しかも生育初期のみならず, 生育のやや遅い段階(播種後53日目の調査)でも認められる。

同様な事実を笠原ら<sup>5)</sup>もスズメノテッポウで認めている。吉良ら<sup>6)</sup>は協同現象は生育の初期だけに存在するように述べているが, 作物の種類・品種あるいは作型によっては, かなり遅くまで存在するのではないかと考えられる。

## 要 約

品種「柳川1号」を用い, 実験圃場で栽植密度を粗, 中, 密, 極密の4段階とし, 協同現象の存否を確認するための実験を行った。結果を要約すれば次の通りである。

1) 播種(9月29日)後43日目および53日目の2回生育調査を行ったところ, 草丈, 地上部生体重, 同風

乾重が, 播種後53日までは密の区が優り, 協同現象が存在することを確認することができた。

2) 本実験の秋播きミツバでは, 生育初期のみではなく, 生育のやや遅い段階(播種後53日)でも協同現象が認められた。

## 参 考 文 献

- 1) 秋谷良三編著: 蔬菜園芸ハンドブック, p.620, p.629(1971). 養賢堂(東京)
- 2) 藤井健雄: 蔬菜栽培技術, p.291(1951) 朝倉書店(東京)
- 3) 伊藤庄次郎: 結球白菜の栽培技術, p.39(1953) タキイ種苗株式会社(京都)
- 4) 岩崎藤助: 実験柑橘栽培要説, p.128(1966) 養賢堂(東京)
- 5) 笠原安夫・江田真・内田俊郎: 生態学大系第6巻 応用生態学下巻, p.118~121(1963) 古今書院(東京)
- 6) 吉良龍夫・穂積和夫・小川房人・上野善和: 園芸学研究集録, 6, 69~81(1953)
- 7) 河野照義: 蔬菜栽培全編, p.118, p.412~413, p.459, p.479, p.517(1967) 養賢堂(東京)
- 8) 杉山直儀: 蔬菜総論, p.242~246(1972) 養賢堂(東京)
- 9) 渡辺 齊: 葉根菜の栽培技術, p.336(1958) 朝倉書店(東京)
- 10) 山崎肯哉: 農耕と園芸, 22(11), 52~53(1967).

## Studies on Cooperation Phenomenon in Garden Crop Community

### 1. The Present Phenomenon in *Cryptotaenia japonica* Hassk.

MASATOSHI IZAKI, HIROMICHI HARA, HIROKAZU IGAWA,  
NARUMI OKAZAWA and MASAO KURIHARA

Using 'Yanagawa No. 1' cultivar the present experiment was carried out to confirm the existence of cooperation phenomenon under field condition.

The results obtained were as follows:

1) Forty-three days and 53 days after sowing (*Cryptotaenia japonica* seeds were sowed at September 29) the growth and development investigations were carried out, therefore plant height, top fresh weight and its air-dry weight were more superior in the dense planting plot than in the sparse planting plot. Consequently the authors could confirm that cooperation phenomenon exists in *Cryptotaenia japonica* seedling community.

2) Not only in the early stage of the growth and development but also in somewhat later stage (namely 53 days after sowing) cooperation phenomenon was recognized in fall sowing *Cryptotaenia japonica* seedling community in the present experiment.

(Sci. Rep. Fac. Agr. Ibaraki Univ., No.36, 19~23, 1988)