



若山清香・伊藤大裕・若山照彦 発生工学研究センター



【今後の展開 商品イメージ応用できる分野】

細胞の常温保存がつなげる未来への遺伝遺産

遺伝資源とは？ = 遺伝子 + 資源

地球に存在する多様な生物の遺伝子は、地球の重要な資源である。



地球上の遺伝資源の保存はどうなってる？

植物

農産資源ジーンバンクより

種子で保存

- ▶ 常温や冷蔵温度で保存可能
- ▶ 水さえかからなければ発芽しない
- ▶ 家でも保存できる

動物

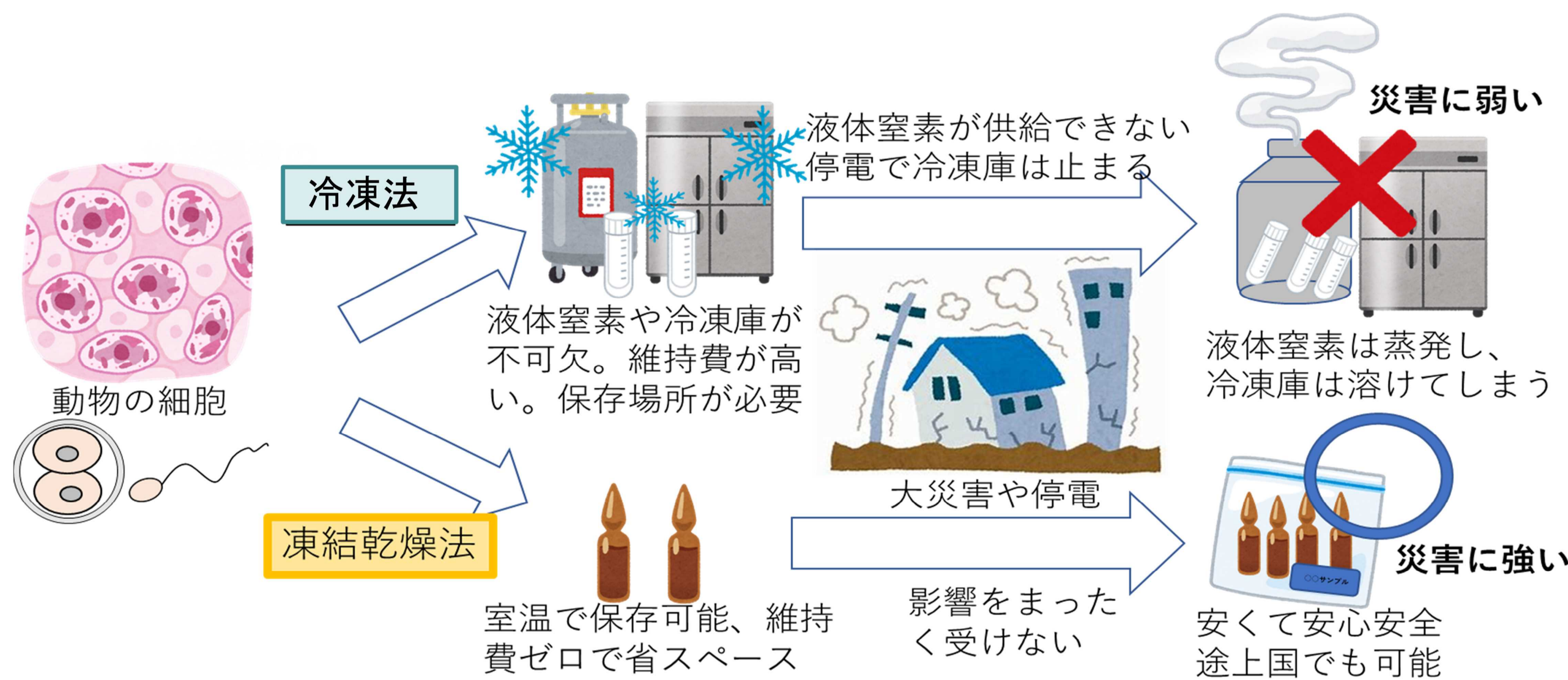
ICRB細胞バンクより

細胞で保存

- ▶ 細胞で凍結保存（卵子・精子含む）
- ▶ 超低温（-85～-195℃）で保存
- ▶ コストが高く設備必要

常温保存のため
環境の変化を受けにくい

現行の保存法はほとんどが
冷凍保存のため常に融解の
危機と隣り合わせ



凍結乾燥精子についてわかっていること

凍結乾燥精子に水を加えて戻せば
顕微授精で産仔作成できる。
（インスタントマウスの素）

Wakayama et al., Nature Biotech 1998

- ・長期常温保存が可能
- ・高い放射線耐性を持つ
- ・-195℃から150℃までの温度耐性を持つ
- ・災害に強く電力を消費しない

2022年には、体細胞の凍結乾燥化にも成功。動物の体細胞も保存対象に。

動物細胞の凍結乾燥技術の応用

現在は宇宙ステーションで、哺乳類の細胞に対する宇宙放射線の影響を見るために凍結乾燥精子を保存する研究を行っています。

Space Pup プロジェクト

国際宇宙ステーションで長期保存したマウス精子からの産仔作出に成功

Wakayama S. et al., PNAS 2017, Science Advances 2021

国際宇宙ステーションで長期に保存したマウス精子にどのくらい宇宙放射線（ISS内保存）の影響があるのかを検証する実験。凍結乾燥であれば6年間保存しても、出産率の低下がみられなかったことから、宇宙で将来長期保存できる可能性が前進。

将来、地球以外で遺伝資源を保存することを想定した、宇宙放射線防護実験

Space Pup II プロジェクト

国際宇宙ステーションで水を用いた防護シールドを施すことで、宇宙放射線から凍結乾燥した動物資源を守ることができるのかを実証する実験。現在進行中

精子のシート保存方法



常温で何年保存できるか

机の引き出しで1年保存



Kamada et al., Sci. Rep. 2018

動物細胞の凍結乾燥技術の将来性

動物細胞の凍結乾燥技術は将来、“災害に強い細胞バンク”に役立つことが期待される。

この技術は、公共事業的な実装に向くが産業には結びつかない？

アイデア次第で結び付くかもしれません

県固有動物の保護活動

山梨固有種の犬、甲斐犬は天然記念物に指定されているにもかかわらず全国で個体数は2千頭余りニホンカモシカやヤマメも天然記念物に指定。年々個体数が減少している。

遺伝子を保存するのならば、完全にいなくなる前の今がチャンス多様性を維持するためには、多くの個体の遺伝子の保管必要凍結乾燥ならば、小さな部屋で十分に保存できる

未来の子供たちに残す遺伝子遺産に取り組み企業として新規性と未来性に貢献



うちの甲斐犬 銀

遺伝子メモリアル

ペット細胞や生殖細胞の凍結乾燥保存
今までのペット遺品の保存とは違い、将来的によりみがえらせることも可能（クローンや子孫に望みをかけて・・・）
ペットロスの人に希望を与える

山梨の地場産業（ジュエリーや水晶位牌）と共同で開発の可能性

自分たちの研究が今後どのようにして山梨の企業の皆様と共同でできるか、今後とも考えていきたいと思っています。

