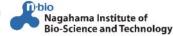
# 学部教育としての"持続可能型社会"ならびに"健康"への 貢献遺伝子データベース構築

# ~学生とエキスパートとの共同作業としての有用遺伝子探索~

○上原 啓史¹, 阿部 貴志¹, 中泉 友紀¹, 和田 千惠子¹.², 井口 八郎¹, 池村 淑道¹ 1長浜バイオ大学バイオサイエンス学部. 2吉田生物研究所

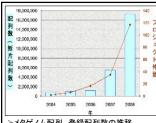


°Hiroshi Uehara, Takashi Abe, Yuki Nakaizumi, Chieko Wada, Hachiro Inokuchi, Toshimichi Ikemura

# < Abstract >

文部科学省の「統合データベースプロジェクト」における、人材養成プログラム活動の一環 として行なっている長浜バイオ大学の学生実習等を通じて、「健康への貢献遺伝子データ ベース」と「持続可能型社会への貢献遺伝子データベース」を構築している。各学生が独自 に医薬品・機能性健康食品素材・臨床検査試薬等の生産に役立つ遺伝子類や、自然環境 の浄化や保全に役立つ遺伝子類を想定して、世界で進行している環境生物の混合試料に関 する大規模シークエンシング(メタゲノム解析)で得られた1,700万件を超えるメタゲノム配列 から遺伝子の発掘を試みている。想定した有用遺伝子の候補が発掘できた場合、「健康へ の貢献遺伝子データベース」(6月末公開予定)並びに「持続可能型社会への貢献遺伝子データ ベース」(公開中 http://dbcls.nagahama-i-bio.ac.jp)に登録を行っている。探索した学生の所 属・名前入りで公開している。学生が探索した遺伝子候補をエキスパートが精査し、高度な 専門知識をコメント欄に付加し、集合知の形成を実現するデータベースを目指している。

# Introduction >

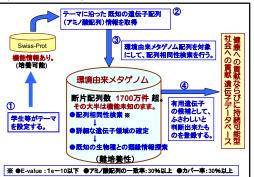


環境中で生息する微生物種の99%以上は、実 験室では培養が困難(難培養性)と言われてお り、科学的にも産業的にも利用されずにきた。し かし近年、これらの未開拓ゲノム資源を活用す るために難培養性微生物類のゲノムDNA混合 物を培養せずに環境試料から直接に抽出し、 混合ゲノム試料に由来する大量のゲノム断片 配列を決定するメタゲノム解析法が開発された -タベースおいてもこのメタゲノム配列の登 録が急増し、その数は1,700万件を超えている 注目すべきことに、その大半が機能に関する記 述なしに、塩基配列だけが収録されている。

▶メタゲノム配列 登録配列数の推移

私たちはこれらの機能に関する記述なしに、国際塩基配列データベースに収録されている、 1,700万件を超える膨大な環境由来のメタゲノム配列に着目し、この中から有用遺伝子の 候補を探索している。

# < Methods >



①医薬品・機能性健康食品素材・臨床検査薬等の生産に役立 つ可能性のある遺伝子類や、環境浄化・重金属除去・PCB分 解・バイオエタノール生産等に能力を発揮できる遺伝子類の候 補を学生等が自由に設定する。

②設定した遺伝子やタンパク質について、既知のアミノ酸配列 をSwiss-Protから取得する。

③取得したアミノ酸配列を問合せ配列とし、環境生物試料から 得られた膨大なメタゲノム配列を対象に、配列相同性検索を行 "E-valueが1e-10以下", "アミノ酸配列の一致率30%以 30%以上"の配列を有用遺伝子の候補とし、タンパク質のアミ ノ酸配列を指定している遺伝子領域を確定し、配列情報ならび に既知の生物種との類縁関係等の情報を調べる。

④探索した人の所属・名前入りでデータベースに登録を行う。 探索方法を説明したテキストは公開中のデータベースのトップ ジ(http://dbcls.nagahama-i-bio.ac.jp)のメインメニュー中の "テキストダウンロード"からダウンロード可能である。

### < Results >

#### ■主なテーマにおけるメタゲノム配列からの新規探索 遺伝子候補数

環境由来メタゲノム配列から、現在「健康への貢献遺伝子データベース」の作成を目標に、抗生物質・花粉症治療薬・骨粗鬆症予防薬・抗癌剤・アトビー性皮膚炎治療薬・臨床検査試薬等(約50テーマ)の生合成に役立つ可能性のある遺伝子の候補について17,000件以上を見出している。 また既に 環境ホルモン分解, 重金属除去, バイオエタノール生産等(約20テーマ)に能力を発揮する可能性のある遺伝子候補を、7,000件以上 見出し、その情報をデータベースに登録し公開している。

◆「健康への貢献遺伝子候補」の主なテーマにおける環境由来別探索件数 (主な抗生物質の生合成に貢献する遺伝子候補の環境由来別件数)

7.7	行照例	· 福生物質	アンデエイ	アトピー性皮	花粉座治	機能性食	孫床院直	(68)		# 1999A.#						7505年紀				
as _	p spentry.		シング	轉炎治療及	振見	品素材	試受	200000	E228	cephalosporin	streptomycin	gentamicin	kanamydin	neomycin	demethyl	tetracydine	avermedin	erythromycin	pkromycin	
サルガッソ海	11	9,367	1	70			3,019	12,468	7,65-03		88	1,104	863	1,177	400	chlortetra 334		988	509	450
ハワイ沖海水	1	427					63	491		- 000	.,		1,111	400	334		800	309	156	
10音段生物( <del>深</del> 耳)	80	156	44	4	7	16	57	364	//2 C#	32	30	57	63	17	10	45	45	16	- 11	
									经全额注册	2	19	12	30	7		14	21	9		
ミネソタ土壌	122	432	55	3	15	18	32	677	おおりを土地	18	42	58	60	31	9	62	29	31	6	
マディソン土地	44	117	20	2	4	5	28	220	79315410	,	10	20	18	8		19	9	7	- 1	
プリスペン主席	40	115	38	9	5	7	38	252	75-02-19	-	- 15					20		-		
リッチモンド鉄山 廃扱		54		2			10	66	V91223%	2	5	6	5	3		5	8	4	3	
七十級人	219	1,143	130	62	15	14	535	2,118	6-48	19	174	01	547			124	138	52		
マウス線内	25	82	33	4	6		24	174	75X <b>B</b> A							12.0	100			
											12	- 11	19	9		3	9	3		
シロアリ湯内	37	66	15	2	1	4	29	154	(407) 國利	1	15	8	- 11	6		- 1	9	6		
ಕರಣ	11	306	26	7	2	7	47	405	+0.8	9	32	58	- 57	21	1	22	22	12	0	
(87)	590	12,265	362	165	55	71	3,882.	17,390	ast .	967	1,459	1,210	1,603	588	358	1,581	1,285	866	150	

E M 7-7	CO289E	至本牌去	PCB/JW	農築分解	リン修去	有機水銀 除去	バイオエ タノール 生産	(合計)	測定物質	エタノール		D-, to cholesterol coidane	13 000			
									環境 酵素	drogenase			Uresse.	uncase	gi h	
サルガッソ声	2,388	100	1,334	115	1,116	222	192	5,467	サルガッソ海	573	126	7	1,374	200	T	
ハワイ沖海水	70	8	84	8	23	20	16	229	ハワイ沖 結骨微生物	6	19 4		22 31	1	-	
ミネソタ1度	60	27	37	3	37	3	12	179	第主の報告報告を含 (物中的)	8	3		8	1	1	
リッチモンド鉱山 排液	28	0	2	0	2	4	1	37	ミネソタ土壌	9	В		7 26	9	1	
影像商生物深期	47	20	38	6	30	16	18	175	マディソン土壌	12		1	13	-	t	
ヒト陽内	300	4	206	6	283	15	82	896	メキシコ・ゲシロネグロ 資産業主義マット	1	1		3	1		
シロアリ層内	83	1	2	1	17	0	49	153	リッチモンド鉄(山 廃液 ヒト腸内	6 114	50		45			
その他	175	51	44	2	104	28	17	421	マウス腸内	9	3		2			
									シロアリ腸内	1			22		1	
(승급)	3,151	211	1,747	141	1,612	308	387	7,557	(会計)	754	212	8	1,553	213		

## データベースについて

Senior

知恵・経験・ 高い専門性

高校教育



◆健康への貢献遺伝子 データベース (構築中)

◆持続型社会への貢献

遺伝子データベース (公開

※環境ゲノム資源 活用

>「遺伝子発展コンテスト」(仮え

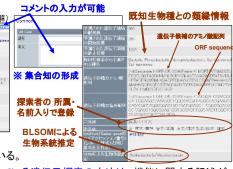
| 将来的には

等の開催を目指す

▶既知遺伝子 画面の一例(PCB分解)



·新規探索遺伝子候補 画面の一例(PCB分解 探索したメタゲノム配列 のアクセッション番号 (ミネソタ土壌) ・数率.カバー率. E-value (検索時に降順/昇順に

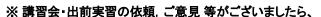


3,019

32

24

- ◆他大学, 高等学校ならびに企業の方向けの講習会や出前実習も開始している。
- ◆我々が人材育成(アノテータ・キュレータ育成)の一環として学部教育で行っている遺伝子探索の方法は、機能に関する記述が ほとんどなされていないメタゲノム配列の中から、人の健康に貢献する、あるいは自然環境の浄化や保全に役立つ可能性のある 遺伝子候補を発見する喜びが味わえる内容でもある。また自分の興味が興味を持つ遺伝子がどの範囲の環境微生物に存在す るのかも探索できる。本学のみならず、他大学や一般の方ならびに高等学校からの参加者が増えてくれば、将来的には**「遺伝子** 発掘コンテスト」のようなコンテスト形式の活動を実施することも可能と考えている。
- ◆学生が探索した遺伝子候補に、エキスパートが持つ高度な専門知識をコメント欄に付加し、集合知の形成を実現するデータ ベースとする。
- ◆学生・若手研究者が、機能に関する情報が付加されていない環境由来のメタゲノムから情報学的な手法で有用遺伝子候補を 網羅的に探索し、実験系のシニア世代が精査することで、エキスパートが持つ高度な専門知識を次世代に継承する。



他大学,

海外の大学

(共同研究, 共同作用