

## 畑地多年生雑草スギナによる秋まきおよび春まきタマネギへの雑草害

根本 知明<sup>1</sup>・木幡 裕介<sup>2</sup>・浅井 元朗<sup>★2</sup>

Effect of field horsetail, perennial weed, on yield of fall and spring-sown onions

Tomoaki Nemoto, Yusuke Kowata, Motoaki Asai

**要約**：福島県浜通り地域では、営農再開を目指すほ場においてタマネギ栽培の導入が進んでいる。しかし、過去のは場管理は年3回の保全作業のみであり、営農再開後は雑草害が問題となっている。中でもスギナは保全管理中に地下深くに張り巡らせた根茎から地上部を繁茂させ、作物の収量低下や病害を引き起こす。しかし、これらの害に対する引用可能な報告は確認できない。このため、福島県南相馬市のタマネギ栽培ほ場におけるスギナが引き起こす雑草害について調査した。2018年秋および2019年秋に定植し翌年6月収穫の秋まき作型、および2020年早春に定植し同年7月収穫の春まき作型の3作で調査した。秋まき作型では兩年共に、スギナは4月に萌芽し5月以降に旺盛に生育し、スギナ繁茂部分ではタマネギ1球重は約20%減少した。春まき作型では早春期の耕起により4月下旬までスギナの萌芽は見られなかったが、7月中旬の収穫期には株間と畦間をスギナが被覆し、タマネギ1球重は約43%減少した。またスギナ繁茂部分ではタマネギべと病や腐敗球の発生も見られ、スギナによる病害の助長が示唆された。以上の結果、スギナ繁茂によるタマネギの減収率は20~40%、経済的損失は50,000~100,000円/10a相当と試算された。

**キーワード**：スギナ、秋まきタマネギ、春まきタマネギ、雑草害、競合

### 緒 言

令和元年産タマネギの作付面積は25,900haで、野菜類ではキャベツ、ダイコンに次いで第3位（農林水産省大臣官房統計部2020）となる重要品目である。北海道産が栽培面積、収穫量とも50%以上を占め、8~10月に出荷される。府県産の出荷は3月頃に始まり、5月にピークに達した後減少する。近年の業務・加工用野菜類の国内需要の増加に対応して、北海道産と府県産の端境期の出荷を見込んで東北地域でのタマネギの増産および春まきによる作型の拡大、普及が進められている（農研機構東北農業研究センター2020）。

東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所事

故に伴う放射線災害のために2011年以降、農作物の栽培を休止していた地域が多い福島県浜通り地域では、法人経営によって集約した農地にタマネギ等の露地野菜を組み込んだ輪作体系も増加しつつある。数年間の休耕後に営農再開した野菜、花き類のほ場では、休耕期間に増殖した雑草が問題となる事例が見られ、特にスギナ（*Equisetum arvense* L.）が繁茂した場合、有効な対策に乏しく、問題となっている。スギナは地下を深く横走する根茎によって増殖し、畑地では難防除雑草である（伊藤2017）。北海道の春まきタマネギにおいて難防除雑草の1種としてスギナもあげられている（土肥1988）ものの、被害の実態については引用可能な報告が見あたらない。

タマネギ等ユリ科野菜の草姿と葉形では雑草の抑圧は

著者所属機関 福島県農業総合センター浜地域農業再生研究センター<sup>1</sup>  
農研機構東北農業研究センター<sup>2</sup>

連絡著者所属機関住所 〒960-2156 福島県福島市荒井字原宿南50

連絡著者メールアドレス masai@affrc.go.jp

第1表 調査対象圃場の耕種概要

定植	栽植様式	雑草防除体系	調査	収穫
調査1	10/29/2018 畝間 180cm × 畝幅 100cm × 株間 10cm × 4条植え	2018/11/2 ジメテナミドP・ペンディメタリン乳剤 2019/3/12 シアナジン水和剤 2019/4/17 プロスルホカルブ乳剤	2019/5/20, 6/10	20019/6/20
調査2 (調査1と 同圃場)	10/25/2019 畝間 180cm × 畝幅 100cm × 株間 10cm × 4条植え	2019/11/3 ジメテナミドP・ペンディメタリン乳剤 2020/3/17 プロスルホカルブ乳剤	2020/6/9, 6/16	6/18/2020
調査3	3/25/2020 畝間 180cm × 畝幅 100cm × 株間 10cm × 4条植え	2020/3/25 ジメテナミドP・ペンディメタリン乳剤 2020/4/10 プロスルホカルブ乳剤	7/13/2020	7/20/2020

第2表 スギナまん延畑圃場におけるスギナ繁茂部分、スギナ無繁茂部分におけるスギナおよび秋まきタマネギの生育状況<sup>\*1</sup> (2019年産)

	スギナ		タマネギ <sup>*2</sup>	
	草丈cm	被度%	草丈cm	葉鞘径mm
スギナ無繁茂部分	6.7	5.0	69.3	18.3
スギナ繁茂部分	20.0	43.0	69.9	18.4
			-	-

<sup>\*1</sup> 2019年5月20日、福島県南相馬市小高区における調査。タマネギは3箇所各10個体の平均値  
<sup>\*2</sup> *t*検定の結果 - : 有意差なし, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

難しく、雑草害を受けやすい (伊藤 2004)。1980年代のカナダ東部の調査では、雑草による乾燥タマネギの減収率は地域によって異なるものの、約10%と試算されている (Swanton *et al.* 1993)。一方、日本の露地野菜作における雑草害については報告が乏しい。府県の秋まきタマネギについては、新潟県の秋まきタマネギにおいて雑草により最大40%減収したことが記録されている (新潟県農業総合研究所 2014) が、草種構成および収量に大きく影響した草種については明らかにされていない。北海道に次ぐタマネギ主産地である佐賀県においては、定植時から競合する冬生イネ科雑草を放置した場合に30~90%の減収が生じると述べられている (川崎 1988)。しかし、タマネギ作における特定草種の蔓延、多年生雑草による雑草害の現地における事例はこれまで全く報告がない。スギナによるタマネギへの雑草害の実態を把握するため、現地多発畑におけるスギナの生育状況およびタマネギ収量への影響を調査した。

方 法

2019年および2020年6月収穫の秋まきタマネギ、および2020年7月収穫の春まきタマネギの3作で調査を実施した。場所は両年とも福島県南相馬市小高区で、東

第3表 スギナ繁茂による秋まきタマネギの収量<sup>\*1</sup>、収益<sup>\*2</sup>への影響

	タマネギ1球重 <sup>*3</sup> (g/球)	推定収量 (t/10a)	推定粗収益 (円/10a)
スギナ無繁茂部分	362 ± 20	5.6	280,000
スギナ繁茂部分	297 ± 20	4.6	230,000
	***		

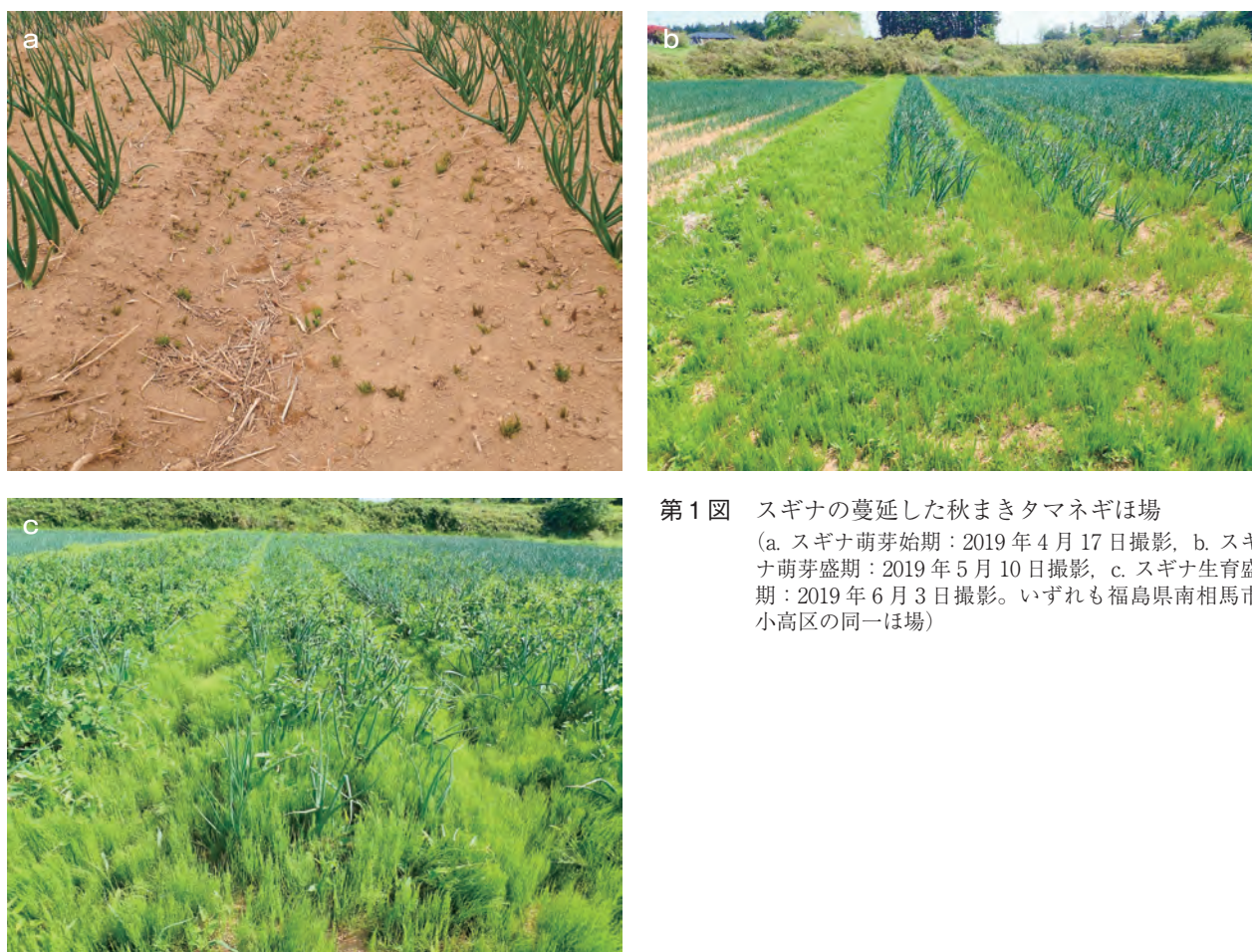
<sup>\*1</sup> 1球重×栽植密度 (22,000株/10a) × 欠株率 (0.7) として福島県青果物出荷規格の球径6cm以上のものとして試算した。  
<sup>\*2</sup> 推定収量×単価 (50円/kg) として算出した。  
<sup>\*3</sup> 平均値および標準偏差。記号は *t* 検定の結果 - : 有意差なし, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

日本大震災後の東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う放射線災害により、2011年から数年間、休耕されていた畑ほ場で、有機物含量1.9%の埴壌土である。調査対象ほ場における雑草管理に関わる耕種概要を第1表に示す。

調査1

調査対象ほ場の面積は約15a、2015~2017年まで保全管理 (年3回程度の耕起または刈り払い) 後、営農再開後の初作として、2018年秋期より秋まきタマネギ (品種: もみじ3号) を栽培した。

2019年5月時点の調査ほ場全体でタマネギの生育は均一であり、ほ場内での生育ムラは認めていない。タマネギ収穫約1ヶ月前 (2019年5月20日) にはほ場内のスギナ分布を調査し、スギナ無繁茂部分、スギナ繁茂部分のスギナの草丈、被度を調査し、それぞれ3地点でタマネギ各10個体の草丈、葉鞘径を測定した。2019年6月10日にスギナ無繁茂部分、スギナ繁茂部分各3地点におけるタマネギ各5球について1球重を測定した。スギナ無繁茂部分、スギナ繁茂部分の平均1球重からタマネギの面積当たり収量、収益を推定し、スギナによる減収率を試算した。



第1図 スギナの蔓延した秋まきタマネギほ場  
 (a. スギナ萌芽初期：2019年4月17日撮影, b. スギナ萌芽盛期：2019年5月10日撮影, c. スギナ生育盛期：2019年6月3日撮影。いずれも福島県南相馬市小高区の同一ほ場)

## 調査2

前年調査と同じほ場（タマネギ作2年目）において、2020年6月9日にスギナ繁茂部分のスギナについては畝上の50cm×1m（0.5㎡）の区画の茎数および新鮮重を測定した。さらに、スギナ無繁茂部分、スギナ繁茂部分の各3箇所、タマネギ各10個体について、草丈、葉鞘径および1球重を測定した。同6月16日にもスギナ無繁茂部分、繁茂部分の各3箇所、タマネギ各10個体の1球重を測定した。

## 調査3

調査1、2と同地区内のは場で、2017～2019年まで保全管理後、2020年に営農再開の初作として春まきタマネギ（品種：トタナ）を栽培した（面積30a）。2020年7月13日にスギナ繁茂部分のスギナについては畝上の50cm×50cm（0.25㎡）の区画の茎数および新鮮重を測定した。タマネギについては、スギナ無繁茂部分、繁茂部分の各3箇所、タマネギ各10個体の1球重を測定した。

調査1～3とも、現地で採取したタマネギりん茎は実験室内で茎葉および根部を切断し、りん茎表面の土壌を除去した後、室温で1～2日風乾した後に秤量した。また、スギナの無繁茂部分および繁茂部分におけるタマネ

ギの草丈、葉鞘径および1球重の差については独立サンプル $t$ 検定によって評価した。

## 結果

調査対象の3ほ場とも、タマネギ定植後の土壤処理剤に続き、タマネギ生育期・雑草出芽前のプロスルホカルブ乳剤の処理等により、冬生雑草およびシロザ等の早春期に出芽する夏生一年生雑草は概ね防除され、スギナ以外にはタマネギ収穫前の残草はほとんど認められなかった。

## 調査1

4月中旬からスギナの栄養茎が萌芽し（第1図a）、5月以降旺盛にスギナが生育し（第1図b）、5月下旬時点では畦間、株間の全面をスギナが被覆した（第1図c）。収穫約1ヶ月前（5月中旬）のスギナおよびタマネギの生育状況を第2表に示す。この時点でのタマネギの草丈、葉鞘径に有意な差は認められなかった。収穫10日前（6月10日）においては、スギナ繁茂部分の平均タマネギ1球重は296gであり、無繁茂部分の362gと比較して約20%少なかった（第3表,  $p<0.001$ ）。10aあたり粗収益は、スギナ無繁茂部分で5.6t/10a・280,000円/10a、スギナ



第4表 スギナまん延畑圃場におけるスギナ繁茂部分, スギナ無繁茂部分におけるスギナおよび秋まきタマネギの生育状況<sup>\*1</sup> (2020年産)

	スギナ		タマネギ <sup>*2</sup>			
	6月9日		6月9日		6月16日	
	茎数 /m <sup>2</sup>	新鮮重 g/m <sup>2</sup>	草丈 cm	葉鞘径 mm	1球重 g	1球重 g
スギナ無繁茂部分	-	-	61.6	6.4	198	252
スギナ繁茂部分	601	2523	66.3	5.4	162	199
			**	***	***	**

<sup>\*1</sup> 2020年6月, 福島県南相馬市小高区における調査。タマネギは3箇所各10個体の平均値

<sup>\*2</sup> t検定の結果 - : 有意差なし, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$

第5表 スギナまん延畑圃場におけるスギナ繁茂部分, スギナ無繁茂部分におけるスギナおよび春まきタマネギの生育状況<sup>\*1</sup>

	スギナ		タマネギ <sup>*2</sup>
	茎数 /m <sup>2</sup>	新鮮重 g/m <sup>2</sup>	1球重 g
スギナ無繁茂部分	-	-	213
スギナ繁茂部分	433	1,677	123
			***

<sup>\*1</sup> 2020年7月13日, 福島県南相馬市小高区における調査。タマネギは3箇所各10個体の平均値

<sup>\*2</sup> t検定の結果 - : 有意差なし, \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$ , \*\*\* :  $p < 0.001$



第2図 スギナの蔓延した春まきタマネギほ場

(a. スギナ萌芽前: 2020年4月28日撮影, b. スギナ生育盛期・タマネギ収穫前: 2020年7月13日撮影。  
いずれも福島県南相馬市小高区の同一地区にある隣接ほ場。いずれも3月25日に定植)

繁茂部分で4.6t/10aで230,000円/10aと試算され, スギナによる減収は50,000円と推定された(第3表)。スギナ繁茂部分では5月以降のスギナ繁茂により, タマネギのりん茎肥大が阻害され1球重が低下したと考えられる。

## 調査2

前年同様に, スギナが4月に萌芽, 5月に旺盛に生育

した。スギナ繁茂部分においてはスギナ無繁茂部分と比較して, 6月9日時点のタマネギ草丈が約5cm長い一方で ( $p < 0.01$ ), 葉鞘径は約1mm短かった ( $p < 0.001$ )。1球重はスギナ無繁茂部分198gに対し, 繁茂部分では162gと, 約18%少なかった ( $p < 0.001$ )。6月16日では1球重は同じく252gに対し, 199gで, 21%少なかった ( $p < 0.01$ ) (以上, 第4表)。スギナ無繁茂部分では7日

間で1球重が27%増加したのに対し、繁茂部分の増加は23%であった。なお、スギナ以外の雑草はカラスノエンドウ、ツクサが散在していたが、いずれも低密度であり、タマネギの生育に影響する程度ではなかった。

### 調査3

早春期に耕起し、畝を形成する春播栽培においては、スギナの萌芽は秋まき栽培より遅く、4月下旬時点ではスギナの萌芽はほとんど認められなかった(第2図a)。しかし、5月中旬以降旺盛に生育し、7月中旬のタマネギ収穫期には畦間・株間の全面をスギナが覆う状況となり(第2図b)、スギナ茎密度は433本/m<sup>2</sup>であった(第5表)。タマネギ1球重はスギナ無繁茂部分213gに対し、繁茂部分123gで、繁茂部分では無繁茂部分の57%にとどまり(第5表,  $p < 0.001$ )、調査1, 2の秋まきタマネギと比較して大きく減収した。さらに、タマネギべと病の症状(第2図b)および1球重調査において腐敗球も認められた。

### まとめ

福島県浜通り地域の秋まきタマネギにおいては、スギナは4月上旬に胞子茎を萌芽し、その後、5月上旬から栄養茎を萌芽し、5月下旬から6月上旬に旺盛に生育し、タマネギりん茎の肥大を約20%抑制した。春まきタマネギにおいては、萌芽開始時期は遅れるものの、タマネギりん茎肥大期に繁茂、競合し、秋まきタマネギ以上の減収が生じた。スギナは秋まきタマネギ、春まきタマネギの双方で雑草害をもたらす、特に生育期間が短く、競合期間の重なる春まきタマネギでは、著しい雑草害が生じることが明らかとなった。また、調査1, 2のスギナ繁茂区では病害(べと病)が、調査3の春まきタマネギのスギナ繁茂区では腐敗病が多い傾向が観察され、収穫後に腐敗球が目立った。タマネギ球肥大～収穫までのスギナ地上部の繁茂が病害を助長することが示唆された。

新潟県(新潟県農業総合研究所2014)、佐賀県(川崎1988)の雑草害による秋まきタマネギの減収事例は、いずれも定植後から競合する冬生一年生雑草による影響と考えられる。福島県浜通り地域においてスギナは4月以降に萌芽、生育するため、冬生雑草に比べてタマネギとの競合期間は短期間であるにも関わらず、それらに匹敵する甚大な雑草害を及ぼすことが明らかとなった。

両年の調査を通じて、スギナによるタマネギの減収割合は20～40%と推定され、これは10a粗収益にして

50,000～100,000円の減益に相当する。2020年現在、タマネギ作りに適用があり、スギナ等多年生雑草を対象とした除草剤の登録は畦間の非選択性茎葉処理剤に限られ、畝上のスギナの防除は困難である。今後、タマネギ休閑期の耕種的、化学的管理およびスギナの蔓延を阻害する輪作体系について検討する必要がある。また、スギナ等雑草の繁茂とタマネギ病害の相互作用についてはほとんど知見がなく、その実態を明らかにし、対策について検討する必要がある。

### 謝辞

本研究の実施に当たっては飯崎生産組合・水谷隆氏、農研機構東北農業研究センター川島千栄美、阿部久美両氏に協力いただいた。ここに記して感謝の意を表す。

### 引用文献

- 土肥紘 1988. タマネギ作雑草防除の現状と問題点－寒地＝春播－雑草研究 33, 223-228
- 伊藤操子 2004. 「雑草学総論 訂正第2版」. 養賢堂, 東京, pp.289-290.
- 伊藤操子 2017. スギナ(*Equisetum arvense* L.). 草と緑 3: 45-52.
- 川崎重治 1988. タマネギ作雑草防除の現状と問題点－暖地－雑草研究 33, 228-234
- 新潟県農業総合研究所2014. たまねぎ栽培における雑草管理の効果. 新潟県農林水産研究成果集平成26年度研究成果情報. 新潟県, 新潟. <https://www.ari.pref.niigata.jp/Achievement/2014/seikajohou/140106/140106.pdf>(2021年1月28日アクセス確認)
- 農研機構東北農業研究センター 2020. 東北地域における春まきタマネギ栽培マニュアル [https://www.naro.affrc.go.jp/publicity\\_report/publication/files/Onion\\_Manual.pdf](https://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/publication/files/Onion_Manual.pdf)(2021年2月18日アクセス確認)
- 農林水産省大臣官房統計部 2020. 作物統計調査 令和元年産野菜の作付面積, 収穫量及び出荷量の動向(<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files/data?sinfid=000032029574&ext=pdf>) (2021年2月18日アクセス確認)
- Swanton, C.J., K.N. Harker and R. L. Anderson 1993. Crop losses due to weeds in Canada. Weed Technol. 7, 537-542

(2021年3月11日受理)