

微生物と食品、そして 遺伝子組換え技術について

遺伝子組換え微生物を利用した食品の
安全性評価基準案に関する意見交換会

平成20年5月20日

東京大学大学院 農学生命科学研究科 教授

正木 春彦

話題：

1. 微生物とは？
2. 微生物と健康・食品
3. 微生物育種
4. 遺伝子組換え技術と日本社会

1. 微生物とは？

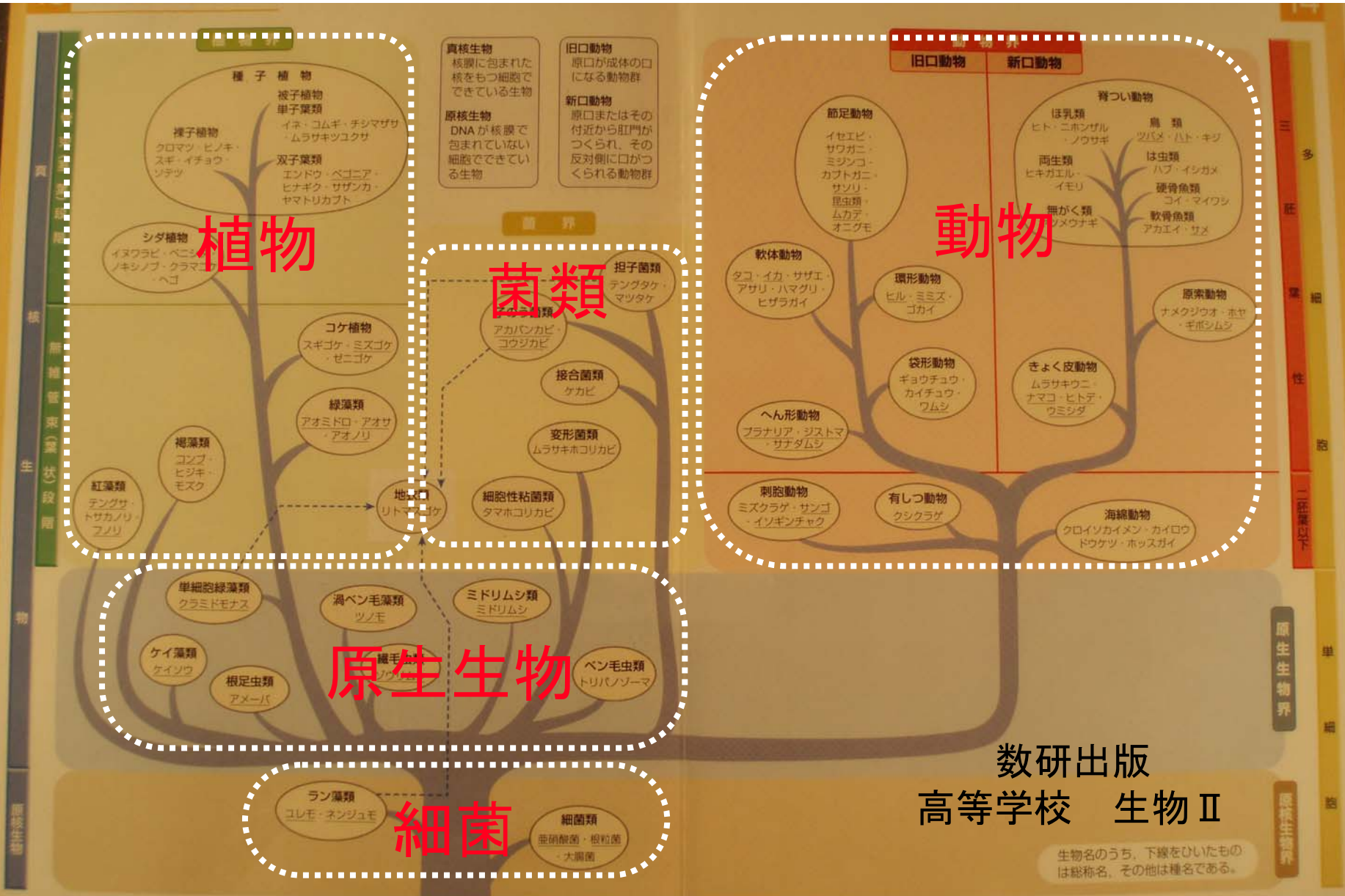
ひとびとからみた微生物の

現在は、理科や生物ではほとんど教わらない

- 生活の役にたつ小さい生き物 ・ ・ 発酵食品 ・ 医薬品
- 健康を脅かす小さい生き物 ・ ・ 病原菌
- 単純な「生命」のモデル ・ ・ ・ ・ 大腸菌 ・ 酵母
- 人と共生する小さい生き物 ・ ・ ・ 常在菌 ・ 土壌微生物
- 生命の多様性の宝庫 ・ ・ ・ ・ 環境微生物

では、生き物としての微生物とは？

(目で見える) 種の多様性から見た生物分類 五界説



遺伝子の多様性、細胞の多様性から見た生物分類

微生物

動物

菌類

植物

細菌

原生生物

アメーバ

納豆菌
乳酸菌

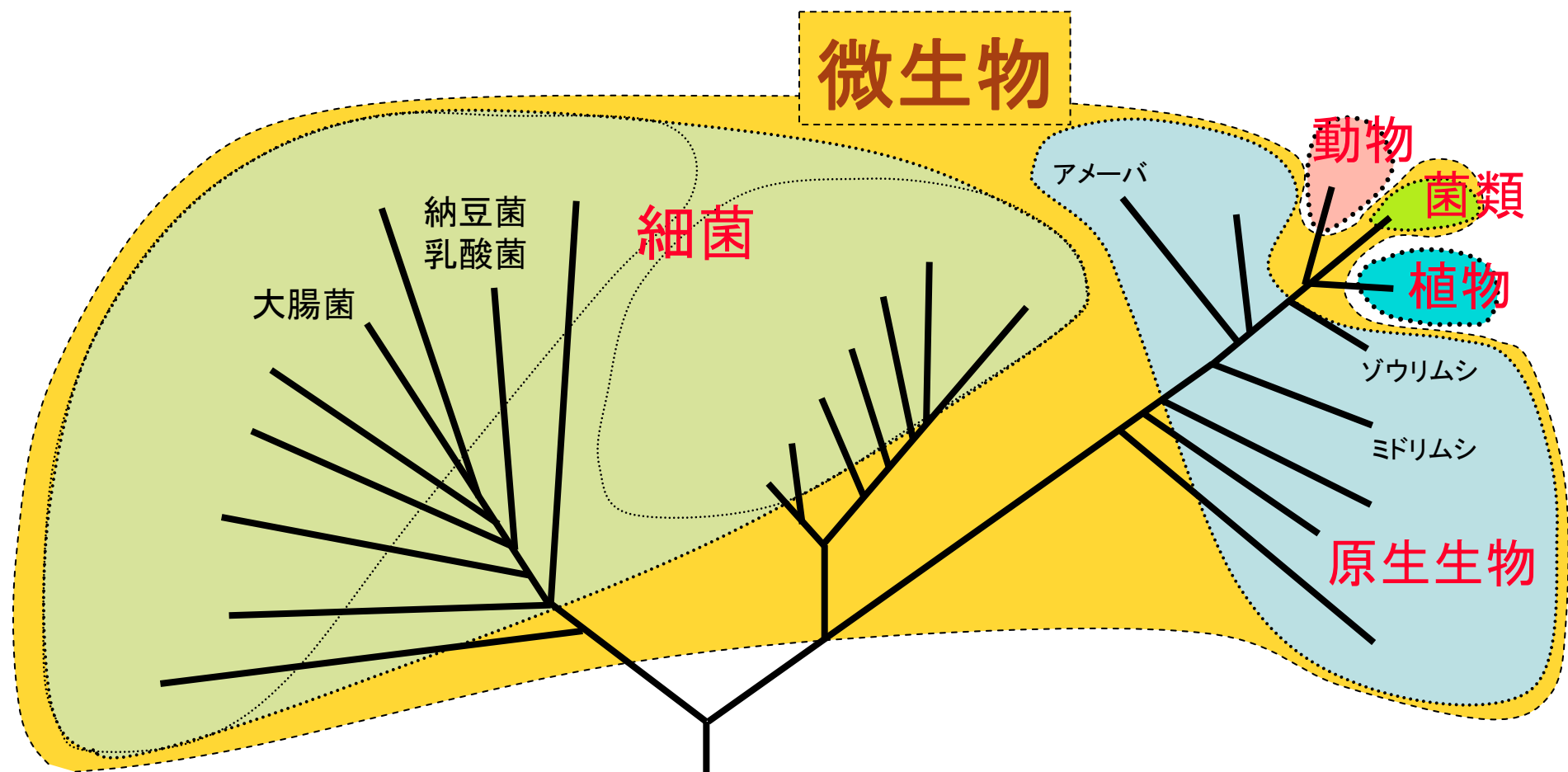
大腸菌

ゾウリムシ
ミドリムシ

原始生命

動物と植物以外の生物 ≡ 微生物

遺伝子の多様性の大半は微生物が占める



2. 微生物と健康・食品

うちの3分の1は腸内細菌

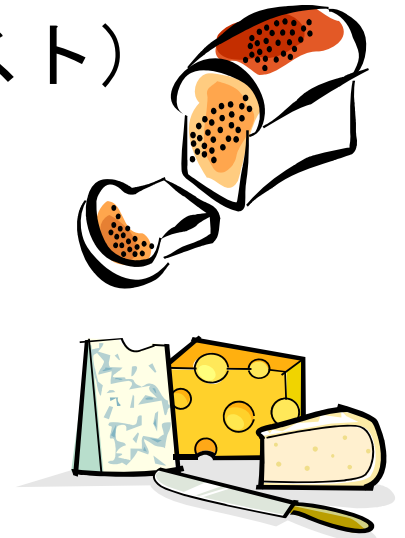
- お腹の中に100兆個の細菌
人の細胞より多い細菌が毎日入れ替わる
- 大腸菌は少数派
大半の腸内細菌は酸素嫌い
ラクトバチルス菌、ビフィズス菌、等

口の中や、胃の中や、皮膚にも
たくさんの微生物が共生

(1) 共生微生物 ・ ・ 安定な体内環境を維持

(2) 微生物を丸ごと利用 (食品微生物)

- ・ パン
- ・ ヨーグルト、チーズ
- ・ 味噌、醤油
- ・ 納豆
- ・ 漬け物
- ・ 食品保存、品質管理
- ・ ・ 酵母 (イースト)
- ・ ・ 乳酸菌など
- ・ ・ コウジカビ
- ・ ・ 納豆菌
- ・ ・ 耐塩性乳酸菌
- ・ ・ バクテリオシン生産菌

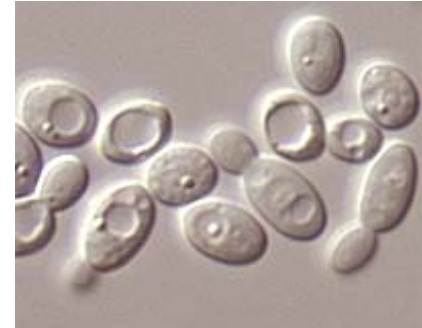


(3) 微生物の活性や生産物を利用

- ・ アルコール発酵
 ワイン、ビール、お酒 酵母 (+コウジ菌など)
- ・ 酢酸発酵、クエン酸発酵 酢酸菌、カビ
- ・ アミノ酸発酵
 グルタミン酸、リシン コリネ菌
- ・ 抗生物質など医薬品 放線菌、カビ、細菌
- ・ 各種有用酵素
 洗剤用プロテアーゼ
 凝乳酵素 (組換えキモシン、ムコールレンニン)
 アミラーゼ、グルコアミラーゼ、Glcイソメラーゼ
 リパーゼ など
- ・ 保存剤 (バクテリオシン)
- ・ 生分解性プラスチック

3. 微生物育種の例 冷凍耐性パン酵母

- 早起きパン屋さん
- 凍結耐性酵母の育種（旧来技術）
→日本中で「焼き立てのパン」が買える
トレハロース (Glc-cIG) が冷凍障害に耐性付与
- トレハロースを蓄積する酵母→冷凍耐性の向上
セルフクローニング等の微生物育種で
トレハロース分解酵素をなくす



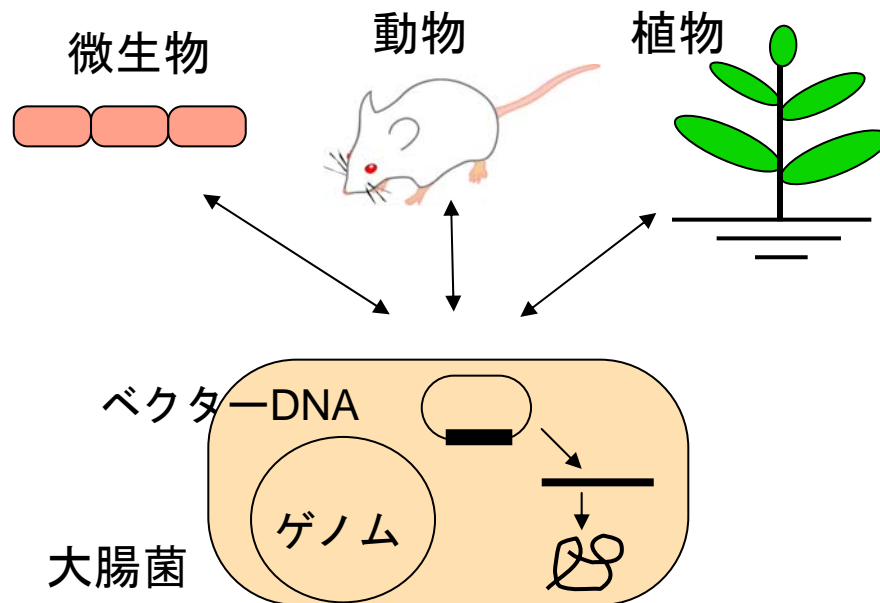
その他の期待

発酵効率、アルコール耐性、浸透圧耐性、低温発酵
デンプンで直接培養、風味改善、などなど

4-1. 遺伝子組換え技術とは？

- ① 目的の遺伝子を取り出す
- ② 遺伝子を解読して調べる
- ③ 遺伝子を導入して利用する

貴重なタンパク質を作る
医薬、育種・品種改良、他

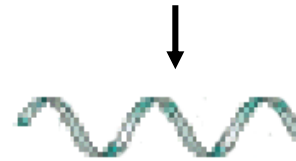


データベース



DNA (塩基配列)

...TACCGATCATGAGTA...
...ATGGCTAGTACTCAT...



RNA (塩基配列)

...AUGGCUAGUACUCAU...



タンパク質 (アミノ酸配列)

MetAlaSerThrHis...

4-2. 遺伝子組換え作物・食品と日本社会

人類的意味

食糧危機対策

政治・経済的障害

国際的視野

食糧自給率<40%

科学に依存した社会

広がる組換え作物・食品

国内的情况

食糧危機は遠くむしろ飽食

科学を信用しない

技術開発の遅れ

新しい状況：

- ① 先進国対途上国、生物多様性
組換え技術の安全性実績蓄積 } 議論が安全性から環境拡散へ
- ② 規制と国内利用の現実化 . . . 選択の自由と共存の道
- ③ 利害関係構造の変化 . . . 消費市場に及ぼす流通の力
- ④ 遺伝子組換え微生物の利用 . . . 技術的蓄積、多岐な応用技術