

年代	メディカル・研究分野	産業分野		酵素に関連する技術上の発見	
		工業用酵素	食品用酵素		
			糖質加工用酵素		その他の酵素
1833				A. ペイアンとJ. F. ペルソが、麦芽から糖化力を持つ物質を抽出し、ジアスターゼを名付ける	
1836				T. シュワンが胃粘膜抽出物が酸性下で肉(タンパク質)を分解する成分を見出し、ペプシンと名付ける	
1837				J. J. ベルセリウスが酵素反応を化学反応として捉えた触媒作用の概念を提唱	
1846 弘化3年			麦芽飴製造原料(糖化酵素剤)の麦芽製造を始める(津の国屋、現 アサヒビールモルト)		
1860				M. ベルテロがビール酵母の浸出液からインベルターゼを発見	
1874 明治 7年				チーズ製造用酵素、レンネットの販売開始(クリスチャン・ハンセン社、デンマーク)	
1876				W. F. キューネがトリプシンを発見	
1878				W. F. キューネがenzyme(酵母の中にあるもの)の語を使用	
1883				吉田彦六郎がウルシ硬化にかかわるラッカーゼを発見	
1884				麹菌の学名 <i>Aspergillus oryzae</i> 確立	
1887				高峰譲吉の最初の外国特許「麹によるアルコールの製造法」が英国で成立	
1894				・E. H. フィッシャーが酵素の基質特異性について「鍵と鍵穴説」を提唱 ・高峰譲吉のタカチアスターゼ関連の特許がすべて成立	
1895				A. ボワダンが工業用アルコールの大量生産に成功(アミロ法)	
1896 明治29年	(医) 高峰譲吉の小麦ふすま法による「タカチアスターゼ」の製造販売開始(パーク・デイビス社、米国)				
1897				E. ブフナーが酵母の無細胞抽出液でも発酵が起こることを見出し、生体の化学反応の触媒がすべて酵素であることが認められる(酵素概念の確立)	
1899	(医) 消化酵素剤「タカチアスターゼ」の輸入開始(三共商店、現 第一三共)				
1901				・O. レーヴがカタラーゼを発見 ・V. ヘンリが酵素-基質複合体形成の考えを提唱	
1905				O. ロームが皮なめし用犬排泄物中の活性物質がプロテアーゼであることを発見、同様の活性を動物の膵臓からも見出す	
1907				・鈴木梅太郎が米糠の中にフィターゼ活性を発見 ・E. フィッシャーが酵素はタンパク質様の物質であると提唱	
1913				L. ミカエリスとM. L. メンテンが酵素反応の速度論・ミカエリス定数(Km)を提唱	
1914 大正3年	(医) 「タカチアスターゼ」の国産化(三共、現 第一三共)				

年代	メディカル・研究分野	産業分野		酵素に関連する技術上の発見		
		工業用酵素	食品用酵素			
			糖質加工用酵素			その他の酵素
1916				高峰譲吉の「酵素製造用麹培養装置」の特許が米国で成立	リセリンなど軍需産業関連物質の発酵生産	
1917				A. ボワダンとJ. エフロンが発見した枯草菌由来耐熱性デンプン分解酵素の特許が成立		
1922				高峰譲吉の「各種繊維の酵素処理法」の特許が米国で成立		
1923				高峰譲吉の「各種酵素製造改良法」の特許が米国で成立		
1926				・J. B. サムナーがウレアーゼの結晶化に成功、酵素がタンパク質であることが受容される ・高峰譲吉の「製パンへの酵素利用法」の特許が米国で成立		
1928				高峰譲吉の「洗濯への酵素利用法」の特許が米国で成立		
1929				ペニシリンの発見		
1930 昭和 5年	(医)「ジアスターゼ」原料用麦芽の製造開始(アサヒビールモルト)			J. H. ノースロップがペプシンの結晶化に成功		
1936		麦芽末の製造販売を開始(上田化学工業、現 エイチビィアイ)		・C. F. コリがフォスフォルラーゼを発見 ・片桐英郎らが乳酸菌の産生するラセミアーゼ(ラセマーゼ)を発見		
1937				福本壽一郎がアミラーゼ生産能の高い枯草菌を発見、 <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> var. sp. Fukumotoと命名		
1939		日本で初めて、細菌 α -アミラーゼ製造の企業化に成功、「プライマーゼ」として販売開始(上田化学工業、現 エイチビィアイ)				
1941	(医)「リパーゼー名脂肪消化素」の製造開始(大阪細菌研究所、現 ナガセケムテックス)					
1942		織物用酵素糊抜剤「ビオテックス」の製造・販売開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス)				
1943				ペニシリン生産用大型通気攪拌発酵槽の開発、発酵法による工業生産開始	近代抗生剤工業の先駆け	
1947			麦芽栽培による α -アミラーゼの生産開始(大和化成)	・北原覚雄が <i>Aspergillus</i> のグルコアミラーゼ(γ -アミラーゼ)を発見 ・M. オッテセンがズブチリシンを発見		
1948	(医) 日本薬局方「ジアスターゼ」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)		麦芽を原料とした粉末糖化酵素を開発、販売開始(アサヒビールモルト)			
1949	(医) 医薬品製造業許可取得(上田化学工業、現 エイチビィアイ)	固体培養による皮革用 α -アミラーゼ・プロテアーゼの生産開始(大和化成)		・丸尾文治、小林恒夫がイソアミラーゼを発見 ・福本壽一郎が細菌液化型、および糖化型の2種のアミラーゼの結晶化に成功		
1950	(医) 糸状菌(<i>Aspergillus oryzae</i>)の麹培養による複合消化酵素「バイオヂアスターゼ」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム) (医) バクテリア(<i>Bacillus</i>)の固体培養による複合消化酵素「ビスコット」の販売開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス)	・タンク培養法による細菌 α -アミラーゼの生産に成功(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス) ・液体培養による α -アミラーゼ(クライスターゼ)の生産販売開始(大和化成)		坂口謹一郎と村尾澤夫がペニシリンアシラーゼを発見		
1951	(医) 国内初の注射用酵素製剤「スプラーゼ(ヒアルロニダーゼ)」の販売開始(持田製薬)	画期的なタンク培養法による細菌 α -アミラーゼの生産に成功(上田化学工業、現 エイチビィアイ)		・福本壽一郎が糖化型アミラーゼを産生するリゾプス属カビを見出す ・赤堀四郎が麹菌のデンプン分解酵素、タカアミラーゼAの結晶化に成功		

年代	メディカル・研究分野	産業分野		酵素に関連する技術上の発見		
		工業用酵素	食品用酵素			
			糖質加工用酵素			その他の酵素
1953	(医)ブタの膵臓を原料とした複合消化酵素「パンクレアチン」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム) (医)「アミロリクイファーゼX」製造承認を取得(阪急共栄物産、現 エイチビィアイ)	皮革用酵素剤の製造販売を開始(コーケン)			・デンプン吸着によるアミラーゼの精製法を開発(大和化成) ・J. ワトソン・F. クリックがDNAの二重らせん構造を解明	
1954	(医)消化酵素配合胃腸薬「シロン」を発売(ロート製薬)			・タンパク分解酵素ビオブラーゼの販売開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス) ・醸造用酵素剤の製造販売を開始(コーケン)		
1955	(医)「アミラーゼ散ダイワ」の製造承認取得(大和化成) (医)国内初の消炎酵素製剤「バリダーゼ」を販売開始(日本レダリー、現 ワイス)	結晶細菌アミラーゼ、プロテアーゼの製造開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス)		<i>Penicillium amagasakiense</i> グルコースオキシダーゼの工業的生産開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス)	・天野式通気製麹法の開発(天野製薬、現 天野エンザイム) ・福本壽一郎がカビの糖化型アミラーゼの結晶化に成功 ・吉田文彦が黒麹菌の酸性プロテアーゼを発見	
1956	(医)壊死組織融解酵素製剤「ナガーゼ(結晶細菌プロテアーゼ)」を販売開始(帝国化学産業、現 ナガセケムテックス)				・ α -アミラーゼによる高温液化法の開発(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス) ・A. コーンバーグが大腸菌からDNAポリメラーゼを発見	
1957	(医)消化酵素配合胃腸薬「三共胃腸薬」を発売(三共、現 第一三共ヘルスケア)	α -アミラーゼ「ラクトーゼ」による連続酵素糊抜きが始まる(洛東化成工業)			R. O. マーシャルがグルコースイソメラーゼを発見	
1958	(医)「アミラーゼ散ダイワ」を「ジiasmén」に販売名変更、承認取得(大和化成) (医)国内初の医療用消化酵素複合剤「フェスタール」の販売(興和新薬)		デンプン分解酵素「コクラーゼ」の製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ)			
1959			・糖化酵素「グルコチーム」の製造開始、「酵素によるブドウ糖の工業的生産法」を確立(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス) ・ <i>Rhizopus</i> グルコアミラーゼ「グルターゼ」の生産開始(阪急共栄物産、現 エイチビィアイ)		・福本壽一郎がグルコアミラーゼによるブドウ糖生産の工業化に成功 ・國中 明がヌクレアーゼP1の工業利用を報告	
1960	(医)バクテリア(<i>Bacillus</i>)の液体培養液より得た複合消化酵素「ビオタミラーゼ」を販売開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス) (医)消化酵素配合胃腸薬「キャベジンコーワ錠」を発売(興和)		<i>Rhizopus</i> グルコアミラーゼの生産開始(新日本化学工業)	果汁清澄用「可溶性スクラーゼ」の製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ)	・福本壽一郎らが果実フラボノイド配糖体を分解するナリンジナーゼ、ヘスペリジナーゼの利用方法を報告 ・津村信蔵と高崎義幸がそれぞれ放線菌のグルコースイソメラーゼを発見	
1961	(医)黒麹菌由来の酸性プロテアーゼ「モルシン」の製造(盛進製薬、現 キッコーマン)		ブドウ糖製造用糖化酵素「グルクザイム」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	ヌクレアーゼP1の製造、工業利用を開始(ヤマサ)		
1962				耐熱プロテアーゼの結晶「サーモライシン」の製造開始(大和化成)		
1963	(医)糸状菌由来のセルラーゼ「セルロシンA.P.」の承認取得(上田化学工業、現 エイチビィアイ) (医)糸状菌由来のセルラーゼ「パンセラーゼSS」の製造開始(近畿ヤクルト製造、現 ヤクルト薬品工業) (医)糸状菌由来の酸性プロテアーゼ「パンプロシンSS」の製造開始(同上) (研)リボヌクレアーゼT ₁ 販売開始(三共、現 第一三共)			・「三共ナリンギナーゼ」の製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ) ・植物組織崩壊酵素「セルロシン」の本格的販売開始(上田化学工業、現 エイチビィアイ) ・食品加工用 <i>Trichoderma</i> セルラーゼ剤「セルラーゼ“オノズカ” 3S」発売開始(近畿ヤクルト製造、現 ヤクルト薬品工業)		
1964	(医)糸状菌由来のプロテアーゼ「フロサイム」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム) (医)タンパク消化力と脂肪消化力を持つ複合消化酵素「ニューラーゼ」の製造開始(同上) (医)ブタの膵臓を原料とした複合消化酵素「膵臓性消化酵素TA」の製造開始(同上) (医)酵母由来のリパーゼ「リパーゼMY」の製造開始(名糖産業) (医)炎症緩解用酵素製剤「キモタブ(プロメライン、結晶トリプシン)」を販売開始(持田製薬) (医)卵白リゾチーム製剤「ノイチーム」を販売開始(エーザイ)		・ブドウ糖製造用糖化酵素「グルクザイム」を米国に輸出(天野製薬、現 天野エンザイム) ・ <i>Aspergillus oryzae</i> の α -アミラーゼの生産開始(新日本化学工業)	<i>Candida cylindracea</i> リパーゼの発酵生産を開始(名糖産業)		

有機酸、
近
代
ノ
発
酵
、
工
業
の
進
展
の
1
大
量
生
産

年代	メディカル・研究分野	産業分野		酵素に関連する技術上の発見	
		工業用酵素	食品用酵素		
			糖質加工用酵素		その他の酵素
1965	(医) 糸状菌由来のリパーゼ「リパーゼAP」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム) (医) カリジノゲナーゼ製剤「カルナクリン」を販売開始(三和化学研究所) (医) 人尿由来のウロキナーゼ製剤「ウロキナーゼ」の販売開始(ミドリ十字、現 田辺三菱製薬) (医) 医薬用アミラーゼ「アミロリン」、医薬用プロテアーゼ「プロリン」の承認取得(上田化学工業、現 エイチビアイ)	飼料用酵素剤「ビオプラナーゼAP」の製造開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス)	・日本でグルコースイソメラーゼによる異性化糖の工業生産を開始(参松工業) ・大豆粉β-アミラーゼ「ハイマルトシン」を販売開始(上田化学工業、現 エイチビアイ)	・C. C. リチャードソンがT4ヌクレオチドキナーゼを発見	
1966	(医) 糸状菌由来のセルラーゼ「セルラーゼAP」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム) (医) 糸状菌由来のリパーゼ「リパーゼサイケン」の製造開始(大阪細菌研究所、現 ナガセケムテックス)	細菌プロテアーゼによる絹の酵素精練が始まる	・ムコールレンネットの工業生産を開始(名糖産業) ・清酒用酵素剤「グルクス」の販売開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	・枝きり酵素のマルトース糖化への利用 ・限外ろ過膜を酵素タンパク質の分離濃縮に応用 ・山田浩一と三共(現 三菱化学フーズ)の共同研究による、タンナーゼの製法特許が成立	
1967	(医) 微生物由来の消炎酵素「セミアルカリプロティナーゼ」の承認取得(天野製薬、現 天野エンザイム) (医) 消化酵素製剤「ベリチーム」を販売開始(塩野義製薬) (医) 消化酵素製剤「タフマック」を販売開始(小野薬品工業) (研) 植物プロトプラスト調製用酵素剤「セルラーゼ」オノズカ「R-10」の販売開始(近畿ヤクルト製造、現 ヤクルト薬品工業) (医) 消化酵素配合胃腸薬「太田胃散」を発売開始(太田胃散)		・ <i>Rhizomucor</i> レンネットの生産開始(名糖産業) ・ <i>Aspergillus niger</i> ヘミセルラーゼ生産開始(上田化学工業、現 エイチビアイ)	・有馬啓は微生物由来レンネット(<i>Mucor</i>)を発見し、その論文を発表 ・醸造用麹菌のカビ毒に対する安全性を確認 ・α-アミラーゼによる「2段液化法」の開発(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス) ・C. C. リチャードソンがT4 DNAリガーゼを発見 ・左右田健次らが、 <i>Pseudomonas</i> 属細菌からアルギニンラセマーゼを発見	
1968	(診) NAD等補酵素の製造・販売開始(オリエンタル酵母工業) (医) 微生物由来の消炎酵素製剤「ダーゼン(セラペプターゼ)」を販売開始(武田薬品工業)	洗剤用アルカリプロテアーゼの製造開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス；合同酒精；協和発酵工業、現 協和キリンバイオ；大和化成)	ラフィノース分解酵素、メリビアーゼ製造工場の建設(北海道糖業)	・原田篤が <i>Pseudomonas</i> イソアミラーゼを発見 ・大島泰郎がサーマス属好熱菌から基質特異性の広いDNAポリメラーゼを発見、「Tth DNAポリメラーゼ」として研究用に広く使われるようになる ・W. アーバーやH. O. スミスらによって、バクテリアから制限酵素が発見される	
1969		世界初のバイオリアクター、固定化アミノアシラーゼによるL-アミノ酸の工業生産が開始される(田辺製薬、現 田辺三菱製薬)		醸造用「コクラゼ・G」の製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ)	
1970	(診) 世界初の簡易血糖測定装置開発(京都第一科学、現 アークレイ) (診) 酵母より「ウリカーゼ」の生産を開始(東洋紡績) (研) 植物プロトプラスト調製用ペクチナーゼ剤「マセロチームR-10」の販売開始(近畿ヤクルト製造、現 ヤクルト薬品工業)	L-アミノ酸の工業生産用にアミノアシラーゼの製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> インベルターゼの製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ)	・ <i>Micrococcus lysodeikticus</i> 数の子の残留過酸化水素除去用にカタラーゼを販売開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテックス) ・ <i>Aspergillus oryzae</i> 中性プロテアーゼの生産開始(新日本化学工業) ・食品加工用Rhizopusペクチナーゼ剤「マセロチームA」の販売(近畿ヤクルト製造、現 ヤクルト薬品工業)	・「糸状菌プロテアーゼの結晶化方法」(セミアルカリプロティナーゼ)特許登録(天野製薬、現 天野エンザイム) ・掘越弘毅がアルカリアミラーゼを発見、その後、この酵素がサイクロデキストリンを生成することを見出す
1971	(医) 抗悪性腫瘍酵素製剤「ロイナーゼ(アスパラギナーゼ)」を販売開始(協和発酵工業、現 協和発酵キリン)		異性化糖製造用に <i>Streptomyces phaeochromogenes</i> グルコースイソメラーゼを販売開始(長瀬産業尼崎工場、現 ナガセケムテック)		
1972	(医) β-ガラクトシダーゼ製剤「ガランターゼ散」を販売開始(東京田辺製薬、現 田辺三菱製薬) (診) ウリカーゼを用いた国内初の尿酸測定用酵素法キット「ウリカラ400」の発売開始(東洋紡績) (研) 植物プロトプラスト調製用酵素剤「キチナーゼ」の販売開始(近畿ヤクルト製造、現 ヤクルト薬品工業)		・デンプン加工用糖化酵素AMG200Lの販売開始(ノボインダストリー ジャパン、現ノボザイムズ ジャパン) ・大豆由来高力価β-アミラーゼ「ハイマルトシンS」を販売開始(上田化学工業、現 エイチビアイ)	・ <i>Aspergillus niger</i> 酸性プロテアーゼの生産開始(新日本化学工業) ・耐熱性プロテアーゼ「サモアーゼ」の製造開始(大和化成)	・制限酵素EcoR I の発見 ・岡田茂孝、北畑寿美雄らがグルコシルスクロース(カップリングシュガー)を発見 ・山田秀明らがチロシンフェノールリアーゼによってL-ドーパが合成できることを発見
1973		飼料用 <i>Trichoderma</i> セルラーゼの製造開始(新日本化学工業)		・耐熱性α-アミラーゼによる高温液化法の開発 ・鈴木繁男、掘越弘毅がサイクロデキストリンの製造法を確立 ・世界初の組換えDNA実験(S. コーエン、H. ボイヤー)	

年代	メディカル・研究分野	産業分野		酵素に関連する技術上の発見	
		工業用酵素	食品用酵素		
			糖質加工用酵素		その他の酵素
1974	(診) 西洋ワサビからの「ペルオキシダーゼ」の本格生産開始(東洋紡績)		・耐熱性 α -アミラーゼ「ターマミル60L」の販売開始(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン) ・固定化グルコースイソメラーゼ「スウィートザイム」の販売開始(同上)		
1975	(診) 日本初の完全酵素法によるコレステロール測定試薬の発売開始(協和発酵工業、現 協和メテックス) (診) 血中の中性脂肪(トリグリセリド)定量用酵素「リポプロテインリパーゼ」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)			・ <i>Aspergillus oryzae</i> タンナーゼの製造販売を本格的に開始(三共、現 三菱化学フーズ)	固定化酵素による連続異性化糖の製造法の確立
1976	(医) 消化酵素製剤「エクセラゼ」を販売開始(明治製菓) (診) 日本初の中性脂肪(トリグリセリド)測定試薬の発売開始(東洋醸造、現旭化成ファーマ) (診) コレステロールオキシダーゼ、コレステロールエステラーゼを生産、総コレステロール測定用キット「コレスカラー500」の発売開始(東洋紡績)		固定化グルコースイソメラーゼの開発で、カラム連続反応による異性化糖の製造が始まる(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス;ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)		・國中 明が5'-AMPデアミナーゼの利用を報告 ・中尾義雄が <i>Streptomyces aureus</i> の複合酵素エンドヌクレアーゼ、エキソヌクレアーゼ、5'-AMPデアミナーゼなどの利用を報告
1977	(診) 血糖の定量用酵素「グルコースオキシダーゼ」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)		・固定化グルコースイソメラーゼの製造販売開始(合同酒精;ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス) ・耐熱性 α -アミラーゼ「クライスターゼT5」の製造開始(大和化成)	<i>Aspergillus oryzae</i> ラクターゼ、 <i>Aspergillus niger</i> ペクチナーゼの生産開始(新日本化学工業)	
1978			・デンブンの枝切り酵素「プルラナーゼ」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム) ・耐酸性プルラナーゼのブドウ糖糖化への利用開始(天野製薬、現 天野エンザイム) ・耐熱性 α -アミラーゼ「スピターゼHS」の製造開始(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス)	・ <i>Bacillus subtilis</i> 中性プロテアーゼ「オリエンターゼ90N」の本格的販売開始(上田化学工業、現 エイチビアイ) ・ <i>Aspergillus niger</i> 酸性プロテアーゼ生産開始(上田化学工業、現 エイチビアイ)	
1979	(医) 微生物由来の消炎酵素製剤「エンピナーズ・P(プロナーゼ)」を販売開始(科研製薬) (研) 国産初の制限酵素の生産・販売開始(宝酒造、現タカラバイオ)	アルカリプロテアーゼ「アルカラーゼ」が一般家庭用洗剤に採用(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)		・ <i>Aspergillus niger</i> ヘミセルラーゼの生産開始(新日本化学工業) ・酵母のラクターゼ販売開始(合同酒精)	米国マイルス社が過酸化水素を用いたレンネットの熱不安定化技術を開発
1980	(医外) 歯磨剤用デキストラナーゼの製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ) (研) アントシアン分解酵素剤「アントシアナーゼYA-2」の販売開始(ヤクルト本社、現 ヤクルト薬品工業)				リパーゼを利用したエステル交換反応によるカカオ代替脂の製造技術を確立(不二製油)
1981	(医) ブタの膵臓を原料とした複合消化酵素「膵臓性消化酵素8AP」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム) (研) 植物プロトプラスト調製用酵素剤「セルラーゼ」オノズカ「RS」の販売開始(近畿ヤクルト製造、現 ヤクルト薬品工業)		性質が向上したプルラナーゼと糖化型アミラーゼを混合した「デキストロザイム」の販売を開始(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)	・ <i>Aspergillus melleus</i> プロテアーゼの生産開始(新日本化学工業) ・ <i>Chaetomium gracile</i> デキストラナーゼの製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ) ・カズノコの残留過酸化水素除去用に豚肝臓由来液状カタラーゼを開発、特許取得、および販売開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	
1982	(研) 制限酵素の生産開始(東洋紡績、ニッポン・ジーン)	飼料用「キシラナーゼ・ペクチナーゼ複合酵素」の製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ)		・ <i>Trichoderma</i> キシラナーゼの生産開始(新日本化学工業) ・カビのラクターゼ販売開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	別府輝彦らはプロキモシンの遺伝子のクローン化と大腸菌での発現に成功し、その論文を発表
1983	(診) ビリルビンの酵素測定用「ビリルビンオキシダーゼ」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)		転移酵素を用いたフラクトオリゴ糖の製造を開始(明治製菓)	チューインガム用デキストラナーゼの製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ)	

年代	メディカル・研究分野	産業分野		酵素に関連する技術上の発見	
		工業用酵素	食品用酵素		
			糖質加工用酵素		その他の酵素
1984	(医) 消化酵素製剤「セブニー・P」(腸溶顆粒のプロナーゼと胃溶性粉末酵素の配合剤)を販売開始(科研製薬) (医) エラスターゼ製剤「エラスチーム」を販売開始(エーザイ)	・酵素入り混合飼料の製造販売を開始(コーケン) ・洗剤用プロテアーゼの開発開始(昭和電工) ・酸性セルラーゼによる綿の減量加工が始まる:「セルクラスト」(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)、「エンチロン」(洛東化成工業)		・ <i>Rhizopus</i> マセレーション酵素の生産開始(新日本化学工業) ・タンパク加工用酸性プロテアーゼ「プロテアーゼM」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	
1985		・世界初の酵素法によるアクリルアミドの生産を開始(日東化学、現 三菱レーヨン) ・飼料用酵素剤「アマフィード」(アミラーゼ・プロテアーゼ複合酵素)の製造販売開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	餅菓子老化防止用酵素剤「β-アミラーゼ1500S」の製造開始(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス)		K. マリスによって遺伝子増幅システムPCR (Polymerase Chain Reaction) 法が開発される
1986	(診) 自己血糖測定が健康保険に適用 (研) 動物細胞分散用酵素剤「コラゲナーゼヤクルト」の販売開始(ヤクルト薬品工業)	・半導体工場廃水に含まれる過酸化水素の除去用にカタラーゼを販売開始(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス) ・自動食器洗浄機用洗剤に酵素配合(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)	・耐熱・耐酸α-アミラーゼ「クライスターゼY」の製造販売開始(大和化成) ・耐熱・耐酸α-アミラーゼ「ターマミル120L Type LS」の販売開始(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)	油脂加工用にリパーゼFを製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	坂野好幸および小林正一、貝沼圭二がそれぞれ出願したマルトシルCDの工業的製造法の特許公開
1987		・洗剤用セルラーゼを製造、家庭用コンパクト洗剤に配合(花王) ・セルラーゼの販売開始(合同酒精) ・酸性セルラーゼ「セルクラスト」によるジーンズのバイオウオッシュ加工が始まる(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)	転移オリゴ糖製造用酵素「トランスグルコシダーゼ」を製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	・酒質保全剤として国税庁長官指定物質として認可された酸性ウレアーゼの販売開始(武田薬品工業、ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス) ・アスコルビン酸オキシダーゼの製造開始(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス) ・油脂加工用にリパーゼGを製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)	・東洋紡が遺伝子組換え技術による修飾酵素の生産を開始 ・トランスグルタミナーゼ生産菌の発見(天野製薬、現 天野エンザイム)
1988		・遺伝子組み換え技術による世界初の油脂分解酵素、リパーゼの販売開始(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン) ・ジーンズ洗い加工用中性セルラーゼ「デニマックス」の販売開始(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン)	小麦β-アミラーゼ「ハイマルトシンGL」の本格的販売開始(上田化学工業、現 エイチビアイ)	茶飲料混濁防止用「タンナーゼ」の販売開始(キッコーマン)	
1989 平成元年	(診) 遺伝子組換え技術による中性プロテアーゼ「クレアチナーゼ」の本格生産開始(東洋紡績)	・光学活性体の酵素分割用「リパーゼPS」の製造(天野製薬、現 天野エンザイム) ・液状綿布風合改良用酵素「セルライザー」の製造開始(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス)		グルタミナーゼの製造開始(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス)	・タンパク機能改良酵素 トランスグルタミナーゼが従来の発酵法にて大量生産できることを発見(味の素と天野製薬(現 天野エンザイム)の共同研究) ・細菌由来の酵素利用による「ガラクトオリゴ糖の製造法」特許公開(大和化成)
1990	(診) シノテストが液状試薬の販売を開始(以前は凍結乾燥試薬、使用前の溶解操作が不要になる)	・製紙工程におけるピッチコントロール用途のリパーゼ、「レジナーゼ」の開発と工業的応用に成功(ノボノルディスク バイオインダストリー、現 ノボザイムズ ジャパン) ・酸性セルラーゼによるテンセルのケバ取り加工が始まる:「エンチロン」(洛東化成工業)、「セルソフト」(ノボインダストリー ジャパン、現 ノボザイムズ ジャパン) ・飼料用酵素剤「テトラーゼS」が飼料添加物に指定(上田化学工業、現 エイチビアイ)	細菌由来ラクターゼ「ビオラクタ」の製造開始(大和化成)		
1991	(診) 血中のコレステロール定量用酵素「コレステロールデヒドロゲナーゼ」の製造開始(天野製薬、現 天野エンザイム)				
1992		繊維の過酸化水素漂白後の残留過酸化水素の除去用にカタラーゼ「レオネットS」を販売開始(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス)	・ <i>Bacillus</i> 属由来のプルラーゼを開発(天野製薬、現 天野エンザイム) ・ <i>Bacillus circulans</i> のプルラーゼを開発(ナガセ生化学工業、現 ナガセケムテックス)	醸造用酵素「コクゲンG20」、「グルタミナーゼダイワC100」の製造開始(大和化成)	
1993	(診) 国内初の遺伝子増幅法利用診断薬が承認(日本ロシュ)			・タンパク機能改良酵素、トランスグルタミナーゼ製剤「アクティブ」を商品化(味の素) ・ <i>Aspergillus oryzae</i> ロイシンペプチダーゼの生産開始(新日本化学工業)	

年代	メディカル・研究分野	産業分野		酵素に関連する技術上の発見	
		工業用酵素	食品用酵素		
			糖質加工用酵素		その他の酵素
1994	(診) HDL-コレステロール直接測定試薬販売開始(協和メデックス)	<i>Aspergillus niger</i> フィターゼの生産開始(新日本化学工業)		<i>Aspergillus niger</i> ガラクトマンナーゼの生産開始(新日本化学工業)	林原が新規酵素2種を用い、デンプンからトレハロースを生産する技術を開発
1995		<i>Humicola sp.</i> の生産する耐熱性カタラーゼの生産開始(新日本化学工業)	・新規酵素2種を用い、デンプンからトレハロースを生産開始(林原) ・枝きり酵素「クライスターゼPLF」の製造開始(大和化成)		
1996		・ジーンズ漂白用ラッカーゼ、デニライトを上市(ノボルディスク バイオインダストリー、現 ノボザイムズ ジャパン) ・ <i>Aspergillus niger</i> 由来の家畜飼料用酵素「フィターゼ協和」の販売開始(ジェネンコア協和)			
1997	(診) LDL-コレステロール直接測定試薬販売開始(第一化学薬品、現 積水メディカル)	家畜飼料用酵素「フィターゼノボ」の販売開始(ノボルディスク バイオインダストリー、現 ノボザイムズ ジャパン)	使い捨て型の固定化グルコースイソメラーゼの販売開始(ジェネンコア・インターナショナル社、現 ダニスコ社)		・大腸菌、枯草菌の全ゲノム構造解読 ・今中忠行がサーモコッカス属超好熱菌KOD1からDNA合成の正確性が高いDNAポリメラーゼを発見、「KOD DNAポリメラーゼ」として研究用に広く使われるようになる
1998		低温洗浄力を高めた洗剤用プロテアーゼ「カンナーゼ」の販売開始(ノボルディスク バイオインダストリー、現 ノボザイムズ ジャパン)		機能性油脂製造用に固定化リパーゼの販売開始(ノボルディスク バイオインダストリー、現 ノボザイムズ ジャパン)	
1999	(診) PQQ依存性グルコース脱水素酵素を使用した簡易血糖自己測定システム「アドバンテージII」の発売開始(ロッシュ)	酸化還元酵素「ラッカーゼダイワ」の製造開始(大和化成)		<i>Aspergillus oryzae</i> のホスホリパーゼA1の製造販売開始(三共、現 三菱化学フーズ)	
2000					・酵素の微細顆粒化技術の確立 ・プロテイングルタミナーゼ生産菌の発見(天野エンザイム)
2001	(診) 酵素法によるグリコアルブミン測定試薬販売開始(旭化成) (診) NAD依存性グルコース脱水素酵素を使用した血糖測定器を発売開始(アボット)		・ <i>Bacillus deramificans</i> のプラナーゼ遺伝子を <i>Bacillus licheniformis</i> に導入した組換え菌によるプルラナーゼが厚生労働省から認可を取得(ジェネンコア・インターナショナル社、現 ダニスコ社) ・セルフクローニング食品添加物酵素、グルコースイソメラーゼと α -アミラーゼの販売開始(ジェネンコア協和)	・厚生労働省による安全審査を経た遺伝子組換え添加物として、GMO食品用酵素が初めて官報に掲載(ノボザイムズ ジャパン)	
2003				カワラタケ(<i>Trametes sp.</i>)由来のポリフェノールオキシダーゼ(ラッカーゼ)をチューインガム用に販売開始(大和化成)	
2004					酵素法による核酸系うま味調味料(イノシン酸、等)の生産技術を世界で初めて確立(味の素)
2005		低温洗浄力を高めた洗剤用アミラーゼ「ステインザイム」の販売開始(ノボザイムズ ジャパン)		<i>Streptomyces violaceroruber</i> ホスホリパーゼA2の商品化、 <i>Streptomyces violaceroruber</i> ホスホリパーゼDとホスホリパーゼA2の酵素反応による機能性リン脂質の開発(ナガセケムテックス)	・味の素、協和発酵工業がそれぞれ酵素法でジペプチドを生産する方法を確立 ・日本のコンソーシアムによって <i>Aspergillus oryzae</i> の全ゲノム構造解読
2006 平成18年	(診) 酵素法による糖化ヘモグロビン測定用試薬販売開始(第一化学薬品、現 積水メディカル)				