

シリアにおけるジャガイモの種イモ生産と 病害虫の発生状況

元 国際協力機構シニア海外ボランティア 藤 家 梓

はじめに

シリアでは、国策としてジャガイモ栽培が奨励されている。2005年現在、栽培面積は29,500 ha、生産量は608,400 tで、ジャガイモは灌漑農業地帯での主要作物である（CBS, 2006）。シリアの種子増殖公団（General Organization for Seed Multiplication, GOSM）では、国際協力機構（JICA）の支援のもとに施設整備を行い、ウイルスフリー種イモの増殖・配付を行っている。しかし、圃場ではウイルス病など、各種病害虫の被害が大きく、安定的な収量が得られていない。また、防除の前提となる病害虫に関する知見も必ずしも十分ではない。

筆者は、2006年4月から08年4月まで、JICAのシニア海外ボランティア（SV）としてGOSMへ赴任し、ジャガイモ圃場において病害虫の調査を行った。そこで、シリアにおける種イモの増殖体制と圃場における病害虫の発生状況を紹介したい。なお、シリア農業全般に関しては、藤家（2009）を参考にさせていただきたい。

I GOSM

GOSMは、シリア・アラブ共和国農業・農地改革省に属し、主要農作物（麦類、豆類、トウモロコシ、ワタ、ジャガイモ等）の種子を独占的に輸入・増殖・販売している。シリアの各県に11の支場をもつ、職員数約1,800人の大組織である。筆者の赴任先は、GOSM本部から自動車で20分ほどの場所にある組織培養ラボラトリー（図-1）であり、ここでは主要業務としてジャガイモのウイルスフリー種イモの増殖が行われている。

（1）組織培養施設

組織培養ラボラトリーの組織培養施設には、培養室（6室）、クリーンベンチ室、培地調整室、滅菌室、器具洗浄室、顕微鏡室等が設置されており、設備としてはほぼ完璧である。

これらの部屋にはエアコンは設置されているが、オフィスの居室にはない。夏には40℃以上の日も多く、まさに体力勝負であった。勤務時間は、8時30分から

15時30分までで、昼休み時間というものは特になかったが、残業もなかった。定時になると一斉に帰宅し、それから家族そろって昼食をとる人が多かった。

日本とほぼ同じ手法で茎頂培養が行われ、ウイルスフリー苗が作出されている。MS固形培地などを入れた試験管内で6か月ほど培養し、植物体として成長させる。その間にエライザ法や生物検定によるウイルス検定を行い、問題がない植物体を数cmに分割し、試験管内の固形培地にさして再度成長させる。分割と成長を3～5回繰り返し、増殖する（図-2, 3）。増殖した植物体をガラス温室で栽培する。



図-1 シリア種子増殖公団（GOSM）組織培養ラボラトリー（アレppo）



図-2 生長点培養やウイルスフリー苗の試験管内増殖のための無菌操作

Mass Productions of Seed Potatoes and Occurrences of Potato Pests in Syria. By Azusa Fujie
(キーワード：アブラムシ類、タバコナジラミ、GOSM)



図-3 培養室での増殖



図-5 網室 (1棟 400 m²) での増殖

アブラムシ類捕獲用の黄色粘着版 (矢印) がつるされている。



図-4 ガラス温室 (1棟 1,000 m²) での増殖



図-6 収穫されたジャガイモの選別

農村女性によって行われる。

(2) ガラス温室

増殖用ガラス温室は3棟 (各棟 1,000 m²) あり、1棟当たり約 10,000 株のジャガイモが栽培される (図-4)。栽培は、黒い硬質プラスチックポット (直径 20 cm、高さ 20 cm) を用いて行われる。

ジャガイモ栽培には 6～7 月収穫の春作と 11 月収穫の秋作があるが、春作のほうが収量も多く、一般的である。GOSM における温室・網室・圃場での種イモ増殖も春作を中心に行われている。培土は欧州からの輸入品で、ジャガイモの収穫後に回収され、再び使われる。最終的には、キノコ栽培用に販売される。

(3) 網室

生産委託農家の圃場に網室 (400 m²) を設置し、ガラス温室で増殖した種イモを栽培する (図-5)。2007 年現在、全国で 150 棟設置されていた。連作障害を避けるため、毎年違った圃場に設置される。網室では、化学農薬の散布が 10～14 日ごとに行われている。

収穫された種イモは 1 箇所に集められ、雇われた農村

女性によって病害虫による被害イモなどが除かれ、付着した土がふき取られた後、GOSM 職員によって、外観上の病害虫被害や大きさを検査基準にした目視検査が行われる (図-6)。合格した種子イモは「クラス スーパーエリート」と呼ばれ、GOSM の冷蔵施設で保管され、翌年 2 月に圃場で栽培される。

(4) 圃場

圃場での増殖は 2 回行われる。アブラムシ類によるウイルス病感染リスクを軽減するため、ジャガイモに寄生するアブラムシ類の少ない地帯への圃場の設置、化学農薬の頻繁な散布、麦類などイネ科作物の障壁作物としての利用、ウイルス病株など異常株の抜き取り (図-7) 等の対策が講じられている。連作障害を避けるため、圃場も毎年変えられる。

GOSM により、網室栽培の場合と同様の検査が行われる。収穫作業が荒っぽいと、物理的な障害を受けるイモが多い。さらに、春作栽培の場合、収穫時には



図-7 種イモ増殖圃場におけるウイルス病罹病株などの異常株の抜き取り作業

40℃以上の日も多く、高温障害も多い。直感的には、障害イモは数十％に及んでいるように思われる。検査に合格した種イモはGOSMに高値で買い取られる。1回目に増殖された種イモは「クラス エリート」と呼ばれ、翌年の2月に再び増殖するため圃場に植えられる。2回目に増殖された種イモは「クラス A」と呼ばれ、農家に栽培用として販売される。

II ジャガイモ病害虫

1 病害虫の種類

シリアのジャガイモ病害虫は、日本と共通するものが多い。2年間の観察では、アブラムシ類、ヨコバイ類、ジャガイモガ等のチョウ目害虫、コメツキムシ類、タバココナジラミ、ウイルス病、リゾクトニア病、疫病、粉状そうか病、半身萎凋病、そうか病等が確認された。一方、センチュウ類による被害は少なかった。コロラドハムシはGOSMの資料(GOSM, 2005)には記載されているが、残念ながら観察することはできなかった。

なお、シリアでは寄生植物が多くの農作物に重大な被害を与えている。ジャガイモ圃場では、寄生型とトラップ型が見られたが、トラップ型による被害が甚大であった。蔓状の植物体でジャガイモをトラップし、ほとんど枯らしてしまうこともあるが、決め手となる対策はない。

2 タバココナジラミ

ジャガイモを加害するコナジラミ類として、日本ではオンシツコナジラミが知られている。シリアのジャガイモでは、タバココナジラミが知られているが、2年間の観察では密度は春作では低く、秋作では極めて高かった。

これまで、バイオタイプは明らかではなかったが、2006年の秋作ジャガイモ圃場における調査で、バイオタイプQの分布が初めて確認された(表-1)。また、

表-1 2006年にシリアの秋作ジャガイモで採集したコナジラミ類の同定 (Fujie et al., 2007 を一部改編)

標本番号	採集圃場記号 ^{a)}	採集月日	タバココナジラミのバイオタイプ ^{b)}
1	AG1, AG2, AG3	9月20日	Q
2	NH	9月24～28日	不明
3	NH	10月1～4日	Q
4	HG1	9月18日	不明
5	HG1	9月27日	不明
6	HF1, HF2, HF3, HF4	9月18日	Q

^{a)} AG1, AG2, AG3 はアレppo県における GOSM 委託圃場。HG1 はハマ県における GOSM 委託圃場。HF1, HF2, HF3, HF4 はハマ県の一般農家圃場。NH は GOSM 組織培養ラボラトリー内の圃場をそれぞれ示す。^{b)} mtCOI シーケンス法によって同定した。

2007に行った全国的な調査では、アレppoとハマの両県からバイオタイプQ、その他の県からはバイオタイプBがそれぞれ確認された。

3 アブラムシ類

シリアでは、ジャガイモを加害するアブラムシ類として、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシ、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、チューリップヒゲナガアブラムシが知られている(GOSM, 2005)。しかし、2年間のジャガイモ圃場における調査では、表-2に示したように13種、4グループが確認された。主要種はモモアカアブラムシ、ワタアブラムシ、マメクロアブラムシで、これらの種はいずれもジャガイモのウイルス病を媒介する。その他の種の中で、特に有翅成虫しか採集されなかった種は、一時的な寄生の可能性が高い。

さらに、GOSM 温室の春作ジャガイモにおいて、地下部に寄生していたアブラムシ類の成虫と幼虫を採集した。これらは、オカボノアカアブラムシであることが確認された(Fujie et al., 2008)。本種のジャガイモへの寄生は日本でも知られているが、増殖はかなりまれである。シリアでは、初確認であった。

アブラムシ類の発生は、2006年6月～07年6月の黄色水盤での誘殺消長調査によると10～11月および4～5月に多くなる明確な二山型で、特に4～5月に多かった(図-8)。シリアの大地の多くは、灌漑をしない限り裸地状態であるが、アブラムシ類の発生量が多くなるこれらの時期の少し前には雨が降り、雑草が一斉に萌芽する。特に、春の雑草量は多く、このことがアブラムシ類の発生量に影響していると考えられる。黄色水盤で捕獲されたその他の昆虫類の消長もアブラムシ類と類似して

表-2 シリアの秋作ジャガイモと春作ジャガイモにおいて採集したアブラムシ類の種類と個体数 (Fujie et al., 2008 を一部改編)

学名 (和名)	個体数								合計
	2006 年秋作				2007 年春作				
	アレッポ県		ハマ県		アレッポ県		ハマ県		
	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	有翅	無翅	
<i>Acyrtosiphon pisum</i> (エンドウヒゲナガアブラムシ)	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Aphis craccivora</i> (マメアブラムシ)	0	0	0	0	7	2	0	0	9
<i>Aphis fabae</i> (マメクロアブラムシ)	0	0	0	0	17	3	10	0	30
<i>Aphis gossypii</i> (ワタアブラムシ)	1	7	0	0	5	4	29	8	54
<i>Brachycaudus helichrysi</i> (ムギワラギクオマルアブラムシ)	0	0	0	0	0	0	3	0	3
<i>Chaetosiphon minor</i> (イチゴクギケアブラムシ)	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Hyalopterus pruni</i> (モモコフキケアブラムシ)	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Lipahis erysimi</i> (ニセダイコンアブラムシ)	0	3	0	0	0	1	1	0	5
<i>Myzus persicae</i> (モモアカアブラムシ)	1	61	6	68	24	20	28	123	331
<i>Rhopalosiphum maidis</i> (トウモロコシアブラムシ)	1	0	0	0	0	0	1	0	2
<i>Rhopalosiphum padi</i> (ムギクビレアブラムシ)	0	0	0	0	2	0	2	0	4
<i>Schizaphis borealis</i>	0	0	0	0	2	0	4	0	6
<i>Smynthurodes betae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Aphis</i> spp.	1	0	1	0	30	1	43	1	77
<i>Macrosiphini</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<i>Pemphigus</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Tetraneura</i> sp.	0	0	1	0	0	0	0	0	1
合計	4	71	9	68	89	31	124	132	528

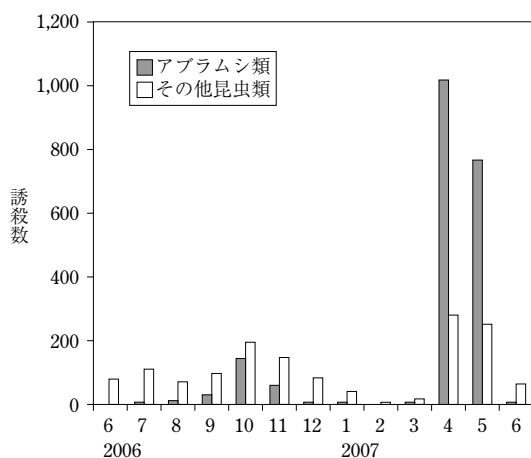


図-8 黄色水盤によるアブラムシ類有翅成虫等の誘殺消長 (シリア, アレppo; Fujie et al., 2008)

いた (図-8)。

シリアのジャガイモでは、アブラムシ類の大きなコロニーを観察することができなかった。慢性的な水不足状態にあるジャガイモを不適な餌と認識し、出現した有翅成虫が次々と移動している可能性がある。このことが、

ウイルス病の多発を招いていると推定される。

なお、ウイルスとしては、日本と同じ PVX, PVY, PLRV 等が分布しているが、PVY が最も多い (CHIKH ALI et al., 2006; SANKARI et al., 2007)。PVY に 100% 罹病している一般農家のジャガイモ圃場も珍しくない。

お わ り に

シリアは砂漠の国にもかかわらず、食料自給率 100% を達成している大農業国である。しかし、水資源問題や環境問題など、シリア農業が直面している問題点も多い。化学農業や化学肥料に起因する農業環境問題は、既に顕在化しだしており、環境保全型農業技術をシリア農業へ早急に導入する必要がある。ジャガイモ生産においても、IPM を念頭に置いた様々な技術開発とその前提となる病害虫に関する知見の蓄積、化学農業の安全使用基準の整備等が必要である。

本稿に関連して、GOSM の Ahmed Bahij SAWAS 氏, Mohammad Abdul HADI 氏, Emad Alden SAWAS 氏, Ayman BARAKAT 氏, 東京農業大学の夏秋啓子教授, 同大学へ留学中であった Mohamad CHIKH ALI 氏, 宇都宮大学の高橋滋講師, 九州沖縄農業研究センターの上田重文

主任研究員にお世話になった。厚く御礼申し上げる。

引用文献

- 1) CBS (Central Bureau of Statistics) (2006): STATISTICAL ABSTRACT 2006 Fifty ninth year, Syrian Arab Republic of the Prime Minister Central Bureau of Statistics, Damascus, 583 pp.
- 2) СНИК АИ, M. et al. (2006): Jpn. J. Trop. Agric. 50: 23 ~ 28.
- 3) Фуше, A. et al. (2007): J. ISSAAS. 13(2): 1 ~ 8.
- 4) ——— et al. (2008): ibid. 14(1): 46 ~ 59.
- 5) 藤家 梓 (2009): 定年後の海外農業ボランティア, 農文協, 東京, 167 pp.
- 6) GOSM (2005): Guideline on seed potato production fields stage (Mohammad Ali-Hammod eds.), GOSM, Aleppo (in Arabic), 94 pp.
- 7) SANKARI, S. et al. (2007): J. Agric. Sci. Tokyo Univ. Agric. 52: 109 ~ 114.

登録が失効した農薬 (21.4.1 ~ 4.30)

掲載は、**種類名**, 登録番号; 商品名 (製造者又は輸入者) 登録失効年月日。

「殺虫剤」

- **DDVP 乳剤**
12238: 一農 DDVP 乳剤 50 (第一農薬) 09/04/30
- **ベンゾエピン水和剤**
16036: 兼商マリックス水和剤 (アグロ カネショウ) 09/04/02
- **MEP 粉剤**
17031: ヤシマスミチオン粉剤 3DL (協友アグリ) 09/04/06
- **リン化水素くん蒸剤**
18713: ホスファイン (池田興業) 09/04/27
- **MEP マイクロカプセル剤**
18720: ヤシマスミチオン MC (協友アグリ) 09/04/27

「殺菌剤」

- **マンネブ水和剤**
18701: アグロスマンネブダイセン M 水和剤 (住友化学) 09/04/27
- **イプロジオン水和剤**
18709: 日産ロブラール 500 アクア (日産化学工業) 09/04/27
- 18711: ヤシマロブラール 500 アクア (協友アグリ) 09/04/27
- **カスガマイシン・フサライド水和剤**
19622: カスラブサイド DF (北興化学工業) 09/04/08
- **ジクロシメット粒剤**
20360: 日産アラウス粒剤 (日産化学工業) 09/04/28
- **EDDP 粉剤**
21701: 協友ヒノザン粉剤 25DL (協友アグリ) 09/04/19

● イプロジオン水和剤

- 14214: ヤシマロブラール水和剤 (協友アグリ) 09/04/30

「除草剤」

- **DCMU・DPA・2,4-PA 粒剤**
16035: シントークサトリ粒剤 (石原産業) 09/04/02
- **DPA 粒剤**
17835: 石原ダラボン粒剤 (石原産業) 09/04/22
- **DPA 水溶剤**
17838: 石原ダラボン (石原産業) 09/04/22
- **ジメタメトリン・ピリブチカルブ・プレチラクロール水和剤**
19628: ヤシマ農将軍フロアブル (協友アグリ) 09/04/10
- **アニロホス・ダイムロン・ベンスルフロンメチル粒剤**
21667: 三共ガスバ1キロ粒剤 51 (三共アグロ) 09/04/05
- 21668: ガスバ1キロ粒剤 51 (デュボン) 09/04/05
- **プレチラクロール・ベンスルフロンメチル粒剤**
21689: ST ゴルボ1キロ粒剤 51 (住友化学) 09/04/05
- **プロマシル粉粒剤**
21698: オールキラースビード X 微粒剤 (フマキラー) 09/04/19

「展着剤」

- **展着剤**
18651: アグロス展着剤 S (住友化学) 09/04/08

「その他」

- **生石灰**
8144: マルキタ印ボルドー液用生石灰 (北上石灰) 09/04/25