ニコチアナ属植物の葉に各種処理を施してできた 斑点における放射性同位元素 P^{32} , S^{35} の集積*

吉井 甫・徳重 陽山・野中 福次

Accumulation of radioactive phosphorus-32 or sulphur-35 in the lesions
produced by various treatments on the leaves of some Nicotiana plants.

Hazime YOSHII, Yosan TOKUSHIGE, and Fukuji NONAKA

1. 緒 言

Gottlieb 及び Garner⁴⁾ は小麦黒銹病 *Puccinia graminis tritici* の病斑部に放射性同位元素 P^{32} が, Yarwood 及び Jacobson¹⁵⁾ はインゲン銹病 *Uromyces phaseoli* 及び白渋病 *Erysiphe polygoni* の病斑部に放射性同位元素 S^{35} が, それぞれ集積することを報告し, これら純寄生菌の生理学的研究の手がかりに放射性同位元素を用いた。

著者ら¹⁶⁾は先にタバコ炭疽病 *Colletotrichum sp.* の病斑に放射性同位元素 P^{32} , S^{35} が集積し, 特に P^{32} の集積は S^{35} に比べて顕著でかつ速かであることを明らかにした。又山田¹⁴⁾ はイモチ病斑に S^{35} の集積することを認めている。

本研究は著者らの前報告¹⁶⁾の継続試験である。即ち, *Nicotiana* 属植物であるタバコ及び *N. glutinosa* の葉面に種々の処理を施して斑点を形成せしめ, これらの斑点部に放射性同位元素 P^{32} , 又は S^{35} が集積するか否かを前報告のタバコ炭疽病病斑部に於ける集積と対比して実験したものである。

2. 実 験

A. 薬剤によるタバコ葉上偽似病斑における P^{32} の集積

(1) 実験方法 実験方法は前報告¹⁶⁾と同様であるが要約すれば次の如くである。

a) 供試材料: 本葉 4~5 枚のトルコタバコを水耕し, 葉面積 200 cm² 当り, 放射性同位元素 P^{32} (稀塩酸に溶かした P^*O_4) を 2 μ C 吸収せしめた。

b) 薬剤による偽似病斑の形成: タバコ葉上の偽似病斑形成の薬剤として, 2% $CuSO_4$, 飽和 $KClO_3$, 及び 0.5% HCl の 3 種類の溶液を用い, 上記の方法で P^{32} を吸収せしめて 24 時間経過したタバコに, 前記 3 種溶液の小滴をガラス細管で, 1 葉当り数個滴下

し, それぞれ薬剤による偽似病斑を形成せしめた。

c) タバコ偽似病斑のオートラジオグラフ: 前報告の通り偽似病斑を形成したタバコの葉を, 処理後 6 日を経て葉柄より切りとり, 汚紙に挟み, ガラス板で適度の圧力を加えて 65°~70°C で一昼夜乾燥せしめ, 厚手の台紙に貼り, これを X 線フィルムの contact method で約 2 週間露出後現像して, 偽似病斑部に於ける P^{32} 及び S^{35} の集積の有無を調査した。

(2) 結果及び考察

a) 2% $CuSO_4$ による偽似病斑における P^{32} の集積: 処理後 5 日を経て採集した褐色偽似病斑 (第 1 図 A) における P^{32} 集積は, 病斑の周辺部には健全部より稍々多く, 病斑内部には健全部より少い (第 1 図 B)。肉眼的に 2% $CuSO_4$ による偽似病斑を見た場合, P^{32} の集積した部分, 即ち, 病斑周辺部は褐変の度が病斑の内部より稍々強い。病斑周辺部に集積することは, この褐変部が他の部に比較して甚しい異常代謝をしているとも考えられ, 又解剖学的にも防禦組織としてのコルク形成等も考えられるので, タバコ炭疽病々斑部における P^{32} の集積¹⁶⁾と対比して, 集積の意義を解明することは興味ある問題である。

b) 飽和 $KClO_3$ による偽似病斑における P^{32} の集積: 処理後徐々に湿潤性の褐変をきたし, 3 日目から 5 日目にかけて明瞭な赤褐色偽似病斑を形成し, その周辺部は 2% $CuSO_4$ の場合より濃褐色を帯びている (第 2 図 A)。これらの斑点部における P^{32} の集積は, 2% $CuSO_4$ の場合と同様に偽似病斑周辺部の濃褐色部に顕著に集積し, Simple ring type¹⁶⁾を呈し (第 2 図 B), その集積度は 2% $CuSO_4$ の場合より顕著である。

肉眼的に偽似病斑を見れば, P^{32} の集積した偽似病斑周辺部は病斑の他の部分より著しく褐変の度が濃くて, 明瞭な Ring を形成している。この部分は $CuSO_4$ の場合と同様, 解剖学的にも, 生理学的にも, 当然他の部分と異っていることが考えられ, 薬剤による偽似

* 九州大学農学部植物病理学教室業績

病斑における P^{32} の集積と、病原菌による病斑での集積との異同を、生理学的又は解剖学的に解明することは大きな意義を有すると考えられる。

c) 0.5% HCl による偽似病斑における P^{32} の集積：処理後急激に緑色が褪せ始めて、2時間後には、明瞭な白色の小斑点として認められる。この白色偽似病斑には P^{32} の集積は全く認められない。

0.5% HCl による偽似病斑は、肉眼的にも前二者と異なり、 $CuSO_4$ 及び $KClO_3$ では斑点が褐色を呈するのに対して、HCl の場合は白色を呈し、 $KClO_3$ の如き酸化剤による偽似病斑と、HCl の如き還元剤によるそれとは、植物に及ぼす作用も当然異ると考えられる。

B. タバコ葉上に傷をつけた場合における P^{32} , S^{35} の集積

(1) 実験方法 実験方法は A と同様にタバコを用い放射性同位元素 P^{32} , S^{35} を吸収せしめた後、タバコの葉を、直径 6mm のコルクボーラで打ち抜き傷をつけて、6 日後に採集し、オートラジオグラフにより、 P^{32} , S^{35} の集積の有無を調べた。又タバコ炭疽病に罹病しているタバコにも同様な処理を施して実験に供した。

(2) 結果及び考察 タバコをコルクボーラで穿孔して傷をつけた場合（第3図 A），その附傷部には附傷後 6 日を経過しても、 P^{32} , S^{35} は共にその集積は全く認められなかった。又炭疽病罹病タバコに傷をつけた場合も、その附傷部には全く集積を見ず、炭疽病々斑にのみ集積しているのが認められた（第3図 B）。

コルクボーラで瞬時傷をつけた場合には、病原菌や薬剤処理の場合の如くタバコに持続的な刺激作用を与えるとは考えられず、傷による障害は一時的で附傷部の局部に限定される。このことから逆に P^{32} 又は S^{35} が病原菌又は薬剤等による処理部附近に集積すると言うことは、集積部が寄主細胞と外的刺激物との反応の場に一定時間おかれていることが必要条件のように考えられる。

C. TMV による *Nicotiana glutinosa* の壊死病斑に於ける P^{32} , S^{35} の集積

(1) 実験方法 成葉 6~7 枚をつけた *N. glutinosa* の葉を葉柄をつけたまま茎より切断し、あらかじめ放射性同位元素 P^{32} (1cc 当り約 $0.1 \mu c$ の P^{32} を含む $H_3P^{32}O_4$ の稀薄溶液) 0.5 cc, 又は S^{35} (1cc 当り約 $0.3 \mu c$ の S^{35} を含む $H_2S^{35}O_4$ の稀薄溶液) 0.5 cc を入れた試験管に挿入し、直射日光下で、 P^{32} , S^{35} 溶液を完全に吸収せしめた。吸収後は井水を補給

しつつ実験を行った。

TMV の接種は TMV 罹病タバコを接種源として、*N. glutinosa* 1 枚の葉の半分にカーボラダム使用の汁液接種によつて行い、他の半葉は、カーボラダムと蒸留水で同様な処理を施し実験の対照とした。

接種後 3 時間、24 時間、48 時間に夫々取り出し前記の方法で材料を乾燥後、オートラジオグラフによる壊死斑部に於ける P^{32} , S^{35} の集積分布を観察した。

(2) 結果及び考察 P^{32} の集積：TMV を *N. glutinosa* の葉に接種した場合、24 時間迄は病徴が現われず、48 時間後に褐色の壊死斑が接種した半葉に形成された（第4図 A）。 P^{32} の集積をオートラジオグラフで見ると、3 時間及び 24 時間迄は集積は認められず、壊死病斑が肉眼的に判別できるようになった 48 時間後に、その壊死部に P^{32} の集積するのが明瞭に認められた（第4図 B）。これに対して、対照として蒸留水で処理した半葉には P^{32} の集積は認められなかった。

S^{35} の集積：TMV を接種した *N. glutinosa* の半葉に壊死斑の現われるのは P^{32} の場合と同様 48 時間後であり、 S^{35} の集積も又 P^{32} の場合と同様に、3 時間、24 時間後には集積を見ず、48 時間後に集積するのが認められた（第5図）。蒸留水で処理した半葉には P^{32} の場合と同様に集積は見られなかった。

N. glutinosa に TMV を接種して、TMV が増殖を開始するのは 3 時間以後であり⁶⁾、24 時間後には相当の増殖を示すはずであるが、その際に、 P^{32} 及び S^{35} の集積が起らず、壊死病斑の形成される時又はそれ以後に S^{35} 及び P^{32} の集積が起ると言うことは、TMV の増殖と P^{32} 及び S^{35} の集積とは無関係であり、むしろ壊死斑の形成過程及び形成後に関係があるものと思われる。

3. 摘 要

1) *Nicotiana* 属植物に放射性同位元素 P^{32} 又は S^{35} を吸収せしめた後、それらの葉に種々の処理を施してできた斑点到、 P^{32} 又は S^{35} の集積するか否かを見た。

2) 2% $CuSO_4$ 及び飽和 $KClO_3$ によるタバコ葉上の偽似病斑周辺部に P^{32} の集積が見られ、特に $KClO_3$ の場合には顕著である。これに対して、0.5% HCl の場合には集積しない。

3) タバコの葉に傷をつけた場合、その附傷部には P^{32} 及び S^{35} 共に集積は見られない。

Fig. 1-A
Tobacco leaf spots produced by 2 per cent CuSO_4 . Six days after treatment.

Fig. 1-B
Phosphorus-32 accumulation in the leaf in Fig. 1-A. Autoradiograph negative print.

Fig. 2-A
Tobacco leaf spots produced by KClO_3 solution. Six days after treatment.

Fig. 2-B
Phosphorus-32 accumulation in the leaf in Fig. 2-A. Autoradiograph negative print.

Fig. 3-A

Fig. 3-B

Fig. 5

Fig. 4-A

Fig. 4-B

Fig. 3-A Tobacco leaf affected by anthracnose was punched by cork borer. Photograph shows the state six days after treatment.

Fig. 3-B Negative print of autoradiograph of the leaf in Fig. 3-A, showing the accumulation of phosphorus-32 at the anthracnose spots and not at the punched holes.

Fig. 4-A Photograph of *N. glutinosa* with necrotic spots inoculated with TMV 48 hours before sampling.

Fig. 4-B Negative print of autoradiograph of the leaf in Fig. 4-A.

Fig. 5 Negative print of autoradiograph showing the accumulation of sulphur-35 at the necrotic spots of *N. glutinosa* inoculated with TMV 48 hours before sampling.

4) *N. glutinosa* 上の TMV による壊死病斑には P^{32} 及び S^{35} が共に集積する。(1955 年 3 月 22 日受理)

引用文献

- 1) Allen, P. J.: Amer. Jour. Bot., 25: 599. (1938).
- 2) Ball, E.: Amer. Jour. Bot., 40: 306. (1953).
- 3) 木場三朗: 九州大学農学部学芸雑誌, 14: 35. (1953).
- 4) Gottlieb, D. and Garner, J. M.: Phytopath., 36: 557. (1946).
- 5) 水上武幸: 九州大学農学部学芸雑誌, 12: 299. (1952).
- 6) 西泰道: 昭和 29 年度日本植物病理学会大会講演. (1954).

- 7) Shaw, M., Brown, S. A., and Jones, D. R.: Nature, 173: 768. (1954).
- 8) Swanson, C. A., and Whitney, J.: Amer. Jour. Bot., 40: 816. (1953).
- 9) Waggoner, P. E., and Dimond, A. E.: Phytopath., 42: 599. (1952).
- 10) Warren, J. R.: Phytopath., 41: 794. (1951).
- 11) Wheeler, H. E.: Phytopath., 41: 38. (1951).
- 12) —: Phytopath., 42: 23. (1952).
- 13) —: Phytopath., 42: 431. (1952).
- 14) 山田芳雄: 日本土壤肥料学雑誌, 25, 補冊 1 号: 16. (1954).
- 15) Yarwood, C. E., and Jacobson, L.: Nature, 165: 973. (1950).
- 16) 吉井甫, 徳重陽山, 野中福次: 九州大学農学部学芸雑誌, 15: 139. (1955).

Résumé

Accumulation of radioactive phosphorus-32 or sulphur-35 in the lesions produced by various treatments of the leaves of some *Nicotiana* plants water-cultured with the isotopes was tested.

Zonate accumulation of phosphorus-32 was found at the tobacco leaf spots produced by 2 per cent $CuSO_4$ and by saturated $KClO_3$ solutions; especially at the lesions produced by the latter the accumulation of phosphorus-32 was more conspicuous than by the former. No accumulation of the isotopes was found in the

case of 0.5 per cent HCl.

Accumulation of phosphorus-32 or sulphur-35 was not observed at the punched portions by cork borer of tobacco leaves even after 6 days from treatment at room temperature.

Accumulation of phosphorus-32 or sulphur-35 was found at the necrotic spots of *N. glutinosa* inoculated with TMV 48 hours before sampling.

Laboratory of Plant Pathology
Faculty of Agriculture
Kyushu University

新刊紹介

作物病虫害ハンドブック 農林省改良局監修, 明日山秀文, 河田党, 福永一夫, 向秀夫, 堀正侃, 菅原寛夫, 石倉秀次, 湯浅啓温共著, 養賢堂発行, B 6 版, 1286 頁, 原色図版 8, 800 円。

第 1 部病害, 第 2 部虫害, 第 3 部農薬の各々が又総論と各論とに分けてある。総論はよくまとまった講義ふうで, 新知識の概観を得るのに適している。各論は全頁数の 80% を占め, 第 1 部と第 2 部とでは農園芸作物の各種別に主要病虫害のそれぞれについて要領のいい説明と防ぎ方が列記され, 又大部分のものに写真又は図が附けられて, 全体いわば図鑑ふうになつている。第 3 部では各種の農薬, 防除機械器具の説明が記されている。附録に果樹病虫害防除暦があり, 又和名, 英名, 学名の索引もついている。

病虫・農薬辞典 田杉平司, 上遠章, 河田党監修, 天然社辞典編集部編, 天然社発行, A 5 版 XI + 384 + 96 頁, 図版 8, 1100 円。

病虫害の名, 農薬の名, 術語等をアイウエオ順に排列した字引きで, 普通に出て来るほどの術語や病虫害の名はすべて取上げられ, どの項目にも適確な手ぎわのいい説明が与えられている。又病虫害の名には学名, 術語には英語が附記されていて, 巻末の索引を使えば学名や英語から引く事もできるようになつている。農薬の名もよく最近のものまで取上げられている。

植物防疫年鑑 1955 年版 日本植物防疫協会編, 発行, B 6 版 654 + 76 頁, 600 円。

農産, 林産, 蚕桑関係の全国に亘る植物防疫事業の, 1954 年に於ける総決算書というようなもので, 主として農林省関係で整理された諸資料が骨組になつている。内容は 1. 総論. 2. 防除 (事業と試験研究). 3. 検疫. 4. 資料. 5. 図体の動き. 6. 法規通達. 7. 統計資料. 8. 名簿 (官庁, 試験場, 大学, 団体, 業者等の所属別) に分かれ, 今後もつづけて毎年出されるものと思われる。 (飯田俊武)