

さつまいもは食料危機になぜ有効か

2年3組 船田 颯太 2年3組 後畠 理那
 2年4組 長見 咲良 2年4組 三瀬 暖乃
 指導者 藤山 久代

1 課題設定の理由

私たちの身の回りでは食料に困ることは少ないが、世界的に見ると現在も飢えに苦しんでいる人たちがいる。これから先、戦争や人口増加、地球温暖化など、予測不可能な事態がいつ起こるか分からない。また、日本は食料自給率が低いなどの要因で外国からの食料輸入が途絶えると食料危機に陥ってもおかしくない状況である。かつての日本では、戦時中や戦後に厳しい環境でも育つさつまいもを栽培し飢えをしのいでいたと聞く。そこで、何故さつまいもが厳しい環境の中で栽培されていたのか、またさつまいもの有効な調理法と貯蔵法について追究し、さつまいもが食料危機に有効であることを明らかにするためこの課題を設定した。

2 仮説

- ・栽培法...さつまいもはやせた土地でも収穫できると伝えられているため肥料の量で収穫量に変化はないと考える。
- ・調理法...でんぷんが麦芽糖に変化する糊化状態によって糖度が変化するため、米のでんぷんの糊化と同じで 60°C~70°C を長く保つ加熱方法が最もよいと考える。
- ・貯蔵法...長期保存する方が、熟成が進み糖度が変化する。

3 実験

<実験1 栽培A>

(1) 実験方法

条件① 土作り→うねの土の量約 100kg に肥料（窒素 5.0 リン酸 5.0 カリウム 5.0）を、なし、標準、2倍、4倍加え4通りで栽培する。※石灰（土を中和）200g ずつ加える

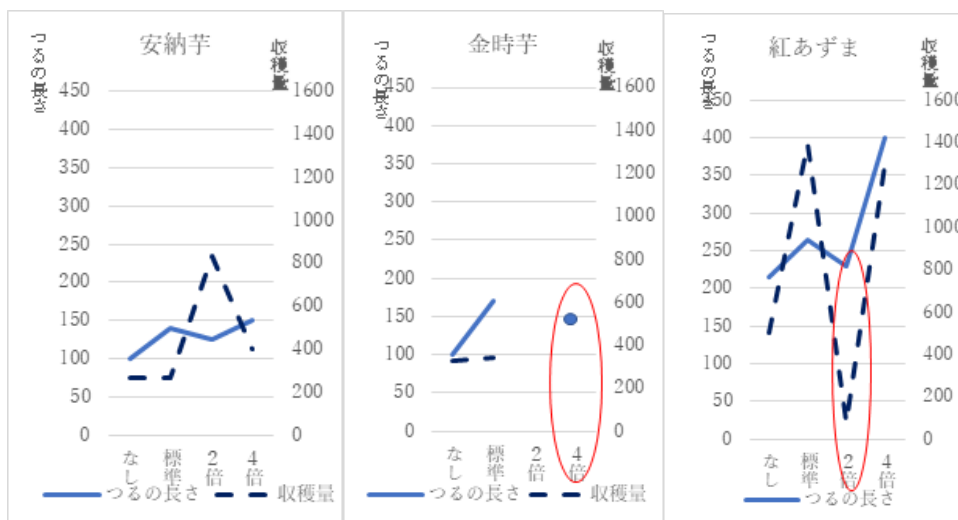
※マルチングをしておく

条件② 三種類のさつまいもで比較する。（安納芋、金時芋、紅あずま）

(2) 実験結果



図1 さつまいもの栽培



※金時芋の肥料2倍の値がないのは、つるが引き抜かれたため

図2 実験結果

グラフから、芋の種類に関係なく、肥料の量と収穫量の間には何かしらの関係は見られない。金時芋の肥料4倍と紅あずまの肥料2倍の収穫量は0である。つるは伸びていたが、塊根にならなかった。その原因は分からない。

(3) 考察

肥料の違いで収穫量に変化はない。肥料を加えない土地でも収穫できる。以上の結果より、野菜は土作りと言われているが、土作りをしなくてもさつまいもの栽培は可能であると考える。

<実験1 栽培B>

(1) 実験方法

水と肥料の入った水の中にさつまいもの茎を入れておき比較した。

(2) 実験結果

水...根が張り、葉が増えていた。

肥料入りの水...数日後に根が腐っていたが、再び水に入れると根が生えてきた。



図3 水耕栽培でできた元気な根

(3) 考察

さつまいもは水耕栽培をしても実がなることはないが、一度根が腐っても再生できる。

さつまいもは、食物連鎖があまりないので、水耕栽培で冬を越したさつまいもを、暖かくなったら土に植え替えて収穫できるか試してみたい。

<実験2 調理法>

(1) 実験方法

【使用する道具】

赤外線放射温度計、糖度計、はかり、駒込ピペット、薬包紙
金時芋を使用（生のさつまいもの糖度 11.7）

【調理法・条件設定】

オーブン→160度 90分加熱する

200度 80分加熱する

蒸す →70~75°Cを10分保つよう加熱する

一定の温度を保つことなく加熱する



図4 赤外線放射温度計



図5 オーブン内の温度測定

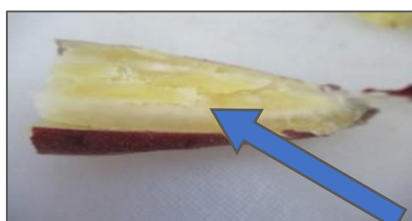


図6 糖度計での計測

(2) 実験結果

調理法	温度 (°C)	時間 (分)	糖度
オーブン	160	90	32.8
〃	200	80	24.9
蒸す (70~75°Cを 10 分保つ)	※	※	18.2
蒸す (温度を上げ続ける)	※	※	13.8

※は一定でないため測定不可



160°Cで 90 分加熱
庫内の温度が一定の温度を保たれている

さつまいもの内部は 60°C~70°Cを保つことができる

図7 最適な糊化状態

(3) 考察

加熱方法によりさつまいもの糖度が大きく変わることが分かった。オーブンは一定の温度を長時間保つことができるため、安定しており最も糖度が高くなったと考えられる。オーブンで 160 度 90 分加熱したとき、芋の内部は 60~70 度になっていた。仮説通りでんぷんが麦芽糖に変化する状態を長く保つことがよいことが分かった。

<実験 3 貯蔵法>

(1) 実験方法

さつまいもは熟成させると甘くなるといわれている。私たちがこの研究を行うにあたって参考にした滋賀県の特産品「へんないも」は、熟成を最適な温度・湿度で行うことによってさつまいもが持つ自然の甘さを最大限に引き出している。私たちはこの熟成方法を探るために 4 つの場所で約 100 日 (11 月~1 月) 間保存した。



図8 米貯蔵庫

(2) 実験結果

場所	平均温度 (°C)	平均湿度 (%)	糖度
①米貯蔵庫	14~15	55~65	27
②日の当たらない物置	19~20	60	12.6
③日の当たらない和室の隅	19~20	67~68	11.4
④床下収納庫	19~20	60	11.6

(3) 考察

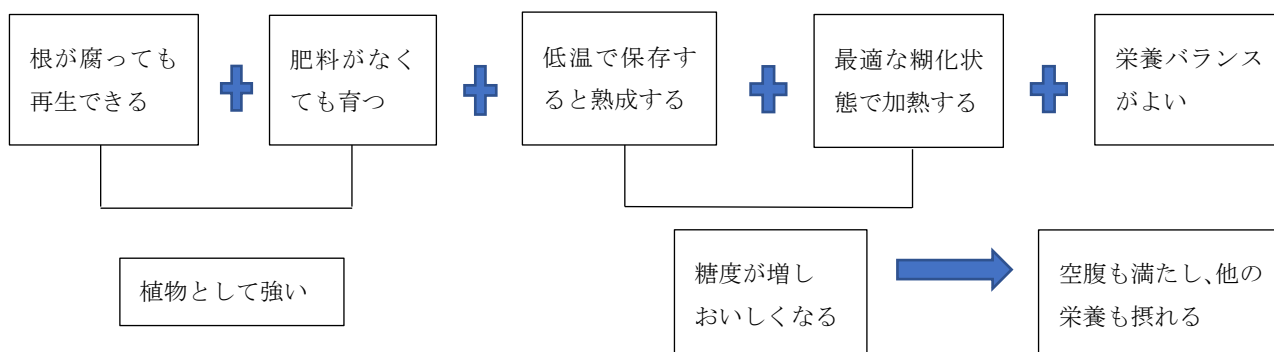
②、③、④は温度が変化するが、①は温度が変化せず一定だったため熟成が進み、糖度が一番高くなったと考えられる。低温で熟成させると、自らを凍らせないように糖を作り出すといわれている。平均温度が低い方がさつまいもの糖度は高くなると考えられる。



図9 さつまいもの切り口

4 まとめと今後の課題

<実験1～3のまとめ>



植物としても強く、貯蔵、加熱の方法により糖度が増す。そして主食として空腹を満たし、栄養バランスも摂れている。食料危機に有効である。

	エネルギー (kcal)	炭水化物 (g)	食物繊維 (g)	ビタミンC (mg)
精白米	358	77.6	0.5	0
薄力粉	367	75.8	2.5	0
さつまいも	134	31.9	2.2	29

<栽培>

肥料の量とさつまいもの収穫量は比例しないことから、さつまいもは肥料の有無にかかわらず収穫はできる。また、他の植物と違い、肥料の量と収穫量は比例しない。今後は土壌の成分を科学的に分析し、土の状態をきちんと把握して実験する。そして、水耕栽培を行ったつるを用いて収穫することができるのかを実験する。

<調理法>

オーブンで160℃を90分保つと糖度が最も上昇した。この際の芋の表面温度はデンプンの糊化温度である60～70℃が保たれていたから糖度が高くなった。また、電気がない場合も想定し電気やガスを使わない最適な調理法を考えたい。また、葉や蔓の活用も考えたい。

<貯蔵法>

今回、一定の温度で保存ができる米貯蔵庫が一番適した貯蔵場所であったが、それ以上に適した場所があるのか検証したい。また、加工して貯蔵できる方法を考えたい。



図10 葉や蔓の活用



図11 「ひがしやま」として加工

参考文献

- ・「熟成」と「発酵」の決定的な違いとは？ | おなかカンパニーROTTs
- ・「へんないも屋」HP <https://shop.henna-imoya.com/>
- ・サツマイモ栽培条件の最適化研究 金築 利旺 岩垂 邦秀
- ・日本食品標準成分表 2015年版 (7訂)