

表 9. 2007 年に公表・出版された薬用及び環境浄化用 GM 植物に関する特許・論文等（治療薬）

導入遺伝子	作物	機能及び特徴等	研究・開発国	文献
UDP-グルコシルトランスフェラーゼ、モルヒネ脱水素酵素、モルヒネ還元酵素	ケシ	コドン最適化した UDP-グルコシルトランスフェラーゼ、モルヒネ脱水素酵素、モルヒネ還元酵素の導入により、アルカロイド量（モルフィナンアルカロイド類）が増加	米・Ceres, Inc.	35
ヒトブチリルコリンエステラーゼ	植物	ブチリルコリンエステラーゼ（殺虫剤、毒物、薬物、非伝統的戦闘用薬物への封止策、およびコリンエステラーゼレベルの低下に伴う病状の緩和）	米・アリゾナ州立大学	36
β-アミリン合成酵素	植物	トリテルペンサポニン類の含量増加	米・不明	37
ヒト α-L-イゾロニダーゼ、Abscisic Acid Insensitive3 (CnABI3)、アルセリン 5-2 遺伝子 5' フランキング、シグナルペプチド、3' フランキング	タバコ	ムコ多糖症治療薬、イゾロニダーゼ遺伝子のみの導入では生産量が低い、CnABI3 の共発現により、特に ABA 存在下において生産量が増加し、さらに、ER 移行シグナルペプチドの不可により、生産量が増加した。	加・Simon Fraser University	38
ヒアルロン酸合成酵素（クローラウイルス由来）、グルタミン：フルクトース-6-フォスフォ-アミノトランスフェラーゼ (GFAT)、UDP-グルコースデヒドロゲナーゼ	タバコ（培養細胞）	ヒアルロン酸：化粧品素材、医療用途、健康食品としての利用	日・東洋紡	39
酸性線維芽細胞成長因子 (aFGF)	タバコ、ダイズ、シロイヌナズナ (CMV)	細胞分裂誘起、血管新生	日・産総研	40
ヒトプラスミン（フィブリン分解酵素）	ウキクサ	血栓溶解剤（2008 年前半に第 1 層臨床試験開始予定、2008 年後半に深部静脈血栓症、エコノミークラス症候群を対象に第 2 相 a 試験予定）	米・バイオレックス	41

CMV: キュウリモザイクウイルス

表 10. 2007 年に公表・出版された薬用及び環境浄化用 GM 植物に関する特許・論文等（診断薬・試薬）

導入遺伝子	作物	機能及び特徴等	研究・開発国	文献
詳細不明	イネ	細胞培養成分をイネ種子中で生産	米・Ventria Bioscience	42
セルラーゼ E1（放線菌由来）、exocellobiohydrolase cbh1（糸状菌由来）、dextranase（連鎖球菌由来）、β-glucosidase（反芻胃内細菌由来）、ligninase（担子菌由来）、xylanase（糸状菌由来）、Flowering Locus C (FLC)	イネ、タバコ、トウモロコシ	タンパク質は、葉緑体またはアポプラストに蓄積させるため、ルビスコスモールサブユニットのシグナルペプチドやタバコの感染特異的蛋白質 1a を利用、粉碎した GM 植物は、植物材料のリグノセルロースを発酵可能な糖に分解できる、バイオマス増加のため、花成を遅延させる Flowering Locus C (FLC) 遺伝子も導入	米・ミシガン州立大学	43
ヒトメタルチオネイン	植物	ヒトメタロチオネインをオイルボディタンパク質との融合タンパク質として生産	中・Jilin Agricultural University	44

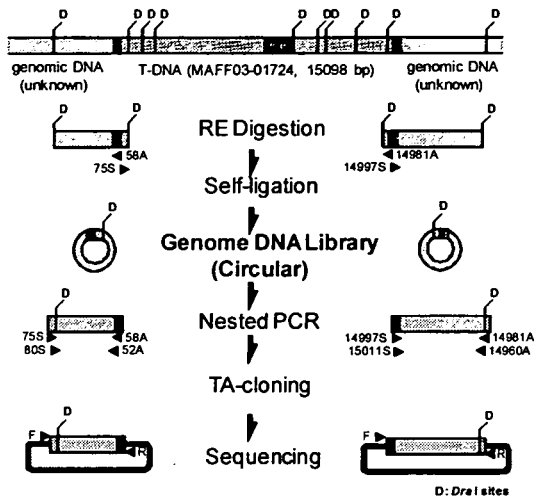
表 11. 2007 年に公表・出版された薬用及び環境浄化用 GM 植物に関する特許・論文等 (環境浄化)

導入遺伝子	作物	機能及び特徴等	研究・開発国	文献
ヘビノネコザとの交差 または細胞融合	シダ植物	土壌中の重金属除去	日・電力中央研	45
LEA (late embryogenesis abundant protein)、 aquaporins、 Cation-efflux transport proteins	シバ	乾燥耐性、重金属耐性	中・China University of Mining and Technology	46
亜硝酸還元酵素 (シロ イヌナズナ由来)	シャリンバイ	二酸化窒素同化、大気中窒素酸化物の減少	日・科学技術振興 機構	47
LinA (γ -HCH デヒド ロクロリナーゼ、 Sphingomonas paucimobilis リグニ ン由来芳香族化合物の 分解菌由来)	植物	土壌中の γ -ヘキサクロロシクロヘキサン (γ -HCH、 リンダン、昔殺虫剤として使用された) 分解	西・Instituto Nacional de Tecnica Aeroespacial "Esteban Terradas"	48
エンハンサーAc/Ds ト ランスポゾン	シロイヌナズ ナ	土壌中のポリ塩化ビフェニル (PCBs) 除去 (アクチ ベーションタグにより、特定の遺伝子の機能を強化 した組換え体を作成し、PCBs 分解能が向上した植物 体を得る)	日・麻布大学	49
リグニン分解酵素 (白 色腐朽菌由来)	シロイヌナズ ナ	土壌中のポリ塩化ビフェニル (PCBs) 除去	日・麻布大学	50
Bowman-Birk プロテア ーゼインヒビター (CjBBI、オウレン由 来)	シロイヌナズ ナ、タバコ	土壌中のカドミウム及び有機化合物除去	日・京都大学	50
リン酸飢餓応答転写因 子 PHR1 (シロイヌナズ ナ由来)	トレニア	水中のリン酸イオン除去	日・サントリー	51
CDR1、CDR2 (タバコ由 来)	植物	活性酸素除去、重金属耐性、耐塩性向上	日・日本製紙	52
鉄輸送タンパク質 (ヘ ビノネコザ由来)	植物	土壌中のカドミウム除去	日・電力中央研	53
1-アミノシクロプロパ ン-1-カルボン酸 (ACC) 脱アミノ酵素	植物	植物のストレスと関連の深いエチレンレベルを導入 遺伝子で下げることにより、ストレス耐性植物を作 出	加・University of Waterloo	54

表 12. 中国・台湾における薬用及び環境浄化用 GM 植物研究状況と組換え遺伝子カセットの構造

区分	導入遺伝子	作物	研究・開発国	文献	組換え法	導入ベクター	プロモーター	ターミネーター	マーカー
機能的食品	ゴマ2Sアルブミン, S2SA precursor polypeptide (450bp)	イネ	台・国立中興大学&台・輔仁大学&台湾農業研究所	55	Agrobacterium tumefaciens EHA105	pCAMBIA 1300 (Accession No. AF234296)	Rice specific glutelin promoter (1200 bp)		hygromycin phosphotransferase
食用ワクチン	ニューキヤッスル病Fタンパク質	イネ	中・揚州大学	18	Agrobacterium tumefaciens EHA105	p13GN or p13UN (derived from the binary vector pCAM1BA1300)	maize ubiquitin (Ubi) promoter or rice glutelin (Gtl) promoter	nopaline synthase terminator (Tnos)	CaMV35S-hpt (hygromycin phosphotransferase gene)-T35S(cauliflower mosaic virus 35S terminator)
食用ワクチン	トリレオウイルス構造タンパク質SigmaC	アルファルファ	台・成功大学	56	Agrobacterium tumefaciens LBA4404	pCAM1BA1301	CaMV 35S promoter or rice actin1 promoter	nopaline synthase terminator (Tnos)	CaMV 35S pro-hygromycin phosphotransferase-CaMV 35S ter, CaMV 35S pr-β-glucuronidase (GUS)-Nos-t
環境浄化	Plesiomonas-derived chlorocatechol 1,2-dioxygenase (TfdC)	シロイヌナズナ	中・Fudan University	57	Agrobacterium tumefaciens LBA4404	pZPY122	cauliflower mosaic virus 35S promoter		
食用ワクチン	ピロリ菌熱ショックタンパク質A	タバコ	中・山東大学	58		pBI121			
食用ワクチン	エンテロウイルス71 (手足口病) VP1	トマト	台・台湾大学	59	Agrobacterium tumefaciens LBA 4404	pBI221SI:signal peptide (SP) from the sporamin gene of sweet potato was fused to 5' upstream of VP1, the ER retention signal (KDEL) was fused to 3' downstream of VP1	CaMV 35S fused to untranslated leader region from the coat protein of alfalfa mosaic virus (AMV)	nopaline synthase terminator (Tnos)	
食用ワクチン	ヒトB型肝炎ウイルス表面抗原, synthetic hepatitis B virus large surface antigen gene PRS-S1S2S (GenBank No:S20745, 1245 bp), tobacco PR-S signal peptide was added to the 5' coding regions, and an 18 bp sequence encoding ER retention signal, SEKDEL, was added to the C-terminal regions	トマト	中・Shanghai Academy of Agricultural Sciences	21	Agrobacterium strain LBA4404	*pYPX143 (GenBank accession No. AY178047), insert promoter between Pst I and BamH I sites, insert gene between BamH I and Sac I	fruit-specific promoter 2A11 (GenBank Accession No. M87659)		kanamycinr
食用医薬	ヒトインターフェロンα (hIFNα) + RANTES	ニガウリ、ウツボグサ	中・広州中医薬大学	60	Agrobacterium tumefaciens				kanamycinr, rifampicinr

Inverse PCR (IPCR) Method
(Case of *Dra*I digestion)



Adaptor-ligation PCR (AI-PCR) Method
(Case of *EcoRV* digestion)

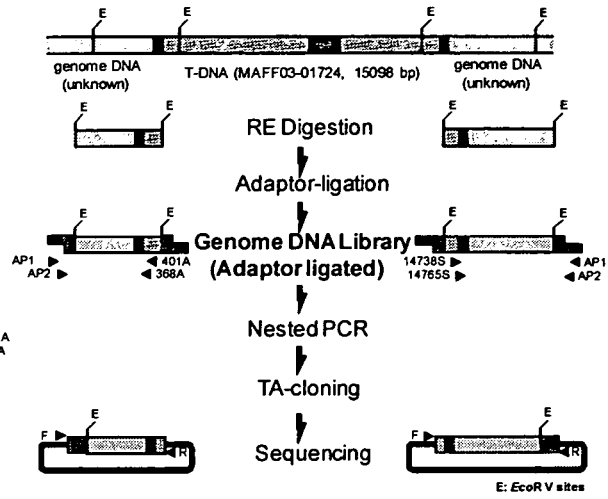


図 2. ケシ形質変異体に適用した Inverse-PCR および Adaptor ligation PCR 法の概念図

研究成果の刊行に関する一覧表

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
Akiyama H, Sasaki N, Sakata K, Ohmori K, Toyota A, Kikuchi Y, Watanabe T, Furui S, Kitta K, Maitani T	Indicated detection of two unapproved transgenic rice lines contaminating vermicelli products	<i>J. Agric. Food Chem.</i>	55	5942-5947	2007
Kim TW, Igimi S, Kajikawa A, Kim HY.	Display of heterologous proteins on the surface of <i>Lactococcus lactis</i> using the H and W domain of PrtB from <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> as an anchoring matrix.	<i>J Appl Microbiol.</i>			2008 In press