

図1 旧主要農作物種子制度の骨格

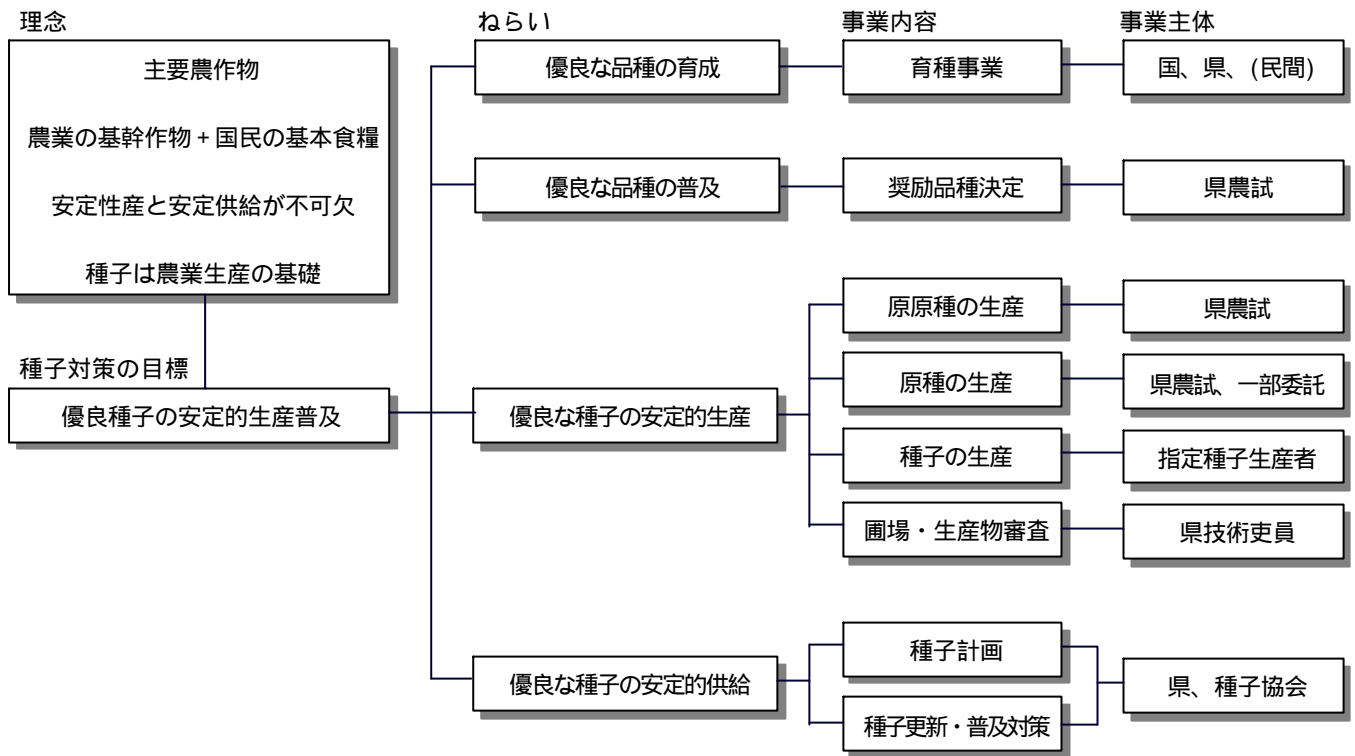
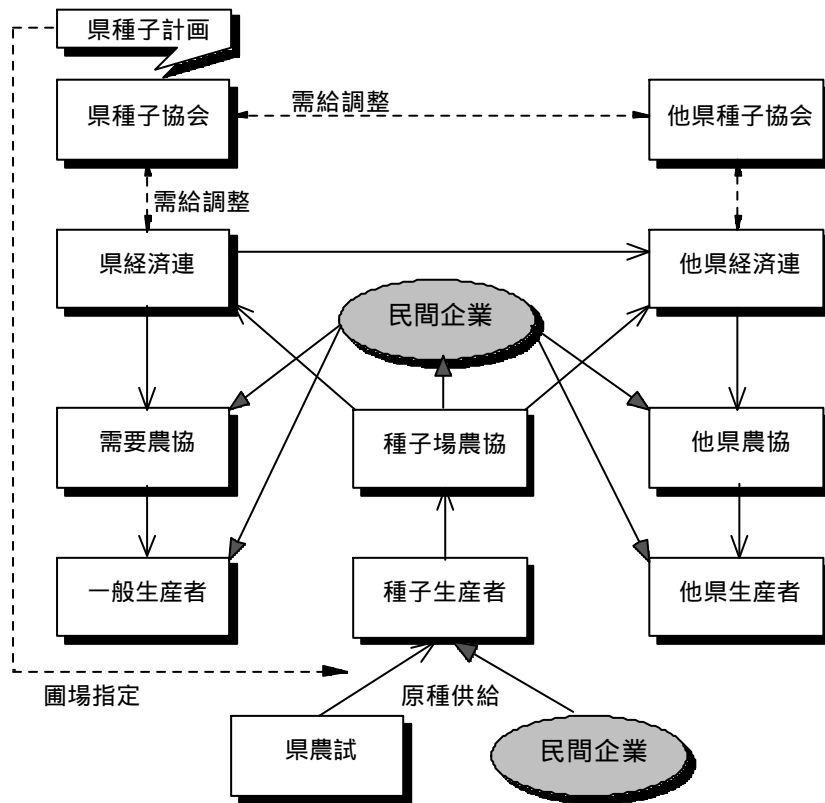


図2 主要農作物種子の生産・流通の流れ



(注) 実線は種子の流れ。→ が新しく認められた民間流通。太線が従前の主要経路。

表1 国立試験研究機関における品種育成の分担

作物	地域区分	試験研究機関	重点的研究課題
水稲	寒地	北海道農業試験場	寒地向け高度耐冷性品種及び安定多収加工用品種の育成
		北海道上川農業試験場(指)	寒地向け早生、高度耐冷性、良食味及び直播栽培適性品種の育成
	寒冷地	東北農業試験場	寒冷地北部向け高度ストレス(稲熱病・冷害)耐性、安定多収品種の育成
		青森県農業試験場藤阪支場(指)	寒冷地北部及び中山間地向け高度耐冷性、良食味及び直播適性品種の育成
		宮城県古川農業試験場(指)	寒冷地中部向け極良食味、耐冷性及びいもち病抵抗性品種の育成
		北陸農業試験場	寒冷地南部向け安定多収極良食味品種及び加工適性品種の育成
	温暖地	福井県農業試験場(指)	寒冷地南部向け極良食味、耐倒伏性及び多収品種の育成
		農業研究センター	温暖地向け直播栽培適性、超多収性品種の育成
		中国農業試験場	温暖地向け新規特性品種の育成
	暖地	愛知県農業総合試験場 山間技術実験農場(指)	温暖地・暖地中山間向け良食味品種及び高いもち病抵抗性多収品種の育成
		九州農業試験場	暖地向け病虫害複合抵抗性品種及び熱帯型稲品種の育成
		宮崎県総合農業試験場(指)	温地向け極良食味、病虫害複合抵抗性、中晩生品種の育成
	共通	鹿児島県農業試験場(指)	温暖地・暖地向け早期栽培用、耐暑性、良食味、早生多収品種の育成
		農業研究センター	一代雑種品種、育種技術、検定法、育種素材の開発
		北陸農業試験場	DNAマーカー等を利用した育種技術、検定法、育種素材の開発
		九州農業試験場	野生稲等を利用した高度病虫害抵抗性品種の育種法及び育種素材の開発
		農業生物資源研究所	育種技術及び検定法の開発、育種素材となる中間母本の育成、育種に必要な遺伝資源の収集、評価、利用法等に関する研究
		" 放射線育種場	突然変異育種法及び育種素材の開発
	陸稲	全国	熱帯農業研究センター
茨城農業総合センター 生物工学研究所(指)			耐干性、高加工適性、病害抵抗性、早生多収陸稲品種の育成

(注) 試験研究機関の(指)は指定試験地であることを示す。

(出所) 農林水産技術会議『国際化時代の育種戦略--作物育種推進基本計画--』

表2 水稲うるち米の主要品種の作付状況(上位20品種)

(単位 1000ha、%)

順位	99年	98年	品種名	育成地 育成者	99年産		98年産		前年との比較	
					面積	シェア	面積	シェア	対前年差	対前年比
1		1	コシヒカリ	福井県農試	539.0	34.6	526.5	33.6	11.1	102.1
2		2	ひとめぼれ	宮城県古川農試	144.9	9.3	133.3	8.5	11.5	108.6
3		4	ヒノヒカリ	宮崎県農試	133.2	8.6	125.9	8.0	6.6	105.2
4		3	あきたこまち	秋田県農試	132.6	8.5	131.6	8.4	0.8	100.6
5		5	きらら397	北海道上川農試	73.0	4.7	84.4	5.4	11.5	86.4
6		6	キヌヒカリ	北陸農試	55.1	3.5	53.1	3.4	1.7	103.2
7		11	ほしのゆめ	北海道上川農試	39.9	2.6	24.4	1.6	15.6	163.8
8		10	はえぬき	山形県庄内農試	36.0	2.3	31.5	2.0	4.5	114.3
9		7	むつほまれ	青森県農試	33.2	2.1	38.4	2.5	5.3	86.3
10		9	日本晴	愛知県農試	26.6	1.7	34.4	2.2	7.8	77.3
上位10品種計					1,213.5	77.9	1,196.5	76.3	27.2	102.3
11		8	ササニシキ	宮城県古川農試	25.5	1.6	37.4	2.4	11.9	68.1
12		18	つがるロマン	青森県農試	14.3	0.9	9.2	0.6	5.0	154.4
13		13	ハナエチゼン	福井県農試	12.3	0.8	12.3	0.8	0.0	100.0
14		16	夢つくし	福岡県農試	11.0	0.7	10.4	0.7	0.6	105.3
15		17	ハツシモ	安城農事改良実験所	9.9	0.6	10.4	0.7	0.5	95.0
16		14	朝の光	愛知県農試	9.5	0.6	11.5	0.7	1.9	83.2
17		22	月の光	愛知県農試	9.3	0.6	11.2	0.7	1.0	112.4
18		21	あいちのかおり	愛知県農試	8.9	0.6	8.5	0.5	0.4	104.6
19		24	祭晴	愛知県農試	8.2	0.5	7.7	0.5	0.4	105.5
20		12	あきほ	北海道上川農試	8.1	0.5	12.9	0.8	4.8	62.8
上位20品種計					1,330.4	85.5	1,316.3	84.0	15.5	101.2
合計					1,556.9	100.0	1,567.8	100.0	14.6	99.1

(注) 1. ラウンドの関係で明細と計が一致しないことがある。

2. シェア欄は、本調査の全国の水稲うるち米作付面積の作付割合である。

図4 公的イネ育種の高度化計画の流れ

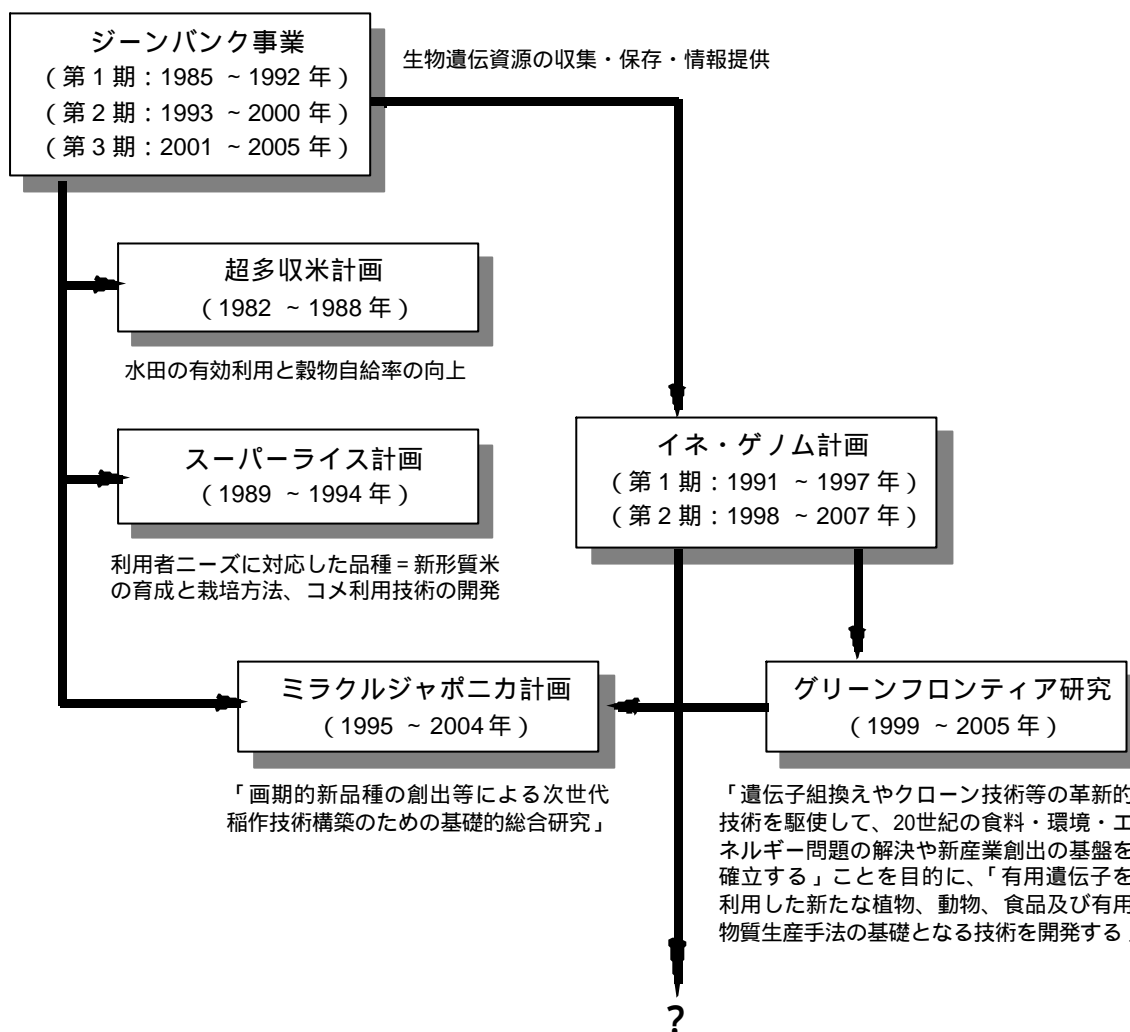


表3 国内における遺伝子組換えイネ品種の安全評価進捗状況

開発主体	閉鎖系温 室試験	温非 室閉 鎖系 試験	隔 試 離 験 場	一 試 般 験 場	評 食 価 品 試 安 験 全	評 飼 価 料 試 安 験 全	導入遺伝子の特性 (【】内は品種)
農研センター、農業生資研	1990	1992	1993	1994			縹葉枯ウイルス抵抗性【日本晴】 研究目的
農環研、植物工学研究所	1990	1992	1993	1994			縹葉枯ウイルス抵抗性【キヌヒカリ】 安全性確認のモデルケースとして
三井東圧化学	1992	1993	1994	1995			低アレルギー【キヌヒカリ】 開発中止
加工米育種研究所	1991	1993	1994				低タンパク質【アキヒカリ】 開発中
農研センター、農業生資研	1990	1992	1996	1997			縹葉枯ウイルス抵抗性【日本晴】 研究目的
日本たばこ産業 (JT)	1994	1995	1997	1998			低タンパク質【目の光】 商品化 (酒造用に栽培) を企図
岩手生物工学研究センター	1997	1994	1998				除草剤ピアラフォス耐性【かたはし】 開発中止
オリノバ (JTから継承)	1997	1998	1999	2000			低グルテリン【コシヒカリ】 商品化 (食用・加工用に栽培) を企図
アベンティス (アグレボから継承)	米国	米国	1999	2000			除草剤グリホシネート耐性【Brag】 輸入 (加工 飼料用に輸入) を企図
モンサント	米国	米国	1999	2000			除草剤グリホサート耐性【M22】 商品化 (食用及び加工・飼料用に輸入及び栽培) を企図
全国農業協同組合連合 (全農)	1996	1998	2000				ヒト・ラクトフェリン産生【コシヒカリ】 安全性確保のためのノウハウ蓄積
モンサント、愛知県農試	1998	1999	2000				除草剤グリホサート耐性【祭晴】 商品化 (食用・加工用に栽培) を企図

(注) 数字は認可された年。

(出所) 農林水産省先端産業技術研究科資料に一部加筆。

表4 国内におけるその他の遺伝子組換えイネ品種の開発状況

開発主体	開発内容 (断りがない場合はイネ由来の遺伝子。年月は成果発表時期)
国際農研センター、理化学研究所	シロイヌナズナ由来の環境ストレス抵抗性遺伝子と発現制御技術 (1998年)
農業生物資源研、京都大学食糧科学研究所	血中コレステロール値を下げる大豆由来のグリシニン遺伝子 (1998年)
北陸農試、農業研究センター、農業生物資源研究所	良食味イネの再生効率改良 (1998年2月)
宮城県農業センター、農業生物資源研究所	エンバク由来の苗立枯細菌病抵抗性遺伝子 (1998年4月)
農業生物資源研究所、名古屋大学、香川大学等	トウモロコシ高光合成経路導入酵素遺伝子/高収量 (1998年5月)
三井化学	トウモロコシ高光合成経路導入酵素遺伝子/高収量 (1998年7月)
三井農産植物バイオ研究所	抗菌活性発現誘導遺伝子によるイモチ病抵抗性 (1998年9月)
北興化学工業、農業研究センター	トリプトファン合成遺伝子の改変による高含量 (1998年9月)
東京大学	オオムギ由来のアルカリ土壌/鉄欠乏抵抗性遺伝子 (1999年3月)
名城大学、名古屋大学	ランソウ由来の耐塩性遺伝子 (1999年3月)
日産化学工業、東京大学分子細胞生物学研究所	解毒酵素によるイモチ病抵抗性 (1999年4月)
岩手生物工学研究センター、岩手県農業研究センター等	抗菌蛋白高発現化によるイモチ病抵抗性 (1999年4月)
農業生物資源研、電力中央研究所	鉄分をため込むダイズ由来のフェリチン遺伝子 (1999年1月)
名古屋大学、名城大学、植物工学研究所	グルタミン合成酵素導入ストレス抵抗性 (1999年3月)
愛知県農試、北海道農試	病害虫抵抗性を簡易判定するDNAマーカー (1999年4月)
奈良先端科学技術大学院	病害虫抵抗性誘導遺伝子 (1999年10月)
農業生物資源研究所	トウモロコシ高光合成遺伝子 (1999年11月)
農業生物資源研究所	ジベレリン合成遺伝子 (生長・開花)、アブシジン酸合成遺伝子 (乾燥耐性)、葉緑素合成促進遺伝子 (光合成) 等の特定 (2000年1月)

(資料) 各種新聞記事、日経バイオテク『日経バイオ年鑑』各年版、等をもとに作成。

表5 米国で環境放出試験を認可された遺伝子組換えイネ品種の推移

開発主体	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	計
アグレボ(アベンティス)							1	3	16	6	6	32
モンサント								1	6	21	4	32
ルイジアナ州立大学	1	1	1	2		2	3	1	2	5		18
アプライド・ファイトロジクス								1	2	3	1	7
カリフォルニア大学							1	1				2
サイアナミッド(AHP)								1	1			2
農務省研究機関								1				1
ペンシルバニア州立大学	1											1
開発特性	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	計
除草剤耐性				1		1	3	6	24	26	11	72
作物機能性		1	1	1						2	1	(6)
虫害抵抗性		1	1	1		1	1			1		(6)
栽培特性									1	2		3
病害抵抗性							1	1				2
その他	2							2	2	4	1	11
計	2	1	1	2	0	2	5	9	27	35	11	95

(注) 2000年は6月まで。複数の開発特性を有するものは各々カウントした。その他はマーカー遺伝子、医薬品原料、企業秘密扱いなど。  
(出所) Information Systems for Biotechnology 資料をもとに作成。

<参考> EU諸国における環境放出試験の状況

国	年	作物特性	開発者
スペイン	1999	グルホシネー 耐性	Institut de Recerca / Tecnologia Agroalimentaries (IRTA)
	2000	"	"
フランス	1999	Bt (害虫抵抗性)	Cirad-Amis Programme, BIOTRAP
イタリア	1999	Bt (害虫抵抗性)	ALMO Srl; Istituto di Botanica e Generica Vegetale, Universite Cattolica
	1999	グルホシネー 耐性	AgrEvo Italia
	2000	グルホシネー 耐性	Aventis CropScience Italiana

表6 多国籍企業によるイネ品種開発への取り組み状況

企業	年月	内容
アグレボ (アベンティス)	1996.8	1999年からJTと研究提携していたPGS社を買収
	1998.11	ブラジル種子会社Granj社のイネ育種部門を買収
	1999.5	外資として初の国内野外試験に着手
モンサント	1996.12	JTと研究協力
	1999.7	商業化を前提としたものとして外資初の野外試験に着手
ゼネカ (アストラゼネカ)	1997.8	穀物種子事業への参入を決定
	1998.1	日本国内でイネ新品種の共同開発先を打診
	1999.6	JTとイネ品種開発で合弁会社(オリノバ)設立を発表 10月発足
	2000.5	カロチン含有の「ゴールデン・ライス」の商品化を計画 JTと
デュボン	1998.9	イネ種子市場への進出を発表
	1998.11	植物ゲノム解析でLynx社と提携、イネも対象に
サイアナミッド	1998.9	ルイジアナ州立大学と研究提携
	1999.2	イネ種子流通 販売のためHorizon Ag社と提携
ローヌプーラン	1999.3	フランス公的ゲノム解析プロジェクトへ参加、イネも対象に
	1999.3	イネ品種開発とゲノム解析でシンガポールの公的研究機関と提携
ノヴァルティス	1999.9	植物ゲノム解析でMira社と提携、イネも対象に

(資料) 各種新聞、業界誌等を参照して作成。

Table 7. Plant Genome Size Comparisons

	Relative Genome Size (compared to rice)	Relative Genome Size (compared to Arabidopsis)
Arabidopsis	0.34	1.00
Rice	1.00	2.97
Sorghum	1.74	5.17
Tomato	2.21	6.55
Corn	5.81	17.24
Barley	11.4	33.79
Wheat	37.22	110.34

Source) NSTC, National Plant Genome Initiative, 1998

Table 8. Some Agreements between AgBiotech Companies and Genomics Companies/Institutions

Ag Company	Genomics Company and Institution	Date	Crops
Agribiotech	Salk Institute of Biological Studies	1998	Forages
AstraZeneca	Incyte Pharmaceuticals	1998	?
Aventis (AgrEvo)	Kimeragen	1997	?
	Lynx Therapeutics	1999	?
Aventis (Rhobio)	INRA, CIRAD, etc (France)	1998	French crops
	Celera AgGen	1999	Corn
Aventis (Rhône-P)	Institute for Molecular Studies (Singapore)	1999	Rice
Aventis	Vilmorine Clause (Limagrain), etc	2000	Vegetables
Dow AgroSciences	Biosource Technologies	1998	?
DuPont	John Innes Centre, Sainsbury Lab, etc (UK)	1998	Wheat
	Lynx Therapeutics	1998	Corn, Soy, Wheat, Rice
DuPont (Pioneer)	Human Genome Sciences	1996	Corn
	Affymetrix	1997	Corn
	CuraGen	1997	Corn
	Oxford Glyco Science	1998	?
	Maxygen	1999	Corn
Monsanto	Incyte Pharmaceuticals	1996	?
	ArQule	1997	?
	Mendel Biotechnology	1997	Fruits, Vege, Corn, Soy
	Millenium Pharmaceuticals	1997	?
	IBM	1997	?
	Genetrace	1998	Crops and animals
	Pangea	1998	?
	Paradigm Genetics	2000	?
Novartis	Clemson University	1998	Rice
	Diversa	1999	?
	Univ of California Berkeley	1998	?
	Myriad Genetics	1999	Cereals

Source) GRAIN, "Genomics: Whole Genome, Total Control", *Seedling*, March 2000

図5 イネゲノム計画の課題と成果

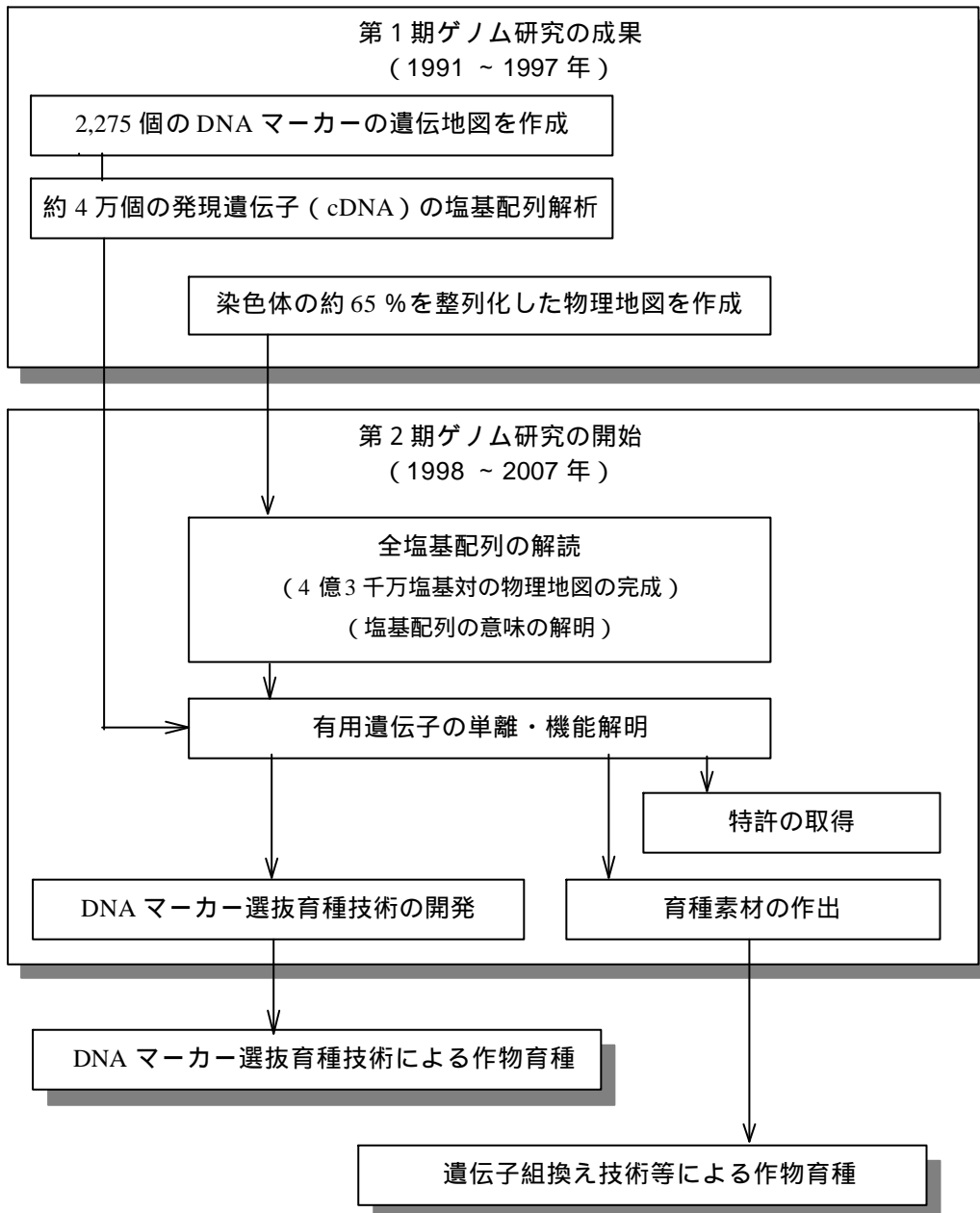


Figure 6. Actors Network in the Genomics Racing

