

# オランダのチューリップ球根生産技術の分析

吉野 蕃 人\*

Shigeto YOSHINO

## Technical Analysis on the Method of Cultivation for Tulip Bulbs in Holland

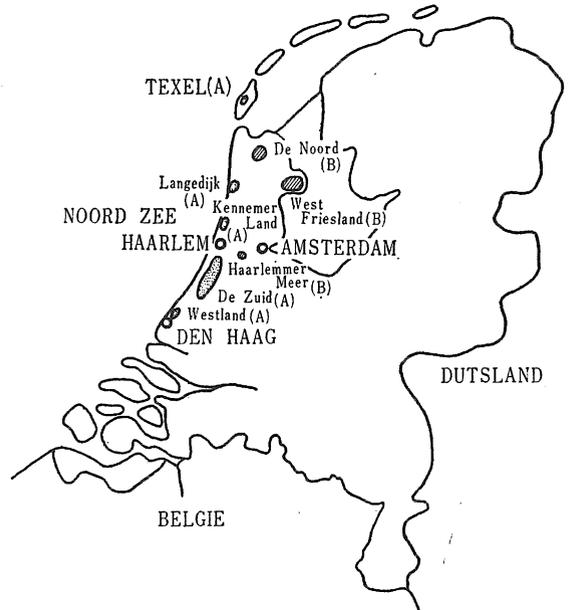
チューリップの球根がオランダから日本にとり入れられ、球根生産を目的とした栽培が行なわれ出したのは大正の初期である。その後時代の変遷とともに盛衰があり、近年ようやく産業としての形態を整えて来た。

オランダは400年近い栽培歴によって現在4,000haの栽培面積を有し、12億球を生産し、そのうち10億球を輸出し、1億3千万球を切花に使用する世界一の球根生産国に成長している。

筆者は1962年より1年間オランダの球根生産地におもむき、オランダの生産技術について研究を行なった。その結果、今まで日本に伝えられていたこととは異なった結果を把握したので、その中で特に重要な事項について技術的な分析を行なった。

### (1) 球根生産地と土壌

チューリップ球根生産地とその土質は第1図および第1表のようである。A地区はライン・マースの大河によって流出した砂が堆積してできた砂丘地であり、Bは干拓によってできた地域で、もともと海底または湖底であった場所である。今まで日本に伝えられていたのはA地区であり、砂丘地には変りが無いが、甚だ風化の進ん



第1図 チューリップ球根生産地と土質

第1表 球根生産地土壌の機械的組成(風乾物当り) (国際土壌学会法に依る)

地 区	粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土	水 分	土 性 名
A	6.90%	90.01%	0.95%	2.55%	0.3%	Loamy Fine Sand
B	2.21	74.16	11.35	5.85	3.0	Loamy Fine Sand

だ砂で、細砂の割合が非常に多い。B地区は土性名としては同様であるが、微砂および粘土が多く、かなり重い感じの土壌で、このような土壌において栽培を行なうのはかなり高度の生産技術を要すると思われる。

### (2) 気象条件と球根生産

農作物の適地適作の常識から、日本ではオランダの気象条件はチューリップの球根生産にとって好適している

と考えられていた。この現われの一つが、必ずオランダの気象表と比較して、日本の産地の格付けをして来ていた。確かに長年月を平均した資料を見れば、肯定できぬことも無いが、これを各年ごとに、さらに月内の変異をみると北国特有の大きな変動がある。そしてその変異の訪れは自然のままでは、チューリップの球根生産を安定したものとしておけない。いわば気象条件そのものはチューリップ球根の生産にとっては不適當である。しかし国土が狭く、加えて花の好きな国民性からして、球根生産

\* 付属農場

を安定した産業として育て、来たところに生産技術の発達があった。

**降雨量：**チューリップの球根生産が経済的に成立するか否かは豊富な水分が第一の条件である。チューリップの原生地小アジア地方の気象条件から、チューリップは生育期にじゅうぶんな水を必要とし、これが不足すると、たゞ単に収量の低下を招くに止まらず、ウイルス病の発生を誘発する原因ともなる。このため、日本でも秋冬季雨雪の多い裏日本が産地となり、冬季乾燥する表日本では栽培が行なわれていない。オランダの年間雨量は第2表の通りである。30年間の平均降雨量を見ても、年間740mmであり、チューリップ生育期間の11月から6月までに435mmである。1953年から60年までの生育期の各月の降雨量をみると、チューリップ球根生産にとって、じゅうぶんな月もあるが不足している。これでは安定した球根生産を望むことはできない。そこで、安定した球根生産のできる土地条件を作るために土木工事を行なった。砂丘地は、今であればスプリンクラー設備でも行なったであろうが、約300年前のことであるので、砂丘地の地下水位が地面下55~60cmになるように地表面を削り取り、100mごとに運河を掘って、地下灌漑をする土木工事によった。この結果できたのが De Zuid 地区の約

2,000haの圃場をはじめ、海岸地帯の栽培地である。そして West-Friesland 地区などの干拓地も、砂丘地と同様地下水位55~60cmとなる整地を行なった。このように自然のままでは球根生産にとって土壌水分が不足し、経済的に安定した生産ができないので、それを補い積極的に常時じゅうぶんな土壌水分を与えて、生産を安定させる基盤を作ったものである。そしてこの地下水位は年中同位置にあるように、降雨の多かった時などには外部に排除される。

**気温：**チューリップの性質上、冬季厳寒の中では順調な生育を営むことができない。冬季地上部に発芽していない時期に根が伸び、新しい球根の鱗片数の形成が行なわれ、春季の急激な生育にそなえての活動が行なわれている。したがって、この期間の厳寒はこれらの機能を停止させてしまう。第3表のように長年月の平均気温は、メキシコ暖流の影響を受けた温和な海洋性気候であることを示している。しかし、やはり北緯51~54度に位置する北国であり、冬季たびたび寒波に襲われる。1953年からの各年の変異をみてもわかるように、年によって暖かい冬もあればきびしい冬もある。さらに月間にも、寒暖が交互に現われるので、平均してしまえば、あまり寒くないようになってしまう。オランダは降雨量が少な

第2表 降雨量 (mm) (De Bilt)

年 度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全 年
1953	20	66	15	59	34	87	74	111	50	10	20	44	589
'54	54	38	46	19	40	80	133	108	89	97	68	70	842
'55	58	50	36	22	82	50	29	56	82	102	25	69	660
'56	107	22	35	36	37	61	110	135	49	95	46	46	780
'57	42	90	59	15	51	35	105	133	172	50	51	44	847
'58	98	80	30	47	61	54	89	93	79	72	35	74	811
'59	100	6	57	53	15	32	45	49	4	66	45	64	536
'60	76	41	24	26	45	45	109	141	73	135	133	93	941
1951 ~ '60	64	49	42	45	49	54	77	82	72	72	71	61	738

第3表 気温 °C (De Bilt)

年 度	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年 平均
1953	1.3	2.4	4.9	8.5	12.9	15.5	16.8	16.3	13.7	11.3	7.2	5.4	9.7
'54	0.2	-0.3	5.9	6.7	12.9	15.0	14.3	15.7	14.2	9.8	5.5	2.4	9.2
'55	0.1	0.1	1.9	8.4	10.0	14.3	17.6	17.9	14.3	9.2	6.6	4.6	8.8
'56	2.2	-6.7	5.4	5.7	12.2	12.8	16.4	14.0	14.7	9.8	5.1	5.4	8.1
'57	3.7	5.1	8.4	8.5	10.3	16.3	17.6	15.6	12.9	10.8	6.4	2.9	9.9
'58	2.1	3.8	2.3	6.4	12.3	14.7	16.6	17.2	15.8	11.1	5.5	4.7	9.3
'59	1.7	0.7	7.0	9.9	13.4	16.0	18.5	17.8	15.5	11.3	5.0	4.4	10.1
'60	2.8	3.1	5.6	9.0	13.0	16.2	15.4	15.8	13.6	10.8	7.5	3.1	9.7
1951 ~ '60	1.7	2.1	5.0	8.5	12.4	15.5	17.0	16.8	14.3	10.0	5.9	3.0	9.4

第4表 種球の貯蔵温度

	7月	8月	9月	10月	11月
グループ I	20 - 23°C	20°C	20°C	20 - 17°C	17°C
グループ II	20 - 23	23 - 25	23 - 25	23 - 20	20 - 17

グループ I ……一重早咲種, 八重早咲種, メンデル種, トライアンフ種中エデースエデー, メリーウイドー, コテージ種中, プリンセスマーガレットローズ, チナピンク, ダーウィン種中バーデゴン及びこれから出た芽条変異の品種, パーロット種中ファンタジー, デスカバリー, 八重遅咲中オレンヂトリアンフ, シンフォニア

グループ II ……グループ I 以外の品種

いので、したがって雪が少ない。そこへ寒波が襲えば、土壌は凍結し、チューリップの生産は阻害される。その上、冬季間平均風速が秒当り 7 m を越す強風地帯であり、砂丘地では覆土してある砂は風によって飛び球根は露出し、より強い寒害を受ける。こゝに被覆の必要性が生じてくる。砂丘地・干拓地を問わず、全球根圃場はヨシまたはムギワラによって被覆が行なわれる。このような

作業をせねば安定した球根生産ができないことは不適地を意味するものであるが、オランダにおいてはごくあたりまえのこととして行なわれている。次に夏季の温度が球根の経済的生産のためには低すぎることである。球根掘上後の種球の貯蔵条件がその後の生育および収量に影響を及ぼすことについて、オランダでも研究がなされ、既に実用化されている。それぞれの品種について研究されて<sup>(1)</sup>、厳密には品種ごとの貯蔵適温があるが、実用上は2グループに分けて貯蔵することが指導されている。日本の夏は暑すぎることから、筆者も種球についての研究を行ってきたが、夏季低温のオランダで、このような研究がなされているとは、誰しもも知っていなかった。球根生産を経済的に安定させるには、その目的に合った分球・肥大をさせなければならないが、それにはオランダの夏季の温度は低いので、第4表のように貯蔵庫の中にボイラーやストーブをたいて目的室温にあげている。

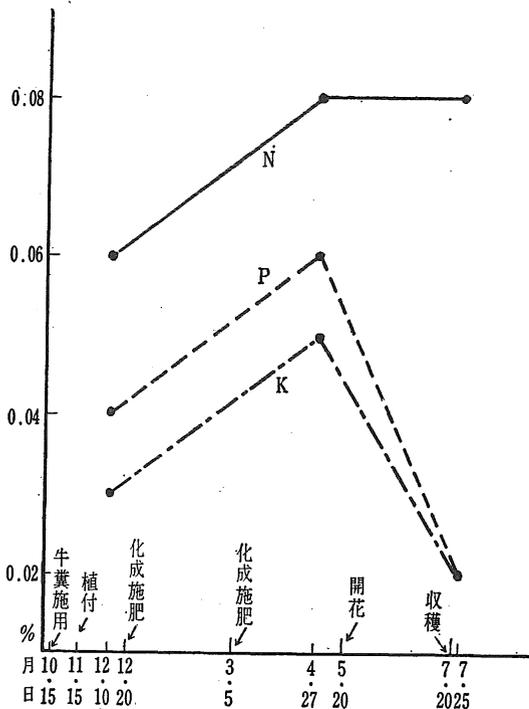
この貯蔵法の中で、温度とともに湿度も重要な要素であり、65~75%に保つとともに室内の空気が停滞しないように設計実施している。

(3) 肥料要素の消長

チューリップの球根生産上施肥は大切な問題である。日本でも生育中のチューリップの養分の消長を調べたものに志佐・木村<sup>(2)</sup>の報告があり、各生産地で収穫された球根の三要素の含有量を調べたものに塚本<sup>(3)</sup>の報告がある。オランダの球根生産は主体が輸出であり、球根にとって悪環境である船輸送をして、なお立派な花を咲かせるためには、施肥の面でもかなりの考慮が払われている。

そこで Hillegom の Van Til Hartman 社の圃場に栽培されている Aletta を材料として分析を行なった。

肥料が最も茎葉中に含まれている摘花後と、茎葉が枯



第2図 チューリップ圃場の土壌中三要素の変化

第5表 茎葉中の三要素 (Aletta)

月 日	N %	P %	K %
5. 22	3.39	0.81	8.92
7. 17	1.30	0.24	5.86

第6表 球根内の三要素 (Aletta)

月 日	N %	P %	K %
収穫時(7.26)	1.26	0.46	2.51
植付時(10.20)	1.02	0.47	2.66

死した掘取期に、茎葉中の三要素を調べた結果は第5表の通りである。これを日本で行なったものと比較すると、摘花後では志佐が新潟で窒素3.0%、筆者が島根で3.1%であり、これらに比べて幾分多い程度であるが、リン酸は新潟の0.4%、島根の0.17%と比べてオランダの0.8%は非常に多い。加里にいたっては新潟の1.3%、島根の3%と比較すればほとんど3倍以上の加里が含まれている。茎葉枯死期の茎葉中残存量は摘花後に比べ窒素が38%、リン酸30%、加里65%に当る量が残されているが、新潟では窒素で50%、リン酸で90%、加里はもとのまゝ残されており、茎葉中の三要素の移行が甚だ悪い。この大きな原因には土壌湿度の問題があり、日本では自然降雨にたよるのに対し、オランダは地下灌漑によって常時適切な水分を土壌に保たせていることに大きな違いがある。

地下15cmの球根の植えてある直下の土壌中肥料要素の分析結果は第2図のようであり、特にリン酸・加里が有効に吸収されている。オランダの施肥法は元肥主体であり、球根植えつけ前には10a当り10m<sup>3</sup>の完熟牛糞だけを与えて植えつけ、植えつけ後N6・P18・K28の化成肥料を畦上より80kg施す。したがって、この秋冬肥も元肥の枠内にはいるので、元肥の量は全成分量の約93%を占める。その後発芽期に残りの肥料を与える。土壌中三要素の分析によると窒素以外は開花期後急激に減少する。のに、窒素に変化が無かったのは、茎葉生長最盛期の様子をさらに詳しく調べねばならないが、土壌中の窒素含量ピークが、茎葉中の含有量からみて、いま少し前であったのではないと思われるし、またこの時期以降チューリップにとって余分に存する土壌中窒素が、加里の吸収量からして、吸収がおさえられたためでないかと思われる。

球根中の肥料要素の分析結果は第6表の通りであり、日本産を塚本が調べた結果と比較すると、窒素の含量は大体同等かむしろ日本産球根の方が幾分多い。リン酸では日本の球根の含量は低く、なかに Aletta 程度にあるものは窒素の量も多く、窒素に対するリン酸の比率は Aletta の36に対し日本産は20~25であり、30に達するものはごく少ない。これが加里にいたっては甚だしい差があり、窒素に対し加里の比率が Aletta で200であるのに日本産は70~100にすぎない。オランダから日本に送られてくる球根が、旅荷に似合わず頑健だったり、特殊な貯蔵によって夏冬反対の南半球に輸出できるのは、このリン酸・加里を多量に含んだ球根であることに原因しているものと推察できる。夏季23~25°Cで貯蔵された球根は窒素は減少しているが、リン酸・加里においては減少していない。貯蔵中花芽分化・Noseの伸長・仔球の鱗片数増加と球根内で変化があるので、炭水化物とともに

窒素が使用されていることを示している。

#### (4) 球根収穫機と作業原価

オランダのチューリップ栽培も機械化の方向に進んでいる。昨今球根栽培の経営規模の拡大とともに、一方では労力不足をきたしてきた。ところが、チューリップの掘取適期は厳密に言えば、それぞれの品種によって3~5日程度の間しか良好な期間はない。このような状況のもとに、まず掘取機が作られ、現在これの淘汰も終り、経済的で能率の良い機械のみが使用されている。オランダの球根栽培に対する機械化の方針は、国土の狭いしかも限られた範囲の地域で行なわれるチューリップ球根生産は、今までの手労働によってきた時の単位当りの生産量を低下させずに機械化させることを前提としており、すべて今までの耕種標準に合致した機械の作成が行なわれ

第7表 球根掘取機の作業原価

#### A 小型掘取機による a 当り作業原価

	2.5ha	3ha	4ha
機械償却費	112,500円	112,500円	112,500円
維持費	43,600	52,300	55,800
金利	9,000	9,000	9,000
賃金	52,300	62,800	83,700
燃料費	1,900	2,300	3,000
合計	219,300	238,900	264,000
a 当り原価	877	796	660

#### B 大型掘取機による a 当り作業原価

	2.5ha	4ha	5.5ha
機械償却費	200,000円	200,000円	2200,000円
維持費	69,700	92,100	105,400
金利	16,000	16,000	16,000
賃金	29,600	48,600	65,400
燃料費	1,900	3,000	4,300
合計	317,200	359,700	391,100
a 当り原価	1,269	899	711

#### C 機械掘と手掘の a 当り作業原価比較

	4ha	5.5ha
機械掘費用	899円	711円
機械掘による 球根損傷	36	36
合計	935	747
手掘費用	870	870
(手掘)-(機械掘)	-65	123

ている。したがって、球根掘取機もこの考え方が基調となつて製作されている。オランダの球根手掘能力は1人1日当たり平均2.8aである。日本の場合は球根掘取用具の適切なものが無いため、素手または鍬の類で掘るので、単位当りの栽植株数がオランダの約半数という少ない株数であるにかゝらず、1人当たり1日1a程度にすぎない。これはオランダは掘取用具を要領よく使用すること、体力および熟練によって生ずる差によるものと思われる。しかしながら、1人1日2.8aしか掘取ることができないのに比べ、機械掘りは1日14~22aの収穫を行なうことができる。

収穫機も半畦ずつ掘って行く小型のものと、一畦一度に掘って行く種類のものとの二通りある。小型機の能力は14a程度であり、大型機の能力は18~22aで、これには乗用型と歩行型の機種がある。小型機の価格は1台45万円前後であり、大型機は60~100万円の価格である。De Zuid 地区の機械所有農家について聞き取り集計を行ない、それを整理したものが第7表である。

小型機を使用して2.5ha, 3ha, 4haを球根栽培しているのと、大型機を使用して2.5ha, 4ha, 5.5ha球根栽培しているものの掘取原価であるが、いずれも機械の償却年数を4年としているので、償却年数はそれに従つた。小型機は45万円、大型機は最も大型機として普遍的な1台80万円の機械を標準とした。小型機の掘取原価は2.5haで1a当り877円、3haで796円、4haで660円となる。これに対し大型機は2.5haで1a当り1,269円、4haで899円、5.5haで711円となる。この地方の手掘賃金は能率によって支払われ、1aが870円という協定価格となっている。したがって小型機の場合は2.5haで手掘りと作業原価はほとんど同じく、それ以上になれば安くつく。そして作業能率は手掘りに比べ5倍の仕事を行なう。大型機の場合4ha, 5.5haの栽培農家についてさらに掘取時の球根損傷を加算して計算したものが第7表のCである。そこで手掘りに比べると4haでは65円の損となり、5.5haでは123円の得となる。これからみれば80万円の大型掘取機の作業原価と手掘りとはつり合うのは4.5haの掘取面積ということになる。オランダの球根栽培の1人当り能働面積は、経営規模によって差があるが、平均して1~1.5haである。もちろんこれは植付機・掘取機などの機械がはいつてのことである。現在球根栽培農家の経営規模は1~2haの層が多く、したがって、この計算から行くと、掘取機の購入は表面上不利となり、農耕作業会社の設立を導いた。掘取適期の判定ということには技術を要しても、掘取するという単純な作業は農耕作業会社に依頼すれば解決するから、現在主要栽培団地にはこの種の会社があり、オランダの球根生産の単純作業

を受け持っている。だゞこゝで作業原価の面からみれば安くならないが、2~3haで大型機を所有している農家がある。これは作業原価そのものは損失になつても、販売価格の高い品種を重点的に栽培することが可能となり、球根栽培の収入面よりすれば、むしろ増収益になるからである。

結論としてオランダの国は自然条件からみると、チューリップの球根生産を行なつてゆく適地ということではできない。それが世界一の生産国となっているのはいろいろの要素によって成立している。その一つに不安定な生産条件をすべて安定した生産のできる形に変えてきていることである。生育に適する土地条件、経済的な分球、肥大をさせる種球の貯蔵、無理な輸送に屈しない球根を作る施肥法、機械の導入方針とそれによる経営規模の拡大等々が皆企業感覚によってなされ、資本を投下することによって、はるかに高率の利潤をあげてゆくことを前提とした生産体系である。日本のチューリップ球根の生産に当たつても、やはり大切なことは、試験・研究に基づく学問によって組立てられた企業的生産感覚を早く身につけることであろう。

## 摘 要

世界一の球根生産国オランダのチューリップ球根栽培の実態について技術的な分析を行つた結果を要約するとつぎのようになる。

(1) 球根生産地の土壌は細砂質土壌であり、一方は砂丘の風化の進んだ土壌で、他は干拓によって作られた土地である。

(2) オランダの自然条件はチューリップの球根生産にとって適していないが、地下灌漑によって土壌水分を保たせ、被覆によって防寒と飛砂を防止し、種球貯蔵は暖房によって適温を保つことにより球根生産を安定させている。

(3) 生育最盛期の茎葉中の肥料含有量は窒素に比較して加里の量が多く、枯死期には窒素、燐酸は大幅に減少するが、加里の残存量は多い。

(4) 土壌中の肥料要素は開花期前に多くなり、掘り取り時に減少するが、窒素には変りが無い。

(5) 球根内三要素は収穫期から植えつけ時まで窒素は減少するが、燐酸・加里には変化が無い。

(6) 作業原価は小型掘取機は2.5ha, 大型掘取機は4.5haで、手掘り費用と同じである。

## 引用文献

1. Krabbendam, P : Bloembollenteelt De Tulp 1961 Uitgevers-Mij P 36, 85

- |  |  |
|--|--|
| 2. Ministerie van Landbouw en Visserij : Tuin-<br>bouwgids 1954 Ministerie Van Landbouw en<br>Visserij P 566 | 7. ibid : 1959 ibid P 597                  |
| 3. ibid : 1955 ibid P 551  | 8. ibid : 1960 ibid P 402                  |
| 4. ibid : 1956 ibid P 391  | 9. ibid : 1961 ibid P 405                  |
| 5. ibid : 1957 ibid P 556  | 10. ibid : 1962 ibid P 407, 409            |
| 6. ibid : 1958 ibid P 590  | 11. 志佐誠・木村敬助 : 園芸研究集録 7 : 155~161,<br>1955 |
|  | 12. 塚本洋太郎 ; 農耕と園芸 11 (8) : 83, 1956        |

### Summary

This study deals with technical analysis of tulip bulb cultivated in Holland.

1. Tulip bulbs were cultivated in Loamy Fine Sand. Cultivated land are sand hills and reclaimed land of sea.
2. As the climate of Holland is not suitable for the cultivation of tulip bulb, they adopt the method of underground irrigation, protection against the cold and the wind with covering, and of the storage of tulip bulbs under higher temperature than out of door.
3. The amount of potassium was greater than that of nitrogen and Phosphorous during the growing stage. The remaining amount of potassium was still greater than nitrogen and phosphorous in dead leaves.
4. Much quantities of three nutritional elements in the soil was shown before the flower time and lower phosphorous and potassium was shown in the soil after the harvest. No difference was found in nitrogen content.
5. Nitrogen contained in bulbs decreased during the storage period but no change was observed in phosphorous and potassium quantity.
6. The work cost in hand harvest is equal with small-sized harvest machine per 2,5 ha and with large-sized harvest machine per 4,5 ha.