

世界初の社会実装  
“スピーディ育種”

	自然の突然変異を誘発 (遺伝資源の開発)				遺伝子を直接編集	
	EMS (化学変異材)	ガンマ線 (放射線)	重イオン線 (放射線)	中性子線 (放射線)	遺伝子組換え	ゲノム編集
開発効率 変異の幅 /成功率	▲ [点]変異率 <b>0.05~5%</b>	▲ [小~中規模]変異率 <b>0.01~1.0%</b>	○ [中~大規模]変異率 <b>0.01~1.7%</b>	15~300倍 ◎ [小~大規模]変異率 <b>1~39%*</b>	✗ 成功率 <b>1%</b> 以下	▲ 成功率 <b>10%</b> 以下 **2
開発期間	▲ 新系統の創出まで 約 <b>3~5</b> 年	▲ 新系統の創出まで 約 <b>3~5</b> 年	▲ 新系統の創出まで 約 <b>3~5</b> 年	半分 ◎ 新系統の創出まで 植物:約 <b>1~3</b> 年 / 微生物:約 <b>1~2</b> ヶ月	✗ 研究開発から実用化まで 平均 <b>13</b> 年	◎ 新系統の創出まで 約 <b>1~3</b> 年
汎用性	○ 種苗向け	◎ 種苗向け 培養体、球根、大きな穂木、イモ等	○ 種苗向け	◎ 殆どの植物に利用可 且つ 培養物や <b>微生物</b> に強い、倍数体も利用可	✗ ごく特定の品種と条件下 でのみ利用可	✗ ごく特定の品種と条件下 でのみ利用可**2
安全性と 規制	◎ 自然界と同じ原理のため安全が保証されている。審査や認可も不要。1960年代より世界中で多数の商品化実績あり。	◎	◎	◎	▲ 日本・米国:安全審査あり EU:規制あり **3	▲ 日本:条件付きで認可 米国:規制対象外 EU:規制あり **4

※1 イネ(日本晴)、シロイヌナズナの場合の実績(第2世代) ※2 ゲノム編集は、遺伝子が特定済みでカルス化等が可能な場合にのみ利用可。その上で10%の成功率 ※3 日本:安全審査が必要。米国:FDAでの事前安全確認が必要。EU:遺伝子組換え生物の規制があり、多くの国では栽培禁止。スペインとポルトガルの一部のみ遺伝子組換えトウモロコシが栽培されている。 ※4 日本:届け出制、外来遺伝子を含むゲノム編集作物は、遺伝子組み換え作物と見なされ安全性審査が必要。米国:規制対象外。EU:ゲノム編集を遺伝子組換えとして取り扱った。

自然の進化の原理を利用するため安全性が確保され、長期に渡る実績がある。一方で、突然変異率が低いため、長い開発期間とそれに伴うコストがネック。また、ガンマ線は閉鎖する施設があり利用が更に限られる。

自然の原理を利用し、安全性を確保した上で、高い突然変異率を得られるため、開発期間の短縮と低コスト化を実現。汎用性も高く、特に**微生物育種**では**中性子線**が**実質ほぼ一択**。

自在に品種改良できる利点があるが、遺伝子が特定済み且つ諸条件をクリアしたごく一部の品種でしか使えない点で非実用的。また、高額な開発費用に対し、成功率が低く、規制への対応、安全性の不安と批判のリスクも伴う。

突然変異率が**1~39%**と非常に高い**中性子線育種**(スピーディ育種)は、  
 → 確率論による一定の効果から、**従来の放射線育種より短期間**での品種開発を可能にし  
 → 汎用性の高さと成功率から、**ゲノム編集より実用的**で現実的な選択肢となります。