タマネギの球の形成肥大および休眠に 関する生理学的研究 (第9報)

球の汁液の性質と休眠との関係について

加 藤 徹

(高知大学農学部)

T. Kato: Physiological studies on the bulbing and dormancy of onion plant. IX. Relationship between dormancy of bulb and properties of its juice

Summary

The relationship between dormancy of bulb and the properties of its juice was pursued by using the general methods available for study on the seed dormancy.

1. The color reaction to tetrazolium was observed only on the terminal part of stem disk in rest bulbs and on the all part of section in sprouted ones. This result suggests that the terminal bud is active and the other part of bulbs inactive during rest. Consequently it appears that rest is a suspension of growth of terminal bud caused by either the shortage of substances available for growth or excess of growth inhibiting substances translocated from thickened leaf sheaths.

2. Fresh juice from rest bulbs remarkably inhibited both germination of various seeds and growth of onion seedlings. This inhibiting action of onion juice was not so severe with water-imbibed seeds as with dry seeds. And further it was removed by washing them with running water, but their germination percentage was still low as compared with that of water-incubated seeds.

The inhibiting action and pH of onion juice did

not change by heat treatment.

These results showed clearly that the inhibiting action of onion juice is due to both chemical and physical properties of it.

3. It was shown that the inhibiting action of onion juice gradually decreased with increase in number of days after harvest during storage at room temperature, that is, the seed germination was remarkably inhibited with each juice prepared from various part of rest bulbs, but was slightly inhibited only with juice from inner part of sprouted ones.

This tendency was promoted by unfavorable storage conditions, i.e. wet moisture and oxygen supply.

4. Onion juice prepared from Ohshu, a late variety, showed stronger inhibiting action than that of Senshu-ki, a medium variety.

5. It may be safely concluded from these results that the lowering of inhibiting action of onion juice significantly correlates with earliness of sprouting in bulbs.

I. ま え が き

前報⁽⁶⁻⁸⁾までにタマネギの休眠が球内の炭水化物濃度と密接な関係があつて、炭水化物濃度の高いほど休眠期間が長いことを明らかにした。しかしながら球の休眠機構を炭水化物の濃度と関係づけて結論づけるまでには、なお詳細な研究が必要と考えられた。

そこで本報告では、種子の休眠機構解明に取り扱われている実験方法を用いて球の休眠部位の検索、それによる球内の生理状態の追求を行なつて球の休眠機構の確立につとめた。

II. 休眠部位の検索

組織の活性をしらべるために、テトラゾリウム反応がよく利用されている。ROISTACHER⁽¹⁴⁾あるいは塚本⁽¹⁷⁾は休眠打破の状態をテトラゾリウム反応によつて知りうることをグラジオラスを供試して報告しているし、村田⁽⁹⁾によつて種子の新古鑑別に利用されている。

緒方⁽¹³⁾はタマネギを供試し、湿度処理による呼吸の差異をテトラゾリウム反応によつて判定している。

そこで著者はタマネギの休眠球と萌芽球とを供試してテトラゾリウム反応による呈色状態を比較し、球内の休眠部位の検索につとめた。

材料および方法：東北大農学部実験ほ場から収穫し

1965年12月15日受理

た泉州黄タマネギを供試し、収穫直後と萌芽開始後の2回にテトラゾリウム反応を行なった。

方法は塚本⁽¹⁷⁾の方法にしたがつて1% テトラゾリウム溶液 3cc に3時間 3~4 mm の厚さの切片を浸漬した。浸漬後ただちに写真をうつすとともによく観察して比較を行なった。

結果：テトラゾリウム反応の結果は第1図にみられるとおりで、著しい差異がみられた。萌芽球では底盤部(生長点付近を含む)および新葉の部分(維管束、柔細胞)がよく染まり、さらに肥厚葉の柔細胞もわずかに染まって切断面全面にわたって呈色がみられた。これに対し、休眠球では底盤部のみ強く呈色し、一部肥厚葉内の維管束がわずかに染まっただけで他の柔細胞では全く呈色していなかった。

Fig. 1. Color reaction of rest and sprouted bulb with tetrazolium reagent.
Left : Rest bulb, Right : Sprouted bulb

以上の結果から、休眠球でも底盤部は休眠していないものと思われる。そして他の部分は活性が弱く、休眠状態にあるものと思われる。したがって休眠していない生長点部が萌芽生長しえないのは萌芽生長に必要な物質が転流されてこないのか、転流されてきても利用できないのか、あるいは萌芽生長を抑制する生長抑制物質が転流されてくるためなのかのいずれかと思われる。

III. 球の汁液の種子発芽および苗の生長抑制作用について

テトラゾリウム反応の結果から球の生長抑制が肥厚葉内の成分による可能性がみとめられたのでタマネギの球から汁液を採取し、それが種子の発芽あるいは苗の生長にいか

に用するかを調査した。

球の汁液の作り方：球の保護葉を除き、球の上部および下部をわずかに切り取り、すみやかに細かく切つてミキサーにかけた後、ガーゼ、プフネルロートによる吸引ろ過をしてからそのろ液を使用した。時にはさらに遠心分離してから使用した。

(1) 種子発芽に及ぼす影響

方法：7月1日に収穫した 100~150 g のタマネギ球を7月27日に選んで汁液を調整し、ろ紙のしいてある9 cm シャーレに 5 cc ずつ加えた。ダイコンおよびタマネギ種子をそれぞれ 50 粒ずつ4回繰返しを行なつて置床した。24°C および 17°C の発芽試験器に入れて発芽を行なわせ、毎日発芽数を調査した。対照区はタマネギ汁液のかわりに蒸溜水 5 cc を使用した。

結果：第2図にみられるような結果がえられた。

タマネギ汁液によつて著しく種子の発芽が抑制される傾向がみとめられた。ダイコン種子の方がタマネギ種子よりも抑制されるようであった。

(2) タマネギ苗の生長に及ぼす影響

(i) 注射による場合

方法：休眠中の北海道産札幌黄タマネギ球より汁液を調整し、秋まきの泉州黄苗に5日おきに1株あたり 5 cc の汁液を葉内の空所に注射器をもつて注入し、生長におよぼす影響を短日下(8時間日長)および長日下(20時間日長)で調査した。対照区には蒸溜水を注入した。

実験は1月23日より60日間温室にて行ない、処理開

Fig. 2. Effect of onion juice on the germination of radish and onion seeds.

A : 23°C, B : 17°C — Radish, ---- Onion
● Water, × Onion juice

Table 1. Effect of onion juice on the growth of plants under long and short photoperiods (1957)

Sampling	Treatment		Plant height (cm)	Total weight (g)	Number of leaves				Bulb	
	Photo-period	Injection			Expanded	Unex-panded	Scale leaves	Total	Diameter (cm)	Weight (g)
30 days after start of treatment	Long	water juice	58.5	9.9	5.0	1.0	5.0	11.0	0.925	—
			48.5	5.8	4.5	0.5	5.5	10.5	0.750	—
	Short	water juice	48.2	6.6	4.0	6.0	—	10.0	0.780	—
			43.5	4.9	4.0	5.0	—	9.0	0.685	—
60 days after start of treatment	Long	water juice	56.5	21.4	5.0	—	9.0	14.0	2.61	13.4
			53.0	13.0	3.0	—	8.0	11.0	2.11	10.8
	Short	water juice	73.4	30.2	7.8	6.5	—	14.3	1.33	—
			68.0	13.4	6.3	6.0	—	12.3	0.96	—

始後30日目および60日目にそれぞれ生育調査を行なつた。

結果：その結果は第1表のとおりである。

短日条件下では葉の伸長・分化および葉重の増加がタマネギ汁液の注射によつて著しく抑制された。また長日条件下では著しく球の肥大が抑制された。

(ii) 浸漬による場合

方法：収穫後ただちに17℃のphytotronに入れて萌芽を促進せしめた球の内部の萌芽葉を底盤部より切りとり、苗として実験に使用した。ガラス管の底に少量の砂を入れ（苗を安定せしめるため）、さらに汁液2ccを加えてからあらかじめ長さを測定しておいた前記苗を入れて綿栓し、湿度100%中の暗室に入れ、3日後にとりだして苗の伸長量を測定した。湿度を100%にしたのは乾燥による汁液の濃縮を防ぐためである。暗室の温度は20℃である。

結果：3日後に伸長量を測定した結果は第1図のとおりである。それによつてみられるとおり、タマネギ汁液によつて苗の生長、とくに葉の伸長が抑制される傾向

がみとめられた。

IV. タマネギ汁液の性質

タマネギ汁液が種子の発芽およびタマネギ苗の生長を抑制することが明らかになったので、タマネギ汁液の性質を検討した。

(1) 吸水種子の発芽に及ぼす影響

方法：3時間吸水せしめた種子を3ccの汁液を入れてあるシャーレに置床し、25℃の恒温器内で発芽せしめ、発芽におよぼす影響を調査した。対照区は汁液の代りに水を使用した。置床後5日目に発芽数を測定した。

結果：第2表にみられるような結果がえられた。

Table 2. Effect of onion juice on the germination of imbibed seeds. (1958)

<div>Medium</div>		Water	Onion juice	Percent inhibition
Kinds	Condition			
Onion	Dry	68	2	97
	Imbibed	61	39	36
Radish	Dry	96	4	96
	Imbibed	92	40	57
Cucumber	Dry	96	0	100
	Imbibed	94	16	83

* Percent germination was determined 5 days after seeding at 25℃.

Percent inhibition

$$= \frac{\text{Percent germination of water control} - \text{Percent germination of onion juice}}{\text{Percent germination of water control}} \times 100$$

吸水種子は乾燥種子をただちに汁液に置床した場合の発芽にくらべれば著しく発芽が増加されているが、なお水に置床した種子の発芽にくらべれば著しく発芽が抑制されている。

吸水によつて著しく発芽数を増加したことは、汁液の

Fig. 3. Effect of onion juice on the leaf growth of seedlings prepared from sprouted bulbs.

発芽抑制作用の一部に吸水阻害があるものと考えられる。また吸水種子がなお発芽を抑制されていることは吸水後の発芽過程にも作用していることを示している。

(2) 汁液中に浸漬した種子の発芽力について

方法：20 時間汁液中に種子を浸漬し、その後流水で洗ってからかけ干しし、しかる後発芽力の検定を行なった。

結果：置床 5 日後の発芽におよぼす影響は第 3 表のとおりである。

Table 3. Germination of seeds pretreated with onion juice (percent)

Kinds of seeds	Bed condition Treatment	Water		Onion juice
		Untreated	Pre-treated*1	Untreated
Onion		89	62	12
Radish		88	59	8

*1 Pretreatment: Soaking seeds in onion juice for 20 hours.

*2 Bed condition: at 25°C for 5 days.

タマネギ汁液に浸漬した種子は、タマネギ汁液に置床して発芽せしめた場合より著しく発芽力が高められているが、なお水に置床した場合より発芽力が抑制されていた。したがって、汁液の中には発芽を抑制する物質が存在しているものと思われる。

(3) 汁液の熱処理と発芽抑制力との関係

方法：タマネギ汁液を 5 分間煮沸し、煮沸汁液の発芽抑制力を調査した。煮沸に伴って水分が減少するので、煮沸後蒸留水を加えて煮沸前と同一量にした。煮沸前後で pH は 5.3 と 5.4 で変化はみられなかった。

結果：その結果は第 4 表のとおりで、煮沸によつて発芽抑制力は変らなかった。

Table 4. Effect of heat treatment of onion juice on the inhibition of seed germination by onion juice. (Percent)

Kinds of seeds	Percent inhibition*	
	Before heat	After heat
Onion	72.4	71.6
Radish	65.5	67.2

V. タマネギ汁液の発芽抑制力と休眠との関係

タマネギ汁液が種子の発芽および苗の生長を抑制することは明らかとなつたので、さらに汁液のこの性質が球

の休眠と関係しているかどうかを検討した。

(1) 貯蔵球の汁液の発芽抑制力の消長

方法：収穫後球を室内に貯蔵するとともに随時球から汁液を作り、その発芽におよぼす影響を調査して貯蔵球の汁液の発芽抑制力の消長を検討した。

結果：その結果は第 4 図のとおりである。

Fig. 4. Seasonal changes in inhibiting effect of onion juice during storage on the seed germination.

Percent germination was determined 5 days after seeding at 25°C.

Fig. 5. Varietal differences in inhibiting effect of onion juice on the germination of onion seeds.

Percent germination was determined 96 hours after seeding at 25°C.

収穫直後はひじょうに汁液の発芽抑制力が強いが、休眠がさめてくるにつれて、すなわち貯蔵日数の増加とともにタマネギ汁液の発芽抑制力は減退している。

（2）汁液の発芽抑制力の品種間差異

方法：9月12日に遅萌芽性品種として知られている奥州種と萌芽の比較的早い泉州黄種とを選んで、両品種の汁液を作り、いろいろの濃度にうすめて発芽抑制力の差異を検討した。

結果：その結果は第5図のとおりである。

原液は両品種とも著しくタマネギ種子の発芽をおさえ、発芽抑制力が強いが、汁液がうすまるにつれて発芽抑制力は減退した。この発芽抑制度合は泉州黄より奥州の方が強い傾向がみられた。

（3）部位別汁液の発芽抑制力について

方法：収穫直後の休眠球と萌芽球とを供試し、これから鱗葉の外側の肥厚葉部と鱗葉部に分け、さらに萌芽球では鱗葉部を萌芽葉と鱗葉とに分けた。それらより汁液を作り、発芽におよぼす影響を調査した。

結果：第5表にみられるとおり、休眠球では鱗葉部も肥厚葉部もその汁液は発芽抑制力が強いが、萌芽球では逆にどの部位の汁液も発芽抑制力は弱い。キュウリでみられるように肥厚葉部がとくに弱いようである。

Table 5. Effect of onion juice prepared from various part of bulbs on the inhibition of seed germination. (Per cent)

Bulb	Kinds of Seeds	Part of bulbs		
		Foliage leaf sheath	Scale leaves	Sprouted leaves
A	Onion	95.2	98.0	—
	Radish	88.5	94.0	—
	Cucumber	100.0	100.0	—
B	Onion	35.4	45.5	40.2
	Radish	25.6	30.0	30.8
	Cucumber	0	12.6	14.2

* Percent inhibition

$$\frac{\text{Percent germination of water control} - \text{Percent germination of onion juice}}{\text{Percent germination of water control}} \times 100$$

A: Rest bulbs just after harvest

B: Sprouted bulbs 120 days after harvest

Table 6. pH of onion juice made from various part of bulbs.

	Foliage scale	Scale leaves	Sprouted leaves
Rest bulb	5.4	5.6	—
Sprouted bulb	5.2	5.3	5.6

その時の pH は第6表のとおりで、汁液の発芽抑制力が pH と関係しているとはみられなかつた。

（4）汁液の発芽抑制力に及ぼす貯蔵方法の影響

方法：第8報⁽⁸⁾に供試した球より汁液を作り、その発芽抑制力を検して貯蔵方法が汁液の発芽抑制力にいかように変化を与えるかを検討した。

貯蔵方法は酸素供給制限による貯蔵と無処理貯蔵で、前者はデシケーター内に球を入れて密封貯蔵した方法で、後者は同じくデシケーターに球を入れ、ふたを一部ずらしたものである。

結果：その結果は第6図のとおりである。

酸素供給制限区も無処理区も貯蔵日数の増加するにつれて球の汁液の発芽抑制力は減退しているが、無処理区の方が酸素供給制限区にくらべればその減退が著しく早い傾向がみられた。

Fig. 6. Relation between the storage method of bulbs and the inhibiting effect of onion juice on seed germination.

● Oxygen limited — Onion seeds
× Oxygen unlimited ---- Radish seeds

VI. 考 察

EVENARI^(2,3)は発芽抑制物質について抄録し、タマネギの球茎中にも発芽抑制物質の存在することを報告している。

休眠球の汁液が種子の発芽のみでなく、苗の生長をも阻害する結果は EVENARI の報告を証明しているものと思われる。

テトラゾリウム反応の結果とこれとを対照して考えれば、汁液の中に球の生長点における活動を阻害する要因があるものと考えられる。

果実あるいは種皮に含まれている要因—多くは物質である—が発芽を阻害するという報告は多く、トマト^(4,12)、キュウリ^(4,12)、スイカ⁽¹¹⁾などはその果実中に、テンサ

イ^(1,15,16)、ハウレンソウ^(5,10)には果皮中に発芽抑制物質のあることが知られている。したがって、タマネギのような球茎においても汁液が休眠と密接に関係していることは明らかである。

汁液の種子発芽抑制力が球の休眠と密接に関係していることは第5実験からも明らかで、汁液のこの作用を明らかにすれば球の休眠機構も明らかにしうるわけである。汁液の発芽抑制力は種子の吸水初期から与えられた場合がもつとも著しく、吸水せしめた種子では初期から汁液にさらされた種子よりも発芽がよい。このことは、吸水のような物理的要因を阻害する作用があることを暗示するものであろう。熱処理によつて汁液の発芽抑制力が変らないことも、上述の推定を裏付けるものであろう。また汁液に浸漬した種子が乾燥後に新たに水に置床されてもなお発芽が抑制されたことは、汁液に発芽を抑制する物質が存在することを暗示するものである。この化学的要因は物理的要因にくらべれば著しく弱いことが第3表から暗示される。

前報^(7,8)において、タマネギ球の休眠は球内の糖濃度と密接な関係にあることを明らかにした。これからも物理的要因の作用は、糖濃度による浸透圧の問題が考えられる。

EVENARI^(2,3)、TOOLE⁽¹⁸⁾らによつて発芽の抑制機構がのべられているが、多汁な果実の搾汁中で種子が発芽しないのは、その原因として果汁の浸透圧、果汁のpH、果汁内発芽抑制物質の存在が考慮されている。汁液のpHは第6表からみて関係していないように思われ、汁液の発芽抑制作用は物理的要因として浸透圧、化学的要因として発芽抑制物質の関与が暗示される。

VII. 摘 要

タマネギ球の休眠機構を明らかにするために球の休眠部位の検索、それによる球内の生理状態の追求を種子の休眠機構解明に取り扱われている方法によつて研究した。

1. テトラゾリウム反応によつて休眠している球と萌芽球とを比較対照して、休眠球では生長点部を含む底盤部のみが強い呈色を示して、生長しうる状態にあるが、他の部位が呈色しないで活動休止状態にあつて生長に必要な物質を供給しえないか、生長を阻害する物質を生産して供給しているように思われた。

2. 球の汁液(タマネギ汁液と呼ぶ)はタマネギおよびダイコンの種子発芽を著しく抑制するばかりでなく、タマネギ苗の生長をも著しく抑制する。

3. 種子の発芽は置床初期からタマネギ汁液が与えられたとき著しく抑制されるが、吸水後タマネギ汁液が与

えられたときは前よりも抑制されなかつた。しかしなお相当発芽が抑えられている。

4. タマネギ汁液中に20時間浸漬された種子を流水で洗い、かげ干して後新たに水で発芽せしめたところ、汁液中で発芽せしめた場合より著しく発芽数が増加していたが、水に浸漬し、かげ干した種子にくらべればなお発芽が抑制されていた。

5. タマネギ汁液の発芽抑制力は熱に安定で、熱処理前後で汁液の抑制力は変りなかつた。

6. 汁液の発芽抑制力は球の貯蔵によつてしだいに低下しているが、酸素供給を制限するような貯蔵方法では球の汁液の発芽抑制力の低下傾向は著しくなかつた。また萌芽のおそい奥州種の汁液の発芽抑制力は、萌芽の早い泉州黄種より強い傾向がみられた。

7. 休眠球と萌芽球との各部から汁液を作り、それぞれの発芽におよぼす作用をみると、休眠球では肥厚葉でも鱗葉でもそれらの汁液は著しく発芽抑制力があるが、萌芽球では各部とも著しく発芽抑制力が低下しており、とくに外側の肥厚葉での低下が大きい。

これら各部のpHはほとんど変つていないので、pHが関係しているようには考えられなかつた。

8. タマネギ汁液が種子の発芽および苗の生長を抑制する力をもつていることと、この汁液の発芽抑制力の消長が球の休眠と密接に関係していることから、この汁液の性質によつて球の休眠が左右されていることが暗示された。

また汁液には物理的要因による発芽抑制作用と化学的要因としての発芽抑制物質があることが示された。

引 用 文 献

1. DeKOCK, P. C. and R. F. HUNTER. 1950. A germination inhibitor from sugar beet. *Nature*. 166: 440~441.
2. EVENARI, M. 1949. Germination inhibitors. *Bot. Rev.* 15: 153~194.
3. ———. 1957. The physiological action and biological importance of germination inhibitors. *Symposium Soc. Exp. Biol. XI The biological action of growth substances*. p. 21~43.
4. 深城貞義. 1936. 種子の果実内における不正常発芽の機構について. *農及園*. 11: 1457~1462.
5. 石川茂雄. 1951. ハウレンソウの果皮中における成長抑制物質について(予報). *植学雑*. 64: 120~125.
6. 加藤 徹. 1965. タマネギの球の形成肥大および休眠に関する生理学的研究(第5報). *園学雑*. 34: 187~195.
7. ———. 1966. 同上(第7報). *園学雑*. 35: 49~56.
8. ———. 1966. 同上(第8報). *園学雑*. 35: 142

- ～151.
9. 村田吉男. 1953. テトラゾリウムによる種子発芽力の検定. 農及園. 28 : 543～544.
 10. 牧野岩男・宮本隆夫. 1954. ホウレンソウの種子における発芽後の生長を抑制する物質について. 育種学雑. 4 : 158～160.
 11. 西山市三・西田貞行. 1952. 西瓜果汁の種子発芽抑制作用について. 生研時報. 5 : 119～121.
 12. OPPENHEIMER, H. 1922. Das Unterbleiben der Keimung in den Behalten der Mutter pflanze. Sitzungsber Akad. d. Wiss. Wien, math-nat. kl. I. 131.
 13. 緒方邦安. 1956. 湿度処理がタマネギの休眠と貯蔵性に及ぼす影響. 農及園. 31 : 93～94.
 14. ROISTACHER, C. N. and J. G. BALD. 1953. The tetrazolium test for dormancy and germination of gladiolus cormels. Science. 118 : 186～187.
 15. STOUT, M. and B. TOLMAN. 1941. Factors affecting the germination of sugar beet and other seeds with special reference to the toxic effects of ammonia. Jour. Agr. Res. 63 : 687～713.
 16. TOLMAN, B. and S. MYRON. 1940. Toxic effect on germination sugar beet seed of water soluble substances in the seed ball. Jour. Agr. Res. 61 : 817～830.
 17. 塚本洋太郎. 1954. グラジオラス球茎の休眠（第1報）温度処理とテトラゾリウム反応. 園学雑. 23 : 16～20.
 18. TOOLE, E. H., S. B. HENDRICKS, H. A. BORTHWICK and V. K. TOOLE. 1956. Physiology of seed germination. Ann. Rev. Plant Physiol. 7 : 299～324.

抄 録

ペーパークロマトグラフィによる Gibberellin ($A_1 \sim A_9$) の分離および
Avena first leaf による Gibberellin の生物検定

Gibberellin の活性は、いろいろな生物検定によつて調査されている。たとえば, dwarf maize leaf sheath, dwarf pea shoot, cucumber hypocotyl, lettuce hypocotyl および dwarf bean stem などが用いられてきた。本研究は、さらに迅速で、かつ精度が高く、また植物組織ちゆうの未知の GA の同定や既知の GA の検出あるいは定量に最も有効な Avena first leaf による方法で、 $GA_1 \sim GA_9$ の活性のちがいを比較検討したものである。

方法：ペーパークロマトグラフィは、原点に $GA_1 \sim GA_9$ のそれぞれ 0.1～1.0 μ をスポットし、展開溶媒は比較のため次の二つの溶媒を用いた。すなわち n-butanol : 1.5 N ammonia (3 : 1) — 6 時間および benzene : acetic acid : water (4 : 2 : 1) — 1 時間いずれも 15°C. Paper 上の GA の検出は 5% H_2SO_4 を処理した後、紫外線で蛍光をみることによつて行なつた。

Avena first leaf による生物検定は最初 Van Overbeek らによつて開発されたもので、これをさらに改良したものである。すなわち、殺菌した種子を水に浸したパーミキュライトに播き、23°C の恒温器中に 5 日間、あるいは葉が 26～32 mm の長さに達するまで放置した。子葉鞘がパーミキュライトの上に伸びた時、普通は使用の 1 日前に赤色光に 6 時間、または day light に 3 時間さらす。次の日 26～32 mm に伸びたものをえらび節を

含めて、節の上部を 2/3、下部を 1/3 になるよう 5 mm の切片を作り、水に浮べる。その後水を切つて 1% 次亜塩素酸溶液を通して、培養液 (10^{-2} M クエン酸を含むリン酸緩衝液で作つた 1% sucrose 液, pH 6.4) にかへ恒温器 (暗黒 23°C) で 72 時間後に第 1 葉の伸長を測定した。

結果： GA_1 , GA_4 および GA_5 は $10^{-11} \sim 10^{-10}$ g/ml まで検出でき、好適濃度 ($10^{-8} \sim 10^{-7}$ g/ml) では、control の伸長にくらべて約 2.3 倍の伸長がみられた。 GA_2 , GA_3 および GA_7 では 10^{-9} g/ml まで検出でき、好適濃度 (GA_2 は 10^{-5} , GA_3 は 10^{-8} , GA_7 は 10^{-7} g/ml) ではないずれも control の約 2 倍の活性がみられた。 GA_7 および GA_6 は 10^{-8} g/ml まで検出でき、 GA_7 の好適濃度 (10^{-7} g/ml) では control の約 1.9 倍の活性を示した。このように GA_8 を除く他のジベレリンは、ペーパークロマトグラフィで分離したのち、この Avena first leaf による方法で検出することができ、他の生物検定の方法よりも速やかにまた正確にジベレリンの検定ができることがわかつた。ただし GA_7 のみは cucumber hypocotyl による方法がすぐれている。(芝原孝昌)

BENTLEY, J. A. 1966 Activity of gibberellin A_1 to A_9 in the Avena first-leaf bioassay, and location after chromatography. Annals of Botany Vol. 30 No. 118, 165～171