

# 西南暖地の春まき栽培における普通ソバ（*Fagopyrum esculentum*

## Moench）の収量関連形質および穂発芽の品種間差異

新品種「春のいぶき」を中心として

|       |                                 |
|-------|---------------------------------|
| 誌名    | 日本作物學會紀事                        |
| ISSN  | 00111848                        |
| 著者名   | 原,貴洋<br>松井,勝弘<br>生駒,泰基<br>手塚,隆久 |
| 発行元   | 日本作物學會                          |
| 巻/号   | 78巻2号                           |
| 巻号補足  |                                 |
| 掲載ページ | p. 189-195                      |
| 発行年月  | 2009年4月                         |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



## 品種・遺伝資源

# 西南暖地の春まき栽培における普通ソバ (*Fagopyrum esculentum* Moench) の収量関連形質および穂発芽の品種間差異

—新品種「春のいぶき」を中心として—

原貴洋・松井勝弘・生駒泰基・手塚隆久

(九州沖縄農業研究センター)

**要旨:** 西南暖地の春まき栽培向けに育成された「春のいぶき」と国内品種の収量関連形質と穂発芽の品種間差異を明らかにするために、4 年にわたって熊本県合志市において 4 月中旬播種の作期で栽培試験を実施した。中間夏型品種の子実重は、他の生態型の品種より高かった。春のいぶきの子実重は、夏型品種や秋型品種より有意に高く、中間夏型品種と同等であった。中間夏型品種と春のいぶきは夏型品種と比べて、花房数が多く、花房当たり子実数と千粒重は同程度であった。鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばは、調査を行った 7 月上旬までに成熟に至らず、子実重は他の生態型の品種より低かった。鹿屋在来と常陸秋そばは他の生態型の品種と比べて、花房数は多かったが、結実率が低く花房当たり子実数が少なかった。春のいぶきの穂発芽は、全ての試験年次で、夏型品種および中間夏型品種より有意に少なかった。穂発芽と子実重の年次間相関は、千粒重や草丈の年次間相関と同程度であったため、穂発芽と子実重の品種間差異は年次の影響を受けにくいと考えられた。春のいぶきは既存品種に比べて、春まき栽培における難穂発芽性と多収性をバランスよく兼備する品種であり、実用性が高いと判断された。

**キーワード:** 花房、収量構成要素、生態型、中間夏型品種、夏ソバ栽培、春まき栽培、品質、穂発芽。

わが国において、普通ソバ (*Fagopyrum esculentum* Moench) 栽培は収穫期が 9~12 月の作型が大半である。例えば、北海道においては 6 月に播種され 8~10 月に収穫、関東においては 8 月に播種され 10~11 月に収穫、西南暖地においては 8~9 月に播種され 10~12 月に収穫される (日本蕎麦協会 1997)。九州~関東の一部の農家は、ソバ品種の鹿屋在来や常陸秋そば等を 3~4 月に播種し初夏に収穫する作型で栽培している。近年、西南暖地において、このような 3~4 月に播種する作型 (本論文では以下、春まき栽培) に関する研究が、夏型品種に分類されるキタワセソバ (長野県 2003) を用いて進められ、成熟期が 5 月~6 月であることや、高い子実重が得られることが明らかにされた (杉本・佐藤 1999, 杉本ら 2000, 杉本 2004)。西南暖地において春まき栽培は水稻移植前の前作として実施でき (杉本・佐藤 1999)、需要が高まる夏に収穫したての新鮮なソバを供給できる (柴田 1984, 杉本・佐藤 1999)。さらに、春まき栽培は台風の襲来が少ない時期の作型であることと、従前からの秋栽培との間で気象災害リスクを分散することにより、国産ソバ供給の安定化を図られるという利点が考えられる。こうしたことで、鹿児島県肝属郡肝付町、や大分県豊後高田市、熊本県芦北町等で、キタワセソバやキタワセソバと同じく夏型品種に分類されるしなの夏そば、牡丹そば (長野県 2003) を用いて春まき栽培が行われるようになった。

しかしながら、これらは子実重の品種間差異を実験的に検討した上での品種選択ではない (杉本・佐藤 1999)。ソバの花房数、開花数、結実率、結実数といった収量関連形質は日長による大きな影響を受け (Mitsuyama ら 2003, 2005)、その影響は生育ステージや品種によって異なることが報告されている (道山・林 1998a, Mitsuyama ら 2003, 2005)。3~4 月に播種する春まき栽培は日長が次第に増加する (約 12 時間~約 14.5 時間) 環境下での栽培であり、このような日長条件におけるソバの収量関連形質の品種間差異に関する知見は見当たらない。したがって、西南暖地の春まき栽培における収量関連形質の品種間差異を検討する必要がある。

西南暖地の春まき栽培においては収穫期が梅雨初期と重なるため、穂発芽が品質の低下要因となりやすく (Hara ら 2007)、その対策として難穂発芽性の品種が望まれている。近年、著者らは難穂発芽性の春まき栽培向けの品種の開発に取り組み、育成した系統の九州 5 号、九系 9 は穂発芽が比較的少ないことを報告した (Hara ら 2007)。しかし、穂発芽の発生は降雨期間 (Hara ら 2007) や温度 (Hara ら 2008) の影響を受けることから、これら育成系統を新品種として普及するためには複数年の栽培試験によって難穂発芽性を十分確認する必要がある。また、新品種普及上重要な収量関連形質についても品種間差異が年次による影響を受けることから (森下・手塚 2001)、複数年の栽培試験に

よる確認が必要と考えられる。

本研究では、国内の代表的な品種ならびに育成系統を用いて、4月中旬播種の春まき栽培の圃場栽培試験を4カ年にわたって行い、収量関連形質および穂発芽について各品種の特性を明らかにした。ここでは特に、難穂発芽性を目的に開発された春まき栽培向けの育成系統を中心に検討した。なお、本研究で用いた育成系統、九州5号は「春のいぶき」の品種名で農林水産省認定品種に決定し、種苗登録出願が完了している。

### 材料と方法

実験材料として、国内の各生態型を含む8品種と、九州沖縄農業研究センターが育成した「春のいぶき」と「九系9」を用いた（第1表）。ただし、年次により供試品種が異なった。春のいぶきと九系9はそれぞれ「階上早生」と「牡丹そば」から集団選抜法により育成した。材料の種子は各育

第1表 2004年～2007年の春まき栽培における各品種の成熟期。

|        | 生態型 | 2004   | 2005   | 2006   | 2007   |
|--------|-----|--------|--------|--------|--------|
| 春のいぶき  |     | 6/11   | 6/15   | 6/20   | 6/15   |
| 九系9    |     | 6/10   | 6/13   | —      | —      |
| しなの夏そば | 夏   | —      | 6/12   | 6/14   | 6/14   |
| 牡丹そば   | 夏   | 6/10   | 6/13   | —      | —      |
| キタワセソバ | 夏   | 6/09   | 6/12   | 6/18   | 6/12   |
| 岩手早生   | 中間夏 | —      | 6/17   | —      | —      |
| 岩手中生   | 中間夏 | —      | 6/13   | —      | —      |
| 階上早生   | 中間夏 | 6/10   | 6/13   | 6/18   | 6/13   |
| 常陸秋そば  | 中間秋 | (6/18) | (7/08) | (7/02) | (7/03) |
| 鹿屋在来   |     | (6/18) | (7/08) | (7/02) | (7/03) |
| 播種期    |     | 4/12   | 4/14   | 4/11   | 4/11   |

( ) 内は、成熟期の前に調査を打ち切って刈取った日を示す。—は当該品種が供試されなかったことを示す。

成機関より分譲を受けた。材料品種の生態型については長野県（2003）に記載されているものを第1表に記した。

栽培実験は2004～2007年の4カ年に熊本県合志市の九州沖縄農業研究センター圃場（黒ボク土）で実施した。播種期は4月11日～14日（第1表）、条間30 cm、播種密度150粒 $\text{m}^2$ 、施肥は全量元肥とし、窒素、リン酸、カリをそれぞれ2004～2005年は4, 8, 3 g $\text{m}^2$ 、2006～2007年は4, 8, 6 g $\text{m}^2$ を施用した。1区面積は4.8～6.0 $\text{m}^2$ で、試験区の配置は3反復乱塊法とした。成熟期にそれぞれの区の中央部0.9～2.7 $\text{m}^2$ を刈取り、その内中庸な6個体について草丈、主茎長、一次分枝数、主茎花房数を調査した。2005年と2007年は個体当たり花房数を調査した。2006年は、主茎初花節位花房、主茎初花節位花房よりそれぞれ2節、4節上位の節に着生した花房（主茎第3花房、主茎第5花房）について、開花数と結実数を調べ、結実率を算出した。2007年は、主茎第3花房について開花数と結実数を調べ、結実率を算出した。主茎初花節位花房、主茎第3, 5花房は、開花数、結実数、結実率の品種間差異が明瞭と報告されている（Michiyamaら2003, 原ら2008）。主茎花房数および個体当たり花房数は、集合花房の中のそれぞれの花房も1個と数えた。刈り取った全個体から子実を脱穀機で脱穀し、通風乾燥機により35℃で乾燥後、子実重および千粒重を秤量した。鹿屋在来と常陸秋そばは成熟に達する前に梅雨期の降雨に遭遇し、脱粒が観察されたため、6月18日～7月8日（第1表）に刈り取って各調査を行った。梅雨期の降雨で穂発芽が顕著に発生したため、試験区に残ったソバ20個体以上を刈り取り、風乾後に全子実を採取し、それぞれの区の任意に選んだ60粒以上について発芽粒数を数えて穂発芽粒率を算出した。

品種間差については分散分析と最小有意差法により検定した。穂発芽粒率と結実率については、逆正弦変換値を検定に用いた。年次間での品種間差の相違を検討するために、

第2表 2004年～2007年の春まき栽培における各品種の子実重 (g $\text{m}^2$ )。

|        | 2004   | 2005   | 2006    | 2007    |
|--------|--------|--------|---------|---------|
| 春のいぶき  | 256 c  | 287 e  | 246 f   | 278 de  |
| 九系9    | 214 bc | 231 cd | —       | —       |
| しなの夏そば | —      | 233 cd | 163 cd  | 238 bcd |
| 牡丹そば   | 254 bc | 180 c  | —       | —       |
| キタワセソバ | 181 b  | 209 cd | 169 de  | 260 cde |
| 岩手早生   | —      | 239 de | —       | —       |
| 岩手中生   | —      | 245 de | —       | —       |
| 階上早生   | 227 bc | 244 de | 206 def | 283 e   |
| 常陸秋そば  | 82 a   | 72 b   | 113 bc  | 197 b   |
| 鹿屋在来   | 30 a   | 18 a   | 79 ab   | 93 a    |
| 分散分析   | ***    | ***    | ***     | ***     |

\*\*\*: 0.1%水準で有意。同一文字を付した数値間には、l.s.d.による有意差(5%)がないことを示す。—は当該品種が供試されなかったことを示す。

第3表 2005年の各品種の主茎長、一次分枝数、収量関連形質.

|        | 主茎長<br>(cm) | 一次<br>分枝数 | 主茎<br>花房数 | 個体当たり<br>花房数 | 千粒重<br>(g) |
|--------|-------------|-----------|-----------|--------------|------------|
| 春のいぶき  | 88 b        | 3.1 a     | 7.0 bc    | 17.6 b       | 32.9 bcd   |
| 九系9    | 84 ab       | 2.6 a     | 6.3 ab    | 16.6 ab      | 34.5 def   |
| しなの夏そば | 85 ab       | 2.7 a     | 6.2 a     | 12.7 a       | 34.0 cde   |
| 牡丹そば   | 81 ab       | 3.2 a     | 7.0 bc    | 18.3 b       | 33.2 bcde  |
| キタワセソバ | 76 a        | 2.9 a     | 6.9 abc   | 17.2 ab      | 32.5 bc    |
| 岩手早生   | 91 b        | 3.3 a     | 7.4 c     | 19.1 b       | 33.9 cde   |
| 岩手中生   | 88 b        | 2.8 a     | 7.3 c     | 18.0 b       | 34.9 ef    |
| 階上早生   | 82 ab       | 2.9 a     | 6.8 abc   | 16.3 ab      | 32.0 b     |
| 常陸秋そば  | 124 c       | 4.7 b     | 9.5 d     | 36.9 c       | 36.0 f     |
| 鹿屋在来   | 130 c       | 4.2 b     | 12.0 e    | 43.5 d       | 26.6 a     |
| 分散分析   | ***         | ***       | ***       | ***          | ***        |

\*\*\*: 0.1%水準で有意. 同一文字を付した数値間には, l.s.d. による有意差 (5%) がないことを示す.

各年次間で共通に草丈, 千粒重, 穂発芽粒率, 子実重のデータが揃った品種について年次間相関を算出した.

## 結 果

### 1. 成熟期

第1表に4月中旬播種の本実験における各品種の成熟期を示した. 春のいぶきの成熟期は6月11日~20日で, 夏型品種のしなの夏そば, キタワセソバ, 牡丹そばの6月9日~18日より遅く, 中間夏型品種の階上早生, 岩手早生, 岩手中生の6月10日~18日に近かった. 鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばは調査期間中に成熟に至らなかった.

### 2. 子実重

第2表に各品種の子実重を示した. いずれの年次においても品種間差は有意であった. 春のいぶきの子実重は, 中間夏型品種との有意差はなかったが, 2004年には夏型品種のキタワセソバより, 2005年には夏型品種のしなの夏そば, 牡丹そば, キタワセソバより, 2006年には夏型品種のしなの夏そば, キタワセソバより有意に高かった. 中間夏型品種の階上早生の子実重は, 2005年には夏型品種の牡丹そばより, 2007年には夏型品種のしなの夏そばより有意に高かった. 中間夏型品種の岩手早生, 岩手中生の子実重は, 2005年に夏型品種の牡丹そばより有意に高かった. 春のいぶきと中間夏型品種の子実重が夏型品種より低い年次はなかった. 九系9と夏型品種, 中間夏型品種の間には子実重の有意な差は認められなかった. 春のいぶきとその親品種である階上早生, 九系9とその親品種である牡丹そばの間には子実重に有意な差は認められなかった. 鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばの子実重は, いずれの年次においても他の8品種より少なかった.

第4表 2006年の主茎長、一次分枝数、収量関連形質.

|        | 主茎長<br>(cm) | 一次<br>分枝数 | 主茎<br>花房数 | 千粒重<br>(g) |
|--------|-------------|-----------|-----------|------------|
| 春のいぶき  | 82 a        | 3.2       | 7.1 b     | 33.0 bc    |
| しなの夏そば | 73 a        | 2.5       | 6.5 ab    | 31.8 b     |
| キタワセソバ | 69 a        | 2.8       | 5.9 a     | 31.1 b     |
| 階上早生   | 80 a        | 3.2       | 6.9 b     | 31.1 b     |
| 常陸秋そば  | 125 b       | 3.7       | 10.3 c    | 34.8 c     |
| 鹿屋在来   | 157 c       | 3.7       | 12.5 d    | 27.5 a     |
| 分散分析   | ***         | n.s.      | ***       | ***        |

\*\*\*: 0.1%水準で有意. n.s.: 有意ではない. 同一文字を付した数値間には, l.s.d. による有意差 (5%) がないことを示す.

### 3. 主茎長、一次分枝数

春のいぶきの主茎は夏型品種より長く (第3表, 第4表, 第5表), 2005年には夏型品種のキタワセソバより (第3表), 2007年には夏型品種のしなの夏そばより (第5表) 有意に長かった. 春のいぶきと中間夏型品種の間に主茎長の有意な差は認められなかった. 春のいぶきの主茎は調査した2005年~2007年全てで鹿屋在来および中間秋型品種の常陸秋そばより有意に短かった (第3表, 第4表, 第5表). 鹿屋在来の主茎は中間秋型品種の常陸秋そばより調査した2005年~2007年全てで長く (第3表, 第4表, 第5表), 2006年と2007年では統計的にも有意であった.

一次分枝数については, 鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばの方が, 他の品種より多い傾向があった (第3表, 第4表, 第5表).

### 4. 収量構成要素

春のいぶきの主茎花房数は, 2005年と2007年に夏型品種のしなの夏そばより, 2006年に夏型品種のキタワセソバより有意に多く, 調査した2005年~2007年全てで鹿屋在来および中間秋型品種の常陸秋そばより有意に少なく, 中

第5表 2007年の主茎長、一次分枝数、収量関連形質.

|        | 主茎長<br>(cm) | 一次<br>分枝数 | 主茎<br>花房数 | 個体<br>当たり<br>花房数 | 主茎<br>第3花房<br>開花数 | 主茎<br>第3花房<br>結実率(%) | 主茎<br>第3花房<br>子実数 | 千粒重<br>(g) |
|--------|-------------|-----------|-----------|------------------|-------------------|----------------------|-------------------|------------|
| 春のいぶき  | 72 b        | 3.0ab     | 6.4 b     | 25 b             | 29 bc             | 29 b                 | 8.3 b             | 34.3 bc    |
| しなの夏そば | 62 a        | 2.7 a     | 5.0 a     | 15 a             | 18 a              | 39 c                 | 7.2 b             | 36.9 d     |
| キタワセソバ | 72 b        | 3.0abc    | 5.5ab     | 16 a             | 23 ab             | 36 bc                | 7.9 b             | 35.1 cd    |
| 階上早生   | 69 ab       | 3.0ab     | 5.3ab     | 17 ab            | 21 ab             | 37 c                 | 7.4 b             | 33.8 bc    |
| 常陸秋そば  | 122 c       | 3.7 d     | 9.6 c     | 41 c             | 37 cd             | 10 a                 | 3.5 a             | 36.3 d     |
| 鹿屋在来   | 146 d       | 3.4 bcd   | 12.8 d    | 43 c             | 43 d              | 7 a                  | 2.0 a             | 28.1 a     |
| 分散分析   | ***         | **        | ***       | ***              | ***               | ***                  | ***               | ***        |

\*\*,\*\*\*; 1%, 0.1%水準で有意. 同一文字を付した数値間には, l.s.d. による有意差 (5%) がないことを示す.

第6表 2006年の花房別の開花数、結実率、子実数.

| 花房位置 <sup>注)</sup> | 開花数  |      |      | 結実率(%) |      |      | 子実数  |      |      |
|--------------------|------|------|------|--------|------|------|------|------|------|
|                    | 1    | 3    | 5    | 1      | 3    | 5    | 1    | 3    | 5    |
| 春のいぶき              | 30   | 30   | 20   | 28     | 23   | 15   | 7.8  | 6.5  | 3.1  |
| しなの夏そば             | 30   | 25   | 15   | 31     | 26   | 25   | 8.8  | 6.2  | 3.2  |
| キタワセソバ             | 28   | 25   | 19   | 26     | 21   | 11   | 7.0  | 5.0  | 2.0  |
| 階上早生               | 30   | 26   | 18   | 28     | 27   | 20   | 8.0  | 6.5  | 3.6  |
| 分散分析               | n.s. | n.s. | n.s. | n.s.   | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. | n.s. |

n.s.; 有意ではない. 注) 主茎初花節位花房, 主茎第3花房, 主茎第5花房をそれぞれ1, 3, 5と記した.

間夏型品種とは有意な差が認められなかった (第3表, 第4表, 第5表). 中間夏型品種の階上早生の主茎花房数は, 2006年に夏型品種のキタワセソバより有意に多く, 中間夏型品種の岩手早生, 岩手中生の主茎花房数は, 2005年に夏型品種のしなの夏そばより有意に多かった. 鹿屋在来の主茎花房数は中間秋型品種の常陸秋そばより調査した2005年~2007年全てで有意に多かった (第3表, 第4表, 第5表). 鹿屋在来および中間秋型品種の常陸秋そばの主茎花房数は, 中間夏型品種, 夏型品種より2005年~2007年全てで有意に多かった. 個体当たり花房数については, 主茎花房数とはほぼ同様な結果であった (第3表, 第5表).

主茎第3花房の開花数については, 鹿屋在来および中間秋型品種の常陸秋そばとの間に有意な差が認められなかった (第5表). 鹿屋在来および中間秋型品種の常陸秋そばの主茎第3花房の結実率は, 中間夏型品種, 夏型品種より有意に低かった. 春のいぶきの主茎第3花房の結実率は, 2007年に夏型品種のしなの夏そばより有意に低く, 中間秋型品種の常陸秋そばより有意に高かった (第5表).

主茎第3花房の結実率については, 鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばとの間に有意な差が認められなかった (第5表). 鹿屋在来および中間秋型品種の常陸秋そばの主茎第3花房の結実率は, 中間夏型品種, 夏型品種より有意に低かった. 春のいぶきの主茎第3花房の結実率は, 2007年に夏型品種のしなの夏そばより有意に低く, 中間秋型品種の常陸秋そばより有意に高かった (第5表).

春のいぶきの花房当たりの子実数は, 夏型品種, 中間夏型品種との間に有意な差は認められなかった (第5表, 第6表). 鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばの主茎第3花房当たりの子実数は, 夏型品種, 中間夏型品種より有意に

第7表 2004年~2007年の春まき栽培における各品種の穂発芽粒率 (%).

|        | 2004 | 2005  | 2006 | 2007 |
|--------|------|-------|------|------|
| 春のいぶき  | 42 c | 27 b  | 14 b | 28 a |
| 九系9    | 42 c | 40 c  | —    | —    |
| しなの夏そば | —    | 58 d  | 55 c | 70 b |
| 牡丹そば   | 78 e | 53 cd | —    | —    |
| キタワセソバ | 77 d | 60 d  | 36 c | 79 b |
| 岩手早生   | —    | 50 cd | —    | —    |
| 岩手中生   | —    | 58 d  | —    | —    |
| 階上早生   | 67 d | 60 d  | 38 c | 76 b |
| 常陸秋そば  | 23 b | 18 ab | 4 a  | —    |
| 鹿屋在来   | 8 a  | 10 a  | 4 a  | —    |
| 分散分析   | ***  | ***   | ***  | ***  |

\*\*\*; 0.1%水準で有意. 同一文字を付した数値間には, l.s.d. による有意差 (5%) がないことを示す. —は当該品種が供試されなかったか, 調査されなかったことを示す.

少なかった (第5表).

千粒重については, 夏型品種, 中間夏型品種および春のいぶきの間に一定の関係は認められなかった (第3表, 第4表, 第5表).

## 5. 穂発芽粒率

第7表に各品種の穂発芽粒率を示した. 春のいぶきの穂

第8表 4年間の共通品種による各形質の年次間相関.

|             | 穂発芽粒率     | 子実重       | 千粒重       | 草丈        | n |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---|
| 2004年と2005年 | 0.96***   | 0.93**    | 0.98***   |           | 7 |
| 2004年と2006年 | 0.96**    | 0.99**    | 0.95**    |           | 5 |
| 2004年と2007年 | 0.97 n.s. | 0.81 n.s. | 0.88 n.s. |           | 3 |
| 2005年と2006年 | 0.93**    | 0.95**    | 0.93**    | 0.96**    | 6 |
| 2005年と2007年 | 0.99**    | 0.51 n.s. | 0.94 n.s. | 0.95 n.s. | 4 |
| 2006年と2007年 | 0.77 n.s. | 0.79 n.s. | 0.84 n.s. | 0.99*     | 4 |

\*, \*\*, \*\*\*: 5%, 1%, 0.1%水準でそれぞれ有意. n.s.: 有意ではない.

発芽粒率は、キタワセソバ、しなの夏そば、階上早生よりいずれの年次も有意に少なかった。九系9の穂発芽粒率は、2004年は牡丹そば、キタワセソバ、階上早生より有意に少なく、2005年はしなの夏そば、キタワセソバ、岩手中生、階上早生より有意に少なかった。鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばの穂発芽粒率は、調査した2004～2006年全てで他の8品種より少なかった。

#### 6. 穂発芽粒率と収量関連形質の年次間相関

第8表に共通品種による各形質の年次間相関を示した。共通品種の数が7品種と最も多かった2004年と2005年の年次間相関を見てみると、穂発芽粒率と子実重は0.96と0.93で、千粒重の0.98と同程度であった。共通品種の数が6品種と2番目に多かった2005年と2006年の年次間相関を見てみると、穂発芽粒率と子実重は0.93と0.95で、千粒重の0.93や草丈の0.96と同程度であった。その他の年次間相関についても、穂発芽粒率と子実重の年次間相関が千粒重や草丈に比べて明らかに低いことはなかった。以上より、穂発芽粒率と子実重の年次間相関は千粒重や草丈と同程度と判断された。

### 考 察

#### 1. 春のいぶきの生態型

ソバの品種は、栽培時期による収量の変動を基準として分類される(山崎1947)。長野県(2003)は、観察調査による「春から夏の異なる播種期における開花結実性及び収量性から見た生態型の別」と定義を試みており、4つの生態型、すなわち夏型、中間夏型、中間秋型、秋型に大別している。本研究に用いた鹿屋在来を除く既存7品種は、それぞれの生態型に分類されている(第1表)。具体的かつ簡便な分類基準としては、Michiyamaら(2005)により主茎伸長、結実率等の形態的形質による分類基準が提案されている。秋型品種は夏型品種に比べて、主茎長は長く、結実率は低く、主茎花房は多いことが報告されている(道山・林1998a, Michiyamaら2005, 原ら2008)。それらの形質について品種間の大小関係は幅広い日長条件下で保たれることが報告されている(道山・林1998a, Michiyamaら2005, 原ら2008)。

春のいぶきの主茎長は、本研究において夏型品種より長く、中間秋型品種より短かったが、中間夏型品種とは差が認められなかった。春のいぶきの結実率は夏型品種より低く、中間秋型品種より高かった。春のいぶきの主茎花房数は、夏型品種より多く、中間秋型品種より少なく、中間夏型品種とは差が認められなかった。これらのことから、春のいぶきの生態型は中間夏型品種に分類するのが最も妥当と考えられる。春のいぶきの親品種である階上早生も中間夏型品種であり、選抜過程における生態型への影響は小さかったと考えられる。

鹿屋在来は中間秋型品種の常陸秋そばと比較すると、主茎は長く、主茎花房数は多く、結実率には差が認められなかった。そのため、鹿屋在来の生態型は秋型品種に分類するのが最も妥当と考えられる。同じく九州南部で秋栽培に用いられてきた宮崎在来(道山・林1998a)、みやざきおおつづ(長野県2003)は秋型品種であり、鹿屋在来も同様の栽培環境に適応した品種と考えられる。

#### 2. 西南暖地の春まき栽培におけるソバの収量関連形質の品種間差異

本研究において、中間夏型品種の子実重は夏型品種より高い傾向が認められた。春のいぶきの子実重は夏型品種より高く、他の中間夏型品種と同等に高かった。春のいぶきと中間夏型品種は、西南暖地の春まき栽培における収量水準がもっとも高いグループと判断できる。

収量構成要素を夏型品種、中間夏型品種の間で比べてみると、主茎花房数、個体当たり花房数は中間夏型品種の方が夏型品種より多い傾向が認められたが、花房当たりの子実数、千粒重は差が認められなかった。このことから、中間夏型品種の子実重が夏型品種より高い傾向を示したのは、中間夏型品種の方が夏型品種より多くの花房を着生したためと考えられる。既往知見においても、花房の増加と収量の増加の関係が指摘されている(加藤・千葉1983, 道山ら1998b, Michiyamaら2005, 原ら2008)。

秋型と判断された鹿屋在来と中間秋型品種の常陸秋そばは、調査期間中に成熟に至らず子実重が少なかったことから、春まき栽培には適さないと考えられる。収量構成要素を比べてみると、鹿屋在来と常陸秋そばの主茎花房数、個

体当たり花房数、花房当たりの開花数は、夏型品種、中間夏型品種より多かったが、花房当たりの子実数は少なかった。これは、鹿屋在来と常陸秋そばの結実率が低かったことに起因した。結実率は高温（岩崎 1947, 中村・中山 1950, 杉本・佐藤 1999）、降雨（大川ら 1993）により低下すると報告されており、本研究で調査を打ち切った7月上旬は高温で降水量も多く、これ以降栽培を継続すれば結実率はさらに低下すると推察される。道山ら（1998b）は、秋型品種の宮崎在来を愛知県において5月中旬に播種し、植物体が枯れる10月21日まで調査を継続したところ、開花が長期間継続するものの、結実率、子実数は著しく少なかったと報告している。

### 3. 西南暖地の春まき栽培におけるソバの穂発芽の品種間差異

ソバの穂発芽には品種間差異が存在する（Hara ら 2007, 2008）。ソバの穂発芽は生態型との相関性があり、夏型品種の方が秋型品種より穂発芽しやすい傾向が示唆されている（Hara ら 2008）。本研究において、中間秋型品種の常陸秋そばと、秋型品種と判断された鹿屋在来の穂発芽は、中間夏型品種や夏型品種より少なく、既往知見と矛盾しなかった。

穂発芽粒率と子実重の年次間相関は、千粒重や草丈の年次間相関と同程度であった。千粒重や草丈は、年次間相関が高いため年次の影響を受けにくい形質と考えられている（森下・手塚 2001）。これらのことから、穂発芽の品種間差異は年次の影響を受けにくかったと考えられた。

### 4. 新品種「春のいぶき」の特性

春のいぶきと九系9は、子実重についてはそれぞれの親品種である階上早生、牡丹そばと同程度であったが、穂発芽粒率については低かった（第2表、第7表）。特に、春のいぶきの穂発芽粒率は、春まき栽培において子実重の低かった秋型品種より高いものの、子実重に優れる夏型品種、中間夏型品種より明らかに低かった。以上より、春まき栽培において春のいぶきは難穂発芽性と多収性をバランスよく兼備する品種であり、既存品種に比べて実用性が高いと判断される。

ただし、春のいぶきは夏型品種に比べて成熟期がやや遅かったため（第1表）、成熟前に梅雨に遭遇する可能性が夏型品種より高い。今後の品種育成においては、成熟期の前進とさらなる難穂発芽性の強化が望まれる。ソバの穂発芽の簡易検定法が最近開発されており（Hara ら 2008）、その活用が期待される。

謝辞：本研究の着手と推進にあたり、愛媛大学教授杉本秀樹博士、名城大学教授道山弘康博士、筑波大学准教授大澤良博士、鹿児島県肝属郡肝付町池元千秋氏、大分県豊後高田そば生産組合近藤久文氏、愛知県岡崎市吉見茂男氏、岐阜県国府町田中利博氏、榊田そば製粉株式会社、熊本製

粉株式会社、鹿児島県農業総合研究センター森清文主任研究員、熊本県芦北地域振興局農林部農業普及指導課よりご助言を頂いた。九州沖縄農業研究センター業務第1科、非常勤職員錦井里枝氏より熱心な技術支援を頂いた。記して感謝の意を表します。

### 引用文献

- Hara, T., K. Matsui, T. Noda and T. Tetsuka 2007. Effects of preharvest sprouting on flour pasting viscosity in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Plant Prod. Sci. 10: 361–366.
- Hara, T., T. Tetsuka, K. Matsui, H. Ikoma and A. Sugimoto 2008. Evaluation of cultivar differences in preharvest sprouting of common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Plant Prod. Sci. 11: 82–87.
- 原貴洋・照屋寛由・塩野隆弘・生駒基泰・手塚隆久・松井勝弘・道山弘康 2008. 南西諸島冬季の短日環境における普通ソバ (*Fagopyrum esculentum* Moench) の農業関連形質の品種間差異. 日作紀 77: 151–158.
- 岩崎勝直 1947. 蕎麦の結実と温度. 農及園 22: 425–427.
- 加藤清一・千葉實 1983. 転換畑におけるソバ栽培法の確立に関する研究. 宮城農セ研報 50: 29–48.
- 道山弘康・林久喜 1998a. 普通ソバ (*Fagopyrum esculentum* Moench) の生長および発育における夏型品種と秋型品種の違い. 日作紀 67: 323–330.
- 道山弘康・福井篤・林久喜 1998b. 普通ソバ (*Fagopyrum esculentum* Moench) 個体内の開花の進行における夏型品種と秋型品種の違い. 日作紀 67: 498–504.
- Michiyama, H., M. Arikuni, T. Hirano and H. Hayashi 2003. Influence of day length before and after the start of anthesis on the growth, flowering and seed-setting in common buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Plant Prod. Sci. 6: 235–242.
- Michiyama, H., K. Tsuchimoto, K. Tani, T. Hirano, H. Hayashi and C. Campbell 2005. Influence of day length on stem growth, flowering, morphology of flower clusters, and seed-set in buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench). Plant Prod. Sci. 8: 44–50.
- 森下敏和・手塚隆久 2001. 九州における普通ソバの農業関連形質の年次変動と品種間差違. 日作紀 70: 379–386.
- 長野県 2003. 平成 14 年度種苗特性分類調査報告書. 12–13.
- 日本蕎麦協会 1997. そばの栽培技術. 132–136.
- 中村眞巳・中山治彦 1950. 蕎麦の衰弱質不稔性に就いて. 日作紀 19: 122–125.
- 大川浩司・浅山哲・小木曾正敏 1993. ソバの生産安定技術. 第2報 種子熟度、は種量およびは種期が生育収量に及ぼす影響. 愛知農試研報 25: 133–139.
- 柴田茂久 1984. 小麦・そばの貯蔵と加工. 農及園 55: 131–136.
- 杉本秀樹・佐藤亨 1999. 西南暖地における夏ソバ栽培—播種期の違いが生育・収量に及ぼす影響—. 日作紀 68: 38–44.
- 杉本秀樹・黒野真伸・高野圭子・河野靖・佐藤亨 2000. 夏ソバに対する緑肥レンゲの有効性. 日作紀 69: 24–30.
- 杉本秀樹 2004. 窒素施用法の違いが夏ソバの生育・収量に及ぼす影響—乾物生産と窒素吸収に着目して—. 日作紀 73: 181–188.
- 山崎義人 1947. 蕎麦. 農業 778: 16–32.

**Cultivar Difference in Grain Yield and Preharvest Sprouting in Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) :** Takahiro HARA, Katsuhiro MATSUI, Hiroki IKOMA and Takahisa TETSUKA (*Natl. Agr. Res. Cent. for Kyushu Okinawa Reg., Koshi 861-1192, Japan*)

**Abstract :** We examined the grain yield, morphological characters and preharvest sprouting of the new buckwheat cultivar “Harunoibuki” and several other cultivars. The plants were sown in April and cultivated in the southwestern region of Japan in 2004 to 2007. The grain yield of the cultivars classified as intermediate summer ecotype was higher than that of the other cultivars, and the grain yield of Harunoibuki was as high as that of intermediate summer ecotype cultivars. Flower cluster number of intermediate summer ecotype cultivars and Harunoibuki were higher than those of the summer ecotype cultivars, while the number of grain per flower cluster and individual seed weight were similar. Hitachiakisoba classified as intermediate autumn ecotype and Kanoyazairai did not mature by the end of the field experiment in July. Grain yields of Hitachiakisoba and Kanoyazairai were lower than those of other cultivars. In Hitachiakisoba and Kanoyazairai, the flower cluster number was higher, but seed setting ratio and grain number per flower cluster were lower than in other cultivars. Preharvest sprouting in Harunoibuki was significantly fewer than that in the summer ecotype and intermediate summer ecotype cultivars in all the 4 years. Year-to-year correlations of preharvest sprouting and grain yield were as high as that of plant height and seed weight, suggesting that the cultivar differences in preharvest sprouting and grain yield are consistent among years.

**Key words :** Buckwheat flour quality, Flower cluster, Harunoibuki, Rotation, Summer buckwheat cultivation, Summer ecotype cultivar, Yield components.

---