

目的

種子の栽培上の有効期限を推定することは、農業において、種子を撒いたときの効率に関わってくる。発芽勢が低いと、全体のイネの成長状況にばらつきができ、収穫時期が一定にならず、収穫時には、収穫時期を過ぎた個体や、収穫時期に満たない個体などをも収穫することになる。単純に考えてその年の生産高は下がるであろうから、とても重要なファクターである。発芽率をより正確に推定することができれば、生産性があがるといってい

コメント [k1]: 発芽が揃わないと、田植機で移植するときにいちばん困る。

いであろう。
また、発芽率の推定も、その水稻の品種（遺伝子情報）を保持するという点において重要である。水稻は特に、コシヒカリ、あきたこまちなど、ブランドが数多くある作物であるので、世代間でできるだけその品種の遺伝子情報を維持する必要がある。種子の数が少ないと、遺伝子情報が少なく、遺伝子情報が失われる可能性が高くなる。このことを考慮して、種子を撒くときに多くを撒いたとしても、発芽率が低すぎると結局個体数が少なくなり、遺伝子情報を保持できなくなる。

コメント [k2]: 段落の変わり目は1字下げる

以上のことから、種子の有効期限の推定、遺伝保存上の有効期限の推定は重要であるといえる。

コメント [k3]: 種子の数が少ないと遺伝情報が少なくなるということはない。1つの細胞にすべての情報が入っている。種子が減ると同じ品種でも遺伝情報にわずかに違いがあるし、とくに交雑して遺伝情報が汚染されると重要な遺伝子が失われる危険が出てくる

今回はさまざまな保存方法（無処理、乾燥状態、低温乾燥状態）、また保存期間の、水稻の種子の発芽率を調べ、保存方法、保存期間による発芽率、発芽勢の違いを調べる。またその結果から、その種子の寿命、栽培上の有効期限、遺伝保存上の有効期限が、種子の保存方法でどの程度変わるかを明らかにする。

コメント [k4]: 栽培目的の種子では発芽が揃うことが重要であり、発芽の揃いがよいことの指標である発芽勢が高い必要がある。

材料と方法

デシケーター、冷蔵庫、各保存方法の水稻の種子（2008年、2007年A、2006年A、2006年D、2002年D、1998年D、1994年D、1992年D、2006年C、2003年C、2000年C、1995年C）：ただし、採取した種子は翌春まで自然状態で保存し、採取した翌年に塩水洗し、優良な種子を選別し、無処理で保存（以下Aとする）、乾燥状態で保存（以下Dとする）、低温乾燥状態で保存したもの（以下Cとする）を表す。

コメント [k5]: 前の文にAとすでにある。かならず略号は一番初めに宣言する。

発芽率は、種子を撒いてから14日目の発芽したものの割合、発芽勢は、5日目の発芽したものの割合とする。

実験は以下の手順で行なった。

1. シャーレにろ紙を敷き、水を適量入れ、各保存方法の水稻の種子を50粒蒔いた。
2. シャーレにふたをし、30℃の恒温機に入れた。
3. 一日ごとに発芽している種子を数えた。このとき適宜水の補充、腐敗した種子の廃棄を行った。
4. 14日間続けた。
5. これらの操作を4反復行なった。

コメント [k6]: 種子が浸かる程度の（適量ではどれぐらいが適量かわからない）

コメント [k7]: 誤字 「恒温器」

6. 毎日の発芽数から、発芽勢と発芽率を求めた。

結果と考察

各種子で4反復行った。4反復の結果の平均値をとり、実測値とした。

各保存方法の種子の発芽率、発芽勢を求め、以下にまとめた。

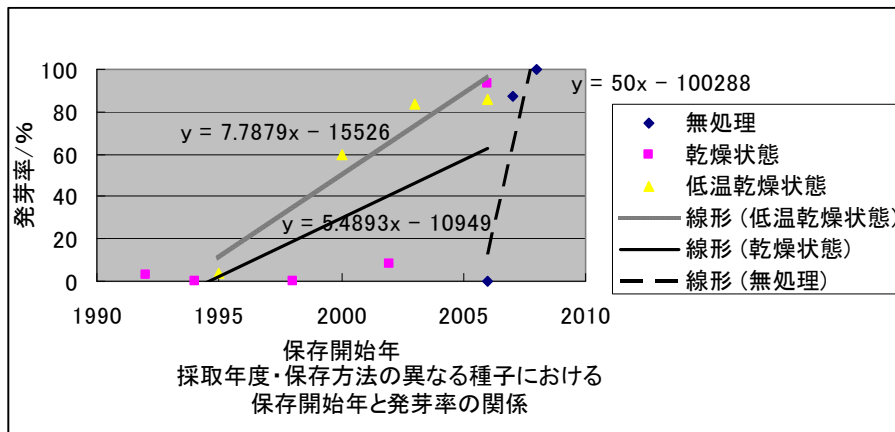
表1. 各保存方法の種子の発芽率と発芽勢

	2008	2007A	2006A	2006D	2002D	1998D	1994D	1992D	2006C	2003C	2000C	1995C
発芽率/%	100	87.5	0	93.5	8	0	0	3	85.5	83.5	59.5	3.5
発芽勢/%	100	79.5	0	90	1	0	0	2.5	74.5	77.5	34	1

発芽勢が95%以下だと栽培用の種子として有効ではない。この表から、発芽勢が95%を上回っているのは2008年の種子だけであるので、栽培用として用いることができるのは2008年の種子だけであると読み取れる。

また、発芽率が5%以下だと遺伝資源保存用の種子として有効ではない。よってこの表から、発芽率5%以下である2006A、1998D、1994D、1992D、1995Cは遺伝子保存用の種子としては有効ではないと読み取れる。

種子の有効期間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。



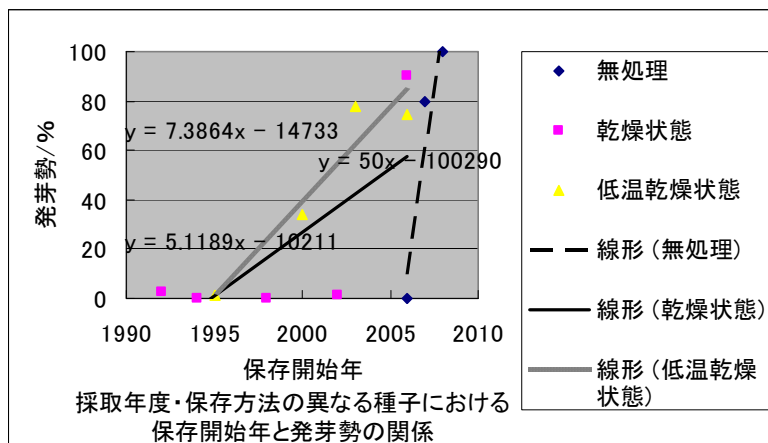
近似線が、その年から保存した種子の、2009年の発芽率を示す。発芽率0%が寿命、5%が遺伝保存上の有効期限なので、各線の数式から、無処理の種子の寿命は約4年、遺伝保存上の有効期限は約4年である。同様に、乾燥状態の種子の寿命は約15年、遺伝保存上の有効期限は約14年、低温乾燥状態の種子の寿命は約15年、遺伝保存上の有効期限は約15

コメント [k8]: データの解析方法は材料と方法で述べる

年である。

またこの近似線から簡単な発芽率の予測ができる。数式から、無処理の種子の10年後の発芽率は-338%、30年後の発芽率は-1338%。乾燥状態の種子の10年後の発芽率は24.1%。30年後の発芽率は-85%。低温乾燥状態の種子の10年後の発芽率は42%、30年後の発芽率は-114%である。

栽培上の有効期限を読み取るために、結果を保存開始年と発芽勢についてグラフにした。



コメント [k9]: 発芽率に負の値はありえない、0%でよい

コメント [k10]: 0%

コメント [k11]: 0%

このグラフから、その種子の栽培上の有効期限が推測できる。発芽勢が95%以下になると有効性がないと判断できる。近似線の数式から、無処理の種子の有効期限は約1年。乾燥状態の種子の有効期限は、発芽勢が95%になるのは2013年になってしまい、この数式からは導けなかった。低温乾燥状態の種子の有効期限は約2年である。

また発芽勢の予測ができる。数式より、無処理の種子の10年後の発芽勢は-340%、30年後の発芽勢は-1340%。乾燥状態の種子の10年後の発芽勢は22%。30年後の発芽勢は-81%。低温乾燥状態の種子の10年後の発芽勢は-127%、30年後の発芽勢は-273%である。

これらの結果から、無処理の種子は著しく寿命が短く、何らかの処理をすれば十数年寿命が延びることがわかった。また、乾燥状態と、低温乾燥状態で保存した種子については、低温処理をすると発芽勢が著しく下がり、今回の結果からのみいうなれば、低温処理をすることは種子の発芽勢に悪影響を及ぼすと言える。しかし、発芽率は低温処理することにより延ばすことができるといえる。

種子の平均寿命は、 $\bar{p}$ を平均寿命、 m を種子水分、 t を貯蔵温度(°C)とすると以下の式で予測できる。

$$\log \bar{p} = K_v - C_1 m - C_2 t$$

ここで、イネについて、 $K_v=6.531$ 、 $C_1=0.159$ 、 $C_2=0.069$ である。

$m=8\%$ 、 $t=3^\circ\text{C}$ のときの寿命は、この式より、約309年である