



僕、タピオ。  
ハッピーは日本の伝  
統柄。よろしくタッ  
ピ!!



私、タピ子。  
ハッピーはタイシルク  
柄。よろしくタッピ!!



## タピオカについて ☆中学生編☆



表:世界の生産高10大作物

順位	作物名	起源原産地
1	小麦	西アジア
2	とうもろこし	中南米
3	米	亜熱帯アジア
4	大麦	西アジア
5	大豆	中国
6	さとうきび	ニューギニア
7	ソルガム	中央アフリカ
8	ジャガイモ	アンデス
9	燕麦	北ヨーロッパ
10	キャッサバ	中南米

# タピオカ(キャッサバ)の可能性

タピオカ (キャッサバ)

学名 *Manihot esculenta* Crantz

キントラノオ目トウダイグサ科イモノキ属の中南米原産の熱帯低木。



世界人口が81億人に達した現在、それに比べて不足ぎみの食糧問題解決の為、穀物増産は非常に重要で、特に飢餓が多い亜熱帯地方での増産が望まれている。

しかし、昨今の気象環境の急激な変化(ラニーニャ及びエルニーニョによる降水地域、降水量、乾燥地域の拡大)-洪水や干ばつ、土壌の劣化(酸化、地下水位の低下、塩害)、また自然の脅威-病虫害の拡大もあり、作物を良好に生育できる最適な土地が急速に失われ、それにより穀物の生産量も変動している。

このため、これまで農地として適さなかった土地でも作物を生育させる必要があり、そこでの穀物増産が大きな課題となっている。

熱帯低木タピオカ(キャッサバ)は、乾燥、酸性土壌、貧困栄養土壌という枯れ地、荒地での栽培が可能であることから、飢餓を撲滅しひいては食糧問題解決に期待される作物 となっている。

特に、タピオカ(キャッサバ)はアフリカ大陸の人口の40%、6億人の基本食糧で、最も重要な作物の一つであると言われている。

また、アジアでは加工用作物として栽培されており、貴重な現金収入源となっており、その国の経済発展に貢献している。



# タイピオカ栽培の歴史

キャッサバは大陸をまたいで多くの名前を持つ植物である。一般的に英語圏では **cassava (キャッサバ)** と呼び、しかしブラジルなど南米では **mandioca (マディオカ)** と呼ぶ。またスペイン語圏では **yuca (ユカ)** と呼ばれている。アジアでは一般によく **tapioca(タピオカ)** と呼ばれている。また、植物そのものの呼称では **キャッサバ** という名前が良く使われ、芋や摩り下ろした粉、でん粉、またそれで作ったタピオカパール(タピオカティーに入っている球状のデザート)を **タピオカ** と呼んでいる。

現在タピオカ(キャッサバ)の種類は多品種あるが、原種は **三千年から五千年前に南アメリカ大陸のグアテマラ、メキシコ、ペルー、ホンジュラス辺りで栽培**されていたとされている。

そして15世紀頃にアメリカ大陸に広まり、その後奴隷貿易商やポルトガル人によってアフリカ大陸にも伝えられている。

アジアにはスペイン人がメキシコから苗をフィリピンに持ち込んだ17世紀頃に初めて渡ってきた。また18世紀には、オランダ人がインドネシアにキャッサバを持ち込んだ。それがいつタイに伝わってきたかは、現存する記録によるとマレーシアから1786年頃に持ち込まれたという史実がある。タイ人は当時これを「マンマイ」あるいは「マンサムロン」と呼び、地域的に北部人は「マントンティア」あるいは南部人は「マントンテト」などと称した。現在、タイ語では「マンサンプーラン」と呼んでいる。



# タピオカ芋種類について

・タピオカ芋は大きく分けて、2種類ある。

ひとつは**甘味種(Manihot palmata)**のタピオカ芋で食用として栽培されるものである。

もう一種類は**苦味種(Manihot utilissima)**で、この種がタイで加工品を製造する為大量栽培されている。



タピオカ芋根茎中のシアン酸含量(%)

部位	甘味種	苦味種
皮部	0.020~0.092	0.012~0.056
内部	0.013~0.014	0.002~0.037



☆甘味種は青酸含有量が少なく、皮部に多くあるので、皮をむけば食用に向き、苦味種は内部にシアン酸が多いタッピー。

## ちょっと豆知識

茹でたタピオカ芋—中南米コロンビアなどでそのまま食されている。  
簡単な加工を加えたタピオカ—アフリカのガリ、ブラジルのファリーリャ  
—一旦澱粉に精製したタピオカ—インドネシアのクルポク、タイの甘菓子



☆タピオカは雨季は乾季より澱粉含有量が下がる傾向があるタッピー。

タピオカ芋成分構成比

タピオカ芋	構成比
水分	66.5%
でん粉	25.0%
糖類	5.0%
タンパク質	1.0%
脂肪	0.5%
繊維	1.4%
灰分	0.6%

・苦味種タピオカは超微量のシアン酸が含まれており、従って芋そのものは食用としてあまり利用されていない。この種の芋は後加工されてチップ、ペレット、澱粉やアルコールを製造する目的で食品用途・工業用途で使用されている。因みにでん粉では精製される段階でシアン酸は除去される。タピオカ芋はタイの48地域で900万ライ(約144万ha)の作付面積で、毎年3,000万トンの芋が栽培されている。その内50%がタピオカ澱粉の原料として使用されている。



# タピオカ(キャッサバ)の品種

品種—それぞれの種類にはそれぞれの欠点長所がある。そして栽培株はそれぞれの栽培地の条件に適ったものを選ぶ。

ただし、株は国内で調達されるものを選ぶ。無料の配給株や低価格株を得られれば、高収益を得ることが出来る。

タピオカ(キャッサバ)の種類について続けて詳しく紹介する。

## ちょっと豆知識

タイでは米、砂糖の次にタピオカ(キャッサバ)栽培が盛んであり、タイ農民の重要な収入源となっている。

タピオカ(キャッサバ)は耐性が強く、簡単に大きく生育する、通年作付け可能で、8か月から芋の収穫が可能である。品種改良による生産性向上が可能で、芋の出来が良く、高品質でん粉が得られ、タイでの1大産業となっている。



芋の表皮の色は土地の地質により決まり、赤茶色と黄土色の2種類の芋があるタピ。

# キャッサバの品種

## カセタート50種

- ・1992年に第一号が配布された。この種ははどんな条件の下でも一定の収量が上げられる。

## ライオン5種

- ・この種は150-200cm緑色茎の高さがある。一般に雨季には23%、乾季には28%澱粉含有量の芋を1ライ面積あたり、4.4t得られる。植え付け苗は収穫・茎を切った後30日間放置して得る。ライオン5は雨季の前後期にタイ全土で植えられる。ただし、赤土の土地での栽培には向かない。

## ライオン72種

- ・背が高い種で180-250cm緑色茎の高さを持つ。葉は少ない。主にタイ東北部で植えられている。雨季には22%、乾季には28%澱粉含有量の芋が得られる。タイ東部では雨季には22%、乾季には28%澱粉含有量の芋が1ライ作付面積当たり4.9トン得られる。植え付け苗は収穫・茎を切った後30日間放置して得る。
- ・ライオン72種は高いレベルの水分を含む土地、あるいは長期あるいは相当量の雨の降る土地では芋はあまり育たない。この種は、主にタイ東北部のダンクントッドやナコーンラチャシマ県で2003年より植えられ、30%澱粉含有の芋が収穫できている。

## ライオン90種

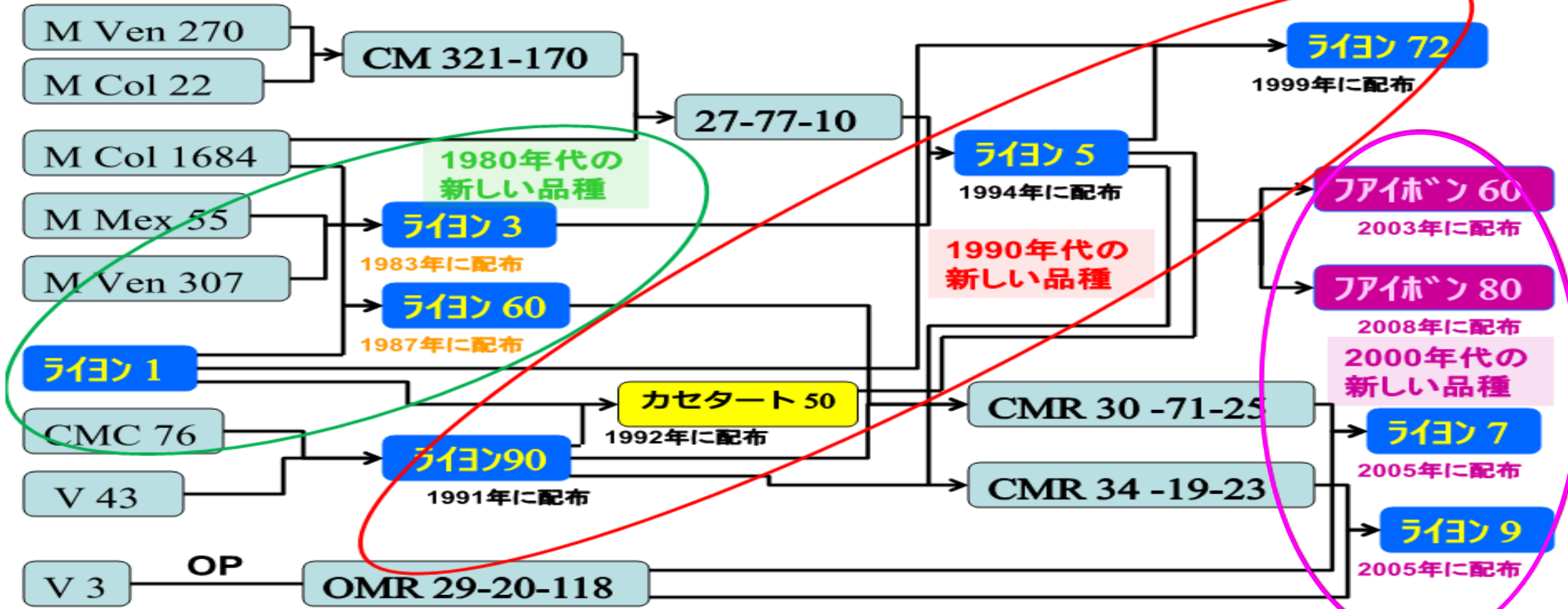
- ・この種は150-200cmの湾曲した茎を持つ。葉は80-120cmの高さ辺りに茂る。雨季には25%、乾季には30%の澱粉含有量の芋が4t得られる。葉の病気には強い耐性を持つ。植え付け苗は収穫・茎を切った後15日間放置して得る。

ライオン90の特徴は茎が細い。それ故植え付け苗は長期間放置できない。植え付け時前には茎のカットに3-5日を要する。雨季の終わりごろに植えられる。



# 品種の開発(交配によるハイブリッド種開発)

1975年～2002年に渡って、44名のタイ人がコロンビアにあるCIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropica、CIATは23,139種類のキャッサバ生殖株を持つ)に学び、7種の品種改良を行った。並行して1983年～1998年にはCIATとタイとでタピオカの品種改良プログラムが共同作業で行われた。1992年にはタイでタイタピオカ開発機構(TTDI)が設立され、タピオカ品種の研究開発が促進された。



タイでは今後年間生産高を31t/haに上げる目標を掲げ、また更に高いでん粉含有率を目指し、物性改良ではワキシ、高アミロース、高タンパクタピオカの開発が試みられている。



# タイのキャッサバ栽培について

タピオカでん粉は、トウダイグサ科イモノキ属イモノキのキャッサバの根茎に出来るタピオカ芋より採取・精製して作られる。キャッサバは高さ1.7~2.5メートルの植物で、最小限の水で土壌条件の厳しい土地でも育つ、比較的手間のかからない理想的な穀物である。

それ故東北・中部タイの荒れ地枯れ地が広がる地域で生活する農家にとって、同じ地域で競作となるとうもろこし、さとうきび、ゴムとともに生活を支える重要な作物となっている。

キャッサバは東北部ナコンラチャシーマ県が最大の栽培地となっている。ナコンラチャシーマ県は、キャッサバから生産されるタピオカ製品—でん粉、チップとペレットの最大の生産地で、そこでの取引価格がタイ全国の市場価格を決める基準価格となっている。

キャッサバは雨期の天然の慈雨に頼る為、雨期前に植え付けが大規模に行われ、それが収穫期を迎える時期が収穫ピーク期となる。気象条件により生産量変動し、それにより価格も変動する。気象条件：エルニーニョでは干ばつ、ラニーニャでは洪水等により生産量が不足して価格が上昇すると作付けが増え、その後、需給が緩み価格が下落する現象が繰り返されてきており、政府は都度補助金制度等対策を取って、生産量の安定をはかっている。

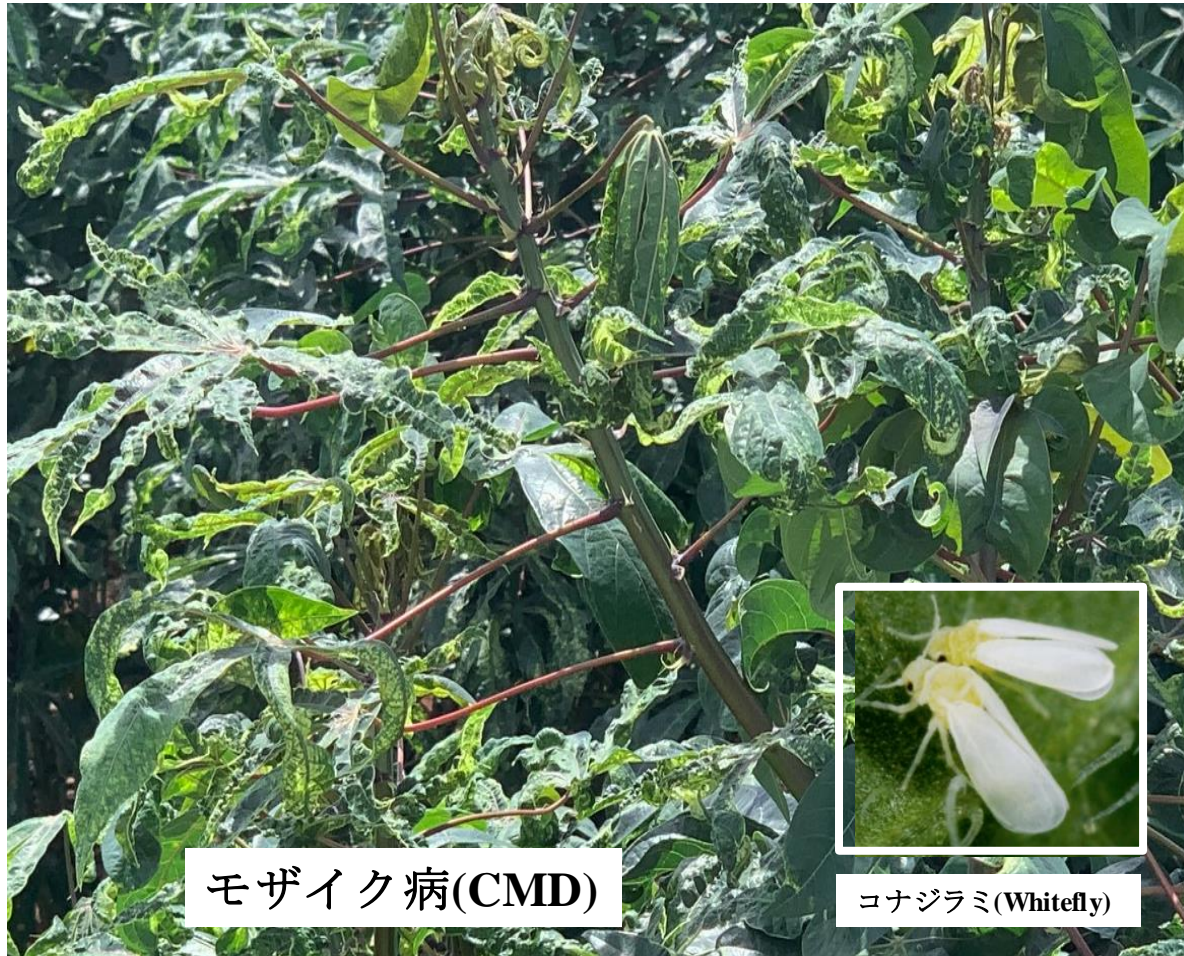
でん粉年度 (10月~翌年9月)	雨期	乾季				暑季			雨期			
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
年間3,000万MT	120万MT	240万MT	300万トン	600万MT	600万MT	540万MT	240万MT	120万MT	60万MT	60万MT	60万MT	60万MT
収穫量推移(%)	4	8	10	20	20	18	8	4	2	2	2	2



# キャッサバの栽培における病害虫

元々キャッサバは病害虫に耐性を持つ穀物だが、近年東南アジアのキャッサバ畑で病害虫被害が広がっており、生産量に大きく影響している。

代表的な病害虫では、コナカイカイガラムシ(Mealybug)、コナジラミ(Whitefly)によるモザイク病(CMD)蔓延が報告されている。そうした病害虫が広がった際には、汚染されている地域および国外からのキャッサバ品種の移動を厳しく制限している。





# キャッサバ育種による品種開発と研究機関

キャッサバの品種は全てタイ国内の公的機関により開発された品種であるが、1つの品種の開発に約10年かかる。何故なら、キャッサバは育種選定に組み合わせが多くなる異型接合体(ヘテロ接合型)の割合が高いことや、付ける花や花粉が少ないことで自家受粉が難しい等が理由として挙げられる。

キャッサバの主な育種機関は、ラヨン畑作物研究所(Rayong Field Crops Research Center)、カセサート大学研究所(Research Center of Kasetsart University)、タイタピオカ開発基金研究研修所(Research and Training Center of the Thai Tapioca Development Institute Foundation)があり、それぞれタイ国内で配布される種名にラヨン、KU (カセサート大学)、ファイボンと名付けている。

これらの研究機関で常に取り組んでいる主なテーマは、

1. タピオカ芋の高収量化(土壌、天候、環境に適した種で対面積当たりの収量を増やす)
2. タピオカ芋の澱粉含有量の向上(平均25%を30%以上を目指す)
3. タピオカ芋の産業利用別澱粉質の改良(アミロペクチン100%のワキシタピオカ、アミロース高含有タピオカ芋、エタノール生産量増加改良等)
4. 病害虫蔓延に対処するためのキャッサバ耐病性向上また品種改良(コナカイガラムシ、モザイク病耐性)等である。





# キャッサバ植え付けから収穫まで

① タピオカ芋収穫後、茎(ステム)は集められ、束ねてストックされる。



② 植え付けは茎(ステム)を挿し木して行われる。挿し木の茎は約30 cmに切られ、頭を15 cm出してその半分の長さを地中に埋める。



③ 植え付けられてから3ヶ月は重要な成長期で、雨期前に植えた場合天然の慈雨に頼るが、この時期に水をやると成長が促進される。それ故、その時期に簡易なゴムチューブやプラスチック管で灌漑設備を設置する農家が増えている。





# キャッサバ植え付けから収穫まで

④後は8ヶ月～12ヶ月、タピオカ芋が育つのをひたすら待つ。



⑤8ヶ月～12か月後、市場価格を見て、売り時を見計らい、収穫する。 下が5～7か月、下右が8～12か月芋。



⑥ 収穫は人手で行うが、最近は機械を入れて収穫することも増えている。





# タピオカ芋搬送からでん粉工場へ

⑦ 芋はトラックに載せ、タピオカ澱粉工場に持ちこむ。でん粉工場では、正門前に今日のタピオカ芋買取価格が掲示されている。



⑧ でん粉工場では、トラックごと昇降装置に乗せ、荷下ろしし、一旦集積場に集められ、大型ホイールローダーで場内ホッパーに入れられる。





# タイでのタピオカ芋収穫高と2023/2024年度収穫予想

収穫年 (10月-9月)	作付面積 (ライ)	対面積当たり出来高 (Ton/ライ)	生産量 (Ton)
2006/2007	7,201,243	3.668	26,411,233
2007/2008	7,397,098	3.401	25,155,797
2008/2009	8,292,146	3.628	30,088,024
2009/2010	7,302,839	3.013	22,005,740
2010/2011	7,096,173	3.088	21,912,416
2011/2012	7,911,323	3.362	26,601,090
2012/2013	8,138,953	3.474	28,275,565
2013/2014	8,656,942	3.492	30,227,542
2014/2015	8,697,948	3.864	33,610,487
2015/2016	8,829,038	3.731	32,942,373
2016/2017	8,910,021	3.472	30,935,529
2017/2018	8,025,131	3.474	27,875,464
2018/2019	8,560,391	3.371	28,859,005
2019/2020	8,701,451	2.908	25,303,981
2020/2021	9,507,007	3.327	31,632,109
2021/2022	10,060,095	3.332	33,522,353
2022/2023	9,023,585	2.956	26,675,755
2023/2024	8,665,962	2.847	24,669,488

タイにおいてはその土地に何を植えるかは農民の選択の自由となっている。同じ耕作地ではトウモロコシ、サトウキビやゴムなどの選択があり、これによって作付面積や収穫量が変わる。

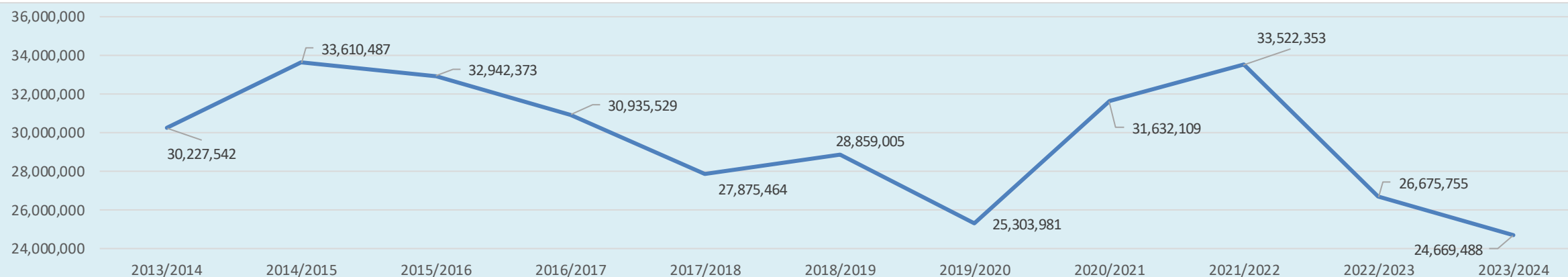


また、タピオカ芋の成長過程においてはその年の天候洪水や干ばつ、病虫害の発生など如何により、収穫量は変わる。

でん粉年度は10月より翌年の9月までとなっている。

近年5年では2020/2021年度と2021/2022年度が3,000万トン以上の収穫があった。近年では3,000万トン以上が需給バランスが取れる豊作状態となる。

しかし、最近2年度はラニーニャ、エルニーニョにより、またスーパーエルニーニョ下での病虫害発生により、収穫量が激減している。





# タイでのタピオカ製品輸出14年実績

年	生でんぷん		変性澱粉		タピオカパール		澱粉製品合計		チップ		ペレット		ファイバー		タピオカ製品輸出合計	
	数量	価格	数量	価格	数量	価格	数量	価格	数量	価格	数量	価格	数量	価格	数量	価格
	(Ton)	(M.Baht)	(Ton)	(M.Baht)	(Ton)	(M.Baht)	(Ton)	(M.Baht)	(Ton)	(M.Baht)	(Ton)	(M.Baht)	(Ton)	(M.Baht)	(Ton)	(M.Baht)
2023	2,869,414	52,535	1,022,437	32,015	37,613	1,162	3,929,464	85,712	4,361,431	38,475	94,761	928	197,654	1,535	8,583,311	126,651
2022	3,759,268	63,658	1,139,087	33,127	37,339	1,130	4,935,694	97,915	5,853,024	51,254	77,597	754	310,014	2,160	11,176,329	152,082
2021	3,672,814	53,208	1,175,778	26,675	40,624	1,108	4,889,216	80,991	5,168,749	40,275	22,107	206	277,262	1,590	10,357,333	123,061
2020	2,781,681	36,103	1,034,574	23,392	45,550	1,153	3,861,805	60,648	3,063,671	21,389	12,241	110	180,744	795	7,118,460	82,941
2019	2,835,484	38,500	1,038,610	23,740	40,759	1,030	3,914,853	63,271	2,042,555	16,278	12,328	100	265,434	1,127	6,235,170	80,776
2018	2,936,309	44,590	1,032,504	24,335	36,317	944	4,005,130	69,869	3,981,210	28,377	11,387	885	270,958	1,176	8,268,685	100,307
2017	3,133,778	35,059	1,010,734	20,757	31,757	737	4,176,269	56,553	6,445,350	36,524	35,685	200	515,020	1,795	11,172,324	95,072
2016	3,275,985	39,981	947,120	21,227	35,425	847	4,258,530	62,055	6,406,148	39,037	1,174	79	573,555	1,744	11,239,407	102,915
2015	2,923,441	41,167	905,028	21,447	29,658	771	3,858,127	63,385	7,259,774	51,869	38,861	291	525,551	1,780	11,682,313	117,325
2014	3,011,941	41,053	947,192	21,633	28,061	715	3,987,194	63,401	6,777,097	48,873	21,852	142	405,834	1,940	11,191,977	114,356
2013	2,445,612	34,880	897,351	20,038	27,005	636	3,369,968	55,554	5,755,376	39,515	58,866	407	521,171	2,531	9,705,381	98,007
2012	2,235,574	30,796	845,815	18,930	23,540	581	3,104,929	50,307	4,611,976	33,239	82,178	566	610,102	2,741	8,409,185	86,853
2011	1,888,147	28,238	793,244	19,056	30,893	676	2,712,284	47,970	3,693,514	29,252	36,499	275	421,532	1,969	6,863,829	79,466
2010	1,740,806	24,553	691,086	15,609	25,006	561	2,456,898	40,723	4,116,726	25,193	155,848	777	537,272	1,614	7,266,744	68,307

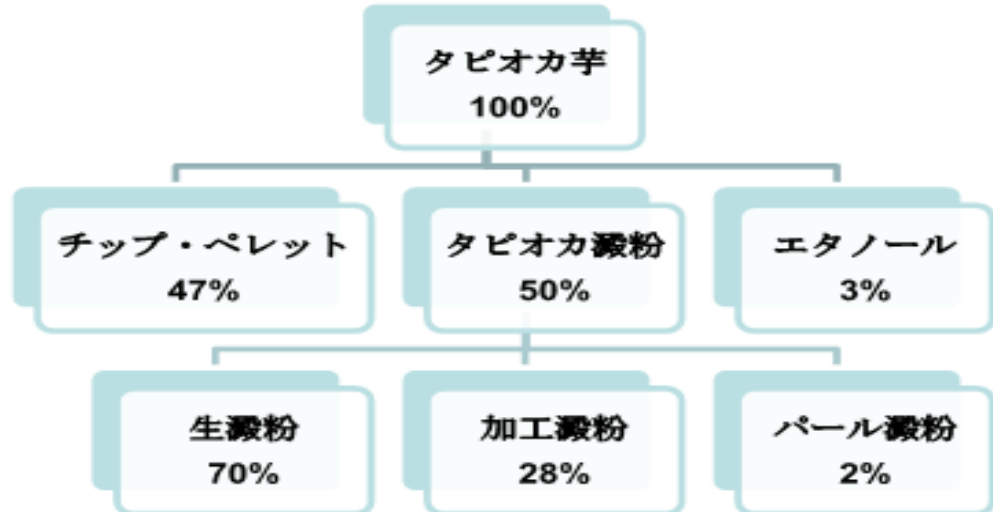
# タイタピオカ製品の特徴

・ナイジェリア及びコンゴに次ぐ世界第三位のタピオカ生産国であり、世界全生産量3億3,000万トンの芋の内3,300万トン(2021/2022年度収穫 予想)で世界の10%を生産。

・タピオカ製品輸出は世界で第一位であり、2021年は489万トンの澱粉、1,037万トンのチップ・ペレットを輸出した。これは芋量にして約3,000万トンであり、タイで生産される芋量の90%以上に当る。製品を約90カ国へ輸出し外貨を獲得する為の重要な作物となっている。

・タピオカ製品製造はタイで1大産業となっており、タピオカチップがアルコール・エタノール業界にまたペレットが家畜飼料業界に出荷されている。澱粉は広く食品用途、工業用途に使われている。

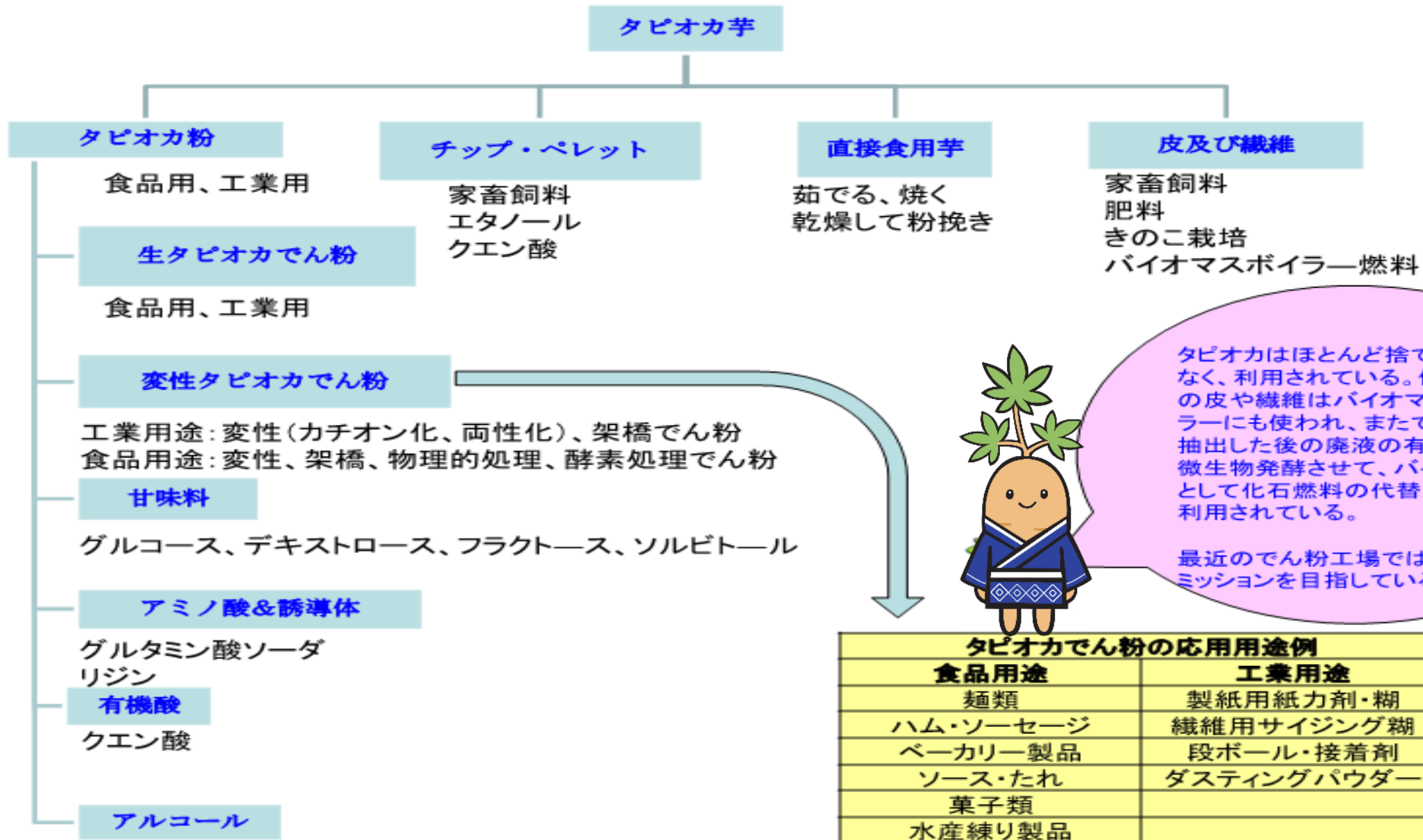
## タピオカ芋の製品への利用



## タピオカ製品の工場

タピオカ製品工場	工場数
チップ工場	930工場
ペレット工場	45工場
澱粉工場	88工場
エタノール工場	24工場

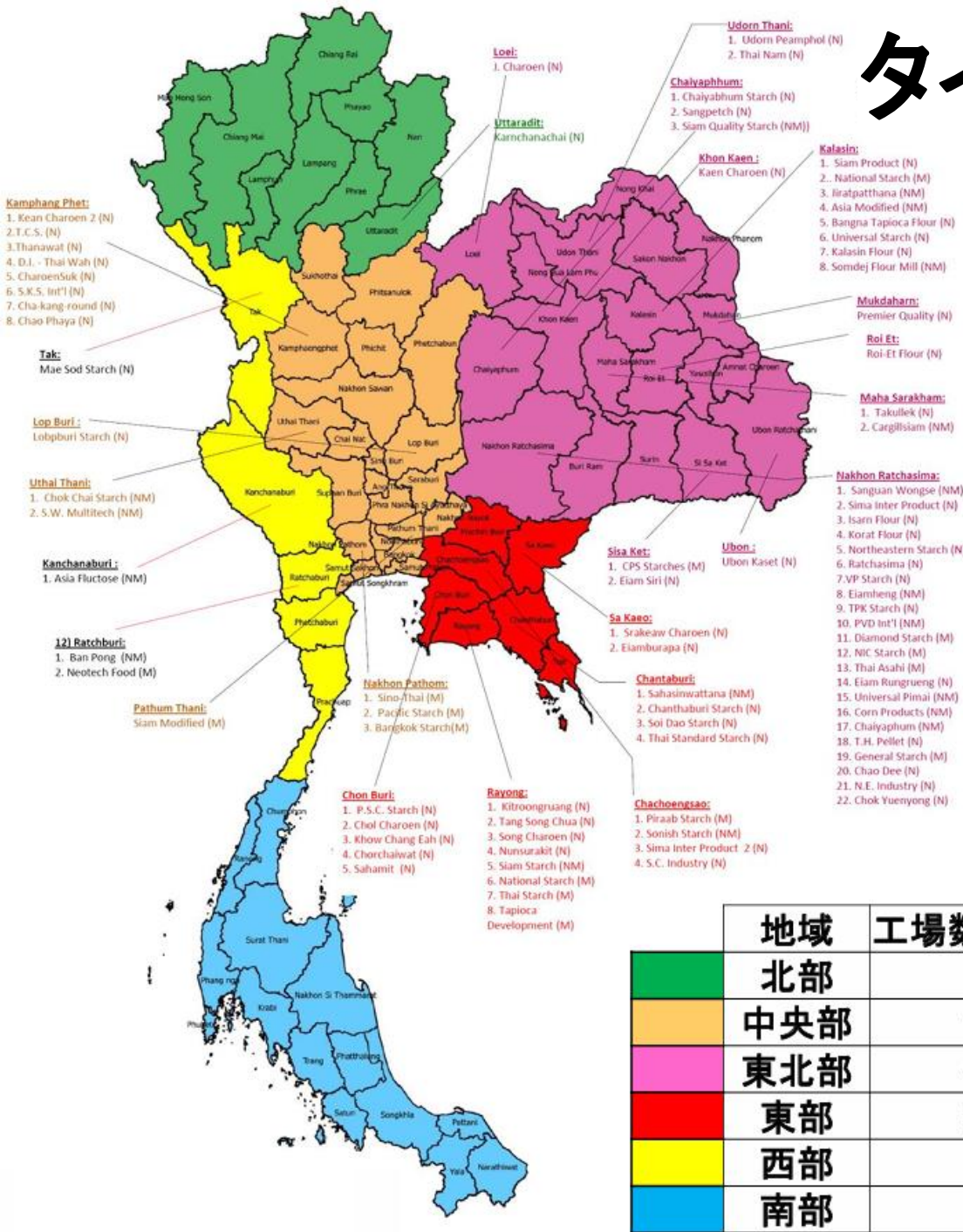
# タピオカを有効利用した製品詳細



エタノール、飲用・工業用・医療用アルコール



# タイ全国澱粉工場分布図



## 芋からでん粉の収率

4.2~4.75kgの新鮮な芋(でん粉含有量25%)から1kgのでん粉(14%水分含む)が取れる

## でん粉生産能力

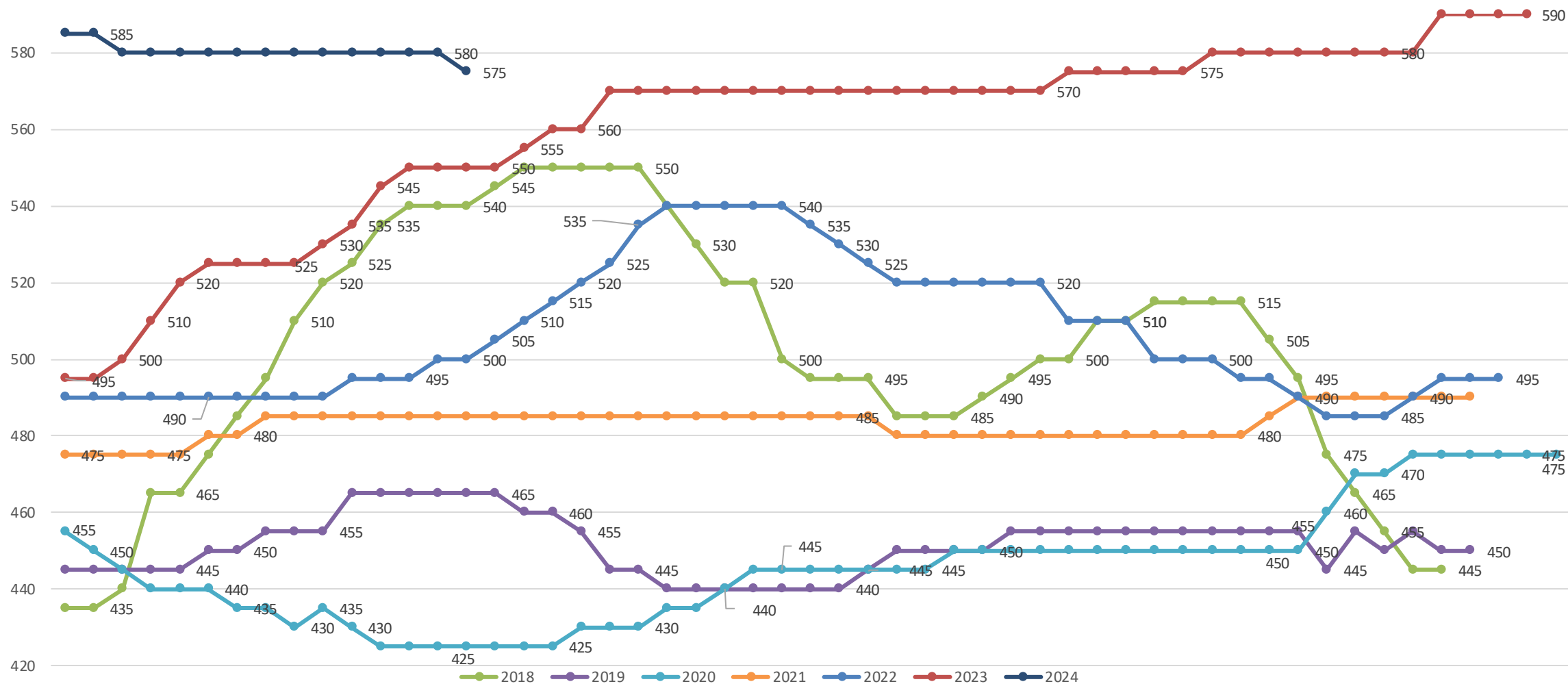
年間の製造能力は550~600万トンと推定される。

製造澱粉種類	工場数
N:生澱粉	55
NM:生澱粉と変性澱粉	18*
M: 変性澱粉	15
<b>全国澱粉工場合計:</b>	<b>88</b>

備考:・大規模工場

# タピオカ生でん粉価格(FOBバンコク港)推移最近7年間～2024年4月9日まで

年度	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
最高値	550	465	475	490	540	580	585
最安値	435	445	425	475	485	495	575
平均価格	502	452	443	483	507	560	580



## 参考文献:

澱粉化学ハンドブック

TTSA統計

MOAC(OAE)統計

「自殺する種子」河野和男著

CIAT統計

財務省貿易統計

**SWIジャパン株式会社**

〒104-0053東京都中央区晴海3丁目13番1ドゥ・トゥールE4421

03-5462-7053 Fax03-5462-2054

URL: <http://swijapan.com>