

日本の遺伝資源の保存管理の現状 及び主権的権利の行使の在り方 (学術基礎の観点から)

国立遺伝学研究所
小原雄治

遺伝資源(バイオリソース)は どのようにして生まれるか？

- 研究の結果として(保存分譲は論文発表の義務):
 - 突然変異体: 個別研究、saturation mutagenesis
 - トランスジェニック生物
 - 体系的な研究
- 研究を進めるために収集:
 - 研究者が作り出したもの(ストックセンター): 大腸菌、線虫、ショウジョウバエ、マウスetc.
 - 自然集団: 野生イネ、マウス野生亜種、、

Distribution of Materials and Data

One of the terms and conditions of publishing in *Cell* is that authors be willing to distribute any materials and protocols used in the published experiments to qualified researchers for their own use. Materials include but are not limited to cells, DNA, antibodies, reagents, organisms, and mouse strains, or if necessary the relevant ES cells. **These must be made available with minimal restrictions and in a timely manner,** but it is acceptable to request reasonable payment to cover the cost of maintenance and transport of materials. If there are restrictions to the availability of any materials, data, or information, these must be disclosed in the cover letter and the Experimental Procedures section of the manuscript at the time of submission.

ライフサイエンスの歴史

ライフサイエンスは融合研究
(越境)の積み重ね

メンデル
の実験

モルガン
(ショウジョウバエ)

DNA
二重らせん
(1953)

組み換え
DNA技術
(1970)

DNA
配列決定法
(1977)

PCR
(1986)

ゲノム科学

遺伝学

分子生物学

?

19C/20C

21C

理論物理学

生化学

情報・ICT
医学

環境
エネルギー

PC FAX
(80')

e-mail
(90')

Internet
(late 90')

分子生物学の発展にはバイオリソースあり

- 分子生物学は再現性・定量性を重視した。
(理論物理学者の参入)
- 問題を解くためにできるだけシンプルな系を使い、材料を共有した。
⇒ ファージ、大腸菌
- 以後の高等動物への展開も同様
⇒ モデル実験生物には必ずリソースセンターとデータベース
⇒ 自由な実験材料交換

Pedigrees of Some Mutant Strains of *Escherichia coli* K-12

BARBARA J. BACHMANN

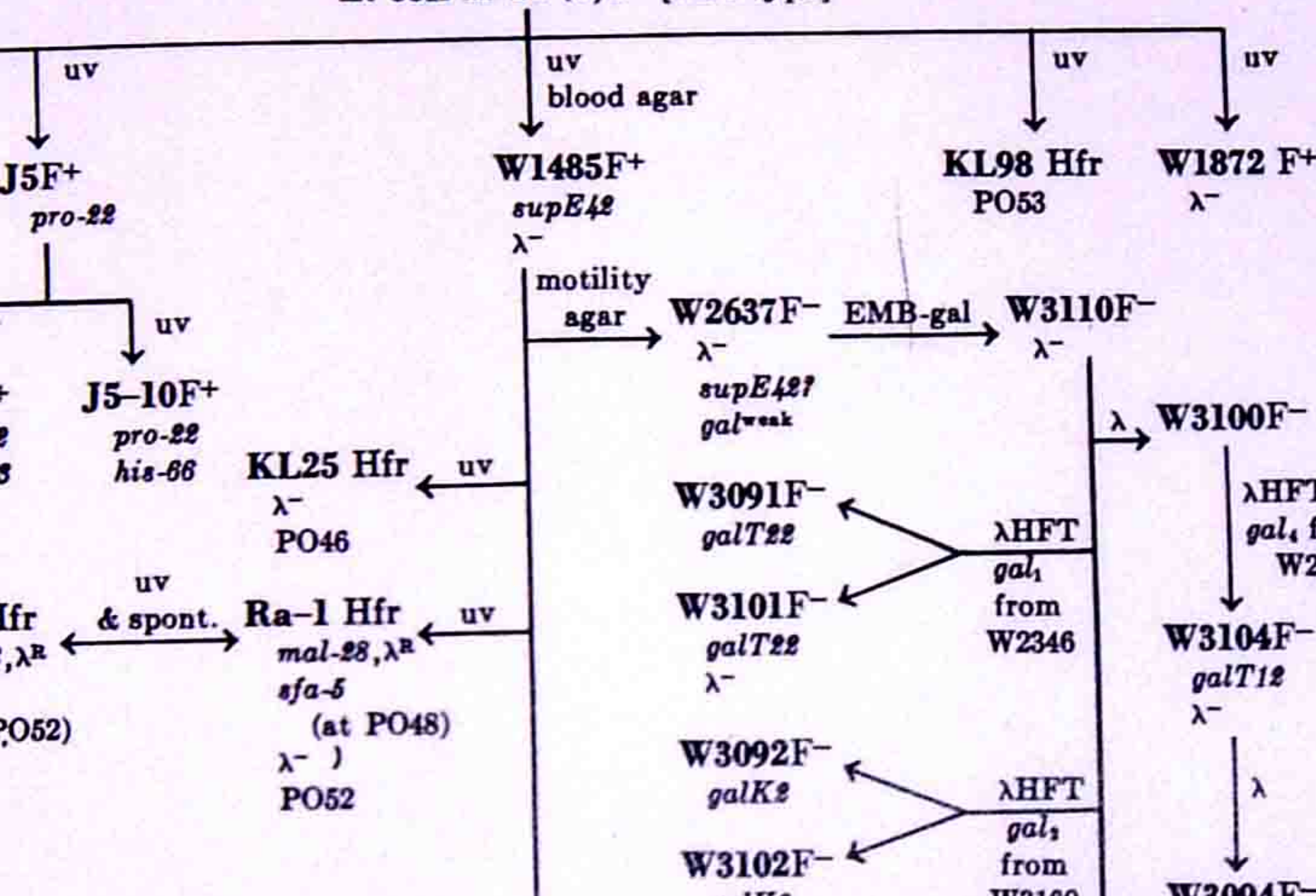
Department of Microbiology, Yale University, School of Medicine, New Haven, Connecticut 06510

INTRODUCTION	525
SOURCES OF THE DATA	526
PEDIGREE CHARTS	526
Conventions	526
Strain designations	526
The genetic symbols	549
Other symbols and abbreviations	549
The treatment of suppressors	550
Comments on Charts	
Chart 1. Some early Stanford and Yale strains	
Chart 2. Some derivatives of strain Y10	
Chart 3. Some derivatives of strain P678	
Chart 4. Some derivatives of strain AB1157	
Chart 5. Some derivatives of strains 58-161 and W6	
Chart 6. Hfr H thi⁻ and some of its derivatives	



CHART 8. Other lines derived from wild type

E. coli K-12 (λ)F⁺ [wild type]



E. coli Genetic Stock Center
Department of Biology 255 OML
Yale University
P. O. Box 6666
New Haven, CT 06511-7444
U. S. A.

March 11, 1987

Strains requested	Strains shipped	
	Designations	CGSC #s
<u>E. coli</u> K-12 wt	<u>E. coli</u> K-12 wild type	4401
W1485	W1485	5024
W2637	W2637	5290
W3110	W3110	4474

To: Dr. Yuji Kohara
Institute of Molecular Biology
Faculty of Science
Nagoya University
Chikusa-Ku, Nagoya,
JAPAN 464

page 1 of 2

CGSC Strain #: 4401

Strain designation: E. coli K-12 wildtype

Other designation: EMG2 - Clowes and Hayes

Sex: F⁺

Chromosomal markers:
none, by definition.

References:

Clowes and Hayes 1968 Experiments in microbial genetics.
Wiley and Sons, New York. (EMG2)

Bachmann 1972 Bacteriol. Rev. 36:525. (E. coli K-12)

Comment:

We have received a report that this strain is Fnr⁻.

CGSC Strain #: 5024

Strain designation: W1485 - J. Lederberg strain

Sex: F⁺

Chromosomal markers:
 λ^- .

Comments:

This strain does not carry a suppressor mutation and it does not have Tn1000 inserted into the chromosome, as do some derivatives of this strain which have been called simply "W1485."

References:

Lederberg and Lederberg 1947 Genetics 38:51.

Guyer et al. 1981 Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. 45:135.

CGSC Strain #: 5290

Strain designation: W2637 - Lederberg strain

Sex: F⁻

Chromosomal markers:
 λ^- , IN(rrnD-rrnE)1.

Comment:

This strain is described as being Gal^{weak} on EMB-Gal by Lederberg. The basis for this property is not known.

CGSC Strain #: 4474

Strain designation: W3110 - Lederberg strain

Sex: F⁻

Chromosomal markers:
 λ^- , IN(rrnD-rrnE)1.

References:

Bachmann 1972 Bacteriol. Rev. 36:525 (Chart 8: note that strain W1485 does not carry supE42.)

Hill and Harnish 1981 Proc. Natl. Acad. Sci. USA 78:7069
(reference to IN1)

優れたモデル実験生物はリソースセンター とデータベースがしっかりしていた

- 大腸菌 : CGSC (Coli Genetic Stock Center)
- 線虫 : CGC (Caenorhabditis Genetic Center)
- ショウジョウバエ : Bloomington Drosophila Stock Center
- ゼブラフィッシュ : ZRIC (Zebrafish International Resource Center)
- マウス : Jackson Laboratory

⇒リソースのセンターはリサーチ
コミュニティのセンター

日本はどうだったのか？

Before NBRP

- 動物: 29 projects
- 植物: 25 projects
- 微生物: 19 projects
- 培養細胞等: 7 projects

80 projects

with small budget!

多数の系統保存事業
が大学に散在

勝木元也: 学術月報(1997)

表4 系統保存事業一覧(系統の種類別)

	保存系統の種類	大学名	部 局 名
1	動物	北海道和種馬(道産系)	北海道 農
2		ゾウリムシ	東北 理
3		ガキ	東北 農
4		ハツカネズミ	東北 理
5		野生メダカ	東京 理
6		ノトバイオートマウス	東京 農
7		奇形種高発系マウス	静岡 理
8		糖尿病・肥満症自然発症マウス	浜松医科 医
9		微量元素代謝異常自然発症マウス	浜松医科 医
10		家鶏・野鶏	名古屋 農
11		マウス	名古屋 農
12		高血圧自然発症ラット	京都 医
13		自然発症てんかんラット	京都 医
14		脳血栓症ラット	京都 医
15		老化促進モデルマウス	京都 胸疾研
16		ショウジョウバエ	大阪 医
17		イエバエ	大阪 医
18		発ガンモデルマウス	大阪 医
19		遺伝性高脂血症ウサギ	神戸 医
20		梗塞性循環障害ラット	島根医科 医
21		無カクラーゼ血症マウス	岡山 医
22		両性類	広島 理
23		鶏の血液型・遺伝子	広島 生物生産
24		肝炎・肝癌自然発症ラット	徳島 医
25		悪性リンパ腫モデルマウス	香川医科 医
26		家蚕	九州 農
27		ショウジョウバエ	長崎 医
28		低放射線感受性ラット	長崎 医
29		遺伝性高脂血症マウス	宮崎医科 医
30	植物	エンレイソウ属植物	北海道 農
31		外国産主要植物	北海道 農
32		イネ	北海道 農
33		寒地性薬用植物(ダイオウゲンチアナ)	北海道 薬
34		アブラナ類	東北 農
35		ヤナギ科植物	東北 理
36		アサガオ	茨城 農
37		ムギ類さび病菌レース判別品種	筑波 農林学系
38		ミレット類等	筑波 農林技術
39		植物標準品種	千葉 園
40		外国産主要植物	東京 理
41		薬用植物	東京 薬理
42		ゴマ属植物	富山 農
43		パンコムギ(染色体異常系統)	岐阜 農
44		マカロニコムギの染色体異常	岐阜 農
45		有用植物生体質(Mギ類)	京都 農
46		ライムギ・ライコムギ	鳥取 農
47		リコリス属およびグラジオラス	鳥取 農
48		日本ナシ	鳥取 農
49		キク・コンギク等植物遺伝子	広島 理
50		多年性植物の細胞遺伝子型	福岡教育 教
51		イネ	九州 農

52	つばき属植物	九州	農
53	カンキツ類	佐賀	農
54	アヲおよび近縁野生種属	鹿児島	農
55	微生物	北海道	農
56	微生物株	東北	農
57	ルーメン内細菌等	東北	農
58	ヒゲカビ	東北	遺伝生態
59	麦角菌等	東北	遺伝生態
60	遊離窒素固定菌	筑波	応用生物化学系
61	酵母微生物	東京	農
62	レプトスピラ菌	東京	農
63	フザリウム菌	東京	農
64	嫌気性菌	信州	繊維
65	工業微生物	岐阜	医
66	植物病原糸状菌	鳥取	工
67	腫瘍ウイルス	岡山	農
68	工業微生物	岡山	医
69	植物病原菌類	広島	工
70	病原微生物	愛媛	農
71	病原微生物	千葉	真核微生物研
72	病原微生物	千葉	研究センター
73	病原微生物	東京	医科研
74	有用微生物・微藻菌類	京都	ウイルス研
75	ラット腫瘍細胞(移植ガン)	大阪	微研
76	ウイルス性白血病株	東京	分細生物研
77	腕ガン細胞	北海道	医
78	ヒト由来悪性腫瘍細胞培養株	北海道	医
79	細胞株	京都	医
80	細胞株	島根医科	医
	細胞株	岡山	医
	細胞株	東北	加齢医学研
	細胞株	東京	医科研

究を飛躍的に発展させようとしているため、日本にも中心となる窓口が必要になってきたからである(経済協力開発機構: OECD ローマ1996 ワークショップ)。すなわち、現代のバイオサイエンスによって作られる遺伝子操作動物に関しては、より一層の国際的に開かれたセンターの設置が切望されるに至ったのである。その理由は次のようなものである。

3. 遺伝子操作動物の出現

筆者は、植物に暗いので、ここでは動物に限って論じてみたい。植物についても遺伝子操作が進んで来ると同様の事態が生じるものと思われる。

生物遺伝資源の原点は、野生生物である。一方、実験用に改良された実験動物や、家畜もまた、遺伝的な性質が判っている点で重要な生物遺伝資源といえる。

History to NBRP in Japan

- Early days for resource centers in univ.
 - 1995: 科学技術基本法
 - 1996: 科学技術基本計画、文部省学術審議会報告
 - 1997: 6 リソースセンター、情報総合センター
 - 1998: 生物遺伝資源委員会
 - 2001: 省庁再編、第2期科学技術基本計画 ←「世界最高水準のライフサイエンス基盤整備」
知的基盤整備計画、理研BRC
 - 2002: 第1期NBRP開始 ←【整備すべきバイオリソースの要件】
 - 2007: 第2期NBRP
 - 2009: NBRP補助金化
 - 2012: 第3期NBRP
- a) ライフサイエンス研究の発展に不可欠であり、安定的な組織としての保存、供給体制の整備が適切であるバイオリソース
 - b) 利用する研究者のクリティカルマスが存在するバイオリソースの整備
 - c) 標準的な系統が存在するバイオリソース
 - d) 我が国の独自性を発揮した研究、あるいは既に高いポテンシャルを有する研究を進めていくうえで重要なバイオリソース

戦略重点科学技術：世界最高水準のライフサイエンス基盤整備 ②バイオリソース

目標：研究開発の動向やリソースの質と量の科学的評価を踏まえた、生物遺伝資源等の保全・確保・利用



National BioResource Project

我が国独自の研究の進展や、国際イニシアチブの確保

品質向上のための開発

- ・ゲノム解析等による付加価値向上
- ・保存技術等の開発

収集・保存・提供体制の確立
(24 リソース中核機関)

収集・保存・提供体制の整備
(27のバイオリソース)
(時代の要請に応えた生物種の追加)

情報センターの整備
(<http://www.nbrp.jp>)

情報センターの強化

1st term (2002-2006)

2nd term (2007-2011)

補助金化 (2009-)

MTAの整備

提供経費の課金

中核的拠点整備プログラム

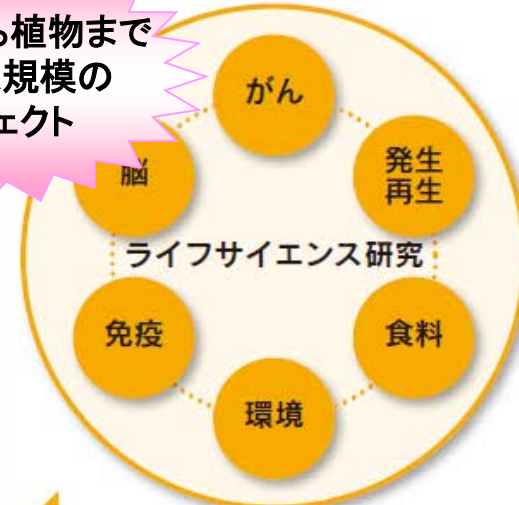
収集・保存・提供体制の整備



リソース・情報の提供

大学・研究機関

ヒト細胞から植物まで
世界最大規模の
プロジェクト



寄託・研究結果の
フィードバック等

・わが国独自の研究が進展
・国際イニシアチブの確保

バイオリソースなくして、
リサーチなし!

ゲノム情報等整備プログラム

ゲノム解析等による付加価値向上

基盤技術整備プログラム

保存技術等の開発

情報センター整備プログラム

所在情報・遺伝情報等の提供

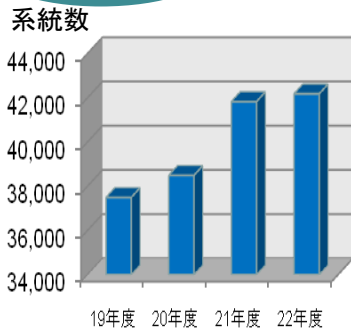
3rd term (2012-2017)

NBRPリソースの収集・保存・提供状況

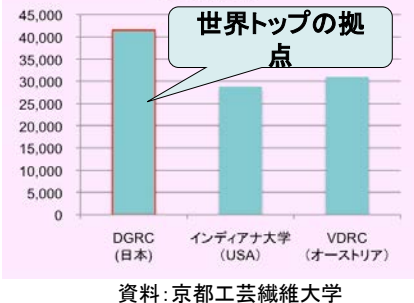
リソース毎に、一概に比較はできないものの、全体として、NBRPリソースの収集・保存・提供件数は順調に推移。世界トップクラスの拠点になりつつある。

リソース保存数の推移

ショウジョウバエ



維持系統数



世界トップの拠点

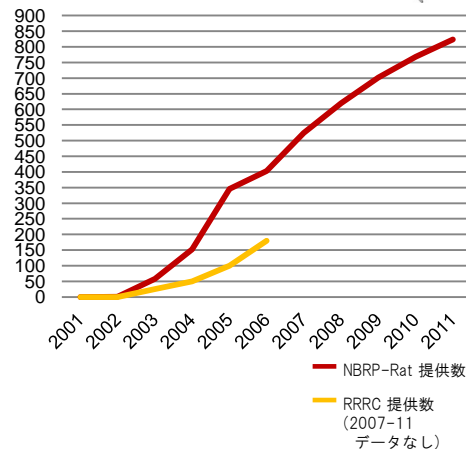
リソース提供数の推移

ラット

■国内外のラットリソース比較
(同様のリソースセンターは日本と米国のみが存在)

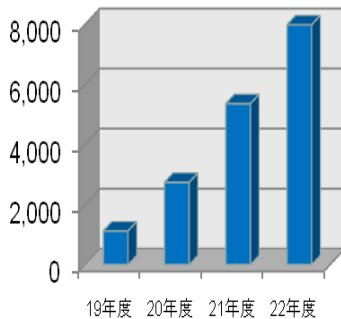
	保存数	提供数	設立
NBRP-Rat (京都大学、日本)	639	824	2002
RRRC (ミズーリ大学、米国)	295	*160	2001

・NBRP-Rat保存数、提供数：平成24年（2012年）1月31日現在の数値
・RRRC保存数、提供数：HPより抜粋 *2007-11 データなし



系統数

トマト



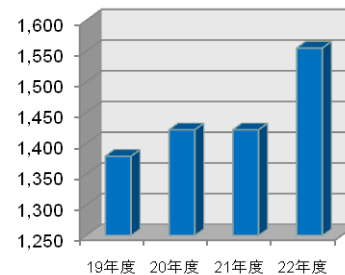
トマト(第2期～)
リソース保有数(個体)は世界トップレベル

機関	保存数
筑波大学	4,098系統
Tomato Genetics Resource Center (米)	2,177系統
フランス国立農業研究所 INRA(仏)	3,600系統
SOL Genomics Network (米)	3,417系統
EU-SOL	~7,000系統

資料：筑波大学

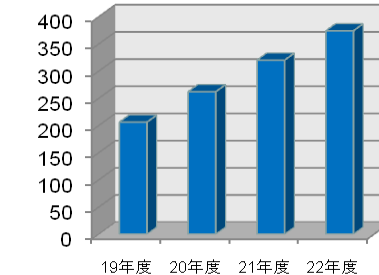
系統数

線虫



系統数

ゼブラフィッシュ



http://www.nbrp.jp/

動物: 3,702,182
植物: 2,472,758
微生物: 175,756
合計: 6,350,696

キーワード(例: DsRed Tg)

- go Database Info. Center
- DB) 実験動物マウス (理研 BRC)
 - DB) ラット (京大)
 - DB) ショウジョウバエ (遺伝研)
 - DB) 線虫 (東京女医大)
 - DB) カイコ (九大)
 - DB) メダカ (畜生研)
 - DB) ゼブラフィッシュ (理研BSI)
 - DB) ニホンザル (生理学研)
 - DB) カタクレイボヤ・(ニッポンウミシダ*) (筑波大)
 - DB) ニコトリ・ウスラ (名大)
 - DB) ソウリンシ (山口大)
 - DB) ネットタイツメガエル (広大)
 - DB) シロイヌナズナ (理研BRC)
 - DB) イネ (遺伝研)
 - DB) コムギ (京大)
 - DB) オオムギ (岡山大)
 - DB) 藻類 (環境研)
 - DB) 広葉キク属 (広大)
 - DB) アサガオ (九大)
 - DB) ミヤコグサ・ダイズ (高崎大)
 - DB) トマト (筑波大)
 - DB) 細胞性細菌 (筑波大)
 - DB) 病原微生物 (千葉大)
 - DB) 一般微生物 (理研 BRC)
 - DB) 原核生物(大腸菌) (遺伝研)
 - DB) 原核生物(枯草菌) (遺伝研)
 - DB) 酵母 (大阪市立大)
 - DB) 遺伝子材料 (理研 BRC)
 - DB) ヒトES細胞* (京大)
 - DB) ヒト・動物細胞 (理研 BRC)
 - DB) 研究用ヒト臍帯血幹細胞 (東海大)



東日本大震災で被災された皆さまに心からお見舞い申し上げますと
興をお祈り申し上げます。

お知らせ

第6回ラットリソースリサーチ研究会 (第1回実験動物科学シンポジウム)

日程: 2013年2月1日(金) 13:00-17:30
会場: 京都大学 百年時計台記念館 国際交流ホール
問い合わせ先: 京都大学大学院医学研究科附属動物実験施設
〒606-8501 京都市左京区吉田近衛町
Tel: 075-753-9318 / Fax: 075-753-4409
E-mail: nbrprat@anim.med.kyoto-u.ac.jp

※参加費無料、事前登録必要(1月25日(金) 13時まで)

→詳細はこちらから

活動報告

NBRP シンポジウム・展示 開催報告書

- ▶ 2011年度(日本遺伝学会, 日本生化学会, SOL & ICGU 2011, 日本公開成果報告会)
- ▶ 2010年度(ICAR, 日本植物学会, 日本遺伝学会, 日本生物工学会, B)
- ▶ 2009年度(日本遺伝学会, ANRRC, 日本生化学会, 日本分子生物学会)

NBRP シンポジウム

- ▶ BMB (2008)
- ▶ キックオフシンポジウム(2008)
- ▶ 分子生物学会(2005, 2009)
- ▶ 遺伝学会大会(2006, 2011)
- ▶ 日本植物生理学会(2006)
- ▶ 公開成果報告会(2012)

NBRP パネル展示

- ▶ BMB (2007, 2008, 2009)
- ▶ 日本生物工学会(2010)
- ▶ キックオフシンポジウム(2008)
- ▶ 分子生物学会(2005, 2009)
- ▶ 遺伝学会大会(2006, 2011)
- ▶ 遺伝学会大会(2006, 2011)
- ▶ IUBMB Congress in Kyoto
- ▶ 日本実験動物学会(2006)
- ▶ 日本植物生理学会(2006)
- ▶ 日本生化学会(2011)
- ▶ SOL & ICGU 2011 (2011)

アンケート集計結果

- ▶ BMB (2008, 2010)
- ▶ 遺伝学会(2005)
- ▶ 日本実験動物学会(2006)
- ▶ 分子生物学会(2003, 2009)
- ▶ 育種学会(2005, 2009)
- ▶ 日本植物生理学会(2006)

利用規約 | Funded by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
このサイトは「Internet Explorer 7.0」以上、「Firefox 4.0」以上または「ペーJリンクフリー」です。

お問い合わせ先: nbrp@shigen.info

RRC All species Research Resource Circulation

ホーム 一覧(公開) 項目検索 生物種別閲覧 登録 Login

Search

公開論文一覧

11,158 Hits

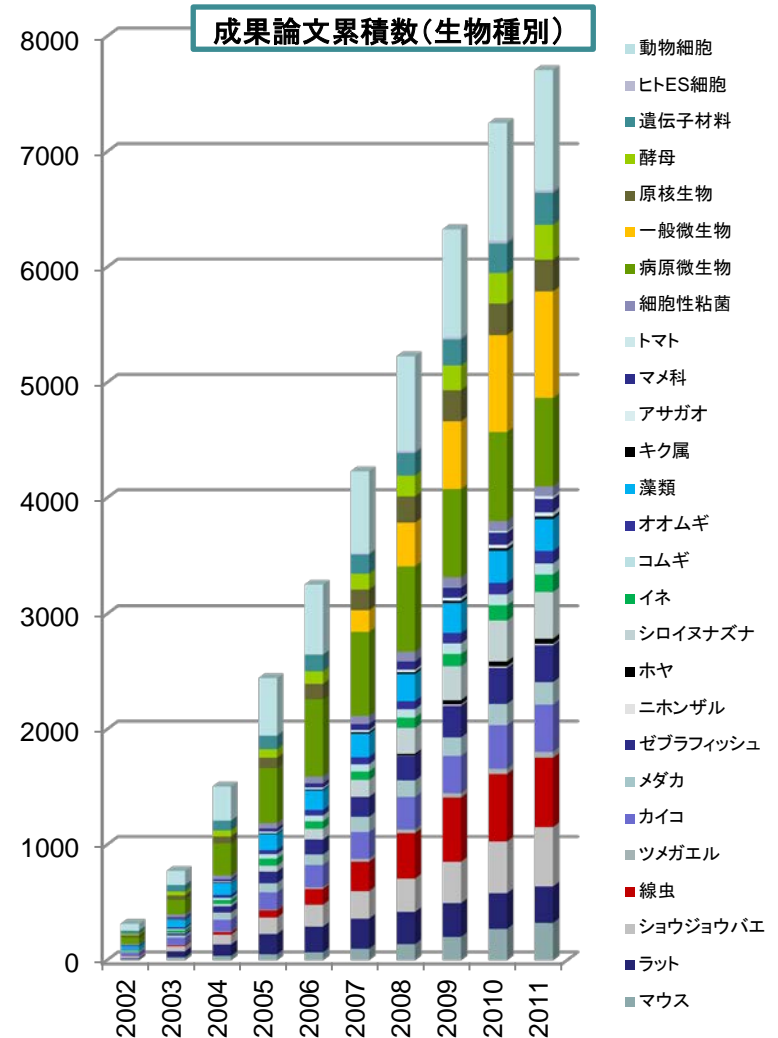
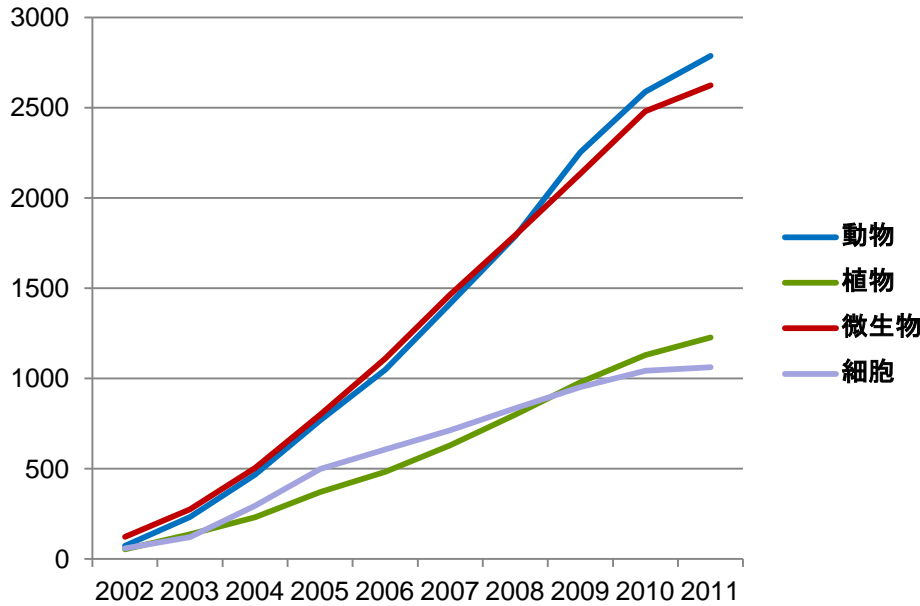
First Previous 1-50 51-100 101-150 151-200 Next Last

リソース情報		文献情報						
生物種	リソース名	著者	タイトル	ジャーナル	公開日	巻・号	ページ	Pubmed ID
線虫	tm5002	Iwasa H, Kuroyanagi H, Maimaiti S, Ikeda M, Nakagawa K, Hata Y.	Characterization of RSF-1, the <i>Caenorhabditis elegans</i> homolog of the Ras-association domain family protein 1.	Exp Cell Res.	2013-2-1	319(3)	1-11	23103556
実験動物マウス	C57BL/6-Grm2 tm (RBRC01351)	Moreno JL, Holloway T, Rayannavar V, Sealfon SC, González-Maeso J.	Chronic treatment with LY341495 decreases 5-HT(2A) receptor binding and hallucinogenic effects of LSD in mice.	Neurosci Lett.	2013-1-15	()		23333599
酵母	pTN-L1	Santosa V, Martha S, Hirose N, Tanaka K.	The Fission Yeast MCM-BP, Mcb1, Regulates MCM Function during Pre-Replicative Complex Formation in DNA Replication.	J Biol Chem.	2013-1-15	()		23322785
実験動物マウス	Floxed RBP-J (RBRC01071)	Hosaka Y, Saito T, Sugita S, Hikata T, Kobayashi H, Fukai A, Taniguchi Y, Hirata M, Akiyama H, Chung UJ, Kawaguchi H.	Notch signaling in chondrocytes modulates endochondral ossification and osteoarthritis development.	Proc Natl Acad Sci U S A.	2013-1-14	()		23319657
実験動物マウス	Nrf2 knockout mouse/C57BL6J (RBRC01390)	Parada E, Egea J, Buendia I, Negro P, Cunha AC, Cardoso S, Soares MP, Lopez MG.	The microglial $\alpha 7$ acetylcholine nicotinic receptor is a key element in promoting neuroprotection by inducing HO-1 via Nrf2.	Antioxid Redox Signal.	2013-1-11	()		23311871
実験動物マウス	NC (RBRC01059)	Hussain Z, Katas H, Amin MC, Kumulosasi E, Sahudin S.	Antidermattic perspective of hydrocortisone as chitosan nanocarriers: An ex vivo and in vivo assessment using an NC/Nga mouse model.	J Pharm Sci.	2013-1-9	()		23303620
酵母		Gonzalez M, He H, Sun S, Li C, Li F.	Cell cycle-dependent deposition of CENP-A requires the Dos1/2-Cdc20 complex.	Proc Natl Acad Sci U S A.	2013-1-8	110(2)	606-11	23267073
イネ	Induced Mutation Lines	Yoshida A, Sasao M, Yasuno N, Takagi K, Daimon Y, Chen R, Yamazaki R, Tokunaga H, Kitaguchi Y, Sato Y, Nagamura Y, Ushijima T, Kumamaru T, Iida S, Maekawa M, Kyoizuka J.	TAWAWA1, a regulator of rice inflorescence architecture, functions through the suppression of meristem phase transition.	Proc Natl Acad Sci U S A.	2013-1-8	110(2)	767-72	23267064
酵母	BY611 (S288C), BY21465 (YPH250)	Tsujimoto Y, Takase D, Okano H, Tomari N, Watanabe K, Matsui H.	Functional roles of YPT31 and YPT32 in clotrimazole resistance of <i>Saccharomyces cerevisiae</i> through effects on vacuoles and ATP-binding cassette transporter (S).	J Biosci Bioeng.	2013-1	115(1)	4-11	2299853

NBRPリソースによる研究成果(論文発表)(1)

NBRPにより整備されたリソースを利用した研究成果論文は急激に増加しつつある。

NBRPリソースを利用した論文数の累計



NBRPの成果例



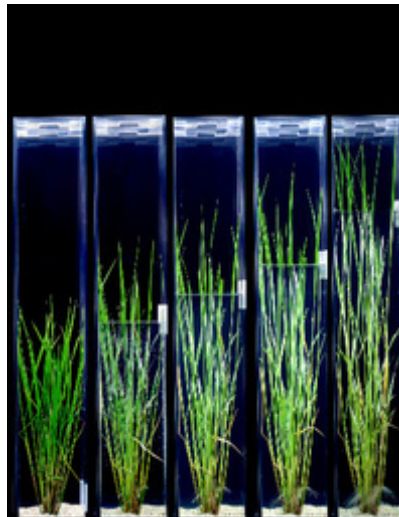
イネ

！浮きイネの水没回避遺伝子解明！

主要穀類のひとつであり、単子葉モデル植物でもあるイネ(*Oryza*属)は、世界中に21種の野生種と2種の栽培種が分布し、多様な生育特性やストレス耐性を持つ系統や遺伝子の研究も進んでいる。

NBRPイネリソースを用いて、急激な深水に適応してグングン茎を伸ばす浮きイネの遺伝子が、世界に先駆けて単離、解析された。この成果はNatureに発表され、(Hattori et al. Nature, 460: 959-960, 2009) News and Viewsでも取り上げられた。モンスーン豪雨被害等の緩和に期待が寄せられている。

このイネリソースは数十年前に野生イネとして東南アジアで採集され長期間保存されてきたものである。ゲノム科学の時代になり新たな光があたった形である。

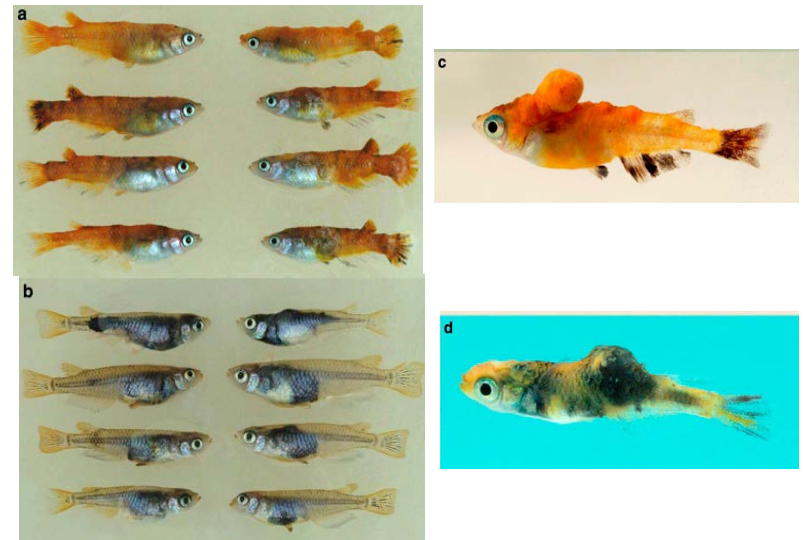


メダカ

！メダカ悪性黒色腫モデルの樹立！

変異型EDFRであるXMRK遺伝子を色素細胞で発現させることにより100%の個体で悪性腫瘍を発症する遺伝子導入メダカが樹立された。この系統は黒色腫とともに黄色素胞由来の赤色腫も発症する。この系統の興味深い点は、樹立された系統の遺伝的背景を後輩により変更することで症状がさまざまに変化することである。これを利用することで発がんの修飾因子を同定することも可能となると考えられる。これを進めることで人の癌の余後に影響を与える遺伝子を同定できる可能性を秘めている。

Schartl et al., J Invest Dermatol 130, 249, 2010



ナショナルバイオリソースプロジェクトの成果例



ラット

！世界に貢献するラットリソース！

NBRP-Ratでは、ラット系統の収集・保存・提供事業、胚・精子の凍結保存技術、特性解析事業等が進められている。国際的に著名な遺伝学分野の専門誌「Nature Genetics」のラット特集では、ラットの研究者コミュニティによる遺伝学の進歩と将来について記述された総説の中で、ラットがヒト疾患の解明と予防に貢献する重要なバイオリソースであることを強調しており、NBRP-Ratが如何に大きな国際的貢献をしているかが述べられている。



Nature Genetics (2008), vol. 40, (5), 513-566.



ショウジョウバエ

！休眠機構の遺伝学的解析！

昆虫にも季節の変化を日長で感知し、厳しい冬の到来に備える休眠機構がある。体内時計として、24時間リズムの概日時計と昼夜の長さを知る光周時計が知られており、休眠にいたるこれらふたつの時計機構の関連性は長年議論されてきた。本研究はノハラカオジロショウジョウバエの休眠に、概日時計のふたつの遺伝子が強く関連していることを明らかにした。ほ乳類の冬眠の機構解明の糸口として、また宇宙生物学や放射線の影響などの研究の基礎となる。凍結保存よりメリットが多く、リソース維持の基盤技術として応用が期待できる。

Yamada et al., PLoS ONE 6(12), e27493, 2011

ノハラカオジロショウジョウバエ (*Drosophila triauraria*) の成虫雌(左)と卵巣(上:通常の卵巣、下:休眠中の卵巣)(右)

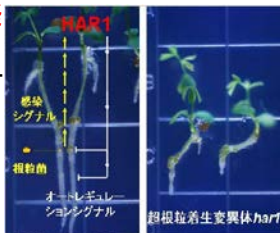


ミヤコグサ・ダイズ

！根粒窒素固定メカニズム全容の解明に向けて！

ミヤコグサ (*Lotus japonicus*; Japanese trefoil) はマメ科、マメ亜科に属する多年生のマメ科植物で、世界中の亜熱帯から亜寒帯地域に150種以上が生息している。2倍体でゲノムサイズが小さい、自殖性であり世代期間が短い(2-4ヶ月)、形質転換が比較的容易である等の理由から、イネやシロイヌナズナと同様にモデル植物としての地位を築き上げてきた。

現在、最も利用されているリソースはミヤコグサ実験系統の「Gifu B-129」と「Miyakojima MG-20」であり、主に、植物と微生物との共生関係にある根粒および菌根形成に関わる研究で利用され、いくつかの重要な遺伝子も単離されている。



カイコ

！黄繭の色は、クワ葉の色素(カロテノイド)！

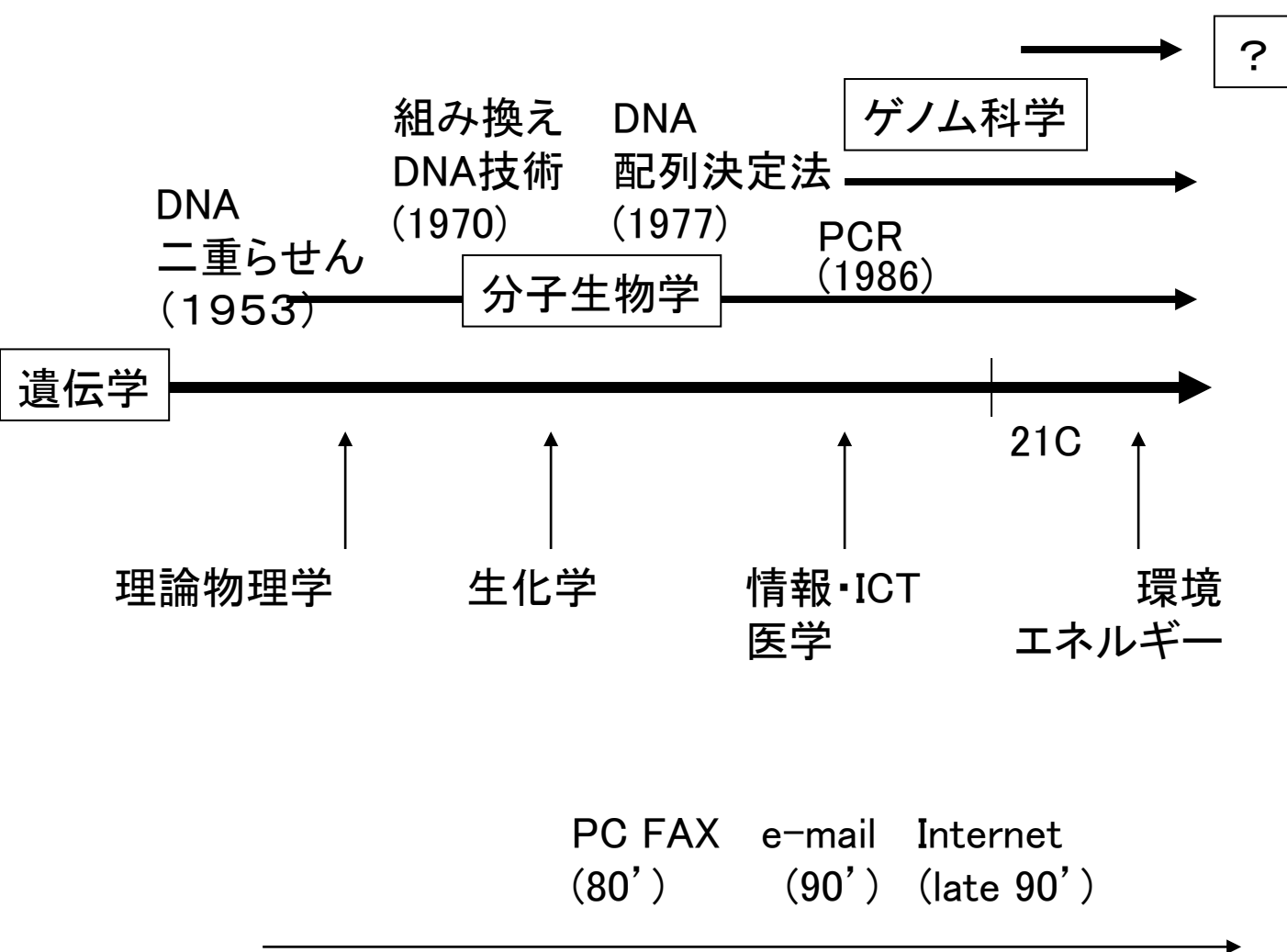
黄繭を作るカイコには、桑の葉に含まれるカロテノイドを結合して体内に取り込む蛋白質が存在するため黄繭を作り、一方、白繭では同蛋白質の遺伝子が壊れていることが、黄繭と白繭のリソースを用いた研究から、明らかになった。

カロテノイドは、ヒトでは網膜等に必須な要素であるが、その取り込み・移行のメカニズムは良くわかっていなかった。個々の生物現象は広く共通しており、生物種を超えた研究の蓄積の重要性を実感する研究事例である。



Sakudoh et al., (2007)PNAS, vol. 104, (21), 8941.

ライフサイエンスの今後



20世紀 → 21世紀
普遍性 → 多様性
遺伝子 → ゲノム
素過程 → システム



ゲノム科学の爆発的
発展により、生物の多
様性を活用した(進化
に学ぶ)研究開発が
発展するであろう。



バイオリソースの重
要性が増大

バイオリソースの戦略:「守り」と「攻め」

●研究の後方支援

バンキング(質の確保)

資源ナショナリズムへの備え

●研究の最前線

必要な系統、材料の体系的産出・収集(スピード)

ゲノム、再生、医療研究

ゲノム科学の進展を受けた生物多様性研究

⇒研究開発を促進するためには

“with minimal restrictions and in a timely manner”

でリソース共有できることが必須。

ABS実施による生物多様性研究 への影響

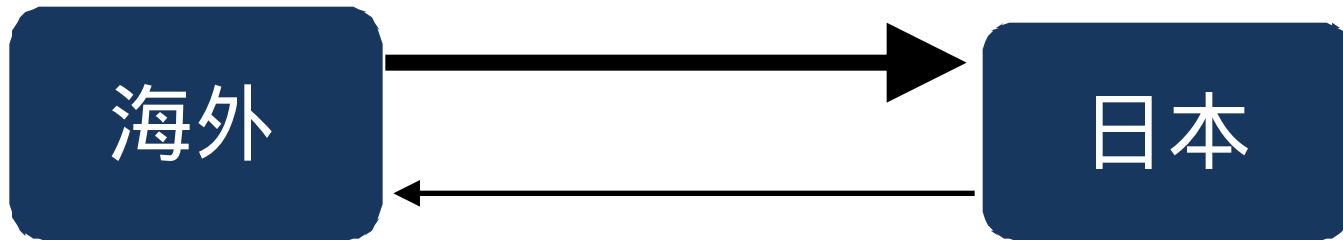
伊藤元己

東京大学・大学院総合文化研究科・教授

地球規模生物多様性情報機構 (GBIF) ・Governing Board Vice-Chair

生物多様性研究における生物試料の移動

海外調査, 標本・研究試料の輸入・貸し出し



国内の共同調査, 標本・研究試料の輸入・貸し出し

Global Taxonomy Initiative

Effective conservation and management of biodiversity depends in large part on our understanding of taxonomy. Unfortunately, inadequate taxonomic information and infrastructure, coupled with declining taxonomic expertise, hinders our ability to make informed decisions about conservation, sustainable use and sharing of the benefits derived from genetic resources. Governments, through the Convention on Biological Diversity, have acknowledged the existence of a "taxonomic impediment" to the sound management of biodiversity, and have developed the Global Taxonomic Initiative to remove or reduce the impediment.

生物多様性条約の目的には分類学の振興が必要



Convention on Biological Diversity

**Global Taxonomy Initiative
National Focal Points**

For more information, please contact the Secretariat of the Convention at

25 January 2013

日本での問題点

- ・ FPと分類学コミュニティとの対話不足
- ・ GTIについて、分類学者による認知度がほとんどない

Japan

05. Mr. Wataru Suzuki

(COP10 Presidency) Senior Liaison and Coordinating Officer

Biodiversity Center - Nature Conservation Bureau

Ministry of the Environment

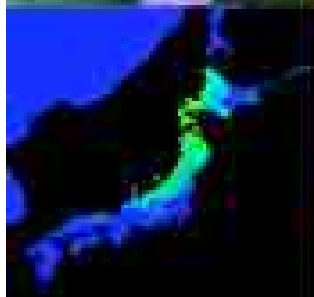
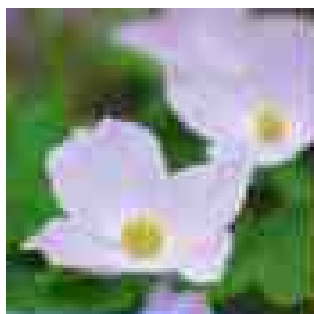
5507-1, Kenmatsu, Katsuyoshida

Fujinohara City Yamaguchi Prefecture 751-0005 Japan

日本は固有で豊かな生物多様性を持つ

維管束植物

固有率: 約30% (1700/5500)

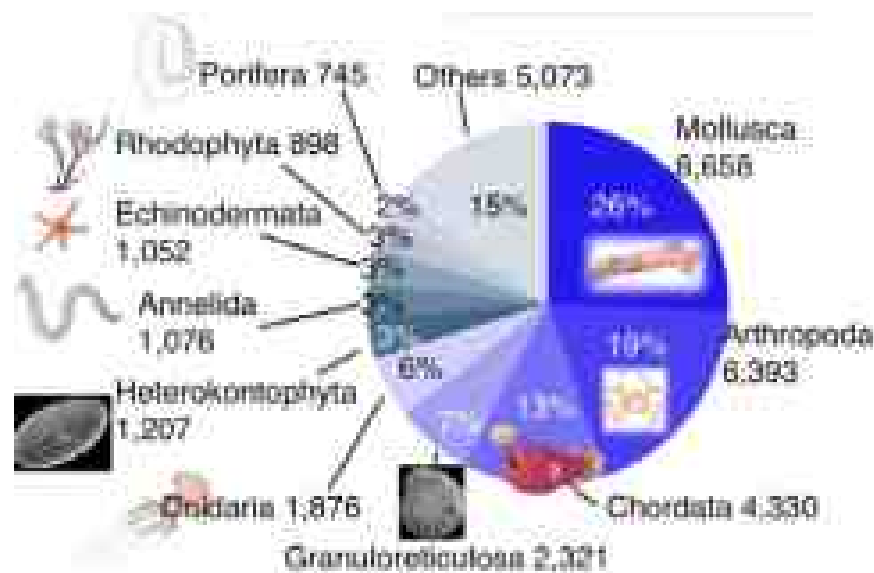


シラネアオイ

コウヤマキ

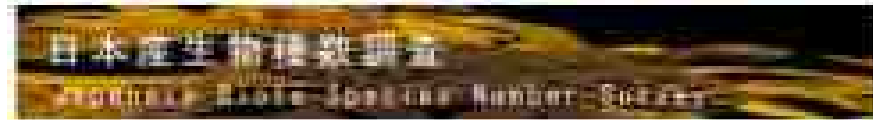
沿岸性海洋生物

日本近海は世界中で最も多様性の高いホットスポットの1つ (Fujikura et al. 2010)



From Fujikura et al. 2010 Plos One 5

私たちはまだ日本の生物多様性を十分に把握していない



キーワード: 検索

生物界 Living world

界	Kingdom	既知種数	推定未知種数	種名リスト
細菌界	Bacteria	>618	?	
原生生物界	Protista	6213	?	日本産原生生物リスト (MS Excelファイル) (48KB)
植物界	Plantae	9323	?	
菌界	Fungi	12928	?	地衣類に関しては「日本地衣類研究会」による日本産地衣類チェックリストが利用可能
動物界	Animalia	ca. 60197	>ca. 127605	

<http://research2.kahaku.go.jp/ujssb/search>

動物で5割以下の解明率。微生物では2～3割？
→生物相全体の解明が必要

国内生物資源の海外持ち出し

国内研究者が関与する事例

- 海外研究者との共同研究
- 標本の貸し出し&交換

国内研究者は関与しない事例

- 外国人研究者のみによる日本国内の調査

国内生物資源の海外持ち出し

- 海外研究者との共同研究
 - － 研究試料の送付、海外共同研究者による持ち出し
- 標本の貸し出し & 交換
 - － 海外からの標本貸し出し依頼による標本送付
 - 基本的には研究機関への貸し出し
 - － 海外研究機関との標本交換

標本は分類学の研究基盤



東京大学の植物標本庫の収蔵標本(全点数約200万点)

植物標本庫は「現物」のデータベース



コヘラナレンの正基準標本

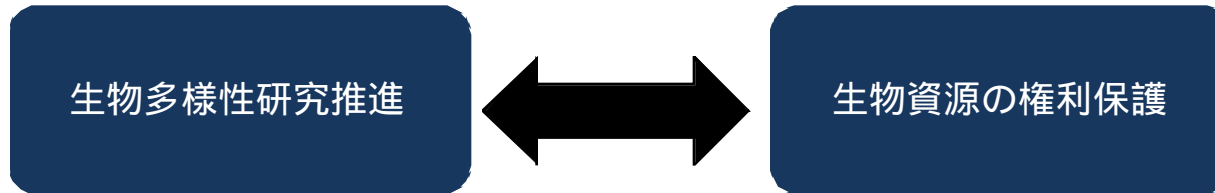
タイプ標本は名前の基準となる
世界唯一の標本

研究機関間の標本貸し借りは分類学研究において不可欠

CITESの事例

- ラン科植物等，附属書対象種の研究
 - － 未記載種の扱い（植物相調査では未記載種の標本が含まれる）
 - CITESにおける登録機関制度
（登録機関間での移動は簡略な手続きで済む）
- 一般の標本貸与時でも、附属書対象種と同じ手続きを要求する国がある（eg. オーストラリア）
 - － 日本では研究機関登録制度が策定されていない
 - － 相手機関に複雑な輸出手続きを要求する事になる
 - － 日本から貸与した標本の返却が困難になった例

生物多様性の研究者にとって どのような規制が望ましいか



- 生物多様性研究推進には規制なしがベスト
- 日本の生物資源の権利保護も必要
- 必要な手続きを最小限
- 海外共同研究推進の妨げにならない

1つの考え方



権利は保有するが、非営利目的には自由に使用可能
→ 申告制？

人口爆発

その食料は主に農産物が支えている



食料安全保障
生産性の向上：育種

産業革命・輸送革命・医療革命・農業革命

農耕の開始

2050年予想
90億人を超える！

現在 > 70億

年約40億人

約30億人

1901年約16億人

ヨーロッパで
ペスト流行

約1億人

10,000BC

新石器時代

青銅器時代

鉄器時代

2,000AD

約1億人

食糧農業植物遺伝資源とその利用

- 明治36年～39年に農商務省農事試験場が全国から収集したイネの地方品種が約4,000品種－異名同種や同名異品種を精査して整理してなお670品種
近代育種の基盤：わが国の遺伝資源の事始め

遺伝的多様性の保存

遺伝資源が不可欠

農業に係る知的基盤の整備

利活用の促進

遺伝的特性の研究とその情報の公開

わが国の知的基盤の整備

遺伝子

微生物

細胞

植物

動物

基礎・基盤

文部科学省

- ・ナショナルバイオリソースPJ(NBRP) (実験動物、実験用植物、実験用微生物、ヒトES細胞等)
- ・理研バイオリソースセンター (マウス、シロイヌナズナ、動物培養細胞等)
- ・大学、研究機関

産業応用

経済産業省

- ・製品評価技術基盤機構
(提供可能なアジアの微生物等 産業有用微生物)

農林水産省

農業生物資源研究所(作物、家畜、農業昆虫、農業微生物等)

- ・森林総合研究所(林木遺伝資源)
- ・水産総合研究センター(水産生物遺伝資源)

財務省

- ・酒類総合研究所(麹菌、酵母等)

環境

環境省

- ・国立環境研究所(微生物保存株、稀少種、侵入生物等)

医療

厚生労働省

- ・医薬基盤研究所/ヒューマンサイエンス振興財団
(ヒト組織・培養細胞、薬用植物、疾患モデル動物(霊長類等)等)

厚労省創薬基盤推進研究

生物遺伝資源と情報の公開提供共有

府省間連携

中核的機関連絡会、遺伝資源委員会、
生物遺伝資源等知的基盤関係府省連絡会等

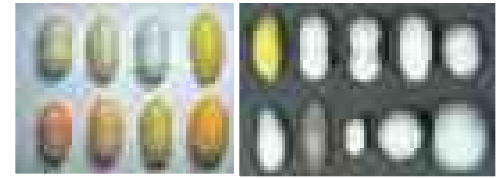
連携

海外

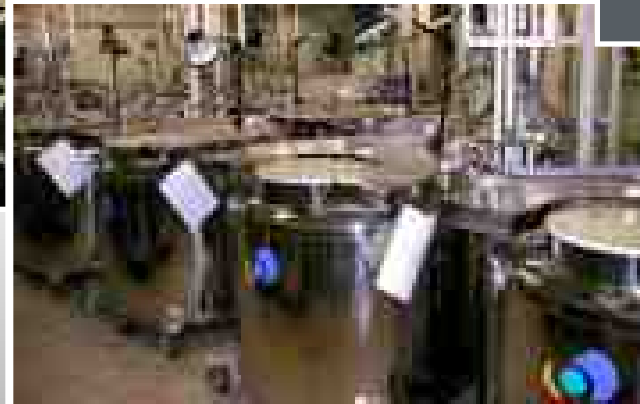
ユーザー

ジーンバンク：農業生物の多様性の保存と利活用促進

ゲノム科学の進展で、生物の設計図を解読しています。しかし、私たちは設計図をまだ十分に理解するには至っていません。その設計図だけから作物を作ることは今の技術ではできません。まして、作物のもつ遺伝的な多様性をまだまだ理解していません。一度失われた作物品種は再び作り出すことができません。したがって、生物遺伝資源の保存とその研究が不可欠です。



さまざまな色・形のカイコの繭



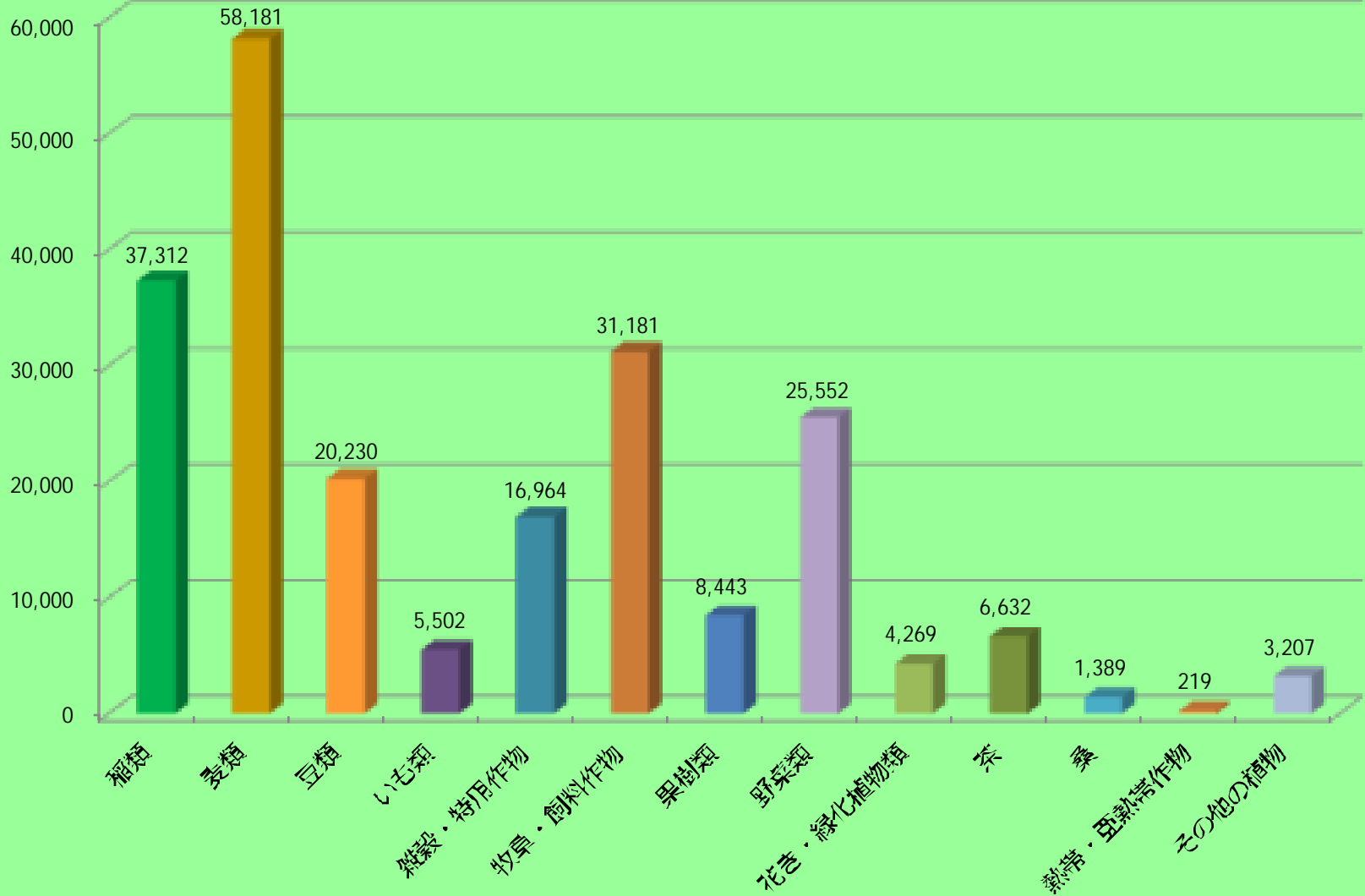
いもち病菌の多様なレース

農業生物資源ジーンバンク事業

1985年～ 農林水産ジーンバンク事業の一部、2001年～ 農業生物資源ジーンバンク事業

農林水産技術会議事務局

科学技術基本計画に基く知的基盤整備としての農業生物遺伝資源の整備を国内外の連絡・調整を含め推進



機
業
ジ
ン

機
研
究
ジ
ン

機
技
ジ
ン

サ
ハ
実

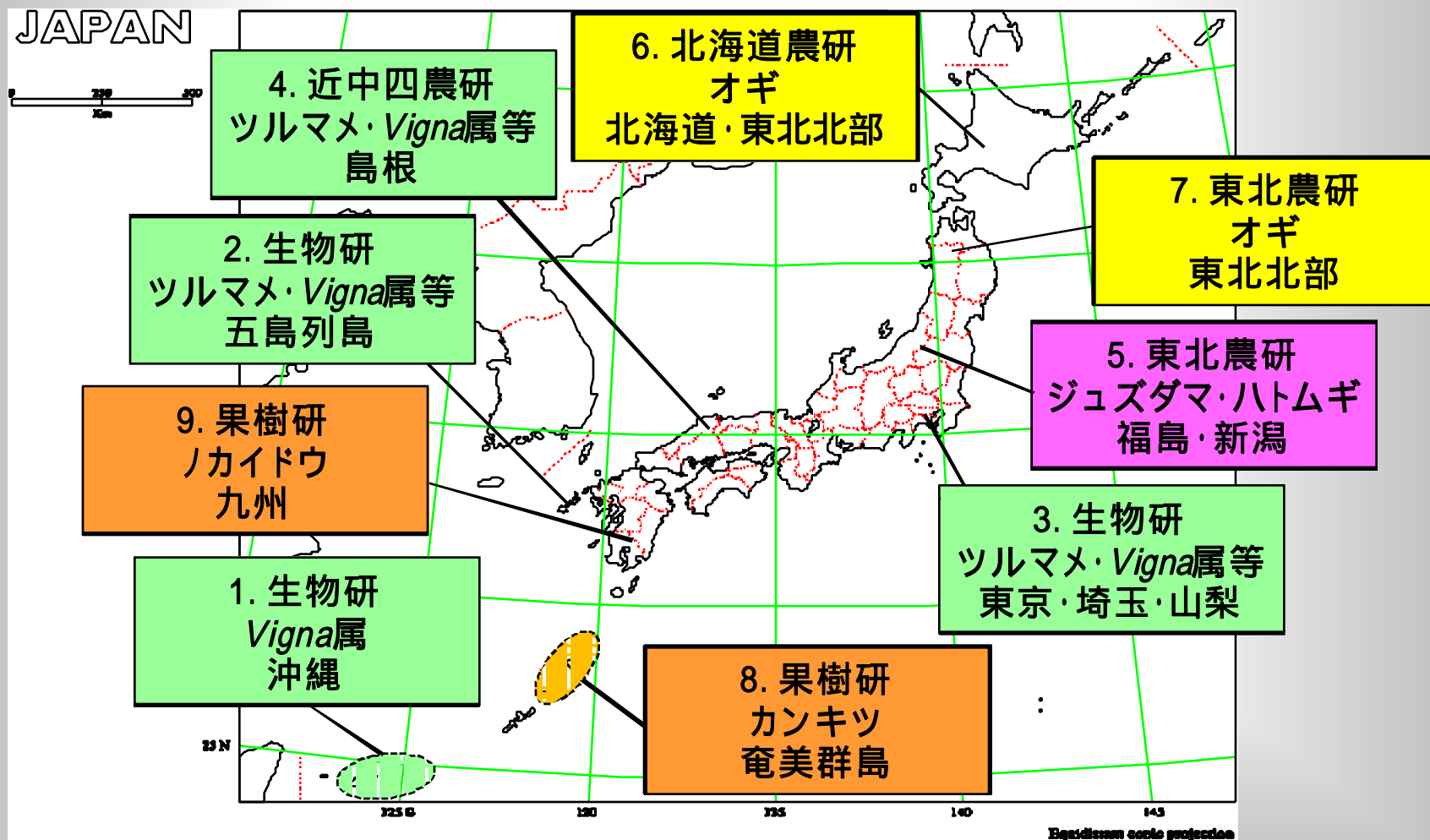
海外の遺伝資源なしには進まないわが国の品種改良

ジーンバンクの植物遺伝資源の約2/3は海外原産

品目	主な開発品種 及び位置づけ	活用した特徴	遺伝資源		用途
			導入国	導入品種	
イネ	ヒノヒカリ	いもち病抵抗性	中国?	戦捷	食用
	ひとめぼれ				
	あきたこまち	いもち病抵抗性	フィリピン	TADUKAN	
	はえぬき				
きらら397	耐冷性・食味	米国	CODY		
小麦	ホクシン	多収性	米国	ベルベット	製麺
	チクゴイズミ	低アミロース性	中国	徐州	製麺
	ハルユタカ	耐病性、製パン性	メキシコ	SIETE CERROS	製パン用
カンショ	ベニアズマ	良食味、耐病性	インドネシア	T. 3	食用
	コガネセンガン	高デンプン、機械化適性	インドネシア	T. 3	澱粉用等
	ベニハヤト	高カロチン	米国	Centennial	加工用

植物遺伝資源のジーンバンク事業

国内探索収集の例



MOUを締結し海外と遺伝資源の研究協力



~ 2014
ソルガム



~ 2015
熱帯マメ科



2007 ~ 2011

2016 ソルガム



8 April 2012



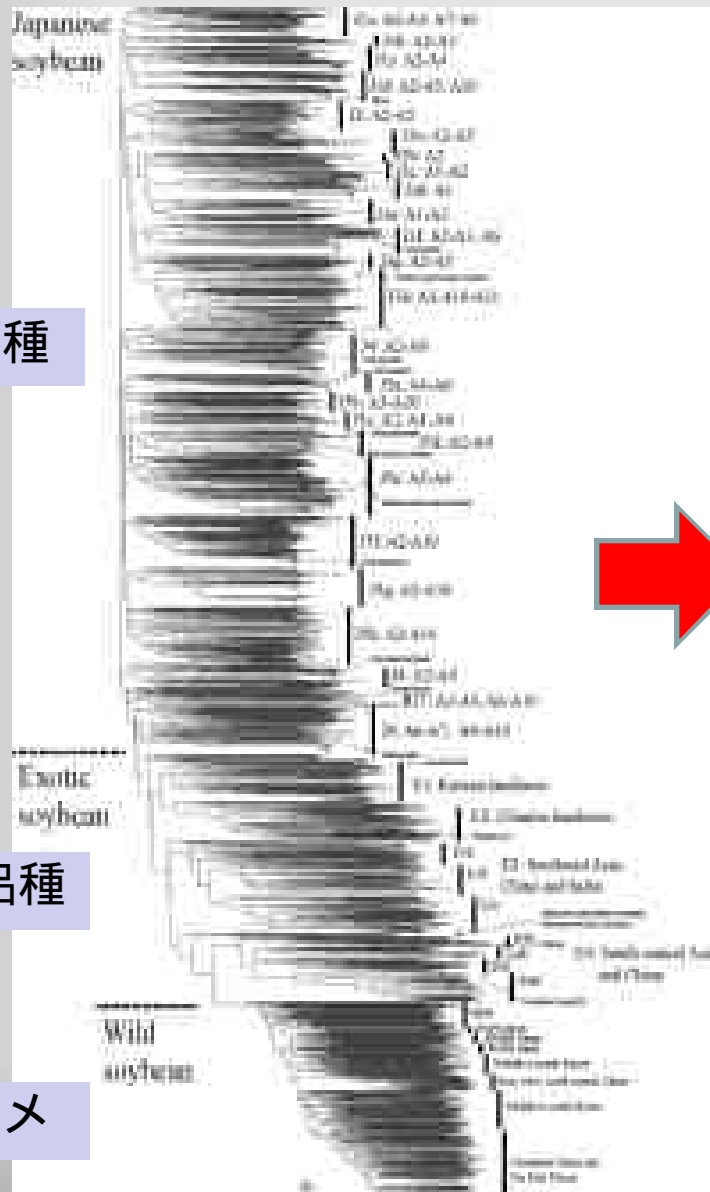
2011 ~ 2015 熱帯マメ科 + イネ



28 October 2012 ~ 2016 イネ

利活用の促進：特性評価・多様性研究

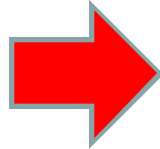
例) ダイズ遺伝資源の高度化 (1603系統/191SNP)



日本品種

海外品種

ツルマメ



日本のダイズ

海外のダイズ



植物遺伝資源のジーンバンク事業・研究システム

サブバンク等独法機関
民間企業
学術機関との連携協力
公立研究機関



森林・林業に関する ジーンバンク事業

(独)森林総合研究所林木育種センター
遺伝資源部長
栗延 晋

森林総合研究所における ジーンバンク事業

目的

森林・林木遺伝資源の総合的な収集、管理、利用システム(ジーンバンク)を整備し、その円滑な運営を図ることにより、新品種の開発やバイオテクノロジー等先端技術の開発に資する。

- 林木遺伝資源 (林業用樹種、希少種、天然記念物等)
- 森林微生物遺伝資源 (樹木病原菌、腐朽菌、菌根菌、きのこ類)

経緯

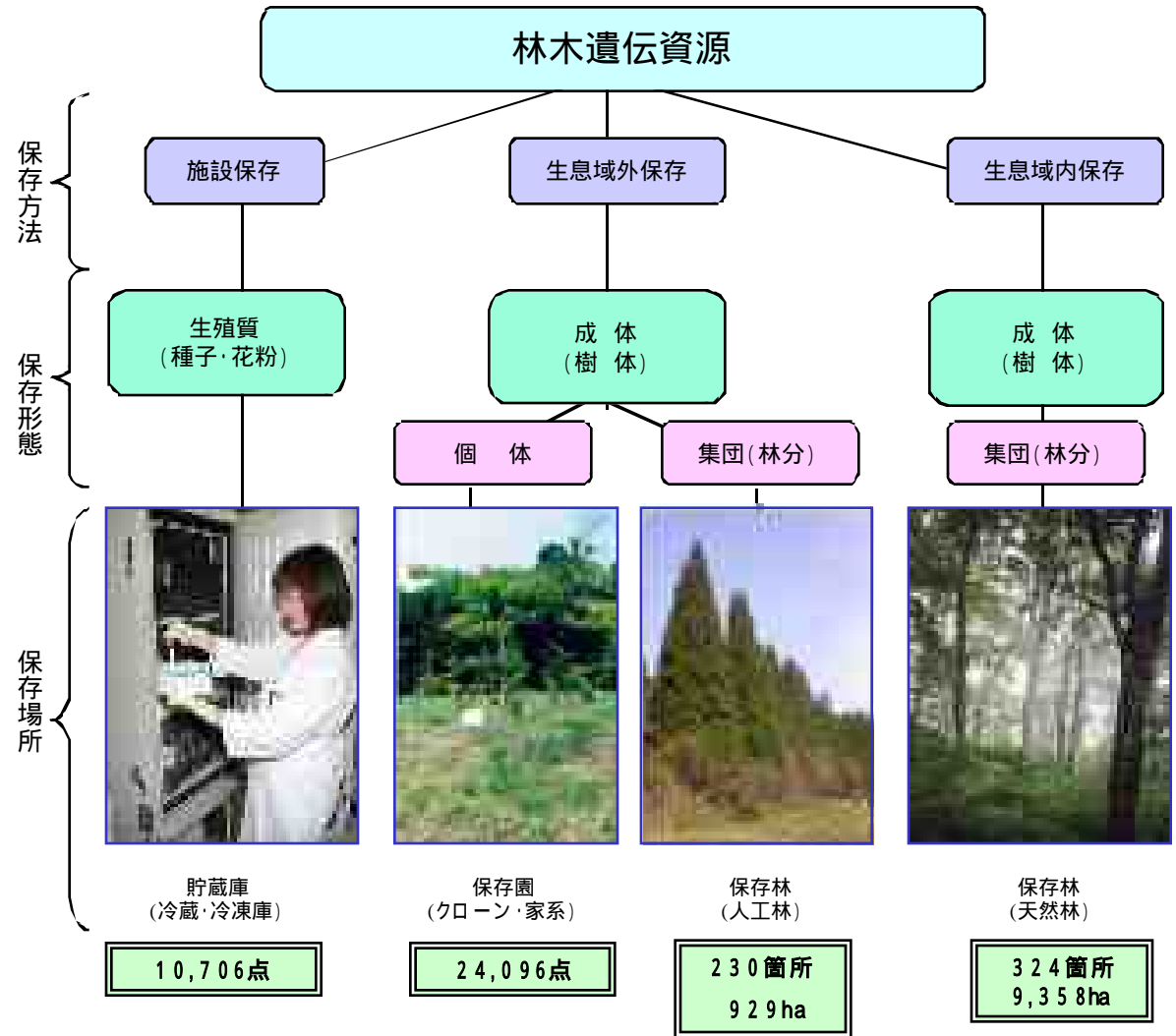
1. 農林水産省ジーンバンク事業として1985年に発足。
2. 林木遺伝資源については、5つの遺伝資源部門の一つとして林木育種センターがメインバンクとなり関係機関と連携して事業を実施。
3. 微生物遺伝資源のうち、森林微生物遺伝資源については、森林総合研究所が生物研ジーンバンクのサブバンクとして事業を実施。
4. 2001年の独立行政法人化に伴い、森林微生物遺伝資源については(独)森林総合研究所が、林木遺伝資源については(独)林木育種センターが実施。
5. 2007年の両法人統合以降、(独)森林総合研究所で森林・林木のジーンバンク事業を実施。

林木遺伝資源の保存状況

保存方法と保存形態

林木遺伝資源は、対象とする樹種が多く、かつ、個体の寿命が長く巨大になるので成体（樹体）による生息域内と生息域外での保存を並行して進めるとともに、利用目的に応じて、種子・花粉での保存も行っています。

平成24年度末現在で登録している林木遺伝資源は、生殖質（種子・花粉）：約11千点、成体（樹体）：約24千点となっています。また、情報管理している集団（林分）の林木遺伝資源は、主な生息域内保存（現地内保存）として林木遺伝資源保存林が約330箇所（約9千ha）、生息域外保存（現地外保存）として遺伝子保存林が230箇所（約1千ha）となっています。



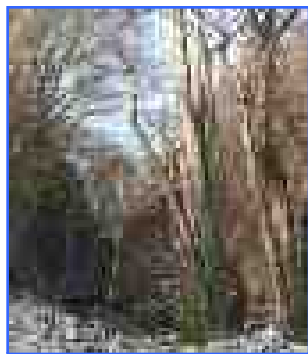
(平成24年3月31日現在)

林木遺伝資源の保存方法と保存形態の体系

林木ジーンバンク事業の流れ

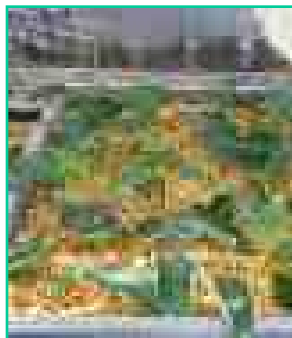
探索・収集

穂木や種子等の探索・収集。



増殖・保存

つぎ木やさし木等による増殖、保存園や貯蔵庫等での保存。



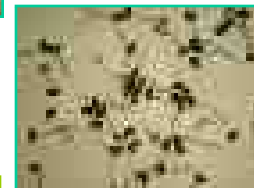
特性評価

保存している林木遺伝資源の特性を調査し、特性評価を実施。



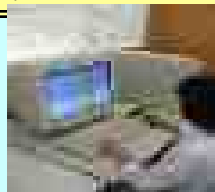
成長など利用に関する特性の調査。

花粉の発芽率などの生理・生態的な特性の調査。



情報管理

林木遺伝資源の収集場所等の来歴情報、保存形態等の保存情報、特性評価等の情報について、データベースの構築を進め、インターネット上で公開。



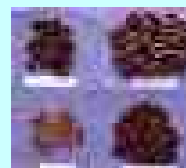
データベースへの入力作業



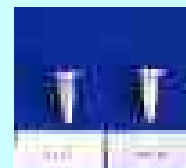
ホームページ上で公開しているデータベース

配布

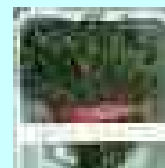
林木遺伝資源は試験研究用として配布要請に応じて、様々な配布形態での配布を実施。



種子



花粉



穂木



苗木

成果

新品種の開発

新製品の開発

学術的な進歩

水産生物遺伝資源の管理・保全

- 水研センターのジーンバンク事業 -

(独)水産総合研究センター・増養殖研究所長
(水産生物遺伝資源保存事業・運営委員会委員長)

飯田 貴次

水研センター中期計画における位置づけ

小課題レベル

中課題レベル

基礎的・先導的研究
開発、および標本等
の収集・評価・保全

遺伝資源、標本等の収集・評価・保存

実施細目レベル

遺伝資源の保存管理技術の開発(ジーンバンク事業)

標本の収集並びにマネージメントシステムの開発

GB事業の基本方針

遺伝資源の利用には制限を設ける。

【理由】「育種素材としての利用、および生態系に配慮した利用」により、日本の水産業に有利な活用を目指す。

1. 海藻類は重要な産業対象種
2. 生物餌料は魚貝類種苗生産に必須
3. 微生物は産業に繋がる有用種
4. 魚病原因細菌類等は発症記録と対比して重要な意味

【具体的な取り組み】

GB事業では、主に「育種素材」として有望な株あるいは、選抜育種された有用株の生体保存を行い、要望に応じ、定められた「規程・要領」に基づき、配布しています。

水産生物遺伝資源管理規程

目的

水産生物の遺伝資源の国内外からの収集、分類、同定、特性調査、増殖、保存及び配付等……

「遺伝資源」の定義

水産業上有用な遺伝形質を有するもの

配付の制限

他の生物や環境に重大な影響を及ぼすおそれがあるとき、
……

使用の制限(申込時に同意書をとっている)

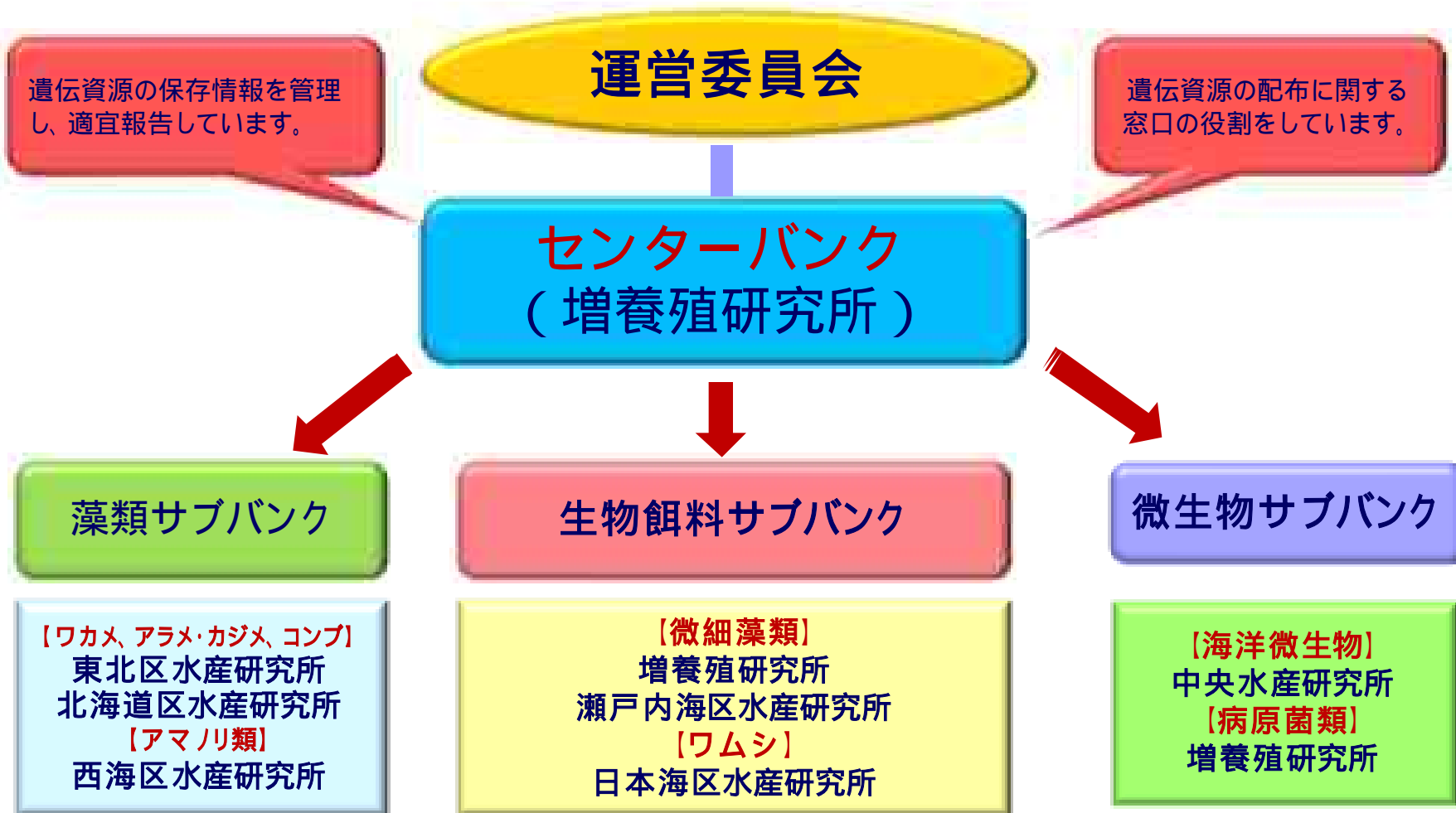
試験研究、教育、申し込みに記入した事項に限る

譲渡してはいけない

外部に漏れないようにする

研究等の終了時に廃棄する

水研センターのジーンバンク事業体制



保存株数(平成24年末)

藻類: 188 生物餌料: 22 微生物: 475

保存株のうち配付対象株数

藻類: 25 生物餌料: 21 微生物: 27

配付実績

平成23年

生物餌料: 77点(微細藻類: 44点、ワムシ: 33点)

微生物(魚類病原微生物): 1点

平成24年

生物餌料: 130点(微細藻類: 76点、ワムシ: 54点)

微生物(魚類病原微生物): 2点

水産分野からみた日本における遺伝資源 への主権的権利の行使について

(現状)

- ・ 日本の排他的経済水域は広く、多様かつ固有の水棲生物が生息しており、遺伝資源の提供国になることも考えられる。
- ・ 海における調査や漁業は、国連海洋法条約や関連した法律、漁業法等により制限されている。

(対応)

- ・ 遺伝資源の定義や内外差別の有無の判断を行った上での検討が必要。