

発芽勢と発芽率
2つの数値には
それぞれいふの
あります

「異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子の発芽試験」

目的

イネ科種子の寿命は短い傾向にある。イネでは外気にさらした種子の寿命はだいたい3年ほどである。イネ科種子を低湿度、低温条件で保存するとその寿命を長くできる。

今回の実験では①デシケーターによる低湿度条件下の保存、②冷蔵庫による低温・低湿度条件下の保存によって種子の発芽率の低下をどの程度抑えられるかを調査する。

材料と方法

イネの種子 1995~2010年産

- ①昨年(2010年秋)採取した種子(対照区) 2010A
- ②自然状態で保存したもの: 2009A, 2008A
- ③デシケーター保存(乾燥状態): 2008D, 2006D, 2004D
- ④冷蔵庫保存(低温、乾燥状態): 2008C, 2004C, 2000C, 1995C

2010Aは対照区なので
まろんとせつめいする

リストだいて「よく
文章もついで
かきこ

(すでに実験して
かる過去
おいたニ
カク
かし)

①~④のとかきとより

方法

ペトリ皿にろ紙を敷き、その上に採取年度と保存方法が異なる種子をそれぞれ50粒置く。その後、水道水を種子がほぼ浸かる程度入れる。ペトリ皿のふたをして30℃に設定した恒温器に入れる。毎日発芽数を数える。その際、必要ならシャーレに水を補給し、腐敗した種子は捨てる。これを2週間継続する。

※1班の2008Dと1995Cのデータは逆になっている可能性が高いため、入れ替えた。

データのない日は無視し、前後のデータを用いた。(平均して?)

発芽数が減っていた場合は、カビや数え間違いによるものとみなし、前後のデータから予測した。

結果・考察

表:各種子の発芽勢と発芽率

日数	発芽勢	発芽率
2010A	99%	99.5%
2009A	1.5%	6.5%
2008A	1%	1.5%
2008D	99.5%	100%
2006D	75.5%	83.5%
2004D	14.5%	25.5%
2008C	100%	100%
2004C	49%	75%
2000C	0%	7%
1995C	0%	0.5%

T=2系統に使わない
軸名をかき

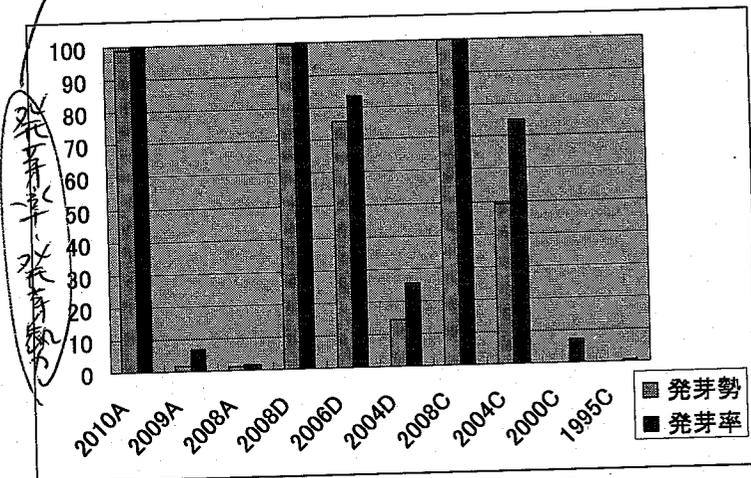


図:各種子の発芽勢と発芽率

図のタイトルも「きりだけ
くわしくかき

採取年度と保存方法の異なる
イネ種子の発芽勢と発芽率

図表を引用すること

2008A、1995Cは発芽率が5%を切ったため、種子の寿命がなくなっていることになる。

また、2009A、2006D、2004D、2004C、2000Cは発芽勢が80%を切ったため、種子が栽培には利用できなくなったとされる。 → グラフより2000年以前の... は80%以下であり...

自然状態での保存は、2010年産は発芽率、発芽勢が99.5、99%とともに高いのに対し、2009年産は6.5、1.5%と大幅に減少している。また、2008年産では1.5、1%と種子の寿命もほとんどなくなっていることが分かる。

デシケーター保存は、2008年産は発芽率、発芽勢が100、99.5%とともに高く、栽培に十分利用できると思われる。2006年産は、83.5、75.5%と発芽勢がわずかに80%に至っていないが、いずれも数値が高い。また、2004年産に関しても発芽勢は14.5%と低いが、発芽率は25.5%と割合高い。

冷蔵庫保存は、2008年産は発芽率、発芽勢が100%とともに高い。2004年産は、発芽勢は49%と低いが、発芽率は75%と高く、種子としての寿命は十分にあると考えられる。2000、1995年産に関しては、発芽率は7、0.5%、発芽勢はともに0%で種子の寿命もほとんどない状態であった。

今回の実験から、自然状態での保存は、1年間は栽培に十分に有効であるが、2年目以降は栽培には有効ではなく、寿命は2年ほどであると考えられる。

デシケーター保存は、自然状態での保存ではほとんど寿命がなかった2008年産が 発芽率、発芽勢ともに優れており、2004年産でも発芽率が高かったため、少なくとも4年以上は寿命を延ばすことができると思われる。寿命は8年ほどであると推定される。

冷蔵庫保存では、2000年産と1995年産に関してはほとんど寿命がなかったが、2008年産、2004年産はそれぞれデシケーター保存よりも発芽率、発芽勢が優れており、より長期的な保存が望める。寿命は12年ほどであると考えられる。

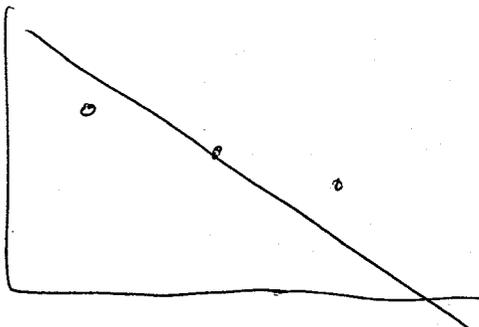
引くにちとめ

感想

私は、種子はある程度の年数は自然状態でも保存可能と思っていたので、今回実験を行ってみて、意外と種子の寿命は短いと思いました。また、保存方法が異なるだけで、種子の寿命が大幅に変わるということに驚きました。

発芽勢という言葉は今回初めて知り、今まであまり意識したことはなかったのですが、確かに農家が栽培する上で重要な指標になると思いました。

50粒ずつ播くという設定でしたが、途中カビの生えたものがあり、数え方もおそらく人それぞれで、発芽している種子の方が多い場合、もしかしたら発芽していない種子を数えて50から引いていた可能性があるの、そのあたりは統一した方が良かったように感じました。



引くにちとめ
短い

グラフをかいて示す方がわかりやすい

異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子の発芽試験

【目的】

低温、低湿条件下ではイネの種子の寿命を延ばすことが可能であるとされている。しかし保存方法によっては発芽率の低下が起きるかもしれない。またどれだけ発芽率を維持できるかはわからない。そこで本実験では異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子を用いて発芽を測定し、種子の保存と発芽の関係について知ることを目的とする。

もう一つは具本中にかくこと

【材料及び方法】

材料には 1995～2010 年産の水稻種子を用いた。処理区は保存方法と採取年度の違いにより 10 区設けた (第 1 表)。

第 1 表

処理区

表の名前はできると具体的にかくこと

処理区	採取年度	保存方法	処理区	採取年度	保存方法
2010A	2010	自然	2008C	2008	冷蔵庫
2009A	2009	自然	2004C	2004	冷蔵庫
2008A	2008	自然	2000C	2000	冷蔵庫
2008D	2008	デシケーター	1995C	1995	冷蔵庫
2006D	2006	デシケーター			
2004D	2004	デシケーター			

保存方法は自然では温度と湿度の調整は一切せず自然状態で保存していた。デシケーターはデシケーター内にて乾燥させた状態で保存していた。冷蔵庫は冷蔵庫内の低温、乾燥条件で保存させた。

重なっている

実験は 2011 年 12 月 9 日にシャーレにろ紙を敷き、その上に各処理の種子を 50 粒置き、水を少し入れ蓋をし、30℃恒温器にて管理した。翌日 12 月 10 日から 23 日まで 14 日間、発芽種子を計測し、発芽率、発芽勢 (4 日間)、寿命を測定した。

【結果】

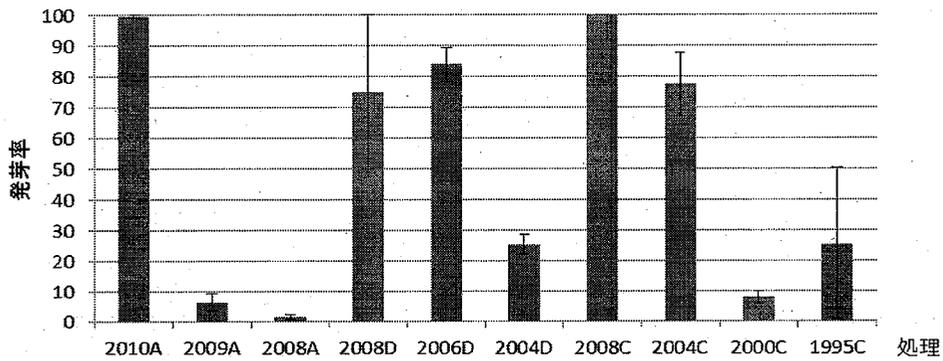
1. 発芽率

結果より 2010A と比較し 2008C は発芽率が高かった。2008D、2006D、2004C は 75% 以上で高かった。2009A、2008A、2004D、2000C、1995C は 25.5% 以下と低かった。

第 2 表 異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子の発芽率 (%)

←単位を
示す

	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
平均	99.5	6.5	1.5	75.0	84.0	25.5	100	77.5	8.0	25.5
標準誤差	0.5	3.0	1.0	25.0	5.5	3.3	0	10.4	2.2	24.8



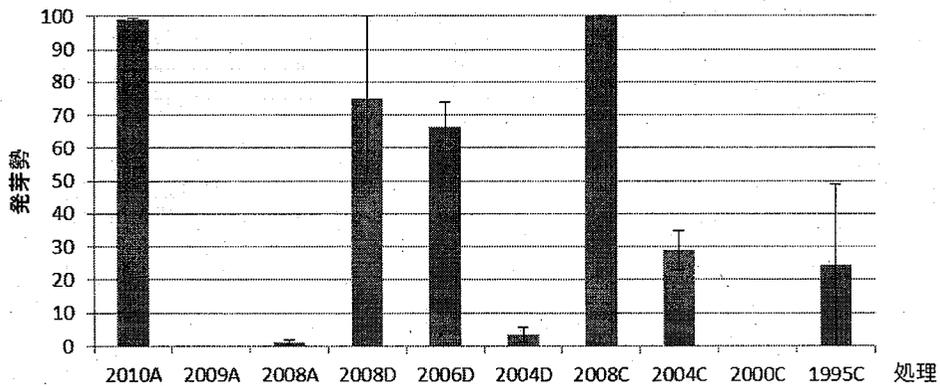
第1図 異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子の発芽率

2. 発芽勢 *第2図より(第3表より)*

結果より 2010A と比較し 2008C は発芽勢も高かった。2008D、2006D は 66.5%以上で高かった。2009A、2008A、2004D、2004C、2000C、1995C は 29%以下と低かった。

第3表 異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子の発芽勢

	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
平均	99.0	0	1.0	75.0	66.5	3.5	100	29.0	0	24.5
標準誤差	0.6	0	1.0	25.0	7.4	2.2	0	5.9	0	24.5



第2図 異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子の発芽勢

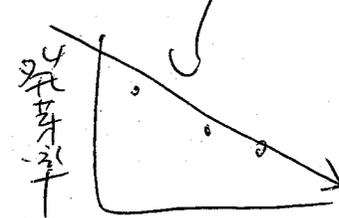
*同じ
1/10の
ときは
どちらか
にあり*

3. 寿命

発芽率の結果から、5%を切ったものは保存方法における寿命がなくなったとみなす。発芽率が5%以下だったのは2008A。2010A、2009A、2008D、2006D、2004D、2008C、2004C、2000C、1995Cは発芽率が5%以上であったため寿命はまだである。

発芽勢の結果から、80%を切ったものは栽培には種子を利用できなくなったとみなす。発芽勢が80%以下だったのは2009A、2008A、2008D、2006D、2004D、2004C、2000C、1995C。2010A、2008C、は発芽勢が80%以上であったためまだ栽培に使用できる。

*グラフを示す
推定
あり*



グラフを示すとわかり

【考察】

発芽率から見ると、自然条件での保存では1年、乾燥状態では5年、低温及び乾燥状態では7年が保存の限界だと考えられる。

発芽勢から見ると、自然条件での保存で1年、低温及び乾燥状態で3年が保存の限界だと考えられる。

寿命から見ると、保存条件での寿命は自然では3年、乾燥状態では7年、低温及び乾燥状態では16年。栽培上の寿命は自然条件では1年、低温及び乾燥状態では3年だと考えられる。

よって水稻種子においては、長期間の保存は最大で低温及び乾燥条件にすることで16年程度可能である。しかし、農業の根本でもある栽培に使用できることを考えた場合には自然条件で1年、最大では低温及び乾燥条件で3年と、とても短い。また種子保存には短期間であれば自然状態、長期間であれば低温及び乾燥状態がよいと考えられる。

データの根拠を示す

生データ

1班										
	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
12月10日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月11日										
12月12日										
12月13日	50	0	0	0	32	1	50	10	0	49
12月14日	50	0	0	0	40	10	50	20	0	49
12月15日	50	0	0	0	40	12	50	35	3	50
12月16日	50	0	0	0	45	14	50	37	3	50
12月17日	50	0	0	0	45	14	50	37	4	50
12月18日	50	0	0	0	45	14	50	37	4	50
12月19日										
12月20日	50	0	0	0	45	14	50	37	4	50
12月21日										
12月22日	50	0	0	0	45	15	50	37	5	50
12月23日	50	0	0	0	45	15	50	37	5	50

2班										
	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
12月10日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月11日	41	0	0	33	0	0	43	0	0	0
12月12日	49	0	2	50	32	4	50	21	0	0
12月13日	49	0	2	50	33	5	50	23	0	0
12月14日										
12月15日	49	3	2	50	33	7	50	31	0	0
12月16日	49	5	2	50	34	11	50	44	3	0
12月17日	49	6	2	50	36	15	50	44	6	0
12月18日	49	7	2	50	36	15	50	44	6	0
12月19日	49	7	2	50	36	15	50	44	6	0
12月20日										
12月21日	49	7	2	50	36	15	50	44	6	0
12月22日	49	7	2	50	36	15	50	44	6	0
12月23日										

3班										
	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
12月10日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月11日	45	0	0	39	10	0	46	6	0	0
12月12日	49	0	0	48	19	0	50	11	0	0
12月13日	49	0	0	50	25	1	50	14	0	0
12月14日	49	0	0	50	35	6	50	30	0	0
12月15日	49	2	0	50	36	8	50	31	0	0
12月16日	49	2	0	50	37	8	50	33	0	0
12月17日	50	2	0	50	39	8	50	49	0	0
12月18日	50	2	0	50	39	8	50	49	3	0
12月19日	50	2	0	50	39	8	50	49	3	0
12月20日	50	2	0	50	39	8	50	49	3	0
12月21日										
12月22日	50	2	0	50	39	8	50	49	3	0
12月23日										

4班										
	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
12月10日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月11日	22	0	0	26	3	0	17	0	0	0
12月12日	48	0	0	49	31	0	50	10	0	0
12月13日	50	0	0	50	43	0	50	11	0	0
12月14日	50	0	0	50	43	6	50	17	0	0
12月15日	50	2	1	50	44	12	50	19	1	1
12月16日	50	3	1	50	48	12	50	25	1	1
12月17日	50	3	1	50	48	12	50	25	1	1
12月18日	50	3	1	50	48	12	50	25	1	1
12月19日	50	4	1	50	48	13	50	25	1	1
12月20日	50	4	1	50	48	13	50	25	1	1
12月21日	50	4	1	50	48	13	50	25	1	1
12月22日	50	4	1	50	48	13	50	25	1	1
12月23日	50	4	1	50	48	13	50	25	1	1

色付きのデータは訂正しました。3班の2000Cは全種子が37粒である。

訂正方法
か

種子発芽試験

寿命
栽培としての有効期間を
よいかい

2種類

【目的】

イネ科種子の寿命はおおむね短い。イネでは外気にさらした種子の寿命はだいたい3年ほどである。イネ科種子は低湿度、低温条件で保存するとその寿命を長くできる。そこで今回の実験では、イネの種子の発芽実験を行い、イネの種子が低湿度、低温条件ではどのくらい寿命が長くなるかを調査することとした。

またその結果から、その種子の寿命、栽培上の有効期間が、種子の保存方法でどの程度変わるかを明らかにする。

【材料と方法】

実験期間：2011年 12月10～23日

実験場所：島根大学生物資源科学部3号館

使用種子：1992～2011年の秋に採取したイネの種子を供試する。

それぞれの種子は採取後、翌春まで自然状態で保存し、採取した翌年に塩水選(比重 1.13)し、優秀な種子だけを選別した。塩水選後、以下に述べた方法で保存している。

- ① 自然状態で保存した種子 (2008～2010年産)

Air : A

- ② デシケーターで低湿度条件下で保存した種子 (2008、2006、2008年産)

Desiccator : D

- ③ 冷蔵庫で低温・低湿度条件下で保存した種子 (2008、2004、2000、1995年産)

Cool : C

全体を4班に分け、①から④を分担して、4反復になるようにし調査する。

ペトリ皿にろ紙を敷き、その上に採取年度と保存方法が異なる種子をそれぞれ50粒置く。そのあと水道水を種子がほぼ浸かる程度、入れる。ペトリ皿のふたをして30℃に設定した恒温器に入れる。毎日、正午前後に発芽数を数える。このとき必要ならシャーレに水を補給し、腐敗した種子は捨てる。これを2週間継続する。発芽は芽が種皮を破って、出現した瞬間である。

※発芽勢は5日目の発芽割合とする。

種子の寿命は、発芽率5%を切った時点で種子の寿命が無くなったとみなすこととし、発芽勢が80%を切った時点でここでは種子が栽培には利用できないとみなすことにした。

※1班の2008Dのデータと1995Cのデータが入れ替わっていると考えたため、それぞれデータを交換した。抜けているデータは、前後の平均を用いた。発芽数が減った場合、減る前の数を用いた。

人工気室内はあつ

かかしてよい

過去開けておく

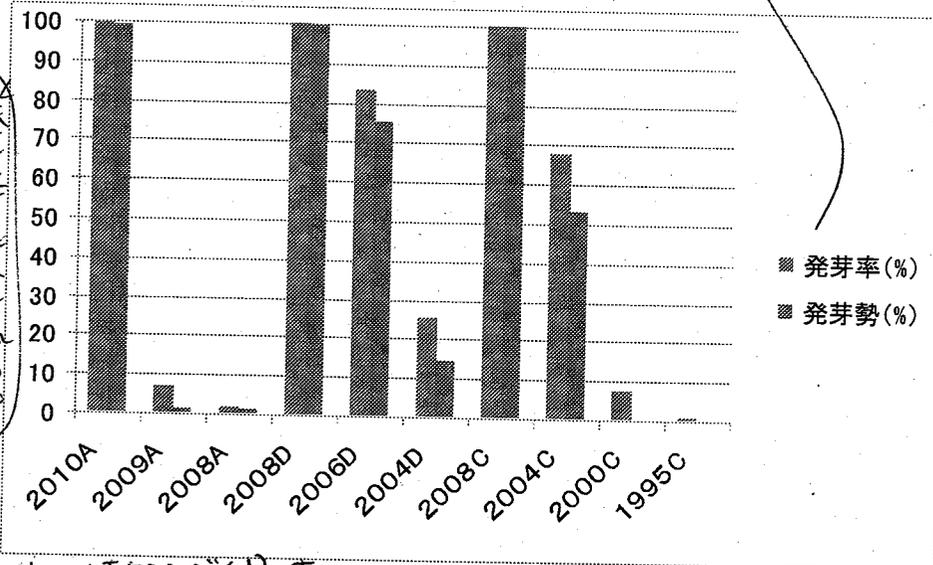
【結果・考察】

↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑

表1 種子ごとの発芽率と発芽勢

	発芽率(%)	発芽勢(%)
2010A	99.5	99
2009A	6.5	1
2008A	1.5	1
2008D	100	99.5
2006D	83.5	75.5
2004D	25.5	14
2008C	100	100
2004C	67.5	53
2000C	7	0
1995C	0.5	0

↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑
↑↑↑↑↑↑↑↑↑↑



軸名をいれ
発芽率、発芽勢の%

図のタイトルおよび具名をいれ

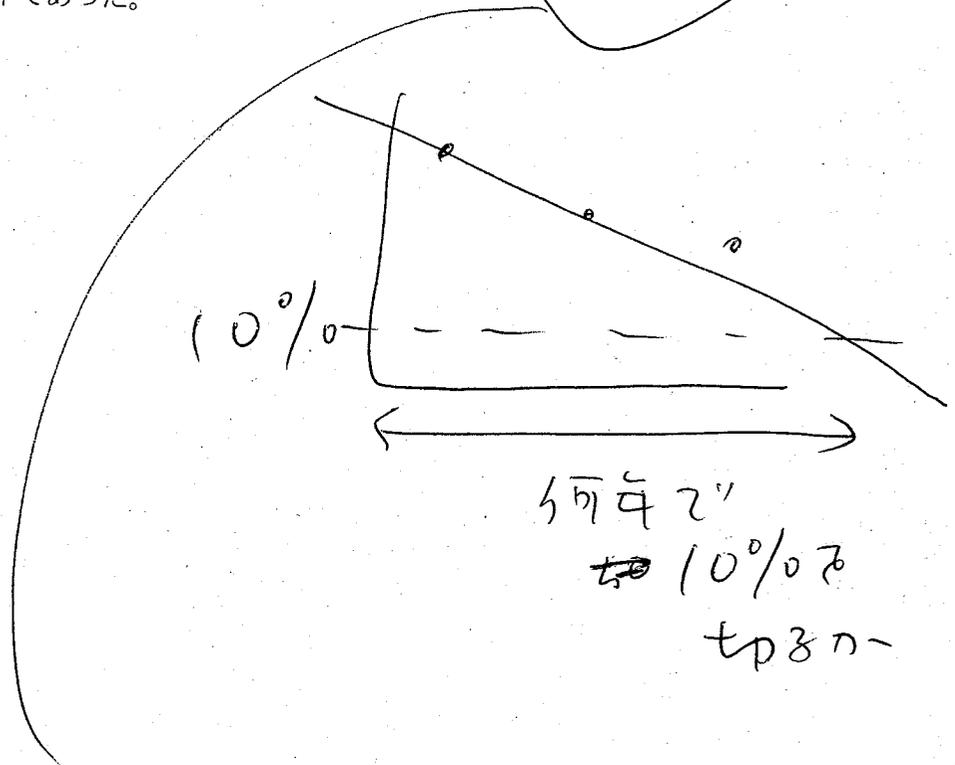
図1 種子ごとの発芽率と発芽勢

イネ種子年度と保存方法の異なるイネ種子の発芽率と発芽勢

表1から発芽率、発芽勢が100%になったのは、2008Cだけであった。また、発芽率、発芽勢が100%にはならなかったが、2008Dは発芽率99.5%、発芽勢99%と高かった。デシケーターで低湿度と、冷蔵庫で低温・低湿度で保存した種子は、発芽率、発芽勢が高いという結果が得られた。このことより、やはりイネの種子の寿命を延ばすには低温、低湿度条件下が有効だといえる。また、発芽率、発芽勢が100%にはならなかったが無処理の2010Aも発芽率99.5%、発芽勢99%とかなり高くなったことから保存処理をしなくても1年間は発芽率、発芽勢が保たれることがわかった。

2010A、2008D、2008Cの種子以外は発芽勢がすべて80%以下となっているため、栽培用の種子として使用することはできないと考えられる。

今回の実験で種子の寿命、栽培上の有効期限がわかった。
種子の寿命は、自然条件下で2年、低湿度条件下で6年以上、低温・低湿度条件下だと10年であった。栽培上の有効期限は、自然条件下で1年、低湿度条件下で2年、低温・低湿度条件下で2年であった。



グラフをみて
寿命と有効期限を
推定する。

2種類

発芽率から示される種子の寿命

発芽勢から示される栽培時の有効期限

異なる保存方法で保存した採取年度の異なる水稻種子の発芽実験

目的

イネ科種子の寿命はおおむね短く、外気にさらした種子の寿命は約3年とされている。しかし低温、低湿度条件下ではイネの種子の寿命を延ばすことが出来る。自然状態での保存、デシケーターを使用することによる乾燥状態での保存、冷蔵庫を使用することによる低温・乾燥状態での保存、それぞれの保存方法によって発芽率の低下をどれだけ抑えられるか、さらに何年以上発芽力を保持できるかを調査する。

材料と方法

試料として用いたイネの種子の採種年度と保存方法は以下の通りである。(ただし、Aは無処理での保存、Dはデシケーターの使用による乾燥状態での保存、Cは冷蔵庫の使用による低温乾燥状態での保存を表す)

2010年A(対照区)、2009年A、2008年A、2008年D、2006年D、2004年D、2008年C、2004年C、2000C、1995年C

実験は以下の手順で行った。

1. シャーレにろ紙を敷き、各試料をそれぞれ50粒播き、種子が浸る程度の水を入れる。
2. シャーレを30°Cに設定した恒温器に入れる。
3. 一日ごとに発芽している種子を数える。数えるのはできれば実験を開始した夕方が良い。適宜水の補充と腐敗した種子の廃棄を行う。(14日間)
4. 各種子で4反復行う。播種から14日後に発芽している割合を発芽率、5日後に発芽している割合を発芽勢とする。ただし、実測値は4反復の平均値とする。

※発芽数の記録が存在しない日や、非現実的な数値があったので、次のように修正をした上で発芽率・発芽勢を計算した。

データ欠如：前日と翌日の値が同じ場合はその数値を、違う場合は空白にした

発芽数減少：発芽したものが腐敗して捨てられたとして減少前の最大値を引き継いだ

また、各班の発芽数を実験区別に平均したところ表1のようになったことから、1班の2008Dと1995Cが入れ替わったと推測して、データを入れ替えた。

表1. 各班実験区別平均発芽数(抜粋)

	2008D(個)	1995C(個)
1班	0.0	45.7
2班	45.2	0.0
3班	45.5	0.0
4班	44.6	0.6

たて字は
入れ替

表1から
かきわけ

表を引用して
かく

入れた
過去から
かく

サイトは
具体的
結果と考察

採種年度、保存方法の異なる
イネ種子の

結果と考察

表 2. 発芽率と発芽勢

T=2線は使わない

実験区	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
発芽率(%)	99.5	4.0	1.5	100.0	87.3	25.5	100.0	67.5	7.0	0.5
発芽勢(%)	99.0	0.0	1.0	99.5	75.5	14.7	100.0	44.7	0.0	0.0

まず、種子の寿命を知るために、保存方法の異なる種子における採取から経過した年数と発芽率のグラフを以下に示す。

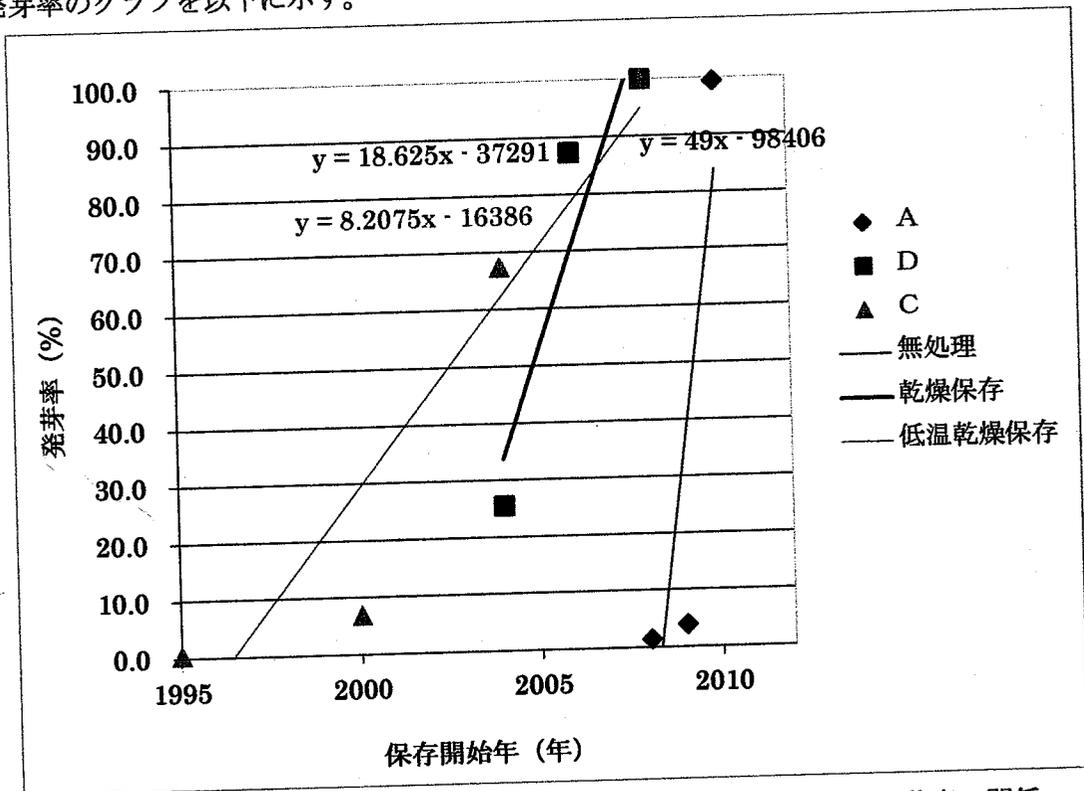


図 1 採種年度・保存方法の異なるイネの種子における保存開始年と発芽率の関係

種子の寿命を発芽率が5%を切った時点として、各近似式から導くと、それぞれの有効期間は無処理で約2年、乾燥保存で約5年、低温乾燥保存で約12年となる。

次に、種子の栽培に利用できる有効期間を知るために、保存開始年と発芽勢についてグラフにしたものを以下に示す。

図1の3.

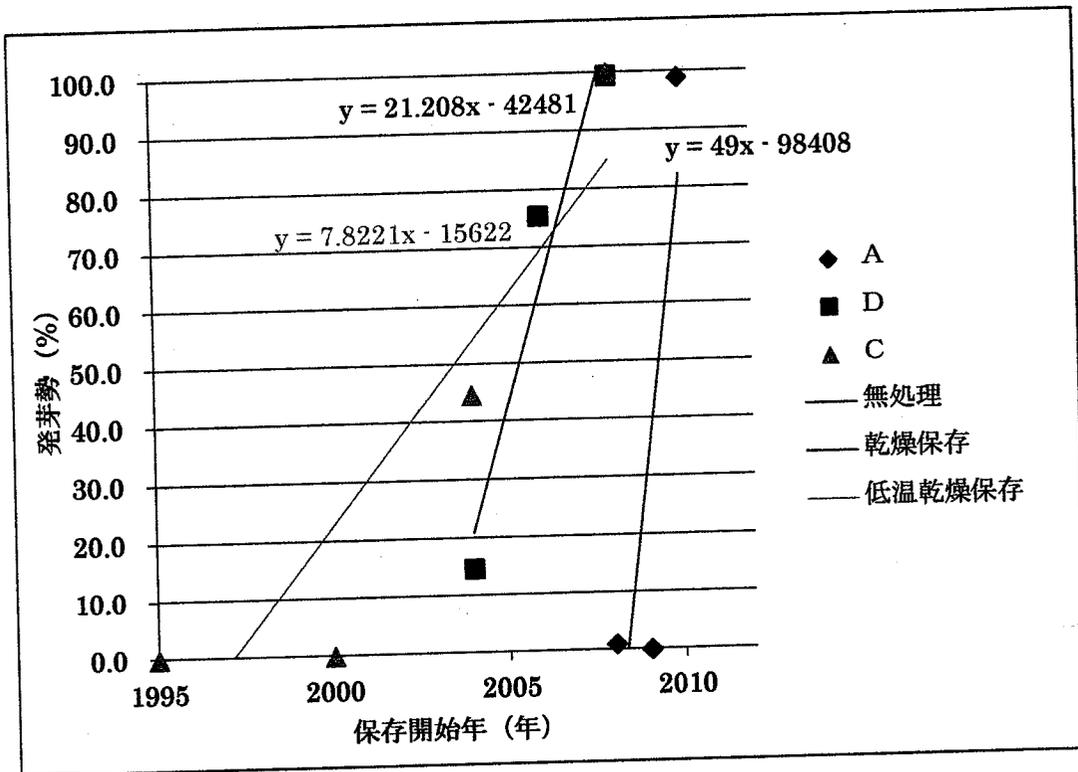


図2 採種年度・保存方法の異なるイネの種子における保存開始年と発芽勢の関係

このグラフから

種子の栽培有効期間を発芽勢が80%を切った時点として、各近似式から導くと、それぞれの寿命は無処理で約0.4年、乾燥保存で約1年、低温乾燥保存で約3年となる。

表1、図1、図2を見ると、採種年度が前になるほど発芽率も発芽勢も低くなり、特に発芽勢の低下は著しい。また、低温低湿度条件下での保存は、自然状態での保存よりは発芽率も発芽勢も保持できることが明らかである。

寿命に着目すると、栽培上の有効期間の保持よりも、乾燥条件や低温乾燥条件での保存による成果が顕著である。また、乾燥条件だけよりも、低温乾燥条件の方がより保存の効果が上げ

表3 保存方法別の 寿命と有効期間 単位：年

	寿命	Aとの差	有効期間	Aとの差
A	2	-	0.4	-
D	5	+3	1	+0.6
C	12	+10	3	+2.6

これらのデータから

よとのT=そのかしかし表3から分かるように、栽培上の有効期間は無処理及び乾燥保存において1年以内

となっており、保持できたものの、採種の0.6年後前後に播種をすると考えると、有効期間に含まれる播種のタイミングは1回以下である。したがって、翌年の栽培に使用する種子ならば、最低でも乾燥条件下での保存、それ以降も栽培用として使用したいのであれば乾燥に加え低温条件も必須であると考えられる。

低温低湿度など高度な保存方法になると、その分コストも上がる人が多いので、目的に合った保存方法で種子を保存することが重要である。

1年ごとのデータなので
0.6年という値は
こまか過ぎる。

発芽率から示される種子の寿命
発芽勢から示される栽培の有効期間

種子発芽試験レポート

目的

イネの種子の寿命は外気にさらした状態では3年と言われているが、低温・低湿度状況下では寿命が延びることがわかっている。そこで、今回の実験でイネの3つの条件下で保存した1995年～2011年度のイネの種子においての発芽実験を行い、種子の寿命・発芽率・発芽勢を調査する。

材料と方法

イネの種子

- ① 自然状態で保存(2010年産・2009年産・2008年産)
- ② デシケーターで低湿度状態で保存(2008年産・2006年産・2004年産)
- ③ 冷蔵庫で低温・低湿度状態で保存(2008年産・2004年産・2000年産・1995年産)
- ④ 昨年(2011年)に採種した種子

なお以下、①・②・③の順にA・D・Cとする。

- ・シャーレ
- ・ろ紙
- ・恒温器

これは材料といわたり
材料はデータと対象となるもの
(ここではイネの種子)とする

方法

1. シャーレにろ紙を敷き、各保存種子を50粒入れ、水道水を種子がつかるまで入れる。
2. シャーレに蓋をし、30℃に設定した恒温器の中に入れた。
3. 1日ごとに発芽している種子を数え、カビが発生した種子は取り除き、水が少なくなれば、また種子がつかるまで水道水を入れた。
4. 2週間続け、1・2・3の操作を4反復行った。
5. 日々の発芽数から発芽率と発芽勢をもとめた。ただし、観察が抜けている部分に関しては、前後の日の発芽数の平均値を採用した。

一つにまとめる

すでに終わったこと
そので
過去開き
の。

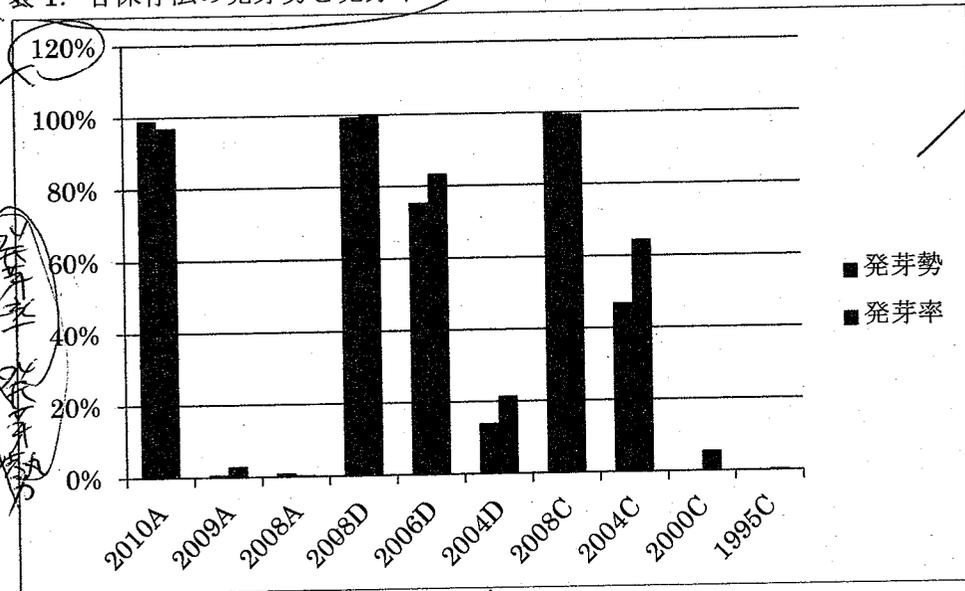
表のタイトルは表の上には、
タイトルはで、3行は具体的に

・結果・考察

表1, ~~採種年度~~ 採種年度, 保存方法の異なり
イネ種子の発芽勢と
たてまは発芽率
便わはい

	発芽勢	発芽率
2010A	99%	97%
2009A	0.75%	3%
2008A	1%	0.50%
2008D	99.50%	100%
2006D	75.50%	83.50%
2004D	14%	21.50%
2008C	100%	99.50%
2004C	47%	64.50%
2000C	0%	5.50%
1995C	0%	0.50%

表1. 各保存法の発芽勢と発芽率



同じ内容のものを

表か図

どちらか一つに

する

120%
はのりえない

軸の20%

採種年度, 保存方法の異なりイネ種

図1. 各保存法の発芽勢と発芽率

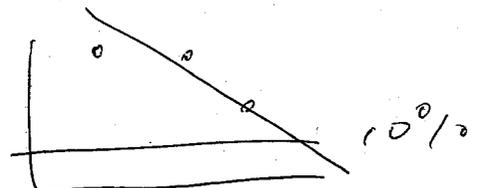
自己判断すること

発芽率が5%を切るとその種子は寿命が無くなったとみなすので、2009A, 2008A, 1995Cの種子は寿命がないと判断される。やはりAの条件では種子は寿命がすぐになくなってしまふ。表1から2010年から2009年の発芽率が急激に下がっている。これより、A条件における種子の寿命は2年程度だと考えられる。

Dの条件では、2004年、2006年、2008年全てにおいて寿命はあるとなっているが、2002年を予想してみると、5%を切ってしまうのではないかと、9~10年程度が寿命であると推測される。

Cの条件では、1995C以外は寿命はあるとなっている。しかし、2000年の数値は5.5%と低い値になっており、1999年の種子があるとすれば、ほぼ発芽しないように思われる。よって、寿命は11年程度はあると思われる。

推定



グラフで推定する

発芽勢が80%を切るとその種子は栽培には利用できなくなるとみなされるので、2009A,2008A,2006D,2004D,2004C,2000C,1995Cは栽培には利用できないと判断される。

表1を見てみると、Aの条件では、2009年の発芽勢は2010年と比べて少ない値が出ている。これより、栽培に利用できる有効期間は2年程度と判断される。

Dの条件では、2008年は99.5%あるが2006年では80%を下回っている。2004年になると14%しかない。これより、4~5年程度が有効期限だと思われる。

Cの条件では、2004年が47%と80%を下回っているが、2004Dと比べてみると明らかにCの条件の方が発芽勢がよいので、2006Cは2006Dより発芽勢がよいことが予想される。よって、5~6年程度が有効期限だと思われる。

図1を見てみると2004Dと2004Cは2004Cの方が圧倒的に発芽率も発芽勢も数値が高い。この保存方法が有効なものであることを物語っている。

以上の結果から長く、発芽率・発芽勢を得るためには低温・低湿度の条件2つが必要であることがわかった。

種子の寿命は、 m (種子水分)=8%、 t (貯蔵温度)=3°C、の条件下でイネについて、 $K_v=6.531$ 、 $C_1=0.159$ 、 $C_2=0.069$ である。

$$\log(\text{平均寿命}) = K_v - C_1 m - C_2 t$$

これより、平均寿命は約309年である。

今回はいろいろ
(おかしなレポートの
おいて)

2種類

発芽率から示される種子の寿命

発芽率から示される栽培の有効期限

① 実験の目標 ~~目的~~

採取した年代が違うイネの種子の発芽率を調べる。

② 材料と方法

(1) 材料として1995、2000、2004、2006、2008、2009、2010年に採取した種子を用いる。

(2) 方法

ペトリ皿にろ紙を敷き、その上に採取年度と保存方法が異なる種子をそれぞれ50粒置く。その後、水道水を種子がほぼ浸かる程度入れる。ペトリ皿にふたをして30℃に設定した恒温器に入れる。毎日観察を行う。(観察期間は2週間とする) このとき必要ならばシャーレに水を補給して腐敗した種子は捨てる。調査した記録は記録用紙に記入する。

置いた
高をキツ
ごうし

※ 発芽…芽が種皮を破って出現した瞬間である。

調査区分は1995C、2000C、2004C、2008C、2004D、2006D、2008D、2008A、2009A、2010Aの10区分である。

③ 結果

表のタイトルをかく

たこせんじ
使わない

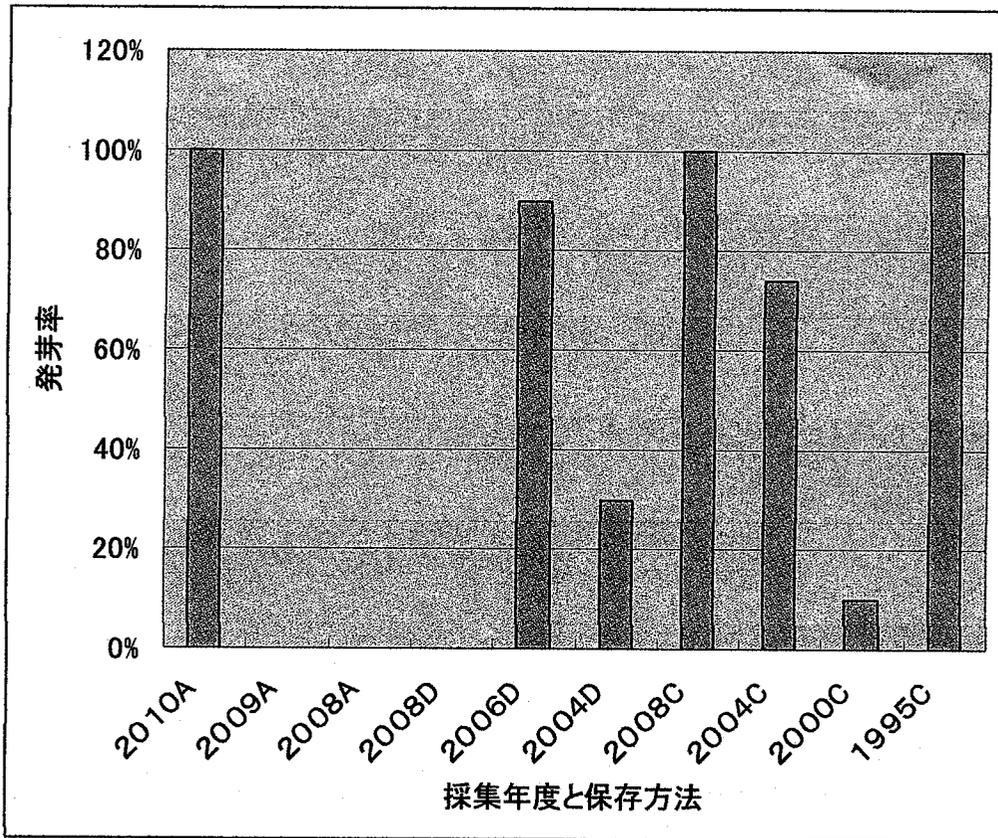
	2010A	2009A	2008A	2008D	2006D	2004D	2008C	2004C	2000C	1995C
12月10日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12月11日										
12月12日										
12月13日	50	0	0	0	32	1	50	10	0	49
12月14日	50	0	0	0	40	10	50	20	0	49
12月15日	50	0	0	0	40	12	50	35	3	50
12月16日	50	0	0	0	45	14	50	37	3	50
12月17日	50	0	0	0	37	14	50	22	4	50
12月18日	50	0	0	0	45	14	50	22	4	50
12月19日										
12月20日	50	0	0	0	45	14	50	19	4	50
12月21日										
12月22日	50	0	0	0	20	15	7	20	5	50
12月23日	50	0	0	0	12	15	7	19	3	50
発芽率	100%	0%	0%	0%	90%	30%	100%	74%	10%	100%

※発芽しても腐ってしまった種子もあるので発芽率は発芽した最大個数で計算

発芽率も計算あり(5月めの発芽率割合)

自分の実験のデータだけ
かかない

4回玉の平均を使用



※ A…自然状態で保存 D…乾燥保存 C…冷蔵保存

結果の文章がよい
 (図)を引用してよがる
 文章をかこ

④ 考察

結果より、2008年に採取した種よりも1995年に採取した種のほうが発芽率がよくなっているという結果になったり発芽率が0%になっていたりする区分があるが、これらの結果はデータを採集する段階かシャーレに種を入れる段階かデータを記録する段階で何らかのミスがあったと考えられる。

また、種の発芽率をよくする（長期間保つ）には自然状態で保存するよりもDやCの状態つまり、乾燥させるか低温で保存する、あるいは、その両方の条件で保存することがよいと考えられる。

↓
 としたとき寿命がのびたか
 を求めるのか
 目的は？

10
10

目的

イネの種子の寿命はおおむね短い。イネでは外気にさらした種子の寿命はだいたい3年ほどである。イネ科の種子を低湿度、低温条件で保存するとその寿命を長くできる。そこで今回の実験ではデシケーターによる低湿度条件の保存、冷蔵庫による低温・低湿度条件下の保存によって種子の発芽率の低下をどの程度抑えられるか、更に、何年以上発芽力を保持できるかを調査する。

また、前述の実験を行うことによって栽培を行うのに実用的なイネの寿命(発芽率5%を切った時点でここでは種子の寿命がなくなるとみなす)、栽培に種子を利用できなくなるまでの有効期間(発芽勢が80%を切った時点でここでは種子が栽培には利用できなくなるとみなす)を求める。

材料と方法

1992年～2011年の秋に採取したイネの種子を供試する。それぞれの種子は採取後、翌春まで自然状態で保存し、採集した翌年に塩水選(比重 1.13)し、優良な種子だけを選別した。塩水選後、以下に述べた方法で保存している。しつこく実験はあわてのていどやるべし

- ①昨年(2011年)に採取した種子(比較対照区)
- ②自然状態で保存した種子(2008年～2010年産：2007年以前の種子の発芽率は昨年でほぼ0%になった)
- ③デシケーターで低湿度状態で保存した種子(1992年～2010年産から2008年、2006年、2004年のもの)
- ④冷蔵庫で低温・低湿度状態で保存した種子(1995年産～2010年産から2008年、2004年、2000年、1995年のもの)

これらを4反復で調査し、実験は以下の手順で行った。

方法1：ペトリ皿にろ紙を敷き、その上に採取年度と保存方法が異なる種子をそれぞれ50粒置く。その後水道水を種子がほぼ浸かる程度入れ、ペトリ皿のふたをして30℃に設定した恒温器に入れる。おい

方法2：毎日、正午前後に発芽数を数え、必要ならばシャーレに水を補給し、腐敗した種子は捨てる。これを2週間継続し、発芽勢、発芽率を求める(発芽とは芽が種子を破って出現した瞬間であり、今回の場合、発芽勢は5日目の発芽割合のことを、発芽率は14日目の発芽割合のことをいう)。

また、実験データの数値が減少したものについては、カビの発生によって取り除かれたものと考え、数値の最大の部分を使用することとし、1班の2008Dと1995Cは材料が入れ替わったものとして、データを入れ替えて使用する。更に、発芽勢の計算は2班のデータがないため、2班のデータを除いた3反復で計算する。

採種年度と保存方法の異なる種子の

結果と考察

表1. 各保存方法の種子の発芽率と発芽勢

	2008A	2009A	2010A	2004D	2006D	2008D	1995C	2000C	2004C	2008C
発芽率 (%)	1.5	6.5	99.5	21.5	84	100	0.5	7.5	77.5	100
発芽勢 (%)	0	0	99.3	14.6	78.6	99.3	0	0	44.6	100

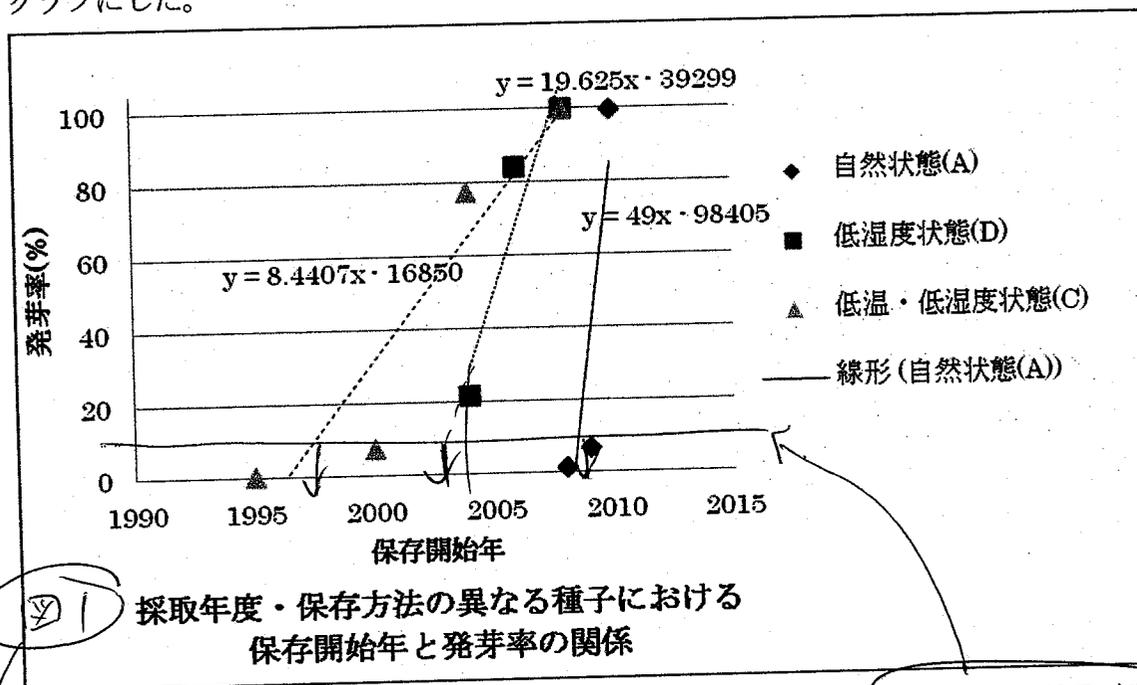
T=2せんは
つかうたり

A: 自然状態保存 D: 低温状態保存 C: 低温・乾燥状態保存

今回の場合発芽率が5%以下だと種子の寿命がなくなつたとみなす。上記の表から発芽率が5%以下のものは2008A、1995Cであるので、2008A、1995Cの種子は寿命がなくなつたとみなす。

また、発芽勢が80%以上の種子が栽培に有効であるとみなす。よって上記の表から発芽勢が80%以上のものは2010A、2008D、2008Cであるので、栽培用として利用できるのは2010A、2008D、2008Cの種子であると読み取れる。表のデータから

種子の寿命をグラフから読み取るために、この結果を、保存開始年と発芽率についてグラフにした。



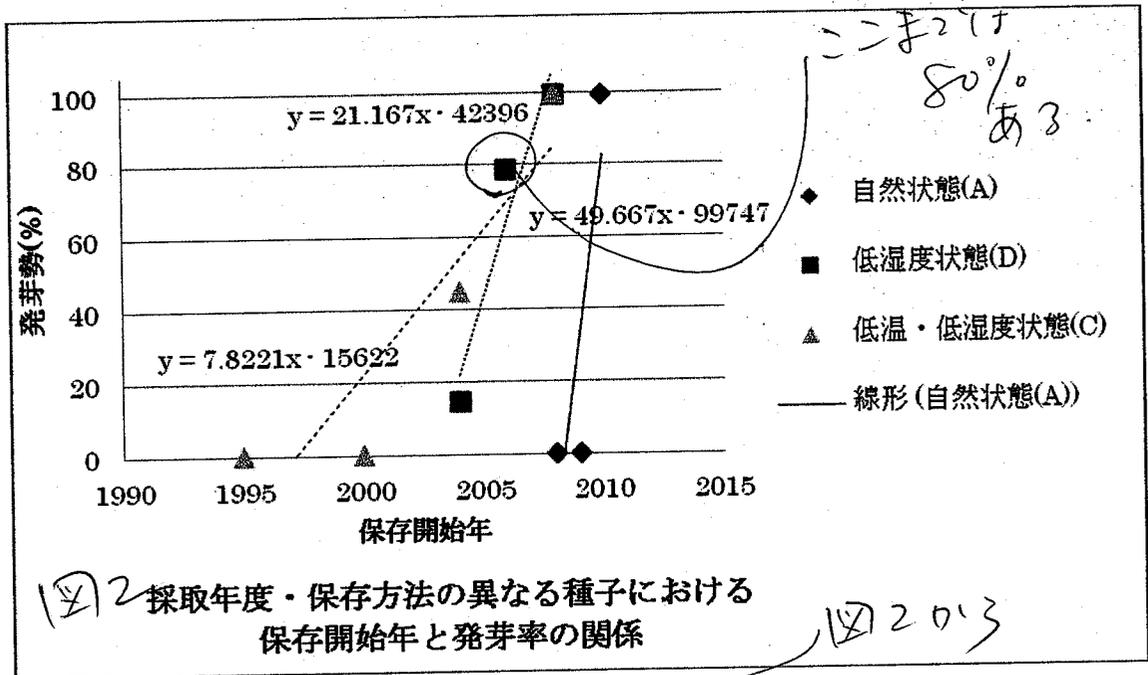
① 採取年度・保存方法の異なる種子における保存開始年と発芽率の関係

近似線は、その年から保存した種子の2011年の発芽率を示す。発芽率5%以下が寿命であるので、各処理区の近似線の数式から、自然状態保存の種子の寿命は約2年、低温状態保存の種子の寿命は約8年、低温・乾燥状態保存の種子の寿命は約14年である。

また、有効期間をグラフから読み取るために、結果を、保存開始年と発芽勢についてグラフにした。

番号をつける

と半決定した



近似線は、その年から保存した種子の2011年の発芽率を示す。発芽率80%以上が種子が栽培に有効であるので、各処理区の近似線の数式から、自然状態保存の種子の寿命は約1年、低温状態保存の種子の寿命は約4年、低温・乾燥状態保存の種子の有効期限は3年となる。

これらの結果から、自然状態保存、低温状態保存、低温・乾燥状態保存を比較すると、自然状態保存した種子は低温状態保存よりも寿命が短く、低温・乾燥状態保存した種子はそれよりも寿命が短くなるのが分り、低温状態保存、低温・乾燥状態保存は種子の寿命を延ばすのに有効であるといえる。また、種子の有効期限の面でも自然状態保存した種子は低温状態保存した種子よりも有効期間は短いことが分り、低温状態保存によって有効期間を延ばすことができるといえる。低温・乾燥状態保存の結果は低温状態保存より低い値になったが、これは、調査段階のミスによる誤差が生じたものと考えられる。

グラフのデータを推定して結果と
 実際のデータを比較して
 実際のデータを優先して
 行う