

台湾におけるトウモロコシの研究と改良品種の普及

誌名	農業技術
ISSN	03888479
著者	御子柴, 晴夫
巻/号	25巻11号
掲載ページ	p. 523-527
発行年月	1970年11月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



台湾におけるトウモロコシの研究と改良品種の普及

御子柴 晴夫

まえがき

筆者は1969年6月から1年あまり、農林省農林水産技術会議事務局から在外研究員として台湾の玉米（トウモロコシ）研究を中心に滞在し、熱帯でのトウモロコシの育種研究に従事する機会を得た。

台湾の農業は稲作が中心で、甘蔗、甘藷、落花生などの畑作物が輪作として取り入れられている。トウモロコシは、従来、山地では原住民の主食の1つであり、平地ではもっぱら副食（煮蒸、焼）として用いられ、その栽培面積は少なかった。ちなみに、1931～1940年の平均1カ年の作付面積は1,540ha、生産量は1,731,000kgあまり、単位面積あたり生産量は約1,124kg/haであった。また、当時のトウモロコシの研究は日本から導入された数品種について輪作中での栽培試験が行なわれたにすぎない。しかし第二次世界大戦後、とくに1950年頃から大陸からの移住者が多く、人口が著しく増加し、食用および飼料用トウモロコシの需要が急増した。

これをきっかけに、各区農業改良場はトウモロコシの品種改良に着手した。とくに台南区農業改良場はその中心となり、台南5号の育成に成功した。ここに台湾でのめざましい発展をとげたトウモロコシの育種と普及の経過を紹介し発展途上国に対する研究協力に資したい。

トウモロコシ台南5号の育成

1) 在来種の収集と自殖系統の育成 台南区農業改良場でトウモロコシの改良に着手したのは1951年であり、1953年より本格的に島内の在来種を収集し、選抜を行なった。一方、自殖系統を育成して一代雑種を育成した。しかし思いい成果はなかった。

2) 米国トウモロコシの導入 台湾大学農学院では1954年にデント種、ポップ種の一世代雑種を多数米国より導入し、在来種との収量比較試験を行ない、導入種中の4574号の収量は在来種より51.3%の増収を示した。このことより台湾在来種は導入種と交配して品種改良をする必要性が明らかとなった。

3) 外国種を含む自殖系統の育成 1957年に米国より多数のトウモロコシ自殖系統を導入し、国内在来種との組み合わせ能力の検定を行ない、優秀な7つの自殖系統を選抜した。一方1953年から1957年までに国内で収集し

た多数の在来種から選抜育成した自殖系統は300余系統にのぼり、そのうちから組み合わせ能力の検定の結果、白色馬歯種43系統、黄色種41系統、矮性種S₃150系統を選抜した。矮性系統は草丈低く、風による倒伏抵抗性をもち、間作および海岸の季節風地区の栽培に適するの

で、これを用いて復交雑種の育成へと進んだ。
4) 復交雑種の育成 導入した自殖系と在来種からの自殖系を組み合わせ（1958年）、単交雑種6組、復交雑種7組を育成し、全省内の地域適応性検定試験を行ない、1960年にいたり復交雑種の7組をそれぞれ台南1号～7号と名命し発表した。それらの組み合わせおよび収量は次のとおりである。

復交雑種名	親系統	収量 kg/ha		
		1958秋	1959秋	1960春
玉米雑交台南1号	[OH43×OH45]×[H×F]	5,554 (174)	4,993 (162)	3,504 (154)
玉米雑交台南2号	[A 385×OH45]×[H×F]	5,235 (164)	—	—
玉米雑交台南3号	[OH43×OH45]×[H×C]	5,385 (168)	4,846 (158)	3,507 (135)
玉米雑交台南4号	[A 385×OH45]×[H×C]	5,120 (160)	—	—
玉米雑交台南5号	[OH43×OH45]×[D×C]	5,688 (178)	5,373 (175)	3,807 (166)
玉米雑交台南6号	[A 385×OH43]×[D×C]	5,325 (166)	—	—
玉米雑交台南7号	[H×F]×[D×C]	4,531 (142)	—	—
在来種		3,199 (100)	3,074 (100)	2,288 (100)

注) 1. A 385はミネソタ州、OH43とOH45はオハイオ州から導入した自殖系でいずれもデント種。その他は台湾在来種から育成した自殖系でいずれもフロント種。

2. 収量はそれぞれの年次に台湾各地で実施した地域適応性検定試験の結果の平均である。

3. ()内の数字は在来種に対する百分比を示す。

これらの復交雑種は早害抵抗性、病虫害抵抗性などの特性をもち、在来種と比べ著しい多収性を示すものであり、1960年には台南1号、3号、5号について種子繁殖を行ない、普及した。農家はその後これらのうち最も多収を示した台南5号を採用するようになり、台南1号および3号は採種園から姿を消した。

玉米研究中心の設立

台湾省政府農林庁（以後農林庁と略す）と中国農村復

興連合委員会（以後農復会と略す）は1961年にいたり、これまで各区農業改良場で細々実施されていた研究および改良品種の育成などの発展を計るため、1カ所で集中的に行なうこととし、台南区農業改良場朴子分場（それまで稲に引きつづき甘藷の栽培試験を担当していた。）を玉米研究中心とした。ここでは台湾におけるトウモロコシの育種、栽培、病虫害防除などの試験研究を一括して推進する機構とし、育種、栽培、病虫害、種子生産などの専門家を配置し、また配置換えまで行ない、トウモロコシに関する試験研究はもっぱら玉米研究中心へ出向いて行なうようにした。すなわち、トウモロコシ改良というプロジェクトに対して研究者の協力体制を目的とした専門研究センターを設立した。

トウモロコシ基金の開設 および種子生産制度の確立

1961年に農林庁及び農復会は玉米基金N.T. \$20,000.00 (¥180,000.00) を出資し、基金委員会を設けた。この委員会はトウモロコシの試験研究、育種、種子生産、普及などの円滑な発展を目標とし、基金は次第に積立て、将来はトウモロコシ試験研究から普及までの経費を国から資出ししないで、この委員会で基金の運用により発展させようとするものである。基金委員会の委員の構成は農林庁2名、農復会3名、種苗繁殖場1名、台南区農業改良場3名の計9名である。

トウモロコシ基金の補充はトウモロコシ種子の売上代金から補われる。種子の農家への販売価格は次のように構成されている。

種子販売価格 18.00 元/1kg (農産物としてのトウモロコシ価格は3.20~3.30 元/kg)

内訳 (種子1kg当たり)

種子生産費	10.40 元	種苗繁殖場で運用 (農家依頼の場合は6.00を農家へ支払う。)
自殖系および単交雑種繁殖費	1.60	玉米研究中心で運用。
玉米基金	3.20	玉米基金委員会で運用し、育種試験研究費の補助および基金の積立てにあてる。
販売手数料	A 0.30	種子販売に関係した農会への取分。
	B 2.00	種子販売に関係した郷、鎮 (村、町) 農会の取分。

種子の生産は、当初、玉米研究中心で実施していたが、1962年より農林庁種苗繁殖場で分担することとなり種子繁殖技術の講習を行ない、1965年には玉米研究中心から種苗繁殖場へ完全に移管された。しかし自殖系統および単交雑種の生産は現在でも玉米研究中心で実施している。

種子の検査は農林庁種苗検査室で分担し、台湾省内全生産種子の検定 (純度、夾雑物、および発芽率など) を

行なう。未検査種子の販売は禁じられている。種子の販売は一括して農会を通じて行なわれ、一般業者は取扱わないこととなっている。

トウモロコシ耕種基準の確立

早生多収の復交雑種台南5号の育成後1961年から1963年にかけてこれを普及に移すため、玉米研究中心と台湾全島にまたがる各区農業改良場および農業高校などの研究組織を動員して栽培法改善に関する試験を実施した。得られた結果の概要は次のとおりである。

1) 播種期 主要トウモロコシ栽培地の最適播種期は次のとおりである。

地区別	春 作	秋 作
台南	1~2月	9月下旬~10月上旬
屏東	1~3月	10月
台東	1~4月	8~10月
花蓮	2~4月	8~9月
新竹	2~3月	8~9月

なお、台湾におけるトウモロコシ栽培は水田裏作として、冬作が多い。この場合は播種期が遅れがちである。一般に早播の場合に生育日数が長く、収量が多い。この水田裏作での播種期の遅延を防止するため水稻の収穫前に泥状の稲畦間にトウモロコシを播種する方法があり、これを糊仔栽培と称している。この場合には水稻の刈り取り前3週間に播種すれば水稻への影響はないという。糊仔栽培における各地の播種適期は次のとおりである。

地区別	播種期	トウモロコシ収穫期
中部	10月25日以前	2月下旬~3月上旬
嘉南	10月20日 //	2月下旬
高雄、屏東	9月20日 //	12月下旬
台東	10月20日 //	2月下旬

2) 施肥量 最適施肥量はN, P, K, それぞれ110, 50, 0~40kg/haで、基肥としてその半量を施し、他の半量は追肥とするが、瘠地では基肥を重視する。播種後1カ月の草丈および葉のN濃度により適当に追肥量を加減する。また、加里の施用は病虫害防除に役立つという。

3) 栽植密度 畦幅60cm, 株間30cm 1本立の場合にもっとも多収である。

4) 種子の大小 台南5号の種子は重量で0.311, 0.226, 0.142g/粒の3段階に分けられ、それぞれの1ℓ粒数は2,500, 3,000, 5,000粒/ℓとなり、その比率は20%, 70%, 10%であった。この種子の大小による生育、収量には顕著な差異は認められなかったが、小粒種子の場合は発芽率と初期生育が劣った。

5) 播種深度 土壌水分、肥料および塩類に対する発芽の影響を検討し、覆土4~6cmがもっともよいとした。

6) かんがい法 水利局ではライシメーターによる栽

培研究として雑穀作物への影響を検討し、玉米研究中心ではかんがい試験を実施した。それらの結果、トウモロコシについては適時圃場の乾燥状況により適なかんがいを必要とし、とくに雌穂抽出期および雌穂抽出初期のかんがいの効果(約20%増収)は大きいとした。

7) トウモロコシ脱粒機 南改式(台南区農業改良場改良型)小型動力玉米脱粒機(1962)が考案された。この特徴は、小型、堅固(全重45.6kg)で運搬が容易、脱粒効率がよく1時間に720kg前後を脱粒し、平均生産量5,000kg/haを7時間で脱粒するという。

8) 間混作 台湾のトウモロコシ栽培は単作畑はほとんどなく、多くは水稻あるいは他作物の跡地を利用する場合が多く、作付期間の関係から糊仔栽培或は混作して両作物の総合収益を向上するための試験がなされ、トウモロコシ作付面積の増大に役かっている。その一例として甘藷間作トウモロコシの場合は甘藷植付後20~30日してトウモロコシを播種すると甘藷に悪影響をおよぼさず、トウモロコシを栽培できるとし、この場合、窒素施用量350~800kg/haで両者に好結果をもたらす。また、トウモロコシの株間を狭くすると甘藷の収量は減少するが、両者の総合収益はトウモロコシの株間12cmの場合にもっとも多い。

9) トウモロコシ葉の飼料化 台湾にはトウモロコシの生育末期に上位葉を刈り取り家畜の飼料とする習慣がある。この可否およびその適期を検討し、雌穂の枯熟後に刈り取る場合は子実収量の減少は見られないが、絹糸抽出後2週間で刈り取った場合は35%、同じく6週間で刈り取った場合は2~7%それぞれ減収するという。

復交雑種の普及

農林庁は1961年より新しく育成された復交雑種を普及に移したが、それに先だち普及に必要な種子生産を行なう一方、一般農民の栽培技術を啓蒙し、農民に普及品種の特性を理解させるため、省内各地で1960年秋期に25カ所、1961年春期に20カ所計45カ所の展示圃を設け、その栽培方法、生育状況、実際の収穫高を展示した。その展示方法は次のとおりである。

(1) 各地区の農業改良場と関係県農会はその地区内でトウモロコシ栽培に豊富な経験を持ち、耕種技術水準の比較的に高い、かつ指導を熱心に受ける篤農家のうちから展示圃設置地点として有利な圃場、すなわち交通の便良く、肥沃で排水良好な圃場をもつ農家を選出した。

(2) 展示品種：台南5号と当地の在来種

(3) 展示面積：1カ所10a(1品種5a)

なお、かかる展示圃はその後毎年場所を変えて進めら

れた。

その他いくつかの普及措置を講じた、略記すれば次のとおりである。

(1) 各地で復交雑種台南5号の特性および耕種技術の講習会を開いた。この場合集会者には何等かの記念品を与えた。

(2) 農会その他普及担当者を集めて講習会を開き、普及に対する協力を要望した。

(3) 1962年からはトウモロコシ復交雑種増産団体あるいは農民に対し表賞規定を設け、優秀な農事改進班、農事小組、郷鎮農会などを表賞した。

以上のようにして普及に努力した結果、その実績は第1表のとおりである。

第1表 復交雑種の種子生産および普及実績

年次	種子生産		全台湾栽培面積(ha)		
	面積 ha	生産量 kg	復交雑種	合計	復交雑種の割合 %
1960	40.17	60,271	1,867	13,854	14
1961	33.10	61,295	2,199	15,292	14
1962	110.46	246,635⊕	5,274	18,357	29
1963	58.89	111,170	8,196	19,211	43
1964	184.05	171,329	4,522*	20,015	23*
1965	86.79	265,838	9,311	18,615**	50
1966	2.06	3,845	7,713	22,220	35
1967	—	—	9,559	24,010	40
1968	68.52	236,070	7,010	21,386	33
1969	—	—	6,444	19,262	36

注) ⊕ 秋作において煤紋病の被害が大きく減産した。

* 春作に露菌病の発生多く、秋作での復交雑種の利用が伸びなやんだ。

**前年の露菌病の大発生により、全国的にトウモロコシの栽培面積の減少を見た。

(台湾農業年報 1969年版、台湾省政府農林庁発行、および58年度糧食作物増産措施検討報告、民国59年2月、台湾省政府農林庁発行による)

1960、1961年普及当初において農民は新しい復交雑種の特性を十分知らなかったため、普及面積は全省トウモロコシ栽培面積の14%にとどまったが、1962年には、29%、1963年には43%と順調な普及率を示した。しかし、1964年の春作には露菌病による著しい被害を受けたため秋作の作付は著しく低下し、その普及率は23%にとどまった。1965年には前年の被害が大きかったためトウモロコシの全作付面積が減少したこと、露菌病抗病品種として台南8号を発表したため復交雑種の作付けは50%に伸びた。しかし台南8号は低収のため翌年から農民はこの品種をかえりみなくなり、露菌病発生の危険とトウモロコシ子実の輸入による価格の変動のために改良種の利用は伸びなやみとなっている。

露菌病抵抗性品種の育成

トウモロコシ露菌病は以前から少々みられたが、著しい被害は見られなかったため、台南5号の発表時には露菌病に対しても抵抗性をもつものと考えられていた。しかしながら1964年春に作付けられたほとんどの台南5号は著しい被害を受け、露菌病抵抗性について再検討することとなった。1955、1956年頃、露菌病抵抗性の検定を行なったが、それが不十分であったため、1963年よりふたたび抵抗性の検定に着手し、1965年には露菌病抵抗性をもつフィリピンの系統から育成した4自殖系を親として復交雑種を育成し、地域適応性検定の結果、台南8号と名命して普及に移した。台南8号の親系統は次のとおりである。

[PH 9 DMR × DMR 3 a] × [PH 5' × PH 9]

しかしこの台南8号の収量は台南5号と比べて若干劣ること、生育日数が若干長いことなどの点から、1965年から1967年までの農林庁の普及活動にもかかわらず、農民はこれを採用しない現状にある。

最近にいたり向上した露菌病検定法で選抜育成された復交雑種DMR131、DMR233およびDMR267などは露菌病に対し強い抵抗性を持ち、育成母本は遠縁な米国系統のデント種とフィリピン系統のプリント種を用いているため雑種強勢反応も大きく、台南5号より10～20%の増収を見込むことができ、その発表が期待されている。

早熟雑交種の育成

台湾におけるトウモロコシ栽培の多くは水田裏作で、栽培時期が冬期間となり、低温のため栽培期間は延長する。そのため春期水稻の作付けを遅延し、水稻収量にも悪影響をおよぼすので、トウモロコシの作付けを思いとどまる農家も多い。これらを改善し、トウモロコシの作付けを増大するために、より早熟種を必要としている。

以前から育成されている多くの自殖系統のなかから早熟種を選出し、復交雑種を育成して1969年に地域適応性検定試験で検討したところ、その収量は台南5号より若干おとるが、冬の水田裏作用として適當することが明らかとなり、1970年より台南9号として普及に移すこととなった。その系統名および親系統は次のとおりである。

台南9号 (EE40)

[PF139 × EG200] × [PF141 × A206]

台湾およびフィリピンの自殖系統

混成品種の選抜

山地などの種子交換が不便で栽培技術水準の低い僻地

では復交雑種の栽培は困難であるので、種子交換の必要のない混成品種の育成が必要とされていたが、たまたまメキシコと米国から導入した Mexican No. 24 および American Central などは生育期間はやや長いが多収である。山地では夏の一作しか作付けできないので、生育期間が長くても障害にならない。1970年春 Mexican No. 24を台南10号と名命して普及に移した。

以上戦後におけるトウモロコシ試験研究の発展と普及活動の概要をのべてきたが、トウモロコシ栽培のもっとも大きかった1967年を例にとってみると、台湾全省の作付面積は24,011ha、全生産量64,082 t、ha当たり収量2,669kgとなった。その10年前と比べるとそれぞれ約2.4倍、5倍、2倍に増大した。

かような急速な増大を現した要因を整理してみると次のとおりである。

- (1) 飼料用トウモロコシの需要の増大
- (2) 復交雑種台南5号の育成
- (3) 国をあげての試験研究、普及の組織化

① 玉米基金の設立 (これにより台湾では他にみられないほど充実した玉米研究中心を運営した)。

② 展示圃の設置、講習会などの開催

③ 実用化試験を各地で実施した。

④ トウモロコシ栽培資金の貸付、報賞金制度

一方、それ程まで努力しているにもかかわらず、その作付面積および単位面積当たり収量は1967年を最高にしてその後次第に低下しつつある。この原因を今後の問題点として列挙してみると次のとおりである。

(1) 飼料用トウモロコシの国内生産は国内需要をまかないきれないため1960年より輸入を開始したが、1967年にいたり、輸入制限を緩和したため、多量のトウモロコシ穀粒がタイ国から輸入され、国内産トウモロコシ価格を低下させている。最近におけるトウモロコシ価格は次のとおりである。

1965	N. T. \$	4.11/kg
1966	"	4.01/kg
1967	"	3.60/kg
1968	"	2.88/kg

(2) 現在農民にしまされている台南5号は露菌病に罹病しやすく、これを夏期栽培することによりトウモロコシのみならず甘蔗の露菌病罹病率を増大するので、トウモロコシ主産地では栽培時期を制限され、播種の許されているのは10月～1月の3カ月だけである。

(3) 台南5号は飼料用である。現在栽培されているトウモロコシの50%以上は農民の食用にする在来種であり、農民は食用の残余を飼料にまわしているが、在来種の品質、収量は悪い。食用と飼料用を用途別に栽培する

ことを普及するためには、食用の品質優良な多収品種の出現が必要である。

以上の他にもいくつかの問題点をもっているが、台湾トウモロコシは季節を問わず栽培可能であり、生育期間は短く、比較的省力作物（蔬菜などと較べて）であるから、間混作あるいは裏作として欠くことのできない作物の特性をもっている。したがって、台湾では輸入トウモロコシの圧迫を受けながらも、なお補間作物としての重要性は今後も継続するものと考えられる。上記した問題の解決を進めながら、台湾工業の発展とともにコーンスターチ。スイートコーンの輸出などの新しい利用の開発につれて発展をつづけるものと思う。

（農林省熱帯農業研究センター研究部主任研究官）

参 考 文 献

- 1) 台湾省政府農林庁：台湾農業（6月，1951）
- 2) 鄭仲孚：一年來台灣農業建設之成就，中華農學會報 新第8期14—16（12月，1954）
- 3) 錢天鶴：近年來台灣農業建設之成就，中華農學會報 新第9期5—8（3月，1955）
- 4) 顧元亮：一年來農作物改良工作之成就，中華農學會報 新第12期12—16（12月，1955）
- 5) 張憲秋：一年來農作物改良之成就，中華農學會報 新第16期43—45（12月，1956）
- 6) 林興，鄭仲孚，張德慈：一年來農芸科學事業之進展及成就，中華農學會報 新第32期74—80（12月，1960）
- 7) 林興，鄭建盤，鄭仲孚：一年來農芸科學事業之進展及成就，中華農學會報 新第36期87—94（12月，1961）
- 8) 林興，鄭建盤，鄭仲孚：一年來農芸科學事業之進展及成就，中華農學會報 新第40期97—104（12月，1962）
- 9) 林興，殷光霜，鄭仲孚：一年來農芸科學事業之進展及成就，中華農學會報 新第44期108—114（12月，1963）
- 10) 黃正華，林興：一年來農芸科學事業之進展及成就，中華農學會報 新第48期81—90（12月，1964）
- 11) 黃正華，林興：一年來農芸科學事業之進展及成就，中華農學會報 新第52期132—137（12月，1965）
- 12) 黃正華，陳暹，張拔倫，林興：台灣光復後農芸科學事業之成就，中華農學會報 新第56期87—107（12月，1966）
- 13) 莊南田，申德建：一年來農芸科學事業之成就，中華農學會報 新第60期137—143（12月，1967）
- 14) 黃正華，張拔倫，趙致康，林興：一年來農芸科學事業之成就，中華農學會報 新第64期150—153（12月，1968）
- 15) 中國農業工程學會：灌溉排水工程規劃手冊（463頁），台灣省水利局叢刊之六十六，（3月，1967）
- 16) 台南區農業改良場：玉米研究中心彙報 第1号—第7号（8月，1962—9月，1969）
- 17) 台灣省政府農林庁：台灣農業年報 1951年版，1958年版，1963年版，1969年版，（1951—1969）
- 18) 台灣省政府農林庁：雜糧作物試驗研究簡報（五十六年），（五十七年），（1968—1969）

技術者も農村の老化を憂えよ①

昨年6月27日の新聞協会総会で佐藤首相は「日本の国力」と題して演説し、「人口構成の”老大国化“から抜け出すため、標準的な出生率を回復しなければならない」とのべた。

また人口問題審議会は8月7日齋藤厚相に対し「わが国の人口の純再生産率は、最近10年間も続けて1を割っており、人口学的基準からみても下がりすぎている。将来、人口が減るのを避けるために、出生率を回復するのが望ましく、そのために住宅や生活環境の整備、子供の扶養負担の軽減など、社会開発を強力に実施すべきだ」という中間答申を行なった。低すぎる出生率を高める人口政策を初めてはっきり打ち出した点が注目される。

日本の出生率は戦前は32人（人口1,000人に対し）であったが、戦後のベビーブームのあと急激に低下し、二十数年間は平均17人、戦前の約半分になり、世界最低である。しかも、西欧諸国が数十年かかって少産になったのに対し、日本ではわずか数年で少産になり、それが十数年も続き、今後も続きそうという世界史上かつてない現象を呈している。

この出生率の急激な低下は、合理的な受胎調節（避妊）によるものが少なく、主として受胎後の国民優生保護法の乱用による妊娠中絶（墮胎）、とくにただ1人の医師の認定による経済的理由による中絶に起因しており、現

在では1夫婦平均2児を産まないほどとなった。

妊娠中絶は年間250万件（1日に7,000人の罪もない胎児が殺され、死体を棄てられている）といわれ、出生児の1.6倍もあり、原水爆による犠牲者数も比較にならぬ惨状である。「墮胎天国」の汚名は世界に高い。つまり、一部の人が自讃する「奇跡的な人口革命に成功」の真相は、数千万人の胎児の生命が殺されている事実に触れず、クサイものにはフタをしていう言葉である。

この中絶の安易な公認は、終戦後の混迷世情によるやむをえない措置であったかもしれないが、「もはや戦後ではない」といわれる現在でも野放し、無神経に続いている状態は、何としても改善しなければならない。国民優生保護法を改正し、厚生福祉につとめる一方、簡便で安全確実な経口避妊薬などの開発は、医学学徒ばかりでなく、生物学徒、農畜獣医学徒も努力すべきである。

この出生率の激減と平行して、死亡率も戦前の17人（人口1,000人当たり）から現在は7人へと、激減している。昭和40年にはすでに人口の1割をこえる60歳以上の老人953万人がいた。このままで進むと70年には人口の2割2,760万人、90年には3割の3,167万人になり、国民3人のうち1人は老人ということで、世界史上かつてない老人国になる。そして、人口構成はツギ型からキノコ型になり、不安定な頭でっかちになり、「死を待つ老人」や「死を待たれる老人」が激増する。

（東京都農業試験場農業講習所教授 田島茂）