シヨクヨウガヤツリの塊茎形成に関与する物質探索のための
簡易培養法の利用

○澁谷知子・與語靖洋（農研センター）・藤井義晴（農環研）

【目的】

多年生雑草の防除に関しては、繁殖器官の形成阻害に的を絞った合理的制御手法の開発が求められており、そのためには繁殖器官形成機構を解明する必要がある。我々は、世界的な難防除多年生雑草のシヨクヨウガヤツリ(*Cyperus esculentus* L.)を対象に、塊茎形成機構を解明するため、簡易培養法を開発し¹⁾、塊茎形成に関して簡易培養法と通常の土耕栽培法との同等性を確認してきた²⁾。今回、根茎の出現、根茎先端の伸長停止、貯蔵物質の蓄積による根茎先端の肥大という一連の塊茎形成過程に関与する物質を探索するために簡易培養法を利用した結果を報告する。

【材料および方法】

- ① 検定物質と検定条件：今回検討した物質(略号参照)と検定条件を表1に示した。
- ② 検定物質を茎葉に滴下する方法：前報¹⁾にしたがって培養したシヨクヨウガヤツリの展開葉に1週間ごとに3回、検定溶液20 μ lを滴下し、培養を継続して経時的に観察した。
- ③ 検定物質を寒天培地に混和して根から吸収させる方法：検定物質を検定濃度の2倍に調整した水溶液と溶解した2%寒天水溶液と等量(各15ml)混和して培養瓶中で固化した。前報¹⁾に準じてシヨクヨウガヤツリを培養し、経時的に観察し、各器官の生育を調査した。

【結果および考察】

- ① 無機塩類の関与(図1, 2)：MS培地の添加によって茎葉の生体重は増加し、根の生体重も増加する傾向にあったが、根茎・塊茎の数と生体重は減少し、塊茎形成率も低下した。その程度はMS培地の濃度と相関があった。パレイショでは、窒素を与えると内生ジベレリン量が増加して塊茎形成を阻害することが報告され³⁾、シヨクヨウガヤツリにおいても同様なことが推察されるが、今後実験的検討が必要である。
- ② GA₃・ABA・JAの茎葉滴下処理の影響(表2)：10h/14h明暗条件において、GA₃では根茎・塊茎数が減少し、塊茎形成率も低下した。ABAでは根茎・塊茎数が減少したが、塊茎形成率には変化がなかった。JAでは逆に根茎・塊茎形成が増加したが、塊茎形成率には変化がなかった。GA₃はすでに出現している根茎の伸長を促進するため、根茎先端の伸長停止という塊茎化の初期段階を阻害して塊茎形成率を低下させたと考えられた。GA₃とABAはともに根茎の新たな出現を阻害したが、その阻害機構は今後検討が必要である。一方、JAはGA₃やABAとは反対に、まず、根茎の出現を促進し、その結果として塊茎数が増加したと考えられた。16h/8h明暗条件では、10h/14h明暗条件と同様にGA₃とABAは根茎の出現を阻害し、JAは根茎の出現を促進したが、今回の条件では対照区・各処理区ともに塊茎形成は認められなかった。
- ③ ジャスモン酸およびその生合成阻害剤の寒天培地処理の影響(表3)：ジャスモン酸を与えると、21ppmで特に根茎・塊茎数が増加した。ジャスモン酸合成酵素であるLOXの阻害剤を与えた場合、3剤とも根茎・塊茎数を減少させる傾向にあり、LOX阻害剤が内生ジャスモン酸の合成を阻害して新たな根茎の出現を阻害したと考えられた。DOPAでは他の2剤と異なり、塊茎の総生体重が増加する現象が認められた。LOX阻害剤の作用については、今後さらに検討が必要である。

以上、シヨクヨウガヤツリの塊茎形成過程の中で特に根茎出現にジャスモン酸が深く関与していることが明らかとなった。今後、さらにGA₃、ABA、JAやLOX阻害剤等を同時に与えた場合や濃度に対する反応等を検討することにより、塊茎形成に関与する物質とその役割を明らかにする予定である。

¹⁾雑草研究 42(別),104-105(1997) ²⁾雑草研究 43(別),114-115(1998) ³⁾ Potato Res.,25,13-21(1982)

Shibuya T., Y. Yogo and Y. Fujii: Simple bioassay method for clarifying the compounds related to yellow nutsedge tuber formation.

表 1.検定物質と検定条件

物質名	特性	濃度	略号	添加方法	明/暗条件
ムラシグ・スケーグ(MS)培地の無機塩類	植物培養用培地	基本の 1/20 1/10 1/5	M×1/20 MS×1/10 MS×1/5	寒天培地に混和 " "	10h/14h 10h/14h 10h/14h
ジベレリン A ₃	植物ホルモン	50 ppm 50 ppm	GA ₃ -10 GA ₃ -16	茎葉に滴下 "	10h/14h 16h/8h
アブシジン酸	植物ホルモン	50 ppm 50 ppm	ABA-10 ABA-16	茎葉に滴下 "	10h/14h 16h/8h
ジャスモン酸	ジャスモン酸(LOX)から生成	50 ppm 50 ppm 10.5 ppm 21 ppm	JA-10 JA-16 JA 10.5 JA 21	茎葉に滴下 " 寒天培地に混和 "	10h/14h 16h/8h 10h/14h 10h/14h
サリチルヒドロキシム酸	LOX 阻害剤	7.6 ppm 15.3 ppm	SHA 7.6 SHA 15.3	寒天培地に混和 "	10h/14h 10h/14h
プロピル没食子酸	LOX 阻害剤	10.6 ppm 21.2 ppm	PGA 10.6 PGA 21.2	寒天培地に混和 "	10h/14h 10h/14h
ジヒドロキシフェニルアラニン(DOPA)	LOX 阻害剤	100 ppm 500 ppm	DOPA 100 DOPA 500	寒天培地に混和 "	10h/14h 10h/14h

図1. 無機塩類が各器官の生育に及ぼす影響 (培養35日後)

図2. 無機塩類が塊茎形成に及ぼす影響

表 2. 物質の茎葉滴下が塊茎形成に及ぼす影響 (培養 21 日後の生育を対照区の%で表示)

物質略号	根茎数	塊茎数	塊茎形成率 (塊茎数/根茎数)
GA ₃ -10	50	27	58
ABA-10	50	54	105
JA-10	122	127	104
GA ₃ -16	67	—*	—
ABA-16	61	—	—
JA-16	117	—	—

*検定期間中に対照区・各処理区ともに塊茎形成なし

表 3. ジャスモン酸とその生成阻害剤が塊茎形成に及ぼす影響

(培養 27 日後の生育を対照区の%で表示)

物質略号	根茎数	塊茎数	根茎総 生体重	塊茎総 生体重
JA 10.5	112	90	69	64
JA 21	220	181	87	94
SHA 7.6	68	72	64	68
SHA 15.3	72	67	82	78
PGA 10.6	63	66	97	81
PGA 21.2	80	58	87	55
DOPA 100	74	77	100	115
DOPA 500	82	72	103	143